(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
21. September 2017 (21.09.2017)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/158162 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F16H 7/02 (2006.01) *F16H 55/17* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/056400

(22) Internationales Anmeldedatum:
17. März 2017 (17.03.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
20 2016 001 776.5 18. März 2016 (18.03.2016) DE

(71) Anmelder: **GEBR. BODE GMBH & CO. KG** [DE/DE]; Ochshäuser Str. 14, 34123 Kassel (DE).

(72) Erfinder: **LINNENKOHL, Lars**; Ochshäuser Str. 14, 34123 Kassel (DE).

(74) Anwalt: **PATENTANWÄLTE BAUER VORBERG KAYSER PARTGMBB**; Goltsteinstraße 87, 50968 Köln (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

— *hinsichtlich der Identität des Erfinders (Regel 4.17 Ziffer i)*

— *hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii)*

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: BELT DRIVE COMPRISING DRIVING ELEMENTS

(54) Bezeichnung : ZAHNRIEMENANTRIEB MIT KRAFTMITNEHMERN

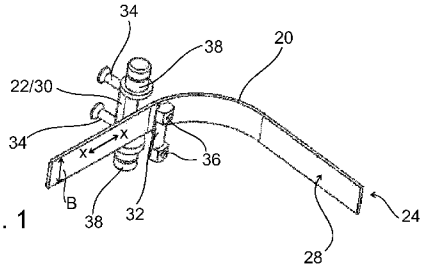


Fig. 1

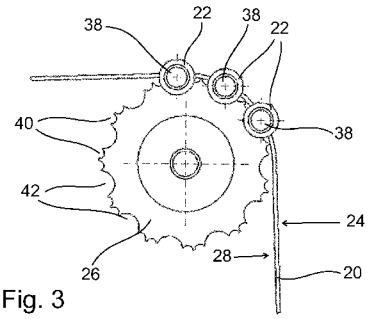


Fig. 3

(57) **Abstract**: The invention relates to a belt drive comprising a toothed belt (20), at least one driving element (22) that is fastened to the toothed belt (20), and a gear (26) that has tooth recesses (40) for catching teeth of the toothed belt (20) and driving element recesses (42) for catching the at least one driving element. The invention is characterized in that the driving element (22) forms a connecting element (38) which can be connected to an element that is to be driven.

(57) **Zusammenfassung**: Die Erfindung betrifft einen Zahnriemenantrieb, aufweisend einen Zahnriemen (20), mindestens einen am Zahnriemen (20) befestigten Kraftmitnehmer (22) und eine Zahnscheibe (26) mit Zahnaussparungen (40) zur Mitnahme von Zähnen des Zahnriemens (20) und Kraftmitnehmeraussparungen (42) zur Mitnahme des mindestens einen Kraftmitnehmers. Sie ist dadurch gekennzeichnet, dass der Kraftmitnehmer (22) ein Verbindungselement (38) ausbildet, das mit einem anzutreibenden Element verbindbar ist.

WO 2017/158162 A1

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

Zahnriemenantrieb mit Kraftmitnehmern

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Zahnriemenantrieb mit einem Zahnriemen und einer Zahnscheibe zum Antrieb des Zahnriemens.

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.

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.

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

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.

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.

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).

Dieses Problem ergibt sich z.B. bei Schwenkschiebetüren, die parallel und abschnittsweise schräg zur Fahrzeugaußenwand verschoben werden und in einer gekrümmt 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 gekrümmt verlaufenden Führungsschiene in eine x-Komponente und eine y-Komponente (quer zur x-Richtung) aufgeteilt. Durch diese Aufteilung ergeben sich erhebliche Verluste der Antriebsenergie.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, die oben genannten Nachteile des Standes der Technik durch einen verbesserten Zahnriemenantrieb zu vermeiden. Insbesondere soll die Nutzung der Antriebsenergie verbessert und ein dauerhafter und wartungsarmer Betrieb des Zahnriemenantriebs gewährleistet werden.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch einen Zahnriemenantrieb gelöst, aufweisend:

- einen Zahnriemen,
- mindestens einen am Zahnriemen befestigten Kraftmitnehmer,
- eine Zahnscheibe mit Zahnaussparungen zur Mitnahme von Zähnen des Zahnriemens und Kraftmitnehmeraussparungen zur Mitnahme des mindestens einen Kraftmitnehmers,

wobei der Kraftmitnehmer ein Verbindungselement ausbildet, das mit einem anzutreibenden Element verbindbar ist.

Die erfindungsgemäße Zahnscheibe mit Zahnaussparungen zur Mitnahme von Zähnen des Zahnriemens und Kraftmitnehmeraussparungen zur Mitnahme des

mindestens einen Kraftmitnehmers treibt üblicherweise nicht an, sondern lenkt den Zahnriemen lediglich um. 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 Kraftmitnehmeraussparungen der Zahnscheibe ist.

Insbesondere können mehrere Kraftmitnehmer gemeinsam das anzutreibende Element bewegen. Befinden sich mehrere Kraftmitnehmer gleichzeitig in Kraftaufnehmeraussparungen 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.

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.

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.

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.

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.

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.

Erfindungsgemäß 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.

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.

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

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.

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.

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 kraftormschlüssigen Verbindung des Kraftmitnehmers 22 mit dem Zahnriemen 20 kommt.

Im gezeigten Ausführungsbeispiel weist das Unterteil 32 Öffnungen 36 auf, in die die Verbindungsmittel 34 einführbar, vorzugweise einschraubbar sind. Die Verbindungsmittel 38, 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.

Weiterhin erkennbar sind zwei Verbindungselemente 38, die als Achsstummel ausgebildet sind und bezogen auf eine Breite B des Zahnriemens seitlich gegen-

über 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.

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

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 Kraftmitnehmeraussparungen 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.

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.

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.

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

1. Zahnriemenantrieb, aufweisend
- einen 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.
wobei der Kraftmitnehmer (22) ein Verbindungselement (38) ausbildet, das mit einem anzutreibenden Element verbindbar ist.

2. Zahnriemenantrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Kraftmitnehmer (22) über eine Klemmverbindung mit dem Zahnriemen (20) verbunden ist.

3. Zahnriemenantrieb nach Anspruch 2, 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.

4. Zahnriemenantrieb nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Oberteil (30) und das Unterteil (32) im befestigten Zustand miteinander verschraubt sind.

5. Zahnriemenantrieb nach einem der Ansprüche 2 bis 4, 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.

6. Zahnriemenantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Kraftmitnehmer (22) einen als Achsstummel ausgebildeten zylinderförmigen Überstand als Verbindungselement (38) aufweist.

7. Zahnriemenantrieb nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der zylinderförmige Überstand ein freies Ende des Kraftmitnehmers (22) ausbildet, dass quer zu einer Längserstreckung X-X des Zahnriemens (20) übersteht.

8. Zahnriemenantrieb nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Kraftmitnehmer (22) zwei, jeweils endseitig seitlich gegenüber der Breite B des Zahnriemens (20) vorstehende Verbindungselemente (38) aufweist.

9. Zahnriemenantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens zwei Kraftmitnehmer (22) vorgesehen sind, die über eine Verbindungsplatte (44) miteinander verbunden sind.

10. Zahnriemenantrieb nach Anspruch 9, 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.

11. Zahnriemenantrieb nach Anspruch 10, 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.

12. Zahnriemenantrieb nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass Verbindungselemente (38) der Kraftmitnehmer (22) die Kraftübertragungsabschnitte ausbilden.

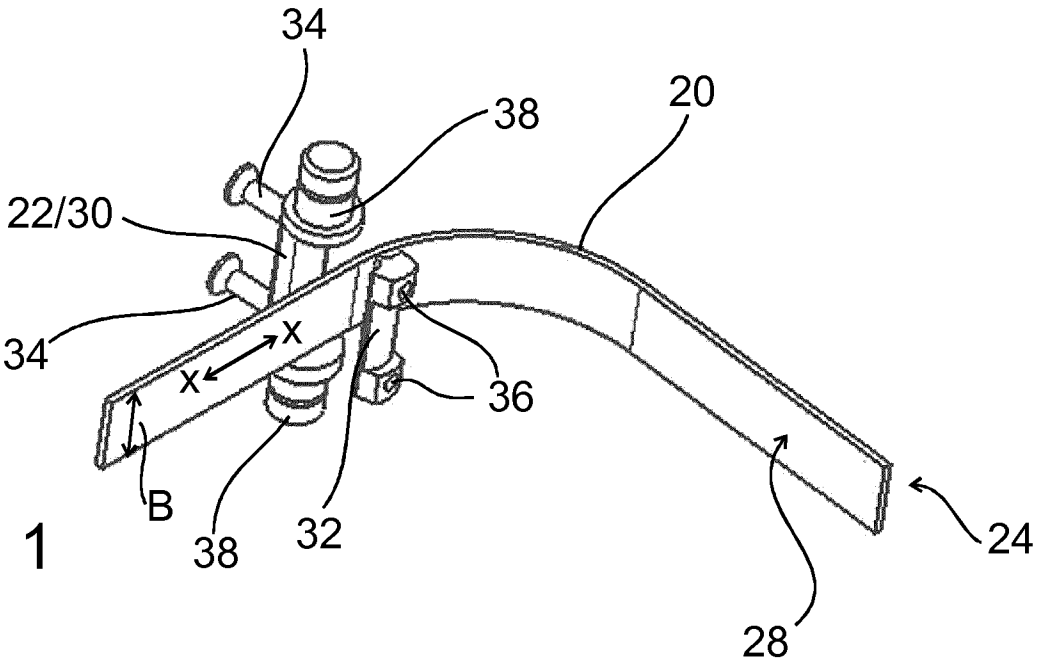


Fig. 1

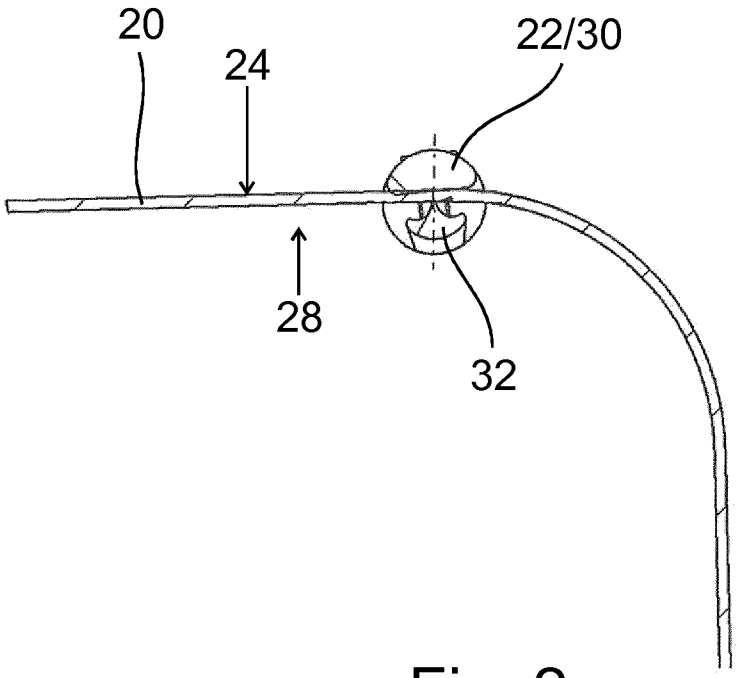


Fig. 2

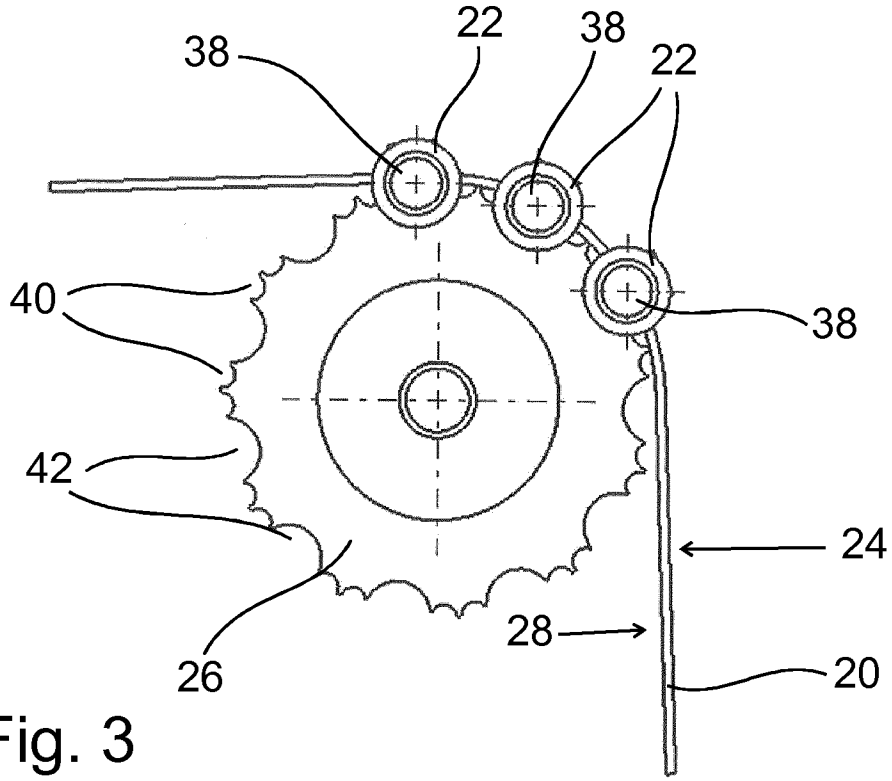


Fig. 3

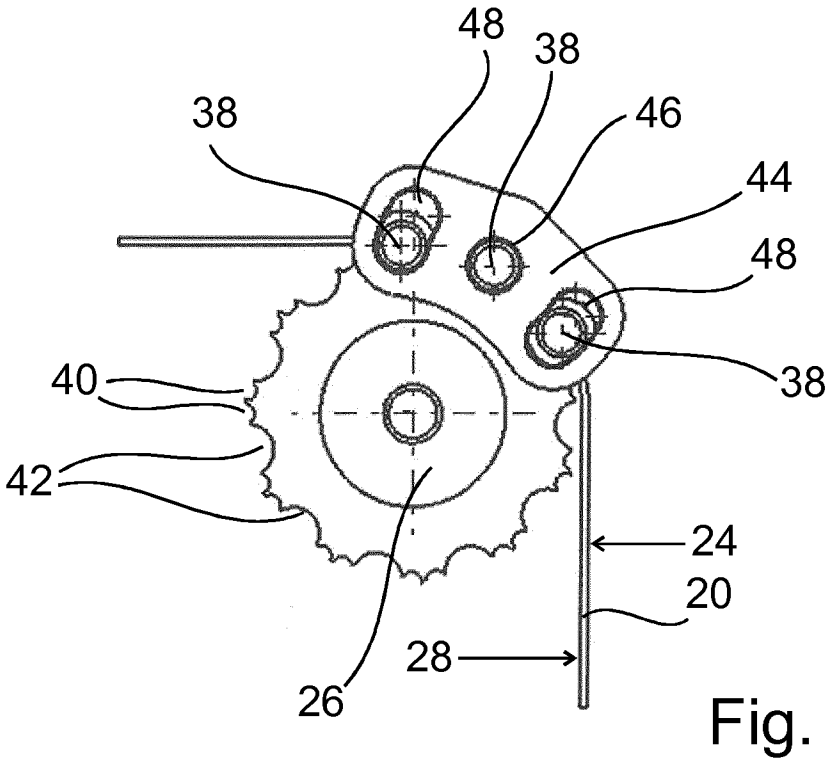


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/056400

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F16H7/02 F16H55/17
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F16H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 32 33 891 C1 (ARNTZ OPTIBELT KG) 29 December 1983 (1983-12-29) figures 1, 2	1-12
A	DE 33 12 615 A1 (GUMMI JAEGER KG GMBH & CIE [DE]) 11 October 1984 (1984-10-11) figures 1-4	1-12

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
19 June 2017	27/06/2017

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Szodfridt, Tamas

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2017/056400

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 3233891 C1	29-12-1983	BE 897703 A1	02-01-1984
		DE 3233891 C1	29-12-1983
		GB 2127128 A	04-04-1984
		IT 1175237 B	01-07-1987
		SE 451272 B	21-09-1987
		US 4509936 A	09-04-1985
DE 3312615 A1	11-10-1984	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2017/056400

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F16H7/02 F16H55/17
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F16H

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 32 33 891 C1 (ARNTZ OPTIBELT KG) 29. Dezember 1983 (1983-12-29) Abbildungen 1, 2	1-12
A	DE 33 12 615 A1 (GUMMI JAEGER KG GMBH & CIE [DE]) 11. Oktober 1984 (1984-10-11) Abbildungen 1-4	1-12

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
19. Juni 2017	27/06/2017

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Szodfridt, Tamas

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2017/056400

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 3233891 C1	29-12-1983	BE 897703 A1	02-01-1984
		DE 3233891 C1	29-12-1983
		GB 2127128 A	04-04-1984
		IT 1175237 B	01-07-1987
		SE 451272 B	21-09-1987
		US 4509936 A	09-04-1985
DE 3312615 A1	11-10-1984	KEINE	