

①②

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 27.06.02.

③⑦ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public de la
demande : 02.01.04 Bulletin 04/01.

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

⑥⑦ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦① Demandeur(s) : PCM POMPES Société anonyme —
FR.

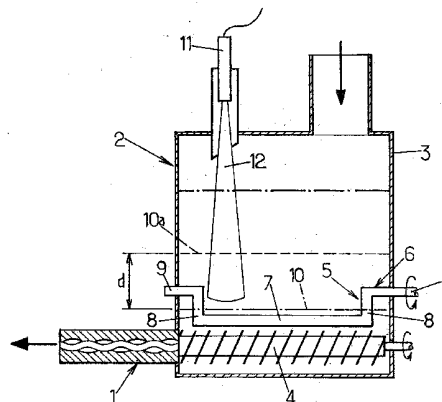
⑦② Inventeur(s) : VULLIN MICHEL.

⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire(s) : CABINET PLASSERAUD.

⑤④ PROCÉDE DE DETECTION DU NIVEAU BAS D'UN PRODUIT PATEUX DANS UNE TRÉMIE D'UN DISPOSITIF
DE POMPAGE, ET DISPOSITIF D'ALIMENTATION AGENCE POUR SA MISE EN OEUVRE.

⑤⑦ Dans une trémie (3) d'un dispositif d'alimentation (2)
d'un dispositif de pompage (1), des moyens dévouteurs (5)
comprennent au moins un rotor (6) en Ω formé d'un barreau
unique (7); des moyens capteurs à ultrasons (11) mesurant
le niveau du produit sont associés à des moyens sélecteurs
(13) pour délivrer un signal de niveau bas (10) si le niveau
du produit est inférieur à un seuil mémorisé de niveau bas
et si le barreau (7) est vers sa position basse, ou un signal
de niveau non bas si le niveau du produit est supérieur au
seuil mémorisé de niveau bas et si le barreau (7) est vers sa
position basse; aucun signal n'est délivré si le barreau n'est
pas vers sa position basse.



**PROCEDE DE DETECTION DU NIVEAU BAS D'UN PRODUIT PATEUX
DANS UNE TREMIE D'UN DISPOSITIF DE POMPAGE, ET DISPOSITIF
D'ALIMENTATION AGENCE POUR SA MISE EN ŒUVRE**

5 La présente invention concerne des perfectionnements apportés aux moyens (procédé et dispositif) de détection du niveau bas d'un produit pâteux dans une trémie d'alimentation d'un dispositif de pompage, laquelle trémie comporte des moyens dévoûteurs, disposés en dessous
10 dudit niveau bas, pour forcer le produit vers l'entrée dudit dispositif de pompage, la détection dudit niveau bas étant effectuée par mise en œuvre de moyens émetteurs/capteurs à ultrasons disposés au-dessus du produit contenu dans la trémie et dirigés vers le bas.

15 Actuellement, les moyens de dévoûtage comprennent au moins un (en général deux) rotor constitué d'un cadre rectangulaire à deux barreaux de dévoûtage parallèles:

 La fonction de détection du niveau bas est assurée par des moyens émetteurs/capteurs à ultrasons disposés
20 verticalement, en haut de la trémie. Pour que la fonction assurée par les moyens capteurs à ultrasons ne soit pas perturbée par le(s) rotor(s) de dévoûtage, le niveau bas du produit dans la trémie est sélectionné de manière à, au plus, tangenter la trajectoire haute du (des) rotor(s) de
25 façon que celui-ci (ou ceux-ci) ne soi(en)t pas découvert(s).

 L'inconvénient de ces dispositifs connus réside dans le fait que le niveau bas du produit dans la trémie est trop éloigné au-dessus du fond de la trémie et qu'il
30 subsiste en permanence une quantité relativement importante de produit dans la trémie.

 L'invention a essentiellement pour but de proposer des moyens perfectionnés (procédé et dispositif) qui

permettent d'abaisser sensiblement le niveau bas du produit dans la trémie et donc d'écarter, au moins dans une certaine mesure, les inconvénients précités.

A ces fins, selon un premier de ses aspects,
5 l'invention propose un procédé de détection tel qu'énoncé au préambule, qui se caractérise, conformément à l'invention, en ce que :

- on réalise des moyens dévoûteurs comprenant au moins un rotor en oméga avec un unique barreau de dévoûtage
10 raccordé, par deux bras radiaux extrêmes, à des axes de rotation sensiblement parallèles audit barreau,
- on agence les moyens émetteurs/capteurs à ultrasons pour qu'ils soient fonctionnels uniquement lorsque le barreau de dévoûtage du rotor des moyens dévoûteurs
15 se trouve dans sa position basse ou dans une plage angulaire donnée autour de sa position basse,
et
- on détermine le niveau du produit dans la trémie de la façon suivante:
20
 - si les moyens émetteurs/capteurs à ultrasons détectent un niveau du produit situé en dessous du seuil, tenu en mémoire, du niveau bas et si les moyens émetteurs/capteurs à ultrasons sont fonctionnels, le niveau bas du produit est
25 considéré comme atteint et on génère un signal de niveau bas ;
 - si les moyens émetteurs/capteurs à ultrasons détectent un niveau du produit situé au-dessus du seuil, tenu en mémoire, du niveau bas et si les
30 moyens émetteurs/capteurs à ultrasons sont fonctionnels, le niveau bas du produit est considéré comme non atteint et on génère un signal de niveau non bas ;

- si les moyens émetteurs/capteurs à ultrasons sont non fonctionnels, le signal fourni par les moyens émetteurs/capteurs à ultrasons n'est pas pris en compte.

5 La conformation particulière donnée au rotor des moyens dévoûteurs permet, par rapport à l'agencement classique en cadre fermé à deux barreaux parallèles, de doubler la durée pendant laquelle reste dégagé l'espace au-dessus de la surface du produit parvenu au voisinage de
10 son niveau bas, sans qu'il en résulte une réduction sensible de l'efficacité fonctionnelle du rotor. De ce fait, il devient possible d'abaisser le niveau bas et de faire en sorte que ce niveau bas, au lieu de tangenter le barreau du rotor en position haute, tangente le barreau du
15 rotor en position basse : le faisceau à ultrasons des moyens capteurs n'est alors plus interrompu par le second barreau comme c'était le cas dans les agencements antérieurs.

 Grâce aux moyens proposés conformément à
20 l'invention, il devient possible de détecter un niveau très bas du produit, à proximité du fond de la trémie, ce qui évite tout risque de voûtage du produit (formation, au sein du produit, d'une bulle dans laquelle tourne le barreau sans pouvoir entraîner du produit). En outre, en
25 cas d'arrêt du pompage, le résidu de produit au fond de la trémie devient moindre qu'avec un agencement antérieur.

 De façon pratique, on détecte la position des moyens dévoûteurs en position basse ou dans une plage angulaire entourant la position basse à l'aide d'un
30 capteur de position : il devient ainsi facile de placer les moyens émetteurs/capteurs à ultrasons sous la dépendance de cette détection de position du rotor dont on

est assuré qu'il ne perturbera pas le rayonnement de mesure.

Toujours en pratique, pour accroître l'efficacité du gavage du dispositif de pompage, il est avantageux que
5 les moyens dévôteurs comprennent deux rotors identiques et contrarotatifs de façon symétrique et que le faisceau d'ultrasons soit dirigé entre les deux rotors.

Selon un second de ses aspects, l'invention propose également un dispositif d'alimentation d'un
10 dispositif de pompage en produit pâteux, comprenant une trémie recevant le produit pâteux, des moyens de détection du niveau bas du produit dans la trémie comprenant des moyens émetteurs/capteurs à ultrasons disposés au-dessus du produit et dirigés vers le bas, et des moyens
15 dévôteurs disposés dans la trémie au-dessous du niveau bas du produit afin de forcer le produit vers l'entrée dudit dispositif de pompage, lequel dispositif, étant agencé conformément à l'invention, se caractérise en ce que :

- 20 - les moyens dévôteurs comprennent au moins un rotor en oméga avec un unique barreau de dévôtage raccordé, par deux bras radiaux extrêmes, à des axes de rotation sensiblement parallèles audit barreau,
- des moyens sélecteurs sont prévus pour prendre en
25 compte le signal de sortie des moyens émetteurs/capteurs à ultrasons uniquement lorsque le barreau de dévôtage du rotor des moyens dévôteurs est situé en position basse ou dans une plage angulaire entourant ladite position basse, et propres
30 à générer :
 - un signal de niveau bas lorsque les moyens émetteurs/capteurs à ultrasons détectent un niveau du produit inférieur au seuil de niveau bas tenu

en mémoire et lorsque les moyens dévoûteurs sont situés en position basse,

- un signal de niveau non bas lorsque les moyens émetteurs/capteurs à ultrasons détectent un niveau du produit supérieur au seuil de niveau bas tenu en mémoire et lorsque les moyens dévoûteurs sont situés en position basse,
- aucun signal utile, lorsque les moyens dévoûteurs ne sont pas situés en position basse.

10 Un tel dispositif permet la mise en œuvre effective et efficace du procédé exposé plus haut.

De préférence et de façon simple, les moyens sélecteurs comprennent un capteur de position fonctionnellement associé au rotor des moyens dévoûteurs pour détecter que le barreau de dévoûtage est situé en position basse ou dans une plage angulaire entourant ladite position basse.

De façon efficace, les moyens dévoûteurs comprennent deux rotors identiques et contrarotatifs symétriquement et le capteur de position basse est fonctionnellement associé à un seul des rotors.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description détaillée qui suit de certains modes de réalisation donnés à titre purement illustratif. Dans cette description, on se réfère aux dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique de côté, en coupe, d'un dispositif d'alimentation d'un dispositif de pompage agencé conformément à l'invention ;
- 30 - la figure 2 est une vue schématique en bout du dispositif de la figure 1 illustrant le mode de fonctionnement dudit dispositif ; et

- la figure 3 est une vue schématique en bout d'une variante préférée de réalisation du dispositif illustré à la figure 2.

Les dispositions de l'invention trouvent application dans les dispositifs d'alimentation pour des dispositifs de pompage, notamment bien que non exclusivement, pour des dispositifs de pompage à pompes à cavités progressives ou pompes Moineau.

En se reportant tout d'abord à la figure 1, un dispositif de pompage 1, constitué par exemple sous forme d'une pompe à cavités progressives ou pompe Moineau, est alimenté en produit pâteux par un dispositif d'alimentation désigné dans son ensemble par la référence 2.

Le dispositif d'alimentation 2 comprend une trémie 3 dans laquelle est déversé le produit pâteux. A la base de la trémie sont disposés de façon classique des moyens de gavage agencés pour forcer le produit pâteux vers l'entrée de la pompe Moineau.

Les moyens de gavage comprennent de façon classique au moins une vis d'Archimède 4 qui est ici coaxiale au rotor de la pompe Moineau 1 (cette vis tournant plus vite que le rotor) et qui est surmontée de moyens dévoûteurs 5 propres à rabattre le produit pâteux sur la vis d'Archimède 4.

Conformément à l'invention, les moyens dévoûteurs 5 comprennent au moins un rotor dévoûteur 6 constitué en forme d'un Ω , avec un barreau 7 sensiblement parallèle à la vis d'Archimède 4 et raccordé par deux bras radiaux 8 à des arbres 9 tourbillonnant dans des paliers (les moyens d'entraînement du rotor de la pompe Moineau 1, de la vis d'Archimède 4 et du rotor dévoûteur 6 ne sont pas illustrés).

Pour que le dispositif d'alimentation 2 puisse fonctionner correctement, et en particulier pour que les moyens dévôteurs puissent assurer leur rôle, il est nécessaire que le barreau 7 demeure immergé dans le produit pâteux au moins dans sa position basse ; autrement dit il est nécessaire que le niveau bas 10 du produit pâteux tangente la position basse du barreau 7 du rotor 6 comme illustré à la figure 1.

De façon classique, la détection du niveau du produit pâteux est assurée par un émetteur/capteur à ultrasons 11, disposé en partie haute de la trémie et dirigé vers le bas : le faisceau 12 du rayonnement à ultrasons est alors dirigé approximativement verticalement.

Grâce aux moyens mis en œuvre conformément à l'invention, le rotor dévôteur 6 constitué avec un barreau 7 unique, au lieu des rotors en cadre à deux barreaux des agencements antérieurs, dégage l'espace surmontant le barreau unique en position basse et permet donc au faisceau 11 d'être efficace sur une distance accrue. Pour fixer les idées, on a représenté, à la figure 1, par une ligne en tirets 10_a, le niveau bas obtenu avec un rotor classique en forme de cadre : la distance \underline{d} entre le niveau bas 10_a antérieur et le niveau bas 10 obtenu conformément à l'invention correspondant approximativement au double de la longueur des bras radiaux 8.

Pour s'affranchir de la perturbation introduite, dans le signal délivré par l'émetteur/capteur à ultrasons 11, par le passage du barreau 7 du rotor à travers le faisceau 12 de mesure, on prélève le signal uniquement lorsque le barreau 7 du rotor dévôteur est en position basse ou dans une plage angulaire prédéterminée au voisinage de sa position basse. A cet effet on associe au

capteur 11 des moyens sélecteurs 13 propres à ne délivrer séquentiellement le signal que lorsque le rotor dévoûteur est dans la position précitée.

Comme illustré à la figure 2 qui est une vue en
5 bout du dispositif d'alimentation 2 de la figure 1, on associe fonctionnellement au rotor dévoûteur 6 un capteur de position 14 qui détecte la position basse du barreau 7 ou, comme illustré à la figure 2, une position de celui-ci voisine de la position basse et en tout cas située en
10 dessous de l'axe de rotation.

Le signal issu de ce capteur de position 14 est appliqué à une entrée d'une porte ET 15 dont une autre entrée reçoit le signal émis par le capteur à ultrasons.

On obtient ainsi séquentiellement un signal de
15 sortie S représentatif du niveau du produit pâteux dans la trémie, qui peut être utilisé pour gérer le fonctionnement du dispositif de pompage et/ou de moyens d'amenée du produit pâteux dans la trémie 3, dans les conditions suivantes :

- 20 - si le niveau du produit pâteux dans la trémie mesuré par le capteur à ultrasons 11 est inférieur au seuil de niveau bas tenu en mémoire (dans le cas présent, sur laquelle est préréglé le capteur à ultrasons 11) et si le capteur de position 14 détecte que le rotor
25 dévoûteur 6 est en position basse, il est émis un signal de sortie S représentatif de ce que le niveau bas est atteint (par exemple $S = 1$) ;
- si le niveau du produit pâteux dans la trémie mesuré par le capteur à ultrasons 11 est supérieur au seuil
30 de niveau bas tenu en mémoire (dans le cas présent, sur laquelle est préréglé le capteur à ultrasons 11) et si le capteur de position 14 détecte que le rotor dévoûteur 6 est en position basse, il est émis un

signal de sortie représentatif de ce que le niveau bas n'est pas atteint (par exemple $S = 0$) ;

- quel que soit le niveau mesuré par le capteur à ultrasons 11 et si le capteur de position 14 détecte
5 que le rotor dévoûteur 6 n'est pas en position basse, le signal de sortie S (par exemple $S = 0$) n'est pas pris en compte.

A la figure 3 est illustrée une mise en œuvre préférée du dispositif de l'invention.

- 10 Pour obtenir une action de dévoûtage plus efficace, il est avantageux que les moyens dévoûteurs 5 comprennent deux rotors dévoûteurs 6 disposés côte à côte et à rotations synchronisées contrarotatives de manière à ramener centralement le produit pâteux sur la vis
15 d'Archimède 4. Les deux rotors 6 sont identiques et constitués conformément à l'invention avec un barreau unique 7.

- Un seul capteur de position 14 est fonctionnellement associé à un seul des deux rotors 6
20 comme illustré à la figure 3.

- Toujours à la figure 3 est illustrée une variante de réalisation des moyens sélecteurs du signal émis par le capteur à ultrasons 11 en relation avec la position angulaire des rotors dévoûteurs 6. Comme visible à la
25 figure 3, la variante de réalisation desdits moyens sélecteurs 13 consiste à associer en parallèle, à la porte ET 15, une seconde porte ET 16 pourvue d'une entrée inverseuse sur laquelle est appliqué le signal venant du capteur à ultrasons 11 et d'une entrée non inverseuse
30 recevant le signal venant du capteur de position. Les signaux de sortie respectifs des deux portes ET 16, 15 sont appliqués aux entrées respectives d'une bascule bistable 17 de type RS dont la sortie délivre

l'information S de niveau bas, dans les conditions précitées. L'information S reste affichée jusqu'à ce qu'une nouvelle impulsion soit appliquée à l'entrée R, autrement dit reste affichée sur un tour de rotation du
5 rotor dévôteur.

REVENDECATIONS

1. Procédé de détection du niveau bas (10) d'un produit pâteux dans une trémie d'alimentation (3) d'un dispositif de pompage (1), laquelle trémie comporte des moyens dévôteurs (5), disposés en dessous dudit niveau bas, pour forcer le produit vers l'entrée dudit dispositif de pompage, la détection dudit niveau bas étant effectuée par mise en œuvre de moyens capteurs à ultrasons (11) disposés au-dessus du produit contenu dans la trémie et dirigés vers le bas, caractérisé par ce qui suit :

- on réalise des moyens dévôteurs (5) comprenant au moins un rotor (6) en oméga avec un unique barreau de dévôtage (7) raccordé, par deux bras radiaux extrêmes (8), à des axes de rotation (9) sensiblement parallèles audit barreau,
- on agence les moyens émetteurs/capteurs à ultrasons (11) pour qu'ils soient fonctionnels uniquement lorsque le barreau de dévôtage (7) du rotor des moyens dévôteurs se trouve dans sa position basse ou dans une plage angulaire donnée autour de sa position basse, et
- on détermine le niveau du produit dans la trémie de la façon suivante:
 - si les moyens émetteurs/capteurs à ultrasons (11) détectent un niveau du produit situé en dessous du seuil, tenu en mémoire, de niveau bas et si les moyens émetteurs/capteurs à ultrasons sont fonctionnels, le niveau bas du produit est considéré comme atteint et on génère un signal de niveau bas ;

- si les moyens émetteurs/capteurs à ultrasons détectent un niveau du produit situé au-dessus du seuil, tenu en mémoire, de niveau bas et si les moyens émetteurs/capteurs à ultrasons sont fonctionnels, le niveau bas du produit est considéré comme non atteint et on génère un signal de niveau non bas ;
- si les moyens émetteurs/capteurs à ultrasons sont non fonctionnels, le signal fourni par les moyens émetteurs/capteurs à ultrasons n'est pas pris en compte.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'on détecte la position des moyens dévôteurs (5) en position basse ou dans une plage angulaire entourant la position basse à l'aide d'un capteur de position (14).

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que les moyens dévôteurs (5) comprennent deux rotors (6) identiques et contrarotatifs de façon symétrique et en ce que le faisceau d'ultrasons (12) est dirigé entre les deux rotors.

4. Dispositif d'alimentation d'un dispositif de pompage en produit pâteux, comprenant une trémie (3) recevant le produit pâteux, des moyens de détection du niveau bas (10) du produit dans la trémie comprenant des moyens émetteurs/capteurs à ultrasons (11) disposés au-dessus du produit et dirigés vers le bas, et des moyens dévôteurs (5) disposés dans la trémie au-dessous du niveau bas du produit afin de forcer le produit vers l'entrée dudit dispositif de pompage (1), caractérisé en ce que :

- les moyens dévôteurs (5) comprennent au moins un rotor (6) en oméga avec un unique barreau (7) de dévôtage raccordé, par deux bras radiaux extrêmes

(8), à des axes de rotation (9) sensiblement parallèles audit barreau,

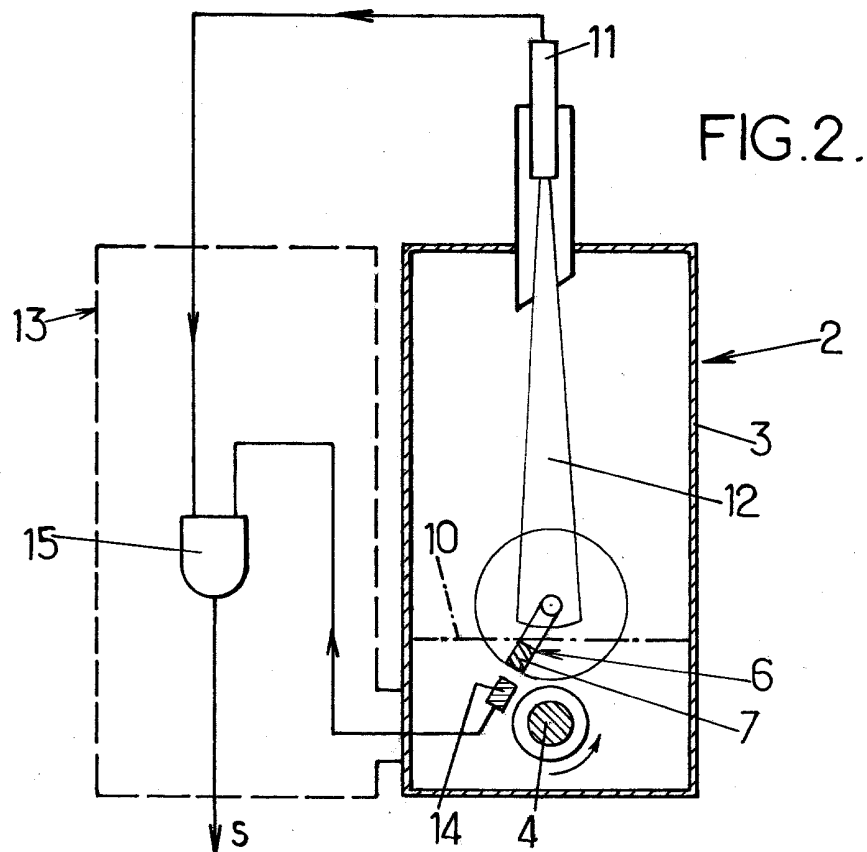
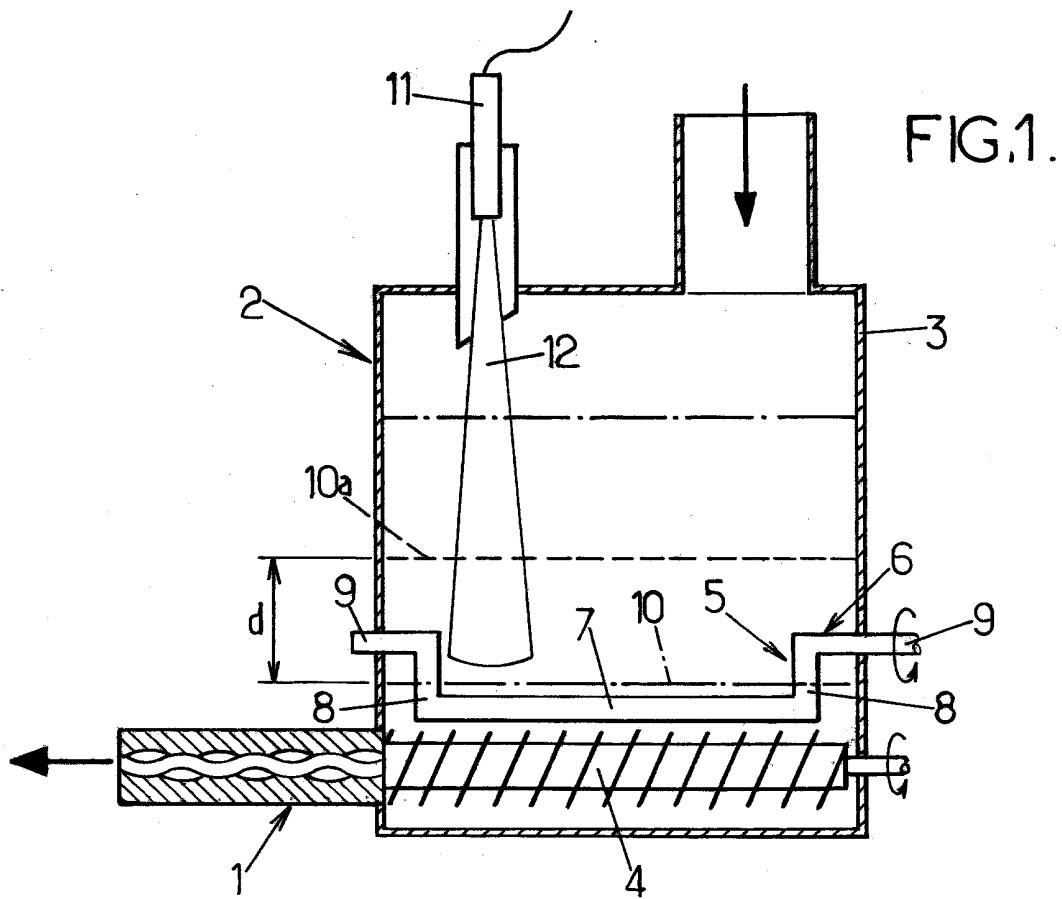
- des moyens sélecteurs (13) sont prévus pour prendre en compte le signal de sortie des moyens émetteurs/capteurs à ultrasons uniquement lorsque le barreau de dévoûtage (7) du rotor des moyens dévoûteurs est situé en position basse ou dans une plage angulaire entourant ladite position basse et propres à générer :

- 10 • un signal de niveau bas lorsque les moyens émetteurs/capteurs à ultrasons détectent un niveau du produit situé en dessous du seuil, tenu en mémoire, de niveau bas et lorsque les moyens dévoûteurs sont situés en position basse,
- 15 • un signal de niveau non bas lorsque les moyens émetteurs/capteurs à ultrasons détectent un niveau de produit situé au-dessus du seuil, tenu en mémoire, de niveau bas et lorsque les moyens dévoûteurs sont situés en position basse,
- 20 • aucun signal utile lorsque les moyens dévoûteurs ne sont pas situés en position basse.

5. Dispositif d'alimentation selon la revendication 5, caractérisé en ce que les moyens sélecteurs (13) comprennent un capteur de position (14) fonctionnellement associé au rotor (6) des moyens dévoûteurs (5) pour détecter que le barreau de dévoûtage (7) est situé en position basse ou dans une plage angulaire entourant ladite position basse.

6. Dispositif d'alimentation selon la revendication 4 ou 5, caractérisé en ce que les moyens dévoûteurs (5) comprennent deux rotors (6) identiques et contrarotatifs symétriquement et en ce que le capteur de

position basse (14) est fonctionnellement associé à un
seul des rotors (6).



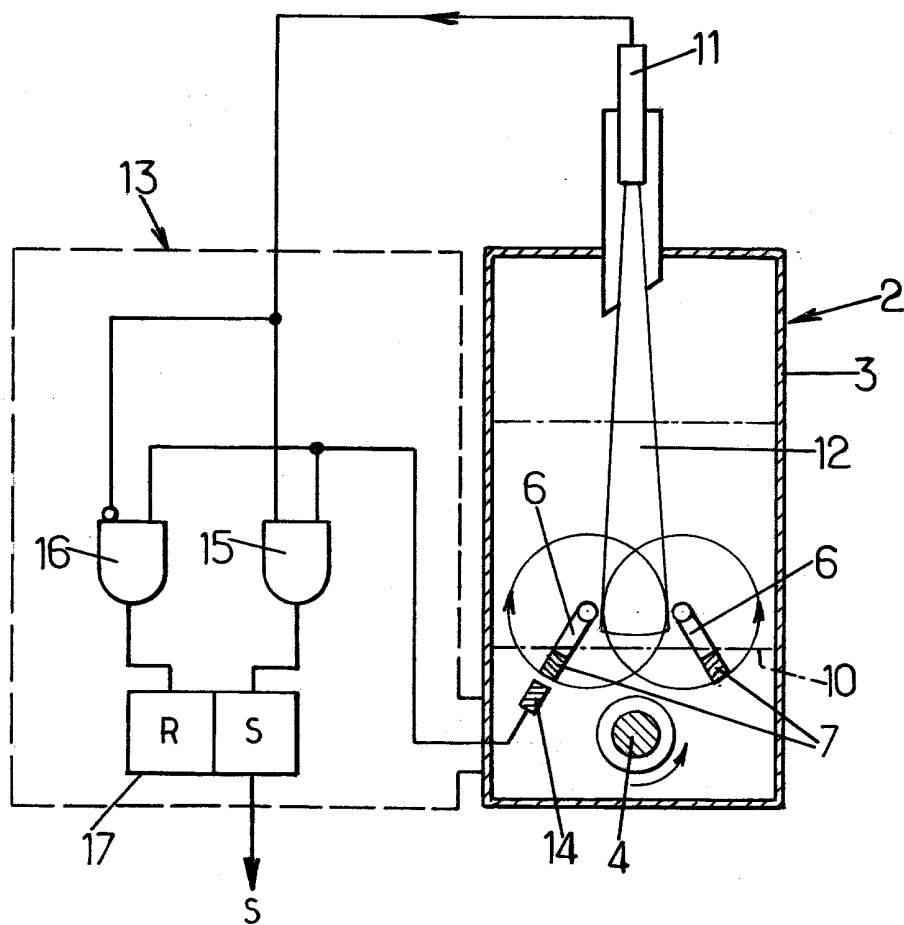


FIG.3.

**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

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

N° d'enregistrement
national

FA 620958
FR 0208007

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		
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1998, no. 09, 31 juillet 1998 (1998-07-31) & JP 10 089263 A (HEISHIN SOBI KK), 7 avril 1998 (1998-04-07) * abrégé *	1-6	F04C15/02 F04C15/04 G01F23/28
A	EP 1 039 272 A (KLEIN SCHANZLIN & BECKER AG) 27 septembre 2000 (2000-09-27) * colonne 2, ligne 58 - colonne 4, ligne 37; figure 1 *	1-6	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)
			G01F F04C
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
19 mars 2003		Boerrigter, H	
<p>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS</p> <p>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</p> <p>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</p>			

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE**RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0208007 FA 620958**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **19-03-2003**

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
JP 10089263 A	07-04-1998	AUCUN	
EP 1039272 A	27-09-2000	DE 19913530 A1	28-09-2000
		EP 1039272 A2	27-09-2000

EPO FORM P0485

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