

(19)



(11)

EP 3 771 796 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
07.02.2024 Patentblatt 2024/06

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
E05F 1/12 ^(2006.01) **E05F 1/10** ^(2006.01)
E05D 7/081 ^(2006.01) **D06F 58/20** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **20187270.2**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
E05F 1/1215; B02C 17/24; E05D 7/081;
E05D 15/406; E05F 1/1016; E05F 1/123;
D06F 39/14; E05Y 2201/62; E05Y 2201/638;
E05Y 2201/688; E05Y 2900/30

(22) Anmeldetag: **22.07.2020**

(54) **ZENTRIFUGE**

CENTRIFUGE

CENTRIFUGEUSE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(72) Erfinder:

- **LIEBERMANN, Timo**
78570 Muehlheim (DE)
- **EBERLE, Klaus-Guenter**
78532 Tuttlingen (DE)

(30) Priorität: **02.08.2019 DE 102019121011**

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

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.02.2021 Patentblatt 2021/05

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

(56) Entgegenhaltungen:
US-A- 4 571 775 US-A- 4 589 164
US-A- 4 670 940 US-A1- 2005 081 293

EP 3 771 796 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Zentrifuge mit einem Halte- und Öffnungsmechanismus gemäß der im Oberbegriff des Patentanspruches 1 angegebenen Art. Eine derartige Zentrifuge ist zum Beispiel in der EP 2 799 147 A1 offenbart.

[0002] Es sind gattungsgemäße Zentrifugen bekannt, welche einen Halte- und Öffnungsmechanismus aufweisen, die ein relativ geschlossenes System aufweisen. Wesentlicher Teil dieses Halte- und Öffnungsmechanismus ist dabei eine Gasfeder, welche jedoch leicht verschleißt und die Haltbarkeit einer Gasfeder begrenzt ist. Durch Ölaustritt aus der Gasfeder können zudem die Proben kontaminiert werden. Bei diesen Halte- und Öffnungsmechanismen für Zentrifugen ist jeweils ein Endanschlag vorgesehen. Bei einem zu kräftigen Öffnen kann die Rotorraumabdeckung an dem Endanschlag anschlagen und die Zentrifuge erschüttern. Die in der Zentrifuge befindlichen Proben werden dadurch nachteilig beeinflusst. Bei der Gasfeder liegt eine lineare Halte- und Öffnungskraft vor, welche den über den Schwenkwinkel der Rotorraumabdeckung auftretenden Kräften und Momenten nicht gerecht wird. Die Kontamination sowie die beim Öffnen des Deckels entstehenden Erschütterungen stellt ein großes Problem bei den Zentrifugen mit einem Halte- und Öffnungsmechanismus dar.

[0003] Auf der anderen Seite ist grundsätzlich ein Halte- und Öffnungsmechanismus ist von der Firma Southco aus den USA unter der Bezeichnung CB-(Counter Balance)-Scharniere mit Torsionsfeder bekannt. Dieser Halte- und Öffnungsmechanismus ist für ein Schwenkelement, wie einen Deckel, einer Abdeckung, einer Tür oder Ähnliches, ausgebildet, das relativ zu einem Tragelement, wie ein Gehäuse, ein Rahmen oder Ähnliches, schwenkbar um eine erste Achse über ein Gelenk gelagert ist. Der Halte- und Öffnungsmechanismus weist einen zwischen Schwenkelement und Tragelement wirkenden Schwenkarm auf, der um eine zweite Achse schwenkbar gelagert ist, welche ungleich der ersten Achse ist. Das freie Ende des Schwenkarms wirkt, vorzugsweise über eine Rolle, auf eine Steuerfläche eines Führungselements. Zudem ist eine Torsionsfeder vorgesehen, die auf den Schwenkarm in Richtung um

[0004] die zweite Achse herum wirkt, um eine Halte- und Öffnungskraft auf den Schwenkarm und die Steuerfläche zu erzeugen. Weiterhin sind ein fester Teil und ein hierzu schwenkbarer Teil vorgesehen, wobei der eine schwenkbare Teil das Führungselement und der feste Teil den Schwenkarm umfasst. Der schwenkbare Teil ist relativ zum festen Teil um das Gelenk und die erste Achse schwenkbar. Der schwenkbare Teil ist mit dem Schwenkarm und dem Schwenkelement und der feste Teil mit dem Tragelement verbunden. Über die Steuerfläche ist im Zusammenwirken mit der Torsionsfeder und dem Schwenkarm die Halte- und Öffnungskraft über den Schwenkwinkel des Schwenkelements festgelegt.

[0005] Ein derartiger Halte- und Öffnungsmechanis-

mus ist in seinem Anwendungsbereich beschränkt, da dieser nicht alle Sicherheitsanforderungen erfüllt. Insbesondere bei schwereren Schwenkelementen, wie Abdeckungen von Maschinen, mit einer geringen Höhe, verzieht sich beispielsweise die Abdeckung beim Öffnen oder Schließen durch den einseitig angebrachten Halte- und Öffnungsmechanismus und es kann zu einem Verklemmen kommen. Würde man mehrere Halte- und Öffnungsmechanismen vorsehen, würde das Gewicht der Abdeckung weiter zunehmen. Die an der Abdeckung angreifende Halte- und Öffnungskraft kann bei mehreren Halte- und Öffnungsmechanismen auch unterschiedlich sein, sodass es weiterhin zu einem Verziehen und somit zu nicht gewünschten Zug- und/oder Schubspannungen in der Abdeckung kommen kann. Ein Einstellen einer gleichen Halte- und Öffnungskraft bei mehreren Halte- und Öffnungsmechanismen ist aufwändig. Zudem ist es von Nachteil, dass der Nutzer Kleidungsstücke oder seine Finger zwischen Rolle des Schwenkarms und Steuerfläche einklemmen kann. Es kann auch zu Schmutzablagerungen auf der Steuerfläche und der Rolle des Schwenkarms kommen. Für viele medizinische Geräte scheidet daher der bekannte Halte- und Öffnungsmechanismus aus, da durch die Schmutzablagerungen an dem Halte- und Öffnungsmechanismus die Proben kontaminiert werden können. Derartigen Halte- und Öffnungsmechanismen sind daher für die Medizintechnik und der damit verbundenen Problematik der Kontamination von Proben nicht geeignet.

[0006] Aus der US 2005 /0081293 A1 ist ein Halte- und Öffnungsmechanismus bekannt, der dieselben Probleme aufweist, wie diese eben beschrieben wurden. Gleiches gilt für den aus der US 4 589 164 A bekannten Öffnungsmechanismus.

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Zentrifuge gemäß der im Oberbegriff des Anspruches 1 angegebenen Art zu schaffen, welche die konstruktiven Voraussetzungen schafft, dass ein zuverlässiger Betrieb, insbesondere bei Laborzentrifugen im medizinischen Einsatz ermöglicht wird. Insbesondere soll eine Kontamination der Proben von vornherein verhindert werden und gleichzeitig über den Schwenkverlauf der Abdeckung des Rotorraums die aufzubringende Kraft zum Bewegen der Abdeckung zuverlässig nahezu immer gleich sein. Zudem sollen Erschütterungen vermieden werden, welche beim Öffnungs- oder Schließvorgang entstehen und die Proben in der Zentrifuge nachteilig beeinflussen können.

[0008] Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruches 1 in Verbindung mit seinen Oberbegriffsmerkmalen gelöst.

[0009] Die Unteransprüche bilden vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung.

[0010] Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass durch eine Integration von mehreren Schwenkarmen, Führungselementen, Gelenken sowie festen und schwenkbaren Teilen in einem Halte- und Öffnungsmechanismus in eine Zentrifuge, nicht nur eine gleichmäßi-

gere Verteilung der Halte- und Öffnungskraft auf das Schwenkelement ermöglicht wird, ohne dass das Gewicht des Halte- und Öffnungsmechanismus erheblich vergrößert wird, sondern auch die Kontamination der Proben verhindert und Erschütterungen vermieden werden können.

[0011] Nach der Erfindung ist ein zwischen der Rotorraumabdeckung und dem Gehäuse der Zentrifuge wirk-samer Schwenkarm vorgesehen, der um eine zweite Achse schwenkbar gelagert ist, die ungleich der ersten Achse ist. Das freie Ende des Schwenkarms wirkt, vorzugsweise über eine Rolle, auf eine Steuerfläche eines Führungselements. Zudem ist eine Torsionsfeder vorge-sehen, die auf den Schwenkarm in Richtung um die zwei-te Achse herum wirkt, um eine Halte- und Öffnungskraft auf den Schwenkarm und die Steuerfläche zu erzeugen. Dabei ist ein fester Teil und ein hierzu schwenkbarer Teil vorgesehen. Der eine Teil umfasst das Führungsele-ment und der andere Teil den Schwenkarm. Der schwenkbare Teil ist relativ zum festen Teil um das Ge-lenk und die erste Achse schwenkbar. Der schwenkbare Teil ist mit dem Schwenkarm und der Rotorraumabde-ckung und der feste Teil ist mit dem Gehäuse verbunden. Über die Steuerfläche im Zusammenwirken mit der Tor-sionsfeder und dem Schwenkarm ist die Halte- und Öff-nungskraft über den Schwenkwinkel der Rotorraumab-deckung festgelegt. Mehrere Schwenkarme, Führungselemente, Gelenke und feste und schwenkbare Teile sind vorgesehen, wobei die Schwenkarme in der zweiten Achse über eine gemeinsame Torsionsfeder miteinander gekoppelt sind. Hierdurch wird für eine Zentrifuge eine integrierte, gewichtssparende Lösung eines Halte- und Öffnungsmechanismus bereitgestellt, welche weitere konstruktive Vorteile mit sich bringt, wie im Folgenden beschrieben wird. Die Halte- und Öffnungskraft auf den Schwenkarm ist dabei immer gleich. Die Kontamination der Proben kann auf einfache Weise verhindert werden. Zudem lässt sich der Deckel nunmehr erschütterungsfrei bedienen. Es ergibt sich auch eine hohe Wartungsfreiheit und Langlebigkeit der Konstruktion gegenüber Zentrifugen mit einem Halte- und Öffnungsmechanismus mithilfe einer Gasfeder.

[0012] Um die Kontamination der Proben, beispiels-weise durch Abrieb, Schmierstoffe oder ähnliches weiter zu unterbinden, erstreckt sich die Steuerfläche und das Führungselement ausgehend von einer Deckenwand des Gehäuses der Zentrifugen nach unten in das Ge-häuse hinein, aber außerhalb eines Rotorraums.

[0013] Zu demselben Zweck kann auch die zweite Achse mit der Torsionsfeder in die Rotorraumabdeckung so integriert sein, dass nur der Schwenkarm aus der Ro-torraumabdeckung vorsteht, ansonsten die weitere Ach-se mit der Torsionsfeder abgedeckt ist. Hier wird verhin-dert, dass sich Schmutz an der Torsionsfeder ansam-meln kann, welcher die Proben kontaminiert.

[0014] Vorzugsweise erstreckt sich die Torsionsfeder durch den Schwenkarm hindurch und ist in dem festen bzw. schwenkbaren Teil angeordnet und fixiert. Mit die-

sem Teil sind somit über die Torsionsfeder die Schwen-karme verbunden. Dabei ist jeweils der Schwenkarm drehfest auf der Torsionsfeder fixiert. Durch Verschwen-ken der Schwenkarme gegenüber der Torsionsfeder wird diese in Abhängigkeit der Verschwenkrichtung mehr oder weniger gespannt. Es wirkt dadurch eine größere oder eine kleinere Halte- und Öffnungskraft auf die Schwenkarme.

[0015] Nachdem der Abstand zwischen dem Teil, in dem die Torsionsfeder befestigt ist, und dem Schwen-karm relativ klein sein kann, und es daher in der Torsi-onsfeder zu hohen Scherkräften kommen kann, bilden Fiberglasstäbe die Torsionsfeder. Insbesondere können mehrere Pakete von Fiberglasstäben vorgesehen sein, welche zusammen die Torsionsfeder bilden.

[0016] Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung erstreckt sich der Torsionsstab über 70% insbesondere über 80%, der Breite der Rotorraumabdeckung. Die Schwenkarme können dadurch optimiert auf der Torsi-onsfeder im Hinblick auf das Schwenkelement angeord-net werden.

[0017] Der Torsionsstab ist vorzugsweise im Hinblick auf seine Vorspannung einstellbar ausgebildet, insbe-sondere durch die Winkelstellung des Schwenkarms ge-genüber der Torsionsfeder mit dem Teil, in dem diese fixiert ist. Über diese Winkelstellung kann die Halte- und Öffnungskraft eingestellt werden. Um insbesondere ein Einklemmen der Finger des Benutzers und/oder von Klei-dungsstücken des Benutzers der Zentrifuge zu vermei-den, ist das Führungselement im festen Teil und der Schwenkarm schwenkbar im schwenkbaren Teil ange-ordnet. Zudem können dadurch auch die bewegten Mas-sen beim Öffnungs- und Schließvorgang in der Rotor-raumabdeckung der Zentrifuge verringert werden. Dabei erstreckt sich insbesondere das freie Ende des Schwen-karms mit der Rolle ausgehend von der zweiten Achse im Wesentlichen in Schließrichtung der Rotorraumab-deckung.

[0018] Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung kann das erste Gelenk als Scharnier ausgebildet sein. Dabei umfasst das Scharnier ein festes Scharnierteil, welches mit dem festen Teil verbunden ist, und ein be-wegliches Scharnierteil, welches mit dem beweglichen Teil verbunden ist. Dabei sind das Führungselement und der feste Scharnierteil einstückig, insbesondere auch im Wesentlichen materialeinheitlich, ausgebildet.

[0019] Für die Einstellung der Halte- und Öffnungskraft und somit für das gewünschte Schwenkverhalten kön-nen verschiedene Parameter beitragen. Insbesondere ist dafür die Steuerfläche des Führungselements in Ab-hängigkeit der Kraft der Torsionsfeder, des Gewichts der Rotorraumabdeckung, des Gewichts des Schwenkarms und/oder der Geometrie, insbesondere der Anordnung des Schwerpunkts, der Rotorraumabdeckung für das ge-wünschte Schwenkverhalten der Rotorraumabdeckung der Zentrifuge ausgebildet.

[0020] Ebenso kann durch die Form des Führungse-lements und/oder der Ausbildung der Steuerfläche des

Führungselements der maximale Öffnungswinkel des Schwenkarms und somit des Schwenkelements auf einfache Weise festgelegt werden.

[0021] Um die Proben in der Zentrifuge weiter vor Schmutz zu schützen, können die erste Achse und das Gelenk so in die Rotorraumabdeckung integriert sein, dass lediglich eine Verbindungslasche zwischen festen Scharnierteil und Führungselement aus der Rotorraumabdeckung der Zentrifuge hervorsteht.

[0022] Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung ist der bewegliche Teil als Befestigungsträger ausgebildet, an dem die Rotorraumabdeckung befestigt ist.

[0023] Um eine möglichst gleichmäßige Bewegung bei gleichbleibendem Kraftaufwand in Öffnungsrichtung oder Schließrichtung der Rotorraumabdeckung der Zentrifuge zu ermöglichen, umfasst die Oberfläche der Rolle am Schwenkarm Metall. Insbesondere ist die Oberfläche durch eine Beschichtung gebildet. Dabei kann die Rolle über ein Kugellager oder ein Gleitlager gelagert sein und/oder die der Rolle zugeordnete Steuerfläche des Führungselements aus Metall gebildet sein.

[0024] Die bewegten Massen sollen möglichst geringgehalten werden. Dafür ist es von Vorteil, den Schwenkarm möglichst leichtgewichtig auszubilden. Beispielsweise kann der Schwenkarm aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung gebildet sein.

[0025] Aus Sicherheitsgründen kann die Ausrichtung der Rolle relativ zum Schwenkarm ein entscheidender Faktor sein. Bevorzugt ist daher die Rolle an dem freien Ende des Schwenkarms seitlich zum Schwenkarm gelagert.

[0026] Aus Sicherheitsgründen ist die Rolle auf der Seite des Schwenkarms angeordnet, der zum Gehäuse der Zentrifuge gerichtet ist. Ein Einklemmen der Finger oder von Kleidungsstücken des Benutzers wird dadurch auf einfache Weise vermieden.

[0027] Um die Halte- und Öffnungskraft möglichst gleichmäßig auf die Rotorraumabdeckung der Zentrifuge zu verteilen, ist vorzugsweise auf jeder Seite der Rotorraumabdeckung ein Schwenkarm, ein Führungselement, ein Gelenk, ein festes Teil und ein schwenkbares Teil vorgesehen, wobei die Schwenkarme die gemeinsame Torsionsfeder in der zweiten Achse aufweisen.

[0028] Weitere Vorteile, Merkmale und Anwendungsmöglichkeiten der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung in Verbindung mit den in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen.

[0029] In der Beschreibung, in den Ansprüchen und in der Zeichnung werden die in der unten aufgeführten Liste der Bezugszeichen verwendeten Begriffe und zugeordneten Bezugszeichen verwendet. In der Zeichnung bedeutet:

Fig. 1 eine Seitenansicht auf eine Zentrifuge mit einem Halte- und Öffnungsmechanismus nach der Erfindung mit einer geschlossenen Rotorraumabdeckung;

Fig. 2 eine Seitenansicht von Fig. 1 mit geöffneter Rotorraumabdeckung;

5 Fig. 3 eine perspektivische Seitenansicht von schräg oben auf die Zentrifuge von Fig. 1 mit geöffneter Rotorraumabdeckung und einem seitlichen Ausschnitt in den Rotorinnenraum;

10 Fig. 4 eine perspektivische Seitenansicht von schräg oben auf die Zentrifuge von Fig. 1 mit geschlossener Rotorraumabdeckung und einem seitlichen Ausschnitt in den Rotorinnenraum;

15 Fig. 5 eine Vergrößerung des Halte- und Öffnungsmechanismus von Fig. 4;

Fig. 6 eine Seitenansicht des Halte- und Öffnungsmechanismus von Fig. 4, und

20 Fig. 7 eine Seitenansicht des Halte- und Öffnungsmechanismus von Fig. 6, jedoch mit geöffneter Rotorraumabdeckung.

[0030] In den Figuren 1 bis 7 ist eine Ausführungsform einer Zentrifuge 10 mit einem Halte- und Öffnungsmechanismus 12 dargestellt.

[0031] Die Zentrifuge 10 besteht aus einem Gehäuse 14 und einer Rotorraumabdeckung 16. Das Gehäuse 14 steht auf Füßen 18, welche an einem Boden 20 des Gehäuses 14 angebracht sind. An der Vorderseite 22 der Zentrifuge 10 erstreckt sich über die Breite der Vorderseite 22 ein Bedienfeld 24.

[0032] An der der Vorderseite 22 entfernt gelegenen Seite des Gehäuses 14 befindet sich die Rückseite 26. Die Vorderseite 22 und die Rückseite 26 werden auf der linken Seite von einer linken Seitenwand 28 und einer rechten Seitenwand 30 miteinander verbunden. Das Gehäuse 14 weist im oberen Bereich eine Deckenwandung 32 auf, welche mit einer kreisförmigen Ausnehmung 34 versehen ist. Unterhalb der kreisförmigen Ausnehmung 34 befindet sich ein Rotorraum 36.

[0033] Die Rotorraumabdeckung 16 ist von einer Schließposition, siehe Fig. 1, Fig. 4, Fig. 5 und Fig. 6, in eine Öffnungsposition und vice versa, siehe Fig. 2, Fig. 3 und Fig. 7, um eine erste Achse 38 schwenkbar am Gehäuse 14 gelagert. Um die Rotorraumabdeckung 16 schwenkbar gelagert mit dem Gehäuse 14 zu verbinden, ist der Halte- und Öffnungsmechanismus 12 im Bereich der Rückseite 26 des Gehäuses 14 und der Rotorraumabdeckung 16 vorgesehen.

[0034] Der Halte- und Öffnungsmechanismus 12 besteht aus einem festen, mit dem Gehäuse 14 verbundenen Teil 40 und einem mit der Rotorraumabdeckung 16 verbundenen schwenkbaren Teil 42. Der mit dem Gehäuse 14 verbundene, feste Teil 40 und der mit der Rotorraumabdeckung 16 verbundene, schwenkbare Teil 42 sind über ein Scharnier 44 miteinander verbunden, wobei das Scharnier 44 um die erste Achse 38 schwenkt.

[0035] Eine erste Einheit umfassend den festen Teil 40 mit über das Scharnier 44 verbundenen schwenkbaren Teil 42 ist im Bereich der linken Seitenwand 28 des Gehäuses 14 angeordnet und eine weitere, zweite Einheit umfassend den festen Teil 40 mit über das Scharnier 44 verbundenen schwenkbaren Teil 42 ist im Bereich der rechten Seitenwand 30 angeordnet. Entsprechend ist der feste Teil 40 der ersten Einheit im Bereich der linken Seitenwand 28 mit dem Gehäuse 14 und der feste Teil 40 der zweiten Einheit im Bereich der rechten Seitenwand 30 mit dem Gehäuse verbunden. Der schwenkbare Teil 42 der ersten Einheit ist im Bereich der linken Seitenwand der Rotorraumabdeckung 16 und der schwenkbare Teil 42 der zweiten Einheit ist im Bereich der rechten Seitenwand der Rotorraumabdeckung 16 mit dieser verbunden, siehe insbesondere Fig. 3.

[0036] Zwischen dem schwenkbaren Teil 42 der ersten Einheit und dem schwenkbaren Teil 42 der zweiten Einheit erstreckt sich im Abstand zur ersten Achse 38 eine Torsionsfeder 46 entlang einer zweiten Achse 58, welche in den schwenkbaren Teilen 42 jeweils fest verankert ist. Die zweite Achse 58 und somit die Torsionsfeder 46 ist parallel zur ersten Achse 38 ausgerichtet. Die Torsionsfeder 46 erstreckt sich nahezu vollständig über die gesamte Breite der Rotorraumabdeckung 16.

[0037] Auf der Torsionsfeder 46 ist im Bereich der ersten Einheit und im Bereich der zweiten Einheit jeweils ein Schwenkarm 48 drehfest auf der Torsionsfeder 46 mit Vorspannung angeordnet. Hierbei erstreckt sich die Torsionsfeder 46 durch den oberen Bereich des Schwenkarms 48 hindurch. Der Schwenkarm 48 erstreckt sich ausgehend von der Torsionsfeder 46 nach unten in Richtung Schließrichtung der Rotorraumabdeckung 16. Im Bereich des freien, von der Torsionsfeder 46 entfernt gelegenen Ende des Schwenkarms 48 ist auf der der Seitenwand 28, 30 zugewandten Seite des Schwenkarms 48 jeweils eine Rolle 50 drehbar über ein Kugellager gelagert. Die Rolle 50 liegt an einer Steuerfläche 40a des festen Teils 40 an und rollt während der Eröffnung- und Schließbewegung der Rotorraumabdeckung 16 über die Steuerfläche 40a. Der feste Teil 40 bildet somit im unteren Bereich ein Führungselement 40b mit der Steuerfläche 40a für den Schwenkarm 48. Die Steuerfläche 40a und das Führungselement 40b erstreckt sich dabei ausgehend von der Deckenwandung 32 nach unten in das Gehäuse 14 hinein, aber außerhalb des Rotorraums 36.

[0038] Ausgehend von diesen Führungselement 40b mit Steuerfläche 40a ist der feste Teil 40 mit einem nach oben sich erstreckenden Lagerbereich 40c versehen, der den feststehenden Teil des Scharniers 44 umfasst, nämlich eine Drehachse, welche mit der ersten Achse 38 identisch ist.

[0039] Der schwenkbare Teil 42 umfasst den schwenkbaren Teil des Scharniers 44 in Form einer Hülse, welche die erste Achse 38 bereichsweise umgreift. Diese Hülse ist fest mit dem schwenkbaren Teil 42 verbunden.

[0040] Die Steuerfläche 40a weist an seinem oberen

Ende einen Endanschlag 40d auf, der den maximalen Öffnungswinkel der Rotorraumabdeckung 16 definiert. Die Rotorraumabdeckung 16 wird jedoch durch die Federkraft der Torsionsfeder 46 gesteuert, die durch das Spannen der Torsionsfeder 46 entsteht, bzw. durch das Nachlassen dieser Federkraft der Torsionsfeder 46 an einem definierten Punkt über den Öffnungswinkel der Rotorraumabdeckung 16. Dadurch wird die Rotorraumabdeckung 16 vor dem Endanschlag 40d angehalten, ohne eine Probe in einem Probenbehälter der Zentrifuge 10 aufzuschütteln, siehe oben. Der als Endanschlag 40d bezeichnet Punkt ist ein zweiter Endanschlag, der durch manuelles Nachführen der Rotorraumabdeckung 16 erreicht wird.

[0041] Der Halte- und Öffnungsmechanismus ist bezüglich seiner Mittelebene, senkrecht zur ersten Achse 38 und zweiten Achse 58 symmetrisch ausgebildet. Somit sind die Schwenkarme 48, die festen Teile 40, die schwenkbaren Teile 42 und die Scharniere 44 identisch ausgebildet.

[0042] Die Torsionsfeder 46 besteht aus mehreren Paketen von Fiberglasstäben. Die Winkelstellung des Schwenkarms 48 gegenüber der Torsionsfeder 46 in dem schwenkbaren Teil 42 ist einstellbar. Über diese Winkelstellung wird die Vorspannung der Torsionsfeder 46 eingestellt.

[0043] Die Steuerfläche 40a des Führungselements 40b des festen Teils 40 ist in Abhängigkeit der Kennlinie der Torsionsfeder 46, des Gewichts der Rotorraumabdeckung 16, des Gewichts des Schwenkarms 48 und der Geometrie, insbesondere der Anordnung des Schwerpunkts der Rotorraumabdeckung 16, für das gewünschte Schwenkverhalten bei der Öffnungs- und Schließbewegung der Rotorraumabdeckung 16 ausgebildet.

[0044] Die Schwenkarme 48 sind aus einer Aluminiumlegierung gebildet. Die Oberfläche der Rolle 50 besteht aus Metall und die Steuerfläche 40a ist im Hinblick auf ein gutes Abrollverhalten beschichtet.

[0045] Der schwenkbare Teil 42 ist als Befestigungsträger ausgebildet, mit dem die Rotorraumabdeckung 16 einfach verschraubt werden kann.

[0046] Die Erfindung zeichnet sich durch die einfache Konstruktion aus, mit der die Halte- und Öffnungskraft auf die Rotorraumabdeckung 16 gleichmäßig verteilt eingebracht werden kann. In einfacher Weise sind die Teile des Halte- und Öffnungsmechanismus 12 weitestgehend abgedeckt, beispielsweise steht nur der Schwenkarms 48 aus der Rotorraumabdeckung 16 hervor und das Führungselement 40b mit der anliegenden Rolle 50 ist außerhalb des Rotorraums 36 angeordnet. Eine Kontamination der Proben am Rotorraum 36 der Zentrifuge 10 wird hierdurch vermieden.

Bezugszeichenliste

[0047]

10 Zentrifuge

12	Halte- und Öffnungsmechanismus
14	Gehäuse
16	Rotorraumabdeckung
18	Füße der Zentrifuge 10
20	Boden
22	Vorderseite
24	Bedienfeld
26	Rückseite
28	linke Seitenwand
30	rechte Seitenwand
32	Deckenwand
34	kreisförmige Ausnehmung
36	Rotorraum
38	erste Achse
40	fester Teil des Halte- und Öffnungsmechanismus, mit Gehäuse 14 verbunden
40a	Steuerfläche
40b	Führungselement
40c	Lagerbereich
40d	Endanschlag
42	schwenkbarer Teil des Halte- und Öffnungsmechanismus, mit Rotorraumabdeckung 16 verbunden
44	Scharnier
46	Torsionsfeder
48	Schwenkarm
50	Rolle
58	zweite Achse

Patentansprüche

1. Zentrifuge (10) mit einem Halte- und Öffnungsmechanismus (12) für eine schwenkbare Rotorraumabdeckung (16), die relativ zu einem Gehäuse (14), schwenkbar um eine erste Achse (38) über ein erstes Gelenk (44) gelagert ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein zwischen der Rotorraumabdeckung (16) und dem Gehäuse (14) wirksamer Schwenkarm (48) vorgesehen ist, der um eine zweite Achse (58) schwenkbar gelagert ist, die ungleich der ersten Achse (38) ist, wobei das freie Ende des Schwenkarms (48), vorzugsweise über eine Rolle (50), auf eine Steuerfläche (40a) eines Führungselements (40b) wirkt, wobei eine Torsionsfeder (46) vorgesehen ist, die auf den Schwenkarm (48) in Richtung um die zweite Achse (58) herum wirkt, um eine Halte- und Öffnungskraft auf den Schwenkarm (48) und die Steuerfläche (40a) zu erzeugen, mit einem festen Teil (40) und einem hierzu schwenkbaren Teil (42), wobei der eine Teil das Führungselement (40b) und der andere Teil den Schwenkarm (48) umfasst, der schwenkbare Teil (42) relativ zum festen Teil (40) um das Gelenk und die erste Achse (38) schwenkbar ist, der schwenkbare Teil (42) mit dem Schwenkarm (48) und der Rotorraumabdeckung (16) und der feste Teil (40) mit dem Gehäuse (14) verbunden ist, wobei über die Steuerfläche (40a) im Zusammenwirken mit

der Torsionsfeder (46) und dem Schwenkarm (48) die Halte- und Öffnungskraft über den Schwenkwinkel der Rotorraumabdeckung (16) festgelegt ist, wobei mehrere Schwenkarme (48), Führungselemente (40b), Gelenke und feste und schwenkbare Teile (40, 42) vorgesehen sind, wobei die Schwenkarme (48) in der zweiten Achse (58) über eine gemeinsame Torsionsfeder (46) miteinander gekoppelt sind.

2. Zentrifuge nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerfläche (40a) des Führungselements (40b) sich ausgehend von einer Deckenwand (32) des Gehäuses (12) nach unten in das Gehäuse (14) hinein erstreckt, aber außerhalb eines Rotorraums (36).

3. Zentrifuge nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Achse (58) mit der Torsionsfeder (46) in die Rotorraumabdeckung (16) so integriert ist, dass nur der Schwenkarm (48) aus der Rotorraumabdeckung (16) vorsteht, ansonsten die weitere Achse mit der Torsionsfeder (46) abgedeckt ist.

4. Zentrifuge nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Torsionsfeder (46) sich durch den Schwenkarm (48) hindurch erstreckt und in dem festen bzw. schwenkbaren Teil (40, 42) angeordnet ist.

5. Zentrifuge nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** Fiberglasstäbe die Torsionsfeder (46) bilden, insbesondere mehrere Pakete von Fiberglasstäben.

6. Zentrifuge nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich der Torsionsstab über 70% insbesondere über 80%, der Breite der Rotorraumabdeckung (16) erstreckt.

7. Zentrifuge nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Torsionsstab im Hinblick auf seine Vorspannung einstellbar ausgebildet ist, insbesondere durch die Winkelstellung des Schwenkarms (48) gegenüber der Torsionsfeder (46) mit dem Teil, in dem diese fixiert ist.

8. Zentrifuge nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Führungselement (40b) im festen Teil (40) und der Schwenkarm (48) schwenkbar im schwenkbaren Teil (42) angeordnet ist.

9. Zentrifuge nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das freie Ende des Schwenkarms (48) mit der Rolle (50) ausgehend von der zweiten Achse (58) sich im Wesentlichen in Schließrichtung der Rotorraumabdeckung

(16)erstreckt.

10. Zentrifuge nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Gelenk als Scharnier (44) ausgebildet ist, wobei das Scharnier (44) ein festes Scharnierteil, welches mit dem festen Teil (40) verbunden ist, und ein bewegliches Scharnierteil umfasst, welches mit dem schwenkbaren Teil (42) verbunden ist, und wobei das Führungselement (40b) und der feste Scharnierteil einstückig, insbesondere auch im Wesentlichen materialeinheitlich, ausgebildet sind.
11. Zentrifuge nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerfläche (40a) des Führungselements (40b) in Abhängigkeit der Kraft der Torsionsfeder (46), des Gewichts des Schwenkarms (48) und/oder der Geometrie, insbesondere der Anordnung des Schwerpunkts, der Rotorraumabdeckung (16) für das gewünschte Schwenkverhalten der Rotorraumabdeckung (16) ausgebildet ist.
12. Zentrifuge nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch die Form des Führungselements (40b) und/oder der Ausbildung der Steuerfläche (40a) der maximale Öffnungswinkel des Schwenkarms (48) und somit der Rotorraumabdeckung (16) festgelegt ist.
13. Zentrifuge nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Achse (38) und das erste Gelenk (44) so in die Rotorraumabdeckung (16) integriert sind, dass lediglich eine Verbindungslasche (40c) zwischen festen Scharnierteil und Führungselement (40b) aus der Rotorraumabdeckung (16) hervorsteht.
14. Zentrifuge nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der schwenkbare Teil (42) als Befestigungsträger ausgebildet ist, an dem die Rotorraumabdeckung (16) befestigt ist.
15. Zentrifuge nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an dem freien Ende des Schwenkarms (48) seitlich zum Schwenkarm (48) die Rolle (50) gelagert ist. insbesondere ist die Rolle (50) auf der Seite des Schwenkarms (48) ist, der zum Gehäuse (14) der Zentrifuge (10) gerichtet ist.
16. Zentrifuge nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf jeder Seite der Rotorraumabdeckung (16) ein Schwenkarm (48), ein Führungselement (40b), ein Gelenk, ein festes Teil (40) und ein schwenkbares Teil (42) vorgesehen ist, wobei die Schwenkarme (48) eine gemein-

same Torsionsfeder (46) in der zweiten Achse (58) aufweisen.

5 Claims

1. Centrifuge (10) having a holding and opening mechanism (12) for a pivotable rotor chamber cover (16), which latter is mounted so as to be pivotable, relative to a housing (14), about a first axle (38) via a first joint (44), **characterized in that** a pivot arm (48) is provided which acts between the rotor chamber cover (16) and the housing (14) and is pivotably mounted about a second axle (58) which is not the same as the first axle (38), with the free end of the pivot arm (48) acting, preferably via a roller (50), on a control surface (40a) of a guide element (40b), with a torsion spring (46) being provided that acts on the pivot arm (48) in a direction around said second axle (58) in order to generate a holding and opening force on said pivot arm (48) and said control surface (40a), with a fixed part (40) and a part (42) pivotable relative thereto, of which one part comprises said guide element (40b) and the other part comprises said pivot arm (48), said pivotable part (42) being pivotable relative to said fixed part (40) about said joint and said first axle (38), said pivotable part (42) being connected to said pivot arm (48) and said rotor chamber cover (16) and said fixed part (40) being connected to said housing (14), wherein the holding and opening force is determined via said control surface (40a) in cooperation with said torsion spring (46) and said pivot arm (48) via the pivot angle of said rotor chamber cover (16), with a multitude of pivot arms (48), guide elements (40b), joints and fixed and pivot parts (40, 42) being provided, wherein said pivot arms (48) are coupled to one another in said second axle (58) via a common torsion spring (46).
2. Centrifuge of claim 1, **characterized in that**, starting from a cover wall (32) of said housing (12), said control surface (40a) and said guide element (40b) extend downward into said housing (14) but outside of a rotor chamber (36).
3. Centrifuge according to claim 1 or 2, **characterized in that** said second axle (58) with the torsion spring (46) is integrated into the rotor chamber cover (16) in such a way that only the pivot arm (48) protrudes from the rotor chamber cover (16), otherwise the further axle is covered by the torsion spring (46).
4. Centrifuge according to any one of the preceding claims, **characterized in that** said torsion spring (46) extends through said pivot arm (48) and is arranged in the fixed part (40) or in the pivotable part (42).

5. Centrifuge according to claim 1 or 2, **characterized in that** said torsion spring (46) is constituted by fiberglass rods, in particular by several packages of fiberglass rods.
6. Centrifuge according to any one of the preceding claims, **characterized in that** said torsion rod extends over 70%, in particular over 80%, of the width of said rotor chamber cover (16).
7. Centrifuge according to any one of the preceding claims, **characterized in that** said torsion rod is designed to be adjustable with respect to its pretension, in particular by the angular position of the pivot arm (48) with respect to the torsion spring (46) with the part in which the latter is fixed.
8. Centrifuge according to any one of the preceding claims, **characterized in that** said guide element (40b) is arranged in the fixed part (40) and said pivot arm (48) is pivotably arranged in the pivotable part (42).
9. Centrifuge according to any one of the preceding claims, **characterized in that**, from the second axle (58), the free end of the pivot arm (48) with the roller (50) extends substantially in the closing direction of said rotor chamber cover (16).
10. Centrifuge according to any one of the preceding claims, **characterized in that** said first joint is formed as a hinge (44), which hinge (44) comprises a fixed hinge part, which is connected to the fixed part (40), and a movable hinge part, which is connected to the pivotable part (42), and wherein said guide element (40b) and said fixed hinge part are integrally formed, in particular essentially from the same material.
11. Centrifuge according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the control surface (40a) of said guide element (40b) is designed for the desired pivoting behavior of the rotor chamber cover (16) as a function of the force of the torsion spring (46), the weight of the rotor chamber cover (16), the weight of the pivoting arm (48), and/or the geometry, in particular the arrangement of the center of gravity, of the rotor chamber cover (16).
12. Centrifuge according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the maximum opening angle of the pivot arm (48), and thus of the rotor chamber cover (16), is determined by the shape of the guide element (40b) and/or the design of the control surface (40a).
13. Centrifuge according to any one of the preceding claims, **characterized in that** said first axle (38) and said first hinge (44) are integrated in the rotor cham-

ber cover (16) in such a way that only a connection plate (40c) protrudes from the rotor chamber cover (16) between the fixed hinge part and the guide element (40b).

5

14. Centrifuge according to any one of the preceding claims, **characterized in that** said pivotable part (42) is designed as a mounting bracket to which the rotor chamber cover (16) is attached.

10

15. Centrifuge according to any one of the preceding claims, **characterized in that** said roller (50) is mounted on the free end of said pivot arm (48) to the side of said pivot arm (48), in particular said roller (50) is arranged on the side of said pivot arm (48) which faces the housing (14) of the centrifuge (10).

15

16. Centrifuge according to any one of the preceding claims, **characterized in that** each side of the rotor chamber cover (16) is provided with a pivot arm (48), a guide element (40b), a joint, a fixed part (40) and a pivotable part (42), with said pivot arms (48) having a common torsion spring (46) in the second axle (58).

20

25

Revendications

1. Centrifugeuse (10) avec un mécanisme de maintien et d'ouverture (12) pour un couvercle de chambre de rotor (16) pivotant qui est monté en pivotement par rapport à un logement (14) autour d'un premier axe (38) via une première articulation (44), **caractérisée en ce qu'est prévu un bras pivotant (48) agissant entre le couvercle de chambre de rotor (16) et le logement (14), ledit bras pivotant étant monté en pivotement autour d'un second axe (58) qui est différent du premier axe (38), l'extrémité libre du bras pivotant (48) agissant, de préférence via un galet (50), sur une surface de commande (40a) d'un élément de guidage (40b), dans laquelle est prévu un ressort de torsion (46) qui agit sur le bras pivotant (48) dans la direction autour du second axe (58) pour produire une force de maintien et d'ouverture sur le bras pivotant (48) et la surface de commande (40a), avec une partie fixe (40) et une partie pivotante (42) par rapport à celle-ci, l'une des parties comprenant l'élément de guidage (40b) et l'autre partie comprenant le bras pivotant (48), la partie pivotante (42) pouvant pivoter par rapport à la partie fixe (40) autour de l'articulation et du premier axe (38), la partie pivotante (42) étant reliée au bras pivotant (48) et au couvercle de chambre de rotor (16) et la partie fixe (40) étant reliée au logement (14), dans laquelle la force de maintien et d'ouverture sur l'angle de pivotement du couvercle de chambre de rotor (16) est établie via la surface de commande (40a) en coopération avec le ressort de torsion (46) et le bras pivotant (48), plusieurs bras pivotants (48), éléments de**

30

35

40

45

50

55

- guidage (40b), articulations et parties fixes et pivotantes (40, 42) étant prévus, les bras pivotants (48) dans le second axe (58) étant couplés ensemble via un ressort de torsion (46) commun.
2. Centrifugeuse selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la surface de commande (40a) de l'élément de guidage (40b) s'étend en partant d'une paroi de recouvrement (32) du logement (12) vers le bas jusqu'à l'intérieur du logement (14) mais à l'extérieur d'une chambre de rotor (36).
 3. Centrifugeuse selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** le second axe (58) est intégré avec le ressort de torsion (46) jusque dans le couvercle de chambre de rotor (16) de sorte que seul le bras pivotant (48) dépasse hors du couvercle de chambre de rotor (16), l'autre axe étant par ailleurs recouvert par le ressort de torsion (46).
 4. Centrifugeuse selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le ressort de torsion (46) s'étend à travers le bras pivotant (48) et est agencé dans la partie fixe ou pivotante (40, 42).
 5. Centrifugeuse selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** des tiges en fibre de verre forment le ressort de torsion (46), en particulier plusieurs paquets de tiges en fibre de verre.
 6. Centrifugeuse selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la tige de torsion s'étend sur 70 %, en particulier sur 80 %, de la largeur du couvercle de chambre de rotor (16).
 7. Centrifugeuse selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la tige de torsion est conçue de façon à pouvoir être réglé en fonction de sa précontrainte, en particulier par le réglage angulaire du bras pivotant (48) par rapport au ressort de torsion (46) avec la partie dans laquelle celui-ci est fixé.
 8. Centrifugeuse selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'élément de guidage (40b) est agencé dans la partie fixe (40) et le bras pivotant (48) est agencé en pivotement dans la partie pivotante (42).
 9. Centrifugeuse selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'extrémité libre du bras pivotant (48) avec le galet (50) s'étend en partant du second axe (58) essentiellement dans la direction de fermeture du couvercle de chambre de rotor (16).
 10. Centrifugeuse selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la première articulation est conçue en tant que charnière (44), la charnière (44) comprenant une partie de charnière fixe, laquelle est reliée à la partie fixe (40), et une partie de charnière mobile, laquelle est reliée à la partie pivotante (42), et dans laquelle l'élément de guidage (40b) et la partie de charnière fixe sont conçus en une seule pièce, en particulier aussi essentiellement dans un même matériau.
 11. Centrifugeuse selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la surface de commande (40a) de l'élément de guidage (40b) est conçue en fonction de la force du ressort de torsion (46), du poids du couvercle de chambre de rotor (16), du poids du bras pivotant (48) et/ou de la géométrie, en particulier de l'agencement du centre de gravité, du couvercle de chambre de rotor (16) pour le comportement de pivotement souhaité du couvercle de chambre de rotor (16).
 12. Centrifugeuse selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'angle d'ouverture maximal du bras pivotant (48) et ce faisant du couvercle de chambre de rotor (16) est établi par la forme de l'élément de guidage (40b) et/ou de la conception de la surface de commande (40a).
 13. Centrifugeuse selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le premier axe (38) et la première articulation (44) sont intégrés jusque dans le couvercle de chambre de rotor (16) de sorte que seule une patte de liaison (40c) fasse saillie hors du couvercle de chambre de rotor (16) entre la partie de charnière fixe et l'élément de guidage (40b).
 14. Centrifugeuse selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la partie pivotante (42) est conçue en tant que support de fixation contre lequel est fixé le couvercle de chambre de rotor (16).
 15. Centrifugeuse selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le galet (50) est monté contre l'extrémité libre du bras pivotant (48) latéralement au bras pivotant (48), le galet (50) se trouve en particulier sur le côté du bras pivotant (48) qui est orienté vers le logement (14) de la centrifugeuse (10).
 16. Centrifugeuse selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** sur chaque côté du couvercle de chambre de rotor (16) est prévu un bras pivotant (48), un élément de guidage (40b), une articulation, une partie fixe (40) et une partie pivotante (42), les bras pivotants (48) présentant un ressort de torsion (46) commun dans le second axe (58).

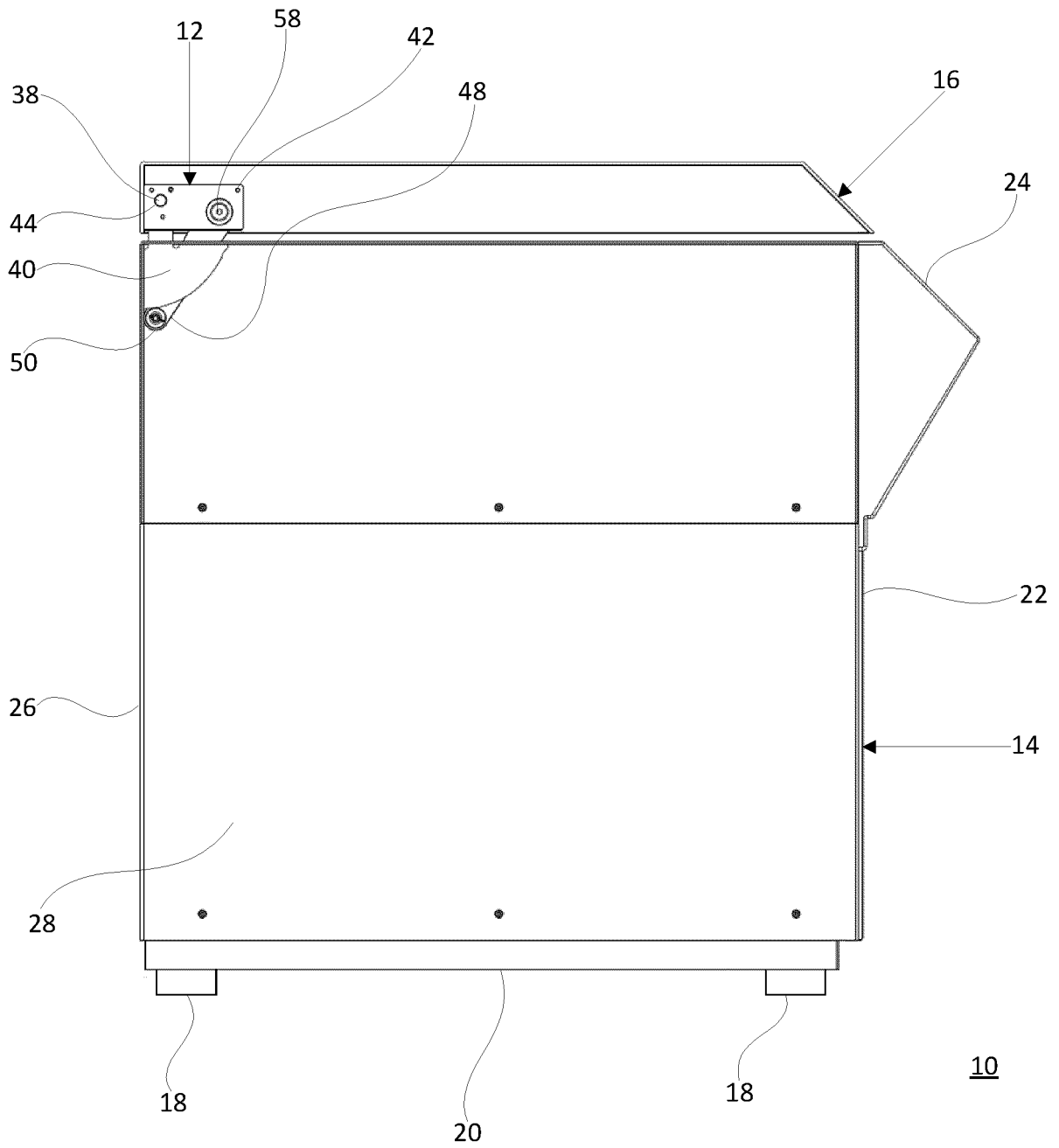


Fig. 1

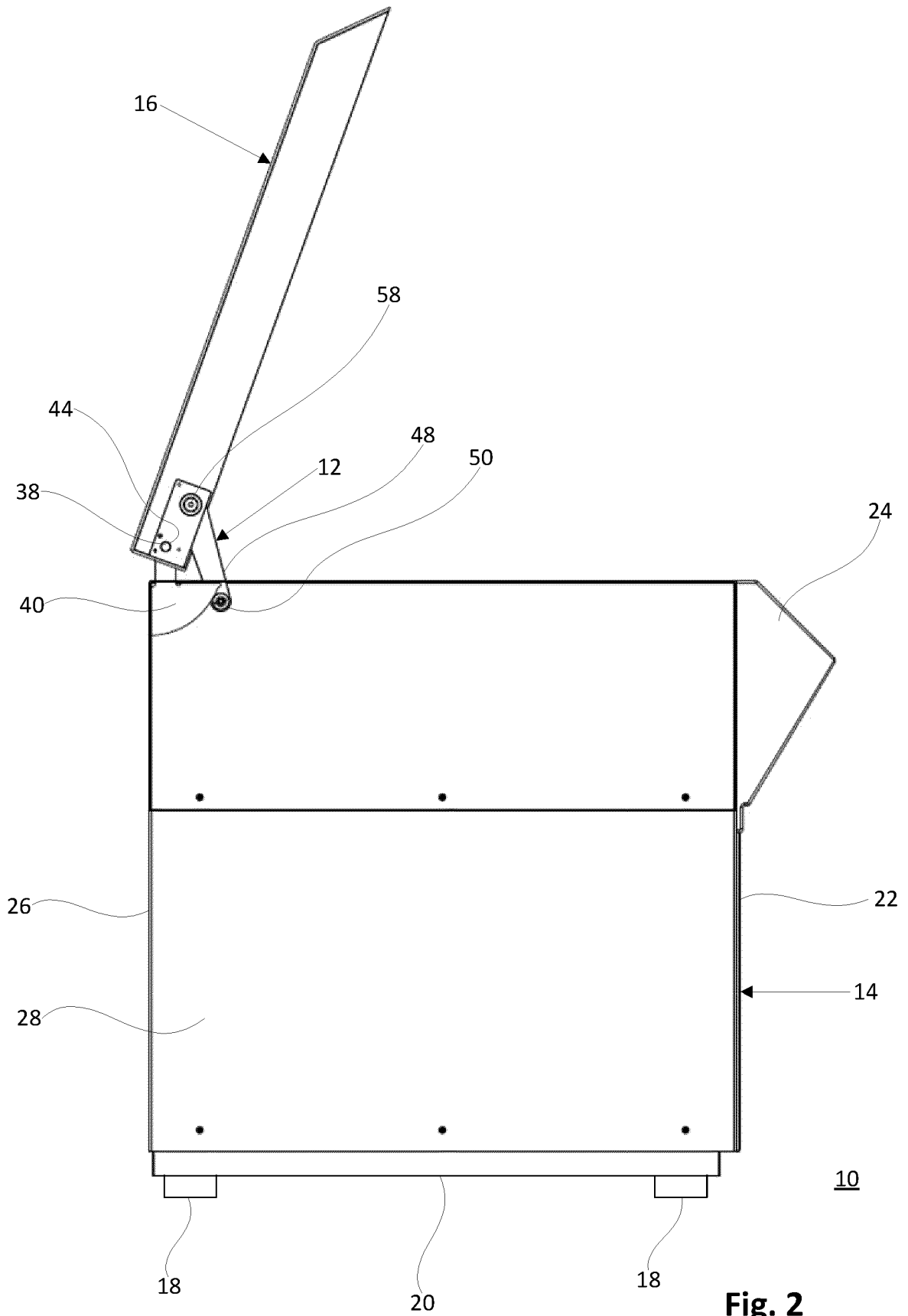


Fig. 2

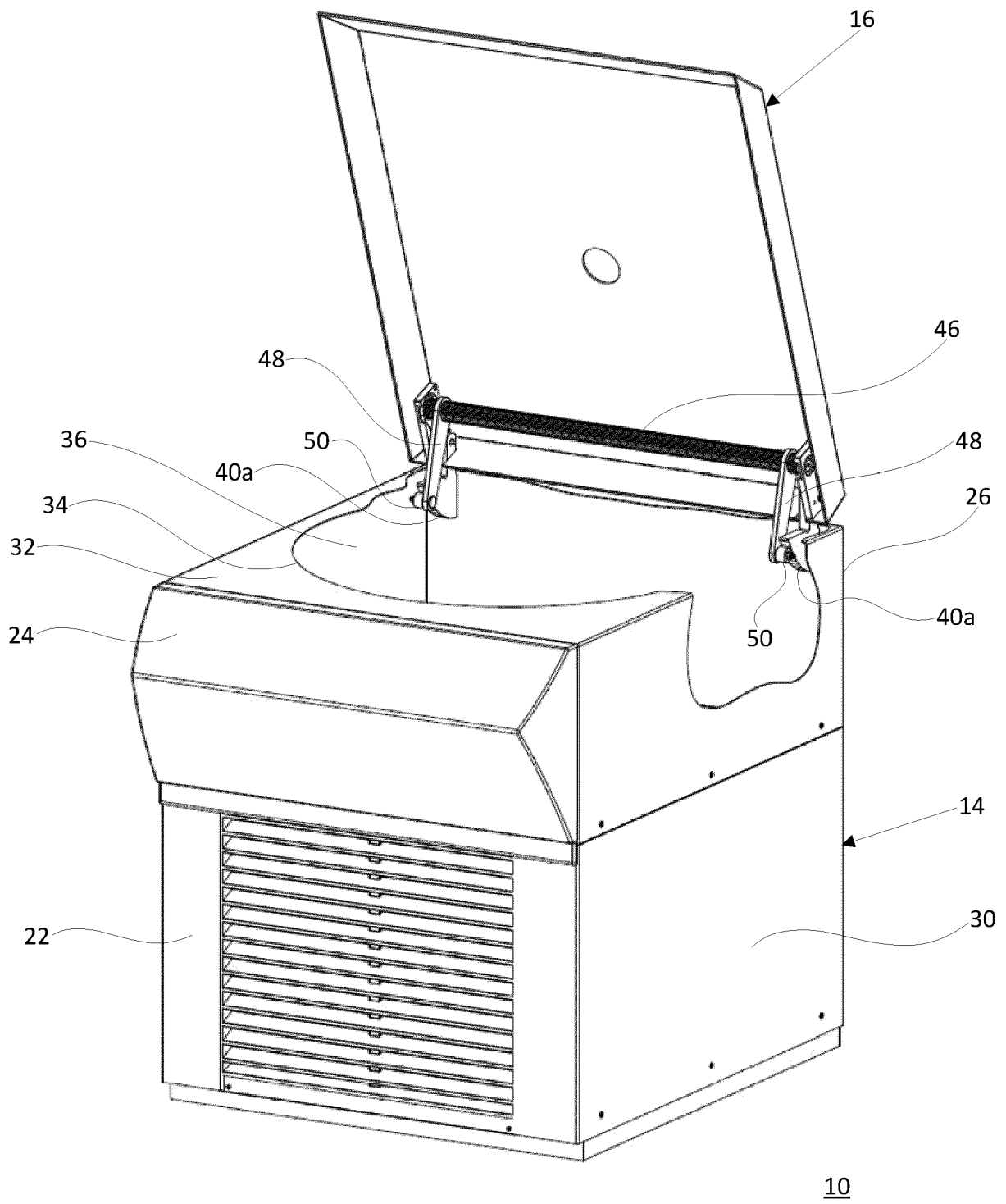


Fig. 3

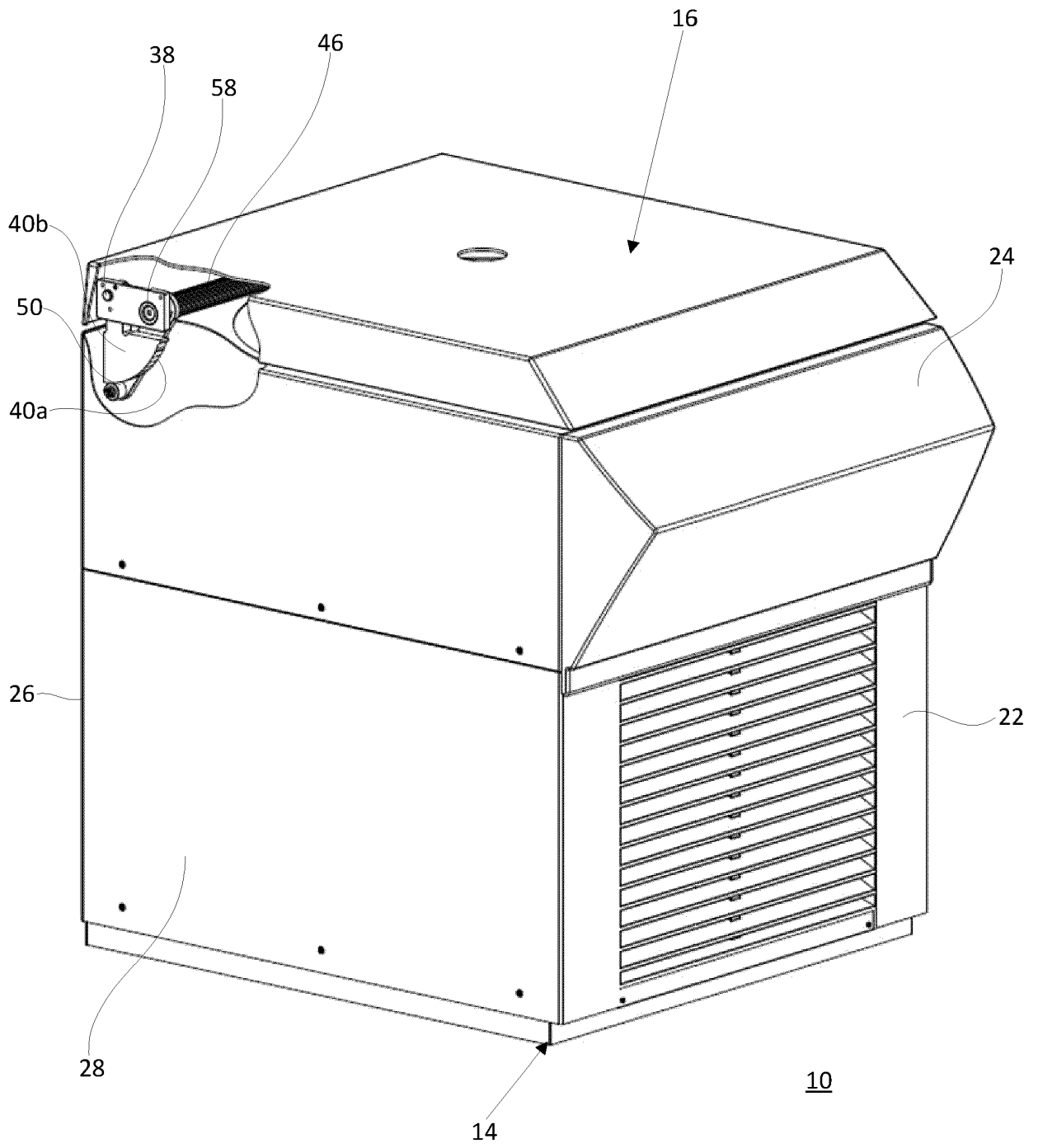


Fig. 4

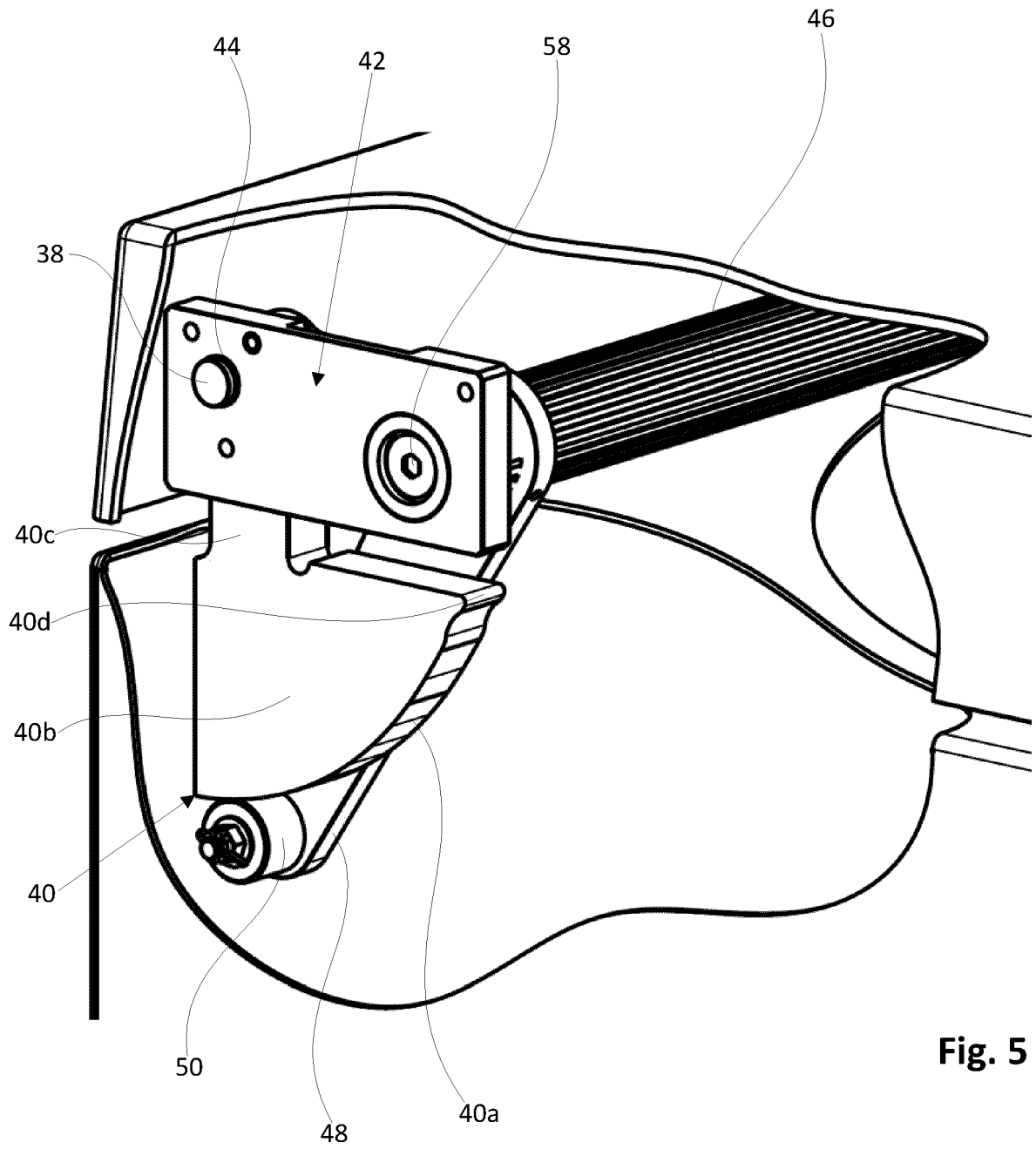


Fig. 5

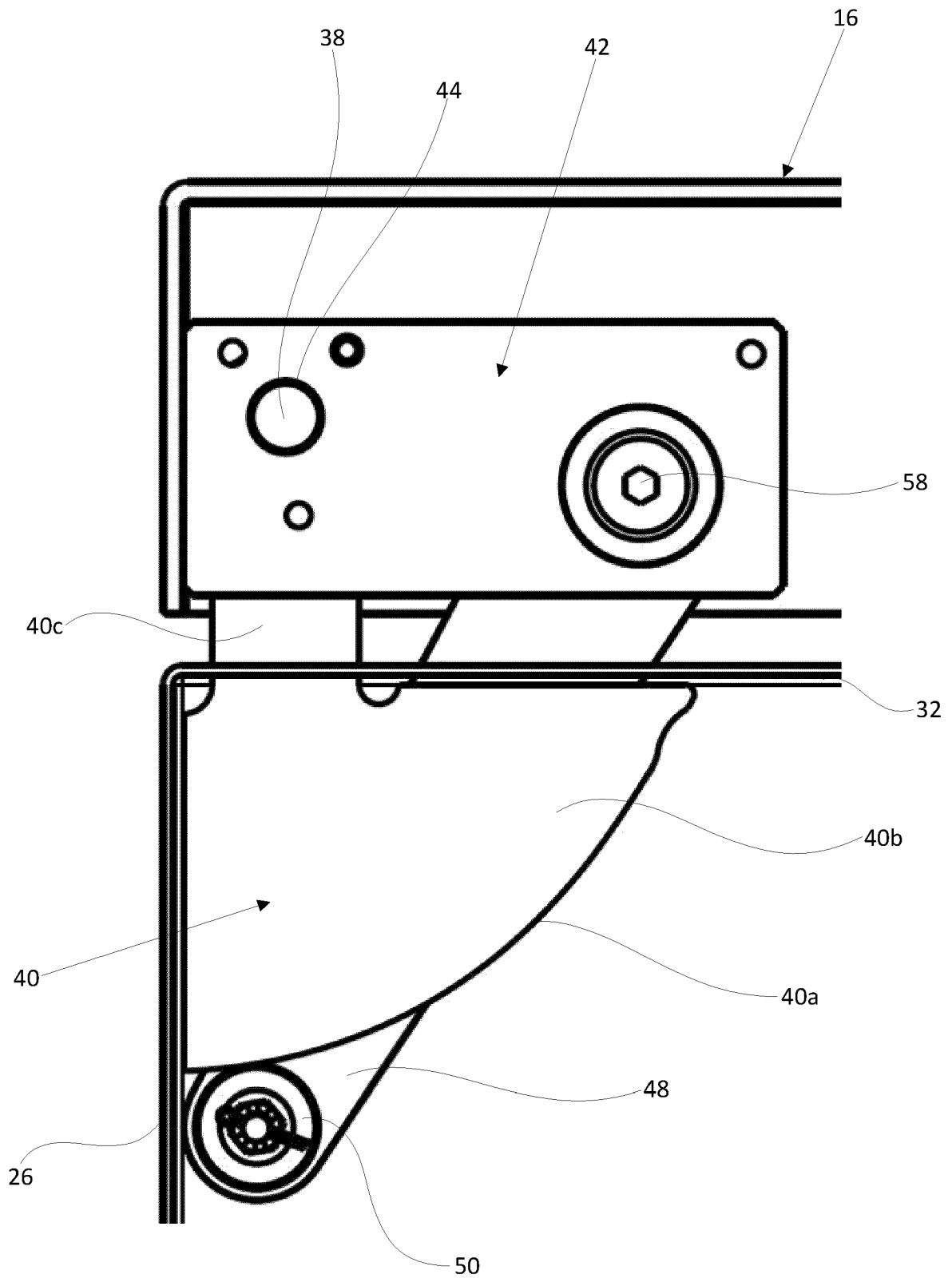


Fig. 6

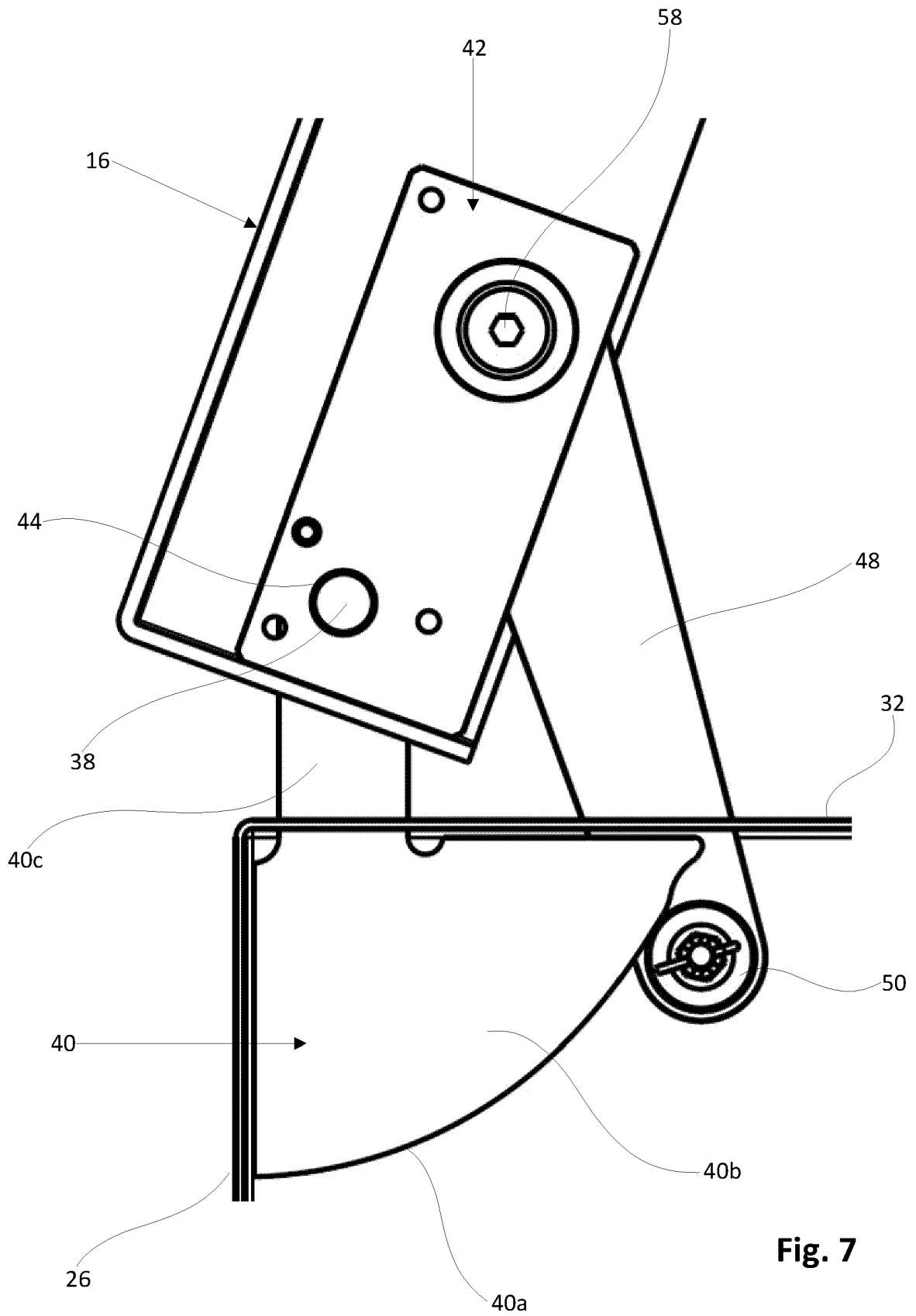


Fig. 7

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 2799147 A1 [0001]
- US 20050081293 A1 [0006]
- US 4589164 A [0006]