



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
11.04.2001 Bulletin 2001/15

(51) Int Cl.7: **B04B 7/06**

(21) Numéro de dépôt: **00402726.4**

(22) Date de dépôt: **04.10.2000**

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

(72) Inventeur: **Fondin, Jean Louis**
44600 Saint Nazaire (FR)

(74) Mandataire: **Jacobson, Claude et al**
Cabinet Lavoix
2, Place d'Estienne d'Orves
75441 Paris Cedex 09 (FR)

(30) Priorité: **08.10.1999 FR 9912580**

(71) Demandeur: **Jouan**
44800 Saint Herblain (FR)

(54) **Centrifugeuse à rotor présentant au moins un logement de réception d'un produit à centrifuger et un couvercle associé de fermeture**

(57) Cette centrifugeuse (1) comprend un rotor (2), qui présente au moins un logement (6) de réception d'un produit à centrifuger et un couvercle associé (8) de fermeture dudit logement, la centrifugeuse comprenant également un moteur (3) sur lequel le rotor est monté pour l'entraîner en rotation autour d'un axe de rotation

(A). Elle comprend en outre des moyens (4, 11, 13, 14, 16) de contrôle de la présence, pour chaque logement (6), du couvercle associé pour empêcher l'exécution d'un cycle de centrifugation au cas où le couvercle (8) d'un logement serait absent.

Application, par exemple, à la centrifugation de produits biologiques.

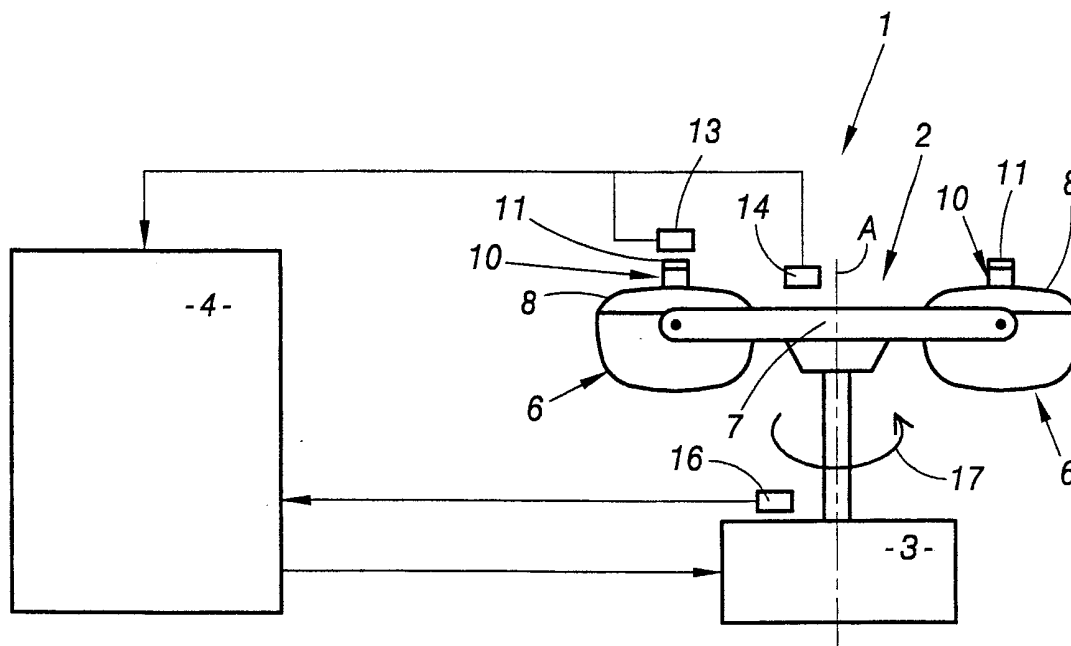


FIG. 1

Description

[0001] La présente invention concerne une centrifugeuse, du type comprenant un rotor, qui présente au moins un logement de réception d'un produit à centrifuger et un couvercle associé de fermeture dudit logement, la centrifugeuse comprenant également un moteur sur lequel le rotor est monté pour l'entraîner en rotation autour d'un axe de rotation.

[0002] L'invention s'applique, par exemple, à la centrifugation de produits biologiques.

[0003] Pour la centrifugation de tels produits, on dispose généralement des récipients contenant les produits à centrifuger dans les logements du rotor. Chaque logement est ensuite fermé hermétiquement par son couvercle associé.

[0004] L'utilisation de couvercles est particulièrement importante pour la centrifugation de produits biologiques dangereux. En effet, si les récipients contenant de tels produits sont ouverts ou s'ils viennent à se rompre, la centrifugation va donner naissance à un aérosol véhiculant des substances dangereuses.

[0005] L'utilisation de couvercles permet alors de confiner un tel aérosol au sein des logements.

[0006] Si un couvercle de fermeture d'un logement est absent lors de la centrifugation, l'aérosol va se diffuser et éventuellement se déposer à l'intérieur de l'enceinte de la centrifugeuse dans laquelle le rotor est disposé.

[0007] Cette situation est particulièrement risquée pour les opérateurs qui risquent d'inhaler l'aérosol lors de l'ouverture de l'enceinte de la centrifugeuse, ou d'être contaminés par l'aérosol déposé sur les parois de l'enceinte ou sur le rotor.

[0008] L'invention a pour but de résoudre ce problème en fournissant une centrifugeuse du type précité permettant de limiter les risques liés à la centrifugation d'un rotor dont un logement n'est pas fermé par son couvercle.

[0009] A cet effet, l'invention a pour objet une centrifugeuse du type précité, caractérisée en ce qu'elle comprend des moyens de contrôle de la présence, pour chaque logement, du couvercle associé pour empêcher l'exécution d'un cycle de centrifugation au cas où le couvercle d'un logement serait absent.

[0010] Selon des modes particuliers de réalisation, la centrifugeuse peut comprendre l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prise(s) isolément ou selon toutes les combinaisons techniquement possibles :

- lesdits moyens de contrôle comprennent au moins un élément à détecter sur chaque couvercle et au moins un capteur correspondant,
- la centrifugeuse comprend une unité de commande du moteur adaptée pour assurer une étape de contrôle de la présence pour chaque logement du couvercle associé, étape au cours de laquelle ladite unité commande l'entraînement en rotation du rotor,

compare le nombre d'élément(s) détecté(s) avec le nombre total d'élément(s) à détecter si chaque couvercle était présent, et empêche l'exécution d'un cycle de centrifugation au cas où le nombre d'élément(s) détecté(s) est inférieur au nombre total d'élément(s) à détecter,

- l'unité de commande est adaptée pour assurer l'étape de contrôle avant d'exécuter chaque cycle de centrifugation du rotor,
- pendant ladite étape de contrôle, l'unité de commande commande l'entraînement en rotation du rotor à une vitesse inférieure à environ 50 tr/mn,
- la centrifugeuse comprend des moyens de détection du type du rotor monté sur le moteur, et l'unité de commande est adaptée pour déterminer le nombre total d'élément(s) à détecter en fonction du type du rotor détecté,
- l'unité de commande comprend des moyens de mémorisation dans lesquels est stocké un nombre total fixe d'élément(s) à détecter quel que soit le type du rotor monté sur le moteur,
- lesdits moyens de contrôle comprennent plusieurs capteurs disposés à des distances différentes de l'axe de rotation,
- plusieurs desdits capteurs sont disposés à des niveaux différents par rapport à l'axe de rotation,
- chaque élément à détecter est un aimant.

[0011] L'invention a également pour objet un ensemble comprenant une centrifugeuse telle que définie ci-dessus et plusieurs rotors pouvant être montés sur le moteur de la centrifugeuse, chaque rotor présentant au moins un logement de réception d'un produit à centrifuger et un couvercle associé de fermeture dudit logement, caractérisé en ce que chaque rotor comprend le même nombre d'élément(s) à détecter.

[0012] L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple, et faite en se référant aux dessins annexés, sur lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique latérale d'une centrifugeuse selon l'invention,
- la figure 2 est une vue schématique de dessus et agrandie, illustrant la position radiale respective du rotor et des capteurs de la centrifugeuse de la figure 1, et
- la figure 3 est une vue analogue à la figure 2, partiellement arrachée, illustrant l'utilisation dans la centrifugeuse de la figure 1 d'un autre type de rotor.

[0013] La figure 1 est une vue schématique d'une centrifugeuse 1 qui comprend essentiellement un rotor 2, un moteur électrique 3 d'entraînement en rotation du rotor 2 autour d'un axe vertical A, et une unité à microprocesseur 4 de commande du moteur 3.

[0014] Le rotor 2, monté au-dessus du moteur 3, comprend deux nacelles 6 diamétralement opposées et ar-

ticulées par des arbres horizontaux sur des bras 7 du rotor 2.

[0015] Chaque nacelle 6 forme un logement de réception de récipients d'un produit à centrifuger, et comprend un couvercle de fermeture 8 amovible.

[0016] Les couvercles 8 assurent une fermeture étanche des logements définis intérieurement par les nacelles 6.

[0017] Dans la position de repos représentée sur les figures 1 et 2, c'est-à-dire quand le rotor 2 n'est pas entraîné en rotation, les couvercles 8 surmontent le reste des nacelles 6 et sont disposés sensiblement horizontalement.

[0018] Chaque couvercle 8 est surmonté d'un support central 10 en U fixé par sa base sur le couvercle 8 considéré. Les extrémités libres supérieures des supports 10 portent chacune un aimant 11. Les quatre aimants 11 sont disposés sensiblement à la même distance R1 de l'axe A. Ainsi, ces quatre aimants sont disposés sensiblement sur un même cercle géométrique C1 (figure 2) centré sur l'axe A, et de rayon R1.

[0019] La centrifugeuse 1 comprend également deux capteurs magnétorésistifs 13 et 14 disposés au-dessus du rotor 2.

[0020] Le capteur 13 est disposé sensiblement à la distance R1 de l'axe A, comme cela apparaît sur la figure 2, où la position angulaire du rotor 2 et des capteurs 13 et 14 a été modifiée par rapport à celle de la figure 1 pour des raisons de clarté.

[0021] Le capteur 14 est disposé dans la même direction radiale que le capteur 13, mais environ à une distance R2 de l'axe A, avec $R2 < R1$. Le capteur 14 est par ailleurs disposé à un niveau inférieur à celui du capteur 13 le long de l'axe A.

[0022] Les capteurs 13 et 14 peuvent, par exemple, être portés par les extrémités libres d'un support en U retourné, lui-même porté par le couvercle mobile d'une enceinte non représentée, à l'intérieur de laquelle le rotor 2 est disposé.

[0023] L'unité de commande 4 est raccordée aux capteurs 13 et 14, ainsi qu'à un capteur 16 de mesure de la rotation du rotor 2. Le capteur 16 est, par exemple, le capteur habituellement associé à l'arbre de sortie du moteur 3 pour mesurer la vitesse de rotation de cet arbre lors des cycles de centrifugation mis en oeuvre par la centrifugeuse 1.

[0024] L'unité 4 est également raccordée au moteur électrique 3 pour assurer sa commande afin d'exécuter des cycles de centrifugation de produits disposés dans les nacelles 6.

[0025] L'unité 4 est notamment programmée pour assurer, avant tout cycle de centrifugation, une étape préalable de contrôle de la présence des couvercles 8, étape qui va maintenant être décrite.

[0026] Comme représenté par la flèche 17 sur les figures 1 et 2, l'unité 4 commande l'entraînement en rotation, par exemple pendant deux tours, du rotor 2 à une vitesse inférieure à 50 tr/mn, et de préférence à une vi-

tesse comprise entre 20 et 30 tr/mn. A cette vitesse de rotation faible, les nacelles 6 conservent sensiblement leurs positions des figures 1 et 2, et aucun aérosol ne risque de se former.

[0027] A l'issue des deux tours de rotation du rotor 2, déterminée grâce aux signaux reçus du capteur 16 par l'unité de commande 4, l'unité 4 compare le nombre d'aimants 11 détectés par le capteur 13.

[0028] Si les signaux reçus du capteur 13 correspondent au passage en regard de celui-ci de huit aimants 11, c'est-à-dire si les deux couvercles 8 sont disposés sur les nacelles 6, alors l'unité 4 commande l'exécution du cycle de centrifugation prévu.

[0029] Dans le cas contraire, l'unité 4 commande l'arrêt du moteur 3. Le cycle de centrifugation n'est alors pas effectué. Ce cas correspond à l'absence d'au moins un couvercle 8. L'opérateur doit alors fermer la ou les nacelle(s) 6 correspondante(s).

[0030] L'étape de contrôle décrite ci-dessus sera alors à nouveau effectuée jusqu'à ce que les deux couvercles 8 soient détectés par le capteur 13, auquel cas le cycle de centrifugation prévu sera alors exécuté.

[0031] La figure 3 illustre la centrifugeuse de la figure 1 dans laquelle le rotor 2 à nacelles 6 a été remplacé par un rotor 18 de forme générale tronconique convergant vers le haut.

[0032] Le rotor 18 présente plusieurs logements 19 pour des ampoules ou d'autres récipients destinés à contenir des produits à centrifuger. Un seul logement 19 est visible grâce à l'arrachement de la figure 3.

[0033] Le rotor 18 est surmonté d'un couvercle unique 20 de fermeture des logements 19. Le couvercle 20 est lui-même surmonté d'une couronne centrale 21 supportant quatre aimants 11. Ces aimants 11 sont régulièrement répartis angulairement et sont sensiblement disposés sur un cercle C2 centré sur l'axe A et de rayon R2.

[0034] Lorsque l'on désire exécuter un cycle de centrifugation, l'unité de commande 4 assure, comme précédemment, une étape préalable de contrôle de la présence du couvercle 20.

[0035] Si le nombre d'aimants 11 détecté par le capteur 14, au cours de deux tours de rotation du rotor 18, est inférieur à huit, alors l'unité 4 commande l'arrêt du moteur 3. Dans le cas contraire, le cycle de centrifugation est effectué normalement.

[0036] La centrifugeuse 1 permet donc de limiter les risques de centrifugation d'un rotor en l'absence d'un couvercle de fermeture d'un logement de réception de produit à centrifuger.

[0037] De préférence, tous les rotors utilisables avec la centrifugeuse 1 sont munis de quatre aimants, ou de manière plus générale du même nombre d'aimants, afin de simplifier l'algorithme de programmation du microprocesseur de l'unité de commande 4.

[0038] Toutefois, selon une variante, différents types de rotor peuvent être équipés d'un nombre différent d'aimants. La centrifugeuse 1 est alors de préférence équipée de moyens de détection du type du rotor monté

sur le moteur 3, pour déterminer le nombre d'aimants 11 à détecter par tour de rotor, lors de l'étape préalable de contrôle de la présence du ou des couvercle(s).

[0039] La disposition des capteurs 13 et 14 à des niveaux différents par rapport à l'axe A permet d'assurer, pour les différents types de rotor utilisables avec la centrifugeuse 1, que la distance entre les aimants 11 à détecter et le capteur 13 ou 14 en regard duquel ils vont passer est inférieure à environ 30 mm. Ainsi, les risques que les capteurs 13 et 14 ne détectent pas un aimant 11 passant en regard de ceux-ci sont faibles.

[0040] De manière plus générale, le nombre de capteurs 13 et 14 peut être plus important, ces capteurs étant disposés de préférence sur des cercles centrés sur l'axe A et de rayons différents, et éventuellement à des niveaux différents par rapport à l'axe A.

[0041] L'utilisation de moyens 11, 13 et 14 magnétiques de détection de la présence de couvercle(s) permet une détection satisfaisante, même lorsque le rotor est disposé dans une enceinte réfrigérée. En effet, le fonctionnement de ces moyens magnétiques de détection est relativement peu sensible aux phénomènes de condensation pouvant apparaître dans une telle enceinte.

[0042] Selon une variante, les moyens de détection peuvent cependant être des moyens optiques ou à ultrasons et, de manière plus générale, les aimants 11 et les capteurs 13 et 14 peuvent être remplacés par des éléments à détecter et des capteurs correspondants, c'est-à-dire aptes à détecter ces éléments.

Revendications

1. Centrifugeuse (1), du type comprenant un rotor (2 ; 18), qui présente au moins un logement (6 ; 19) de réception d'un produit à centrifuger et un couvercle associé (8 ; 20) de fermeture dudit logement, la centrifugeuse comprenant également un moteur (3) sur lequel le rotor est monté pour l'entraîner en rotation autour d'un axe de rotation (A), caractérisée en ce qu'elle comprend des moyens (4, 11, 13, 14, 16) de contrôle de la présence, pour chaque logement (6 ; 19), du couvercle associé pour empêcher l'exécution d'un cycle de centrifugation au cas où le couvercle (8 ; 20) d'un logement serait absent.
2. Centrifugeuse selon la revendication 1, caractérisée en ce que lesdits moyens de contrôle comprennent au moins un élément (11) à détecter sur chaque couvercle (8 ; 20) et au moins un capteur correspondant.
3. Centrifugeuse selon la revendication 2, caractérisée en ce qu'elle comprend une unité (4) de commande du moteur (3) adaptée pour assurer une étape de contrôle de la présence pour chaque logement (6 ; 19) du couvercle (8 ; 20) associé, étape au cours de laquelle ladite unité (4) commande l'entraînement en rotation du rotor (2 ; 18), compare le nombre d'élément(s) (11) détecté(s) avec le nombre total d'élément(s) à détecter si chaque couvercle (8 ; 20) était présent, et empêche l'exécution d'un cycle de centrifugation au cas où le nombre d'élément(s) détecté(s) (11) est inférieur au nombre total d'élément(s) (11) à détecter.
4. Centrifugeuse selon la revendication 3, caractérisée en ce que l'unité de commande (4) est adaptée pour assurer l'étape de contrôle avant d'exécuter chaque cycle de centrifugation du rotor.
5. Centrifugeuse selon la revendication 3 ou 4, caractérisée en ce que, pendant ladite étape de contrôle, l'unité de commande (4) commande l'entraînement en rotation du rotor à une vitesse où aucun aérosol ne risque de se former.
6. Centrifugeuse selon l'une quelconque des revendications 3 à 5, caractérisée en ce qu'elle comprend des moyens de détection du type du rotor monté sur le moteur (3), et en ce que l'unité de commande (4) est adaptée pour déterminer le nombre total d'élément(s) (11) à détecter en fonction du type du rotor détecté.
7. Centrifugeuse selon l'une quelconque des revendications 2 à 6, caractérisée en ce que l'unité de commande (4) comprend des moyens de mémorisation dans lesquels est stocké un nombre total fixe d'élément(s) (11) à détecter quel que soit le type du rotor monté sur le moteur (3).
8. Centrifugeuse selon l'une quelconque des revendications 2 à 7, caractérisée en ce que lesdits moyens de contrôle comprennent plusieurs capteurs (13, 14) disposés à des distances (R1, R2) différentes de l'axe de rotation (A).
9. Centrifugeuse selon la revendication 8, caractérisée en ce que plusieurs desdits capteurs (13, 14) sont disposés à des niveaux différents par rapport à l'axe de rotation (A).
10. Centrifugeuse selon l'une quelconque des revendications 2 à 9, caractérisée en ce que chaque élément (11) à détecter est un aimant.
11. Ensemble comprenant une centrifugeuse selon l'une quelconque des revendications 2 à 10 et plusieurs rotors pouvant être montés sur le moteur (3) de la centrifugeuse (1), chaque rotor présentant au moins un logement (6 ; 19) de réception d'un produit à centrifuger et un couvercle associé (8 ; 20) de fermeture dudit logement, caractérisé en ce que chaque rotor (2 ; 18) comprend le même nombre d'élé-

ment(s) (11) à détecter.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

5

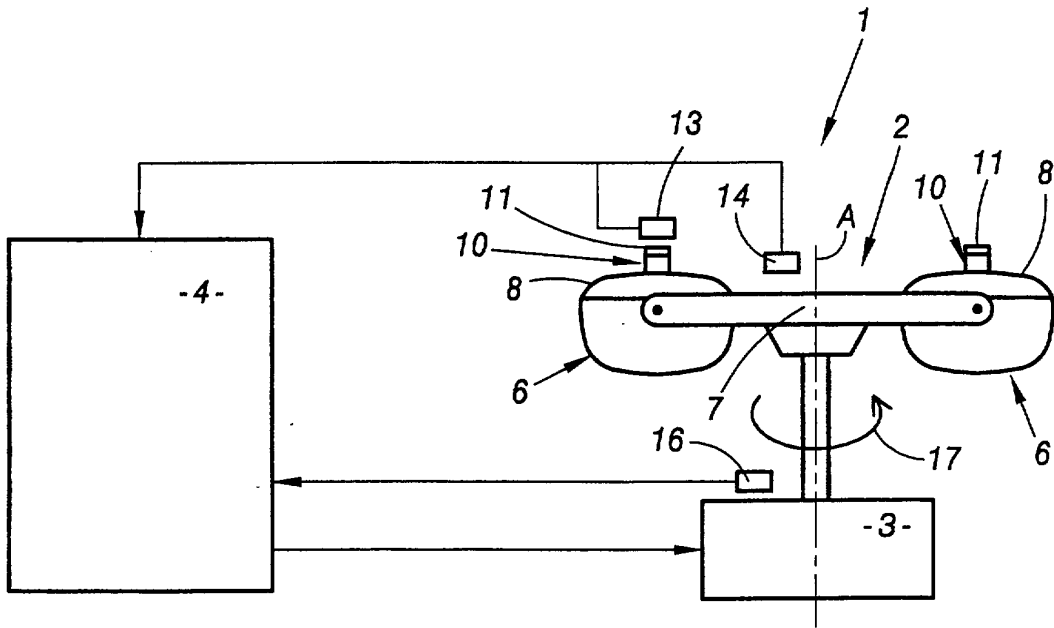


FIG. 1

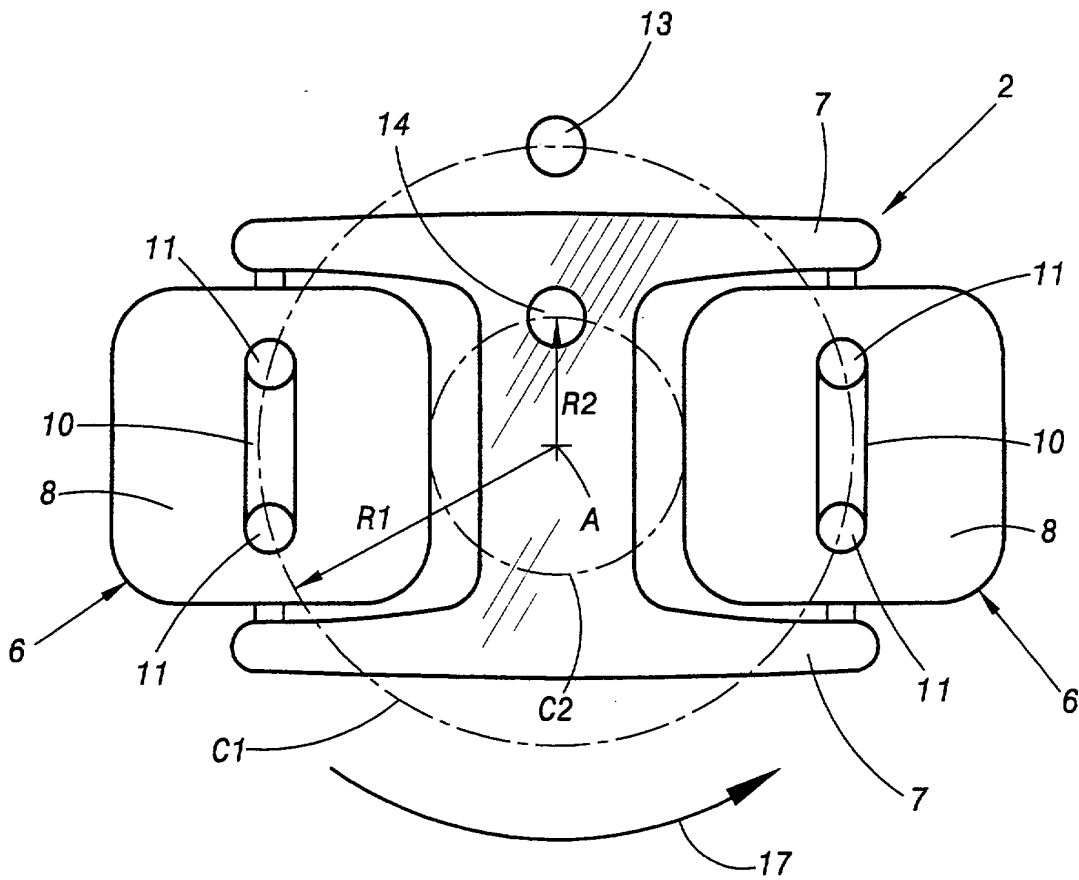


FIG. 2

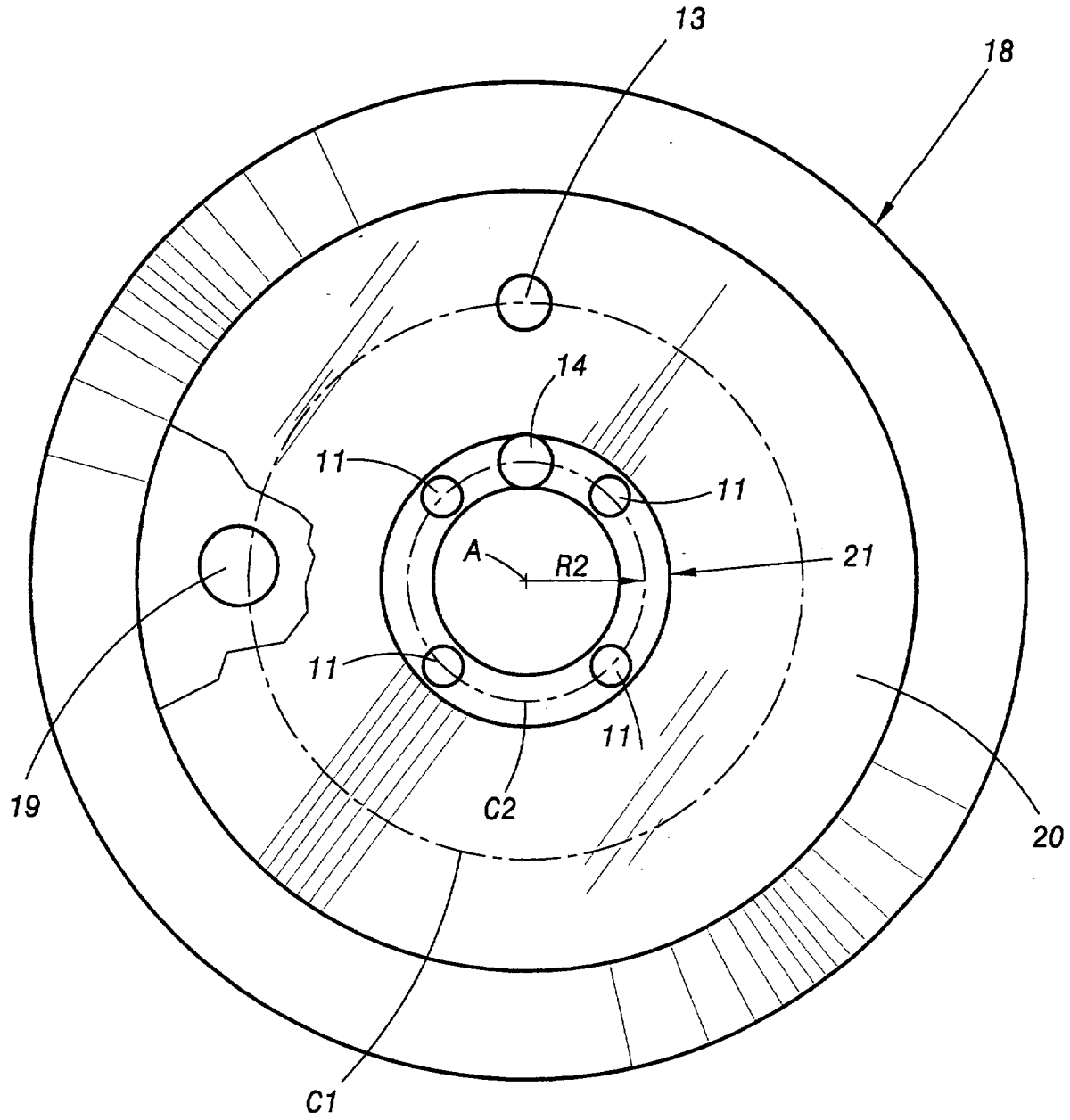


FIG.3



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 00 40 2726

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.CI.7)
A	US 4 464 161 A (T. UCHIDA) 7 août 1984 (1984-08-07) * revendication 1 * ---	1	B04B7/06
A	WO 96 01697 A (BECKMAN INSTRUMENTS) 25 janvier 1996 (1996-01-25) * abrégé; figure 1 * ---	1	
A	US 4 342 419 A (G.E. CONWAY) 3 août 1982 (1982-08-03) -----		
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CI.7)
			B04B
Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examineur	
LA HAYE	9 janvier 2001	Leitner, J	
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

EPO FORM 1503 03 92 (P04C02)

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

EP 00 40 2726

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

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

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

09-01-2001

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 4464161 A	07-08-1984	DE 3305712 A	01-09-1983
WO 9601697 A	25-01-1996	US 5518493 A	21-05-1996
		DE 69516983 D	21-06-2000
		DE 69516983 T	05-10-2000
		EP 0714324 A	05-06-1996
		JP 9503162 T	31-03-1997
US 4342419 A	03-08-1982	AUCUN	

EPC FORM P0460

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