



⑫ **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

⑳ Numéro de dépôt : **94400045.4**

⑤① Int. Cl.⁵ : **F03C 1/04**

㉒ Date de dépôt : **07.01.94**

③① Priorité : **13.01.93 FR 9300218**

④③ Date de publication de la demande :
20.07.94 Bulletin 94/29

⑧④ Etats contractants désignés :
DE GB

⑦① Demandeur : **POCLAIN HYDRAULICS**
Route de Saint Sauveur,
B.P. 106
F-60411 Verberie Cédex (FR)

⑦② Inventeur : **Martin, Louis**
25 Rue Eugène Jacquet
F-60200 Compiègne (FR)
Inventeur : **Souply, Jean-Pierre**
2 rue du Clos N.D de Bonsecours
F-60300 Senlis (FR)

⑦④ Mandataire : **Hoisnard, Jean-Claude et al**
Cabinet Beau de Loménie
158, rue de l'Université
F-75340 Paris Cédex 07 (FR)

⑤④ **Piston de moteur hydraulique.**

⑤⑦ L'invention est relative, dans un moteur comprenant un bloc-cylindres, dans lequel un cylindre présente une première (26) et deuxième (28) paroi cylindrique, la première paroi (26) étant plus éloignée de l'axe de rotation que la deuxième paroi (28) et ayant une section transversale supérieure à celle de la deuxième paroi, à un piston comportant un premier (31) et un deuxième (33) corps de piston montés dans les première et deuxième parois (26, 28), avec lesquelles ils délimitent des première et deuxième chambres (35, 25), un joint (42) réalisant l'étanchéité entre le premier corps (31) et la première paroi (26) et un moyen réalisant une communication entre les première et deuxième chambres (35, 25).

Selon l'invention, le moyen de communication comprend une réduction (45) de la section du deuxième corps (33), s'étendant à la périphérie radiale du deuxième corps, entre une section transversale d'extrémité (39) du deuxième corps, et le premier corps (31).

Une application est la réalisation d'un moteur mécaniquement résistant, fiable, ayant un prix de revient réduit.

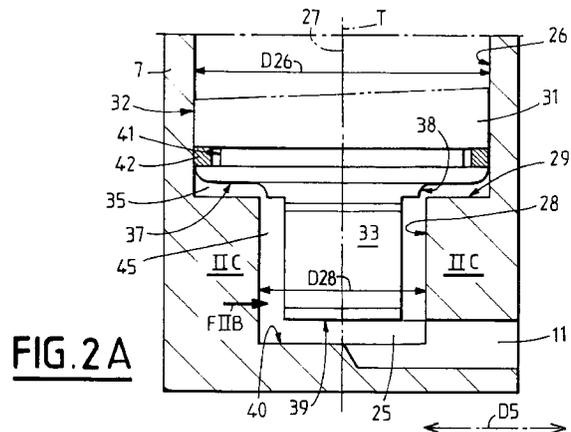


FIG. 2 A

Dans un moteur hydraulique comprenant un carter et un bloc-cylindres monté rotatif par rapport au carter autour d'un axe de rotation, bloc-cylindres dans lequel au moins un cylindre est ménagé et présente une première et une deuxième paroi cylindriques ayant des axes parallèles, éventuellement confondus, la première paroi cylindrique étant plus éloignée de l'axe de rotation que la deuxième paroi cylindrique et ayant une section transversale supérieure à celle de ladite deuxième paroi cylindrique, est déjà connu un piston comportant un premier et un deuxième corps de piston, dont les génératrices sont parallèles à un même axe, qui sont montés coulissants à l'intérieur de, et par rapport auxdites première et deuxième parois cylindriques du cylindre et avec lesquelles ils délimitent des première et deuxième chambres de travail d'un fluide, respectivement, un moyen d'étanchéité réalisant l'étanchéité entre le premier corps de piston et la première paroi cylindrique et un moyen de communication réalisant une communication permanente entre lesdites première et deuxième chambres de travail.

Dans certaines réalisations antérieures, le moyen de communication comprend un conduit central ménagé dans la partie centrale du deuxième corps de piston, et au moins un conduit transversal, également ménagé dans ce deuxième corps de piston reliant le conduit central à la première chambre de travail, ledit conduit central débouchant dans la deuxième chambre de travail. Cette réalisation présente entre autres les inconvénients de réduire la résistance mécanique du deuxième corps de piston, et, d'être à l'origine de pertes de charge importantes, constantes et permanentes en ce qui concerne la communication entre les deux chambres de travail.

D'autres réalisations antérieures prévoient de ménager des rainures longitudinales dans la deuxième paroi cylindrique, reliant les deux chambres de travail. Un inconvénient de ce type de réalisation réside dans l'affaiblissement de la deuxième paroi cylindrique et dans la médiocrité du guidage qu'elle procure au piston.

L'invention entend remédier à ces inconvénients en prévoyant que ledit moyen de communication comprenne au moins une réduction de la section transversale du deuxième corps de piston, chaque réduction de la section transversale s'étendant longitudinalement à la périphérie radiale dudit deuxième corps de piston entre une section transversale d'extrémité du deuxième corps de piston et le premier corps de piston.

Les avantageuses dispositions suivantes sont en outre de préférence adoptées:

- le deuxième corps de piston possédant un axe de piston constituant un axe de symétrie parallèle à l'axe des génératrices de ce deuxième corps de piston, le moyen de communication comprend deux réductions de la section trans-

versale du deuxième corps de piston constituées par deux conduits longitudinaux qui débouchent à la périphérie radiale du deuxième corps de piston, en étant disposés symétriquement par rapport à l'axe de piston;

- le moyen de communication comprend en outre une gorge transversale, qui est voisine de la zone de raccordement des premier et deuxième corps de piston et dans laquelle débouchent la ou les réductions de la section transversale du deuxième corps de piston;
- une came de réaction étant solidaire du carter du moteur hydraulique et le piston étant susceptible de prendre appui sur ladite came par l'intermédiaire d'un rouleau monté rotatif autour d'un axe sensiblement parallèle à l'axe de rotation du bloc-cylindres, le deuxième corps de piston possède un axe de piston, constituant un axe central de symétrie et comprend deuxdites réductions de sa section transversale, qui sont symétriques mutuellement par rapport à l'axe de piston et par rapport au plan perpendiculaire à l'axe de rotation et contenant l'axe de piston.

La section transversale d'une réduction peut notamment être réalisée suivant l'une des variantes suivantes:

- la section transversale de chaque réduction est constituée par la surface comprise entre la surface délimitant la deuxième paroi cylindrique et une corde intersectant ladite surface délimitant la deuxième paroi cylindrique;
- le deuxième corps de piston possédant un axe de piston constituant un axe de symétrie, dans la configuration dans laquelle le deuxième corps de piston est disposé au moins partiellement en regard de la deuxième paroi cylindrique, la section transversale de chaque réduction est constituée par l'intersection, d'une part, d'un rectangle, dont une médiane est contenue dans un plan contenant l'axe de piston et dont deux côtés intersectent la périphérie radiale du deuxième corps de piston, avec, d'autre part, la surface délimitant la deuxième paroi cylindrique;
- le deuxième corps de piston possédant un axe de piston constituant un axe de symétrie, dans la configuration dans laquelle le deuxième corps de piston est disposé au moins partiellement en regard de la deuxième paroi cylindrique, la section transversale de chaque réduction est constituée par l'intersection, d'une part, d'un U, dont la barre transversale, constituée par un demi-cercle, joint les deux branches parallèles du U, la droite équidistante desdites branches du U étant contenue dans un plan contenant l'axe de piston, les deux branches du U intersectant la surface délimitant la

périphérie radiale du deuxième corps de piston, avec, d'autre part, la surface délimitant la deuxième paroi cylindrique.

L'avantage principal des réalisations conformes à l'invention réside dans l'obtention de pertes de charge réduites et, dans une réalisation préférée, dans l'obtention d'une bonne faculté d'adaptation du guidage du piston aux inégalités éventuelles de la came, tout ceci par adoption d'un piston mécaniquement résistant, simple à usiner.

L'invention sera mieux comprise, et des caractéristiques secondaires et leurs avantages apparaîtront au cours de la description de réalisations donnée ci-dessous à titre d'exemple.

Il est entendu que la description et les dessins ne sont donnés qu'à titre indicatif et non limitatif.

Il sera fait référence aux dessins annexés, dans lesquels:

- la figure 1 est une coupe axiale d'un moteur hydraulique comportant un piston conforme à l'invention;
- la figure 2A est une coupe axiale du piston du moteur de la figure 1;
- la figure 2B est une vue du piston suivant FIIB de la figure 2A;
- la figure 2C est une section suivant IIC-IIC de la figure 2A;
- les figures 3A, 4A, 5A et 6A sont des coupes axiales, analogues à celle de la figure 2A, de variantes de réalisations conformes à l'invention, d'un piston de moteur hydraulique;
- les figures 3B, 4B, 5B et 6B sont des vues du piston suivant FIIB, FIVB, FVB et FVIB des figures 3A, 4A, 5A, et 6A, respectivement; et,
- les figures 3C, 4C, 5C et 6C sont des sections suivant IIIC-IIIC, IVC-IVC, VC-VC et VIC-VIC, des figures 3A, 4A, 5A et 6A, respectivement.

Le moteur hydraulique de la figure 1 comprend les caractéristiques suivantes, communes à toutes les réalisations représentées:

- un carter 1, en plusieurs parties assemblées par des vis 2,
- un arbre de sortie 3, monté à rotation par rapport au carter 1, autour d'un axe de rotation 5, au moyen de deux paliers à rouleaux 4, et muni de cannelures internes 6;
- un bloc-cylindres 7, comportant un alésage muni de cannelures 8, rendu solidaire de l'arbre de sortie 3 vis-à-vis de la rotation d'axe 5, par imbrication des cannelures 8 avec les cannelures 6;
- une périphérie interne du carter constituant une came ondulée 9;
- une face de communication 10, plane, perpendiculaire à l'axe de rotation 5, appartenant au bloc-cylindres 7;
- des conduits de cylindre 11 reliant, chacun, une chambre de travail 25 d'un fluide sous

pression, ménagée dans le bloc-cylindres 7, à la face de communication 10, les divers conduits de cylindre 11 débouchant dans ladite face de communication par des orifices centrés sur un même cercle d'axe 5;

- un distributeur interne de fluide 12, qui comporte une face cylindrique 13 présentant plusieurs épaulements, radialement décalés, de forme complémentaire de celle d'un évidement 14 que comporte le carter 1;
- deux gorges 15, 16 ménagées entre le carter 1 et le distributeur interne de fluide 12, débouchant dans sa face cylindrique 13;
- deux conduits internes 17, 18 ménagés dans la paroi du carter 1, reliant les gorges 15, 16 à des conduits externes 19, 20 d'alimentation en fluide sous pression et d'échappement de fluide, respectivement, ces conduits 19, 20 étant reliés à un distributeur externe de fluide assurant sélectivement la mise en communication de l'un avec une source de fluide sous pression et de l'autre avec un réservoir de décharge;
- une face de distribution 21, plane, perpendiculaire à l'axe de rotation 5, appartenant au distributeur interne de fluide 12, maintenue en appui sensiblement étanche sur la face de communication 10; par exemple de manière connue en soi, par les ressorts;
- des conduits de distribution 22, 23 reliés aux gorges 15, 16, respectivement, ménagés dans le distributeur interne de fluide 12, et débouchant dans sa face de distribution 21 par des orifices centrés sur le même cercle que les orifices des conduits de cylindres, en étant en outre alternés (un orifice d'un conduit de distribution 22 succédant à un orifice d'un conduit de distribution 23, lui-même succédant à un orifice d'un conduit de distribution 22, etc...);
- un dispositif 24 de pions et d'encoches rendant solidaires, vis-à-vis de la rotation d'axe 5, le distributeur interne de fluide 12 du carter 1.

Les dispositions des conduits de cylindre 11 et des conduits de distribution 22, 23 sont telles, que chaque conduit de cylindre 11 communique alternativement avec un conduit de distribution 22, puis avec un conduit de distribution 23, puis de nouveau avec un conduit de distribution 22, au cours de la rotation relative du bloc-cylindres 7 par rapport au distributeur de fluide sous pression 12.

Une pluralité de cylindres est ménagée dans le bloc-cylindres 7, ces cylindres comportant chacun une première paroi cylindrique 26, d'axe 27, et, une deuxième paroi cylindrique 28, coaxiale à la première paroi cylindrique, également d'axe 27, les axes 27 des divers cylindres étant disposés sensiblement radialement par rapport à l'axe de rotation 5 et étant angulairement régulièrement espacés autour de l'axe de rotation 5.

En variante, les première et deuxième parois cylindriques pourraient avoir des axes distincts, mais cependant parallèles. Un épaulement 29, contenu dans un plan perpendiculaire à l'axe 27 des parois cylindriques relie celles-ci. Le diamètre D28 de la deuxième paroi cylindrique est en outre inférieur à celui, D26, de la première paroi cylindrique, la deuxième paroi cylindrique 28 étant située entre l'axe de rotation 5 et la première paroi cylindrique 26. Enfin, cette première paroi cylindrique 26 débouche, à l'opposé de l'épaulement 29, dans l'enceinte 30 délimitée par le carter 1.

Un piston comprend un premier corps de piston 31, ayant une face cylindrique 32 de diamètre égal à D26, au jeu près de fonctionnement permettant le coulissement du premier corps de piston 31 par rapport à la première paroi cylindrique 26, et, un deuxième corps de piston 33, coaxial au premier corps 31, ayant une face cylindrique 34 de diamètre égal à D28, au jeu près de fonctionnement permettant le coulissement de ce deuxième corps de piston 33 par rapport à la deuxième paroi cylindrique 28. Une face transversale 37, appartenant au premier corps de piston 31 et le délimitant, sensiblement perpendiculaire à l'axe 27, relie les faces cylindriques 32 et 34, une gorge 38 réalisant le raccordement de la face transversale 37 à la deuxième face cylindrique 34. Les premier (31) et deuxième (33) corps de piston sont introduits dans, et montés coulissant par rapport aux première (26) et deuxième (28) parois cylindriques, et déterminent des chambres (35, 25) de travail d'un fluide, respectivement. La chambre de travail 35 est délimitée par la première paroi cylindrique 26, l'épaulement 29, la face transversale 37 et la gorge 38. La deuxième chambre de travail 25 est délimitée par une face transversale 39, perpendiculaire à l'axe 27, constituant l'extrémité interne du deuxième corps de piston 33, par le fond 40, perpendiculaire à l'axe 27, de délimitation de la deuxième paroi cylindrique 28, et par cette deuxième paroi cylindrique 28 elle-même. La chambre de travail 25 est en outre raccordée au conduit de cylindre 11. Il doit également être noté qu'une gorge transversale 41 est ménagée dans le premier corps de piston 31, débouche dans la face cylindrique 32 et reçoit un organe d'étanchéité 42, qui réalise l'étanchéité entre la première paroi cylindrique 26 et le premier corps de piston 31.

Un rouleau 52, cylindrique, d'axe 53 et de génératrices parallèles à l'axe de rotation 5, est monté rotatif sur l'extrémité du premier corps de piston 31 opposée au deuxième corps de piston 33 et réalise l'appui du piston sur la came 9.

Dans chacune des réalisations représentées, un moyen de communication réalise les communications entre la deuxième chambre de travail 25 et la chambre première de travail 35.

Dans la réalisation des figures 2A, 2B et 2C, deux méplats 43, définis par des plans parallèles entre eux

et, à l'axe 27, équidistants de cet axe 27, s'étendant entre la face transversale 39 et la gorge 38, délimitent deux réductions 44 de la section transversale du deuxième corps de piston 33, qui sont symétriques par rapport à l'axe 27, et correspondent, chacune, à la surface comprise entre la deuxième paroi cylindrique 28 et le méplat 43 intersectant ladite deuxième paroi cylindrique. Les méplats 43 sont en outre symétriques par rapport au plan transversal T, contenant l'axe 27, perpendiculaire à la direction D5 de l'axe de rotation 5. Deux conduits longitudinaux 45 sont ainsi ménagés, à l'emplacement des réductions 44, entre la deuxième paroi cylindrique 28 et les deux méplats 43 et relient les deux chambres de travail 25 et 35, débouchant dans la gorge 38. Ces conduits 45, en raison de leur constitution, débouchent à la périphérie radiale 34 du deuxième corps de piston 33. Le plan P contenant l'axe de rotation 5 et l'axe 27 est en outre plan de symétrie de chaque réduction 44.

La réalisation des figures 3A, 3B, 3C, proche de la précédente, s'en distingue par le remplacement des méplats 43 par des méplats 143, symétriques par rapport au plan transversal T perpendiculaire à la direction D5, contenant l'axe 27, ces méplats 143 étant obliques par rapport audit plan T, convergeant vers la face transversale 39 d'extrémité du deuxième corps de piston 33, et définissant de ce fait deux conduits longitudinaux 145, de sections transversales 144 croissante de la gorge 38 jusqu'à la face transversale 39. Ces conduits 145 qui débouchent à la périphérie radiale 34 du deuxième corps de piston 33, sont symétriques également par rapport à l'axe 27, et relient les chambres de travail 25 et 35. Le plan P, contenant l'axe de rotation 5, et l'axe 27, est un plan de symétrie de chaque réduction 144.

La réalisation des figures 4A, 4B, 4C adoptent deux réductions 244 de la section transversale du deuxième corps de piston 33, chacune étant constituée par l'intersection d'un rectangle, dont une médiane 246 est contenue dans le plan P, radial, contenant l'axe de rotation 5 et l'axe 27 et dont les deux côtés 247 parallèles au plan P intersectent la deuxième paroi cylindrique 28 (et donc la périphérie radiale 34 du deuxième corps de piston 33). Ainsi sont constitués deux conduits longitudinaux 245, qui débouchent à la périphérie radiale du deuxième corps de piston 33, qui sont symétriques par rapport au plan transversal T perpendiculaire à l'axe de rotation 5 et à la direction D5 et contenant l'axe 27, qui sont également symétriques par rapport à l'axe 27, et qui relient les deux chambres de travail 25 et 35, en débouchant dans la gorge 38. Le plan P est un plan de symétrie de chaque réduction 244.

La réalisation des figures 5A, 5B, 5C, proche de celle des figures 4A, 4B, 4C, s'en distingue par la forme de deux réductions 344 de la section transversale du deuxième corps de piston 33. La section transversale 344 de chaque réduction correspond à l'inter-

section d'un U, dont la barre concave transversale 348, constituée par un demi-cercle, joint deux branches parallèles 349, la droite 350, équidistante des deux branches 349, étant contenue dans le plan P, radial, contenant l'axe de rotation 5 et l'axe 27, intersection dudit U avec la périphérie radiale 34 du deuxième corps de piston 33, et donc, avec la deuxième paroi cylindrique 28.

De cette manière, deux conduits longitudinaux 345 sont ménagés dans le deuxième corps de piston 33, débouchent dans sa périphérie radiale, relient les chambres de travail 25 et 35 en débouchant dans la gorge 38, et sont symétriques par rapport au plan transversal T, perpendiculaire à la direction D5 de l'axe de rotation 5 et contenant l'axe 27, et, par rapport à l'axe 27 lui-même. Les sections transversales 344 sont en outre constantes le long de chaque conduit 345, depuis la face transversale 39 jusqu'à la gorge 38. Le plan P est un plan de symétrie de chaque réduction 344.

La réalisation des figures 6A, 6B, 6C, proche de celle des figures 5A, 5B, 5C, s'en distingue uniquement par le fait que la section d'une réduction 444, également constituée par l'intersection d'un U avec la face cylindrique 34 du deuxième corps de piston 33, et donc avec la deuxième paroi cylindrique 28, croit le long du conduit 445 correspondant depuis la gorge 38 jusqu'à la face transversale 39 de ce deuxième corps de piston 33. Ainsi, les arêtes 451 qui sont au contact de la deuxième paroi cylindrique 28 divergent symétriquement par rapport au plan P radial, contenant l'axe de rotation 5 et l'axe 27, depuis la gorge 38 jusqu'à la face transversale 39. Les symétries par rapport au plan T, par rapport à l'axe 27 et par rapport au plan P subsistent, de même qu'est réalisée la liaison entre les chambres de travail 25 et 35.

Il doit être observé que le plan P, qui contient l'axe de rotation 5 et l'axe 27, contient aussi l'arête de contact du rouleau 52 avec la came 9. Par ailleurs, les diverses réductions 44; 144; 244; 344; 444 de la section transversale du deuxième corps de piston 33 ont conduit à supprimer de la matière constitutive dudit deuxième corps de piston 33 dans les zones d'intersection dudit plan P avec la deuxième surface cylindrique 28. La concomitance de ces caractéristiques permet un certain pivotement, en fait limité, mais cependant utile et suffisant, du piston autour d'un axe orthogonal à l'axe de rotation 5 et à l'axe 27 du piston. Ce pivotement est utile, car, dans le cas où la surface de la came 9, normalement cylindrique (bien qu'ondulée), présente quelques imperfections d'usinage, ce petit pivotement permet l'obtention d'un appui satisfaisant des génératrices du rouleau cylindrique 52 sur la came 9, sans provoquer de coincement du deuxième corps de piston 33 à l'intérieur de la deuxième paroi cylindrique 28.

Les conduits longitudinaux 45; 145; 245; 345; 445 réalisent d'abord la liaison des chambres de tra-

vail 25 et 35, et permettent donc au fluide sous pression admis par les conduits de distribution 22, ou 23, d'agir sur la surface de la face transversale 39, sur celles des réductions de section 44; 144; 244; 344; 444, et, sur la surface de la face transversale 37, c'est-à-dire, au total, sur la surface de la section transversale entière de la première paroi cylindrique 26. Naturellement, ces mêmes conduits longitudinaux permettent l'évacuation du fluide hors des cylindres par l'intermédiaire des autres conduits de distribution (23, ou, 22).

Mais il convient d'observer encore que la longueur des conduits longitudinaux 45; 145; 245; 345; 445 n'est pas constante: maximale lorsque la face transversale 39 est la plus proche du fond 40, cette longueur décroît au fur et à mesure que la distance entre la face transversale 39 et le fond 40 augmente, et diminue également la perte de charge des conduits longitudinaux. Cette caractéristique est naturellement recherchée et permet l'obtention d'un rendement élevé du moteur hydraulique.

Il est noté que les sections des conduits longitudinaux peuvent être progressives (figures 3A, 3B et 3C, et, figures 6A, 6B, 6C), ces conduits étant en outre faciles à réaliser, car débouchant à la périphérie radiale 34 du deuxième corps de piston 33. De plus, les usinages sont réalisés sur des pièces de petites dimensions - les pistons - ce qui les rend économiques et aisés. Enfin, les parties centrales des pistons, exemptes de conduits, ne sont pas affaiblies, ni par un conduit central, ni par des conduits transversaux.

Les usinages des réalisations des figures 2A, 2B, 2C, et, 3A, 3B, 3C sont des fraisages simples au moyen de fraises "une taille". Les usinages des réalisations des figures 4A, 4B, 4C; 5A, 5B, 5C; et, 6A, 6B, 6C peuvent être effectués par des fraises "trois tailles". Celui des figures 4A, 4B, 4C, peut également être obtenu par électroérosion.

L'invention n'est pas limitée aux réalisations représentées, mais en couvre au contraire toutes les variantes qui pourraient leur être apportées, sans sortir de leur cadre, ni de leur esprit.

Revendications

1. Dans un moteur hydraulique comprenant un carter (1) et un bloc-cylindres (7) monté rotatif (4) par rapport au carter autour d'un axe de rotation (5), bloc-cylindres dans lequel au moins un cylindre est ménagé et présente une première (26) et une deuxième (28) paroi cylindrique ayant des axes parallèles, éventuellement confondus (27), la première paroi cylindrique (26) étant plus éloignée de l'axe de rotation (5) que la deuxième paroi cylindrique (28) et ayant une section transversale supérieure à celle de ladite deuxième paroi

cylindrique,

un piston comportant un premier (31) et un deuxième (33) corps de piston, dont les génératrices sont parallèles à un même axe (27), qui sont montés coulissants à l'intérieur de, et par rapport auxdites première (26) et deuxième (28) parois cylindriques du cylindre et avec lesquelles ils délimitent des première (35) et deuxième (25) chambres de travail d'un fluide, respectivement, un moyen d'étanchéité (42) réalisant l'étanchéité entre le premier corps de piston (31) et la première paroi cylindrique (26) et un moyen de communication réalisant une communication permanente entre lesdites première et deuxième chambres de travail,

caractérisé en ce que ledit moyen de communication comprend au moins une réduction (44; 144; 244; 344; 444) de la section transversale du deuxième corps de piston (33), chaque réduction de la section transversale s'étendant longitudinalement à la périphérie radiale dudit deuxième corps de piston, entre une section transversale d'extrémité (39) du deuxième corps de piston (33) et le premier corps de piston (31-38).

2. Piston selon la revendication 1,

caractérisé en ce que le deuxième corps de piston (33) possédant un axe de piston (27) constituant un axe de symétrie parallèle à l'axe des génératrices de ce deuxième corps de piston, le moyen de communication comprend deux réductions de la section transversale du deuxième corps de piston constituées par deux conduits longitudinaux (45; 145; 245; 345; 445) qui débouchent à la périphérie radiale du deuxième corps de piston, en étant disposés symétriquement par rapport à l'axe de piston (27).

3. Piston selon l'une quelconque des revendications 1 et 2,

caractérisé en ce que le moyen de communication comprend en outre une gorge transversale (38), qui est voisine de la zone de raccordement des premier (31) et deuxième (33) corps de piston et dans laquelle débouchent la ou les réductions de la section transversale du deuxième corps de piston.

4. Piston selon l'une quelconque des revendications 1 à 3,

caractérisé en ce qu'une came de réaction (9) étant solidaire du carter (1) du moteur hydraulique et le piston étant susceptible de prendre appui sur ladite came par l'intermédiaire d'un rouleau (52) monté rotatif autour d'un axe (53) sensiblement parallèle à l'axe de rotation du bloc-cylindres, le deuxième corps de piston (33) pos-

sède un axe de piston (27) constituant un axe central de symétrie, et comprend deuxdites réductions (44; 144; 244; 344; 444) de sa section transversale, qui sont symétriques mutuellement par rapport à l'axe de piston (27) et par rapport au plan (T) perpendiculaire à l'axe de rotation (5) et contenant l'axe de piston (27).

5. Piston selon l'une quelconque des revendications 1 à 4;

caractérisé en ce que la section transversale(44) de chaque réduction est constituée par la surface comprise entre la surface délimitant la deuxième paroi cylindrique (28) et une corde (43; 143) intersectant ladite surface délimitant la deuxième paroi cylindrique.

6. Piston selon l'une quelconque des revendications 1 à 4,

caractérisé en ce que le deuxième corps de piston (33) possédant un axe de piston (27) constituant un axe de symétrie, dans la configuration dans laquelle le deuxième corps de piston est disposé au moins partiellement en regard de la deuxième paroi cylindrique (28), la section transversale de chaque réduction est constituée par l'intersection, d'une part, d'un rectangle (247), dont une médiane (246) est contenue dans un plan (P) contenant l'axe de piston (27) et dont deux côtés (247) intersectent la périphérie radiale (34) du deuxième corps de piston (33), avec, d'autre part, la surface délimitant la deuxième paroi cylindrique (28).

7. Piston selon l'une quelconque des revendications 1 à 4,

caractérisé en ce que le deuxième corps de piston (33) possédant un axe de piston (27) constituant un axe de symétrie, dans la configuration dans laquelle le deuxième corps de piston est disposé au moins partiellement en regard de la deuxième paroi cylindrique, la section transversale de chaque réduction (344; 444) est constituée par l'intersection, d'une part, d'un U, dont la barre transversale (348), constituée par un demi-cercle, joint les deux branches parallèles (349) du U, la droite (350) équidistante desdites branches (349) du U étant contenue dans un plan (P) contenant l'axe de piston (27), les deux branches (349) du U intersectant la surface (34) délimitant la périphérie radiale du deuxième corps de piston, avec, d'autre part, la surface délimitant la deuxième paroi cylindrique (28).

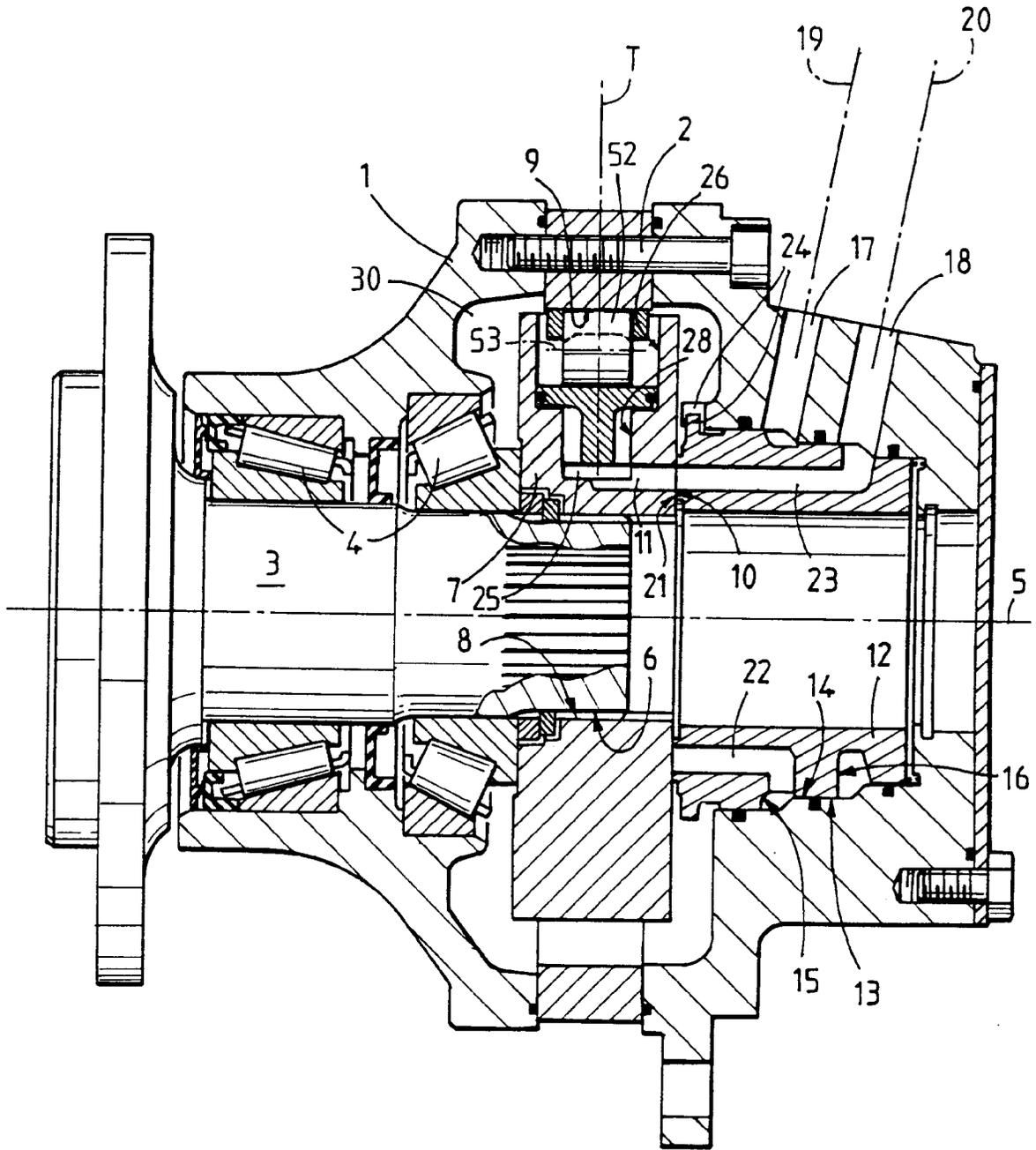
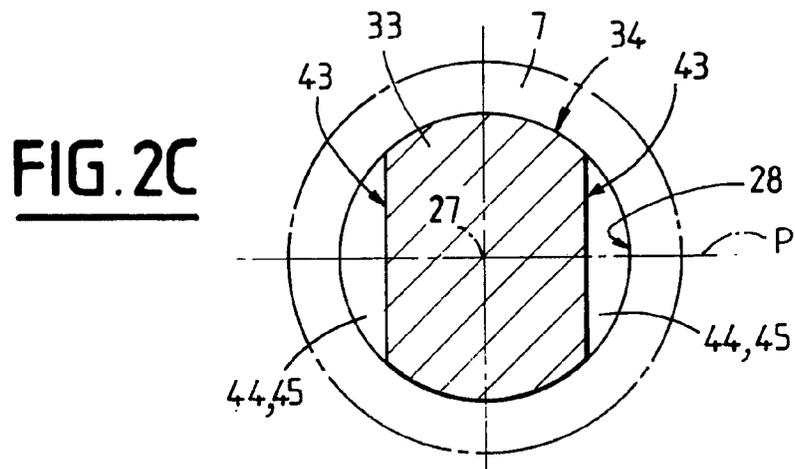
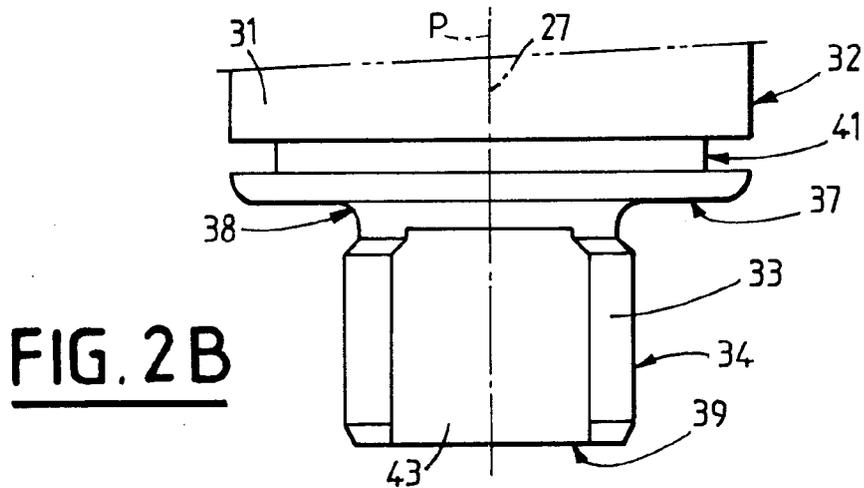
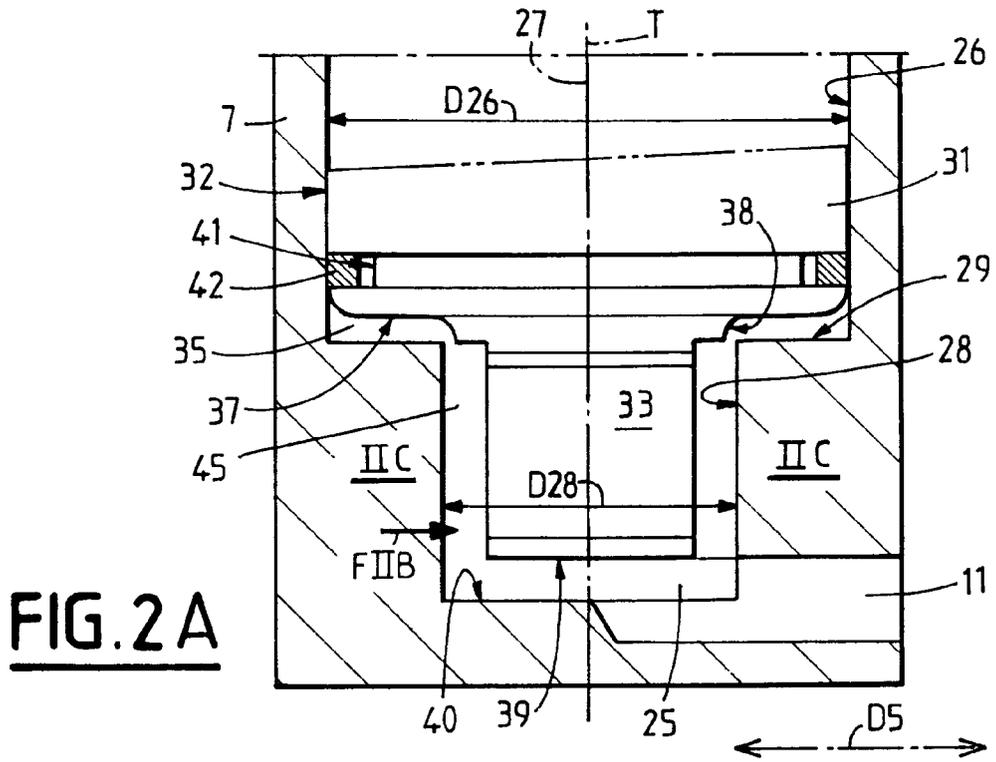
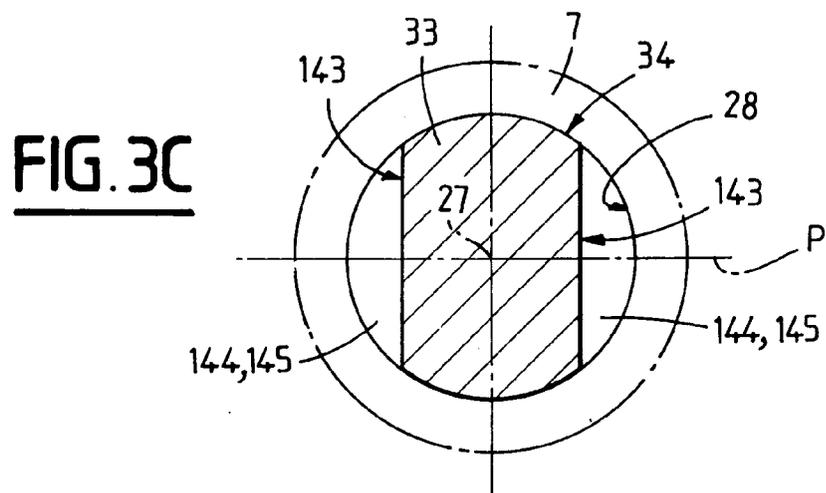
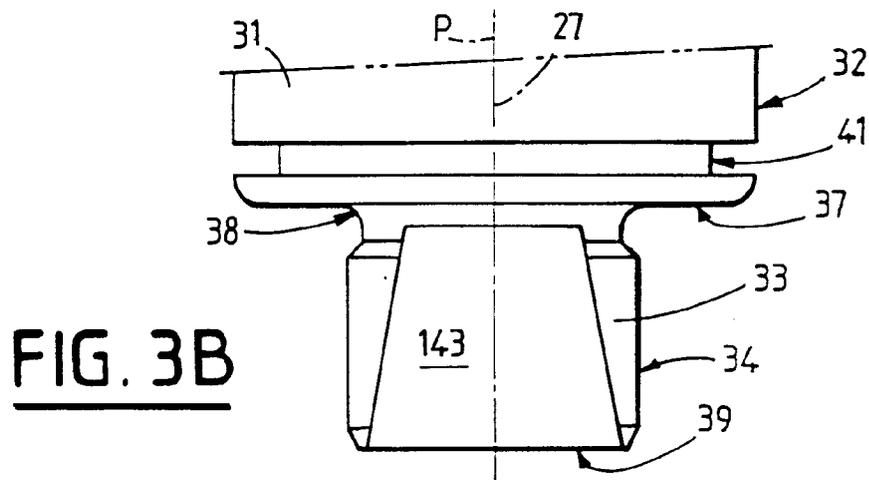
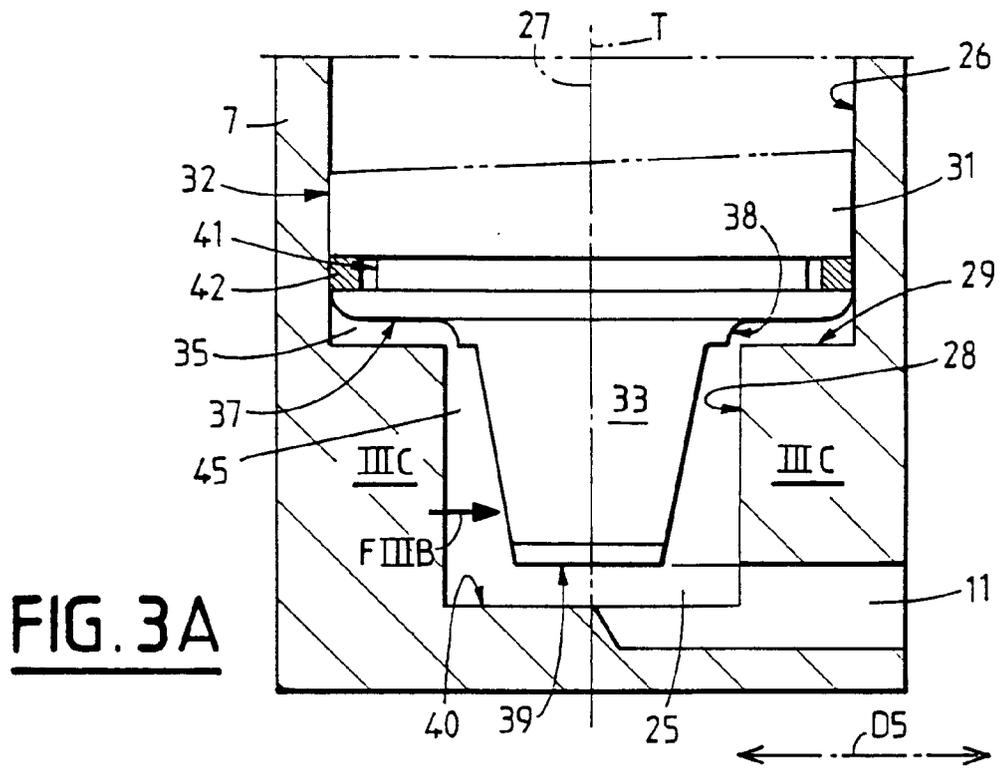
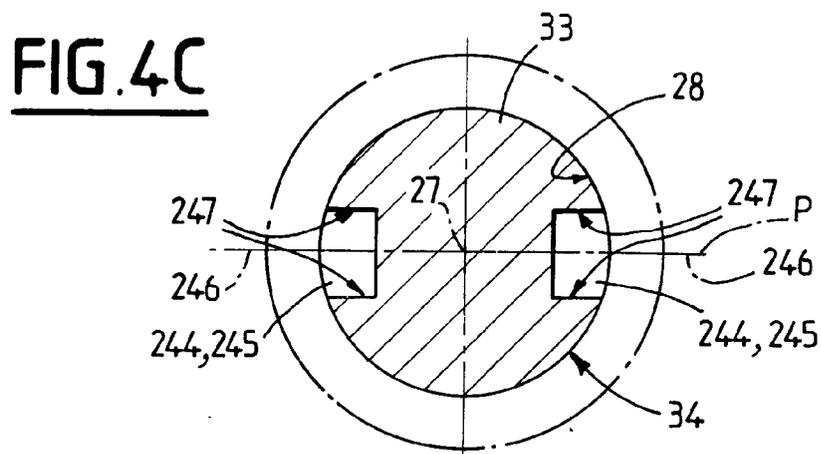
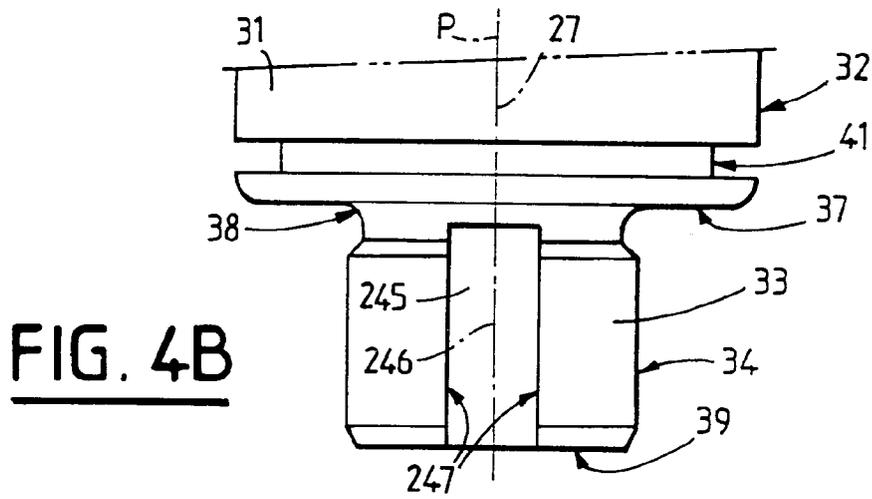
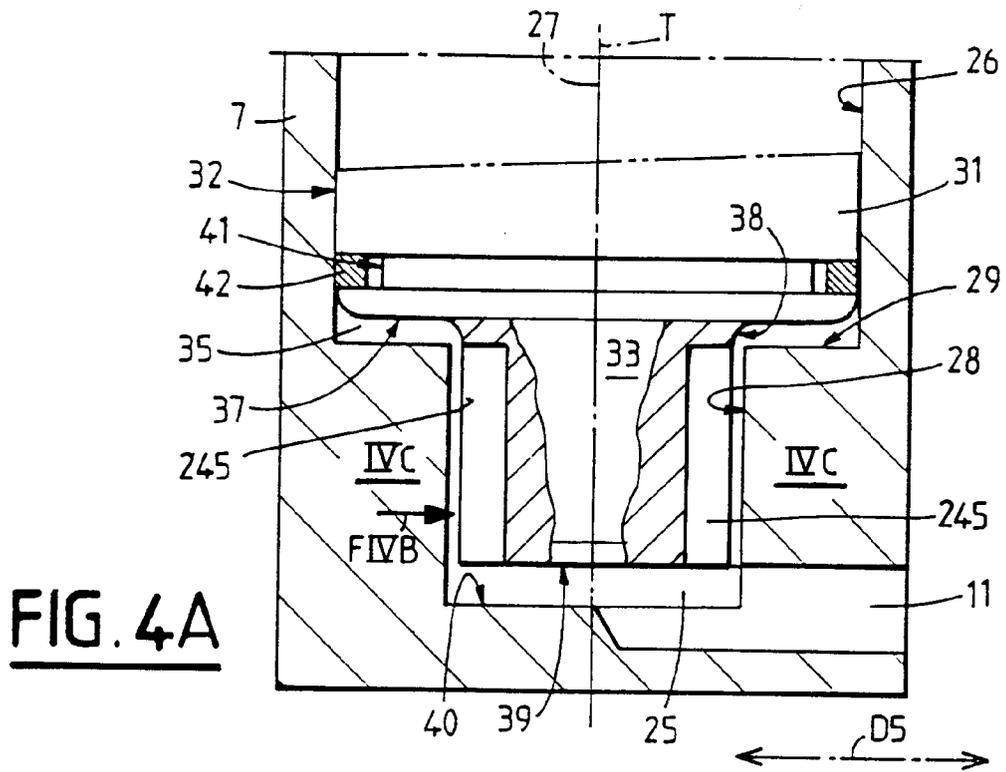
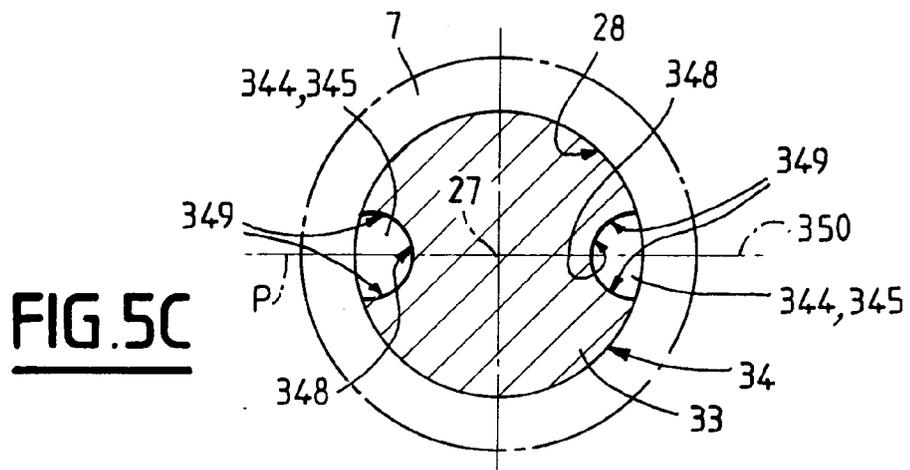
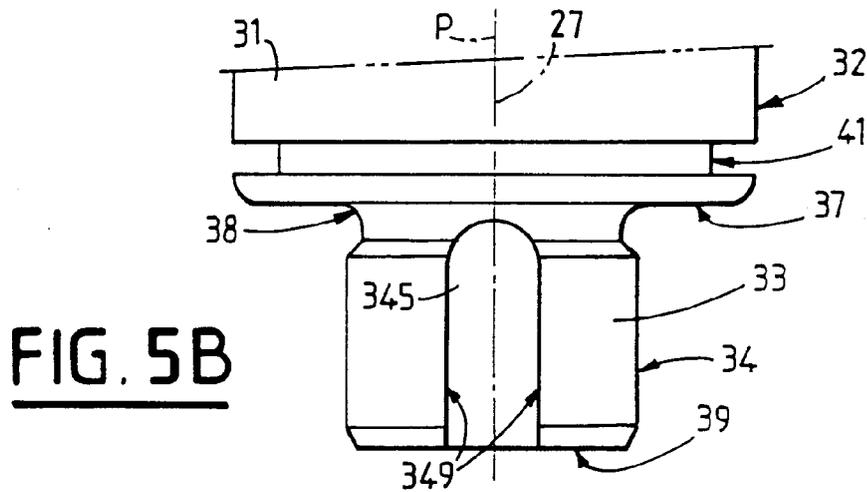
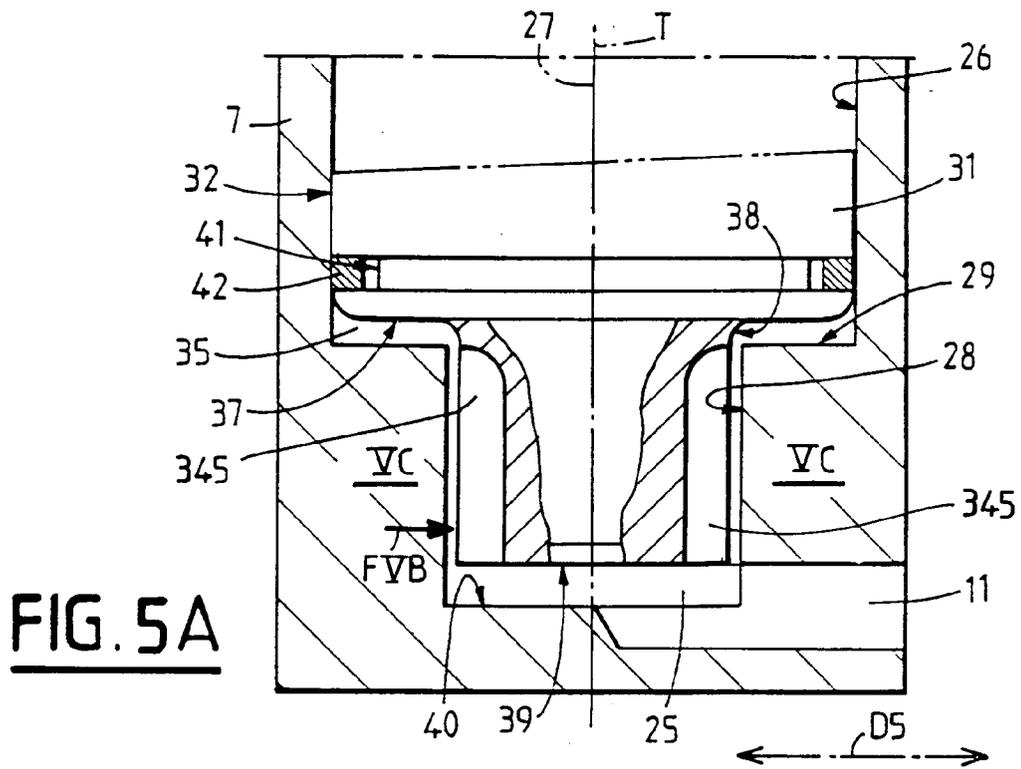


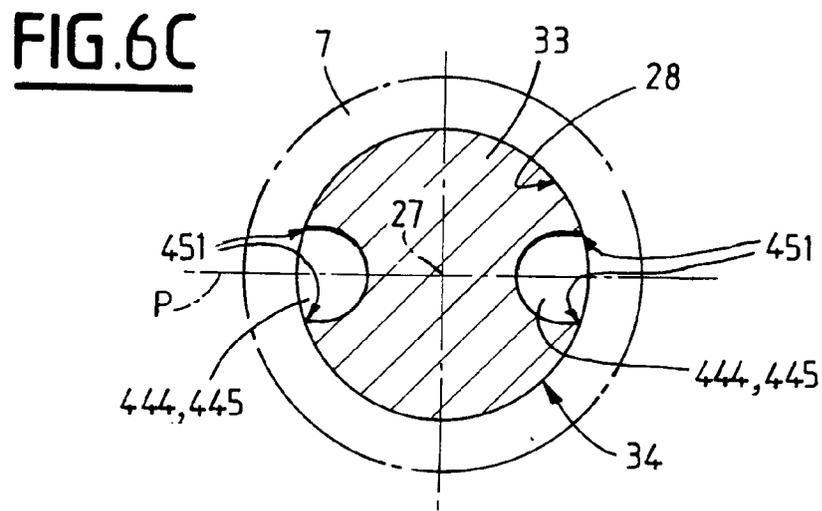
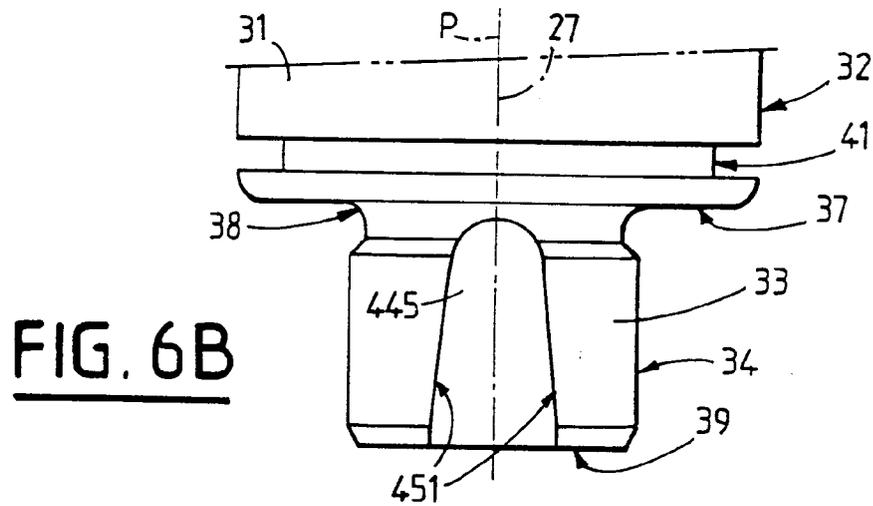
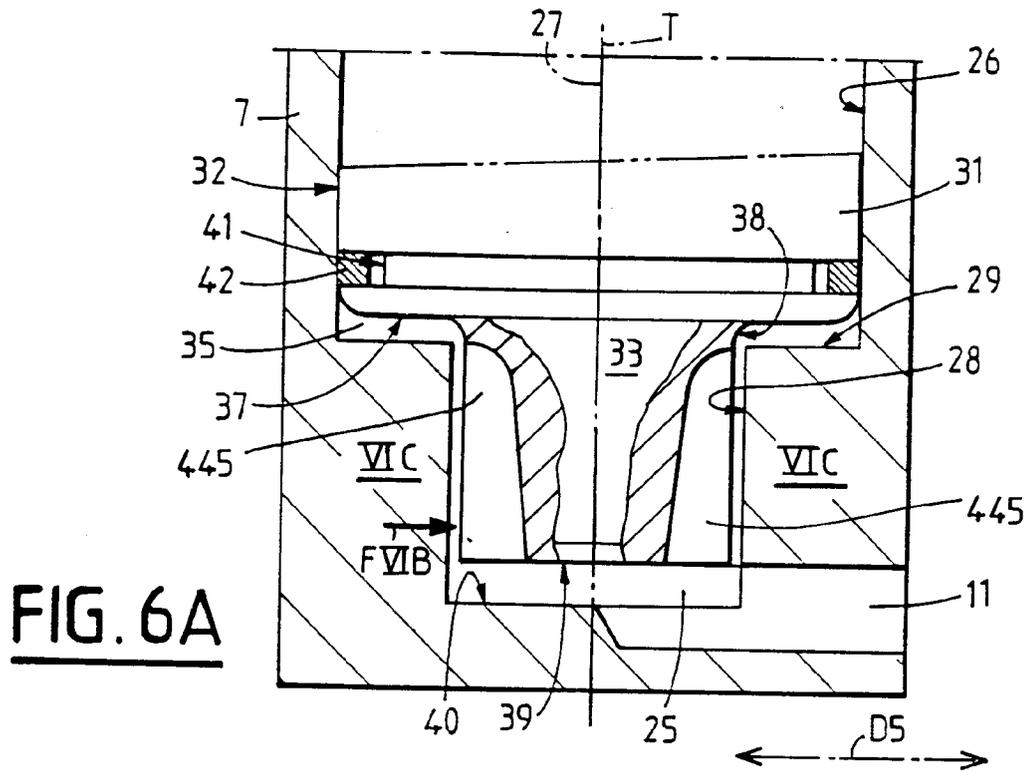
FIG. 1













Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande
EP 94 40 0045

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Categorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.5)
A	GB-A-1 351 938 (JOSEPH LUCAS LTD) * le document en entier * -----	1	F03C1/04
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.5)
			F03C F04B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 21 Mars 1994	Examineur Von Arx, H
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES 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		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	

EPO FORM 1503 01.92 (P04C02)