



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
22.08.2007 Bulletin 2007/34

(51) Int Cl.:
B41F 15/08 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **07356021.1**

(22) Date de dépôt: **20.02.2007**

(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: **21.02.2006 FR 0601506**

(71) Demandeur: **CER**
01100 Oyonnax (FR)

(72) Inventeur: **Paita, Marco**
01100 Oyonnax (FR)

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

(54) **Machine et procédé de marquage de pièces de forme**

(57) Cette machine de marquage (1) de pièces de forme comprend un organe de marquage (51) destiné à être en contact en au moins une ligne de tangence avec une pièce de forme pour son marquage, ainsi qu'un premier (12) et un deuxième (14) mandrins aptes à supporter respectivement une première pièce à marquer et une deuxième pièce préalablement marquée. Une caméra (7) de contrôle est disposée à distance focale de la sur-

face marquée de la deuxième pièce. Le premier mandrin est apte à déplacer la première pièce par rapport à l'organe de marquage et le mouvement du deuxième mandrin (14) est asservi et identique à celui du premier mandrin (12). La caméra (7) est apte à se déplacer parallèlement à, et de manière synchronisée avec, la ligne de tangence entre l'organe de marquage et la première pièce.

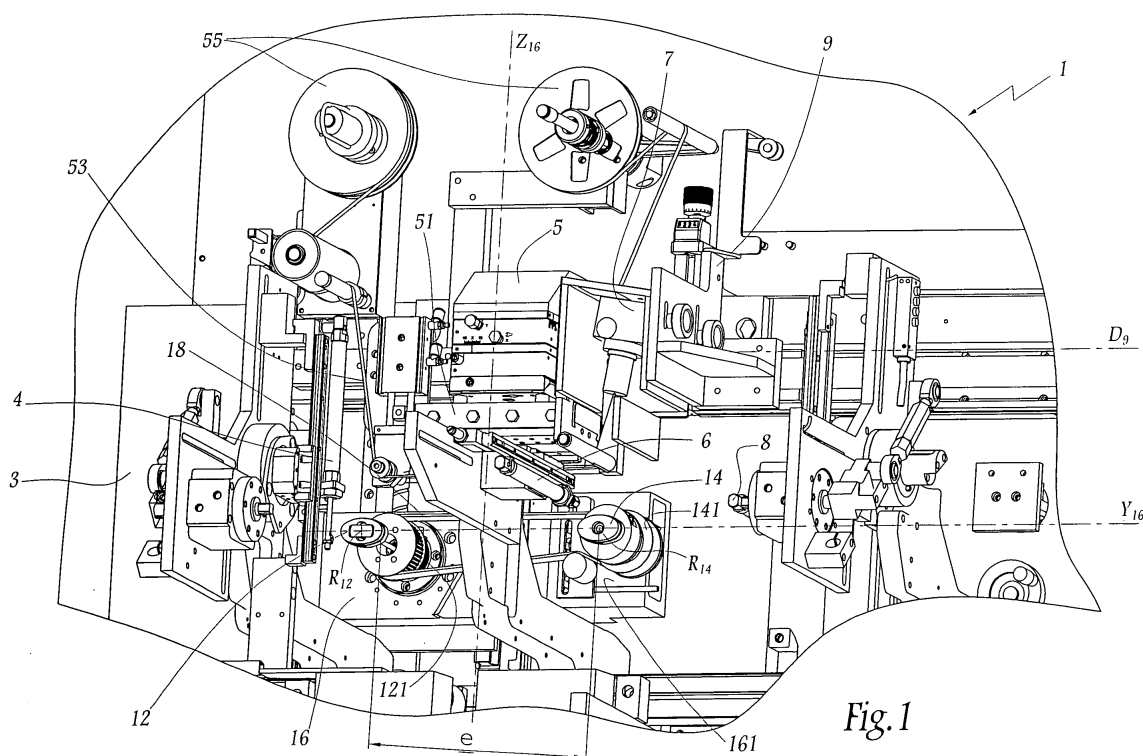


Fig. 1

Description

[0001] La présente invention a trait à une machine de marquage de pièces de forme et à un procédé de marquage de pièces de forme et de contrôle de la qualité de leur marquage.

[0002] Au sens de l'invention, une pièce de forme est une pièce au moins partiellement tubulaire à section transversale non circulaire.

[0003] Pour marquer des pièces de forme, il est connu d'utiliser une machine de marquage comportant un organe de marquage, tel qu'un poinçon plan ou une racle de sérigraphie, et au moins un mandrin de support des pièces pour leur marquage par cet organe de marquage. Par ailleurs, il est connu de FR-A-2 633 062, dans le cas de pièces à section transversale circulaire, d'intégrer à une machine de marquage un dispositif de contrôle de la qualité du marquage des pièces. Plus spécifiquement, ce document divulgue une machine de marquage par sérigraphie comportant deux postes distincts, destinés respectivement au marquage et au contrôle qualité. Dans ces deux postes, la pièce à marquer ou à contrôler est entraînée en rotation autour de son axe central. Le marquage est réalisé en déplaçant un écran de sérigraphie par rapport à la surface de la pièce à marquer. Le contrôle de la qualité du marquage a lieu par déplacement d'une caméra par rapport à la surface marquée de la pièce à contrôler, afin que la caméra lise chaque ligne de marquage de la pièce. Dans le cas de pièces à section transversale circulaire, le mouvement à communiquer à la caméra est relativement simple. Cependant, ce mouvement devient rapidement complexe dans le cas de pièces dont la surface marquée présente des variations de rayon de courbure.

[0004] C'est à cet inconvénient qu'entend plus particulièrement remédier l'invention en proposant une machine de marquage de pièces de forme permettant de contrôler efficacement la qualité du marquage des pièces, à l'aide d'une caméra dont le mouvement par rapport à la surface marquée des pièces est simple, quel que soit le profil des pièces.

[0005] A cet effet, l'invention a pour objet une machine de marquage de pièces de forme, comprenant un organe de marquage destiné à être en contact en au moins une ligne de tangence avec une pièce de forme pour son marquage, ainsi qu'un premier et un deuxième mandrins aptes à supporter respectivement une première pièce à marquer et une deuxième pièce préalablement marquée sur le premier mandrin par l'organe de marquage, une caméra de contrôle étant disposée à distance focale de la surface marquée de la deuxième pièce, caractérisée en ce que le premier mandrin est apte à déplacer la première pièce par rapport à l'organe de marquage, en rotation autour d'un axe et en translation parallèlement à deux axes perpendiculaires entre eux et à l'axe de rotation, le mouvement du deuxième mandrin étant asservi et identique à celui du premier mandrin et la caméra étant apte à se déplacer parallèlement à et de manière syn-

chronisée avec la ligne de tangence entre l'organe de marquage et la première pièce.

[0006] Selon d'autres caractéristiques avantageuses de l'invention :

- la vitesse tangentielle de la première pièce par rapport à l'organe de marquage est sensiblement constante ;
- la fréquence des prises de vue de la caméra dépend de la vitesse tangentielle de la première pièce par rapport à l'organe de marquage ;
- les premier et deuxième mandrins sont montés sur un même support qui les déplace parallèlement aux axes de translation précités ;
- la machine de marquage comprend des moyens de synchronisation en rotation des premier et deuxième mandrins ;
- la machine de marquage comporte un manipulateur de transfert de pièces entre les premier et deuxième mandrins, le support étant mobile entre une deuxième position dans laquelle le manipulateur est apte à décharger une pièce du premier mandrin et une première position dans laquelle le manipulateur est apte à charger la pièce sur le deuxième mandrin ;
- l'organe de marquage est un poinçon plan ou une racle de sérigraphie.

[0007] L'invention a également pour objet un procédé de marquage d'une pièce de forme et de contrôle de la qualité de son marquage, caractérisé en ce qu'il comprend des étapes dans lesquelles :

- un organe de marquage marque la pièce, la pièce étant déplacée par rapport à l'organe de marquage par un premier mandrin, en rotation autour d'un axe et en translation parallèlement à deux axes perpendiculaires entre eux et à l'axe de rotation ;
- une caméra contrôle la qualité du marquage de la pièce en se déplaçant à distance focale de la surface marquée de la pièce, la pièce étant déplacée par un deuxième mandrin dont le mouvement est identique à celui du premier mandrin.

[0008] Un tel procédé peut comprendre des étapes dans lesquelles :

- lors du marquage de la pièce par l'organe de marquage, un support, auquel sont reliés les premier et deuxième mandrins, se déplace parallèlement aux deux axes de translation, depuis une première position vers une deuxième position ;
- la pièce est déchargée du premier mandrin par un manipulateur de transfert de la pièce entre les premier et deuxième mandrins, ce manipulateur étant apte à décharger la pièce du premier mandrin dans la deuxième position du support et à charger la pièce sur le deuxième mandrin dans la première position du support ;

- le support se déplace depuis la deuxième position vers la première position ;
- le manipulateur charge la pièce sur le deuxième mandrin ;
- la caméra contrôle la qualité du marquage de la pièce portée par le deuxième mandrin.

[0009] En outre, chaque image acquise par la caméra est avantageusement corrigée pour tenir compte de vibrations relatives du deuxième mandrin et de la caméra.

[0010] Les caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront dans la description qui va suivre d'un mode de réalisation d'une machine de marquage de pièces de forme selon l'invention, donnée uniquement à titre d'exemple et faite en se référant aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue en perspective d'une machine de marquage de pièces de forme conforme à l'invention, préalablement au marquage et au contrôle qualité ;
- la figure 2 est une vue en perspective d'un manipulateur de transfert appartenant à la machine de la figure 1 ;
- les figures 3 à 7 sont des vues de face schématiques partielles de certains éléments de la machine de la figure 1 montrant des étapes successives d'un procédé de marquage de pièces de forme et de contrôle de la qualité de leur marquage conforme à l'invention.

[0011] Sur la figure 1 est représentée une machine 1 de marquage de pièces de forme, qui sont des capuchons 2 de forme ovale non représentés sur la figure 1 pour une meilleure visibilité. Dans cette description, les termes « amont » et « aval » se réfèrent au sens de progression des pièces 2 sur la machine 1. La machine de marquage 1 comporte un bâti principal 3 qui supporte une tête de marquage 5 pourvue d'un poinçon plan 51 fixe. Un ruban 53 de marquage est prévu pour être déroulé en regard du poinçon 51, au moyen de deux bobines 55. La machine 1 comporte également deux mandrins 12 et 14 de support des pièces 2. Le mandrin amont 12 est destiné à recevoir une pièce 2, en vue de son marquage par la tête de marquage 5, alors que le mandrin aval 14 est destiné à recevoir une pièce 2 marquée, en vue du contrôle de la qualité de son marquage.

[0012] Les deux mandrins 12 et 14 sont montés à pivotement sur un même support 16 mobile par rapport au bâti 3 parallèlement à deux axes de translation perpendiculaires Y_{16} et Z_{16} , respectivement horizontal et vertical. Le support 16 est déplacé par rapport au bâti 3 au moyen d'un actionneur de type connu, non représenté sur les figures. Chacun des mandrins 12 ou 14 a un axe de pivotement R_{12} ou R_{14} , orienté perpendiculairement au plan défini par les axes Y_{16} et Z_{16} .

[0013] Le mandrin amont 12 est entraîné en rotation autour de l'axe R_{12} par un arbre d'entraînement 121. Ain-

si, le mandrin amont 12, associé à la tête de marquage 5, est apte à déplacer la pièce 2 qu'il supporte par rapport au poinçon 51 fixe en vue de son marquage. Plus spécifiquement, la pièce 2 est à même de rouler sensiblement sans glissement sous le poinçon 51 et de se déplacer par rapport au poinçon 51 selon la direction des axes Y_{16} et Z_{16} . La vitesse tangentielle de la pièce 2 à marquer par rapport au poinçon 51 est sensiblement constante au cours du marquage. Elle peut toutefois être modulée en fonction du rayon de courbure local de la pièce 2 à marquer.

[0014] Le mandrin aval 14 est supporté en rotation par un arbre 141, relié à l'arbre d'entraînement 121 du mandrin amont 12 par une courroie de transmission 18. Ainsi, la rotation du mandrin aval 14 autour de l'axe R_{14} est asservie à celle du mandrin amont 12 autour de l'axe R_{12} . Les mandrins 12 et 14 étant tous deux supportés par et solidaires en translation du support 16, le mouvement du mandrin aval 14 est donc identique à celui du mandrin amont 12.

[0015] La machine de marquage 1 comporte trois manipulateurs 4, 6 et 8 fixés sur le bâti 3 et destinés au chargement et au déchargement des mandrins 12 et 14. Le manipulateur amont 4 a pour vocation de charger sur le mandrin amont 12 une pièce 2 à marquer, alors que le manipulateur aval 8 a pour vocation de décharger du mandrin aval 14 une pièce 2 marquée dont le marquage a été contrôlé. Dans l'exemple représenté, les manipulateurs 4 et 8 sont du type décrit dans FR-A-2 853 274.

[0016] Le manipulateur intermédiaire 6 est destiné au transfert d'une pièce 2, qui a été marquée sur le mandrin amont 12, vers le mandrin aval 14, en vue du contrôle de la qualité de son marquage. Ce manipulateur de transfert 6 est connu en soi. Comme visible à la figure 2, il comporte un bras rétractable 61 monté à coulissement par rapport au bâti 3 et dont l'une des extrémités est pourvue d'une ventouse 63 de préhension des pièces 2. Le manipulateur 6 comporte également un vérin 65, apte à faire coulisser le bras 61 selon sa direction longitudinale X_{61} qui, dans l'exemple représenté, est sensiblement horizontale et perpendiculaire au plan défini par les axes Y_{16} et Z_{16} .

[0017] Le manipulateur 6 transfère chaque pièce 2, une fois marquée, du mandrin amont 12 au mandrin aval 14. Après avoir saisi une pièce 2 marquée sur le mandrin amont 12, puis l'avoir retirée de ce mandrin 12, le manipulateur 6 attend que le mandrin aval 14 ait été placé dans l'axe de cette pièce 2, par translation du support 16 par rapport au bâti 3. Lorsque tel est le cas, le manipulateur 6 déplace cette pièce 2 vers le mandrin aval 14 et la lâche lorsqu'elle est enfilée sur ce mandrin 14. Le manipulateur 6 se place ensuite en position d'attente, à l'écart des trajectoires des mandrins 12 et 14. Lors de son transfert entre les mandrins 12 et 14, chaque pièce 2 est ainsi translatée selon son axe central, dans un sens puis dans le sens opposé.

[0018] Sur les figures 3 à 7, l'axe vertical Z_6 représente la position du manipulateur 6.

[0019] L'écartement entre le manipulateur amont 4 et le manipulateur de transfert 6, d'une part, et l'écartement entre le manipulateur de transfert 6 et le manipulateur aval 8, d'autre part, sont réglables. En particulier, dans l'exemple représenté, l'écartement entre chaque couple de manipulateurs est choisi égal à l'entraxe e entre les mandrins 12 et 14.

[0020] La machine de marquage 1 est également pourvue d'une caméra linéaire 7 destinée à contrôler la qualité du marquage d'une pièce 2 marquée, portée par le mandrin aval 14. La caméra 7 peut être du type commercialisé par la société DALSA sous la référence SPYDER 2 2048 points. Elle peut également être d'un autre type, notamment du type de celle prévue dans FR-A-2 633 062. Cette caméra 7 est supportée par un chariot 9 monté à coulissement par rapport au bâti 3 selon une direction D_9 parallèle à l'axe Y_{16} . Le chariot 9 est prévu pour déplacer la caméra 7 de façon à ce que sa ligne de lecture coïncide en permanence, au cours du contrôle de la qualité du marquage d'une pièce 2 portée par le mandrin aval 14, avec la surface marquée de cette pièce 2.

[0021] Plus précisément et en référence aux figures 3 à 5, la caméra 7 est disposée à une distance correspondant à sa distance focale f par rapport à la surface externe 21 d'une pièce 2A portée par le mandrin aval 14, la pièce 2A ayant été préalablement marquée sur le mandrin amont 12 par le poinçon 51. Lorsque la pièce 2A est déplacée par le mandrin aval 14 asservi au mandrin amont 12, la caméra 7 est déplacée par le chariot 9 parallèlement à, et de manière synchronisée avec, la ligne L de tangence entre le poinçon 51 et la surface externe 21 d'une pièce 2B en cours de marquage sur le mandrin amont 12. Cette ligne de tangence est perpendiculaire au plan de la figure 4 et représentée sur cette figure par un point correspondant à son intersection avec le plan de cette figure.

[0022] Le déplacement de la pièce marquée 2A en rotation autour de l'axe R_{14} et en translation parallèlement aux axes Y_{16} et Z_{16} permet d'obtenir un déplacement de la ligne L uniquement selon la direction de l'axe Y_{16} . Ainsi, la machine de marquage 1 conforme à l'invention permet de contrôler la qualité du marquage des pièces 2 avec un mouvement simple de la caméra 7, ce mouvement étant limité à une translation parallèle à l'axe Y_{16} . Tel est le cas également pour des pièces de forme plus complexe, telles que par exemple des pièces à section transversale polygonale.

[0023] Le mouvement de la caméra 7 et la fréquence des prises de vue sont définis par un codeur, non représenté. La fréquence des prises de vue de la caméra 7 est en permanence adaptée à la vitesse de défilement de la surface marquée 21 de la pièce 2A marquée, cette vitesse étant égale à la vitesse tangentielle par rapport au poinçon 51 de la pièce 2B en cours de marquage sur le mandrin amont 12. En particulier, la fréquence des prises de vue augmente lorsque la vitesse tangentielle de la pièce 2B par rapport au poinçon 51 augmente.

[0024] En vue de limiter les vibrations relatives du

mandrin aval 14 et de la caméra 7 selon des directions parallèles à l'axe R_{14} , le support 16 comporte une équerre de renfort 161 au voisinage du mandrin 14. Les vibrations résiduelles du mandrin 14 au cours de son déplacement sont enregistrées et soustraites des images acquises par la caméra 7, afin d'obtenir des images corrigées. De même, on peut tenir compte des vibrations de la caméra 7 sur son chariot 9.

[0025] La machine de marquage 1 comporte une unité électronique de contrôle et de commande, non représentée, qui pilote son fonctionnement. En particulier, cette unité pilote les manipulateurs 4, 6 et 8 et les moyens de manoeuvre du mandrin 12, du support 16 et du chariot 9, à partir d'informations en provenance de capteurs, également non représentés dans un souci de clarté.

[0026] Un procédé de marquage d'une pièce de forme 2B et de contrôle de la qualité de son marquage au moyen de la machine de marquage 1 comprend des étapes telles que décrites ci-après, en référence aux figures 3 à 7 :

[0027] Tout d'abord, le manipulateur amont 4 et le manipulateur de transfert 6 placent respectivement, et de manière sensiblement simultanée, une pièce 2B à marquer sur le mandrin amont 12 et une pièce 2A, préalablement marquée, sur le mandrin aval 14. Le support 16 se trouve alors dans une première position visible à la figure 3, dans laquelle le mandrin amont 12 est positionné en amont et au-dessous du poinçon 51, au voisinage de l'extrémité amont du poinçon 51.

[0028] Le mandrin amont 12 est alors entraîné en translation par le support 16 parallèlement aux axes Y_{16} et Z_{16} et en rotation autour de l'axe R_{12} , de manière à déplacer la pièce 2B par rapport au poinçon 51 pour son marquage, comme visible à la figure 4. La pièce 2B est marquée par roulage par rapport au poinçon 51, ce qui correspond à un déplacement du support 16 de sa première position, visible à la figure 3, vers une deuxième position, visible à la figure 5. Au cours de ce marquage, le poinçon 51 est en appui sur la surface 21 de la pièce 2B le long de la ligne de tangence L.

[0029] Simultanément au marquage de la pièce 2B portée par le mandrin amont 12, la pièce 2A, portée par le mandrin aval 14 et préalablement marquée sur le mandrin amont 12, est déplacée par le mandrin aval 14 par rapport à la caméra 7 pour le contrôle de la qualité de son marquage. Le mouvement du mandrin aval 14 est asservi à celui du mandrin amont 12, en translation grâce au support 16 qui déplace simultanément les deux mandrins dans le plan des axes Y_{16} et Z_{16} , et en rotation grâce à la courroie 18 qui entraîne le mandrin 14 en rotation autour de l'axe R_{14} simultanément à la rotation du mandrin 12 autour de l'axe R_{12} . Le contrôle de la qualité du marquage de la pièce 2A a lieu en déplaçant la caméra 7 parallèlement à, et de manière synchronisée avec, la ligne de tangence L, grâce au chariot 9. Les mouvements du support 16 sont représentés par les doubles flèches F_y et F_z à la figure 4, alors que les mouvements correspondants et simultanés du chariot 9 de la caméra 7 sont représentés par la flèche F'_y . Ainsi, comme le mouve-

ment du mandrin aval 14 est identique à celui du mandrin amont 12, la caméra 7 est maintenue à distance focale f de la surface marquée de la pièce 2A au cours du contrôle, comme visible à la figure 4. De plus, chaque image acquise par la caméra 7 est corrigée pour tenir compte des éventuelles vibrations relatives du mandrin aval 14 et de la caméra 7, ce qui assure la fiabilité et la précision du contrôle de la qualité du marquage de la pièce 2A portée par le mandrin 14.

[0030] Lorsque le marquage de la pièce 2B portée par le mandrin amont 12 et le contrôle, en simultané, de la qualité du marquage de la pièce 2A ont eu lieu, le support 16 se trouve dans sa deuxième position, visible à la figure 5. Dans cette position du support 16, les manipulateurs de transfert 6 et aval 8 sont aptes à décharger respectivement, et de manière sensiblement simultanée, les mandrins 12 et 14. Plus précisément, le manipulateur aval 8 transfère la pièce 2A, dont le marquage a été contrôlé comme étant satisfaisant au moyen de la caméra 7, du mandrin aval 14 vers un réceptacle ou un convoyeur d'évacuation des pièces marquées, non représenté sur les figures. Simultanément, le manipulateur de transfert 6 saisit la pièce 2B et la retire du mandrin amont 12.

[0031] Le support 16 est alors ramené de sa deuxième position vers sa première position. Dans cette étape, et comme visible à la figure 6, les mandrins 12 et 14 ne portent aucune pièce et la pièce 2B est portée par le manipulateur de transfert 6.

[0032] Lorsque le support 16 est de retour dans sa première position visible à la figure 7, le manipulateur amont 4 et le manipulateur de transfert 6 placent respectivement, et de manière sensiblement simultanée, une pièce 2C à marquer sur le mandrin amont 12 et la pièce marquée 2B sur le mandrin aval 14. Le contrôle de la qualité du marquage de la pièce 2B a ensuite lieu simultanément au marquage de la pièce 2C, par répétition des étapes des figures 3 à 6, la pièce 2A étant remplacée par la pièce 2B et la pièce 2B par la pièce 2C.

[0033] La machine de marquage 1 conforme à l'invention permet donc à la fois le marquage de pièces de forme 2 et le contrôle de la qualité de leur marquage. Le mouvement relatif de la caméra 7 et de la pièce 2 contrôlée, portée par le mandrin aval 14, permet de maintenir la caméra 7 à distance focale f de la surface marquée de la pièce 2 au cours du contrôle et ainsi d'assurer un contrôle fiable du marquage. La prise en compte des vibrations relatives du mandrin 14 et de la caméra 7 pour corriger les images acquises par la caméra 7 participe à la précision du contrôle qualité. De plus, l'asservissement du mouvement du mandrin aval 14 à celui du mandrin amont 12, au moyen du support 16 et de la courroie 18, permet d'obtenir une machine de marquage et de contrôle de la qualité du marquage compacte, notamment plus compacte et économique que deux machines juxtaposées dont l'une serait dédiée au marquage et l'autre au contrôle de la qualité du marquage. Enfin, le mouvement de la caméra 7 pour le contrôle de la surface marquée des pièces 2 s'effectue selon une seule direction,

grâce au déplacement de la pièce 2 marquée par le mandrin 14 à la fois en rotation et en translation selon deux directions.

[0034] Selon une variante non représentée de l'invention, le poinçon plan 51 peut être remplacé par une racle de sérigraphie associée à un écran de sérigraphie. Dans ce cas, le mandrin amont 12 déplace une pièce de forme 2 à marquer sous l'écran de sérigraphie de manière analogue au cas du poinçon plan, la ligne de tangence entre la racle de sérigraphie et la pièce 2 à marquer correspondant alors à une ligne de la racle de sérigraphie orientée parallèlement à l'axe de rotation R_{12} de la pièce 2 à marquer. Le contrôle de la qualité du marquage d'une pièce 2 marquée portée par le mandrin aval 14, dont le mouvement est asservi à celui du mandrin amont 12, a lieu, comme dans le cas du poinçon plan, par déplacement de la caméra 7 parallèlement à, et de manière synchronisée avec, la ligne de tangence entre la racle de sérigraphie et la pièce en cours de marquage. Le mouvement de translation selon un axe parallèle à l'axe Y_{16} de la figure 1. De manière avantageuse, la racle de sérigraphie et la caméra 7 sont déplacées par un même chariot en translation parallèlement à l'axe Y_{16} .

Revendications

- Machine de marquage (1) de pièces de forme (2), comprenant un organe de marquage (51) destiné à être en contact en au moins une ligne de tangence avec une pièce de forme pour son marquage, ainsi qu'un premier (12) et un deuxième (14) mandrins aptes à supporter respectivement une première pièce (2B) à marquer et une deuxième pièce (2A) préalablement marquée sur le premier mandrin (12) par l'organe de marquage, une caméra (7) de contrôle étant disposée à distance focale (f) de la surface marquée de la deuxième pièce (2A), **caractérisée en ce que** le premier mandrin est apte à déplacer la première pièce (2B) par rapport à l'organe de marquage en rotation autour d'un axe (R_{12}) et en translation parallèlement à deux axes (Y_{16} , Z_{16}) perpendiculaires entre eux et à l'axe de rotation (R_{12}), le mouvement du deuxième mandrin (14) étant asservi et identique à celui du premier mandrin (12) et la caméra (7) étant apte à se déplacer (F'_y) parallèlement à et de manière synchronisée avec la ligne de tangence (L) entre l'organe de marquage et la première pièce (2B).
- Machine de marquage selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la vitesse tangentielle de la première pièce (2B) par rapport à l'organe de marquage (51) est sensiblement constante.
- Machine de marquage selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, **caractérisée en ce que** la

fréquence des prises de vue de la caméra (7) dépend de la vitesse tangentielle de la première pièce (2B) par rapport à l'organe de marquage (51).

4. Machine de marquage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les premier (12) et deuxième (14) mandrins sont montés sur un même support (16) qui les déplace parallèlement auxdits axes de translation (Y_{16} , Z_{16}). 5
5. Machine de marquage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'elle** comprend des moyens (18) de synchronisation en rotation des premier (12) et deuxième (14) mandrins. 10
6. Machine de marquage selon la revendication 4, **caractérisée en ce qu'elle** comporte un manipulateur (6) de transfert de pièces (2) entre les premier (12) et deuxième (14) mandrins, ledit support (16) étant mobile entre une deuxième position (figure 5) dans laquelle le manipulateur est apte à décharger une pièce (2B) du premier mandrin et une première position (figure 3) dans laquelle le manipulateur est apte à charger ladite pièce (2B) sur le deuxième mandrin. 15
7. Machine de marquage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'organe de marquage est un poinçon plan (51) ou une racle de sérigraphie. 20
8. Procédé de marquage d'une pièce de forme (2) et de contrôle de la qualité de son marquage, **caractérisé en ce qu'il** comprend des étapes dans lesquelles : 25
 - un organe de marquage (51) marque la pièce (2B), la pièce (2B) étant déplacée par rapport à l'organe de marquage par un premier mandrin (12), en rotation autour d'un axe (R_{12}) et en translation parallèlement à deux axes (Y_{16} , Z_{16}) perpendiculaires entre eux et à l'axe de rotation (R_{12}) ; 40
 - une caméra (7) contrôle la qualité du marquage de la pièce (2B) en se déplaçant à distance focale (f) de la surface marquée de la pièce, la pièce (2B) étant déplacée par un deuxième mandrin (14) dont le mouvement est identique à celui du premier mandrin. 45
9. Procédé de marquage d'une pièce de forme (2) et de contrôle de la qualité de son marquage selon la revendication 8, **caractérisé en ce qu'il** comprend des étapes dans lesquelles : 50
 - lors du marquage de la pièce (2B) par l'organe de marquage (51), un support (16), auquel sont 55

reliés les premier (12) et deuxième (14) mandrins, se déplace parallèlement auxdits axes de translation (Y_{16} , Z_{16}) depuis une première position (figure 3) vers une deuxième position (figure 5) ;

- la pièce (2B) est déchargée du premier mandrin par un manipulateur (6) de transfert de la pièce (2B) entre les premier et deuxième mandrins, ce manipulateur étant apte à décharger la pièce (2B) du premier mandrin dans ladite deuxième position du support et à charger la pièce (2B) sur le deuxième mandrin dans ladite première position du support ;
- le support se déplace depuis ladite deuxième position vers ladite première position ;
- le manipulateur charge la pièce (2B) sur le deuxième mandrin ;
- la caméra (7) contrôle la qualité du marquage de la pièce (2B) portée par le deuxième mandrin (14).

10. Procédé de marquage d'une pièce de forme (2) et de contrôle de la qualité de son marquage selon l'une quelconque des revendications 8 ou 9, **caractérisé en ce que** chaque image acquise par la caméra (7) est corrigée pour tenir compte de vibrations relatives du deuxième mandrin (14) et de la caméra.

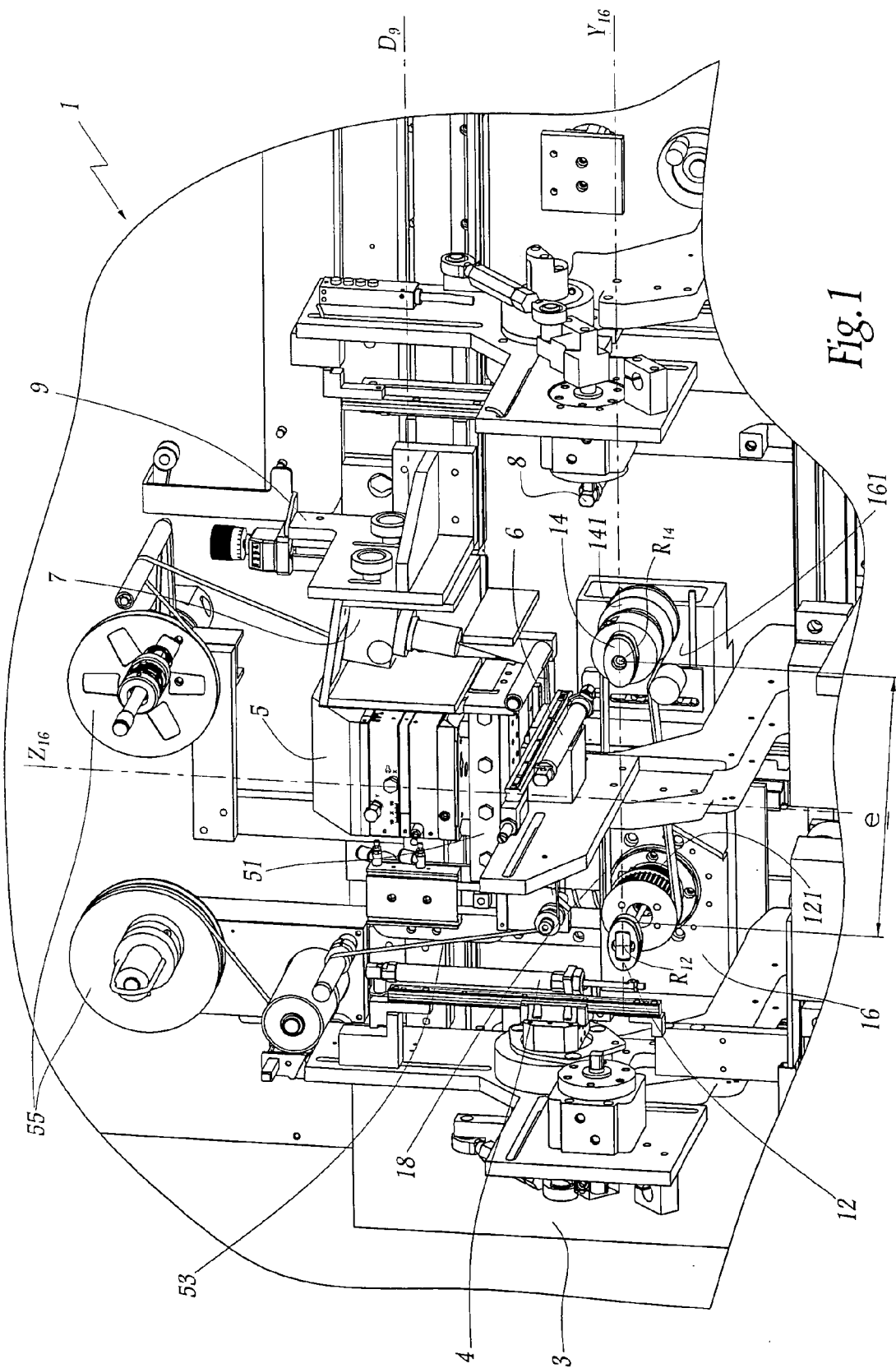


Fig. 1

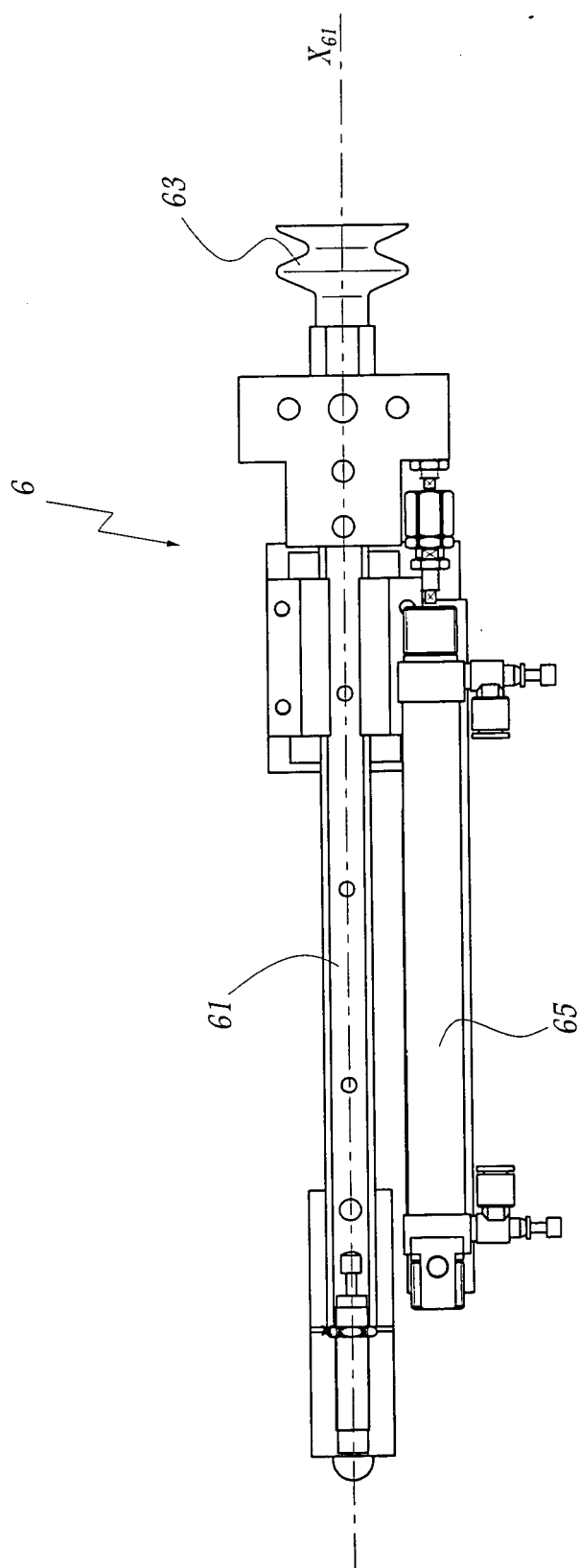
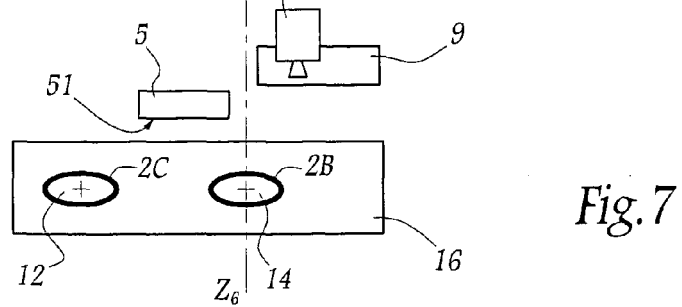
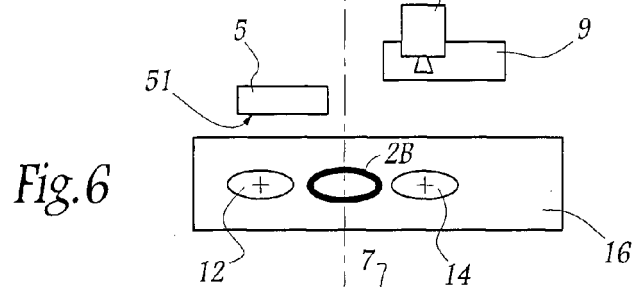
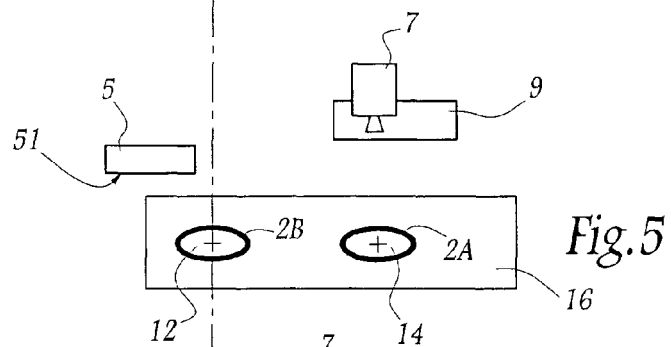
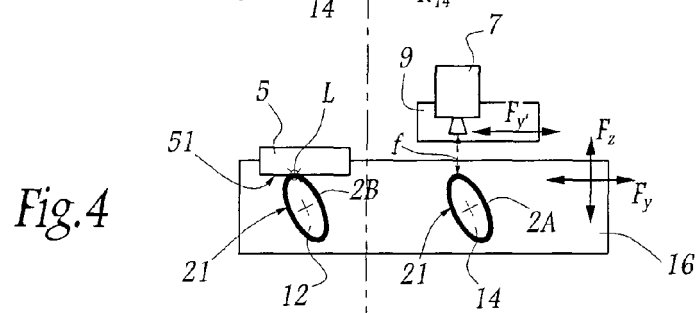
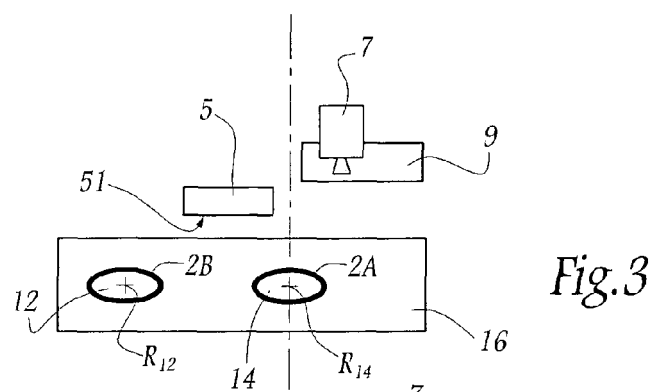


Fig. 2



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 [0003] [0020]
- FR 2853274 A [0015]