

⑫

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

⑲ Numéro de dépôt: **84401377.1**

⑦① Int. Cl.⁴: **F 04 B 1/14, F 01 B 3/00**

⑳ Date de dépôt: **28.06.84**

③① Priorité: **01.07.83 FR 8310962**

⑦① Demandeur: **CREUSOT-LOIRE, 42 rue d'Anjou, F-75008 Paris (FR)**

④③ Date de publication de la demande: **09.01.85**
Bulletin 85/2

⑦② Inventeur: **Mourrier, Francis, 3 rue Racine, F-71400 Autun (FR)**
Inventeur: **Badaut, Roger, 14 rue Pesselière, F-71670 Le Breuil (FR)**

⑧④ Etats contractants désignés: **AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE**

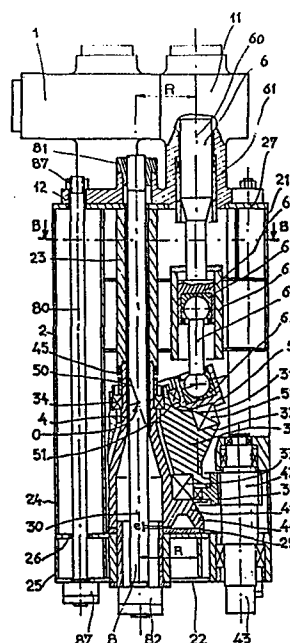
⑦④ Mandataire: **Le Brusque, Maurice et ai, CREUSOT-LOIRE 15 rue Pasquier, F-75383 Paris Cedex 08 (FR)**

⑤④ **Mécanisme à plateau oblique, notamment pour la commande d'une pompe.**

⑤⑦ L'invention a pour objet un mécanisme à plateau oblique comprenant, à l'intérieur d'un carter (2) limité par deux fonds (21, 22), une pièce de commande (3) montée rotative autour d'un axe longitudinal (30), un plateau oblique (5) prenant appui sur la pièce de commande (3) et monté tourillonnant sur celle-ci autour d'un axe incliné (50).

Selon l'invention, les deux fonds (21, 22) du carter sont reliés sur leur périphérie par une pluralité de tirants latéraux additionnels (80) parallèles au tirant central (8), prenant appui sur les deux fonds (21, 22) du carter (2) et soumis à une tension de précontrainte pour la reprise des efforts développés par les pistons (6) en coopération avec le tirant central.

L'invention s'applique spécialement à la réalisation de pompes à plateau oblique de grande puissance.



Mécanisme à plateau oblique, notamment pour la commande d'une pompe.

L'invention a pour objet un mécanisme à plateau oblique utilisable notamment pour la commande d'une pompe. De tels mécanismes, connus depuis longtemps, comprennent, à l'intérieur d'un carter, une pièce de commande montée rotative autour d'un axe longitudinal et sur laquelle est ménagé un axe de tourillonnement d'un plateau oblique incliné par rapport à l'axe longitudinal et prenant appui sur la pièce de commande par l'intermédiaire d'une butée axiale. La pompe comprend une pluralité de pistons répartis autour de l'axe longitudinal et coulissant parallèlement à celui-ci dans des corps cylindriques ménagés dans une culasse fixée sur l'un des fonds du carter dans lequel est placé le mécanisme. Chaque piston est relié individuellement au plateau oblique, par exemple par l'intermédiaire d'une bielle articulée et le plateau oblique est bloqué en rotation. De la sorte, lorsqu'on entraîne en rotation la pièce de commande, le plateau oblique est animé d'un mouvement oscillant autour du point où son axe de tourillonnement coupe l'axe longitudinal de rotation et qui constitue donc un centre d'oscillation. Etant donné que le plateau oblique est bloqué en rotation, ce mouvement d'oscillation détermine un mouvement longitudinal alternatif des pistons par l'intermédiaire de bielles articulées. Des efforts longitudinaux sont donc développés par les pistons entre la culasse fixée sur le fond arrière du carter et le plateau oblique qui s'appuie sur la pièce de commande, celle-ci prenant appui à son tour, par l'intermédiaire d'une butée axiale, sur le fond avant du carter. Ainsi, l'ensemble des efforts doit être supporté par le carter, plus spécialement par les deux fonds de celui-ci et la paroi latérale qui les relie entre eux. Lorsque la pompe est de forte puissance, le carter doit supporter des efforts importants et on est amené à des réalisations très lourdes et encombrantes.

Pour alléger la pompe, on a proposé, dans le brevet 72-44532 déposé le 14 Décembre 1972 par la même société, de relier entre eux les deux fonds du carter par un tirant central dont les extrémités prennent appui sur les faces externes des deux fonds et qui est mis sous une tension de précontrainte susceptible d'équilibrer les efforts développés par les pistons. De préférence, l'effort de précontrainte est repris à vide par une colonne entretoise interposée entre les faces internes des deux fonds, centrée sur l'axe longitudinal de rotation et à l'intérieur de laquelle passe le tirant précontraint.

Les efforts développés par les pistons suivant leurs axes de coulissement et repris par le tirant central et par les parois latérales sont appliqués sur les deux fonds du carter. Ceux-ci sont donc soumis à des efforts alternés dirigés suivant les axes des pistons et qui dépendent de la position du plateau oblique.

L'invention a pour objet des perfectionnements à cette disposition qui permettent au carter de résister aux efforts alternés même dans le cas de pompe de forte puissance tout en gardant une structure relativement légère.

Conformément à l'invention, les deux fonds du carter sont reliés sur leur périphérie par une pluralité de tirants latéraux additionnels parallèles à l'axe central, prenant appui sur les deux fonds du carter et soumis à une tension de précontrainte susceptible de compenser les efforts développés par les pistons, en coopération avec le tirant central, chaque piston correspondant soit à un tirant latéral unique, centré dans le plan radial passant par l'axe central et l'axe de coulissement du piston, soit à une paire de tirants latéraux placés symétriquement de part et d'autre du plan radial correspondant. Dans un mode de réalisation préférentiel, la pièce rotative de commande prend appui sur le fond avant du carter le long d'une circonférence centrée sur l'axe longitudinal et passant par les axes des pistons, par l'intermédiaire d'une nervure circulaire ménagée sur un plateau transversal fixe placé à l'extrémité avant de la colonne entretoise centrale.

Mais l'invention sera mieux comprise par la description d'un mode de réalisation particulier, donné à titre d'exemple et représenté sur les dessins annexés.

La figure 1 est une vue de l'ensemble de la pompe et du mécanisme, en coupe longitudinale selon la ligne brisée AA de la figure 2.

La figure 2 est une vue en coupe transversale selon BB de la figure 1.

Sur la figure 1, on a représenté l'ensemble de la pompe 1 et du mécanisme de commande placé à l'intérieur d'un carter 2 et constitué d'une pièce de commande 3 montée rotative autour d'un axe 30 sur une colonne creuse 4 et sur laquelle un plateau oblique 5 est monté tourillonnant autour d'un axe 50 incliné d'un angle (i) par rapport à l'axe longitudinal 30 et coupant ce dernier en un centre d'oscillation O.

La pompe 1 est constituée par une pluralité de pistons 6 montés coulissants chacun le long d'un axe 60 parallèle à l'axe longitudinal 30, à

l'intérieur de corps cylindriques 61 solidaires de la culasse 11 de la pompe. Dans le mode de réalisation représenté, chaque piston 6 est solidaire d'un coulisseau 62 guidé suivant l'axe 60 à l'intérieur d'un corps cylindrique 63. Chaque coulisseau 62 est relié au plateau oblique 5 par une bielle 5 64 muni à ses deux extrémités de deux rotules 65 et 66 de liaison, respectivement, avec le plateau oblique 5 et avec le coulisseau 62.

Le plateau oblique 5 est monté tourillonnant autour de l'axe 50 sur un palier 51 monté sur une portée inclinée 31 ménagée sur la pièce de commande 3. Celle-ci est munie également d'une surface d'appui inclinée 32 10 placée dans un plan perpendiculaire à l'axe 50 et sur laquelle prend appui le plateau oblique 5 par intermédiaire d'une butée axiale 52.

Par ailleurs, la pièce de commande 3 s'appuie également par l'intermédiaire d'une butée axiale 33 sur un plateau transversal 41 ménagée à l'extrémité de la colonne 4 opposée à la pompe 1 et perpendiculaire à l'axe 15 30, la colonne 4 portant également un palier 34 de guidage axial de la pièce de commande 3.

Les centres des rotules 65 de liaison de la bielle 64 avec le plateau 5 sont placés aux points de rencontre des axes 60 de coulissement des pistons 6 avec un plan perpendiculaire à l'axe incliné 50 et passant par le 20 centre d'oscillation 0, pour les deux positions angulaires extrêmes du plateau oblique pour lesquelles l'axe 50 se trouve dans le plan radial passant par l'axe longitudinal 30 et l'axe 60 du piston correspondant. Bien entendu, les centres des rotules 66 de liaison avec les coulisseaux 62 sont également placés sur les axes 60 de coulissement.

On voit donc que, lorsque la pièce de commande 3 est entraînée en 25 rotation autour de son axe 30 par un mécanisme 42, le plateau oblique 5, qui est lui-même bloqué en rotation par des moyens non représentés, oscille autour du centre 0 et commande, par l'intermédiaire des bielles 64 et des coulisseaux 62, un mouvement alternatif des pistons 6 le long de leurs 30 axes 60.

La poussée des pistons 6 est donc encaissée par le plateau oblique 5 et transmise à la pièce de commande 3 puis au plateau transversal fixe 41 respectivement par les butées axiales 52 et 33.

Cette poussée doit donc être reprise par le carter 2 qui comprend 35 un fond arrière 21 sur lequel est fixée la pompe 2 et un fond avant 22 sur lequel prend appui le plateau transversal fixe 41.

Selon la disposition qui fait l'objet du brevet déjà cité N° 72-44532, les efforts de poussée sont repris par un tirant 8 qui passe à

l'intérieur de la colonne centrale tubulaire 4 et est muni à ses deux extrémités de têtes d'appui 81 et 82, respectivement sur le fond arrière 21 et sur le fond avant 22. Ce dernier a la forme d'un caisson dans le centre duquel est placée une colonne axiale 23 qui se trouve dans le prolongement de la colonne entretoise 4 et sur laquelle celle-ci prend appui du côté de la pompe.

Selon la caractéristique essentielle de l'invention, le carter 2 est muni en outre d'une pluralité de tirants latéraux 80, placés sur sa périphérie, pour reprendre les efforts développés par les pistons chacun en coopération avec le tirant central et qui sont répartis à cet effet symétriquement par rapport aux plans radiaux passant par l'axe longitudinal 30 et par les axes 60 des pistons 6. Chaque piston 6 peut donc correspondre soit à un seul tirant latéral 83 placé dans le plan radial P correspondant, soit à deux tirants latéraux 85 placés symétriquement de part et d'autre du plan radial correspondant.

Dans l'exemple représenté, et qui correspond à une pompe à trois pistons, les deux solutions ont été combinées. En effet, comme on le voit sur la figure 2, le carter 2 comprend deux tirants latéraux supérieurs 83 centrés dans les plans radiaux correspondant à deux pistons 6a et 6b alors que les efforts développés par le troisième piston 6c sont repris, en coopération avec le tirant central 8, par deux autres tirants inférieurs 85 placés symétriquement de part et d'autre du plan radial correspondant P₁.

Les tirants latéraux sont soumis, comme le tirant central 8, à une tension de précontrainte susceptible de s'opposer aux poussées des pistons et de ce fait, chaque tirant 80 est muni à ses extrémités de têtes 87 d'appui sur les faces externes des deux fonds 21 22 du carter et passent dans une colonne entretoise 24 constitutive du carter et interposée entre les deux fonds de façon à empêcher le rapprochement de ceux-ci sous l'action de la tension de précontrainte lorsque la poussée du piston correspondant ne s'exerce pas en sens inverse.

Bien entendu, les tensions de précontraintes et par conséquent les sections des tirants seront déterminés en fonction des efforts développés par les pistons et des distances des axes 60 de ces derniers par rapport aux tirants latéraux 80 et au tirant central 8.

On voit par ailleurs que la disposition à deux tirants 85 86 adoptés pour le piston 6c permet de placer entre eux le mécanisme d'entraînement 42 qui se compose par exemple d'un pignon calé sur un arbre moteur 43 et engrenant avec une roue dentée 35 solidaire de la pièce de commande 3.

L'ensemble du carter 2 est en construction mécano-soudée et, grâce aux solutions adoptées, peut être relativement léger. Chaque fond a la forme d'un caisson constitué de plaques transversales reliées par des entretoises. Celles-ci sont constituées par la colonne centrale 23 et par les
5 colonnes latérales 24 dans le cas du fond arrière 21 qui constitue le sommier fixe de l'installation sur lequel sont fixés d'un côté la pompe 1 et de l'autre côté le mécanisme de commande 3, 4, 5.

Le fond avant 22 est formé d'un caisson constitué de deux plaques latérales reliées entre elles par des parois entretoises 25 placées autour
10 d'orifices 26 de passage des tirants 80, dans le prolongement des parois des colonnes 24 du tirant correspondant.

Par ailleurs, la culasse 1 est avantageusement munie d'une plaque de fixation 12 qui est appliquée sur la face externe 27 du fond arrière 21 et sur laquelle s'appuient les têtes du tirant central 8 et des tirants latéraux 80, qui passent dans des orifices ménagés dans la plaque 12.
15

Cette dispositions permet donc de démonter facilement, par desserrage des tirants, l'ensemble de la pompe 1.

L'ensemble carter corps hydraulique forme donc un bloc rigide précontraint, facilement démontable, et résistant bien aux fortes poussées internes des pistons.
20

D'autre part, selon une autre disposition avantageuse, l'appui axial du mécanisme de commande sur le fond avant 22 se fait le long d'une circonférence centrée sur l'axe longitudinal 30 et de rayon R égal à la distance entre l'axe 30 et les axes 60 des pistons. A cet effet, le plateau transversal 41 est muni, du côté du fond 22, d'une nervure circulaire d'appui 44 ayant un rayon moyen égal à R. Un disque 25 formant cale d'épaisseur est interposé entre la nervure d'appui 44 et la face interne du fond avant 22 et la colonne centrale 4 s'appuie sur l'extrémité de la colonne axiale 23 du fond avant 21 par l'intermédiaire d'une butée réglable qui peut être
25 constituée par exemple par un écrou 45 vissé sur un filetage ménagé à l'extrémité de la colonne 4 tournée vers la pompe 1. On évite ainsi tout jeu axial notable de l'ensemble mécanique interne, le réglage de l'écrou 45 permettant de repousser axialement la colonne centrale 4 pour assurer le contact avec le fond 22 le long de la nervure 44. Un léger jeu (e) peut
30 d'ailleurs être ménagé entre la partie centrale du fond avant 22 et une nervure circulaire de plus petit diamètre ménagée à l'extrémité de la colonne centrale 4 et entourant l'orifice de passage du tirant central 8. On limite ainsi la déformation du fond 22 sous l'action de la tension de précontrain-

te appliquée sur le tirant central 8.

Bien entendu, l'invention ne se limite pas aux détails du mode de réalisation qui vient d'être décrit à titre de simple exemple et qui pourrait être modifié en utilisant des moyens équivalents. C'est le cas notamment de la réalisation matérielle du mécanisme, de la pompe et du carter. 5 En particulier, celui-ci pourrait être constitué d'une simple plaque munie sur sa face externe de nervures de renforcement passant par l'axe longitudinal et par les axes des tirants latéraux et des pistons correspondants.

REVENDICATIONS

1. Mécanisme à plateau oblique comprenant, à l'intérieur d'un carter (2), une pièce de commande (3) montée rotative autour d'un axe longitudinal (30), un plateau oblique (5) prenant appui par l'intermédiaire d'une butée axiale (52) sur la pièce de commande (3) et monté tourillonnant sur celle-ci autour d'un axe (50) incliné par rapport à l'axe longitudinal (30) et coupant celui-ci en un centre d'oscillation (0), une pluralité de pistons (6) répartis autour de l'axe longitudinal (30), montés coulissants parallèlement audit axe dans des corps cylindriques (61) ménagés sur une culasse (1) et prenant appui individuellement sur le plateau oblique (5), ce dernier étant bloqué en rotation, le carter (2) étant limité par deux fonds écartés reliés entre eux, un fond arrière (21) sur lequel est fixée la culasse (1) et un fond avant (22) sur lequel prend appui la pièce de commande (3), les efforts longitudinaux développés par les pistons (6) étant repris, au moins partiellement, par un tirant central précontraint (8) dirigé suivant l'axe longitudinal (30), traversant les deux fonds (21,22) du carter et prenant appui à ses deux extrémités sur les faces externes de ces derniers,

caractérisé par le fait que les deux fonds (21, 22) du carter sont reliés sur leur périphérie par une pluralité de tirants latéraux additionnels (80) parallèles au tirant central (8), prenant appui sur les deux fonds (21, 22) du carter (2) et soumis à une tension de précontrainte pour la reprise des efforts développés par les pistons (6) en coopération avec le tirant central (8).

2. Mécanisme à plateau oblique selon la revendication 1, caractérisé par le fait qu'à chaque piston (6) correspond au moins un tirant latéral (83) placé dans le plan radial (P) passant par l'axe (60) du piston (6) correspondant, pour la reprise des efforts développés par ce dernier, en coopération avec le tirant central (8).

3. Mécanisme à plateau oblique selon l'une des revendications 1 et 2,

caractérisé par le fait que la poussée d'au moins l'un des pistons (6) est reprise par deux tirants latéraux (85, 86) écartés symétriquement de part et d'autre du plan radial (P₁) passant par l'axe du piston (6) correspondant.

4. Mécanisme à plateau oblique selon l'une des revendications précédentes,

caractérisé par le fait que chaque tirant latéral (80) passe à l'intérieur

d'une colonne entretoise creuse (24) de reprise des efforts de précontrainte, s'appuyant vers l'extérieur, par ses deux extrémités sur les faces internes en regard des deux fonds (21, 22) du carter (2).

5. Mécanisme à plateau oblique selon l'une des revendications précédentes,

caractérisé par le fait que la pièce rotative de commande (3) prend appui sur le fond avant (22) du carter (2) le long d'une circonférence (44) centrée sur l'axe longitudinal (30) et passant par les axes (60) des pistons (6).

10 6. Mécanisme à plateau oblique selon la revendication 5, dans lequel la pièce de commande (3) s'appuie, par l'intermédiaire d'une butée axiale (33), sur un plateau transversal fixe (41) ménagé à l'extrémité d'une colonne entretoise centrale (4), du côté opposé aux pistons (6), caractérisé par le fait que le plateau transversal (41) est muni, sur sa face tournée vers l'extérieur, d'une nervure circulaire (44) d'appui sur le
15 fond avant (22) du carter (2) centrée sur l'axe longitudinal (30) et dont le rayon moyen (R) est égal à la distance entre l'axe longitudinal (30) et les axes (60) des pistons (6).

7. Mécanisme à plateau oblique selon la revendication 6,
20 caractérisé par le fait qu'un disque (25) formant cale d'épaisseur est interposé entre la face interne du fond avant (22) du carter (2) et la nervure circulaire (44) d'appui du plateau transversal (41) et que la colonne entretoise centrale (4) prend appui à son extrémité opposée sur le fond arrière (21) par l'intermédiaire d'un écrou de réglage (45) engrenant sur un fi-
25 letage ménagé à l'extrémité de la colonne centrale (4).

8. Mécanisme à plateau oblique selon la revendication 4, caractérisé par le fait que chaque fond (21, 22) du carter (2) est formé par un caisson rigide en construction mécano-soudée, constitué de plaques parallèles reliées par des parois entretoises (25) placées autour d'orifices (26) de passage des tirants (80) dans le prolongement des parois des
30 colonnes entretoises (24) dans lesquelles passent les tirants latéraux (80).

9. Mécanisme à plateau oblique selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que le fond avant (22) du carter (2) est muni de nervures de renforcement passant par l'axe longitudinal (30) et les
35 axes (60) des tirants latéraux (80) et des pistons (6) correspondants.

1/1

Fig 1

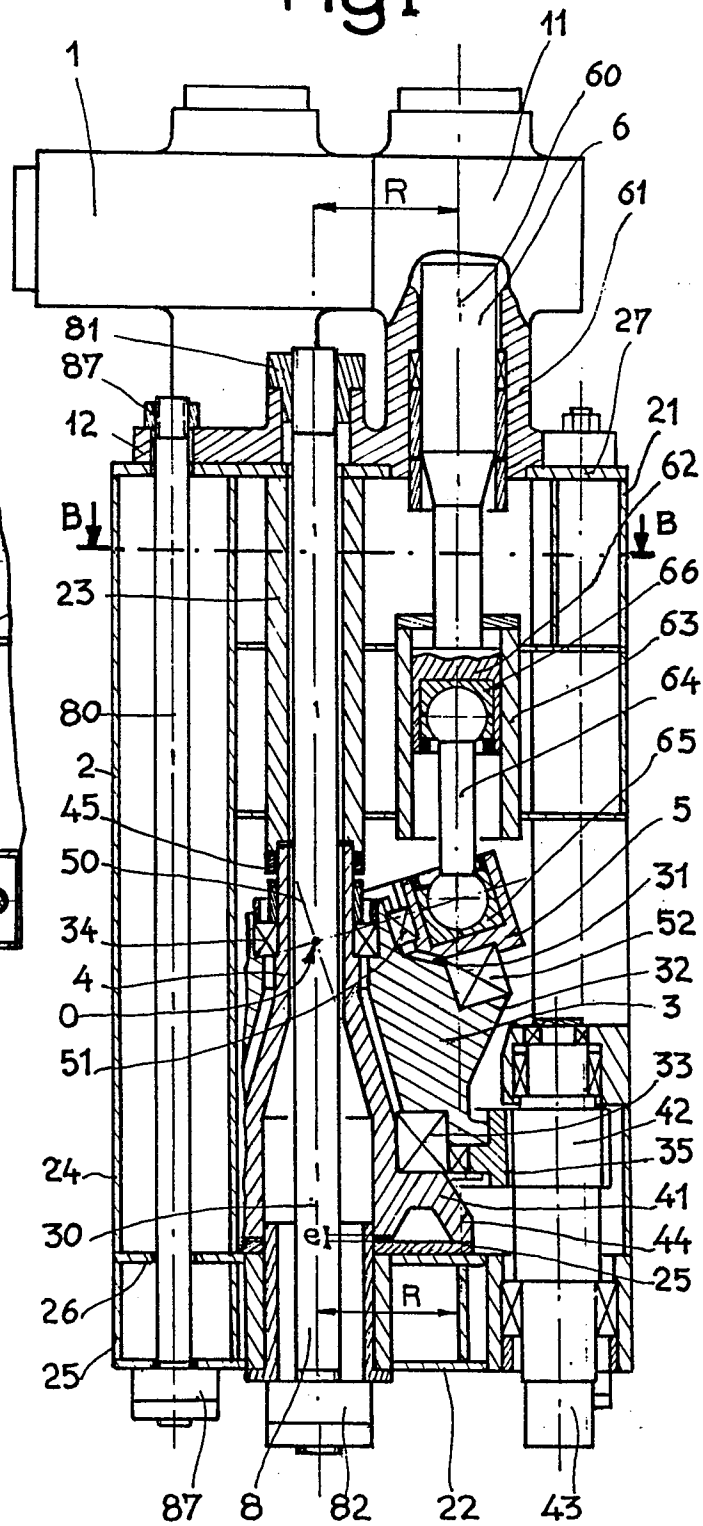
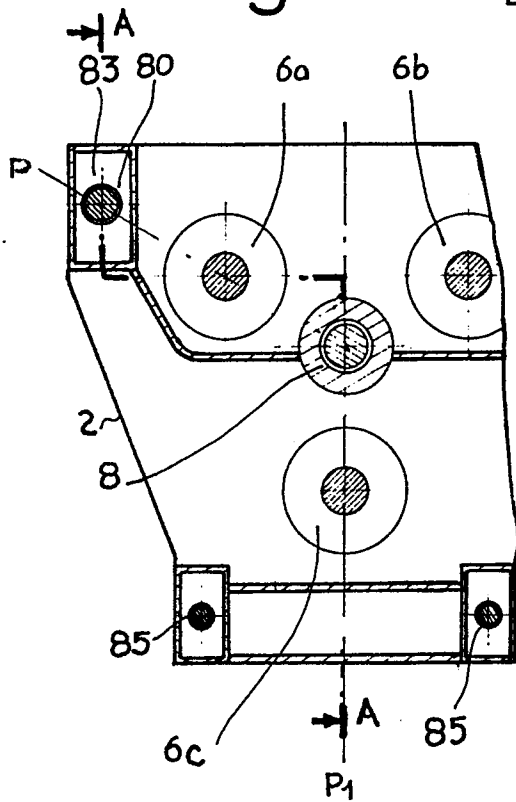


Fig 2





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0130912
Numéro de la demande

EP 84 40 1377

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. ³)
D,Y	FR-A-2 211 090 (CREUSOT-LOIRE) * en entier *	1	F 04 B 1/14 F 01 B 3/00
Y	GB-A- 474 869 (A.T.M.U.A. GmbH.) * figure 1; page 1, lignes 68-71 *	1	
A	FR-A-2 077 178 (APPLIED POWER IND. INC.) * planche unique; page 1, lignes 23-32 *	1,5	
A	FR-A-1 303 796 (SCHELLENBERG) * figures 1,2; page 1, colonne de gauche, alinéas 4-7 *	1,2	
A	CH-A- 130 964 (TUBIZE ARTIFICIAL SILK COMP.) * figures 1-4; page 2, colonne de gauche, alinéa 2 *	1,3	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. ³) F 01 B F 04 B F 16 H
A	FR-A-2 506 857 (CREUSOT-LOIRE) * en entier *	1,7,8	
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 26-09-1984	Examineur VON ARX H.P.
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			