(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) **N° de publication :** **2 814 090**
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) **N° d'enregistrement national :** **01 08793**

(51) Int Cl[7] : **B 04 B 7/06,** B 04 B 5/02

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt :** 03.07.01.

(30) **Priorité :** 18.09.00 JP 00282139.

(43) **Date de mise à la disposition du public de la demande :** 22.03.02 Bulletin 02/12.

(56) **Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire :** *Ce dernier n'a pas été établi à la date de publication de la demande.*

(60) **Références à d'autres documents nationaux apparentés :**

(71) **Demandeur(s) :** *HITACHI KOKI CO., LTD* — JP.

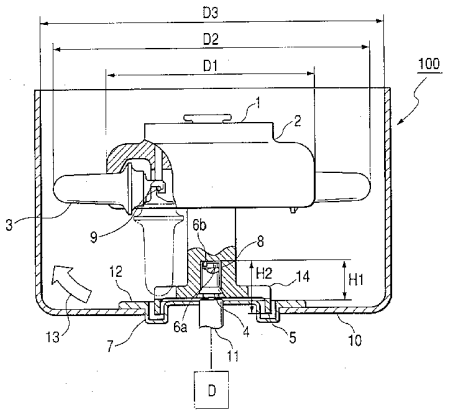
(72) **Inventeur(s) :** MIURA MASAHIRO, AIZAWA MASAHARU et TAKAKUSAGI YUKITOSHI.

(73) **Titulaire(s) :**

(74) **Mandataire(s) :** CASALONGA ET JOSSE.

(54) SEPARATEUR CENTRIFUGE ET BOL DE CELUI-CI.

(57) Séparateur centrifuge (100) comprenant un système d'entraînement (D), un système de transmission de puissance (4) comportant un arbre d'entraînement (11) et une couronne (4) montée à une extrémité de l'arbre d'entraînement (11), un bol (1) ayant un corps (2) de bol dans lequel un trou d'insertion dans lequel est insérée la couronne (4) est formé et comportant un élément contenant des échantillons, le bol étant pourvu d'un élément formant saillie (5) destiné à s'étendre vers l'extérieur, d'un boîtier (10) de bol dans lequel le bol est logé de manière à pouvoir tourner, et d'un élément de réception (7) disposé sur le côté du boîtier (10) de bol afin de recevoir l'élément formant saillie (5). Dans un état où la couronne (4) est insérée dans le trou d'insertion (8) depuis un côté de paroi inférieure du boîtier de bol, une première distance entre la paroi inférieure du boîtier de bol et une extrémité avant de la couronne est établie de façon à être inférieure à une seconde distance entre une partie inférieure de l'élément formant saillie et une partie inférieure du trou d'insertion formé dans le corps (2) de bol. L'élément de réception se présente sous la forme d'un évidement annulaire (7) dont la profondeur est supérieure à une différence entre la seconde distance et la première distance.



FR 2 814 090 - A1

SEPARATEUR CENTRIFUGE ET BOL DE CELUI-CI

La présente invention est relative à un séparateur centrifuge permettant de remédier à une erreur d'utilisation, dont une erreur de montage de bol, et est également relative à un bol du séparateur centrifuge.

La Fig. 5 représente une vue en coupe d'une partie essentielle comportant un bol d'un séparateur centrifuge à structure classique, et la moitié gauche de celle-ci représente un état dans lequel des godets (godets non utilisables) à grande capacité (volume) tournent sous l'action d'une force centrifuge et la moitié droite de celle-ci représente des godets (godets utilisables) à faible capacité, tournant sous l'action d'une force centrifuge.

Le séparateur centrifuge comporte un système d'entraînement D, un arbre d'entraînement 11 entraîné en rotation par le système d'entraînement, une couronne 4 servant de transmission de puissance montée à une extrémité avant de l'arbre d'entraînement 11 et ayant un ergot 6a de couronne, un bol de rotation 1 comportant un trou 8 dans lequel une couronne 4 est insérée et comporte un ergot 6b destiné à coopérer avec l'ergot 6a, une chambre (boîtier) 10 de bol dans laquelle le bol 1 est logé et un capot 12 couvrant une ouverture entre le boîtier 10 de bol et l'arbre d'entraînement 11. Une trappe, non représentée, peut en outre être présente pour ouvrir ou fermer une ouverture supérieure du boîtier 10 de bol à travers laquelle le bol de rotation 1 est introduit dans le boîtier 10 du bol ou est sorti du boîtier.

Parmi les bols destinés à contenir des échantillons figurent d'une manière générale les bols verticaux, les bols inclinés, les bols rotatifs, etc., et le bol rotatif est différent des autres types de bols. Le bol rotatif 1 comporte un corps 2 de bol, un bras 9 pour le corps 2 de bol et plusieurs godets 3 disposés sur le bras 9 de façon que les godets 3 puissent tourner dans la direction centrifuge, le bras 9 étant le centre de rotation de ceux-ci.

Afin de traiter un grand nombre d'échantillons à la fois à l'aide d'un bol rotatif, il est nécessaire de doter le godet de grandes dimensions pour contenir les échantillons, et il est également nécessaire de concevoir la chambre de bol, dans laquelle le bol est logé, de façon à avoir un diamètre intérieur D3 plus grand que le diamètre maximal en rotation D2 du bol rotatif au moment où le godet tourne de la direction verticale vers la direction horizontale (c'est-à-dire le diamètre D2 du bol pivotant au moment de la rotation à la vitesse de rotation maximale).

D'une manière générale, la séparation des échantillons s'effectue à l'aide d'un bol pivotant préalablement choisi de façon à concorder avec le diamètre intérieur

du boîtier de bol. Cependant, parfois, ce bol pivotant doit être remplacé par un autre bol pivotant en fonction de son utilisation ou de l'objectif recherché. Dans ce cas, cependant, un bol pivotant dont le diamètre maximal en rotation D2 est plus grand que le diamètre intérieur D3 du boîtier 10 de bol peut être logé, car le diamètre extérieur maximal D1 du bol rotatif au moment de l'arrêt du fonctionnement (période sans entraînement) est inférieur au diamètre intérieur D3 du boîtier 10 du bol. Dans ces conditions, lorsqu'un opérateur fait fonctionner le bol rotatif 1 sans avoir conscience de cette erreur de choix du bol rotatif (erreur de montage), les godets tournant sous l'action de la force centrifuge viennent au contact de la paroi intérieure, le diamètre intérieur D3 du boîtier 10 de bol étant inférieur au diamètre maximal en rotation D2 du bol rotatif 1, ce qui endommage le bol, provoque une perte d'échantillons et endommage donc le séparateur centrifuge lui-même, et sont donc défectueux.

La présente invention vise à éliminer sensiblement les défauts ou les inconvénients rencontrés dans la technique antérieure évoquée ci-dessus et à réaliser un séparateur centrifuge permettant de travailler avec une meilleure efficacité, avec moins d'erreurs de montage du bol.

La présente invention vise également à réaliser un bol du séparateur centrifuge du type ci-dessus, dont le fonctionnement et la fiabilité soient excellents.

Ces objectifs et d'autres peuvent être atteints, selon la présente invention, en proposant, selon un premier aspect, un séparateur centrifuge comprenant :

un système d'entraînement ;

un système de transmission de puissance comportant un arbre d'entraînement coopérant avec le système d'entraînement de façon à pouvoir tourner et une couronne montée à une extrémité de l'arbre d'entraînement ;

un bol ayant un corps de bol dans lequel un trou d'insertion dans lequel est insérée la couronne est formé et comportant un élément contenant des échantillons, le bol étant pourvu d'un élément formant saillie destiné à s'étendre vers l'extérieur ;

un boîtier de bol dans lequel le bol est logé de manière à pouvoir tourner ; et

un élément de réception disposé sur le côté du boîtier de bol et conçu pour recevoir l'élément formant saillie,

dans lequel, dans un état où la couronne est insérée dans le trou d'insertion à partir d'un côté de paroi inférieure du boîtier de bol, une première distance entre la paroi inférieure du boîtier de bol et une partie formant extrémité avant de la

couronne est réalisée de façon à être plus petite qu'une seconde distance entre une partie inférieure de l'élément formant saillie et une partie inférieure du trou d'insertion formé dans le corps du bol, et dans lequel l'élément de réception se présente sous la forme d'un évidement annulaire, à savoir une gorge, l'évidement annulaire ayant une profondeur supérieure à une différence entre la seconde distance et la première distance.

L'élément de réception est un évidement annulaire et l'élément formant saillie est une saillie annulaire ou est constitué par une pluralité d'ergots saillants dont le centre se trouve sur un axe de rotation de l'arbre d'entraînement.

Le boîtier de bol comporte une ouverture à travers laquelle l'arbre d'entraînement pénètre dans le boîtier de bol, un capot est disposé de manière à couvrir l'ouverture et l'élément de réception est formé sur le capot.

Le bol est un bol rotatif et l'élément contenant des échantillons comporte plusieurs godets. Le corps du bol rotatif est muni de découpes dans lesquelles sont respectivement reçues des extrémités des godets orientées vers le bas au moment où le bol rotatif est à l'arrêt.

Selon un autre aspect de la présente invention, il est proposé un bol destiné à être logé dans un boîtier de bol, comprenant :

un corps de bol ayant un axe de rotation autour duquel le corps de bol tourne et ayant un trou d'insertion dans lequel est installé un élément de transmission de puissance servant à faire tourner le corps de bol, le corps de bol comportant un élément formant saillie reçu dans un élément de réception formé sur le côté du boîtier de bol ; et

une pluralité d'éléments contenant des échantillons, disposés sur une partie périphérique dont le centre est l'axe de rotation,

dans lequel, dans un état où la couronne est insérée dans le trou d'insertion depuis un côté de paroi inférieure du boîtier de bol, une première distance entre la paroi inférieure du boîtier de bol et une extrémité avant de l'élément de transmission de puissance est établie de façon à être plus petite qu'une seconde distance entre une partie inférieure de l'élément formant saillie et une partie inférieure du trou d'insertion formé dans le corps de bol.

Dans des exemples préférés de cet aspect, l'élément formant saillie est une saillie annulaire ayant un centre disposé sur un axe de rotation de l'élément de transmission de puissance. L'élément formant saillie peut comporter une pluralité d'ergots saillants disposés sous une forme annulaire dont le centre se trouve sur un axe de rotation de l'élément de transmission de puissance.

Le bol est un bol rotatif et l'élément contenant des échantillons comporte une pluralité de godets. Le corps du bol rotatif comporte des découpes dans lesquelles sont respectivement reçues des extrémités des godets orientées vers le bas, à un moment où le bol rotatif est à l'arrêt.

Avec le séparateur centrifuge et le bol de celui-ci présentant les caractères indiqués ci-dessus, les erreurs de montage du bol, en particulier du bol rotatif, peuvent être sensiblement éliminées par la position spécifique de l'élément formant saillie annulaire réalisée sur le corps de bol et de la gorge annulaire destinée à recevoir les saillies, aussi le rendement du séparateur centrifuge peut-il être amélioré, celui-ci étant ainsi sûr et avantageux.

En outre, la sûreté et la fiabilité du fonctionnement du bol peuvent également être assurées.

En outre encore, selon un aspect préféré, le bol rotatif dont le diamètre maximal de rotation est supérieur au diamètre intérieur du boîtier de bol dans lequel le bol rotatif est logé ne peut pas être monté de manière à pouvoir tourner, et de plus, le bol rotatif selon la présente invention peut être entraîné en rotation à l'aide d'un séparateur centrifuge spécifique de ce bol rotatif. Par conséquent, la sûreté et la fiabilité pour le fonctionnement du séparateur centrifuge peuvent être assurées.

L'invention et nombre des avantages qui s'y attachent apparaîtront facilement plus clairement en référence à la description détaillée ci-après, faite en considération des dessins annexés, sur lesquels :

la Fig. 1 est une vue en élévation en coupe, à une échelle agrandie, représentant une partie essentielle comprenant un bol de séparateur centrifuge fonctionnant alors selon une forme de réalisation de la présente invention ;

la Fig. 2 est une vue en élévation en coupe de la Fig. 1, mais à l'arrêt, c'est-à-dire en l'absence d'entraînement ;

la Fig. 3 est une vue latérale d'un bol rotatif comportant un autre exemple de saillies formées sur une surface inférieure de celui-ci et la Fig. 3B est une vue de dessous de celui-ci ;

la Fig. 4 est une vue en perspective d'une partie du bol de la Fig. 3 comportant les saillies, à une échelle agrandie ; et

la Fig. 5 est une vue en coupe d'une partie essentielle comportant un bol de séparateur centrifuge à structure selon la technique antérieure.

En référence aux figures 1 à 4, on va maintenant décrire une forme préférée de réalisation d'un séparateur centrifuge selon la présente invention.

Un séparateur centrifuge 100 comprend un moyen d'entraînement D tel qu'un moteur électrique, un arbre d'entraînement 11 s'étendant depuis le moyen d'entraînement 10, un moyen de transmission 4 de puissance telle qu'une couronne (appelée couronne ci-après) montée à une extrémité avant de l'arbre d'entraînement 11 et comportant un ergot 6a, un bol rotatif 1 pourvu d'un trou 8 dans lequel la couronne 4 est insérée et pourvu également d'un ergot 6b coopérant avec l'ergot 6a formé sur la couronne 4, un boîtier (chambre) 10 de bol dans lequel le bol rotatif 1 est logé, et un capot 12 servant à fermer une ouverture formée entre le boîtier 10 de bol et l'arbre d'entraînement 11. Une trappe, non représentée, est également prévue pour une ouverture supérieure du boîtier 10 de bol par laquelle le bol rotatif 1 est introduit dans le boîtier 10 de bol ou sorti du boîtier.

Globalement, le bol rotatif 1 est composé d'un corps 2 de bol, d'un bras 9 formé sur le corps 2 de bol et d'une pluralité de godets 3 conçus pour pouvoir tourner dans la direction centrifuge, le bras étant le centre du mouvement de rotation. En outre, le bol rotatif 1 comporte, dans sa partie inférieure vue sur la Fig. 1, par exemple, le trou conique d'insertion 8 dans lequel est inséré la couronne 4. L'ergot 6b est formé dans le trou d'insertion 8 de façon à coopérer avec l'ergot 6a de la couronne 4 afin d'empêcher que la couronne 4 ne glisse dans le sens de rotation de celle-ci.

Récemment, malgré la nécessité de réduire les dimensions des séparateurs centrifuges en raison de la diminution de l'espace d'installation de celui-ci, une tendance croissante a consisté à traiter d'un seul coup une grande quantité ou un grand nombre d'échantillons. Pour cette raison, il convient de modifier le moins possible la conception du boîtier 10 de bol, c'est-à-dire d'accroître sa capacité sans modifier (c'est-à-dire accroître) les dimensions du séparateur centrifuge 100.

Cependant, le diamètre de rotation du godet 3 du bol rotatif 1 varie fortement sous l'action de la force centrifuge générée lors de la rotation du bol 1. Cependant, si un certain bol comportant des godets d'un diamètre inférieur à un diamètre intérieur D3 du boîtier 10 de rotor en l'absence de rotation et ayant un diamètre de rotation maximal D2 supérieur au diamètre intérieur D3 du boîtier 10 de bol est monté par erreur sur le boîtier 10 de bol, les godets viennent de manière préjudiciable au contact de la paroi du boîtier du bol ou heurtent cette paroi, ce qui constitue un dangereux défaut.

Pour remédier à ce défaut et pour faire tourner sans problème le bol rotatif 1, selon la présente invention, une saillie annulaire 5 est formée sur la partie inférieure du bol 1 et un évidement annulaire tel qu'une gorge 7 est formé sur le capot 12 disposé sur une surface inférieure interne du boîtier 10 de bol, les saillies annulaires 5 étant insérées dans la gorge annulaire 7 pour faire de la sorte coopérer le bol rotatif 1 avec la couronne 4 d'une manière permettant une rotation par coopération des ergots 6a et 6b respectivement formés sur celle-ci. Ainsi, l'opérateur peut constater la coopération entre le bol rotatif 1 et la couronne 4 en observant les relations de position mutuelles entre la saillie annulaire 5 et la gorge annulaire 7.

En outre, le capot 12 comporte la gorge annulaire 7 d'une profondeur H3 supérieure à une distance (H2 – H1), dans laquelle, en référence aux figures 1 et 2, une distance H1 entre la surface supérieure du capot 12 disposé sur la surface inférieure intérieure du boîtier 10 de bol et l'extrémité avant de la couronne insérée 4 est inférieure à une distance H2 entre la surface inférieure du bol rotatif 1 et le fond du trou d'insertion 8 ($H1 < H2$).

Selon la structure du bol rotatif 1 ci-dessus dans le cas où le séparateur centrifuge peut tourner sans problème, le bol rotatif 1 comportant des godets 3 d'une grande capacité ou d'un grand volume est utilisé comme représenté sur la Fig. 1, lorsque la couronne 4 est montée sur le bol rotatif 1, la saillie annulaire 5 formée sur la partie inférieure du bol rotatif 1 est reçue dans la gorge annulaire 7 sans gêner (sans contact) le capot 12 disposé sur la surface inférieure intérieure du boîtier (chambre) 10 de bol, grâce à quoi le bol rotatif 1 et la couronne 4 peuvent être entraînés en rotation par l'intermédiaire des ergots 6a et 6b.

La saillie annulaire 5 formée sur la partie inférieure du bol rotatif 1, l'axe d'entraînement étant le centre de cette forme annulaire, peut être remplacée par une pluralité de saillies en forme d'ergot dépassant sous une forme annulaire, l'axe d'entraînement étant le centre comme représenté sur la Fig. 4. Il est facile de réaliser de telles saillies dans le cadre d'un procédé de fabrication. En outre, dans la présente invention, il est nécessaire d'abaisser le centre de gravité du bol rotatif 1 afin d'obtenir une rotation stable, aussi parvient-on à ce résultat en formant des découpes 14 autour de la saillie 5 pour recevoir les parties inférieures des godets 3 à l'arrêt (pendant qu'il n'y a pas de rotation), cet état étant représenté par la Fig. 4.

D'autre part, dans le cas où le séparateur centrifuge dans lequel le bol rotatif 1 comportant des godets 3 d'une grande capacité ou d'un grand volume ne peut pas tourner car le diamètre maximum en rotation des godets 3 supérieur au diamètre

intérieur du boîtier 10 de rotor est utilisé comme représenté sur la Fig. 2, puisque le capot 12 ne comporte pas de gorge annulaire 7, la saillie 5 vient seulement au contact de la surface supérieure du capot 12, et la couronne 4 et le bol rotatif 5 sont placés de façon à ne pas coopérer l'un avec l'autre par l'intermédiaire des ergots 6a et 6b. Ainsi, le bol rotatif 1 et la couronne 4 ne peuvent pas coopérer l'un avec l'autre, compte tenu de la valeur (longueur) de dépassement de la saillie 5. Ainsi, même si un séparateur installe un bol rotatif sur un séparateur centrifuge pourvu d'un boîtier 10 de bol dont le diamètre intérieur D3 est inférieur au diamètre maximal D2 en rotation du bol rotatif, le bol rotatif 1 ne peut pas coopérer avec la couronne 4 pour pouvoir tourner, car la saillie annulaire 5 et la gorge annulaire 7 ne peuvent pas provoquer ensemble une rotation par coopération des ergots 6a et 6b. Cet état est représenté par la Fig. 2. De ce fait, l'opérateur constate l'erreur de montage du bol rotatif, et tout dommage ou autre subi par le bol rotatif peut de ce fait être évitée, ce qui constitue un avantage.

Comme indiqué plus haut, selon la présente invention, le bol rotatif dont le diamètre maximal en rotation est supérieur au diamètre intérieur du boîtier de bol dans lequel est logé le bol rotatif ne peut pas être monté de façon à pouvoir tourner et, de plus, le bol rotatif selon la présente invention peut être entraîné en rotation à l'aide d'un séparateur centrifuge spécifique de ce bol rotatif. Par conséquent, la sûreté et la fiabilité du fonctionnement du séparateur centrifuge peuvent être assurées.

Dans d'autres exemples constituant des variantes, la gorge annulaire 7 de la forme de réalisation décrite peut être remplacée par un trou traversant annulaire, et un bol vertical ou un bol oblique peut être utilisé d'une façon efficace à la place du bol rotatif 1.

REVENDICATIONS

1. Séparateur centrifuge (100), comprenant :

un système d'entraînement (D) ;

un système de transmission de puissance (4) comportant un arbre d'entraînement (11) coopérant avec le système d'entraînement de façon à pouvoir tourner et une couronne (4) montée à une extrémité de l'arbre d'entraînement (11) ;

un bol (1) ayant un corps (2) de bol dans lequel un trou d'insertion (8) dans lequel est insérée la couronne (4) est formé et comportant un élément contenant des échantillons, ledit bol comportant un élément formant saillie (5) destiné à s'étendre vers l'extérieur ;

un boîtier (10) de bol dans lequel ledit bol est logé de manière à pouvoir tourner ; et

un élément de réception (7) disposé sur le côté du boîtier de bol et conçu pour recevoir ledit élément formant saillie (5),

dans lequel, dans un état où la couronne (4) est insérée dans le trou d'insertion (8) à partir d'un côté de paroi inférieure du boîtier (10) de bol, une première distance entre la paroi inférieure du boîtier de bol et une extrémité avant de la couronne est établie de façon à être inférieure à une seconde distance entre une partie inférieure de l'élément formant saillie et une partie inférieure du trou d'insertion formé dans le corps (2) de bol, et dans lequel ledit élément de réception se présente sous la forme d'un évidement annulaire (7), ledit évidement annulaire ayant une profondeur supérieure à une différence entre la seconde distance et la première distance.

2. Séparateur centrifuge selon la revendication 1, dans lequel ledit élément de réception est un évidement annulaire (7) et ledit élément formant saillie est une saillie annulaire (5) dont le centre se trouve sur un axe de rotation de l'arbre d'entraînement (11).

3. Séparateur centrifuge selon la revendication 1, dans lequel ledit élément de réception est un évidement annulaire (7) et ledit élément formant saillie (5) comporte une pluralité d'ergots saillants disposés sous une forme annulaire ayant un centre situé sur un axe de rotation de l'arbre d'entraînement (11).

4. Séparateur centrifuge selon la revendication 1, dans lequel ledit boîtier (10) de bol comporte une ouverture à travers laquelle ledit arbre d'entraînement pénètre dans le boîtier de bol, un capot (12) est disposé de façon à couvrir ladite ouverture, et ledit élément de réception est formé sur le capot.

5. Séparateur centrifuge selon la revendication 1, dans lequel ledit élément de réception est constitué par une gorge annulaire (5).

6. Séparateur centrifuge selon la revendication 1, dans lequel ledit bol est un bol rotatif et ledit élément contenant des échantillons est constitué par une pluralité de godets (3).

7. Séparateur centrifuge selon la revendication 6, dans lequel le corps (2) du bol rotatif (1) est pourvu de découpes (14) dans lesquelles sont respectivement reçues des extrémités, orientées vers le bas, des godets (3), à un moment où le bol rotatif est à l'arrêt.

8. Bol (1) destiné à être logé dans un boîtier (10) de bol, comprenant :

un corps (2) de bol ayant un axe de rotation autour duquel tourne le corps de bol, et ayant un trou d'insertion (8) dans lequel est installé un élément de transmission de puissance (4) servant à faire tourner le corps de bol, ledit corps de bol comportant un élément formant saillie (5) reçu dans un élément de réception (7) formé sur le côté du boîtier (10) de bol ; et

une pluralité d'éléments contenant des échantillons, disposés sur une partie circonférentielle dont ledit axe de rotation constitue le centre,

dans lequel, dans un état où la couronne (4) est insérée dans le trou d'insertion (8) depuis un côté de paroi inférieure du boîtier (10) de bol, une première distance entre la paroi inférieure du boîtier de bol et une extrémité avant de l'élément de transmission de puissance (4) est établie de façon à être inférieure à une seconde distance entre une partie inférieure de l'élément formant saillie et une partie inférieure du trou d'insertion (8) formé dans le corps (2) de bol.

9. Bol selon la revendication 8, dans lequel ledit élément formant saillie est une saillie annulaire (5) dont le centre se trouve sur un axe de rotation de l'élément de transmission de puissance (4).

10. Bol selon la revendication 8, dans lequel ledit élément formant saillie (5) comporte une pluralité d'ergots saillants disposés suivant une forme annulaire ayant un centre situé sur un axe de rotation de l'élément de transmission de puissance (4).

11. Bol selon la revendication 8, ledit bol étant un bol rotatif et ledit élément contenant des échantillons comportant une pluralité de godets (3).

12. Bol selon la revendication 11, dans lequel le corps (2) du bol rotatif est pourvu de découpes (14) dans lesquelles sont respectivement reçues des extrémités des godets (3) orientées vers le bas, à un moment où le bol rotatif est à l'arrêt.

FIG. 1

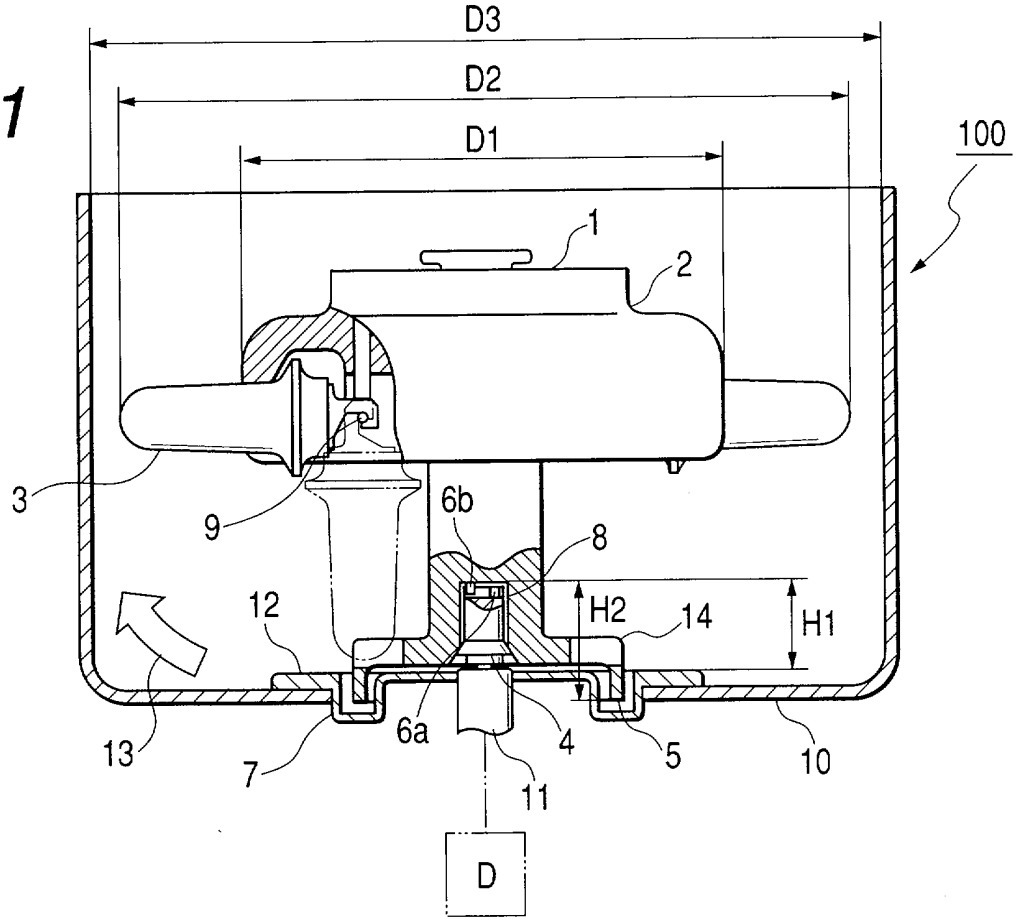

D3
D2
D1
100
1
2
3
9
6b
8
12
H2
14
H1
13
7
6a
4
5
10
11
D

FIG. 2

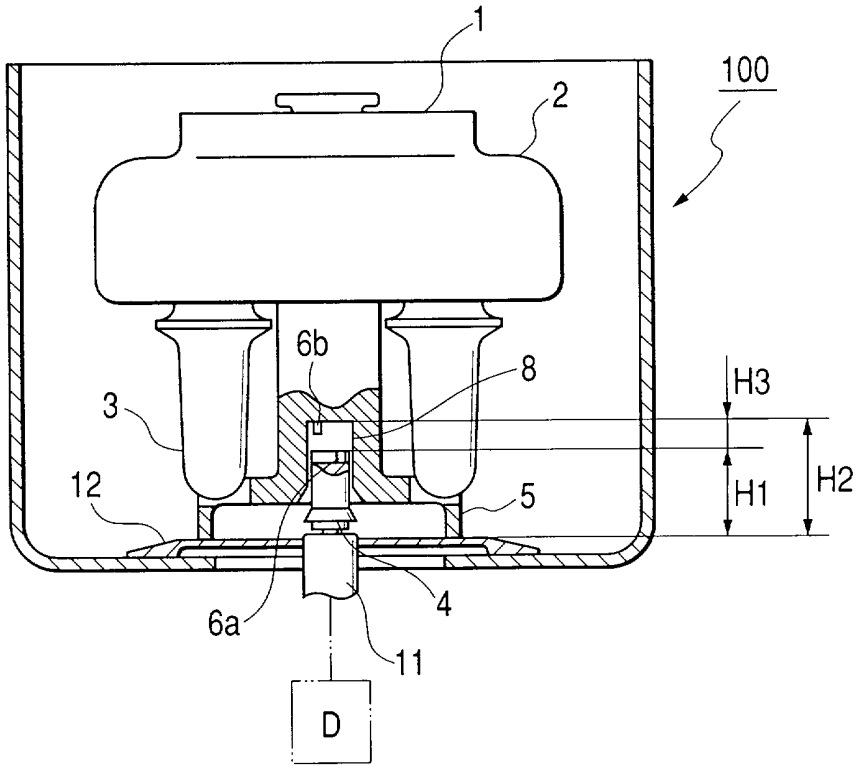

1
100
2
6b
8
H3
3
H2
H1
12
5
4
6a
11
D

FIG. 3A

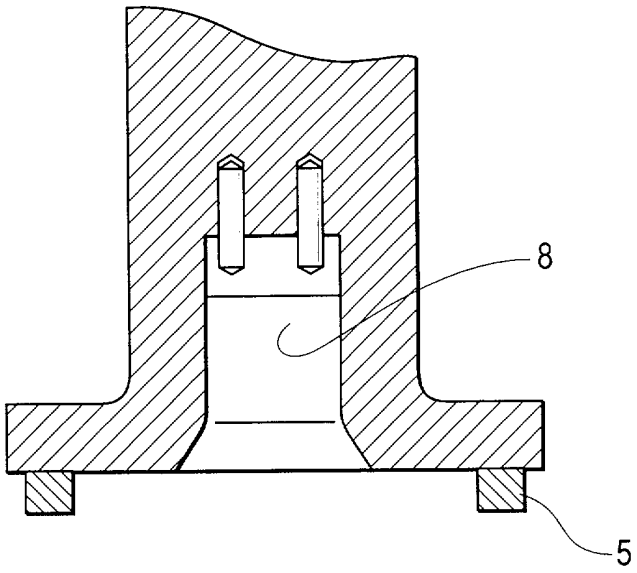


FIG. 3B

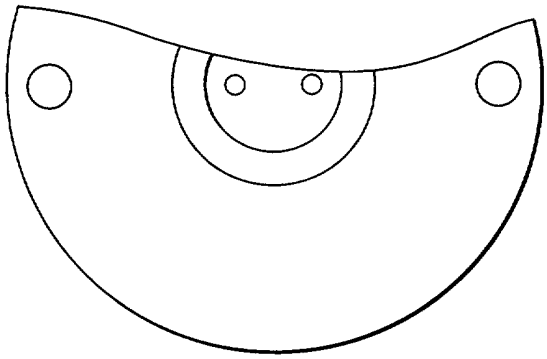


FIG. 4

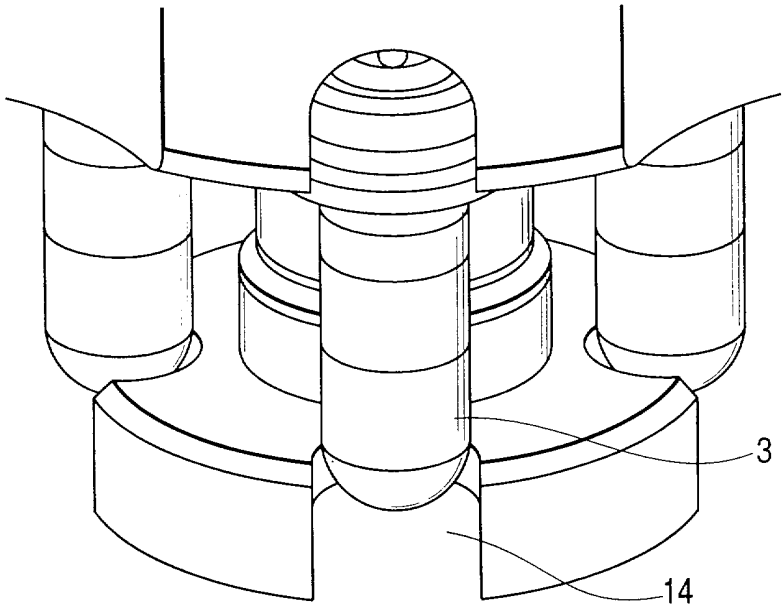
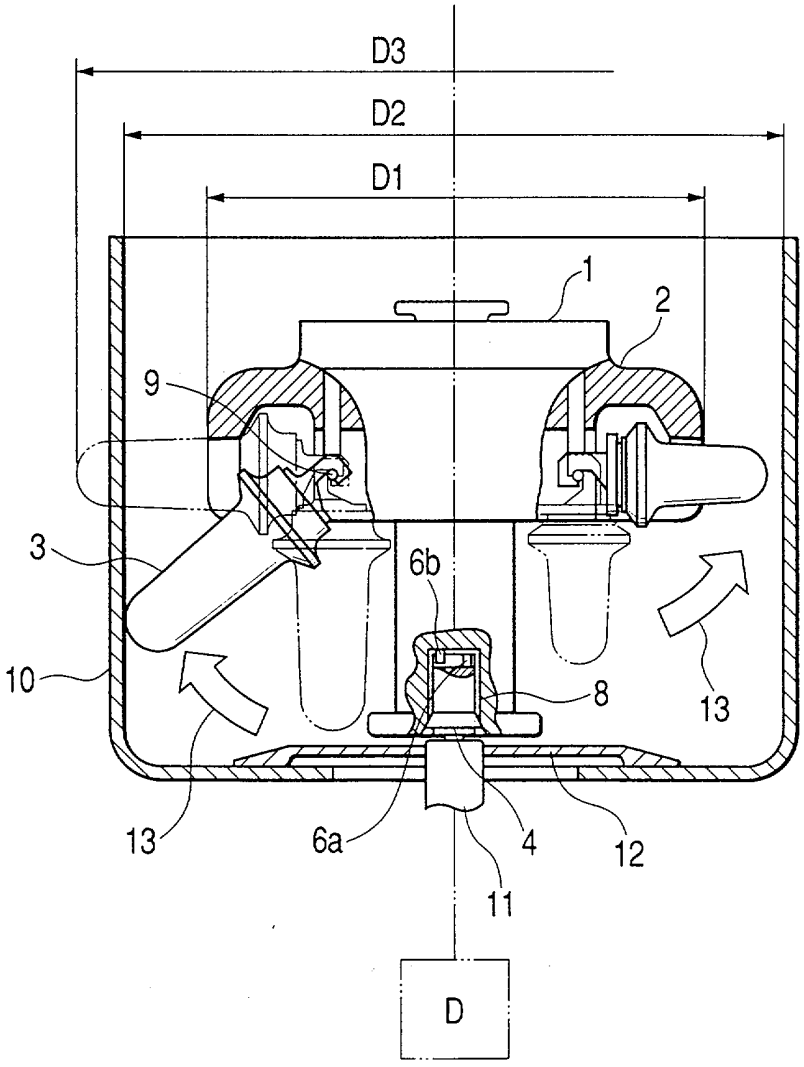


FIG. 5



TECHNIQUE ANTERIEURE