

(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
19. Januar 2012 (19.01.2012)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/007261 AI

- (51) **Internationale Patentklassifikation:**
B60R 19/34 (2006.01)
- (21) **Internationales Aktenzeichen:** PCT/EP201 1/060601
- (22) **Internationales Anmeldedatum:**
24. Juni 2011 (24.06.2011)
- (25) **Einreichungssprache:** Deutsch
- (26) **Veröffentlichungssprache:** Deutsch
- (30) **Angaben zur Priorität:**
10201003 143 1.5 16. Juli 2010 (16.07.2010) DE
102010038610.3 29. Juli 2010 (29.07.2010) DE
10201 1004948.7 2. März 2011 (02.03.2011) DE
10201 1004957.6 2. März 2011 (02.03.2011) DE
- (71) **Anmelder** (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).
- (72) **Erfinder; und**
- (75) **Erfinder/Anmelder** (nur für US): **FRIEDRICH, Thomas** [FR/DE]; Obere Dorfstrasse 10, 71691 Freiberg A. N. (DE). **GOETZELMANN, Bernd** [DE/DE]; Heimerdinger Str. 6/3, 71277 Rutesheim (DE).
- (74) **Gemeinsamer Vertreter:** **ROBERT BOSCH GMBH**; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

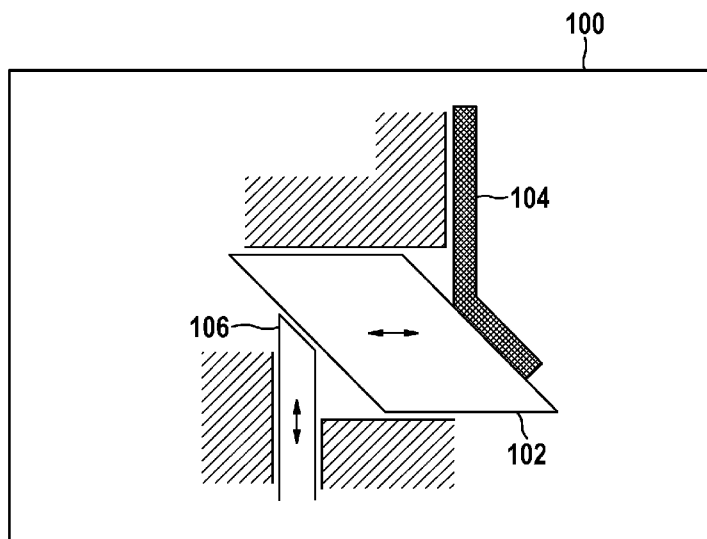
- (81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz V)

(54) **Title:** IMPACT ENERGY ABSORPTION STRUCTURE OF VARIABLE RIGIDITY AND METHOD FOR ADJUSTING THE RIGIDITY OF AN IMPACT ENERGY ABSORPTION STRUCTURE

(54) **Bezeichnung :** AUFPRALLENERGIE-ABSORPTIONSSTRUKTUR MIT VARIABLER STEIFIGKEIT UND VERFAHREN ZUM EINSTELLEN EINER STEIFIGKEIT EINER AUFPRALLENERGIE-ABSORPTIONSSTRUKTUR



(57) **Abstract:** The invention relates to an impact energy absorption structure (100) of variable rigidity, wherein the impact energy absorption structure has a matrix (102), wherein the matrix is designed to deform a deformation element (104) when the deformation element bears on a working surface of the matrix and executes a movement relative to the matrix along an axis of movement towards the matrix. An opening width of the matrix defines the rigidity. The matrix has at least one supporting surface on a side opposite the working surface. Furthermore, the impact energy absorption structure has at least one blocking device (106) for setting the maximum opening width of the matrix, wherein the blocking device is designed to bear on the supporting surface of the matrix in order to limit the maximum opening width.

(57) **Zusammenfassung:**

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

Fig. 1

WO 2012/007261 AI

Die Erfindung betrifft eine Aufprallenergie-Absorptionsstruktur (100) mit variabler Steifigkeit. Wobei die Aufprallenergie-Absorptionsstruktur eine Matrize (102) aufweist, wobei die Matrize ausgebildet ist, um ein Deformationselement (104) zu deformieren, wenn das Deformationselement an einer Arbeitsfläche der Matrize anliegt und eine Relativbewegung zur Matrize entlang einer Bewegungsachse auf die Matrize zu ausführt. Eine Öffnungsweite der Matrize definiert die Steifigkeit. Die Matrize weist auf einer, der Arbeitsfläche gegenüberliegenden Seite zumindest eine Abstützfläche auf. Weiterhin weist die Aufprallenergie-Absorptionsstruktur zumindest eine Sperreinrichtung (106) zum Einstellen der maximalen Öffnungsweite der Matrize auf, wobei die Sperreinrichtung ausgebildet ist, um auf der Abstützfläche der Matrize anzuliegen, um die maximale Öffnungsweite zu begrenzen.

5 Beschreibung

Titel

Aufprallenergie-Absorptionsstruktur mit variabler Steifigkeit und Verfahren zum Einstellen einer Steifigkeit einer Aufprallenergie-Absorptionsstruktur

10

Stand der Technik

15

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Aufprallenergie-Absorptionsstruktur mit variabler Steifigkeit, ein Verfahren zum Einstellen einer Steifigkeit einer Aufprallenergie-Absorptionsstruktur, sowie auf ein entsprechendes Steuergerät gemäß den Hauptansprüchen.

20

Bei einer herkömmlichen adaptiven Crashstruktur besteht die Möglichkeit, eine adaptive Crashstruktur nach dem Prinzip der Verjüngung an verschiedene Crashschweren anzupassen. Die Anpassung geschieht dabei in vorher fest gelegten Stufen. Liegt eine Crashschwere vor, die optimalerweise eine Steifigkeit der Crashstruktur verlangt, welche zwischen zwei der festgelegten Stufen liegt, so muss ein Kompromiss eingegangen werden. Aus der DE 197 45 656 C2 ist eine adaptive Crashstruktur bekannt, welche auf Basis eines Verjüngungsabsorbers arbeitet. Durch Zu- und Abschaltung von einzelnen Matrizenplatten kann der Verjüngungsdurchmesser variiert werden und somit die Steifigkeit angepasst werden. Beispielsweise können bei einer adaptiven Crashstruktur ein oder mehrere Aktuatoren einen oder mehrere Schieber verschieben, so dass die Schieber je nach Wunsch keine, eine oder mehrere Matrizenplatten abstützen. Bei einem Crash würde ein Deformationselement durch die abgestützten Matrizenplatten hindurch gezogen und sich dabei verformen. Die nicht abgestützten Matrizenplatten weichen dem Deformationselement radial aus.

25

30

Offenbarung der Erfindung

35

Vor diesem Hintergrund wird mit der vorliegenden Erfindung eine verbesserte Aufprallenergie-Absorptionsstruktur mit variabler Steifigkeit, ein verbessertes Verfahren zum Einstellen einer Steifigkeit einer Aufprallenergie-Absorptionsstruktur, sowie ein entsprechendes Steuergerät gemäß den Hauptansprüchen vorgestellt. Vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus den jeweiligen Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung.

Die Erfindung basiert auf der Erkenntnis, dass eine Aufprallenergie-Absorptionsstruktur nach dem Prinzip der Verjüngung in einem festgelegten Bereich auf jede beliebige Steifigkeit stufenlos als adaptive Crashstruktur eingestellt werden kann. Das Prinzip kann auch auf andere Absorptionstechniken, z.B. Aufweiten übertragen werden.

Die vorliegende Erfindung schafft eine Aufprallenergie-Absorptionsstruktur mit variabler Steifigkeit, mit einer Matrize zum Deformieren eines Deformationselements, wenn das Deformationselement an einer Arbeitsfläche der Matrize anliegt und eine Relativbewegung zur Matrize entlang einer Bewegungsachse auf die Matrize zu ausführt, wobei das Deformationselement durch eine irreversible Deformation Aufprallenergie absorbiert, und wobei eine maximale Öffnungsweite der Matrize die Steifigkeit definiert, und wobei die Matrize auf einer, der Arbeitsfläche gegenüberliegenden Seite zumindest eine Abstützfläche aufweist. Weiterhin umfasst die Aufprallenergie-Absorptionsstruktur zumindest eine Sperreinrichtung zum Einstellen der Öffnungsweite der Matrize, wobei die Sperreinrichtung ausgebildet ist, um auf der Abstützfläche der Matrize anzuliegen, um die Öffnungsweite zu begrenzen.

Die vorliegende Erfindung schafft ferner ein Verfahren zum Einstellen einer Steifigkeit einer Aufprallenergie-Absorptionsstruktur, wobei die Aufprallenergie-Absorptionsstruktur eine Matrize zum Deformieren eines Deformationselements umfasst, wenn das Deformationselement an einer Arbeitsfläche der Matrize anliegt und eine Relativbewegung zur Matrize entlang einer Bewegungsachse auf die Matrize zu ausführt, und wobei eine maximale Öffnungsweite der Matrize die Steifigkeit definiert, und wobei die Matrize auf einer, der Arbeitsfläche gegenüberliegenden Seite zumindest eine Abstützfläche aufweist, und wobei die Aufprallenergie-Absorptionsstruktur zumindest eine Sperreinrichtung zum Einstellen der maximalen Öffnungsweite der Matrize, wobei die Sperreinrichtung ausgebil-

det ist, um auf der Abstützfläche der Matrize anzuliegen, um die maximale Öffnungsweite zu begrenzen, wobei das Verfahren einen Schritt des Einlesens eines Einstellungssignals zur Einstellung der Steifigkeit der Aufprallenergie-Absorptionsstruktur und einen Schritt des Bewegens der Sperreinrichtung aufweist, um die maximale Öffnungsweite der Matrize einzustellen, um hierdurch die Steifigkeit der Aufprallenergie-Absorptionsstruktur einzustellen.

Unter einer Absorptionsstruktur kann eine Vorrichtung zum Wandeln einer Aufprallenergie verstanden werden. Dazu kann die Absorptionsstruktur zumindest teilweise eine Formänderung vollziehen, die die Aufprallenergie über Formänderungsarbeit abbaut. Dadurch kann eine ursprüngliche Form der Absorptionsstruktur irreversibel verändert werden. Beispielsweise können Außenmaße von zumindest Teilen der Absorptionsstruktur kleiner oder größer werden. Wenn eine Absorptionsstruktur eine variable Steifigkeit aufweist, dann kann beispielsweise über die Steifigkeit ein Grad der Formänderung, und damit eine Höhe der notwendigen Formänderungsarbeit beeinflusst werden. Ein Deformationselement kann beispielsweise ein Rund- oder Kantrrohr sein, das bei einer Bewegung durch oder über eine Matrize einen Durchmesser und/oder eine Kontur verändert. Für die Veränderung der Kontur und/oder des Durchmessers wird Formänderungsarbeit benötigt, die von der Aufprallenergie bereitgestellt wird. Die Matrize kann eine Einrichtung mit einer trichterförmig verengten Durchgangsöffnung oder einer kegelförmigen Aufweitung sein. Über die trichterförmig oder kegelförmig angeschrägten Flächen kann ein für die Formänderung nötiger Druck auf das Deformationselement ausgeübt werden. Durch eine Vergrößerung eines Durchmessers der Durchgangsöffnung oder eine Verkleinerung eines Durchmessers der Aufweitung kann ein Grad der Deformation des Deformationselements verringert werden. Durch eine Verkleinerung eines Durchmessers der Durchgangsöffnung oder eine Vergrößerung eines Durchmessers der Aufweitung kann ein Grad der Deformation des Deformationselements vergrößert werden. Eine Sperreinrichtung kann den für die Formänderung notwendigen Gegendruck oder die für die Formänderung erforderliche Gegenkraft bereitstellen. Eine Abstützfläche kann eine schiefe Ebene oder Fläche sein, auf der die Sperreinrichtung anliegt. Die Sperreinrichtung kann mittels der schiefen Ebene eine Öffnungsweite der Matrize beeinflussen.

Vorteilhafterweise kann die adaptive Aufprallenergie-Absorptionsstruktur (Crash-
struktur) auf eine gewünschte Steifigkeit voreingestellt werden, dann wird vor
oder ab einem bestimmten Zeitpunkt während des Aufpralls (Crashes) keine wei-
tere Anpassung der Steifigkeit vorgenommen. Anderenfalls kann die Steifigkeit
5 der adaptiven Aufprallenergie-Absorptionsstruktur unter Last, d.h. während des
Aufpralls, auf selbst eingestellt werden.

Die vorliegende Erfindung schafft ferner ein Steuergerät, das ausgebildet ist, um
die Schritte des erfindungsgemäßen Verfahrens in entsprechenden Einrichtun-
10 gen durchzuführen bzw. umzusetzen. Auch durch diese Ausführungsvariante der
Erfindung in Form eines Steuergeräts kann die der Erfindung zugrunde liegende
Aufgabe schnell und effizient gelöst werden.

Unter einem Steuergerät kann vorliegend ein elektrisches Gerät verstanden wer-
15 den, das Sensorsignale verarbeitet und in Abhängigkeit davon Steuersignale
ausgibt. Das Steuergerät kann eine Schnittstelle aufweisen, die hard- und/oder
softwaremäßig ausgebildet sein kann. Bei einer hardwaremäßigen Ausbildung
können die Schnittstellen beispielsweise Teil eines sogenannten System-ASICs
sein, der verschiedenste Funktionen des Steuergeräts beinhaltet. Es ist jedoch
20 auch möglich, dass die Schnittstellen eigene, integrierte Schaltkreise sind oder
zumindest teilweise aus diskreten Bauelementen bestehen. Bei einer software-
mäßigen Ausbildung können die Schnittstellen Softwaremodule sein, die bei-
spielsweise auf einem Mikrocontroller neben anderen Softwaremodulen vorhan-
den sind.

25 Von Vorteil ist auch ein Computerprogrammprodukt mit Programmcode, der auf
einem maschinenlesbaren Träger wie einem Halbleiterspeicher, einem Festplat-
tenspeicher oder einem optischen Speicher gespeichert sein kann und zur
Durchführung des Verfahrens nach einer der vorstehend beschriebenen Ausfüh-
30 rungsformen verwendet wird, wenn das Programm auf einem, einem Computer
entsprechenden Gerät ausgeführt wird.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung kann eine
Erstreckungsrichtung der Abstützfläche in einem spitzen Winkel zu der Bewe-
35 gungsachse ausgerichtet sein, und die Sperreinrichtung entlang der Bewegungs-
achse beweglich sein, um die Matrize senkrecht zur Bewegungsachse zu ver-

schieben und um die Öffnungsweite der Matrize zu begrenzen. Eine Erstreckungsrichtung der Abstützfläche kann entlang der Bewegungsachse ausgerichtet sein. Ebenso kann die Erstreckungsrichtung quer zu der Bewegungsachse ausgerichtet sein. Dann kann die Einstellung der Matrize senkrecht zu der Bewegungsachse über eine Rotation der Sperreinrichtung um die Bewegungsachse erfolgen. Dadurch kann mittels einer geringen Haltekraft an dem Sperrelement ein großer Druck an der Matrize abgestützt werden.

Ferner kann auch die Abstützfläche eine Krümmung oder Bahnkurve in Erstreckungsrichtung aufweisen. Dadurch kann zwischen dem Sperrelement und der Abstützfläche eine vordefinierte Haftreibung eingestellt sein, und bei einem Aufprall die notwendige Haltekraft für das Sperrelement reduziert werden. Die Schaltzeiten können dadurch ebenfalls optimiert werden.

In einer zusätzlichen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung kann das Sperrelement auf einer Anlagefläche zu der Matrize eine Krümmung aufweisen und ausgebildet sein, die Abstützfläche zumindest Linienförmig zu berühren. Dadurch kann verhindert werden, dass das Sperrelement auf der Abstützfläche verkantet. Eine vorbestimmte Kontaktfläche kann eingehalten werden.

Entsprechend einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung kann die Matrize zumindest ein erstes Teilstück und ein zweites Teilstück umfassen, die miteinander elastisch verbunden sind, wobei das erste Teilstück und das zweite Teilstück je eine Arbeitsfläche und eine Abstützfläche aufweisen, die auf gegenüberliegenden Seiten der jeweiligen Teilstücke angeordnet sind, wobei das erste Teilstück und das zweite Teilstück ausgebildet sind, das Deformationselement vollumfänglich zu umschließen oder von dem Deformationselement vollumfänglich umschlossen zu werden. Die erste Arbeitsfläche und die zweite Arbeitsfläche können bezüglich der Bewegungsachse die gleiche Ausrichtung aufweisen, also entweder beide nach innen gerichtet sein, oder beide nach außen gerichtet sein. Dadurch kann eine gleichmäßige Verteilung des Drucks über die Matrize und das Deformationselement erreicht werden. Das Deformationselement kann dabei gestaucht oder gedehnt werden.

In einer weiteren Ausführungsform kann die Matrize das erste Teilstück, das zweite Teilstück und zumindest ein weiteres Teilstück umfassen, das mit dem

ersten Teilstück und dem zweiten Teilstück elastisch verbunden ist und das eine Arbeitsfläche und eine Abstützfläche aufweist, die auf gegenüberliegenden Seiten des weiteren Teilstücks angeordnet sind, wobei das erste Teilstück und das zweite Teilstück und zumindest das weitere Teilstück ausgebildet sind, das Deformationselement vollumfänglich zu umschließen oder von dem Deformationselement vollumfänglich umschlossen zu werden. Durch zumindest ein weiteres Teilstück kann eine verbesserte Verteilung des Drucks und eine verbesserte Abbildung des Deformationselements erreicht werden, wenn die Öffnungsweite der Matrize verändert wird.

Ferner kann gemäß einer weiteren Ausführungsform die Arbeitsfläche in einem spitzen Winkel zu der Bewegungsachse angeordnet sein, und ausgebildet sein, in einem ersten Bereich der Arbeitsfläche das Deformationselement aufzunehmen, und in einem zweiten Bereich das Deformationselement zu deformieren, wobei der zweite Bereich dem ersten Bereich in Bezug auf der Bewegungsachse vorgelagert ist. Dadurch kann das Deformationselement vor einer Deformation sicher geführt werden, und ein Ausweichen des Deformationselements in eine ungewünschte Richtung vermieden werden.

Entsprechend einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung kann der zweite Bereich der Arbeitsfläche eine Form aufweisen, die einer Außenkontur des Deformationselements entspricht, wenn die Vorrichtung eine minimale Steifigkeit aufweist. Dadurch kann eine definierte Deformation des Deformationselements bei unterschiedlichen Öffnungsweiten der Matrize gewährleistet werden. Durch die definierte Deformation kann die Energieabsorption sicher und einfach gesteuert werden.

Die Erfindung wird nachstehend anhand der beigefügten Zeichnungen beispielhaft näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Skizze zur Erläuterung des Funktionsprinzips einer Aufprallenergie-Absorptionsstruktur mit variabler Steifigkeit gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

- Fig. 2 ein Ablaufdiagramm eines Verfahrens zum Absorbieren einer Aufprallenergie mit einer Struktur variabler Steifigkeit gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;
- 5 Fig. 3 eine Darstellung einer Aufprallenergie-Absorptionsstruktur;
- Fig. 4a, 4b, 4c Darstellungen einer Aufprallenergie-Absorptionsstruktur mit einer hohen Steifigkeit gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;
- 10 Fig. 5a, 5b, 5c Darstellungen einer Aufprallenergie-Absorptionsstruktur mit einer mittleren Steifigkeit gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;
- 15 Fig. 6a, 6b, 6c Darstellungen einer Aufprallenergie-Absorptionsstruktur mit einer niedrigen Steifigkeit gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;
- 20 Fig. 7 eine Draufsicht einer Aufprallenergie-Absorptionsstruktur mit einer hohen Steifigkeit gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung; und
- 25 Fig. 8 eine Draufsicht einer Aufprallenergie-Absorptionsstruktur mit einer niedrigen Steifigkeit gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

In der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung werden für die in den verschiedenen Figuren dargestellten und ähnlich wirkenden Elemente gleiche oder ähnliche Bezugszeichen verwendet, wobei auf eine wiederholte Beschreibung dieser Elemente verzichtet wird.

30

Fig. 1 zeigt eine Skizze zur Erläuterung eines Funktionsprinzips einer Aufprallenergie-Absorptionsstruktur mit variabler Steifigkeit gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. Eine Aufprallenergie-Absorptionsstruktur 100 mit variabler Steifigkeit weist eine Matrize 102 zum deformieren eines Deformationselements 104, und eine Sperreinrichtung 106 zum Einstellen der Öff-

35

5 nungsweite der Matrize 102 auf. Bei einem Aufprall wird das Deformationselement 104 auf eine Arbeitsfläche der Matrize 102 geschoben. Dabei wird das Deformationselement 104 irreversibel deformiert. Für die Deformation wird Formänderungsarbeit notwendig, welche die Energie des Aufpralls abfängt. Da die Arbeitsfläche der Matrize 102 unter einem spitzen Winkel zu einer Bewegungsrichtung des Deformationselements 104 angeordnet ist, und die Matrize nur senkrecht zu der Bewegungsrichtung beweglich ist, wirkt während der Deformation ein Druck von dem Deformationselement 104 weg auf die Matrize 102. Dieser Druck wird über eine Abstützfläche von der in der Bewegungsrichtung des Deformationselements 104 achsparallel beweglichen Sperreinrichtung 106 abgestützt, so dass die Matrize 102 nicht ausweichen kann. Dabei begrenzt eine Position der Sperreinrichtung 106 einen Weg, den die Matrize 102 unter dem Druck des Deformationselements 104 zurückweichen kann. Durch diese stufenlose Wegbegrenzung wird direkt ein Grad der Deformation des Deformationselements 104 und damit eine Steifigkeit der Aufprallenergie-Absorptionsstruktur 100 festgelegt.

20 Fig. 2 zeigt ein Ablaufdiagramm eines Verfahrens zum Einstellen einer Steifigkeit einer Aufprallenergie-Absorptionsstruktur. Dabei wird eine Aufprallenergie-Absorptionsstruktur verwendet, die eine Matrize zum Deformieren eines Deformationselements umfasst, wenn das Deformationselement an einer Arbeitsfläche der Matrize anliegt und eine Relativbewegung zur Matrize entlang einer Bewegungsachse auf die Matrize zu ausführt, und wobei eine maximale Öffnungsweite der Matrize die Steifigkeit der Aufprallenergie-Absorptionsstruktur definiert. Die Matrize weist auf einer, der Arbeitsfläche gegenüberliegenden Seite zumindest eine Abstützfläche auf, und die Aufprallenergie-Absorptionsstruktur umfasst zumindest eine Sperreinrichtung zum Einstellen der maximalen Öffnungsweite der Matrize, wobei die Sperreinrichtung ausgebildet ist, um auf der Abstützfläche der Matrize anzuliegen, um die maximale Öffnungsweite zu begrenzen, In einem Schritt 202 des Einlesens erfolgt ein Einlesen eines Einstellungssignals zur Einstellung der Steifigkeit der Aufprallenergie-Absorptionsstruktur, beispielsweise von einer Einheit, die eine Auswertung von Sensorsignalen durchführt und hierauf ansprechend eine Bestimmung der Schwere des Aufpralls bei einer Kollision des Fahrzeugs mit einem Objekt bestimmt. Hierbei wird zugleich bestimmt, wie steif die Aufprallenergie-Absorptionsstruktur eingestellt werden soll, damit Insassen des Fahrzeugs optimal geschützt werden können. Anschließend wird in ei-

nem Schritt 204 des Bewegens die Sperreinrichtung bewegt, um die maximale Öffnungsweite der Matrize einzustellen, um hierdurch die Steifigkeit der Aufprallenergie-Absorptionsstruktur einzustellen. Durch das Einstellen einer Öffnungsweite der Matrize wird eine maximale Stärke der Verformung durch die Matrize durch die Sperreinrichtung festgelegt. Dadurch wird eine Höhe der Formänderungsarbeit beeinflusst, was einen Anteil der Aufprallenergie pro zurückgelegte Wegstrecke des Deformationselements an der Matrize vorbei festlegt. So kann innerhalb eines physikalisch begrenzten Wegs, hier eine Länge des Deformationselements, ein großer Bereich von Aufprallenergien absorbiert werden. Das kann bedeuten, dass bei einem Aufprall mit geringer Aufprallenergie der gleiche Weg am Deformationselement zurückgelegt wird, wie bei einem Aufprall mit großer Aufprallenergie. Im Schritt 204 des Bewegens lässt sich dabei stufenlos eine Steifigkeit der Aufprallenergie-Absorptionsstruktur einstellen, so dass beispielsweise Fahrzeuginsassen in einer Vielzahl möglicher Aufprallmöglichkeiten optimal geschützt werden können.

Fig. 3 zeigt eine Aufprallenergie-Absorptionsstruktur mit drei möglichen Stufen der Energieabsorption in Schnittdarstellung (linkes Teilbild aus Fig. 3) und einer Draufsichtdarstellung (rechtes Teilbild der Fig. 3). Diese drei Stufen werden über drei Matrizen 102 mit unterschiedlichen Innendurchmessern realisiert. Sechs Schieber 304, die von Aktuatoren getrieben werden, können je drei Stellungen 306 einnehmen. Dabei verhindern die Schieber 304 jeweils eine Ausweichbewegung zumindest einer der drei Matrizen. Wenn die Matrizen 102 an der Ausweichbewegung gehindert sind, wird ein Deformationselement 104 während eines Aufpralls und einer Bewegung auf die Matrizen 102 zu durch die Matrizen 102 deformiert. Sind die Matrizen 102 nicht an der Ausweichbewegung gehindert, so zerbrechen die Matrizen 102 an Sollbruchstellen 308 und lassen das Deformationselement 104 ohne weitere Deformation an der Matrize passieren. Mit drei Matrizen 102 können drei Stufen der Energieabsorption erreicht werden. In der Realität trifft eine gestufte Energieabsorption ein zu absorbierendes Energieniveau der Aufprallenergie nicht genau. Deshalb sollte die herkömmliche Struktur auf die nächsthöhere Stufe eingestellt werden. Damit kann die herkömmliche Struktur eine zur Verfügung stehende Länge des Deformationselements 104 nicht optimal nutzen und die Aufprallenergie wird härter als notwendig absorbiert.

In diesem Beispiel ist die Aufprallenergie-Absorptionsstruktur zwischen einem Querträger 310 und einem Längsträger 312 eines Fahrzeugs angeordnet und in einem Gehäuse 314 montiert. Ein Aufprall wird beispielsweise durch einen von einem Radarchip 316 ausgesandten und an einem Reflektor 318 reflektierten und ausgewerteten Radarstrahl registriert. Zwischen dem Querträger 310 und dem Deformationselement 104 ist ein elastisches Element 320 angeordnet, das kleine Aufprallenergien ohne dauerhafte Verformung abfängt. Wird ein Aufprall registriert, so verarbeitet ein Steuergerät 322 die Information und betätigt abhängig von der Aufprallschwere die Aktuatoren für die Schieber 304.

Die Figuren 4a, 4b, 4c, 5a, 5b, 5c, 6a, 6b, 6c, 7 und 8 zeigen eine stufenlos adaptive Crashstruktur mittels eines zur Crashrichtung achsparallel beweglichen Sperrelements gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. Gehäuseteile und Aktuatorik zur Einstellung der adaptiven Crashstruktur sind aus dem Stand der Technik bekannt und werden daher zur besseren Übersichtlichkeit nicht dargestellt.

Ein Grundgedanke des hier vorgestellten Ansatzes ist es, die bekannte stufige Form der Abstützung der Ausrückmatrize, also die Matrize, deren Verjüngungswirkung schrittweise zu- oder abgeschaltet werden kann, durch eine stufenlose Abstützung durch eine Bahnkurve oder eine Schräge zu ersetzen, so dass verschiedene Positionen/Lagen des Sperrelements 106, hier ein Sperring, verschiedene Steifigkeiten der adaptiven Crashstruktur ermöglichen.

Gezeigt ist eine Variante einer stufenlos einstellbaren Verjüngung in drei beispielhaften verschiedenen Lagen des Sperrelements. Die Figuren 4a, 4b, 4c und 7 zeigen eine steife Einstellung der Aufprallenergie-Absorptionsstruktur. Die Figuren 5a, 5b und 5c zeigen eine Einstellung der Aufprallenergie-Absorptionsstruktur für mittlere Steifigkeit, und die Figuren 6a, 6b, 6c und 8 zeigen eine Einstellung der Aufprallenergie-Absorptionsstruktur bei weichster Steifigkeit.

Fig. 4a zeigt eine räumliche Darstellung der Aufprallenergie-Absorptionsstruktur gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung in einer Einstellung, in der ein, hier nicht dargestelltes Deformationselement eine maximal mögliche Deformation erfahren würde, wenn das Deformationselement bei einem

Aufprall durch die Aufprallenergie-Absorptionsstruktur getrieben wird. Der Sperrring 106 umschließt die Matrize vollständig. So kann der Sperrring über flächigen Kontakt mit Abstützflächen 402 auf der Matrize eine Ausweichbewegung der Matrize im Fall des Aufpralls begrenzen. Die Matrize ist in diesem Ausführungsbeispiel aus vier Segmenten zusammengesetzt. Die Segmente werden von Federklammern in gegen den Sperrring gedrückt. Alternativ können die Federn auch die Segmente gegeneinander drücken.

Fig. 4b zeigt einen Schnitt A-A durch die Aufprallenergie-Absorptionsstruktur in Fig. 4a entlang eines Schnittverlaufs A-A wie er in Fig. 7 gezeigt ist. Der Sperrring 106 liegt in flächigem Kontakt 404 an den Abstützflächen 402 der Matrize an.

Fig. 4c zeigt einen Schnitt B-B durch die Aufprallenergie-Absorptionsstruktur in Fig. 4a entlang eines Schnittverlaufs B-B wie er in Fig. 7 gezeigt ist. Der Schnitt verläuft durch Trennfugen zwischen den Matrizensegmenten.

Fig. 5a zeigt eine räumliche Darstellung der Aufprallenergie-Absorptionsstruktur gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung in einer Einstellung, in der ein, hier nicht dargestelltes Deformationselement eine Deformation bei mittlerer Steifigkeit der Absorptionsstruktur erfahren würde, wenn das Deformationselement bei einem Aufprall durch die Aufprallenergie-Absorptionsstruktur getrieben wird. Der Sperrring 106 umschließt die Matrize vollständig. So kann der Sperrring 106 durch Kontakt mit den Abstützflächen 402 auf der Matrize eine Ausweichbewegung der Matrize im Fall des Aufpralls begrenzen. Die Matrize ist in diesem Ausführungsbeispiel aus vier Segmenten zusammengesetzt. Die Segmente werden von Federklammern 504 zueinander in Position gehalten.

Die Figuren 5b und 5c zeigen Schnitte entsprechend den Schnitten in Fig. 4b und 4c. Der Sperrring ist auf einer Bahnkurve 502 auf den Abstützflächen 402 abgestützt, so dass zwischen der Matrize und dem Sperrring genügend Reibung vorhanden ist, um den Sperrring in seiner Position zu halten, wenn das Deformationselement durch die Matrize gezogen wird.

Fig. 6a zeigt eine räumliche Darstellung der Aufprallenergie-Absorptionsstruktur gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung in einer Einstellung, in der ein, hier nicht dargestelltes Deformationselement eine minimale De-

formation erfahren würde, wenn das Deformationselement bei einem Aufprall durch die Aufprallenergie-Absorptionsstruktur getrieben wird. Der Sperring 106 umschließt die Matrize aus vier Matrizensegmenten 602 vollständig. So kann der Sperring 106 durch Kontakt mit den Abstützflächen 402 auf den Matrizensegmenten 602 eine Ausweichbewegung der Matrizensegmente 602 im Fall des Aufpralls begrenzen.

Fig. 6b zeigt einen Schnitt E-E durch die Aufprallenergie-Absorptionsstruktur in Fig. 6a entlang eines Schnittverlaufs E-E wie er in Fig. 8 gezeigt ist. Zwischen dem Sperring und den Abstützflächen besteht ein Linienkontakt 604, so dass der Sperring auf den Abstützflächen nicht verkanten kann.

Fig. 6c zeigt einen Schnitt F-F durch die Aufprallenergie-Absorptionsstruktur in Fig. 6a entlang eines Schnittverlaufs F-F wie er in Fig. 8 gezeigt ist. Der Schnitt verläuft durch die geöffneten Trennfugen zwischen den Matrizensegmenten.

Fig. 7 zeigt eine Draufsicht auf die Aufprallenergie-Absorptionsstruktur gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung in einer Einstellung, in der ein Deformationselement 104 eine Deformation bei einer maximal möglichen Steifigkeit der Absorptionsstruktur erfahren würde, wenn das Deformationselement 104 bei einem Aufprall durch die Aufprallenergie-Absorptionsstruktur getrieben wird. Die Matrizensegmente 602 werden von dem Sperrelement 106 in Position gehalten. In der Draufsicht ist der Schnittverlauf A-A des Schnitts A-A in Fig. 4b eingezeichnet. Ebenso ist der Schnittverlauf B-B des Schnitts B-B in Fig. 4c eingezeichnet.

Fig. 8 zeigt eine Draufsicht auf die Aufprallenergie-Absorptionsstruktur gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung in einer Einstellung, in der ein Deformationselement 104 eine minimale Deformation, d.h. eine minimalen Steifigkeit der Aufprallenergie-Absorptionsstruktur erfahren würde, wenn das Deformationselement 104 bei einem Aufprall durch die Aufprallenergie-Absorptionsstruktur getrieben wird. Die Matrizensegmente 602 weisen Abstände untereinander auf und werden von dem Sperrelement 106 in Position gehalten. In die Draufsicht ist der Schnittverlauf E-E des Schnitts E-E in Fig. 6b eingezeichnet. Ebenso ist der Schnittverlauf F-F des Schnitts F-F in Fig. 6c eingezeichnet. Die Matrizensegmente 602 in offener Einstellung weisen eine Innen-

kontur auf, die einer Außenkontur des Deformationselements 104 entspricht, so dass bei einer geschlossenen Stellung der Matrizensegmente 602 mittig auf den Matrizensegmenten 602 eine größere Verformung des Deformationselements 104 auftritt, als an Rändern der Matrizensegmente 602.

5

Jede andere Position des Sperrelements zwischen der Position, bei der eine maximale Verformung des Deformationselementes auftritt und der Position, bei der eine minimale Verformung des Deformationselementes auftritt, ist ebenso möglich. Die Abstützung ist in der dargestellten Variante derart realisiert, dass auf den Matrizensegmenten Abstützflächen 402 angebracht sind, die in einer Ebene derart gekrümmt sind, dass bei steifster Einstellung der Sperrring 106 mit einem flächigen Kontakt 404 (d.h. einen zweidimensionalen Bereich) an den Matrizensegmenten 602 anliegt. Dann ist der Sperrring 106 oben, wie in den Figuren 4a, 4b, 4c und 7 gezeigt. Bei allen anderen Lagen des Sperrings 106 bildet sich im Laufe des Crashes an diesen Kontaktstellen zunächst Linienkontakt 604 (d.h. ein eindimensionaler Kontaktbereich) aus, der dann durch elastische oder auch plastische Formänderungen der Bauteile flächig werden kann. Vorteilhaft ist die Krümmung daher, weil sich dadurch Stellzeiten reduzieren. So kann der Winkel der Bahnkurve 502 an jeder Stelle dahingehend optimiert werden, dass die Reibkräfte während eines Crashes zwar groß genug sind, den Sperrring 106 in der gewünschten Lage fest zu halten, aber der Stellweg des Sperrings 106 dennoch klein gehalten wird. Es ist auch möglich eine konvexe Kontaktfläche auf die Matrizensegmente 602 aufzubringen, so dass zwar Punktkontakte auftreten können, aber kein Verkanten auftritt. Wenn die Reibung zwischen Sperrring 106 und Matrizensegment 602 klein und/oder der Winkel groß ist, soll eine Aktuatorik oder andere Mechanik den Sperrring 106 in Position halten.

15

In diesem Ausführungsbeispiel ist ein Sperrring 106 abgebildet, der alle Matrizensegmente 602 in der gleichen Lage abstützt. Denkbar ist auch für jedes Matrizensegment 602 individuell ein Sperrelement 106 zu verwenden. Die Figuren zeigen eine Variante mit 4 Matrizensegmenten 602 und acht Biegefedern 504, welche die Matrizensegmente 602 zusammenhalten. Statt acht solcher Federn 504 können hierfür aber auch weniger oder nur eine Feder verwendet werden. Dargestellt ist ferner eine Variante, die prinzipiell auch während eines fortgeschrittenen Crashes angepasst werden kann. Fig. 7 zeigt die Matrizensegmente 602 mit dem Sperrring 106 und dem Deformationselement 104, das hier als ein

20

25

30

35

Rohr ausgeführt ist, bei steifster Einstellung der adaptiven Crashstruktur. Fig. 8 zeigt die Matrizensegmente 602 mit dem Sperring 106 und dem Deformations-
element 104 bei weichster Einstellung der adaptiven Crashstruktur. Die Matri-
zensegmente 602 wurden hier so gestaltet, dass deren Innendurchmesser bei
5 weichster Einstellung der adaptiven Crashstruktur konzentrisch sind. Bei steiferer
Einstellung sind die Matrizensegmente 602 nach innen verschoben bis sie bei
steifster Einstellung aneinander anliegen. Dadurch bilden die Innendurchmesser
eine Art Quadrat mit gebogenen Kanten. Das Rohr 104 wird beim Verjüngen sei-
nen rohrförmigen Querschnitt in eine Zwischenform zwischen Rohr und 4-Kant-
10 Rohr einnehmen. Dadurch tritt keine Kanteneingrabung auf. Würden die Innen-
durchmesser der Matrizensegmente 602 bei steifster Einstellung der adaptiven
Crashstruktur konzentrisch sein, so würden sich die Kanten der Matrizensegmen-
te 602 bei weicherer Einstellung in das Rohr 104 eingraben.

15 Möglich ist auch, die Ausrückmatrize aus einem Stück mit Sollbruchstellen her-
zustellen. Dann können die Federn 504 ganz eingespart werden. Auch ist die
Anzahl der Matrizensegmente 602 nach oben und nach unten anpassbar.

20 Die beschriebenen und in den Figuren gezeigten Ausführungsbeispiele sind nur
beispielhaft gewählt. Unterschiedliche Ausführungsbeispiele können vollständig
oder in Bezug auf einzelne Merkmale miteinander kombiniert werden. Auch kann
ein Ausführungsbeispiel durch Merkmale eines weiteren Ausführungsbeispiels
ergänzt werden.

25

5 Ansprüche

1. Aufprallenergie-Absorptionsstruktur (100) mit variabler Steifigkeit, mit folgenden Merkmalen:

10 einer Matrize (102) zum Deformieren eines Deformationselements (104), wenn das Deformationselement an einer Arbeitsfläche der Matrize anliegt und eine Relativbewegung zur Matrize entlang einer Bewegungsachse auf die Matrize zu ausführt, und wobei eine maximale Öffnungsweite der Matrize die Steifigkeit definiert, und wobei die Matrize auf einer, der Arbeitsfläche
15 gegenüberliegenden Seite zumindest eine Abstützfläche aufweist; und

zumindest eine Sperreinrichtung (106) zum Einstellen der maximalen Öffnungsweite der Matrize, wobei die Sperreinrichtung ausgebildet ist, um auf der Abstützfläche der Matrize anzuliegen, um die maximale Öffnungsweite
20 zu begrenzen.

2. Aufprallenergie-Absorptionsstruktur (100) gemäß Anspruch 1, bei der eine Erstreckungsrichtung der Abstützfläche in einem spitzen Winkel zu der Bewegungsachse ausgerichtet ist, und die Sperreinrichtung (106) entlang der
25 Bewegungsachse beweglich ist, um die Matrize (102) senkrecht zur Bewegungsachse zu verschieben und um die Öffnungsweite der Matrize zu begrenzen.

3. Aufprallenergie-Absorptionsstruktur (100) gemäß Anspruch 2, bei der die
30 Abstützfläche eine Krümmung oder Bahnkurve in Erstreckungsrichtung aufweist.

4. Aufprallenergie-Absorptionsstruktur (100) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, bei der die Sperreinrichtung (106) auf einer Anlagefläche zu
35 der Matrize (102) eine Krümmung aufweist und ausgebildet ist, die Abstützfläche zumindest linienförmig zu berühren.

5. Aufprallenergie-Absorptionsstruktur (100) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, bei der die Matrize (102) zumindest ein erstes Teilstück und ein zweites Teilstück umfasst, die miteinander elastisch verbunden sind, wobei das erste Teilstück und das zweite Teilstück je eine Arbeitsfläche und eine Abstützfläche aufweisen, die auf gegenüberliegenden Seiten der jeweiligen Teilstücke angeordnet sind, wobei das erste Teilstück und das zweite Teilstück ausgebildet sind, das Deformationselement (104) vollumfänglich zu umschließen oder von dem Deformationselement vollumfänglich umschlossen zu werden.
6. Aufprallenergie-Absorptionsstruktur (100) gemäß Anspruch 5, bei der die Matrize (102) das erste Teilstück, das zweite Teilstück und zumindest ein weiteres Teilstück umfasst, das mit dem ersten Teilstück und dem zweiten Teilstück elastisch verbunden ist und das eine Arbeitsfläche und eine Abstützfläche aufweist, die auf gegenüberliegenden Seiten des weiteren Teilstücks angeordnet sind, wobei das erste Teilstück und das zweite Teilstück und zumindest das weitere Teilstück ausgebildet sind, das Deformationselement (104) vollumfänglich zu umschließen oder von dem Deformationselement vollumfänglich umschlossen zu werden.
7. Aufprallenergie-Absorptionsstruktur (100) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, bei der die Arbeitsfläche in einem spitzen Winkel zu der Bewegungsachse angeordnet ist, und ausgebildet ist, in einem ersten Bereich der Arbeitsfläche das Deformationselement (104) aufzunehmen, und in einem zweiten Bereich das Deformationselement zu deformieren, wobei der zweite Bereich dem ersten Bereich in Bezug auf die Bewegungsachse vorgelagert ist.
8. Aufprallenergie-Absorptionsstruktur (100) gemäß Anspruch 7, bei der der zweite Bereich der Arbeitsfläche eine Form aufweist, die einer Außenkontur des Deformationselements (104) entspricht, wenn die Vorrichtung eine minimale Steifigkeit aufweist.
9. Verfahren zum Einstellen einer Steifigkeit einer Aufprallenergie-Absorptionsstruktur, wobei die Aufprallenergie-Absorptionsstruktur eine Mat-

5 rize (102) zum Deformieren eines Deformationselements (104) umfasst,
wenn das Deformationselement an einer Arbeitsfläche der Matrize anliegt
und eine Relativbewegung zur Matrize entlang einer Bewegungsachse auf
die Matrize zu ausführt, und wobei eine maximale Öffnungsweite der Matrize
die Steifigkeit definiert, und wobei die Matrize auf einer, der Arbeitsfläche
gegenüberliegenden Seite zumindest eine Abstützfläche aufweist, und wobei
10 die Aufprallenergie-Absorptionsstruktur zumindest eine Sperreinrichtung
(106) zum Einstellen der maximalen Öffnungsweite der Matrize, wobei die
Sperreinrichtung ausgebildet ist, um auf der Abstützfläche der Matrize anzu-
liegen, um die maximale Öffnungsweite zu begrenzen, wobei das Verfahren
die folgenden Schritte aufweist:

15 Einlesen (202) eines Einstellungssignals zur Einstellung der Steifigkeit der
Aufprallenergie-Absorptionsstruktur; und

Bewegen (204) der Sperreinrichtung, um die maximale Öffnungsweite der
Matrize einzustellen, um hierdurch die Steifigkeit der Aufprallenergie-
Absorptionsstruktur einzustellen.

20 10. Steuergerät, das Einheiten aufweist, die ausgebildet sind, um die Schritte ei-
nes Verfahrens gemäß Anspruch 9 durchzuführen.

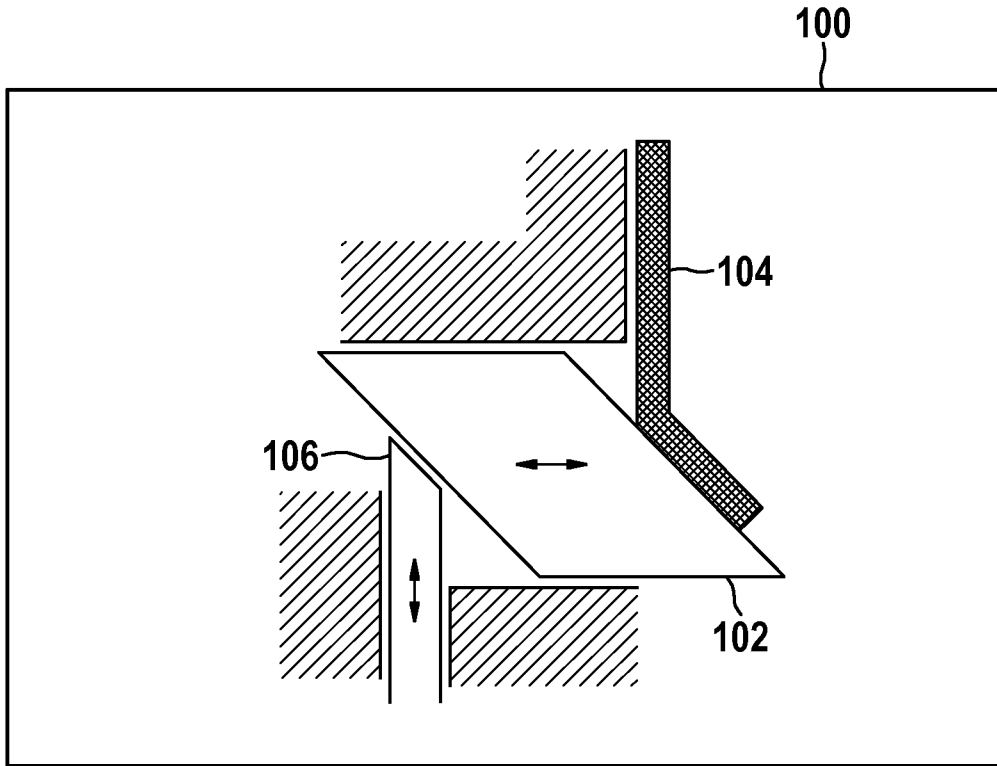


Fig. 1

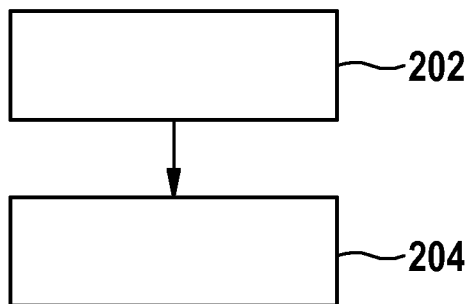


Fig. 2

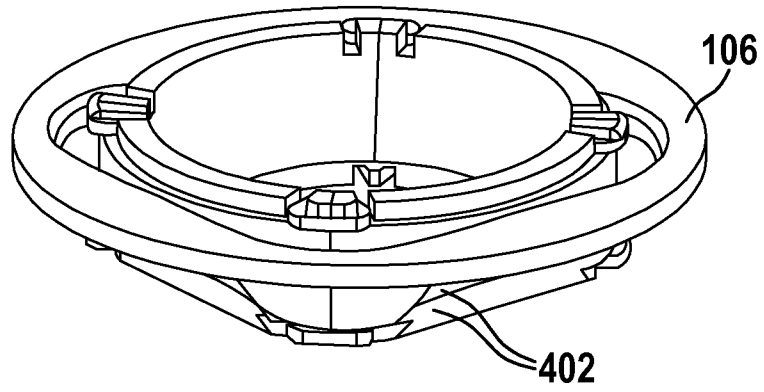


Fig. 4a

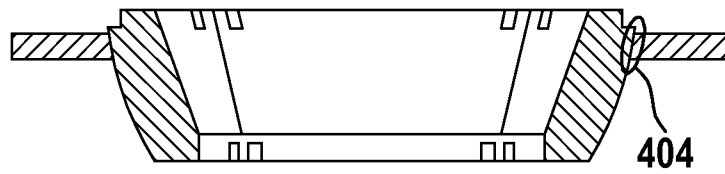


Fig. 4b

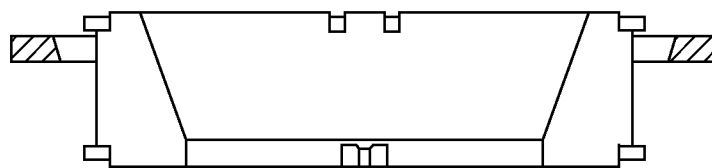


Fig. 4c

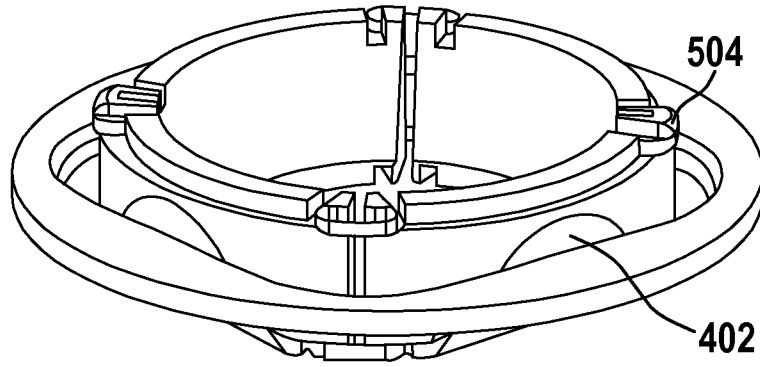


Fig. 5a

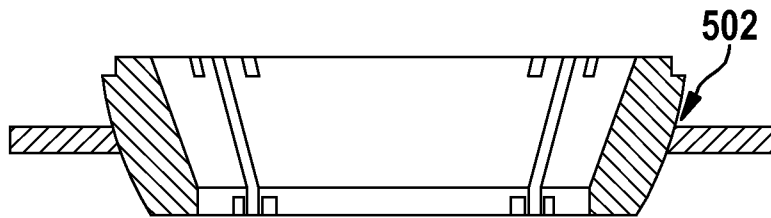


Fig. 5b

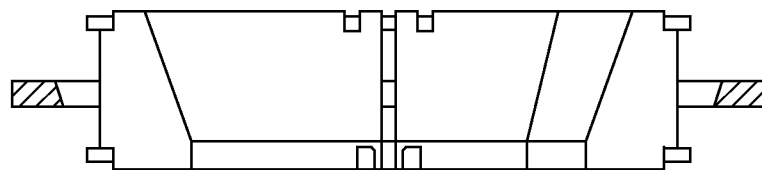


Fig. 5c

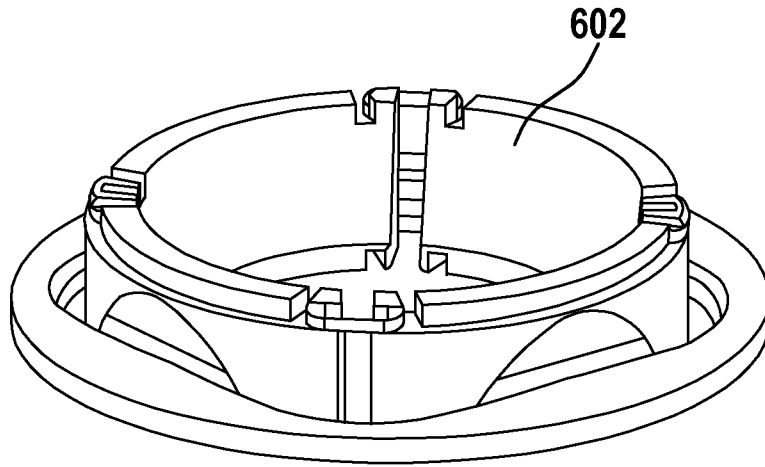


Fig. 6a

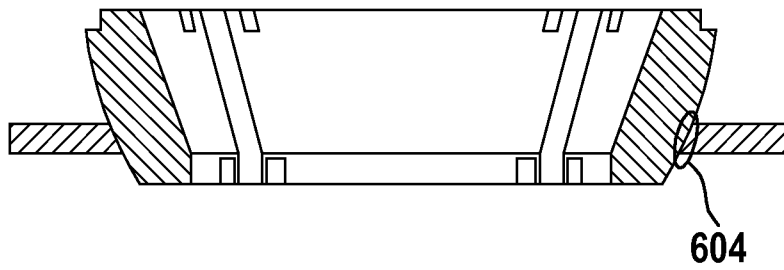


Fig. 6b

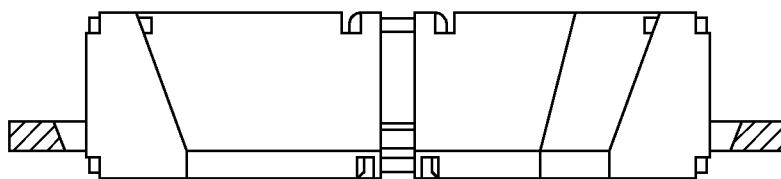


Fig. 6c

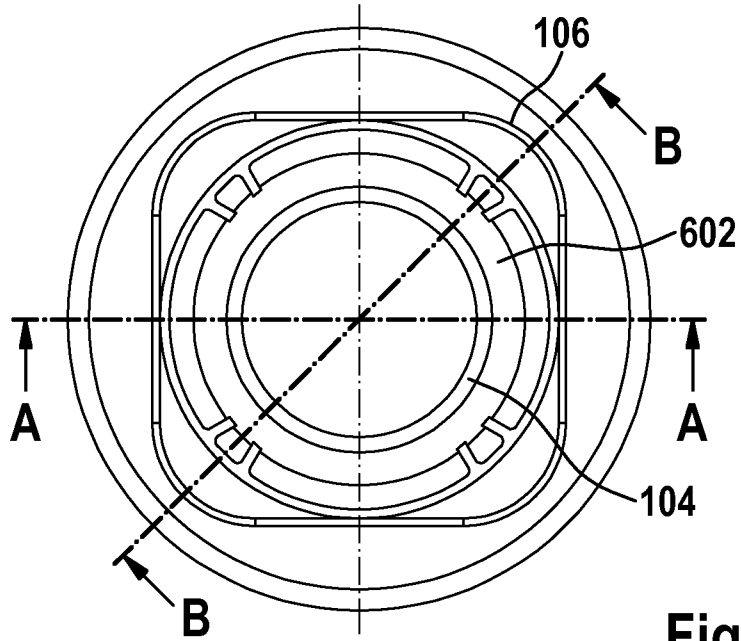


Fig. 7

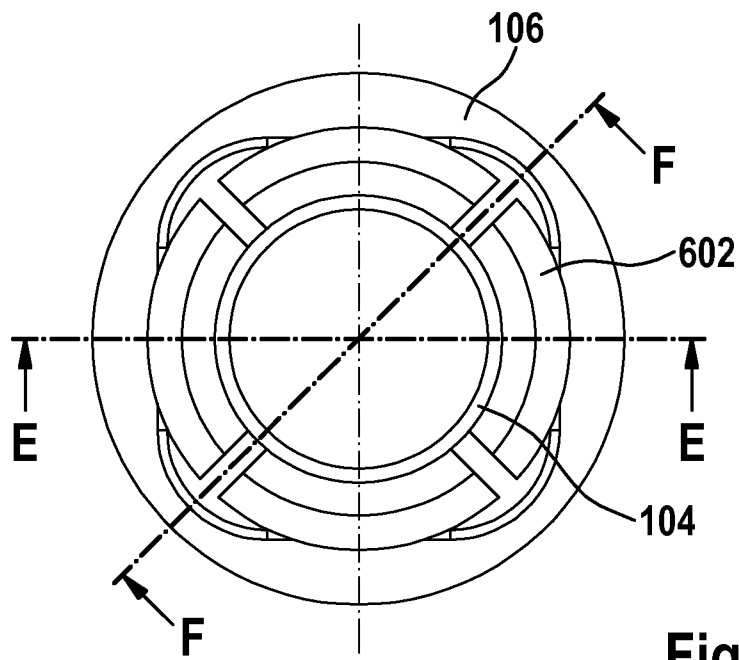


Fig. 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2011/060601

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. B60R19/34
 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 practical, search terms used)
 EPO-Internal , WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to Claim No.
A	DE 197 45 656 AI (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]) 22 April 1999 (1999-04-22) column 3, line 50 - column 4, line 19; Claims 1,5; figures 2a-2c -----	1-9
X,P	WO 2011/035952 AI (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; FRIEDRICH THOMAS [DE]; NAGEL WILLI [DE]) 31 March 2011 (2011-03-31) claim 1; figures 1,3,4,8-10 -----	1
X,P	WO 2011/061320 AI (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; FREIENSTEIN HEIKO [DE]; KOENNING MARKUS [DE]) 26 May 2011 (2011-05-26) figures 3a-3c,7 -----	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	"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
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"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
"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)	"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.
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 20 July 2011	Date of mailing of the international search report 27/07/2011
---	--

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 Matos Gongal ves , M
--	--

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2011/060601

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
DE 19745656	AI	22-04-1999	EP 0909681 A2	21-04-1999
			ES 2239295 T3	16-09-2005
			ES 2231934 T3	16-05-2005
			US 6135251 A	24-10-2000

WO 2011035952	AI	31-03-2011	DE 102009044966 AI	31-03-2011

WO 2011061320	AI	26-05-2011	DE 102009046984 AI	26-05-2011

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. B60R19/34

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.
A	DE 197 45 656 AI (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]) 22. April 1999 (1999-04-22) Spalte 3, Zeile 50 - Spalte 4, Zeile 19; Ansprüche 1,5; Abbildungen 2a-2c -----	1-9
X,P	WO 2011/035952 AI (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; FRIEDRICH THOMAS [DE]; NAGEL WILLI [DE]) 31. März 2011 (2011-03-31) Anspruch 1; Abbildungen 1,3,4,8-10 -----	1
X,P	WO 2011/061320 AI (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; FREIENSTEIN HEIKO [DE]; KOENNING MARKUS [DE]) 26. Mai 2011 (2011-05-26) Abbildungen 3a-3c,7 -----	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" älteres Dokument, 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 anderen 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. Juli 2011

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

27/07/2011

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

Matos Gonçalves, M

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/060601

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19745656	AI 22-04-1999	EP 0909681 A2	21-04-1999
		ES 2239295 T3	16-09-2005
		ES 2231934 T3	16-05-2005
		US 6135251 A	24-10-2000

WO 2011035952	AI 31-03-2011	DE 102009044966 AI	31-03-2011

WO 2011061320	AI 26-05-2011	DE 102009046984 AI	26-05-2011
