

(19)



(11)

EP 3 132 854 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
09.05.2018 Patentblatt 2018/19

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

(21) Anmeldenummer: **16182944.5**

(22) Anmeldetag: **05.08.2016**

(54) **ROTOR EINER ZENTRIFUGE**

CENTRIFUGE ROTOR

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 102015113854**

(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:
WO-A1-83/04379 **DE-A1- 2 722 322**
DE-A1-102005 014 218 **US-A- 4 822 331**

EP 3 132 854 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 gemäß der im Oberbegriff des Patentanspruches 1 angegebenen Art.

[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 Kontaminierung im Falle eines Gefäßbruchs innerhalb des Aufnahme-
raums des Rotors.

[0003] Aus der DE 10 2005 014 218 B4 ist eine Befestigungsvorrichtung eines Deckels für einen Zentrifugen-
rotor bekannt. Die Befestigungsvorrichtung umfasst ein Rastelement, das mit einem Rotorzapfen zusammen-
wirkt und in einem Griff für den Deckel vorgesehen ist, wobei das Rastelement aus dem Griff teilweise hervor-
steht und so gelagert ist, dass durch die Zentrifugalkraft das Rastelement in eine Verriegelungsposition gedrängt
wird.

[0004] Durch die vorgenannte Befestigungsvorrichtung ist es möglich, den Rotor sicher mit dem Deckel zu
verriegeln und im Falle eines unkontrollierten Austretens von Probenmaterial im Betrieb den Deckel im verriegel-
ten Zustand zu belassen. Mittels des am Deckel angebrachten Griffs kann der Rotor zur Reinigung und gege-
benenfalls zur Dekontamination abtransportiert werden.

[0005] Allerdings benötigt der Verriegelungsmecha-
nismus viel Platz, da die eigentliche Verriegelung durch Einrasten des Rastelements in eine Rastposition in Zu-
sammenwirken mit dem Rotorzapfen im Griff des Deckels, also oberhalb des Deckels stattfindet. Um eine si-
chere Verriegelung zu gewährleisten, muss ein ausrei-
chend dimensionierter Rotorzapfen durch die Ebene des Deckels hindurch in den Griff eingreifen. Wenn die axiale
Erstreckung des Rotorzapfens zu kurz ist, ist eine Ver-
riegelung nicht möglich. Bei zu geringer radialer Ausdehnung des Rotorzapfens ist die erforderliche Stabilität
nicht gewährleistet. Folglich ist dieser Verriegelungsme-
chanismus beispielsweise für Festwinkelrotoren, in denen größere Probengefäße zum Einsatz kommen,
schlecht geeignet, da der Rotorzapfen viel Platz im Auf-
nahmeraum belegt und dadurch das Einsetzen und He-
rausnehmen von Probengefäßen schwierig ist.

[0006] Ferner führen die asymmetrische Ausbildung und die Anordnung des Rastelements unweigerlich zum
Auftreten von Unwuchten während des Betriebs.

[0007] Aus der US 4 822 331 A ist eine gattungsgemäße Zentrifuge bekannt, bei der der Rotor mit der An-
triebswelle zur axialen Fixierung fest auf der Antriebs-
welle verschraubt wird. Hierfür muss ein Werkzeug den Deckel und ein Betätigungselement durchgreifen, um ei-
ne Schraube zu betätigen, welche den Rotor von der Antriebswelle löst oder den Rotor auf der Antriebswelle
festlegt. Der Rotor ist zudem über einen Schnellver-
schluss mit einem Deckel verbindbar. Durch Aktivieren des im Deckel gelagerten Betätigungselements in Form
eines Druckknopfes kann der Deckel vom Rotor gelöst
werden, indem ein axial versetztes Rastelement aus ei-

ner Verriegelungsposition bewegt wird. Durch Aufsetzen
des Deckels auf den Rotor wird der Schnellverschluss
aktiviert, in dem das Rastelement aus der Entriegelungs-
position in eine Verriegelungsposition verfahren wird und
dadurch Deckel und Rotor werden miteinander fest ver-
bunden werden.

[0008] Aufgabe der Erfindung ist es, unter Vermeidung
der genannten Nachteile einen Rotor gemäß der im
Oberbegriff des Patentanspruches 1 angegebenen Art
zu schaffen, dessen Verriegelungsmechanismus wenig
Platz im Aufnahme-
raum des Rotors einnimmt und die Gefahr eines Auftretens von Unwuchten verringert.

[0009] Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnen-
den Merkmale des Patentanspruches 1 in Verbindung
mit seinen Oberbegriffsmerkmalen gelöst.

[0010] Die Unteransprüche bilden vorteilhafte Weiter-
bildungen der Erfindung.

[0011] Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde,
dass eine axiale Ausbildung und Anordnung des Verrie-
gelungselements im Deckel zu Platzeinsparungen im
Aufnahme-
raum des Rotors führt, da sich Maßnahmen im Rotor erübrigen den axialen Versatz von zentrischer
Fixierung und Deckel zu überbrücken. Zudem kann
durch die axiale Ausbildung und Anordnung leichter ein-
em Auftreten von Unwuchten entgegengewirkt werden.
Dies lässt sich dabei über einen Kipphebel einfach rea-
lisieren.

[0012] Nach der Erfindung weist der Rotor einer Zen-
trifuge eine Rotorachse, einen Aufnahme-
raum für zu zentrifugierende Proben und einen Deckel auf. Der De-
ckel begrenzt den Aufnahme-
raum nach oben und ist kon-
zentrisch zum Rotor angeordnet. Auf der dem Aufnah-
meraum entfernt gelegenen Seite des Deckels ist eine
Handhabe zum Tragen von Rotor und Deckel vorgese-
hen. Ferner ist ein Verriegelungsmechanismus von De-
ckel und Rotor vorgesehen, der in einem Lager im Deckel
gelagert ist. Dabei umfasst der Verriegelungsmecha-
nismus ein zwischen einer Verriegelungsposition und einer
Entriegelungsposition bewegbares Verriegelungsele-
ment und als Schnellverschluss ausgebildet ist. Für den
Schnellverschluss wird kein zusätzliches Werkzeug be-
nötigt. Das Verriegelungselement weist dabei ein Betä-
tigungselement und ein Rastelement auf, welche bezo-
gen auf die Rotorachse axial voneinander beabstandet
angeordnet sind. So kann die Position des Betätigungs-
elements unabhängig von Anordnung und Bauform des
Rotordeckels gewählt werden. Beispielsweise kann das
Betätigungselement an einer für den Bediener gut zu-
gänglichen Stelle über dem Rotordeckel angeordnet
sein. Dadurch wird die Bedienung des Verriegelungsme-
chanismus vereinfacht. Zugleich ist eine flexiblere Ge-
staltung des Deckels möglich, wodurch mehr Platz für
den Aufnahme-
raum zur Verfügung gestellt werden kann.

[0013] Erfindungsgemäß ist das Verriegelungsele-
ment durch einen Kipphebel gebildet, an dessen oberem
Ende das Betätigungselement angeordnet ist und an
dessen unteren Ende das Rastelement. Dabei ist die
Schwenkachse senkrecht zur Rotorachse ausgerichtet.

Die Maße des Kipphebels bzw. der Kipphebel, ihre Lagerung und die Anordnung der Schwenkachse 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.

[0014] Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung greift das Rastelement in der Verriegelungsposition in eine Ausnehmung des Rotors ein. Die Position der Ausnehmung lässt sich dabei gut an die baulichen Gegebenheiten des Rotors anpassen und so wählen, dass eine ausreichend stabile Verriegelung für den Transport des Rotors mit aufgebrachtem Deckel gewährleistet ist. Dies führt zu einer effizienteren Nutzung des Rotors und verbessert die Sicherheit.

[0015] Es ist zweckmäßig, dass der Verriegelungsmechanismus mehrere Verriegelungselemente, insbesondere auch mehrere Betätigungselemente aufweist, welche gleich ausgebildet und zur Rotorachse in einer Höhe und symmetrisch zueinander angeordnet sind. Die Verriegelung ist dadurch stabiler, was positive Auswirkungen auf die Sicherheit bei der Nutzung des Rotors hat.

[0016] Vorzugsweise unterteilt die Schwenkachse das Verriegelungselement in das Betätigungselement und das Rastelement. So sind die Verriegelungselemente leicht herzustellen und zu verbauen. Die Kosten für den Rotor werden dadurch gesenkt.

[0017] In der Praxis hat es sich als vorteilhaft erwiesen, dass das Rastelement und das Betätigungselement die gleiche Länge aufweisen. Der Kipphebel schwenkt zu beiden Seiten der Schwenkachse um den gleichen Weg ein bzw. aus. Dadurch ist eine kompakte Bauform des Verriegelungsmechanismus möglich.

[0018] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung ist im Aufnahmebereich des Rotors ein Zapfen koaxial zur Rotorachse angeordnet, in dem zumindest eine Ausnehmung für den Eingriff des oder der Rastelemente vorgesehen ist. Auf Grund der Einbringung der Ausnehmung in den Zapfen ist der Abstand zwischen der Ausnehmung und dem Betätigungselement geringer, und die Kipphebel können kürzer ausgebildet sein. Dadurch wird die Stabilität der Verriegelung deutlich verbessert und die Bedienung vereinfacht.

[0019] Um die Verriegelung weiter zu vereinfachen, kann die am Zapfen vorgesehene Ausnehmung durch eine Ringnut gebildet sein. Dadurch kann ein Rastelement in der Ebene, in der die Verriegelung erfolgt, an jedem Punkt in die Ausnehmung eingreifen. Es entfällt somit die Notwendigkeit, die Verriegelungseinrichtung bzw. den Deckel beim Aufsetzen auf den Rotor horizontal in einem bestimmten Winkel auszurichten, in dem das Rastelement in die ihm zugeordnete Ausnehmung eingreifen kann. Dadurch kann die Verriegelung schneller und intuitiver erfolgen.

[0020] Gemäß einem Aspekt der Erfindung greift der

Zapfen durch eine Ausnehmung im Deckel hindurch zumindest bereichsweise in die Handhabe ein. So kann der Abstand zwischen der Ringnut und dem Betätigungselement weiter verkürzt und die Verriegelung noch stabiler gestaltet werden.

[0021] Günstig ist es, wenn der Zapfen konisch ausgebildet ist und sich zu seinem freien Ende hin verjüngt. Zum einen ist weniger Platz in der Handhabe erforderlich, und die Handhabe kann kompakter ausgeführt werden. Zum anderen dient das konische freie Ende auch der einfacheren Zentrierung des Deckels beim Aufsetzen auf den Rotor. Die Bedienung des Rotors wird dadurch wesentlich verbessert.

[0022] In einer alternativen Ausführungsform ist der Zapfen auf einem koaxialen Absatz angeordnet, auf dem eine den Zapfen umgebende Dichtung angebracht ist. Im verriegelten Zustand liegt der Deckel auf der Dichtung auf, und die Dichtung dichtet den Aufnahmebereich des Rotors gegen den Zapfen sowie die Ausnehmung im Deckel ab. So ist der Aufnahmebereich - eine Dichtung zwischen Deckel und Rotorkopf im einander zugeordneten Auflagebereich vorausgesetzt - gut abdichtbar, insbesondere aerosoldicht. Der Rotor ist damit auch zur Zentrifugierung von für den Bediener oder die Umwelt potentiell schädlichen Proben einsetzbar, da auch im Falle eines Gefäßbruchs keine Stoffe aus dem Aufnahmebereich entweichen und der Rotor samt verriegeltem Deckel aus der Zentrifuge entfernt werden kann. Dies erweitert den Einsatzbereich des Rotors beträchtlich.

[0023] Es ist vorteilhaft, 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.

[0024] Bei einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung steht die Handhabe in Wirkverbindung mit einem aktivierbaren Blockierelement, welches in aktiviertem Zustand das Verriegelungselement von Deckel und Rotor in der Verriegelungsposition festlegt. So kann mittels der Handhabe sichergestellt werden, dass der Verriegelungsmechanismus aktiviert bleibt, während der Rotor transportiert wird. Ein unbeabsichtigtes Lösen des Verriegelungsmechanismus während des Tragens und ein Herunterfallen des Rotors werden dadurch vermieden, was die Sicherheit des Rotors erheblich verbessert.

[0025] Sehr günstig ist es, wenn das Lager des Verriegelungsmechanismus in einem an der Oberseite des Deckels konzentrisch zum Deckel angeordneten und mit diesem fest verbundenen Lagerkörper, insbesondere in Form eines Zylinders, eingebracht ist. Der Verriegelungsmechanismus gewinnt dadurch weiter an Stabilität.

[0026] Es ist zweckmäßig, dass die Handhabe konzentrisch zum Lagerkörper angeordnet und relativ zum Lagerkörper bewegbar gelagert ist. So kann der Handhabe eine zusätzliche Funktion zugewiesen werden, die sie erfüllt, wenn sie relativ zum Lagerkörper bewegt 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.

[0027] 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.

[0028] 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 koaxial zueinander. Dies erspart dem Bediener eine zusätzliche Bewegung und erleichtert daher die Bedienung des Rotors.

[0029] 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.

[0030] 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.

[0031] 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 De-

ckel 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.

[0032] 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.

[0033] Weitere Vorteile, Merkmale und Anwendungsmöglichkeiten der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung in Verbindung mit den in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen.

[0034] 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:

- 25 Fig. 1 eine seitliche Schnittansicht eines erfindungsgemäßen Rotors mit aufgesetztem Deckel und aktivierter Verriegelung des Deckels;
- 30 Fig. 2a eine seitliche Schnittansicht des in Fig. 1 gezeigten Deckels mit aktivierter Verriegelung und deaktivierter Blockierung;
- Fig. 2b eine seitliche Schnittansicht des Deckels mit aktivierter Verriegelung und aktivierter Blockierung;
- 35 Fig. 2c eine seitliche Schnittansicht des Deckels mit deaktivierter Verriegelung und deaktivierter Blockierung;
- 40 Fig. 3 eine seitliche Schnittansicht des in Fig. 1 gezeigten Rotors mit abgenommenem Deckel sowie des Rotoraufnahmebereichs der Antriebswelle einer Zentrifuge (Schnitt durch Rotorachse);
- 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, und
- 55 Fig. 5 eine seitliche Schnittansicht einer erfindungsgemäßen Zentrifuge.

[0035] Fig. 1 zeigt eine seitliche Schnittansicht eines erfindungsgemäßen Rotors 10 mit aufgesetztem Deckel 40 und aktivierter Verriegelung des Deckels 40.

[0036] 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 Aufnahmeraum 18 des Rotors 10 hervor.

[0037] 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.

[0038] Oberhalb der Verschlusskugel 22 ist im Aufnahmeraum 18 konzentrisch zur Rotorachse R ein Absatz 35 ausgebildet, auf dem ebenfalls konzentrisch ein Rotorzapfen 34 angeordnet ist, 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.

[0039] Auf den Rotor 10 ist ein Deckel 40 aufgebracht, der den Aufnahmeraum 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. Die axiale Erstreckung der Vertiefung 42 ist so bemessen, dass die zum Rotorsitz 20 weisende Stirnseite 42b der Vertiefung 42 im auf den Rotor 10 aufgebrachten Zustand des Deckels 40 unmittelbar bis an eine Stirnseite 35a des Absatzes 35 reicht. Durch eine in die Stirnseite 35a des Absatzes 35 eingebrachte Dichtung 43 sind der Deckel 40 und der Absatz 35 gegeneinander abgedichtet, so dass im Falle eines Gefäßbruchs oder Ähnliches ein Austreten von Probenmaterial aus dem Aufnahmeraum 18 in die Handhabe 44 und in Folge in die Umgebung verhindert wird.

[0040] 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 verjüngt 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.

[0041] 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.

[0042] 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 verklebmt 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 Strebene 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.

[0043] 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 De-

ckel 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.

[0044] Mit der relativen Lageänderung der Wandung 48 wird ein am in Richtung des Aufnahmeraums 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.

[0045] 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 aufgebrauchte 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.

[0046] 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.

[0047] 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.

[0048] Auf Grund der im Wesentlichen axialen Ausbildung und Anordnung der Kipphebel 50 eröffnen sich zahlreiche Möglichkeiten zur Ausgestaltung der Verriegelung von Deckel 40 und Rotor 10. Beispielsweise können der Rotorzapfen 34 deutlich kompakter und die Vertiefung 42 des Deckels 40 länger ausgeführt werden, so dass bei abgenommenen Deckel mehr Platz im Aufnahmeraum 18 für Probenbehälter 16 gewonnen wird, wel-

che dann einfacher aus den Rotor aus- und in den Rotor eingebracht werden können. Auch können die Länge der Kipphebel 50 und das Längenverhältnis eines dem Betätigungselement 56 zugeordneten Schenkels und eines dem Rastelement 58 zugeordneten Schenkels zueinander verändert und an die jeweiligen Gegebenheiten angepasst werden. In jedem Fall ist der Deckel 40 durch den Eingriff eines im Deckel gelagerten Rastelements 58 in eine in den Rotor 10 eingebrachte Ausnehmung 34b fest mit dem Rotor 10 verriegelt, und die Verriegelung kann über oberhalb des Deckels 40 an einer für den Bediener bequem erreichbaren Position angeordnete Betätigungselemente 56 gelöst werden.

[0049] Fig. 3 zeigt eine seitliche Schnittansicht des Rotors 10 - gegenüber den Fig. 2a bis 2c um 90° gedreht - in Explosionsdarstellung mit abgenommenem Deckel 40 sowie eines Auflagers 106 einer Zentrifuge 100, wie es schematisch auch in Fig. 5 dargestellt ist.

[0050] 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.

[0051] 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 Sperreinheit 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.

[0052] 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.

[0053] 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.

[0054] 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 heraustritt, 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.

[0055] 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.

[0056] 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.

[0057] 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.

[0058] 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.

[0059] Das freie Ende des ersten Abschnitts 76 ist als Druckknopf 82 ausgebildet, der im nicht betätigten Zustand vollständig aus dem Lagereinsatz 70 hervorsteht 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.

[0060] 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.

[0061] 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.

[0062] 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 hervorsteht. 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.

[0063] 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.

[0064] 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 22, 24, 26, 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.

[0065] Fig. 5 zeigt eine seitliche Schnittansicht einer erfindungsgemäßen Zentrifuge 100, wobei zur besseren Übersichtlichkeit auf die Darstellung eines Gehäuses und eines Bodens verzichtet wird.

[0066] 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.

[0067] 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.

[0068] 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

[0069]

10	Rotor
12	Rotorkopf
12a	Mantelfläche
12b	Unterseite
14	Aufnahmen

16	Probenbehälter
16a	Verschlusskappen
18	Aufnahmeaum
20	Rotorsitz
5 20a	erster Abschnitt
20b	zweiter Abschnitt
20c	Begrenzungsfläche
22	Verschlusskugel
24	Feder
10 26	Sperreinheit
28	Verbindungsring
30	Sperrfedern
30a	Sperrlemente
32	Bohrung
15 32a	erster Absatz
32b	zweiter Absatz
34	Rotorzapfen
34a	Außenkontur
34b	Nut
20 35	Absatz
35a	Stirnseite
36	Entriegelungsdorn
36a	erster Absatz
36b	zweiter Absatz
25 38	freies Ende
40	Deckel
42	Vertiefung
42a	Öffnung
42b	Stirnseite
30 43	Dichtung
44	Handhabe
45	Griffstücke
46	Lagerkörper
46a	Ausnehmung
35 47	Innenraum
48	Wandung
48a	Ausnehmung
48b	Vorsprung
49	freies Ende
40 49a	Absatz
50	Kipphebel
52	Verdickung
54	Strebe
56	Betätigungselement
45 58	Rastelement
60	Ausnehmung
62	Federn
70	Lagereinsatz
72	Bohrung
50 72a	Öffnung
74	Betätigungsstift
76	erster Abschnitt
78	zweiter Abschnitt
80	Absatz
55 82	Druckknopf
100	Zentrifuge
102	Motor
104	Welle

106	Auflager
108	Widerlagereinsatz
110	Öffnung
112	Innenkontur
114	Innenbereich
E	Entnahmerichtung
R	Rotorachse
h_D	Höhe des Druckknopfs
s_B	Aktivierungsstrecke des Betätigungsstifts
ss	Aktivierungsstrecke der Sperreinheit

Patentansprüche

1. Rotor (10) einer Zentrifuge (100) mit einer Rotorachse (R), einem Aufnahmeraum (18) für zu zentrifugierende Proben, einem Deckel (40), der den Aufnahmeraum (18) nach oben begrenzt, konzentrisch zum Rotor angeordnet ist und auf seiner dem Aufnahmeraum (18) entfernt gelegenen Seite eine Handhabe (44) zum Tragen von Rotor und Deckel (40) aufweist, und einem Verriegelungsmechanismus von Deckel (40) und Rotor, der in einem Lager (52, 54) im Deckel (40) gelagert ist, wobei der Verriegelungsmechanismus (50, 34b) ein zwischen einer Verriegelungsposition und einer Entriegelungsposition bewegbares Verriegelungselement (50) umfasst, welches ein Betätigungselement (56) und ein Rastelement (58) aufweist, wobei das Betätigungselement (56) und das Rastelement (58) bezogen auf die Rotorachse (R) axial voneinander beabstandet angeordnet sind **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verriegelungselement (50) durch einen Kipphebel gebildet ist, an dessen oberem Ende das Betätigungselement (56) angeordnet ist und an dessen unterem Ende das Rastelement (58), wobei dessen Schwenkachse senkrecht zur Rotorachse (R) ausgerichtet ist.
2. Rotor nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Rastelement (58) in der Verriegelungsposition in eine Ausnehmung des Rotors eingreift, und/oder dass der Verriegelungsmechanismus (50, 34b) mehrere Verriegelungselemente (50) aufweist, welche gleich ausgebildet und zur Rotorachse (R) in einer Höhe und symmetrisch zueinander angeordnet sind.
3. Rotor nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schwenkachse das Verriegelungselement (50) in das Betätigungselement (56) und das Rastelement (58) unterteilt.
4. Rotor nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Rastelement (58) und das Betätigungselement (56) die gleiche Länge aufweisen.
5. Rotor nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Aufnahmeraum (18) ein Zapfen (34) koaxial zur Rotorachse (R) angeordnet ist, in dem zumindest eine Ausnehmung (34b) für den Eingriff des oder der Rastelemente (58) vorgesehen ist, insbesondere ist die am Zapfen (34) vorgesehene Ausnehmung (34b) durch eine Ringnut gebildet ist.
6. Rotor nach einem der Ansprüche 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zapfen (34) durch eine Öffnung (42a) im Deckel (40) hindurch zumindest bereichsweise in die Handhabe (44) eingreift.
7. Rotor nach Anspruch 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zapfen (34) konisch ausgebildet ist und sich zu seinem freien Ende hin verjüngt, insbesondere dass der Zapfen (34) auf einem koaxialen Absatz (35) angeordnet ist, auf dem eine den Zapfen (34) umgebende Dichtung (43) angebracht ist, dass im verriegelten Zustand der Deckel (40) auf der Dichtung (43) aufliegt und dass die Dichtung (43) den Aufnahmeraum (18) des Rotors gegen den Zapfen (34) sowie die Öffnung (42a) im Deckel (40) abdichtet.
8. Rotor nach einem der einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verriegelungselement (50) in Richtung Verriegelungsposition federbelastet ist, und/oder dass die Handhabe (44) in Wirkverbindung steht mit einem aktivierbaren Blockierelement (48b), welches in aktiviertem Zustand das Verriegelungselement (50) von Deckel (40) und Rotor in der Verriegelungsposition festlegt.
9. Rotor nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Lager (52, 54) des Verriegelungsmechanismus (50, 34b) in einem an der Oberseite des Deckels (40) konzentrisch zum Deckel (40) angeordneten und mit diesem fest verbundenen Lagerkörper (46), insbesondere in Form eines Zylinders, eingebracht ist.
10. Rotor nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Handhabe (44) konzentrisch zum Lagerkörper (46) und relativ zum Lagerkörper (46) bewegbar gelagert ist.
11. Rotor nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Handhabe (44) mit dem aktivierbaren Blockierelement (48b) einstückig ausgebildet ist, wobei die Handhabe (44) mit dem Blockierelement (48b) auf dem Lagerkörper (46) zwischen einer das Verriegelungselement (50) in der Verriegelungsposition blockierenden ersten Position und einer das Verriegelungselement (50) freigebenden zweiten Position bewegbar ist, wobei nur in

der zweiten Position das Verriegelungselement (50) aus der Verriegelungsposition in die Entriegelungsposition bewegbar ist.

12. Rotor nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verschiebung der Handhabe (44) auf dem Lagerkörper (46) entlang der Rotorachse (R) von der ersten Position in die zweite Position und vice versa erfolgt, und/oder 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.
13. Rotor nach einem der Ansprüche 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Handhabe (44) in Richtung des Deckels (40) federbelastet ist.
14. Rotor nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Sperrvorrichtung (22, 24, 26) zur Festlegung des Rotors relativ zu einer Antriebswelle (104) einer Zentrifuge (100) vorgesehen ist, wobei die Sperrvorrichtung (22, 24, 26) durch den auf den Rotor aufgebrauchten Deckel (40) betätigbar ist.
15. Zentrifuge (100) aufweisend einen Antrieb (102) und eine Antriebswelle (104), an deren freiem Ende ein Auflager (106) vorgesehen ist, auf welchem ein Rotor nach einem der vorangehenden Ansprüche mit seinem Sitz (20) aufliegt.

Claims

1. Rotor (10) of a centrifuge (100) having a rotor axis (R), a receiving space (18) for samples to be centrifuged, a lid (40) that upwardly delimits said receiving space (18), is concentrically mounted relative to said rotor and has, on its side remote from said receiving space (18), a handle (44) for carrying said rotor and said lid (40), and a locking mechanism of lid (40) and rotor, which mechanism is mounted in a support (52, 54) in the lid (40), said locking mechanism (50, 34b) comprising a locking element (50) adapted to be movable between a locking position and an unlocking position and which has an actuating member (56) and a latching member (58), said actuating member (56) and said latching member (58) being axially spaced from each other relative to said rotor axis (R), **characterized in that** said locking element (50) is formed by a rocker arm which has said actuating member (56) mounted on its upper end and said latching member (58) mounted on its lower end, with its pivot axis being aligned perpendicular to said rotor axis (R).

2. Rotor according to claim 1, **characterized in that** said latching element (58), in a locking position thereof, engages a recess of said rotor, and/or said locking mechanism (50, 34b) has plural locking elements (50) which are of identical design and arranged at the same height level relative to said rotor axis (R) as well as symmetrically to each other.
3. Rotor according to one of the preceding claims, **characterized in that** the pivot axis subdivides said locking element (50) into said actuating member (56) and said latching member (58).
4. Rotor according to one of the preceding claims, **characterized in that** said latching member (58) and said actuating member (56) are of the same length.
5. Rotor according to one of the preceding claims, **characterized in that** in the receiving chamber (18), a pin (34) is coaxially mounted relative to said rotor axis (R), which pin (34) has at least one recess (34b) for engaging said one or plural latching member(s) (58), with the recess (34b) provided in the pin (34) being more specifically formed by an annular groove.
6. Rotor according to one of claims 4 or 5, **characterized in that** said pin (34) at least partly engages the handle (44) through an aperture (42a) in the lid (40).
7. Rotor according to claims 4 to 6, **characterized in that** said pin (34) is conical in design and tapers towards its free end, more specifically that said pin (34) is arranged on a coaxial shoulder (35) on which a seal (43) is mounted that surrounds said pin (34), that said lid (40), in a locked state thereof, abuts on said seal (43), and that said seal (43) is adapted to seal the receiving chamber (18) of the rotor from the pin (34) as well as the aperture (42a) in the lid (40).
8. Rotor according to one of the preceding claims, **characterized in that** said locking element (50) is spring-loaded in the direction of the locking position, and/or that said handle (44) is operatively connected to a blocking element (48b) that can be activated and that, in an activated state thereof, will fix said locking element (50) of the lid (40) and the rotor in the locking position.
9. Rotor according to claim 8, **characterized in that** said support (52, 54) of the locking mechanism (50, 34b) is formed in a bearing body (46), more specifically in the form of a cylinder, that is arranged on the top side of the lid (40) concentrically to the lid (40) and firmly connected thereto.
10. Rotor according to claim 8 or 9, **characterized in that** said handle (44) is concentrically mounted relative to said bearing body (46) and mounted so as

to be movable relative to said bearing body (46).

11. Rotor according to one of claims 8 to 10, **characterized in that** said handle (44) is integrally formed with said activatable blocking element (48b), said handle (44) being adapted to be moved on the bearing body (46), together with said blocking element (48b), between a first position which blocks said locking element (50) in the locking position, and a second position which releases said locking element (50), wherein it is only possible in said second position to move said locking element (50) from the locking position to the releasing position.
12. Rotor according to claim 11, **characterized in that** said handle (44) is moved on the bearing body (46) along said rotor axis (R) from the first position to the second position and vice versa, and/or that moving said handle (44) with the blocking element (48b) away from said lid (40) corresponds to a movement to a first position, and moving said handle (44) with the blocking element (48b) towards said lid (40) corresponds to a movement to a second position.
13. Rotor according to one of claims 11 or 12, **characterized in that** said handle (44) is spring-loaded in the direction of said lid (40).
14. Rotor according to one of the preceding claims, **characterized in that** a blocking device (22, 24, 26) is provided for fixing the rotor relative to a drive shaft (104) of a centrifuge (100), which blocking device (22, 24, 26) can be operated via said lid (40) fitted on the rotor.
15. Centrifuge (100) comprising a drive (102) and a drive shaft (104) which latter has a support (106) provided on a free end thereof, with the seat (20) of a rotor of the type claimed in one of the preceding claims resting on said support (106).

Revendications

1. Rotor (10) d'une centrifugeuse (100) comprenant un axe de rotor (R), un espace de logement (18) pour les échantillons à centrifuger, un couvercle (40), qui délimite l'espace de logement (18) vers le haut et qui est agencé de manière concentrique par rapport au rotor, et qui présente sur sa face éloignée de l'espace de logement (18) une poignée (44) pour le transport du rotor et du couvercle (40), et un mécanisme de verrouillage du couvercle (40) et du rotor, qui est monté dans le couvercle (40) dans un palier (52, 54), dans lequel le mécanisme de verrouillage (50, 34b) comporte un élément de verrouillage (50) qui peut se déplacer entre une position de verrouillage et une position de déverrouillage et qui comprend

un élément d'actionnement (56) et un élément d'encliquetage (58), dans lequel l'élément d'actionnement (56) et l'élément d'encliquetage (58) sont espacés l'un de l'autre axialement par rapport à l'axe de rotor (R), **caractérisé en ce que** l'élément de verrouillage (50) est formé par un culbuteur à l'extrémité supérieure duquel l'élément d'actionnement (56) est agencé et à l'extrémité inférieure duquel l'élément d'encliquetage (58) est agencé, dans lequel l'axe de pivotement dudit culbuteur est orienté perpendiculairement à l'axe de rotor (R).

2. Rotor selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'élément d'encliquetage (58), dans la position de verrouillage, s'insère dans un évidement du rotor, et/ou **en ce que** le mécanisme de verrouillage (50, 34b) comprend plusieurs éléments de verrouillage (50), lesquels sont identiques et lesquels sont agencés à une certaine hauteur par rapport à l'axe de rotor (R) et de manière symétrique les uns par rapport aux autres.
3. Rotor selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'axe de pivotement divise l'élément de verrouillage (50) dans l'élément d'actionnement (56) et l'élément d'encliquetage (58).
4. Rotor selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'élément d'encliquetage (58) et l'élément d'actionnement (56) présentent la même longueur.
5. Rotor selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** un tourillon (34), dans lequel est ménagé au moins un évidement (34b) pour l'insertion de l'élément ou des éléments d'encliquetage (58), est agencé coaxialement à l'axe de rotor (R) dans l'espace de logement (18), l'évidement (34b) ménagé sur le tourillon (34) est formé en particulier par une rainure annulaire.
6. Rotor selon l'une quelconque des revendications 4 ou 5, **caractérisé en ce que** le tourillon (34) s'insère au moins partiellement dans la poignée (44) par une ouverture (42a) dans le couvercle (40).
7. Rotor selon l'une des revendications 4 à 6, **caractérisé en ce que** le tourillon (34) est conique et rétrécit en direction de son extrémité libre, en particulier **en ce que** le tourillon (34) est agencé sur une partie en retrait coaxiale (35) sur laquelle est monté un joint (43) entourant le tourillon (34), **en ce que**, une fois verrouillé, le couvercle (40) repose sur le joint (43) et **en ce que** le joint (43) étanchéifie l'espace de logement (18) du rotor vis-à-vis du tourillon (34) ainsi que l'ouverture (42a) dans le couvercle (40).

8. Rotor selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'élément de verrouillage (50) est sollicité par un ressort en direction de la position de verrouillage, et/ou **en ce que** la poignée (44) est en liaison fonctionnelle avec un élément de blocage (48b) activable, lequel, une fois activé, immobilise l'élément de verrouillage (50) du couvercle (40) et du rotor dans la position de verrouillage.
9. Rotor selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** le palier (52, 54) du mécanisme de verrouillage (50, 34b) est introduit dans un corps de palier (46), prenant en particulier la forme d'un cylindre, agencé sur la face supérieure du couvercle (40) de manière concentrique par rapport au couvercle (40) et relié fixement à celui-ci.
10. Rotor selon la revendication 8 ou 9, **caractérisé en ce que** la poignée (44) est montée de manière concentrique par rapport au corps de palier (46) et de manière à pouvoir se déplacer par rapport au corps de palier (46).
11. Rotor selon l'une quelconque des revendications 8 à 10, **caractérisé en ce que** la poignée (44) est réalisée d'une seule pièce avec l'élément de blocage (48b) activable, dans lequel la poignée (44) peut se déplacer avec l'élément de blocage (48b) sur le corps de palier (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), dans lequel l'élément de verrouillage (50) ne peut être déplacé de la position de verrouillage dans la position de déverrouillage que dans la deuxième position,
12. Rotor selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** le coulissement de la poignée (44) sur le corps de poignée (46) est réalisé le long de l'axe de rotor (R) de la première position dans la deuxième position et vice versa, et/ou **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.
13. Rotor selon l'une quelconque des revendications 11 ou 12, **caractérisé en ce que** la poignée (44) est sollicitée par un ressort en direction du couvercle (40).
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 un arbre d'entraînement (104) d'une centrifugeuse (100), dans lequel le dispositif d'arrêt (22, 24, 26) peut être actionné par le couvercle (40) appliqué sur le rotor.
15. Centrifugeuse (100) comprenant un entraînement (102) et un arbre d'entraînement (104) à l'extrémité libre duquel un support (106) est prévu, sur lequel un rotor selon l'une quelconque des revendications précédentes repose avec son siège (20).

40

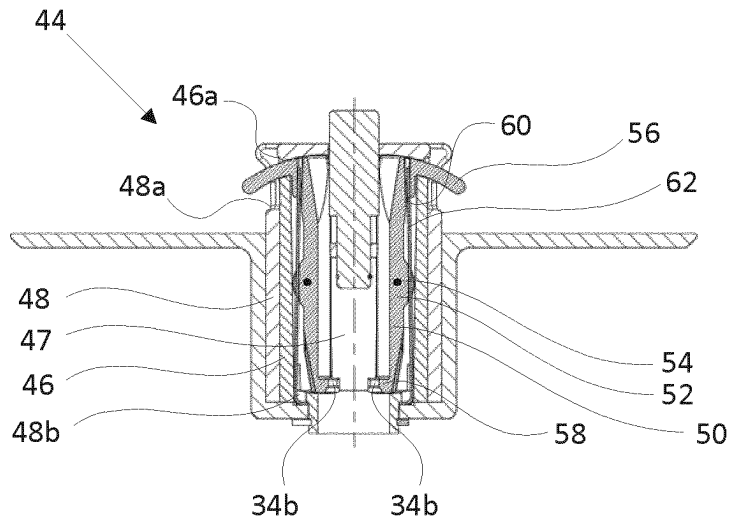


Fig. 2a

40

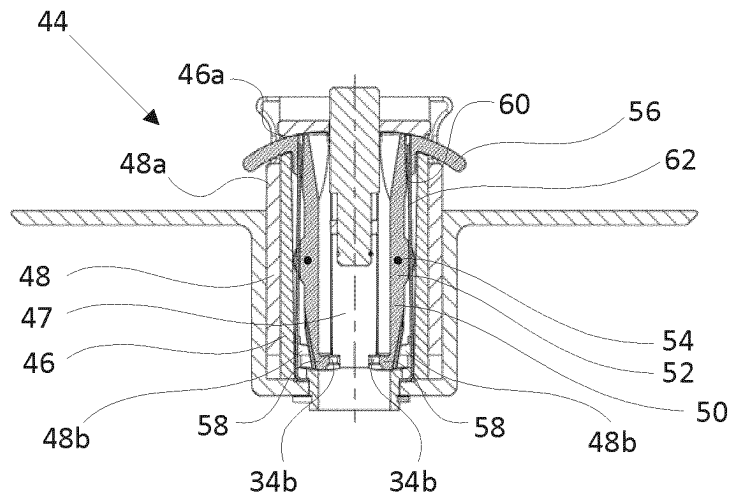


Fig. 2b

40

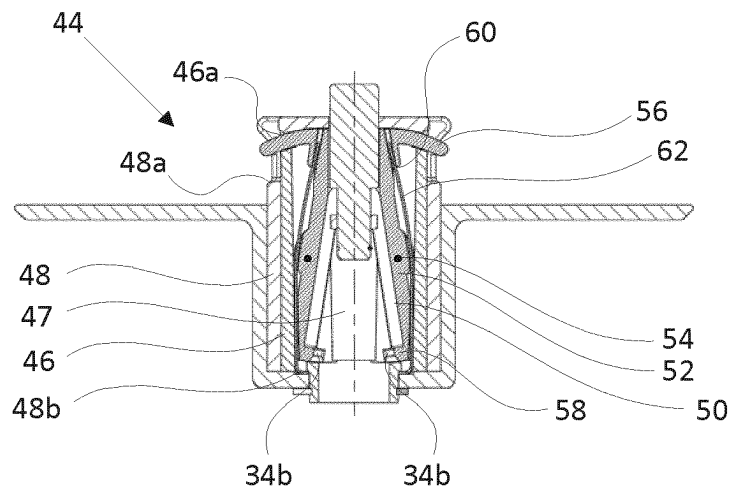


Fig. 2c

III a

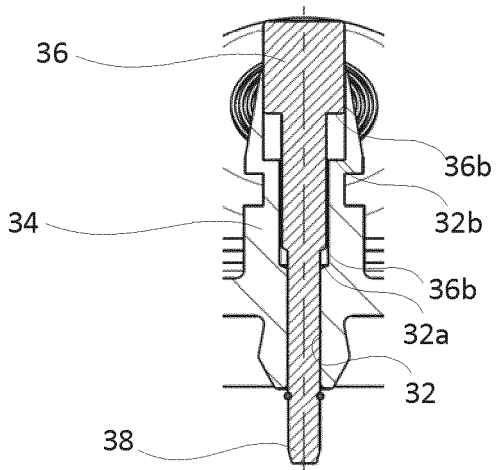


Fig. 3a

26

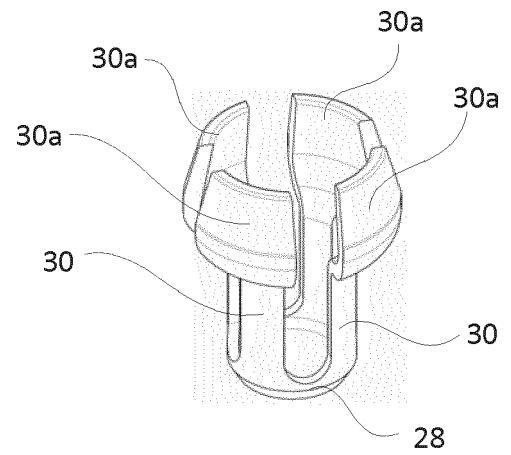


Fig. 3b

10

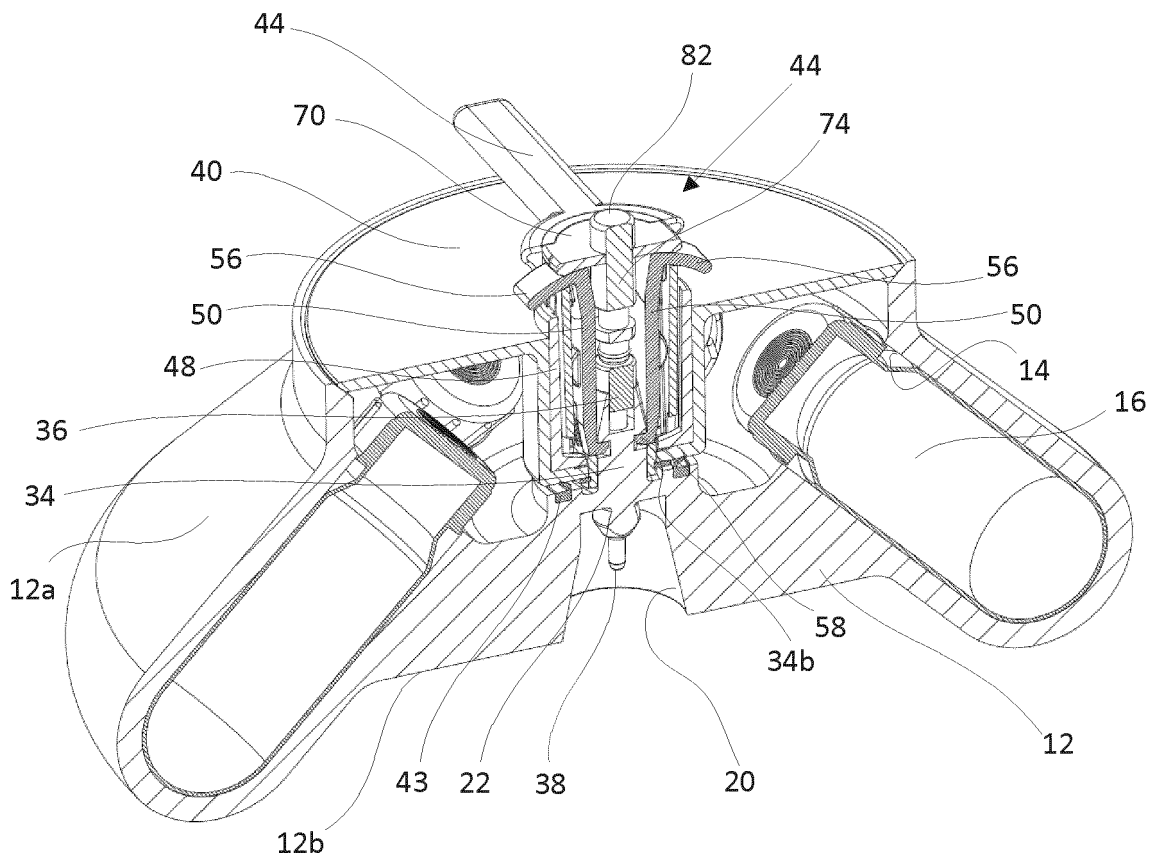


Fig. 4

100

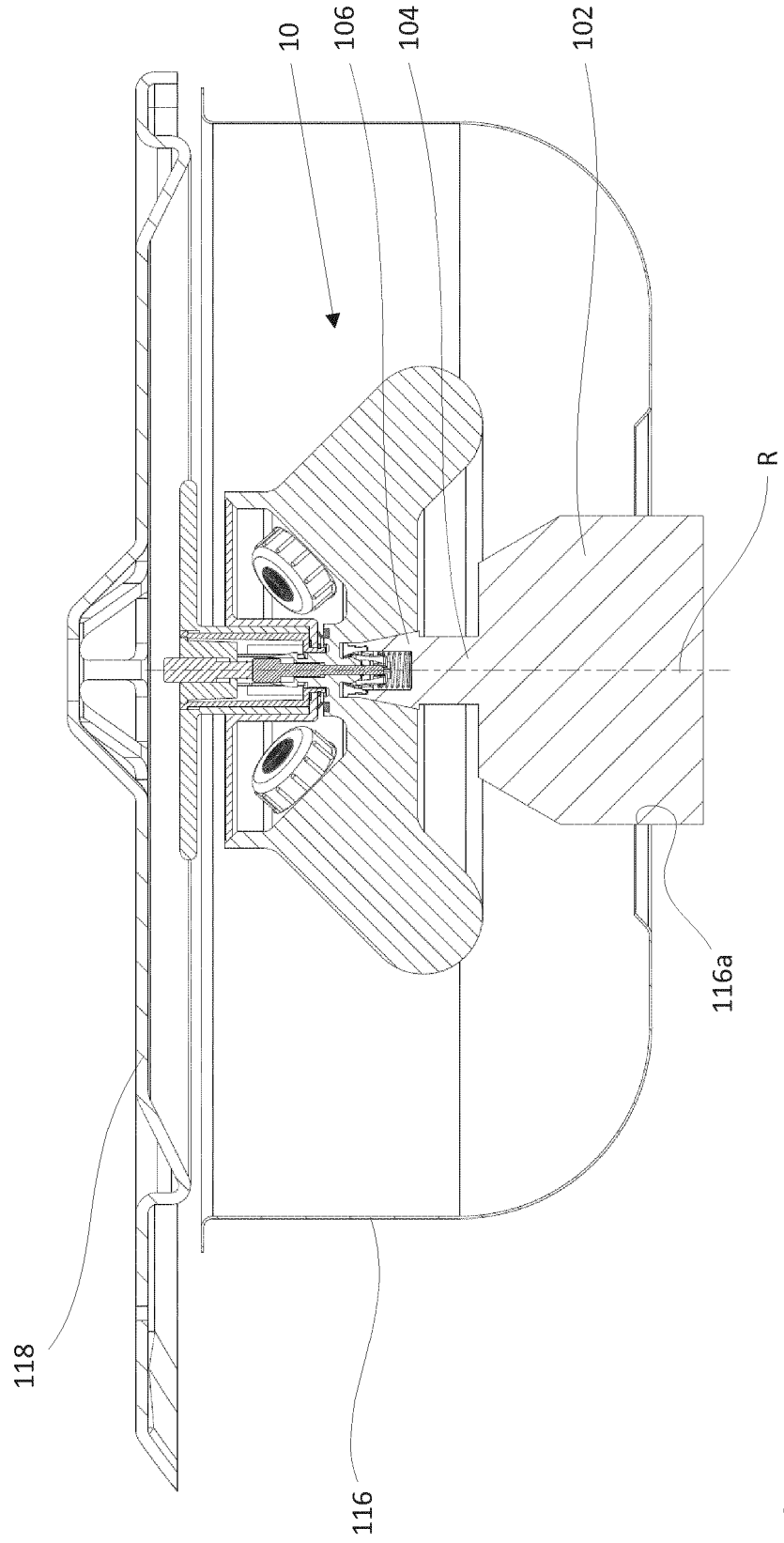


Fig. 5

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

- DE 102005014218 B4 [0003]
- US 4822331 A [0007]