



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
23.08.2006 Bulletin 2006/34

(51) Int Cl.:
B24B 3/24 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **06300146.5**

(22) Date de dépôt: **16.02.2006**

(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

(71) Demandeur: **HALTER OUTILS DE COUPE
67240 SCHIRRHOFFEN (FR)**

(72) Inventeur: **Halter, Richard
67240 Schirrhoffen (FR)**

(74) Mandataire: **Nuss, Laurent et al
Cabinet Nuss
10, rue Jacques Kablé
67080 Strasbourg Cedex (FR)**

(30) Priorité: **18.02.2005 FR 0501692**

(54) **Machine à détalonner pour usinage axial et radial**

(57) La présente invention a pour objet une machine à détalonner, essentiellement constituée par un socle (1) de montage sur une machine à affûter, par un corps (2) de support et de guidage d'une broche (3) de réception d'un outil à usiner et par un chariot (4) de montage et de guidage du corps (2) sur le socle (1) de montage.

Machine caractérisée en ce que la broche (3) de

réception d'un outil à usiner coopère avec un moyen (5) de déplacement axial et radial du corps (2) de support et de guidage de ladite broche (3) de réception d'un outil à usiner.

L'invention est plus particulièrement applicable dans le domaine des machines de fabrication et d'affûtage d'outillages, en particulier d'outils de coupe réalisés en petites séries ou à l'unité.

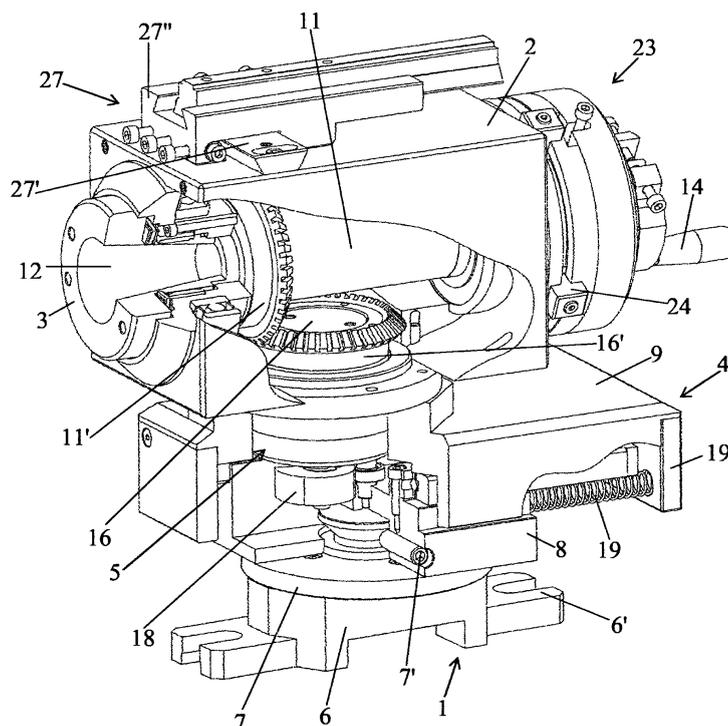


Fig. 3

Description

[0001] La présente invention concerne le domaine des machines de fabrication et d'affûtage d'outillages, en particulier d'outils de coupe réalisés en petites séries ou à l'unité, et a pour objet une machine à détalonner pour usinage axial et radial.

[0002] Les outils de coupe du type forêt ou alésoir sont généralement réalisés à partir d'un barreau en acier ou en carbure de tungstène, par débitage à la longueur et usinage consécutif de leur faces coupantes et de leur profil.

[0003] Dans le cas de grandes séries d'outils, ceux-ci sont usinés au moyen de machines à commande numérique mettant en oeuvre des outils spécifiques pour chaque surface de coupe et pour chaque profil, dans le cas d'outils à profil complexe. Le réglage de telles machines est, cependant, très complexe et nécessite un temps de préparation très long, qui est incompatible avec la réalisation de petites séries d'outils ou d'outils individuels, du fait que le prix de revient de ces derniers serait trop fortement grevé par le coût des travaux préparatoires.

[0004] De ce fait, les petites séries ou les pièces uniques sont généralement réalisées au moyen de machines à détalonner à commande manuelle. Actuellement, les machines à détalonner manuelles existantes permettent uniquement la réalisation d'outils pouvant uniquement être usinés suivant leur axe longitudinal.

[0005] En conséquence, un usinage d'outils étagés, c'est-à-dire présentant des surfaces de coupe de différents diamètres, ces surfaces étant reliées entre elles par l'intermédiaire de chanfreins ou profils coupants, ne peut pas être réalisé avec précision et de manière parfaitement reproductible, les réglages nécessaires devant être effectués empiriquement.

[0006] La présente invention a pour but de pallier ces inconvénients en proposant une machine à détalonner pour usinage axial et radial permettant de réaliser des outils de forme complexe, tels que des outils étagés, ce en faisant effectuer à l'outil simultanément trois mouvements, à savoir radial, axial et rotatif.

[0007] A cet effet, la machine à détalonner, qui est essentiellement constituée par un socle de montage sur une machine à affûter, par un corps de support et de guidage d'une broche de réception d'un outil à usiner et par un chariot de montage et de guidage du corps sur le socle de montage, est caractérisée en ce que la broche de réception d'un outil à usiner coopère avec un moyen de déplacement axial et radial du corps de support et de guidage de ladite broche de réception d'un outil à usiner.

[0008] L'invention sera mieux comprise, grâce à la description ci-après, qui se rapporte à un mode de réalisation préféré, donné à titre d'exemple non limitatif, et expliqué avec référence aux dessins schématiques annexés, dans lesquels :

la figure 1 est une vue éclatée en perspective de la machine à détalonner conforme à l'invention ;

la figure 2 est une vue en coupe transversale de la machine au niveau du moyen de déplacement axial et radial du corps de support et de guidage de ladite broche ;

la figure 3 est une vue en perspective, partiellement arrachée, de la machine conforme à l'invention, et

la figure 4 est une vue de la machine en position d'usinage.

[0009] Les figures 1, 3 et 4 des dessins annexés représentent une machine à détalonner, qui est essentiellement constituée par un socle 1 de montage sur une machine à affûter (non représentée), par un corps 2 de support et de guidage d'une broche 3 de réception d'un outil à usiner et par un chariot 4 de montage et de guidage du corps 2 sur le socle de montage 1.

[0010] Conformément à l'invention, la broche 3 de réception d'un outil à usiner coopère avec un moyen 5 de déplacement axial et radial du corps 2 de support et de guidage de ladite broche 3 de réception d'un outil à usiner.

[0011] Le socle 1 de montage sur une machine à affûter est constitué, de manière connue, par une embase 6 pourvue de moyens 6' de montage et de positionnement destinés à coopérer avec des lardons de positionnement et des tiges filetées de la table de ladite machine à affûter, et par un tenon cylindrique 7 destiné à coopérer avec le chariot 4 de montage et de guidage du corps 2. Ce chariot 4 se compose de deux éléments essentiels, à savoir, d'une part, d'une partie inférieure ou base 8 munie, sur sa face inférieure, d'un alésage 8' coopérant avec le tenon 7 du socle 1 et sur sa face supérieure d'un évidement 8'' décalé longitudinalement par rapport à l'alésage 8' et, d'autre part, d'une partie supérieure 9 montée, avec possibilité de coulissement, sur la partie inférieure ou base 8 au moyen de deux rails de guidage 10 et pourvue d'un alésage 9'. La coopération entre le tenon 7 du socle 1 et l'alésage 8' de la partie inférieure ou base 8 du chariot 4 permet d'assurer une liaison de pivotement entre le socle 1 et le chariot 4 et une vis de serrage ou analogue 7', traversant la partie inférieure ou base 8 du chariot 4 et s'appuyant sur le tenon 7, permet d'assurer le maintien en position dudit chariot 4 après réglage d'orientation.

[0012] En outre, la partie supérieure 9 du chariot 4 est pourvue d'un moyen 4' de serrage de ladite partie supérieure 9 sur la partie inférieure 8, tel qu'une vis de pression ou analogue. Un tel moyen 4' permet un blocage en position de la partie supérieure 9 sur la partie inférieure 8.

[0013] Le corps 2 de support et de guidage d'une broche 3 de réception d'un outil à usiner est monté sur le chariot 4

et loge ladite broche 3 suivant son axe longitudinal, par l'intermédiaire d'un fourreau 11 guidé dans ledit corps 2 au moyen de paliers à roulements à billes ou analogues. Le montage de la broche 3 dans le fourreau 11 s'effectue, de manière connue, par l'intermédiaire de butées et de cages à aiguilles ou analogues, lui permettant de tourner librement dans ledit fourreau 11 et indépendamment de celui-ci. Cette broche 3 est, en outre, munie à son extrémité avant d'un

cône 12 de réception de tout type de mandrin porte-outil et comporte à sa partie arrière un disque diviseur interchangeable 13 d'indexation de la broche 3 dans des positions angulaires définies, la broche 3 étant pourvue d'une manivelle 14 ou dispositif analogue permettant de la manoeuvrer facilement et de manière précise.

[0014] Le fourreau 11 est pourvu, à son extrémité arrière, d'un tambour 23 composé par un empilement de disques 23', 23" et 23''' comportant deux butées mobiles 24 de réglage du débattement et un doigt d'indexation 25 ou analogue muni d'une broche de manoeuvre 25', en saillie à travers un guidage correspondant prévu entre deux disques 23" et 23''', ledit doigt d'indexation 25 ou analogue coopérant avec le disque diviseur interchangeable 13, dont la position est repérée par l'intermédiaire d'un curseur de positionnement, non représenté.

[0015] Le moyen 5 de déplacement axial et radial du corps 2 de support et de guidage de la broche 3 de réception d'un outil à usiner est essentiellement constitué par un manchon étagé d'assemblage et de guidage cylindrique 15 coopérant, par son plus petit diamètre 15', avec l'alésage 9' de la partie supérieure 9 du chariot 4 et formant un guide concentrique pour un axe de transfert 16, débouchant respectivement, à son extrémité supérieure, dans le corps 2 de support et de guidage de la broche 3 de réception d'un outil à usiner et, à son extrémité inférieure, dans l'évidement 8" de la partie inférieure ou base 8 dudit chariot 4 et coopérant, à son extrémité supérieure avec le fourreau 11 et à son extrémité inférieure avec une butée 17 prévue dans la face supérieure de la partie inférieure 8 du chariot 4 (figures 1 à 3). Le montage de l'axe de transfert 16 dans le manchon d'assemblage et de guidage cylindrique 15 est effectué au moyen de butées et de paliers à aiguilles ou analogue, permettant audit axe 16 de tourner librement dans le manchon 15.

[0016] La coopération entre l'extrémité supérieure de l'axe de transfert 16 et le fourreau 11 est réalisée par l'intermédiaire de pignons coniques respectifs 16' et 11' identiques et solidaires de ladite extrémité supérieure de l'axe de transfert 16 et du fourreau 11 de la broche 3. La coopération entre l'extrémité inférieure de l'axe de transfert 16 et la butée 17 prévue sur la face supérieure de la partie inférieure 8 du chariot 4 est effectuée au moyen d'une came 18, montée sur ladite extrémité de l'axe 16 et s'appuyant contre la butée 17, qui est avantageusement sous forme d'une butée fixe ou rotative, telle qu'un roulement à billes ou analogue monté sur un axe vertical dans la face supérieure de la partie inférieure 8, à côté de l'évidement 8" du chariot 4. La came 18 est une came interchangeable montée sur l'extrémité correspondante de l'axe de transfert 16 par l'intermédiaire d'une vis et d'une clavette ou d'un dispositif analogue, de sorte que le déplacement conféré par ladite came 18 est réglable très précisément.

[0017] Selon une autre caractéristique de l'invention, la partie supérieure 9 du chariot 4 est montée sur la partie inférieure ou base 8 avec une précontrainte suivant son axe longitudinal, tendant à la déplacer sur les deux rails de guidage 10 dans le sens d'une application de la came 18 du moyen 5 de déplacement axial et radial du corps 2 de support et de guidage de la broche 3 de réception d'un outil à usiner contre la butée 17 prévue sur la face supérieure de la partie inférieure 8 du chariot 4. Cette précontrainte est assurée par au moins un ressort de compression, de préférence deux ressorts de compression 19, s'appuyant contre la partie inférieure 8 du chariot 4 et contre une paroi 19' d'un logement délimité dans la face inférieure de la partie supérieure 9 du chariot 4, du côté opposé à l'évidement 8". Ainsi, les ressorts 19 auront tendance à déplacer la partie supérieure 9 du chariot 4, ensemble avec le moyen 5, en direction du côté de la partie inférieure 8 opposé auxdits ressorts, de sorte que la came 18 est toujours parfaitement en contact avec la butée 17.

[0018] Pour le démontage de la came 18, il suffit de déplacer la partie supérieure 9 du chariot 4 contre l'action des ressorts 19 et de bloquer ladite partie 9 dans cette position à l'aide de la vis 4'. Il en résulte que la came 18 est mise hors de contact de la butée 17 et est accessible par le dessous du chariot 4, en particulier dans une position de ce dernier déviée de 90° par rapport à l'axe longitudinal du socle 1. Il suffit alors de démonter la vis de serrage ou analogue retenant la came 18 sur l'extrémité de l'axe de transfert 16 pour retirer ladite came de l'axe 16. Un remplacement par une autre came pourra alors être effectué par simple mise en place de cette autre came et fixation au moyen de la vis.

[0019] Conformément à une autre caractéristique de l'invention, le manchon d'assemblage et de guidage cylindrique 15 coopère, en outre, par une partie annulaire 15" avec un alésage 2' de positionnement et d'assemblage du corps 2, prévu sur la face inférieure de ce dernier et permettant le passage du pignon conique 16' de l'axe de transfert 16.

[0020] Le manchon d'assemblage et de guidage cylindrique 15 est relié, par des vis 20, traversant un disque annulaire 21 s'étendant entre sa partie annulaire 15" et son plus petit diamètre 15', au corps 2 et est pourvu, sur son plus petit diamètre 15' coopérant avec l'alésage 9' de la partie supérieure 9 du chariot 4, d'une gorge annulaire 22, dont la paroi distale du disque annulaire 21 présente une inclinaison vers l'extérieur et qui est destinée à coopérer avec des vis de serrage radiales 28 vissées dans la partie supérieure 9 du chariot 4. Ainsi, le corps 2 est monté sur le chariot 4 de manière réglable angulairement, au moyen des vis de serrage radiales 28 coopérant avec la gorge annulaire 22 et peut être déplacé, ensemble avec ledit chariot 4, longitudinalement sur le socle 1 de montage sur une machine à affûter, du fait de la liaison avec ledit chariot 4 par l'intermédiaire du manchon d'assemblage et de guidage cylindrique 15.

[0021] Conformément à une autre caractéristique de l'invention et comme le montre la figure 3 des dessins annexés,

le corps 2 de support et de guidage d'une broche 3 de réception d'un outil à usiner peut être muni, en outre, d'un support 27 pour le montage de moyens de mesure et de contrôle, ce support 27 réalisant des déplacements perpendiculaires dans un plan horizontal et étant réglable en position sur le corps 2. A cet effet, le support 27 est essentiellement constitué par une embase 27' de fixation sur le corps 2 au moyen de vis ou analogue, par un corps de support 27" monté avec guidage de coulissement sur l'embase 27' et par un élément 27"' de fixation du ou des moyens de mesure et de contrôle, guidé perpendiculairement à l'embase 27' dans le corps de support 27".

[0022] De préférence, l'embase 27' est pourvue de trous oblongs de passage des vis de serrage, s'étendant perpendiculairement à l'axe longitudinal de ladite embase 27', ces trous oblongs pouvant être combinés avec des ergots prévus sur la face inférieure de l'embase 27' et coopérant avec des trous oblongs correspondants prévus sur le corps 2. Ainsi, l'embase 27' du support 27 peut être réglée angulairement avec un débattement limité sur le corps 2.

[0023] Les moyens de mesure et de contrôle montés sur le support 27 peuvent être un projecteur de profil 50, un microscope de mesure ou tout autre dispositif de métrologie délivrant une mesure digitale sur un afficheur 51 (figure 4).

[0024] Le guidage entre l'embase 27' et le corps de support 27", ainsi qu'entre le corps de support 27" et l'élément 27"' de fixation du ou des moyens de mesure et de contrôle est du type à tenon et mortaise droit ou à queue d'aronde.

[0025] Le fonctionnement de la machine à détalonner conforme à l'invention est décrit ci-après à propos des figures des dessins annexés et plus particulièrement de la figure 3.

[0026] Lorsque l'opérateur actionne le tambour 23, le fourreau 11 est mis en rotation et entraîne, par l'intermédiaire des pignons coniques 11' et 16', l'axe de transfert 16 du moyen 5 de déplacement axial et radial du corps 2 de support et de guidage de la broche 3 de réception d'un outil à usiner. Du fait que les pignons 11' et 16' sont identiques, c'est-à-dire qu'ils présentent un rapport de rotation de 1/1, l'angle de rotation du fourreau 11 est identique à celui de l'axe de transfert 16 et donc de la came 18 que porte ce dernier. En outre, comme la partie supérieure 9 du chariot 4 de montage et de guidage du corps 2 est chargée par les ressorts 19 dans le sens d'un déplacement tendant à appliquer la came 18 contre la butée 17 prévue sur la face supérieure de la partie inférieure 8 du chariot 4, la rotation de ladite came 18, entraînée par l'axe 16, a pour effet d'induire un déplacement proportionnel du chariot 4 et du corps 2. La valeur de ce déplacement dépend de la valeur de la pente "delta" de la came 18.

[0027] L'outil à usiner, non représenté, monté dans le mandrin porte-outil prévu dans le cône de réception 12 de la broche 3 guidée dans le fourreau 11, est bloqué en position au moyen du disque diviseur 13 coopérant avec le doigt d'indexation 25 déplaçable par l'intermédiaire de la broche de manoeuvre 25'. Il s'ensuit que l'outil à usiner suit le mouvement du tambour 23 et du chariot 4.

[0028] Pour réaliser une restriction du débattement angulaire de l'outil et préserver la dent suivante lors de l'usinage, les butées mobiles 24 prévues sur le tambour 23 sont réglées à un angle correspondant à ce débattement.

[0029] Par modification de la position angulaire du corps 2 sur le chariot 4, il est possible de modifier l'orientation de l'outil à usiner et le déplacement du mandrin monté dans le cône de réception 12.

[0030] Ainsi, pour la réalisation d'un détalonnage axial, c'est-à-dire d'un affûtage de l'angle de passage d'un étage en dépouille curviligne, tout en restant tangent au diamètre avant, sans piquage, il suffit, après choix de la came 18 nécessaire et mise en place sur l'extrémité de l'axe 16, de positionner le mandrin par alignement du chariot 4 dans l'axe de l'outil et le corps 2 parallèlement au chariot 4. Le déplacement linéaire engendré par la came 18 s'effectue parallèlement à l'axe du foret, de sorte qu'une dépouille axiale est obtenue. Après mise en position de la meule par rapport à la première dent, ajustement de la position de ladite première dent, indexation de la broche 3 avec le disque diviseur 13 et réglage des butées mobiles 24 pour définir la course angulaire de l'outil, ce dernier est usiné. A cet effet, la longueur de l'étage est réglée, par exemple à l'aide d'un projecteur de profil 50 et d'un dispositif de métrologie délivrant une mesure digitale sur un afficheur 51, montés sur le support 27 fixé sur le corps 2. Le tambour 23 est alors mis en rotation jusqu'à la butée mobile 24, de sorte que l'outil tourne sur lui-même et avance proportionnellement, ce qui génère une dépouille curviligne axiale.

[0031] Après contrôle de l'angle, de la dépouille et de la longueur de l'étage, il peut être procédé à l'affûtage de la deuxième dent. La broche 3 est alors indexée d'un angle correspondant à l'écartement angulaire entre dents et les opérations d'usinage et de contrôle susvisées sont reprises.

[0032] Pour la réalisation d'un détalonnage radial, par exemple pour l'affûtage d'une dépouille curviligne sur le dos d'un alésoir, le choix et le montage de la came sont effectués comme indiqué plus haut et le chariot 4 est positionné perpendiculairement à l'axe de l'outil, le corps 2 étant perpendiculaire au chariot 4. La came 18 engendre alors un déplacement perpendiculaire à l'axe de l'alésoir pour la réalisation d'une dépouille radiale. Les opérations d'usinage et de contrôle sont analogues à celles décrites plus haut.

[0033] Un détalonnage axial et radial combiné, par exemple pour l'affûtage de l'angle de passage d'un étage en dépouille curviligne avec piquage s'effectue, après choix et montage de la came de la manière indiquée plus haut, par un positionnement du mandrin consistant à incliner le chariot 4 selon un angle radial défini et une inclinaison du corps 2 suivant le même angle, mais dans le sens opposé, afin que l'outil à usiner reste parallèle au socle 1. Par ce montage, le déplacement engendré par la came 18 s'effectue simultanément suivant deux axes, à savoir axial et radial, de sorte que l'outil à usiner se déplace en oblique par rapport à la table de la machine de support de la machine à détalonner

conforme à l'invention. Les opérations d'usinage et de contrôle sont analogues à celles décrites plus haut.

[0034] La came 18 est l'élément principal de la machine conforme à l'invention, du fait que, par son débattement angulaire, elle détermine le déplacement de l'outil à usiner.

[0035] A cet effet, la pente ou valeur "delta" de la came 18, pour un détalonnage axial est déterminée par l'équation suivante :

$$\Delta \text{ came} = \text{Tan}(\text{Dép axiale}) \times \pi \times (\text{Ø}/2) ,$$

Dans laquelle :

$\text{Tan}(\text{Dép axiale}) = \Delta \text{ axial} / \text{largeur de la dent}$, avec

$\Delta \text{ axial} = (\Delta \text{ came} \times \alpha) / 180 = \text{course axiale}$

$\text{largeur de la dent} = [2 \times \alpha \times \pi \times (\text{Ø}/2)] / 360 = \text{largeur développée de la portion de la circonférence}$

α : secteur angulaire correspondant à l'angle de rotation de l'outil à usiner

Ø : diamètre de l'outil à usiner

Dép axiale : angle de dépouille axiale désiré sur l'outil à usiner.

[0036] Pour la réalisation d'un détalonnage radial, la pente ou valeur "delta" de la came 18 est déterminée par l'équation suivante :

$$\Delta \text{ came} = \text{Tan}(\text{Dép radiale}) \times \pi \times (\text{Ø}/2) ,$$

dans laquelle :

$\text{Tan}(\text{Dép radiale}) = \Delta \text{ radial} / \text{largeur de la dent}$, avec :

$\Delta \text{ radial} = (\Delta \text{ came} \times \alpha) / 180 = \text{course radiale}$, et

Dép radiale : angle de dépouille radiale désiré sur l'outil à usiner ;

les autres éléments sont identiques à ceux de l'équation précédente.

[0037] La pente ou valeur "delta" de la came 18, pour un détalonnage axial et radial combiné est déterminée par une équation prenant en considération une trajectoire "oblique" suivant un angle appelé "angle radial" résultant de déplacements $\Delta \text{ axial}$ et radial simultanés, à savoir :

$$\Delta \text{ came} = [\text{Tan}(\text{Dép axiale}) \times \pi \times (\text{Ø}/2)] / \text{Cos}(\text{angle radial})$$

ou

$$\Delta \text{ came} = [\text{Tan}(\text{Dép radiale}) \times \pi \times (\text{Ø}/2)] / \text{Sin}(\text{angle radial}),$$

dans lesquelles :

$\text{angle radial} = \text{ArcTan} [\text{Tan}(\text{Dép radiale}) / \text{Tan}(\text{Dép axiale})]$,

$\text{Tan}(\text{Dép axiale}) \times \pi \times (\text{Ø}/2) = \Delta \text{ axial} = \Delta \text{ came} \times \text{Cos}(\text{angle radial})$,

$\text{Tan}(\text{Dép radiale}) \times \pi \times (\text{Ø}/2) = \Delta \text{ radial} = \Delta \text{ came} \times \text{Sin}(\text{angle radial})$,

angle radial : angle de dépincement du chariot

Ø : diamètre de l'outil à usiner

Dép axiale : angle de dépouille axiale désiré sur l'outil à usiner

Dép radiale : angle de dépouille radiale désiré sur l'outil à usiner.

[0038] Il en résulte que "l'angle radial" et le $\Delta \text{ came}$ peuvent être déduits de la dépouille axiale et radiale désirée, ainsi que du diamètre Ø de l'outil à usiner.

[0039] Grâce à l'invention, il est possible de réaliser une machine à détalonner pour usinage axial et radial permettant aussi bien un simple usinage radial ou axial, qu'un usinage complexe, avec déplacement simultanément axial et radial

d'un outil unique ou d'une petite série d'outils, ce avec une très grande précision et en limitant les temps de préparation machine à un minimum.

[0040] Bien entendu., l'invention n'est pas limitée au mode de réalisation décrit et représenté aux dessins annexés. Des modifications restent possibles, notamment du point de vue de la constitution des divers éléments ou par substitution d'équivalents techniques, sans sortir pour autant du domaine de protection de l'invention.

Revendications

- 10 1. Machine à détalonner, essentiellement constituée par un socle (1) de montage sur une machine à affûter, par un corps (2) de support et de guidage d'une broche (3) de réception d'un outil à usiner et par un chariot (4) de montage et de guidage du corps (2) sur le socle (1) de montage, **caractérisée en ce que** la broche (3) de réception d'un outil à usiner coopère avec un moyen (5) de déplacement axial et radial du corps (2) de support et de guidage de ladite broche (3) de réception d'un outil à usiner.
- 15 2. Machine, suivant la revendication 1, **caractérisée en ce que** le chariot (4) se compose, d'une part, d'une partie inférieure ou base (8) munie, sur sa face inférieure, d'un alésage (8') coopérant avec un tenon (7) du socle (1) et sur sa face supérieure d'un évidement (8'') décalé longitudinalement par rapport à l'alésage (8') et, d'autre part, d'une partie supérieure (9) montée, avec possibilité de coulissement, sur la partie inférieure ou base (8) au moyen de deux rails de guidage (10) et pourvue d'un alésage (9').
- 20 3. Machine, suivant la revendication 2, **caractérisée en ce que** la partie supérieure (9) du chariot (4) est pourvue d'un moyen (4') de serrage de ladite partie supérieure (9) sur la partie inférieure (8), tel qu'une vis de pression ou analogue.
- 25 4. Machine, suivant la revendication 1, **caractérisée en ce que** la broche (3), montée dans le fourreau (11) guidé dans le corps (2), est munie à son extrémité avant d'un cône (12) de réception de tout type de mandrin porte-outil et comporte à sa partie arrière un disque diviseur interchangeable (13) d'indexation de la broche (3) dans des positions angulaires définies, la broche (3) étant pourvue d'une manivelle (14) ou dispositif analogue.
- 30 5. Machine, suivant l'une quelconque des revendications 1 et 4, **caractérisée en ce que** le fourreau (11) est pourvu, à son extrémité arrière, d'un tambour (23) composé par un empilement de disques (23', 23'' et 23''') comportant deux butées mobiles (24) de réglage du débattement et un doigt d'indexation (25) ou analogue muni d'une broche de manoeuvre (25'), en saillie à travers un guidage correspondant prévu entre deux disques (23'' et 23'''), ledit doigt d'indexation (25) ou analogue coopérant avec le disque diviseur interchangeable (13), dont la position est repérée par l'intermédiaire d'un curseur de positionnement.
- 35 6. Machine, suivant l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce que** le moyen (5) de déplacement axial et radial du corps (2) de support et de guidage de la broche (3) de réception d'un outil à usiner est essentiellement constitué par un manchon étagé d'assemblage et de guidage cylindrique (15) coopérant, par son plus petit diamètre (15'), avec l'alésage (9') de la partie supérieure (9) du chariot (4) et formant un guide concentrique pour un axe de transfert (16), débouchant respectivement, à son extrémité supérieure, dans le corps (2) de support et de guidage de la broche (3) de réception d'un outil à usiner et, à son extrémité inférieure, dans l'évidement (8'') de la partie inférieure ou base (8) dudit chariot (4) et coopérant, à son extrémité supérieure avec le fourreau (11) et à son extrémité inférieure avec une butée (17) prévue dans la face supérieure de la partie inférieure (8) du chariot (4).
- 40 7. Machine, suivant la revendication 6, **caractérisée en ce que** la coopération entre l'extrémité supérieure de l'axe de transfert (16) et le fourreau (11) est réalisée par l'intermédiaire de pignons coniques respectifs (16' et 11') identiques et solidaires de ladite extrémité supérieure de l'axe de transfert (16) et du fourreau (11) de la broche (3).
- 45 8. Machine, suivant la revendication 6, **caractérisée en ce que** la coopération entre l'extrémité inférieure de l'axe de transfert (16) et la butée (17) prévue sur la face supérieure de la partie inférieure (8) du chariot (4) est effectuée au moyen d'une came (18), montée sur ladite extrémité de l'axe (16) et s'appuyant contre la butée (17), qui est sous forme d'une butée fixe et rotative, telle qu'un roulement à billes ou analogue monté sur un axe vertical dans la face supérieure de la partie inférieure (8) du chariot (4), à côté de l'évidement (8'').
- 50 9. Machine, suivant la revendication 8, **caractérisée en ce que** la came (18) est une came interchangeable montée sur l'extrémité correspondante de l'axe de transfert (16) par l'intermédiaire d'une vis et d'une clavette ou d'un dispositif analogue.
- 55

EP 1 693 150 A1

- 5 10. Machine, suivant l'une quelconque des revendications 1 à 4 et 6 à 9, **caractérisée en ce que** la partie supérieure (9) du chariot (4) est montée sur la partie inférieure ou base (8) avec une précontrainte suivant son axe longitudinal, tendant à la déplacer sur les deux rails de guidage (10) dans le sens d'une application de la came (18) du moyen (5) de déplacement axial et radial du corps (2) de support et de guidage de la broche (3) de réception d'un outil à usiner contre la butée (17) prévue sur la face supérieure de la partie inférieure (8) du chariot (4).
- 10 11. Machine, suivant la revendication 10, **caractérisée en ce que** la précontrainte est assurée par au moins un ressort de compression, de préférence deux ressorts (19), s'appuyant contre la partie inférieure (8) du chariot (4) et contre une paroi (19') d'un logement délimité dans la face inférieure de la partie supérieure (9) du chariot (4), du côté opposé à l'évidement (8").
- 15 12. Machine, suivant l'une quelconque des revendications 6 à 10, **caractérisée en ce que** le manchon d'assemblage et de guidage cylindrique (15) coopère, en outre, par une partie annulaire (15") avec un alésage (2') de positionnement et d'assemblage du corps (2), prévu sur la face inférieure de ce dernier et permettant le passage du pignon conique (16') de l'axe de transfert (16).
- 20 13. Machine, suivant l'une quelconque des revendications 1 à 4 et 6 à 12, **caractérisée en ce que** le manchon d'assemblage et de guidage cylindrique (15) est relié, par des vis (20), traversant un disque annulaire (21) s'étendant entre sa partie annulaire (15") et son plus petit diamètre (15'), au corps (2) et est pourvu, sur son plus petit diamètre (15') coopérant avec l'alésage (9') de la partie supérieure (9) du chariot (4), d'une gorge annulaire (22), dont la paroi distale du disque annulaire (21) présente une inclinaison vers l'extérieur et qui est destinée à coopérer avec des vis de serrage radiales (28) vissées dans la partie supérieure (9) du chariot (4).
- 25 14. Machine, suivant la revendication 1, **caractérisée en ce que** le corps (2) de support et de guidage d'une broche (3) de réception d'un outil à usiner est muni, en outre, d'un support (27) pour le montage de moyens de mesure et de contrôle, ce support (27) réalisant des déplacements perpendiculaires dans un plan horizontal et étant réglable en position sur le corps (2).
- 30 15. Machine, suivant la revendication 14, **caractérisée en ce que** le support (27) est essentiellement constitué par une embase (27') de fixation sur le corps (2) au moyen de vis ou analogue, par un corps de support (27") monté avec guidage de coulissement sur l'embase (27') et par un élément (27''') de fixation du ou des moyens de mesure et de contrôle, guidé perpendiculairement à l'embase (27') dans le corps de support (27").
- 35 16. Machine, suivant l'une quelconque des revendications 14 et 15, **caractérisée en ce que** l'embase (27') est pourvue de trous oblongs de passage des vis de serrage, s'étendant perpendiculairement à l'axe longitudinal de ladite embase (27'), ces trous oblongs pouvant être combinés avec des ergots prévus sur la face inférieure de l'embase (27') et coopérant avec des trous oblongs correspondants prévus sur le corps (2).
- 40 17. Machine, suivant la revendication 14, **caractérisée en ce que** les moyens de mesure et de contrôle montés sur le support (27) sont un projecteur de profil (50), un microscope de mesure ou tout autre dispositif de métrologie délivrant une mesure digitale sur un afficheur (51).
- 45 18. Machine, suivant l'une quelconque des revendications 14 à 16, **caractérisée en ce que** le guidage entre l'embase (27') et le corps de support (27"), ainsi qu'entre le corps de support (27") et l'élément (27''') de fixation du ou des moyens de mesure et de contrôle est du type à tenon et mortaise droit ou à queue d'aronde.
- 50 19. Machine, suivant l'une quelconque des revendications 8 à 10, **caractérisée en ce que** la pente ou valeur "delta" de la came (18), pour un détalonnage axial est déterminée par l'équation suivante :

$$\Delta \text{ came} := \text{Tan}(\text{Dép axiale}) \times \pi \times (\text{Ø}/2) ,$$

Dans laquelle :

- 55 Tan(Dép axiale) = Δ axial/largeur de la dent, avec
 Δ axial = (Δ came $\times \alpha$) / 180 = course axiale
largeur de la dent = $[2 \times \alpha \times \pi \times (\text{Ø}/2)] / 360$ = largeur développée de la portion de la circonférence

EP 1 693 150 A1

α : secteur angulaire correspondant à l'angle de rotation de l'outil à usiner

\varnothing : diamètre de l'outil à usiner

Dép axiale : angle de dépouille axiale désiré sur l'outil à usiner.

- 5 20. Machine, suivant l'une quelconque des revendications 8 à 10, **caractérisée en ce que**, pour la réalisation d'un détalonnage radial, la pente ou valeur "delta" de la came (18) est déterminée par l'équation suivante :

$$\Delta \text{ came} = \text{Tan}(\text{Dép radiale}) \times \pi \times (\varnothing/2),$$

10

dans laquelle :

$\text{Tan}(\text{Dép radiale}) = \Delta \text{ radial} / \text{largeur de la dent}$, avec :

$\Delta \text{ radial} = (\Delta \text{ came} \times \alpha) / 180 = \text{course radiale}$, et

15

Dép radiale : angle de dépouille radiale désiré sur l'outil à usiner ;

les autres éléments étant identiques à ceux de l'équation suivant la revendication 19.

21. Machine, suivant l'une quelconque des revendications 8 à 10, **caractérisée en ce que** la pente ou valeur "delta" de la came (18), pour un détalonnage axial et radial combiné est déterminée par une équation prenant en considération une trajectoire "oblique" suivant un angle appelé "angle radial" résultant de déplacements Δ axial et radial simultanés, à savoir :

20

$$\Delta \text{ came} = [\text{Tan}(\text{Dép axiale}) \times \pi \times (\varnothing/2)] / \text{Cos}(\text{angle radial})$$

25

ou

$$\Delta \text{ came} = [\text{Tan}(\text{Dép radiale}) \times \pi \times (\varnothing/2)] / \text{Sin}(\text{angle radial}),$$

30

dans lesquelles :

angle radial = $\text{ArcTan} [\text{Tan}(\text{Dép radiale}) / \text{Tan}(\text{Dép axiale})]$,

$\text{Tan}(\text{Dép axiale}) \times \pi \times (\varnothing/2) = \Delta \text{ axial} = \Delta \text{ came} \times \text{Cos}(\text{angle radial})$,

$\text{Tan}(\text{Dép radiale}) \times \pi \times (\varnothing/2) = \Delta \text{ radial} = \Delta \text{ came} \times \text{Sin}(\text{angle radial})$,

angle radial : angle de dépincement du chariot

\varnothing : diamètre de l'outil à usiner

35

Dép axiale : angle de dépouille axiale désiré sur l'outil à usiner

Dép radiale : angle de dépouille radiale désiré sur l'outil à usiner

40

45

50

55

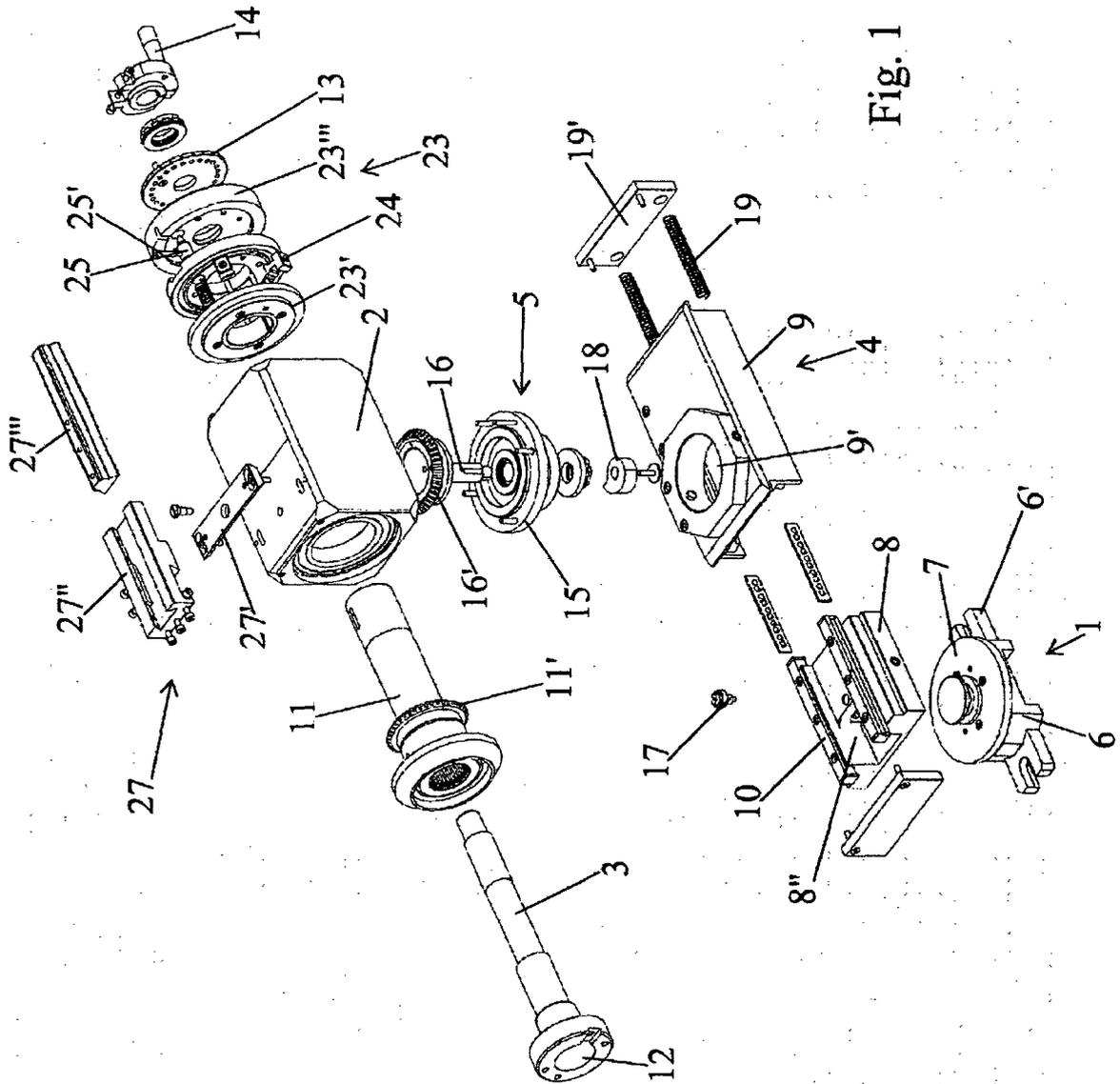
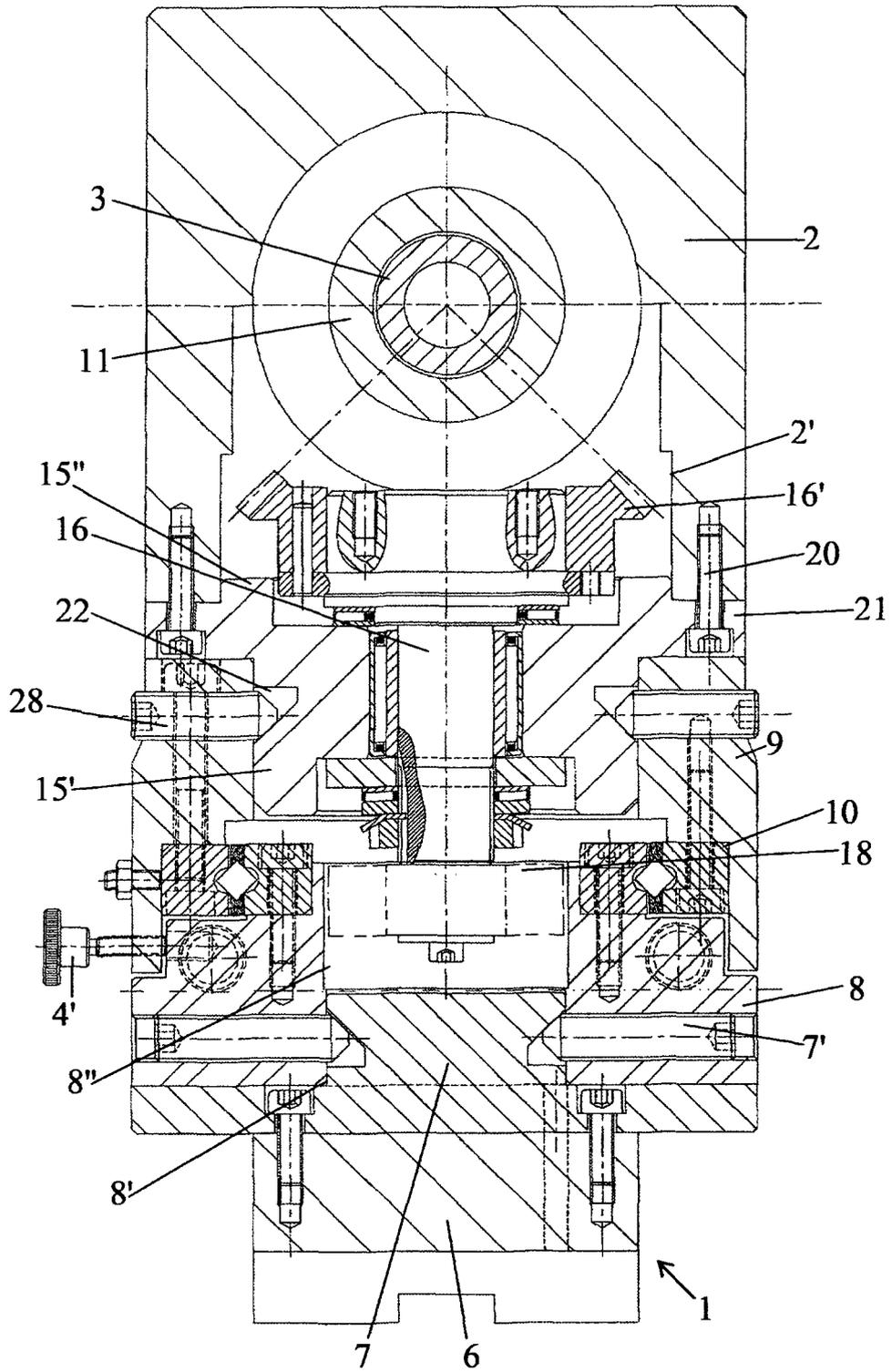


Fig. 1



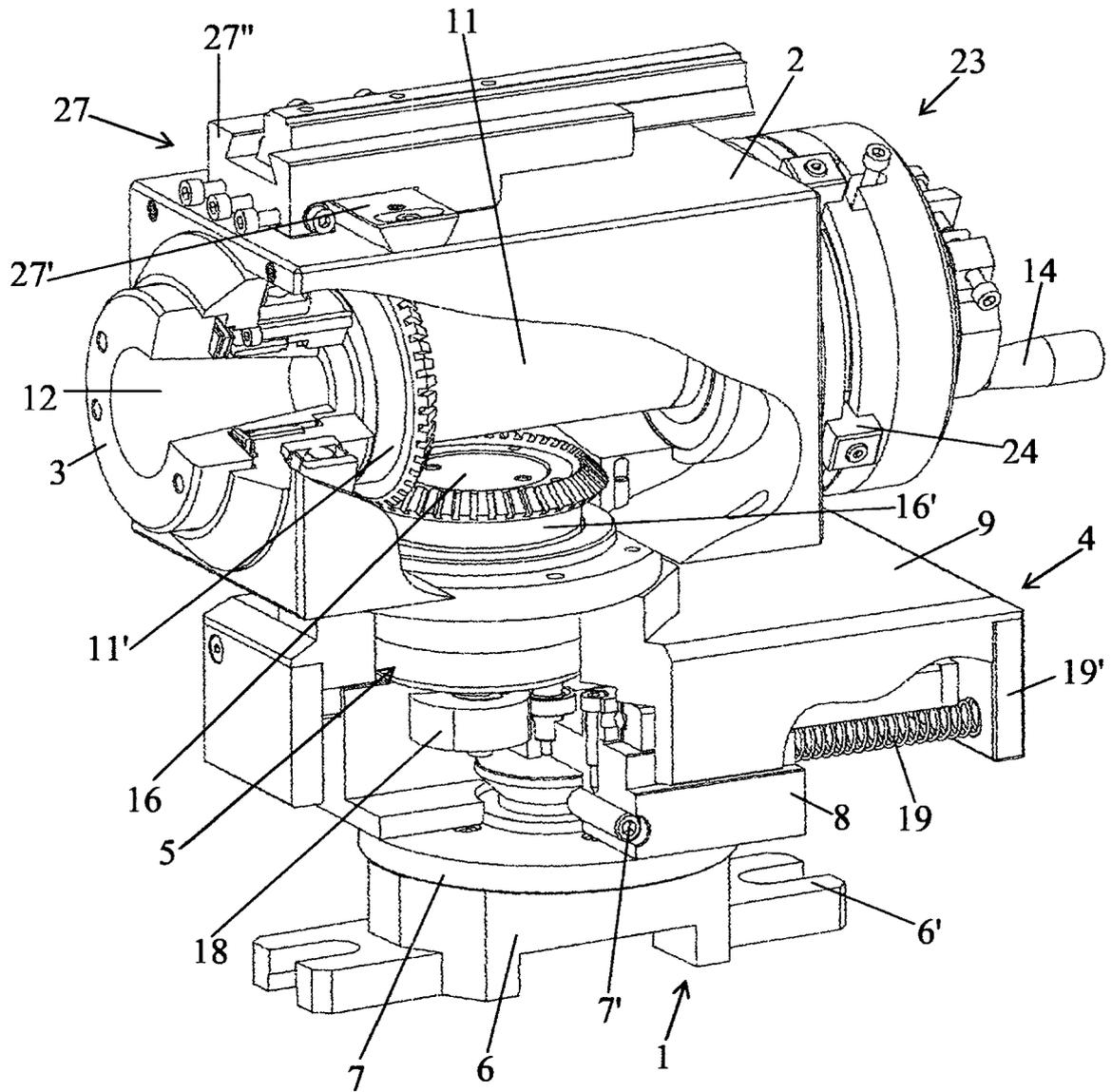


Fig. 3

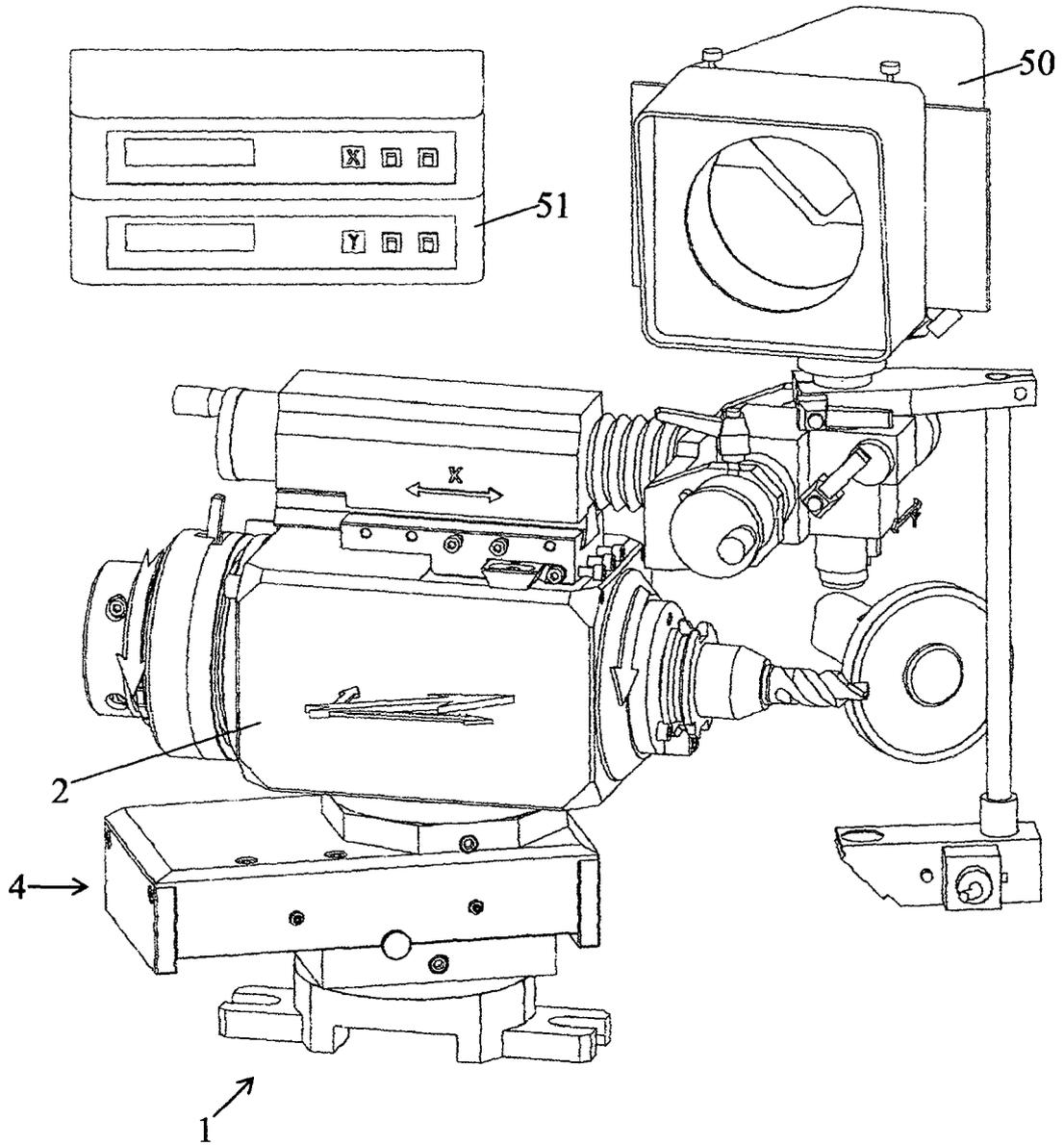


Fig. 4



DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	US 3 680 263 A (ALFORD H. JOHNSON) 1 août 1972 (1972-08-01) * le document en entier * -----	1-21	B24B3/24
X	US 5 649 853 A (KUO ET AL) 22 juillet 1997 (1997-07-22) * colonne 2, ligne 6 - colonne 4, ligne 54; figures 2-6 * -----	1-21	
X	US 3 656 264 A (BRUCE ALEXANDER MACKAY JR ET AL) 18 avril 1972 (1972-04-18) * le document en entier * -----	1-21	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			B24B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 22 mars 2006	Examineur Koller, S
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			

1

EPO FORM 1503 03/02 (P04/C02)

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

EP 06 30 0146

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.

22-03-2006

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 3680263	A	01-08-1972	AUCUN	
US 5649853	A	22-07-1997	AUCUN	
US 3656264	A	18-04-1972	AUCUN	

EPO FORM P0460

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