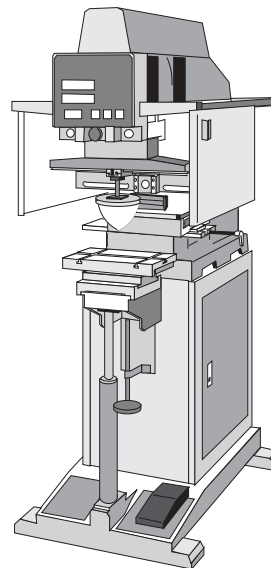


Chapitre 1	Tampon	Forme	3
		Taille	4
		Dureté	4
		Qualité	4
		Durée de vie	5
Chapitre 2	Clichés	Films repro	6
		Types de clichés	7
		Clichés photopolymères	7
		Clichés en acier fin	8
		Clichés en acier	8
		Autres types de clichés spéciaux	9
		Coûts	10
		Conclusion	10
Chapitre 3	Encres	Exigences	11
		Types	11
		Composition	11
		Systèmes d'encres	12
		Encres à solvant	12
		Encres UV	12
		Tunnel UV	13
		Systèmes d'encres aqueuses	14
		Encres à solvant sans composant dangereux	14
		Caractéristiques de l'encre	14
		Mise en oeuvre	14
		Diluants	15
		Nuanciers	15
		Echelle européenne	15
		Mélange	15
		Identification des plastiques	16
Encres et environnement	16		
Chapitre 4	Machines de tampographie	Exigences	17
		Types de machines	17
		Systèmes d'entraînements	24
		Accessoires	24
		Systèmes de maintien pour les clichés et les encres	26
		Nettoyage automatique des tampons	28
		Système de pompage des encres	28
		Système de pompage des diluants	29
		Système de tenue du tampon	29
		Course du tampon	29
		Vitesse	29
		Fonctions	30
		Accessoires	30
		Conclusion	31
Chapitre 5	Impression	Installation de la machine	33
		Problèmes d'impression	34
		Diagnostic	34
		Réserves conte le procédé de tampographie	36
		Conseils pour débutants	36
	Conclusion	39	

La technique de la tampographie a été développée en tant que technique d'impression à part entière ces dernières années. Dans de nombreuses applications industrielles, il est aujourd'hui impossible d'imaginer des applications sans présence de la tampographie. Pourquoi cette technique est-elle devenue aussi importante en si peu de temps?



Tampographie

- Offre de nouvelles possibilités d'impression, qui ne sont pas possible ou trop compliquées par d'autres procédés, ou tout simplement trop chers
- Remplace partiellement d'autres techniques décoratives telles que la sérigraphie, le labelling ou l'estampage à chaud
- Est beaucoup plus dans la tendance du marché et confère au produit une valeur ajoutée

Le domaine d'application est devenu si vaste que nous sommes confrontés régulièrement à de plus en plus d'articles de tampographie.

Juste une petite sélection d'applications:

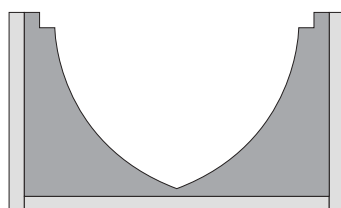
Automobile:	Relais, clés, leviers, boutons
Electronique:	Composants, cartes mères, relais, cassettes, compacts disques
Grand public:	Peintures décoratives, horloges, fours, marquage d'outils
Jouets:	Trains miniatures, têtes de poupées, voitures, kits de construction
Objets publicitaires:	Briquets, stylos, crayons, etc.

Les composants individuels de cette technique sont les suivants:

Tampons

Les tampons sont en silicones et fabriqués dans des formes variées, dans des qualités et des duretés différentes. La matière première utilisée est à base de caoutchouc de silicone. Le tampon transporte l'image imprimée en prenant l'encre à partir du cliché, la transporte et l'imprime sur l'objet.

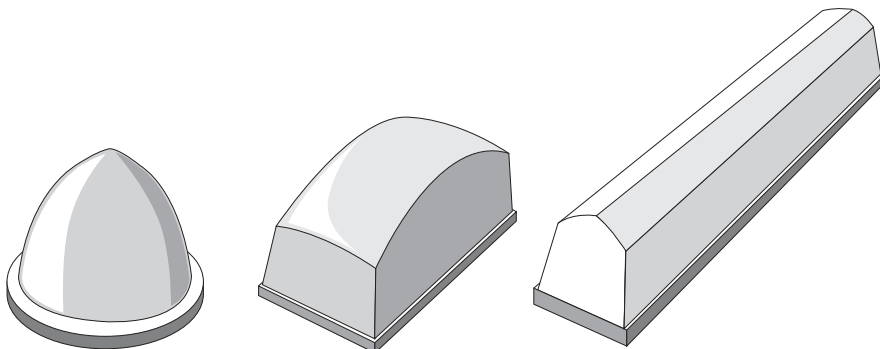
Pour cette raison, le tampon doit être suffisamment flexible pour se déformer et suffisamment stable afin d'assurer un transfert sans déformation de l'image. Un tampon peut être utilisé pour des designs variés. Ceci signifie qu'il n'est pas nécessaire pour d'autres images ou d'autres types d'encres, de changer le tampon. Pour la production de tampons, vous avez besoin tout d'abord d'un noyau en aluminium poli qui est utilisé pour construire un moule en négatif.



Dans ce moule, on verse un mélange liquide de silicone, huile de silicone et additifs. La composition varie en fonction de la qualité et des exigences demandées. Dans un certain laps de temps (la plupart du temps en une nuit), la silicone se solidifie dans le moule de sorte que le tampon fini puisse être enlevé. Le socle pour le tampon est en général en aluminium ou en bois. La sélection de la matière pour le socle dépend du type de fixation sur la machine de tampographie.

Formes

Toutes les formes ont un point en commun: La surface d'impression est courbée et les faces convergent vers le centre. Le dessus de la surface aide à transférer l'encre, alors que les faces donnent au tampon la stabilité nécessaire pour obtenir une impression précise.



Formes rondes

La forme idéale est conique. Cette forme roule sur chaque face de sorte qu'aucune bulle d'air ne peut être emprisonnée entre le tampon et le film d'encre en surface. De part cette action, le tampon récupère l'encre du cliché et assure un transfert optimum sur le support.

Formes rectangulaires

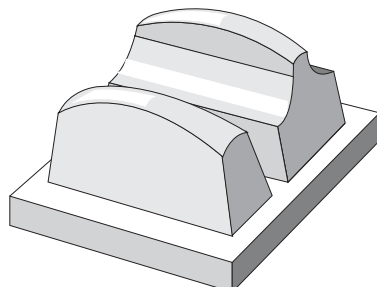
Toutes les images ne peuvent être réalisées grâce aux formes ci-dessus mentionnées. De ce fait, d'autres formes sont nécessaires. Avec les formes rectangulaires, il est également important d'essayer d'avoir un centre en forme pointue de sorte qu'il se produise les mêmes actions de rolling qu'avec un tampon rond.

Formes oblongues

Les autres formes de tampon n'ont pas de si bons résultats car l'effet rolling ne peut survenir que sur 2 faces. Les formes dont le dessus est arrondi n'offrent pas une bonne qualité d'impression au niveau de la face arrondie. De nombreux fabricants gardent différentes formes en stock mais il est nécessaire de fabriquer des formes spéciales pour les applications spécifiques.

Formes spéciales

Les formes standard doivent être utilisées en premier. Parfois, des tampons composites doivent être employés. Les montages composites consistent en un assemblage de tampons individuels qui sont fixés sur un même support (aluminium ou bois). De plus, les tampons existants peuvent être raccourcis ou coupés ce qui est une façon d'adapter les tampons existants à des applications spéciales. En cas de moulage du tampon, un espace peut être inclus ce qui va affecter la ductilité du tampon. Si le résultat de l'impression n'est pas



satisfaisant, une forme spéciale doit être produite comme mentionné ci-dessus. Pour des applications industrielles, il n'est pas courant de fabriquer des noyaux en aluminium. Du fait de la forte valeur ajoutée, ce type de tampon est particulièrement cher. Souvent, diverses formes doivent être testées avant obtention du résultat escompté.

Taille Afin d'obtenir une impression précise, le tampon doit être aussi large que possible. Moins le tampon se déforme, plus l'impression est précise. Dans le cas très spécial où les coins doivent être imprimés dans un angle exact, le tampon doit être beaucoup plus large que l'image. Pour cette raison, les fabricants utilisent une taille d'impression plus petite que la taille actuelle. L'inconvénient d'un tampon large est la puissance requise de la machine, et le fait que le tampon tende à vibrer. De plus, le prix des tampons est fonction du volume et du poids de qui signifie que plus le tampon est grand, plus le prix est élevé.

Dureté Les tampons sont généralement proposés dans des duretés variables entre 2 et 18 Shore A. Exceptionnellement, une dureté spéciale allant de 0 à 40 Shore A peut être utilisée pour des applications spéciales. Plus la valeur est élevée, plus le tampon est dur. La dureté influence la qualité de l'impression ainsi que la durée de vie du tampon. Un tampon dur peut transférer une image très facilement et, du fait de sa consistance mécanique, possède une durée de vie plus grande. Très souvent, il n'est pas possible d'utiliser un tampon dur car le tampon pourrait endommager le substrat. En cas d'impression sur les substrats avec une surface très incurvée, il doit être utilisé un tampon plus souple, qui contrairement au tampon dur, épousera mieux la surface. Du fait qu'il peut facilement compenser la surface supportant un tampon dur. La dureté du tampon est également fonction de la puissance de la machine de tampographie. L'utilisation de tampons de grande taille pousse la machine dans ses limites, indépendamment du type d'entraînement de la machine. La force d'impression requise pour un tampon large et dur, par exemple de 18 Shore A, est souvent sous-estimée.

Qualité Dans les matériaux siliconés, il existe 2 types de systèmes différents:

- Reliés par condensation (relativement bons marchés)
- Reliés par addition (très chers)

Toutes les caractéristiques mesurables telles que par exemple la force de tension finale ou la résistance à la porosité du fait des solvants, sont meilleures avec le deuxième principe. L'inconvénient est que les matériaux sont plus chers. La surface du tampon est aussi importante que la qualité d'impression. Les petites particules de poussière ou les inclusions d'air produits durant la production du tampon, peuvent générer une forme non régulière. Des tampons neufs tendent à mal transporter l'encre du cliché. Pour résoudre ce problème, il suffit de réaliser quelques impressions sur papier ou un rapide nettoyage à l'alcool ou autres solvants doux peuvent apporter des solutions. Dans le cas où le tampon est nettoyé avec des solvants agressifs tels que les diluants pour encres, le tampon va récupérer l'encre immédiatement mais en revanche transférera l'image avec une piètre qualité sur le support. Dans le cas où le tampon a déjà beaucoup servi, il est conseillé de le nettoyer avec une simple bande adhésive (type scotch d'emballage) afin d'enlever les particules de poussières. Pour les applications industrielles, un système de nettoyage automatique peut être utilisé (voir pour cela le chapitre «machines de tampographie»).

Durée de vie

Sous des conditions d'utilisation normales, un tampon imprimera environ 50.000 à 100.000 impressions. Ceci dépend:

- Des critères d'impression demandés (les tampons perdent leur qualité d'imprimabilité car l'huile de silicone s'en va et de ce fait crée une surface mate et absorbante).
- Du type d'encre utilisée: L'expérience a démontré qu'en cas d'utilisation de l'encre en mono composante, la durée de vie est bonne. Du fait qu'une bi-composante est toujours plus agressive, la réduction des huiles de silicone apparaîtra plus vite et de ce fait réduira la durée de vie.
- De la forme, de la taille et de la dureté du tampon.
- De la forme du matériau à imprimer. Si le support a des angles très pointus ou est extrêmement courbé le tampon peut être mécaniquement endommagé après 1.000 à 5.000 impressions. Dans ce cas, il est conseillé d'utiliser un tampon plus cher à deux composants.
- De la méthode de nettoyage pendant la production. Des restes d'encre sur le tampon (images fantômes) peuvent être enlevés grâce à une bande de scotch type scotch d'emballage.

La durée de vie d'un tampon peut être augmentée grâce à l'utilisation d'un spray d'huile de silicone pendant le repos du tampon ou son stockage.

Il devient évident qu'il y a de nombreux facteurs qui affectent la durée de vie du tampon.

La règle d'or afin d'obtenir une qualité d'impression irréprochable est de choisir un tampon dur, en forme conique avec le volume le plus large possible. Pour utilisation des encres bi-composantes ou tout produit difficile, il est recommandé d'utiliser un tampon de matière résistante à deux composants.

Si toutefois il subsiste des questions complémentaires sur l'utilisation des tampons, le mieux est d'envoyer le support à imprimer au fabricant de tampon qui choisira le tampon le mieux adapté suivi de conseils. Du fait de la diversité et du renouvellement continu de formes spéciales, les catalogues présentés par les fabricants ne peuvent montrer qu'une petite partie du panel existant.

Clichés | Le cliché est le support du motif d'impression. Pour chaque nouveau design, un nouveau cliché est nécessaire. Le cliché est gravé à l'endroit de l'image. La profondeur de gravure de la plaque d'acier est fonction du travail d'impression à effectuer et se situe aux environs de 15-30 µm (normalement 25 µm). Du fait que le tampon ne peut transporter qu'une certaine quantité d'encre, un gravage plus profond est inutile. Avec une découpe de profondeur 25 µm, le tampon ne va prendre qu'approximativement que 12 µm du film d'encre, le reste restera dans le cliché. Du fait que le film d'encre consiste en un minimum de 40% de diluant qui s'évapore durant le transfert et le séchage de l'encre, il ne reste pas plus de 5 à 7µm d'épaisseur de film d'encre sur le substrat.

Films repro | Pour la fabrication du cliché, il est nécessaire d'avoir un bon film positif couvrant (émulsion en dessous). D'abord, le fabricant de clichés doit réaliser un film à partir du cliché soit en utilisant une caméra de reprographie ou une photo prise par ordinateur. Même durant la prise de vue, l'impression est influencée. Seul un film parfait peut reproduire un bon cliché et une bonne image d'impression. Très souvent, il est nécessaire d'inclure une trame dans le film.

Trame

La finesse ainsi que la densité choisie pour la trame sont déterminants pour la profondeur du cliché photopolymère. Certains types de clichés doivent être impérativement préparés avec une trame. Avec les clichés en acier, les trames sont utilisées pour de larges motifs afin d'éviter l'évidement du à la racle.



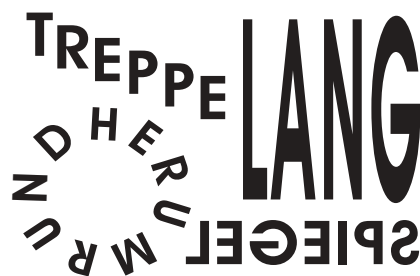
Avec le process de la quadrichromie, le pourcentage de points va déterminer la force de la couleur. En cas d'impression de motifs longs, l'engorgement de la racle peut être évité en montant le motif en biais de 5°-15° par rapport à la direction de fonctionnement de la racle sur le cliché.

Films multicolores

Les films pour la quadrichromie sont réalisés à l'aide du scanner (procédé de séparation des couleurs offset) et doivent donc être installés correctement sur la machine de tampographie.

Computers et films

Les techniques informatiques ont révolutionné les arts graphiques et la photo typographie. Pour certains travaux de tampographie (objet publicitaire) il est usuel pour les films et clichés photopolymères d'être fabriqués «maison» en



utilisant un PC basique et des logiciels graphiques ou de photographie. Une imprimante laser avec une définition de 600 dpi est très souvent suffisante pour des impressions publicitaires. Au lieu d'imprimer sur papier, le motif est imprimé sur un film mat qui peut être utilisé à la place du film repro. Cependant, il ne faut pas s'attendre à une qualité exceptionnelle. Une approche

beaucoup plus professionnelle consiste à utiliser des systèmes informatiques plus poussés avec une exposition directe du film repro. Ici, une définition de 1.200 à 3.600 dpi est normale. Cette définition pointue est appliquée pour les demandes de qualité en précision de contours, de densité et qualité du film repro.

Types de clichés

En corrélation avec les exigences de qualité d'impression, différents types de clichés sont utilisés:

Clichés photopolymères

Ils se composent d'une couche sensible aux UV apposée sur un support métal. La surface est couverte normalement par un film protecteur qui est une aide à l'utilisation et au stockage. Les clichés sont disponibles en différentes versions. Voici les plus communément utilisées:

- Matériaux lavables à l'eau pour les motifs tramés (matériau simple couche)
- Matériaux lavables à l'eau pour motifs extra fins non tramés (matériaux bi-couches)
- Matériaux lavable à l'alcool pour les motifs tramés (mono-couche)
- Matériaux lavable à l'alcool pour motifs fins non tramés (bi-couches)

De nombreuses sociétés préfèrent les matériaux lavables à l'eau pour des questions d'environnement. Cependant, les matériaux nettoyables à l'alcool sont moins compliqués à produire et ont une qualité supérieure et une durée de vie plus longue.

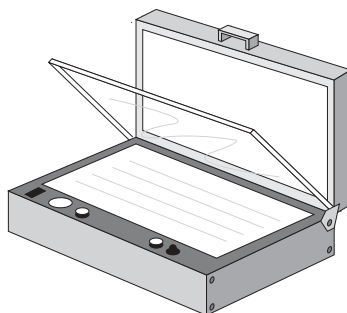
Design

Il existe deux modes de constructions différents:

- Matériaux bi-couches: Ici la partie non exposée de la couche supérieure (environ 25 μm) est enlevée après exposition au moment du développement. Cette technique est applicable pour les motifs fins.
- Matériaux mono-couches: Après exposition de la gravure et la seconde exposition du film quadrillé, une certaine quantité (jusqu'à environ 400 μm) d'épaisseur de film est retirée. La profondeur est déterminée à partir du choix de la trame et du temps d'exposition.

Exposition

Pour l'exposition, il faut une cabine UV. Ces cabines sont disponibles avec ou sans équipement sous vide. Le film protecteur des clichés photopolymères ne



doive être manipulé qu'en chambre noire avec lampe jaune ou rouge car sinon des défauts d'exposition peuvent survenir. Le film repro est placé dans une position exacte sur le cliché, face avant avec le texte lisible et pressé sur le cliché soit à l'aide d'un panneau en verre ou en réalisant le vide. Le temps moyen d'exposition de tout cliché est

d'environ 2 à 3 minutes. Dans ce procédé, il est important d'arriver à obtenir un bon contact entre le film et le cliché ce qui est renforcé par l'unité d'évacuation à vide.

Développement

Après exposition, les films sont retirés et, en fonction du matériau utilisé, les clichés vont être révélés à l'eau ou à l'alcool. Ceci est généralement fait manuellement. Cependant, il existe des nettoyeurs automatiques mais ne sont pas toujours très efficaces et relativement coûteux.

Traitement postérieur

Un facteur important pour l'obtention d'une bonne durée de vie est le séchage et la cuisson des clichés. La température doit être approximativement de 80-110°C pour une durée d'environ 10 à 20 minutes. Si un four industriel n'est pas disponible, il est possible d'utiliser un four domestique.

Méthode de révélation

Quadrichromie fine	nettoyage en surface
Quadrichromie grossière	nettoyage en profondeur
Longue durée d'exposition	nettoyage en surface
Courte durée d'exposition	nettoyage en profondeur

Application

Pendant ces dernières années, les clichés photopolymères étaient les plus utilisés et il n'est pas possible de les séparer aujourd'hui de la technique de la tampographie. L'utilisateur est indépendant du fournisseur pour la fabrication et de plus, les clichés photopolymères sont beaucoup moins chers que ceux en acier. De très bons résultats peuvent être obtenus. La durée de vie peut avoisiner les 500 à 50.000 impressions ou plus. Ceci est dépendant de la qualité du cliché ainsi que de la machine de tampographie. Du fait que la surface du matériau est relativement souple même après la cuisson, la moindre impureté peut causer des problèmes. Il est important d'utiliser la bonne racle pour le bon support. Les angles ne doivent avoir aucun défaut et d'une épaisseur maximale de 0.18 mm à 0.25 mm. Les machines modernes sont les mieux adaptées.

Clichés en acier fin

Il s'agit d'une bande d'environ 0,5 mm d'épaisseur avec une surface et une dureté d'environ 48-54 HRC. Sur la machine, cette bande est fixée magnétiquement sur l'encrier. Ce type de cliché n'est pas approprié pour les fabrications manuelles du fait qu'elle comporte de nombreuses étapes (protection, exposition, couverture et gravure). Des équipements spéciaux sont nécessaires et la mise en place correcte des produits chimiques (par exemple acide pour le gravage) doit être assurée. Certains fabricants offrent des kits pour fabrication « maison » mais ceci n'est utile que si le client utilisateur possède déjà les produits chimiques nécessaires. L'avantage des clichés en acier fin par rapport à ceux en photopolymères est la possibilité d'utiliser le même cliché avec ou sans frame. De plus, un gravage graduel est possible. Ceci signifie que les parties individuelles de l'image imprimée peuvent être gravées de façon plus ou moins profonde sur le même cliché. Le volume d'impression dépend du type de machines ou de son installation du fait que le cliché en acier fin n'est pas aussi dur que la racle. En pratique, environ 20.000 à 100.000 impressions peuvent être atteintes.

Clichés en acier

Ils sont les plus utilisés dans l'industrie. Ils sont disponibles en plusieurs dimensions allant de 50 x 50 mm à 350 x 950 mm et les épaisseurs 1,5,6,8 à 10 m. L'épaisseur de 10 mm est la plus fréquente (95% des clichés utilisés). Pour les attaches, il existe des pièces spécialement conçues.

Matériaux

Les clichés en acier sont réalisés à partir d'aciers de haute qualité. Le process est très complexe et les machines assez coûteuses. La matière première est découpée selon le besoin et les 6 faces sont fraisées, durcies (jusqu'à 65 HRC) et lavée. La rugosité de la surface est d'environ 3 µm. Pour une meilleure finition, la surface peut être polie.

Production

Les clichés en acier sont recouverts d'une couche photosensible. Ce process peut déjà être réalisé individuellement en fonction du design. Après que le film soit placé sur la surface, l'ensemble est exposé sous UV dans la chambre sous vide. Le développement est ensuite réalisé dans un bain spécial.

Après quoi, les clichés sont recouverts manuellement d'une laque spéciale résistante aux acides afin d'éviter les impuretés. Durant le processus de gravage, la tolérance de la profondeur est de $\pm 2 \mu\text{m}$. Toutes sortes de profondeurs de gravures combinées aux quadrillages sont possibles.

Utilisation

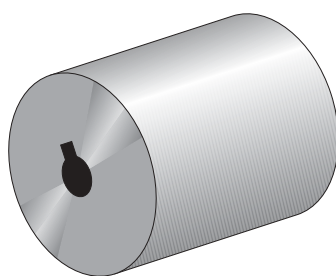
Les clichés en acier sont majoritairement utilisés dans le secteur industriel du fait de leur longue durée de vie et leur adaptabilité en encrier fermé. De plus ils permettent d'obtenir des:

- Contours parfaits
- Profondeurs de gravure différentes sur le même cliché
- Utilisation de tous types de trames
- Surfaces très fines
- Utilisation directe du cliché sans qu'il soit nécessaire d'ajouter d'autres plaques de support
- Risque de dommage mécanique réduit
- Durée de vie très longue

Ainsi, tous les clichés en acier peuvent être utilisés pour tous travaux d'impression. Le nombre d'impression possible peut aller jusqu'au chiffre de 1 million de frappes. Depuis l'apparition de l'encrier fermé, le cliché en acier a pris toute sa signification du fait de sa dureté de surface.

Autres types de clichés spéciaux

Deux autres types de clichés sont utilisés en tampographie:

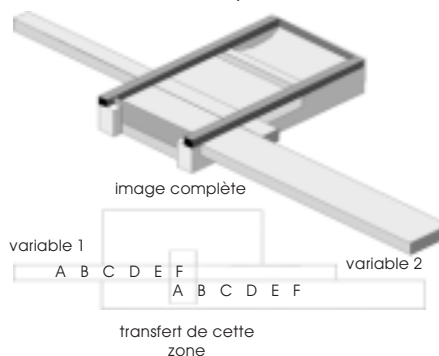


Les cylindres en acier

Ils sont utilisés pour les machines de tampo cylindriques. Le procédé est identique aux clichés en acier plat. Parfois, quand l'impression est sur toute la périphérie, le montage du film et la fabrication du cylindre sont très difficiles. Des machines spéciales de gravure sont donc requises.

Les clichés de codification

Dans de nombreux processus de production industrielle, il est souvent nécessaire de changer les codes et les nombres tels que les dates de production, le numéro de lot, le nombre de modèles, etc. Afin d'éviter tous ces remplacements durant l'impression, il est recommandé d'utiliser les bâtonnets. Ce type de clichés a la même épaisseur que les clichés en acier mais sont spécialement rectifiés sur les côtés. De ce fait, les barres sont très proches l'une de l'autre et peuvent être déplacées dans l'encrier.



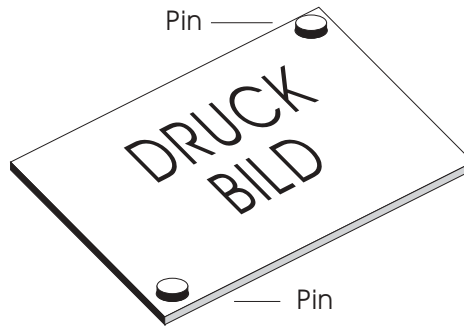
De part cette facilité, une combinaison de chiffres et de lettres est possible à imprimer, sans être obligé de stopper la production en cours. De part cette combinaison avec les clichés aciers, il est également possible d'y inclure le logo du client. Cette application a été développée principalement dans le secteur industriel.

Profondeur de la gravure

Après de nombreux tests, un cliché de profondeur d'environ $25 \mu\text{m}$ a prouvé être le mieux adapté pour les applications en tampographie. Hormis le guide général d'applications, une profondeur d'environ $15 \mu\text{m}$ pour les lignes fines et de $30 \mu\text{m}$ pour les motifs les plus grossiers est recommandée. Pour les zones d'impression plus larges, il est possible de tramer afin d'éviter l'évidement de la gravure lors du raclage.

Perforation

De nombreux fabricants apposent sur leurs clichés photopolymères ou acier, des perforations au niveau des angles. Ces trous permettent une fixation du cliché sur la machine tampo. Les vis correspondantes se trouvent sur le support de l'encrier. En particulier, pour des applications en encrier fermé, ce type de fixation est nécessaire. Pratiquement, tous les fabricants de machines de tampographie essaient d'imposer leurs modes de fixation de clichés sur le marché. Le client est alors obligé de continuer à s'approvisionner chez le même fabricant car les trous ne peuvent pas être dupliqués très facilement.



Coûts

Si nous calculons le coût d'un cliché acier avec un facteur 100, le coût d'un cliché en acier fin sera d'environ 40, un cliché prêt à l'emploi en photopolymère sera d'environ 30 et un cliché photopolymère maison d'environ 5. Si pour quelque raison que ce soit, un deuxième ou un troisième cliché doit être fabriqué parce que le premier présentera de mauvais résultats à l'impression et que le deuxième aura été endommagé, les coûts risquent de grimper très vite. Si vous y ajoutez les coûts de l'arrêt de production, dans la plupart des cas le coût du cliché acier est atteint, voire dépassé.

Conclusion

Pour résumer, on peut dire que les clichés photopolymères (dits maison) sont mieux adaptés pour de petits travaux d'impression, tests d'impression, impressions pré-série ou service rapide. Le gros avantage est son adaptabilité pour les fabrications «maison». Les clichés acier sont utilisés pour de grandes quantités et des standard de haute qualité. Entre les deux, il est possible d'utiliser les clichés en acier fin pour des quantités moyennes de bonne qualité.

<p>Exigences</p>	<p>Afin d'obtenir une qualité d'impression optimum, des encres spécifiques de tampographie doivent être utilisés. Ils ont été développés en collaboration avec les fabricants d'encres et de machines. Ces encres spéciales sont très pigmentées du fait qu'une toute petite quantité d'encre est transférée sur le tampon. Les additifs tels que le diluant, le durcisseur ou le nettoyeur assurent une bonne mise en œuvre des encres de tampographie. Les encres doivent avoir si possible, les caractéristiques suivantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Facilité d'emploi • Longue durée de vie dans l'encrier • Non dangereuses pour la santé • Non dangereuses pour l'environnement • Faciles à nettoyer • Si possible, offrant une adhérence sur toute pièce ou matériau sans pré- ou post-traitement • Une même gamme d'encre pour l'ensemble des supports <p>En fonction du domaine d'application du support à imprimer, les exigences des encres peuvent varier énormément. Pour le marquage seul, les exigences ne sont pas très grandes mais pour tout ce qui est du domaine du décor, les exigences sont grandes. L'impression finale sur le substrat doit montrer les caractéristiques suivantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Haute opacité de l'encre • Adhérence et résistance au grattage optimum • Haute résistance chimique • Non dangereuse (ex. industrie du jouet) <p>Tous ces points ne peuvent être concentrés dans une seule et même encre, même aujourd'hui. De ce fait, une grande variété d'encre a été développée afin de répondre à l'ensemble de la demande.</p>
<p>Types</p>	<p>Dans les encres d'impression, il faut différencier entre les mono et les bi-composantes, les encres à cuire et les encres UV.</p>
<p>Compositions</p>	<p>Les encres se composent de différents liants, pigments, produits de remplissage et additifs. Ceci conduit au fait que chaque type d'encre possède ses propres caractéristiques et que les différents types d'encres ne peuvent être mélangés les uns aux autres sans perdre de leurs caractéristiques d'origine.</p> <p>La composition d'une encre de tampographie est la suivante:</p> <p>Liants Les liants se basent sur une ou plusieurs types de résines. Le choix et la combinaison de la résine déterminent le type d'applications telle que par exemple l'adhérence sur de nombreux matériaux, le degré de brillance et la résistance chimique. Du fait que les résines sont généralement disponibles sous formes de poudres ou de granulés, elles doivent être dissolues avec les solvants adéquats ou des combinaisons de solvants afin de devenir un liant imprimable.</p> <p>Solvants Les solvants se différencient principalement par leur agressivité et leur temps d'évaporation. La combinaison des solvants dans l'encre d'impression sera responsable de son comportement au séchage, son imprimabilité ainsi que son adhérence sur certains substrats.</p> <p>Pigments Les pigments de l'encre déterminent la couleur et l'opacité. Il y a un choix à faire entre pigments organiques et inorganiques. Dans le groupe des pigments inorganiques, seuls ceux exempts de métaux lourds sont encore utilisés.</p>

	<p>Additifs</p> <p>Les additifs sont des substances additionnelles qui sont normalement utilisées en petites quantités. Leur effet favorise la bonne définition de l'encre par exemple sa fluidité, la viscosité ou l'opacité. Il s'agit d'agents d'étalement, d'épaississants ou d'agents de remplissage.</p>
Systemes d'encres	<p>Les encres de tampographie se divisent en groupes variés à cause du processus de séchage. Ces groupes sont:</p> <ul style="list-style-type: none">• Encres à séchage physique: encre mono-composante• Encres à durcissement chimique: encre bi-composante• Encres à cuire• Encres UV
Encres à solvant	<p>Encre mono-composante</p> <p>Ce type d'encre sèche par le procédé d'évaporation physique des solvants. En même temps, la surface de matériaux thermoplastiques (par exemple polystyrène (PS), polycarbonate (PC), PVC, etc.) est attaquée par les solvants. De part cette attaque, une fusion directe de l'encre et du support est créée. Dans ce cas, une bonne résistance au grattage et une bonne adhérence sont garanties. Les encres mono-composantes ont un temps de séchage très rapide.</p> <p>Encre bi-composante</p> <p>Ce système d'encre présente une très bonne résistance chimique avec une bonne adhésion et résistance au grattage. Un durcisseur doit être ajouté à l'encre qui va créer une réaction chimique avec le liant. Il est très important d'utiliser un ratio correct. L'addition doit se faire peut-être avant l'impression, du fait que le mélange a une durée de vie limitée (durée de vie en pot). En fonction de l'encre choisie, la durée de vie est d'environ 6 à 12 heures. La polymérisation complète et l'adhésion de ces systèmes d'encre sont parfois obtenues seulement après plusieurs jours. Très fréquemment, l'erreur consiste à faire un test d'adhérence beaucoup trop tôt. C'est pourquoi il faut impérativement se reporter aux fiches techniques.</p> <p>Encres à cuire</p> <p>Les encres à cuire présentent des caractéristiques similaires aux bi-composantes. La réaction chimique de ce système d'encres consiste à un réseau croisé du liant qui ne peut se faire que sous l'influence de très hautes températures. D'autres informations sur ce phénomène se trouvent dans les fiches techniques correspondantes.</p>
Encres UV	<p>La technique</p> <p>En tampographie, le transfert d'encre est basé sur l'évaporation des solvants. De ce fait, la surface du film d'encre devient collante et ses propriétés d'adhérence changent. L'encre doit être transférée en tant que film afin d'avoir les meilleurs résultats en couverture et finesse de définition. Ce transfert d'encre se trouve en contraste dans la technologie UV. Du fait de l'absence de solvants dans les encres UV, la surface de l'encre n'est pas modifiée ce qui rend le transfert difficile.</p> <p>Domaines d'applications</p> <p>Impressions industrielles en grande quantité, codes d'identification, marquages, décorations simples, marquages de dates, de lots de fabrications, etc. Exemples: Bouchons de bouteilles, pièces plastiques pour l'industrie, automobile, etc.</p>

Avantages:

- L'encre est toujours «ouverte», pas de séchage sur/dans le cliché
- Qualité constante lors de la production
- Usure du cliché ou de la racle réduite comparativement aux encres à solvant
- Séchage immédiat sous lampe UV. Les pièces marquées peuvent être immédiatement utilisées
- Pas d'évaporation de solvants (même dans l'encrier)
- Pas d'inconfort par les odeurs de solvants

Inconvénients:

- Aujourd'hui opacité limitée comparativement aux systèmes à solvant et dépendante de la puissance des lampes
- Des traces due à la racle sont parfois transférées avec le tampon
- Le nettoyage au scotch est limité puisque l'encre ne sèche pas sur le tampon
- Pour des impressions de haute qualité (en décor) il n'est pas possible aujourd'hui d'obtenir la même précision qu'avec une encre à solvant

Identification/ dispositif

Les encres UV correspondent à la norme EN 71, c'est à dire sans métaux lourds. Cependant, leur utilisation sur les jouets doit être évitée en moment. Du fait du process de séchage, il peut y avoir des particules non polymérisées qui restent dans l'encre. Les déchets d'encre doivent subir le même sort que ceux des encres à solvant.

Développement

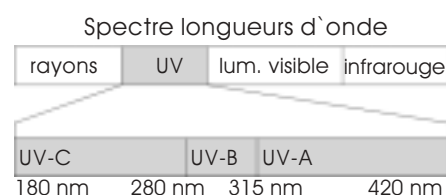
En sérigraphie, l'UV est devenue une technique indispensable. L'énorme succès en sérigraphie tend à se propager également en tampographie et la demande est sans cesse croissante. De ce fait, les fabricants d'encres et de machines travaillent en commun pour accélérer le processus. Actuellement, trop de paramètres influencent la progression pour un bon résultat, comme par exemple la profondeur du cliché, la zone quadri ou la densité sur le cliché, la variété des tampons, les formes et duretés.

Tunnel UV

Il exist deux systèmes distincts:

Pont UV conventionnel

Ce type de sécheur est aujourd'hui devenu un standard. Une ou deux lampes à vapeur de pression moyenne de 80-120 W/cm sont utilisées. Du fait des radiations UV, un extracteur d'ozone doit être installé. L'ozone est une molécule très instable, se transforme en oxygène pendant le process d'évacuation. Si le système d'évacuation est installé par un expert, il n'y a pas de danger pour l'environnement.



Tunnels UV à froid ou à flash

La lumière est flashée à de petits intervalles de temps. Il s'en développe peu de chaleur et pratiquement pas d'ozone. Mais pratiquement les deux types de tunnels fonctionnent à des fréquences de lumières différentes et ceci ont naturellement une influence sur le séchage et l'adhésion de l'encre.

Systemes d'encres aqueuses

Afin d'être en conformité avec la demande croissante de protection de l'environnement, la recherche d'encre sans solvants est de plus en plus demandée. Les fabricants d'encres travaillent de plus en plus sur des systèmes d'encres aqueuses. Ceci a déjà été utilisé dans certaines techniques d'impression. En tampographie, ce type d'encre n'est pas encore accepté car l'impression ne peut se faire que très lentement. L'utilisation d'eau à la place de solvant ne permet pas d'obtenir les caractéristiques nécessaires de séchage rapide, de collage et d'adhérence suffisants. Les fabricants d'encres travaillent sur ces formulations afin d'améliorer ces points.

Encres à solvants sans composants dangereux

Les efforts déployés pour développer une encre sans solvants a un côté positif. «Les encres non dangereuses ou composants irritants» sont des encres composées de solvants doux donnant ainsi la possibilité d'offrir des encres non dangereuses. Mais du fait que les encres à solvants existent toujours, leur application dans le domaine de la tampographie est possible. En raison des solvants doux, le temps de séchage s'en trouve réduit. Ces encres possèdent une excellente ouverture de cliché permettant entre autre l'impression de quadrichromies.

Caractéristiques de l'encre

Indépendamment du substrat, on demande de nombreuses caractéristiques:

- L'image doit être mate, satinée, brillante ou très brillante.
- L'encre doit être résistante au grattage, au lave-vaisselle, aux eaux salées ainsi qu'en extérieur. Elle doit également être non dangereuse et être conforme à la norme EN 71 pour l'impression sur jouet.
- Des teintes spéciales, effets or ou argent, encres luminescentes peuvent être fabriquées.
- L'impression doit être soit opaque, soit transparente.

En raison de ces nombreuses caractéristiques, il est facile de comprendre que plusieurs gammes d'encres soient nécessaires.

Mise en œuvre

La plupart des encres de tampographie ne peuvent pas être versées directement depuis le conditionnement, jusqu'à l'encrier. En fonction de la vitesse d'impression ou du motif, l'encre doit avoir diverses viscosités et pour les encres à deux composants, il faut ajouter du durcisseur. Ici, deux types d'erreurs peuvent être commises et qui auraient des conséquences négatives pour l'impression. Le ratio encre/diluant/durcisseur doit être très précis du fait que la quantité d'encre nécessaire pour remplir un encrier ou un tiroir (entre 50 gr et 150 gr) est très faible. Juste quelques grammes d'erreur peuvent générer un écart très important.

Par exemple:

Encre bi-composante: Encre/durcisseur 10:1 + 10% de diluant soit pour 100 gr d'encre + 10 gr de durcisseur + 11 gr de diluant.

Un écart de 2 grammes dans cet exemple, un ajout de durcisseur peut changer la ration de mélange de 20%. Ceci peut causer de très mauvais résultats des caractéristiques de l'encre comme l'adhérence ou la durée de vie en pot. Une production complète serait inutile, du fait que la résistance au grattage et l'adhérence de l'encre ne peuvent être vérifiés et l'encre ne peut être testée qu'après 48 heures.

Règle de base pour encre bi-composante

- Pas assez de durcisseur: Meilleure durée de vie en pot mais mauvaise adhérence
- Trop de durcisseur: Durée de vie en pot raccourcie et friabilité de l'encre

	<p>Pour toutes ces raisons, une vérification exacte du poids est indispensable. L'âge de l'encre et du durcisseur sont également des facteurs importants. Les durcisseurs sont généralement sensible à l'humidité, et de ce fait perdent leurs caractéristiques en cas d'ouverture pendant un temps trop long. Il faut se référer aux informations de durée de vie données par le fabricant.</p>								
Diluant	<p>Le choix du diluant est important, principalement pour les impressions rapides, double frappe ou encore impressions multicolores. Les diluants rapides sont utilisés soit pour les impressions rapides ou multicolores humides sur impression humide. Un diluant lent sera utilisé pour impression lente ou bien pour des impressions de motifs fins afin d'éviter un séchage de l'encre dans le cliché.</p>								
Nuanciers	<p>Presque tous les fabricants offrent des nuanciers et des fiches techniques. Les fiches techniques comportent tous les éléments nécessaires pour l'utilisateur à savoir quelle encre pour quel support ainsi que les caractéristiques typiques ce qui est très important car très souvent, plusieurs encres peuvent être utilisées pour un même support. Pour chaque type d'encre individuellement, une fiche technique matière est disponible ainsi qu'une fiche de donnée de sécurité.</p>								
Echelle européenne	<p>Cette échelle de teintes est exclusivement utilisée dans le process de la quadrichromie. Il s'agit des teintes transparentes Yellow, Magenta, Cyan et Noir. Pour séparation de couleurs et tramage, des clichés spécifiques sont fabriqués. La surimpression de ces 4 couleurs va permettre une reproduction de motif. Sur support noir, une base blanche doit être posée avant impression des couleurs. Sur une machine quadri, le blanc sera imprimé à la place du noir.</p> <p>Exemple:</p> <table border="0"> <tr> <td>Machine 4 couleurs</td> <td>Matériau blanc:</td> </tr> <tr> <td>Séquences teintes</td> <td>Jaune-rouge-bleu-noir</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Matériau coloré:</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Impression blanc de fond-jaune-rouge-bleu</td> </tr> </table> <p>Ces différentes nuances de teintes qui ont presque les mêmes résultats doivent bien sûr être prises en considération en cas de préparation du film repro (séparation des couleurs). Dans le langage professionnel, la séquence jaune-rouge-bleu-noir est appelée «séparation quadri», la séquence blanc-jaune-rouge-bleu est appelée «séquence 3 couleurs» avec du blanc en première impression.</p>	Machine 4 couleurs	Matériau blanc:	Séquences teintes	Jaune-rouge-bleu-noir		Matériau coloré:		Impression blanc de fond-jaune-rouge-bleu
Machine 4 couleurs	Matériau blanc:								
Séquences teintes	Jaune-rouge-bleu-noir								
	Matériau coloré:								
	Impression blanc de fond-jaune-rouge-bleu								
Mélange	<p>Approximativement 20 teintes opaques sont disponibles en standard. Ces teintes basiques peuvent être mélangées entre elles dans la même série d'encre. Si une certaine teinte doit être mélangée, un échantillon de couleur ainsi qu'un échantillon du matériau à imprimer sont nécessaires pour prendre en considération le mélange à réaliser. Ces teintes incluent le RAL, le Pantone,, le système HKS, et les teintes spécifiques des fabricants. Pour beaucoup de ces teintes, il existe déjà les formules. Une autre possibilité consiste, pour obtenir ces teintes, à utiliser le spectrophotomètre. Ce logiciel de mélange mesure la teinte par réflexion de la couleur originale et calcule une formule de mélange qui peut être ajustée après un test d'impression, si nécessaire.</p>								

Identification des plastiques

Il existe une méthode très simple pour vérifier les plastiques et leur imprimabilité. Si les plastiques peuvent être attaqués par le diluant (modification de la surface), elles peuvent être imprimées en mono-composante. L'encre mono-composante crée un composé unique avec la surface du substrat et est de ce fait complètement résistant au grattage. Si le plastique est résistant aux solvants, une encre bi-composante doit être utilisée qui va à la fois durcir et coller sur la surface. Les possibilités de pré- ou post-traitement sont envisageables (voir chapitre sur les machines).

Encres et environnement

L'utilisation des encres et solvants appelle à des mesures de sécurité. Certains composants sont dangereux pendant la mise en œuvre (par contact, inhalation, absorption ou inflammation) et d'autres le sont par rejet industriel (contamination des eaux usagées).

En cas de manipulation des encres et solvants, les précautions suivantes doivent être prises:

- Utilisation de gants de protection ainsi qu'une bonne ventilation de la zone d'impression
- Restes d'encre, de diluants ou autres doivent être collectés et entreposés dans des poubelles spéciales

Concernant ce dernier point, de nouvelles matières premières sont continuellement testées afin d'obtenir de meilleurs résultats pour la protection de l'environnement, à savoir des encres à solvants sans agents dangereux ou irritants, ou encore des encres UV sans solvants.

Du fait que ces nouvelles encres ou diluants possèdent une odeur très particulière, des difficultés psychologiques peuvent survenir. Il peut en résulter un rejet des utilisateurs. De ce fait, l'introduction de nouveaux produits et nouvelles technologies devraient être faites avec le support des fabricants. La sécurité des matériaux est bien trop souvent ignorée. Il doit être encore une fois être mis en évidence que les restes d'encre ou de solvants ne peuvent en aucun cas être rejetés dans des poubelles normales mais bien dans des containers spéciaux mis à disposition par les divers fabricants.

Machines de tampographie

Les machines de tampographie sont disponibles dans des tailles variées, des modèles et des modes d'entraînement. Toutes les machines ont un point commun: Le tampon, le cliché et l'encrier. Les différences se trouvent beaucoup plus évidentes dans l'équipement de la machine et des séquences d'impression.

Même si les machines standards sont quasiment disponibles pour toutes les applications, il arrive que les fabricants conçoivent des machines spéciales. Dans de nombreux cas, les modèles de machines standard sont conçus en systèmes modulaires et peuvent de ce fait être modifiées en machines spéciales en utilisant les composants existants.

Exigences

Si un cahier des charges est nécessaire pour la machine de tampographie, elle doit être en corrélation avec la machine et le produit. Dans la plupart des cas, une machine spécifique est nécessaire pour obtenir une solution spéciale pour un client, c'est à dire pour un produit spécial. Très souvent, les grandes sociétés essaient de trouver une seule machine qui permet d'imprimer toutes les formes de supports. La résultante est souvent l'achat d'une machine surdimensionnée pour des petites pièces, avec des coûts additionnels.

Les exigences possibles sont les suivantes:

- Une couleur jusqu'à 5 couleurs
- Impression manuelle à automatisé avec systèmes de manipulations de produits
- Machine manuelle, machine sur pied ou sur table, machine assemblée
- Machine à haute vitesse d'impression
- Vitesse orientée produit/ machine universelle
- Impression à plat, semi-circulaire, circulaires

Types de machines

Toutes ces exigences peuvent être remplies par l'utilisation de différentes versions de machines. Ces principales caractéristiques se trouvent au chapitre suivant:

Machine de table

Ce sont les machines les plus communes car elles sont utilisées de façon universelle. Elles consistent en une machine de tampographie complète, adaptable pour des petits et moyens motifs. De nombreux fabricants rajoutent à ces machines de table standard, des options afin que l'utilisation soit économique, même si le produit change continuellement. Les machines de

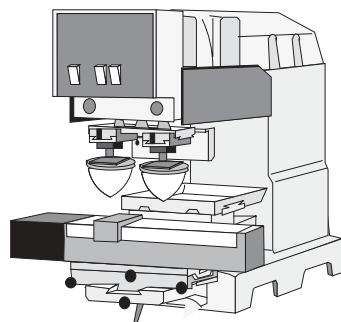


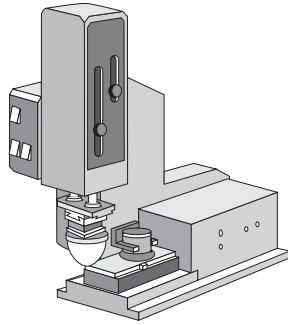
table peuvent être installées sur des bancs de travail, rajoutées à des lignes de production ou encore être utilisées sur de nombreux postes de travail. En particulier, en cas d'impression en grande quantité, le transport de ce type de machine est généralement moins coûteux que le transport d'une grande quantité de produits. La plupart des machines de table peuvent être transformées ultérieurement en machines sur pied.

Machines sur pieds

Les machines verticales consistent en une machine de tampo complète avec des pieds intégrés ou montés. La machine d'impression est de ce fait une unité indépendante ou encore un poste de travail indépendant. Ce type de machine peut être combiné avec une haute table ajustable afin que des produits de tailles différentes puissent être maintenus.

Machines en ligne

La plupart d'entre elles sont très petites, compactes, techniquement simples et sont conçues pour être intégrées sur une ligne de production. Normalement, ces machines sont utilisées pour le marquage dans le domaine industriel.

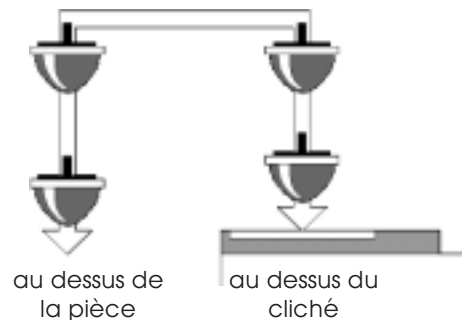


L'alignement de ces machines doit souvent suivre le produit de sorte que parfois, la machine elle-même est entreposée sur une table de travail afin d'être transportée dans la position requise. De nombreuses machines ont une tête basculante (voir chapitre sur machines à têtes basculantes). De plus, ce type de machines s'adapte

à la cadence de la ligne de production, ainsi des vitesses d'impressions différentes peuvent être programmées (de 60 impressions/h à plus de 3.000 impressions/h).

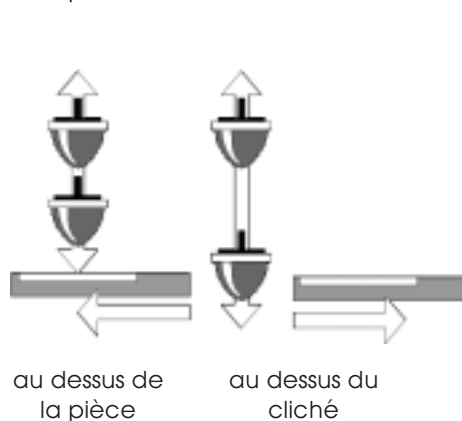
Machines universelles

Ces types de machines sont proposées par la quasi-totalité des fabricants. Le modèle de base est adapté à la plupart des applications par simple ajout de quelques pièces individuelles.



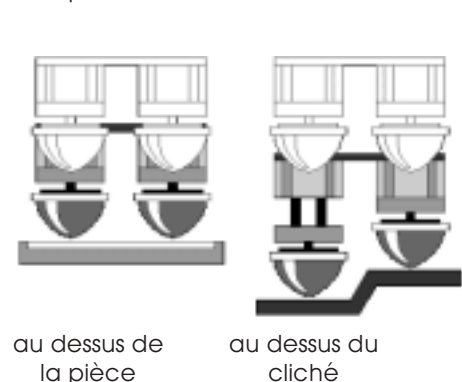
Encrier fixe

Avec cette version, l'encrier est fixé dans la machine. Le tampon prélève l'encre de l'arrière, revient vers l'avant et dépose l'encre. Ce schéma est le plus courant.



Encrier amovible

Avec cette version, le tampon ne bouge que de haut en bas, l'encrier lui, bouge d'avant en arrière. L'avantage de cette conception est que le tampon ne vibre presque pas lors d'impressions rapides. Ce type de machine est spécialement utilisé pour l'intégration sur process automatisé mais seulement pour des motifs de taille moyenne.



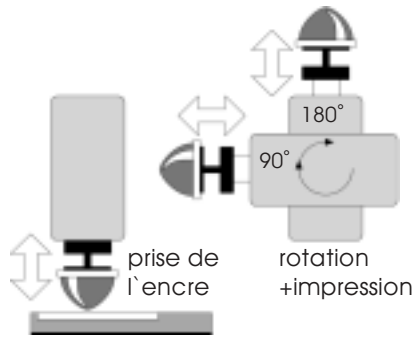
Adaptateur de tampon

Si les pièces à imprimer ont des différences de niveau extrêmes, très souvent un montage classique de tampon ne permet pas une impression complète et uniforme (voir chapitre sur les tampons). Dans ce cas, les tampons unitaires peuvent être modifiés grâce à un équipement d'allongement et être ainsi adaptés au niveau à imprimer. Pendant l'opération de prélèvement de l'encre, tous les tampons sont au même niveau. Pendant l'opération

d'impression sur le support, certains tampons sont étirés vers le bas afin que toutes les impressions puissent être faites simultanément sur les pièces.

Machines à têtes pivotantes

Elles permettent de retourner le tampon après prélèvement de l'encre, jusqu'à un angle de 90° ou tout autre angle inférieur à cette fourchette, de sorte que l'impression ne se fait pas à la verticale mais à l'horizontale. Ce type de machine est proposé uniquement par quelques fabricants car ce type d'application n'est pas standard.

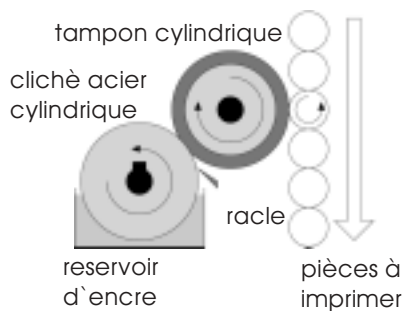


Impressions circulaires

L'impression circulaire est requise pour de nombreux produits. Ceci peut être obtenu par deux sortes de machines: Machines de table ou machines sur pied, utilisant un tampon d'impression long pour prélever l'image du cliché. Le tampon reste en position frontale alors que la pièce tourne sous le tampon à l'aide d'une navette spéciale.

- Avantage: Prix intéressant avec possibilité d'accessoires sur des machines standards
- Inconvénient: Seulement pour petits diamètres d'impression (max. 100 mm), peu recommandable pour des volumes importants, et non adaptées pour une chaîne automatisée.

Machines rotatives



Ont un tampon cylindrique et un cliché cylindrique. Le cliché cylindrique est entraîné par roulement dans l'encrier. La racle stationnaire «coupe» le surplus de la surface du cliché. Le tampon cylindrique tournant prélève l'encre et la transfère sur la pièce.

- Avantages: Vitesse de rotation très élevée également applicable pour pièces plates avec volume important d'impression, bonne qualité d'impression et impression multicolore possible
- Inconvénient: Investissement élevé, machine spéciale, coûts élevés d'outillages.

Machines carrousel

C'est un type de machine très spéciale qui n'est pas intégré dans un système modulaire. Machines multicolores (4 à 6 teintes) avec seulement une empreinte de pièce, manipulation manuelle, difficilement adaptables sur une ligne de production.

En un mouvement, tous les tampons prélèvent de l'encre, impriment et sont nettoyés entre-temps pendant le cycle d'impression. Ces machines conviennent pour des moyennes et petites séries (comparable aux machines conventionnelles avec navettes). Les systèmes fermés avec petits encriers magnétiques ou systèmes semi-fermés pour motifs relativement importants (longueur d'image allant jusqu'à 320 mm) sont disponibles. Ce type de machines est relativement nouveau sur le marché et va être très certainement utilisé avec succès dans de nombreuses applications.



Application:

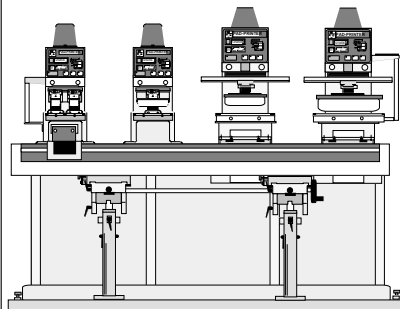
Machines à petits encriers: Petites images multicolores, vitesse d'impression faible à moyenne, impressions publicitaires. Systèmes à tiroirs: Grandes images, motifs multicolores, impressions petites à moyennes, jouets, modèles de trains, modèles de bus, etc.

Machines portal

Ces machines sont prévues normalement pour des impressions multicolores. Sur deux pivots amovibles, par exemple tête tournante avec deux types de tampons différents est déplacée sur les clichés individuels. Ce type de machine ne travaille qu'en encrier fermé. Le nettoyage du tampon est généralement intégré. Ce système est à la fois complexe et cher, de rendement faible mais a une très bonne qualité en production. Ce type de machines est utilisé par exemple pour des impressions multicolores d'assemblages complets de téléphones.

Systèmes synchronisés

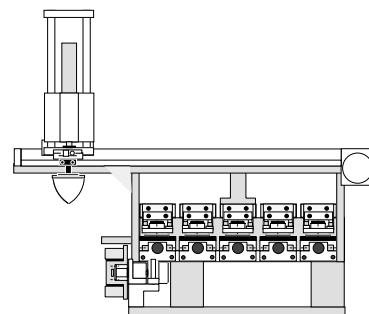
Afin de résoudre les travaux difficiles, généralement multicolores ou pour impression sur plusieurs surfaces, les machines d'impression peuvent être reliées entre elles. En tant qu'exemple pour un tel système relié, une machine monocouleur en ligne et une machine à tête pivotante en ligne, toutes intégrées sur une navette linéaire. Une machine fonctionne en tant que générateur d'impulsion. Ceci signifie que toutes les fonctions de contrôle et de vérification sont générées à partir d'un tableau unique de contrôle. Les autres machines



sont connectées (synchronisées) à cette machine, et ne peuvent lire aucun signal d'impulsion émanant de leur propre tableau de contrôle. L'application d'un tel système relié est avant tout destinée à la production. Dans le cas où un nombre de pièces très élevé est requis et ne pouvant pas être réalisé par une machine standard, quelques machines reliées entre elles par ce système peuvent accomplir la mission.

Systèmes spéciaux de tampo

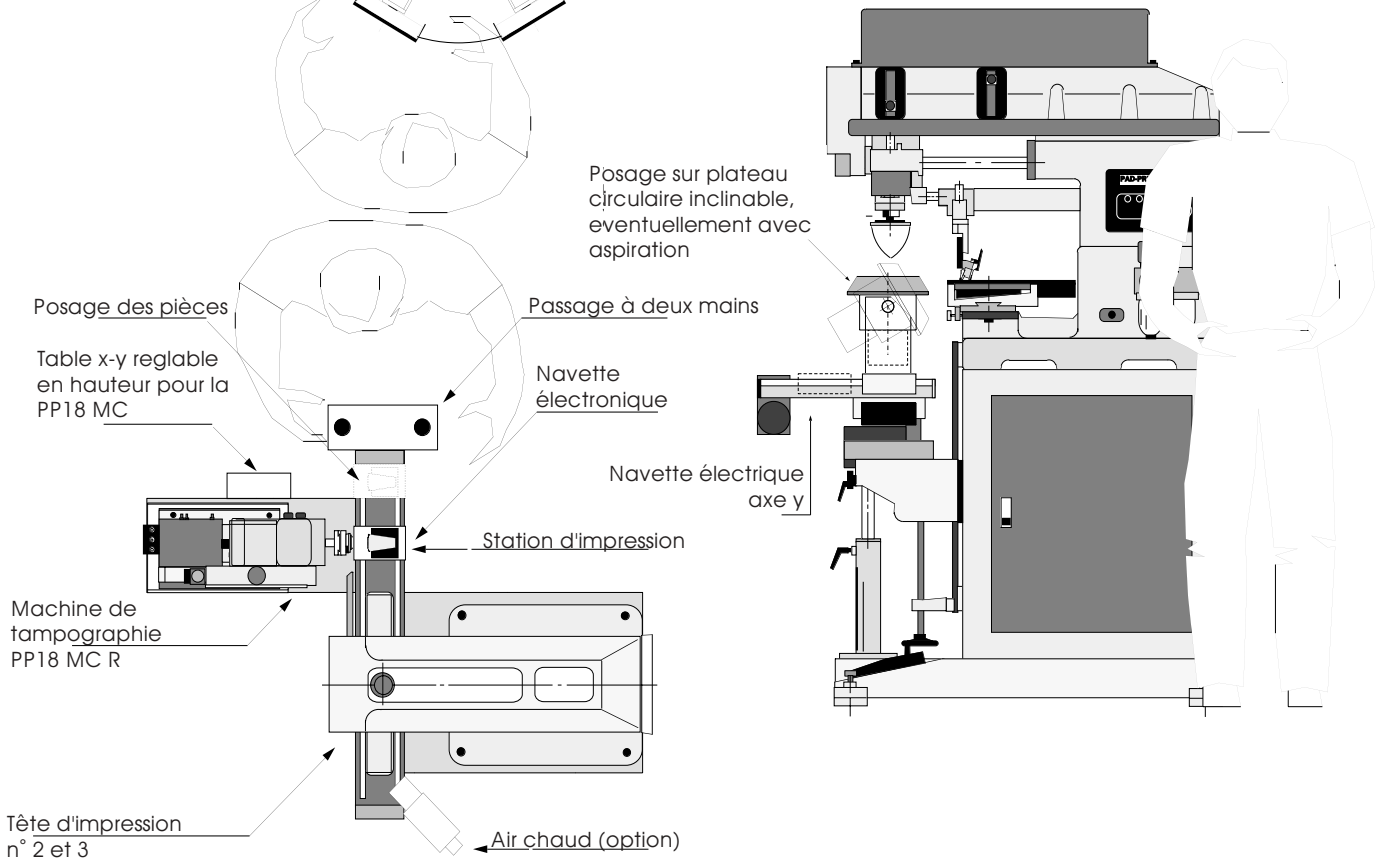
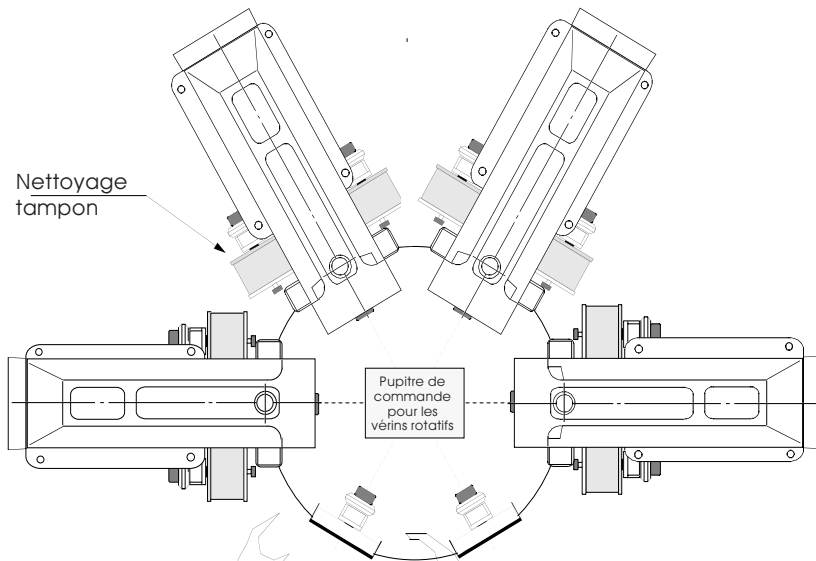
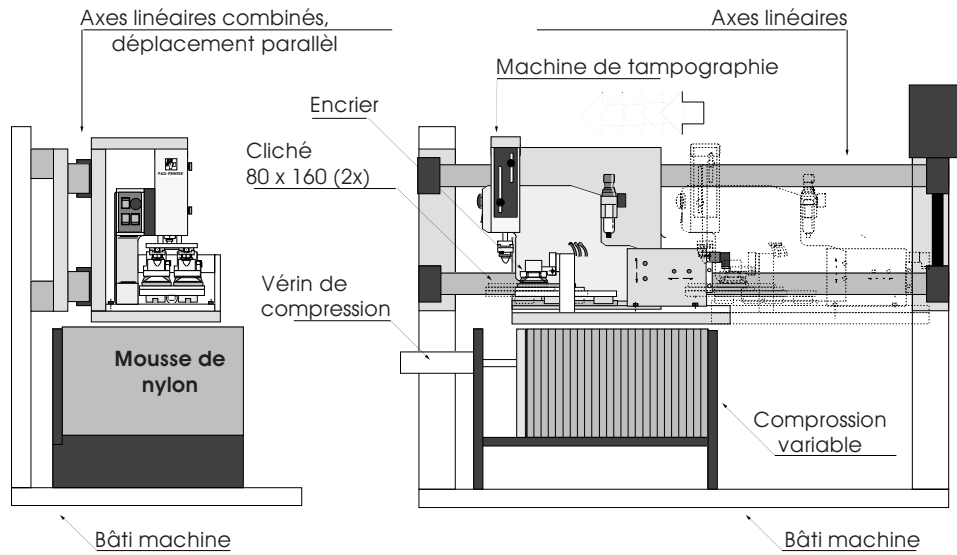
Unités de pré- et post-positionnement. Pour la construction de systèmes complets d'impression, des équipements complémentaires sont rajoutés tels que des vibreurs, des unités d'emmagasinage ou des unités conductrices. A partir de ces emplacements, les pièces sont prélevées à partir d'outillages conçus manuellement et placés sur le tapis de transport de la machine. Après

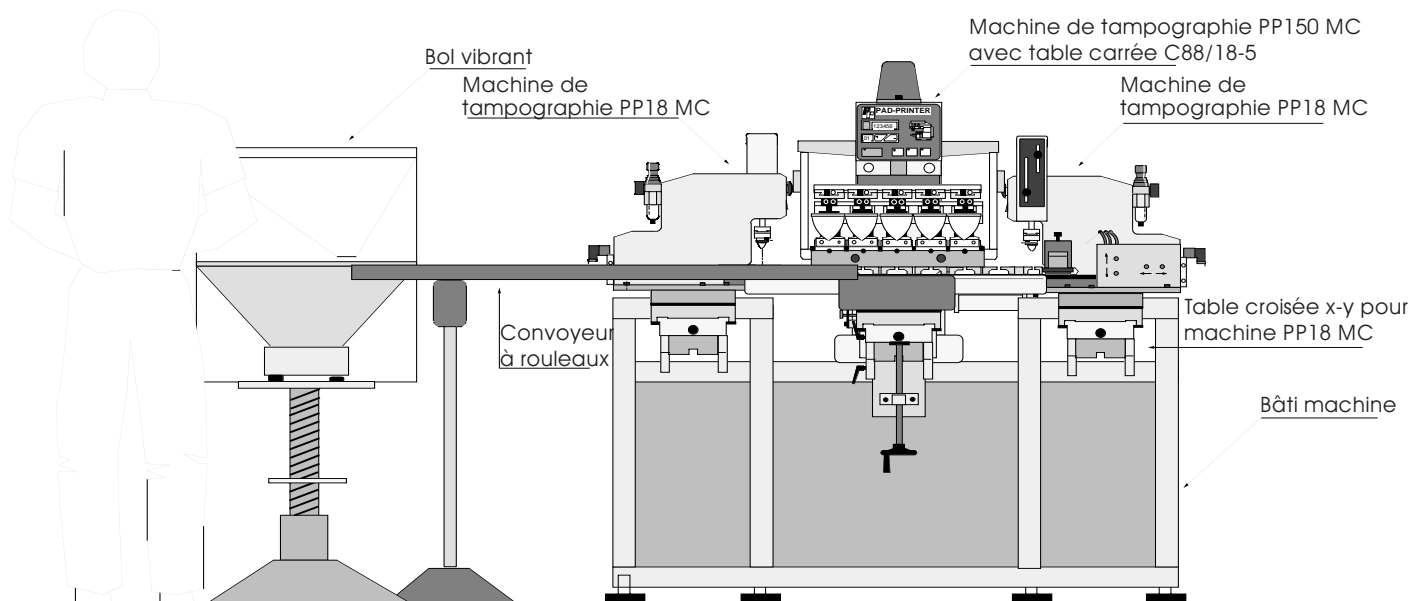
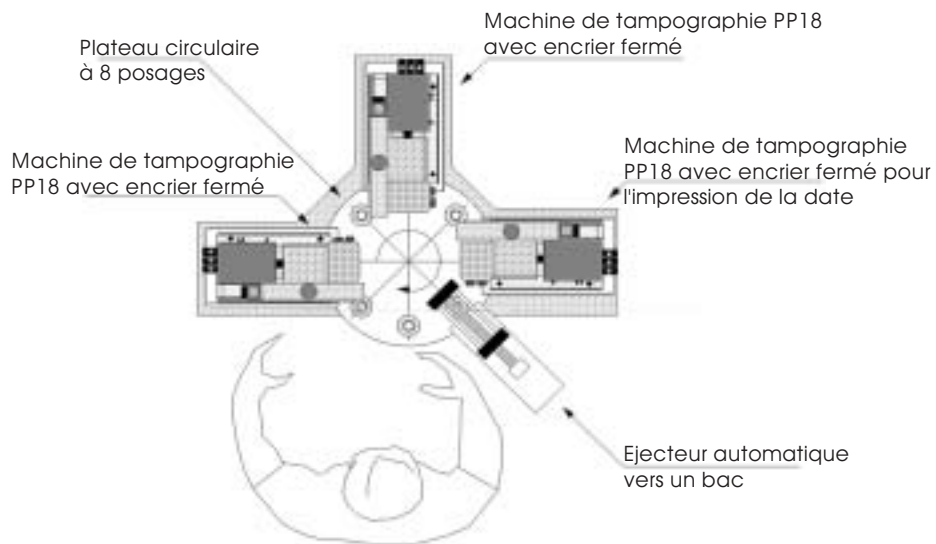
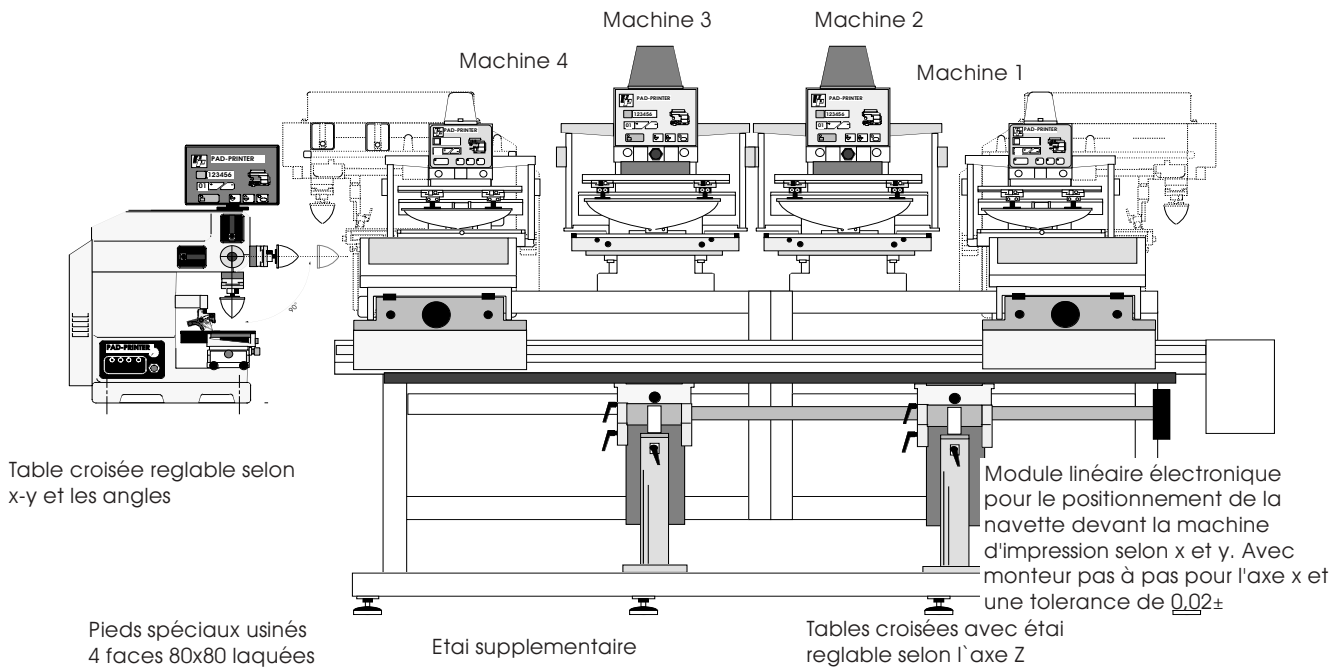


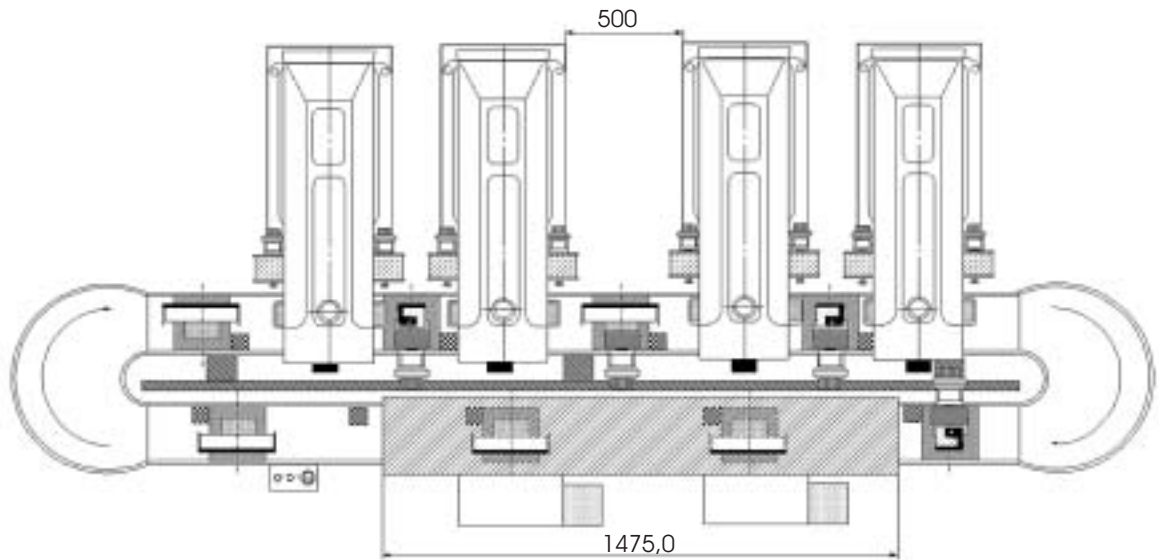
impression, les pièces sont éjectées automatiquement ou placées sur un autre tapis pour d'autres opérations.

Machines spéciales

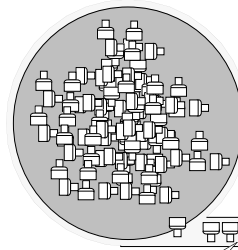
Une grande part de fabricants et de machines adaptées aux produits tombent sous cette catégorie. Néanmoins, tous ne peuvent être décrits ici. Certains le sont dans les pages suivantes.



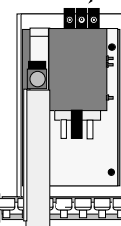




Bol vibrant



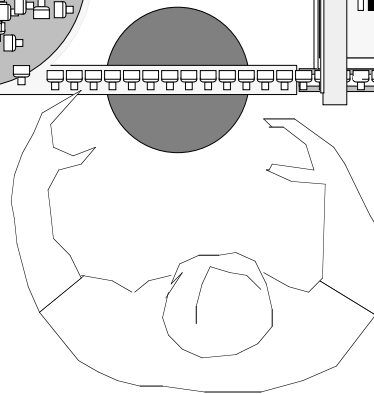
Machine de tampographie PP18 MC



Soufflage air chaud en option

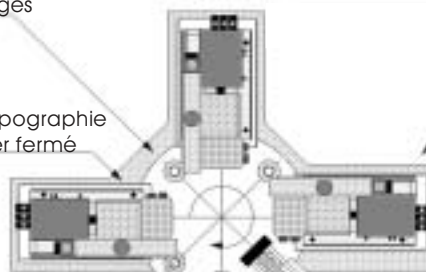
Sortie en vrac

Taquet de centrage et maintien en position d'impression



Plateau circulaire à 8 posages

Machine de tampographie PP18 avec encrier fermé



Machine de tampographie PP18 avec encrier fermé pour l'impression de la date

Ejecteur automatique vers un bac



Systèmes d'entraînements

Pneumatiques

L'entraînement pneumatique est le plus couramment utilisé pour les trois raisons suivantes:

- Exécution du mouvement par utilisation basique d'un vérin (haut/bas, avant/arrière).
- Concept simple qui rend la machine facile d'utilisation (service après vente).
- Fabrication moins chère du fait que des éléments standard (vérins, etc.) sont disponible en stock.

L'entraînement pneumatique est souvent combiné avec un entraînement à courroie synchronisé.

Electromécaniques

L'entraînement électromécanique est principalement utilisé pour des modèles de petite à moyenne taille et en résulte des machines particulièrement silencieuses. Nécessitant des techniques relativement compliquées (l'entraînement du moteur doit être transformé en un mouvement linéaire), le prix de ces machines est plus élevé que celui des machines similaires pneumatique. Ces machines ne sont pas aussi simples d'utilisation que les machines pneumatiques.

Hydrauliques

L'entraînement hydraulique n'est utilisé que pour un nombre restreint de machines de très grandes capacités. La capacité d'impression importante ne peut être obtenue que par entraînement hydraulique. Le coût pour ce type de machine, s'il est basé sur des petites quantités, est très élevé.

Servo-pneumatique

Le nouveau concept est la combinaison des techniques communément utilisées (par exemple pour mouvement d'encrier) avec un entraînement servo-pneumatique pour le mouvement du tampon. Du fait que cet entraînement est très rapide, il est possible d'atteindre de grandes vitesses d'impression tout en gardant une bonne précision. Ces machines sont entièrement contrôlées électroniquement et sont librement programmables. Elles sont généralement réservées pour des impressions multicolores du fait qu'elles offrent la possibilité d'imprimer chaque couleur aussi souvent que nécessaire dans le cadre d'un cycle d'impression. Mais ces avantages doivent être comparés aux coûts extrêmement élevés d'un tel système allant bien au-delà de 50.000 EUR.

Accessoires

Manipulations pour le positionnement des pièces à imprimer

La plupart des machines décrites peuvent être combinées avec de multiples accessoires qui sont offerts par de nombreux fabricants. Généralement ces accessoires permettent de construire les alimentations automatiques ou les postes d'éjection, amis également des supports permettant d'imprimer sur plusieurs faces du fait qu'entre les postes individuels, des aménagements peuvent être apportés.

Table carrée

Cette forme ovale ou carrée est la plus fréquemment utilisée. Il existe des exécutions pour des impressions de 2 à 8 teintes. En fonction du nombre de teintes, 5 à 18 pièces ou plus peuvent être amenées à la chaîne, soit électriquement, soit pneumatiquement. Les empreintes sont positionnées pendant le cycle d'impression afin de recevoir un nombre exact d'impressions. La distance entre les stations individuelles varie la plupart du temps entre 88,9 mm et 152,4 mm (3,5'' et 6'').

Domaine d'application: Impressions multicolores d'articles de petite taille à taille moyenne. Types de machines: Machines sur pied, machines sur tables, machines d'assemblage.

L'ajout d'une alimentation automatique et d'un éjecteur automatique peut se faire de façon aisée. Vitesse d'impression: Approximativement 800 à 1.500 impressions/h.

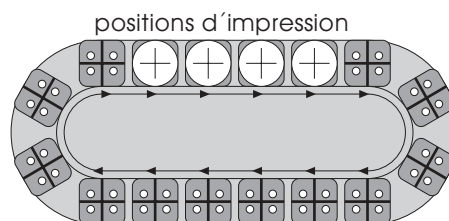
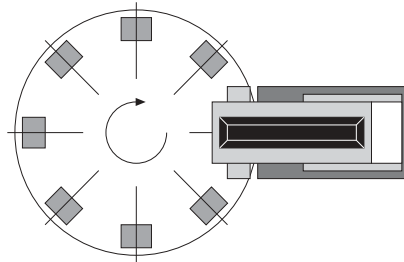


Table ronde

Les tables rondes sont utilisées pour les grandes productions en série. Du fait que l'ensemble de la table est actionné, toutes les positions sont fixées automatiquement. Il est de ce fait possible d'intégrer des process de machines variées à des stations non requises pour l'impression. Les tables rondes sont disponibles avec des plateaux ayant 6, 8 ou 12 empreintes. Du fait de la dimension des plateaux, les temps d'indexation pour les tables rotatives sont plus longs que pour les tables carrées.

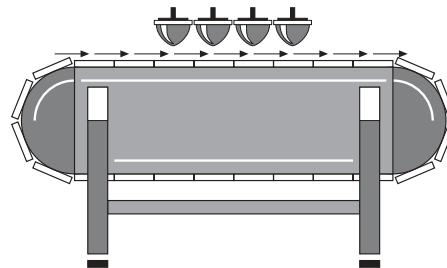


Domaine d'application: Impression de 2 couleurs ou 4 couleurs, pièces difficiles.
Types de machines: Machines individuelles sur pied, machines de table, machines en ligne, possibilité d'ajout d'éjecteurs automatiques et d'alimentations, cadence environ de 700 (gros plateaux) jusqu'à 2000 impressions/h (petit plateau).

Le motif imprimé doit être indexé à un angle. L'installation est plus aisée si à la place d'une grosse machine avec plusieurs couleurs, 2 ou 3 petites machines d'impression sont utilisées. Pour cela, une fondation très solide (pieds spéciaux), est nécessaire.

Convoyeur linéaire

Les bandes linéaires fonctionnent parallèlement à la machine. Les pièces imprimées retournent sur le tapis. Ces tapis sont souvent installés sous forme modulaire et peuvent de ce fait être fabriqués en rapport avec le produit. Il



existe des longueurs et des largeurs variables. Un nombre différent de posages peut être fixé. Les distances entre les stations individuelles varient de 88,9 mm à 203,2 mm (3,5'' à 8'').

Domaines d'application: Impressions multicolores jusqu'à 16 teintes pour articles de moyenne à grande taille. Idéal lors de la connexion de plusieurs machines.

Types de machines: Machines sur pied, machines en ligne, ajout d'éjecteur automatique et d'alimentation automatique possible. Longue distance de séchage sous le tapis linéaire.

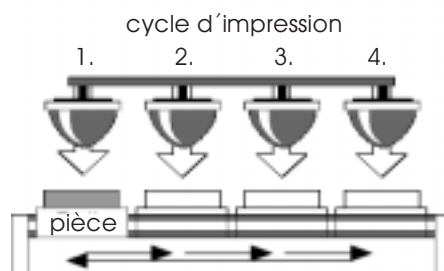
Vitesse d'impression : Environ 700 à 1.500 impressions/h.

Navette

Ce type d'accessoire a été de plus en plus demandé ces dernières années du fait des avantages suivantes:

- Un seul poste de fixation requis (faible coût)
- Installation simple et rapide
- Intégration aisée de nettoyage du tampon

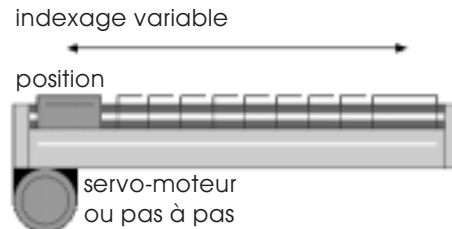
La pièce à imprimer, fixée sur la navette, passe d'un tampon à un autre, puis revient à sa position d'origine. Eventuellement, il peut exister une autre station destinée à la manipulation de la pièce. Les cadences avec une navette vont de 5.000 à 30.000 pièces/h. A partir de 50.000 impressions, il est préférable d'utiliser une table carrée pour des raisons de coûts.



Il existe deux types de navettes disponibles sur le marché:

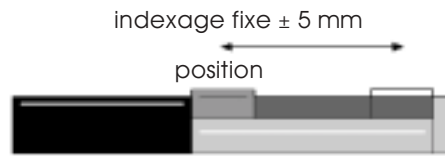
Entraînement électronique/ contrôle électronique

La plupart de ces navettes fonctionnent avec des moteurs linéaires et un contrôle électronique séparé. Grâce à la commande électronique, de nombreuses stations d'arrêt peuvent être programmées. Une correction de la précision du registre est également possible grâce à cette commande. Cette version est particulièrement adaptée pour des pièces à imprimer en multicolore ainsi que pour les travaux d'impression de qualité. Du fait que la longueur des navettes est variable, plusieurs machines peuvent être connectées tout le long. En particulier, pour les fabricants de train en modélisme, cette version est particulièrement adaptée. Les pièces avec changement vertical avec impressions multicolores en cadences faibles peuvent être ici imprimées complètement et les coûts d'installation relativement faibles.



Entraînement pneumatique

Pour les navettes, c'est la version la moins chère du fait que le concept de contrôle est beaucoup plus simple. La navette fonctionne via les vérins sur une distance fixée (une correction de +/- 5mm est possible); la longueur de déplacement est fixée par la longueur du vérin. Les navettes pneumatiques existent pour 2, 3 et 4 couleurs. En particulier la version 2 teintes est très économique. Ce type d'entraînement convient pour toutes les applications, comme pour les navettes contrôlées électroniquement mais sont préférées pour tous travaux d'impression de part leur faible coût.



cylindre pneumatique

Détails techniques

Dans le détail, les composants de base nécessaires pour tout types de machines, existe un large panel de solutions.

Systeme d'encriers

Encrier ouvert (techniquement dépassé)

Avec un encrier ouvert, le cliché est encastré et est maintenu par 4 vis. De ce fait, les clichés doivent avoir la même taille que les encriers. De même, les clichés doivent conserver une hauteur toujours identique afin que la râcle et la brosse n'aient pas à être ajustés. De même, du fait que l'encre fuit sur les côtés du cliché, la consommation est très élevée. L'avantage réside dans le fait que parallèlement, l'ensemble de la surface du cliché peut être utilisé pour l'impression. Les clichés en photopolymères ou en acier fin peuvent être difficilement fixés.

Systeme à tiroir/ systeme ouvert

Ce type de méthode est devenu un système dominant chez de nombreux fabricants. Le cliché est poussé dans le tiroir à encre et fixé depuis le dessous par deux bandes. L'encre est remplie par la parie arrière.

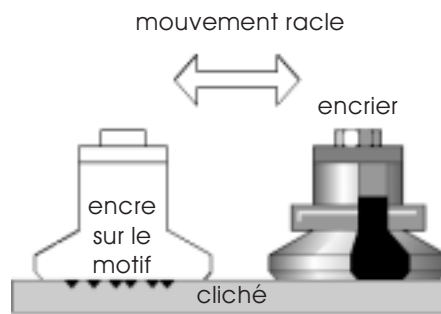
Avantages:

- Consommation faible en encre
- Changement rapide du cliché
- Moins de temps de nettoyage
- Clichés acier ou photopolymère pouvant aisément être fixé avec un adaptateur ou un plateau magnétique

Avec l'utilisation de tiroirs d'encre avec une face ouverte, il est possible d'utiliser des clichés plus longs ayant plusieurs motifs. Un changement de motif est de ce fait très facile. De la même façon, ce système rend la codification à barre possible du fait qu'ils doivent être poussés sur les côtés. Dans le cas de machines multicolores, ces tiroirs d'encre permettent de réduire les coûts de façon très importante du fait qu'un seul cliché avec toutes les teintes est utilisé.

Système en encrier fermé

Les enciers fermés avec réservoir furent développés ces dernières années et ont révolutionné le domaine de la tampographie. Presque tous les inconvénients des enciers ouverts sont solutionnés. L'encre se trouve dans un



encrier qui prend également fonction de racle. Un tiroir à encre n'est pas nécessaire. Le cliché doit être pour cela plus grand qu'habituellement, du fait que l'encrier a besoin d'une place stationnaire. Tous les fabricants essaient d'améliorer actuellement ce système. Le seul problème provient du fait que l'encre se trouvant dans l'encrier après une journée de travail est quelque peu «usée».

Avantages:

- Aucun problème d'odeurs
- Production assurée à presque 100% pendant toute la durée du travail du fait que l'encre ne peut plus sécher dans l'encrier
- Après un arrêt machine plus ou moins long, la première impression est tout de suite correcte (des tests ont démontré que même après un arrêt machine de plus de 4 semaines, la première impression avec une encre monochrome était bonne)

Inconvénients:

- Les enciers sont plus chers que les racles
- En comparaison avec des systèmes ouverts, il n'est pas encore possible d'imprimer des grands motifs

D'un point de vue économique, ce système a donné satisfaction en production pour les volumes importants et a largement contribué à une reconnaissance du procédé de tampographie.

Les fabricants se font de la concurrence avec une grande variété de versions afin de gagner des clients: Différents matériaux pour les enciers, systèmes de fixation divers comme par exemple vérins pneumatiques, inserts magnétiques, etc.

Tous les types de clichés peuvent être utilisés, cependant les clichés en photopolymères et en acier fin ont la durée de vie la plus courte.

Pour cette raison, le cliché acier 10 mm a été de nouveau remis au goût du jour mais la surface doit être particulièrement plane afin d'éviter les fuites d'encre. Pour l'impression de grands motifs et de motifs longs, des enciers carrés ont été développés et sont utilisés en tant que prototype. L'inconvénient est le coût extrêmement élevé car l'encrier ne peut être fabriqué de façon économique.

Systèmes semi-fermés (en forme de tiroirs)

Ce type de système est une alternative à l'encrier en particulier pour les impressions de grands motifs qui ne peuvent être réalisés avec un encrier circulaire. Le récipient d'encre est construit comme un tiroir, le cliché glisse de ce tiroir afin que le tampon puisse prélever l'encre.

Racles (encriers ouverts)

Pour les racles, on utilise des bandes d'acier affûtées durcies. Les différences résultent principalement du traitement comme par exemple la direction de l'affûtage. Les râcles affûtées dans le sens longitudinal peuvent être utilisées immédiatement tandis que les râcles affûtées transversalement doivent d'abord être aiguisées afin que durant le mouvement de raclage, aucune rainure vienne se former sur le cliché.

Les racles sont disponibles à partir d'une épaisseur de 0,18 mm (cliché photopolymère) jusqu'à 1 mm (cliché blindé). Ces dernières limitent l'évidement de l'encre lors du raclage sur de larges motifs.

La découpe peut être effectuée sous plusieurs angles (vertical, obtus, une face, double face ou avec lamelle). De bons résultats vont par exemple être obtenus avec un angle simple face de 18°. La racle doit être utilisée sous un angle opposé à la direction de raclage. L'angle est dépendant de l'angle du support de racle et également du type de machine. Dans la machine, il y a également deux types de racles différentes:

Racles auto-ajustantes

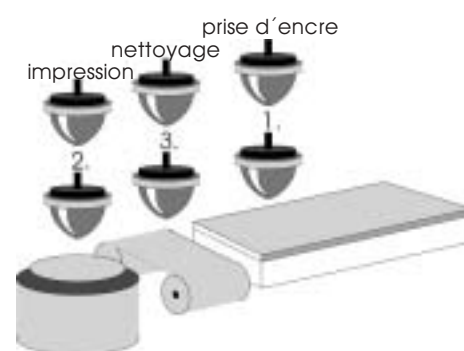
Les supports de racle bougent automatiquement sur le cliché. Assuré par un vérin contrôlé en air, la racle assure une pression de même niveau sur la surface du cliché. Ce système est très simple et réduit le temps de mise en œuvre de façon significative.

Ajustement à l'aide de vis (techniquement dépassé)

De nombreux supports de racle possèdent des vis d'ajustement les unes à côté des autres. Du fait que ce système est fixé, l'ajustement doit être fait par vissage pour avoir une pression uniforme. Ceci est très compliqué et prend du temps.

Nettoyage automatique
des tampons

De même que pour le système en encier fermé, la demande de nettoyage automatique du tampon est intervenue à la demande des industriels utilisateurs de la technique de tampographie. Beaucoup de progrès ont été réalisés par les fabricants ces dernières années. Les tampons de machines simples ou



multicolores sont nettoyés à l'aide de film adhésif. Lorsque le tampon imprime sur la bande adhésive pendant l'opération de production, il est nettoyé de façon effective et soignée par adhérence sur la bande. La bande «salie» est alors automatiquement avancé. Combinée avec un système en encier fermé, ce nettoyage améliore la qualité de façon considérable.

Spatule d'encre (système en encier ouvert)

Il sont principalement utilisés avec le système de tiroirs d'encre. La plupart des spatules sont faites en aluminium ou en plastique. L'ajustement de la quantité d'encre ainsi que l'épaisseur du film est facile. Les frais de nettoyage sont très faibles.

Rouleau d'encre (système en encier ouvert)

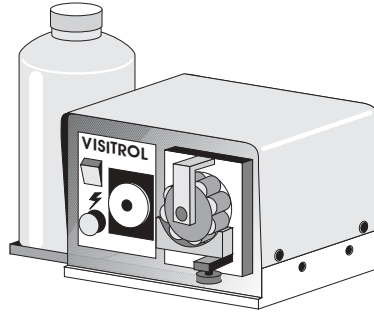
Sur certaines machines, les rouleaux d'encre sont utilisés à la place des spatules. Il n'y a ni avantages ni inconvénients entre les deux systèmes.

Pompe à encre

Dans les process de production, où les machines d'impression travaillent en continu, des pompes à encre sont incorporées. Elles assurent une viscosité et une quantité d'encre dans l'encier constantes. Pour les encres bi-composantes, ces pompes ne sont pas utilisables. En effet au bout de 8-12 heures, l'encre durcie pouvant alors endommager la pompe.

Pompe à diluant

Les pompes à diluant gardent la viscosité de l'encre constante et sont utilisées à la fois dans des systèmes d'encriers ouverts ou fermés. Les pompes à diluant sont généralement bon marché. Sur une période de temps variable, des gouttelettes de diluant sont automatiquement ajoutées au système d'encre. Pour de bons résultats, des tests doivent être faits pendant la période d'un cycle de production afin de trouver le dosage optimum.



Montage du tampon

Le tampon d'impression est relié à la machine par un système de montage du tampon, se déplaçant sur les axes «X» et «Y». De cette façon, le tampon peut être positionné à l'endroit souhaité sur le cliché afin de prélever le motif imprimé de façon idéale. Dans le montage, le système de fixation est inséré. Les tampons sont normalement reliés à ce système d'accouplement par vissage. Grâce à un manchon conique, le support du tampon est libre en rotation permettant ainsi un réglage supplémentaire. Afin de compenser les différentes hauteurs de tampon, ces fixations de tampons sont disponibles dans différentes longueurs. Le marché offre différents systèmes de montage, comme par exemple un simple système de fixation magnétique.

Course du tampon

Sur des machines anciennes, principalement mécaniques, le réglage de la course du tampon se fait mécaniquement (réglage de came). Sur machines actuelles, il suffit de régler cette course en ajustant, généralement sur une réglette, deux capteurs fin de course.

Une autre possibilité est de le faire de façon numérique. La course est contrôlée en permanence par un système de codeur (incrémental ou absolu). Le réglage se fait alors directement du panneau de commande. Ceci est une grande amélioration car l'ajustement doit être fait pendant le cycle d'impression.

Vitesse

La vitesse de la machine est exprimée en nombre d'impression par heure et atteint approximativement 1.000 à 3.600 impressions/h sur nos machines standard. Sur machines mécaniques, seule la vitesse peut être modifiée. Sur machines pneumatiques, chacune des vitesses des mouvements ci-dessous peut être réglées individuellement:

- Montée, descente du tampon
- Avance, recul de la racle

Ceci est avantageux lors de travaux d'impression compliqués, par exemple si le tampon doit descendre doucement (afin de bien récupérer l'encre et mieux la transférer), et se déplacer très rapidement vers l'avant afin que l'encre ne sèche pas sur le tampon. Pour des impressions manuelles, ces vitesses de machines sont relatives. Le facteur dominant est la rapidité avec laquelle l'opérateur peut alimenter et décharger la machine. Il doit être mentionné que certaines machines sont conduites par démarrage de puissance, la vitesse étant dépendante de la vitesse du système.

Fonctions	<p>Les machines de tampographie simples ont en général une ou deux fonctions, contrairement aux machines modernes qui sont équipées à présent de programmes électroniques. Par simple contrôle pneumatique, l'élevateur ou le mouvement de la racle peuvent fonctionner individuellement. Ceci rend la mise en oeuvre bien plus facile puisqu'elle peut être faite petit à petit.</p> <p>Les fonctions les plus communément utilisées sont:</p> <ul style="list-style-type: none">• L'impression simple (step simple/permanent)• L'impression double (step simple/permanent)• Racle seule• Elevateur du tampon seulement <p>Un grand nombre d'autres fonctions sont nécessaires pendant l'impression, telles que:</p> <ul style="list-style-type: none">• Impression simple avec double prélèvement d'encre• Impression simple avec double transfert d'encre• Impression simple avec temporisation avant la dépose• Départ en position d'impression (avec encre)• Combinaison avec table carrée, tournante, navette• Fonctions d'impressions rotatives <p>Du fait que ces fonctions sont déjà incluses dans les machines de base, ces machines sont adaptables pour travaux difficiles ainsi que d'autres tâches plus élargies.</p>
Accessoires	<p>Il existe un éventail assez large de possibilités de pré- et post-traitement qui tous sont une aide à l'impression, ou qui permettent une impression qui, sans cela, serait impossible. Certains plastiques (par exemple le polyéthylène), ne peuvent être imprimés qu'après un prétraitement ou pour d'autres, il est nécessaire de faire un post-traitement afin d'obtenir l'adhérence de l'encre (ex. Delrin, Hostaform).</p> <p>Pré-nettoyage La méthode la plus simple pour nettoyer les pièces sales, est d'essuyer la surface à l'alcool ou de frotter mécaniquement avec une brosse. Les pièces qui sont recouvertes d'un film de silicone ou d'huile ne peuvent en aucun cas être imprimées sans nettoyage préalable. Certaines pièces sont si sensibles que même la sueur des mains peuvent avoir une influence négative sur l'adhérence de l'encre. Dans ce cas, il est recommandé de porter des gants de coton pour la manipulation des pièces.</p> <p>Séchage Lors d'impressions très rapides, lors de couches superposées, lors de pièces qui absorbent mal l'encre ou lors d'une encre à séchage lent, un sècheur à air froid ou chaud peut être utilisé pour accélérer le process de séchage. Les installations peuvent varier comme suit:</p> <ul style="list-style-type: none">• L'air est dirigé sur le tampon lorsqu'il se déplace avec l'encre encore humide• L'air est dirigé sur le tampon depuis l'avant de la machine• L'air est dirigé sur l'encre déposée sur la pièce afin d'assurer un séchage éclair de l'encre <p>En cas d'encrier ouvert, le sècheur ne peut pas être installé directement sur l'encrier car le diluant s'évaporerait trop rapidement et il faudrait ajouter du diluant beaucoup trop souvent. De plus, il ne doit pas y avoir de flux d'air près de la personne utilisatrice de la machine. Les machines pneumatiques sont presque toutes construites avec des extractions pour air froid de sorte qu'elles puissent très facilement être ré-équipées.</p>

Air chaud

Avec les encres à séchage lent ou les impressions multicolores, les pièces peuvent être réchauffées avant impression afin d'obtenir un séchage rapide du film d'encre. Sur les pièces qui sont difficiles à imprimer, un post-traitement avec air chaud peut améliorer l'adhérence de l'encre. Certains matériaux ne peuvent être imprimés qu'en combinaison avec un post-traitement à air chaud. La température et la durée du post-traitement se trouvent dans les fiches techniques des encres.

Traitement Corona ou flammage

L'impression sur certains plastiques tels que le polypropylène ou le polyéthylène n'est possible que grâce à un pré-traitement Corona ou par flammage. Grâce aux derniers développements dans la technique d'impression, il existe maintenant une encre spéciale pour polypropylène avec laquelle il n'est pas nécessaire de pré-traiter. Il n'a pas été trouvé de solution pour le polyéthylène. Les arcs Corona travaillent sous haute fréquence déchargeant jusqu'à 20.000 volts. Les unités de flammage produisent une flamme ouverte sur les pièces devant être imprimées qui peut être réglée en force et en temps. Les deux types de traitement ont le même effet: Accroître la tension de surface afin d'obtenir une adhésion de l'encre.

Les équipements Corona sont plus chers mais préférables du fait qu'ils réduisent le risque d'incendie; par exemple lors de travaux en encrier ouvert.

L'avantage du flammage est qu'il peut également être utilisé en post-traitement de la même manière que l'air chaud. Il est conseillé d'acheter ce type de machines chez le même fabricant de machines de tampographie car de mauvaises manipulations peuvent générer des défauts de fonctionnement des machines tampographie. Il est aussi possible d'effectuer des tests avant achat afin de savoir quel type d'équipement est le mieux adapté.

De plus, des pièces en polypropylène peuvent être pré-traitées avec un primer (agent d'adhésion) afin d'obtenir l'adhérence nécessaire.

Ionisation

Divers types de plastiques peuvent induire des charges électrostatiques très importantes qui peuvent générer des occlusions de poussière ou encore des irrégularités sur la surface imprimée. Avec l'ionisation, ces symptômes peuvent être réduits. Les meilleurs résultats peuvent être obtenus en combinaison avec un sécheur à air, dans la mesure où il va enlever toutes les particules de poussière.

Extraction

Afin de réduire les odeurs de solvants pour les opérateurs utilisant des systèmes d'encriers ouverts, des unités d'extraction peuvent être installées. Des précautions doivent être prises car cela peut avoir parfois des effets indésirables:

- La consommation de diluant peut se multiplier du fait que le couvercle sur l'encrier est déplacé.
- Du fait de la nécessité de rajout plus fréquent de diluant, la cadence de production décroît.
- L'extraction d'air doit être dirigée de sorte de ne pas créer un courant d'air.

Conclusion

Parmi la grande variété de machines et accessoires décrits dans ce chapitre, on doit pouvoir trouver une machine adaptée pour chaque type d'impression. Néanmoins, il ne faut pas oublier que cet équipement doit un jour être remplacé. Afin d'utiliser cette machine pour un nouveau produit, il est préférable d'utiliser la même machine avec des extensions ou des accessoires différents. Il est également important de décider si un système en encrier ouvert ou fermé doit être utilisé.

De nombreux fabricants essayent de construire des machines qui puissent être équipées des deux types de systèmes. La tendance du moment est au développement de nouvelles machines qui soient des machines de tam-pographie dites «universelles» (machines à tout faire) destinées aux pays hautement industrialisés.

Dans les années à venir, de nouvelles générations de machines incluront d'autres fonctions et seront encore plus universelles.

Ceci signifie qu'une machine doit comporter:

- Un système de nettoyage automatique du tampon
- Un contrôle intégré de la viscosité (ajout de diluant)
- Toutes fonctions gérées par contrôle électronique
- Sélection d'un système d'encriers ouvert ou fermé
- Contrôle avec interface

Une machine peut être utilisée en tant que machine de tampographie standard pour opérations manuelles mais peut tout aussi bien être intégrée dans des constructions plus ou moins complexes dans des lignes de production. Dans les pays en voie de développement tels que les pays de l'Est ainsi que les marchés asiatiques, les bonnes vieilles machines robustes et universelles feront l'affaire encore pour quelques années.

Installation de la machine

Il doit être tout d'abord mentionné que la tampographie n'est pas toujours un métier que l'on peut apprendre par la théorie, bien que des efforts soient faits dans ce sens. Pendant l'apprentissage du métier de la sérigraphie, le sujet de la tampographie est traité rapidement. Largement utilisée en plasturgie, il manque souvent aux utilisateurs du personnel qualifié ou des professeurs.

La tampographie peut être apprise rapidement et facilement: Ceci a été prouvé en regardant 20 ans en arrière. Elle peut même être apprise par des gens peu qualifiés. Bien sûr il faut éviter de commencer par des machines quadri ou des motifs difficiles car une expérience est nécessaire pour ce type de travaux. Des problèmes vont toujours survenir au début mais peuvent être surmontés si certaines règles sont suivies.

Préparation

Le bon choix de film, de cliché, de tampon et d'encre est basiquement nécessaire pour un bon résultat d'impression. Si des compromis sont faits ou doivent être faits, de bons résultats ne seront pas possibles.

- Compromis en:
- Forme du tampon
 - Dureté du tampon
 - Repro
 - Type de clichés
 - Position de l'image
 - Encre adaptée
 - Diluant adapté

Les compromis faits sur ces paramètres génèrent des résultats insatisfaisants. Tous les paramètres ci-dessus mentionnés dépendent du type de machine utilisée. D'autres facteurs sont importants et qui ne peuvent pas toujours être influencés:

- Température de la pièce (18-20°C étant optimum)
- Humidité de l'air (préférable entre 60-70%)

Installation

Il existe des manuels facilitant l'installation.

Tampon

Afin de trouver le tampon le mieux adapté, il suffit de presser le film en relief sur le tampon à l'aide d'une plaque de verre plate. Ceci démontre de façon simple avec quelle force le tampon doit être pressé. Afin de centrer la position du tampon sur l'image, nous suggérons d'embuer le cliché en soufflant dessus (ou nettoyé à l'alcool) afin de voir la marque du tampon sur le cliché. La pression correcte du tampon est alors facilement ajustable.

Si le tampon est un peu trop grand, on peut le couper avec un couteau bien aiguisé (par exemple une racle) à la taille requise. Pendant la découpe du tampon, il est important de rappeler que les flancs doivent si possible conserver leur forme originelle. Ceci assure une certaine stabilité et par contrecoup, ne réduira pas trop la qualité d'impression.

Dans le cas d'images multiples, mais séparées qui sont imprimées ensemble, plusieurs tampons peuvent être fixés sur le même support bois (montage tampon). Cette manière de faire donne des résultats bien meilleurs que d'utiliser un trop gros tampon.

Clichés

Chaque cliché devrait être contrôlé à la loupe avant montage sur machine afin de vérifier tout défaut. S'il y a des défauts à l'endroit où le tampon va venir se poser, ces défauts seront définitivement retransférés sur la pièce imprimée. Le cliché doit être immédiatement remplacé pour des raisons de coûts. Les clichés en photopolymères doivent être suffisamment durcis de sorte que s'il y a quelques impuretés sur la surface, la racle ou l'encrier ne viennent pas endommager la surface.

Encre

Il est préférable de préparer la quantité d'encre nécessaire pour une journée de travail dans un récipient plastique avec couvercle. Pour le pesage, un pèse lettre est le mieux adapté. Les petites quantités ne devraient pas être versées directement du récipient car il est très facile de gaspiller. Il est préférable d'utiliser la spatule avec laquelle on peut prendre la quantité exacte d'encre. L'ajout de diluant est variable en fonction de la viscosité de l'encre.

Si des restes d'encre sont reversés dans le récipient original, la proportion de diluant utilisée devient de plus en plus grande. Des restes d'encre bi-composante ne doivent jamais être reversés dans le récipient original. Le bouchon du bidon du diluant est très utile pour le dosage. Du fait qu'il est très difficile d'enlever le diluant du bol de mélange, il doit être mesuré très attentivement. La mixture doit être bien mélangée avant d'être versée dans l'encrier. Il faut remplir au maximum à 80% afin d'éviter les débordements ou éviter qu'une trop grande quantité d'encre ne file sur l'image imprimée après raclage.

Machines d'impression

Une table croisée X-Y est très utile pour positionner le produit rapidement et de façon précise. La position d'impression peut être ajustée par utilisation d'un film transparent qui vient se positionner sur la pièce.

Positionnement du tampon

Le positionnement du tampon peut, si les pièces sont extrêmement courbées, générer une mauvaise distorsion de l'image imprimée. Grâce aux déplacements X-Y du tampon dans la machine, la distorsion peut être diminuée. La pression du tampon sur le cliché et sur la pièce doit être minimale. Une sur-pression au niveau du tampon peut générer des distorsions et réduire la durée de vie du tampon.

Problèmes d'impression

A partir des points énumérés précédemment, il est évident que de nombreux paramètres individuels vont influencer le résultat final.

La liste suivante ne peut être qu'une petite aide et n'est pas complète. Il faut également prendre en considération chaque poste de travail individuellement. Ceci ne peut que servir d'aide pour une meilleure compréhension de certains défauts. Le plus important est d'identifier la source du défaut, de reconnaître le défaut lui-même et d'en limiter les effets.

Diagnostic

L'expérience démontre que la plupart du temps, les impressions déficientes ne sont pas la résultante d'un défaut mécanique sur la machine d'impression. Ces défauts sont la plupart du temps évidents et peuvent souvent être identifiés par un technicien.

Afin d'éviter les défauts d'impression, il est très important que le défaut soit décrit de façon très précise. Les ingénieurs d'application ne pourront pas être d'une très grande aide si le client ne donne que des informations trop générales au téléphone. Même le meilleur des ingénieurs ne pourra pas donner un avis éclairé si on lui dit uniquement que la machine n'imprime pas bien ou que l'impression est mauvaise.

Types de défauts pouvant apparaître

Durant l'impression:

- Le tampon ne prélève pas l'encre
- Le tampon ne transfère pas l'encre sur le support ou partiellement

Sur la pièce à imprimer:

- Pas d'opacité d'encre
- Position non adéquate (impressions multicolores)
- Distorsion de l'impression
- Impression non exacte
- Mauvais étalement de l'encre
- Problèmes de surimpression en cas d'impressions multicolores
- La couleur n'est pas exacte
- Bavures d'encre sur les contours
- Des points de quadri sont visibles/non visibles
- Lignes fines se joignant
- Grandes zones n'étant pas complètement imprimées
- De petites inclusions d'air sont visibles
- Le motif imprimé est flou
- Faible adhérence de l'encre sur le support
- Brillance requise non atteinte

Il existe encore un nombre assez important de défauts possibles, mais elles sont spécifiques pour les raisons suivantes:

Défauts arrivant avant impression, telles que

- Pré-traitement insuffisant
- Les pièces à imprimer n'acceptent pas l'encre

Défauts arrivant après impression:

- L'encre change après un certain temps
- L'encre ne peut être vernie
- Pas d'adhérence

Solutions aux défauts

Le point le plus important est d'éviter la plus possible les défauts cités ci-dessus en objet. C'est uniquement à cette condition que les bonnes mesures puissent être prises.

Identification du défaut

Basiquement, le défaut peut être identifié et traité lorsque les composants individuels sont remplacés à temps. Si la même impression réalisée une journée avant ne pose aucun problème, on peut donc en conclure que le cliché n'est pas devenu plus plat ou plus profond en une nuit. L'erreur doit être dans ce cas recherchée au niveau du tampon ou de l'encre. Si un tampon adaptable et de préférence neuf, est à disposition, il peut être très rapidement remplacé. Dans le cas où on obtient pas de meilleur résultat avec un nouveau tampon, il faut faire une recherche au niveau de l'encre.

Les cas de mélange sont les cas les plus fréquemment sources de problèmes. En particulier avec les encres mono-composantes qui sont ensuite reversées dans le pot, la part de diluant s'accroît de façon trop importante. Si en plus on rajoute encore du diluant, le jour d'après, la part de pigments devient de plus en plus faible et de ce fait, des problèmes de transfert et d'opacité vont survenir. D'autres défauts peuvent être également les suivants: Impressions non précises, pas d'étalement propre de l'encre, surface importante n'étant pas imprimée en entier, motif flou. Avec ces exemples, il est clair que de nombreux défauts peuvent provenir d'une petite erreur à la base.

Réserves contre le procédé de tampographie

Origine du défaut

Comme déjà indiqué ci-dessus, l'origine du défaut doit d'abord être trouvée. Cela n'est pas toujours facile car plusieurs paramètres peuvent être la source du défaut.

Parfois les opérateurs doivent émettre leurs réserves au regard des nouvelles technologies. Ces réserves peuvent avoir plusieurs raisons:

Encres

La plupart des problèmes proviennent d'un refus d'utilisation de l'encre par l'opérateur. En particulier, les opérateurs, qui auparavant faisaient du marquage à chaud, de l'étiquette ou d'autres technologies, ont une aversion pour les encres. Les raisons les plus courantes sont:

- Salissure des mains et des vêtements
- Odeur désagréable
- Nettoyage des encriers et des pièces machines

Remèdes

L'entreprise doit mettre à disposition des vêtements et des gants adéquats pour le process de nettoyage. Des containers de nettoyage dans lesquels les accessoires peuvent être nettoyés avec une brosse sont très maniables et utiles. Des solutions de nettoyage sont offertes par tous les fabricants. La solution la plus propre consiste en une machine à laver mais ceci va générer d'autres problèmes avec les solutions de nettoyage car une protection supplémentaire est nécessaire. Pour le process de nettoyage, une petite pièce externe, de préférence avec évacuation d'air, est le mieux adapté.

Afin d'éviter les odeurs dans le cas d'encriers ouverts, il est normalement suffisant de placer la machine dans une pièce suffisamment grande. Du fait qu'en moyenne 50 ml à 100 ml d'encre par jour avec environ 10% de diluant sont utilisés, les inconvénients dus aux odeurs ne peuvent pas être significatifs. La force de l'odeur des solvants durant le process normal d'impression est principalement due aux utilisateurs. Si le pot d'encre est immédiatement refermé après utilisation, il ne peut y avoir beaucoup d'évaporation.

Machines

Le personnel a également parfois une aversion par rapport aux nouvelles machines. Mais du fait que le process de tampographie est un process relativement simple, ces réticences sont vite oubliées. Il est vivement conseillé de faire visiter le personnel utilisateur chez les fabricants de machines afin qu'ils se fassent leur propre opinion sur la machine.

Même les dimensions et le poids d'une machine de tampographie ne sont pas très considérables. Elle est plutôt compacte et facilement maniable. De plus, les tampons sont doux et rien ne peut se passer si on laisse les doigts dessous.

Du fait que presque tout peut être imprimé, même des objets comme les stylos peuvent être mis directement sous le tampon et imprimés sans préparation préalable. Le process de la machine est très aisé et l'utilisation est également facile et rapide à comprendre.

Conseils pour débutants

Pour les débutants absolus en technique de tampographie, il existe une série de petits conseils très utiles et qui peuvent faciliter la tâche au quotidien:

Pour débutants

Chaque personne débutante dans cette technique doit aller assez doucement. Au début, des impressions simples doivent être choisies et, si possible:

- Une seule teinte
- Matériaux simples (PVC, Polystyrène...)
- Fonds clair et blanc
- Petits motifs qui peuvent être imprimés avec un tampon rond ou pointu
- Si possible, utiliser un cliché en acier, qui même en cas de mauvaise manipulation, ne s'abîme pas
- Bien mélanger l'encre conformément à la fiche technique

Un manuel d'utilisation devrait être mis à disposition par tout fabricant avec le produit pour lequel est destiné la machine. Cette contrainte peut très vite porter ses fruits car il est toujours possible d'en retirer des connaissances. Dans ce cas, les contacts peuvent être établis entre les opérateurs et les techniciens qui doivent résoudre les problèmes par téléphone dans un temps très court.

Si les premières impressions ne sont pas satisfaisantes, les composants doivent être changés les uns derrière les autres (tampon, cliché, encre) afin de réduire les risques de défaut au maximum.

Distributeurs

Quelques années auparavant, il était très aisé de comparer différentes offres car les fabricants de machines de cette technologie étaient peu nombreux. Depuis lors, le nombre de fabricants, de revendeurs ou d'importateurs n'a cessé d'augmenter sur le marché de sorte qu'il est quasiment impossible aujourd'hui d'avoir une vue d'ensemble.

Pour les débutants, que ce soit celui qui travaille dans son garage aussi bien ou bien dans une grosse société, le critère le plus important est quel fabricant a une expérience générale dans l'application particulière de l'utilisateur. Dans ce cas, c'est un conseil qui est vendu et pas seulement une machine. Le prix n'est donc pas le critère déterminant. En regardant les différentes machines offertes, il devient évident que la comparaison n'est pas aisée. De nombreuses tailles d'impression sont mentionnées (zone d'impression en cm², diamètre, longueur ou largeur, longueurs d'impression ou autres unités). Bien sûr, chaque fabricant va prétendre détenir les bonnes informations. Il est facile de manipuler des chiffres du fait qu'avec un tampon plat et doux, on peut imprimer une large zone, même avec une faible force d'impression. Mais les impressions de qualité ne peuvent être obtenues avec ces tampons.

Un des critères irrévocables est la distance de raclage. Les machines les plus courantes ont une distance de raclage de 100 mm. La largeur du cliché peut varier de 50 mm à 500 mm, généralement par pas de 50 mm. Maintenant, si un cliché de taille 100 x 200 mm est pris en considération, l'image imprimée sera au plus large de 75 x 160 mm. Mais ce genre de motif ne peut être réalisé que par du personnel expérimenté car la mise en œuvre est difficile.

Un autre critère important est que la machine ait une force d'impression suffisante de sorte qu'un tampon adéquat puisse être utilisé. Pour les plus petits modèles la hauteur du tampon est limitée. Il est conseillé de prendre un modèle plus grand, même si théoriquement une plus petite machine peut réaliser le travail.

Le même problème arrive également avec les cadences maximales. Ils sont donnés en nombre d'impressions par heure. Il est possible d'atteindre ces cadences, mais pour ce faire il faut que le tampon aille d'avant en arrière par la distance la plus courte afin d'atteindre la vitesse la plus élevée sur la plus petite distance possible. Il est assez peu probable que des opérateurs puissent être capables de réaliser jusqu'à 2.000 impressions/h manuellement. Ceci correspondrait à un temps de 1,8 secondes par pièce. Ces temps ne sont réalisables que par machines semi- ou complètement automatiques. En cas de double frappe, (très fréquent en tampographie) le nombre de pièces se réduit à 1.000/heure.

Les chiffres réalistes tenant compte d'une journée de travail de 8 heures amène la moyenne de 600 à 800 pièces/h. S'il est planifié d'utiliser la technique de la tampographie pour d'autres produits dans le futur, il est conseillé d'acheter un modèle basique qui puisse ensuite être équipé avec des accessoires.

Coûts

Les coûts actuels en tampographie sont très variables et vont de 0,01 EUR pour un motif simple, mono teinte pour de l'objet publicitaire, jusqu'à 0,80 EUR pour une impression décorative multicolore de qualité. Les matériels de mise en œuvre tels que l'encre, les tampons et les clichés sont bons marchés. Les coûts sont plutôt générés par le type et le nombre d'impressions. Comparativement à d'autres techniques d'impression, la tampographie arrive en tête car les coûts sont bien moindres qu'en sérigraphie ou en marquage à chaud, par exemple.

Conclusion

Dans les années passées, la technique de la tampographie s'est développée et s'est nettement améliorée en terme de fiabilité, du fait du développement des encriers fermés et du système de nettoyage du tampon automatique. Cette technique va très certainement gagner du terrain dans les prochaines années sur le marché des techniques de décoration.

Le développement de la tampographie n'est pas uniquement la conversion d'autres techniques mais aussi et surtout le fruit d'une demande croissante pour des articles décoratifs dans la vie de tous les jours. De plus, les standards industriels requièrent des numéros d'identification, des dates de fabrication, etc. sur un nombre sans cesse croissant de petits produits.

De plus, les avantages classiques du procédé de tampographie comme par exemple la capacité d'imprimer même le plus petit lettrage sur des produits de surface non régulière à vitesse relativement élevée et à bas coûts, ne peuvent être sous-estimés.

IMPRESSION

Auteur

Kent Stuttgart GmbH
Kesselstrasse 46
D-70327 Stuttgart
phone: (+49) 0711/40 95 00
fax: (+49) 0711/40 95 050
www.kent-stuttgart.de

Remerciement à l'auteur pour l'édition de ce livre. Reproduction ou copie partiellement uniquement avec l'accord signé de l'auteur.