

(19)



(11)

EP 3 132 855 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
18.04.2018 Patentblatt 2018/16

(51) Int Cl.:
B04B 5/04 (2006.01) **B04B 7/02 (2006.01)**
B04B 7/06 (2006.01) **B04B 7/08 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **16183169.8**

(22) Anmeldetag: **08.08.2016**

(54) **ROTOR EINER ZENTRIFUGE**

ROTOR OF A CENTRIFUGE

ROTOR D'UNE CENTRIFUGEUSE

(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: **20.08.2015 DE 102015113855**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
22.02.2017 Patentblatt 2017/08

(73) Patentinhaber: **Andreas Hettich GmbH & Co. KG
78532 Tuttlingen (DE)**

(72) Erfinder:
• **Hornek, Matthias
78532 Tuttlingen (DE)**

- **Prilla, Rainer
72469 Meßstetten (DE)**
- **Hölderle, Andreas
78199 Döggingen (DE)**
- **Eberle, Klaus-Günter
78532 Tuttlingen (DE)**

(74) Vertreter: **Puschmann Borchert Bardehle
Patentanwälte Partnerschaft mbB
Bajuwarenring 21
82041 Oberhaching (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1-102013 107 681 DE-U1- 9 301 663
US-A- 4 822 331

EP 3 132 855 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 betrifft einen Rotor einer Zentrifuge gemäß der im Oberbegriff des Patentanspruches 1 angegebenen Art und eine Zentrifuge mit diesem Rotor.

[0002] Aus dem Stand der Technik ist eine Vielzahl von Rotoren für Zentrifugen bekannt, deren Aufnahme-
raum mit einem Deckel verschließbar ist. Dies dient dem Schutz der Zentrifuge und der Umgebung vor Kontamination im Falle eines Gefäßbruchs.

[0003] Es erhöht dabei die Betriebssicherheit, wenn ein Mechanismus vorgesehen ist, der den Verschluss des Deckels verriegelt. Beispielsweise kann der Verschluss ein Rastelement aufweisen, das mit einem an der Deckeloberseite angeordneten Aktivierungselement, etwa einem Druckknopf, versehen ist. Das Rastelement kann ferner in eine Verriegelungsrichtung federbelastet sein, so dass es beim Verschließen automatisch einrastet und durch Drücken des Druckknopfs deaktiviert wird. Die Ver- und Entriegelung ist für den Benutzer sehr bequem.

[0004] Allerdings hat es sich in der Praxis gezeigt, dass gerade solche Lösungen, die ein besonders einfaches Lösen der Verriegelung des Deckels ermöglichen, die Gefahr bergen, dass das Lösen der Verriegelung unabsichtlich erfolgt. Denn häufig weist der Deckel eine Handhabe auf, über die der mit dem Deckel verschlossene Rotor getragen werden kann. Wenn während des Tragens die Verriegelung unabsichtlich deaktiviert wird, löst sich der Rotor vom Deckel und fällt zu Boden.

[0005] Aus der US 4 822 331 B ist eine Zentrifuge bekannt, deren Deckel vom Rotor über einen Schnellverschluss ohne Zuhilfenahme eines Werkzeugs lösbar ist. Der Rotor wiederum ist mit einer Antriebswelle verschraubt. Die Schraube ist über ein Spezialwerkzeug lösbar. Hierfür durchgreift das Werkzeug einen Druckknopf des Schnellverschlusses. Damit der Druckknopf nicht aus Versehen betätigt wird, ist dieser in eine Ausnehmung einer Handhabe eingebracht. Trotzdem kann auch hier aus Versehen der Druckknopf betätigt werden und somit der Deckel unbeabsichtigt vom über die Handhabe getragenen Rotor gelöst werden.

[0006] Aufgabe der Erfindung ist es, unter Vermeidung der genannten Nachteile einen Rotor zu schaffen, der einen Deckel mit einer Handhabe zum Tragen des Rotors mit Deckel aufweist, wobei der Rotor und der Deckel über einen Schnellverschluss miteinander verriegelbar sind und die Verriegelung gegen ein Lösen solange gesichert ist, während der Rotor an der Handhabe getragen wird.

[0007] Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruches 1 in Verbindung mit seinen Oberbegriffsmerkmalen gelöst.

[0008] Die Unteransprüche bilden vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung.

[0009] Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass durch eine Sicherung der Verriegelung des Rotors mit dem Deckel in der Handhabe die genannten Nachteile auf einfache Weise vermieden werden können.

[0010] Nach der Erfindung weist ein Rotor einer Zentrifuge einen Aufnahme-
raum für zu zentrifugierende Proben, einen konzentrisch angeordneten Sitz, der einem Auflager einer Antriebswelle der Zentrifuge zugeordnet ist, einen Deckel, der den Aufnahme-
raum nach oben begrenzt und konzentrisch zum Rotor angeordnet ist und auf dessen dem Aufnahme-
raum entfernt gelegenen Seite eine Handhabe zum Tragen von Rotor und Deckel vorgesehen ist, auf. Ferner weist der Rotor einen Verriegelungsmechanismus von Deckel und Rotor auf, wobei der Verriegelungsmechanismus ein zwischen einer Verriegelungsposition und einer Entriegelungsposition bewegbares Verriegelungselement umfasst und als Schnellverschluss ausgebildet ist. Für den Schnellverschluss wird kein zusätzliches Werkzeug benötigt. Gemäß der erfindungsgemäßen Ausgestaltung ist die Handhabe teilweise bewegbar ausführt und steht die Handhabe in Wirkverbindung mit einem Sicherungselement, wobei das Sicherungselement zwischen einer ersten Position in der das Betätigen des Verriegelungselements verhindert wird, und einer das Verriegelungselement freigebenden zweiten Position mittels der Handhabe bewegbar ist. So kann eine Position der Handhabe festgelegt werden, vorzugsweise zum Tragen des Rotors, in der das Sicherungselement aktiviert ist, so dass das Betätigen des Verriegelungselements verhindert wird und der Verriegelungsmechanismus entweder in der Verriegelungsposition oder in der Entriegelungsposition bleibt, bis die Position der Handhabe wieder verändert wird. Dies hilft, Bedienerfehler zu vermeiden und verbessert die Sicherheit des Rotors.

[0011] Bei einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist das Sicherungselement als Abdeckelement ausgebildet, das in aktiviertem Zustand einen Zugriff auf das Verriegelungselement verhindert, und/oder das Sicherungselement ist als Blockierelement ausgebildet, das in aktiviertem Zustand das Verriegelungselement in der Verriegelungsposition festlegt. Wenn die Aktivierung des Abdeckelements und/oder des Blockierelements entsprechend gewählt ist, werden dadurch ein unbeabsichtigtes Lösen des Verriegelungsmechanismus während des Tragens und ein Herunterfallen des Rotors vermieden, was die Sicherheit des Rotors nochmals erheblich verbessert.

[0012] Gemäß einem Aspekt der Erfindung weist der Deckel ein Lager für das Verriegelungselement auf. Dadurch wird der Verriegelungsmechanismus stabilisiert, was eine geringere Fehleranfälligkeit zur Folge hat.

[0013] Sehr günstig ist es, wenn das Lager konzentrisch zum Deckel angeordneten und mit dem Deckel fest verbundenen Lagerkörper, insbesondere in Form eines Zylinders, eingebracht ist. Der Verriegelungsmechanismus gewinnt dadurch weiter an Stabilität.

[0014] Es ist zweckmäßig, dass die Handhabe konzentrisch zum Lagerkörper angeordnet und relativ zum Lagerkörper bewegbar gelagert ist. So kann durch der Handhabe eine zusätzliche Funktion zugewiesen werden, die sie erfüllt, wenn sie relativ zum Lagerkörper be-

wegt wird. Beispielsweise kann die Handhabe mit einem weiteren Element so verbunden sein, das sie das Element bei der Bewegung in eine Richtung aktiviert und bei einer Bewegung in die entgegengesetzte Richtung deaktiviert.

[0015] Vorzugsweise ist die Handhabe mit dem aktivierbaren Blockierelement einstückig ausgebildet und mit dem Blockierelement relativ zum Lagerkörper bewegbar zwischen einer das Verriegelungselement in der Verriegelungsposition blockierenden ersten Position und einer das Verriegelungselement freigebenden zweiten Position. Dabei ist das Verriegelungselement nur in der zweiten Position aus der Verriegelungsposition in die Entriegelungsposition bewegbar.

[0016] Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung hat es sich als vorteilhaft erwiesen, dass eine Verschiebung der Handhabe auf dem Lagerkörper entlang der Rotorachse von der ersten Position in die zweite Position und vice versa erfolgt. Da zum Einsetzen des Rotors in die Zentrifuge sowie zum Entnehmen des Rotors aus der Zentrifuge die Handhabe ebenfalls entlang der Drehachse bewegt wird, erfolgen die Verschiebung der Handhabe zum Aktivieren / Deaktivieren des Blockierelements und die Verschiebung der Handhabe zum Entnehmen / Einsetzen coaxial zueinander. Dies erspart dem Bediener eine zusätzliche Bewegung und erleichtert daher die Bedienung des Rotors.

[0017] Es ist zweckmäßig, dass eine Bewegung der Handhabe mit Blockierelement vom Deckel weg einer Bewegung in die erste Position und eine Bewegung der Handhabe mit Blockierelement zum Deckel hin einer Bewegung in die zweite Position entspricht. So wird beim Anheben der Handhabe, sofern das Verriegelungselement nicht bereits zuvor in die Entriegelungsposition bewegt wurde, das Blockierelement aktiviert, und der Rotor wird mitsamt dem Deckel angehoben. Auf Grund der auf den Rotor einwirkenden Schwerkraft verbleibt die Handhabe mit dem Blockierelement während des Tragens in der vom Deckel entfernt gelegenen ersten Position, in der das Verriegelungselement blockiert ist, und kann nicht durch Unachtsamkeit gelöst werden. Diese Anordnung bewirkt somit eine zuverlässige Blockierung der Verriegelung und erhöht die Sicherheit des Rotors während eines Transports erheblich.

[0018] Bei einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist die Handhabe in Richtung des Deckels federbelastet. Dadurch bewegt sich die Handhabe mit dem Blockierelement selbsttätig in die zweite Position, sobald der Rotor in eine Zentrifuge eingesetzt oder auf eine Unterlage gestellt wird, der Bediener die Handhabe freigibt und somit keine in Richtung vom Deckel weg wirkende Kraft mehr auf die Handhabe ausgeübt wird. Das Verriegelungselement ist nunmehr in eine Entriegelungsposition bewegbar. Diese selbsttätige Bewegung der Handhabe erspart dem Bediener eine weitere Bewegung und vereinfacht wiederum die Bedienung des Rotors.

[0019] Gemäß einem Aspekt der Erfindung durchgreift der Verriegelungsmechanismus bereichsweise die

Handhabe, insbesondere seitlich. Dadurch ist der Verriegelungsmechanismus gut zugänglich, was den Bedienkomfort des Rotors erhöht. Zugleich sind Aktivierung/Deaktivierung des Verriegelungsmechanismus und der Sperreinrichtung haptisch besser voneinander unterscheidbar. Besonders gut unterscheidbar sind sie, wenn die Aktivierungsrichtungen des Verriegelungsmechanismus und der Sperreinrichtung etwa im senkrechten Winkel zueinander stehen. Dies verbessert die Sicherheit des Rotors weiter.

[0020] Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung ist das Verriegelungselement ein Kipphebel. Kipphebel sind für einfach lösbare Verriegelungen von zwei Bauteilen miteinander gut geeignet und leicht zu verbauen. Dies reduziert sowohl den Konstruktionsaufwand als auch die Kosten. Zudem können über den Kipphebel Räume in vertikaler Richtung überbrückt werden, so dass sich weitere konstruktive Optimierungsmöglichkeiten ergeben.

[0021] Günstig ist es, wenn der Kipphebel in Richtung der Verriegelungsposition federbelastet ist. Dies gewährleistet eine sichere selbsttätige Verriegelung des Deckels beim Aufsetzen auf den Rotor und erleichtert somit die Bedienung des Rotors.

[0022] Bei einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist das untere Ende des Kipphebels als Rastelement ausgebildet, das in der Verriegelungsposition in eine in den Rotor eingebrachte Nut eingreift, die zum Aufnahmeraum offen ist. Über das obere Ende des Kipphebels ist der Kipphebel durch Drücken aus der Verriegelungsposition lösbar. Die Maße des Kipphebels bzw. der Kippachse können leicht so gewählt werden, dass eine Verriegelung herstellbar ist, die zum einen ausreichend stabil ist, um den Rotor an der Handhabe des verriegelten Deckels sicher zu transportieren, und die zum anderen nach dem Transport schnell vom Bediener gelöst werden kann. Dadurch wird eine sichere und zugleich flexible Verriegelung von Deckel und Rotor erreicht.

[0023] Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung ist eine Sperrvorrichtung zur Festlegung des Rotors relativ zur Antriebswelle der Zentrifuge vorgesehen, wobei im Deckel ein Aktivierungselement zur Aktivierung der Sperrvorrichtung gelagert ist, das bei aufgebrachtem Deckel zugänglich ist. Dadurch ist die Sperrvorrichtung aktivierbar und deaktivierbar, ohne dabei den Deckel vom Rotor abzunehmen. Dies ist von besonderem Vorteil, wenn beispielsweise nach einem Gefäßbruch im Rotor eine Kontamination der Umgebung vermieden werden muss. Die Verbindung zwischen Rotor und Antriebswelle kann gelöst und der Rotor mit aufgebrachtem Deckel aus der Zentrifuge entnommen werden. So wird der Betrieb des Rotors sicherer.

[0024] Vorzugsweise weist die Sperrvorrichtung eine Sperreinheit auf, die mittels des Aktivierungselements zwischen einer Sperrstellung und einer Freigabestellung bewegbar ist. Das Aktivierungselement ist leicht in einen einfachen Druck- oder Schiebemechanismus integrier-

bar. So kann eine sichere Festlegung bzw. Freigabe des Rotors kostengünstig und mit wenig Konstruktionsaufwand erreicht werden.

[0025] Bei einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist die Sperreinheit in Richtung der Sperrstellung federbelastet. Dadurch kann die Aktivierung der Sperrvorrichtung in die Sperrstellung durch Einsetzen des Rotors ohne eine zusätzliche manuelle Betätigung geschehen.

[0026] Günstig ist es, wenn das Aktivierungselement in einer Richtung parallel zu einer Rotorachse betätigbar ist. Dadurch erfolgen Festlegung und Freigabe des Rotors parallel zu der Richtung, in der Einsetzen und Entnahme des Rotors in die bzw. aus der Zentrifuge. Das Aktivierungselement ist dadurch noch leichter in den Rotor integrierbar, und das Risiko eines Verklemmens der Sperrvorrichtung wird minimiert.

[0027] Um dem Bediener die Benutzung des Rotors noch weiter zu erleichtern, hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn das Aktivierungselement zumindest bereichsweise in der Handhabe gelagert ist. So wird eine einhändige Betätigung des Aktivierungselements erleichtert, da die Handhabe zugleich als Führung für das Aktivierungselement und als Abstützelement für die Hand dient.

[0028] Vorzugsweise ist dabei am von der Sperreinheit entfernten Ende des Aktivierungselements ein Druckknopf vorgesehen, der sich in der Sperrstellung des Aktivierungselements zumindest bereichsweise außerhalb der Handhabe befindet. Die Längserstreckung des außerhalb der Handhabe liegenden Bereichs entspricht zumindest einer Hubhöhe h , die zum Lösen der Sperrvorrichtung erforderlich ist. So erfolgt die Deaktivierung der Sperrvorrichtung durch einfaches Drücken und ist für den Benutzer besonders angenehm.

[0029] Nach der Erfindung ist ferner eine Zentrifuge vorgesehen, die einen Antrieb und eine Antriebswelle aufweist, an deren freiem Ende ein Auflager für einen Rotor nach einem der vorangehenden Ansprüche mit seinem Sitz anliegt.

[0030] Gemäß einem Aspekt der Erfindung weist die Sperrvorrichtung einen Sperrkörper auf, der mit der Sperreinheit zusammenwirkt und dadurch den Rotor relativ zur Antriebswelle festlegt. Dadurch wird die Sperrwirkung der Sperrvorrichtung erhöht und der Betrieb der Zentrifuge deutlich sicherer gestaltet.

[0031] Bei einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist der Sperrkörper am Sitz des Rotors angeordnet, greift durch eine im Auflager vorgesehene Ausnehmung zumindest bereichsweise in das Auflager ein und wird in der Sperrstellung so von der Sperreinheit umgriffen, dass der äußere Umfang der den Sperrkörper umgreifenden Sperreinheit größer ist als der innere Umfang der Ausnehmung. Auf diese Weise wird mit geringem Aufwand eine stabile Festlegung des Rotors relativ zur Antriebswelle erreicht, und die Sicherheit der Zentrifuge wird erheblich verbessert.

[0032] Weitere Vorteile, Merkmale und Anwendungs-

möglichkeiten der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung in Verbindung mit den in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen.

[0033] In der Beschreibung, in den Ansprüchen und in der Zeichnung werden die in der unten aufgeführten Liste der Bezugszeichen verwendeten Begriffe und zugeordneten Bezugszeichen verwendet. In der Zeichnung bedeutet:

- 10 Fig. 1 eine seitliche Schnittansicht eines erfindungsgemäßen Rotors mit aufgesetztem Deckel und aktivierter Verriegelung des Deckels (Schnitt durch die Rotorachse);
- 15 Fig. 2a eine seitliche Schnittansicht des in Fig. 1 gezeigten Deckels mit aktivierter Verriegelung und deaktivierter Blockierung;
- 20 Fig. 2b eine seitliche Schnittansicht des Deckels mit aktivierter Verriegelung und aktivierter Blockierung;
- 25 Fig. 2c eine seitliche Schnittansicht des Deckels mit deaktivierter Verriegelung und deaktivierter Blockierung;
- 30 Fig. 3 eine seitliche Schnittansicht des in Fig. 1 gezeigten Rotors mit abgenommenem Deckel sowie des Rotoraufnahmebereichs der Antriebswelle einer Zentrifuge;
- 35 Fig. 3a einen mit IIIa gekennzeichneten Ausschnitt aus Fig. 3;
- Fig. 3b eine Perspektivansicht eines Sperrelements;
- Fig. 4 eine perspektivische Schnittansicht analog von Fig. 1 des Rotors;
- 40 Fig. 5a eine seitliche Schnittansicht des Deckels mit aktivierter Verriegelung und deaktivierter Abdeckung einer alternativen Ausführungsform;
- 45 Fig. 5b eine seitliche Schnittansicht des Deckels mit aktivierter Verriegelung und aktivierter Abdeckung der alternativen Ausführungsform;
- 50 Fig. 5c eine seitliche Schnittansicht des Deckels mit deaktivierter Verriegelung und deaktivierter Abdeckung der alternativen Ausführungsform; und
- 55 Fig. 6 eine seitliche Schnittansicht einer erfindungsgemäßen Zentrifuge.

[0034] Die Fig. 1 zeigt eine seitliche Schnittansicht eines erfindungsgemäßen Rotors 10 mit aufgesetztem De-

ckel 40 und aktivierter Verriegelung des Deckels 40.

[0035] Der Rotor 10 hat die Grundform eines sich nach oben verjüngenden Kegelstumpfs. In einen Rotorkopf 12 sind in herkömmlicher Weise Aufnahmen 14 für Probenbehälter 16 in gleichmäßigen Abständen zueinander angeordnet. Die Längserstreckung der Aufnahmen 14 verläuft parallel zur Mantelfläche 12a des Rotorkopfs 12. In Fig. 1 sind vier in die Aufnahmen 14 eingebrachte Probenbehälter 16 gezeigt. Verschlusskappen 16a der Probenbehälter 16 stehen aus den jeweiligen Aufnahmen 14 in einen Aufnahmeaum 18 des Rotors 10 hervor.

[0036] In einer Unterseite 12b des Rotorkopfs 12 ist ein Rotorsitz 20 konzentrisch eingebracht, der dem Auflager 106 der Zentrifuge 100 zugeordnet ist. Der Rotorsitz 20 weist einen sich in eine Entnahmerichtung E verjüngenden kegelstumpfförmigen ersten Abschnitt 20a auf, an den sich in axialer Richtung ein zylindrischer zweiter Abschnitt 20b anschließt. Nach oben wird der Rotorsitz 20 von einer senkrecht zur Rotorachse R verlaufenden Begrenzungsfläche 20c begrenzt. An dieser Begrenzungsfläche 20c ist konzentrisch eine dem Auflager 106 der Zentrifuge 100 zugewandte und von der Begrenzungsfläche 20c weg entlang der Rotorachse R sich erstreckende Verschlusskugel 22 angeordnet, deren Funktion anhand der Figuren 3, 3a und 3b genauer erläutert wird.

[0037] Oberhalb der Verschlusskugel 22 ist in den Aufnahmeaum 18 konzentrisch zur Rotorachse R sich erstreckender Rotorzapfen 34 angeordnet, der eine sich zu seinem freien Ende hin konisch verjüngende Außenkontur 34a aufweist. Der Rotorzapfen 34 ist in Fig. 3 und besonders in der Ausschnittzeichnung in Fig. 3a detaillierter gezeigt.

[0038] Auf den Rotor 10 ist ein Deckel 40 aufgebracht, der den Aufnahmeaum 18 aerosoldicht nach außen abschließt. Konzentrisch zum Deckel 40 ist eine Handhabe 44 angeordnet, mittels der der Deckel 40 auf den Rotor 10 aufgesetzt und vom Rotor 10 abgenommen werden kann. Die Handhabe 44 ist bereichsweise in eine sacklochförmige zylindrische Vertiefung 42 des Deckels 40 eingebracht und mit diesem in herkömmlicher Weise fest verbunden. Die Vertiefung 42 weist eine konzentrisch zur Rotorachse R ausgebildete Öffnung 42a im Zylinderboden der Vertiefung auf, durch die das freie Ende des Rotorzapfens 34 in die Handhabe 44 eingreift.

[0039] Der besseren Übersichtlichkeit halber ist die Handhabe 44 in Detailzeichnungen in den Figuren 2a, 2b und 2c dargestellt. Die Handhabe 44 weist einen zylindrischen Lagerkörper 46 auf, auf dessen Außenwandung eine Wandung 48 in axialer Richtung verschiebbar angeordnet ist. Innerhalb des Lagerkörpers 46 sind zwei Kipphebel 50 bezüglich der Rotorachse R einander gegenüberliegend angeordnet. Die Längserstreckung der Kipphebel 50 ist im Wesentlichen axial ausgerichtet. Der Querschnitt der Kipphebel 50 weist etwa mittig eine zum Lagerkörper 46 hin weisende Verdickung 52 auf, die ver-
rundet ist. Durch diese Verdickungen 52 verläuft jeweils eine der besseren Übersichtlichkeit nicht dargestellte

Strebe 54, über die die Kipphebel 50 kippbar ist. Die Strebe 54 bildet somit mit der zugeordneten Ausnehmung in der Verdickung 52 ein Kippgelenk für den Kipphebel gegenüber dem Lagerkörper 46 und diesen zumindest bereichsweise vollständig umgebende Wandung 48. Am oberen Ende erstreckt sich jeweils ein in Richtung von der Rotorachse R weg weisendes Betätigungselement 56 an dem Kipphebel 50. Zudem verjüngt sich der Querschnitt des Kipphebels 50 zum oberen Ende hin jeweils. Zum unteren Ende hin, an dem jeweils ein zur Rotorachse R weisendes Rastelement 58 an dem Kipphebel 50 angeordnet ist, verjüngt sich der Querschnitt des Kipphebels 50 jeweils ebenso.

[0040] Den Betätigungselementen 56 sind jeweils eine Ausnehmung 46a in dem Lagerkörper 46 und eine Ausnehmung 48a in der Wandung 48 zugeordnet, durch die die Betätigungselemente 56 hindurch bereichsweise seitlich aus der Handhabe 44 herausstehen.

[0041] Am oberen Ende jedes Kipphebels 50 ist jeweils eine Ausnehmung 60 vorgesehen, in die ein Ende einer entlang des Lagerkörpers 46 der Handhabe 44 angeordneten Feder 62, insbesondere Blattfeder, eingreift. Die Federn 62 sind an ihren von den Ausnehmungen 60 entfernten Enden mit dem Lagerkörper 46 verklemt und radial nach außen vorgespannt. Daher werden die oberen Enden der Kipphebel 50 durch die Feder 62 radial nach außen gedrückt, wenn wie in Fig. 2a gezeigt keine manuelle Kraftbeaufschlagung von außen erfolgt, und kommen mit dem Lagerkörper 46 in Anlage, und die Betätigungselemente 56 ragen seitlich aus der Handhabe 44 maximal heraus. Zugleich sind die Kipphebel 50 über die Streben 54 so gekippt, dass die unteren Enden von dem Lagerkörper 46 beabstandet sind. Die Rastelemente 58 rasten in eine in die Außenkontur 34a des Rotorzapfens 34 eingebrachte umlaufende Nut 34b ein. In dieser in Fig. 2a gezeigten Position der Kipphebel 50 sind der Rotor 10 und der Deckel 40 miteinander verriegelt.

[0042] In Fig. 2b ist die Handhabe 44 mit den Kipphebeln 50 in der identischen Position wie in Fig. 2a, der Verriegelungsposition, dargestellt. Hier ist die Wandung 48 der Handhabe 44 relativ zum Lagerkörper 46 axial in Entnahmerichtung E verschoben. Diese relative Lageveränderung der Wandung 48 gegenüber dem Lagerkörper 46 erfolgt, wenn ein Bediener die Handhabe 44 ergreift und anhebt, ohne die Verriegelung zwischen Deckel 40 und Rotor 10 zu lösen, indem er also gerade nicht die Betätigungselemente 56 mit Kraft beaufschlagt und dadurch die Kipphebel 50 kippt und die Rastelemente 58 aus der in die Außenkontur 34a des Rotorzapfens 34 eingebrachte Nut 34b entfernt.

[0043] Mit der relativen Lageveränderung der Wandung 48 wird ein am in Richtung des Aufnahmeaums 18 weisenden Ende der Wandung 48 in Richtung der Rotorachse R sich erstreckender, den Lagerkörper 46 in einer nicht dargestellten Ausnehmung durchgreifender Vorsprung 48b mit verfahren. Durch das Anheben der Wandung 48 in Entnahmerichtung E gelangt der Vorsprung 48b jeweils im Bereich zwischen der Verdickung

52 und dem Rastelement 58 in Anlage an den Kipphebel 50. Dadurch wird der Kipphebel 50 blockiert, der Kipphebel 50 kann nicht um die Strebe kippen und das Rastelement 58 ist somit in der Nut 34b festgelegt. Die Verriegelung zwischen Rotor 10 und Deckel 40 kann in dieser Blockierposition nicht gelöst werden.

[0044] Die Wandung 48 ist durch eine der besseren Übersichtlichkeit halber nicht dargestellte Feder mit einer entgegen der Entnahmerichtung E wirkenden Kraft beaufschlagt. Sobald der Bediener den Rotor 10 abstellt oder in eine Zentrifuge 100 einsetzt und somit die auf die Handhabe 44 aufgebrachte Gewichtskraft neutralisiert ist, gelangt die Wandung 48 wieder zurück in ihre Ausgangsposition, und die Blockierung der Kipphebel 50 jeweils durch den Vorsprung 48b ist gelöst. Der Vorsprung 48b der Wandung 48 bildet somit ein Sicherungselement, das ein Betätigen des Kipphebels 50 bedarfsweise blockiert oder freigibt, je nachdem in welcher Position er sich befindet.

[0045] Wie in Fig. 3 erkennbar ist, bilden ein abgewinkeltes freies Ende 49 des Lagerkörpers 46 und ein dem freien Ende 49 zugeordneter Absatz 49a, der in der Wandung 48 ausgebildet ist, einen Anschlag und begrenzen die axiale Verschiebung der Wandung 48 auf dem Lagerkörper 46.

[0046] In Fig. 2c ist die Wandung 48 der Handhabe 44 wieder in ihrer Ausgangsposition dargestellt. Der Vorsprung 48b befindet sich jeweils wieder unterhalb der Kipphebel 50, wodurch die in Fig. 2b gezeigte Blockierung der Kipphebel 50 wegfällt. Die Kipphebel 50 sind auf Grund von manueller Kraftbeaufschlagung auf die Betätigungselemente 56 um ihre aus Strebe 54 und zugeordneter Ausnehmung in der Verdickung 52 gebildeten Kippgelenke gekippt, und die Rastelemente 58 befinden sich außerhalb der Nut 34b. Die Verriegelung zwischen Rotor 10 und Deckel 40 ist aufgehoben, und der Deckel 40 kann vom Rotor 10 abgenommen werden.

[0047] Fig. 3 zeigt eine seitliche Schnittansicht des Rotors 10 - gegenüber der Fig. 1 und den Fig. 2a bis 2c wiederum um 90° gedreht - in Explosionsdarstellung mit abgenommenem Deckel 40 sowie eines Auflagers 106 einer Zentrifuge 100, wie es schematisch auch in Fig. 6 dargestellt ist.

[0048] Die Verschlusskugel 22 greift beim Aufsetzen des Rotors 10 auf das Auflager 106 der Zentrifuge 100 in eine Öffnung 110 eines konzentrisch auf dem Auflager 106 angeordneten und mit dem Auflager 106 verschraubten Widerlagereinsatzes 108 ein. Die Öffnung 110 ist so bemessen, dass die Verschlusskugel 22 sie mit minimalem Spiel passieren kann. An die Öffnung 110 schließt eine sich konisch entgegen der Entnahmerichtung E verbreiternde Innenkontur 112 des Widerlagereinsatzes 108 an.

[0049] In einem zylinderförmigen Innenbereich 114 des Auflagers 106 ist eine Feder 24 angeordnet, in der eine zur besseren Übersicht in Figur 3b separat dargestellte Sperreinheit 26 gelagert und mit in Entnahmerichtung E wirkender Federkraft beaufschlagt ist. Die Sper-

reinheit 26 weist vier über einen Verbindungsring 28 verbundene Sperrfedern 30 auf, an deren Ende jeweils ein Sperrelement 30a angebracht ist. Die Sperrelemente 30a sind in ihrer Form im Wesentlichen an die Außenkontur der Verschlusskugel 22 angepasst. Beim Aufsetzen des Rotors 10 auf das Auflager 106 der Zentrifuge 100 werden die Sperrelemente 30a und somit die gesamte Sperreinheit 26 von der durch die Öffnung 110 eindringenden Verschlusskugel 22 zunächst nach unten gedrückt, in den Bereich der Innenkontur 112 im Widerlagereinsatz 108, der größer als die Öffnung 110 ist, so dass die Sperrelemente 30a nun auseinandergedrückt werden können. Die Sperrelemente 30a gleiten dann an der Verschlusskugel 22 entlang, bis sie schließlich die Verschlusskugel 22 bei vollständig auf das Auflager 106 aufgesetztem Rotor 10 umgreifen. Die Sperreinheit 30 bewegt sich durch die Federkraft wieder in Entnahmerichtung E, und die Sperrelemente 30a kommen an der Innenkontur 112 des Widerlagereinsatzes 108 in Anlage. Mit anliegenden Sperrelementen 30a vergrößert sich der Umfang der Verschlusskugel 22 mit den Sperrelementen 30a so, dass ein Passieren durch die Öffnung 110 des Widerlagereinsatzes 108 nicht mehr möglich ist. Die Sperrelemente 30a können sich durch die Anlage an der Innenkontur 112 des Widerlagereinsatzes 108 nun nicht mehr in radialer Richtung bewegen. Der Rotor 10 ist somit in axialer Richtung auf dem Auflager 106 der Zentrifuge 100 sicher festgelegt.

[0050] Die Verschlusskugel 22 wird von einer Bohrung 32 durchgriffen. Die Bohrung 32 erstreckt sich von der Verschlusskugel 22 durch den Rotorkopf 12 und den sich anschließenden Rotorzapfen 34 hindurch. Dabei verbreitert sich der Innendurchmesser der Bohrung 32 in Entnahmerichtung E an einem ersten Absatz 32a und erneut an einem zweiten Absatz 32b.

[0051] Durch die Bohrung 32 greift ein Entriegelungsdorn 36, der seinerseits einen dem ersten Absatz 32a der Bohrung 32 zugeordneten ersten Absatz 36a und einen dem zweiten Absatz 32b der Bohrung 32 zugeordneten zweiten Absatz 36b aufweist. Der besseren Übersichtlichkeit halber ist der in Fig. 3 mit III a gekennzeichnete Bereich, in dem der in die Bohrung 32 eingebrachte Entriegelungsdorn 36 dargestellt ist, vergrößert in Fig. 3a gezeigt. In den jeweils einander zugeordneten Bereichen sind der Durchmesser des Entriegelungsdorns 36 und der Innendurchmesser der Bohrung 32 so aneinander angepasst, dass der Entriegelungsdorn 36 in der Bohrung 32 axial verschiebbar ist. Eine axiale Bewegung des Entriegelungsdorns 36 in Richtung des Auflagers 106 ist begrenzt und bis zu einer Endposition möglich, an der die korrespondierenden Absätze 32a und 36a sowie der Absätze 32b und 36b jeweils in Auflage aufeinander gelangen.

[0052] Die Längserstreckung des Entriegelungsdorns 36 ist so bemessen, dass ein freies Ende 38 beim Verschieben des Entriegelungsdorns 36 entgegen der Entnahmerichtung E aus der Verschlusskugel 22 austritt, in die Sperreinheit 26 eingreift und die Sperreinheit 26

entgegen der Kraftbeaufschlagung durch die Feder 24 zunehmend verschiebt, wobei auch die Sperrelemente 30a entlang der Verschlusskugel 22 in den Bereich der Innenkontur 112 gleiten, der breiter als die Öffnung 110 des Widerlagereinsatzes 108 ist, so dass die Sperrelemente 30a sich nach außen biegen können. Bei Erreichen der zuvor beschriebenen Endposition des Entriegelungsdorns 36 ist die Sperreinheit 26 um eine Strecke s_s soweit verschoben, dass die Sperrelemente 30a die Verschlusskugel 22 vollständig freigeben, d.h. die Sperrelemente 30a biegen sich radial nach außen, wenn die Verschlusskugel 22 die Sperrelemente 30a passiert. Die Verschlusskugel 22 kann nun wieder die Öffnung 110 des Widerlagereinsatzes 108 passieren, und der Rotor 10 kann vom Auflager 106 der Zentrifuge 100 abgenommen werden.

[0053] Es ist auch denkbar, die Anordnung der Verschlusskugel 22 und der Sperreinheit 30 zu vertauschen, so dass die Verschlusskugel 22 wellenseitig angeordnet ist, die Sperreinheit 30 axial verschiebbar im Rotor 10 gelagert ist und sich die Innenkontur 112 des Widerlagereinsatzes 110 folglich in Entnahmerichtung E verjüngt.

[0054] Zur Aktivierung des Entriegelungsdorns 36 ist in der Handhabe 44 ein Betätigungsstift 74 vorgesehen, der zusammen mit dem Entriegelungsdorn 36 ein Aktivierungselement 36, 74 bildet.

[0055] Dazu ist konzentrisch zur Rotorachse R in den Lagerkörper 46 der Handhabe 44 ein Lagereinsatz 70 eingebracht, der auf der vom Rotor 10 abgewandten Seite bündig mit den Griffstücken 45 abschließt. Eine axiale Bohrung 72 durchgreift den Lagereinsatz 70 und verjüngt sich am dem Rotor 10 zugewandten Ende stufenartig, so dass dort eine Öffnung 72a ausgebildet ist, deren Durchmesser geringer ist als ist als der Durchmesser der Bohrung 72.

[0056] Der Betätigungsstift 74 ist in der Bohrung 72 verschiebbar gelagert und umfasst einen zylindrischen ersten Abschnitt 76, dessen Durchmesser an den Innendurchmesser der Bohrung 72 angepasst ist, sowie einen zylindrischen zweiten Abschnitt 78, dessen Durchmesser an den Innendurchmesser der Öffnung 72a angepasst ist. Der zweite Abschnitt 78 durchgreift die Öffnung 72a und greift in einen seitlich vom Lagerkörper 46 begrenzten Innenraum 47 der Handhabe 44 ein. Ein zwischen dem ersten Abschnitt 76 und dem zweiten Abschnitt 78 ausgebildeter Absatz 80 dient so als Begrenzung für eine axiale Verschiebung des Betätigungsstifts 74 entgegen der Entnahmerichtung E in eine Endposition.

[0057] Das freie Ende des ersten Abschnitts 76 ist als Druckknopf 82 ausgebildet, der im nicht betätigten Zustand vollständig aus dem Lagereinsatz 70 hervorsticht und eine Höhe h_D aufweist. Bei vollständiger Betätigung des Druckknopfs 82 schließt der Druckknopf 82 bündig mit der freiliegenden Seite des Lagereinsatzes 70 ab, und der Betätigungsstift 74 wird entgegen der Entnahmerichtung E um eine Strecke s_B verschoben, die der

Höhe h_D entspricht. Der Betätigungsstift 74 gelangt dadurch in die zuvor beschriebene Endposition.

[0058] Beim Aufsetzen des Deckels 40 auf den Rotor 10 dringt der Rotorzapfen 34, in dem der Entriegelungsdorn 36 lagert, durch die Öffnung 42a in den Innenraum 47 des Lagerkörpers 47 der Handhabe 44 ein. Die sich konisch verjüngende Außenkontur 34a am freien Ende des Rotorzapfens 34 erleichtert dabei die Zentrierung des Deckels 40.

[0059] Der Entriegelungsdorn 36 und der Betätigungsstift 74 sind in ihrer Länge so bemessen, dass ihre einander zugewandten Enden bei vollständig auf den Rotor 10 aufgesetztem Deckel 40 in Anlage aneinander kommen. So bilden der Entriegelungsdorn 36 und der Betätigungsstift 74 zusammen ein Aktivierungselement 36, 74, mittels dessen die Sperreinheit 26 auch bei aufgesetztem Deckel 40 axial um die Strecke s_s in eine Freigabestellung verschoben und die Sperre zwischen Rotor 10 und Welle 104 wie zuvor beschrieben deaktiviert werden kann, so dass der Rotor 10 vom Auflager 106 entnommen werden kann.

[0060] Die Höhe h_D des Druckknopfs 82 weist im vorliegenden Ausführungsbeispiel dieselbe Länge auf wie die Strecke s_B und die Strecke s_s . Der Druckknopf 82 kann auch höher ausgebildet sein, so dass er auch im aktivierten Zustand aus dem Lagereinsatz 70 hervorsticht. Allerdings darf die Höhe h_D die Länge der Strecken s_B und s_s nicht oder nur unwesentlich unterschreiten, da sonst die zur Entriegelung erforderliche Hubhöhe der Sperreinheit 26 nicht mehr erreicht wird und eine Entriegelung nicht mehr gewährleistet ist.

[0061] Ebenso ist es möglich, das Aktivierungselement 36, 74 einstückig auszubilden und wahlweise entweder in der Handhabe 44 des Deckels 40 oder im Aufnahmeraum 18 des Rotors 10, im Rotorzapfen 34, zu lagern. Wenn das Aktivierungselement 36, 74 in der Handhabe 44 gelagert ist, kann der Rotorzapfen 34 platzsparender ausgeführt sein, oder es kann sogar nahezu vollständig auf den Rotorzapfen 34 verzichtet werden.

[0062] Aus der in Fig. 4 gezeigten perspektivischen Darstellung ist ersichtlich, wie der Verriegelungsmechanismus 50, 34b zum Verriegeln von Deckel 40 und Rotor und die Sperrvorrichtung 22, 24, 26 zum Festlegen des Rotors 10 auf der Antriebswelle 104 in die Handhabe 44 integriert sind. Bequem können die beiden Entriegelungen vom Bediener mit nur einer Hand betätigt werden, ohne die Position der Hand wesentlich zu verändern. Da zur Entriegelung der Sperrvorrichtung, die den Rotor 10 auf der Welle 104 festlegt, eine vertikale Druckbewegung auf den Druckknopf 82 erforderlich ist, während die Entriegelung der Vorrichtung, die den Deckel 40 auf dem Rotor 10 festlegt, über beidseitigen horizontalen Druck auf die beiden Betätigungselemente 56 erfolgt, ist die Gefahr einer Fehlbedienung gering.

[0063] Die Figuren 5a, 5b und 5c zeigen analog zu den Figuren 2a, 2b und 2c Detailzeichnungen der in den Deckel 40 eingebrachten Handhabe 44 mit einer zusätzlichen Sicherungsvorrichtung, durch die im aktiviertem

Zustand einen Zugriff auf das Verriegelungselement 50 verhindert wird.

[0064] Die Verriegelung des Deckels 40 erfolgt wie bereits beschrieben über den Kipphebel 50. Am unteren Ende eines jeden Kipphebels 50 ist ein Rastelement 58 angeordnet, das im verriegelten Zustand des Deckels 40 in die im Rotorzapfen 34 vorgesehene Nut 34a eingreift. Dadurch ist der Deckel 40 axial auf dem Rotorzapfen 34 festgelegt und somit mit dem Rotor 10 verriegelt.

[0065] Die Kipphebel 50 sind über die Streben 54 kippbar gelagert. Durch eine Kraftbeaufschlagung auf die am oberen Ende der Kipphebel 50 angeordneten Betätigungselemente 56 in Richtung der Rotorachse R werden die Kipphebel 50 zur Entriegelung so gekippt, dass die Rastelemente 58 aus der Nut 34a gleiten und die Festlegung des Deckels 40 auf dem Rotorzapfen 34 gelöst wird.

[0066] Wie ebenfalls bereits im Zusammenhang mit den Figuren 2a, 2b und 2c erläutert wurde, erfolgt die Aktivierung der Sicherung der Verriegelung durch Anheben der Handhabe 44. Dadurch werden die Wandung 48 und an der Wandung 48 angeordnete Vorsprünge 48b axial in Entnahmerichtung E verschoben. Dabei gelangt jeweils ein Vorsprung 48b in Anlage an den ihm zugeordneten Kipphebel 50, so dass die Bewegung der Kipphebel 50 blockiert ist. Das Rastelement 58 ist in der Nut 34b festgelegt, und die Verriegelung von Deckel 40 und Rotor 10 ist gesichert.

[0067] Der Unterschied zu der in den Figuren 2a, 2b und 2c dargestellten Ausführungsform besteht darin, dass zur Sicherung gegen ein unbeabsichtigtes Lösen der Verriegelung zusätzlich Abdeckelemente 48c vorgesehen sind.

[0068] Die am freien Ende der Wandung 48 angeordneten von der Rotorachse R weg weisende Abdeckelemente 48c weisen zusammen mit der Wandung 48 der Handhabe 44 einen nach oben offenen u-förmigen Querschnitt auf. Die Abdeckelemente 48c sind dabei so bemessen, dass ihre nach oben weisenden freien Enden bis unterhalb der Betätigungselemente 56 reichen, wenn sich die Handhabe 44 in der unbetätigten Ausgangsposition befindet, wie in Fig. 5a gezeigt. Die Betätigungselemente 56 sind dabei frei zugänglich.

[0069] In Fig. 5b sind die Kipphebel 50 in der identischen Position wie in Fig. 5a, der Verriegelungsposition, dargestellt. Hier ist die Wandung 48 der Handhabe 44 mitsamt den Vorsprüngen 48b und Abdeckelementen 48c relativ zum Lagerkörper 46 axial in Entnahmerichtung E verschoben. Die Betätigungselemente 56 greifen jeweils in den zwischen Abdeckelement 48c und Wandung 48 befindlichen Bereich ein, so dass ihre freien Enden nicht mehr zugänglich sind und eine manuelle Kraftbeaufschlagung durch einen Bediener und somit ein Lösen der Verriegelung von Deckel 40 und Rotor 10 verhindert wird. Die Verriegelung ist sowohl durch Blockierung der Bewegung der Kipphebel 50 als auch durch eine Abdeckung der Betätigungselemente 56 Ab gegen Fehlbedienung gesichert.

[0070] Fig. 5c schließlich zeigt die Wandung 48 der Handhabe wieder in ihrer Ausgangsposition, in der sich die Abdeckelemente 48c wieder unterhalb der ihnen zugeordneten Betätigungselemente 56 befinden. Die Kipphebel 50 sind nun auf Grund von manueller Kraftbeaufschlagung auf die Betätigungselemente 56 so gekippt, dass sich die Rastelemente 58 außerhalb der Nut 34a in der Entriegelungsposition befinden.

[0071] Fig. 6 zeigt eine seitliche Schnittansicht einer erfindungsgemäßen Zentrifuge 100, wobei zur besseren Übersichtlichkeit auf die Darstellung eines Gehäuses und eines Bodens verzichtet wird.

[0072] Der in den Figuren 1 bis 4 beschriebene Rotor 10 ist, wie bereits im Zusammenhang mit Fig. 3 erläutert wurde, über das Auflager 106 mit der Antriebswelle 104 verbunden und rotiert um die Rotorachse R. Die Antriebswelle 104 wird vom darunterliegenden Motor 102 angetrieben.

[0073] Aus Gründen der Sicherheit und der Schallisolierung ist der Rotor 10 von einem Sicherheitskessel 116 umgeben. Der Motor 102 greift durch eine Öffnung 116a in den Sicherheitskessel 116 ein.

[0074] Oberhalb des Sicherheitskessels 116 ist ein Zentrifugendeckel 118 vorgesehen, der mit dem nicht dargestellten Gehäuse in herkömmlicher Art und Weise verbunden ist und die Zentrifuge 100 an ihrer Oberseite verschließt.

Bezugszeichenliste

[0075]

10	Rotor
12	Rotorkopf
12a	Mantelfläche
12b	Unterseite
14	Aufnahmen
16	Probenbehälter
16a	Verschlusskappen
18	Aufnahmeraum
20	Rotorsitz
20a	erster Abschnitt
20b	zweiter Abschnitt
20c	Begrenzungsfläche
22	Verschlusskugel
24	Feder
26	Sperreinheit
28	Verbindungsring
30	Sperrfedern
30a	Sperrlemente
32	Bohrung
32a	erster Absatz
32b	zweiter Absatz
34	Rotorzapfen
34a	Außenkontur
34b	Nut
36	Entriegelungsdorn
36a	erster Absatz

36b	zweiter Absatz	
38	freies Ende	
40	Deckel	
42	Vertiefung	
42a	Öffnung	5
44	Handhabe	
45	Griffstücke	
46	Lagerkörper	
46a	Ausnehmung	
47	Innenraum	10
48	Wandung	
48a	Ausnehmung	
48b	Vorsprung	
48c	Abdeckelement	
49	freies Ende	15
49a	Absatz	
50	Kipphebel	
52	Verdickung	
54	Strebe	
56	Betätigungselement	20
58	Rastelement	
60	Ausnehmung	
62	Federn	
70	Lagereinsatz	
72	Bohrung	25
72a	Öffnung	
74	Betätigungsstift	
76	erster Abschnitt	
78	zweiter Abschnitt	
80	Absatz	30
82	Druckknopf	
100	Zentrifuge	
102	Motor	
104	Welle	
106	Auflager	35
108	Widerlagereinsatz	
110	Öffnung	
112	Innenkontur	
114	Innenbereich	40
E	Entnahmerichtung	
R	Rotorachse	
h_D	Höhe des Druckknopfs s_B Aktivierungsstrecke des Betätigungsstifts	
s_S	Aktivierungsstrecke der Sperreinheit	45

Patentansprüche

1. Rotor (10) einer Zentrifuge (100), mit einem Aufnahme- 50
raum (18) für zu zentrifugierende Proben, einem
konzentrisch angeordneten Sitz (20), der einem Auf-
lager (106) einer Antriebswelle (104) der Zentrifuge
100 zugeordnet ist, einem Deckel (40), der den Auf-
nahmeraum (18) nach oben begrenzt, konzentrisch 55
zum Rotor angeordnet ist und auf seiner dem Auf-
nahmeraum (18) entfernt gelegenen Seite eine
Handhabe (44) zum Tragen von Rotor und Deckel

(40) aufweist, und einem Verriegelungsmechanis-
mus (50, 34b) von Deckel (40) und Rotor, wobei der
Verriegelungsmechanismus (50, 34b) ein zwischen
einer Verriegelungsposition und einer Entriege-
lungsposition bewegbares Verriegelungselement
(50) umfasst, **dadurch gekennzeichnet, dass** die
Handhabe (44) teilweise bewegbar ausgeführt ist
und in Wirkverbindung mit einem Sicherungsele-
ment (48b, 48c) steht, wobei das Sicherungsele-
ment (48b, 48c) zwischen einer ersten Position, in der das
Betätigen des Verriegelungselements (50) verhin-
dert wird, und einer das Verriegelungselement (50)
freigebenden zweiten Position mittels der Handhabe
(44) bewegbar ist.

2. Rotor nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Sicherungselement (48b, 48c) als Abdeck-
element (48c) ausgebildet ist, das in aktiviertem Zu-
stand einen Zugriff auf das Verriegelungselement
(50) verhindert, und/oder dass das Sicherungsele-
ment (48b, 48c) als Blockierelement (48b) ausgebil-
det ist, das in aktiviertem Zustand das Verriege-
lungselement (50) in der Verriegelungsposition fest-
legt.

3. Rotor nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekenn-
zeichnet, dass** der Deckel (40) ein Lager (52, 54)
für das Verriegelungselement (50) aufweist.

4. Rotor nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Lager (52, 54) in einem konzentrisch zum
Deckel (40) angeordneten und mit dem Deckel (40)
fest verbundenen Lagerkörper (46), insbesondere in
Form eines Zylinders, eingebracht ist.

5. Rotor nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Handhabe (44) konzentrisch zum Lager-
körper (46) angeordnet und relativ zum Lagerkörper
(46) bewegbar gelagert ist.

6. Rotor nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekenn-
zeichnet, dass** die Handhabe (44) mit dem aktivier-
baren Blockierelement (48b) einstückig ausgebildet
ist, wobei die Handhabe (44) mit dem Blockierele-
ment (48b) relativ zum Lagerkörper (46) zwischen
einer das Verriegelungselement (50) in der Verrie-
gelungsposition blockierenden ersten Position und
einer das Verriegelungselement (50) freigebenden
zweiten Position bewegbar ist, wobei nur in der zwei-
ten Position das Verriegelungselement (50) aus der
Verriegelungsposition in die Entriegelungsposition
bewegbar ist.

7. Rotor nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch
gekennzeichnet, dass** eine Verschiebung der
Handhabe (44) auf dem Lagerkörper (46) entlang
der Rotorachse (R) von der ersten Position in die
zweite Position und vice versa erfolgt.

8. Rotor nach einem der Ansprüche 4 bis 7 **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Bewegung der Handhabe (44) mit Blockierelement (48b) vom Deckel (40) weg einer Bewegung in die erste Position und eine Bewegung der Handhabe (44) mit Blockierelement (48b) zum Deckel (40) hin einer Bewegung in die zweite Position entspricht.
9. Rotor nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Handhabe (44) in Richtung des Deckels (40) federbelastet ist.
10. Rotor nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verriegelungsmechanismus (50, 34b) bereichsweise die Handhabe (44), insbesondere seitlich, durchgreift.
11. Rotor nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verriegelungselement (50) ein Kipphebel ist.
12. Rotor nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kipphebel (50) in Richtung Verriegelungsposition federbelastet ist.
13. Rotor nach einem der Ansprüche 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das untere Ende des Kipphebels (50) als Rastelement (58) ausgebildet ist, das in der Verriegelungsposition in eine in den Rotor eingebrachte Nut (34b) eingreift, die zum Aufnahmeraum (18) offen ist, und über das obere Ende des Kipphebels (50) durch Drücken der Kipphebel (50) aus der Verriegelungsposition lösbar ist.
14. Rotor nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Sperrvorrichtung (22, 24, 26) zur Festlegung des Rotors relativ zur Antriebswelle (104) der Zentrifuge (100) vorgesehen ist, wobei im Deckel (40) ein Aktivierungselement (74, 36) zur Aktivierung der Sperrvorrichtung (22, 24, 26) gelagert ist, das bei aufgebrachtem Deckel (40) zugänglich ist.
15. Rotor nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sperrvorrichtung (22, 24, 26) eine Sperreinheit (26) aufweist, die mittels dem Aktivierungselement (74, 36) zwischen einer Sperrstellung und einer Freigabestellung bewegbar ist.
16. Rotor nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sperreinheit (26) in Richtung der Sperrstellung federbelastet ist.
17. Rotor nach einem der Ansprüche 15 oder 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Aktivierungselement (74, 36) in einer Richtung parallel zur Rotorachse (R) betätigbar ist.
18. Rotor nach einem der Ansprüche 14 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Aktivierungselement (74, 36) bereichsweise in der Handhabe (44) des Deckels (40) gelagert ist.
19. Rotor nach einem der Ansprüche 15 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** am von der Sperreinheit (26) entfernten Ende des Aktivierungselements (74, 36) ein Druckknopf (82) vorgesehen ist, der sich zumindest in der Sperrstellung des Aktivierungselements (74, 36) außerhalb der Handhabe (44) befindet.
20. Zentrifuge (100) aufweisend einen Antrieb, eine Antriebswelle (104), an deren freiem Ende ein Auflager (106) vorgesehen ist, auf dem ein Rotor (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche mit seinem Sitz (20) aufliegt.
21. Zentrifuge nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sperrvorrichtung (22, 24, 26) einen Sperrkörper (22) aufweist, der mit der Sperreinheit (26) zusammenwirkt und dadurch den Rotor (10) relativ zur Antriebswelle (104) festlegt.
22. Zentrifuge nach Anspruch 21, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sperrkörper (22) am Sitz (20) des Rotors angeordnet ist, durch eine im Auflager (106) vorgesehene Ausnehmung (110) zumindest bereichsweise in das Auflager (106) eingreift und in der Sperrstellung so von der Sperreinheit (26) umgriffen wird, dass der äußere Umfang der den Sperrkörper (22) umgreifenden Sperreinheit (26) größer ist als der innere Umfang der Ausnehmung (110).

Claims

1. Rotor (10) of a centrifuge (100), having a receiving space (18) for samples to be centrifuged, a concentrically arranged seat (20), which seat (20) is associated with a support (106) of a drive shaft (104) of the centrifuge (100), a lid (40) that delimits the receiving space (18) at the top and that is mounted concentrically relative to the rotor and has a handle means (44) on its side remote from the receiving space (18), which handle means (44) is used to carry the rotor and the lid (40), and a locking mechanism (50, 34b) of lid (40) and rotor, which locking mechanism (50, 34b) comprises a locking element (50) that can be moved between a locking position and an unlocking position, **characterized in that** the handle means (44) is of a partially movable design and is operatively connected to a securing element (48b, 48c), with the securing element (48b, 48c) being adapted to be moved, by means of the handle means (44), between a first position, which prevents actuation of the locking element (50), and a second position, which releases the locking element (50).

2. Rotor according to claim 1, **characterized in that** the securing element (48b, 48c) is designed as a cover element (48c) that - in an activated state thereof - prevent access to the locking element (50), and/or that the securing element (48b, 48c) is designed as a blocking element (48b) which - in an activated state thereof - fixes the locking element (50) in the locking position.
3. Rotor according to claims 1 or 2, **characterized in that** the lid (40) includes a bearing (52, 54) for the locking element (50).
4. Rotor according to claim 3, **characterized in that** the bearing (52, 54) is incorporated in a bearing body (46) that is arranged concentrically relative to the lid (40) and firmly connected to the lid (40), which bearing body (46) in particular is in the form of a cylinder.
5. Rotor according to claim 4, **characterized in that** the handle means (44) is mounted concentrically relative to the bearing body (46) and is movably mounted relative to the bearing body (46).
6. Rotor according to claims 4 or 5, **characterized in that** the handle means (44) is integrally formed with the actuatable blocking element (48b), wherein the handle means (44) is adapted to be moved together with the blocking element (48b) relative to the bearing body (46) between a first position, which blocks the locking element (50) in a locking position, and a second position, which releases the locking element (50), wherein only the second position allows the locking element (50) to be moved from the locking position into the unlocking position.
7. Rotor according to one of claims 4 to 6, **characterized in that** displacement of the handle (44) from its first position to its second position and vice versa takes place along a rotor axis (R) on the bearing body (48).
8. Rotor according to one of claims 4 to 7, **characterized in that** moving the handle (44) with the blocking element (48b) away from the lid (40) corresponds to a movement into the first position, and moving the handle (44) with the blocking element (48b) towards the lid (40) corresponds to a movement into the second position.
9. Rotor according to claim 8, **characterized in that** the handle (44) is spring-loaded in the direction of the lid (40).
10. Rotor according to one of the preceding claims, **characterized in that** the locking mechanism (50, 34b) engages through sections of the handle (44), in particular laterally.
11. Rotor according to one of the preceding claims, **characterized in that** the locking element (50) is a rocker arm.
12. Rotor according to claim 11, **characterized in that** the rocker arm (50) is spring-loaded in the direction of the locking position.
13. Rotor according to one of claims 11 or 12, **characterized in that** the lower end of the rocker arm (50) is designed as a latching element (58) which - in the locking position - engages in a groove (34b) provided in the rotor, which groove (34b) is open toward the receiving space (18), and that the rocker arm (50) can be released from the locking position by pressing down on the upper end of the rocker arm (50).
14. Rotor according to one of the preceding claims, **characterized in that** a locking device (22, 24, 26) is provided for fixing the rotor relative to the drive shaft (104) of the centrifuge (100), with an actuating element (74, 36) being mounted in the lid (40) for actuating the locking device (22, 24, 26), which actuating element (74, 36) is accessible when the lid (40) is in place.
15. Rotor according to claim 14, **characterized in that** the locking device (22, 24, 26) includes a locking unit (26) which can be moved between a locking position and a release position by means of the actuating element (74, 36).
16. Rotor according to claim 15, **characterized in that** the locking unit (26) is spring-loaded in the direction of the locking position.
17. Rotor according to one of claims 15 or 16, **characterized in that** the actuating element (74, 36) can be actuated in a direction parallel to the rotor axis (R).
18. Rotor according to one of claims 14 to 17, **characterized in that** parts of the actuating element (74, 36) are mounted in the handle (44) of the lid (40).
19. Rotor according to one of claims 15 to 18, **characterized in that** at the end of the actuating element (74, 36) which is remote from the locking unit (26), a pushbutton (82) is provided that is located outside the handle (44) at least in the locking position of the actuating element (74, 36).
20. Centrifuge (100) comprising a drive, a drive shaft (104) that has a support (106) provided on its free end, with the seat (20) of a rotor (10) according to one of the preceding claims resting on said support (106).
21. Centrifuge according to claim 20, **characterized in**

that the locking device (22, 24, 26) includes a locking body (22) that cooperates with the locking unit (26) and thus fixes the rotor (10) relative to the drive shaft (104).

22. Centrifuge according to claim 21, **characterized in that** the locking body (22) is arranged on the seat (20) of the rotor, that the locking body (22) engages in at least sections of the support (106) via a recess (110) provided in the support (106) and is embraced by the locking unit (26) in the locking position such that the outer circumference of the locking unit (26) that embraces the locking body (22) is larger than the inner circumference of the recess (110).

Revendications

1. Rotor (10) d'une centrifugeuse (100), comprenant un espace de logement (18) pour des échantillons à centrifuger, un siège (20) agencé de manière concentrique, qui est associé à un support (106) d'un arbre d'entraînement (104) de la centrifugeuse (100), un couvercle (40), qui délimite l'espace de logement (18) vers le haut et est agencé de manière concentrique par rapport au rotor et présente sur sa face située à distance de l'espace de logement (18) une poignée (44) destinée à porter le rotor et le couvercle (40), et un mécanisme de verrouillage (50, 34b) du couvercle (40) et du rotor, le mécanisme de verrouillage (50, 34b) comprenant un élément de verrouillage (50) mobile entre une position de verrouillage et une position de déverrouillage, **caractérisé en ce que** la poignée (44) est en partie mobile et est en liaison fonctionnelle avec un élément de fixation (48b, 48c), l'élément de fixation (48b, 48c) pouvant être déplacé au moyen de la poignée (44) entre une première position, dans laquelle l'actionnement de l'élément de verrouillage (50) est empêché, et une deuxième position libérant l'élément de verrouillage (50).
2. Rotor selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'élément de fixation (48b, 48c) est réalisé sous la forme d'un élément de recouvrement (48c), lequel, dans l'état activé, empêche un accès à l'élément de verrouillage (50), et/ou **en ce que** l'élément de fixation (48b, 48c) est réalisé sous la forme d'un élément de blocage (48b) lequel, dans l'état activé, immobilise l'élément de verrouillage (50) dans la position de verrouillage.
3. Rotor selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le couvercle (40) comprend un appui (52, 54) pour l'élément de verrouillage (50).
4. Rotor selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** l'appui (52, 54) est introduit dans un corps d'appui (46), en particulier sous forme d'un cylindre, agencé de manière concentrique par rapport au couvercle (40) et relié solidement au couvercle (40).

5. Rotor selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** la poignée (44) est agencée de manière concentrique par rapport au corps d'appui (46) et montée mobile par rapport au corps d'appui (46).
6. Rotor selon la revendication 4 ou 5, **caractérisé en ce que** la poignée (44) est réalisée d'une seule pièce avec l'élément de blocage (48b) activable, la poignée (44) étant mobile avec l'élément de blocage (48b) par rapport au corps d'appui (46) entre une première position bloquant l'élément de verrouillage (50) dans la position de verrouillage et une deuxième position libérant l'élément de verrouillage (50), l'élément de verrouillage (50) ne pouvant être déplacé de la position de verrouillage dans la position de déverrouillage que dans la deuxième position.
7. Rotor selon l'une quelconque des revendications 4 à 6, **caractérisé en ce qu'un** coulisement de la poignée (44) est réalisé sur le corps d'appui (46) le long de l'axe de rotor (R) de la première position vers la deuxième position et vice versa.
8. Rotor selon l'une quelconque des revendications 4 à 7, **caractérisé en ce qu'un** déplacement de la poignée (44) avec l'élément de blocage (48b) à distance du couvercle (40) correspond à un déplacement dans la première position et un déplacement de la poignée (44) avec l'élément de blocage (48b) en direction du couvercle (40) correspond à un déplacement dans la deuxième position.
9. Rotor selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** la poignée (44) est sollicitée par un ressort en direction du couvercle (40).
10. Rotor selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le mécanisme de verrouillage (50, 34b) traverse par endroits, en particulier latéralement, la poignée (44).
11. Rotor selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'élément de verrouillage (50) est un culbuteur.
12. Rotor selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** le culbuteur (50) est sollicité par un ressort en direction de la position de verrouillage.
13. Rotor selon l'une quelconque des revendications 11 ou 12, **caractérisé en ce que** l'extrémité inférieure du culbuteur (50) est réalisée sous la forme d'un élément d'encliquetage (58), lequel, dans la position de verrouillage, s'insère dans une rainure (34b) ménagée

gée dans le rotor et ouverte en direction de l'espace de logement (18), et le culbuteur (50) peut être libéré de la position de verrouillage à la suite d'une pression exercée sur l'extrémité supérieure du culbuteur (50).

5

serré dans la position d'arrêt par l'unité d'arrêt (26), de sorte que la périphérie extérieure de l'unité d'arrêt (26) enserrant le corps d'arrêt (22) est plus grande que la périphérie intérieure de l'évidement (110).

14. Rotor selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'un** dispositif d'arrêt (22, 24, 26) est destiné à immobiliser le rotor par rapport à l'arbre d'entraînement (104) de la centrifugeuse (100), un élément d'activation (74, 36) destiné à activer le dispositif d'arrêt (22, 24, 26) et accessible lorsque le couvercle (40) est appliqué étant monté dans le couvercle (40). 10
15. Rotor selon la revendication 14, **caractérisé en ce que** le dispositif d'arrêt (22, 24, 26) comprend une unité d'arrêt (26) qui peut se déplacer au moyen de l'élément d'activation (74, 36) entre une position d'arrêt et une position de libération. 15
16. Rotor selon la revendication 15, **caractérisé en ce que** l'unité d'arrêt (26) est sollicitée par un ressort en direction de la position d'arrêt. 20
17. Rotor selon l'une quelconque des revendications 15 ou 16, **caractérisé en ce que** l'élément d'activation (74, 36) peut être actionné dans une direction parallèle à l'axe de rotor (R). 25
18. Rotor selon l'une quelconque des revendications 14 à 17, **caractérisé en ce que** l'élément d'activation (74, 36) est monté par endroits dans la poignée (44) du couvercle (40). 30
19. Rotor selon l'une quelconque des revendications 15 à 18, **caractérisé en ce qu'un** bouton-poussoir (82) est prévu à l'extrémité de l'élément d'activation (74, 36) éloignée de l'unité d'arrêt (26) et se situe, au moins dans la position d'arrêt de l'élément d'activation (74, 36), à l'extérieur de la poignée (44). 35 40
20. Centrifugeuse (100) comprenant un entraînement, un arbre d'entraînement (104) à l'extrémité libre duquel est situé un support (106) sur lequel un rotor (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes est en appui avec son siège (20). 45
21. Centrifugeuse selon la revendication 20, **caractérisée en ce que** le dispositif d'arrêt (22, 24, 26) comprend un corps d'arrêt (22), qui coopère avec l'unité d'arrêt (26) et immobilise ainsi le rotor (10) par rapport à l'arbre d'entraînement (104). 50
22. Centrifugeuse selon la revendication 21, **caractérisée en ce que** le corps d'arrêt (22) est agencé sur le siège (20) du rotor, s'insère au moins par endroits dans le support (106) en passant par un évidement (110) ménagé dans le support (106), et est ainsi en- 55

10

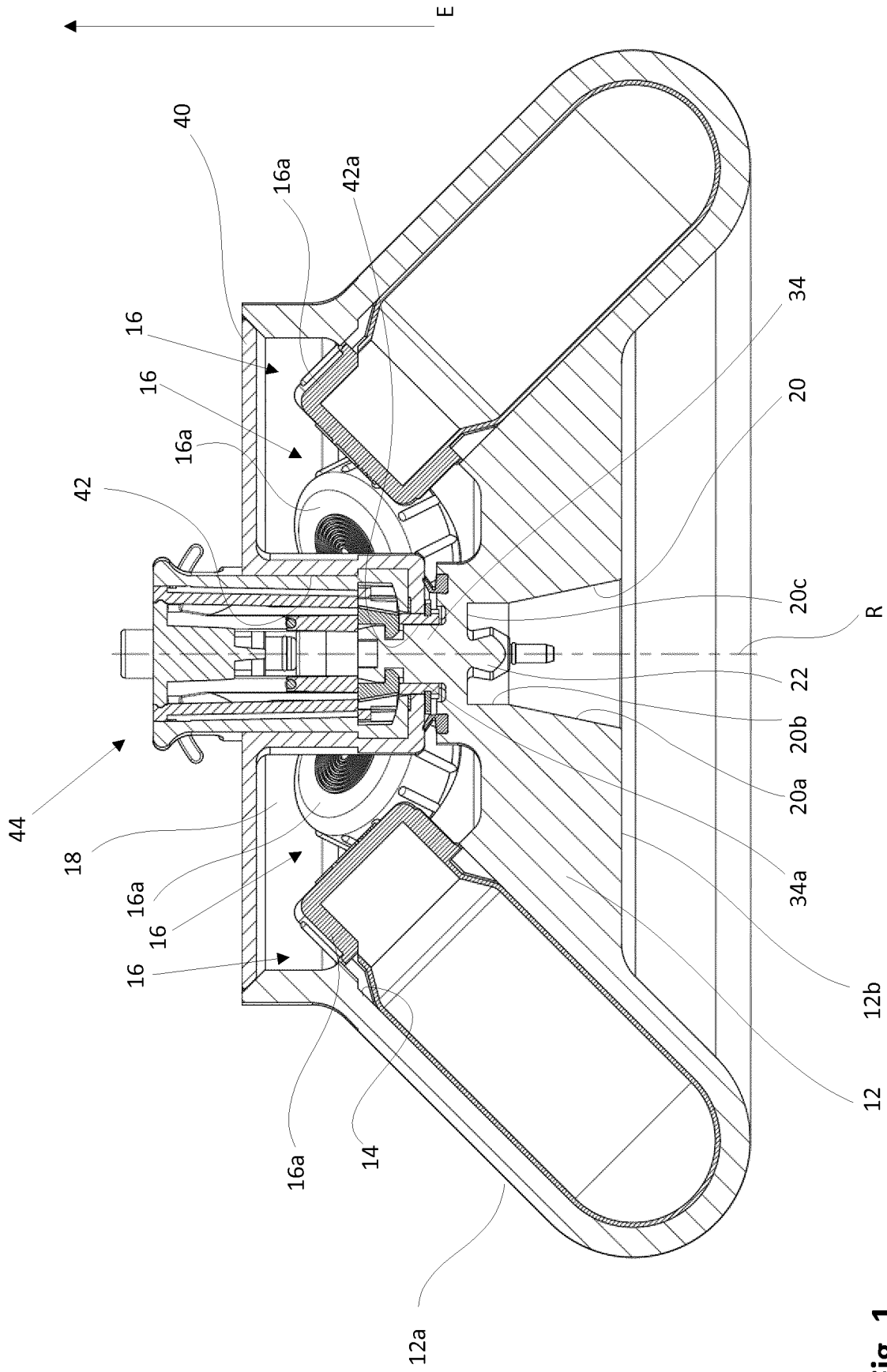


Fig. 1

40

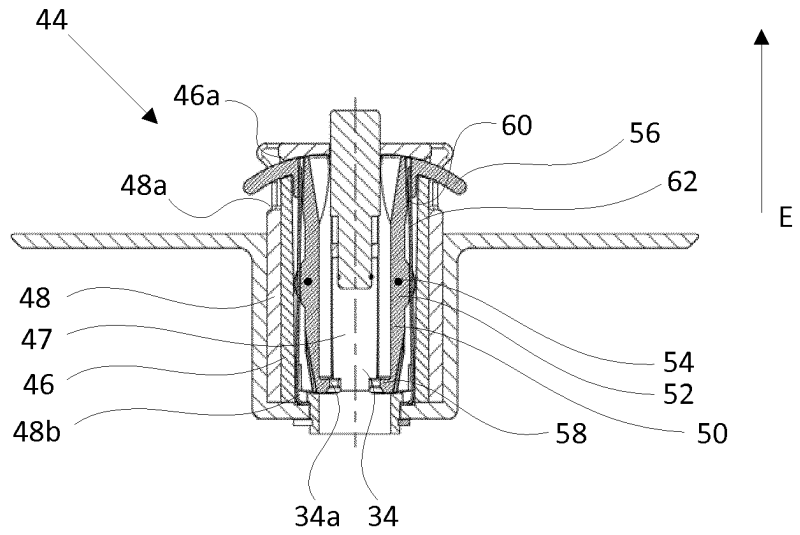


Fig. 2a

40

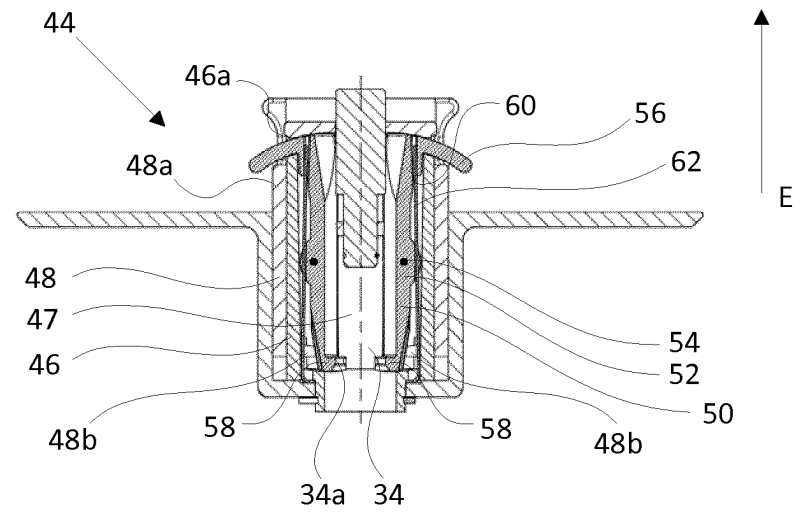


Fig. 2b

40

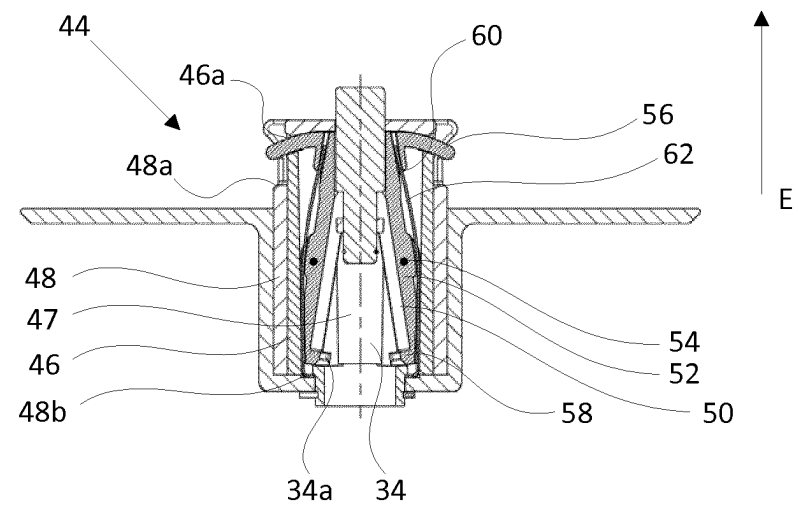


Fig. 2c

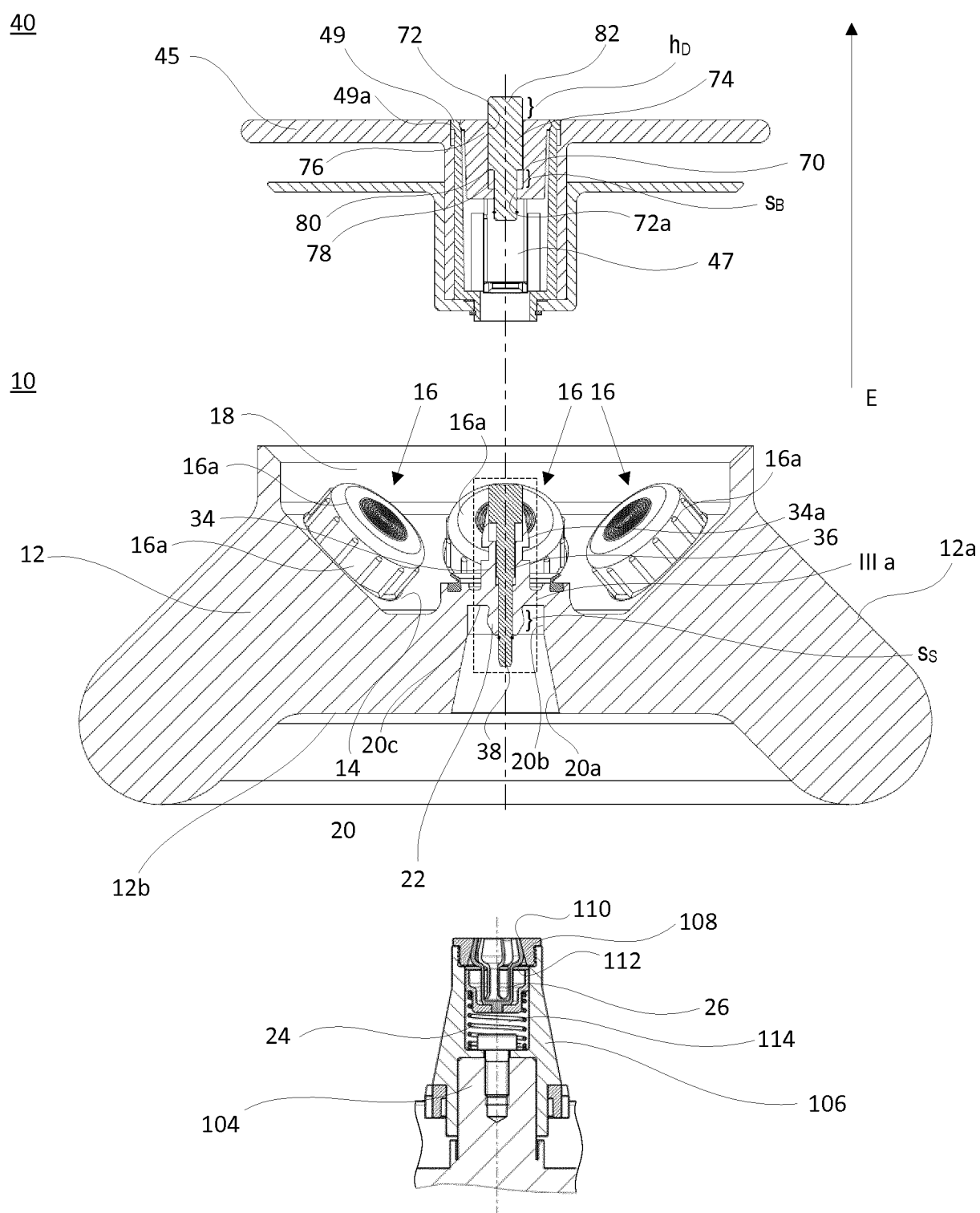


Fig. 3

III a

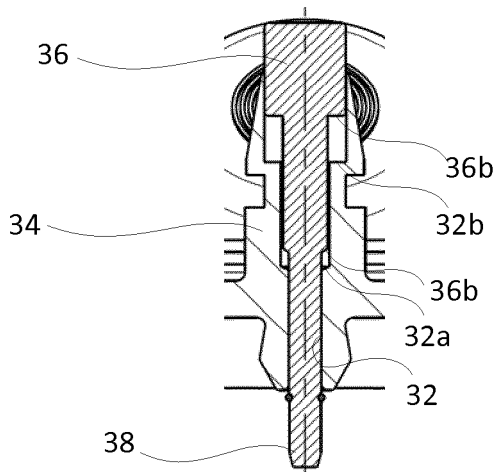


Fig. 3a

26

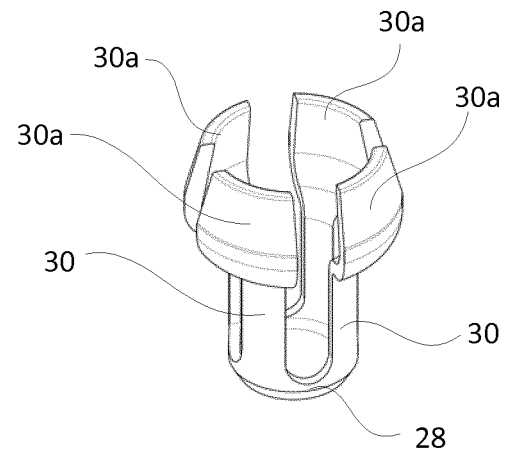


Fig. 3b

10

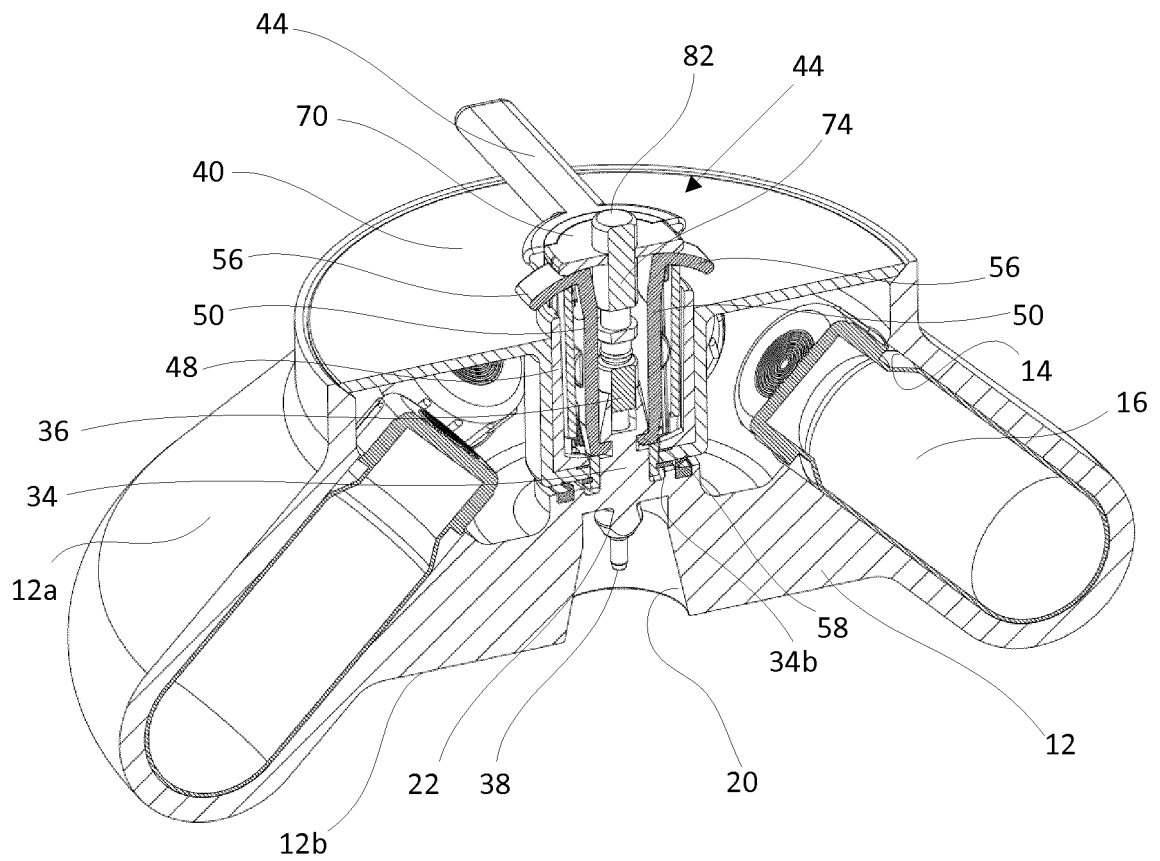


Fig. 4

40

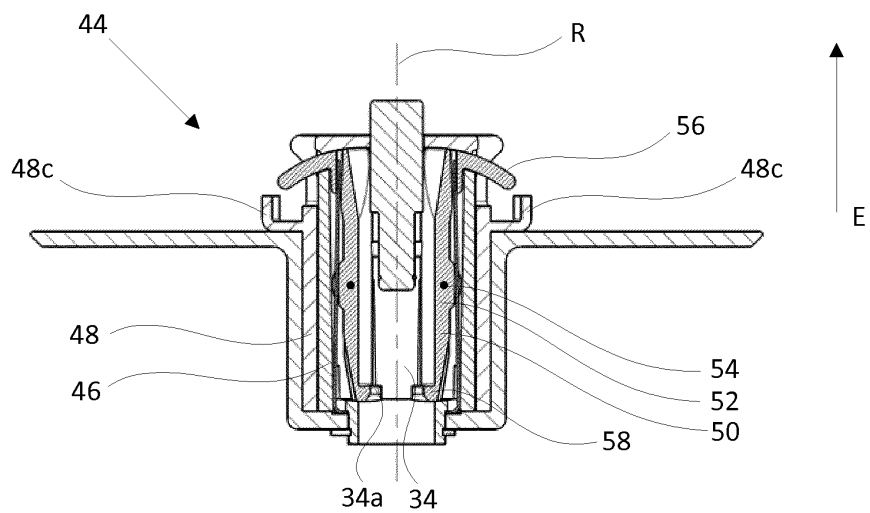


Fig. 5a

40

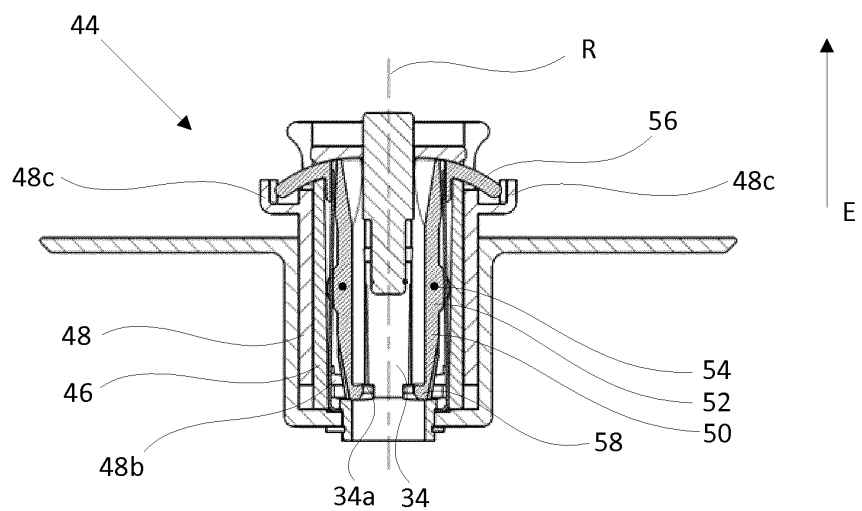


Fig. 5b

40

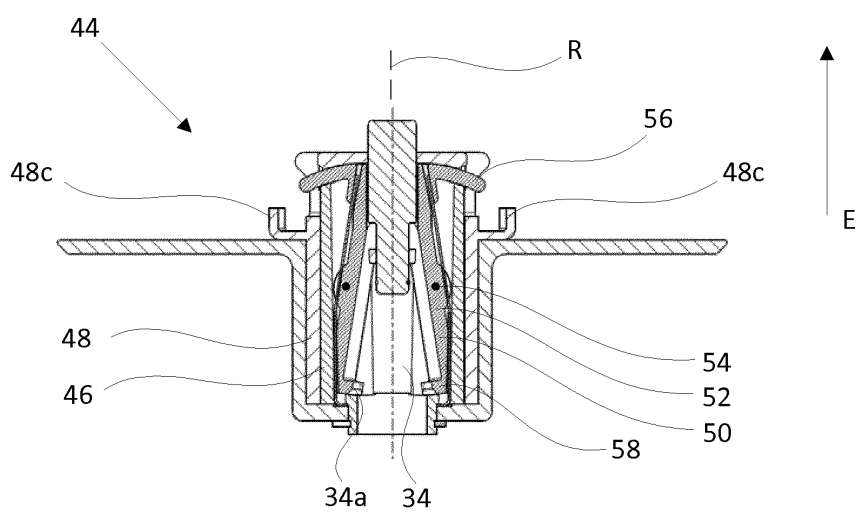


Fig. 5c

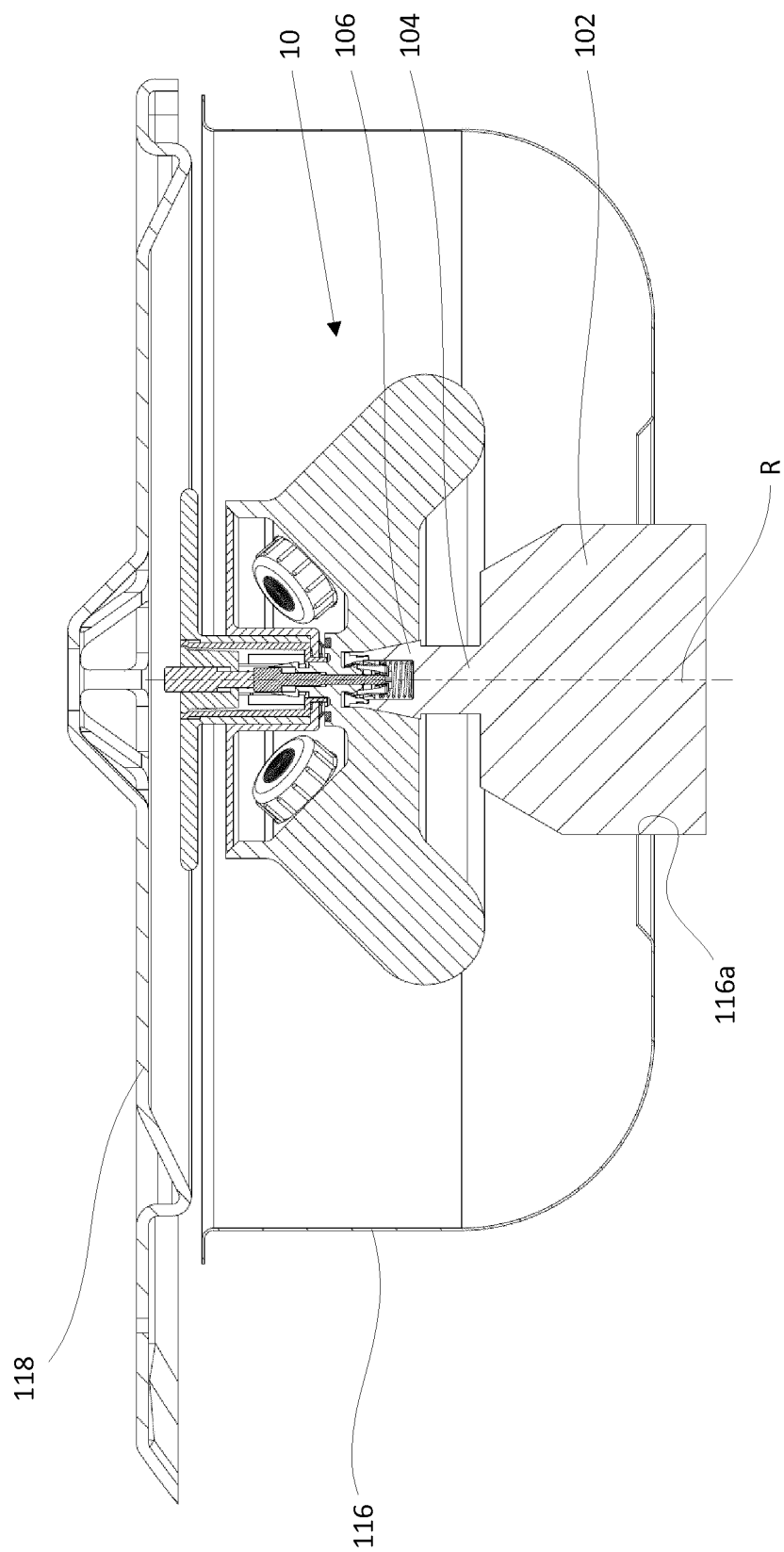


Fig. 6

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 4822331 B [0005]