

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 856 379 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
05.08.1998 Bulletin 1998/32

(51) Int Cl.⁶: **B24B 5/42, B24B 21/00,
B24B 35/00, B24B 49/04,
B24B 41/04**

(21) Numéro de dépôt: **98400201.4**

(22) Date de dépôt: **30.01.1998**

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

(72) Inventeurs:
• **Pineau, Jean-Claude
77960 Chailly En Biere (FR)**
• **Bonachera, Richard
94304 Vincennes (FR)**

(30) Priorité: **30.01.1997 FR 9701014**

(74) Mandataire: **Casalonga, Axel
BUREAU D.A. CASALONGA - JOSSE
Morassistrasse 8
80469 München (DE)**

(71) Demandeur: **Société des Procédés et Machines
Speciales
91031 Evry Cédex (FR)**

(54) Ensemble d'usinage par bande abrasive d'une portée cylindrique d'une pièce

(57) Ensemble d'usinage d'une portée cylindrique d'une pièce, notamment d'un tourillon et/ou d'un maneton d'un vilebrequin, comprenant deux mâchoires 3,5 opposées pouvant être serrées contre la portée 1 pour appliquer une bande abrasive 13 pendant la rotation de la pièce.

Une première mâchoire 3 porte un sabot 10 ayant une surface d'appui 11 rigide, concave, et présentant des moyens 12 d'immobilisation de la bande abrasive

pendant l'usinage. La seconde mâchoire 5 porte deux touches de réaction 17 (de préférence deux galets), espacées dans le sens circonférentiel de la portée de manière que lors du serrage des mâchoires, le sabot 10 applique la bande abrasive 13 contre la portée sur un angle circonférentiel compris entre 120° et moins de 180° et les touches de réaction 17 soient appliquées directement contre la portée 1 suivant deux génératrices espacées de 60° à 120°.

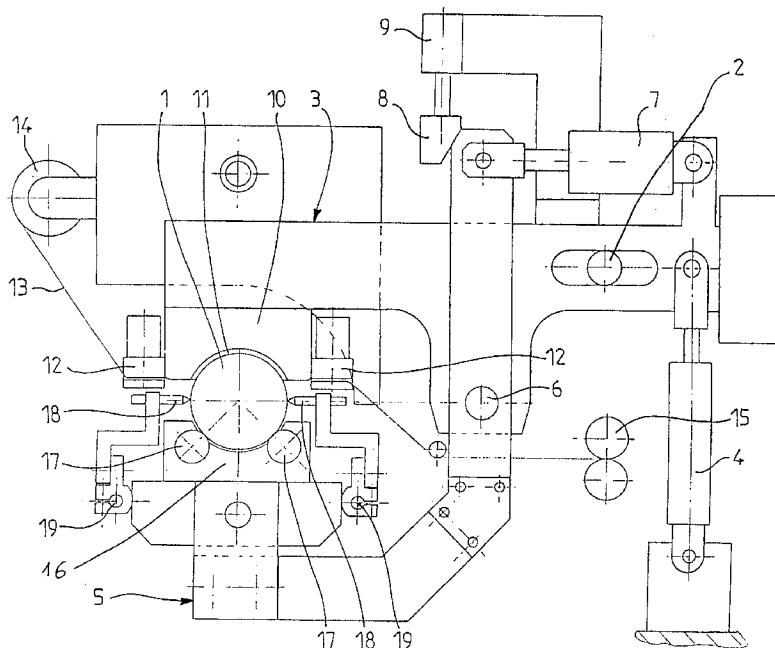


Fig. 1

EP 0 856 379 A1

Description

La présente invention se rapporte à un ensemble d'usinage par bande abrasive d'une portée cylindrique d'une pièce, notamment d'un tourillon ou d'un maneton de vilebrequin, du type comprenant deux mâchoires opposées pouvant être serrées contre la portée à usiner pour appliquer une bande abrasive contre cette dernière pendant la rotation de la pièce.

Des ensembles de ce type sont connus, par exemple, par le modèle d'utilité DE 86 01 817. Suivant ce document, chaque mâchoire porte deux patins d'application de bande abrasive montés élastiquement sur la mâchoire et s'étendant chacun sur un angle compris entre 15 et 45° de la circonférence de la portée à usiner. Cet ensemble d'usinage présente de nombreux inconvénients parmi lesquels il faut citer en particulier la mauvaise répartition des pressions sur les quatre patins, l'angle de contact limité des patins, donc de la bande abrasive, avec la portée à usiner, d'où l'impossibilité de réaliser un usinage qui, procure non seulement un bon état de surface, mais également une compensation d'éventuels défauts de forme de la portée, et l'absence de moyens intégrés de contrôle du diamètre de la portée en cours d'usinage.

Par le document FR-A-2 702 693 (= US-A-5 522 762), on connaît un ensemble d'usinage faisant intervenir trois patins d'application de bande abrasive s'étendant chacun sur un angle compris entre 60° et 120° et disposés sensiblement aux trois angles d'un triangle équilatéral. Cet ensemble d'usinage, malgré les avantages qu'il procure par rapport à un ensemble de quatre patins d'application, ne donne pas toujours satisfaction en ce qui concerne la compensation des défauts de forme de la portée à usiner.

Le document FR-A-2 719 516 (= US-A-5 651 719) concerne un ensemble d'usinage qui reprend la structure générale de l'ensemble suivant le document précédent, mais est muni de moyens de contrôle du diamètre de la portée pendant son usinage.

Néanmoins, ces ensembles d'usinage connus ne sont pas à même de répondre pleinement à toutes les exigences imposées à l'heure actuelle en ce qui concerne notamment l'usinage des tourillons et manetons des vilebrequins de moteurs automobiles.

La présente invention vise un ensemble d'usinage par bande abrasive d'une portée cylindrique d'une pièce, notamment d'un tourillon et/ou d'un maneton de vilebrequin, ensemble qui, tout en étant de structure simple, répond de façon optimale aux exigences imposées dans ce domaine, du point de vue précision d'usinage et compensation des défauts de forme. L'invention vise par ailleurs un ensemble d'usinage par bande abrasive d'une partie cylindrique d'une pièce, intégrant des moyens de contrôle du diamètre de la portée pendant l'usinage.

L'ensemble d'usinage conforme à l'invention par bande abrasive d'une portée cylindrique d'une pièce,

notamment d'un tourillon ou maneton de vilebrequin, comprend deux mâchoires opposées pouvant être serrées contre la portée à usiner pour appliquer une bande abrasive contre cette dernière pendant la rotation de la pièce. Une première desdites mâchoires porte un sabot ayant une surface d'appui rigide, concave, en secteur de cylindre, de forme adaptée à celle de la portée à usiner, avec des moyens d'immobilisation d'une bande abrasive par rapport à ladite surface d'appui pendant l'usinage. La seconde mâchoire porte deux portées ou touches de réaction espacées l'une de l'autre dans le sens circonférentiel de la portée à usiner et orientées parallèlement à l'axe de la portée à usiner. L'agencement du sabot de la première mâchoire et des deux touches de réaction de la seconde mâchoire est tel que lors du serrage des mâchoires sur la portée à usiner, le sabot applique la bande abrasive contre la portée à usiner sur un angle circonférentiel compris de préférence entre 120° et moins de 180° et les deux touches de réaction soient appliquées directement contre la portée à usiner suivant deux génératrices de cette dernière espacées l'une de l'autre d'un angle circonférentiel de préférence compris entre 60° et 120°.

Dans le cadre de l'invention, la bande abrasive peut être immobilisée par rapport à la surface d'appui du sabot par adhésif, la bande étant collée à la surface d'appui, ou de préférence par des moyens de serrage commandés, disposés de part et d'autre du sabot, au plus près de ce dernier, ce qui permet de renouveler l'abrasif par simple avancement de la bande entre deux usinages.

Les deux touches de réaction peuvent être des patins, mais pour réduire le frottement des touches de réaction sur la portée à usiner, il est avantageux d'utiliser deux galets montés sur la deuxième mâchoire de manière que les axes des galets soient parallèles à l'axe de la portée à usiner.

Toujours pour réduire le frottement des touches de réaction sur la portée à usiner, les touches de réaction peuvent présenter une mobilité axiale par rapport à leur mâchoire. Ainsi, les touches de réaction peuvent participer par frottement au mouvement oscillatoire en translation axiale que la portée subit, de façon connue en soi, en plus de sa rotation, pendant son usinage par bande abrasive.

L'ensemble d'usinage conforme à l'invention peut comporter, en outre, des moyens intégrés de contrôle du diamètre de la portée en cours d'usinage. La deuxième mâchoire porte dans ce cas, en plus des deux touches de réaction, deux touches de mesure montées de façon mobile sur la deuxième mâchoire de manière à pouvoir être écartées l'une de l'autre et être rapprochées l'une de l'autre pour être appliquées, en position d'usinage, dans des positions diamétralement opposées contre la portée à usiner. La deuxième mâchoire comporte, en outre, avantageusement des moyens pour écarter les deux touches de mesure l'une de l'autre lorsque les mâchoires ne sont pas serrées et pour les

rapprocher l'une de l'autre lorsque les mâchoires sont serrées.

Dans le cadre de l'invention, lesdits moyens pour écarter et rapprocher les deux touches de mesure l'une de l'autre peuvent être directement actionnés par le mouvement d'ouverture et de fermeture des mâchoires, ou alors être commandés en fonction de ce mouvement pour leur écartement et rapprochement.

En se référant au dessin schématique annexé, on va décrire ci-après plus en détail deux modes de réalisation illustratifs et non limitatifs d'un ensemble d'usinage par bande abrasive conforme à l'invention; sur le dessin :

- la figure 1 est une vue d'un premier mode de réalisation d'un ensemble conforme à l'invention;
- la figure 2 est une vue d'un second mode de réalisation d'un ensemble conforme à l'invention;
- la figure 3 est une vue prise dans le sens de la flèche III sur la figure 2.

Tel qu'illustré sur la figure 1, l'usinage par bande abrasive d'une portée cylindrique 1 d'une pièce s'effectue par un ensemble d'usinage qui peut faire partie d'une machine d'usinage comprenant plusieurs ensembles pour l'usinage simultanément de plusieurs portées d'une même pièce, par exemple de plusieurs tourillons et/ou manetons d'un vilebrequin. Pour plus de détails concernant la structure générale et la fonction d'une telle machine, il est possible de se référer par exemple au document FR-A-2 636 877 (= US-A-5 058 325).

L'ensemble comprend essentiellement une première mâchoire 3 qui est montée pivotante autour d'un axe 2, et une deuxième mâchoire 5 montée pivotante autour d'un axe horizontal 6 sur la première mâchoire 3, l'équilibrage de l'ensemble étant assuré par un vérin d'équilibrage 4. Un vérin 7 assure le serrage et desserrage des deux mâchoires 3 et 5 et un système de blocage comprenant une rampe 8 qui coopère avec la mâchoire 5 sous l'action d'un vérin 9 est prévu pour bloquer les deux mâchoires 3, 5 de la façon irréversible en position serrée. Cela permet notamment d'améliorer la géométrie de la portée, les mâchoires ne pouvant pas s'écarter pour "franchir" des défauts de forme de la portée pendant l'usinage.

La première mâchoire 3 porte un sabot 10 présentant, sur le côté tourné vers la portée 1 à usiner, une surface d'appui 11 concave, rigide, en secteur de cylindre, de forme adaptée à celle de la portée 1 à usiner, la longueur axiale de la surface d'appui 11 étant inférieure à la longueur axiale de la portée 1 à usiner. A titre d'exemple, le sabot 10 peut être en acier, la surface d'appui 11 étant rectifiée avec précision. Dans l'exemple représenté, la surface d'appui 11 en secteur de cylindre s'étend sur un angle circonferentiel d'environ 130°.

De part et d'autre du sabot 10, la mâchoire 3 porte un dispositif 12 de serrage d'une bande abrasive 13 qui, déroulée d'une réserve 14 passe par le premier dispo-

sitif de serrage 12, sur la surface d'appui 11 du sabot 10, par le deuxième dispositif de serrage 12 et de là sur un dispositif de renvidage 15.

La deuxième mâchoire 5 porte un support de réaction 16 présentant une forme correspondant sensiblement à celle du sabot 10 de la première mâchoire 3, mais comportant deux galets de réaction 17, montés en rotation sur le support 16, leurs axes étant parallèles à l'axe de la portée 1 à usiner, de telle manière que les deux galets 17 dépassent quelque peu la surface concave en secteur de cylindre que le support 16 présente sur le côté tourné vers la portée 1. Dans l'exemple représenté, les deux galets 17 présentent un diamètre inférieur au diamètre de la portée 1 et sont montés sur le support 16 de manière que lors du serrage des deux mâchoires 3 et 5 contre la portée 1, les deux galets 17 soient appliqués directement contre la portée 1 suivant deux génératrices de cette dernière espacées l'une de l'autre d'un angle circonferentiel de l'ordre de 90°.

La mâchoire 5 porte, en outre, deux touches de mesure 18 qui sont fixées, de part et d'autre du support de réaction 16, sur des axes 19 parallèles à l'axe de la portée pour pouvoir être écartées l'une de l'autre et être rapprochées l'une de l'autre pour être appliquées dans des positions diamétralement opposées contre la portée 1 à usiner. Des moyens non représentés sont prévus pour écarter les deux touches 18 l'une de l'autre, par pivotement des axes 19, lorsque les mâchoires 3, 5 ne sont pas serrées et pour les rapprocher l'une de l'autre lorsque les mâchoires sont serrées, ces moyens pouvant soit être directement actionnés par le mouvement d'ouverture et de fermeture des mâchoires, soit être commandés en fonction de ce mouvement.

L'ensemble d'usinage tel qu'illustré par les figures 2 et 3 présente une structure générale qui correspond à celle des ensembles d'usinage de la machine suivant le document FR-A-2 636 877 (= US-A-5 058 325).

Deux mâchoires 103 et 105 sont montées pivotantes autour d'axes 101 et 102 sur un support commun 100, l'équilibrage de l'ensemble étant assuré par un vérin 104. L'agencement est choisi de manière que les mâchoires 103 et 105 puissent être écartées l'une de l'autre et être rapprochées l'une de l'autre en vue du serrage contre la portée 1 à usiner, par des mouvements "horizontaux" plutôt que par des mouvements "verticaux" comme c'est le cas pour les mâchoires du mode de réalisation de la figure 1. Ces mouvements sont commandés par un vérin 107 agissant sur la mâchoire 103, les deux mâchoires 103 et 105 étant couplées par des pignons 106. Un système de blocage comprenant une rampe 108 qui coopère avec la mâchoire 105 sous l'action d'un vérin 109, est prévu pour bloquer les deux mâchoires 103 et 105 de façon irréversible en position serrée.

La première mâchoire 103 porte un sabot 110 présentant, sur le côté tourné vers la portée 1 à usiner, une surface d'appui 111 rigide, concave, en secteur de cylindre, de forme adaptée à celle de la portée 1 à usiner.

De part et d'autre du sabot 110, la mâchoire 103 porte un dispositif 12 de serrage d'une bande abrasive 113 qui, déroulée d'une réserve non représentée, passe par le premier dispositif de serrage 112, sur la surface d'appui 111 du sabot 110, par le deuxième dispositif de serrage 112 et est ensuite réembobinée sur un dispositif de renvidage non représenté.

La deuxième mâchoire 105 est constituée de deux mâchoires partielles 105a et 105b juxtaposées (voir surtout la figure 3). La mâchoire partielle 105a est couplée (pignons 106) avec la mâchoire 103, tandis que la mâchoire partielle 105b est entraînée par la mâchoire 105a en passant par un ressort 114.

La mâchoire partielle 105a porte un support de réaction 116 comportant deux galets de réaction 117 montés en rotation sur le support 116, leurs axes étant parallèles à l'axe de la portée 1 à usiner. Les deux galets 117 sont espacés l'un de l'autre de manière à être appliqués contre la portée 1 à usiner suivant deux génératrices de cette dernière espacées l'une de l'autre d'un angle circonférentiel inférieur à 90°, en l'occurrence un angle de l'ordre de 75°.

La mâchoire partielle 105b porte deux touches de mesure 118 montées de manière à pouvoir pivoter autour d'axes 119 parallèles à l'axe de la portée 1, pour pouvoir être écartées l'une de l'autre et être rapprochées l'une de l'autre en vue de leur application, dans des positions diamétralement opposées, contre la portée 1 à usiner. Les mouvements d'écartement et de rapprochement des touches de réaction 118 sont produits par des moyens d'actionnement 120 commandés en fonction du mouvement de serrage et de desserrage des mâchoires 103, 105.

Par ailleurs, le support 100 porte une butée 121 contre laquelle la mâchoire partielle 105b, entraînée par la mâchoire partielle 105a, vient porter lors du serrage des deux mâchoires 103, 105, la butée 121 définissant ainsi la position dans laquelle les deux touches de mesure 118 viennent s'appliquer contre la portée 1 à usiner.

Cela assure l'indépendance des touches de mesure 118 portées par la mâchoire partielle 105b, par rapport au support de réaction 116 porté par la mâchoire partielle 105a, et permet d'ajuster avec précision la position des touches de mesure 118 de manière que ces dernières soient situées exactement sur le diamètre de la portée 1 à usiner, lorsqu'elles sont en contact avec cette dernière.

Il va de soi que les modes de réalisation représentés et décrits n'ont été donnés qu'à titre d'exemples illustratifs et que de nombreuses modifications et variantes sont possibles dans le cadre de l'invention. Cela concerne non seulement la structure générale de l'ensemble d'usinage, mais également par exemple l'angle sur lequel la bande abrasive 13, 113 est appliquée contre la portée 1 par le sabot 10, 110 de la première mâchoire 3, 103, lequel angle est avantageusement compris entre environ 120° et moins de 180°, ainsi que l'angle séparant les deux génératrices de contact des galets

de réaction 17, 117 avec la portée 1, cet angle pouvant être de préférence compris entre environ 60° et 120°.

Par ailleurs, les galets 17, 117 pourraient être remplacés par des portées ou touches non rotatives, sous la forme de patins, bien que des galets permettent de réduire le frottement avec la portée 1 pendant la rotation.

Il convient encore de remarquer que les galets de réaction 17, 117 (ou les touches de réaction non rotatives) peuvent être mobiles en translation axiale par rapport à la mâchoire 5, 105, cela afin de suivre le mouvement oscillatoire en translation axiale que la portée 1 subit au cours de son usinage par la bande abrasive 13, 113, en plus de sa rotation, comme cela est bien connu pour l'usinage par abrasif, notamment la super finition. Une autre possibilité serait de rendre la mâchoire 5, 105 mobile axialement par rapport à la mâchoire 3, 103, et de faire en sorte qu'elle "rentre" dans le vilebrequin, entre les deux parties délimitant la portée 1 à usiner, de sorte que les galets 17, 117 se trouvent directement entraînés par la pièce à usiner dans son mouvement oscillatoire de translation axiale.

Enfin, la bande abrasive 13, comme représenté sur la figure 1, au lieu d'être déroulée d'une réserve 14 et d'être immobilisée par les dispositifs de serrage 12 sur la surface d'appui 11 du sabot 10, pourrait également être par exemple une bande abrasive ayant une face adhésive pour être immobilisée par collage sur la surface d'appui 11.

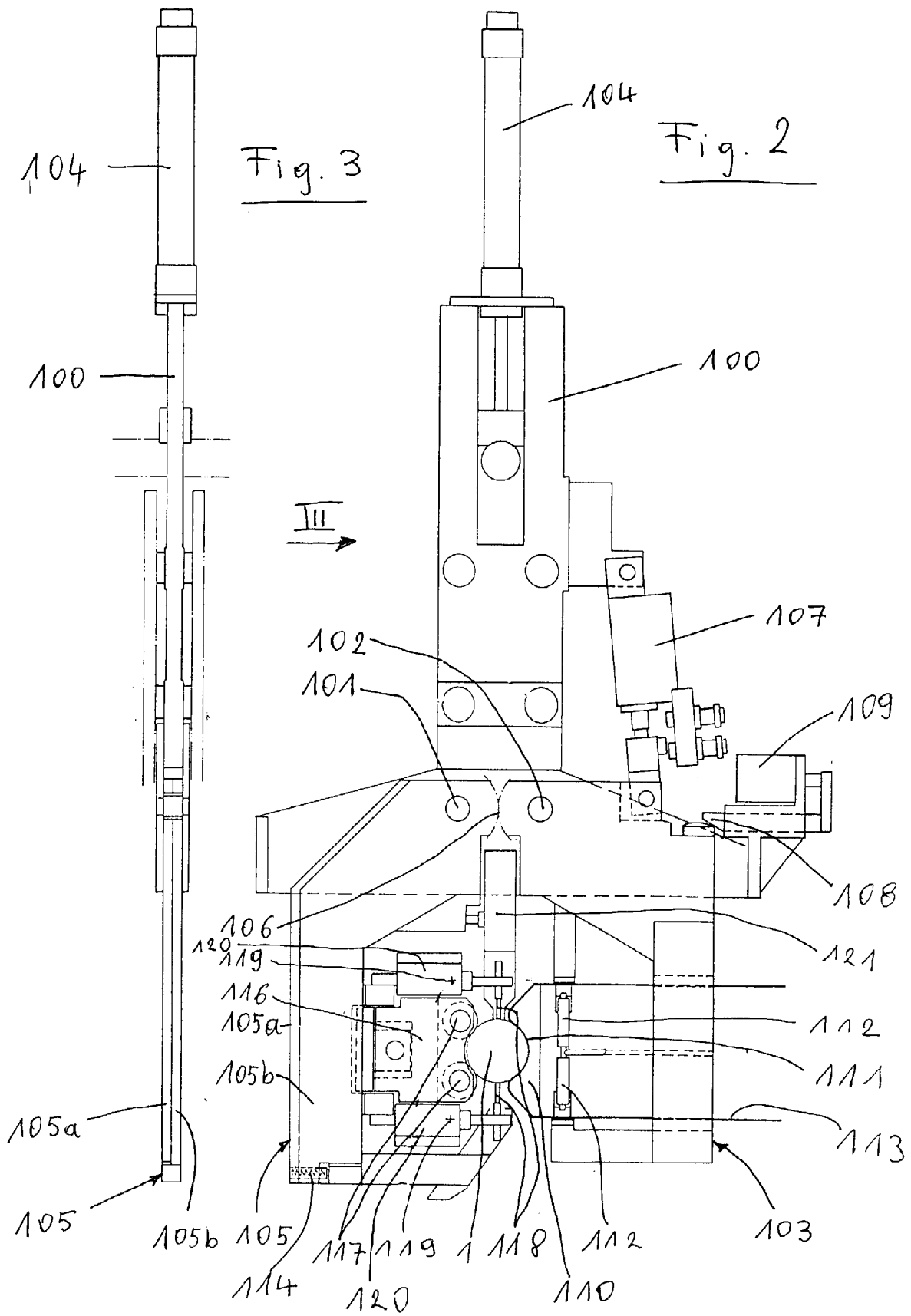
Revendications

1. Ensemble d'usinage par bande abrasive d'une portée cylindrique d'une pièce, notamment d'un tourillon et/ou d'un maneton d'un vilebrequin, comprenant deux mâchoires opposées pouvant être serrées contre la portée à usiner pour appliquer une bande abrasive contre cette dernière pendant la rotation de la pièce, caractérisé par le fait qu'une première mâchoire (3, 103) porte un sabot (10, 110) ayant une surface d'appui (11, 111) rigide, concave, en secteur de cylindre, de forme adaptée à celle de la portée (1) à usiner, et présentant des moyens (12, 112) d'immobilisation de la bande abrasive par rapport à ladite surface d'appui (11, 111), pendant l'usinage, et que la seconde mâchoire (5, 105) porte deux touches de réaction (17, 117) espacées l'une de l'autre dans le sens circonférentiel de la portée à usiner et orientées parallèlement à l'axe de ladite portée de manière que lors du serrage des mâchoires sur la portée, ledit sabot (10, 110) applique la bande abrasive (13, 113) contre la portée à usiner sur un angle circonférentiel compris entre 120° et moins de 180° et que lesdites touches de réaction (17, 117) soient appliquées directement contre la portée à usiner suivant deux génératrices de cette dernière espacées l'une de l'autre d'un angle cir-

conférentiel compris entre 60° et 120°.

2. Ensemble suivant la revendication 1, caractérisé par le fait que les touches de réaction sont des galets (17, 117) à axe de rotation parallèle à l'axe de la portée à usiner. 5
3. Ensemble suivant la revendication 2, caractérisé par le fait que les galets de réaction (17, 117) présentent un diamètre inférieur au diamètre de la portée à usiner. 10
4. Ensemble suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que les touches de réaction (17, 117) présentent une mobilité axiale par rapport à la seconde mâchoire (5, 105). 15
5. Ensemble suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que la deuxième mâchoire (5, 105) porte, en outre, deux touches de mesure (18, 118) montées de façon mobile sur la mâchoire de manière à pouvoir être écartées l'une de l'autre et être rapprochées l'une de l'autre pour être appliquées dans des positions diamétralement opposées contre la portée (1) à usiner, et des moyens (19, 119, 120) pour écarter les deux touches l'une de l'autre lorsque les mâchoires ne sont pas serrées et pour les rapprocher l'une de l'autre lorsque les mâchoires sont serrées. 20
25
30
6. Ensemble suivant la revendication 5, caractérisé par le fait que lesdits moyens sont directement actionnés par le mouvement d'ouverture et de fermeture des mâchoires. 35
7. Ensemble suivant la revendication 5, caractérisé par le fait que lesdits moyens sont commandés en fonction du mouvement d'ouverture et de fermeture des mâchoires. 40
8. Ensemble suivant l'une quelconque des revendications 5 à 7, caractérisé par le fait que la seconde mâchoire (105) est constituée de deux mâchoires partielles (105a, 105b) dont l'une (105b) portant les touches de mesure (118) est entraînée élastiquement par l'autre (105a) portant les touches de réaction (117), et que la position des touches de mesure (118), après serrage des mâchoires, est définie par appui de ladite mâchoire partielle (105b) portant les touches de mesure (118), contre une butée (121). 45
50

55



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 98 40 0201

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.6)
Y	EP 0 382 336 A (IND METAL PRODUCTS CORP) 16 août 1990	1	B24B5/42
A	* colonne 6, ligne 25 - colonne 7, ligne 40; figures *	2,4,5	B24B21/00
	---		B24B35/00
A	US 5 531 631 A (JUDGE EDWARD E) 2 juillet 1996	1,2,5	B24B49/04
	* colonne 3, ligne 66 - colonne 5, ligne 67; figures 1,2,14 *		B24B41/04

A	WO 96 20068 A (MARPOSS APP Elett; FALCHIERI GIORDANO (IT)) 4 juillet 1996	1,5	
	* page 6, ligne 2 - page 7, ligne 4; figure 5 *		

Y	US 1 908 048 A (S. PLAYER ET AL.) 9 mai 1933	1	
	* page 3, ligne 112 - page 4, ligne 26; figures 4-6 *		

A	US 1 905 821 A (H.W. DUNBAR ET AL.) 25 avril 1933	1	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
	* page 4, ligne 100 - ligne 111; figure 2 *		B24B

Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 21 avril 1998	Examineur Eschbach, D
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		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	
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			

EPO FORM 1503 03/82 (P04/C02)