

(19)



(11)

**EP 1 713 642 B1**

(12)

**FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention  
de la délivrance du brevet:  
**16.04.2008 Bulletin 2008/16**

(51) Int Cl.:  
**B41F 17/22** <sup>(2006.01)</sup>

(21) Numéro de dépôt: **05717576.2**

(86) Numéro de dépôt international:  
**PCT/FR2005/000273**

(22) Date de dépôt: **08.02.2005**

(87) Numéro de publication internationale:  
**WO 2005/077662 (25.08.2005 Gazette 2005/34)**

(54) **PROCEDE PERMETTANT DE DECORER EN GRANDE CADENCE DES RECIPIENTS A PAROI  
CYLINDRIQUE**

VERFAHREN ZUR VERZIERUNG VON BEHÄLTNISSEN MIT ZYLINDRISCHEN WÄNDEN MIT  
HOHER GESCHWINDIGKEIT

METHOD FOR DECORATING RECEPTACLES WITH CYLINDRICAL WALLS AT HIGH SPEED

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

(30) Priorité: **10.02.2004 FR 0401274**

(43) Date de publication de la demande:  
**25.10.2006 Bulletin 2006/43**

(73) Titulaire: **Cebal SAS  
92230 Genevilliers (FR)**

(72) Inventeur: **BOSSHARDT, Michel  
F-51800 Sainte-Ménéhould (FR)**

(74) Mandataire: **Fénot, Dominique  
Pechiney,  
217 cours Lafayette  
69451 Lyon Cedex 06 (FR)**

(56) Documents cités:  
**WO-A-03/103966 DE-A1- 3 743 676  
US-A- 5 650 037 US-A1- 2003 015 297  
US-B1- 6 338 263 US-B1- 6 531 018  
US-B1- 6 607 800**

**EP 1 713 642 B1**

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

## Description

### DOMAINE TECHNIQUE

**[0001]** L'invention concerne un procédé permettant de décorer les parois cylindriques de récipients, par exemple les jupes cylindriques des tubes souples avant que ceux-ci ne soient remplis du produit qu'il sont destinés à distribuer. Elle concerne plus particulièrement la décoration par marquage à chaud ou par plaquage à chaud de films transferts. Tout type de paroi cylindrique est envisagé: métallique, typiquement en alliage d'aluminium, métalloplastique ou entièrement plastique, mono - ou multicouche.

### ETAT DE LA TECHNIQUE

**[0002]** A l'heure actuelle, le marquage à chaud est appliqué sur des jupes de tube essentiellement pour réaliser des décors donnant des effets brillants semblables à ceux donnés par des métaux nobles, tels que l'or ou l'argent. Jusqu'à la présente invention de tels décors, assez coûteux à réaliser, étaient réservés aux tubes contenant des produits à haute valeur ajoutée, typiquement des produits cosmétiques.

**[0003]** Le problème que se propose de résoudre l'invention concerne la décoration de la jupe du tube souple lorsque celle-ci ne peut être décorée qu'après avoir été mise en forme de cylindre. C'est d'emblée le cas des tubes en alliage d'aluminium. C'est également systématiquement le cas pour les tubes entièrement en matière plastique dont la jupe est obtenue par extrusion, appelés "tubes plastiques". Cela peut également se produire pour les tubes entièrement en matière plastique appelés "tubes laminés" ou encore pour les tubes métalloplastiques.

**[0004]** Les tubes souples en matière plastique dits "laminés" comprennent une tête et une jupe souple, obtenue à partir d'une bande dite "laminée", comprenant en général plusieurs couches plastiques. La jupe est obtenue par découpe dans un manchon cylindrique, lui-même obtenu par roulage d'une bande plane. Le roulage est effectué de telle sorte que la bande est mise en forme de cylindre, les bords de ladite bande étant mis en regard l'un de l'autre, en général avec un léger recouvrement, puis soudés entre eux. Le cylindre ainsi formé est découpé à la longueur voulue pour réaliser la jupe puis une tête de tube est soudée à une extrémité de ladite jupe.

**[0005]** Les tubes souples dits "plastiques" sont obtenus soit entièrement par moulage (typiquement par injection), soit, comme dans le cas des laminés, par soudage d'une tête sur une jupe cylindrique, la jupe cylindrique ayant été dans ce cas obtenue par extrusion d'un profilé mince cylindrique en matière plastique puis découpe de celui-ci à la longueur voulue.

**[0006]** Dans le cas des tubes métalloplastiques ou des tubes dits "laminés", on peut effectuer le marquage à chaud sur la bande avant sa mise en forme de cylindre avec des techniques connues d'impression sur bandes

plates telles que cette décrite dans la demande FR 2 171 170 (MADAG), où la bande est marquée par un organe d'impression comportant un bras oscillant monté sur pivot qui comprime la bande qui défile en restant en appui sur un rouleau ou encore celle décrite dans US 5 368 680 (KURZ), où de plus grandes cadences peuvent être obtenues en faisant passer la bande à marquer et le film transfert dans l'entrefer compris entre un cylindre marqueur et au moins un cylindre d'appui.

**[0007]** Mais les tubes "laminés" sont peu recherchés lorsqu'il s'agit de faire des décors présentant des effets brillants or ou argent, dont l'impression ne se fait correctement que par film transfert. En effet, ils présentent, de par leur mise en forme, une soudure longitudinale très visible, qui perturbe l'aspect esthétique du tube. Or, nous l'avons vu, ce type de décor accompagne en général des produits à haute valeur ajoutée, tels que les produits cosmétiques et cohabite difficilement avec une soudure longitudinale considérée comme étant inesthétique. C'est pourquoi on cherche à réaliser l'impression de tels décors sur des surfaces cylindriques sans soudure longitudinale apparente.

**[0008]** Le transfert à chaud sur des objets non plans tels que les jupes cylindriques de tubes souples est effectué jusqu'à présent en reprise car les dispositifs utilisés ne peuvent fonctionner dans des cadences compatibles avec les autres dispositifs du cycle fabrication. Ces dispositifs comportent un outil plan ayant à chaque cycle un mouvement alterné d'avance - recul, typiquement une avance dite "à pas de pèlerin". Un tel mouvement alterné ralentit les cadences de fabrication, de sorte que même les machines les plus performantes ne dépassent pas 60 tubes/minute. Une telle opération impose donc soit une diminution de la cadence sur la ligne complète de fabrication (dans ce cas, celle-ci ne dépasse guère 60 tubes/minute alors que les autres éléments de la chaîne de fabrication peuvent atteindre facilement 120 tubes/minute), soit la réalisation sur deux chaînes parallèles ou plus du marquage à chaud à l'aide des dispositifs existants, soit encore la sortie des chaînes de fabrication pour un traitement en reprise (désenchaînement).

**[0009]** Aucune de ces solutions n'est satisfaisante, la première et la troisième pour des raisons économiques évidentes, la seconde parce qu'elle impose des coûts d'investissement élevés (multiplications des machines, complexité de la chaîne de transfert puisqu'il faut répartir les tubes à traiter puis éventuellement les réunir après traitement), également parce qu'elle impose des temps de changement d'outillage élevés et qu'en raison de la multiplicité des outils employés, elle conduit à une capacité réduite du procédé : l'installation industrielle mettant en oeuvre le procédé a, du fait de la multiplicité des machines fonctionnant en parallèle, une moins grande aptitude à réaliser des pièces dans l'intervalle de tolérance fixé par le cahier des charges, ce qui augmente le taux des rebuts.

**[0010]** Le brevet US 6 531 018 décrit un procédé pour décorer en très grandes séries les parois cylindriques de

bouteilles. Dans ce procédé, on fait défiler lesdites parois cylindriques devant une tête de pression complexe munie de rouleaux de transfert tournant librement autour d'un axe mobile. Cette solution, qui est certainement bien adaptée aux fabrications en très grandes séries, impose également des coûts d'investissement élevés.

**[0011]** La demanderesse s'est donc donné pour objectif de réaliser en ligne un marquage à chaud de décors sur des objets cylindriques en respectant une cadence de production compatible avec la ligne de production, c'est-à-dire capable de traiter au moins 100 tubes à la minute, et de préférence au moins 120 tubes à la minute.

## DESCRIPTION DE L'INVENTION

**[0012]** Un premier objet de l'invention est un procédé pour décorer la paroi cylindrique de récipients caractérisé en ce qu'il comporte au moins les étapes suivantes:

a) on utilise des mandrins mobiles montés sur un circuit en boucle, chaque mandrin ayant un diamètre légèrement inférieur au diamètre de la paroi cylindrique du récipient et étant monté sur un support capable de se déplacer de telle sorte que l'axe du mandrin reste parallèle à une direction donnée D, le montage du mandrin sur son support étant effectué de manière à ce qu'il peut tourner autour de son axe tout en résistant à un effort exercé perpendiculairement audit axe;

b) chaque récipient est amené successivement au droit d'un mandrin puis emmanché sur ledit mandrin;

c) on amène le mandrin ainsi revêtu dudit récipient au voisinage d'un cylindre de pression pouvant tourner autour d'un axe parallèle à ladite direction D;

d) pendant son déplacement en direction dudit cylindre de pression, ledit mandrin est mis en rotation autour de son axe;

e) on fait défiler une bande support de film transfert dans l'entrefer compris entre le cylindre de pression et le mandrin revêtu dudit récipient;

f) le mandrin et le cylindre de pression sont amenés au contact l'un de l'autre, la paroi cylindrique du récipient et la surface du cylindre de pression étant animées d'une vitesse tangentielle sensiblement égale, ledit contact se traduisant par un effort exercé par le cylindre de pression sur le mandrin à travers la bande support de film transférable et la paroi du récipient;

g) on éloigne ensuite la bande support de la surface du récipient, de sorte que la partie du film transfert restant collée à la paroi du récipient se détache de ladite bande support, matérialisant ainsi le décor;

h) on éloigne ensuite l'ensemble mandrin et récipient du cylindre de pression pour laisser la place au mandrin suivant; ledit procédé étant caractérisé en ce que:

A) ledit cylindre de pression est animé, par

exemple à l'aide d'un moteur, typiquement un moteur électrique, d'un mouvement de rotation continu autour dudit axe, ledit axe étant fixe;

B) le mandrin est mis en rotation à une vitesse corrélée avec celle du cylindre de pression de telle sorte que lorsque le mandrin arrive au droit du cylindre de pression, la vitesse tangentielle de la paroi cylindrique du récipient en rotation est sensiblement égale à la vitesse tangentielle de la surface du cylindre de pression;

C) on fait défiler la bande support de film transfert dans l'entrefer compris entre le cylindre de pression et le mandrin revêtu dudit récipient de telle sorte qu'elle se déplace à une vitesse linéaire sensiblement égale aux vitesses tangentielles de ceux-ci.

**[0013]** Pour décorer la paroi cylindrique de récipients, on utilise des mandrins mobiles montés sur un circuit en boucle, par exemple montés sur un plateau rotatif. Ces mandrins mobiles sont en nombre limité, typiquement quelques dizaines. Le montage du mandrin sur son support mobile doit permettre à celui-ci d'une part de tourner autour de son axe, d'autre part de résister à un effort exercé perpendiculairement audit axe. On utilise par exemple un palier à roulement. De préférence, le mandrin est monté sur son support mobile de telle sorte qu'il puisse également se déplacer le long de son axe. De la sorte, une certaine correction peut être effectuée, si nécessaire, sur le positionnement longitudinal du récipient, c'est-à-dire sur le positionnement longitudinal du décor déjà imprimé sur sa paroi.

**[0014]** Le plateau rotatif tourne avantageusement au pas par pas, le mandrin se trouvant à chaque arrêt au droit d'une zone de manipulation ou de traitement du récipient, par exemple: emmanchement dudit récipient par sa paroi cylindrique autour d'un mandrin, dépôt ou marquage d'un décor sur la paroi cylindrique, déchargement du récipient muni de son décor, etc... (d'autres stations peuvent être utilisées pour divers parachèvements du récipient). Par exemple, dans le cas d'un tube souple, on peut prévoir une station permettant l'enlèvement de la carotte résultant du moulage de la tête de tube, la dépose d'un opercule pour obturer l'orifice de distribution, le vissage automatique d'un bouchon, ou encore la fixation, par enfoncement puis encliquetage sur le goulot, d'une capsule à charnière, etc ....

**[0015]** Les récipients sont amenés successivement au droit d'un mandrin, typiquement à l'aide de picots montés sur une chaîne transfert, puis emmanchés sur les mandrins sur une longueur appropriée au décor à imprimer. Par exemple, lorsqu'il s'agit de tubes souples, l'emmanchement est effectué de préférence jusqu'à ce que l'intérieur de la tête de tube arrive en butée sur la tête du mandrin, ce qui permet d'avoir une indexation axiale du décor sur la jupe de tube. Pour améliorer la précision sur le positionnement axial du décor, le mandrin peut par ailleurs être actionné par un dispositif de translation axia-

le.

**[0016]** Le cylindre de pression est animé d'un mouvement de rotation continue, de préférence constante, autour de son axe fixe qui est parallèle à la direction de l'axe du mandrin. De préférence, le mandrin est amené au contact du cylindre de pression de telle sorte qu'il exerce un effort réparti aussi régulièrement que possible sur une génératrice de celui-ci. Ledit effort réparti est utilisé soit pour déposer le décor à l'aide du film transfert (décalcomanie), soit pour marquer ledit décor, la surface dudit cylindre de pression étant gravée (par exemple marquage, à chaud ou à froid, ou encore mise en forme d'un décor en relief par déformation plastique de la paroi du récipient). De plus, l'arrivée tangentielle contrôlée du mandrin au voisinage du cylindre de pression permet au support du mandrin, conçu pour faire tourner ledit mandrin, de ne pas subir de choc trop violent.

**[0017]** On anime le mandrin revêtu dudit récipient d'un mouvement de rotation de telle sorte que lorsque le mandrin arrive au droit du cylindre de pression, la vitesse tangentielle de la paroi cylindrique du récipient en rotation est sensiblement égale à la vitesse tangentielle de la surface du cylindre de pression, typiquement égale à  $\pm 1\%$  près, de préférence égale à  $\pm 0,5\%$  près. Le mandrin est mis en rotation par exemple par un servomoteur qui autorise de grandes accélérations en rotation, permettant ainsi de passer d'une vitesse tangentielle nulle à une vitesse tangentielle égale à celle de la surface du cylindre de pression au bout d'un laps de temps inférieur à celui qui correspond au déplacement du récipient entre l'étape précédente du procédé (par exemple l'emmanchement du récipient sur le mandrin) et l'étape de dépôt ou marquage du décor.

**[0018]** Dans une première modalité de l'invention, ledit cylindre de pression est un cylindre de marquage: il présente une surface gravée selon le décor désiré. L'effort appliqué par les parties en relief de la surface gravée entraîne la compression d'une partie du film transfert qui s'amincit et adhère sur la paroi du récipient cylindrique. Lorsqu'on éloigne la bande support de la surface du récipient, la partie marquée du film transfert qui reste collée à la paroi du récipient se détache de ladite bande support, matérialisant ainsi le décor à réaliser.

**[0019]** Le cylindre de marquage est en général un bloc massif cylindrique tournant autour de son axe. Il peut cependant prendre d'autres formes, pourvu que la surface gravée s'appuie sur une surface cylindrique et tourne autour de l'axe de ladite surface cylindrique. Typiquement, le marquage se fait à chaud avec un cylindre de marquage chauffant venant marquer un film transfert thermique: sous l'effet de la température et de la pression, la matière plastique de la zone marquée du film transfert acquiert des propriétés adhésives et s'amincit, la frontière entre la partie marquée et la partie non marquée devenant, après refroidissement, une zone à déchirement facile.

**[0020]** Pour faciliter le détachement de la zone marquée à chaud, on maintient la bande support sur la paroi

cylindrique du récipient pendant un certain temps après sa sortie de la zone de marquage. Ce temps est suffisant pour permettre le refroidissement de la bande support et du film transfert marqué jusqu'à une température facilitant le détachement dudit film par découpe le long de la frontière entre la zone marquée et la zone non marquée.

**[0021]** Le cylindre de marquage tourne autour de son axe, de préférence avec une vitesse continue et constante, ce qui facilite l'asservissement de la mise en rotation du mandrin.

**[0022]** La bande support munie du film transfert peut également défiler à une vitesse constante, sensiblement égale à  $\pm 1\%$  près, de préférence à  $\pm 0,5\%$  près, à la vitesse tangentielle commune de la surface gravée du cylindre de marquage et de la paroi du récipient. Pour limiter les pertes dues aux parties de film transfert non utilisé, on peut envisager un système d'avance de la bande permettant de ralentir puis d'accélérer ladite bande support dans l'intervalle de temps séparant le départ d'un mandrin muni d'un récipient marqué à l'arrivée d'un nouveau mandrin muni d'un récipient non encore marqué. Que ce soit à vitesse constante ou non, la bande support défile en passant dans la zone de marquage, c'est-à-dire dans l'entrefer compris entre le cylindre de marquage et le mandrin, de sorte qu'elle est emprisonnée puis comprimée lors du rapprochement mutuel du mandrin et de la surface gravée du cylindre de marquage. Elle défile entre une bobine d'alimentation et une bobine de réception, passant par une succession de rouleaux dont la répartition permet, en jouant sur la tension de la bande, de stabiliser son défilement. Bien évidemment, tout film transfert - pouvant notamment donner un effet autre que celui d'un brillant métallique - peut être utilisé.

**[0023]** Le mandrin est amené au contact du cylindre de marquage de telle sorte que la paroi cylindrique du corps se présente tangentiellement à la surface gravée du cylindre de marquage et que ce dernier exerce un effort sur ledit mandrin à travers la bande support de film transfert et la paroi du récipient, l'ensemble étant animé d'une même vitesse tangentielle.

**[0024]** On peut par exemple amener le mandrin en rotation dans la zone de marquage, puis, dès que la vitesse linéaire tangentielle de la paroi du récipient correspond à la vitesse tangentielle de la surface gravée, on déplace l'axe du cylindre de marquage en direction de l'axe du mandrin jusqu'à ce que la bande support, défilant à la même vitesse tangentielle, soit piégée puis comprimée par ce mouvement. De la sorte, le contact peut s'établir progressivement sur une génératrice de la paroi du récipient. Mais, de préférence, pour simplifier la cinématique du cylindre de marquage et diminuer les temps morts, on garde fixe l'axe de rotation du cylindre de marquage et le mandrin est mis en rotation avant qu'il n'arrive dans le voisinage du cylindre de marquage, en faisant en sorte qu'il puisse atteindre la vitesse appropriée avant d'atteindre ladite zone de marquage. La position de l'axe du cylindre de marquage est définie par rapport à la trajectoire des mandrins de telle sorte que lorsqu'ils arrivent

au contact l'un de l'autre, un effort est appliqué sur la génératrice de contact, suffisamment faible pour que le mandrin puisse mécaniquement résister et suffisamment important pour que le film transfert soit marqué par les reliefs de la surface gravée du cylindre.

**[0025]** Toujours pour simplifier la cinématique du dispositif de marquage, on emploie de préférence des mandrins ayant, au moins au droit de la paroi du récipient destinée à être marquée, une paroi cylindrique à section droite circulaire. La paroi du récipient n'est pas nécessairement cylindrique à section circulaire mais elle doit être suffisamment souple pour pouvoir épouser la forme cylindrique circulaire de cette partie du mandrin lorsque le récipient est emmanché et maintenu sur ledit mandrin. Par exemple, dans le cas de tubes souples elliptiques, la zone de marquage de la jupe est située à une distance suffisamment grande (correspondant typiquement au rayon de la partie cylindrique circulaire du mandrin) de la tête de distribution car le bord périphérique de l'épaule - plus rigide - n'est pas axisymétrique.

**[0026]** Lorsque le marquage est réalisé à chaud avec un film transfert donnant par exemple un aspect brillant (or, argent) sur une jupe cylindrique de tube souple en polyéthylène basse densité et d'épaisseur comprise entre 250 et 600 microns, de préférence voisine de 400 microns, l'effort d'appui est compris entre 2 N/mm et 40 N/mm tandis que la surface gravée du cylindre de marquage est portée à une température comprise entre 80°C et 250°C.

**[0027]** Une fois le marquage à chaud réalisé, la bande-support reste en appui sur le mandrin sur une ouverture angulaire donnée, suffisamment grande (au moins 20°, de préférence au moins 30°) pour permettre à la bande support et au film transfert marqué de s'éloigner du bloc chauffant et de refroidir jusqu'à une température facilitant le détachement du film par découpe le long de la frontière entre la zone marquée et la zone non marquée mais l'ouverture angulaire est limitée en raison de l'encombrement, puisqu'elle ne peut couper la trajectoire des récipients montés sur les mandrins mobiles. Typiquement, on maintient la bande-support accolée sur la paroi cylindrique du récipient, jusqu'à ce que celle-ci atteigne une température moyenne inférieure à 80°C, de préférence inférieure à 60°C.

**[0028]** Pour que la bande-support reste le plus longtemps possible en appui sur le mandrin, c'est-à-dire pour augmenter le plus possible cet angle d'ouverture,

- on peut asservir la vitesse de rotation d'un dispositif d'entraînement en aval de la bande support de telle sorte qu'au moment du marquage, la tension de la bande soit la plus faible possible à la sortie de l'entrefer du dispositif de marquage.
- on peut également, pendant le marquage, faire se déplacer un dispositif d'entraînement de la bande de sorte qu'il entre dans la trajectoire des mandrins mais qu'il permet de plaquer la bande support sur une plus grande ouverture angulaire, typiquement

supérieure à 30°, de préférence supérieure à 45°. Dès que le décor est déposé sur la paroi du récipient, ledit dispositif d'entraînement est remis à une position telle que le mandrin peut se déplacer sans entrer en collision avec lui.

**[0029]** Une autre solution possible pour faciliter le détachement d'un décor marqué à chaud, solution cumule avec l'une ou l'autre des précédentes, consiste à balayer la bande support d'un filet d'air froid à la sortie de l'entrefer de marquage à chaud.

**[0030]** On éloigne donc la bande support de la surface du récipient, de sorte que la partie marquée du film transfert restant collée à la paroi du récipient se détache de ladite bande support, matérialisant ainsi le décor. Le mandrin pouvant effectuer un tour sur lui-même avec la surface gravée du cylindre de marquage en appui continu, le décor peut être réalisé sur la totalité de la circonférence de la paroi du récipient.

**[0031]** Ce décor peut être de symétrie axiale mais il est possible de réaliser le décor à une position voulue sur la paroi cylindrique du récipient: après emmanchement du récipient sur le mandrin immobile, on fait tourner le mandrin et on effectue une détermination optique d'un index prémarqué sur le récipient - par exemple au cours de l'impression offset d'un décor sans effet brillant or ou argent sur le récipient -, et on calcule la rotation du mandrin de telle sorte que le récipient arrive au contact de la surface du cylindre en se présentant selon une position angulaire prédéfinie. Le dispositif proposé dans l'exemple ci-après comprend un équipement qui permet d'effectuer une telle indexation angulaire.

**[0032]** En général, l'index de positionnement du décor est pré-imprimé en un endroit peu visible, c'est-à-dire le plus loin possible de l'endroit le plus exposé du décor, à savoir la partie du décor conçue pour être vue en premier par le consommateur (aspect esthétique particulier, marque, slogan, ...). Or l'imprécision de la pré-impression cumulée à celle du marquage peuvent donner, malgré l'emploi du dispositif repérage optique cité plus haut, des décalages susceptibles de dégrader l'aspect visuel recherché pour cette partie stratégique du décor. Pour éviter cela, le dispositif de repérage optique évoque plus haut est avantageusement complété par un deuxième dispositif optique, typiquement une caméra vidéo, relié à un système informatique correcteur qui, à l'aide d'un logiciel d'analyse d'image, permet de recalculer finement la position du mandrin à la fois angulairement (modification de la correction angulaire évoquée plus haut) et axialement (correction à l'aide d'un dispositif de translation axiale actionnant soit le mandrin soit le cylindre de marquage).

**[0033]** Le procédé selon l'invention peut également s'étendre à la décoration de la paroi cylindrique d'un récipient où le décor serait pré-imprimé à l'aide d'une encre ou d'un vernis qui retiendrait ou au contraire repousserait le film transfert venant se plaquer uniformément sur la paroi cylindrique du récipient sous l'effet de l'appui d'un

cylindre non gravé.

**[0034]** Un autre objet de l'invention est un dispositif permettant de mettre en oeuvre le procédé ci-dessus appliqué à la décoration de corps cylindriques, typiquement les jupes cylindriques de tubes souples caractérisé en ce qu'il s'agit d'une machine comprenant un plateau fixe placé au regard d'un plateau rotatif fonctionnant au pas par pas, ledit plateau rotatif étant muni de mandrins pouvant tourner autour de leur axe, ledit axe étant parallèle à l'axe de rotation du plateau, lesdits mandrins étant amenés successivement au cours de la rotation du plateau en plusieurs zones de travail ménagées sur le plateau fixe, ces zones de travail comprenant au moins:

- a) une zone d'alimentation où les corps cylindriques sont amenés au regard d'un mandrin puis emmanchés autour dudit mandrin;
- b) une zone de marquage comprenant:

- au moins un cylindre de marquage en rotation continue, de préférence avec une vitesse de rotation constante, dont l'axe est placé en un endroit tel que lorsqu'un mandrin arrive au droit dudit cylindre, celui-ci entre en contact ledit mandrin en exerçant un effort d'appui, de préférence réparti sur une génératrice;
- les mandrins étant mus par des moyens de mise en rotation, typiquement des servomoteurs, permettant de passer d'une vitesse tangentielle nulle à une vitesse tangentielle égale à celle du cylindre de marquage au bout d'un laps de temps inférieur à celui qui correspond au déplacement du récipient d'une zone de travail à la suivante;

- c) une zone d'évacuation des corps cylindriques.

**[0035]** La zone de marquage peut comprendre plus d'un cylindre de marquage ce qui permet d'augmenter les cadences de production par traitement simultané de plusieurs récipients. Ceci nécessite néanmoins un aménagement du plateau et des autres zones de travail puisque les récipients doivent être partout déplacés et traités simultanément en groupe.

**[0036]** Pour le marquage à l'aide d'un film transfert, ce dispositif est avantageusement complété dans la zone de marquage par un dispositif de défilement d'une bande-support de film transfert, faisant défiler la bande de telle sorte qu'elle traverse l'espace compris entre ledit cylindre de marquage et la surface du corps cylindrique lorsqu'un mandrin est amené dans cette zone de travail, ledit dispositif étant muni de systèmes permettant de contrôler la tension de la bande, notamment à la sortie de l'entrefer du dispositif de marquage. Pour marquer à chaud à l'aide d'un film transfert thermique, le cylindre de marquage est de préférence chauffant.

**[0037]** Lorsque lesdits corps cylindriques sont des tubes souples, le nouveau dispositif peut avantageuse-

ment résulter de l'aménagement d'un dispositif existant, appelé bouchonneuse, dans lequel on peut trouver:

- ladite zone d'alimentation des tubes souples et d'emmanchement des jupes cylindriques desdits tubes souples autour du mandrin;
- une zone -optionnelle - de décarottage de la tête de tube, par exemple lorsqu'elle a été obtenue par surmoulage sur une extrémité de jupe dans une étape précédente du procédé; le décarottage se traduisant par la réalisation de l'orifice de distribution;
- une zone - optionnelle - de pose d'opercule sur l'orifice de distribution;
- une zone - optionnelle - de bouchonnage, où, typiquement, les bouchons sont amenés individuellement au droit d'un tube, mis en rotation puis vissés sur le goulot fileté de la tête (cas des bouchons à visser) ou encore enfoncés puis encliquetés sur ledit goulot (cas de capsules rigides munies de couvercles pivotants (capsules-services)).
- une zone - optionnelle, recommandée lorsque l'on veut effectuer un décor indexé - de repérage d'un spot représentatif du décor déjà imprimé, ladite zone se trouvant de préférence directement en amont de la zone de marquage; cette zone peut également être équipée d'un dispositif complémentaire, typiquement une caméra vidéo, relié à un système informatique correcteur qui, à l'aide d'un logiciel d'analyse d'image, permet de recalculer finement la position du mandrin à la fois angulairement et axialement;
- ladite zone de marquage;
- une zone - optionnelle - de contrôle (typiquement à l'aide d'une caméra vidéo), des décors obtenus (positionnement, qualité du transfert, du détachement, de la mise en relief, ....)
- ladite zone d'évacuation des tubes souples.

**[0038]** Pour placer avec précision un décor marqué (ou encore un décor en relief) sur un décor déjà imprimé, on peut procéder de la manière suivante:

**[0039]** On munit la station de travail située directement en amont de celle du marquage à chaud d'un système de repérage optique permettant de détecter à l'aide d'une cellule photoélectrique la position angulaire d'un spot matérialisant un point particulier connu du décor déjà imprimé. Les mandrins sont munis de moyens d'entraînement, qui permettent de les actionner en rotation en faisant défiler une courroie. Typiquement la courroie d'entraînement est crantée et entraîne une roue crantée solidaire de l'axe de rotation dudit mandrin.

**[0040]** On fait passer ladite courroie crantée au poste de marquage (poste n) et au poste directement en amont (poste (n-1)), de telle sorte que les mandrins restent en contact constant avec la dite courroie du début de l'étape de repérage (poste (n-1)) à la fin de l'étape de marquage (poste n). Le déplacement de ladite courroie est régulé par un seul servomoteur. Comme, par construction, les deux mandrins placés dans ces stations de travail tour-

nent de façon synchronisée, et que le mandrin au poste de marquage est en phase avec la rotation du cylindre de marquage - la vitesse de rotation du mandrin est définie de telle sorte que la surface cylindrique du corps et la surface gravée du cylindre de marquage aient la même vitesse tangentielle -, il suffit de détecter la position angulaire de l'index pré-imprimé sur le corps placé sur le mandrin situé au poste (n-1) pour connaître le décalage angulaire par rapport au mandrin en cours de marquage et par conséquent par rapport à la surface gravée du cylindre de marquage. A l'aide d'un algorithme approprié, l'automatisme calcule la correction nécessaire pour amener le corps en bonne position et à la bonne vitesse au poste n de marquage. Cette correction est effectuée pendant le déplacement du mandrin du poste (n-1) vers le poste (n). L'utilisation d'une courroie d'entraînement commune sur ces deux postes, ladite courroie étant elle-même entraînée par un servomoteur unique, permet d'améliorer la précision en évitant tout jeu de reprise résultant d'un changement de moteur ou de courroie.

**[0041]** Bien évidemment, la même bouchonneuse peut servir pour effectuer des décors en relief: on enlève la bande-support du film de transfert et le dispositif d'entraînement de ladite bande.

**[0042]** Un autre objet de l'invention est un procédé pour décorer les parois cylindriques de récipients dans lequel, au lieu de marquer les zones définissant le décor, on les imprime avec un vernis ou une encre dite "amoureuse" c'est-à-dire une encre comprenant un agent promoteur d'adhésion favorisant l'adhésion du film transfert sur le décor imprimé, typiquement un vernis ou une encre comprenant des particules organiques (par exemple acryliques, ...) sous-polymérisées. Le cylindre est alors un simple cylindre d'appui exerçant une pression sur la paroi du récipient de telle sorte que la partie du film transfert adhérent sur la partie imprimée de la paroi se détache de la bande support lorsque celle-ci est éloignée de la paroi du récipient. Le procédé comprend ainsi les étapes suivantes:

- a) on utilise des mandrins mobiles (12,13) montés sur un circuit en boucle, chaque mandrin ayant un diamètre légèrement inférieur au diamètre de la paroi cylindrique du récipient et étant monté sur un support capable de se déplacer de telle sorte que l'axe du mandrin reste parallèle à une direction donnée, le montage du mandrin sur son support étant effectué manière à ce qu'il peut tourner autour de son axe tout en résistant à un effort exercé perpendiculairement audit axe;
- b) chaque récipient est amené successivement au droit d'un mandrin puis emmanché sur ledit mandrin;
- c) la paroi cylindrique de chaque récipient est imprimée selon le décor souhaité avec une encre ou un vernis favorisant l'adhésion d'un film transfert;
- d) on amène le mandrin ainsi revêtu dudit récipient au voisinage d'un cylindre de pression, ledit cylindre étant animée d'un mouvement de rotation autour de

son axe;

e) pendant son déplacement en direction dudit cylindre de pression, ledit mandrin est mis en rotation à une vitesse corrélée avec celle du cylindre de pression de telle sorte que lorsque le mandrin arrive au droit du cylindre de pression, la vitesse tangentielle de la paroi du récipient en rotation est sensiblement égale à la vitesse tangentielle de la surface du cylindre de pression;

f) on fait défiler une bande support de film transfert dans l'entrefer compris entre le cylindre de pression et le mandrin revêtu dudit récipient, de telle sorte que lorsqu'elle arrive dans ledit entrefer, elle se déplace à une vitesse linéaire sensiblement égale aux vitesses circonférentielles de ceux-ci;

g) le mandrin et le cylindre de pression sont amenés au contact l'un de l'autre, ledit contact se traduisant par un effort exercé par le cylindre de pression sur le mandrin à travers la bande support de film transfert et la paroi cylindrique du récipient, ledit effort entraînant la compression du film transfert, se traduisant par une adhésion d'une partie dudit film transfert sur la partie imprimée de la paroi du récipient cylindrique;

h) on éloigne ensuite la bande support de la surface du récipient, de sorte que la partie du film transfert restant collée à la paroi du récipient se détache de ladite bande support, matérialisant ainsi le décor;

i) lorsque la totalité du décor est marquée, on éloigne l'ensemble mandrin et récipient du cylindre pour laisser la place au mandrin suivant (12).

**[0043]** Enfin, un autre objet de l'invention est un procédé voisin du précédent, dans lequel la paroi cylindrique de chaque récipient est au contraire imprimée selon le décor souhaité avec une encre ou un vernis comprenant un agent inhibiteur d'adhésion, c'est-à-dire une encre ou un vernis empêchant l'adhésion dudit film transfert sur le décor imprimé, typiquement une encre ou un vernis comprenant des particules à base de silicones et/ou de cires. Lorsque le mandrin et le cylindre de pression sont amenés au contact l'un de l'autre, le contact se traduit par un effort exercé par le cylindre de pression sur le mandrin à travers la bande support de film transfert et la paroi cylindrique du récipient. L'effort entraîne la compression du film transfert et se traduit par l'adhésion d'une partie dudit film transfert sur la partie non imprimée de la paroi cylindrique du récipient. De préférence, ledit film transfert a des propriétés adhésives comme par exemple un hot melt. De préférence encore, on utilisera un cylindre de pression chauffant de sorte que lors de l'appui du cylindre de pression sur le manchon au travers du film transfert, ce dernier acquiert lesdites propriétés adhésives et adhère ainsi fortement sur la partie non imprimée de la paroi cylindrique du récipient.

**[0044]** Bien évidemment, un dispositif avec plateau rotatif tel que celui décrit précédemment peut servir pour effectuer de tels décors: on prévoit un poste d'impression

de la jupe de tube en amont du poste de plaquage du cylindre d'appui contre la paroi du tube à travers la bande-support du film transfert.

**[0045]** Que l'encre contienne un agent promoteur ou au contraire inhibiteur d'adhésion, l'impression peut être effectuée à l'aide d'un dispositif classique, typiquement une machine offset placée sur la ligne de fabrication en amont dudit dispositif à plateau rotatif. On peut également envisager de réaliser l'impression en aménageant une station d'impression dans le dispositif à plateau rotatif lui-même, en amont de la station où le film transfert est plaqué sur la paroi du récipient. L'impression peut par exemple être effectuée par flexographie à l'aide d'un cylindre gravé. L'indexation angulaire du décor à imprimer peut être réalisée à l'aide du procédé décrit plus haut, à la différence près que le cylindre d'impression prend la place du cylindre de marquage.

## FIGURES

### [0046]

La figure 1 illustre schématiquement un dispositif de marquage à chaud de corps cylindriques de l'art antérieur

La figure 2 illustre schématiquement un dispositif de marquage à chaud de corps cylindriques selon l'invention.

La figure 3 illustre un détail grossi de la figure 2a, représentant plus particulièrement le voisinage de la zone de marquage à chaud.

## EXEMPLES

### Dispositif de l'art antérieur (Figure 1)

**[0047]** Ce dispositif comporte un cylindre de marquage 1 ayant une surface gravée plane 2. Le bloc de marquage est chauffant et permet de marquer à chaud à l'aide d'un film transfert thermique. Il se déplace tangentiellement à la paroi du récipient 3. Une fois que la totalité de la paroi cylindrique est marquée, il est éloigné de la bande support 4 de film transférable à chaud et ramené en amont pour effectuer un nouveau passage sur un nouveau récipient. Il effectue donc à chaque cycle un mouvement alterné d'avance - recul, de type pas de pèlerin. Un tel mouvement alterné ralentit les cadences de fabrication, de sorte que même les machines les plus performantes ne dépassent pas 60 tubes/min

### Dispositif selon l'invention (Figures 2 et 3)

**[0048]** Le dispositif illustré schématiquement par les figures 2 et 3 correspond à un poste d'une machine appelée "bouchonneuse" qui effectue au défilé et en grande cadence un certain nombre d'opérations de parachève-

ment sur des tubes souples. Cette machine comprend un plateau fixe placé au regard d'un plateau rotatif fonctionnant au pas par pas. Le mouvement du plateau est symbolisé sur la figure 2 par la flèche référencée R. Le plateau rotatif est muni de mandrins, tels que les mandrins référencés 12 et 13. Ces mandrins sont montés sur le plateau rotatif de telle sorte que leur axe reste parallèle à l'axe de rotation du plateau et qu'ils peuvent tourner autour de leur axe. Ils sont de plus guidés de sorte qu'ils peuvent effectuer un mouvement de translation axiale de faible amplitude (de l'ordre du millimètre). Lesdits mandrins suivent une trajectoire circulaire 20 et sont amenés successivement au cours de la rotation du plateau en plusieurs zones de travail ménagées sur le plateau fixe:

- une première zone d'amenée des tubes souples et d'emmanchement desdits tubes autour du mandrin (non représentée)
- une zone de décarottage de la tête de tube (non représentée)
- une zone de bouchonnage par vissage d'un bouchon sur le goulot fileté dudit tube (non représentée)
- une zone de marquage à chaud 10 comprenant:
  - un cylindre de marquage 11 en rotation continue R'.
  - un dispositif 30 de défilement d'une bande support 14 de film transférable à chaud, amenant ladite bande dans l'entrefer du dispositif de marquage; ledit dispositif étant muni d'un système de rouleaux 31 dont la disposition et la vitesse d'entraînement asservie permettent de contrôler la tension de la bande support 14 à la sortie de l'entrefer du dispositif de marquage
- une zone d'évacuation des tubes souples ainsi décorés (non représentée)

**[0049]** Entre chaque étape, le plateau effectue une rotation R correspondant à un angle de  $2\pi/n$ , n étant le nombre de postes prévus sur la machine (typiquement n= 12). Au cours de cette rotation du plateau, le mandrin 12, destiné à arriver au poste de marquage (où il est indiqué par la référence 13), est mis en rotation autour de son axe grâce au déplacement d'une courroie d'entraînement crantée 16 qui entraîne une roue crantée 15 solidaire de l'axe de rotation dudit mandrin.

**[0050]** La courroie d'entraînement 16 est elle-même actionnée par un servomoteur (non représenté), qui permet de passer d'une vitesse tangentielle nulle à une vitesse tangentielle égale à celle du cylindre de marquage chauffant. Ce dernier tourne à une vitesse telle que la surface gravée du cylindre de marquage 11 se déplace en un temps donné sur une longueur circonférentielle égale au périmètre de la jupe de tube. Par exemple, si on vise une cadence de 120 tubes/min pour un décor à effet brillant argent couvrant la totalité de la périphérie

du tube, il faut viser une opération de durée typiquement inférieure à 0,2 s (les 0,3 s restants étant réservés à la rotation de  $2\pi/n$  du plateau), ce qui correspond à une vitesse de rotation de l'ordre de 5 tr/s. Cette vitesse doit être atteinte et régulée au bout d'un laps de temps inférieur à celui qui correspond au déplacement du récipient d'une zone de travail à la suivante, c'est-à-dire, en poursuivant notre exemple, inférieur à 0,3 s. Il faut donc un servomoteur capable, via la courroie **16** et la roue crantée **15**, d'entraîner le mandrin avec des accélérations nettement supérieures à 15 tr/s<sup>2</sup>. On choisit de préférence un servo-moteur capable d'engendrer des accélérations en rotation du mandrin comprises entre 300 et 15000 tr/s<sup>2</sup>

**[0051]** Une fois la compression réalisée, la bande-support reste en appui sur le mandrin sur une ouverture angulaire donnée, suffisamment grande (au moins 20°, de préférence au moins 30°) pour permettre à la bande support et au film transfert marqué de s'éloigner du bloc chauffant et de refroidir jusqu'à une température facilitant le détachement du film par découpe le long de la frontière entre la zone marquée et la zone non marquée (durée du maintien en appui de l'ordre de 0,02 s). L'ouverture angulaire est toutefois limitée en raison de l'encombrement, puisqu'elle ne peut couper la trajectoire des récipients montés sur les mandrins mobiles

**[0052]** Pour marquer à chaud avec précision un décor sur un décor déjà imprimé, on procède de la manière suivante: la station de travail située directement en amont de celle du marquage à chaud dont la position est symbolisée par le mandrin **12** est munie d'un système de repérage optique **40** permettant de détecter à l'aide d'une cellule photoélectrique la position angulaire d'un spot matérialisant un point particulier connu du décor déjà imprimé. Le mandrin **12** est muni d'une roue crantée **15** solidaire de son axe de rotation, qui permet d'actionner ledit mandrin en rotation en faisant défiler la courroie d'entraînement **16**.

**[0053]** On fait passer la courroie crantée **16** au poste de marquage (poste n, dont la position est symbolisée par le mandrin **13**) et au poste directement en amont (poste (n-1), dont la position est symbolisée par le mandrin **12**), de telle sorte que les mandrins soient en contact constant avec la dite courroie du début de l'étape de repérage (poste (n-1)) à la fin de l'étape de marquage (poste n). Le déplacement de ladite courroie est régulé par un seul servomoteur. Comme, par construction, les deux mandrins placés dans ces stations de travail tournent de façon synchronisée, et que la vitesse de rotation du mandrin **13** est définie de telle sorte que la surface cylindrique du corps et la surface gravée du cylindre de marquage **11** aient la même vitesse tangentielle, il suffit de détecter à l'aide du dispositif de repérage optique **40** la position angulaire de l'index pré-imprimé sur le corps placé sur le mandrin **12** situé au poste (n-1) pour connaître le décalage angulaire par rapport au corps cylindrique du mandrin **13** et par conséquent par rapport à la surface gravée du cylindre de marquage. A l'aide d'un algorithme approprié, l'automatisme calcule la correction nécessai-

re pour amener le corps cylindrique du mandrin **12** en bonne position et à la bonne vitesse au poste n de marquage. Cette correction est effectuée pendant le déplacement du mandrin **12** du poste (n-1) vers le poste (n).

**[0054]** Le dispositif de repérage optique **40** est avantageusement complété par une caméra vidéo (non représentée) reliée à un système informatique qui, à l'aide d'un logiciel d'analyse d'image, permet de recalculer automatiquement la position du mandrin à la fois angulairement (modification de la correction angulaire évoquée dans le paragraphe précédent) et axialement (correction à l'aide d'un dispositif de translation axiale actionnant le mandrin lorsque celui-ci est encore au poste (n-1)).

## 15 AVANTAGES

### [0055]

o la compression à chaud de la paroi tubulaire a également pour effet bénéfique de stabiliser dimensionnellement la paroi cylindrique du corps, en particulier lorsque celui-ci est en matière plastique.

## 25 Revendications

1. Procédé pour décorer la paroi cylindrique de récipients **caractérisé en ce qu'il** comporte au moins les étapes suivantes;

a) on utilise des mandrins mobiles (12,13) montés sur un circuit en boucle, chaque mandrin ayant un diamètre légèrement inférieur au diamètre de la paroi cylindrique du récipient et étant monté sur un support capable de se déplacer de telle sorte que l'axe du mandrin reste parallèle à une direction donnée D, le montage du mandrin sur son support étant effectué de manière à ce qu'il peut tourner autour de son axe tout en résistant à un effort exercé perpendiculairement audit axe;

b) chaque récipient est amené successivement au droit d'un mandrin puis emmanché sur ledit mandrin;

c) on amène le mandrin ainsi revêtu dudit récipient au voisinage d'un cylindre de pression (11) pouvant tourner autour d'un axe parallèle à ladite direction D;

d) pendant son déplacement en direction dudit cylindre de pression, ledit mandrin est mis en rotation autour de son axe;

e) on fait défiler une bande support (14) de film transfert dans l'entrefer compris entre le cylindre de pression (11) et le mandrin (13) revêtu dudit récipient;

f) le mandrin (13) et le cylindre de pression (11) sont amenés au contact l'un de l'autre, la paroi cylindrique du récipient et la surface du cylindre

de pression étant animées d'une vitesse tangentielle sensiblement égale, ledit contact se traduisant par un effort exercé par le cylindre de pression sur le mandrin à travers la bande support de film transférable et la paroi du récipient; g) on éloigne ensuite la bande support de la surface du récipient, de sorte que la partie du film transfert restant collée à la paroi du récipient se détache de ladite bande support, matérialisant ainsi le décor; h) on éloigne ensuite l'ensemble mandrin et récipient du cylindre de pression pour laisser la place au mandrin suivant;

ledit procédé étant **caractérisé en ce que:**

- A) ledit cylindre de pression est animé, par exemple à l'aide d'un moteur, typiquement un moteur électrique, d'un mouvement de rotation continue autour dudit axe, ledit axe étant fixe;
  - B) le mandrin est mis en rotation à une vitesse corrélée avec celle du cylindre de pression de telle sorte que lorsque le mandrin arrive au droit du cylindre de pression, la vitesse tangentielle de la paroi cylindrique du récipient en rotation est sensiblement égale à la vitesse tangentielle de la surface du cylindre de pression;
  - C) on fait défiler la bande support de film transfert dans l'entrefer compris entre le cylindre de pression et le mandrin revêtu dudit récipient de telle sorte qu'elle se déplace à une vitesse linéaire sensiblement égale aux vitesses tangentielles de ceux-ci.
2. Procédé selon la revendication 1 dans lequel ledit cylindre de pression est un cylindre de marquage (11) muni d'une surface gravée.
  3. Procédé selon la revendication 2 dans lequel l'effort appliqué par les parties en relief de ladite surface gravée entraîne la compression d'une partie du film transfert qui s'amincit et adhère sur la paroi du récipient cylindrique et dans lequel, lorsqu'on éloigne la bande support de la surface du récipient, la partie marquée du film transfert qui reste collée à la paroi du récipient se détache de ladite bande support, matérialisant ainsi le décor à réaliser.
  4. Procédé selon la revendication 2 ou 3 dans lequel ledit cylindre de marquage est chauffant et ledit film transfert est un film transfert thermique.
  5. Procédé selon la revendication 4 dans lequel, lorsque ladite bande support (12) a quitté la zone de marquage du fait de la rotation du mandrin (13), on maintient la bande support (12) sur la paroi cylindrique du récipient pendant un temps suffisant pour permettre le refroidissement de la bande support et

du film transfert marqué jusqu'à une température facilitant le détachement du film par découpe le long de la frontière entre la zone marquée et la zone non marquée.

6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5 dans lequel lesdits mandrins sont montés sur un plateau rotatif dont l'axe de rotation est parallèle aux axes des mandrins.
7. Procédé selon la revendication 6 dans lequel ledit plateau rotatif fonctionne au pas par pas, le mandrin se trouvant à chaque arrêt au droit d'une zone de manipulation ou de traitement du récipient.
8. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 7 dans lequel le mandrin est mis en rotation en faisant en sorte qu'il puisse atteindre la vitesse appropriée avant d'attendre la zone de marquage.
9. Procédé selon la revendication 8 dans lequel ledit cylindre de pression (11) tourne à vitesse de rotation constante.
10. Procédé selon l'une quelconque des revendications 2 à 9 dans lequel la position de l'axe du cylindre de marquage (11) est définie par rapport à la trajectoire (20) des mandrins de telle sorte que lorsqu'ils arrivent au contact l'un de l'autre, un effort est appliqué sur la génératrice de contact, suffisamment faible pour que le mandrin puisse mécaniquement résister et suffisamment important pour que le film transfert soit marqué par les reliefs de la surface gravée du cylindre.
11. Procédé selon l'une quelconque des revendications 4 à 10 dans lequel le corps cylindrique est un tube souple, dont la jupe cylindrique a une épaisseur comprise entre 250 et 600 microns, la température de marquage imposée par le cylindre de marquage chauffant est comprise entre 80 et 250°C et l'effort d'appui du cylindre sur le mandrin est compris entre 2 N/mm et 40 N/mm.
12. Procédé selon l'une quelconque des revendications 4 à 11 dans lequel on maintient, après marquage, la bande-support sur la paroi cylindrique du récipient sur une ouverture angulaire  $\alpha$  supérieure à 20°, de préférence supérieure à 30°.
13. Procédé selon l'une quelconque des revendications 4 à 12 dans lequel on maintient, après marquage, la bande-support sur la paroi cylindrique du récipient, jusqu'à ce que la surface du récipient atteigne une température moyenne inférieure à 80°C, de préférence inférieure à 60°C.
14. Procédé selon l'une quelconque des revendications

- 4 à 13 dans lequel un dispositif d'entraînement (31) de la bande support (14) est montée en aval de la zone de marquage de telle sorte que la tension de la bande support soit la plus faible possible à la sortie de la zone de marquage. 5
15. Procédé selon l'une quelconque des revendications 4 à 13 dans lequel, pendant le marquage, on fait se déplacer un dispositif d'entraînement de la bande support (14) de sorte qu'il entre dans la trajectoire (20) des mandrins en permettant de plaquer la bande support sur la paroi du récipient, le contact étant maintenu sur une ouverture angulaire supérieure à 30°. 10
16. Procédé selon l'une quelconque des revendications 4 à 15 dans lequel on fait circuler un filet d'air froid sur la bande support à la sortie de la zone de marquage. 15
17. Procédé selon l'une quelconque des revendications 2 à 16 dans lequel, après emmanchement du récipient sur le mandrin (12), on fait tourner le mandrin, on effectue une détermination optique (40) d'un index prémarqué sur ledit récipient et on calcule la rotation du mandrin de telle sorte que la paroi cylindrique du récipient arrive au contact de la surface du cylindre de marquage en se présentant selon une position angulaire prédéfinie, avec une vitesse tangentielle sensiblement égale à la vitesse tangentielle de la surface gravée dudit cylindre de marquage. 20
18. Procédé selon la revendication 17, dans lequel le dispositif (40) permettant la détermination optique d'un index prémarqué du décor est complété par un deuxième dispositif optique, typiquement une caméra vidéo, relié à un système informatique correcteur qui, à l'aide d'un logiciel d'analyse d'image, permet de corriger la position angulaire et axiale du mandrin. 25
19. Dispositif permettant de mettre en oeuvre le procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 18 comprenant un plateau fixe placé au regard d'un plateau rotatif fonctionnant au pas par pas, ledit plateau rotatif étant muni de mandrins (12,13) pouvant tourner autour de leur axe, ledit axe étant parallèle à l'axe de rotation du plateau, lesdits mandrins étant amenés successivement au cours de la rotation du plateau en plusieurs zones de travail ménagées sur le plateau fixe, ces zones de travail comprenant au moins: 30
- a) une zone d'alimentation où les corps cylindriques sont amenés au regard d'un mandrin puis emmanchés autour dudit mandrin 35
  - b) une zone de dépôt ou de marquage d'un décor sur la paroi cylindrique desdits récipients comprenant au moins un cylindre de pression (11) en rotation continue autour d'un axe fixe parallèle à l'axe du plateau, de préférence avec une vitesse de rotation constante, placé en un endroit tel que lorsqu'un mandrin (13) arrive au droit dudit cylindre, celui-ci entre en contact ledit mandrin en exerçant un effort d'appui réparti sur une génératrice, les mandrins étant mus par des moyens de mise en rotation, typiquement des servomoteurs, permettant de passer d'une vitesse tangentielle nulle à une vitesse tangentielle égale à celle du cylindre de pression au bout d'un laps de temps inférieur à celui qui correspond au déplacement du récipient d'une zone de travail à la suivante; 40
  - c) une zone d'évacuation des récipients.
- caractérisé en ce qu'il** comprend également un dispositif de défilement (30) d'une bande-support (14) de film transfert, faisant défiler la bande dans la zone de marquage, ledit dispositif étant muni de systèmes (31) permettant de contrôler la tension de la bande, notamment à la sortie de la zone de marquage. 45
20. Dispositif selon la revendication 19 appliqué à la décoration de jupes cylindriques de tubes souples **caractérisé en ce qu'il** s'agit d'une machine comprenant un plateau fixe placé au regard d'un plateau rotatif fonctionnant au pas par pas, ledit plateau rotatif étant muni de mandrins (12, 13) ayant leur axe parallèle à l'axe de rotation du plateau et pouvant tourner autour de leur axe, les dits mandrins étant amenés successivement au cours de la rotation (R) du plateau en plusieurs zones de travail ménagées sur le plateau fixe: 50
- ladite zone d'alimentation des tubes souples et d'emmanchement des jupes cylindriques desdits tubes souples autour du mandrin;
  - une zone optionnelle de décarottage de la tête de tube;
  - une zone optionnelle de pose d'opercule sur l'orifice de distribution;
  - une zone optionnelle de bouchonnage;
  - ladite zone de marquage;
  - une zone optionnelle de contrôle des décors obtenus;
  - ladite zone d'évacuation des tubes souples.
21. Dispositif selon la revendication 20 dans lequel, directement en amont de la zone de marquage est ménagée une zone d'indexation, où un dispositif (40) de repérage optique permet de détecter la position angulaire d'un spot matérialisant un point particulier connu du décor et dans lequel la rotation du mandrin (12) est actionnée par un servomoteur piloté à l'aide d'un algorithme qui permet de calculer, à partir des données fournies par le dispositif de repérage optique (40), la correction nécessaire pour amener le 55

corps cylindrique au poste de marquage à la bonne position et à la bonne vitesse de rotation.

22. Dispositif selon la revendication 21 dans lequel le dispositif de repérage optique (40) est complété par un deuxième dispositif optique, typiquement une caméra vidéo, relié à un système informatique correcteur qui, à l'aide d'un logiciel d'analyse d'image, permet de corriger la position angulaire et axiale du mandrin.

23. Procédé pour décorer les parois cylindriques de récipients **caractérisé en ce qu'il** comporte au moins les étapes suivantes:

- a) on utilise des mandrins mobiles (12, 13) montés sur un circuit en boucle, chaque mandrin ayant un diamètre légèrement inférieur au diamètre de la paroi cylindrique du récipient et étant monté sur un support capable de se déplacer de telle sorte que l'axe du mandrin reste parallèle à une direction-D, le montage du mandrin sur son support étant effectué manière à ce qu'il peut tourner autour de son axe tout en résistant à un effort exercé perpendiculairement audit axe;
- b) chaque récipient est amené successivement au droit d'un mandrin puis emmanché sur ledit mandrin;
- c) la paroi cylindrique de chaque récipient est imprimée selon le décor souhaité avec une encre ou un vernis favorisant l'adhésion d'un film transfert.
- d) on amène le mandrin ainsi revêtu dudit récipient au voisinage d'un cylindre de pression, ledit cylindre étant animé d'un mouvement de rotation continue autour d'un axe fixe parallèle à ladite direction D;
- e) pendant son déplacement en direction dudit cylindre de pression, ledit mandrin est mis en rotation à une vitesse corrélée avec celle du cylindre de pression de telle sorte que lorsque le mandrin arrive au droit du cylindre de pression, la vitesse tangentielle de la paroi du récipient en rotation est sensiblement égale à la vitesse tangentielle de la surface du cylindre de pression;
- f) on fait défiler une bande support de film transfert dans l'entrefer compris entre le cylindre de pression et le mandrin, de telle sorte que lorsqu'elle arrive dans ledit entrefer, elle se déplace à une vitesse linéaire sensiblement égale aux vitesses circonférentielles de ceux-ci;
- g) le mandrin et le cylindre de pression sont amenés au contact l'un de l'autre, ledit contact se traduisant par un effort exercé par le cylindre de pression sur le mandrin à travers la bande support de film transfert et la paroi cylindrique du récipient, ledit effort entraînant la compression

du film transfert, se traduisant par une adhésion d'une partie dudit film transfert sur la partie imprimée de la paroi du récipient cylindrique;

h) on éloigne ensuite la bande support de la surface du récipient, de sorte que la partie du film transfert restant collée à la paroi du récipient se détache de ladite bande support, matérialisant ainsi le décor;

i) on éloigne l'ensemble mandrin et récipient du cylindre pour laisser la place au mandrin suivant (12).

24. Procédé pour décorer les parois cylindriques de récipients selon la revendication 23 modifié en ce que la paroi cylindrique de chaque récipient est imprimée selon le décor souhaité avec une encre ou un vernis favorisant la répulsion dudit film transfert et en ce que ledit mandrin et ledit cylindre de pression sont amenés au contact l'un de l'autre, ledit contact se traduisant par un effort exercé par le cylindre de pression sur le mandrin à travers la bande support de film transfert et la paroi cylindrique du récipient, ledit effort entraînant la compression du film transfert, se traduisant par une adhésion d'une partie dudit film transfert sur la partie non imprimée de la paroi du récipient cylindrique,

25. Procédé selon la revendication 24 dans lequel ledit film transfert a des propriétés adhésives.

26. Procédé selon la revendication 25 dans lequel le cylindre de pression est chauffant de sorte que lors de l'appui du cylindre de pression sur le manchon au travers du film transfert, ce dernier acquiert lesdites propriétés adhésives.

## Claims

1. Process for decorating the cylindrical wall of containers **characterised in that** it comprises at least the following stages:

- a) moving mandrels (12, 13) are used mounted on a loop circuit, each mandrel having a diameter slightly less than the diameter of the cylindrical wall of the container and being mounted on a support capable of moving such that the axis of the mandrel remains parallel to a given direction D, the mandrel being mounted onto its support in such a way that it is able to rotate around its axis while resisting a force exerted perpendicular to said axis;
- b) each container is successively brought flush with a mandrel then fitted onto said mandrel;
- c) the mandrel thus covered with said container is brought into the vicinity of a impression roll (11) able to rotate around an axis parallel to said

direction D;

d) while it is being moved towards said impression roll, said mandrel is made to rotate around its axis;

e) a transfer film bearing strip (14) is run into the gap between the impression roll (11) and the mandrel (13) covered with said container;

f) the mandrel (13) and the impression roll (11) are brought into contact with each other, the cylindrical wall of the container and the surface of the impression roll being driven at a substantially equal tangential velocity, said contact translating into a force exerted by the impression roll on the mandrel through the transferable film bearing strip and the wall of the container;

g) the bearing strip is then moved away from the surface of the container, with the result that the part of the transfer film remaining bonded to the container wall is detached from said bearing strip, thus bringing about the decoration;

h) the mandrel and container unit is then moved away from the impression roll in order to leave room for the next mandrel;

said process being **characterised in that:**

A) said impression roll is driven, for example using a motor, typically an electric motor, in a continuous rotary motion around said axis, said axis being fixed;

B) the mandrel is made to rotate at a speed correlated with that of the impression roll such that when the mandrel comes to be flush with the impression roll, the tangential velocity of the cylindrical wall of the container in rotation is substantially equal to the tangential velocity of the surface of the impression roll;

C) the transfer film bearing strip is run into the gap between the impression roll and the mandrel covered with said container such that it moves at a linear velocity substantially equal to the their own tangential velocities.

2. Process according to claim 1 wherein said impression roll is a marking roll (11) provided with an etched surface.

3. Process according to claim 2 wherein the force applied by the raised parts of said etched surface causes the compression of a part of the transfer film which thins out and adheres to the wall of the cylindrical container and wherein, when the bearing strip is moved away from the surface of the container, the marked part of the transfer film which remains bonded to the container wall is detached from said bearing strip, thereby bringing about the decoration being implemented.

4. Process according to claim 2 or 3 wherein said marking roll is hot and said transfer film is a thermal transfer film.

5. Process according to claim 4 wherein, when said bearing strip (12) has left the marking area because of the rotation of the mandrel (13), the bearing strip (12) is held against the cylindrical wall of the container long enough to allow the bearing strip and the marked transfer film to cool down to a temperature that makes the film easier to detach by cutting along the boundary between the marked area and the unmarked area.

6. Process according to any one of claims 1 to 5 wherein said mandrels are mounted on a turntable the axis of rotation of which is parallel to the axes of the mandrels.

7. Process according to claim 6 wherein said turntable operates stepwise, the mandrel finding itself at each stop flush with an area for handling or treating the container.

8. Process according to any one of claims 1 to 7 wherein the mandrel is made to rotate by acting such that it is able to reach the appropriate velocity before it reaches the marking area.

9. Process according to claim 8 wherein said impression roll (11) rotates at a constant speed of rotation.

10. Process according to any one of claims 2 to 9 wherein the position of the axis of the marking roll (11) is defined relative to the trajectory (20) of the mandrels such that when they come into contact with each other, a force is applied to the contact generatrix line that is weak enough for the mandrel to be able to resist mechanically and strong enough for the transfer film to be marked by the raised parts of the etched surface of the roll.

11. Process according to any one of claims 4 to 10 wherein the cylindrical body is a flexible tube, the cylindrical skirt of which has a thickness of between 250 and 600 microns, the marking temperature required by the hot stamping roll is between 80 and 250°C and the support force of the roll on the mandrel is between 2 N/mm and 40 N/mm.

12. Process according to any one of claims 4 to 11 wherein the bearing strip is held, after marking, against the cylindrical wall of the container over an aperture angle  $\alpha$  over 20°, preferably over 30°.

13. Process according to any one of claims 4 to 12 wherein the bearing strip is held, after marking, against the cylindrical wall of the container, until the

surface of the container reaches an average temperature below 80°, preferably below 60°.

14. Process according to any one of claims 4 to 13 wherein a drive device (31) of the bearing strip (14) is mounted downstream from the marking area such that the tension of the bearing strip is as low as possible as it leaves the marking area. 5
15. Process according to any one of claims 4 to 13 wherein, during marking, a device driving the bearing strip (14) is moved so that it enters the trajectory (20) of the mandrels allowing the bearing strip to be applied against the container wall, the contact being maintained over an angular aperture over 30°. 10 15
16. Process according to any one of claims 4 to 15 wherein a cold air flow is circulated over the bearing strip as it leaves the marking area. 20
17. Process according to any one of claims 2 to 16 wherein, after fitting the container onto the mandrel (12), the mandrel is rotated, an optical determination (40) is made of a pre-marked index on said container and the rotation of the mandrel is calculated such that the cylindrical wall of the container comes into contact with the marking roll surface by presenting itself according to a preset angular position, with a tangential velocity substantially equal to the tangential velocity of the etched surface of the marking roll. 25 30
18. Process according to claim 17, wherein the device (40) allowing the optical determination of a pre-marked index of the decoration is complemented by a second optical device, typically a video camera, connected to a corrective information system, which through the use of image analysis software, allows the angular and axial position of the mandrel to be corrected. 35 40
19. Device allowing the process to be implemented according to any one of claims 1 to 18 that includes a fixed plate placed opposite a turntable operating stepwise, said turntable being equipped with mandrels (12, 13) able to rotate around their axis, said axis being parallel to the axis of rotation of the plate, said mandrels being brought in succession during the rotation of the plate into several work areas provided on the fixed plate, these work areas including at least: 45 50
  - a) a feed area where the cylindrical bodies are brought opposite a mandrel then fitted around said mandrel;
  - b) an area for depositing or marking a decoration on the cylindrical wall of said containers including at least one impression roll (11) in continuous rotation around a fixed axis parallel to the axis

of the plate, preferably with a constant speed of rotation, placed at a spot such that when a mandrel (13) comes to be flush with said roll, the latter comes into contact with said mandrel by exerting a support force distributed over a generatrix line, the mandrels being driven by rotation means, typically servomotors, making it possible to pass from nil tangential velocity to a tangential velocity equal to that of the impression roll after a length of time less than that corresponding to the movement of the container from one work area to the next;

c) an area for removing the containers.

**characterised in that** it also includes a device (30) for running a transfer film bearing strip (14), running the strip in the marking area, said device being provided with systems (31) allowing the tension of the strip to be controlled, particularly as it leaves the marking area.

20. Device according to claim 19 applied to the decoration of cylindrical skirts of flexible tubes **characterised in that** it involves a machine that includes a fixed plate placed opposite a turntable operating stepwise, said turntable being provided with mandrels (12, 13) having their axis parallel to the axis of rotation of the plate and able to rotate around their axis, said mandrels being brought in succession during the rotation (R) of the plate into a number of work areas provided on the fixed plate:

- said area for feeding flexible tubes and fitting the cylindrical skirts of said flexible tubes around the mandrel;
- an optional area for removing the sprue on the tube head;
- an optional area for putting a lid on the dispensing orifice;
- an optional area for capping;
- said marking area;
- an optional area for inspecting the decorations obtained;
- said area for removing the flexible tubes.

21. Device according to claim 20 wherein, directly upstream from the marking area, is provided an indexation area, where an optical tracking device (40) allows the angular position of a spot embodying a known particular point in the decoration to be detected and wherein the rotation of the mandrel (12) is actuated by a servomotor controlled using an algorithm which allows the necessary correction to bring the cylindrical body to the marking station at the right position and at the right speed of rotation to be calculated from data supplied by the optical tracking device (40).

22. Device according to claim 21 wherein the optical tracking device (40) is complemented by a second optical device, typically a video camera, connected to a corrective information system which, using image analysis software, allows the angular and axial position of the mandrel to be corrected.

23. Process for decorating the cylindrical walls of containers **characterised in that** it comprises at least the following stages:

a) moving mandrels (12, 13) are used mounted on a loop circuit, each mandrel having a diameter slightly less than the diameter of the cylindrical wall of the container and being mounted on a support capable of moving such that the axis of the mandrel remains parallel to a given direction D, the mandrel being mounted onto its support in such a way that it is able to rotate around its axis while resisting a force exerted perpendicular to said axis;

b) each container is successively brought flush with a mandrel then fitted onto said mandrel;

c) the cylindrical wall of each container is printed in accordance with the required decoration with an ink or varnish promoting the adhesion of a transfer film;

d) the mandrel thus covered with said container is brought into the vicinity of an impression roll, said roll being driven in a continuous rotary motion around a fixed axis parallel to said direction D;

e) while it is being moved towards said impression roll, said mandrel is made to rotate at a speed correlated with that of the impression roll such that when the mandrel comes to be flush with the impression roll, the tangential velocity of the container wall in rotation is substantially equal to the tangential velocity of the surface of the impression roll;

f) a transfer film bearing strip is run into the gap between the impression roll and the mandrel, such that when it arrives in said gap, it is moving at a linear velocity substantially equal to their own circumferential velocities;

g) the mandrel and the impression roll are brought into contact with each other, said contact translating into a force exerted by the impression roll on the mandrel through the transfer film bearing strip and the cylindrical wall of the container, said force causing the compression of the transfer film, translating into an adhesion of a part of said transfer film to the printed part of the cylindrical container wall;

h) the bearing strip is then moved away from the surface of the container, with the result that the part of the transfer film remaining bonded to the container wall is detached from said bearing

strip, thus bringing about the decoration;

i) the mandrel and container unit is then moved away from the roll in order to leave room for the next mandrel (12).

24. Process for decorating the cylindrical walls of containers according to claim 23 modified in that the cylindrical wall of each container is printed in accordance with the required decoration with an ink or varnish promoting the rejection of said transfer film and that said mandrel and said impression roll are brought into contact with each other, said contact translating into a force exerted by the impression roll on the mandrel through the transfer film bearing strip and the cylindrical wall of the container, said force causing the compression of the transfer film, translating into an adhesion of a part of said transfer film to the unprinted part of the cylindrical container wall.

25. Process according to claim 24 wherein said transfer film has adhesive properties.

26. Process according to claim 25 wherein the impression roll is hot with the result that when the impression roll leans against the sleeve through the transfer film, the latter acquires said adhesive properties.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Verzierung zylindrischer Behälterwände, **dadurch gekennzeichnet, dass** es mindestens folgende Schritte aufweist:

a) es werden auf einer Ringschaltung montierte, bewegliche Dorne (12, 13) eingesetzt, wobei jeder Dorn einen geringfügig kleineren Durchmesser als die zylindrische Behälterwand hat und auf einem Träger montiert ist, der sich so bewegen kann, dass die Achse des Dorns parallel zu einer gegebenen Richtung D bleibt, wobei die Montage des Dorns auf seinen Träger so bewerkstelligt wird, dass er um seine Achse rotieren kann und dabei einer quer zur Achse ausgeübten Kraft standhält;

b) jeder Behälter wird sukzessiv auf Höhe eines Dorns gebracht und auf den Dorn aufgesetzt;

c) der so mit dem Behälter bestückte Dorn wird in die Nähe einer Druckwalze (11) gebracht, die um eine zur Richtung D parallele Achse drehbar ist;

d) der Dorn wird während seiner Bewegung in Richtung Druckwalze um seine Achse in Drehung versetzt;

e) ein Trägerband (14) für Transferfilm wird in den Spalt zwischen der Druckwalze (11) und dem mit dem Behälter bestückten Dorn (13) geführt;

f) Dorn (13) und Druckwalze (11) werden miteinander in Berührung gebracht, wobei die zylindrische Wand des Behälters und die Oberfläche der Druckwalze im Wesentlichen mit der gleichen Tangentialgeschwindigkeit bewegt werden, wobei sich die Berührung in einer Kraft auswirkt, die von der Druckwalze durch das Transferfilm-Trägerband hindurch auf den Dorn ausgeübt wird;  
 g) das Trägerband wird sodann von der Oberfläche des Behälters weggeführt, so dass sich der an der Behälterwand haften bleibende Teil des Transferfilms vom Trägerband ablöst und auf diese Weise die Verzierung entsteht;  
 h) die Anordnung aus Dorn und Behälter wird anschließend von der Druckwalze weggeführt, um Platz zu lassen für den nächsten Dorn;

wobei das Verfahren **dadurch gekennzeichnet ist, dass:**

- A) die Druckwalze zum Beispiel mittels eines Motors, typischerweise eines Elektromotors, in eine kontinuierliche Drehbewegung um die Achse versetzt wird, welche Achse feststehend ist;
  - B) der Dorn mit einer Geschwindigkeit in Drehung gebracht wird, die mit der der Druckwalze korreliert, so dass beim Ankommen des Dorns auf Höhe der Druckwalze die Tangentialgeschwindigkeit der zylindrischen Wand des rotierenden Behälters im Wesentlichen der Tangentialgeschwindigkeit der Oberfläche der Druckwalze entspricht;
  - C) das Trägerband für Transferfilm in den Spalt zwischen der Druckwalze und dem mit dem Behälter bestückten Dorn geführt wird, so dass es sich mit einer linearen Geschwindigkeit fortbewegt, die im Wesentlichen deren Tangentialgeschwindigkeiten entspricht.
2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem die Druckwalze eine Markierungswalze (11) mit gravierter Oberfläche ist.
  3. Verfahren nach Anspruch 2, bei dem die von den erhabenen Teilen der gravierten Oberfläche ausgebrachte Kraft eine Komprimierung eines Teils des Transferfilms bewirkt, der dünner wird und an der Wand des zylindrischen Behälters haftet, und bei dem sich der an der Behälterwand haften bleibende, markierte Teil des Transferfilms vom Trägerband ablöst, wenn das Trägerband von der Behälteroberfläche weggeführt wird, und auf diese Weise die zu realisierende Verzierung entsteht.
  4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, bei dem die Markierungswalze heizend ausgeführt ist und der Trans-

ferfilm ein Thermotransferfilm ist.

5. Verfahren nach Anspruch 4, bei dem das Trägerband (12), wenn es die Markierungszone aufgrund der Rotation des Dorns (13) verlassen hat, für eine Zeit auf der zylindrischen Behälterwand gehalten wird, die ausreicht, um die Abkühlung des Trägerbandes und des markierten Transferfilms bis auf eine Temperatur zu gestatten, die das Ablösen des Films durch Schneiden entlang der Grenze zwischen der markierten Zone und der nicht markierten Zone erleichtert.
6. Verfahren nach irgendeinem der Ansprüche 1 bis 5, bei dem die Dorne auf einem Drehtisch montiert sind, dessen Drehachse parallel zu den Achsen der Dorne verläuft.
7. Verfahren nach Anspruch 6, bei dem der Drehtisch schrittweise arbeitet, wobei sich der Dorn bei jedem Anhalten auf Höhe einer Handhabungs- oder Behandlungszone des Behälters befindet.
8. Verfahren nach irgendeinem der Ansprüche 1 bis 7, bei dem der Dorn in Drehung gebracht wird und dabei dafür gesorgt wird, dass er die geeignete Geschwindigkeit vor Erreichen der Markierungszone erreicht.
9. Verfahren nach Anspruch 8, bei dem sich die Druckwalze (11) mit konstanter Drehgeschwindigkeit dreht.
10. Verfahren nach irgendeinem der Ansprüche 2 bis 9, bei dem die Achsposition der Markierungswalze (11) so zur Bewegungsbahn (20) der Dorne festgelegt wird, dass wenn sie miteinander in Berührung kommen, eine Kraft auf die Berührungslinie ausgeübt wird, die gering genug ist, damit der Dorn mechanisch standhält, und hoch genug ist, damit der Transferfilm von den erhabenen Stellen der gravierten Walzenoberfläche markiert wird.
11. Verfahren nach irgendeinem der Ansprüche 4 bis 10, bei dem der zylindrische Körper eine Tube ist, deren zylindrischer Tubenmantel eine Dicke zwischen 250 und 600 Mikrometer hat, die durch die heizende Markierungswalze vorgegebene Temperatur zwischen 80 und 250°C liegt und die Andrückkraft der Walze am Dorn 2N/mm bis 40 N/mm beträgt.
12. Verfahren nach irgendeinem der Ansprüche 4 bis 11, bei dem das Trägerband nach erfolgter Markierung mit einer Winkelöffnung  $\alpha$  größer als 20°, vorzugsweise größer als 30°, auf der zylindrischen Behälterwand gehalten wird.

13. Verfahren nach irgendeinem der Ansprüche 4 bis 12, bei dem das Trägerband nach erfolgter Markierung so lange auf der zylindrischen Behälterwand gehalten wird, bis die Behälteroberfläche eine mittlere Temperatur kleiner als 80°C, vorzugsweise kleiner als 60°C erreicht. 5
14. Verfahren nach irgendeinem der Ansprüche 4 bis 13, bei dem der Markierungszone eine Antriebsvorrichtung (31) für das Trägerband nachgeschaltet ist, damit die Spannung des Trägerbandes beim Austritt aus der Markierungszone so gering wie möglich ist. 10
15. Verfahren nach irgendeinem der Ansprüche 4 bis 13, bei dem eine Antriebsvorrichtung für das Trägerband (14) während des Markierens so bewegt wird, dass sie in die Bewegungsbahn (20) der Dorne eintritt und dabei das Trägerband an die Wand des Behälters zu drücken vermag, wobei der Kontakt mit einer Winkelöffnung größer als 30° beibehalten wird. 15 20
16. Verfahren nach irgendeinem der Ansprüche 4 bis 15, bei dem ein kalter Luftstrom beim Austritt aus der Markierungszone auf das Trägerband geführt wird. 25
17. Verfahren nach irgendeinem der Ansprüche 2 bis 16, bei dem nach Aufsetzen des Behälters auf den Dorn (12) letzterer gedreht wird, eine optische Ermittlung (40) eines vormarkierten Index auf dem Behälter durchgeführt wird und die Rotation des Dorns so kalkuliert wird, dass die zylindrische Behälterwand gemäß einer vorbestimmten Winkelposition mit einer Tangentialgeschwindigkeit mit der Oberfläche der Markierungswalze in Berührung kommt, die im Wesentlichen der Tangentialgeschwindigkeit der gravierten Oberfläche der Markierungswalze entspricht. 30 35
18. Verfahren nach Anspruch 17, bei dem die Einrichtung (40) zur optischen Ermittlung eines vormarkierten Verzierungsindex durch eine zweite optische Einrichtung, typischerweise eine Videokamera, ergänzt wird, die mit einem EDV-Korrektursystem verbunden ist, welches mit Hilfe einer Bildanalyse-Software die Winkel- und Axialposition des Dorns zu korrigieren vermag. 40 45
19. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach irgendeinem der Ansprüche 1 bis 18, umfassend einen feststehenden Tisch, welcher einem schrittweise arbeitenden Drehtisch gegenüberliegend angeordnet ist, wobei der Drehtisch mit um ihre Achse drehbaren Dornen (12, 13) versehen ist, die Achse parallel zur Drehachse des Tisches verläuft, die Dorne während der Rotation des Drehtisches nacheinander in mehrere, auf dem feststehenden Tisch vorgesehene Arbeitszonen befördert werden, welche 50 55

Arbeitszonen mindestens aufweisen:

- a) eine Zuführungszone, wo die zylindrischen Körper vor einen Dorn geführt und um den Dorn herum angeordnet werden;
- b) eine Zone zum Aufbringen oder Markieren eines Dekors auf die zylindrische Wand der Behälter, enthaltend mindestens eine Druckwalze (11), die vorzugsweise mit konstanter Drehgeschwindigkeit kontinuierlich um eine parallel zur Achse des Tisches verlaufende feste Achse rotiert und an einer solchen Stelle angeordnet ist, dass wenn ein Dorn (13) auf Höhe der Walze ankommt, diese mit dem Dorn in Berührung kommt und dabei eine verteilte Andrückkraft auf eine Mantellinie ausübt, wobei die Dorne durch Rotationsmittel, typischerweise Servomotoren bewegt werden, die es ermöglichen, von einer Tangentialgeschwindigkeit gleich Null auf eine der Druckwalze entsprechende Tangentialgeschwindigkeit nach einem Zeitraum umzuschalten, der kürzer ist als der Zeitraum, der dem Verfahren des Behälters von einer Arbeitszone zur nächsten entspricht;
- c) eine Zone zur Abführung der Behälter;

**dadurch gekennzeichnet, dass** sie zusätzlich eine Durchlaufvorrichtung (30) für ein Trägerband (14) eines Transferfilms aufweist, die dafür sorgt, dass das Band die Markierungszone durchläuft, wobei die Vorrichtung mit Systemen (31) zur Kontrolle der Spannung des Bandes versehen ist, insbesondere beim Austritt aus der Markierungszone.

20. Vorrichtung nach Anspruch 19, angewandt auf die Verzierung zylindrischer Tubenmäntel, **dadurch gekennzeichnet, dass** es sich um eine Maschine mit einem feststehenden Tisch handelt, der einem schrittweise arbeitenden Drehtisch gegenüberliegend angeordnet ist, welcher Drehtisch mit Dornen (12, 13) versehen ist, deren Achse parallel zur Drehachse des Tisches verläuft und die um ihre Achse drehbar sind, wobei die Dorne während der Rotation (R) des Drehtisches nacheinander in mehrere, auf dem feststehenden Tisch vorgesehene Arbeitszonen befördert werden:

- die genannte Zone zum Zuführen der Tuben und Anordnen der zylindrischen Tubenmäntel um den Dorn herum;
- eine optionale Zone zum Entfernen des Angusszapfens des Tubenkopfes;
- eine optionale Zone zum Anbringen einer Verschlussfolie an der Abgabeöffnung;
- eine optionale Verschleißzone;
- die genannte Markierungszone;
- eine optionale Zone zur Kontrolle der erhaltenen Verzierungen;

- die genannte Zone zur Abführung der Tuben.

21. Vorrichtung nach Anspruch 20, bei der unmittelbar vor der Markierungszone eine Indexierungszone vorgesehen ist, wo eine optische Ortungseinrichtung (40) die Winkelposition eines Spots ermitteln kann, der einen bekannten speziellen Punkt der Verzierung darstellt, und bei der die Rotation des Dorns durch einen Servomotor bewirkt wird, der mit einem Algorithmus gesteuert wird, welcher aus den von der optischen Ortungseinrichtung (40) gelieferten Daten die notwendige Korrektur berechnen kann, um den zylindrischen Körper an die richtige Stelle und mit der richtigen Drehgeschwindigkeit zur Markierungsstation zu befördern.
22. Vorrichtung nach Anspruch 21, bei der die optische Ortungseinrichtung (40) durch eine zweite optische Einrichtung, typischerweise eine Videokamera, ergänzt ist, die mit einem EDV-Korrektursystem verbunden ist, welches mit Hilfe einer Bildanalyse-Software die Winkel- und Axialposition des Dorns zu korrigieren vermag.
23. Verfahren zur Verzierung zylindrischer Behälterwände, **dadurch gekennzeichnet, dass** es mindestens folgende Schritte aufweist:
- a) es werden auf einer Ringschaltung montierte, bewegliche Dorne (12, 13) eingesetzt, wobei jeder Dorn einen geringfügig kleineren Durchmesser als die zylindrische Behälterwand hat und auf einem Träger montiert ist, der sich so bewegen kann, dass die Achse des Dorns parallel zu einer Richtung D bleibt, wobei die Montage des Dorns auf seinen Träger so bewerkstelligt wird, dass er um seine Achse rotieren kann und dabei einer quer zur Achse ausgeübten Kraft standhält;
  - b) jeder Behälter wird sukzessiv auf Höhe eines Dorns gebracht und auf den Dorn aufgesetzt;
  - c) die zylindrische Wand jedes Behälters wird je nach gewünschtem Dekor mit einer Druckfarbe oder einem Lack bedruckt, die das Haften eines Transferfilms begünstigen;
  - d) der so mit dem Behälter bestückte Dorn wird in die Nähe einer Druckwalze gebracht, welche Walze eine kontinuierliche Rotationsbewegung um eine zur Richtung D parallele Achse ausführt;
  - e) der Dorn wird während seiner Bewegung in Richtung Druckwalze mit einer Geschwindigkeit in Drehung versetzt, die mit der der Druckwalze korreliert, so dass beim Ankommen des Dorns auf Höhe der Druckwalze die Tangentialgeschwindigkeit der Wand des rotierenden Behälters im Wesentlichen der Tangentialgeschwindigkeit der Oberfläche der Druckwalze ent-

spricht;

f) ein Trägerband für Transferfilm wird durch den Spalt zwischen Druckwalze und Dorn geführt, derart, dass es sich bei Eintritt in den Spalt mit einer linearen Geschwindigkeit bewegt, die im Wesentlichen deren Tangentialgeschwindigkeiten entspricht.

g) Dorn und Druckwalze werden miteinander in Berührung gebracht, wobei sich die Berührung in einer Kraft auswirkt, die von der Druckwalze durch das Transferfilm-Trägerband und die zylindrische Behälterwand hindurch auf den Dorn ausgeübt wird, welche Kraft die Komprimierung des Transferfilms bewirkt, die sich in einem Haften eines Teils des Transferfilms auf dem bedruckten Teil der zylindrischen Behälterwand äußert;

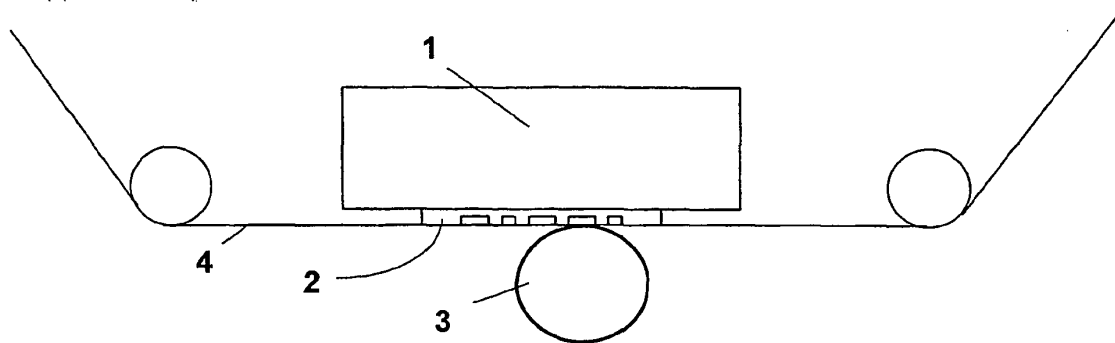
h) das Trägerband wird sodann von der Oberfläche des Behälters weggeführt, so dass sich der an der Behälterwand haften bleibende Teil des Transferfilms vom Trägerband ablöst und auf diese Weise die Verzierung entsteht;

i) die Anordnung aus Dorn und Behälter wird anschließend von der Druckwalze weggeführt, um Platz zu lassen für den nächsten Dorn (12).

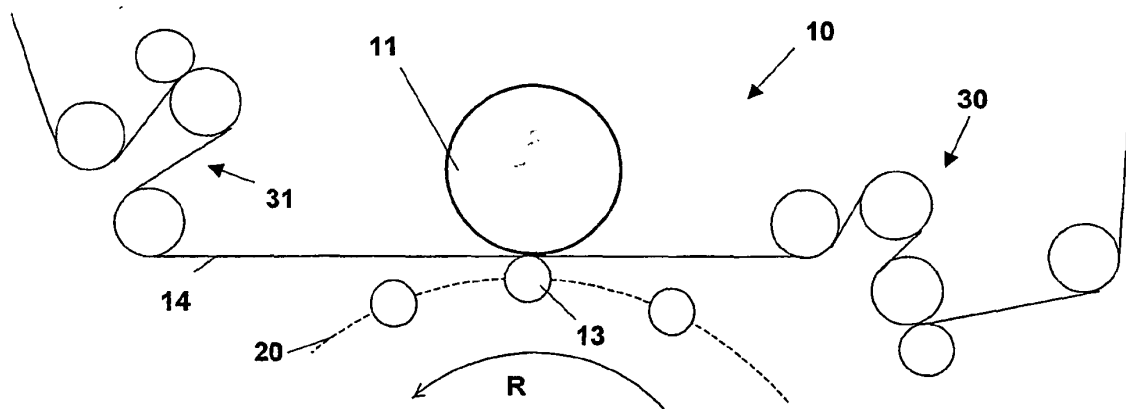
24. Verfahren zur Verzierung zylindrischer Behälterwände nach Anspruch 23, **dadurch** abgeändert, dass die zylindrische Wand jedes Behälters je nach gewünschtem Dekor mit einer Druckfarbe oder einem Lack bedruckt wird, die das Abstoßen des Transferfilms begünstigen, und dass Dorn und Druckwalze miteinander in Berührung gebracht werden, wobei sich die Berührung in einer Kraft auswirkt, die von der Druckwalze durch das Transferfilm-Trägerband und die zylindrische Behälterwand hindurch auf den Dorn ausgeübt wird, welche Kraft die Komprimierung des Transferfilms bewirkt, die sich in einem Haften eines Teils des Transferfilms auf dem nicht bedruckten Teil der zylindrischen Behälterwand äußert.

25. Verfahren nach Anspruch 24, bei dem der Transferfilm Hafteigenschaften aufweist.

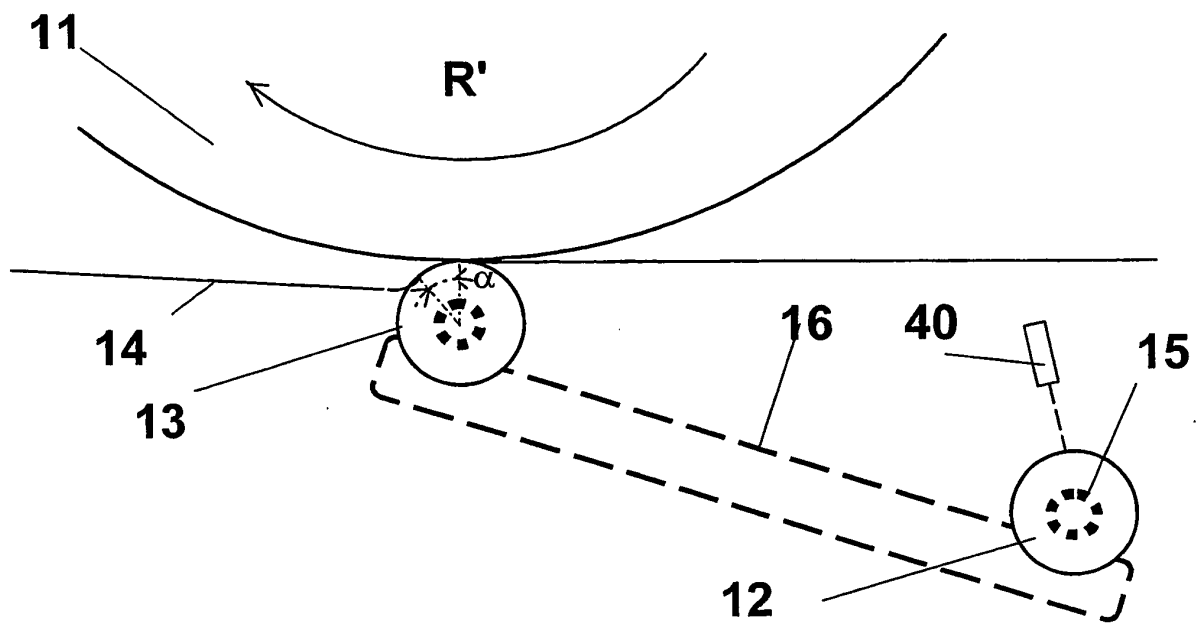
26. Verfahren nach Anspruch 25, bei dem die Druckwalze heizend ausgeführt ist, so dass beim Andrücken der Druckwalze an die Hülse durch den Transferfilm hindurch letzterer die Hafteigenschaften erlangt.



**Fig. 1 (art antérieur)**



**Fig. 2**



**Fig. 3**

**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**

- FR 2171170, MADAG [0006]
- US 5368680 A, KURZ [0006]
- US 6531018 B [0010]