(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 4 314 459 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
28.08.2024 Patentblatt 2024/35

(21) Anmeldenummer: **23701387.5**

(22) Anmeldetag: **19.01.2023**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
E05F 1/10 *(2006.01)* ***E05F 15/63*** *(2015.01)*

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
E05F 15/63; E05F 1/105; E05F 3/104; E05F 3/224; E05Y 2201/499; E05Y 2201/624; E05Y 2201/688; E05Y 2201/71; E05Y 2800/232; E05Y 2800/236; E05Y 2900/132

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2023/051207

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2023/143999 (03.08.2023 Gazette 2023/31)

(54) **ANTRIEB FÜR EINE TÜR ODER EIN FENSTER**

DRIVE FOR A DOOR OR WINDOW

ENTRAÎNEMENT DESTINÉ À UNE PORTE OU À UNE FENÊTRE

(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

(30) Priorität: **28.01.2022 DE 102022200954**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.02.2024 Patentblatt 2024/06

(73) Patentinhaber: **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)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 1 505 239
WO-A1-2008/083806
WO-A1-2012/146221
US-A- 2 752 627

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).

EP 4 314 459 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Antrieb für eine Tür oder ein Fenster und insbesondere einen motorisch betriebenen Antrieb für eine Tür oder ein Fenster, gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Ein Antrieb für eine Tür oder ein Fenster der eingangs genannten Art ist aus EP 1 505 239 A1 bekannt.

[0003] Solche motorisch betriebenen Antriebe, welche auch als automatische Antriebe bezeichnet werden können, übertragen zumindest einen Teil der Antriebsleistung des Antriebsmotors, in der Regel über ein Gestänge, auf einen Tür- oder Fensterflügel, um diesen zu verschwenken. Ein zweiter Teil der Antriebsleistung kann über ein Nockenscheibengetriebe auf einen Energiespeicher, der als Druckfeder ausgeführt sein kann, übertragen werden. Das Nockenscheibengetriebe umfasst dabei eine in einem sogenannten Käfig befindliche Nockenscheibe. Der Käfig ist mit einer Laufrolle verbunden und die Laufrolle ist derart angeordnet, dass die Laufrolle auf einer Umfangsfläche der Nockenscheibe abrollt. Der Käfig ist wiederum mit einer Zugstange verbunden und die Zugstange ist über einen Kolben mit der Druckfeder verbunden. Beim Öffnen der Türe mittels des Antriebs wird die Nockenscheibe verdreht. Dadurch wird der mit der Laufrolle verbundene Käfig, die Zugstange und der Kolben verschoben und folglich die Druckfeder gespannt.

[0004] Durch den Platzbedarf des Käfigs und der Zugstange gestaltet sich die konstruktive Anbindung der Motor-Getriebe-Einheit komplex und anderen Komponenten wie z.B. einer Lagerung des Käfigs und des Kolbens steht wenig Bauraum zur Verfügung. Somit besteht die Schwierigkeit, dass entweder eine kompaktere Lagerung verwendet werden muss, was zu höheren Reibungen und damit zu einem leistungsschwächeren Antrieb führt oder der gesamte Antrieb muss größer gebaut werden und benötigt mehr Bauraum.

[0005] Zudem ist bei dem zuvor beschriebenen Antrieb die Mittelachse der Abtriebswelle nicht in der Flucht der Druckfeder angeordnet, sodass Biegemomente auf den Käfig und die Zugstange wirken, wodurch eine besonders aufwändige und kostenintensive Konstruktion zur Aufnahme der Biegekräfte benötigt wird.

[0006] Ein weiterer Nachteil dieser Konstruktion besteht darin, dass die Gestaltung des Käfigs, dessen Lagerung und die Anbindung der Zugstange an den Käfig und den Kolben aufwändig sind, was sich negativ auf die Herstellungskosten des Antriebs auswirkt.

[0007] Allgemein erzeugen die zahlreichen Lagerstellen viel Reibung, wodurch der Wirkungsgrad des Antriebs verbesserungsbedürftig ist. Zudem erzeugt die viele Reibung Verschleiß und führt dazu, dass aufgrund der höheren benötigten Antriebsmomente größere und teurere Antriebsmotoren benötigt werden.

[0008] Der aus dem eingangs genannten Dokument bekannte Antrieb für eine Tür, ein Fenster oder dergleichen weist eine Hubkurvenscheibe auf, die bei axialer Betrachtung asymmetrisch ausgestaltet ist und zwei asymmetrische Umfangs- oder Ablaufflächenbereiche umfasst. Je nach Einbaulage ist bei einem nur in einer Richtung zur öffnenden Flügel entweder nur der eine Umfangs- oder Ablaufflächenbereich oder der andere Umfangs- oder Ablaufflächenbereich bei der Verstellung des Drehflügels wirksam.

[0009] Weitere Antriebe für eine Tür oder ein Fenster sind aus US 2 752 672 A, WO 2012/146221 A1 und WO 2008/083806 A1 bekannt.

[0010] Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Antrieb bereitzustellen, der leistungsstark, kostengünstig und kompakt ist.

[0011] Die Aufgabe wird gelöst durch einen Antrieb mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und insbesondere dadurch, dass der Antrieb einen Schwenkhebel aufweist, der um eine Schwenkachse schwenkbar an einem Gehäuse angelenkt ist, wobei die Laufrolle drehbar an dem Schwenkhebel angeordnet ist, dass eine Energiespeichereinheit zum Antreiben der Abtriebswelle aus einer Offenstellung in einer Schließrichtung vorgesehen ist, um die Tür oder das Fenster zu schließen, wobei die Energiespeichereinheit einen eine Längsachse aufweisenden Energiespeicher und ein der Laufrolle zugewandtes, bewegliches erstes Widerlager sowie ein der Laufrolle abgewandtes, zweites Widerlager, an denen sich der Energiespeicher abstützt, aufweist, dass die Laufrolle kraftübertragend zwischen der Nockenscheibe und dem beweglichen ersten Widerlager der Energiespeichereinheit wirkt, dass die Nockenscheibe und die Energiespeichereinheit auf einander gegenüberliegenden Seiten bezüglich des Schwenkhebels angeordnet sind, und dass das bewegliche erste Widerlager der Energiespeichereinheit an einer Koppelstelle drehbar und verschiebefest mit dem Schwenkhebel gekoppelt und dadurch von dem Schwenkhebel auf einer Kreisbahn geführt ist.

[0012] Verschiebefest gekoppelt bedeutet, dass das erste Widerlager keine lineare Bewegung relativ zu dem Schwenkhebel durchführen kann.

[0013] Ein Antrieb mit diesen Merkmalen weist einen einfachen Aufbau mit wenigen Reibungsverlusten auf, da nur wenige Lagerstellen benötigt werden, da das erste Widerlager ausschließlich durch den Schwenkhebel geführt und gelagert sein kann. Darüber hinaus kann die Kraft des Energiespeichers direkt auf die Nockenscheibe übertragen werden, ohne dass das erste Widerlager oder der Energiespeicher mit dem Gehäuse in Kontakt kommen und Reibungsverluste entstehen. Dadurch kann der Antrieb mit einem hohen Wirkungsgrad betrieben werden, wodurch der Antrieb wiederum kompakt dimensionierbar und kostengünstig herstellbar ist.

[0014] Die Nockenscheibe kann drehfest mit der Abtriebswelle gekoppelt oder einstückig mit der Abtriebswelle ausgebildet sein. Die Nockenscheibe kann auch als Kurvenscheibe oder Herzkurvenscheibe bezeichnet werden. Die Nockenscheibe kann, je nach gewünschtem Antriebsmomentenverlauf, eine symmetrische oder un-

symmetrische Außenkontur aufweisen. Die Abtriebswelle kann aus einer Ruhelage heraus in beide Drehrichtungen drehbar sein, um verschiedene Einbauarten zu gewährleisten.

[0015] Vorteilhafte Ausbildungen der Erfindung sind den Unteransprüchen, der Beschreibung und der Zeichnung zu entnehmen.

[0016] Allgemein kann ein Antriebsmotor des Antriebs über ein Getriebe mit der Abtriebswelle gekoppelt sein. Das Getriebe kann als Stirnradgetriebe, als Kombination aus Schneckengetriebe und Stirnradgetriebe, als Kombination aus bogen- oder spiralverzahntem Kegelradgetriebe und Stirnradgetriebe, oder als Kombination aus Hypoidgetriebe oder Hypoidkegelradgetriebe und Stirnradgetriebe ausgeführt sein.

[0017] Gemäß einer besonders kompakt bauenden Ausführungsform umfasst das Getriebe ein Schneckengetriebe und ein Stirnradgetriebe.

[0018] Gemäß einer weiteren Ausführungsform sind der Elektromotor und die Energiespeichereinheit auf gegenüberliegenden Seiten bezüglich der Abtriebswelle angeordnet. Dies ermöglicht auf besonders einfache Art und Weise einen modularen Aufbau des Antriebs. Beispielsweise kann der Antrieb modular aufgebaut sein, indem der Schwenkhebel und die Energiespeichereinheit Teil eines Energiespeichermoduls sind und in einem ersten Gehäuseabschnitt angeordnet sind und die Abtriebswelle und/oder der Elektromotor Teil eines Antriebsmoduls sind und in einem separaten und mit dem ersten Gehäuse verbindbaren zweiten Gehäuseabschnitt angeordnet ist. Ein solcher modularer Aufbau hat den Vorteil, dass der Antrieb auch ohne Energiespeichermodul verwendet werden kann. Weiterhin können das Getriebe und die Energiespeichereinheit durch die gegenüberliegende Anordnung besonders einfach und kostengünstig ausgeführt sein, ohne Komponenten aus Platzgründen ineinander verschachteln / eingreifen lassen zu müssen.

[0019] Gemäß einer Ausführungsform sind die Laufrolle und das bewegliche erste Widerlager um die gleiche Achse drehbar an dem Schwenkhebel gelagert. Dies hat den Vorteil, dass der Antrieb kostengünstiger hergestellt werden kann und die Kraftübertragung der Antriebsleistung auf den Energiespeicher sowie umgekehrt beim Schließen optimiert ist.

[0020] Gemäß einer Ausführungsform weist der Schwenkhebel einen gabelförmigen Fortsatz auf, in dessen Freiraum sich ein Stift erstreckt, an dem das bewegliche erste Widerlager drehbar gelagert ist. Hierdurch kann der Schwenkhebel auf einfache Weise und reibungsarm mit dem beweglichen ersten Widerlager gekoppelt werden. Der Stift kann drehbar an dem gabelförmigen Fortsatz gelagert sein, insbesondere mittels eines Kugellagers, Zylinderrollenlagers, Nadellagers oder Gleitlagers.

[0021] Gemäß einer Ausführungsform weist das bewegliche erste Widerlager eine, insbesondere durch einen gabelförmigen Fortsatz gebildete, Aufnahme für die Laufrolle auf. Die Laufrolle kann, insbesondere an dem vorgenannten Stift, drehbar in der Aufnahme angeordnet sein. Die Laufrolle ist vorzugsweise mittels eines Nadellagers oder Gleitlagers drehbar gelagert.

[0022] Gemäß einer Ausführungsform ist in der Schließlage oder Schließstellung, d.h. in einer Stellung des Antriebs, in der die Tür oder das Fenster geschlossen ist, die Schwenkachse des Schwenkhebels in Richtung einer Längserstreckung des Energiespeichers gesehen weiter von der Abtriebswelle oder deren Mittelachse entfernt angeordnet als die Koppelstelle zwischen dem Schwenkhebel und dem beweglichen ersten Widerlager. Vorzugsweise ist die Schwenkachse des Schwenkhebels in Richtung der Längserstreckung des Energiespeichers gesehen um etwa die Hälfte der Distanz versetzt, welche das erste Widerlager beim vollständigen Öffnen der Türe oder des Fensters in Richtung der Längserstreckung des Energiespeichers zurücklegt. Hierdurch wird ein möglichst geringer Querversatz der Koppelstelle zwischen dem Schwenkhebel und dem beweglichen ersten Widerlager beim Verschwenken des Schwenkhebels gewährleistet. Mit Querversatz ist hier eine Bewegung der Koppelstelle quer zur Richtung der Längserstreckung des Energiespeichers zu verstehen.

[0023] Insbesondere durchläuft bei einer Bewegung der Abtriebswelle von der Schließstellung in die Offenstellung und umgekehrt eine Auslenkung der Koppelstelle zwischen Schwenkhebel und beweglichem ersten Widerlager senkrecht zur Längsachse des Energiespeichers einen Umkehrpunkt. In anderen Worten bewegt sich die Koppelstelle zwischen Schwenkhebel und beweglichem ersten Widerlager während des Öffnens oder Schließens zunächst von einer gedachten Linie weg und dann wieder auf die Linie zu, wobei die gedachte Linie der Längsachse des Energiespeichers in der Schließstellung entspricht.

[0024] Gemäß einer Ausführungsform ist der Schwenkhebel gekrümmt ausgebildet. Dies ermöglicht eine kompaktere Bauform des ersten Widerlagers und des Antriebs, wobei eine Kraftaufnahmefläche des ersten Widerlagers in die Krümmung des Schwenkhebels eintauchen kann.

[0025] Gemäß einer Ausführungsform ist der Energiespeicher als Feder, insbesondere Druckfeder, insbesondere Spiraldruckfeder, ausgebildet. Alternativ kann der Energiespeicher beispielsweise als Tellerfederpakete oder ähnliches ausgebildet sein.

[0026] Gemäß einer Ausführungsform ist ein Durchmesser der Feder größer als 60% eines Gehäusedurchmessers, vorzugsweise größer als 80% des Gehäusedurchmessers, speziell des die Feder umgebenden Gehäuseabschnitts. Als Gehäusedurchmesser kann der Gehäuseinnendurchmesser oder der Gehäuseaußendurchmesser angesehen werden. Hierdurch wird unter Verwendung von möglichst wenig Bauraum eine große Knickstabilität erreicht.

[0027] Es hat sich gezeigt, dass für die vorliegende Anwendung ein Verhältnis von ungespannter Länge der

Feder zu Durchmesser der Feder kleiner 3 bevorzugt ist. Besondere Vorteile ergeben sich, wenn das Verhältnis von ungespannter Länge der Feder zu Durchmesser der Feder kleiner oder gleich 2 ist. Hierdurch wird die Knickstabilität der Feder weiter verbessert.

[0028] Gemäß einer Ausführungsform liegt eine Gesamtwindungszahl der Feder im Bereich zwischen X,3 bis X,7. Das X steht dabei für eine natürliche Zahl. In anderen Worten ist der Anfang der Windungen der Feder in Umfangsrichtung versetzt zu dem Ende der Windungen der Feder angeordnet. Vorzugsweise sind der Anfang der Windungen der Feder und das Ende der Windungen der Feder in Umfangsrichtung gesehen maximal voneinander beabstandet. In diesem Fall beträgt die Gesamtwindungszahl der Feder X,5.

[0029] Gemäß einer Ausführungsform sind die Enden der Feder angelegt und/oder geschliffen. Die Enden können 180° versetzt zueinander angeordnet sein, wie es bei einer Gesamtwindungszahl der Feder von X,5 der Fall ist.

[0030] Gemäß einer Ausführungsform wird die Feder ausschließlich in ihren Endbereichen von den beiden Widerlagern gehalten. In anderen Worten wird die Feder nur in ihren Endbereichen gehalten und liegt somit in ihrem mittleren Bereich an keinem Teil an.

[0031] Gemäß einer Ausführungsform ist das bewegliche erste Widerlager als Federteller ausgebildet. Der Federteller weist vorzugsweise eine stirnseitige Anlagefläche, d.h. eine Kraftaufnahmefläche, für die Feder und einen sich in die Feder hinein erstreckenden Halteabschnitt, welcher auch als Fixierabschnitt bezeichnet werden kann, auf.

[0032] Allgemein kann eine von dem Energiespeicher zum Schließen der Tür abgegebene Kraft einstellbar sein. Vorzugsweise ist eine Schließkraftverstellungvorrichtung vorgesehen, mittels der eine Vorspannkraft des Energiespeichers einstellbar ist. Vorzugsweise ist mittels der Schließkraftverstellungvorrichtung ein Abstand zwischen dem beweglichen ersten Widerlager und dem zweiten Widerlager, an denen sich der Energiespeicher abstützt, einstellbar. Die Schließkraftverstellvorrichtung ist vorzugsweise händisch bedienbar, beispielsweise mittels eines Werkzeugs oder werkzeuglos durch ein Verstellelement.

[0033] Gemäß einer Ausführungsform umfasst die Schließkraftverstelleinrichtung eine Spindel und einen durch Rotation der Spindel entlang der Spindel verfahrbaren Federteller, welcher das zweite Widerlager für den Energiespeicher bildet. Der Federteller ist vorzugsweise drehfest, aber axial verschieblich, in dem Gehäuse gelagert.

[0034] Gemäß einer Ausführungsform ist die Spindel entweder direkt oder über ein Schneckenrad, welches von einer Schnecke verdreht wird, antreibbar.

[0035] Die Spindel ist vorzugsweise über einen definierten Winkelbereich schwenkbar in dem Gehäuse gelagert, vorzugsweise mittels eines Kugelgelenks. Hierdurch wird ein Verklemmen der Spindel beim Verdrehen im Gehäuse verhindert, falls durch maßliche Abweichungen, welche bei der Fertigung der Bauteile einstehen, der Federteller und die Spindel im montierten Zustand zum Gehäuse leicht schräg angeordnet sind.

[0036] Gemäß einer Ausführungsform ist die Nockenscheibe zumindest teilweise in einer Flucht des Energiespeichers angeordnet. Insbesondere kann die Nockenscheibe zumindest teilweise in einer Flucht des Energiespeichers angeordnet sein, wenn sich die Abtriebswelle in der Schließstellung befindet. Vorzugsweise ist die Nockenscheibe mit mehr als 60% ihrer Fläche in einer Flucht des Energiespeichers angeordnet, wenn sich die Abtriebswelle in der Schließstellung befindet. Hierdurch kann die Kraft von dem Energiespeicher auf die Nockenscheibe direkt übertragen werden, ohne ungewünschte Momente zu erzeugen.

[0037] Erfindungsgemäß ist in der Schließstellung die Mittelachse der Abtriebswelle in der Flucht der Längsachse des Energiespeichers angeordnet. Alternativ dazu ist die Mittelachse der Abtriebswelle in der Schließstellung um höchstens den Durchmesser der Laufrolle oder der Abtriebswelle versetzt zu der Längsachse des Energiespeichers angeordnet. Die Längsachse des Energiespeichers kann die Abtriebswelle, vorzugsweise eine Mittelachse der Abtriebswelle, schneiden. Eine Mittelachse, insbesondere Symmetrieachse, der Nockenscheibe kann parallel zu oder in der Längsachse des Energiespeichers positioniert sein. Alternativ dazu kann die Mittelachse der Nockenscheibe schräg zur Längsachse des Energiespeichers verlaufen.

[0038] Gemäß einer Ausführungsform ist der Schwenkhebel mittels eines Kugellagers, eines Zylinderrollenlagers, eines Nadellagers oder eines Gleitlagers an dem Gehäuse gelagert.

[0039] Nachfolgend wird die Erfindung anhand rein beispielhafter Ausführungsformen unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben. Es zeigen:

- Fig. 1 eine seitliche Darstellung eines erfindungsgemäßen Türantriebs bei geöffnetem Gehäuse;
- Fig. 2 eine perspektivische Darstellung des Türantriebs von Fig. 1;
- Fig. 3A den Türantrieb von Fig. 1 in einer Schließstellung der Abtriebswelle in Schnittdarstellung;
- Fig. 3B den Türantrieb von Fig. 1 in einer Offenstellung der Abtriebswelle in Schnittdarstellung;
- Fig. 4 einen Türantrieb gemäß einer zweiten Variante in einer Schließstellung der Abtriebswelle in Schnittdarstellung;
- Fig. 5A eine Schnittdarstellung des Türantriebs von Fig. 1;
- Fig. 5B eine Ansicht auf ein erstes Ende der Druckfeder des Türantriebs von Fig. 1;
- Fig. 5C eine Ansicht auf ein zweites Ende der Druckfeder des Türantriebs von Fig. 1;
- Fig. 6A eine perspektivische Ansicht einer Koppelstelle zwischen Schwenkhebel und bewegli-

chem ersten Widerlager gemäß einer ersten Variante;

Fig. 6B eine perspektivische Ansicht einer Koppelstelle zwischen Schwenkhebel und beweglichem ersten Widerlager gemäß einer zweiten Variante;

Fig. 7A eine Schnittansicht eines beweglichen ersten Widerlagers; und

Fig. 7B eine Schnittansicht eines zweiten Widerlagers.

[0040] In den Fig. 1 und 2 ist ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Türantriebs 10 gezeigt. Der Türantrieb 10 umfasst einen Elektromotor 18, der über ein Getriebe 20 mit einer Abtriebswelle 14 gekoppelt ist, sodass ein von dem Elektromotor 18 erzeugtes Antriebsdrehmoment auf die Abtriebswelle 14 übertragen wird, um ein mit der Abtriebswelle 14 gekoppeltes Gestänge (nicht gezeigt) derart zu verschwenken, dass ein mit dem Gestänge gekoppelter Türflügel von einer Geschlossenstellung in eine Offenstellung überführt wird. Das Getriebe 20 ist hierbei als Untersetzungsgetriebe ausgebildet, d.h. das vom Elektromotor 18 bereitgestellte Drehmoment wird durch das Getriebe 20 erhöht, während die vom Elektromotor 18 bereitgestellte Drehzahl durch das Getriebe 20 abgesenkt wird. Hierzu umfasst das Getriebe 20 eine Schneckenradstufe 40 sowie mehrere, hier zwei, Stirnradgetriebestufen 42 mit vorzugsweise schrägverzahnten Stirnzahnrädern.

[0041] Die Abtriebswelle 14 ist drehfest mit einer Nockenscheibe 16, im vorliegenden Beispiel einer symmetrischen Nockenscheibe 16, verbunden. Eine Außenumfangsfläche 16a (siehe Fig. 2) der Nockenscheibe 16 liegt an einer Außenumfangsfläche 22a einer Laufrolle 22 an, sodass die Laufrolle 22 im Betrieb an der Außenumfangsfläche 16a der Nockenscheibe 16 abrollen kann.

[0042] Die Laufrolle 22 ist drehbar an einem Schwenkhebel 24 angebracht. Der Schwenkhebel 24, welcher bauraumbedingt gekrümmt ist, ist wiederum um eine Schwenkachse 26 schwenkbar an einem Gehäuse 12 des Türantriebs 10 befestigt. An dem Schwenkhebel 24, genauer gesagt an einer Koppelstelle 38 zwischen Schwenkhebel 24 und Laufrolle 22, ist zusätzlich zu der Laufrolle 22 auch ein erstes Widerlager 34 für einen Energiespeicher 32 in Form einer Spiraldruckfeder angebracht. Das erste Widerlager 34 ist um eine Achse 44, welche auch die Mittelachse der Laufrolle 22 ist, schwenkbar an dem Schwenkhebel 24 gelagert.

[0043] Zudem weist der Türantrieb 10 ein zweites Widerlager 36 für die Druckfeder 32 auf. Die Druckfeder 32 ist damit zwischen dem ersten Widerlager 34 und dem zweiten Widerlager 36 angeordnet. Während das erste Widerlager 34, durch den Schwenkhebel 24 geführt, um die Schwenkachse 26 herum verschwenkbar ist, ist das zweite Widerlager 36, bis auf eine kleine Ausgleichsbewegung, welche im Nachgang noch erläutert wird, ortsfest mit dem Gehäuse 12 verbunden, sodass das zweite Widerlager 36 eine von dem ersten Widerlager 34 auf die Druckfeder 32 aufgebrachte Spannkraft abstützen kann, um die Druckfeder 32 zu spannen. Um die Größe der von der Druckfeder 32 aufgenommenen Spannkraft während des Öffnens der Türe einstellen zu können, ist eine Schließkraftverstellungvorrichtung 52 vorgesehen, welche in Bezug auf Fig. 7B genauer beschrieben wird.

[0044] Wie in Fig. 1 zu sehen ist, sind der Motor 18 und das Getriebe 20 auf einer Seite der Abtriebswelle 14 angeordnet und eine Energiespeichereinheit 28, die das erste Widerlager 34, den Energiespeicher 32, das zweite Widerlager 36 und - sofern vorhanden - die Schließkraftverstellungvorrichtung 52 umfasst, ist auf einer dem Motor 18 und dem Getriebe 20 gegenüberliegenden Seite der Abtriebswelle 14 angeordnet. Dies vereinfacht die Konstruktion und Fertigung des Türantriebs 10 und ermöglicht eine modulare Bauweise, sodass der Türantrieb 10 auch ohne die Energiespeichereinheit 28 hergestellt und verkauft werden kann.

[0045] In den Figuren 3A und 3B ist dargestellt, wie die Energiespeichereinheit 28 aktiviert wird, d.h. wie der Energiespeicher 32 aufgeladen wird. In Fig. 3A ist der Türantrieb 10 in seiner Schließstellung S gezeigt. Die Laufrolle 22 liegt an einem konkaven Bereich 17 der Nockenscheibe 16 an, welcher einen verhältnismäßig kurzen Abstand zu einer Mittelachse 64 der Abtriebswelle 14 aufweist. Üblicherweise ist die Schließkraftverstellungvorrichtung 52 so eingestellt, dass der Energiespeicher 32 in der Schließstellung S mit einer verhältnismäßig kleinen Kraft auf die Laufrolle 22 drückt und die Laufrolle 22 so in dem konkaven Bereich 17 der Nockenscheibe 16 hält.

[0046] Wenn der Elektromotor 18 die Abtriebswelle 14 antreibt, um den Türflügel zu öffnen, wird die Nockenscheibe 16 relativ zu dem Gehäuse 12 verdreht (siehe Pfeil in Fig. 3B). Da sich der wirksame Abstand zwischen der Mittelachse 64 und der Umfangsfläche 16a der Nockenscheibe 16 durch das Verdrehen der Nockenscheibe 16 vergrößert, wird die Laufrolle 22, während diese auf der Umfangsfläche 16a abrollt, von der Nockenscheibe 16 verdrängt, d.h. von der Mittelachse 64 der Nockenscheibe 16 weggedrückt.

[0047] Da die Laufrolle 22 um die Schwenkachse 26 schwenkbar an dem Schwenkhebel 24 angebracht ist, bewegt sich die Laufrolle 22 entlang einer Kreisbahn, während die Laufrolle 22 von der Nockenscheibe 16 verdrängt wird. Zusammen mit der Laufrolle 22 bewegt sich auch das erste Widerlager 34 auf der Kreisbahn von der Mittelachse 64 der Abtriebswelle 14 weg und auf das zweite Widerlager 36 zu. Hierdurch wird der als Druckfeder ausgebildete Energiespeicher 32 komprimiert und somit gespannt. Um ein Knicken der Druckfeder 32 zu vermeiden, weist diese ein Verhältnis zwischen ungespannter Länge der Druckfeder und Durchmesser der Druckfeder von kleiner als 2 auf. Zudem ist die Schwenkachse 26 des Schwenkhebels 24 relativ zu der Position der Koppelstelle 38 zwischen Schwenkhebel 24 und erstem Widerlager 34 in der Schließstellung S in Richtung des zweiten Widerlagers 36, d.h. in den Figuren nach rechts, versetzt angeordnet. Dies führt dazu, dass sich

die Koppelstelle 38 während des Verschwenkens des Schwenkhebels 24 zunächst von der in der Schließstellung S gebildeten Mittelachse 30 des Energiespeichers 32 entfernt, nach Überschreitung eines Scheitelpunkts der Mittelachse 30 aber wieder annähert, so dass das erste Widerlager 34 insgesamt einen möglichst geringen Versatz in Querrichtung, d.h. weg von der Mittelachse 30, erfährt. Zudem ist die Schwenkachse 26 möglichst weit entfernt von der Mittelachse 30 im Gehäuse 12 angeordnet, um einen möglichst großen Schwenkradius und somit einen kleinen Versatz in Querrichtung zu erhalten.

[0048] Die von dem Energiespeicher 32 gespeicherte potentielle Energie kann dazu verwendet werden, den mit dem Türantrieb 10 gekoppelten Türflügel, beispielsweise in einem Brandfall, zu schließen. Um den Türantrieb von seiner Offenstellung O (Fig. 3B) zurück in die Schließstellung S (Fig. 3A) zu verstellen, drückt der Energiespeicher 32 auf das erste Widerlager 36, von dem die Kraft über die Laufrolle 22 direkt auf die Nockenscheibe 16 übertragen wird. Die Laufrolle 22 drückt dabei auf die Nockenscheibe 16, wodurch die Nockenscheibe 16 in Rotation versetzt wird und so ein Drehmoment auf die Abtriebswelle 14 erzeugt wird, um den Türflügel zu verschwenken.

[0049] Während in dem Ausführungsbeispiel der Fig. 3A und 3B die Mittelachse 64 der Abtriebswelle 14 in der Schließstellung S in der Flucht der Mittelachse 30 des Energiespeichers 32 liegt, was zur Folge hat, dass sich je nach Drehrichtung der Abtriebswelle 14 unterschiedliche Momentenverläufe für den Türantrieb 10 ergeben, liegt bei dem in Fig. 4 gezeigten alternativen Ausführungsbeispiel die Mittelachse 64' der Abtriebswelle 14' in der Schließstellung S versetzt zu der Mittelachse 30' des Energiespeichers 32'. Zudem ist die Nockenscheibe 16' so ausgerichtet, dass ihre Symmetrieachse 66' schräg zu der Mittelachse 30' des Energiespeichers 32' angeordnet ist. Dieses Ausführungsbeispiel hat den Vorteil, dass sich bei den unterschiedlichen Drehrichtungen nahezu identische Momentenverläufe ergeben.

[0050] In Fig. 5A ist eine weitere Schnittansicht des Türantriebs 10 zu sehen, wobei der Türantrieb 10 entlang der Mittelachse 30 von Fig. 3A und senkrecht zu der Schnittebene gemäß Fig. 3A geschnitten dargestellt ist. Es ist in Fig. 5A unter anderem zu sehen, dass zur Kopplung der Laufrolle 22 mit dem ersten Widerlager 34 und dem Schwenkhebel 26 ein Stift 48 vorgesehen ist. Zudem ist in dieser Schnittansicht zu sehen, dass die Laufrolle 22 mittels eines Nadellagers 68 auf dem Stift 48 drehbar gelagert ist.

[0051] In Verbindung mit den Fig. 5B und 5C, welche die beiden Stirnseiten der Druckfeder 32 darstellen, ist zudem zu sehen, dass die Enden der Druckfeder 32 angelegt und geschliffen sind und um 180° versetzt zueinander angeordnet sind. In anderen Worten ist die Gesamtwindungszahl der Druckfeder 32 nicht ganzzahlig, sondern endet bei ungefähr X,5 Windungen, wobei X eine natürliche Zahl ist.

[0052] In den Figuren 6A und 6B sind zwei verschiedene Ausführungsbeispiele für die Koppelstelle 38 zwischen dem Schwinghebel 24, der Laufrolle 22, und dem ersten Widerlager 34 gezeigt. Die beiden Ausführungsbeispiele haben gemeinsam, dass der Schwenkhebel 24 einen gabelförmigen Fortsatz 46 aufweist, in dessen Zwischenraum die Laufrolle 22 angeordnet ist. Der Stift 48 zu Lagerung der Laufrolle 22 erstreckt sich parallel zur Schwenkachse 26 des Schwenkhebels 24 von einem Abschnitt des gabelförmigen Fortsatzes 46 zu dem anderen Abschnitt des gabelförmigen Fortsatzes 46. Die zwei verschiedenen Ausführungsbeispiele unterscheiden sich u. a. darin, wie eine Aufnahme 50 des ersten Widerlagers 34 ausgestaltet ist. Während im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 6A die Aufnahme 50 durch einen gabelförmigen Abschnitt mit zwei separaten Halteplatten gebildet wird, wird die Aufnahme 50 im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 6B durch eine die Laufrolle 22 von vier Seiten umschließende Aufnahme 50 gebildet.

[0053] Fig. 7A zeigt eine Detailansicht der Koppelstelle 38 und des ersten Widerlagers 34 aus Fig. 5A. Hinsichtlich der Koppelstelle 38 ist hier zu sehen, dass der Stift 48 über ein Wälzlager 69, beispielsweise ein Nadellager, drehbar an dem Schwenkhebel 26 gelagert ist. Alternativ zu dem Wälzlager 69 kann ein Gleitlager vorgesehen sein. Zudem ist in Fig. 7A zu sehen, dass das erste Widerlager 34 neben der Aufnahme 50 zur Kopplung des Widerlagers 34 mit dem Stift 48 eine stirnseitige Kraftaufnahmefläche 70 sowie einen radialen Fixierabschnitt 72 aufweist. Der radiale Fixierabschnitt 72 greift in die Druckfeder 32 stirnseitig ein, um die Druckfeder 32 radial zu lagern.

[0054] Fig. 7B zeigt eine Detailansicht des zweiten Widerlagers 36 und der mit dem zweiten Widerlager 36 verbundenen Schließkraftverstellungvorrichtung 52. Das zweite Widerlager 36 weist - spiegelbildlich zu dem ersten Widerlager 34 - eine stirnseitige Kraftaufnahmefläche 74 sowie einen radialen Fixierabschnitt 76 auf. Zudem weist das zweite Widerlager 36 zwei einander gegenüberliegende Fortsätze 78 auf (vgl. Fig. 2), die derart in entsprechende Ausnehmungen in dem Gehäuse 12 eingreifen, dass das zweite Widerlager 36 gegen Rotation gesichert in dem Gehäuse 12 angeordnet ist. Das zweite Widerlager 36 weist zudem eine Gewindeöffnung 80 auf, deren Innengewinde kämmend mit einer Spindel 54 in Eingriff steht. Die Spindel 54 ist wiederum drehfest mit einem Schneckenrad 58 verbunden, welches über eine Schnecke 60 von außen in Rotation versetzbar ist (vgl. Fig. 2). Das zweite Widerlager 36 kann durch Rotation der Spindel 54 axial verschoben werden, sodass die Druckfeder 32 gespannt oder entspannt werden kann. Damit das zweite Widerlager 36, während sich das erste Widerlager 34 entlang der Kreisbahn bewegt, eine Ausgleichsbewegung vollziehen kann, d.h. sich an die sich leicht verändernde axiale Ausrichtung der Druckfeder 32 anpassen kann, ist die Spindel 54 mittels eines Kugelgelenks 62 schwenkbar an dem Gehäuse 12, hier einem Gehäusedeckel 12a, gelagert. Das Kugelgelenk 62 dient

also dazu, dass sich die Spindel 54 automatisch in Richtung der Druckfeder-Mittelachse 30 ausrichtet und hierdurch die Druckfeder 32 stets sicher zwischen den beiden Widerlagern 34, 36 gehalten wird, ohne eine zusätzliche Lagerung für die Druckfeder 32 vorsehen zu müssen. Das Kugelgelenk 62 kann zudem dazu dienen, Fertigungstoleranzen auszugleichen. Sofern keine Schließkraftverstellungvorrichtung vorgesehen sein sollte, kann das zweite Widerlager 36 dennoch, beispielsweise über ein Kugelgelenk, über einen Winkelbereich schwenkbar in dem Gehäuse angeordnet sein.

[0055] Insgesamt fällt bei der vorliegenden Konstruktion auf, dass das erste Widerlager 34 ausschließlich durch den Schwenkhebel 24 geführt gelagert ist und somit ohne Linearlager auskommt. Zudem fällt auf, dass die Druckfeder 32 nur durch die beiden Widerlager 34, 36 in Position gehalten wird und somit quasi "schwebend" im Türantrieb 10 verbaut ist. Hierdurch wird beim Betrieb des Türantriebs 10 besonders wenig Reibung erzeugt, was den Türantrieb 10 effizient und wartungsarm macht.

Bezugszeichenliste

[0056]

10	Antrieb
12	Gehäuse
12a	Gehäusedeckel
14	Abtriebswelle
16	Nockenscheibe
16a	Außenumfangsfläche
17	konkaver Bereich
18	Elektromotor
20	Getriebe
22	Laufrolle
22a	Außenumfangsfläche
24	Schwenkhebel
26	Schwenkachse
28	Energiespeichereinheit
30	Längsachse
32	Energiespeicher
34	erstes Widerlager
36	zweites Widerlager
38	Koppelstelle
40	Schneckengetriebe
42	Stirnradgetriebe
44	Achse
46	gabelförmiger Fortsatz (Schwenkhebel)
48	Stift
50	Aufnahme
52	Schließkraftverstellungvorrichtung
54	Spindel
58	Schneckenrad
60	Schnecke
62	Kugelgelenk
64	Mittelachse
66	Symmetrieachse
68	Nadellager
69	Wälzlager
70	Kraftaufnahmefläche
72	Fixierabschnitt
74	Kraftaufnahmefläche
76	Fixierabschnitt
78	Fortsatz
80	Gewindeöffnung
S	Schließstellung
O	Offenstellung

Patentansprüche

1. Antrieb (10) für eine Tür oder ein Fenster, umfassend

ein Gehäuse (12),
eine an dem Gehäuse (12) rotierbar gelagerte Abtriebswelle (14) mit einer Nockenscheibe (16),
einen Elektromotor (18) mit einem Getriebe (20) zum Antreiben der Abtriebswelle (14) aus einer Schließstellung (S) in einer Öffnungsrichtung, um die Tür oder das Fenster zu öffnen,
eine im Betrieb auf der rotierenden Nockenscheibe (16) abrollende Laufrolle (22),
einen Schwenkhebel (24), der um eine Schwenkachse (26) schwenkbar an dem Gehäuse (12) angelenkt ist, wobei die Laufrolle (22) drehbar an dem Schwenkhebel (24) angeordnet ist, und
eine Energiespeichereinheit (28) zum Antreiben der Abtriebswelle (14) aus einer Offenstellung (O) in einer Schließrichtung, um die Tür oder das Fenster zu schließen, wobei die Energiespeichereinheit (28) einen eine Längsachse (30) aufweisenden Energiespeicher (32) und ein der Laufrolle (22) zugewandtes, bewegliches erstes Widerlager (34) sowie ein der Lauf-rolle (22) abgewandtes, zweites Widerlager (36), an denen sich der Energiespeicher (32) abstützt, aufweist,
wobei die Laufrolle (22) kraftübertragend zwischen der Nockenscheibe (16) und dem beweglichen ersten Widerlager (34) der Energiespeichereinheit (28) wirkt,
wobei die Nockenscheibe (16) und die Energiespeichereinheit (28) auf einander gegenüberliegenden Seiten bezüglich des Schwenkhebels (24) angeordnet sind, und
wobei das bewegliche erste Widerlager (34) der Energiespeichereinheit (28) an einer Koppelstelle (38) drehbar und verschiebefest mit dem Schwenkhebel (24) gekoppelt und dadurch von dem Schwenkhebel (24) auf einer Kreisbahn geführt ist, **dadurch gekennzeichnet,**
dass in der Schließstellung (S) die Mittelachse (64) der Abtriebswelle (14) in der Flucht der

Längsachse (30) des Energiespeichers (32) angeordnet ist, oder
dass in der Schließstellung (S) die Mittelachse (64) der Abtriebswelle (14) um höchstens den Durchmesser der Laufrolle (22) oder Abtriebswelle (14) versetzt zu der Längsachse (30) des Energiespeichers (32) angeordnet ist.

2. Antrieb (10) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass das Getriebe (20) ein Schneckengetriebe (40) und ein Stirnradgetriebe (42) umfasst.

3. Antrieb (10) nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass der Elektromotor (18) und die Energiespeichereinheit (32) auf gegenüberliegenden Seiten bezüglich der Abtriebswelle (14) angeordnet sind.

4. Antrieb (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die Laufrolle (22) und das bewegliche erste Widerlager (34) um die gleiche Achse (44) drehbar an dem Schwenkhebel (24) gelagert sind.

5. Antrieb (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass der Schwenkhebel (24) einen gabelförmigen Fortsatz (46) aufweist, in dessen Freiraum sich ein Stift (48) erstreckt, an dem das bewegliche erste Widerlager (34) drehbar gelagert ist.

6. Antrieb (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass das bewegliche erste Widerlager (34) eine, insbesondere durch einen gabelförmigen Fortsatz gebildete, Aufnahme (50) für die Laufrolle (22) aufweist und wobei die Laufrolle (22) drehbar in der Aufnahme (50) angeordnet ist.

7. Antrieb (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass in der Schließstellung (S) die Schwenkachse (26) des Schwenkhebels (24) in Richtung einer Längserstreckung des Energiespeichers (28) gesehen weiter von der Abtriebswelle (14) entfernt angeordnet ist als die Koppelstelle (38) zwischen Schwenkhebel (24) und beweglichem ersten Widerlager (34).

8. Antrieb (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass bei einer Bewegung der Abtriebswelle (14) von der Schließstellung (S) in die Offenstellung (O) und umgekehrt eine Auslenkung der Koppelstelle (38) zwischen Schwenkhebel (24) und beweglichem ersten Widerlager (34) senkrecht zur Längsachse (30) des Energiespeichers (32) einen Umkehrpunkt durchläuft.

9. Antrieb (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass der Schwenkhebel (24) gekrümmt ist.

10. Antrieb (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass der Energiespeicher (32) als Feder, insbesondere Druckfeder, insbesondere Spiraldruckfeder, ausgebildet ist, insbesondere wobei ein Durchmesser der Feder (32) größer ist als 60% eines Gehäusedurchmessers, vorzugsweise größer ist als 80% des Gehäusedurchmessers, insbesondere wobei ein Verhältnis von ungespannter Länge der Feder zu Durchmesser der Feder kleiner 3 ist, insbesondere kleiner 2 ist, insbesondere wobei eine Gesamtwindungszahl der Feder im Bereich zwischen X,3 bis X,7 liegt, insbesondere X,5 beträgt, wobei X eine natürliche Zahl ist, insbesondere wobei Enden der Feder (32) angelegt und/oder geschliffen sind und/oder um 180° versetzt zueinander sind, insbesondere wobei die Feder (32) ausschließlich in ihren Endbereichen von den beiden Widerlagern (34, 36) gehalten wird.

11. Antrieb (10) nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet, dass das bewegliche erste Widerlager (34) als Federteller ausgebildet ist.

12. Antrieb (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass eine Schließkraftverstellungsvorrichtung (52) vorgesehen ist, mittels der eine Vorspannkraft des Energiespeichers (32) einstellbar ist.

13. Antrieb (10) nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet, dass die Schließkraftverstelleinrichtung (52) eine Spindel (54) und einen durch Rotation der Spindel (54) entlang der Spindel (54) verfahrbaren Federteller umfasst, welcher das zweite Widerlager (36) für den Energiespeicher (32) bildet, insbesondere wobei die Spindel (54) entweder direkt oder über ein Schneckenrad (58), welches von einer Schnecke (60) verdreht wird, antreibbar ist, insbesondere wobei die Spindel (54) über einen definierten Winkelbereich, insbesondere mittels eines Kugelgelenks (60), schwenkbar in dem Gehäuse (12) gelagert ist.

14. Antrieb (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die Nockenschei-

be (16) zumindest teilweise in einer Flucht des Energiespeichers (32) angeordnet ist.

15. Antrieb (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass der Schwenkhebel (24) mittels eines Kugellagers, eines Nadellagers oder eines Gleitlagers an dem Gehäuse (12) gelagert ist.

Claims

1. Drive (10) for a door or a window, comprising

a housing (12),
an output shaft (14) mounted rotatably on the housing (12) and having a cam disc (16),
an electric motor (18) with a transmission (20) for driving the output shaft (14) from a closed position (S) in an opening direction, in order to open the door or the window,
a roller (22) rolling over the rotating cam disc (16) during operation,
a pivot lever (24), which is hinged pivotably on the housing (12) about a pivot axis (26), the roller (22) being arranged rotatably on the pivot lever (24), and
an energy storage unit (28) for driving the output shaft (14) from an open position (O) in a closing direction, in order to close the door or the window, the energy storage unit (28) having an energy store (32), with a longitudinal axis (30), and a movable first abutment (34) facing the roller (22), and also a second abutment (36), which faces away from the roller (22), on which abutments the energy store (32) is supported,
the roller (22) acting in a force-transmitting manner between the cam disc (16) and the movable first abutment (34) of the energy storage unit (28),
the cam disc (16) and the energy storage unit (28) being arranged on mutually opposite sides with respect to the pivot lever (24), and
the movable first abutment (34) of the energy storage unit (28) being coupled rotatably and non-displaceably to the pivot lever (24) at a coupling point (38) and thus being guided on a circular path by the pivot lever (24),
characterized in that, in the closed position (S), the central axis (64) of the output shaft (14) is arranged in alignment with the longitudinal axis (30) of the energy store (32), or **in that**, in the closed position (S), the central axis (64) of the output shaft (14) is arranged offset with respect to the longitudinal axis (30) of the energy store (32) by at most the diameter of the roller (22) or output shaft (14).

2. Drive (10) according to Claim 1, **characterized in that** the transmission (20) comprises a worm gear (40) and a spur gear (42).

3. Drive (10) according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the electric motor (18) and the energy storage unit (32) are arranged on opposite sides with respect to the output shaft (14).

4. Drive (10) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the roller (22) and the movable first abutment (34) are mounted on the pivot lever (24) rotatably about the same axis (44).

5. Drive (10) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the pivot lever (24) has a fork-shaped extension (46), into the free space of which there extends a pin (48) on which the movable first abutment (34) is rotatably mounted.

6. Drive (10) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the movable first abutment (34) has a receptacle (50) for the roller (22), the receptacle (50) being formed in particular by a fork-shaped extension, and the roller (22) is arranged rotatably in the receptacle (50).

7. Drive (10) according to one of the preceding claims, **characterized in that**, in the closed position (S), the pivot axis (26) of the pivot lever (24), viewed in the direction of a longitudinal extent of the energy store (28), is arranged further away from the output shaft (14) than the coupling point (38) between the pivot lever (24) and the movable first abutment (34).

8. Drive (10) according to one of the preceding claims, **characterized in that**, when the output shaft (14) moves from the closed position (S) to the open position (O) and vice versa, a deflection of the coupling point (38) between the pivot lever (24) and the movable first abutment (34) perpendicular to the longitudinal axis (30) of the energy store (32) passes through a reversal point.

9. Drive (10) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the pivot lever (24) is curved.

10. Drive (10) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the energy store (32) is designed as a spring, in particular a compression spring, in particular a spiral compression spring, in particular wherein a diameter of the spring (32) is greater than 60% of a housing diameter, preferably greater than 80% of the housing diameter, in particular wherein a ratio of the unstressed length of the spring to the diameter of the spring is less than 3, in particular less than 2, in particular wherein a total number of coils of the spring is in the range between

X.3 and X.7, in particular X.5, where X is a natural number, in particular wherein ends of the spring (32) are applied and/or ground and/or offset by 180° with respect to one another, in particular wherein the spring (32) is held by the two abutments (34, 36) exclusively in its end regions (34, 36).

11. Drive (10) according to Claim 10, **characterized in that** the movable first abutment (34) is designed as a spring plate.

12. Drive (10) according to one of the preceding claims, **characterized in that** a closing-force adjustment device (52) is provided, by means of which a prestressing force of the energy store (32) is adjustable.

13. Drive (10) according to Claim 12, **characterized in that** the closing-force adjustment device (52) comprises a spindle (54) and a spring plate which is movable along the spindle (54) by rotation of the spindle (54) and which forms the second abutment (36) for the energy store (32), in particular wherein the spindle (54) can be driven either directly or via a worm wheel (58) which is rotated by a worm (60), in particular wherein the spindle (54) is mounted in the housing (12) so as to be pivotable over a defined angular range, in particular by means of a ball joint (60).

14. Drive (10) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the cam disc (16) is arranged at least partially in alignment with the energy store (32).

15. Drive (10) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the pivot lever (24) is mounted on the housing (12) by means of a ball bearing, a needle bearing or a sliding bearing.

Revendications

1. Dispositif d'entraînement (10) pour une porte ou une fenêtre, comprenant un boîtier (12),

un arbre de sortie (14) muni d'un disque à cames (16), monté rotatif au niveau du boîtier (12),
un moteur électrique (18) avec une transmission (20) pour entraîner l'arbre de sortie (14) d'une position de fermeture (S) dans une direction d'ouverture afin d'ouvrir la porte ou la fenêtre,
un galet de roulement (22) roulant en cours de fonctionnement sur le disque à cames (16) en rotation,
un levier pivotant (24) qui est articulé au niveau du boîtier (12) en pivotement autour d'un axe de pivotement (26), le galet de roulement (22) étant disposé en rotation au niveau du levier pivotant (24), et
une unité d'accumulation d'énergie (28) pour entraîner l'arbre de sortie (14) d'une position d'ouverture (O) dans une direction de fermeture pour fermer la porte ou la fenêtre, dans lequel l'unité d'accumulation d'énergie (28) présente un accumulateur d'énergie (32) présentant un axe longitudinal (30) et une première butée mobile (34) tournée vers le galet de roulement (22), ainsi qu'une deuxième butée (36) détournée du galet de roulement (22), sur lesquelles l'accumulateur d'énergie (32) prend appui,
dans lequel le galet de roulement (22) agit en transmission de force entre le disque à cames (16) et la première butée mobile (34) de l'unité d'accumulation d'énergie (28),
dans lequel le disque à cames (16) et l'unité d'accumulateur d'énergie (28) sont disposés sur des côtés mutuellement opposés par rapport au levier pivotant (24), et
dans lequel la première butée mobile (34) de l'unité d'accumulation d'énergie (28) est accouplée au levier pivotant (24) en un point d'accouplement (38) en rotation et de manière verrouillée en décalage et est ainsi guidée par le levier pivotant (24) sur une trajectoire circulaire, **caractérisé en ce que** dans la position de fermeture (S), l'axe central (64) de l'arbre de sortie (14) est disposé en alignement avec l'axe longitudinal (30) de l'accumulateur d'énergie (32), ou **en ce que** dans la position de fermeture (S), l'axe central (64) de l'arbre de sortie (14) est disposé de manière décalée au maximum du diamètre du galet de roulement (22) ou de l'arbre de sortie (14) par rapport à l'axe longitudinal (30) de l'accumulateur d'énergie (32).

2. Dispositif d'entraînement (10) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la transmission (20) comprend un engrenage à vis sans fin (40) et un réducteur à engrenage droit (42).

3. Dispositif d'entraînement (10) selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le moteur électrique (18) et l'unité d'accumulation d'énergie (32) sont disposés sur des côtés opposés par rapport à l'arbre de sortie (14).

4. Dispositif d'entraînement (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le galet de roulement (22) et la première butée mobile (34) sont montés en rotation autour du même axe (44) au niveau du levier pivotant (24).

5. Dispositif d'entraînement (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le levier pivotant (24) présente un prolongement fourchu (46) dans l'espace libre duquel

s'étend une tige (48) au niveau de laquelle la première butée mobile (34) est montée en rotation.

6. Dispositif d'entraînement (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la première butée mobile (34) présente un logement (50), en particulier formé par un prolongement fourchu, pour le galet de roulement (22), et dans lequel le galet de roulement (22) est disposé en rotation dans le logement (50).

7. Dispositif d'entraînement (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** dans la position de fermeture (S), vu dans la direction d'une extension longitudinale de l'accumulateur d'énergie (28), l'axe de pivotement (26) du levier pivotant (24) est disposé plus loin de l'arbre de sortie (14) que le point d'accouplement (38) entre le levier pivotant (24) et la première butée mobile (34).

8. Dispositif d'entraînement (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** lors d'un mouvement de l'arbre de sortie (14) de la position de fermeture (S) à la position d'ouverture (O) et inversement, une excursion du point d'accouplement (38) entre le levier pivotant (24) et la première butée mobile (34) passe perpendiculairement à l'axe longitudinal (30) de l'accumulateur d'énergie (32) par un point d'inversion.

9. Dispositif d'entraînement (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le levier pivotant (24) est courbe.

10. Dispositif d'entraînement (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'accumulateur d'énergie (32) est réalisé sous forme de ressort, en particulier de ressort de compression, en particulier de ressort de compression en spirale, en particulier dans lequel un diamètre du ressort (32) est supérieur à 60 % d'un diamètre de boîtier, de préférence supérieur à 80 % du diamètre de boîtier, en particulier dans lequel un rapport entre la longueur non tendue du ressort et le diamètre du ressort est inférieur à 3, en particulier inférieur à 2, en particulier dans lequel un nombre de spires total du ressort est compris entre X,3 à X,7, étant en particulier égal à X,5, où X est un nombre naturel, en particulier dans lequel les extrémités du ressort (32) sont rapprochées et/ou meulées et/ou décalées de 180° l'une par rapport à l'autre, en particulier dans lequel le ressort (32) est maintenu exclusivement au niveau de ses zones d'extrémité par les deux butées (34, 36).

11. Dispositif d'entraînement (10) selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** la première butée mobile (34) est réalisée sous forme de coupelle de ressort.

12. Dispositif d'entraînement (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**un dispositif de réglage de force de fermeture (52) est prévu qui permet de régler une force de précontrainte de l'accumulateur d'énergie (32).

13. Dispositif d'entraînement (10) selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** le dispositif de réglage de force de fermeture (52) comprend une broche (54) et une coupelle de ressort pouvant être déplacée le long de la broche (54) par une rotation de la broche (54) et qui forme la deuxième butée (36) pour l'accumulateur d'énergie (32), en particulier dans lequel la broche (54) peut être entraînée soit directement, soit par une roue hélicoïdale (58) qui est tournée par une vis sans fin (60), en particulier dans lequel la broche (54) est montée en pivotement dans le boîtier (12) sur une plage angulaire définie, en particulier au moyen d'une rotule (60).

14. Dispositif d'entraînement (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le disque à cames (16) est disposé au moins en partie dans l'alignement avec l'accumulateur d'énergie (32).

15. Dispositif d'entraînement (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le levier pivotant (24) est monté au niveau du boîtier (12) au moyen d'un roulement à aiguilles ou d'un palier lisse.

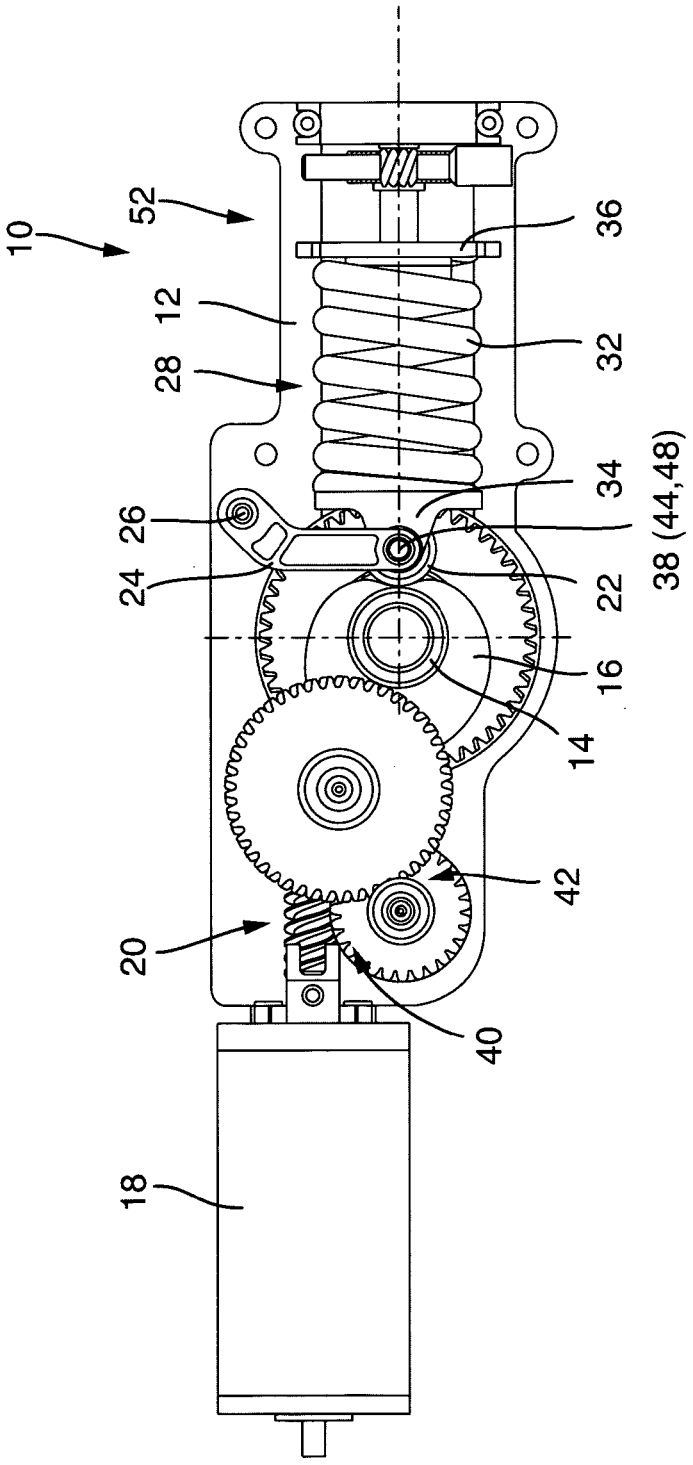


Fig. 1

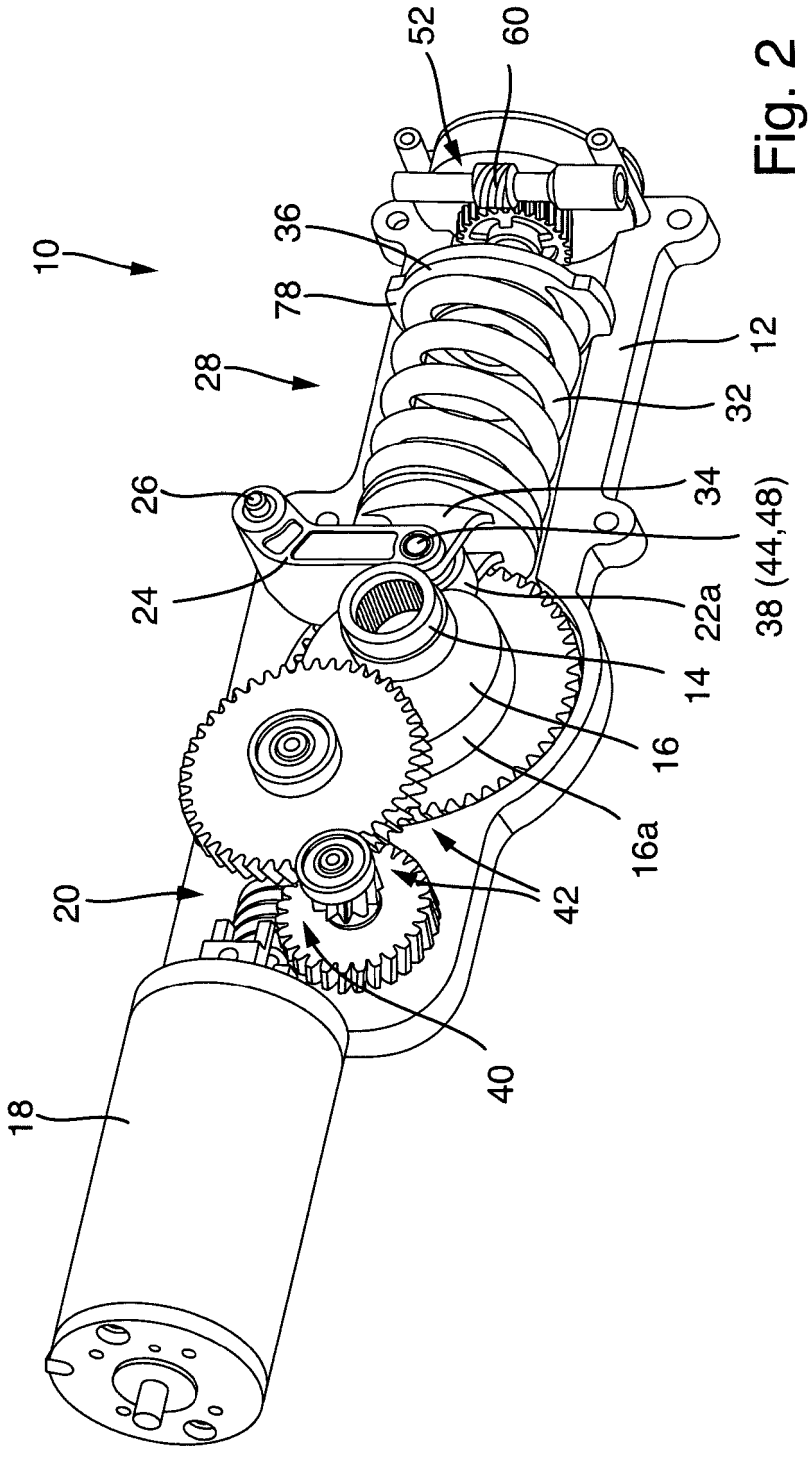


Fig. 2

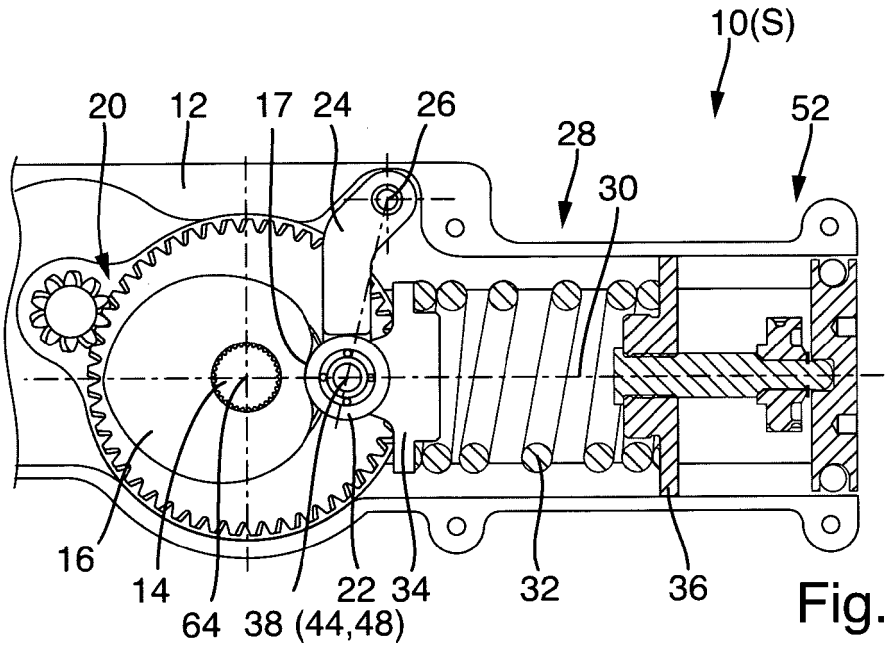

10(S)
20
12
17
24
26
28
30
52
16
14
64
38 (44,48)
22
34
32
36

Fig. 3A

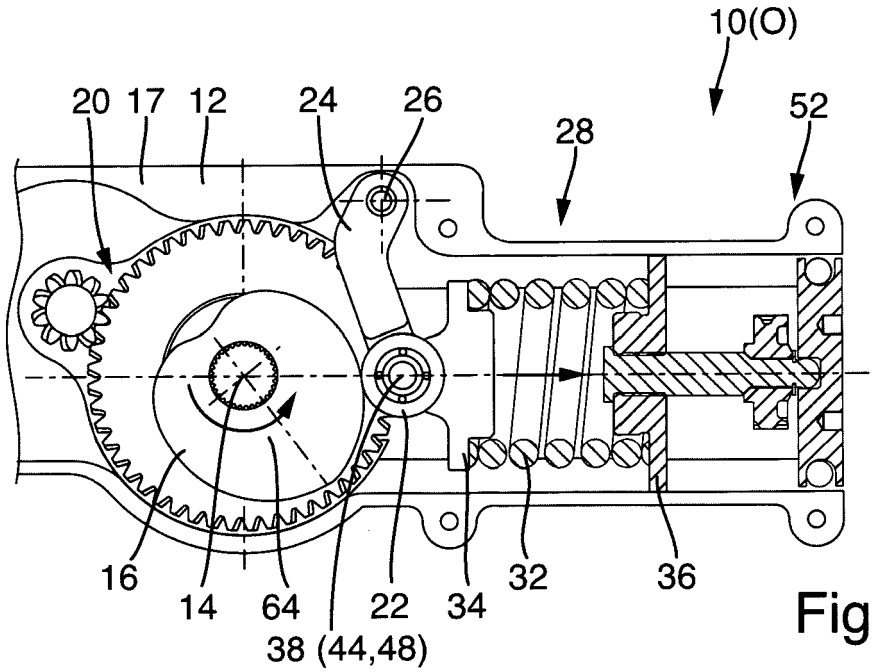

10(O)
20
17
12
24
26
28
52
16
14
64
38 (44,48)
22
34
32
36

Fig. 3B

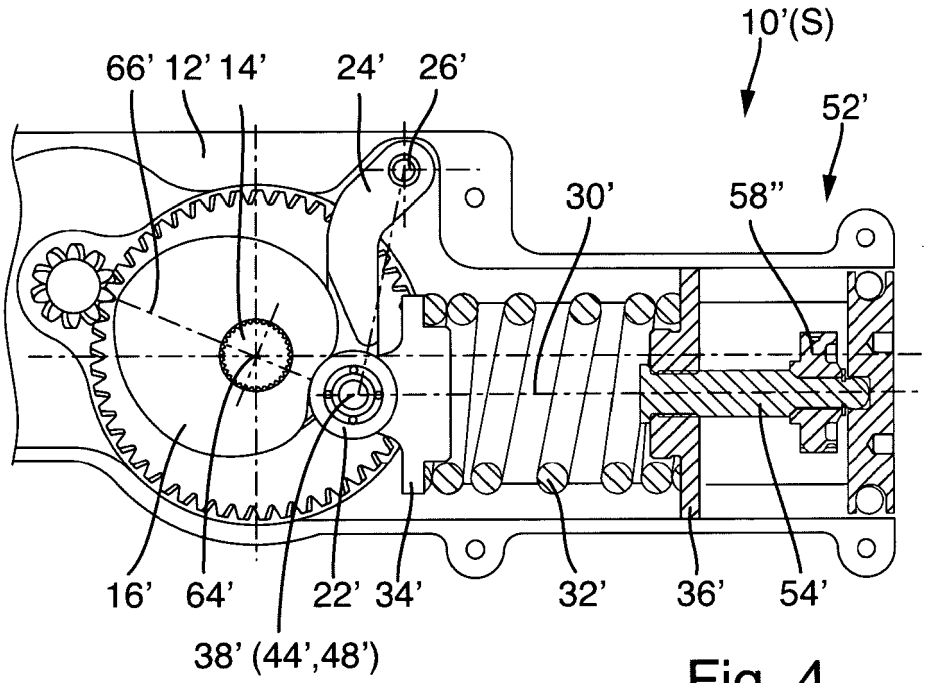


Fig. 4

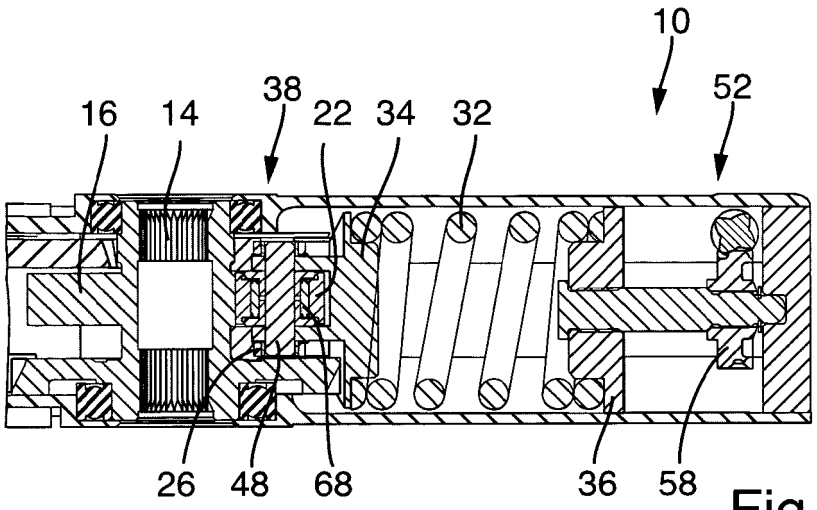


Fig. 5A

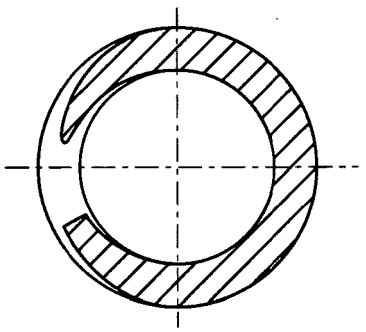


Fig. 5B

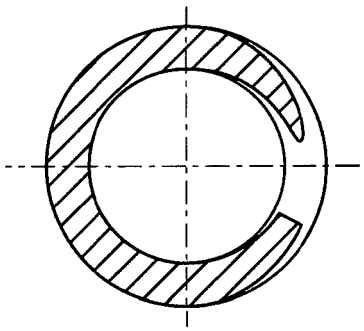


Fig. 5C

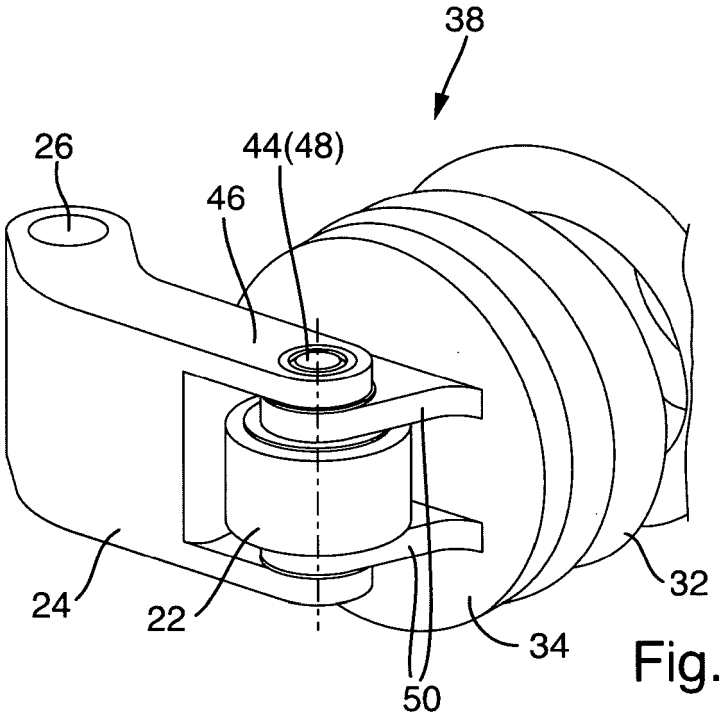


Fig. 6A

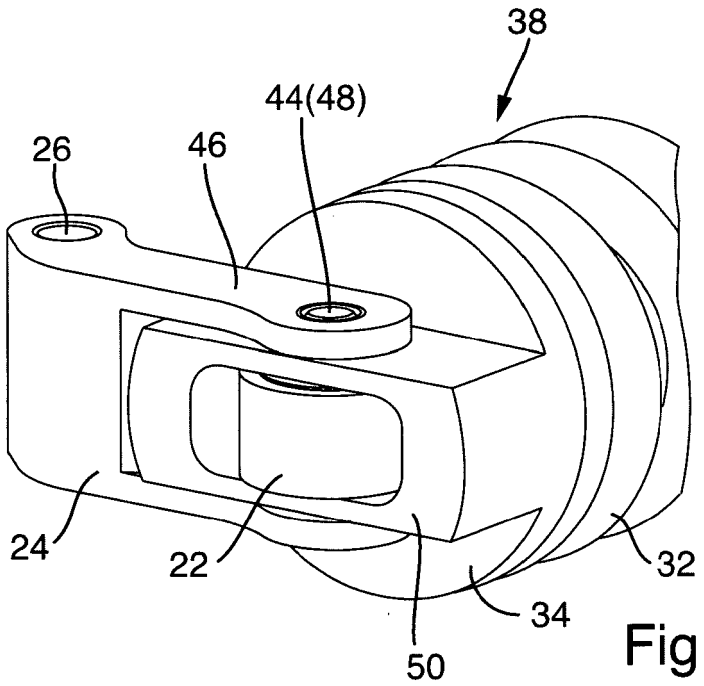


Fig. 6B

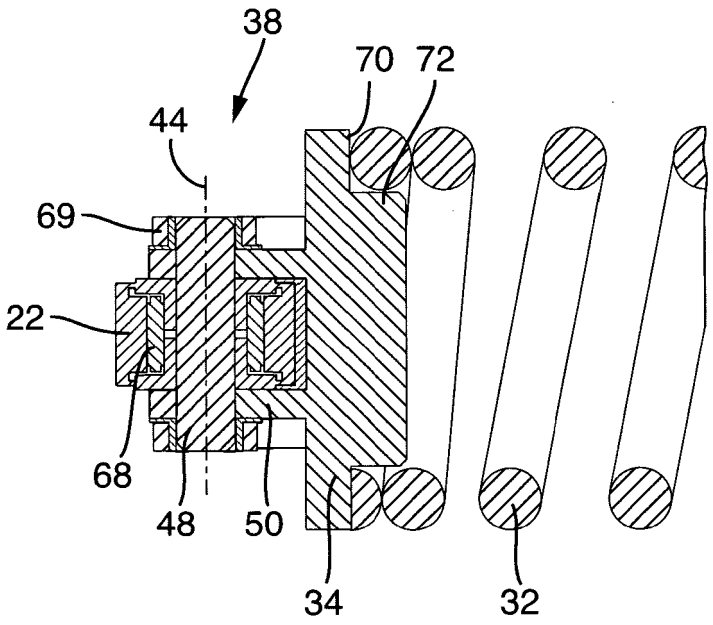


Fig. 7A

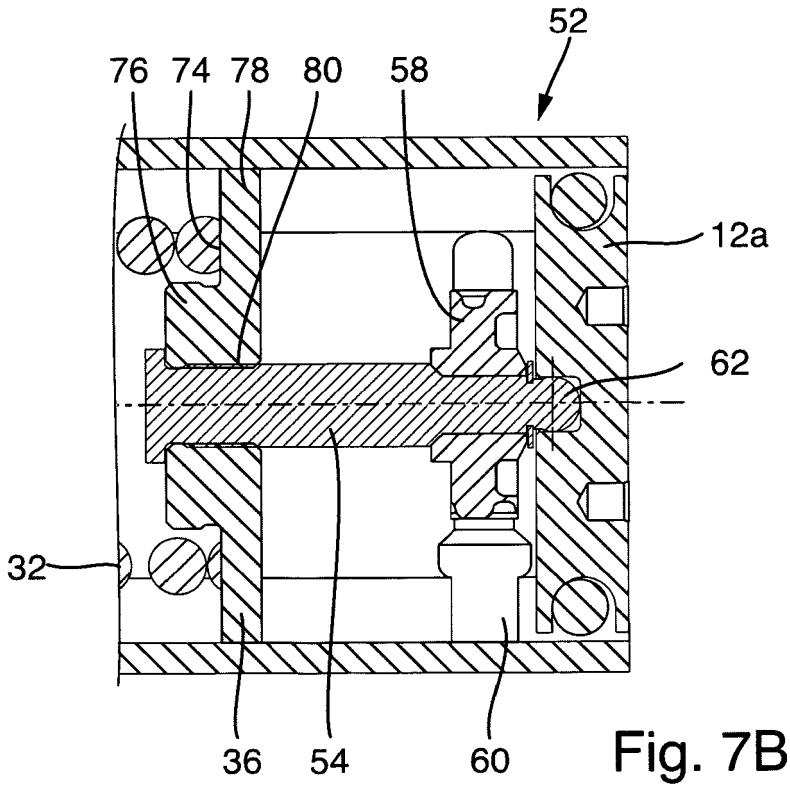


Fig. 7B

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 1505239 A1 **[0002]**
- US 2752672 A **[0009]**
- WO 2012146221 A1 **[0009]**
- WO 2008083806 A1 **[0009]**