



⑫ **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

④⑤ Date de publication du fascicule du brevet :
22.06.94 Bulletin 94/25

⑤① Int. Cl.⁵ : **F04D 15/00, F04D 1/06,
F04D 15/02**

②① Numéro de dépôt : **91400981.6**

②② Date de dépôt : **12.04.91**

⑤④ **Ensemble de pompe centrifuge verticale.**

③⑩ Priorité : **24.04.90 FR 9005194**

⑦③ Titulaire : **POMPES SALMSON Société
Anonyme à directoire dite:
3, rue E. et A. Peugeot
B.P. 239
F-92504 Rueil Malmaison (FR)**

④③ Date de publication de la demande :
30.10.91 Bulletin 91/44

⑦② Inventeur : **Peu, Jean-Claude
51, Rue de la Charrière
F-53000 Laval (FR)**

④⑤ Mention de la délivrance du brevet :
22.06.94 Bulletin 94/25

⑧④ Etats contractants désignés :
AT BE CH DE DK ES GB GR IT LI LU NL SE

⑦④ Mandataire : **Hirsch, Marc-Roger et al
Cabinet Hirsch
34 rue de Bassano
F-75008 Paris (FR)**

⑤⑥ Documents cités :
**EP-A- 0 172 102
EP-A- 0 360 697
FR-A- 2 105 910
GB-A- 1 066 594
GB-A- 1 383 467
US-A- 4 244 675**

EP 0 454 529 B1

Il est rappelé que : Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

La présente invention se rapporte à un ensemble de pompe centrifuge verticale, notamment de pompe centrifuge multicellulaire, constitué d'au moins une cartouche amovible d'ensemble hydraulique centrifuge formant un bloc serré entre deux flasques à bride et monté à axe vertical, fixé par sa bride de flasque, et engagé par un manchon de flasque dans un alésage de réception d'un corps de pompe où la cartouche est raccordée, respectivement, au centre de l'alésage, à un raccord central d'aspiration de la pompe et, au bord de l'alésage, à une sortie de refoulement de la pompe munie d'un clapet anti-retour.

Des ensembles de pompes centrifuges verticaux pour lesquels on peut déposer, pour réparation ou rechange, uniquement la partie hydraulique active constituée par une cartouche d'éléments hydrauliques constitués de rotors et de stators, empilés et logés dans un bloc cylindrique amovible, sont largement utilisés. Ces ensembles permettent l'échange très rapide (en quelques minutes en général), après la dépose provisoire du moteur électrique d'entraînement de la pompe, de la seule partie hydraulique active de la pompe qui présente la plupart des incidents de marche et d'usure des pompes. Cet échange rapide nécessite cependant une intervention préalable: l'isolement de la pompe par rapport aux réseaux de fluides d'aspiration et de refoulement, ce qui n'est pas toujours possible. Un tel isolement nécessite l'existence et la manoeuvre de vannes d'isolement et se révèle particulièrement difficile à réaliser dans le cas des groupes de pompage multiples, doubles ou triples, où une pompe en réserve peut se substituer, en général automatiquement, à une pompe défaillante.

GB-A-1 066 594 décrit des pompes submersibles multicellulaires dans lesquelles un clapet anti-retour à volets pivotants est monté directement sur la sortie de refoulement de la pompe, tandis que l'aspiration de la pompe est placée à distance. Dans un autre type de réalisation, FR-A-2 105 910 se rapporte à une pompe qui est munie à l'aspiration de languettes flexibles assurant une fonction d'étranglement du passage d'aspiration pour les faibles débits de refoulement et une fonction anti-reflux. Ces dispositifs connus de l'état de la technique ne sont pas adaptables à des ensembles de pompe centrifuge verticale multicellulaire où la cartouche hydraulique centrifuge est raccordée au centre d'un alésage de réception à un raccord central d'aspiration et au bord de l'alésage à une sortie de refoulement de la pompe.

La présente invention a notamment pour but de permettre de réaliser l'isolement de la cartouche d'ensemble hydraulique à l'aide d'un simple clapet anti-retour qui ne modifie pas la conception et l'économie de l'ensemble de pompe. Ces dispositions se révèlent particulièrement avantageuses dans le cas des pompes multiples montées sur un carter unique

de pompe.

A cet effet, selon l'invention, le clapet anti-retour est un clapet annulaire plat, s'ouvrant dans le sens du refoulement de la pompe et qui est disposé au fond de l'alésage de réception entre la paroi intérieure du dit alésage et la paroi extérieure du raccord central d'aspiration.

L'utilisation d'un clapet anti-retour pour réaliser l'isolement automatique de la partie hydraulique de la pompe par rapport à la pression de refoulement était déjà connue mais elle est réalisée, selon l'invention, d'une façon particulièrement compacte, simple et économique et qui ne perturbe pas l'écoulement du liquide pompé, ni le fonctionnement des autres éléments de l'ensemble de pompe et n'augmente pas l'encombrement de l'ensemble de pompage.

Selon un autre mode de réalisation avantageux de l'invention, le clapet anti-retour est maintenu en position axiale sur un premier épaulement ménagé au fond de l'alésage de réception et sur un deuxième épaulement ménagé sur la paroi extérieure du raccord central d'aspiration, par des moyens de retenue aptes à maintenir le clapet anti-retour en service à l'encontre de la pression de refoulement, après dépose de la cartouche amovible de l'ensemble hydraulique.

Le clapet anti-retour est avantageusement constitué, d'une part, d'une plaque annulaire plane rigide, par exemple en métal, percée d'au moins un trou de passage et dont la périphérie cylindrique extérieure est sensiblement ajustée dans l'alésage tandis que sa périphérie frontale est en appui sur un premier épaulement ménagé au fond de l'alésage de réception et, d'autre part, d'un anneau flexible plan appliqué sur ladite plaque annulaire, du côté opposé à la cartouche amovible, à l'intérieur du corps de pompe, pour obturer le ou les trou(s) de passage, ledit anneau flexible étant en appui, à sa partie périphérique intérieure, sur un deuxième épaulement annulaire plan ménagé sur la paroi extérieure du raccord central d'aspiration. L'anneau flexible plan est, en général, constitué d'une rondelle en élastomère maintenue appliquée sur la plaque rigide par un anneau central rigide de maintien, interposé entre l'anneau flexible et le deuxième épaulement, ledit anneau central présentant un diamètre extérieur nettement inférieur à celui sur lequel sont disposés le ou les trous de passage.

Selon un autre mode de réalisation, l'anneau flexible plan est constitué par une plaque circulaire mince munie d'un trou central et de fentes radiales ouvertes vers l'extérieur et qui s'étendent jusqu'à une couronne continue ménagée autour du trou central, de manière à constituer une série de clapets à lamelle disposés radialement, chacun en face d'au moins l'un des trous de passage.

Selon un premier mode de réalisation de l'invention, la plaque annulaire plane est maintenue en butée sur le premier et sur le deuxième épaulements,

respectivement par un premier anneau élastique ou "circlip" logé dans une rainure ménagée dans la paroi de l'alésage de réception et par un deuxième anneau élastique ou "circlip" logé dans une rainure ménagée sur la paroi cylindrique extérieure du raccord central d'aspiration.

Selon un autre mode de réalisation permettant au clapet anti-retour de résister à des pressions de refoulement plus importantes, la plaque annulaire plane est maintenue en butée sur le premier et sur le deuxième épaulements par l'appui frontal, d'une part, à sa périphérie extérieure hors de la zone du ou des trous de passage, d'une première portée annulaire ménagée sur un manchon d'extrémité du flasque inférieur de ladite cartouche amovible, engagé dans l'alésage de réception et, d'autre part, à sa périphérie extérieure, d'une deuxième portée annulaire ménagée sur le raccord central d'aspiration du flasque inférieur de la cartouche amovible.

Selon encore un autre mode de réalisation de l'invention permettant au clapet anti-retour de résister à des pressions de refoulement importantes après dépose de la cartouche amovible et, également, de déposer aisément le clapet anti-retour après une longue durée de service, la plaque annulaire plane est maintenue en butée sur le premier et sur le deuxième épaulements par l'appui frontal, d'une part, à sa périphérie extérieure, hors de la zone du ou des trous de passage d'une première portée annulaire d'un manchon d'extrémité d'un flasque de maintien, identique ou similaire au flasque inférieur de ladite cartouche amovible, engagé dans l'alésage de réception et, d'autre part, à sa périphérie intérieure, d'une deuxième portée annulaire ménagée sur le raccord central d'aspiration dudit flasque de maintien qui comporte un alésage de réception du manchon du flasque inférieur de la cartouche amovible.

La présente invention concerne également les unités de pompage à au moins deux pompes centrifuges verticales, à cartouche hydraulique amovible, montées sur un carter commun d'aspiration et de refoulement, lesdites pompes étant susceptibles de fonctionner simultanément et/ou séparément. Dans ces unités, chaque pompe verticale est constituée par un ensemble de pompe centrifuge muni d'un clapet anti-retour selon les dispositions qui viennent d'être décrites. Selon l'invention, le carter commun peut comporter un robinet distributeur intégré de l'aspiration des pompes, à quatre positions correspondant respectivement: à l'isolement de l'aspiration des deux pompes, à la liaison des deux pompes à l'aspiration et à la liaison à l'aspiration de l'une des deux pompes tandis que l'autre pompe est isolée, de telle manière qu'après isolement de l'aspiration de l'une des pompes alors que l'autre reste en service, la cartouche d'ensemble hydraulique de la pompe isolée puisse être déposée en étant isolée de la pression de refoulement par le clapet anti-retour.

Lorsqu'on monte plus de deux ensembles de pompes selon l'invention sur un même carter, le carter commun peut comporter, pour chaque pompe centrifuge verticale, un robinet à deux positions: ouverture et respectivement fermeture de l'aspiration de la pompe, susceptible d'être commandé indépendamment pour chaque pompe qui est munie du clapet anti-retour intégré apte à l'isoler du refoulement commun.

D'autres buts, avantages et caractéristiques apparaîtront à la lecture de la description de divers modes de réalisation de l'invention, faite à titre non limitatif et en regard du dessin annexé où:

- la figure 1 représente, en coupe transversale par l'axe, un premier mode de réalisation d'un ensemble de pompe centrifuge selon l'invention;
- la figure 2 représente, dans le même plan de coupe que la figure 1, un deuxième mode de réalisation de l'invention;
- la figure 3 représente, en coupe selon les plans de coupe III-III de la figure 4, un carter pour un bloc à deux pompes selon l'invention;
- la figure 4 est une vue en plan du carter de la figure 3, les clapets anti-retour étant déposés et l'admission à travers le robinet distributeur d'aspiration ainsi que le refoulement étant représentés en coupe après arrachement de la partie supérieure du carter;
- la figure 5 est une vue en plan d'une rondelle métallique constituant le clapet proprement dit d'une variante du clapet anti-retour de l'ensemble de pompe selon l'invention;
- la figure 6 représente en coupe transversale un carter de bloc à plusieurs pompes verticales, selon l'invention.

On a représenté sur les figures 1 et 2 une pompe multicellulaire verticale à cartouche amovible 1 du type centrifuge, entraînée en rotation par un moteur non représenté, fixé au-dessus d'un flasque de support et relié au rotor de pompe par un accouplement 2 (représenté partiellement à la figure 2) et un arbre de pompe 3. Les étages de la pompe (il s'agit ici d'une pompe à cinq étages) sont constitués chacun d'un rotor ou roue de pompe claveté ou autrement monté sur l'arbre 3 et d'un stator formant diffuseur de récupération de l'énergie cinétique transmise au liquide pour la transformer en pression et amener le liquide pompé à l'étage aval suivant.

L'ensemble 4 des étages de pompe empilés est inséré avec ses paliers dans un tube 5 résistant à la pression et aussi à la corrosion (réalisé par exemple en acier inoxydable) et qui est fermé à chaque extrémité, respectivement par un flasque supérieur 6 et par un flasque inférieur 7. Le flasque supérieur 6 est obturé par un couvercle 8 qui sert de support au moteur électrique d'entraînement (non représenté) et comporte une bride 9 munie d'une couronne de trous

pour des boulons ou tirants de serrage 10 des deux flasques 6 et 7. Le flasque inférieur 7 présente une bride extérieure 11 percée d'une série de trous permettant le passage alterné des boulons 10 et de vis 12 de fixation du flasque inférieur 7 sur un corps de pompe 13 venu, en général, de fonderie et muni d'une couronne de trous filetés 14 de fixation autour d'un alésage 15 de réception d'un manchon 16 du flasque inférieur 7. On notera que les flasques 6 et 7 comportent chacun un alésage de réception étanche du tube 5 grâce à des joints toriques 5a et 5b, logés chacun dans une rainure ménagée sur la paroi de l'alésage. Le flasque inférieur 7 est arrêté axialement par un épaulement 17 qui vient en appui sur la face supérieure plane 17a ménagée à la sortie de l'alésage 15, perpendiculairement aux trous filetés 14.

Le flasque inférieur 7 comporte une partie centrale 18 munie de passages périphériques 19 qui sont ménagés entre des rayons de liaison vers la bride 11 et sont reliés à un passage annulaire 20 ménagé à l'intérieur du tube 5 entre la sortie du dernier étage de la pompe et l'empilement 4 des étages. La partie centrale 18 forme en son centre un raccord central d'aspiration 21 débouchant sur l'ouverture filetée ou taraudée d'aspiration 22 du corps de pompe 13.

Dans le mode de réalisation de la figure 1, l'alésage 15 débouche sur une ouverture 23 ménagée à l'intérieur du corps de pompe 13 et reliée à la sortie filetée ou taraudée de refoulement 24 et l'alésage 15 s'arrête sur un premier épaulement annulaire 25 plan et perpendiculaire à l'alésage. Un clapet anti-retour annulaire plat 26 est disposé au fond de l'alésage 15, en appui sur l'épaulement 25. Le clapet anti-retour 26 qui s'ouvre dans le sens du refoulement de la pompe coupe ainsi l'écoulement des passages périphériques 19 vers la sortie de refoulement 24. Le clapet 26 est constitué ici d'une plaque annulaire plane 27 assez rigide, par exemple en acier d'une épaisseur de l'ordre de 5 mm, et rectifiée bien plane sur les deux faces pour bien s'ajuster et porter sur la surface plane de l'épaulement 25. La surface cylindrique extérieure de la plaque 27 peut s'ajuster à frottement doux dans l'alésage 15 ou bien peut présenter un léger jeu par rapport à cet alésage.

La plaque 27 présente au moins un trou de passage 28, plus généralement une série de trous de passage 28 répartis régulièrement, leur axe étant placé par exemple sensiblement aux deux tiers extérieurs de la largeur de la plaque. Les trous de passage 28 situés à proximité d'une cloison transversale 70 les isolant de l'admission, peuvent être supprimés. La face de la plaque 27 qui regarde vers la sortie de refoulement 24 est recouverte d'un anneau flexible plan 29 qui obture les trous de passage 28. L'anneau flexible 29 est avantageusement constitué par une rondelle en élastomère épaisse de plusieurs millimètres pour résister à l'effet de la pression de refoulement qui la plaque sur les trous 28. La rondelle 29 est

appliquée sur la face 30 de la plaque 27, d'une part, du fait de son appui périphérique du côté de l'ouverture d'aspiration 22 sur un épaulement 31 et, d'autre part, en son centre, par l'intermédiaire d'une rondelle en tôle 32 en appui sur un deuxième épaulement 33 ménagé autour de la paroi extérieure d'un raccord d'aspiration 34 du corps de pompe 13.

L'anneau flexible 29 peut également être constitué par une plaque circulaire mince en un matériau résistant, par exemple en tôle d'un métal résistant tel que laiton ou acier inoxydable. Dans le mode de réalisation représenté à la figure 5, la plaque mince 29' en acier inoxydable est munie de fentes radiales 29d de largeur constante ou évasées vers l'extérieur comme représenté sur la figure. Ces fentes 29d ouvertes vers l'extérieur s'étendent jusqu'à une couronne continue 29b qui entoure un passage central 87 présentant un diamètre légèrement supérieur au diamètre extérieur usiné du raccord 34 au-dessus de l'épaulement 33. On forme ainsi une série de lamelles radiales 29c montées élastiquement en porte-à-faux sur la couronne 29b et qui peuvent chacune venir obturer un trou de passage 28 (un seul de ces trous 28 est représenté en pointillés sur l'une des lamelles 29c) pour réaliser chacune, en coopération avec la surface plane de la plaque rigide 27, un clapet à lamelle apte à résister à des contre-pressions élevées sans présenter d'usure dans le temps.

Dans le mode de réalisation représenté à la figure 1, la plaque rigide 27 du clapet anti-retour 26 est maintenue, d'une part, en appui direct sur l'épaulement 25 par un anneau élastique ou "circlip" 35 logé dans une rainure de l'alésage 15 et, d'autre part, en appui indirect par l'intermédiaire de la rondelle flexible en élastomère 29 sur l'épaulement 33 du raccord central 34 par un anneau élastique ou "circlip" 36 logé dans une rainure de la surface cylindrique usinée 37 du raccord d'aspiration 34. La surface cylindrique 37 peut également servir à guider l'alésage central correspondant de la plaque 27 et de la rondelle élastique 29. Afin d'assurer une liaison sensiblement étanche entre le raccord central d'aspiration 21 de la partie centrale 18 du flasque inférieur 7 et, respectivement, le raccord central 34 du corps de pompe 13, ces raccords portent respectivement des manchons conjugués 21a et 34a entre lesquels vient se loger un joint d'étanchéité torique 38.

L'étanchéité entre la plaque rigide 27 et l'épaulement 33 peut être obtenue par contact direct ou bien en interposant un joint annulaire plat entre la périphérie de la plaque 27 et la surface annulaire de l'épaulement 33, ce qui assure une étanchéité persistante même lorsqu'il règne des pressions élevées et/ou des températures au refoulement de la pompe. Selon un mode de réalisation avantageux sur le plan du montage du clapet anti-retour et de la résistance mécanique à la pression de ce dernier, les manchons 16 et 21a sont prolongés jusqu'à venir en appui sur la

surface supérieure 27b de la plaque rigide 27 sous l'action de serrage des vis 12. Dans ce mode de réalisation, l'épaulement 17 est reculé pour ne pas venir en appui sur la face supérieure plane 17a et les prolongements des manchons 16 et 21a sont munis d'un décrochement qui entoure les anneaux élastiques respectifs 35 et 36 en évitant qu'ils viennent en contact avec les prolongements. Les extrémités de ces prolongements sont planes pour bien porter sur la surface supérieure 27b. Lorsque le flasque inférieur 7 est déposé, la plaque rigide 27 du clapet anti-retour n'est plus maintenue que par les anneaux élastiques 35 et 36 qui ne résistent qu'à une faible pression de refoulement mais cette situation n'est pas gênante car les pressions de refoulement sont alors nulles ou faibles. Lorsque le flasque 7 est en place, les prolongements des manchons 16 et 21a constituent des surfaces de retenue annulaires importantes aptes à résister, avec la plaque 27, aux pressions de refoulement importantes (pouvant atteindre plusieurs dizaines de bars dans des ambiances dépassant parfois 200°C) qui règnent à la sortie de refoulement 24.

Le fonctionnement de l'ensemble de pompe représenté à la figure 1 va maintenant être explicité. Lorsque la pompe est montée dans la position représentée à la figure 1, le manchon 16 du flasque inférieur 7 est engagé, de façon étanche, dans l'alésage 15 au contact d'un joint torique 39 et le serrage de la couronne de vis 12 maintient rigidement en position le flasque inférieur 7 sur le corps de pompe 13 tandis que les boulons 10 formant tirants maintiennent la cohésion de la cartouche amovible 1. La pression du liquide refoulé par la pompe vers le passage annulaire 20 repousse la rondelle élastique 29 dans la direction du refoulement pour lui faire prendre la position d'ouverture 29a représentée en traits mixtes.

Si la pompe s'arrête pour une cause quelconque, y compris un incident, la pression de refoulement qui persiste, par exemple du fait de la liaison à un réservoir sous pression, fait aussitôt plaquer la rondelle élastique 29 formant clapet sur la plaque rigide 27 pour obturer les trous 28. Si l'on doit procéder à l'échange de la cartouche amovible 1, il suffit de dévisser les vis 12 après avoir déposé le moteur d'entraînement de la pompe, pour retirer le manchon 16 de l'alésage 15. L'aspiration 22 lorsqu'elle n'est pas sous pression ne produit que des fuites infimes qui s'arrêtent immédiatement. Le clapet anti-retour 26 reste en position, maintenu par les anneaux élastiques ou "circlips" 35 et 36, à l'encontre de la pression régnant au refoulement. Afin de s'assurer contre toute fuite dans cette position, on pourra prévoir un joint torique d'étanchéité 27a entre la périphérie chanfreinée de la plaque annulaire 27 et les surfaces qui se croisent de l'épaulement 25 et de l'alésage 15. Le serrage de l'élastomère de la rondelle 29 entre la plaque 27 et la rondelle 32 garantit, par contre, une certaine étanchéité au voisinage de l'épaulement 33 du

raccord 34. L'étanchéité du clapet anti-retour 26 ne persiste pas pendant des jours mais au moins pendant plusieurs heures, ce qui constitue une durée suffisante pour procéder à la dépose et à l'échange de la cartouche 1 qui est remise en place par engagement du manchon 16 dans l'alésage 15 suivi d'un serrage des vis 12 pour bien assujettir la cartouche hydraulique complète 1 sur le corps de pompe 13. Lorsque l'aspiration de la pompe est en charge (jusqu'à des pressions pouvant atteindre 15 bars pour certaines installations de surpresseurs d'eau), il faut prévoir une vanne de coupure de l'aspiration et procéder à l'échange de la cartouche 1 à l'arrêt des pompes.

L'utilisation d'anneaux élastiques ou "circlips" concentriques selon la solution représentée à la figure 1 présente, à côté d'une disposition très compacte, deux inconvénients pour des pompes. D'une part, pour les pompes de puissance importante, les efforts de pression très importants qui se développent ne peuvent plus être supportés par les anneaux élastiques ou circlips alors que le serrage axial des circlips est souvent insuffisant et ne peut pas être réglé ou corrigé. D'autre part, après une longue durée de service dans des ambiances corrosives, il se révèle souvent impossible de démonter les anneaux élastiques de leurs rainures annulaires et donc impossible de déposer le clapet anti-retour en cas de besoin.

Afin d'éviter ces inconvénients, la présente invention propose la solution représentée à la figure 2 qui est moins compacte mais plus résistante et plus facile à régler tout en restant plus flexible et plus adaptable aux corps de pompe existants. Les éléments représentés à la figure 2 et qui sont identiques ou similaires à ceux de la figure 1 ont été dotés des mêmes indices de référence.

Afin de maintenir en position le clapet anti-retour 26 de l'ensemble de pompe centrifuge représenté à la figure 2, on prévoit un flasque 40 similaire ou identique au flasque inférieur 7 de la cartouche 1 et qui est fixé sur le corps de pompe 13 à l'aide d'une couronne de vis 12 traversant des perçages 42 d'une bride 41. Les perçages 42 sont alternés sur la bride 41 avec des perçages 43 pour le passage de vis de fixation plus longues 44 venant serrer la bride 11 du flasque 7 de la cartouche amovible 1. Le flasque 40 sert de flasque de maintien du clapet anti-retour 26 présente un manchon d'extrémité 45 qui vient s'engager, de façon étanche, dans l'alésage 15 grâce au joint d'étanchéité torique 39. Le manchon 45 vient également en appui, par une couronne frontale périphérique 47, sur une zone annulaire périphérique plane de la plaque de clapet 27, un joint torique d'étanchéité 46 étant interposé entre un chanfrein 48 de cette face frontale 47 et, simultanément, l'alésage 15 et la face frontale supérieure périphérique de la plaque 27.

La partie centrale 18a du flasque 40, similaire ou

identique à la partie 18 du flasque inférieur 7, vient en appui par une deuxième portée 49 ménagée sur un raccord central d'aspiration 21'a, sur la périphérie intérieure de la plaque 27 pour la presser, de façon étanche, sur la rondelle en élastomère 29 en appui sur l'épaulement 33 du raccord central 34 du corps de pompe 13. Pour compléter le passage d'aspiration de la pompe, la partie centrale 18 du flasque inférieur 7 de la cartouche amovible 1 vient en appui étanche sur le raccord d'aspiration 34'a du flasque 40, de la même façon que pour l'appui étanche entre les raccords 21 et 34 de la figure 1 ou bien, comme représenté à la figure 2, par l'intermédiaire d'un manchon en élastomère 50 apte à compenser de plus grands écarts axiaux. Le flasque 40 présente un alésage 51 à joint torique 52 pour la réception du manchon 16 du flasque inférieur 7 de la cartouche amovible 1. On voit que si l'alésage 5c de réception du tube 5 est apte à recevoir, de façon ajustée, non seulement la surface extérieure du tube 5, mais aussi la surface extérieure du manchon 16, il est possible d'utiliser des flasques 7 et 40 identiques pour le mode de réalisation de la figure 2, ce qui constitue un gros avantage sur le plan de la fabrication en série des pièces de l'ensemble de pompe.

Le fonctionnement de l'ensemble de pompe représenté à la figure 2 se déduit de celui expliqué en correspondance à la figure 1. La pompe étant montée, comme représenté sur la figure et en service, il est possible de déposer la cartouche amovible 1 de rotors et de stators en dévissant les vis 44. Les vis 12 intercalées entre les vis 44 maintiennent le flasque 40 en position et ce flasque qui résiste à des efforts de pression importants grâce à son épaisseur et à ses nervures, s'oppose à tout déplacement de la plaque 27 du clapet anti-retour 26 sous l'effet de la pression de refoulement. S'il est nécessaire de déposer le clapet anti-retour, par exemple parce qu'il n'est plus étanche, on peut toujours déposer le flasque de maintien 40 après dévissage des vis 12 et accéder au clapet 26 qui ne risque plus d'être bloqué par la corrosion, comme dans la solution de la figure 1.

On peut bien entendu prévoir que le clapet anti-retour 26 de la pompe est maintenu en position directement par l'appui du flasque inférieur 7 sur la plaque rigide 27. Dans un tel mode de réalisation, l'encombrement en hauteur de la pompe est moindre, mais pour pouvoir déposer la cartouche amovible 1, il est nécessaire d'isoler préalablement le clapet anti-retour 26 du refoulement car ce clapet n'est plus maintenu en position après dépose de la cartouche 1. Cet isolement peut être réalisé à l'aide de moyens bien connus tels qu'un clapet anti-retour placé à l'aval de la sortie de refoulement 24 ou bien qu'une vanne de coupure.

Le bloc à deux pompes représenté sur les figures 3 et 4 comporte un carter de fonderie 60 à socle 61 et à deux entrées 62 et 63 et deux sorties 64 et 65 de

liquide, les entrées inutilisées étant obturées par des bouchons filetés 63a et 65a. Deux socles plan 66 et 67 de fixation de cartouche de pompe, font saillie vers le haut en entourant des raccords centraux d'admission de fluide respectifs 68 et 69. Les socles 66 et 67 présentent sur leur face plane supérieure 17a des trous filetés 14 de réception de vis telles que les vis 12 ou 44 représentées sur les figures 1 et 2 et à la figure 3. Un alésage de réception 15 similaire à celui représenté sur les figures 1 et 2 est prévu à l'intérieur des socles, cet alésage 15 débouchant à sa périphérie sur un épaulement plan 25 pour la réception de la plaque de clapet 27 et, du côté opposé à une cloison de séparation 70 (représentée également sur les figures 1 et 2), sur un passage 71 vers le refoulement. Sur la figure 3, on a représenté chacun des alésages 15, équipé à son extrémité de fond d'un clapet anti-retour 26 maintenu en position par un flasque 40 fixé par des vis 12 sur le socle plan 66 ou 67. Chacun des flasques 40, du même type que celui représenté à la figure 2, est prêt à recevoir une cartouche amovible 1 de stators et de rotors.

On voit nettement sur la partie libérée par des arrachements qu'une vanne ou un robinet 72 de répartition de l'aspiration est monté dans un alésage 73 ouvert sur l'extérieur et fermé par un manchon 74 pour laisser passer vers l'extérieur, de façon étanche, une poignée de manoeuvre 75. Le robinet 72 est monté sur la liaison entre une chambre d'admission 76 à l'intérieur du carter 60 et un canal 77 de distribution de l'admission vers les raccords d'admission 68 et 69. La partie active du robinet 72 comporte deux extrémités cylindriques 78 et 79 servant de guidage dans l'alésage 73 et une partie centrale évidée 80 qui ménage deux passages 81 et 82 vers chacun des raccords d'aspiration 68 et 69. La partie pleine 84, de forme évasée et à arête centrale verticale 83, de la partie centrale évidée 80 peut venir obturer, en s'appuyant sur une portée 85, le passage vers le raccord 68 et, en s'appuyant sur une portée 86, le passage vers le raccord 69. En s'appuyant simultanément sur les portées 85 et 86, la partie pleine 84 obture simultanément l'admission vers les deux raccords d'admission 68 et 69.

Lorsque le bloc à deux pompes 60 est en service sur une seule pompe, par exemple celle fixée sur le socle 66, et que cette pompe est défaillante, il est possible de mettre en marche l'autre pompe, de façon manuelle ou automatique, sans risquer de refoulement sur la pompe défaillante grâce au clapet anti-retour 26. Si l'on souhaite changer la cartouche hydraulique amovible 1 de la pompe défaillante, il suffit de faire tourner le robinet 72 par sa poignée de manoeuvre 75 pour amener la partie pleine 84 à obturer le passage vers le raccord d'admission 68. Après dépose de la cartouche amovible, le clapet anti-retour 26 monté au fond de l'alésage 15 du socle 66 empêche tout écoulement de fluide en provenance du re-

foulement par l'autre pompe alors en service, et il est possible de mettre en place une nouvelle cartouche hydraulique sans fuite de fluide. Après remise en place de la cartouche hydraulique et de son moteur d'entraînement, on peut remettre la pompe en service pour refouler le liquide pompé à travers le clapet anti-retour 26. Si le bloc de pompe marche à deux pompes en parallèle, en cas de défaillance de l'une des deux pompes, il est possible de passer à la marche à une pompe, de démonter la pompe défaillante sans fuite et de la remplacer par une pompe en état de marche qui sera ensuite remise en service pour reprendre la marche à deux pompes. La disposition du clapet anti-retour selon l'invention permet, dans tous les cas, de disposer d'un groupe de pompage plus compact, plus fiable, plus facile à dépanner et partant plus économique.

On peut prévoir de même des blocs multiples à plus de deux pompes verticales en parallèle. On a représenté en coupe transversale sur la figure 6 la disposition du bloc à pompes multiples au droit de l'une des pompes. Un raccord d'aspiration 90 relié à l'aspiration commune débouche sur une entrée d'aspiration 91 ménagée dans un bloc de commutation 92 tournant de façon étanche dans un alésage grâce à au moins un joint annulaire 92a et relié, via une tige traversant de façon étanche un couvercle 94, à un levier extérieur de commutation 95. En faisant tourner le bloc 92 par action sur le levier 95, on peut ainsi isoler l'aspiration d'une pompe quelconque qui ne fonctionne pas ou bien sur laquelle il est nécessaire de procéder à un entretien ou à une réparation. Le clapet anti-retour de chaque pompe, monté selon l'invention à l'aide de la plaque rigide 27 et de la rondelle annulaire 29, isole la chambre de refoulement commune 71, traversée par la tige du levier 95, du circuit de la pompe arrêtée ou bien de la pompe sur laquelle on procède à une réparation ou à un échange. Le bloc tournant 92 joue le rôle d'un robinet à deux positions: aspiration ouverte et aspiration fermée, commandé indépendamment pour chaque pompe par le levier extérieur 95 ou par tout autre dispositif équivalent adéquat, le cas échéant télécommandé.

Revendications

1. Ensemble de pompe centrifuge verticale, notamment de pompe centrifuge multicellulaire, constitué d'au moins une cartouche amovible (1) d'ensemble hydraulique centrifuge formant un bloc (4) serré entre deux flasques (6, 7) à bride (9, 11) et monté, à axe vertical, fixé par sa bride de flasque et engagé par un manchon (16) de flasque dans un alésage (15) de réception d'un corps de pompe où la cartouche (1) est raccordée respectivement, au centre de l'alésage, à un raccord central d'aspiration (34) de la pompe et, au bord de l'alésage, à une sortie de refoulement (19) de la pompe munie d'un clapet anti-retour, caractérisé en ce que le clapet anti-retour (26) est un clapet annulaire plat (27, 28, 29) s'ouvrant dans le sens du refoulement de la pompe et qui est disposé au fond de l'alésage de réception (15) entre la paroi intérieure dudit alésage et la paroi extérieure du raccord central d'aspiration (34).
2. Ensemble de pompe selon la revendication 1, caractérisé en ce que le clapet anti-retour (26) est maintenu en position axiale sur un premier épaulement (25) ménagé au fond de l'alésage de réception (15) et sur un deuxième épaulement (33) ménagé sur la paroi extérieure du raccord central d'aspiration (34), par des moyens de retenue (35, 36, 40) aptes à maintenir le clapet anti-retour (26) en service à l'encontre de la pression de refoulement après dépose de la cartouche amovible d'ensemble hydraulique (1).
3. Ensemble de pompe selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le clapet anti-retour (26) est constitué, d'une part, d'une plaque annulaire plane rigide (27), par exemple en métal, percée d'au moins un trou de passage (28) et dont la périphérie cylindrique extérieure est sensiblement ajustée dans l'alésage de réception (15) tandis que sa périphérie frontale est en appui sur un premier épaulement (25) ménagé au fond de l'alésage de réception (15) et, d'autre part, d'un anneau flexible plan (29) appliqué sur ladite plaque annulaire du côté opposé à la cartouche amovible (1), à l'intérieur du corps de pompe (13), pour obturer le ou les trous de passage (28), ledit anneau flexible étant en appui, à sa partie périphérique intérieure, sur un deuxième épaulement annulaire plan (33) ménagé sur la paroi extérieure du raccord central d'aspiration (34).
4. Ensemble de pompe selon la revendication 3, caractérisé en ce que l'anneau flexible plan est constitué d'une rondelle en élastomère (29) maintenue appliquée sur la plaque rigide (27) par un anneau central rigide de maintien (32) interposé entre l'anneau flexible et le deuxième épaulement (33), ledit anneau central (32) présentant un diamètre extérieur nettement inférieur à celui sur lequel sont disposés le ou les trous de passage (28).
5. Ensemble de pompe selon la revendication 3, caractérisé en ce que l'anneau flexible plan est constitué par une plaque circulaire mince (29') munie d'un trou central (87) et de fentes radiales (29d) ouvertes vers l'extérieur et qui s'étendent jusqu'à une couronne continue (29b) ménagée autour du trou central (87), de manière à consti-

- tuer une série de clapets à lamelle disposés radialement, chacun en face d'au moins l'un des trous de passage (28).
6. Ensemble de pompe selon l'une des revendications 3 à 5, caractérisé en ce que la plaque annulaire plane (27) est maintenue en butée sur le premier (25) et sur le deuxième (33) épaulements, respectivement par un premier anneau élastique ou "circlip" (35) logé dans une rainure ménagée dans la paroi de l'alésage de réception (15) et par un deuxième anneau élastique ou "circlip" (36) logé dans une rainure ménagée sur la paroi cylindrique extérieure du raccord central d'aspiration (34).
7. Ensemble de pompe selon l'une des revendications 3 à 5, caractérisé en ce que la plaque annulaire plane (27) est maintenue en butée sur le premier (25) et sur le deuxième (33) épaulements par l'appui frontal, d'une part, à sa périphérie extérieure hors de la zone du ou des trous de passage (28), d'une première portée annulaire ménagée sur un manchon d'extrémité (16) du flasque inférieur (7) de ladite cartouche amovible (1), engagé dans l'alésage de réception (15), et, d'autre part, à sa périphérie intérieure, d'une deuxième portée annulaire ménagée sur le raccord central d'aspiration (21) du flasque inférieur (7) de la cartouche amovible (1).
8. Ensemble de pompe selon l'une des revendications 3 à 5, caractérisé en ce que la plaque annulaire plane (27) est maintenue en butée sur le premier (25) et sur le deuxième (33) épaulements par l'appui frontal, d'une part, à sa périphérie extérieure hors de la zone du ou des trous de passage (28), d'une première portée annulaire (47) d'un manchon d'extrémité (45) d'un flasque de maintien (40), identique ou similaire au flasque inférieur (7) de ladite cartouche amovible, engagé dans l'alésage de réception (15) et, d'autre part, à sa périphérie intérieure, d'une deuxième portée annulaire (49) ménagée sur le raccord central d'aspiration (21'a) dudit flasque de maintien (40), et en ce que le flasque de maintien (40) comporte un alésage de réception (51) du manchon (16) du flasque inférieur (7) de la cartouche amovible (1).
9. Unité de pompage à au moins deux pompes centrifuges verticales, à cartouche hydraulique amovible, montées sur un carter commun d'aspiration et de refoulement, lesdites pompes étant susceptibles de fonctionner simultanément et/ou séparément, caractérisée en ce que chaque pompe verticale est constituée par un ensemble de pompe centrifuge selon l'une des revendica-

tions 2 à 8.

- 5 10. Unité de pompage selon la revendication 9, caractérisée en ce que le carter commun (60) comporte un robinet distributeur intégré (72) de l'aspiration des pompes, à quatre positions, correspondant respectivement: à l'isolement de l'aspiration des deux pompes, à la liaison des deux pompes à l'aspiration et à la liaison à l'aspiration de l'une des deux pompes tandis que l'autre pompe est isolée de l'aspiration, de telle manière qu'après l'isolement de l'aspiration de l'une des pompes, alors que l'autre pompe reste en service, la cartouche d'ensemble hydraulique (1) de la pompe isolée puisse être déposée en étant isolée de la pression de refoulement par le clapet anti-retour (26).
- 10 15 20 11. Unité de pompage selon la revendication 9, caractérisée en ce que le carter commun comporte, pour chaque pompe centrifuge verticale, un robinet (92) à deux positions: ouverture et respectivement fermeture de l'aspiration de la pompe, susceptible d'être commandé (levier 95) indépendamment pour chaque pompe qui est munie du clapet anti-retour intégré apte à l'isoler du refoulement commun (71).

Patentansprüche

1. Anordnung vertikal orientierter Kreiselpumpen, insbesondere mehrstufiger Kreiselpumpen, bestehend aus mindestens einem auswechselbaren Einsatz (1) des hydraulischen Kreiselteils, die eine Baugruppe (4) bildet, die zwischen zwei Flanschen (6,7) mit Bund (9,11) mit vertikaler Achse eingespannt ist und durch diesen Flanschbund positioniert wird, wobei ein Stutzen (16) des Flansches in eine Aufnahmebohrung (15) eines Pumpengehäuses greift und wobei der Einsatz (1) im Mittelteil der Bohrung mit einem zentralen Ansaugstutzen (34) der Pumpe und am Rand der Bohrung mit einem Förderausgang (19) der Pumpe verbunden ist, die ihrerseits ausgestattet ist mit einem Rückschlagventil, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Rückschlagventil (26) aus einer flachen ringförmigen Ventilklappe (27,28,29) besteht, die sich in Förderrichtung der Pumpe öffnet und im Boden einer Aufnahmebohrung (15) zwischen der Innenwandung dieser besagten Bohrung und der Außenwandung des Ansaugstutzens (34) angebracht ist.
2. Pumpenanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Rückschlagventil (26) in seiner axialen Position durch einen ersten Ab-

- satz (25) im Boden der Aufnahmebohrung (15) und einen zweiten Absatz (33) in der Außenwandung des zentralen Ansaugstutzens (34) durch Haltevorrichtungen (35,36,40) gehalten wird, die geeignet sind, das Rückschlagventil (26) nach Ausbau des austauschbaren Einsatz (1) des hydraulischen Teils gegen den förderseitigen Druck im Betrieb abzustützen.
- 5
3. Pumpenanordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Rückschlagventil (26) zum einen aus einer steifen, plan ausgeführten ringförmigen Scheibe (27), z.B. aus Metall, mit mindestens einer Durchgangsöffnung (28) besteht, die mit ihrer zylinderförmigen peripheren Außenseite in die Aufnahmebohrung (15) eingepaßt ist, während die Stirnseite der Scheibe auf einen ersten Absatz (25) im Boden der Aufnahmebohrung aufliegt, zum anderen aus einem plan ausgeführten elastischen Ring (29) besteht, der auf der dem austauschbaren Einsatz (1) gegenüberliegenden Seite im Inneren des Pumpengehäuses (13) auf der ringförmigen Scheibe aufliegt und die Durchgangsöffnung(en) (28) verschließt, wobei der besagte elastische Ring im Bereich seiner Innenperipherie auf einem zweiten plan ausgeführten Absatz (33) aufliegt, der in der Außenwand des zentralen Ansaugstutzens (34) ausgeführt ist.
- 10
- 15
- 20
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
- Ring oder Sicherungsring (35) in einer Nut der Innenwandung der Aufnahmebohrung (15), zum anderen durch einen zweiten elastischen Ring oder Sicherungsring (36) in einer Nut in der zylindrischen Außenwand des zentralen Ansaugstutzens (34) gehalten wird.
7. Pumpenanordnung nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die plan ausgeführte Scheibe (27) im engen Kontakt mit dem ersten Absatz (25) und dem zweiten Absatz (33) zum einen im Bereich der Außenperipherie außerhalb des Bereichs der Durchgangsöffnung(en) (28) durch die frontseitige Abstützung auf einer ersten ringförmigen Fläche eines Endstutzens (16) des unteren Flansches (7) des in die Aufnahmebohrung (15) eingesetzten austauschbaren Einsatzes (1), zum anderen im Bereich der Innenperipherie durch Abstützung auf eine zweite ringförmige Fläche des zentralen Ansaugstutzens (21) des unteren Flansches (7) des austauschbaren Einsatzes (1) gehalten wird.
8. Pumpenanordnung nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die plan ausgeführte Scheibe (27) im engen Kontakt mit dem ersten Absatz (25) und dem zweiten Absatz (33) zum einen im Bereich der Außenperipherie außerhalb des Bereichs der Durchgangsöffnung(en) (28) durch die frontseitige Abstützung auf einem ersten ringförmigen Absatz (47) eines Endstutzens (45) eines Halteflansches (40), in der Ausführung identisch oder ähnlich mit dem unteren Flansch (7) des besagten, in die Aufnahmebohrung (15) eingesetzten austauschbaren Einsatzes (1), und zum anderen im Bereich der Innenperipherie durch Abstützung auf eine zweite ringförmige Fläche (49) am zentralen Ansaugstutzen (21'a) des Halteflansches (40) gehalten wird, wobei der Halteflansch (40) mit einer Aufnahmebohrung (51) für den Stutzen (16) des unteren Flansches (7) des austauschbaren Einsatzes (1) versehen ist.
9. Pumpeneinheit mit mindestens zwei vertikal angeordneten Kreiselpumpen mit einem austauschbaren Einsatz als hydraulischem Teil, montiert auf einem gemeinsamen Ansaug- und Fördergehäuse, wobei die besagten Pumpen gleichzeitig und/oder einzeln betrieben werden können, dadurch gekennzeichnet, daß jede vertikal angeordnete Pumpe durch eine Anordnung von Kreiselpumpen nach einem der Ansprüche 2 bis 8 dargestellt wird.
10. Pumpeneinheit nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß das gemeinsame Gehäuse (60) mit einem integrierten Pumpenansaug-We-

geventil (72) ausgestattet ist, das über vier Ventilstellungen verfügt: Absperrung des Ansaugweges für beide Pumpen, Freischaltung des Ansaugweges für beide Pumpen, Freischaltung des Ansaugweges für jeweils eine der beiden Pumpen, während die jeweils andere Pumpe ansaugseitig abgesperrt wird, und zwar derartig, daß nach Absperrern der Ansaugseite der einen Pumpe bei weiterem Betrieb der anderen Pumpe der Einsatz (1) des hydraulischen Teils der abgesperrten Pumpe ausgebaut werden kann und vom förderseitigen Druck durch das Rückschlagventil (26) isoliert ist.

11. Pumpeneinheit nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß das gemeinsame Gehäuse für jede vertikal angeordnete Kreiselpumpe über ein Ventil (92) mit den zwei Schaltpositionen Öffnung bzw. Absperrung der Ansaugöffnung der Pumpe verfügt, wobei eine Betätigung (Griff 95) individuell für jede Pumpe erfolgen kann, die mit einem integrierten Rückschlagventil ausgestattet ist, das jede Pumpe aus der gemeinsamen Förderkammer (71) sperren kann.

Claims

1. A vertical centrifugal hydraulic pump assembly, notably a multicellular centrifugal pump assembly, comprising at least one replaceable cartridge or pack (1) constituting a block (4) clamped between two flanged (9, 11) end plates (6,7) and mounted with its axis disposed vertically and fixed by its end-plate flange, with an end plate sleeve portion (16) engaging therewith, in a receiving bore (15) of a pump body in which said pack is respectively connected at the center of said bore to a central inlet connector (34) for said pump and at the edge of said bore to a pump delivery outlet (19) provided with a check valve, characterized in that the check valve (26) is a flat annular valve member (27, 28, 29) opening in the delivery sense of said pump and which is arranged at the base of said receiving bore (15) between the internal wall of said bore and the outer wall of said central inlet connector (34)
2. Pump assembly according to claim 1, characterized in that said non-return valve member (26) is retained in axial position by means of a first shoulder (25) provided at the base of said receiving bore (15) and by means of a second shoulder (33) provided on the outer wall of said central inlet connector (34) by retaining means (35, 36, 40) that are adapted to keep said non-return valve member (26) in operation against a delivery pressure of said pump after removal of said pack containing said hydraulic interstage pumping assemblies (1).
3. Pump assembly according to claim 1 or 2, characterized in that said non-return valve member (26) consists, firstly, of a rigid plane annular plate (27) of, for example, metal, incorporating at least one through hole (28), the outer cylindrical contour of said plate fitting substantially into said receiving bore (15) while the periphery of one plane face thereof is supported against a first shoulder (25) provided at the base of said receiving bore (15), and secondly, a plane flexible annular member (29) applied against said annular plate at the side thereof opposing said removable pack (1), at the inside of said pump body (13), in order to close off said through hole or plurality of holes (28), said flexible annular member bearing, at its internal peripheral region, against a second plane annular shoulder (33) provided on the outer wall of said central inlet connector (34).
4. Pump assembly according to claim 3 characterized in that said plane flexible annular member consists of an elastomeric material ring (29) which is maintained in application against said rigid plate (27) by a central retaining rigid annular member (32) fitted between said plane flexible annular member and said second shoulder (33), said central annular member (32) having an outer diameter that is appreciably less than a diameter defining the center of said through hole or holes (28).
5. Pump assembly according to claim 3 characterized in that said plane flexible annular member consists of a thin circular plate (29') provided with a central hole (87) and radial slots (29d) open at their outer ends and extending up to a continuous inner crown region (29b) provided around the central hole (87), whereby a series of flat valve members are defined arranged in a radial disposition each one facing at least one of said through holes (28).
6. Pump assembly according to one of claims 3 to 5, characterized in that said plane annular plate (27) is retained in abutment against the first (25) and second (33) shoulders by a respective first resilient annular element or circlip (35) housed in a groove formed in the wall of said receiving bore (15) and by a second resilient annular element or circlip (36) housed in a groove formed in the outer cylindrical wall of said central inlet connector (34).
7. Pump assembly according to one of claim 3 to 5, characterized in that said plane annular plate (27)

is kept in abutment against said first (25) and said second (33) shoulders by abutment of the outer peripheral region of a plane surface thereof away from the region of said through hole or holes (28) against a first annular supporting surface provided on a terminal sleeve (16) of the lower end plate (7) for said removable pack (1) engaged in said receiving bore (15), and by abutment of the inner peripheral region of a plane surface thereof against a second annular supporting surface provided on said central inlet connector (21) of said lower end plate (7) for said removable pack (1).

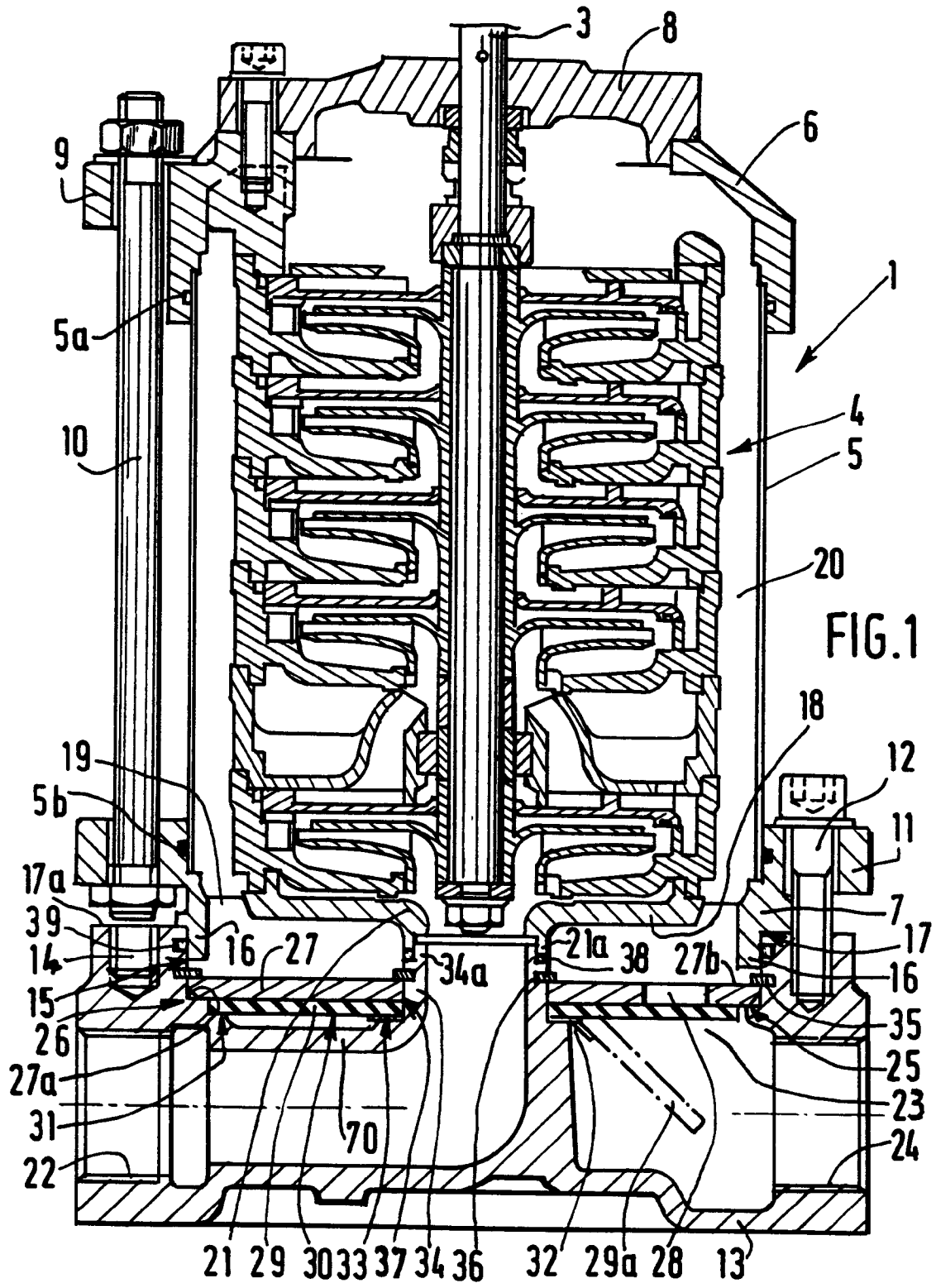
8. Pump assembly according to one of claims 3 to 5, characterized in that said plane annular plate (27) is maintained in abutment against said first (25) and said second (33) shoulders by abutment of the outer peripheral region of a plane surface thereof away from the region of said through hole or holes (28) against a first annular supporting surface (47) provided on a terminal sleeve (45) of a retaining end plate (40), said retaining end plate being identical or substantially similar to said lower end plate (7) for said removable pack engaged in said receiving bore (15), and by abutment of the inner peripheral region of a plane surface thereof against a second annular supporting surface (49) provided on a central inlet connector (21'a) of said retaining end plate (40), and in that said retaining end plate (40) includes a receiving bore (51) for said sleeve (16) of the lower end plate (7) for said replaceable pack.

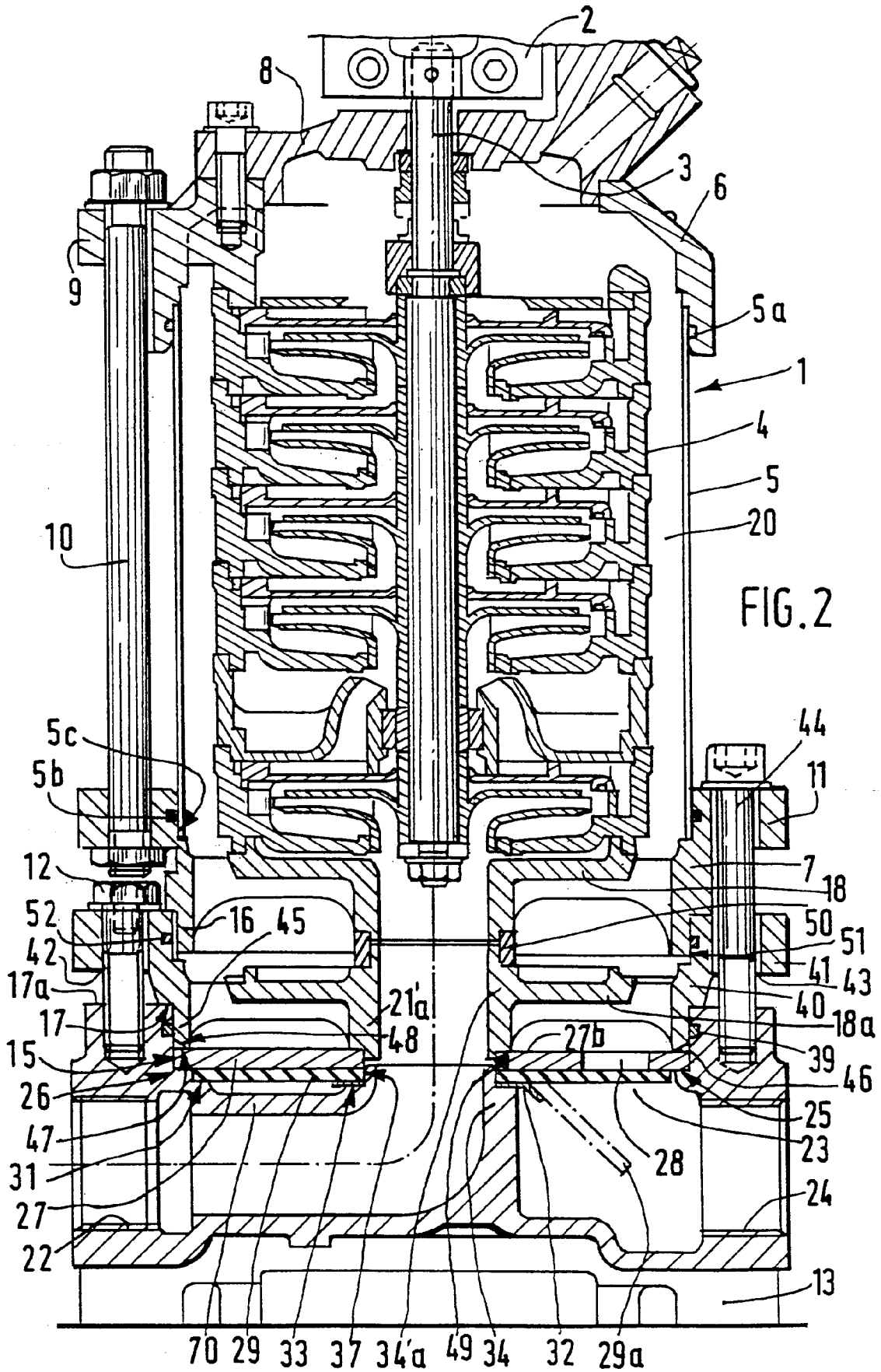
9. Pumping unit incorporating at least two vertical centrifugal pumps fitted with replaceable hydraulic packs, said pumps being fitted on a common inlet and outlet housing block and being adapted to operate simultaneously and/or separately, characterized in that each vertical pump consists of a centrifugal pump assembly according to one of claims 2 to 8.

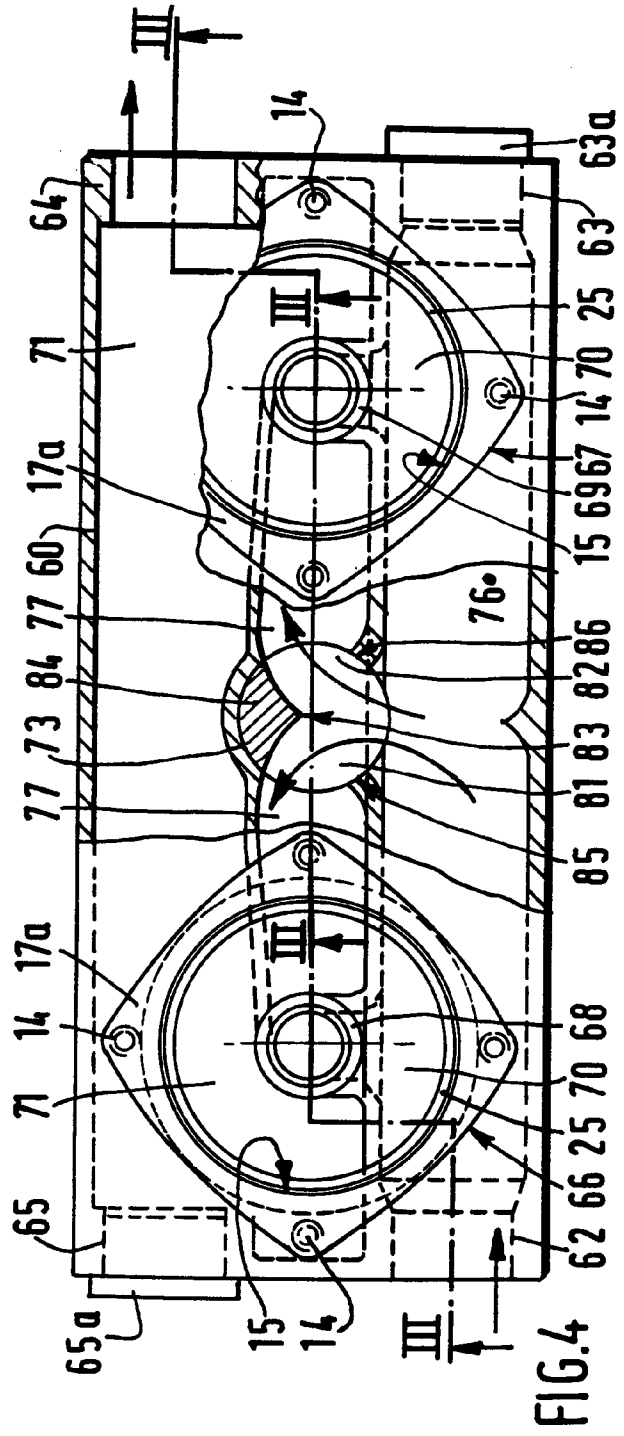
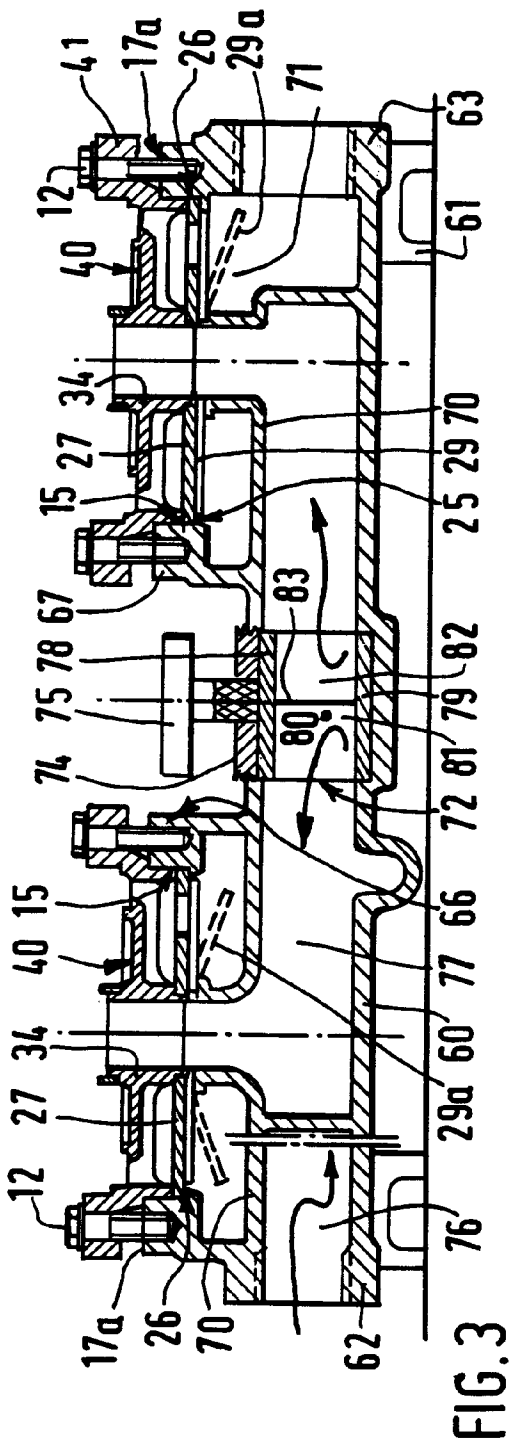
10. Pumping unit according to claim 9, characterized in that said common housing block (60) incorporates an integral pump inlet changeover cock (72) having four positions respectively corresponding to isolation of the inlet to the two pumps, connection of said two pumps to the inlet, and positions in which either one of said pumps is linked to the inlet while the other pump is isolated therefrom whereby, after isolating the inlet of one of said pumps while the other pump remains in service, the said hydraulic elements pack (1) of the isolated pump can be dismantled while being isolated from the prevailing pumping pressure by said non-return valve (26).

11. Pumping unit according to claim 9 characterized

in that said common housing block includes, for each vertical centrifugal pump, a two-position cock (92) said two positions corresponding respectively to opening and closing of the pump intake, said cock being adapted to be independently controlled (lever 95) for each pump, said pump being provided with an integral non-return valve adapted to isolate it from the common delivery pressure (71).







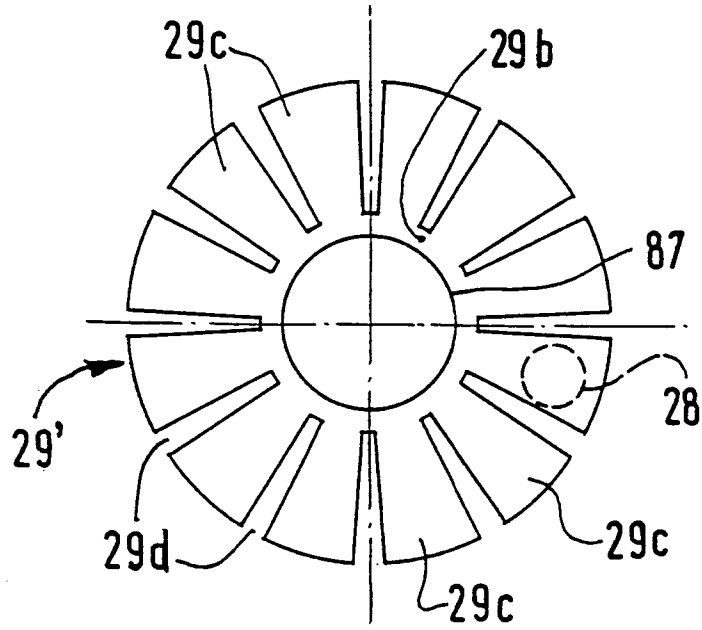


FIG. 5

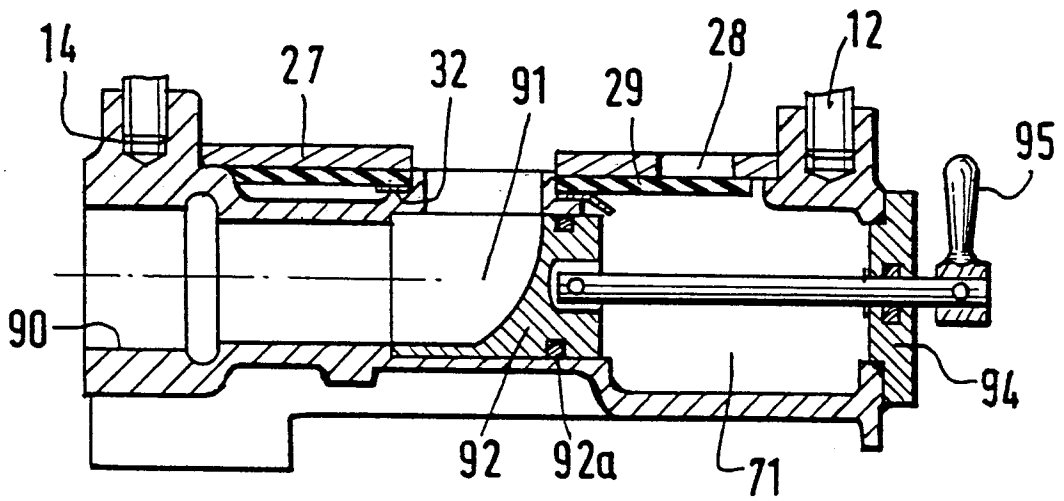


FIG. 6