

(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
28. März 2019 (28.03.2019)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2019/057705 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B60R 21/232 (2011.01) *B60R 21/231* (2011.01)
B60R 21/015 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2018/075189

(22) Internationales Anmeldedatum:
18. September 2018 (18.09.2018)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2017 121 798.3
20. September 2017 (20.09.2017) DE

(71) Anmelder: **TRW AUTOMOTIVE GMBH** [DE/DE]; In-
dustriestraße 20, 73553 Alfdorf (DE). **AUDI AG** [DE/DE];
Auto-Union-Straße 1, 85045 Ingolstadt (DE).

(72) Erfinder: **WAHL, Marco**; Heerstraße 42, 74429 Sulz-
bach-Laufen (DE).

(74) Anwalt: **ZF TRW PATENTABTEILUNG**; TRW Auto-
motive GmbH, Industriestraße 20, 73553 Alfdorf (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DJ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,
HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP,
KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(54) Title: SIDE AIRBAG MODULE, VEHICLE-OCCUPANT PROTECTION SYSTEM, AND METHOD FOR OPERATING A
VEHICLE-OCCUPANT PROTECTION SYSTEM

(54) Bezeichnung: SEITENGASSACKMODUL, FAHRZEUGINSASSEN-SCHUTZSYSTEM SOWIE VERFAHREN ZUM
BETREIBEN EINES FAHRZEUGINSASSEN-SCHUTZSYSTEMS

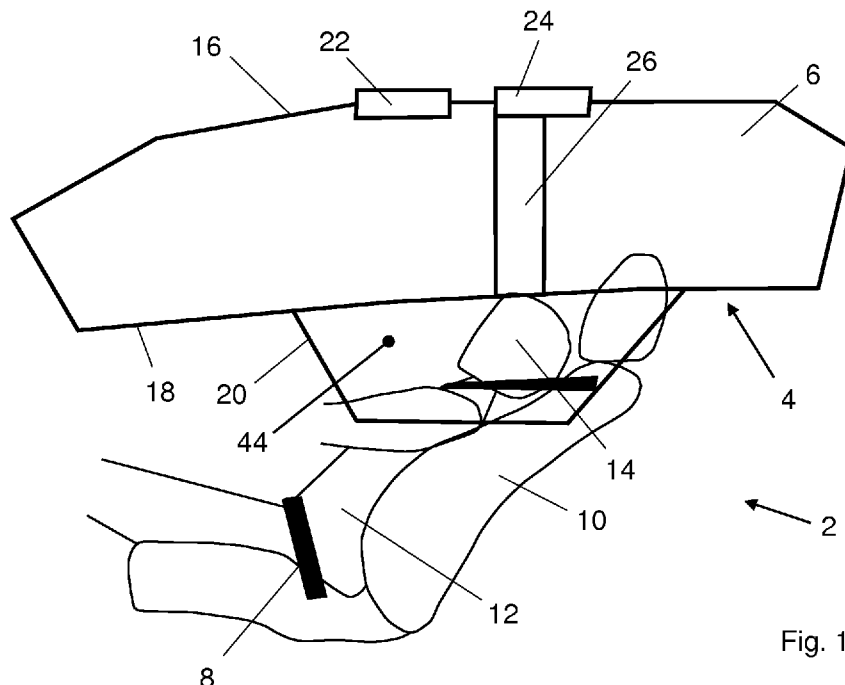


Fig. 10

(57) Abstract: The invention relates to a side airbag module (4) for a vehicle-occupant protection system (2), comprising at least one gas generator (22, 24) and a side airbag (6) for protecting the head (14) of a front occupant and/or of a rear occupant (12), wherein the side airbag (6) has an upper edge (16) and a lower edge (18) and can be fixedly mounted to the vehicle in the region of the upper edge (18). The side airbag module also comprises an additional airbag (20). The additional airbag (20) is arranged on the lower edge (18) of the side airbag (6). Filling of the additional airbag (20) can be adaptively activated by means of a control device. The invention



WO 2019/057705 A1

(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

further relates to a vehicle-occupant protection system (2) for a vehicle occupant (12), comprising at least one side airbag module (4) according to the invention, and to a method for operating such a vehicle-occupant protection system (2).

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung beschreibt ein Seitengassackmodul (4) für ein Fahrzeuginsassen-Schutzsystem (2), mit zumindest einem Gasgenerator (22, 24) und einem Seitengassack (6) zum Schutz des Kopfes (14) eines Front- und/oder eines Heckinsassen (12), wobei der Seitengassack (6) einen oberen Rand (16) und einen unteren Rand (18) aufweist und im Bereich des oberen Rands (18) fahrzeugfest montierbar ist, umfassend einen Zusatzgassack (20), wobei der Zusatzgassack (20) an dem unteren Rand (18) des Seitengassacks (6) angeordnet ist und eine Befüllung des Zusatzgassacks (20) über eine Steuereinrichtung adaptiv aktivierbar ist. Weiter beschreibt die Erfindung ein Fahrzeuginsassen-Schutzsystem (2) für einen Fahrzeuginsassen (12) mit zumindest erfindungsgemäßen Seitengassackmodul (4) sowie ein Verfahren zum Betreiben eines solchen Fahrzeuginsassen-Schutzsystems (2).

**Seitengassackmodul, Fahrzeuginsassen-Schutzsystem sowie Verfahren
zum Betreiben eines Fahrzeuginsassen-Schutzsystems**

Die Erfindung betrifft ein Seitengassackmodul nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, ein Fahrzeuginsassen-Schutzsystem nach dem Oberbegriff des
5 Anspruchs 18 und ein Verfahren zum Betreiben eines Fahrzeuginsassen-Schutzsystems nach dem Oberbegriff des Anspruchs 20.

Stand der Technik

Beim automatisierten oder autonomen Fahren wird der Fahrer das System bzw. das Fahrzeug nicht mehr dauernd überwachen müssen. Vielmehr führt das
10 Fahrzeug selbstständig Funktionen wie das Auslösen des Blinkers, Spurwechsel und Spurhalten durch. Dies ermöglicht es, dass der Fahrer eine ihm angenehme Position in einer beliebigen Sitzeinstellung im Rahmen eines vorgegebenen Sitzverstellfelds einnimmt.

Ein Ergebnis der oben beschriebenen Veränderungen ist es, dass das
15 Insassenschutzkonzept eines Fahrzeugs nicht mehr wie heute auf bestimmte Normpositionen der Fahrzeugsitze hin entwickelt werden kann, sondern die Fahrzeuginsassen mehr Freiheitsgrade bezüglich ihrer Beschäftigung und Positionen im Innenraum erhalten. Insbesondere kann sich dadurch eine Sitzposition ergeben, die sich außerhalb eines Bereichs einer bisherigen
20 Normposition des Fahrzeugsitzes befindet. Das hat zur Folge, dass sich die Relativpositionen der Fahrzeuginsassen zu den üblicherweise an der

Fahrzeugstruktur fest angebrachten Sicherheitssystemen, wie Sicherheitsgurte und Airbags, während der Fahrt veränderlich darstellen.

So kann beispielsweise ein sogenannter Curtain-Airbag, der dem Schutz eines Kopfes eines Fahrzeuginsassen dient, in einer Normposition (siehe Figur 1) einen
5 Schutz für den Fahrzeuginsassen bieten. In einer Komfortposition, in der die Rückenlehne des Fahrzeugsitzes stark nach hinten geneigt ist und die Sitzposition somit außerhalb des Bereichs der Normposition eingestellt ist, kann dies gegebenenfalls nicht gewährleistet werden. Beispielsweise kann der Kopf des Fahrzeuginsassen in einer solchen Komfortposition unterhalb des Wirkungsbereichs
10 eines solchen Curtain-Airbags angeordnet sein (siehe Figur 2).

Eine einfache Vergrößerung des Abdeckbereichs eines solchen Curtain-Airbags ist jedoch nicht ohne weiteres möglich und durch verschiedene Faktoren limitiert. Beispielsweise zieht ein vergrößerter Wirkungsbereich einen längeren Zeitraum zum Erreichen der wirksamen Position des Airbags nach sich. So wird
15 bei einem Seitenaufprall beispielsweise die seitliche Fahrzeugstruktur deformiert und nach innen in den Fahrgastraum gedrückt, wodurch sich ein Spalt zwischen einem Fahrzeugsitz und der Seitenstruktur sehr schnell verkleinert. Dies macht es somit sehr schwierig einen nach unten verlängerten Curtain-Airbag rechtzeitig in diesen Bereich zu entfalten. Zudem müsste bei einem nach unten verlängerten
20 Curtain-Airbag auch eine Interaktion mit sitzintegrierten Seiten-Airbags beachtet werden, insbesondere sofern sich der Fahrzeugsitz in der Normposition befindet.

Aufgabe der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist es daher ein Seitengassackmodul zur Verfügung zu stellen, das unabhängig davon, ob sich der Fahrzeugsitz in einer Normposition
25 oder einer Komfortposition befindet, einen ausreichenden Schutz für einen Fahrzeuginsassen, insbesondere für den Kopf eines Fahrzeuginsassen, gewährleisten kann. Weiterhin ist es Aufgabe der Erfindung ein Fahrzeuginsassen-Schutzsystem zur Verfügung zu stellen, das einen ausreichenden Schutz für einen Fahrzeuginsassen sowohl im Bereich einer Normposition als auch im Bereich einer
30 Komfortposition gewährleisten kann. Weiterhin soll ein Verfahren zum Betreiben eines solchen Fahrzeuginsassen-Schutzsystems zur Verfügung gestellt werden.

Lösung der Aufgabe

Zur Lösung der Aufgabe führen die Merkmale nach dem Anspruch 1 und den Ansprüchen 18 und 20. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen beschrieben.

- 5 Ein erfindungsgemäßes Seitengassackmodul für ein Fahrzeuginsassen-Schutzsystem dient insbesondere dem Schutz des Kopfes eines Front- und/oder eines Heckinsassen und umfasst zumindest einen Seitengassack und zumindest einen Gasgenerator zum Befüllen des Seitengassacks in einer Rückhaltesituation. Der Seitengassack weist einen oberen Rand und einen unteren Rand auf. In einer
- 10 typischen Ausführungsform erstreckt sich das Seitengassackmodul im montierten Zustand in einem Fahrzeug im Bereich des Dachrahmes beispielsweise von der A-Säule bis zur C-Säule: Der Seitengassack des Seitengassackmoduls ist insbesondere im Bereich des oberen Randes fahrzeugfest am Dachrahmen montiert und deckt im entfalteten Zustand insbesondere den Bereich der
- 15 Seitenscheiben vorhangartig ab.

- Das erfindungsgemäße Gassackmodul umfasst zudem einen Zusatzgassack. der Zusatzgassack ist an dem unteren Rand bzw. im Bereich des unteren Rands des Seitengassacks angeordnet. Die Befüllung des Zusatzgassacks in einer Rückhaltesituation ist erfindungsgemäß über eine Steuereinrichtung adaptiv
- 20 aktivierbar. Dadurch kann eine Befüllung des Zusatzgassacks des Seitengassackmoduls situationsabhängig erfolgen. Der Zusatzgassack vergrößert bzw. ändert im entfalteten und befüllten Zustand den Wirkungsbereich des Seitengassacks des Seitengassackmoduls nach unten. Dadurch kann in einer Rückhaltesituation vorzugsweise auch dann der Kopf des Fahrzeuginsassen
- 25 geschützt werden, wenn sich der Fahrzeugsitz mit dem Fahrzeuginsassen in einer Komfortposition befindet.

- Gemäß der vorliegenden Erfindung wird durch die Komfortposition bzw. den Bereich der Komfortposition eine Position des Fahrzeugsitzes beschrieben, in der sich der Fahrzeugsitz außerhalb der Normposition bzw. des Bereichs der
- 30 Normposition (im Weiteren vereinfacht als Normposition bezeichnet) befindet. Insbesondere beschreibt die Komfortposition bzw. der Bereich der Komfortposition (im Weiteren vereinfacht als Komfortposition bezeichnet) eine Position des Fahrzeugsitzes, in der die Rückenlehne geneigt ist, beispielsweise in eine

Liegeposition. In der Komfortposition befindet sich der Kopf des Fahrzeuginsassen in der Regel zumindest teilweise unterhalb des unteren Randes des Seitengassacks befindet.

5 In einer typischen Ausführungsform weist die Steuereinrichtung zumindest ein Sensorelement zur Lagefeststellung des Fahrzeugsitzes auf. Alternativ kann die Steuereinrichtung auch Sensordaten der Fahrzeugsteuerung erhalten um die Position des Fahrzeugsitzes zu bestimmen. Anhand der, durch die Sensorelemente festgestellten Lage bzw. Position des Fahrzeugsitzes kann die Steuereinrichtung in einer Rückhaltesituation zwischen einer ersten und einer
10 zweiten Situation unterscheiden. Durch die erste Situation wird dabei beschrieben, dass sich der Fahrzeugsitz mit dem Fahrzeuginsassen in der Normposition befindet. Durch die zweite Situation wird beschrieben, dass sich der Fahrzeugsitz mit dem Fahrzeuginsassen in einer Komfortposition befindet, die außerhalb der Normposition liegt. Sofern die Steuereinrichtung das Vorliegen der zweiten
15 Situation feststellt, wird durch die Steuereinrichtung die Befüllung des Zusatzgassacks aktiviert. Sofern durch die Steuereinrichtung die erste Situation festgestellt wird, unterbleibt die Befüllung des Zusatzgassacks und der Seitengassack des Seitengassackmoduls entfaltet sich entsprechend einem Seitengassack aus dem Stand der Technik.

20 In einer weiteren Ausführungsform kann die Aktivierung der Befüllung des Zusatzgassacks und der damit verbundenen Schutzfelderweiterung des Seitengassackmoduls durch die Steuereinrichtung alternativ oder zusätzlich basierend auf einer Fahrzeuginsassenklassifizierung und/oder einer Kopfpositionserkennung erfolgen.

25 Hierfür umfasst die Steuereinrichtung zumindest ein Sensorelement für die Kopfpositionserkennung und/oder die Fahrzeuginsassenklassifizierung, wobei bei der Fahrzeuginsassenklassifizierung insbesondere die Körpergröße und/oder das Körpergewicht bestimmt werden können. Anhand der durch die Sensorelemente festgestellten Sensordaten kann die Steuereinrichtung in einer Rückhaltesituation
30 insbesondere zwischen einer ersten Situation, in der sich der Kopf des Fahrzeuginsassen oberhalb des unteren Randes des entfalteten Seitengassacks befindet, und einer zweiten Situation, in der sich der Kopf des Fahrzeuginsassen

zumindest teilweise unterhalb des unteren Randes des entfalteten Seitengassacks befindet, unterschieden.

5 Eine Aktivierung der Befüllung des Zusatzgassacks durch die Steuereinrichtung erfolgt nur, sofern durch die Steuereinrichtung das Vorliegen der zweiten Situation festgestellt wird, in der sich insbesondere der Kopf des Fahrzeuginsassen zumindest teilweise unterhalb des unteren Randes des entfalteten Seitengassacks befindet bzw. befinden würde.

10 Bei den Sensorelementen für die Fahrzeuginsassenklassifizierung und/oder die Kopfpositionserkennung kann es sich beispielsweise um sitzintegrierte Sensorelemente und/oder kamerabasierte Sensorelemente handeln.

15 In einer bevorzugten Ausführungsform weist das Seitengassackmodul einen zweiten Gasgenerator auf. Der zweite Gasgenerator ist dem Zusatzgassack zugeordnet und wird durch die Steuereinrichtung nur bei Vorliegen der zweiten Situation aktiviert, in der sich der Fahrzeugsitz mit dem Fahrzeuginsassen in einer Komfortposition befindet. Der zweite Gasgenerator des Seitengassackmoduls ist im montierten Zustand vorzugsweise im Bereich des Dachhimmels oder der A-Säule bzw. C-Säule des Fahrzeugs angeordnet und über einen Füllschlauch bzw. eine Füllkammer mit dem Zusatzgassack verbunden. Der Füllschlauch bzw. die Füllkammer ist in einer typischen Ausführungsform an dem Seitengassack fixiert
20 oder in den Seitengassack integriert. Beispielsweise kann der Füllschlauch dadurch gebildet werden, dass eine separate Lage des Gassackgewebes derart auf einer Außenseite des Gassacks aufgenäht oder aufgeklebt wird, dass eine Schlauch- bzw. kammerartige Verbindung zwischen dem zweiten Gasgenerator und dem Zusatzgassack besteht. In einer weiteren Ausführungsform kann der
25 Füllschlauch bzw. die Füllkammer durch ein geeignetes Webverfahren in den Seitengassack integriert werden.

30 Vorzugsweise kann bei Vorliegen der zweiten Situation die Aktivierung des zweiten Gasgenerators zur Befüllung des Zusatzgassacks zeitversetzt zu der Aktivierung des ersten Gasgenerators zur Befüllung des Seitengassacks stattfinden. Dadurch kann insbesondere erreicht werden, dass der Seitengassack bereits vollständig entfaltet ist, bevor der Zusatzgassack entfaltet und befüllt wird, wodurch beispielsweise eine genaue Positionierung des Zusatzgassacks erzielt werden kann.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform umfasst das Seitengassackmodul einen einzelnen Gasgenerator, der sowohl den Seitengassack als auch den Zusatzgassack in einer Rückhaltesituation befüllen kann. Vorzugsweise weist das Seitengassackmodul hierfür eine erste
5 Strömungsverbindung zwischen dem Seitengassack und dem Zusatzgassack auf.

In einer Ausführungsform umfasst die erste Strömungsverbindung ein erstes steuerbares Ventil. Das erste steuerbare Ventil wird durch die Steuereinrichtung gesteuert und kann abhängig von der Ausführungsform beim Vorliegen der ersten Situation in einer geschlossenen Stellung gehalten werden oder in eine
10 geschlossene Stellung versetzt werden. Beim Vorliegen der zweiten Situation kann das erste Ventil folglich durch die Steuereinrichtung in eine geöffnete Stellung versetzt oder in der geöffneten Stellung gehalten werden, sodass der Zusatzgassack entfaltet und befüllt wird.

Vorzugsweise befindet sich das erste Ventil im Einbauzustand in einer
15 geschlossenen Stellung und wird bei Vorliegen der zweiten Situation durch die Steuereinrichtung in eine geöffnete Stellung versetzt.

In einer bevorzugten Ausführungsform wird das erste Ventil bei Vorliegen der zweiten Situation durch die Steuereinrichtung zeitversetzt mit einem gewissen Zeitverzug geöffnet. Dadurch, dass das erste Ventil zunächst geschlossen bleibt,
20 kann zunächst der Seitengassack zumindest teilweise befüllt und entfaltet werden. Das Entfalten und Befüllen des Zusatzgassacks erfolgt nachgeschaltet, insbesondere sobald der Seitengassack entfaltet ist. Dadurch kann beispielsweise eine genaue Positionierung des Zusatzgassacks erzielt werden.

Das erste steuerbare Ventil ist in einer Ausführungsform beispielsweise als
25 eine in die erste Strömungsverbindung integrierte Öffnung mit einem Verschlusselement ausgebildet. Das Verschlusselement ist vorzugsweise aus einem Gewebe hergestellt, aus dem auch der Seitengassack und/oder der Zusatzgassack herstellbar sind. An dem Verschlusselement greift ein Fangband an, dass das Verschlusselement in einer geschlossenen Stellung hält. Das
30 Fangband ist an einer Freigabevorrichtung fixiert, die mit der Steuereinrichtung gekoppelt ist. Vorzugsweise ist die Freigabevorrichtung als eine pyrotechnische Freigabevorrichtung ausgebildet. Die Freigabevorrichtung ist mit der Steuereinrichtung gekoppelt, sodass diese bei Vorliegen der zweiten Situation eine

Freigabe des Fangbandes veranlasst: Dadurch gibt das Verschlusselement die Öffnung frei und über die erste Strömungsverbindung wird der Zusatzgassack durch den Gasgenerator befüllt.

In einer weiteren Ausführungsform weist der Seitengassack des
5 Seitengassackmoduls eine Hauptkammer und eine Nebenkammer auf. Zwischen der Hauptkammer und der Nebenkammer besteht eine zweite Strömungsverbindung, in der ein zweites steuerbares Ventil angeordnet ist. Die Nebenkammer ist in einem montierten Zustand des Seitengassackmoduls vorzugsweise im Bereich der A-Säule des Fahrzeugs angeordnet. Die
10 Nebenkammer und der Zusatzgassack weisen im entfalteten und befüllten Zustand vorzugsweise ein im Wesentlichen gleiches oder zumindest ähnliches Volumen auf.

Vorzugsweise befindet sich das erste Ventil im Einbauzustand in einer geschlossenen Stellung und das zweite steuerbare Ventil in einer geöffneten
15 Stellung. dadurch werden bei dem Vorliegen der ersten Situation in einem Rückhaltefall die Hauptkammer und die Nebenkammer durch den Gasgenerator mit Gas befüllt und eine Befüllung des Zusatzgassacks findet nicht statt. Bei Vorliegen der zweiten Situation werden durch die Steuereinrichtung das erste steuerbare Ventil in eine geöffnete Stellung und das zweite steuerbare Ventil in
20 eine Schließstellung versetzt. Dadurch unterbleibt eine Befüllung der Nebenkammer und stattdessen wird der Zusatzgassack mit Gas befüllt. Dadurch, dass die Nebenkammer und der Zusatzgassack ein zumindest ähnliches Volumen aufweisen und abhängig von der Rückhaltesituation nur eine der Zusatzgassack oder die Nebenkammer befüllt wird, kann in einem derartigen Seitengassackmodul
25 ein einstufiger Gasgenerator genutzt werden.

In einer weiteren Ausführungsform ist der Gasgenerator des Seitengassackmoduls als mehrstufiger, insbesondere zweistufiger Gasgenerator ausgebildet. Vorzugsweise ist die Strömungsverbindung in einer solchen Ausführungsform derart ausgebildet, dass der Zusatzgassack nur befüllt wird,
30 sofern die zweite Stufe des mehrstufigen Gasgenerators durch die Steuereinrichtung aktiviert wird.

Vorzugsweise ist die Strömungsverbindung zwischen dem Seitengassack und dem Zusatzgassack in einer solchen Ausführungsform zunächst durch eine

Verbindungs-Reißnaht verschlossen. Die Verbindungs-Reißnaht ist derart ausgebildet, dass sie bei Erreichen eines vorgegebenen Druckniveaus in dem Seitengassack reißt. Um dieses Druckniveau zu erreichen muss durch die Steuereinrichtung die zweite Stufe des mehrstufigen Gasgenerators aktiviert bzw.
5 gezündet werden. Folglich wird in einer solchen Ausführungsform die zweite Stufe des mehrstufigen Gasgenerators nur dann gezündet, wenn die Steuereinrichtung das Vorliegen der zweiten Situation feststellt, in der sich der Fahrzeugsitz in der Komfortposition befindet.

Weiterhin kann auch ein Seitengassackmodul mit einer ventilsteuerten
10 Strömungsverbindung einen mehrstufigen Gasgenerator umfassen, wobei in einer solchen Ausführungsform die zweite Stufe des Gasgenerators im Wesentlichen nur dazu benötigt wird, das zusätzlich benötigte Gasvolumen für den Zusatzgassack zur Verfügung zu stellen.

In einer Ausführungsform umfasst das Seitengassackmodul zumindest zwei
15 Zusatzgassäcke, die an dem unteren Rand und/oder im Bereich des unteren Rands angeordnet sind. Die zumindest zwei Zusatzgassäcke sind dabei derart an dem Seitengassack angeordnet, dass dem Frontinsassen und dem Heckinsassen und somit jeder Sitzreihe jeweils ein separater Zusatzgassack zugeordnet ist.

Vorzugsweise steht jeder der Seitengassäcke mit einem separaten
20 Gasgenerator in Wirkverbindung, sodass die einzelnen Zusatzgassäcke in einer Rückhaltesituation abhängig von der jeweiligen Fahrzeugsitzposition des zugehörigen Fahrzeugsitzes angesteuert werden können.

Alternativ kann jeder Strömungsverbindung ein separates steuerbares Ventil zugeordnet sein, dass von der Steuereinrichtung steuerbar ist. In einer solchen
25 Ausführungsform kann das Seitengassackmodul ebenfalls einen mehrstufigen Gasgenerator umfassen, wobei eine zweite Stufe durch die Steuereinrichtung beispielsweise zur Bereitstellung des nötigen Gasvolumens gezündet wird, sofern beide Zusatzgassäcke befüllt werden müssen.

Der Zusatzgassack ist in einer bevorzugten Ausführungsform im gefalteten
30 Zustand über Reißnähte an dem Seitengassack fixiert. Die Reißnähte sind derart ausgelegt, dass sie bei einem Befüllen des Zusatzgassacks reißen und den Zusatzgassack freigeben, sodass sich dieser entfalten kann.

Der Zusatzgassack kann beispielsweise als separater Gewebezuschnitt an den Seitengassack angenäht werden oder einstückig in einem geeigneten Webverfahren mit dem Seitengassack hergestellt werden.

Weiterhin umfasst die Erfindung ein Fahrzeuginsassen-Schutzsystem, das
5 zumindest eine Rückhaltevorrichtung umfasst. Erfindungsgemäß ist zumindest eine Rückhaltevorrichtung des Fahrzeuginsassen-Schutzsystems als ein erfindungsgemäßes Seitengassackmodul ausgebildet. Vorzugsweise umfasst das Fahrzeuginsassen-Schutzsystem weitere Rückhaltevorrichtungen, wie beispielsweise ein sitzintegriertes Sicherheitsgurtsystem, ein Frontgassackmodul,
10 ein sitzintegriertes Seitengassackmodul, ein Kniegassackmodul und/oder weitere dem Fachmann bekannte Rückhaltevorrichtungen für Fahrzeuginsassen-Schutzsysteme.

Ein erfindungsgemäßes Verfahren zum Betreiben eines Fahrzeuginsassen-Schutzsystems, das zumindest eine Steuereinrichtung und ein
15 Seitengassackmodul zum Schutz des Kopfes eines Front- und/oder eines Heckinsassen umfasst, wobei das Seitengassackmodul zumindest einen Gasgenerator und einen Seitengassack sowie einen Zusatzgassack aufweist, umfasst zumindest die folgenden Schritte:

- Zunächst unterscheidet die Steuereinrichtung in einer
20 Rückhaltesituation zwischen einer ersten Situation und einer zweiten Situation,

wobei sich in der ersten Situation der Fahrzeugsitz mit dem Fahrzeuginsassen in einer Normposition und/oder sich der Kopf des Fahrzeuginsassen oberhalb des unteren Randes des entfalteten
25 Seitengassacks befindet, und

wobei sich in der zweiten Situation der Fahrzeugsitz mit dem Fahrzeuginsassen in einer Komfortposition außerhalb der Normposition und/oder sich der Kopf des Fahrzeuginsassen zumindest teilweise unterhalb des unteren Randes des entfalteten Seitengassacks befindet.

- Bei Vorliegen der ersten Situation wird durch die Steuereinrichtung
30 anschließend abhängig von der Ausführungsform des Seitengassackmoduls entweder

- i. nur ein dem Seitengassack zugeordneter Gasgenerator aktiviert, oder
 - ii. nur die erste Stufe eines zweistufigen Gasgenerators aktiviert, oder
 - 5 iii. ein erstes steuerbares Ventil in einer Schließstellung gehalten, sodass eine erste Strömungsverbindung zwischen dem Seitengassack und dem Zusatzgassack geschlossen bleibt, oder
 - 10 iv. ein erstes steuerbares Ventil in eine Schließstellung geschaltet, sodass eine erste Strömungsverbindung zwischen dem Seitengassack und dem Zusatzgassack geschlossen wird, oder
 - 15 v. ein erstes steuerbares Ventil in einer Schließstellung gehalten und ein zweites steuerbares Ventil in einer geöffneten Stellung gehalten, sodass eine erste Strömungsverbindung zwischen dem Seitengassack und dem Zusatzgassack geschlossen ist und eine zweite Strömungsverbindung zwischen einer Hauptkammer und einer Nebenkammer des Seitengassacks geöffnet ist, sodass der Seitengassack vollständig befüllt wird, sodass die Zusatzkammer nicht befüllt wird.
- 20 - Bei Vorliegen der zweiten Situation wird durch die Steuereinrichtung anschließend abhängig von der Ausführungsform des Seitengassackmoduls entweder
- 25
 - i. außer dem ersten Gasgenerator für die Befüllung des Seitengassacks ein zweiter, dem Zusatzgassack zugeordneter Gasgenerator für die Befüllung des Zusatzgassacks aktiviert, oder
 - ii. außer der ersten Stufe des zweistufigen Gasgenerators auch die zweite Stufe des zweistufigen Generators aktiviert, oder

- iii. das erste steuerbare Ventil in eine geöffnete Stellung geschaltet, sodass die erste Strömungsverbindung zwischen dem Seitengassack und dem Zusatzgassack geöffnet wird, oder
- 5 iv. das erste steuerbare Ventil in einer geöffneten Stellung gehalten, sodass eine Strömungsverbindung zwischen dem Seitengassack und dem Zusatzgassack bestehen bleibt, oder
- 10 v. das erste steuerbare Ventil in eine geöffnete Stellung geschaltet und das zweite steuerbares Ventil in eine Schließstellung geschaltet, sodass die erste Strömungsverbindung zwischen dem Seitengassack und dem Zusatzgassack geöffnet ist und die zweite Strömungsverbindung zwischen der Hauptkammer und der Nebenkammer des Seitengassacks geschlossen ist, sodass nur die Hauptkammer des Seitengassacks befüllt wird,
- 15 sodass außer dem Seitengassack auch die Zusatzkammer mit Gas befüllt wird und sich entfaltet.

Durch die römischen Ziffern i) bis v) sind jeweils für eine Ausführungsform des Seitengassackmoduls die Verfahrensschritte des erfindungsgemäßen Verfahrens beschrieben. die römische Ziffer i) entspricht dabei einer ersten, die römische Ziffer

20 ii) einer zweiten, die römische Ziffer iii) einer dritten, die römische Ziffer iv) einer vierten und die römische Ziffer v) einer fünften Ausführungsform.

Vorzugsweise wird die Position des Fahrzeugsitzes durch die Steuereinrichtung über ein Sensorelement erfasst, dass zumindest eine Neigung der Rückenlehne erfassen kann. Vorzugsweise können durch das Sensorelement neben der

25 Neigung der Rückenlehne auch weitere Parameter zur Bestimmung der genauen Fahrzeugsitzposition erfasst werden. Weiterhin können Sensorelemente zum Einsatz kommen, über die eine Position des Kopfes des Fahrzeuginsassen und/oder dessen Körpergröße und/oder Körpergewicht bestimmbar ist.

Weiterhin soll durch die Erfindung ein autonom und/oder automatisch fahrbares

30 Fahrzeug geschützt sein, das ein erfindungsgemäßes Seitengassackmodul und/oder ein erfindungsgemäßes Fahrzeuginsassen-Schutzsystem umfasst.

Figurenbeschreibung

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines nicht einschränkend zu verstehenden Ausführungsbeispiels sowie anhand der Zeichnungen. Diese zeigen in

- 5 - Figur 1 ein Fahrzeuginsassen-Schutzsystem mit einem Seitengassackmodul aus dem Stand der Technik mit einem Fahrzeugsitz in einer Normposition;
- Figur 2 das Fahrzeuginsassen-Schutzsystem nach Figur 1 mit einem Fahrzeugsitz in einer Komfortposition;
- 10 - Figur 3 ein Seitengassackmodul mit einem Seitengassack, dessen Wirkbereich auch eine Komfortposition abdeckt;
- Figur 4 das Seitengassackmodul nach Figur 3 mit dem Fahrzeugsitz in einer Normposition;
- Figur 5 eine Ausführungsform eines erfindungsgemäßen
- 15 Seitengassackmoduls mit einem nicht entfalteten Zusatzgassack;
- Figur 6 das Seitengassackmodul nach Figur 5 mit entfaltetem Zusatzgassack;
- Figur 7 eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Seitengassackmoduls;
- 20 - Figur 8 eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Seitengassackmoduls;
- Figur 9 ein erfindungsgemäßes Fahrzeuginsassen-Schutzsystem mit einem Seitengassackmodul nach Figur 5, mit nicht entfaltetem Zusatzgassack; und
- Figur 10 das Fahrzeuginsassen-Schutzsystem nach Figur 8 mit entfaltetem
- 25 Zusatzgassack.

Die Figuren 1 und 2 zeigen ein Fahrzeuginsassen-Schutzsystem 2 mit einem Seitengassackmodul 4 mit einem Seitengassack 6 aus dem Stand der Technik. Das dargestellte Fahrzeuginsassen-Schutzsystem 2 umfasst zudem unter anderem ein Sicherheitsgurtsystem mit einem Sicherheitsgurt 8 sowie ein

Frontgassackmodul, das im Lenkrad 36 und/oder der Armaturentafel 34 angeordnet ist.

Die Figur 1 zeigt den Fahrzeuginsassen 12 auf einem Fahrzeugsitz 10 in einer Normposition in einer im Wesentlichen aufrechten Sitzposition, wobei dieser
5 zudem durch den Sicherheitsgurt 8 gesichert ist. Der Kopf 14 des Fahrzeuginsassen 12 wird in einer Rückhaltesituation, beispielsweise einem Seitenaufprall, durch den Seitengassack 6 geschützt. Der Seitengassack 6 ist fahrzeugfest im Bereich des Dachhimmels 30 montiert und erstreckt sich von der A-Säule 38 bis zu der C-Säule 42. Wie in den Figuren 1 und 2 dargestellt, deckt
10 der Seitengassack 6 im entfalteten und befüllten Zustand den Bereich der Seitenfenster 32 und der B-Säule 40 ab.

Die Figur 2 zeigt den Fahrzeugsitz 10 mit dem Fahrzeuginsassen 12 in einer Komfortposition in der die Rückenlehne 11 des Fahrzeugsitzes stark nach hinten geneigt ist. In Figur 2 ist dabei deutlich zu sehen, dass der Kopf 14 des
15 Fahrzeuginsassen in einer solchen Komfortposition des Fahrzeugsitzes 10 unterhalb des Wirkbereichs des Seitengassacks 6 des Seitengassackmoduls 4 aus dem Stand der Technik angeordnet ist.

In Figur 3 ist schematisch die Kontur eines Seitengassacks 6 dargestellt, dessen Wirkbereich am unteren Rand 18 derart verlängert wurde, dass der Kopf
20 14 des Fahrzeuginsassen 12 auch in einer Komfortposition geschützt werden kann. Wie aus Figur 4 hervorgeht, müsste sich der verlängerte Wirkbereich 44 eines derartig gestalteten Seitengassacks 6 jedoch auch dann entfalten, wenn sich der Fahrzeugsitz 10 in einer Normposition befindet. Da bei einem Seitenaufprall die seitliche Fahrzeugstruktur deformiert und nach innen in den Fahrgastraum gedrückt wird, wird der vorhandene Spalt zwischen dem Fahrzeugsitz 10 und der
25 Seitenstruktur des Fahrzeugs sehr schnell verkleinert, wodurch ein Erreichen der wirksamen Position des Seitengassacks 6 mit dem verlängerten Wirkbereich 44 gegebenenfalls nicht gewährleistet werden kann.

In Figur 5 und 6 ist eine Ausführungsform eines erfindungsgemäßen
30 Seitengassackmoduls 4 dargestellt. Die Figuren 8 und 9 zeigen ein Fahrzeuginsassen-Schutzsystem 2 mit dieser Ausführungsform des Seitengassackmoduls 4.

Das Seitengassackmodul 4 umfasst neben dem, entfaltet dargestellten Seitengassack 6 einen Gasgenerator 22 zum Befüllen des Seitengassacks 6. Der Gasgenerator 22 ist in der dargestellten Ausführungsform im Bereich des oberen Rands 16 des Seitengassacks 6 angeordnet. Das Seitengassackmodul 4 umfasst
5 weiterhin einen adaptiv steuerbaren Zusatzgassack 20, der in einem entfalten Zustand den verlängerten Wirkbereich 44 des Seitengassackmoduls 4 bildet (siehe Figuren 6 und 9). Dem Zusatzgassack 20 ist ein zweiter Gasgenerator 24 zugeordnet, der ebenfalls im Bereich des oberen Rands 16 des Seitengassacks angeordnet ist. Der Zusatzgassack 20 ist über einen Füllschlauch 26 mit dem
10 zweiten Gasgenerator 24 verbunden. Der Füllschlauch 26 kann in den Seitengassack 6 integriert ausgebildet sein oder durch Aufnähen einer separaten Gewebeschicht auf eine Außenseite des Seitengassacks gebildet werden. Der zweite Gasgenerator 24, ist wie der erste Gasgenerator 22 im Bereich des oberen Randes 16 des Gassacks angeordnet. Durch die gestrichelte Darstellung des
15 zweiten Gasgenerators 24' und des Füllschlauchs 26' wird eine alternative Anordnung gezeigt, in der der zweite Gasgenerator 24' im montierten Zustand des Seitengassackmoduls 4 im Bereich der A-Säule 38 des Fahrzeugs angeordnet wäre.

Die Befüllung des Zusatzgassacks 20 wird durch eine nicht dargestellte
20 Steuereinrichtung gesteuert, die abhängig von der Position des Fahrzeugsitzes 10 eine Befüllung aktiviert. Die Steuereinrichtung unterscheidet dabei zwischen einer ersten Situation, in der sich der Fahrzeugsitz 10 in einer Normposition befindet (siehe Figur 8) und einer zweiten Situation, in der sich der Fahrzeugsitz 10 in einer Komfortposition außerhalb der Normposition befindet. Nur bei Vorliegen der
25 zweiten Situation wird die Befüllung des Zusatzgassacks 20 durch die Steuereinrichtung aktiviert.

Für die Feststellung der Position des Fahrzeugsitzes umfasst die Steuereinrichtung nicht dargestellte Sensorelemente, wie beispielsweise
sitzintegrierte Sensoren zur Lagefeststellung oder Sensorelemente zur
30 Fahrgastraumüberwachung. Alternativ kann die Steuereinrichtung auch Sensordaten der Fahrzeugsteuerung erhalten um die Position des Fahrzeugsitzes 10 zu bestimmen. In einer bevorzugten Ausführungsform können die Sensordaten zur Steuerung von verschiedenen Rückhaltevorrichtungen des Fahrzeuginsassen-Schutzsystem 2 genutzt werden und/oder die Steuereinrichtung des

Fahrzeuginsassen-Schutzsystems 2 zur Steuerung sämtlicher Rückhaltvorrichtungen des Fahrzeuginsassen-Schutzsystems 2 genutzt werden.

Der Zusatzgassack 20 ist hierfür im Bereich des unteren Rands 18 bzw. am unteren Rand 18 an dem Seitengassack 6 angeordnet. Der Zusatzgassack 20 ist
5 in dem dargestellten gefalteten Zustand beispielsweise an dem Seitengassack 6 durch Reißnähte (nicht dargestellt) befestigt. Die Reißnähte reißen bei einem Befüllen des Zusatzgassacks 20 und geben den Zusatzgassack 20 frei, wodurch sich der Zusatzgassack 20 für den Schutz des Kopfes 14 des Fahrzeuginsassen 12 in der Komfortposition (siehe Figur 9) entfalten kann.

10 In Figur 7 ist eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Seitengassackmoduls 4 dargestellt. Im Unterschied zum Seitengassackmodul 4 der Figuren 5 und 6 weist das Seitengassackmodul der Figur 7 nur einen Gasgenerator 22 zum Befüllen des Seitengassacks 6 und des Zusatzgassacks 20 auf. Um eine Befüllung des Zusatzgassacks 20 zu ermöglichen besteht zwischen
15 dem Seitengassack 6 und dem Zusatzgassack 20 eine Strömungsverbindung, die über ein steuerbares Ventil 28 adaptiv steuerbar ist. Das Ventil 28 ist hierfür mit der Steuereinrichtung gekoppelt, sodass die Strömungsverbindung freigegeben werden kann, sobald die Steuereinrichtung feststellt, dass sich der Fahrzeugsitz 10 in einer Komfortposition befindet.

20 Der Gasgenerator 22 kann in dem dargestellten Ausführungsbeispiel mehrstufig ausgebildet sein, wobei eine zweite Stufe des Gasgenerators 22 durch die Steuereinrichtung nur aktiviert wird, um das nötige Gasvolumen zur Verfügung zu stellen, sofern sich der Fahrzeugsitz 10 in der Komfortposition befindet.

In einer nicht dargestellten Ausführungsform kann anstelle des steuerbaren
25 Ventils 28 in der Strömungsverbindung eine Verschluss-Reißnaht vorgesehen sein. Die Verschluss-Reißnaht reißt erst bei Erreichen eines vorbestimmten Innendrucks in dem Seitengassack 6. Hierfür sollte der Gasgenerator 22 mehrstufig ausgebildet sein, sodass durch die Steuereinrichtung die zweite Stufe des Gasgenerators 22 gezündet werden kann um den vorbestimmten Innendruck
30 im Seitengassack 6 zu erreichen bzw. zu übersteigen.

In Figur 8 ist eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Seitengassackmoduls 4 dargestellt. Im Unterschied zum Seitengassackmodul 4

der Figur 7 umfasst der Seitengassack 6 der Figur 8 eine Hauptkammer 5 und eine Nebenkammer 7. Die Hauptkammer 5 und die Nebenkammer 7 sind über eine zweite Strömungsverbindung miteinander verbunden, in der ein zweites steuerbares Ventil 29 angeordnet ist. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist

5 der Seitengassack 6 durch eine Trennnaht 21 in die Hauptkammer 5 und die Nebenkammer 7 aufgeteilt. In einer typischen Ausführungsform ist die Nebenkammer 7 im Einbauzustand des Seitengassackmoduls 4 im Bereich der A-Säule des Fahrzeugs angeordnet. Vorzugsweise weisen die Nebenkammer 7 und der Zusatzgassack 20 ein im Wesentlichen gleiches oder zumindest ähnliches

10 Volumen auf. Dies ermöglicht beispielsweise die Nutzung eines einstufigen Gasgenerators.

Vorzugsweise weist das erste Ventil 28 in einem Einbauzustand des Seitengassackmoduls 4 eine geschlossene Stellung auf und das zweite Ventil 29 eine geöffnete Stellung. Bei Vorliegen der ersten Situation wird folglich der

15 Seitengassack 6 durch den Gasgenerator 22 vollständig befüllt, wobei eine Befüllung des Seitengassacks unterbleibt. Bei Vorliegen der zweiten Situation wird durch die Steuereinrichtung das erste Ventil 28 in eine geöffnete Stellung und das zweite Ventil 29 in eine Schließstellung geschaltet. Dadurch unterbleibt bei Vorliegen der zweiten Situation eine Befüllung der Nebenkammer 7. stattdessen

20 wird der Zusatzgassack 20 durch das von dem Gasgenerator 22 erzeugte Gas befüllt.

Im Folgenden wird anhand der Ausführungsform der Fahrzeuginsassen-Schutzsystems 2 gemäß der Figuren 8 und 9 eine erfindungsgemäße Verfahrensform zum Betreiben des Fahrzeuginsassen-Schutzsystems 2 erläutert.

25 Zunächst wird durch die Steuereinrichtung anhand der Daten des Sensorelements bzw. der Sensorelemente ermittelt und unterschieden, ob eine erste Situation, in der sich der Fahrzeugsitz 10 mit dem Fahrzeuginsassen 12 in einer Normposition befindet (Figur 8), oder eine zweite Situation, in der sich der Fahrzeugsitz 10 mit dem Fahrzeuginsassen 12 in einer Komfortposition außerhalb

30 der Normposition befindet (Figur 9), vorliegt.

Sofern sich der Fahrzeugsitz 10 mit dem Fahrzeuginsassen 12 in der Normposition gemäß der Darstellung in Figur 8 befindet, wird durch die Steuereinrichtung nur der erste Gasgenerator 22 aktiviert, sodass sich der

Seitengassack 6 entfaltet und befüllt wird. Da eine Aktivierung des zweiten Gasgenerators 24 unterbleibt befindet sich der Zusatzgassack 20 in einem gefalteten Zustand am unteren Rand 18 des entfalteten Seitengassacks 6 des Seitengassackmoduls 4.

- 5 Sofern sich der Fahrzeugsitz 10 mit dem Fahrzeuginsassen 12 in der Komfortposition außerhalb der Normposition gemäß der Darstellung in Figur 9 befindet, wird durch die Steuereinrichtung außer dem ersten Gasgenerator 22 auch der zweite Gasgenerator 24 aktiviert, sodass der Seitengassack 6 und der Zusatzgassack 20 mit Gas befüllt werden und sich entfalten. Durch das Befüllen
- 10 des Zusatzgassacks 20 mit dem Gas des zweiten Gasgenerators 24 reißen die Reißnähte mit denen der Zusatzgassack im gefalteten Zustand an dem Seitengassack 6 befestigt sind.

Patentansprüche

1. Seitengassackmodul (4) für ein Fahrzeuginsassen-Schutzsystem (2), mit
zumindest einem Gasgenerator (22, 24) und einem Seitengassack (6) zum Schutz
des Kopfes (14) eines Front- und/oder eines Heckinsassen (12), wobei der
5 Seitengassack (6) einen oberen Rand (16) und einen unteren Rand (18) aufweist
und im Bereich des oberen Rands (18) fahrzeugfest montierbar ist,
gekennzeichnet durch einen Zusatzgassack (20), wobei der Zusatzgassack (20)
an dem unteren Rand (18) des Seitengassacks (6) angeordnet ist und eine
Befüllung des Zusatzgassacks (20) über eine Steuereinrichtung adaptiv aktivierbar
10 ist.

2. Seitengassackmodul (4) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass
die Steuereinrichtung zumindest ein Sensorelement zur Lagefeststellung eines
Fahrzeugsitzes (10) aufweist, sodass die Steuereinrichtung in einer
Rückhaltesituation zwischen einer ersten Situation, in der in der sich der
15 Fahrzeugsitz (10) mit dem Fahrzeuginsassen (12) in einer Normposition befindet,
und einer zweiten Situation, in der die sich der Fahrzeugsitz (12) mit dem
Fahrzeuginsassen (10) in einer Komfortposition außerhalb der Normposition
befindet, unterscheidet, wobei die Steuereinrichtung nur bei Vorliegen der zweiten
Situation eine Befüllung des Zusatzgassacks (20) aktiviert.

20 3. Seitengassackmodul (4) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch
gekennzeichnet, dass die Steuereinrichtung zumindest ein Sensorelement für eine
Kopfpositionserkennung und/oder eine Fahrzeuginsassenklassifizierung,
insbesondere zur Bestimmung einer Körpergröße und/oder eines Körpergewichts,
umfasst, wobei die Steuereinrichtung in einer Rückhaltesituation über von den
25 Sensorelementen ermittelte Sensordaten zwischen einer ersten Situation, in der
sich der Kopf (14) des Fahrzeuginsassen (12) oberhalb des unteren Randes (18)
des entfalteten Seitengassacks (6) befindet, und einer zweiten Situation, in der
sich der Kopf (14) des Fahrzeuginsassen (12) zumindest teilweise unterhalb des
unteren Randes (18) des entfalteten Seitengassacks (6) befindet, unterscheidet,
30 wobei die Steuereinrichtung nur bei Vorliegen der zweiten Situation eine Befüllung
des Zusatzgassacks (20) aktiviert.

4. Seitengassackmodul (4) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch
gekennzeichnet, dass dem Zusatzgassack (20) ein zweiter Gasgenerator (24)

zugeordnet ist, wobei der zweite Gasgenerator (24) nur bei Vorliegen der zweiten Situation durch die Steuereinrichtung aktiviert wird.

5 5. Seitengassackmodul (4) nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Zusatzgassack (20) über einen Füllschlauch (26) mit dem zweiten Gasgenerator (24) verbunden ist.

6. Seitengassackmodul (4) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Füllschlauch (26) an dem Seitengassack (6) fixiert oder in den Seitengassack (6) integriert ist.

10 7. Seitengassackmodul (4) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Seitengassack (6) und der Zusatzgassack (20) durch denselben Gasgenerator (22) befüllt werden.

8. Seitengassackmodul (4) nach Anspruch 7, gekennzeichnet durch eine erste Strömungsverbindung zwischen dem Seitengassack (6) und dem Zusatzgassack (20).

15 9. Seitengassackmodul (4) nach Anspruch 7 oder 8, gekennzeichnet durch einen mehrstufigen, insbesondere zweistufigen Gasgenerator.

10. Seitengassackmodul (4) nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Zusatzgassack (20) nur bei Aktivierung der zweiten Stufe des zweistufigen Generators befüllt wird.

20 11. Seitengassackmodul (4) nach einem der Ansprüche 7 bis 10, gekennzeichnet durch eine Verbindungs-Reißnaht, wobei die Verbindungs-Reißnaht in der ersten Strömungsverbindung zwischen dem Seitengassack (6) und dem Zusatzgassack (20) angeordnet ist, wobei die Verbindungs-Reißnaht derart ausgebildet ist, dass sie erst bei einem Erreichen eines vorgegebenen Druckniveaus in dem Seitengassack (6) reißt, wobei zum Erreichen des vorgegebenen Druckniveaus durch die Steuereinrichtung die zweite Stufe des zweistufigen Gasgenerators aktiviert werden muss.

25 12. Seitengassackmodul (4) nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Strömungsverbindung ein durch die Steuereinrichtung erstes steuerbares Ventil (28) umfasst.

30

13. Seitengassackmodul (4) nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Seitengassack (4) eine Hauptkammer (5) und eine Nebenkammer (7) umfasst, wobei die Hauptkammer (5) und die Nebenkammer (7) über eine zweite Strömungsverbindung miteinander verbunden sind, wobei in der zweiten Strömungsverbindung ein zweites Ventil (29) angeordnet ist, wobei das zweite Ventil (29) bei Vorliegen der zweiten Situation geschlossen wird, sodass die Nebenkammer (7) nicht durch den Gasgenerator (22) befüllt wird.

14. Seitengassackmodul (4) nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass ein Volumen der Nebenkammer (7) im Wesentlichen einem Volumen des Zusatzgassacks (20) entspricht.

15. Seitengassackmodul (4) nach einem der vorherigen Ansprüche dadurch gekennzeichnet, dass der Zusatzgassack (20) im gefalteten Zustand über Reißnähte an dem Seitengassack (6) fixiert ist, wobei die Reißnähte bei einem Befüllen des Zusatzgassacks (20) reißen und den Zusatzgassack (20) freigeben, sodass sich dieser entfaltet.

16. Seitengassackmodul (4) nach einem der vorherigen Ansprüche, gekennzeichnet durch zumindest zwei Zusatzgassäcke (20), wobei für einen Frontinsassen (12) und für einen Heckinsassen (12) jeweils ein separater Zusatzgassack (20) an dem unteren Rand (18) des Seitengassacks (6) angeordnet ist.

17. Seitengassackmodul (4) nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass bei Vorliegen der zweiten Situation die Befüllung des Zusatzgassacks (20) mit Zeitverzug zu der Befüllung des Seitengassacks (6) erfolgt.

18. Fahrzeuginsassen-Schutzsystem (2) für einen Fahrzeuginsassen (12) mit zumindest einer Rückhaltevorrichtung, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine Rückhaltevorrichtung des Fahrzeuginsassen-Schutzsystem (2) als ein Seitengassackmodul (4) nach einem der vorherigen Ansprüche ausgebildet ist.

19. Autonom und/oder automatisch fahrbares Fahrzeug, gekennzeichnet durch ein Seitengassackmodul (4) und/oder eine Fahrzeuginsassen-Schutzsystem (14) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

20. Verfahren zum Betreiben eines Fahrzeuginsassen-Schutzsystems (2), wobei das Fahrzeuginsassen-Schutzsystem (2) zumindest eine Steuereinrichtung und ein Seitengassackmodul (4) zum Schutz des Kopfes (14) eines Front- und/oder eines Heckinsassen (12) auf einem Fahrzeugsitz umfasst, wobei das
5 Seitengassackmodul (4) zumindest einen Gasgenerator (22, 24), einen Seitengassack (6) und einen Zusatzgassack (20) umfasst, gekennzeichnet durch die folgenden Schritte:

- die Steuereinrichtung unterscheidet in einer Rückhaltesituation zwischen einer ersten Situation und einer zweiten Situation,
10 wobei sich in der ersten Situation der Fahrzeugsitz (10) mit dem Fahrzeuginsassen (12) in einer Normposition und/oder der Kopf (14) des Fahrzeuginsassen (12) sich oberhalb eines unteren Rands (18) des Seitengassacks (6) befindet, und
wobei sich in der zweiten Situation der Fahrzeugsitz (10) mit dem
15 Fahrzeuginsassen (12) in einer Komfortposition außerhalb der Normposition und/oder der Kopf (14) des Fahrzeuginsassen (12) sich zumindest teilweise unterhalb des unteren Rands (18) des Seitengassacks (6) befindet;
- bei Vorliegen der ersten Situation wird durch die Steuereinrichtung
20 i. nur ein dem Seitengassack (6) zugeordneter Gasgenerator (22) aktiviert, oder
ii. nur die erste Stufe eines zweistufigen Gasgenerators aktiviert, oder
iii. ein erstes steuerbares Ventil (28) in einer Schließstellung gehalten, sodass eine erste Strömungsverbindung zwischen dem
25 Seitengassack (6) und dem Zusatzgassack (20) geschlossen ist, oder
iv. ein erstes steuerbares Ventil (28) in eine Schließstellung geschaltet, sodass eine erste Strömungsverbindung zwischen dem Seitengassack (6) und dem Zusatzgassack (20) geschlossen ist,
30 oder

- 5 v. ein erstes steuerbares Ventil (28) in einer Schließstellung gehalten und ein zweites steuerbares Ventil (29) in einer geöffneten Stellung gehalten, sodass eine erste Strömungsverbindung zwischen dem Seitengassack (6) und dem Zusatzgassack (20) geschlossen ist und eine zweite Strömungsverbindung zwischen einer Hauptkammer (5) und einer Nebenkammer (7) des Seitengassacks (6) geöffnet ist, sodass der Seitengassack (6) vollständig befüllt wird,
- sodass der Zusatzgassack (20) nicht befüllt wird;
- 10 - bei Vorliegen der zweiten Situation wird durch die Steuereinrichtung
- i. zusätzlich ein zweiter Gasgenerator (24) aktiviert, der der Zusatzkammer (20) zugeordnet ist, oder
- ii. die erste und die zweite Stufe eines zweistufigen Generators aktiviert, oder
- 15 iii. das erste steuerbare Ventil (28) in einer geöffneten Stellung gehalten, sodass die erste Strömungsverbindung zwischen dem Seitengassack (6) und dem Zusatzgassack (20) geöffnet ist, oder
- iv. das erste steuerbare Ventil (28) in eine geöffnete Stellung geschaltet, sodass eine Strömungsverbindung zwischen dem Seitengassack (6) und dem Zusatzgassack (20) geöffnet ist, oder
- 20 v. das erste steuerbare Ventil (28) in eine geöffnete Stellung geschaltet und ein zweites steuerbares Ventil (29) in eine Schließstellung geschaltet, sodass die erste Strömungsverbindung zwischen dem Seitengassack (6) und dem Zusatzgassack (20) geöffnet ist und die zweite Strömungsverbindung zwischen der Hauptkammer (5) und der Nebenkammer (7) des Seitengassacks (6) geschlossen ist, sodass nur die Hauptkammer des Seitengassacks (6) befüllt wird,
- 25
- sodass der Zusatzgassack (2) befüllt wird.

21. Verfahren zum Betreiben eines Fahrzeuginsassen-Schutzsystems (2) nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass Steuereinrichtung über zumindest ein Sensorelement die Position des Fahrzeugsitzes (10) und/oder des Fahrzeuginsassen (12) erfasst.

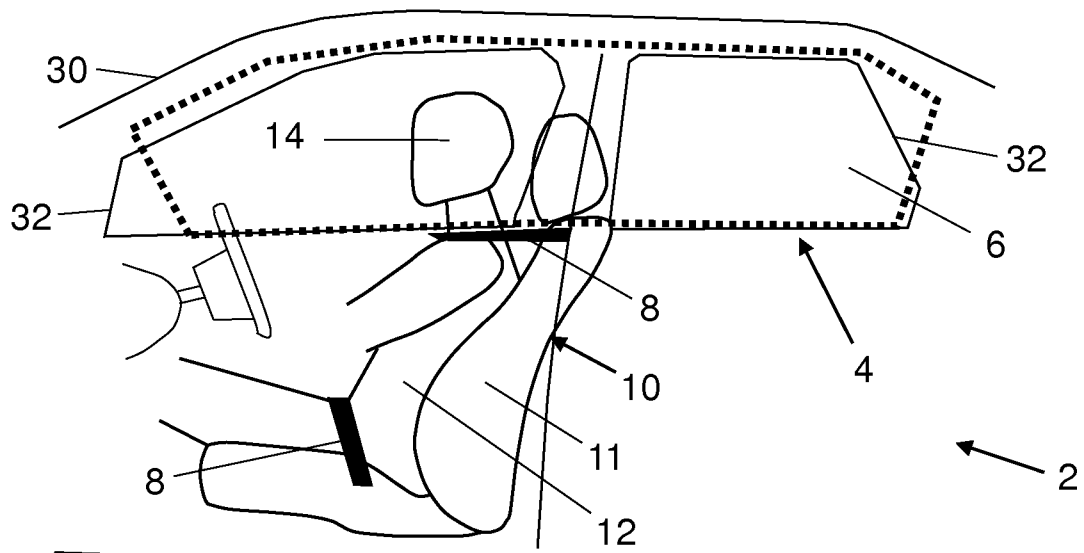


Fig. 1- StdT

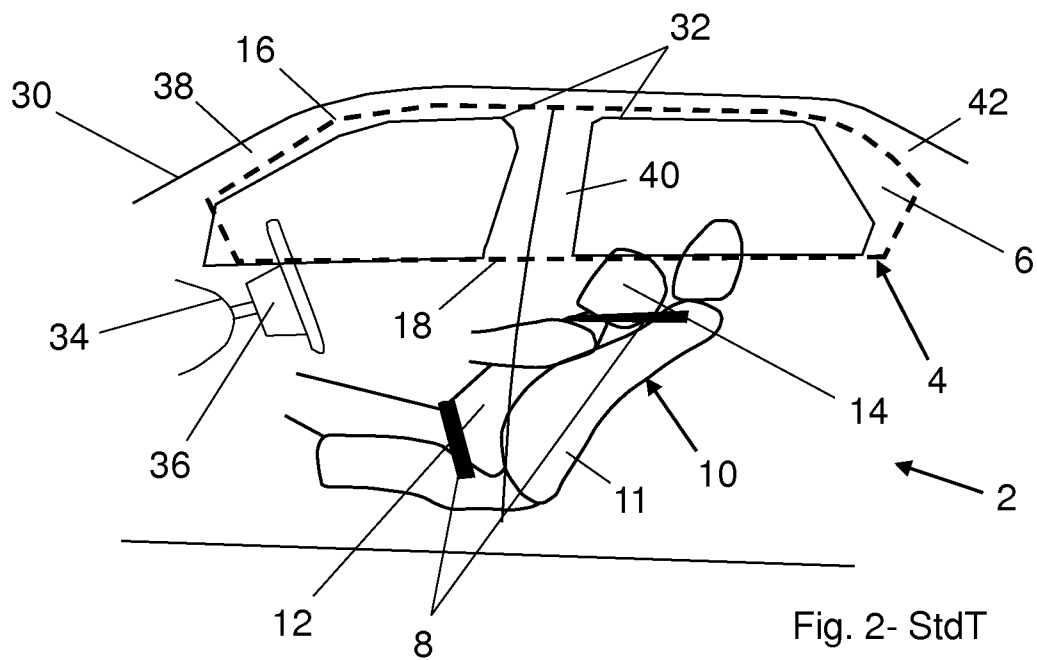


Fig. 2- StdT

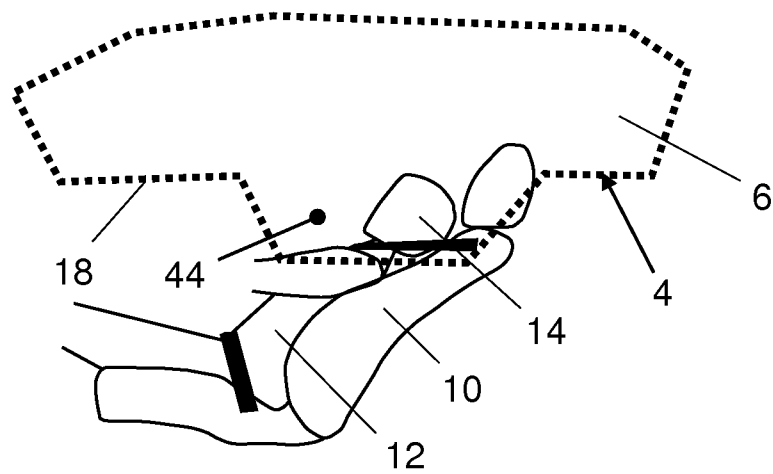
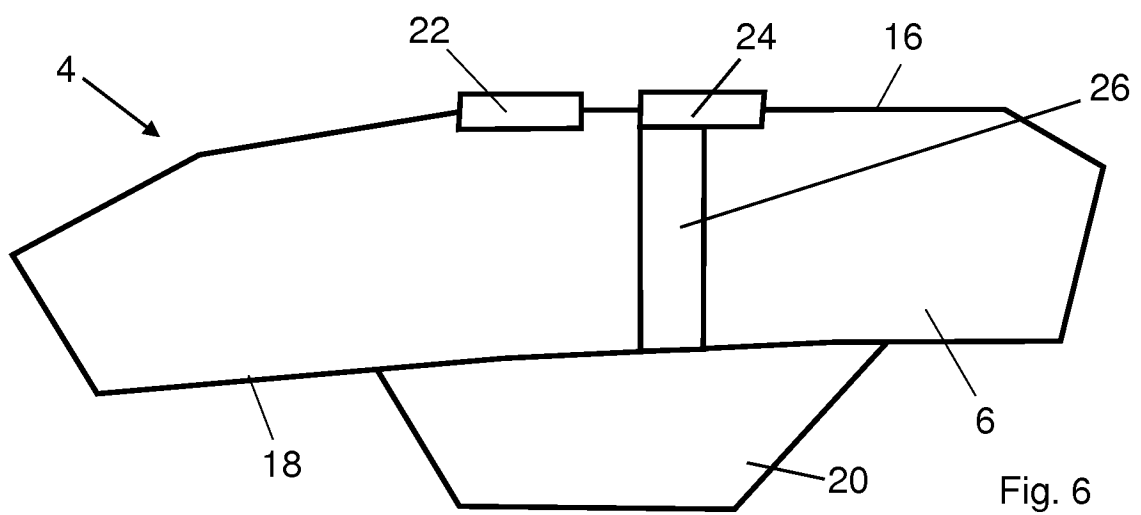
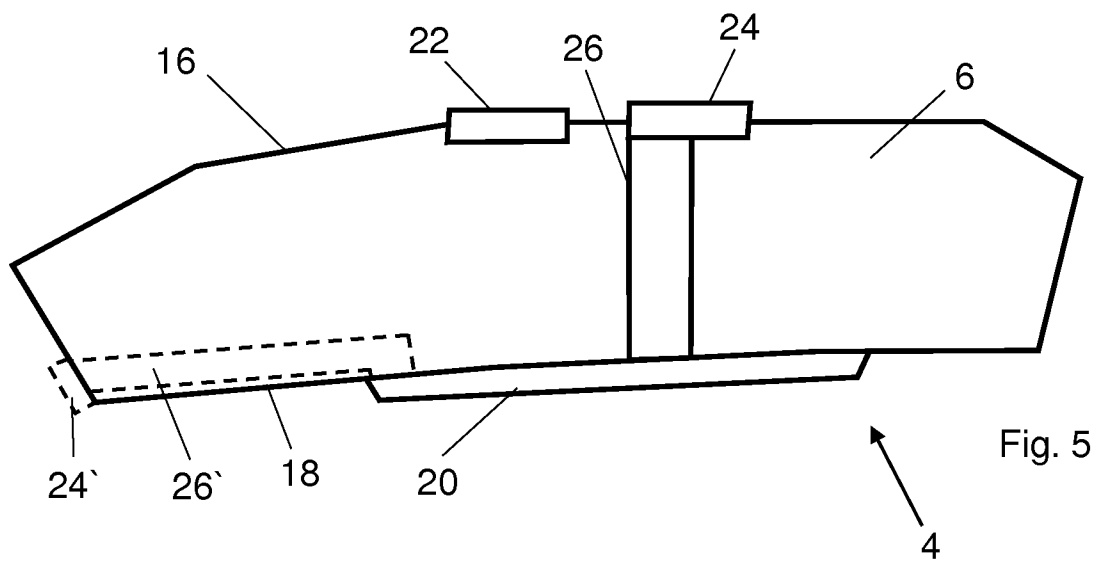
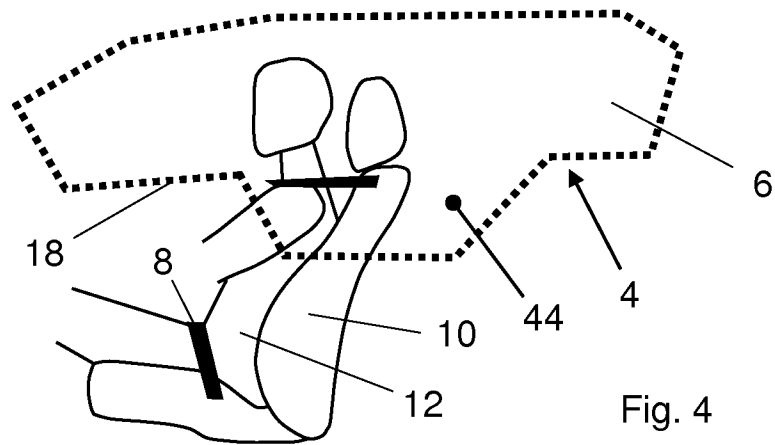
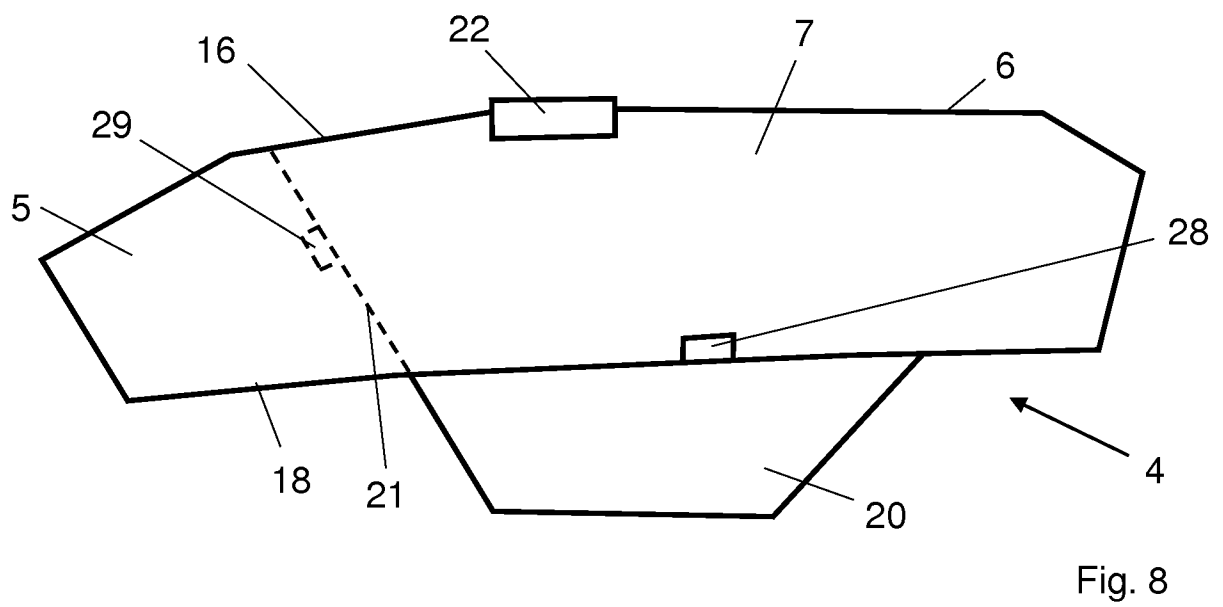
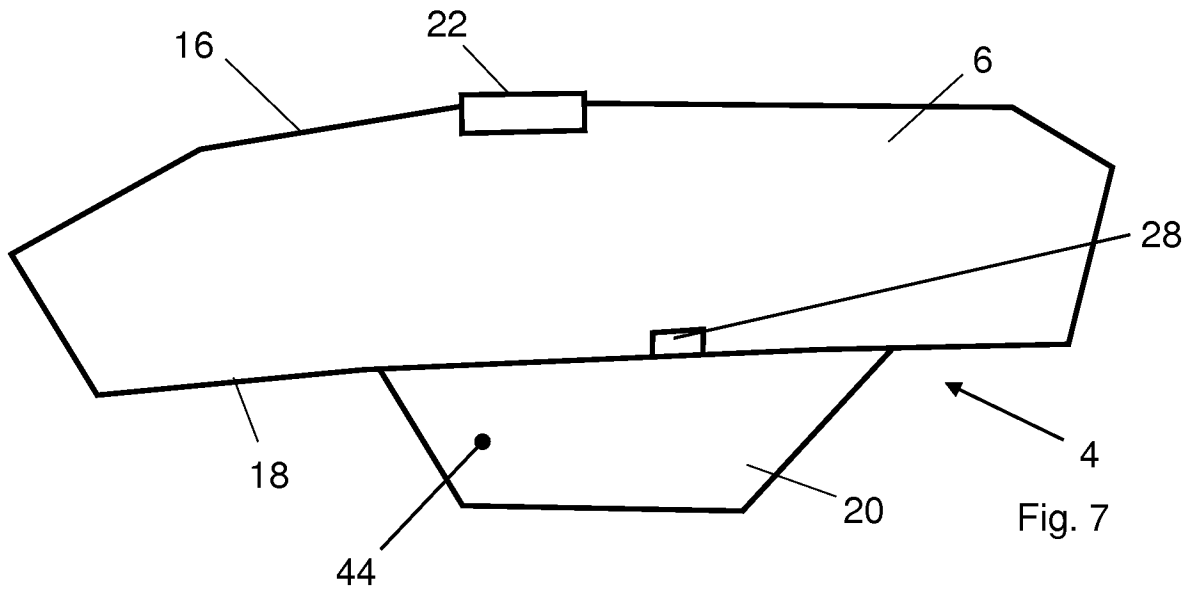
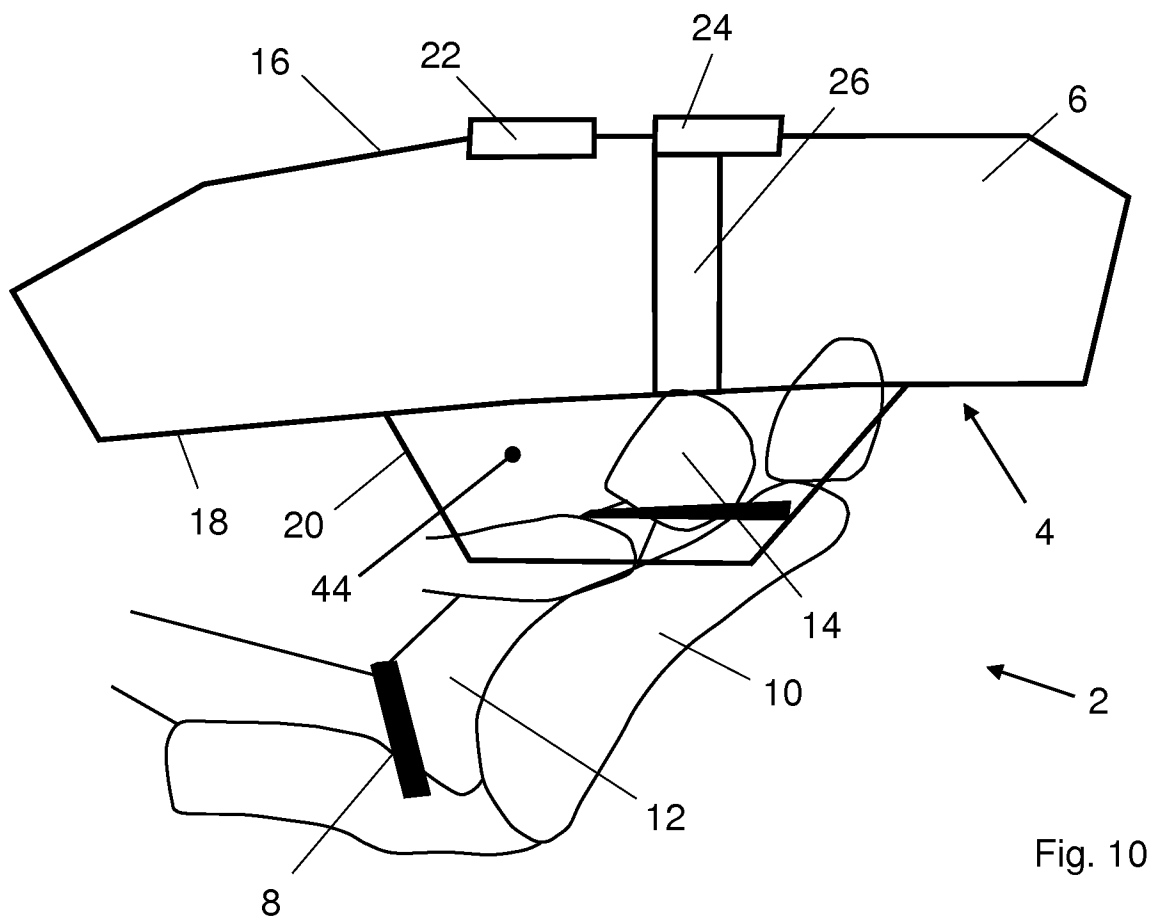
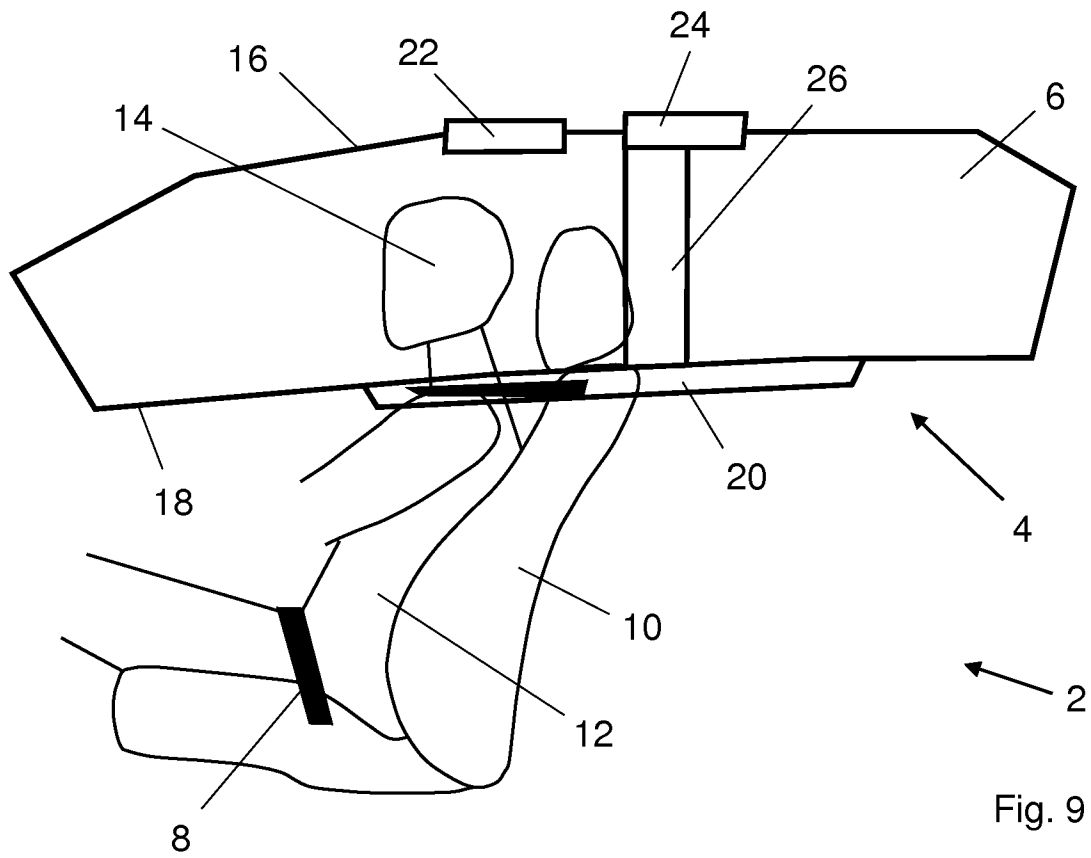


Fig. 3







INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2018/075189

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**B60R 21/232**(2011.01)i; **B60R 21/015**(2006.01)i; **B60R 21/231**(2011.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B60R

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	US 2005189743 A1 (BAKSH ALI E [US] ET AL) 01 September 2005 (2005-09-01) paragraph [0030] - paragraph [0036]; figures 2,3	1,7-18,20 2,21
A	DE 4442841 A1 (TRW VEHICLE SAFETY SYSTEMS [US]) 08 June 1995 (1995-06-08) the whole document	2,3
A	US 2010264630 A1 (WALSTON BRYAN LAVON [US]) 21 October 2010 (2010-10-21) paragraph [0044] - paragraph [0045]; figure 9	4-6
X	DE 102011051338 A1 (HYUNDAI MOTOR CO LTD [KR]) 14 June 2012 (2012-06-14) the whole document	1
A	DE 10336332 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 03 March 2005 (2005-03-03) paragraph [0025]; figure 3	1-21
A	EP 1227014 A2 (TRW REPA GMBH [DE]) 31 July 2002 (2002-07-31) the whole document	1-21
A	US 2011012328 A1 (EWING KURT LEWIS [US] ET AL) 20 January 2011 (2011-01-20) the whole document	1-21



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

27 November 2018

Date of mailing of the international search report

04 December 2018

Name and mailing address of the ISA/EP

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

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

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

Authorized officer

Busuiocescu, Bogdan

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2018/075189

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
US	2005189743	A1	01 September 2005	NONE	
DE	4442841	A1	08 June 1995	DE 4442841 A1	08 June 1995
				JP 2772247 B2	02 July 1998
				JP H07186880 A	25 July 1995
				US 5573269 A	12 November 1996
US	2010264630	A1	21 October 2010	NONE	
DE	102011051338	A1	14 June 2012	CN 102529867 A	04 July 2012
				DE 102011051338 A1	14 June 2012
				KR 20120063628 A	18 June 2012
DE	10336332	A1	03 March 2005	NONE	
EP	1227014	A2	31 July 2002	DE 20101564 U1	02 August 2001
				EP 1227014 A2	31 July 2002
				ES 2250522 T3	16 April 2006
US	2011012328	A1	20 January 2011	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. B60R21/232 B60R21/015 B60R21/231
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 B60R

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X A A A X	US 2005/189743 A1 (BAKSH ALI E [US] ET AL) 1. September 2005 (2005-09-01) Absatz [0030] - Absatz [0036]; Abbildungen 2,3 ----- DE 44 42 841 A1 (TRW VEHICLE SAFETY SYSTEMS [US]) 8. Juni 1995 (1995-06-08) das ganze Dokument ----- US 2010/264630 A1 (WALSTON BRYAN LAVON [US]) 21. Oktober 2010 (2010-10-21) Absatz [0044] - Absatz [0045]; Abbildung 9 ----- DE 10 2011 051338 A1 (HYUNDAI MOTOR CO LTD [KR]) 14. Juni 2012 (2012-06-14) das ganze Dokument ----- -/--	1,7-18, 20 2,21 2,3 4-6 1



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

27. November 2018

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

04/12/2018

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

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

Bevollmächtigter Bediensteter

Busuiocescu, Bogdan

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 103 36 332 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 3. März 2005 (2005-03-03) Absatz [0025]; Abbildung 3 -----	1-21
A	EP 1 227 014 A2 (TRW REPA GMBH [DE]) 31. Juli 2002 (2002-07-31) das ganze Dokument -----	1-21
A	US 2011/012328 A1 (EWING KURT LEWIS [US] ET AL) 20. Januar 2011 (2011-01-20) das ganze Dokument -----	1-21

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2018/075189

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2005189743 A1	01-09-2005	KEINE	
DE 4442841 A1	08-06-1995	DE 4442841 A1	08-06-1995
		JP 2772247 B2	02-07-1998
		JP H07186880 A	25-07-1995
		US 5573269 A	12-11-1996
US 2010264630 A1	21-10-2010	KEINE	
DE 102011051338 A1	14-06-2012	CN 102529867 A	04-07-2012
		DE 102011051338 A1	14-06-2012
		KR 20120063628 A	18-06-2012
DE 10336332 A1	03-03-2005	KEINE	
EP 1227014 A2	31-07-2002	DE 20101564 U1	02-08-2001
		EP 1227014 A2	31-07-2002
		ES 2250522 T3	16-04-2006
US 2011012328 A1	20-01-2011	KEINE	