



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 375 145 A2**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
02.01.2004 Bulletin 2004/01

(51) Int Cl.7: **B41F 27/14**

(21) Numéro de dépôt: **03356096.2**

(22) Date de dépôt: **23.06.2003**

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**
Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK

(72) Inventeur: **Piolat, Armand**
38790 Saint Georges d'Esperanche (FR)

(74) Mandataire: **Guerre, Dominique et al**
Cabinet Germain et Maureau,
12, rue Boileau,
BP 6153
69466 Lyon Cedex 06 (FR)

(30) Priorité: **24.06.2002 FR 0207797**

(71) Demandeur: **Duchenaud Uniflexo**
38300 Bourgoin Jallieu (FR)

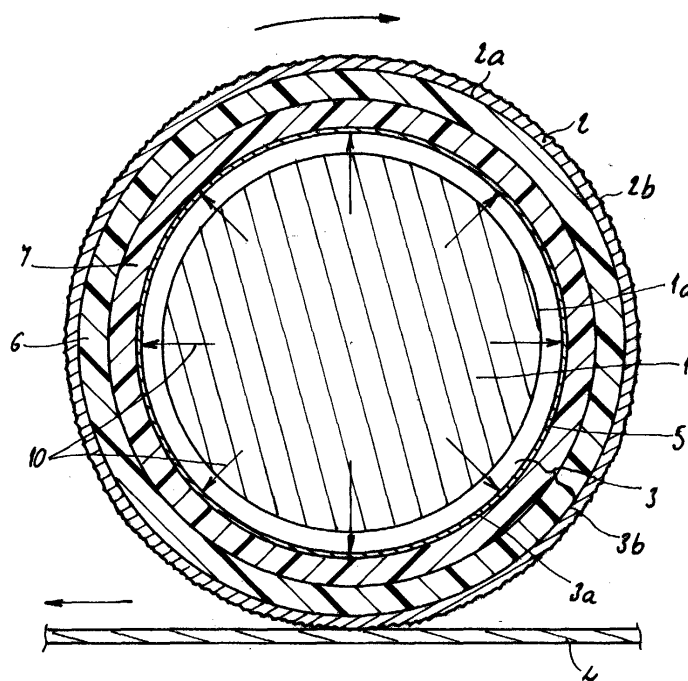
(54) **Manchon compensateur pour l'impression flexographique**

(57) Manchon compensateur (3) composite, adapté spécifiquement pour compenser l'écart dimensionnel existant entre un porteur (1) d'entraînement en rotation et une forme imprimante (2) dont la face extérieure (2b) forme un cliché flexographique, caractérisé en ce que, il comprend, de manière solidaire les unes par rapport aux autres, et en rotation et en translation, de l'intérieur vers l'extérieur :

- une base interne tubulaire (5) métallique, à base de

nickel, ménageant la face intérieure (3a) cylindrique dudit manchon compensateur, dont l'épaisseur est comprise entre 0,1 et 0,25 mm, et obtenue par galvanoplastie,

- une couche externe (6) d'un matériau élastomère dur, ménageant la face extérieure (3b) dudit manchon compensateur,
- une couche intermédiaire (7) d'un matériau élastomère mou, disposée entre la base interne métallique (5) et la couche externe (6) dure.



EP 1 375 145 A2

Description

[0001] La présente invention concerne un procédé d'impression par flexographie selon lequel, de manière générale :

- a) on dispose d'au moins un porteur d'entraînement en rotation ménageant une portée extérieure cylindrique, une forme imprimante, continue ou discontinue, présentant une face interne plane, et une face externe en relief formant cliché flexographique, et un manchon compensateur composite entre, d'un côté la portée extérieure du porteur, et de l'autre côté la face interne de la forme, ce manchon compensateur comportant lui-même une face intérieure cylindrique adaptée à un emmanchement par coulisement puis serrage sur la portée extérieure du porteur, et une face extérieure cylindrique dont la surface développée est adaptée au support et à la fixation de la forme imprimante formée ou déformée de manière cylindrique, par sa face interne,
- b) on fixe la forme imprimante sur le manchon compensateur
- c) on emmanche le manchon compensateur sur le porteur, de manière calée en rotation par rapport à ce dernier,
- d) on applique l'ensemble solidaire en rotation, constitué par le porteur, le manchon compensateur, et la forme dont le cliché est revêtu d'une encre, en rotation, au contact d'un support à imprimer tel qu'une feuille de papier, carton, ou polyéthylène....

[0002] Par conséquent, un manchon compensateur est adapté spécifiquement pour compenser l'écart dimensionnel existant entre un porteur d'entraînement en rotation et une forme imprimante dont la face extérieure forme un cliché flexographique. Un manchon compensateur doit être distingué, d'une part d'un manchon d'impression flexographique, constitué en général par une base métallique ou en matériau composite, revêtu d'un photopolymère ou caoutchouc, et d'autre part d'un manchon de transfert, ou blanchet, constitué généralement d'une base métallique revêtu de caoutchouc.

[0003] Aujourd'hui, un manchon compensateur d'impression par flexographie constitue un composant de taille et poids relativement importants, devant présenter diverses caractéristiques mécaniques relativement antagonistes, avec des dimensions intérieures et extérieures particulièrement précises.

[0004] D'un côté, c'est-à-dire du côté de sa face intérieure cylindrique, le manchon compensateur est déformé ou dilaté de manière centrifuge mais limitée, sur une courte durée, sous l'effet d'un coussin gazeux sous pression (par exemple de l'air comprimé entre 5 et 8 bars de pression), et ce pour être écarté du porteur, puis mis en place sur ou extrait par coulisement dudit porteur, selon le cas. Néanmoins, le manchon doit présenter une élasticité centripète suffisante pour revenir en

position serrée contre la portée extérieure cylindrique du porteur, une fois que la sollicitation centrifuge cesse. En position serrée contre le porteur, le manchon compensateur doit conserver, de façon quasi permanente, une stabilité dimensionnelle, en particulier quant à sa section intérieure, de manière à éviter, lors de l'impression, tout glissement relatif en rotation entre le porteur et le manchon compensateur. Et ces caractéristiques d'élasticité radiale et de stabilité dimensionnelle doivent demeurer le plus longtemps possible, nonobstant un nombre important de montages/démontages par rapport au porteur.

[0005] De l'autre côté, c'est-à-dire du côté de sa face extérieure cylindrique, le manchon compensateur doit demeurer relativement dur, d'une part, compte tenu de son appui en rotation contre le support à imprimer (papier, carton, matière plastique, etc.) lors du processus d'impression par flexographie, et d'autre part pour préserver à sa valeur nominale le diamètre extérieur du manchon compensateur, pour une impression flexographique contrôlée.

[0006] Cette dureté de la face extérieure permet par ailleurs son polissage, en vue de l'adhésion parfaite de la forme imprimante.

[0007] Par ailleurs, il est indispensable que le manchon compensateur présente une homogénéité volumique quasi-parfaite, pour éviter tout "balourd" lors de sa rotation à vitesse élevée, générateur de vibrations dégradant la qualité de l'impression flexographique.

[0008] En pratique, compte tenu de ces exigences, un manchon composite ne peut être qu'une pièce composite.

[0009] A titre d'exemple, un manchon compensateur actuellement disponible sur le marché, fabriqué et/ou vendu par les Sociétés ROTEC et POLYWEST (en Allemagne), ROSSINI (en Italie), et AXCYL (en France), comprend, de manière solidaire les unes par rapport aux autres, et en rotation et en translation, de l'intérieur vers l'extérieur :

- un premier tube en matériau constitué par un tissu de fibres de verre ou carbone, imprégné par une résine, ayant une épaisseur de par exemple 1,2 mm,
- une couche intercalaire d'une mousse d'un matériau élastomère du type polyuréthane, ayant une épaisseur de par exemple 1 mm,
- un deuxième tube en matériau constitué par un non tissé de fibres de verre ou carbone, imprégné par une résine, ayant une épaisseur de par exemple 1 à 4 mm,
- une couche intermédiaire d'un matériau élastomère du type polyuréthane, à basse densité,
- et une couche externe d'un matériau élastomère du type polyuréthane, à haute densité,
- les couches intermédiaire et externe ayant ensemble une épaisseur variant entre 2 et 25 mm.

[0010] En pratique, le matériau du premier tube, en l'occurrence un tissu de fibres de verre imprégné par une résine, ne permet pas de concilier, dans la durée, élasticité radiale centrifuge et stabilité de serrage centripète.

[0011] Plusieurs raisons expliquent ce constat :

[0012] Le matériau précité libère progressivement ses contraintes initiales, lui permettant originellement d'assurer un bon serrage ; un relâchement centrifuge se produit donc au bout d'un certain nombre de cycles montage/démontage/impression.

[0013] Ce matériau, et plus particulièrement la résine qui l'imprègne, ont une température de transition vitreuse, c'est-à-dire de passage de l'état vitreux à l'état caoutchoutique, entre 60 et 150°C. Dès lors, lors du processus de fabrication de la forme imprimante continue, sous forme de manchon, en matériau photopolymère fixée préalablement sur le manchon compensateur, cette dernière subit, lors de la polymérisation du photopolymère constituant la forme imprimante, une montée en température relativement importante, par exemple entre 110°C et 140°C pendant 30 min, en dépassant cette température de transition vitreuse, au-delà de laquelle la stabilité dimensionnelle du matériau du premier tube n'est plus garantie. Dès lors, en revenant à la température ambiante, ce matériau ne possède plus ses dimensions d'origine, ce qui compromet en particulier sa capacité de serrage.

[0014] La présente invention a pour objet de remédier aux inconvénients identifiés précédemment.

[0015] L'invention a pour objet, dans le cadre d'un procédé d'impression par flexographie, un cylindre compensateur de construction particulièrement simple, présentant dans la durée, et une stabilité dimensionnelle de ses sections tant interne qu'externe, et une élasticité radiale centripète au niveau de sa face intérieure cylindrique, demeurant compatible avec cette stabilité dimensionnelle.

[0016] Conformément à l'invention, le manchon compensateur composite comprend, de manière solidaire les unes par rapport aux autres, et en translation et en rotation, de l'intérieur vers l'extérieur :

- une base interne tubulaire métallique, à base de nickel, ménageant la face intérieure cylindrique dudit manchon compensateur, dont l'épaisseur est comprise entre 0,1 et 0,25 mm, et obtenue par galvanoplastie,
- une couche externe d'un matériau élastomère dur, ménageant la face extérieure dudit manchon compensateur,
- une couche intermédiaire d'un matériau élastomère mou, disposée entre la base interne métallique et la couche externe dure.

[0017] Par "à base de nickel", on entend que le nickel constitutif de la base interne, en quantité majoritaire, peut être allié, en quantité minoritaire, avec un ou plu-

sieurs métaux, voire autres éléments non métalliques, dès lors que l'ensemble du nickel et/ou des autres métaux peut être déposé sur tout support approprié par électrolyse ou galvanoplastie.

[0018] Grâce à la structure composite retenue selon la présente invention, la couche externe relativement dure du manchon compensateur ne se trouve soumise à aucune déformation importante, grâce à la couche intercalaire relativement molle, nonobstant les déformations radiales centrifuges, élastiques, de la base interne.

[0019] La couche externe relativement dure se trouve exercer une pression limitée sur la base interne, par l'intermédiaire de la couche intermédiaire relativement molle, lors des phases de dilatation de la base interne, aidant ainsi cette dernière à conserver un serrage constant sur le porteur.

[0020] Grâce à l'invention, seulement avec la base intermédiaire à base de nickel, et de plus sous faible épaisseur, il est possible de concilier, au niveau de la face intérieure du manchon compensateur, et élasticité radiale centrifuge et stabilité dimensionnelle centripète. Ceci résulte en particulier du fait que le nickel obtenu par galvanoplastie, sous faible épaisseur, a une structure cristalline tridimensionnelle, cubique à face centrée, présentant homogénéité, cohésion et élasticité.

[0021] Il résulte des expériences menées par la Demanderesse qu'en dehors de la fourchette comprise entre (et y compris) 0,1 mm et 0,25 mm, il apparaît impossible de concilier élasticité et stabilité dimensionnelle.

[0022] L'obtention de la base interne par galvanoplastie permet d'obtenir dans le substrat métallique des contraintes internes permettant un serrage constant dans le temps.

[0023] De plus, l'état de surface, parfaitement lisse à l'intérieur de la base métallique en nickel favorise de manière importante la propagation du coussin d'air nécessaire au montage/démontage de la base sur le porteur. Cela permet donc de limiter ce filet d'air en épaisseur, ce qui réduit d'autant la dilatation de la base.

[0024] La base étant fabriquée par un procédé d'électroformage, le diamètre intérieur peut être l'exact reflet de la géométrie de la portée extérieure cylindrique du porteur. L'état de surface intérieur de la base et l'épaisseur du dépôt sont donc quasi parfaits, ce qui évite toute rectification ultérieure.

[0025] Enfin, le nickel est un matériau parfaitement recyclable, ce qui permet de récupérer les chutes de fabrication de la base.

[0026] La fabrication d'une base nickel par galvanoplastie requiert peu de manutentions, et un temps de fabrication relativement court.

[0027] La présente invention est maintenant décrite par référence au dessin annexé, dans lequel la figure 1 représente une vue éclatée, à échelle agrandie, d'un ensemble porteur/manchon compensateur/forme imprimante, selon la présente invention.

[0028] Par référence à la figure 1, tout procédé d'impression par flexographie peut être défini de la manière

suivante :

a) au départ, on dispose d'au moins un porteur (1) d'entraînement en rotation, pourvu d'orifices d'éjection d'air comprimé (10), et ménageant une portée extérieure (1a) parfaitement cylindrique, d'une forme imprimante (2) continue ou discontinue présentant une face interne (2a) plane, et une face externe (2b) en relief formant cliché d'impression flexographique, et d'un manchon compensateur (3) composite entre, d'un côté la portée extérieure (1a) du porteur (1), et de l'autre côté la face interne (2a) de la forme (2), ce manchon compensateur comportant lui-même une face intérieure cylindrique (3a) adaptée à un emmanchement par coulisement puis serrage sur la portée extérieure (1a) du porteur (1), et une face extérieure (3b) cylindrique, dont la surface développée est adaptée au support et à la fixation de la forme imprimante (2) formée ou déformée de manière cylindrique, par sa face interne (2a)

b) on fixe la forme imprimante (2) sur le manchon compensateur (3), par tout moyen approprié, par exemple par collage, ou fusion du matériau photopolymère la constituant

c) on emmanche le manchon compensateur sur le porteur, de manière calée en rotation par rapport à ce dernier, et ce grâce au coussin d'air (10)

d) on applique l'ensemble solidaire en rotation, constitué par le porteur (1), le manchon compensateur (3), et la forme imprimante (2), dont le cliché (2b) est revêtu d'une encre, en rotation, au contact d'un support (4) à imprimer, par exemple d'une feuille de papier ou polyéthylène.

[0029] Conformément à l'invention, le manchon compensateur (3), composite, comprend, de manière solidaire les unes par rapport aux autres, et en rotation et en translation, de l'intérieur vers l'extérieur :

- une base interne (5) tubulaire, métallique, à base de nickel, ménageant la face intérieure (3a) cylindrique du manchon compensateur dont l'épaisseur est comprise entre 0, 1 et 0, 25 mm, et obtenue par galvanoplastie ou électroformage,
- une couche externe (6) d'un matériau élastomère dur, par exemple de type polyuréthane, ménageant la face extérieure cylindrique (3b) dudit manchon compensateur (3),
- et une couche intermédiaire (7) d'un matériau élastomère mou, disposé entre la base interne métallique (5) et la couche externe (6) dure.

[0030] Il doit être entendu que d'autres constituants ou couches peuvent être disposées respectivement entre la base interne (5) et la couche intermédiaire (7), et entre la couche externe (6) et la couche intermédiaire (7).

[0031] Préférentiellement, le manchon compensateur

(3) est constitué uniquement par la base interne (5) tubulaire, la couche externe (6) du matériau élastomère dur, et la couche intermédiaire (7) du matériau élastomère mou, liées les unes aux autres.

[0032] Préférentiellement, la différence de dureté entre le matériau élastomère dur et le matériau élastomère mou est au moins égal à 30 Shore D.

[0033] Le cylindre compensateur décrit précédemment comporte par exemple au moins l'une des caractéristiques secondaires suivantes :

- la couche intermédiaire (7) du matériau élastomère mou a une épaisseur au plus égale à 40 mm, préférentiellement comprise entre 1 et 20 mm, et par exemple égale à 7 mm
- le matériau élastomère dur, par exemple du type polyuréthane, a une dureté au moins égale à 50 Shore D, préférentiellement comprise entre 50 et 90 Shore D, et par exemple de l'ordre de 70 Shore D avec une densité de 1,15 g/cm³
- le matériau élastomère mou, a une dureté au plus égale à 60 Shore A, préférentiellement comprise entre 60 Shore A et 50 Shore D, et par exemple de l'ordre de 30 Shore D avec une densité de l'ordre de 0,75 g/cm³

[0034] A titre d'exemple, on décrit ci-après la fabrication d'un manchon compensateur selon la présente invention :

(1) une base interne (5) en nickel ayant par exemple une épaisseur de 0.15 mm, est obtenue par galvanoplastie

(2) cette base interne (5) est emmanchée sur le porteur 1, par les moyens pneumatiques (10) décrits précédemment. L'ensemble est alors mis en rotation, à vitesse constante, sur un banc de tour,

(3) un polyuréthane mou, susceptible de se réticuler, ou encoures de réticulation, est déposé, en une ou plusieurs passes, par une buse de coulage qui se déplace parallèlement à l'axe du porteur 1, pendant la rotation de celui-ci. Le bourrelet de matière ainsi créé enrobe hélicoïdalement l'ensemble de la surface extérieure de la base interne 5, sur une épaisseur de 2 à 3 mm, une fois réticulé

(4) une fois la surface recouverte, la tête d'enrobage se positionne de nouveau au point de départ, prête à effectuer un nouveau passage, avec un changement de matière, en l'occurrence avec un polyuréthane dure, susceptible de se réticuler ou en cours de réticulation, et ce toujours en une ou plusieurs passes

(5) une fois l'enrobage effectué avec le polyuréthane mou et avec le polyuréthane dur, le manchon compensateur (3), ainsi fabriqué, est sorti du porteur (1), par les mêmes moyens pneumatiques (10).

(6) la surface extérieure du manchon compensateur peut-être, le cas échéant, usinée, pour lui donner

les dimension et l'état de la surface nécessaires à la misse en place de la forme imprimante 2.

Revendications

1. Procédé d'impression par flexographie, selon lequel :

(a) on dispose d'au moins un porteur (1) d'entraînement en rotation, ménageant une portée extérieure (1a) cylindrique, une forme imprimante (2), continue ou discontinue, présentant une face interne (2a) plane, et une face externe (2b) en relief formant cliché, et un manchon compensateur (3) composite entre d'un côté la portée extérieure (1a) du porteur (1), et de l'autre côté la face interne (2a) de la forme (2), ledit manchon compensateur comportant une face intérieure cylindrique (3a) adaptée à un emmanchement par coulissement puis serrage sur la portée extérieure (1a) du porteur, et une face extérieure (3b) cylindrique dont la surface développée est adaptée au support et à la fixation de la forme imprimante (2) déformée ou formée de manière cylindrique, par sa face interne ;

(b) on fixe la forme imprimante (2) sur le manchon compensateur (3) ;

(c) on emmanche le manchon compensateur (3) sur le porteur, de manière calée en rotation par rapport à ce dernier ;

(d) on applique l'ensemble constitué par le porteur (1), le manchon compensateur (3), et la forme (2) dont le cliché (2b) est revêtu d'une encre en rotation, au contact d'un support (4) à imprimer,

caractérisé en ce que le manchon compensateur (3) composite comprend de manière solidaire les unes par rapport aux autres, et en rotation et en translation, de l'intérieur vers l'extérieur :

- une base interne (5) tubulaire métallique, à base de nickel, ménageant la face intérieure (3a) cylindrique dudit manchon compensateur, dont l'épaisseur est comprise entre 0,1 et 0,25 mm, et obtenue par galvanoplastie,
- une couche externe (6) d'un matériau élastomère dur, ménageant la face extérieure (3b) dudit manchon compensateur (3),
- une couche intermédiaire (7) d'un matériau élastomère mou, disposée entre la base interne métallique (5) et la couche externe (6) dure.

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le manchon compensateur (3) est constitué par la base interne tubulaire (5),

la couche externe (6) du matériau élastomère dur, et la couche intermédiaire (7) du matériau élastomère mou, liées les unes aux autres.

3. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la couche intermédiaire (7) du matériau élastomère mou a une épaisseur au plus égale à 40 mm, préférentiellement comprise entre 1 et 20 mm, et par exemple égale à 7 mm.

4. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le matériau élastomère dur a une dureté au moins égale à 50 Shore D, préférentiellement comprise entre 50. et 90 Shore D, et par exemple de l'ordre de 70 Shore D avec une densité de 1,15 g/cm³.

5. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le matériau élastomère mou a une dureté au plus égale à 60 Shore A, et préférentiellement comprise entre 60 Shore A et 50 Shore D, et par exemple de l'ordre 30 Shore D avec une densité de 0,75 g/cm³.

6. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la différence de dureté entre le matériau élastomère dur et le matériau élastomère mou est au moins égale à 30 Shore D.

7. Manchon compensateur (3) composite, adapté spécifiquement pour compenser l'écart dimensionnel existant entre un porteur (1) d'entraînement en rotation et une forme imprimante (2) dont la face extérieure (2b) forme un cliché flexographique, **caractérisé en ce que**, il comprend, de manière solidaire les unes par rapport aux autres, et en rotation et en translation, de l'intérieur vers l'extérieur :

- une base interne tubulaire métallique, à base de nickel, ménageant la face intérieure cylindrique dudit manchon compensateur, dont l'épaisseur est comprise entre 0,1 et 0,25 mm, et obtenue par galvanoplastie,
- une couche externe d'un matériau élastomère dur, ménageant la face extérieure du cylindre cylindrique dudit manchon compensateur,
- une couche intermédiaire d'un matériau élastomère mou, disposée entre la base interne métallique et la couche externe dure.

