

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 669 188 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
13.01.1999 Bulletin 1999/02

(51) Int. Cl.⁶: **B24B 33/10**, B24B 41/06

(21) Numéro de dépôt: **95400391.9**

(22) Date de dépôt: **24.02.1995**

(54) **Dispositif de centrage et de blocage d'une pièce en vue de son rodage à l'aide d'un rodoir à expansion**

Vorrichtung zum Zentrieren und Blockieren eines Werkstückes zwecks dessen Honen mittels eines aufweitbaren Honwerkzeuges

Device for centering and locking a workpiece for its honing with an expandable honing tool

(84) Etats contractants désignés:
DE ES GB IT

(30) Priorité: **28.02.1994 FR 9402256**

(43) Date de publication de la demande:
30.08.1995 Bulletin 1995/35

(73) Titulaire:
**SOCIETE PROCEDES MACHINES SPECIALES
S.P.M.S.
91031 Evry Cédex (FR)**

(72) Inventeurs:

- **Pineau, Jean-Claude**
F-77500 Chailly-en-Bière (FR)
- **Bonachera, Richard**
F-94300 Vincennes (FR)

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

(56) Documents cités:

DE-A- 2 903 622 **FR-A- 2 508 366**
FR-A- 2 541 613 **US-A- 3 029 562**
US-A- 3 552 069

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

EP 0 669 188 B1

Description

La présente invention se rapporte à un dispositif de centrage et de bridage d'une pièce en vue de son rodage à l'aide d'un rodoir à expansion, comprenant un appui par lequel la pièce à roder est appliquée contre une butée fixe, et un ensemble de deux pistons à fluide agissant sur ledit appui.

Pour le rodage de pièces telles que des pignons de boîtes de vitesses, il est connu de placer les pignons avec un léger jeu axial dans des cassettes qui sont maintenues par un dispositif de suspension à cardan pendant le rodage, un dispositif anti-rotation étant prévu pour empêcher la rotation du pignon sous l'effet du rodoir. Les principaux inconvénients de ce mode de rodage consistent dans le fait qu'il faut placer chaque pignon à roder dans une cassette adaptée, que la cassette et sa suspension présentent de nombreuses pièces d'usure, que le dispositif anti-rotation qui assure l'immobilisation angulaire du pignon pendant son rodage doit être dimensionné en conséquence et que dans le cas de pignons dont les faces de référence se trouvent en retrait, les faces de contact du pignon avec la cassette ne coïncident pas avec ses faces de référence.

Un autre dispositif de centrage et de bridage connu conçu spécialement pour le rodage de pignons comprend une butée fixe contre laquelle le pignon à roder est appliqué directement par un appui sur lequel agit un ensemble de pistons à fluide concentriques. Cet ensemble comprend un premier piston à fluide ayant une grande course par rapport à son cylindre, et un second piston à fluide intercalé entre l'appui et le premier piston et ayant une course réduite par rapport à ce dernier. La course du premier piston est fixe et est choisie de manière que lorsque le premier piston se trouve à fond de course dans le sens d'avance et le second piston à fond de course dans le sens de recul, il subsiste, entre le pignon et l'appui et/ou la butée fixe, un léger jeu inférieur à la course du second piston. Le pignon étant immobilisé angulairement par un système anti-rotation, on engage ensuite dans le pignon le rodoir entraîné en rotation et on fait expanser le rodoir jusqu'à l'établissement d'un couple de freinage prédéterminé entre le rodoir et le pignon, indiquant que, les pierres abrasives du rodoir se trouvant en contact avec l'alésage du pignon, ce dernier se trouve centré par rapport au rodoir. On alimente ensuite le second piston dans le sens d'avance de manière que le pignon ainsi centré se trouve bridé par l'appui contre la butée fixe, en vue de son rodage.

Ce dispositif connu, tout en offrant des avantages par rapport au dispositif à cassette (moins de pièces d'usure, possibilité de faire coïncider les surfaces de contact pignon-appui et pignon-butée avec des surfaces de référence en retrait sur le pignon), présente néanmoins l'inconvénient que la course du premier piston est fixe et prédéterminée, de sorte qu'à chaque pas-

sage d'un pignon ayant une épaisseur axiale donnée à un pignon ayant une autre épaisseur axiale, il est nécessaire de changer également la butée pour la remplacer par une butée ayant une dimension axiale complémentaire.

La présente invention vise un dispositif de centrage et de bridage d'une pièce en vue de son rodage à l'aide d'un rodoir à expansion, dispositif qui, tout en étant de structure simple, puisse être utilisé sans modification pour le rodage de pièces ayant des épaisseurs axiales différentes.

L'invention a pour objet un dispositif de centrage et de bridage d'une pièce, notamment d'un pignon, en vue de son rodage à l'aide d'un rodoir à expansion, comprenant un appui par lequel la pièce à roder est appliquée contre une butée fixe, et un ensemble de deux pistons à fluide concentriques agissant sur ledit appui, à savoir un premier piston à fluide à grande course et un second piston à fluide à course réduite intercalé entre l'appui et le premier piston, et des moyens d'immobilisation angulaire de la pièce à roder. Selon l'invention, le dispositif comprend, en outre, un élément de blocage pour bloquer à volonté le premier piston dans sa position par rapport à son cylindre. Le dispositif comprend, par ailleurs, une commande adaptée, pour, successivement,

- a) alimenter les deux pistons en fluide dans le sens d'avance de manière à brider la pièce par l'appui contre la butée, le second piston étant à fond de course dans le sens d'avance,
- b) bloquer le premier piston dans sa position par rapport au cylindre à l'aide de l'élément de blocage,
- c) inverser l'alimentation du second piston pour l'amener à fond de course dans le sens de recul, et débrider ainsi la pièce,
- d) introduire le rodoir dans la pièce immobilisée angulairement par les moyens anti-rotation et, en l'entraînant en rotation, faire expanser le rodoir jusqu'à l'établissement d'un couple prédéterminé entre le rodoir et la pièce qui se trouve ainsi centrée, et
- e) inverser de nouveau l'alimentation du second piston pour le ramener à fond de course dans le sens d'avance et rebrider la pièce contre la butée.

Sur le dispositif conforme à l'invention, le premier piston présente donc une course qui est indépendante de l'épaisseur axiale de la pièce à roder, de sorte que le dispositif peut être utilisé indifféremment pour brider des pièces ayant des épaisseurs axiales différentes. Le premier piston effectue dans le sens d'avance une course qui est automatiquement adaptée à l'épaisseur axiale de la pièce à roder et est ensuite bloqué dans sa position jusqu'à la fin du rodage. Le second piston effectue une course fixe prédéterminée qui est indépendante de l'épaisseur axiale de la pièce à roder.

Afin que, à la suite du bridage après centrage

de la pièce, la poussée exercée par le rodoir sur la pièce à roder, pendant le rodage de cette dernière, n'ait pas à être supportée par l'élément de blocage du premier piston, il est possible, à la suite de l'étape (e), de

f) alimenter le premier piston en fluide dans le sens d'avance et supprimer le blocage du premier piston par son élément de blocage, jusqu'à la fin de l'opération de rodage de la pièce.

De préférence, l'alimentation en fluide du second piston dans le sens de recul selon l'étape c) s'effectue à travers le premier piston, auquel cas l'étape c) comprend également l'alimentation en fluide du premier piston dans le sens de recul.

Bien que d'autres éléments de blocage puissent être utilisés pour bloquer le premier piston dans son cylindre, il est avantageux que cet élément de blocage soit constitué par un manchon de serrage à fluide, de type connu en soi.

En se référant aux dessins schématiques annexés, on va décrire ci-après plus en détail un mode de réalisation illustratif et non limitatif d'un dispositif conforme à l'invention; sur les dessins :

la figure 1 est une coupe d'un dispositif de centrage et de bridage conforme à l'invention, en position de repos;

la figure 2 est une coupe du dispositif de la figure 1 en position de bridage,

la figure 3 représente un schéma de la commande hydraulique du dispositif des figures 1 et 2;

la figure 4 représente un schéma de principe de l'ensemble de la commande.

Selon la figure 1, un pignon 1 dont l'alésage doit être rodé est amené par des moyens non représentés, sur une surface de support 2, en dessous d'une butée 3 installée en position fixe, à distance au dessus de la surface 2, sur un support 3a. Le support 3a et la butée 3 sont traversés par un trou de passage pour l'introduction, depuis le haut, d'un rodoir à expansion 4 dans l'alésage du pignon 1.

En dessous de la surface 2 est installé un dispositif 5 pour le centrage et le bridage du pignon 1 sur la butée 3. Ce dispositif comprend un cylindre 6 dans lequel est mobile verticalement en va-et-vient un premier piston 7 servant lui-même de guide à un second piston 8 prolongé vers le haut par une tige 8a qui porte, par l'intermédiaire d'un palier à rotule 9, une pièce d'appui 10 pour le pignon 1 à roder. La pièce d'appui 10 qui est évidée dans sa partie supérieure pour pouvoir recevoir l'extrémité inférieure du rodoir 4 est mobile, sous l'action des deux pistons 7 et 8, dans un trou 11 de la surface de support 2, pour soulever et brider le pignon 1 contre la butée 3.

Un manchon de serrage 12 à fluide est fixé dans le cylindre 6, autour d'une tige 7a qui prolonge le piston 7

vers le bas en dépassant le cylindre 6 à sa partie inférieure.

Le premier piston 7 peut être alimenté en fluide sous pression dans le sens d'avance, sur sa face inférieure par un raccord 13 et dans le sens de recul sur sa face supérieure par un raccord 14 sur le cylindre 6. Le second piston 8 peut être alimenté en fluide sous pression dans le sens d'avance, sur sa face inférieure par un raccord 15 prévu sur la tige 7a et dans le sens de recul sur sa face supérieure par un passage 16 ménagé dans le piston 7 et communiquant avec le raccord d'alimentation 14 de ce dernier.

Le manchon de serrage 12 peut être alimenté en fluide par un raccord 17 sur le cylindre 6.

Il y a encore lieu de noter que le support 3a porte un doigt 18 faisant saillie vers le bas pour servir d'élément anti-rotation pour le pignon 1, de la manière décrite plus en détail ci-après.

Sur la figure 1, le dispositif 5 est représenté en position de repos, les deux pistons 7 et 8 se trouvant en position de recul (position basse) et le manchon de serrage 12 étant desserré.

Pour brider le pignon 1 contre la butée 3 et le centrer sur la butée 3 ou plutôt sur le rodoir 4 qui doit roder l'alésage du pignon 1 en traversant la butée 3, on alimente les différents éléments à fluide du dispositif 5, par une commande, de la manière décrite ci-après.

Dans un premier temps, on alimente en fluide sous pression les raccords 13 et 15 pour déplacer les deux pistons 7 et 8 dans le sens d'avance (vers le haut), à savoir le piston 8 à fond de course dans le sens d'avance et le piston 7 dans le sens d'avance jusqu'au bridage du pignon 1 par la pièce d'appui 10 contre la butée 3. Dans cette position, le doigt 18 du support 3a de la butée 3 entre automatiquement en prise avec des dents du pignon 1 et empêche la rotation de ce dernier.

Dans un deuxième temps, on alimente le manchon de serrage 12 en fluide sous pression par son raccord 17, de sorte que le manchon 12 bloque la tige 7a du piston 8 dans sa position par rapport au cylindre 6.

Dans un troisième temps, on inverse l'alimentation en fluide sous pression du premier piston 7 et du second piston 8, en mettant hors pression le raccord 15 et sous pression le raccord 14 et, par conséquent, le passage 16 qui communique avec le raccord 14. Le premier piston 7 bloqué par le manchon de serrage 12 ne change pas de position, tandis que le second piston 8 se trouve ainsi amené à fond de course dans le sens de recul (vers le bas). De ce fait, la pièce d'appui 10 descend de la valeur de la course du second piston 8 et débride ainsi le pignon 1 tout en le maintenant en prise avec le doigt 18.

Dans un quatrième temps, on introduit depuis le haut, à travers le support 3a et la butée 3, le rodoir à expansion 4 dans l'alésage du pignon 1 et, tout en entraînant en rotation le rodoir, on fait expanser ce dernier de manière que ses pierres de rodage entrent en contact avec l'alésage du pignon 1 à roder. Cette

expansion se poursuit jusqu'à ce qu'un couple prédéterminé soit mesuré, par un détecteur de couple, entre le rodoir 4 et le pignon 1 immobilisé angulairement par le doigt 18. La détection de ce couple est le signe que le pignon 1 se trouve parfaitement centré sur le rodoir.

Dans un cinquième temps, on inverse de nouveau l'alimentation du second piston 8, par mise sous pression de son raccord 15, de sorte que le piston 8 se trouve ramené à fond de course dans le sens d'avance (vers le haut) et rebride contre la butée 3 le pignon 1 préalablement centré par le rodoir 4.

Le rodage proprement dit du pignon 1 peut ensuite être effectué par le rodoir 4, le dispositif 5 restant dans la même position.

Toutefois, afin de ne pas faire supporter au manchon de serrage 12 la poussée que le rodoir 4 exerce sur le pignon 1 pendant le rodage, il est possible, lorsque le pignon 1 est centré et bridé, avant de procéder au rodage proprement dit, d'alimenter le premier piston 7 dans le sens d'avance par le raccord 13 et de supprimer ensuite l'alimentation du manchon de serrage 12 par le raccord 17, de sorte que le manchon 12 débloque la tige 7a et le piston 7, le pignon 1 étant alors maintenu bridé contre la butée 3 par le piston 7 (et le piston 8).

La course du second piston 8 peut être très faible (de l'ordre de 0,5 mm) puisque ce piston a pour fonction unique de permettre, après bridage du pignon, un débridage du pignon en vue du centrage de ce dernier par le rodoir 4 et, ensuite, un rebridage du pignon après centrage par le rodoir 4.

Le premier piston 7 doit par contre présenter une course suffisante pour permettre le bridage, contre une même butée 3 fixe, de tous les pignons 1 à roder, c'est-à-dire la compensation des différences d'épaisseur axiale que ces pignons 1 peuvent présenter entre leurs deux surfaces de référence opposées entrant en contact l'une avec la butée 3 fixe et l'autre avec la pièce d'appui 10 mobile du dispositif 5.

Il est à noter que le doigt anti-rotation 18 est une pièce fixe, non commandée, qui n'est pas sollicitée pendant le rodage proprement dit, le pignon étant alors immobilisé angulairement par son blocage contre la butée 3.

Selon la figure 3, la commande hydraulique 19 du dispositif 5 comprend trois sous-ensembles 20, 21 et 22. Le sous-ensemble 20 d'avance/recul du piston 7, relié aux raccords 13 et 14, commande l'avance et le recul du piston 7 (et le recul du piston 8) et comprend un électro-distributeur 4/3 (quatre orifices, trois positions) un régulateur de pression et deux limiteurs de débit (clapets anti-retour avec étrangleurs). Le sous-ensemble 21 d'avance du piston 8, relié au raccord 15, commande l'avance du piston 8 et comprend un électro-distributeur 4/2 (quatre orifices dont un bouché, deux positions), un régulateur de pression et un limiteur de débit. Le sous-ensemble 22 de blocage du piston 7, relié au raccord 17, commande le serrage/desserrage du manchon 12 et comprend un électro-distributeur 3/2

et son régulateur de pression.

Selon la figure 4, la commande hydraulique 19 du dispositif 5 est complétée par une commande électronique 23 qui contrôle le déroulement des séquences tel que décrit ci-dessus, en faisant intervenir une mesure du couple sur le rodoir 4 (élément détecteur 24) pour définir la fin du cycle de centrage du pignon 1. Cette mesure de couple peut se faire, par exemple, par mesure du courant absorbé par le moteur électrique d'entraînement du rodoir, ou de toute autre manière connue en soi.

Il y a lieu de noter que dans le cadre de l'invention, le recul du piston 7, au lieu de se faire par fluide (raccord 14 et passage 16), pourrait être produit également par un ressort de rappel.

Revendications

1. Dispositif de centrage et de bridage d'une pièce (1) en vue de son rodage à l'aide d'un rodoir à expansion (4), comprenant un appui (10) par lequel la pièce (1) à roder est appliquée contre une butée fixe (3), un ensemble de deux pistons à fluide concentriques (7,8) agissant sur ledit appui (10), ledit ensemble étant composé d'un premier piston (7) à grande course et d'un second piston (8) à course réduite intercalé entre ledit appui (10) et le premier piston (7), et des moyens anti-rotation (18) pour immobiliser angulairement la pièce à roder, caractérisé par le fait qu'il comprend, en outre, un élément de blocage (12) pour bloquer à volonté le premier piston (7) par rapport à son cylindre (6), et une commande adaptée pour, successivement,
 - a) - alimenter les deux pistons (7,8) en fluide dans le sens d'avance de manière à brider la pièce (1) par l'appui (10) contre la butée (3), le second piston (8) étant à fond de course dans le sens d'avance,
 - b) - bloquer le premier piston (7) dans sa position par rapport à son cylindre (6) par l'élément de blocage (12)
 - c) - inverser l'alimentation du second piston (8) pour l'amener à fond de course dans le sens de recul et débrider la pièce (1),
 - d) - introduire le rodoir (4) dans la pièce (1) immobilisée angulairement par les moyens anti-rotation (18) et, en l'entraînant en rotation, faire expander le rodoir (4) jusqu'à l'établissement d'un couple prédéterminé entre le rodoir et la pièce (1) qui se trouve ainsi centrée, et
 - e) - inverser de nouveau l'alimentation du second piston (8) pour ramener ce dernier à fond de course dans le sens d'avance et rebrider contre la butée (3) la pièce (1) ainsi centrée.

2. Dispositif suivant la revendication 1, caractérisé par

le fait que la commande est adaptée pour permettre, à la suite de l'étape e), de

f) alimenter le premier piston (7) dans le sens d'avance et débloquent l'élément de blocage (12) jusqu'à la fin de l'opération de rodage de la pièce.

3. Dispositif suivant la revendication 1, caractérisé par le fait que l'alimentation en fluide du second piston (8) dans le sens de recul se fait par l'alimentation en fluide du premier piston (7) dans le sens de recul. 10
4. Dispositif suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que l'élément de blocage du premier piston (7) est constitué par un manchon de serrage (13) à fluide fixé au cylindre (6) du premier piston (7). 15
5. Dispositif suivant l'une quelconque des revendications précédentes pour le rodage de pignons, caractérisé par le fait que les moyens anti-rotation (18) sont constitués par un élément (18) fixe coopérant avec la denture du pignon (1). 20

Claims

1. A device for centering and clamping a component with a view to lapping it using an expansion lap, comprising a rest via which the component to be lapped is applied against a fixed stop, a set of two concentric fluid pistons acting on said rest, said set consisting of a first piston with a long stroke and of a second piston with a short stroke interposed between said rest and the first piston, anti-rotation means for angularly immobilizing the component to be lapped, a blocking element for blocking the first piston relative to its cylinder, as desired, and suitable controls for, in succession, 30
 - a) feeding the two pistons with fluid in the advancement sense so as to clamp the component through it bearing against the stop, the second piston being at the end of its travel in the advancement sense, 35
 - b) blocking the first piston in its position relative to its cylinder using the blocking element, 40
 - c) reversing the feed of the second piston in order to bring it to the end of its travel in the retraction sense, and unclamp the component, 45
 - d) introducing the lap into the component angularly immobilized by the anti-rotation means and, driving it in rotation, expanding the lap until a predetermined torque is established between the lap and the component which is thus centered, and 50
 - e) again reversing the feed of the second piston so as to bring it back to the end of its travel in 55

the advancement sense and reclamp the component thus centered against the stop.

2. The device as claimed in claim 1, wherein the controls are designed to make it possible, following the step e), to

f) feed the first piston in the advancement sense and unblock the blocking element until the operation of lapping the component has finished.

3. The device as claimed in claim 1, wherein the feeding of the second piston with fluid in the retraction sense is achieved by feeding the first piston with fluid in the retraction sense.
4. The device as claimed in claim 1, wherein the element for blocking the first piston consists of a fluid chuck fixed to the cylinder of the first piston.
5. The device as claimed in claim 1 for lapping gears, wherein the anti-rotation means consist of a fixed element interacting with toothing of the gear.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Zentrieren und Spannen eines Werkstückes (1) zum Honen mittels eines spreizbaren Honwerkzeugs (4), mit einem Auflager (10), durch das das zu honende Werkstück (1) gegen ein feststehendes Widerlager (3) gespannt wird, mit einer Anordnung von zwei konzentrischen mediumsbetätigten Kolben (7, 8) die auf das Auflager (10) einwirken, wobei diese Anordnung aus einem ersten Kolben (7) mit großem Hub und einem zweiten Kolben (8) mit kleinerem Hub besteht, der zwischen dem Auflager (10) und dem ersten Kolben (7) angeordnet ist, und mit einer Drehbewegung verhindernden Feststellmitteln (18), um das zu honende Werkstück winkelmäßig lagefest zu halten, dadurch gekennzeichnet, dass sie außerdem ein Verriegelungselement (12) zur beliebigen Verriegelung des ersten Kolbens (7) bezüglich seines Zylinders (6) und eine Steuerung aufweist, die dazu eingerichtet ist, aufeinanderfolgend
 - a) - die beiden Kolben (7, 8) im Vorschubsinn mit Druckmedium zu beaufschlagen, so dass das Werkstück (1) durch das Auflager (10) gegen das Widerlager (3) gespannt wird, wobei der zweite Kolben (8) im Vorschubsinn am Ende seines Hubs steht,
 - b) - den ersten Kolben (7) in seiner Stellung bezüglich seines Zylinders (6) durch das Verriegelungselement (12) zu verriegeln,

c) - den zweiten Kolben (8) im umgekehrten Sinn zu beaufschlagen, um ihn im Rückstellsinn und im Sinne des Entspannens des Werkstücks (1) an den Ausgang seines Hubs zurückzuführen,

5

d) - das Honwerkzeug (4) in das durch die eine Drehbewegung verhindernden Feststellmittel (18) winkelmäßig festgehaltene Werkstück (1) einzuführen, und das Innenhonwerkzeug (4), während es in Umdrehung versetzt ist, so weit aufzuspreizen, bis ein vorbestimmtes Drehmoment zwischen dem Honwerkzeug und dem auf diese Weise eine Zentrierung erfahrenden Werkstück (1) erzeugt ist, und

10

15

e) - die Beaufschlagung des zweiten Kolbens (8) wiederum umzukehren, um diesen im Vorschubsinn zu dem Ende seines Hubs hin zurückzuführen, und das so zentrierte Werkstück (1) wieder gegen das Widerlager (3) zu spannen.

20

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerung dazu eingerichtet ist, dass sie anschliessend an den Schritt(e) es erlaubt,

25

f) den ersten Kolben (7) im Vorschubsinn zu beaufschlagen und das Verriegelungselement (12) bis zum Ende der Honbearbeitung des Werkstückes zu entriegeln.

30

3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckmediumsbeaufschlagung des zweiten Kolbens (8) im Vorschubsinn durch die Druckmediumsbeaufschlagung des ersten Kolbens (7) im Rückstellsinn erfolgt.

35

4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Verriegelungselement des ersten Kolbens (7) durch eine druckmediumsbetätigte Klemmhülse (12) gebildet ist, die an dem Zylinder (6) des ersten Kolbens (7) befestigt ist.

40

45

5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche zum Honen von Ritzeln oder Zahnrädern, dadurch gekennzeichnet, dass die eine Verdrehung verhindernden Feststellmittel (18) durch ein mit der Verzahnung des Ritzels oder Zahnrades (1) zusammenwirkendes feststehendes Element (18) gebildet sind.

50

55

FIG.1

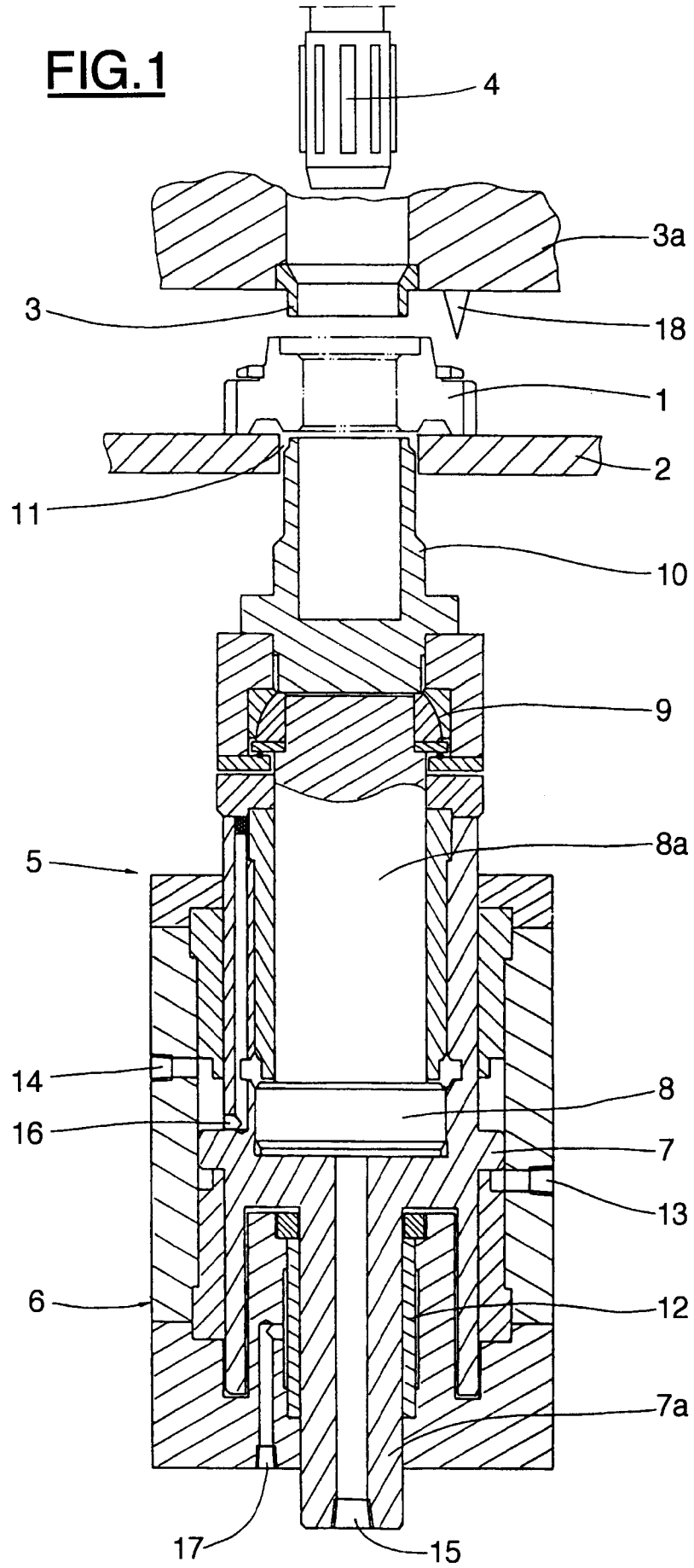


FIG.2

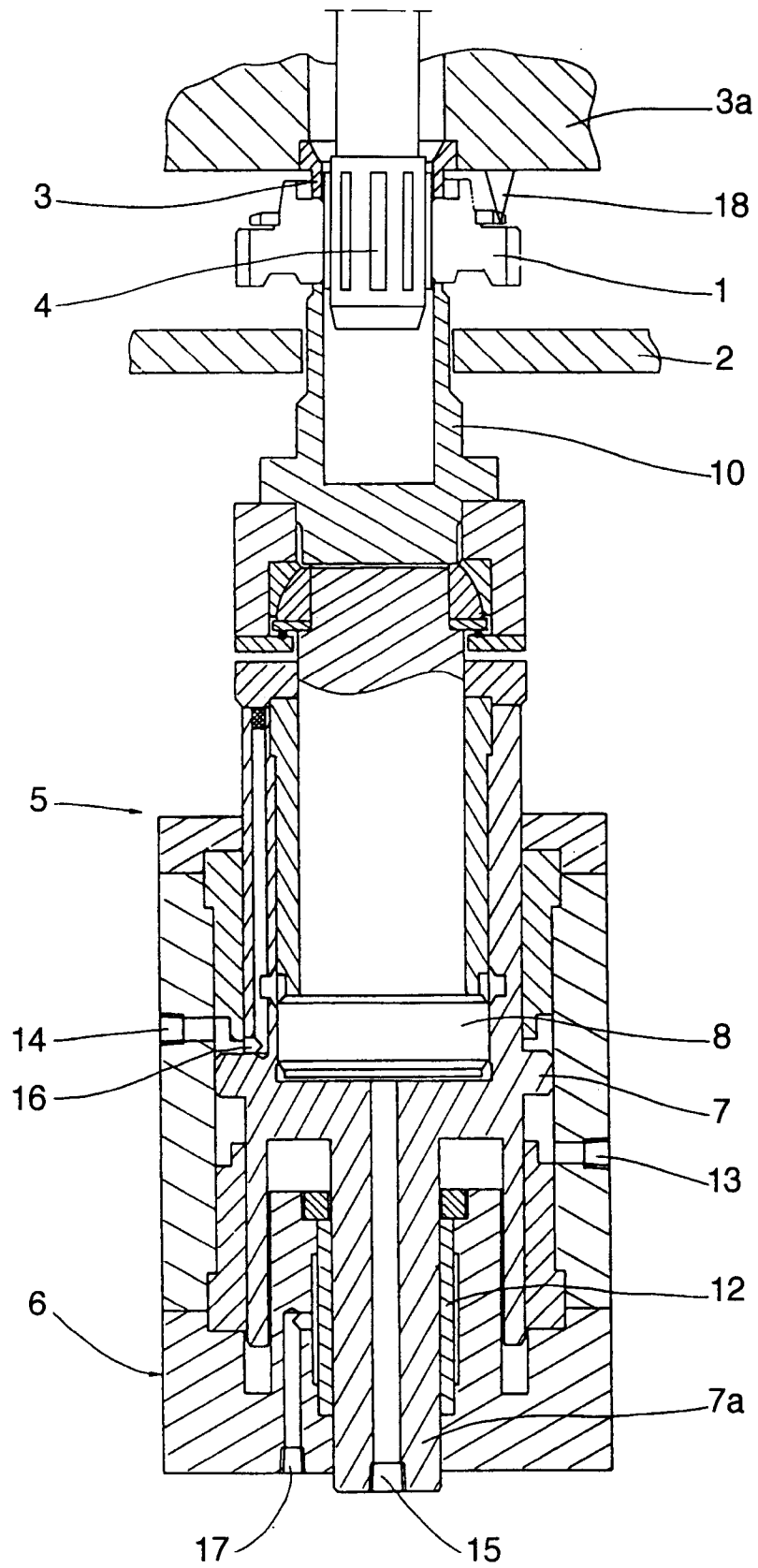


FIG.3

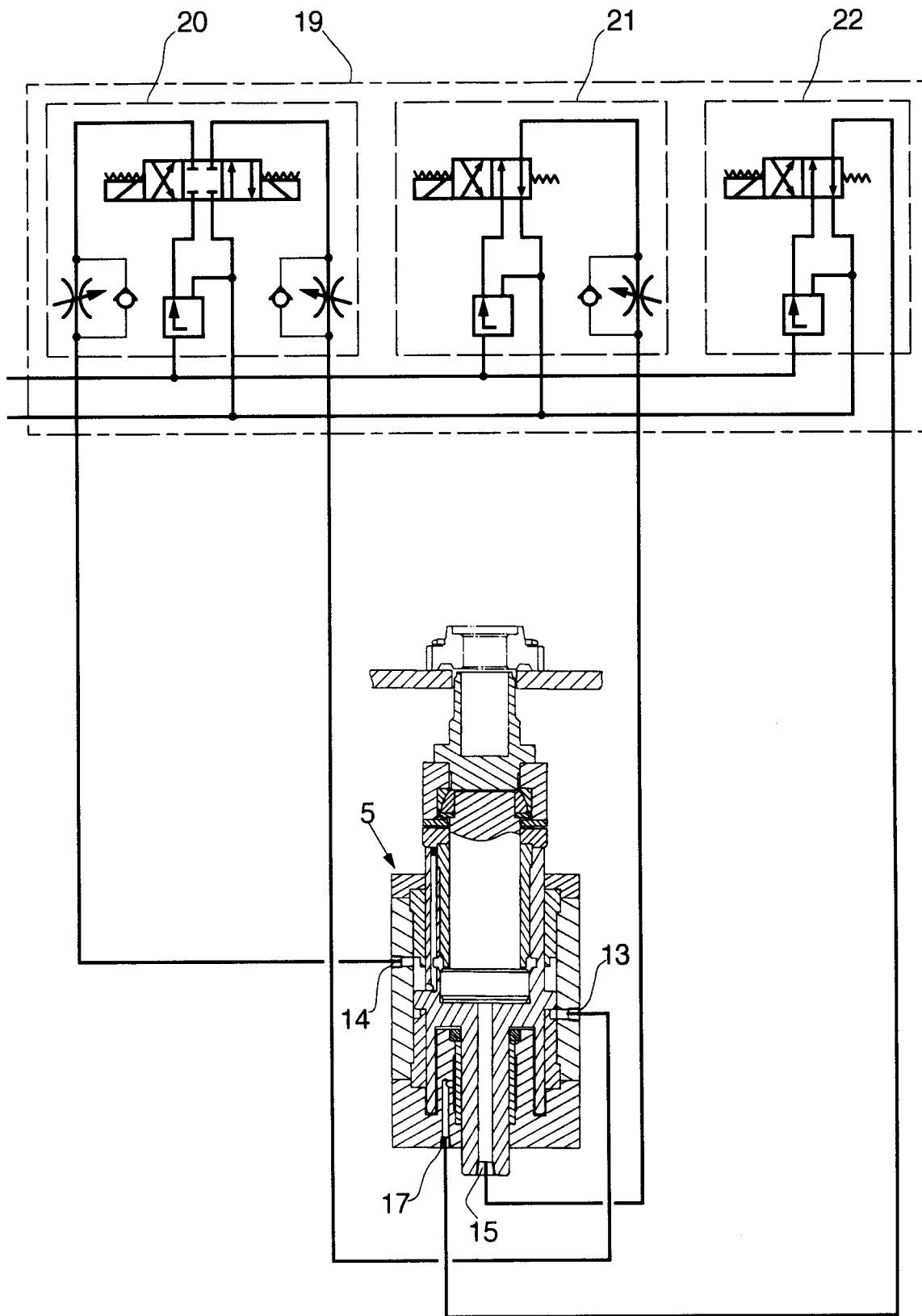


FIG.4

