

(19)



(11)

**EP 3 669 992 A1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**24.06.2020 Patentblatt 2020/26**

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

(21) Anmeldenummer: **18213729.9**

(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 Verbindungsstruktur (100) zwischen Zentrifugenrotor (102) und Antriebswelle (104) einer Laborzentrifuge (200), durch die eine Einhandbedienung ermöglicht ist, für die kein zusätzliches Werkzeug erforderlich ist. Dabei

ist die Verbindungsstruktur (100) so aufgebaut, dass die Verriegelung (118, 132, 134) stets sichergestellt ist, wobei ein Verklemmen oder Blockieren von Verriegelungselementen (118, 134) nicht erfolgen kann.

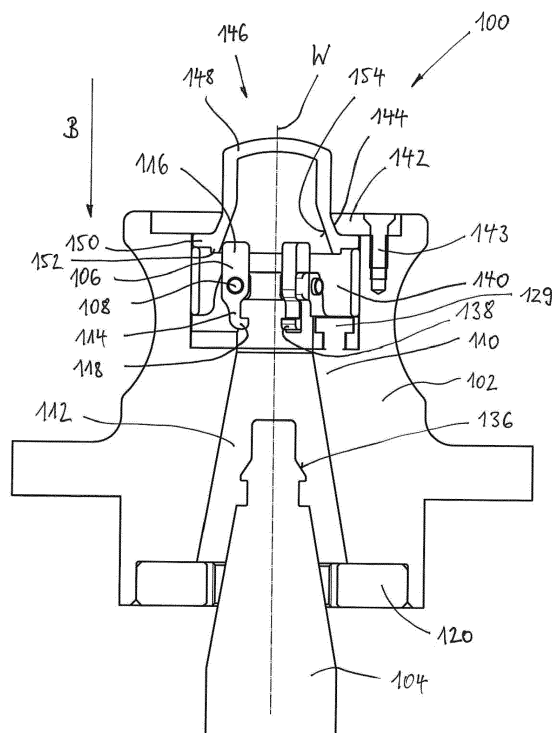


Fig. 1

**EP 3 669 992 A1**

## 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 Kuppelungselemente erfolgt, was zahlreichen Fehleranfälligkeiten sowohl bei der Verriegelung als auch bei der Entriegelung unterliegen kann, was letztlich den Betrieb dieser Kuppungsvorrichtung im Alltag unsicher machen kann.

**[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 Verriegelungselement 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 eingeht.

**[0014]** In einer vorteilhaften Weiterbildung ist vorgesehen, dass der Hebel um eine Achse verschwenkbar gelagert ist. Dadurch lässt sich die Hebelfunktion besonders einfach umsetzen. 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.

**[0015]** In einer vorteilhaften Weiterbildung ist vorgesehen, dass das erste Verriegelungselement so ausgebildet ist, dass es Fliehkraft bedingt in Eingriff mit dem zweiten Verriegelungselement gerät. Dadurch erfolgt die Verriegelung selbsttätig beim Betriebs der Zentrifuge.

**[0016]** Alternativ oder zusätzlich kann vorgesehen sein, dass das erste Verriegelungselement in Richtung des Eingriffs mit dem zweiten Verriegelungselement vorgespannt ist. Dadurch kann die Verriegelung auch schon ohne Fliehkraft, also 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. Wenn die Vorspannung zusätzlich zur Fliehkraft eingesetzt wird, dann findet durch die Rotation des Zentrifugenrotors eine Verstärkung der Verriegelung durch die Fliehkraft statt.

**[0017]** In einer vorteilhaften Weiterbildung ist vorgesehen, dass das erste Verriegelungselement an dem Zentrifugenrotor angeordnet ist. Dadurch können die wesentlichen Elemente in dem Zentrifugenrotor, bevorzugt dessen Nabe, angeordnet werden, wodurch die Langlebigkeit verbessert wird, weil die Antriebswelle selbst insbesondere keine beweglichen Teile für die Verbindungsstruktur aufweisen muss. Vorteilhaft ist dann vorgesehen, dass zumindest zwei erste Verriegelungselemente, bevorzugt drei erste Verriegelungselemente bestehen. Dadurch ist die Verriegelung besonders sicher.

**[0018]** In einer vorteilhaften Weiterbildung ist vorgesehen, dass das zweite Verriegelungselement ein Vorsprung der Antriebswelle ist, den das erste Verriegelungselement im verriegelten Zustand hintergreift. 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 Verlauf 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 Anlagefläche in axialer Richtung der Wellenachse geneigt verläuft. Dadurch können beispielsweise um eine Achse verschwenkbar angeordnete Hebel sehr einfach entriegelt werden. Die Gegenanlagefläche 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 Betätigungsmittel als Druckknopf ausgebildet ist, der gegen die Betätigungsrichtung vorgespannt ausgebildet ist. Dadurch lässt sich die Entriegelung besonders einfach und ergonomisch vornehmen.

**[0022]** 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.

**[0023]** 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. Zur Bereitstellung der Rastverbindung würde bevorzugt eine Vorspannung des ersten Verbindungselements in Richtung des Eingriffs mit dem zweiten Verriegelungselement bestehen. Andererseits könnte der Schwerpunkt des ersten Verriegelungselements so angeordnet sein, dass das Einrasten automatisch beim Aufsetzen des Zentrifugenrotors auf die Antriebswelle erfolgt.

**[0024]** 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 die erfindungsgemäße Verbindungsstruktur in einer 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 ent-

- riegelten Zustand im Schnitt,
- Fig. 4 die Nabe des Zentrifugenrotors der Verbindungs-  
konstruktion nach Fig. 1 in einer perspektivischen Ansicht im Schnitt,
- Fig. 5 die Antriebswelle des Zentrifugenrotors der  
Verbindungsstruktur nach Fig. 1 in einer perspektivischen Ansicht,
- Fig. 6 die Verbindungsstruktur nach Fig. 1 in De-  
tailansicht im Schnitt und
- Fig. 7 eine Laborzentrifuge mit der erfindungsgemä-  
ßen Verbindungsstruktur nach Fig. 1.

**[0025]** In den Fig. 1 bis 6 ist die erfindungsgemäße Verbindungsstruktur 100 in einer bevorzugten Ausgestaltung in verschiedenen Ansichten gezeigt.

**[0026]** Es ist zu erkennen, dass die Verbindungsstruktur 100 zwischen einem nur teilweise dargestellten Zentrifugenrotor 102 und einer nur teilweise dargestellten Antriebswelle 104 eines nicht weiter dargestellten Zentrifugenmotors als erste Verriegelungselemente 106 drei Hebel 106 aufweist, die jeweils um Achsen 108 verschwenkbar gelagert sind.

**[0027]** Diese Achsen 108 sind so in der Nabe 110 des Zentrifugenrotors 102 angeordnet, dass die Hebel 106 sich konzentrisch um einen Aufnahmeraum 112 für die Antriebswelle 104 erstrecken und zwar mit einem Winkelabstand von jeweils 120°.

**[0028]** Die Hebel 106 weisen jeweils einen ersten Hebelarm 114 und einen zweiten Hebelarm 116 auf, die gegenüberliegend der Achse 108 angeordnet sind, wobei an dem ersten Hebelarm 114 ein zur Wellenachse W hinweisender Haken 118 angeordnet ist.

**[0029]** Der Aufnahmeraum 112 für die Antriebswelle 104 weist einem eingearbeiteten Innensechskant 120 auf, der mit einem entsprechenden Außensechskant 122 der Antriebswelle 104 korrespondiert und der Drehmomentübertragung dient. Vorzugsweise ist dieser Innensechskant 120 aus einem härten Werkstoff gefertigt als die Nabe 110 und ist in dieser Nabe 110 fixiert, beispielsweise eingeschraubt oder eingeschrumpft.

**[0030]** Die Übertragung des Drehmomentes von Antriebswelle 104 auf Zentrifugenrotor 102 erfolgt somit über eine formschlüssige Verbindung 120, 122. 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 Mitnahimestift-Nut-Verbindung oder andere formschlüssige Verbindungen erfolgen, die eine Drehmomentübertragung gestatten.

**[0031]** Außerdem weist die Nabe 110 einen Innenkonus 124 auf, der mit einem konischen Abschnitt 126 der Antriebswelle 104 korrespondiert und dem perfekt ausgerichteten Sitz des Zentrifugenrotors 102 auf der Antriebswelle 104 und einem Reibschluss dient. Dieser Innenkonus 124 geht in einen Innenzylinder 128 über, der von einem mit der Nabe 110 verschraubten 129 Lagerbock 130 gebildet wird, an dem Ausleger 131 bestehen,

an denen die Achsen 108 angeordnet sind. An diesem Lagerbock 130 könnten auch Vorspannmittel, beispielsweise in der Form von Federn (nicht gezeigt) bestehen, die eine Vorspannung der ersten Hebelarme 114 mit den Haken 118 zur Wellenachse W hin bewirken. Allerdings sind in dem gezeigten Ausführungsbeispiel solche gesonderten Vorspannmittel nicht vorgesehen.

**[0032]** Die Antriebswelle 104 weist oberhalb des konischen Abschnitts 126 eine Nut 132 mit einem oberen Vorsprung 134 auf, wobei sich oberhalb des oberen Vorsprungs 134 eine Fase 136 erstreckt. Dieser Vorsprung 134 bildet das zweite Verriegelungselement.

**[0033]** Es ist weiterhin zu erkennen, dass die Nut 132 eine Umfangsgestaltung in Form eines Außensechskants 137 aufweist, der parallel zum Außensechskant 122 ausgerichtet ist. Dadurch liegt jeder Haken 118 immer parallel zu einer ihm zugeordneten Fläche des Außensechskants 137.

**[0034]** Die Haken 118 weisen Fasen 138 auf, die in Richtung zum Innenkonus 124 hin orientiert sind. Im verriegelten Zustand greifen die Haken 118 in die Nut 132 ein und hintergreifen dabei den oberen Vorsprung 134.

**[0035]** Weiterhin weist die Nabe 110 einen zylindrischen Hohlraum 140 oberhalb des Lagerblocks 130 auf, der von einem deckelförmigen Verschlusselement 142 nach oben begrenzt wird. In diesem Verschlusselement 142, das beispielsweise in die Nabe 110 eingeschraubt 143 sein kann, befindet sich eine Öffnung 144, in der das Betätigungselement 146 gleitend verlagerbar aufgenommen ist.

**[0036]** Das Betätigungselement 146 weist einen als Druckknopf 148 ausgebildeten Körper 148 auf, der in seinem unteren Abschnitt in einen Kragen 150 aufweist, der radial nach außen übersteht und im nicht eingedrückten Zustand des Betätigungselements 146 an dem Verschlusselement 142 anliegt.

**[0037]** An dem Kragen 150 ist unterhalb ein Vorsprung 152 angeordnet, wobei am Übergang zwischen Körper 148 und Vorsprung 152 gegenüberliegend vom Kragen 150 ein Abschnitt 154 mit einer konischen Innenkontur besteht, der als Anlagefläche wirkt, die mit einer Gegenanlagefläche 156 der Hebel 106 korrespondiert.

**[0038]** Der Lagerblock 130 weist durch die Ausleger 131 eine Erhöhung 158 zur Ausbildung einer Vertiefung 160 auf (vgl. Fig. 2). Eine Spiralfeder 162 ist in dieser Vertiefung 160 einerseits und zwischen dem Vorsprung 152 und dem Außenumfang des Hohlraums 140 andererseits angeordnet und spannt das Betätigungselement 146 in Richtung nach oben, also entgegen der Betätigungsrichtung B des Betätigungselements 146 vor. Die Spiralfeder 162 stellt dadurch eine automatische Rückführung des Betätigungselements 146 vom betätigten in den unbetätigten Zustand bereit.

**[0039]** Es ist in Fig. 3 auch zu erkennen, dass die Öffnung 144 einen Abschnitt 164 mit konischer Neigung aufweist, der mit einem konischen Gegenabschnitt 166 des Betätigungselements 146 korrespondiert. Dadurch wird ein Verkanten des Betätigungselements 146 beim Ver-

schieben durch die Spiralfeder 162 entgegen der Betätigungsrichtung B wirksam verhindert.

**[0040]** Diese Verbindungskonstruktion 100 funktioniert nun wie folgt:

Im in Fig. 1 gezeigten Zustand wird der Zentrifugenrotor 102 mit seiner Nabe 110 auf die Antriebswelle 104 des Zentrifugenmotors aufgesetzt. Dabei gelangen die Haken 118 mit ihren Fasen 138 in Kontakt mit der Fase 136 der Antriebswelle 104, wodurch der erste Hebelarm 114 gegenüber der Wellenachse W nach außen abgelenkt wird, bis die Haken 118 in der Nut 132 einrasten und dabei den oberen Vorsprung 134 hintergreifen (vgl. Fig. 2). Die beiden Fasen 136, 138 stellen hier also eine Verriegelungshilfe dadurch bereit, dass sie ein Verkanten oder Verhaken der Haken 118 an der Antriebswelle 104 verhindern.

**[0041]** Damit ein Einrasten schon vor dem Betrieb des Zentrifugenrotors 102 erfolgt, liegt der Masseschwerpunkt M der Hebel 106 außen und oberhalb in Bezug auf die Achsen 108, wodurch die Schwerkraft das Einrasten der Haken 118 in die Nut 132 bewirkt.

**[0042]** Die Ausgangslage der Hebel 106 wird durch die konische Innenfläche 154 des Betätigungselements 146 begrenzt. Dadurch können die zweiten Hebelarme 116 nicht nach außen kippen und ein Aufsetzen des Zentrifugenrotors 102 verhindern. Ein nach innen Kippen stellt ebenfalls kein Problem dar, da die Antriebswelle 104 beim Aufsetzen des Zentrifugenrotors 102 diese Hebel 106 wieder in die korrekte Position drückt. Ein nach innen Kippen könnte jedoch auch durch entsprechende Anlagestellen im Lagerbock 130 konstruktiv vermieden werden (nicht gezeigt).

**[0043]** Im Betrieb des Zentrifugenrotors 102 bewirkt der oberhalb der Achse 108 angeordnete Massenschwerpunkt der Hebel 106, dass sich die zweiten Hebelarme 116 nach außen verlagern, wodurch die Haken 118 fest in die Nut 132 gepresst werden und dadurch die Verriegelung sicher erfolgt. Es gibt dabei nur ein verlagerndes Element 106, so dass die Funktion der Verriegelung fehlerunanfällig ist.

**[0044]** Um die Verriegelung zu lösen, muss der Druckknopf 148 in Betätigungsrichtung B, also nach unten verlagert werden. Dadurch wird die Anlagefläche 154 zur Anlage mit der Gegenanlagefläche 156 gebracht, die im unverschwenkten Zustand parallel zur Wellenachse W verläuft.

**[0045]** Bei dem weiteren Eindrücken des Druckknopfes 148 in Betätigungsrichtung B gleitet die Gegenanlagefläche 156 an der Anlagefläche 154, wodurch eine Kraft auf die zweiten Hebelarme 116 ausgeübt wird, wodurch die Haken 118 soweit radial nach außen verlagert werden, bis sie vollständig aus der Nut 132 entfernt sind (vgl. Fig. 3). Dadurch liegen die Haken 118 nicht mehr an dem oberen Vorsprung 134 an und die Nabe 110 kann von der Antriebswelle 104 abgezogen werden, wobei der Druckknopf 148 nach dessen Loslassen durch die Spiralfeder 162 nach oben gleitet, bis der Kragen 150 an dem Verschlusselement 142 anliegt (vgl. Fig. 1).

**[0046]** Auch wenn vorstehend ein Beispiel gezeigt wurde, bei dem um eine Achse 108 verschwenkbare Hebel 106 verwendet wurden, so können auch um eine Achse verschwenkbare Hebel verwendet werden, die an der Antriebswelle angeordnet sind.

**[0047]** Außerdem muss das Betätigungselement 146 auch nicht zwingend an der Nabe 110 des Zentrifugenrotors 102 angeordnet sein, es kann auch an der Antriebswelle angeordnet sein.

**[0048]** In Fig. 7 ist eine Laborzentrifuge 200 gezeigt, die mit der erfindungsgemäßen Verbindungskonstruktion 10 bestückt ist.

**[0049]** Es ist zu erkennen, dass diese Laborzentrifuge 200 in üblicher Art und Weise ausgebildet ist, und dabei ein Gehäuse 202 mit einem an seiner Vorderseite 204 angeordneten Bedienfeld 206 und einen Deckel 208 aufweist, der zum Verschließen des Zentrifugenbehälters 210 vorgesehen ist. In dem Zentrifugenbehälter 210 ist als Zentrifugenrotor ein Festwinkelrotor 12 angeordnet, der von der Antriebswelle eines Zentrifugenmotors (beides nicht gezeigt) antreibbar ist.

**[0050]** Aus der vorstehenden Darstellung ist deutlich geworden, dass mit der vorliegenden Erfindung eine Verbindungskonstruktion 100 zwischen Zentrifugenrotor 102 und Antriebswelle 104 einer Laborzentrifuge 200 bereitgestellt wird, durch die eine Einhandbedienung ermöglicht ist, für die kein zusätzliches Werkzeug erforderlich ist. Dabei ist die Verbindungskonstruktion 100 so aufgebaut, dass die Verriegelung 118, 132, 134 stets sichergestellt ist, wobei ein Verklemmen oder Blockieren von Verriegelungselementen 118, 132, 134 nicht erfolgen kann.

**[0051]** 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

**[0052]**

100	erfindungsgemäße Verbindungskonstruktion in einer bevorzugten Ausgestaltung
102	Zentrifugenrotor
104	Antriebswelle
106	Hebel, erste Verriegelungselemente
108	Achsen der Hebel 106
110	Nabe

112	Aufnahmeraum für die Antriebswelle		
114	erster Hebelarm		
116	zweiter Hebelarm		
118	Haken		
120	Innensechskant der Nabe 110	5	
122	Außensechskant der Antriebswelle 104		
124	Innenkonus der Nabe 110		
126	konischer Abschnitt der Antriebswelle 104		
128	Innenzylinder der Nabe 110		
129	Verschraubung von Lagerbock 130 an Nabe 110	10	
130	Lagerbock		
131	Ausleger am Lagerbock 130 für Achsen 108		
132	Nut		
134	oberer Vorsprung der Nut 132, zweites Verriegelungselement	15	
136	Fase an Antriebswelle 104		
137	Umfangsgestaltung der Nut 132 in Form eines Außensechskants		
138	Fasen an den Haken 118		
140	zylindrischer Hohlraum der Nabe	20	
142	deckelförmiges Verschlusselement		
143	Verschraubung des Verschlusselements 142 an der Nabe 110		
144	Öffnung		
146	Betätigungselement	25	
148	Druckknopf, Körper des Betätigungselements 146		
150	Kragen		
152	Vorsprung		
154	Abschnitt mit konischer Innenkontur, Anlagefläche	30	
156	Gegenanlagefläche der Hebel 106		
158	Erhöhung des Lagerblocks 130		
160	Vertiefung		
162	Spiralfeder	35	
164	Abschnitt mit konischer Neigung der Öffnung 144		
166	konischer Gegenabschnitt des Betätigungselements 146		
200	Laborzentrifuge		
202	Gehäuse	40	
204	Vorderseite des Gehäuses 202		
206	Bedienfeld		
208	Deckel		
210	Zentrifugenbehälter		
B	Betätigungsrichtung des Betätigungselements 146	45	
M	Massenschwerpunkt der Hebel 106		
W'	Wellenachse	50	

## Patentansprüche

1. Verbindungsstruktur (100) zwischen Zentrifugenrotor (102) und einer sich entlang einer Wellenachse (W) erstreckenden Antriebswelle (104) eines Zentrifugenmotors, wobei an einem der Elemente Zentrifugenrotor (102) und Antriebswelle (104) ein erstes Verriegelungselement (106) und an dem an-
- deren der Elemente Zentrifugenrotor (102) und Antriebswelle (104) ein zweites Verriegelungselement (134) angeordnet ist, wobei das erste Verriegelungselement (106) mit dem zweiten Verriegelungselement (134) im verriegelten Zustand der Verbindung in Eingriff steht und im nicht verriegelten Zustand nicht im Eingriff steht, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Betätigungsmittel (146) an einem der Elemente Zentrifugenrotor (102) und Antriebswelle (104) besteht, dessen Betätigung bewirkt, dass das erste Verriegelungselement (106) außer Eingriff mit dem zweiten Verriegelungselement (134) gerät, wodurch der Zentrifugenrotor (102) von der Antriebswelle (104) abnehmbar ist.
2. Verbindungsstruktur (100) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Verriegelungselement ein Hebel (106) ist, dessen Hebelarm (114) bevorzugt in einer Ebene parallel zur Wellenachse (W) beweglich ist, wobei der Hebelarm (114) insbesondere in einer Ebene beweglich ist, die die Wellenachse (W) einschließt.
3. Verbindungsstruktur (100) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hebel (106) um eine Achse (108) verschwenkbar gelagert ist.
4. Verbindungsstruktur (100) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Verbindungsmittel (106) zumindest eine Fase (138) aufweist, die als Verriegelungshilfe dient, wobei die Fase (138) bevorzugt parallel zur Längserstreckung des Hebels (106) liegt.
5. Verbindungsstruktur nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Verriegelungselement in Richtung des Eingriffs mit dem zweiten Verriegelungselement vorgespannt ist.
6. Verbindungsstruktur (100) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest zwei erste Verriegelungselemente (106), bevorzugt drei erste Verriegelungselemente (106) bestehen.
7. Verbindungsstruktur (100) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Verriegelungselement (106) an dem Zentrifugenrotor (102) angeordnet ist.
8. Verbindungsstruktur (100) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite Verriegelungselement (134) ein Vorsprung (134) der Antriebswelle (104) ist, den das erste Verriegelungselement (106) im verriegelten Zustand hintergreift.

9. Verbindungskonstruktion (100) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Betätigungsmittel (146) eine Anlagefläche (154) für eine Gegenanlagefläche (156) des ersten Verriegelungselements (106) aufweist, wobei eine der beiden Flächen Anlagefläche (154) und Gegenanlagefläche in Betätigungsrichtung (B) des Betätigungsmittels (146) zumindest im verriegelten Zustand der Verbindungskonstruktion (100) einen geneigten Verlauf derart aufweist, dass eine Betätigung des Betätigungsmittels (146) ein Verschwenken des ersten Verriegelungselements (106) bewirkt wird, wobei bevorzugt die Anlagefläche (154) in axialer Richtung der Wellenachse (W) geneigt verläuft.
10. Verbindungskonstruktion (100) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Betätigungsmittel (146) als Druckknopf (148) ausgebildet ist, der gegen die Betätigungsrichtung (B) vorgespannt (162) ausgebildet ist.
11. Verbindungskonstruktion (100) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Betätigungsmittel (146) am Zentrifugenrotor (102) besteht.
12. Verbindungskonstruktion nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindungskonstruktion eine Rastverbindung bereitstellt, wobei die Verriegelung im Rahmen einer Clipverbindung erfolgt, die lösbar ausgestaltet ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

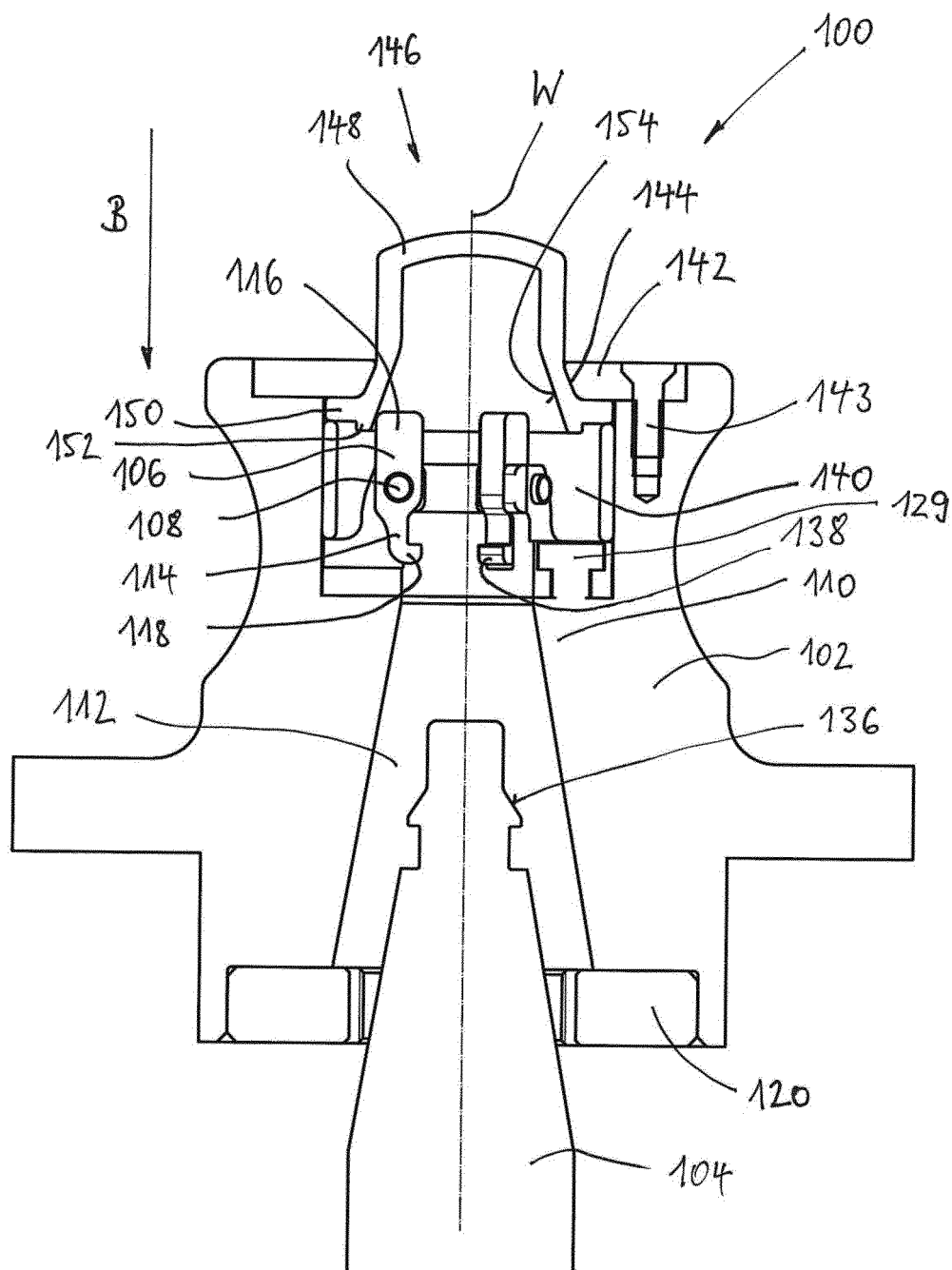


Fig. 1



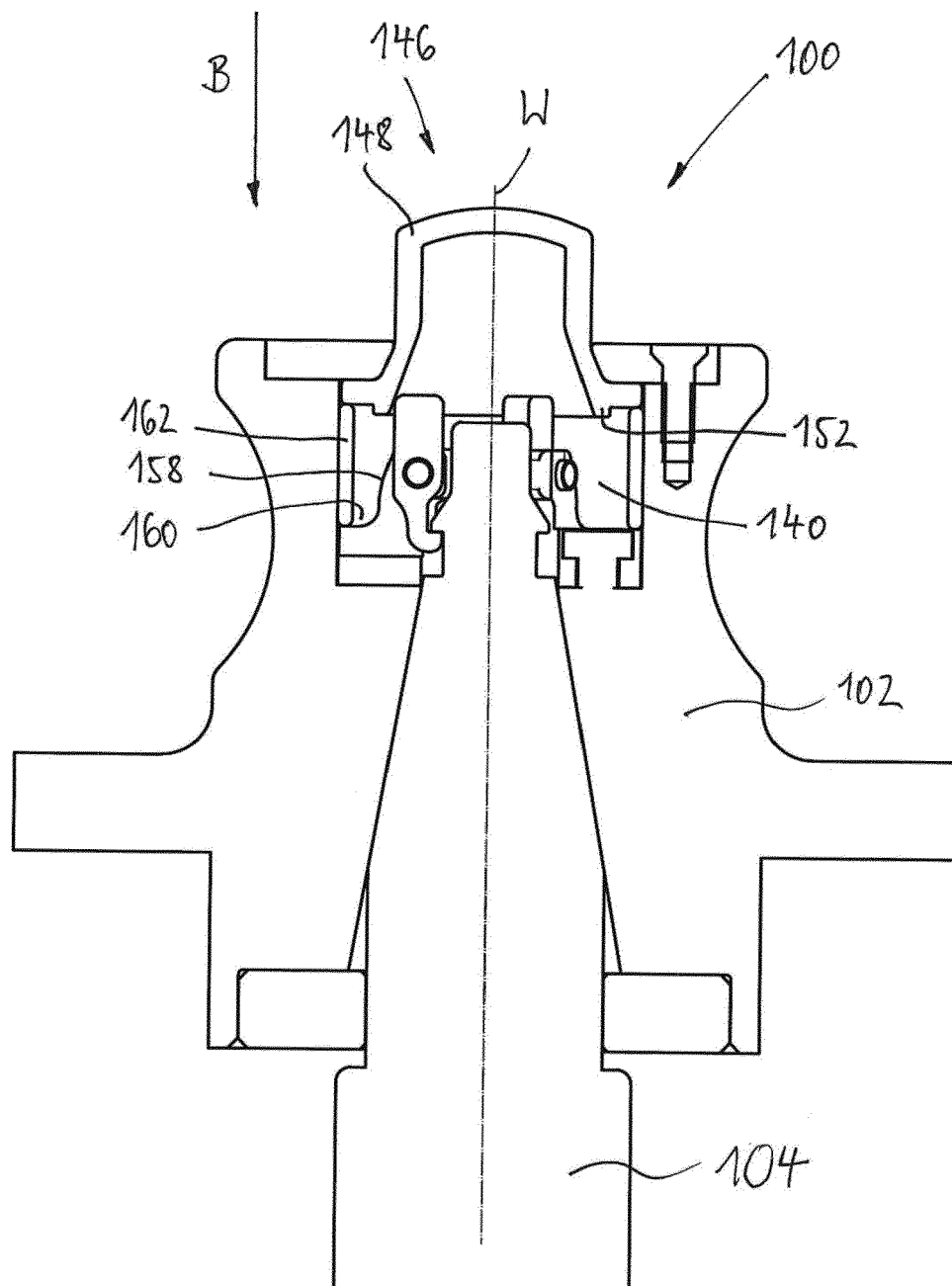


Fig. 2

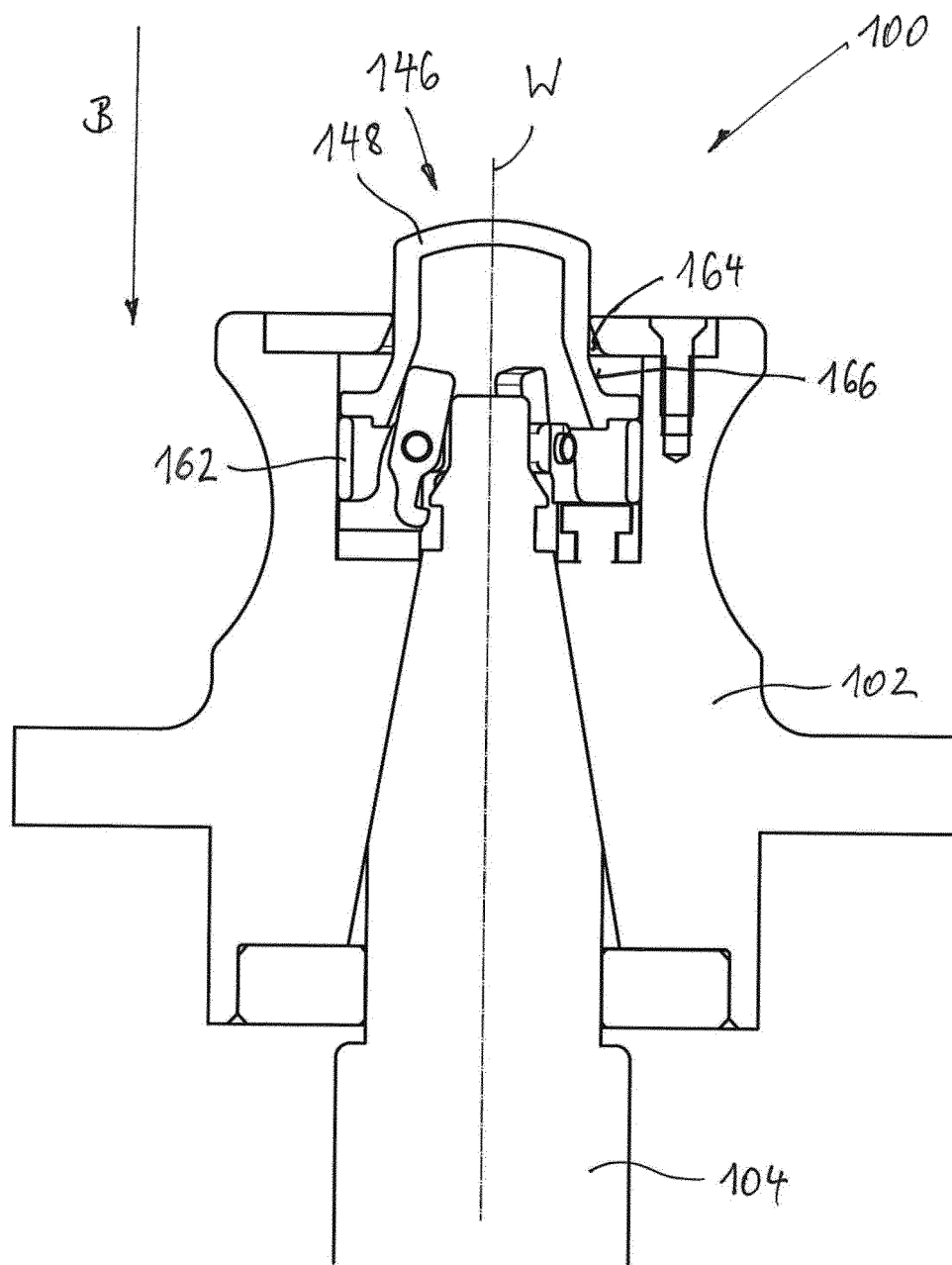


Fig. 3

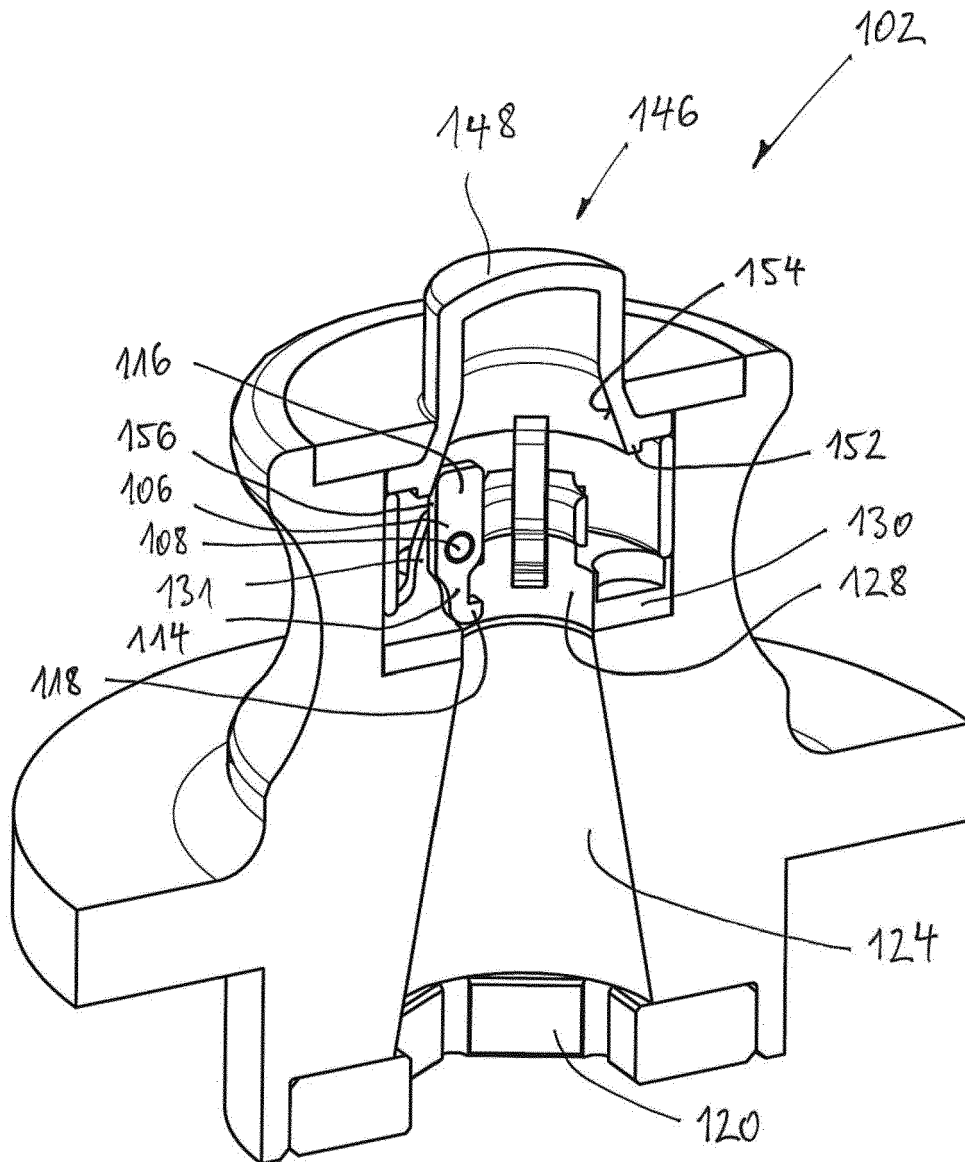
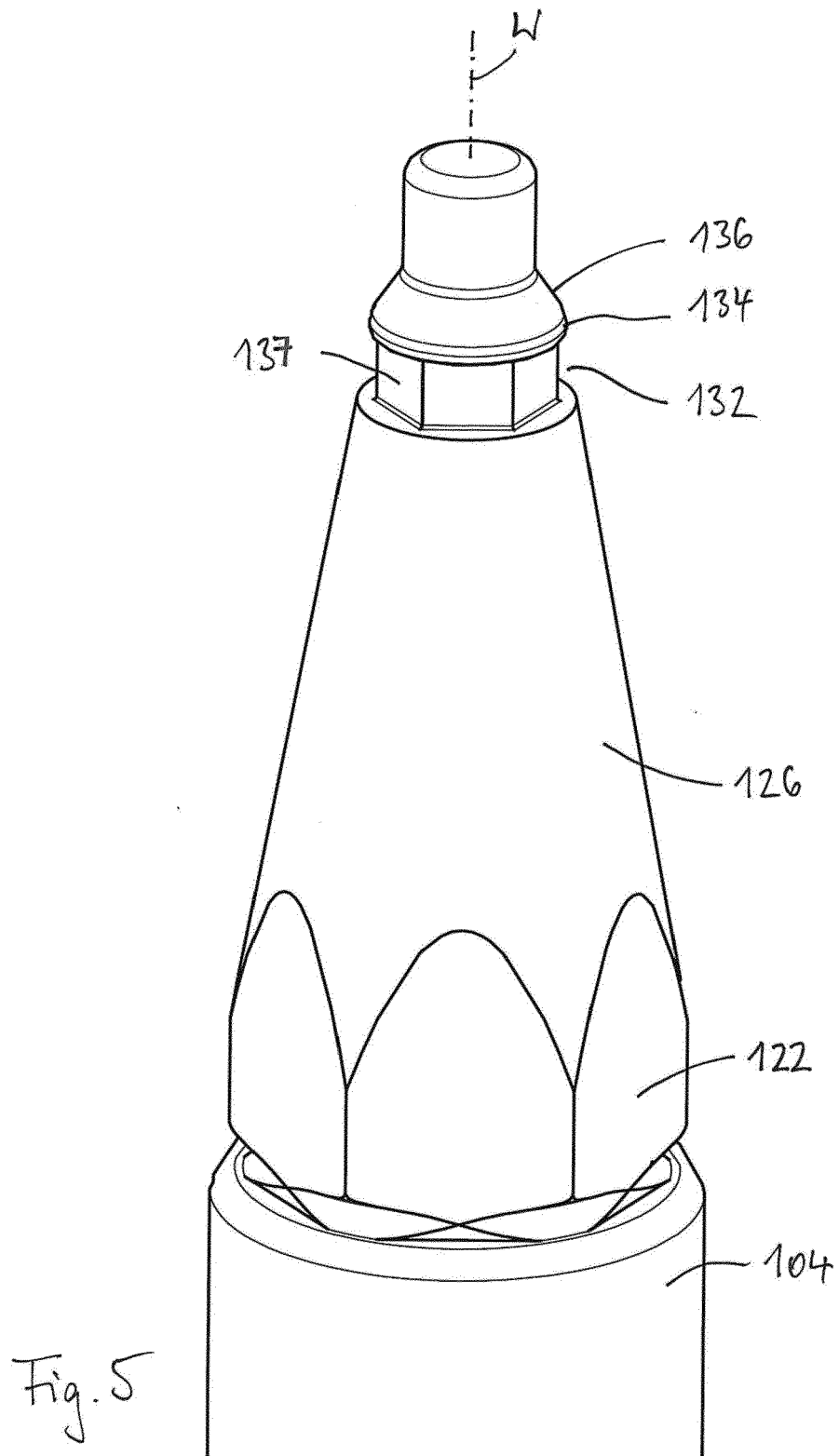


Fig. 4



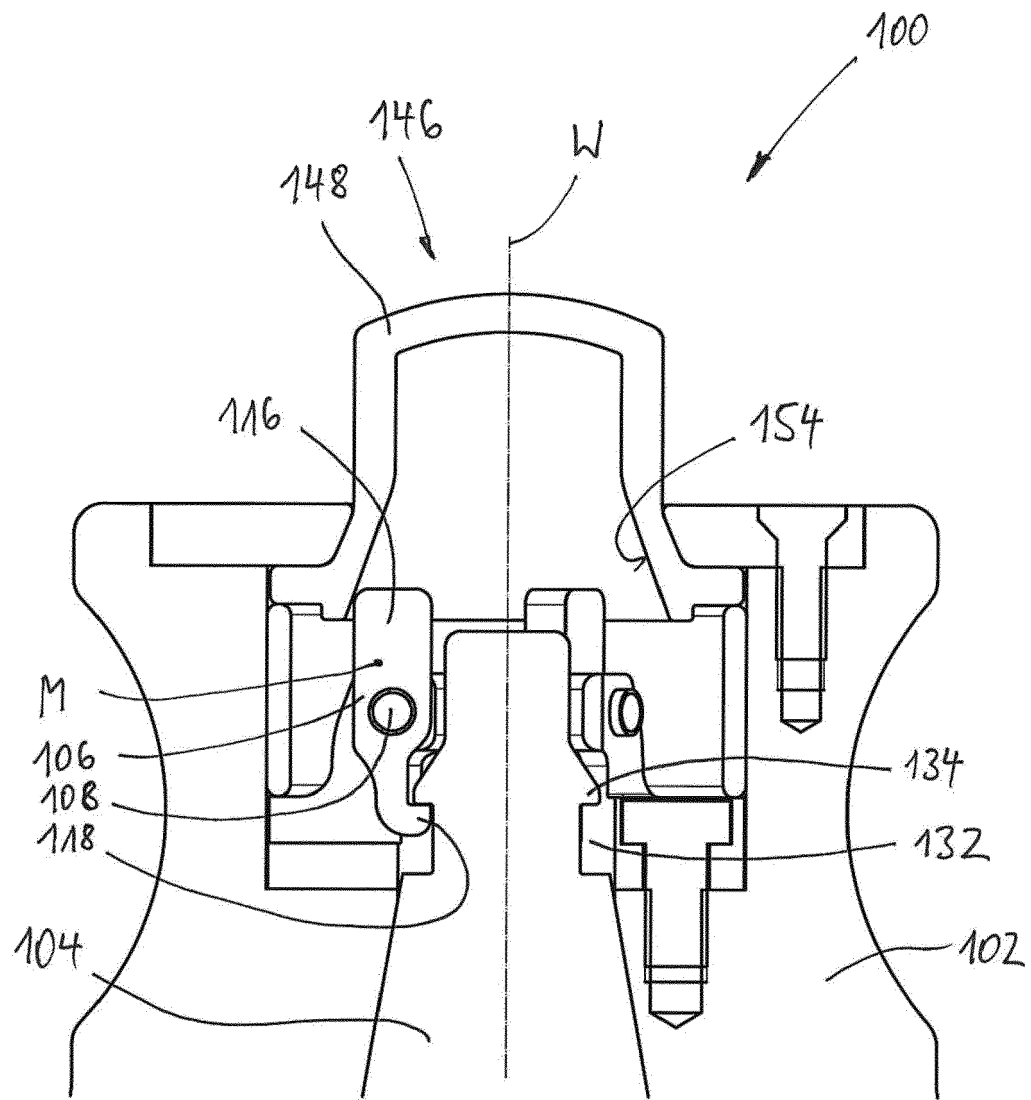


Fig. 6

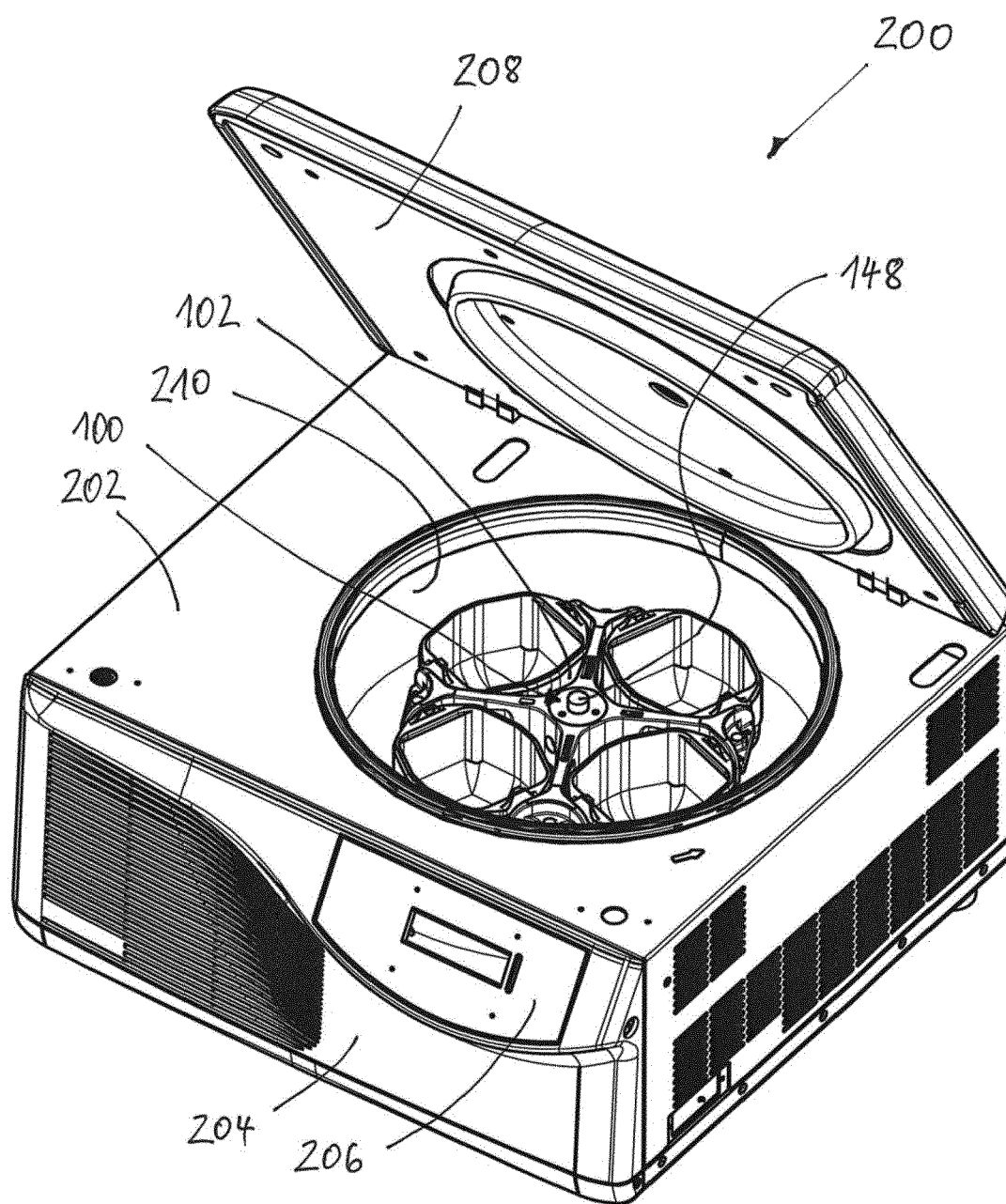


Fig. 7



## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung  
EP 18 21 3729

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 *	1-6,9-12	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, 7-12	
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 *	1,4-7, 10-12	
X	WO 2011/001729 A1 (KUBOTA MFG CORP [JP]; HASHIMOTO TOSHIHARU [JP]) 6. Januar 2011 (2011-01-06) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-4,11,12 *	1-4,6,7, 9-11	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B04B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>München</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>22. Mai 2019</b>	Prüfer <b>Swiderski, Piotr</b>
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 03.82 (P04C03)

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

EP 18 21 3729

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