



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Numéro de publication: **0 554 803 A1**

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

Numéro de dépôt: **93101383.3**

Int. Cl.⁵: **F04D 29/16, F04D 13/10**

Date de dépôt: **29.01.93**

Priorité: **07.02.92 IT MI920243**

Demandeur: **F.EL.SOM. S.r.l.**
P.za Aturia, 9
I-20060 Gessate (Milan)(IT)

Date de publication de la demande:
11.08.93 Bulletin 93/32

Inventeur: **Fumagalli, Fausto**
Via Europa 16/A
I-23014 Delebio (SO)(IT)

Etats contractants désignés:
ES FR GR PT

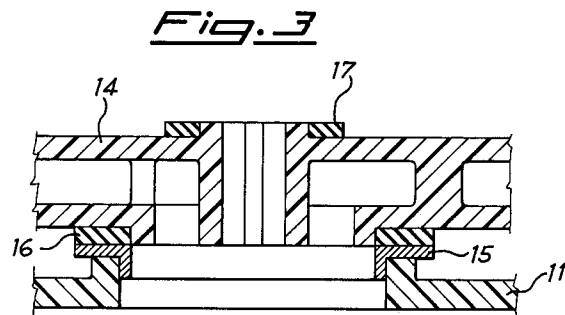
Mandataire: **Marietti, Giuseppe**
STUDIO ASSOCIATO MARIETTI & PIPPARELLI
Viale Caldara 38
I-20122 Milano (IT)

Pompe centrifuge multiétages.

Une pompe centrifuge submergée, du type multistades à couronne (14) tournante fermée, est utilisée particulièrement pour l'extraction de fluides contenant sable, terre et/ou petits débris de puits souterrains.

Chaque stade (4) de la pompe comprend une chambre, à l'intérieur de laquelle est contenue une couronne (14) tournante à palettes, constituée par un couvercle (11), un élément (12) échelonnant en forme cylindrique creuse et un diffuseur (13) à palettes fixes.

Entre couronne (14) et couvercle (11) des moyens d'étanchéité (15,16) sont interposés, disposés et conformés de manière telle à empêcher l'infiltration entre eux de suspensions solides présentes dans le fluide.



EP 0 554 803 A1

La présente invention concerne une pompe centrifuge submergée du type multistades à couronne fermée, utilisée pour l'extraction de fluides contenant sable et/ou petits détritres de puits souterrains.

Les pompes centrifuges multistades sont des dispositifs de forme substantiellement cylindrique dont la dimension prédominante est la longueur, mesurée le long de l'axe de la pompe, puisque les stades se développent dans ce sens.

Chaque stade de ces types de pompes est constitué par une chambre pourvue d'un trou central, coaxial à la couronne contenue dans cette chambre, dans laquelle passe l'arbre de transmission du mouvement rotatoire à la couronne et le fluide prélevé du stade précédent et pompé au stade suivant. L'arbre de transmission du mouvement rotatoire est commun à toutes les couronnes de la pompe et est généralement relié à un moteur électrique.

Pour des raisons de construction les pompes de ce type présentent des jeux entre la couronne et la chambre respective, aussi bien dans le sens axial que dans le sens transversal par rapport à l'axe de la pompe.

Les jeux dans le sens transversal servent à compenser les variations possibles de désaxement entre couronne et chambre et, par conséquent, à éviter l'interférence entre les bords circulaires avancés de la couronne même et les parois latérales de la chambre à cause de désalignements possibles.

Les jeux dans le sens axial ont la fonction de compenser les variations de la distance axiale relative entre les éléments des différents stades au fur et à mesure que le nombre de ces derniers augmente.

En effet avec l'augmentation du nombre des stades et en l'absence de jeu axial de la couronne, des frottements nuisibles pourraient se produire entre les pièces en mouvement relatif, avec le blocage conséquent de la couronne.

La présence desdits jeux est encore plus nécessaire dans les pompes destinées à être plongées dans des puits souterrains pour l'extraction de fluides, en particulier eau contenant sable, terre et/ou petits détritres qui peuvent accélérer l'usure des pièces en mouvement relatif et provoquer un blocage éventuel des mêmes.

Cependant la présence de jeux provoque inévitablement l'infiltration de fluide entre les sections de chaque stade à des conditions de pression différentes. En particulier, des infiltrations peuvent se vérifier entre le trou inférieur de la chambre et le moyeu de la couronne et entre la couronne et la surface latérale de la chambre tournée vers la couronne.

Il faut aussi observer que l'importance des jeux dans le sens axial est considérable dans les pompes traditionnelles qu'on vient de décrire, puisqu'ils doivent permettre que la force de friction entre la couronne et le fond de la chambre soit telle qu'elle non seulement n'en empêche la rotation, mais qu'elle en permet le mouvement sans un effort excessif.

On observe en effet que la surface de frottement entre couronne et chambre, dans les pompes traditionnelles, est au moins celle qui appartient à la surface de la couronne tournée vers le fond de la chambre.

Pour de raisons de construction, plus grand est le nombre des stades, plus grande doit être la valeur des jeux dans la direction axiale, dont il s'en suit que l'augmentation du nombre des stades peut entraîner une augmentation des passages d'eau entre les stades, avec par une diminution du rendement global de la pompe.

Une solution partielle à ce problème, dans les pompes de la technique antérieure, était celle d'introduire des joints particuliers entre couronne et fond de la chambre, de sorte à assurer une certaine étanchéité dans la direction axiale et radiale entre les pièces en mouvement, limitant cependant dans plusieurs cas le jeu radial. Une telle solution pourtant favorisait l'accumulation de sable entre les joints respectifs et la détérioration conséquente des mêmes qui, après une certaine période de fonctionnement, n'accomplissaient plus leur fonction.

Dans d'autres cas (voir le brevet US 4511307) cet inconvénient avait été éliminé en utilisant des joints fabriqués avec des matériels de dureté supérieure au sable, renonçant toutefois effectivement à la présence de jeu radial et limitant considérablement le jeu axial de la couronne, avec de conséquentes difficultés d'assemblage des pièces de la pompe et les inconvénients de fonctionnement déjà mentionnés en cas d'un alignement irrégulier des couronnes avec l'axe de la pompe.

Objet de la présente invention est de réaliser une pompe qui permet de résoudre d'une manière simple et économique les inconvénients rencontrés dans les pompes de la technique antérieure, en limitant la détérioration causée par la présence de sable, terre et/ou petits détritres entre les pièces en mouvement et garantissant une étanchéité efficace entre elles.

Cet objet est atteint au moyen de la présente invention qui concerne une pompe centrifuge pour l'extraction de fluides contenant sable et/ou petits détritres, du type multistades à couronne fermée, chacun desdits stades comprenant un diffuseur à palettes fixes et un couvercle montés aux extrémités d'un élément distanciateur en forme cylindrique creuse, une couronne tournante, logée entre diffuseur et couvercle, fixée à un arbre de transmission

du mouvement avec possibilité de mouvement axial par rapport audit arbre, et des moyens d'étanchéité entre ledit couvercle et ladite couronne, caractérisée en ce que le contact entre lesdits moyens d'étanchéité a lieu exclusivement en correspondance de surfaces respectives perpendiculaires à l'axe de rotation.

Selon un aspect avantageux de la présente invention, n'y ayant aucune surface de contact pour mouvements dans les directions radiales entre lesdits moyens d'étanchéité, l'infiltration entre eux de suspensions solides éventuelles est empêchée. Cela permet une diminution considérable de l'usure des moyens d'étanchéité ainsi qu'une conséquente augmentation de la durée de la pompe, tout en gardant l'efficacité de la pompe constamment inaltérée pour une période de temps supérieur.

Un autre aspect avantageux réside dans la simplicité de réalisation desdits moyens d'étanchéité d'après l'invention et dans une plus grande facilité d'assemblage de la pompe même.

En effet des tolérances plus élevées sont consenties pour les pièces de la pompe en mouvement, aussi bien dans le cas de défauts de construction éventuels des couronnes que dans le cas de manque d'alignement de l'arbre par rapport à son propre axe.

Ces avantages et d'autres encore de la pompe selon la présente invention deviendront plus évidents d'après la description suivante, donnée en se référant aux dessins annexés dans un but explicatif et non limitatif:

- la figure 1 est une vue en section longitudinale d'une pompe multistades d'après l'invention;
- la figure 2 est une vue explosée en section des éléments constituant chaque stade; et
- la figure 3 est une section longitudinale d'un détail agrandi des moyens d'étanchéité selon une réalisation possible.

Comme illustré dans la figure 1, la référence 1 indique une pompe centrifuge multistades selon une forme de réalisation de l'invention, consistant en une chemise extérieure 2, généralement réalisée en acier inoxydable, montée sur la carcasse d'un moteur électrique 3, et une pluralité de stades, chacun desquels est indiqué par la référence 4.

L'alimentation du moteur électrique 3 est approvisionnée à travers des cables convenablement protégés par un panneau 5 contre d'abrasions éventuelles qui peuvent se vérifier au cours de la mise en place de la pompe 1.

Le mouvement de rotation est transmis par le moteur électrique 3 aux couronnes de chaque stade à travers un arbre 10, substantiellement coaxial à l'axe de la pompe 1. Le fluide est prélevé à

travers une ouverture d'aspiration 6, pourvue d'un filtre 7 pour empêcher l'intrusion de débris de dimensions supérieures à celles tolérées, et conduit à travers plusieurs stades de pompage 4 jusqu'à une vanne 8 située à proximité de l'ouverture de refoulement 9.

La figure 2 représente les éléments qui constituent chaque stade 4 dans une vue explosée en section longitudinale.

Chaque stade 4 comprend dans sa partie inférieure un couvercle 11 fixé à pression sur un élément distanciateur 12 en forme cylindrique creuse, constituant la paroi latérale du stade 4, sur laquelle, du côté opposé par rapport au couvercle 11, un diffuseur 13 à palettes fixes est fixé à pression et, à l'intérieur de la chambre ainsi définie, une couronne tournante 14 à palettes.

Le couvercle 11 est percé centralement pour permettre le passage du fluide, dans la direction indiquée par la flèche A, ainsi que le passage de l'arbre 10 pour la transmission du mouvement rotatoire à la couronne 14. En correspondance avec ledit trou, sur la face du couvercle 11 tournée vers l'intérieur de la chambre, il y a un élément métallique 15 en forme annulaire qui présente une surface plane tournée vers la surface inférieure de la couronne tournante 14.

A son tour la couronne tournante 14 est pourvue sur sa partie inférieure d'un élément élastomère annulaire 16 de joint qui présente une surface plane tournée vers l'élément métallique correspondant 15 sur le couvercle 11.

Dans une réalisation préférentielle, l'élément métallique 15 est en acier inoxydable et fixé au couvercle 11 de manière connue, tandis que l'élément 16 est réalisé en caoutchouc ayant une dureté élevée et fixé à la couronne tournante de manière connue.

D'après un aspect de la présente invention, il est pourtant possible de changer les positions respectives desdits moyens d'étanchéité, c'est-à-dire que l'on peut fixer au couvercle 11 un élément en caoutchouc tandis qu'à la couronne tournante 14 on peut fixer un élément métallique.

La paroi latérale de la chambre de chaque stade 4 est constituée par un élément distanciateur 12 en forme cylindrique creuse, généralement réalisé en acier inoxydable, ayant un diamètre intérieur légèrement plus grand que le diamètre maximal de la couronne tournante 14. La différence de mesure desdits diamètres doit être telle à permettre un petit jeu radial de la couronne 14 sans compromettre l'étanchéité entre volumes de fluide en amont et en aval de la couronne tournante même qui, au cours du fonctionnement, se trouvent à des conditions de pression différentes.

Sur l'élément distanciateur 12, du côté opposé au couvercle 11, un diffuseur 13 à palettes fixes

est monté à pression, lui aussi percé centralement pour permettre le passage de l'arbre de transmission du mouvement giratoire et du fluide pompé vers le stade suivant.

En correspondance dudit trou, entre la couronne tournante 14 et le diffuseur 13, on interpose généralement des éléments 17 et 18 pour diminuer la friction entre les pièces en mouvement relatif. En particulier les éléments 17 et 18 sont fixés à la couronne tournante 14 et au diffuseur 13 respectivement et sont réalisés en matériels différents; préférablement, mais non nécessairement, on utilise les mêmes matériels qui constituent les éléments 15 et 16.

D'après une forme de réalisation possible de la présente invention, le diffuseur 13 d'un stade intermédiaire précédent est formé dans une seule pièce avec le couvercle 11 du stade intermédiaire suivant, utilisant donc pour les deux le même matériel.

Au cours du fonctionnement de la pompe, le fluide est prélevé de chaque stade 4 en correspondance du trou du couvercle 11, selon la direction indiquée par la flèche A, et conduit vers la zone centrale de la couronne 14. La force centrifuge exercée par le mouvement de rotation de cette dernière pousse le fluide vers l'extérieur, suivant le parcours indiqué par les flèches, jusqu'à atteindre les fenêtre d'entrée 19 du diffuseur 13 qui s'occupe de transformer une grande partie de l'énergie cinétique du fluide en énergie potentielle, lui consentant d'atteindre le stade suivant.

Comme bien connu, la couronne tournante 14 de chaque stade 4 est soumise à une force (à cause de la différence de pression entre amont et aval) qui la pousse axialement vers le couvercle 11 respectif, jusqu'au point où elle se trouve en contact étroit avec celui-là à travers les moyens d'étanchéité 15 et 16, comme montré dans le détail de figure 3.

Les suspensions solides éventuelles de sable, terre ou d'autres détritiques sont entraînées par le fluide à travers les seuls passages prévus dans les différents stades de pompage jusqu'au raccord de refoulement 9 sans aucune possibilité d'infiltration entre les moyens d'étanchéité 15 et 16, en contact étroit entre eux.

Lorsque la pompe s'arrête, lesdites suspensions solides tendent à précipiter vers le couvercle 11, mais, en absence de surfaces de contact radial, en correspondance desquelles elles pourraient s'infiltrer, elles n'ont aucune possibilité de se déposer sur les surfaces des moyens d'étanchéité 15 et 16.

D'après l'invention, on obtient donc une réduction considérable de l'usure des pièces en mouvement, qui permet une durée supérieure de la pompe sans en compromettre l'efficacité, cette dernière résultant presque inchangée et constante pour une période de temps plus élevée.

En outre, le manque total de surfaces de contact radial entre les moyens d'étanchéité simplifie les opérations d'assemblage de la pompe rendant ainsi superflu le respect de tolérances autrement très engageantes.

Revendications

1. Pompe centrifuge pour l'extraction de fluides contenant sable et/ou petits détritiques, du type multistades à couronne tournante fermée, chacun desdits stades comprenant un diffuseur à palettes fixes et un couvercle montés aux extrémités d'un élément distanciateur en forme cylindrique creuse, une couronne, logée entre diffuseur et couvercle, fixée à un arbre de transmission du mouvement rotatoire, avec possibilité de mouvement axial par rapport audit arbre, et des moyens d'étanchéité entre ledit couvercle et ladite couronne tournante, caractérisée en ce que le contact entre lesdits moyens d'étanchéité a lieu exclusivement en correspondance de surfaces respectives perpendiculaires à l'axe de rotation.
2. Pompe selon la revendication 1, caractérisée en ce que lesdits moyens d'étanchéité sont constitués par des éléments ayant une forme annulaire, avec au moins une surface plane de contact réciproque, réalisés en matériels différents.
3. Pompe selon les revendications 1 ou 2, caractérisée en ce que lesdits moyens d'étanchéité sont réalisés l'un en matériel métallique et l'autre en matériel élastomère.
4. Pompe selon une quelconque des revendications qui précèdent, caractérisée en ce que ledit élément métallique d'étanchéité est fixé audit couvercle, tandis que ledit élément élastomère d'étanchéité est fixé à ladite couronne tournante.
5. Pompe selon une quelconque des revendications qui précèdent, caractérisée en ce que ledit élément métallique d'étanchéité est fixé à ladite couronne tournante, tandis que ledit élément élastomère d'étanchéité est fixé audit couvercle.
6. Pompe selon une quelconque des revendications qui précèdent, caractérisée en ce que ledit élément métallique d'étanchéité est réalisé en acier inoxydable.
7. Pompe selon une quelconque des revendications qui précèdent, caractérisée en ce que

ledit élément élastomère d'étanchéité est réalisé en caoutchouc ayant une dureté élevée.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

5

Fig. 1

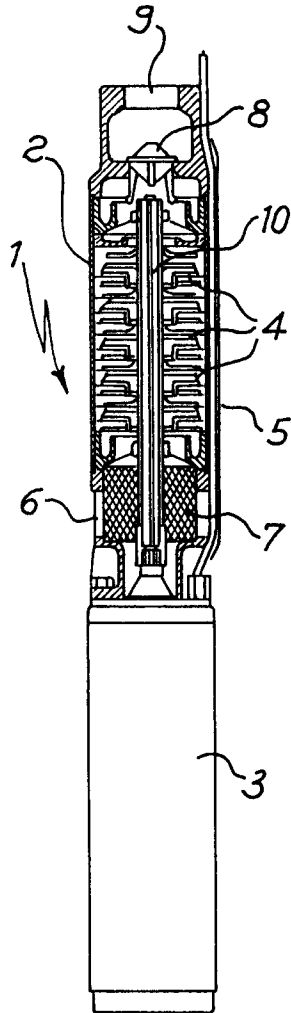


Fig. 2

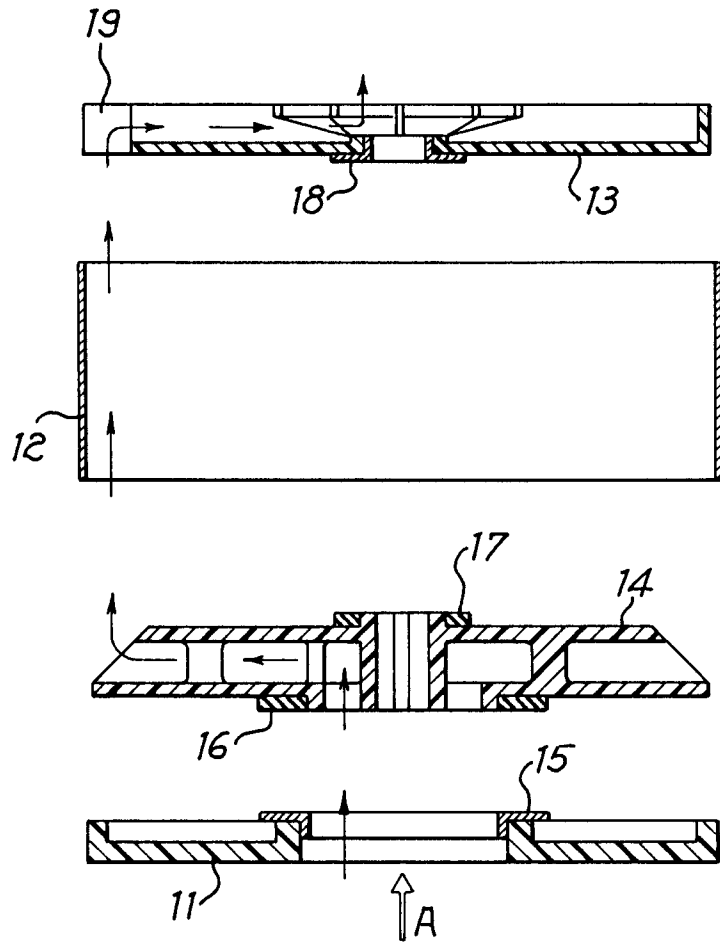
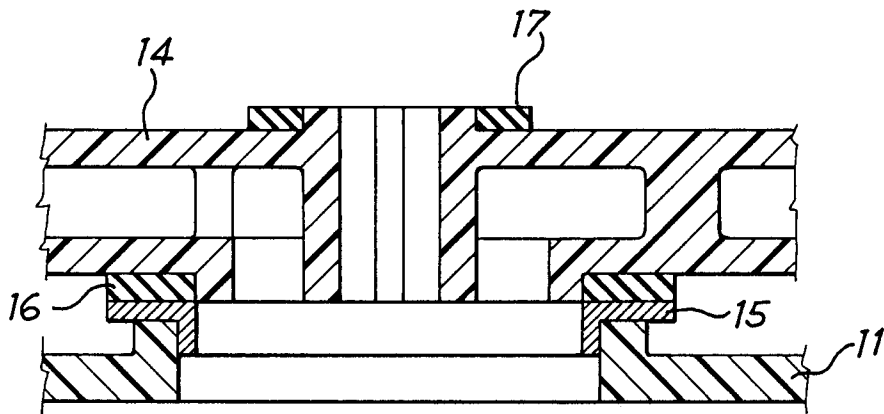


Fig. 3





DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.5)
Y	DE-C-626 869 (DÜMMERLING) * le document en entier * ---	1	F04D29/16 F04D13/10
Y	EP-A-0 267 445 (MARELLI) * colonne 1, ligne 1 - ligne 6 * * colonne 3, ligne 12 - colonne 4, ligne 19; figures * ---	1	
A	FR-A-1 184 507 (BALCKE) * page 1, colonne de gauche, ligne 1 - ligne 5 * * page 1, colonne de gauche, ligne 22 - colonne de droite, ligne 20 * * page 2, colonne de droite, ligne 7 - page 3, colonne de droite, ligne 36; figures * ---	1	
A	DE-A-3 438 480 (JACUZZI) * page 4, ligne 1 - ligne 9 * * page 9, ligne 1 - page 13, ligne 6; figures * ---	1	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
A	E. MAYER 'mechanical seals second edition' 1972, ILIFFE BOOKS LTD, LONDON * page 95 - page 112; tableau 5.1 * -----	2-7	F04D
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 17 MAI 1993	Examineur ZIDI K.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant