



(11)

EP 3 669 993 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
24.06.2020 Patentblatt 2020/26

(51) Int Cl.:
B04B 9/08 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **18213731.5**

(22) Anmeldetag: **18.12.2018**

(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
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

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

(72) Erfinder: **KÜHNERT, Steffen**
22339 Hamburg (DE)

(74) Vertreter: **Hecht, Jan-David**
Patentanwaltskanzlei Dr. Hecht
Ranstädter Steinweg 28
04109 Leipzig (DE)

(54) VERBINDUNGSKONSTRUKTION

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Verbindungskonstruktion (10) zwischen Zentrifugenrotor (12) und Antriebswelle (14) einer Laborzentrifuge (100), durch die eine Einhandbedienung ermöglicht ist, für die kein zusätzliches Werkzeug erforderlich ist. Dabei ist die Verbindungskonstruktion (10) so aufgebaut, dass die Verriegelung (16, 48) stets sichergestellt ist, wobei ein Verkleben oder Blockieren von Verriegelungselementen (16, 48) nicht erfolgen kann. Zudem wird die Verriegelung (16, 48) dem Benutzer durch ein deutliches Klickgeräusch sicher angezeigt.

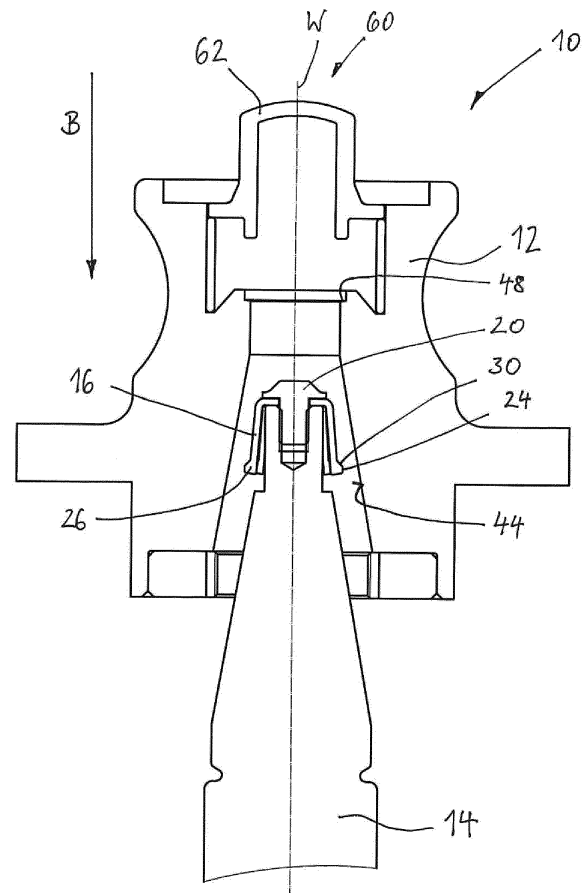


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Verbindungs­konstruktion zwischen Zentrifugenrotor und Antriebswelle eines Zentrifugenmotors 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 Zentrifugenrotoren 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 x 1 m x 1 m auf, ihr Bauraum ist also beschränkt. Vorzugsweise ist dabei die Gerätetiefe auf max. 70 cm beschränkt. Es sind allerdings auch Laborzentrifugen bekannt, die als Standzentrifugen ausgebildet sind, also eine Höhe im Bereich von 1 m bis 1,5 m aufweisen, um sie auf dem Boden eines Raumes platzieren zu können.

[0003] Solche Zentrifugen werden auf Gebieten der Medizin, der Pharmazie, der Biologie und Chemie dgl. eingesetzt.

[0004] Die zu zentrifugierenden Proben werden in Probenbehältern gelagert und diese Probenbehälter werden mittels des Zentrifugenrotors rotatorisch angetrieben. Dabei werden die Zentrifugenrotoren üblicherweise mittels einer senkrechten Antriebswelle, die von einem elektrischen Motor angetrieben wird, in Rotation versetzt. Die Kopplung zwischen dem Zentrifugenrotor und der Antriebswelle erfolgt üblicherweise mittels der Nabe des Zentrifugenrotors.

[0005] 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. Ganz allgemein sind Zentrifugenrotoren in Form von Festwinkelrotoren und Aus­schwingrotoren und weiteren bekannt.

[0006] Die Verbindungs­konstruktion zwischen diesen Zentrifugenrotoren und den Antriebswellen der Zentrifugenmotoren, die die Verriegelung des jeweiligen Zentrifugenrotors auf der Antriebswelle im Betrieb der Zentrifuge sicherstellt, ist zumeist unabhängig von der Art des Zentrifugenrotors universal so aufgebaut, dass verschiedene Typen von Zentrifugenrotoren problemlos in derselben Zentrifuge eingesetzt werden können.

[0007] Solche Verbindungs­konstruktionen sind üblicherweise so ausgebildet, dass zwischen Zentrifugenrotor und Welle eine Schraubverbindung besteht, wodurch eine sehr sichere und haltbare Verbindung herstellbar

ist. Zum Verriegeln und Lösen der Verbindung ist ein Schlüssel erforderlich, mit dem die Schraubverbindung betätigbar ist. Nachteilig an dieser Verbindungs­konstruktion ist es, dass mit dem Schlüssel zusätzliche Elemente erforderliche sind, die verlegt werden können, und zudem keine Einhandbedienung möglich ist.

[0008] Es ist aber auch schon bekannt, eine automatische Verriegelung zu verwenden, die eine Einhandbedienung erlaubt. Dieses System wird beispielsweise von der Firma Sigma Laborzentrifugen GmbH, An der Unteren Söse 50, 37520 Osterode am Harz, unter der Bezeichnung "G-Lock®" vermarktet. Nachteilig daran ist allerdings, dass eine komplexe Umlenkung von auf Exzenterelemente einwirkenden Zentrifugalkräften auf Kupp­lungselemente erfolgt, was zahlreichen Fehleranfälligkeiten sowohl bei der Verriegelung als auch bei der Entriegelung unterliegen kann, was letztlich den Betrieb dieser Kupp­lungsvorrichtung im Alltag unsicher machen kann. Außerdem erfolgt für die Nutzer keine Rückmeldung über die erfolgte Verriegelung, so dass die tatsächliche Betriebssicherheit für den Nutzer unbekannt ist.

[0009] Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, diese Nachteile zumindest teilweise zu überwinden. Bevorzugt soll eine Einhandbedienung ermöglicht werden, für die kein zusätzliches Werkzeug erforderlich ist. Insbesondere soll die Verbindungs­konstruktion so aufgebaut werden, dass die Verriegelung stets sichergestellt ist, wobei ein Verklemmen oder Blockieren von Verriegelungselementen nicht erfolgen kann.

[0010] Diese Aufgabe wird gelöst mit der erfindungs­gemäßen Verbindungs­konstruktion nach Anspruch 1. Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen und in der nachfolgenden Beschreibung zusammen mit den Figuren angegeben.

[0011] Erfinderseits wurde erkannt, dass diese Aufgabe in überraschender Art und Weise dadurch besonders einfach gelöst werden kann, wenn an einem der Elemente Antriebswelle und Zentrifugenrotor ein Betätigungsmittel besteht, dass die Verriegelung lösbar macht, weil dadurch eine echte Einhandbedienung ermöglicht wird und durch die Betätigungsmittel auch ein Verklemmen oder dgl. der Verriegelungselemente wirksam verhindert wird.

[0012] Die erfindungsgemäße Verbindungs­konstruktion zwischen Zentrifugenrotor und einer sich entlang einer Wellenachse erstreckenden Antriebswelle eines Zentrifugenmotors, wobei an einem der Elemente Zentrifugenrotor und Antriebswelle ein erstes Verriegelungselement und an dem anderen der Elemente Zentrifugenrotor und Antriebswelle ein zweites Verriegelungselement angeordnet ist, wobei das erste Verriegelungselement mit dem zweiten Verriegelungselement im verriegelten Zustand der Verbindung in Eingriff steht und im nicht verriegelten Zustand nicht im Eingriff steht, zeichnet sich somit dadurch aus, dass ein Betätigungsmittel an einem der Elemente Zentrifugenrotor und Antriebswelle besteht, dessen Betätigung bewirkt, dass das erste Verriegelungselement außer Eingriff mit dem zweiten Ver-

riegelungselement gerät, wodurch der Zentrifugenrotor von der Antriebswelle abnehmbar ist.

[0013] In einer vorteilhaften Weiterbildung ist vorgesehen, dass das erste Verriegelungselement ein Hebel ist. Dadurch lässt sich die Verriegelung besonders einfach bewerkstelligen. Wenn der Hebelarm des Hebels in einer Ebene parallel zur Wellenachse beweglich ist, dann kann die Verbindungsstruktur besonders schlank ausgebildet werden. Dies umso mehr, wenn der Hebelarm in einer Ebene beweglich ist, die die Wellenachse einschließt. Unter "Hebelarm" wird dabei derjenige Teil des Hebels verstanden, der die Verriegelung mit dem zweiten Verriegelungselement einhegt.

[0014] In einer vorteilhaften Weiterbildung ist vorgesehen, dass der Hebel an einem Gelenk angeordnet ist. Dadurch lässt sich die Hebelfunktion konstruktiv noch einfacher umsetzen. Bevorzugt ist das Gelenk federnd ausgebildet, weil dadurch Rückstellkräfte bestehen. Das Gelenk kann auch durch eine elastisch federnde Ausbildung des Hebels selbst bewirkt werden.

[0015] In einer vorteilhaften Weiterbildung ist vorgesehen, dass das erste Verbindungsmittel zumindest eine Fase aufweist, die als Verriegelungshilfe dient, wobei die Fase bevorzugt parallel zur Längserstreckung des Hebels liegt. Dadurch lässt sich die Verbindungsstruktur besonders einfach verriegeln, weil dadurch das erste Verriegelungsmittel beim Aufstecken des Zentrifugenrotors auf die Antriebswelle kein Hindernis darstellt.

[0016] In einer vorteilhaften Weiterbildung ist vorgesehen, dass das erste Verriegelungselement in Richtung des Eingriffs mit dem zweiten Verriegelungselement vorgespannt ist. Dadurch kann die Verriegelung selbsttätig ohne Rücksicht auf den Betriebszustand der Zentrifuge erfolgen. Gleichzeitig kann die Vorspannung auch als Vorspannung für das Betätigungsmittel dienen, wobei bevorzugt aber für das Betätigungsmittel eine eigene Vorspannung vorgesehen ist.

[0017] In einer vorteilhaften Weiterbildung ist vorgesehen, dass das erste Verriegelungselement an der Antriebswelle angeordnet ist. Dadurch kann die Verbindungsstruktur sehr kompakt gehalten werden. Vorteilhaft ist dann vorgesehen, dass zumindest vier erste Verriegelungselemente, bevorzugt sechs erste Verriegelungselemente bestehen. Dadurch ist die Verriegelung besonders sicher.

[0018] In einer vorteilhaften Weiterbildung ist vorgesehen, dass das zweite Verriegelungselement ein Vorsprung an dem Zentrifugenrotor ist, an dem das erste Verriegelungselement sich im verriegelten Zustand abstützt. Dadurch ist die Verbindungsstruktur besonders einfach aufgebaut.

[0019] In einer vorteilhaften Weiterbildung ist vorgesehen, dass das Betätigungsmittel eine Anlagefläche für eine Gegenanlagefläche des ersten Verriegelungselements aufweist, wobei eine der beiden Flächen Anlagefläche und Gegenanlagefläche in Betätigungsrichtung des Betätigungsmittels zumindest im verriegelten Zustand der Verbindungsstruktur einen geneigten Ver-

lauf derart aufweist, dass eine Betätigung des Betätigungsmittels ein Verschwenken des ersten Verriegelungselements bewirkt wird. Dadurch lässt sich die Entriegelung besonders einfach erreichen.

[0020] In einer vorteilhaften Weiterbildung ist vorgesehen, dass die Gegenanlagefläche im verriegelten Zustand geneigt zur Richtung der Wellenachse verläuft. Dadurch können beispielsweise an einem Gelenk angeordnete Hebel sehr einfach entriegelt werden. Die Anlagefläche wird dann am besten in Richtung der Wellenachse gerade verlaufen, kann allerdings auch eine Neigung aufweisen, die allerdings so bemessen sein muss, dass bei Verlagerung des Betätigungsmittels in Betätigungsrichtung eine entriegelnde Kraft auf das erste Verriegelungselement ausgeübt wird.

[0021] In einer vorteilhaften Weiterbildung ist vorgesehen, dass das erste Verriegelungselement und das zweite Verriegelungselement Kontaktflächen aufweisen, die im verriegelten Zustand der Verbindungsstruktur aneinander anliegen und die Verriegelung bewirken, wobei diese Kontaktflächen gegenüber einer radialen Fläche um die Wellenachse geneigt verlaufen. Dadurch kann die Verriegelung beim Aufschieben des Zentrifugenrotors auf die Antriebswelle frühzeitig greifen, so dass ein vertikales Spiel zwischen Zentrifugenrotor und Antriebswelle minimiert wird.

[0022] In einer vorteilhaften Weiterbildung ist vorgesehen, dass das Betätigungsmittel als Druckknopf ausgebildet ist, der gegen die Betätigungsrichtung vorgespannt ausgebildet ist. Dadurch lässt sich die Entriegelung besonders einfach und ergonomisch vornehmen.

[0023] In einer vorteilhaften Weiterbildung ist vorgesehen, dass das Betätigungsmittel am Zentrifugenrotor besteht. Dadurch kann die Antriebswelle kompakt ausgeführt werden. Alternativ könnte das Betätigungsmittel allerdings auch an der Antriebswelle bestehen.

[0024] In einer vorteilhaften Weiterbildung ist vorgesehen, dass die Verbindungsstruktur eine Rastverbindung bereitstellt, wobei die Verriegelung im Rahmen einer Clipverbindung erfolgt, die lösbar ausgestaltet ist. Dadurch ist die Verriegelung besonders sicher und über das für den Nutzer hörbare Einrasten lässt sich die hergestellte Sicherheit sehr leicht nachvollziehen.

[0025] Die Merkmale und weitere Vorteile der vorliegenden Erfindung werden im Folgenden anhand der Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels im Zusammenhang mit den Figuren deutlich werden. Dabei zeigen rein schematisch:

- Fig. 1 die erfindungsgemäße Verbindungsstruktur in einer ersten bevorzugten Ausgestaltung im entriegelten und getrennten Zustand im Schnitt,
- Fig. 2 die Verbindungsstruktur nach Fig. 1 im verriegelten Zustand im Schnitt,
- Fig. 3 die Verbindungsstruktur nach Fig. 1 im entriegelten Zustand im Schnitt,
- Fig. 4 die Nabe des Zentrifugenrotors der Verbin-

- Fig. 5 die Antriebswelle des Zentrifugenrotors der Verbindungsstruktur nach Fig. 1 in einer perspektivischen Ansicht, im Schnitt,
- Fig. 6 die Verbindungsstruktur nach Fig. 1 in Detailansicht im Schnitt und
- Fig. 7 eine Laborzentrifuge mit der erfindungsgemäßen Verbindungsstruktur nach Fig. 1.

[0026] In den Fig. 1 bis 6 ist die erfindungsgemäße Verbindungsstruktur 10 in einer bevorzugten Ausgestaltung in verschiedenen Ansichten gezeigt.

[0027] Es ist zu erkennen, dass die Verbindungsstruktur 10 zwischen einem nur teilweise dargestellten Zentrifugenrotor 12 und einer nur teilweise dargestellten Antriebswelle 14 eines nicht weiter dargestellten Zentrifugenmotors als erste Verriegelungselemente 16 acht Federelemente 16 aufweist, die an einem gemeinsamen Federkranz 18 angeordnet sind.

[0028] Dieser Federkranz 18 ist mittels einer Schraube 20 mit der Antriebswelle 14 konzentrisch verschraubt, so dass sich die Federelemente 16 gleich beabstandet von einem zylindrischen Abschnitt 22 der Antriebswelle 14 erstrecken. Dabei weisen die Federelemente 16 Vorsprünge 24 auf, die Füße 26 ausbilden, deren Basis 28 im in Fig. 6 dargestellten entspannten Zustand der Federelemente 16 gegenüber einer radialen Ebene in Bezug auf die Wellenachse W geneigt verlaufen. Weiterhin weisen die Vorsprünge 24 Fasen 30 auf, die geneigt zur Längserstreckung des jeweiligen Federelements 16 verlaufen.

[0029] Die Federelemente 16 sind mit dem Federkranz 18 über Gelenke 32 verbunden, die eine elastisch reversible Verlagerung der Füße 26 zur Wellenachse W hin erlauben. Zur Bereitstellung der Elastizität sind die Federelemente 16 mit dem Federkranz 18 einstückig und beispielsweise aus einem Thermoplast oder einem Federstahl gefertigt.

[0030] Die Federelemente 16 bilden somit als erste Verriegelungselemente wirkende Hebelarme, die über die jeweiligen Gelenke 32 gegenüber dem Federkranz 18 verschwenkbar ausgebildet sind

[0031] Am Übergang zwischen dem zylindrischen Abschnitt 22 zum konischen Abschnitt 34 der Antriebswelle 14 befindet sich eine radial verlaufende Stufe 36, deren radiale Tiefe zumindest der radialen Breite der Füße 26 entspricht, so dass die Füße 26 vollständig auf bzw. hinter den Verlauf des konischen Profils des konischen Abschnitts 34 verlagert werden können.

[0032] Die Nabe 38 des Zentrifugenrotors 12 weist einen Aufnahmeraum 39 für die Antriebswelle 14 mit einem eingearbeiteten Innensechskant 40 auf, der mit einem entsprechenden Außensechskant 42 der Antriebswelle 14 korrespondiert und der Drehmomentübertragung dient. Vorzugsweise ist dieser Innensechskant 40 aus einem härten Werkstoff gefertigt als die Nabe 38 und ist in dieser Nabe 38 fixiert, beispielsweise eingeschraubt

oder eingeschrumpft.

[0033] Die Übertragung des Drehmomentes von Antriebswelle 14 auf Zentrifugenrotor 12 erfolgt somit über eine formschlüssige Verbindung 40, 42. Alternativ zu der gezeigten Sechskantausbildung könnte auch eine andere Vielkantausbildung, beispielsweise eine Achtkantausbildung bestehen, oder die formschlüssige Verbindung könnte durch eine Feder-Nut-Verbindung oder auch einer Mitnahmestift-Nut-Verbindung oder andere formschlüssige Verbindungen erfolgen, die eine Drehmomentübertragung gestatten.

[0034] Die Nabe 38 weist weiterhin einen Innenkonus 44 auf, der mit dem konischen Abschnitt 34 der Antriebswelle 14 korrespondiert und dem perfekt ausgerichteten Sitz des Zentrifugenrotors 12 auf der Antriebswelle 14 und einem Reibschluss dient. Dieser Innenkonus 44 geht in einen Innenzylinder 46 über, dessen Durchmesser zumindest dem Außendurchmesser der Stufe 36 entspricht, bevorzugt jedoch größer ist, wobei er dabei kleiner ist als der Außendurchmesser der Füße 26 im entspannten Zustand der Federelemente 16.

[0035] Weiterhin besteht oberhalb des Innenzylinders 46 eine ringförmige Stufe 48, die radial außerhalb von einer vertikalen Kante 50 begrenzt wird, die zu einer umlaufenden Erhöhung 52 gehört, die die Stufe 48 umgibt. Diese Stufe 48 bildet das zweite Verriegelungselement. Die Kante 50 umgibt einen Innendurchmesser, der nur wenig größer ist als der Außendurchmesser der Füße 26 im entspannten Zustand. Dadurch wird ein sicheres Verriegeln gewährleistet und zugleich noch ein Anschlagen der Vorsprünge 24 an der Kante 50 während der plötzlichen Entspannung der Federelemente 16 ermöglicht.

[0036] Weiterhin weist die Nabe 38 einen zylindrischen Hohlraum 54 oberhalb der Erhöhung 52 auf, der von einem deckelförmigen Verschlusselement 56 nach oben begrenzt wird. In diesem Verschlusselement 56, das beispielsweise in die Nabe 38 eingeschraubt sein kann, befindet sich eine Öffnung 58, in der das Betätigungselement 60 gleitend verlagerbar aufgenommen ist.

[0037] Das Betätigungselement 60 weist einen als Druckknopf 62 ausgebildeten Körper 62 auf, der in seinem unteren Abschnitt einen Kragen 64 aufweist, der radial nach außen übersteht und im nicht eingedrückten Zustand des Betätigungselements 60 an dem Verschlusselement 56 anliegt.

[0038] Die Erhöhung 52 geht radial außen in eine Vertiefung 66 über. Eine Spiralfeder 68 ist in dieser Vertiefung 66 einerseits und zwischen dem gegenüber dem Kragen 64 vorstehenden Abschnitt 69 des Körpers 62 und dem Außenumfang des Hohlraums 54 andererseits angeordnet und spannt das Betätigungselement 60 in Richtung nach oben, also entgegen der Betätigungsrichtung B des Betätigungselements 60 vor. Die Spiralfeder 68 stellt dadurch eine automatische Rückführung des Betätigungselements 60 vom betätigten in den unbetätigten Zustand bereit.

[0039] Diese Verbindungsstruktur 10 funktioniert wird nun wie folgt:

Im in Fig. 1 gezeigten Zustand wird der Zentrifugenrotor 12 mit seiner Nabe 38 auf die Antriebswelle 14 des Zentrifugenmotors aufgesetzt. Dabei gelangen die Vorsprünge 24 der Federelemente 16 mit den Fasen 30 an den konischen Abschnitt 44 der Nabe 38 zur Anlage, wobei die Fasen 30 und der konische Abschnitt 44 also eine Verriegelungshilfe dadurch bereitstellen, dass sie ein Verkanten oder Verhaken der Vorsprünge 24 an der Nabe 38 verhindern.

[0040] Zugleich werden die Federelemente 16 durch ein stetiges weiteres Aufschieben der Nabe 38 auf die Antriebswelle 14 soweit nach innen verlagert, dass sie in den Innenzylinder 46 eindringen können, wobei die Federelemente 16 im Extremfall bis zu dem zylindrischen Abschnitt 22 hin eingeschwenkt werden können, so dass die Füße 26 vollständig auf bzw. hinter den Verlauf des konischen Profils des konischen Abschnitts 34 und der Stufe 36 verlagert werden können.

[0041] Nachdem die Nabe 38 soweit auf die Antriebswelle 14 aufgeschoben wurde, dass die Vorsprünge 24 nicht mehr an dem Innenzylinder 46 anliegen, können sich die Federelemente 16 entspannen, wobei die Vorsprünge 24 sich aufgrund ihrer Vorspannung von selbst nach außen verlagern, bis sie an der Kante 50 anliegen. Dabei stützen sich die Füße 26 an der Stufe 48 ab, so dass die Antriebswelle 14 nicht mehr aus der Nabe 38 herausgezogen werden kann. Durch die einwirkenden Zentrifugalkräfte werden die Federelemente 16 mit den Füßen 26 im Betrieb radial nach außen gegenüber der Wellenachse W getrieben, so dass diese Verriegelung im Betrieb selbstblockierend ist.

[0042] In Fig. 6 ist zu erkennen, dass der Vorsprung 48 eine zur Neigung der Basis 28 der Füße 26 korrespondierende Neigung aufweist. Dadurch können sich die Füße 26 schon frühzeitig beim Aufschieben des Zentrifugenrotors 12 auf die Antriebswelle 14 verlagern, so dass ein zu großes vertikales Spiel zwischen Füßen 26 und Vorsprung 48 und damit ein vertikales "Klappern" der Nabe 38 auf der Antriebswelle 14 verhindert werden.

[0043] Beim plötzlichen Entspannen der Federelemente 16 erfolgt ein Anschlagen der Vorsprünge 24 an der Kante 50, was ein deutlich hörbares Klick-Geräusch bewirkt, wodurch dem Nutzer eindeutig signalisiert wird, dass die Verriegelung zwischen Nabe 38 und Antriebswelle 14 sicher erfolgte (vgl. Fig. 2 und 6).

[0044] Um die Verriegelung zu lösen, muss der Druckknopf 62 in Betätigungsrichtung B, also nach unten verlagert werden. Dadurch wird die Anlagefläche 72 an dem gegenüber dem Kragen 64 vorstehenden Abschnitt 69 des Köpers 62, die Richtung der Wellenachse W verläuft, zur Anlage mit der Gegenanlagefläche 74 gebracht, die an dem Federelement 16 angeordnet ist und daher geneigt gegenüber der Wellenachse W verläuft (vgl. Fig. 3, die Verschwenkung der Federelemente 16 nach Innen zum zylindrischen Abschnitt 22 der Antriebswelle 14 hin ist hier aus zeichnungstechnischen Gründen nicht gezeigt, erfolgt aber tatsächlich).

[0045] Bei dem weiteren Eindrücken des Druckknop-

fes 62 in Betätigungsrichtung B gleitet die Gegenanlagefläche 74 an der Anlagefläche 72, wodurch eine Kraft auf die Federelemente 16 ausgeübt wird, wodurch die Füße 26 radial nach innen verlagert werden, bis sie vollständig auf bzw. hinter den Verlauf des konischen Profils des konischen Abschnitts 34 verlagert werden können. Dadurch liegen die Füße 26 nicht mehr an der Stufe 48 an und die Nabe 38 kann von der Antriebswelle 14 abgezogen werden, wobei der Druckknopf 62 nach dessen loslassen durch die Spiralfeder 68 getrieben nach oben gleitet, bis der Kragen 64 an dem Verschlusselement 56 anliegt (vgl. Fig. 1).

[0046] Es ist auch zu erkennen, dass die Öffnung 58 einen Abschnitt 76 mit konischer Neigung aufweist, der mit einem konischen Gegenabschnitt 78 des Betätigungselements 60 korrespondiert. Dadurch wird ein Verkanten des Betätigungselements 60 beim Verschieben durch die Spiralfeder 68 entgegen der Betätigungsrichtung B wirksam verhindert.

[0047] Auch wenn die ersten Verriegelungselemente 16 als Hebelarme 16 mit Vorsprüngen 24 und dadurch gebildeten Füßen 26 beschrieben wurden, handelt es sich dabei nur um eine mögliche beispielhafte Ausbildung. Die Federelemente 16 könnten auch ohne Vorsprünge 24 und Füße 26 ausgebildet sein. Dies ist von Vorteil, wenn die Federelemente 16 aus Federstahl hergestellt sind, weil dann die Ausbildung der Vorsprünge 24 und Füße 26 fertigungstechnisch komplizierter ist als eine Ausbildung ohne diese Elemente. Die Verriegelung mit dem zweiten Verriegelungselement 48 würde dann ganz einfach über gerade auslaufende Enden (nicht gezeigt) der Hebelarme 16 erfolgen.

[0048] In Fig. 7 ist eine Laborzentrifuge 100 gezeigt, die mit der erfindungsgemäßen Verbindungs konstruktion 10 bestückt ist.

[0049] Es ist zu erkennen, dass diese Laborzentrifuge 100 in üblicher Art und Weise ausgebildet ist, und dabei ein Gehäuse 102 mit einem an seiner Vorderseite 104 angeordneten Bedienfeld 106 und einen Deckel 108 aufweist, der zum Verschließen des Zentrifugenbehälters 110 vorgesehen ist. In dem Zentrifugenbehälter 110 ist als Zentrifugenrotor ein Ausschwingrotor 12 angeordnet, der von der Antriebswelle eines Zentrifugenmotors (beides nicht gezeigt) antreibbar ist.

[0050] Auch wenn vorstehend ein Beispiel gezeigt wurde, bei dem Federelemente 16 an der Antriebswelle 14 verwendet wurden, so können auch Federelemente verwendet werden, die in der Nabe angeordnet sind.

[0051] Außerdem muss das Betätigungselement 60 auch nicht zwingend an der Nabe 38 des Zentrifugenrotors 12 angeordnet sein, es kann auch an der Antriebswelle 14 angeordnet sein.

[0052] Aus der vorstehenden Darstellung ist deutlich geworden, dass mit der vorliegenden Erfindung eine Verbindungs konstruktion 10 zwischen Zentrifugenrotor 12 und Antriebswelle 14 einer Laborzentrifuge 100 bereitgestellt wird, durch die eine Einhandbedienung ermöglicht ist, für die kein zusätzliches Werkzeug erforderlich

ist. Dabei ist die Verbindungs konstruktion 10 so aufgebaut, dass die Verriegelung 16, 48 stets sichergestellt ist, wobei ein Verklemmen oder Blockieren von Verriegelungselementen 16, 48 nicht erfolgen kann. Zudem wird die Verriegelung 16, 48 dem Benutzer durch ein deutliches Klickgeräusch sicher angezeigt.

[0053] 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. Eine Beschränkung einzelner Merkmale des Ausführungsbeispiels auf die Kombination mit anderen Merkmalen des Ausführungsbeispiels ist dabei ausdrücklich nicht vorgesehen. Außerdem können gegenständliche Merkmale umformuliert auch als Verfahrensmerkmale Verwendung finden und Verfahrensmerkmale umformuliert als gegenständliche Merkmale. Eine solche Umformulierung ist somit automatisch mit offenbart.

Bezugszeichenliste

[0054]

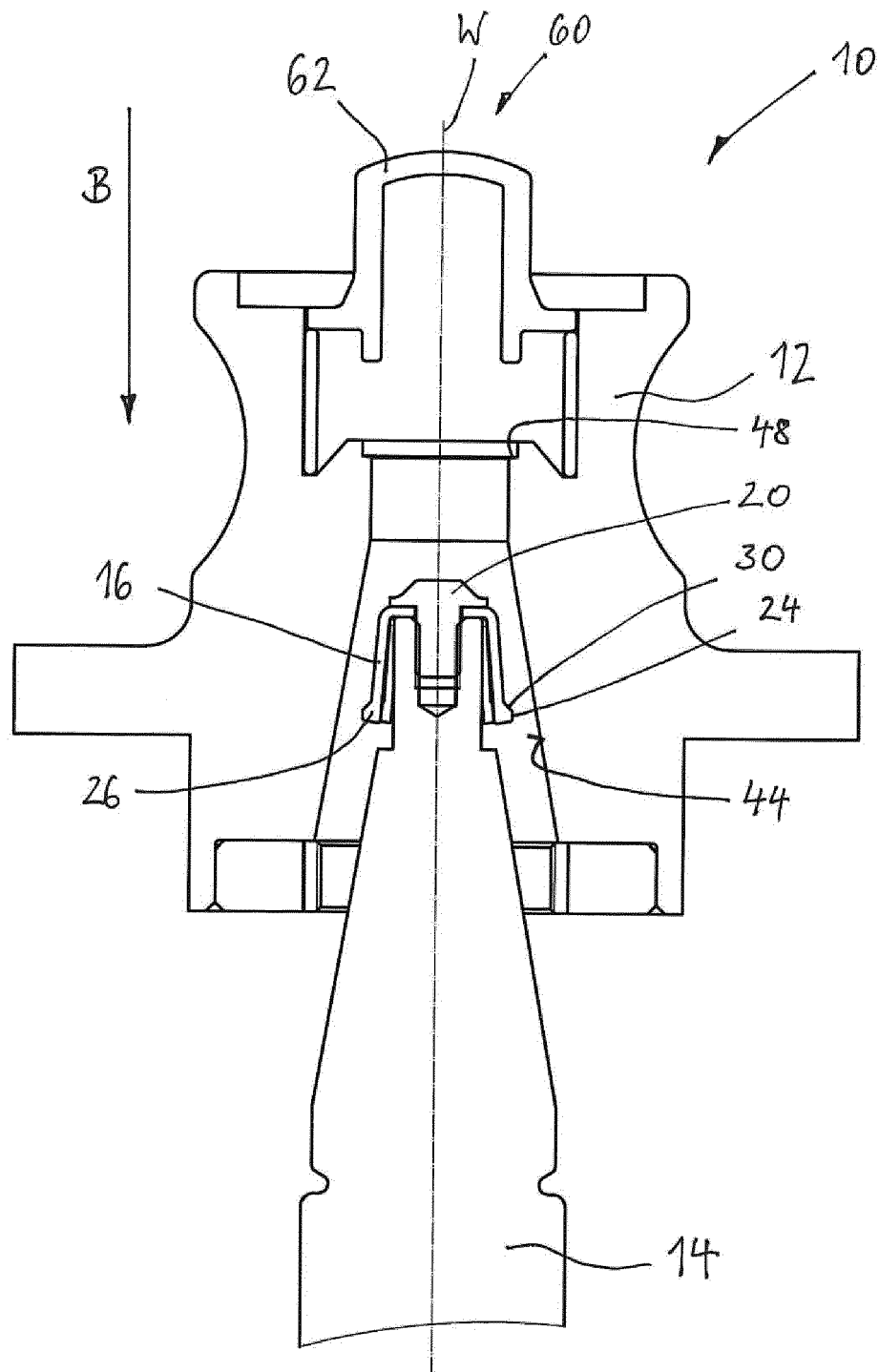
10	die erfindungsgemäße Verbindungs konstruktion in einer ersten bevorzugten Ausgestaltung,
12	Zentrifugenrotor
14	Antriebswelle
16	erste Verriegelungselemente, Federelemente, Hebelarme
18	Federkranz
20	Schraube
22	zylindrischer Abschnitt der Antriebswelle
24	Vorsprünge
26	Füße
28	Basis, Kontaktfläche des ersten Verbindungselements 16
30	Fasen
32	Gelenke
34	konischer Abschnitt der Antriebswelle 14
36	radial verlaufende Stufe
38	Nabe des Zentrifugenrotors 12
39	Aufnahmeraum für die Antriebswelle 14
40	Innensechskant der Nabe 38
42	Außensechskant der Antriebswelle 14
44	Innenkonus der Nabe 38
46	Innenzylinder der Nabe 38
48	ringförmige Stufe, zweites Verriegelungselement, Kontaktfläche des zweiten Verbindungselements 48
50	vertikale Kante
52	umlaufende Erhöhung
54	zylindrischer Hohlraum der Nabe 38
56	deckelförmiges Verschlusselement
58	Öffnung
60	Betätigungselement
62	Druckknopf, Körper des Betätigungselements 60

64	Kragen
66	Vertiefung
68	Spiralfeder
69	gegenüber dem Kragen 64 vorstehender Abschnitt des Körpers 62
72	Anlagefläche
74	Gegenanlagefläche
76	Abschnitt mit konischer Neigung der Öffnung 58
78	konischer Gegenabschnitt des Betätigungselements 60
100	Laborzentrifuge
102	Gehäuse
104	Vorderseite des Gehäuses 102
106	Bedienfeld
108	Deckel
110	Zentrifugenbehälter
B	Betätigungsrichtung des Betätigungselements 60
W	Wellenachse

Patentansprüche

1. Verbindungs konstruktion (10) zwischen Zentrifugenrotor (12) und einer sich entlang einer Wellenachse (W) erstreckenden Antriebswelle (14) eines Zentrifugenmotors, wobei an einem der Elemente Zentrifugenrotor (12) und Antriebswelle (14) ein erstes Verriegelungselement (16) und an dem anderen der Elemente Zentrifugenrotor (12) und Antriebswelle (14) ein zweites Verriegelungselement (48) angeordnet ist, wobei das erste Verriegelungselement (16) mit dem zweiten Verriegelungselement (48) im verriegelten Zustand der Verbindung in Eingriff steht und im nicht verriegelten Zustand nicht im Eingriff steht, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Betätigungsmittel (60) an einem der Elemente Zentrifugenrotor (12) und Antriebswelle besteht, dessen Betätigung bewirkt, dass das erste Verriegelungselement (16) außer Eingriff mit dem zweiten Verriegelungselement (48) gerät, wodurch der Zentrifugenrotor (12) von der Antriebswelle (14) abnehmbar ist.
2. Verbindungs konstruktion (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Verriegelungselement (16) ein Hebel ist, dessen Hebelarm bevorzugt in einer Ebene parallel zur Wellenachse (W) beweglich ist, wobei der Hebelarm insbesondere in einer Ebene beweglich ist, die die Wellenachse (W) einschließt.
3. Verbindungs konstruktion (10) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hebel (16) an einem Gelenk (32) angeordnet ist, wobei das Gelenk (32) bevorzugt federnd ausgebildet ist, wobei Gelenk (32) insbesondere durch eine elastisch federnde Ausbildung des Hebels (16) selbst bewirkt ist.

4. Verbindungsstruktur (10) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Verbindungsmittel (16) zumindest eine Fase (30) aufweist, die als Verriegelungshilfe dient, wobei die Fase (30) bevorzugt parallel zur Längserstreckung des Hebels (16) liegt. 5
5. Verbindungsstruktur (10) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Verriegelungselement (16) in Richtung des Eingriffs mit dem zweiten Verriegelungselement (48) vorgespannt ist. 10
6. Verbindungsstruktur (10) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest vier erste Verriegelungselemente (16), bevorzugt sechs erste Verriegelungselemente (16) bestehen. 15
7. Verbindungsstruktur (10) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Verriegelungselement (16) an der Antriebswelle (14) angeordnet ist. 20
8. Verbindungsstruktur (10) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite Verriegelungselement (48) ein Vorsprung an dem Zentrifugenrotor (12) ist, an dem das erste Verriegelungselement (16) sich im verriegelten Zustand abstützt. 25 30
9. Verbindungsstruktur (10) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Betätigungsmittel (60) eine Anlagefläche (72) für eine Gegenanlagefläche (74) des ersten Verriegelungselements (16) aufweist, wobei eine der beiden Flächen Anlagefläche und Gegenanlagefläche (74) in Betätigungsrichtung (B) des Betätigungsmittels (60) zumindest im verriegelten Zustand der Verbindungsstruktur (10) einen geneigten Verlauf derart aufweist, dass eine Betätigung des Betätigungsmittels (60) ein Verschwenken des ersten Verriegelungselements (16) bewirkt wird, wobei bevorzugt die Gegenanlagefläche (74) im verriegelten Zustand geneigt zur Richtung der Wellenachse (W) verläuft. 35 40 45
10. Verbindungsstruktur (10) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Verriegelungselement (16) und das zweite Verriegelungselement (48) Kontaktflächen (28, 48) aufweisen, die im verriegelten Zustand der Verbindungsstruktur (10) aneinander anliegen und die Verriegelung bewirken, wobei diese Kontaktflächen (28, 48) gegenüber einer radialen Fläche um die Wellenachse (W) geneigt verlaufen. 50 55
11. Verbindungsstruktur (10) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Betätigungsmittel (60) als Druckknopf (62) ausgebildet ist, der gegen die Betätigungsrichtung (B) vorgespannt (68) ausgebildet ist.
12. Verbindungsstruktur (10) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Betätigungsmittel (60) am Zentrifugenrotor (12) besteht.
13. Verbindungsstruktur (10) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindungsstruktur (10) eine Rastverbindung (16, 48) bereitstellt, wobei die Verriegelung im Rahmen einer Clipverbindung (16, 48) erfolgt, die lösbar ausgestaltet ist.



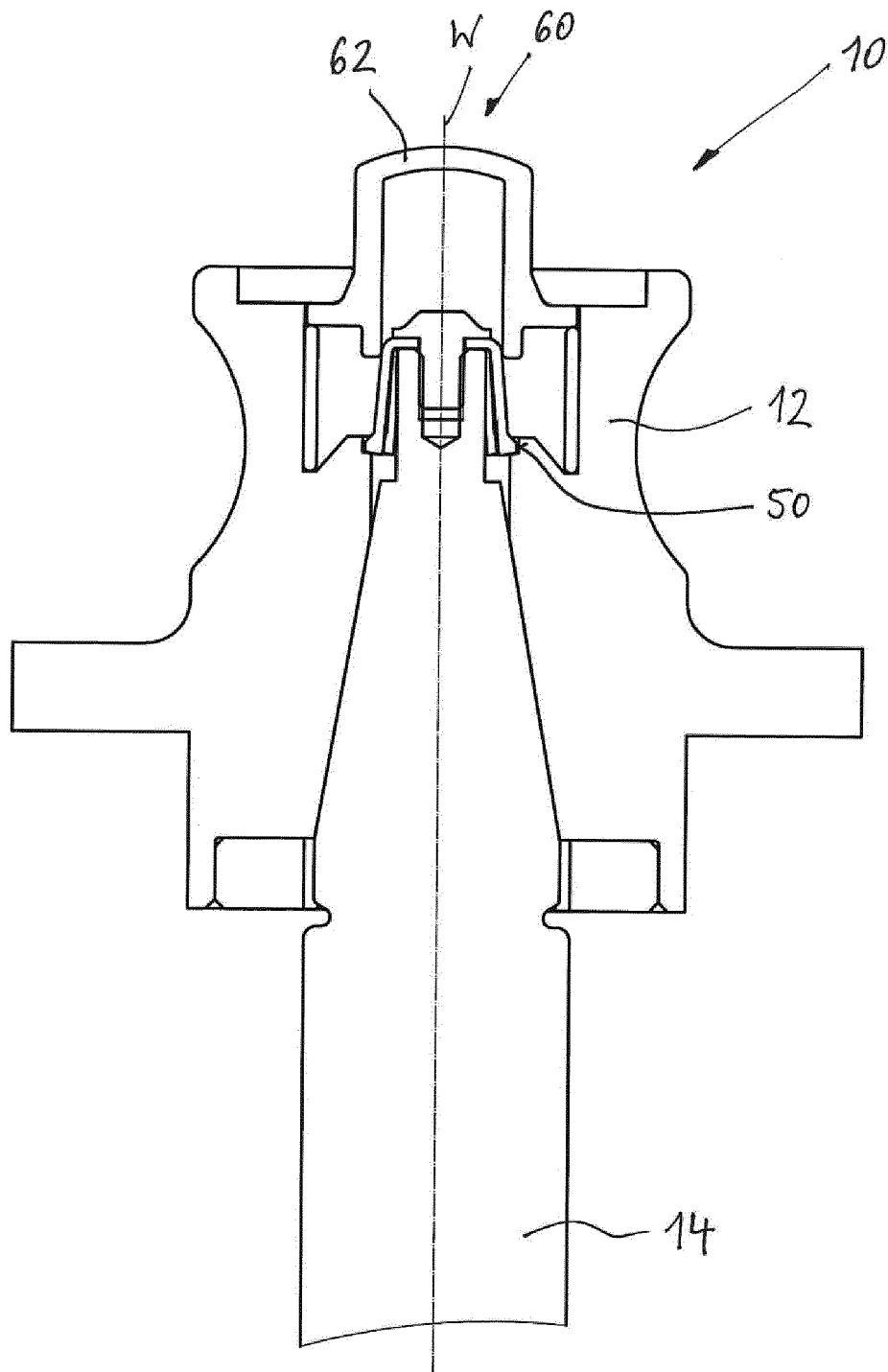
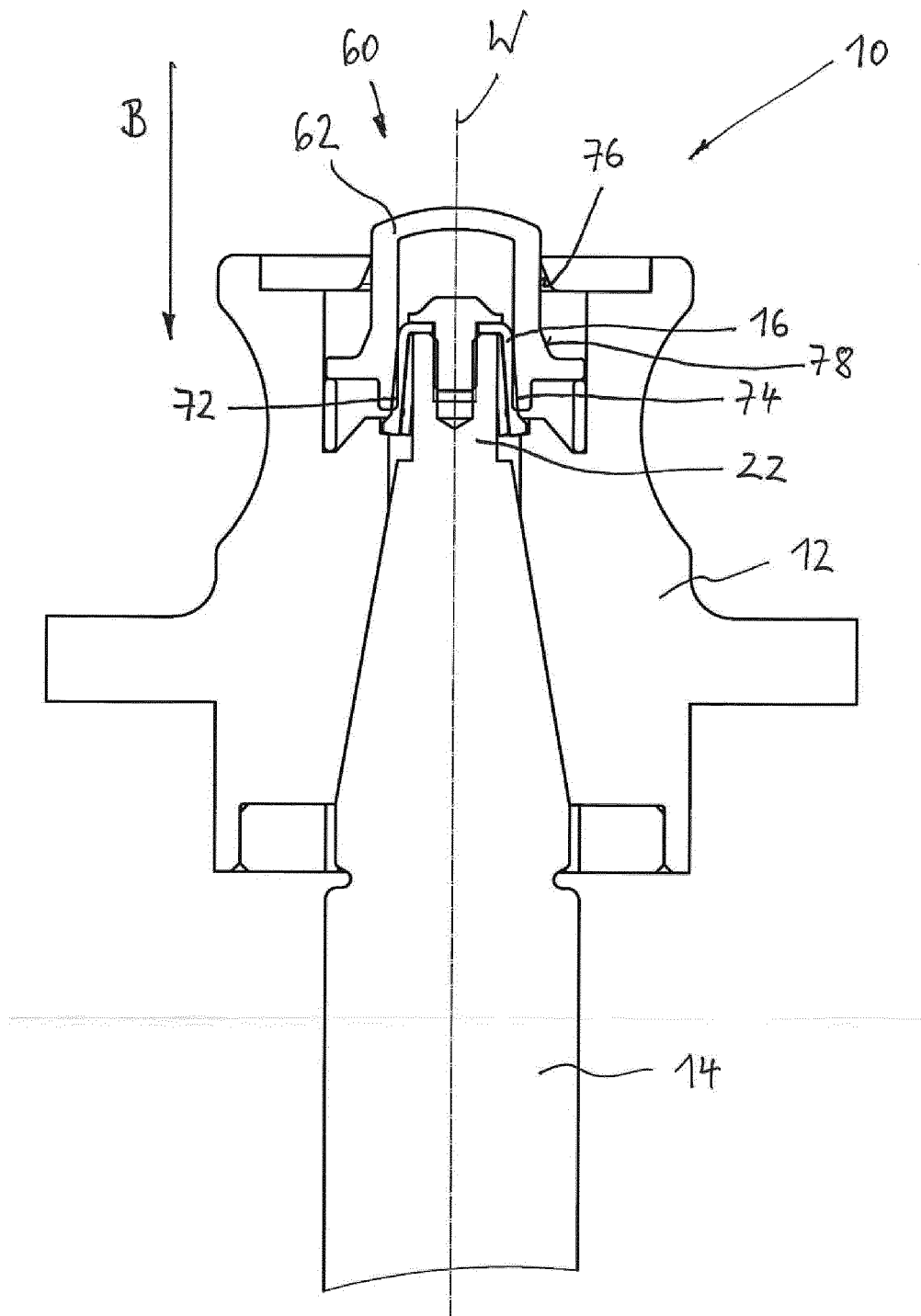


Fig. 2



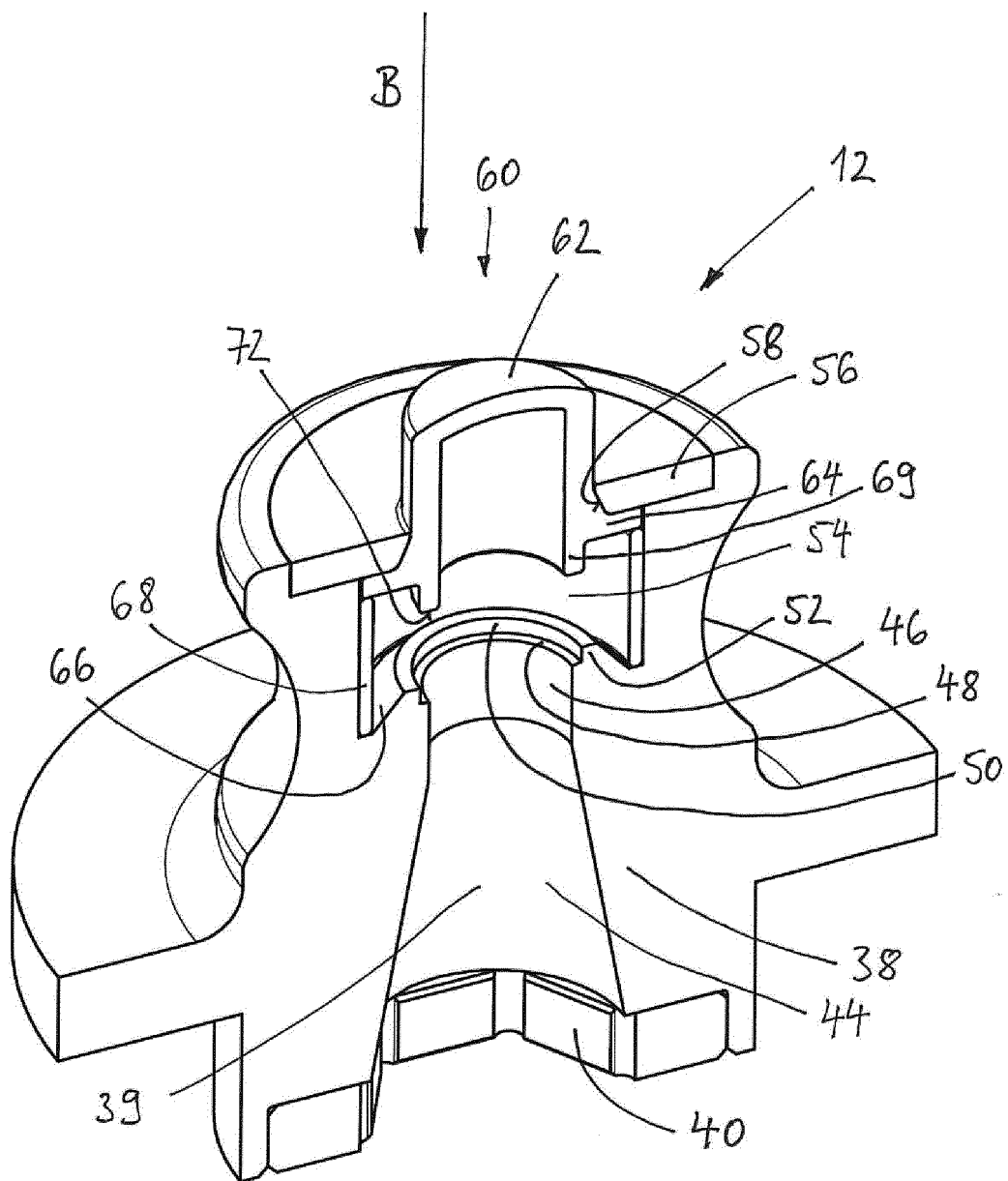


Fig. 4

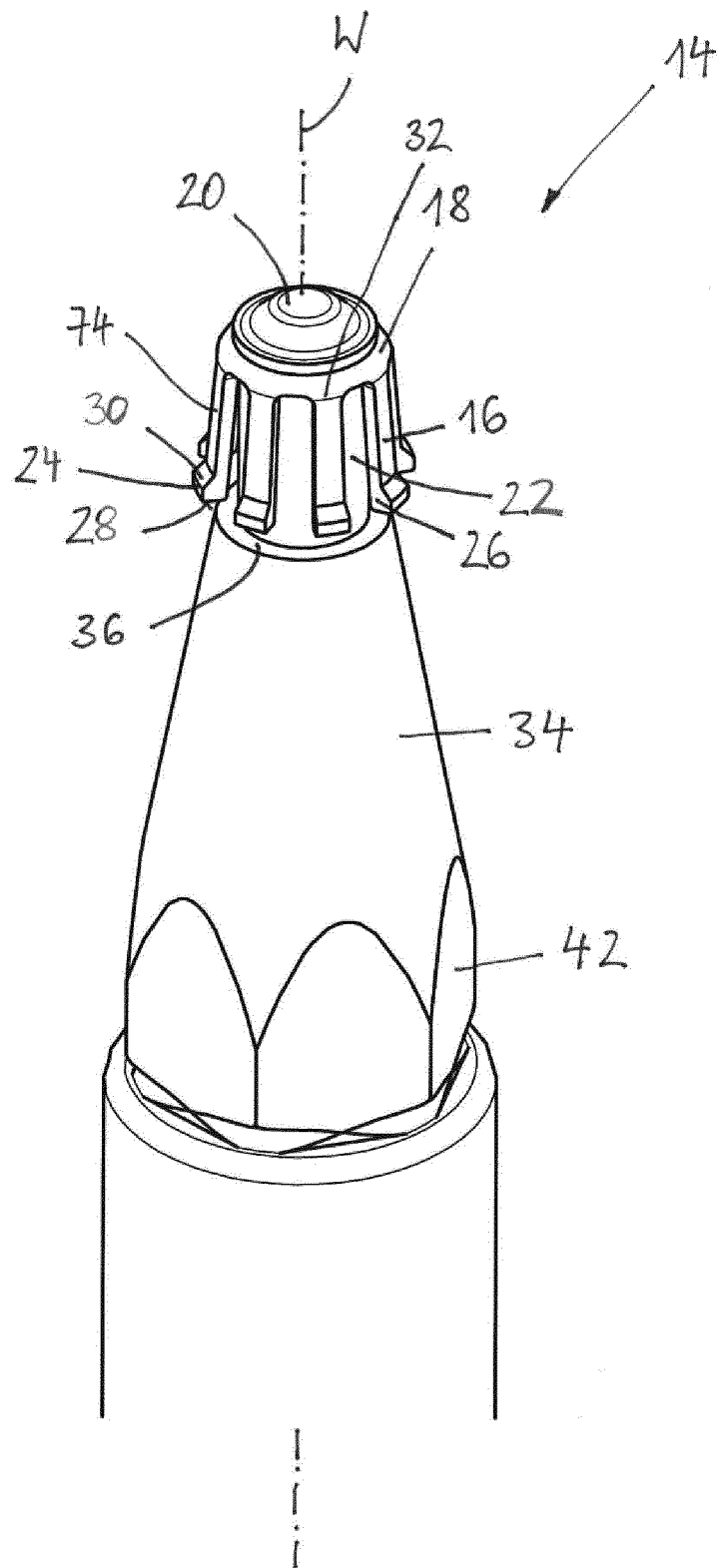


Fig. 5

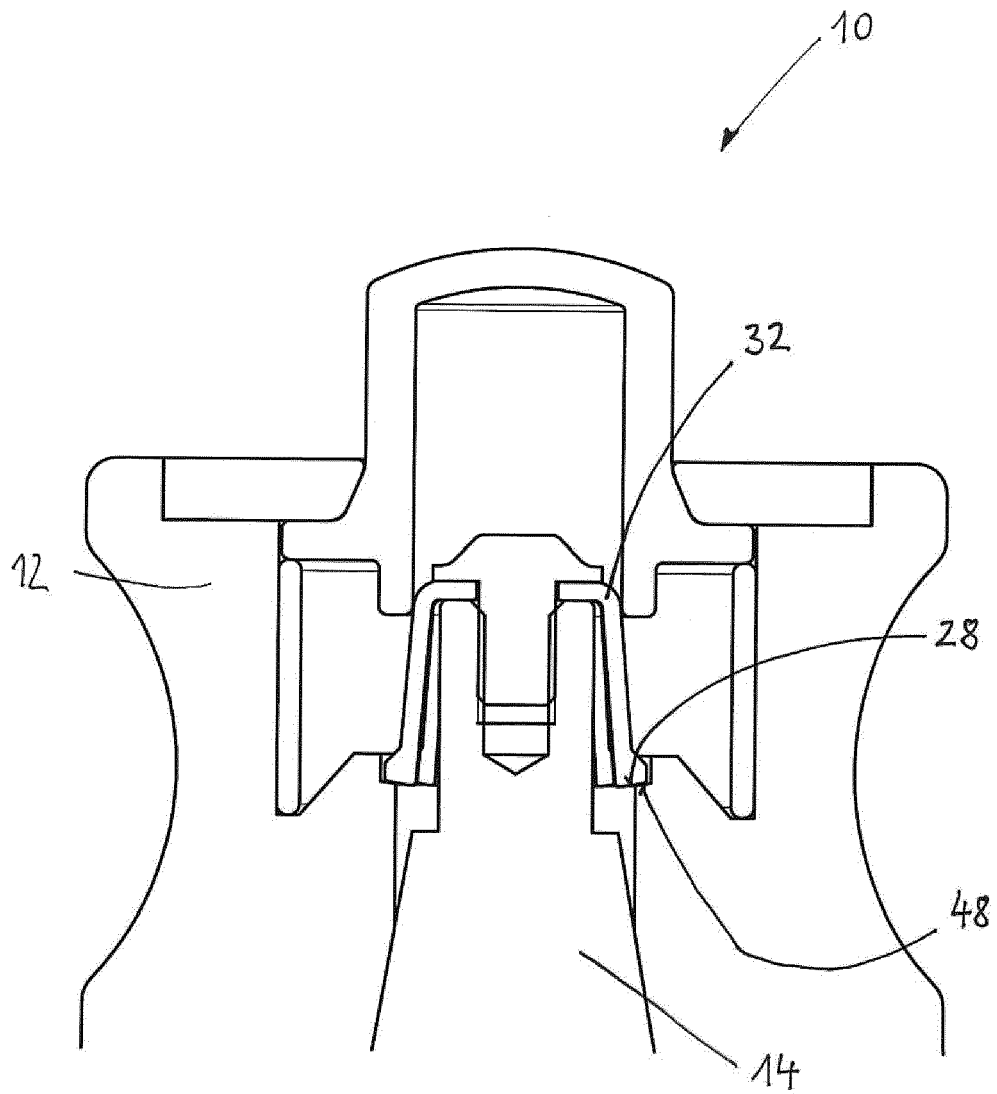


Fig. 6

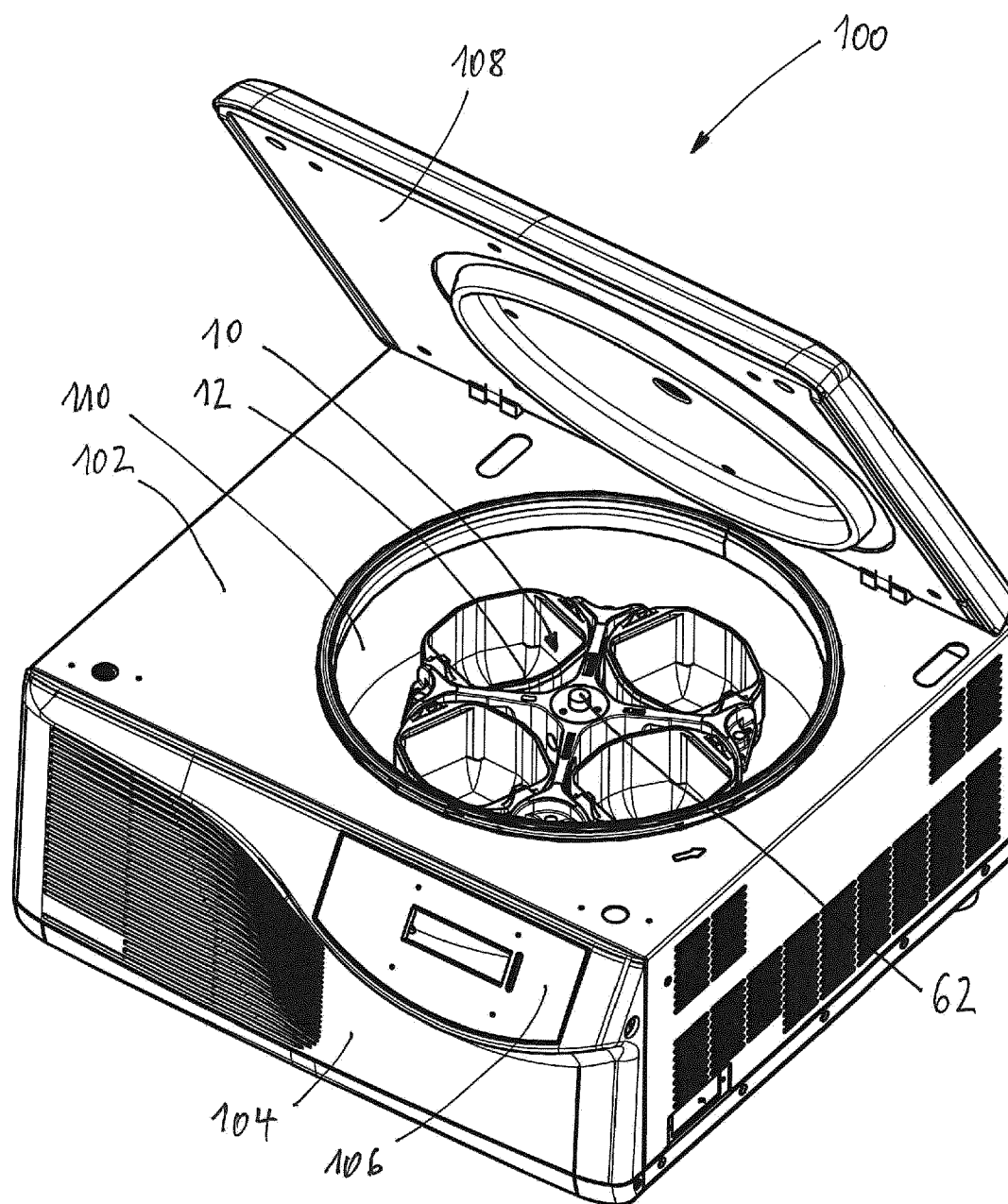


Fig. 7



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 18 21 3731

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 10 2008 045556 A1 (THERMO ELECTRON LED GMBH [DE]) 4. März 2010 (2010-03-04) * Absatz [0024] - Absatz [0031]; Abbildungen 1-3 *	1-13	INV. B04B9/08
X	US 2008/146429 A1 (WOODMAN JAMES R [US]) 19. Juni 2008 (2008-06-19) * Absatz [0024] - Absatz [0031]; Abbildungen 3,4 *	1,4,5,9, 11-13	
X	WO 83/04379 A1 (BECKMAN INSTRUMENTS INC [US]) 22. Dezember 1983 (1983-12-22) * Seite 4, Zeile 24 - Seite 8, Zeile 5; Abbildungen 1-5 *	1,4-6,9, 11-13	
X	WO 2011/001729 A1 (KUBOTA MFG CORP [JP]; HASHIMOTO TOSHIHARU [JP]) 6. Januar 2011 (2011-01-06) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-4,11,12 *	1-4,6, 9-12	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B04B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 22. Mai 2019	Prüfer Swiderski, Piotr
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 18 21 3731

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

22-05-2019

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	DE 102008045556 A1	04-03-2010	CN 102176975 A DE 102008045556 A1 EP 2321058 A1 JP 5379854 B2 JP 2012501817 A US 2011212822 A1 WO 2010025922 A1	07-09-2011 04-03-2010 18-05-2011 25-12-2013 26-01-2012 01-09-2011 11-03-2010
20	US 2008146429 A1	19-06-2008	CN 101616744 A EP 2121195 A2 US 2008146429 A1 WO 2008076276 A2	30-12-2009 25-11-2009 19-06-2008 26-06-2008
25	WO 8304379 A1	22-12-1983	EP 0111492 A1 WO 8304379 A1	27-06-1984 22-12-1983
30	WO 2011001729 A1	06-01-2011	CN 102292161 A JP 5442337 B2 JP 2011011118 A KR 20110091793 A WO 2011001729 A1	21-12-2011 12-03-2014 20-01-2011 12-08-2011 06-01-2011
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82