

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①⑪ N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 547 563

②① N° d'enregistrement national :

84 05778

⑤① Int Cl³ : B 65 G 43/08; G 01 F 23/04.

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 6 avril 1984.

③① Priorité : DE, 16 juin 1983, n° P 33 21 815.3.

④③ Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 51 du 21 décembre 1984.

⑥① Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑦① Demandeur(s) : *KUBLER Heinrich.* — DE.

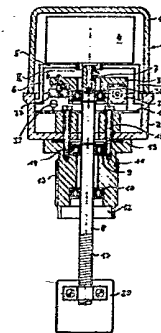
⑦② Inventeur(s) : Heinrich Kübler.

⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire(s) : François Hagry.

⑤④ Détecteur pour produits à haute viscosité.

⑤⑦ L'agitateur 20 d'un détecteur pour produits à haute viscosité est mis en rotation par un moteur électrique et est freiné par le produit avoisinant. En cas de fonctionnement avec freinage, l'agitateur est soumis à des vibrations.



FR 2 547 563 - A1

D

1

La présente invention concerne un détecteur pour produits à haute viscosité, avec un agitateur rotatif entraîné par un moteur électrique, dont le mouvement de rotation est empêché par l'action d'une force antagoniste extérieure prédéterminée, provoquée par le produit à haute viscosité présent et qui émet un signal.

10 Dans le cas d'un détecteur connu de ce type, le moteur d'entraînement est monté avec possibilité de rotation, si bien qu'il se met à tourner dans son support sous l'action d'une force antagoniste extérieure prédéterminée, et que l'agitateur reste alors immobile.

15

Les détecteurs de ce genre sont utilisés pour les produits qui se présentent sous forme de boues, de sirops, de pâtes et/ou d'autres liquides à haute viscosité, ainsi que pour les produits pulvérulents ou à grains fins et, de préférence, de faible poids spécifique.

20

Les produits versables de ce genre ont une tendance à la formation d'incrustations, de dépôts ou de ponts. Lorsque ces incrustations, ces dépôts ou ces ponts se forment dans la zone de l'agitateur, la fonction de détection est perturbée. Si un détecteur de ce genre est utilisé, comme c'est le cas de préférence, par exemple comme détecteur de niveau ou de valeur limite, afin de détecter la présence ou l'absence d'un produit de ce genre d'après la position de l'agitateur, il peut en résulter une fausse indication et un signal d'absence de produit si l'agitateur se trouve par hasard dans la zone où s'est formé un pont, alors qu'il existe encore du produit en réalité. Inversement, la formation d'un dépôt collant de produit immobile peut

25

30

35

1 gêner le mouvement de rotation de l'agitateur au point
que celui-ci signale la présence de produit alors que
le produit s'est déjà écoulé depuis longtemps - à l'ex-
ception du dépôt adhérent.

5

La présente invention a pour objet d'éviter les défauts
de fonctionnement de ce genre, propres au détecteur
du type mentionné ci-dessus.

10 La présente invention est caractérisée par le fait que
l'agitateur est soumis à un entraînement avec vibra-
tions si le mouvement de rotation de l'agitateur est
entravé.

15 Alors que, dans le cas des détecteurs connus du type
mentionné ci-dessus, l'agitateur, freiné dans son mou-
vement de rotation s'arrête, si bien que des dépôts,
des incrustations, des ponts, peuvent se former dans
le produit avoisinant sans que l'agitateur à l'arrêt
20 ne puisse les détruire, l'agitateur conforme à la pré-
sente invention est soumis à des mouvement d'oscilla-
tion si le mouvement de rotation est empêché, de façon
à soumettre le produit avoisinant à des vibrations, si
bien que la formation de dépôts, d'incrustations ou
25 de ponts peut être empêchée.

Le mouvement d'oscillation apparaissant si le mouve-
ment de rotation est empêché, peut être réalisé à très
peu de frais si l'agitateur est relié rigidement à
l'arbre d'entraînement du moteur d'entraînement, si
30 le moteur d'entraînement est fixé de façon à empêcher
sa rotation et si le moteur d'entraînement est un mo-
teur synchrone, connue en soi, auto-démarrant et avec
possibilité de blocage.

35 Le couple de rotation produit de préférence par l'en-

- 1 roulement de stators à 12 pôles du moteur synchrone,
tend à faire tourner continuellement le rotor bloqué
en cas d'empêchement du mouvement de rotation. Il en
résulte que l'agitateur vibre continuellement dans le
5 sens de la rotation et effectue les mouvements d'oscil-
lation souhaités.

- Le moteur synchrone est équipé, de préférence, d'un
induit à aimant céramique. Ceci empêche l'échauffement
10 du moteur synchrone bloqué, parce que les courants de
Foucault ne peuvent pas passer dans le rotor à aimant
permanent en céramique.

- L'enroulement du stator présente, de préférence, le
15 même nombre de pôles que l'aimant permanent, c'est-
dire que, dans le cas d'un enroulement de stator à
12 pôles, le rotor à aimant permanent est également à
12 pôles.

- 20 Les possibilités d'utilisation sont élargies si l'ex-
trémité de l'arbre auquel est fixé l'agitateur présen-
te une certaine flexibilité par rapport à une force
de rappel provenant de l'intérieur. Il est donc recom-
mandable de constituer au moins une section de l'arbre
25 à l'extrémité flexible de l'arbre, par un ressort héli-
coïdal flexible, de préférence en acier inoxydable.

- Le contrôle de la vitesse de rotation peut s'effectuer
électroniquement à l'aide d'un générateur de courant
30 entraîné par l'arbre d'entraînement du moteur et qui
n'émet un signal en courant alternatif que si le mo-
teur électrique tourne, c'est-à-dire si l'agitateur
est en rotation, l'interruption de ce signal indiquant
la présence de produit à haute viscosité.

35

Le contrôle de la vitesse de rotation peut s'effectuer

1 également au moyen d'un disque rotatif accouplé à
l'arbre d'entraînement du moteur d'entraînement, par
l'intermédiaire d'un accouplement à frottement, ce dis-
que pouvant pivoter entre deux positions angulaires
5 et pivotant à partir de sa position angulaire située
à l'arrière par rapport au sens de rotation, à l'en-
contre de l'action d'une force de rappel et sous l'ef-
fet du couple de rotation transmis par l'accouplement
à frottement vers sa position angulaire située en avant
10 par rapport au sens de rotation et qui actionne un com-
mutateur de signalisation dans une de ses positions
angulaires.

Le commutateur de signalisation peut émettre un signal
15 par l'intermédiaire d'un relais. Si les contacts du
commutateur de signalisation sont scellés dans un tube
de verre et sont raccordés directement aux bornes de
raccordement extérieures du boîtier pour l'émission
du signal, un tel dispositif de contrôle de la vites-
20 se de rotation est anti-déflagrante et peut être uti-
lisée également au voisinage immédiat des liquides ex-
plosifs.

La présente invention sera décrite maintenant plus en
25 détail à l'aide des dessins ci-joints.

Les dessins représentent respectivement :

La figure 1	un détecteur en coupe,
La figure 2	les pièces mécaniques du disposi-
30	tif de contrôle de la vitesse de ro-
	tation, en vue partielle corres-
	pondant à la flèche II de la fi-
	gure 1,
La figure 3	le circuit électrique du dispo-
35	sitif de contrôle de la vitesse
	se de rotation.

1 La figure 4 le circuit d'un autre dispositif
de contrôle de la vitesse de ro-
tation,
Les figures 5 à 13 d'autres exemples d'exécution
5 d'agitateurs pouvant être utili-
sés à la place de la palette re-
présentée à la figure 1, et
La figure 14 des exemples d'utilisation du
détecteur.

10 Sur les dessins, la partie supérieure d'un boîtier en
aluminium fermé 3 est indiquée par 1, tandis que la
partie inférieure est indiquée par 2, un moteur syn-
chone 4 auto-démarrant et susceptible de blocage étant
15 monté à l'intérieur de ce boîtier, de façon à empêcher
sa rotation. La protection contre la rotation 6 sert
également de fixation pour le moteur synchrone 4, est
reliée à une douille 5 du boîtier du moteur et assure
la jonction avec impossibilité de rotation de celle-
20 ci avec la partie inférieure 2 du boîtier 3.

Sur l'arbre d'entraînement 7 du moteur 4 est fixé, avec
impossibilité de rotation, un arbre de détecteur 8 re-
posant sur deux roulements à billes 9, 10, et faisant
25 saillie hors d'un bouchon en aluminium 11. La traver-
sée du bouchon en aluminium 11 est protégée contre
la pénétration de produits provenant de l'extérieur
au moyen d'un anneau d'étanchéité en plastique 12, qui
y est inséré. Le bouchon d'aluminium 11 présente un
30 filetage extérieur 13 et est assemblé avec la partie
inférieure 2 du boîtier 3 à l'aide des vis 14, 15. Les
vis 14, 15 portent une plaque de commutation 16, qui
est supportée par un anneau d'entretoise 18. L'extré-
mité libre de l'arbre de détecteur 8, qui est réalisée
35 de préférence en acier inoxydable, est constituée d'un

1 ressort hélicoïdal 17 flexible, en acier inoxydable,
qui prolonge vers l'extérieur l'arbre 8.

A l'extrémité libre du ressort hélicoïdal 17 est vissé
5 un agitateur constitué d'une palette 20. La palette
20 est suffisamment étroite pour pouvoir être intro-
duite tout juste par un trou fileté, dans lequel s'a-
dapte le bouchon d'aluminium 11, avec son filet extéri-
10 le détecteur de façon à ce que la palette 20, avec le
ressort hélicoïdal 17, se trouve dans la partie sujet-
te à remplissage d'un récipient si l'on prévoit un
trou fileté dans la paroi correspondante de la paroi
du récipient et que l'on visse le bouchon d'aluminium
15 de l'extérieur.

Si un produit à haute viscosité se trouve à la hauteur
de la palette 20, les mouvements de rotation de la pa-
lette seront entravés par ce produit.

20

L'arbre 8 porte un disque rotatif 31 en aluminium, re-
posant sur un roulement à billes 30 servant d'accouple-
ment à glissement - voir également figure 2. Sur ce
disque rotatif 31 est fixé un aimant permanent 33, au-
25 quel correspond un aimant permanent 35 monté d'une ma-
nière fixe sur la plaque de commutation 16, comme indi-
qué par la flèche 34. Les deux aimants présentent des
pôles antagonistes, c'est-à-dire qu'ils se repoussent
l'un l'autre. La force magnétique de répulsion repous-
30 se le disque rotatif en sens inverse du sens de rota-
tion du moteur indiqué par la flèche 34, lorsque l'ar-
bre 8 ne tourne pas, comme l'indique la figure 2, jus-
qu'à une première position angulaire dans laquelle
l'aimant 38 vient buter contre une butée 36, montée
35 à cet effet d'une manière fixe sur la plaque de commu-
tation 16.

1 Si l'arbre 8 est en rotation, le roulement à billes 30 agit comme accouplement à glissement et fait tourner le disque rotatif 31 dans le sens de la flèche 34, à l'encontre de la force de répulsion des aimants permanents 33 et 35, jusqu'à une deuxième position angulaire décalée d'environ 45° dans le sens de la flèche 34 par rapport à la position angulaire représentée à la figure 2. Dans cette seconde position angulaire, un second aimant permanent 37, monté sur le disque rotatif 31, agit sur un commutateur de signalisation 38, disposé sur la plaque de commutation 16, et actionne magnétiquement celui-ci. Les deux contacts de commutation 39, 40 du commutateur de signalisation 38, se trouvent dans une atmosphère de gaz inerte à l'intérieur d'un tube de verre hermétiquement scellé. Les contacts des commutateurs à gaz inerte 40 peuvent, comme le montre le circuit suivant figure 3, se trouver sur la bobine d'excitation d'un relais 41, qui émet de son côté un signal correspondant au fonctionnement du commutateur de signalisation. On peut se dispenser également du relais 41 et raccorder directement les contacts du commutateur de signalisation 40 aux bornes de sorties 43, 44, accessibles de l'extérieur du boîtier 3, le détecteur étant réalisé alors dans une version anti-déflagrante. On peut prélever directement le signal souhaité sur les bornes, ou commander un relais extérieur au moyen des bornes.

Le moteur synchrone 4 à rotation lente est dimensionné d'une manière suffisante pour que son couple de rotation permette de vaincre le frottement des paliers et des joints d'étanchéité et de faire tourner la palette extérieure 20 non chargée à une vitesse de rotation synchrone constante de, par exemple, 250 tours par minute. Tant que le moteur tourne, le disque rotatif 31

1 est déplacé jusqu'à sa seconde position angulaire, dans
laquelle l'aimant 37 actionne le commutateur de signali-
sation 40. Dès qu'un produit à haute viscosité arrive
sur la palette 20, le couple de rotation du moteur syn-
5 chrone 4 ne suffit plus et celui-ci cesse de tourner.
Le disque rotatif 31 ne reçoit alors plus aucun couple
de rotation provenant de l'accouplement à glissement
30 et revient à la position angulaire représentée à
la figure 2, sous l'effet de la force de répulsion
10 magnétique des aimants 35 et 33, l'aimant 37 ne pouvant
plus actionner alors le commutateur de signalisation
40. Ceci modifie l'état de commutation du relais 41,
et donc la situation de signalisation existant aux
bornes de sortie 43, 44. Ceci est une indication de
15 la présence de produits à haute viscosité dans le voi-
sinage de la palette. Le couple de rotation qui est
créé par l'enroulement statorique du moteur synchrone
4 (à 12 pôles dans l'exemple en question) tend conti-
nuellement à faire tourner le rotor à aimant permanent
20 bloqué, qui est également à 12 pôles. Ceci provoque
la vibration de l'arbre du moteur 7, ainsi que de l'ar-
bre 8 et de la palette 20, d'une manière continue,
dans le sens de rotation et en sens inverse, si bien
que les accumulations de matières sur l'extrémité libre
25 de l'arbre 8 et sur la palette 20 sont évitées. En ou-
tre, ces vibrations sont transmises aux produits avoi-
sinants, ce qui empêche les incrustations et la forma-
tion de ponts sur la paroi du récipient. Le rotor de
l'aimant permanent est un rotor à aimant céramique.
30
Le contrôle mécanique de la vitesse de rotation peut
être remplacé également par un contrôle électronique
de la vitesse de rotation. A cet effet, un disque ro-
tatif 50 est fixé, sans possibilité de rotation, sur
35 l'arbre du moteur 46, comme l'indique la figure 4, avec

- 1 deux aimants permanents 51, 52, disposés diamétralement
l'un par rapport à l'autre, et qui passent une fois
par tour devant la bobine 53 pourvue d'un noyau de fer
et disposée d'une manière fixe, si bien qu'une tension
5 alternative est induite lorsque le moteur synchrone 4
est en rotation, la présence de cette tension aux bornes
de sortie 55, 56 indiquant la rotation de l'agitateur
et donc l'absence de produit à forte viscosité sur la
palette. Si un produit de ce genre se trouve sur la
10 palette, le moteur synchrone 47 ne tourne plus et vibre
seulement, si bien qu'aucune tension alternative n'est
induite. La disposition suivant figure 4 fonctionne donc
comme un générateur de courant.
- 15 La palette 20 représentée à la figure 1, est une plaque
rectangulaire qui est utilisée de préférence pour les
liquides à haute viscosité. Les agitateurs peuvent pré-
senter d'autres formes qu'une palette et les figures
5 à 13 en donnent des exemples.
- 20 La palette suivant les figures 5 et 6, présente une
plaque rectangulaire 60, qui est utilisée de préféren-
ce pour les poudres et les liquides visqueux. La pa-
lette suivant figures 7 et 8 comporte deux plaques rec-
25 tangulaires 62, 63, emboîtées l'une dans l'autre, avec
un décalage angulaire de 90° . La palette suivant les
figures 7 et 8 convient de préférence pour les poudres
et, en particulier, pour les granulés de mousse de po-
lystyrène.
- 30 Dans le cas de l'agitateur suivant figures 9 et 10, il
y a deux groupes de traverses 70, 71, 72 d'une part,
et 73, 74, 75 d'autre part, qui sont décalées angulai-
rement de 90° les unes par rapport aux autres, et qui
35 sont montées sur l'extrémité libre de l'arbre 76, cor-

- 1 respondant à l'arbre 8. Cet agitateur convient pour
tous les fluides à haute viscosité.

La figure 11 représente un agitateur en forme de corps
5 cylindrique circulaire 82, monté coaxialement sur l'axe
80 de l'arbre 81, et qui convient particulièrement bien
pour les liquides visqueux.

- Dans l'exemple d'exécution suivant figures 12 et 13,
10 un disque circulaire 86 est fixé coaxialement sur l'ex-
trémité libre de l'arbre 85, correspondant à l'arbre 8,
quatre barres de mélange 87, 88, 89, 90, étant fixées
à l'arbre 85 et réparties sur la périphérie du disque
86. Cet agitateur convient particulièrement bien pour
15 le sable, les copeaux et les granulés.

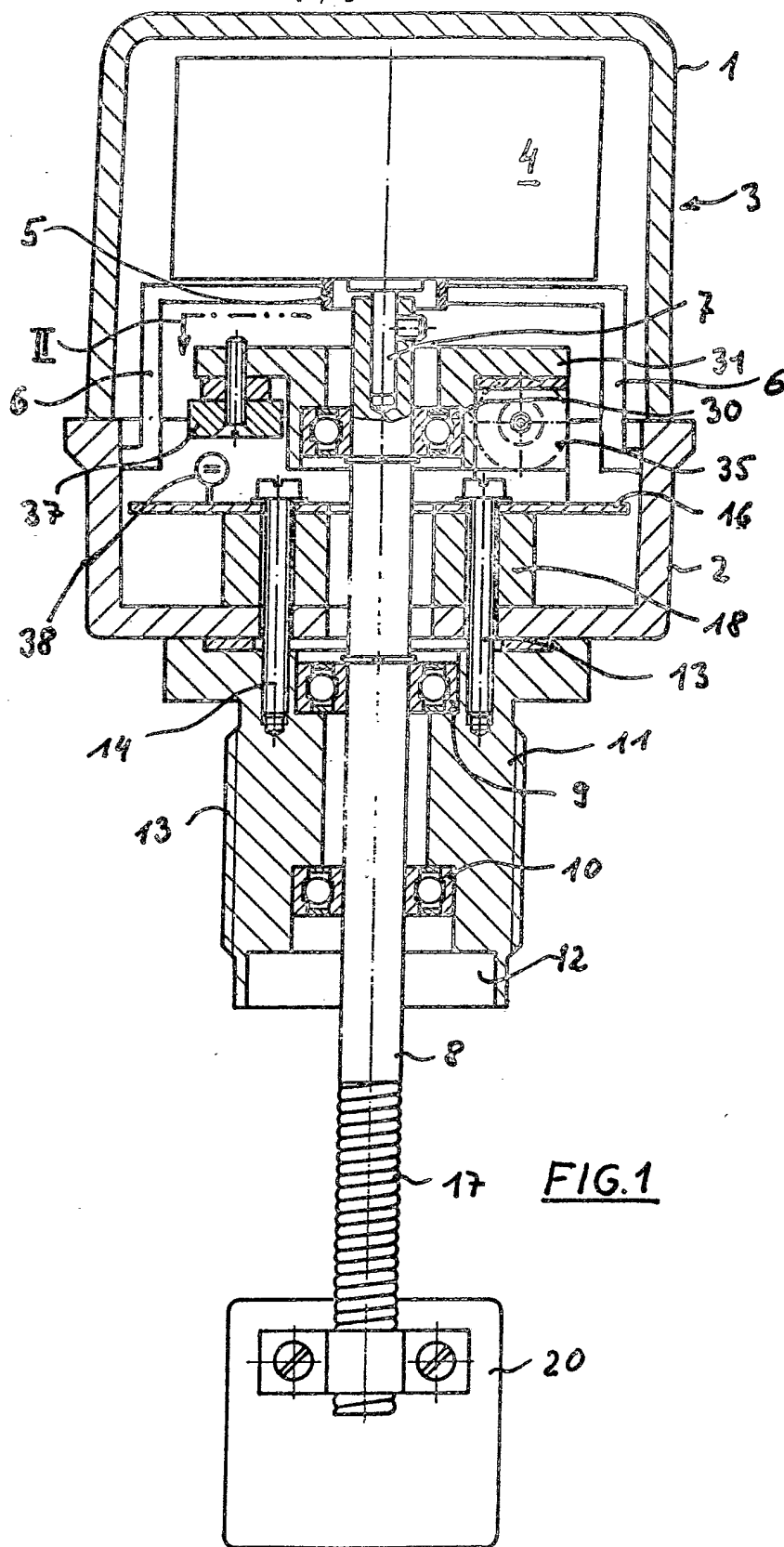
- La figure 14 représente un récipient à produit versa-
ble 98, qui est rempli de produit par la conduite d'a-
limentation 91 et qui peut être vidé par la conduite
20 d'évacuation 92. L'intérieur du récipient est surveil-
lé par quatre détecteurs 93 à 97. Ces détecteurs 93
à 97 constituent des exemples de montage également pour
les autres cas d'application des détecteurs décrits
ci-dessus.

1 REVENDECATIONS

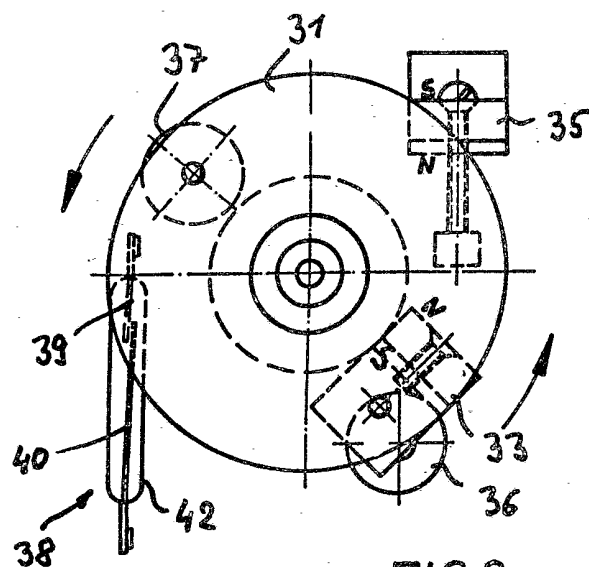
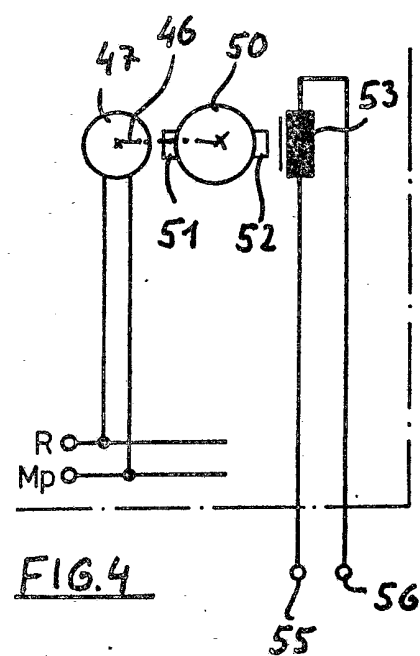
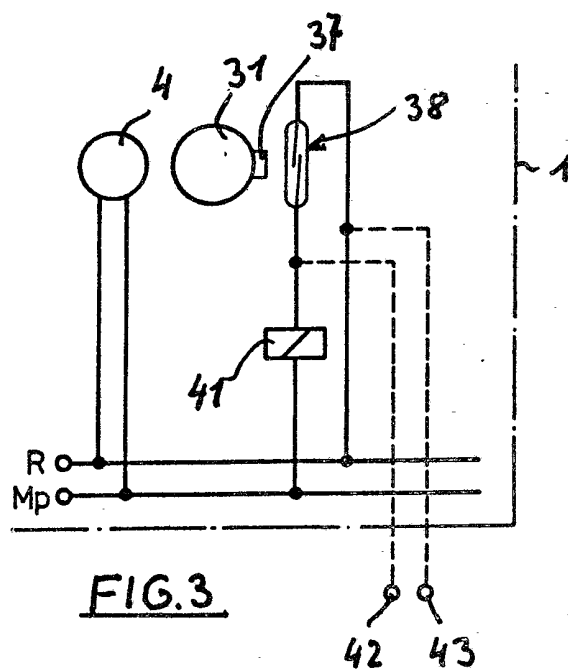
1. Détecteur pour produits à haute viscosité, avec un agitateur rotatif entraîné par moteur électrique, dont
5 le mouvement de rotation est entravé par l'action d'une force antagoniste extérieure prédéterminée, par des produits à haute viscosité de trouvant à proximité et qui émet un signal, caractérisé en ce que, si le mouvement de rotation de l'agitateur (20) est empêché, cet
10 agitateur est soumis à des vibrations.
2. Détecteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'agitateur (20) est relié sans possibilité de rotation à l'arbre d'entraînement du moteur d'entraînement (4), en ce que le moteur d'entraînement (4) est
15 fixé sans possibilité de rotation, et en ce que le moteur d'entraînement (4) est un moteur synchrone connu en soi, du type auto-démarrant, et susceptible de blocage.
- 20 3. Détecteur selon la revendication 2, caractérisé en ce que le moteur synchrone (4) est équipé d'un rotor à aimant céramique.
- 25 4. Détecteur selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'extrémité de l'arbre (8) auquel est fixé l'agitateur (20) est susceptible de flexion sous l'effet d'une force de rappel intérieure.
- 30 5. Détecteur selon la revendication 4, caractérisé en ce qu'au moins une section de l'arbre, à l'extrémité flexible de l'arbre (8), est constituée d'un ressort hélicoïdal (17).

- 1 6. Détecteur selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'un dispositif de contrôle de la vitesse de rotation (figure 4) est prévu pour émettre le signal, et est équipé d'un générateur de
5 courant (50, 53) entraîné par l'arbre d'entraînement (46) du moteur (47).
7. Détecteur selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'on prévoit pour émettre le signal
10 un dispositif de contrôle de la vitesse de rotation (figure 3) qui est équipé d'un disque rotatif (31) accouplé à l'arbre d'entraînement (7) du moteur d'entraînement (4), par l'intermédiaire d'un accouplement à glissement (30), et qui peut pivoter entre deux posi-
15 tions angulaires et qui peut être déplacé, à partir de sa position angulaire arrière par rapport au sens de rotation et à l'encontre de l'action d'une force de rappel (33, 35), grâce au moment de rotation transmis par l'intermédiaire de l'accouplement à glissement (30)
20 jusqu'à sa position angulaire, située en avant par rapport au sens de rotation, et qu'il actionne un commutateur de signalisation (41) dans une de ses positions angulaires.
- 25 8. Détecteur selon la revendication 7, caractérisé en ce qu'un aimant permanent (33) polarisé dans le sens périphérique, est fixé à la périphérie du disque rotatif (31), un aimant permanent (35) à polarité opposée (donc repoussant le précédent) étant disposé d'une ma-
30 nière fixe dans le sens de la rotation.
9. Détecteur selon la revendication 7 ou 8, caractérisé en ce qu'un aimant permanent (37) est disposé à la périphérie du disque rotatif (31) pour l'émission
35 du signal, et en ce qu'un commutateur de signalisation

- 1 (41) à commande magnétique est disposé d'une manière fixe, de façon à ce qu'il se trouve dans la zone d'action des aimants permanents (37) dans une des positions angulaires du disque de rotation.
- 5
10. Détecteur selon la revendication 9, caractérisé en ce que les contacts (39, 40) du commutateur de signalisation (41) sont scellés dans une tube de verre (42) et sont raccordés directement aux bornes de raccordement extérieures (43, 44) du boîtier, pour l'émission du signal.
- 10



2 / 5

FIG. 2

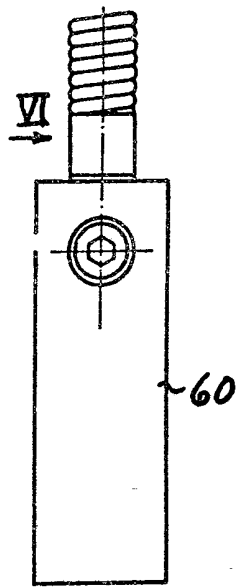


FIG. 5

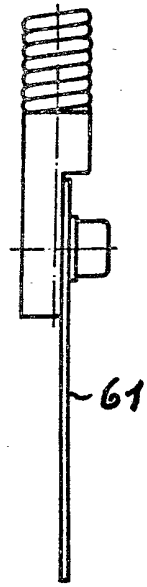


FIG. 6

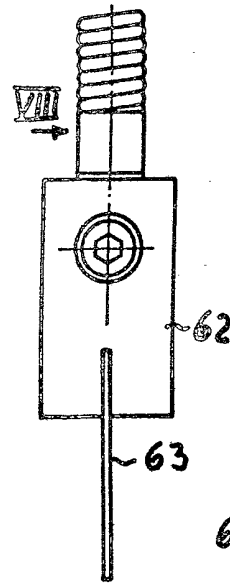


FIG. 7

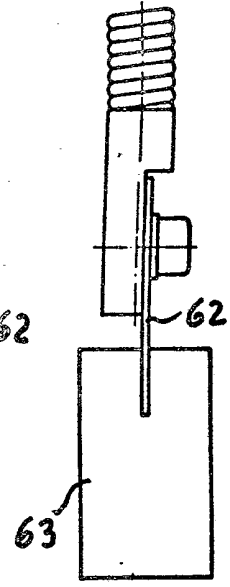


FIG. 8

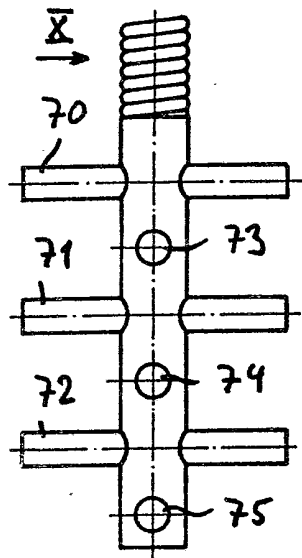


FIG. 9

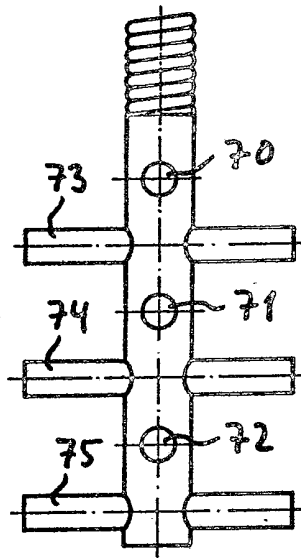


FIG. 10

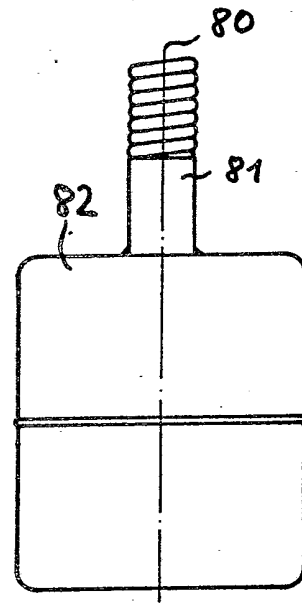
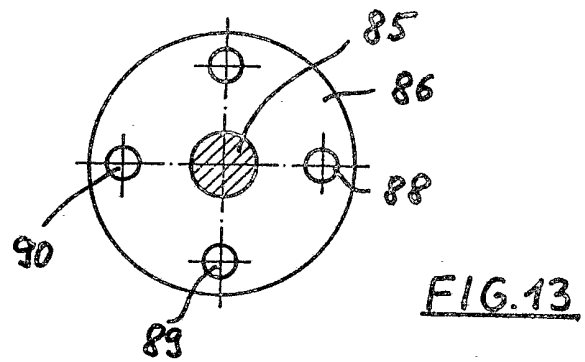
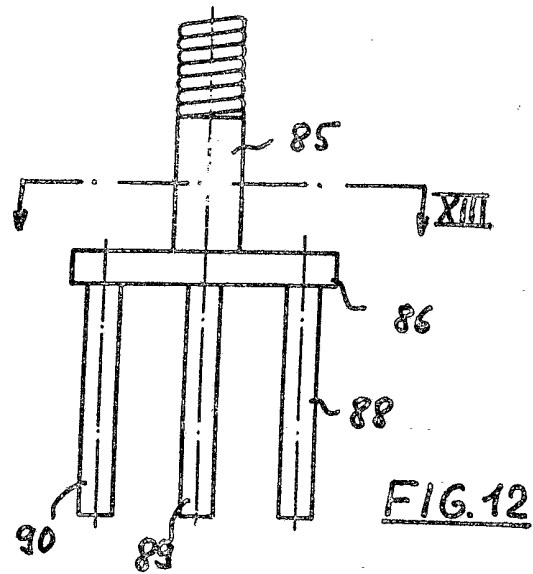


FIG. 11



5 / 5

