

(19)



(11)

EP 2 804 759 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:

27.04.2016 Bulletin 2016/17

(21) Numéro de dépôt: **13704144.8**

(22) Date de dépôt: **02.01.2013**

(51) Int Cl.:

B41J 3/407 (2006.01)

(86) Numéro de dépôt international:

PCT/FR2013/000005

(87) Numéro de publication internationale:

WO 2013/107958 (25.07.2013 Gazette 2013/30)

(54) **MACHINE D'IMPRESSION SUR ARTICLES EN TROIS DIMENSIONS ET PROCÉDÉ D'IMPRESSION**

MASCHINE ZUM BEDRUCKEN VON DREIDIMENSIONALEN ARTIKELN UND DRUCKVERFAHREN

MACHINE FOR PRINTING ON THREE-DIMENSIONAL ARTICLES AND PRINTING METHOD

(84) Etats contractants désignés:

AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(30) Priorité: **16.01.2012 FR 1200126**

(43) Date de publication de la demande:

26.11.2014 Bulletin 2014/48

(73) Titulaires:

- **Perret, Jean Luc**
01100 Arbent (FR)
- **Rousselet, Jean Pierre**
01100 Oyonnax (FR)

(72) Inventeurs:

- **Perret, Jean Luc**
01100 Arbent (FR)
- **Rousselet, Jean Pierre**
01100 Oyonnax (FR)

(74) Mandataire: **Talbot, Alexandre**

Cabinet Hecké
Europole
10, rue d'Arménie - BP 1537
38025 Grenoble Cedex 1 (FR)

(56) Documents cités:

BE-A1- 905 380 FR-A1- 2 961 127

EP 2 804 759 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description**Domaine technique de l'invention**

[0001] L'invention est relative à une machine à imprimer comportant :

- un plateau de support muni sur sa périphérie d'une pluralité d'éléments de réception d'articles montés à rotation sur le plateau de support,
- des moyens de mise en rotation du plateau de support pour placer deux articles, montés sur leurs éléments de réception associés, respectivement face à deux postes d'impression distincts de la machine,
- un système de mise en rotation des éléments de réception.

État de la technique

[0002] Les flacons, tubes, pots utilisés pour l'impression par jet d'encre sont généralement en matière plastique, car ils sont notamment peu onéreux, incassables, légers, et coloriables. Les flacons peuvent aussi être formés en verre.

[0003] Afin d'imprimer un motif couleur sur un article en matière plastique, on commence, de préférence, par soumettre la surface à imprimer à un traitement, par exemple par effet corona, flammage, plasma, ou tout traitement de surface approprié, afin de conférer à la surface une meilleure adhérence de l'encre. On imprime éventuellement ensuite un fond blanc que l'on fait sécher, par exemple aux rayonnements ultraviolets, avant d'imprimer un motif en quadrichromie (noir, magenta, cyan, jaune).

[0004] Le document WO2004/009360 décrit un dispositif d'impression muni d'un plateau tournant équipé à sa périphérie d'éléments de réception 2 d'articles à imprimer. Un poste d'impression comporte plusieurs têtes d'impression réparties autour de l'article à imprimer. La hauteur du motif à imprimer est limitée en fonction de la dimension de la tête d'impression. Ainsi, cette machine n'accepte pas des variations importantes des dimensions des articles notamment dans leur hauteur.

[0005] Une machine à imprimer d'après la préambule de la revendication 1 est divulguée dans le document BE 905 380 A1.

Objet de l'invention

[0006] L'objet de l'invention consiste à réaliser une machine permettant d'obtenir un haut cadencement d'impression avec une bonne reproductibilité, sur les articles dont la longueur du motif à imprimer peut être supérieure aux dimensions d'impression des têtes d'impression.

[0007] Cet objet est atteint en ce que la machine comporte

- un socle supportant les deux postes d'impression,

- des moyens pour générer un mouvement de translation relatif entre le socle et le plateau de support, et coopérant avec le système de mise en rotation de sorte à permettre une impression hélicoïdale de motifs sur les articles associés aux deux postes d'impression.

[0008] Selon une variante, chaque poste d'impression du socle est alimenté par une unique couleur.

[0009] Selon une mise en oeuvre particulière, les moyens pour générer le mouvement de translation comportent :

- une base de support,
- un système de guidage du mouvement de translation du plateau de support, ledit système de guidage étant monté sur la base de support,
- un système de mise en mouvement du plateau de support entre une position du plateau de support proximale de la base de support, et une position du plateau de support distale de la base de support le long du système de guidage.

[0010] Avantagement, le système de guidage comporte :

- au moins un rail de guidage se présentant sous la forme d'une tige allongée fixée sur la base de support et configurée pour coulisser dans un élément complémentaire du plateau de support, ledit élément complémentaire comportant un système de roulement à billes en contact avec ladite tige.

[0011] Le système de mise en mouvement peut comporter une liaison hélicoïdale, par exemple mise en oeuvre par une vis.

[0012] De manière avantageuse, le système de mise en rotation des éléments de réception comporte un moteur unique accouplé à chaque élément de réception par l'intermédiaire d'une unique courroie.

[0013] L'invention est aussi relative à un procédé d'impression sur des articles en trois dimensions mettant en oeuvre un plateau de support muni sur sa périphérie d'une pluralité d'éléments de réception d'articles, ledit procédé comportant les étapes suivantes :

- placer le plateau de support, et un socle muni de premier et second postes d'impression, dans une première position d'impression pour que deux articles distincts soient respectivement placés face aux premier et second postes d'impression,
- mettre en rotation les éléments de réception,
- imprimer, par les premier et second postes d'impression, des motifs sur les articles associés,

l'étape d'impression de motifs sur les articles étant réalisée de manière hélicoïdale en appliquant, au cours de la rotation des éléments de réception, un mouvement de

translation relatif entre le plateau de support et le socle jusqu'à une seconde position d'impression représentative de la fin d'un cycle d'impression. Avantageusement, les première et seconde positions sont placées selon deux points décalés le long des axes de rotation des articles.

[0014] Préférentiellement, après avoir atteint la seconde position d'impression, le plateau de support effectue un mouvement de rotation au cours duquel :

- un mouvement de translation entre le plateau de support et socle est initié pour que le niveau relatif entre le plateau de support et le socle de la première position soit repris,
- et un moteur unique entraîne en rotation tous les éléments de réception pour que ceux-ci reprennent une position, par rapport au plateau support, identique à celle occupée en première position d'impression.

[0015] Le mouvement de rotation du plateau de support, le mouvement de translation, et le mouvement de rotation des éléments de réception peuvent se recouper au moins partiellement dans le temps lors du passage de la seconde position d'impression à la première position d'impression après une étape d'impression de motifs.

Description sommaire des dessins

[0016] D'autres avantages et caractéristiques ressortiront plus clairement de la description qui va suivre de modes particuliers de réalisation de l'invention donnés à titre d'exemples non limitatifs et représentés aux dessins annexés, dans lesquels :

- La figure 1 illustre une machine d'impression dans une première position d'impression,
- La figure 2 illustre une machine d'impression dans une seconde position d'impression,
- la figure 3 représente une vue de dessus d'une machine à imprimer,
- la figure 4 illustre une vue partiel de côté de la machine à imprimer,
- la figure 5 illustre une vue en perspective de la machine à imprimer,
- la figure 6 illustre une variante de la machine d'impression dans une première position,
- la figure 7 illustre une variante de la machine d'impression dans une seconde position.

Description de modes préférentiels de réalisation

[0017] La figure 1 représente, un mode de réalisation de machine à imprimer des articles, permettant d'assurer une impression à cadence élevée d'articles en trois dimensions dont la longueur peut varier dans des proportions importantes.

[0018] Les articles peuvent être de forme générale cylindrique (ex. des flacons, des bouteilles, des pots, etc...). La forme d'un article peut dévier légèrement de celle d'un cylindre ; elle peut être légèrement conique (par exemple des gobelets), concave, ou convexe. Elle peut aussi avoir une section elliptique ou ovoïde.

[0019] Par cylindre, on entend un objet défini par une droite appelée génératrice passant par un point variable décrivant une courbe plane fermée, appelée courbe directrice et gardant une direction fixe.

[0020] Comme illustré aux figures 1 à 7, la machine à imprimer comporte un plateau de support 1. Ce plateau de support 1 peut être mis en rotation par des moyens de mise en rotation tels qu'un moteur 2 (figure 3) accouplé au plateau de support 1. La rotation du plateau de support 1 permet de placer ce dernier dans différentes indexations permettant d'imprimer ou de traiter des articles. Le plateau de support 1 est muni sur sa périphérie d'une pluralité d'éléments de réception 3 d'articles 4. Les éléments de réception 3 peuvent être répartis angulairement de manière homogène sur la périphérie du plateau de support 1 qui a la forme générale préférentielle de disque. Autrement dit, comme illustré à la figure 3, les éléments de réception 3 sont répartis le long d'un cercle C_1 à équidistance du centre du plateau de support 1 coïncidant avec le centre du cercle C_1 . Chaque élément de réception 3 est monté à rotation sur le plateau de support 1, par exemple par l'intermédiaire de roulements à billes. Bien entendu, l'homme du métier pourra utiliser d'autres types de montage à rotation de sa connaissance. La mise en rotation d'un élément de réception 3 permet d'entraîner en rotation un article 4 qui lui est associé. De préférence, l'axe de rotation des éléments de réception 3 est sensiblement perpendiculaire, ou exactement perpendiculaire, au plan formé par le plateau de support 1. Dans le cas d'un plateau de support 1 en forme de disque, il s'agit du plan du disque (plan P perpendiculaire au plan de la figure 4, le plan du disque correspondant, à la figure 3 au plan de ladite figure 3).

[0021] Dans la présente description, par sensiblement perpendiculaire, on entend perpendiculaire à plus ou moins 10 degrés.

[0022] De préférence, les éléments de réception 3 sont agencés pour recevoir axialement des articles 4 respectifs, un article 4 étant associé à un élément de réception 3 le portant. Par « axialement » on entend que les articles sont disposés sur les éléments de réception avec leur axe longitudinal (A1 sur la figure 1) orienté perpendiculairement, ou sensiblement perpendiculairement, au plan P du plateau de support 1.

[0023] Les éléments de réception 3 sont prévus pour assurer un maintien stable et suffisamment précis des articles 4 au cours des divers traitements. Par exemple, dans le cas où les articles 4 sont en forme de pot, les éléments de réception 3, peuvent avoir une forme qui épouse l'intérieur des pots, les pots étant disposés sur les éléments de réception 3 avec leur ouverture tournée vers le plateau de support 1. Dans le cas où les articles

4 sont des bouteilles, les éléments de réception 3 peuvent avoir une forme cylindrique au diamètre de l'intérieur des goulots des bouteilles. Les éléments de réception 3 peuvent être munis d'un système à expansion qui permet d'épouser la forme intérieure des goulots. Une contrepointe (non représentée) prenant appui dans le fond d'un article peut être prévue pour parfaire l'alignement axial de l'article.

[0024] Sur les figures 1 et 2, et applicables aux différents modes de réalisation décrits ci-après, les moyens de mise en rotation du plateau de support 1 sont agencés de sorte à placer deux articles 4a, 4b, montés sur leurs éléments de réception associés, respectivement face à (ou au niveau de) deux postes d'impression 5a, 5b distincts de la machine comportant typiquement chacun une tête d'impression 6. Les deux postes d'impression 5a, 5b sont supportés par un même socle 101. Chaque poste d'impression du socle 101 est, de préférence, alimenté par une unique couleur, et comporte de préférence une unique tête d'impression. Par « au niveau », on entend que l'élément de réception 3 est proximal du poste d'impression 5a, 5b de sorte que la surface d'un article 4a, 4b associé peut être imprimée par la tête d'impression 6.

[0025] Les deux postes d'impression 5a, 5b sont supportés par un même socle 101. Ainsi, les deux postes d'impression 5a, 5b peuvent être fixés selon une liaison totale au socle 101. Par liaison totale, on entend qu'une fois assemblés les postes d'impression 5a, 5b et le socle 101 se comportent comme une pièce monobloc et sont donc situés dans un même référentiel de mouvement. L'exemple ne se limite pas à un socle associé à deux postes d'impression, il peut y en avoir plus, chaque poste d'impression étant alors associé à un article distinct.

[0026] La machine comporte en outre des moyens pour générer un mouvement de translation relatif entre le socle 101 et le plateau de support 1. Avantageusement, ce mouvement peut être contraint selon un vecteur entre deux points échelonnés selon un axe sensiblement parallèle aux axes A1 de rotation des articles, pour permettre une impression hélicoïdale de motifs sur les articles 4a, 4b, associés aux postes 5a, 5b, au cours de la rotation des éléments de réception 3. Les éléments de réception 3 peuvent être entraînés en rotation par un système de mise en rotation, par exemple un moteur unique. Autrement dit, les moyens pour générer le mouvement de translation coopèrent avec le système de mise en rotation de sorte à permettre l'impression hélicoïdale.

[0027] Dans l'exemple particulier des figures 1 et 2, les axes de rotation des articles sont perpendiculaires, ou sensiblement perpendiculaires, au plan du plateau de support 1. Le mouvement de translation relatif suit une direction parallèle, ou sensiblement parallèle (à plus ou moins 10 degrés), à l'axe de rotation des articles 4. Ainsi, le socle 101 est, de préférence, décalé latéralement par rapport à la périphérie du plateau de support 1 pour permettre son passage. Dans le cas d'un plateau de support 1 en forme de disque, le socle 101 a une position dans laquelle il est disposé radialement à l'extérieur du disque.

Sur l'exemple des figures 1 et 2, le socle 101 forme une plaque de support trouée de manière à laisser passer le plateau de support 1. Le plan du plateau de support 1 et le plan de la plaque de support 101 sont, préférentiellement, parallèles (ou sensiblement parallèles) en tout point du mouvement de translation relatif entre le socle 101 et le plateau de support 1.

[0028] L'impression hélicoïdale permet à une seule tête d'impression de parcourir la surface extérieure d'un article de sorte à y imprimer un motif. À titre d'exemple, une tête d'impression de 70mm peut imprimer un motif de 140mm de long sur un article en trois rotations de l'article sur lui-même. Bien entendu, la tête d'impression sera, par exemple, pilotée par un logiciel apte à décomposer une image sous forme hélicoïdale afin d'imprimer le motif sur l'article en trois dimensions. Le logiciel pourra, par exemple, prendre en entrée l'image à imprimer et une cartographie de la surface extérieure de l'article.

[0029] Le fait de placer au moins deux postes d'impression 5a, 5b sur un même socle permet d'obtenir une meilleure reproductibilité et superposition des motifs imprimés de manière hélicoïdale sur deux postes, de préférence immédiatement adjacents. Notamment, le socle 101 peut comporter quatre postes d'impression chacun associé à un article distinct pour une position donnée du plateau de support 1. Chacun des quatre postes d'impression peut être associé à une couleur respectivement cyan, magenta, jaune, noir. Un article donné va donc passer successivement sur les quatre postes d'impression, par différentes indexations du plateau de support 1. Un motif imprimé sera réalisé par la superposition, le mélange ou la juxtaposition de plusieurs couleurs, la reproductibilité de l'impression doit être réalisée au mieux afin que l'on ait la sensation qu'un motif défini ait été imprimé en une seule passe, alors qu'en fait, il aura été imprimé en plusieurs passes, à des postes d'impression distincts. L'impression en plusieurs passes présente des avantages au niveau du coût de réalisation de la machine, de sa facilité de mise en oeuvre, et de la cadence d'impression, c'est pour cela qu'un poste d'impression est préférentiellement équipé d'une unique tête d'impression alimentée par une couleur unique.

[0030] Dès lors, en plaçant différents postes d'impression sur un même socle 101 apte à effectuer un même mouvement de translation à chaque indexation du plateau de support 1, et en contrôlant la vitesse de rotation des éléments de réception 3, 3a, 3b, 3c, il est possible d'avoir une reproductibilité parfaite de l'impression du motif sans décalage dans les couleurs d'un même motif. Avantageusement, la machine comporte un contrôleur de vitesse apte à mesurer la vitesse de rotation d'au moins un, ou des, élément(s) de réception de sorte à piloter les postes d'impression en cas de variation de la vitesse de rotation et éviter les distorsions dans le motif imprimé.

[0031] Dans une telle machine, le plateau de support 1 peut être fixe, le socle 101 est alors équipé d'une motorisation apte à le déplacer par rapport au plateau de

support 1. Selon une variante, le socle 101 peut être fixe, et c'est le plateau de support 1 qui est équipé d'une motorisation apte à le déplacer par rapport au socle 101. Si le plateau est fixe, il peut être monté par une liaison totale au châssis de la machine. Si le socle est fixe, il peut être monté par une liaison totale au châssis de la machine.

[0032] Par liaison totale entre deux éléments, on entend que ces deux éléments se comportent dans leurs mouvements comme une pièce monobloc.

[0033] Les figures 6 et 7 illustrent une réalisation particulière selon laquelle c'est le plateau de support 1 dans sa globalité qui effectue un mouvement de translation par rapport aux postes d'impressions (non représentés). Sur la figure 6, le plateau de support 1 est dans une première position, et sur la figure 7 le plateau de support 1 est dans une seconde position. Afin de réaliser le mouvement de translation, les moyens pour générer le mouvement de translation peuvent comporter une base de support 102 et un système de guidage 103 du mouvement de translation du plateau de support 1, ledit système de guidage 103 étant monté sur la base de support 102. En outre, les moyens pour générer le mouvement peuvent comporter un système de mise en mouvement 104 du plateau de support 1 entre une position du plateau de support 1 proximale de la base de support 102, et une position du plateau de support 1 distale de la base de support 102 le long du système de guidage. Sur la figure 6, la position proximale correspond à la première position, et sur la figure 7 la position distale correspond à la seconde position. Bien qu'ils ne soient pas représentés, les postes d'impression peuvent être supportés par un même socle et disposés à proximité de l'ensemble formé par le plateau et la base de support pour permettre une impression hélicoïdale au cours du déplacement du plateau de support par rapport à sa base de support.

[0034] Selon une mise en oeuvre particulière, le système de guidage 103 peut comporter au moins un rail de guidage se présentant sous la forme d'une tige allongée fixée sur la base de support 102 et configurée pour coulisser dans un élément complémentaire du plateau de support 1, ledit élément complémentaire comportant avantageusement un système de roulement à billes en contact avec ladite tige. Le roulement permet de limiter les forces de friction. Sur l'exemple particulier des figures 6 et 7, le système de guidage comporte quatre rails de guidage 103, 103a, 103b, 103c s'étendant de la base de support 102 à une platine 105, la course du plateau de support est alors contrainte entre la base de support 102 et la platine 105 qui agissent alors avantageusement comme des butées.

[0035] Selon une mise en oeuvre, le système de mise en mouvement 104 comporte une liaison hélicoïdale. Cette liaison hélicoïdale peut être mise en oeuvre par une vis. Sur la figure 7, on aperçoit un système de mise en mouvement à base de deux liaisons hélicoïdales 104a, 104b.

[0036] Avantageusement, le système de mise en rotation des éléments de réception 3, 3a, 3b, 3c comporte

un moteur unique (non représenté) accouplé à chaque élément de réception par l'intermédiaire d'une unique courroie. Ainsi, chaque élément de réception peut comporter un pignon engrené par la courroie.

[0037] De manière générale, un procédé d'impression sur des articles en trois dimensions met en oeuvre un plateau de support 1, muni sur sa périphérie d'une pluralité d'éléments de réception 3 d'articles 4. Un tel plateau de support 1 peut être du type de celui décrit ci-dessus ou dans ses variantes décrites ci-après. Le procédé peut alors comporter une étape dans laquelle le plateau de support 1 et un socle 101 muni de premier et second postes d'impression 5a, 5b (ou plus) sont placés dans une première position d'impression pour que deux articles distincts soient respectivement placés face aux premier et second postes 5a, 5b d'impression. Les éléments de réception 3 sont mis en rotation et l'impression des motifs, par les premier et second postes d'impression 5a, 5b sur les articles associés, est réalisée dès la mise en rotation, ou au cours de la rotation, des éléments de réception 3. Comme indiqué ci-dessus, l'étape d'impression de motifs sur les articles 4 est réalisée de manière hélicoïdale en appliquant, au cours de la rotation des éléments de réception 3, a 3a, 3b, 3c, un mouvement relatif de translation entre le plateau de support 1 et le socle 101 jusqu'à une seconde position d'impression représentative de la fin d'un cycle d'impression. Les première et seconde positions d'impression sont placées préférentiellement selon deux points décalés le long des axes de rotation des articles, et peuvent, le cas échéant correspondre aux butées formées par la base de support 102 et la platine 105. La mise en rotation de la ou des vis du système de mise en mouvement suivant un angle précis imposé par un moteur associé induira un déplacement précis et un retour à l'origine précis.

[0038] Les première et seconde positions d'impression sont illustrées aux figures 1 et 2, ainsi qu'aux figures 6 et 7, le but étant d'imprimer, préférentiellement, un motif sur toute la longueur l_1 d'un article 4.

[0039] Pour améliorer le temps de traitement des articles 4, après avoir atteint la seconde position d'impression, le plateau de support 1 effectue un mouvement de rotation au cours duquel un mouvement de translation entre le plateau de support 1 et le socle 101 est initié pour que le niveau relatif entre le plateau de support 1 et le socle 101 de la première position d'impression soit repris. Toujours au cours du mouvement de rotation du plateau, un moteur unique (non représenté aux figures 1 et 2 mais visible à la figure 3 sous la référence 7) entraîne en rotation tous les éléments de réception 3 pour que ceux-ci reprennent une position, par rapport au plateau support 1, identique à celle occupée en première position d'impression. Le mouvement de rotation du plateau de support permet de changer son indexation pour traiter les articles.

[0040] Il résulte de manière préférentielle que le mouvement de rotation du plateau de support 1, le mouvement de translation, et le mouvement de rotation des

éléments de réception 3 se recourent tous les trois au moins partiellement dans le temps lors du passage de la seconde position à la première position après une étape d'impression de motifs. Ainsi, la réinitialisation de la machine entre deux indexations du plateau de support est réalisée en temps masqué au cours dudit changement d'indexation. Ceci permet d'améliorer le cadencement de l'impression.

[0041] Pour améliorer la reproductibilité, dans le cas d'une courroie unique engrenée d'une part à un moteur unique et d'autre part à chaque élément de réception, à chaque retour en première position la courroie unique reprend une position identique.

[0042] Avantageusement, la machine peut comporter un système de contrôle configuré pour réaliser les étapes du procédé (contrôle des mouvements). Ce système de contrôle peut aussi être relié au contrôleur de vitesse décrit ci-avant pour piloter l'impression.

[0043] Selon un mode de réalisation préférentiel illustré aux figures 3 à 5, et applicable aux figures 1 à 2, un moteur 7 unique est agencé pour entraîner tous les éléments de réception 3 en rotation. L'utilisation d'un moteur 7 unique permet d'obtenir une reproductibilité du mouvement des éléments de réception 3 à chaque tour effectué par ces derniers, et une reproductibilité des motifs imprimés sur chaque article.

[0044] Cette reproductibilité permet d'assurer un traitement identique des articles 4. Dans certains cas visés ci-dessus, les articles 4 sont traités par plusieurs têtes d'impression, à différentes indexations du plateau de support 1, de couleurs différentes (par exemple blanc, noir, magenta, cyan, jaune) de sorte que les couleurs se superposent pour reproduire un motif. Lors d'une rotation complète de l'élément de réception 3 au niveau d'une tête d'impression, il est possible que certains défauts apparaissent. Par exemple, lors de sa rotation, le moteur peut avoir certains défauts entraînant une variation locale et reproductible de la vitesse angulaire d'un élément de réception 3. Il est préférable de reproduire cette variation au niveau de chaque élément de réception 3, et à chaque indexation du plateau de support 1, pour que les mêmes défauts se superposent lors de l'impression de sorte à ne pas être visibles au premier abord, et obtenir des articles imprimés sensiblement identiques, ceci est notamment rendu possible par l'utilisation du moteur unique 7.

[0045] Selon une réalisation particulière, le plateau de support 1 peut comporter des ensembles 8 distincts échelonnés à la périphérie du plateau de support 1, et couplés au moteur unique 7.

[0046] Chaque ensemble 8 comporte une série d'éléments de réception 3a, 3b, 3c, 3d, un premier élément d'entraînement 9 monté à rotation sur le plateau de support 1 et couplé au moteur unique 7 (figures 3 et 5). Le premier élément d'entraînement 9 a, de préférence, un axe de rotation sensiblement, ou exactement, perpendiculaire au plateau de support 1. Chaque ensemble 8 comporte de plus un élément de transmission d'extrémité 10, en forme de boucle fermée. L'élément de transmis-

sion d'extrémité 10 est solidaire des éléments de réception 3a, 3b, 3c, 3d de la série et du premier élément d'entraînement 9 de l'ensemble concerné, permettant la mise en rotation simultanée du premier élément d'entraînement 9, couplé au moteur unique 7, et de la série d'éléments de réception 3a, 3b, 3c, 3d.

[0047] La division sous forme d'ensembles permet en particulier de faciliter l'accouplement au moteur 7 en limitant le nombre d'éléments de transmission nécessaires, tout en conservant un haut cadencement. De plus, le retour à la première position d'impression des éléments de réception est beaucoup plus rapide sans avoir à inverser le sens de rotation du moteur 7.

[0048] De préférence, l'élément de transmission d'extrémité 10 de chaque ensemble 8 est agencé pour qu'à chaque tour de ce dernier, les éléments de réception 3a, 3b, 3c, 3d de la série, et le premier élément d'entraînement 9 associé, reprennent une position identique. Ceci permet d'assurer pour un ensemble donné la reproductibilité de tous les défauts à chaque tour de l'élément de transmission d'extrémité 10.

[0049] Pour améliorer la cohérence entre les ensembles et le cadencement, lorsqu'un élément de transmission d'extrémité 10 d'un ensemble 8 a fait un tour, tous les éléments de transmission d'extrémité 10 des différents ensembles 8 ont, de préférence, aussi fait un tour de boucle. Autrement dit, à chaque tour d'un élément de transmission d'extrémité 10, les éléments de réception 3a, 3b, 3c, 3d de chaque série et les premiers éléments d'entraînement 9 associés reprennent une position identique.

[0050] Par position identique, on entend que l'élément concerné (premier élément d'entraînement, élément de réception) a fait au moins un tour complet sur lui-même (ou un multiple entier de tours sur lui-même), et se retrouve selon la même indexation qu'avant de commencer son tour. Ainsi, de manière avantageuse, la machine à imprimer comporte un système de contrôle apte à positionner, avant, pendant ou après chaque rotation du plateau de support 1, les éléments de transmission d'extrémité 10 à une position identique représentative du début d'un tour desdits éléments de transmission d'extrémité 10.

[0051] Sur les figures 4 et 5, au niveau de chaque ensemble 8, chaque élément de réception 3a, 3b, 3c, 3d comporte, de préférence, un pignon 11 dont l'axe de rotation est, de préférence, sensiblement ou exactement perpendiculaire au plan du plateau de support 1. Le premier élément d'entraînement 9 est une roue crantée, et l'élément de transmission d'extrémité 10 est une courroie crantée dont le nombre de dents est un multiple entier du nombre de dents de chaque pignon 11 associé, et du nombre de dents de la roue crantée associée. Ainsi, les dents de la courroie crantée coopèrent avec les dents de la roue crantée et des pignons 11. À chaque tour de la courroie crantée une dent de la courroie revient en contact avec la même dent de la roue crantée, et d'autres dents de la courroie crantée reviennent en contact avec

de mêmes dents associées des pignons.

[0052] De préférence, les ensembles 8 sont reliés deux à deux pour former des éléments unitaires 12 distincts. Dans chaque élément unitaire 12, les premiers éléments d'entraînement 9 de deux ensembles réunis sont reliés à un deuxième élément d'entraînement 13, préférentiellement monté à rotation sur le plateau de support 1, par un élément de transmission intermédiaire 14, en forme de boucle fermée, de sorte qu'à chaque tour de l'élément de transmission intermédiaire 14 correspond un tour des éléments de transmission d'extrémité 10 des deux ensembles reliés. Le deuxième élément d'entraînement 13 est couplé au moteur 7. Le deuxième élément d'entraînement 13 reprend une position identique à chaque tour de l'élément de transmission intermédiaire 14. De préférence, le deuxième élément d'entraînement 13 comporte une roue crantée associée à l'élément de transmission intermédiaire 14 qui peut être une courroie crantée. La roue crantée peut comporter un axe de rotation sensiblement, ou exactement, perpendiculaire au plan du plateau de support 1. De préférence, lorsqu'un élément de transmission intermédiaire 14 fait un tour de boucle, tous les éléments de transmission intermédiaires 14 de la machine font aussi un tour de boucle. Le deuxième élément d'entraînement 13 a, de préférence, un axe de rotation sensiblement, ou exactement, perpendiculaire au plateau de support 1.

[0053] Sur la figure 3, le plateau de support 1 étant de préférence un disque, et les éléments de réception 3 étant disposés à la périphérie de ce disque selon un premier cercle C_1 , les premiers éléments d'entraînement 9 sont, de préférence, disposés selon un deuxième cercle C_2 concentrique au premier cercle, et de diamètre inférieur au premier cercle C_1 . De la même manière, les deuxièmes éléments d'entraînement 13 sont, de préférence, disposés selon un troisième cercle C_3 concentrique au deuxième cercle C_2 , et de diamètre inférieur à celui du deuxième cercle C_2 . Les premier, deuxième et troisième cercles C_1 , C_2 , C_3 ont chacun leur centre coïncidant avec le centre du disque formant plateau de support 1. Autrement dit, en partant de la périphérie du plateau de support, on retrouve successivement en direction du centre du plateau de support 1 les éléments de réception 3, les premiers éléments d'entraînement 9, les deuxièmes éléments d'entraînement 13.

[0054] L'accouplement des éléments unitaires 12 au moteur 7 peut être réalisé en reliant deux à deux ces derniers par un élément de transmission principal 15, en forme de boucle fermée, accouplé d'une part à un troisième élément d'entraînement 16 fixé à un axe central entraîné par le moteur unique 7, de préférence l'axe central est un arbre du moteur unique 7, et d'autre part aux deuxièmes éléments d'entraînement 13 des éléments unitaires 12 reliés de sorte qu'à chaque tour de l'élément de transmission principal 15 correspond un tour ou un demi-tour des éléments de transmission intermédiaires 14 des éléments unitaires 12 reliés (et de préférence de tous les éléments de transmission intermédiaires). Le

troisième élément d'entraînement 16 reprend une position identique à chaque tour de l'élément de transmission principal 15. Bien que l'exemple concerné vise un tour ou un demi-tour, de préférence à chaque tour d'un élément de transmission intermédiaire 14 correspond un multiple entier de tours de l'élément de transmission principal 15. Le troisième élément d'entraînement 16 a, de préférence, un axe de rotation sensiblement, ou exactement, perpendiculaire au plateau de support 1.

[0055] L'élément de transmission principal 15 peut être formé par une courroie crantée. L'élément d'entraînement 16 peut comporter une roue crantée dont l'axe de rotation est sensiblement, ou exactement, perpendiculaire au plan du plateau de support 1.

[0056] Les éléments de transmission (d'extrémité, intermédiaire et principal) étant sous forme de boucle fermée, par « tour » réalisé par ces derniers, on entend un tour de boucle. Les éléments de transmission peuvent se présenter sous la forme de courroies, de préférence crantées, ou de chaînes.

[0057] Pour favoriser la reproductibilité des mouvements effectués par les éléments de réception 3, il est préférable que les éléments de transmission (d'extrémité, intermédiaire et principal) puissent partir d'une première position des éléments de transmission (associée à la première position d'impression), représentative du début d'un tour, pour atteindre, selon un même premier sens de rotation du moteur unique 7, une seconde position des éléments de transmission identique à la première position. De préférence, entre la première et la seconde position des éléments de transmission, la machine est passée par la seconde position d'impression. Entre la première et la seconde position, les éléments de réception 3 ont au moins effectué un tour complet sur eux-mêmes. À la première et à la seconde position, outre les éléments de transmission 10, 14, 15, tous les éléments d'entraînement 9, 13, 16 ont, de préférence, une position identique.

[0058] Selon un perfectionnement augmentant le cadencement, après impression d'un article, le système de contrôle est apte à déterminer la position courante des éléments de transmission, de préférence d'au moins de l'élément de transmission d'extrémité 10. À partir de la position courante, et connaissant la première position des éléments de transmission, le système de contrôle détermine le nombre de tours de l'arbre moteur nécessaires selon le premier sens de rotation du moteur unique 7 pour atteindre la seconde position des éléments de transmission, il détermine aussi le nombre de tours de l'arbre moteur pour retourner en première position des éléments de transmission en inversant le sens de rotation du moteur unique 7 selon un second sens de rotation. Le système de contrôle choisit la solution la moins consommatrice en terme de tours de l'arbre moteur pour que les éléments de réception 3 reprennent une position identique. Après impression, la vitesse de rotation des éléments de réception n'ayant plus besoin d'être compatible avec une vitesse d'impression de la tête d'impression, la

vitesse du moteur unique 7 peut augmenter (quel que soit le sens de rotation).

[0059] Selon l'exemple particulier des figures 3 à 5, la machine à imprimer comporte huit ensembles répartis angulairement à la périphérie du plateau 1, et quatre éléments unitaires 12 distincts. Chaque ensemble comporte quatre éléments de réception 3a, 3b, 3c, 3d. Chaque élément de réception 3a, 3b, 3c, 3d est muni d'un pignon 11 de 25 dents, et le premier élément d'entraînement 9 d'un ensemble est formé par une roue crantée de 25 dents. L'élément de transmission d'extrémité 10 associé est une courroie crantée comportant quant à elle 150 dents. Autrement dit, lorsque la courroie crantée d'un ensemble fait un tour, tous les éléments de réception 3, et tous les premiers éléments d'entraînement 9, font exactement six tours sur eux-mêmes. Ceci permet, comme évoqué précédemment, d'éviter les décalages, et de rattraper les éventuels défauts tous les six tours des éléments de réception 3.

[0060] Les premiers éléments d'entraînement 9 de deux ensembles adjacents sont accouplés à un deuxième élément d'entraînement 13 pour former un élément unitaire 12. Sur la figure 5, le deuxième élément d'entraînement 13 comporte en fait deux roues crantées dont l'axe de rotation est, de préférence, perpendiculaire au plateau de support 1. Ces deux roues crantées sont liées entre elles par une liaison totale, c'est-à-dire qu'elles sont fixes l'une par rapport à l'autre, elles ont donc une même vitesse angulaire. Une première roue de 25 dents du deuxième élément d'entraînement 13 est accouplée à l'élément de transmission intermédiaire 14 formé par une courroie crantée de 150 dents. On obtient alors au total quatre éléments unitaires 12.

[0061] Enfin, les quatre éléments unitaires sont accouplés deux à deux à l'axe central. Chaque accouplement peut être réalisé par un élément de transmission principal 15 en forme de courroie crantée de 150 dents accouplé d'une part à des secondes roues de 50 dents des deuxièmes éléments d'entraînement 13 respectivement des deux éléments unitaires reliés, et à un troisième élément d'entraînement 16 agencé, de préférence, sous la forme d'au moins une roue crantée de 50 dents fixée à l'axe central. Sur la figure 5, les courroies crantées formant les éléments de transmission principaux 15 sont uniquement au nombre de deux.

[0062] Selon l'exemple, les courroies crantées formant les éléments de transmission d'extrémité, de transmission intermédiaires et principaux sont toutes identiques.

[0063] En fait, dans l'exemple de la figure 5, lorsque les courroies formant les éléments de transmission d'extrémité 10 font un tour, les courroies formant les éléments de transmission intermédiaires 14 font un tour, et les courroies formant les éléments de transmission 15 principaux font deux tours. Dans l'exemple, on utilise des roues de 50 dents (secondes roues et troisième élément d'entraînement) pour utiliser un axe, ou un arbre moteur, de diamètre important. Dans l'application, si l'axe, ou l'arbre moteur, le permet, l'homme du métier pourra aussi

utiliser, au niveau du deuxième élément d'entraînement 13, des secondes roues de 25 dents (qui pourraient être confondues avec les premières roues) et un troisième élément d'entraînement 16 de 25 dents, dès lors un tour de l'élément de transmission principal 15 engendrera un tour de l'élément de transmission intermédiaire 14.

[0064] Ceci permet d'assurer au mieux la reproductibilité des mouvements de rotation d'un article sur son élément de réception à chaque indexation du plateau de support.

[0065] Selon une variante, il est possible de s'affranchir des conditions sur le nombre de dents dès lors que le moteur unique 7 est apte à entraîner tous les éléments de réception 3 en rotation. Pour cela, le système de contrôle repère une première position des éléments de réception 3 représentative du début d'un traitement d'articles, par exemple une impression des articles. Tous les éléments de réception 3 sont entraînés en rotation dans un premier sens de rotation du moteur unique 7. Lorsque le traitement des articles est terminé pour une position/indexation donnée du plateau de support, les éléments de réception se retrouvent dans une seconde position, le sens de rotation du moteur unique est alors inversé pour retourner à la première position des éléments de réception. Le retour à la première position des éléments de réception peut se faire avant, après ou au cours de la rotation du plateau de support 1 pour améliorer le cadencement.

[0066] De manière générale, le système de contrôle décrit ci-avant peut être mis en oeuvre par une électronique embarquée équipée d'un programme apte à déterminer, à partir de l'état du moteur et des composants constitutifs de la machine, une photographie à chaque instant du fonctionnement de ladite machine. En fonction de cette photographie, le système de contrôle peut facilement faire reprendre une position identique aux éléments de réception.

[0067] De préférence, le moteur unique 7 entraînant la rotation des éléments de réception 3 dans ce mode de réalisation, ou dans le mode à moteur et à courroie unique, est un moteur de type moteur sans balais (« brushless » en anglais). Un tel moteur évite les fluctuations des pertes électriques et mécaniques liées aux autres types de moteurs qui auraient pour conséquences d'introduire des décalages non-reproductibles à chaque tour des éléments de transmission d'extrémité, de transmission intermédiaires et de transmission principaux. De plus, le moteur sans balais permet de connaître la position exacte des éléments de réception 3 et de transmission, facilitant le travail du système de contrôle évoqué précédemment. En effet, selon l'exemple particulier avec le nombre de dents fixé et l'utilisation de courroies de 150 dents, on sait que tous les six tours de l'axe central, on se retrouve dans une position connue à partir de laquelle tous les éventuels décalages seront reproduits à l'identique.

[0068] De manière générale, selon une mise en oeuvre particulière de la machine à imprimer dont le plateau de

support 1 est préférentiellement un disque, des postes de traitement des articles, par exemple des têtes d'impression, sont répartis radialement autour du plateau de support 1, de préférence de manière régulière et préférentiellement fixés sur un même socle 101. Les têtes d'impression, équipant les postes d'impression, peuvent être échelonnées les unes des autres selon un angle par rapport au centre du disque égal à l'angle séparant deux éléments de réception 3 adjacents ou un multiple de cet angle de séparation. Ceci permet, lorsqu'une des têtes est au niveau d'un élément de réception muni d'un article associé, de placer les autres têtes respectivement en regard d'autres articles, ainsi les articles peuvent être traités concomitamment pour augmenter le cadencement de la machine à imprimer. Autrement dit, lorsqu'un élément de réception est en regard d'un poste de traitement, les autres postes de traitement sont aussi en regard d'un élément de réception associé, pour y traiter un article associé. Un article peut alors subir des traitements différents à différentes indexations du plateau de support 1.

[0069] Comme sur l'exemple des figures 1 à 3, le plateau de support 1 peut être agencé de sorte à transporter chaque article d'un poste de chargement 17 vers un poste de déchargement 18. Le poste de chargement 17 peut être équipé d'un bras de préhension apte à saisir un article dans une première position de travail, et emboîter l'article saisi avec un élément de réception 3 proximal du poste de chargement 17 dans une seconde position de travail. De la même manière, le poste de déchargement 18 peut être adjacent au poste de chargement 17, et peut comporter une position de travail dans laquelle un bras de préhension associé peut récupérer l'article fixé sur l'élément de réception disposé en regard du poste de déchargement 18. Sur le chemin effectué par un article fixé au plateau de support 1 par son élément de réception 3 associé, dans le sens des aiguilles d'une montre selon l'exemple, entre le poste de chargement 17 et le poste de déchargement 18, sont disposés différents postes de traitement répartis radialement autour du plateau de support 1 :

[0070] Parmi les postes de traitement, on peut trouver successivement à partir du poste de chargement un poste de traitement anti-statique 19, un poste de traitement de surface 20 (de type corona, flambage ou plasma), un poste d'impression 5, 5a, 5b équipé d'une encre blanche, un poste de séchage par rayonnements ultraviolet 21, des postes d'impression couleur, et un autre poste de séchage 23 par rayonnements ultraviolet. De préférence, les postes d'impression couleur sont au nombre de 4 comprenant chacun une tête d'impression 22a, 22b, 22c, 22d associée respectivement aux couleurs noir, cyan, magenta, jaune (peu importe la répartition).

[0071] En fonctionnement de la machine à imprimer, les têtes d'impression sont orientées en direction de l'article proximal du poste d'impression concerné. De préférence, chaque tête a un réglage indépendant en inclinaison par rapport à la verticale du plateau de support

de manière à suivre le profil d'un article, notamment lorsque ce dernier est conique. Les buses de chaque tête d'impression sont, de préférence, perpendiculaires au plan du plateau de support 1. De préférence, les postes d'impression de couleurs sont adjacents de sorte qu'à chaque indexation du plateau de support 1, un article passe successivement d'un poste d'impression à un autre pour que le mélange des encres soit obtenu dans des conditions optimales. Le poste d'impression en blanc 5 peut être séparé des postes d'impression de noir, magenta, cyan et jaune 22a, 22b, 22c, 22d par un poste de séchage 21. Le poste d'impression en blanc 5 permet en fait de recouvrir l'article d'une sous-couche blanche lorsque les articles sont foncés. Bien que cela ne soit pas représenté, entre chaque poste d'impression couleur, il est possible d'intercaler un poste de séchage de l'encre imprimée.

[0072] Un poste de séchage peut être à base d'ultraviolets utilisant des diodes électroluminescente comme source d'ultraviolets de façon à figer les gouttelettes d'encre imprimées sur les articles.

[0073] De préférence, lorsqu'un poste de traitement est en position de travail dans laquelle il est apte à traiter un article, les autres postes sont aussi en position de travail.

[0074] La machine à imprimer décrite ci-dessus permet d'obtenir un haut cadencement des impressions.

[0075] Sur la figure 5, chaque courroie est, de préférence, associée à au moins un tendeur 24 apte à régler la tension de la courroie associée.

[0076] Un des exemples particuliers décrit ci-dessus vise une machine à huit ensembles, cependant, l'homme du métier sera capable d'adapter la machine en fonction du diamètre du disque formant le plateau de support. Ainsi, la machine pourra comporter plus de huit ensembles, le nombre d'ensemble sera, de préférence, une puissance de deux supérieure ou égale à huit. Deux ensembles adjacents pourront former un élément unitaire distinct, puis les éléments unitaires distincts seront fusionnés récursivement deux à deux jusqu'à obtenir quatre éléments unitaires distincts ayant chacun un élément d'entraînement proximal de l'axe central, et reliés deux à deux au troisième élément d'entraînement par un élément de transmission principal associé.

[0077] Selon le mode de réalisation du plateau de support des figures 3 et 5, au cours du procédé d'impression mettant en oeuvre une machine d'impression telle que décrite ci-dessus, la première position d'impression peut être associée à une position dans laquelle les éléments de transmission d'extrémité 10 sont à une indexation représentative du début d'un tour des éléments de transmission d'extrémité 10. Ensuite, au moins une rotation complète de chaque élément de réception (3, 3a, 3b, 3c, 3d) est effectuée, au cours de cette rotation les articles peuvent tous ou au moins en partie être traités. Puis les éléments de transmission d'extrémité 10 sont remis à l'indexation représentative du début d'un tour de ces derniers (retour à la première position d'impression). Ceci

permet d'assurer que tous les défauts reproductibles seront reproduits à l'identique à chaque indexation du plateau de support 1. Ainsi, avant, après ou préférentiellement pendant l'étape dans laquelle les éléments de transmission d'extrémité 10 reprennent l'indexation représentative du début d'un tour des éléments de transmission d'extrémité 10, le plateau de support 1 effectue un mouvement de rotation sur lui-même pour déplacer un article d'un premier poste de traitement à un second poste de traitement.

[0078] De préférence, la rotation complète de chaque élément de réception 3, 3a, 3b, 3c, 3d est effectuée selon un premier sens de rotation du moteur unique 7, et l'indexation représentative du début d'un tour des éléments de transmission d'extrémité 10 est reprise par la mise en rotation du moteur unique 7 selon un second sens de rotation inversé par rapport au premier sens.

[0079] En fait, lorsque la rotation du moteur unique est inversée, l'arbre du moteur entraînant les éléments de réception inverse son sens de rotation, cette inversion est alors transmise aux éléments de réception.

[0080] Le moteur unique 7 permet d'entraîner en rotation les articles à une vitesse compatible avec la vitesse d'impression des têtes d'impression. De préférence, le moteur unique permet d'entraîner tous les éléments de réception en rotation à une vitesse angulaire identique. Ceci permet en particulier d'améliorer le cadencement en assurant que lorsqu'un élément de réception a fait un tour sur lui-même, tous les éléments de réception ont aussi fait un tour sur eux-mêmes. Ainsi, tous les éléments de réception sont, de préférence, entraînés en rotation de manière simultanée, et ne sont pas débrayables les uns par rapport aux autres pour permettre un même déplacement angulaire à la même vitesse de rotation.

[0081] Dans le cas où les articles ne sont pas de section circulaire, ils seront disposés de la même manière sur chaque élément de réception pour que le profil d'évolution de l'article par rapport à la position en rotation soit le même et soit connu d'un logiciel de gestion de l'impression.

[0082] Selon une variante non représentée, le moteur unique peut être accouplé à une couronne dentée à sa périphérie extérieure avec chaque pignon de chaque élément de réception. Dans ce cas, à chaque mise en première position d'impression, la couronne et les pignons reprennent une position identique.

Revendications

1. Machine à imprimer comportant :

- un plateau de support (1) muni sur sa périphérie d'une pluralité d'éléments de réception (3, 3a, 3b, 3c) d'articles (4) montés à rotation sur le plateau de support (1),
- des moyens de mise en rotation (2) du plateau de support (1) pour placer deux articles (4a, 4b),

montés sur leurs éléments de réception (3, 3a, 3b, 3c) associés, respectivement face à deux postes d'impression distincts (5a, 5b) de la machine,

- un système de mise en rotation des éléments de réception (3, 3a, 3b, 3c),
- un socle (101) supportant les deux postes d'impression (5a, 5b),
- des moyens pour générer un mouvement de translation relatif entre le socle (101) et le plateau de support (1), **caractérisée en ce que** susdits moyens pour générer un mouvement de translation coopèrent avec le système de mise en rotation de sorte à permettre une impression hélicoïdale de motifs sur les articles (4a, 4b) associés aux deux postes d'impression (5a, 5b).

2. Machine selon la revendication 1, caractérisée en ce que chaque poste d'impression (5a, 5b) du socle (101) est alimenté par une unique couleur.

3. Machine selon la revendication 1, caractérisée en ce que les moyens pour générer le mouvement de translation comportent :

- une base de support (102),
- un système de guidage (103) du mouvement de translation du plateau de support (1), ledit système de guidage (103) étant monté sur la base de support (102),
- un système de mise en mouvement (104) du plateau de support (1) entre une position du plateau de support (1) proximale de la base de support (102), et Une position du plateau de support (1) distale de la base de support (102) le long du système de guidage (103).

4. Machine selon la revendication 3, caractérisée en ce que le système de guidage comporte :

- au moins un rail de guidage se présentant sous la forme d'une tige allongée fixée sur la base de support (102) et configurée pour coulisser dans un élément complémentaire du plateau de support (1), ledit élément complémentaire comportant un système de roulement à billes en contact avec ladite tige.

5. Machine selon l'une des revendications 3 et 4 caractérisée en ce que le système de mise en mouvement (104) comporte une liaison hélicoïdale.

6. Machine selon la revendication 5, caractérisée en ce que la liaison hélicoïdale est mise en oeuvre par une vis.

7. Machine selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que le système de

mise en rotation des éléments de réception (3, 3a, 3b, 3c) comporte un moteur unique accouplé à chaque élément de réception (3, 3a, 3b, 3c) par l'intermédiaire d'une unique courroie.

8. Procédé d'impression sur des articles en trois dimensions mettant en oeuvre un plateau de support (1) muni sur sa périphérie d'une pluralité d'éléments de réception (3, 3a, 3b, 3c) d'articles (4), ledit procédé comportant les étapes suivantes :

- placer le plateau de support (1), et un socle (101) muni de premier et second postes d'impression (5a, 5b), dans une première position d'impression pour que deux articles distincts soient respectivement placés face aux premier et second postes d'impression (5a, 5b),
- mettre en rotation les éléments de réception (3, 3a, 3b, 3c),
- imprimer, par les premier et second postes d'impression (5a, 5b) des motifs sur les articles associés,

caractérisé en ce que l'étape d'impression de motifs sur les articles est réalisée de manière hélicoïdale en appliquant, au cours de la rotation des éléments de réception (3, 3a, 3b, 3c), un mouvement de translation relatif entre le plateau de support (1) et le socle (101) jusqu'à une seconde position d'impression représentative de la fin d'un cycle d'impression.

9. Procédé d'impression selon la revendication 8, **caractérisé en ce qu'**après avoir atteint la seconde position d'impression, le plateau de support (1) effectue un mouvement de rotation au cours duquel :

- un mouvement de translation entre le plateau de support (1) et socle (101) est initié pour que le niveau relatif entre le plateau de support (1) et le socle (101) de la première position soit repris,
- et un moteur unique (7) entraîne en rotation tous les éléments de réception (3, 3a, 3b, 3c) pour que ceux-ci reprennent une position, par rapport au plateau support (1), identique à celle occupée en première position d'impression.

10. Procédé d'impression selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** le mouvement de rotation du plateau de support (1), le mouvement de translation, et le mouvement de rotation des éléments de réception (3, 3a, 3b, 3c) se recoupent au moins partiellement dans le temps lors du passage de la seconde position d'impression à la première position d'impression après une étape d'impression de motifs.

Patentansprüche

1. Druckmaschine, die umfasst:

- eine Tragplatte (1), die an ihrem Umfang mit einer Mehrzahl von Aufnahmeelementen (3, 3a, 3b, 3c) für Gegenstände (4) versehen ist, die drehbar auf die Tragplatte (1) montiert sind,
- Mittel zum Indrehungversetzen (2) der Tragplatte (1) zum Platzieren zweier auf ihre jeweiligen Aufnahmeelemente (3, 3a, 3b, 3c) montierter Artikel (4a, 4b) jeweils gegenüber zwei unterschiedlichen Druckstationen (5a, 5b) der Maschine,
- eine Vorrichtung zum Indrehungversetzen der Aufnahmeelemente (3, 3a, 3b, 3c),
- einen Sockel (101), der die beiden Druckstationen (5a, 5b) trägt,
- Mittel zum Erzeugen einer relativen Translationsbewegung zwischen dem Sockel (101) und der Tragplatte (1), **dadurch gekennzeichnet, dass** die vorgenannten Mittel zum Erzeugen einer Translationsbewegung mit der Vorrichtung zum Indrehungversetzen zusammenwirken und so ein spiralförmiges Drucken von Motiven auf die den beiden Druckstationen (5a, 5b) zugeordneten Gegenstände (4a, 4b) erlauben.

2. Maschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede Druckstation (5a, 5b) des Sockels (101) mit einer einzigen Farbe versorgt wird.

3. Maschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel zur Erzeugung einer Translationsbewegung umfassen:

- eine Grundplatte (102),
- ein System zur Führung (103) der Translationsbewegung der Tragplatte (1), welches Führungssystem (103) auf die Grundplatte (102) montiert ist,
- ein System zur Ingangsetzung (104) der Tragplatte (1) zwischen einer Position der Tragplatte (1) nahe der Grundplatte (102) und einer Position der Tragplatte (1) von der Grundplatte (102) entfernt, entlang dem Führungssystem (103).

4. Maschine nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Führungssystem umfasst:

- mindestens eine Führungsschiene in Form einer länglichen Stange, die an der Grundplatte (102) befestigt und so vorgesehen ist, dass sie in einem komplementären Element der Tragplatte (1) gleitet, wobei das komplementäre Element ein Kugellagersystem in Kontakt mit der genannten Stange umfasst.

5. Maschine nach einem der Ansprüche 3 und 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das System zur In-gangsetzung (104) eine spiralförmige Verbindung umfasst.
6. Maschine nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die spiralförmige Verbindung von einer Schraube dargestellt wird.
7. Maschine nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung zum Indrehungversetzen der Aufnahmeelemente (3, 3a, 3b, 3c) einen einzigen Motor umfasst, der mit jedem Aufnahmeelement (3, 3a, 3b, 3c) über einen einzigen Riemen verbunden ist.
8. Verfahren zum dreidimensionalen Bedrucken von Gegenständen, das eine Tragplatte (1) verwendet, die an ihrem Umfang mit einer Mehrzahl von Auf-nahmeelementen (3, 3a, 3b, 3c) für Artikel (4) ver-sehen ist, welches Verfahren folgende Schritte um-fasst:
- Anordnen der Tragplatte (1) und eines Sockels (101), der mit einer ersten und einer zweiten Druckstation (5a, 5b) versehen ist, in einer ersten Druckposition, damit zwei unterschiedliche Gegenstände jeweils gegenüber der ersten und zweiten Druckstation (5a, 5b) platziert werden,
 - Indrehungversetzen der Aufnahmeelemente (3, 3a, 3b, 3c),
 - Druck von Motiven auf die jeweiligen Gegenstände mittels der ersten und zweiten Drucksta-tion (5a, 5b),
 - der Schritt des Bedruckens der Gegenstände spiralförmig erfolgt, indem während der Dre-hung der Aufnahmeelemente (3, 3a, 3b, 3c) eine relative Translationsbewegung zwischen der Tragplatte (1) und dem Sockel (101) bis zu einer zweiten Druckposition stattfindet, die das Ende eines Druckzyklus darstellt.
9. Druckverfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekenn-zeichnet, dass** die Tragplatte (1) nach Erreichen der zweiten Druckposition eine Drehbewegung aus-führt, während derer:
- eine Translationsbewegung zwischen der Tragplatte (1) und dem Sockel (101) initiiert wird, damit die relative Höhe zwischen der Tragplatte (1) und dem Sockel (101) der ersten Position wieder hergestellt wird,
 - und ein einziger Motor (7) alle Aufnahmeele-mente (3, 3a, 3b, 3c) in Drehung versetzt, damit diese bezüglich der Tragplatte (1) wieder eine Position einnehmen, die identisch ist mit der-jenigen, die in der ersten Druckposition einge-nommen haben.

10. Druckverfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekenn-zeichnet, dass** die Drehbewegung der Tragplatte (1), die Translationsbewegung und die Drehbewe-gung der Aufnahmeelemente (3, 3a, 3b, 3c) sich zu-mindest in der Zeit teilweise überschneiden, in der nach einem Motivdruckschritt der Übergang aus der zweiten Druckposition in die erste Druckposition er-folgt.

Claims

1. Printing machine comprising:

- a support plate (1) provided on its periphery with a plurality of receiving elements (3, 3a, 3b, 3c) for articles (4) rotatably mounted on the sup-port plate (1),
- means for rotating (2) the support plate (1) in order that two articles (4a, 4b), mounted on their associated receiving elements (3, 3a, 3b, 3c), respectively face two separate printing stations (5a, 5b) of the machine,
- a system for rotating the receiving elements (3, 3a, 3b, 3c),
- a base (101) supporting the two printing sta-tions (5a, 5b),
- means for generating a relative translational movement between the base (101) and the sup-port plate (1), **characterized in that** said means for generating a translational movement coop-erate with the system for rotating so that patterns are helically printed on articles (4a, 4b) associ-ated with the two printing stations (5a, 5b).

2. Machine according to claim 1, **characterized in that** each printing station (5a, 5b) of the base (101) is supplied with a single colour.

3. Machine according to claim 1, **characterized in that** the means for generating the translational move-ment comprise:

- a support base (102),
- a system for guiding (103) the translational movement of the support plate (1), said system for guiding (103) being mounted on the support base (102),
- a system for moving (104) the support plate (1) between a position of the support plate (1) prox-imal to the support base (102), and a position of the support plate (1) distal to the base support (102) along the system for guiding (103).

4. Machine according to claim 3, **characterized in that** the system for guiding comprises:

- at least one guidance rail in the form of an elon-

gate rod fixed to the support base (102) and configured to slide in a complementary member of the support plate (1), said complementary member comprising a ball bearing system in contact with said rod.

5. Machine according to one of the claims 3 and 4, **characterized in that** the system for moving (104) includes a helical connection.

6. Machine according to claim 5, **characterized in that** the helical connection is implemented by a screw.

7. Machine according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the system for rotating the receiving elements (3, 3a, 3b, 3c) comprises a single motor coupled to each receiving element (3, 3a, 3b, 3c) via a single belt.

8. Method for printing on three-dimensional articles implementing a support plate (1) provided on its periphery with a plurality of receiving elements (3, 3a, 3b, 3c) for articles (4), said method comprising the following steps of:

- placing the support plate (1), and a base (101) provided with first and second printing stations (5a, 5b), into a first printing position so that two different articles respectively face the first and second printing stations (5a, 5b),
- rotating the receiving elements (3, 3a, 3b, 3c),
- printing, by means of the first and second printing stations (5a, 5b), patterns on the associated articles,

characterized in that the step of printing patterns on the articles is helically performed by applying, during the rotation of the receiving elements (3, 3a, 3b, 3c), a relative translational movement between the support plate (1) and the base (101) up to a second printing position representative of the end of a print cycle.

9. Method for printing according to claim 8, **characterized in that**, once the second printing position is reached, the support plate (1) carries out a rotational movement during which:

- a translational movement between the support plate (1) and the base (101) is initiated so as to take up again the relative level between the support plate (1) and the base (101) in the first position,
- and a single motor (7) rotates all the receiving elements (3, 3a, 3b, 3c) so that they take up again a position, relative to the support plate (1), identical to that in the first printing position.

10. Method for printing according to claim 9, **characterized in that** the rotational movement of the support plate (1), the translational movement and rotational movement of the receiving elements (3, 3a, 3b, 3c) overlap at least partially over time during the passage from the second printing position to the first printing position after a step of printing patterns.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

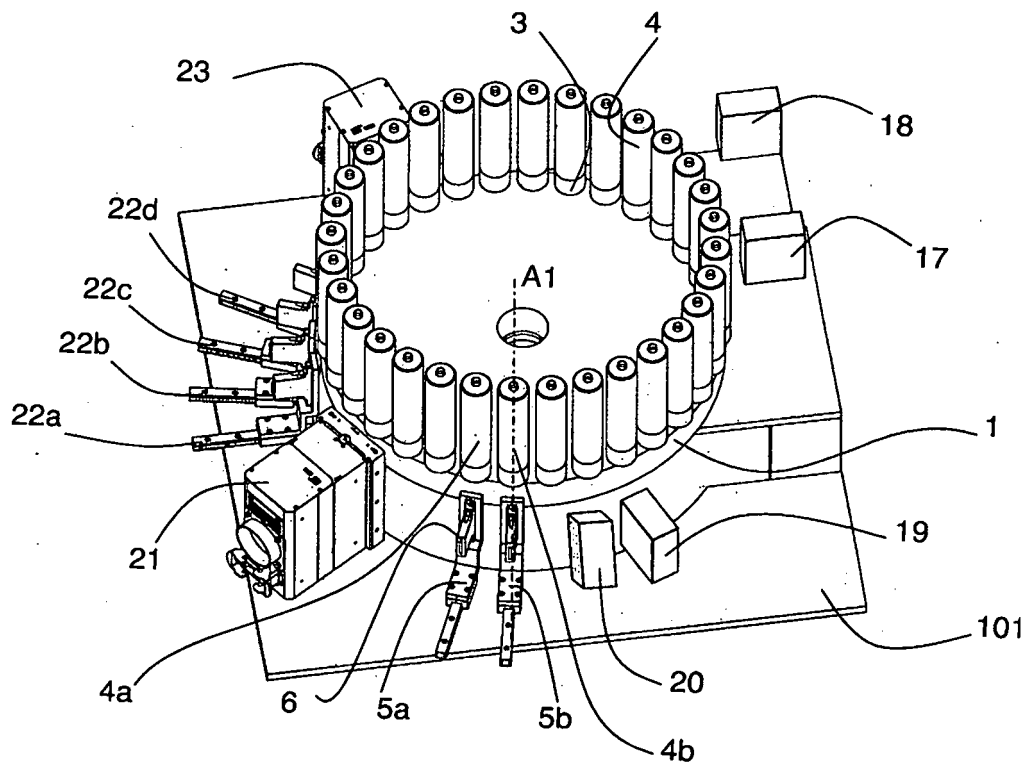


Figure 1

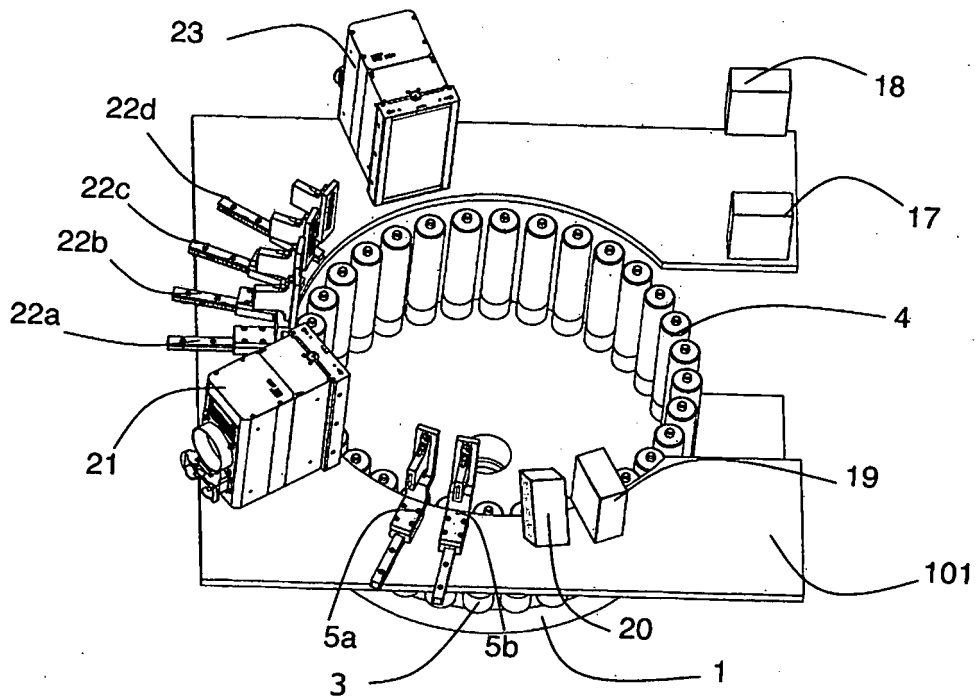


Figure 2

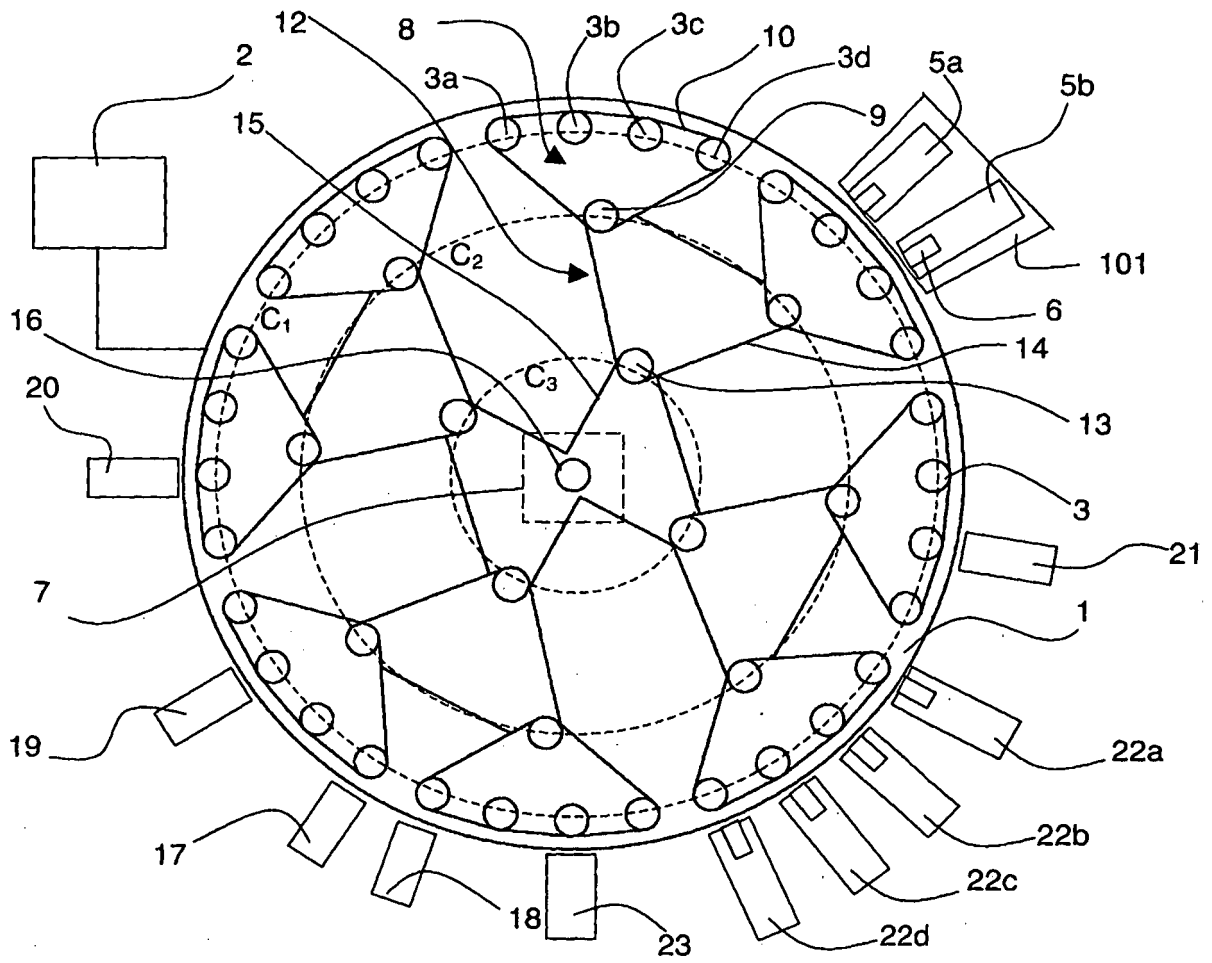


Figure 3

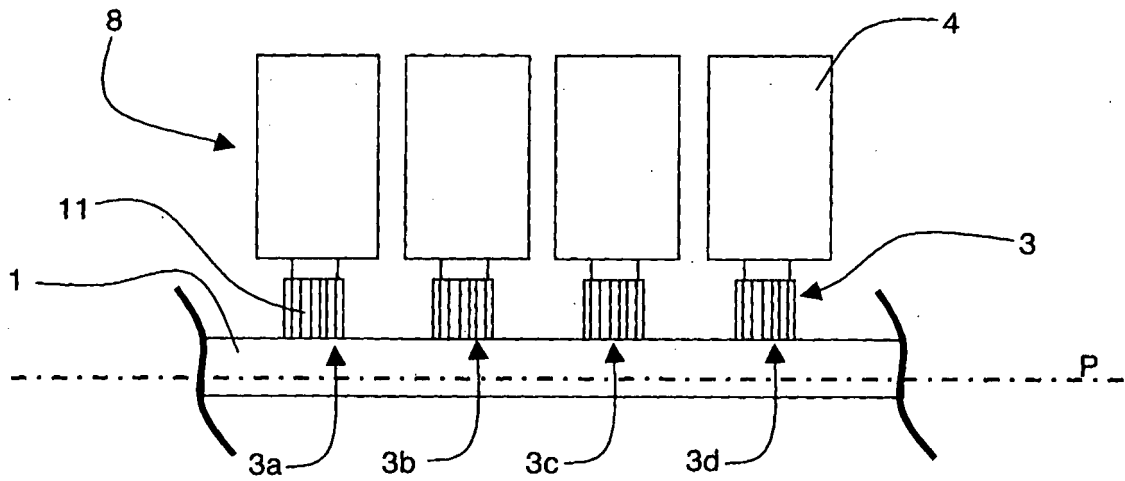


Figure 4

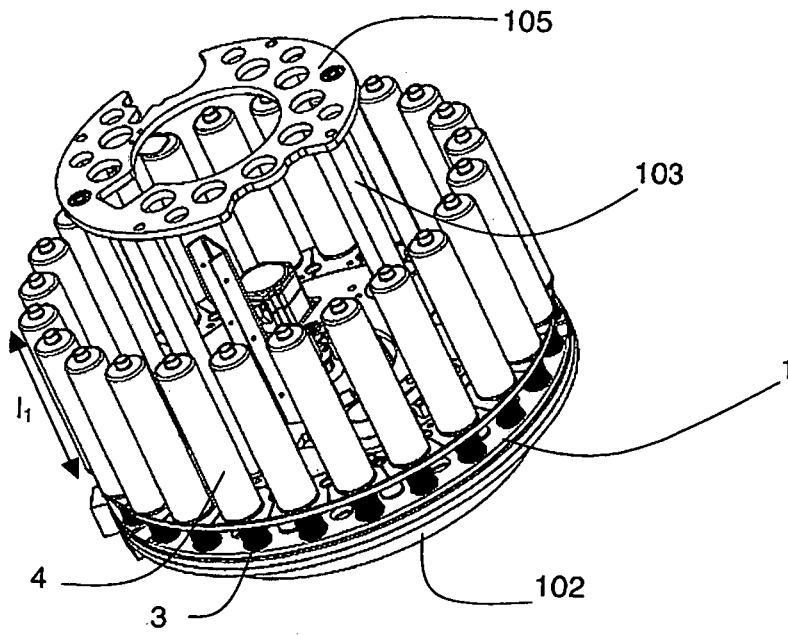


Figure 6

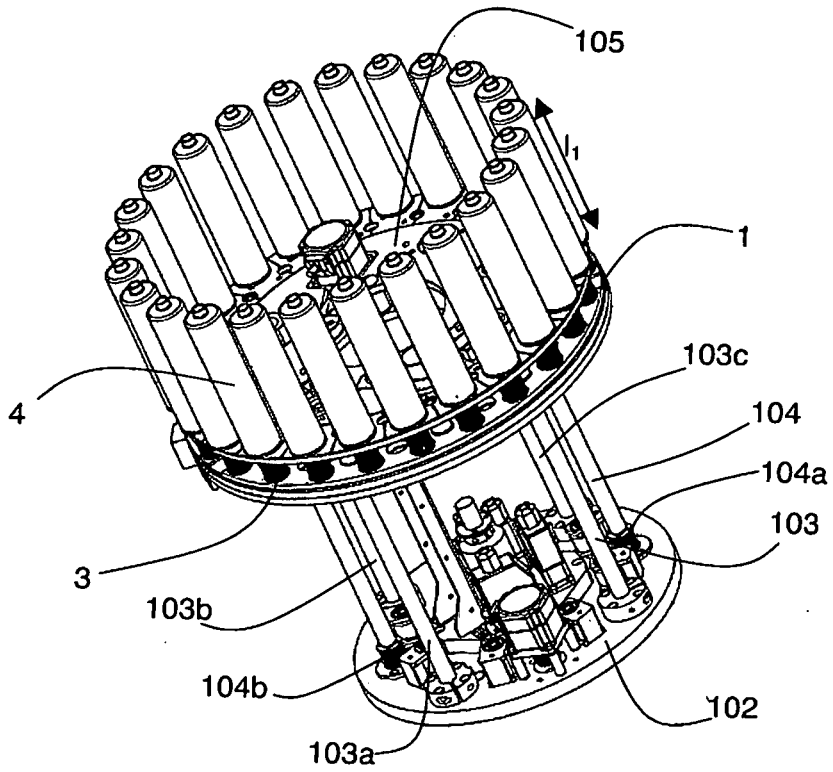


Figure 7

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- WO 2004009360 A [0004]
- BE 905380 A1 [0005]