

(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
05. Juni 2025 (05.06.2025)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2025/114366 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B60R 22/28 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2024/083772

(22) Internationales Anmeldedatum:
27. November 2024 (27.11.2024)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2023 133 029.2
27. November 2023 (27.11.2023) DE

(71) Anmelder: **AUTOLIV DEVELOPMENT AB** [SE/SE];
Wallentinsvägen 22, 44783 Vargarda (SE).

(72) Erfinder: **LEGDE, Dietmar**; Kalvslohtwiete 33c, 22457
Hamburg (DE). **HERMANN, Michel**; Sanddomring 41,
25421 Pinneberg (DE).

(74) Anwalt: **KOCH, Henning**; Helmstedter Straße 79, 38126
Braunschweig (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, CV, CZ, DE, DJ,
DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH,

GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO,
JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR,
LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST,
SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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)
- in Schwarz-Weiss; die internationale Anmeldung enthielt in ihrer eingereichten Fassung Farbe oder Graustufen und kann von PATENTSCOPE heruntergeladen werden.

(54) Title: SAFETY DEVICE WITH A FORCE LIMITER

(54) Bezeichnung: SICHERHEITSEINRICHTUNG MIT EINEM KRAFTBEGRENZER

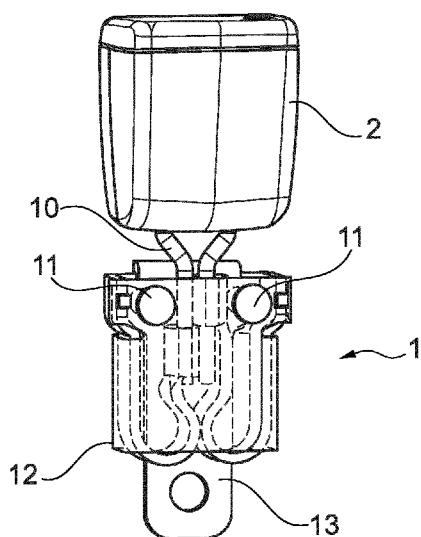


Fig. 1

(57) Abstract: The present invention relates to a safety device for a motor vehicle, comprising a force limiter (1) and a part (2) which carries out a linear displacement movement when the force limiter (1) is activated, wherein at least one plastically deformable deformation strip (5.1, 5.2) is provided between a first fastening projection (3.1, 3.2) and a second fastening projection (4.1, 4.2), which deformation strip has two partial sections connected to one another by a deflection section (6.1, 6.2), wherein the deflection section (6.1, 6.2) is arranged on the side facing away from the part (2) relative to the first fastening projection (3.1, 3.2) and the second fastening projection (4.1, 4.2).

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft eine Sicherheitseinrichtung für ein Kraftfahrzeug, mit einem Kraftbegrenzer (1) und einem bei einer Aktivierung des Kraftbegrenzers (1) eine lineare Verschiebewegung ausführenden Teil (2), wobei der, wobei zwischen einem ersten Befestigungsansatz (3.1, 3.2) und einem zweiten Befestigungsansatz (4.1, 4.2) wenigstens ein plastisch verformbarer Verformungsstreifen (5.1, 5.2) vorgesehen ist, welcher zwei durch einen Umlenkabschnitt (6.1, 6.2) miteinander verbundene Teilabschnitte aufweist, wobei der Umlenkabschnitt (6.1, 6.2) relativ zu dem ersten Befestigungsansatz (3.1, 3.2) und dem zweiten Befestigungsansatz (4.1, 4.2) auf der dem Teil (2) abgewandten Seite angeordnet ist.



WO 2025/114366 A1

Sicherheitseinrichtung mit einem Kraftbegrenzer

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Sicherheitseinrichtung für ein Kraftfahrzeug, mit einem Kraftbegrenzer und einem bei einer Aktivierung des Kraftbegrenzers eine lineare Verschiebebewegung ausführenden Teil, wie Gurtschloss oder Endbeschlag.

Sicherheitseinrichtungen und insbesondere Sicherheitsgurteinrichtungen dienen im Allgemeinen zur Rückhaltung von Insassen in Fahrzeugen im Falle eines Unfalles. Hierzu weisen die Sicherheitsgurteinrichtungen einen Sicherheitsgurt auf, welcher mit einem ersten Ende auf eine in einem Rahmen drehbar gelagerten Gurtspule eines Gurtaufrollers aufwickelbar ist, wobei der Rahmen des Gurtaufrollers in einem Kraftfahrzeug befestigt ist. Der Sicherheitsgurt kann zur Verwirklichung eines Zwei-Punktgurtes an seinem zweiten Ende mit einer Gurtzunge versehen sein, welche in einem fahrzeugfest befestigten Gurtschloss verriegelbar ist. Ferner kann der Sicherheitsgurt zur Verwirklichung eines Drei-Punktgurtes an seinem zweiten Ende mittels eines Endbeschlages an derselben Seite des Fahrzeugsitzes befestigt sein wie der Gurtaufroller, wobei auf dem Sicherheitsgurt eine verschiebbliche Gurtzunge vorgesehen ist, welche zur Unterteilung des Sicherheitsgurtes in die Drei-Punktgeometrie in einem auf der anderen Seite des Fahrzeugsitzes befestigten Gurtschloss verriegelbar ist.

Die Gurtspule in dem Gurtaufroller kann über eine sich an dem Rahmen abstützende Triebfeder in Aufwickelrichtung vorgespannt sein, so dass der Sicherheitsgurt nach dem Entriegeln der Gurtzunge selbsttätig aufgewickelt wird. Ferner kann eine Blockiereinrichtung mit zugeordneten

- 2 -

Sensoreinrichtungen vorgesehen sein, welche die Gurtspule bei einem Überschreiten vorbestimmter Werte der Gurtbandauszugsbeschleunigung und/oder Fahrzeugverzögerung gegen eine weitere Drehung in Auszugsrichtung des Sicherheitsgurtes blockiert, damit der Insasse bei blockierter Gurtspule über den Sicherheitsgurt zurückgehalten und davor geschützt wird, auf die innere Fahrzeugstruktur aufzuprallen.

Die Sicherheitseinrichtung kann mindestens einen Airbag umfassen, welche(r) an verschiedenen Stellen der Fahrzeugstruktur angeordnet sein können und bei einem Unfall zur Abdeckung der Fahrzeugstruktur aufgeblasen werden. Die Rückhaltung des Insassen erfolgt damit aus einer Kombination des Sicherheitsgurtes mit den Airbags.

Da die Insassen damit zusätzlich durch die aufgeblasenen Airbags vor einem Aufprall auf die Fahrzeugstruktur geschützt sind, kann es sinnvoll sein, in der Sicherheitsgurteinrichtung zusätzliche Kraftbegrenzer vorzusehen, welche bei blockierter Gurtspule einen kraftbegrenzten Gurtbandauszug ermöglichen, um die Insassenbelastung zu reduzieren. Die Kraftbegrenzer können dabei dem Gurtschloss, dem Endbeschlag, einer Umlenkeinrichtung, der Befestigung des Gurtaufrollers oder der Gurtspule zugeordnet sein.

Aus DE 10 2017 101 807 A1 ist ein Kraftbegrenzer bekannt, welcher an einem Endbeschlag oder auch an einem Gurtschloss angeordnet ist und ein gerades Deformationsrohr mit einem darin vorgesehenen Verdrängerteil umfasst, wobei das Verdrängerteil mit einem Zugübertragungsmittel in Form eines Seiles verbunden ist, welches seinerseits mit einem Gurtübertragungsmittel in Form des Gurtschlusses oder einer Seilschleufe verbunden ist. Der Sicherheitsgurt ist damit über das Gurtübertragungsmittel

mittelbar oder unmittelbar mit dem Zugübertragungsmittel und darüber mit dem Verdrängerteil verbunden.

Das Deformationsrohr ist durch ein gerades Rohr gebildet, welches an einem Beschlag befestigt ist, an dem das Zugübertragungsmittel weiter umgelenkt wird. Der Beschlag dient neben der Umlenkung des Zugübertragungsmittels zusätzlich zur Befestigung des Kraftbegrenzers an der Fahrzeugstruktur. Damit ist die Befestigungsstelle des Deformationsrohres an dem Beschlag eine Schnittstelle, welche das Zugübertragungsmittel passieren muss. Um die Führung des Zugübertragungsmittels im Bereich der Schnittstelle sicherzustellen, ist ein zusätzliches Anschlusselement vorgesehen, durch welches sich das Zugübertragungsmittel erstreckt. Das Anschlusselement stützt sich an einem Beschlagteil ab und dient außerdem zur Befestigung des Deformationsrohres an dem Beschlagteil.

Nachteilig bei dieser Lösung ist es, dass das Verdrängerteil während der plastischen Verformung des Deformationsrohres reibungsbehaftet durch das Deformationsrohr gezogen wird und die Reibung bei dem kraftbegrenzten Auszug des Sicherheitsgurtes ein schwer zu kontrollierender Parameter ist.

Vor diesem Hintergrund ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Sicherheitseinrichtung mit einem kostengünstigen und kompakten Kraftbegrenzer bereitzustellen, wobei der Kraftbegrenzer einen vereinfachten Aufbau mit einer verbesserten linearen Verschiebebewegung aufweisen soll.

Eine mögliche Lösung dieser Aufgabe ist mit der Sicherheitseinrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 angegeben. Weitere Lösungen und vorteilhafte Weiterbildungen der Sicherheitseinrichtung sind in der vorstehenden und nachfolgenden Beschreibung sowie in den Unteransprüchen

- 4 -

angegeben. Einzelne Merkmale der vorteilhaften Weiterbildungen sind in technisch sinnvoller Weise miteinander kombinierbar.

Gelöst wird die Aufgabe insbesondere durch eine Sicherheitseinrichtung für ein Kraftfahrzeug, mit einem Kraftbegrenzer und einem bei einer Aktivierung des Kraftbegrenzers eine lineare Verschiebebewegung ausführenden Teil, welches beispielsweise als Gurtschloss, Endbeschlag, Umlenkeinrichtung oder Befestigung eines Gurtaufrollers ausgebildet sein kann. Der Kraftbegrenzer umfasst insbesondere einen ersten Befestigungsansatz, mit dem der Kraftbegrenzer unmittelbar oder mittelbar beispielsweise mittels eines Befestigungsbeschlages an dem Kraftfahrzeug befestigbar ist. Der Kraftbegrenzer umfasst zudem einen zweiten Befestigungsansatz, an dem das Teil der Sicherheitseinrichtung unmittelbar oder mittelbar, beispielsweise mittels eines Befestigungsdrahtes, befestigbar ist.

Die Erfindung sieht nun vor, dass zwischen dem ersten Befestigungsansatz und dem zweiten Befestigungsansatz wenigstens ein, insbesondere genau ein plastisch verformbarer Verformungsstreifen, welcher beispielsweise als ein Metallstreifen ausgebildet sein kann, vorgesehen ist, wobei der mindestens eine Verformungsstreifen zwei durch einen Umlenkabschnitt miteinander verbundene Teilabschnitte aufweist, von denen ein erster Teilabschnitt mittelbar oder unmittelbar mit dem ersten Befestigungsansatz und ein zweiter Teilabschnitt unmittelbar oder mittelbar mit dem zweiten Befestigungsansatz verbunden ist.

Während einer linearen Verschiebebewegung des Teils der Sicherheitseinrichtung wird der Verformungsstreifen, anfangs insbesondere im Bereich des Umlenkabschnitts und bei fortwährender Verschiebebewegung insbesondere auch im Bereich des zweiten Teilabschnitts, plastisch verformt,

- 5 -

so dass die für die kraftbegrenzte Bewegung des Gurtes erforderliche Energieabsorption alleine auf einer Formänderungsarbeit des Verformungsstreifens beruht. Mit anderen Worten: Der Verformungsstreifen rollt in dem Umlenkabschnitt von einem Teilabschnitt in den anderen Teilabschnitt ab, wobei sich einer der Teilabschnitte, insbesondere der erste Teilabschnitt, verkürzt und der andere, insbesondere der zweite Teilabschnitt, verlängert. Dabei entspricht die Länge des kraftbegrenzten Auszuges des Teiles der Länge, um die sich der eine Teilabschnitt verlängert und um die sich der andere Teilabschnitt verkürzt.

Der Kraftbegrenzer ist sehr kostengünstig herstellbar, da er als Grundbauteil lediglich den Verformungsstreifen aufweist, welcher alleine durch seine Formgebung mit den vorgeschlagenen Teilabschnitten in der vorgeschlagenen Anordnung mit dem dazwischen angeordneten Umlenkabschnitt und schließlich der vorgeschlagenen Befestigung der Teilabschnitte den kraftbegrenzenden Auszug des Teils ermöglicht.

Es wird nun ferner vorgeschlagen, dass der Umlenkabschnitt relativ zu dem ersten Befestigungsansatz und relativ zu dem zweiten Befestigungsansatz auf der dem Teil abgewandten Seite angeordnet ist. Der erste Befestigungsansatz und der zweite Befestigungsansatz sind also auf der dem Teil zugewandten Seite des Kraftbegrenzers angeordnet. Hierdurch wird ermöglicht, dass nahezu die gesamte Länge des Verformungsstreifens während der Verschiebebewegung verformt werden kann, wodurch es wiederum möglich ist, den Kraftbegrenzer in Richtung der linearen Verschiebebewegung kürzer und damit kompakter zu bauen.

Mit anderen Worten: Die Erfindung sieht in ihrem Grundgedanken vor, dass der insbesondere im Wesentlichen U-förmig ausgebildete Umlenkabschnitt

des Verformungsstreifens dem zu verschiebenden Bauteil abgewandt ist, so dass die Öffnung des Us in Richtung des Teils zeigt. Da somit fast der gesamte Verformungsstreifen bzw. zumindest der erste Teilabschnitt verformt werden kann, ist eine kompaktere Bauform möglich.

Zur Verwirklichung der Erfindung ist es ausreichend, wenn genau ein Verformungsstreifen vorgesehen ist. Bevorzugt ist jedoch, dass mindestens zwei parallel wirkende und besonders bevorzugt genau zwei parallel wirkende Verformungsstreifen vorgesehen sind.

Für einen noch kompakteren Aufbau und eine sichere Anbindung des Teils an die zweiten Befestigungsansätze kann in diesem Zusammenhang vorgesehen sein, dass die zweiten Befestigungsansätze zwischen den beiden ersten Teilabschnitten der zwei parallel wirkenden Verformungsstreifen angeordnet sind. Die im Ausgangszustand insbesondere parallel zueinander angeordneten ersten Teilabschnitte sind somit relativ zu den zweiten Teilabschnitten außen angeordnet, so dass die zweiten Teilabschnitte und damit auch die zweiten Befestigungsansätze „innen“ zwischen den beiden äußeren ersten Teilabschnitten angeordnet sind. Dies bedeutet auch, dass die zunächst außen angeordneten ersten Teilabschnitte bei der Verschiebebewegung nach innen verformt werden.

In diesem Zusammenhang kann insbesondere vorgesehen sein, dass die beiden Verformungsstreifen insbesondere im Bereich der Umlenkabschnitte und/oder der beiden zweiten Teilabschnitte im Ausgangszustand und zumindest auch am Anfang der Verschiebebewegung aneinander anliegen und sich somit unmittelbar berühren. Hierbei können die Verformungsstreifen insbesondere so gebogen sein, dass die Verformungsstreifen an einem linienförmigen Kontakt aneinander anliegen. Es kann hierbei insbesondere vorgesehen sein,

- 7 -

dass sich an den zunächst U-förmig ausgebildeten Umlenkabschnitt eine Art S-förmige Gestaltung des Umlenkabschnitts anschließt. Durch diese Maßnahmen kann ein relativ gleichmäßiger und damit sanfter Anlauf der Kraftbegrenzung herbeigeführt werden.

Alternativ kann vorgesehen sein, dass die Umlenkabschnitte und/oder die zweiten Teilabschnitte im Ausgangszustand und zumindest am Anfang und in diesem Fall bevorzugt während der gesamten Verschiebewegung durch einen Abstandshalter in einem vordefinierten Abstand zueinander gehalten werden. Durch den vordefinierten Abstand wird ebenfalls eine gleichmäßige Kraftbegrenzung erreicht, wodurch insbesondere eine Kraftbegrenzung am Anfang der Verschiebewegung sanft einsetzt.

In einer bevorzugten Ausführungsform weist das Abstandselement einen ersten Schenkel, einen zweiten Schenkel und einen dritten Schenkel auf, wobei der erste Schenkel zwischen den zweiten Teilabschnitten der beiden Verformungsstreifen angeordnet ist und der zweite Schenkel sowie der dritte Schenkel jeweils einem Umlenkabschnitt zugeordnet sind. Hierbei kann vorgesehen sein, dass der erste Schenkel zwischen die beiden Verformungsstreifen geklemmt ist, so dass das Abstandselement während der Verschiebewegung von den Verformungsstreifen mitgenommen wird. Ein solches T-förmiges Abstandselement ist einfach zu montieren. Der zweite und dritte Schenkel liegen jeweils bevorzugt an dem jeweiligen Umlenkabschnitt an, so dass sichergestellt ist, dass das Abstandselement nicht unkontrolliert zwischen die Umlenkabschnitte bzw. die zweiten Teilabschnitte gezogen wird.

In einer Ausführungsform ist das Teil mittelbar durch einen Befestigungsdraht an dem mindestens einen Befestigungsansatz befestigt. Der

Befestigungsdraht ist dabei in an sich bekannter Weise schlaufenförmig durch das Teil, insbesondere durch das Gurtschloss, geführt und mit seinen freien Enden an dem mindestens einen ersten Befestigungsansatz des Kraftbegrenzers befestigt. Hierdurch wird insbesondere auch ermöglicht, dass der mindestens eine erste Befestigungsansatz in seiner Geometrie nicht an das zu verschiebende Teil angepasst sein muss.

Insbesondere in diesem Zusammenhang kann bevorzugt vorgesehen sein, dass die beiden Enden des Befestigungsdrahtes jeweils einzeln an dem jeweiligen ersten Befestigungsansatz der beiden Verformungsstreifen befestigt sind. Beispielsweise können die Enden des Befestigungsdrahtes kraftschlüssig mit den Befestigungsansätzen der Verformungsstreifen verbunden sein.

Eine besonders kostengünstige und einfache Herstellung wird dadurch ermöglicht, dass der erste Befestigungsansatz einstückig mit dem ersten Teilabschnitt und/oder der zweite Befestigungsansatz einstückig mit dem zweiten Teilabschnitt des Verformungsstreifens ausgebildet ist/sind. Insbesondere sind der Befestigungsansatz, der zweite Befestigungsansatz, der erste und zweite Teilabschnitt sowie der Umlenkabschnitt einteilig ausgebildet, wodurch die Stückzahl weiter reduziert wird. In einer besonders vorteilhaften Ausführungsform kann zudem vorgesehen sein, dass zwei Verformungsstreifen und bevorzugt auch die Befestigungsansätze alle einteilig ausgebildet sind.

Insbesondere in diesem Zusammenhang kann bevorzugt vorgesehen sein, dass die beiden Enden des Befestigungsdrahtes gemeinsam an den ersten insbesondere einteilig ausgebildeten Befestigungsansätzen der Verformungsstreifen befestigt sind. So kann beispielsweise vorgesehen sein, dass die beiden Enden des Befestigungsdrahtes durch die ersten

Befestigungsansätze der Verformungsstreifen hindurchgeführt sind, wobei die durch die ersten Befestigungsansätze hindurchgeführten Enden mittels einer Hülse miteinander verbunden sind, so dass die Hülse während der linearen Verschiebebewegung an den ersten Befestigungsansätzen anliegt.

Um die lineare Verschiebebewegung zu begrenzen, kann vorgesehen sein, dass für jeden Verformungsstreifen ein Anschlag vorgesehen ist, welcher insbesondere ortsfest festgelegt ist. Der Anschlag ist dabei so angeordnet, dass jeweils der zugehörige Verformungsstreifen in Anlage mit dem Anschlag kommt, wodurch die kraftbegrenzte Verschiebebewegung beendet wird. Hierbei kann vorgesehen sein, dass die Befestigungsansätze und die Anschläge gemeinsam insbesondere mittelbar an dem Kraftfahrzeug befestigbar sind.

Die Erfindung sowie das technische Umfeld werden im Folgenden anhand der Figuren beispielhaft erläutert. Es zeigen schematisch

Figur 1: eine Perspektivansicht einer ersten Ausführungsform einer Sicherheitseinrichtung,

Figur 2: einen Kraftbegrenzer der Ausführungsform der Figur 1 im Ausgangszustand,

Figur 3: den Kraftbegrenzer während einer Verschiebebewegung,

Figur 4: den Kraftbegrenzer am Ende der Verschiebebewegung,

Figur 5: eine zweite Ausführungsform einer Sicherheitseinrichtung,

Figur 6: den Kraftbegrenzer der zweiten Ausführungsform im Ausgangszustand,

Figur 7: den Kraftbegrenzer während einer Verschiebebewegung und

Figur 8: den Kraftbegrenzer am Ende der Verschiebebewegung.

Die in den Figuren 1 und 5 dargestellten Ausführungsformen einer Sicherheitseinrichtung umfassen jeweils einen Kraftbegrenzer 1 und ein Gurtschloss 2 als Teil der Sicherheitseinrichtung. Das Gurtschloss 2 ist mittels eines Befestigungsdrahtes 10 an dem Kraftbegrenzer 1 befestigt, während der Kraftbegrenzer 1 mittels eines Befestigungsanschlages 13 an einem Kraftfahrzeug befestigt werden kann. Der Kraftbegrenzer 1 ist von einem Gehäuse 12 umgeben.

Wie insbesondere aus den Figuren 2 und 6 hervorgeht, umfassen die Kraftbegrenzer 1 jeweils einen ersten Verformungsstreifen 5.1 und einen zweiten Verformungsstreifen 5.2, die jeweils einen ersten Teilabschnitt 7.1, 7.2 und einen zweiten Teilabschnitt 8.1, 8.2 sowie einen Umlenkabschnitt 6.1, 6.2 ausbilden. Die Verformungsstreifen 5.1, 5.2 sind zudem jeweils einteilig mit einem ersten Befestigungsansatz 3.1, 3.2 und einem zweiten Befestigungsansatz 4.1, 4.2 ausgebildet.

Die ersten Befestigungsansätze 3.1, 3.2 sind indirekt über den Befestigungsanschlag an dem Kraftfahrzeug befestigbar. Andererseits sind die zweiten Befestigungsansätze 4.1, 4.2 mit Enden 10.1, 10.2 des Drahtes 10 verbunden und somit an dem Gurtschloss 2 befestigt.

Der zumindest im Ausgangszustand U-förmig ausgebildete Umlenkabschnitt 6.1, 6.2 der Verformungsstreifen 5.1, 5.2 ist bezogen auf die Befestigungsansätze 3.1, 3.2, 4.1, 4.2 auf der dem Gurtschloss 2 abgewandten Seite angeordnet, wobei die Verformungsstreifen 5.1, 5.2 so geformt sind, dass die zweiten Befestigungsansätze 4.1, 4.2 zwischen den außen angeordneten ersten Teilabschnitten 7.1, 7.2 der Verformungsstreifen 5.1, 5.2 angeordnet sind.

Bei der Ausführungsform gemäß den Figuren 1 bis 4 ist der Befestigungsdraht 10 jeweils einzeln mit seinen Enden 10.1 und 10.2 an einem ersten Befestigungsansatz 3.1 und 3.2 durch eine kraftschlüssige Verbindung angebracht. Bei der Ausführungsform der Figuren 5 bis 8 sind die Enden 10.1, 10.2 des Drahtes 10 hingegen gemeinsam an den zweiten Befestigungsansätzen 4.1, 4.2 angebracht, indem die Enden 10.1, 10.2 durch die Befestigungsansätze 4.1, 4.2 hindurchgeführt und mittels einer Hülse 14 miteinander verbunden sind.

Bei der Ausführungsform der Figuren 1 bis 4 sind die Verformungsstreifen 5.1, 5.2 im Bereich der Umlenkabschnitte 6.1, 6.2 und der zweiten Teilabschnitte 8.1, 8.2 S-förmig so ausgebildet, dass die Verformungsstreifen 5.1, 5.2 an einer linienförmigen Kontaktstelle aneinander anliegen. Bei der Ausführungsform der Figuren 5 bis 8 ist hingegen ein zusätzliches Abstandselement 9 vorgesehen, welches einen ersten Schenkel 9.1, einen zweiten Schenkel 9.2 und einen dritten Schenkel 9.3 aufweist, wobei der erste Schenkel 9.1 zwischen den Umlenkabschnitten 6.1, 6.2 sowie zwischen den zweiten Teilabschnitten 8.1 und 8.2 angeordnet ist, während der zweite und dritte Schenkel 9.2, 9.3 auf einer Unterseite an dem jeweiligen Umlenkabschnitt 6.1, 6.2 anliegt. Durch das Abstandselement 9 wird somit

ein vordefinierter Abstand zwischen den Verformungsstreifen 5.1, 5.2 vorgegeben.

Wird nun in einer Unfallsituation bei in das Gurtschloss eingesteckter Gurtzunge und blockiertem Gurtaufroller das Gurtschloss 2 durch den Insassen mit einer hohen Kraft beaufschlagt, findet eine Verformung der Verformungsstreifen 5.1, 5.2 statt, indem sich die Verformungsstreifen 5.1, 5.2 von dem zweiten Teilabschnitt 8.1, 8.2 in den ersten Teilabschnitt 7.1, 7.2 abrollen, wobei sich der erste Teilabschnitt 7.1, 7.2 verkürzt und der zweite Teilabschnitt 8.1, 8.2 verlängert. Es findet somit eine Formänderungsarbeit in den Verformungsstreifen 5.1, 5.2 statt, durch welche Energie abgebaut wird und somit ein kraftbegrenzter Gurtbandauszug ermöglicht wird.

Bei der Ausführungsform der Figuren 1 bis 4 liegen die Verformungsstreifen 5.1, 5.2 während der Verschiebebewegung aneinander an (siehe Figur 3). Bei der Ausführungsform der Figuren 5 bis 8 halten die Verformungsstreifen 5.1, 5.2 hingegen aufgrund des Abstandselements 9 einen vorgegebenen Abstand ein.

Am Ende der Verschiebebewegung gelangen die Verformungsstreifen 5.1, 5.2 jeweils in Anlage mit einem Anschlag 11, wodurch ein weiterer Auszug des Gurtschlusses 2 begrenzt ist. Die Anschläge 11 sind gemeinsam mit den ersten Befestigungsansätzen 3.1, 3.2 an dem Befestigungsanschlag 13 zur Befestigung an dem Kraftfahrzeug angebracht.

Da der Umlenkabschnitt 6.1, 6.2 der Verformungsstreifen 5.1, 5.2 auf der dem Gurtschloss 2 abgewandten Seite angeordnet ist, ist eine sehr kompakte/kurze Bauform des Kraftbegrenzers in Richtung der Verschiebebewegung des

Gurtschlosses 2 möglich. Da die Verformungsstreifen 5.1, 5.2 zumindest am Anfang der Verschiebebewegung aneinander anliegen oder einen vordefinierten Abstand zueinander aufweisen, ist insbesondere am Anfang eine gleichmäßige Verschiebebewegung und somit ein sanfter Anfang der Verschiebebewegung möglich.

Bezugszeichenliste

- 1 Kraftbegrenzer
- 2 Gurtschloss
- 3.1 erster Befestigungsansatz
- 3.2 erster Befestigungsansatz
- 4.1 zweiter Befestigungsansatz
- 4.2 zweiter Befestigungsansatz
- 5.1 Verformungsstreifen
- 5.2 Verformungsstreifen
- 6.1 Umlenkabschnitt
- 6.2 Umlenkabschnitt
- 7.1 erster Teilabschnitt
- 7.2 erster Teilabschnitt
- 8.1 zweiter Teilabschnitt
- 8.2 zweiter Teilabschnitt
- 9 Abstandselement
- 9.1 erster Schenkel
- 9.2 zweiter Schenkel
- 9.3 dritter Schenkel
- 10 Befestigungsdraht
- 10.1 erstes Ende
- 10.2 zweites Ende
- 11 Anschlag
- 12 Gehäuse
- 13 Befestigungsanschlag
- 14 Hülse

Ansprüche

1. Sicherheitseinrichtung für ein Kraftfahrzeug, mit einem Kraftbegrenzer (1) und einem bei einer Aktivierung des Kraftbegrenzers (1) eine lineare Verschiebebewegung ausführenden Teil (2), wobei der Kraftbegrenzer
 - einen ersten Befestigungsansatz (3.1, 3.2) zur Befestigung des Kraftbegrenzers (1) an dem Kraftfahrzeug und
 - einen zweiten Befestigungsansatz (4.1, 4.2) zur Befestigung an dem Teil (2) der Sicherheitsgurteinrichtung umfasst, dadurch gekennzeichnet, dass
 - zwischen dem ersten Befestigungsansatz (3.1, 3.2) und dem zweiten Befestigungsansatz (4.1, 4.2) wenigstens ein plastisch verformbarer Verformungsstreifen (5.1, 5.2) vorgesehen ist, welcher zwei durch einen Umlenkabschnitt (6.1, 6.2) miteinander verbundene Teilabschnitte aufweist, wobei
 - der erste Teilabschnitt (7.1, 7.2) mit dem ersten Befestigungsansatz (3.1, 3.2) und der zweite Teilabschnitt (8.1, 8.2) mit dem zweiten Befestigungsansatz (4.1, 4.2) verbunden ist und
 - der Umlenkabschnitt (6.1, 6.2) relativ zu dem ersten Befestigungsansatz (3.1, 3.2) und dem zweiten Befestigungsansatz (4.1, 4.2) auf der dem Teil (2) abgewandten Seite angeordnet ist.
2. Sicherheitseinrichtung nach Anspruch 1, wobei mindestens zwei parallel wirkende Verformungsstreifen (5.1, 5.2) vorgesehen sind.

3. Sicherheitseinrichtung nach Anspruch 2, wobei die zweiten Befestigungsansätze (4.1, 4.2) zwischen den beiden ersten Teilabschnitten (7.1, 7.2) der zwei parallel wirkenden Verformungsstreifen (5.1, 5.2) angeordnet sind.
4. Sicherheitseinrichtung nach Anspruch 2 oder 3, wobei die Umlenkabschnitte (6.1, 6.2) und/oder die zweiten Teilabschnitte (8.1, 8.2) im Ausgangszustand und zumindest am Anfang der Verschiebebewegung aneinander anliegen.
5. Sicherheitseinrichtung nach Anspruch 2 oder 3, wobei die Umlenkabschnitte (6.1, 6.2) und/oder die zweiten Teilabschnitte (8.1, 8.2) im Ausgangszustand und zumindest am Anfang der Verschiebebewegung durch ein Abstandselement (9) in einem vordefinierten Abstand zueinander gehalten werden.
6. Sicherheitseinrichtung nach Anspruch 5, wobei das Abstandselement (9) einen ersten Schenkel (9.1), einen zweiten Schenkel (9.2) und einen dritten Schenkel (9.3) umfasst, wobei der erste Schenkel (9.1) zwischen den zweiten Teilabschnitten (8.1, 8.2) der beiden Verformungsstreifen (5.1, 5.2) angeordnet ist und der zweite Schenkel (9.2) sowie der dritte Schenkel (9.3) jeweils einem Umlenkabschnitt (6.1, 6.2) zugeordnet sind.
7. Sicherheitseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei das Teil (2) mittels eines Befestigungsdrahtes (10) an dem ersten Befestigungsansatz (3.1, 3.2) befestigt ist.

8. Sicherheitseinrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 7, wobei die Verformungsstreifen (5.1, 5.2) einteilig ausgebildet sind.
9. Sicherheitseinrichtung nach Anspruch 7 oder 8, wobei beide Enden (10.1, 10.2) des Befestigungsdrahtes (10) gemeinsam an den ersten Befestigungsansätzen (3.1, 3.2) der Verformungsstreifen (5.1, 5.2) befestigt sind.
10. Sicherheitseinrichtung nach Anspruch 7, wobei die Enden (10.1, 10.2) des Befestigungsdrahtes (10) jeweils einzeln an dem ersten Befestigungsansatz (3.1, 3.2) des jeweiligen Verformungsstreifen (5.1, 5.2) befestigt sind.
11. Sicherheitseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei zwischen den Teilabschnitten (7.1, 7.2, 8.1, 8.2) ein auch während der Verschiebebewegung ortsfester Anschlag (11) vorgesehen ist.
12. Sicherheitseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der mindestens eine Verformungsstreifen (5.1, 5.2) durch einen Metallstreifen gebildet ist.
13. Sicherheitseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der erste Befestigungsansatz (3.1, 3.2) einstückig mit dem ersten Teilabschnitt (7.1, 7.2) und/oder der zweite Befestigungsansatz (4.1, 4.2) einstückig mit dem zweiten Teilabschnitt (8.1, 8.2) des Verformungsstreifens (5.1, 5.2) ausgebildet ist/sind.

1/4

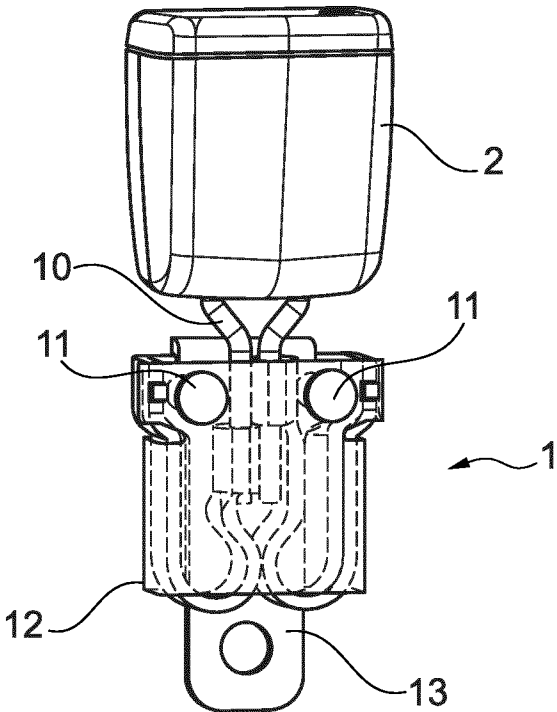


Fig. 1

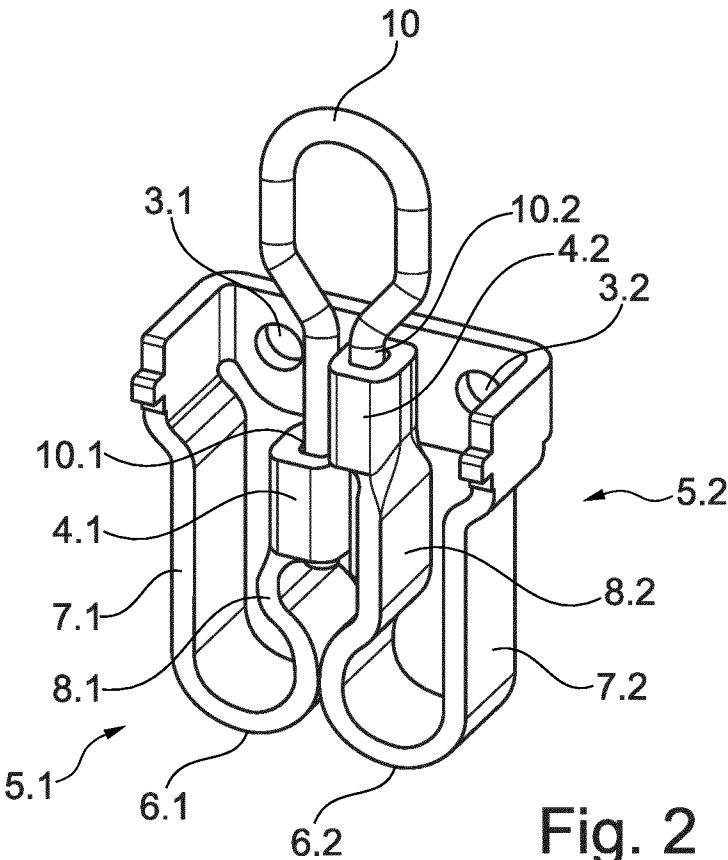


Fig. 2

2/4

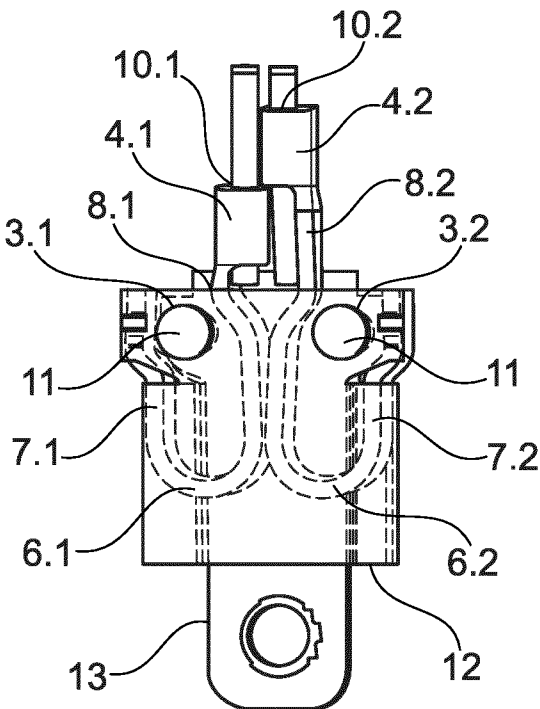


Fig. 3

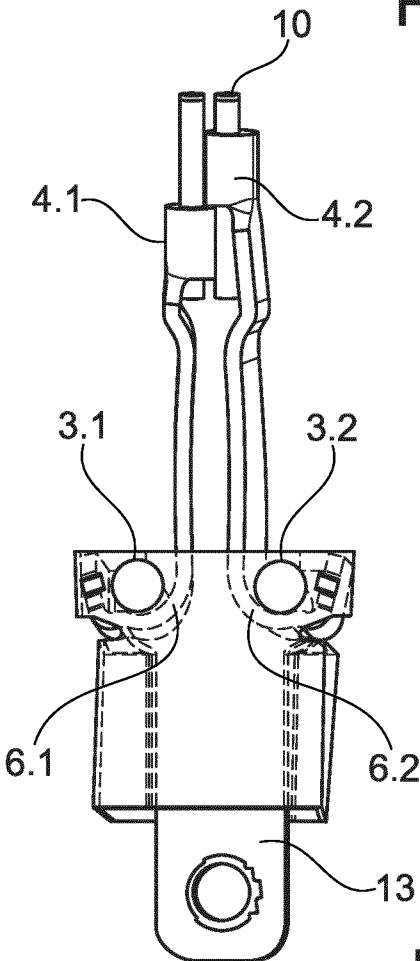
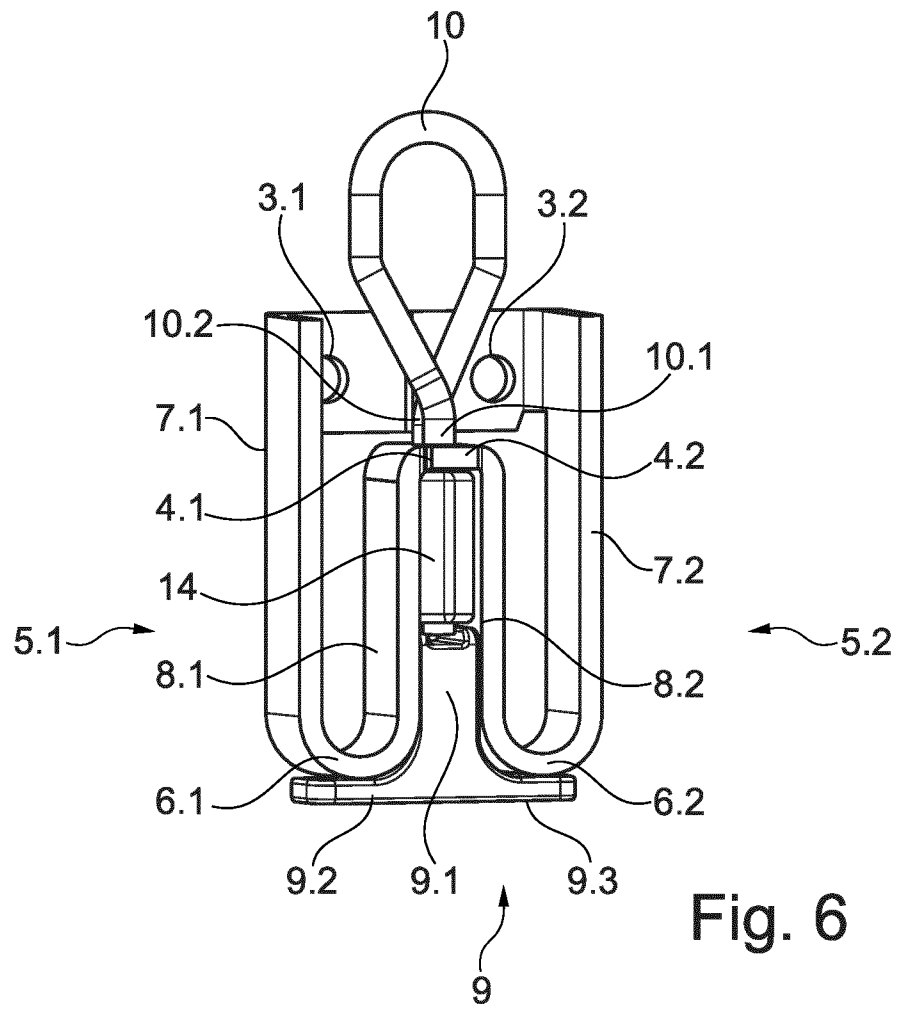
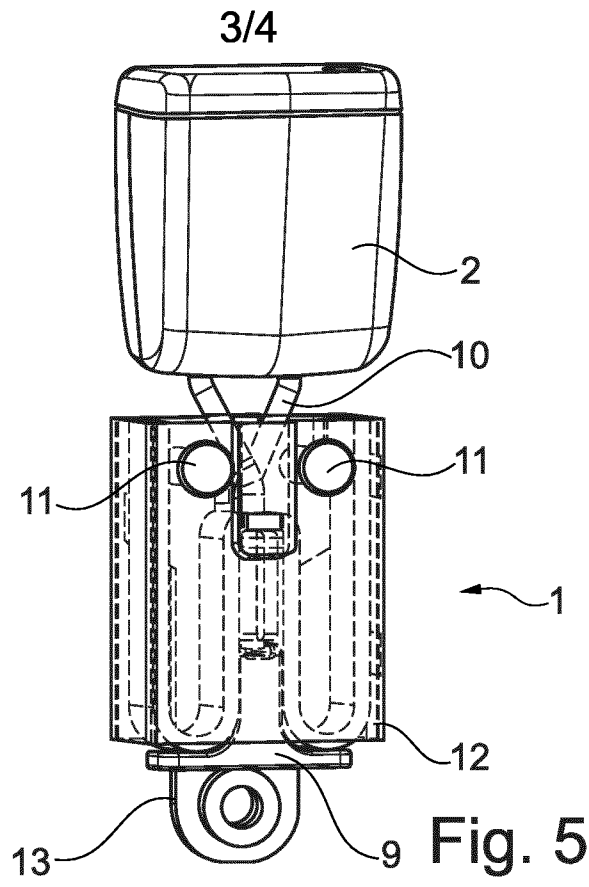


Fig. 4



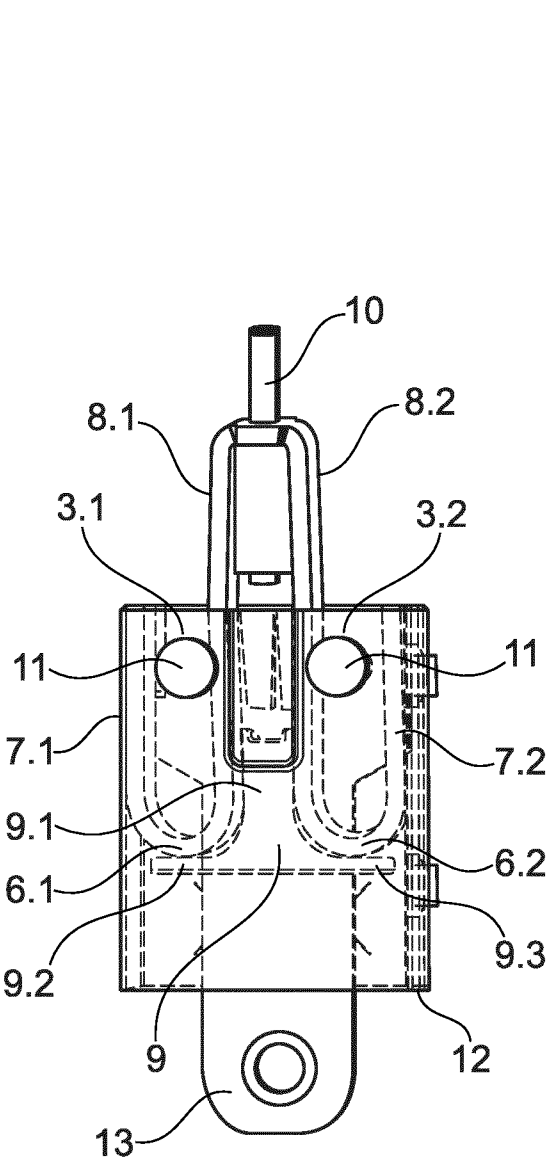


Fig. 7

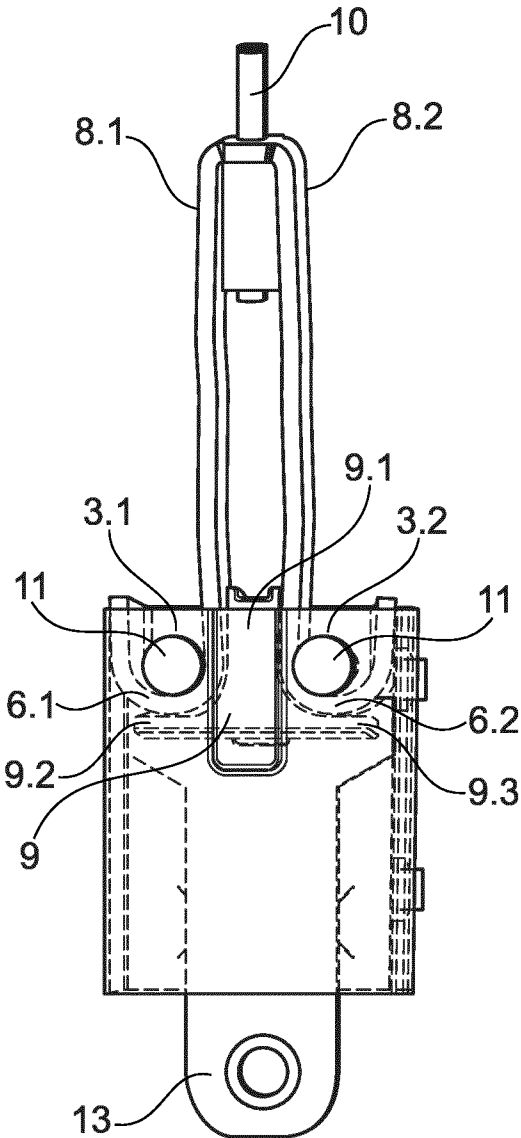


Fig. 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2024/083772

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**B60R 22/28**(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 A	US 6736427 B2 (TAKATA PETRI GMBH ULM [DE]) 18 May 2004 (2004-05-18) column 3, line 36 - column 6, line 41; figures 1-3b	1-3,5,8,12,13 4,6,7,11
A	DE 102016015161 A1 (DAIMLER AG [DE]) 24 May 2017 (2017-05-24) paragraph [0044] - paragraph [0052]; figures 6, 7	1-13
A	GB 2349615 A (AUTOLIV DEV [SE]) 08 November 2000 (2000-11-08) page 4, line 14 - page 8, line 2; figures 1-4	1-13



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

20 January 2025

Date of mailing of the international search report

03 February 2025

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands (Kingdom of the)

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

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

Authorized officer

Ekblom, Henrik

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2024/083772

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)		Publication date (day/month/year)
US	6736427	B2	18 May 2004	DE	10103319 A1	01 August 2002
				EP	1227015 A2	31 July 2002
				JP	2002302013 A	15 October 2002
				US	2002096872 A1	25 July 2002

DE	102016015161	A1	24 May 2017	NONE		

GB	2349615	A	08 November 2000	NONE		

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. 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	US 6 736 427 B2 (TAKATA PETRI GMBH ULM [DE]) 18. Mai 2004 (2004-05-18)	1-3,5,8,12,13
A	Spalte 3, Zeile 36 - Spalte 6, Zeile 41; Abbildungen 1-3b	4,6,7,11
A	DE 10 2016 015161 A1 (DAIMLER AG [DE]) 24. Mai 2017 (2017-05-24) Absatz [0044] - Absatz [0052]; Abbildungen 6, 7	1-13
A	GB 2 349 615 A (AUTOLIV DEV [SE]) 8. November 2000 (2000-11-08) Seite 4, Zeile 14 - Seite 8, Zeile 2; Abbildungen 1-4	1-13
☐ 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 20. Januar 2025		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 03/02/2025
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 Ekblom, Henrik

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2024/083772

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6736427	B2 18-05-2004	DE 10103319 A1	01-08-2002
		EP 1227015 A2	31-07-2002
		JP 2002302013 A	15-10-2002
		US 2002096872 A1	25-07-2002

DE 102016015161 A1	24-05-2017	KEINE	

GB 2349615	A 08-11-2000	KEINE	
