



Europäisches  
Patentamt  
European  
Patent Office  
Office européen  
des brevets



(11)

EP 3 235 994 A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
25.10.2017 Patentblatt 2017/43

(51) Int Cl.:  
**E05F 15/646** (2015.01)      **B60R 1/00** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: 17165238.1

(22) Anmeldetag: 06.04.2017

(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 MD**

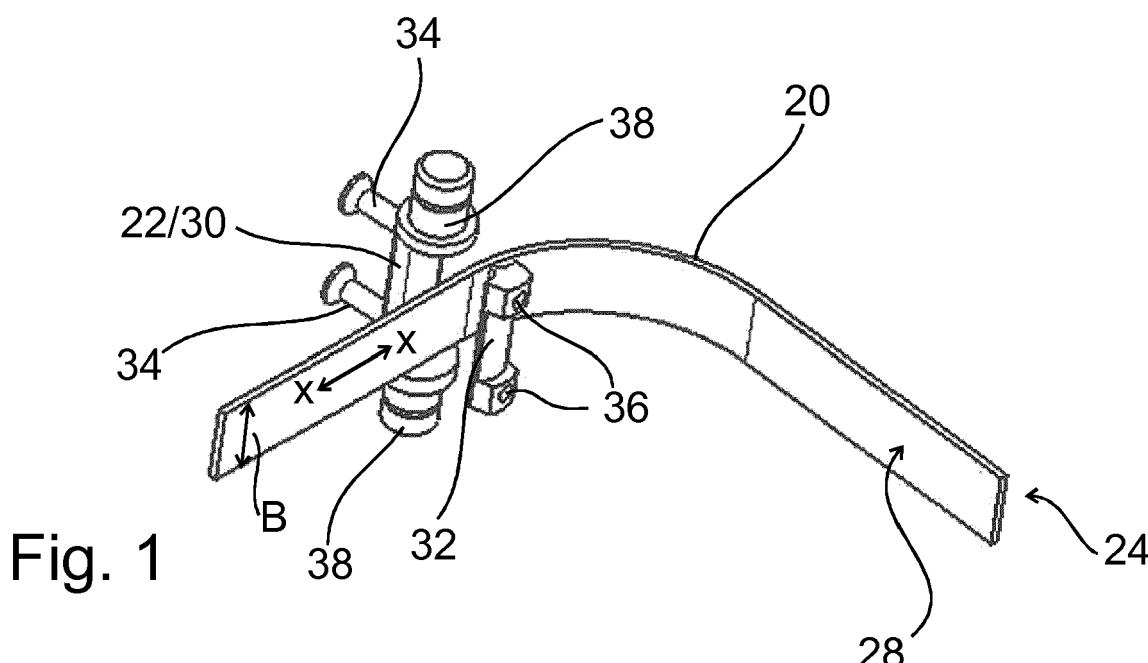
(30) Priorität: 22.04.2016 DE 202016102152 U

(71) Anmelder: **Gebr. Bode GmbH & Co. KG**  
**34123 Kassel (DE)**  
  
(72) Erfinder: **Linnenkohl, Lars**  
**34355 Staufenberg (DE)**  
  
(74) Vertreter: **Patentanwälte Bauer Vorberg Kayser**  
**Partnerschaft mbB**  
**Goltsteinstraße 87**  
**50968 Köln (DE)**

### (54) ANTRIEBSVORRICHTUNG FÜR EIN ANZUTREIBENDES ELEMENT

(57) Die Erfindung betrifft eine Antriebsvorrichtung (18) zum Antrieb eines Elements, die einen Zahnriemenantrieb mit einem Zahnriemen (20), mindestens einen am Zahnriemen (20) befestigten Kraftmitnehmer (22), eine Zahnscheibe (26) mit Zahnaussparungen (40) zur Mitnahme von Zähnen des Zahnriemens (20) und Kraftmitnehmeraussparungen (42) zur Mitnahme des mindestens

einen Kraftmitnehmers (22), wobei der Kraftmitnehmer (22) ein Verbindungselement (38) ausbildet, das mit dem anzutreibenden Element verbindbar ist und einer zumindest abschnittsweise nichtlinearen Führungsbahn (60), in der das Element über ein Führungsmittel geführt ist, aufweist.



## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Antriebsvorrichtung zum Antrieb eines Elements mit einem Zahnriemen, einer Zahnscheibe und einer zumindest abschnittsweise nichtlinearen Führungsbahn, in der das Element über ein Führungsmittel geführt ist.

**[0002]** Zahnriemen weisen meist eine glatte Seite und eine Seite mit Zähnen auf. Üblicherweise befindet sich die glatte Seite außen, während die Innenseite des Zahnriemens mit den Zähnen versehen ist. Der Zahnriemen umschließt dabei die Zahnscheibe, wobei die Zähne des Zahnriemens in Zahnaussparungen der Zahnscheibe eingreifen, so dass die Zahnscheibe den Zahnriemen über die Zahnaussparungen und Zähne antreibt.

**[0003]** Zahnriemenantriebe werden oftmals für den Transport von horizontal zu transportierenden oder zu bewegenden Gegenständen verwendet. Insbesondere dienen Zahnriemenantriebe auch als Türantriebe zum Öffnen und Schließen von Fahrzeugtüren, insbesondere für Türen von Fahrzeugen des öffentlichen Nah und Fernverkehrs.

**[0004]** Oftmals ist bei einem umlaufenden Zahnriemenantrieb nur eine der Zahnscheiben angetrieben, während die andere oder auch mehrere Zahnscheiben lediglich mitlaufen und den Zahnriemen umlenken.

**[0005]** Die Anbindung der zu fördernden bzw. zu transportierenden Elemente an den Zahnriemen erfolgt beispielsweise über Mitnehmer. Oftmals ergeben sich Probleme dadurch, dass die Befestigung der Mitnehmer am Zahnriemen nicht ausreicht, um hohe Antriebskräfte zu übertragen. Die Mitnehmer lösen sich aufgrund von Belastungsspitzen oder im Laufe des Betriebs, was Reparaturaufwand und Kosten verursacht.

**[0006]** Zahnriemen bestehen üblicherweise aus Kunststoffmaterial, das durch längs verlaufende Seile oder Drähte verstärkt ist. Die zur Aufnahme der Zugkräfte wesentlichen Seile oder Drähte dürfen durch das Anbringen der Mitnehmer nicht beschädigt werden, da ansonsten die Stabilität und Reißfestigkeit des Zahnriemens beeinträchtigt wird. Auch hierdurch ist die Kraftübertragung auf anzutreibende oder mitzunehmende Elemente über Mitnehmer begrenzt.

**[0007]** Ein weiteres Problem besteht darin, dass eine Kraftübertragung nur entlang der Längserstreckung des Zahnriemens, also in x-Richtung erfolgt. Eine Umlenkung des über Mitnehmer angetriebenen Elements beispielsweise über Führungsschienen ist zwar möglich, verursacht aber einen hohen Verlust an Antriebsenergie durch die Aufteilung der Krafteinleitung in eine x-Komponente, (parallel zur Bewegungsrichtung des Zahnriemens) und eine y-Komponente (quer zur Bewegungsrichtung des Zahnriemens).

**[0008]** Dieses Problem ergibt sich z.B. bei Schwenkschiebetüren, die parallel und abschnittsweise schräg zur Fahrzeugaufbau verschoben werden und in einer gekrümmten verlaufenden Führungsbahn geführt sind. Der Antrieb erfolgt über einen Zahnriemenantrieb, wobei

die Tür über einen Mitnehmer mit dem Zahnriemen verbunden ist. Aufgrund des geraden Verlaufs des Zahnriemens wird die Antriebskraft nur in eine Richtung (x-Richtung) eingeleitet, aber im Bewegungsverlauf aufgrund der gekrümmten verlaufenden Führungsschiene in eine x-Komponente und eine y-Komponente (quer zur x-Richtung) aufgeteilt. Durch diese Aufteilung ergeben sich erhebliche Verluste der Antriebsenergie.

**[0009]** Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, die oben genannten Nachteile des Standes der Technik durch eine verbesserte Antriebsvorrichtung zum Antrieb eines Elements, die einen Zahnriemenantrieb aufweist, zu vermeiden. Insbesondere soll die Antriebsvorrichtung die Nutzung der Antriebsenergie verbessern und einen dauerhaften und wartungsarmen Betrieb des Zahnriemenantriebs gewährleisten.

**[0010]** Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch eine Antriebsvorrichtung gelöst, aufweisend:

- 20 - einen Zahnriemenantrieb mit einem Zahnriemen ,
- mindestens einen am Zahnriemen befestigten Kraftmitnehmer,
- eine Zahnscheibe mit Zahnaussparungen zur Mitnahme von Zähnen des Zahnriemens und Kraftmitnehmerraussparungen zur Mitnahme des mindestens einen Kraftmitnehmers , wobei der Kraftmitnehmer ein Verbindungselement ausbildet, das mit dem anzutreibenden Element verbindbar ist,
- einer zumindest abschnittsweise nichtlinearen Führungsbahn, in der das Element über ein Führungsmittel geführt ist.

**[0011]** Die erfindungsgemäße Antriebsvorrichtung eignet sich insbesondere für einen Antrieb von Schwenkschiebetüren oder ähnlichen Elementen, wie Fenstern oder Klappen. Die vom Zahnriemenantrieb stammende Kraft wird dabei auch dann optimal auf das anzutreibende Element übertragen, wenn dieses über die erfindungsgemäße Zahnscheibe aus der geraden Führungsbahn heraus in eine andere Richtung umgelenkt wird.

**[0012]** Die Antriebsvorrichtung weist demnach eine Zahnscheibe mit Zahnaussparungen zur Mitnahme von Zähnen des Zahnriemens und Kraftmitnehmerraussparungen zur Mitnahme des mindestens einen Kraftmitnehmers auf, die üblicherweise nicht antreibt, sondern den Zahnriemen lediglich um lenkt. Im Rahmen der Erfindung kann aber auch diese Zahnscheibe als antreibende Zahnscheibe ausgelegt sein. Dann wird die Antriebskraft von der Zahnscheibe auf den Zahnriemen bzw. das anzutreibende Element nicht nur auf die Zähne des Zahnriemens, sondern auch auf den mindestens einen Kraftmitnehmer übertragen, der in entsprechenden Kraftmitnehmerraussparungen der Zahnscheibe ist. Hierdurch können dann ggfs. sogar größere Kräfte übertragen werden.

**[0013]** Insbesondere können mehrere Kraftmitnehmer gemeinsam das anzutreibende Element bewegen. Befinden sich mehrere Kraftmitnehmer gleichzeitig in Kraft-

aufnehmeraussparungen der Zahnscheibe, wird der Zahnriemen erheblich entlastet, da sich die Kräfte auf die mehreren Kraftmitnehmer verteilen. Dies ist auch deswegen vorteilhaft, weil durch die Führung der Kraftaufnehmer über die Zahnscheibe ein Richtungswechsel aus der zuvor ausschließlich vorherrschenden Richtungskomponente in x-Richtung erfolgen kann. Richtungswechsel sind oft mit dynamischen Belastungsspitzen verbunden, die durch die unmittelbare Verbindung der Kraftaufnehmer mit der Zahnscheibe aufgenommen und kompensiert werden können. Die Umlenkung der Richtung über die Zahnscheibe kann dabei entsprechend üblichen Zahnriemenantrieben um wenige Grad bis hin zu einem vollständigen Richtungswechsel von 180° erfolgen.

**[0014]** In einer besonders vorteilhaften Ausführungsvariante ist der Kraftaufnehmer ausschließlich durch Klemmung an dem Zahnriemen befestigt. Die Klemmverbindung hat den wesentlichen Vorteil, dass die Struktur des Zahnriemens durch die Befestigung nicht verändert wird. Insbesondere bleiben die für die Zugfestigkeit wesentlichen Seile oder Drähte im Inneren des Zahnriemens intakt.

**[0015]** Um eine Klemmverbindung gewährleisten zu können, ist der Kraftmitnehmer vorzugsweise in eine Oberseite und eine Unterseite unterteilt, zwischen denen im befestigten Zustand der Zahnriemen angeordnet ist. Die Unterseite ist dabei auf der verzahnten Seite des Zahnriemens angeordnet und kann zur verbesserten Kraftübertragung in x-Richtung eine dem Zahnriemen zugewandte Innenseite aufweisen, die mit den Zähnen des Zahnriemens korrespondiert. Beispielsweise kann das Unterteil eine gezackte Kontur aufweisen, in der Zähne des Zahnriemens zur Anlage kommen. Dies führt zu einer kraftformschlüssigen Verbindung des Kraftmitnehmers mit dem Zahnriemen.

**[0016]** Die Verbindung des Oberteils und des Unterteils kann durch beliebige geeignete Mittel erfolgen. Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, wenn der Kraftmitnehmer eine Länge aufweist, die eine Breite des Zahnriemens (quer zur Längserstreckung) übersteigt. Die Länge des Kraftmitnehmers ist in am Zahnriemen befestigten Zustand quer zur Laufrichtung bzw. Längserstreckung des Zahnriemens angeordnet. Verbindungselemente, beispielsweise Schrauben verbinden das Oberteil mit dem Unterteil, wobei die Schrauben seitlich des Zahnriemens angeordnet sind und diesen nicht durchdringen.

**[0017]** Der Kraftmitnehmer bildet auch ein Verbindungselement aus, das mit dem anzutreibenden Element verbindbar ist. Vorzugsweise ist ein Überstand vorgesehen, der mit dem antreibenden Element oder einem zusätzlichen Verbindungszwischenelement verbindbar ist. Ein solcher Überstand kann beispielsweise durch einen zylindrischen Achsstummel gebildet sein. Ein Achsstummel ist deshalb besonders geeignet, weil dieser eine schwenk- oder drehbare Verbindung mit dem anzutreibenden Element oder dem dazwischen angeordneten Verbindungszwischenelement erlaubt. Die Schwenk-

oder Drehbarkeit zwischen dem Verbindungselement und dem anzutreibenden Element ist notwendig, um das anzutreibende Element entlang des Umfangs der Zahnscheibe führen zu können, wenn diese den Kraftmitnehmer umlenkt. Die Schwenk- oder Drehbarkeit muss aber nicht zwangsläufig durch den Kraftmitnehmer bzw. das Verbindungselement selbst gewährleistet sein, möglich ist auch eine starre Verbindung an dieser Stelle, wenn die Schwenk- oder Drehbarkeit an anderer Stelle zwischen dem Kraftmitnehmer und dem anzutreibenden Element realisiert wird.

**[0018]** In einer besonders einfachen bevorzugten Ausführungsvariante ist der Kraftmitnehmer als im Wesentlichen zylindrisches Element ausgebildet, wobei ein seitlicher Überstand über die Breite des Zahnriemens, also ein endseitiger Achsstummel als Verbindungselement dient. Dabei kann der Kraftmitnehmer nur ein einziges Verbindungselement an einer Seite des Zahnriemens oder auch zwei Verbindungselemente beidseitig des Zahnriemens aufweisen.

**[0019]** Erfahrungsgemäß kann die Kraftübertragung auf das anzutreibende Element dadurch weiter verbessert werden, dass mehrere Kraftmitnehmer nebeneinander am Zahnriemen angeordnet sind, die mit einem einzigen anzutreibenden Element verbunden sind. Eine zusätzliche Verbindungsplatte verbindet dabei die mindestens zwei Kraftmitnehmer derart, dass Zugkräfte von einem Kraftmitnehmer auf den benachbarten Kraftmitnehmer über die Verbindungsplatte übertragen werden können. Die Verbindungsplatte muss zu diesem Zweck schwenk- oder drehbar an einem der beiden Kraftnehmer befestigt sein und weist vorzugsweise ein gekrümmtes Langloch auf, in das sich ein Kraftübertragungsabschnitt des benachbarten Kraftmitnehmers hinein erstreckt. Der Kraftübertragungsabschnitt kann durch das Verbindungselement gebildet sein, also beispielsweise durch einen Achsstummel, der sich durch das gekrümmte Langloch hindurch erstreckt. Das gekrümmte Langloch ist deshalb notwendig, weil ansonsten eine Umlenkung des Zahnriemens über die Zahnscheibe nicht möglich wäre.

**[0020]** Um die Kraftübertragung auf das anzutreibende Element weiter zu verbessern, kann vorzugsweise eine ungerade Anzahl an Kraftmitnehmern vorgesehen sein, die über die Verbindungsplatte miteinander verbunden sind. Die Verbindungsplatte ist schwenk- oder drehbar am mittleren Kraftmitnehmer befestigt, wobei sich Kraftübertragungsabschnitte der benachbarten Kraftmitnehmer in entsprechende gekrümmte Langlöcher erstrecken. Lediglich der mittlere Kraftmitnehmer ist dabei über sein Verbindungselement mit dem anzutreibenden Element verbunden, so dass sich auftretende Kräfte über die Verbindungsplatte auf sämtliche verbundenen Kraftmitnehmer verteilen. Es haben sich beispielsweise Gruppierungen von drei oder fünf Kraftmitnehmern, die über eine Verbindungsplatte miteinander verbunden sind, als besonders geeignet erwiesen. Vorteilhafterweise erhöht sich die Spannung innerhalb des Zahnriemens durch die

Verbindung der Kraftmitnehmer untereinander bei Kontakt mit der Zahnscheibe nicht.

**[0021]** In einer besonders vorteilhaften Ausführungsvariante weist die Führungsbahn einen bogenförmigen Streckenabschnitt auf, so dass der Kraftmitnehmer derart um die Zahnscheibe bewegt wird, dass sich eine Übertotpunktstellung ergibt. Somit lässt sich eine geschlossene Position des angetriebenen Elements, beispielsweise einer Tür, erreichen, die nicht ohne ein Zurückbewegen des Zahnriemens in die entgegengesetzte Richtung gelöst werden kann. Die Tür ist somit beispielsweise für Fahrgäste sicher verriegelt.

**[0022]** Um die Bewegung einer Schwenkschiebetür mit abschließender Verriegelung auszuführen, weist die Führungsbahn einen ersten geraden Streckenabschnitt, einen zweiten geraden Streckenabschnitt und einen bogenförmigen endseitigen Streckenabschnitt auf, wobei die beiden geraden Streckenabschnitte winklig zueinander angeordnet sind. Somit kann die Tür aus dem Türportal heraus und anschließend parallel zur Fahrzeugaßenwand verschoben werden. Befindet sich die Tür im Türportal, ist sie in der Endlage durch die Übertotpunktverriegelung sicher verriegelt.

**[0023]** Vorzugsweise ist ein angetriebenes Ritzel an einem freien Ende des ersten geraden Streckenabschnitts, eine erste Zahnscheibe im Bereich des Übergangs vom ersten geraden Streckenabschnitt zum zweiten geraden Streckenabschnitt und eine zweite Zahnscheibe im Bereich des bogenförmigen endseitigen Streckenabschnitts angeordnet.

**[0024]** Die Erfindung wird anhand der nachfolgenden Figuren näher erläutert. Die Figuren zeigen nur bevorzugte Ausführungsmerkmale und sollen die Erfindung nicht auf diese beschränken.

**[0025]** Es zeigen:

Fig. 1: einen Zahnriemenabschnitt mit einem erfindungsgemäßen Kraftmitnehmer,

Fig. 2: eine Schnittdarstellung eines Zahnriemenabschnitts mit befestigtem Kraftmitnehmer,

Fig. 3: eine seitliche Ansicht einer erfindungsgemäßen Zahnscheibe mit einem Zahnriemenabschnitt und drei Kraftmitnehmern,

Fig. 4: die seitliche Ansicht gemäß Fig. 3, zusätzlich mit einer erfindungsgemäßen Verbindungsplatte,

Fig. 5: eine erfindungsgemäße Antriebsvorrichtung mit Führungsbahn und Tür in offener Position,

Fig. 6: die Antriebsvorrichtung aus Fig. 5 mit Tür in geschlossener Position,

Fig. 7: eine vergrößerte Darstellung einer zweiten Variante eines Kraftmitnehmerelementes,

Fig. 8: ein Rahmenelement aus Fig. 7,

Fig. 9: eine Explosivdarstellung eines Kraftmitnehmerelements.

**[0026]** Figur 1 zeigt einen Abschnitt eines Zahnriemens 20, an dem ein erfindungsgemäßer Kraftmitnehmer 22 befestigt ist. Der Zahnriemen weist eine Außenseite 24 und eine einer Zahnscheibe 26 (vergl. Figur 3 und 4) zugewandte Innenseite 28 auf. Die Innenseite 28 weist üblicherweise Zähne auf, die in den Figuren nicht gezeigt sind.

**[0027]** Der Kraftmitnehmer 22 ist durch einen im Wesentlichen zylindrisch ausgeformten Körper gebildet, der zweigeteilt ist und ein Oberteil 30 und ein Unterteil 32 aufweist. Das Oberteil 30 und das Unterteil 32 sind im gezeigten Ausführungsbeispiel über Verbindungsmittel 34, vorzugsweise Klemmschrauben, miteinander derart verbunden, dass der Zahnriemen 20 zwischen ihnen angeordnet ist. Dabei ist das Unterteil 32 auf der Innenseite 28 und das Oberteil 30 auf der Außenseite 24 des Zahnriemens angeordnet. Nicht gezeigt ist eine gezackte Innenfläche des Unterteils 32, das den Zähnen des Zahnriemens 20 zugewandt ist und mit diesen korrespondiert.

Die Zähne kommen in entsprechend geformten Vertiefungen der Innenseite des Unterteils 32 zur Anlage, so dass es zu einer kraftformschlüssigen Verbindung des Kraftmitnehmers 22 mit dem Zahnriemen 20 kommt.

**[0028]** Im gezeigten Ausführungsbeispiel weist das Unterteil 32 Öffnungen 36 auf, in die die Verbindungsmittel 34 einführbar, vorzugsweise einschraubar sind. Die Verbindungsmittel 34, dargestellt als Klemmschrauben, verlaufen seitlich des Zahnriemens 20 und durchdringen diesen nicht. Der Kraftmitnehmer 22 weist eine Länge auf, die die Breite B des Zahnriemens 20 entsprechend übersteigt.

**[0029]** Weiterhin erkennbar sind zwei Verbindungselemente 38, die als Achsstummel ausgebildet sind und bezogen auf eine Breite B des Zahnriemens seitlich gegenüber diesem vorstehen. Anstelle der beiden jeweils seitlich vorstehenden Verbindungselemente 38 kann auch nur ein einziges Verbindungselement 38 vorgesehen sein. Die Verbindungselemente 38 stellen sozusagen eine Verlängerung des Kraftmitnehmers 22 in seiner Längsrichtung dar, die im befestigten Zustand parallel zur Breite des Zahnriemens B bzw. quer zu einer Längserstreckung X-X des Zahnriemens verläuft.

**[0030]** Figur 2 verdeutlicht die Anordnung des Kraftmitnehmers 22 in einer Schnittdarstellung auf dem Zahnriemen 20.

**[0031]** Figur 3 zeigt eine bevorzugte Ausführungsvariante, bei der drei benachbarte Kraftmitnehmer 22 an dem Zahnriemen 20 angeordnet sind. Weiterhin ist erkennbar, dass die Zahnscheibe 26 zum einen Zahnaussparungen 40 zur Auf- und Mitnahme der Zähne des Zahnriemens 20, als auch Kraftmitnehmerraussparungen 42 zur Auf- und Mitnahme der Kraftmitnehmer 22 aufweist. Treibt die Zahnscheibe 26 den Zahnriemen an und

befinden sich die Kraftmitnehmer 22 in den Kraftmitnehmeraussparung 42, wird die Antriebskraft der Zahnscheibe 26 unmittelbar auf diese übertragen.

**[0032]** Aus Figur 4 wird eine weitere vorteilhafte Weiterentwicklung der Erfindung deutlich. Gezeigt ist eine Verbindungsplatte 44, die die drei Kraftmitnehmer 22 in Zugrichtung des Zahnriemens 20 miteinander verbindet. Dabei ist die Verbindungsplatte 44 schwenk- bzw. drehbar an dem mittleren Kraftmitnehmer 22 gelagert. Das als Achsstummel ausgebildete Verbindungselement 38 erstreckt sich durch eine kreisförmige Öffnung 46 in der Verbindungsplatte.

**[0033]** Die Verbindungsplatte 44 weist weiterhin zwei gekrümmte Langlöcher 48 auf, in die sich jeweils ein Verbindungselement 38 des benachbarten Kraftmitnehmers 22 hinein erstreckt. Die gekrümmten Langlöcher 48 ermöglichen ein Verschwenken der Verbindungsplatte 44 während der Richtungsänderung durch die Zahnscheibe 26. Gleichzeitig bewirkt die Verbindungsplatte 44, dass Kräfte auf die drei Kraftmitnehmer 22 verteilt werden und gleichzeitig die Spannung des Zahnriemens 20 unverändert bleibt. Das Verbindungselement 38 des mittleren Kraftmitnehmers 22 dient als einziger Kraftangriffspunkt zur Anbindung eines anzutreibenden, nicht gezeigten Elements.

**[0034]** Die Figuren 5 und 6 zeigen eine bevorzugte Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Antriebsvorrichtung 18 in prinzipieller vereinfachter Darstellung. Erkennbar ist eine Tür 50, die über einen Türmitnehmer 52 und eine gegenüber dem Türmitnehmer 52 verschwenkbar Verbindungsbrücke 54 mit einem Kraftmitnehmerelement 56 an den Zahnriemen 20 angebunden und über eine Führungsrolle 58 in einer Führungsbahn 60 geführt ist. Die Führungsbahn 60 weist einen ersten geraden Streckenabschnitt 62, einen zweiten geraden Streckenabschnitt 64 und einen bogenförmigen einseitigen Streckenabschnitt 66 auf. Ein vorzugsweise elektrischer Antriebsmotor 68 treibt den Zahnriemen 20 über ein Ritzel 70 an. Eine erste Zahnscheibe 26-1 ist im Bereich des Übergangs vom ersten Streckenabschnitt 62 zum zweiten Streckenabschnitt 64 und eine zweite Zahnscheiben 26-2 im Bereich des bogenförmigen endseitigen Streckenabschnitt 66 angeordnet. Bei dieser Ausführungsvariante wird das Kraftmitnehmerelement 56 vom ersten Streckenabschnitt 62 bis bogenförmigen entseitigen Streckenabschnitt 66 bewegt, passiert aber das Ritzel 70 nicht. Insofern weist dieses auch keine Kraftmitnehmeraussparungen 42, sondern lediglich Zahnaussparungen 40 auf.

**[0035]** Figur 5 verdeutlicht die Stellung der Tür 50 in geöffneter Position, während Figur 6 die geschlossene Position zeigt. In dieser geschlossenen Position ist eine Übertotpunktstellung erreicht. Dies wird durch die eingezeichnete Linie L verdeutlicht.

**[0036]** Die Figuren 7, 8 und 9 verdeutlichen eine zweite vorteilhafte Ausführungsvariante des Kraftmitnehmerelements 56. In einem Rahmenelement 72 ist ein mittlerer Kraftmitnehmer 22-1 angeordnet, der nicht schwenk-

oder drehbar ist. Daneben sind ein zweiter Kraftmitnehmer 22-2 und ein dritter Kraftmitnehmer 22-3 angeordnet, die aufgrund der Langlöcher 48 schwenkbar sind, damit sich das Kraftmitnehmerelement 56 um die Zahnscheiben 26 bewegen kann. Das Rahmenelement 72 bildet prinzipiell zwei einander gegenüberliegende Verbindungsplatten 44 und eine Verbindungswand 76 aus, die die beiden Verbindungsplatten miteinander verbindet.

**[0037]** An den ersten Kraftmitnehmer 22-1 ist im gezeigten Ausführungsbeispiel die Tür 50 über den Türmitnehmer 52 und die Verbindungsbrücke 54 angebunden. Auf der gegenüberliegenden Seite der Verbindungsbrücke 54 ist als Führungsmittel die Führungsrolle 58 an dem Kraftmitnehmer 22-1 drehbar gelagert. Erkennbar ist weiterhin ein Verlängerungselement 74, das der Anbindung der Verbindungsbrücke 54 dient und in Verlängerung der Längsachse des ersten Kraftmitnehmers 22-1 angeordnet ist. Das Verlängerungselement 74 ist im gezeigten Ausführungsbeispiel als zusätzliches aufgeschraubtes Element ausgeführt, weist also keine unmittelbare Verbindung mit dem ersten Kraftmitnehmer 22-1 auf.

**[0038]** Es wird explizit darauf hingewiesen, dass die Anbindung des angetriebenen Elements an den Zahnriemen 20 bei der in den Figuren 5 und 6 gezeigten Antriebsvorrichtung 18 auch über die Kraftmitnehmer 22 gemäß der Figuren 1 bis 4 erfolgen kann.

**[0039]** Die Erfindung ist nicht auf die beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt, sondern umfasst auch weitere Ausführungsvarianten, die durch die Patentansprüche gedeckt sind. Insbesondere können anstelle von drei Kraftmitnehmern 22 auch mehr Kraftmitnehmer 22 vorgesehen sein. Denkbar ist auch eine beidseitige Anordnung von Verbindungsplatten 44 an den Kraftmitnehmern 22.

## Patentansprüche

40. 1. Antriebsvorrichtung (18) zum Antrieb eines Elements aufweisend
  - einen Zahnriemenantrieb mit einem Zahnriemen (20),
  - mindestens einen am Zahnriemen (20) befestigten Kraftmitnehmer (22),
  - eine Zahnscheibe (26) mit Zahnaussparungen (40) zur Mitnahme von Zähnen des Zahnriemens (20) und Kraftmitnehmeraussparungen (42) zur Mitnahme des mindestens einen Kraftmitnehmers (22), wobei der Kraftmitnehmer (22) ein Verbindungselement (38) ausbildet, das mit dem anzutreibenden Element verbindbar ist,
  - einer zumindest abschnittsweise nichtlinearen Führungsbahn (60), in der das Element über ein Führungsmittel geführt ist.

55. 2. Antriebsvorrichtung (18) nach Anspruch 1, dadurch

- gekennzeichnet, dass** die Führungsbahn (60) einen bogenförmigen Streckenabschnitt (66) aufweist, so dass der Kraftmitnehmer (22) derart um die Zahnscheibe (26) bewegbar ist, dass sich eine Übertotpunktstellung ergibt.
3. Antriebsvorrichtung (18) nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zahnscheibe (26) als angetriebenes Ritzel ausgeführt ist.
4. Antriebsvorrichtung (18) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein angetriebenes Ritzel mit lediglich Zahnaussparungen (40) zur Mitnahme von Zähnen des Zahnriemens (20) vorgesehen ist.
5. Antriebsvorrichtung (18) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Führungsbahn (60) einen ersten geraden Streckenabschnitt (62), einen zweiten geraden Streckenabschnitt (64) und einen bogenförmigen endseitigen Streckenabschnitt (66) aufweist, wobei die beiden geraden Streckenabschnitte (62, 64) winklig zueinander angeordnet sind.
6. Antriebsvorrichtung (18) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein angetriebenes Ritzel an einem freien Ende des ersten geraden Streckenabschnitt (62), eine erste Zahnscheibe (26-1) im Bereich des Übergangs vom ersten geraden Streckenabschnitt (62) zum zweiten geraden Streckenabschnitt (64) und eine zweite Zahnscheibe (26-2) im Bereich des bogenförmigen endseitigen Streckenabschnitt (66) angeordnet sind und der Kraftmitnehmer (22) derart um die zweite Zahnscheibe (26-2) bewegbar ist, dass sich in Bezug auf eine Zurückbewegung des antriebenden Elementes eine Übertotpunktstellung ergibt.
7. Antriebsvorrichtung (18) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das angetriebene Element eine Tür (50) ist.
8. Antriebsvorrichtung (18) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kraftmitnehmer (22) über eine Klemmverbindung mit dem Zahnriemen (20) verbunden ist.
9. Antriebsvorrichtung (18) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kraftmitnehmer (22) zweiteilig ausgebildet ist und ein im Befestigungszustand auf einer Innenseite (28) des Zahnriemens (20) angeordnetes Unterteil (32) und ein auf einer Außenseite (24) des Zahnriemens (20) angeordnetes Oberteil (30) aufweist, die derart miteinander verbindbar sind, dass sie den Zahnriemen (20) zwischen sich einklemmen.
10. Antriebsvorrichtung (18) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Oberteil (30) und das Unterteil (32) im befestigten Zustand miteinander verschraubt sind.
11. Antriebsvorrichtung (18) nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kraftmitnehmer (22) eine Länge L, die im befestigten Zustand parallel zu einer Breite B des Zahnriemens (20) verläuft, aufweist, die die Breite B des Zahnriemens (20) übersteigt, wobei das Unterteil (32) und das Oberteil (30) über Verbindungsmittel (34) miteinander verbunden sind, die seitlich neben dem Zahnriemen (20) verlaufen.
12. Antriebsvorrichtung (18) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kraftmitnehmer (22) einen als Achsstummel ausgebildeten zylinderförmigen Überstand als Verbindungselement (38) aufweist.
13. Antriebsvorrichtung (18) nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zylinderförmige Überstand ein freies Ende des Kraftmitnehmers (22) ausbildet, dass quer zu einer Längserstreckung X-X des Zahnriemens (20) übersteht.
14. Antriebsvorrichtung (18) nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kraftmitnehmer (22) zwei, jeweils endseitig seitlich gegenüber der Breite B des Zahnriemens (20) vorstehende Verbindungselemente (38) aufweist.
15. Antriebsvorrichtung (18) nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens zwei Kraftmitnehmer (22) vorgesehen sind, die über eine Verbindungsplatte (44) miteinander verbunden sind.
16. Antriebsvorrichtung (18) nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindungsplatte (44) an einem ersten Kraftmitnehmer (22) schwenkbar gelagert ist und ein gekrümmtes Langloch (48) aufweist, in das sich ein Kraftübertragungsabschnitt des zweiten Kraftmitnehmers (22) hinein erstreckt.
17. Antriebsvorrichtung (18) nach Anspruch 15 oder 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine ungerade Anzahl an Kraftmitnehmern (22) über die Verbindungsplatte (44) miteinander verbunden ist, wobei der mittlere Kraftmitnehmer (22) schwenkbar mit der Verbindungsplatte (44) verbunden ist und sich Kraftübertragungsabschnitte der benachbarten Kraftmitnehmer (22) jeweils in gekrümmte Langlöcher (48) der Verbindungsplatte (44) erstrecken.
18. Antriebsvorrichtung (18) nach Anspruch 16 oder 17,

**dadurch gekennzeichnet, dass** Verbindungselemente (38) der Kraftmitnehmer (22) die Kraftübertragungsabschnitte ausbilden.

5

10

15

20

25

30

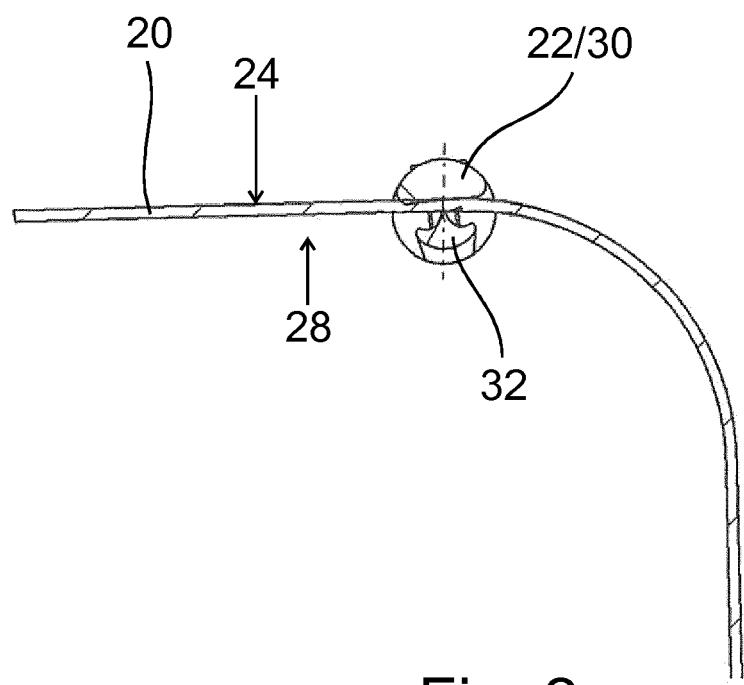
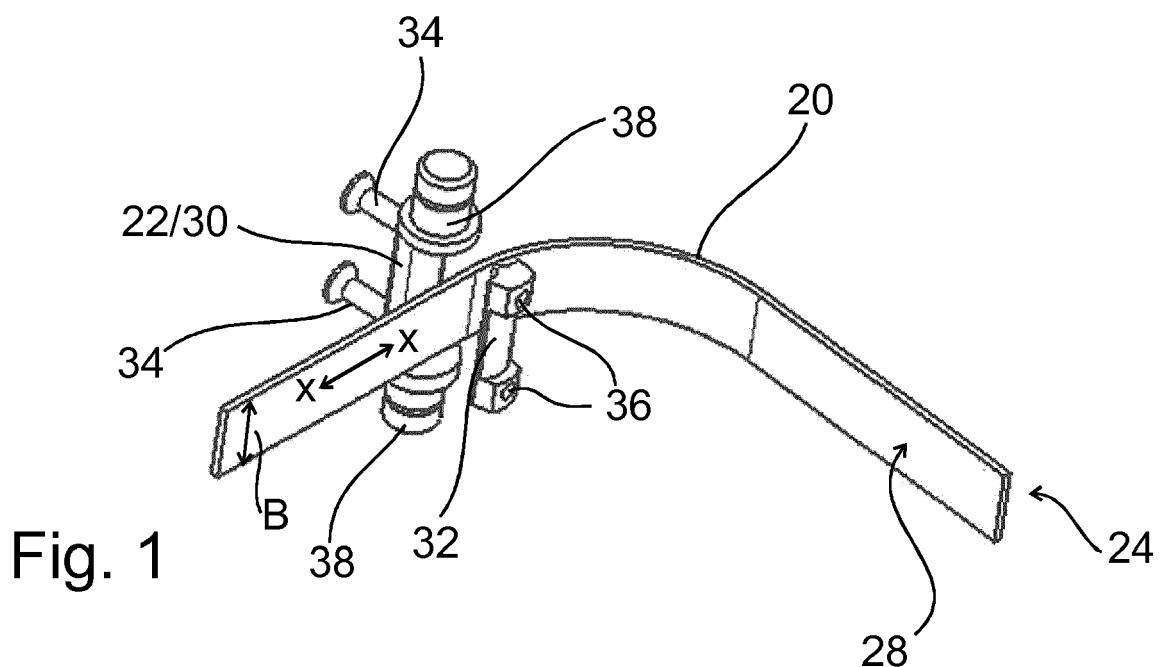
35

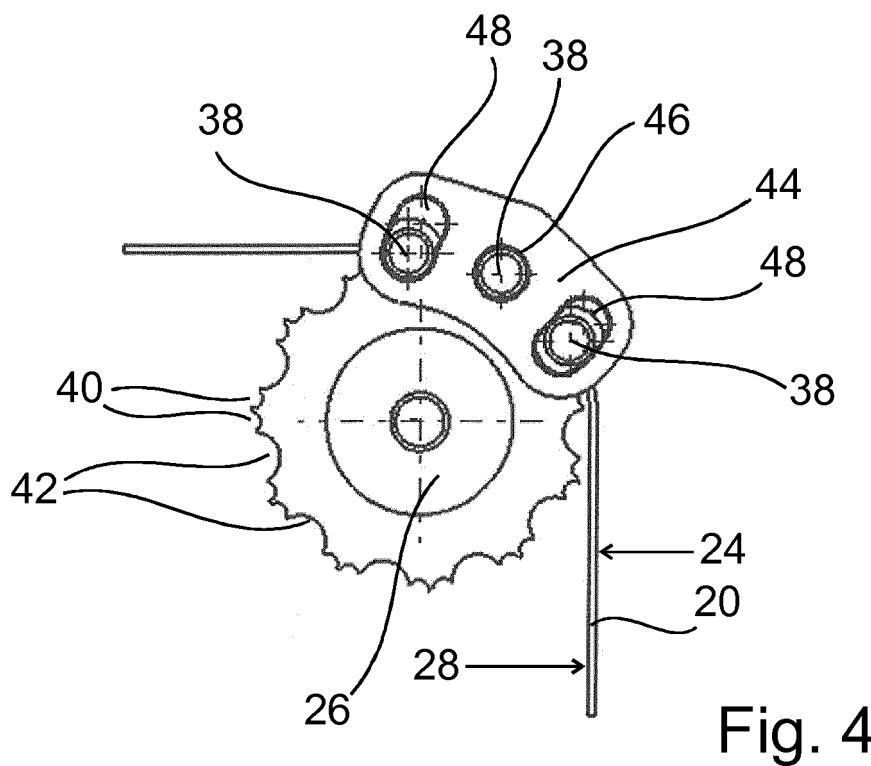
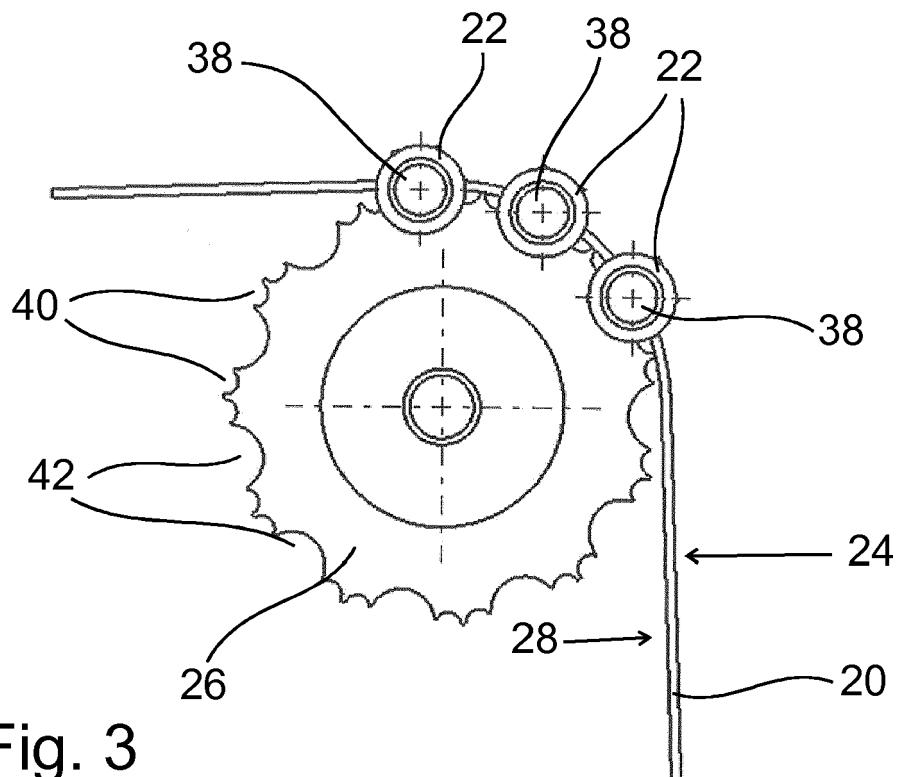
40

45

50

55





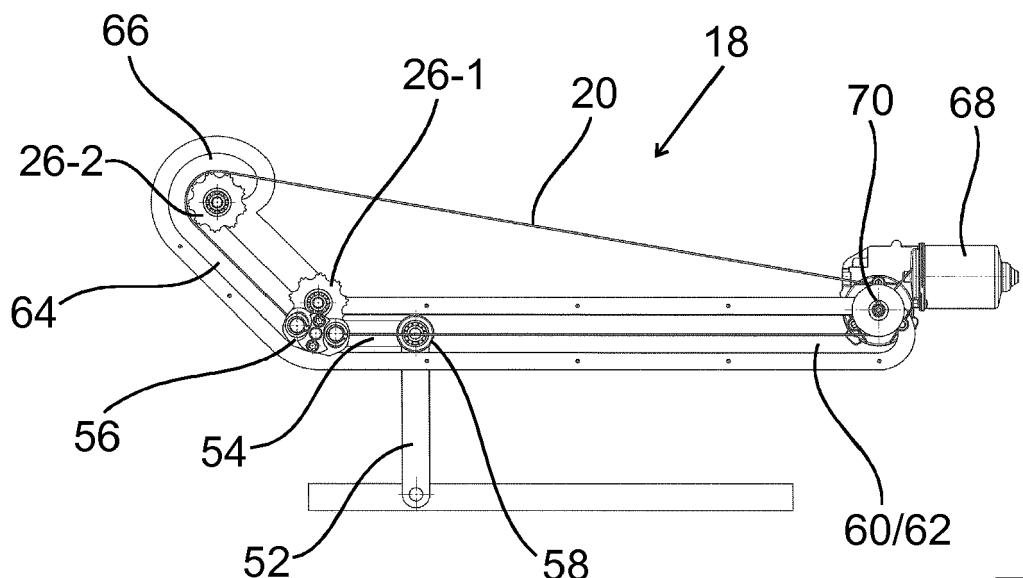


Fig. 5

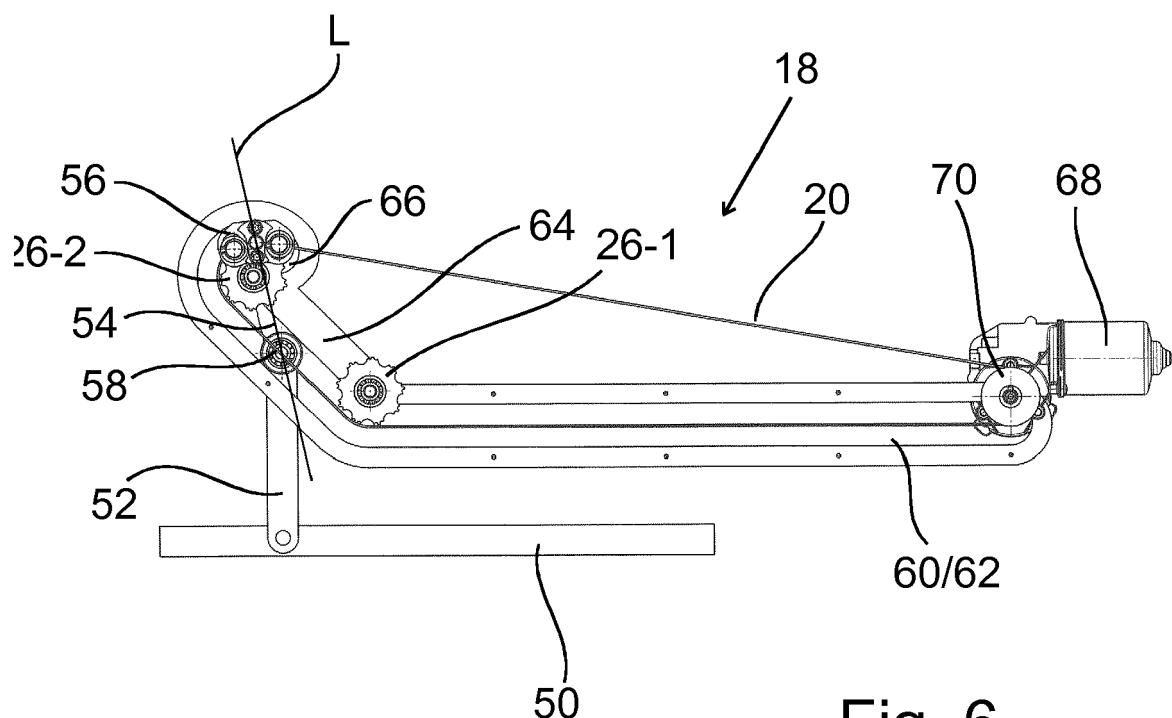


Fig. 6

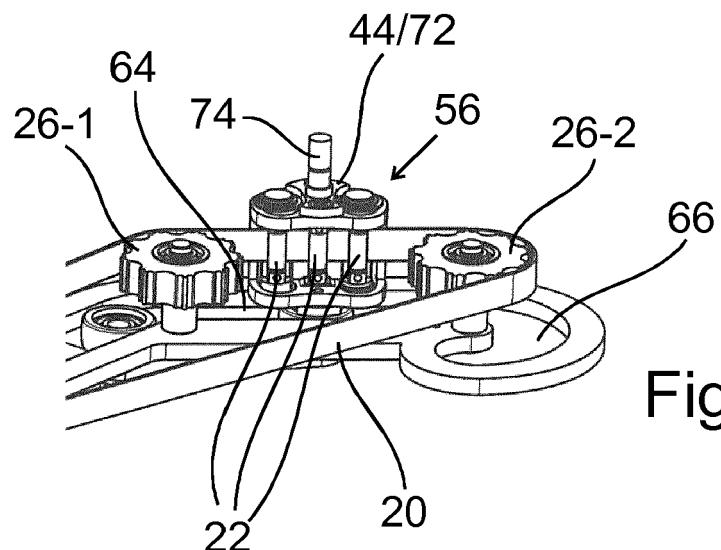


Fig. 7

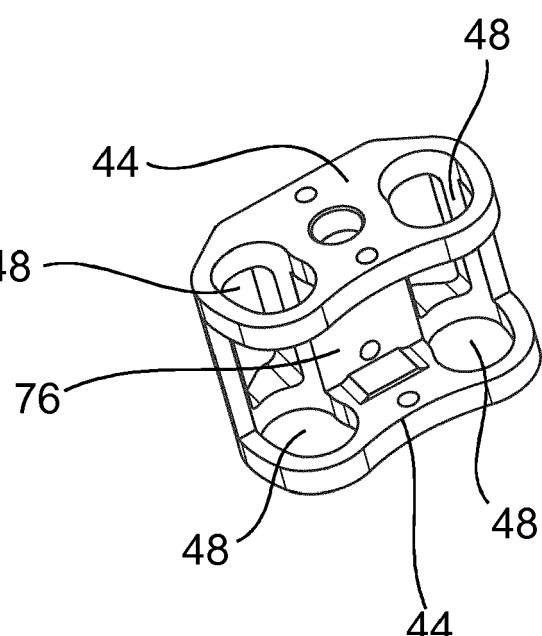


Fig. 8

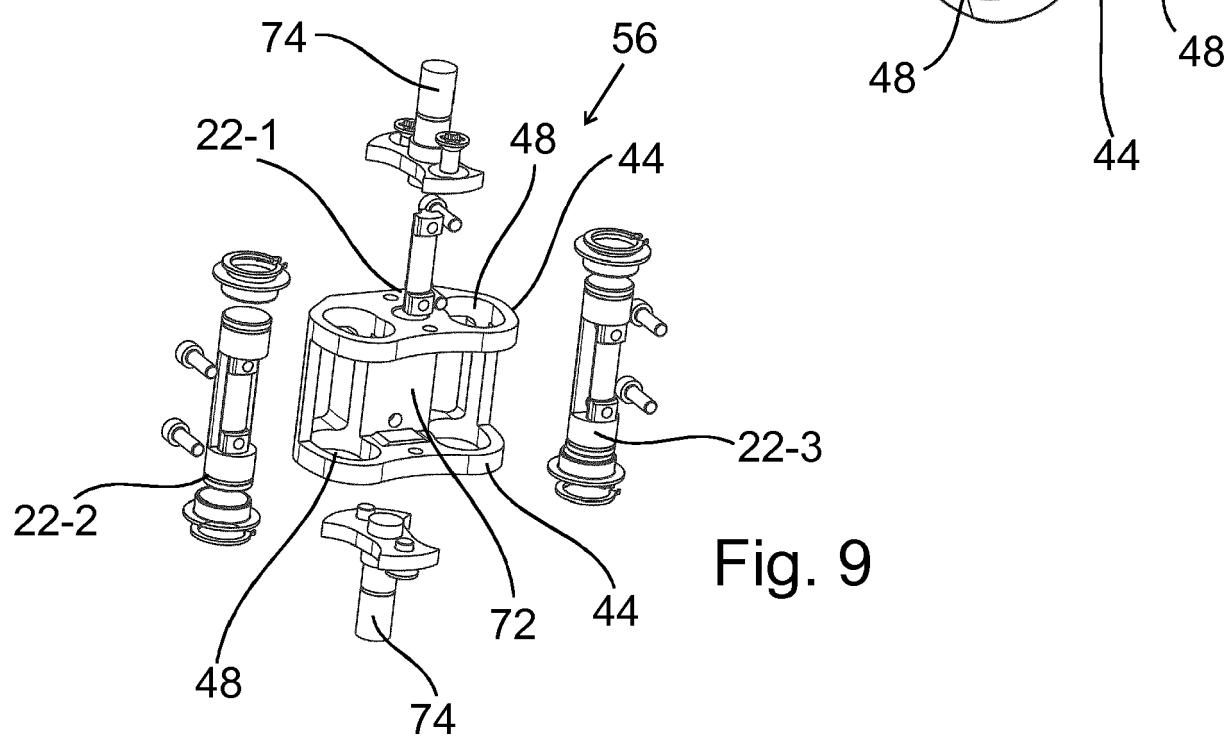


Fig. 9



## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 17 16 5238

5

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betriefft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
10	A US 2007/108798 A1 (NISHIMURA TOMOAKI [JP] ET AL) 17. Mai 2007 (2007-05-17) * Absätze [0019] - [0028], [0032] - [0034]; Abbildungen 2,3 *	1-18	INV. E05F15/646 B60R1/00
15	A DE 34 19 338 A1 (BODE & CO GEB [DE]) 28. November 1985 (1985-11-28) * Seite 7, Zeile 21 - Seite 10, Zeile 4; Abbildungen 3,4,5,6 *	1-18	
20			
25			
30			RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)
35			E05F
40			
45			
50	1 Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
55	Recherchenort Den Haag	Abschlußdatum der Recherche 25. August 2017	Prüfer Klemke, Beate
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 Anmelde datum 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 17 16 5238

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

25-08-2017

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patendifikument	Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	US 2007108798 A1	17-05-2007	CN JP JP US	1963133 A 4789588 B2 2007132141 A 2007108798 A1	16-05-2007 12-10-2011 31-05-2007 17-05-2007
20	DE 3419338 A1	28-11-1985	DE ES FR GB IT US	3419338 A1 8607470 A1 2564889 A1 2159208 A 1183637 B 4644692 A	28-11-1985 01-11-1986 29-11-1985 27-11-1985 22-10-1987 24-02-1987
25					
30					
35					
40					
45					
50					
55					

EPO FORM P0461

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