



(11)

EP 2 669 458 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
04.03.2020 Patentblatt 2020/10

(51) Int Cl.:
E05F 1/10^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13165563.1**

(22) Anmeldetag: **26.04.2013**

(54) **BETÄTIGBARE KLAPPENANORDNUNG**

ACTUATED FLAP ASSEMBLY

AGENCEMENT DE CLAPET POUVANT ÊTRE ACTIONNÉ

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

(30) Priorität: **31.05.2012 DE 102012209146**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.12.2013 Patentblatt 2013/49

(73) Patentinhaber: **SUSPA GmbH
90518 Altdorf (DE)**

(72) Erfinder: **Happich, Markus
90537 Feucht-Moosbach (DE)**

(74) Vertreter: **Rau, Schneck & Hübner
Patentanwälte Rechtsanwälte PartGmbH
Königstraße 2
90402 Nürnberg (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A2- 0 962 236 DE-A1- 10 053 551
DE-A1- 10 313 440 DE-A1-102010 011 094
GB-A- 2 460 711**

EP 2 669 458 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 Anmeldung betrifft eine betätigbare Klappenanordnung.

[0002] Betätigbare Klappenanordnungen sind beispielsweise aus dem Automobilbereich in Form einer Heckklappe oder aus dem Industriebereich bekannt, wo Maschinen und Anlagen beispielsweise aus Sicherheitsgründen mittels einer betätigbaren Klappe verschlossen werden können. Derartige Klappenanordnungen sind offenbart in DE 10 2011 011 094 A1, DE 100 53 551 A1, DE 103 13 440 A1, GB 2,460,711 A und EP 0 962 236 A2. Zur Betätigung der Klappen werden beispielsweise elektromechanische, pneumatische oder hydraulische Aktuatoren verwendet. Je nach Verwendungszweck werden unterschiedliche, zum Teil gegensätzliche Anforderungen an eine betätigbare Klappenanordnung und an deren Handhabung gestellt.

[0003] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine betätigbare Klappenanordnung zu verbessern und insbesondere deren Handhabung zu vereinfachen sowie anwenderfreundlicher auszuführen.

[0004] Diese Aufgabe wird durch eine betätigbare Klappenanordnung mit den im Anspruch 1 angegebenen Merkmalen in nicht naheliegender Weise gelöst. Der Kern der Erfindung besteht darin, dass eine Klappe zum Öffnen und Schließen einer Gehäuseöffnung eines Gehäuses mittels einer Betätigungs-Vorrichtung betätigbar, also schwenkbar ist. Weiterhin ist ein Kraftspeicher-Element vorgesehen, um das Eigengewicht der Klappe zu kompensieren. Es ist insbesondere möglich, mehr als ein Kraftspeicher-Element vorzusehen, um das gesamte Klappen-Eigengewicht zu egalisieren. In diesem Fall ist die Betätigungs-Vorrichtung, die einen Linear-Aktuator und ein Kupplungs-Element zum Verbinden des Linear-Aktuators mit der Klappe aufweist, ausschließlich derart auszulegen und zu dimensionieren, dass lediglich eine Kraftdifferenz zum Öffnen und Schließen der Klappe bereitgestellt wird. Insbesondere kann das Kraftspeicher-Element derart ausgelegt werden, dass ein erforderlicher Kinematik-Kraftbedarf der Klappe bereitgestellt werden kann. Insbesondere ist es möglich, dass die Betätigungs-Vorrichtung und insbesondere der Linear-Aktuator eine Systemreibung aufweist. Die Systemreibung ist derart vorgesehen, dass eine, insbesondere inhärente, Reibungskraft einer infolge der Schwerkraft auf die Klappe wirkenden Schließkraft entgegenwirkt. Die Summe der bereitgestellten Kräfte des Kraftspeicher-Elements und der Reibkräfte ist insbesondere ausreichend, die Klappe in einer beliebigen Position gegenüber dem Gehäuse zu halten. Insbesondere kann die Systemreibung als Eigenreibung in einem Spindel-Aktuator ausgeführt sein. Der Linear-Aktuator kann klein, d. h. mit vergleichsweise geringem Leistungsangebot, dimensioniert werden. Insbesondere ist lediglich eine von dem Kraftspeicher-Element ausgeübte Schließkraft oder Aufhaltekraft zu überwinden.

[0005] Die Klappenanordnung ermöglicht eine beson-

ders vorteilhafte Handhabung, indem das Kraftspeicher-Element in einer geschlossenen Position der Klappe eine Schließkraft auf die Klappe ausübt, so dass die Klappe in der geschlossenen Position verbleibt. Insbesondere ist dadurch vermieden, dass sich die Klappe unbeabsichtigt und insbesondere selbsttätig öffnet, d. h. aus der geschlossenen Position herausbewegt. Gleichzeitig ist es ermöglicht, dass das Kraftspeicher-Element eine Aufhaltekraft auf die Klappe ausübt, wenn sich die Klappe in einer geöffneten Position befindet. Eine geöffnete Position der Klappe ist beispielsweise dann erreicht, wenn ein Mindest-Schwenkwinkel der Klappe um die Klappen-Schwenkachse erreicht ist. Die Aufhaltekraft ist insbesondere der Schließkraft entgegengerichtet und bewirkt, dass die Klappe in einer geöffneten Position verbleibt oder ein weiteres Öffnen, d. h. ein Vergrößern des Schwenkwinkels um die Klappen-Schwenkachse, bewirkt. Insbesondere ist dadurch vermieden, dass die Klappe unbeabsichtigterweise in die geschlossene Position zurück verlagert wird. Eine derartige vorteilhafte Verwendung des Kraftspeicher-Elements kann insbesondere dadurch ermöglicht werden, dass das Kraftspeicher-Element in der geschlossenen Position der Klappe derart angeordnet ist, dass ein Drehmoment mit der Schließbewegung gleichgerichtet ist. Dagegen ist in der geöffneten Position der Klappe das von dem Kraftspeicher-Element auf die Klappe ausgeübte Drehmoment der Öffnungsbewegung gleichgerichtet. Insbesondere ist das Kraftspeicher-Element in der geschlossenen Position der Klappe an der Klappe in einer Über-Totpunktposition angeordnet. Während des Öffnens der Klappe wird das Kraftspeicher-Element durch den Totpunkt hindurch verlagert, woraus ein Richtungswechsel des von dem Kraftspeicher-Elements ausgeübten Drehmoments resultiert. Das bedeutet, dass bei Unterschreiten des Mindest-Schwenkwinkels, d. h. bei Überschreiten des Totpunkts der Klappenkinematik, eine zum Schließen der Klappe erforderliche Schließkraft ausschließlich durch das Kraftspeicher-Element aufgebracht werden kann. Insbesondere ist es dann nicht erforderlich, dass eine von dem Linear-Aktuator ausgeübte Schließkraft zur Verfügung gestellt wird. Dadurch ist der Einklemmschutz insbesondere in dem kritischen Einklemmbereich eines unteren Schließbereichs der Klappenanordnung verbessert.

[0006] Erfindungsgemäß ist der Linear-Aktuator gehäusefest. Dies ermöglicht eine verbesserte Zugänglichkeit der Gehäuseöffnung. Insbesondere ist eine von der Gehäuseöffnung festgelegte Beladungsfläche oder ein Beladungsquerschnitt des Gehäuses durch die Betätigungs-Vorrichtung, also den Linear-Aktuator und das Kupplungs-Element, nicht beeinträchtigt. Auch eine Zugänglichkeit von der Seite, d. h. in einer Richtung parallel zur Gehäuseöffnung, ist durch die Betätigungs-Vorrichtung im Wesentlichen nicht beeinträchtigt. Weiterhin ist die Betätigungs-Vorrichtung robust ausgeführt. Dadurch, dass der Linear-Aktuator fest an dem Gehäuse angeordnet ist, ist eine Kraftaufnahme und Kraftübertra-

gung von dem Linear-Aktuator auf das Gehäuse verbessert.

[0007] Erfindungsgemäß ist das Kraftspeicher-Element mit einem ersten Ende um eine erste Kraftspeicher-Element-Schwenkachse schwenkbar an dem Gehäuse und mit einem zweiten Ende um eine zweite Kraftspeicher-Element-Schwenkachse schwenkbar an der Klappe angelenkt. Dies ermöglicht eine flexible Anordnung des Kraftspeicher-Elements an dem Gehäuse einerseits und an der Klappe andererseits. Insbesondere ist eine direkte Interaktion des Kraftspeicher-Elements mit dem Gehäuse und der Klappe ermöglicht.

[0008] Die Klappe kann direkt am Gehäuse angelenkt sein. Dies ermöglicht ein unkompliziertes Öffnen und Schließen der Gehäuseöffnung.

[0009] Der Linear-Aktuator ist erfindungsgemäß als Spindel-Aktuator aufgeführt. Dies stellt eine besonders robuste Ausführung des Aktuators dar. Insbesondere ist es möglich, den Spindel-Aktuator nicht selbsthemmend auszuführen. Dadurch ist es möglich, die Klappe auch manuell betätigen zu können, also ohne dass der Spindel-Aktuator von einem Antrieb angetrieben wird. Der Spindel-Aktuator ermöglicht eine Längsbewegung entlang einer linearen Betätigungs-Richtung, die insbesondere senkrecht zu einer Klappen-Schwenkachse orientiert ist.

[0010] Bevorzugt ist es möglich, mittels einer Steuerungseinheit, die mit der Betätigungs-Vorrichtung und insbesondere mit dem Linear-Aktuator in Signalverbindung steht, eine aktuelle Position der Klappe zu erfassen. Dies garantiert erhöhte Sicherheitsanforderungen. Insbesondere kann ein zum Betätigen der Klappe erforderlicher Leistungsbedarf in der Steuerungseinheit hinterlegt sein. Sobald insbesondere beim Schließen der Klappenanordnung dieser hinterlegte, maximal erforderliche Leistungsbedarf, der beispielsweise einen maximal erforderlichen Wert für die elektrische Leistung aufweist, überschritten wird, kann dies als Indiz für eine Fehlfunktion der Klappe oder auf ein Einklemmen eines Gegenstandes oder einer Person dienen. Insbesondere ist es möglich, den erforderlichen Leistungsbedarf als Leistungsprofil, das von der aktuellen Schwenkposition der Klappe abhängig ist, in der Steuerungseinheit zu hinterlegen. Dadurch ist es möglich, in jeder Position der Klappe gegenüber dem Gehäuse eine Fehlfunktion zu erfassen. Der Einklemmschutz der Klappenanordnung ist verbessert. Das Unfallrisiko ist minimiert. Insbesondere ermöglicht die Steuerungseinheit ein Stoppen des Linear-Aktuators, sobald ein in der Steuerungseinheit festgelegter maximaler Leistungswert überschritten wird, so dass eine Schließbewegung der Klappe automatisch unterbrochen wird.

[0011] Eine Klappenanordnung nach Anspruch 4 weist eine erhöhte Stabilität und Robustheit auf. Gleichzeitig ist die Kinematik, insbesondere eine Schwenkbarkeit der Klappe, nicht beeinträchtigt.

[0012] Eine Klappenanordnung nach Anspruch 5 ist besonders beanspruchungsgerecht ausgeführt. Da-

durch ist es möglich, dass der Linear-Aktuator vergleichsweise klein dimensioniert werden kann. Insbesondere ist es möglich, dass das Kupplungs-Element, das insbesondere als Stange, insbesondere als Schubstange, ausgeführt sein kann, klein und insbesondere mit reduziertem Belastungsquerschnitt ausgeführt ist. Das Kupplungs-Element ist unscheinbar und beeinträchtigt die ästhetische Erscheinung des geöffneten Gehäuses im Wesentlichen nicht. Es ist vorteilhaft, wenn der Linear-Aktuator zur Aufnahme von quer zu einer linearen Betätigungs-Richtung orientiert ist. Dadurch, dass das Kupplungs-Element sowohl an dem Linear-Aktuator als auch an der Klappe jeweils schwenkbar angelenkt ist, kann die Schwenkbewegung der Klappe direkt und unkompliziert von dem Kupplungs-Element auf den Linear-Aktuator übertragen werden, ohne dass die Zugänglichkeit der Gehäuse-Öffnung beeinträchtigt ist. Der Linear-Aktuator kann fest an dem Gehäuse befestigt sein, da die zweifach schwenkbar angelenkte Schubstange die Schwenkbewegung der Klappe ermöglicht.

[0013] Eine Klappenanordnung nach Anspruch 6 weist eine vereinfachte und verbesserte Ausführung des Kraftspeicher-Elements auf. Insbesondere ist es möglich, dass das Kraftspeicher-Element in den Linear-Aktuator und insbesondere in einen Spindel-Aktuator integriert ist. Dadurch ist es möglich, dass der zur Verfügung stehende Bauraum und insbesondere eine Beladungsfläche des Gehäuses zusätzlich vergrößert ist. Es ist auch möglich, in das Kraftspeicher-Element ein Reib-Element zu integrieren. Ein derartiges Reib-Element kann die Kompensation des Klappen-Eigengewichts unterstützen.

[0014] Eine Klappenanordnung nach Anspruch 7 ermöglicht eine vorteilhafte Klappenbewegung. Insbesondere ist eine raumsparende Öffnungsbewegung der Klappe möglich. Die Öffnungsbewegung, die mittels eines Viergelenk-Scharniers ermöglicht wird, entspricht im Wesentlichen einem Aufschieben der Klappe gegenüber dem Gehäuse. Insbesondere in einer Richtung senkrecht zur Gehäuseöffnung ist ein erforderlicher Platzbedarf reduziert.

[0015] Eine Klappenanordnung nach Anspruch 8 ermöglicht eine unkomplizierte und effektive Verlagerung der Klappe gegenüber dem Gehäuse.

[0016] Eine Klappenanordnung nach Anspruch 9 ermöglicht eine vorteilhafte Integration eines Kraftspeicher-Elements, sowie eine vorteilhafte Anlenkung des Linear-Aktuators an das Viergelenk-Scharnier.

[0017] Bei einer Klappenanordnung nach Anspruch 10 ist zusätzlich oder alternativ zu einer Systemreibung eine Brems-Einrichtung vorgesehen, die eine der auf die Klappe in Folge der Schwerkraft wirkenden Schließkraft entgegenwirkende Bremskraft bereitstellt. Insbesondere ist die Bremse derart einstellbar und/oder richtungsabhängig betätigbar, dass die Bremskraft der Bremse einstellbar und/oder richtungsabhängig festlegbar ist. Die Summe der bereitgestellten Kräfte des Kraftspeicher-Elements und der Brems-Einrichtung ist insbesondere ausreichend, um die Klappe in einer beliebigen Position ge-

genüber dem Gehäuse zu halten. Die Brems-Einrichtung vereinfacht die Handhabung der Klappenanordnung.

[0018] Eine Klappenanordnung nach Anspruch 11 ist besonders stabil ausgeführt. Ein Linear-Aktuator ist derart am Gehäuse befestigt, dass er Querkräfte aufnehmen kann. Die Querkräfte sind quer und insbesondere senkrecht zu einer Linear-Aktuator-Längsachse orientiert. Insbesondere sind die Querkräfte in einer von der Klappe vorgegebenen Klappen-Ebene orientiert. Die geführte Verlagerung der Klappe gegenüber dem Gehäuse ist stabilisiert. Eine derartige Klappenanordnung ist robust.

[0019] Zusätzliche Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung von zwei Ausführungsbeispielen anhand der Zeichnung. Es zeigen:

Fig. 1 eine Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Klappenanordnung gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel einer Klappe in einer geschlossenen Position,

Fig. 2 eine Fig. 1 entsprechende Darstellung der Klappenanordnung in einer geöffneten Position der Klappe,

Fig. 3 eine vergrößerte Draufsicht auf einen Linear-Aktuator,

Fig. 4 einen Längsschnitt gemäß der Schnittlinie IV-IV in Fig. 3,

Fig. 5 einen Längsschnitt eines Kraftspeicher-Elements,

Fig. 6 eine Fig. 1 entsprechende Seitenansicht einer Klappenanordnung gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel mit der Klappe in einer geschlossenen Position,

Fig. 7 eine Fig. 6 entsprechende Darstellung mit der Klappe in einer geöffneten Position, und

Fig. 8 eine vergrößerte Detailansicht einer Linear-Aktuator gemäß Fig. 4 mit einer Brems-Einrichtung.

[0020] Im Folgenden wird unter Bezugnahme auf die Fig. 1 bis 5 ein erstes Ausführungsbeispiel der Erfindung beschrieben. Eine als Ganzes mit 1 bezeichnete betätigbare Klappenanordnung umfasst ein Gehäuse 2, das einen Gehäuse-Innenraum 3 begrenzt. Das Gehäuse 2 umfasst einen Gehäuse-Rahmen 4, der gemäß dem gezeigten Ausführungsbeispiel mehrere miteinander verbundene Profilelemente wie beispielsweise Profilrohre oder Strangpress-Profile aufweisen kann. Der Gehäuse-Rahmen 4 ist im Wesentlichen kubisch oder quaderförmig ausgeführt. Seitenflächen, eine obere und eine untere Deckfläche können beispielsweise mit plattenförmigen

Elementen verschlossen oder verkleidet sein. Für die Zugänglichkeit von außerhalb des Gehäuses 2 in den Gehäuse-Innenraum 3 ist an einer der Seitenflächen eine Gehäuse-Öffnung 5 vorgesehen. An der Gehäuse-Öffnung 5 ist eine Klappe 6 schwenkbar angelenkt. Die Klappe 6 ist zwischen einer in Fig. 1 dargestellten geschlossenen Position, in der die Gehäuse-Öffnung 5 durch die Klappe 6 abgedeckt ist, und einer in Fig. 2 dargestellten, maximal geöffneten Position, in der die Gehäuse-Öffnung 5 nicht durch die Klappe 6 abgedeckt und damit der Gehäuse-Innenraum 3 zugänglich sind, schwenkbar.

[0021] Die Klappe 6 ist im Wesentlichen eben ausgeführt und weist an einem unteren Ende einen integrierten Griff 7 für eine manuelle Betätigung der Klappe 6 auf. An einem oberen, dem Griff 7 gegenüberliegenden Ende ist die Klappe 6 gekrümmt ausgeführt und weist ein im Wesentlichen kreissegmentförmiges, sich von der Klappe 6 im Wesentlichen senkrecht weg erstreckendes Befestigungs-Element 8 auf. Das Befestigungs-Element 8 ist an der Klappe 6 angeschraubt. Das Befestigungs-Element 8 ist mit der Klappe 6 fest verbunden. An dem Befestigungs-Element 8 ist ein Zapfen 9 vorgesehen. Der Zapfen 9 ist in einer U-förmigen Aufnahme eines Halte-Arms 10 drehbar um eine Klappen-Schwenkachse 11 aufgenommen. Bei einer Betätigung der Klappe 6 wird diese um die Klappen-Schwenkachse 11 geschwenkt. Der Halte-Arm 10 ist fest an einem im Wesentlichen vertikal orientierten Profilrohr des Gehäuse-Rahmens 4 angebracht. Der Halte-Arm 10 ist Teil des Gehäuse-Rahmens 4. Die Klappen-Schwenkachse 11 ist gehäusefest. An der Klappe 6 sind gemäß dem gezeigten Ausführungsbeispiel zwei Befestigungs-Elemente 8 vorgesehen, die jeweils mittels eines Zapfens 9 in einer U-förmigen Ausnehmung des Halte-Arms 10 seitlich an dem Gehäuse-Rahmen 4 gehalten sind. Die Befestigungs-Elemente 8 sind derart an der Klappe 6 angebracht, dass die jeweiligen Zapfen 9 konzentrisch zueinander angeordnet sind und eine gemeinsame Klappen-Schwenkachse 11 aufweisen.

[0022] An einem unteren, dem Halte-Arm 10 gegenüberliegenden Ende des im Wesentlichen vertikalen Profilrohrs des Gehäuse-Rahmens 4 ist ein Klappen-Anschlag 12 vorgesehen, an dem die Klappe 6 in der geschlossenen Position anliegt. In dieser Position beträgt ein Schwenkwinkel w der Klappe 6 um die Klappen-Schwenkachse 11 0° .

[0023] Zum Betätigen der Klappe 6 an der Gehäuse-Öffnung 5 ist eine Betätigungs-Vorrichtung 13 vorgesehen. Die Betätigungs-Vorrichtung 13 umfasst eine elektrische Steuerungs-Einheit 14, einen Linear-Aktuator 15 und ein Kupplungs-Element 16 zum Verbinden des Linear-Aktuators 15 mit der Klappe 6. Es ist auch denkbar, dass zur Betätigung der Klappe 6 mehrere Betätigungs-Vorrichtungen 13 und insbesondere mehrere Linear-Aktuatoren 15 vorgesehen sind. Der Linear-Aktuator 15 ist gemäß dem gezeigten Ausführungsbeispiel als Spindel-Aktuator ausgeführt, der in den Fig. 3 und 4 vergrößert dargestellt ist. Der Spindel-Aktuator 15 ist nicht selbst-

hemmend ausgeführt, so dass eine manuelle Betätigung der Klappe 6, also ein Öffnen und Schließen der Klappe 6 von Hand, möglich ist. Der Spindel-Aktuator 15 weist eine Linear-Aktuator-Längsachse 72 sowie ein äußeres Gehäuse 17 auf, an dem vier Befestigungs-Augen 18 angeschweißt sind. Es können auch mehr oder weniger als vier Befestigungs-Augen 18 vorgesehen sein. Anstelle der Befestigungs-Augen 18 können alternative Befestigungs-Mittel an dem äußeren Gehäuse 17 vorgesehen sein, die eine Befestigung des Spindel-Aktuator 15 an dem Gehäuse 2 der Klappenanordnung 1 ermöglichen. Beispielsweise könnten derartige Befestigungs-Mittel als Anbindungs-Bolzen oder Klemmelemente mit Schraubverbindungen ausgeführt sein.

[0024] An den Befestigungs-Augen 18 ist der Spindel-Aktuator 15 an das Gehäuse 2 der Klappenanordnung 1 angeschraubt. Der Spindel-Aktuator 15 ist gehäusefest. Der Spindel-Aktuator 15 steht in Signalverbindung mit der Steuerungs-Einheit 14. Dazu weist der Spindel-Aktuator 15 eine Kabelverbindung 19 auf, über die er mittels eines Steckers 20 mit der elektrischen Steuerungs-Einheit 14 verbindbar ist. Die elektrische Steuerungs-Einheit 14 ermöglicht ein gesteuertes Betätigen der Klappe 6, worauf im Folgenden noch näher eingegangen wird.

[0025] Der Aufbau und die Funktionsweise eines derartigen Spindel-Aktuators 15 sind im Wesentlichen aus der DE 10 2008 061 115 A1 bekannt, worauf hiermit verwiesen wird.

[0026] Der hier gezeigte Spindel-Aktuator 15 weist eine von einem Elektromotor 21 angetriebenen Spindel 22 auf, die in dem Gehäuse 17 angeordnet ist. Mit der Spindel 22 korrespondiert eine Spindelmutter 23, die als Antriebsrohr ausgeführt ist und mittels eines Antriebsrohr-Sickenteils 24 mit einem Führungsrohr 25 verbunden ist. An dem entlang der linearen Betätigungs-Richtung 27 verlagerbaren Führungsrohr 25 ist eine klauenförmige Anbindung 32 zur schwenkbaren Anlenkung des Kupplungs-Elements 16 an dem Linear-Aktuator 15 vorgesehen. Ausgehend von dem Elektromotor 21 wird über ein Getriebe 26 und eine Kupplung eine Drehbewegung auf die Spindel 22 übertragen, die an der Spindelmutter 23 in eine Linearbewegung entlang einer linearen Betätigungs-Richtung 27 umgesetzt wird. Je nach Drehrichtung der Spindel 22 erfolgt dabei ein Ausfahren bzw. ein Einfahren des Führungsrohrs 25 entlang der linearen Betätigungs-Richtung 27 gegenüber dem Gehäuse 17. Die Spindel 22 ist an einem dem Getriebe 26 zugewandten Ende mittels eines Lagers 28 und einem Sickenteil-Lager 29 in dem Gehäuse 17 gelagert. An einem dem Getriebe 26 abgewandten Ende, an dem die Spindel 22 mit der Spindelmutter 23 verbunden ist, ist eine Spindelführung 30 vorgesehen. Die Spindelführung 30 ermöglicht eine axiale Sicherung der Spindel 22 entlang der linearen Betätigungs-Richtung 27.

[0027] Insbesondere zwischen dem Getriebe 26 und der Spindel 22 kann eine in Fig. 4 nicht dargestellte Brems-Einrichtung vorgesehen sein. Die Brems-Einrichtung ist insbesondere bezüglich ihrer Bremskraft, d. h.

eine von der Brems-Einrichtung auf die Spindel 22 ausgeübte Bremskraft, einstellbar und/oder richtungsabhängig. Eine derartige Brems-Einrichtung ist an sich aus der DE 10 2008 061 115 A1 bekannt. Die Brems-Einrichtung wird im Folgenden anhand der Fig. 8 näher erläutert.

[0028] Die Brems-Einrichtung 55 ist über eine Hülse 56 mit einer kraftschlüssigen Verbindung, die insbesondere einen geriffelten, sternförmigen oder polygonalen, vorzugsweise drei-, vier- oder sechs-kantigen Querschnitt aufweist, antriebsseitig in drehmomentübertragender Weise direkt oder indirekt mit dem Elektromotor 21 über das Getriebe 26 verbunden. Anstelle der kraftschlüssigen Verbindung ist auch eine Passfeder-Verbindung möglich, die in der DE 10 2008 061 115 A1 beschrieben ist. Die Brems-Einrichtung 55 kann über eine Entkopplungs-Einrichtung mit dem Elektromotor 21 verbunden sein. Eine hiervon abweichende Anordnung ist jedoch möglich. Die Brems-Einrichtung 55 ist insbesondere direkt mit einer Antriebs-Welle 57 des Getriebes 26 verbunden. Die Hülse 56 ist außerdem drehfest mit einer abtriebsseitigen Welle 58 und somit direkt oder indirekt mit der Spindel 22 verbunden.

[0029] Die Brems-Einrichtung 55 umfasst eine Reib-Mitnahme 59, welche von einer vorgespannten Federungs-Einrichtung 60 in einer Anpress-Richtung, insbesondere in Axialrichtung, gegen einen Reib-Belag 61 gedrückt wird. Die Reib-Mitnahme 59 liegt somit reibschlüssig am Reib-Belag 61 an.

[0030] Anstatt der Reib-Belags 61 kann auch eine Scheibe mit einer definierten Oberflächenbeschaffenheit zum Einsatz kommen. Die Scheibe weist eine Oberfläche mit einer definierten Rauheit oder einer definierten Verzahnung auf und erreicht somit eine vorbestimmte Reibungszahl.

[0031] Der Reib-Belag 61 ist in Axialrichtung und gegen Drehungen um die Längsachse 62 im Gehäuse 2 festgelegt. Er ist hierzu auf seiner der Reib-Mitnahme 59 in Richtung der Längsachse 62 gegenüberliegenden Seite fest mit einer Reib-Scheibe 63 verbunden, welche mit einem mittels einer in einem mechanischen und/oder thermischen Fügeverfahren hergestellten Verbindung 64 im Gehäuse 2 axial fixierten Fixierungs-Ring 65 verklebt oder verschraubt ist. Die Verbindung 64 kann beispielsweise als Sicke, Zwickung oder thermische Schweißverbindung ausgeführt sein.

[0032] Die Reib-Mitnahme 59 ist um die Längsachse 62 drehbar gelagert, wobei bei einer Drehung der Reib-Mitnahme 59 um die Längsachse 62 vom Reib-Belag 61 eine Reibungskraft auf die Reib-Mitnahme 59 ausgeübt wird. Die vom Reib-Belag 61 auf die Reib-Mitnahme 59 ausgeübte Reibungskraft ist über die Federhärte der Federungs-Einrichtung 60 einstellbar. Die Federungs-Einrichtung 60 umfasst mehrere, entlang der Längsachse 62 hintereinander angeordnete, vorgespannte Tellerfedern 66. Es ist jedoch ebenso denkbar, anstelle der Tellerfedern 66 alternative Federungs-Elemente, beispielsweise eine Schraubendruckfeder, einzusetzen.

[0033] Die Brems-Einrichtung 55 umfasst des Weiteren

ren einen Freilauf 67. Der Freilauf 67 ist auf der Hülse 56 angeordnet. Er grenzt abtriebsseitig an ein Axial-Lager 68. Anstelle des als Kugel- oder Rollenlagers ausgebildeten Axial-Lagers 68 kann jedoch selbstverständlich auch ein Gleitlager zur Lagerung der Brems-Einrichtung 55 vorgesehen sein. Der Freilauf 67 verbindet die Hülse 56 mit der Reib-Mitnahme 59. Der Freilauf 67 ist anisotrop ausgebildet, das heißt die bei einer relativen Verdrehung der Reib-Mitnahme 59 gegenüber der Hülse 56 über den Freilauf 67 übertragene Reibungskraft ist richtungsabhängig verschieden. Der Freilauf 67 verbindet vorzugsweise die Hülse 56 mit der Reib-Mitnahme 59 in einer Richtung drehfest, während er eine freie, das heißt ungebremste Drehung der Hülse 56 gegen die Reib-Mitnahme 59 in entgegengesetzter Richtung ermöglicht. Mittels des Freilaufs 67 ist somit eine Drehung der abtriebsseitigen Welle 58 um die Längsachse 62 in einer ersten Drehrichtung gegenüber einer Drehung in einer zweiten, der ersten Drehrichtung entgegengesetzten Drehrichtung begünstigt.

[0034] Das Axiallager 68 ist von einem integrierten Spannring 69 einer Fixierhülse 70, welche mittels einer umlaufenden Sicke 71 im Gehäuse 2 in Axialrichtung fixiert ist, gehalten.

[0035] Der Spindel-Aktuator 15 ist vorteilhafterweise derart ausgelegt, dass er auch Querkräfte, also Kräfte, die quer zur Betätigungs-Richtung 27 orientiert sind, aufnehmen kann. Der Spindel-Aktuator 15 weist eine Verdrehsicherung 45 auf, die als ein konzentrisch zur Spindel 22 angeordnetes radial-formschlüssiges Profil-Rohr ausgeführt ist. Insbesondere ist das Profil-Rohr als Sechskant-Rohr ausgeführt. Die Verdrehsicherung 45 weist eine senkrecht zur Linear-Aktuator-Längsachse 72 orientierte, unrunde Innenkontur auf. Diese integrierte Verdrehsicherung 45 ist fest mit dem Sickenteil-Lager 29 verbunden und ermöglicht eine sowohl in radialer als auch axialer Richtung bezogen auf die Längsachse 72 gerichtete Befestigung. Dadurch ist gewährleistet, dass an den Spindel-Aktuator 15 ausschließlich eine lineare Verschiebung entlang der Betätigungs-Richtung 27 erfolgt, da ein zwischen der Spindel 22 und der Spindelmutter 23 auftretendes Drehmoment durch die Verdrehsicherung 45 aufgenommen wird. Dadurch wird das auftretende Drehmoment von der Spindelmutter 23 entkoppelt. Das Drehmoment tritt insbesondere nicht an der klauenförmigen Anbindung 32 und somit nicht an dem Kupplungs-Element 16 auf.

[0036] An dem Elektromotor 21 ist ein Hall-Encoder 31 vorgesehen, der insbesondere zwei um 90° versetzt auf einer Platine angeordnete Hall-Sensoren aufweist. Der Hall-Encoder 31 steht mit der elektrischen Steuerungseinheit 14 in Signalverbindung. Aufgrund der bezüglich einer Drehachse der Spindel 22 versetzt angeordneten Hall-Sensoren verursachen diese bei einer Drehbewegung des Elektromotors 21 jeweils zeitlich zueinander beabstandete Hall-Impulse. Aus der Reihenfolge der Impulse werden die Drehrichtung des Elektromotors 21 und der Spindel 22 ermittelt. Dadurch, dass die jeweiligen

Hall-Impulse einem entsprechenden Hall-Sensor eindeutig zugeordnet werden können, ist es möglich, aufgrund der zeitlichen Reihenfolge der von den Hall-Sensoren verursachten Hall-Impulse die Drehrichtung des Spindel-Aktuators zu identifizieren, da die Hall-Sensoren in einer Umfangsrichtung um die Längsachse 72, also entlang einer Drehrichtung, beabstandet zueinander angeordnet sind. Der Hall-Encoder 31 ermöglicht die Erfassung der Betätigungs-Richtung 27, d. h. ein Einfahren bzw. Ausfahren des Führungsrohres 25. Die lineare Betätigungs-Richtung 27, die mit einer Längsachse des Spindel-Aktuators 15 zusammenfällt, ist senkrecht zur Klappen-Schwenkachse 11 orientiert.

[0037] Das Kupplungs-Element 16 ist eine Schubstange, die im Wesentlichen starr ausgeführt ist und eine hohe Eigenstabilität und Steifigkeit aufweist. Die Schubstange 16 ist mit einem ersten Ende um eine erste Kupplungs-Element-Schwenkachse 33 schwenkbar an dem Spindel-Aktuator 15 und mit einem zweiten Ende um eine zweite Kupplungs-Element-Schwenkachse 34 schwenkbar an der Klappe 6 angelenkt. Insbesondere ist die Schubstange 16 an der linear verlagerbaren Komponente, also dem Führungsrohr 25, des Spindel-Aktuators 15 angelenkt.

[0038] Weiterhin weist die Klappenanordnung 1 ein Kraftspeicher-Element 35 auf, das zum Kompensieren des Eigengewichts der Klappe 6 dient. Gemäß dem gezeigten Ausführungsbeispiel ist das Kraftspeicher-Element 35 als Federstrebe ausgeführt, die in Fig. 5 als vergrößerte Schnittdarstellung gezeigt ist. Die Federstrebe 35 umfasst eine Gasfeder 36 und eine konzentrisch dazu angeordnete Druck-Schraubenfeder 37. Die Gasfeder 36 und die Druckfeder 37 sind bezüglich einer Kraftspeicher-Element-Längsachse 38 konzentrisch zueinander angeordnet. Die Gasfeder 36 und die Druckfeder 37 weisen parallel orientierte Kraftwirkungslinien auf.

[0039] Die Federstrebe 35 weist ein Außenrohr 39 und ein dazu verlagerbares Innenrohr 40 auf, wobei die Rohre 39, 40 mittels dazwischen angeordneter Ring-Führungen 41 verlagerbar entlang der Kraftspeicher-Element-Längsachse 38 zueinander geführt sind. Die Druckfeder 37 ist insbesondere vorgespannt in dem Kraftspeicher-Element 35 montiert, so dass das Kraftspeicher-Element 35 in der in Fig. 1 dargestellten geschlossenen Position der Klappe 6 eine Druckkraft entlang der Kraftspeicher-Element-Längsachse 38 auf den Gehäuse-Rahmen 4 einerseits und das Befestigungs-Element 8 der Klappe 6 andererseits ausübt.

[0040] An den beiden gegenüberliegend angeordneten Enden des Kraftspeicher-Elements 35 ist jeweils eine Anbindung 42 zur schwenkbaren Anlenkung des Kraftspeicher-Elements 35 um eine erste Kraftspeicher-Element-Schwenkachse 43 schwenkbar an dem Gehäuse-Rahmen 4 des Gehäuses 2 und um eine zweite Kraftspeicher-Element-Schwenkachse 44 schwenkbar an dem Befestigungs-Element 8 der Klappe 6 angeordnet. Es ist auch möglich, dass das Kraftspeicher-Element 35 lediglich eine Gasfeder oder eine mechanische Feder

aufweist. Es ist auch möglich, und insbesondere abhängig von einer Einbausituation des Kraftspeicher-Elements 35, dass anstelle der Druckfeder 37 eine Zugfeder verwendet wird.

[0041] Das Kraftspeicher-Element 35 ermöglicht eine besonders vorteilhafte Handhabung der Klappe 6 an der Klappenanordnung 1. In einer geschlossenen Position der Klappe 6 (vgl. Fig. 1) wirkt eine Schließkraft im Kraftspeicher-Element 35 auf die Klappe 6. Das bedeutet, die Klappe 6 bleibt in der geschlossenen Position, so dass insbesondere ein unbeabsichtigtes und zufälliges Öffnen der Klappe 6 verhindert ist. Dies erfolgt dadurch, dass durch die von der Druckfeder 37 ausgeübte, entlang der Kraftspeicher-Element-Längsachse 38 wirkende Druckkraft F ein erstes Drehmoment M_1 auf die gehäusefeste Klappen-Schwenkachse 11 derart ausgeübt wird, dass die Klappe 6 gegen den Klappen-Anschlag 12 gedrückt wird. Die Kraftspeicher-Element-Längsachse 38 ist die Wirkungslinie der Druckkraft F des Kraftspeicher-Elements 35. Das Kraftspeicher-Element 35 ist insbesondere derart an der Klappenanordnung 1 eingebaut, dass unabhängig von der Position der Klappe 6 immer eine Druckkraft F ausgeübt wird. Das bedeutet, dass das Kraftspeicher-Element 35 unabhängig von der Position der Klappe 6 eine Druckkraft F entlang der Kraftspeicher-Element-Längsachse 38 auf die erste Kraftspeicher-Element-Schwenkachse 43 und auf die zweite Kraftspeicher-Element-Schwenkachse 44 wirkt. Die Wirkungslinie 38 schneidet die erste und zweite Kraftspeicher-Element-Schwenkachsen 43, 44. Die Druckkraft F bewirkt, dass das Kraftspeicher-Element 35 immer bestrebt ist, in eine ausgezogene Anordnung gemäß Fig. 2 verlagert zu werden. Insbesondere in der ausgezogenen Anordnung, in der die Klappe 6 in der geöffneten Position angeordnet ist, wirkt die Druckkraft F auf die erste und zweite Kraftspeicher-Element-Schwenkachsen 43, 44. Gemäß der Darstellung in Fig. 1 wird durch das Kraftspeicher-Element 35 das erste Drehmoment M_1 um die Klappen-Schwenkachse 11 ausgeübt, das im Uhrzeigersinn wirkt. Die obere Anbindung 42 des Kraftspeicher-Elements 35 ist in der geschlossenen Position der Klappe 6 bezogen auf die Wirkungslinie 38 auf einer ersten Seite, gemäß Fig. 1 links, von der Klappen-Schwenkachse 11 angeordnet. In dieser Anordnung ist eine obere Anbindung 42 des Kraftspeicher-Elements 35 über einen Totpunkt getaucht. Der Totpunkt ist dann erreicht, wenn die gehäusefeste Klappen-Schwenkachse 11 die Kraftspeicher-Element-Längsachse 38 schneidet. Gemäß dem gezeigten Ausführungsbeispiel ist dies etwa bei dem Schwenkwinkel w der Klappe 6 um die Klappen-Schwenkachse 11 um etwa 5° im Gegenuhrzeigersinn ausgehend von der in Fig. 1 dargestellten geschlossenen Position der Klappe 6 erreicht. Der Schwenkwinkel, bei dem der Totpunkt der Klappen-Kinematik erreicht ist, wird auch als Mindest-Schwenkwinkel W_{\min} bezeichnet. Bei einer weiteren Öffnungsbewegung der Klappe 6, d. h. bei einem Schwenken der Klappe 6 um die Klappen-Schwenkachse 11 im Gegenuhrzeigersinn wird die Anbindung 42 um

die Klappen-Schwenkachse 11 im Gegenuhrzeigersinn gedreht. Die obere Anbindung 42 ist dann auf einer bezüglich der Wirkungslinie 38 der ersten Seite gegenüberliegenden zweiten Seite, gemäß der Darstellung in Fig. 2 rechts, von der Klappen-Schwenkachse 11 angeordnet. Die von der Druckfeder 37 des Kraftspeicher-Elements 35 verursachte Druckkraft F , die entlang der Kraftspeicher-Element-Längsachse 38 wirkt, verursacht ein zweites Drehmoment M_2 bezüglich der Klappen-Schwenkachse 11. Das zweite Drehmoment M_2 ist im Gegenuhrzeigersinn orientiert. Das zweite Drehmoment M_2 ist also entgegen dem ersten Drehmoment M_1 orientiert. Die Verlagerung der Klappe 6 ermöglicht eine Richtungs-Umkehr des Drehmoments bei Durchschreiten des Totpunkts der Klappen-Kinematik. Das bedeutet, dass bei Überschreiten des Mindest-Schwenkwinkels W_{\min} , also bei Durchschreiten des Totpunkts der Klappen-Kinematik, das Kraftspeicher-Element 35 eine Haltekraft auf die Klappe 6 ausübt, so dass die Klappe 6 geöffnet bleibt und insbesondere nicht unbeabsichtigt und selbsttätig schließt. Ein Einklemmen ist dadurch vermieden.

[0042] Das Kraftspeicher-Element 35 ist insbesondere derart ausgelegt, dass es das Eigengewicht der Klappe 6 im Wesentlichen egalisiert. Es ist auch möglich, mehr als ein Kraftspeicher-Element 35 vorzusehen, um das Eigengewicht der Klappe 6 zu egalisieren. In diesem Fall ist es möglich, die einzelnen Kraftspeicher-Elemente klein, d. h. mit geringem Kraftbedarf, zu dimensionieren. Der Elektromotor 21 des Spindel-Aktuators 15 kann entsprechend klein dimensioniert werden. Insbesondere muss der Spindel-Aktuator 15 in diesem Fall lediglich geringe Kräfte aufbringen, um ein Öffnen bzw. Schließen der Klappe 6 zu ermöglichen. Die Schubstange 16 kann ebenfalls klein, insbesondere dünn ausgeführt sein.

[0043] Im Folgenden wird anhand der Fig. 1 und 2 die Betätigung der Klappenanordnung 1 näher erläutert. Ausgehend von der geschlossenen Position der Klappe 6 in Fig. 1 erfolgt ein Öffnen der Klappe 6 dadurch, dass der Spindel-Aktuator 15 von der elektrischen Steuerungseinheit 14 einen Spannungsimpuls empfängt. Durch das Anlegen einer elektrischen Spannung wird der Elektromotor 21 aktiviert, die Spindel 22 angetrieben und das Führungsrohr 25 mittels der Spindelmutter 23 entlang der linearen Betätigungs-Richtung 27 ausgefahren. Die lineare Ausfahrbewegung wird von der Schubstange 16 auf das Befestigungs-Element 8 und somit auf die Klappe 6 übertragen. Die Klappe 6 wird um die Klappen-Schwenkachse 11 im Gegenuhrzeigersinn gedreht, also geöffnet. In der in Fig. 2 gezeigten geöffneten Position ist die Klappe 6 gegenüber der geschlossenen Position um den Schwenkwinkel w von etwa 115° geschwenkt.

[0044] Entsprechend umgekehrt erfolgt ein Schließen der Klappenanordnung 1, d. h. von der elektrischen Steuerungseinheit 14 wird ein invertierter Spannungsimpuls an den Spindel-Aktuator 15 übertragen. Dadurch wird der Elektromotor 21 und die Spindel 22 in die entgegen-

gesetzte Richtung gedreht und das Führungsrohr 25 über die Spindelmutter 23 entlang der linearen Betätigungs-Richtung 27 eingefahren. Dadurch, dass der Spindel-Aktuator 15 fest am Gehäuse 2 und insbesondere am Gehäuse-Rahmen 4, befestigt ist, erfährt der Spindel-Aktuator 15 ausschließlich eine lineare Bewegung und insbesondere keine Drehbewegung. Eine zum Schwenken der Klappe 6 erforderliche Drehbewegung wird durch die Schubstange 16 ermöglicht. Der Bau-raumbedarf des Spindel-Aktuators 15 ist fest definiert und ändert sich während des Öffnens und Schließens der Klappe 6 ausschließlich entlang der Betätigungs-Richtung 27. Der Spindel-Aktuator 15 begrenzt also nicht einen Beladungs-Querschnitt der Klappenanordnung 1. Als Beladungs-Querschnitt kann eine freie Fläche an der Gehäuse-Öffnung 5 betrachtet werden, durch die eine Beladung von außerhalb der Klappenanordnung 1 in den Gehäuse-Innenraum 3 erfolgen kann. Weiterhin hat die Betätigungs-Vorrichtung 13 den Vorteil, dass sie in dem Öffnungsbereich der Klappenanordnung 1 optisch unscheinbar aufgeführt ist. Auch eine seitliche Zugänglichkeit, d. h. eine Zugänglichkeit in einer Richtung quer und insbesondere senkrecht zur Zeichenebene gemäß Fig. 1 ist allenfalls geringfügig beeinträchtigt.

[0045] Die Klappenanordnung 1 ist manuell betätigbar, da der Spindel-Aktuator 15 nicht selbsthemmend ausgeführt ist. Dadurch, dass die Spindel 21 in dem Spindel-Aktuator 15 über das Getriebe 26 direkt mit dem Elektromotor 21 verbunden ist, ist die Klappe 6 mit dem Hall-Encoder 31 am Elektromotor 21 direkt gekoppelt. Das bedeutet, dass die elektrische Steuerungs-Einheit 14 auch die manuelle Betätigung der Klappe 6 erfasst. Insbesondere ist es möglich, eine aktuelle Position der Klappe 6 zu erfassen, auch wenn die aktuelle Position manuell eingestellt worden ist.

[0046] In der in Fig. 1 gezeigten, geschlossenen Position der Klappe 6 liegt diese an dem Klappen-Anschlag 12 an. In dieser Position hat die elektrische Steuerungs-Einheit 14 eine Referenz. Das bedeutet, dass in dieser Position die elektrische Steuerungs-Einheit 14 beispielsweise auf den Wert Null gesetzt werden kann. Bei einer Betätigung der Klappenanordnung 1, d. h. bei einem Öffnen der Klappe 6, ermöglicht der Hall-Encoder 31 die Erfassung der Umdrehungen des Elektromotors 21. Die Anzahl der Motorumdrehungen kann an die elektrische Steuerungs-Einheit 14 übertragen und dort gespeichert werden. Der Hall-Encoder 31 ist insbesondere direkt an dem Elektromotor 21 angebracht. Entsprechend ist es möglich, eine maximale Öffnungsposition der Klappe 6, die in Fig. 2 dargestellt ist, durch die Anzahl der dafür erforderlichen Umdrehungen des Elektromotors 21 festzulegen. Insbesondere gibt es einen direkten Zusammenhang zwischen dem Schwenkwinkel w , einem Hub des Spindel-Aktuators 15 und der Anzahl der Motorumdrehungen, also der Hall-Impulse, des Elektromotors 21.

[0047] Die Klappenanordnung 1 weist verbesserte Sicherheitsanforderungen auf. Insbesondere ist ein Einklemmschutz bei der Klappenanordnung 1 verbessert.

Dazu ist in der elektrischen Steuerungs-Einheit 14 ein zum Verstellen der Klappe 6 im Spindel-Aktuator 15 auftretender Kraftverlauf und damit ein erforderlicher elektrischer Leistungsbedarf bekannt. Der Kraftverlauf bzw. der Leistungsbedarf kann mittels der elektrischen Steuerungs-Einheit 14 ermittelt werden. Aufgrund der Kinematik der Klappenanordnung 1 ist der Kraftverlauf und somit der Leistungsbedarf entlang einer Öffnungs- bzw. Schließbewegung der Klappe 6 nicht konstant. Ein erforderlicher Energiebedarf wird in der elektrischen Steuerungs-Einheit 14 simuliert. Entsprechend ist es möglich, den Spindel-Aktuator 15 von der elektrischen Steuerungs-Einheit 14 je nach aktuellem Schwenkwinkel w bzw. Öffnungswinkel lediglich mit der tatsächlich notwendigen elektrischen Leistung gemäß dem ermittelten Leistungsbedarf zu versorgen. Dies kann beispielsweise mittels unterschiedlicher Pulsweitenmodulation bei konstanter Versorgungsspannung erfolgen.

[0048] Für den Fall, dass ein Gegenstand oder ein Anwender von der Klappe 6 eingeklemmt wird, erkennt die elektrische Steuerungs-Einheit 14 einen abweichenden, insbesondere erhöhten, Kraft- bzw. Leistungsbedarf des Spindel-Aktuators 15. In diesem Fall unterbricht die elektrische Steuerungs-Einheit 14 automatisch die elektrische Spannung. Die Betätigung des Spindel-Aktuators 15 wird gestoppt. Es ist denkbar, dass die elektrische Steuerungs-Einheit 14 derart programmiert ist, dass in einem derartigen Einklemmfall eine automatische Öffnungsbewegung um einige Winkelgrad bezüglich einer Drehung um die Klappen-Schwenkachse 11 erfolgt. Durch das Nachbilden des Kinematikverlaufs in der elektrischen Steuerungs-Einheit 14 ist ein vergleichsweise sensibler und direkter Einklemmschutz gegeben.

[0049] Im Folgenden wird unter Bezugnahme auf die Fig. 6 und 7 ein zweites Ausführungsbeispiel der Erfindung beschrieben. Identische Teile erhalten dieselben Bezugszeichen wie bei dem ersten Ausführungsbeispiel, auf dessen Beschreibung hiermit verwiesen wird. Konstruktiv unterschiedliche, jedoch funktionell gleichartige Teile erhalten dieselben Bezugszeichen mit einem nachgestellten a.

[0050] Der wesentliche Unterschied gegenüber dem ersten Ausführungsbeispiel besteht darin, dass die Klappe 6a mittels eines Viergelenk-Scharniers 46 an dem Gehäuse 2a schwenkbar angelenkt ist. Das Viergelenk-Scharnier 46 umfasst einen ersten, in Fig. 6 oben dargestellten Klappen-Hebel 47 und einen zweiten, in Fig. 6 unten dargestellten Klappen-Hebel 48. Der erste Klappen-Hebel 47 ist um eine erste Scharnier-Schwenkachse 49 an dem Gehäuse 2a und um eine zweite Scharnier-Schwenkachse 50 an der Klappe 6a schwenkbar angelenkt. Der zweite Klappen-Hebel 48 ist um eine dritte Scharnier-Schwenkachse 51 an dem Gehäuse 2a und um eine vierte Scharnier-Schwenkachse 52 an der Klappe 6a schwenkbar angelenkt. Das Viergelenk-Scharnier 46 weist also vier Scharnier-Schwenkachsen 49 bis 52 auf. Aufgrund der Verwendung des Viergelenk-Scharniers 46 ist die Öffnungsbewegung der Klappe 6a vor-

teilhaft und platzsparend insbesondere in einer senkrecht zur Gehäuse-Öffnung 5 orientierten Richtung durchführbar.

[0051] Zur Betätigung der Klappe 6a ist der Linear-Aktuator 15 über das Kupplungs-Element 16a um die zweite Kupplungs-Element-Schwenkachse 34a schwenkbar an dem ersten Klappen-Hebel 47 angelenkt. An dem ersten Klappen-Hebel 47 ist ein Anschlag-Element 53 in Form eines Gummistopfens 54 vorgesehen, an dem die Klappe 6a in der geöffneten Position gemäß Fig. 7 mit einer Rückseite anliegt.

[0052] An einem ersten Ende ist das Kupplungs-Element 16a schwenkbar um die erste Kupplungs-Element-Schwenkachse 33 an dem Linear-Aktuator 15 schwenkbar angelenkt.

[0053] Das Kraftspeicher-Element 35a ist mit einem ersten Ende schwenkbar um eine erste Kraftspeicher-Element-Schwenkachse 43a an dem Gehäuse-Rahmen 4a des Gehäuses 2a angelenkt. An einem zweiten Ende ist das Kraftspeicher-Element 35a schwenkbar um eine zweite Kraftspeicher-Element-Schwenkachse 44a an dem zweiten Klappen-Hebel 48 angelenkt. Auch die Klappenanordnung 1a gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel ermöglicht die vorteilhafte Betätigung der Klappe 6a. Insbesondere ist das Kraftspeicher-Element 35a entsprechend vorteilhaft an dem Gehäuse 2a angelenkt, so dass die Klappe 6a in der geschlossenen Position gemäß Fig. 6 geschlossen gehalten und in der geöffneten Position gemäß Fig. 7 aufgehalten wird. Dies wird dadurch ermöglicht, dass ein von der Druckfeder 37 des Kraftspeicher-Elements 35a verursachte Druckkraft, die entlang der Kraftspeicher-Element-Längsachse 38a wirkt, ein Drehmoment um die gehäusefeste dritte Scharnier-Schwenkachse 51 derart bewirkt, dass eine Öffnungs- bzw. Schließbewegung unterstützt wird. Gemäß der Darstellung in Fig. 6 ist ein entsprechendes Drehmoment im Uhrzeigersinn und gemäß Fig. 7 im Gegenuhrzeigersinn orientiert.

Patentansprüche

1. Betätigbare Klappenanordnung (1) umfassend

- a. ein eine Gehäuse-Öffnung (5) aufweisendes Gehäuse (2),
- b. eine an dem Gehäuse (2) zwischen einer geöffneten Position und einer geschlossenen Position schwenkbar angelenkte Klappe (6) zum Öffnen und Schließen der Gehäuse-Öffnung (5),
- c. eine Betätigungs-Vorrichtung (13) zum Betätigen der Klappe (6) mit
 - i. einem Linear-Aktuator (15) und
 - ii. einem Kupplungs-Element (16) zum Verbinden des Linear-Aktuators (15) mit der Klappe (6),

d. ein Kraftspeicher-Element (35) zum Kompensieren des Klappen-Eigengewichts,

wobei das Kraftspeicher-Element (35) mit einem ersten Ende um eine erste Kraftspeicher-Element-Schwenkachse (43) schwenkbar an dem Gehäuse (2) und mit einem zweiten Ende um eine zweite Kraftspeicher-Element-Schwenkachse (44) schwenkbar an der Klappe (6) angelenkt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kraftspeicher-Element (35) in der geschlossenen Position der Klappe (6) eine Schließkraft auf die Klappe (6) und in der geöffneten Position der Klappe (6) eine Aufhaltekraft auf die Klappe (6) ausübt, und dass der Linear-Aktuator (15) gehäusefest ist, wobei der Linear-Aktuator (15) ein Spindel-Aktuator mit einer Linear-Aktuator-Längsachse (72) und mit einem äußeren Gehäuse (17) ist, wobei an dem Gehäuse (17) mindestens zwei Befestigungs-Mittel vorgesehen sind, an welchen der Spindel-Aktuator an dem Gehäuse (2) befestigt ist.

2. Klappenanordnung gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Klappe (6) um eine gehäusefeste Klappen-Schwenkachse (11) schwenkbar ist.
3. Klappenanordnung gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine Steuerungseinheit (14) für ein gesteuertes Betätigen der Klappe (6).
4. Klappenanordnung gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kupplungs-Element (16) eine Schubstange ist.
5. Klappenanordnung gemäß Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kupplungs-Element (16) mit einem ersten Ende um eine erste Kupplungs-Element-Schwenkachse (33) schwenkbar an dem Linear-Aktuator (15), insbesondere mit dessen linear verlagerbaren Komponente (25), und mit einem zweiten Ende um eine zweite Kupplungs-Element-Schwenkachse (34) schwenkbar an der Klappe (6) angelenkt ist.
6. Klappenanordnung gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kraftspeicher-Element (35) eine Gasfeder, einer Federstrebe oder ein mechanisches Federsystem ist.
7. Klappenanordnung gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** ein Viergelenk-Scharnier (46) zur schwenkbaren Anlenkung der Klappe (6a) an das Gehäuse (2a).
8. Klappenanordnung gemäß Anspruch 7, **dadurch**

gekennzeichnet, dass das Viergelenk-Scharnier (46) einen ersten Klappen-Hebel (47), der um eine erste Scharnier-Schwenkachse (49) an dem Gehäuse (2a) und um eine zweite Scharnier-Schwenkachse (50) an der Klappe (6a) schwenkbar angelenkt ist, und einen zweiten Klappen-Hebel (48) aufweist, der um eine dritte Scharnier-Schwenkachse (51) an dem Gehäuse (2a) und um eine vierte Scharnier-Schwenkachse (52) an der Klappe (6a) schwenkbar angelenkt ist.

9. Klappenanordnung gemäß einem der Ansprüche 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kraftspeicher-Element (35a) mit einem ersten Ende um eine erste Kraftspeicher-Element-Schwenkachse (43a) schwenkbar an dem Gehäuse (2a) und mit einem zweiten Ende um eine zweite Kraftspeicher-Element-Schwenkachse (44a) schwenkbar an einem zweiten Klappen-Hebel (48) angelenkt ist, und/oder das Kupplungs-Element (16a) mit einem ersten Ende um eine erste Kupplungs-Element-Schwenkachse (33) schwenkbar an dem Linear-Aktuator (15) und mit einem zweiten Ende um eine zweite Kupplungs-Element-Schwenkachse (34a) schwenkbar an einem ersten Klappen-Hebel (47) angelenkt ist.
10. Klappenanordnung gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine Brems-Einrichtung zum Bereitstellen einer Bremskraft, die einer auf die Klappe (6) in Folge der Schwerkraft wirkenden Schließkraft entgegenwirkt, wobei die Bremskraft der Brems-Einrichtung einstellbar und/oder richtungsabhängig festlegbar ist.
11. Klappenanordnung gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Linear-Aktuator (15) am Gehäuse (2) zur Aufnahme von quer, insbesondere senkrecht zu einer Linear-Aktuator-Längsachse (72) orientierten Querkräften angebracht ist.

Claims

1. Actuable flap arrangement (1), comprising
 - a. a housing (2) having a housing opening (5),
 - b. a flap (6) which is coupled to the housing (2) so as to be pivotable between an open position and a closed position, for opening and closing the housing opening (5),
 - c. an actuating device (13) for actuating the flap (6), with
 - i. a linear actuator (15) and
 - ii. a coupling element (16) for connecting the linear actuator (15) to the flap (6),

d. an energy storage element (35) for compensating for the dead weight of the flap,

wherein the energy storage element (35) is coupled at a first end to the housing (2) so as to be pivotable about a first energy-storage-element pivot axis (43) and is coupled at a second end to the flap (6) so as to be pivotable about a second energy-storage-element pivot axis (44),

characterized in that

the energy storage element (35) exerts a closing force on the flap (6) in the closed position of the flap (6) and a holding-open force on the flap (6) in the open position of the flap (6), and **in that** the linear actuator (15) is mounted on the housing, wherein the linear actuator (15) is a spindle actuator with a linear-actuator longitudinal axis (72) and with an outer housing (17), wherein at least two fastening means are provided on the housing (17), at which fastening means the spindle actuator is fastened to the housing (2).

2. Flap arrangement according to Claim 1, **characterized in that** the flap (6) is pivotable about a flap pivot axis (11) mounted on the housing.
3. Flap arrangement according to either of the preceding claims, **characterized by** a control unit (14) for controlled actuation of the flap (6).
4. Flap arrangement according to one of the preceding claims, **characterized in that** the coupling element (16) is a push rod.
5. Flap arrangement according to Claim 4, **characterized in that** the coupling element (16) is coupled at a first end to the linear actuator (15), in particular to the linearly shiftable component (25) thereof, so as to be pivotable about a first coupling-element pivot axis (33), and is coupled at a second end to the flap (6) so as to be pivotable about a second coupling-element pivot axis (34).
6. Flap arrangement according to one of the preceding claims, **characterized in that** the energy storage element (35) is a gas-filled spring, a spring strut or a mechanical spring system.
7. Flap arrangement according to one of the preceding claims, **characterized by** a four-joint hinge (46) for pivotably coupling the flap (6a) to the housing (2a).
8. Flap arrangement according to Claim 7, **characterized in that** the four-joint hinge (46) has a first flap lever (47) which is coupled to the housing (2a) so as to be pivotable about a first hinge pivot axis (49) and is coupled to the flap (6a) so as to be pivotable about a second hinge pivot axis (50), and a second flap

lever (48) which is coupled to the housing (2a) so as to be pivotable about a third hinge pivot axis (51) and is coupled to the flap (6a) so as to be pivotable about a fourth hinge pivot axis (52).

9. Flap arrangement according to either of Claims 7 and 8, **characterized in that** the energy storage element (35a) is coupled at a first end to the housing (2a) so as to be pivotable about a first energy-storage-element pivot axis (43a) and is coupled at a second end to a second flap lever (48) so as to be pivotable about a second energy-storage-element pivot axis (44a), and/or the coupling element (16a) is coupled at a first end to the linear actuator (15) so as to be pivotable about a first coupling-element pivot axis (33) and is coupled at a second end to a first flap lever (47) so as to be pivotable about a second coupling-element pivot axis (34a).
10. Flap arrangement according to one of the preceding claims, **characterized by** a braking device for providing a braking force which counteracts a closing force acting on the flap (6) as a result of gravity, wherein the braking force of the braking device is adjustable and/or is definable depending on direction.
11. Flap arrangement according to one of the preceding claims, **characterized in that** the linear actuator (15) is attached to the housing (2) in order to absorb transverse forces oriented transversally, in particular perpendicularly, with respect to a linear-actuator longitudinal axis (72).

Revendications

1. Agencement de clapets pouvant être actionné (1), comprenant
 - a. un boîtier (2) comportant une ouverture de boîtier (5),
 - b. un clapet (6) articulé de manière pivotante au niveau du boîtier (2) entre une position ouverte et une position fermée, pour ouvrir et fermer l'ouverture de boîtier (5),
 - c. un dispositif d'actionnement (13) permettant d'actionner le clapet (6), comportant
 - i un actionneur linéaire (15), et
 - ii un élément d'accouplement (16) destiné à relier l'actionneur linéaire (15) au clapet (6),
 - d. un élément accumulateur de force (35) destiné à compenser le poids net du clapet,
 l'élément accumulateur de force (35) étant articulé

de manière pivotante au niveau du boîtier (2) par une première extrémité autour d'un premier axe de pivotement d'élément accumulateur de force (43) et articulé de manière pivotante au niveau du clapet (6) par une seconde extrémité autour d'un second axe de pivotement d'élément accumulateur de force (44),

caractérisé en ce que

l'élément accumulateur de force (35) exerce une force de fermeture sur le clapet (6) en position fermée du clapet (6) et une force de maintien sur le clapet (6) en position ouverte du clapet (6), et **en ce que** l'actionneur linéaire (15) est fixé au boîtier, l'actionneur linéaire (15) étant un actionneur à broche comportant un axe longitudinal d'actionneur linéaire (72) et un boîtier extérieur (17), au moins deux moyens de fixation, au niveau desquels l'actionneur à broche est fixé au boîtier (2), étant prévus au niveau du boîtier (17).

2. Agencement de clapets selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le clapet (6) est pivotant autour d'un axe de pivotement de clapet (11) fixé au boîtier.
3. Agencement de clapets selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par** une unité de commande (14) pour l'actionnement contrôlé du clapet (6).
4. Agencement de clapet selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'élément d'accouplement (16) est une bielle.
5. Agencement de clapets selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** l'élément d'accouplement (16) est articulé de manière pivotante par une première extrémité autour d'un premier axe de pivotement d'élément d'accouplement (33) au niveau de l'actionneur linéaire (15), en particulier par son composant (25) pouvant se déplacer linéairement, et par une seconde extrémité autour d'un second axe de pivotement d'élément d'accouplement (34) au niveau du clapet (6).
6. Agencement de clapets selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'élément accumulateur de force (35) est un ressort à gaz, une entretoise à ressort ou un système à ressort mécanique.
7. Agencement de clapets selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par** une charnière à quadruple articulations (46) pour l'articulation pivotante du clapet (6a) au niveau du boîtier (2a).
8. Agencement de clapets selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** la charnière à quadruple articulations (46) comporte un premier levier de clapet

(47) articulé de manière pivotante autour d'un premier axe de pivotement de charnière (50) au niveau du boîtier (2a) et autour d'un deuxième axe de pivotement de charnière (49) au niveau du clapet (6a), et un second levier de clapet (48) articulé de manière pivotante autour d'un troisième axe de pivotement de charnière (51) au niveau du boîtier (2a) et autour d'un quatrième axe de pivotement de charnière (52) au niveau du clapet (6a).

5

10

9. Agencement de clapets selon l'une des revendications 7 ou 8, **caractérisé en ce que** l'élément accumulateur de force (35a) est articulé de manière pivotante par une première extrémité autour d'un premier axe de pivotement d'élément accumulateur de force (43a) au niveau du boîtier (2a) et par une seconde extrémité autour d'un second axe de pivotement d'élément accumulateur de force (44a) au niveau d'un second levier de clapet (48), et/ou l'élément d'accouplement (16a) est articulé de manière pivotante à une première extrémité autour d'un premier axe de pivotement d'élément d'accouplement (33) au niveau de l'actionneur linéaire (15) et par une seconde extrémité autour d'un second axe de pivotement d'élément d'accouplement (34a) au niveau d'un premier levier de clapet (47).

15

20

25

10. Agencement de clapets selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par** un dispositif de freinage destiné à fournir une force de freinage qui neutralise une force de fermeture agissant sur le clapet (6) en raison de la force de gravité, la force de freinage du dispositif de freinage pouvant être réglée/ou déterminée en fonction de la direction.

30

35

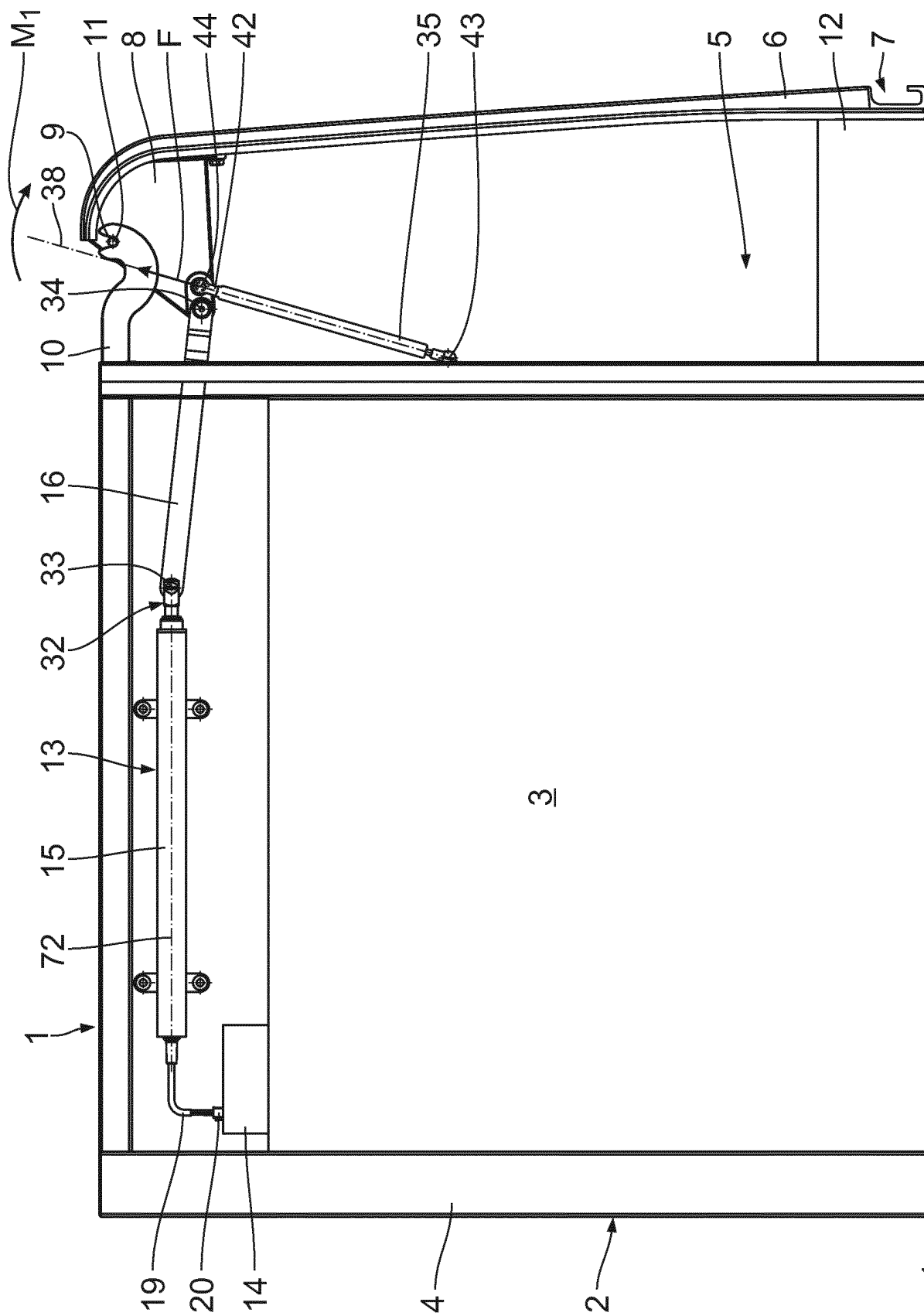
11. Agencement de clapets selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'actionneur linéaire (15) est monté sur le boîtier (2) pour recevoir des forces transversales orientées transversalement, en particulier perpendiculairement à un axe longitudinal d'actionneur linéaire (72).

40

45

50

55



१७

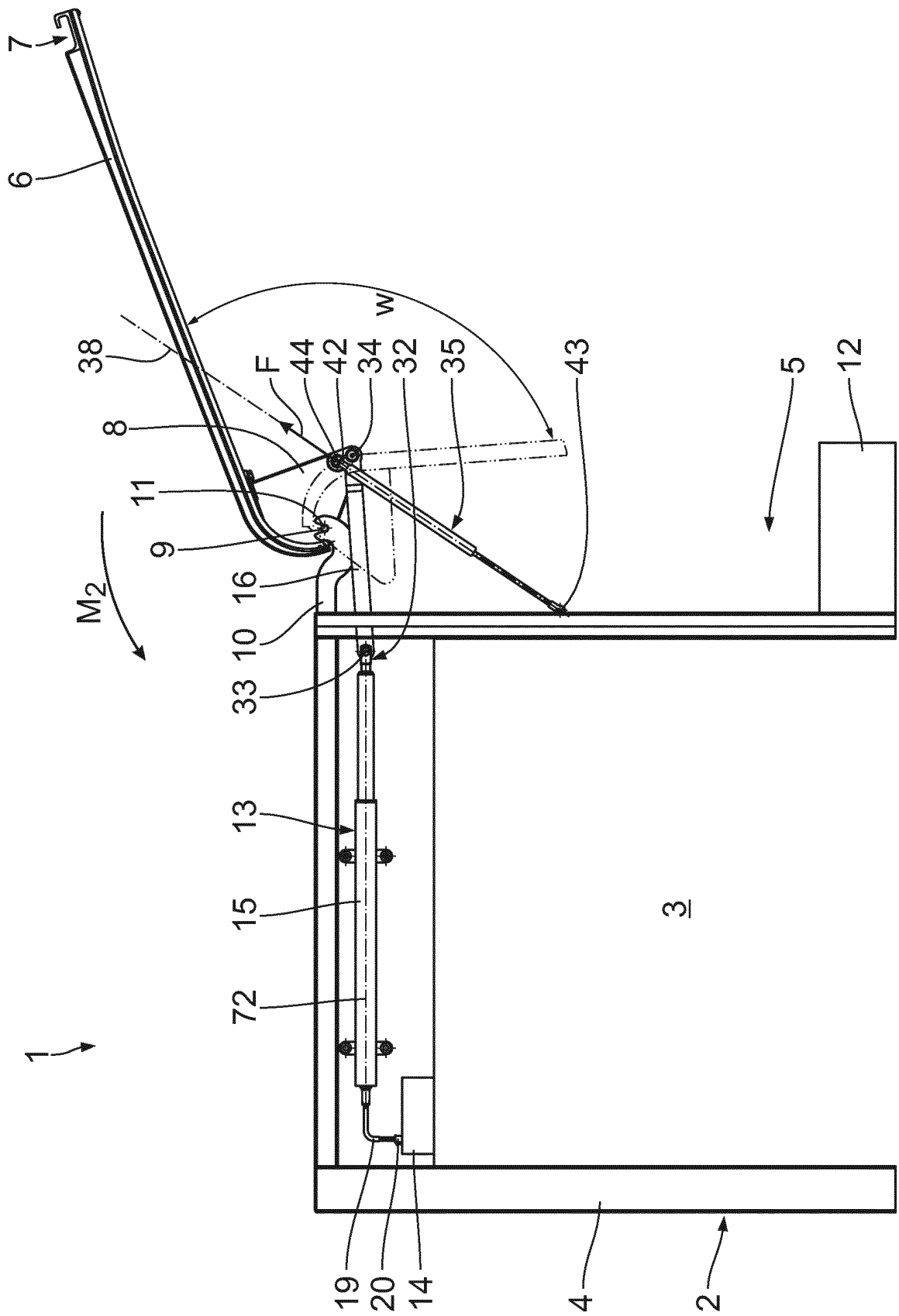


Fig. 2

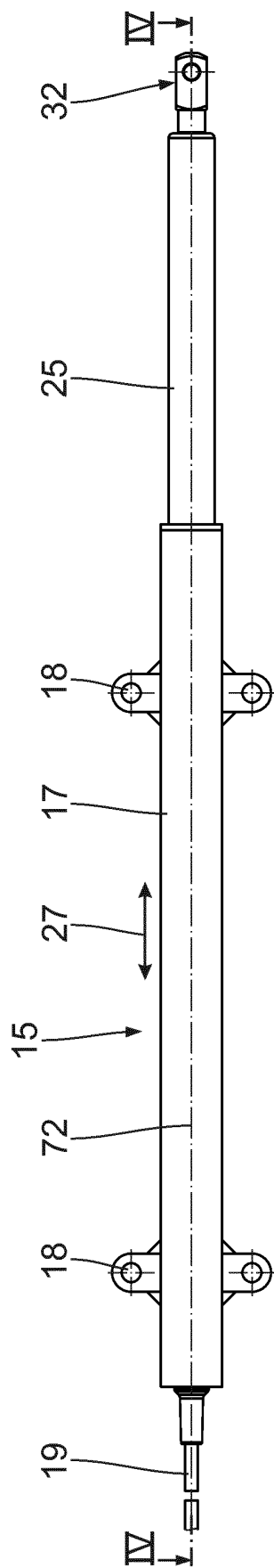


Fig. 3

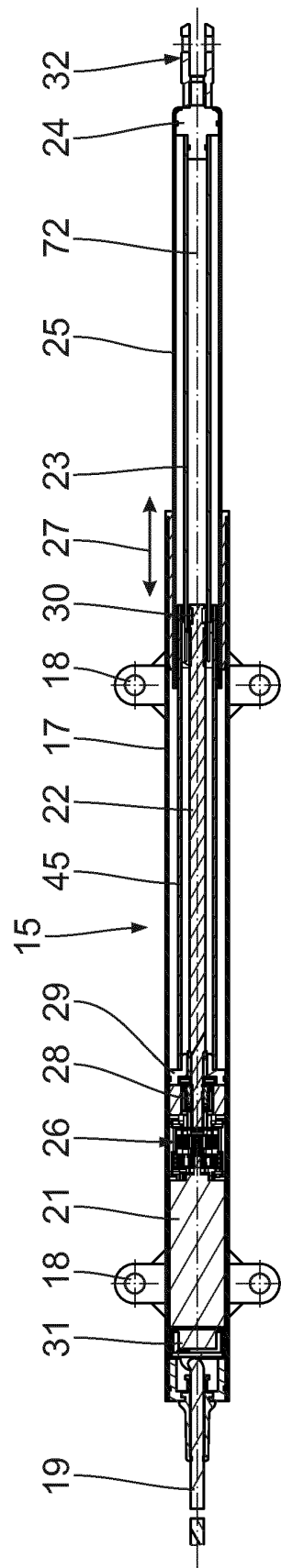


Fig. 4

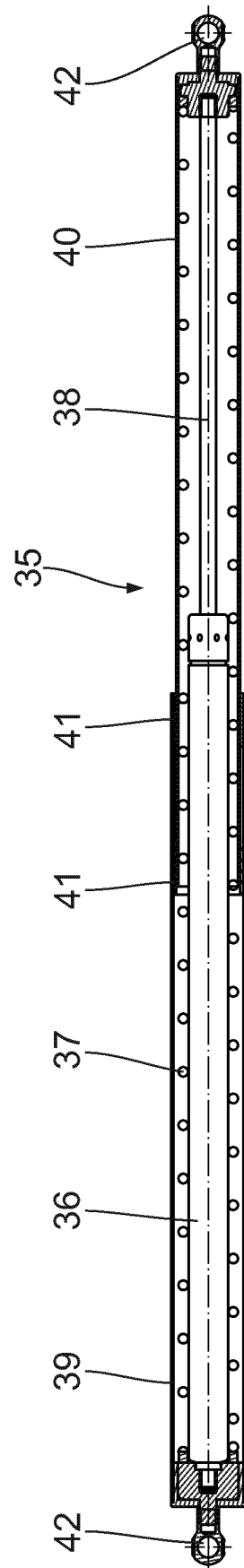


Fig. 5

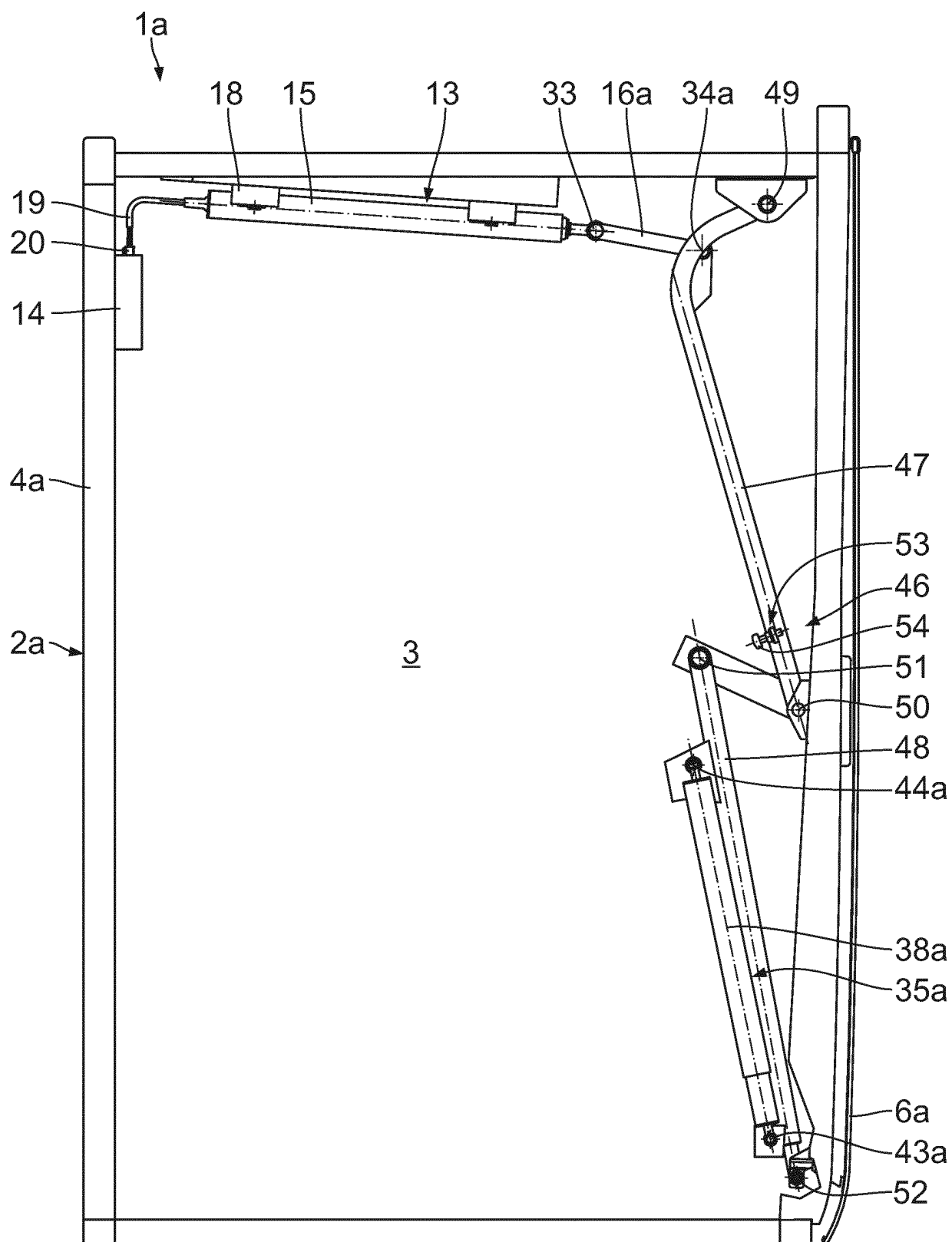


Fig. 6

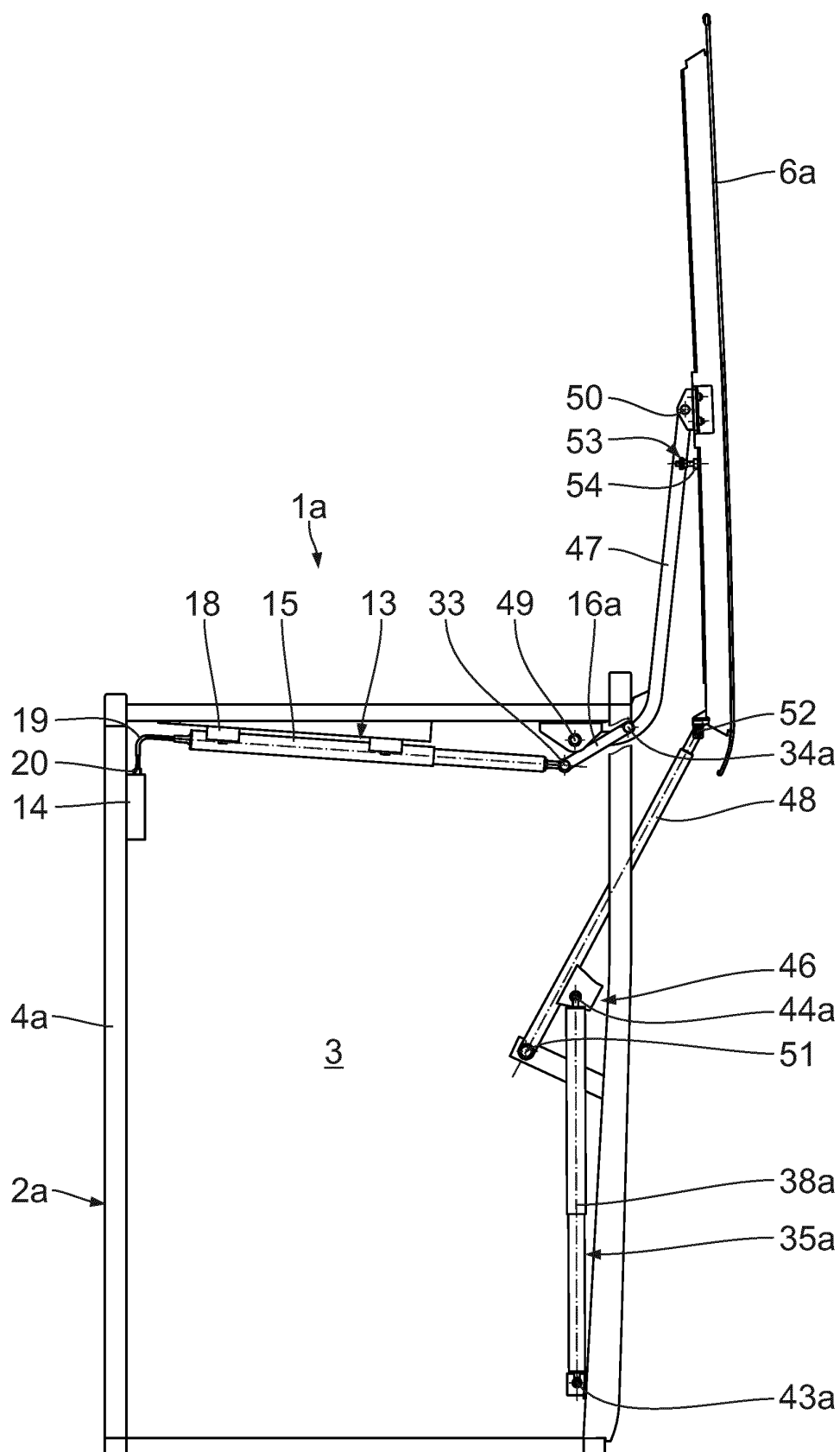


Fig. 7

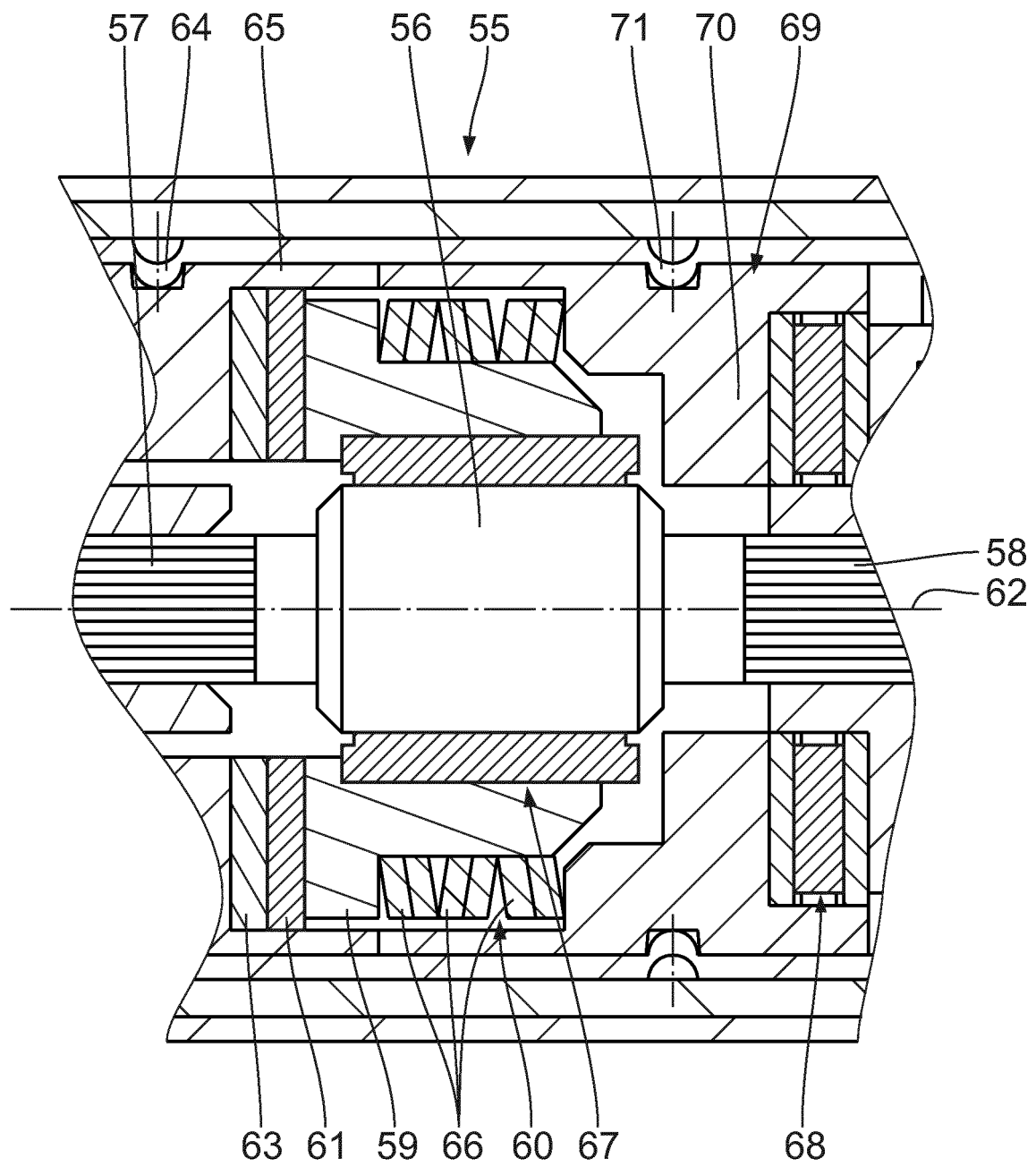


Fig. 8

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102011011094 A1 **[0002]**
- DE 10053551 A1 **[0002]**
- DE 10313440 A1 **[0002]**
- GB 2460711 A **[0002]**
- EP 0962236 A2 **[0002]**
- DE 102008061115 A1 **[0025] [0027] [0028]**