



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
04.04.2007 Bulletin 2007/14

(21) Numéro de dépôt: **06356117.9**

(22) Date de dépôt: **27.09.2006**

(51) Int Cl.:
B41F 17/20 (2006.01) **B41F 19/06** (2006.01)
B41F 15/08 (2006.01) **B41F 17/00** (2006.01)
B44B 5/00 (2006.01) **G05D 3/12** (2006.01)
G05D 3/20 (2006.01) **B41F 17/18** (2006.01)
B41F 17/28 (2006.01)

(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 LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR
Etats d'extension désignés:
AL BA HR MK YU

(30) Priorité: **28.09.2005 FR 0509898**

(71) Demandeurs:
• **CER**
01100 Oyonnax (FR)

• **DeCoSystem S.r.l.**
50141 Firenze (IT)

(72) Inventeurs:
• **Paita, Marco**
01100 Oyonnax (FR)
• **Lastrucci, Tiziano**
50141 Firenze (IT)

(74) Mandataire: **Myon, Gérard Jean-Pierre et al**
Cabinet Lavoix
62, rue de Bonnel
69448 Lyon Cedex 03 (FR)

(54) **Machine de marquage d'un objet cylindrique et procédés mis en oeuvre avec une telle machine**

(57) Cette machine de marquage (M) d'un objet (3) au moins partiellement cylindrique est équipée de moyens (4) de marquage (en P_3) de la surface périphérique de l'objet et d'une caméra linéaire (20) de contrôle (en P_4) du marquage réalisé. Elle est également équipée d'une caméra (10) de repérage (en P_2) d'au moins un

point particulier sur l'objet avant son marquage et de moyens (2, 6, 100) aptes à régler la position relative de l'objet (3) et des moyens de marquage (4) en fonction du résultat (S_{10}) du repérage effectué par la caméra linéaire de repérage (10) corrigé du résultat (S_{20}) du repérage effectué par la caméra de contrôle (20) sur un objet (3) précédemment marqué dans la machine (M).

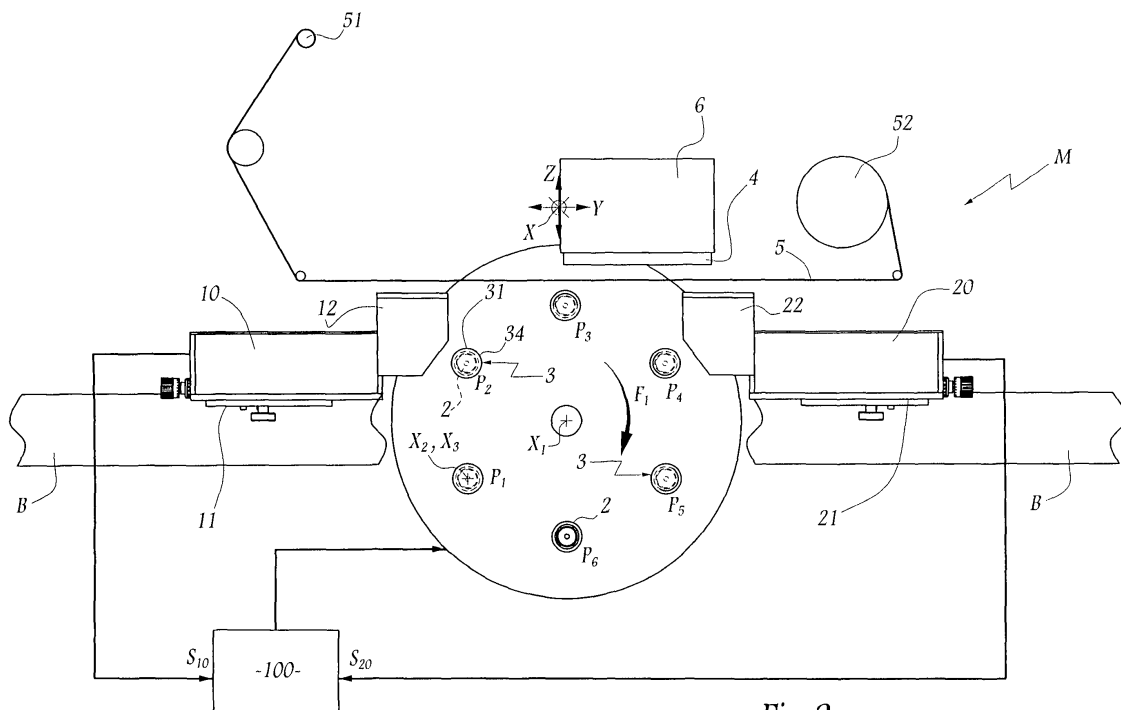


Fig. 2

Description

[0001] L'invention a trait à une machine de marquage d'un objet dont une partie au moins est cylindrique et qui est supporté par un organe. L'invention a également trait à des procédés pouvant être mis en oeuvre avec une telle machine

[0002] Dans différents domaines techniques, dont celui des produits cosmétiques ou d'hygiène, celui des encres et celui des produits pâteux pour le bâtiment, il est connu de réaliser par marquage à chaud un motif sur un élément cylindrique en matière plastique préalablement revêtu d'un décor apposé par un procédé d'impression offset ou par sérigraphie.

[0003] Dans la plupart des cas, le marquage à chaud est appliqué lors d'une opération de reprise postérieure à l'impression du décor sur l'élément cylindrique, ce qui nécessite un positionnement précis des moyens de marquage à chaud par rapport au décor déjà en place sur le tube, le marquage à chaud et le décor participant ensemble à l'aspect extérieur de l'objet. En particulier, le marquage à chaud peut être utilisé pour rehausser ou mettre en valeur certaines parties du décor, ce qui impose alors un positionnement très précis du marquage par rapport au décor.

[0004] Les objets cylindriques sont généralement pourvus d'un repère qui est utilisé après que le tube a été rempli du produit qu'il doit contenir pour positionner la machine de fermeture de ce tube, par exemple par soudure. Les machines de marquage classiques utilisent un tel repère pour positionner le marquage à chaud par rapport à ces objets.

[0005] Il est connu, par exemple de FR-A-2 633 062, d'utiliser une caméra linéaire pour procéder au contrôle qualité d'une impression effectuée, ce qui permet d'éliminer à posteriori les objets dont le marquage n'est pas conforme à un critère de qualité pré-établi. Pour qu'une telle machine puisse fonctionner correctement, il est nécessaire que l'opérateur positionne précisément l'objet à marquer dans le poste d'impression, faute de quoi l'impression n'est pas effectuée correctement.

[0006] Des problèmes analogues se posent dans des machines où un marquage est effectué par sérigraphie.

[0007] C'est à ces inconvénients qu'entend plus particulièrement remédier l'invention en proposant une nouvelle machine de marquage avec laquelle un marquage peut être précisément positionné par rapport à un objet, alors que les interventions humaines sont limitées.

[0008] Dans cet esprit, l'invention concerne une machine de marquage d'un objet au moins partiellement cylindrique, cette machine étant équipée de moyens de marquage de la surface périphérique de cet objet, d'une caméra linéaire de contrôle du marquage réalisé sur cet objet et d'une caméra de repérage d'au moins un point particulier sur l'objet en question, avant son marquage. Cette machine est caractérisée en ce qu'elle est également équipée, de moyens aptes à régler la position relative de l'objet et des moyens de marquage en fonction

du résultat du repérage effectué par la caméra de repérage, ce résultat étant corrigé du résultat du repérage effectué par la caméra linéaire de contrôle.

[0009] Grâce à l'invention, une interaction est obtenue entre la caméra de repérage et la caméra linéaire de contrôle, cette interaction permettant de tenir compte de la précision du marquage effectué sur un premier objet pour corriger la position relative d'un second objet et des moyens de marquage, position qui est donnée par les moyens de réglage en position, sur la base du repérage effectuée par la caméra de repérage.

[0010] Certaines machines connues utilisent une caméra matricielle pour « caler » le marquage à chaud par rapport au décor pré-existant sur l'objet en corrigeant les défauts résultant du mode d'application du décor. Dans ces machines perfectionnées, on procède à la « lecture » du repère grâce à une cellule photo-électrique et l'on positionne une partie pré-déterminée du décor face à la caméra matricielle. La rotation de l'objet cylindrique est alors arrêtée pour permettre l'acquisition d'une image par la caméra matricielle, l'image acquise permettant de connaître les distorsions et erreurs graphiques du décor. A partir de ces distorsions et erreurs graphiques, on calcule les corrections à effectuer sur les organes de marquage pour positionner correctement ces organes, grâce à un repositionnement correct de l'objet cylindrique avant impression.

[0011] Une telle machine est relativement difficile à mettre en oeuvre car elle nécessite d'utiliser une cellule photo-électrique pour la lecture du repère ou un capteur spécifique pour le repérage d'une soudure dans le cas d'objets cylindriques laminés et soudés sur leur longueur, ou une cellule de type laser pour la lecture de la charnière d'un bouchon lorsque la position de cette charnière est déterminante pour la position du marquage. En outre, une caméra matricielle a un champ de vision restreint, de l'ordre de 12 X 15 mm, pour avoir une définition suffisante pour permettre un marquage avec une précision élevée. Ceci implique de régler la position de la caméra matricielle le long du tube, lorsque des tubes de longueurs différentes sont marqués sur une même machine.

[0012] Selon un aspect particulièrement avantageux de l'invention, la caméra de repérage est une caméra linéaire. L'utilisation d'une telle caméra linéaire permet de repérer un point particulier sur toute la longueur de l'objet à marquer, y compris un bouchon équipant éventuellement cet objet, sans nécessiter de réglage de la position de la caméra. En effet, la caméra linéaire peut avoir une largeur de visée supérieure ou égale à la longueur des objets à marquer. Il n'est pas nécessaire d'utiliser une cellule photo-électrique, un capteur de soudure ou une cellule de type laser pour repérer le point particulier puisque la caméra remplit cette fonction. La caméra permet également de repérer tout ou partie d'un décor préalablement apposé sur la surface externe de l'objet, ce qui permet de choisir, par exemple, un point particulier de ce décor comme point de référence pour positionner le marquage effectué par la machine.

[0013] Selon d'autres aspects avantageux mais non obligatoires de l'invention, une telle machine incorpore une ou plusieurs des caractéristiques suivantes prises dans toute combinaison techniquement admissible :

- La caméra linéaire de contrôle est apte à repérer à la fois le point particulier et tout ou partie d'un marquage effectué par la machine.
- Les moyens de marquage sont des moyens de marquage à chaud et comprennent un poinçon apte à être chauffé et au moins un organe de supportage d'un objet à marquer, ce poinçon et cet organe étant mobiles l'un par rapport à l'autre entre une position où ils sont écartés l'un de l'autre et une position de marquage pré-déterminée par les moyens de commande, en fonction du résultat du repérage effectué par la caméra linéaire de repérage.
- En variante, les moyens de marquage sont des moyens de marquage direct ou par pose d'étiquette.
- La machine comprend plusieurs organes de supportage d'objets à marquer, ces organes étant déplaçables selon une trajectoire comprenant plusieurs arrêts dont un arrêt pour le marquage, alors que la caméra linéaire de repérage est montée au voisinage de cette trajectoire, de façon à pouvoir viser un objet en place sur un organe situé dans un arrêt que cet objet atteint avant l'arrêt pour marquage, et alors que la caméra linéaire de contrôle est montée au voisinage de la trajectoire, de façon à pouvoir viser un objet en place sur un organe situé dans un arrêt que cet objet atteint après l'arrêt de marquage.

[0014] L'invention concerne également un premier procédé de réglage d'une machine telle que précédemment décrite qui comprend des étapes consistant à :

- amener un objet de référence déjà marqué de façon correcte successivement en regard de la caméra linéaire de repérage et en regard de la caméra linéaire de contrôle ;
- repérer, par rapport à un point de référence de la machine et au moyen de la caméra linéaire de repérage, au moins un point particulier de l'objet en dehors de son marquage ;
- repérer, par rapport au point particulier de la machine et au moyen de la caméra linéaire de contrôle, le point particulier de cet objet et un point particulier de son marquage ;
- amener un objet à marquer en regard de la caméra linéaire de repérage ;
- repérer, par rapport à un point de référence de la machine un point particulier de cet objet à marquer grâce à la caméra de repérage ;
- réaliser un marquage aléatoire dudit objet ;
- amener l'objet ainsi marqué en regard de la caméra linéaire de contrôle ;
- repérer un point particulier du marquage réalisé et le point particulier de cet objet déjà repéré ;

- déterminer, par le calcul, la correction à apporter au positionnement relatif des moyens de marquage de l'objet lors du marquage pour faire coïncider l'écart entre les points particuliers de cet objet marqué de façon aléatoire avec l'écart entre les points particuliers de l'objet de référence, en tenant compte, pour chaque objet suivant, de la position du premier point particulier repéré par la caméra linéaire de repérage par rapport au point de référence de la machine.

[0015] L'invention concerne également un second procédé de réglage d'une machine telle que décrite ci-dessus qui comprend des étapes consistant à :

- stocker en mémoire la position d'au moins un point de référence d'un marquage à réaliser par la machine par rapport à un point particulier d'un objet à marquer ;
- réaliser un marquage aléatoire de cet objet ;
- repérer, au moyen de la caméra de contrôle, un point du marquage réalisé correspondant au point de référence et un point de l'objet correspondant audit point particulier ;
- déterminer, par le calcul, la correction à apporter au positionnement relatif des moyens de marquage et de l'objet lors du marquage pour faire coïncider l'écart entre les points repérés après marquage et l'écart entre les points dont les positions sont stockées en mémoire, en tenant compte, pour chaque objet suivant, de la position du point particulier repéré par la caméra linéaire de repérage.

[0016] Dans les deux procédés ci-dessus, la détermination de la correction à apporter peut concerner à la fois la position angulaire du marquage et sa position axiale par rapport à l'objet.

[0017] L'invention concerne enfin un procédé de marquage au moyen d'une machine telle que précédemment décrite qui comprend plusieurs organes de supportage d'objets à marquer, ce procédé de marquage comprenant des étapes consistant à :

- procéder, sur la base de valeurs détectées par la caméra linéaire de contrôle, à une analyse statistique des erreurs de positionnement du décor pour chaque organe et
- prendre en compte, pour chaque organe, une erreur moyenne résultant de l'analyse statistique, pour corriger la commande des moyens de marquage en fonction du résultat de repérage effectué par la caméra linéaire de repérage.

[0018] Un tel procédé comprend avantageusement une étape de contrôle de la dérive dans le temps de l'erreur moyenne résultant de l'analyse statistique.

[0019] L'invention sera mieux comprise et d'autres avantages de celle-ci apparaîtront plus clairement à la lumière de la description qui va suivre d'un mode de réa-

lisation d'une machine de marquage conforme à son principe, et de plusieurs procédés mis en oeuvre avec une telle machine, donnée uniquement à titre d'exemple et faite en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue en perspective partielle d'une machine de marquage à chaud conforme à l'invention ;
- la figure 2 est une vue de face des éléments de la machine représentés à la figure 1 ;
- la figure 3 est une vue en perspective de principe d'un tube destiné à contenir un shampoing à un premier stade de sa fabrication antérieur à son marquage à chaud ;
- la figure 4 est une vue analogue à la figure 3 à un second stade de fabrication du tube postérieur à son marquage à chaud ;
- la figure 5 est une vue de face d'une partie du tube dans la configuration de la figure 3 ;
- la figure 6 est une vue analogue à la figure 5 lorsque le tube est dans la configuration de la figure 4 et
- la figure 7 est une vue analogue à la figure 6 lors du réglage de la machine des figures 1 et 2.

[0020] La machine M représentée aux figures 1 et 2 comprend un plateau 1 tournant autour d'un axe X_1 sensiblement horizontal, comme représenté par la flèche F_1 à la figure 2, et pourvue de six mandrins cylindriques à section circulaire 2 sur lesquels peuvent être montés des emballages 3 en partie cylindrique, dans l'exemple représenté des emballages destinés à contenir un shampoing. Chaque emballage 3 comprend un corps tubulaire extrudé à section circulaire 31 en matière plastique, par exemple en polypropylène ainsi qu'un dispositif de bouchage 32 comprenant une bague 33 vissée sur un filet monobloc avec le corps 31 et un bouchon 34 articulé au moyen d'une charnière 35 sur la bague 33.

[0021] En variante, l'axe X_1 peut être vertical ou incliné. De même, les mandrins 2 ne sont pas nécessairement perpendiculaires au plateau 1.

[0022] Le corps 31 de chaque emballage 3 est pourvu d'un décor 36 appliqué sur sa surface périphérique externe 31a et comprenant une image et un texte, en l'occurrence, les lettres « M », d'une part, et « RQUE », d'autre part du mot « MARQUE » destiné à être reconnu par l'utilisateur.

[0023] Dans la description qui suit, on considère que la machine M est utilisée pour former, par marquage à chaud, la lettre « A » du mot « MARQUE » pour compléter le décor 36, la lettre A ressortant, sur le plan visuel, par rapport au reste du mot « MARQUE » du fait de son mode de marquage.

[0024] Le marquage est effectué en amenant un mandrin 2 sur lequel est enfilé un emballage 3 en regard d'un poinçon chauffant 4 destiné à presser un ruban métallisé 5 contre la surface 31a du corps 31. Le ruban 5 est tendu entre un dévidoir 51 et un enrouleur 52 dont le fonctionnement est connu en soi et qui permettent de conserver

au ruban 5 une tension adaptée à sa fonction.

[0025] Le poinçon 4 est supporté par un applicateur 6 qui permet de déplacer le poinçon 4 selon une direction X parallèle à l'axe X_1 , selon une direction Z globalement verticale et selon une direction Y perpendiculaire aux précédentes. En variante, le poinçon 4 n'est pas mobile selon la direction Z, alors que chaque mandrin 2 est mobile verticalement par rapport au plateau 1 en étant commandé de façon appropriée lorsqu'il parvient au voisinage du poinçon 4. Selon une autre variante, le poinçon n'est pas motorisé verticalement mais uniquement réglable en hauteur, alors que les mandrins sont fixes par rapport au plateau.

[0026] Du fait de la rotation du plateau 1, les mandrins 2 peuvent prendre successivement six positions P_1 , P_2 , P_3 , P_4 , P_5 et P_6 qui sont les suivantes : La position P_1 correspond à une position de chargement d'un mandrin 2 avec un emballage 3. La position P_2 correspond à une position de repérage d'un ou plusieurs points particuliers de l'emballage 3 monté sur le mandrin 2. La position P_3 correspond à la position de marquage de l'emballage 3 en place sur le mandrin 2. La position P_4 correspond à une position d'inspection de la surface de l'emballage et du marquage réalisé dans la position P_3 . La position P_5 est une position de déchargement dans laquelle l'emballage 3 est retiré du mandrin 2. La position P_6 est une position de transit.

[0027] Sur les figures 1 et 2, les mandrins 2 sont représentés équipés d'emballages 3 dans chacune des positions P_1 à P_5 . A la figure 2 uniquement, les mandrins 2 sont visibles, en transparence et en pointillés, à travers les emballages 3.

[0028] La machine M est équipée d'une caméra linéaire de repérage 10 montée sur un support 11 fixe par rapport au bâti fixe B de la machine M, ce bâti définissant l'axe X_1 . La caméra 10 peut être du type commercialisé par la société DALSA sous la référence SPIDER 2 2048 points. Elle peut également être d'un autre type, notamment du type de celle prévue dans FR-A-2 633 062. La caméra 10 est équipée d'un dispositif 12 d'éclairage de sa zone visée. La caméra 10 permet d'inspecter la surface externe d'un emballage 3 monté sur un mandrin 2 se trouvant dans la position P_2 . La caméra 10 est adaptée pour pouvoir viser l'emballage 3 sur toute sa longueur, de l'extrémité ouverte 31b du corps 31 jusqu'au bouchon 34, et sur toute sa circonférence, dans la mesure où le mandrin 2 peut être mis en rotation autour de son axe X_2 lorsqu'il est dans la position P_2 .

[0029] La caméra 10 est adaptée pour repérer un point particulier du décor 36 de chaque emballage 2 passant dans la position P_2 . Dans l'exemple décrit ci-après, on considère que la caméra 10 est capable de repérer un point A_1 correspond à l'intersection des deux premiers traits constitutifs de la lettre M. La caméra 10 étant fixe par rapport au bâti B de la machine, elle permet donc de repérer la position du décor 36 par rapport à la machine, en tenant compte de la position angulaire du mandrin 2 autour de son axe de rotation X_2 . La caméra permet éga-

lement de repérer la position du point A_1 le long de l'axe X_3 du corps 31 qui est confondu avec l'axe X_2 lorsque l'emballage 3 est monté sur le mandrin 2.

[0030] La machine M comprend également une caméra linéaire de contrôle 20 montée sur un support 21 fixe par rapport au bâti B et pourvue d'un dispositif d'éclairage 22. La caméra 20 permet de viser, pour inspection, la surface périphérique externe d'un emballage 3 monté sur un mandrin 2 se trouvant dans la position P_4 après qu'a été effectué le marquage grâce au poinçon 4. La caméra 20 permet de repérer un ou des points particuliers du décor 36 et un ou des points particuliers du marquage, en l'occurrence de la lettre « A ».

[0031] La machine M comprend également une unité de contrôle et de commande 100 à laquelle sont fournis des signaux S_{10} et S_{20} provenant respectivement des caméras 10 et 20. L'unité 100 est capable de commander les mouvements de l'applicateur 6 selon chacune des directions X, Y et Z. L'unité 100 est également capable de piloter les mouvements de rotation du plateau 1 autour de son axe X_1 et de chacun des mandrins 2 autour de son axe X_2 .

[0032] Le fonctionnement de la machine M est le suivant : En cours de fonctionnement normal, c'est-à-dire lorsque le décor 36 est connu et lorsque le marquage à appliquer A est connu, la caméra 10 repère, sur chaque corps 31 d'un emballage 3 passant dans la position P_2 , le point A_1 . Elle transmet l'information correspondante sous la forme du signal S_{10} à l'unité 100 qui pilote l'applicateur 6 et le mandrin 2 portant cet emballage de façon correspondante pour positionner le poinçon 4 de façon à ce que la lettre A formée par marquage à chaud soit correctement positionnée par rapport au point A_1 . Ceci permet de passer de la configuration de la figure 3 à celle de la figure 4.

[0033] Le repérage effectué grâce à la caméra 10 est particulièrement rapide, notamment en comparaison à des mesures qui pourraient être effectuées avec une caméra matricielle, de sorte que le temps de cycle d'une opération de marquage à chaud n'est pas augmenté par l'utilisation de cette caméra.

[0034] La caméra 20 permet, quant à elle, de contrôler le bon positionnement de la lettre A par rapport au décor 36. La caméra 20 est apte à repérer également le point A_1 ainsi qu'un point remarquable A_2 de la lettre A, par exemple son sommet. La caméra 20 permet donc de déterminer l'écart entre les points A_1 et A_2 , à la fois sous la forme d'un écart e_1 pris parallèlement à l'axe X_3 et sous la forme d'un écart e_2 pris perpendiculairement à cet axe.

[0035] Le signal de sortie S_{20} de la caméra 20 permet à l'unité 100 de déterminer si un emballage se trouvant dans la position P_4 est conforme ou non à un critère de qualité pré-établi pour ce type d'emballage. Dans l'affirmative, cet emballage est utilisé pour la suite du procédé de fabrication, dans le cas contraire, il est considéré comme un rebut et est évacué de la chaîne de production.

[0036] L'unité 100 est prévue pour commander le po-

sitionnement relatif d'un emballage 3 à marquer et du poinçon 4 en fonction de la combinaison du signal S_{10} délivré par la caméra 10 pour cet emballage et du signal S_{20} délivré par la caméra 20 pour un emballage marqué précédemment dans la machine M. Ainsi, l'unité 100 tient compte d'une éventuelle imprécision dans le marquage d'un emballage 3 antérieur pour améliorer la précision du marquage de l'emballage 3 en cours de présentation devant le poinçon 4. En pratique, le signal S_{20} utilisé pour corriger le signal S_{10} de repérage d'un emballage 3 est celui résultant du contrôle d'un emballage de même type marqué immédiatement auparavant.

[0037] Grâce à cette combinaison des signaux S_{10} et S_{20} effectués par l'unité 100, la précision du marquage obtenu peut être grandement améliorée.

[0038] Il convient de noter que le point particulier A_1 utilisé par la caméra de repérage 10 n'est pas nécessairement un point du décor 36. Il peut s'agir d'une partie d'un repère 37 apposé sur la surface 31a à proximité de l'extrémité 31b. Il peut également s'agir d'une partie du dispositif de bouchage 32, par exemple un point particulier de la charnière 35. Le point particulier repéré par la caméra 10 peut également être une partie d'une soudure lorsque le corps 31 est formé par soudage en longueur d'un matériau au moins en partie métallique.

[0039] La machine M peut être réglée de façon particulièrement aisée lorsque doit être lancée une nouvelle fabrication, c'est-à-dire un nouveau type de marquage sur des emballages 3.

[0040] Selon un premier procédé, on utilise un emballage 3 préalablement pourvu d'un décor et marqué de façon correcte. Un tel emballage de référence peut avoir été fabriqué avec un lot précédent d'emballages. On monte cet emballage 3 sur un mandrin 2 dans la position P_1 et on « lit » le décor 36 grâce à la caméra 10 sur l'emballage 3 en place sur le mandrin 2 amené à la position P_2 . Cette « lecture » consiste à repérer la position d'un ou plusieurs points particuliers, comme le point A_1 , sur l'emballage 3 par rapport au bâti B de la machine, alors que le mandrin 2 tourne autour de son axe X_2 . On déplace alors le mandrin 2 équipé de l'emballage 3, vers la position P_4 sans effectuer de marquage et l'on active la caméra 20 pour « lire » à la fois le décor 36 et le marquage préalablement effectué, c'est-à-dire les points A_1 et A_2 . On décharge alors l'emballage de référence lorsque le mandrin 2 parvient dans la position P_5 .

[0041] On charge ensuite le même mandrin avec un emballage pourvu d'un décor 36 mais non marqué à chaud. Lorsque le mandrin est dans la position P_2 , on « lit » le décor avec la caméra 10 et l'on repère au moins la position d'un point A'_1 correspondant au point A_1 de l'emballage de référence. Le signal correspondant S_{10} est fourni à l'unité 100. On achemine alors le mandrin vers la position P_3 et l'on procède au marquage à chaud au moyen du poinçon 4, sans réglage particulier de sa position. On parle de « marquage aléatoire ». On obtient une configuration du type de celle représentée à la figure 7.

[0042] On déplace à nouveau le mandrin 2 vers sa position P_4 où l'on « lit » à la fois le décor 36 et le marquage « A » en repérant le point A'_1 et un point A'_2 correspondant au point A_2 . La caméra 20 fournit à l'unité 100 le résultat correspondant sous la forme du signal S_{20} représentatif de l'écart axial e'_1 et de l'écart perpendiculaire e'_2 entre les points A'_1 et A'_2 .

[0043] On effectue alors dans l'unité 100, en tenant compte des signaux S_{10} et S_{20} , un calcul de repositionnement relatif de l'emballage 3 dans la position P_3 et du poinçon 4, à la fois en rotation du mandrin 2 autour de son axe X_2 et en translation du poinçon parallèlement à l'axe X_3 , c'est-à-dire selon la direction X. Ce calcul permet de déterminer quelle correction il aurait fallu donner à la position du second emballage, dont le point A'_1 a été repéré par la caméra 10, pour obtenir une relation spatiale entre les points A'_1 et A'_2 similaire à celle entre les points A_1 et A_2 . Ce calcul permet de ramener les valeurs e'_1 et e'_2 de l'écart entre les points A'_1 et A'_2 sensiblement aux valeurs correctes e_1 et e_2 de cet écart pour les points A_1 et A_2 de l'emballage de référence.

[0044] Ensuite, lorsque les emballages suivants sont amenés dans la position P_2 , leur décor 36 est repéré en totalité ou en partie par la caméra 10, de sorte que leur point A_1 est repéré. Ceci permet à l'unité 100, en effectuant un calcul de repositionnement similaire et en utilisant le résultat du calcul pour le premier emballage marqué, d'amener le mandrin 2 correspondant dans la position P_3 , de telle sorte que le poinçon 4 et le mandrin 2 sont dans une configuration telle que l'écart entre les points A_1 et A_2 après marquage est conforme à celui qui est attendu.

[0045] En d'autres termes, les emballages 3 suivants et le poinçon 4 sont automatiquement calés les uns par rapport aux autres, ceci grâce à l'action de la caméra linéaire de repérage 10 et de l'unité 100. La caméra 20 est alors classiquement utilisée pour effectuer le contrôle qualité du marquage.

[0046] Un autre procédé de réglage de la machine M est le suivant :

On part d'un tube pour lequel la position du décor 36 et la position de la lettre A, à effectuer par marquage à chaud, sont connues et stockées en mémoire dans l'unité 100. En particulier, les positions des points A_1 et A_2 sont connues et stockées en mémoire.

On charge un emballage 3 sur le mandrin 2 dans sa position P_1 et, en passant par la position P_2 où l'on repère le point A_1 grâce à la caméra 10, on amène ce mandrin et cet emballage dans la position P_3 où l'on effectue un marquage aléatoire au moyen du poinçon 4, sans réglage particulier. On amène alors l'emballage ainsi marqué dans la position P_4 où la caméra 20 est utilisée pour repérer la position relative du marquage et du décor, c'est-à-dire la position relative des points A'_2 et A'_1 précités. L'unité 100 est alors en mesure de comparer l'écart obtenu entre

les points A'_1 et A'_2 à celui qui est stocké en mémoire sur la base de la position des points A_1 et A_2 . L'unité 100 peut alors calculer, à partir des positions correctes des points A_1 et A_2 stockées en mémoire, les corrections à effectuer sur le positionnement relatif du poinçon 4 et du mandrin 2 dans la position P_3 pour obtenir l'écart recherché entre les points A_1 et A_2 , à la fois parallèlement à l'axe X_3 et en rotation autour de l'axe X_2 du mandrin 2.

[0047] L'utilisation des deux caméras 10 et 20 permet également d'effectuer un contrôle statistique des erreurs moyennes de positionnement de chaque mandrin. En effet, après plusieurs dizaines de marquage sur un mandrin, par exemple 200 marquages, on peut repérer une ou des erreurs de positionnement répétitives provenant des moyens d'entraînement de ce mandrin, ces erreurs pouvant résulter des tolérances de fabrication des moyens d'entraînement ou de leur usure. Ces erreurs peuvent également résulter d'imprécisions lors de la réalisation de l'indexeur de commande de la rotation du plateau 1 autour de son axe X_1 ou d'erreurs dans la fabrication du mandrin lui-même, en ce qui concerne sa longueur et/ou son diamètre. Ces erreurs se traduisent sous la forme d'une erreur continue, ou « erreur statistique », dont il peut être tenu compte, après analyse, pour corriger le signal S_{10} . Plus précisément, l'unité 100 tient compte de cette erreur statistique pour interpréter le signal S_{10} et positionner le mandrin 2 en corrigeant cette erreur.

[0048] En outre, les modifications au cours du temps de cette erreur statistique de positionnement peuvent être utilisées pour détecter l'usure de la machine M, tout en étant corrigées à intervalles réguliers prédéterminés, par exemple toutes les 1000 opérations de marquage.

[0049] L'invention a été représentée avec des organes de supportage des emballages 3 formés par ces mandrins 2. On peut également utiliser des organes de type « culot-pointe » ou « entre-pointes » dans lesquels sont bloqués et entraînés en rotation les emballages.

[0050] L'invention a été représentée pour une machine de marquage à chaud. Elle s'applique également à d'autres types de machines de marquage, par exemple les machines de marquage par pose d'étiquette ou de marquage direct, à savoir le marquage par sérigraphie, tampographie, offset sec, typographie sans report, flexographie ou jet d'encre.

[0051] L'invention a été représentée lors de sa mise en oeuvre pour un emballage de produit cosmétique. Elle s'applique avec tout type d'emballages et, de façon générale, au marquage de tout objet au moins partiellement cylindrique.

Revendications

1. Machine de marquage d'au moins un objet (3) au moins partiellement cylindrique, ladite machine étant équipée de moyens (4) de marquage de la surface

- périphérique (31) dudit objet, d'une caméra linéaire (20) de contrôle du marquage (A) réalisé sur ledit objet, et d'une caméra (10) de repérage d'au moins un point particulier (A_1) sur ledit objet avant son marquage **caractérisée en ce qu'elle** est également équipée de moyens (2, 6, 100) aptes à régler la position relative dudit objet (3) et desdits moyens de marquage (4) en fonction du résultat (S_{10}) du repérage effectué par ladite caméra de repérage corrigé du résultat (S_{20}) du repérage effectué par ladite caméra linéaire de contrôle (20) sur un objet (3) précédemment marqué dans ladite machine.
2. Machine selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** ladite caméra de repérage est une caméra linéaire (10).
 3. Machine selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** ladite caméra linéaire de contrôle (20) est apte à repérer à la fois ledit point particulier (A_1) et tout ou partie (A_2) d'un marquage (A) effectué par ladite machine (M).
 4. Machine selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** lesdits moyens de marquage sont des moyens de marquage à chaud comprenant un poinçon (4) apte à être chauffé et au moins un organe (2) de supportage d'un objet (3) à marquer, ledit poinçon et ledit organe étant mobiles l'un par rapport à l'autre entre une position (P_2) où ils sont écartés l'un de l'autre et une position de marquage (P_3) déterminée par lesdits moyens de commande (1, 2, 6, 100) en fonction du résultat dudit repérage (S_{10}) effectué par ladite caméra linéaire de repérage (10).
 5. Machine selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** lesdits moyens de marquage sont des moyens de marquage direct.
 6. Machine selon l'une des revendications 1 ou 2, **caractérisée en ce que** lesdits moyens de marquage sont des moyens de pose d'étiquette.
 7. Machine selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'elle** comprend plusieurs organes (2) de supportage d'objets (3) à marquer, lesdits organes étant déplaçables (F_1) selon une trajectoire comprenant plusieurs arrêts (P_1 - P_6) dont un arrêt (P_3) pour le marquage, **en ce que** ladite caméra linéaire de repérage (10) est montée au voisinage de ladite trajectoire, de façon à pouvoir viser un objet (3) en place sur un organe situé dans un arrêt (P_2) qu'il atteint avant l'arrêt pour marquage (P_3), **et en ce que** ladite caméra linéaire de contrôle (20) est montée au voisinage de ladite trajectoire, de façon à pouvoir viser un objet en place sur un organe situé dans un arrêt (P_4) qu'il atteint après l'arrêt de mar-
- quage.
8. Procédé de réglage d'une machine (M) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comprend des étapes consistant à :
 - amener un objet de référence (3) déjà marqué de façon correcte successivement en regard (P_2) de ladite caméra linéaire de repérage (10) et en regard (P_4) de ladite caméra linéaire de contrôle (20) ;
 - repérer, par rapport à un point de référence (B) de la machine et au moyen de ladite caméra linéaire de repérage (10), au moins un point particulier (A_1) dudit objet en dehors de son marquage ;
 - repérer, par rapport audit point particulier (B) de la machine et au moyen de ladite caméra linéaire de contrôle (20), ledit point particulier (A_1) dudit objet et un point particulier (A_2) de son marquage (A) ;
 - amener un objet à marquer en regard de ladite caméra linéaire de repérage (10) ;
 - repérer, par rapport à un point de référence (B) de la machine un point particulier (A'_1) dudit objet à marquer grâce à ladite caméra de repérage (10) ;
 - réaliser un marquage aléatoire dudit objet ;
 - amener ledit objet marqué en regard de ladite caméra linéaire de contrôle (20) ;
 - repérer un point particulier (A'_2) du marquage (A) réalisé et ledit point particulier (A'_1) dudit objet déjà repéré ;
 - déterminer par le calcul la correction à apporter au positionnement relatif des moyens de marquage dudit objet lors du marquage pour faire coïncider l'écart (e'_1, e'_2) entre lesdits points particuliers (A'_1, A'_2) dudit objet marqué de façon aléatoire avec l'écart (e_1, e_2) entre lesdits points particuliers (A_1, A_2) dudit objet de référence, en tenant compte, pour chaque objet suivant, de la position du premier point particulier (A_1) repéré par ladite caméra linéaire de repérage (10) par rapport au point de référence de la machine.
 9. Procédé de réglage d'une machine, selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce qu'il** comprend des étapes consistant à :
 - stocker en mémoire la position d'au moins un point de référence (A_2) d'un marquage (A) à réaliser par ladite machine (M) par rapport à un point particulier (A_1) d'un objet (3) à marquer ;
 - réaliser un marquage aléatoire dudit objet ;
 - repérer, au moyen de ladite caméra de contrôle (20), un point (A'_2) du marquage réalisé (A) correspondant audit point de référence (A_2) et un point (A'_1) dudit objet correspondant audit point

particulier (A_1) ;

- déterminer par le calcul la correction à apporter au positionnement relatif des moyens de marquage et dudit objet lors du marquage pour faire coïncider l'écart entre les points repérés (A'_1 , A'_2) après marquage et l'écart entre les points (A_1 , A_2) dont les positions sont stockées en mémoire, en tenant compte pour chaque objet suivant à marquer, de la position dudit point particulier (A_1) repéré par ladite caméra linéaire de repérage (10). 5 10

10. Procédé selon l'une des revendications 8 ou 9, **caractérisé en ce que** la détermination de la correction à apporter concerne à la fois la position angulaire (e_2) dudit marquage et sa position axiale (e_1) par rapport audit objet (3). 15

11. Procédé de marquage au moyen d'une machine selon l'une des revendications 1 à 7, et comprenant plusieurs organes (2) de supportage des objets (3) à marquer, **caractérisé en ce qu'il** comprend des étapes consistant à : 20

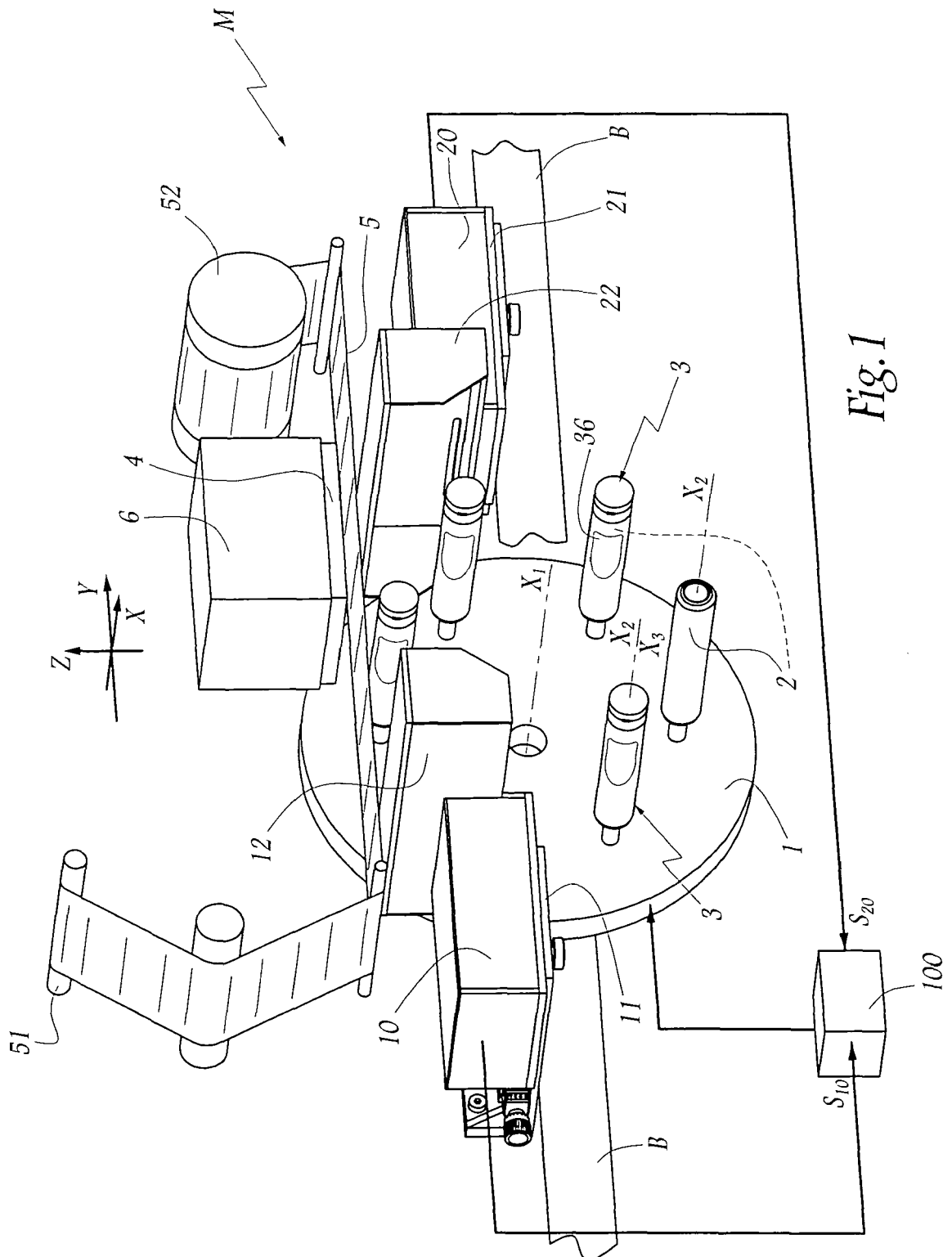
- procéder, sur la base de valeurs détectées par ladite caméra linéaire de contrôle (20), à une analyse statistique des erreurs de positionnement du marquage (A) pour chaque organe (2) et 25
- prendre en compte, pour chaque organe, une erreur moyenne résultant de ladite analyse statique, pour corriger la commande desdits moyens de marquage (4, 6) en fonction du résultat du repérage effectué par ladite caméra linéaire de repérage (10). 30 35

12. Procédé selon la revendication 11, **caractérisé en ce qu'il** comprend une étape de contrôle de la dérive dans le temps de ladite erreur moyenne. 40

45

50

55



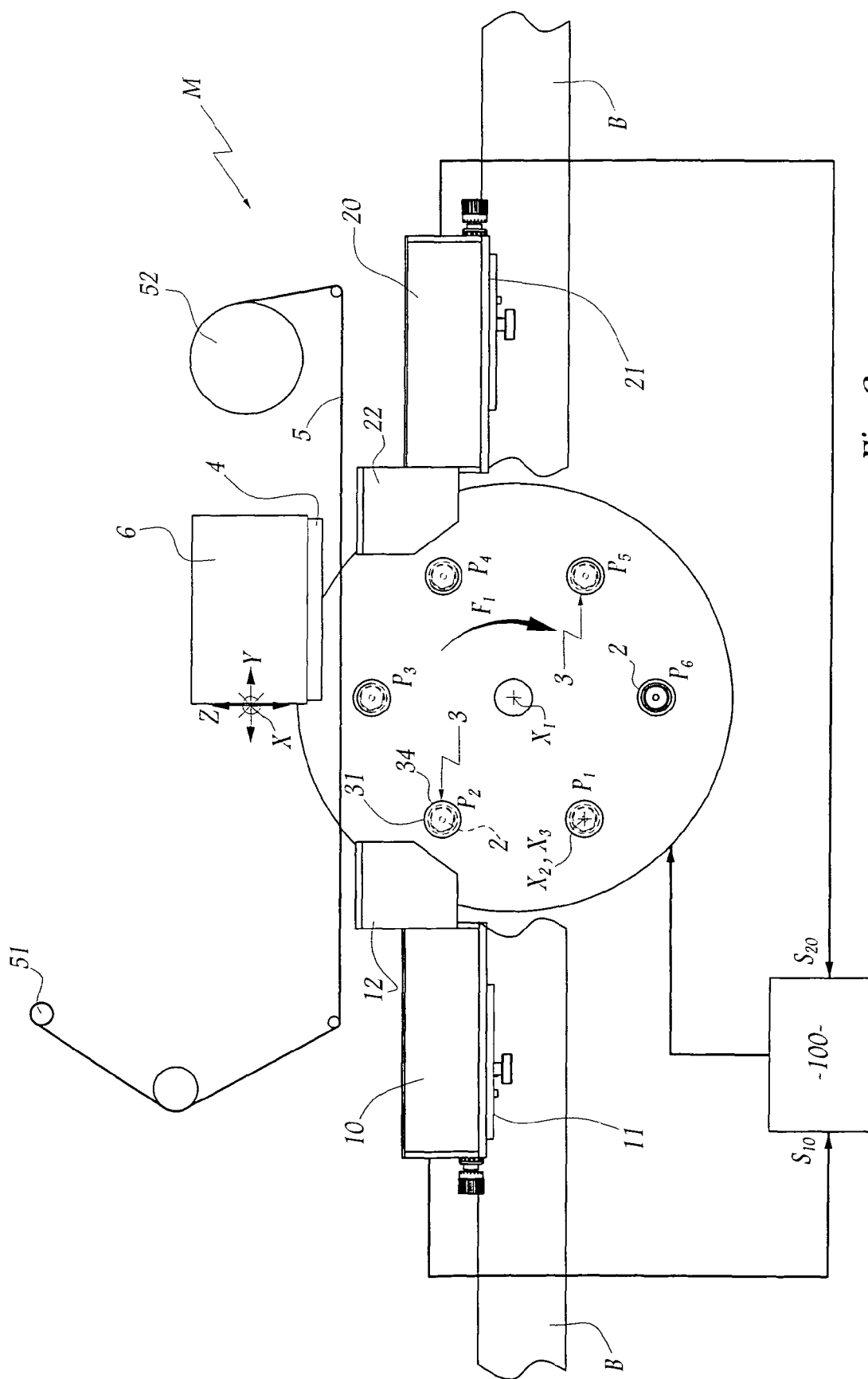
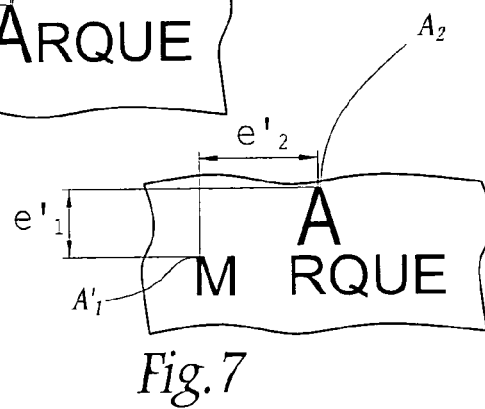
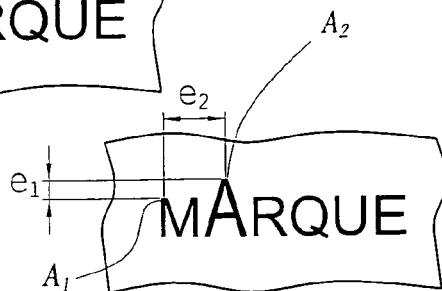
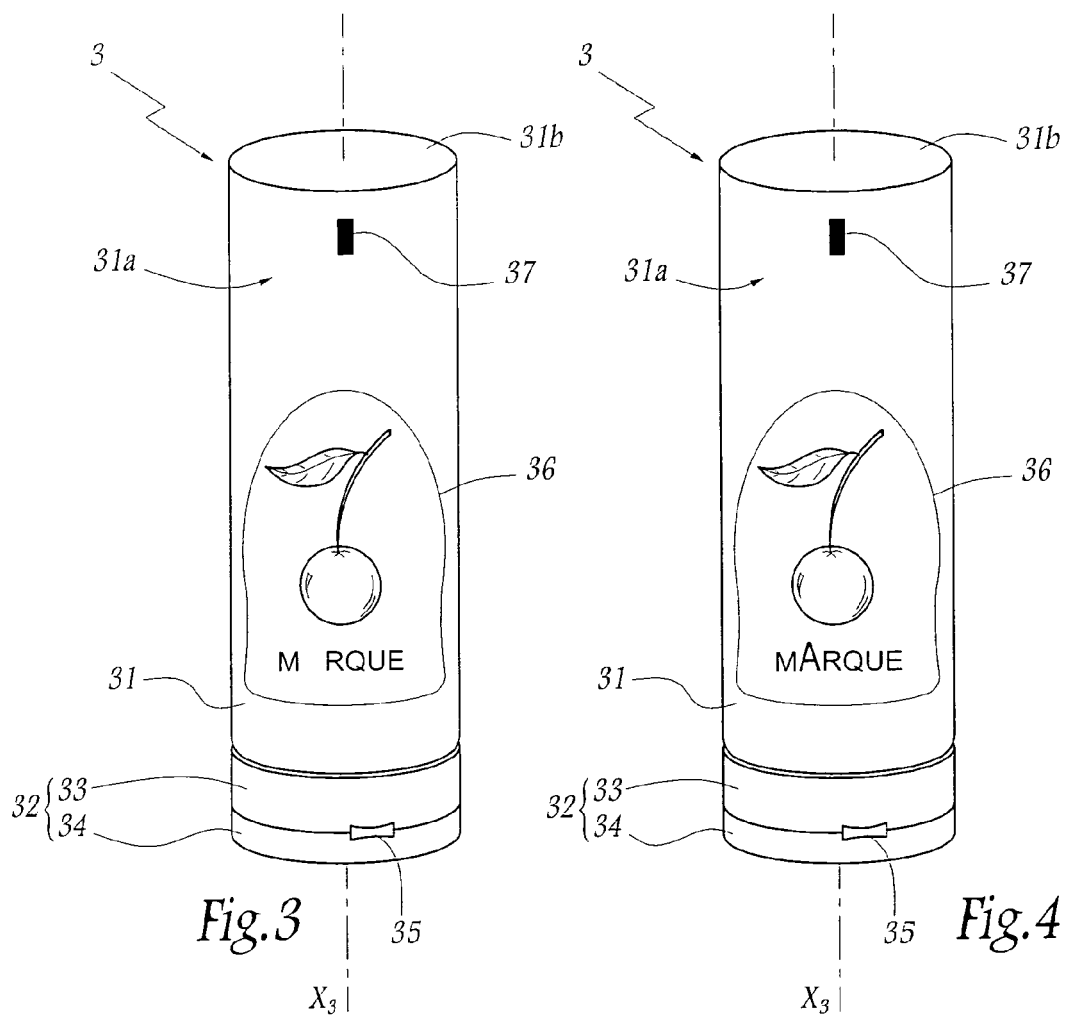


Fig. 2



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 2633062 A [0005] [0028]