

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 911 080 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
11.12.2002 Bulletin 2002/50

(51) Int Cl.7: **B04B 9/08**

(21) Numéro de dépôt: **98402433.1**

(22) Date de dépôt: **02.10.1998**

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

Zentrifuge mit abnehmbarem Rotor und einer Einrichtung zur axialen Verriegelung des Rotors auf der Antriebswelle, sowie Rotor für eine solche Zentrifuge

Centrifuge with dismountable rotor and a device for the axial locking of the rotor on the drive shaft and rotor for such a centrifuge

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**

(30) Priorité: **23.10.1997 FR 9713308**

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

(73) Titulaire: **Jouan
44800 Saint Herblain (FR)**

(72) Inventeur: **Letourneur, Jean Claude
44380 Pornichet (FR)**

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

(56) Documents cités:
**EP-A- 0 712 667 WO-A-83/04379
DD-A- 36 013 DE-C- 284 366
DE-U- 9 416 937**

• **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 95, no. 4,
31 mai 1995 & JP 07 000861 A (HITACHI KOKI), 6
janvier 1995**

EP 0 911 080 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] La présente invention concerne une centrifugeuse selon le préambule de la revendication 1.

[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 selon le préambule de la revendication 1. Dans cette centrifugeuse, 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] DE-94 16 937 décrit une centrifugeuse où le blocage axial du rotor par rapport à la tête d'entraînement est assuré par des pènes d'inertie s'engageant dans une gorge circulaire du rotor.

[0012] 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.

[0013] A cet effet, l'invention a pour objet une centrifugeuse selon la revendication 1.

[0014] Selon des modes particuliers de réalisation, la centrifugeuse peut comprendre l'une ou plusieurs des

caractéristiques des revendications 2 à 7.

[0015] L'invention a enfin pour objet un rotor selon la revendication 8.

[0016] Selon des modes particuliers de réalisation, le rotor peut comprendre l'une ou plusieurs des caractéristiques des revendications 9 et 10.

[0017] 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.

[0018] 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.

[0019] 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.

[0020] 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.

[0021] La surface de rampe 11 est inclinée vers l'intérieur de l'alésage 7 et vers la surface d'appui 9.

[0022] La surface de rampe 11, la surface cylindrique 12 et l'épaulement 14 délimitent une gorge annulaire 15.

[0023] L'angle de convergence de la surface d'appui 9 par rapport à l'axe du rotor 3 est d'environ 30°.

[0024] L'angle de divergence de la surface de rampe 11 par rapport à l'axe du rotor 3 est d'environ 75°.

[0025] La surface supérieure 6 présente un rebord périphérique annulaire 16 en saillie axiale par rapport à la surface 6.

[0026] 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.

[0027] 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.

[0028] 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.

[0029] 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.

[0030] 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.

[0031] Le couvercle 4 est traversé par une ouverture centrale circulaire 27.

[0032] 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.

[0033] 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.

[0034] La partie inférieure du corps 28 est filetée extérieurement.

[0035] 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.

[0036] La tige 30 est munie sur sa surface extérieure d'une gorge transversale dans laquelle un jonc élastique 34 est reçu.

[0037] L'extrémité inférieure 35 de la tige 30 est effilée.

[0038] 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.

[0039] 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.

[0040] La partie supérieure de plus grand diamètre 40 de la poignée 31 est moletée.

[0041] L'organe d'actionnement 5 est symétrique par rapport à un axe longitudinal.

[0042] Le corps 28 traverse l'ouverture 27 et il est fixé sur le couvercle 4 en obturant de manière étanche cette ouverture 27.

[0043] Le rotor 3, le couvercle 4 et l'organe d'actionnement 5 sont coaxiaux.

[0044] 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.

[0045] 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.

[0046] 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.

[0047] La tête d'entraînement 2 comprend successivement une partie cylindrique 44 de liaison à l'arbre d'entraînement 43, une partie tronconique 45, convergeant 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.

[0048] 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.

[0049] 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.

[0050] 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.

[0051] 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.

[0052] 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.

[0053] 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.

[0054] 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.

[0055] Les masselottes 56 sont montées de manière symétriques par rapport à l'axe 42.

[0056] 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.

[0057] Les queues 58 sont reçues dans l'évidement 54 de la paroi 53.

[0058] Des ressorts hélicoïdaux de rappel 63 sont disposés à distance des chevilles 61 entre chaque masselotte 56 et la paroi 53.

[0059] 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.

[0060] 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.

[0061] 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.

[0062] 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 tangentées à la surface cylindrique délimitant l'alésage 55. Les ressorts 63 sont alors comprimés.

[0063] 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.

[0064] 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.

[0065] 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.

[0066] Pour utiliser la centrifugeuse 1, un utilisateur procède, par exemple, comme décrit ci-après.

[0067] 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.

[0068] 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.

[0069] 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.

[0070] 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.

[0071] 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.

[0072] La surface de retenue 47 de la tête d'entraînement 2 permet de centrer le rotor 3 sur la tête 2.

[0073] 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.

[0074] 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.

[0075] 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.

[0076] 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.

[0077] 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.

[0078] Ce blocage axial est suffisant pour pouvoir commencer à entraîner le rotor 3 en rotation en toute sécurité.

[0079] 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.

[0080] Ainsi lorsque la vitesse de rotation de la tête 2 augmente, les surfaces de poussée 64 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.

[0081] 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.

[0082] 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).

[0083] 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.

[0084] 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.

[0085] D'une manière plus générale, l'angle de convergence des surfaces tronconiques 9 et 47 conjuguées peut être compris entre 25 et 45°.

[0086] L'angle de divergence de la surface de rampe 11 peut être compris entre 70 et 80°.

[0087] 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.

[0088] 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.

[0089] 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.

[0090] 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.

[0091] 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.

[0092] 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.

[0093] 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) 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'entraînement dont au moins une composante de la force de maintien est une composante axiale, **caractérisée en ce que** les moyens (56) d'application d'une force de maintien sont des moyens d'application d'une force de maintien à composante axiale 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 à composante axiale 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 position de blocage 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 de déblocage axial vers sa position de blocage axial lorsque sur la tête d'entraînement (2) est au repos.

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 revendications 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).

8. Rotor pour une centrifugeuse selon l'une des revendications 2 à 7, le rotor comprenant 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 d'appui (9) contre une surface de retenue (47) solidaire de la tête d'entraînement (2), **caractérisé en**

ce que ladite ouverture présente en outre 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) pour permettre l'application par la masselotte (56) sur le rotor d'une force de maintien à composante axiale croissante pour maintenir la surface d'appui (9) du rotor sur la surface de retenue (47).

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.

Patentansprüche

1. Zentrifuge (1) mit einem Antriebskopf (2), der mit einer Drehwelle (43) drehfest verbunden ist, einem Rotor (3), der an dem Antriebskopf (2) in einer Drehantriebsposition lösbar angebracht werden kann, Mitteln (21, 67) für die Drehkopplung des Antriebskopfes (3) und des Rotors (2) und einer Vorrichtung für die axiale Verriegelung des Rotors (3) am Antriebskopf (2), die Mittel (56) umfaßt, die auf den Rotor (3) eine Kraft zum axialen Halten einer Abstützoberfläche (9) des Rotors gegen eine mit dem Antriebskopf fest verbundene Halteoberfläche (47) ausüben, wobei wenigstens eine Komponente der Haltekraft eine axiale Komponente ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Mittel (56) zum Ausüben einer Haltekraft Mittel zum Ausüben einer Haltekraft mit axialer Komponente, die mit der Drehgeschwindigkeit des Antriebskopfes zunimmt, sind.

2. Zentrifuge nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Mittel zum Ausüben einer Haltekraft mit axialer Komponente wenigstens zwei Trägheitsspeiser (56) umfassen, die symmetrisch in bezug auf die Drehachse (42) des Antriebskopfes (2) an einem Endabschnitt (48) des Antriebskopfes so angebracht sind, daß sie zwischen einer axialen Entriegelungsposition des Rotors und des Antriebskopfes, in der der Speiser (56) in den Antriebskopf (2) eingefahren ist, und einer axialen Verriegelungsposition des Rotors (3) am Antriebskopf (2), die von der Drehgeschwindigkeit des Antriebskopfes (2) abhängt und in der ein Schubabschnitt (64) des Speisers (54) in bezug auf die radial äußere Oberfläche (49) des Antriebskopfes (2) vorsteht und mit einer Rampenoberfläche (11) einer Aufnahmeöffnung (7) des Endabschnitts (48) des Antriebskopfes, die in dem Rotor (3) ausgebildet ist, zusam-

menwirkt, beweglich sind, wobei die Rampenoberfläche (11) zur Innenseite der Öffnung (7) und zur Abstützoberfläche (9) des Rotors geneigt ist.

3. Zentrifuge nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Rampenoberfläche (11) im wesentlichen kegelstumpfförmig ist.

4. Zentrifuge nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** wenigstens ein Speiser (56) aus seiner axialen Entriegelungsposition in seine axiale Verriegelungsposition elastisch vorbelastet ist, wenn sich der Antriebskopf (2) in der Ruhestellung befindet.

5. Zentrifuge nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Speiser (56) am Endabschnitt (48) des Antriebskopfes (2) drehbar angebracht sind und jeweils einen Betätigungsansatz (58) umfassen, die durch ein äußeres Organ (5) gleichzeitig betätigbar sind, wenn sich der Rotor (3) in der Antriebsposition befindet, um die Speiser (56) in ihre eingefahrenen Positionen für die axiale Entriegelung des Rotors (3) und des Antriebskopfes (2) zurückzuführen.

6. Zentrifuge nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Abstützoberfläche (9) des Rotors und die Halteoberfläche (47) des Antriebskopfes im wesentlichen kegelstumpfförmig sind und aneinander angrenzen, wobei die Halteoberfläche (47) eine Zentrierungsoberfläche für den Rotor (3) am Antriebskopf (2) bildet.

7. Zentrifuge nach einem der Ansprüche 2 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** wenigstens ein Speiser (56) ein Stoßspeiser ist, der ein Schallsignal erzeugt, wenn der Rotor (3) am Antriebskopf (2) verriegelt wird.

8. Rotor für eine Zentrifuge nach einem der Ansprüche 2 bis 7, wobei der Rotor eine Öffnung (7) für die Aufnahme wenigstens eines Endabschnitts (48) eines Antriebskopfes (2) einer Zentrifuge (1) umfaßt, wobei die Öffnung eine Abstützoberfläche (9) gegen die mit dem Antriebskopf (2) fest verbundene Halteoberfläche (47) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Öffnung außerdem wenigstens eine Rampenoberfläche (11) aufweist, die dazu bestimmt ist, mit einem Schubabschnitt (64) eines Speisers (56) des Antriebskopfes (2) zusammenzuwirken, wobei diese Rampenoberfläche (11) zur Innenseite der Öffnung (7) und zur Abstützoberfläche (9) geneigt ist, um die Ausübung einer Haltekraft mit zunehmender axialer Komponente auf den Rotor durch den Speiser (56) zu ermöglichen, um die Abstützoberfläche (9) des Rotors an der Halteoberfläche (47) zu halten.

9. Rotor nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Rampenoberfläche (11) im wesentlichen kegelstumpfförmig ist.

10. Rotor nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Abstützoberfläche (9) im wesentlichen kegelstumpfförmig ist.

10 Claims

1. Centrifuge (1) comprising a rotary drive head (2) integral with a spindle (43), a rotor (3) adapted to be detachably mounted on the drive head (2) in a rotary drive position, means (21, 67) for rotational engagement of the drive head (3) and the rotor (2), and a device for the axial locking of the rotor (3) on the drive head (2) comprising means (56) for applying, to the rotor (3), a force for axially holding a bearing surface (9) of the rotor against a retaining surface (47) integral with the drive head, of which at least one holding force component is an axial component, **characterised in that** the means (56) for applying a holding force are means for applying a holding force with an axial component which increases with the speed of rotation of the drive head.

2. Centrifuge according to claim 1, **characterised in that** the means for applying a holding force having an axial component comprise at least two inertia balancing weights (56) which are mounted symmetrically about the axis of rotation (42) of the drive head (2) on an end portion (48) of the drive head and are each movable between a position for the axial unlocking of the rotor and the drive head in which the balancing weight (56) is retracted into the drive head (2) and a position for the axial locking of the rotor (3) on the drive head (2) as a function of the speed of rotation of the drive head (2), in which locking position a thrust portion (64) of the balancing weight (54) projects from a radially external surface (49) of the drive head (2) and cooperates with a ramp surface (11) of an aperture (7) for receiving the end portion (48) of the drive head provided in the rotor (3), this ramp surface (11) being inclined toward the interior of the aperture (7) and toward the bearing surface (9) of the rotor.

3. Centrifuge according to claim 2, **characterised in that** the ramp surface (11) has substantially the form of a truncated cone.

4. Centrifuge according to claim 2 or 3, **characterised in that** at least one balancing weight (56) is returned elastically from its axial unlocking position to its axial locking position when the drive head (2) is at rest.

5. Centrifuge according to any one of claims 2 to 4,

characterised in that the balancing weights (56) are rotatably mounted on the end portion (48) of the drive head (2) and each comprise a handling appendage (58) which is simultaneously actuatable by an external means (5) when the rotor (3) is in the drive position to bring the balancing weights (56) back into their retracted positions for axial unlocking of the rotor (3) and the drive head (2). 5

6. Centrifuge according to any one of claims 2 to 5, **characterised in that** the bearing surface (9) of the rotor and the retaining surface (47) of the drive head are substantially truncated cone shaped and joined, the retaining surface (47) forming a surface for centring the rotor (3) on the drive head (2). 10 15

7. Centrifuge according to any one of claims 2 to 6, **characterised in that** at least one balancing weight (56) is an impact balancing weight to produce a sound signal when the rotor (3) is axially blocked on the drive head (2). 20

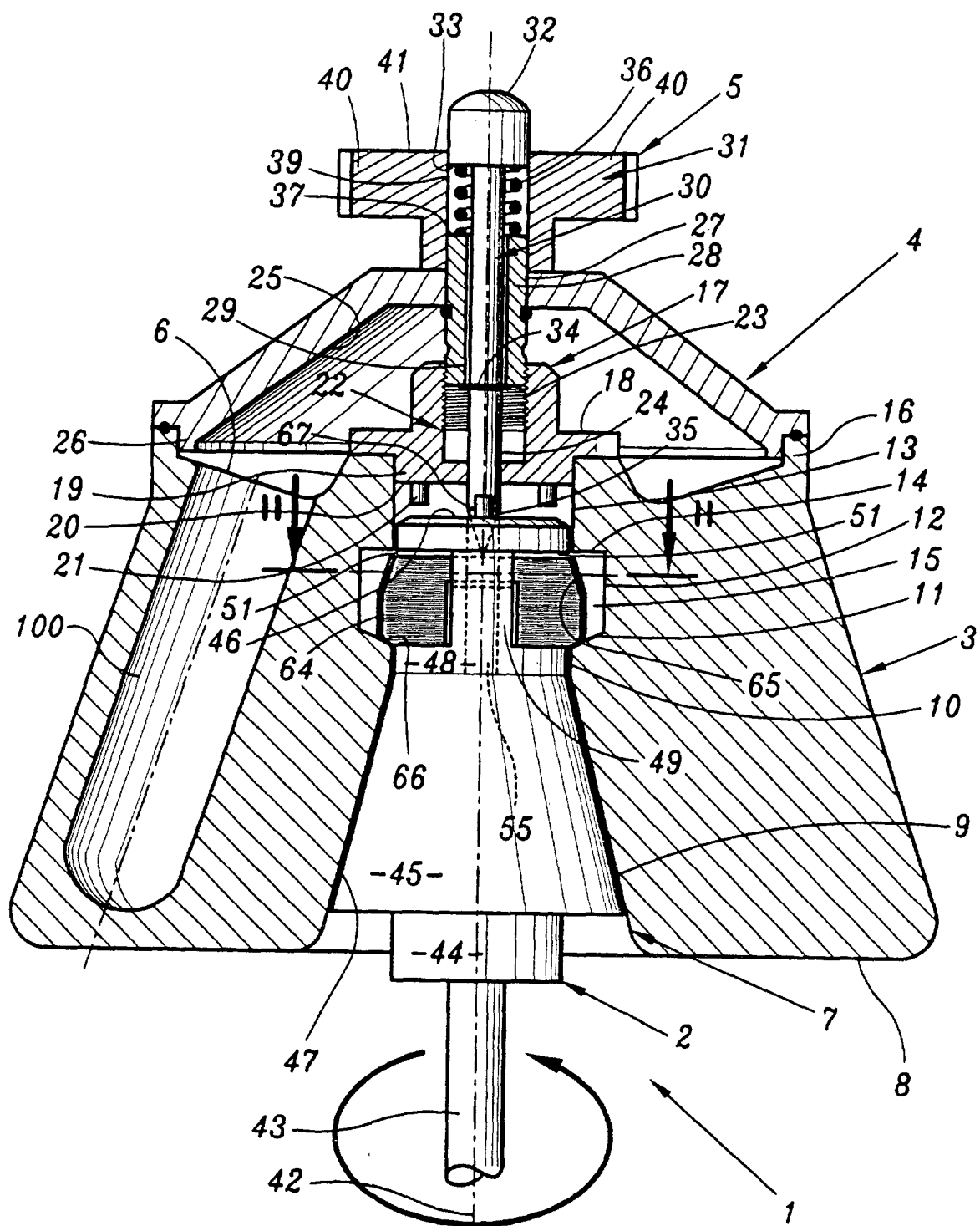
8. Rotor for a centrifuge according to any one of claims 2 to 7, the rotor comprising an aperture (7) for receiving at least one end portion (48) of a drive head (2) for a centrifuge (1), said aperture having a surface (9) for support against a retaining surface (47) integral with the drive head (2), **characterised in that** said aperture also has at least one ramp surface (11) intended to cooperate with a thrust portion (64) of a balancing weight (56) of the drive head (2), this ramp surface (11) being inclined toward the interior of the aperture (7) and toward the bearing surface (9) to allow application to the rotor by the balancing weight (56) of a holding force having an increasing axial component to hold the bearing surface (9) of the rotor on the retaining surface (47). 25 30 35

9. Rotor according to claim 8, **characterised in that** the ramp surface (11) has substantially the form of a truncated cone. 40

10. Rotor according to claim 8 or 9, **characterised in that** the bearing surface (9) has substantially the form of a truncated cone. 45

50

55

**FIG. 1**

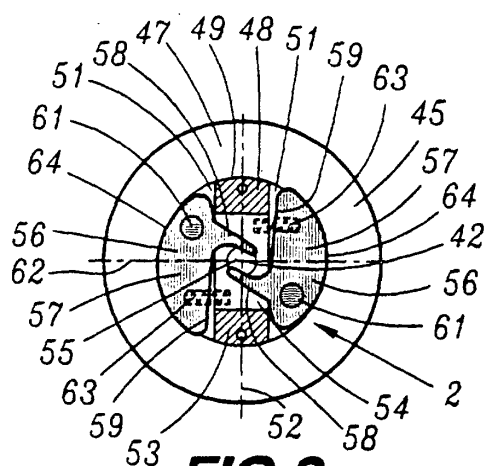


FIG. 2

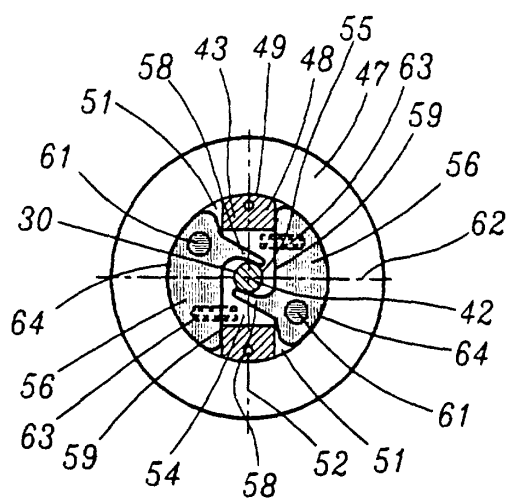


FIG. 4

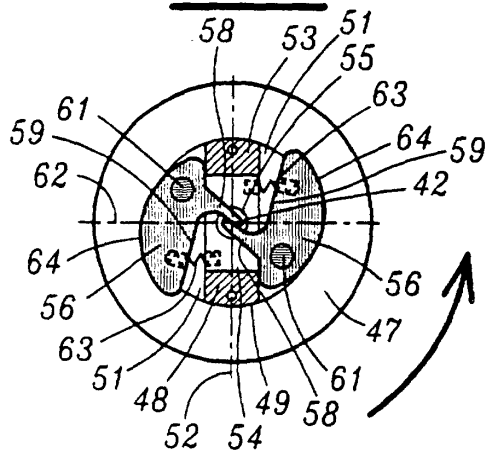


FIG. 3

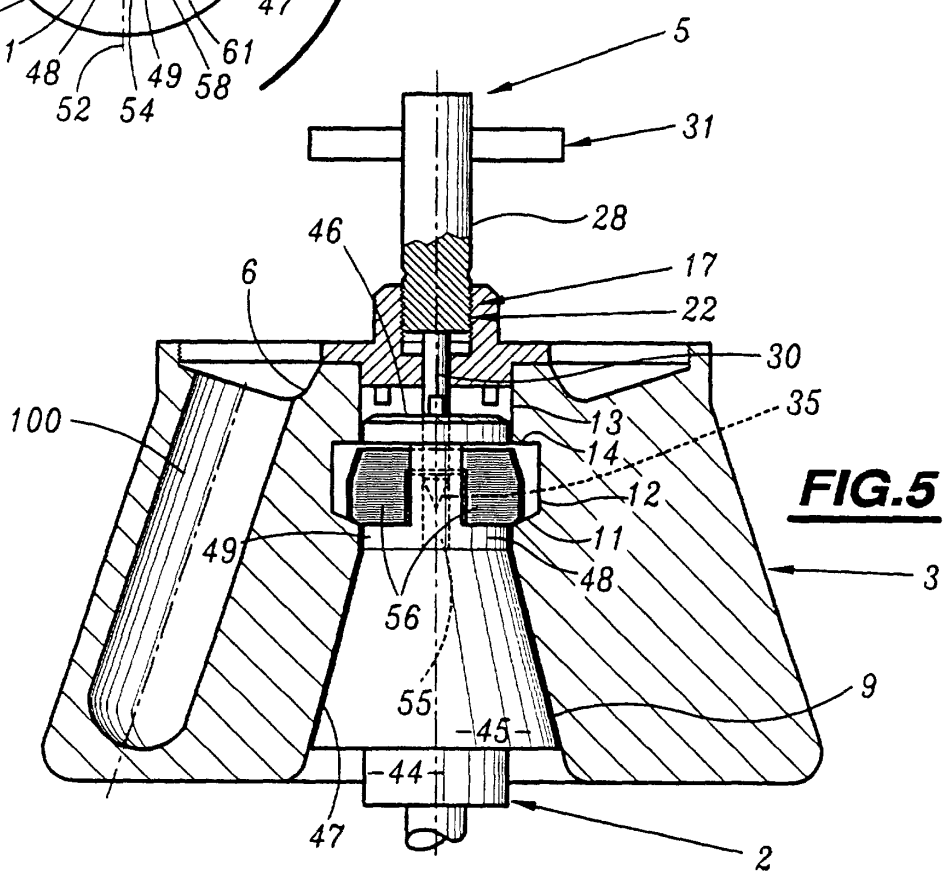


FIG. 5