

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 81 08608

(54) Mandrin, notamment mandrin de tour.

(51) Classification internationale (Int. Cl. ³). B 23 B 31/24.

(22) Date de dépôt..... 29 avril 1981.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 44 du 5-11-1982.

(71) Déposant : SOCIETE INDUSTRIELLE DE BRUAY (SIB), résidant en France.

(72) Invention de : Robert Dumont.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Paule G. Morash,
17, av. La Bruyère, 78160 Marly-le-Roi.

MANDRIN, NOTAMMENT MANDRIN DE TOUR

Cette invention concerne un mandrin, notamment un mandrin de tour comprenant au moins deux coulisseaux porte-mors pouvant être déplacés simultanément radialement pour le serrage par l'intérieur ou par l'extérieur d'une pièce à usiner.

5 Dans les mandrins connus de ce genre, il existe toujours une synchronisation du mouvement d'approche du mors vers la pièce à usiner et de la génération de la puissance de serrage de la pièce à usiner. Ce mouvement d'approche et la génération de la puissance sont, en général, transmis par un dispositif unique. Les pièces en contact subissent, par
10 conséquent, une usure rapide, la fiabilité et la précision de l'ensemble sont alors mauvaises. En outre, le déplacement possible de chaque porte mors, dans les mandrins connus, est toujours relativement faible; les possibilités d'utilisation, notamment pour des pièces à usiner ayant des dimensions importantes, sont donc limitées. Les différents frottements
15 des pièces en mouvement dans les mandrins connus ont pour effet une réduction de la force de serrage de la pièce à usiner. Ceci est particulièrement nuisible dans les mandrins dans lesquels le déplacement des porte mors pour le serrage est obtenu par un système à rampe inclinée, mais également dans les mandrins dans lesquels ce déplacement est obtenu par
20 un système à levier.

L'invention a pour but de remédier à ces inconvénients. Pour cela, dans le mandrin conforme à l'invention, on a dissocié la fonction de déplacement synchronisé des mors (ou porte mors) de la fonction de serrage à grande puissance de la pièce à usiner. On a donc introduit une phase
25 de préserrage de la pièce à usiner suivie d'une phase de serrage ferme.

Plus précisément, le mandrin conforme à l'invention est essentiellement caractérisé en ce qu'il comporte un moyen d'entraînement réversible pour le vissage ou le dévissage, dans chaque coulisseau, d'une vis qui coopère avec un écrou disposé dans un logement dans ledit
30 coulisseau et dont une face en contact avec ledit coulisseau est reliée fixe à un piston d'un système à fluide disposé dans l'extrémité extérieure du coulisseau (en partant du centre du mandrin) et dont le cylindre est usiné dans cette partie extrême du coulisseau; le piston précité agit directement dans une première phase sur le fond du cylindre situé en face

de l'extrémité de l'écrou qui est alors immobilisé en rotation et qui est en contact avec le coulisseau, lors du vissage de ladite vis par le moyen d'entraînement précité pour effectuer le déplacement des mors pour le préserrage par l'extérieur d'une pièce à usiner, ledit piston agit indirectement, dans une deuxième phase, par l'intermédiaire d'un fluide sous pression sur le même fond du cylindre pour effectuer le serrage définitif par la ferme application des mors contre ladite pièce à usiner; tandis que pour le préserrage d'une pièce à usiner par l'intérieur, le moyen d'entraînement effectue directement le déplacement du coulisseau par l'action directe de ladite face de l'écrou sur le coulisseau, lors du dévissage de la vis, l'écrou étant immobilisé en rotation par le piston, le serrage définitif par l'application ferme des mors contre la pièce à usiner étant effectué indirectement par le piston exerçant une pression fluide sur le fond du cylindre opposé à celui qui est disposé en face de l'écrou, un moyen étant, en outre, prévu pour effectuer manuellement le réglage fin de la position de serrage définitif des mors.

Selon une caractéristique du mandrin selon l'invention, le moyen d'entraînement comprend un moteur reversible relié à un joint tournant, ledit moteur imprimant un mouvement rotatif à un arbre porteur d'un pignon à son extrémité située dans un logement dans la partie centrale du corps du mandrin, le pignon précité entraînant en rotation au moins deux pignons disposés à 90° par rapport au pignon d'entraînement, chacun desdits pignons entraînés étant relié à un arbre dont l'extrémité tournée vers la périphérie du mandrin est réalisée sous forme d'une vis destinée à coopérer avec un écrou disposé dans un logement du coulisseau.

Selon une autre caractéristique du mandrin selon l'invention, celui-ci comporte au moins deux coulisseaux porte-mors pouvant se déplacer radialement dans le mandrin pour le serrage de la pièce à usiner, chacun des coulisseaux étant disposé dans le corps du mandrin de façon à ce que son extrémité comportant un logement pour l'écrou est tournée vers la partie centrale du mandrin, tandis que l'extrémité comportant un cylindre à fluide est disposé vers la périphérie du mandrin, ledit cylindre étant délimité à son extrémité dirigée vers le centre du mandrin par le corps du coulisseau formant un fond dudit cylindre, d'une part, et, d'autre part, par un système à écrous étanche qui est, à son autre extrémité, dirigé vers la périphérie du mandrin, formant un deuxième fond dudit cylin-

dre.

En outre, dans le mandrin selon l'invention, chaque écrou comporte un espace intérieur pour permettre le vissage ou le dévissage de la vis, que l'extrémité de l'écrou tournée vers le centre du mandrin est pourvue au moins partiellement d'un filetage intérieur tandis que l'extrémité de l'écrou tournée vers la périphérie du mandrin est réalisée sous forme d'une face plane qui s'appuie sur le corps du coulisseau, la dite face plane étant reliée fixe à un axe qui traverse de façon étanche l'extrémité du cylindre à fluide située face au centre du mandrin, le diamètre de l'axe porteur du piston diminuant dans ledit cylindre progressivement par étapes avant de traverser de façon étanche ledit système à écrous qui constitue l'un des fonds du cylindre situé du côté de la périphérie du mandrin, ledit axe se terminant par un carré d'entraînement prévu pour effectuer manuellement le réglage fin de la position de serrage définitif des mors par vissage ou dévissage de l'écrou sur la vis.

Enfin, le système à fluide comporte un cylindre pratiqué dans le corps du coulisseau, ledit cylindre étant délimité du côté qui est dirigé vers le centre du mandrin par un premier fond constitué par la paroi du coulisseau et du côté opposé par un deuxième fond constitué par un système à écrous vissé dans le coulisseau; le cylindre est traversé par un axe lié fixe à l'écrou et porteur d'un piston, une entrée de fluide sous pression et un retour du fluide vers un réservoir étant prévus de chaque côté du piston pour permettre l'application de la pression fluide sur l'un ou l'autre fond du cylindre, pour le serrage ferme par l'intérieur ou par l'extérieur d'une pièce à usiner, d'un côté ou de l'autre côté du piston précité.

D'autres caractéristiques et avantages ressortiront du texte suivant, donné à titre d'exemple, et des figures y afférentes.

La figure 1 montre, de façon schématique, en coupe, un exemple du mandrin conforme à l'invention, et

la figure 2 montre, de façon schématique, une vue de dessus du mandrin montré en coupe dans la figure 1.

Le mandrin (M) montré dans les figures 1 et 2 comporte trois coulisseaux (14) et trois mors (15) qui sont déplacés simultanément radialement par un système d'entraînement. Celui-ci comprend un moteur à fluide (1), par exemple un moteur hydraulique, réversible, qui est

alimenté via un joint tournant hydraulique (2). Le moteur entraîne un arbre (3) tournant dans un système (4) à roulements et butées. L'arbre (3) est solidaire d'un pignon central (5) d'entraînement qui entraîne en rotation simultanément trois pignons (6), dont seulement un seul est
5 montré dans les figures, dans un logement central prévu à cet effet dans la partie centrale du mandrin (M). Les pignons entraînés (6) sont montés fixes sur des arbres (8) qui tournent dans un système (7) à roulements et butées. Les extrémités des arbres (8) sont réalisées sous forme de vis (9). Les arbres (8) sont disposés en un angle de 90° par
10 rapport à l'arbre (3). Dans le mode de réalisation montré dans les figures, l'arbre (3) est disposé verticalement; les arbres (8) sont, par conséquent, disposés horizontalement et ils sont espacés angulairement à 120° l'un de l'autre.

Dans ce qui suit, on ne décrira qu'un ensemble entraîné,
15 les deux autres ensembles étant identiques et fonctionnant de la même manière.

La vis (9) coopère avec un écrou (10) qui est disposé dans un logement (14₁) pratiqué dans l'extrémité du coulisseau (14) tournée vers le centre du mandrin (M). La face avant (10₁) de l'écrou (10)
20 s'appuie contre le corps du coulisseau (14). La partie de l'écrou (10) proche du centre du mandrin (M) comporte un filetage intérieur destiné à coopérer avec la vis (9). La partie intérieure de l'écrou (10) située vers la droite dans la figure est réalisée sous forme d'un évidement cylindrique (11) pour permettre la pénétration de la vis (9), lors du déplacement de l'écrou pour le préserrage de la pièce à usiner, comme il sera
25 expliqué plus loin. Le coulisseau (14) comporte à son extrémité droite (dans la figure 1) un cylindre (14₂) à fluide, par exemple hydraulique qui, par exemple, peut être usiné dans le corps du coulisseau. Le fond du cylindre (14₂) tourné vers le centre du mandrin (M) est constitué par
30 le corps du coulisseau (14), tandis que le fond opposé du cylindre (14₂) est constitué par un système à deux écrous (17) qui sont vissés dans le corps du coulisseau (14). Chaque extrémité du cylindre (14₂) est reliée à une source de liquide sous pression et à un retour à la bache (non montrés dans les figures) pour permettre le déplacement, dans le cylindre
35 (14₂) d'un piston (16) à partir d'un de ses fonds vers l'autre. Ce piston

(16) est porté par la partie (12₁) d'un arbre. La partie (12₁) a un diamètre légèrement inférieur que la partie (12) de l'arbre qui est reliée fixe à l'écrou (10). De l'autre côté (vers la droite dans la figure) de la partie (12₁) de l'arbre, celui-ci continue par une partie (12₂) dont le diamètre est légèrement inférieur à celui de la partie (12₁). L'arbre après avoir traversé, de façon étanche, le fond du cylindre (14₂) constitué par le système à écrous (17) se termine par un carré (13) accessible de l'extérieur et servant pour le réglage fin, effectué manuellement au moyen d'une clef, par exemple, de la position du coulisseau (14) et du mors (15). Ainsi, l'arbre (12, 12₁, 12₂) traverse le cylindre (14₂), de façon étanche.

Le coulisseau (14) porte un mors (15) qui est appliqué directement contre la pièce à usiner (P₁, P₂) pour son serrage de l'intérieur (P₁) ou de l'extérieur (P₂).

Dans la figure 1, le mandrin (M) est montré dans la position de serrage par l'intérieur de la pièce (P₁). Pour le serrage par l'intérieur de la pièce (P₁), les opérations suivantes ont été effectuées : avant de débiter les opérations de serrage, le coulisseau se trouvait, par exemple, à une distance (a) de sa position de serrage; le piston (16) est plaqué contre le fond du cylindre (14₂) constitué par le système à écrous (17) pour immobiliser en rotation l'écrou (10); le moteur hydraulique d'entraînement tourne dans le sens des aiguilles d'une montre, selon la flèche f₁ et entraîne en rotation la vis (9) par l'intermédiaire de l'arbre (3), le pignon (5), le pignon (6) et l'arbre (8) ; la vis (9) tourne dans le sens de dévissage dans l'écrou (10), celui-ci se déplace alors vers la droite (dans la figure 1) et pousse le coulisseau (14) et le mors (15) vers la droite (dans la figure 1) dans le sens de la flèche f₁' ; le coulisseau effectue ainsi une course d'approche sensiblement égale à la distance (a), par exemple, ainsi que le pré-serrage de la pièce à usiner (P₁); lorsque les griffes du mors (15) touchent la pièce (P₁), pour le serrage ferme de la pièce (P₁), la chambre entre le fond de gauche (dans la figure 1) du cylindre (14₂) et le piston (16) est mise à la bache et le liquide hydraulique sous pression est introduit de l'autre côté du piston dans la chambre créée entre le fond de droite du cylindre (14₂) - à savoir l'écrou (17) et le piston (16); la pression hydraulique agit alors dans ladite chambre et notamment sur ledit fond de droite (17) du cylindre (14₂) et pousse le coulisseau (14) vers la droite (dans la figure 1); les griffes des mors (15) pénètrent dans la pièce à serrer.

Il faut préciser que la course totale du piston (16) dans le cylindre (14₂) n'est que de quelques millimètres, et la course de pénétration de griffes du mors (15) ne dépasse jamais quelques dixièmes de millimètre (en fonction de la dureté du matériau (P₁), de la pression d'application, etc...).

Un réglage fin du serrage peut être effectué par le carré (13) au moyen d'une clef, par exemple.

Si l'on désire serrer une pièce (P₂) par l'extérieur, les opérations suivantes sont effectuées : Le piston (16) est dans la position montrée dans la figure 1 et la chambre comprise entre le fond de droite (17) du cylindre (14₂) et le piston (16) est remplie avec du liquide hydraulique sous pression, ce qui permet d'immobiliser en rotation l'écrou (10); le moteur hydraulique est mis en rotation dans le sens de la flèche f₂; la vis (9) tourne dans le sens de vissage et l'écrou (10) peut se déplacer vers la gauche (dans la figure 1) par l'action directe du piston (16) sur le coulisseau (14) qui se déplace également vers la gauche (dans la figure 1) dans le sens de la flèche f₂' ; le coulisseau effectue ainsi une course d'approche - par exemple égale à la distance (a) - et le préserrage de la pièce (P₂); lorsque les griffes du mors (15) viennent en contact avec la pièce (P₂), la chambre entre le piston (16) et le fond de droite (17) est mise à la bache et le liquide hydraulique sous pression est introduit dans la chambre créée entre le piston (16) et le fond de gauche (le coulisseau 14); où il exerce notamment une pression sur le fond de gauche (coulisseau 14) du cylindre (14₂); ceci permet le serrage ferme de la pièce (P₂) par la pénétration des griffes de mors (15) dans la pièce (P₂). Le réglage manuel du serrage au moyen du carré (13) est possible.

Si la précision de serrage s'avère insuffisante, il est aisé de répéter le préserrage et le serrage après un réglage approprié.

L'invention crée un mandrin qui a une excellente fiabilité du système de synchronisation par un fonctionnement sans transmission de puissance. L'effort de serrage du mandrin selon l'invention est bien supérieur à celui des mandrins connus, par l'action directe de la pression hydraulique sur les mors de serrage. La course d'approche (ou de recul) des coulisseaux porte-mors est considérable et, dans tous les cas, nettement supérieure aux courses d'approche des coulisseaux des mandrins.

7
connus ; elle peut atteindre 50 m/m , d'où une diminution des pertes de temps lors de changements des pièces à usiner ayant des diamètres différents. La précision de serrage est excellente .

5 Les mandrins conformes à l'invention peuvent notamment être utilisés pour l'usinage des pièces ayant des dimensions importantes, par exemple 600 m/m de diamètre et plus.

Un grand nombre de modifications et perfectionnements peuvent être apportés aux mandrins décrits ci-dessus sans pour autant sortir du cadre de l'invention.

REVENDECATIONS

- 1.) - Mandrin, notamment mandrin de tour comprenant au moins deux coulisseaux porte-mors pouvant être déplacés simultanément radialement pour le serrage par l'intérieur ou par l'extérieur d'une pièce à usiner caractérisé en ce qu'il comporte un moyen d'entraînement
- 5 (1, 2, 3, 4, 5) réversible pour le vissage ou le dévissage, dans chaque coulisseau (14) d'une vis (9) qui coopère avec un écrou (10) disposé dans un logement dans ledit coulisseau et dont une face (10₁) en contact avec ledit coulisseau est reliée fixe à un piston (16) d'un système à fluide disposé dans l'extrémité extérieure du coulisseau (14) (en partant du
- 10 centre du mandrin) et dont le cylindre (14₂) est usiné dans cette partie extrême du coulisseau (14); le piston (16) précité agit directement dans une première phase sur le fond du cylindre situé en face de l'extrémité de l'écrou (10) qui est alors immobilisé en rotation et qui est en contact avec le coulisseau (14), lors du vissage de ladite vis (9) par le moyen
- 15 d'entraînement (1, 2, 3, 4, 5) précité pour effectuer le déplacement des mors (15) pour le préserrage par l'extérieur d'une pièce à usiner (P₂), et ledit piston (16) agit indirectement, dans une deuxième phase par l'intermédiaire d'un fluide sous pression sur le même fond du cylindre pour effectuer le serrage définitif par la ferme application des mors (15)
- 20 contre ladite pièce (P₂) à usiner; tandis que pour le préserrage d'une pièce (P₁) à usiner par l'intérieur, le moyen d'entraînement (1, 2, 3, 4, 5) effectue directement le déplacement du coulisseau (14) par l'action directe de ladite face (10₁) de l'écrou (10) sur le coulisseau (14), lors du dévissage de la vis (9), l'écrou (10) étant immobilisé en rotation par le piston
- 25 (16), le serrage définitif par l'application ferme des mors (15) contre la pièce à usiner étant effectué indirectement par le piston (16) exerçant une pression fluide sur le fond du cylindre opposé à celui qui est disposé en face de l'écrou (10), un moyen étant, en outre, prévu pour effectuer manuellement le réglage fin de la position de serrage définitif des mors
- 30 (15).
- 2.) - Mandrin selon la revendication 1, caractérisé en ce que le moyen d'entraînement comprend un moteur réversible (1) relié à un joint tournant (2), ledit moteur imprimant un mouvement rotatif à un arbre (3) porteur d'un pignon (5) à son extrémité située dans un logement dans la
- 35 partie centrale du corps du mandrin, le pignon (5) précité entraînant

- en rotation au moins deux pignons (6) disposés à 90° par rapport au pignon (5) d'entraînement, chacun desdits pignons entraînés (6) étant relié à un arbre (8) dont l'extrémité tournée vers la périphérie du mandrin est réalisée sous forme d'une vis (9) destinée à coopérer avec un écrou (10) disposé dans un logement du coulisseau (14).
- 3.) - Mandrin selon la revendication 1 ou la revendication 2, caractérisé en ce qu'il comporte au moins deux coulisseaux (14) porte-mors (15) pouvant se déplacer radialement dans le mandrin pour le serrage de la pièce à usiner (P_1 , P_2), chacun des coulisseaux étant disposé dans le corps du mandrin de façon à ce que son extrémité comportant un logement pour l'écrou (10) est tournée vers la partie centrale du mandrin, tandis que l'extrémité comportant un cylindre à fluide (14_2) est disposée vers la périphérie du mandrin, ledit cylindre (14_2) étant délimité à son extrémité dirigée vers le centre du mandrin par le corps du coulisseau formant un fond dudit cylindre (14_2), d'une part, et, d'autre part, par un système à écrous (17) étanche, qui est, à son autre extrémité, dirigé vers la périphérie du mandrin formant un deuxième fond dudit cylindre (14_2).
- 4.) - Mandrin selon la revendication 1 ou l'une des revendications 2 ou 3, caractérisé en ce que chaque écrou (10) comporte un espace intérieur (11) pour permettre le vissage ou le dévissage de la vis (9), que l'extrémité de l'écrou tournée vers le centre du mandrin est pourvue au moins partiellement d'un filetage intérieur tandis que l'extrémité de l'écrou tournée vers la périphérie du mandrin est réalisée sous forme d'une face plane (10_1) qui s'appuie sur le corps du coulisseau (14), ladite face plane (10_1) étant reliée fixe à un axe ($12, 12_1, 12_2$) qui traverse, de façon étanche, l'extrémité du cylindre à fluide (14_2) située face au centre du mandrin, le diamètre de l'axe porteur du piston (16) diminuant dans ledit cylindre (14_2) progressivement par étapes avant de traverser, de façon étanche, ledit système à écrous (17) qui constitue l'un des fonds du cylindre (14_2) situé du côté de la périphérie du mandrin, ledit axe se terminant par un carré d'entraînement (13) prévu pour effectuer manuellement le réglage fin de la position de serrage définitif des mors (15) par vissage ou dévissage de l'écrou (10) sur la vis (9).
- 5.) - Mandrin selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le système à fluide comporte un cylindre (14_2) pratiqué dans le corps du coulisseau (14), ledit cylindre étant délimité du côté qui est

dirigé vers le centre du mandrin par un premier fond constitué par la paroi du coulisseau (14) et du côté opposé par un deuxième fond constitué par un système à écrous (17) vissé dans le coulisseau (14); le cylindre est traversé par un axe (12, 12₁, 12₂) lié fixe à l'écrou (10) et porteur d'un piston (16), une entrée de fluide sous pression et un retour du fluide vers un réservoir étant prévus de chaque côté du piston (16) pour permettre l'application de la pression fluide sur l'un ou l'autre fond du cylindre (14₂), pour le serrage ferme par l'intérieur ou par l'extérieur d'une pièce à usiner (P₂, P₁), d'un côté ou de l'autre côté du piston précité (16).

1/2

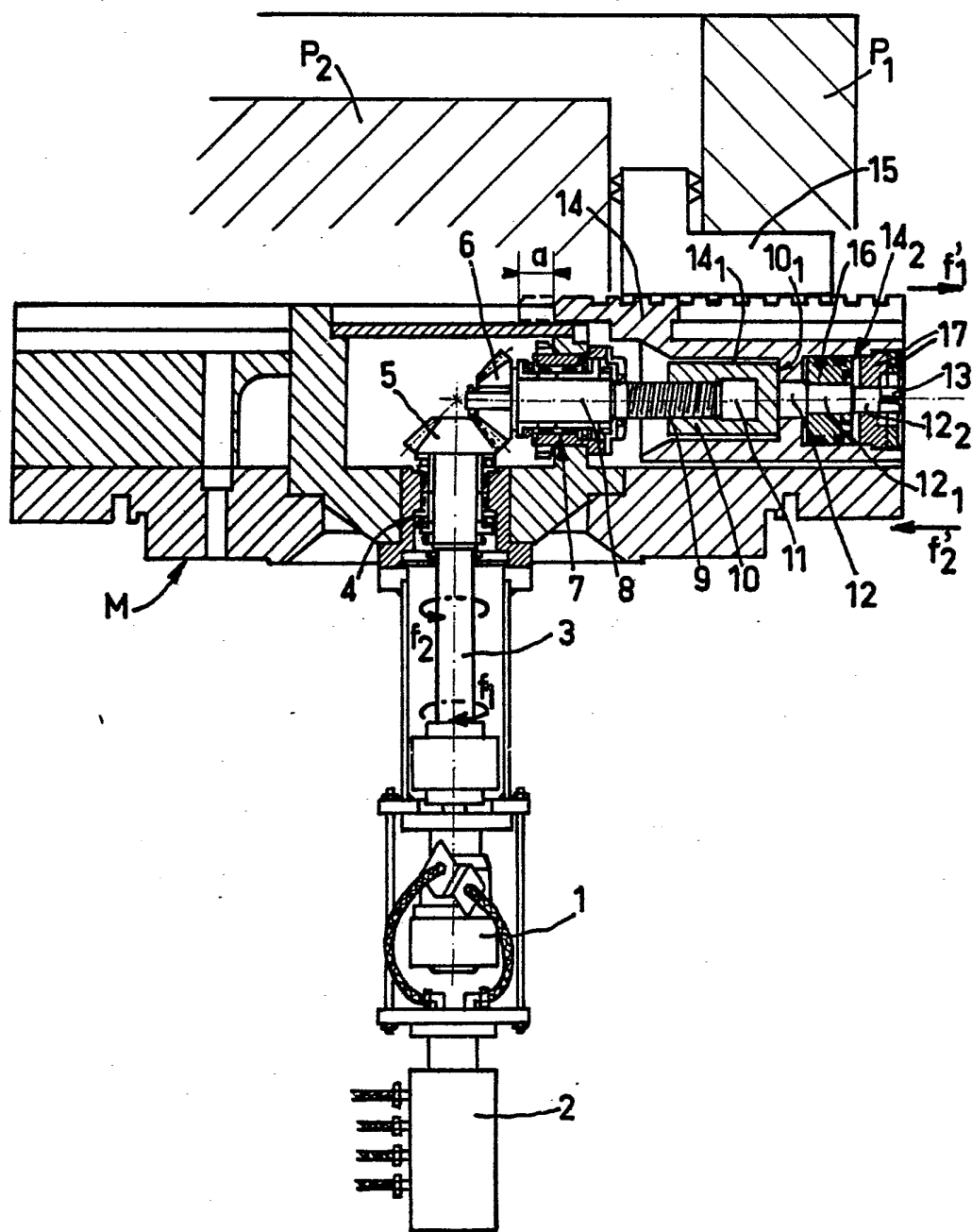


FIG.1

2/2

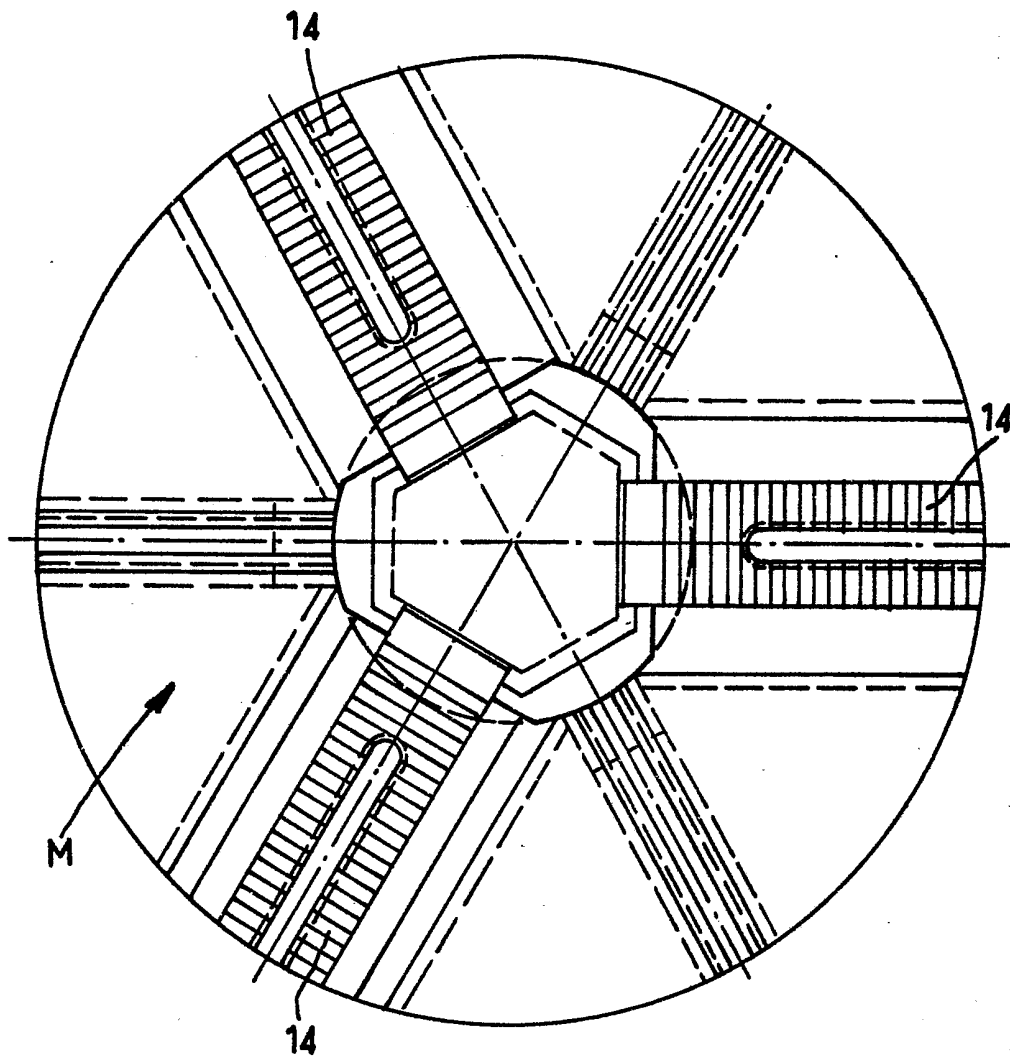


FIG. 2