



(11) **EP 2 827 997 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
23.03.2016 Patentblatt 2016/12

(51) Int Cl.:
B04B 5/04 (2006.01) B04B 15/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13745345.2**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2013/002188

(22) Anmeldetag: **24.07.2013**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2014/029458 (27.02.2014 Gazette 2014/09)

(54) **ROTOR FÜR EINE LABORZENTRIFUGE**

ROTOR FOR A LABORATORY CENTRIFUGE

ROTOR POUR CENTRIFUGEUSE DE LABORATOIRE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **24.08.2012 DE 202012008062 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
28.01.2015 Patentblatt 2015/05

(73) Patentinhaber: **Sigma Laborzentrifugen GmbH**
37520 Osterode/Harz (DE)

(72) Erfinder:
• **TÖDTEBERG, Eckhard**
37520 Osterode (DE)
• **BITTNER, Matthias**
37075 Göttingen (DE)

(74) Vertreter: **REHBERG HÜPPE + PARTNER**
Patentanwälte PartG mbB
Robert-Gernhardt-Platz 1
37073 Göttingen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A2- 0 592 354 WO-A1-2007/134624
US-A- 2 878 992

EP 2 827 997 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf den Rotor einer Laborzentrifuge entsprechend dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Laborzentrifugen bestehen aus einem durch einen Deckel verschließbaren Gehäuse, in dem ein Rotor, der mit einem Elektroantrieb in Verbindung steht, schwingfähig aufgehängt ist. Der Rotor ist im Umfangsbereich mit einer Reihe von Aufnahmen versehen, in die Gefäße einsetzbar sind, die zur Aufnahme eines durch Zentrifugation zu behandelnden Stoffgemisches bestimmt sind. Der Rotor ist ferner mit einer Rotornabe ausgerüstet, über die er innerhalb des Gehäuses auf eine Antriebswelle aufsteckbar ist. Die Zentrifugation ist in Abhängigkeit von den chemisch-physikalischen Eigenschaften des Stoffgemisches häufig unter bestimmten thermischen Bedingungen durchzuführen, so dass ein entsprechend konditionierter Zustand des Rotors bzw. des Innenraums des Gehäuses erforderlich ist. Es ist bekannt, diese Zentrifugen, nämlich deren Gehäuse mit entsprechenden Beheizungs- und / oder Kühlsystemen, insbesondere unter Einbeziehung eines Kältemittelkreislaufs auszurüsten. Die Erzielung gleichförmiger Temperaturen des Rotors, des Innenraums der Zentrifuge sowie des zu behandelnden Stoffgemisches macht jedoch besondere Maßnahmen auch konstruktiver Art erforderlich, die vergleichsweise aufwändig ausfallen.

[0003] Aus dem Dokument US 2 878 992 A ist ein solcher Rotor für eine Laborzentrifuge bekannt, der im Umfangsbereich mit Aufnahmen für ein durch Zentrifugation zu behandelndes Stoffgemisch enthaltende Gefäße ausgerüstet ist und über eine zentrale Öffnung des Rotorkörpers zum Aufsetzen auf eine Rotornabe eingerichtet ist, die mit einem Antrieb in Verbindung steht. Der Rotor befindet sich innerhalb eines Gehäuses, dessen Deckel mit einer Öffnung versehen ist, über welche unter Mitwirkung eines an der Unterseite des Rotors angebrachten Gebläses Umgebungsluft über die genannte zentrale Öffnung des Rotors ansaugbar und zwecks Kühlung, insbesondere Vergleichsmäßigung der thermischen Verhältnisse des Innenraums des Gehäuses zirkuliert. Die konstruktive Ausführung dieser Lösung gestaltet sich jedoch vergleichsweise kompliziert.

[0004] Es ist vor diesem Hintergrund die Aufgabe der Erfindung, einen Rotor für eine Laborzentrifuge zu konzipieren, mit dem in einfacher Weise eine Vergleichsmäßigung der thermischen Verhältnisse des Innenraums des Gehäuses, des Rotors und damit auch des zu behandelnden Stoffgemisches erreichbar sind. Gelöst ist diese Aufgabe bei einem solchen Rotor durch die Merkmale des Kennzeichnungsteils des Anspruchs 1.

[0005] Erfindungswesentlich ist hiernach, dass die Rotornabe des Rotors eine besondere Ausgestaltung erfahren hat, und zwar derart, dass diese gleichzeitig ein Förderorgan bildet, welches zur Darstellung eines bezüglich des Rotors axial sowie zentral gerichteten Medienstromes bestimmt ist, z. B. eines Kühlmediums, insbesondere Kühlluft. Die Rotornabe ist zu diesem Zweck außenseitig mit einer, vorzugsweise mehreren wendelartigen Einformungen versehen, die zur Ausübung einer Förderwirkung nach Art eines Axialgebläses, einer Förderschnecke oder dergleichen eingerichtet sind. Mehrere wendelartige Einformungen können hierbei nach Art eines zwei- oder mehrgängigen Gewindes angeordnet sein. Ein den Rotor axial durchdringender Medienstrom steht in unmittelbarem thermischen Austausch mit dem Rotor und somit auch den zu behandelnden Stoffgemischen. Durch diese Maßnahme wird kein zusätzliches Einbauvolumen benötigt und es ist diese geeignet, eine Vergleichsmäßigung der Temperierung des Rotors und gleichermaßen des Gehäuses zu erreichen, in dem der Rotor aufgenommen ist.

[0006] Gemäß den Merkmalen des Anspruchs 2 erstrecken sich die genannten Einformungen zwischen den beiden stirnseitigen Enden der Rotornabe, welche aus einem Ringflansch und einem an diesem angeformten Ansatzteil besteht. Eine Medienführung erfolgt somit über die Randbereiche der Rotornabe, deren Kernbereich zum Aufstecken auf eine Antriebswelle eingerichtet ist. Die bestimmungsgemäße Nutzung der Rotornabe wird somit nicht behindert.

[0007] Die Ausgestaltung des Förderorgans im Sinne des Anspruchs 3 ist in vielen Fällen von Vorteil, da auf diesem Wege beispielsweise eine Kühlluftströmung von der Oberseite des Rotors durch diesen hindurch zu dessen Unterseite hin darstellbar ist. Die weitere Führung der Kühlluft bzw. eines sonstigen Mediums in dem Gehäuse in einer Kreislauf-führung oder auch in Verbindung mit der Umgebungsatmosphäre kann in beliebiger Weise erfolgen.

[0008] Die Merkmale der Ansprüche 4 bis 6 sind auf eine Ausgestaltung des Rotors gerichtet, der aus einem Rotorkörper, einem Deckel, einer Deckelschraube, einer speziell ausgebildeten Mutter sowie der Rotornabe besteht. Man erkennt, dass der Deckel durch Lösen der Deckelschraube demontierbar ist, ohne den Zusammenhalt des Rotors im Übrigen zu beeinträchtigen.

[0009] Die Mutter ist mit zwei Innengewinden ausgerüstet, deren eines zur Verschraubung mit der Deckelschraube und deren anderes zur Verschraubung mit der Rotornabe bzw. deren Ansatzteil eingerichtet ist. Entsprechend den Merkmalen des Anspruchs 7 ist die Stirnseite des Ansatzteils innerhalb der Mutter mit Abstand von der Stirnseite des mit der Deckelschraube in Verbindung stehenden Teils gehalten. Auf diese Weise ist sichergestellt, dass ein Medienfluss durch die radial außenseitigen Einformungen der Rotornabe durch deren Verschraubung mit der Mutter nicht behindert wird.

[0010] In jedem Fall ist entsprechend den Merkmalen des Anspruchs 8 ein durchgängiger axial gerichteter zentraler Strömungsweg durch den Rotor eingerichtet, der die radial außenseitigen Einformungen der Rotornabe und die Deckelschraube einbezieht. Die Deckelschraube besteht aus einer tellerartigen, zur Betätigung bestimmten Scheibe und einem an dieser angeordneten hohlzylinderartigen Teil, welches in eine zentrale Öffnung der Scheibe eingesetzt ist, hierbei

einen axialen Durchgang durch die Deckelschraube darstellend.

[0011] Gemäß den Merkmalen des Anspruchs 9 ist ein zwischen dem Deckel und dem Rotorkörper bestehender Ringraum abgedichtet ausgebildet. Diese Ausgestaltung ist möglich, weil sich das erfindungsgemäße Förderorgan in der Nähe der Achse des Rotors befindet.

[0012] Die Merkmale des Anspruchs 10 sind auf axial spielfreie Montage der Rotornabe gerichtet.

[0013] Man erkennt anhand der vorstehenden Ausführungen, dass mit dem erfindungsgemäßen Rotor ein Mittel zur Verfügung gestellt wird, welches sich durch einen einfachen Aufbau auszeichnet und mit welchem ein Beitrag zu einer verbesserten und insbesondere gleichmäßigen Führung eines Mediums, insbesondere zur gleichmäßigen thermischen Konditionierung des Rotors einer Laborzentrifuge einschließlich des zu behandelnden Stoffgemisches geleistet ist.

[0014] Die Erfindung wird im Folgenden unter Bezugnahme auf das in den Zeichnungen schematisch wiedergegebene Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. Es zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Teildarstellung des Rotors einer Laborzentrifuge in einer axialen Schnittebene;

Fig. 2 eine perspektivische Teildarstellung des Rotors einer Laborzentrifuge in zwei zueinander senkrechten Schnittebenen;

Fig. 3 perspektivische isolierte vergrößerte Darstellung der Rotornabe des Rotors gemäß den Fig. 1 oder 2.

[0015] Mit 1 ist in den Fig. 1 und 2 ein hinsichtlich seiner Achse 2 einen rotationssymmetrischen Aufbau aufweisender Rotor einer im Übrigen zeichnerisch nicht dargestellten Laborzentrifuge bezeichnet. Dieser besteht aus einem Rotorkörper 3, in dessen peripheren Bereich sich Aufnahmen 4 befinden, die in an sich bekannter Weise zum Einsetzen von Gefäßen bestimmt sind, in denen sich ein durch Zentrifugation zu behandelndes Stoffgemisch befindet.

[0016] Mit 5 ist ein Deckel bezeichnet, der den Rotorkörper 3 abdeckt und über eine sich coaxial zu der Achse 2 erstreckende Deckelschraube 6 mit einer Mutter 7 verschraubt ist, die sich unterhalb des Deckels 5 befindet. An der Deckelschraube 6 ist ein hohlzylindrisches, sich durch eine Ausnehmung 8 des Deckels 5 hindurch erstreckendes, ein Außengewinde tragendes Teil 9 angesetzt, welches mit einem Innengewinde 19 der Mutter 7 im Eingriff steht. Zwischen dem Deckel 5 und der Mutter 7, und zwar in einander radial gegenüberliegenden Ringausnehmungen aufgenommen befindet sich ein Dichtring 10, vorzugsweise nach Art einer Vierlippen-Dichtung.

[0017] Der Deckel 5 weist randseitig eine schüsselartig gekrümmte, in Richtung auf den Rotorkörper 3 hin offene Gestalt auf, deren freier Rand 11 an einem weiteren Dichtring 12 anliegt, der in einer Ringausnehmung des Rotorkörpers 3 aufgenommen ist. Auch dieser Dichtring 12 ist vorzugsweise nach Art einer Vierlippen-Dichtung angelegt. Man erkennt, dass auf diese Weise zwischen der Oberseite des Rotorkörpers 3 und der zugekehrten Unterseite des Deckels 5 ein abgedichteter, sich um die Mutter 7 herum erstreckender Ringraum 13 eingerichtet ist.

[0018] Mit 14 ist eine Rotornabe bezeichnet, die aus einem Ringflansch 15 und einem an diesem angeordneten hohlzylindrischen Ansatzteil 16 besteht, welches letzteres sich im eingebauten Zustand durch eine Öffnung 17 des Rotorkörpers 3 hindurch und in die Mutter 7 hinein erstreckt. Seine Stirnseite 18 befindet sich innerhalb der Mutter 7 mit Abstand vor der zugekehrten Stirnseite 31 des Teils 9 der Deckelschraube 6.

[0019] Das Ansatzteil 16 trägt ein Außengewinde, welches mit einem weiteren Innengewinde 20 der Mutter 7 im Eingriff steht. Der Ringflansch 15 ist unter Zwischenanordnung einer Tellerfeder 21 mit dem Rotorkörper 3 verspannt, wobei über das Innengewinde 20 ein Verbund mit der Mutter 7 hergestellt ist.

[0020] Die Rotornabe 14, insbesondere deren Ansatzteil 16 ist radial außenseitig mit zwei, einander diametral gegenüberliegenden wendelartigen Einformungen 25, 26 versehen, die eine gleiche Steigung haben und sich in etwa über einen Winkel von 90° erstrecken. Die Einformungen 25, 26 weisen ein ungefähr rechteckiges Querschnittsprofil auf und sind in der Außenkontur des Ringflansches 15 als dortige Einformungen 26, 27 fortgeführt. Auf diese Weise bestehen zwei durchgängige wendelartige, nach Art eines zweigängigen Gewindes angelegte Kanäle beginnend in der freien Stirnseite 28 des Ringflansches 15 und endend in der freien Stirnseite 18 des Ansatzteils 16.

[0021] Über die Rotornabe 14, insbesondere deren Einformungen 25 bis 27 und die Deckelschraube 6, insbesondere deren Teil 9 besteht somit eine durchgängige Verbindung zwischen einer Unterseite 22 und einer Oberseite 23 des Rotors 1, der innerhalb eines Zentrifugengehäuses über die Rotornabe 14 auf eine Antriebswelle aufsteckbar ist.

[0022] Im eingebauten Zustand der Rotornabe 14 erfüllt das System der Einformungen 24 bis 27 die Funktion eines Förderorgans nach Art eines Axialgebläses bzw. einer Förderschnecke, welche nach Maßgabe der Betriebsdrehzahl des Rotors 1 und der in dem gezeigten Ausführungsbeispiel gegen den Uhrzeigersinn angelegten Steigung der Einformungen 24 bis 27 ein Druckgefälle ausgehend von den oberseitigen Eingangsöffnungen 29 der Einformungen 24, 25 in dem Zwischenraum zwischen der Stirnseite 18 der Rotornabe 14 und der dieser gegenüberliegenden zugekehrten Stirnseite 31 des Teils 9 der Deckelschraube 6 bis zu den unterseitigen Ausgangsöffnungen 30 der Einformungen 26, 27. Dieses Druckgefälle erzeugt eine zu der Achse 2 coaxiale Luftströmung durch den Rotor 1, nämlich eingangsseitig über die Öffnung 32 des Teils 9 der Deckelschraube 6 und die Rotornabe 14, ausgangsseitig über die Ausgangsöffnungen

30, somit von der Oberseite 23 zu der Unterseite 22 des Rotors 1, welche innerhalb des Zentrifugegehäuses einer weiteren Behandlung unterzogen werden kann.

[0023] Die weitere Behandlung der auf diese Weise generierten Medienströmung, insbesondere Luftströmung kann in Verbindung mit Kühleinrichtungen in einer Kreislauführung bestehen, in welche die vorstehend beschriebene Rotornabe 14 eingebunden ist. Sie kann auch darin bestehen, dass Warmluft in die Umgebung abgeführt und durch kühlere Frischluft wenigstens teilweise ersetzt wird. Sie kann schließlich in Verbindung mit einer Beheizungseinrichtung auch zur Temperierung des Rotors benutzt werden. In allen diesen Fällen ergibt sich eine thermische Beeinflussung des Rotors 1 ausgehend von dessen achsnahen Bereichen und damit einhergehend eine Vergleichmäßigung der Bedingungen für die Behandlung des Stoffgemisches.

Bezugszeichenliste:

1.	Rotor	12.	Dichtring	23.	Oberseite
2.	Achse	13.	Ringraum	24.	Einführung
3.	Rotorkörper	14.	Rotornabe	25.	Einführung
4.	Aufnahme	15.	Ringflansch	26.	Einführung
5.	Deckel	16.	Ansatzteil	27.	Einführung
6.	Deckelschraube	17.	Öffnung	28.	Stirnseite
7.	Mutter	18.	Stirnseite	29.	Eingangsöffnung
8.	Ausnehmung	19.	Innengewinde	30.	Ausgangsöffnung
9.	Teil	20.	Innengewinde	31.	Stirnseite
10.	Dichtring	21.	Tellerfeder	32.	Öffnung
11.	Rand	22.	Unterseite		

Patentansprüche

- Rotor (1) für eine Laborzentrifuge mit einem im Umfangsbereich mit Aufnahmen (4) für ein durch Zentrifugation zu behandelndes Stoffgemisch enthaltende Gefäße versehenen Rotorkörper (3) und einer in eine zentrale Öffnung (17) des Rotorkörpers (3) eingesetzten Rotornabe (14), **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Außenseite der Rotornabe (14) wenigstens eine wendelartig verlaufende, durchgängige Einführung (24, 27) verläuft, hierbei zwischen der Oberseite (23) und der Unterseite (22) des Rotors (1) ein in Richtung dessen Achse (2) wirksames Förderorgan nach Art einer axialen Strömungsarbeitsmaschine bildend.
- Rotor (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rotornabe (14) aus einem zur Anlage an der unterseitigen Berandung der Öffnung (17) bestimmten Ringflansch (15) und einem in die Öffnung (17) eingesteckten ringzylindrischen Ansatzteil (16) besteht und dass die wenigstens eine Einführung (25, 27) zwischen der oberseitigen Stirnseite (18) des Ansatzteils (16) und der unterseitigen Stirnseite (28) des Ringflansches (15) verläuft.
- Rotor (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steigung der wenigstens einen Einführung (25, 27) nach Maßgabe der Umdrehungsrichtung des Rotors (1) derart eingerichtet ist, dass das Förderorgan eine axiale Förderrichtung von einer Oberseite (23) des Rotors (1) in Richtung auf dessen Unterseite (22) hin aufweist.
- Rotor (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **gekennzeichnet durch** einen, die Oberseite des Rotorkörpers (3) überdeckenden Deckel (5), der zwischen sich und dem Rotorkörper (3) einen zu der Achse (2) des Rotors (1) koaxialen Ringraum (13) begrenzt.
- Rotor (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **gekennzeichnet durch** eine Mutter (7), die oberseitig auf dem Rotorkörper (3) über ein Innengewinde (20) mit dem Ansatzteil (16) verschraubt ist.
- Rotor (1) nach Anspruch 5, **gekennzeichnet durch** eine Deckelschraube (6), die über ein an dieser angeformtes hohlzylindrisches Teil (9) mit einem Innengewinde (19) der Mutter (7) verschraubt ist.
- Rotor (1) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** innerhalb der Mutter (7) die Stirnseite (18) des Ansatzteils (16) mit Abstand von der Stirnseite (31) des Teils (9) angeordnet ist.
- Rotor (1) nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Deckelschraube (6) und die Rotornabe (14)

einen zentralen durchgängigen axialen Strömungsweg bilden.

9. Rotor (1) nach einem der Ansprüche 4 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ringraum (13) mittels Dichtringen (10, 12) an der inneren sowie der äußeren Berandung (11) des Deckels (5) abgedichtet ist.
10. Rotor (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem Ringflansch (15) und der Berandung der Öffnung (17) ein Federelement angeordnet ist.

Claims

1. Rotor (1) for a laboratory centrifuge with a rotor body (3) which in a peripheral area comprises accommodations (4) for vessels containing a substance mixture for treatment by centrifuging and with a rotor hub inserted into a central opening (17) of the rotor body (3), **characterised by** at least one helically winding continuous formation (24, 27) extending in the outside of the rotor hub (14) wherein in the manner of an axial fluid working machine the formation (24, 27) builds a feeding means being effective in the direction of the axis (2) of the rotor (1) between the upper side (23) and the lower side (22) of the rotor (1).
2. Rotor (1) of claim 1, wherein the rotor hub (14) consists of an annular flange designated for a contact with the lower edge of the opening (17) and an attachment part or extension part (16) having the shape of an annular cylinder and being inserted into the opening (17) and wherein the at least one formation (25, 27) extends between the upper front side (18) of the attachment part or extension part (16) and the lower front side (28) of the annular flange (15).
3. Rotor (1) of claim 1 or 2, wherein the inclination of the at least one formation (25, 27) is designed according to the direction of rotation of the rotor (1) such that the feeding means comprises in actual feeding direction from an upper side (23) of the rotor (1) towards its lower side (22).
4. Rotor (1) of one of claims 1 to 3, comprising a lid (5) covering the upper side of the rotor body (3) wherein an annular space (13) which has an orientation coaxial to the axis (2) of the rotor (1) is limited between the lid (5) and the rotor body (3).
5. Rotor (1) of one of claims 2 to 4, comprising a nut (7) which is from the upper side on the rotor body (3) screwed by an inner thread (20) with the attachment part or extension part (16).
6. Rotor (1) of claim 5, comprising a lid screw (6) which is screwed by a hollow cylindrical part (9) integrally formed with the lid screw (6) with an inner thread (19) of the nut (7).
7. Rotor (1) of claim 6, wherein within the nut (7) the front side (18) of the attachment part or extension part (16) is located with a distance from the front side (31) of the part (9).
8. Rotor (1) of claim 6 or 7, wherein the lid screw (6) and the rotor hub (14) build a central continuous axial streaming path.
9. Rotor (1) of one of claims 4 to 8, wherein the annular space (13) is sealed by sealing rings (10, 12) at the inner edge as well as at the outer edge (11) of the lid (5).
10. Rotor (1) of one of claims 2 to 9, wherein a spring element is interposed between the annular flange (15) and the edge of the opening (17).

Revendications

1. Rotor (1) pour une centrifugeuse de laboratoire avec un corps de rotor (3) muni dans la périphérie de logements (4) pour des récipients contenant un mélange de substances à traiter par centrifugation, et un moyeu de rotor (14) inséré dans une ouverture centrale (17) du corps de rotor (3) **caractérisé en ce que**, à l'extérieur du moyeu de rotor (14), s'étend au moins une rainure traversante (24, 27) en spirale, constituant, entre le côté supérieur (23) et le côté inférieur (22) du rotor (1), un organe de refoulement actif dans la direction de son axe (2) à la manière d'une machine à écoulement axial.

2. Rotor (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le moyeu de rotor (14) est constitué d'une bride annulaire (15) conçue pour s'appuyer contre le bord inférieur de l'ouverture (17) et d'un prolongement (16) annulaire cylindrique insérée dans l'ouverture (17) et **en ce que** l'au moins une rainure (25, 27) s'étend entre le côté frontal supérieur (18) du prolongement (16) et le côté frontal inférieur (28) de la bride annulaire (15).

5

3. Rotor (1) selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** l'inclinaison de l'au moins une rainure (25, 27) est conçue selon le sens de rotation du rotor (1) de façon que l'organe de refoulement présente une direction axiale de refoulement d'un côté supérieur (23) du rotor (1) en direction de son côté inférieur (22).

10 4. Rotor (1) selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé par** un couvercle (5) recouvrant le côté supérieur du corps de rotor (3), qui limite, entre lui et le corps de rotor (3), un espace annulaire (13) coaxial par rapport à l'axe (2) du rotor (1).

15 5. Rotor (1) selon l'une des revendications 2 à 4, **caractérisé par** un écrou (7), qui est vissé, du côté supérieur du corps de rotor (3), par l'intermédiaire d'un filetage interne (20), sur la pièce rapportée (16).

6. Rotor (1) selon la revendication 5, **caractérisé par** une vis de couvercle (6), qui est vissée par l'intermédiaire d'une pièce cylindrique creuse (9) moulée sur elle, sur un filetage interne (19) de l'écrou (7).

20 7. Rotor (1) selon la revendication 6, **caractérisé en ce que**, à l'intérieur de l'écrou (7), le côté frontal (18) du prolongement (16) est disposé à une certaine distance du côté frontal (31) de la pièce (9).

25 8. Rotor (1) selon la revendication 6 ou 7, **caractérisé en ce que** la vis de couvercle (6) et le moyeu de rotor (14) forment un trajet d'écoulement axial central traversant.

9. Rotor (1) selon l'une des revendications 4 à 8, **caractérisé en ce que** l'espace annulaire (13) est étanchéifié à l'aide de bagues d'étanchéité (10, 12) sur le bord interne ainsi que sur le bord externe (11) du couvercle (5).

30 10. Rotor (1) selon l'une des revendications 2 à 9, **caractérisé en ce que**, entre la bride annulaire (15) et le bord de l'ouverture (17), est disposé un élément élastique.

35

40

45

50

55

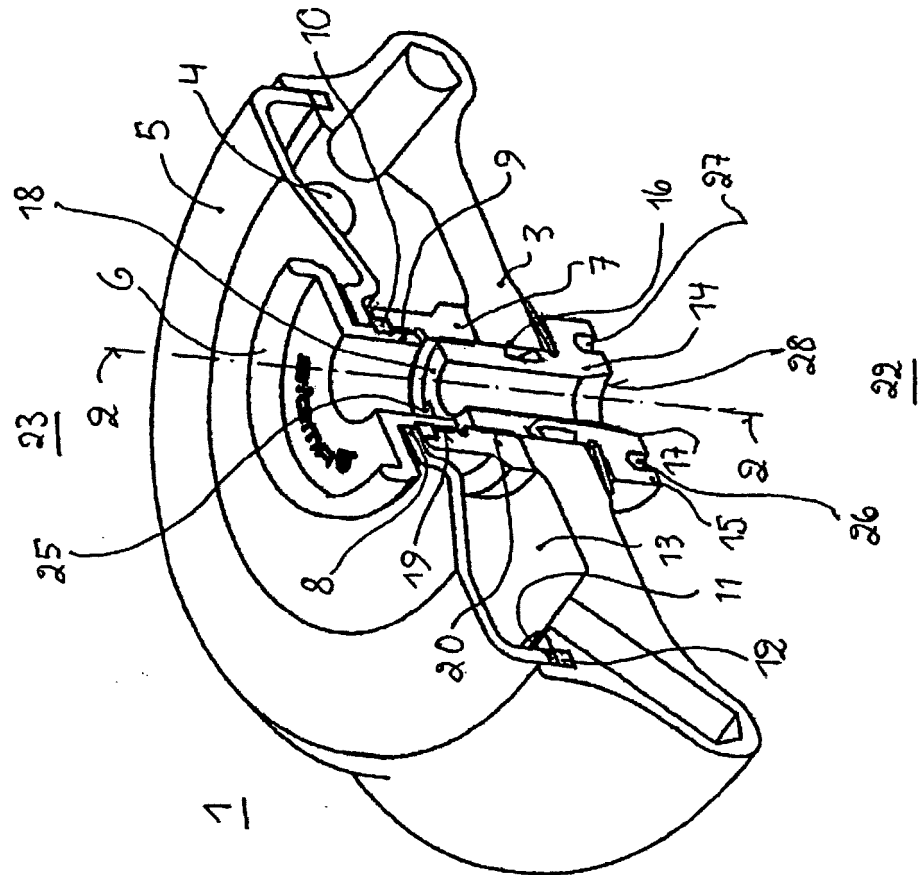


Fig. 1

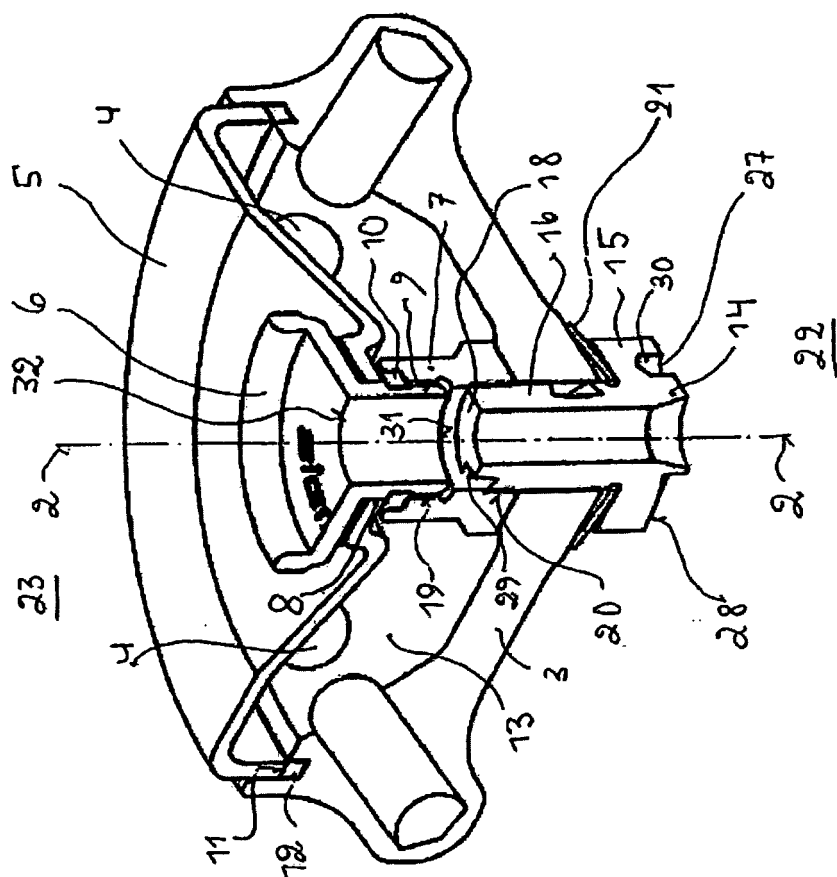


Fig. 2

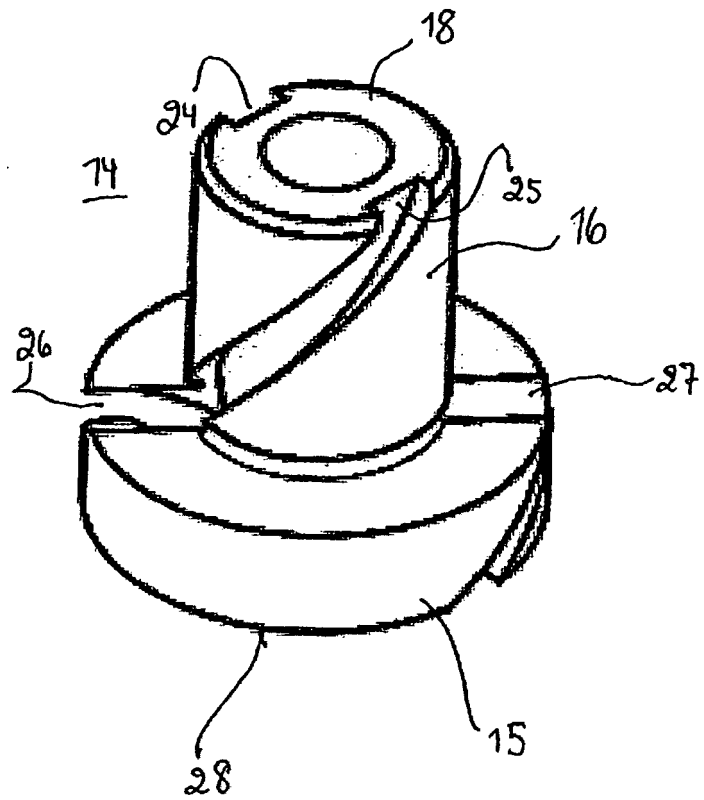


Fig. 3

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 2878992 A [0003]