

(19)



(11)

EP 2 287 428 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
23.02.2011 Patentblatt 2011/08

(51) Int Cl.:
E05D 15/10^(2006.01) E05F 15/14^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10153923.7**

(22) Anmeldetag: **18.02.2010**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**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 SE SI SK SM TR**

(72) Erfinder: **Schunke, Andreas, Dr.-Ing.**
37181, Hardeggen (DE)

(74) Vertreter: **Bauer Vorberg Kayser**
Patentanwälte
Goltsteinstrasse 87
50968 Köln (DE)

(30) Priorität: **07.08.2009 DE 202009010695 U**

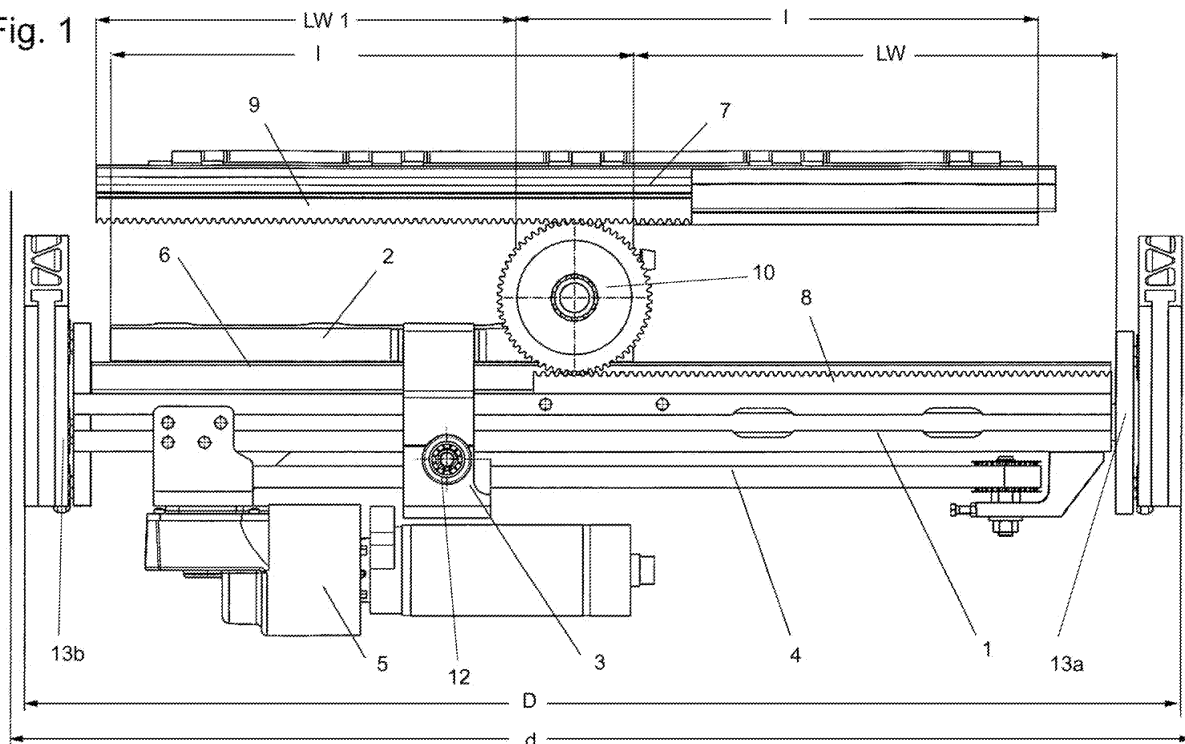
(71) Anmelder: **Gebr. Bode GmbH & Co. KG**
34123 Kassel (DE)

(54) Türflügelantriebsvorrichtung mit teleskopierendem Türflügel

(57) Die Erfindung betrifft eine Antriebsvorrichtung für wenigstens einen verschwenkbaren und/oder verschiebbaren Türflügel eines Personenbeförderungsfahrzeugs, mit einer Schiene (6) und einem entlang der Schiene verfahrbaren ersten Läufer (2) zur Verbindung mit dem Türflügel und einem Motor (5) um eine Bewegung des ersten Läufers (2) und damit eine Schließ- oder Öffnungsbewegung zwischen einer geöffneten Stellung

und einer geschlossenen Stellung des Türflügels zu bewirken, **dadurch gekennzeichnet, dass** Mittel (7, 11) zur beweglichen Lagerung des Türflügels gegenüber dem ersten Läufer (2) und ein Getriebe (8, 9, 10) vorgesehen sind, wobei das Getriebe (8, 9, 10) ausgelegt ist, durch die Bewegung des ersten Läufers (2) die Relativbewegung des Türflügels gegenüber dem ersten Läufer (2) zu bewirken.

Fig. 1

**EP 2 287 428 A2**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Antriebsvorrichtung für wenigstens einen verschwenkbaren und/oder verschiebbaren Türflügel sowie eine zugehörige Ein-/Ausstiegseinrichtung für ein Personenbeförderungsfahrzeug. Die Antriebsvorrichtung umfasst eine Schiene und einen entlang der Schiene verfahrbaren, ersten Läufer zur Verbindung mit dem Türflügel und einen Motor, um eine Bewegung des ersten Läufers und damit eine Schließ- oder Öffnungsbewegung zwischen einer geöffneten Stellung und einer geschlossenen Stellung des Türflügels zu bewirken.

[0002] Derartige Antriebsvorrichtungen sind insbesondere für Fahrgasttüren an Fahrzeugen des öffentlichen Personenverkehrs bekannt. Oftmals sind diese im Bereich der Türrahmen oder Türportale oberhalb einer durch den Rahmen beziehungsweise durch das Portal definierten Durchtrittsöffnung angeordnet. Beispielsweise sind Schwenkschiebetüren in der EP 10 409 79 A2 und der EP 13 146 26 A1 beschrieben. Die darin gezeigten Antriebe eignen sich insbesondere für sogenannte Schwenkschiebetüren, also Ein-/Ausstiegsvorrichtungen bei denen der Türflügel sowohl eine Schwenkbewegung als auch eine Verschiebung entlang der Fahrzeuglängsachse sich Öffnungs- und Schließvorgangs durchführt.

[0003] Nachteilig bei diesen Antriebsvorrichtungen ist stets, dass durch die Integration der Antriebsvorrichtung in das durch die Türöffnung definierte Volumen der maximalen Verschiebeweg des Türflügels begrenzt ist. Eine Anordnung außerhalb des Türöffnungsbereichs auf der Karosserieaußenseite kommt regelmäßig nicht in Betracht, da dadurch das vorgegebene Lichtraumprofil droht nicht mehr eingehalten zu werden. Andererseits wird durch die Türöffnung der Karosserieaufbau geschwächt, so dass das generelle Bedürfnis besteht, die Weite der Türöffnung zu minieren. Da diese aber bei den bekannten Antriebsvorrichtungen den maximalen Verfahrweg des Türflügels bestimmt, ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung eine Lösung dafür zu finden, dass der Verfahrweg des Türflügels eben nicht mehr durch das lichte Maß der Türöffnung bestimmt ist.

[0004] Diese Aufgabe wird durch eine Antriebsvorrichtung des Anspruchs 1 sowie durch die Ein-/Ausstiegsvorrichtung des nebengeordneten Anspruchs gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind jeweils Gegenstand der abhängigen Ansprüche. Es ist darauf hinzuweisen, dass die in den Patentansprüchen einzeln aufgeführten Merkmale in beliebiger, technologisch sinnvoller, Weise miteinander kombiniert werden können und weitere Ausgestaltungen der Erfindung aufzeigen. Die Beschreibung, insbesondere im Zusammenhang mit den Figuren, charakterisiert und spezifiziert die Erfindung zusätzlich.

[0005] Die Erfindung betrifft eine Antriebsvorrichtung für wenigstens einen verschwenkbaren und/oder verschiebbaren Türflügel eines Personenbeförderungsfahrzeugs, beispielsweise ein Fahrzeug des öffentlichen

Nahverkehrs. Die Antriebsvorrichtung weist eine Schiene auf. Der Begriff "Schiene" im Sinne der Erfindung ist weit auszulegen und umfasst beispielsweise ein geradlinig verlaufendes Profil, beispielsweise C-Profil, das an einem Träger befestigt oder ausgebildet ist. Die Vorrichtung umfasst ferner einen entlang der Schiene verfahrbaren, ersten Läufer. Der Begriff "Läufer" im Sinne der Erfindung ist weit auszulegen und umfasst einen entlang der Verlaufsrichtung wenigstens teilweise verschiebbaren Läufer und umfasst beispielsweise einen auf dem Schienenprofil ablaufenden Rollkörper. Der Läufer weist eine Verbindung zu dem Türflügel auf. Die erfindungsgemäße Vorrichtung umfasst ferner einen Motor, um eine Bewegung des Läufers und damit eine Schließ- oder Öffnungsbewegung zwischen einer geöffneten Stellung und einer geschlossenen Stellung des Türflügels zu bewirken. Die Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass Mittel zur beweglichen Lagerung des Türflügels gegenüber dem ersten Läufer und ein Getriebe vorgesehen sind, wobei das Getriebe ausgelegt ist, durch die Bewegung des ersten Läufers die Relativbewegung des Türflügels gegenüber dem Läufer zu bewirken. Dadurch wird bevorzugt die Bewegung des Türflügels einerseits von der Bewegung des Läufers in soweit entkoppelt, dass zwar der Verstellweg des Türflügels zwar von der Bewegung des Läufers bewirkt wird, sich aber vorteilhaft durch die Auslegung des Getriebes die Verstellung des Türflügels bezüglich Geschwindigkeit, Richtung und/oder Umfang des Verstellweges vom Läufer entkoppelt ist. Es ist dem Fachmann ferner klar, dass die kinematische Umkehr des Läufer-Schiene-Systems erfindungsgemäß umfasst ist.

[0006] Bevorzugt sind die Mittel zur beweglichen Lagerung des Türflügels gegenüber dem ersten Läufer so ausgestaltet, dass der Türflügel gegenüber dem ersten Läufer verschiebbar gelagert ist. Beispielsweise erfolgt die Verschiebung entlang der Karosserieaußenseite des Personenbeförderungsfahrzeugs.

[0007] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist das Getriebe so ausgelegt, dass der Verstellweg des Türflügels zwischen der geöffneten Stellung und der geschlossenen Stellung größer als der Verfahrweg des ersten Läufers ist. Beispielsweise weist der erste Läufer einen Verfahrweg auf, der der Abmessung der Türöffnung in einer zur Längsrichtung des Fahrzeugs parallelen Richtung entspricht oder geringer ist. Dadurch kann durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung der Verfahrweg des Türflügels maximiert werden, ohne den für die Schiene vorgesehenen Bauraum vergrößern zu müssen.

[0008] Bevorzugt umfassen die Mittel zur beweglichen Lagerung des Türflügels gegenüber dem ersten Läufer ebenfalls ein Läufer-Schiene-System. Dadurch können zusätzliche Lagerungen des Türflügels beispielsweise an der Karosserieaußenseite eingespart werden. Beispielsweise sind eine weitere, mit dem Türflügel verbundene Schiene und ein zweiter, entlang dieser Schiene verfahrbarer Läufer, der mit dem ersten Läufer starr ver-

bunden ist, vorgesehen. In einer alternativen Ausführungsform ist der zweite Läufer mit dem Türflügel verbunden, während die mit diesem zweiten Läufer in Eingriff stehende Schiene starr mit dem ersten Läufer verbunden ist. Beispielsweise weist der zweite Läufer ein Gleitelement oder ebenfalls ein Rollelement für den Eingriff mit der zugehörigen Schiene auf.

[0009] Bevorzugt umfasst das Getriebe eine gegenüber dem ersten Läufer orts feste erste Zahnstange und wenigstens ein am ersten Läufer gelagertes, erstes Zahnrad, das in kämmendem Eingriff mit der ersten Zahnstange steht, um durch die Drehbewegung des Zahnrades eine Relativbewegung des Türflügels zu bewirken.

[0010] Zum Erreichen eines zuverlässigen Betriebes umfasst das Getriebe bevorzugt eine zweite, an dem Türflügel befestigte Zahnstange, mit der das erste Zahnrad oder ein zweites mit dem ersten Zahnrad in Wirkeingriff stehendes Zahnrad in kämmenden Eingriff steht.

[0011] Auch wenn die Erfindung auf die Verwendung eines elektrischen Motors nicht eingeschränkt ist, so wird zur Vereinfachung der Ansteuerung, insbesondere bei einem mitbewegten Motor, ein Elektromotor bevorzugt. Beispielsweise ist der Motor am ersten Läufer befestigt. Zur Vereinfachung der Verkabelung wird der Motor bevorzugt nicht mit dem Läufer mitbewegt und ist karosserie-seitig befestigt.

[0012] Bevorzugt sind die in Eingriff stehenden Komponenten des Getriebes aus Kunststoff hergestellt, um die Geräuschentwicklung zu verringern.

[0013] Zur Verringerung der Antriebsgeräusche ist bevorzugt ein Zahnriemenantrieb zur Bewegung des ersten Läufers entlang der Schiene vorgesehen.

[0014] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Antriebssystems ist die Schiene in einer zur Bewegungsrichtung des ersten Läufers senkrechten Richtung verschiebbar gelagert, wobei sie dabei den Türflügel verschwenkend mitnimmt. Ferner ist eine Zwangsführung des Läufers vorgesehen, die so ausgestaltet ist, dass in einem mit der Schließstellung des Türflügels endenden oder startenden Bewegungsbereich eine Verschwenken des Türflügels bewirkt wird. Dadurch wurde trotz eines im Vergleich zur reinen Schiebetür komplizierten Bewegungsablaufs eine kompakte Bauform der Antriebsvorrichtung geschaffen, die sich beispielsweise in ein Türportal integrieren lässt.

[0015] Die Erfindung betrifft ferner eine Ein-/Ausstiegsvorrichtung für ein Personenbeförderungsfahrzeug, die wenigstens einen Türflügel aufweist und sich durch eine Antriebsvorrichtung in einer der vorteilhaften Ausgestaltungen auszeichnet. Bevorzugt sind dabei der erste Läufer und die mit dem ersten Läufer in Eingriff stehende Schiene innerhalb des durch die zugehörige Türöffnung definierten Volumens angeordnet.

[0016] Die Erfindung betrifft ferner ein Personenbeförderungsfahrzeug, das die vorteilhafte, zuvor erwähnte Ein-/Ausstiegsvorrichtung aufweist.

[0017] Die Erfindung sowie das technische Umfeld

werden nachfolgend anhand der Figuren näher erläutert. Es ist darauf hinzuweisen, dass die Figuren eine besonders bevorzugte Ausführungsvariante der Erfindung zeigen, diese jedoch nicht darauf beschränkt ist. Es zeigen schematisch:

Fig. 1: eine Aufsicht auf die erfindungsgemäße Antriebsvorrichtung,

Fig. 2: einen schematisierten Axialschnitt der in Fig. 1 gezeigten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Antriebsvorrichtung.

[0018] Figur 1 zeigt in einer vereinfachten Prinzipdarstellung eine erfindungsgemäße Antriebsvorrichtung. Die Antriebsvorrichtung dient der Verschiebung bzw. Verschwenkung eines nicht dargestellten Türflügels. Dazu ist ein Motor mit einem Winkelgetriebe 5 vorgesehen, der mittels eines Riemenantriebs 4 und eines Mitnehmers 3 einen ersten Läufer 2 entlang einer Schiene 6 motorisch verfährt. Die mit dem ersten Läufer 2 in Eingriff stehende Schiene 6 ist ihrerseits an einem Träger 1 befestigt. Der erste Läufer 2 ist über ein Roll- oder Wälzelement in der Schiene 6 verfahrbar geführt. Der nicht dargestellte Türflügel ist relativ zu dem ersten Läufer 2 verschiebbar gelagert. Dazu ist ein zweiter Läufer 11 vorgesehen, der mit dem ersten Läufer 2 fest verbunden ist, aber seinerseits in einer weiteren, mit dem Türflügel verbundenen Schiene 7 eingreift, dass die Schiene 7 und damit der Türflügel relativ zu dem zweiten Läufer 11 und damit dem ersten Läufer 2 in einer im Wesentlichen zum Fahrweg des ersten Läufers 2 parallelen Richtung verschiebbar ist. Der zweite Läufer 11 umfasst ebenfalls ein Roll- oder Wälzelement.

[0019] Es ist ein aus Kunststoff hergestelltes Getriebe 8, 9, 10 vorgesehen, um durch die Bewegung des ersten Läufers 2 die Relativbewegung des Türflügels beziehungsweise der Schiene 7 gegenüber dem ersten Läufer 2 zu bewirken. Dazu ist an der starren Verbindung zwischen dem ersten 2 und zweiten Läufer 11 ein Zahnrad 10 vorgesehen, das in eine am Träger 1 starr befestigte Zahnstange 8 kämmend eingreift. Gleichzeitig steht das Zahnrad in kämmendem Eingriff mit einer am Türflügel befestigten, zweiten Zahnstange, um von der die Relativbewegung des ersten Läufers 2 angetrieben, diese Drehbewegung in eine translatorische Bewegung der Zahnstange 7 und damit des Türflügels relativ zu dem ersten Läufer 2 umzuwandeln. Der im Normalfall durch die Längsausdehnung D der Antriebsvorrichtung vorgegebene und durch die Türöffnungsweite D beschränkte Fahrweg LW des Türflügels wird somit um den Fahrweg LW1 vergrößert. Im dargestellten Fall ist die Übersetzung des Getriebes 8, 9, 10 1:1. Dies entspricht einer Verdopplung des Fahrwegs von dem des ersten Läufers 2 zu der des Türflügels. Durch eine erfindungsgemäß umfasste und gegebenenfalls andere Getriebeauslegung, u.a. auch mehrstufig, sind auch andere Verhältnisse und auch Bewegungsrichtungen denkbar. Die Verschwenkung des Türflügels kurz vor Erreichen

und kurz nach Verlassen der geschlossenen Stellung des Türflügels wird durch eine verschiebbare Lagerung des Trägers 1 und damit der Schiene 6 in einer zur Bewegungsrichtung des ersten Läufers 2 senkrechten Richtung erreicht, hier durch die Lagerungen 13a und 13b des Trägers 1. Mittels einer nicht dargestellten Zwangsführung in die eine am ersten Läufer 2 befestigte Führungsrolle 12 eingreift, wird diese Verschiebung des Trägers 1 und der daran befestigten Schiene 6 und damit das Verschwenken des Türflügels in einem an die geschlossenen Stellung sich anschließenden Bewegungsbereich bewirkt.

[0020] Die Anbindung des Türflügels an die weitere Schiene 7, mit der der zweite Läufer 11 in Eingriff steht, erfolgt in der Regel nicht starr sondern über ein Gelenk, beispielsweise ein Drehgelenk, 14, 15, 16, wodurch unterschiedliche Türflügelausführungen und Formen stets an eine Grundbauform der erfindungsgemäßen Antriebsvorrichtung ankoppelbar sind, ohne dass es einer Veränderung an der Antriebsvorrichtung an sich bedarf.

Patentansprüche

1. Antriebsvorrichtung für wenigstens einen verschwenkbaren und/oder verschiebbaren Türflügel eines Personenbeförderungsfahrzeugs, mit einer Schiene (6) und einem entlang der Schiene verfahrbaren ersten Läufer (2) zur Verbindung mit dem Türflügel und einem Motor (5) um eine Bewegung des ersten Läufers (2) und damit eine Schließ- oder Öffnungsbewegung zwischen einer geöffneten Stellung und einer geschlossenen Stellung des Türflügels zu bewirken, **dadurch gekennzeichnet, dass** Mittel (7, 11) zur beweglichen Lagerung des Türflügels gegenüber dem ersten Läufer (2) und ein Getriebe (8, 9, 10) vorgesehen sind, wobei das Getriebe (8, 9, 10) ausgelegt ist, durch die Bewegung des ersten Läufers (2) die Relativbewegung des Türflügels gegenüber dem ersten Läufer (2) zu bewirken.
2. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel (7, 11) zur beweglichen Lagerung des Türflügels gegenüber dem ersten Läufer (2) so ausgestaltet sind, dass der Türflügel gegenüber dem ersten Läufer (2) verschiebbar gelagert ist.
3. Antriebsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Getriebe (8, 9, 10) so ausgelegt ist, dass der Verstellweg des Türflügels zwischen der geöffneten Stellung und der geschlossenen Stellung größer als der Fahrweg des ersten Läufers (2) ist.
4. Antriebsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel (7, 11) zur beweglichen Lagerung des Tür-

flügels gegenüber dem ersten Läufer (2) eine weitere Schiene (7) und einen entlang der Schiene (7) verfahrbaren, weiteren Läufer (11) umfassen.

5. Antriebsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Getriebe (8, 9, 10) eine gegenüber dem ersten Läufer ortsfeste erste Zahnstange (8) und wenigstens ein am ersten Läufer gelagertes, erstes Zahnrad (10), das in kämmendem Eingriff mit der ersten Zahnstange (8) steht, umfasst, um durch die Drehbewegung des Zahnrades eine Relativbewegung des Türflügels zu bewirken.
6. Antriebsvorrichtung nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Getriebe (8, 9, 10) eine zweite, an dem Türflügel befestigte Zahnstange (9) umfasst, mit der das erste Zahnrad (8) oder ein zweites mit dem ersten Zahnrad in Wirkeingriff stehendes Zahnrad in kämmenden Eingriff steht.
7. Antriebsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Motor (5) ein Elektromotor ist.
8. Antriebsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Motor (5) am ersten Läufer (2) befestigt ist.
9. Antriebsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Zahnriemenantrieb (4) zur Bewegung des ersten Läufers (2) entlang der Schiene vorgesehen ist.
10. Antriebsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zum ersten Läufer (2) gehörige Schiene (6) in einer zur Bewegungsrichtung des ersten Läufers (2) senkrechten Richtung verschiebbar gelagert ist und dabei den Türflügel verschwenkend mitnimmt und dass ferner eine Zwangsführung (12) des ersten und/oder zweiten Läufers vorgesehen ist, die so ausgestaltet ist, dass in einem an die geschlossene Stellung angrenzenden Bewegungsbereich des Türflügels eine Verschwenken des Türflügels bewirkt wird.
11. Ein-/Ausstiegsvorrichtung für ein Personenbeförderungsfahrzeug, aufweisend wenigstens einen Türflügel, **gekennzeichnet durch** eine Antriebsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche.
12. Ein-/Ausstiegsvorrichtung nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schiene und der erste Läufer innerhalb des durch die zugehörige Türöffnung definierten Volumens angeordnet ist.

13. Personenbeförderungsfahrzeug **gekennzeichnet**
durch eine Ein-/Ausstiegsvorrichtung nach einem
der beiden vorhergehenden Ansprüche.

5

10

15

20

25

30

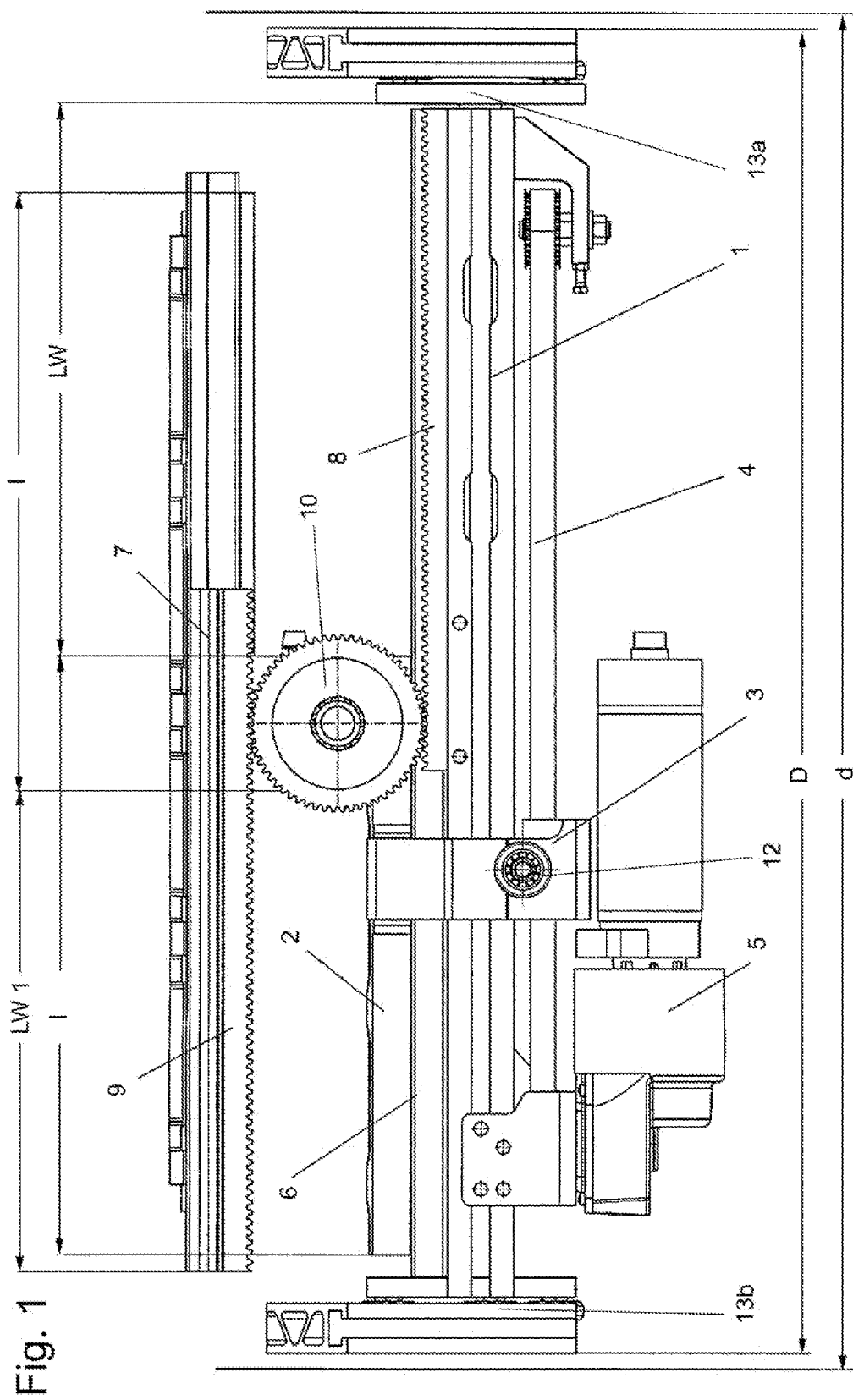
35

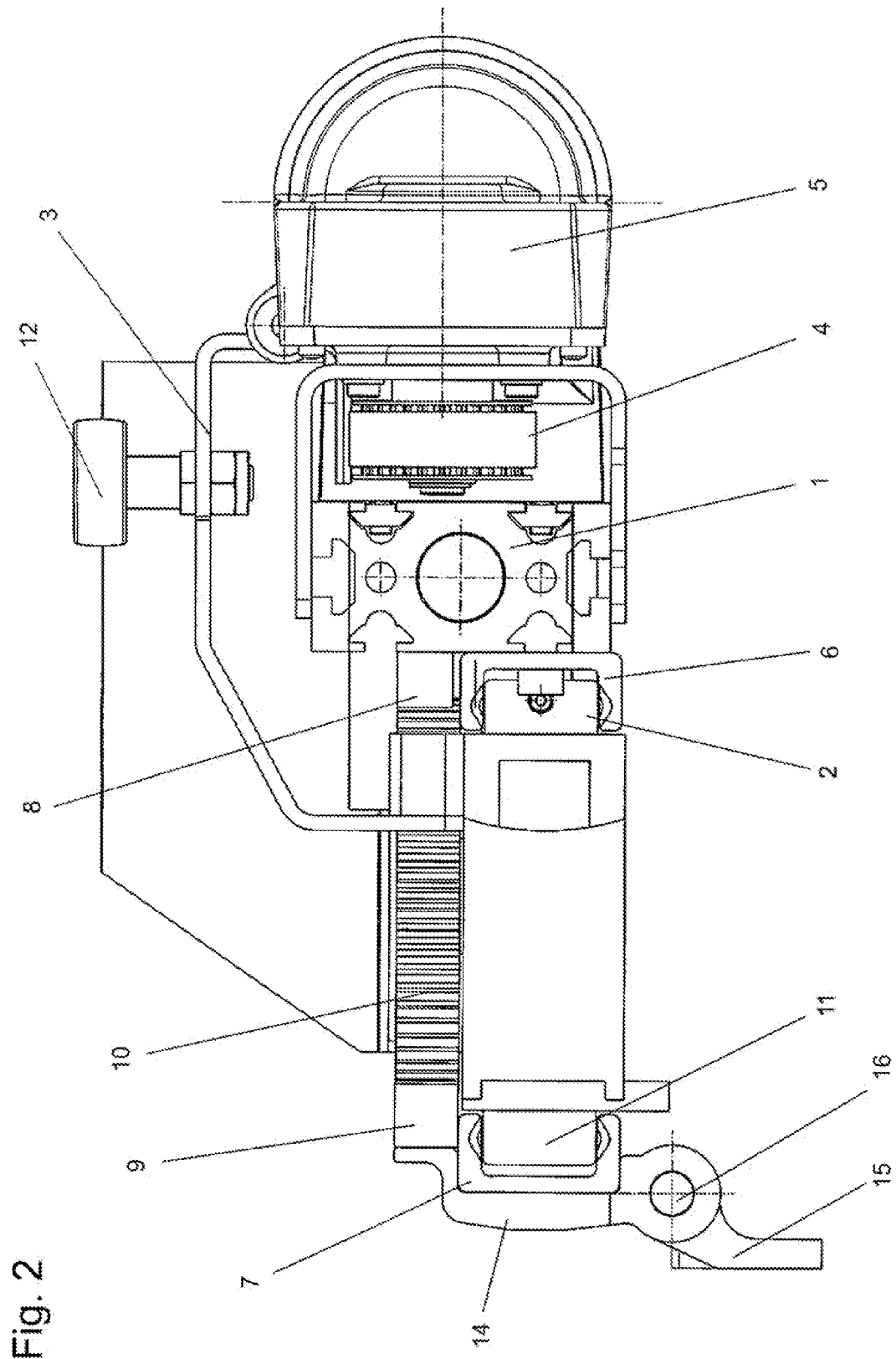
40

45

50

55





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 1040979 A2 [0002]
- EP 1314626 A1 [0002]