



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
21.10.2015 Patentblatt 2015/43

(51) Int Cl.:
E05F 15/63 (2015.01) E05F 3/10 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15162782.5**

(22) Anmeldetag: **08.04.2015**

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

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

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

(30) Priorität: **15.04.2014 DE 102014207217**
17.02.2015 DE 102015202830

(54) **TÜRANTRIEB**

(57) Ein Türantrieb (10), insbesondere Drehtürantrieb, umfasst ein Gehäuse (12), eine drehbar im Gehäuse (12) gelagerte und mit einem Türflügel oder einem Blendrahmen koppelbare Abtriebsachse (18), einen Motor (20) zum Antreiben der Abtriebsachse (18) und eine Federeinheit (22), die während einer jeweiligen Öffnungsbewegung des Türflügels gespannt wird und sich

während einer jeweiligen Schließbewegung des Türflügels entspannt, um ein Schließmoment zu liefern. Dabei ist die Abtriebsachse (18) über eine Zahnstange (28) durch den Motor (20) antreibbar, die einerseits über ein mehrstufiges Getriebe vom Motor (20) beaufschlagbar ist und andererseits mit einer Verzahnung (32) der Abtriebsachse (18) kämmt.

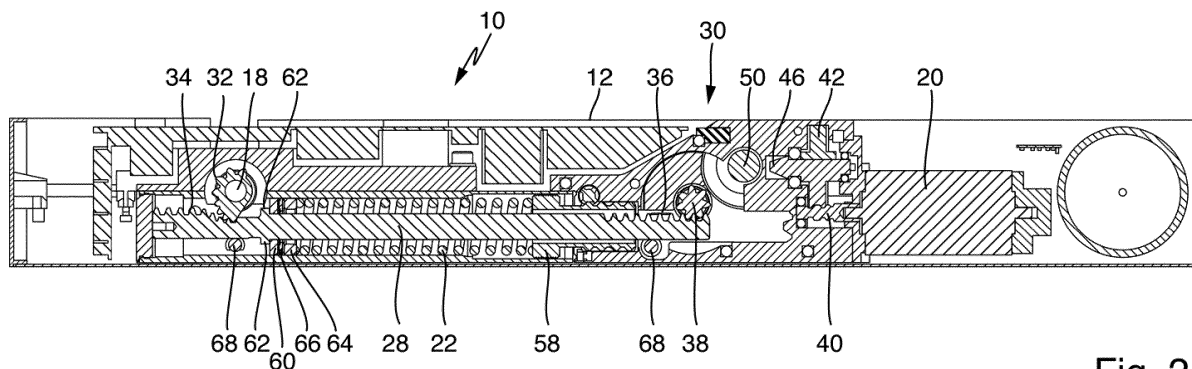


Fig. 2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Türantrieb, insbesondere Drehtürantrieb, mit einem Gehäuse, einer drehbar im Gehäuse gelagerten und mit einem Türflügel oder einem Blendrahmen koppelbaren Abtriebsachse, einem Motor zum Antreiben der Abtriebsachse und einer Federeinheit, die während einer jeweiligen Öffnungsbewegung des Türflügels gespannt wird und sich während einer jeweiligen Schließbewegung des Türflügels entspannt, um ein Schließmoment zu liefern.

[0002] Derartige Türantriebe dienen dazu, den Flügel einer motorisch geöffneten Tür mit Federkraft zu schließen. Dies ist insbesondere bei Rauch- und Feuerschutztüren von Bedeutung, die im Alarmfall, insbesondere nach Ansprechen eines Rauchmelders oder bei Stromausfall, schnell und zuverlässig geschlossen werden müssen. Mit dem Öffnen des Türflügels wird gleichzeitig die Federeinheit gespannt. Mit Hilfe der Federeinheit kann der Türantrieb den Türflügel somit auch bei einem Stromausfall schließen, was bei Brandschutztüren zwingend ist.

[0003] Bei den bisher üblichen Drehtürantrieben der eingangs genannten Art werden zur Kraftübertragung zwischen Motor und Abtriebsachse häufig Schneckengetriebe eingesetzt. Solche Schneckengetriebe besitzen jedoch infolge der Gleitreibung an der Schnecke relativ niedrige Wirkungsgrade, die sich bei Mangelschmierung und tiefen Temperaturen noch verschlechtern können. Zudem besteht bei einem Stromausfall die Gefahr einer Selbsthemmung. Von Nachteil ist insbesondere auch, dass das Schließ- und Öffnungsmoment des Türflügels bei Öffnungswinkeln größer als 4° nicht in der gewünschten Weise abnimmt, was die manuelle Begehung der Tür erschwert.

[0004] Es sind auch Drehtürantriebe mit Riemen- oder Nockenscheibengetrieben bekannt. Solche Riemen- und Nockenscheibengetriebe sind jedoch relativ aufwendig.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Türantrieb, insbesondere Drehtürantrieb, der eingangs genannten Art anzugeben, bei dem die zuvor erwähnten Nachteile beseitigt sind. Dabei sollen insbesondere der Wirkungsgrad erhöht und die Gefahr einer Selbsthemmung reduziert werden. Zudem soll der Türantrieb einen relativ einfachen, kompakten Aufbau besitzen und mit möglichst wenig Aufwand eine hinreichende Abnahme des Schließ- und Öffnungsmoments zu größeren Öffnungswinkeln hin ermöglichen.

[0006] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch einen Türantrieb mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Türantriebs ergeben sich aus den Unteransprüchen, der vorliegenden Beschreibung sowie der Zeichnung.

[0007] Der erfindungsgemäße Türantrieb, insbesondere Drehtürantrieb, umfasst ein Gehäuse, eine drehbar im Gehäuse gelagerte und mit einem Türflügel oder ei-

nem Blendrahmen koppelbare Abtriebsachse, einen Motor zum Antreiben der Abtriebsachse und eine Federeinheit, die während einer jeweiligen Öffnungsbewegung des Türflügels gespannt wird und sich während einer jeweiligen Schließbewegung des Türflügels entspannt, um ein Schließmoment zu liefern. Dabei ist die Abtriebsachse über eine Zahnstange durch den Motor antreibbar, die einerseits über ein Getriebe, insbesondere ein Stirn-Kegel-Getriebe, vom Motor beaufschlagbar ist und andererseits mit einer Verzahnung der Abtriebsachse kämmt.

[0008] Aufgrund dieser Ausbildung ergibt sich nicht nur ein höherer Wirkungsgrad, aufgrund des mehrstufigen Getriebes ohne Gleitreibung ist auch die Gefahr einer Selbsthemmung auf ein Minimum reduziert. Auch bei einem Stromausfall ist somit gewährleistet, dass der Türflügel über die Federeinheit zuverlässig geschlossen wird. Der Türantrieb besitzt einen insgesamt einfacheren und kompakteren Aufbau. Zudem kann nunmehr insbesondere durch eine entsprechende Auslegung der Verzahnung der Abtriebsachse und des mit dieser kämmenden Verzahnungsabschnitts der Zahnstange auf einfache Weise ein zu größeren Öffnungswinkeln hin in der gewünschten Weise abnehmendes Schließ- und Öffnungsmoment realisiert werden.

[0009] Gemäß einer bevorzugten praktischen Ausführungsform des erfindungsgemäßen Türantriebs umfasst die Zahnstange einen wellenförmigen Verzahnungsabschnitt, der mit einer Unrund-Verzahnung der Abtriebsachse kämmt.

[0010] Mit einer solchen Gestaltung der zusammenwirkenden Verzahnungen der Abtriebsachse und der Zahnstange kann das sich ergebende Schließ- und Öffnungsmoment in der gewünschten Weise beeinflusst werden. So kann ein jeweils gewünschter Verlauf des Schließ- und Öffnungsmoments insbesondere durch eine entsprechende Wahl der Wellenform des Verzahnungsabschnitts der Zahnstange und eine entsprechende Wahl der Form der Unrund-Verzahnung der Abtriebsachse vorgegeben werden.

[0011] Das Stirn-Kegel-Getriebe ist bevorzugt als mehrstufiges Stirn-Kegel-Getriebe ausgeführt, um die gewünschte Übersetzung zu realisieren.

[0012] Die Zahnstange umfasst zweckmäßigerweise einen Verzahnungsabschnitt, der mit einem runden Ritzel des Stirn-Kegel-Getriebes kämmt.

[0013] Die Zahnstange ist bevorzugt axial verschiebbar im Gehäuse gelagert.

[0014] Von Vorteil ist insbesondere auch, wenn die Federeinheit eine auf die Zahnstange aufgeschobene Druckfeder umfasst, womit sich ein besonders kompakter Aufbau ergibt.

[0015] Gemäß einer bevorzugten praktischen Ausführungsform des erfindungsgemäßen Türantriebs ist die Federeinheit zwischen einer auf die Zahnstange aufgeschobenen, am Gehäuse abgestützten Hülse und einem an der Zahnstange vorgesehenen radialen Anschlag angeordnet.

[0016] Über die Hülse kann die Vorspannung der Federeinheit und damit insbesondere das Schließmoment des Türflügels im stromlosen Betrieb eingestellt werden. Dazu kann die Hülse insbesondere verstellbar im Gehäuse gelagert sein. Indem auch die Hülse auf die Zahnstange aufgeschoben ist, wird ein möglichst kompakter Aufbau des Türantriebs gewährleistet.

[0017] Der radiale Anschlag kann insbesondere eine auf die Zahnstange aufgeschobene, an wenigstens einem radialen Vorsprung der Zahnstange abgestützte Scheibe umfassen. Dabei kann die Zahnstange beispielsweise mit zwei einander diametral entgegengesetzten nasenartigen radialen Vorsprüngen versehen sein, um die Scheibe abzustützen. Zwischen dem radialen Anschlag und der Federeinheit ist bevorzugt ein auf die Zahnstange aufgeschobenes Axiallager, insbesondere Axialnadellager, vorgesehen. Dabei ergibt sich mit einem Axialnadellager eine besonders niedrige Bauform.

[0018] Von Vorteil ist insbesondere auch, wenn der mit der Abtriebsachse in Eingriff stehende Verzahnungsabschnitt der Zahnstange auf derselben Seite der Zahnstange vorgesehen ist, wie deren mit dem Stirn-Kegel-Getriebe in Eingriff stehender Verzahnungsabschnitt. Die Verzahnungsabschnitte der Zahnstange weisen somit in dieselbe Richtung.

[0019] Um eine möglichst reibungsarme Lagerung der Zahnstange im Gehäuse zu gewährleisten, ist gemäß einer bevorzugten praktischen Ausführungsform des erfindungsgemäßen Türantriebs die Zahnstange im Bereich deren mit der Abtriebsachse und mit dem Stirn-Kegel-Getriebe in Eingriff stehenden Verzahnungsabschnitten jeweils über wenigstens eine auf der vom jeweiligen Verzahnungsabschnitt abgewandten Seite der Zahnstange angeordnete insbesondere wälzgelagerte Rolle abgestützt.

[0020] Von Vorteil ist zudem, wenn insbesondere die Unrund-Verzahnung der Abtriebsachse und der mit dieser kämmende wellenförmige Verzahnungsabschnitt der Zahnstange so gestaltet sind, dass das von der Federeinheit auf die Abtriebsachse übertragene Drehmoment mit zunehmendem Öffnungswinkel des Türflügels abnimmt.

[0021] Dabei sind die Unrund-Verzahnung der Abtriebsachse und der mit dieser kämmende wellenförmige Verzahnungsabschnitt der Zahnstange bevorzugt so gestaltet, dass das von der Federeinheit auf die Abtriebsachse übertragene Drehmoment ab einem Öffnungswinkel des Türflügels im Bereich von 4° mit zunehmendem Öffnungswinkel des Türflügels abnimmt.

[0022] Die Erfindung wird im Folgenden anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert; in dieser zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer beispielhaften Ausführungsform eines beispielsweise als Obentürschließer vorgesehenen erfindungsgemäßen Türantriebs,

Fig. 2 eine schematische Schnittdarstellung des Türantriebs gemäß Fig. 1,

Fig. 3 eine schematische Draufsicht des Stirn-Kegel-Getriebes, der Zahnstange und der Abtriebsachse des Türantriebs gemäß Fig. 1,

Fig. 4 eine schematische Seitenansicht des Stirn-Kegel-Getriebes, der Zahnstange und der Abtriebsachse des Türantriebs gemäß Fig. 1, und

Fig. 5 eine schematische perspektivische Ansicht des Stirn-Kegel-Getriebes, der Zahnstange und der Abtriebsachse des Türantriebs gemäß Fig. 1.

[0023] Die Fig. 1 bis 5 zeigen in schematischer Darstellung eine beispielhafte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Türantriebs 10, der in der Darstellung gemäß Fig. 1 beispielsweise als Obentürschließer für eine Drehtür vorgesehen ist.

[0024] Der Türantrieb 10 umfasst ein Gehäuse 12, eine drehbar im Gehäuse 12 gelagerte und mit einem Türflügel 14 oder einem Blendrahmen 16 koppelbare Abtriebsachse 18, einem Motor 20, insbesondere Elektromotor, zum Antreiben der Abtriebsachse 18 und eine Federeinheit 22, die während einer jeweiligen Öffnungsbewegung des Türflügels 14 gespannt wird und sich während einer jeweiligen Schließbewegung des Türflügels 14 entspannt, um ein Schließmoment zu liefern.

[0025] Dabei ist der Türantrieb 10 in der Darstellung gemäß Fig. 1 beispielsweise als Obentürschließer für eine Drehtür vorgesehen. Im vorliegenden Fall ist das Gehäuse 12 mit der Abtriebsachse 18 am Türflügel 14 angebracht und die Abtriebsachse 18 mit einem Hebel 24 verbunden, der mit einem Gleitstein oder dergleichen versehen ist, der in einer Gleitschiene 26 geführt ist, die am Blendrahmen 16 fixiert ist.

[0026] Wie den Fig. 2 bis 5 zu entnehmen ist, ist die Abtriebsachse 18 über eine Zahnstange 28 durch den Motor 20 antreibbar, die einerseits über ein Stirn-Kegel-Getriebe 30 vom Motor 20 beaufschlagbar ist und andererseits mit einer Verzahnung 32 der Abtriebsachse 18 kämmt.

[0027] Dabei umfasst die Zahnstange 28 einen wellenförmigen Verzahnungsabschnitt 34, der mit einer Unrund-Verzahnung 32 der Abtriebsachse 18 kämmt.

[0028] Der Motor 20 kann insbesondere als Elektromotor ausgeführt sein. Zudem kann der Türantrieb 10 einen Transformator sowie eine elektronische Steuereinrichtung zur Ansteuerung des Motors 20 umfassen. Hierbei kann eine entsprechende Ansteuerung des Motors 20 beispielsweise dann erfolgen, wenn über einen Rauchmelder eine Gefahrensituation signalisiert wird.

[0029] Die Zahnstange 28 umfasst einen Verzahnungsabschnitt 36, der mit einem runden Ritzel 38 des Stirn-Kegel-Getriebes 30 kämmt.

[0030] Wie am besten anhand der Fig. 3 bis 5 zu erkennen ist, kämmt eine mit einer Verzahnung versehene

Antriebswelle 40 des Motors 20 mit einem größeren Zahnrad 42, das auf einer Welle 44 sitzt, an deren einem Ende ein Kegelritzel 46 angeordnet ist, das mit einem Kegelrad 48 kämmt. Das Kegelrad 48 sitzt auf einer weiteren Welle 50, auf dem ein Ritzel 52 angeordnet ist, das mit einem größeren Zahnrad 54 kämmt. Das Zahnrad 54 sitzt auf einer weiteren Welle 56, auf der auch das bereits erwähnte, mit dem Verzahnungsabschnitt 36 der Zahnstange 28 kämmende Ritzel 38 angeordnet ist.

[0031] Die Zahnstange 28 ist axial verschiebbar im Gehäuse 12 gelagert.

[0032] Der Verzahnungsabschnitt 36 der Zahnstange 28 ist im vorliegenden Fall beispielsweise linear ausgeführt.

[0033] Wie anhand der Fig. 2 zu erkennen ist, umfasst die Federeinheit 22 eine auf die Zahnstange 28 aufgeschobene Druckfeder, die zwischen einer auf die Zahnstange 28 aufgeschobenen, am Gehäuse 12 abgestützten Hülse 58 und einem an der Zahnstange 28 vorgesehenen radialen Anschlag 60 angeordnet ist.

[0034] Im vorliegenden Fall ist der radiale Anschlag 60 beispielsweise durch eine auf die Zahnstange 28 aufgeschobene Scheibe gebildet, die an zwei einander diametral gegenüberliegenden nasenartigen radialen Vorsprüngen 62 der Zahnstange 28 abgestützt ist.

[0035] Zwischen dem durch eine Scheibe gebildeten radialen Anschlag 60 und der Federeinheit 22 ist ein auf die Zahnstange 28 aufgeschobenes Axialnadellager 64 vorgesehen. Zwischen dem durch die Scheibe gebildeten radialen Anschlag 60 und dem Axialnadellager 64 ist ein Distanzstück 66 angeordnet, das ebenfalls auf die Zahnstange 28 aufgeschoben ist. An den beiden nasenartigen radialen Vorsprüngen 62 liegen somit auf die Zahnstange 28 aufgereiht der durch die Scheibe gebildete radiale Anschlag 60, das Distanzstück 66, das Axialnadellager 64 und die durch eine Druckfeder gebildete Federeinheit 22 an, während die durch eine Druckfeder gebildete Federeinheit an ihrem anderen Ende an der ebenfalls auf die Federeinheit 22 aufgeschobenen Hülse 58 anliegt, über die die Federvorspannung und damit das Türschließmoment im stromlosen Betrieb einstellbar ist. Dabei kann die Hülse 58 insbesondere verstellbar im Gehäuse 12 gelagert sein. Die zuvor genannten Teile sind alle auf der Zahnstange 28 aufgefädelt, d.h. von dieser durchsetzt.

[0036] Der mit der Abtriebsachse 18 in Eingriff stehende wellenförmige Verzahnungsabschnitt 34 der Zahnstange 28 ist auf derselben Seite der Zahnstange 28 vorgesehen, wie deren mit dem Stirn-Kegel-Getriebe 30 in Eingriff stehender linearer Verzahnungsabschnitt 36. Die beiden Verzahnungsabschnitte 34, 36 der Zahnstange 28 weisen im vorliegenden Fall also in dieselbe Richtung.

[0037] Die Zahnstange 28 ist im Bereich deren mit der Abtriebsachse 18 und mit dem Stirn-Kegel-Getriebe 30 in Eingriff stehenden Verzahnungsabschnitten 34, 36 jeweils über eine auf der vom jeweiligen Verzahnungsabschnitt 34, 36 abgewandten Seite der Zahnstange 28 angeordnete insbesondere wälzgelagerte Rolle 68 abge-

stützt. In Kraftrichtung ist somit alles wälzgelagert.

[0038] Die Unrund-Verzahnung 32 der Abtriebsachse 18 und der mit dieser kämmende wellenförmige Verzahnungsabschnitt 34 der Zahnstange 28 können insbesondere so gestaltet sein, dass das von der Federeinheit 22 auf die Abtriebsachse 18 übertragene Drehmoment mit zunehmendem Öffnungswinkel des Türflügels 14 abnimmt. Dabei können die Unrund-Verzahnung 32 der Abtriebsachse 18 und der mit dieser kämmende wellenförmige Verzahnungsabschnitt 34 der Zahnstange 28 insbesondere so gestaltet sein, dass das von der Federeinheit 22 auf die Abtriebsachse 18 übertragene Drehmoment ab einem Öffnungswinkel des Türflügels 14 im Bereich von 4° mit zunehmendem Öffnungswinkel des Türflügels 14 abnimmt. Dabei kann der Radius, an dem die Federkraft von der Zahnstange 28 auf die Abtriebsachse 18 übertragen wird, bei kleinen Öffnungswinkeln des Türflügels 14 relativ groß sein und bei zunehmenden Öffnungswinkeln kleiner werden. Damit ist das Moment an der Abtriebsachse 18 bei kleinen Öffnungswinkeln des Türflügels 14 groß und nimmt mit sich öffnendem Türflügel 14 ab.

[0039] Der Türantrieb 10 zeichnet sich unter anderem durch einen kompakten und kostengünstigen Aufbau, einen hohen Wirkungsgrad bei jedem Öffnungswinkel des Türflügels 14 sowie eine reduzierte Selbsthemmungsgefahr beim stromlosen Schließen durch die Federkraft aus. Beispielsweise in einem Öffnungswinkelbereich zwischen 0° und 4° kann ein hohes Schließmoment erzeugt werden, während bei Öffnungswinkeln größer als 4° das Türschließmoment mit zunehmendem Öffnungswinkel abnehmen kann.

Bezugszeichenliste

[0040]

10	Türantrieb
12	Gehäuse
14	Türflügel
16	Blendrahmen
18	Abtriebsachse
20	Motor
22	Federeinheit
24	Hebel
26	Gleitschiene
28	Zahnstange
30	Stirn-Kegel-Getriebe
32	Unrund-Verzahnung der Abtriebsachse
34	wellenförmiger Verzahnungsabschnitt
36	linearer Verzahnungsabschnitt
38	rundes Ritzel
40	Antriebswelle
42	Zahnrad
44	Welle
46	Kegelritzel
48	Kegelrad
50	Welle

52 Ritzel
 54 Zahnrad
 56 Welle
 58 Hülse
 60 radialer Anschlag
 62 radialer Vorsprung
 64 Axialnadellager
 66 Distanzstück
 68 Rolle

Patentansprüche

1. Türantrieb (10), insbesondere Drehtürantrieb, mit einem Gehäuse (12), einer drehbar im Gehäuse (12) gelagerten und mit einem Türflügel (14) oder einem Blendrahmen (16) koppelbaren Abtriebsachse (18), einem Motor (20) zum Antreiben der Abtriebsachse (18) und einer Federeinheit (22), die während einer jeweiligen Öffnungsbewegung des Türflügels (14) gespannt wird und sich während einer jeweiligen Schließbewegung des Türflügels (14) entspannt, um ein Schließmoment zu liefern, wobei die Abtriebsachse (18) über eine Zahnstange (28) durch den Motor (20) antreibbar ist, die einerseits über ein mehrstufiges Getriebe vom Motor (20) beaufschlagbar ist und andererseits mit einer Verzahnung (32) der Abtriebsachse (18) kämmt.
2. Türantrieb nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das mehrstufige Getriebe als Stirn-Kegel-Getriebe (30) ausgebildet ist.
3. Türantrieb nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zahnstange (28) einen wellenförmigen Verzahnungsabschnitt (34) umfasst, der mit einer Unrund-Verzahnung (32) der Abtriebsachse (18) kämmt.
4. Türantrieb nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Stirn-Kegel-Getriebe (30) als mehrstufiges Stirn-Kegel-Getriebe ausgeführt ist.
5. Türantrieb nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zahnstange (28) einen geraden Verzahnungsabschnitt (36) umfasst, der mit einem runden Ritzel (38) des Stirn-Kegel-Getriebes (30) kämmt.
6. Türantrieb nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zahnstange (28) axial verschiebbar im Gehäuse (12) gelagert ist.

7. Türantrieb nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Federeinheit (22) eine auf die Zahnstange (28) aufgeschobene Druckfeder umfasst.
8. Türantrieb nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Federeinheit (22) zwischen einer auf die Zahnstange (28) aufgeschobenen, am Gehäuse (12) abgestützten Hülse (58) und einem an der Zahnstange (28) vorgesehenen radialen Anschlag (60) angeordnet ist.
9. Türantrieb nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der radiale Anschlag (60) eine auf die Zahnstange (28) aufgeschobene, an wenigstens einem radialen Vorsprung (62) der Zahnstange (28) abgestützte Scheibe umfasst.
10. Türantrieb nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem radialen Anschlag (60) und der Federeinheit (22) ein auf die Zahnstange (28) aufgeschobenes Axiallager, insbesondere Axialnadellager (64), vorgesehen ist.
11. Türantrieb nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mit der Abtriebsachse (18) in Eingriff stehende Verzahnungsabschnitt (34) der Zahnstange (28) auf derselben Seite der Zahnstange (28) vorgesehen ist wie deren mit dem Stirn-Kegel-Getriebe (30) in Eingriff stehender Verzahnungsabschnitt (36).
12. Türantrieb nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zahnstange (28) im Bereich deren mit der Abtriebsachse (18) und mit dem Stirn-Kegel-Getriebe (30) in Eingriff stehenden Verzahnungsabschnitten (34, 36) jeweils über wenigstens eine auf der vom jeweiligen Verzahnungsabschnitt (34, 36) abgewandten Seite der Zahnstange angeordnete insbesondere wälzgelagerte Rolle (68) abgestützt ist.
13. Türantrieb nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Unrund-Verzahnung (32) der Abtriebsachse (18) und der mit dieser kämmende wellenförmige Verzahnungsabschnitt (34) der Zahnstange (28) so gestaltet sind, dass das von der Federeinheit (22) auf die Abtriebsachse (18) übertragende Drehmoment mit zunehmendem Öffnungswinkel des Türflügels (14) abnimmt.
14. Türantrieb nach Anspruch 13,

dadurch gekennzeichnet, dass die Unrund-Verzahnung (32) der Abtriebsachse (18) und der mit dieser kämmende wellenförmige Verzahnungsabschnitt (34) der Zahnstange (28) so gestaltet sind, dass das von der Federeinheit (22) auf die Abtriebsachse (18) übertragende Drehmoment ab einem Öffnungswinkel des Türflügels (14) im Bereich von 4° mit zunehmendem Öffnungswinkel des Türflügels (14) abnimmt.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

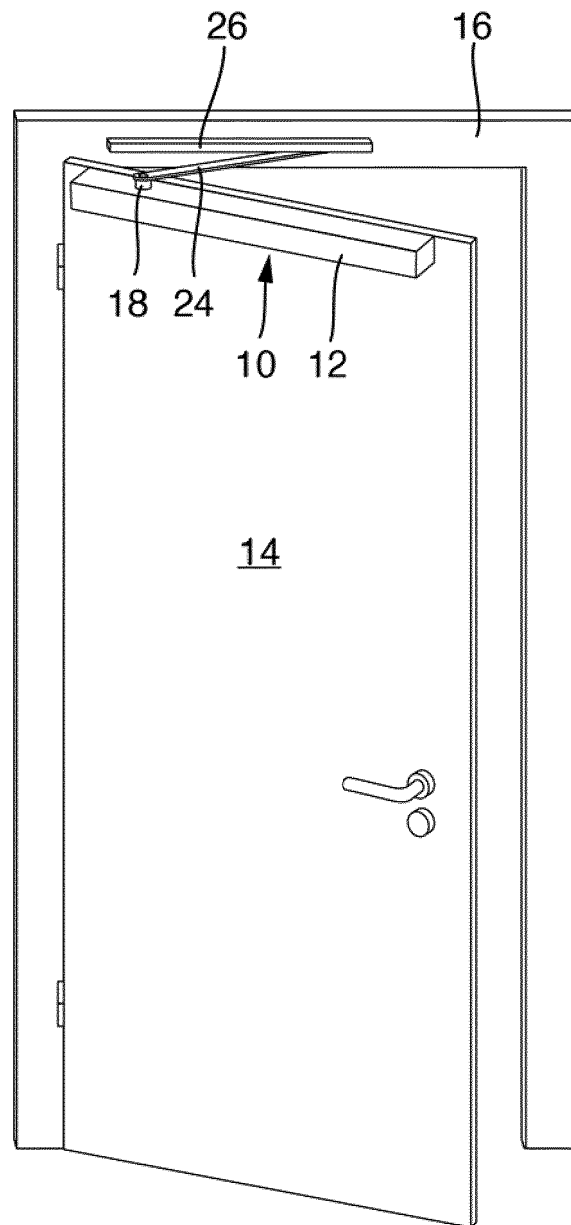
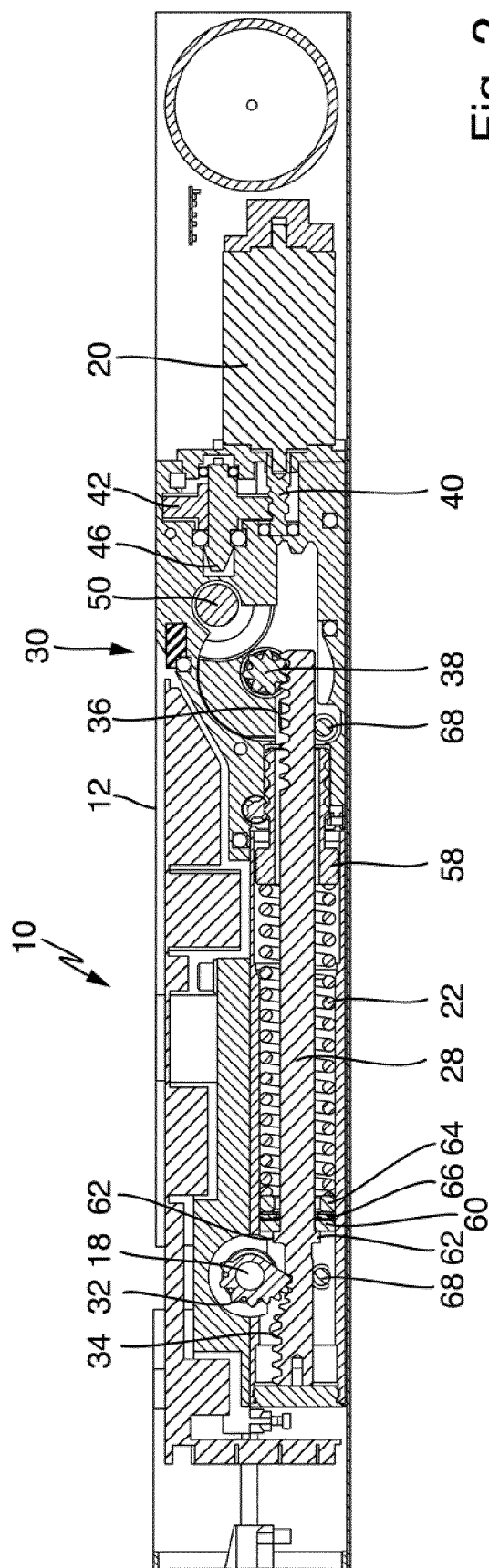
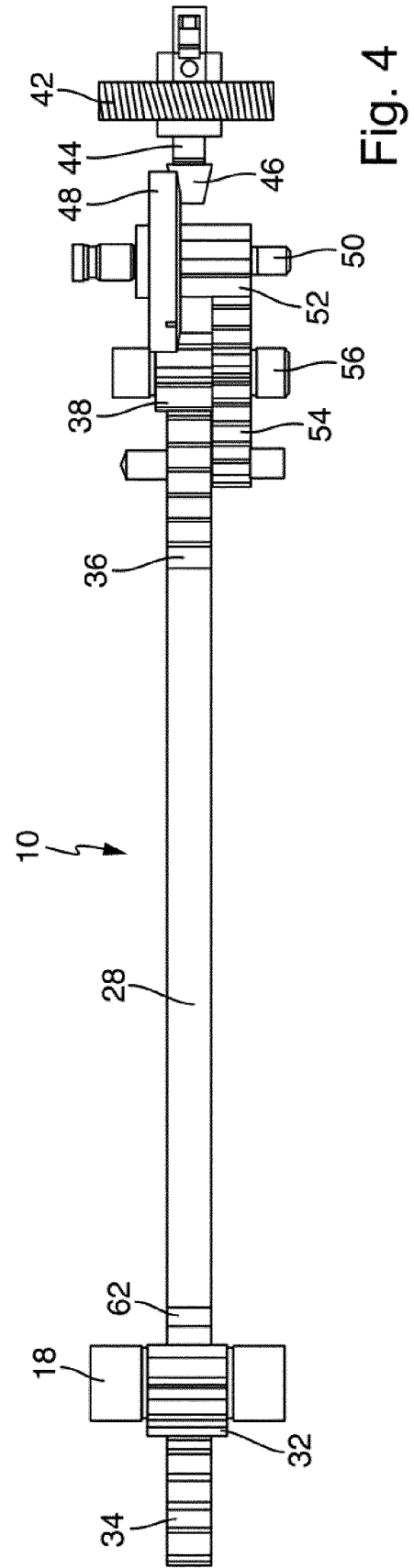
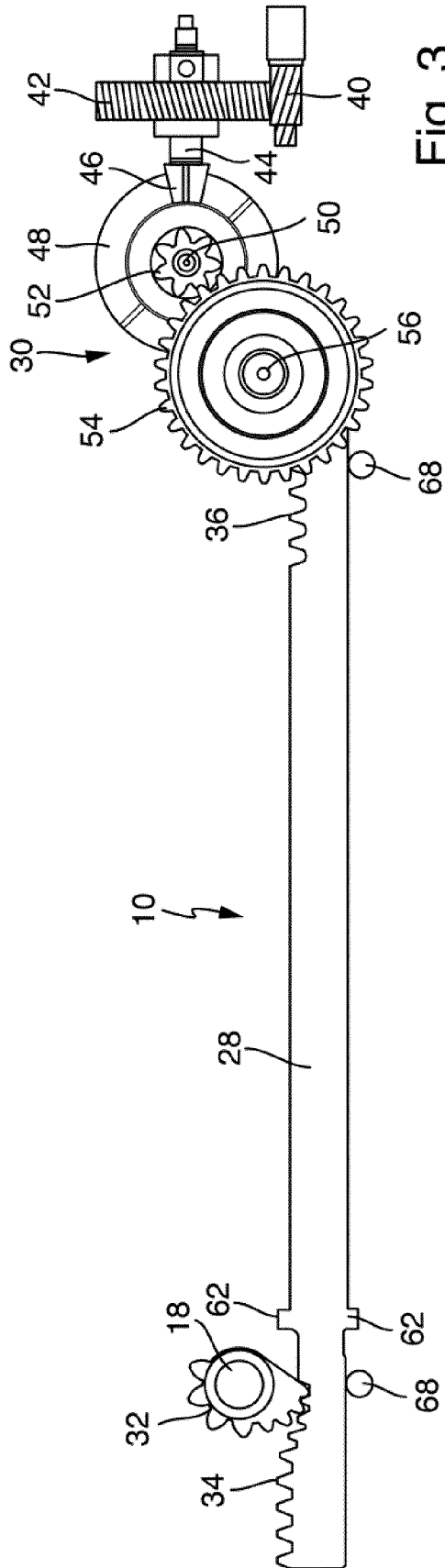


Fig. 1





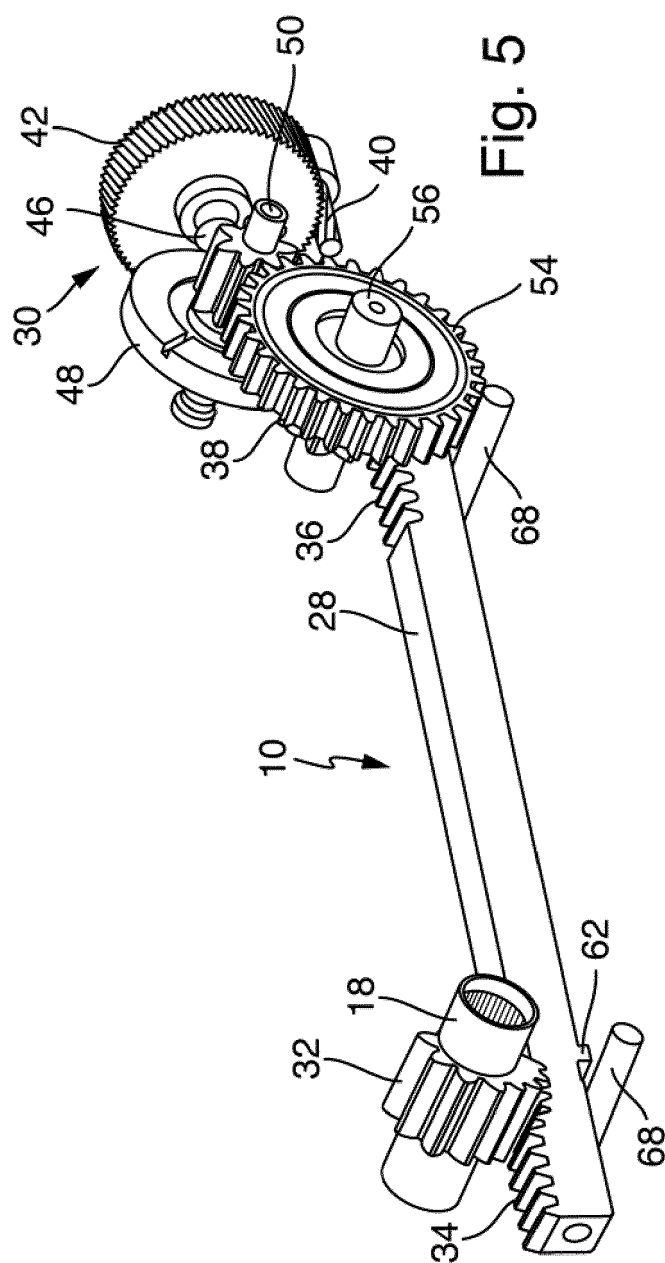


Fig. 5



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 15 16 2782

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 01/98615 A1 (DORMA GMBH & CO KG) 27. Dezember 2001 (2001-12-27)	1,6,11	INV. E05F15/63 E05F3/10
Y	* Seite 2, Zeile 23 - Seite 3, Zeile 15 *	2-5,	
	* Abbildungen 1, 2 *	7-10,13, 14 12	
A	-----		
Y	US 4 333 270 A (CATLETT J C) 8. Juni 1982 (1982-06-08)	2,4,5	
A	* Abbildungen 3, 5, 6 * * Spalte 4, Zeilen 40-68 *	1	
Y	EP 0 733 763 A1 (GEZE GMBH & CO) 25. September 1996 (1996-09-25)	3,13,14	RECHERCHIERTESACHGEBIETE (IPC) E05F
A	* Abbildungen 1-6 *	1	
Y	US 2007/256362 A1 (HANSEN C D) 8. November 2007 (2007-11-08)	7-10	
A	* Abbildungen 7, 8 * * Absatz [0048] *	1	

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag		24. August 2015	Mund, André
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 15 16 2782

5

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

24-08-2015

10

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 0198615	A1	27-12-2001	DE	10029161 C1	24-01-2002
			WO	0198615 A1	27-12-2001

US 4333270	A	08-06-1982	KEINE		

EP 0733763	A1	25-09-1996	DE	19611203 A1	26-09-1996
			EP	0733763 A1	25-09-1996

US 2007256362	A1	08-11-2007	KEINE		

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EPO FORM P0461

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