(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle
Bureau international

(43) Date de la publication internationale
27 décembre 2013 (27.12.2013)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2013/190190 A1

(51) Classification internationale des brevets :
B41J 3/407 (2006.01) *B41J 11/00* (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2013/000154

(22) Date de dépôt international :
17 juin 2013 (17.06.2013)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1201742 19 juin 2012 (19.06.2012) FR

(72) Inventeurs; et
(71) Déposants : **PERRET, Jean-Luc** [FR/FR]; 2B montée des Bleuets, F-01100 Arbent (FR). **ROUSSELET, Jean-Pierre** [FR/FR]; 25 rue Pascal, FR-01100 Oyonnax (FR).

(74) Mandataire : **HECKE, Gérard**; Cabinet Hecke, 10 rue d'Arménie, Europole, BP 1537, F-38025 Grenoble Cedex 1 (FR).

(81) États désignés *(sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible)* : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés *(sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible)* : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : METHOD AND DEVICE FOR PRINTING PATTERNS ON THREE-DIMENSIONAL ARTICLES

(54) Titre : PROCÉDÉ ET DISPOSITIF D'IMPRESSION DE MOTIFS SUR DES ARTICLES TRIDIMENSIONNELS

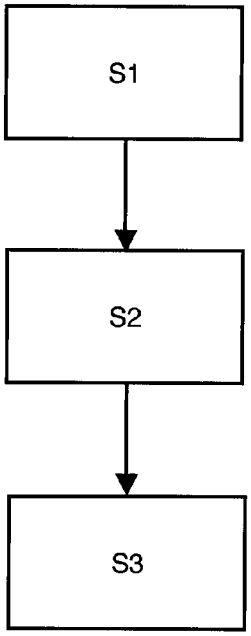


Fig.3

(57) Abstract : Method of printing patterns on three-dimensional articles mounted respectively on rotary receiving elements (P1 to P32), comprising a step of formulating, for each receiving element (P1 to P32), a set of several digital images intended to print respectively parts of one and the same pattern on an article (A1 to A32) mounted on the receiving element (P1 to P32), a step of successive printings of the parts of one and the same pattern on one and the same article (A1 to A32) on the basis respectively of the digital images of the set associated with the element for receiving the article (A1 to A32), the digital images of one and the same set having one and the same length, and a step of simultaneous printings of several parts of distinct patterns on respectively several articles (A1 to A32), each simultaneous printing of a part of a pattern on an article (A1 to A32) being performed on the basis of the digital image of the set associated with the element (P1 to P32) for receiving the article (A1 to A32).

(57) Abrégé : Procédé et dispositif d'impression de motifs sur des articles tridimensionnels Procédé d'impression de motifs sur des articles tridimensionnels montés respectivement sur des éléments de réception rotatifs (PI à P32), comprenant une étape d'élaboration pour chaque élément de réception (PI à P32), d'un ensemble de plusieurs images numériques destinées à imprimer respectivement des parties d'un même motif sur un article (Al à A32) monté sur l'élément de réception (PI à P32), une étape d'impressions successives des parties d'un même motif sur un même article (Al à A32) à partir respectivement des images numériques de l'ensemble associé à l'élément

[Suite sur la page suivante]

WO 2013/190190 A1

Déclarations en vertu de la règle 4.17 :

— *relative à la qualité d'inventeur (règle 4.17.iv))*

Publiée :

— *avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))*

— *avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues (règle 48.2.h))*

de réception de l'article (Al à A32), les images numériques d'un même ensemble ayant une même longueur, et une étape d'impressions simultanées de plusieurs parties de motifs distincts sur respectivement plusieurs articles (Al à A32), chaque impression simultanée d'une partie d'un motif sur un article (Al à A32) étant effectuée à partir d'une image numérique de l'ensemble associé à l'élément de réception (PI à P32) de l'article (Al à A32).

Procédé et dispositif d'impression de motifs sur des articles tridimensionnels

Domaine technique de l'invention

L'invention concerne l'impression de motifs sur des articles tridimensionnels, et plus particulièrement l'impression sur des articles montés sur des éléments de réception rotatifs.

État de la technique

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.

Afin d'imprimer un motif, notamment en 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). On utilise en général des machines d'impression qui comportent plusieurs têtes d'impression à jet d'encre fixes, et on déplace un article par rapport aux têtes. Les machines comprennent un mécanisme d'entraînement pour entraîner en rotation les articles afin d'imprimer un motif. Quel que soit le dispositif d'impression utilisé, des défauts d'impression peuvent survenir du fait des erreurs de déplacement, de l'article ou des têtes d'impression. En effet, lorsque l'article

subit une rotation plus importante que prévue, due notamment aux variations de fonctionnement du mécanisme d'entraînement, le motif s'étale sur l'article. On dit alors qu'il y a une erreur de développé du motif sur l'article. Les défauts des machines d'impression, si faibles soient-ils, ajoutés les uns aux autres entraînent des variations de position de l'article par rapport aux têtes d'impression, et de développés, qui sont incompatibles avec l'extrême précision demandée pour une impression de haute qualité. En outre, la cadence élevée en milieu industriel impose des impressions répétées et entraîne rapidement des défauts d'impression. Par ailleurs, ces machines sont complexes et nécessitent des opérations de maintenance et de réglages qui peuvent être longues et qui peuvent réduire la cadence d'impression des motifs.

On peut citer par exemple la demande de brevet anglais GB 2376920 qui divulgue un procédé permettant d'imprimer un motif sur un cylindre (ou cône) de dimension quelconque à l'aide de plusieurs têtes d'impression. Les têtes d'impression sont disposées radialement par rapport au centre de l'article pour réaliser des impressions sur des objets incurvés. Les têtes d'impression peuvent être fixes ou mobiles selon un axe. Par exemple, le cylindre est entraîné en rotation autour de son axe tandis qu'une tête d'impression se déplace en translation selon une génératrice du cylindre. En d'autres termes, la trajectoire relative de la tête d'impression par rapport au cylindre est hélicoïdale. Par ailleurs, un logiciel gérant l'impression tient compte des paramètres de l'hélice pour corriger l'image imprimée. Le logiciel peut effectuer un traitement d'image pour imprimer une image du type rectangulaire sur un article du type conique. Le logiciel utilise un fichier d'impression modifié pour adapter l'image rectangulaire à la forme conique de l'article. Mais ce procédé permet uniquement d'imprimer un seul motif sur un seul objet à la fois, il est inadapté à un processus industriel où l'on souhaite imprimer plusieurs motifs sur plusieurs articles avec une cadence élevée.

Objet de l'invention

Un objet de l'invention consiste à remédier à ces inconvénients, et plus particulièrement à fournir un moyen pour imprimer des motifs avec un haut cadencement d'impression et une haute précision.

Un autre objet est de pouvoir fournir un moyen pour corriger les erreurs d'impression dues, notamment, aux variations de développé des motifs.

Selon un aspect de l'invention, il est proposé un procédé d'impression de motifs sur des articles tridimensionnels montés respectivement sur des éléments de réception rotatifs, comprenant une étape d'élaboration, pour chaque élément de réception, d'un ensemble de plusieurs images numériques destinées à imprimer respectivement des parties d'un même motif sur un article monté sur l'élément de réception, et une étape d'impressions successives des parties d'un même motif sur un même article à partir respectivement des images numériques de l'ensemble associé à l'élément de réception de l'article.

Les images numériques d'un même ensemble ont une même longueur, le procédé comprenant une étape d'impressions simultanées de plusieurs parties de motifs distincts sur respectivement plusieurs articles, chaque impression simultanée d'une partie d'un motif sur un article étant effectuée à partir d'une image numérique de l'ensemble associé à l'élément de réception de l'article.

Grâce à un tel procédé, on augmente la cadence d'impression des motifs sur plusieurs articles. En outre, on adapte la longueur des images numériques associées à chaque élément de réception pour obtenir une impression précise des motifs. Ainsi, on imprime plusieurs motifs sur différents articles

avec une cadence élevée tout en garantissant une haute précision de l'impression des motifs.

Chaque image numérique peut représenter une partie monochromatique d'un motif.

La longueur des images numériques d'un même ensemble associé à un élément de réception peut être déterminée à partir de la longueur d'un arc de cercle décrit par la rotation de l'article monté sur l'élément de réception.

Ainsi, on tient compte des différences de rotation entre les éléments de réception afin d'obtenir une impression encore plus précise des motifs sur les articles. En effet, il peut y avoir des variations de rotation entre deux éléments de réception dues à un défaut d'usinage des éléments, ou à une erreur de positionnement des éléments. Ainsi, on adapte l'impression des motifs en fonction des variations de rotation entre deux éléments de réception.

Selon un autre aspect de l'invention, il est proposé un dispositif d'impression de motifs sur des articles tridimensionnels comprenant :

- un poste d'impression muni de plusieurs têtes d'impression à jet d'encre ;
- un plateau de support muni sur sa périphérie d'une pluralité d'éléments de réception d'articles, chaque élément de réception étant monté à rotation sur le plateau de support ;
- des moyens de traitement d'images configurés pour élaborer, pour chaque élément de réception, un ensemble de plusieurs images numériques destinées à imprimer respectivement des parties d'un même motif sur un article monté sur l'élément de réception ; et
- des moyens de mise en rotation du plateau de support configurés pour placer chaque article monté sur un élément de réception

successivement face à chaque tête d'impression de manière à imprimer successivement les parties d'un même motif sur un même article à partir respectivement des images numériques de l'ensemble associé à l'élément de réception de l'article.

Les images numériques d'un même ensemble ont une même longueur, et les têtes d'impression sont configurées pour imprimer simultanément plusieurs parties de motifs distincts sur respectivement plusieurs articles, chaque tête d'impression imprimant une partie d'un motif sur un article à partir d'une image numérique de l'ensemble associé à l'élément de réception de l'article.

Les moyens de traitement d'images peuvent élabore des images numériques monochromatiques.

Les moyens de traitement d'images peuvent déterminer la longueur des images numériques d'un même ensemble associé à un élément de réception à partir de la longueur d'un arc de cercle décrit par la rotation de l'article monté sur l'élément de réception.

Description sommaire des dessins

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

- La figure 1 illustre schématiquement une vue en perspective d'un mode de réalisation d'un dispositif d'impression selon l'invention ;
- la figure 2 illustre schématiquement une vue de dessus du dispositif d'impression de la figure 1 ;
- la figure 3 illustre de façon schématique les principales étapes d'un mode de mise en œuvre d'un procédé d'impression selon l'invention ;

- la figure 4 illustre de façon schématique un mode de mise en œuvre d'une étape de détermination de la longueur des images numériques; et
- la figure 5 illustre de façon schématique un autre mode de mise en œuvre du procédé d'impression.

Description détaillée

La figure 1 représente schématiquement un mode de réalisation d'un dispositif d'impression sur des articles A1 à A32 tridimensionnels, permettant d'assurer une impression précise à cadence élevée.

Les articles A1 à A32 peuvent être de forme générale cylindrique (par exemple des flacons, des bouteilles, des pots, etc). La forme d'un article A1 à A32 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.

Le dispositif d'impression comporte un plateau de support 1. Ce plateau de support 1 peut être mis en rotation, autour d'un axe sensiblement perpendiculaire au plan du plateau, par des moyens de mise en rotation tels qu'un moteur principal 2 (figure 2) accouplé au plateau de support 1. La rotation du plateau de support 1 permet de placer ce dernier dans différentes positions indexées permettant d'imprimer ou de traiter les articles A1 à A32. Le plateau de support 1 est muni sur sa périphérie d'une pluralité d'éléments de réception P1 à P32 d'articles A1 à A32. Comme illustré aux figures 1 et 2, le dispositif d'impression comporte trente-deux articles A1 à A32 montés respectivement sur trente-deux éléments de réception P1 à P32. Les éléments de réception P1 à P32 peuvent être répartis angulairement de manière homogène sur la périphérie du plateau de support 1 qui a la forme générale d'un disque. Comme illustré à la figure 2, les éléments de réception P1 à P32 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 P1 à P32 est monté à rotation autour de son axe longitudinal B, par exemple par l'intermédiaire de roulements à billes. En d'autres termes, chaque élément de réception peut tourner sur lui même. La mise en rotation d'un élément de réception P1 à P32 permet d'entraîner en rotation un article A1 à A32. Ainsi, un article A1 à A32 peut à la fois tourner sur lui-même autour de l'axe longitudinal B de l'élément de réception sur lequel il est monté, et être déplacé par la rotation du plateau de support 1 le long du cercle C_1. De préférence, l'axe de rotation B des éléments de réception P1 à P32 est sensiblement perpendiculaire au plan longitudinal du plateau de support 1, c'est-à-dire du plan de la feuille de la figure 2. Dans la présente description, par sensiblement perpendiculaire, on entend perpendiculaire à plus ou moins 10 degrés par rapport à un angle droit.

De préférence, les éléments de réception P1 à P32 sont agencés pour recevoir axialement les articles A1 à A32 respectifs, un article A1 à A32 étant associé à un élément de réception P1 à P32 le portant. Par « axialement » on entend que les articles A1 à A32 sont disposés sur les éléments de réception P1 à P32 avec leur axe longitudinal orienté sensiblement perpendiculairement au plan du plateau de support 1.

Les éléments de réception P1 à P32 sont prévus pour assurer un maintien stable et suffisamment précis des articles A1 à A32 au cours des divers traitements. Par exemple, dans le cas où les articles A1 à A32 sont en forme de pot, les éléments de réception P1 à P32 peuvent avoir une forme qui épouse l'intérieur des pots, les pots étant disposés sur les éléments de réception P1 à P32 avec leur ouverture tournée vers le plateau de support 1. Dans le cas où les articles A1 à A32 sont des bouteilles, les éléments de réception P1 à P32 peuvent avoir une forme cylindrique au diamètre de l'intérieur des goulots des bouteilles. Les éléments de réception P1 à P32 peuvent être munis d'un système à expansion qui permet d'épouser la forme

intérieure des goulots. Une contre-pointe, non représentée ici à des fins de simplification, prenant appui dans le fond d'un article A1 à A32 peut être prévue pour parfaire l'alignement de l'axe longitudinal de l'article A1 à A32.

Le dispositif d'impression comporte un poste d'impression 30 comprenant quatre têtes d'impression 22a à 22d à jet d'encre. Par ailleurs, le dispositif d'impression peut comprendre un autre poste d'impression 6 comportant une ou deux têtes d'impression 5a, 5b. Le dispositif d'impression peut comprendre en outre un ou plusieurs postes d'impression munis chacun d'au moins une tête d'impression. Le dispositif d'impression peut également comporter d'autres postes de traitement des articles A1 à A32, tels qu'un poste de chargement 17 des articles A1 à A32 sur les éléments de réception P1 à P32, et un poste de déchargement 18 des articles A1 à A32. Le poste de chargement 17 peut être équipé d'un bras de préhension apte à saisir un article A1 à A32 depuis un poste de travail, et à emboîter l'article saisi A1 à A32 avec un élément de réception P1 à P32 proximal du poste de chargement 17. Le poste de déchargement 18 peut comporter un bras de préhension pour récupérer un article A1 à A32 disposé en regard du poste de déchargement 18. Parmi les postes de traitement, on peut trouver successivement à partir du poste de chargement 17, un poste de traitement anti-statique 19, un poste de traitement de surface 20 (de type corona, flammage ou plasma), le poste d'impression additionnel 6, un poste de séchage 21 par rayonnements ultraviolets, le poste d'impression 30, et un autre poste de séchage 23 par rayonnements ultraviolets.

Le poste d'impression 30 est de préférence un poste d'impression couleur où les quatre têtes d'impression 22a, 22b, 22c, 22d sont respectivement associées aux quatre couleurs cyan, magenta, jaune et noire. Chaque tête 22a, 22b, 22c, 22d est de préférence associée à une seule couleur pour imprimer une partie d'un motif sur un article A1 à A32, en particulier une partie monochrome d'un motif polychrome. Chaque tête 22a, 22b, 22c, 22d

peut posséder un réglage indépendant en inclinaison par rapport à la verticale du plateau de support 1 de manière à suivre le profil d'un article A1 à A32, notamment lorsque ce dernier est conique. Chaque tête d'impression 22a à 22d, 5a, et 5b possède de nombreuses buses 40 qui sont, de préférence, perpendiculaires au plan du plateau de support 1. Les têtes d'impression 22a, 22b, 22c, 22d couleur sont adjacentes de sorte qu'à chaque rotation du plateau de support 1, en particulier lorsque le plateau de support 1 passe d'une position indexée à l'autre, un article A1 à A32 passe successivement d'une tête d'impression à l'autre. Les têtes d'impression 22a à 22d, 5a, et 5b sont montées fixes sur un même socle 101. 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).

Comme illustré sur la figure 1, le dispositif d'impression comporte en outre des moyens de traitement d'images 31 couplés aux têtes d'impression 22a à 22d, respectivement par des connexions 32 à 35. De manière générale, les moyens de traitement 31 sont configurés pour élaborer au moins une image numérique destinée à imprimer, via une tête d'impression, une partie d'un motif sur un ou plusieurs articles. De préférence, les moyens de traitement 31 élaborent plusieurs images numériques, par exemple des images monochromatiques, destinées à imprimer respectivement les parties d'un même motif, par exemple un motif polychromatique. Par exemple, les têtes d'impression du poste 30 peuvent imprimer les parties monochromes d'un même motif initial sur un même article, de façon que la superposition, le mélange ou la juxtaposition des quatre parties monochromes sur l'article restitue le motif initial. Plus particulièrement, les moyens de traitement 31 élaborent quatre images numériques monochromes respectivement cyan, magenta, jaune et noire, représentant respectivement quatre parties monochromes d'un motif en quadrichromie à imprimer sur un article. Les images numériques monochromes sont transmises, par les moyens de

traitement 31 vers les têtes d'impression 22a à 22d de façon que chaque tête d'impression imprime la partie du motif à partir de l'image numérique ayant la couleur correspondante à celle de la tête d'impression.

Sur la figure 3, on a représenté schématiquement les principales étapes d'un mode de mise en œuvre d'un procédé d'impression permettant d'assurer une impression précise à cadence élevée. Le procédé d'impression peut être mis en œuvre par le dispositif d'impression défini aux figures 1 et 2. Le procédé comprend une étape d'élaboration S1 dans laquelle on élabore, pour chaque élément de réception P1 à P32 d'un article, un ensemble de plusieurs images numériques destinées à imprimer respectivement des parties d'un même motif sur l'article monté sur l'élément de réception P1 à P32. Par exemple, pour imprimer un motif en quadrichromie, on élabore, pour chaque élément de réception, un ensemble associé d'images numériques cyan, magenta, jaune et noire destinées à imprimer le motif sur un article A1 à A32. Puis, lors d'une deuxième étape S2, on imprime successivement les parties d'un même motif sur un même article à partir respectivement des images numériques de l'ensemble associé à l'élément de réception de l'article.

Ainsi on imprime sur un article monté sur un élément de réception, toutes les parties d'un motif à partir de respectivement les images numériques de l'ensemble associé à l'élément de réception de l'article. Par exemple, à l'aide du dispositif défini aux figures 1 et 2, le plateau de support 1 présente un premier article A1 face à une première tête d'impression 22a, la première tête d'impression 22a imprime une première partie d'un motif d'une première couleur sur l'article A1, notamment simultanément à une rotation de l'élément de réception P1 sur lui-même. Après l'impression de la première partie du motif sur le premier article A1, le moteur principal 2 entraîne le plateau de support 1 en rotation pour présenter le premier article A1 face à une autre tête d'impression 22b pour imprimer une autre partie du motif d'une autre couleur. Les impressions successives sur un article superposent, mélanges

ou juxtaposes les parties du motif sur l'article, ce qui restitue le motif sur l'article.

Afin d'augmenter la cadence d'impression, lors de chaque impression successive, on imprime simultanément S3 plusieurs parties de plusieurs motifs distincts sur respectivement plusieurs articles. En particulier, chaque impression simultanée d'une partie d'un motif sur un article est effectuée à partir d'une image numérique de l'ensemble associé à l'élément de réception de l'article.

De préférence, les têtes d'impression couleur 22a à 22d, sont positionnées les unes par rapport aux autres selon un angle par rapport au centre du disque égal à l'angle séparant deux éléments de réception P1 à P32 adjacents ou un multiple de cet angle de séparation. Ceci permet, lorsqu'une des têtes d'impression 22a est face à un élément de réception P1 muni d'un article associé A1, de placer d'autres articles A3 à A4 respectivement en regard des autres têtes d'impression 22b à 22d. En particulier, les quatre têtes d'impression 22a à 22d impriment simultanément respectivement quatre parties monochromes de respectivement quatre motifs distincts sur respectivement quatre articles. Les quatre motifs peuvent être identiques ou différents les uns des autres. En outre, à chaque impression successive d'une partie d'un motif sur un article à l'aide d'une première tête d'impression 22a, on imprime simultanément trois autres parties de respectivement trois autres motifs sur respectivement trois autres articles à l'aide des trois autres têtes d'impression 22b à 22d. En particulier, le dispositif d'impression est particulièrement adapté pour imprimer plusieurs motifs en quadrichromie sur plusieurs articles A1 à A32 à partir des quatre têtes d'impression 22a à 22d.

En d'autres termes, on place quatre articles A1 à A4 devant respectivement les quatre têtes d'impression couleur 22a à 22d. Puis on imprime simultanément quatre parties de quatre motifs sur respectivement les quatre

articles. En particulier, on imprime simultanément une première partie d'un premier motif en couleur cyan sur le premier article, une deuxième partie d'un deuxième motif en couleur magenta sur le deuxième article, une troisième partie d'un troisième motif en couleur jaune sur le troisième article, et une quatrième partie d'un quatrième motif en couleur noir sur le quatrième article. Puis, on déplace les quatre articles de façon à placer chaque article devant une autre tête d'impression pour imprimer une autre partie de motif sur chaque article. En particulier, à chaque déplacement des articles d'une tête à l'autre, on effectue, sur chaque article, une impression d'une partie de motif, dite impression successive. En outre, à chaque impression successive, on imprime simultanément plusieurs motifs sur respectivement plusieurs articles. On peut aussi, par exemple, effectuer une étape de séchage d'un article, de préférence par rayonnements ultraviolets, après l'étape d'impressions successives des parties d'un même motif sur l'article. On peut également envisager d'effectuer une étape de séchage partiel de chaque article entre deux étapes d'impressions simultanées, c'est-à-dire entre deux impressions de respectivement deux parties d'un même motif sur l'article.

Par ailleurs, afin de prendre en compte les variations de rotation entre les différents éléments de réception P1 à P32, on élabore S1 des images numériques ayant un format d'impression adapté à chacun des éléments de réception. En effet, à chaque impression d'une partie de motif sur un article, on entraîne l'article en rotation via l'élément de réception rotatif. Un même élément de réception effectue une même rotation devant chaque tête d'impression. On élabore donc, pour chaque élément de réception, un ensemble associé d'images ayant une même longueur déterminée à partir de la rotation de l'élément de réception. Par ailleurs, les éléments de réception peuvent avoir des rotations différentes les uns des autres. En particulier, la longueur des images d'un même ensemble associé à un élément de réception est déterminée à partir de la longueur d'un arc de cercle décrit par la rotation de l'article monté sur l'élément de réception. En effet, lorsqu'on

entraîne en rotation l'élément de réception, l'article décrit, par exemple un tour complet, ou un arc de cercle. Afin d'obtenir une impression suffisamment précise, toutes les images numériques d'un même ensemble associé à un élément de réception ont la même longueur. La longueur d'un ensemble d'images associé à un élément de réception peut donc être différente de celle d'un autre ensemble d'images associé à un autre élément de réception.

Afin de déterminer la longueur précise des images de chaque ensemble d'images, on effectue une étape de détermination de longueur d'images préalablement à l'étape d'impressions successives S2. On a représenté schématiquement sur la figure 4 un mode de mise en œuvre de l'étape de détermination de longueur d'images. Lors de l'étape de détermination de longueur d'images, on place des articles de référence Aref1 à Aref32 sur respectivement les éléments de réception P1 à P32. Les articles de référence peuvent être tous différents les uns des autres, préférentiellement, ils sont tous identiques. Un article de référence peut être, par exemple un cylindre, de préférence un cylindre droit. On élabore au moins une image numérique de référence Iref, ayant un format de référence Fref utilisé par les têtes d'impression 22a à 22d. L'image numérique de référence Iref comporte deux repères r1 et r2, et le format de référence Fref comprend une longueur de référence Lref et une hauteur de référence Href. Puis on imprime sur chaque article de référence Aref1, Aref2 un motif M1,M2 à partir de l'image numérique de référence Iref. Ensuite, on analyse chaque motif imprimé sur chacun des articles de référence et on détermine si une erreur d'impression s'est produite. Par exemple, on peut déterminer une erreur d'impression par rapport à un repère dans le motif imprimé sur l'article de référence, ou part rapport à un repère sur l'article de référence lui-même. Par exemple, si le motif s'étale sur l'article, il y a un chevauchement des bords du motif sur l'article. Dans ce cas la longueur de l'image est trop longue. Si par ailleurs, le motif n'est pas imprimé sur la totalité du contour de l'article, une bande non imprimée apparaît sur l'article de référence. Dans ce cas, la longueur de

l'image numérique est trop courte. Une fois l'erreur déterminée, on enregistre à l'aide des moyens de traitement d'images 31, pour chaque élément de réception, l'erreur déterminée associée à l'élément de réception, par exemple via une interface logicielle d'un ordinateur. Ensuite, on calcule, pour chaque élément de réception Pi, un coefficient de correction associé CoefPi à partir de l'erreur d'impression déterminée associée à l'élément de réception Pi, c'est-à-dire à partir du développé en longueur de l'élément de réception Pi. On notera que la référence Pi désigne un élément de réception particulier parmi les éléments de réception P1 à P32. On calcule chaque coefficient de correction par la relation suivante : CoefPi = (Lref – eMi)/Lref

avec

- CoefPi : le coefficient de correction associé à l'élément de réception Pi ;
- eMi : l'erreur d'impression associée à l'élément de réception Pi ; et
- Lref : la longueur de l'image de référence Iref.

On peut noter dans l'exemple illustré à la figure 4, que le premier motif M1 est correctement imprimé car les deux repères r1 et r2 sont alignés sur le motif M1 imprimé. En particulier, le développé en longueur Lm1 du premier motif M1 est identique à la longueur de référence Lref. Le développé en longueur d'un motif imprimé sur un article correspond à la longueur de l'arc de cercle décrit par le contour de l'article de référence lors de la rotation de l'élément de réception de cet article de référence. Le deuxième motif M2 n'est pas correctement imprimé, puisque le développé en longueur Lm2 est supérieur à la longueur de référence Lref. Dans ce cas, on détermine une erreur d'impression eM2 associée au deuxième élément de réception P2. On peut noter que chaque élément de réception P1 à P32 a un développé en longueur déterminé, c'est-à-dire une rotation déterminée, mécaniquement reproductible qui lui est propre. En d'autres termes, le développé en longueur d'un élément de réception est constant quel que soit sa position dans le cycle d'utilisation du dispositif d'impression, c'est-à-dire quelle que soit la position indexée du plateau de support 1. Ainsi, l'erreur d'impression associée à un

élément de réception est identique pour tous les motifs imprimés quelle que soit la tête d'impression utilisée.

Par exemple, on peut prendre :

- Darticleref = 60 mm : le diamètre de chacun des articles de référence Aref1 à Aref32, et où chaque article de référence a une forme globalement cylindrique à base circulaire;
- Lref = Darticleref · π = 188,49 cm : la longueur de référence de l'image de référence Iref à imprimer, par exemple la longueur de référence est égale au périmètre des articles de référence Aref1 à Aref32 ; et
- eM17 = +0,72 mm : l'erreur d'impression associée à l'élément de réception P17.

Dans cet exemple, l'erreur eM17 est positive car elle correspond à un motif imprimé qui est trop long par rapport au motif de référence souhaité qui devrait avoir une longueur égale à Lref = 188,49. De façon générale, l'erreur d'impression eMi est égale à la différence entre la longueur du motif imprimé sur l'article de référence et la longueur Lref de l'image de référence Iref. On peut noter que l'erreur eMi peut être positive, dans le cas où le développé en longueur du motif imprimé est supérieur à la longueur Lref, ou négative dans le cas où le développé en longueur du motif imprimé est inférieur à la longueur Lref. En outre, dans cet exemple, pour l'élément de réception P17, on calcule le coefficient de correction associé CoefP17 = (Lref – eM17)/Lref = (188,49 – 0,72)/188,49 = 0,9962.

Puis, on détermine, pour chaque élément de réception P1 à P32, une longueur LCPi des images numériques associées à partir du coefficient de correction CoefPi associé à l'élément de réception. La longueur LCPi des images de l'ensemble associé à un élément de réception Pi est déterminée par la relation LCPi = LM · CoefPi

avec

- LCPi : la longueur des images numériques de l'ensemble associé à l'élément de réception Pi (Pi étant la référence d'un élément de réception parmi les trente-deux éléments de réception P1 à P32) ;
- LM : la longueur d'une image à imprimer ;

Ainsi, à partir des coefficients de correction CoefPi, on peut imprimer un motif à partir d'une image numérique de longueur quelconque LM sur un article A1 à A32 de longueur quelconque.

Dans l'exemple illustré à la figure 4, la longueur LCP1 associée au premier élément de réception P1 est égale à la longueur LM de l'image à imprimer, car aucune erreur d'impression n'a été déterminée, dans ce cas, le coefficient de correction CoefP1=1. La longueur LCP2 associée au deuxième élément de réception P2 est déterminée comme suit : LCP2 = LM · CoefP2. Comme l'erreur eM2 est positive, la longueur LCP2 est inférieure à la longueur LM de l'image à imprimer. Afin de déterminer automatiquement les longueurs des images numériques de chaque ensemble associé à un élément de réception, on enregistre, à l'aide des moyens de traitement 31, la longueur LM de l'image numérique destinée à imprimer un motif sur les articles A1 à A32. Puis, les moyens de traitement 31 déterminent, pour chaque élément de réception, la longueur LCPi des images numériques de l'ensemble associé à l'élément de réception Pi, à partir de la longueur LM de l'image numérique et du coefficient de correction CoefPi associé à l'élément de réception Pi.

Sur la figure 5, on a représenté schématiquement un fichier d'impression FI comportant les différentes images numériques destinées à imprimer un même motif, ou des motifs différents, sur les différents articles A1 à A32. Chaque image numérique est référencée par les références générales IMiC_LCPi, IMiM_LCPi, IMiJ_LCPi,et IMiN_LCPi, où i est un nombre entier qui varie de 1 à 32. IMi correspond à la référence du motif à imprimer sur un article monté sur un élément de réception Pi, LCPi correspond quant à elle à

la longueur des images numériques de l'ensemble associé à l'élément de réception Pi. Par conséquent, la référence IMiC_LCPi correspond à l'image numérique destinée à imprimer la partie cyan du motif IMi ayant la longueur LCPi, la référence IMiM_LCPi correspond à l'image numérique destinée à imprimer la partie magenta du motif IMi ayant la longueur LCPi, la référence IMiJ_LCPi correspond à l'image numérique destinée à imprimer la partie jaune du motif IMi ayant la longueur LCPi, et la référence IMiC_LCPi correspond à l'image numérique destinée à imprimer la partie noire du motif IMi ayant la longueur LCPi. Par exemple la référence IM32J_LCP32 correspond à l'image numérique destinée à imprimer la partie jaune d'un trente-deuxième motif IM32 ayant la longueur LCP32 associée à l'élément de réception P32 qui supporte l'article A32. La première ligne I1 du fichier FI comporte quatre images numériques IM1C_LCP1, IM2M_LCP2, IM3J_LCP3, et IM4N_LCP4. La première image numérique IM1C_LCP1 est utilisée par la première tête d'impression 22a pour imprimer la première partie cyan du premier motif IM1 sur l'article A1. On peut noter que les quatre images numériques IM1C_LCP1, IM1M_LCP1, IM1J_LCP1 et IM1N_LCP1 de l'ensemble associé à l'élément de réception P1 ont toutes la même longueur LCP1.

Le poste d'impression 30 imprime simultanément quatre parties de motifs IM1C, IM2M, IM3J et IM4N, à partir respectivement des quatre premières images numériques de la première ligne I1, sur respectivement les quatre premiers articles A1 à A4. Les moyens de mise en rotation 2 déplacent le plateau de support 1 dans une autre position indexée, et les quatre articles A32, A1 à A3 se retrouvent en face de la tête d'impression adjacente. De ce fait, le trente-deuxième article A32 se retrouve face à la tête d'impression 22a associée à la couleur cyan, et le troisième article A3 se retrouve en face de la quatrième tête d'impression 22d associée à la couleur noire. Puis le poste d'impression 30 imprime simultanément quatre autres parties de motifs IM32C, IM1M, IM2J et IM3N à partir respectivement des quatre images

numériques de la deuxième ligne l2 du fichier FI. Afin d'imprimer toutes les parties de tous les motifs IM1 à IM32, le poste d'impression imprime successivement les lignes du fichier d'impression FI à chaque nouvelle position indexée du plateau de support 1.

Le procédé d'impression qui vient d'être décrit peut être mis en œuvre par le dispositif d'impression défini à la figure 1. Afin de fournir une impression simultanée des parties de plusieurs motifs distincts et des impressions successives de toutes les parties d'un même motif, on peut par exemple utiliser le dispositif d'impression illustré à la figure 2.

Sur la figure 2, on a représenté schématiquement une vue de dessus du dispositif d'impression de la figure 1. Le dispositif d'impression comprend les moyens de mise en rotation 2 du plateau support 1 et un système de mise en rotation des éléments de réception P1 à P32. Dans une position initiale, les moyens de mise en rotation 2 du plateau de support 1 sont configurés pour placer quatre articles A1 à A4, montés sur leurs éléments de réception respectifs P1 à P4, respectivement face aux quatre têtes d'impression 22a à 22d du poste d'impression 30. Par « face à », on entend qu'un élément de réception P1 est proximal de la tête d'impression 22a de sorte que la surface de l'article A1 monté sur l'élément de réception P1 peut être imprimée par la tête d'impression 22a.

Le dispositif d'impression 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 B de rotation des articles, pour permettre une impression hélicoïdale de motifs sur les articles A1 à A32, au cours de la rotation des éléments de réception P1 à P32 . Autrement dit, les moyens pour générer le mouvement de translation

coopèrent avec le système de mise en rotation des éléments de réception P1 à P32 de façon à permettre l'impression hélicoïdale.

Selon un autre mode de réalisation, 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. Si le plateau de support 1 est fixe, il peut être monté par une liaison totale sur un châssis du dispositif d'impression. Si le socle 101 est fixe, il peut être monté par une liaison totale au châssis du dispositif d'impression. Par liaison totale entre deux éléments, on entend que ces deux éléments se comportent dans leurs mouvements comme une pièce monobloc.

Le système de mise en rotation des éléments de réception P1 à P32 comporte un moteur secondaire 7 unique agencé pour entraîner tous les éléments de réception P1 à P32 en rotation, par l'intermédiaire d'une courroie unique, ou de plusieurs courroies. Chaque élément de réception P1 à P32 comporte un pignon engrené par une courroie.

Selon un mode de réalisation particulier, le plateau de support 1 comporte des ensembles 8 distincts échelonnés à la périphérie du plateau de support 1, et couplés au moteur secondaire 7.

Chaque ensemble 8 comporte une série d'éléments de réception P21 à P24, et un premier élément d'entraînement 9 monté à rotation sur le plateau de support 1 et couplé au moteur secondaire 7. Le premier élément d'entraînement 9 a, de préférence, un axe de rotation sensiblement perpendiculaire au plateau de support 1. Chaque ensemble 8 comporte en outre un élément de transmission d'extrémité 10 en forme de boucle fermée, par exemple une courroie. L'élément de transmission d'extrémité 10 est solidaire des éléments de réception P21 à P24 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 secondaire 7, et de la série d'éléments de réception P21 à P24. La division sous forme d'ensembles 8 permet en particulier de faciliter l'accouplement au moteur secondaire 7 en limitant le nombre d'éléments de transmission nécessaires, tout en conservant un haut cadencement. Par ailleurs, le retour à une position initiale des éléments de réception P1 à P32 est beaucoup plus rapide sans avoir à inverser le sens de rotation du moteur secondaire 7. 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 P21 à P24 de la série, et le premier élément d'entraînement 9 associé, reprennent une position initiale identique. Pour améliorer la cohérence entre les différents ensembles 8 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 P21 à P24 de chaque série et les premiers éléments d'entraînement 9 associés reprennent une position initiale identique. Par position initiale identique, on entend qu'un élément, d'entraînement 9 ou de réception P1 à P32, a fait au moins un tour complet sur lui-même, ou un multiple entier de tours sur lui-même, et se retrouve dans la même position qu'il avait avant de commencer son tour.

Chaque élément de réception P1 à P32 comporte, de préférence, un pignon dont l'axe de rotation est, de préférence, sensiblement 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 associé, et du nombre de dents de la roue crantée associée. Ainsi, les dents de la courroie crantée 10 coopèrent avec les dents de la roue crantée 9 et des pignons.

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 telle une courroie crantée, de sorte qu'à chaque tour de l'élément de transmission intermédiaire 14 corresponde un tour des éléments de transmission d'extrémité 10 des deux ensembles reliés. Le deuxième élément d'entraînement 13 est couplé au moteur secondaire 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. La roue crantée peut comporter un axe de rotation sensiblement perpendiculaire au plan du plateau de support 1. De préférence, lorsqu'un élément de transmission intermédiaire 14 fait un tour, tous les éléments de transmission intermédiaires 14 du dispositif d'impression font aussi un tour de boucle. Le deuxième élément d'entraînement 13 a, de préférence, un axe de rotation sensiblement perpendiculaire au plateau de support 1.

Le plateau de support 1 est de préférence un disque, les premiers éléments d'entraînement 9 sont, de préférence, disposés selon un deuxième cercle C_2 concentrique au premier cercle C_1, et de diamètre inférieur au premier cercle C_1. 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 P1

à P32, les premiers éléments d'entraînement 9, les deuxièmes éléments d'entraînement 13.

L'accouplement des éléments unitaires 12 au moteur secondaire 7 peut être réalisé en les reliant deux à deux par un élément de transmission principal 15, en forme de boucle fermée. Chaque élément de transmission principal 15 est couplé d'une part à un troisième élément d'entraînement 16 fixé à un axe central entraîné par le moteur secondaire 7 et d'autre part à deux deuxièmes éléments d'entraînement 13 des éléments unitaires 12. De préférence l'axe central est un arbre du moteur secondaire 7. Les éléments unitaires 12 sont reliés de façon qu'à chaque tour d'un élément de transmission principal 15, corresponde un tour ou un demi-tour des éléments de transmission intermédiaires 14 des l'éléments unitaires 12 reliés, et de préférence de tous les éléments de transmission intermédiaires 14. Le troisième élément d'entraînement 16 reprend une position initiale identique à chaque tour d'un élément de transmission principal 15. 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 associé. Le troisième élément d'entraînement 16 a, de préférence, un axe de rotation sensiblement perpendiculaire au plateau de support 1.

Un 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 perpendiculaire au plan du plateau de support 1.

Les éléments de transmission, d'extrémité 9, intermédiaires 14 et principaux 15, 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.

De préférence, entre une première et une deuxième positions indexées du plateau de support 1, les éléments de réception P1 à P32 ont effectué au moins un tour complet sur eux-mêmes. Aux première et deuxième positions indexées, outre les éléments de transmission 10, 14, 15, tous les éléments d'entraînement 9, 13, 16 sont dans leur position initiale.

Selon un mode de réalisation le dispositif d'impression comporte huit ensembles 8 répartis angulairement à la périphérie du plateau 1, et quatre éléments unitaires 12 distincts. Chaque ensemble 8 comporte quatre éléments de réception P21 à P24. Chaque élément de réception P1 à P32 est muni d'un pignon 11 comportant 25 dents, et le premier élément d'entraînement 9 d'un ensemble 8 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 10 d'un ensemble fait un tour, tous les éléments de réception P1 à P32, et tous les premiers éléments d'entraînement 9, font exactement six tours sur eux-mêmes. Chaque deuxième élément d'entraînement 13 peut comporter 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 couplée à l'élément de transmission intermédiaire 14 formé par une courroie crantée de 150 dents. On obtient alors au total quatre éléments unitaires 12. Les quatre éléments unitaires 12 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 aux deuxièmes roues de 50 dents des deuxièmes éléments d'entraînement 13 respectivement des deux éléments unitaires 12 reliés, et d'autre part au 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. Les courroies

crantées formant les éléments de transmission principaux 15 sont uniquement au nombre de deux.

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.

Un tel dispositif d'impression permet d'assurer la reproductibilité des mouvements de rotation d'un article sur son élément de réception à chaque indexation du plateau de support 1.

En particulier, dans le mode de réalisation où les éléments de réception P1 à P32 sont entraînés à l'aide d'une courroie unique, le moteur secondaire 7 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 conséquence d'introduire des décalages non-reproductibles à chaque tour des éléments de transmission d'extrémité 10, de transmission intermédiaires 14 et de transmission principaux 15.

Lors de l'utilisation du dispositif d'impression, chaque élément de réception peut présenter une variation de rotation par rapport à un autre élément de réception du dispositif. De telles variations peuvent être dues aux variations de fabrication des courroies et des pignons du système d'entraînement des éléments de réception. Le dispositif d'impression défini aux figures 1 et 2 est particulièrement adapté pour tenir compte de ces variations et améliorer la précision d'impression des motifs.

Revendications

1. Procédé d'impression de motifs sur des articles tridimensionnels montés respectivement sur des éléments de réception rotatifs, comprenant une étape d'élaboration (S1), pour chaque élément de réception, d'un ensemble de plusieurs images numériques destinées à imprimer respectivement des parties d'un même motif sur un article monté sur l'élément de réception, et une étape (S2) d'impressions successives des parties d'un même motif sur un même article à partir respectivement des images numériques de l'ensemble associé à l'élément de réception de l'article, caractérisé en ce que les images numériques d'un même ensemble ont une même longueur, le procédé comprenant une étape (S3) d'impressions simultanées de plusieurs parties de motifs distincts sur respectivement plusieurs articles, chaque impression simultanée d'une partie d'un motif sur un article étant effectuée à partir d'une image numérique de l'ensemble associé à l'élément de réception de l'article.

2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel chaque image numérique représente une partie monochromatique d'un motif.

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, dans lequel, la longueur des images numériques d'un même ensemble associé à un élément de réception est déterminée à partir de la longueur d'un arc de cercle décrit par la rotation de l'article monté sur l'élément de réception.

4. Dispositif d'impression de motifs sur des articles tridimensionnels comprenant :

- un poste d'impression (30) muni de plusieurs têtes d'impression (22a à 22d) à jet d'encre ;
- un plateau de support (1) muni sur sa périphérie d'une pluralité d'éléments de réception (P1 à P32) d'articles (A1 à A32), chaque

élément de réception (P1 à P32) étant monté à rotation sur le plateau de support (1) ;

- des moyens de traitement d'images (31) configurés pour élaborer, pour chaque élément de réception (P1 à P32), un ensemble de plusieurs images numériques destinées à imprimer respectivement des parties d'un même motif sur un article (A1 à A32) monté sur l'élément de réception (P1 à P32) ; et
- des moyens de mise en rotation (2) du plateau de support (1) configurés pour placer chaque article (A1 à A32) monté sur un élément de réception (P1 à P32) successivement face à chaque tête d'impression (22a à 22d) de manière à imprimer successivement les parties d'un même motif sur un même article (A1 à A32) à partir respectivement des images numériques de l'ensemble associé à l'élément de réception (P1 à P32) de l'article (A1 à A32) ;

caractérisé en ce que les images numériques d'un même ensemble ont une même longueur, et en ce que les têtes d'impression (22a à 22d) sont configurées pour imprimer simultanément plusieurs parties de motifs distincts sur respectivement plusieurs articles (A1 à A32), chaque tête d'impression (22a à 22d) imprimant une partie d'un motif sur un article (A1 à A32) à partir d'une image numérique de l'ensemble associé à l'élément de réception (P1 à P32) de l'article (A1 à A32).

5. Dispositif d'impression selon la revendication 4, dans lequel les moyens de traitement d'images (31) élaborent des images numériques monochromatiques.

6. Dispositif d'impression selon la revendication 5, dans lequel les moyens de traitement d'images (31) déterminent la longueur des images numériques d'un même ensemble associé à un élément de réception (P1 à P32) à partir de la longueur d'un arc de cercle décrit par la rotation de l'article monté (A1 à A32) sur l'élément de réception (P1 à P32).

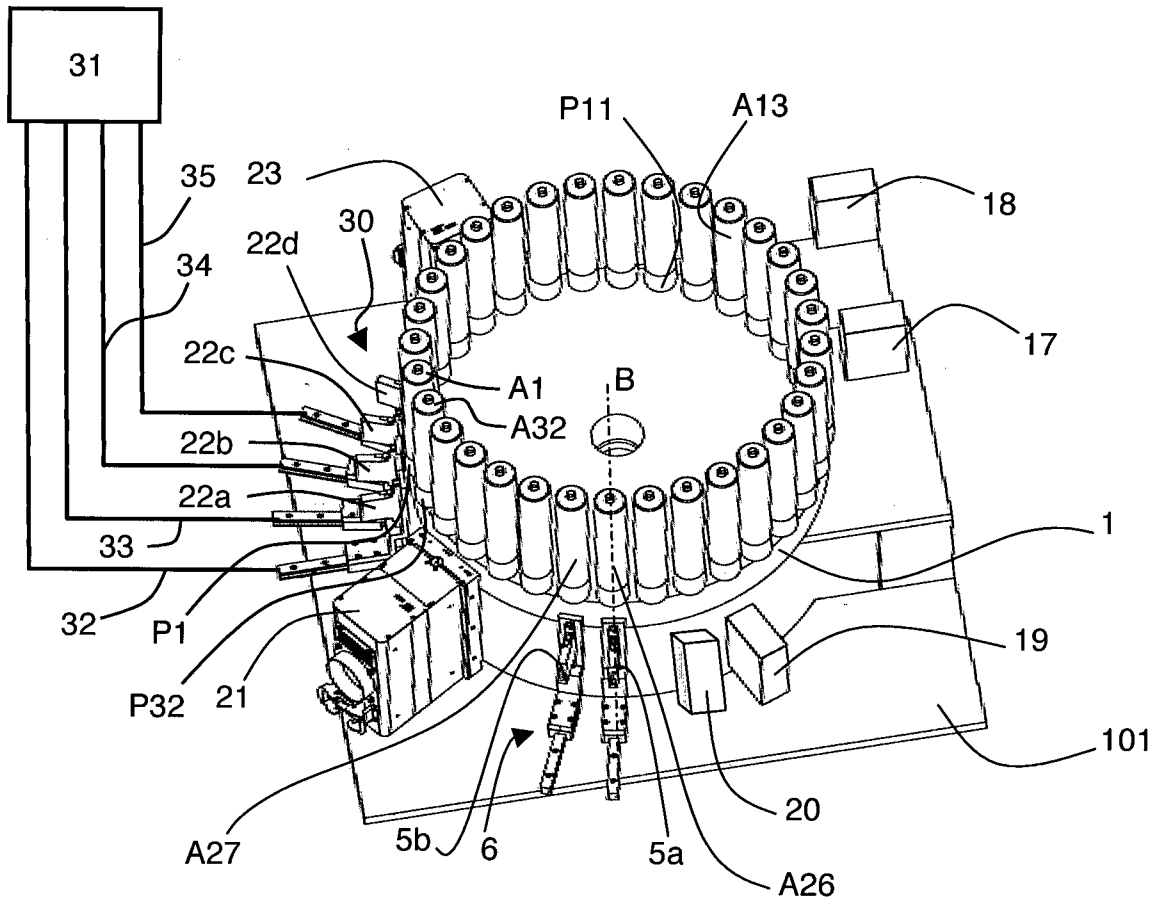

31
35
23
P11
A13
18
34
22d
30
17
22c
A1
B
A32
22b
22a
1
33
32
P1
19
P32
21
101
20
A27
5b
6
5a
A26

Fig.1

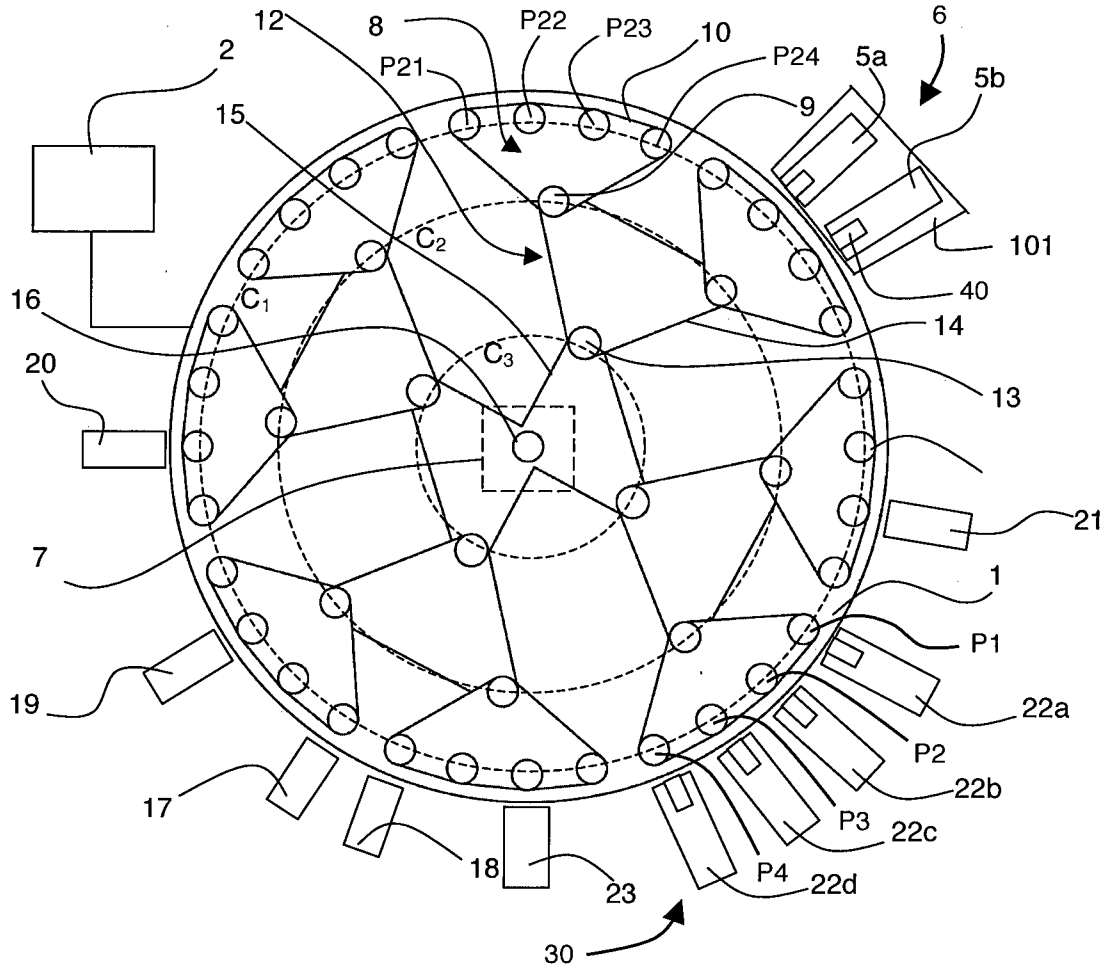

12
8
P22
P23
10
6
2
P21
P24
5a
5b
15
9
C2
101
C1
40
16
14
C3
20
13
21
7
1
P1
19
22a
P2
22b
17
P3
22c
18
23
P4
22d
30

Fig.2

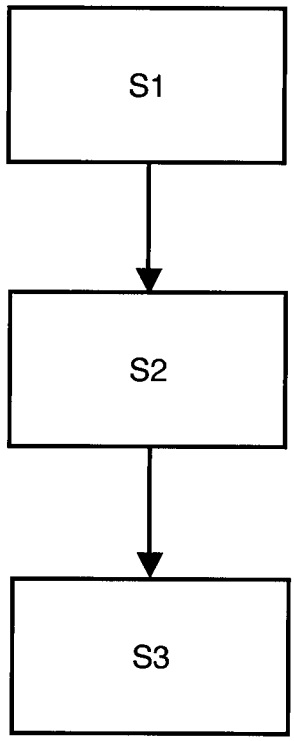


Fig.3

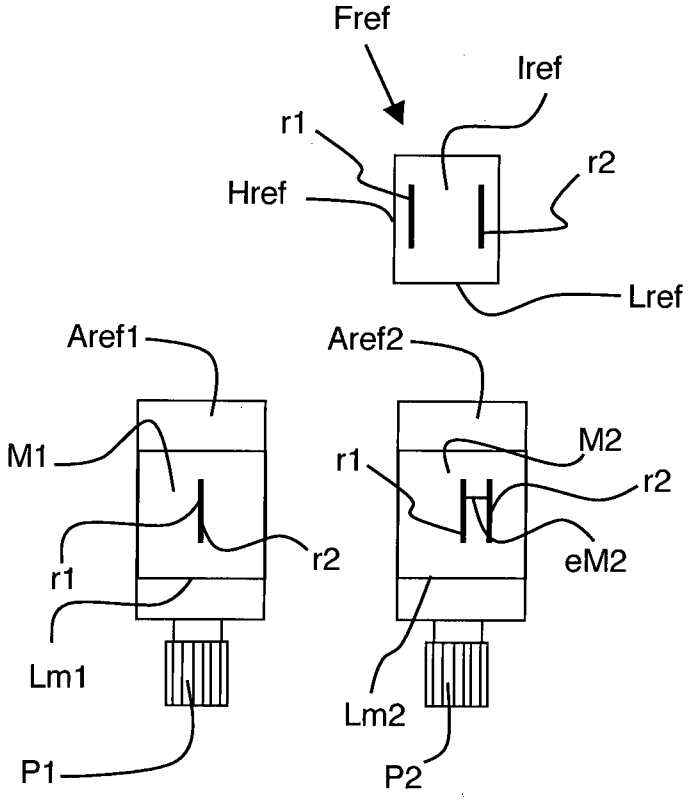

Fref
Iref
r1
r2
Href
Lref
Aref1
Aref2
M1
r1
r2
Lm1
P1
r1
M2
r2
eM2
Lm2
P2

Fig.4

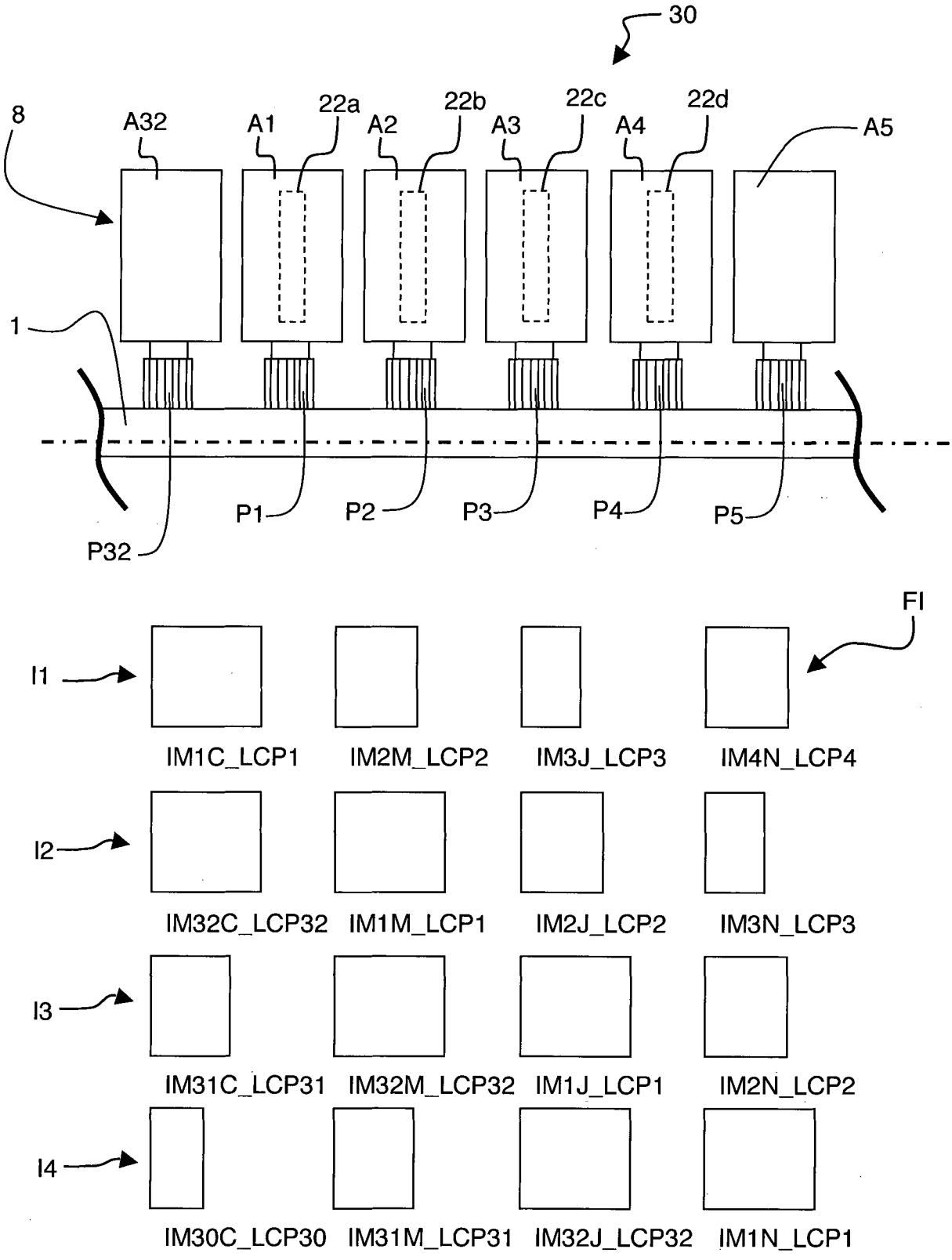

30
8
A32
A1
22a
A2
22b
A3
22c
A4
22d
A5
1
P1
P2
P3
P4
P5
P32
FI
I1
IM1C_LCP1
IM2M_LCP2
IM3J_LCP3
IM4N_LCP4
I2
IM32C_LCP32
IM1M_LCP1
IM2J_LCP2
IM3N_LCP3
I3
IM31C_LCP31
IM32M_LCP32
IM1J_LCP1
IM2N_LCP2
I4
IM30C_LCP30
IM31M_LCP31
IM32J_LCP32
IM1N_LCP1

Fig.5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2013/000154

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B41J3/407 B41J11/00
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B41J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2006/137548 A1 (VETTER THOMAS [DE] VETTER THOMAS [DE] ET AL) 29 June 2006 (2006-06-29) paragraph [0030] - paragraph [0035]; claims 1,2,3; figure 1 -----	1-6

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
11 November 2013	19/11/2013

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Wehr, Wolfhard

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/FR2013/000154

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2006137548 A1	29-06-2006	AT 477117 T	15-08-2010
		AU 2003238479 A1	31-12-2003
		BR 0304918 A	14-12-2004
		CA 2494746 A1	24-12-2003
		CN 1720140 A	11-01-2006
		DE 10226500 A1	08-01-2004
		EP 1554121 A2	20-07-2005
		ES 2349360 T3	30-12-2010
		HR P20041172 A2	30-06-2005
		IL 165734 A	31-12-2006
		JP 4615999 B2	19-01-2011
		JP 2005531428 A	20-10-2005
		KR 20050040867 A	03-05-2005
		MX PA04012605 A	15-08-2005
		NZ 537062 A	31-10-2008
		PL 208127 B1	31-03-2011
		RS 51747 B	31-10-2011
		US 2006137548 A1	29-06-2006
		WO 03106177 A2	24-12-2003
		YU P99903 A	31-12-2004
		ZA 200409983 A	04-10-2005

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/FR2013/000154

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. B41J3/407 B41J11/00
ADD.

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
B41J

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 2006/137548 A1 (VETTER THOMAS [DE] VETTER THOMAS [DE] ET AL) 29 juin 2006 (2006-06-29) alinéa [0030] - alinéa [0035]; revendications 1,2,3; figure 1 -----	1-6

☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale
11 novembre 2013	19/11/2013

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale	Fonctionnaire autorisé
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Wehr, Wolfhard

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°
PCT/FR2013/000154

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2006137548 A1	29-06-2006	AT 477117 T	15-08-2010
		AU 2003238479 A1	31-12-2003
		BR 0304918 A	14-12-2004
		CA 2494746 A1	24-12-2003
		CN 1720140 A	11-01-2006
		DE 10226500 A1	08-01-2004
		EP 1554121 A2	20-07-2005
		ES 2349360 T3	30-12-2010
		HR P20041172 A2	30-06-2005
		IL 165734 A	31-12-2006
		JP 4615999 B2	19-01-2011
		JP 2005531428 A	20-10-2005
		KR 20050040867 A	03-05-2005
		MX PA04012605 A	15-08-2005
		NZ 537062 A	31-10-2008
		PL 208127 B1	31-03-2011
		RS 51747 B	31-10-2011
		US 2006137548 A1	29-06-2006
		WO 03106177 A2	24-12-2003
		YU P99903 A	31-12-2004
		ZA 200409983 A	04-10-2005