(19) Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2017 130 786 A1** 2019.06.27

(12) # Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2017 130 786.9**
(22) Anmeldetag: **20.12.2017**
(43) Offenlegungstag: **27.06.2019**

(51) Int Cl.: ***B04B 9/00*** (2006.01)
B04B 7/02 (2006.01)

(71) Anmelder:
Eppendorf AG, 22339 Hamburg, DE

(74) Vertreter:
Patentanwaltskanzlei Dr. Hecht, 04109 Leipzig, DE

(72) Erfinder:
Knospe, Christoph, 22339 Hamburg, DE; Kühnert, Steffen, 22339 Hamburg, DE

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	**10 2014 112 501**	**A1**
WO	**2007/ 134 624**	**A1**
JP	**H05- 345 149**	**A**

Eppendorf AG: Produkte und Applikationen für das Labor. Ausgabe 2005. S. 101-106. - Firmenschrift

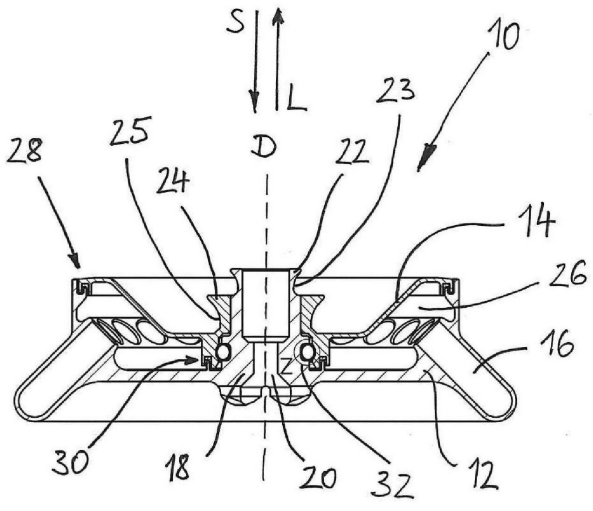
Norm DIN EN 10270-3 2012-01-00. Stahldraht für Federn - Teil 3: Nichtrostender Federstahldraht; Deutsche Fassung EN 10270-3: 2011. S. 1-24.

Rechercheantrag gemäß § 43 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Zentrifugenrotor**

(57) Zusammenfassung: Mit der vorliegenden Erfindung wird ein Zentrifugenrotor (10) bereitgestellt, bei dem der Verschluss (32) zwischen dem Unterteil (12) des Zentrifugenrotors (10) und dem Deckel (14) so verbessert wurde, dass eine echte Einhandbedienbarkeit ermöglicht wird. Insbesondere ist der Verschluss (32) mit nur einer Hand verschließbar und wieder lösbar. Dabei ist der Verschluss (32) konstruktiv einfacher und auch kostengünstiger herstellbar.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Zentrifugenrotor nach dem Oberbegriff von Anspruch 1.

[0002] Zentrifugenrotoren werden in Zentrifugen, insbesondere Laborzentrifugen, dazu eingesetzt, um die Bestandteile von darin zentrifugierten Proben unter Ausnutzung der Massenträgheit zu trennen. Dabei werden zur Erzielung hoher Entmischungsraten immer höhere Rotationsgeschwindigkeiten eingesetzt. Laborzentrifugen sind dabei Zentrifugen, deren Rotoren bei vorzugsweise mindestens 3.000, bevorzugt mindestens 10.000, insbesondere mindestens 15.000 Umdrehungen pro Minute arbeiten und zumeist auf Tischen platziert werden. Um sie auf einem Arbeitstisch platzieren zu können, weisen sie insbesondere einen Formfaktor von weniger als 1 m × 1 m × 1 m auf, ihr Bauraum ist also beschränkt. Vorzugsweise ist dabei die Gerätetiefe auf max. 70 cm beschränkt.

[0003] Zumeist ist vorgesehen, dass die Proben bei bestimmten Temperaturen zentrifugiert werden. Beispielsweise dürfen Proben, die Eiweiße und dgl. organische Substanzen enthalten, nicht überhitzt werden, so dass die Obergrenze für die Temperierung solcher Proben standardmäßig im Bereich von +40°C liegt. Andererseits werden bestimmte Proben standardmäßig im Bereich +4°C (die Anomalie des Wassers beginnt bei 3,98°C) gekühlt.

[0004] Neben solchen vorbestimmten Höchsttemperaturen von beispielsweise ca. +40°C und Standarduntersuchungstemperaturen wie beispielsweise +4°C sind auch weitere Standarduntersuchungstemperaturen vorgesehen, wie beispielsweise bei +11°C, um bei dieser Temperatur zu prüfen, ob die Kälteanlage der Zentrifuge unterhalb Raumtemperatur geregelt läuft. Andererseits ist es aus Arbeitsschutzgründen notwendig, ein Anfassen von Elementen zu verhindern, die eine Temperatur von größer gleich +60°C aufweisen.

[0005] Zur Temperierung können grundsätzlich aktive und passive Systeme verwendet werden. Aktive Kühlungssysteme besitzen einen Kältemittelkreislauf, der den Zentrifugenkessel temperiert, wodurch indirekt der Zentrifugenrotor und die darin aufgenommenen Probenbehälter gekühlt werden.

[0006] Passive Systeme basieren auf einer abluftunterstützten Kühlung bzw. Belüftung. Diese Luft wird direkt an dem Zentrifugenrotor vorbei geführt, wodurch eine Temperierung erfolgt. Die Luft wird dabei durch Öffnungen in den Zentrifugenkessel gesaugt, wobei das Ansaugen selbständig durch die Drehung des Zentrifugenrotors erfolgt.

[0007] Die zu zentrifugierenden Proben werden in Probenbehältern gelagert und diese Probenbehälter mittels des Zentrifugenrotors rotatorisch angetrieben. Dabei werden die Zentrifugenrotoren üblicherweise mittels einer senkrechten Antriebswelle, die von einem elektrischen Motor angetrieben wird, in Rotation versetzt. Es gibt verschiedene Zentrifugenrotoren, die je nach Anwendungszweck eingesetzt werden. Dabei können die Probenbehälter die Proben direkt enthalten oder in den Probenbehältern sind eigene Probenbehältnisse eingesetzt, die die Probe enthalten, so dass in einem Probenbehälter eine Vielzahl von Proben gleichzeitig zentrifugiert werden können.

[0008] Ganz allgemein weisen solche Zentrifugenrotoren üblicherweise ein Unterteil und einen Deckel auf, wobei im geschlossenen Zustand des Deckels sich zwischen Unterteil und Deckel ein Innenraum ausbildet, in dem die Probengefäße angeordnet werden können, um die Proben in einer geeigneten Zentrifuge zu zentrifugieren. Wenn die Probengefäße unter einem fest vorgegebenen Winkel in dem Zentrifugenrotor angeordnet sind, dann handelt es sich um einen sogenannten Festwinkelrotor.

[0009] Zur Verbindung mit der Zentrifuge ist das Unterteil üblicherweise mit einer Nabe versehen, die mit der Motor getriebenen Antriebswelle der Zentrifuge koppelbar ist.

[0010] Der Deckel wiederum ist mit dem Unterteil normalerweise verschließbar ausgebildet.

[0011] Üblicherweise erfolgt eine aerosoldichte Abdichtung zwischen dem Deckel und dem Unterteil, wobei beispielsweise der Festwinkelrotor FA-45-48-11 der Firma Eppendorf®, der beispielsweise in der Laborzentrifuge 5430 R der Firma Eppendorf® einsetzbar ist, einen diskusartigen Deckel aufweist, in dem eine radial nach außen offene Nut angeordnet ist, wobei die Nut einen O-Ring als Dichtungsmittel beinhaltet. Der Deckel wird beim Schließen in eine korrespondierende etwa senkrecht verlaufende Ausnehmung des Unterteils eingesetzt und nach unten verspannt, wobei der O-Ring zwischen Nut und Seitenwand des Unterteils eingeklemmt wird, um dadurch die Abdichtung zu bewirken. Durch die aerosoldichte Abdichtung können die Zentrifugenbehälter einfach transportiert und manipuliert werden, ohne dass Gefahr besteht, dass die Proben die Zentrifuge oder die Umgebung kontaminieren können.

[0012] Der Verschluss zwischen Deckel und Unterteil kann verschieden ausgebildet sein.

[0013] Bekannt sind zum einen Zentrifugenrotoren, bei denen an dem Deckel eine Verriegelungsmutter freidrehbar angeordnet ist und das Unterteil rings um die Nabe ein entsprechendes Gewinde aufweist. Ein Beispiel für einen solchen Zentrifugenrotor ist das

Modell F-45-32-5-PCR der Fa. Eppendorf®. Zum Verschließen des Deckels auf dem Unterteil muss der Deckel mit der Verriegelungsmutter auf das Gewinde aufgesetzt und verschraubt werden. Hierzu sind zwei Hände erforderlich, nämlich eine Hand, die das Unterteil festhält, und eine Hand, die die Verriegelungsmutter aufsetzt und festzieht. Außerdem müssen zahlreiche Umdrehungen der Verriegelungsmutter vollzogen werden, bis der Verschluss fest ist, was mit einem erhöhten Aufwand verbunden ist.

[0014] Um diesen Aufwand zu verringern, sind schon Zentrifugenrotoren bekannt, bei denen eine Art Bajonettverschluss verwendet wird, so dass nur noch etwa eine halbe Umdrehung einer entsprechenden Verriegelungsmutter vollzogen werden muss, bis der Verschluss fest ist. Ein Beispiel für einen solchen Zentrifugenrotor ist das Modell FA-45-18-11 der Fa. Eppendorf®. Der Verschluss ist dabei in der Form eines Bewegungsgewindes realisiert, dessen Steigungswinkel so gewählt ist, dass die Verriegelungsmutter mit ihren Verriegelungsnocken aufgrund des Eigengewichts des Deckels selbsttätig bis kurz vor die Verschlussposition rotiert. Außerdem ist mit Hilfe einer gummielastischen Abdichtung eine formschlüssige Arretierung verwirklicht, so wie es in der EP 2 024 097 A1 beschrieben ist. Dadurch muss der Deckel mit einer Hand nur noch aufgesetzt werden, wonach die Verriegelungsmutter sich selbsttätig bis vor die Verriegelungsposition dreht. Dann muss die Verriegelungsmutter nur noch um einige Grad weitergedreht werden, um die Arretierung vorzunehmen, wobei die gummielastische Abdichtung zusammen mit einem Rücksprung in der Bajonettverschluss-Kulisse gegenüber dem Verriegelungsnocken die Arretierung bewirkt. Allerdings sind für diesen letzten Schritt auch zwei Hände erforderlich.

[0015] Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, den Zentrifugenrotor in Bezug auf den Verschluss zwischen dem Unterteil des Zentrifugenrotors und dem Deckel so zu verbessern, dass eine echte Einhandbedienbarkeit ermöglicht wird. Insbesondere soll der Verschluss mit nur einer Hand verschließbar und wieder lösbar sein. Vorzugsweise soll der Verschluss konstruktiv einfacher und auch kostengünstiger herstellbar sein.

[0016] Diese Aufgabe wird gelöst mit dem erfindungsgemäßen Zentrifugenrotor nach Anspruch 1. Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen und in der nachfolgenden Beschreibung zusammen mit den Figuren angegeben.

[0017] Erfinderseits wurde erkannt, dass diese Aufgabe in überraschender Art und Weise dadurch besonders einfach gelöst werden kann, wenn der Verschluss durch eine Vertiefung und ein korrespondierendes Federelement ausgebildet ist. Das Federelement kann dabei selbst eine Federwirkung bereitstellen oder es kann auch ein Element sein, das federnd gelagert ist. Durch die Federwirkung kann der Verschluss leicht verschlossen und wieder geöffnet werden.

[0018] Der erfindungsgemäße Zentrifugenrotor weist also ein Unterteil und einen Deckel auf, wobei der Zentrifugenrotor eine Drehachse aufweist, wobei der Deckel auf das Unterteil entlang der Drehachse in einer Schließrichtung aufsteckbar und entlang der Drehachse in einer Lösrichtung abnehmbar ist, wobei im geschlossenen Zustand des Deckels ein Verschluss zwischen dem Unterteil und dem Deckel besteht, und zeichnet sich dadurch aus, dass zumindest eines der Elemente Unterteil und Deckel zumindest eine erste Vertiefung aufweist, in die im geschlossenen Zustand des Deckels zumindest ein Federelement eingreift, das an dem anderen der Elemente Deckel und Unterteil angeordnet ist.

[0019] In einer vorteilhaften Weiterbildung ist vorgesehen, dass die erste Vertiefung und das Federelement angepasst sind, eine Clipsverbindung bereitzustellen. Eine solche Clipsverbindung ist eine formschlüssige Rastverbindung, bei der zumindest ein Rastelement elastisch ausgebildet ist. Dadurch lässt sich der Verschluss besonders einfach und ohne weitere das Federelement betätigenden Teile betätigen.

[0020] In einer vorteilhaften Weiterbildung ist vorgesehen, dass die erste Vertiefung sich senkrecht zur Drehachse öffnend ausgebildet ist. Dadurch ist der Verschluss im Rahmen der Zentrifugation keinen lösenden axialen Kräften ausgesetzt, wodurch es keine Momente zum Lösen des Verschlusses gibt und er dadurch besonders sicher ist. Durch eine besondere Formgebung und/oder Lage der ersten Nut kann zusätzlich erreicht werden, dass der Deckel einer sich ausbildenden verschließenden axialen Kraft ausgesetzt wird, durch die er auf das Unterteil gedrückt wird. Beispielsweise könnte die Nut asymmetrisch ausgebildet sein, mit einer gegenüber der Drehachse mehr senkrechten Ausbildung der Seitenwand in Lösrichtung und einer gegenüber der Drehachse mehr geneigten Ausbildung der Seitenwand in Schließrichtung. Andererseits kann die Nut auch gegenüber dem Federelement leicht in Lösrichtung versetzt angeordnet sein, so dass das Federelement die Nut in Schließrichtung vorspannt.

[0021] In einer vorteilhaften Weiterbildung ist vorgesehen, dass die erste Vertiefung als erste Ringnut ausgebildet ist. Dann lässt sich der Verschluss für alle azimutalen Ausrichtungen zwischen Deckel und Unterteil betätigen, so dass er sehr komfortabel ist.

[0022] In einer vorteilhaften Weiterbildung ist vorgesehen, dass die erste Vertiefung eine Löshilfe aufweist, die bevorzugt als erste Fase oder Rundung ausgebildet ist, durch die das Federelement beim Ab-

nehmen des Deckels vom Unterteil außer Eingriff mit der ersten Vertiefung gebracht wird. Dadurch kann der Verschluss beim Lösen sehr einfach und damit ohne großen Kraftaufwand betätigt werden.

[0023] In einer vorteilhaften Weiterbildung ist vorgesehen, dass in Bezug auf die Schließrichtung zwischen der ersten Vertiefung und dem Unterteil eine Schließhilfe angeordnet ist, die bevorzugt als zweite Fase oder Rundung ausgebildet ist, durch die das Federelement beim Aufstecken des Deckels auf das Unterteil in Eingriff mit der ersten Vertiefung gebracht wird. Dadurch kann der Verschluss beim Verschließen sehr einfach und damit ohne großen Kraftaufwand betätigt werden.

[0024] In einer vorteilhaften Weiterbildung ist vorgesehen, dass die erste Vertiefung in Bezug auf die Lösrichtung auf der vom Unterteil abgewandten Seite eine dritte Fase oder Rundung aufweist. Dadurch wird das Federelement beim Zentrifugieren in der ersten Vertiefung zentriert, wodurch der Verschluss beim Zentrifugieren noch besser gegen das Einwirken axialer Kräfte gesichert ist.

[0025] In einer vorteilhaften Weiterbildung ist vorgesehen, dass die erste und/oder die zweite und/oder die dritte Fase in Bezug auf die Drehachse einen Winkel im Bereich 30° bis 80°, bevorzugt 45° bis 75°, insbesondere 60° aufweist. Bei diesen Winkeln ist eine besonders gute jeweilige Funktion gewährleistet. Anstelle einer Fase kann allerdings auch eine Rundung verwendet werden, wobei die Rundung als konkave oder konvexe Rundung ausgebildet sein kann.

[0026] In einer vorteilhaften Weiterbildung ist vorgesehen, dass das Federelement als Ringelement, bevorzugt als Ringfeder, insbesondere als Diametralfeder ausgebildet ist. Dadurch wird ein allseitig besonders sicherer Verschluss bereitgestellt. Durch die Diametralfeder ist der Verschluss zugleich besonders leichtgängig und sicher. Anstelle einer Diametralfeder als Ringelement könnte beispielsweise auch ein O-Ring Verwendung finden.

[0027] Unter einem Ringelement wird im Rahmen der vorliegenden Erfindung ein sich rings um die Drehachse erstreckendes Element verstanden. Alternativ können auch Federelemente vorgesehen sein, die die Drehachse nur abschnittsweise, beispielsweise auch nur punktförmig umgeben. Beispielsweise könnten Spiral oder Diametralfedern nur abschnittsweise vorliegen. Oder es könnten federbeaufschlagte Kugelelemente als Federelemente bestehen. Beispielsweise könnten federnde Druckstücke eingesetzt werden.

[0028] Unter einer Diametralfeder wird im Rahmen der vorliegenden Erfindung eine Feder verstanden, deren Windung in Bezug auf die Richtung des Querschnitts der Feder nicht parallel, sondern in eine Richtung definiert geneigt angeordnet sind. Der Neigungswinkel liegt dabei im Bereich von 20° bis 70°, bevorzugt 30° bis 60°, höchst bevorzugt 40° bis 50° und beträgt insbesondere 45°.

[0029] In einer vorteilhaften Weiterbildung ist vorgesehen, dass das Federelement in einer zweiten Vertiefung angeordnet ist, die bevorzugt als zweite Ringnut ausgebildet ist, wobei die zweite Ringnut insbesondere in Bezug auf die Drehachse senkrecht verlaufende seitliche Begrenzungen aufweist. Dadurch wird das Federelement besonders sicher gehalten.

[0030] In einer vorteilhaften Weiterbildung ist vorgesehen, dass das Federelement einen Querschnitt in Bezug auf dessen Windungen aufweist und sich im geöffneten Zustand des Deckels zumindest ein Viertel, bevorzugt zumindest die Hälfte dieses Querschnitts in der zweiten Vertiefung befindet. Dadurch ist der Verschluss sehr leichtgängig und das Federelement wird sehr sicher gehalten.

[0031] In einer vorteilhaften Weiterbildung ist vorgesehen, dass der Deckel und/oder das Unterteil eine Hinterschneidung aufweist, die als Griff zum Tragen des Zentrifugenrotors dient, wobei die Hinterschneidung bevorzugt gegenüber dem Deckel vorspringt. Dadurch lässt sich der Zentrifugenrotor mit geschlossenem Verschluss besonders leicht und angenehm tragen.

[0032] In einer vorteilhaften Weiterbildung ist vorgesehen, dass ein Teil des Unterteils im geschlossenen Zustand durch den Deckel hindurchreicht und als Traghilfe für den Zentrifugenrotor dient, wobei dieses Teil bevorzugt gegenüber dem Deckel farblich abgesetzt ist. Dadurch erfolgt das Tragen sehr sicher, weil der Deckel nicht unfreiwillig abgenommen werden kann, wenn das Teil des Unterteils mit ergriffen wird.

[0033] In einer vorteilhaften Weiterbildung ist vorgesehen, dass das Teil des Unterteils als zumindest zwei in Bezug auf die Drehachse beabstandet und/oder gegenüberliegend angeordnete Traggriffelemente ausgebildet ist, die sich bevorzugt mit korrespondierenden Elementen des Deckels zu einem durchgehend ausgebildeten Griff ergänzen. Dann ist das Tragen sehr komfortabel möglich.

[0034] Für diese Ausgestaltung, dass ein Teil des Unterteils im geschlossenen Zustand durch den Deckel hindurchreicht und als Traghilfe für den Zentrifugenrotor dient, wobei dieser Teil des Unterteils als zumindest zwei in Bezug auf die Drehachse beabstandet und/oder gegenüberliegend angeordnete Traggriffelemente ausgebildet ist, die sich bevorzugt mit korrespondierenden Elementen des Deckels zu einem durchgehend ausgebildeten Griff ergänzen, wird

unabhängiger Schutz beansprucht. Diese Ausgestaltung kann also unabhängig davon, ob zumindest eines der Elemente Unterteil und Deckel zumindest eine erste Vertiefung aufweist, in die im geschlossenen Zustand des Deckels zumindest ein Federelement eingreift, das an dem anderen der Elemente Deckel und Unterteil angeordnet ist, für einen Zentrifugenrotor eingesetzt werden, der ein Unterteil und einen Deckel aufweist, wobei der Zentrifugenrotor eine Drehachse aufweist, wobei der Deckel auf das Unterteil entlang der Drehachse in einer Schließrichtung aufsteckbar und entlang der Drehachse in einer Lösrichtung abnehmbar ist, wobei im geschlossenen Zustand des Deckels ein Verschluss zwischen dem Unterteil und dem Deckel besteht.

[0035] In einer vorteilhaften Weiterbildung ist vorgesehen, dass der Deckel in Bezug auf den Verschluss ohne bewegliche Teile ausgebildet, bevorzugt einstückig ist. Dadurch ist der Verschluss besonders einfach und kostengünstig herstellbar, weil eine Rotierbarkeit einer Verriegelungsmutter gegenüber dem Deckel nicht besteht. In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung besteht der Körper des Zentrifugenrotors in Bezug auf den Verschluss nur aus einer Ringfeder und einer diese aufnehmende Vertiefung, also aus zwei Teilen, was ebenfalls sehr einfach und kostengünstig herstellbar und wartbar ist. Insgesamt kann der erfindungsgemäße Verschluss somit aus drei Teilen bestehen: der Ringfeder, der Vertiefung die die Ringfeder aufnimmt und der ersten Vertiefung, die mit der Ringfeder schließend zusammenwirkt.

[0036] In einer vorteilhaften Weiterbildung ist vorgesehen, dass eine bevorzugt aerosoldichte Abdichtung zwischen Deckel und Unterteil besteht, so dass der Verschluss in Bezug auf die Abdichtung außerhalb eines zwischen Deckel und Unterteil gebildeten Probenraums angeordnet ist. Dadurch ist die Versiegelung des Probenraumes besonders sicher. Diese Abdichtung könnte beispielsweise in Bezug auf die Schließrichtung nach der ersten Vertiefung angeordnet sein, wobei bevorzugt ein Dichtelement verwendet wird, das zwischen Deckel und Unterteil eingeklemmt wird.

[0037] Die Merkmale und weitere Vorteile der vorliegenden Erfindung werden im Folgenden anhand der Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele im Zusammenhang mit den Figuren deutlich werden. Dabei zeigen rein schematisch:

Fig. 1 den erfindungsgemäßen Zentrifugenrotor gemäß einer ersten bevorzugten Ausgestaltung in einer perspektivischen Ansicht,

Fig. 2 den erfindungsgemäßen Zentrifugenrotor nach **Fig. 1** in einer Schnittansicht,

Fig. 3 eine Detailansicht des Bereichs Z des Verschlusses des erfindungsgemäßen Zentrifugenrotors nach **Fig. 2** in einer Schnittansicht,

Fig. 4a, **Fig. 4b** die im Rahmen des Verschlusses des erfindungsgemäßen Zentrifugenrotors nach **Fig. 1** eingesetzte Diametralfeder in einer perspektivischen Ansicht und einer Draufsicht,

Fig. 5 den erfindungsgemäßen Zentrifugenrotor gemäß einer zweiten bevorzugten Ausgestaltung in einer perspektivischen Ansicht,

Fig. 6 das Unterteil des erfindungsgemäßen Zentrifugenrotors gemäß **Fig. 5** in einer perspektivischen Ansicht und

Fig. 7 den Deckel des erfindungsgemäßen Zentrifugenrotors gemäß **Fig. 5** in einer perspektivischen Ansicht.

[0038] In den **Fig. 1** bis **Fig. 4** ist eine erste bevorzugte Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Zentrifugenrotors **10** in verschiedenen Ansichten gezeigt.

[0039] Es ist zu erkennen, dass dieser Zentrifugenrotor **10** rotationssymmetrisch ist und ein Unterteil **12** und einen Deckel **14** aufweist, wobei der Deckel **14** auf das Unterteil **12** in einer in Bezug auf die Drehachse **D** parallelen Schließrichtung **S** aufgesetzt und in einer in Bezug auf die Drehachse **D** parallelen Lösrichtung **L** abgenommen werden kann.

[0040] Das Unterteil **12** weist eine Reihe gleichmäßig beabstandeter Bohrungen oder Fächer **16** zur Aufnahme von Probengefäßen in Form von Beispielsweise Reagenzgläsern (nicht gezeigt) auf. Zentral ist in dem Unterteil **12** eine Nabe **18** mit einer Bohrung **20** angeordnet, die eine Antriebswelle einer Laborzentrifuge (beides nicht gezeigt) aufnehmen kann, wodurch der Zentrifugenrotor **10** antreibbar ist. An der Nabe **18** ist aus dem Deckel **14** herausragend ein Traggriff **22** mit einer zum Ergreifen vorgesehenen Hinterschneidung **23** gebildet, durch den der Zentrifugenrotor **10** ergriffen und getragen werden kann ohne den Deckel **14** dadurch zu lösen.

[0041] Der Deckel **14** ist einstückig ausgebildet und weist einen Betätigungsgriff **24** mit einer zum Ergreifen vorgesehenen Hinterschneidung **25** auf.

[0042] Zwischen Unterteil **12** und Deckel **14** bildet sich ein Probenraum **26** aus, der durch die zwischen Unterteil **12** und Deckel **14** angeordnete äußere **28** und innere Abdichtung **30**, die jeweils gegenüber der Drehachse **D** rotationssymmetrisch ausgebildet sind, aerosoldicht abgedichtet ist. Von diesem Probenraum **26** aus sind die Fächer **16** und damit die einzelnen Probengefäße zugänglich.

[0043] Weiterhin ist zwischen dem Unterteil **12** und dem Deckel **14** ein Verschluss **32** ausgebildet, der in **Fig. 3** in einer Detailansicht gezeigt ist.

[0044] Es ist zu erkennen, dass der Verschluss **32** durch drei Elemente **34**, **36**, **38** gebildet wird, nämlich

eine erste Vertiefung **34** in dem Deckel **14**, das Federelement **36** und die zweite Vertiefung **38**, die das Federelement **36** hält.

[0045] Die erste Vertiefung **34** ist senkrecht zur Drehachse **D** sich zur Drehachse **D** hin öffnend ausgebildet und weist eine erste Fase **40**, eine zweite Fase **42** und eine dritte Fase **44** auf, wobei die Fasen **40**, **42**, **44** jeweils gegenüber der Drehachse **D** einen Winkel von 30° aufweisen. Die Tiefe der ersten Vertiefung **34** gegenüber der inneren Umfangsfläche des Betätigungsgriffs **24** beträgt 1 mm. Die Höhe der ersten Vertiefung **34** ist im Zusammenhang mit der ersten Fase **40** und der dritten Fase **44** so ausgebildet, dass das Federelement **36** im geschlossenen Zustand des Verschlusses **32** pressförmig aufgenommen ist.

[0046] Während zwischen dem Betätigungsgriff **24** des Deckels **14** und der Nabe **18** des Unterteils **12** ein Passsitz besteht, ist der Deckel **14** im Bereich des Verschlusses **32** vom Unterteil **12** radial beabstandet angeordnet, wobei der Abstand 1 mm beträgt.

[0047] Die zweite Vertiefung **38** weist etwa einen rechteckigen Querschnitt auf, wobei die Ecken herstellungsbedingt gerundet ausgeführt sind. Die Tiefe der zweiten Vertiefung **38** gegenüber der äußeren Umfangsfläche der Nabe **18** beträgt 3 mm. Die Höhe der zweiten Vertiefung **38** ist so ausgebildet, dass das Federelement **36** im geschlossenen Zustand des Verschlusses **32** pressförmig aufgenommen ist.

[0048] Das Federelement **36** ist als Diametralfeder ausgebildet, wie in den **Fig. 4a** und **Fig. 4b** näher gezeigt ist. Es handelt sich also um eine Ringfeder, die durch Zusammenfügen, bevorzugt Schweißen, der Enden einer Spiralfeder gebildet wurde. Dabei sind die Windungen **46** in Bezug auf die Richtung des Querschnitts der Feder nicht parallel, sondern in eine Richtung definiert geneigt angeordnet. Der Neigungswinkel **α**, der in Bezug auf den Radius gemessen wird, liegt im Bereich 40° bis 50°, im Gegensatz zu bei Ringfedern aus gewöhnlichen Spiralfedern, wo dieser Winkel 0° beträgt. Der Querschnitt ∅ der Windungen **46** beträgt 5,1 mm. Bevorzugt weist die Diametralfeder 36 50 bis 100 Windungen aus einem hochlegierten Federstahl X7CrNiAl177 bzw. Werkstoff-Nr. 14568 nach DIN EN 10270-3 in einer Stärke von 0,4 mm auf. Anstelle dieses speziellen Federstahls können auch andere federnde Materialien eingesetzt werden. Außerdem könnte anstelle der Diametralfeder **36** auch ein O-Ring verwendet werden.

[0049] Durch diese besondere Neigung der Windungen **46** lässt sich die Diametralfeder **36** in axialer Richtung nur sehr wenig aber in radialer Richtung sehr leicht komprimieren, wobei die Diametralfeder **36** aufgrund ihrer Federelastizität stets ihre Ausgangsform wiedererlangen will.

[0050] **Fig. 3** zeigt einen geschlossenen Zustand des Verschlusses **32** zwischen dem Unterteil **12** und dem Deckel **14**. Um diesen zu erreichen wurde der Deckel **14** in Schließrichtung **S** auf das Unterteil **12** so aufgesetzt, dass der Betätigungsgriff **24** auf der Nabe **18** nach unten gleiten kann. Im Verlauf dieser Abwärtsbewegung wird die zweite Fase **42** mit dem Federelement **36** zur Anlage kommen, wodurch sowohl axiale, als auch radiale Kräfte auf das Federelement **36** ausgeübt werden. Das Federelement **36** wiedersteht weitestgehend den axialen Kräften und setzt diese ebenfalls in radiale Kräfte um, die insgesamt bewirken, dass die Windungen **46** radial verschwenkt werden, wodurch sich der radiale Anteil des Querschnitts ∅ verringert.

[0051] Dadurch kann die Erhöhung **48**, die sich zwischen der zweiten **42** und der ersten Fase **40** befindet, an dem Federelement **36** vorbeigleiten, wodurch das Federelement **36** in die erste Vertiefung **34** eindringt. Dadurch kann sich das Federelement **36** wieder entspannen und kommt dabei zur Anlage mit der ersten Fase **40**, wodurch im Zusammenhang mit der Entspannung des Federelements **36** der Deckel **14** automatisch in Schließrichtung **S** auf das Unterteil **12** gezogen wird, bis das Federelement **36** zur Anlage mit der dritten Fase **44** kommt und sich eine Zentrierung des Federelements **36** in der ersten Vertiefung **34** einstellt.

[0052] Da die erste Vertiefung **34** symmetrisch ausgebildet ist und sich im geschlossenen Zustand des Deckels **14** exakt gegenüber der zweiten Vertiefung **38** befindet, ist der Verschluss **32** im geschlossenen Zustand des Deckels **11** keinen axialen Kräften ausgesetzt.

[0053] Es könnte allerdings auch vorgesehen sein, dass die erste Fase **40** mit einer stärkeren Neigung verläuft als die dritte Fase **44**, die somit mehr senkrecht zur Drehachse **D** verläuft, wodurch das Federelement **36** eine stärkere Kraft auf die erste Fase **40** ausübt und dadurch der Deckel **14** gegenüber dem Unterteil **12** in Schließrichtung **S** vorgespannt wird.

[0054] Außerdem könnte auch die Lage der ersten Vertiefung **34** zur zweiten Vertiefung **38** im geschlossenen Zustand des Deckels **14** so verändert werden, dass die erste Vertiefung **34** in Lösrichtung versetzt zur zweiten Vertiefung **38** angeordnet ist. Dadurch wird auch durch das Federelement **36** eine Kraft auf den Deckel **14** ausgeübt.

[0055] Zugleich werden die Abdichtungen **28**, **30** verschlossen, wodurch der Probenraum **26** abgedichtet ist. Dadurch, dass der Verschluss **32** sich in Bezug auf die Abdichtungen **28**, **30** außerhalb des Probenraums **26** befindet, ist die Qualität der Abdichtung des Probenraumes **26** nur von den verwendeten Abdichtungen **28**, **30** abhängig. Wenn dabei ringför-

mige Gummidichtungen verwendet werden, die zur Anlage mit Pressflächen kommen, dann lässt sich sogar eine aerosoldichte Abdichtung des Probenraumes **26** gegenüber der Umgebung erzielen.

[0056] In diesem Zusammenhang ist vorzugsweise vorgesehen, dass der Deckel **14** ein wenig über die zentrierte Stellung des Federelements **36** in der ersten Vertiefung **34** hinaus in Richtung Unterteil **12** entlang der Schließrichtung **S** bewegt werden kann.

[0057] Um den Verschluss **32** wieder zu lösen, muss der Benutzer den Deckel **14** mithilfe des Betätigungsgriffs **24** einfach vom Unterteil **12** in Lösrichtung **L** abheben, wozu er beispielsweise den Betätigungsgriff **24** mit Zeige- und Mittelfinger ergreifen und hochziehen und mit dem Daumen dabei auf den Tragegriff **22** Gegendruck erzeugen kann. Dabei gleitet der Betätigungsgriff **24** auf der Nabe **18** nach oben. Im Verlauf dieser Aufwärtsbewegung wird das Federelement **36** mit der ersten Fase **40** immer stärker zur Anlage kommen, wodurch sowohl axiale, als auch radiale Kräfte auf das Federelement **36** ausgeübt werden. Das Federelement **36** wiedersteht weitestgehend den axialen Kräften und setzt diese ebenfalls in radiale Kräfte um, die insgesamt bewirken, dass die Windungen **46** radial verschwenkt werden, wodurch sich der radiale Anteil des Querschnitts ∅ verringert.

[0058] Dadurch kann die Erhöhung **48** an dem Federelement **36** vorbeigleiten, wodurch das Federelement **36** außer Eingriff mit der ersten Vertiefung **34** gebracht wird und der Deckel **14** vollständig von dem Unterteil **12** abgenommen werden kann.

[0059] Damit ist klar, dass es sich um eine echte Einhandbedienung handelt, weil zum Aufsetzen des Deckels **14** auf das Unterteil **12** und Verschließen des Verschlusses **32** sowie zum Lösen des Verschlusses **32** und Abnehmen des Deckels **14** von dem Unterteil **12** jeweils nur eine Hand benötigt wird.

[0060] Außerdem besitzt der Verschluss **32** nur drei Elemente, während beispielsweise der Verschluss der EP 2 024 097 A1 mehr als 10 Elemente umfasst. Dabei ist der Verschluss **32** leicht wartbar, weil dazu nur die Diametralfeder **36** ausgetauscht werden muss. Außerdem lässt sich der Verschluss **32** leicht herstellen, weil die erste **34** und zweite Vertiefung **38** durch Drehen hergestellt werden können und kein Fräsen erforderlich ist.

[0061] Der Verschluss **32** ist sehr leichtgängig und besonders sicher, weil durch die beim Zentrifugieren wirkenden Fliehkräfte keine axiale Krafteinwirkung auf den Verschluss **32** erfolgt, sondern nur radiale Kräfte wirken, die die Diametralfeder **36** weiter gegenüber der ersten Vertiefung **34** verspannen.

[0062] Die Stärke des Verschlusses **32** kann auf vielfältige Weise beeinflusst und daher gezielt eingestellt werden, wobei folgende Faktoren unter anderem einen Einfluss haben:

- die Tiefe der ersten Vertiefung **34**, weil die Kraft des Verschlusses wächst, je mehr die Diametralfeder **36** durch die erste Vertiefung **34** komprimiert wird,

- die Federkraft der Diametralfeder **36**, die durch die Drahtstärke, die Anzahl der Windungen, das Drahtmaterial und die Geometrie der Diametralfeder **36**, insbesondere den Windungswinkel bestimmt ist, und

- die Winkel der ersten Fase **40**.

[0063] Auch wenn vorstehend als Federelement eine Diametralfeder **36** beschrieben wurde, ist doch klar, dass auch andere Federelemente verwendbar sind. Beispielsweise könnte es sich um Stahlkugeln handeln, die gegen jeweils eine Feder vorgespannt sind und die in die erste Vertiefung **34** eingreifen. Dabei kann es sich um eine Anzahl gleich beabstandeter Stahlkugeln handeln. Es könnte anstelle der Diametralfeder **36** auch ein gummielastischer O-Ring verwendet werden. Außerdem könnte keine durchgehende Diametralfeder **36**, sondern einzelne Diametralfederabschnitte verwendet werden, wobei dann die Lagerung dieser Abschnitte in entsprechend abschnittsweise angeordneten zweiten Vertiefungsabschnitten erfolgt. Außerdem könnten auch anstelle von federbelasteten Kugeln Blattfedern mit entsprechend ausgeformten Rundungen oder Vorsprüngen verwendet werden, die in die erste Vertiefung **34** eingreifen.

[0064] Mit dem Traggriff **22** lässt sich der gesamte Zentrifugenrotor **10** auch im geschlossenen Zustand des Verschlusses **32** sehr einfach und sicher tragen, weil durch die den Tragegriff **22** umschließenden Finger gleichzeitig der Betätigungsgriff **24** in Schließrichtung **S** nach unten gedrückt wird.

[0065] In den **Fig. 5** bis **Fig. 7** ist eine zweite bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Zentrifugenrotors **100** gezeigt. Dieser Zentrifugenrotor **100** unterscheidet sich nur in Bezug auf die Ausgestaltung von Traggriff **102** und Betätigungsgriff **104**, während die übrige Ausgestaltung des Unterteils **106** und des Deckels **108**, insbesondere in Bezug auf den Verschluss **109** identisch ist und daher nicht noch einmal erläutert wird.

[0066] Es ist zu erkennen, dass im Gegensatz zum Zentrifugenrotor **10** hier der Betätigungsgriff **104** und der Traggriff **102** so ausgebildet sind, dass sie sich im geschlossenen Zustand des Deckels **108** auf dem Unterteil **106** zu einem einheitlichen Element **102**, **104** ergänzen.

[0067] Genauer gesagt ist der Traggriff **102** entsprechend **Fig. 6** mit zwei gegenüberliegend angeordneten Traggriffelementen **110a**, **110b** und jeweiligen Hinterschneidungen **103** zum Ergreifen des Traggriffs **102** ausgebildet und der Betätigungsgriff **104** ist mit zwei gegenüberliegend angeordneten Betätigungsgriffelementen **112a**, **112b** und jeweiligen Hinterschneidungen **105** zum Ergreifen des Betätigungsgriffs **104** ausgebildet, die im geschlossenen Zustand des Deckels **108** auf dem Unterteil **106** passförmig ineinandergreifen, wobei ihre Konturen so abgestimmt sind, dass sie sich rotationssymmetrisch zu einem einheitlichen Griff **114** mit einheitlicher Hinterschneidung **116** ergänzen. Dabei stehen die Betätigungsgriffelemente **112a**, **112b** radial nach innen in Bezug auf eine Öffnung **120** vor, wobei diese Öffnung **120** angepasst ist, die Nabe **122** des Unterteils **106** passförmig aufzunehmen.

[0068] Dadurch ergibt sich insgesamt ein größerer Griff **114**, der einen größeren Durchmesser aufweisen kann als bei dem Zentrifugenrotor **10**, da der Traggriff **102** nicht mehr einen kleineren Durchmesser als der Betätigungsgriff **104** aufweisen muss. Der Zentrifugenrotor **100** lässt sich dadurch einfacher und komfortabler handhaben, d.h. transportieren sowie öffnen und schließen.

[0069] Etwas nachteilig ist bei dieser Ausgestaltung, dass der Deckel **108** nun nicht mehr frei auf dem Unterteil **106** positioniert werden kann, sondern nur mit einer Winkelausrichtung von 90° zwischen dem Traggriff **102** und dem Betätigungsgriff **104**. Um zu vermeiden, dass der Benutzer ausversehen beim Tragen nur den Betätigungsgriff **104** ergreift, nicht jedoch zumindest auch den Traggriff **102**, ist bevorzugt vorgesehen, dass der Traggriff **102** dieselbe Farbe, beispielsweise schwarz aufweist, wie der restliche Teil des Unterteils **106**, während der Betätigungsgriff **104** dieselbe Farbe, beispielsweise rot aufweist, wie der restliche Teil des Deckels **108**.

[0070] Aus der vorstehenden Darstellung ist deutlich geworden, dass mit der vorliegenden Erfindung ein Zentrifugenrotor **10**, **100** bereitgestellt wird, bei dem der Verschluss zwischen dem Unterteil des Zentrifugenrotors **10**, **100** und dem Deckel **14**, **108** so verbessert wurde, dass eine echte Einhandbedienbarkeit ermöglicht wird. Insbesondere ist der Verschluss mit nur einer Hand verschließbar und wieder lösbar. Dabei ist der Verschluss konstruktiv einfacher und auch kostengünstiger herstellbar.

[0071] Soweit nichts anders angegeben ist, können sämtliche Merkmale der vorliegenden Erfindung frei miteinander kombiniert werden. Auch die in der Figurenbeschreibung beschriebenen Merkmale können, soweit nichts anderes angegeben ist, als Merkmale der Erfindung frei mit den übrigen Merkmalen kombiniert werden. Dabei können gegenständliche Merkmale der Einrichtung auch im Rahmen eines Verfahrens umformuliert zu Verfahrensmerkmalen Verwendung finden und Verfahrensmerkmale im Rahmen der Einrichtung umformuliert zu Einrichtungsmerkmalen.

Bezugszeichenliste

10	erste bevorzugte Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Zentrifugenrotors
12	Unterteil
14	Deckel
16	Bohrungen bzw. Fächer zur Aufnahme von Probengefäßen
18	Nabe
20	Bohrung in Nabe **18**
22	Traggriff
23	Hinterschneidung zum Ergreifen des Traggriffs **22**
24	Betätigungsgriff
25	Hinterschneidung zum Ergreifen des Betätigungsgriffs **24**
26	Probenraum
28	äußere Abdichtung zwischen Unterteil **12** und Deckel **14**
30	innere Abdichtung zwischen Unterteil **12** und Deckel **14**
32	Verschluss zwischen Unterteil **12** und Deckel **14**
34	erste Vertiefung in dem Deckel
36	Federelement, Ringfeder, Diametralfeder
38	zweite Vertiefung in der Nabe **18**
40	erste Fase, Löshilfe
42	zweite Fase, Schließhilfe
44	dritte Fase
46	Windungen des Federelements **36**
48	Erhöhung zwischen der zweiten **42** und der ersten Fase **40**
100	zweite bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Zentrifugenrotors
102	Traggriff
103	Hinterschneidung zum Ergreifen des Traggriffs **102**

104	Betätigungsgriff
105	Hinterschneidung zum Ergreifen des Betätigungsgriffs **104**
106	Unterteil
108	Deckel
109	Verschluss
110a, 110b	Traggriffelemente
112a, 112b	Betätigungsgriffelementen
114	einheitlicher Griff
116	Hinterschneidung des einheitlichen Griffs **114**
120	Öffnung in Deckel **108**
122	Nabe des Unterteils **106**
α	Neigungswinkel der Windungen **46**
∅	Querschnitt der Windungen **46**
D	Drehachse **D**
L	Lösrichtung
S	Schließrichtung

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- EP 2024097 A1 [0014, 0060]

Patentansprüche

1. Zentrifugenrotor (10; 100) mit einem Unterteil (12; 106) und einem Deckel (14; 108), wobei der Zentrifugenrotor (10; 100) eine Drehachse (D) aufweist, wobei der Deckel (14; 108) auf das Unterteil (12; 106) entlang der Drehachse (D) in einer Schließrichtung (S) aufsteckbar und entlang der Drehachse (D) in einer Lösrichtung (L) abnehmbar ist, wobei im geschlossenen Zustand des Deckels (14; 108) ein Verschluss (32; 109) zwischen dem Unterteil (12; 106) und dem Deckel (14; 108) besteht, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest eines der Elemente Unterteil (12; 106) und Deckel (14; 108) zumindest eine erste Vertiefung (34) aufweist, in die im geschlossenen Zustand des Deckels (14; 108) zumindest ein Federelement (36) eingreift, das an dem anderen der Elemente Deckel (14; 108) und Unterteil (12; 106) angeordnet ist.

2. Zentrifugenrotor (10; 100) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die erste Vertiefung (34) und das Federelement (36) angepasst sind, eine Clipsverbindung bereitzustellen.

3. Zentrifugenrotor (10; 100) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die erste Vertiefung (34) sich senkrecht zur Drehachse (D) öffnend, bevorzugt asymmetrisch ausgebildet ist und/oder dass die erste Vertiefung als erste Ringnut (34) ausgebildet ist.

4. Zentrifugenrotor (10; 100) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die erste Vertiefung (34) eine Löshilfe aufweist, die bevorzugt als erste Fase (40) oder Rundung ausgebildet ist, durch die das Federelement (36) beim Abnehmen des Deckels (14; 108) vom Unterteil (12; 106) außer Eingriff mit der ersten Vertiefung (34) gebracht wird.

5. Zentrifugenrotor (10; 100) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass in Bezug auf die Schießrichtung (S) zwischen der ersten Vertiefung (34) und dem Unterteil (12; 106) eine Schließhilfe angeordnet ist, die bevorzugt als zweite Fase (42) oder Rundung ausgebildet ist, durch die das Federelement (36) beim Aufstecken des Deckels (14; 108) auf das Unterteil (12; 106) in Eingriff mit der ersten Vertiefung (34) gebracht wird.

6. Zentrifugenrotor (10; 100) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die erste Vertiefung (34) in Bezug auf die Lösrichtung (L) auf der vom Unterteil (12; 106) abgewandten Seite eine dritte Fase (44) oder Rundung aufweist.

7. Zentrifugenrotor (10; 100) nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die erste (40) und/oder die zweite (42) und/oder die dritte Fase (44) in Bezug auf die Drehachse (D) einen Winkel im Bereich 30° bis 80°, bevorzugt 45° bis 75°, insbesondere 60° aufweist.

8. Zentrifugenrotor (10; 100) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Federelement als Ringelement, bevorzugt als Ringfeder, insbesondere als Diametralfeder (36) ausgebildet ist.

9. Zentrifugenrotor (10; 100) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Federelement (36) in einer zweiten Vertiefung (38) angeordnet ist, die bevorzugt als zweite Ringnut (38) ausgebildet ist, wobei die zweite Ringnut (38) insbesondere in Bezug auf die Drehachse (D) senkrecht verlaufende seitliche Begrenzungen aufweist.

10. Zentrifugenrotor (10; 100) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Federelement (36) einen Querschnitt (∅) in Bezug auf dessen Windungen (46) aufweist und sich im geöffneten Zustand des Deckels (14; 108) zumindest ein Viertel, bevorzugt zumindest die Hälfte dieses Querschnitts (∅) in der zweiten Vertiefung (38) befindet.

11. Zentrifugenrotor (10; 100) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Deckel (14; 108) und/oder das Unterteil (12; 106) eine Hinterschneidung (23; 103, 105) aufweist, die als Griff (22; 102, 114) zum Tragen des Zentrifugenrotors (10; 100) dient, wobei die Hinterschneidung (23; 103, 105) bevorzugt gegenüber dem Deckel (14; 108) vorspringt.

12. Zentrifugenrotor (10; 100) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Teil (22; 102, 110a, 110b) des Unterteils (12; 106) im geschlossenen Zustand durch den Deckel (14; 108) hindurchreicht und als Traghilfe (22; 102) für den Zentrifugenrotor (10; 100) dient, wobei dieses Teil bevorzugt gegenüber dem Deckel (14; 108) farblich abgesetzt ist.

13. Zentrifugenrotor (100) nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Teil (110a, 110b) des Unterteils (106) als zumindest zwei in Bezug auf die Drehachse (D) beabstandet und/oder gegenüberliegend angeordnete Traggriffelemente (110a, 110b) ausgebildet ist, die sich bevorzugt mit korrespondierenden Elementen (112a, 112b) des Deckels (108) zu einem durchgehend ausgebildeten Griff (114) ergänzen.

14. Zentrifugenrotor (10; 100) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Deckel (14; 108) in Bezug auf den Verschluss (32; 109) ohne bewegliche Teile ausgebildet, bevorzugt einstückig ist.

15. Zentrifugenrotor (10; 100) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine bevorzugt aerosoldichte Abdichtung (28, 30) zwischen Deckel (14; 108) und Unterteil (12; 106) besteht, so dass der Verschluss (32; 109) in Bezug auf die Abdichtung (28, 30) außerhalb eines zwischen Deckel (14; 108) und Unterteil (12; 106) gebildeten Probenraums (26) angeordnet ist.

Es folgen 7 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

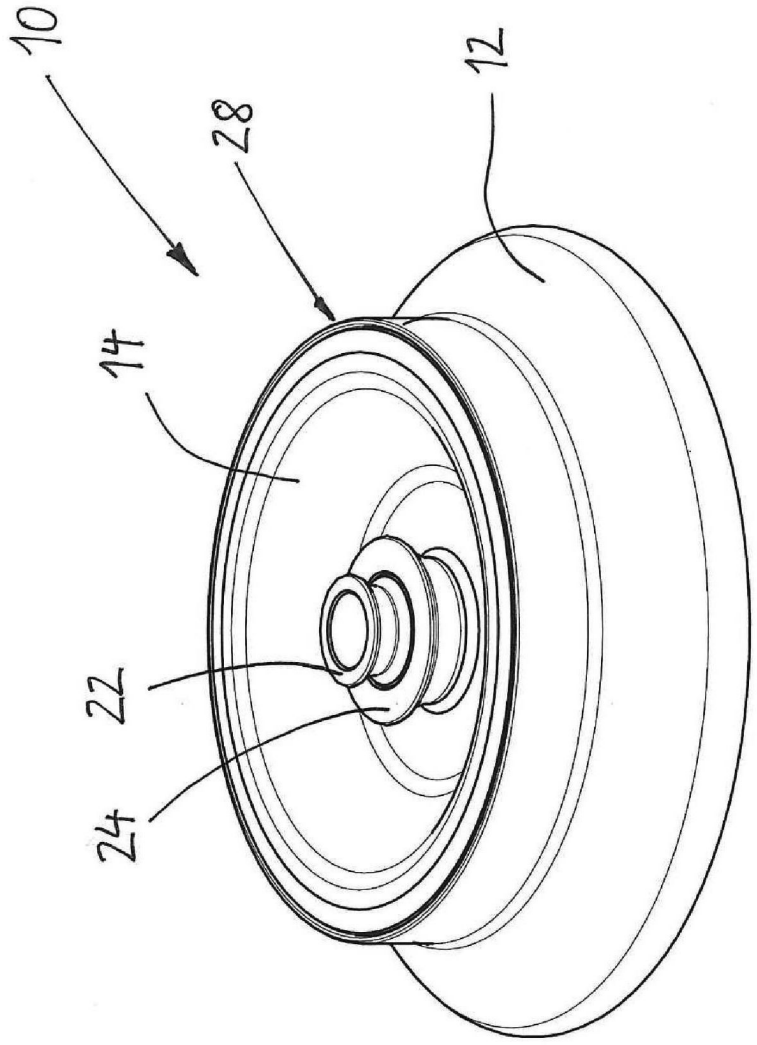


Fig. 1

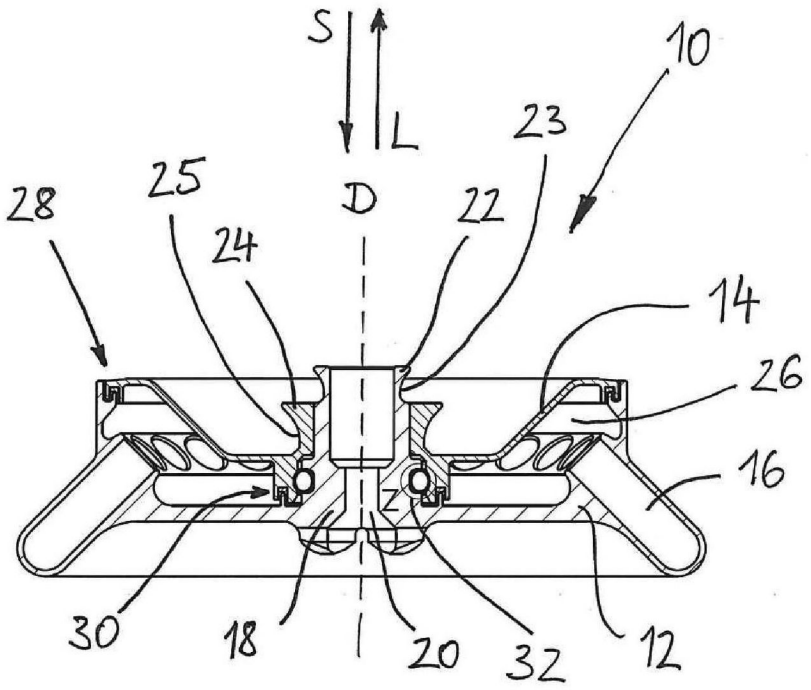


Fig. 2

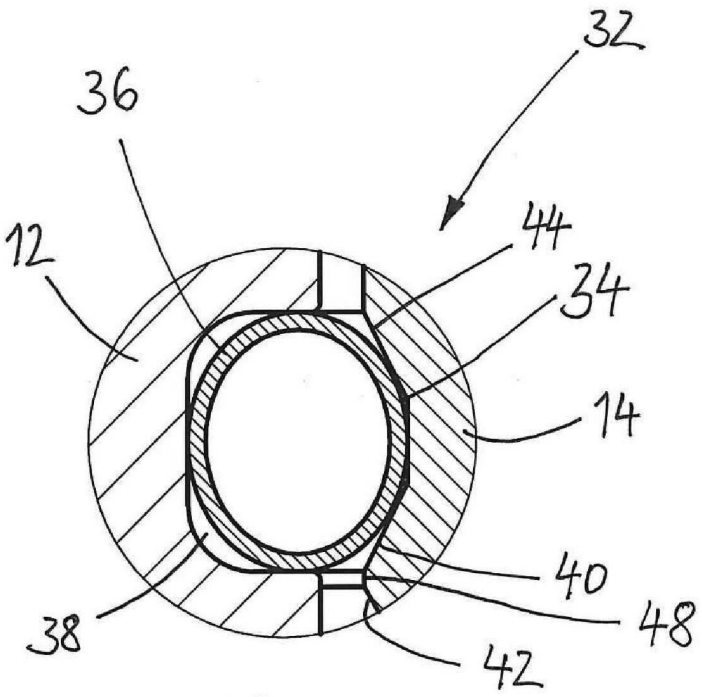


Fig. 3

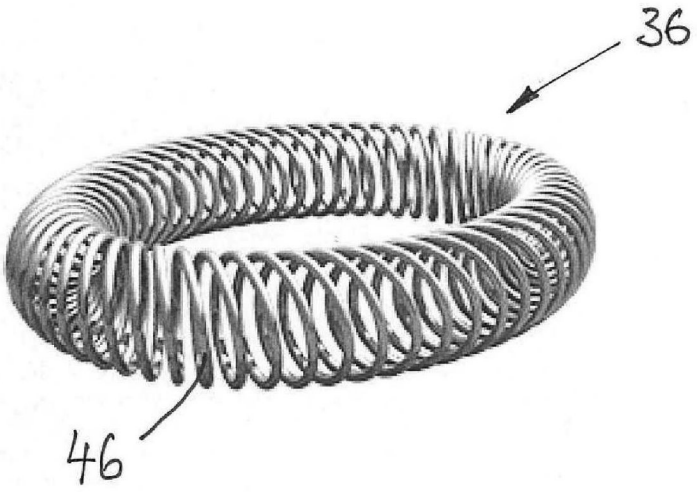


Fig. 4a

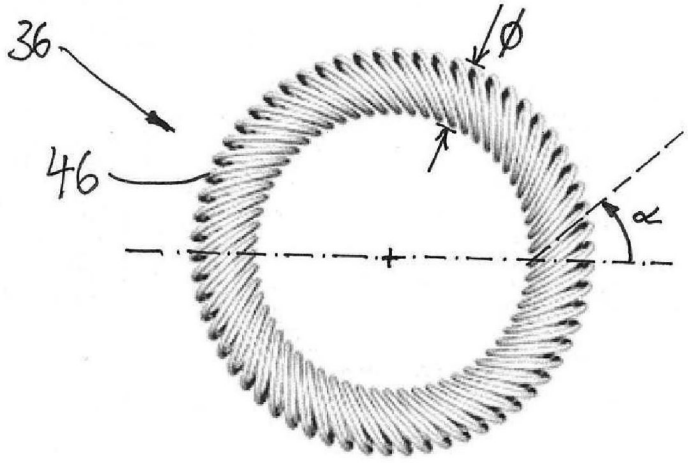


Fig. 4b

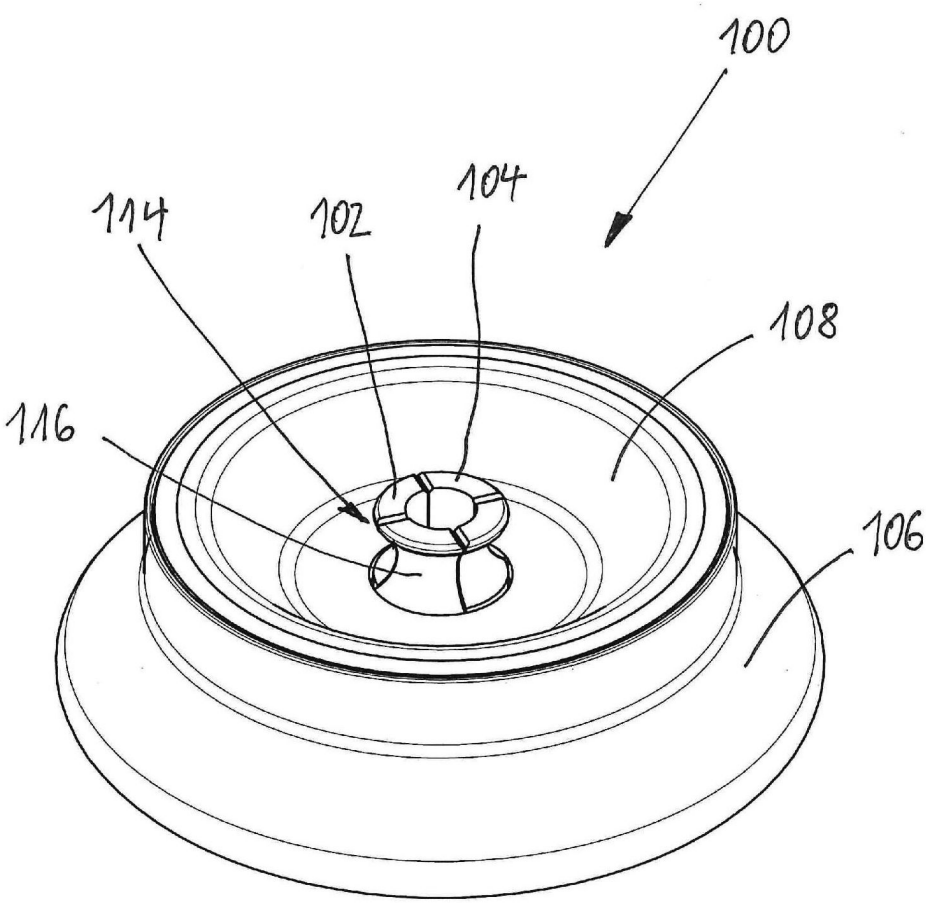


Fig. 5

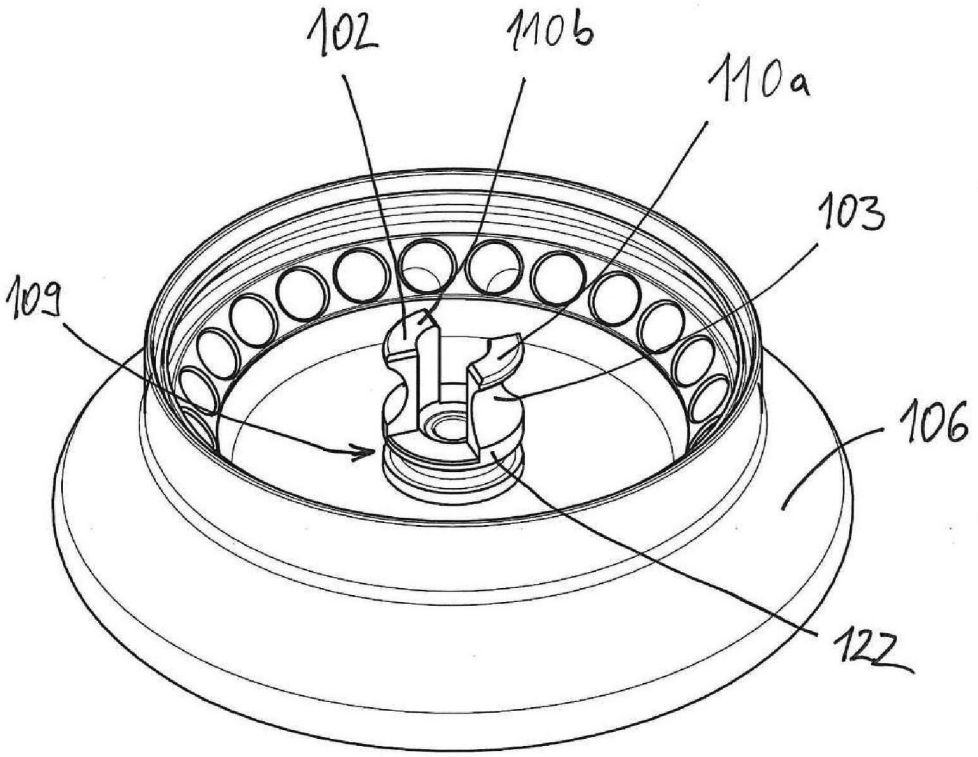


Fig. 6

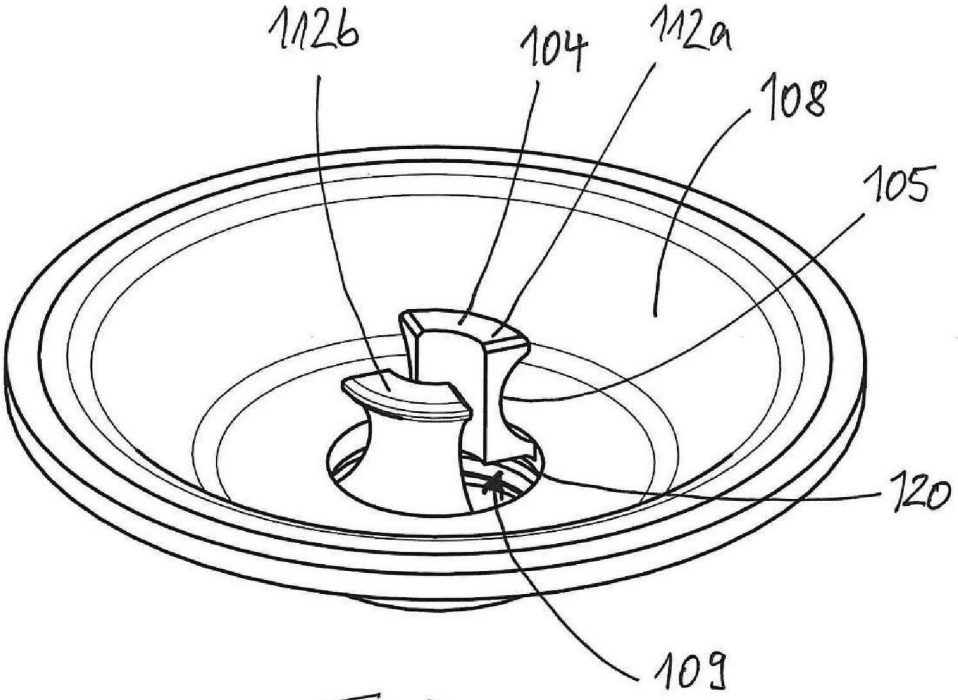


Fig. 7