

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :

(A n'utiliser que pour les
commandes de reproduction).

2 462 938

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 80 03863

(54) Centrifugeuse de laboratoire.

(51) Classification internationale (Int. Cl.³) : **B 04 B 5/00.**

(22) Date de dépôt 21 février 1980.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : *RFA, 14 août 1979, n° P 29 32 849.2.*

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande B.O.P.I. — « Listes » n° 8 du 20-2-1981.

(71) Déposant : Société dite : ERNO RAUMFAHRTTECHNIK GMBH, résidant en RFA.

(72) Invention de : Jürgen Dietrich, Hansjörg Klotz et Bernd Hofer.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Bert, de Keravenant et Herrburger,
115, bd Haussmann, 75008 Paris.

La présente invention concerne une centrifugeuse, en particulier pour exécuter des expériences dans le domaine de la biophysique sous l'influence d'une accélération variable.

5 En rapport avec les voyages spatiaux, il est d'un grand intérêt d'étudier l'influence sur des organismes vivants de la perte de pesanteur ainsi que d'accélérations supérieures à l'accélération de la pesanteur terrestre. Il est habituel pour cela d'utiliser des centrifugeuses pour effectuer 10 des recherches concernant l'influence d'une accélération importante, car, dans ce cas, il suffit de la vitesse de rotation et du diamètre des centrifugeuses pour définir les forces d'accélération qui apparaissent. Pour ce motif, on connaît déjà de nombreuses réalisations de centrifugeuses utilisées dans ces 15 buts.

Un intérêt particulier a été apporté récemment à des recherches à accélération variable, dans lesquelles on attache de l'importance à pouvoir éventuellement monter sur les centrifugeuses en rotation de nouveaux objets d'étude. Ceci 20 est bien entendu lié à des difficultés importantes, si les objets étudiés, éventuellement avec des porte-objets particuliers, doivent passer brutalement de l'état de repos sur une centrifugeuse en rotation. Il est de plus souhaitable de conserver en permanence sous contrôle, et en particulier sous 25 contrôle optique, les effets de ces accélérations brutales, mais également l'effet permanent de l'influence des accélérations importantes.

L'invention a pour but de réaliser une centrifugeuse qui permette, d'une part, sans difficultés, l'apport 30 d'objets à étudier, éventuellement dans des porte-objets particuliers, sur une centrifugeuse en rotation et qui autorise, d'autre part, un contrôle optique permanent des objets.

Dans ce but, l'invention est caractérisée en ce que, coaxialement au rotor de la centrifugeuse, est disposé, 35 avec possibilité de coulissolement axial, au moins un deuxième rotor, dont la vitesse de rotation peut se régler indépendamment de la vitesse de rotation du rotor de la centrifugeuse.

Une telle centrifugeuse selon l'invention permet d'accélérer lentement, à partir de l'état de repos, des 40 objets à étudier, jusqu'à ce qu'ils aient atteint eux-mêmes la même vitesse de rotation que la centrifugeuse, ce qui permet

alors un transfert simple du rotor auxiliaire sur la centrifugeuse proprement dite à l'aide de mesures connues en soi. Ces mesures peuvent être de type purement mécanique, en ce sens que par exemple des griffes transfèrent l'objet ou le porte-5 objets du rotor auxiliaire sur la centrifugeuse ou sur des supports convenables disposés sur la centrifugeuse. Mais il est également possible d'utiliser dans ce but des moyens électromagnétiques. On peut ainsi en particulier effectuer facilement des comparaisons entre des objets de type identique 10 dont les uns sont exposés depuis déjà un certain temps aux accélérations de la centrifugeuse en rotation, tandis que d'autres objets ne sont exposés que récemment à ces influences.

Les mesures prévues pour le contrôle de l'observation permettent une observation permanente, étant entendu 15 que dans la forme d'exécution la plus simple, il n'apparaît que de courtes phases de l'interruption, tandis que la méthode plus élaborée permet même une observation ininterrompue. Ceci est alors particulièrement avantageux si l'on doit utiliser pour 20 l'enregistrement des caméras de prise de vue ou de télévision. La deuxième méthode d'observation permet de plus également une observation permanente sous un angle de vue toujours identique.

L'invention sera mieux comprise à l'aide de la description ci-après et des dessins annexés représentant des 25 exemples de réalisation de l'invention, dessins dans lesquels :

- la figure 1 représente une centrifugeuse avec un rotor auxiliaire pouvant coulisser axialement et disposé concentriquement à la centrifugeuse, le transfert des objets à étudier ou des porte-objets, s'effectuant selon la direction 30 radiale,

- la figure 2 représente une centrifugeuse avec rotors auxiliaires où le transfert d'objets, aussi bien pour venir sur la centrifugeuse que pour la quitter, s'effectue selon la direction parallèle à l'axe,

35 - la figure 3 représente un dispositif d'observation avec caméra fixe,

- la figure 4 représente un autre dispositif d'observation avec un dispositif d'enregistrement fixe en position, convenant particulièrement pour des dispositifs d'enregistrement cinématographiques,

- la figure 5 représente un dispositif complémentaire qui autorise une observation permanente des objets à étudier sous différents angles de vue.

La figure 1 représente une centrifugeuse 1 comportant plusieurs supports 4 pour porte-objets 3 dans lesquels sont placés les objets à étudier. Coaxialement à la centrifugeuse 1, un rotor auxiliaire 2 peut coulisser axialement sur l'arbre 6a de la centrifugeuse 1 sur lequel il tourillonne. Ce rotor auxiliaire possède son propre mécanisme d'entraînement, non représenté, ce qui fait que ce rotor auxiliaire 2 peut être arrêté ou accéléré indépendamment de l'état de mouvement de la centrifugeuse 1. Pour recevoir de nouveaux porte-objets 3, on arrête ce rotor auxiliaire 2 et en même temps, on l'éloigne de la zone de la centrifugeuse 1 en le faisant coulisser axialement sur l'arbre 6a après avoir disposé de nouveaux porte-objets 3 que l'on prélève par exemple dans des magasins 5, sur des supports appropriés, non représentés plus en détail, du rotor auxiliaire 2. On accélère ensuite ce rotor au moyen de son propre mécanisme d'entraînement jusqu'à ce qu'il atteigne la même vitesse de rotation que la centrifugeuse 1.

Des dispositifs de régulation connus en soi, non représentés ici plus en détail, permettent d'obtenir la même position relative de phase, ce qui fait que les porte-objets 3 qui se trouvent sur les rotors auxiliaires 2 parviennent au voisinage des supports 4. A ce moment, se fait le transfert des porte-objets 3, du rotor auxiliaire 2 sur la centrifugeuse 1.

Dans le cas représenté sur la figure 1, les supports qui se trouvent sur la centrifugeuse 1, ont une forme 30 qui prévoit pour les porte-objets plusieurs emplacements sur les supports. L'emplacement inférieur peut par exemple y être l'emplacement de transfert, l'emplacement intermédiaire, dans lequel les porte-objets paryiennent par coulissemement parallèle à l'axe effectué à l'intérieur des supports, servant d'emplacement 35 d'observation, tandis que l'emplacement supérieur peut être conçu pour servir d'emplacement d'évacuation des porte-objets, depuis la centrifugeuse 1 sur le rotor auxiliaire 2. Les possibilités de transport nécessaires dans ce but sur les support 4 sont connues en soi et ne sont donc pas représentées plus en 40 détail.

La figure 2 représente une autre forme d'exécution pour une centrifugeuse selon l'invention. Ici, pour motifs de simplicité, la centrifugeuse proprement dite n'est représentée que sous forme d'un plateau 11 sur lequel est 5 disposé un porte-objets 13. Les rotors auxiliaires 12a et 12b, qui, à nouveau, peuvent coulisser axialement sur l'arbre 16a de la centrifugeuse, et ont leur propre mécanisme d'entraînement, servent à amener de nouveaux porte-objets sur la centrifugeuse 11 ou à enlever des porte-objets déjà étudiés.

10 La figure 3 représente un dispositif d'observation et d'enregistrement pour une centrifugeuse selon l'invention. La centrifugeuse 21 tourne avec son arbre 26a autour de l'axe 26 sur lequel est disposée la surface réfléchissante d'un réflecteur 27. Par l'intermédiaire d'un mécanisme 29, ce réflecteur est en liaison avec l'arbre 26a de façon telle que le récepteur tourne en fait également autour de l'axe 26a, mais seulement 15 avec la demi-vitesse de rotation de la centrifugeuse 21. De cette façon, l'objet 23 se trouve en permanence sous l'observation du dispositif d'enregistrement 28 par l'intermédiaire du réflecteur 27. Le rayon lumineux est repéré par 23a entre le réflecteur 27 et l'objet 23. Ce dispositif d'observation amène toutefois au fait que, lors d'une rotation de la centrifugeuse 21, l'observation est interrompue deux fois et, de façon plus précise, une fois lorsque le porte-objet 23 se trouve entre le réflecteur 27 et le dispositif d'observation 28, et l'autre fois lorsque le réflecteur 27 se trouve entre le porte-objets 23 et 20 le dispositif d'observation 28.

25

Le dispositif d'observation représenté sur la figure 4, un peu plus coûteux, ne comporte pas de tels passages où l'observation n'est pas possible. Dans ce cas, le porte-objets 33 avec l'objet à observer, est disposé sur la centrifugeuse 31, qui tourne avec son arbre 36a autour de l'axe 36. Cet objet peut être observé par le dispositif d'enregistrement 38 qui peut être par exemple une caméra de télévision, par 30 l'intermédiaire du miroir 37, dont la surface réfléchissante est inclinée sous un angle de 45° par rapport au plan de la centrifugeuse et qui se trouve sur l'axe 36, par l'intermédiaire également de l'élément pour image tournante 41 - par exemple un prisme DOVE dont l'axe longitudinal coïncide avec 35 l'axe 36 de la centrifugeuse - et du miroir 40, dont la surface 40

réfléchissante est également inclinée sous un angle de 45° (par rapport au plan de la centrifugeuse). Le miroir 37 est disposé dans l'arbre creux 36a de façon à tourner en permanence avec cet arbre et donc avec la même vitesse de rotation que la centrifugeuse 31. L'élément 41 pour image tournante, disposé dans l'arbre creux 36a, se trouve en liaison, par l'intermédiaire d'un mécanisme 39, avec cet arbre, de façon telle qu'il tourne autour de l'axe 36 avec la demi-vitesse de rotation de cet axe. Enfin, le miroir 40 est disposé de façon fixe en position de même que le dispositif d'enregistrement 38. L'élément pour image tournante 41 permet d'avoir, de l'objet 33 qui tourne avec la centrifugeuse 31, une image fixe dans l'espace dans le dispositif d'enregistrement 38. Ceci permet donc l'observation permanente d'un objet qui apparaît immobile.

15 La figure 5 représente en vue de dessus schématique un dispositif qui permet une observation de l'objet 53 sous différents angles de vue. A l'aide des miroirs auxiliaires 62a et 62b, fixés sur le côté de l'objet 53 sur la centrifugeuse 51, et des autres miroirs auxiliaires 63a et 63b, prévus sur le 20 côté du miroir principal 56, une observation latérale de l'objet 53 est possible. De cette façon, on peut observer en particulier les effets de l'accélération dans le sens de l'action de cette accélération. En plus, des miroirs 62a et 62b, il est bien entendu possible de prévoir également des miroirs semblables au- 25 dessus ou en dessous de l'objet 53.

La centrifugeuse selon l'invention permet, grâce à ses dispositifs de transfert en marche et à ses dispositifs d'observation, d'exécuter des expériences qui permettent d'étudier l'influence de l'accélération sur des organismes 30 vivants depuis l'accélération 0, si une telle centrifugeuse est mise en oeuvre dans un laboratoire de voyages spatiaux, jusqu'à des valeurs de l'accélération qui représentent plusieurs fois l'accélération de la pesanteur terrestre.

REVENDICATIONS

1.- Centrifugeuse, en particulier pour exécuter des expériences du domaine de la biophysique sous l'influence d'une accélération variable, comportant un rotor pour recevoir des porte-objets (4) ou des objets et des dispositifs de régulation pour piloter la vitesse de rotation de la centrifugeuse, caractérisée en ce que, coaxialement au rotor de la centrifugeuse (1, 11, 21, 31, 51) est disposé, avec possibilité de coulissemement axial sur l'arbre (6), au moins un deuxième rotor (2, 12a, 12b) dont la vitesse de rotation peut se régler indépendamment de la vitesse de rotation du rotor de la centrifugeuse.

2.- Centrifugeuse selon la revendication 1, caractérisée en ce que le deuxième rotor (2, 12a, 12b) comporte, pour recevoir les porte-objets (3, 13), des dispositifs tels que, après synchronisation des vitesses de rotation des deux rotors (1, 11, 2, 12a, 12b) et coïncidence des phases, à l'aide de dispositifs de régulation connus en soi, il est possible de transférer les porte-objets (3, 13) du deuxième rotor (2, 12a, 12b) sur le rotor de la centrifugeuse (1, 11).

3.- Centrifugeuse selon la revendication 2, caractérisée en ce que le transfert des porte-objets du deuxième rotor (2) sur le rotor de la centrifugeuse (1) s'effectue en direction radiale.

4.- Centrifugeuse selon la revendication 2, caractérisée en ce que le transfert des porte-objets du deuxième rotor (12a ou 12b) sur le rotor de la centrifugeuse (11) s'effectue selon une direction parallèle à l'axe.

5.- Centrifugeuse selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que l'entraînement du rotor de la centrifugeuse (1, 11, 21, 31, 51) et celui du deuxième rotor (2, 12a, 12b) se font à l'aide de moteurs synchrones à courant triphasé de même nombre de pôles.

6.- Centrifugeuse selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que l'entraînement du rotor de la centrifugeuse (1, 11, 21, 31, 51) et celui du deuxième rotor (2, 12, 12b) se font au moyen de moteurs shunt à courant continu à vitesse de rotation régulée, la synchronisation pouvant s'opérer par entrée de la position de phase sur le régulateur de vitesse de rotation du deuxième rotor.

7.- Centrifugeuse selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisée en ce que, dans l'axe du rotor (26), est disposé un miroir (27) qui tourne à la demi-vitesse de rotation du rotor de la centrifugeuse (21), et en ce 5 qu'il est prévu, à l'extérieur de la centrifugeuse et en position fixe, un dispositif d'enregistrement (28) optique, par exemple une caméra, pour l'observation et l'enregistrement des processus qui se produisent sur l'objet à observer.

8.- Centrifugeuse selon l'une quelconque des 10 revendications 1 à 6, caractérisée en ce que, premièrement, est disposé dans l'axe de rotor (36) un miroir (37) dont la normale à la surface forme respectivement un angle de 45° avec l'axe de rotor (36) et avec le rayon lumineux (33) qui relie l'axe de rotor (36) à l'objet (33) et qui tourne lui-même avec le rotor 15 de la centrifugeuse (31) et à la même vitesse de rotation ; deuxièmement, dans l'arbre de rotor (36a), au-dessus du miroir (37), est disposé un élément optique (41) à image tournante par exemple un prisme DOVE, qui tourne à la demi-vitesse de rotation du rotor de la centrifugeuse ; troisièmement, au-dessus de l'élément 20 41 à image tournante est disposé, fixe en position sur l'axe du rotor (36), un deuxième miroir (40) dont la normale à la surface forme respectivement un angle de 45° avec l'axe de rotor (36) et avec la droite (42) qui joint le deuxième miroir (40) à un dispositif optique (38) d'enregistrement, et quatrièmement, fixe en position à l'extérieur de la centrifugeuse, il 25 est prévu le dispositif optique d'enregistrement (38).

9.- Centrifugeuse selon l'une quelconque des revendications 7 ou 8, caractérisée en ce que, sur le côté et au-dessus ou en-dessous du porte-objet (53), sont disposées 30 des surfaces formant miroir (62a, 62b), sous un angle de 45° par rapport au rayon (53a) qui joint l'axe du rotor (56) à l'objet ; et d'autres surfaces formant miroir (63b) correspondant à ces surfaces formant miroir sont prévues à côté du miroir (57) prévu sur l'axe du rotor.

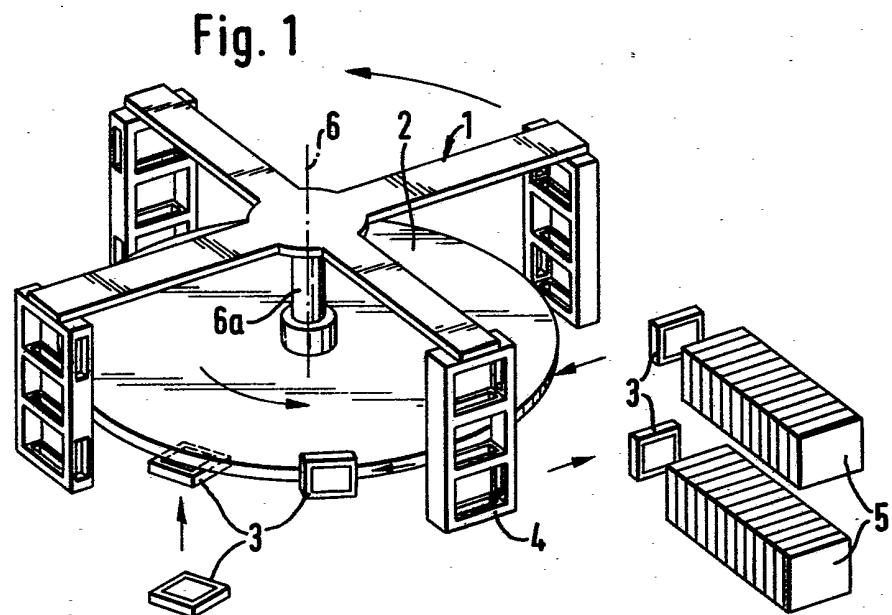
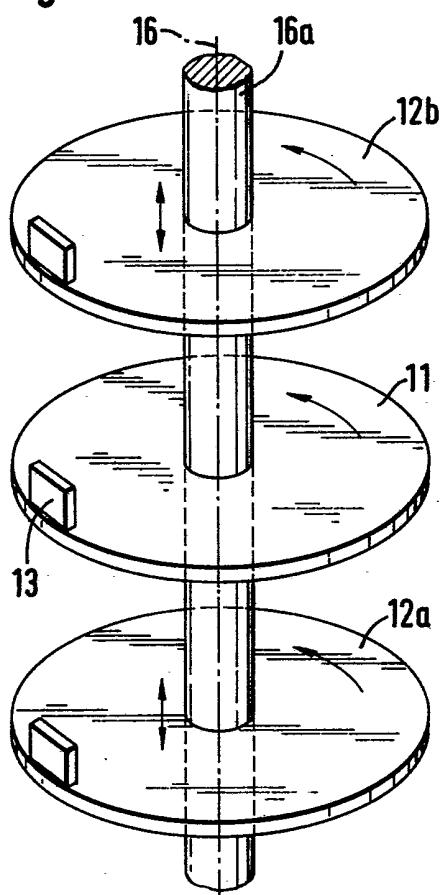
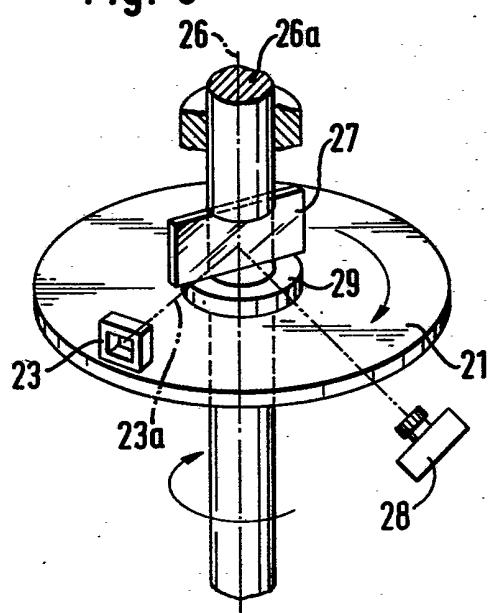
**Fig. 2****Fig. 3**

Fig. 4

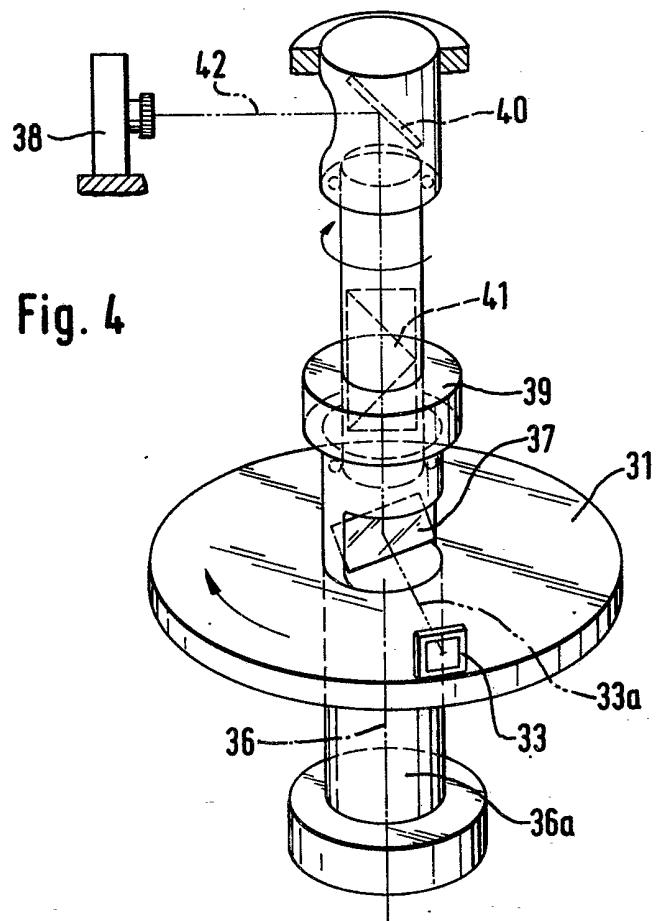


Fig. 5

