

(19)



(11)

EP 4 520 904 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
12.03.2025 Patentblatt 2025/11

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

(21) Anmeldenummer: **24193553.5**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
E05F 15/63; E05F 1/105; E05F 3/102; E05F 15/72; E05F 2015/631; E05Y 2201/628; E05Y 2201/688; E05Y 2201/712; E05Y 2201/722; E05Y 2400/302; E05Y 2800/232; E05Y 2800/236; E05Y 2800/266; E05Y 2800/412; E05Y 2900/132; (Forts.)

(22) Anmeldetag: **08.08.2024**

(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:
GE KH MA MD TN

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

(72) Erfinder: **VÖGELE, Roland**
71364 Winnenden (DE)

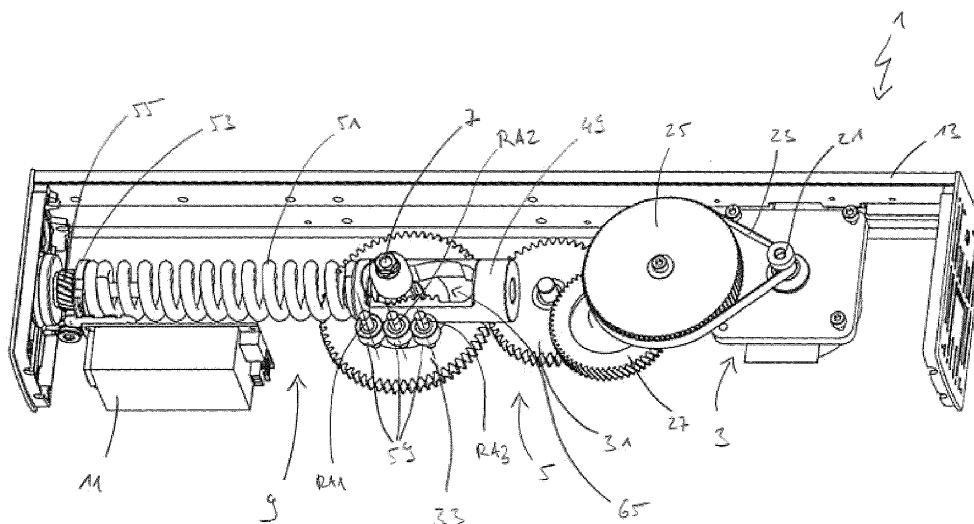
(74) Vertreter: **Witte, Weller & Partner Patentanwälte mbB**
Postfach 10 54 62
70047 Stuttgart (DE)

(30) Priorität: **06.09.2023 DE 102023208573**

(54) AUTOMATISCHER ANTRIEB FÜR EINE DREHTÜR UND DREHTÜR

(57) Die Erfindung betrifft einen automatischen Antrieb 1 für eine Drehtür, insbesondere für eine Rauch- und/oder Feuerschutztür. Der automatische Antrieb 1 umfasst eine elektrische Antriebseinheit 3, welche dazu ausgebildet ist, im montierten Zustand die Drehtür aktiv von ihrer geschlossenen Stellung in ihre offene Stellung zu verschwenken und/oder in ihrer offenen Stellung zu halten, ein Getriebe 5, welches die elektrische Antriebseinheit 3 mit einer drehbar gelagerten Abtriebswelle 7 des automatischen Antriebs 1 koppelt, und eine Rück-

stelleinrichtung 9 mit einem nicht-elektrischen Energiespeicher 51. Die Rückstelleinrichtung 9 ist dazu ausgebildet ist, im montierten Zustand die Drehtür in Richtung ihrer geschlossenen Stellung zu beaufschlagen. Der nicht-elektrische Energiespeicher 51 ist über ein senkrecht zur Drehachse A der Abtriebswelle 7 bewegliches Bauteil 49 mit der Abtriebswelle 7 gekoppelt und das bewegliche Bauteil 49 ist wälzgelagert. Ferner betrifft die vorliegende Erfindung eine Drehtür mit einem solchen automatischen Antrieb 1.

FIG. 1

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC): (Forts.)
E05Y 2900/134

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen automatischen Antrieb für eine Drehtür und eine Drehtür mit einem solchen automatischen Antrieb.

[0002] Automatische Antriebe für Drehtüren, insbesondere für Rauch- und Feuerschutztüren, haben üblicherweise eine Rückstelleinrichtung mit einem Energiespeicher, um selbst im Falle eines Stromausfalls die Tür zuverlässig zu schließen. Beim Öffnen der Tür wird der Energiespeicher (insbesondere in Gestalt einer Schraubenfeder) aufgeladen, um die später zum Schließen der Tür notwendige Energie bereitzustellen. Solche Rückstelleinrichtungen müssen besonders zuverlässig sein, um jederzeit das Schließen der Tür - auch bei Stromausfall - gewährleisten zu können. Dafür muss eine Bewegung der Komponenten der Rückstelleinrichtung besonders reibungsarm erfolgen.

[0003] Vor diesem Hintergrund ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen automatischen Antrieb für eine Drehtür bereitzustellen, welcher eine besonders effiziente und zuverlässige Rückstelleinrichtung aufweist.

[0004] Diese Aufgabe wird durch einen automatischen Antrieb für eine Drehtür mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen für einen solchen automatischen Antrieb sind den abhängigen Ansprüchen zu entnehmen.

[0005] Gemäß der vorliegenden Erfindung umfasst ein automatischer Antrieb für eine Drehtür, insbesondere für eine Rauch- und/oder Feuerschutztür, eine elektrische Antriebseinheit, welche dazu ausgebildet ist, im montierten Zustand die Drehtür aktiv von ihrer geschlossenen Stellung in ihre offene Stellung zu verschwenken und/oder in ihrer offenen Stellung zu halten, ein Getriebe, welches die elektrische Antriebseinheit mit einer drehbar gelagerten Abtriebswelle des automatischen Antriebs koppelt, und eine Rückstelleinrichtung mit einem nicht-elektrischen Energiespeicher. Die Rückstelleinrichtung ist dazu ausgebildet, im montierten Zustand die Drehtür in Richtung ihrer geschlossenen Stellung zu beaufschlagen. Der nicht-elektrische Energiespeicher ist über ein senkrecht zur Drehachse der Abtriebswelle bewegliches Bauteil mit der Abtriebswelle gekoppelt. Das bewegliche Bauteil ist wälzgelagert.

[0006] Eine derartige Ausgestaltung ist besonders zuverlässig und robust. Insbesondere besitzt eine Wälzlagerung gegenüber einer Gleitlagerung den Vorteil, einen höheren Wirkungsgrad aufzuweisen, da weniger Reibung auftritt. Gegenüber öl- oder fettgeschmierten Gleitlagerungen ist eine Wälzlagerung bei längerem Betrieb auch weniger störungsanfällig.

[0007] Bevorzugt ist das bewegliche Bauteil als Kolben ausgebildet. Dieser ist, insbesondere mit Spiel, entlang einer Bohrung innerhalb eines zugehörigen Kolbengehäuses des automatischen Antriebs axial beweglich gelagert. Durch diesen Aufbau ist es möglich, Teile herkömmlicher Türschließer in einem automatischen An-

trieb einzusetzen, um eine entsprechende Rückstelleinrichtung zu bilden. Türschließer Teile werden in größeren Stückzahlen hergestellt und sind daher preisgünstiger als speziell für automatische Antriebe entwickelte Teile.

[0008] Ferner bevorzugt ist der nicht-elektrische Energiespeicher zumindest teilweise, insbesondere vollständig, in der Bohrung des Kolbengehäuses vorgesehen. Diese Ausgestaltung resultiert in einer zuverlässigen Fixierung und Führung der Komponenten des Energiespeichers.

[0009] Bevorzugt handelt es sich bei dem nicht-elektrischen Energiespeicher um einen mechanischen Energiespeicher. Insbesondere ist er in Gestalt einer axial wirkenden Schraubenfeder, welche auf das bewegliche Bauteil wirkt, ausgebildet. Eine derartige Ausgestaltung ist besonders robust und zuverlässig.

[0010] Bevorzugt weist das bewegliche Bauteil einen sich axial erstreckenden Zahnstangenabschnitt auf, welcher mit einem Ritzel der Abtriebswelle in permanentem Eingriff steht. Ein solcher Zahnstangenabschnitt ermöglicht eine besonders zuverlässige und robuste Kopplung der translatorischen Bewegung des beweglichen Bauteils mit der rotatorischen Bewegung der Abtriebswelle.

[0011] Bevorzugt ist das bewegliche Bauteil über mindestens eine wälzgelagerte Rolle, insbesondere über wenigstens zwei und bevorzugt über zumindest drei wälzgelagerte Rollen, wälzgelagert. Eine derartige Ausgestaltung ist besonders robust und zuverlässig.

[0012] Bevorzugt ist der Zahnstangenabschnitt des beweglichen Bauteils quer zur axialen Bewegungsrichtung des beweglichen Bauteils zwischen dem Ritzel der Abtriebswelle und den wälzgelagerten Rollen gehalten. Dies ermöglicht eine besonders robuste und dennoch kompakte Ausgestaltung.

[0013] Bevorzugt sind die Rollenachsen der wälzgelagerten Rollen quer, insbesondere senkrecht, zur axialen Bewegungsrichtung des beweglichen Bauteils und/oder parallel zueinander ausgerichtet. Eine solche Ausgestaltung ist vergleichsweise einfach umzusetzen und besonders stabil.

[0014] Bevorzugt sind die wälzgelagerten Rollen in der axialen Bewegungsrichtung des beweglichen Bauteils voneinander beabstandet, und insbesondere in einer gemeinsamen Ebene, vorgesehen. Eine solche Ausgestaltung ist besonders kompakt und robust.

[0015] Bevorzugt sind die wälzgelagerten Rollen zur Lagerung des beweglichen Bauteils jeweils translatorisch starr mit einem Getriebegehäuse des automatischen Antriebs verbunden. Alternativ oder ergänzend dazu sind die wälzgelagerten Rollen zur Lagerung des beweglichen Bauteils jeweils über eine Nadelhülse und einen entsprechenden Zylinderbolzen fixiert. Eine derartige Ausgestaltung ist besonders robust und zuverlässig.

[0016] Bevorzugt weisen die wälzgelagerten Rollen zur Lagerung des beweglichen Bauteils jeweils eine radial umlaufende Lauffläche auf, welche jeweils gegengleich, insbesondere gegengleich gekrümmt, zu einer

entsprechenden sich axial erstreckenden Lauffläche des beweglichen Bauteils geformt sind und an dieser anliegen. Dies ermöglicht eine besonders zuverlässige Führung des beweglichen Bauteils.

[0017] Ferner bevorzugt sind die Lauffläche des beweglichen Bauteils quer, insbesondere senkrecht, zur axialen Bewegungsrichtung des beweglichen Bauteils konvex und die entsprechenden Laufflächen der wälzgelagerten Rollen zur Lagerung des beweglichen Bauteils quer, insbesondere senkrecht, zur axialen Bewegungsrichtung des beweglichen Bauteils konkav geformt. Solch eine Ausgestaltung ist besonders robust und zuverlässig.

[0018] Alternativ kann vorgesehen sein, dass die Lauffläche des beweglichen Bauteils quer, insbesondere senkrecht, zur axialen Bewegungsrichtung des beweglichen Bauteils konkav und die entsprechenden Laufflächen der wälzgelagerten Rollen zur Lagerung des beweglichen Bauteils quer, insbesondere senkrecht, zur axialen Bewegungsrichtung des beweglichen Bauteils konvex geformt sind. Solch eine Ausgestaltung ist besonders robust und zuverlässig.

[0019] Bevorzugt umfasst die elektrische Antriebseinheit einen elektrischen Motor, insbesondere in Gestalt eines stromlosen magnetbehafteten Elektromotors, dessen Motorachse insbesondere quer, bevorzugt senkrecht, zur axialen Bewegungsrichtung des beweglichen Bauteils ausgerichtet ist. Eine derartige Ausgestaltung ist besonders zuverlässig und verschleißarm. Alternativ oder zusätzlich hierzu ist der elektrische Motor vorzugsweise dazu ausgebildet, bei einem Verschwenken der Drehtür in Richtung ihrer geschlossenen Stellung als Generator zu wirken, um eine Schließbewegung der Drehtür zu dämpfen. Für eine Dämpfungswirkung des automatischen Antriebs ist daher kein Hydraulikfluid erforderlich.

[0020] Bevorzugt ist das Getriebe als ein mehrstufiges Getriebe ausgebildet, wobei die erste Stufe als Zahnriemen- oder Stirnradgetriebestufe ausgebildet ist. Eine solche Ausgestaltung ist insbesondere gegenüber der Verwendung eines Schneckengetriebes besonders effizient und dennoch kompakt.

[0021] Erfindungsgemäß umfasst eine Drehtür, insbesondere eine Rauch- und/oder Feuerschutztür, einen Türrahmen, ein Türblatt, welches relativ zu dem Türrahmen zwischen einer geschlossenen Stellung und einer offenen Stellung verschwenkbar aufgehängt ist, einen automatischen Antrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche, und ein Gestänge oder einen Hebel mit einem Gleitstein und einer Gleitschiene. Der automatische Antrieb ist entweder an dem Türrahmen fixiert und über das Gestänge oder den Hebel mit dem Gleitstein und der Gleitschiene mit dem Türblatt gekoppelt, oder an dem Türblatt fixiert und über das Gestänge oder den Hebel mit dem Gleitstein und der Gleitschiene mit dem Türrahmen gekoppelt.

[0022] Eine derartige Drehtür profitiert von den zuvor beschriebenen Vorteilen, welche durch den jeweiligen

automatischen Antrieb erzielt werden.

[0023] Bevorzugt ist der nicht-elektrische Energiespeicher der Rückstellereinrichtung dazu ausgebildet, durch eine Öffnungsbewegung des Türblatts, welche durch die elektrische Antriebseinheit hervorgerufen oder zumindest unterstützt wird, mit Energie aufgeladen zu werden und nach einer Freigabe des Türblatts dieses mit Hilfe der aufgeladenen Energie zurück in seine geschlossene Stellung zu verschwenken.

[0024] Die Erfindung wird nachfolgend beispielhaft unter Bezugnahme auf die beiliegenden Zeichnungen beschrieben. Es zeigt,

FIG. 1 einen automatischen Antrieb für eine Drehtür gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ohne Gehäuse und Blenden von oben;

FIG. 2 den automatischen Antrieb aus FIG. 1 von schräg unten;

FIG. 3 den automatischen Antrieb aus FIG. 1 mit dargestellten Gehäusen und Blenden in einem Längsschnitt entlang der Abtriebswelle;

FIG. 4 den automatischen Antrieb aus FIG. 1 mit dargestellten Gehäusen und Blenden in einem Querschnitt auf Höhe der Abtriebswelle;

FIG. 5 den automatischen Antrieb aus FIG. 1 mit montiertem Hebel;

FIG. 6 links das getriebene Zahnrad der letzten Getriebestufe, rechts oben die Abtriebswelle mit seinem Ritzel und rechts unten das bewegliche Bauteil des automatischen Antriebs aus FIG. 1;

FIG. 7 eine Abwandlung des automatischen Antriebs aus FIG. 1 mit montiertem Gestänge; und

FIG. 8 links das getriebene Zahnrad der letzten Getriebestufe, rechts oben die Abtriebswelle mit seinem Ritzel und rechts unten das bewegliche Bauteil des automatischen Antriebs aus FIG. 7.

[0025] In den Figuren 1 und 2 ist ein automatischer Antrieb 1 für eine Drehtür, insbesondere für eine Rauch- und/oder Feuerschutztür, mit nicht dargestellten Gehäusen und Blenden gezeigt.

[0026] Der automatische Antrieb 1 weist eine elektrische Antriebseinheit 3 auf, welche über ein Getriebe 5 mit einer Abtriebswelle 7 gekoppelt ist. Ferner ist eine Rückstellereinrichtung 9 mit der Abtriebswelle 7 gekoppelt. Zur Steuerung der elektrischen Antriebseinheit 3 umfasst der automatische Antrieb 1 ferner eine Steuereinheit 11. All diese Komponenten sind, insbesondere über Gehäuse,

an einem Grundkörper 13 montiert, welcher zur Befestigung des automatischen Antriebs 1 an einem Türblatt oder einem Türrahmen der jeweiligen Drehtür ausgebildet ist.

[0027] Die elektrische Antriebseinheit 3 umfasst einen bürstenlosen Gleichstrommotor mit einer Motorachse M (vgl.: FIG. 3). Das Getriebe 5 umfasst drei miteinander gekoppelte Getriebestufen 15, 17 und 19. Eine um die Motorachse M drehbar gelagerte Abtriebswelle 21 der elektrischen Antriebseinheit 3 ist zur Bildung der ersten Getriebestufe 15 in Gestalt einer Zahnriemengetriebestufe rotatorisch über einen Zahnriemen 23 mit einer Riemenscheibe 25 gekoppelt. Der Riemen 23 kann dabei insbesondere als Zahnriemen ausgebildet sein. Die Riemenscheibe 25 ist rotationsfest mit einem ersten Ritzel 26 verbunden und beide sind um eine erste Rotationsachse R1 drehbar gelagert. Dieses erste Ritzel 26 kämmt mit einem um eine zweite Rotationsachse R2 drehbar gelagerten ersten Zahnrad 27 zur Bildung der zweiten Getriebestufe 17 in Gestalt einer schrägverzahnten Stirnradgetriebestufe. Das erste Zahnrad 27 ist rotationsfest mit einem zweiten Ritzel 29 gekoppelt. Dieses zweite Ritzel 29 kämmt zur Bildung der dritten und letzten Getriebestufe 19 in Gestalt einer Stirnradgetriebestufe mit einem geradzahnten Zwischenrad 31, welches selbst mit einem zweiten Zahnrad 33 kämmt. Das Zwischenrad 31 ist um eine dritte Rotationsachse R3 drehbar gelagert. Das zweite Zahnrad 33 ist über ein Wälzlager 35 in Gestalt eines Kugellagers an einer Hülse 37 eines Gehäusedeckels des Getriebegehäuses 39 um eine vierte Rotationsachse R4 drehbar gelagert.

[0028] Das zweite Zahnrad 33 umfasst einen zentralen trichterförmigen Vorsprung 41 (vgl.: FIG. 4), in dessen Hals eine zentrale Aussparung 34 gebildet ist, welche gegenförmig zu einem an der Abtriebswelle 7 gebildeten Ritzel 43 ausgebildet ist (vgl.: FIG. 6, 8). Das zweite Zahnrad 33 ist auf die Abtriebswelle 7 aufgeschoben. Dabei sind die Zähne des Ritzels 43 der Abtriebswelle 7 auf der dem zweiten Zahnrad 33 zugewandten Seite zur Zahnhöhenreduktion (spanend) abgedreht, um einen axialen Anschlag für das zweite Zahnrad 33 zu schaffen. Somit ist das zweite Zahnrad 33 unter Bildung einer Passverzahnung drehfest mit dem Ritzel 43 und folglich mit der Abtriebswelle 7 gekoppelt. Die Abtriebswelle 7 ist über ein unteres Wälzlager und ein oberes Wälzlager 45, jeweils in Gestalt eines Nadellagers, gegenüber dem Getriebegehäuse 39 drehbar gelagert, sodass eine Drehachse A der Abtriebswelle 7 mit der vierten Rotationsachse R4 zusammenfällt (vgl.: FIG. 3). Die Motorachse M, die Rotationsachsen R1 bis R3 und die Rotationsachse R4 bzw. die Drehachse A sind dabei, insbesondere entlang einer gemeinsamen Ebene, voneinander beabstandet, jedoch zueinander parallel ausgerichtet, vorgesehen.

[0029] Das untere Wälzlager 45 der Abtriebswelle 7 ist an der zuvor beschriebenen Hülse 37 des Getriebegehäuses 39 in derselben Ebene (also auf der gleichen Höhe) vorgesehen, wie das Wälzlager 35 des zweiten

Zahnrad 33 (vgl.: FIG. 4). Damit umgibt das Wälzlager 35 des zweiten Zahnrad 33 das untere Wälzlager 45 der Abtriebswelle 7 unter Bildung einer besonders kompakten Ausgestaltung. Alternativ dazu könnte das Wälzlager 35 des zweiten Zahnrad 33 auch das obere Wälzlager 45 der Abtriebswelle 7 umgeben. Die Bezeichnungen unteres Wälzlager 45 und oberes Wälzlager 45 beziehen sich auf die in FIG. 4 dargestellte Orientierung des automatischen Antriebs 1.

[0030] Durch diese spezielle Ausgestaltung ist eine bevorzugte Gehäusehöhe von 70 mm einzuhalten.

[0031] In der hier beschriebenen Ausgestaltung fungiert das zweite Zahnrad 33 als getriebenes Zahnrad der letzten Getriebestufe 19 im Sinne der vorliegenden Erfindung. Hierzu sei angemerkt, dass in einem Fall, in welchem ein Getriebe 5 mit nur einer einzelnen Getriebestufe vorgesehen sein sollte, diese eine Getriebestufe zugleich auch als letzte Getriebestufe im Sinne der vorliegenden Erfindung zu betrachten wäre.

[0032] Die Abtriebswelle 21 der elektrischen Antriebseinheit 3 ist über das Getriebe 5 in einem vorgegebenen festen Übersetzungsverhältnis rotationsfest mit der Abtriebswelle 7 gekoppelt, womit die elektrische Antriebseinheit 3 im montierten Zustand an einer Drehtür diese aktiv verschwenken und/oder in einer bestimmten Stellung, insbesondere in ihrer offenen Stellung, halten kann.

[0033] Um die Drehtür automatisch in ihre geschlossene Stellung zu verschwenken, umfasst der hier gezeigte automatische Antrieb 1 die Rückstellereinrichtung 9.

[0034] Die konkrete strukturelle Ausgestaltung sowie Funktionsweise dieser Rückstellereinrichtung 9 wird im Folgenden genauer beschrieben.

[0035] Wie besonders gut in FIG. 1 zu sehen ist, umfasst die hier verwirklichte Rückstellereinrichtung 9 ein bewegliches Bauteil 49 und einen mechanischen, nicht-elektrischen Energiespeicher 51 in Gestalt einer Schraubenfeder. Das eine (linke) Ende der Schraubenfeder 51 ist auf einem Federteller 53 abgestützt, dessen axiale Position über ein Schneckengetriebe 55 einstellbar ist. Das andere (rechte) Ende der Schraubenfeder 51 drückt senkrecht zur Drehachse A der Abtriebswelle 7 gegen das bewegliche Bauteil 49. Eine Vorspannung der Schraubenfeder 51 ist über eine Schraubbewegung an dem Schneckengetriebe 55 einstellbar.

[0036] Das bewegliche Bauteil 49 ist vorliegend als Kolben bzw. nach Art eines Kolbens ausgebildet, welcher zusammen mit der Schraubenfeder 51 in einer Bohrung innerhalb eines entsprechenden Kolbengehäuses 57 (vgl.: FIG. 3) vorgesehen ist. Bei dem Kolbengehäuse 57 handelt es sich um ein Kolbengehäuse 57, in welchem das bewegliche Bauteil 49 senkrecht zur Drehachse A der Abtriebswelle 7 beweglich gelagert ist. Dabei weist das bewegliche Bauteil 49 ein Spiel von bevorzugt 0,1 bis 0,2 mm zur Innenfläche des Kolbengehäuses 57 auf und kann fettgeschmiert sein. Die Steuereinheit 11 ist hierbei über das Kolbengehäuse 57 an dem Grundkörper 13 befestigt.

[0037] Zur Lagerung des beweglichen Bauteils 49 sind

drei entlang der axialen Bewegungsrichtung des beweglichen Bauteils 49 nebeneinander vorgesehene und parallel zueinander ausgerichtete, wälzgelagerte Rollen 59 vorgesehen. Die Rollennachsen RA1 bis RA3 der wälzgelagerten Rollen 59 sind dabei allesamt senkrecht zur axialen Bewegungsrichtung des beweglichen Bauteils 49 ausgerichtet und liegen voneinander beabstandet in einer gemeinsamen Ebene. Sie sind jeweils über eine Nadelhülse 60a und einen entsprechenden Zylinderbolzen 60b translatorisch starr mit dem Getriebegehäuse 39 verbunden (vgl.: FIG. 4). Die radial umlaufenden Laufflächen 59a der wälzgelagerten Rollen 59 sind dabei jeweils gegengleich zu einer entsprechenden Lauffläche 49a an dem beweglichen Bauteil 49 geformt und liegen an dieser an. Konkret ist dabei die Lauffläche 49a des beweglichen Bauteils 49 quer, insbesondere senkrecht, zur axialen Bewegungsrichtung des beweglichen Bauteils 49 konvex und sind die Laufflächen 59a der wälzgelagerten Rollen 59 entsprechend konkav geformt. Dies ermöglicht eine besonders zuverlässige und stabile Lagerung des beweglichen Bauteils 49.

[0038] Alternativ zu der gezeigten Ausgestaltung mit drei in einer Ebene angeordneten wälzgelagerten Rollen 59 können auch mehr oder weniger wälzgelagerte Rollen 59, welche insbesondere auch nicht unbedingt in einer einzelnen Ebene liegen müssen, vorgesehen werden, um das bewegliche Bauteil 49 zu lagern.

[0039] Zur Kopplung mit dem Ritzel 43 der Abtriebswelle 7 weist das bewegliche Bauteil 49 einen Durchbruch 61 auf, durch welchen das Ritzel 43 der Abtriebswelle 7 verläuft. Das bewegliche Bauteil 49 weist entlang der Innenwand dieses Durchbruchs 61 einen sich axial erstreckenden Zahnstangenabschnitt 63 auf. Die Zähne dieses Zahnstangenabschnitts 63 stehen in permanentem Eingriff mit den Zähnen des Ritzels 43 der Abtriebswelle 7, um über ein so gebildetes Zahnstangengetriebe 65 auch das bewegliche Bauteil 49 und damit die Rückstelleinrichtung 9 mit der Abtriebswelle 7 zu koppeln.

[0040] Im Folgenden wird die Einbindung des oben beschriebenen automatischen Antriebs 1 in eine Drehtür, insbesondere in eine Rauch- und/oder Feuerschutztür geschrieben.

[0041] Eine Drehtür mit einem entsprechenden automatischen Antrieb 1 umfasst einen Türrahmen sowie ein relativ zu dem Türrahmen verschwenkbar aufgehängtes Türblatt. Das Türblatt ist zwischen einer geschlossenen Stellung und einer offenen Stellung verschwenkbar. Der zuvor beschriebene automatische Antrieb 1 ist über seinen Grundkörper 13 an einem von dem Türrahmen und dem Türblatt fixiert bzw. befestigt. Je nach konkretem Einsatz ist entweder ein oberes oder ein unteres Ende der Abtriebswelle 7 drehfest mit einem ersten Ende 67a eines Hebels 67 verbunden (vgl.: FIG. 5). Das zweite Ende 67b des Hebels 67 ist drehbar mit einem Gleitstein (nicht dargestellt) gekoppelt. Der besagte Gleitstein ist entlang einer Gleitschiene (nicht gezeigt) verschieblich gelagert, wobei die Gleitschiene an dem anderen von dem Türrahmen und dem Türblatt fixiert bzw. befestigt

ist.

[0042] Nun wird kurz die Funktionsweise des beschriebenen automatischen Antriebs 1 in einer solchen Drehtür, insbesondere in einer entsprechenden Rauch- und/oder Brandschutztür, beschrieben.

[0043] Anfangs befindet sich das Türblatt in seiner geschlossenen Stellung und verschließt damit die durch den Türrahmen umrahmte Durchgangsöffnung der Drehtür. Zu diesem Zeitpunkt befindet sich der automatische Antrieb 1 in dem in den Figuren 1 bis 3 gezeigten Zustand.

[0044] Um die Drehtür passieren zu können, wird das Türblatt durch eine entsprechende Ansteuerung der elektrischen Antriebseinheit 3 aus seiner geschlossenen Stellung in seine offene Stellung verschwenkt. Während dieser Öffnungsbewegung dreht sich die Abtriebswelle 7 mit seinem Ritzel 43 um die Drehachse A. Über das gebildete Zahnstangengetriebe 65, welches zwischen dem Ritzel 43 der Abtriebswelle 7 und dem beweglichen Bauteil 49 wirkt, resultiert diese Drehbewegung der Abtriebswelle 7 in einer translatorischen Bewegung des beweglichen Bauteils 49 senkrecht zur Drehachse A der Abtriebswelle 7 (nach links in den Figuren 1 bis 3). Dies wiederum führt zu einer Stauchung der Schraubenfeder 51 und damit zu einer Aufladung dieser mit potentieller Energie.

[0045] Eine Antriebskraft der Antriebseinheit 3, welche zum Öffnen und/oder anschließenden Offenhalten der Drehtür erzeugt wird, wird dabei über das Getriebe 5 auf die Abtriebswelle 7 übertragen.

[0046] Sobald das Türblatt freigegeben wird, insbesondere indem der Motor der elektrischen Antriebseinheit 3 nicht mehr bestromt wird, drückt die Schraubenfeder 51 unter Aufwendung der zuvor aufgenommenen potentiellen Energie das bewegliche Bauteil 49 senkrecht zur Drehachse A der Abtriebswelle 7 zurück in seine ursprüngliche Stellung (also nach rechts in den Figuren 1 bis 3).

[0047] Dies führt aufgrund des Zahnstangengetriebes 65 zu einer Drehung der Abtriebswelle 7 in der zur vormaligen Drehung entgegengesetzten Richtung und damit zu einer Verschwenkung des Türblatts zurück in seine geschlossene Stellung.

[0048] Dabei schafft das Zwischenrad 31 der letzten Getriebestufe 19 des Getriebes 5 den zur freien Bewegung des beweglichen Bauteils 49 notwendigen Raum. Insbesondere ermöglicht das Zwischenrad 31 nämlich die weiteren Getriebestufen 15 und 17 des Getriebes 5 sowie die elektrische Antriebseinheit 3 von der Abtriebswelle 7 weg (in den Figuren 1 bis 3 nach rechts) zu verlagern.

[0049] Die wälzgelagerten Rollen 59 hingegen dienen zur möglichst reibungsarmen und dennoch zuverlässigen Lagerung des axial beweglichen Bauteils 49. Eine Wälzlagerung ist gegenüber einer Gleitlagerung weniger reibungsbehaftet.

[0050] Somit wird eine besonders platzsparende, zuverlässige und dabei noch kostengünstige Gesamtaus-

gestaltung geschaffen.

[0051] Insbesondere kann die gebildete Drehtür dazu ausgebildet sein, bei jeder Begehung automatisch geöffnet und unmittelbar wieder automatisch geschlossen zu werden. Solche Türen sind beispielsweise aus Krankenhäusern bekannt, wobei zur Aktivierung der elektrischen Antriebseinheit 3 zum Öffnen der Drehtür ein separater Taster vorgesehen sein kann. Bei einer solchen Ausgestaltung wird der Energiespeicher 51 der Rückstelleinrichtung 9 bei jedem Öffnen gespannt bzw. aufgeladen. Beim Schließen der Tür kann der Motor der Antriebseinheit 3 generatorisch betrieben werden und dabei die Schließbewegung abbremsen bzw. dämpfen. Dies ermöglicht den Verzicht auf eine separate Dämpfungshydraulik. Vor dem Schließen kann die Drehtür unter Umständen durch die Antriebseinheit 3 oder eine Haltevorrichtung eine vorgegebene Zeit lang offengehalten werden. Auch ein permanentes Offenhalten der Drehtür durch die Antriebseinheit 3 wäre denkbar.

[0052] Abschließend sei darauf hingewiesen, dass in der oben beschriebenen Ausgestaltung, das getriebene Zahnrad 33 der letzten Getriebestufe 19, das Ritzel 43 der Abtriebswelle 7 und das bewegliche Bauteil 49 die in FIG. 6 gezeigte Ausgestaltung aufweisen. Konkret ist hierbei das Ritzel 43 der Abtriebswelle 7 rotatorisch ungleichmäßig ausgebildet. Die Aussparung 34 in dem zweiten Zahnrad 33 sowie der Durchbruch 61 mit dem Zahnstangenabschnitt 63 im beweglichen Bauteil 49 sind hierzu entsprechend ungleichmäßig, insbesondere wellenförmig, ausgebildet. Diese spezifische Ausbildung der in FIG. 6 gezeigten Komponenten ist auf den in FIG. 5 gezeigten Einsatz des automatischen Antriebs 1 in einer Drehtür mit einem Hebel 67 mit einem Gleitstein (nicht gezeigt) und einer Gleitschiene (nicht gezeigt) zugeschnitten. Durch diese ungleichmäßige Form kann auf besonders einfache und zuverlässige Art und Weise die Drehmomentkennlinie des automatischen Antriebs 1 an die Anforderungen in derartigen Drehtüren angepasst werden.

[0053] Alternativ zu der in FIG. 5 gezeigten Ankopplung mittels eines Hebels 67 mit einem Gleitstein und einer Gleitschiene sind auch Ausgestaltungen möglich, bei welchen der automatische Antrieb 1 über ein Gestänge 69 mit dem Türrahmen bzw. dem Türblatt gekoppelt ist.

[0054] Wie hierzu beispielsweise in FIG. 7 gezeigt ist, umfasst ein solches Gestänge 69 beispielsweise einen ersten Arm 71, welcher an seinem ersten Ende 71a drehfest mit der Abtriebswelle 7 und an seinem, dem ersten Ende 71a gegenüberliegenden, zweiten Ende 71b über ein Drehgelenk mit einem ersten Ende 73a eines zweiten Arms 73 gekoppelt ist. Das dem ersten Ende 73a gegenüberliegende zweite Ende 73b des zweiten Arms 73 ist über ein weiteres Drehgelenk mit einem Fuß 75 des Gestänges 69 gekoppelt. Der Fuß 75 ist dazu ausgebildet, unbeweglich an dem Türrahmen bzw. an dem Türblatt befestigt zu werden, um den automatischen Antrieb 1 mit diesem zu koppeln.

[0055] Um bei einer solchen Ausgestaltung mit einem Gestänge 69 eine vorteilhafte Drehmomentkennlinie zu erhalten, ist das Ritzel 43 der Abtriebswelle 7 bevorzugt rotationssymmetrisch auszubilden. Dementsprechend ist auch die Aussparung 34 in dem zweiten Zahnrad 33 rotationssymmetrisch und der Zahnstangenabschnitt 63 in dem Durchbruch 61 des beweglichen Bauteils 49 gleichmäßig, insbesondere gerade, auszubilden. Eine derartige Ausgestaltung ist beispielhaft in FIG. 8 gezeigt.

[0056] Durch die konkrete Wahl der Ausgestaltung bzw. durch den einfachen Austausch der drei in den Figuren 6 und 8 gezeigten Komponenten 33, 43 und 49 des automatischen Antriebs 1 kann der gebildete automatische Antrieb 1 ohne eine aufwändige Anpassung der übrigen Komponenten des automatischen Antriebs 1 an den konkret vorgesehenen Einsatz (also entweder mit gleitschiene-n-gelagertem Hebel 67 oder mit Gestänge 69) angepasst werden.

[0057] Abschließend sei darauf hingewiesen, dass einem Fachmann im Lichte der obigen Beschreibung der Ausführungsbeispiele ohne weiteres eine Vielzahl von naheliegenden Kombinationen und/oder äquivalenten Modifikationen dieser in den Sinn kommen. Solche sind vorliegend gegebenenfalls nicht explizit beschrieben, jedoch nichtsdestotrotz von dem Schutzzumfang der beiliegenden Ansprüche umfasst.

Bezugszeichenliste

[0058]

1	automatischer Antrieb
3	elektrische Antriebseinheit
5	Getriebe
7	Abtriebswelle
9	Rückstelleinrichtung
11	Steuereinheit
13	Grundkörper
15	erste Getriebestufe
17	zweite/mittlere Getriebestufe
19	dritte/letzte Getriebestufe
21	Antriebswelle
23	Riemen
25	Riemenscheibe
26	erstes Ritzel
27	erstes Zahnrad
29	zweites Ritzel
31	Zwischenrad
33	zweites/getriebenes Zahnrad
34	Aussparung
35	Wälzlager des zweiten Zahnrads 33
37	Hülse
39	Getriebegehäuse
41	Vorsprung
43	Ritzel der Abtriebswelle 7
45	unteres und oberes Wälzlager
49	bewegliches Bauteil/ Kolben
49a	Lauffläche entlang des beweglichen Bauteils 49

51	Energiespeicher/ Schraubenfeder
53	Federteller
55	Schneckengetriebe
57	Kolbengehäuse
59	wälzgelagerte Rolle
59a	Lauffläche entlang der wälzgelagerten Rolle 59
60a	Nadelhülse
60b	Zylinderbolzen
61	Durchbruch
63	Zahnstangenabschnitt
65	Zahnstangengetriebe
67	Hebel
67a	erstes Ende
67b	zweites Ende
69	Gestänge
71	erster Arm
71a	erstes ende
71b	zweites Ende
73	zweiter Arm
73a	erstes Ende
73b	zweites Ende
75	Fuß
A	Drehachse der Abtriebswelle
M	Motorachse
R1	erste Rotationsachse
R2	zweite Rotationsachse
R3	dritte Rotationsachse
R4	vierte Rotationsachse
RA1	erste Rollenachse
RA2	zweite Rollenachse
RA3	dritte Rollenachse

Patentansprüche

1. Automatischer Antrieb (1) für eine Drehtür, insbesondere für eine Rauch- und/oder Feuerschutztür, wobei der automatische Antrieb (1) umfasst:

eine elektrische Antriebseinheit (3), welche dazu ausgebildet ist, im montierten Zustand die Drehtür aktiv von ihrer geschlossenen Stellung in ihre offene Stellung zu verschwenken und/oder in ihrer offenen Stellung zu halten;
ein Getriebe (5), welches die elektrische Antriebseinheit (3) mit einer drehbar gelagerten Abtriebswelle (7) des automatischen Antriebs (1) koppelt; und
eine Rückstelleinrichtung (9) mit einem nicht-elektrischen Energiespeicher (51);
wobei die Rückstelleinrichtung (9) dazu ausgebildet ist, im montierten Zustand die Drehtür in Richtung ihrer geschlossenen Stellung zu beaufschlagen,
dadurch gekennzeichnet, dass
der nicht-elektrische Energiespeicher (51) über ein senkrecht zur Drehachse (A) der Abtriebswelle (7) bewegliches Bauteil (49) mit der Abtriebswelle (7) gekoppelt ist und das bewegliche

Bauteil (49) wälzgelagert ist.

2. Automatischer Antrieb (1) nach Anspruch 1, wobei das bewegliche Bauteil (49) als Kolben ausgebildet ist, welcher, insbesondere mit Spiel, entlang einer Bohrung innerhalb eines zugehörigen Kolbengehäuses (57) des automatischen Antriebs (1) axial beweglich gelagert ist, insbesondere wobei der nicht-elektrische Energiespeicher (51) zumindest teilweise, insbesondere vollständig, in der Bohrung des Kolbengehäuses (57) vorgesehen ist.
3. Automatischer Antrieb (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei es sich bei dem nicht-elektrischen Energiespeicher (51) um einen mechanischen Energiespeicher handelt, welcher insbesondere in Gestalt einer axial wirkenden Schraubenfeder (51), welche auf das bewegliche Bauteil (49) wirkt, ausgebildet ist.
4. Automatischer Antrieb (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das bewegliche Bauteil (49) einen sich axial erstreckenden Zahnstangenabschnitt (63) aufweist, welcher mit einem Ritzel (43) der Abtriebswelle (7) in permanentem Eingriff steht.
5. Automatischer Antrieb (1) nach Anspruch 4, wobei das bewegliche Bauteil (49) über mindestens eine wälzgelagerte Rolle (59), insbesondere über wenigstens zwei und bevorzugt über zumindest drei wälzgelagerte Rollen (59), wälzgelagert ist.
6. Automatischer Antrieb (1) nach Anspruch 5, wobei der Zahnstangenabschnitt (63) des beweglichen Bauteils (49) quer zur axialen Bewegungsrichtung des beweglichen Bauteils (49) zwischen dem Ritzel (43) der Abtriebswelle (7) und den wälzgelagerten Rollen (59) gehalten ist.
7. Automatischer Antrieb (1) nach Anspruch 5 oder 6, wobei die Rollenachsen (RA1, RA2, RA3) der wälzgelagerten Rollen (59) quer, insbesondere senkrecht, zur axialen Bewegungsrichtung des beweglichen Bauteils (49) und/oder parallel zueinander ausgerichtet sind.
8. Automatischer Antrieb (1) nach einem der Ansprüche 5 bis 7, wobei die wälzgelagerten Rollen (59) in der axialen Bewegungsrichtung des beweglichen Bauteils (49) voneinander beabstandet, und insbesondere in einer gemeinsamen Ebene, vorgesehen sind.
9. Automatischer Antrieb (1) nach einem der Ansprüche 5 bis 8, wobei die wälzgelagerten Rollen (59) zur Lagerung

des beweglichen Bauteils (49) jeweils translatorisch starr mit einem Getriebegehäuse (39) des automatischen Antriebs (1) verbunden sind, und/oder wobei die wälzgelagerten Rollen (59) zur Lagerung des beweglichen Bauteils (49) jeweils über eine Nadelhülse (60a) und einen entsprechenden Zylinderbolzen (60b) fixiert sind.

10. Automatischer Antrieb (1) nach einem der Ansprüche 5 bis 9, wobei die wälzgelagerten Rollen (59) zur Lagerung des beweglichen Bauteils (49) jeweils eine radial umlaufende Lauffläche (59a) aufweisen, welche jeweils gegengleich zu einer entsprechenden sich axial erstreckenden Lauffläche (49a) des beweglichen Bauteils (49) geformt sind und an dieser anliegen.
11. Automatischer Antrieb (1) nach Anspruch 10, wobei die Lauffläche (49a) des beweglichen Bauteils (49) quer, insbesondere senkrecht, zur axialen Bewegungsrichtung des beweglichen Bauteils (49) konvex und die entsprechenden Laufflächen (59a) der wälzgelagerten Rollen (59) zur Lagerung des beweglichen Bauteils (49) quer, insbesondere senkrecht, zur axialen Bewegungsrichtung des beweglichen Bauteils (49) konkav geformt sind.
12. Automatischer Antrieb (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die elektrische Antriebseinheit (3) einen elektrischen Motor, insbesondere in Gestalt eines stromlosen magnetbehafteten Elektromotors, umfasst, dessen Motorachse (M) insbesondere quer, bevorzugt senkrecht, zur axialen Bewegungsrichtung des beweglichen Bauteils (49) ausgerichtet ist, und/oder der dazu ausgebildet ist, bei einem Verschwenken der Drehtür in Richtung ihrer geschlossenen Stellung als Generator zu wirken, um eine Schließbewegung der Drehtür zu dämpfen.
13. Automatischer Antrieb (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Getriebe (5) als ein mehrstufiges Getriebe ausgebildet ist, wobei die erste Stufe (15) als Zahnriemen- oder Stirnradgetriebestufe ausgebildet ist.
14. Drehtür, insbesondere Rauch- und/oder Feuerschutztür, umfassend:

einen Türrahmen;
 ein Türblatt, welches relativ zu dem Türrahmen zwischen einer geschlossenen Stellung und einer offenen Stellung verschwenkbar aufgehängt ist;
 einen automatischen Antrieb (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche; und
 ein Gestänge (69) oder einen Hebel (67) mit

einem Gleitstein und einer Gleitschiene;
 wobei der automatische Antrieb (1) entweder an dem Türrahmen fixiert und über das Gestänge (69) oder den Hebel (67) mit dem Gleitstein und der Gleitschiene mit dem Türblatt gekoppelt ist, oder an dem Türblatt fixiert und über das Gestänge (69) oder den Hebel (67) mit dem Gleitstein und der Gleitschiene mit dem Türrahmen gekoppelt ist.

15. Drehtür nach Anspruch 14, wobei der nicht-elektrische Energiespeicher (51) der Rückstelleinrichtung (9) dazu ausgebildet ist, durch eine Öffnungsbewegung des Türblatts, welche durch die elektrische Antriebseinheit (3) hervorgerufen oder zumindest unterstützt wird, mit Energie aufgeladen zu werden und nach einer Freigabe des Türblatts dieses mit Hilfe der aufgeladenen Energie zurück in seine geschlossene Stellung zu verschwenken.

FIG. 1

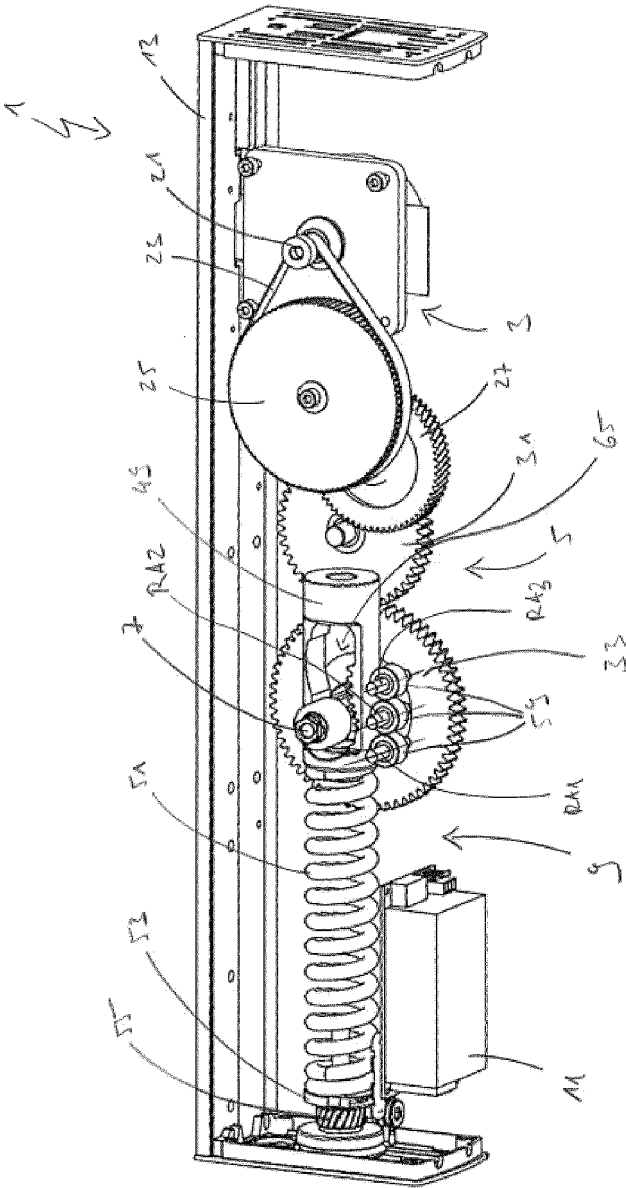


FIG. 2

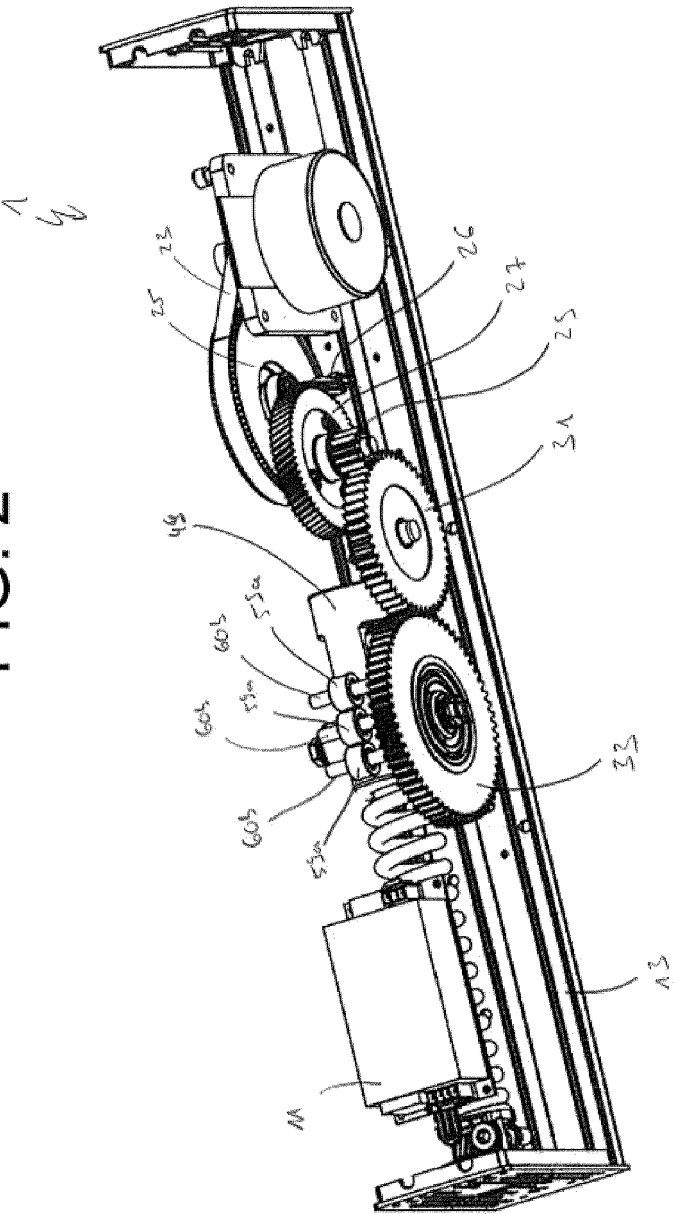


FIG. 3

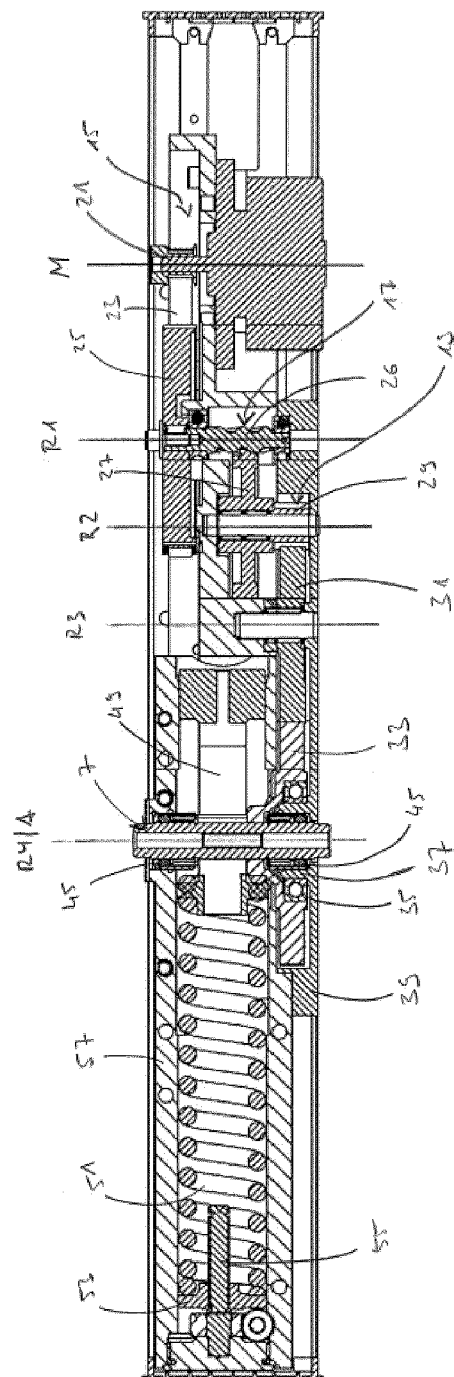


FIG. 4

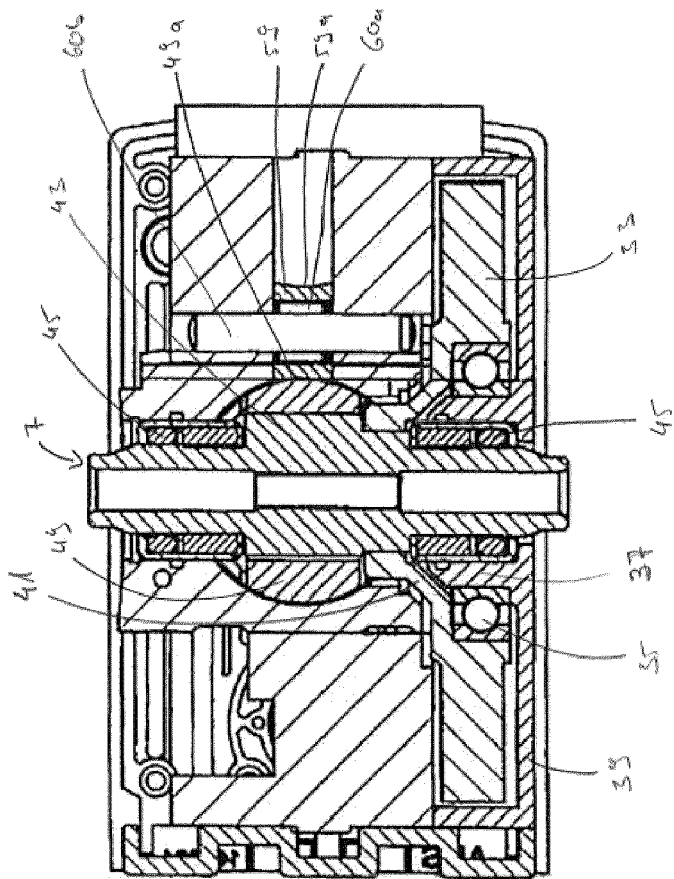


FIG. 5

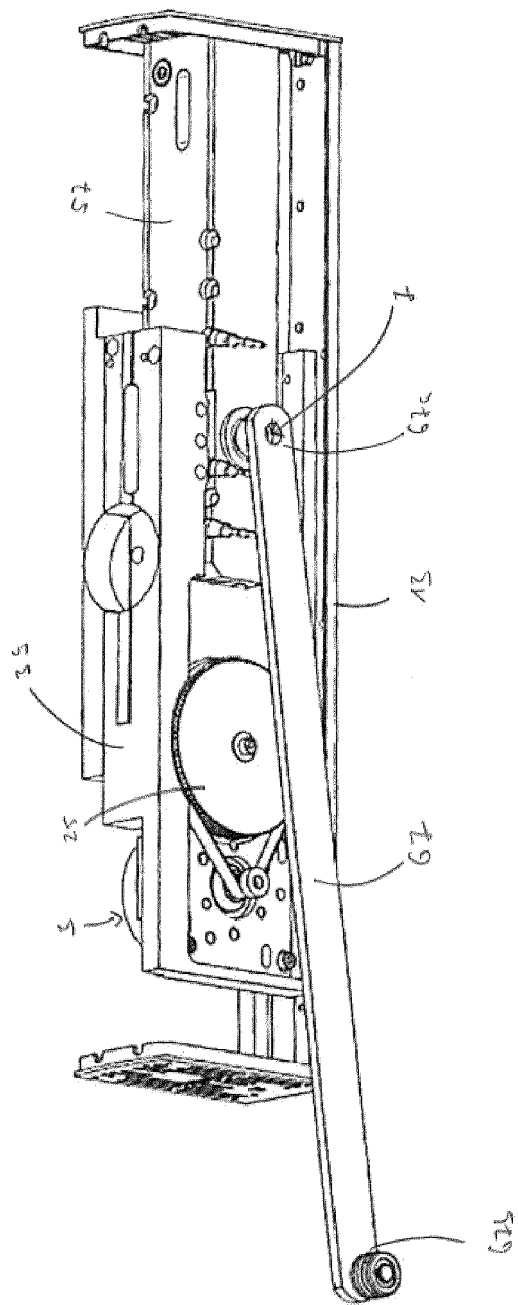


FIG. 6

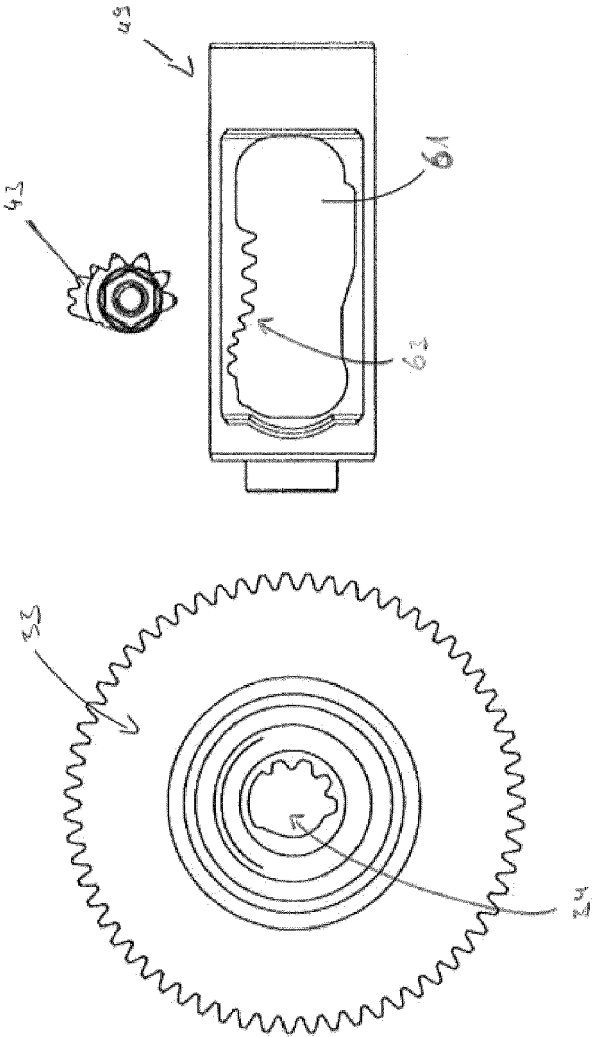


FIG. 7

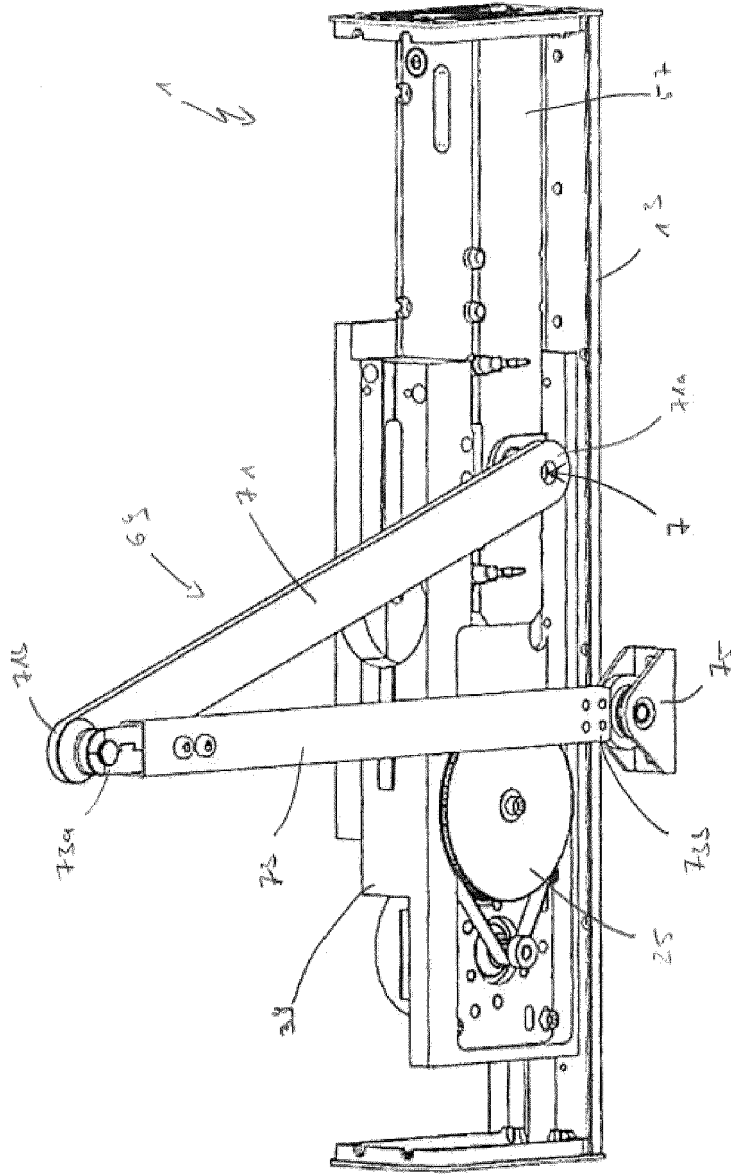
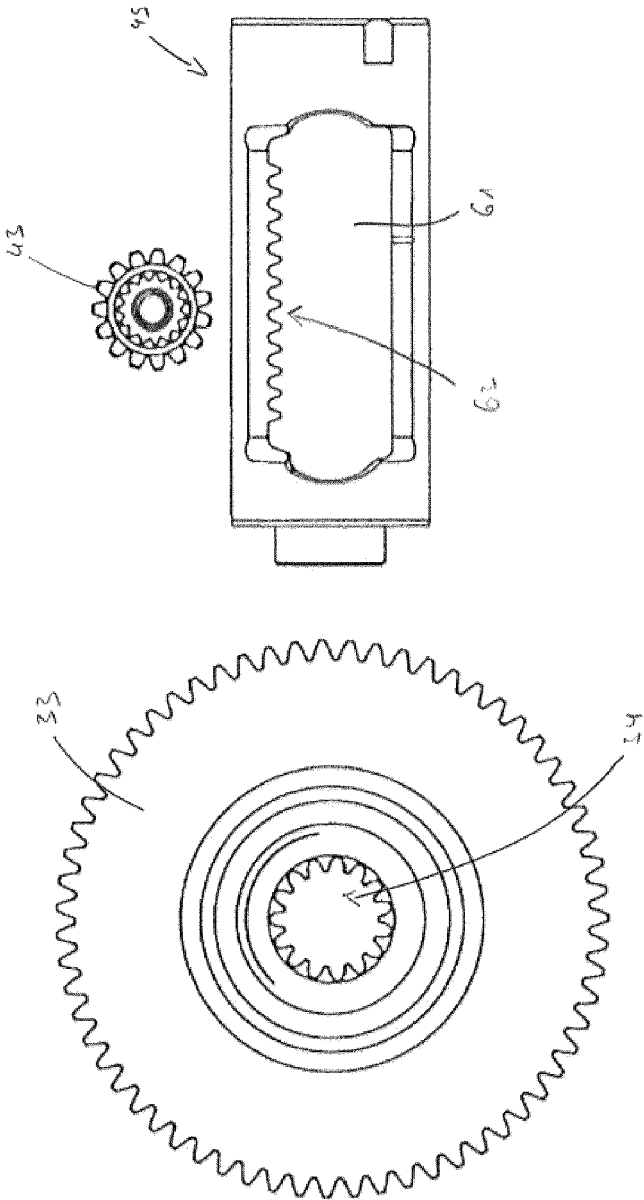


FIG. 8





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 24 19 3553

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

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	EP 2 933 412 A1 (GEZE GMBH [DE]) 21. Oktober 2015 (2015-10-21)	1-5, 7-10, 12-15	INV. E05F1/10 E05F15/63
Y	* Absätze [0031] - [0032]; Abbildungen * -----	11	
X	TW I 789 029 B (I TEK METAL MFG CO LTD [TW]) 1. Januar 2023 (2023-01-01) * Abbildungen 2, 14-15 * -----	1-7,9, 10,14,15	
Y	WO 2006/068005 A1 (RYOBI LTD [JP]; ISHIDA KOHJI [JP]) 29. Juni 2006 (2006-06-29) * Abbildungen 9-10 * -----	11	
A	DE 10 2020 125098 A1 (DORMAKABA DEUTSCHLAND GMBH [DE]) 31. März 2022 (2022-03-31) * Zusammenfassung; Abbildungen * -----	12,13	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E05F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 8. Januar 2025	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 : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.

EP 24 19 3553

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

08-01-2025

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2933412 A1	21-10-2015	CN 105089413 A	25-11-2015
		DE 102014207217 B3	19-02-2015
		EP 2933412 A1	21-10-2015

TW I789029 B	01-01-2023	TW 202314106 A	01-04-2023
		US 2023097041 A1	30-03-2023

WO 2006068005 A1	29-06-2006	JP 4700960 B2	15-06-2011
		JP 2006176984 A	06-07-2006
		WO 2006068005 A1	29-06-2006

DE 102020125098 A1	31-03-2022	DE 102020125098 A1	31-03-2022
		EP 4217572 A2	02-08-2023
		US 2023374840 A1	23-11-2023
		WO 2022063959 A2	31-03-2022

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