

(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 2012/007209 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B60R 19/34 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP201 1/058060

(22) Internationales Anmeldedatum:

18. Mai 2011 (18.05.2011)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10 2010 031 431.5 16. Juli 2010 (16.07.2010) DE
10 2010 038 610.3 29. Juli 2010 (29.07.2010) DE
10 2011 004 948.7 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, Tho-
mas [DE/DE]; Obere Dorfstrasse 10, Freiberg A. N.,

71691 (DE). GOETZELMANN, Bernd [DE/DE]; Hei-
merdinger 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,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: CRASH STRUCTURE WITH ADJUSTABLE RIGIDITY FOR A DEFORMATION ELEMENT FOR A VEHICLE

(54) Bezeichnung : CRASHSTRUKTUR MIT EINSTELLBARER STEIFIGKEIT FÜR EIN DEFORMATIONSELEMENT FÜR
EIN FAHRZEUG

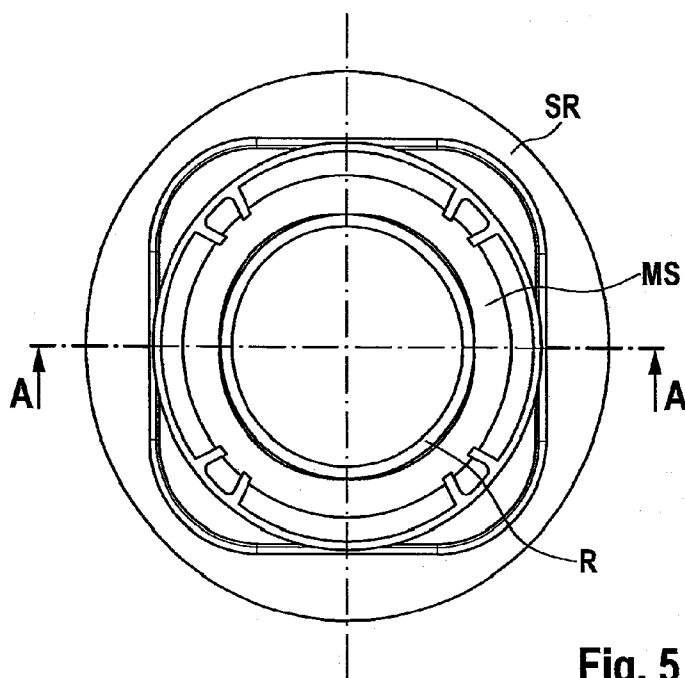


Fig. 5

(57) Abstract: A crash structure with ad-
justable rigidity for a deformation element
(IR) in a vehicle is proposed, in which the
crash structure has an infinitely variably ad-
justable rigidity by two profiles being mo-
ved in relation to each other in such a man-
ner that a position of the two profiles (SR,
MS) opposite each other is reached, which
Position defines a degree of rigidity.

(57) Zusammenfassung: Es wird eine Cras-
hstruktur mit einstellbarer Steifigkeit für ein
Deformationselement (IR) bei einem Fahr-
zeug vorgeschlagen, bei dem die Cras-
hstruktur eine stufenlose einstellbare Steifig-
keit aufweist, in dem zwei Profile derart ge-
geneinander bewegt werden, das eine Stel-
lung der zwei Profile (SR, MS) gegenüber
erreicht wird, die einen Grad der Steifigkeit
festlegt.

WO 2012/007209 A1



IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,
RS, SE, SI, SK, SM T), OAPI (BF, BJ, CF, C₂, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Rechenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

5 Beschreibung

Crashstruktur mit einstellbarer Steifigkeit für ein Deformationselement für ein Fahrzeug

10 Stand der Technik

Die Erfindung betrifft eine Crashstruktur mit einstellbarer Steifigkeit für ein Deformationselement für ein Fahrzeug nach der Gattung des unabhängigen Patentanspruchs.

15

Aus EP 1 792 786 A2 ist eine Crashbox bekannt, die ein gehäuseartiges Deformationsprofil mit einer längsträgerseitigen Flanschplatte aufweist und als Faltkonstruktion aus Metallblech ausgebildet ist. Das Deformationsprofil besteht aus zwei Schalenbauteilen, wobei an jedem Schalenbauteil ein

20

Flanschplattenabschnitt angeformt ist. Die Schalenbauteile werden aus Ausgangsplatinen aus Metallblech gefaltet, anschließend zusammengesetzt und mittels Widerstandsschweißpunkten aneinander gefügt. Dies stellt eine

herkömmliche Crashbox dar ohne jede Adaption auf einen Crashvorgang. Eine

solche Adaption ist jedoch beispielsweise aus DE 197 45 656 AI bekannt. Dabei

25

wird ein Pralldämpfer für ein Kraftfahrzeug vorgeschlagen, wobei in Abhängigkeit von einem Precrash-Signal, das ist ein Signal einer Rundumsichtsensorik wie an einer Radarsensorik oder einem Aufprallsignal eine Deformation gesteuert

werden kann. Vorgeschlagen wird, dass an einem Deformationselement

Schieber sich senkrecht zur Kraftrichtung bewegen und Deformationselemente

30

dadurch sperren, so dass durch die Kraftwirkung diese Deformationselemente durch plastische Verformung aufgrund der Sperrung Crashenergie abbauen.

Durch eine parallele Anordnung oder durch einen Ineinanderbau von solchen Deformationselementen ist eine Adaption auf den Crashvorgang möglich. Als

weiteres Beispiel wird vorgeschlagen, ein Deformationselement durch eine

35

Verjüngung zum Abbau von Crashenergie zu benutzen. Dabei ist ein Element zur

Verjüngung fixiert und ein weiteres kann durch einen Schieber frei gegeben werden, um die Verjüngung zu reduzieren. Die Bewegung des Schiebers erfolgt dabei radial, d.h. senkrecht zur Krafrichtung und damit zur Längsachse des Deformationselements, üblicherweise ein Zylinder mit einer vorgegebenen Wanddicke.

Offenbarung der Erfindung

Die erfindungsgemäße Crashstruktur mit einstellbarer Steifigkeit für ein Deformationselement für ein Fahrzeug mit den Merkmalen des unabhängigen Patentanspruchs hat den Vorteil, dass nunmehr die Steifigkeit stufenlos eingestellt werden kann, indem zwei Profile derart gegeneinander bewegt werden, dass eine Stellung der zwei Profile gegeneinander erreicht wird, die einen Grad der Steifigkeit festlegt. Da diese Bewegung in sehr kleinen Abständen erfolgen kann, ist mithin eine stufenlose Einstellung der Steifigkeit möglich. Dieses erfindungsgemäße Prinzip der stufenlosen Einstellung der Steifigkeit ist beispielsweise auf die sogenannte Verjüngung anwendbar, bei der ein Deformationselement durch die Crashstruktur verjüngt wird. Der Grad der Verjüngung, also wie stark die Verjüngung erfolgt kann nunmehr stufenlos erfolgen. Aber auch andere Absorptionstechniken für Crashenergie wie das Ausweiten können von dieser Erfindung Gebrauch machen.

Die Gegeneinanderbewegung von zwei Profilen der Crashstruktur ermöglicht eine Vielzahl von Ausgestaltungsmöglichkeiten, die beispielsweise in den abhängigen Ansprüchen definiert sind. Insbesondere wird dadurch eine konstruktiv einfache und kostengünstige Lösung der Einstellung der Steifigkeit erreicht.

Die Crashstruktur ist ein Karosserieelement, das zwischen einem Längsträger und einem Querträger des Fahrzeugs an der Fahrzeugfront eingebaut wird. Diese Crashstruktur ist mit einer einstellbaren Steifigkeit versehen, um auf den jeweiligen Crash mit einer angepassten Steifigkeit reagieren zu können. Die Funktion einer solchen Crashstruktur ist, den Längsträger vor einer Deformation von Crash bis zu einer bestimmten Stärke zu schützen. Damit kann dann später die Reparatur des Fahrzeugs nach dem Crash bezüglich der Crashstruktur

erfolgen. Eine Deformation des Längsträgers könnte jedoch in einem Totalschaden enden. Eine solche Crashstruktur kann mit einer eigenen Sensorik und Elektronik versehen sein, um die Adaption der Steifigkeit vornehmen zu können. Die Auswertung der Sensorsignale von Sensoren, die an der
5 Crashstruktur angebracht sind, kann auch von einem Steuergerät außerhalb der Crashstruktur durchgeführt werden. Beispielsweise kann hierfür das Airbagsteuergerät oder das ESP-Steuergerät oder ein anderes Steuergerät verwendet werden. Es ist jedoch möglich, dass die Crashstruktur ein eigenes Steuergerät aufweist. Auch dieses Steuergerät kann sich innerhalb oder
10 außerhalb der Crashstruktur befinden. Als Sensoren können dabei üblicherweise Beschleunigungssensoren, Luftdrucksensoren, Abstandssensoren oder andere geeignete Sensoren verwendet werden.

Die Steifigkeit ist demnach das Maß, welchen mechanischen Widerstand die
15 Crashstruktur dem Crash entgegenstellt. Dieser Widerstand kann wie oben angegeben, beispielsweise durch eine Verjüngung eines Deformationselements realisiert sein oder durch ein Aufweiten oder ein Abschälen oder andere Strukturen, die die Crashenergie in Deformationsenergie umwandeln. Es sind jedoch anstatt der Deformationsenergie auch andere Wirkungen möglich,
20 nämlich beispielsweise eine Drosselwirkung.

Stufenlos heißt vorliegend, dass eine gewünschte Steifigkeit einstellbar ist. Diese Steifigkeit muss sich innerhalb eines vorgegebenen Bandes befinden, das durch die Struktur definiert ist. Es ist also eine maximale und eine minimale Steifigkeit
25 möglich. Um bei schweren Crashes immer mit der höchsten Steifigkeit reagieren zu können, ist die Grundeinstellung der Crashstruktur auf die höchste Steifigkeit.

Mit den Profilen könnten die verschiedenen Strukturen, wie sie denn auch in den abhängigen Ansprüchen definiert sind, gemeint sein. Die Profile können
30 beispielsweise rohrartig gebildet sein und insbesondere in den abhängigen Ansprüchen definiert aus mehreren Segmenten oder Abschnitten bestehen. Aber auch jede andere Form kann unter dem Begriff Profil subsumiert werden. Die Stellung der zwei Profile gegeneinander definiert den Grad der Steifigkeit. Das heißt, jede unterschiedliche Stellung ist mit einer unterschiedlichen Steifigkeit
35 verbunden. Wie aus den abhängigen Ansprüchen hervorgeht, kann dadurch

beispielsweise die Öffnung, durch die ein Deformationselement getrieben wird, um es zu verjüngen, verschiedene Ausprägungen insbesondere Durchmesser je nach Einstellung aufweisen. Die Crashstruktur ist derart, dass innerhalb des Bandes dann jeder Durchmesser möglich ist. Dem Fachmann ist klar, dass unter
5 stufenlos oder jeder Steifigkeit auch eine gewisse Rasterung gemeint sein kann, die beispielsweise je nach Aktuatorik vorgegeben ist. Die Rasterung weist derart viele Rasterschritte auf, dass für den Fachmann unter dem Begriff stufenlos zu subsumieren ist.

10 Der Grad der Steifigkeit heißt, wie steif sich die Crashstruktur im Bezug auf beispielsweise ein Deformationselement verhält. Mit dem Begriff Festlegen kann auch ein Einstellen oder andere Synonyme gemeint sein.

15 Durch die in den abhängigen Ansprüchen aufgeführten Maßnahmen und Weiterbildungen sind vorteilhafte Verbesserungen der im unabhängigen Patentanspruch angegebenen Crashstruktur möglich.

Vorteilhafter Weise wird wie oben angegeben, das Deformationselement durch eine Öffnung verjüngt, wobei die Öffnung durch die zwei Profile und
20 insbesondere deren Stellung gegeneinander definiert ist. Dadurch wird Crashenergie in Verformungsenergie gewandelt und zwar durch die Verjüngung.

Dabei hat vorteilhafter Weise ein erstes der zwei Profile eine Verjüngungsstruktur, die wenigstens einen Luftspalt aufweist, der durch das zweite Profil eingestellt wird. Dabei
25 ist beispielsweise von Vorteil, dass die Verjüngungsstruktur eine Außenstruktur aufweist, die im Zusammenwirken mit dem zweiten Profil den Luftspalt einstellt. Das heißt, ist der Luftspalt aufgebraucht, ist die höchste Steifigkeit gegeben, weist er eine maximal mögliche Größe auf, die geringste Steifigkeit. Der Luftspalt muss jedoch nicht zwingend vorhanden sein. Wenn das zu verjüngende Rohr bereits am ersten Profil
30 (das der Verjüngung) anliegt und die Verjüngung bereits im Gang ist, dann aber der Sperring verschoben wird, bewegt sich das Matrizenelement gleichzeitig mit, so dass ständig Kontakt zwischen Sperring und Matrizensegment und zwischen Matrizensegment und Rohr vorhanden ist. Trotzdem wird dabei die Steifigkeit variiert.

Dabei ist vorteilhaft, dass das zweite Profil ringartig ausgebildet ist, um über die Verjüngungsstruktur angeordnet zu werden und dann je nach Stellung dieses Sperrings gegenüber der Verjüngungsstruktur wird die jeweilige Steifigkeit definiert.

5

Dabei kann vorteilhafter Weise diese Verjüngungsstruktur aus mehreren Segmenten bestehen, wobei diese Segmente durch wenigstens eine Feder insbesondere Biegefeder zusammengehalten werden. Die Segmente können beispielsweise bei geringster Steifigkeit eine konzentrische Öffnung und bei

10

höchster Steifigkeit eine quadratische Öffnung mit abgebogenen Kanten bilden. Es kann aber auch genau umgekehrt sein, so dass sich beim Verjüngen mit geringerer Steifigkeit unter Umständen Längsriefen im Rohr bilden. Dann wird zusätzlich mittels Schabvorgängen Energie umgewandelt.

15

Die Verjüngungsstruktur kann bei einer Ausbildung aus mehreren Segmenten Sollbruchstellen aufweisen, um je nach Stellung der Verjüngungsstruktur zum zweiten Profil durch das Deformationselement zu brechen und damit die Öffnung zu definieren.

20

Die Außenstruktur kann eine Bahnkurve oder wenigstens eine Schräge aufweisen, die in Zusammenwirken mit dem zweiten Profil die Steifigkeit festlegt. Damit wird dann klar, dass auch wenn der Ring den gleichen Durchmesser immer aufweist und damit keine Kraft auf die Verjüngungsstruktur ausübt, dann aber durch das Deformationselement beim Durchtreiben durch die

25

Verjüngungsstruktur die Verjüngungsstruktur gegen den Sperring als dem zweiten Profil überbrückt wird und so die Steifigkeit eingestellt wird. Auch dieser Sperring als das zweite Profil kann aus mehreren Segmenten bestehen, die nunmehr Sperrelemente genannt werden und zu den jeweiligen Segmenten der

30

Verjüngungsstruktur korrespondieren. Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

Figur 1 zeigt schematisch, wo die Crashstruktur im Fahrzeug eingesetzt wird. Die Figuren 2 bis 4 zeigen die Verjüngungsstruktur mit Sperring in einer Schrägansicht und zwei um den Winkel von 45° zueinander gedrehten Schnitten. Die Figur 5 zeigt eine Draufsicht auf die Verjüngungsstruktur mit Sperring bei
5 höchster Steifigkeit und die Figur 6 bei geringster Steifigkeit.

Figur 1 zeigt schematisch, wo die Crashstruktur CS im Fahrzeug FZ eingesetzt wird. Crashstruktur CS befindet sich jeweils zwischen einem Querträger QT und den jeweiligen Längsträgern LT. Wie oben angegeben, ist die vorliegend
10 relevante Funktion der Crashstruktur CS, den Längsträger LT möglichst vor vielen Crashes zu schützen, um eine Deformation dieser Längsträger LT zu vermeiden und so einen Totalschaden des Fahrzeugs FZ zu verhindern. Die wichtigste Funktion ist jedoch der Insassenschutz, während eine weitere optionale Funktion der Fußgängerschutz ist. Erfindungsgemäß weisen die
15 Crashstrukturen eine stufenlos einstellbare Steifigkeit auf.

Die Figuren 2 bis 4 zeigen die Ausprägung der Verjüngung als Deformation in den Spalten a, b und c für verschiedene Steifigkeiten eine Ansicht der Verjüngungsstruktur mit Sperring, b einen Schnitt durch die Verjüngungsstruktur mit Sperring und c eine zur Schnittansicht b um 45° gedrehte Schnittansicht. Erfindungsgemäß erfolgt vorliegend die stufenlos einstellbare Verjüngung mittels einer gegenüber der Verjüngungsstruktur oder Matrizenplatten achsparalleler Verschiebung eines Sperrings SR. Die Figuren 2 bis 4 zeigen ein
20 Ausführungsbeispiel mit vier Matrizensegmenten MS und acht Biegefedern BF, welche die Matrizensegmente MS zusammenhalten. Statt acht solcher Federn können hierfür aber auch weniger oder insbesondere nur eine Feder verwendet werden. Vorliegend ist eine Variante dargestellt, die prinzipiell auch während eines fortgeschrittenen Crashes angepasst werden kann.

Die Figuren 2 bis 4 zeigen drei verschiedene Lagen des Sperrelements SR und damit eine entsprechende Einstellung der Steifigkeit: In Figur 2 eine steife, in Figur 3 eine mittlere und in Figur 4 die weichste Einstellung. Jede andere Position ist jedoch ebenso möglich. Die Abstützung der Matrizensegmente MR ist in der dargestellten Variante derart realisiert, dass auf dem Matrizensegment MS
25 Abstützflächen AF angebracht sind, die in einer Ebene derart gekrümmt sind,

30

35

- 7 -

dass bei stärkster Einstellung der Sperring ganz oben wie in Figur 2 der Sperring SR an den Matrizensegmenten MS anliegt. Bei allen anderen Lagen des Sperrings SR bildet sich im Laufe des Crashes an diesen Kontaktstellen zunächst Linienberührung aus, die dann durch elastische oder auch plastische Formänderungen der Bauteile flächig werden können. Vorteilhaft ist die Krümmung daher, weil sich dadurch Stellzeiten reduzieren. So kann der Winkel der Bahnkurve an jeder Stelle optimiert werden, dass die Reibkräfte während eines Crashes zwar groß genug sind, den Sperring SR in der gewünschten Lage jedoch festhalten, aber der Stellweg des Sperrings SR dennoch klein gehalten wird. Es ist auch möglich, eine konvexe Kontaktfläche auf die Matrizensegmente MS aufzubringen, so dass zwar Punktkontakte auftreten können, aber kein Kantentragen auftritt. Ist die Reibung zwischen Sperring und Matrizensegment klein und/oder der Winkel groß, muss eine Aktuatorik oder eine andere Mechanik den Sperring in Position halten. In den Figuren 2 bis 4 ist ein Sperring abgebildet, der alle Matrizensegmente in der gleichen Lage abstützt. Denkbar ist auch für jedes Matrizensegment individuell ein Sperrelement zu verwenden. Der flächige Kontakt ist durch FK, die Bahnkurve durch BK und der Linienkontakt durch LK in den Figuren 2 bis 4 angegeben.

Die Figuren 5 und 6 zeigen die Matrizensegmente MS mit dem Sperring SR und dem Deformationselement R bei steifster, Figur 5 und bei weichster Einstellung, Figur 6 der adaptiven Crashstruktur CS. Die Matrizensegmente wurden vorwiegend so gestaltet, dass deren Innendurchmesser bei weichster Einstellung der adaptiven Crashstruktur konzentrisch ist. Bei steiferer Einstellung sind die Matrizensegmente nach innen verschoben, bis sie bei steifster Einstellung aneinander anliegen. Dadurch bilden Innendurchmesser eine Art Quadrat mit gebogenen Quanten. Das Rohr R wird beim Verjüngen seinen rohrförmigen Querschnitt in eine Zwischenform zwischen Rohr- und Vierkantrohr einnehmen. Es treten keine Kanteneingrabungen auf. Würden die Innendurchmesser der Matrizensegmente MS bei steifster Einstellung der adaptiven Crashstruktur konzentrisch sein, so würden sich die Kanten der Matrizensegmente bei weichster Einstellung in das Rohr eingraben. Dies muss nicht unbedingt nachteilig sein, wenn der durch die Riefen gebildete Anteil der Crashenergie kontrolliert abgebaut wird.

- 8 -

Möglich ist auch die Verjüngungsstruktur aus einem Stück mit Sollbruchstellen herzustellen. Dann kann man sich die Federn ganz einsparen. Auch ist die Anzahl der Matrizensegmente in beiden Richtungen anpassbar. Der Schnitt der Figuren 2b bis 4b erfolgt bei AA bzw. EE und der Schnitt der Figuren 2c bis 4c bei BB bzw. FF.

5 Ansprüche

1. Crashstruktur mit einstellbarer Steifigkeit für ein Deformationselement (R) für ein Fahrzeug (FZ), dadurch gekennzeichnet, dass die Crashstruktur eine stufenlos einstellbare Steifigkeit aufweist, indem zwei Profile derart
10 gegeneinander bewegt werden, dass eine Stellung der zwei Profile (SR, MS) gegeneinander erreicht wird, die einen Grad der Steifigkeit festlegt.
2. Crashstruktur nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass das Deformationselement durch eine Öffnung die durch die zwei Profile definiert
15 ist, verjüngt ist, um Crashenergie in Verformungsenergie zu wandeln.
3. Crashstruktur nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass ein erstes der zwei Profile eine Verjüngungsstruktur ist, die wenigstens einen Luftspalt aufweist, der durch ein zweites der zwei Profile (SR) eingestellt wird.
20
4. Crashstruktur nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Verjüngungsstruktur eine Außenstruktur aufweist, die im Zusammenwirken mit dem zweiten Profil (SR) den Luftspalt einstellt.
- 25 5. Crashstruktur nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass das zweite Profil ringartig ausgebildet ist.
6. Crashstruktur nach einem der Ansprüche 3, 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Verjüngungsstruktur aus mehreren Segmenten
30 (MS) besteht, die durch wenigstens eine Feder (BF) zusammengehalten werden.
7. Crashstruktur nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Segmente (MS) bei geringster Steifigkeit eine konzentrische Öffnung und bei höchster
35 Steifigkeit eine quadratische Öffnung mit abgebogenen Kanten bilden.

- 5 8. Crashstruktur nach einem der Ansprüche 3, 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Verjüngungsstruktur aus mehreren Segmenten (MS) besteht, die Sollbruchstellen aufweisen, um je nach der Stellung der Verjüngungsstruktur zum zweiten Profil durch das Deformationselement (R) zu brechen und damit die Öffnung zu definieren.
- 10 9. Crashstruktur nach einem der Ansprüche 4, 5, 6, 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Außenstruktur eine Bahnkurve (BK) oder wenigstens eine Schräge aufweist, die im Zusammenwirken mit dem zweiten Profil (SR) die Steifigkeit festlegen.
- 15 10. Crashstruktur nach Anspruch 6, 7, 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass das zweite Profil (SR) zu den Segmenten (MS) korrespondierende Sperrelemente aufweist.

1 / 3

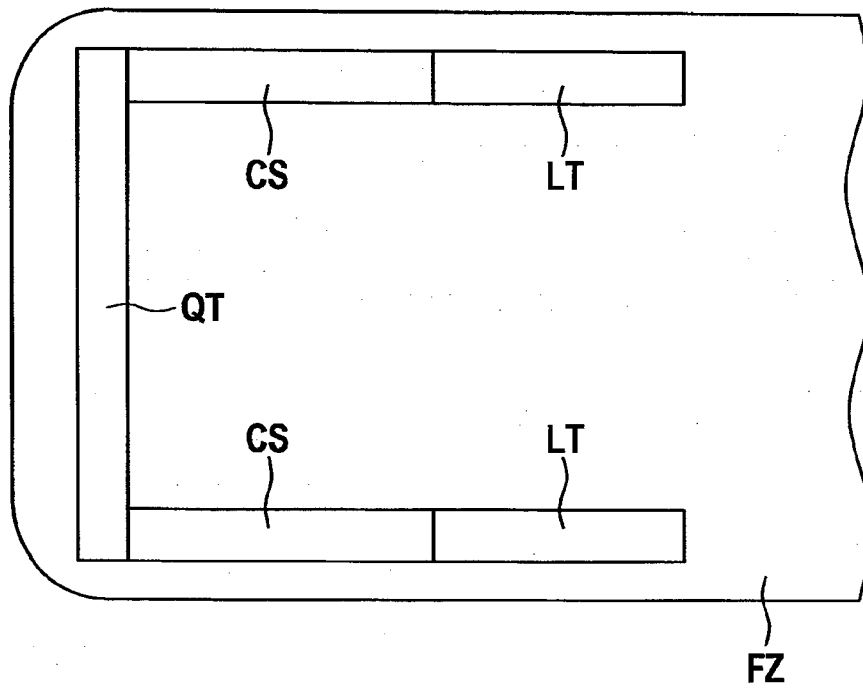
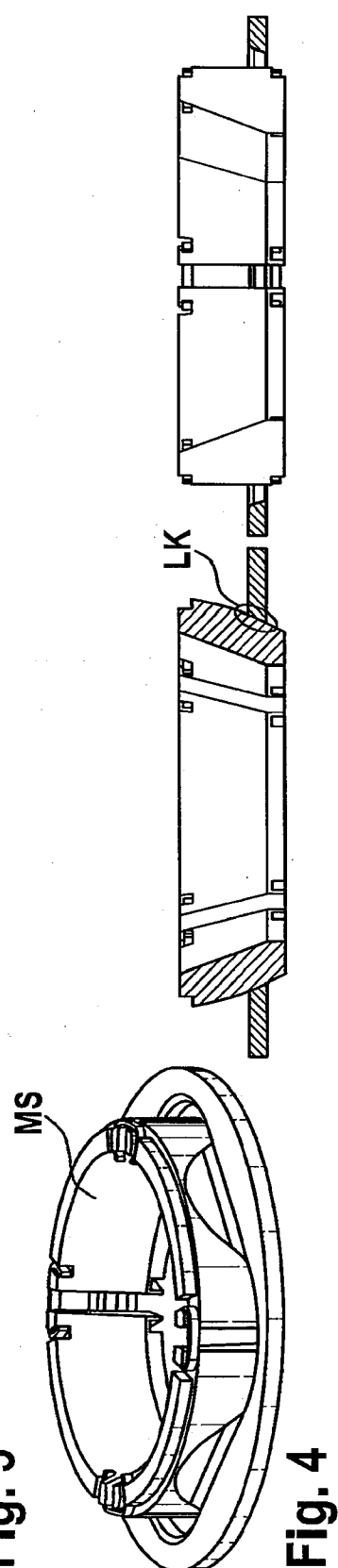
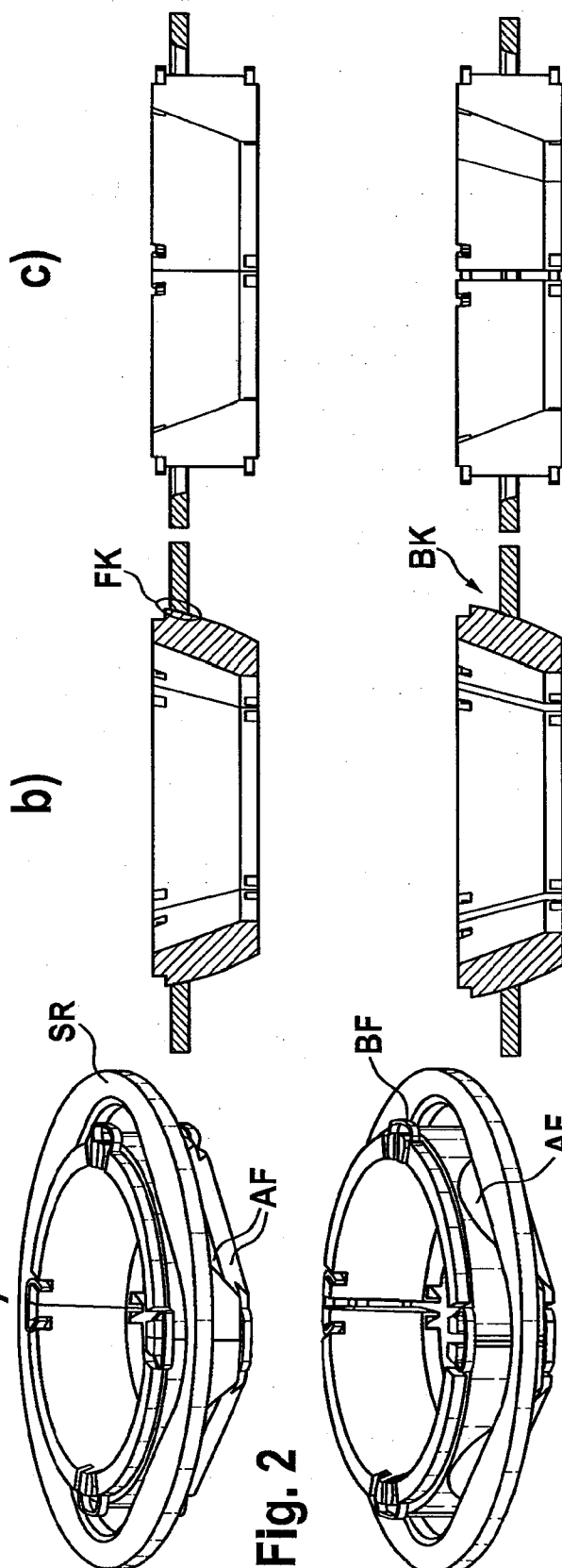
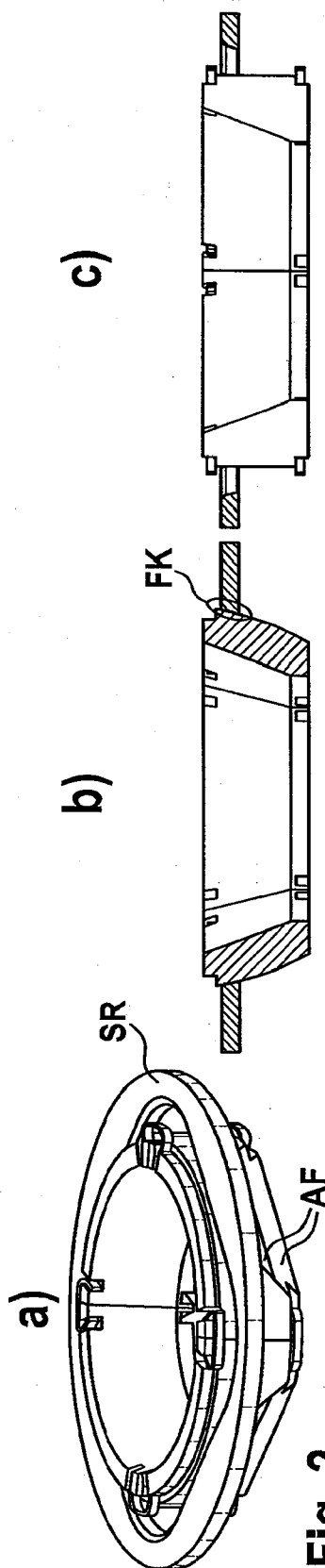


Fig. 1



3 / 3

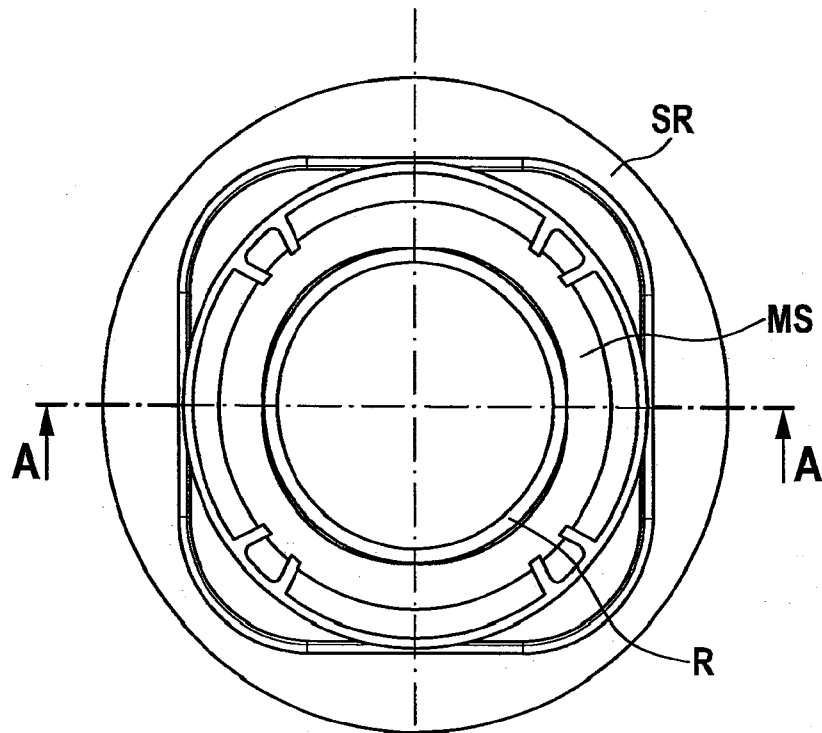


Fig. 5

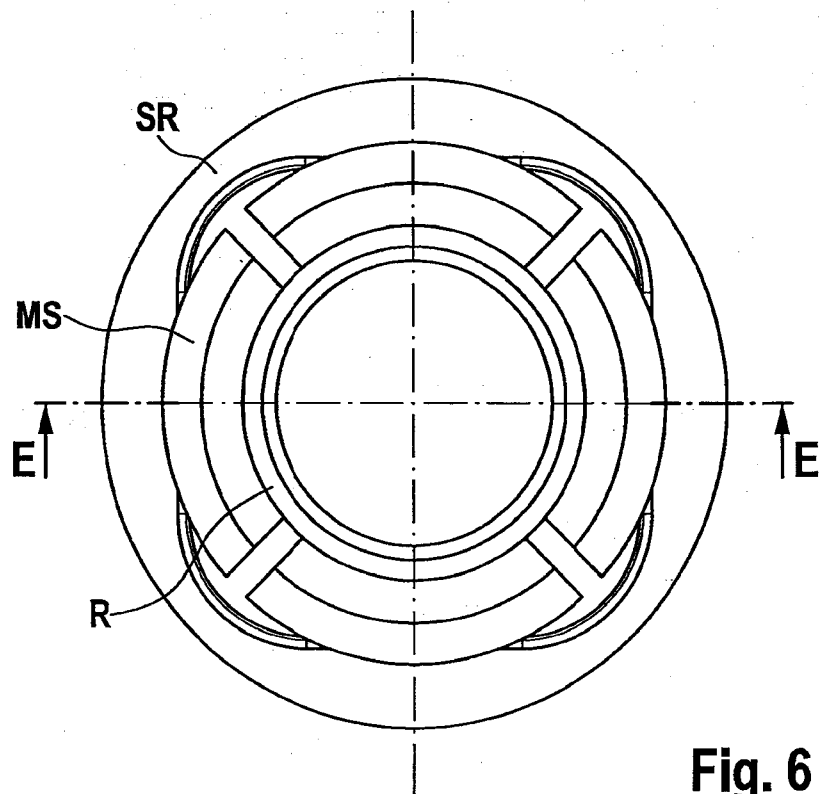


Fig. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2011/058060

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.
X	EP 1 792 786 A2 (BENTELER AUTOMOBILTECHNIK GMBH [DE]) 6 June 2007 (2007-06-06) cited in the application Paragraph [0026] ; figures 3-5 -----	1
A	DE 197 45 656 A1 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]) 22 April 1999 (1999-04-22) cited in the application the whole document -----	1-10
A	EP 0 926 049 A2 (GEN MOTORS CORP [US]) 30 June 1999 (1999-06-30) paragraphs [0023] , [0024] ; figures 1-3 -----	1-10



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 document 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

19 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 Gonçalves , M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2011/058060

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
EP 1792786	A2	06-06-2007	DE	102005057429 AI		06-06-2007

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

EP 0926049	A2	30-06- 1999	DE	69805389 DI		20-06-2002
			US	6019419 A		01-02-2000

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.
X	EP 1 792 786 A2 (BENTELER AUTOMOBILTECHNIK GMBH [DE]) 6. Juni 2007 (2007-06-06) in der Anmeldung erwähnt Absatz [0026] ; Abbildungen 3-5 -----	1
A	DE 197 45 656 AI (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]) 22. April 1999 (1999-04-22) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument -----	1-10
A	EP 0 926 049 A2 (GEN MOTORS CORP [US]) 30. Juni 1999 (1999-06-30) Absätze [0023] , [0024] ; Abbildungen 1-3 -----	1-10



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

19. 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/EP2011/058060

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 1792786	A2	06-06-2007	DE 102005057429	AI		06-06-2007

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

EP 0926049	A2	30-06-1999	DE 69805389	D1		20-06-2002
			US 6019419	A		01-02-2000
