

(19)



(11)

EP 4 279 696 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
22.11.2023 Patentblatt 2023/47

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
E05F 3/22 ^(2006.01) **E05F 3/10** ^(2006.01)
F04B 1/146 ^(2020.01) **E05F 15/53** ^(2015.01)

(21) Anmeldenummer: **23172518.5**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
E05F 3/224; E05F 3/102; E05F 15/53; F04B 1/14;
F04B 1/146; F04B 53/143; E05Y 2201/448;
E05Y 2900/132

(22) Anmeldetag: **10.05.2023**

(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 ME MK MT NL
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **GEZE GmbH**
71229 Leonberg (DE)

(72) Erfinder: **Wörner, Benjamin**
70825 Korntal-Münchingen (DE)

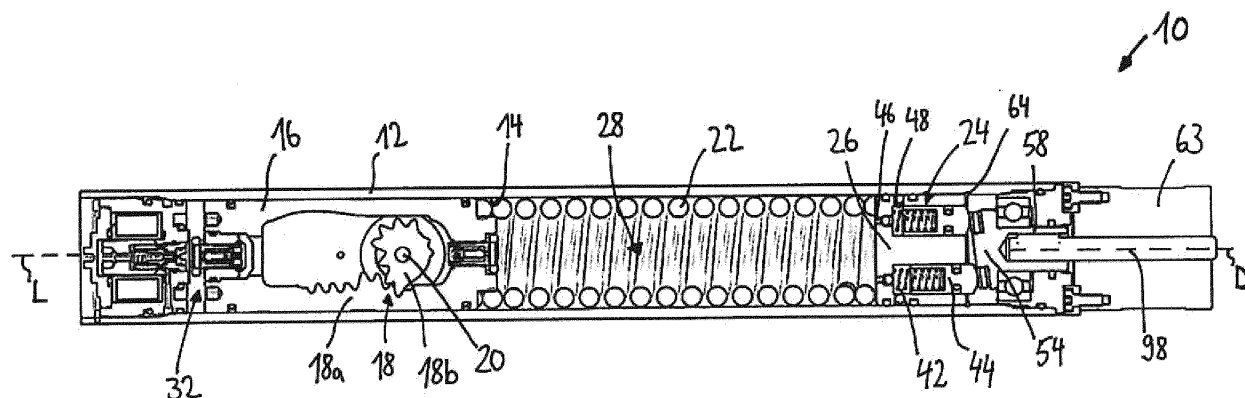
(74) Vertreter: **Witte, Weller & Partner Patentanwälte**
mbB
Postfach 10 54 62
70047 Stuttgart (DE)

(30) Priorität: **20.05.2022 DE 102022205040**

(54) ANTRIEB FÜR EINE TÜR ODER EIN FENSTER

(57) Die Erfindung betrifft einen Antrieb für eine Tür oder ein Fenster, umfassend ein Gehäuse mit einer Längsachse, eine rotierbar in dem Gehäuse gelagerte Abtriebswelle, einen in dem Gehäuse entlang der Längsachse zwischen einer ersten Stellung und einer zweiten Stellung linear verstellbaren Stellkolben, der den Innenraum des Gehäuses in einen ersten Raum und einen zweiten Raum unterteilt und der mit der Abtriebswelle

gekoppelt ist, um eine Bewegung des Stellkolbens in eine Rotationsbewegung der Abtriebswelle umzuwandeln, und einen in dem zweiten Raum angeordneten Federspeicher, insbesondere eine Spiraldruckfeder, der bei einer Verstellung des Stellkolbens in die zweite Stellung vorgespannt, insbesondere komprimiert, wird. Zur Bewegung des Stellkolbens ist eine Axialkolbenpumpe, insbesondere Taumelscheibenpumpe, vorgesehen.

**FIG. 1****EP 4 279 696 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Antrieb für eine Tür oder ein Fenster. Speziell betrifft die Erfindung einen Antrieb für eine Tür oder ein Fenster mit einer Hydraulikpumpe, die dazu dient, eine Antriebsleistung des Antriebs bereitzustellen.

[0002] Türantriebe mit hydraulischem Antrieb sind bekannt. Bekannte hydraulische Türantriebe nutzen eine Zahnradpumpe zur Bereitstellung der Antriebsleistung. Übliche Zahnradpumpen haben den Nachteil, dass sie nicht für die hohen Drücke, geringen Volumina und kleinen Bauräume eines Türantriebs konzipiert sind. Zudem weisen die Zahnradpumpen hohe Leckageraten auf, benötigen viel Bauraum und sind durch hohe Dichtheits- und Toleranzanforderungen teuer in der Herstellung. Um die hohen Leckageraten der Zahnradpumpe auszugleichen, müssen die Pumpe und deren Antriebsmotor größer dimensioniert und deren Förderleistung durch höhere Drehzahlen des Motors erhöht werden, was zu lauten Betriebsgeräuschen führt.

[0003] Es ist eine Aufgabe der Erfindung, einen Antrieb für eine Tür oder ein Fenster bereitzustellen, welcher effizient, kompakt und kostengünstig herstellbar ist und zudem allenfalls geringe Betriebsgeräusche verursacht.

[0004] Die Aufgabe wird gelöst durch einen Antrieb mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Der Antrieb dient zum Öffnen und/oder Schließen einer Tür oder eines Fensters. Der Antrieb umfasst ein Gehäuse mit einer Längsachse, eine rotierbar in dem Gehäuse gelagerte Abtriebswelle, einen in dem Gehäuse entlang der Längsachse zwischen einer ersten Stellung und einer zweiten Stellung linear verstellbaren Stellkolben, der den Innenraum des Gehäuses in einen ersten Raum und einen zweiten Raum unterteilt und der mit der Abtriebswelle gekoppelt ist, um eine Bewegung des Stellkolbens in eine Rotationsbewegung der Abtriebswelle umzuwandeln. Der Antrieb umfasst zudem einen in dem zweiten Raum angeordneten Federspeicher, der als Spiraldruckfeder ausgebildet sein kann und der bei einer Verstellung des Stellkolbens in die zweite Stellung vorgespannt, insbesondere komprimiert, wird. Um die in Bezug auf die üblicherweise eingesetzte Zahnradpumpe erläuterten Nachteile zu überwinden ist zur Bewegung des Stellkolbens eine Axialkolbenpumpe, insbesondere Taumelscheibenpumpe, vorgesehen.

[0005] Die Axialkolbenpumpe, insbesondere die Taumelscheibenpumpe, hat den Vorteil, dass der Türantrieb kostengünstig und kompakt hergestellt werden kann und dennoch ein hoher Pumpendruck erzeugt werden kann, ohne maßgebliche Verluste durch Leckage hinnehmen zu müssen. Zudem erzeugt die Axialkolbenpumpe, insbesondere die Taumelscheibenpumpe, im Betrieb nur geringe Geräusche.

[0006] Der Federspeicher kann in einem Regelbetrieb stets vorgespannt bleiben und nur zum Schließen der Tür oder des Fensters in einem Ausnahmefall, z.B. bei einem Brand, dienen. Alternativ kann der Federspeicher

dazu dienen, die Tür stets zu schließen, nachdem eine Person die Tür passiert hat.

[0007] Die Axialkolbenpumpe ist vorteilhafterweise dazu ausgebildet, den Stellkolben entgegen einer Rückstellkraft des Federspeichers von der ersten Stellung in die zweite Stellung zu bewegen, vorzugsweise um die Tür oder das Fenster zu öffnen. Um die Tür oder das Fenster in einer Offenstellung zu halten, kann die Rückstellkraft durch einen, von der Axialkolbenpumpe eingebrachten, hydraulischen Druck auf den Stellkolben entgegen der Rückstellkraft ausgeglichen werden.

[0008] Die Axialkolbenpumpe weist einen oder mehrere in axialer Richtung parallel zueinander ausgerichtete Pumpkolben auf. Die mehreren Pumpkolben bewegen sich im Betrieb phasenversetzt zueinander in axialer Richtung zwischen einer ersten Endlage und einer zweiten Endlage und pumpen dabei Hydraulik-Flüssigkeit von einem Raum, z.B. dem zweiten Raum, in einen anderen Raum, z.B. den ersten Raum.

[0009] Der Stellkolben bildet eine bewegliche Wand des ersten Raums und eine bewegliche Wand des zweiten Raums, sodass der Stellkolben durch ein Pumpen der Hydraulik-Flüssigkeit, beispielsweise von dem zweiten Raum in den ersten Raum, bewegt wird. Die Axialkolbenpumpe kann vorzugsweise als Taumelscheibenpumpe ausgebildet sein. Alternativ kann die Axialkolbenpumpe als Schrägscheibenpumpe oder Schrägachsenpumpe ausgebildet sein.

[0010] Damit der Antrieb möglichst kompakt ausgebildet werden kann, ist es vorteilhaft, wenn sich der Stellkolben und der oder die Pumpkolben im Betrieb entlang paralleler Achsen bewegen. In anderen Worten sind der oder die Pumpkolben der Axialkolbenpumpe vorzugsweise alle in der gleichen Richtung wie der Stellkolben beweglich gelagert.

[0011] Vorteilhafte Ausbildungen der Erfindung sind den Unteransprüchen, der Beschreibung und der Zeichnung zu entnehmen.

[0012] Gemäß einer Ausführungsform ist die Axialkolbenpumpe, insbesondere Taumelscheibenpumpe, auf der dem Stellkolben gegenüberliegenden Seite des Federspeichers angeordnet.

[0013] Die Taumelscheibenpumpe kann ein teilweise oder vollständig in dem Gehäuse aufgenommenes bzw. angeordnetes Pumpengehäuse aufweisen. Das Pumpengehäuse kann in mindestens einer Richtung fixiert in dem Gehäuse angeordnet sein. Vorzugsweise ist das Pumpengehäuse drehfest und/oder in zumindest einer axialen Richtung fixiert in dem Gehäuse angeordnet. Zur axialen Fixierung kann ein Sicherungsring dienen. Das Pumpengehäuse kann auch in das Gehäuse des Antriebs eingeschraubt sein.

[0014] Die Taumelscheibenpumpe weist zumindest einen ^[WB1], insbesondere zumindest zwei, insbesondere genau drei, Pumpkolben auf. Der jeweilige Pumpkolben ist in dem Pumpengehäuse entlang der Längsachse zwischen einer eingefahrenen Position und einer ausgefahrenen Position linear beweglich gelagert. Wenn die Tau-

melscheibenpumpe mehrere Pumpkolben aufweist, ermöglicht dies eine kontinuierliche Pumpleistung und somit eine kontinuierliche Bewegung der Tür oder des Fensters.

[0015] Die Taumelscheibenpumpe weist eine um eine Drehachse drehbar antreibbare, sogenannte Taumelscheibe zur Betätigung des jeweiligen Pumpkolbens auf. Die Taumelscheibe muss nicht zwangsläufig scheibenförmig ausgebildet sein. Es ist jedoch vorteilhaft, wenn die Taumelscheibe eine ebene, insbesondere scheibenförmige, Pumpkolbenverstellfläche aufweist. Die Pumpkolbenverstellfläche ist vorzugsweise schräg zu der Drehachse der Taumelscheibe ausgerichtet. Wenn die Taumelscheibe um ihre Drehachse rotiert, ergibt sich durch die schräge Ausrichtung der Pumpkolbenverstellfläche zur Drehachse der Taumelscheibe, dass der oder die exzentrisch zur Drehachse der Taumelscheibe angeordneten Pumpkolben in axialer Richtung zyklisch verdrängt werden und ihnen dann wieder Raum gegeben wird, um sich in Richtung der Taumelscheibe zurückzubewegen.

[0016] Die Taumelscheibenpumpe weist zudem einen Antriebsmotor zum Antreiben der Taumelscheibe auf. Dieser Antriebsmotor ist vorzugsweise mittelbar mit dem Gehäuse des Antriebs verbunden. Der Antriebsmotor kann unmittelbar oder mittelbar an dem Gehäuse des Antriebs befestigt sein. Der Antriebsmotor kann mittelbar beispielsweise über eine Adapterplatte oder ein Lagergehäuse mit dem Gehäuse des Antriebs verbunden sein. Beispielsweise kann der Antriebsmotor als Getriebemotor ausgebildet sein. Der Antriebsmotor ist vorzugsweise als Schrittmotor ausgebildet. Schrittmotoren haben den Vorteil, dass sie verhältnismäßig hohe Drehmomente auf kleinem Bauraum erzeugen können. Bauraum kann insbesondere dadurch eingespart werden, wenn auf ein ansonsten üblicherweise notwendiges Getriebe verzichtet wird. Da bei der Verwendung eines Schrittmotors das Getriebe entfallen kann, ermöglicht die Verwendung eines Schrittmotors als Antriebsmotor neben der besonders kompakten Bauform auch eine kompakte und kostengünstige Bauweise.

[0017] Vorzugsweise ist die Drehachse der Taumelscheibe parallel zur Längsachse des Gehäuses angeordnet. Gemäß einer Ausführungsform entspricht die Drehachse der Taumelscheibe einer Mittellängsachse des Gehäuses.

[0018] Gemäß einer besonders kostengünstig herzustellenden Ausführungsform weist die Pumpkolbenverstellfläche einen konstanten Winkel zur Drehachse der Taumelscheibe auf. Der Winkel zwischen der Pumpkolbenverstellfläche und der Drehachse liegt vorzugsweise im Bereich zwischen 80° und 85°, z.B. bei 83°.

[0019] Gemäß einer Ausführungsform weist die Taumelscheibenpumpe eine Antriebswelle auf. Vorzugsweise ist die Taumelscheibe zumindest drehfest mit der Antriebswelle verbunden. "Zumindest drehfest verbunden" bedeutet, dass die Taumelscheibe und die Antriebswelle fest miteinander verbunden, z.B. einstückig miteinander

ausgebildet, sein können, oder drehfest, aber axial zueinander verschieblich, miteinander verbunden sein können. Die Taumelscheibe ist vorzugsweise direkt mit der Antriebswelle verbunden. Gemäß einer einfach zu montierenden Variante kann die Taumelscheibe einstückig mit der Antriebswelle ausgebildet sein. Die Antriebswelle ist vorteilhafterweise von dem Antriebsmotor antreibbar.

[0020] Gemäß einer Ausführungsform greift eine Motorwelle des Antriebsmotors formschlüssig in die Antriebswelle ein. In anderen Worten kann die Motorwelle des Antriebsmotors mittels eines Formschlusses drehfest mit der Antriebswelle gekoppelt sein.

[0021] Die Antriebswelle kann in einem Radiallager, insbesondere Radialkugellager, gelagert sein. Das Radiallager ist vorzugsweise in einem das Gehäuse stirnseitig verschließenden Deckel des Antriebs oder in einem an das Gehäuse stirnseitig anschließenden, insbesondere angekoppelten, Lagergehäuse aufgenommen. Der Antriebsmotor kann an dem Lagergehäuse befestigt sein. Ein Abschnitt des Pumpengehäuses kann in dem Lagergehäuse angeordnet sein.

[0022] Gemäß einer Ausführungsform weist der Deckel einen axialen Fortsatz auf, gegen den sich das Pumpengehäuse abstützt. In anderen Worten kann der Deckel einen axialen Fortsatz aufweisen, der das Pumpengehäuse in einer axialen Richtung fixiert.

[0023] Zur Reibungsminimierung kann ein Axiallager, insbesondere ein Axialkugellager, ein Axialnadellager oder ein Rillenkugellager, zwischen der Taumelscheibe und dem oder den Pumpkolben vorgesehen sein. Das Axiallager kann mit zumindest einer Laufscheibe, vorzugsweise zwei Laufscheiben, ausgestattet sein. Das Axiallager ist vorzugsweise mit der Taumelscheibe gekoppelt, um den Zusammenbau des Antriebs zu vereinfachen. Das Axiallager kann beispielsweise mittels einer Schraube an der Taumelscheibe gesichert sein.

[0024] Der jeweilige Pumpkolben kann an seinem der Taumelscheibe zugewandten Ende abgerundet sein, d. h. eine konvexe Stirnfläche aufweisen.

[0025] Bei Sonneneinstrahlung kann sich das Hydraulikfluid im Antrieb ausdehnen, was vor allem nach außen liegende Dichtungen belastet. Um Dichtungen zwischen der Antriebswelle oder Motorwelle und dem Deckel oder dem Lagergehäuse kostengünstig und kompakt ausbilden zu können, ist es vorteilhaft, wenn die Taumelscheibenpumpe im Bereich der Taumelscheibe hydraulikfluidfrei ist. Hydraulikfluidfrei bedeutet, dass der Raum, in dem sich die Taumelscheibe und/oder das Radiallager befinden, gegen das in dem ersten und zweiten Raum befindliche Hydraulikfluid abgedichtet ist, sodass - wenn überhaupt - nur sehr kleine Mengen des Hydraulikfluids in den Raum, in dem sich die Taumelscheibe und/oder das Radiallager befinden, fließen können. Hierzu ist es vorteilhaft, wenn der jeweilige Pumpkolben gegenüber dem Pumpengehäuse hydraulisch abgedichtet ist. Hierzu können Dichtungen an dem oder den Pumpkolben und/oder an dem Pumpengehäuse vorgesehen sein. Vorzugsweise ist an der jeweiligen Außenumfangsfläche

des jeweiligen Pumpkolbens jeweils zumindest eine Dichtung, d.h. eine Kolbendichtung, angebracht. Alternativ oder zusätzlich kann an der Innenumfangsseite eines jeweiligen Pumpraums, in dem der jeweilige Pumpkolben linear beweglich gelagert ist, zumindest eine Dichtung, d.h. eine Stangendichtung, vorgesehen sein. Die zumindest eine Dichtung kann somit als Kolbendichtung_[WB2], d.h. als eine dem Pumpkolben zugeordnete und sich mit dem Pumpkolben mitbewegende Dichtung, oder als Stangendichtung, d.h. als eine dem Pumpengehäuse zugeordnete und sich nicht mit dem Pumpkolben mitbewegende Dichtung, ausgebildet sein. Die Dichtung kann beispielsweise als Lippendichtung oder als Gleitring mit O-Ring ausgebildet sein. Alternativ oder zusätzlich kann die zumindest eine Dichtung mehrere umlaufende Nuten umfassen, die als Labyrinthdichtung wirken. Um die Dichtheit zwischen den Pumpkolben und dem Pumpengehäuse weiter zu verbessern, können der Außenumfang des jeweiligen Pumpkolbens und der entsprechende Innenumfang des Pumpengehäuses so zueinander angepasst sein, dass der jeweilige Pumpkolben zwar beweglich in dem Pumpengehäuse geführt ist, jedoch nur ein minimaler Raum zwischen dem jeweiligen Pumpkolben und dem Pumpengehäuse ausgebildet ist, sodass eine enge Spielpassung entsteht, welche als Spaltdichtung_[WB3] wirkt. Eine solche Spaltdichtung hat den Vorteil, dass im Betrieb eine vorhandene Stangendichtung oder Kolbendichtung weniger hydraulischen Druck erfährt, wodurch eine Reibung zwischen der Stangendichtung und dem Pumpkolben oder der Kolbendichtung und dem Pumpengehäuse reduziert wird. Hierdurch kann der Wirkungsgrad der Pumpe weiter verbessert werden. Dabei ist anzumerken, dass eine solche vorgelegerte Spaltdichtung grundsätzlich unabhängig davon eingesetzt werden kann, ob der Pumpkolben mittels einer Kolbendichtung oder eine Stangendichtung abgedichtet ist.

[0026] Zudem ist es vorteilhaft, wenn der oder die Pumpkolben keine axiale Durchgangsbohrung aufweisen. Dass der Bereich der Taumelscheibe "hydraulikfluidfrei" ist bedeutet jedoch nicht, dass sich in diesem Bereich kein Fluid, z.B. Schmiermittel, befinden darf. Üblicherweise ist es nämlich notwendig, dass sich Schmiermittel in dem Bereich der Taumelscheibe befindet, um beispielsweise vorhandene Lager zu schmieren.

[0027] Gemäß einer Ausführungsform ist der jeweilige Pumpkolben, insbesondere mittels einer jeweiligen Rückstellfeder, in Richtung der ausgefahrenen Position und gegen die Taumelscheibe vorgespannt. "Gegen die Taumelscheibe vorgespannt" bedeutet, dass die Taumelscheibe die Bewegung des oder der Pumpkolben in Folge der Rückstellkraft der jeweiligen Rückstellfeder limitiert. Jedoch müssen der oder die Pumpkolben nicht direkt an der Taumelscheibe anliegen. Beispielsweise kann das oben genannte Axiallager zwischen der Taumelscheibe und dem oder den Pumpkolben angeordnet sein. Die jeweilige Rückstellfeder für den jeweiligen Pumpkolben kann als Spiraldruckfeder ausgebildet sein.

Um eine besonders kompakte Bauweise zu erzielen, kann die jeweilige Rückstellfeder für den jeweiligen Pumpkolben alternativ als Wellenfeder ausgebildet sein. Der jeweilige Pumpkolben kann einen jeweiligen axialen Fortsatz aufweisen, der sich in die jeweilige Rückstellfeder hinein erstreckt. Hierdurch kann ein Totraum des jeweiligen Pumpraums gering gehalten werden, so dass auch bei Luft einschlüssen im Hydraulikfluid des Antriebs ein ausreichend hoher Unterdruck zum Einsaugen des Hydraulikfluids in den oder die Pumpräume erzeugt werden kann.

[0028] Um einen möglichst gleichmäßige Pumpleistung zu erhalten, können die Pumpkolben in Umfangsrichtung bezüglich der Drehachse der Taumelscheibe gleichverteilt angeordnet sein. Wenn beispielsweise drei Pumpkolben vorgesehen sind, sind diese vorzugsweise um 120° versetzt zueinander um die Drehachse der Taumelscheibe im Pumpengehäuse angeordnet. Vorzugsweise sind die Pumpkolben in radialer Richtung gleich weit von der Drehachse der Taumelscheibe beabstandet angeordnet.

[0029] Gemäß einer Ausführungsform stützt sich der Federspeicher an dem Pumpengehäuse ab. Alternativ dazu kann eine zwischen dem Federspeicher und dem Pumpengehäuse angeordnete Schließkraftverstellung mit einem auf einer Spindel, insbesondere mittels einer Schneckenwelle, axial verstellbaren Federteller vorgesehen sein und sich der Federspeicher an dem Federteller abstützen. Die Schließkraftverstellung dient vorzugsweise dazu, eine Höhe der von der Feder aufgebrauchten Rückstellkraft einzustellen.

[0030] Vorzugsweise weist das Pumpengehäuse für den oder jeden der Pumpkolben einen entlang der Längsachse verlaufenden Einlass und einen schräg, insbesondere senkrecht, zur Längsachse verlaufenden Auslass auf. Jeder Einlass und jeder Auslass kann mit einem jeweiligen, insbesondere vorgespannten, Rückschlagventil versehen sein. Die Einlässe können jeweils mit einem Filter versehen sein, um Verschmutzungen davon abzuhalten, in das Pumpengehäuse einzudringen.

[0031] Um die Auslässe auf einfache Weise zusammenzuführen, können die Auslässe über eine umlaufende, umfangsseitig an dem Pumpengehäuse ausgebildete Nut miteinander verbunden sein. Um den Einbau des Pumpengehäuses zu vereinfachen, ist das Pumpengehäuse vorzugsweise rotationssymmetrisch ausgebildet.

[0032] Gemäß einer Ausführungsform sind die Einlässe mit dem zweiten Raum und die Auslässe über einen, insbesondere ein Rückschlagventil aufweisenden, Abströmkanal mit dem ersten Raum verbunden. Im Betrieb der Taumelscheibenpumpe kann Hydraulikfluid von dem zweiten Raum in den ersten Raum gepumpt werden, um den Stellkolben in die zweite Stellung zu verstellen. Vorteilhafterweise ist der Federspeicher in dem zweiten Raum angeordnet. Der zweite Raum kann bei einer solchen Konfiguration auch als Federraum bezeichnet werden.

[0033] Der erste Raum und der zweite Raum können über einen, insbesondere ein Drosselventil aufweisen, Rückflusskanal miteinander verbunden sein, um bei einer Verstellung des Stellkolbens in die erste Stellung aufgrund des vorgespannten Federspeichers Hydraulikfluid aus dem ersten Raum in den zweiten Raum rückzuführen.

[0034] Um den Stellkolben in der zweiten Stellung zu halten und so beispielsweise die Tür oder das Fenster in einer Offenstellung zu halten, kann in dem Rückflusskanal ein Sperrventil angeordnet sein.

[0035] Insbesondere definiert die Taumelscheibenpumpe wenigstens einen Pumpraum, insbesondere mehrere Pumpräume, wobei in dem jeweiligen Pumpraum ein jeweiliger Pumpkolben linear beweglich gelagert ist. Ein Totraum des jeweiligen Pumpraums kann kleiner sein, als ein Fördervolumen des jeweiligen Pumpraums. Wie vorstehend bereits erläutert ist, kann hierdurch auch bei Luft einschlüssen im Hydraulikfluid des Antriebs ein ausreichend hoher Unterdruck zum Einsaugen des Hydraulikfluids in den jeweiligen Pumpraum erzeugt werden kann.

[0036] Bevorzugt ist der Antriebsmotor als Schrittmotor ausgebildet und/oder ist der jeweilige Pumpkolben als Zylinderstift ausgebildet.

[0037] Um eine vorteilhafte Schließbewegung der Tür oder des Fensters zu erhalten, kann der Stellkolben über ein Getriebe_[WB4], beispielsweise ein Zahnstangengetriebe oder ein Nockenscheibengetriebe, mit der Abtriebswelle gekoppelt sein. Vorteilhaft kann das Getriebe als Zahnstangengetriebe ausgeführt sein. Das Zahnstangengetriebe weist vorzugsweise eine Zahnstange mit einer ungleichmäßigen Verzahnung und ein entsprechendes Zahnrad mit einer korrespondierenden ungleichmäßigen Verzahnung auf.

[0038] Der Antrieb kann als ständig aktiver Türschließer oder als Freilauf-Türschließer ausgebildet sein. Mit einem "ständig aktiven Türschließer" ist ein Türschließer gemeint, der stets die Türe in ihre Geschlossenstellung zurückführt und gegen dessen Rückstellkraft die Tür händisch und/oder maschinell geöffnet werden kann. Dagegen ist bei einem Freilauf-Türschließer im Regelbetrieb der Federantrieb vorgespannt und die Tür kann ohne zusätzlichen Widerstand geöffnet und geschlossen werden. In einem Sonderfall, wie einem Brand, wird der Türschließer ausgelöst, wodurch die Türe von dem Türschließer geschlossen wird. Der Antrieb kann analog auch für Fenster ausgebildet sein.

[0039] Die Erfindung betrifft zudem eine Verwendung des Antriebs als ständig aktiver Türschließer oder als Freilauf-Türschließer. Vorzugsweise kann der Antrieb derart ausgestaltet sein, dass die mit dem Antrieb verbundenen Tür oder das mit dem Antrieb verbundene Fenster unabhängig von einem Betrieb der Axialkolbenpumpe händisch geöffnet und per Federantrieb wieder geschlossen werden kann. Der hydraulische Antrieb, d. h. die Axialkolbenpumpe, kann nur in den Situationen das Öffnen der Türe übernehmen, wenn dies, beispiels-

weise durch Betätigen eines Schalters, explizit angefordert wird.

[0040] Nachfolgend wird die Erfindung anhand rein beispielhafter Ausführungsformen unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben. Es zeigen:

- Fig. 1 eine seitliche Schnittdarstellung eines erfindungsgemäßen Antriebs;
- Fig. 2 den Antrieb von Fig. 1 mit einer schematischen Darstellung von zum Betrieb des Antriebs verwendeten Kanälen und deren Ventile;
- Fig. 3A einen einen Taumelscheibenpumpe zeigenden Ausschnitt des Antriebs von Fig. 1 in einer ersten Pumpstellung;
- Fig. 3B den die Taumelscheibenpumpe zeigenden Ausschnitt des Antriebs von Fig. 1 in einer zweiten Pumpstellung;
- Fig. 4 eine Detailansicht einer Taumelscheibenpumpe eines Antriebs gemäß einer zweiten Variante;
- Fig. 5 eine Detailansicht einer Taumelscheibenpumpe eines Antriebs gemäß einer dritten Variante;
- Fig. 6 eine Detailansicht einer Taumelscheibenpumpe eines Antriebs gemäß einer vierten Variante;
- Fig. 7 eine Detailansicht einer Taumelscheibenpumpe eines Antriebs gemäß einer fünften Variante;
- Fig. 8 eine Detailansicht einer Taumelscheibenpumpe eines Antriebs gemäß einer sechsten Variante;
- Fig. 9 eine Detailansicht einer Taumelscheibenpumpe eines Antriebs gemäß einer siebten Variante;
- Fig. 10A eine erste perspektivische Ansicht auf die Taumelscheibenpumpe gemäß der dritten Variante;
- Fig. 10B eine zweite perspektivische Ansicht auf die Taumelscheibenpumpe gemäß der dritten Variante;
- Fig. 11A eine erste perspektivische Ansicht eines Pumpengehäuses;
- Fig. 11B eine zweite perspektivische Ansicht des Pumpengehäuses;
- Fig. 11C eine Schnittdarstellung des Pumpengehäuses; und
- Fig. 12 eine perspektivische Schnittdarstellung einer in einem Deckel gelagerten Taumelscheibe.

[0041] Die Figuren 1 und 2 zeigen eine seitliche Schnittdarstellung eines erfindungsgemäßen Antriebs 10. Der Antrieb 10 weist ein Gehäuse 12 auf, welches sich entlang einer Längsachse L des Antriebs 10 erstreckt. Das Gehäuse 12 definiert einen Innenraum

des Gehäuses 12 definierende, Innenumfangsfläche 14. Entlang der Innenumfangsfläche 14 ist ein Stellkolben 16 in Richtung der Längsachse L bewegbar gelagert. Über ein Zahnstangengetriebe 18 wird eine Linearbewegung des Stellkolbens 16 in eine Rotationsbewegung einer Abtriebswelle 20 umgewandelt. Hierzu ist an einer Innenseite des Stellkolbens 16 eine Zahnstange 18a des Zahnstangengetriebes 18 ausgeformt. Die Zahnstange 18a steht kämmend mit einem, drehfest mit der Abtriebswelle 20 verbundenen, Zahnrad 18b des Zahnstangengetriebes 18 in Eingriff. Die Zahnstange 18a und das Zahnrad 18b weisen jeweils unsymmetrische Zähne auf, um einen vorteilhaften Geschwindigkeitsverlauf des Tür- oder Fensterflügels beim Schließen der Türe oder des Fensters zu bewirken.

[0042] Der Stellkolben 16 wird von einem Federspeicher 22 mit einer Rückstellkraft beaufschlagt, welche den Stellkolben 16 in einer ersten Stellung (siehe Fig. 1) hält. Entgegen der Rückstellkraft lässt sich der Stellkolben 16 entlang der Längsachse L von der ersten Stellung in eine zweite Stellung bewegen. Um den Stellkolben 16 entlang der Längsachse L zu bewegen, ist eine Axialkolbenpumpe 24 in Form einer Taumelscheibenpumpe vorgesehen. Die Taumelscheibenpumpe 24 dient dazu, Hydraulikfluid, welches sich in einem, zwischen dem Stellkolben 16 und einem Pumpengehäuse 26 der Taumelscheibenpumpe 24 erstreckenden, zweiten Raum 28 befindet, über einen Abströmkanal 30 (siehe Fig. 2) in einen ersten Raum 32 zu pumpen. Das in den ersten Raum 32 gepumpte Hydraulikfluid verdrängt den, den ersten Raum 32 begrenzenden Stellkolben 16, sodass sich dieser entgegen der Rückstellkraft des Federspeichers 22, hier einer Spiraldruckfeder, in Richtung der Taumelscheibenpumpe 24 bewegt. Um das Hydraulikfluid von dem ersten Raum 32 in den zweiten Raum 28 abzulassen, ist ein Rückflusskanal 34 (siehe Fig. 2) vorgesehen. In dem Rückflusskanal 34 ist ein Drosselventil 36 angeordnet, um eine Rückflussgeschwindigkeit des Hydraulikfluids zu begrenzen und so dafür zu sorgen, dass beispielsweise eine mit dem Antrieb 10 verbundene Tür langsam und kontrolliert schließt. Damit eine solche mit dem Antrieb 10 verbundene Tür in einer Offenstellung gehalten werden kann, ohne hierzu kontinuierlich Pumpleistung aufbringen zu müssen, ist im Rückflusskanal 34 ein elektrisch schaltbares Sperrventil 38 vorgesehen. Zudem ist im Abströmkanal 30 ein Rückschlagventil 40 vorgesehen, um ein Zurückfließen von Hydraulikfluid von dem ersten Raum 32 in den zweiten Raum 28 entlang des Abströmkanals 30 zu verhindern. Wenn das Sperrventil 38 geschlossen ist, kann somit das in dem ersten Raum 32 befindliche Hydraulikfluid nicht entweichen und hindert aufgrund seiner Inkompressibilität den Stellkolben 16 daran, in die in Fig. 1 und 2 gezeigte erste Stellung zurückzukehren.

[0043] Im Folgenden wird in Bezug auf die Figuren 3A und 3B näher auf die Gestaltung und Funktionsweise der Taumelscheibenpumpe 24 eingegangen. Das Pumpengehäuse 26 definiert mehrere, wie gezeigt beispielsweise

zwei, Pumpräume 42a, 42b, welche an einer Seite durch entlang der Längsachse L beweglich gelagerte Pumpkolben 44a, 44b begrenzt werden. Jeder Pumpraum 42a, 42b weist einen Einlass 46a, 46b auf, der den zweiten Raum 28 mit dem jeweiligen Pumpraum 42a, 42b verbindet. Die Einlässe 46a, 46b sind jeweils an Stirnseiten der Pumpräume 42a, 42b ausgebildet. Zudem weist jeder Pumpraum 42a, 42b einen Auslass 48a, 48b auf, der den jeweiligen Pumpraum 42a, 42b mit dem Abströmkanal 30 (siehe Fig. 2) verbindet. Die Auslässe 48a, 48b sind jeweils umfangsseitig von dem jeweiligen Pumpraum 42a, 42b angeordnet. Die Einlässe 46a, 46b sind jeweils mit einem Einlassrückschlagventil 50a, 50b ausgestattet, damit das Hydraulikfluid nicht von dem Pumpraum 42a, 42b direkt zurück in den zweiten Raum 28 fließen kann. Analog dazu sind die Auslässe 48a, 48b jeweils mit einem Auslassrückschlagventil 52a, 52b ausgestattet, damit das Hydraulikfluid nicht von dem Abströmkanal 30 direkt zurück in den Pumpraum 42a, 42b fließen kann.

[0044] Wenn einer der Pumpkolben 44a, 44b entlang seiner axialen Richtung, d.h. entlang der Längsachse L, bewegt wird, wird bei einer Bewegung von einer eingefahrenen Position in eine ausgefahrene Position, d.h. in den Figuren bei einer Bewegung von links nach rechts, Hydraulikflüssigkeit von dem zweiten Raum 28 in den jeweiligen Pumpraum 42a, 42b gesaugt. Wenn der Pumpkolben 44a, 44b dann wieder von der ausgefahrenen Position in die eingefahrene Position zurückbewegt wird, d.h. in den Figuren von rechts nach links bewegt wird, wird die Hydraulikflüssigkeit von dem Pumpkolben 44a, 44b aus dem Pumpraum 42a, 42b heraus in den Abströmkanal 30 gedrückt.

[0045] Um die Pumpleistung möglichst konstant zu halten, bewegen sich die Pumpkolben 44a, 44b phasenversetzt zueinander. Um dies zu bewirken, weist die Taumelscheibenpumpe 24 eine Taumelscheibe 54 auf. Die Taumelscheibe 54 bildet eine Pumpkolbenverstellfläche 56 aus, welche schräg zu einer Drehachse D einer mit der Taumelscheibe 54 einstückig ausgebildeten Abtriebswelle 58 angeordnet ist. Die Pumpkolben 44a, 44b sind mittels Rückstellfedern 60a, 60b in Richtung der Taumelscheibe 54 vorgespannt. Zur Reibungsminimierung ist zwischen den, der Taumelscheibe 54 zugewandten und im vorliegenden Fall konvexen, Endflächen der Pumpkolben 44 und der Pumpkolbenverstellfläche 56 ein Axiallager 62 in Form eines Axialnadellagers angeordnet.

[0046] Die Taumelscheibe 54 wird im Betrieb der Taumelscheibenpumpe 24 durch einen Antriebsmotor 63 in Rotation versetzt. Durch die Rotationsbewegung der Taumelscheibe 54 werden die Pumpkolben 44a, 44b phasenversetzt zueinander entgegen der Rückstellkraft der Rückstellfeder 60a, 60b in die eingefahrene Position (Pumpkolben 44a in Fig. 3A) gedrückt und dann wieder von der jeweiligen Rückstellfeder 60a, 60b in die ausgefahrene Position (Pumpkolben 44b in Fig. 3A) zurückgedrückt. Somit vollziehen die Pumpkolben 44 bei jeder

vollständigen Umdrehung der Taumelscheibe 54 um die Drehachse D eine vollständige Pumpbewegung, beispielsweise von der eingefahrenen Position in die ausgefahrene Position und wieder zurück in die eingefahrene Position.

[0047] In Fig. 4 ist eine alternative Ausführungsform des Antriebs 10' gezeigt. Im Vergleich zu Antrieb 10, bei dem eine axiale Fixierung des Pumpengehäuses 26 und damit ein Abstützen der Rückstellkraft des Federspeichers 22 durch einen Sicherungsring 64 gelöst ist, der in eine umfangsseitig im Gehäuse 12 ausgeformte Haltenut 66 (siehe Fig. 3B) eingesetzt ist, ist bei der in Fig. 4 gezeigten Ausführungsform ein axialer Fortsatz 64' an einem die Antriebswelle 58 lagernden Deckel 68 vorgesehen, wobei der Fortsatz 64' zur axialen Fixierung des Pumpengehäuses 26 und somit zum Abstützen der Rückstellkraft des Federspeichers 22 dient.

[0048] Ein weiterer, separater Unterschied der in Fig. 4 gezeigten Ausführungsform besteht darin, dass die Einlassrückschlagventile 50a', 50b' und die Auslassrückschlagventile 52a', 52b' federvorgespannt sind, um die Reaktionszeit der Ventile 50a', 50b', 52a', 52b' zu verkürzen.

[0049] Ein weiterer, ebenfalls separater Unterschied der in Fig. 4 gezeigten Ausführungsform besteht darin, dass das Axiallager 62' mittels einer Schraube 70' in axialer Richtung an der Taumelscheibe 54' fixiert ist.

[0050] Einen Aspekt, welchen die verschiedenen Varianten gemeinsam haben, ist, dass die Pumpkolben 44 mittels Dichtungen 45 gegen das Pumpengehäuse 26 abgedichtet sind. Während in den gezeigten Varianten die Dichtungen 45 an den Pumpkolben 44 angebracht sind, können alternativ die Dichtungen 45 auch im Pumpengehäuse 26 angebracht sein. Die Dichtungen 45 hindern die Hydraulikflüssigkeit daran, in einen die Taumelscheibe 54 umgebenden Raum 47 einzudringen. Hierdurch können zur Abdichtung des Raums 47 dienende Dichtungen 94, 96 einfacher und damit kostengünstiger ausgebildet werden.

[0051] Während in den Ausführungsformen der Fig. 1 bis 4 der Deckel 68 dazu dient, die Antriebswelle 58 zu lagern und das Gehäuse 12 auf der der Axialkolbenpumpe 24 benachbarten Stirnseite zu verschließen, dient in der in Fig. 5 gezeigten Ausführungsform das Pumpengehäuse 26' dazu, das Gehäuse 12' stirnseitig zu verschließen. Zudem ist bei der in Fig. 5 gezeigten Ausführungsform ein Lagergehäuse 72' vorgesehen, um die Antriebswelle 58' zu lagern. An dem Lagergehäuse 72' ist stirnseitig der Antriebsmotor 63' befestigt. Wie in den Figuren 6A und 6B zu sehen ist, ist das Lagergehäuse 72' mittels eines Flanschs 74' und Schrauben 76' stirnseitig mit dem Gehäuse 12' verbunden. Der Antriebsmotor 63' ist wiederum mittels Schrauben 78' an dem Lagergehäuse 72' befestigt.

[0052] Die Ausführungsform der Fig. 5 weist zudem eine Schließkraftverstellung 80' zur Einstellung einer Höhe der Rückstellkraft des Federspeichers 22' auf. Die Schließkraftverstellung 80' umfasst einen drehfest, aber

axial verschieblich in dem Gehäuse 12" gelagerten Federteller 82", der den Federspeicher 22" stirnseitig abstützt. Der Federteller 82" ist mittels einer Spindel 84" in Längsrichtung L verstellbar, um den Federspeicher 22" je nach Drehrichtung der Spindel 84" entweder stärker vorzuspannen oder zu entspannen. Die Spindel 84" ist wiederum über ein Schneckengetriebe, von dem in Fig. 5 ein Teil des Schneckenrads 86" zu sehen ist, in Rotation versetzbar. Das Schneckenrad 86" ist über eine Schneckenwelle 88" verdrehbar, welche, wie in Fig. 10A gezeigt, von außen zugänglich ist.

[0053] Fig. 6 zeigt eine weitere, besonders robuste Ausführungsform einer Taumelscheibenpumpe 24''' für einen Antrieb 10'''. Bei dieser Ausführungsform sind die Rückstellfedern 60a''' und 60b''' als Wellenfedern ausgebildet. Die Wellenfedern 60a''' und 60b''' sind hinsichtlich ihrer Außendurchmesser an die Querschnittsfläche der jeweiligen Pumpräume 42a''' und 42b''' angepasst. Zudem sind die Pumpkolben 44a''' und 44b''' derart ausgebildet, dass sie in der von der Taumelscheibe maximal verdrängten Position (siehe Pumpkolben 44a''' in Fig. 6) den Pumpraum 42a''' bis auf einen konstruktiv notwendigen Freiraum für die Wellenfeder 60a''' und 60b''' im Wesentlichen vollständig einnehmen. Hierzu weisen die Pumpkolben 44a''' und 44b''' eine axiale Fortsatz 104a''' und 104b''' auf, der sich in die jeweilige Wellenfeder 60a''' und 60b''' hinein erstreckt und einen Großteil eines Innenraums der jeweiligen Wellenfeder 60a''' und 60b''' einnimmt. Diese Ausführungsform hat den Vorteil, dass ein Totraum 106''' des jeweiligen Pumpraums 42a''' und 42b''' , d.h. ein Raumabschnitt des jeweiligen Pumpraums 42a''' und 42b''', in dem sich zu keinem Zeitpunkt der Pumpkolben 44a oder 44b befindet, gering gehalten werden kann und dennoch eine lange Führungsfläche der Pumpkolben 44a''' und 44b''' im Pumpengehäuse 26 bei kleiner Baulänge ermöglicht wird. Dadurch kann auch bei Lufteinschlüssen im Hydraulikfluid des Antriebs 10 ein ausreichend hoher Unterdruck zum Einsaugen des Hydraulikfluids in die Pumpräume 42a''' und 42b''' erzeugt werden.

[0054] Fig. 7 zeigt eine weitere Ausführungsform einer Taumelscheibenpumpe 24^{IV} für einen Antrieb 10^{IV}. In dieser Ausführungsform ist die Dichtung 45^{IV} zwischen den Pumpkolben 44a^{IV} und 44b^{IV} und dem Pumpengehäuse 26^{IV} als Lippendichtung oder Nutring ausgeführt. Die Lippendichtungen bzw. die Nutringe 45^{IV} sind an ihrem jeweiligen Pumpkolben 44a^{IV} und 44b^{IV} angeordnet. Eine solche Lippendichtung oder ein solcher Nutring 45^{IV} erzeugt bauartbedingt besonders geringe Reibkräfte. Dadurch kann die Taumelscheibenpumpe 24^{IV} hohe Wirkungsgrade erreichen und der Antriebsmotor 63^{IV} kleiner und kostengünstig dimensioniert werden. Die Rückstellfedern 60a^{IV} und 60b^{IV} sind als Schraubendruckfedern ausgebildet. Die Schraubendruckfedern 60a^{IV} und 60b^{IV} erstrecken sich entlang einer Ausnehmung in dem jeweiligen Pumpkolben 44a^{IV} und 44b^{IV} durch den Pumpraum 42a^{IV} und 42b^{IV} bis in den jeweiligen Einlass 46a^{IV} und 46b^{IV}. Hierdurch sind die Schraubendruckfedern 60a^{IV}

und 60b^{IV} an ihren beiden Enden in radialer Richtung gelagert.

[0055] Fig. 8 zeigt eine besonders kostengünstig herstellbare Ausführungsform einer Taumelscheibenpumpe 24^V für einen Antrieb 10^V. In dieser Ausführungsform ist die Dichtung 45^V zwischen den Pumpkolben 44a^V und 44b^V und dem Pumpengehäuse 26^V durch eine Dichtung, speziell Stangendichtung, im Pumpengehäuse 26^V realisiert. Hierdurch ist es möglich, als Pumpkolben 44a^V und 44b^V jeweils einen genormten Zylinderstift einzusetzen. Solche Zylinderstifte 44a^V und 44b^V sind besonders kostengünstig zu beziehen und halten dennoch hohe Qualitätsstandards ein. Auch bei dieser Ausführungsform können die Rückstellfedern 60a^V und 60b^V - wie gezeigt - als Wellenfedern _[WB5] ausgebildet sein. Alternativ dazu können die Rückstellfedern beispielsweise als Schraubendruckfedern ausgebildet sein. Dabei ist jeweils eine Wellenfeder 60a^V, 60b^V in jedem der Pumpräume 42a^V und 42b^V zwischen dem Pumpengehäuse 26^V und dem jeweiligen Pumpkolben 44a^V und 44b^V angeordnet. Die Stangendichtung 45^V kann z.B. als Lippendichtung oder als Gleitring mit O-Ring ausgeführt sein. So ergibt sich eine kompakte und besonders kostengünstige Ausführungsform. Der in der Pumpkammer anstehende Druck fällt durch eine vorteilhafte Passung, d.h. durch den engen Spalt, zwischen dem jeweiligen Zylinderstift 44a^V und 44b^V und dem Pumpengehäuse 26^V und die so erzeugte Spaltdichtung _[WB6] bis zum Erreichen der Dichtung 45^V stark ab. Hierdurch wirkt weniger Druck auf die Dichtung, wodurch im dynamischen Betrieb deutlich weniger Reibung verursacht wird. Dies führt wiederum dazu, dass die Taumelscheibenpumpe 24^V besonders hohe Wirkungsgrade erreichen und der Antriebsmotor 63^V kleiner und kostengünstig dimensioniert werden kann. Die zuvor beschriebene Spaltdichtung kann grundsätzlich bei allen beschriebenen Varianten vorgesehen werden, unabhängig davon ob eine Kolbendichtung oder eine Stangendichtung verwendet wird.

[0056] Fig. 9 zeigt eine besonders reibungsarme Ausführungsform einer Taumelscheibenpumpe 24^{VI} für einen Antrieb 10^{VI}. Bei dieser Ausführungsform sind in der Außenumfangsfläche des Pumpkolbens 44a^{VI} und 44b^{VI} radial umlaufende Einstiche, d.h. Nuten 108^{VI}, vorgesehen, welche nach Art einer Labyrinthdichtung eine Dichtwirkung zwischen der Außenumfangsfläche der Pumpkolben 44a^{VI} und 44b^{VI} und dem Pumpengehäuse 26^{VI} erzeugen. Der hydraulische Druck in dem jeweiligen Pumpraum 42a^{VI} und 42b^{VI} fällt durch die, durch die Nuten 108 erzeugte, Labyrinthdichtung zwischen den Pumpkolben 44a^{VI} und 44b^{VI} und dem Pumpengehäuse 26^{VI} bis zur Dichtung 45^{VI} stark ab, wodurch _[WB7] Reibkräfte an der Dichtung 45^{VI} reduziert werden. Hierdurch kann die Taumelscheibenpumpe 24^{VI} besonders hohe Wirkungsgrade erreichen und der Antriebsmotor 63^{VI} kleiner und kostengünstig dimensioniert werden.

[0057] Die Figuren 11A, 11B und 11C zeigen verschiedene Ansichten eines Pumpengehäuses 26. In Fig. 11A

sind die stirnseitigen Einlässe 46a, 46b, 46c und einer der umfangsseitig angeordneten Auslässe 48b zu sehen. Die Auslässe 48 sind über eine in Umfangsrichtung verlaufende Nut 90 miteinander verbunden. Die Nut 90 wird durch zwei parallel zur Nut 90 umlaufende Dichtungen 91a, 91b abgedichtet. Wie aus den Fig. 11B und 11C hervorgeht, sind in dem Pumpengehäuse 26 drei Pumpräume 42a, 42b, 42c für drei Pumpkolben 44a, 44b, 44c ausgeformt. Die Pumpkolben sind jeweils 120° versetzt zueinander um eine Mittelachse des Pumpengehäuses 26 angeordnet. Wenn die Taumelscheibenpumpe 24 mit genau drei Pumpkolben 44a, 44b, 44c ausgestattet ist, ergibt sich ein guter Kompromiss zwischen kompakter Bauweise und homogener Pumpleistung.

[0058] In Fig. 12 ist eine Detailansicht des Deckels 68 und der in dem Deckel 68 gelagerten Antriebswelle 58 gezeigt. Hierbei ist zum einen zu sehen, dass die Antriebswelle 58 einstückig mit der Taumelscheibe 54 ausgebildet ist. Die Antriebswelle 58 ist mittels des Radiallagers 92, hier eines Radialkugellagers, in dem Deckel 68 drehbar gelagert. Die Antriebswelle 58 weist eine rotationsunsymmetrische stirnseitige Öffnung auf, um eine unsymmetrische Motorwelle 98 des Antriebsmotors 63 in die Antriebswelle 58 stirnseitig einstecken zu können.

[0059] Zudem ist in Fig. 12 das Axiallager 62 im Detail dargestellt. Bei dem Axiallager handelt es sich um ein Axialnadellager 62 mit Laufscheiben 100. Eine erste, der Pumpkolbenverstellfläche 56 zugewandte Laufscheibe 100a dreht mit der Pumpkolbenverstellfläche 56 mit. Eine zweite, den Pumpkolben 44 zugewandte Laufscheibe 100b rotiert, wie auch die Pumpkolben 44, nicht mit der Taumelscheibe 54 mit.

[0060] Der Deckel 68 ist - wie auch das Pumpengehäuse 26 - aus Fig. 5 - in das Gehäuse 12 einschraubbar. Hierzu weist der Deckel 68 ein Außengewinde 102 auf, das in ein korrespondierendes Innengewinde, welches an der Innenumfangsfläche 14 des Gehäuses 12 ausgeformt ist, einschraubbar ist.

[0061] Der Antrieb 10 ist für verschiedene Anwendungsfälle geeignet. Wenn das Sperrventil 38 geöffnet ist, ist der Stellkolben 16 durch ein händisches Öffnen und Schließen einer mit dem Antrieb 10 gekoppelten Tür oder eines mit dem Antrieb 10 gekoppelten Fensters verstellbar. Dadurch ist der Antrieb 10 dazu ausgebildet, eine von Hand geöffnete Tür oder ein von Hand geöffnetes Fenster allein durch die Rückstellkraft des Federspeichers 22 wieder zu schließen. Zusätzlich dazu kann der Antrieb 10 dazu verwendet werden, eine mit dem Antrieb 10 gekoppelte Tür oder ein mit dem Antrieb 10 gekoppeltes Fenster mit der Antriebsleistung des Antriebsmotors 63 zu öffnen, mittels des geschlossenen Sperrventils 38 offen zu halten, und anschließend durch ein Öffnen des Sperrventils 38 wieder zu schließen. Der Antrieb 10 kann zudem als Freilauftürschließerantrieb dienen. Dabei wird der Federspeicher 22 durch eine Verstellung des Stellkolbens 16 mittels der Taumelscheibenpumpe 24 vorgespannt. Danach lässt sich die mit dem Antrieb 10 gekoppelte Tür oder das mit dem Antrieb 10

gekoppelte Fenster ohne Bewegung des Stellkolbens 16 öffnen und schließen. In einem Sonderfall, beispielsweise bei einem Feueralarm, wird ein Signal an das Sperrventil 38 gesendet, um dieses zu öffnen. Dadurch wird der Stellkolben 16 durch die Rückstellkraft des Federspeichers 22 in die erste Stellung zurück verstellt, was dafür sorgt, dass die Türe oder das Fenster geschlossen werden.

Bezugszeichenliste

[0062]

10	Antrieb
12	Gehäuse
14	Innenumfangsfläche
16	Stellkolben
18	Zahnstangengetriebe
18a	Zahnstange
18b	Zahnrad
20	Abtriebswelle
22	Federspeicher
24	Axialkolbenpumpe/Taumelscheibenpumpe
26	Pumpengehäuse
28	zweiter Raum
30	Abströmkanal
32	erster Raum
34	Rückflusskanal
36	Drosselventil
38	Sperrventil
40	Rückschlagventil
42	Pumpraum
44	Pumpkolben
45	Dichtung
46	Einlass
47	Raum
48	Auslass
50	Einlassrückschlagventil
52	Auslassrückschlagventil
54	Taumelscheibe
56	Pumpkolbenverstellfläche
58	Antriebswelle
60	Rückstellfeder
62	Axiallager
63	Antriebsmotor
64	Sicherungsring
64'	axialer Fortsatz
66	Haltenut
68	Deckel
70	Schraube
72	Lagergehäuse
74	Flansch
76	Schraube
78	Schraube
80	Schließkraftverstellung
82	Federteller
84	Spindel
86	Schneckenrad

88	Schneckenwelle
90	Nut
92	Radiallager
91	Dichtung
5 94	Dichtung
96	Dichtung
98	Motorwelle
100	Laufscheibe
102	Außengewinde
10 104	Fortsatz
106	Totraum
108	Nut
D	Drehachse
L	Längsachse

15

Patentansprüche

1. Antrieb (10) für eine Tür oder ein Fenster, umfassend
 - 20 ein Gehäuse (12) mit einer Längsachse (L), eine rotierbar in dem Gehäuse (12) gelagerte Abtriebswelle (20), einen in dem Gehäuse (12) entlang der Längsachse (L) zwischen einer ersten Stellung und einer zweiten Stellung linear verstellbaren Stellkolben (16), der den Innenraum des Gehäuses (12) in einen ersten Raum (32) und einen zweiten Raum (28) unterteilt und der mit der Abtriebswelle (20) gekoppelt ist, um eine Bewegung des Stellkolbens (16) in eine Rotationsbewegung der Abtriebswelle (20) umzuwandeln, und
 - 25 einen in dem zweiten Raum (28) angeordneten Federspeicher (22), insbesondere eine Spiralfeder, der bei einer Verstellung des Stellkolbens (16) in die zweite Stellung vorgespannt, insbesondere komprimiert, wird, **dadurch gekennzeichnet,**
 - 30 **dass** zur Bewegung des Stellkolbens (16) eine Axialkolbenpumpe, insbesondere Taumelscheibenpumpe (24), vorgesehen ist.
2. Antrieb (10) nach Anspruch 1,
 - 45 **dadurch gekennzeichnet,**
 - dass** die Axialkolbenpumpe, insbesondere Taumelscheibenpumpe (24), auf der dem Stellkolben (16) gegenüberliegenden Seite des Federspeichers (22) angeordnet ist.
- 50 3. Antrieb (10) nach Anspruch 1 oder 2,
 - dadurch gekennzeichnet,**
 - dass** die Taumelscheibenpumpe (24) aufweist:
 - 55 ein teilweise oder vollständig in dem Gehäuse (12) aufgenommenes Pumpengehäuse (26), das, insbesondere drehfest und/oder in zumindest einer axialen Richtung, insbesondere mittels eines Sicherungsrings (64), fixiert in dem

- Gehäuse (12) angeordnet ist, zumindest einen, insbesondere zumindest zwei, Pumpkolben (44a, 44b, 44c), wobei der jeweilige Pumpkolben (44a, 44b, 44c) in dem Pumpengehäuse (26) entlang der Längsachse (L) zwischen einer eingefahrenen Position und einer ausgefahrenen Position linear beweglich gelagert ist, eine um eine Drehachse (D) drehbar antreibbare Taumelscheibe (54) zur Betätigung des jeweiligen Pumpkolbens (44), wobei die Taumelscheibe (54) eine Pumpkolbenverstellfläche (56) aufweist, die schräg zu der Drehachse (D) der Taumelscheibe (54) ausgerichtet ist, und einen, insbesondere mittelbar mit dem Gehäuse (12) verbundenen, Antriebsmotor (63) zum Antreiben der Taumelscheibe (54).
4. Antrieb (10) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Drehachse (D) der Taumelscheibe (54) der Längsachse (L) des Gehäuses (12) entspricht und/oder dass die Pumpkolbenverstellfläche (56) einen konstanten Winkel zur Drehachse (D) der Taumelscheibe (54) aufweist.
5. Antrieb (10) nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Taumelscheibenpumpe (24) eine Antriebswelle (58) aufweist, mit der die Taumelscheibe (54) zumindest drehfest verbunden ist und die von dem Antriebsmotor (63) antreibbar ist.
6. Antrieb (10) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Taumelscheibe (54) mit der Antriebswelle (58) einstückig ausgebildet ist und/oder dass eine Motorwelle (98) des Antriebsmotors (63) form-schlüssig in die Antriebswelle (58) eingreift.
7. Antrieb (10) nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebswelle (58) in einem Radiallager (92) gelagert ist, welches in einem das Gehäuse (12) stirnseitig verschließenden Deckel (68) des Antriebs (10) oder in einem an das Gehäuse (12) stirnseitig anschließenden, insbesondere angekoppelten, Lagergehäuse (72) aufgenommen ist.
8. Antrieb (10) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Deckel (68) einen axialen Fortsatz (64') aufweist, gegen den sich das Pumpengehäuse (26) abstützt und/oder dass der Antriebsmotor (63) an dem Lagergehäuse (72) befestigt ist.
9. Antrieb (10) nach zumindest einem der Ansprüche 3 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Axiallager (62), insbesondere ein Axialkugellager, ein Axialnadellager oder ein Rillenkugellager, bevorzugt mit Laufscheiben (100), zwischen der Taumelscheibe (54) und dem oder den Pumpkolben (44) vorgesehen ist, wobei bevorzugt das Axiallager (62) mittels einer Schraube (70) an der Taumelscheibe (54) gesichert ist.
10. Antrieb (10) nach zumindest einem der Ansprüche 3 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der jeweilige Pumpkolben (44) an seinem der Taumelscheibe (54) zugewandten Ende abgerundet ist.
11. Antrieb (10) nach zumindest einem der Ansprüche 3 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der jeweilige Pumpkolben (44) gegenüber dem Pumpengehäuse (26) hydraulisch abgedichtet ist, so dass die Taumelscheibenpumpe (24) im Bereich der Taumelscheibe (54) hydraulikfluidfrei ist.
12. Antrieb (10) nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der jeweilige Pumpkolben (44) gegenüber dem Pumpengehäuse (26) mittels einer Spaltdichtung und/oder einer Kolbendichtung_[WBB] (45; 45'; 45"; 45'''; 45^{IV}) oder Stangendichtung (45^V, 45^{VI}), insbesondere einer Lippendichtung oder einem Gleitring mit O-Ring, hydraulisch abgedichtet ist.
13. Antrieb (10) nach zumindest einem der Ansprüche 3 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der jeweilige Pumpkolben (44), insbesondere mittels einer jeweiligen Rückstellfeder (60), in Richtung der ausgefahrenen Position und gegen die Taumelscheibe (54) vorgespannt ist.
14. Antrieb (10) nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die jeweilige Rückstellfeder (60) als eine Spiraldruckfeder oder eine Wellenfeder ausgebildet ist, und/oder **dass** der jeweilige Pumpkolben (44) einen axialen Fortsatz (104) aufweist, der sich in die jeweilige Rückstellfeder (60) hinein erstreckt.
15. Antrieb (10) nach zumindest einem der Ansprüche 3 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Pumpkolben (44) in Umfangsrichtung bezüglich der Drehachse (D) der Taumelscheibe (54) gleichverteilt angeordnet sind.

16. Antrieb (10) nach zumindest einem der Ansprüche 3 bis 15,
dadurch gekennzeichnet,

dass sich der Federspeicher (22) an dem Pumpengehäuse (26) abstützt, oder
dass eine zwischen dem Federspeicher (22") und dem Pumpengehäuse (26") angeordnete Schließkraftverstellung (80") mit einem auf einer Spindel (84"), insbesondere mittels einer Schneckenwelle (88"), axial verstellbaren Federteller (82") vorgesehen ist und sich der Federspeicher (22") an dem Federteller (82") abstützt.

17. Antrieb (10) nach zumindest einem der Ansprüche 3 bis 16,

dadurch gekennzeichnet,

dass das Pumpengehäuse (26) für den oder jeden der Pumpkolben (44) einen entlang der Längsachse (L) verlaufenden Einlass (46) und einen schräg, insbesondere senkrecht, zur Längsachse (L) verlaufenden Auslass (48) aufweist.

18. Antrieb (10) nach Anspruch 17,

dadurch gekennzeichnet,

dass jeder Einlass (46) und jeder Auslass (48) mit einem jeweiligen, insbesondere vorgespannten, Rückschlagventil (50, 52) versehen ist und/oder dass die Einlässe (46) jeweils mit einem Filter versehen sind.

19. Antrieb (10) nach Anspruch 17 oder 18,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Auslässe (48) über eine umlaufende, umfangsseitig an dem Pumpengehäuse (26) ausgebildete Nut (90) miteinander verbunden sind.

20. Antrieb (10) nach zumindest einem der Ansprüche 17 bis 19,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Einlässe (46) mit dem zweiten Raum (28) und die Auslässe (48) über einen, insbesondere ein Rückschlagventil (40) aufweisenden, Abströmkanal (30) mit dem ersten Raum (32) verbunden sind, wobei im Betrieb der Taumelscheibenpumpe (24) Hydraulikfluid von dem zweiten Raum (28) in den ersten Raum (32) gepumpt wird, um den Stellkolben (16) in die zweite Stellung zu verstellen.

21. Antrieb (10) nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass der erste Raum (32) und der zweite Raum (28) über einen, insbesondere ein Drosselventil (36) aufweisenden, Rückflusskanal (34) miteinander verbunden sind, um bei einer Verstellung des Stellkolbens (16) in die erste Stellung aufgrund des vorge-

spannten Federspeichers (22) Hydraulikfluid aus dem ersten Raum (32) in den zweiten Raum (28) rückzuführen.

22. Antrieb (10) nach Anspruch 21,

dadurch gekennzeichnet,

dass in dem Rückflusskanal (34) ein Sperrventil (38) angeordnet ist, um den Stellkolben (16) in der zweiten Stellung zu halten.

23. Antrieb (10) nach zumindest einem der Ansprüche 3 bis 22,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Taumelscheibenpumpe (24) wenigstens einen Pumpraum (42), insbesondere mehrere Pumpräume (42), definiert, wobei in dem jeweiligen Pumpraum (42) ein jeweiliger Pumpkolben (44) linear beweglich gelagert ist, insbesondere wobei ein Totraum (106) des jeweiligen Pumpraums (42) kleiner ist, als ein Fördervolumen des jeweiligen Pumpraums (42).

24. Antrieb (10) nach zumindest einem der Ansprüche 3 bis 23,

dadurch gekennzeichnet,

dass der Antriebsmotor (63) als Schrittmotor ausgebildet_[WB9] ist.

25. Antrieb (10) nach zumindest einem der Ansprüche 3 bis 24,

dadurch gekennzeichnet,

dass der jeweilige Pumpkolben (44) als Zylinderstift ausgebildet_[WB10] ist.

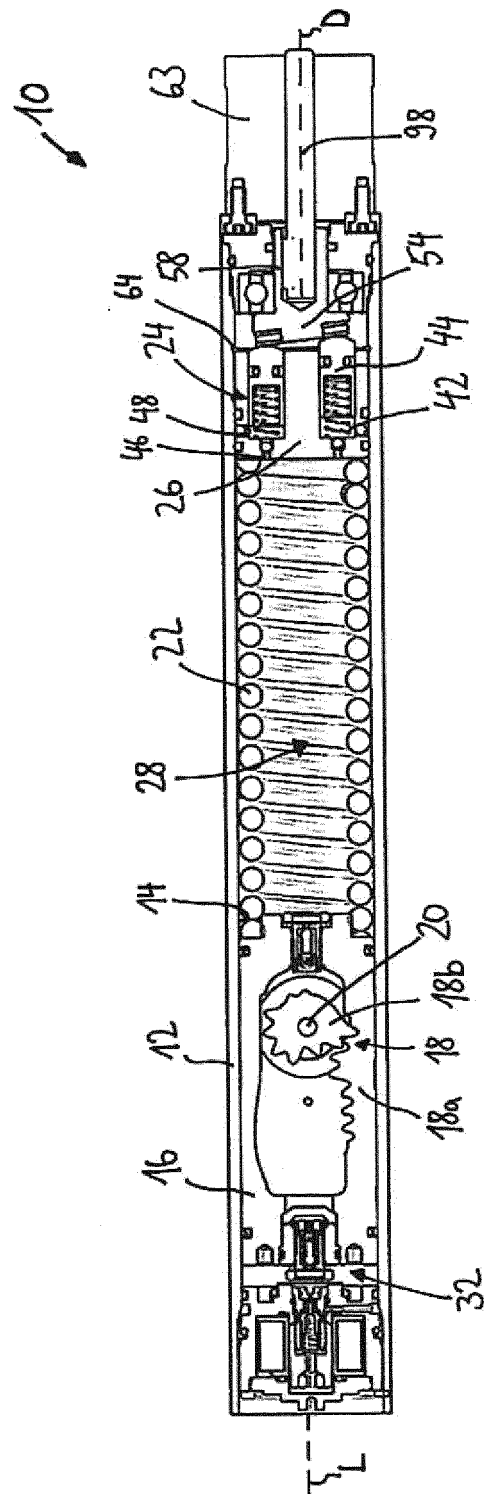


FIG. 1

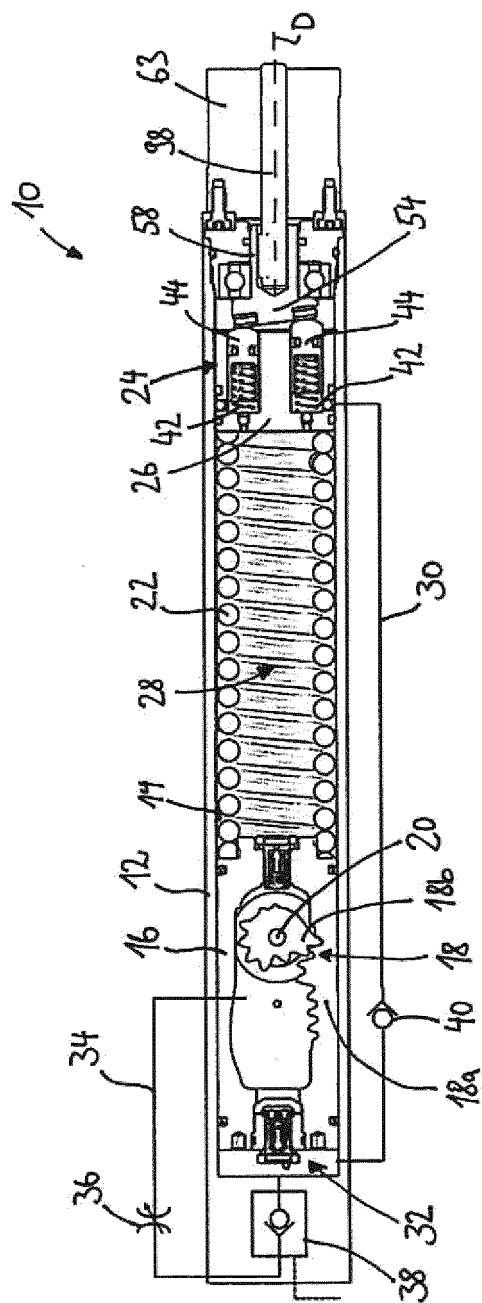
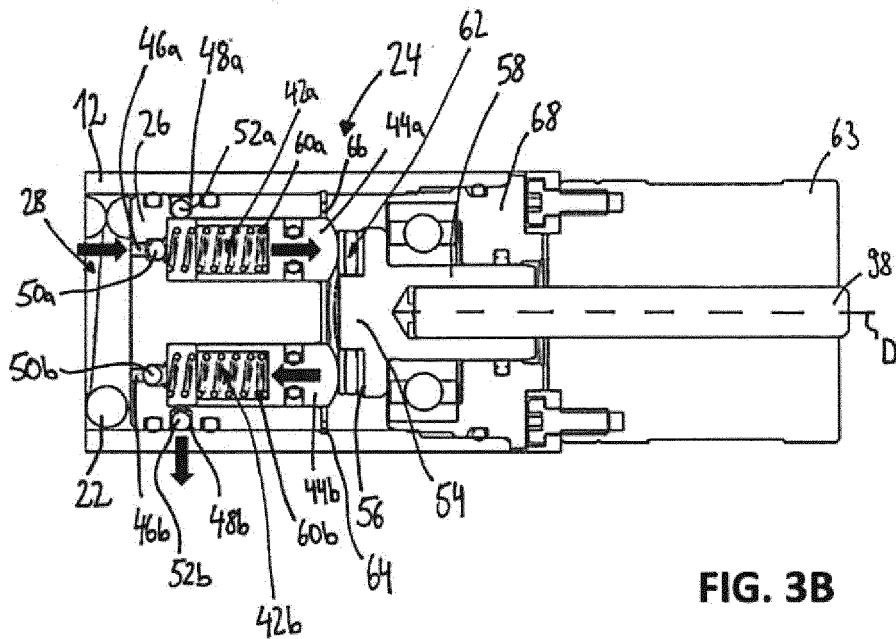
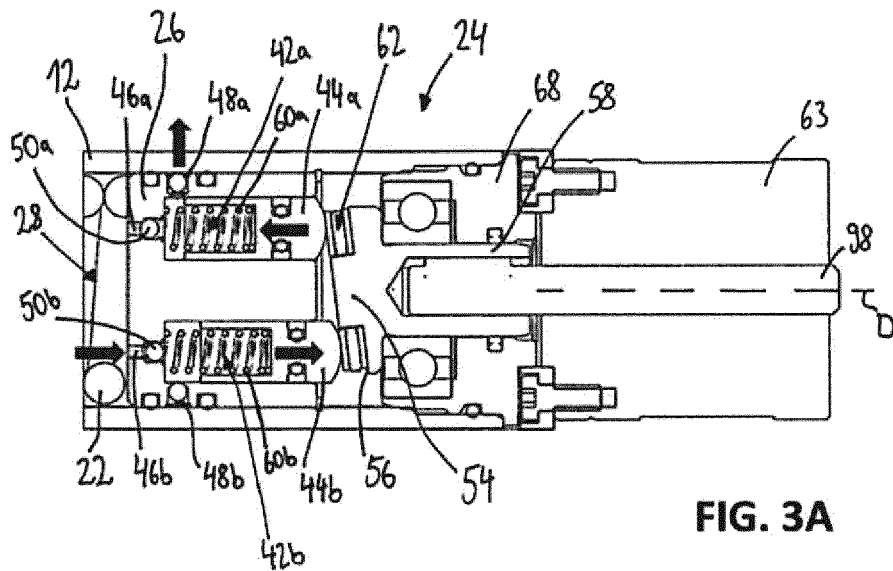


FIG. 2



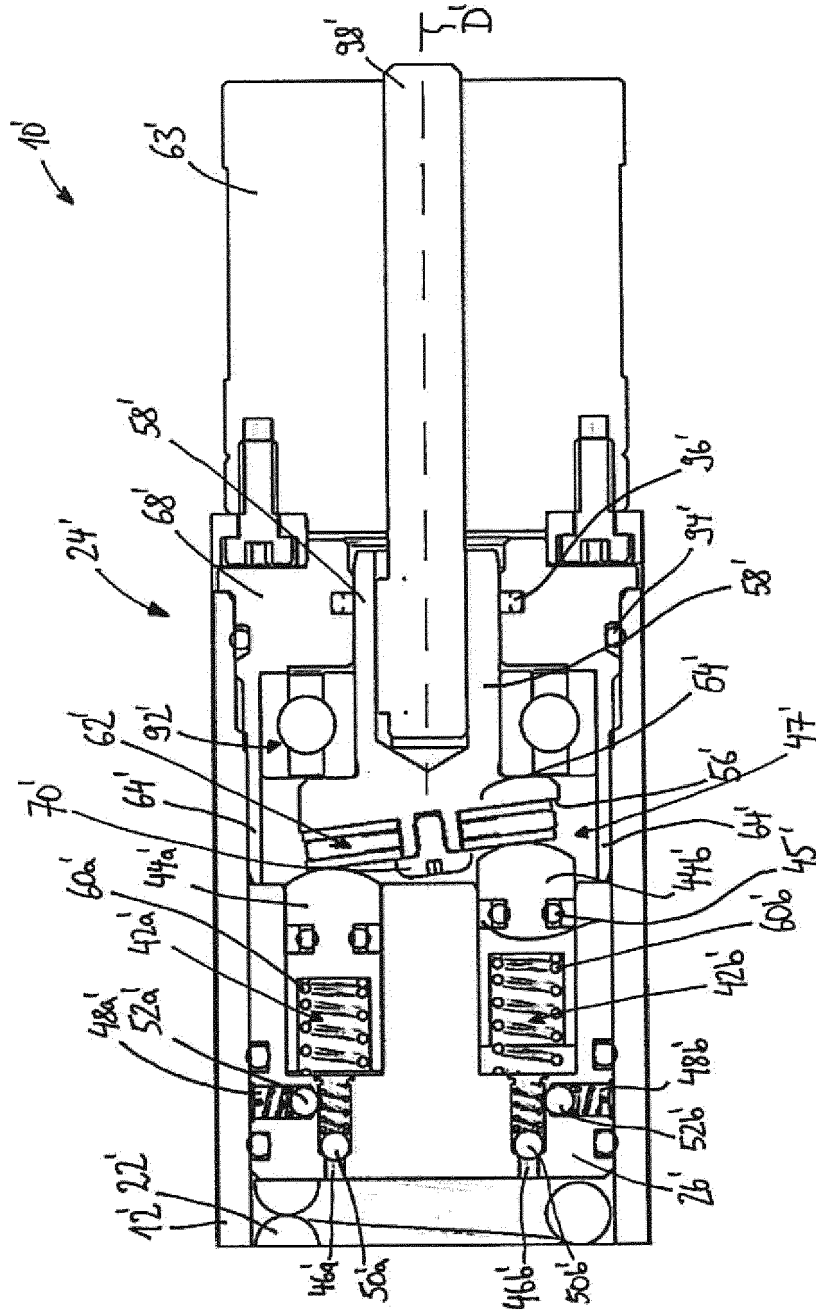


FIG. 4

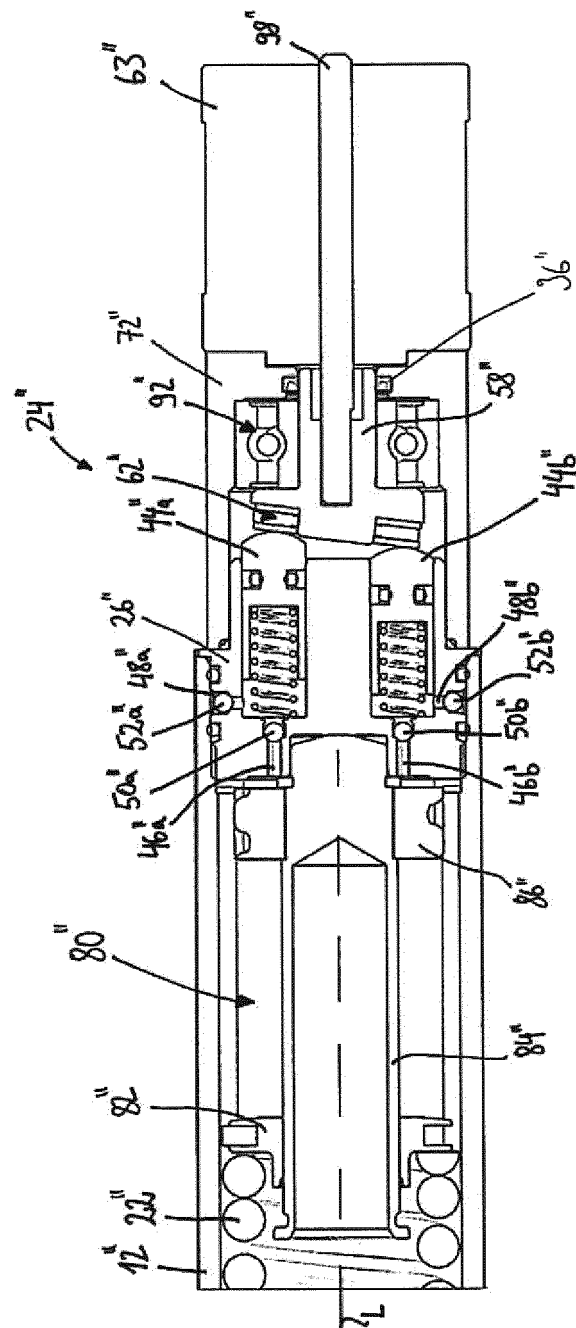


FIG. 5

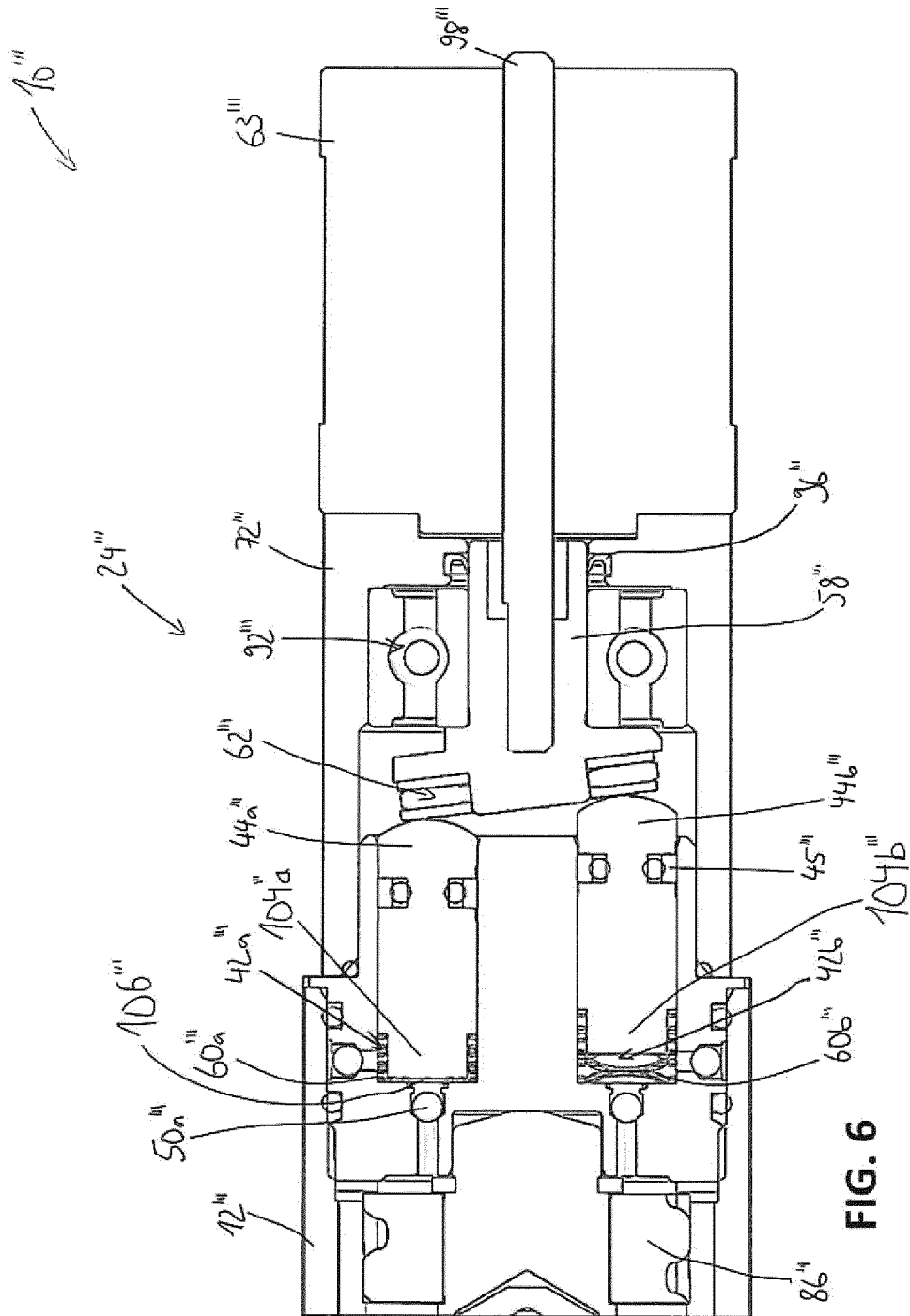
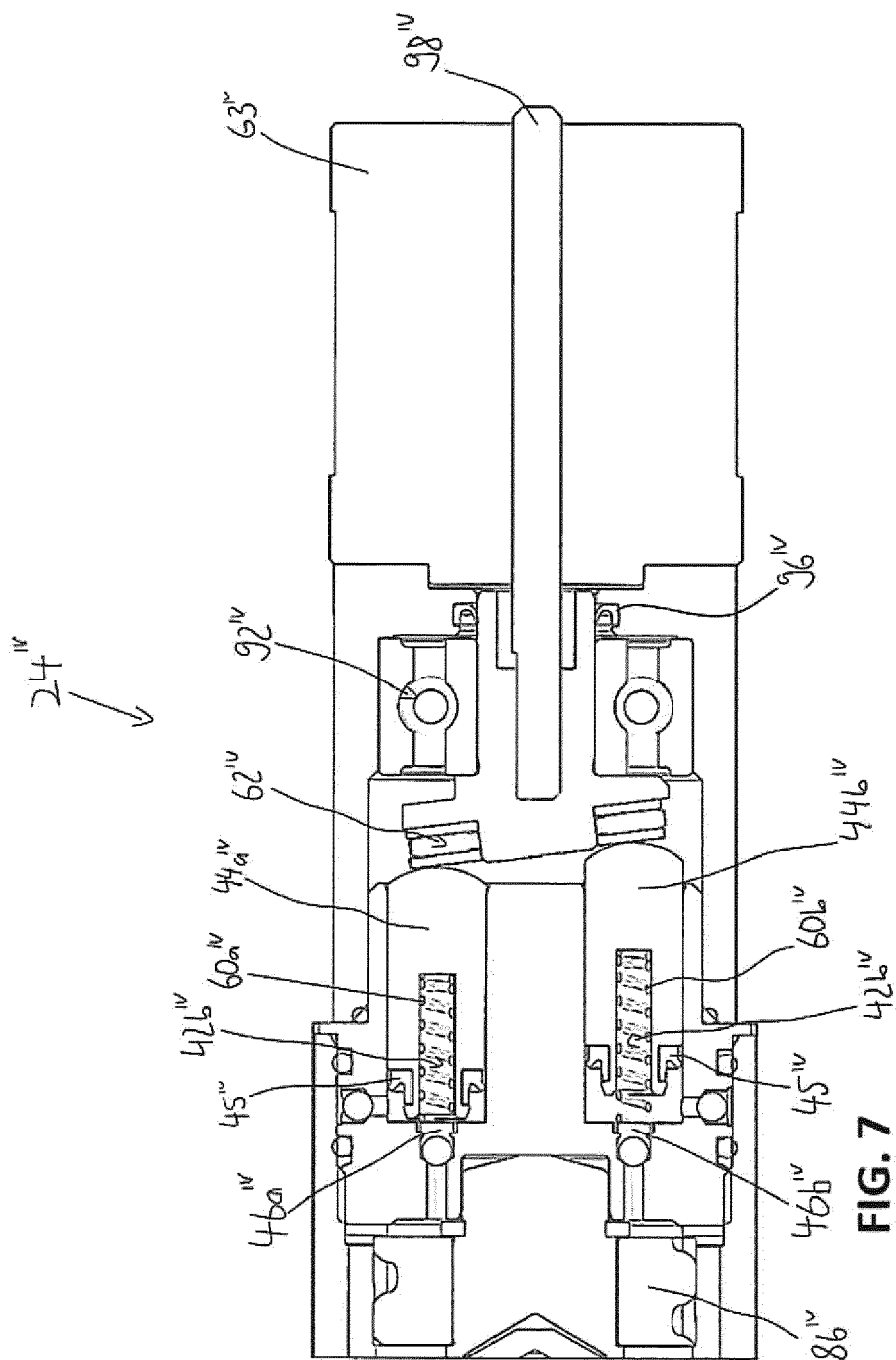


FIG. 6



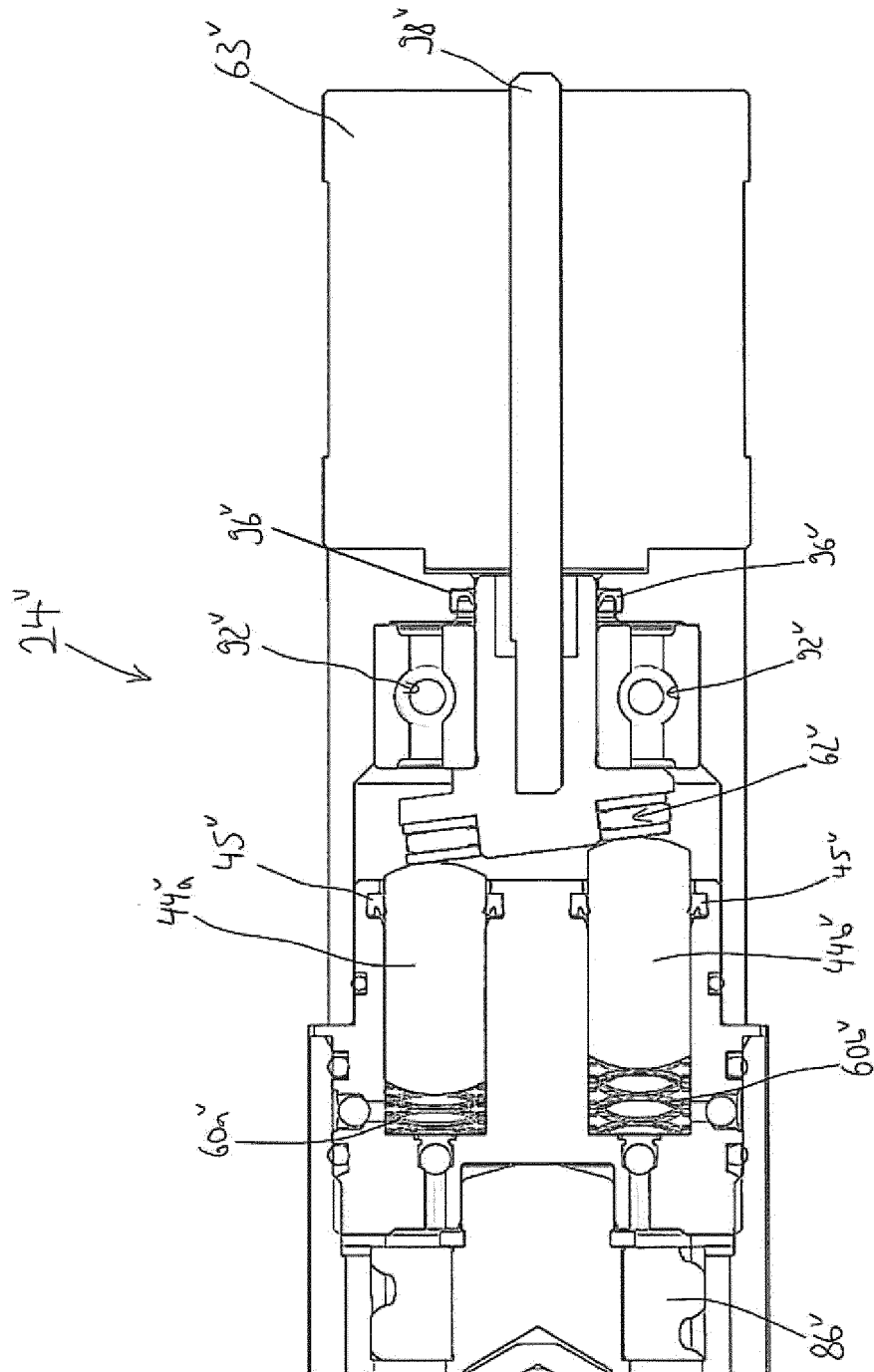
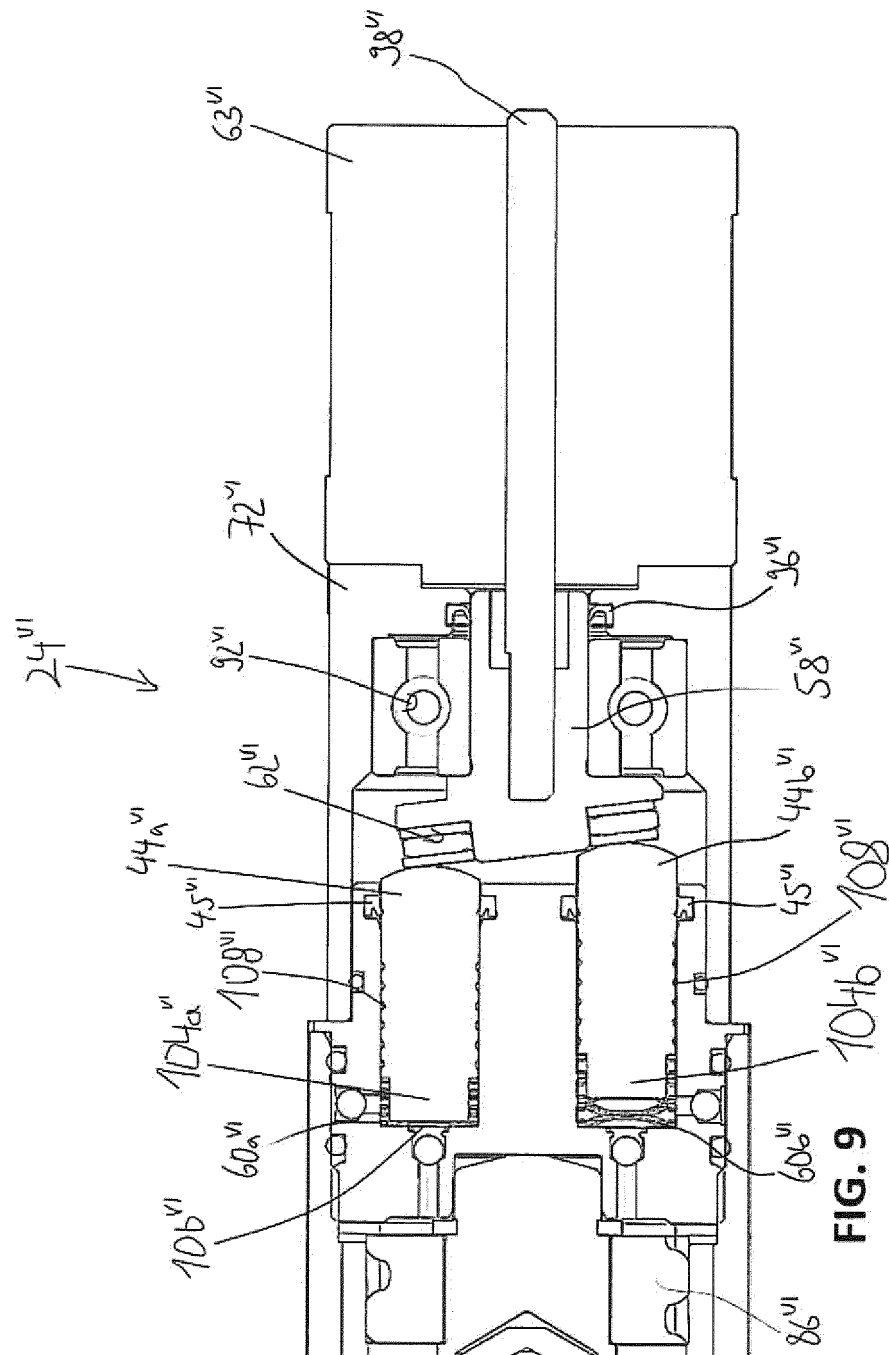


FIG. 8



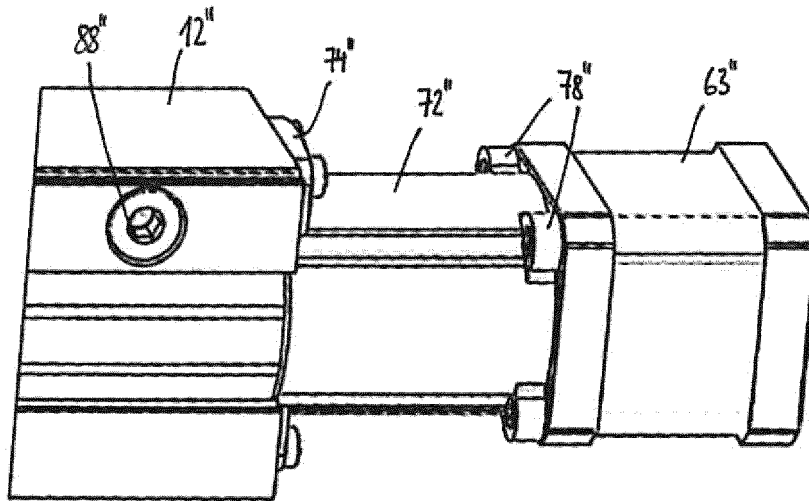


FIG. 10A

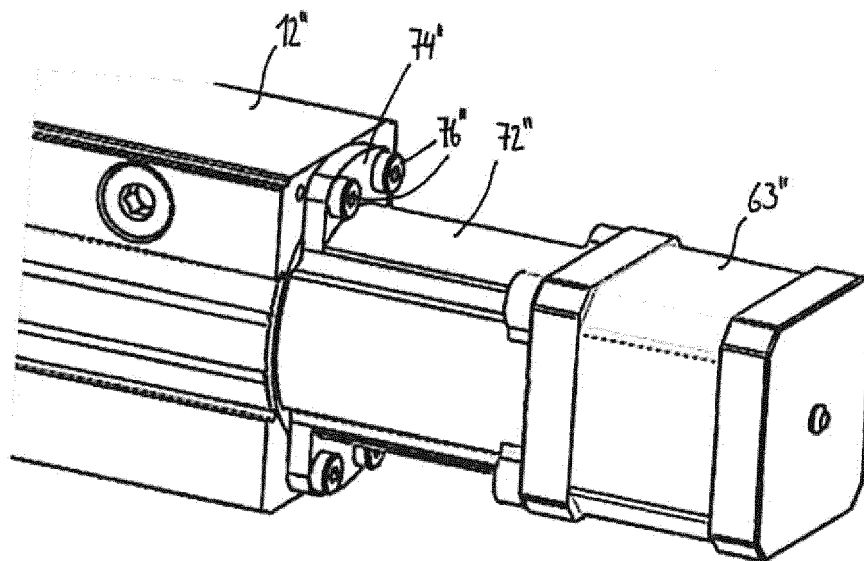


FIG. 10B

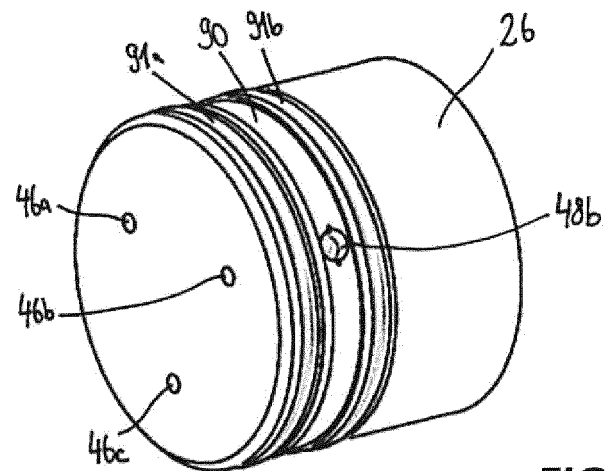


FIG. 11A

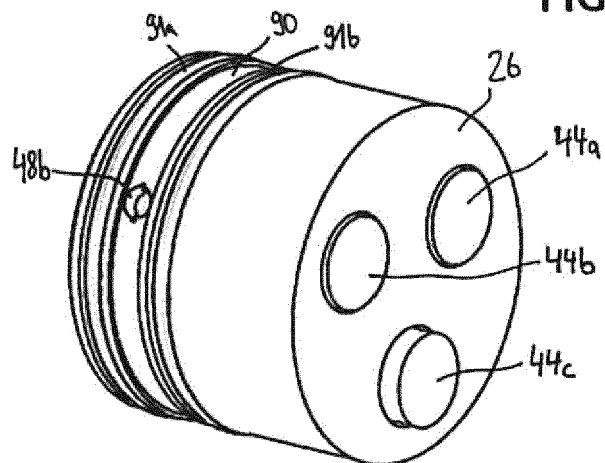


FIG. 11B

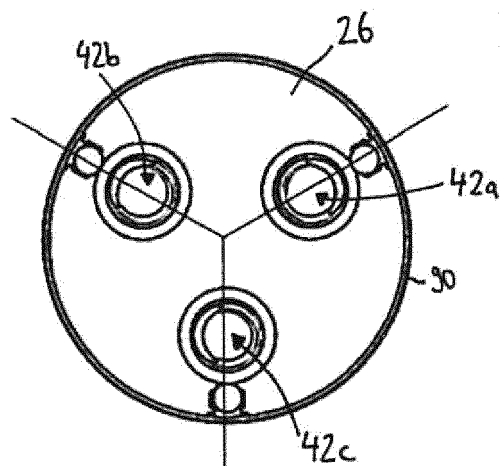


FIG. 11C

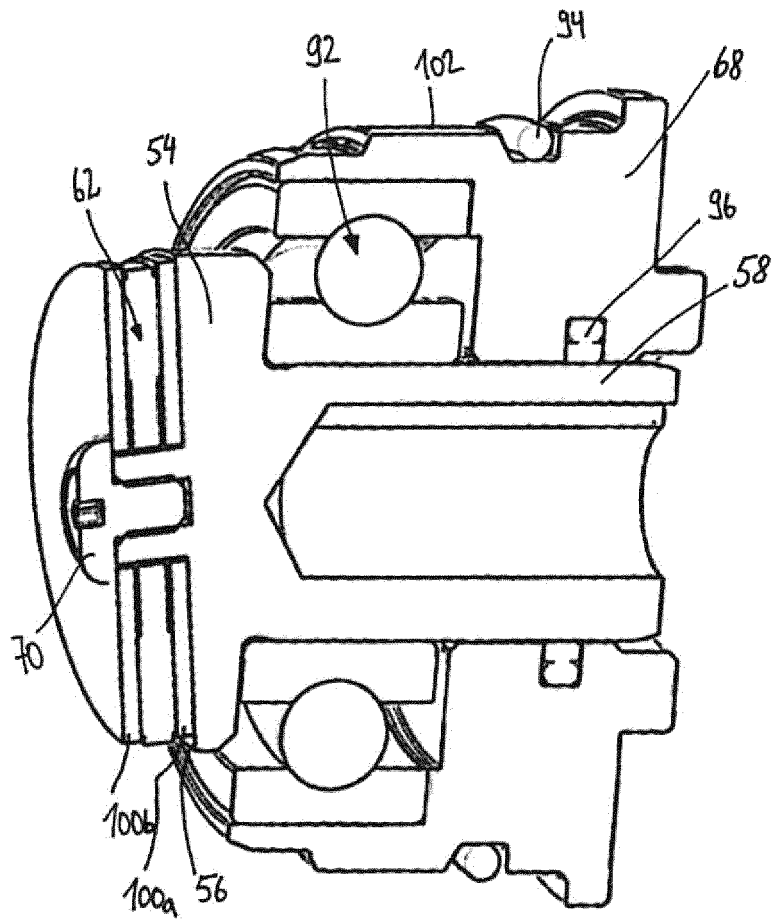


FIG. 12



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 23 17 2518

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

3

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 2006/066666 A1 (DORMA GMBH & CO KG [DE]; BIENEK VOLKER [DE]) 29. Juni 2006 (2006-06-29)	1, 2, 21, 22	INV. E05F3/22 E05F3/10
A	* Seite 9, Absatz 3-4; Abbildung *	3-20, 23-25	F04B1/146 E05F15/53
X	----- KR 2007 0006391 A (CHUN BEONG SOO [KR]; SELPY CO LTD [KR]) 11. Januar 2007 (2007-01-11) * Abbildungen * -----	1, 21, 22	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) E05F F04B
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 28. September 2023	Prüfer Witasse-Moreau, C
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.****EP 23 17 2518**

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

28-09-2023

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	WO 2006066666 A1	29-06-2006	CN 101080546 A	28-11-2007
			DE 102004061630 A1	06-07-2006
			EP 1828526 A1	05-09-2007
			US 2008092447 A1	24-04-2008
			WO 2006066666 A1	29-06-2006
20	-----			
	KR 20070006391 A	11-01-2007	KEINE	
25	-----			
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

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