

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 82 04121

(54)

Distributeur progressif à tiroir tournant ou coulissant.

(51)

Classification internationale (Int. Cl. 3). F 16 K 11/02, 3/32, 5/10 // G 05 D 7/00.

(22)

Date de dépôt 11 mars 1982.

(33) (32) (31)

Priorité revendiquée : RFA, 11 mars 1981, n° P 31 09 116.4.

(41)

Date de la mise à la disposition du
public de la demande B.O.P.I. — « Listes » n° 37 du 17-9-1982.

(71)

Déposant : Société dite : ELEKTRO-MECHANIK GMBH, résidant en RFA.

(72)

Invention de : Johannes Ohrendorf et Harald Wagner.

(73)

Titulaire : *Idem* (71)

(74)

Mandataire : Cabinet Beau de Loménie,
55, rue d'Amsterdam, 75008 Paris.

La présente invention concerne un distributeur progressif comprenant un tiroir tournant ou coulissant, logé dans un corps à paroi traversée par des perçages dont l'ouverture située sur la surface intérieure est circonscrite par un polygone d'arêtes, et présentant
5 sur sa surface extérieure des encoches rectangulaires qui viennent se placer en regard des ouvertures, dont les arêtes longitudinales font partie de génératrices de la surface extérieure du tiroir coulissant ou de circonférences de la surface extérieure du tiroir tournant, et dont les arêtes transversales reliant les extrémités des arêtes longi-
10 tudinales constituent des arêtes de pilotage.

Des distributeurs progressifs réalisés avec un tiroir tournant ou coulissant présentant les caractéristiques précitées, et en particulier une forme cylindrique dont la surface enveloppe est munie d'encoches rectangulaires, sont connus, notamment par les demandes de
15 brevet de la République fédérale d'Allemagne publiées sous le n° 27 30 652 (tiroir tournant) et le n° 24 04 524 (tiroir coulissant). Ces encoches rectangulaires sont toutefois, contrairement à la dernière demande précitée, orientées avec leur grand axe parallèle à l'axe du corps, confondu avec l'axe de symétrie du tiroir cylindrique.
20 La longueur des encoches est déterminée par l'écartement des ouvertures de perçages voisins à travers la paroi du corps, sur la surface enveloppe intérieure de ce dernier. Un distributeur à 4 voies exige deux encoches diamétralement opposées sur la surface enveloppe du tiroir.

Pour réduire les forces d'écoulement dans les distributeurs, il est par ailleurs connu de munir le piston de pilotage d'un gradin ou de disposer un gradin au voisinage de l'arête de pilotage du piston de pilotage (brevet britannique n° 134 759 (figures 1 et 2) et brevet des
25 Etats-Unis d'Amérique n° 3 477 472 (figure 1)). Des distributeurs progressifs du type et des modèles précités sont des organes de commande continue et permettent ainsi de multiples applications. Ces organes de
30 commande présentent une importance croissante comme convertisseurs ou transformateurs et amplificateurs dans un système de régulation hydro-pneumatique. Le système a été développé pour utilisation comme régulateur de rive ou de centre de bande dans l'industrie du papier et des
35 textiles. L'élément de base du système est l'appareil de commande

hydropneumatique, constitué par un convertisseur hydropneumatique et un groupe d'alimentation en huile sous pression et de production d'air de soufflage.

5 Le convertisseur hydropneumatique, réalisé sous forme de servodistributeur, comprend une membrane double, alimentée par une pression différentielle correspondant à l'écart par exemple entre la position de la rive de bande et une position de consigne. Sous l'action de la pression différentielle, un actionneur à membrane effectue une course longitudinale et produit une rotation correspondante du siège du
10 tiroir tournant du servodistributeur, de façon à commander continûment un débit d'huile en vue de réduire l'écart de la position de rive de bande à l'aide d'un organe de réglage.

Un distributeur progressif, réalisé et utilisé comme élément d'un convertisseur hydropneumatique par exemple, présente une caractéristique débit-course fixée par la taille du corps et du tiroir, et fixant
15 ainsi la caractéristique de commande. Pour produire des distributeurs progressifs à caractéristiques différentes, il faut donc fabriquer des tiroirs et/ou des corps de tailles différentes. Des distributeurs progressifs sont toutefois nécessaires avec un tiroir soit tournant, soit
20 coulissant, et avec des caractéristiques nettement différentes, ce qui imposerait la fabrication de nombreuses petites séries. Un distributeur progressif réalisé sous forme de convertisseur hydropneumatique est par ailleurs utilisé comme amplificateur, c'est-à-dire pour la commande d'une puissance hydraulique (puissance de sortie du distributeur progressif) supérieure à la puissance de commande actionnant le
25 tiroir tournant par exemple (puissance d'entrée). L'actionneur à membrane précité du convertisseur hydropneumatique réalisé en servodistributeur ne présente qu'une faible force de commande, de sorte que la puissance transmise au servodistributeur n'est pas élevée.

30 Des distributeurs progressifs sont déjà commercialisés, dans lesquels des gradins sont disposés selon l'art antérieur en aval des arêtes de pilotage, à l'entrée de l'écoulement dans le distributeur, afin de compenser ou de réduire la force hydrodynamique sur le tiroir. Une "force de compensation" est produite sur les gradins, dans le
35 sens opposé à la force dynamique qui tend à fermer le distributeur,

de sorte que la commande du tiroir exige une force plus faible et par suite une puissance de commande plus faible que dans les distributeurs sans réduction de la force dynamique, dans l'hypothèse d'une même puissance à commander. Les procédés classiques de réduction de la force
5 dynamique dans les distributeurs sont toutefois insuffisants.

L'invention a donc pour objet un distributeur progressif, destiné en particulier à un convertisseur pneumatique, permettant d'ajuster des caractéristiques débit-course différentes avec des corps et des tiroirs identiques, et permettant la commande continue d'un débit donné
10 de fluide hydraulique sous une pression déterminée, suivant une caractéristique force-débit à croissance monotone.

Selon une caractéristique essentielle de l'invention, le corps contient un tiroir tournant, pouvant coulisser axialement, de façon continue ou non, et fixé dans une position de fonctionnement choisie, ou
15 un tiroir coulissant, pouvant tourner de façon continue ou non, et fixé dans une position de fonctionnement choisie; et des encoches rectangulaires du tiroir tournant ou coulissant présentent suivant leur longueur une profondeur faible depuis les arêtes de pilotage + à l'entrée du distributeur progressif jusqu'aux perçages du corps voisins de
20 l'entrée, suivant le sens de l'écoulement, puis augmentant et diminuant de nouveau jusqu'aux arêtes de pilotage - à la sortie du distributeur progressif, pour se raccorder auxdites arêtes de pilotage - à la surface du tiroir cylindrique, en formant un angle aigu. Selon une autre caractéristique de l'invention, les encoches sur la surface du tiroir
25 cylindrique tournant ou coulissant peuvent se placer en regard et présentent chacune plusieurs arêtes de délimitation formant un polygone; et des perçages traversant la paroi du corps se transforment en perçages polygonaux en amont de l'ouverture. Selon une autre caractéristique de l'invention, les arêtes de délimitation de chaque ouverture de perçage
30 circonscrivent un triangle.

D'autres réalisations et variantes sont possibles dans le cadre de l'invention. Dans un système à tiroir tournant par exemple, des perçages carrés sont usinés dans une position telle que leurs arêtes de délimitation forment avec l'axe du corps des angles déterminés, compris
35 entre 0° et 90°, à l'exception de ces valeurs. Il en est de même pour

un système à tiroir coulissant. Dans les deux systèmes, des perçages carrés dans une position angulaire déterminée permettent d'obtenir une forme donnée des caractéristiques débit-course, y compris une forme non rigoureusement linéaire. Les arêtes de délimitation d'encoches rectangulaires, telles que leurs arêtes d'extrémité, peuvent de même former des angles quelconques, compris entre 0° et 90 °, avec les arêtes de délimitation des perçages carrés.

Il est enfin possible d'utiliser des perçages carrés ou circulaires dans le corps, ainsi que des encoches correspondantes sur le tiroir, pour ajuster d'autres formes de caractéristiques, et notamment des caractéristiques non-linéaires présentant une croissance monotone avec la course de translation.

L'avantage essentiel de l'invention réside dans la possibilité d'appliquer indépendamment chacune des mesures de la caractéristique essentielle, relatives à la disposition et à la forme du tiroir, de façon à obtenir l'action spécifique de chacune sur les caractéristiques débit-course ou force-débit. Les deux mesures sont toutefois applicables aussi en commun, sans réduction mutuelle de leur action.

D'autres avantages résident dans le renforcement des propriétés de boucles de régulation hydrauliques, dans lesquelles des distributeurs progressifs selon l'invention sont utilisés comme organes de commande à action continue. L'action de commande continue n'intervient toutefois pas seule. Par suite de la réduction de la force dynamique sur les arêtes de pilotage du distributeur progressif et de la caractéristique force dynamique-débit croissante, une faible puissance est suffisante pour commander les distributeurs progressifs selon l'invention, de sorte qu'une amplification est réalisable en plus de l'action de commande du distributeur utilisé.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention seront mieux compris à l'aide de la description détaillée ci-dessous d'exemples de réalisation et des dessins annexés sur lesquels : la figure 1 est la coupe d'un système à tiroir tournant, suivant le corps comprenant deux perçages carrés et deux perçages circulaires (distributeur à 4 voies); la figure 2 est l'élévation latérale d'un tiroir tournant selon

figure 1;

les figures 3 et 4 représentent chacune une coupe axiale d'un distributeur progressif avec un tiroir tournant selon figures 1 et 2;

la figure 5 est une coupe axiale d'un système à tiroir coulissant,

5 suivant le corps comportant quatre perçages carrés et quatre perçages circulaires (distributeur à quatre voies en couplage parallèle);

les figures 6 et 7 représentent chacune une coupe diamétrale d'un système selon figure 5;

la figure 8 représente les caractéristiques débit-course d'un tiroir tournant et d'un tiroir coulissant;

10 la figure 9 est une coupe diamétrale d'un tiroir tournant et de son corps;

la figure 10 est une coupe diamétrale d'un tiroir coulissant et de son corps; et

15 la figure 11 représente les caractéristiques force dynamique-débit.

Dans les distributeurs progressifs représentés aux figures 1 à 4 et comportant un tiroir tournant 2', les quatre perçages P, T, A, B traversant la paroi du corps 1' sont décalés de 90°, de sorte qu'ils admettent deux à deux une même droite comme axe de symétrie; deux perçages se transforment en amont du tiroir 2' en perçages carrés 1a, 1b et débouchent dans la cavité cylindrique de logement du tiroir tournant, sur la surface enveloppe intérieure du corps cylindrique. Les ouvertures des perçages carrés circonscrivent un quadrilatère, à savoir un carré, et présentent chacune des arêtes de délimitation sensiblement de même longueur, parallèles deux à deux et désignées par 10a, 10c et 10b, 10d.

Le tiroir tournant 2' porte deux encoches rectangulaires 8a', 8b', diamétralement opposées et visibles sur la figure 2; les deux arêtes d'extrémité 9a, 9c et 9b, 9d de ces encoches délimitent la longueur de ces dernières, c'est-à-dire que l'écartement des arêtes d'extrémité 9a et 9c ainsi que 9b et 9d est égal à la longueur d'encoche. Ces deux arêtes d'extrémité des deux encoches rectangulaires présentent la même longueur et forment les arêtes de pilotage, désignées par 6a, 6c et 6b, 6d sur la figure 1. Selon la figure 2, les arêtes de délimitation 10a, 10c et 10b, 10d des perçages carrés sont parallèles à

l'axe 5 du corps et aux arêtes d'extrémité précitées 9a, 9c et 9b, 9d des deux encoches rectangulaires, et de même longueur que ces arêtes.

La partie centrale du tiroir tournant 2', munie des encoches rectangulaires (cf. figure 2), est un ligament représenté en coupe longitudinale hachurée sur la figure 1. La figure 2 représente le tiroir tournant dans la position de fermeture du distributeur, car l'arrivée du fluide est bloquée par le perçage P et son départ par le perçage T. La figure 3 représente dans la même position (de fermeture) un distributeur progressif dont le tiroir tournant 2' présente deux encoches rectangulaires 8a' et 8b' diamétralement opposées, de mêmes longueur et largeur que sur les figures 1 et 2. Selon la figure 3, le tiroir tournant 2' est fixé dans la position de service habituelle par trois rondelles d'écartement 11 à 13, placées sur la tige surmontant le tiroir tournant. La figure 4 représente par contre un distributeur progressif, dont le tiroir tournant est fixé par translation axiale dans deux positions de service différant de la position habituelle. Ces réglages s'effectuent sur la partie droite de la figure 4 à l'aide de deux rondelles d'écartement 12, 13 disposées au-dessus du tiroir tournant, et d'une rondelle d'écartement 11 insérée au-dessous de ce dernier, et sur la partie gauche de la figure 4 à l'aide d'une rondelle d'écartement 13 disposée au-dessus du tiroir tournant et de deux rondelles d'écartement 11 et 12 disposées en dessous.

La comparaison des figures 4 et 3 montre que dans les positions de fonctionnement du tiroir tournant décalées axialement par rapport à la position de fonctionnement habituelle, la longueur effective des arêtes de pilotage 6b, 6d et par suite des arêtes de pilotage 6a, 6c non visibles sur ces figures est inférieure à la longueur correspondante dans la position de fonctionnement habituelle, où la longueur effective est maximale et sensiblement égale à la longueur d'usinage des arêtes de pilotage.

La longueur effective (pour la capacité de pilotage du distributeur continu) est par définition la partie de la longueur d'usinage d'une arête de pilotage recouvrant la partie de l'arête de délimitation parallèle correspondante d'une ouverture de perçage. Cette définition est applicable même dans les cas où des arêtes de pilotage et de déli-

mitation en arc sont en regard et parallèles, ainsi que dans les cas où des arêtes de pilotage rectilignes et non-parallèles ou en arc interagissent avec des arêtes de même forme.

5 Dans les derniers cas cités, la longueur effective est la projection d'une partie de la longueur d'usinage d'une arête de pilotage sur une partie de l'arête de délimitation correspondante. En règle générale, la longueur effective ainsi définie d'une arête de pilotage, fonction de la position de pilotage du tiroir tournant en rotation, détermine avec l'arête de délimitation fixe d'une ouverture de perçage
10 la taille de l'ouverture de passage du distributeur et par suite le débit commandé, à la façon d'un diaphragme. L'ouverture de passage et le débit commandé sont d'autant plus faibles que la position de fonctionnement du tiroir tournant est plus éloignée de la position habituelle (avec arêtes de pilotage effectives maximales). La relation entre le
15 débit et la position du tiroir en rotation, appelée course et mesurée en degrés d'angle ou d'arc, est illustrée pour les trois positions de fonctionnement du tiroir tournant par les trois caractéristiques (courbes 1 à 3) de la figure 8, qui sont sensiblement linéaires. La courbe 1 est la caractéristique du distributeur progressif pour la position de fonctionnement habituellement du tiroir tournant, dans laquelle la longueur
20 effective des arêtes de pilotage est maximale. Le réseau représenté de caractéristiques exprime paramétriquement une large variation de la capacité de commande du débit d'un seul et même distributeur progressif selon l'invention.

25 La partie du principe de l'invention relative à la disposition du distributeur progressif est décrite ci-dessus dans le cas d'un tiroir tournant. La transposition au tiroir coulissant (cf. figures 5 à 7) ne modifie en rien le principe. Les éléments des figures 5 à 7 identiques ou comparables à ceux des figures 1 à 4 portent les mêmes
30 repères.

Le distributeur progressif à quatre voies selon figure 5 comprend un tiroir coulissant 2, sur lequel deux paires d'encoches rectangulaires 8a, 8b sont diamétralement opposées. Le tiroir coulissant est de nouveau représenté en position de fermeture. Les ouvertures des perçages carrés P et T sont bloquées par les parties non encochées de la surface
35

enveloppe du tiroir, tandis que les perçages A et B (arrivée et départ d'utilisation) et par suite les canalisations (non représentées) vers les utilisations sont reliés par les encoches rectangulaires. Une paire des arêtes de délimitation 10a à 10d parallèles des ouvertures est
5 parallèle à l'axe du corps 1, la seconde paire d'arêtes de délimitation lui étant perpendiculaire. Ces arêtes (contrairement au cas des distributeurs à tiroir tournant) correspondent aux arêtes de pilotage 6a à 6b qui, sur le tiroir coulissant, sont formées par les parties en arc des arêtes circonférentielles 9a à 9d du tiroir (cf. schéma de
10 détail et figures 6 et 7), qui sont limitées par la longueur d'encoche et désignées comme arêtes d'extrémité des encoches rectangulaires. Sur la figure 6, le tiroir coulissant 2 est représenté dans la position de fonctionnement habituelle, dans laquelle la translation de commande (course du tiroir ou course selon figure 8) s'effectue suivant l'axe du
15 corps. La figure 7 représente le tiroir coulissant dans une position de fonctionnement décalée en rotation par rapport à la position habituelle. On voit que dans la position de fonctionnement, la longueur effective des arêtes de pilotage 6c est inférieure à celle dans la position de fonctionnement habituelle selon figure 6, dans laquelle la longueur
20 effective de l'arête de pilotage est maximale. Il en est ainsi dans chaque position de fonctionnement obtenue par rotation du tiroir coulissant à partir de la position de fonctionnement habituelle. Le tiroir coulissant 2 est fixé dans la position de fonctionnement ajustée à l'intérieur du corps 1 par des moyens appropriés, tels qu'un verrouil-
25 lage le bloquant en rotation, sans interdire la mobilité de pilotage du tiroir parallèlement à l'axe 5 du corps. Les caractéristiques représentées par les courbes 1 à 3 sur la figure 8 sont pratiquement des droites, obtenues pour un même distributeur progressif, de la façon précédemment décrite pour le tiroir tournant, quand le tiroir coulissant est fixé dans trois positions de fonctionnement différentes.
30

Les caractéristiques de l'invention relative à la forme ou au profil d'un tiroir sont illustrées par la figure 9 (tiroir tournant) et la figure 10, (tiroir coulissant). La forme représentée des tiroirs fait varier la force dynamique dans les sections d'écoulement dans les
35 zones 4a, 4b; 4a', 4b' des encoches 8a, 8b; 8a', 8b' entre les perçages

P (entrée de l'écoulement), B ou A, et dans les zones des encoches entre les perçages A ou B et T (sortie de l'écoulement), de façon que dans le cas d'une faible force dynamique (courbe 3 de la figure 11), la caractéristique force-débit continue à présenter une forte croissance monotone même pour un débit élevé. Cette forme est par principe
 5 identique pour le tiroir tournant et le tiroir coulissant; elle s'obtient de la façon suivante, à la base des encoches rectangulaires ou autres correspondantes.

En aval de chaque arête de pilotage + 6a, 6b, à l'entrée de
 10 l'écoulement P, commence une zone étroite ou un canal 4a, 4b dans lequel l'écoulement produit une perte de charge, de sorte qu'une force de compensation F_k s'établit dans le sens opposé à la force dynamique F_{Sk+} agissant sur l'arête de pilotage dans le sens de fermeture du distributeur progressif; la courbe 1 de la figure 11 représente
 15 la variation de la résultante F_R de ces forces en fonction du débit Q. Le canal précité débouche au voisinage de l'ouverture du perçage A ou B, dans la position du tiroir 2', 2 représentée sur les figures 9 et 10. La base des encoches 8a, 8b; 8a', 8b' est ensuite creusée. Ce creux présente une forte pente en amont de chaque arête de pilotage 6c,
 20 6d, de sorte que la surface de la base des encoches forme avec le plan tangent de la surface à enveloppe non encochée du tiroir cylindrique un angle α compris entre 0 et 90° sur l'arête de pilotage. La forme des tiroirs en face de la sortie de l'écoulement T fait que dans l'ouverture du perçage correspondant, l'angle θ entre la direction moyenne
 25 d'écoulement et le plan tangent précité est suffisamment élevé même pour un faible débit Q, mais inférieur à 90°, la force dynamique F_{Sk-} sur l'arête de pilotage - 6c, 6d étant faible; et que l'angle d'écoulement θ continue à croître avec le débit Q, de sorte que la force dynamique F_{Sk-} croît beaucoup moins que proportionnellement à la force
 30 Q, comme l'illustre la courbe 2 de la figure 11. La caractéristique force-débit d'un tiroir progressif équipé d'un tiroir tournant ou coulissant, muni du profil précédemment décrit, est la courbe 3 obtenue par l'addition point à point des courbes 1 et 2, et présentant une croissance abrupte et monotone sur une large plage de débit Q. Il est
 35 en outre possible de faire varier cette caractéristique, sans modifier

sa nature, en fixant la profondeur des canaux 4a, 4b et en disposant un petit gradin 10 en aval de l'arête de pilotage + 6a, 6b, comme indiqué sur la figure 9.

5 Une solution particulière, ne sortant pas du cadre de l'invention, s'offre pour réaliser un distributeur progressif dont la caractéristique force-débit présente la nature précitée sur une large plage de débit.

Outre la compensation des forces dynamiques à l'entrée de l'écoulement dans le tiroir tournant en P, par les étroits canaux 4a, 4b
10 : précités en aval des arêtes de pilotage + 6a, 6b ou par la disposition de gradins en aval des arêtes de pilotage + dans ces canaux, une compensation des forces dynamiques est également produite sur les arêtes de pilotage - 6c, 6d, à la sortie de l'écoulement en T, par le dimensionnement de la profondeur des canaux en aval des arêtes de pilotage -
15 ou la disposition de gradins.

L'application de ces dispositions aux arêtes de pilotage 6c, 6d pré suppose une modification de l'écoulement, c'est-à-dire des trajets d'écoulement et de la position des arêtes de pilotage, de façon que l'écoulement sur les arêtes de pilotage - se fasse dans le sens opposé
20 à celui obtenu sans ces modifications, c'est-à-dire que l'écoulement sur les arêtes de pilotage - est également opposé au sens de rotation du tiroir tournant à partir de la position de fermeture de l'entrée P et de la sortie T de l'écoulement.

Bien entendu, diverses modifications peuvent être apportées
25 par l'homme de l'art au principe et aux dispositifs qui viennent d'être décrits uniquement à titre d'exemples non limitatifs, sans sortir du cadre de l'invention.

Revendications

1. Distributeur progressif comprenant un tiroir tournant ou coulissant, logé dans un corps à paroi traversée par des perçages dont l'ouverture située sur la surface intérieure du corps est circonscrite par un polygone d'arêtes (arêtes de délimitation), et présentant sur sa surface extérieure des encoches rectangulaires qui viennent se placer en regard des ouvertures, dont les arêtes longitudinales font partie de génératrices de la surface extérieure du tiroir coulissant ou de circonférences de la surface extérieure du tiroir tournant, et dont les arêtes transversales reliant les extrémités des arêtes longitudinales constituent des arêtes de pilotage, ledit distributeur étant caractérisé en ce que le corps (1') contient un tiroir tournant (2'), pouvant coulisser axialement de façon continue ou non et fixé dans une position de fonctionnement choisie, ou le corps (1) contient un tiroir coulissant (2), pouvant tourner de façon continue ou non et fixé dans une position de fonctionnement choisie; et des encoches rectangulaires du tiroir tournant ou coulissant (8a', 8b', 8a, 8b) présentent suivant leur longueur une profondeur faible depuis les arêtes de pilotage + (6a, 6b) à l'entrée (P) du distributeur progressif jusqu'aux perçages (A, B) du corps (1, 1') voisins de l'entrée, suivant le sens de l'écoulement, puis augmentant et diminuant de nouveau jusqu'aux arêtes de pilotage - (6c, 6d) à la sortie (T) du distributeur progressif, pour se raccorder auxdites arêtes de pilotage - à la surface (21, 21') du tiroir cylindrique (2, 2'), en formant un angle aigu.
2. Distributeur progressif selon revendication 1, caractérisé en ce que les encoches (8a, 8b; 8a', 8b') sur la surface du tiroir cylindrique tournant (2') ou coulissant (2) peuvent se placer en regard et présentent chacune plusieurs arêtes de délimitation formant un polygone; et des perçages (P, T, A, B) traversant la paroi du corps se transforment en perçages polygonaux en amont de l'ouverture.
3. Distributeur progressif selon revendication 2, caractérisé en ce que les arêtes de délimitation de chaque ouverture de perçage circonscrivent un triangle.
4. Distributeur progressif selon revendication 2, caractérisé en ce que les arêtes de délimitation (longitudinales) de chaque ouverture,

circonscrivant un polygone, sont deux à deux (10a, 10b; 10c, 10d) en regard et parallèles à l'axe (5) du corps (1, 1').

5. Distributeur progressif selon les revendications 2 et 4 prises ensemble, caractérisé en ce que les arêtes de délimitation de chaque
5 ouverture de perçage circonscrivent un carré.

6. Distributeur progressif selon une quelconque des revendications 2 à 5, comprenant un tiroir dont les encoches rectangulaires sont diamétralement opposées, et caractérisé en ce que les arêtes transversales (9a, 9b, 9c, 9d) des encoches (8a', 8b') d'un tiroir tournant
10 (2') et les arêtes de délimitation longitudinales (10a, 10b, 10c, 10d) des ouvertures de perçage, les arêtes circonférentielles (6a, 6b, 6c, 6d) des encoches, faisant chacune partie des circonférences de la surface d'un tiroir cylindrique coulissant (2), et les arêtes de délimitation circonférentielles des ouvertures de perçage, faisant chacune
15 partie des génératrices de la surface intérieure d'un corps (1) de tiroir coulissant sont toutes de même longueur.

7. Distributeur progressif selon la revendication 1 et une quelconque des revendications 2 à 6, caractérisé par un gradin (10) disposé dans les encoches rectangulaires (8a, 8b; 8a', 8b') immédiatement en aval des
20 arêtes de pilotage + (6a, 6b), à l'entrée de l'écoulement (P).

8. Distributeur progressif selon la revendication 1 et une quelconque des revendications 2 à 6, caractérisé par une faible profondeur différente des encoches (8a, 8b; 8a', 8b') depuis les arêtes de pilotage + (6a, 6b), à l'entrée de l'écoulement (P), jusqu'en amont de l'ouverture
25 des perçages (A, B) voisins de l'entrée de l'écoulement.

2/5

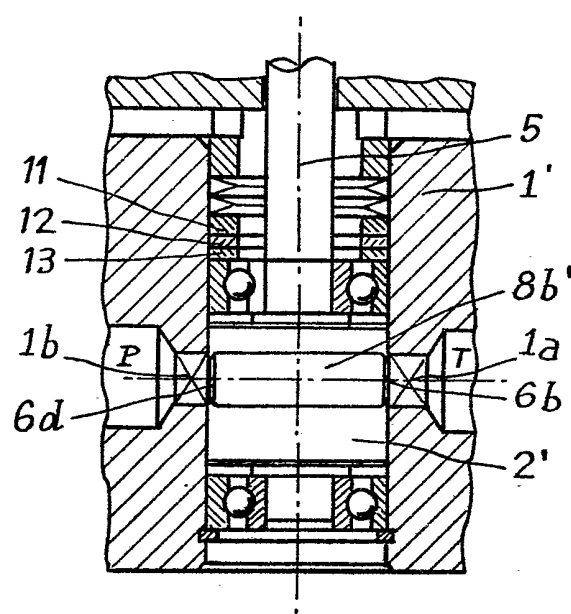


Fig-3

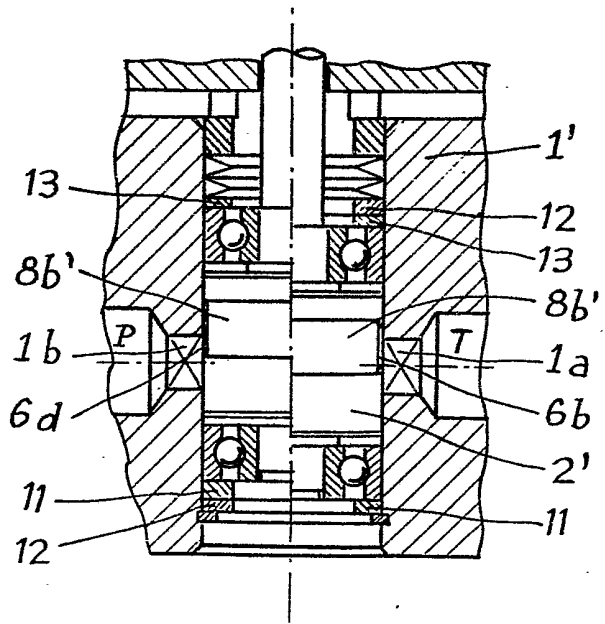


Fig-4

3/5

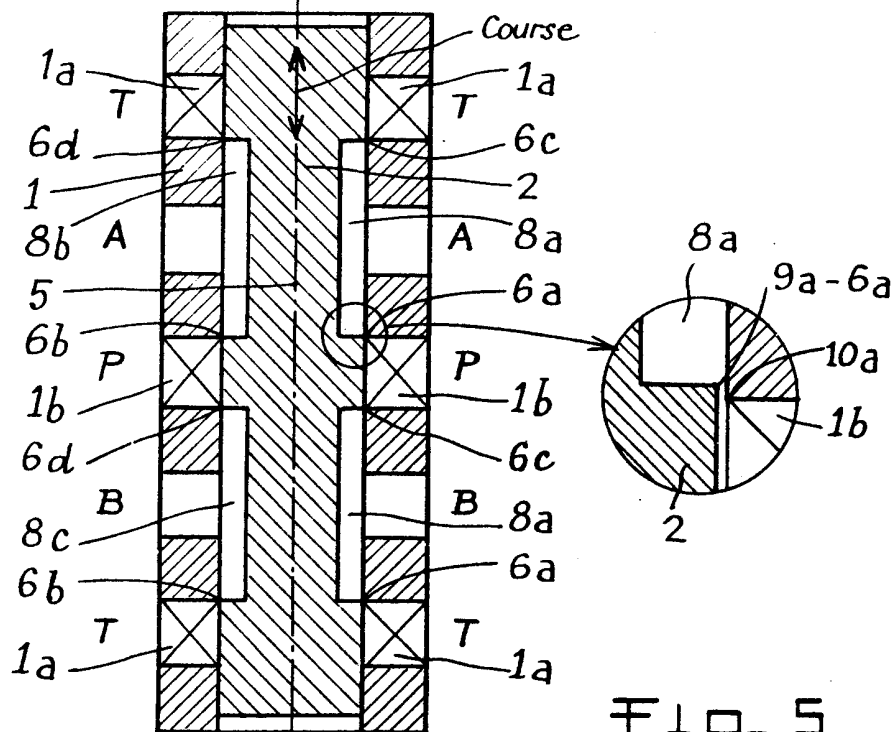


Fig. 5

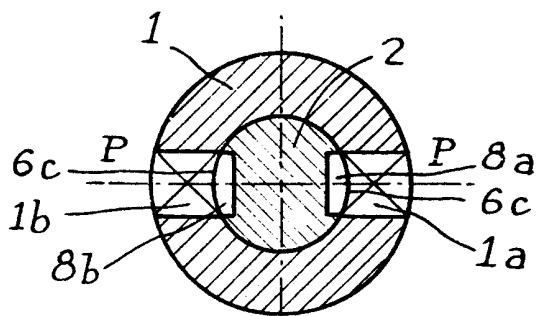


Fig. 6

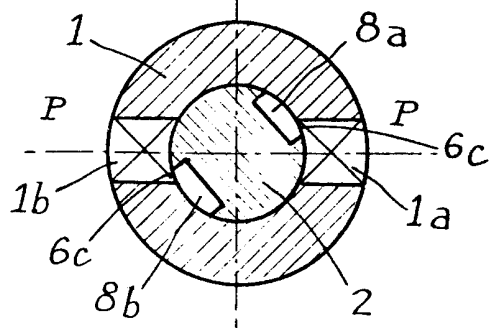
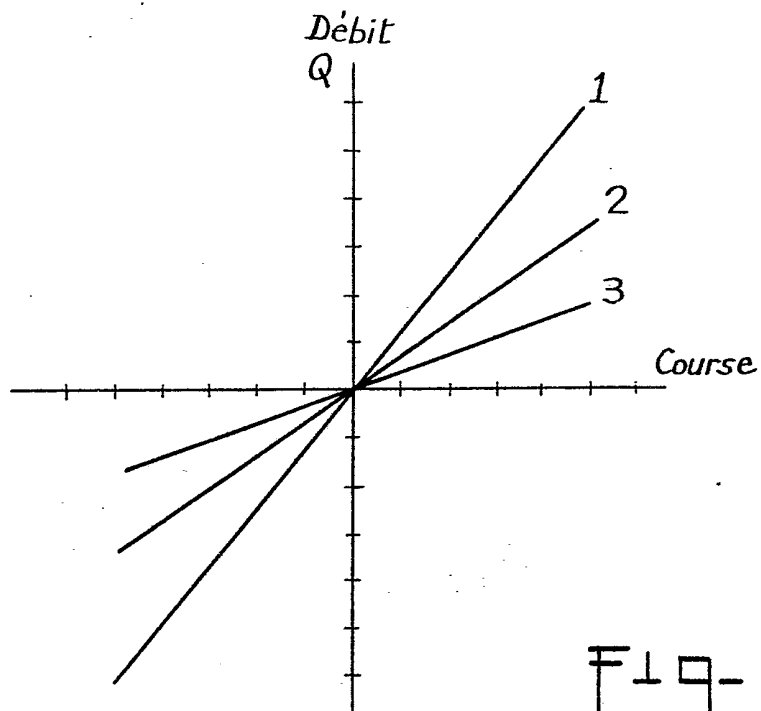
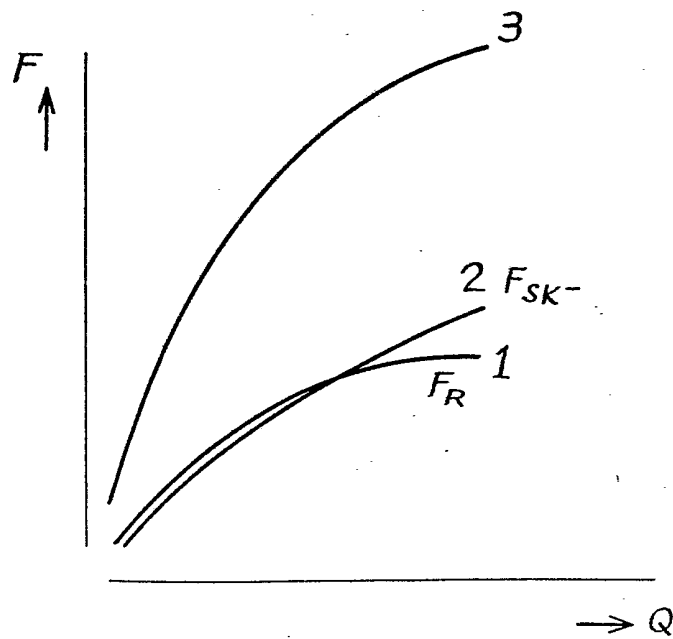
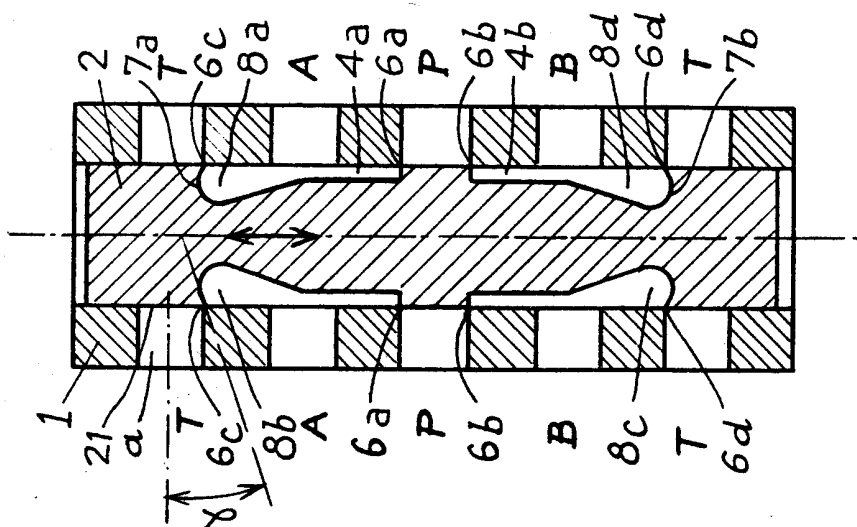


Fig. 7

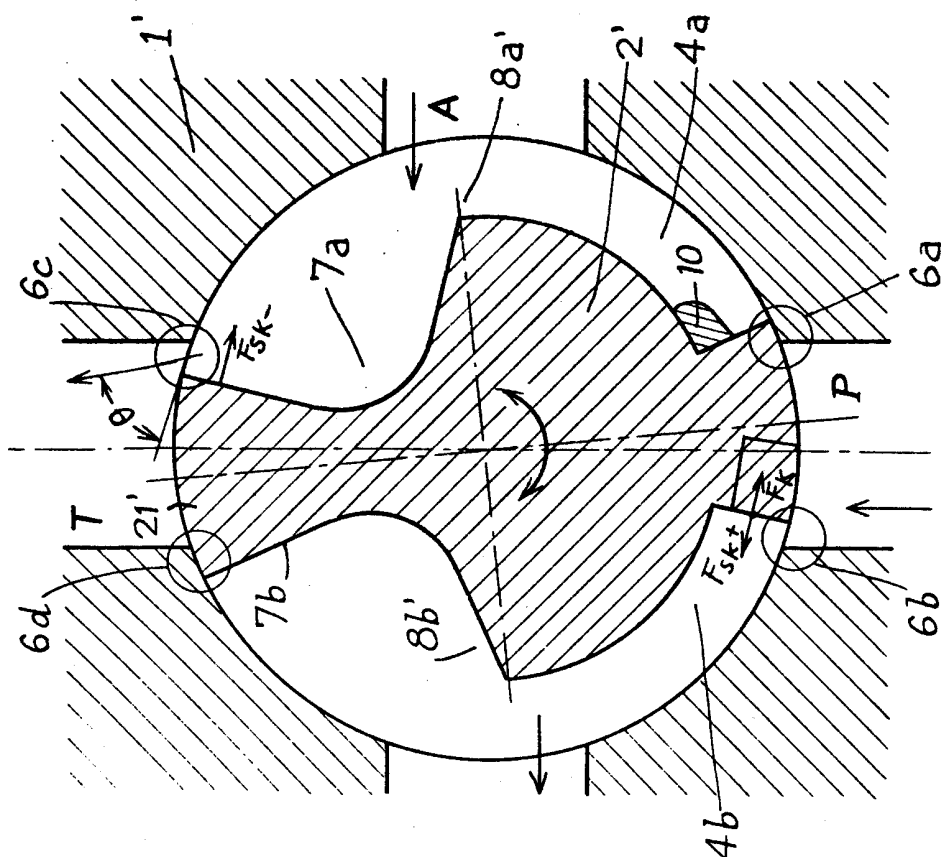
4/5

 $F \perp q - 8$  $F \perp q - 11$

5/5



19-70



五