

(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
31. Januar 2019 (31.01.2019)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2019/020388 A1

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

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2018/068897

(22) Internationales Anmeldedatum:
12. Juli 2018 (12.07.2018)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2017 116 899.0
26. Juli 2017 (26.07.2017) DE

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

(72) Erfinder: BLUM, Herbert; Am Limes 64, 73527 Schwäbisch Gmünd (DE).

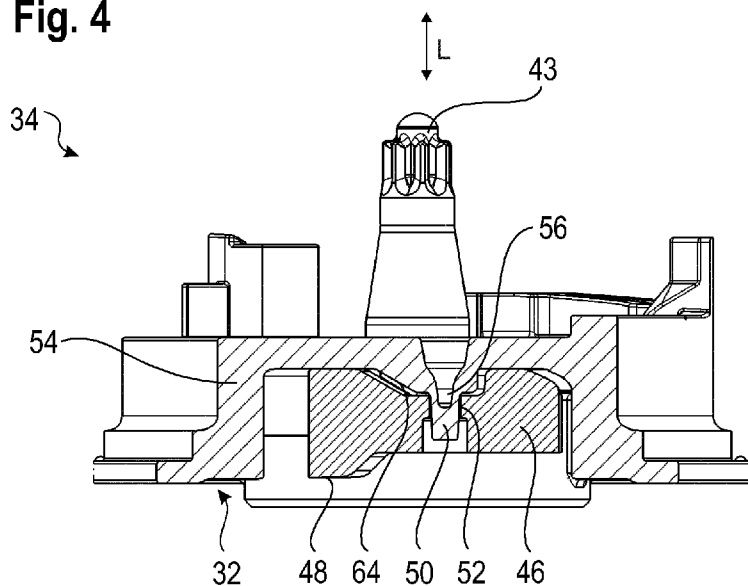
(74) Anwalt: ZF TRW PATENTABTEILUNG; TRW Automotive GmbH Industriestraße 20, 73553 Alfdorf (DE).

(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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, 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.

(54) Title: FORCE-LIMITING DEVICE OF A SEATBELT RETRACTOR

(54) Bezeichnung: KRAFTBEGRENZUNGSEINRICHTUNG EINES GURTAUFROLLERS

Fig. 4



(57) Abstract: A force-limiting device of a seatbelt retractor (12) for limiting a seat belt-extraction force, in particular in a vehicle occupant restraint system, has a cutting component (34) and a severing component (28) which are both arranged so as to be rotatable in relation to one another about a belt reel axis, and the end sides (30, 32) of said components (34, 28) face one another. A cutting element (46) which can be shifted over a predefined distance from a fixed position into a cutting position is accommodated in the cutting component (34), and a severing section (68), into which the cutting element (46) can engage in a severing fashion, is provided in the severing component (28). The cutting element (46) is held in the fixed position by a first shearing pin (50) on the cutting component (34), and the first shearing pin (50) has a cavity (56) in its interior.

(57) Zusammenfassung: Eine Kraftbegrenzungseinrichtung eines Gurtaufrollers (12) zur Begrenzung einer Gurtbandauszugskraft, insbesondere in einem Fahrzeuginsassen-Rückhalte-System, hat ein Schneidbauteil (34) sowie ein Zerspanbauteil (28), die beide um eine Gurtspulenachse relativ zueinander drehbar angeordnet und deren Stirnseiten (30, 32) einander zugewandt sind. Im Schneidbauteil

(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)

(34) ist ein um eine vorgegebene Strecke von einer fixierten Position in eine Schneidposition verschiebbares Schneidelement (46) aufgenommen, und im Zerspanbauteil (28) ist ein Zerspanungsabschnitt (68) vorgesehen, in den das Schneidelement (46) spanend eingreifen kann. Das Schneidelement (46) ist durch einen ersten Abscherstift (50) am Schneidbauteil (34) in der fixierten Position gehalten, und der erste Abscherstift (50) weist in seinem Inneren einen Hohlraum (56) auf.

Kraftbegrenzungseinrichtung eines Gurtaufrollers

Die Erfindung betrifft eine Kraftbegrenzungseinrichtung eines Gurtaufrollers zur Begrenzung einer Gurtbandauszugskraft.

Fahrzeuginsassen-Rückhaltesysteme umfassen in der Regel einen Gurtaufrol-
5 ler mit einer um eine Spulenachse drehbaren Gurtspule, einem Aufrollerrahmen, in welchem die Gurtspule drehbar gelagert ist, sowie einer um die Spulenachse drehbaren Zahnscheibe, die mit der Gurtspule in Umfangsrichtung gekoppelt ist. In einem Rückhaltefall wird nach einer optionalen Gurtbandstraffung die Zahn-
scheibe durch einen Sperrmechanismus im Wesentlichen drehfest am Aufroller-
10 rahmen arretiert. Ab einer bestimmten Gurtbandauszugskraft, die durch auf den Insassen wirkende Kräfte entsteht, hat es sich jedoch als vorteilhaft erwiesen, auch bei arretierter Zahnscheibe einen gewissen Gurtbandauszug zu erlauben, um eine übermäßige Belastung des Insassen zu verhindern. Der Widerstand für diesen Gurtbandauszug wird durch Kraftbegrenzer im Sicherheitsgurtsystem festgelegt.
15 Bekannte Kraftbegrenzer sind beispielsweise Torsionsstäbe, die in der Gurtspulenachse angeordnet sind, oder auch Schneideinrichtungen, die einen Zerspanungsabschnitt zerspanen, um auf diese Weise die kinetische Energie des Fahrzeuginsassen abzubauen.

Hierbei sollte die Gurtbandauszugskraft so bemessen sein, dass sowohl bei
20 einem schweren Fahrzeuginsassen als auch bei einem leichten Fahrzeuginsassen, gegebenenfalls auch bei einem Kindersitz, eine kontrollierte Vorverlagerung erfolgt.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Kraftbegrenzungseinrichtung bereitzustellen, die diese Vorgaben erfüllt.

Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Die Kraftbegrenzungseinrichtung eines Gurtaufrollers zur Begrenzung einer Gurtbandauszugskraft ist insbesondere in einem Fahrzeuginsassenrückhaltesystem vorgesehen und weist ein Schneidbauteil sowie ein Zerspanbauteil auf, die beide um eine Gurtspulenachse relativ zueinander drehbar angeordnet und deren Stirnseiten einander zugewandt sind. Im Schneidbauteil ist ein um eine vorgegebene Strecke von einer fixierten Position in eine Schneidposition verschiebbares Schneidelement aufgenommen. Im Zerspanbauteil ist ein Zerspanungsabschnitt vorgesehen, in den das Schneidelement spanend eingreifen kann. Das Schneidelement ist durch einen ersten Abscherstift am Schneidbauteil in der fixierten Position gehalten, und der erste Abscherstift weist in seinem Inneren einen Hohlraum auf.

Die zum Abscheren des Abscherstifts benötigte Kraft wird durch die Scherfläche des Abscherstifts, also durch die Materialstärke des Abscherstifts an dessen Basis bestimmt. Aus fertigungstechnischen Gründen ist eine Verringerung des Außendurchmessers unter Wahrung der vorgegebenen Toleranzen für die Reproduzierbarkeit der Abscherkraft nur bis zu einem bestimmten Maß möglich. Indem der Abscherstift teilweise hohl hergestellt wird, lässt sich jedoch der Außendurchmesser des Abscherstifts in einem Bereich halten, in dem eine Fertigung mit ausreichender Präzision erfolgen kann. Dies gilt auch für die mit dem Abscherstift zusammenwirkenden Bauteile, insbesondere eine Aufnahme im Schneidelement, in die der Abscherstift in der fixierten Position eingreift, um das Schneidelement spielfrei zu halten. Durch die Reduktion der Materialstärke an der Basis des Abscherstifts ist eine deutlich reduzierte Abscherkraft realisierbar. Es hat sich sogar herausgestellt, dass die Scherfläche bei einem hohlen Abscherstift homogener ist als bei einem massiven Abscherstift, was die Reproduzierbarkeit der gewünschten Abscherkraft in der Fertigung erhöht und deren Streuung reduziert.

Natürlich wäre das Konzept eines innen hohlen Abscherstifts auch auf andere Vorrichtungen, auch unabhängig einer Kraftbegrenzung in einem Gurtaufroller übertragbar.

Vorzugsweise ist der Hohlraum nur im Bereich der Basis des ersten Abscherstifts vorgesehen. Der Rest des Abscherstifts kann massiv sein.

Insbesondere ist der erste Abscherstift auf wenigstens ca. 60 bis 80 % seiner Länge massiv. Die Länge ist hier im Wesentlichen parallel zu Gurtspulenachse und senkrecht zur Scherfläche des Abscherstifts betrachtet. Bei dieser Konfiguration ist nach wie vor die Abscherkraft an der Basis des Abscherstift gegenüber einem
5 massiven Abscherstift deutlich reduziert, jedoch wird die Spitze des Abscherstifts bei Krafteinwirkung nicht ungewollt verformt, da sie aus massivem Material besteht.

Das Schneidbauteil ist bevorzugt ein Druckgussbauteil, insbesondere aus Zink, Aluminium oder einer Legierung, die Zink und/oder Aluminium enthält. Die Herstellung des Hohlraums im ersten Abscherstift lässt sich in diesem Fall einfach und
10 gut reproduzierbar realisieren, indem in die Druckgussform im Bereich des ersten Abscherstifts von der Rückseite ein Formstift mit einer Positivform des Hohlraums hineinragt.

Um das Schneidelement zwischen der fixierten Position und der Schneidposition zu bewegen, ist in einer bevorzugten Ausführungsform am Zerspanbauteil ein
15 zweiter Abscherstift vorgesehen, der so angeordnet ist, dass er während einer Kraftbegrenzung in einer ersten Winkelposition des Zerspanbauteils eine Abscherkraft auf den ersten Abscherstift ausübt und in einer zweiten Winkelposition das Schneidelement eine Abscherkraft auf den zweiten Abscherstift ausübt. Die beiden
20 Winkelpositionen liegen etwa um die Länge des Verschiebewegs des Schneidelements von der fixierten Position bis zur Schneidposition auseinander.

Der zweite Abscherstift ist vorzugsweise am Zerspanbauteil angeordnet und kommt während der Relativedrehung zwischen Zerspanbauteil und Schneidbauteil zunächst mit dem Schneidelement in Kontakt. Dabei wird der erste Abscherstift
25 vom Schneidbauteil getrennt. Anschließend verschiebt der zweite Abscherstift das Schneidelement aus seiner fixierten Position in seine Schneidposition. Hat das Schneidelement seine Schneidposition erreicht, so übt es eine Kraft auf den zweiten Abscherstift aus, die diesen vom Zerspanbauteil abtrennt.

Ein Kraftniveau, das zum Abscheren des ersten Abscherstifts erforderlich ist, sollte dabei natürlich kleiner sein als ein Kraftniveau, das zum Abscheren des zweiten Abscherstifts erforderlich ist.
30

Vorzugsweise ist im Schneidbauteil ein Anschlag ausgebildet, der die Verschiebung des Schneidelements von der fixierten Position zur Schneidposition begrenzt. Sobald das Schneidelement den Anschlag erreicht hat und von diesem zurückgehalten wird, übt es Kraft auf den zweiten Abscherstift aus, die so weit ansteigt, bis der zweite Abscherstift abgesichert wird.

Um den Zerspanungsabschnitt zu zerspanen, weist das Schneidelement bevorzugt eine Schneide zum Eingriff in den Zerspanungsabschnitt auf, wobei die Schneide in Richtung der Gurtspulenachse betrachtet in der Schneidposition näher am Zerspanbauteil liegt als in der fixierten Position. Dies erlaubt eine Relativdrehung zwischen dem Zerspanbauteil und dem Schneidbauteil ohne eine Kraftübertragung zwischen diesen beiden Bauteilen durch das Schneidelement, solange sich das Schneidelement in seiner fixierten Position befindet.

Vorzugsweise steht die Schneide von der Stirnseite des Schneidelements ab, während der Zerspanungsabschnitt an der Stirnseite des Zerspanbauteils angeordnet ist.

Diese Konfiguration ist insbesondere dann nützlich, wenn das Zerspanbauteil und das Schneidbauteil über einen weiteren Kraftbegrenzer verbunden sind, der so ausgelegt ist, dass er die Relativdrehung zwischen Schneidbauteil und Zerspanbauteil erlaubt. Dieser weitere Kraftbegrenzer ist vorzugsweise ein Torsionsstab, der insbesondere entlang der Axialrichtung der Gurtspule angeordnet ist.

Der weitere Kraftbegrenzer gibt eine erste, niedrigste Kraftschwelle vor. Bleibt die Gurtbandauszugskraft unter dieser ersten Kraftschwelle, so steht die Gurtspule still, und es findet keine Relativdrehung zwischen Schneidbauteil und Zerspanbauteil statt. Überschreitet die Gurtbandauszugskraft diese erste Kraftschwelle, so dreht sich zunächst ein Spulenkörper der Gurtspule, auf dem das Gurtband aufgenommen ist, gegenüber dem am Aufrollerrahmen arretierten Ende der Gurtspule, an dem in diesem Fall das Schneidbauteil angeordnet ist, wobei Gurtband ausgegeben wird.

Die Kraftbegrenzungseinrichtung wird beispielsweise nach einer gewissen zurückgelegten Wegstrecke in Umfangsrichtung aktiviert, beispielsweise nach etwa einer Umdrehung des Spulenkörpers. Erst nach dieser Wegstrecke wird der erste Abscherstift und kurz darauf der zweite Abscherstift von den jeweiligen Bauteilen

getrennt und das Schneidelement in Eingriff mit dem Zerspanungsabschnitt gebracht. Bis zum Eingreifen des Schneidelements in den Zerspanungsabschnitt wirkt alleine der weitere Kraftbegrenzer.

- 5 Die Abscherkräfte für den ersten und auch für den zweiten Abscherstift sollten dabei nur unwesentlich über der ersten Kraftschwelle liegen, um abrupte Anstiege der Mindest-Gurtbandauszugskraft zu vermeiden.

In einer bevorzugten Ausführungsform ist das Zerspanbauteil an der Gurtspule, insbesondere an einer Außenseite eines Gurtspulenflansches ausgebildet, und ist dabei normalerweise drehfest mit dem Spulenkörper.

- 10 Das Schneidbauteil ist dann vorzugsweise drehfest mit einer Sperreinrichtung der Gurtspule verbunden, z.B. einer Sperrverzahnung, sodass der Spulenkörper über den weiteren Kraftbegrenzer gegenüber der Sperreinrichtung und dem Schneidbauteil verdrehbar ist.

- 15 In diesem Fall ist das Schneidbauteil vorteilhaft an einem Ende der Gurtspule angeordnet. Es kann Teil der Sperrseite der Gurtspule sein und gegebenenfalls die Sperrverzahnung tragen. Bei aktiver Kraftbegrenzung ist das Schneidbauteil dann an einem Rahmen des Gurtaufrollers arretiert.

- 20 Vorzugsweise bildet das Schneidbauteil auf der Sperrseite das Ende der Gurtspulenachse und hat z.B. einen Lagerstift zu Lagerung der Gurtspule in einem Aufrollerdeckel.

Natürlich wäre auch eine umgekehrte Anordnung von Schneidelement und Zerspanungsabschnitt denkbar.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels mit Bezug auf die beigefügten Figuren näher beschrieben. In den Figuren zeigen:

- 25
- Figur 1 eine schematische Explosionsdarstellung eines Gurtaufrollers mit einer erfindungsgemäßen Kraftbegrenzungseinrichtung;
 - Figur 2 eine Draufsicht auf eine Stirnseite des Schneidbauteils der erfindungsgemäßen Kraftbegrenzungseinrichtung, wobei das Schneidelement des Schneidbauteils in seiner fixierten Position ist;

- Figur 3 eine schematische perspektivische Darstellung eines Ausschnitts der erfindungsgemäßen Kraftbegrenzungseinrichtung, bei der das Schneidelement in seiner fixierten Position ist;
- Figur 4 eine schematische teilgeschnittene Ansicht der erfindungsgemäßen Kraftbegrenzungseinrichtung entlang der Linie IV-IV in Figur 2;
- Figur 5 eine Detailansicht aus Figur 4;
- Figur 6 eine Draufsicht auf die Stirnseite des Schneidbauteils der erfindungsgemäßen Kraftbegrenzungseinrichtung, wobei das Schneidelement des Schneidbauteils in seiner Schneidposition ist;
- Figur 7 eine schematische perspektivische Darstellung eines Ausschnitts der erfindungsgemäßen Kraftbegrenzungseinrichtung, bei der das Schneidelement des Schneidbauteils in seiner Schneidposition ist; und
- Figur 8 eine schematische Schnittansicht der erfindungsgemäßen Kraftbegrenzungseinrichtung entlang der Linie VIII - VIII in Figur 6, wobei das Schneidelement des Schneidbauteils in seiner Schneidposition ist.

Die Figuren zeigen eine Kraftbegrenzungseinrichtung 10, die in einen Gurtaufroller 12 eines nicht näher dargestellten Sicherheitsgurtsystems integriert ist.

Der Gurtaufroller 12 umfasst eine Gurtspule 14 mit einem Spulenkörper 16, auf die das Gurtband aufgewickelt ist (nicht dargestellt) und einen einstückig mit dem Spulenkörper 16 verbundenen Gurtspulenflansch 18, der das in Figur 1 rechtseitige Ende der Gurtspule 14 bildet.

Die Gurtspule 14 ist in einem Aufrollerrahmen 20 aufgenommen, der eine Möglichkeit zum Arretieren der Gurtspule 14, hier eine Sperrverzahnung 22, aufweist.

Am Aufrollerrahmen 20 ist in diesem Beispiel ein Gurtstraffer 24 angeordnet, der über eine Verzahnung 26 mit dem in Figur 1 linksseitigen Ende der Gurtspule 14 in Eingriff kommen und diese in einer Gurtaufrollrichtung drehen kann. Die Verzahnung 26 ist an dem dem Gurtspulenflansch 18 gegenüberliegenden Ende der Gurtspule 14 ausgebildet und ist drehfest mit dem Spulenkörper 16.

Am Gurtspulenflansch 18 ist ein Zerspanbauteil 28 ausgebildet (siehe auch Figur 3).

Gegenüber einer Stirnseite 30 des Zerspanbauteils 28 liegt eine Stirnseite 32 eines Schneidbauteils 34, wobei die beiden Stirnseiten 30, 32 einander zugewandt sind (siehe z.B. Fig. 3).

Das Schneidbauteil 34 verfügt über eine Innenverzahnung 36, die mit einer
5 Verzahnung 38 eines weiteren Kraftbegrenzers 40, hier eines Torsionsstabs, in Eingriff steht.

Der weitere Kraftbegrenzer 40 ist an seinem anderen Ende drehfest mit dem Spulenkörper 16 verbunden, sodass eine begrenzte Relativdrehung zwischen Spulenkörper 16 und Schneidbauteil 34, und damit zwischen Zerspanbauteil 28
10 und Schneidbauteil 34, möglich ist, über die auch bei gesperrter Gurtspule 14 Gurtband in einer Gurtbandauszugsrichtung R ausgegeben werden kann.

Am Schneidbauteil 34 ist eine Sperrverzahnung 42 vorgesehen, die als Teil einer Sperreinrichtung des Gurtaufrollers 12 in die Sperrverzahnung 22 am Aufrollerrahmen 20 eingreifen kann, um die Gurtspule 14 prinzipiell in Gurtbandauszugs-
15 richtung R zu sperren.

An seinem äußeren Ende weist das Schneidbauteil 34 einen Lagerstift 43 auf, der eine der beiden endseitigen Lagerungen der Gurtspule 14 bildet und der in einem Aufrollerdeckel 44 drehbar gelagert ist.

Das Schneidbauteil 34 weist ein Schneidelement 46 auf, das eine Schneide 48
20 besitzt. Das Schneidelement 46 ist von einer fixierten Position, die in den Figuren 2 bis 5 dargestellt ist, in eine Schneidposition verschiebbar, die in den Figuren 6 bis 8 gezeigt ist.

Das Schneidelement 46 wird anfänglich durch einen ersten Abscherstift 50 in der fixierten Position gehalten, der in eine Aufnahme 52, hier in Form einer kreisrunden Durchgangsöffnung, im Schneidelement 46 eingreift. Der erste Abscherstift
25 50 liegt hier formschlüssig an den Rändern der Aufnahme 52 an.

Der erste Abscherstift 50 erstreckt sich entlang der Längsachse L der Gurtspule 14 und ist einstückig mit einem Körper 54 des Schneidbauteils 34 ausgebildet (siehe Figuren 4 und 5).

30 In seinem Inneren weist der erste Abscherstift 50 einen Hohlraum 56 auf. In diesem Beispiel erstreckt sich der Hohlraum 56 nur im Bereich einer Basis 58 des

ersten Abscherstifts 50, während dessen Spitze 60 massiv ausgebildet ist. Im Bereich der Basis 58 besteht der erste Abscherstift 50 aus einer ringförmigen Wand mit über ihren Umfang gleichbleibender Wandstärke. Über die radiale Erstreckung des Hohlraums 56 lässt sich bei gleichbleibendem Außendurchmesser die Wandstärke und damit die benötigte Abscherkraft vorgeben.

Insgesamt sind beispielsweise etwa 60 bis 80 % der Länge des ersten Abscherstifts 50 massiv, während auf der restlichen Länge der Hohlraum 56 ausgebildet ist.

Der Hohlraum 56 erstreckt in diesem Beispiel sich in Längsrichtung L betrachtet durch den gesamten Körper 54 des Schneidbauteils 34. Dies ist fertigungstechnisch begründet, da bei der Herstellung des Schneidbauteils 34 in einem Druckgussverfahren, beispielsweise aus Zink oder Aluminium, der Hohlraum 56 durch einen in die Werkzeugform hineinragenden Formstift erzeugt wird.

Im Zerspanbauteil 28 ist ein zweiter Abscherstift 62 vorgesehen (siehe beispielsweise Figuren 3 und 7), der von der Stirnseite 30 in Längsrichtung L absteht. Der zweite Abscherstift 62 ist beispielsweise einstückig mit dem Gurtspulenflansch 18 ausgebildet und kann in seinem Inneren ebenfalls einen Hohlraum aufweisen oder aber massiv ausgebildet sein.

Nachfolgend wird die Funktion der Kraftbegrenzungseinrichtung 10 beschrieben.

Wenn nach einer erfolgten Gurtstraffung die durch einen Fahrzeuginsassen auf das Gurtband aufgebrachte Gurtauszugskraft eine erste Kraftschwelle überschreitet, beginnt sich der weitere Kraftbegrenzer 40, also der Torsionsstab, zu verformen, wodurch bei feststehendem Schneidbauteil 34 der Spulenkörper 16 der Gurtspule 14 rotiert und Gurtband ausgegeben wird. Bei dieser Bewegung dreht sich auch das Zerspanbauteil 28 relativ zum Schneidbauteil 34.

Dadurch gelangt nach einer vorbestimmten Wegstrecke, die beispielsweise fast eine gesamte Umdrehung des Spulenkörpers 16 betragen kann, der zweite Abscherstift 62 in Anlage an das Schneidelement 46 des Schneidbauteils 34, so wie dies in Figur 3 dargestellt ist. Durch die weiterhin wirkende Gurbandauszugskraft wird der erste Abscherstift 50 an seiner Basis 58 abgesichert und so vom restlichen Schneidbauteil 34 getrennt.

Der zweite Abscherstift 62 schiebt nun das Schneidelement 46 aus der fixierten Position in seine Schneidposition. Dabei wird das Schneidelement 46 durch eine im Schneidbauteil 34 ausgebildete Rampe 64 sowohl in Umfangsrichtung als auch in Längsrichtung L in Richtung zum Zerspanbauteil 28 hin verschoben, sodass sich
5 die Schneide 48 näher zum Zerspanbauteil 28 hin bewegt.

Am Ende dieser Verschiebebewegung erreicht das Schneidelement 46 einen im Schneidbauteil 34 ausgebildeten Anschlag 66, an dem es zurückgehalten wird.

Da weiterhin eine Gurtbandauszugskraft auf das Zerspanbauteil 28 einwirkt, wird jetzt der zweite Abscherstift 62 abgesichert und vom Zerspanbauteil 28 abge-
10 trennt.

Die Abscherkraft, die zum Abtrennen des ersten und des zweiten Abscherstifts 50, 62 erforderlich ist, sollte dabei nur unwesentlich über der ersten Kraftschwelle liegen, wobei natürlich zum Abtrennen des zweiten Abscherstifts 62 eine höhere Kraft erforderlich sein muss als zum Abtrennen des ersten Abscherstifts 50.

15 Durch die Verschiebung in die Schneidposition gelangt nun die Schneide 48 des Schneidelements 46 in spanenden Eingriff mit einem Zerspanungsabschnitt 68, der in der Stirnfläche 30 des Zerspanbauteils 28 ausgebildet ist. Ab diesem Moment wird die Gurtbandauszugskraft durch diesen schneidenden Eingriff begrenzt. Abhängig von der Form der Schneide 48 und des Zerspanungsabschnitts
20 68 kann so eine zweite Kraftschwelle und ein gewünschter konstanter oder progressiver Kraftverlauf erreicht werden. Die zweite Kraftschwelle liegt dabei oberhalb der ersten Kraftschwelle.

Patentansprüche

1. Kraftbegrenzungseinrichtung eines Gurtaufrollers (12) zur Begrenzung einer Gurtbandauszugskraft, insbesondere in einem Fahrzeuginsassen-Rückhaltesystem, mit einem Schneidbauteil (34) sowie einem Zerspanbauteil (28), die beide
5 um eine Gurtspulenachse relativ zueinander drehbar angeordnet und deren Stirnseiten (30, 32) einander zugewandt sind, wobei im Schneidbauteil (34) ein um eine vorgegebene Strecke von einer fixierten Position in eine Schneidposition verschiebbares Schneidelement (46) aufgenommen ist und im Zerspanbauteil (28) ein Zerspanungsabschnitt (68) vorgesehen ist, in den das Schneidelement (46)
10 spanend eingreifen kann, wobei das Schneidelement (46) durch einen ersten Abscherstift (50) am Schneidbauteil (34) in der fixierten Position gehalten ist und der erste Abscherstift (50) in seinem Inneren einen Hohlraum (56) aufweist.
2. Kraftbegrenzungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Hohlraum (56) nur im Bereich der Basis (58) des ersten Abscherstifts (50)
15 vorgesehen ist.
3. Kraftbegrenzungseinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Abscherstift (50) auf wenigstens ca. 60 - 80% seiner Länge massiv ist.
4. Kraftbegrenzungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
20 che, dadurch gekennzeichnet, dass das Schneidbauteil (34) ein Druckgussbauteil ist, insbesondere aus Zink, Aluminium oder einer Legierung, die Zink und/oder Aluminium enthält.
5. Kraftbegrenzungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass am Zerspanbauteil (28) ein zweiter Abscherstift (62) vorgesehen ist, der so angeordnet ist, dass er während einer Kraftbegrenzung in einer ersten Winkelposition des Zerspanbauteils (28) eine Abscherkraft auf den ersten Abscherstift (50) ausübt und in einer zweiten Winkelposition das
25 Schneidelement (46) eine Abscherkraft auf den zweiten Abscherstift (62) ausübt.
6. Kraftbegrenzungseinrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet,
30 dass ein Kraftniveau, das zum Abscheren des ersten Abscherstifts (50) erforderlich

ist, kleiner ist als ein Kraftniveau, das zum Abscheren des zweiten Abscherstifts (62) erforderlich ist.

7. Kraftbegrenzungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass im Schneidbauteil (34) ein Anschlag (66) ausgebildet ist, der die Verschiebung des Schneidelements (46) von der fixierten Position zur Schneidposition begrenzt.

8. Kraftbegrenzungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Schneidelement (46) eine Schneide (48) zum Eingriff in den Zerspanungsabschnitt (68) aufweist, und die Schneide (48) in Richtung der Gurtspulenachse (L) betrachtet in der Schneidposition näher am Zerspanbauteil (28) liegt als in der fixierten Position.

9. Kraftbegrenzungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Zerspanbauteil (28) und das Schneidbauteil (34) über einen weiteren Kraftbegrenzer (40) verbunden sind, der so ausgelegt ist, dass er die Relativdrehung zwischen Schneidbauteil (34) und Zerspanbauteil (28) erlaubt und der insbesondere ein Torsionsstab ist.

10. Kraftbegrenzungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Zerspanbauteil (28) an einer Gurtspule (14), insbesondere an einer Außenseite eines Gurtspulenflansches (18), ausgebildet ist.

11. Kraftbegrenzungseinrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Schneidbauteil (34) drehfest mit einer Sperrverzahnung (42) der Gurtspule (14) verbunden ist.

12. Kraftbegrenzungseinrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Schneidbauteil (34) an einem Ende der Gurtspule (14) angeordnet ist.

Fig. 1

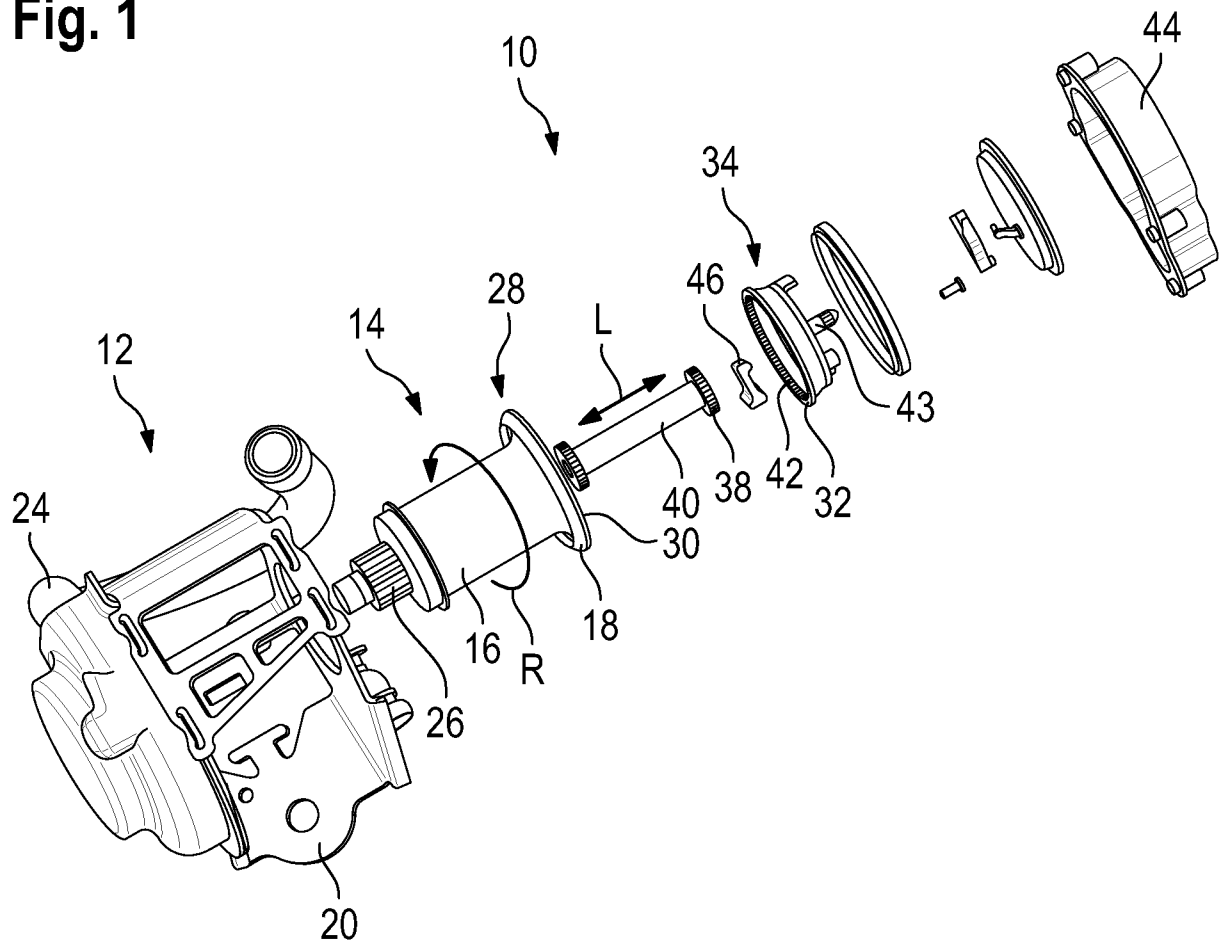


Fig. 2

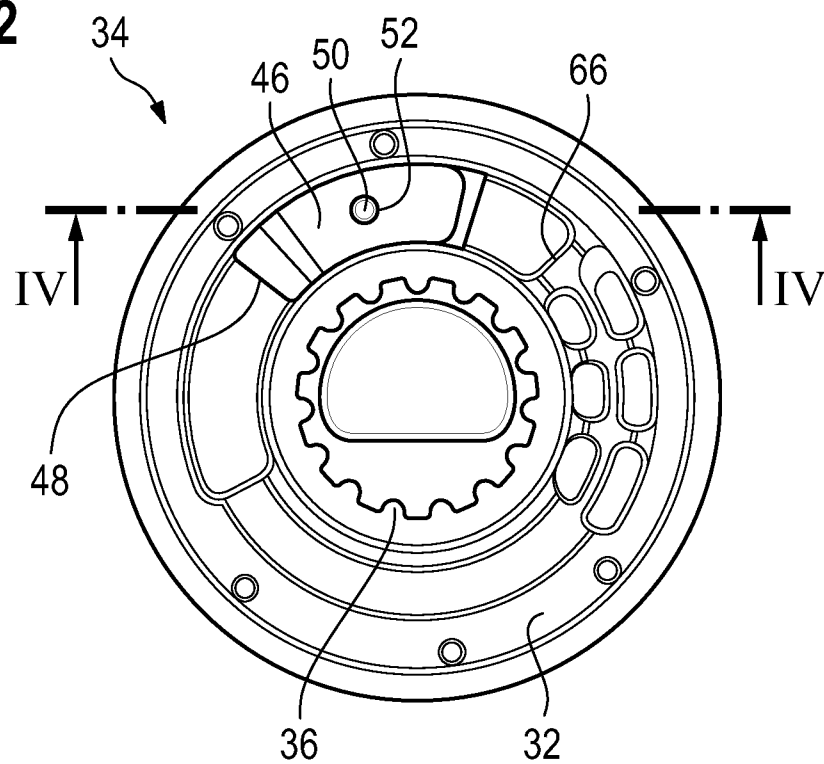


Fig. 3

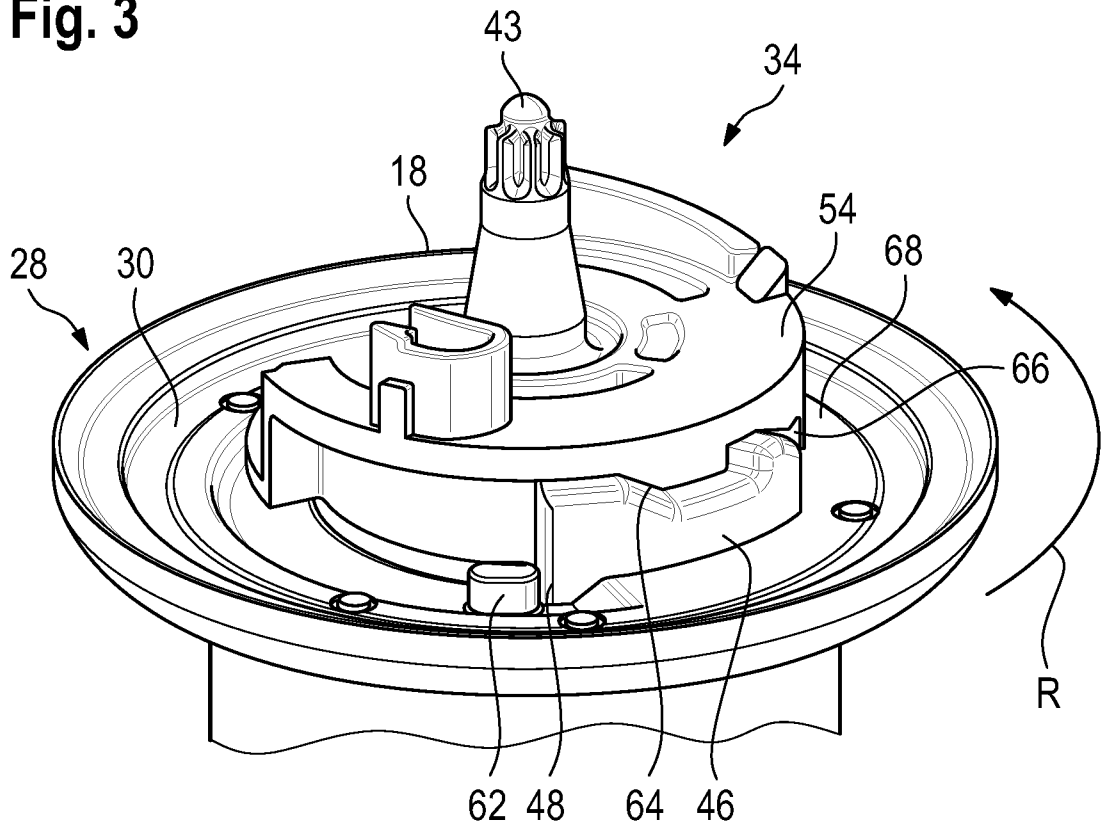


Fig. 4

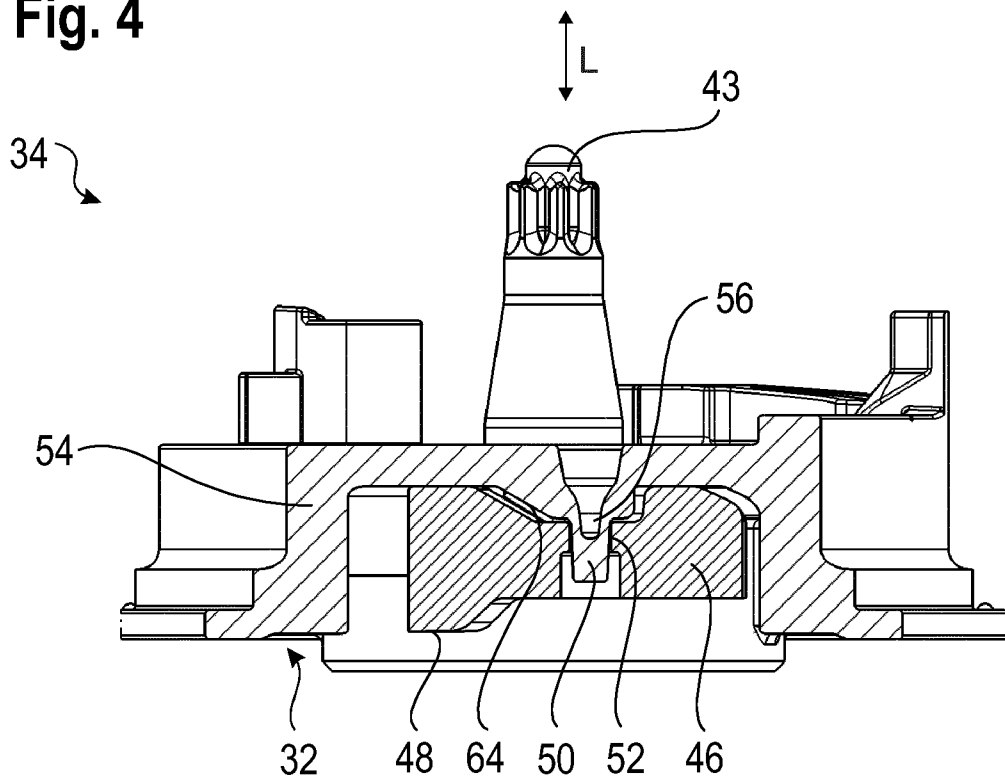


Fig. 5

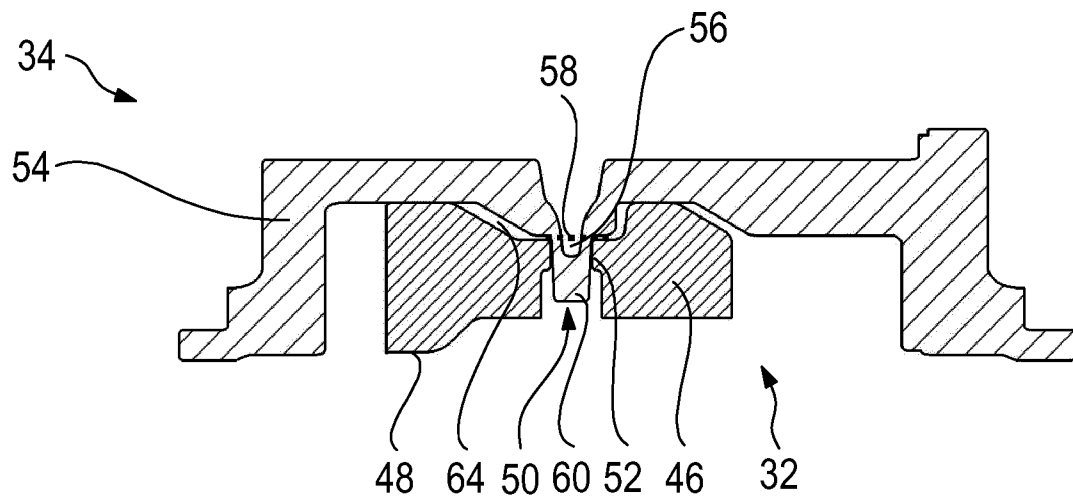


Fig. 6

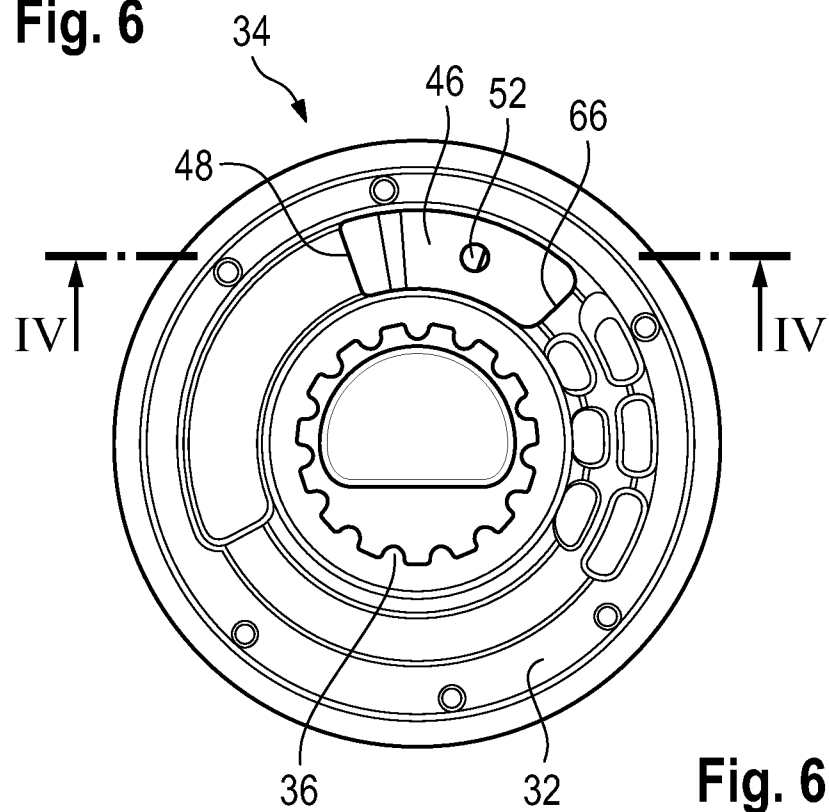


Fig. 6

Fig. 7

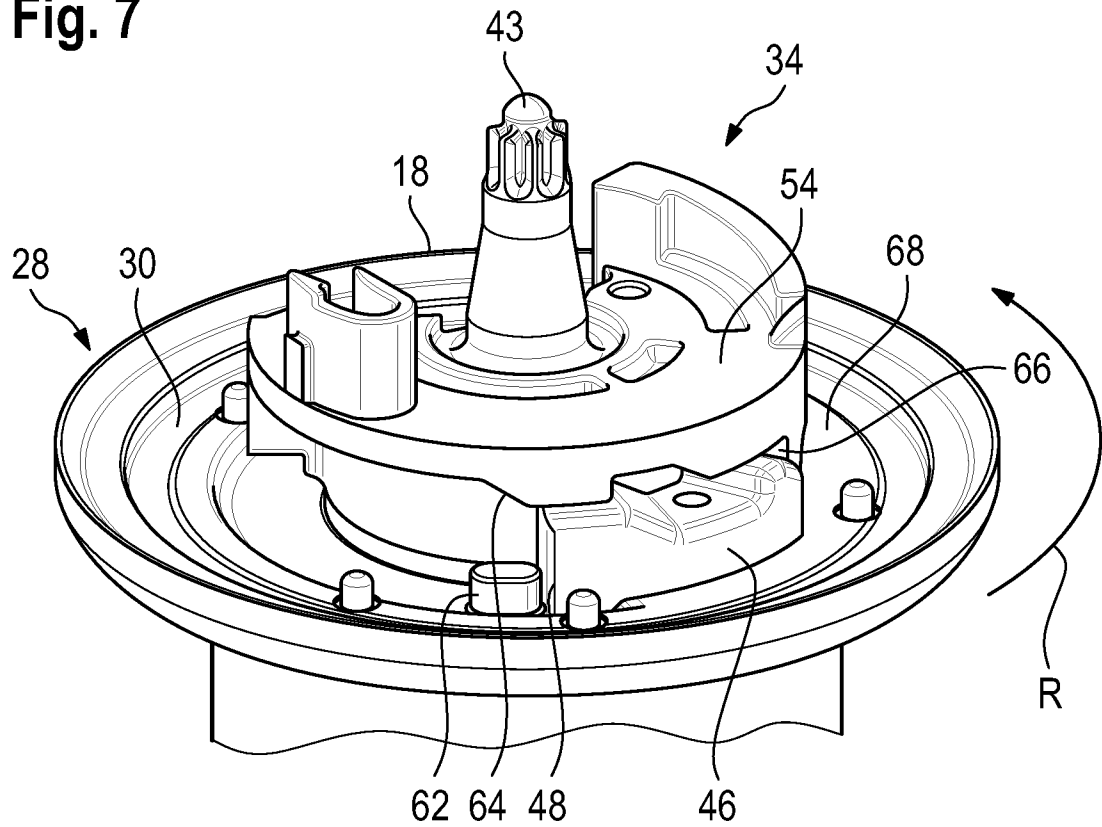
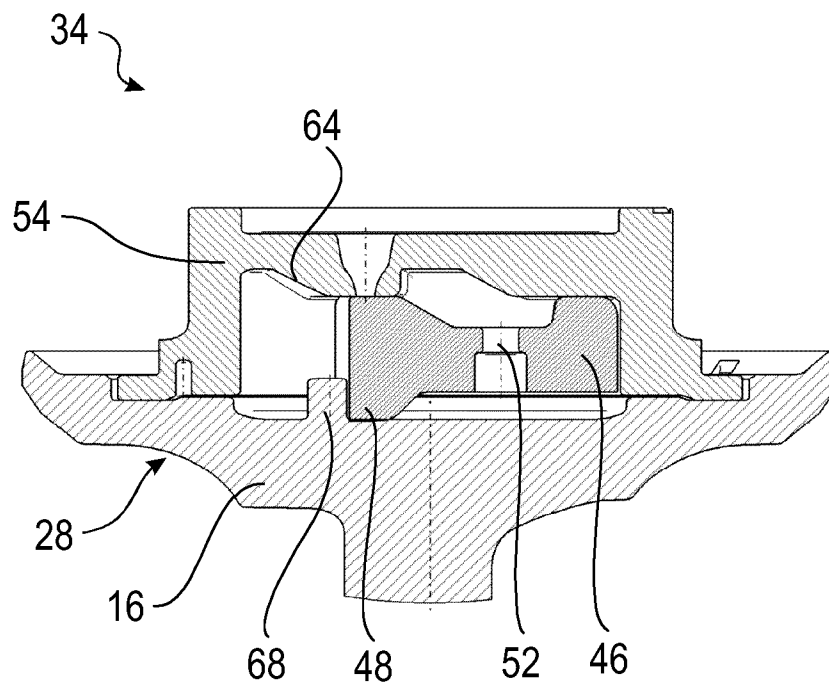


Fig. 8



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2018/068897

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**B60R 22/34**(2006.01)i

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	GB 2258671 A (OTIS ENG CO [US]) 17 February 1993 (1993-02-17)	1-9
Y	page 25, line 19 - page 27, line 25; figures 6-8	10-12
Y	EP 1847424 A1 (LISI AUTOMOTIVE RAPID [FR]) 24 October 2007 (2007-10-24) paragraph [0020] - paragraph [0024]; figure 2	10-12
X	US 3430460 A (HANKINSON THOMAS W E) 04 March 1969 (1969-03-04) column 1, line 61 - column 5, line 23; figures 1,2	1,2,4,7
A	US 5820058 A (HIRZEL UWE [DE] ET AL) 13 October 1998 (1998-10-13) figures 1,2	1
A	DE 102014016308 A1 (TRW AUTOMOTIVE GMBH [DE]) 12 May 2016 (2016-05-12) figures 9-20	1



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

16 October 2018

Date of mailing of the international search report

22 October 2018

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Topolski, Jan

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2018/068897

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
GB	2258671	A	17 February 1993	GB	2258671	A	17 February 1993
				NO	922966	A	15 February 1993
				NO	983745	A	24 September 1998
				NO	983746	A	24 September 1998
				US	5180016	A	19 January 1993
				US	5332045	A	26 July 1994
EP	1847424	A1	24 October 2007	EP	1847424	A1	24 October 2007
				FR	2900113	A1	26 October 2007
US	3430460	A	04 March 1969	NONE			
US	5820058	A	13 October 1998	CZ	9603256	A3	14 May 1997
				EP	0773147	A2	14 May 1997
				ES	2109206	T1	16 January 1998
				JP	2816332	B2	27 October 1998
				JP	H09193741	A	29 July 1997
				US	5820058	A	13 October 1998
DE	102014016308	A1	12 May 2016	NONE			

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

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	GB 2 258 671 A (OTIS ENG CO [US]) 17. Februar 1993 (1993-02-17)	1-9
Y	Seite 25, Zeile 19 - Seite 27, Zeile 25; Abbildungen 6-8	10-12
Y	----- EP 1 847 424 A1 (LISI AUTOMOTIVE RAPID [FR]) 24. Oktober 2007 (2007-10-24) Absatz [0020] - Absatz [0024]; Abbildung 2	10-12
X	----- US 3 430 460 A (HANKINSON THOMAS W E) 4. März 1969 (1969-03-04) Spalte 1, Zeile 61 - Spalte 5, Zeile 23; Abbildungen 1,2	1,2,4,7
A	----- US 5 820 058 A (HIRZEL UWE [DE] ET AL) 13. Oktober 1998 (1998-10-13) Abbildungen 1,2	1
	----- -/-	

☒ 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

16. Oktober 2018

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

22/10/2018

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

Topolski, Jan

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 2014 016308 A1 (TRW AUTOMOTIVE GMBH [DE]) 12. Mai 2016 (2016-05-12) Abbildungen 9-20 -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2018/068897

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument			Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung	
GB	2258671	A	17-02-1993	GB	2258671 A		17-02-1993	
				NO	922966 A		15-02-1993	
				NO	983745 A		24-09-1998	
				NO	983746 A		24-09-1998	
				US	5180016 A		19-01-1993	
				US	5332045 A		26-07-1994	

EP	1847424	A1	24-10-2007	EP	1847424 A1		24-10-2007	
				FR	2900113 A1		26-10-2007	

US	3430460	A	04-03-1969	KEINE				

US	5820058	A	13-10-1998	CZ	9603256 A3		14-05-1997	
				EP	0773147 A2		14-05-1997	
				ES	2109206 T1		16-01-1998	
				JP	2816332 B2		27-10-1998	
				JP	H09193741 A		29-07-1997	
				US	5820058 A		13-10-1998	

DE	102014016308	A1	12-05-2016	KEINE				
