

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 563 582

②1 N° d'enregistrement national : **85 06339**

⑤1 Int Cl⁸ : F 04 B 21/00, 1/22; F 03 C 1/24.

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 25 avril 1985.

③0 Priorité : US, 27 avril 1984, n° 06/605 019.

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 44 du 31 octobre 1985.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑦1 Demandeur(s) : Société dite : *SUNDSTRAND CORPO-
RATION*, constituée selon les lois de l'Etat de Delaware.
— US.

⑦2 Inventeur(s) : Richard Beck, Jr.

⑦3 Titulaire(s) :

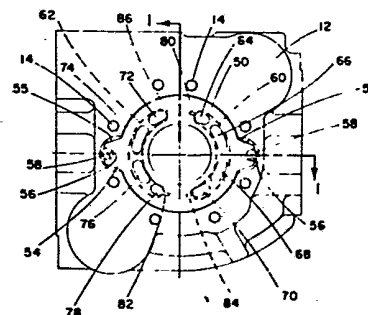
⑦4 Mandataire(s) : Rinuy, Santarelli.

⑤4 Plateau de distribution pour unité hydraulique.

⑤7 L'invention concerne un mince plateau de distribution
destiné à un groupe hydraulique du type à pistons axiaux.

Le plateau 50 présente des orifices 64-78 à au moins
certains desquels sont associées des rainures 80, 82, 84, 86
établissant une communication initiale limitée de fluide entre
les lumières du bloc-cylindre du groupe hydraulique associé et
les orifices du plateau. L'épaisseur de ce dernier n'est pas
supérieure à la moitié de la largeur des rainures, ce qui permet
de réaliser les orifices et les rainures par emboutissage dans
un disque d'acier trempé.

Domaine d'application : groupes hydrauliques à pistons
axiaux, pouvant fonctionner en moteur ou en pompe, etc.



FR 2 563 582 - A1

L'invention concerne un mince plateau de distribution utilisé dans une pompe ou un moteur hydraulique du type à pistons axiaux dans lequel le plateau de distribution est en matière dure et est de fabrication facilitée par le fait qu'il est possible d'emboutir le plateau pour y réaliser les orifices.

Il est très courant, dans des unités ou groupes à pistons axiaux, d'utiliser un plateau en acier trempé fixé au corps d'une pompe ou d'un moteur hydraulique du type à pistons axiaux. Le plateau présente plusieurs orifices qui le traversent afin d'établir une communication de fluide entre les lumières des cylindres d'un bloc-cylindres rotatif adjacent à la face avant du plateau et des orifices d'entrée et de sortie du groupe hydraulique situés en arrière du plateau. Ces plateaux sont relativement épais et ils présentent très souvent des gorges, parfois appelées "entailles en queue de poisson", s'étendant en opposition à la rotation du bloc-cylindres ou en avant de la première ouverture du plateau de distribution qui est raccordée à l'orifice d'entrée ou de sortie. Une telle forme de réalisation est décrite dans le brevet des Etats-Unis d'Amérique N° 3 585 901. Les gorges menantes sont destinées à augmenter progressivement la communication de fluide entre les lumières des cylindres et l'orifice respectif d'entrée ou de sortie du groupe hydraulique de manière à atténuer le choc hydraulique et à réduire ainsi à la fois les bruits et la cavitation. Ces gorges sont très difficiles et coûteuses à usiner, car elles sont très petites et le plateau de distribution est en acier trempé. En outre, même avec un usinage compliqué, il est difficile d'obtenir des gorges de profondeur constante. Les gorges étaient habituellement obtenues jusqu'à présent par fraisage ou attaque chimique et avaient généralement une profondeur comprise entre

1,27 et 1,78 mm afin d'établir un accroissement optimal de l'écoulement hydraulique progressif. En plus de la difficulté d'usinage, il était difficile d'obtenir des gorges ayant des sections de forme optimale.

5 Il est également connu dans l'art antérieur de former la gorge menante par une encoche réalisée par fraisage traversant complètement un plateau de distribution relativement épais afin de former les entailles en queue de poisson. Comme précédemment,
10 en général, l'épaisseur du plateau de distribution est de 6,5 mm et, par conséquent, l'encoche traversant le plateau présente également une épaisseur d'environ 6,5 mm. Une telle encoche est trop profonde pour permettre un accroissement progressif ou optimal de l'écoulement du fluide et elle n'est donc pas d'une efficacité
15 extrême pour réduire le bruit et les détériorations dues à la cavitation. Ceci est particulièrement vrai car la profondeur de l'encoche est plusieurs fois supérieure à sa largeur.

20 Lorsque les entailles en queue de poisson sont formées par des gorges peu profondes, le plateau de distribution ne peut être inversé à moins que l'on procède à un usinage supplémentaire pour former des encoches en queue de poisson sur le côté opposé du
25 plateau, doublant ainsi l'usinage nécessaire. Bien que le second plateau antérieur cité, traversé par une encoche, soit réversible, il convient de nouveau de noter que les encoches ne sont pas efficaces en raison de leur extrême profondeur.

30 L'invention concerne un plateau de distribution relativement mince, qui est totalement traversé à la fois par les orifices et les entailles en queue de poisson, mais dans lequel les entailles ont une profondeur optimale par rapport à l'écoulement du fluide afin
35 d'établir un accroissement progressif du débit d'écoulement.

ment pour réduire à la fois le bruit et la cavitation. Ainsi, en général, l'épaisseur du plateau de distribution perfectionné selon l'invention est d'environ 1,27 à 1,78 mm et elle est donc à peu près égale à la profondeur
5 des gorges fraisées optimales décrites dans le brevet N° 3 585 901 précité.

L'invention a pour objet un tel plateau mince de distribution dont les orifices et les entailles sont réalisés par emboutissage d'une plaque d'acier trempé qui est relativement mince afin de permettre
10 une telle opération d'emboutissage.

L'invention a également pour objet un plateau mince de distribution qui peut être monté de façon réversible à l'intérieur du corps du groupe hydraulique.
15 Dans un groupe ou une unité hydraulique dont le sens de travail du bloc-cylindres peut être inversé, la réversibilité du plateau de distribution double la durée de vie de celui-ci. Dans un plateau de distribution conçu pour un fonctionnement unidirectionnel du bloc-
20 cylindres, la réversibilité du plateau inverse la distribution du fluide et la disposition des entailles de façon à faciliter l'inversion de la marche du groupe hydraulique.

L'invention a également pour objet un mince
25 plateau de distribution destiné à un groupe hydraulique, dans lequel l'entaille peut être réalisée à bon marché par emboutissage, l'épaisseur du plateau n'étant pas supérieure à la moitié de la largeur utile de l'entaille en queue de poisson.

30 L'invention a pour autre objet un plateau de distribution destiné à un groupe ou une unité hydraulique comprenant un corps qui présente des orifices d'entrée et de sortie, un bloc-cylindres renfermant des cylindres et pouvant tourner par rapport au corps,

chaque cylindre présentant une lumière et les lumières des cylindres communiquant en série avec les orifices d'entrée et de sortie, des pistons qui peuvent coulisser dans les cylindres et des moyens de réglage de course destinés à faire exécuter un mouvement alternatif aux pistons à l'intérieur des cylindres, et des moyens d'obturation placés entre le bloc-cylindres et les orifices d'entrée et de sortie du corps afin d'établir sélectivement une communication de fluide entre les orifices du corps et les cylindres du bloc pendant que ce dernier tourne, les moyens d'obturation comprenant : un plateau de distribution fixé de manière à ne pas pouvoir tourner par rapport au corps et présentant plusieurs orifices disposés radialement afin de communiquer en série avec les lumières des cylindres, au moins l'un des orifices du plateau de distribution comportant des moyens, à son bord menant, destinés à élargir la communication entre les lumières des cylindres approchant et l'orifice associé d'entrée ou de sortie, les moyens d'élargissement de la communication comprenant une fente qui traverse le plateau de distribution dont l'épaisseur est égale ou inférieure à la moitié de la largeur maximale de la fente, et une partie de corps butant contre le côté du plateau opposé à celui du bloc-cylindres afin de former le fond de la fente.

L'invention sera décrite plus en détail en regard des dessins annexés à titre d'exemples nullement limitatifs, et sur lesquels :

- la figure 1 est une coupe longitudinale d'un groupe hydraulique utilisant le mince plateau de distribution selon l'invention ;

- la figure 2 est une coupe suivant la ligne 2-2 de la figure 1 ;

- la figure 3 est une coupe partielle à échelle agrandie d'un détail de la figure 1 montrant

les moyens de fixation du mince plateau de distribution;

- les figures 4a et 4b montrent partiellement et schématiquement un plateau de distribution de l'art antérieur qui n'est pas traversé totalement par les entailles en queue de poisson ;

- les figures 5a et 5b représentent schématiquement un autre plateau épais de distribution de l'art antérieur dont chaque entaille est constituée par une encoche traversant totalement le plateau ;

- les figures 6a et 6b représentent schématiquement le mince plateau de distribution selon l'invention qui comporte une encoche en queue de poisson associée à un orifice ;

- les figures 7a, 7b et 7c sont des vues de côté de trois formes de réalisation différentes de minces plateaux de distribution de la présente invention ;

- la figure 8 est une vue à échelle agrandie d'une forme d'encoche en queue de poisson utilisée dans le plateau de distribution selon l'invention ; et

- la figure 9 représente schématiquement une autre forme de réalisation d'entaille en queue de poisson pouvant être utilisée dans le plateau de distribution selon l'invention.

Le mince plateau de distribution selon l'invention convient particulièrement à une utilisation dans un groupe ou une unité hydraulique du type à pistons axiaux tels que montrés sur la figure 1. Le groupe à pistons axiaux peut être une pompe ou un moteur et il peut être à cylindrée fixe ou à cylindrée variable. Le groupe hydraulique comporte un corps indiqué globalement en 10, sur lequel est fixé de façon amovible un chapeau 12 d'extrémité, par exemple à l'aide de boulons 14 (voir figure 2). Un arbre 16 est monté de façon

à ne pas pouvoir se déplacer axialement, mais à pouvoir tourner dans le groupe hydraulique à l'aide de paliers 18 et 20. Dans le cas d'une pompe, l'arbre 16 est un arbre d'entraînement, et, dans le cas d'un moteur, il est un arbre mené. Un bloc-cylindres rotatif 22 est monté sur l'arbre 16 sur lequel il est calé au moyens de cannelures 24. Le bloc-cylindres comporte plusieurs pistons 26 pouvant coulisser axialement dans des alésages ou cylindres 28. Chaque cylindre 28 peut comporter un élément rapporté d'appui ou une chemise rapportée 30 dans laquelle le piston 26 exécute un mouvement alternatif. Bien que deux pistons 26 seulement soient représentés sur la figure 1, il est évident que le bloc-cylindres 22 comprend plusieurs cylindres disposés en anneaux et dans chacun desquels un piston exécute un mouvement alternatif.

Une came ou un plateau oscillant 32 est monté vers l'extrémité de droite du corps 10 et assume la fonction de dispositif de réglage de cylindrée destiné à commander les positions occupées alternativement par les pistons 26 à l'intérieur des cylindres 28. Le plateau oscillant 32 peut être fixe dans le cas d'un groupe hydraulique à cylindrée fixe, ou bien il peut être monté de façon à pivoter à l'intérieur du corps 10, autour d'un axe transversal qui coupe l'axe de l'arbre 16. Dans le groupe à cylindrée variable, le plateau oscillant 32 peut pivoter dans un sens ou dans l'autre par rapport à une position centrale neutre (verticale sur la figure 1) afin de régler la cylindrée du groupe hydraulique, et le plateau oscillant 32 peut être conçu pour être positionné par divers moyens d'entrée. Les extrémités extérieures des pistons 26 sont de forme sphérique et reliées par des joints universels à des semelles d'appui ou patins 34 conçus pour glisser sur un élément annulaire 36 d'appui du plateau oscillant,

comme c'est le cas dans la pratique courante. Pour solliciter le bloc-cylindres 22 vers la gauche dans l'orientation de la figure 1, une bague annulaire 38 est en butée contre un épaulement 39 de l'arbre 16 et forme un siège pour un ressort hélicoïdal 40 entourant l'arbre. Le ressort 40 porte contre une seconde bague annulaire 42 qui est en butée contre un anneau élastique 44 fixé au bloc-cylindres 22.

Le bloc-cylindres 22 peut comporter une plaque d'appui 46 fixée à ce bloc-cylindres par une goupille 48, comme on peut le voir à la partie inférieure de la figure 1. La plaque d'appui 46 tourne avec le bloc-cylindres 22 et est en butée de rotation face à face, sous l'effet de la force exercée par le ressort hélicoïdal 40, avec un plateau fixe 50 de distribution décrit plus en détail ci-dessous. Dans des formes de réalisation moins coûteuses, aucune plaque d'appui n'est utilisée, ainsi qu'on peut le voir à la partie supérieure de la figure 1. Dans une telle réalisation, le bloc-cylindres 22 est généralement réalisé en acier ou en fer et il peut recevoir un revêtement de bronze formant la face de l'extrémité de gauche qui est en butée contre le plateau de distribution 50. Un canal axial, appelé ici lumière 52 de cylindre, fait communiquer chaque alésage 28 de cylindre avec la face extrême gauche du bloc-cylindres 22. Lorsqu'une plaque d'appui telle que la plaque 46 est utilisée, la lumière 52 de cylindre traverse également cette plaque d'appui 46 afin que l'on obtienne une surface de distribution qui tourne et se déplace par rapport au plateau 50 de distribution.

La description ci-dessus porte sur un seul type de groupe hydraulique à pistons axiaux, représentatif de nombreux groupes hydrauliques bien connus à pistons axiaux. Une description plus détaillée de la

structure et du fonctionnement d'un tel groupe hydraulique est donnée dans le brevet N° 3 585 901 précité.

Le plateau 50 de distribution selon l'invention est très mince par rapport aux plateaux de l'art
5 antérieur. Pour empêcher la rotation du plateau 50 de distribution, ce dernier comporte des pattes 54 qui font saillie radialement vers l'extérieur du bord circulaire du plateau 50, ainsi qu'on peut le voir
10 sur la figure 2, chaque patte 54 présentant une encoche ou ouverture 56 destinée à s'enclencher avec une goupille 58, ces goupilles 58 positionnant le corps 10 du groupe hydraulique par rapport au chapeau 12 d'extrémité, comme on peut le voir sur les figures 1 et 3. Le corps
15 10 présente des évidements semi-circulaires peu profonds 55, comme montré sur les figures 2 et 3, qui permettent le passage des pattes 54 du plateau de distribution. Dans une telle réalisation, le plateau plat 50 de distribution bute contre une face plane intérieure 13 du
20 chapeau 12 d'extrémité d'une manière qui renforce et soutient le mince plateau 50 de distribution.

Le chapeau 12 d'extrémité présente deux orifices 60 et 62 de corps dont l'un apparaît sur la figure 1 et dont les deux sont représentés en traits pointillés sur la figure 2, ces orifices assumant la
25 fonction d'orifices d'entrée et de sortie pour le groupe hydraulique. Lorsque le groupe hydraulique est utilisé en tant que moteur, les fonctions d'entrée et de sortie des orifices 60 et 62 de corps peuvent être inversées de manière à permettre une marche réversible du moteur
30 hydraulique. Lorsque le groupe hydraulique assume la fonction d'une pompe dans laquelle le bloc-cylindres 22 tourne dans un seul sens, l'un des orifices 60 et 62 assume la fonction d'un orifice d'aspiration, tandis que l'autre orifice assume la fonction d'un orifice
35 de refoulement, selon la position du plateau oscillant

32. Si le bloc-cylindres 22 de la pompe doit être entraîné dans les deux sens par l'arbre 16, les orifices 60 et 62 du corps inversent leurs fonctions d'aspiration et de refoulement selon le sens de rotation du bloc-cylindres 22.

Le plateau 50 de distribution est rappelé contre la face intérieure 13 du chapeau 12 d'extrémité par la force exercée vers la gauche par le ressort 40 qui agit par l'intermédiaire du bloc-cylindres 22. Dans cette position, le plateau 50 de distribution recouvre les orifices 60 et 62 du corps comme montré sur la figure 2. Le plateau 50 de distribution présente quatre orifices 64, 66, 68 et 70 qui s'étendent directement au-dessus de l'orifice 60 du corps avec lequel ils établissent une communication de fluide. Le plateau 50 de distribution présente également quatre orifices 72, 74, 76 et 78 qui s'étendent directement au-dessus de l'orifice 62 du corps avec lequel ils établissent une communication de fluide. Etant donné que la ligne de coupe 1-1 de la figure 2 passe verticalement entre les orifices 64 et 66 du plateau de distribution et horizontalement entre les orifices 68 et 70 de ce même plateau, aucun orifice du plateau n'apparaît sur la figure 1. Dans le cas d'une rotation du bloc-cylindres 22 dans le sens des aiguilles d'une montre, les orifices 64 et 78 du plateau de distribution sont les orifices menants pour les orifices 60 et 62 du corps, respectivement, tandis que les orifices 70 et 72 du plateau sont les orifices arrière. Par conséquent, le bloc-cylindres 22 tourne, les lumières 52 des cylindres viennent progressivement et en série en communication de fluide avec les orifices 60 et 62 du corps en communiquant d'abord avec les orifices 64 et 78 du plateau de distribution, respectivement. Les lumières 52 des cylindres rompent la communication de fluide avec les orifices

60 et 62 du corps lorsqu'ils franchissent les orifices 70 et 72 du plateau. Dans le cas d'une rotation du bloc-cylindres 22 dans le sens inverse des aiguilles d'une montre, la fonction de communication menante et arrière s'inverse.

Les arêtes menantes des orifices 64 et 78 du plateau de distribution présentent des prolongements 80 et 82 des orifices, respectivement, sous la forme de rainures ou fentes. Ces prolongements sont parfois appelés "entailles en queue de poisson" et ils sont utilisés pour réduire le choc hydraulique qui se produirait lorsque l'arête menante d'une lumière de cylindre donnée 52 commence à chevaucher l'arête menante de l'orifice 64 ou 78 du plateau en l'absence d'entailles. Dans le cas où le groupe hydraulique est réversible, par exemple dans le cas d'un moteur, les entailles ou prolongements 84 et 86 des orifices, représentés en traits pointillés sur la figure 2, sont prévus pour les orifices 70 et 72 du plateau de distribution. Suivant le sens de rotation du bloc-cylindres, les entailles 80 et 82, ou bien les entailles 84 et 86 sont placées dans la direction avant. Les entailles ou rainures 80 et 82 établissent une amorce progressive de la communication de fluide lorsqu'une lumière donnée 52 d'un cylindre approche des orifices 64 et 78. L'amorce progressive de la communication de fluide réduit le choc hydraulique et peut donc atténuer notablement le bruit d'origine hydraulique et l'usure excessive pouvant résulter de la cavitation des fluides. L'expérience montre que la forme des entailles en queue de poisson, ainsi que leur profondeur, sont très critiques en ce qui concerne l'efficacité de ces entailles à réduire le bruit et les détériorations par cavitation.

Les figures 4a à 5b représentent des procédés antérieurs pour former des entailles en queue de poisson

dans des plateaux de distribution. Dans le plateau 88 de distribution représenté sur les figures 4a et 4b, l'orifice 90, qui traverse le plateau, présente une entaille 92 usinée uniquement dans la surface du plateau 88. En pratique, l'épaisseur du plateau 88 de distribution est d'environ 6,35 mm alors que la profondeur de l'entaille 92 est comprise entre 1,27 et 1,78 mm. Pour produire un accroissement progressif efficace de la communication de fluide, l'entaille 92, dans sa conception optimale présente une profondeur ne dépassant pas 50% de sa largeur. Etant donné que le plateau 88 est en acier trempé et que l'entaille en queue de poisson est très petite, l'usinage de cette entaille 92 est très difficile et coûteux. De plus, une opération d'usinage telle qu'un usinage électro-chimique ne permet pas d'obtenir une profondeur constante de l'entaille 92.

Dans la forme de réalisation de l'art antérieur montrée sur les figures 5a et 5b, le plateau 94 de distribution présente également un orifice 96 qui le traverse sur toute son épaisseur. Cependant, sur les figures 5a et 5b, l'entaille 98 en queue de poisson traverse également sur toute son épaisseur le plateau 94 de distribution, ce qui facilite la réalisation de cette entaille 98. Cependant, un tel plateau 94 de distribution de l'art antérieur est également réalisé en acier trempé et présente une épaisseur de 6,35 mm. Les orifices 96 et 98 doivent donc être réalisés par une opération d'usinage, par exemple par fraisage. Le fond de l'entaille 98 est défini par la surface 13 du chapeau d'extrémité qui est en butée avec le plateau 94 de distribution comprenant la zone du plateau dans laquelle est formée l'entaille 98, mais il se trouve en arrière de l'orifice 96 du plateau par suite de la formation de l'orifice 62. L'entaille 98 des

figures 5a et 5b n'est cependant pas d'une conception optimale en raison de la grande profondeur de l'entaille 98, en particulier lorsqu'elle est comparée à sa largeur. Lorsqu'une lumière 52 de cylindre passe au-dessus de l'arête menante de l'entaille 98, en raison de l'extrême
5 profondeur de cette dernière, il se produit un afflux important du fluide à l'intérieur de l'entaille 98 par rapport à l'écoulement permis par l'entaille peu profonde 92 des figures 4a et 4b. L'entaille profonde
10 98 ne produit pas un accroissement aussi progressif de la communication de fluide qu'une conception optimale permettrait de l'obtenir et, par conséquent, il en résulte un bruit et une cavitation importants.

Les figures 6a et 6b montrent le mince
15 plateau 50 de distribution selon l'invention, ainsi que l'un des orifices menants 78 de ce plateau et son entaille adjacente 82 en queue de poisson. Comme précédemment, l'orifice 78 traverse totalement, de même que tous les autres orifices du plateau, le plateau
20 50 de distribution. En outre, l'entaille 82 traverse aussi en totalité le plateau 50 de distribution, mais le plateau 50 selon l'invention est d'une épaisseur à peu près égale au cinquième de l'épaisseur des plateaux de distribution de l'art antérieur. Le mince plateau
25 50 de distribution, quand bien même il est traversé en totalité par l'entaille 82 dont le fond est constitué par la partie de la surface 13 du chapeau d'extrémité qui soutient le plateau 50, présente une entaille en queue de poisson dont la profondeur est comprise entre
30 1,27 et 1,78 mm, comme c'est le cas de l'entaille de conception optimale montrée sur les figures 4a et 4b. Il ressort des figures 6b et 2 que les orifices 60 et 62 du corps s'étendent jusqu'à l'arête menante des orifices 64 et 68 du plateau de distribution, mais
35 ne s'étendent pas en arrière des entailles 80 et 82.

Par conséquent, quand bien même les entailles 80 et 82 traversent en totalité le mince plateau 50 de distribution, la profondeur de ces entailles correspond à la conception optimale, ce qui réduit notablement à la fois le bruit et la cavitation.

Le mince plateau 50 de distribution en acier trempé présente également un autre avantage en ce qui concerne la facilité de fabrication. Un plateau d'acier trempé peut présenter des ouvertures le traversant formées par emboutissage, s'il est relativement mince et si son épaisseur est inférieure à la largeur des ouvertures à réaliser. Lorsque l'épaisseur du plateau d'acier approche de la largeur à former, l'emboutissage devient quelque peu difficile. Cependant, dans le cas du plateau 50 de distribution conçu conformément à l'invention, l'entaille 82 en queue de poisson présente une largeur qui est au moins double de l'épaisseur T du plateau 50, mais la largeur de l'entaille peut cependant être très faible, car le plateau 50 est mince. La faible section et la faible profondeur, conformes à la conception optimale de l'entaille, limitent l'écoulement initial de façon à atténuer davantage le choc hydraulique. Non seulement l'emboutissage permet une opération de fabrication peu coûteuse et rapide et, de plus, plus précise que les opérations d'usinage précédentes pour former des entailles profondes telles que l'entaille 92, mais, étant donné que l'entaille traverse totalement le mince plateau 50 de distribution, elle présente toujours une profondeur constante, à savoir l'épaisseur T du plateau 50.

Le mince plateau de distribution peut être réalisé dans diverses matières, comme montré sur les figures 7a, 7b et 7c mais, pour un groupe hydraulique donné, il présente toujours la même épaisseur T . Sur la figure 7a, le plateau 50 de distribution est en

acier et, par conséquent, ses deux surfaces sont également en acier. Sur la figure 7b, le plateau 50 de distribution est réalisé en acier, mais l'une de ses surfaces, à savoir la surface tournée vers le bloc-cylindres 22, présente un revêtement 100 de bronze. Sur la figure 7c, le plateau 50 est constitué de trois couches métalliques comprenant une base en acier sur les surfaces de laquelle sont formés des revêtements de bronze 100 et 100'. Dans chacun de ces trois exemples, le plateau de distribution présente la même épaisseur T, par exemple 1,27 mm.

Si le bloc-cylindres comporte la plaque d'appui facultative 46 en bronze fixée à ce bloc comme mentionné précédemment, le plateau plein en acier tel que montré sur la figure 7a est utilisé. Il en est également ainsi dans le cas où la face de l'extrémité de gauche du bloc-cylindres 22 porte un revêtement de bronze, même en l'absence de la plaque d'appui 46. Cependant, lorsque la face d'extrémité du bloc-cylindres 22 ne comporte pas de plaque 46 d'appui en bronze ou n'est pas revêtue de bronze, il est souhaitable que le plateau 50 de distribution présente une garniture 100 en bronze afin que les surfaces en butée, tournant l'une contre l'autre, forment une interface acier/bronze. La surface 100' en bronze située sur le côté opposé du plateau 50 de distribution, tel que montré sur la figure 7c, est utilisée lorsque l'on souhaite disposer d'une plaque d'appui dont la position peut être inversée par rapport au corps, d'une manière qui sera expliquée ci-après. Dans chacune des formes de réalisation des figures 7a à 7c, le plateau est réalisé en acier disponible dans le commerce, dont la dureté dépend des pressions nominales et de la durée de vie prévue du groupe hydraulique. Pour des pressions élevées ou des groupes à grande puissance, l'acier présente une dureté Rockwell nominale

C50 et est avantageusement de 1,27 mm d'épaisseur, avec ou sans garniture de bronze.

Les figures 8 et 9 représentent des formes de réalisation particulières des entailles en queue de poisson qui peuvent être aisément réalisées par emboutissage à l'aide du mince plateau de distribution selon l'invention. Bien que les entailles puissent avoir la forme en U profond montrée sur les figures 4a et 6a, ou la forme en V à fond arrondi, telle que l'entaille 98 de la figure 5a, les figures 8 et 9 montrent deux formes particulièrement souhaitables d'entailles. Sur la figure 8, l'entaille 80 en queue de poisson partant de l'orifice menant 64 comprend une rainure traversant totalement le plateau de distribution et présentant une partie 102 de largeur constante W qui s'étend sur environs les deux tiers de la longueur de la rainure, le tiers menant de la rainure étant de section 104 en forme de V dont la largeur croît de l'arête menante arrondie vers l'orifice 64 du plateau de distribution. Sur la figure 9, l'entaille 80' en queue de poisson présente une section globalement en trou de serrure dans laquelle la rainure comprend une zone 106 dont la section forme les trois quarts d'un cercle, comprenant la partie menante de l'entaille, cette dernière comprenant également une partie 108 de largeur croissante qui part de la zone 106 de section circulaire et augmente progressivement de largeur jusqu'à ce qu'elle rejoigne l'orifice 64 du plateau de distribution, l'embouchure de la partie croissante 108 ayant une largeur W. Dans les deux formes d'entailles 80 et 80' des figures 8 et 9, la largeur W est d'environ 3,55 mm tandis que la profondeur de la rainure formant l'entaille est toujours de 1,27 mm, c'est-à-dire égale à l'épaisseur T du plateau de distribution. La largeur utile de l'entaille 80' en trou de serrure de la figure

9 est égale à la surface de l'entaille divisée par la longueur de cette même entaille. Ainsi, la largeur utile de l'encoche est inférieure à la largeur maximale W. Une gorge 110 est formée entre les deux parties 106 et 108 de l'entaille et constitue un venturi pour l'écoulement ayant lieu de l'arête menante de l'entaille vers l'orifice 64. Cette forme particulière s'est avérée extrêmement efficace pour atténuer le bruit dû à l'écoulement hydraulique, mais elle est apparue extrêmement difficile à usiner dans les plateaux de distribution de l'art antérieur. Avec le mince plateau de distribution selon l'invention, une telle entaille 80' en forme de trou de serrure est formée par emboutissage et peut donc être obtenue de façon aisée et peu coûteuse. Du fait que l'on procède par emboutissage, d'autres formes d'entailles peuvent être obtenues beaucoup plus aisément qu'il n'était possible jusqu'à présent et toutes les entailles en queue de poisson ont une profondeur constante qui est égale à l'épaisseur T du mince plateau de distribution. Etant donné que les ouvertures du plateau sont réalisées par emboutissage, la fabrication est simple, rapide et de très faible coût. En outre, le mince plateau de distribution permet de raccourcir légèrement le groupe hydraulique et il en résulte donc une diminution de la quantité de matière utilisée à la fois pour le plateau et le corps.

Une autre caractéristique du plateau de distribution selon l'invention est que sa position peut être inversée à l'intérieur du corps, soit pour l'utilisation d'une surface neuve, soit pour permettre la réversibilité du fonctionnement du groupe hydraulique. Dans un moteur réversible, le plateau 50 de distribution présente quatre entailles en queue de poisson 80-86, comme décrit précédemment et, par conséquent, l'inversion de la position du plateau par rapport au corps donne

la même forme symétrique et double la surface de travail utilisable. Il en est de même dans le cas d'une pompe réversible. Lorsqu'une pompe est unidirectionnelle, c'est-à-dire lorsque le bloc-cylindres tourne uniquement dans un seul sens, ou bien lorsque la pompe (ou le moteur) tourne dans un seul sens pendant la plus grande partie de son temps d'utilisation, seules deux entailles 80 et 82 sont utilisées. De tels groupes hydrauliques sont généralement réalisés pour un fonctionnement "à droite" et "à gauche" suivant le service prévu. La présente invention permet de fabriquer un seul plateau de distribution à la fois pour un service à droite et pour un service à gauche, une position du plateau 50 de distribution à l'intérieur du corps permettant un fonctionnement de sens vers la droite et la position inverse du plateau à l'intérieur du corps permettant un fonctionnement de sens vers la gauche. Cette réversibilité du plateau de distribution est possible car les entailles en queue de poisson traversent totalement le plateau et, par conséquent, le plateau 50 présente toujours la même forme et la même profondeur quelle que soit son orientation. En outre, étant donné que le plateau 50 de distribution est mince, on obtient des entailles de profondeur constante optimale, cette profondeur étant égale ou inférieure à la moitié de la largeur utile de l'entaille quelle que soit l'orientation du plateau. Aussi bien le plateau de distribution de la figure 7a, dont les deux faces sont en acier trempé, que le plateau de la figure 7c dont les deux faces portent des revêtements de bronze 100 et 100', peuvent être utilisés lorsque l'on souhaite disposer de l'option d'orientation réversible du plateau, sans qu'il soit nécessaire d'usiner spécialement des entailles dans les deux surfaces de ce plateau.

Il ressort de la description des formes préférées de réalisation de l'invention que le mince plateau de distribution a pour avantages principaux de réduire notablement le coût de fabrication des plateaux de distribution pour groupes hydrauliques et également de présenter une possibilité d'orientation d'inversion à l'intérieur du corps, tout en conservant la profondeur optimale des entailles pour réduire notablement le bruit hydraulique et des détériorations par cavitation. En outre, le mince plateau de distribution selon l'invention permet de disposer d'une plus grande liberté qu'auparavant pour établir la forme de la section des entailles en queue de poisson. Il apparaît donc que les objets de la présente invention sont totalement satisfaisants par les formes avantageuses de réalisation décrites.

Il va de soi que de nombreuses modifications peuvent être apportées au plateau décrit et représenté sans sortir du cadre de l'invention.

REVENDICATIONS

1. Plateau de distribution destiné à un groupe hydraulique comprenant un corps (10) qui présente des orifices d'entrée et de sortie (60, 62), un bloc-cylindres (22) comportant des cylindres (28) et pouvant
5 tourner par rapport au corps, chacun desdits cylindres présentant une lumière (52) et les lumières des cylindres communiquant en série avec les orifices d'entrée et de sortie, des pistons (26) pouvant coulisser dans
10 les cylindres, des moyens (32) de réglage de cylindrée destinés à faire exécuter un mouvement alternatif aux pistons à l'intérieur des cylindres, et des moyens de distribution disposés entre le bloc-cylindres et les orifices d'entrée et de sortie du corps afin d'éta-
15 blir sélectivement une communication de fluide entre les orifices de corps et les cylindres du bloc-cylindres pendant que ce dernier tourne, les moyens de distribution comprenant le plateau (50) de distribution qui est caractérisé en ce qu'il est fixé au corps de façon à
20 ne pas pouvoir tourner par rapport à celui-ci et en ce qu'il présente plusieurs orifices (64-78) situés radialement de façon à communiquer en série avec les lumières des cylindres, au moins l'un (78) desdits orifices comportant, à son arête menante, des moyens
25 destinés à élargir une communication entre les lumières des cylindres approchant et l'un, associé, des orifices d'entrée et de sortie, ces moyens d'élargissement de communication comprenant une rainure (82) qui traverse le plateau de distribution dont l'épaisseur (T) est
30 inférieure à la largeur maximale de la rainure, et une partie du corps butant contre la face du plateau de distribution opposée à celle du bloc-cylindres afin de former le fond de la rainure.

2. Plateau de distribution selon la revendication 1, caractérisé en ce que ladite rainure (80)
35

présente une largeur uniforme sur une partie importante de sa longueur.

3. Plateau de distribution selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'une partie de la largeur de la rainure augmente progressivement à son approche de l'orifice du plateau de distribution.

4. Plateau de distribution selon la revendication 3, caractérisé en ce que la rainure (80') présente une section en forme de trou de serrure.

5. Plateau de distribution selon la revendication 1, caractérisé en ce que le bloc-cylindres comporte une plaque d'appui (46) adjacente au plateau de distribution et pouvant tourner par rapport à ce plateau, ce dernier étant réalisé en une matière plus dure que celle de la plaque d'appui.

6. Plateau de distribution selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il est réalisé en acier trempé et présente une surface (100) tournée vers le bloc-cylindres et constituée d'une matière plus tendre que celle du bloc-cylindres.

7. Plateau de distribution selon la revendication 6, caractérisé en ce que ses deux surfaces (100, 100') sont constituées d'une matière plus tendre que la matière du bloc-cylindres et en ce que le plateau de distribution est monté de façon réversible dans le corps.

8. Plateau de distribution selon la revendication 1, caractérisé en ce que deux orifices adjacents de ce plateau présentent des rainures s'étendant l'une vers l'autre et en ce que la position du plateau par rapport au corps peut être inversée.

9. Plateau de distribution selon la revendication 1, caractérisé en ce que les orifices du plateau présentent des rainures uniquement dans la position menante et en ce que la position du plateau peut être

inversée par rapport au corps afin de faciliter la mise en marche du groupe hydraulique en sens opposé.

5 10. Plateau de distribution selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens de fixation disposés radialement par rapport à l'axe du bloc-cylindres tournant, à une distance supérieure au rayon de ce bloc-cylindres.

10 11. Plateau de distribution selon la revendication 10, caractérisé en ce qu'il présente un bord périphérique globalement circulaire duquel des pattes (54) partent radialement vers l'extérieur, chacune de ces pattes présentant une ouverture (56) qui traverse le plateau, et le corps comportant des goupilles (58) orientées axialement et disposées de façon à se loger
15 dans les ouvertures des pattes du plateau pour empêcher ce dernier de tourner par rapport au corps.

20 12. Plateau de distribution selon la revendication 1, caractérisé en ce que ses orifices et les rainures sont réalisés par emboutissage à travers le plateau.

13. Plateau de distribution selon la revendication 1, caractérisé en ce que son épaisseur (T) n'est pas supérieure à environ la moitié de la largeur utile de la rainure.

25 14. Plateau de distribution destiné à un groupe hydraulique rotatif comprenant un corps (10) qui présente une cavité centrale destinée à loger un bloc-cylindres (22) monté de façon à pouvoir tourner autour d'un axe traversant le corps, une partie de
30 ce dernier présentant une surface plane perpendiculaire à l'axe, le corps présentant également un orifice d'entrée (60) et un orifice de sortie (62) s'étendant jusqu'à ladite surface plane, le bloc-cylindres présentant une face d'extrémité parallèle à la surface plane du
35 corps et cette face d'extrémité présentant plusieurs

lumières (52) de cylindres (28) en communication de fluide avec des volumes de travail hydraulique situés dans le bloc-cylindres, le plateau plat (50) de distribution étant disposé entre la surface plane du corps et la face d'extrémité du bloc-cylindres et étant monté fixement par rapport au corps, ce plateau étant traversé d'orifices (64-78) qui établissent une communication de fluide directe avec les orifices d'entrée et de sortie du corps, les orifices du plateau se plaçant en communication de fluide en série avec les lumières des cylindres lorsque le bloc-cylindres tourne, au moins l'un (78) des orifices du plateau comportant des moyens de communication de fluide comprenant une rainure (82) qui part en anneau à partir de cet orifice, ladite rainure ayant une dimension radiale inférieure à la dimension radiale dudit orifice et établissant une communication initiale limitée de fluide entre l'orifice et les lumières du bloc-cylindres lorsque ce bloc-cylindres tourne, le plateau de distribution étant caractérisé en ce qu'il présente une épaisseur (T) qui n'est pas supérieure à la largeur de la rainure, cette dernière traversant le plateau et formant un canal de communication de fluide ayant un fond formé par ladite surface plane du corps afin que ce canal ait une profondeur ne dépassant pas sa largeur.

15. Plateau de distribution selon la revendication 14, caractérisé en ce que ses orifices et la rainure sont formés par emboutissage du plateau.

16. Plateau de distribution selon la revendication 14, caractérisé en ce qu'il est réalisé au moins en partie en matière durcie et en ce que sa surface adjacente à la face d'extrémité du bloc-cylindres est constituée d'une matière (100) plus tendre que celle de la face d'extrémité du bloc-cylindres.

17. Plateau de distribution selon la revendication 14, caractérisé en ce qu'il présente deux paires adjacentes d'orifices comprenant chacun une rainure (82) permettant une communication initiale limitée de fluide, et en ce que les orifices du plateau et les rainures sont disposés symétriquement sur le plateau, ce dernier pouvant être placé dans une orientation inverse par rapport au bloc-cylindres et à la surface plane du corps.

18. Plateau de distribution selon la revendication 17, caractérisé en ce que ses deux surfaces sont formées d'une matière (100, 100') plus tendre que celle de la face d'extrémité du bloc-cylindres.

19. Plateau de distribution selon la revendication 14, caractérisé en ce que deux des orifices de ce plateau comprennent des rainures (82) permettant une communication initiale limitée de fluide et en ce que les rainures sont disposées asymétriquement sur le plateau afin que celui-ci puisse être placé dans le corps dans une première position prévue pour une rotation du bloc-cylindres dans le sens inverse de celui des aiguilles d'une montre, et dans une position opposée prévue pour une rotation du bloc-cylindres dans le sens des aiguilles d'une montre.

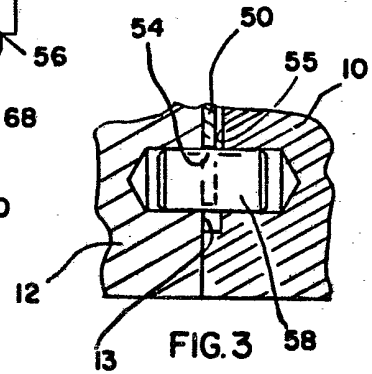
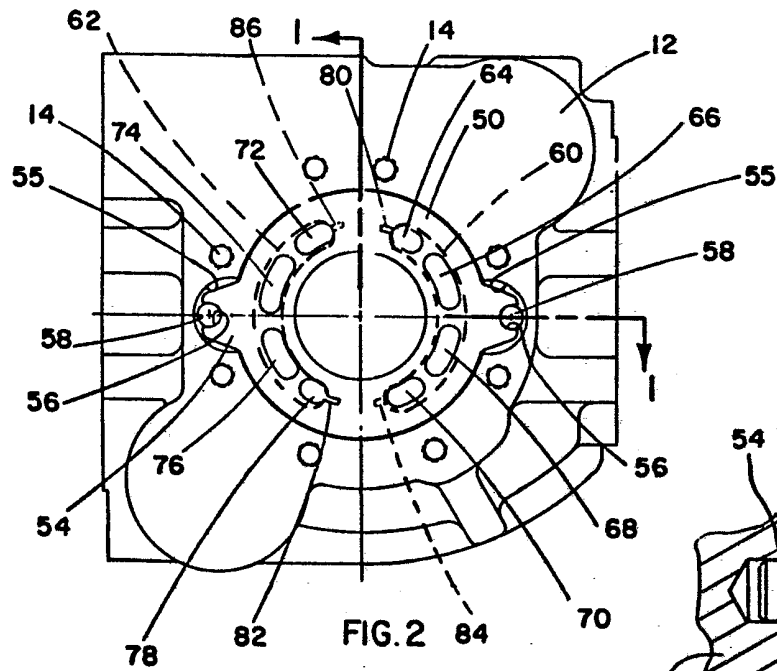
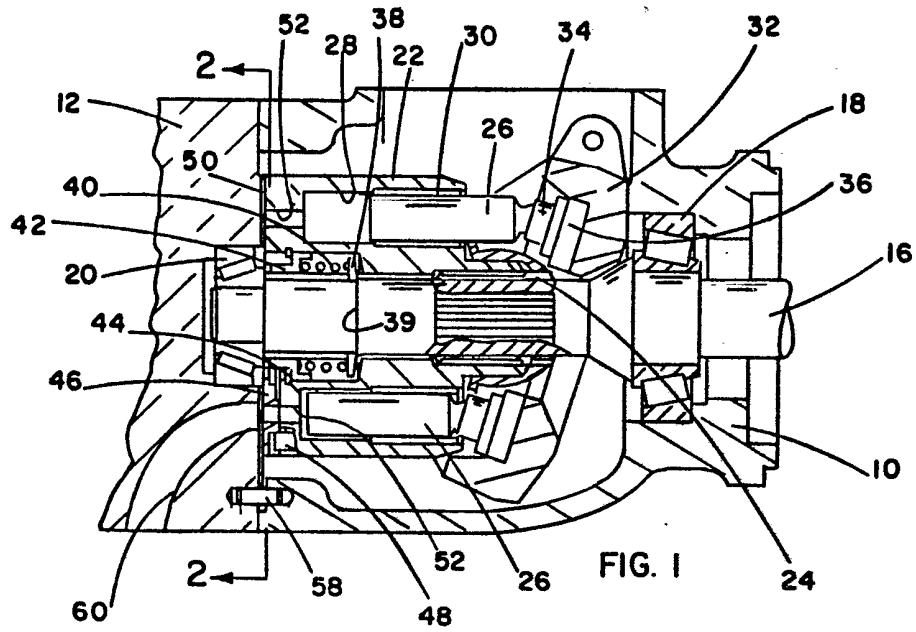
20. Plateau de distribution selon la revendication 14, caractérisé en ce qu'il présente des évidements radiaux (56) qui s'enclenchent avec des parties fixes du corps afin que le plateau soit positionné par rapport au corps.

21. Plateau de distribution selon la revendication 14, caractérisé en ce qu'au moins une partie (108) de la rainure s'évase vers les orifices du plateau.

22. Plateau de distribution selon la revendication 21, caractérisé en ce que la partie (106) de la rainure la plus éloignée de l'orifice du plateau

présente une plus grande largeur que la portion la plus étroite (110) de la partie évasée de la rainure, la zone intermédiaire comprise entre la partie de plus grande largeur et la partie évasée formant un venturi.

- 5 23. Plateau de distribution selon la revendication 22, caractérisé en ce que la profondeur de la rainure n'est pas supérieure à la moitié de la surface de la rainure divisée par sa longueur.



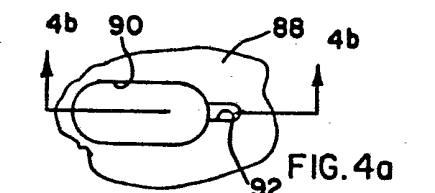


FIG. 4a

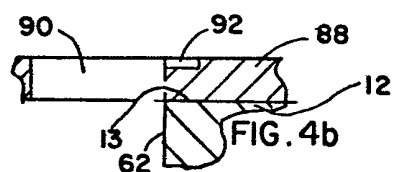


FIG. 4b

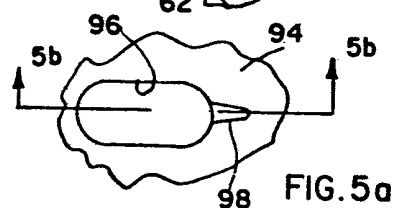


FIG. 5a

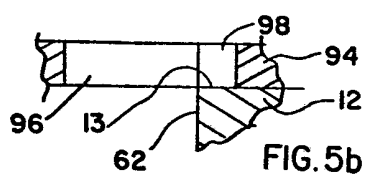


FIG. 5b

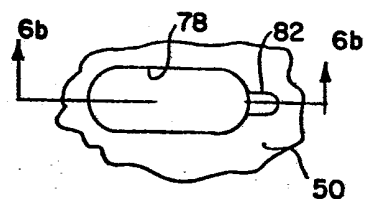


FIG. 6a

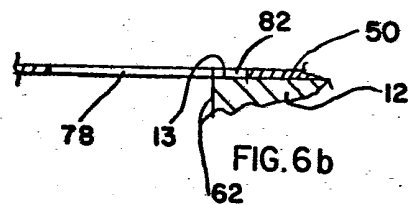


FIG. 6b

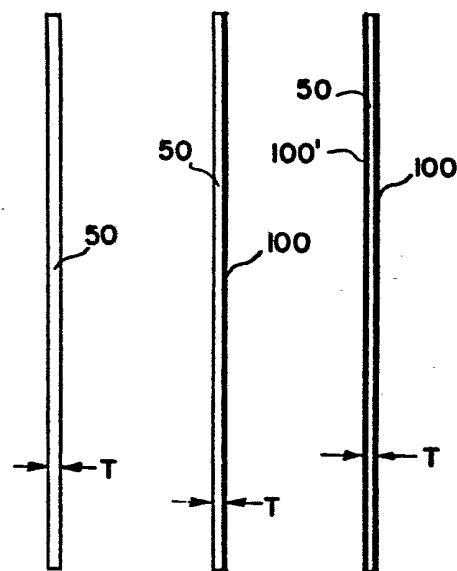


FIG. 7a

FIG. 7b

FIG. 7c

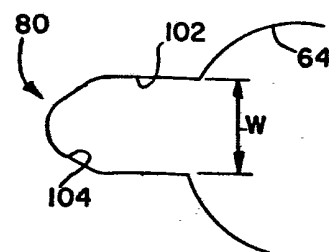


FIG. 8

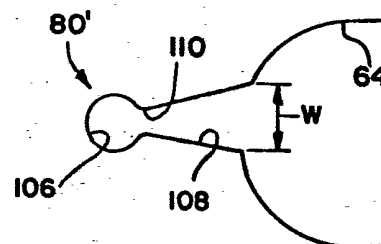


FIG. 9