



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 138 951 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
04.10.2001 Bulletin 2001/40

(51) Int Cl.7: **F04D 15/02**

(21) Numéro de dépôt: **01108308.6**

(22) Date de dépôt: **02.04.2001**

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK RO SI

(72) Inventeurs:
• **Legrand, Michel**
53970 L'Huisserie (FR)
• **Kernours, Michel**
35370 Mondevvert (FR)

(30) Priorité: **31.03.2000 FR 0004141**

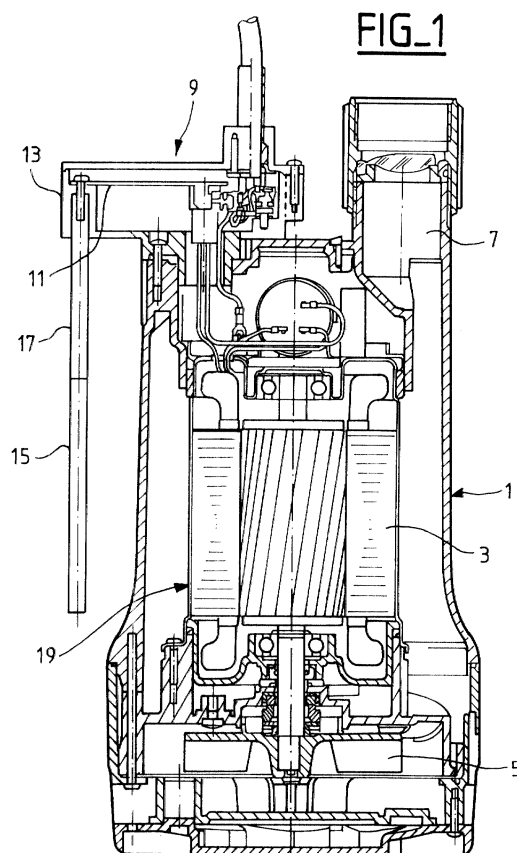
(74) Mandataire: **Cabinet Hirsch**
34, Rue de Bassano
75008 Paris (FR)

(71) Demandeur: **Pompes Salmson**
92500 Rueil Malmaison (FR)

(54) **Pompe de relevage a detection de niveau capacitive**

(57) L'invention concerne une pompe de relevage, présentant un détecteur capacitif (9) pour commander le fonctionnement 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 pomper.

L'invention permet d'augmenter la sensibilité et la fiabilité des détecteurs capacitifs.



EP 1 138 951 A1

Description

[0001] L'invention concerne les pompes, et plus précisément, une pompe de relevage automatique à détection de niveau capacitive.

[0002] Les pompes de relevage sont utilisées pour assurer le vidage de bûches 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 bûche ou fosse. La pompe démarre lorsque le niveau de fluide dans la bûche atteint un niveau haut, de sorte à assurer le relevage du fluide et éviter le débordement de la bûche. La pompe s'arrête lorsque le fluide atteint un niveau bas 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 bûche.

[0003] Une solution connue pour commander une telle pompe de relevage est d'utiliser une détection capacitive du niveau du fluide dans la bûche. 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.

[0004] 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 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 bûche.

[0005] 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 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.

[0006] 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.

[0007] 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.

[0008] De préférence, l'armature est constituée du carter métallique du moteur de la pompe.

[0009] 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.

[0010] Il est encore possible que la pompe présente autres armatures

[0011] 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.

[0012] 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 couche d'isolation.

[0013] 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 l'invention;
- figure 2, une vue de gauche simplifiée de la pompe de la figure 1.

[0014] 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 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.

[0015] 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 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 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.

[0016] Le détecteur capacitif présente deux tiges 15 et 17; ces tiges sont électriquement 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 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 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 niveau le carter métallique 19 du moteur 3 de la pompe.

[0017] 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 polluants. La variation de capacité induite par exemple par une feuille collée sur une tige ou sur les deux tiges est faible.

[0018] 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 espacées l'une de l'autre et s'étendent sensiblement verticalement, en face du carter métallique du moteur de la pompe.

[0019] 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. 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 formé entre cette tige et le carter du moteur 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 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 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.

[0020] 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 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.

[0021] Bien entendu, la présente invention n'est pas limitée aux exemples et modes de 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.

[0022] 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

5

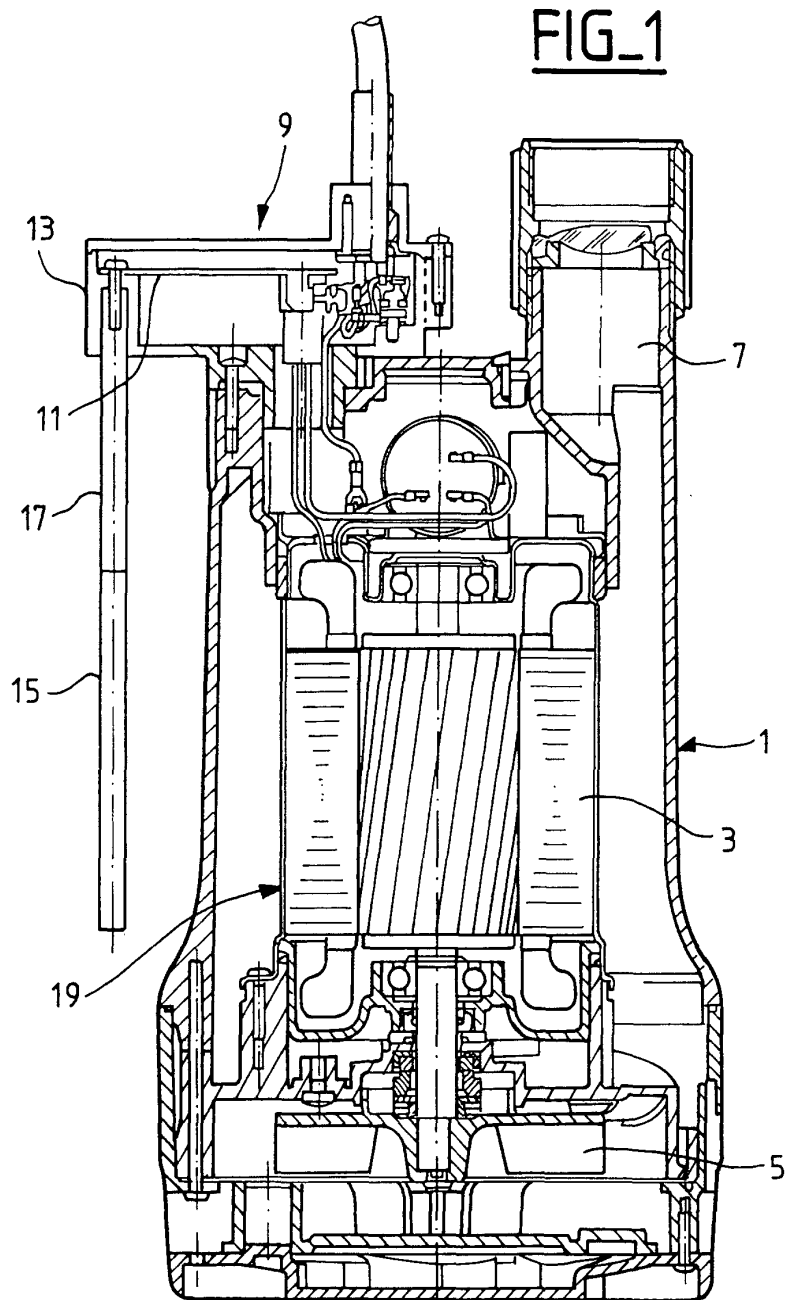
1. Une pompe de relevage, présentant un détecteur capacitif (9), dont une armature est constituée d'une partie métallique de la pompe. 10
2. La pompe de la revendication 1, **caractérisée en ce que** l'armature est constituée du carter métallique (19) du moteur (3) de la pompe. 15
3. La pompe de la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce qu'elle** présente une autre armature électriquement isolée de la pompe. 20
4. La pompe de la revendication 3, **caractérisée en ce que** l'autre armature comprend une tige (15, 17). 25
5. La pompe de la revendication 4, **caractérisée en ce que** la tige est revêtue d'une couche d'isolation. 30
6. La pompe de la revendication 3, 4 ou 5, **caractérisée en ce qu'elle** présente deux autres armatures 35
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. 40
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. 45
9. Le procédé de la revendication 8, **caractérisé en ce que** l'autre armature comprend une tige (15, 17). 50
10. Le procédé de la revendication 9, **caractérisé en ce que** la tige est revêtue d'une couche d'isolation. 55

45

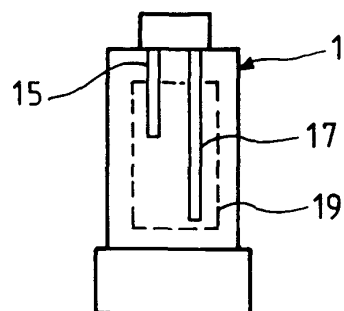
50

55

FIG_1



FIG_2





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 01 10 8308

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.7)
X	US 5 238 369 A (FARR JAMES B) 24 août 1993 (1993-08-24)	1-3,6-8	F04D15/02
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 RECHERCHES (Int.Cl.7)
			F04D G01F F04B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 16 mai 2001	Examineur Ingelbrecht, P
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		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	
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			

EPO FORM 1503 03.92 (PC4002)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 01 10 8308

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

16-05-2001

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 5238369 A	24-08-1993	US 5145323 A CA 2097118 C CA 2054380 A,C	08-09-1992 11-04-1995 27-05-1992
US 3478688 A	18-11-1969	SE 309362 B DE 1650274 A DK 121418 B ES 344355 A GB 1156126 A NL 6713288 A,B	17-03-1969 24-10-1968 11-10-1971 16-12-1968 25-06-1969 15-05-1968
US 3472168 A	14-10-1969	SE 320270 B	02-02-1970
FR 2584459 A	09-01-1987	AUCUN	

EPC FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82