

(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  
23. März 2006 (23.03.2006)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2006/029599 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:  
**B60R 21/16** (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2005/001596

(22) Internationales Anmeldedatum:  
8. September 2005 (08.09.2005)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
20 2004 014 653.3  
14. September 2004 (14.09.2004) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): **TAKATA-PETRI AG** [DE/DE]; Bahnweg 1, 63743  
Aschaffenburg (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **ECKERT, Nick**

[DE/DE]; Emrichstrasse 64, 12587 Berlin (DE). **ISER-  
MANN, Patrick** [DE/DE]; Oehlertring 17, 12169 Berlin  
(DE).

(74) **Anwalt: BAUMGÄRTEL, Gunnar**; Maikowski & Nin-  
nemann, Postfach 15 09 20, 10671 Berlin (DE).

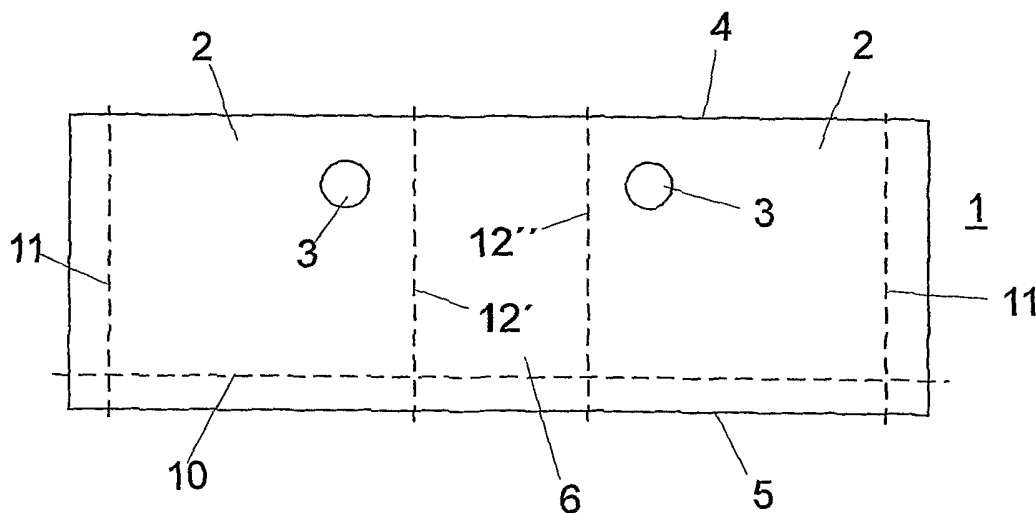
(81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,  
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,  
CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES,  
FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,  
KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA,  
MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,  
OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL,  
SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC,  
VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,  
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** AIRBAG FOR PROTECTING KNEE AREA OF A MOTOR VEHICLE OCCUPANT

(54) **Bezeichnung:** GASSACK ZUM SCHUTZ DES KnieBEREICHES EINES FAHRZEUGINSASSEN



(57) **Abstract:** The inventive airbag for a motor vehicle is mountable in the motor vehicle and is inflatable with a gas in the case of collision for protecting the knees a vehicle occupant, wherein said airbag (1) comprises two inflatable chambers (2) each of which is embodied and used for protecting the knees of the vehicle occupant, the chambers (2) are separated by a separation area (6) which is formed by a connection (12', 12'') between two areas of the airbag (1) envelop and said two areas are remote from each other.

(57) **Zusammenfassung:** Gassack für ein Kraftfahrzeug, der für ein derartiges Anbringen in einem Kraftfahrzeug vorgesehen ist, dass er in einem Crash-Fall zum Abstützen der Knie eines Fahrzeuginsassen mit Gas aufblasbar ist, wobei der Gassack (1) zwei aufblasbare Kammern (2) aufweist, von denen jeweils eine Kammer (2) zum Abstützen jeweils eines Knies des Fahrzeuginsassen ausgebildet und vorgesehen ist, wobei die beiden Kammern (2) voneinander durch einen Trennbereich (6) getrennt sind und der Trennbereich (6) durch eine Verbindung (12', 12'') zweier voneinander beabstandeter Bereiche der Hülle des Gassacks (1) gebildet wird.



WO 2006/029599 A1



ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

5

---

**Gassack zum Schutz des Kniebereichs eines Fahrzeuginsassen**

---

10

**Beschreibung**

15

Die Erfindung betrifft einen Gassack für ein Kraftfahrzeug, der in einem Crash-Fall zum Abstützen der Knie eines Fahrzeuginsassen mit Gas aufblasbar ist nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

- 20 Solche Gassäcke werden üblicherweise auch Kniebag genannt und dienen in einem aufgeblasenen Zustand zur Aufpralldämpfung bzw. zum Abstützen der Knie des Fahrzeuginsassen bei hohen Beschleunigungen des Kraftfahrzeuges. Damit sind insbesondere negative Beschleunigungen gemeint, bei denen das Kraftfahrzeug in Folge eines Unfalls in einer kurzen Zeitspanne aus einem fahrenden Bewegungszustand
- 25 abgebremsst wird.

- Ein solcher Gassack ist zum Beispiel aus der DE 100 39 555 bekannt, bei der ein zylinderförmiger Gassack an seinen beiden Zylinderenden zusammengenäht wird, so dass er im aufgeblasenen Zustand eine schlauch- bzw. wurstartige Form einnimmt. Der
- 30 Gassack wird im Kniebereich eines Fahrzeuginsassen so am Armaturenbrett befestigt, dass seine Zylinderachse senkrecht zur Fahrtrichtung in horizontaler Richtung verläuft. Dadurch dient der Gassack im Crash-Fall zum Abstützen beider Knie des Fahrzeuginsassen.

- 35 Entscheidend für die Qualität eines Gassackes ist allgemein die benötigte Aufblaszeit und das davon abhängige Gassackvolumen. Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen Kniebag bereitzustellen, bei dem das Gassackvolumen im aufgeblasenen Zustand besser genutzt wird.

- 40 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch einen Gassack mit den Kennzeichen des Anspruchs 1 gelöst.

Danach weist der Gassack zwei aufblasbare Kammern auf, von denen jeweils eine Kammer zum Abstützen jeweils eines Knies des Fahrzeuginsassen ausgebildet und vorgesehen ist. Der Gassack selber ist in mindestens zwei Kammern aufgeteilt, von denen jede Kammer einem Knie zugeordnet ist und zu demselben Gassack gehört. Die  
5 beiden Kammern sind so im Kraftfahrzeug angeordnet, dass sie sich in einem Raumgebiet befinden, in das sich die den Kammern jeweils zugeordneten Knie eines Fahrzeuginsassen im Crashfall voraussichtlich bewegen.

Die beiden Kammern lassen sich dadurch voneinander unterscheiden, dass sie jeweils  
10 ein Volumengebiet des Gassacks darstellen, das einem einzigen Knie des Fahrzeuginsassen zugeordnet ist. Zwischen den Kammern weist der Gassack zumindest teilweise eine Grenze oder Trennung auf, die das Volumengebiet einer Kammer von dem Volumengebiet der anderen Kammer abgrenzt.

15 Das zwischen den beiden Knien befindliche Volumen eines Kniebags wird nicht für die Rückhaltung des Fahrzeuginsassen benötigt. Es wurde bislang dennoch aufgefüllt, was wertvolle Aufblaszeit beim Aufblasen des Gassacks kostet. Bei dem erfindungsgemäßen Gassack entfällt ein unnötiges Füllen des Gassacks in dem Raumbereich zwischen den beiden Kammern.

20 Insgesamt muss ein geringeres Gasvolumen in den Gassack gefüllt werden, um einen zumindest gleich guten Dämpfungseffekt wie die bisher bekannten Kniebags zu erzielen. Dies kann nun dazu verwendet werden, entweder bei Verwendung gleichstarker Gasgeneratoren die Füllzeit des Gassacks zu reduzieren, oder bei ähnlicher Füllzeit  
25 kleinere und kostengünstigere Gasgeneratoren zu verwenden.

Durch die Form der Kammern und unterschiedliche Einspannpositionen des Gassacks und der beiden Kammern kann die Kontur der Kammern den Erfordernissen des Fahrzeuginsassen besser angepasst und optimiert werden.

30 In einer Ausführungsform sind die Kammern durch einen Trennbereich voneinander getrennt. Im aufgeblasenen Zustand weist der Trennbereich des Gassacks eine Ausdehnung auf, die gegenüber der Ausdehnung der Kammern in zumindest einer Raumrichtung reduziert ist. Die Raumrichtung ist senkrecht zu einer Richtung, entlang  
35 der die beiden Kammern hintereinander ausgebildet sind. Dadurch stellt der

Trennbereich eine Grenze dar, die die beiden Kammern voneinander abgrenzt. Die Ausdehnung eines herkömmlichen, kammerlosen Gassacks wird am Trennbereich so reduziert, dass sich die zwei Kammern aus dem Gassack herausbilden. Eine geringere Ausdehnung des Trennbereiches bedeutet ein geringeres zu füllendes Gassackvolumen und somit eine Einsparung an aufzuwendendem Füllgas. Dabei wird die Ausdehnung des Trennbereichs in der Raumrichtung vorteilhaft um mindestens 50% gegenüber der Ausdehnung der Kammern reduziert, um eine deutliche Volumeneinschränkung und eine deutliche Abgrenzung zwischen den Kammern zu erreichen.

- 5  
10  
15
- Bevorzugt ist hierbei der Trennbereich im Raumgebiet zwischen den beiden Kammern angeordnet, wobei die Kammern durch den Trennbereich aus dem Gassack geformt werden. Durch den Trennbereich ist die Form der beiden Kammern bestimmbar und beispielsweise aufblasbare wie unaufblasbare Bereiche des Gassackes festlegbar. Im Übrigen ist das Raumgebiet zwischen den beiden Kammern besonders gut geeignet, die Kammern gegeneinander abzugrenzen.

- 20  
25  
30
- Dabei wird der Trennbereich besonders bevorzugt durch eine Verbindung zweier beabstandeter Bereiche der Hülle des Gassackes gebildet und in seiner Ausdehnung reduziert. Zwei Bereiche der Hülle des Gassackes, die im aufgeblasenen Zustand ohne die Verbindung beabstandet voneinander positioniert wären, sind durch die Verbindung so miteinander verbunden, so dass sie im aufgeblasenen Zustand aneinander anliegend positioniert sind. Die Verbindung bewirkt, dass die beiden Bereiche des Gassacks auch im aufgeblasenen Zustand benachbart zueinander angeordnet sind, wodurch ein Aufblasen des Gassacks in dem Trennbereich vermieden wird. Hierbei stellt der Trennbereich am Bereich des Gassacks mit der Verbindung auch zugleich ein Verbindungsstück zwischen den beiden Kammern dar. Dies verleiht der Position der Kammern zueinander Stabilität, damit eine Kammer in einem Crashfall nicht von einem Knie in eine Fehlposition gedrückt wird, in der sie nicht mehr zur Aufpralldämpfung dienen kann.

- 35
- Eine solche Verbindung kann insbesondere durch Aneinandernähen, -weben oder -kleben der zwei Bereiche des Gassacks bereitgestellt werden. Eine solche Art der Verbindung sorgt für den nötigen Halt, damit die zwei Bereiche beim Einströmen von Gas in den Gassack und dem dabei entstehenden Druck auf die Verbindung miteinander verbunden bleiben und einen Trennbereich zwischen den beiden Kammern ausbilden.

Dabei ist es vorteilhaft jedoch nicht notwendig, die Verbindung der zwei Bereiche des Gassacks für Gas im Wesentlich undurchdringbar zu machen, wodurch ein Gassaustausch zwischen den beiden Kammern über die Verbindung hinweg vermieden wird.

5

Besonders bevorzugt ist eine einstückige Gewebefläche als Teil der Hülle des Gassacks zugleich Bestandteil beider Kammern und des Trennbereichs. Die beiden Kammern sind durch eine gemeinsame Gewebefläche des Gassacks miteinander verbunden. Dies bedeutet, dass mindestens eine Gewebefläche des Gassacks zu beiden Kammern gehört, das Aufblasvolumen beider Kammern begrenzt und zugleich auch als Verbindungsstück zwischen den Kammern dient.

In einer bevorzugten Ausführungsform sind die Kammern jeweils unterschiedlich hart, also mit einem unterschiedlichen Innendruck mit Gas aufblasbar. Dies bedeutet, dass der Gasaustausch zwischen den Kammern durch den Trennbereich o.ä. soweit reduziert ist, dass zumindest kurzzeitig für den Zeitraum eines Aufpralls der Knie des Fahrzeuginsassen auf die Kammern der Gasdruck und damit die Härten der Kammern unterschiedlich einstellbar sind.

Bevorzugt ist dabei der Innendruck zumindest einer der Kammern von der Knieposition desjenigen Knies des Fahrzeuginsassen abhängig, für dessen Aufprallschutz die Kammer ausgebildet und vorgesehen ist. Alternativ oder Optional kann der Innendruck auch von der Relativgeschwindigkeit des Knies gegenüber dem Kraftfahrzeug und damit dem Aufprallmoment des Knies mit dem Kraftfahrzeug abhängig sein.

25

Dabei sind die Aufblashärten der beiden Kammern einzeln durch ein Steuermittel ansteuerbar. Somit kann die Härte der Kammern durch eine Regulierung des Gasdrucks an die Aufprallzeit und Aufprallgeschwindigkeit angepasst werden. Dadurch wird nicht nur das Knie geschützt, sondern auch die Beckenkinematik des Fahrzeuginsassen abhängig von seiner Knieposition beeinflusst. Insbesondere bei einem asymmetrischen Aufprall ist die Position des Beckens und Oberkörpers des Fahrzeuginsassen entscheidend für die möglichen Unfallfolgen. Durch die individuelle Einstellung der Aufblashärten der Kammern wird die Position des Beckens und Oberkörpers stabilisiert und der Fahrzeuginsasse vor einer asymmetrischen Aufprallbelastung bewahrt. Die

30

Steuerung der Beckenposition durch ein geschicktes Abdämpfen der Knie ist dabei von zentraler Bedeutung für die Gesamtposition eines Fahrzeuginsassen im Crashfall.

5 Bislang bekannte Kniebags werden in der Regel von einem Gasgenerator mit Gas aufgeblasen, der in der Mitte des Kniebags zwischen den Knien angeordnet ist. Dabei füllt sich der Gassack beim Aufblasen symmetrisch mit Gas und stellt dadurch vergleichbare Gasdrücke für beide Knie eines Fahrzeuginsassen bereit. Dies kann insbesondere bei einem asymmetrischen Unfall des Fahrzeuges zu schweren Verletzungen des Fahrzeuginsassen durch eine Verdrehung der Körperstellung führen.  
10 Gegenüber diesen Kniebags reduziert die erfindungsgemäße Ausführungsform eines Gassacks die Verletzungsgefahr und stellt einen sicherheitstechnisch verbesserten Kniebag bereit.

Die beiden Kammern können so am Kraftfahrzeug (z.B. am Armaturenbrett) angebunden  
15 sein, dass beim Aufblasen der Kammern entstehende Kräfte parallel zum Armaturenbrett verlaufen und bewirken, dass sich die Kammern aufeinander zu bewegen. Das verkleinert den vom Gassack nicht gedämpften Bereich zwischen den Kammern und bewirkt zugleich durch die Bewegung der Kammern, dass ein aufprallendes Knie die Kammer nicht in eine Fehlposition drückt, in der es nicht oder fehlerhaft zur  
20 Aufpralldämpfung dienen würde.

Besonders bevorzugt sind die beiden Kammern so voneinander getrennt, dass sie unabhängig voneinander mit Gas aufblasbar sind. Dies verbessert die Steuermöglichkeiten des Gasdrucks in den einzelnen Kammern.

25 Alternativ dazu können die beiden Kammern auch durch ein aufblasbares Verbindungsstück des Gassacks miteinander verbunden sein. In dieser Ausführungsform ist nur ein Gasgenerator nötig, um beide Gassäcke zu füllen. Bei beiden Ausführungsformen ist es jedoch möglich, jeweils einen Gasgenerator zum Aufblasen  
30 einer Kammer zu verwenden.

Vorzugsweise sind die beiden Kammern im Wesentlichen kugelförmig ausgebildet, um dadurch eine günstige Spannungsverteilung in der Gewebefläche des Gassackes zu erreichen.

35

Der Gassack kann dabei eine zylindrische Grundform aufweisen und an seinen Zylinderenden zusammengenäht sein. Als Ausgangspunkt bei der Herstellung eines erfindungsgemäßen Gassacks kann somit beispielsweise der eingangs beschriebene Gassack verwendet werden, der zusätzlich in zwei aufblasbare Kammern unterteilt ist.

5

Vorzugsweise sind die zwei Kammern in jeweils einer Hälfte des Gassackes ausgebildet, weisen ein zueinander gleichgroßes Aufblasvolumen auf und sind spiegelsymmetrisch bezüglich einer Ebene zueinander angeordnet. Die Ebene halbiert den Gassack und liegt in einem Raumgebiet, dass zwischen den Knien des Fahrzeuginsassen angeordnet ist und bei bekannten Gassäcken unnötig mit Gas aufgeblasen wird.

10

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von in Figuren dargestellten Ausführungsformen näher erläutert.

15 Es zeigen:

Figur 1 einen unaufgeblasenen Gassack, der durch eine Mittelnäht in zwei Kammern unterteilt ist in schematischer Darstellung;

20 Figur 2 einen unaufgeblasenen Gassack, der durch zwei Mittelnähte in zwei aufblasbare Kammern unterteilt ist in schematischer Darstellung;

Figur 3 einen unaufgeblasenen Gassack, der insgesamt zwei Nähte aufweist und dadurch in zwei Kammern unterteilt wird in schematischer Darstellung;

25

Figur 4 einen unaufgeblasenen Gassack, der durch bogenförmige Kugelnähte in zwei im Wesentlichen kugelförmige Kammern unterteilt ist in schematischer Darstellung;

30 Figur 5 einen unaufgeblasenen Gassack, der durch zwei halbkreisförmige Nähte in Kammern unterteilt ist in schematischer Darstellung;

Figur 6 einen unaufgeblasenen Gassack, der durch eine einzige Naht in miteinander über einen Verbindungsbereich verbundene Kammern unterteilt ist in schematischer Darstellung;

35

Figur 7 eine Seitenansicht auf einen zusammengefalteten, unaufgeblasenen Gassack in schematischer Darstellung;

5 Figuren

8a bis 8c einen gasgefüllten Kniebag unmittelbar vor dem Eindringen der Knie in einer Draufsicht, in einer ISO-Ansicht und in einer Seitenansicht;

Figuren

10 9a bis 9c eine Ansicht des Kniebags der Figuren 8a bis 8c beim maximalen Eindringen der Knie in einer Draufsicht, einer ISO-Ansicht und einer Seitenansicht;

Figur 10 einen zusammengefalteten Gassack für die Fahrerseite mit an die Lenkrsäule angepasster Einschnürung;

15

Figur 11 einen schematischen Schnitt durch eine erste Ausführungsform des Gassackes der Figur 10 im aufgeblasenen Zustand mit einer Trennverbindung; und

20 Figur 12 einen schematischen Schnitt durch eine zweite Ausführungsform des Gassackes der Figur 10 im aufgeblasenen Zustand mit einer Trennwand.

In der Figur 1 ist schematisch ein Gassack 1 dargestellt, der aus einem im Wesentlichen quadratischen Gewebe besteht, das entlang einer Faltachse des Gewebes so gefaltet ist, dass zwei gleich große Hälften des Gewebes deckungsgleich aufeinander liegen. Die Faltachse verläuft dabei mittig zwischen und parallel zu zwei gegenüberliegenden Seiten des im Wesentlichen quadratischen Gewebes. Beim Falten kommen jeweils zwei einander bezüglich der Faltachse gegenüberliegenden Ecken des im Wesentlichen quadratischen Gewebes aufeinander zu liegen. In dem gefalteten Zustand der Figur 1 hat der Gassack 1 eine rechteckige Ausdehnung, da eine Seitenlänge durch das Falten halbiert wurde.

In Figur 1 ist deswegen nur eine erste Hälfte des Gassackes 1 zu sehen, die eine gleich große zweite, darunter angeordnete Hälfte des Gassackes 1 überbedeckt. Der Gassack 1 ist entlang des Gassackfalzes 4 gefaltet, die entlang der Faltachse verläuft, während

35

an der gegenüberliegenden Seite 5 sowie an dem rechten und linken Ende des Gassackes lose Enden des Gewebes übereinander liegen.

Um einen mit Gas aufblasbaren Raum zu schaffen, ist die offene Gassackseite 5 entlang der Schließnaht 10 zusammengeñäht, während die beiden seitlichen Endseiten entlang der beiden Endnähte 11 zusammengeñäht sind. Dadurch weist der Gassack einen aufblasbaren Raum auf, der seitlich durch die Endnähte 11, die Schließnaht 10 und dem Gassackfalz 4 begrenzt ist. Eine Gassack mit diesen genannten Begrenzungen ist bereits aus dem Stand der Technik bekannt.

Ein solcher Gassack, der lediglich die Nähte 10 und 11 aufweist, würde in aufgeblasenem Zustand eine im Wesentlichen zylinderförmige Form haben, mit der Zylinderachse B, die parallel zu und in der Mitte von dem Gassackfalz 4 und der offenen Gassackseite 5 verläuft.

Erfindungsgemäß ist dieser Gassack mit einer zusätzlichen Mittelnäht 12 versehen, die senkrecht zu der Achse B verläuft und den gefalteten Gassack 1 in zwei achsensymmetrische, gleich große Hälften unterteilt. Durch die Mittelnäht 12 wird der Gassack in zwei gleich große Kammern 2 unterteilt, die jeweils durch den Gassackfalz 4 und die Nähte 10, 11 und die Mittelnäht 12 als Trennbereich zwischen den Kammern 2 begrenzt sind. In dem unaufgeblasenen Zustand, der in Figur 1 schematisch gezeigt ist, haben die beiden Kammern 2 eine im Wesentlichen rechteckige Form. Jede der Kammern 2 hat einen eigenen Gassackmund 3 als Aufnahmeöffnung, durch den die jeweils zugehörige Kammer 2 im Crashfall mittels eines nicht dargestellten Gasgenerators mit Gas aufgeblasen werden kann. Der Gasgenerator kann dabei innerhalb der Kammer angeordnet sein und durch den Gassackmund 3 in die Kammer eingeführt worden sein, oder aber er ist außerhalb des Gassackmundes 3 angeordnet und befüllt im Crash-Fall die Kammer 2 durch den Gassackmund 3 hindurch.

Jede der beiden Kammern 2 ist jeweils einem Knie eines Fahrzeuginsassen zugeordnet, wie später anhand der Figuren 8a bis c und 9a bis c erläutert. Durch die Mittelnäht 12 als Trennbereich werden zwei Bereiche des Gassacks 1 mit einander verbunden, die nach dem Faltvorgang übereinander liegen und somit vor dem Faltvorgang bezüglich der Faltachse symmetrisch zueinander angeordnet sind. Die Verbindung der übereinanderliegenden Bereiche des Gassacks 1 ist dabei so stark, dass die beiden

Kammern 2 luftundurchlässig voneinander entkoppelt sind, so dass sie daher unabhängig voneinander mit Gas gefüllt werden können und müssen.

5 Durch die Mittelnäht 12 wird das mit Gas zu füllende Volumen des Gassackes 1 gegenüber einem zylinderförmigen Gassack ohne Mittelnäht 12 reduziert, da der Gassack 1 an entlang der Naht 12 unaufblasbar ist. Dies kann entweder dazu benutzt werden, um bei gleichstarken Gasgeneratoren die Füllzeit des Gassackes zu reduzieren, bei in etwa gleichbleibender Füllzeit schwächere und daher günstigere Gasgeneratoren zu verwenden, mehr Volumen in dem Energieaufnahmebereich bei gleichstarken  
10 Gasgeneratoren zu erzeugen oder bei gleichen Volumina der Kammern höhere Luftsackinnendrücke bereitzustellen.

Insgesamt wird der Gassack 1 durch die Mittelnäht 12 in seiner Ausdehnungsfähigkeit beschränkt und zugleich im Mittelbereich des Gassackes zwischen den Bereichen, die  
15 den Knien eines Fahrzeuginsassen zugeordnet sind, ein unnötiges Auffüllen des Gassackes 1 vermieden.

In den Figuren 2 bis 6 sind Ausführungsbeispiele beschrieben, die unter Verwendung des Gassackes aus Figur 1 mittels unterschiedlich verlaufenden Nähten alternative  
20 Formen der Kammern 2 des Gassackes ausbilden. Einander entsprechende Merkmale der Figuren 1 bis 6 sind mit gleichen Bezugszeichen bezeichnet.

In Figur 2 sind anstatt der Mittelnäht 12 zwei Mittelnähte 12' und 12'' vorgesehen, die den Gassack 1 als Trennbereich in zwei Kammern 2 unterteilen. Die zwei erstrecken sich im  
25 Wesentlichen senkrecht zum Gassackfalz und sind entlang ihrer Erstreckungsrichtung beabstandet voneinander angeordnet. Dabei begrenzen die Mittelnähte 12' und 12'' die zwei Kammern 2, die gleich groß und symmetrisch bezüglich einer senkrecht zum Gassackfalz 4 verlaufenden Achse angeordnet sind. Die Kammern 2 werden somit von dem Gassackfalz 4, den Nähten 11, 10 und den Mittelnähten 12' bzw. 12'' begrenzt.

30 Zwischen den beiden Kammern 2 liegt ein unaufblasbares Verbindungsstück 6 des Gassackes 1, das durch den Gassackfalz 4, die beiden Mittelnähte 12' und 12'' sowie die Schließnaht 10 begrenzt ist. Das unaufblasbare Verbindungsstück 6 des Gassackes 1 weist keinen Gassackmund auf und ist unaufblasbar. Es stellt eine Verbindung zwischen  
35 den Kammern 2 dar, die die Lage der Kammern 2 relativ zueinander stabilisiert. Das

unaufblasbare Verbindungsstück 6 verbindet die beiden Kammern 2 entlang der gesamten zur Gassackmitte weisenden Seiten der Kammern 2, zwischen denen eine ungekrümmte Verbindungslinie der Kammergrenzen zwischen den Kammern 2 existiert. Dadurch wird zugleich eine maximale Stabilisierungsverbindung zwischen den Kammern 2 bereitgestellt und die Gefahr einer Verzerrung der Formen der Kammern 2 durch schiefe Verbindungen zueinander reduziert. Durch die Ausgestaltungsform der Figur 2 wird noch mehr Aufblasvolumen eingespart als bei der Ausführungsform der Figur 1.

Der in Figur 3 dargestellte Gassack 1 ist im Wesentlichen so aufgeteilt wie der Gassack 1 der Figur 2. Auch bei ihm ist zwischen den beiden Kammern 2 ein unaufblasbares Verbindungsstück 6 angeordnet. Im Gegensatz zur Figur 2 wird pro Kammer 2 jedoch nur eine Rundumnaht 13 benötigt, um den Gassack in zwei durch einen Trennbereich getrennte Kammern 2 zu unterteilen. Die Rundumnähte 13 verlaufen im Wesentlichen entlang der Nähte 11, 10 und 12, die den Gassack 1 in Figur 2 begrenzen. Diese Nähte werden durch nur eine Rundumnaht 13 ersetzt. Eine Kammer 2 ist somit nur von dem Gassackfalz 4 und der Rundumnaht 13 begrenzt.

In der Ausführungsvariante der Figur 4 ist die offene Gassackseite 5 durch die Schließnaht 10 verschlossen. Die beiden Kammern 2 werden durch bogenförmige Kreisnähte 14 gebildet, die die Kammern 2 sowohl gegenüber den Außenseiten des Gassacks 1 als auch zur Gassackmitte hin und dem dort befindlichen unaufblasbaren Verbindungsstück 6 begrenzen. Die Kreisnähte 14 sind dabei so ausgestaltet, dass sie in etwa die Form einer Bogensehne aufweisen, die so von der jeweils angrenzenden Kammer 2 wegweist, dass die Kammern 2 in aufgeblasenem Zustand im Wesentlichen kugelförmig ausgebildet sind. Die kugelförmige Ausgestaltung der Kammern 2 hat eine möglichst gleichmäßige Verteilung der Oberflächenspannung des Gewebes in aufgeblasenem Zustand zur Folge. Die Härte einer Kammer 2 kann dadurch sehr gut auf die zur Aufpralldämpfung des Knies benötigte Härte abgestimmt werden.

Der in Figur 5 gezeigt Gassack 1 weist nur die beiden Halbkreisnähte 15 auf, von denen jeweils eine zusammen mit dem Gassackfalz 4 jeweils eine der beiden Kammern 2 begrenzt. Die Halbkreisnähte 15 sind im Wesentlichen halbkreisförmig ausgebildet, wobei der Mittelpunkt des jeweiligen Halbkreises in etwa auf dem Gassackfalz 4 liegt. Durch die Verwendung von nur zwei Nähten wird, genauso wie bei dem Gassack 1 der Figur 3, der Produktionsprozess des Gassackes 1 vereinfacht und beschleunigt.

Die Figur 6 zeigt einen Gassack 1, bei dem die beiden Kammern 2 nicht nur durch das unaufblasbare Verbindungsstück 6 miteinander verbunden sind, sondern auch durch das aufblasbare Verbindungsstück 7, das sich in der Mitte des Gassackes 1 an den Gassackfalz 4 anschließt. Der Gassack 1 weist nur eine einzige Durchgangsnaht 16 auf, die in etwa die Form einer abgerundeten halben Acht aufweist, die in der Mitte nicht vollständig verbunden ist. Die beiden Kammern 2 werden durch den oberen bzw. unteren Halbkreis der Acht gebildet und sind wie in den anderen Ausführungsformen symmetrisch zueinander und gleichgroß.

Der Gassack der Figur 6 weist nur einen Gassackmund 3' auf, der in der Mitte zwischen den Gassackkammern 2 an dem aufblasbaren Verbindungsstück 7 angeordnet ist. Durch diesen einen Gassackmund 3' werden beide Kammern 2 gleichzeitig mit dem aufblasbaren Verbindungsstück 7 des Gassackes 1 im Crashfall mit Gas gefüllt. Das unaufblasbare Verbindungsstück 6 des Gassacks 1 ist in der Mitte des Gassackes 1 zwischen den Kammern 2 und zwischen dem aufblasbaren Verbindungsstück 7 und der offenen Gassackseite 5 ausgebildet.

Alternativ zu dem einen Gassackmund 3' könnte der Gassack der Figur 6 aber auch wie die übrigen Gassäcke der Figuren 1 bis 6 mit zwei Gassackmündern 3 für jeweils eine Kammer versehen werden, um somit den Gasdruck in den einzelnen Kammern 2 zumindest kurzzeitig unterschiedlich einstellen zu können. Eine richtige Einstellmöglichkeit des Gasdruckes in den Kammern 2 ist dadurch nicht gegeben, da sich über das aufblasbare Verbindungsstück 7 schnell ein Druckausgleich zwischen den beiden Kammern 2 einstellt. Für eine tatsächliche, unabhängige Druckeinstellung in den beiden Kammern 2 ist ein vollständiger Luftabschluss zwischen den Kammern 2 notwendig, wie bei den Gassäcken 1 der Figuren 1 bis 5 realisiert. Beim Gassack 1 der Figur 6 sind die beiden Kammern 2 nicht entkoppelt und somit unabhängig voneinander mit Gas befüllbar, da sie im Gasaustausch miteinander über das aufblasbare Verbindungsstück 7 stehen.

Bei den Gassäcken der Figuren 1 bis 6 sind die Nähte doppelt genäht, um einen tatsächlichen Luftabschluss an einer Begrenzung einer Kammer 2 zu ermöglichen.

In Figur 7 ist eine mögliche und besonders günstige Faltweise des Gassackes 1 dargestellt, die einen Schnitt durch den Gassack 1 zeigt. Die Faltweise ist grundsätzlich in der eingangs genannten Druckschrift DE 100 39 555 für einen zylinderförmigen Gassack bestehend aus einer einzigen durchgehenden Kammer beschrieben, so dass hier nicht genauer auf den eigentlichen Faltprozess eingegangen wird, sondern nur der Gassack 1 im bereits fertig gefalteten Zustand dargestellt ist. Am offenen Gassackende 5 befindet sich die Schließnaht 10 des Gassackes 1, wie dies in den Figuren 1, 2 und 4 dargestellt ist. Die Schließnaht 10 ist hier als Doppelnäht ausgebildet. Über nicht dargestellte Haltebleche kann der Gassack 1 mit einem Teil des Armaturen Brettes 20 des Kraftfahrzeuges verbunden werden. Nach Anbringen der Schließnaht 10 wird der Gassack 1 in Form eines Gewebes Schlauches derart gefaltet, dass die dabei entstehenden schlaufenartigen Segmente 1a, 1b, 1c und 1d in ihrem mittleren Bereich einander überlappen. Dabei ist im mittleren Bereich ein Verbindungsbereich 9 ausgebildet, der die Fahrzeug-seitigen Schlaufen 1c und 1d mit den Fahrzeug-abgewandten oberen Schlaufen 1a und 1b verbindet.

Diese Faltart führt im dargestellten Ausführungsbeispiel dazu, dass am mittleren Verbindungsbereich 9 insgesamt sechs Gewebelagen übereinander liegen. Dies weist den Vorteil gegenüber einer einfachen Faltung ohne Verbindungsbereich 9 auf, dass im mittleren Bereich kein Zwischenraum vorliegt, indem nur die unterste und oberste Gewebelage einander gegenüberstehen. Um sicherzustellen, dass der gefaltete Gassack 1 eine im Wesentlichen konstante Dicke d aufweist, werden zusätzliche Gewebeabschnitte bzw. Ausgleichslagen 8 im Gassack 1 angeordnet, die eine gleichmäßige Dicke d des gefalteten Gassackes 1 bereitstellen. Diese zusätzlichen Stofflagen sind insbesondere im seitlichen Nahtbereich angrenzend an den mittleren Bereich in bzw. zwischen den einzelnen Gewebelagen in das schlaufenartige Segment eingelegt und zusammen mit den Endnähten 11 (vgl. Figur 1 und 2) vernäht.

In den Figuren 8a bis 8c und 9a bis 9c ist der Gassack der Figur 2 in einem an einem Kraftfahrzeug installierten und aufgeblasenen Zustand dargestellt. Die Zeichnung ist lediglich schematisch zu verstehen. Nach dem Aufblasen des Gassackes 1 bilden sich zwei mit Gas gefüllte Kammern 2, die über einen unaufblasbaren Verbindungsstück 6 des Gassackes 1 als eine Art Membran miteinander verbunden sind.

In Figur 8a ist ein entfalteter Gassack unmittelbar vor dem Eindringen der Knie 30 eines Fahrzeuginsassen in einer Draufsicht dargestellt. Der Gassack ist dabei so am Armaturenbrett 20 angebunden, dass sich beim Aufblasen der Kammern 2 bildende Kräfte entlang der Pfeile A parallel zum Armaturenbrett 20 bilden. Die Kräfte sorgen  
5 dafür, dass sich die beiden im Wesentlichen kugelförmigen Kammern 2 beim Aufblasen aufeinander zu bewegen. Dadurch wird vermieden, dass zwischen den beiden Kammern 2 ein Bereich des Armaturenbrettes 20 zwischen den Knien 30 eines Fahrzeuginsassen ungeschützt bleibt. So trifft jedes der beiden Knie 30 bei der Vorwärtsbewegung im Crashfall eine der Kammern 2. Die Kammern 2 sind individuell auf die Positionen der  
10 Knie 30 einstellbar. Dies ist besonders dann von Vorteil, wenn das Fahrzeug in einen asymmetrischen Unfall verwickelt wird, bei dem der Fahrzeuginsasse auch in einer asymmetrischen Haltung auf den Kniebag auftrifft. Durch eine individuelle Ansteuerung der Kammern 2 können nicht nur die Knie 30 des Fahrzeuginsassen in ihrem Aufprall gedämpft werden, sondern auch die Beckenposition des Fahrzeuginsassen reguliert und  
15 korrigiert werden. Die einzelnen Kammern 2 werden im Falle eines asymmetrischen Aufpralls in Abhängigkeit von der Position der Knie 30 mit einer unterschiedlichen Gasmenge gefüllt, die in unterschiedlichen Gasdrücken in den einzelnen Kammern 2 resultiert. Dadurch wird eine Fehlstellung des Beckens des Fahrzeuginsassen reguliert und in eine möglichst symmetrische Stellung gebracht, die am schonendsten für den  
20 Körper des Fahrzeuginsassen in einer Aufprallsituation ist.

Die Figur 8b zeigt die Situation der Figur 8a aus einer schrägen Ansicht, während die Figur 8c dieselbe Situation unmittelbar vor dem Eindringen der Knie in die Kammern 2 in  
Seitenposition zeigt.

25

In allen drei Figuren 8a bis 8c sind die Kammern 2 prall gefüllt mit Gas, das durch den in den Figuren 8a-8c nicht dargestellten Gassackmund 3 in die Kammern 2 einströmt (vgl. Figur 2).

30 Die Figuren 9a bis 9c zeigen den Gassack der Figuren 8a-8c beim maximalen Eindringen der Knie 30 des Fahrzeuginsassen in den Gassack. Die Knie 30 selber treffen die Kammern 2 mittig und verformen sie so, dass Gas aus einem mittleren Bereich der Kammern 2 in die Außenbereiche strömt, so dass die Kammern 2 eine ringförmige Form annehmen. Um eine stabile Lage der Kammern 2 zu gewähren, die sich auch bei der  
35 starken Druckausübung im Crashfall nicht verschieben soll, sind die beiden Kammern 2

sowohl über ein unaufblasbares Verbindungsstück 6 miteinander verbunden (vgl. Figur 2), als auch an dem Armaturenbrett 20 befestigt.

5 Grundsätzlich sei hier angemerkt, dass die Ausführungsformen nicht auf eine zylindrische Grundform des Gassackes 1 beschränkt sind. Die Kammern könnten auch in einem Gassack mit einer anderen Grundform durch Nähte Kammern gebildet werden, von denen jede Kammer speziell zur Aufpralldämpfung eines Knies vorgesehen ist.

10 Eine Ausführungsform als herzförmiger Gassack 1 ist in Figur 10 in zusammengefaltetem Zustand dargestellt. Der Gassack 1 ist als Airbag für den Fahrer eines Kraftfahrzeuges vorgesehen und weist im oberen Bereich eine Einbuchtung 18 auf. Die Anbringung und Anordnung des Gassackes 1 im Kniebereich des Fahrers erfolgt analog zur Lehre der DE 103 60 509.

15 Der Gassack 1 wird in einem Gassackmodul in einem Bereich der Instrumententafel bzw. des Armaturenbrettes 20 untergebracht, welcher unterhalb eines wahrscheinlichen Kontaktbereiches mit den Knien des Fahrers liegt. Daher weist der Gassack 1 einen schmalen und einen weiten Bereich auf. Der schmale Bereich ZB dient als Zuleitungsbereich und wird am Fahrzeug unterhalb des wahrscheinlichen  
20 Kontaktbereiches mit den Knien befestigt. Hier befindet sich auch ein Gassackmund 3', durch den der Gassack 1 mit Gas aufgeblasen werden kann.

Der weite Bereich des Gassackes 1 dient als Abstützbereich AB für die Knie des Fahrers. Der Abstützbereich AB hat einen größeren Umfang als der Zuleitungsbereich  
25 ZB und ist im aufgeblasenen Zustand im wahrscheinlichen Kontaktbereich mit den Knien oberhalb des Zuleitungsbereiches ZB angeordnet. Im aufgeblasenen Zustand ist der Gassack eng am Armaturenbrett 20 angeordnet und verläuft vom Zuleitungsbereich ZB schräg aufwärts entlang der Außenkontur des Armaturenbrettes 20.

30 Durch einen Trennbereich 17 wird der Abstützbereich AB symmetrisch in zwei Kammern 2 unterteilt. Der Trennbereich 17 erstreckt sich bis in den Zuleitungsbereich ZB und endet beim Gassackmund 3', durch den beide Kammern 2 Gas aufblasbar sind.

Alternativ könnte der Trennbereich 17 auch durchgehend ausgebildet sein und die Kammern 2 vollständig entkoppeln, wobei die Kammern 2 einzeln durch jeweils einen Gassackmund und von jeweils einem Gasgenerator aufgeblasen werden.

- 5 Der Trennbereich 17 ist so ausgebildet, dass die Form des Gassackes 1 der Kontur einer Lenksäulenverkleidung 21 angepasst ist. Dazu weist der Gassack 1 sowohl eine Einschnürung 19 auf, die sich an der dem Armaturenbrett zugewandten Seite des Gassacks 1 parallel zur Lenksäule erstreckt und zur Aufnahme der Lenksäulenverkleidung dient, als auch die Einbuchtung 18, die an der dem nicht  
10 dargestellten Lenkrad zugewandten Seite des Gassackes 1 ausgebildet ist und in der im aufgeblasenen Zustand Verdickungen am oben Bereich des Lenkrad wie etwa ein Zündschloss angeordnet sind. Insgesamt ist der Gassack 1 herzförmig ausgebildet.

- Die Figuren 11 und 12 zeigen eine schematische Schnittdarstellung durch den Gassack  
15 1 der Figur 10 entlang der Ebene, die durch die Markierung AA gekennzeichnet ist und durch den Abstützbereich verläuft. In den Figuren 11 und 12 befinden sich die Gassäcke 1 im Gegensatz zu Figur 10 im aufgeblasenen Zustand.

- In Figur 11 ist der Trennbereich als Trennverbindung 17a ausgebildet. Die zwei in Figur  
20 10 aufeinanderliegenden Bereiche des Gewebes des Gassackes 1 (auch Ober- und Unterplatte des Gassackes 1 genannt) werden durch die Trennverbindung 17a miteinander verbunden. Die Trennverbindung 17a ist beispielsweise eine Naht, eine Klebung oder eine Webung. Die Unterplatte 1u des Gassackes 1 ist dem Armaturenbrett 20 zugewandt, während die Oberplatte 1o des Gassackes 1 dem nicht dargestellten  
25 Fahrer zugewandt ist. Durch die Trennverbindung 17a werden Ober- und Unterplatte 1o, 1u entlang ihrer Symmetrieachse miteinander verbunden. Dadurch wird die Ausdehnung des Gassackes 1 entlang des Trennbereiches 17a reduziert. Dies dient einerseits zum Unterteilen des Gassackes 1 in die Kammern 2, andererseits wird dadurch die Einschnürung 19 in der Unterplatte 1u ausgebildet, innerhalb der die  
30 Lenksäulenverkleidung 21 angeordnet ist bzw. um dadurch einen Freiraum für die Lenksäulenverkleidung 21 bereitzustellen.

- In Figur 12 ist der Trennbereich alternativ zur Ausgestaltung in Figur 11 als Trennwand  
35 17b ausgebildet, die zwischen der Unterplatte 1u und der Oberplatte 1o verläuft. Durch die Ausmaße der Trennwand 17b wird bestimmt, wie stark die Ausdehnung des

Gassackes 1 im Trennbereich gegenüber der Ausdehnung des Gassackes außerhalb des Trennbereiches reduziert wird und wie gut die Gassackform an die Lenksäulenverkleidung angepasst ist.

- 5 Ein Einsatz des Gassackes der Figuren 10 bis 12 ist auch beifahrerseitig möglich, wobei die Anpassung des Trennbereiches 17 an die Lenksäulenverkleidung unnötig ist. Gefertigt wird der Gassack 1 aus zwei separaten, deckungsgleichen Gewebezuschnitten, welche am Rand miteinander verbunden, beispielsweise vernäht sind. Ein Fertigung aus
- 10 zusätzlichem Verbinden der lose übereinanderliegenden Gewebeenden ist ebenfalls möglich.

\* \* \* \* \*

**Bezugszeichenliste**

|               |                                 |
|---------------|---------------------------------|
| 1             | Gassack                         |
| 1o            | Oberplatte                      |
| 1u            | Unterplatte                     |
| 2             | Kammer                          |
| 3             | Gassackmund                     |
| 3'            | Gassackmund                     |
| 4             | Gassackfalz                     |
| 5             | offene Gassackseite             |
| 6             | unaufblasbares Verbindungsstück |
| 7             | aufblasbares Verbindungsstück   |
| 8             | Zusatzgewebe                    |
| 9             | Mittelbereich                   |
| 10            | Schließnaht                     |
| 11            | Endnaht                         |
| 12, 12', 12'' | Mittelnah                       |
| 13            | Rundumnaht                      |
| 14            | Kugelnah                        |
| 15            | Halbkreisnaht                   |
| 16            | Durchgangsnah                   |
| 17            | Trennbereich                    |
| 17a           | Trennverbindung                 |
| 17b           | Trennwand                       |
| 18            | Einbuchtung                     |
| 19            | Einschnürung                    |
| 20            | Armaturenbrett                  |
| 21            | Lenksäulenverkleidung           |
| 30            | Knie                            |
| A             | Kraftpfeil                      |
| B             | Achse                           |
| AB            | Abstützbereich                  |
| ZB            | Zuleitungsbereich               |
| d             | Dicke                           |

## Ansprüche

1. Gassack für ein Kraftfahrzeug, der für ein derartiges Anbringen in einem Kraftfahrzeug vorgesehen ist, dass er in einem Crash-Fall zum Abstützen der Knie eines Fahrzeuginsassen mit Gas aufblasbar ist, wobei der Gassack (1) zwei aufblasbare Kammern (2) aufweist, von denen jeweils eine Kammer (2) zum Abstützen jeweils eines Knies (30) des Fahrzeuginsassen ausgebildet und vorgesehen ist,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

die beiden Kammern (2) voneinander durch einen Trennbereich (6; 7; 12; 17; 17a; 17b) getrennt sind und der Trennbereich (6; 7; 12; 17; 17a; 17b) durch eine Verbindung (12; 12', 12"; 13; 14; 15; 16; 17a) zweier voneinander beabstandeter Bereiche der Hülle des Gassacks (1) gebildet wird.

2. Gassack nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verbindung (12; 12', 12"; 13; 14; 15; 16; 17a) durch ein Aneinandernähen, -weben und/oder -kleben der zwei Bereiche der Hülle des Gassacks (1) bereitgestellt wird.

3. Gassack nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass im aufgeblasenen Zustand der Trennbereich (6; 7; 12; 17; 17a; 17b) des Gassacks (1) eine Ausdehnung aufweist, die gegenüber der Ausdehnung der Kammern (2) in zumindest einer Raumrichtung senkrecht zu der Richtung, entlang der die beiden Kammern hintereinander angeordnet sind, reduziert ist.

4. Gassack nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass im aufgeblasenen Zustand des Gassacks (1) die Ausdehnung des Trennbereichs (6; 7; 12; 17; 17a; 17b) gegenüber der Ausdehnung der Kammern (2) in der Raumrichtung um mindestens 50% reduziert ist.

5. Gassack nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Trennbereich (6; 7; 12; 17; 17a; 17b) zwischen den zwei Kammern (2) angeordnet ist und die Kammern (2) durch den Trennbereich (6; 7; 12; 17; 17a; 17b) aus dem Gassack geformt werden.
6. Gassack nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die miteinander verbundenen Bereiche der Hülle des Gassacks (1) im Bereich der Verbindung (12; 12', 12"; 13; 14; 15; 16; 17a) aneinander anliegen.
7. Gassack nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Teil der Hülle des Gassacks (1) Bestandteil sowohl beider Kammern (2) als auch des Trennbereichs (6; 7; 12; 17; 17a; 17b) ist.
8. Gassack nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass den beiden Kammern (2) jeweils ein Gasgenerator zugeordnet ist, durch den sie jeweils mit einem unterschiedlichem Innendruck aufblasbar sind.
9. Gassack nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass dem Gassack (1) ein Steuermittel zugeordnet ist, das den Innendruck der jeweiligen Kammer (2) abhängig von einer Knieposition und/oder einer Relativbewegung gegenüber dem Kraftfahrzeug desjenigen Knies (30) des Fahrzeuginsassen steuert, zu dessen Abstützen die Kammer (2) ausgebildet und vorgesehen ist.
10. Gassack nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die beiden Kammern (2) so am Kraftfahrzeug angebunden sind, dass beim Aufblasen der Kammern (2) entstehende Kräfte bewirken, dass sich die Kammern (2) aufeinander zu bewegen.

11. Gassack nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die beiden Kammern (2) so voneinander entkoppelt sind, dass sie unabhängig voneinander mit Gas aufblasbar sind.

5

12. Gassack nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die beiden Kammern (2) gasdicht voneinander getrennt sind.

10 13. Gassack nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die beiden Kammern (2) durch einen aufblasbaren Trennbereich (7) des Gassacks (1) miteinander verbunden sind.

15 14. Gassack nach einem der Ansprüche 1 bis 10 oder 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass die beiden Kammern (2) in Strömungsaustausch miteinander stehen.

20 15. Gassack nach Anspruch 13 und 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass die beiden Kammern (2) über den aufblasbaren Trennbereich (7) in Strömungsaustausch miteinander stehen.

25 16. Gassack nach einem der Ansprüche 14 oder 15, **gekennzeichnet durch** eine Aufnahmeöffnung (3'), durch die der Gassack (1) von einem dem Gassack (1) zugeordnetem Gasgenerator mit Gas aufblasbar ist.

30 17. Gassack nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **gekennzeichnet durch** zwei Aufnahmeöffnungen (3), durch die jeweils eine Kammer (2) von einem der Kammer (2) zugeordnetem Gasgenerator mit Gas aufblasbar ist.

35 18. Gassack nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass im aufgeblasenen Zustand die Ausdehnung des Gassackes (1) im

Trennbereich (17; 17a; 17b) so reduziert ist, dass der Gassack (1) der Kontur einer Lenksäulenverkleidung (21) des Kraftfahrzeuges zumindest teilweise anpasst ist.

- 5      19. Gassack nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Gassack (1) durch eine Einschnürung (19) in seiner der Lenksäulenverkleidung (21) zugewandten Seite und/oder einer Einbuchtung (18) in seiner dem Lenkrad zugewandten Seite an die Kontur der Lenksäulenverkleidung (21) angepasst ist.

10

20. Gassack nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Gassack (1) in aufgeblasenem Zustand eine zylindrische Grundform aufweist.

15

21. Gassack nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die beiden Kammern (2) jeweils im Wesentlichen kugelförmig ausgebildet sind.

- 20      22. Gassack nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Volumen der zwei Kammern (2) in aufgeblasenem Zustand gleich groß ist.

- 25      23. Gassack nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Gassack (1) mehr als zwei Kammern (2) zur Aufpralldämpfung der Knie (30) des Fahrzeuginsassen aufweist.

- 30      24. Gassack nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kammern (2) spiegelsymmetrisch bezüglich einer Ebene ausgebildet sind.

\* \* \* \* \*

1/10

FIG 1

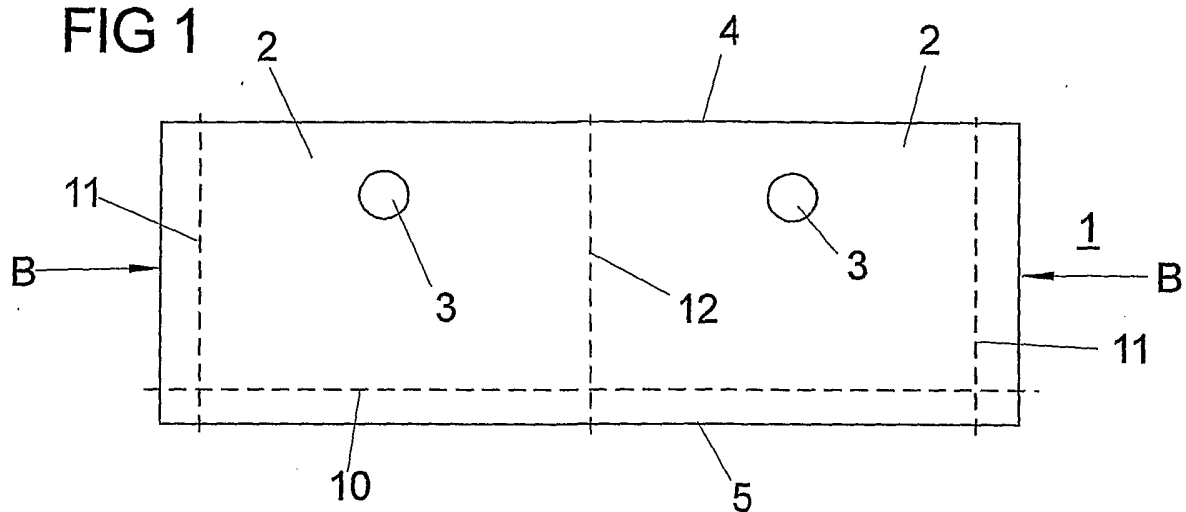


FIG 2

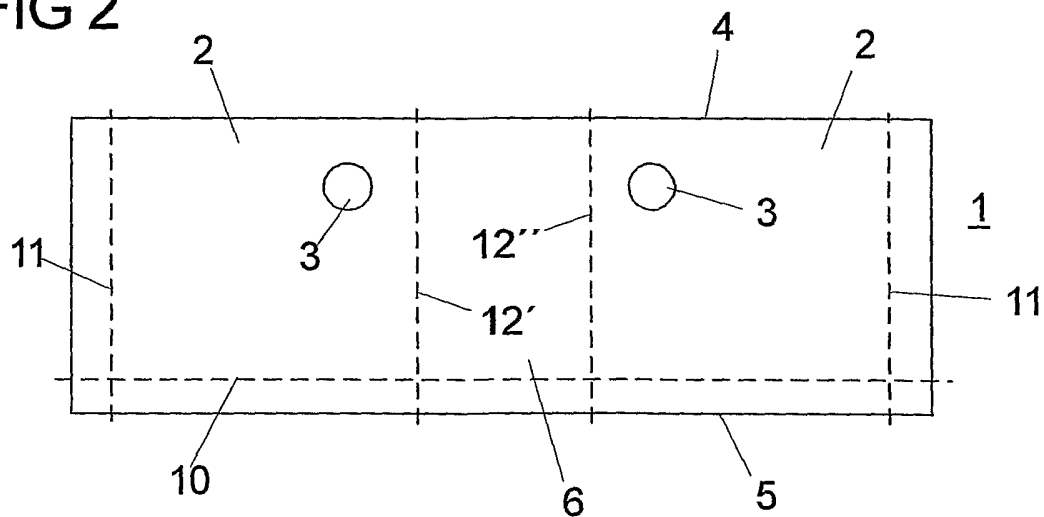


FIG 3

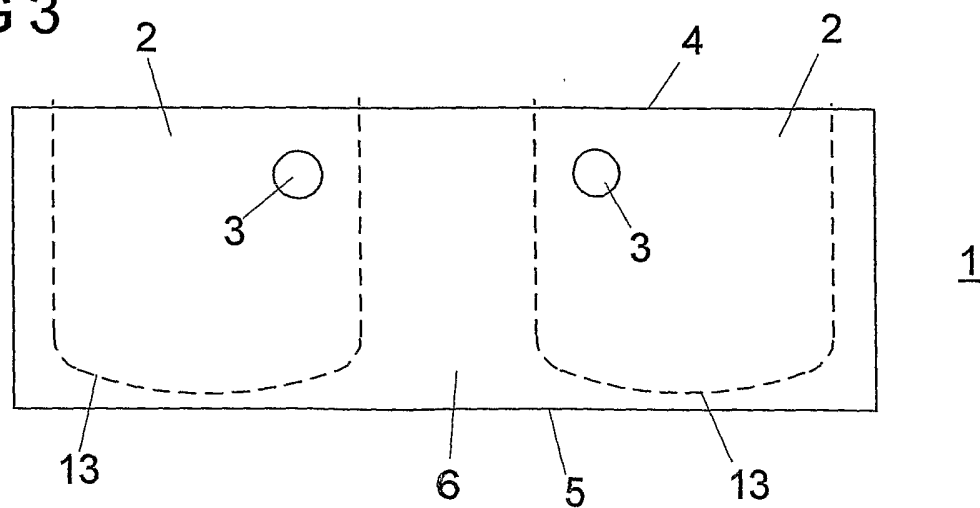


FIG 4

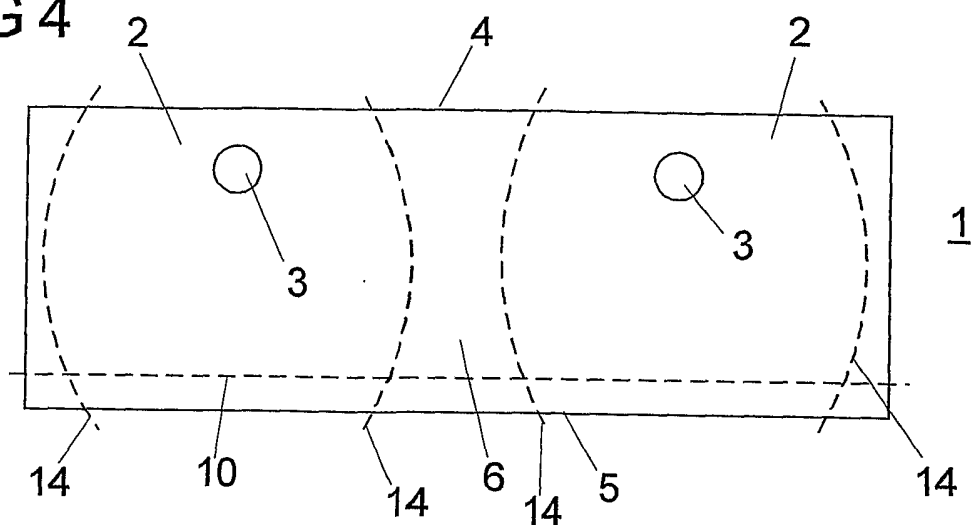


FIG 5

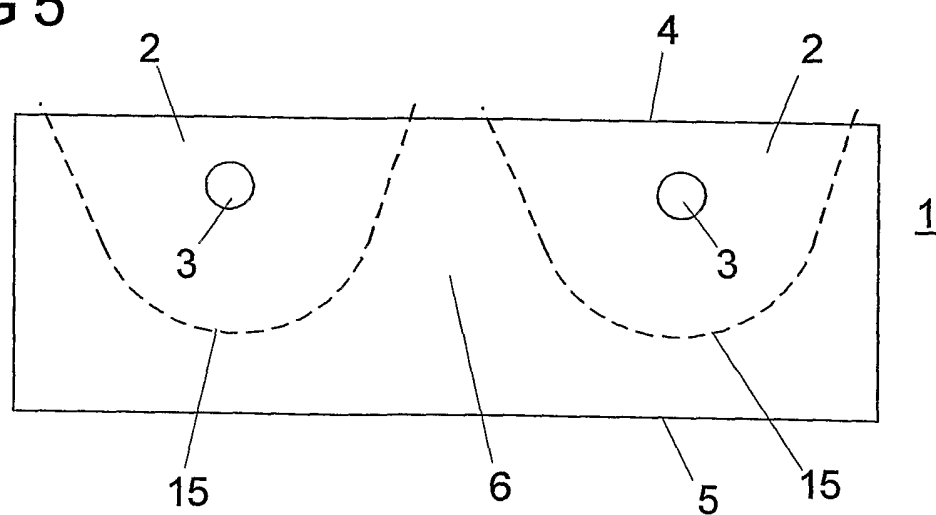


FIG 6

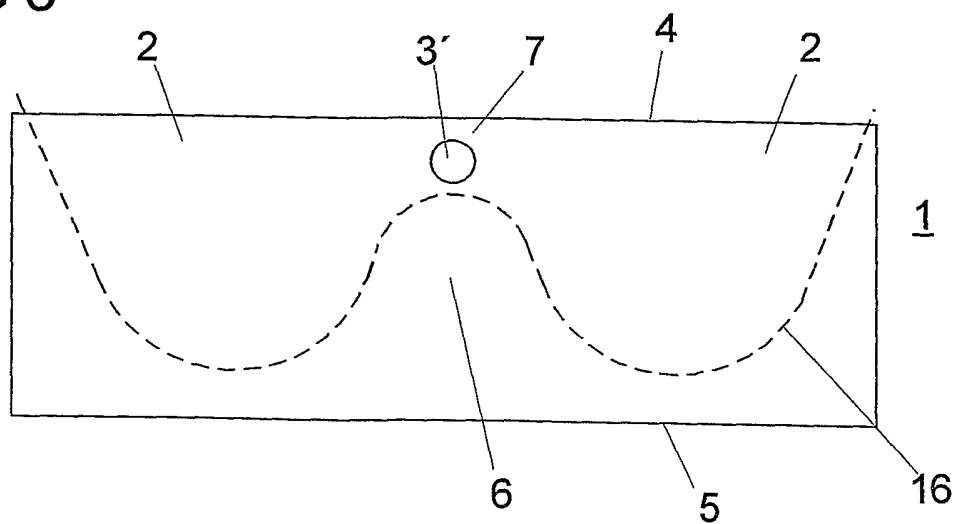


FIG 7

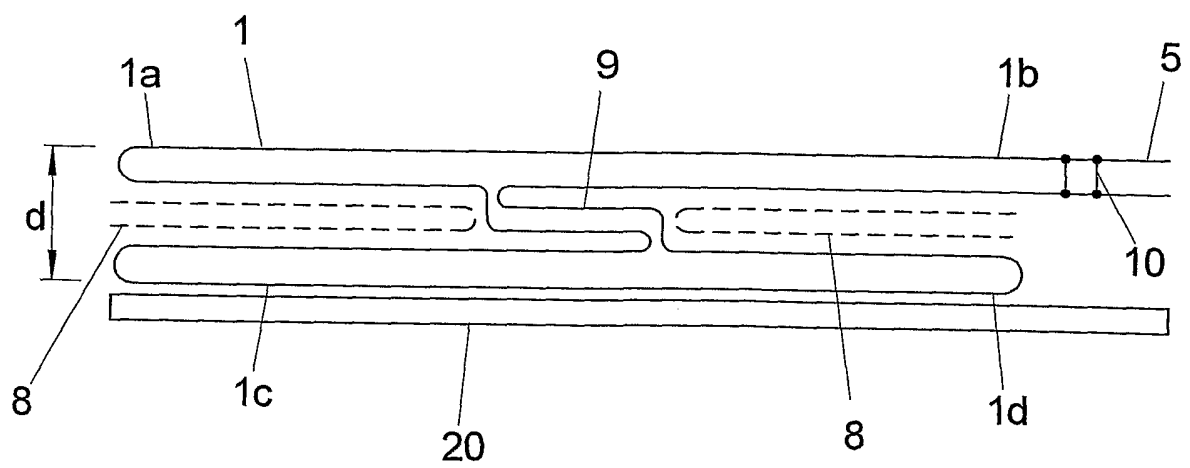
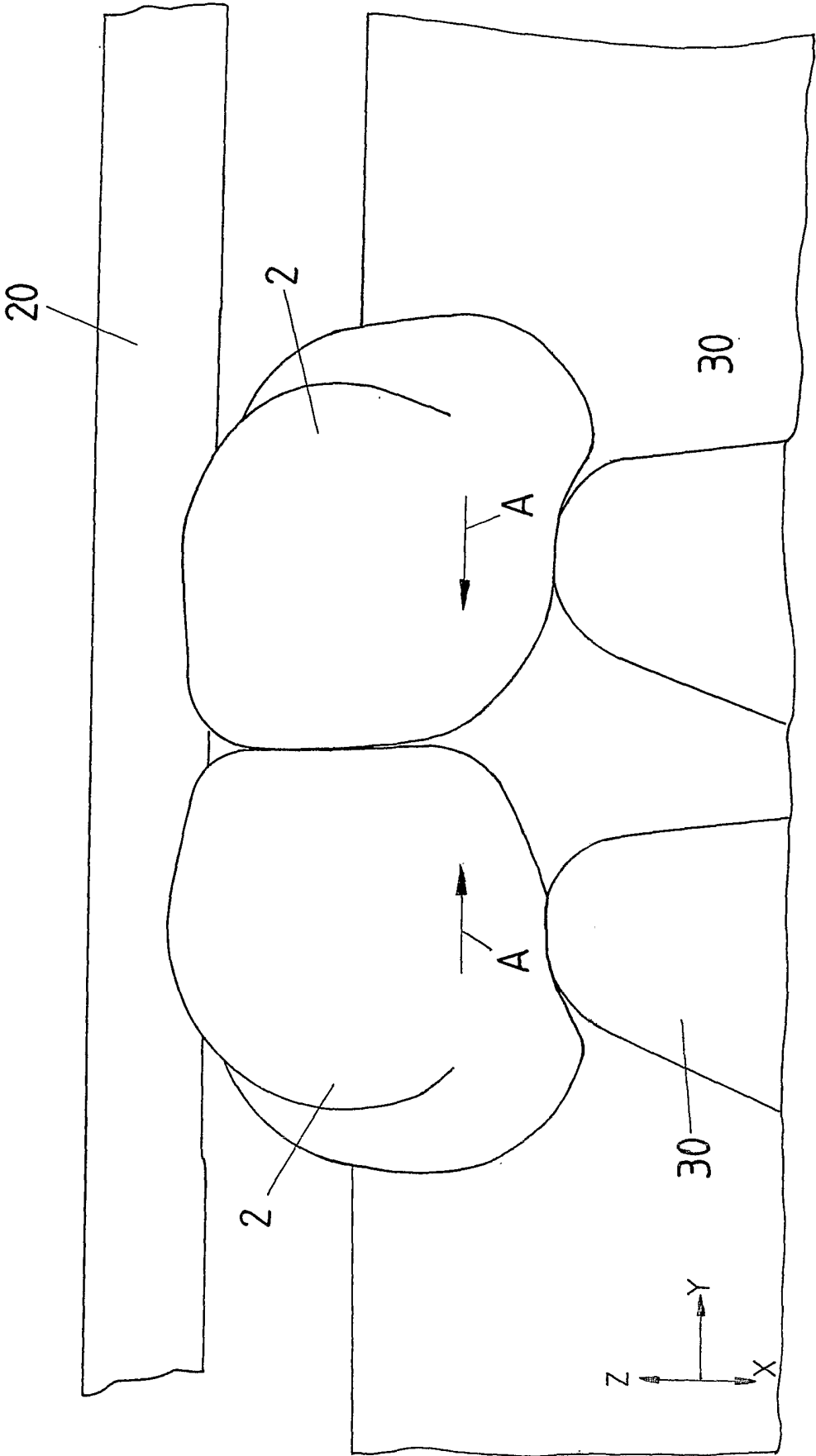
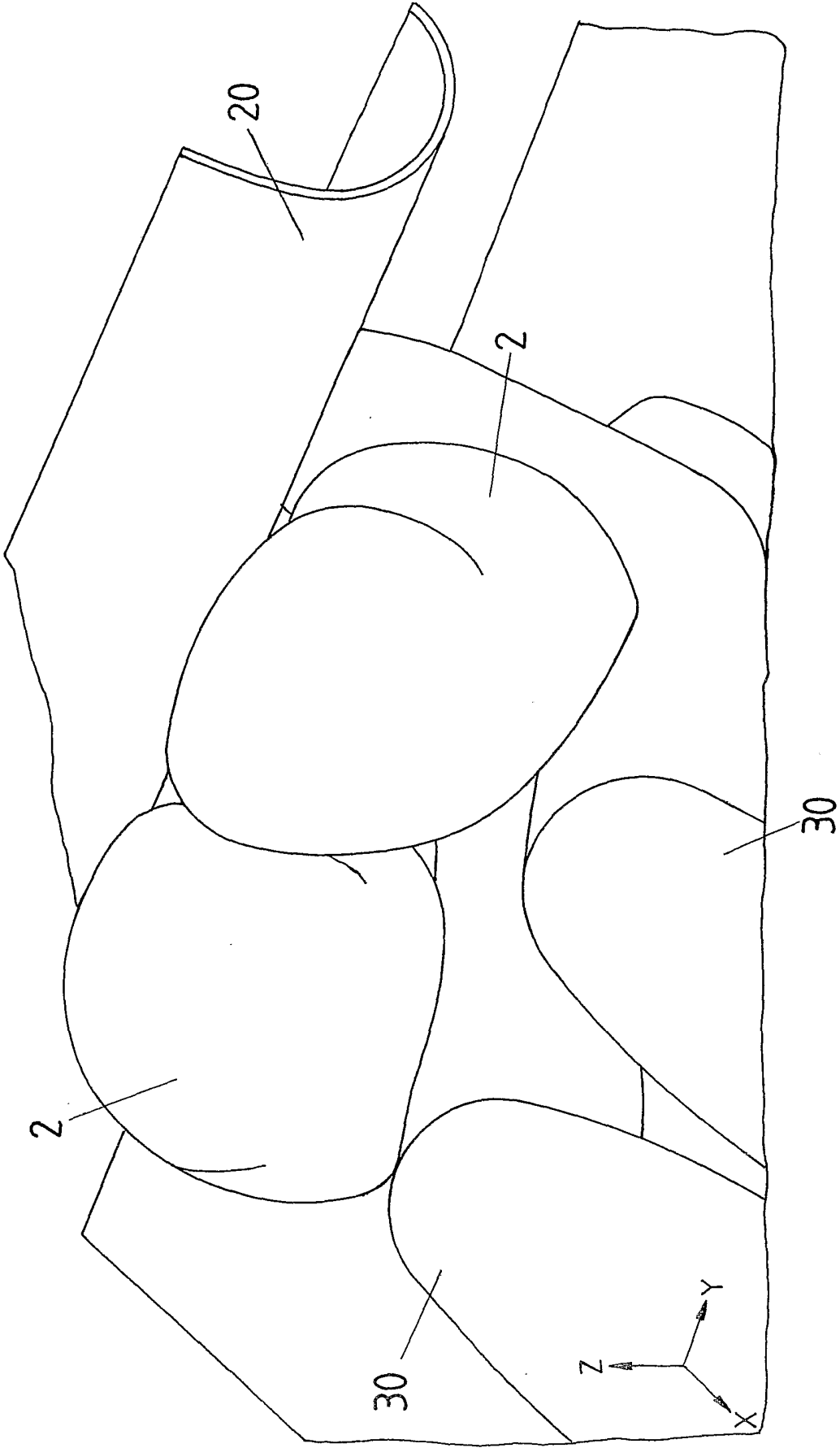


FIG 8A



5/10

FIG 8B



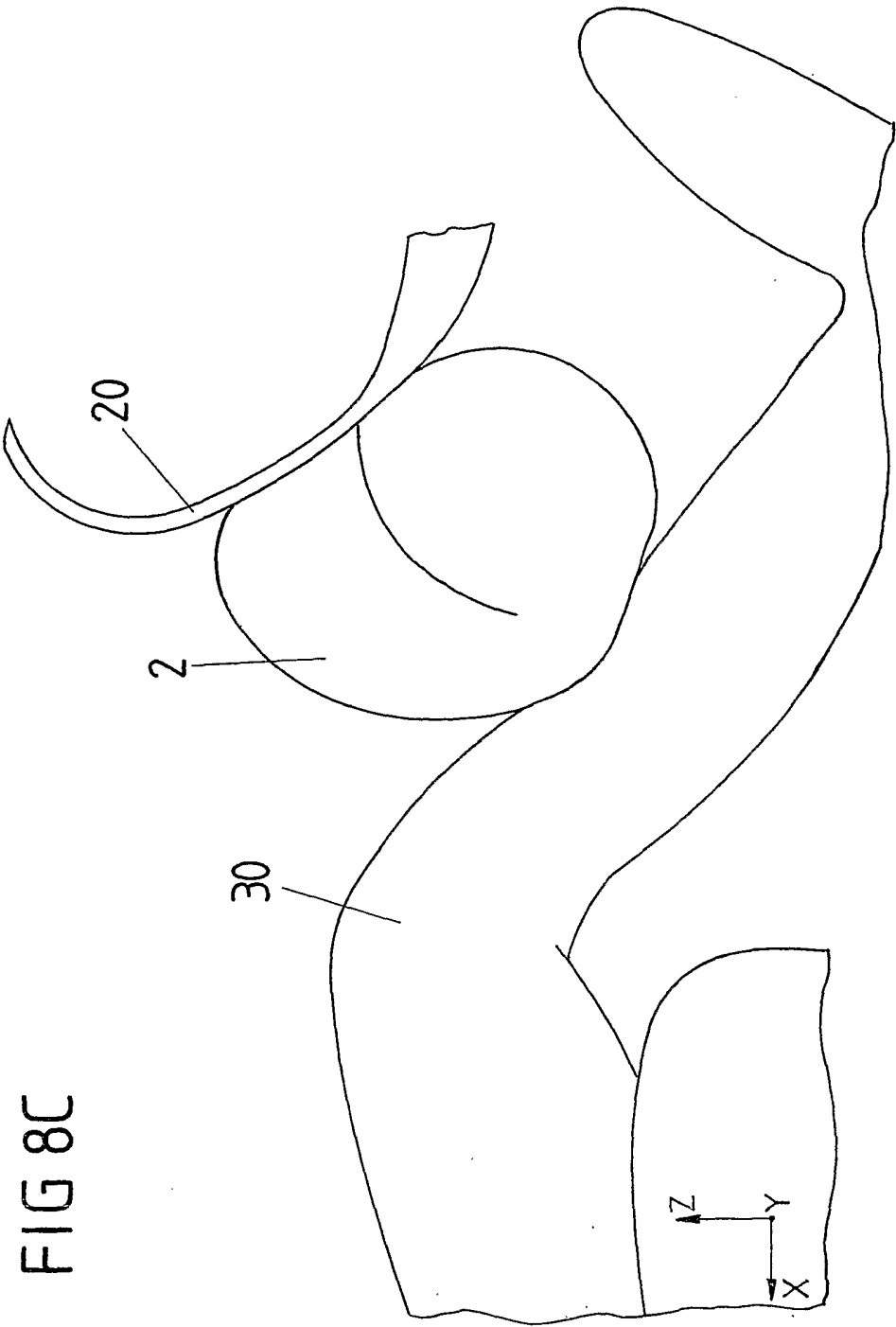


FIG 9A

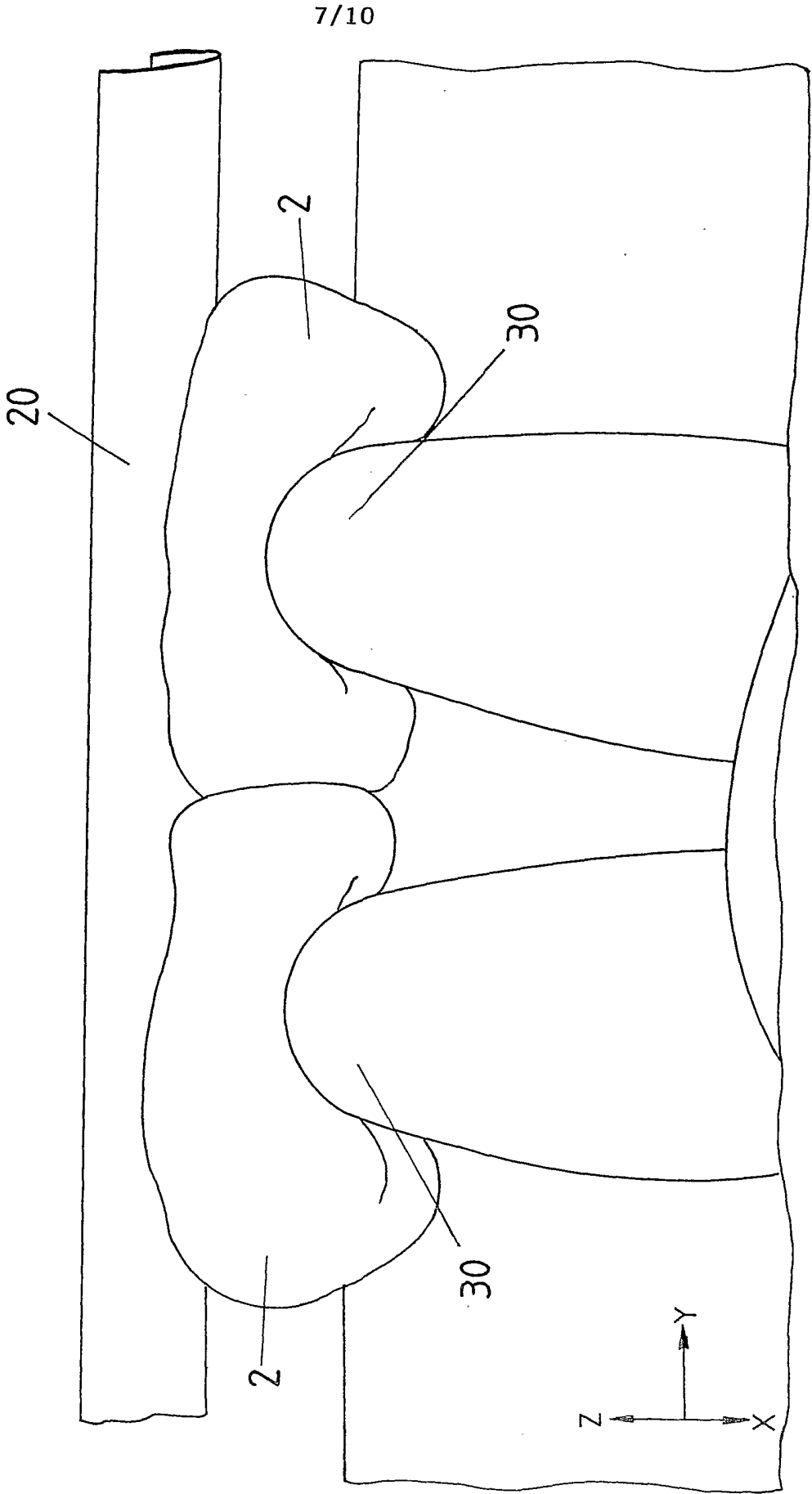
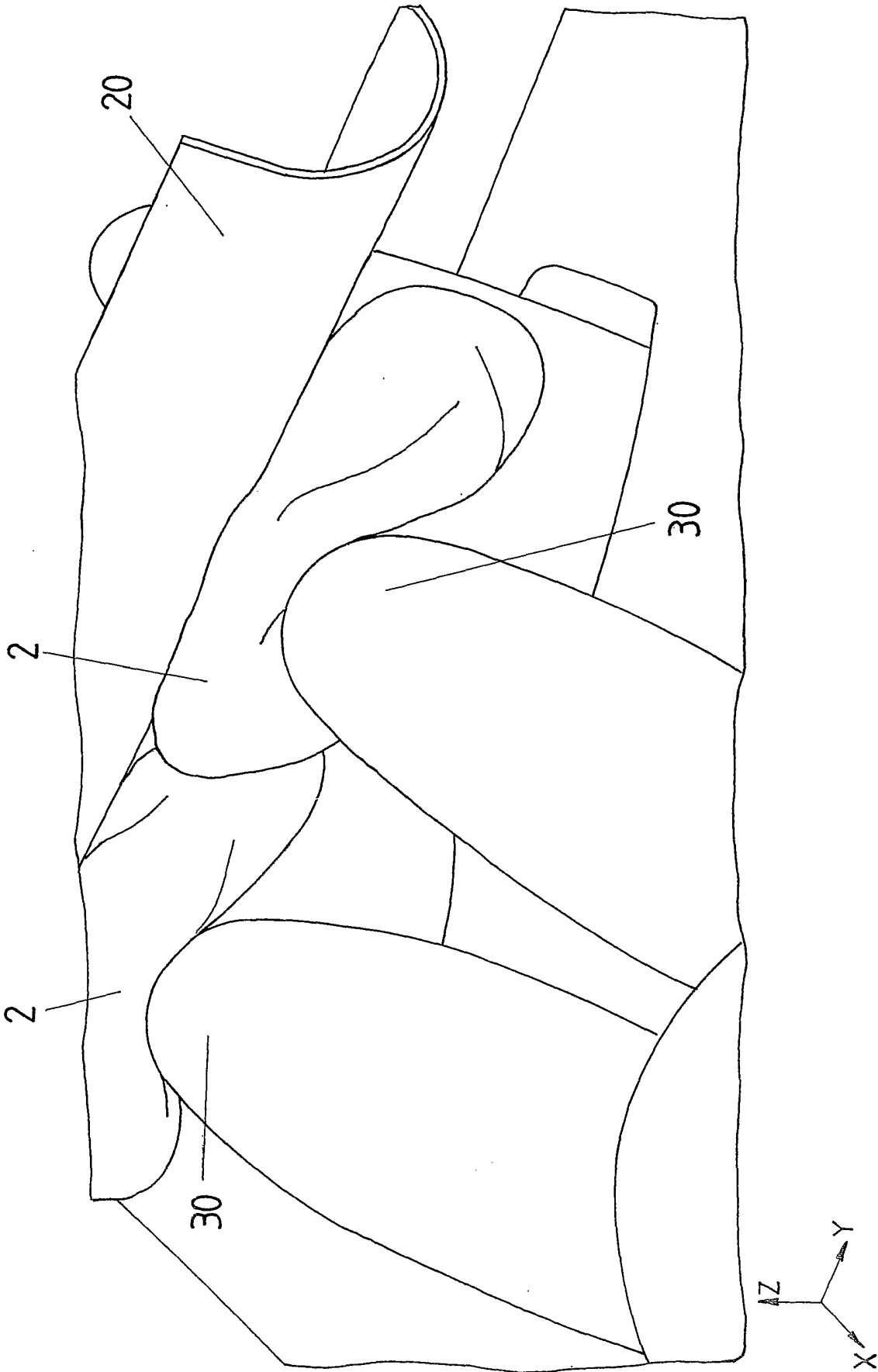
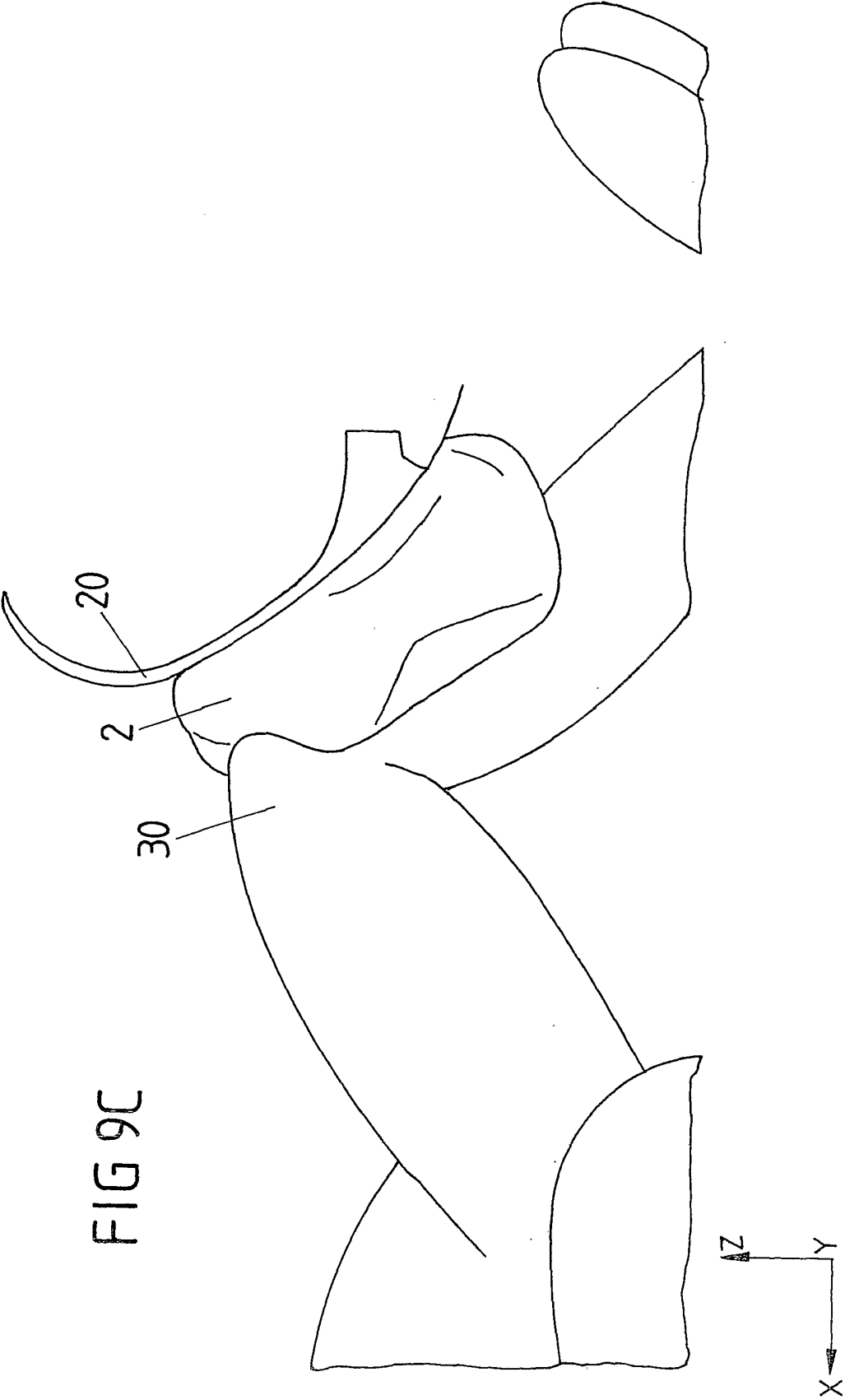


FIG 9B





10/10

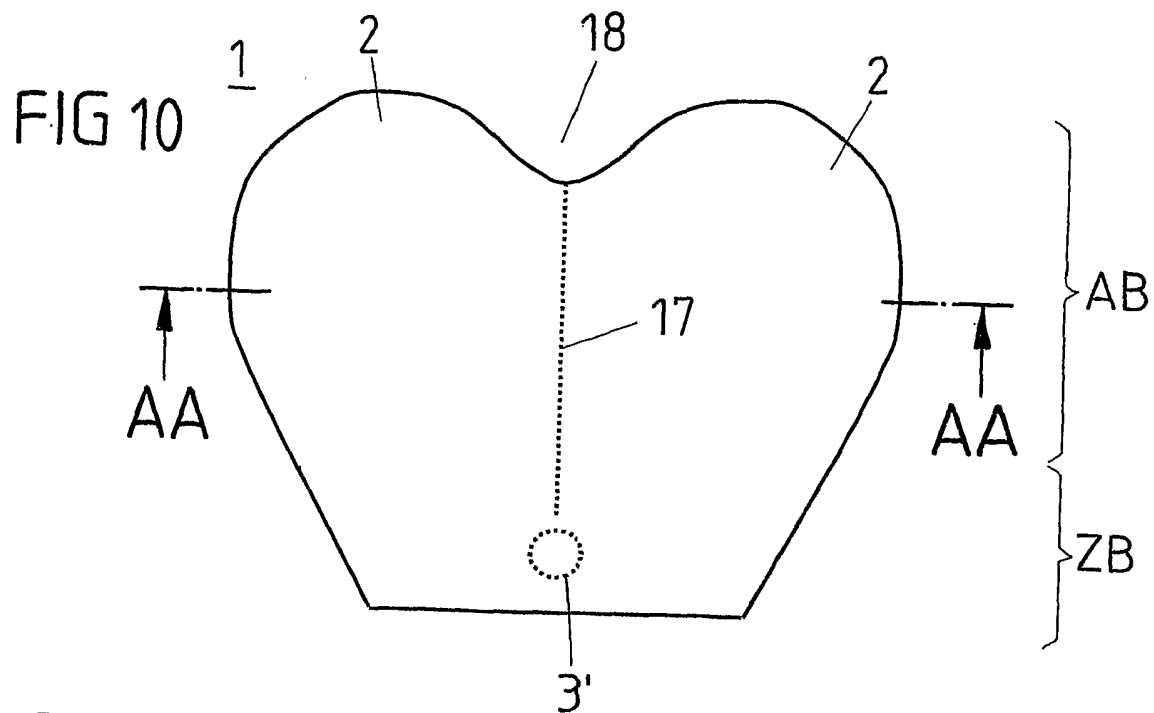


FIG 11

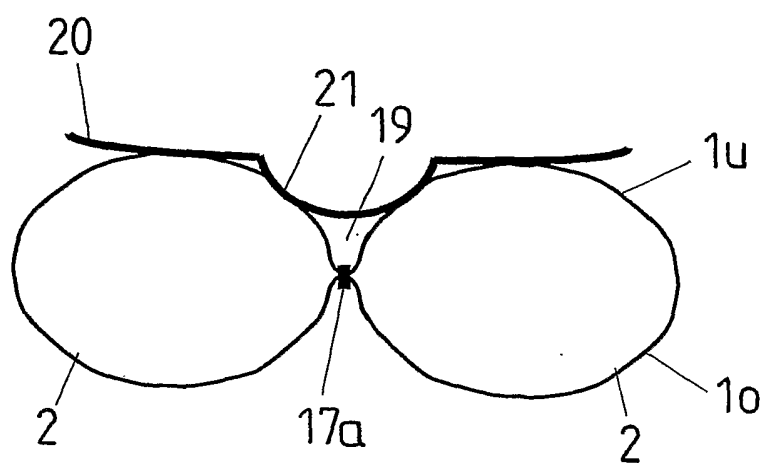
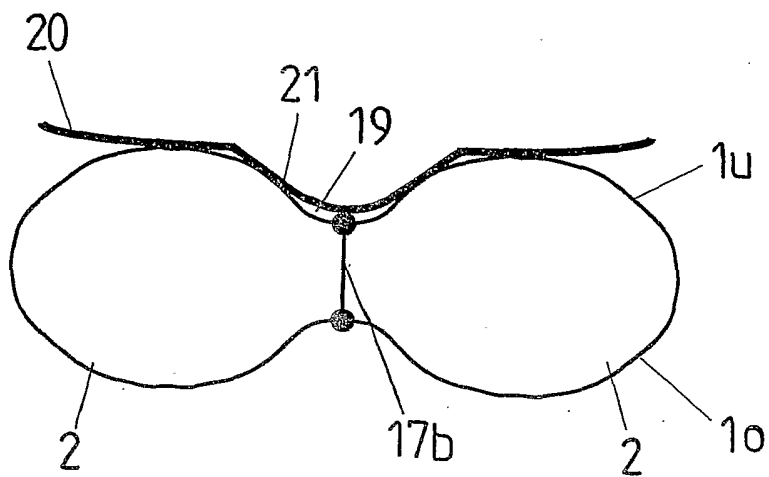


FIG 12



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE2005/001596

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
B60R21/16

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 practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category ° | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                   | Relevant to claim No.        |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| X          | US 2002/149187 A1 (HOLTZ KIMBERLEE D ET AL) 17 October 2002 (2002-10-17)<br><br>paragraphs '0055! - '0057!, '0078!, '0079!; figures 2,5c,6b<br>----- | 1-3,5-7, 10, 13-16, 20,22-24 |
| A          | US 2002/195802 A1 (KAMM MARTIN ET AL) 26 December 2002 (2002-12-26)<br>paragraph '0023!; figures 3,4<br>-----                                        | 1,8                          |
| A          | DE 199 46 477 A1 (TAKATA VEHICLE SAFETY TECHNOLOGY GMBH) 29 March 2001 (2001-03-29)<br>figures 1,3<br>-----                                          | 1,18                         |



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in 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.

\*&amp;\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

22 December 2005

Date of mailing of the international search report

02/01/2006

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Petersson, M

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE2005/001596

| Patent document<br>cited in search report | Publication<br>date | Patent family<br>member(s) | Publication<br>date                                                                 |
|-------------------------------------------|---------------------|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| US 2002149187                             | A1                  | 17-10-2002                 | NONE                                                                                |
| US 2002195802                             | A1                  | 26-12-2002                 | DE 10126864 A1 19-12-2002<br>EP 1262377 A2 04-12-2002<br>JP 2002362278 A 18-12-2002 |
| DE 19946477                               | A1                  | 29-03-2001                 | NONE                                                                                |

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2005/001596

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

B60R21/16

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

## 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, PAJ

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile                                               | Betr. Anspruch Nr.                    |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| X          | US 2002/149187 A1 (HOLTZ KIMBERLEE D ET AL) 17. Oktober 2002 (2002-10-17)<br><br>Absätze '0055! - '0057!, '0078!, '0079!;<br>Abbildungen 2,5c,6b | 1-3,5-7,<br>10,<br>13-16,<br>20,22-24 |
| A          | US 2002/195802 A1 (KAMM MARTIN ET AL) 26. Dezember 2002 (2002-12-26)<br>Absatz '0023!; Abbildungen 3,4                                           | 1,8                                   |
| A          | DE 199 46 477 A1 (TAKATA VEHICLE SAFETY TECHNOLOGY GMBH) 29. März 2001 (2001-03-29)<br>Abbildungen 1,3                                           | 1,18                                  |

☐ 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

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

22. Dezember 2005

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

02/01/2006

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Petersson, M

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2005/001596

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie                  | Datum der<br>Veröffentlichung          |
|----------------------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------|
| US 2002149187 A1                                   | 17-10-2002                    | KEINE                                              |                                        |
| US 2002195802 A1                                   | 26-12-2002                    | DE 10126864 A1<br>EP 1262377 A2<br>JP 2002362278 A | 19-12-2002<br>04-12-2002<br>18-12-2002 |
| DE 19946477 A1                                     | 29-03-2001                    | KEINE                                              |                                        |