



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
07.01.2004 Bulletin 2004/02

(51) Int Cl.7: **B24B 31/027**, B24B 31/06

(21) Numéro de dépôt: **02405561.8**

(22) Date de dépôt: **04.07.2002**

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

(72) Inventeurs:
• **Von Gunten, Marco**
1027 Lonay (CH)
• **Bordonado, Francis**
1120 La Boisse (CH)

(71) Demandeur: **Bestinclass S.A.**
1028 Préverenges (CH)

(74) Mandataire: **BOVARD AG - Patentanwälte**
Optingenstrasse 16
3000 Bern 25 (CH)

(54) **Procédé et dispositif de polissage par abrasion des surfaces "au tonneau" avec deux mouvements oscillatoires**

(57) L'invention se rapporte à un procédé de polissage d'au moins une pièce (2) avec un produit de polissage (10) contenu dans une cuve (1), au moins une surface de la pièce (2) étant exposée au contact dudit produit de polissage (10), ce procédé étant caractérisé en ce que :

- on fixe chaque pièce (2) destinée à être polie à un support de pièce (1, 100) qui maintient cette pièce (2) au contact du produit de polissage (10), et

- on impose à au moins l'un des deux éléments que sont ledit support de pièce (1, 100) et ledit produit de polissage (10), au moins un premier mouvement oscillatoire (A) dont on choisit préalablement l'orientation, l'amplitude et la fréquence de manière à provoquer dans ledit produit de polissage (10) au moins un mouvement induit (B, C) qui engendre son déplacement au contact de la pièce (2).

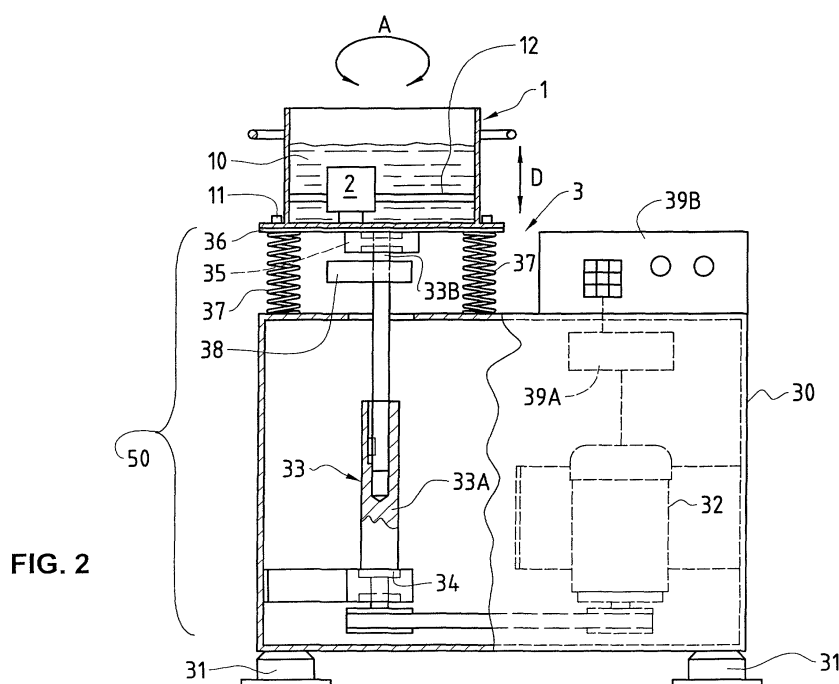


FIG. 2

Description

[0001] La présente invention concerne un procédé de polissage de pièces plus particulièrement mais non exclusivement métalliques, ainsi qu'un dispositif de polissage apte à mettre en oeuvre ce procédé.

[0002] Les normes concernant la construction mécanique, en particulier les normes VSM (Vereins Schweizerischer Maschinen-Industrieller) décrivent différents degrés d'état de surface ou de rugosité, respectivement de polissage, d'une pièce métallique. Les normes VSM 10230 et 10231 définissent douze degrés de rugosité allant de N1 à N12, le degré N1 correspondant au polissage le plus fin alors que N12 correspond à un état de surface grossier. Les machines de polissage actuelles permettent d'atteindre le degré N4 ou N3, les degrés N2 ou N1 ne pouvant être obtenus actuellement que par recouvrement de la surface à polir avec une couche métallique, par exemple par chromage. Un tel procédé de polissage par recouvrement présente plusieurs inconvénients. Notamment après un polissage mécanique de la pièce, il est nécessaire de reprendre cette pièce en effectuant une opération ultérieure de trempage dans un bain de chromage. Cette manière de procéder augmente les coûts de production et, de plus, l'épaisseur de chrome aussi faible soit-elle, modifie les dimensions mécaniques de la pièce qu'il est virtuellement impossible de retoucher par usinage.

[0003] On sait que les surfaces utiles de moules destinés à l'injection de pièces en matériau synthétique, doivent avoir un état de surface aussi parfait que possible, la durée de vie du moule, et corrélativement le coût des pièces moulées, étant directement fonction de cet état de polissage.

[0004] On peut aussi noter que pour certaines pièces moulées de forme complexe il est très difficile d'obtenir un état de surface uniformément satisfaisant, par exemple au niveau des portions en creux ou des faces intérieures, sur lesquelles il est par ailleurs difficile d'effectuer un chromage.

[0005] Un premier but de l'invention est donc de proposer un procédé de polissage permettant d'obtenir, par des moyens mécaniques pouvant être automatisés, un haut degré de polissage, par exemple au moins le degré N1, ceci pour une pièce métallique de forme quelconque, toutes les surfaces à polir pouvant être terminées selon le même degré de polissage et sans qu'il soit nécessaire de reprendre la pièce pour une opération ultérieure de recouvrement telle une opération de recouvrement par chromage.

[0006] Un autre but de l'invention est de proposer un dispositif de polissage qui permet de réaliser le procédé précédent, ledit dispositif pouvant comprendre des moyens permettant une conduite entièrement automatisée d'un cycle de polissage.

[0007] A cet effet, l'invention a pour objet un procédé de polissage d'au moins une pièce avec un produit de polissage contenu dans une cuve, au moins une surface

de la pièce étant exposée au contact dudit produit de polissage.

[0008] Ce procédé est notamment caractérisé en ce que :

- on fixe chaque pièce destinée à être polie à un support de pièce qui maintient cette pièce au contact du produit de polissage, et
- on impose à au moins l'un des deux éléments que sont ledit support de pièce et ledit produit de polissage, au moins un premier mouvement oscillatoire dont on choisit préalablement l'orientation, l'amplitude et la fréquence de manière à provoquer dans ledit produit de polissage au moins un mouvement induit qui engendre son déplacement au contact de la pièce.

[0009] L'invention a également pour objet un dispositif pour la mise en oeuvre du procédé.

[0010] L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description ci-après faite à titre d'exemple non limitatif en regard du dessin ci-annexé qui représente schématiquement :

Figure 1 : vue de dessus, cuve de polissage d'un dispositif mettant en oeuvre le procédé de polissage de l'invention,

Figure 2 : une forme de réalisation préférentielle d'un dispositif de polissage selon l'invention.

Figure 3 : une variante de réalisation du dispositif de polissage.

[0011] Tel que cela été annoncé, l'invention est relative à un procédé de polissage d'au moins une pièce 2 avec un produit de polissage 10 contenu dans une cuve 1, au moins une surface de la pièce 2 étant exposée au contact dudit produit de polissage 10.

[0012] Bien que cela n'apparaisse pas sur les dessins, le produit de polissage 10 comprend des particules à action polissante et un liquide dans lequel ces particules baignent.

[0013] Le produit de polissage n'étant pas l'objet de l'invention, la composition de ce produit ne sera pas détaillée.

[0014] D'une manière notable :

- on fixe chaque pièce 2 destinée à être polie à un support de pièce 1, 100 qui maintient cette pièce 2 au contact du produit de polissage 10, et
- on impose à au moins l'un des deux éléments que sont ledit support de pièce 1, 100 et ledit produit de polissage 10, au moins un premier mouvement oscillatoire A dont on choisit préalablement l'orientation, l'amplitude et la fréquence de manière à pro-

voquer dans ledit produit de polissage 10 au moins un mouvement induit B, C qui engendre son déplacement au contact de la pièce 2.

[0015] Le respect de ces particularités techniques permet d'accentuer notablement l'action de polissage du produit de polissage 10, par rapport à une technique de polissage qui autorise un déplacement libre de la pièce 2 pendant la réalisation d'un mouvement induit de polissage quelconque qui est imposé au produit de polissage 10.

[0016] De manière notable, on provoque au moins un mouvement induit B, C, de nature sensiblement circulaire.

[0017] De manière également notable, lors de la fixation de la pièce 2 sur le support de pièce 1, 100, on supprime tous les degrés de liberté de la pièce 2 par rapport audit support 1, 100.

[0018] De manière encore notable, selon une variante, lors de la fixation de la pièce 2 sur le support de pièce 1, 100, on supprime tous les degrés de liberté de la pièce 2 par rapport audit support 1, 100, à l'exception d'un degré de liberté en rotation autour d'un axe d'orientation prédéterminée.

[0019] De manière remarquable, on met en oeuvre un produit de polissage qui génère une action mécanique et une action chimique.

[0020] De manière encore notable, on impose à au moins l'un des deux éléments que sont ledit support 1, 100 et ledit produit de polissage 10, deux mouvements oscillatoires dont :

- un premier mouvement oscillatoire A réalisé dans un premier plan d'orientation déterminée par rapport à un plan horizontal et
- un deuxième mouvement oscillatoire D réalisé au moins dans une direction d'orientation déterminée par rapport audit premier plan.

[0021] Ces particularités techniques accroissent l'effet de polissage par rapport à un procédé selon lequel seul un mouvement dans un plan est mis en oeuvre.

[0022] De manière encore remarquable :

- d'une part, on choisit une cuve 1 de forme telle que, lorsqu'elle est en situation d'être utilisée pour le polissage, elle présente dans différents plans horizontaux, une section transversale de forme polygonale ou sensiblement circulaire et,
- d'autre part, on impose à au moins l'un des deux éléments que sont ledit support 1, 100 et ledit produit de polissage 10, au moins ledit premier mouvement oscillatoire A desdits premier et deuxième mouvements oscillatoires.

[0023] De manière notable, on choisit une cuve 1 pré-

sentant une paroi latérale sensiblement verticale et un fond sensiblement plan et horizontal.

[0024] De manière également notable, on constitue le support de pièce en utilisant la paroi de la cuve 1 dans une zone qui est exposée au contact du produit de polissage 10 et on impose à la dite cuve 1 au moins un premier mouvement oscillatoire A de manière telle que la pièce 2 soit déplacée dans le produit de polissage 10.

[0025] Selon une variante remarquable de réalisation, on constitue le support de pièce en utilisant un organe 100 distinct de la cuve 1 et, c'est à cet organe 100 qu'on impose au moins ledit premier mouvement oscillatoire A, cependant que cet organe 100 maintient la pièce 2 au contact dudit produit de polissage 10.

[0026] Suivant une autre variante, on constitue le support de pièce en utilisant un organe 100 distinct de la paroi de la cuve 1 et,

- d'une part, on impose à la cuve 1 au moins un premier mouvement oscillatoire A et,
- d'autre part, on impose également à l'organe 100 qui constitue le support de pièce au moins un autre premier mouvement oscillatoire A choisi de manière telle que ce mouvement de l'organe 100 se combine au mouvement de la cuve 1, en vue de renforcer l'action de polissage.

[0027] Selon une variante remarquable, on constitue le support de pièce, en utilisant un organe 100 distinct de la paroi de la cuve 1 et on impose à la cuve 1 au moins un premier mouvement oscillatoire A.

[0028] Tel que cela a été indiqué, l'invention se rapporte également à un dispositif de polissage 3 pour la mise en oeuvre du procédé.

[0029] Ce dispositif de polissage 3 comprend au moins un premier moyen fonctionnel 50 pour imposer à au moins l'un des deux éléments que sont ledit support de pièce 2, 100 et ledit produit de polissage 10, au moins un premier mouvement oscillatoire A dont l'orientation, l'amplitude et la fréquence sont prédéterminées de manière à provoquer dans ledit produit de polissage 10 au moins un mouvement induit B, C qui engendre son déplacement au contact de la pièce 2.

[0030] De manière préférentielle, le dispositif de polissage 3 comprend un premier moyen fonctionnel 50 pour imposer à au moins l'un des deux éléments que sont ledit support 1, 100 et ledit produit de polissage 10, deux mouvements oscillatoires dont :

- un premier mouvement oscillatoire A réalisé dans un premier plan d'orientation déterminée par rapport à un plan horizontal,
- un deuxième mouvement oscillatoire D réalisé au moins dans une direction d'orientation déterminée par rapport audit premier plan, et

les amplitudes et fréquences de ces premier et deuxième mouvements étant prédéterminées de manière à provoquer dans ledit produit de polissage 10 au moins un mouvement induit B, C qui engendre son déplacement au contact de la pièce 2.

[0031] Ci-après ce trouve décrit un mode avantageux de construction du dispositif de polissage 3 dont les caractéristiques techniques essentielles viennent d'être définies.

[0032] En se reportant aux figures on voit, une cuve de polissage 1 d'au moins une pièce 2 au moyen d'un produit de polissage 10 fluide. La cuve de polissage 1 est soumise à l'action d'un dispositif de déplacement 3 dit dispositif de polissage 3. Lorsque le dispositif de polissage 3 fonctionne, la cuve est animée de mouvements destinés à induire des mouvements du produit de polissage 10. En figure 1, afin de mieux illustrer les mouvements du produit de polissage 10 à l'intérieur de la cuve 1, aucune pièce mécanique à polir n'a été représentée. La cuve 1 est animée d'un premier mouvement oscillatoire A réalisé selon un plan sensiblement horizontal. Ce premier mouvement peut être illustré par le parcours de chacun des points constitutifs de la cuve 1, par exemple les quatre coins, sur un cercle, selon une direction représentée par les flèches A, dans un plan parallèle au plan du dessin, une face donnée de la cuve restant toujours parallèle à elle-même au cours de ce mouvement. Une autre position de la cuve 1 au cours de ce premier mouvement a été représentée en 1A. Ce premier mouvement oscillatoire A est complété par un second mouvement réalisé selon une direction perpendiculaire à l'horizontale, c'est-à-dire selon une direction sensiblement verticale. La manière dont sont produits ces mouvements sera décrite plus après.

[0033] Pour une amplitude donnée et pour une vitesse déterminée du premier mouvement de la cuve 1, le mélange 10 qu'elle contient est animé de mouvements induits de nature sensiblement circulaire comme cela est représenté en figure 1. On distingue un déplacement principal B, sensiblement central, et des déplacements C secondaires, sensiblement périphériques.

[0034] Le principe du procédé consiste donc à imposer un mouvement oscillatoire composé à la cuve 1 tel que des déplacements soient créés dans le produit de polissage 10. On comprend que si on fixe une pièce métallique 2 dans la cuve 1, - voir figure 2 -, qu'on la recouvre du produit de polissage 10 et qu'on imprime le mouvement décrit plus avant à la cuve, il se créera une pluralité de déplacements autour de la pièce 2, ces déplacements provenant du mouvement imposé à la cuve 1 en coopération avec les irrégularités de forme de la pièce en regard des irrégularités de forme de la cuve. De préférence la pièce 2 ne sera pas disposée au centre de la cuve, tout d'abord pour créer un balourd, augmentant de ce fait l'amplitude du mouvement de translation en rotation, puis pour augmenter l'effet sensiblement circulaire. Les déplacements B et C représentés sur la figure 1 correspondent à des déplacements produits lors-

que la cuve ne contient pas la pièce 2 à polir ; on peut constater que lorsqu'une ou plusieurs pièces sont disposées dans la cuve, il se produit encore d'autres déplacements de même que des déplacements selon des axes différents de ceux représentés, provenant des irrégularités de forme des pièces ainsi que du mouvement d'oscillation perpendiculaire au plan de la figure mentionnée précédemment.

[0035] Le produit de polissage 10 effectuant le polissage sous l'action des déplacements décrits peut être n'importe quel produit de polissage connu, se présentant sous forme liquide ou pâteuse.

[0036] Un dispositif permettant la mise en mouvement de la cuve de polissage selon les mouvements induits sensiblement circulaires qui ont été mentionnés est décrit plus après et se trouve représenté à la figure 2. Le dispositif de polissage 3 est constitué d'un bâti 30 reposant sur des amortisseurs 31 connus de la technique sur le sol, ceci afin de limiter la transmission des vibrations à l'environnement. Un moteur 32, de préférence un moteur électrique, entraîne en rotation un axe vertical 33, par l'intermédiaire de deux poulies et d'une courroie selon la forme d'exécution représentée. L'axe vertical 33 est composé de deux portions, une portion inférieure 33A et une portion supérieure 33B, la portion inférieure 33A entraînant en rotation la portion supérieure 33B, mais cette portion supérieure pouvant coulisser axialement par rapport à la portion inférieure 33A. Par exemple, la partie supérieure de la portion inférieure 33A est constituée d'un tube, dans lequel la partie inférieure de la portion supérieure 33B est engagée de manière coulissante, une clavette assurant la transmission du mouvement de rotation entre les deux portions d'axe sans empêcher le coulisement relatif axial des deux portions d'axes. La partie inférieure de la portion inférieure 33A de l'axe 33 est maintenue par un premier roulement 34 dont la cage extérieure est maintenue rigidement par un support fixé au bâti 30. La partie supérieure de la portion supérieure 33B de l'axe 33 fait saillie hors de bâti 30 par une ouverture de sa face supérieure et est maintenue dans un deuxième roulement 35 dont la cage extérieure est maintenue sur un plateau oscillant 36. Le plateau oscillant 36 est fixé au bâti 30 par l'intermédiaire de moyens à ressort, par exemple une pluralité de ressorts à boudin relativement rigides 37, disposés sur la périphérie du plateau oscillant 36, de manière à le conserver dans un plan sensiblement horizontal. Une masselotte de déséquilibre 38 est fixée à la portion supérieure d'axe 33B. La cuve 1 est fixée à la face supérieure du plateau oscillant 36 par des moyens de fixation démontables 11.

[0037] L'axe de rotation 33, mis en rotation comme indiqué par le moteur 32, pivote entre les deux roulements 34 et 35. Etant donné qu'un seul de ces roulements, et précisément celui du bas référencé 34 est fixé au bâti et que l'autre, celui référencé 35 est fixé au plateau oscillant 36, quant à lui relié uniquement par les ressorts 37 au bâti 30, l'axe 33 aura tendance à prendre

un mouvement de rotation oscillant autour de la direction verticale, la composante oscillation étant transmise au dit plateau oscillant 36. La présence de la masselotte 38 à proximité de l'extrémité supérieure de l'axe 33 a tendance à augmenter ce mouvement d'oscillation. La période de rotation du mouvement de translation en rotation correspond à la vitesse de rotation de l'axe 33 alors que son amplitude dépend des masses en mouvement et en particulier du balourd qu'elles représentent par rapport à l'axe vertical. Les ressorts 37 sont choisis avec une rigidité suffisante pour limiter l'amplitude du mouvement. La mise en rotation du dispositif comme décrite ci-dessus, imposant ainsi le mouvement de translation en rotation selon un plan sensiblement horizontal décrit précédemment, impose des contraintes aux ressorts 37 lesquels imposent alors, en plus du premier mouvement oscillatoire A dans un plan sensiblement horizontal, un deuxième mouvement oscillatoire D dans une direction sensiblement verticale tel un léger mouvement d'oscillation comme repéré en D. La fréquence et l'amplitude de ce deuxième mouvement oscillatoire D dépendent essentiellement des masses en mouvement, des caractéristiques des ressorts, ainsi que de l'amplitude et de la fréquence du premier mouvement oscillatoire A de la cuve. Le coulisement relatif des deux portions d'axe 33A et 33B est destiné à absorber le deuxième mouvement oscillatoire D ainsi qu'à compenser le fléchissement des ressorts 37 lorsque le plateau oscillant 36 est chargé de la cuve 1 contenant les pièces à polir ainsi que le produit de polissage 10.

[0038] Le dispositif 3 est avantageusement complété d'une partie électronique 39A, éventuellement programmable, commandant le moteur 32, ainsi que d'un tableau de commande 39B schématisé avec un clavier et deux boutons poussoirs.

[0039] La cuve 1 peut être fermée par un couvercle (non représenté sur la figure).

[0040] Selon une variante, le dispositif pour la mise en oeuvre du procédé comprend :

- un organe 100 qui, distinct de la cuve 1, constitue le support de pièce, et,
- un premier moyen fonctionnel 50 pour imposer à la cuve 1 au moins le premier mouvement oscillatoire A.

[0041] Selon une variante remarquable le dispositif de polissage 3 pour la mise en oeuvre du procédé de l'invention comprend :

- un organe 100 qui, distinct de la cuve 1, constitue le support de pièce, et,
- un deuxième moyen fonctionnel 60 pour imposer à cet organe 100 au moins ledit premier mouvement oscillatoire A, cependant que ledit organe 100 maintient la pièce 2 au contact du produit de polis-

sage 10.

[0042] Par exemple, l'organe 100 consiste en un bras relié à un bâti.

[0043] Suivant une autre variante du dispositif de polissage, le dispositif de polissage comprend :

- un organe 100 qui, distinct de la cuve 1, constitue le support de pièce, et,
- un premier moyen fonctionnel 50 pour imposer à la cuve 1 au moins le premier mouvement oscillatoire A et,
- un deuxième moyen fonctionnel 60 pour imposer à l'organe 100 qui constitue le support de pièce au moins un autre premier mouvement oscillatoire A choisi de manière telle que ce mouvement de l'organe 100 se combine au mouvement de la cuve 1, en vue de renforcer l'action de polissage.

[0044] Le deuxième moyen fonctionnel 60 pour imposer au moins le premier mouvement oscillant au bras 100 est avantageusement de même nature que le premier moyen fonctionnel 50.

[0045] Avantageusement, mais de manière non limitative, le dispositif de polissage comprend deux moteurs 32 indépendants.

[0046] De manière remarquable, le dispositif de polissage 3 comprend un moyen 101 commandé de déplacement multi-directionnel d'au moins la partie du bras 100 qui supporte au moins une pièce 2, de manière à constituer un moyen de manipulation d'au moins une telle pièce 2.

[0047] Cette particularité technique permet la manipulation mécanique d'au moins une pièce 2 en vue de son chargement et déchargement dans la cuve 1, à savoir, en début et en fin de cycle.

[0048] Egalement, l'existence d'un tel moyen 101 de manipulation permet de faciliter la réalisation d'un contrôle en cours de cycle de polissage.

[0049] Cette mécanisation du chargement et du déchargement peut avantageusement être automatisée.

[0050] En résumé, le dispositif de polissage 3 comprend un bâti 30 et au moins l'un desdits premier et deuxième moyens fonctionnels 50, 60, au moins l'un de ces moyens fonctionnels 50, 60 comportant des moyens d'entraînement en rotation 32 d'un axe sensiblement vertical 33, une portion d'extrémité 33A dudit axe étant maintenue par un premier dispositif à roulement 34 dont la cage extérieure est fixée au bâti 30, l'autre extrémité 33B dudit axe faisant saillie par une ouverture de la face supérieure du bâti et supportant un plateau oscillant 36, disposé horizontalement, par l'intermédiaire d'un second dispositif à roulement 35 dont la cage extérieure est fixée audit plateau, ledit plateau étant d'autre part relié au bâti par des moyens à ressort 37 et pourvu de moyens de fixation d'un support de pié-

ce 2 telle la cuve 1 ou l'organe support 100.

[0051] Ci-après se trouve décrit un cycle complet de polissage comportant une étape de préparation de la cuve 1. Dans une cuve 1 vide, on place une ou plusieurs pièces à polir 2 de manière à ce qu'elles ne soient pas directement en contact entre elles ni avec les parois de la cuve. Les pièces sont fixées à l'intérieur de la cuve, par tout moyen convenable 12, de telle manière à ce qu'elles soient fixées rigidement et que leur fixation ne soit pas détruite sous l'effet des vibrations. De préférence les pièces de fixation appuieront sur les pièces à polir par des surfaces desdites pièces ne nécessitant pas de polissage ; si cela ne s'avérerait pas possible, il conviendrait ultérieurement, après avoir poli une première partie de la pièce, de démonter l'assemblage, de modifier la fixation de cette pièce afin qu'elle appuie sur une portion déjà polie et de reprendre le polissage afin de polir les portions de surface auparavant masquées par la fixation. Lorsqu'une ou des portions de surfaces ne doivent pas être polies, il est possible de les protéger en les recouvrant d'une cire de protection ou plus simplement encore d'un ruban adhésif. Lorsque les pièces 2 sont bien fixées dans la cuve 1, on remplit la cuve avec le produit de polissage 10, de manière à recouvrir les pièces à polir. La cuve 1 est ensuite disposée sur le plateau oscillant 36, qui y est fixée par les moyens de fixation 11, et ensuite le cycle de polissage est commandé via le tableau de commande 39B. Ce tableau de commande 39B peut être très simple, ne commandant que la mise en route ou l'arrêt du moteur ainsi que sa vitesse et son sens de rotation. D'autres paramètres peuvent aussi être introduits par ce tableau de commande ou par d'autres moyens par exemple tenant compte de la masse des pièces à polir et de l'état de surface de départ, on peut déterminer la durée du cycle de polissage et commander un ou plusieurs changements de sens de rotation et de vitesse du moteur durant le cycle.

[0052] En fin de cycle de polissage, la cuve 1 est retirée du plateau 36, le produit de polissage est retiré de la cuve, les pièces polies sont aussi retirées de la cuve et sont ensuite soigneusement lavées. Les composants liquides du produit de polissage sont retirés du mélange et sont ensuite régénérés ou détruits s'ils ne peuvent pas être récupérés. Les particules sont aussi lavées et récupérées pour un prochain usage.

[0053] Avec un procédé de polissage, et un dispositif de polissage tels que décrits ci-dessus, il est possible d'obtenir un polissage correspondant à un degré de rugosité au moins égal à N1 de pièces métalliques de toutes formes, ceci par des moyens mécaniques relativement simples pouvant être automatisés.

Revendications

1. Procédé de polissage d'au moins une pièce (2) avec un produit de polissage (10) contenu dans une cuve (1), au moins une surface de la pièce (2) étant

exposée au contact dudit produit de polissage (10), ce procédé étant **caractérisé en ce que** :

- on fixe chaque pièce (2) destinée à être polie à un support de pièce (1, 100) qui maintient cette pièce (2) au contact du produit de polissage (10), et
- on impose à au moins l'un des deux éléments que sont ledit support de pièce (1, 100) et ledit produit de polissage (10), au moins un premier mouvement oscillatoire (A) dont on choisit préalablement l'orientation, l'amplitude et la fréquence de manière à provoquer dans ledit produit de polissage (10) au moins un mouvement induit (B, C) qui engendre son déplacement au contact de la pièce (2).

2. Procédé de polissage selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'on** provoque au moins un mouvement induit (B, C) de nature sensiblement circulaire (B, C).

3. Procédé de polissage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** lors de la fixation de la pièce (2) sur le support de pièce (1, 100), on supprime tous les degrés de liberté de la pièce (2) par rapport audit support (1, 100).

4. Procédé de polissage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** lors de la fixation de la pièce (2) sur le support de pièce (1, 100), on supprime tous les degrés de liberté de la pièce (2) par rapport audit support (1, 100), à l'exception d'un degré de liberté en rotation autour d'un axe d'orientation prédéterminée.

5. Procédé de polissage selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'on** met en oeuvre un produit de polissage qui génère une action mécanique et une action chimique.

6. Procédé de polissage selon l'une quelconque des revendications 1 à 5 **caractérisé en ce qu'on** impose à au moins l'un des deux éléments que sont ledit support (1, 100) et ledit produit de polissage (10), deux mouvements oscillatoires dont :

- un premier mouvement oscillatoire (A) réalisé dans un premier plan d'orientation déterminée par rapport à un plan horizontal et
- un deuxième mouvement oscillatoire (D) réalisé au moins dans une direction d'orientation déterminée par rapport audit premier plan.

7. Procédé de polissage selon l'une quelconque des revendications 1 à 6 **caractérisé en ce que** :

- d'une part, on choisit une cuve (1) de forme telle que, lorsqu'elle est en situation d'être utilisée pour le polissage, elle présente dans différents plans horizontaux, une section transversale de forme polygonale ou sensiblement circulaire et, 5
 - d'autre part, on impose à au moins l'un des deux éléments que sont ledit support (1, 100) et ledit produit de polissage (10), au moins ledit premier mouvement oscillatoire (A) desdits premier et deuxième mouvements oscillatoires. 10
8. Procédé de polissage selon la revendication 7 **caractérisé en ce qu'on** choisit une cuve (1) présentant une paroi latérale sensiblement verticale et un fond sensiblement plan et horizontal. 15
9. Procédé de polissage selon l'une quelconque des revendications 1 à 8 **caractérisé en ce qu'on** constitue le support de pièce en utilisant la paroi de la cuve (1) dans une zone qui est exposée au contact du produit de polissage (10) et on impose à ladite cuve (1) au moins un premier mouvement oscillatoire (A) de manière telle que la pièce (2) soit déplacée dans le produit de polissage (10). 20 25
10. Procédé de polissage selon l'une quelconque des revendications 1 à 8 **caractérisé en ce qu'on** constitue le support de pièce en utilisant un organe (100) distinct de la cuve (1) et, c'est à cet organe (100) qu'on impose au moins ledit premier mouvement oscillatoire (A), cependant que cet organe (100) maintient la pièce (2) au contact dudit produit de polissage (10). 30 35
11. Procédé de polissage selon l'une quelconque des revendications 1 à 8 **caractérisé en ce qu'on** constitue le support de pièce en utilisant un organe (100) distinct de la paroi de la cuve (1) et : 40
- d'une part, on impose à la cuve (1) au moins un premier mouvement oscillatoire (A) et,
 - d'autre part, on impose également à l'organe (100) qui constitue le support de pièce au moins un autre premier mouvement oscillatoire (A) choisi de manière telle que ce mouvement de l'organe (100) se combine au mouvement de la cuve (1), en vue de renforcer l'action de polissage. 45 50
12. Procédé de polissage selon l'une quelconque des revendications 1 à 8 **caractérisé en ce qu'on** constitue le support de pièce, en utilisant un organe (100) distinct de la paroi de la cuve (1) et on impose à la cuve (1) au moins un premier mouvement oscillatoire (A). 55
13. Dispositif de polissage pour la mise en oeuvre du procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 12 **caractérisé en ce qu'il** comprend au moins un premier moyen fonctionnel (50) pour imposer à au moins l'un des deux éléments que sont ledit support de pièce (1, 100) et ledit produit de polissage (10), au moins un premier mouvement oscillatoire (A) dont l'orientation, l'amplitude et la fréquence sont prédéterminées de manière à provoquer dans ledit produit de polissage (10) au moins un mouvement induit (B, C) qui engendre son déplacement au contact de la pièce (2).
14. Dispositif de polissage selon la revendication 13 pour la mise en oeuvre du procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 12 **caractérisé en ce qu'il** comprend un premier moyen fonctionnel (50) pour imposer à au moins l'un des deux éléments que sont ledit support et le produit de polissage, deux mouvements oscillatoires dont :
- un premier mouvement oscillatoire (A) réalisé dans un premier plan d'orientation déterminée par rapport à un plan horizontal,
 - un deuxième mouvement oscillatoire (D) réalisé au moins dans une direction d'orientation déterminée par rapport audit premier plan, et
- les amplitudes et fréquences de ces premier et deuxième mouvements étant prédéterminées de manière à provoquer dans ledit produit de polissage (10) au moins un mouvement induit (B, C) qui engendre son déplacement au contact de la pièce (2).
15. Dispositif pour la mise en oeuvre du procédé selon l'une des revendications 10 ou 11 **caractérisé en ce qu'il** comprend :
- un organe (100) qui, distinct de la cuve (1), constitue le support de pièce, et,
 - un deuxième moyen fonctionnel (60) pour imposer à cet organe (100) au moins ledit premier mouvement oscillatoire (A), cependant que ledit organe (100) maintient la pièce (2) au contact du produit de polissage (10).
16. Dispositif pour la mise en oeuvre du procédé selon la revendication 11 **caractérisé en ce qu'il** comprend :
- un organe (100) qui, distinct de la cuve (1), constitue le support de pièce, et,
 - un premier moyen fonctionnel (50) pour imposer à la cuve (1) au moins le premier mouvement oscillatoire (A) et,

- un deuxième moyen fonctionnel (60) pour imposer à l'organe (100) qui constitue le support de pièce au moins un autre premier mouvement oscillatoire (A) choisi de manière telle que ce mouvement de l'organe (100) se combine au mouvement de la cuve (1), en vue de renforcer l'action de polissage.
17. Dispositif pour la mise en oeuvre du procédé selon la revendication 12 **caractérisé en ce qu'il** comprend :
- un organe (100) qui, distinct de la cuve (1), constitue le support de pièce, et,
 - un premier moyen fonctionnel (50) pour imposer à la cuve (1) au moins le premier mouvement oscillatoire (A).
18. Dispositif de polissage selon l'une quelconque des revendications 13 à 17, **caractérisé en ce qu'il** comprend un bâti (30) et au moins l'un desdits premier et deuxième moyens fonctionnels (50, 60), au moins l'un de ces moyens fonctionnels (50, 60) comportant des moyens d'entraînement en rotation (32) d'un axe sensiblement vertical (33), une portion d'extrémité (33A) dudit axe étant maintenue par un premier dispositif à roulement (34) dont la cage extérieure est fixée au bâti (30), l'autre extrémité (33B) dudit axe faisant saillie par une ouverture de la face supérieure du bâti et supportant un plateau oscillant (36), disposé horizontalement, par l'intermédiaire d'un second dispositif à roulement (35) dont la cage extérieure est fixée audit plateau, ledit plateau étant d'autre part relié au bâti par des moyens à ressort (37) et pourvu de moyen de fixation d'un support de pièce (2) telle la cuve (1) ou l'organe support (100).
19. Dispositif de polissage selon la revendication 18, **caractérisé en ce que** l'axe sensiblement vertical (33) comprend une masse de déséquilibre (38) disposée à proximité de son extrémité supérieure (33B).
20. Dispositif de polissage selon l'une des revendications 18 ou 19 **caractérisé en ce que** l'axe sensiblement vertical (33) est constitué de deux portions d'axe (33A, 33B) dans le prolongement l'une de l'autre et pouvant coulisser l'une par rapport à l'autre dans la direction axiale.
21. Dispositif de polissage selon l'une des revendications 17 à 20, **caractérisé en ce que** les moyens motorisés (32) sont aptes à entraîner l'axe (33), respectivement le plateau oscillant (36) et la cuve de polissage (1) selon deux sens de rotation.
22. Dispositif de polissage selon l'une des revendica-
- tions 17 à 21, **caractérisé en ce qu'il** comprend en outre des moyens de commande automatique (39A, 39B) de cycles de polissage.
23. Dispositif de polissage selon l'une des revendications 15 à 22, **caractérisé en ce qu'il** comprend un moyen (101) commandé de déplacement multi-directionnel d'au moins la partie du bras (100) qui supporte au moins une pièce (2), de manière à constituer un moyen de manipulation d'au moins une telle pièce (2) et à autoriser la manipulation mécanique d'au moins une pièce (2) en vue de son chargement et déchargement dans la cuve (1), à savoir, notamment, en début et en fin de cycle de polissage, ainsi qu'en cours de cycle en vue de la réalisation d'un contrôle en cours dudit cycle.

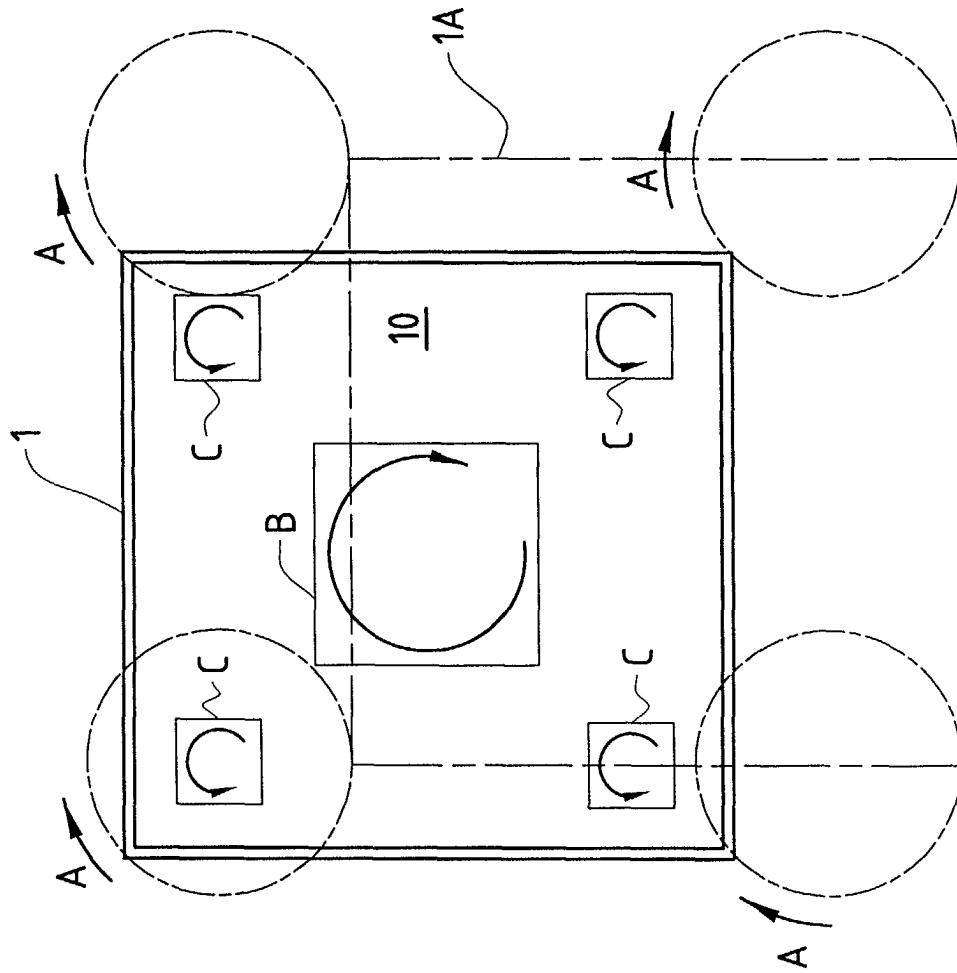


FIG. 1

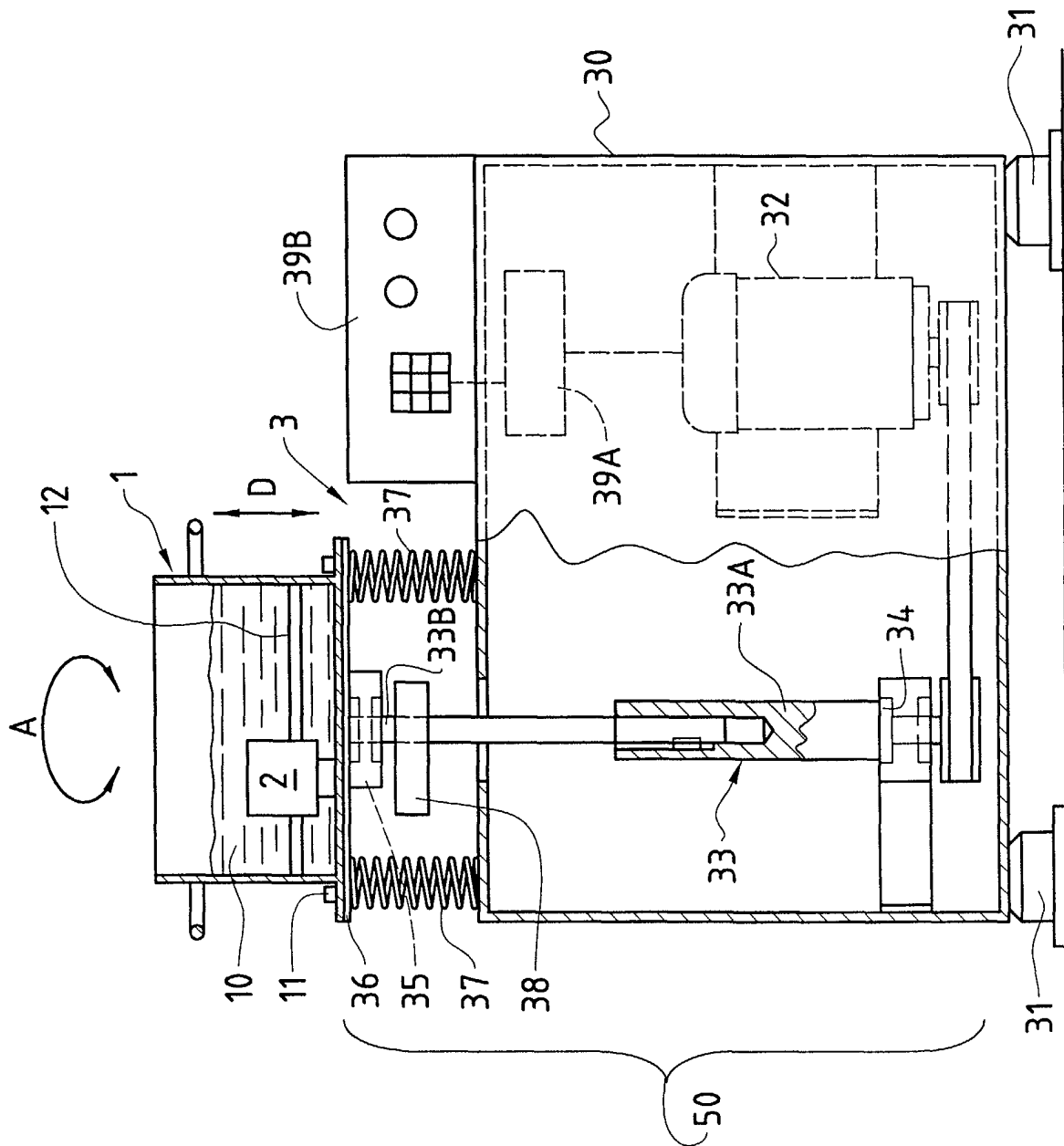
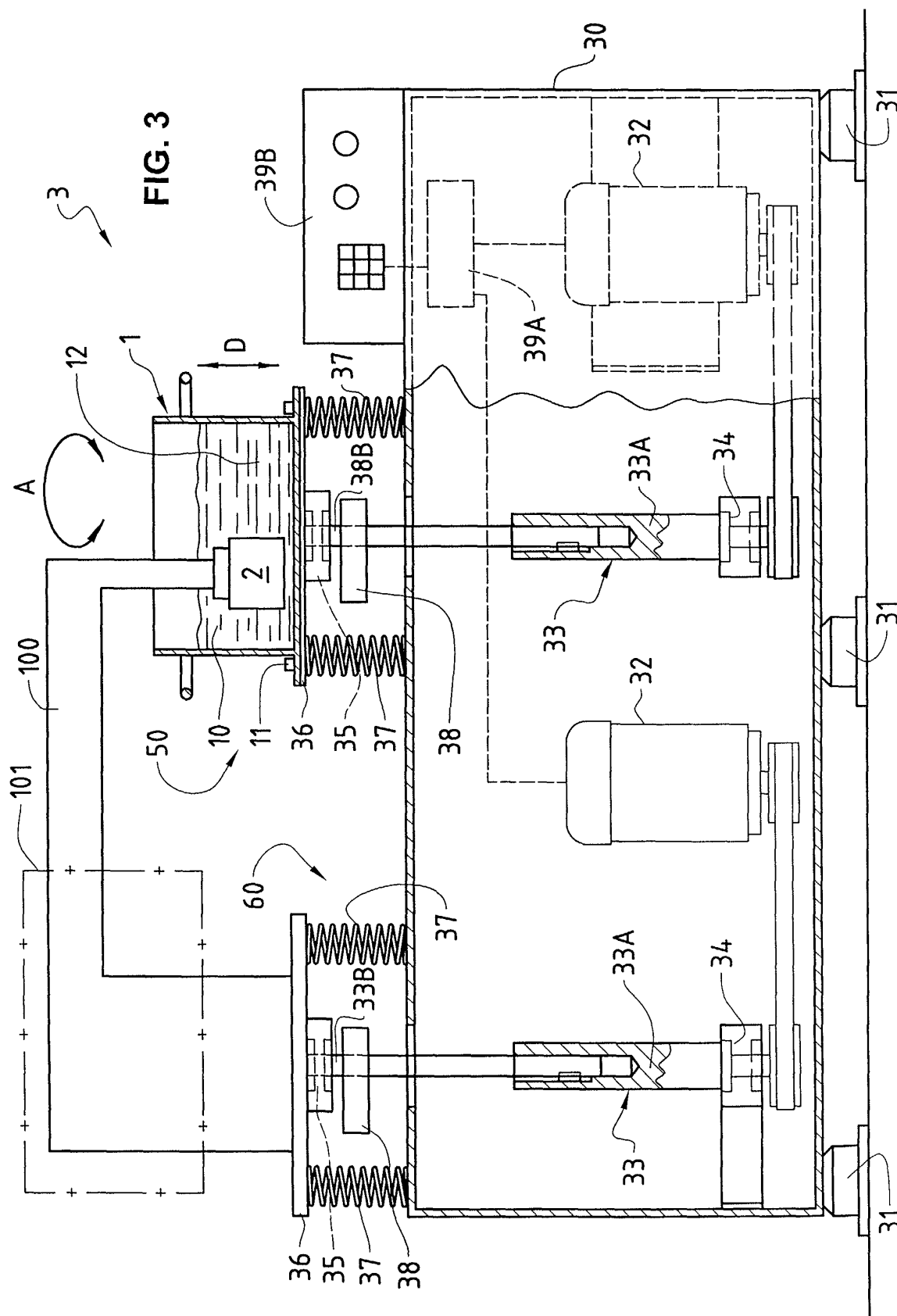


FIG. 2





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 02 40 5561

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.7)
X	WO 00 29171 A (SCHOELLNER RUDOLF ; KLEER ARNO (DE); KARNOWSKI STEFAN (DE); MOTOREN) 25 mai 2000 (2000-05-25)	1-7, 9, 12-15, 17	B24B31/027 B24B31/06
Y	* page 4, ligne 22 - page 5, ligne 29; figure 1 *	11, 16	

X	EP 0 922 530 A (KAWASAKI SHUJI) 16 juin 1999 (1999-06-16)	1, 8, 10, 15, 23	
Y	* page 8, ligne 22 - page 10, ligne 51; figures 1-3 *	11, 16	

A	US 4 012 869 A (BALZ GUNTHER W) 22 mars 1977 (1977-03-22) * colonne 3, ligne 61 - colonne 4, ligne 41; figure 2 *	18	

A	US 4 067 147 A (LELIAERT RAYMOND M) 10 janvier 1978 (1978-01-10) * colonne 1, ligne 22 - ligne 39 * * colonne 2, ligne 39 - ligne 59 * * figure 1 *	18	

			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
			B24B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 22 novembre 2002	Examineur Petrucci, L
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

EPO FORM 1503 03 92 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 02 40 5561

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

22-11-2002

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 0029171 A	25-05-2000	WO 0029171 A1	25-05-2000
		DE 59901771 D1	18-07-2002
		EP 1128933 A1	05-09-2001
		JP 2002529263 T	10-09-2002
EP 0922530 A	16-06-1999	JP 11170154 A	29-06-1999
		JP 11216660 A	10-08-1999
		JP 2000015553 A	18-01-2000
		JP 2000071165 A	07-03-2000
		JP 2000141203 A	23-05-2000
		US 6280303 B1	28-08-2001
		AU 726470 B2	09-11-2000
		AU 9612798 A	29-07-1999
		BR 9805264 A	09-11-1999
		CN 1219455 A	16-06-1999
		EP 0922530 A2	16-06-1999
		US 2001007811 A1	12-07-2001
US 4012869 A	22-03-1977	US 4074472 A	21-02-1978
US 4067147 A	10-01-1978	JP 53130598 A	14-11-1978

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No. 12/82