



(12) DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
28.04.1999 Bulletin 1999/17

(51) Int Cl. 6: B04B 9/08

(21) Numéro de dépôt: 98402433.1

(22) Date de dépôt: 02.10.1998

(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: Letourneur, Jean Claude
44380 Pornichet (FR)

(74) Mandataire: Monchény, Michel et al
c/o Cabinet Lavoix
2 Place d'Estienne d'Orves
75441 Paris Cedex 09 (FR)

(30) Priorité: 23.10.1997 FR 9713308

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

(54) Centrifugeuse à rotor démontable et à dispositif de blocage axial du rotor sur une tête d'entraînement, et rotor pour une telle centrifugeuse

(57) L'invention concerne une centrifugeuse du type comprenant une tête d'entraînement (2) en rotation solidaire d'un arbre de rotation (43), un rotor (3) pouvant être monté de manière amovible sur la tête d'entraînement, dans une position d'entraînement en rotation, des moyens (21, 67) d'accouplement en rotation de la tête

d'entraînement et du rotor, et un dispositif de blocage axial du rotor sur la tête d'entraînement. Le dispositif de blocage axial comprend des moyens (56) d'application, sur le rotor, d'une force de maintien axial d'une surface d'appui du rotor contre une surface de retenue solidaire de la tête d'entraînement croissante avec la vitesse de rotation de la tête d'entraînement.

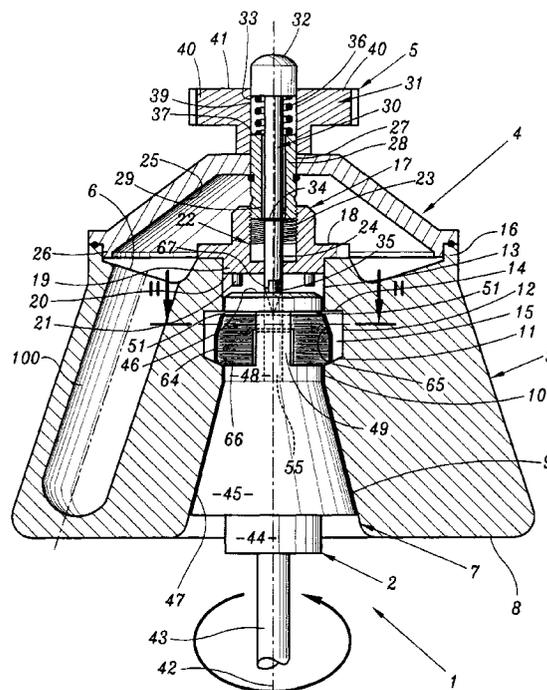


FIG.1

Description

[0001] La présente invention concerne une centrifugeuse du type comprenant une tête d'entraînement en rotation solidaire d'un arbre de rotation, un rotor pouvant être monté de manière amovible sur la tête d'entraînement, dans une position d'entraînement en rotation, des moyens d'accouplement en rotation de la tête d'entraînement et du rotor, et un dispositif de blocage axial du rotor sur la tête d'entraînement comprenant des moyens d'application, sur le rotor, d'une force de maintien axial d'une surface d'appui du rotor contre une surface de retenue solidaire de la tête d'entraînement.

[0002] De telles centrifugeuses sont, en particulier, utilisées dans le domaine biologique pour centrifuger des produits contenus dans des récipients disposés dans des logements ménagés dans le rotor.

[0003] Une tête d'entraînement d'une telle centrifugeuse est généralement d'axe vertical et prolonge la partie supérieure d'un axe d'entraînement. Un rotor correspondant est muni d'une ouverture inférieure de réception de la tête.

[0004] Lorsque le rotor est entraîné en rotation par la tête d'entraînement, ce dernier est soumis à des efforts qui tendent à le désolidariser axialement de la tête d'entraînement et à le faire décoller.

[0005] Divers dispositifs de blocage axial du rotor sur la tête d'entraînement existent actuellement.

[0006] Le document WO 83/04379 décrit une centrifugeuse du type précité dans laquelle la force de maintien axial du rotor est exercée par un ressort hélicoïdal prenant appui, d'une part, sur un épaulement supérieur d'un couvercle fermant le rotor et, d'autre part, sur un épaulement inférieur d'un organe d'actionnement dont une tige est destinée à être retenue axialement par encliquetage dans un alésage axial de la tête d'entraînement.

[0007] Un utilisateur peut désolidariser manuellement le rotor et la tête d'entraînement grâce à l'organe d'actionnement, en venant comprimer le ressort hélicoïdal.

[0008] Dans cette centrifugeuse, la force de maintien axial est constante et limitée à des valeurs permettant l'utilisation manuelle de l'organe d'actionnement.

[0009] Cette force de maintien axial peut s'avérer insuffisante, notamment aux fortes vitesses de rotation, telles que celles rencontrées dans les ultracentrifugeuses et qui peuvent atteindre 150000 tr/mn.

[0010] De plus, la centrifugeuse décrite dans le document WO 83/04379 implique d'utiliser un couvercle fermant le rotor pour pouvoir assurer le blocage axial du rotor sur la tête d'entraînement, ce qui complique les opérations de montage/démontage du rotor sur la tête d'entraînement.

[0011] L'invention a pour objet de résoudre ces problèmes en fournissant une centrifugeuse dont le dispositif de blocage axial est adapté à une grande plage de vitesses de rotation de la tête d'entraînement, et simplifie les opérations de montage/démontage du rotor sur

la tête d'entraînement.

[0012] A cet effet, l'invention a pour objet une centrifugeuse du type comprenant une tête d'entraînement en rotation solidaire d'un arbre de rotation, un rotor pouvant être monté de manière amovible sur la tête d'entraînement, dans une position d'entraînement en rotation, des moyens d'accouplement en rotation de la tête d'entraînement et du rotor, et un dispositif de blocage axial du rotor sur la tête d'entraînement comprenant des moyens d'application, sur le rotor, d'une force de maintien axial d'une surface d'appui du rotor contre une surface de retenue solidaire de la tête d'entraînement, caractérisée en ce que les moyens d'application d'une force de maintien sont des moyens d'application d'une force de maintien croissante avec la vitesse de rotation de la tête d'entraînement.

[0013] Selon des modes particuliers de réalisation, la centrifugeuse peut comprendre l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :

- les moyens d'application d'une force de maintien comprennent au moins deux masselottes d'inertie montées, de manière symétrique par rapport à l'axe de rotation de la tête d'entraînement, sur une partie d'extrémité de la tête d'entraînement, mobiles chacune entre une position de déblocage axial du rotor et de la tête d'entraînement, dans laquelle la masselotte est rétractée dans la tête d'entraînement, et une position de blocage axial du rotor sur la tête d'entraînement dépendant de la vitesse de rotation de la tête d'entraînement, dans laquelle une partie de poussée de la masselotte est en saillie par rapport à une surface radialement extérieure de la tête d'entraînement et coopère avec une surface de rampe d'une ouverture de réception de la partie d'extrémité de la tête d'entraînement ménagée dans le rotor, cette surface de rampe étant inclinée vers l'intérieur de l'ouverture et vers la surface d'appui du rotor ;
- la surface de rampe est sensiblement tronconique ;
- au moins une masselotte est rappelée élastiquement depuis sa position rétractée vers une position de blocage axial initial du rotor sur la tête d'entraînement ;
- les masselottes sont montées à rotation sur la partie d'extrémité de la tête d'entraînement et comprennent chacune un appendice de manoeuvre actionnable simultanément par un organe extérieur, lorsque le rotor est en position d'entraînement, pour ramener les masselottes dans leurs positions rétractées de déblocage axial du rotor et de la tête d'entraînement ;
- la surface d'appui du rotor et la surface de retenue de la tête d'entraînement sont sensiblement tronconiques et conjuguées, la surface de retenue formant une surface de centrage du rotor sur la tête d'entraînement ; et
- une masselotte est une masselotte de choc pour

provoquer un signal sonore lors du blocage axial du rotor sur la tête d'entraînement.

[0014] L'invention a enfin pour objet un rotor pour une centrifugeuse telle que définie ci-dessus, caractérisé en ce qu'il comprend une ouverture de réception d'au moins une partie d'extrémité d'une tête d'entraînement d'une centrifugeuse, ladite ouverture présentant une surface d'appui contre une surface de retenue solidaire de la tête d'entraînement, et au moins une surface de rampe destinée à coopérer avec une partie de poussée d'une masselotte de la tête d'entraînement, cette surface de rampe étant inclinée vers l'intérieur de l'ouverture et vers la surface d'appui.

[0015] Selon des modes particuliers de réalisation, le rotor peut comprendre l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :

- la surface de rampe est sensiblement tronconique ; et
- la surface d'appui est sensiblement tronconique. 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 latérale en coupe partielle d'une centrifugeuse selon l'invention, la tête d'entraînement étant représentée en vue latérale,
- les figures 2, 3 et 4 sont des vues en coupe de la tête d'entraînement de la centrifugeuse de la figure 1, prises suivant la ligne II-II de la figure 1, et représentant respectivement les masselottes en position de blocage initial, en position de blocage lorsque la tête d'entraînement tourne, et en position de déblocage, et
- la figure 5 est une vue analogue à la figure 1, illustrant l'utilisation d'un rotor sans couvercle.

[0016] La figure 1 représente partiellement une centrifugeuse 1 comprenant essentiellement une tête d'entraînement 2, un rotor 3 monté en position d'entraînement sur la tête d'entraînement 2, un couvercle amovible 4 fermant le rotor 3, et un organe d'actionnement 5 solidaire du couvercle 4.

[0017] Le rotor 3 est de forme générale tronconique convergeant vers une face supérieure 6 (sur la figure 1) du rotor 3, et il est réalisé, par exemple, en aluminium. Un alésage étagé 7, coaxial au rotor 3, traverse ce dernier.

[0018] Cet alésage 7 est délimité successivement depuis une face inférieure 8 du rotor 3, par une surface d'appui tronconique 9 convergeant vers la surface supérieure 6, par une surface cylindrique 10, par une surface tronconique de rampe 11 divergeant vers la surface supérieure 6, puis par deux surfaces cylindriques successives 12 et 13, respectivement de plus grand diamètre et de plus petit diamètre, reliées par un épaulement 14 sensiblement orthogonal à l'axe du rotor 3.

[0019] La surface de rampe 11 est inclinée vers l'intérieur de l'alésage 7 et vers la surface d'appui 9.

[0020] La surface de rampe 11, la surface cylindrique 12 et l'épaulement 14 délimitent une gorge annulaire 15.

5 **[0021]** L'angle de convergence de la surface d'appui 9 par rapport à l'axe du rotor 3 est d'environ 30°.

[0022] L'angle de divergence de la surface de rampe 11 par rapport à l'axe du rotor 3 est d'environ 75°.

10 **[0023]** La surface supérieure 6 présente un rebord périphérique annulaire 16 en saillie axiale par rapport à la surface 6.

[0024] Le rotor 3 comprend des logements 100 (dont un seul est représenté sur la figure 1), débouchant dans la surface 6, pour des ampoules ou autres récipients destinés à contenir des produits à centrifuger.

15 **[0025]** Un capuchon 17, de forme générale cylindrique étagée, est fixé par une bride 18 sur la surface supérieure 6 du rotor 3, de manière coaxiale à ce dernier. Une partie inférieure cylindrique 19 du capuchon 17 est reçue à faible jeu dans la partie de l'alésage 7 délimitée par la surface cylindrique 13. Le capuchon 17 obture l'alésage 7.

20 **[0026]** La surface inférieure 20, sensiblement orthogonale à l'axe du rotor 3, de la partie 19 de ce capuchon 17, est munie de deux tétons 21 d'accouplement en rotation, en saillie axiale par rapport à la surface 20, et diamétralement opposés l'un à l'autre par rapport à l'axe du rotor 3.

25 **[0027]** Le capuchon 17 est traversé par un alésage étagé central 22 comprenant une partie cylindrique supérieure 23 (sur la figure 1) de plus grand diamètre et filetée, et une partie cylindrique inférieure 24 de plus petit diamètre.

30 **[0028]** Le couvercle 4 a une forme générale tronconique, et il est muni sur sa surface inférieure 25 (sur la figure 1) d'un rebord périphérique 26 en saillie axiale sur cette surface 25.

35 **[0029]** Le couvercle 4 est traversé par une ouverture centrale circulaire 27.

40 **[0030]** Le couvercle 4 est fixé de manière amovible et étanche sur le rotor 3, comme décrit ci-après. Le rebord 26 du couvercle 4 est ajusté à l'intérieur du rebord 16 du rotor 3 et le couvercle 4 est coaxial au rotor 3.

45 **[0031]** L'organe d'actionnement 5, représenté en position de repos sur la figure 1, comprend un corps cylindrique 28 traversé par un alésage 29 central, une tige 30 coulissant dans l'alésage 29, et une poignée 31 solidaire du corps cylindrique 28.

50 **[0032]** La partie inférieure du corps 28 est filetée extérieurement.

55 **[0033]** L'extrémité supérieure de la tige 30 est prolongée par un pommeau 32, coaxial à la tige 30. Le pommeau 32 est relié à la tige 30 par l'intermédiaire d'une face inférieure 33 du pommeau 32, sensiblement orthogonale à l'axe de la tige 30, et de diamètre supérieur à celui de la tige 30.

[0034] La tige 30 est munie sur sa surface extérieure d'une gorge transversale dans laquelle un jonc élasti-

que 34 est reçu.

[0035] L'extrémité inférieure 35 de la tige 30 est effilée.

[0036] Un ressort 36 est enfilé sur la tige 30 et prend appui, d'une part, sur une surface supérieure 37 du corps 28 et, d'autre part, sur la surface inférieure 33 du pommeau 32.

[0037] La poignée 31 est une pièce de forme générale cylindrique étagée, traversée par un alésage central 39, dans lequel une partie supérieure du corps 28, le ressort 36 et une partie inférieure du pommeau 32 sont reçus. Le corps 28 est fixé à la poignée 31 de manière coaxiale. Le ressort 36 et la partie inférieure du pommeau 32 peuvent coulisser dans l'alésage 39.

[0038] La partie supérieure de plus grand diamètre 40 de la poignée 31 est moletée.

[0039] L'organe d'actionnement 5 est symétrique par rapport à un axe longitudinal.

[0040] Le corps 28 traverse l'ouverture 27 et il est fixé sur le couvercle 4 en obturant de manière étanche cette ouverture 27.

[0041] Le rotor 3, le couvercle 4 et l'organe d'actionnement 5 sont coaxiaux.

[0042] La partie inférieure du corps 28 est vissée dans la partie 23 de l'alésage 22 du capuchon 17, assurant ainsi la fixation du couvercle 4 sur le rotor 3.

[0043] Dans la position de repos de l'organe d'actionnement 5 représentée sur la figure 1, une partie supérieure du pommeau 32 est située en saillie par rapport à une surface supérieure 41 de la poignée 31 et l'extrémité effilée 35 de la tige 30 est en saillie axiale sous la surface inférieure 20 du capuchon 17, la tige 30 traversant l'alésage 29 et l'alésage 22. Le jonc élastique 34 est en appui contre la surface inférieure du corps 28 et le ressort 36 est légèrement comprimé.

[0044] Comme illustré par les figures 1 et 2, la tête d'entraînement est symétrique par rapport à un axe 42 et elle est fixée à l'extrémité supérieure d'un arbre de rotation 43 vertical de la centrifugeuse 1, de manière coaxiale à ce dernier. L'axe de rotation de l'arbre de rotation 43 et de la tête d'entraînement 2 est confondu avec l'axe 42, et il est représenté en trait mixte sur la figure 1.

[0045] La tête d'entraînement 2 comprend successivement une partie cylindrique 44 de liaison à l'arbre d'entraînement 43, une partie tronconique 45, convergent vers une surface supérieure 46 de la tête 2 et délimitée par une surface de retenue 47, et une partie d'extrémité supérieure 48 de forme générale cylindrique, délimitée supérieurement par la surface 46 qui est sensiblement orthogonale à l'axe 42.

[0046] Le diamètre de la partie cylindrique 44 est inférieur au plus grand diamètre de la partie tronconique 45, et la surface radialement extérieure 49 de la partie 48 prolonge la surface de retenue 47.

[0047] L'angle de convergence de la surface de retenue 47 par rapport à l'axe 42 est d'environ 30° et correspond à l'angle de convergence de la surface d'appui

9 du rotor 3.

[0048] Deux évidements 51 identiques sont ménagés dans la partie cylindrique 48, sensiblement à distance égale du bord supérieur de la surface de retenue 47 et de la surface 46, et de manière symétrique par rapport à un plan 52 (figure 2) passant par l'axe 42 et orthogonal au plan de la figure 1. Ces évidements 51 sont de forme cylindrique, d'axe parallèle à l'axe 42, et à base en segment circulaire.

[0049] Ces évidements 51 délimitent entre eux une paroi centrale 53 verticale. Cette paroi 53 est traversée par un évidement transversal 54, d'axe orthogonal au plan 52, et de base rectangulaire.

[0050] Un alésage borgne 55 vertical, coaxial à la tête 2, et débouchant dans la surface 46, traverse la paroi 43 de la partie cylindrique 48. Cet alésage s'étend dans la paroi 53 en dessous de l'évidement 54. Le diamètre de cet alésage 55 correspond sensiblement au diamètre extérieur de la tige 30 de l'organe d'actionnement 5.

[0051] La tête d'entraînement 2 comprend deux masselottes identiques 56. Ces masselottes 56 comprennent chacune un corps 57 de forme correspondant à celle des évidements 51, et une queue d'actionnement 58 prolongeant le corps 57 correspondant au niveau d'une partie supérieure de sa face latérale plane 59. Les masselottes 56 sont réalisées, par exemple, en bronze ou en acier inoxydable.

[0052] Les masselottes 56 sont chacune montées à rotation sur la tête d'entraînement 2, dans un évidement 51, au moyen de chevilles 61 d'axes parallèles à l'axe 42 et traversant chacune un des évidements 51.

[0053] Les masselottes 56 sont montées de manière symétriques par rapport à l'axe 42.

[0054] Les chevilles 61 sont décalées par rapport au plan 62 (plan de la figure 1) orthogonal au plan 52 et passant par l'axe 42.

[0055] Les queues 58 sont reçues dans l'évidement 54 de la paroi 53.

[0056] Des ressorts hélicoïdaux de rappel 63 sont disposés à distance des chevilles 61 entre chaque masselotte 56 et la paroi 53.

[0057] Les masselottes 56 présentent des surfaces latérales de poussée courbes 64 dont le bord supérieur 65 est chanfreiné (figure 1) et dont le bord inférieur 66 est arrondi.

[0058] La surface 46 de la tête 2 est munie de deux tétons 67 d'accouplement en rotation, en saillie axiale sur cette surface 46, et diamétralement opposés l'un à l'autre par rapport à l'axe 42.

[0059] Les masselottes 56 sont mobiles en rotation autour des chevilles 61 chacune entre une position de déblocage axial du rotor 3 et de la tête d'entraînement 2, et une position de blocage axial du rotor 3 sur la tête 2 dépendant de la vitesse de rotation de la tête d'entraînement comme expliqué ci-après.

[0060] Lorsque les masselottes 56 sont en position de déblocage axial (figure 4) les surfaces de poussée 64 prolongent la surface extérieure 49 de la partie 48, les

masselottes 56 étant alors rétractées dans la tête 2. Les queues 58 des masselottes 56 sont tangentés à la surface cylindrique délimitant l'alésage 55. Les ressorts 63 sont alors comprimés.

[0061] Lorsque les masselottes 56 sont en position de blocage axial (figures 2 et 3) les surfaces de poussée 64 des masselottes 56 sont en saillie par rapport à la surface 49 de la partie 48. Les queues 58 des masselottes 56 sont situées à l'intérieur de la surface cylindrique délimitant de l'alésage 55.

[0062] On distingue une position de blocage axial initial des masselottes 56 (figure 2) lorsque le rotor 3 est monté sur la tête 2 et que cette dernière est au repos.

[0063] Lorsque la tête 2 tourne, comme schématisé par une flèche, la force centrifuge tend à faire pivoter les masselottes 56 autour des chevilles 61 dans le sens horaire sur la figure 2 et tend à les faire sortir de la tête 2 pour atteindre une position de blocage dépendant de la vitesse de rotation de la tête 2 (figure 3). Les surfaces de poussée 64 sont d'autant plus en saillie par rapport à la surface 49 de la partie 48 que la vitesse de rotation de la tête 2 est élevée.

[0064] Pour utiliser la centrifugeuse 1, un utilisateur procède, par exemple, comme décrit ci-après.

[0065] Tout d'abord, l'utilisateur place des récipients contenant des produits à centrifuger dans les logements 100, puis fixe le couvercle 4 sur le rotor 3, à l'aide de la poignée 31, en venant visser le corps 28 de l'organe d'actionnement 5. Le moletage de la partie 40 de la poignée 31 assure une bonne prise en main de la poignée 31.

[0066] Ensuite, l'utilisateur vient placer le rotor 3 fermé par le couvercle 4 sur la tête d'entraînement 2 comme représenté sur la figure 1.

[0067] Les masselottes 56 sont initialement dans une position intermédiaire entre les positions représentées sur les figures 2 et 3, les ressorts 63 n'étant pas comprimés.

[0068] Lors de l'introduction de la tête 2 dans l'alésage 7 du rotor 3, la surface d'appui 9 du rotor 3 coopère avec le bord supérieur 65 des surfaces de poussée 64 des masselottes 56 et repoussent les masselottes 56 vers leurs positions de déblocage (figure 4) en comprimant les ressorts 63.

[0069] Les positions de déblocage sont atteintes simultanément par les masselottes 56 lorsque les surfaces de poussée 64 sont en contact avec la surface cylindrique 10 de l'alésage 7 du rotor 3.

[0070] La surface de retenue 47 de la tête d'entraînement 2 permet de centrer le rotor 3 sur la tête 2.

[0071] Lorsque le rotor 3 continue à descendre en s'enfichant sur la tête d'entraînement 2, les masselottes 56 ne coopèrent plus avec la partie cylindrique 10, et les ressorts 63 repoussent ces dernières radialement vers l'extérieur jusqu'à leurs positions de blocage initial (figures 1 et 2). Dans ces positions, les bords inférieurs 66 des surfaces de poussées 64 prennent appui sur la surface de rampe 11 du rotor 3 sous l'action des ressorts

63.

[0072] Ce passage automatique en position de blocage initial s'accompagne d'un signal sonore produit par le choc des bords inférieurs des masselottes 56 contre la surface de rampe 11, confirmant ainsi que le blocage axial est assuré entre le rotor 3 et la tête 2.

[0073] Le rotor 3 est alors monté sur la tête d'entraînement 2 en position d'entraînement comme représenté sur la figure 1. Le rotor 3 et la tête d'entraînement 2 sont alors coaxiaux.

[0074] Après une course à vide, l'accouplement en rotation de la tête d'entraînement 2 et du rotor 3 est assuré par les tétons 21 du capuchon 17 et les tétons 67 de la tête d'entraînement 2 qui prennent appui les uns sur les autres.

[0075] Le blocage axial du rotor 3 sur la tête d'entraînement 2 est assuré, d'une part, par appui de la surface d'appui 9 du rotor 3 sur la surface de retenue 47 de la tête d'entraînement 2 et, d'autre part, par l'effet de la pesanteur s'appliquant sur le rotor 3 et par la force de maintien axial exercée par les ressorts 63 sur le rotor 3 par l'intermédiaire des bords inférieurs 66 des masselottes 56 et de la surface de rampe 11 inclinée.

[0076] Ce blocage axial est suffisant pour pouvoir commencer à entraîner le rotor 3 en rotation en toute sécurité.

[0077] Lorsque la vitesse de rotation de la tête d'entraînement 2 augmente, la force centrifuge s'exerçant sur les masselottes 56 provoquent leur pivotement autour des chevilles 61 comme décrit ci-dessus.

[0078] Ainsi lorsque la vitesse de rotation de la tête 2 augmente, les surfaces de poussée 44 avancent progressivement radialement vers l'extérieur en saillie par rapport à la surface 49 de la partie 48. Par effet de came, les masselottes 56 repoussent le rotor 3 vers le bas en exerçant une force de maintien axial croissante avec la vitesse de rotation de la tête d'entraînement 2.

[0079] Ainsi la force de maintien axial exercée par les masselottes 56 sur le rotor 3 est adaptée aux différentes vitesses de rotation de la tête d'entraînement 2.

[0080] Pour démonter le rotor 3 de la tête d'entraînement 2, l'utilisateur vient appuyer sur le pommeau 32 de manière à le rétracter totalement dans l'alésage 39 en comprimant le ressort 36. L'extrémité effilée 35 de la tige 30 pénètre simultanément dans l'alésage 55. Les queues 58 des masselottes 56 sont en appui sur la surface latérale de la tige 30 qui vient progressivement écarter simultanément radialement vers l'extérieur les queues 58 des masselottes 56, jusqu'à ce que celles-ci reprennent leurs positions de déblocage axial (figure 4).

[0081] L'utilisateur peut alors démonter le rotor 3 de la tête d'entraînement 2 en soulevant ce dernier, notamment en utilisant la poignée 31 de l'organe d'actionnement 5.

[0082] L'angle de convergence des surfaces tronconiques 9 et 47 permet d'éviter l'emmanchement du rotor 3 sur la tête d'entraînement 2 et ainsi facilite le démontage du rotor 3, d'autant plus que la force de maintien

croissante du rotor 3 sur la tête 2 compense sensiblement la force de soulèvement agissant sur le rotor 3 lors de sa rotation.

[0083] D'une manière plus générale, l'angle de convergence des surfaces tronconiques 9 et 47 conjuguées peut être compris entre 25 et 45°.

[0084] L'angle de divergence de la surface de rampe 11 peut être compris entre 70 et 80°.

[0085] Le dispositif de blocage axial de la centrifugeuse de la figure 1 est complètement agencé dans la tête d'entraînement 2 et présente ainsi l'avantage de permettre l'utilisation d'un rotor 1 sans son couvercle comme illustré par la figure 4.

[0086] La centrifugeuse 1 de la figure 5 se distingue de celle de la figure 1 en ce que le couvercle 4 a été ôté du rotor 3 et en ce que la tige 30 et la poignée 31 de l'organe d'actionnement 5, sont venues de matière avec le corps 28. La poignée 31 est traversée par une barre transversale facilitant sa saisie.

[0087] Le montage, l'entraînement en rotation et le blocage axial du rotor 3 sur la tête d'entraînement 2 sont analogues à ceux décrits en regard de la figure 1.

[0088] Pour l'opération de démontage du rotor 3 de la tête d'entraînement 2, l'utilisateur vient visser le corps 28 de l'organe de manoeuvre 5 dans l'alésage 22 du capuchon 17, en provoquant ainsi la pénétration de l'extrémité effilée 35 de la tige 30 dans l'alésage 55 de la tête 2, ce qui provoque, de manière analogue au cas de la figure 1, par poussée sur les queues 58, le déplacement des masselottes 56 vers leurs positions de déblocage axial du rotor 3 et de la tête d'entraînement 2.

[0089] L'utilisateur peut alors ensuite démonter le rotor 3 de la tête d'entraînement 2, par exemple en utilisant la poignée 31 de l'organe d'actionnement 5 pour soulever le rotor 3.

[0090] Cette caractéristique permet de simplifier les opérations de montage/démontage du rotor 3 sur la tête d'entraînement 2, notamment pour les utilisateurs qui veulent centrifuger des tubes étanches à basse vitesse.

[0091] De plus, l'opération de déblocage axial est très simple et permet à l'utilisateur d'avoir ses deux mains libres pour extraire le rotor 3 de la tête d'entraînement 2.

Revendications

1. Centrifugeuse (1) du type comprenant une tête (2) d'entraînement en rotation solidaire d'un arbre de rotation (43), un rotor (3) pouvant être monté de manière amovible sur la tête d'entraînement (2), dans une position d'entraînement en rotation, des moyens (21, 67) d'accouplement en rotation de la tête d'entraînement (3) et du rotor (2), et un dispositif de blocage axial du rotor (3) sur la tête d'entraînement (2) comprenant des moyens (56) d'application, sur le rotor (3), d'une force de maintien axial d'une surface d'appui (9) du rotor contre une surface de retenue (47) solidaire de la tête d'entraîne-

ment, caractérisée en ce que les moyens (56) d'application d'une force de maintien sont des moyens d'application d'une force de maintien croissante avec la vitesse de rotation de la tête d'entraînement.

2. Centrifugeuse selon la revendication 1, caractérisée en ce que les moyens d'application d'une force de maintien comprennent au moins deux masselottes d'inertie (56) montées, de manière symétrique par rapport à l'axe de rotation (42) de la tête d'entraînement (2), sur une partie d'extrémité (48) de la tête d'entraînement, mobiles chacune entre une position de déblocage axial du rotor et de la tête d'entraînement, dans laquelle la masselotte (56) est rétractée dans la tête d'entraînement (2), et une position de blocage axial du rotor (3) sur la tête d'entraînement (2) dépendant de la vitesse de rotation de la tête d'entraînement (2), dans laquelle une partie de poussée (64) de la masselotte (54) est en saillie par rapport à une surface radialement extérieure (49) de la tête d'entraînement (2) et coopère avec une surface de rampe (11) d'une ouverture (7) de réception de la partie d'extrémité (48) de la tête d'entraînement ménagée dans le rotor (3), cette surface de rampe (11) étant inclinée vers l'intérieur de l'ouverture (7) et vers la surface d'appui (9) du rotor.

3. Centrifugeuse selon la revendication 2, caractérisé en ce que la surface de rampe (11) est sensiblement tronconique.

4. Centrifugeuse selon la revendication 2 ou 3, caractérisée en ce qu'au moins une masselotte (56) est rappelée élastiquement depuis sa position rétractée vers une position de blocage axial initial du rotor (3) sur la tête d'entraînement (2).

5. Centrifugeuse selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, caractérisée en ce que les masselottes (56) sont montées à rotation sur la partie d'extrémité (48) de la tête d'entraînement (2) et comprennent chacune un appendice de manoeuvre (58) actionnable simultanément par un organe extérieur (5), lorsque le rotor (3) est en position d'entraînement, pour ramener les masselottes (56) dans leurs positions rétractées de déblocage axial du rotor (3) et de la tête d'entraînement (2).

6. Centrifugeuse selon l'une quelconque des revendications 2 à 5, caractérisé en ce que la surface d'appui (9) du rotor et la surface de retenue (47) de la tête d'entraînement sont sensiblement tronconiques et conjuguées, la surface de retenue (47) formant une surface de centrage du rotor (3) sur la tête d'entraînement (2).

7. Centrifugeuse selon l'une quelconque des revendi-

cations 2 à 6, caractérisée en ce qu'au moins une masselotte (56) est une masselotte de choc pour provoquer un signal sonore lors du blocage axial du rotor (3) sur la tête d'entraînement (2).

5

8. Rotor pour une centrifugeuse selon l'une quelconque des revendications 2 à 7, caractérisé en ce qu'il comprend une ouverture (7) de réception d'au moins une partie d'extrémité (48) d'une tête d'entraînement (2) d'une centrifugeuse (1), ladite ouverture présentant une surface (9) d'appui contre une surface de retenue (47) solidaire de la tête d'entraînement (2), et au moins une surface de rampe (11) destinée à coopérer avec une partie de poussée (64) d'une masselotte (56) de la tête d'entraînement (2), cette surface de rampe (11) étant inclinée vers l'intérieur de l'ouverture (7) et vers la surface d'appui (9).
9. Rotor selon la revendication 8, caractérisé en ce que la surface de rampe (11) est sensiblement tronconique.
10. Rotor selon la revendication 8 ou 9, caractérisé en ce que la surface d'appui (9) est sensiblement tronconique.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

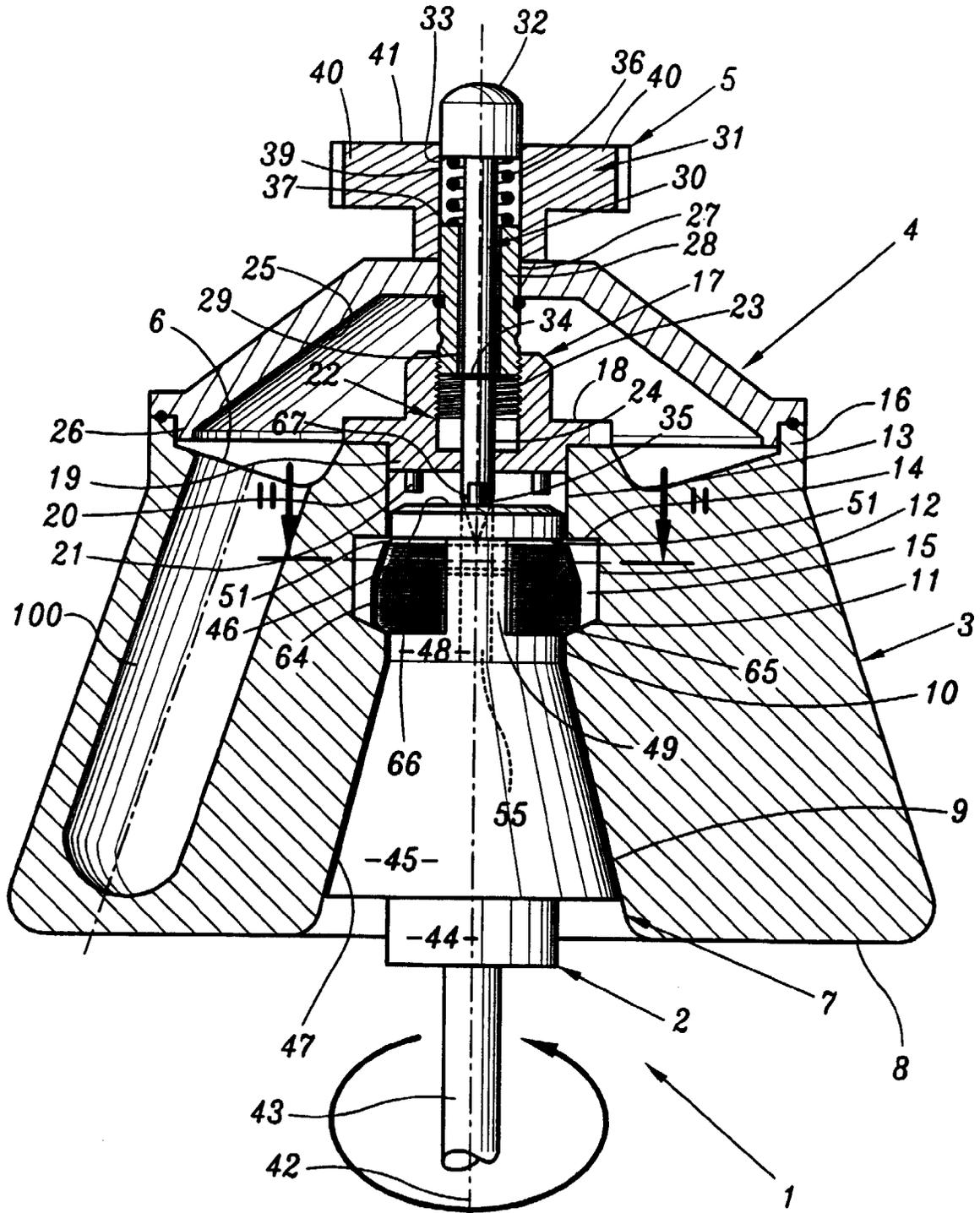


FIG. 1

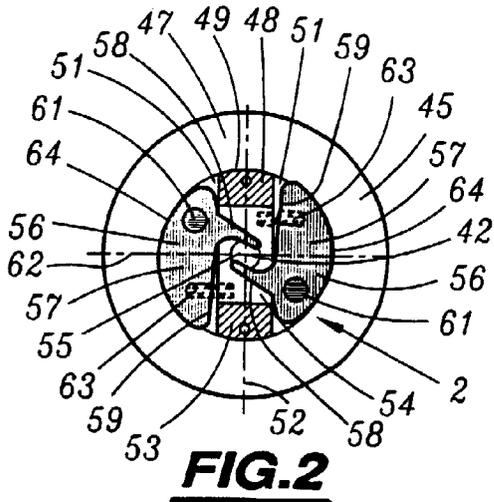


FIG. 2

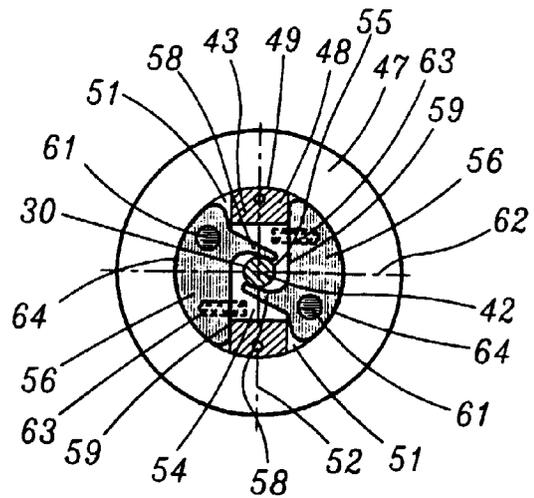


FIG. 4

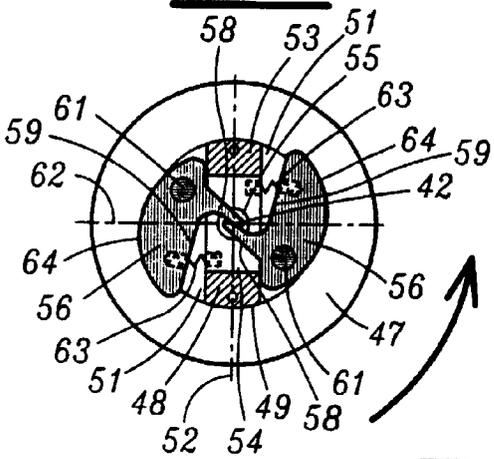


FIG. 3

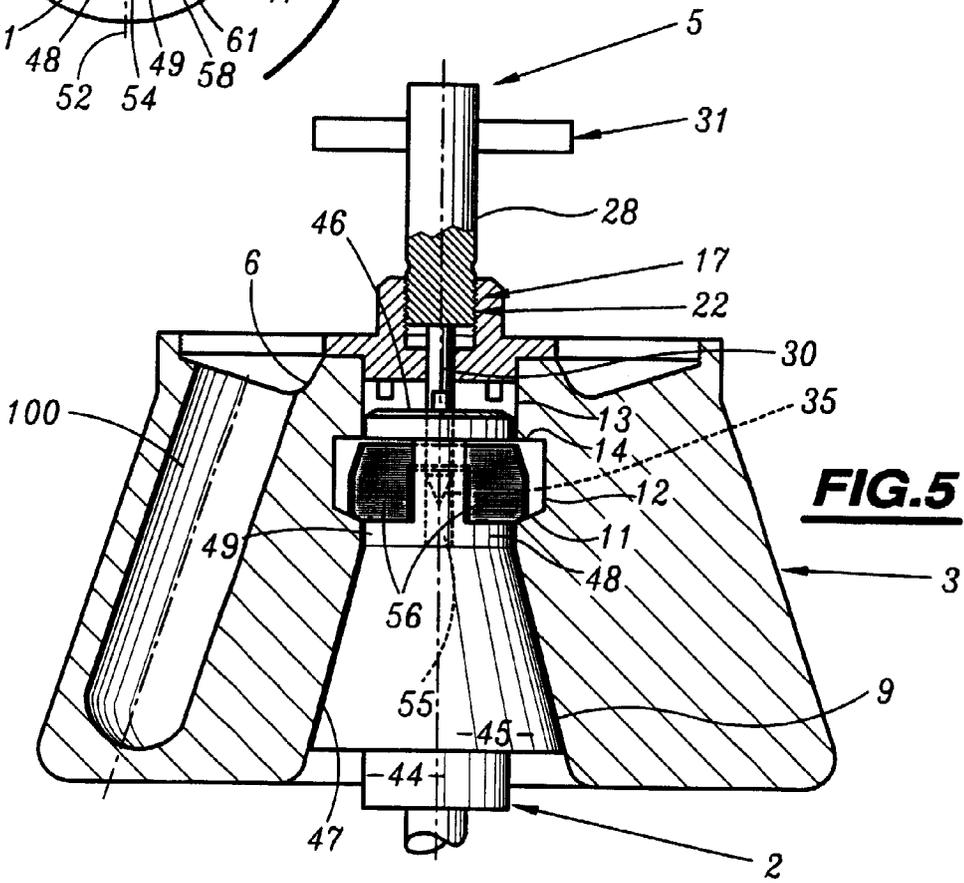


FIG. 5



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 98 40 2433

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.6)
X	DE 94 16 937 U (A. HETTICH) 16 novembre 1995 * page 2, ligne 5 - ligne 26 * * page 7, ligne 9 - ligne 23 *	1	B04B9/08
Y	* revendications 3,4,10; figures 1,4,5 *	2,3,8,9	
Y	DE 284 366 C (F. LUDLOFF) * le document en entier *	2,3,8,9	
X	DD 36 013 A (L. POMPER) 25 février 1965 * colonne 4, ligne 1 - ligne 13 * * revendication 2; figures 5,6 *	1	
A	EP 0 712 667 A (JOUAN) 22 mai 1996 * abrégé; revendication 11; figure 1 *	1,2,7	
A,D	WO 83 04379 A (BECKMANN) 22 décembre 1983 * abrégé; figures *	1,2,4,5	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 95, no. 4, 31 mai 1995 & JP 07 000861 A (HITACHI KOKI), 6 janvier 1995 * abrégé *	1,2,6,10	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
			B04B F16D
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 30 novembre 1998	Examineur 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 02 (P04C02)

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

EP 98 40 2433

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.

30-11-1998

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 9416937	U	16-11-1995	AUCUN	
DE 284366	C		AUCUN	
DD 36013	A	25-02-1965	AUCUN	
EP 712667	A	22-05-1996	FR 2727037 A	24-05-1996
			JP 8238443 A	17-09-1996
			US 5681257 A	28-10-1997
WO 8304379	A	22-12-1983	EP 0111492 A	27-06-1984

EPO FORM P0460

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