

(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
2. Oktober 2014 (02.10.2014)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2014/154671 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
B60R 22/34 (2006.01) **B60R 22/28** (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2014/055930
- (22) Internationales Anmeldedatum:
25. März 2014 (25.03.2014)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2013 205 690.7 28. März 2013 (28.03.2013) DE
- (71) Anmelder: AUTOLIV DEVELOPMENT AB [SE/SE];
Wallentinsvägen 22, S-44783 Vargarda (SE).
- (72) Erfinder: SINGER, Klaus-Peter; Tegelsborg 77, 22399
Hamburg (DE). JABUSCH, Ronald; Am Eiskeller 4,
25336 Elmshorn (DE).
- (74) Anwalt: KOCH, Henning; Otto-Hahn-Str. 4, 25337
Elmshorn (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, 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, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, 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).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: SEATBELT RETRACTOR WITH A FORCE LIMITING DEVICE

(54) Bezeichnung : GURTAUFROLLER MIT EINER KRAFTBEGRENZUNGSEINRICHTUNG

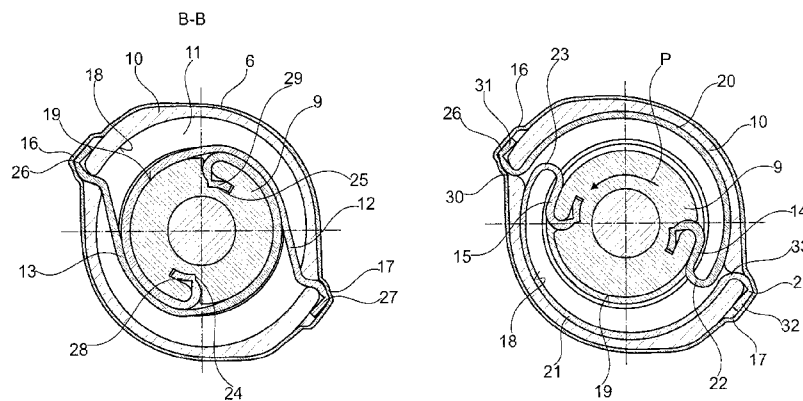


Fig. 4

(57) Abstract: The present invention relates to a seatbelt retractor with a force limiting device (7), having a two-part belt shaft (1) mounted rotatably about an axis of rotation in the legs (4, 5) of a U-shaped frame (2), said belt shaft having a first part (9), on which a seatbelt can be wound, and a second part (10), which can be locked fixedly in relation to the vehicle against at least one of the legs (4, 5) of the frame (2) by means of a vehicle-sensitive and/or belt-sensitive controllable blocking device (8), and further having the force limiting device (7), which enables a force-limited relative movement between the first part (9) and the second part (10) upon activation, wherein the first and second parts (9, 10) of the belt shaft (1) overlap one another axially in a section between the legs (4, 5) of the frame (2), forming an annular space (11), and the force limiting device (7) is formed by a strip element (12, 13).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



Die vorliegende Erfindung betrifft einen Gurtaufroller mit einer Kraftbegrenzungseinrichtung (7) mit einer in den Schenkeln (4,5) eines U- förmigen Rahmens (2) um eine Drehachse drehbar gelagerten zweiteiligen Gurtwelle (1), welche ein erstes Teil (9) aufweist, auf dem ein Gurtband aufwickelbar ist, und ein zweites Teil (10) aufweist, welches mittels einer fahrzeugsensitiv und/oder gurtbandsensitiv ansteuerbaren Blockiereinrichtung (8) gegenüber wenigstens einem der Schenkel (4,5) des Rahmens (2) fahrzeugfest verriegelbar ist, und der Kraftbegrenzungseinrichtung (7), welche bei einer Aktivierung eine kraftbegrenzte Relativbewegung zwischen dem ersten Teil (9) und dem zweiten Teil (10) ermöglicht, wobei sich das erste und das zweite Teil (9,10) der Gurtwelle (1) in einem Abschnitt zwischen den Schenkeln (4,5) des Rahmens (2) unter Bildung eines Ringraumes (11) axial überlappen, und die Kraftbegrenzungseinrichtung (7) durch ein Bandelement (12, 13) gebildet ist.

Gurtaufroller mit einer Kraftbegrenzungseinrichtung

5 Die Erfindung betrifft einen Gurtaufroller mit einer Kraftbegrenzungseinrichtung mit den Merkmalen des Oberbegriffs von Anspruch 1.

10 Ein Gurtaufroller der gattungsgemäßen Art ist beispielsweise aus der WO 96/32303 bekannt. Der dort beschriebene Gurtaufroller weist eine zweiteilige Gurtwelle mit einem zwischen den Teilen der Gurtwelle angeordneten Torsionsstab auf. Auf einem der Teile der Gurtwelle, dem Gurtwellenkörper, ist ein Sicherheitsgurt aufwickelbar, während der andere Teil der Gurtwelle, 15 auch Profilkopf genannt, bei einer fahrzeugsensitiven oder gurtbandsensitiven Ansteuerung einer Blockiereinrichtung fahrzeugfest blockiert wird. Für den Fall, dass die Gurtauszugskraft bei einem blockierten zweiten Teil der Gurtwelle eine vorbestimmte Gurtauszugskraft übersteigt, kann der Gurtwellenkörper durch eine plastische Verformung des Torsionsstabes um 20 seine Längsachse in Gurtauszugsrichtung rotieren. Die dabei zu überwindende vorbestimmte Gurtauszugskraft wird durch die plastische Verformungsgrenze des Torsionsstabes bestimmt.

25 Aus der DE 201 10 423 U1 ist ferner ein Gurtaufroller bekannt, bei dem eine durch ein Metallband gebildete Kraftbegrenzungseinrichtung vorgesehen ist, welches während des kraftbegrenzten Gurtbandauszuges durch eine Schikane gezogen wird. Der 30 Vorteil dieser Lösung ist, dass die Gurtauszugslänge, während der die zweite Kraftbegrenzungseinrichtung wirkt, durch die Verwendung eines entsprechend langen Metallbandes erheblich verlängert werden kann, wobei die vernichtete Energie und das

- 2 -

dadurch bewirkte Kraftbegrenzungsniveau während des Durchziehens des Metallbandes durch die Schikane nahezu gleichbleibend ist. Die Schikane selbst ist durch ein Einlegeteil verwirklicht, welches an einem der Teile der Gurtwelle eingehängt ist, während das Metallband an dem jeweils anderen Teil der Gurtwelle zugfest gehalten ist.

Aufgabe der Erfindung ist es, einen Gurtaufroller mit einer Kraftbegrenzungseinrichtung zu schaffen, welcher möglichst einfach aufgebaut sein soll. Ferner soll der Insasse durch den Sicherheitsgurt auch nach der Aktivierung der Kraftbegrenzungseinrichtung für den Fall eines zweiten Aufpralles noch sicher zurückgehalten werden.

Zur Lösung der Aufgabe wird ein Gurtaufroller mit den Merkmalen von Anspruch 1 vorgeschlagen. Weitere bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

Gemäß dem Grundgedanken der Erfindung wird vorgeschlagen, dass -sich das erste und das zweite Teil der Gurtwelle in einem Abschnitt zwischen den Schenkeln des Rahmens des Gurtaufrollers unter Bildung eines Ringraumes axial überlappen, und -die Kraftbegrenzungseinrichtung durch ein Bandelement gebildet ist, welches mit einem ersten Abschnitt an der radial äußeren Wandung des Ringraumes und mit einem zweiten Abschnitt an der radial inneren Wandung des Ringraumes anliegt und zwischen dem ersten und dem zweiten Abschnitt in einer Umlenkstelle umgelenkt ist, wobei -das Bandelement bei einer Relativbewegung zwischen dem ersten und dem zweiten Teil durch ein Umlaufen der Umlenkstelle energieverzehrend von der äußeren Wandung auf die innere Wandung oder umgekehrt ab- oder aufwickelbar ist, wobei

-an wenigstens einem Ende des Bandelementes ein Anschlag zur Herstellung einer formschlüssigen Verbindung zwischen dem Bandelement und einem Teil der Gurtwelle vorgesehen ist.

5 Der vorgeschlagene Gurtaufroller weist gegenüber den im Stand der Technik bekannten Lösungen mehrere Vorteile auf. Der Gurtaufroller ist kostengünstig und einfach zu montieren, da die Kraftbegrenzungseinrichtung allein durch das umgelenkte Bandelement gebildet ist. Weitere bisher benötigte Bauteile, wie
10 z.B. eine Schikane, sind nicht erforderlich. Ferner erfolgt die Energievernichtung allein durch das Umlaufen der Umlenkstelle, in der das Bandelement durch eine fortlaufende Biegung energieverzehrend verformt wird. Ferner kann die Dauer der Wirkung der Kraftbegrenzungseinrichtung durch die Wahl eines
15 entsprechend langen Bandelementes verlängert werden. Durch den an dem Bandelement vorgesehenen Anschlag kann die Drehbewegung des ersten Teils der Gurtwelle gegenüber dem zweiten Teil begrenzt werden, so dass die beiden Teile der Gurtwelle anschließend über die durch den Anschlag geschaffene formschlüssige Verbindung in Drehrichtung des ersten Teils der Gurtwelle
20 wieder bis zu einer bestimmten Gurtauszugskraft drehfest miteinander verbunden sind. Dadurch wird der Insasse bei einem auf den ersten Aufprall nach dem kraftbegrenzten Gurtauszug folgenden zweiten Aufprall durch den Sicherheitsgurt zurückgehalten.
25

Dabei kann der Anschlag besonders kostengünstig hergestellt werden, indem er durch eine aus der Fläche des Bandelementes heraus geprägte Nase gebildet ist. Durch die Nase wird ein
30 nach außen vorstehender Vorsprung gebildet, mit dem das Ende des Bandelementes an einer entsprechenden Gegenfläche an einem der Teile der Gurtwelle anliegt oder während der kraftbegrenz-

ten Gurtauszugsbewegung zur Anlage gelangt.

Weiter wird vorgeschlagen, dass an einem der Teile der Gurtwelle eine Ausnehmung mit einer zur der Form des Anschlags korrespondierenden Formgebung vorgesehen ist, in welcher das Bandelement mit dem Anschlag formschlüssig festgelegt ist oder während der kraftbegrenzten Relativbewegung zur Anlage gelangt. Durch die Ausnehmung mit der korrespondierenden Formgebung wird das Ende des Bandelementes besonders zugfest an dem Teil der Gurtwelle festgelegt, wobei das Bandelement mit dem Anschlag bereits zu Beginn der kraftbegrenzten Relativbewegung in der Ausnehmung festgelegt sein kann oder auch erst während der kraftbegrenzten Relativbewegung mit dem Anschlag in die Ausnehmung zum Eingriff gelangen kann und dadurch eine nachfolgende Drehbewegung verhindert.

Weiter wird vorgeschlagen, dass der Abstand zwischen der äußeren Wandung und der inneren Wandung des Ringraumes in Richtung der Drehbewegung des ersten Teiles während der Aktivierung der zweiten Kraftbegrenzungseinrichtung wenigstens abschnittsweise abnimmt oder zunimmt. Das Prinzip der vorgeschlagenen Kraftbegrenzungseinrichtung basiert, wie bereits oben beschrieben wurde, darauf, dass die Umlenkstelle des Bandelementes energieverzehrend umläuft. Dabei ist das Maß der vernichteten Energie abhängig von dem Radius der Umlenkstelle mit dem Grundsatz, je kleiner der Radius ist, desto größer ist die vernichtete Energie. Durch den vorgeschlagenen zunehmenden oder abnehmenden Abstand kann der Radius der Umlenkstelle während der kraftbegrenzten Relativbewegung verändert werden, so dass sich degressive und progressive Kraftbegrenzungsverläufe verwirklichen lassen. Bei einem abnehmenden Abstand wird der Radius der Umlenkstelle kleiner, so dass das Kraftbegrenzungsniveau ansteigt. Bei einem zunehmenden Abstand ergibt sich dann folg-

lich ein abnehmendes Kraftbegrenzungsniveau.

Ferner wird vorgeschlagen, dass das radial äußere Ende des Bandelementes mittels eines Klemmrings an einem der beiden
5 Teile der Gurtwelle fixiert ist. Durch den Klemmring kann das Ende des Bandelementes zusätzlich fixiert werden, wobei die vorgeschlagene Ausnehmung in diesem Fall auch in dem Klemmring vorgesehen sein kann.

10 Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird in diesem Fall vorgeschlagen, dass das äußere Ende des Bandelementes durch eine Ausnehmung in einem der Teile der Gurtwelle radial nach außen geführt und umgelenkt ist, und der Klemmring das radial nach außen umgelenkte Ende des Bandele-
15 mentes zur Außenseite hin abdeckt. Durch die Umlenkung des Bandelementes wird das Ende zusätzlich durch eine erhöhten Reibschluss an dem Teil der Gurtwelle gehalten, wobei die erforderliche Zugkraft zum Ausziehen des Endes durch die geschaffene Umlenkstelle und den das Bandelement nach außen hin
20 abdeckenden Klemmring weiter erhöht wird. Außerdem deckt der Klemmring das nach außen umgelenkte Ende des Bandelementes zur Außenseite hin ab, so dass das aufgewickelte Gurtband nicht an dem umgelenkten Ende des Bandelementes zur Anlage gelangt und während der Auf- und Abwickelbewegung nicht an der Kante des
25 Bandelementes beschädigt wird.

Ferner wird vorgeschlagen, dass die beiden Teile der Gurtwelle über den Klemmring in Axialrichtung miteinander verbunden sind. Durch die geschaffene Verbindung wird sichergestellt,
30 dass die beiden Teile der Gurtwelle auch während der kraftbegrenzten Relativbewegung in Axialrichtung miteinander verbunden sind, was wiederum positiv für die Drehbewegung und die

Lagerung des drehenden Teiles der Gurtwelle ist.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung wird vorgeschlagen, dass zwei formidentische Bandelemente vorgesehen sind, welche punktsymmetrisch zu der Drehachse des ersten Teiles der Gurtwelle angeordnet sind. Durch die vorgeschlagene Lösung können die entstehenden Radialkräfte reduziert werden, da diese sich durch die symmetrische Anordnung der beiden Bandelemente im Idealfall ausgleichen. Ferner können die Bandelemente dadurch aufgrund der größeren herzustellenden Teileanzahl günstiger hergestellt werden.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand einer bevorzugten Ausführungsform unter Bezugnahme auf die beigelegten Figuren erläutert. Dabei zeigt:

Fig. 1: einen erfindungsgemäßen Gurtaufroller mit einer Kraftbegrenzungseinrichtung in Seitenansicht und in Schnittdarstellung, und

Fig. 2: eine zweiteilige Gurtwelle des Gurtaufrollers mit der Kraftbegrenzungseinrichtung in Explosionsdarstellung, und

Fig. 3: die Kraftbegrenzungseinrichtung an verschiedenen Teilen der Gurtwelle, und

Fig. 4: eine Schnittdarstellung der Kraftbegrenzungseinrichtung vor und nach der Aktivierung, und

Fig. 5: einen möglichen Verlauf des Kraftbegrenzungsniveaus über der Gurtauszugslänge.

- 7 -

In der Figur 1 ist ein Gurtaufroller mit einer zweiteiligen, in den Schenkeln 4 und 5 eines Rahmens 2 drehbar gelagerten Gurtwelle 1 zu erkennen. An dem Schenkel 5 ist eine pyrotechnische Straffeinrichtung 3 vorgesehen, welche die Gurtwelle 1 in einer Frühphase des Unfalls vor dem Beginn der Vorverlagerung des Insassen schlagartig in Aufwickelrichtung antreibt und eventuell in dem Sicherheitsgurt vorhandene Gurtlose herauszieht.

In der Figur 2 ist die zweiteilige Gurtwelle 1 mit einem ersten Teil 9 und einem zweiten Teil 10 in Explosionsdarstellung zu erkennen. Das erste Teil 9 ist in diesem Fall ein Gurtwellenkörper, auf dem ein Sicherheitsgurt aufwickelbar ist, und das zweite Teil 10 ist ein Profilkopf, welcher Träger einer Blockiereinrichtung 8 in Form einer Blockierklinke ist. Bei einem Überschreiten von vorbestimmten Beschleunigungswerten des Fahrzeuges oder des Gurtbandauszuges wird die Blockiereinrichtung 8 angesteuert, d.h. die Blockierklinke steuert in eine Verzahnung an dem Schenkel 4 des Rahmens 2 ein und blockiert das zweite Teil 10 fahrzeugfest entgegen der Gurtauszugsrichtung. Ferner ist eine Kraftbegrenzungseinrichtung 7 zu erkennen, welche, wie nachfolgend noch beschrieben wird, ebenfalls zwischen den beiden Teilen 9 und 10 der Gurtwelle 1 angeordnet ist. Gleichzeitig sind die beiden Teile 9 und 10 der Gurtwelle 1 über einen Klemmring 6 miteinander verbunden, so dass sie im Normalgebrauch, also vor der Aktivierung der Kraftbegrenzungseinrichtung 7, als ein fester Verbund anzusehen sind. Die Kraftbegrenzungseinrichtung 7 ist durch zwei Bandelemente 12 und 13 gebildet, welche an ihren Enden jeweils Anschläge 26, 27, 28, 29 aufweisen, die durch aus der Fläche der Bandelemente 12 und 13 heraus geprägte Nasen gebildet sind.

Wie in der Figur 1 zu erkennen ist, überlappen sich das erste Teil 9 und das zweite Teil 10 der Gurtwelle 1 zur Bildung eines Ringraumes 11, in dem die Bandelemente 12 und 13 angeordnet sind. Die Bandelemente 12 und 13 werden, wie in der Figur 3 zu erkennen ist, zur Montage entweder mit den radial äußeren Enden in das zweite Teil 10 der Gurtwelle 1 oder mit den radial inneren Enden in korrespondierende Ausnehmungen 24 und 25 an dem ersten Teil 9 der Gurtwelle 1 eingelegt und anschließend durch Aufsetzen des jeweiligen anderen Teils 9 oder 10 mit den jeweils anderen Enden an diesem festgelegt.

In der rechten Darstellung der Figur 4 ist der Gurtaufroller nach der Montage in Schnittrichtung B-B der Figur 1 mit der Kraftbegrenzungseinrichtung 7 vor der Aktivierung zu erkennen. Die Bandelemente 12 und 13 sind formidentisch und punktsymmetrisch diametral zu der Drehachse der Gurtwelle 1 angeordnet. Die Bandelemente 12 und 13 weisen an ihren Enden die Anschläge 26, 27, 28, 29 auf, mit denen sie in Zugrichtung formschlüssig in korrespondierende Ausnehmungen 16, 17, 24, 25 eingreifen, welche in Bezug zu der Form der Enden der Bandelemente 12 und 13 eine Negativform aufweisen. Die Anschläge 26, 27, 28, 29 sind durch aus der Fläche der Bandelemente 12 und 13 heraus geprägte rampenförmige Nasen gebildet, welche entgegen der Zugrichtung herausgestellt sind und dadurch jeweils eine Anschlagfläche bilden, mit denen sich die Bandelemente 12 und 13 bei einer ausgeübten Zugkraft an dem ersten und dem zweiten Teil 9 und 10 der Gurtwelle 1 abstützen. Die Ausnehmungen 16 und 17 sind nicht direkt an dem zweiten Teil 10 der Gurtwelle 1 angeordnet, sondern stattdessen wenigstens zur Hälfte an den Klemmring 6 angeformt, welcher die beiden Teile 9 und 10 der Gurtwelle 1 in Axialrichtung zu einem Verbund zusammenhält. Die Bandelemente 12 und 13 sind mit ihren radial äußeren Enden 31 und 32 durch Ausnehmungen 30 und 33 in dem zweiten Teil 10 der

- 9 -

Gurtwelle 1 nach außen geführt und umgelenkt, so dass die Enden 31 und 32 an der äußeren Randfläche des zweiten Teils 10 anliegen. Die Enden 31 und 32 sind durch den Klemmring 6 nach außen hin abgedeckt, so dass der auf der Gurtwelle 1 aufgewickelte Sicherheitsgurt beim Auf- und Abwickeln nicht über die Enden 31 und 32 fährt und dadurch vor einem erhöhten Abrieb geschützt ist. Ferner werden dadurch natürlich auch die Enden 31 und 32 vor mechanischen Krafteinwirkungen geschützt. Außerdem übt der Klemmring 6 eine Klemmkraft auf die Enden 31 und 32 der Bandelemente 12 und 13 aus, so dass die Bandelemente 12 und 13 bei einwirkenden Zugkräften nicht durch die Ausnehmungen 30 und 31 in den Ringraum 11 rutschen. Die Haltekraft der radial äußeren Enden 31 und 32 ergibt sich dadurch aus der Summe der Klemmkraft des Klemmrings 6, der Reibkraft in den Umlenkstellen der Ausnehmungen 30 und 33 und der formschlüssigen Verbindung durch die in die Ausnehmungen 16 und 17 eingreifenden Anschläge 26 und 27.

In der rechten Darstellung der Figur 4 ist die Kraftbegrenzungseinrichtung 7 vor der Aktivierung zu erkennen. Die Kraftbegrenzungseinrichtung 7 wird aktiviert, indem das zweite Teil 10 der Gurtwelle 1 in einem ersten Schritt durch die Blockiereinrichtung 8 fahrzeugfest blockiert wird, und indem das erste Teil 9 der Gurtwelle 1 anschließend in einem zweiten Schritt beginnt durch Überschreiten einer durch die Kraftbegrenzungseinrichtung 7 definierten Gurtauszugskraft gegenüber dem zweiten Teil 10 in Pfeilrichtung P zu drehen. Durch die kraftbegrenzte Relativbewegung laufen die Bandelemente 12 und 13 mit den Umlenkstellen 22 und 23 um, wodurch die Bandelemente 12 und 13 von der radial äußeren Wandung 18 des zweiten Teils 10 der Gurtwelle 1 auf die an der radial inneren Wandung 19 des ersten Teils 9 der Gurtwelle 1 abgewickelt werden. Dabei werden die Bandelemente 12 und 13 in den Umlenkstellen 22 und 23

- 10 -

energieverzehrend umgelenkt, bis die in der linken Darstellung zu erkennende Stellung erreicht ist, in der die weitere Drehbewegung durch die zugfeste Festlegung der Bandelemente 12 und 13 über die Anschläge 26,27,28,29 verhindert wird. Durch das Abwickeln der Bandelemente 12 und 13 sind die vor der Aktivierung an der inneren Wandung 18 anliegenden Abschnitte 20 und 21 vollständig auf der inneren Wandung 19 des ersten Teils 9 der Gurtwelle 1 aufgewickelt, so dass die Bandelemente 12 und 13 unmittelbar ohne umgelenkt zu werden, von der inneren Wandung 19 zu den Ausnehmungen 30 und 33 verlaufen und eine zugfeste Verbindung der Teile 9 und 10 der Gurtwelle 1 bilden. Dabei sind die Verbindung der Bandelemente 12 und 13 zu den Teilen 9 und 10 der Gurtwelle 1 und die mechanische Belastbarkeit der Bandelemente 12 und 13 so gewählt, dass eine Zugkraft von wenigstens 15 kN übertragen werden kann.

Der Ringraum 11 ist in Pfeilrichtung P in den beiden Abschnitten, welche bei der Drehbewegung des Teils 9 von den Umlenkstellen 22 und 23 durchlaufen werden, sich kontinuierlich erweiternd ausgebildet, d.h. der Abstand zwischen der inneren und der äußeren Wandung 19 und 18 nimmt kontinuierlich zu. Dadurch werden die Radien der Umlenkstellen 22 und 23 während der Umlaufbewegung kontinuierlich größer, wodurch wiederum die in den Umlenkstellen 22 und 23 vernichtete Energie kleiner wird und das Kraftbegrenzungsniveau sinkt.

In der Figur 5 ist der Verlauf des Kraftbegrenzungsniveaus über der Gurtauszugslänge zu erkennen. Das Kraftbegrenzungsniveau steigt zunächst steil an, bis beide Bandelemente 12 und 13 beginnen mit den Umlenkstellen 22 und 23 umzulaufen und in den Umlenkstellen 22 und 23 verformt werden. Aufgrund der größer werdenden Abstände der Wandungen 18 und 19 und der dadurch größer werdenden Umlenkradien sinkt das Kraftbegrenzungsniveau

- 11 -

anschließend kontinuierlich, bis die Stellung in der linken
Darstellung der Figur 4 erreicht ist, d.h. bis die Umlenkstel-
len 22 und 23 vollständig umgelaufen und die Bandedemente 12
und 13 vollständig auf der inneren Wandung 19 des ersten Teils
5 9 der Gurtwelle 1 aufgewickelt sind. Die Bandedemente 12 und
13 bilden nach dem Abwickeln eine zugfeste Verbindung der bei-
den Teile 9 und 10 bis zu einer Zugkraft von wenigstens 15 kN,
so dass der Insasse bei einem zweiten Aufprall nach der Akti-
vierung der Kraftbegrenzungseinrichtung 7 durch den Sicher-
10 heitsgurt zurückgehalten wird.

Ansprüche:

1. Gurtaufroller mit einer Kraftbegrenzungseinrichtung (7) mit
-einer in den Schenkeln (4,5) eines U-förmigen Rahmens (2)
um eine Drehachse drehbar gelagerten zweiteiligen Gurtwelle
(1), welche ein erstes Teil (9) aufweist, auf dem ein Gurt-
band aufwickelbar ist, und ein zweites Teil (10) aufweist,
welches mittels einer fahrzeugsensitiv und/oder gurtband-
sensitiv ansteuerbaren Blockiereinrichtung (8) gegenüber
wenigstens einem der Schenkel (4,5) des Rahmens (2) fahr-
zeugfest verriegelbar ist, und
-der Kraftbegrenzungseinrichtung (7), welche bei einer Ak-
tivierung eine kraftbegrenzte Relativbewegung zwischen dem
ersten Teil (9) und dem zweiten Teil (10) ermöglicht,
dadurch gekennzeichnet, dass
-sich das erste und das zweite Teil (9,10) der Gurtwelle
(1) in einem Abschnitt zwischen den Schenkeln (4,5) des
Rahmens (2) unter Bildung eines Ringraumes (11) axial über-
lappen, und
-die Kraftbegrenzungseinrichtung (7) durch ein Bandelement
(12,13) gebildet ist, welches mit einem ersten Abschnitt
(20,21) an einer radial äußeren Wandung (18) des Ringraumes
(11) und mit einem zweiten Abschnitt (14,15) an der radial
inneren Wandung (19) des Ringraumes (11) anliegt und zwi-
schen dem ersten und dem zweiten Abschnitt (20,21,14,15) in
einer Umlenkstelle (22,23) umgelenkt ist, und
-das Bandelement (12,13) bei einer Relativbewegung zwischen
dem ersten und dem zweiten Teil (9,10) durch ein Umlaufen
der Umlenkstelle (22,23) energieverzehrend von der äußeren
Wandung (18) auf die innere Wandung (19) oder umgekehrt ab-
oder aufwickelbar ist, und
-an wenigstens einem Ende des Bandelementes (12,13) ein An-
schlag (26,27,28,29) zur Herstellung einer formschlüssigen

- 13 -

Verbindung zwischen dem Bandelement (12,13) und einem Teil (9,10) der Gurtwelle (1) vorgesehen ist.

2. Gurtaufroller nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass
-der Anschlag (26,27,28,29) durch eine aus der Fläche des
Bandelementes (12,13) heraus geprägte Nase gebildet ist.

3. Gurtaufroller nach einem der vorangegangenen Ansprüche, da-
durch gekennzeichnet, dass
-an einem der Teile (9,10) der Gurtwelle (1) eine Ausneh-
mung (16,17,24,25) mit einer zur der Form des Anschlags
(26,27,28,29) korrespondierenden Formgebung vorgesehen ist,
in welcher das Bandelement (12,13) mit dem Anschlag
(26,27,28,29) formschlüssig festgelegt ist oder während der
kraftbegrenzten Relativbewegung formschlüssig zur Anlage
gelangt.

4. Gurtaufroller nach einem der vorangegangenen Ansprüche, da-
durch gekennzeichnet, dass
-der Abstand zwischen der äußeren Wandung (18) und der in-
neren Wandung (19) des Ringraumes (11) in Richtung der
Drehbewegung des ersten Teiles (9) während der Aktivierung
der Kraftbegrenzungseinrichtung (7) wenigstens abschnitts-
weise abnimmt oder zunimmt.

5. Gurtaufroller nach einem der vorangegangenen Ansprüche, da-
durch gekennzeichnet, dass
-das radial äußere Ende (31,32) des Bandelementes (12,13)
mittels eines Klemmrings (6) an einem der beiden Teile
(9,10) der Gurtwelle (1) fixiert ist.

6. Gurtaufroller nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass
-das äußere Ende (31,32) des Bandelementes (12,13) durch

- 14 -

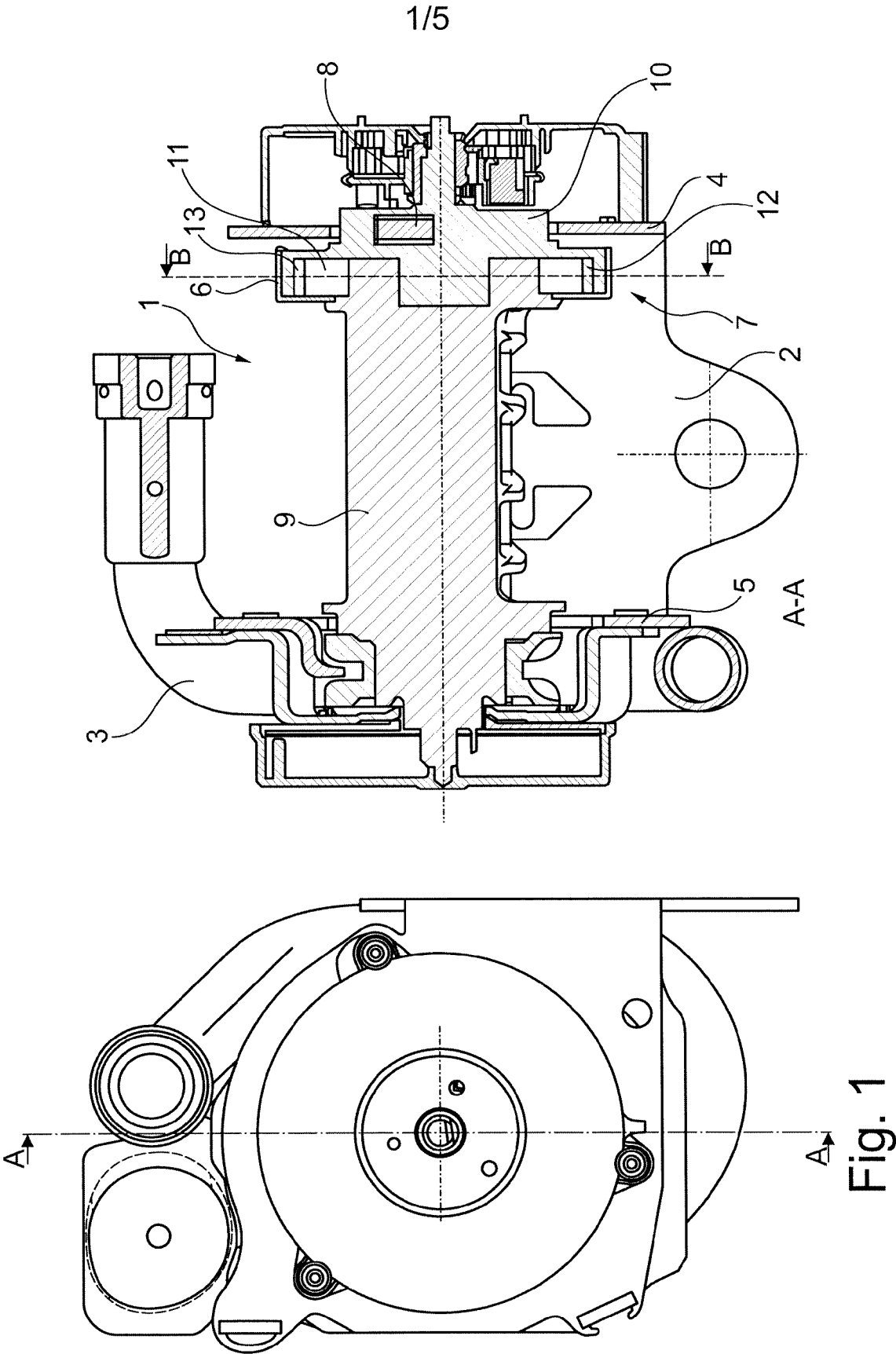
eine Ausnehmung (30,33) in einem der Teile (9,10) der Gurtwelle (1) radial nach außen geführt und umgelenkt ist, und
-der Klemmring (6) das radial nach außen umgelenkte Ende (31,32) des Bandelementes (12,13) zur Außenseite hin abdeckt.

7. Gurtaufroller nach einem der Ansprüche 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass

-die beiden Teile (9,10) der Gurtwelle (1) über den Klemmring (6) in Axialrichtung miteinander verbunden sind.

8. Gurtaufroller nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass

-zwei formidentische Bandelemente (12,13) vorgesehen sind, welche punktsymmetrisch zu der Drehachse des ersten Teiles (9) der Gurtwelle (1) angeordnet sind.



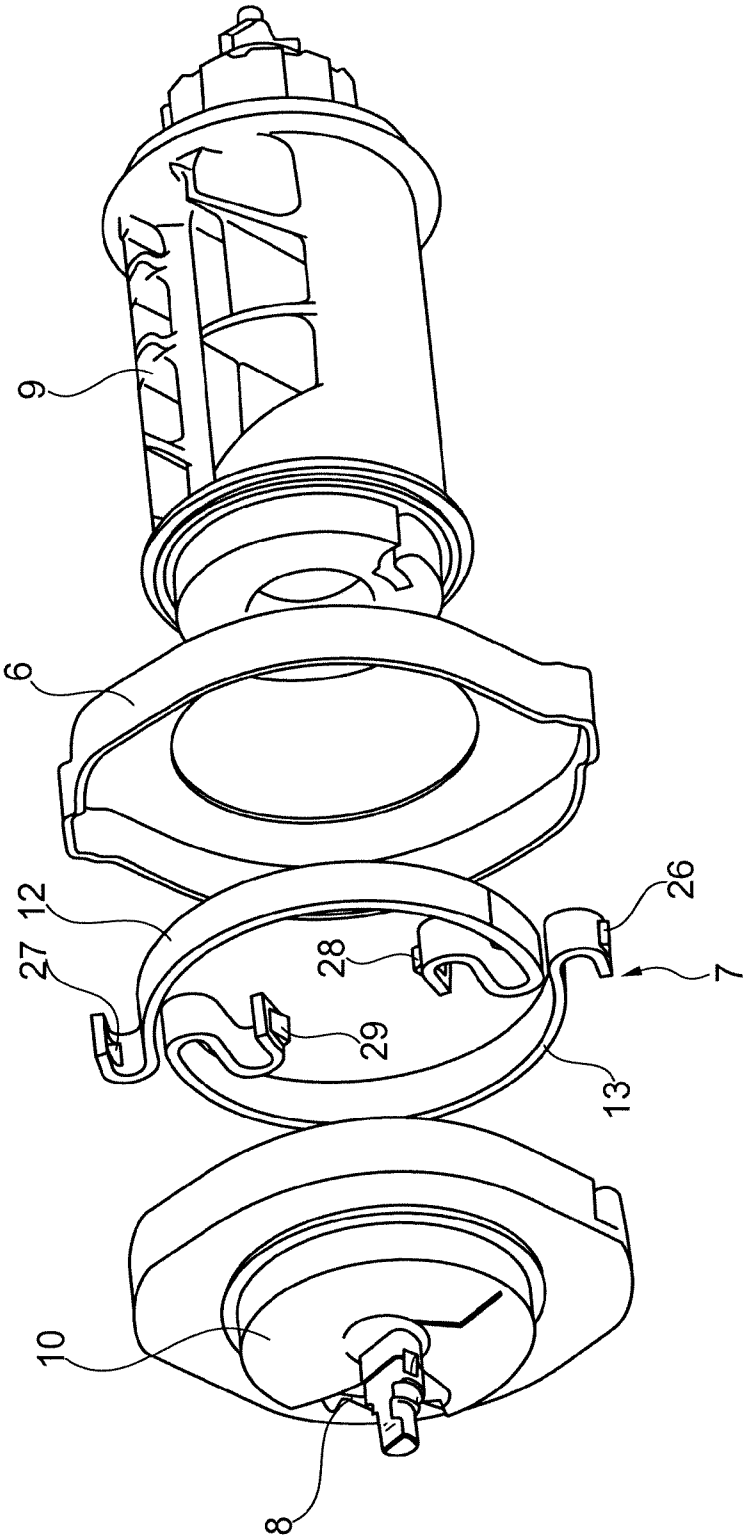


Fig. 2

3/5

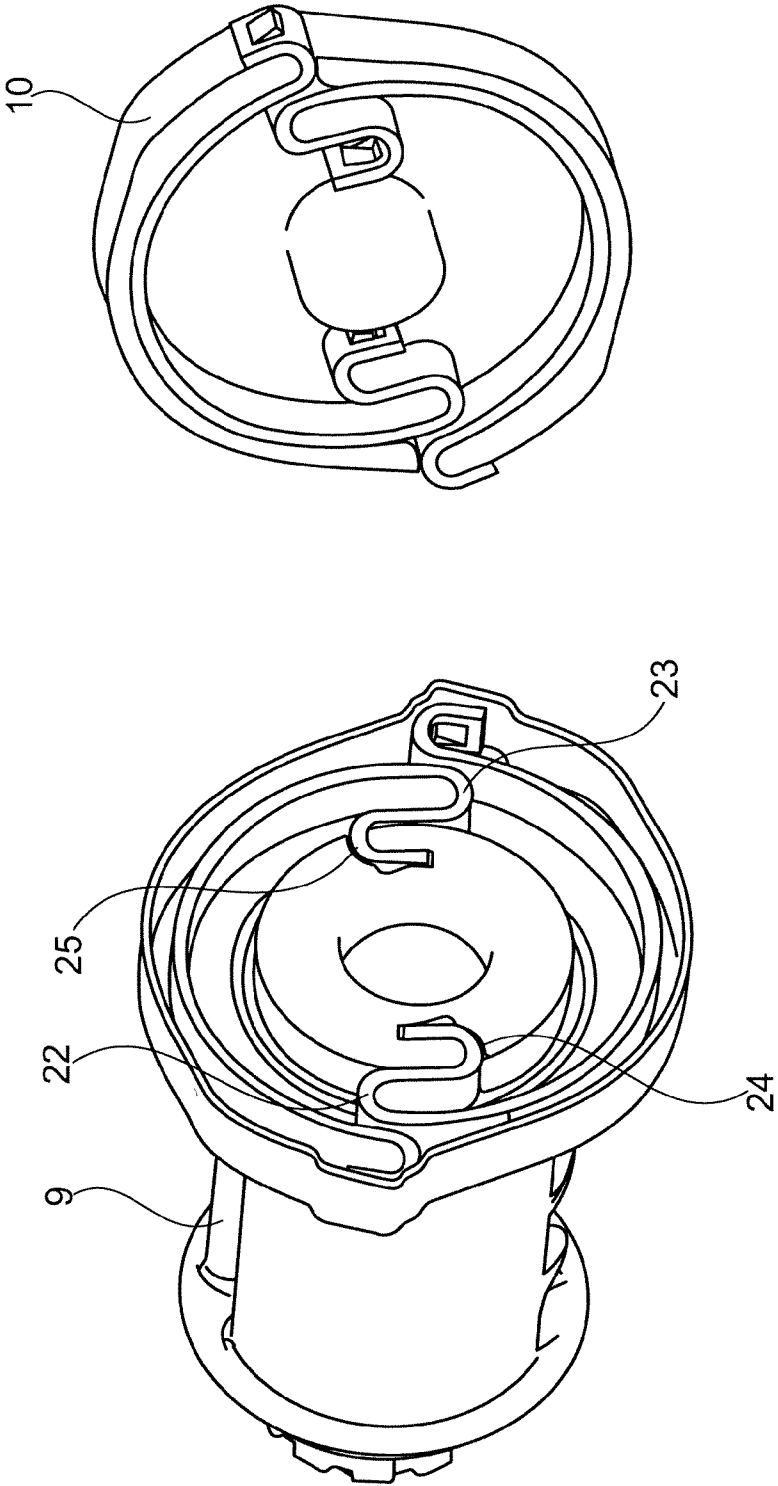


Fig. 3

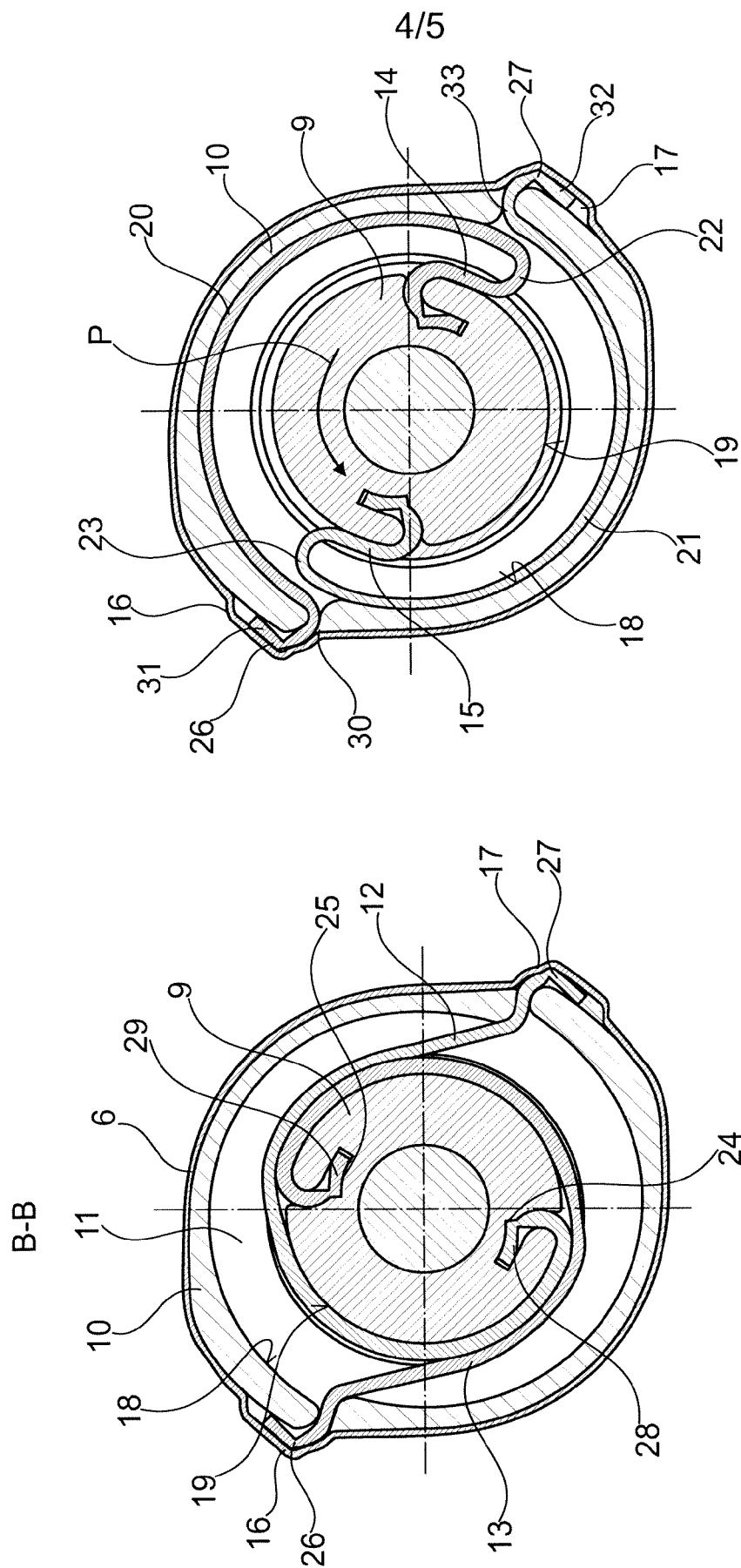


Fig. 4

5/5

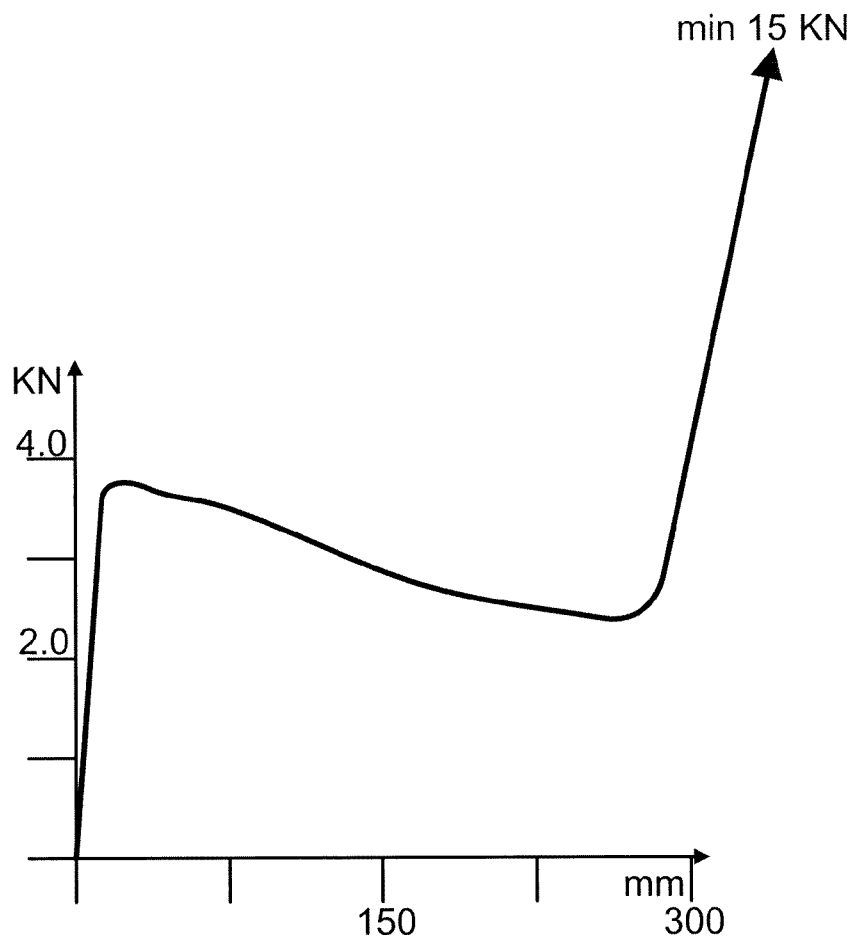


Fig. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2014/055930

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B60R22/34 B60R22/28
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)
B60R

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.
X	WO 2013/021787 A1 (TAKATA CORP [JP]; HIRAMATSU KOJI [JP]) 14 February 2013 (2013-02-14)	1,3,4,8
A	the whole document	2,5-7
X	US 2006/208126 A1 (HIRAMATSU KOJI [JP]) 21 September 2006 (2006-09-21)	1-3
A	paragraph [0051] - paragraph [0105]; figures	4-8
X	EP 2 184 210 A2 (TAKATA CORP [JP]) 12 May 2010 (2010-05-12)	1,3,4
A	paragraph [0038] - paragraph [0060]; figures	2,5-8
	----- -/-	



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

15 May 2014

Date of mailing of the international search report

27/05/2014

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Axelsson, Tiberiu

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2014/055930

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2006/022077 A1 (HIRAMATSU KOJI [JP]) 2 February 2006 (2006-02-02) paragraph [0059] - paragraph [0111]; figures -----	1-8
A	DE 10 2008 010431 A1 (AUTOLIV DEV [SE]) 10 September 2009 (2009-09-10) paragraph [0016] - paragraph [0020]; figures -----	1-8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2014/055930

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2013021787 A1	14-02-2013	JP 2013035444 A WO 2013021787 A1	21-02-2013 14-02-2013
US 2006208126 A1	21-09-2006	NONE	
EP 2184210 A2	12-05-2010	EP 2184210 A2 JP 5014313 B2 JP 2010111305 A US 2010117437 A1	12-05-2010 29-08-2012 20-05-2010 13-05-2010
US 2006022077 A1	02-02-2006	NONE	
DE 102008010431 A1	10-09-2009	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. B60R22/34 B60R22/28
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 B60R

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.
X	WO 2013/021787 A1 (TAKATA CORP [JP]; HIRAMATSU KOJI [JP]) 14. Februar 2013 (2013-02-14)	1,3,4,8
A	das ganze Dokument	2,5-7
X	US 2006/208126 A1 (HIRAMATSU KOJI [JP]) 21. September 2006 (2006-09-21)	1-3
A	Absatz [0051] - Absatz [0105]; Abbildungen	4-8
X	EP 2 184 210 A2 (TAKATA CORP [JP]) 12. Mai 2010 (2010-05-12)	1,3,4
A	Absatz [0038] - Absatz [0060]; Abbildungen	2,5-8
A	US 2006/022077 A1 (HIRAMATSU KOJI [JP]) 2. Februar 2006 (2006-02-02)	1-8
	Absatz [0059] - Absatz [0111]; Abbildungen	
	----- -/-	

☒ 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

15. Mai 2014

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

27/05/2014

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Axelsson, Tiberiu

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 10 2008 010431 A1 (AUTOLIV DEV [SE]) 10. September 2009 (2009-09-10) Absatz [0016] - Absatz [0020]; Abbildungen -----	1-8

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/055930

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 2013021787	A1	14-02-2013	JP	2013035444 A		21-02-2013
			WO	2013021787 A1		14-02-2013

US 2006208126	A1	21-09-2006	KEINE			

EP 2184210	A2	12-05-2010	EP	2184210 A2		12-05-2010
			JP	5014313 B2		29-08-2012
			JP	2010111305 A		20-05-2010
			US	2010117437 A1		13-05-2010

US 2006022077	A1	02-02-2006	KEINE			

DE 102008010431	A1	10-09-2009	KEINE			
