

(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
29. September 2016 (29.09.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/150552 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B60R 22/34 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/000412

(22) Internationales Anmeldedatum:
8. März 2016 (08.03.2016)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2015 004 010.3 26. März 2015 (26.03.2015) DE

(71) Anmelder: **TRW AUTOMOTIVE GMBH** [DE/DE];
Industriestrasse 20, 73553 Alfdorf (DE).

(72) Erfinder: **KOCH, Elmar**; Im Bürgele 4, 89176
Asselfingen (DE).

(74) Anwalt: **PREHN, Manfred**; TRW Automotive GmbH,
Industriestraße 20, 73553 Alfdorf (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, 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, 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).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden
Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen
eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

(54) Title: BELT REEL FOR A BELT RETRACTOR

(54) Bezeichnung : GURTSPULE FÜR EINEN GURTAUFROLLER

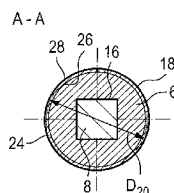
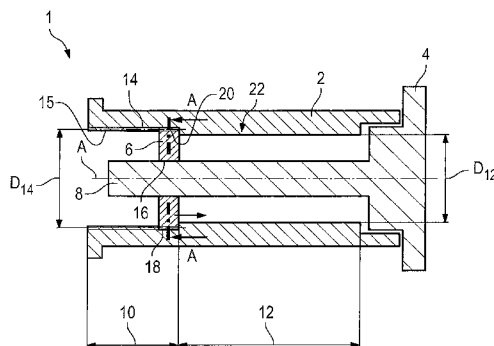


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a belt reel (1) for a belt retractor, comprising a reel body (2), a blocking flange (4), which is arranged at an axial end of the reel body and has a shaft (8), which extends to the other axial end of the reel body, and a load-limiting body (6), which is arranged functionally between the shaft and an inner surface (15) of the reel body, wherein the load-limiting body engages by means of an external thread (20) with an internal thread (14) arranged on the inner surface and is connected to the shaft in a rotationally fixed but axially movable manner.

(57) Zusammenfassung: Gurtspule (1) für einen Gurtaufroller, mit einem Spulenkörper (2), einem Sperrflansch (4), der an einem axialen Ende des Spulenkörpers angeordnet ist und eine Welle (8) aufweist, die sich zum anderen axialen Ende des Spulenkörpers erstreckt, und einem Lastbegrenzungskörper (6), der funktional zwischen der Welle und einer Innenfläche (15) des Spulenkörpers angeordnet ist, wobei der Lastbegrenzungskörper mittels eines Außengewindes (20) mit einem an der Innenfläche angeordneten Innengewinde (14) in Eingriff steht und mit der Welle drehfest aber axial verstellbar verbunden ist

Gurtspule für einen Gurtaufroller

Die Erfindung betrifft eine Gurtspule für einen Gurtaufroller mit einem Lastbegrenzungskörper.

5 Wird ein Fahrzeug bei einem Unfall durch einen Aufprall stark verzögert, sorgt im Normalfall ein Sicherheitsgurtsystem dafür, dass der Fahrzeuginsasse zurückgehalten wird und nicht durch den Kontakt mit Teilen im Fahrzeuginnenraum verletzt wird. Ein heftiger Aufprall, der sich in eine starke Verzögerung des Fahrzeugs und dementsprechend auch des Fahrzeuginsassen umsetzt, kann bei einer vollständigen Blockierung der Gurtspule z. B. durch eine
10 Sperrklinke zu einer sehr hohen Belastung des Fahrzeuginsassen durch den Sicherheitsgurt führen.

Daher werden in Gurtaufrollern Kraftbegrenzer eingesetzt, die beim Überschreiten eines bestimmten Drehmoments eine Drehung der Gurtspule auch bei blockierter Sperrklinke gestatten, um Gurtband auszugeben, sodass die auf
15 den Fahrzeuginsassen wirkende Kraft verringert werden kann. Bekannt ist zu diesem Zweck der Einsatz von Torsionsstäben in der Achse des Gurtaufrollers, die bei einer Blockierung eine weitere Drehung der Gurtspule erlauben, konstruktionsbedingt allerdings um maximal ein bis zwei Umdrehungen der Spule. Ferner ist es mit einer derartigen Konstruktion kaum möglich, die auf den
20 Fahrzeuginsassen einwirkende Kraft variabel oder gar gemäß einer Kennlinie zu begrenzen.

Die Erfindung hat zur Aufgabe, eine Gurtspule für einen Gurtaufroller zu schaffen, bei der eine Kraftbegrenzung über einen größeren Gurtweg möglich und/oder besser einstellbar ist.

Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Gurtspule für einen Gurtaufroller, mit
5 einem Spulenkörper, einem Sperrflansch, der an einem axialen Ende des Spulenkörpers angeordnet ist und eine Welle aufweist, die sich zum anderen axialen Ende des Spulenkörpers erstreckt, und einem Lastbegrenzungskörper, der funktional zwischen der Welle und einer Innenfläche des Spulenkörpers angeordnet ist, wobei der Lastbegrenzungskörper mittels eines Außengewindes
10 mit einem an der Innenfläche angeordneten Innengewinde in Eingriff steht und mit der Welle drehfest aber axial verstellbar verbunden ist.

Der Erfindung liegt damit der Gedanke zugrunde, die Welle des Sperrflansches mittels des Lastbegrenzungskörpers mit dem Spulenkörper in Wirkverbindung zu bringen, wozu an der Außenseite des
15 Lastbegrenzungskörpers ein Gewinde angeordnet ist, dessen Reibwiderstand bei einem Eingriff mit der Innenfläche des Spulenkörpers eine Charakteristik bzw. Kennlinie der Lastbegrenzung für den Fahrzeuginsassen bestimmt.

Die Ausbildung der funktionalen Verbindung zwischen der Welle und dem Spulenkörper über den Lastbegrenzungskörper mittels eines an dem
20 Lastbegrenzungskörper angeordneten Außengewindes kann neben der Lastbegrenzung über einen großen Gurtweg auch eine feine Einstellung des trotz der Lastbegrenzung übertragbaren Drehmoments ermöglichen. Insbesondere durch die bezüglich der Drehachse radial weit außen zwischen dem Lastbegrenzungskörper und dem Spulenkörper angeordnete Gewindepaarung
25 steht - bei ansonsten gleicher Geometrie - ein deutlich größerer Reibbereich zur Übertragung eines Drehmomentes zur Verfügung als dies bei einer weiter innen angeordneten Gewindepaarung, beispielsweise direkt an der Welle des Sperrflansches, der Fall wäre, da der Umfang eines Zylinders quadratisch mit seinem Radius wächst. Dadurch kann über eine gezielte Ausgestaltung
30 wenigstens eines später beschriebenen Gewindeparameters vorgegeben werden, welches Rückhaltedrehmoment trotz der Lastbegrenzung wirken soll.

Die Welle des Sperrflansches ist vorzugsweise mit einer Führungsnut und/oder mit einer eckigen Kontur ausgebildet, sodass der

Lastbegrenzungskörper an einer der Kontur der Welle angepassten Ausnehmung auf die Welle aufgeschoben werden kann. Dadurch kann der Lastbegrenzungskörper auf der Welle axial verstellt werden.

5 Der Lastbegrenzungskörper kann in Form einer zylindrischen Scheibe und/oder münzförmig ausgebildet sein, wobei die Ausnehmung zur Aufnahme der Welle zentral und das Außengewinde an seiner Mantelfläche angeordnet ist.

10 Ein Spulenkörper kann einen im Wesentlichen hohlzylindrischen Bereich aufweisen, an dessen Außenseite der Gurt befestigt ist und aufgerollt bzw. abgerollt werden kann. An der Innenseite des Spulenkörpers ist wenigstens in einem Montagebereich, insbesondere auch in einem Auslösebereich, ein mit dem Außengewinde des Lastbegrenzungskörpers in Eingriff bringbares Innengewinde angeordnet.

15 Im Sinne der Erfindung ist ein Haltedrehmoment im Normalfall durch das zwischen dem Außengewinde des Lastbegrenzungskörpers und der Innenseite, insbesondere dem Innengewinde, des Spulenkörpers anliegende Reibmoment bestimmt. Dieses Reibmoment ist abhängig von wenigstens einem Gewindeparameter, insbesondere von wenigstens einem in der Beschreibung dieser Anmeldung genannten Gewindeparameter.

20 Gemäß einer Weiterbildung ist in einem an das Innengewinde angrenzenden Axialbereich der Innenfläche des Spulenkörpers ein Zerspanungsbereich angeordnet, welcher ausgebildet ist, um von dem Außengewinde des Lastbegrenzungskörpers bei einer Drehung zwischen der Welle und dem Spulenkörper eingeschnitten zu werden.

25 Vorzugsweise weist der Zerspanungsbereich dazu einen kleineren Innendurchmesser auf als der Spulenkörper im Bereich des Innengewindes. Durch eine derartige Ausführung mit einem selbstschneidenden Innengewinde kann eine gewünschte Erhöhung des Haltedrehmoments und/oder Einstellung des trotz der Lastbegrenzung verbleibenden Haltedrehmoments erreicht werden.

30 Gemäß einer Weiterbildung weist das Außengewinde und/oder das Innengewinde wenigstens einen entlang seiner Erstreckung variabel ausgebildeten Gewindeparameter auf. Durch eine, insbesondere kombinierte, Variation von Gewindeparametern entlang der axialen und/oder umfänglichen

Erstreckung des Gewindes kann für verschiedene Stellungen des Lastbegrenzungskörpers an dem Spulenkörper ein unterschiedliches Haltedrehmoment eingestellt werden. Dies ermöglicht insbesondere die Einstellung einer Lastbegrenzungskennlinie beispielsweise über ein Abrollen des
5 Gurtes.

Vorzugsweise weist ein variabel ausgebildeter Gewindeparameter in einem Montagebereich der Gewindepaarung einen konstanten Wert auf und in wenigstens einem Auslösebereich jeweils einen anderen konstanten oder veränderlichen Wert. Dadurch kann beispielsweise sichergestellt werden, dass
10 eine Montage des Lastbegrenzungskörpers ohne hohe zu überwindende Reibungsmomente möglich ist, während bei der Lastbegrenzung mittels der Gewindepaarung ein hohes Drehmoment übertragen werden kann.

Im Sinne der Erfindung kommen als Gewindeparameter beispielsweise in Betracht: eine Steigung, eine Flankenform, eine Flankenbreite, ein
15 Teilkreisdurchmesser und/oder ein Material des Außengewindes und/oder des Innengewindes.

Gemäß einer Ausführungsform weist das Außengewinde am Lastbegrenzungskörper nur konstante Gewindeparameter auf (gegebenenfalls mit Abweichungen an den Gewindeenden).

20 In einer solchen Ausführungsform kann durch eine Reduzierung der Flankenbreite des Innengewindes die Haft- und/oder Gleitreibung zwischen den Gewindepartnern erhöht werden. Entsprechend kann die Reibung auch durch eine steilere Flankenform, einen kleineren Teilkreisdurchmesser und/oder ein härteres Material des Innengewindes erhöht werden.

25 Gemäß einer Weiterbildung weist die Gurtspule einen weiteren Lastbegrenzungskörper auf, der von dem ersten Lastbegrenzungskörper beabstandet auf der Welle des Sperrflansches angeordnet ist und mit der Spule eine gegenläufige Gewindepaarung ausbildet, was eine gleichmäßigere Übertragung von Kräften zwischen der Welle des Sperrflansches und der
30 Gurtspule ermöglicht.

Vorzugsweise sind die beiden Gewindepaarungen „spiegelbildlich“ ausgebildet, sodass insbesondere bis auf die gegenläufige Ausbildung die

Gewindeparameter und auch deren Variationen einander entsprechend ausgebildet sind.

5 Gemäß einer Weiterbildung weist der Gurtaufroller einen Druckraum auf, der radial durch die Welle des Sperrflansches und die Spule begrenzt ist und axial durch den Lastbegrenzungskörper und den Sperrflansch oder den weiteren Lastbegrenzungskörper begrenzt ist.

10 Dies ermöglicht die Anordnung eines druckbeaufschlagbaren Mediums in dem Druckraum, welches durch eine axiale Bewegung des Lastbegrenzungskörpers bei einem Auslösen der Lastbegrenzung unter Druck gesetzt wird, sodass es einer Drehung der Spule ein Haltemoment entgegengesetzt. Vorzugsweise ist das Innengewinde im Wesentlichen entlang der gesamten axialen Erstreckung des Druckraumes ausgebildet.

15 Gemäß einer Ausführungsform ist in dem Druckraum als druckbeaufschlagbares Medium ein pyrotechnisches Material angeordnet, das so ausgebildet ist, dass es mechanisch, chemisch und/oder (piezo-)elektrisch gezündet werden kann. Dadurch können hohe Haltedrehmomente realisiert werden.

20 Gemäß einer alternativen Ausführungsform ist in dem Druckraum ein viskoses und/oder kompressibles Material, insbesondere ein Fluid oder ein poröser Feststoff, angeordnet.

25 Vorzugsweise weist eine Begrenzung des Druckraumes wenigstens eine Öffnung auf, die so ausgebildet ist, dass durch die Öffnung hindurch ein Druck abgebaut werden kann, der durch eine axiale Bewegung des Lastbegrenzungskörpers in den Druckraum hinein aufgebaut wird. Dadurch kann insbesondere eine Kennlinie für das Haltedrehmoment eingestellt werden.

Beispielsweise kann eine derartige Öffnung in einem Lastbegrenzungskörper angeordnet und/oder als Durchgangsbohrung oder Durchgangsnut ausgebildet sein.

30 Bevorzugte Weiterbildungen sind Gegenstand der Unteransprüche; beispielhafte Ausführungen der Erfindung sind in den Figuren und den

zugehörigen Figurenbeschreibungen - wenigstens teilweise schematisiert - dargestellt, wobei im Einzelnen zeigen:

- 5 - Figur 1 in einer Schnittansicht eine Gurtspule gemäß einer Ausführungsform der Erfindung mit einem Lastbegrenzungskörper und einem Zerspanungsbereich;
- Figur 2 in einer Schnittansicht eine Gurtspule gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung mit zwei Lastbegrenzungskörpern und einem Zerspanungsbereich;
- 10 - Figur 3 in einer Schnittansicht eine Gurtspule mit einem Lastbegrenzungskörper und einem Druckraum, in welchem ein pyrotechnisches Feststoff-Material angeordnet ist; und
- Figur 4 in einer Schnittansicht eine Gurtspule gemäß einer vierten Ausführungsform der Erfindung mit einem Lastbegrenzungskörper und einem Druckraum, in welchem ein Fluid angeordnet ist.

15 Figur 1 zeigt eine Gurtspule 1 für einen Gurtaufroller, mit einem Spulenkörper 2, einem Sperrflansch 4 und einem Lastbegrenzungskörper 6. Der Sperrflansch 4 ist in der Darstellung der Figur 1 am rechten axialen Ende des Spulenkörpers 2 angeordnet und weist eine Welle 8 auf, die sich zum linken axialen Ende des Spulenkörpers 2 erstreckt.

20 Der Spulenkörper 2 weist entlang seiner axialen Erstreckung einen Montagebereich 10 und einen Auslösebereich 12 auf, wobei im dargestellten Ausführungsbeispiel die beiden Bereiche 10, 12 unmittelbar benachbart angeordnet sind. Entlang der Axialerstreckung des Montagebereichs 10 weist der Spulenkörper 2 ein Innengewinde 14 mit einem Teilkreisdurchmesser D_{14} auf.

25 Entlang der axialen Erstreckung des Auslösebereichs 12 weist der Spulenkörper 12 einen Zerspanungsbereich 22 mit einem Innendurchmesser D_{12} auf, welcher kleiner als der Teilkreisdurchmesser D_{14} ist.

30 Der Lastbegrenzungskörper 6 ist an einer inneren Ausnehmung 16 auf die Welle 8 des Sperrflansches 4 aufgeschoben, sodass er mit der Welle 4 axial verstellbar verbunden ist. Die im Wesentlichen zylindrische Mantelfläche 18 des Lastbegrenzungskörpers 6 ist mit einem Außengewinde 20 versehen, das so

ausgebildet ist, dass es mit dem Innengewinde 14 an der Innenfläche 15 des Spulenkörpers 2 in Eingriff steht. Insbesondere weist es einen Teilkreisdurchmesser D_{20} auf, der zu dem Teilkreisdurchmesser D_{14} des Innengewindes 14 korrespondiert, vorzugsweise wenigstens im Wesentlichen
5 identisch mit diesem ausgebildet ist.

Der Zerspanungsbereich 22 des Spulenkörpers 2 ist aus einem weichen Material ausgebildet als das Außengewinde 20 des Lastbegrenzungskörpers 6. Vorzugsweise ist der Lastbegrenzungskörper 6 aus einem Metallmaterial ausgebildet, während der Zerspanungsbereich 22 aus einem Kunststoffmaterial
10 ausgebildet ist oder das Außengewinde 20 ist aus einem härteren Kunststoff- oder Metallmaterial ausgebildet als der Zerspanungsbereich 22.

In der Detaildarstellung A-A ist ein Schnitt durch den Lastbegrenzungskörper 6 dargestellt, wobei insbesondere ersichtlich wird, dass die Welle 8 des Sperrflansches 4 einen quadratischen Querschnitt aufweist, wodurch der
15 Lastbegrenzungskörper 6 mit seiner dazu passend gestalteten Ausnehmung 16 drehfest auf der Welle 8 festgelegt ist. Aus der Detaildarstellung ist auch ersichtlich, dass das Außengewinde 20 ebenso wie das Innengewinde 14 eine Flanke 24, einen Gewindegrund 26 und eine Gewindespitze 28 aufweist.

In einem normalen Betriebszustand – beispielsweise einer Fahrt ohne
20 Beschleunigung – liegt der Lastbegrenzungskörper 6 in Axialrichtung an dem Rand des Montagebereichs 10 am Zerspanungsbereich 22 des Spulenkörpers 2 an. Wenn nun mittels des nicht dargestellten Gurts eine ausreichend starke Kraft auf die Gurtspule 1 aufgebracht wird – beispielsweise beim Bremsen, wird die Gurtspule über einen nicht dargestellten Blockiermechanismus auf der Seite des
25 Sperrflansches 4 blockiert, wodurch eine weitere Drehung des Spulenkörpers 2 zunächst ausgeschlossen ist. Wenn dann aber – beispielsweise im Crash-Fall – die an der Gurtspule anliegende Kraft weiter ansteigt, wird das Blockiermoment des Spulenkörpers 2 gegenüber dem Sperrflansch 4 überwunden, so dass sich der Spulenkörper 2 relativ zum Sperrflansch 4 kontrolliert verdrehen kann, um
30 zum Zwecke der Kraftbegrenzung Gurtband von der Gurtspule abwickeln zu können.

Die Gurtspule 1 gemäß der dargestellten Ausführungsform der Erfindung stellt sicher, dass die notwendige Spitzenlastbegrenzung über einen langen

Gurtweg verteilt erreicht wird. Wenn das an der Gurtspule durch die Gurtkraft aufgebrachte Drehmoment ausreicht, um den Widerstand (gegen Überwindung der Haftreibung und/oder gegen ein Einschneiden des Außengewindes 20 in den Zerspanungsbereich 22) zu überwinden, kann sich der Spulenkörper 2 trotz
5 blockiertem Sperrflansch 4 weiter drehen und so der Gurtkraft in einem vorbestimmten Umfang nachgeben. Dabei schneidet der Lastbegrenzungskörper 6 mit seinem Außengewinde - ausgehend von seiner Position im Eingriff mit dem Innengewinde 14 ein weitergehendes Gewinde in den Zerspanungsbereich 22 ein (in der Darstellung der Figur 1 in Richtung des am Lastbegrenzungskörper 6
10 eingezeichneten Pfeils nach rechts).

Welche Gurtkraft und damit Drehmoment initial und auch im weiteren Verlauf der Kraftbegrenzung aufgebracht werden müssen, kann durch eine entsprechende Ausprägung bestimmter Parameter des Außengewindes 20 und/oder des Zerspanungsbereichs 22 fein eingestellt werden.

15 Beispielsweise ist das für eine weitere Drehung des Spulenkörpers 2 nach Blockieren des Sperrflansches 4 notwendige Drehmoment umso höher, je härter das Material des Zerspanungsbereichs 22 ist, je kleiner der Innendurchmesser des Zerspanungsbereichs 22 D_{12} ist und/oder je größer die Steigung oder die Flankenhöhe des Außengewindes 20 ist. Die gewünschte Einstellung bzw.
20 Kombination der Ausprägungen der genannten Parameter ermöglicht eine über eine weitere Drehung der Gurtspule konstante oder variable Einstellung der vom Fahrzeuginsassen maximal auszuhaltenden Gurtkraft. Insbesondere durch die Anordnung des die Drehmöglichkeit definierenden Gewindes möglichst weit von der Drehachse A der Welle 4 entfernt können die genannten Parameter wegen
25 des damit verbundenen, größeren Eingriffsweges feiner eingestellt werden, als dies bei einer anderen Anordnung des Gewindes der Fall wäre.

Die Gurtspule 1 der Figur 2 unterscheidet sich im Aufbau von der in Figur 1 gezeigten im Wesentlichen durch einen zweiten Lastbegrenzungskörper 30 mit einem Außengewinde 32, das mit einem zu dem Innengewinde 14 der Gurtspule
30 2 gegenläufig ausgebildeten Innengewinde 34 in Eingriff steht. Im Fall einer Lastbegrenzung wird der Zerspanungsbereich 22 folglich von der linken und von der rechten Seite zerspannt, was in vorteilhafter Weise eine gleichmäßigere

Verteilung der bei weiteren Drehungen des Spulenkörpers 2 bei der Lastbegrenzung auftretenden Lagerkräfte zur Folge hat.

Der Lastbegrenzungskörper 30 liegt am linken Rand seines Montagebereichs 36 am Zerspanungsbereich 22 an. Somit liegt der Zerspanungsbereich 22
5 zwischen dem Lastbegrenzungskörper 6 und den Lastbegrenzungskörper 30.

Ansonsten gelten die Erläuterungen bezüglich des Lastbegrenzungskörpers 6 entsprechend auch für den Lastbegrenzungskörper 30, wobei das Außengewinde 20 und das Innengewinde 14 eine Gewindepaarung 19 ausbilden und das Außengewinde 32 und das Innengewinde 34 eine dazu gegenläufige
10 Gewindepaarung 35 ausbilden.

In Figur 3 ist eine Gurtspule mit einer pyrotechnischen Lastbegrenzung gezeigt. In dieser Ausführungsform weist die Gurtspule 2 einen Druckraum 38 auf, der radial durch die Welle 8 des Sperrflansches 4 und den Spulenkörper 2 begrenzt ist und axial durch den Lastbegrenzungskörper 6 und den Sperrflansch
15 4 begrenzt ist.

In dem Druckraum 38 ist ein Festkörper 40 aus einem pyrotechnischen Material, beispielsweise mit einem Nitrocellulose-Material, angeordnet.

Im dargestellten Ausführungsbeispiel kann das pyrotechnische Material in Abhängigkeit von wenigstens einem Fahrparameter (beispielsweise einer
20 Verzögerung oder einer Drehbeschleunigung) mittels des Zünders 42 gezündet werden, welcher durch die Zündsteuerung 44 über die als gestrichelte Linie dargestellte Zündleitung 46 gezündet werden kann.

In diesem Fall wirkt die durch das Abbrennen des pyrotechnischen Materials 40 entstehende Druckkraft der axialen Bewegung des Lastbegrenzungskörpers 6
25 in Pfeilrichtung entgegen, und zwar zum einen aufgrund der Druckkraft und zum anderen aufgrund der durch die Druckkraft ansteigenden Reibung im Gewinde 20. Je nach Höhe des entstehenden Drucks kann eine niedrigere oder höhere verbleibende Haltekraft eingestellt werden.

In einer nicht dargestellten Ausführungsform ist vorgesehen, dass das
30 pyrotechnische Material 40 durch die Bewegung des Lastbegrenzungskörpers 6

in Pfeilrichtung und dem damit verbundenen Druckaufbau oder die damit verbundene Reibkraft gezündet wird.

Der Spulenkörper 2 ist auf dem Sperrflansch 4 mittels einer Gleitpassung 48 gelagert, die sowohl einen Verschluss des Druckraums 38 als auch eine
5 Relativdrehung zwischen dem Spulenkörper 2 und dem Sperrflansch 4 bei einem über dem Sperrdrehmoment liegenden Drehmoment ermöglicht.

Im Ausführungsbeispiel der Figur 4 ist in dem Druckraum 38 ein viskoses Fluid 50, vorzugsweise ein hochviskoses Fluid wie Wachs, Vaseline oder Schmierfett angeordnet.

10 Es kann auch eine magnetorheologische Flüssigkeit verwendet werden, deren Viskosität durch ein Magnetfeld geeignet eingestellt werden kann.

Der Lastbegrenzungskörper 6 weist in diesem Beispiel zwei oder vier als Durchgangsbohrungen ausgebildete Öffnungen 52.1, 52.2 auf, durch die das Viskosefluid 50 aus dem Druckraum entweichen kann.

15 Die Viskosität des Fluids 50 ist derart ausgebildet, dass bei einer Anordnung des Lastbegrenzungskörpers 6 an der dargestellten Stelle (= Montageposition) kein Fluid 50 aus den Öffnungen 52 entweicht. Wenn allerdings die Lastbegrenzung der Gurtspule 1 ausgelöst wird und der Lastbegrenzungskörper 6 sich in Pfeilrichtung hin zu dem Sperrflansch bewegt, wird der Druck auf das
20 Fluid 50 erhöht.

In diesem Fall kann durch die Öffnungen 52 – bestimmt durch deren Geometrie und die Viskosität des Fluids 50 – ein kontrollierter Druckabbau stattfinden, dessen Geschwindigkeit das trotz der Lastbegrenzung verbleibende Haltedrehmoment bestimmt.

25 In den in den Figuren 3 und 4 dargestellten Ausführungsformen verläuft das Innengewinde 14 an der Innenseite 15 des Spulenkörpers 2 jeweils im Wesentlichen entlang des gesamten Druckraumes 38, sodass eine Lastbegrenzung entlang eines verhältnismäßig großen Gurtweges möglich ist.

Der in Figur 1 dargestellte Schnitt A-A entspricht auch einem Schnitt durch
30 die Lastbegrenzungskörper 6 der Figuren 2 bis 4. In den Figuren 2 bis 4 sind nicht alle Bezugszeichen aus der Figur 1 wieder dargestellt; soweit die

Gestaltung der Ausführungsformen der Figuren 2 bis 4 allerdings nicht von derjenigen der Ausführungsform der Figur 1 abweicht, bezeichnen diese auch entsprechende Partien in den Figuren 2 bis 4.

Patentansprüche

1. Gurtspule (1) für einen Gurtaufroller, mit einem Spulenkörper (2), einem Sperrflansch (4), der an einem axialen Ende des Spulenkörpers angeordnet ist und eine Welle (8) aufweist, die sich zum anderen axialen Ende des Spulenkörpers erstreckt, und einem Lastbegrenzungskörper (6), der funktional zwischen der Welle und einer Innenfläche (15) des Spulenkörpers angeordnet ist, wobei der Lastbegrenzungskörper mittels eines Außengewindes (20) mit einem an der Innenfläche angeordneten Innengewinde (14) in Eingriff steht und mit der Welle drehfest aber axial verstellbar verbunden ist.
2. Gurtspule gemäß einem der vorherigen Ansprüche, wobei in einem an das Innengewinde angrenzenden Axialbereich der Innenfläche des Spulenkörpers ein Zerspanungsbereich (22) angeordnet ist, welcher ausgebildet ist, um von dem Außengewinde des Lastbegrenzungskörpers eingeschnitten zu werden.
3. Gurtspule gemäß einem der vorherigen Ansprüche, wobei das Außengewinde und/oder das Innengewinde wenigstens einen entlang seiner Erstreckung variabel ausgebildeten Gewindeparameter (24, 26, 28) aufweist.
4. Gurtspule gemäß Anspruch 3, wobei ein variabel ausgebildeter Gewindeparameter in einem Montagebereich (10) der Gewindepaarung einen konstanten Wert aufweist und in wenigstens einem Auslösebereich (12) jeweils einen anderen konstanten oder veränderlichen Wert aufweist.
5. Gurtspule gemäß Anspruch 3 oder 4, wobei als Gewindeparameter verwendet wird: Steigung, Flankenform, -breite (24), Teilkreisdurchmesser (D_{14} ; D_{20}) und/oder Material des Außengewindes und/oder des Innengewindes.
6. Gurtspule gemäß einem der vorherigen Ansprüche, mit einem weiteren Lastbegrenzungskörper (30), der von dem ersten Lastbegrenzungskörper beabstandet auf der Welle des Sperrflansches angeordnet ist und mit der Spule eine gegenläufige Gewindepaarung (35) ausbildet.
7. Gurtspule gemäß einem der vorherigen Ansprüche, wobei der Gurtaufroller einen Druckraum (38) aufweist, der radial durch die Welle des Sperrflansches und die Spule begrenzt ist und axial durch den

Lastbegrenzungskörper und den Sperrflansch oder den weiteren Lastbegrenzungskörper begrenzt ist.

8. Gurtspule gemäß Anspruch 8, wobei in dem Druckraum ein pyrotechnisches Material (40) angeordnet ist, das so ausgebildet ist, dass es
5 mechanisch, chemisch und/oder (piezo-) elektrisch gezündet werden kann.

9. Gurtspule gemäß Anspruch 8, wobei in dem Druckraum ein viskoses und/oder kompressibles Material (50), angeordnet ist.

10. Gurtspule gemäß Anspruch 9 oder 10, wobei eine Begrenzung des Druckraumes wenigstens eine Öffnung (52) aufweist, die so ausgebildet ist, dass
10 durch die Öffnung hindurch ein Druck abgebaut werden kann.

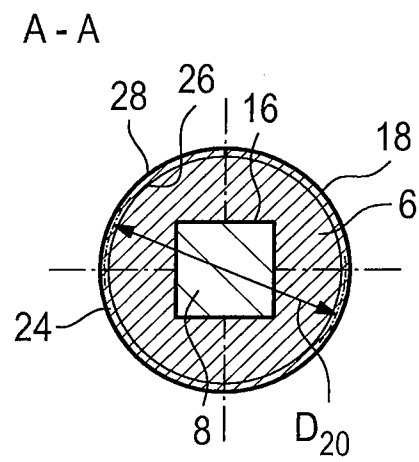
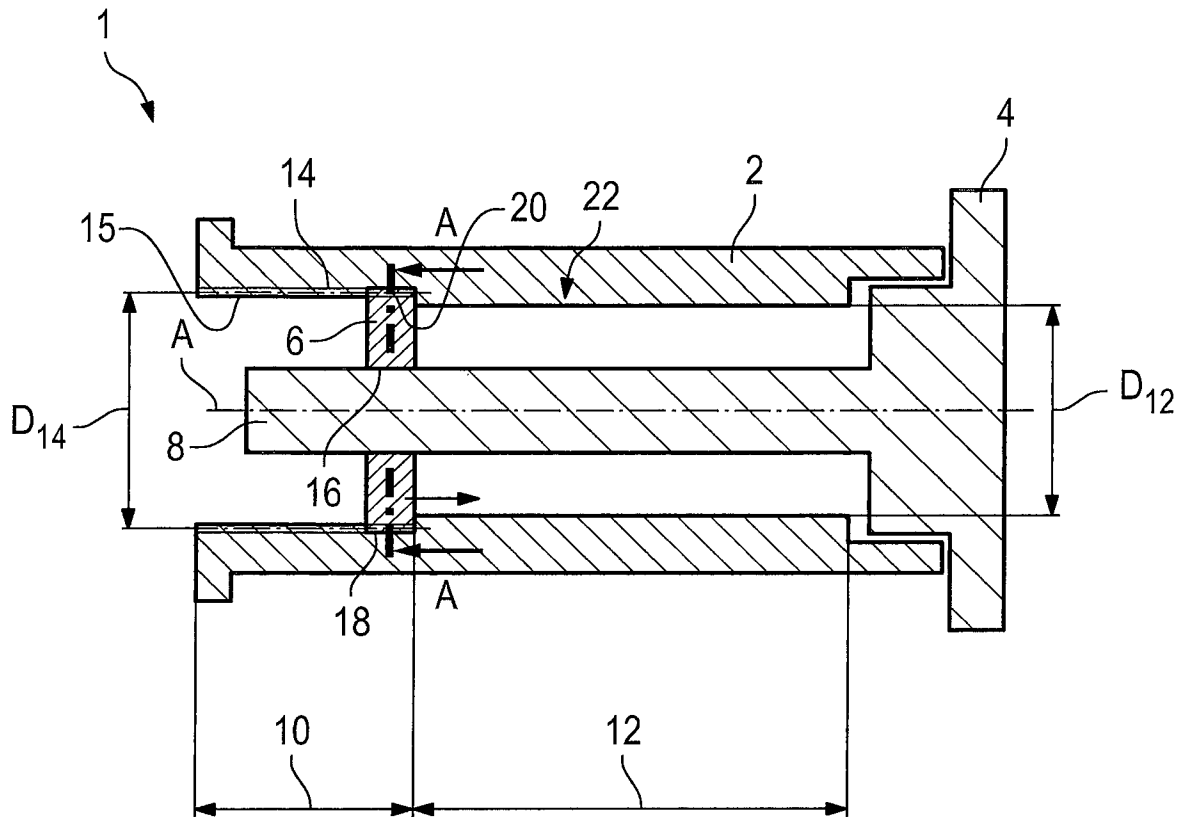
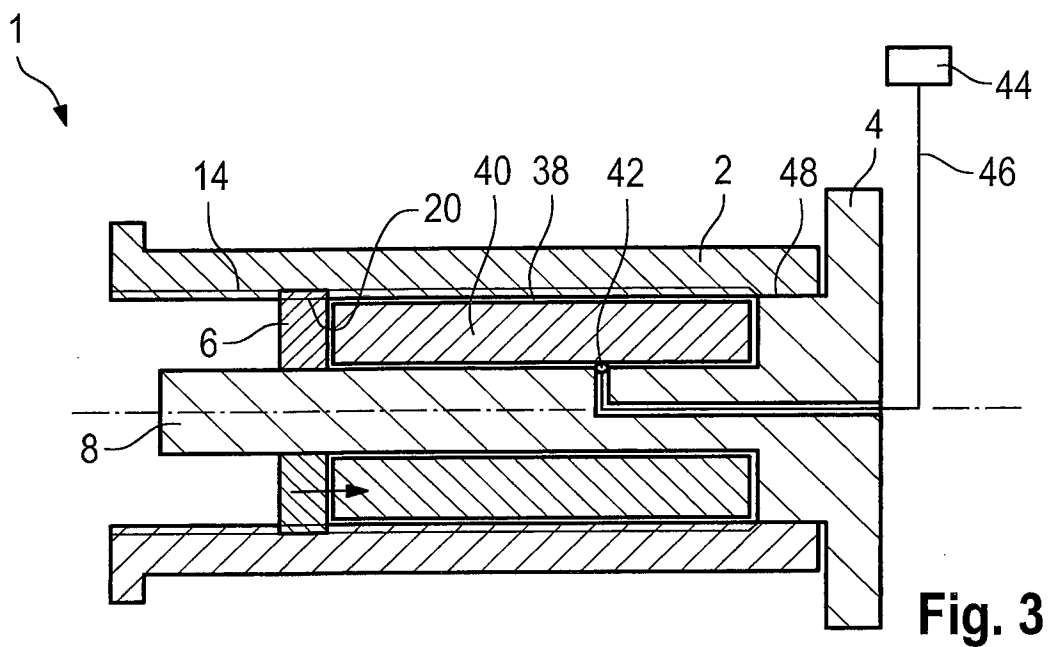
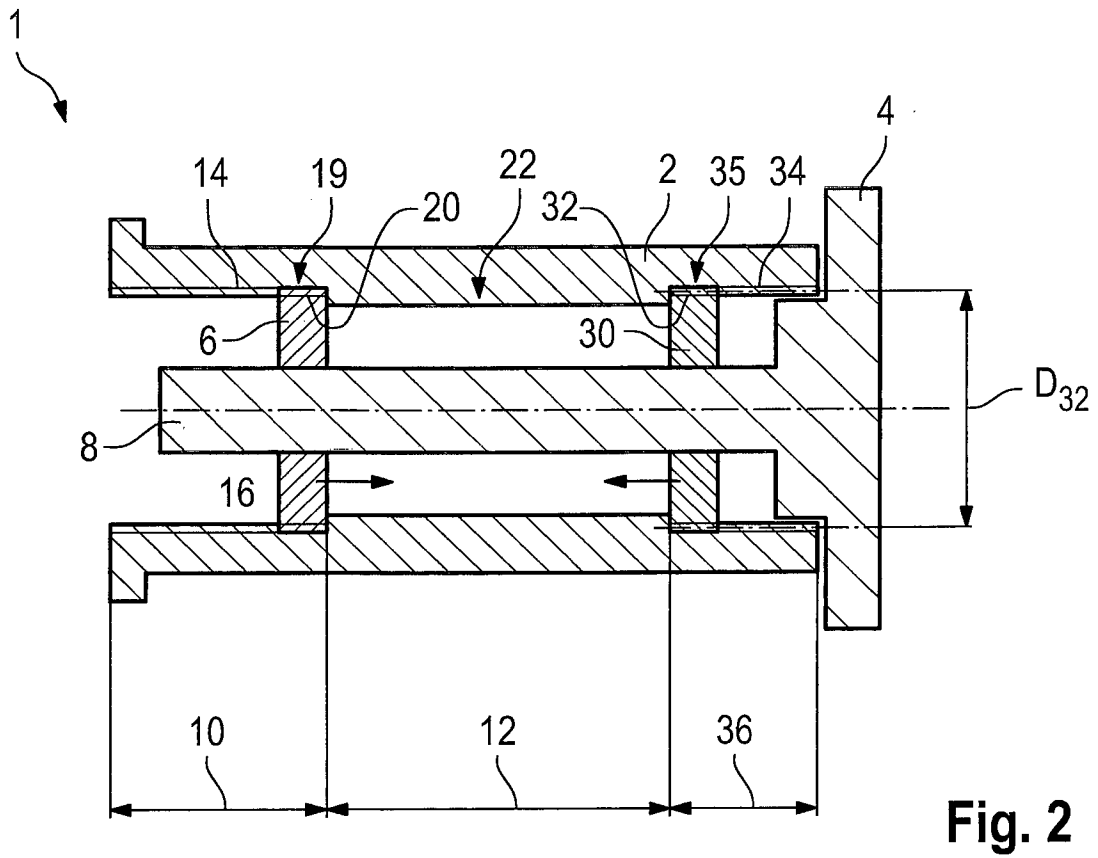


Fig. 1



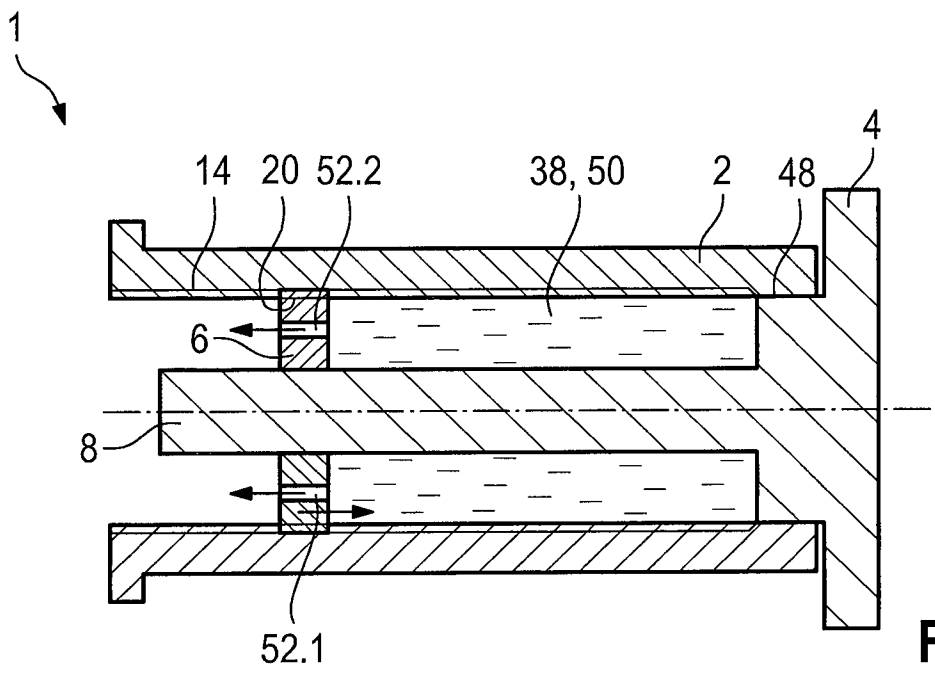


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2016/000412

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. B60R22/34

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 F16F

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	US 3 952 967 A (BARILE MARIO ET AL) 27 April 1976 (1976-04-27)	1,6
Y	figures 2,7,8	7,9,10
X	DE 299 12 024 U1 (TRW REPA GMBH [DE]) 18 November 1999 (1999-11-18)	1-5
Y	figure 3a	7,9,10
Y	DE 22 30 994 A1 (KANGOL TEKA SICHERHEITSGURT GM) 17 January 1974 (1974-01-17) page 5, paragraph 1 figure 8	7,9,10
A	DE 103 33 952 A1 (AUTOLIV DEV [SE]) 24 February 2005 (2005-02-24) paragraph [0017]	7,8
	-/-	



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

21 July 2016

Date of mailing of the international search report

27/07/2016

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

Wilson, Mark

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/000412

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP H10 94620 A (NISSAN MOTOR) 14 April 1998 (1998-04-14) figure 13 -----	1
A	JP S50 42423 U (XXXX) 30 April 1975 (1975-04-30) figure 4 -----	1,2
A	DE 100 34 393 A1 (AUTOLIV DEV [SE]) 31 January 2002 (2002-01-31) figures 7,9 -----	1,7,9,10
A	EP 0 760 317 A1 (TRW REPA GMBH [DE]) 5 March 1997 (1997-03-05) figures 1-5 -----	1,6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/000412

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 3952967	A	27-04-1976	DE 2524874 A1 11-12-1975
		FR 2273693 A1 02-01-1976	
		GB 1464090 A 09-02-1977	
		IT 1014283 B 20-04-1977	
		SE 7506326 A 05-12-1975	
		US 3952967 A 27-04-1976	
DE 29912024	U1	18-11-1999	NONE
DE 2230994	A1	17-01-1974	AU 467487 B2 04-12-1975
		AU 5639173 A 05-12-1974	
		BE 801061 A1 15-10-1973	
		CA 1002025 A 21-12-1976	
		DE 2230994 A1 17-01-1974	
		FR 2190016 A5 25-01-1974	
		GB 1440232 A 23-06-1976	
		IT 986517 B 30-01-1975	
		JP S4950620 A 16-05-1974	
		NL 7307030 A 28-12-1973	
		US 3881667 A 06-05-1975	
		ZA 7303443 B 30-04-1975	
DE 10333952	A1	24-02-2005	NONE
JP H1094620	A	14-04-1998	NONE
JP S5042423	U	30-04-1975	NONE
DE 10034393	A1	31-01-2002	NONE
EP 0760317	A1	05-03-1997	CN 1152516 A 25-06-1997
		CZ 9602525 A3 12-03-1997	
		DE 29513942 U1 09-01-1997	
		EP 0760317 A1 05-03-1997	
		ES 2146817 T3 16-08-2000	
		JP 2855106 B2 10-02-1999	
		JP H09104323 A 22-04-1997	
		US 5836534 A 17-11-1998	

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

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B60R F16F

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	US 3 952 967 A (BARILE MARIO ET AL) 27. April 1976 (1976-04-27)	1,6
Y	Abbildungen 2,7,8	7,9,10

X	DE 299 12 024 U1 (TRW REPA GMBH [DE]) 18. November 1999 (1999-11-18)	1-5
Y	Abbildung 3a	7,9,10

Y	DE 22 30 994 A1 (KANGOL TEKA SICHERHEITSGURT GM) 17. Januar 1974 (1974-01-17) Seite 5, Absatz 1 Abbildung 8	7,9,10

A	DE 103 33 952 A1 (AUTOLIV DEV [SE]) 24. Februar 2005 (2005-02-24) Absatz [0017]	7,8

	-/-	

☒ 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

21. Juli 2016

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

27/07/2016

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

Wilson, Mark

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	JP H10 94620 A (NISSAN MOTOR) 14. April 1998 (1998-04-14) Abbildung 13 -----	1
A	JP S50 42423 U (XXXX) 30. April 1975 (1975-04-30) Abbildung 4 -----	1,2
A	DE 100 34 393 A1 (AUTOLIV DEV [SE]) 31. Januar 2002 (2002-01-31) Abbildungen 7,9 -----	1,7,9,10
A	EP 0 760 317 A1 (TRW REPA GMBH [DE]) 5. März 1997 (1997-03-05) Abbildungen 1-5 -----	1,6

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/000412

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 3952967	A	27-04-1976	DE	2524874 A1	11-12-1975
			FR	2273693 A1	02-01-1976
			GB	1464090 A	09-02-1977
			IT	1014283 B	20-04-1977
			SE	7506326 A	05-12-1975
			US	3952967 A	27-04-1976

DE 29912024	U1	18-11-1999	KEINE		

DE 2230994	A1	17-01-1974	AU	467487 B2	04-12-1975
			AU	5639173 A	05-12-1974
			BE	801061 A1	15-10-1973
			CA	1002025 A	21-12-1976
			DE	2230994 A1	17-01-1974
			FR	2190016 A5	25-01-1974
			GB	1440232 A	23-06-1976
			IT	986517 B	30-01-1975
			JP	S4950620 A	16-05-1974
			NL	7307030 A	28-12-1973
			US	3881667 A	06-05-1975
			ZA	7303443 B	30-04-1975

DE 10333952	A1	24-02-2005	KEINE		

JP H1094620	A	14-04-1998	KEINE		

JP S5042423	U	30-04-1975	KEINE		

DE 10034393	A1	31-01-2002	KEINE		

EP 0760317	A1	05-03-1997	CN	1152516 A	25-06-1997
			CZ	9602525 A3	12-03-1997
			DE	29513942 U1	09-01-1997
			EP	0760317 A1	05-03-1997
			ES	2146817 T3	16-08-2000
			JP	2855106 B2	10-02-1999
			JP	H09104323 A	22-04-1997
			US	5836534 A	17-11-1998
