

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION  
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle  
Bureau international



(43) Date de la publication internationale  
24 janvier 2002 (24.01.2002)

PCT

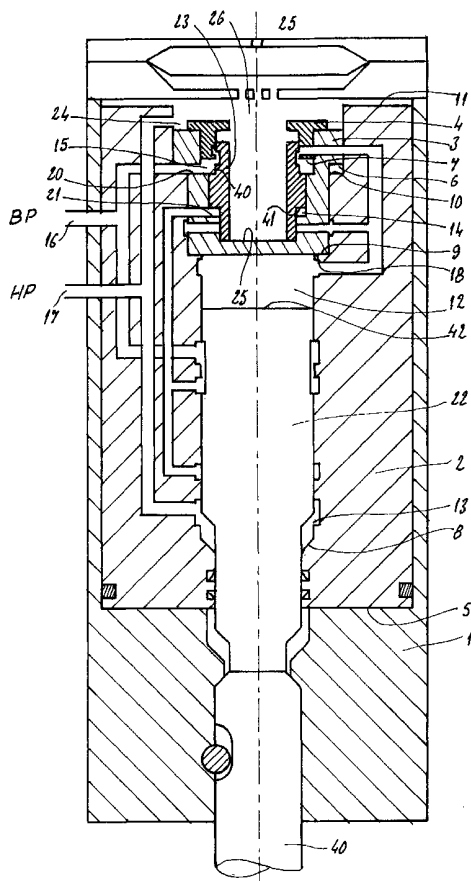
(10) Numéro de publication internationale  
WO 02/06013 A1

- (51) Classification internationale des brevets<sup>7</sup> : B25D 9/20 (72) Inventeur; et  
(21) Numéro de la demande internationale : PCT/FR01/02227 (75) Inventeur/Déposant (pour US seulement) : PIRAS,  
Bernard [FR/FR]; 210H Route des Condamines, F-69390  
CHARLY (FR).
- (22) Date de dépôt international : 10 juillet 2001 (10.07.2001) (74) Mandataire : CABINET GERMAIN & MAUREAU;  
BP 6153, F-69466 LYON CEDEX 06 (FR).
- (25) Langue de dépôt : français (81) États désignés (national) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ,  
BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ,  
DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,  
HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK,  
LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX,  
MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL,  
TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité : 00/09260 13 juillet 2000 (13.07.2000) FR
- (71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : MONTABERT S.A. [FR/FR]; 203 route de Grenoble,  
F-69800 SAINT-PRIEST (FR).

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: HYDRAULIC PERCUSSION APPARATUS

(54) Titre : APPAREIL HYDRAULIQUE A PERCUSSIONS



(57) Abstract: The invention concerns an apparatus comprising a body (1) wherein is mounted a cylinder (2) inside which an impact piston (22) is guided, the fluid distribution providing the motion of the piston (22) being produced by a distributor (23) housed in a distribution box (3) mounted in the body. The cylinder (2) and the distribution box (3) are entirely contained in the enclosure defined by the body (1), the cylinder (2) is mechanically supported by one of its ends on the body (1), the distribution box (3) is mounted coaxial to the cylinder and is mechanically supported thereon and the surfaces perpendicular to the axis of the apparatus, subjected to pressure, are arranged and dimensioned such that the resultant of the hydraulic forces applied on the parts, cylinder (2), distribution box (3) are directed in the same direction towards a support located in the body of the apparatus, during all the phases of the operating cycle thereof.

(57) Abrégé : Appareil comprenant un corps (1) à l'intérieur duquel est monté un cylindre (2) dans lequel est guidé un piston de frappe (22), la distribution du fluide assurant le mouvement du piston (22) étant réalisée par un distributeur (23) logé dans une boîte de distribution (3) montée dans le corps. Le cylindre (2) et la boîte de distribution (3) sont entièrement contenus dans l'enceinte délimitée par le corps (1), le cylindre (2) est en appui mécanique par une de ses extrémités sur le corps (1), la boîte de distribution (3) est montée coaxialement au cylindre et prend appui mécaniquement sur celui-ci et les surfaces perpendiculaires à l'axe de l'appareil, soumises à la pression, sont agencées et dimensionnées de telle manière que les résultantes des forces hydrauliques appliquées sur les pièces, cylindre (2) et boîte de distribution (3), soient dirigées dans le même sens en direction d'un appui situé dans le corps de l'appareil, au cours de toutes les phases du cycle de fonctionnement de celui-ci.



WO 02/06013 A1



**(84) États désignés (régional) :** brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

*En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.*

**Publiée :**

— avec rapport de recherche internationale

## APPAREIL HYDRAULIQUE A PERCUSSIONS

La présente invention a pour objet un appareil hydraulique à percussions.

5 Un appareil hydraulique à percussions comprend un corps, à l'intérieur duquel est monté un cylindre, dans lequel est guidé un piston de frappe entraîné de façon alternative par un fluide incompressible et venant percuter un outil retenu à l'extrémité inférieure du corps. La distribution du fluide assurant le mouvement du piston est réalisée par un distributeur logé  
10 dans une boîte de distribution montée dans le corps.

Le document EP O 638 013 concerne un appareil à percussions, dans lequel le cylindre du piston de frappe et les différentes chemises formant le cylindre assurant le guidage de ce dernier et du distributeur sont maintenus dans un corps par un couvercle supérieur, lui-même fixé au  
15 corps par des vis. Ces vis assurent un blocage mécanique des différentes pièces, mais procurent les inconvénients suivants :

- la distribution de la pression exercée par le couvercle est totalement dépendante de l'effort de serrage transmis par chaque vis. Or, la mise en tension de vis courtes sur un appareil de travaux publics est  
20 généralement réalisée par serrage au couple avec toutes les incertitudes inhérentes à ce type de mise en contrainte : frottements inégaux dans les filetages de vis, précision de l'appareil de serrage... . Une déformation de l'ensemble de guidage du piston de frappe peut donc être engendrée par le serrage du couvercle.

25 - le couvercle ne peut être à la fois en contact avec les chemises et le corps de l'appareil, le jeu fonctionnel nécessaire pouvant alors entraîner une flexion du couvercle qui répercute une flexion sur les vis, nuisible à leur tenue en fatigue.

- un léger desserrage des vis de fixation du couvercle se traduit  
30 par un mouvement relatif des chemises entre elles, une usure des portées, et un désalignement progressif pouvant nuire au guidage hydraulique du piston de frappe.

Le but de l'invention est de fournir un appareil hydraulique à percussions, dans lequel les différentes pièces destinées à être montées  
35 dans une enceinte du corps ne soient pas soumises aux contraintes

résultant d'un serrage par vis, avec les inconvénients qui en résultent et qui ont été définis précédemment.

A cet effet, l'appareil hydraulique à percussions qu'elle concerne, comprenant un corps à l'intérieur duquel est monté un cylindre dans lequel est guidé un piston de frappe entraîné de façon alternative par un fluide incompressible, et venant percuter un outil retenu à l'extrémité inférieure du corps, la distribution du fluide assurant le mouvement du piston étant réalisée par un distributeur logé dans une boîte de distribution montée dans le corps, est caractérisé en ce que le cylindre et la boîte de distribution sont entièrement contenus dans l'enceinte délimitée par le corps, en ce que le cylindre est en appui axial sur le corps, en ce que la boîte de distribution est montée coaxialement au cylindre et prend appui mécaniquement sur celui-ci et en ce que les surfaces perpendiculaires à l'axe de l'appareil, soumises à la pression, sont agencées et dimensionnées de telle manière que les résultantes des forces hydrauliques appliquées sur les pièces, cylindre et boîte de distribution, soient dirigées dans le même sens en direction d'un appui situé dans le corps de l'appareil, au cours de toutes les phases du cycle de fonctionnement de celui-ci.

Suivant une forme d'exécution, cet appareil comporte également un couvercle de distribution disposé coaxialement à la boîte de distribution et prenant appui axialement sur celle-ci, dont les surfaces perpendiculaires à l'axe de l'appareil et soumises à la pression sont agencées et dimensionnées de telle manière que la résultante des forces hydrauliques appliquées sur le couvercle soit dirigée dans le même sens que la résultante des forces appliquées sur les autres pièces, cylindre et boîte de distribution, au cours de toutes les phases du cycle de fonctionnement de l'appareil.

Il ressort de cette structure que les pièces constituées par le cylindre, la boîte de distribution et le couvercle de distribution ne sont pas fixées de façon mécanique par le couvercle du corps, comme tel est le cas habituellement. La valeur du serrage du couvercle sur le corps n'influe donc absolument pas sur la tenue des différentes pièces à l'intérieur du corps, d'une part, et les unes relativement aux autres, d'autre part, puisque ces pièces sont plaquées les unes contre les autres et contre le corps par des forces hydrauliques. Il en résulte la possibilité de disposer de tolérances de fabrication plus larges que dans le cas traditionnel d'assemblage par

vissage, tout en bénéficiant d'une meilleure qualité de comportement de l'appareil, puisque l'on évite les risques de déformation du cylindre et de désalignement du guidage du piston de frappe, connus dans la technique antérieure.

5                    Suivant une caractéristique de l'invention, l'appui du corps, contre lequel les différentes pièces sont poussées hydrauliquement, est constitué par le fond de l'enceinte, situé du côté de l'outil, dans laquelle est monté le cylindre.

10                    Suivant une autre caractéristique, chaque pièce, cylindre, boîte de distribution, couvercle de distribution comporte deux surfaces antagonistes dont la première est soumise alternativement à la haute et à la basse pression et dont la seconde, de plus grande surface que la première, est soumise en permanence à la haute pression.

15                    Selon une forme d'exécution de cet appareil, la face d'extrémité du cylindre en appui contre le fond de l'enceinte du corps est à la pression atmosphérique tandis que sa face opposée est toujours soumise à la haute pression. Le cylindre est ainsi plaqué dans le fond de l'enceinte du corps.

20                    Suivant une possibilité, la boîte de distribution possède deux tronçons cylindriques successifs, dont celui tourné du côté du piston est obturé par un fond délimitant avec le piston une chambre reliée alternativement à la haute et à la basse pression, et dont l'autre tronçon, de section supérieure à celle du premier, est situé dans une chambre alimentée en permanence en fluide à haute pression.

25                    Avantagement, le couvercle de distribution présente une paroi circulaire dont la face extérieure est en appui contre la face intérieure de la boîte de distribution, dont la face intérieure sert, pour partie, au guidage du distributeur, dont la face inférieure délimite pour partie une chambre annulaire, qui est en permanence reliée au circuit basse pression, cette paroi circulaire se terminant par une partie de plus grande section, 30 reposant sur l'extrémité de la boîte de distribution et située dans une chambre alimentée en permanence en fluide à haute pression.

35                    Selon une autre forme d'exécution, le couvercle de distribution présente une paroi circulaire dont la face extérieure est en appui dans un alésage du corps, dont la face inférieure prend appui contre la face supérieure de la boîte de distribution, dont la face intérieure sert, pour partie, au guidage du distributeur et délimite avec celui-ci une chambre

annulaire, qui est en permanence reliée au circuit basse pression, cette paroi circulaire se terminant, à son extrémité supérieure, par une partie de plus grande section, située dans une chambre alimentée en permanence en fluide à haute pression.

5 De toute façon, l'invention sera bien comprise à l'aide de la description qui suit, en référence au dessin schématique annexé représentant, à titre d'exemples non limitatifs, plusieurs formes d'exécution de cet appareil :

Figure 1 est une vue en coupe longitudinale d'un appareil équipé  
10 d'un premier ensemble cylindre-moyen de distribution ;

Figures 2 à 6 sont des vues en coupe longitudinale de cinq variantes d'exécution de l'appareil de figure 1.

L'appareil représenté à la figure 1 comprend un corps 1, dans lequel est ménagée axialement une cavité servant au logement d'un  
15 cylindre 2 venant prendre appui contre le fond 5 de la cavité située du côté d'un outil de frappe 40. Le cylindre 2 sert au guidage alternatif d'un piston de frappe 22 destiné au cours de chaque cycle de fonctionnement à frapper la tête de l'outil 40. Dans la partie supérieure du cylindre 2 est montée, dans une cavité centrale et axiale, une boîte de distribution 3 dans  
20 l'extrémité supérieure de laquelle est monté un couvercle de distribution 4. A l'intérieur de la boîte de distribution est monté un distributeur 23 qui agit sur l'alimentation de l'appareil en fluide incompressible pour provoquer un mouvement alternatif du piston.

Le piston de frappe 22 délimite avec son cylindre deux  
25 chambres antagonistes, une chambre annulaire inférieure 13 toujours soumise à la haute pression HP provenant du canal 17 et une chambre supérieure 12 est alternativement soumise à la haute et à la basse pression par l'intermédiaire du distributeur 23 de manière à ce que la résultante des pressions exercées sur le piston de frappe soit successivement dans un  
30 sens puis dans l'autre.

La boîte de distribution délimite avec le cylindre une chambre annulaire 6 toujours soumise à la basse pression par l'intermédiaire du canal 16.

Le distributeur 23 délimite avec la boîte de distribution 3 une  
35 chambre annulaire 14 dite de commande qui est alternativement en

communication avec la haute (HP) et la basse pression (BP) en fonction de la position du piston de frappe 22.

Le distributeur 23, la boîte de distribution 3, le couvercle de distribution 4 délimitent une chambre annulaire 15 toujours soumise à la basse pression par l'intermédiaire du canal 16.

L'équilibre du couvercle de distribution 4 est simple, dans la mesure où la surface 7 délimitant la chambre 15 est systématiquement à la pression BP, et que la pression HP dans la chambre 26 s'exerce sur la surface opposée à cette dernière, maintenant ainsi hydrauliquement le couvercle 4 poussé vers le bas. Le couvercle exerce donc un effort sur la boîte de distribution  $F_{\text{couv}} = (HP - BP)(S_7)$  lorsque le distributeur est en position basse, et  $F_{\text{couv}} = (HP - BP)(S_7) - (HP - BP)(S_{40})$  lorsque le distributeur est en position haute.  $(HP - BP)(S_{40})$  représentant la force exercée par le distributeur).

Si l'on considère l'équilibre de la boîte de distribution 3, cette dernière est soumise à la haute pression sur sa surface 24 (aire  $S_{24}$ ), la surface 6 (aire  $S_6$ ) délimitée par la boîte de distribution 3 et le cylindre 2 est toujours soumise à la pression BP, la surface 20 (aire  $S_{20}$ ) délimitée par la chambre 15 est toujours soumise à la pression BP, la surface 21 (aire  $S_{21}$ ) délimitée par la chambre annulaire 14 est alternativement soumise à la HP et à la BP, la surface 25 (aire  $S_{25}$ ) est toujours soumise à la pression HP, la surface 18 (aire  $S_{18}$ ) formant le fond de la boîte, et délimitée par la chambre supérieure 12 et le corps 2 est alternativement soumise à la HP et à la BP.

Il en résulte quatre possibilités d'équilibres différents de la boîte de distribution 3.

A la montée du piston, lorsque le distributeur est en position basse :

$$S_{24} + S_{20} + S_{21} + S_{25} = S_{18} + S_6$$

La résultante  $F_B$  des forces appliquées à la boîte de distribution peut s'écrire :

$$F_B = (S_{24} \times HP) + (S_{20} \times BP) + (S_{21} \times BP) + (S_{25} \times HP) - (S_{18} \times BP) - (S_6 \times BP) + F_{\text{couv}} + F_{\text{DIST}}$$

$$= HP(S_{24} + S_{25}) + BP(S_{20} + S_{21} - S_{18} - S_6) + (HP - BP)(S_7) + (HP - BP)(S_{41} - S_{40})$$

avec  $F_{\text{couv}}$  = force exercée par le couvercle sur la boîte

$F_{\text{DIST}}$  = force exercée par le distributeur sur la boîte

or d'après la première équation :

$$S_{20} + S_{21} - S_{18} - S_6 = -S_{24} - S_{25}$$

6

donc :

$$F_B = (HP - BP) (S_{24} + S_{25} + S_7 + S_{41} - S_{40}) = (HP - BP) S_t$$

avec  $S_t$  : surface projetée de la vue de dessus de la boîte.

La boîte de distribution est donc maintenue hydrauliquement  
5 poussée vers le bas par la résultante des forces appliquées.

De même, à la montée du piston, lorsque le distributeur est en position haute, la section 21 est alors soumise à la pression HP.

$$\begin{aligned} F_B &= (S_{24} \times HP) + (S_{20} \times BP) + (S_{21} \times HP) + (S_{25} \times HP) - (S_{18} \times BP) - (S_6 \times BP) + F_{\text{couv}} \\ &= HP(S_{24} + S_{21} + S_{25}) + BP(S_{20} - S_{18} - S_6) + (HP - BP)(S_7) - (HP - BP)(S_{40}) \end{aligned}$$

10 or

$$S_{20} - S_{18} - S_6 = -S_{24} - S_{21} - S_{25}$$

donc :

$$F_B = (HP - BP) (S_{24} + S_{21} + S_{25} + S_7 - S_{40}) = (HP - BP) S_t$$

A la descente du piston, lorsque le distributeur est en position  
15 haute, les chambres 14 et 12 sont alors soumises à la pression HP

$$\begin{aligned} F_B &= (S_{24} \times HP) + (S_{20} \times BP) + (S_{21} \times HP) + (S_{25} \times HP) - (S_{18} \times HP) - (S_6 \times BP) + F_{\text{couv}} \\ &= HP(S_{24} + S_{21} + S_{25} - S_{18}) + BP(S_{20} - S_6) + (HP - BP)(S_7) - (HP - BP)(S_{40}) \end{aligned}$$

or

$$S_{20} - S_6 = -S_{24} - S_{21} - S_{25} + S_{18}$$

20 donc :

$$F_B = (HP - BP) (S_{24} + S_{21} + S_{25} - S_{18} + S_7 - S_{40})$$

or

$$S_7 - S_{40} = S_{20} \text{ et } S_6 = S_{24} + S_{20} + S_{21} + S_{25} - S_{18}$$

$$F_B = (HP - BP)(S_6)$$

25 La boîte de distribution est constamment maintenue hydrauliquement poussée vers le bas par la résultante des forces appliquées.

A la descente du piston, lorsque le distributeur est en position basse, la chambre de commande 14 est de nouveau à la BP et la chambre  
30 12 est toujours à la HP.

$$\begin{aligned} F_B &= (S_{24} \times HP) + (S_{20} \times BP) + (S_{21} \times BP) + (S_{25} \times HP) - (S_{18} \times HP) - (S_6 \times BP) + F_{\text{couv}} + F_{\text{DIST}} \\ &= HP(S_{24} + S_{25} - S_{18}) + BP(S_{20} + S_{21} - S_6) + (HP - BP)(S_7) + (HP - BP)(S_{41} - S_{40}) \end{aligned}$$

or

$$S_{20} + S_{21} - S_6 = -S_{24} - S_{25} + S_{18}$$

35 donc :

$$F_B = (HP - BP)(S_{24} + S_{25} - S_{18} + S_7 + S_{41} - S_{40})$$

or

$$S_7 + S_{41} - S_{40} = S_{20} + S_{21}$$

$$F_B = (HP - BP)(S_6)$$

Dans toutes les phases du fonctionnement, la boîte de  
5 distribution est donc constamment maintenue hydrauliquement poussée  
vers le cylindre.

Si l'on considère l'équilibre du cylindre 2, ce dernier est soumis  
à la pression atmosphérique  $P_a$  sur toute sa surface inférieure 5 (aire  $S_5$ ), la  
surface annulaire 8 (appelée aire  $S_8$  en projection sur une surface parallèle à  
10 la surface 5) est toujours soumise à la pression HP, la surface 9 (aire  $S_9$ )  
est soumise à la pression de la chambre 12 (HP à la descente du piston, BP  
à la montée du piston), la surface 10 (aire  $S_{10}$ ) est toujours soumise à la  
pression BP, la surface 11 (aire  $S_{11}$ ) est toujours soumise à la pression HP.  
Si l'on appelle respectivement  $F_5$ ,  $F_8$ ,  $F_9$ ,  $F_{10}$ ,  $F_{11}$ , les différentes forces qui  
15 s'appliquent au cylindre avec :

- A la montée du piston :

$$F_5 = S_5 \times P_a$$

$$F_8 = S_8 \times HP$$

$$F_9 = S_9 \times BP$$

$$20 \quad F_{10} = S_{10} \times BP$$

$$F_{11} = S_{11} \times HP$$

$$F_B = \text{Force appliquée par la boîte sur le cylindre.}$$

$$\text{et } S_5 = S_8 + S_9 + S_{10} + S_{11}$$

Alors la résultante  $F_C$  des forces appliquées au cylindre peut s'écrire :

$$25 \quad F_C = F_5 + F_8 + F_9 + F_{10} + F_{11} + F_B$$

$$= -(S_5 \times P_a) + (S_8 \times HP) + (S_9 \times BP) + (S_{10} \times BP) + (S_{11} \times HP) + F_B$$

$$F_C = (S_5 \times P_a) + HP \times (S_8 + S_{11}) + BP \times (S_9 + S_{10}) + F_B$$

La pression atmosphérique étant négligeable par rapport à la  
pression HP, on obtient alors :

$$30 \quad F_C = HP(S_8 + S_{11}) + BP(S_9 + S_{10}) + (HP - BP)S_t$$

$$\text{or } S_t = S_{10} + S_9 + S_{42} \text{ (} S_t \text{ : surface projetée de la vue de dessous}$$

$$\text{de la boîte)}$$

$$F_C = HP(S_{11} + S_{10} + S_9 + S_{42}) + HP \times S_8 - BP \times S_{12} \text{ en dynamique}$$

Si on calcule en statique, on a un quasi-équilibre des forces sur  
35 le piston et  $HP \times S_8 = BP \times S_{42}$  d'où

$$F_C = HP(S_{11} + S_{10} + S_9 + S_{42})$$

Le cylindre <sub>est</sub> donc maintenu hydrauliquement, poussé vers le bas par la pression HP.

- A la descente du piston :

$F_5, F_8, F_{10}, F_{11}$  restent inchangées,  $F_9 = S_9 \times HP$

5 Dans ce cas,

$F_c \approx HP (S_8 + S_{11} + S_9) + BP (S_{10}) + F_B$

Le cylindre est donc maintenu encore hydrauliquement, poussé vers le bas du corps 1 par la résultante des forces appliquées.

Les figures 2, 3, 4 et 5 représentent des variantes de l'appareil  
10 de figure 1, dans lesquelles la cylindrée de la chambre supérieure motrice du piston de frappe 22 a été réduite par adjonction d'une chambre supplémentaire pouvant être, suivant le cas, reliée à la pression atmosphérique ou à la pression du circuit retour basse pression, afin que son action sur la résultante des forces appliquées au piston soit  
15 négligeable. Une chambre motrice avec un volume réduit permet d'obtenir des fréquences élevées tout en conservant le même débit d'entrée, la puissance globale étant maintenue par augmentation de la pression de travail.

Dans ces figures, les mêmes éléments sont désignés par les  
20 mêmes références qu'à la figure 1.

Dans la forme d'exécution représentée à la figure 2, une chambre 27 délimitée par le piston de frappe et la boîte de distribution a été adjointe. Cette chambre 27 est constamment reliée au circuit retour et donc à la basse pression par le canal 28.

25 L'équilibre du couvercle de distribution 4 reste inchangé par rapport à la figure 1.

L'équilibre de la boîte de distribution est lui modifié puisque la chambre 27 délimite une surface 29 qui vient réduire l'effet de la surface 18 en figure 1. Cette surface 29 étant toujours soumise à la basse  
30 pression, la boîte de distribution subira une résultante de forces vers le bas encore plus importante que dans le cas de la figure 1. L'équilibre du cylindre 2 par rapport à la figure 1 suit l'évolution de la force  $F_B$ .

La figure 3 représente une variante d'exécution de l'appareil de la figure 2, où la chambre 27 est remplacée par une chambre 30 délimitant  
35 une surface 32 de la boîte de distribution toujours soumise à la pression atmosphérique.

Dans la forme d'exécution représentée à la figure 4, à l'inverse des figures 2 et 3, la chambre supérieure motrice 35 n'est plus annulaire et délimite une surface 36 sur la boîte de distribution 3, tandis qu'une chambre annulaire 33 est créée et est délimitée par le piston de frappe 22, le cylindre 1 et la boîte de distribution 3. La chambre 33 est constamment reliée au circuit retour BP par le canal 34, et la surface 38 qu'elle délimite a pour fonction d'augmenter la résultante des forces qui plaque vers le bas la boîte de distribution, sans pour autant changer l'équilibre du cylindre 2 et du couvercle 4.

10 La figure 5 représente une variante de l'appareil de la figure 4, où la chambre 33 est remplacée par une chambre 37 délimitant une surface 39 de la boîte de distribution toujours soumise à la pression atmosphérique.

La figure 6 représente une variante applicable aux appareils des figures 2, 3, 4 et 5, où le couvercle de distribution 4 est cette fois guidé directement dans le cylindre 2 au lieu de la boîte de distribution 3.

15 De la même façon que précédemment, les différentes surfaces du couvercle de distribution et de la boîte de distribution sont agencées de telle manière que les résultantes des forces qui leurs sont appliquées sont toujours dirigées vers le bas.

## REVENDEICATIONS

1. Appareil hydraulique à percussions, comprenant un corps à l'intérieur duquel est monté un cylindre dans lequel est guidé un piston de frappe entraîné de façon alternative par un fluide incompressible, et venant percuter un outil retenu à l'extrémité inférieure du corps, la distribution du fluide assurant le mouvement du piston étant réalisée par un distributeur logé dans une boîte de distribution montée dans le corps, caractérisé en ce que le cylindre et la boîte de distribution sont entièrement contenus dans l'enceinte délimitée par le corps, en ce que le cylindre est en appui axial sur le corps, en ce que la boîte de distribution est montée coaxialement au cylindre et prend appui mécaniquement sur celui-ci et en ce que les surfaces perpendiculaires à l'axe de l'appareil, soumises à la pression, sont agencées et dimensionnées de telle manière que les résultantes des forces hydrauliques appliquées sur les pièces, cylindre et boîte de distribution, soient dirigées dans le même sens en direction d'un appui situé dans le corps de l'appareil, au cours de toutes les phases du cycle de fonctionnement de celui-ci.

2. Appareil hydraulique à percussions selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte un couvercle de distribution disposé coaxialement à la boîte de distribution et prenant appui axialement sur celle-ci, dont les surfaces perpendiculaires à l'axe de l'appareil et soumises à la pression sont agencées et dimensionnées de telle manière que la résultante des forces hydrauliques appliquées sur le couvercle soit dirigée dans le même sens que la résultante des forces appliquées sur les autres pièces, cylindre et boîte de distribution, au cours de toutes les phases du cycle de fonctionnement de l'appareil.

3. Appareil hydraulique à percussions selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que l'appui du corps, contre lequel les différentes pièces sont poussées hydrauliquement, est constitué par le fond de l'enceinte, situé du côté de l'outil, dans laquelle est monté le cylindre.

4. Appareil hydraulique à percussions selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que chaque pièce, cylindre, boîte de distribution, couvercle de distribution comporte au moins deux surfaces antagonistes dont l'une est soumise alternativement à la haute et à la

basse pression et dont l'autre, de plus grande surface que la première, est soumise en permanence à la haute pression.

5. Appareil hydraulique à percussions selon la revendication 3, caractérisé en ce que la face d'extrémité du cylindre (2) en appui contre le fond (5) de l'enceinte du corps (1) est à la pression atmosphérique tandis que sa face opposée (11) est toujours soumise à la haute pression.

6. Appareil hydraulique à percussions selon la revendication 4, caractérisé en ce que la boîte de distribution (3) possède deux tronçons cylindriques successifs, dont celui tourné du côté du piston est obturé par un fond (18) délimitant avec le piston une chambre (12) reliée alternativement à la haute et à la basse pression, et dont l'autre tronçon, de section supérieure à celle du premier, est situé dans une chambre (26) alimentée en permanence en fluide à haute pression.

7. Appareil hydraulique à percussions selon l'une des revendications 2 à 6, caractérisé en ce que le couvercle de distribution (4) présente une paroi circulaire dont la face extérieure est en appui contre la face intérieure de la boîte de distribution (3), dont la face intérieure sert, pour partie, au guidage du distributeur, dont la face inférieure (7) délimite pour partie une chambre annulaire (15), qui est en permanence reliée au circuit basse pression, cette paroi circulaire se terminant par une partie de plus grande section, reposant sur l'extrémité de la boîte de distribution (3) et située dans une chambre (26) alimentée en permanence en fluide à haute pression.

8. Appareil hydraulique à percussions selon l'une des revendications 2 à 6, caractérisé en ce que le couvercle de distribution (4) présente une paroi circulaire dont la face extérieure est en appui dans un alésage du corps (2), dont la face inférieure prend appui contre la face supérieure de la boîte de distribution, dont la face intérieure sert, pour partie, au guidage du distributeur (23) et délimite avec celui-ci une chambre annulaire, qui est en permanence reliée au circuit basse pression, cette paroi circulaire se terminant, à son extrémité supérieure, par une partie de plus grande section, située dans une chambre (26) alimentée en permanence en fluide à haute pression.

1/6

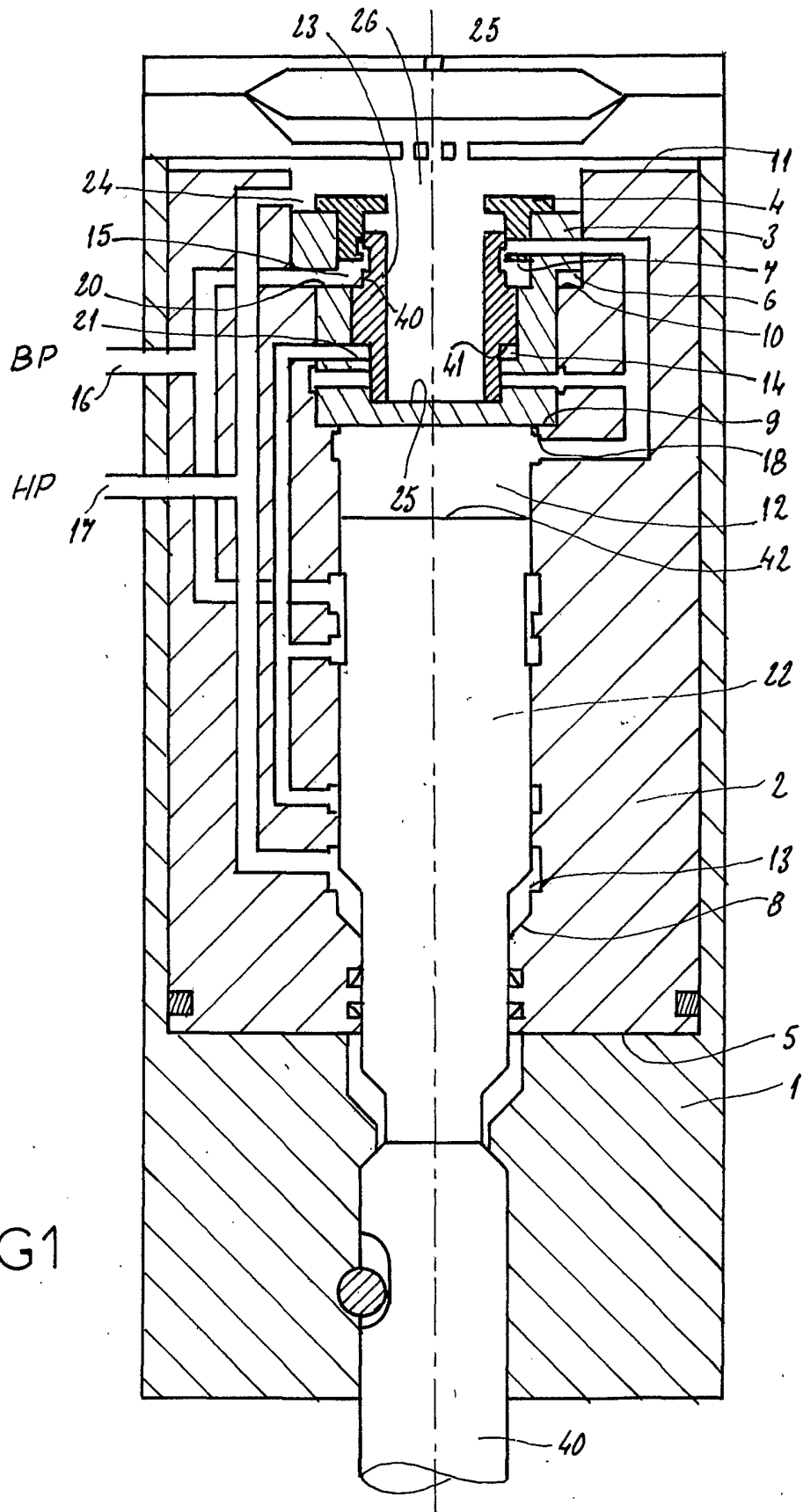


FIG 1

2/6

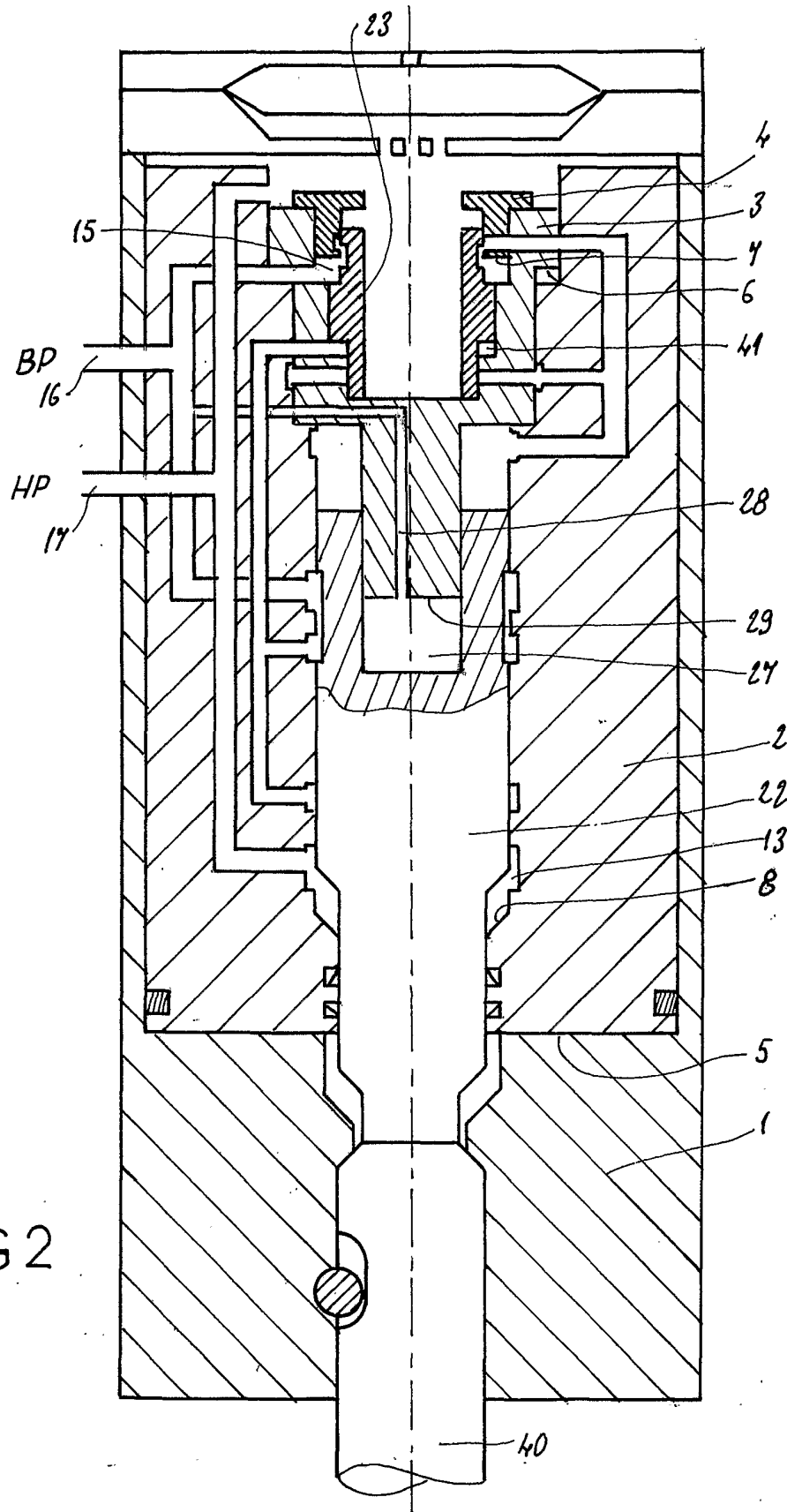


FIG 2



4/6

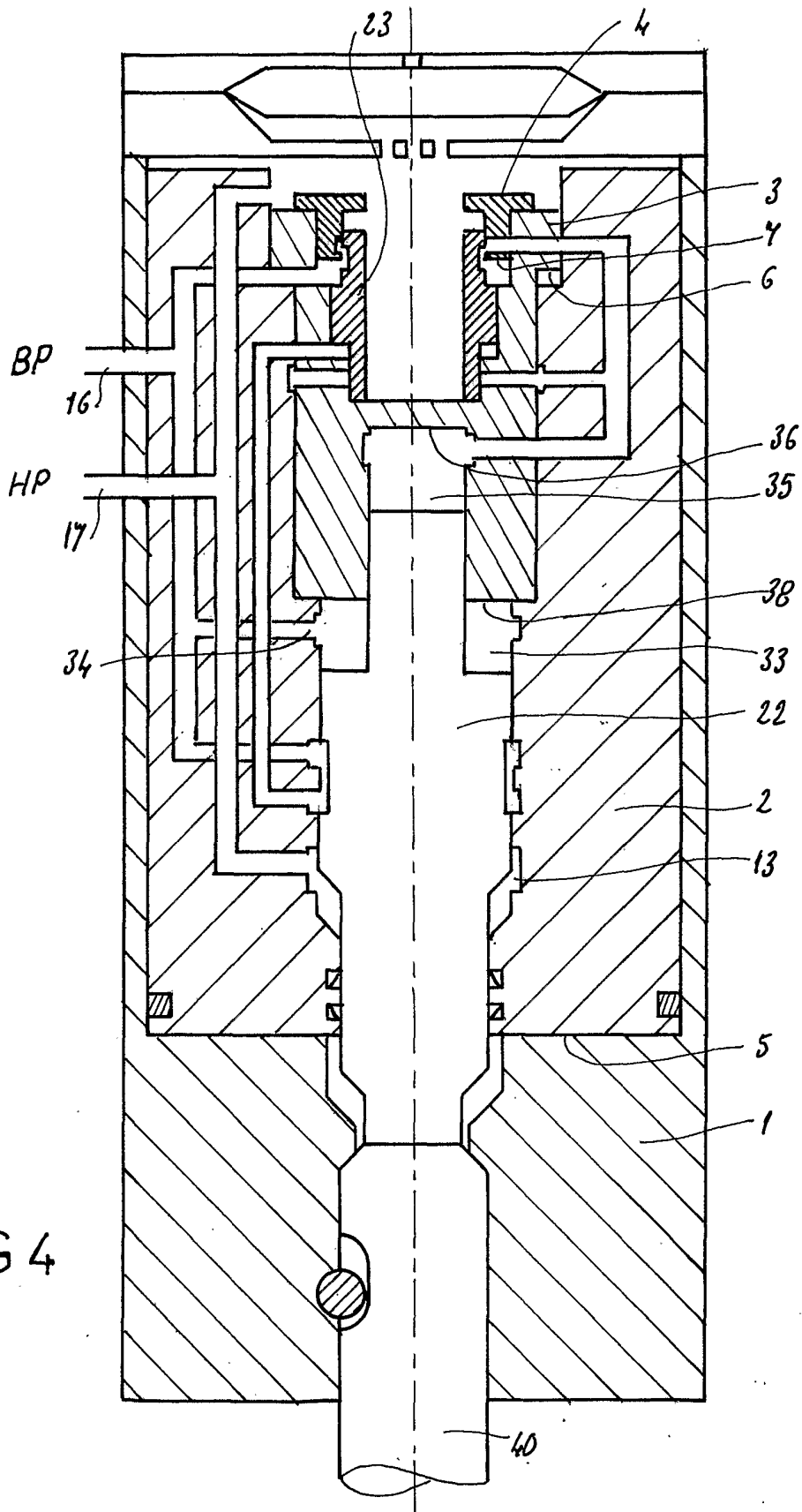


FIG 4

5/6

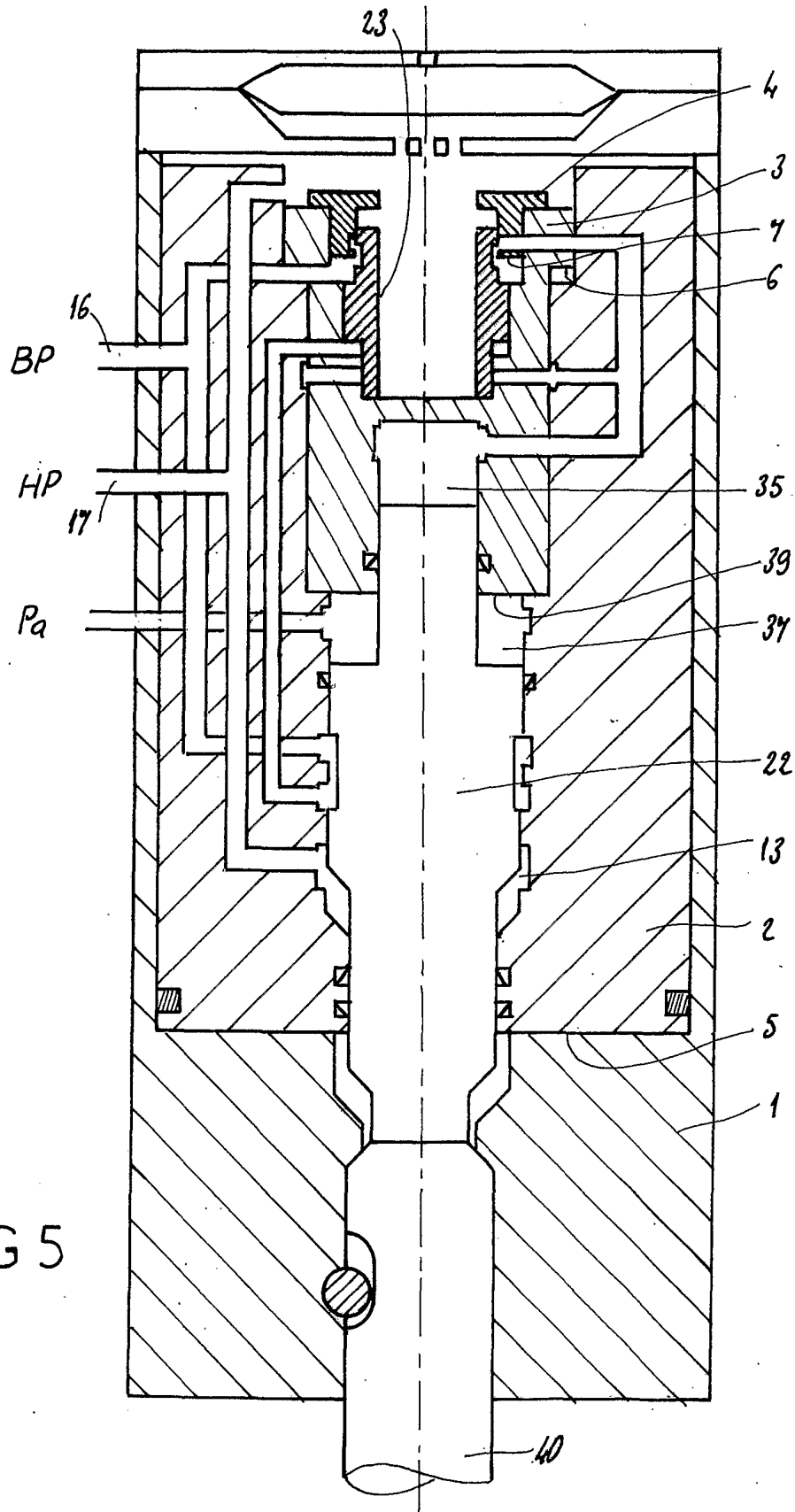


FIG 5

6/6

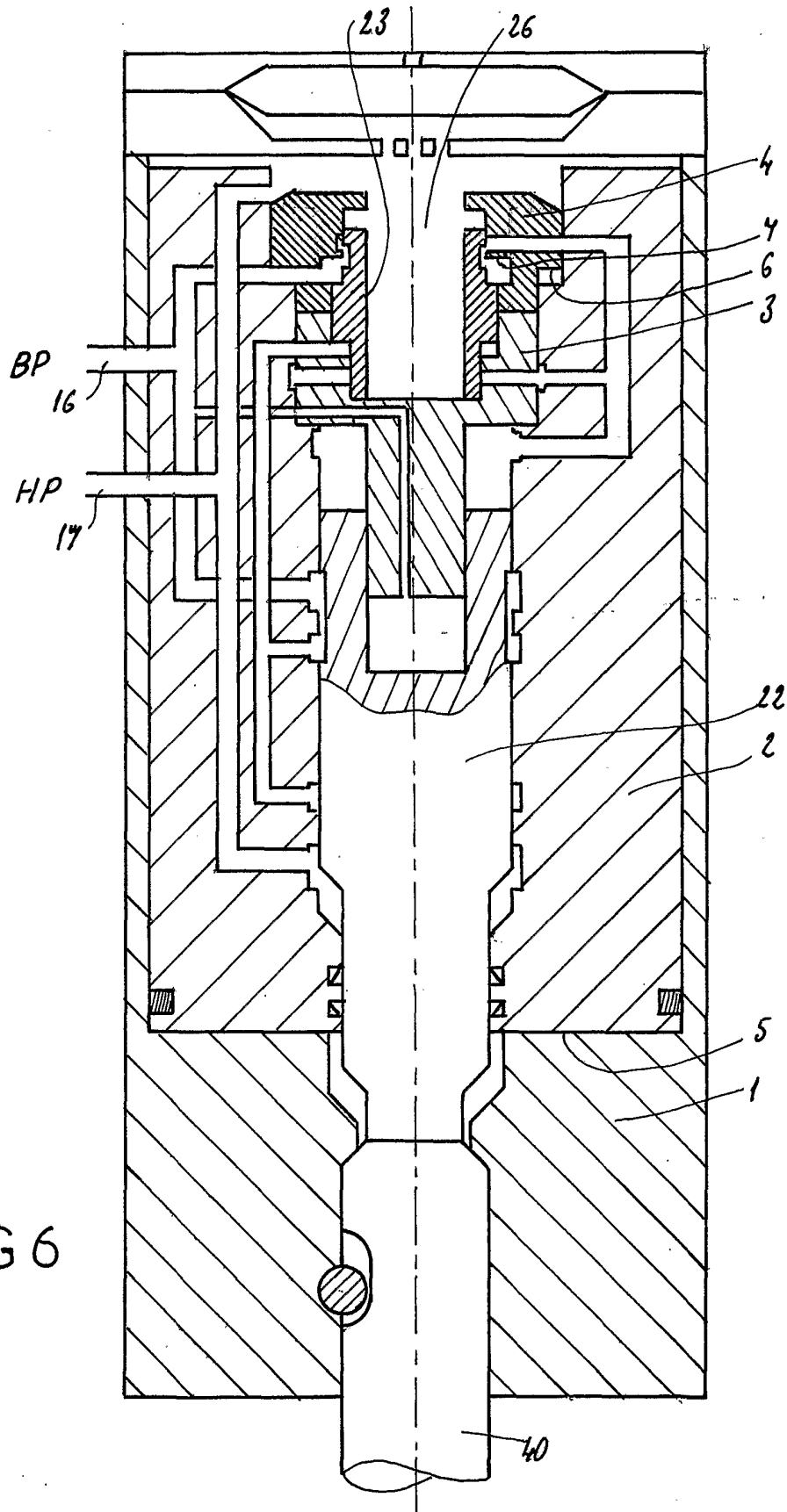


FIG 6

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 01/02227

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
 IPC 7 B25D9/20

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B25D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	FR 2 045 289 A (MONTABERT) 26 February 1971 (1971-02-26) page 2, line 25 -page 3, line 40; figures 1-3	1
A	FR 2 369 908 A (MONTABERT) 2 June 1978 (1978-06-02) page 3, line 31 -page 8, line 3; figures 1-14	1
A	US 4 635 531 A (RODE) 13 January 1987 (1987-01-13) figures 1,2,4,5	

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

25 October 2001

Date of mailing of the international search report

05/11/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Bogaert, F

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR 01/02227

Patent document cited in search report	A	Publication date		Patent family member(s)	Publication date
FR 2045289	A	26-02-1971	FR	2045289 A6	26-02-1971
			CA	941264 A1	05-02-1974
			GB	1307660 A	21-02-1973
			SE	397786 B	21-11-1977
<hr/>					
FR 2369908	A	02-06-1978	FR	2369908 A1	02-06-1978
			AT	368428 B	11-10-1982
			AT	606177 A	15-02-1982
			AU	518323 B2	24-09-1981
			AU	3041177 A	17-05-1979
			BE	857255 A1	14-11-1977
			BR	7704877 A	15-08-1978
			CA	1061679 A1	04-09-1979
			CH	615856 A5	29-02-1980
			DE	2737427 A1	11-05-1978
			ES	461657 A1	16-06-1978
			FI	772239 A ,B,	09-05-1978
			GB	1537793 A	04-01-1979
			IT	1081646 B	21-05-1985
			JP	1121780 C	12-11-1982
			JP	53060463 A	31-05-1978
			JP	56046958 B	06-11-1981
			NO	772472 A ,B,	09-05-1978
			SE	424521 B	26-07-1982
			SE	7709524 A	09-05-1978
US	4165788 A	28-08-1979			
ZA	7704539 A	28-06-1978			
<hr/>					
US 4635531	A	13-01-1987	DE	3400302 A1	29-08-1985
			AT	37315 T	15-10-1988
			DE	3474120 D1	27-10-1988
			EP	0149967 A1	31-07-1985
			FI	844848 A	04-07-1985
			JP	60150975 A	08-08-1985
			ZA	8500023 A	27-11-1985

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No

PCT/FR 01/02227

**A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE**

CIB 7 B25D9/20

*Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB*

**B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE**

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 B25D

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

**C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS**

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	FR 2 045 289 A (MONTABERT) 26 février 1971 (1971-02-26) page 2, ligne 25 -page 3, ligne 40; figures 1-3	1
A	FR 2 369 908 A (MONTABERT) 2 juin 1978 (1978-06-02) page 3, ligne 31 -page 8, ligne 3; figures 1-14	1
A	US 4 635 531 A (RODE) 13 janvier 1987 (1987-01-13) figures 1,2,4,5	

Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

\* Catégories spéciales de documents cités:

- \*A\* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- \*E\* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- \*L\* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- \*O\* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- \*P\* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- \*T\* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- \*X\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- \*Y\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- \*&\* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

25 octobre 2001

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

05/11/2001

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Bogaert, F

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande Internationale No

PCT/FR 01/02227

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2045289	A	26-02-1971	FR 2045289 A6	26-02-1971
			CA 941264 A1	05-02-1974
			GB 1307660 A	21-02-1973
			SE 397786 B	21-11-1977
FR 2369908	A	02-06-1978	FR 2369908 A1	02-06-1978
			AT 368428 B	11-10-1982
			AT 606177 A	15-02-1982
			AU 518323 B2	24-09-1981
			AU 3041177 A	17-05-1979
			BE 857255 A1	14-11-1977
			BR 7704877 A	15-08-1978
			CA 1061679 A1	04-09-1979
			CH 615856 A5	29-02-1980
			DE 2737427 A1	11-05-1978
			ES 461657 A1	16-06-1978
			FI 772239 A ,B,	09-05-1978
			GB 1537793 A	04-01-1979
			IT 1081646 B	21-05-1985
			JP 1121780 C	12-11-1982
			JP 53060463 A	31-05-1978
			JP 56046958 B	06-11-1981
			NO 772472 A ,B,	09-05-1978
			SE 424521 B	26-07-1982
			SE 7709524 A	09-05-1978
US 4165788 A	28-08-1979			
ZA 7704539 A	28-06-1978			
US 4635531	A	13-01-1987	DE 3400302 A1	29-08-1985
			AT 37315 T	15-10-1988
			DE 3474120 D1	27-10-1988
			EP 0149967 A1	31-07-1985
			FI 844848 A	04-07-1985
			JP 60150975 A	08-08-1985
			ZA 8500023 A	27-11-1985