

①2

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 31.03.00.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 05.10.01 Bulletin 01/40.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : POMPES SALMSON Société ano-
nyme — FR.

⑦2 Inventeur(s) : LEGRAND MICHEL et KERNOURS
MICHEL.

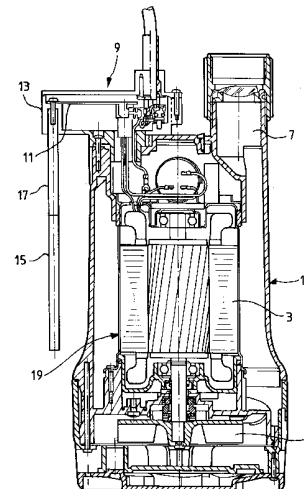
⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : CABINET HIRSCH.

⑤4 POMPE DE RELEVAGE A DETECTION DE NIVEAU CAPACITIVE.

⑤7 L'invention concerne une pompe de relevage, pré-
sentant un détecteur capacitif (9) pour commander le fonc-
tionnement de la pompe. Une armature de condensateur est
constituée d'une partie métallique de la pompe (3), comme
le carter métallique (19) du moteur (3); l'autre ou les autres
armatures de condensateur sont formées de tiges revêtues
d'une couche d'isolation et plongeant dans le fluide à pom-
per.

L'invention permet d'augmenter la sensibilité et la fiabi-
lité des détecteurs capacitifs.



POMPE DE RELEVAGE A DETECTION DE NIVEAU CAPACITIVE

L'invention concerne les pompes, et plus précisément, une pompe de relevage automatique à détection de niveau capacitive.

5 Les pompes de relevage sont utilisées pour assurer le vidage de bâches ou fosses, par exemple pour le relevage des eaux usées ou des eaux d'écoulement dans les caves ou dans les points bas des habitations. Il est courant que la pompe soit située dans la bêche ou fosse. La pompe démarre lorsque le niveau de fluide dans la bêche atteint un niveau haut, de sorte à assurer le relevage du fluide et éviter le débordement de la bêche. La pompe s'arrête lorsque le fluide atteint un niveau bas
10 pour éviter tout désamorçage de la pompe. On entend dans la suite par pompe de relevage une pompe qui en mode de fonctionnement normal, se trouve plongée dans le fluide à pomper. Pour une telle pompe de relevage se pose le problème de la commande de la pompe, en fonction du niveau du fluide dans la bêche.

15 Une solution connue pour commander une telle pompe de relevage est d'utiliser une détection capacitive du niveau du fluide dans la bêche. Le principe d'une détection capacitive de niveau est décrit dans EP-A-0 843 100. Ce document propose d'utiliser un détecteur capacitif dans la tubulure de refoulement de la pompe; le détecteur commande le fonctionnement de la pompe lorsqu'il est atteint par le niveau de l'eau, et arrête la pompe lorsqu'il n'y a plus de liquide.
20

Des détecteurs de niveau fonctionnant sur le principe capacitif sont commercialisés les sociétés Ifm Electronics et Milltronics, sous forme de doigts de gant plongés dans le liquide et reliés à un boîtier de traitement. Le principe de fonctionnement d'une telle détection repose essentiellement sur la différence entre la permittivité diélectrique du fluide à pomper et la permittivité diélectrique de l'air. Les
25 armatures du condensateur sont disposées de telle sorte que le diélectrique entre les armatures est soit l'air soit le fluide à pomper. La capacité varie en fonction de la présence ou de l'absence du fluide entre les armatures, c'est-à-dire du niveau de fluide dans la bêche.

30 Une telle détection capacitive devrait présenter les caractéristiques suivantes. La détection doit être aussi sensible que possible, pour permettre une détection aussi facile que possible du niveau de fluide. La détection doit être aussi robuste que possible, et notamment résister aux polluants; un exemple typique est celui des polluants solides, comme les feuilles mortes : une feuille morte ne devrait
35 normalement pas perturber le fonctionnement du détecteur de niveau. Dans les réalisations de l'art antérieur, et notamment dans le cas des doigts de gant plongeant dans le fluide, une feuille morte collée sur le doigt de gant peut perturber la détection de niveau.

L'invention propose une solution à ces différents problèmes. Elle propose une pompe à détection de niveau capacitive, dans laquelle la détection de niveau s'effectue avec une sensibilité plus grande que dans l'état de la technique, et qui est plus résistante aux polluants.

5 Plus précisément, l'invention propose une pompe de relevage, présentant un détecteur capacitif, dont une armature est constituée d'une partie métallique de la pompe.

De préférence, l'armature est constituée du carter métallique du moteur de la pompe.

10 Dans un mode de réalisation, la pompe présente une autre armature électriquement isolée de la pompe. Cette autre armature peut comprendre une tige. Celle-ci est avantageusement revêtue d'une couche d'isolation.

Il est encore possible que la pompe présente autres armatures

15 L'invention propose encore un procédé de détection de niveau dans une pompe de relevage, comprenant la mesure de la capacité entre une armature formée d'une partie métallique de la pompe et une autre armature isolée de la dite partie métallique.

Avantageusement, que l'armature est constituée du carter métallique du moteur de la pompe. L'autre armature peut comprendre une tige, par exemple revêtue d'une
20 couche d'isolation.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description qui suit de modes de réalisation de l'invention, donnée à titre d'exemple et en référence aux dessins annexés qui montrent:

- figure 1, une représentation schématique de face en coupe d'une pompe selon
25 l'invention;
- figure 2, une vue de gauche simplifiée de la pompe de la figure 1.

L'invention propose, pour la détection capacitive des niveaux pour une pompe, d'utiliser comme armature d'un condensateur de détection de niveau le carter métallique du moteur de la pompe. Du fait de sa surface, le carter assure une grande
30 sensibilité du détecteur, et une variation importante de la capacité en fonction du niveau de fluide. Par ailleurs, l'utilisation du carter comme armature assure une bonne résistance aux polluants, du fait de la surface du carter.

La figure 1 montre une représentation schématique de face en coupe d'une pompe selon l'invention. Cette pompe est une pompe d'un type connu en soi, qui présente un
35 détecteur à deux niveaux du genre proposé par l'invention; on reconnaît sur la figure une pompe du genre commercialisée par la demanderesse sous la référence de famille Subson. Plus précisément, la figure montre le corps de pompe 1, le moteur 3, la roue 5 et la tubulure de refoulement 7 de la pompe. Selon l'invention, la détection de

niveau pour la commande de la pompe s'effectue à l'aide d'un détecteur capacitif 9. Celui-ci comprend une plaque de circuit imprimé 11, qui est montée à la partie supérieure du corps de pompe, dans un boîtier 13. La face supérieure de la plaque est dans l'exemple la face présentant les pistes imprimées, tandis que les composants
5 nécessaires à la détection sont montés sur la face inférieure de la plaque. Cette configuration est choisie dans l'exemple de la figure pour assurer un refroidissement correct des composants du détecteur, le volume du boîtier sous la plaque étant supérieur au volume du boîtier au-dessus de la plaque.

Le détecteur capacitif présente deux tiges 15 et 17; ces tiges sont électriquement
10 isolées; on peut à cette fin utiliser une couche d'isolation appliquée sur la tige; cette solution permet d'augmenter la sensibilité du condensateur, la permittivité diélectrique de la couche d'isolation étant largement inférieure à celle d'un doigt de gant et de l'air entre la tige et le doigt de gant. On peut notamment utiliser comme
15 couche d'isolation une résine, d'une épaisseur de l'ordre de 0,5 mm. Chacune des tiges est électriquement reliée à la plaque de circuit imprimé. Dans l'exemple de la figure, les tiges sont maintenues par leur partie supérieure dans le boîtier et dans la plaque de circuit imprimé. Dans la configuration de fonctionnement de la pompe, ces tiges sont verticales, espacées entre elles et espacées de la pompe. En outre, les deux tiges présentent des longueurs différentes. Plus précisément, l'extrémité inférieure de
20 chaque tige matérialise un niveau pour la commande de la pompe. Dans l'exemple de la figure, la tige 15 s'étend plus bas que la tige 17. L'extrémité de la tige 15 matérialise un niveau bas; l'extrémité de la tige matérialise un niveau haut. Les tiges 15 et 17 servent d'armature de condensateur pour la détection de niveau. L'invention propose d'utiliser en outre comme armature de condensateur pour la détection de
25 niveau le carter métallique 19 du moteur 3 de la pompe.

Le carter métallique présente une surface importante; la capacité du condensateur formé entre l'une des deux tiges et le carter métallique est nettement plus importante que la capacité du condensateur formé entre les deux tiges. Le détecteur est donc plus sensible. Du fait de la surface de l'armature, le détecteur est aussi moins sensible aux
30 polluants. La variation de capacité induite par exemple par une feuille collée sur une tige ou sur les deux tiges est faible.

La figure 2 est une vue de gauche simplifiée de la pompe de la figure 1 ; on reconnaît sur la figure les deux tiges 15 et 17, le corps de pompe 1, et en pointillés, l'armature métallique du corps de pompe. La figure 2 montre bien que les tiges sont
35 espacées l'une de l'autre et s'étendent sensiblement verticalement, en face du carter métallique du moteur de la pompe.

Le fonctionnement du détecteur de l'invention est le suivant. On mesure d'une part la capacité du condensateur formé entre la tige 15 et le carter métallique du

moteur de la pompe. On mesure d'autre part la capacité du condensateur formé entre la tige 17 et le carter métallique du moteur de la pompe. Dans un cas comme dans l'autre, la détection capacitive exploite le fait que la permittivité diélectrique relative ϵ_r de l'eau ou du fluide à pomper est différente de la permittivité diélectrique de l'air.

5 Plus exactement, lorsque le niveau de fluide autour de la pompe n'atteint pas l'extrémité inférieure d'une des tiges, le diélectrique du condensateur formé entre cette tige et le carter du moteur de la pompe est formé d'air. Au contraire, lorsque le niveau de fluide autour de la pompe atteint et dépasse l'extrémité inférieure d'une des tiges, le diélectrique du condensateur formée entre cette tige et le carter du moteur

10 comprend du fluide. La différence entre la permittivité du fluide et celle de l'air induit une différence correspondante de capacité. La mesure dans le détecteur de l'invention exploite cette différence de capacité. La mesure peut s'effectuer suivant les techniques de mesure capacitive connues en soi, et par exemple par échantillonnage à intervalles réguliers de la capacité des condensateurs formés entre le carter du moteur

15 et les tiges. On peut utiliser les mêmes circuits que ceux utilisés dans l'état de la technique pour les armatures de condensateurs connues; toutefois, comme le condensateur formé selon l'invention avec l'armature métallique du moteur présente une capacité plus importante, la détection est plus simple et plus fiable. Dans un détecteur capacitif de l'art antérieur comme les détecteurs commercialisés par Ifm

20 Electronics ou Milltronics, la capacité varie dans un rapport 2:1 lorsque le fluide atteint le niveau des armatures; dans le détecteur de l'invention, le rapport est de l'ordre de 10:1.

La pompe de l'invention se met en marche lorsque le fluide à pomper atteint le niveau haut matérialisé par l'extrémité inférieure de la tige 17; l'augmentation de la

25 capacité entre la tige supérieure 17 et le carter du moteur déclenche alors la pompe. La pompe fonctionne jusqu'à ce que le niveau de fluide atteigne l'extrémité inférieure de la tige 15 et descende en dessous de cette extrémité. Dans ce cas, la diminution de la capacité entre la tige inférieure 15 et le carter du moteur arrête la pompe.

Bien entendu, la présente invention n'est pas limitée aux exemples et modes de

30 réalisation décrits et représentés, mais elle est susceptible de nombreuses variantes accessibles à l'homme de l'art. On pourrait ainsi utiliser le corps de pompe comme armature; cette solution est moins avantageuse que l'utilisation de l'armature métallique du moteur, qui est isolée. Plus généralement, on peut utiliser comme armature une partie métallique de la pompe.

35 Il est aussi clair que l'invention n'est pas limitée au mode de réalisation préféré dans lequel on prévoit deux tiges verticales. On pourrait aussi utiliser un nombre de tiges différent, en fonction du nombre de niveaux à détecter. On pourrait aussi utiliser une (ou plusieurs) tiges doubles, ou encore des armatures isolées plongeant dans le

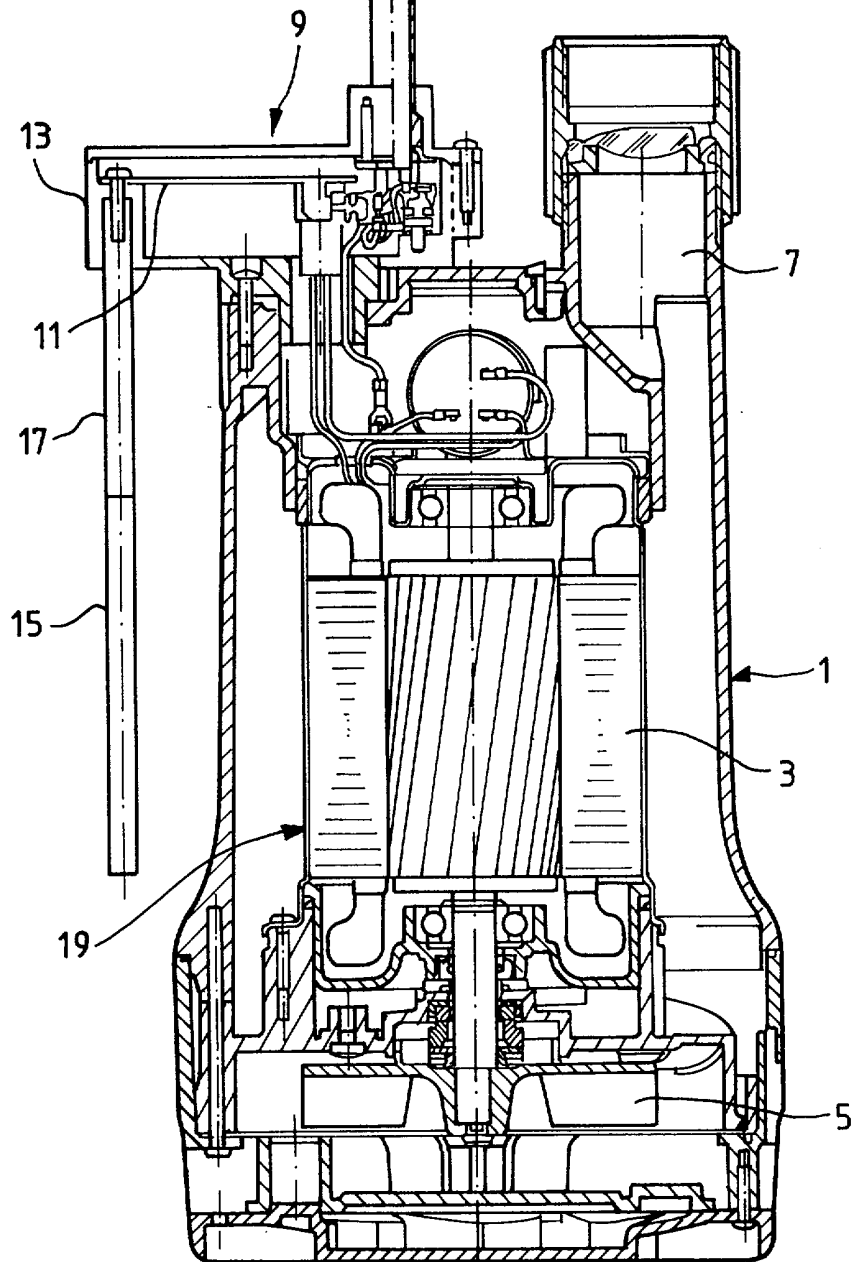
liquide. La solution préférée décrite en référence aux figures présente l'avantage de la robustesse et de la simplicité. Les tiges des figures pourraient aussi s'étendre dans une direction autre que la direction verticale.

REVENDICATIONS

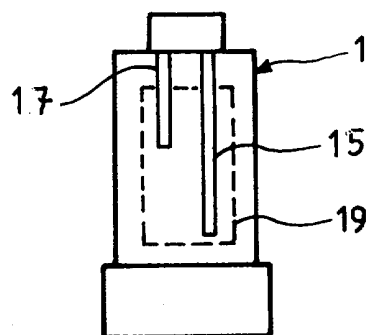
1. Une pompe de relevage, présentant un détecteur capacitif (9), dont une armature est constituée d'une partie métallique de la pompe.
5
2. La pompe de la revendication 1, caractérisée en ce que l'armature est constituée du carter métallique (19) du moteur (3) de la pompe.
3. La pompe de la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce qu'elle présente une autre
10 armature électriquement isolée de la pompe.
4. La pompe de la revendication 3, caractérisée en ce que l'autre armature comprend une tige (15, 17).
- 15 5. La pompe de la revendication 4, caractérisée en ce que la tige est revêtue d'une couche d'isolation.
6. La pompe de la revendication 3, 4 ou 5, caractérisée en ce qu'elle présente deux
20 autres armatures
7. Un procédé de détection de niveau dans une pompe de relevage, comprenant la mesure de la capacité entre une armature formée d'une partie métallique de la pompe et une autre armature isolée de la dite partie métallique.
- 25 8. Le procédé de la revendication 7, caractérisé en ce que l'armature est constituée du carter métallique (19) du moteur (3) de la pompe.
9. Le procédé de la revendication 8, caractérisé en ce que l'autre armature comprend
30 une tige (15, 17).
10. Le procédé de la revendication 9, caractérisé en ce que la tige est revêtue d'une couche d'isolation.

1/1

FIG_1



FIG_2





**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement
national

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

FA 587409
FR 0004141

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	US 5 238 369 A (FARR JAMES B) 24 août 1993 (1993-08-24)	1-3,6-8	F04D25/06 F04D29/00
Y	* colonne 3, ligne 13 - colonne 9, ligne 8; figures 1-4 * * colonne 2, ligne 26 - ligne 33 * * colonne 5, ligne 65 - colonne 6, ligne 15 *	4,5,9,10	
Y	--- US 3 478 688 A (LIND CARL ERIC GOTTFRID) 18 novembre 1969 (1969-11-18) * colonne 3, ligne 1 - colonne 4, ligne 48; figures 1,2,5 *	4,5,9,10	
X	--- US 3 472 168 A (INOUE MITSUO ET AL) 14 octobre 1969 (1969-10-14) * le document en entier * * colonne 3, ligne 13 - ligne 14; figure 1 *	1-3,7,8	
A	--- FR 2 584 459 A (JULIEN MEGE) 9 janvier 1987 (1987-01-09) * abrégé; figures 1,2 *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)
			F04D G01F F04B
		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
		28 novembre 2000	Ingelbrecht, P
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
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			

3

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)