

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21) **N° 81 07578**

(54) Dispositif de protection pour moteurs immergés.

(51) Classification internationale (int. Cl. 3). F 04 D 29/42, 13/08; F 16 J 15/40; H 02 K 5/12
// F 24 D 3/02.

(22) Date de dépôt..... 15 avril 1981.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : RFA, 19 avril 1980, n° P 30 15 211.5.

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 43 du 23-10-1981.

(71) Déposant : Société dite : KLEIN, SCHANZLIN & BECKER AG, société par actions, résidant en
RFA.

(72) Invention de : Herbert Diederich, Karl Gaffal et Hugo Scherzer.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Germain, Maureau et Millet, conseils en brevets,
64, rue d'Amsterdam, 75009 Paris.

L'objet de l'invention est un dispositif de protection du moteur immergé d'une pompe centrifuge sans presse-étoupe contre la pénétration de particules solides provenant du circuit de la pompe.

5 Dans le domaine des pompes centrifuges sans presse-étoupe, telles que par exemple les pompes de circulation d'installations de chaudières, on sait comment prévoir un courant de lavage d'eau propre et froide passant de l'enceinte où se trouve le moteur à celui où se trouve la pompe pour
10 protéger le moteur immergé contre des particules de matières étrangères. Le lavage peut être limité à la manoeuvre de démarrage à basse pression, mais il peut être également étendu à des manoeuvres de démarrage à haute pression. Lorsque la hauteur de refoulement de l'étage de la pompe est faible,
15 il est possible de dériver le courant de lavage de l'installation d'acheminement du condensat. Lorsque la hauteur de refoulement de la pompe est plus importante, et lorsqu'il s'agit d'un lavage du moteur à haute pression, le courant de lavage est prélevé du dispositif d'alimentation de la chaudière. Du
20 fait que la température admissible de fonctionnement du moteur est limitée, le courant de lavage doit en vue du lavage être refroidi dans le cas qui vient d'être mentionné.

Les mesures que l'on prend dans les dispositifs connus entraînent des dépenses importantes. Il faut prévoir des
25 conduites tubulaires, des robinets, des refroidisseurs et des filtres. Lorsqu'il y a des dégâts aux installations ou des fausses manoeuvres, il n'est pas exclu que des salissures parviennent dans l'enceinte où se trouve le moteur, avec pour conséquence une défaillance des paliers du moteur.

30 Lorsqu'il s'agit dans des installations de chaudières, de pompes centrifuges à axe vertical et dont une partie du moteur se trouve en dessous de la pompe, on rencontre des difficultés particulières pour protéger le moteur immergé. Lors de la phase de mise en service et après les révisions de
35 la chaudière, il faut s'attendre à une formation plus élevée de substances provenant de la corrosion, surtout de la magnétite, qui parviennent dans le circuit. Du fait qu'une

pompe de circulation est installée au point le plus bas d'une boucle de circulation, le carter de la pompe peut alors être chargé d'un excès de produits de corrosion lorsque le moteur est débranché. Si la pompe centrifuge est à nouveau mise en marche et si l'on ne prend pas de contre-mesures efficaces, une partie des salissures provenant de l'enceinte de la pompe peut parvenir dans l'enceinte du moteur. Ceci s'effectue de la manière suivante :

Lors du démarrage du moteur immergé, la pompe détermine une différence de pression. L'augmentation de la pression dans le carter de la pompe se transmet dans le carter du moteur par l'intervalle qui, entre le carter de la pompe et celui du moteur, est délimité par l'arbre et le carter de l'ensemble. Du fait qu'il subsiste dans le carter où se trouve le moteur un volume d'air entre les spires des enroulements et dans le paquet de tôles du stator malgré la construction à auto-ventilation du moteur immergé, cet air est comprimé lorsqu'il y a augmentation de la pression et il permet à une quantité de liquide correspondant à cette diminution de volume de passer du carter de la pompe à celui du moteur. Ce n'est que, lorsque la vitesse de rotation totale de la pompe centrifuge est atteinte et que la compression prend fin, que la différence de pression entre le carter de la pompe et celui du moteur revient à zéro. Il n'y a plus alors de transfert de liquide dans le carter du moteur.

Le but de l'invention est de proposer un dispositif de protection du moteur immergé contre la pénétration de particules solides provenant du circuit de la pompe, dispositif qui fonctionne automatiquement, c'est-à-dire sans intervention externe et de ce fait sans danger de fausses manoeuvres, et qui soit constitué sans dispositifs auxiliaires du côté installation.

Ce problème est résolu au moyen d'une conduite à eau de barrage débouchant entre le carter de la pompe et le carter du moteur, partant du côté pression de la pompe centrifuge et passant par un dispositif de filtrage et dans l'inter-

valle entre l'arbre et le carter de l'ensemble.

L'invention utilise la pression différentielle naturelle qui existe lors du démarrage de la pompe et pendant son fonctionnement normal, en faisant circuler un circuit
5 d'eau qui passe par un dispositif de filtrage et qui produit au niveau de l'intervalle séparateur entre la pompe et le moteur un courant de barrage circulant en direction du carter de la pompe. En outre, le besoin en courant provenant du processus de compression dans le moteur immergé est
10 satisfait par ce courant de circulation d'eau épurée.

L'invention et ses modes avantageux de réalisation tels que caractérisés dans les revendications qui suivent seront ci-après décrits plus en détail à l'aide d'un exemple de réalisation, en référence aux dessins ci-annexés
15 dans lesquels :

la figure 1 montre une pompe centrifuge du type en question, représentée schématiquement,

la figure 2 est une coupe d'une pompe centrifuge de ce type, pourvue d'un dispositif de protection du moteur
20 immergé, selon l'invention, et

la figure 3 représente un filtre magnétique utilisé dans le dispositif objet de l'invention.

L'ensemble représenté schématiquement à la figure 1 est constitué par une pompe centrifuge 1 et un moteur immergé
25 2. Les deux éléments ont un arbre commun 3. Entre les deux parties des carters où sont montés la pompe centrifuge 1 et le moteur immergé 2 est prévue une barrière thermique 4. Entre le carter 5 de la pompe centrifuge 1 et le carter 6 du moteur immergé 2 existe un intervalle 7 délimité par le carter
30 de la barrière thermique 4 et l'arbre 3.

Une conduite tubulaire 9 s'étend du raccord de pression 8 de la pompe centrifuge 1 vers un dispositif de filtrage constitué, dans cet exemple de réalisation, par un filtre
35 magnétique 10. Mais on peut utiliser aussi, comme dispositif de filtrage, un dispositif fonctionnant mécaniquement et ne s'engorgeant pas, tel qu'un séparateur à cyclone.

Une conduite tubulaire 11 destinée à l'eau épurée

et une conduite tubulaire 12 destinée au passage d'un courant partiel chargé des particules filtrées partent du filtre magnétique 10. La conduite tubulaire 11 débouche dans un alésage 13 du carter 4 qui parvient à une gorge annulaire 14 entourant l'arbre 3. Le courant contaminé provenant de la conduite tubulaire 12 débouche par un alésage 15 du carter dans l'espace latéral 16 de la roue de la pompe centrifuge 1. En raison de l'effet de pompage exercé par la roue 17 de la pompe, les particules solides sont entraînées de l'espace latéral 16 de la roue dans le circuit de la pompe et éliminées.

Une mesure additionnelle, mais qui n'est pas nécessairement obligatoire, consiste en un dispositif hélicoïdal d'acheminement 18 prévu à la sortie de l'intervalle 7 et dont le mouvement est dirigé vers l'espace latéral 16 de la roue.

Le filtre magnétique 10 représenté sur la figure 3 est fermé de façon étanche par un couvercle 19. Au couvercle 19 est raccordée la conduite tubulaire 9 provenant du raccord de pression 8 de la pompe centrifuge 1. Ce raccord se prolonge à l'intérieur d'un noyau magnétique 20 jusque dans l'espace collecteur inférieur 21 du filtre magnétique 10. Au-dessus de l'espace collecteur inférieur 21 est montée sur un support 23 une bobine magnétique 22 à courant continu. Le support 23 est constitué par une capsule fermée hermétiquement et résistant à la compression de manière à pouvoir y monter un enroulement magnétique à haute stabilité à la température. La bobine 22 a une influence sur le noyau 20 avec lequel elle délimite un intervalle 24.

Au-dessus de la bobine 22 est prévu un autre espace collecteur 25 duquel part la conduite 12 destinée à l'évacuation du courant partiel chargé de particules solides. Au-dessus de l'espace collecteur 25 est prévue une autre bobine 26 disposée dans une capsule 27. La capsule 27 délimite aussi un intervalle 28 avec le noyau 20. Au-dessus se trouve l'espace collecteur supérieur 29 duquel part la conduite tubulaire 11 destinée à l'eau de barrage épurée. Au fond du filtre magnétique 10 est finalement prévue une conduite de vidange

pouvant être fermée par une soupape 31.

Le mode de fonctionnement du dispositif représenté est le suivant :

L'eau polluée chargée de particules solides provenant du raccord de pression 8 de la pompe centrifuge 1 passe dans la conduite tubulaire 9 pour parvenir dans l'espace collecteur inférieur 21 du filtre magnétique 10. Les particules étrangères, qui sont en général de la magnétite et dont la grosseur des particules est très faible, sont séparées du courant d'eau de barrage dans l'intervalle 24 par le champ magnétique qui y règne et restent accrochées aux parois du noyau 20 et de la capsule 23.

Dans l'espace 25 situé au-dessus de la bobine 22, le courant de liquide se subdivise en fonction de la pression différentielle qui y règne. Un courant partiel pouvant encore entraîner avec lui des particules solides passe par la conduite tubulaire 12 pour parvenir dans l'espace latéral 16 de la roue. Un second courant partiel passe par l'intervalle annulaire 28 de la seconde bobine 26 et parvient dans l'espace collecteur supérieur 29. Le champ magnétique régnant dans l'intervalle annulaire 28 sépare les particules de matières étrangères subsistant éventuellement dans le courant d'eau de barrage. L'eau de barrage épurée sort de l'espace collecteur supérieur 29 par la conduite 11 et parvient à la gorge annulaire 14 qui entoure l'arbre 3 de l'ensemble.

On prévoit encore deux autres mesures additionnelles pour éviter la pénétration de particules de matières étrangères dans le moteur immergé 2.

Tout d'abord, l'espace collecteur supérieur 29 du filtre magnétique 10 a des dimensions telles que la vitesse du courant qui le traverse est nettement inférieure à celle du courant dans la gorge annulaire 14. Les petites particules éventuellement entraînées par le courant ascendant sont donc entraînées vers le haut dans l'espace latéral 16 de la roue, en raison de la vitesse axiale plus élevée régnant dans la gorge annulaire 14, et elles ne peuvent donc pas tomber dans le carter 6 du moteur. En second lieu, le dispositif héli-

coïdal d'acheminement 17 détermine un effet de pompage additionnel dirigé en sens inverse par rapport au carter 6 du moteur à protéger.

L'exemple de réalisation présente une série de mesures 5 qui, ensemble, augmentent la sécurité de fonctionnement du dispositif selon l'invention, mais qui ne doivent pas toujours être utilisées simultanément. D'un autre côté, on peut également pour augmenter la sécurité proposer d'autres mesures qui ne sont pas représentées dans cet exemple de réalisation. C'est 10 ainsi que, pour améliorer la répartition de la différence de pression des débits et de l'effet de filtrage, le noyau 20 de l'aimant peut être étagé dans la zone des bobines 22 et 26 de manière que les interstices 24 et 28 aient des diamètres et des sections transversales différents.

15 Pour éviter l'engorgement du filtre magnétique 10 par une quantité importante de magnétite contenue dans l'eau refoulée par la pompe centrifuge 1, on excite les bobines 22 et 26 seulement pendant le temps où la pompe centrifuge 1 s'accélère pour atteindre sa pleine vitesse, et de ce fait 20 pendant la durée pendant laquelle s'effectue un échange de liquide entre le carter 5 de la pompe et le carter 6 du moteur, et on ne les excite pas pendant le fonctionnement normal. On obtient ce résultat au moyen d'un relais de temporisation, non représenté, qui branche les bobines 22 et 26 25 un certain temps avant le démarrage du moteur de la pompe et qui coupe leur alimentation lorsque la pompe a cessé de monter en vitesse.

La séparation des raccords électriques des bobines 22 et 26 permet de maintenir la bobine 26 excitée pendant 30 le débouillage de l'intervalle 24 de telle sorte que les particules magnétiques qui sont libérées ne puissent pas parvenir dans l'espace collecteur supérieur 29. Les particules de magnétite qui sont rassemblées sont de ce fait entraînées de l'espace 25 vers l'espace latéral 16 de la roue et pompées 35 de là dans le circuit de la chaudière.

Pour apporter une sécurité supplémentaire, on peut aussi monter dans la conduite 11 une électrovanne qui s'ouvre lorsque

le filtre magnétique est branché et qui se ferme quand ce filtre est débranché. Grâce au raccord 30 prévu dans le fond du filtre magnétique, on peut vider totalement le carter de la pompe quand on effectue des travaux de révision. Lorsque 5 la bobine 26 est branchée et l'électrovanne fermée, l'eau se trouvant dans le carter de la pompe s'écoule après ouverture de la soupape 31, sans que des particules de matières étrangères puissent parvenir dans l'intervalle 7.

REVENDICATIONS

1.- Dispositif de protection du moteur immergé d'une pompe centrifuge sans presse-étoupe contre la pénétration de particules de matières solides provenant du circuit de la pompe, caractérisé par une conduite d'eau de barrage (9, 11, 13) partant du côté pression de la pompe centrifuge (1), passant par un dispositif de filtrage (10) et débouchant dans un intervalle (7) situé entre le carter (5) de la pompe et le carter (6) du moteur, et délimité par l'arbre (3) et le carter (4) de l'ensemble.

2.- Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que la conduite (13) d'eau de barrage débouche dans une gorge annulaire (14) entourant l'arbre (3) de l'ensemble.

3.- Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend une conduite (12,15) servant au débourbage du dispositif de filtrage (10), et allant de ce dispositif de filtrage (10) à l'espace latéral (16) de la roue de la pompe centrifuge (1).

4.- Dispositif selon les revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les conduites d'eau de barrage et de débourbage (9,11,12,13,15) ainsi que le dispositif de filtrage (10) sont intégrés dans le carter de la pompe centrifuge.

5.- Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le dispositif de filtrage (10) est constitué par un filtre magnétique.

6.- Dispositif selon les revendications 1 et 5, caractérisé en ce que le filtre magnétique (10) est muni de deux bobines (22,26), parcourues l'une après l'autre par l'eau à épurer, la conduite (12) servant au débourbage et partant de l'espace situé entre la première bobine (22) et la seconde bobine (26), et la conduite d'eau de barrage (11) partant en arrière de la seconde bobine (26).

7.- Dispositif selon les revendications 1,5 et 6, caractérisé en ce qu'il comprend un relais de temporisation qui branche les bobines (22,26) du filtre magnétique (10) un certain temps avant le démarrage du moteur immergé (2) et les débranche quand la montée en vitesse de la pompe est termi-

née.

8.- Dispositif selon les revendications 1 et 5 à 7, caractérisé en ce que les bobines (22,26) du filtre magnétique (10) peuvent être branchées indépendamment l'une de l'autre.

5 9.- Dispositif selon les revendications 1 et 5, caractérisé en ce qu'une électrovanne est montée dans la conduite (9) parvenant au dispositif de filtrage (10), cette électrovanne étant ouverte lorsque le dispositif de filtrage est branché et étant fermée lorsque le dispositif de filtrage
10 est débranché.

10.- Dispositif selon les revendications 1 et 5, caractérisé en ce que le filtre magnétique (10) comporte dans son fond une ouverture de vidange (30) pouvant être fermée.

15 11.- Dispositif selon la revendication 1 et l'une quelconque des revendications suivantes, caractérisé en ce qu'il comprend un dispositif hélicoïdal d'acheminement (18), connu en soi, déterminant un acheminement en direction du carter (5) de la pompe et prévu dans la zone de l'intervalle
20 (7) entre le carter (5) de la pompe et le carter (6) du moteur.

Fig. 2

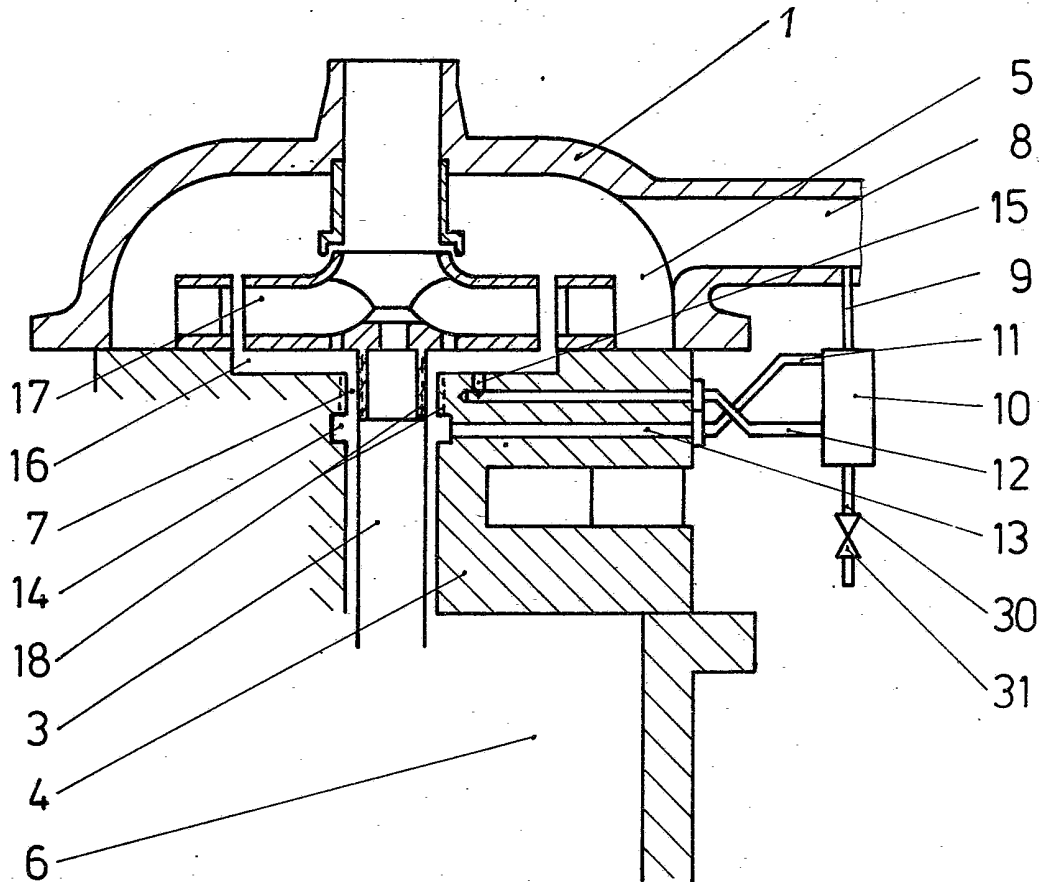


Fig.1

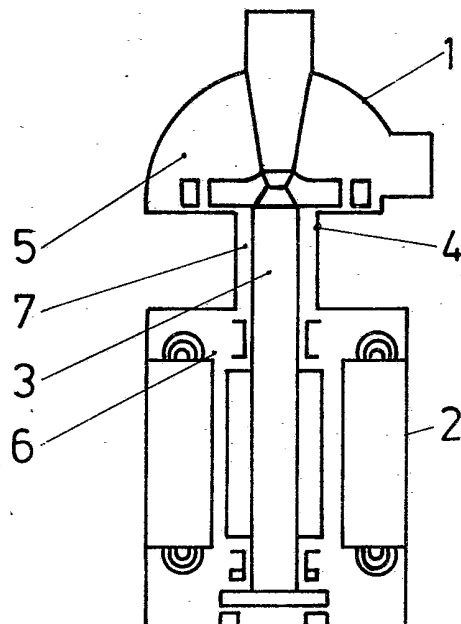


Fig. 3

