

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

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

2 951 963

21 N° d'enregistrement national : 09 05277

51 Int Cl⁸ : B 04 B 7/06 (2006.01), B 04 B 13/00, G 01 C 9/00

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 04.11.09.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la demande : 06.05.11 Bulletin 11/18.

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) : BMS INTERNATIONAL — FR.

72 Inventeur(s) : LE GUYADER PHILIPPE et LETOURNEUR JEAN CLAUDE.

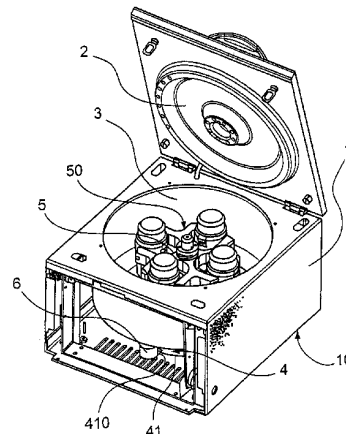
73 Titulaire(s) : BMS INTERNATIONAL.

74 Mandataire(s) : PATRICE VIDON.

54 CENTRIFUGEUSE COMPRENANT DES MOYENS DE DETECTION D'UN DEFAUT D'HORIZONTALITE SUSCEPTIBLES.

57 L'invention a pour objet une centrifugeuse comprenant une cuve dans laquelle sont montés des moyens moteurs d'un arbre d'entraînement d'un rotor, lesdits moyens moteurs étant reliés à des moyens d'alimentation électrique commandés par une commande de lancement d'un cycle de centrifugation actionnable par un opérateur, ledit arbre s'étendant orthogonalement au fond de la centrifugeuse destiné à reposer sur une surface support, caractérisée en ce qu'elle intègre :

- des moyens de détection d'un défaut d'horizontalité dudit fond de la centrifugeuse ;
- des moyens de neutralisation couplés auxdits moyens de détection de façon à rendre inopérante ladite commande de lancement en cas de détection d'un défaut d'horizontalité.



FR 2 951 963 - A1



Centrifugeuse comprenant des moyens de détection d'un défaut d'horizontalité susceptibles d'interdire le lancement d'un cycle de centrifugation.

5 Le domaine de l'invention est celui de la conception et de la fabrication des équipements de centrifugation. Plus précisément, l'invention concerne les centrifugeuses utilisées dans les domaines biologiques pour centrifuger les produits contenus dans des récipients disposés dans des logements aménagés dans le rotor ou portés par celui-ci.

De façon classique, une centrifugeuse comprend :

- 10
- un arbre d'entraînement,
 - un rotor destiné à être monté de façon amovible sur l'arbre d'entraînement dans une position de montage pour laquelle l'arbre d'entraînement et le rotor sont accouplés en rotation ;
 - 15 - un dispositif de blocage axial du rotor sur l'arbre d'entraînement, comprenant un élément mâle porté par le rotor, sollicité élastiquement et susceptible d'occuper une position de coopération avec un élément présenté par l'arbre d'entraînement.

20 Bien entendu, une telle centrifugeuse comprend en outre des moyens moteur destinés à entraîner en rotation l'arbre d'entraînement du rotor, ces moyens moteur étant reliés à des moyens d'alimentation électrique commandés par une commande de lancement d'un cycle de centrifugation actionnable par un opérateur.

25 Lors de la conception, de la fabrication et de l'utilisation de cette centrifugeuse, un des paramètres essentiels au bon fonctionnement d'une centrifugeuse devant être considéré avec le plus grand soin concerne l'équilibrage de la centrifugeuse.

30 En effet, les centrifugeuses sont des machines susceptibles de tourner à de très grandes vitesses (jusqu'à 150 000 tours/mn pour les ultra-centrifugeuses)

et il est indispensable de s'assurer du bon équilibrage de la machine pour éviter que cette dernière engendre, pendant son fonctionnement, des vibrations au-delà d'une amplitude qui tendrait à dégrader le bon fonctionnement de la centrifugeuse, voire à entraîner des détériorations de celle-ci.

5 En pratique, on cherche à équilibrer le poids réparti sur le rotor, autour de l'axe de rotation de celui-ci. De ce fait, la référence, pour l'équilibrage, est constituée par l'axe de l'arbre d'entraînement qui doit s'étendre verticalement. Cette référence verticale implique que le fond de la cuve doit être placé sur une surface support horizontale.

10 Classiquement, les centrifugeuses peuvent être équipées de moyens de détection de balourds selon lesquels, une fois le cycle de centrifugation lancé, si des vibrations anormales sont détectées, l'alimentation du moteur de la centrifugeuse est stoppée et, par conséquent, le cycle est arrêté.

15 Toutefois, on comprend que la centrifugeuse peut être soumise à des vibrations importantes, ceci pendant une certaine durée et de façon répétée, avant que le niveau de vibrations anormal prédéterminé soit atteint. Il en résulte que les centrifugeuses peuvent présenter une fatigue prématurée.

L'invention a notamment pour objectif de pallier cet inconvénient de l'art antérieur.

20 Plus précisément, l'invention a pour objectif de proposer une centrifugeuse pour laquelle on évite de devoir la soumettre à une montée en amplitude anormale des vibrations lors d'un cycle de centrifugation avant de provoquer l'arrêt de la centrifugeuse.

25 Ces objectifs, ainsi que d'autres qui apparaîtront par la suite, sont atteints grâce à l'invention qui a pour objet une centrifugeuse comprenant une cuve dans laquelle sont montés des moyens moteurs d'un arbre d'entraînement d'un rotor, lesdits moyens moteurs étant reliés à des moyens d'alimentation électrique commandés par une commande de lancement d'un cycle de centrifugation actionnable par un opérateur, ledit arbre s'étendant orthogonalement au fond de
30 la centrifugeuse destiné à reposer sur une surface support, caractérisée en ce

qu'elle intègre :

- des moyens de détection d'un défaut d'horizontalité dudit fond de la centrifugeuse ;
- des moyens de neutralisation couplés auxdits moyens de détection de façon à rendre inopérante ladite commande de lancement en cas de détection d'un défaut d'horizontalité.

Ainsi, grâce à l'invention, on interdit le lancement d'un cycle de centrifugation si un prérequis s'agissant de l'horizontalité de la cuve et, par conséquent, de la verticalité de l'arbre d'entraînement, n'est pas respectée.

En effet, si l'axe de rotation du rotor (confondu avec celui de l'arbre d'entraînement) n'est pas vertical, il est très improbable voire impossible d'obtenir un bon équilibrage de la centrifugeuse. Dans ce cas, il est inutile de lancer un cycle de centrifugation qui conduirait nécessairement à engendrer des vibrations anormales et, par conséquent, à soumettre la centrifugeuse à des conditions de fonctionnement susceptibles d'entraîner une usure (fatigue) prématurée.

On comprend que l'invention propose donc une approche différente des solutions de l'art antérieur : plutôt que de lancer le cycle de centrifugation et d'attendre l'apparition de vibrations d'un niveau anormal, on neutralise l'alimentation électrique des moyens moteur de la centrifugeuse avant même que le cycle de centrifugation soit lancé.

On évite donc des temps de fonctionnement inutiles et contraignants pour les centrifugeuses.

Selon une solution avantageuse, lesdits moyens de détection comprennent un organe mobile destiné à provoquer un contact électrique, ledit organe étant susceptible de se déplacer sous l'effet de la gravité.

Ainsi, l'organe mobile susceptible de déclencher la neutralisation des moyens d'alimentation électrique des moyens moteurs fonctionne selon un principe mécanique et physique fiable et pérenne, ceci par opposition à des composants électroniques de détection de niveau qui peuvent être délicats à

- le diamètre de la bille.

Préférentiellement, ladite cuvette est montée dans le corps d'un boîtier en matière isolante.

5 Dans ce cas, ledit boîtier est avantageusement recouvert d'un couvercle en matière isolante.

La bille est ainsi confinée dans le boîtier recouvert du couvercle, sans risque que ce boîtier et/ou ce couvercle forme un contact électrique.

10 Selon un mode de réalisation particulier, les moyens moteur sont protégés par un carter monté dans ladite centrifugeuse, les moyens de détection étant porté par ledit carter.

Dans ce cas, une platine est avantageusement fixée sur ledit carter, ledit boîtier étant monté sur ladite platine.

Avantageusement, lesdits moyens de détection sont montés dans la centrifugeuse en partie avant de la centrifugeuse.

15 Les moyens de détection sont ainsi montés dans une position facilitant leur installation, leur réglage et/ou leur maintenance éventuels.

Préférentiellement, les moyens de détection sont conçus avec :

- une bille en acier ;
- une cuvette et un anneau en laiton.

20 D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description suivante d'un mode de réalisation préférentiel de l'invention, donné à titre d'exemple illustratif et non limitatif, et des dessins annexés parmi lesquels :

- 25 - la figure 1 est une vue d'ensemble d'une centrifugeuse selon l'invention ;
- la figure 1b est une vue en coupe partielle d'une centrifugeuse selon l'invention ;
- la figure 2 est une vue éclatée de moyens de détection d'une centrifugeuse selon l'invention ;
- 30 - la figure 3 est une vue en coupe des moyens de détection

d'une centrifugeuse selon l'invention ;

- les figures 4 et 5 sont des vues en coupe des moyens de détection d'une centrifugeuse selon l'invention, respectivement en position horizontale et en position inclinée.

5

Tel qu'indiqué précédemment, le principe de l'invention réside d'équiper une centrifugeuse de moyens de détection d'un défaut d'horizontalité prévus pour interdire (neutraliser) le lancement d'un cycle de centrifugation en cas de détection d'un défaut prédéterminé d'horizontalité.

10

En référence à la figure 1, une centrifugeuse selon l'invention comprend de façon classique en soi :

- une enceinte 1 sur laquelle un couvercle 2 est monté pivotant entre une position d'ouverture et une position de fermeture de l'enceinte ;
- une cuve 3 s'étendant à l'intérieur de l'enceinte 1 ;
- un bloc moteur 4 relié à un arbre d'entraînement ;
- un rotor 5 monté de façon amovible sur l'arbre d'entraînement, dans une position de montage dans laquelle l'arbre d'entraînement et le rotor sont couplés en rotation ;
- un dispositif 50 assurant un blocage axial du rotor sur l'arbre d'entraînement.

15

20

La figure 1b illustre le montage du rotor 5 sur l'arbre d'entraînement 40 relié au bloc moteur 4.

25

Tel qu'illustré schématiquement sur la figure 5, la centrifugeuse intègre un circuit électrique reliant le bloc moteur 4 à des moyens d'alimentation électrique 41 commandés par une commande de lancement 42 représentée symboliquement sous la forme d'un bouton marche/arrêt (M/A) actionnable par un opérateur.

30

Selon le principe de l'invention, la centrifugeuse intègre :

- des moyens de détection 6 d'un défaut d'horizontalité du fond 10 de la centrifugeuse ;
- des moyens de neutralisation 60 couplés aux moyens de détection 6 de façon à rendre inopérante la commande de lancement d'un cycle de centrifugation en cas de détection d'un défaut d'horizontalité.

Selon le mode de réalisation préférentiel illustré par les figures 2 et 3, les moyens de détection 6 d'un défaut d'horizontalité comprennent :

- une cuvette 61 dont la forme concave 610 est une portion de sphère, cette cuvette étant réalisée en laiton de façon à former un premier contact électrique ;
- un anneau 62 monté au-dessus de la cuvette 61 et isolé électriquement de celle-ci, cet anneau 61 étant réalisé en laiton et étant destiné à former un deuxième contact électrique ;
- une bille 63 reposant librement dans la cuvette 1 et étant, selon le présent mode de réalisation, réalisée en acier de façon à, lors d'un défaut d'horizontalité, relier électriquement à la cuvette 61 et l'anneau 62.

On note que, en reposant librement au fond de la cuvette, la bille constitue un organe mobile susceptible de se déplacer dans la cuvette sous l'effet de la gravité lorsque la cuvette occupe une position inclinée (la bille roulant à l'intérieur de la cuvette pour se diriger vers le point le plus bas de cette dernière).

Par ailleurs, la cuvette 61 est montée dans le corps d'un boîtier 64 en matière isolante, par exemple en plastique, ce boîtier présentant un épaulement annulaire interne 640 destiné à former une surface support contre laquelle repose l'anneau 62.

En outre, le boîtier 64 présente un évidement 641 prévu pour permettre le passage d'un fil 610 dont une extrémité est soudée sur la cuvette 61.

Le boîtier présente un autre évidement 642 formant passage pour un fil

620 dont une extrémité est soudée sur l'anneau 62.

Un couvercle 65 en matière isolante, par exemple en matière plastique, est prévu pour refermer le corps du boîtier 64, le couvercle 65 étant prévu pour venir s'emboîter dans le boîtier 64.

5 Tel que cela apparaît sur la figure 3, on note que le couvercle est dimensionné de telle sorte que la partie 650 du couvercle qui pénètre le boîtier présente une hauteur prévue pour maintenir l'anneau 62 plaqué sur l'épaule annulaire interne 640 du boîtier 64.

Par ailleurs, on note en référence à la figure 1 que :

- 10 - les moyens de détection 6 sont portés par un carter 41 de protection du bloc moteur 4, ce carter 41 étant monté dans l'enceinte 1 de la centrifugeuse ; plus précisément, le boîtier 64 est monté sur une platine 410 fixée sur le carter 41 ;
- 15 - les moyens de détection sont montés dans l'enceinte de la centrifugeuse en partie avant de la centrifugeuse, c'est-à-dire du côté de l'enceinte opposé à celui sur lequel le couvercle est monté pivotant ;

20 Bien entendu, la paroi du carter de protection du bloc moteur s'étend orthogonalement au fond 10 de l'enceinte 1 de la centrifugeuse, et la platine sur laquelle repose le boîtier 64 s'étend orthogonalement à la paroi du carter.

Le fonctionnement des moyens de détection et des moyens de neutralisation est décrit ci-après.

25 En référence à la figure 4, lorsque le fond de la centrifugeuse repose sur une surface support horizontale, les moyens de détection occupent une configuration selon laquelle la bille 63 occupe une position centrée au fond de la cuvette 61. Dans cette configuration, la bille 63 est également centrée à l'intérieur de l'anneau 62 (monté à l'intérieur du boîtier 64 de façon concentrique avec la cuvette 61). Dans ce cas, il n'y a donc pas de contact

30 électrique entre la cuvette 61 et l'anneau 62.

Lorsque le fond de la centrifugeuse repose sur une surface support inclinée, les moyens de détection 6 occupent une configuration telle que celle illustrée par la figure 5.

5 Le fond de la centrifugeuse n'étant plus horizontal, le boîtier 64 est lui-même incliné et la bille 63 se déplace en roulant dans la cuvette 61 en direction du point le plus bas de la cuvette 61, ceci sous le simple effet de la gravité. Pour un défaut d'horizontalité prédéterminé, la bille 63 roule en direction du point le plus bas de la cuvette 61 jusqu'à venir en contact avec l'anneau 62, créant ainsi une liaison électrique avec la cuvette 61 et l'anneau 62.

10 Le défaut d'horizontalité pour lequel on souhaite interdire le lancement d'un cycle de centrifugation est déterminé par :

- la profondeur de la cuvette 61, celle-ci étant de 3,7 mm selon le présent mode de réalisation ;
- le diamètre de la bille, celui-ci étant de 17 mm selon le
15 présent mode de réalisation ;
- le diamètre interne de l'anneau 62, celui-ci étant de 24 mm selon le présent mode de réalisation ;
- la hauteur séparant le fond de la cuvette 61 et l'anneau
20 62, cette hauteur étant de 8,5 mm selon le présent mode de réalisation

De façon générale, on cherche à interdire le lancement d'un cycle de centrifugation lorsque la centrifugeuse présente un écart avec l'horizontal de 8°.

25 Les valeurs indiquées ci-dessus, concernant la profondeur de la cuvette, le diamètre de la bille, le diamètre interne de l'anneau et la hauteur séparant le fond de la cuvette et l'anneau, sont prévues pour que la bille vienne en contact avec l'anneau lorsque la centrifugeuse présente un tel écart de E° avec l'horizontal.

30 En référence à la figure 5, lorsque la bille 63 est en contact avec l'anneau 62, un contact électrique est créé entre la cuvette 61 et l'anneau 62, donc entre les fils 610 et 620 tous deux reliés aux moyens de neutralisation 60.

Ces moyens de neutralisation 60 sont constitués par un interrupteur (ou « switch ») qui autorise la propagation de l'alimentation électrique vers le bloc moteur 4 lorsque la commande de lancement 42 est actionnée en l'absence de contact entre la bille 63 et l'anneau 62, et qui interdit la propagation de l'alimentation jusqu'au bloc moteur si la bille 63 est en contact avec l'anneau 62.

On note que les moyens de neutralisation 60 peuvent être reliés à un voyant, de telle sorte que ce voyant soit allumé lorsque la bille 63 est en contact avec l'anneau 62, signalant ainsi à l'opérateur la raison pour laquelle le cycle de centrifugation ne débute pas.

REVENDICATIONS

- 5 1. Centrifugeuse comprenant une cuve dans laquelle sont montés des
moyens moteurs d'un arbre d'entraînement d'un rotor, lesdits moyens
moteurs étant reliés à des moyens d'alimentation électrique commandés par
une commande de lancement d'un cycle de centrifugation actionnable par
un opérateur, ledit arbre s'étendant orthogonalement au fond de la
centrifugeuse destiné à reposer sur une surface support,
10 caractérisée en ce qu'elle intègre :
- des moyens de détection d'un défaut d'horizontalité dudit fond
de la centrifugeuse ;
 - des moyens de neutralisation couplés auxdits moyens de
15 détection de façon à rendre inopérante ladite commande de
lancement en cas de détection d'un défaut d'horizontalité.
2. Centrifugeuse selon la revendication 1, caractérisée en ce que lesdits
moyens de détection comprennent un organe mobile destiné à provoquer
un contact électrique, ledit organe étant susceptible de se déplacer sous
l'effet de la gravité.
- 20 3. Centrifugeuse selon la revendication 2, caractérisée en ce que lesdits
moyens de détection comprennent :
- a. une cuvette dont la forme concave est une portion de sphère,
ladite cuvette formant un premier contact électrique ;
 - b. un anneau monté au-dessus de ladite cuvette et isolé
25 électriquement de ladite cuvette, ledit anneau étant destiné à
former une deuxième contact électrique ;
 - c. une bille reposant librement dans ladite cuvette et destinée, lors
d'un défaut d'horizontalité, à relier électriquement ladite cuvette et
ledit anneau.
- 30 4. Centrifugeuse selon la revendication 3, caractérisée en ce que ladite

cuvette est montée dans le corps d'un boîtier en matière isolante.

5. Centrifugeuse selon la revendication 4, caractérisée en ce que ledit boîtier est recouvert d'un couvercle en matière isolante.
6. Centrifugeuse selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que les moyens moteurs sont protégés par un carter monté dans ladite centrifugeuse, lesdits moyens de détection étant portés par ledit carter.
7. Centrifugeuse selon les revendications 4 et 6, caractérisée en ce qu'une platine est fixée sur ledit carter, ledit boîtier étant monté sur ladite platine.
8. Centrifugeuse selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisée en ce que lesdits moyens de détection sont montés dans la centrifugeuse, en partie avant de la centrifugeuse.
9. Centrifugeuse selon l'une quelconque des revendications 3 à 8, caractérisée en ce que ladite bille est en acier.
10. Centrifugeuse selon l'une quelconque des revendications 3 à 9, caractérisée en ce que ladite cuvette et ledit anneau sont réalisés en laiton.

1/2

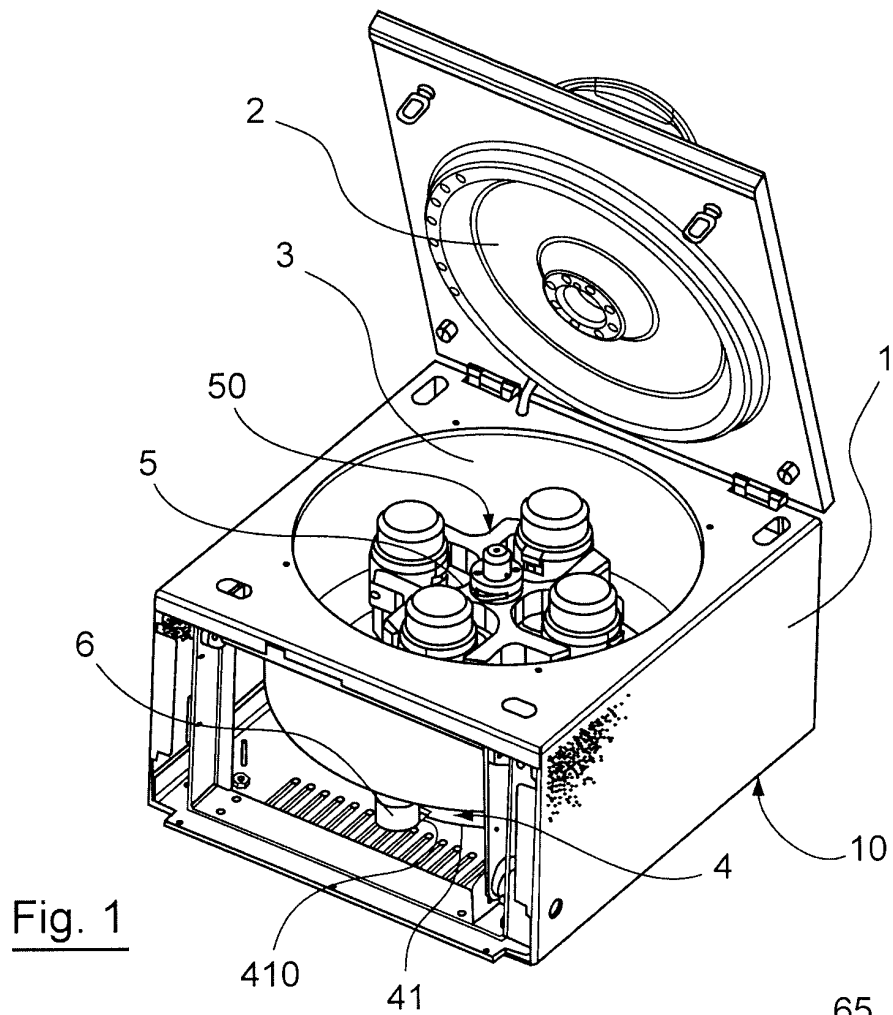


Fig. 1

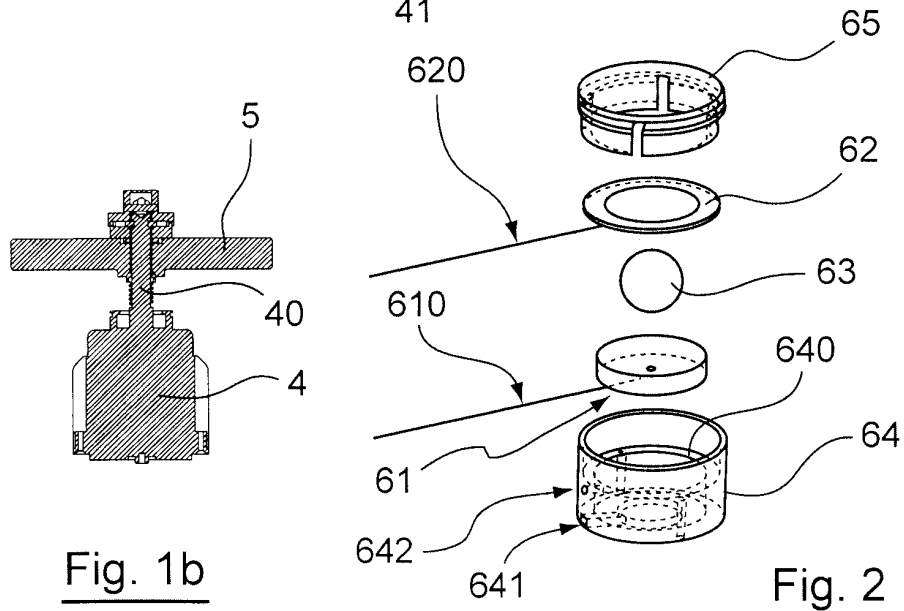


Fig. 1b

Fig. 2

2/2

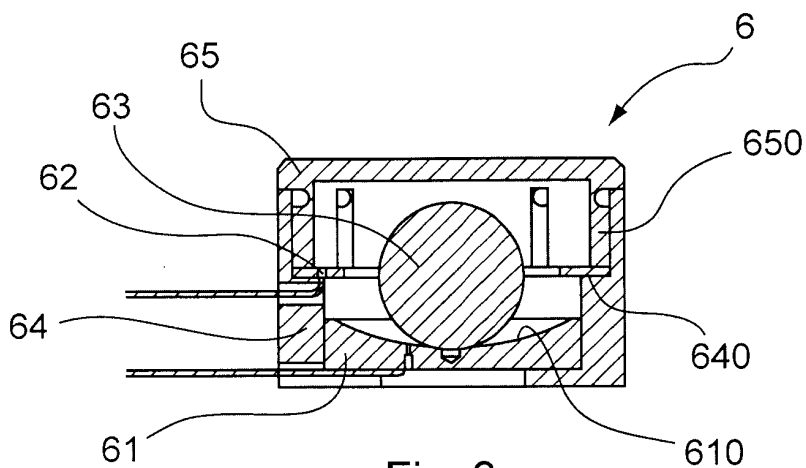


Fig. 3

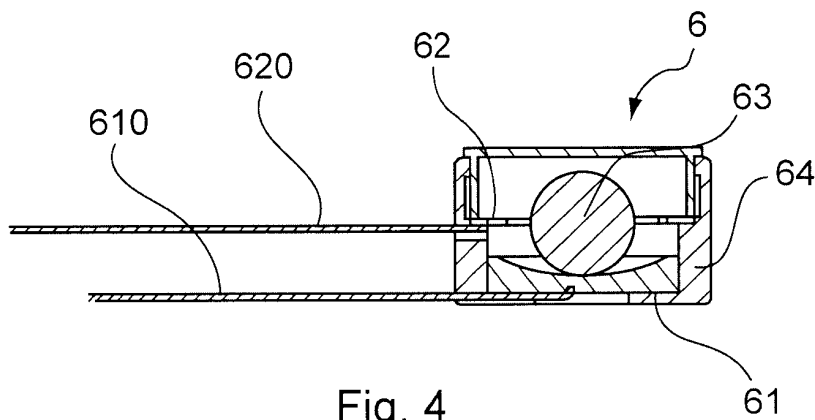


Fig. 4

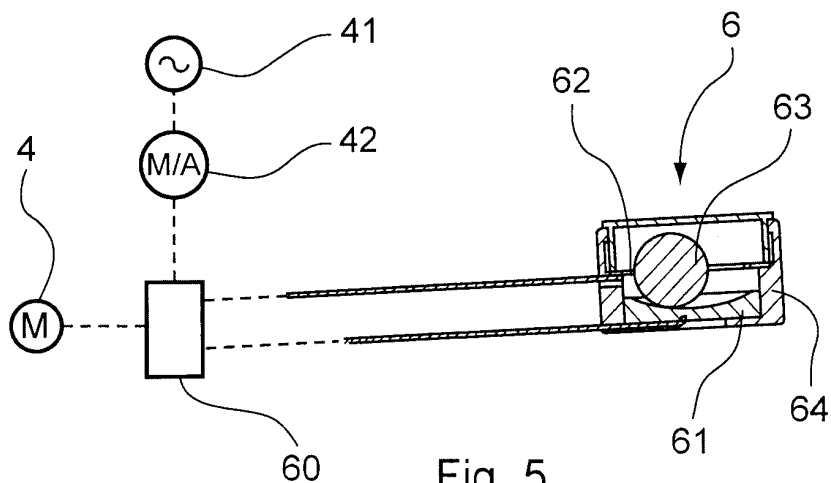


Fig. 5



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement
national

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

FA 729312
FR 0905277

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	EP 1 502 651 A1 (DIAGYR [FR]) 2 février 2005 (2005-02-02) * le document en entier *	1	B04B7/06 B04B13/00 G01C9/00
A	US 2003/148867 A1 (HAYASAKA HIROSHI [JP]) 7 août 2003 (2003-08-07) * page 1, alinéa 1 * * page 1, alinéa 6 * * page 1, alinéa 16 - page 2, alinéa 27 * * figures 1,2 *	1	
A	EP 1 090 688 A1 (JOUAN [FR]) 11 avril 2001 (2001-04-11) * colonne 1, alinéa 1 * * colonne 3, alinéa 19 - colonne 4, alinéa 29 * * figures 1,2 *	1	
A	FR 2 605 104 A1 (KIS PHOTO IND [FR]) 15 avril 1988 (1988-04-15) * page 1, ligne 4 - ligne 5 * * page 2, ligne 19 - ligne 26 * * figures 2-6 *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			B04B
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
9 juin 2010		Redelsperger, C	
<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</p> <p>& : membre de la même famille, document correspondant</p>			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0905277 FA 729312**

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 **09-06-2010**

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
EP 1502651	A1	02-02-2005	AT 344699 T	15-11-2006
			DE 602004003099 T2	21-06-2007
			FR 2858251 A1	04-02-2005
			US 2005026765 A1	03-02-2005

US 2003148867	A1	07-08-2003	DE 10303249 A1	28-08-2003
			JP 2003225589 A	12-08-2003

EP 1090688	A1	11-04-2001	AT 302066 T	15-09-2005
			DE 60021974 D1	22-09-2005
			DE 60021974 T2	18-05-2006
			FR 2799395 A1	13-04-2001
			JP 2001157856 A	12-06-2001
			US 6383126 B1	07-05-2002

FR 2605104	A1	15-04-1988	AUCUN	
