

(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
26. Februar 2004 (26.02.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/016478 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **B60R 21/34**

AL-SAMARAE, Sami [DE/DE]; Grunowstrasse 6, 13187
Berlin (DE). **WIGGER, Henning** [DE/DE]; Schwedter
Strasse 22A, 10435 Berlin (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2003/002397

(22) Internationales Anmeldedatum:
11. Juli 2003 (11.07.2003)

(74) **Anwalt: BAUMGÄRTEL, Gunnar**; c/o Patentanwälte,
Maikowski & Ninnemann, Postfach 15 09 20, 10671 Berlin
(DE).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(81) **Bestimmungsstaaten (national):** CN, JP, US.

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(84) **Bestimmungsstaaten (regional):** europäisches Patent (AT,
BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR,
HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

(30) Angaben zur Priorität:
102 33 593.1 19. Juli 2002 (19.07.2002) DE

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

Veröffentlicht:
— mit internationalem Recherchenbericht

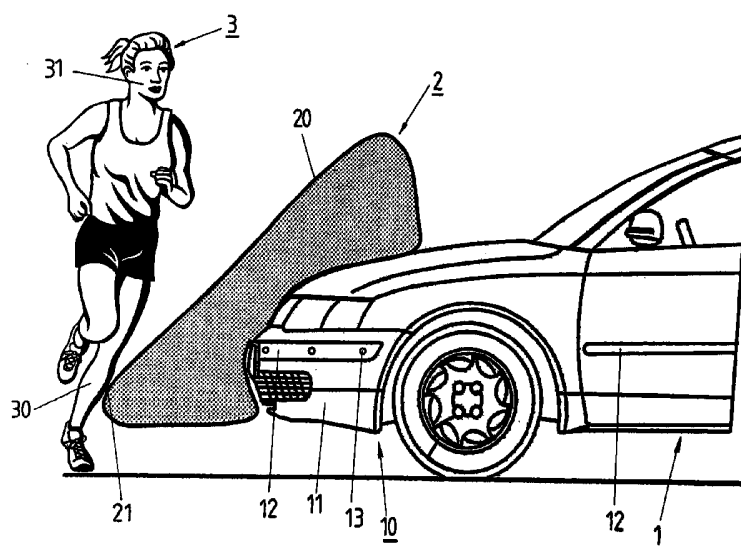
(72) **Erfinder; und**

(75) **Erfinder/Anmelder (nur für US): KALLISKE, Ingo**
[DE/DE]; Amundsenstrasse 38B, 14469 Berlin (DE).

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

(54) **Title:** DEVICE FOR PROTECTING A PERSON OUTSIDE A MOTOR VEHICLE

(54) **Bezeichnung:** VORRICHTUNG ZUM SCHUTZ EINER SICH IM AUSSENBEREICH EINES KRAFTFAHRZEUGS BE-
FINDLICHEN PERSON



(57) **Abstract:** The invention relates to a device for protecting a person outside a motor vehicle, especially pedestrians or cyclists, said device comprising at least one inflatable gas bag which acts outside the motor vehicle. When inflated, said gas bag (2) comprises a contact region (21) in the lower region thereof in relation to the motor vehicle (1), for the first contact with a person in the event of a collision, said contact region being located further away from the body (1) of the motor vehicle than other regions of the gas bag (2), perpendicularly in relation to the vertical axis of the motor vehicle. The gas bag (2) also comprises an impact surface (20) which is adjacent to the contact region (21) and absorbs the impact of the person (3) after the first contact. The invention thus provides an improved device for protecting people outside motor vehicles, which reduces the known disadvantages of prior art.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/016478 A1



(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Schutz einer sich im Außenbereich eines Kraftfahrzeugs befindlichen Person, insbesondere von Fußgängern oder Fahrradfahrern, mit mindestens einem im Außenbereich des Kraftfahrzeugs wirkenden, aufblasbaren Gassack, wobei der Gassack (2) im aufgeblasenen Zustand in seinem bezüglich des Kraftfahrzeugs (1) unteren Bereich einen Kontaktbereich (21) zur ersten Kontaktierung einer Person (3) bei einem Zusammenstoß umfasst, der gegenüber anderen Bereichen des Gassacks (2) einen größeren Abstand von der Kraftfahrzeugkarosserie (1) senkrecht zu der vertikalen Kraftfahrzeugachse aufweist, und dass der Gassack (2) eine sich an diesen Kontaktbereich (21) anschließende Aufprallfläche (20) zur Aufnahme einer Person (3) nach dem ersten Kontakt umfasst. Die Erfindung löst die Aufgabe, eine verbesserte Vorrichtung zum Schutz von sich im Außenbereich von Kraftfahrzeugen befindlichen Personen anzugeben, die bekannte Nachteile des Standes der Technik verringert.

5

**Vorrichtung zum Schutz einer sich im Außenbereich eines Kraftfahrzeugs
befindlichen Person**

10

Beschreibung

15

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Schutz einer sich im Außenbereich eines Kraftfahrzeugs befindlichen Person gemäß dem Oberbegriff der Ansprüche 1, 14, 20, 30 und 32.

20 Unfälle mit Fußgängern oder anderen sich im Außenbereich eines Kraftfahrzeugs befindlichen Personen sind häufig folgenreich, da die Verletzungsgefahr an den starren Karosserieteilen des Kraftfahrzeugs sehr groß ist. Insbesondere können sich die Personen bei einem Zusammenstoß auch an hervorstehenden Teilen wie beispielsweise Scheibenwischern und im Bereich des Fensterscheibenrahmens verletzen. Durch das

25 Fehlen einer energieabsorbierenden "Knautschzone", die auf die Belange der gegenüber dem Fahrzeuggewicht wesentlich leichteren Personen zugeschnitten ist, wirkt beinahe die gesamte kinetische Energie des Kraftfahrzeugs bei einem Unfall sofort und ungedämpft auf die beteiligten Personen im Außenbereich des Kraftfahrzeugs.

30 Es ist daher bekannt, Gassäcke im Außenbereich von Kraftfahrzeugen, insbesondere im vorderen Bereich von Kraftfahrzeugen, anzubringen, um die Folgen eines Zusammenstoßes mit sich im Außenbereich des Kraftfahrzeugs befindlichen Personen zu mildern. Im Idealfall soll durch die Gassäcke erreicht werden, dass beispielsweise Fußgänger bei einem Zusammenstoß mit einem Kraftfahrzeug keinerlei Verletzungen

35 davon tragen.

Aus der JP 2 001 315 599 A ist ein Gassack bekannt, der im vorderen Bereich eines Kraftfahrzeugs entfaltet werden kann. Der Gassack ist von der Stoßstange aus aufwärts gerichtet und bildet eine keulenartige Form aus.

40

Aus der JP 06 239 198 A ist ein Gassack bekannt, der im Frontbereich eines Kraftfahrzeugs angebracht wird und den Frontbereich samt Stoßstange abdeckt.

Problematisch an den bekannten Gassackformen für den Außenbereich eines Kraftfahrzeugs ist, dass diese im Bereich des Erstkontakts mit einer Person bei einem Zusammenstoß nur einen ungenügenden Verzögerungsweg für den Energieabbau zur Verfügung stellen oder nur den Frontbereich des Fahrzeugs abdecken. Bei einem Zusammenstoß von Personen mit einem derart ausgestatteten Fahrzeug besteht somit weiterhin ein erhebliches Verletzungsrisiko.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist daher, eine verbesserte Vorrichtung zum Schutz von sich im Außenbereich von Kraftfahrzeugen befindlichen Personen bei Zusammenstößen anzugeben, die bekannte Nachteile des Standes der Technik verringert.

Die Aufgabe wird durch eine Vorrichtung zum Schutz von sich im Außenbereich eines Kraftfahrzeugs befindlichen Personen mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den abhängigen Unteransprüchen angegeben.

Demgemäß weist die Vorrichtung zum Schutz einer sich im Außenbereich eines Kraftfahrzeugs befindlichen Person, insbesondere von Fußgängern oder Fahrradfahrern, mindestens einen im Außenbereich des Kraftfahrzeugs wirkenden, aufblasbaren Gassack auf. Erfindungsgemäß umfasst der Gassack im aufgeblasenen Zustand in seinem bezüglich des Kraftfahrzeugs unteren Bereich einen Kontaktbereich zur ersten Kontaktierung einer Person bei einem Zusammenstoß. Dieser Kontaktbereich weist gegenüber anderen Bereichen des Gassacks einen größeren Abstand von der Kraftfahrzeugkarosserie senkrecht zu der vertikalen Kraftfahrzeugachse auf. Weiterhin umfasst der Gassack eine sich an den Kontaktbereich anschließende Aufprallfläche zur Aufnahme einer Person nach dem ersten Kontakt.

In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist die Aufprallfläche gegenüber der senkrecht zur vertikalen Fahrzeugachse verlaufenden Ebene geneigt. Dabei ist es von Vorteil, wenn die Aufprallfläche entgegen der Fahrtrichtung ansteigt. In einer weiteren vorteilhaften Ausbildung der Erfindung erstreckt sich die Aufprallfläche oberhalb des

Kontaktbereichs im Wesentlichen schräg zur Fahrzeuglängsrichtung. Die daraus resultierende vorteilhafte Form des aufgeblasenen Gassacks ist im Wesentlichen keilförmig. In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist der Kontaktbereich im Wesentlichen auf einer Ebene unterhalb des Körperschwerpunkts, insbesondere auf Höhe der Unterschenkel, einer sich im Außenbereich des Kraftfahrzeugs aufhaltenden Person angeordnet. Durch diese Ausbildungen des Gassacks wird die Person im Falle eines Zusammenstoßes durch den niedrig liegenden Kontaktbereich zunächst in eine leichte Rotationsbewegung versetzt, bei der sich der Oberkörper der Person auf das Fahrzeug zu bewegt. Die Person kommt dadurch nach und nach in Anlage mit der Aufprallfläche und wird quasi auf diese aufgerollt.

Es ist von Vorteil, die Neigung und/oder die Steifheit der Aufprallfläche an Faktoren, die die Aufprallkinematik beeinflussen, also insbesondere die Fahrzeuggeschwindigkeit und den Aufprallwinkel, anzupassen. In einer Vorzugsvariante weist der Gassack daher mindestens zwei Kammern auf, die mit unterschiedlichem Druck beaufschlagbar sind, wobei mit Vorteil jeder der Kammern mindestens ein Gasgenerator zugeordnet ist. In einer weiteren Variante der Erfindung ist die Aufprallfläche derart bemessen, dass die Person daran vollständig zur Anlage bringbar ist. Es lässt sich durch diese unterschiedlichen Ausgestaltungen erreichen, dass die Person mit möglichst geringem Impulsübertrag auf dem Gassack aufgenommen wird und auf diesem, wie bei einem vollkommen unelastischen Stoß, zur Ruhe kommt. Die Verletzungsgefahr wird so heruntergesetzt und die Person schlägt nicht, oder nur mit geringer Geschwindigkeit auf der Straße auf.

In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung weist der Gassack mindestens einen Kontaktbereich auf, der bei einem Zusammenstoß vorzugsweise auf der Höhe der Unterschenkel der Person in ersten Kontakt mit der Person bringbar ist. Es lässt sich auch ein von dem übrigen Gassack separater Kontaktbereich verwenden, der die leichte Rotation des Oberkörpers der Person in Richtung der Aufprallfläche des Gassacks bewirkt.

Es ist von Vorteil, die Entfaltung des Gassacks über mindestens einen Näherungssensor zur Detektion der sich im Außenbereich des Fahrzeugs befindlichen Personen

auszulösen. Dadurch kann sicher gestellt werden, dass der Gassack, beispielsweise durch rechtzeitiges Zünden eines Gasgenerators, zum Zeitpunkt des Aufpralls bereits vollständig aufgeblasen ist und so seine volle Sicherheitswirkung hat.

5 Vorteilhaft ist es, den Gassack im vorderen Bereich des Fahrzeugs anzuordnen, da in diesem Bereich die meisten Unfälle mit Passanten und Fahrradfahrern stattfinden. Die Gassacks können allerdings auch seitlich und rückseitig am Fahrzeug angebracht werden, um optimalen Schutz zu erreichen.

10 In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist der Gassack im unbenutzten Zustand in einem Stoßfänger und/oder einer Schutzleiste untergebracht. Die Fahrzeuglinien werden so nicht gestört, wodurch Aerodynamik und Design nicht beeinflusst werden, und der Gassack kann gleichzeitig direkt im vordersten Bereich des Fahrzeugs angebracht werden.

15 Die Aufgabe wird weiterhin durch eine Vorrichtung zum Schutz einer sich im Außenbereich eines Kraftfahrzeugs befindlichen Person mit den Merkmalen des Anspruchs 14 gelöst. In den abhängigen Unteransprüchen sind vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung angegeben.

20 Demgemäß weist die Vorrichtung zum Schutz mindestens einer sich im Außenbereich eines Kraftfahrzeugs befindlichen Person mindestens einen im Außenbereich des Kraftfahrzeugs wirkenden, aufblasbaren Gassack auf. Erfindungsgemäß ist der Gassack zumindest teilweise mit Fahrtwind befüllbar.

25 Es ist vorteilhaft, den Gassack durch einen in Fahrtrichtung geöffneten Lufteintritt mit Fahrtwind befüllbar zu machen und den Lufteintritt vor, bei oder nach Zündung des Gasgenerators gasdicht zu verschließen. Von Vorteil ist weiterhin, den Lufteintritt an einem Fahrzeugteil, insbesondere dem Stoßfänger, anzuordnen. In einer weiteren
30 Variante der Erfindung ist der Lufteintritt als Öffnung im Gassack ausgebildet. Das notwendige große Volumen eines Außengassacks kann so teilweise mit Fahrtwind aufgefüllt werden, bevor die endgültige Befüllung und Entfaltung des Gassacks durch den Gasgenerator stattfindet. Dadurch lassen sich kleinere Gasgeneratoren verwenden, was

aus Kostengründen sinnvoll ist und ein kleineres Baumaß bei geringerem Gewicht ermöglicht.

- In einer Ausgestaltung der Erfindung weist der Gassack mindestens ein Fangseil auf, das
- 5 einerseits an einem Randbereich der Lufteintrittsöffnung und andererseits an einem diesem Randbereich bezüglich der Öffnung gegenüberliegenden Fixierpunkt am Gassack derart angreift, dass die Öffnung bei steigendem Druck im Gassack durch das Fangseil verschlossen wird. Dabei ist es von Vorteil, wenn der Gassack mindestens zwei
- 10 Kammern aufweist, wobei die Lufteintrittsöffnung in eine erste Kammer und der Gasgenerator in eine zweite Kammer mündet und der Fixierpunkt des Fangseils an der zweiten Kammer angeordnet ist. Durch die Verwendung des Fangseils ist ein einfacher Schließmechanismus für die im Gassack angebrachte Lufteintrittsöffnung angegeben. Durch die Anbindung des Fangseils an die zweite Kammer wird die Lufteintrittsöffnung im
- 15 Falle der Zündung des Gasgenerators durch den sich aufbauenden Druck in der zweiten Kammer automatisch geschlossen. Dies findet unabhängig von dem Druck in der ersten Kammer statt und ist damit auch unabhängig von der Fahrzeuggeschwindigkeit. Der Verschluss der Lufteintrittsöffnung lässt sich so ohne die Verwendung weiterer Mittel einfach und sicher bewerkstelligen.
- 20 Die Aufgabe wird weiterhin durch eine Vorrichtung zum Schutz einer sich im Außenbereich eines Kraftfahrzeugs befindlichen Person mit den Merkmalen des Patentanspruchs 20 gelöst. Auch hier werden in den Unteransprüchen vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung angegeben.
- 25 Demgemäß weist die Vorrichtung zum Schutz einer sich im Außenbereich eines Kraftfahrzeugs befindlichen Person mindestens zwei im Außenbereich des Kraftfahrzeugs angeordnete Gassäcke auf, deren Aufprallflächen im Wesentlichen die gleiche Orientierung aufweisen.
- 30 In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung sind die Aufprallflächen der Gassäcke räumlich voneinander getrennt und durch mindestens eine Verbindungsfläche gleicher Orientierung miteinander verbunden. Es ist vorteilhaft, die Verbindungsfläche durch zwischen den Gassäcken gespanntes Gassackhüllenmaterial auszubilden. In einer

Weiterbildung ist auch die Verbindungsfläche als Gassack ausgebildet, wobei diese vorteilhafter Weise als Hochdruckgassack ausgebildet ist. Durch die Verwendung mehrerer, räumlich voneinander getrennter Gassäcke, die durch eine Verbindungsfläche miteinander verbunden sind, lässt sich Gassackvolumen einsparen, wodurch kleinere
5 Gasgeneratoren verwendet werden können und das Entfaltungsverhalten und die Entfaltungsgeschwindigkeit der Vorrichtung verbessert wird.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung schließen die Aufprallflächen der aufgeblasenen Gassäcke im Wesentlichen ohne Zwischenraum aneinander an.
10 Vorteilhaft ist es, wenn im Auslösefall mindestens einer der Gassäcke nicht aufgeblasen wird. In einer Weiterbildung ist zur Befüllung der Gassäcke mindestens ein Gasgenerator vorgesehen, der genau einem von mindestens zwei Gassäcken zuordenbar ist. In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung ist mindestens ein Gasgenerator zur gleichzeitigen Befüllung von mindestens zwei Gassäcken vorgesehen. Durch diese Ausbildungen der
15 Erfindung lässt sich der im Falle des Auslösens der Gassäcke entstehende Schaden am Fahrzeug verringern, da beispielsweise nur maximal zwei Gassäcke und zwei Gasgeneratoren bzw. deren Treibsätze ausgetauscht werden müssen. Bei einem durch Näherungssensoren detektierten voraussichtlichen Aufprall beispielsweise in der Mitte eines Gassacks muss nur dieser eine Gassack aufgeblasen werden. Bei einem
20 voraussichtlichen Aufprall im Bereich zwischen zwei Gassäcken müssen diese beiden Gassäcke aufgeblasen werden. Ein Entfalten und Aufblasen aller vorhandenen Gassäcke ist damit nicht notwendig, wodurch Kosten eingespart werden können.

Die Aufgabe wird weiterhin durch eine Vorrichtung zum Schutz von sich im Außenbereich
25 eines Kraftfahrzeugs befindlichen Personen mit den Merkmalen des Anspruchs 30 und durch eine solche Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 32 gelöst.

Demgemäß weist die Vorrichtung zum Schutz einer sich im Außenbereich eines Kraftfahrzeugs befindlichen Person mindestens einen im Außenbereich des
30 Kraftfahrzeugs wirkenden, aufblasbaren Gassack mit mindestens zwei Kammern auf, wobei mindestens zwei der Kammern im aufgeblasenen Zustand des Gassacks entlang der vertikalen Kraftfahrzeugachse übereinander angeordnet sind, und die im unteren Bereich des Gassacks angeordnete Kammer mit einem höheren Druck beaufschlagt ist,

als die darüber liegende Kammer. Dabei ist es vorteilhaft, wenn die im unteren Bereich angeordnete Kammer mit einem höheren Druck beaufschlagt ist, als jede der darüber liegenden Kammern.

- 5 Zur Lösung der Aufgabe umfasst die Vorrichtung in einer weiteren Variante mindestens zwei im Außenbereich des Kraftfahrzeugs wirkende, aufblasbare Gassäcke auf, wobei mindestens zwei der Gassäcke im aufgeblasenen Zustand entlang der vertikalen Kraftfahrzeugachse übereinander angeordnet sind, und der im unteren Bereich angeordnete Gassack mit einem höheren Druck beaufschlagt ist, als der darüber
- 10 liegende Gassack. Auch hier ist vorteilhaft, den im unteren Bereich angeordnete Gassack mit einem höheren Druck zu beaufschlagen, als jeden der darüber liegenden Gassäcke.

- Die beiden genannten Ausführungsformen der Erfindung werden vorteilhaft dadurch
- 15 weitergebildet, dass sich die durch die aufgeblasenen Gassäcke ausgebildete Aufprallfläche zur Aufnahme einer Person vor dem ersten Kontakt mit der Person im Wesentlichen entlang der vertikalen Kraftfahrzeugachse erstreckt. Dabei erstreckt sich die Aufprallfläche bevorzugt vor dem Kontakt mit der Person im Wesentlichen senkrecht zur Kraftfahrzeuglängsachse. Durch diese Weiterbildungen lässt sich durch die sofortige
- 20 Anlage der verunfallenden Person über deren gesamte Größe hinweg ein kontrolliertes Aufprall- und Bewegungsverhalten erreichen. Insbesondere werden auch Rotationsmomente des Körpers der Person kontrolliert in die Gassäcke eingeleitet.

- Von Vorteil ist es, wenn die in den Gassäcken und/oder Kammern herrschenden
- 25 Gasdrücke an die jeweils herrschenden kinematischen Bedingungen des erwarteten Aufpralls angepasst werden. Dadurch ist eine optimale Ausnutzung des Schutzpotentials der Vorrichtung gewährleistet.

- Durch die vorbeschriebenen Vorrichtungen werden weiterhin, neben der Minderung der
- 30 Unfallfolgen des Primäraufpralls auch die Folgen des Sekundäraufpralls der verunfallten Person auf der Fahrbahn oder an anderen Gegenständen des Fahrbahnumfeldes vermindert. Durch die weitgehende Aufnahme auf den Gassäcken und damit dem Fahrzeug prallt die Person nicht am Gassack ab, sondern rutscht im vorteilhaften Fall nur

an diesem herunter, so dass die Folgen des Sekundäraufpralls wesentlich gemindert werden.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand der in den Zeichnungen der Figuren
5 dargestellten Ausführungsbeispiele verdeutlicht. Es zeigen:

- Figur 1 seitliche Ansicht eines Fahrzeugs mit einer erfindungsgemäßen
Vorrichtung zum Schutz einer sich im Außenbereich eines Kraftfahrzeugs
befindlichen Person;
10
- Figur 2 frontale Ansicht eines Fahrzeugs mit einer erfindungsgemäßen Vorrichtung
in einer Ausführungsform mit drei Gassäcken und einer dazwischen
aufgespannten Verbindungsfläche;
- 15 Figur 3 perspektivische Ansicht des Fahrzeugs mit der erfindungsgemäßen
Vorrichtung aus Figur 2;
- Figur 4 seitliche Ansicht eines Fahrzeugs mit einer erfindungsgemäßen
Vorrichtung zum Schutz einer sich im Außenbereich eines Kraftfahrzeugs
befindlichen Person mit einer als Hochdruckgassack ausgebildeten
Verbindungsfläche;
20
- Figur 5 frontale Ansicht eines Fahrzeugs mit einer erfindungsgemäßen Vorrichtung
mit drei direkt aneinander anschließenden Gassäcken;
25
- Figur 6 frontale Ansicht eines Fahrzeugs mit einer erfindungsgemäßen Vorrichtung
mit einem Gassack, der die gesamte Breite des Fahrzeugs überdeckt;
- Figur 7 schematische Darstellung der teilweisen Befüllung eines Gassacks mit
Fahrtwind durch einen Lufteinlass im Fahrzeug;
30
- Figur 8 schematische Darstellung des Gassacks aus Figur 7 im vollständig
aufgeblasenen Zustand;

- Figur 9 schematische Darstellung eines Gassacks mit einer Öffnung zur teilweisen Befüllung des Gassacks mit Fahrtwind in einer ersten Phase, in der eine Befüllung nur mit Fahrtwind stattfindet;
- 5
- Figur 10 schematische Darstellung des Gassacks aus Figur 9 in einer zweiten Phase, in der ein Gasgenerator gezündet wird und die Öffnung zur Befüllung mit Fahrtwind verschlossen wird;
- 10
- Figur 11 schematische Darstellung des Gassacks aus Figur 9 und 10 im vollständig aufgeblasenen Zustand mit einer vollkommen verschlossener Öffnung zur Befüllung mit Fahrtwind;
- 15
- Figur 12 Seitenansicht eines Fahrzeugs mit einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Schutz einer sich im Außenbereich eines Kraftfahrzeugs befindlichen Person mit einem Gassack, der drei mit unterschiedlichem Druck befüllbare Kammern umfasst;
- 20
- Figur 13 Seitenansicht eines Fahrzeugs mit einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Schutz einer sich im Außenbereich eines Kraftfahrzeugs befindlichen Person mit zwei bezüglich des Kraftfahrzeugs übereinander angeordneten Gassäcken, wobei der untere Gassack mit einem höheren Druck beaufschlagt ist, als der obere in einem Zustand vor dem Aufprall einer Person; und
- 25
- Figur 14 Seitenansicht des Fahrzeugs aus Figur 13 nach dem Aufprall einer Person.

30 In Figur 1 ist der Frontbereich 10 eines Kraftfahrzeugs 1 gezeigt, an dem ein erfindungsgemäßer Gassack 2 zum Schutz von sich im Außenbereich des Kraftfahrzeugs 1 befindlichen Personen, hier einem Fußgänger 3, angeordnet ist. Der Gassack 2 ist in Figur 1 bereits vollständig entfaltet und aufgeblasen dargestellt.

Der Gassack 2 umfasst in seinen unteren Bereich einen Kontaktbereich 21, der gegenüber den anderen Bereichen des Gassacks 2 den größten Abstand von der Fahrzeugkarosserie 1 senkrecht zur vertikalen Fahrzeugachse aufweist. In der hier gezeigten Ausführungsform steht der Kontaktbereich 21 des Gassacks 2 am weitesten von der Karosserie des Fahrzeugs 1 in Fahrtrichtung ab. In diesem Kontaktbereich 21 findet ein erster Kontakt zwischen dem Gassack 2 und dem Fußgänger 3 bei einem Zusammenstoß statt. Dabei kontaktiert der Kontaktbereich 21 den Fußgänger 3 unterhalb dessen Körperschwerpunkts, in Figur 1 im Bereich der Unterschenkel 30 des Fußgängers 3.

An den Kontaktbereich 21 schließt sich eine dem Fußgänger 3 zugeneigte Aufprallfläche 20 an, die gegenüber der senkrecht zur vertikalen Fahrzeugachse ausgebildeten Ebene geneigt ist und entgegen der Fahrtrichtung ansteigt. Die Aufprallfläche 20 bildet so gegenüber der Fahrbahn eine Art "Keil" aus, durch den der Fußgänger 3 bei einem Zusammenstoß von der Fahrbahn auf die Aufprallfläche 20 gehoben wird.

Durch die in der Figur 1 gezeigte Ausgestaltung kommt der Gassack 2 mit seinem unteren Bereich 21 in der gezeigten Ausführungsform bei einem Zusammenstoß als erstes mit den Unterschenkeln 30 des Fußgängers 3 in Kontakt. Durch diesen unterhalb des Körperschwerpunkts des Fußgängers 2 liegenden Kontaktbereich 21 wird der Fußgänger 3 beim Zusammenstoß derart in Rotation versetzt, dass sich der Oberkörper in Richtung der Aufprallfläche 20 des Gassacks 2 und sich die Beine 30 entgegengesetzt bewegen. Der Fußgänger 3 wird durch den tief liegenden Kontakt mit dem Gassack 2 also quasi auf die Aufprallfläche 20 des Gassacks 2 "gerollt". Der Fußgänger 3 kommt dann nach und nach zur Anlage an der Aufprallfläche 20 des Gassacks 2.

Die dem Fußgänger 3 zugeneigte Aufprallfläche 20 des Gassacks 2 hat eine Ausdehnung, in der der Fußgänger 3 und insbesondere auch der Kopf 31 des Fußgängers 3 vollkommen aufgenommen werden kann. Dazu hat die Aufprallfläche 20 in Fahrtrichtung zumindest die Länge der durchschnittlichen Körpergröße eines Menschen.

Die Neigung gegenüber der senkrecht zur vertikalen Fahrzeugsachse ausgebildeten Ebene und die Steifheit der Aufprallfläche 20 kann den jeweiligen Gegebenheiten

angepasst werden, also insbesondere von der Annäherungsgeschwindigkeit oder dem geschätzten Aufprallwinkel des Fußgängers 3 abhängig gemacht werden. Die Auslösung des Gassacks 2 wird dabei über Näherungssensoren 13, die einen bevorstehenden Aufprall eines Fußgängers 3 auf das Fahrzeug 1 detektieren, bewirkt. In einer vorteilhaften Ausführungsform erkennen die Näherungssensoren 13 auch Größe und Bewegung des Fußgängers, um den bevorstehenden Auftreffpunkt des Fußgängers 3 zu ermitteln und um dann den Gassack 2 dementsprechend optimal in Neigung und Härte ausrichten zu können.

10 Der Gassack 2 ist im unbenutzten Zustand in einen Stoßfänger 11 oder in eine Schutzleiste 12 des Fahrzeugs 1 integriert oder wird zumindest davon abgedeckt. Auch die Näherungssensoren 13 können direkt in den Stoßfänger 11 oder die Zierleiste 12 integriert werden.

15 In Figur 2 ist eine Vorrichtung zum Schutz von sich im Außenbereich eines Kraftfahrzeugs befindlichen Personen gezeigt, bei der drei räumlich voneinander getrennte Gassäcke 2a, 2b, 2c im entfalteten und aufgeblasenen Zustand durch eine Verbindungsfläche 4 miteinander verbunden sind. Die Aufprallflächen 20a, 20b, 20c der Gassäcke 2a, 2b, 2c weisen die gleiche Orientierung auf und sind der sich im
20 Außenbereich des Kraftfahrzeugs befindlichen Person bei einem Zusammenstoß zugeneigt. Die Gassäcke 2a, 2b, 2c sind dabei so ausgeformt, wie die zur Figur 1 beschriebenen und dienen als Stütze und zur Ausrichtung der Verbindungsfläche 4. Dadurch weist die Verbindungsfläche 4 die gleichen Eigenschaften auf, wie die zu Figur 1 besprochenen Gassäcke.

25

Die Verbindungsfläche 4 besteht beispielsweise aus Gassackgewebe, das zwischen den einzelnen aufgeblasenen Gassäcken 2a, 2b, 2c aufgespannt ist. Durch die Ausführung mit den drei räumlich voneinander getrennten Gassäcken 2a, 2b, 2c und der zwischen diesen gespannten Verbindungsfläche 4 kann ein großer Fahrzeugbereich abgedeckt
30 werden – in dem hier gezeigten Beispiel die gesamte Fahrzeugfront. Durch die Verwendung der kleineren Gassäcken 2a, 2b, 2c kann Gassackvolumen eingespart werden, wodurch kleinere und/oder kostengünstigere Gasgeneratoren verwendet werden

können und der Entfaltungsvorgang durch das geringere Volumen schneller und kontrollierter stattfinden kann.

In Figur 3 ist die Anordnung der drei räumlich getrennten Gassäcke 2a, 2b, 2c aus Figur 2 in einer anderen Perspektive gezeigt. Deutlich zu erkennen ist die Ausgestaltung der einzelnen Gassäcke 2a, 2b, 2c in der gleichen Art, wie die zu Figur 1 beschriebene. Insbesondere ist die zu der sich im Außenbereich des Kraftfahrzeugs befindlichen Person hin geneigte Aufprallfläche 20 und der sich unterhalb des Körperschwerpunkts der Person befindliche und vorgeschobene Kontaktbereich 21a zu erkennen, die den erfindungsgemäßen, vorteilhaften Aufprallablauf, wie unter anderem zu Figur 1 beschrieben, ermöglichen.

In Figur 4 ist eine weitere Ausführungsform der in den Figuren 2 und 3 gezeigten Vorrichtung zum Schutz von sich im Außenbereich des Kraftfahrzeugs befindlichen Personen mit drei räumlich getrennten Gassäcken und einer Verbindungsfläche 5 gezeigt. In der Figur 4 ist in der gezeigten Seitenansicht nur ein äußerer Gassack 2c zu sehen, auf dem als Verbindungsfläche ein weiterer, flächig ausgebildeter Gassack 5 aufgebracht ist. Als flächig ausgebildeter Gassack ist dabei ein Hochdruckgassack 5 vorgesehen. Durch die Ausbildung als Hochdruckgassack 5 wird eine höhere Steifigkeit der zwischen den drei räumlich getrennten Gassäcken 2a, 2b, 2c liegenden Bereiche der Verbindungsfläche 5 erreicht. Das Aufprallverhalten einer Person ist daher über die gesamte durch die Gassäcke 2a, 2b, 2c, 5 abgedeckte Fläche weitgehend homogen. Die zu Figur 3 beschriebenen Vorteile bezüglich des geringeren Volumens der Gassäcke 2a, 2b, 2c gelten auch bei der in der Figur 4 gezeigten Vorrichtung, wobei allerdings das Aufprallverhalten über die gesamte Fläche hinweg homogener gestaltet ist.

In Figur 5 ist eine Vorrichtung zum Schutz von sich im Außenbereich des Kraftfahrzeugs befindlichen Personen mit drei Gassäcken 2a', 2b', 2c' gezeigt. Die Aufprallflächen 20a', 20b', 20c' weisen die gleiche Orientierung auf und schließen im Wesentlichen ohne Zwischenraum aneinander an. Es wird so eine durch die drei Gassäcke 2a', 2b', 2c' ausgebildete, im Wesentlichen durchgängige Aufprallfläche 20' geschaffen, die einer Person zugeneigt ist. Die Gassäcke 2a', 2b', 2c' sind weiterhin so ausgebildet, dass der erste Kontakt mit der Person unterhalb deren Körperschwerpunkts stattfindet, so dass

auch in dieser Ausführungsform der gewünschte vorteilhafte, sukzessive Kontakt der Person mit dem Gassack oder den Gassäcken 2a', 2b', 2c' erreicht wird, bei dem die Person nach und nach an der im Wesentlichen durchgängigen Aufprallfläche 20' zur Anlage kommt.

5

Durch die Verwendung von Näherungssensoren 13 und einer entsprechenden, hier nicht gezeigten, Auswertungseinheit ist es in dieser Ausführungsform unter Umständen ausreichend, nur einen oder maximal zwei der Gassäcke 2a', 2b', 2c' bei einem Zusammenstoß zu entfalten und die übrigen nicht zu verwenden. Dazu muss der voraussichtliche Aufprallpunkt der jeweiligen Person bei einem Zusammenstoß aus den aktuellen Näherungsdaten berechnet werden und dann entschieden werden, ob der Auftreffpunkt in der Mitte zwischen zwei Gassäcken 2a', 2b', 2c' erwartet wird und daher diese beiden Gassäcke 2a', 2b', 2c' aufgeblasen werden müssen, oder ob der Aufprallpunkt zentral an einem Gassack 2a', 2b', 2c' erfolgen wird und daher nur dieser eine Gassack 2a', 2b', 2c' aufgeblasen werden muss. Durch diese adaptive Entfaltung der Gassäcke 2a', 2b', 2c' lassen sich Kosten im Falle eines Zusammenstoßes mit einer Person einsparen, ohne jedoch die Schutzwirkung zu beeinträchtigen. Da immer nur maximal zwei Gassäcke 2a', 2b', 2c' aufgeblasen werden müssen, können auch Gasgeneratoren eingespart werden, es können beispielsweise auch insgesamt nur zwei Gasgeneratoren verwendet werden, die über entsprechende Gasführungen mit den jeweiligen Gassäcken 2a', 2b', 2c' verbunden werden.

In Figur 6 wird die Vorrichtung zum Schutz einer sich im Außenbereich des Kraftfahrzeugs befindlichen Person in einer weiteren Ausführungsform mit nur einem einzigen Gassack 2'' gezeigt. Der Gassack 2'' hat dabei die bereits zu Figur 1 beschriebene Ausgestaltung, also insbesondere einen im unteren Bereich des Gassacks 2'' liegenden Kontaktbereich, der unterhalb des Körperschwerpunkts der Person mit diesem in ersten Kontakt kommt und der am weitesten von der Fahrzeugkarosserie entfernt ist und eine sich daran anschließende Aufprallfläche 20'', die der Person zugeneigt ist und auf der die Person aufgenommen werden kann.

30

In Figur 7 und 8 ist eine Vorrichtung zum Schutz von sich im Außenbereich eines Kraftfahrzeugs 1 befindlichen Personen mit einem im Außenbereich des Kraftfahrzeugs 1

wirkenden Gassack 2''' in einer weiteren Ausgestaltung gezeigt. Dabei wird der durch die Pfeile dargestellte Fahrtwind dazu verwendet, den Gassack 2''' bis zu einem bestimmten, durch die Fahrtgeschwindigkeit begrenzten, Druck aufzublasen.

5 In Figur 7 ist der Gassack 2''' zu einem Zeitpunkt kurz nach dem Auslösen zu sehen. Durch eine Lufteinlassöffnung 13 in dem Stoßfänger 11 des Fahrzeugs 1 wird der Fahrtwind in die Gassackhülle 22 eingeleitet. Die Gassackhülle 22 wird dadurch bis zu einem bestimmten Druck aufgeblasen und aufgeblasen. Der Druck hängt dabei hauptsächlich von der Momentangeschwindigkeit des Fahrzeugs 1 ab und wird
10 beispielsweise über nicht dargestellte Drucksensoren überwacht. Nach einer gewissen Zeit nach der Auslösung, bei Unterschreiten einer bestimmten Distanz zu dem Fußgänger oder nach Übersteigen eines gewissen, geschwindigkeitsabhängigen Drucks wird die Lufteinlassöffnung 13 geschlossen und der Gasgenerator 6, wie in Figur 8 gezeigt, gezündet. Durch das aus dem Gasgenerator 6 in die Gassackhülle 22
15 ausströmende Gas wird der Gassack 2''' nun auf den gewünschten Betriebsdruck gebracht. Der entfaltete und aufgeblasene Gassack 2''' weist dann die zu Figur 1 beschriebenen Ausprägungen bezüglich Neigung der Aufprallfläche 20''' und dem Kontaktbereich auf.

20 In Figur 9 bis 11 ist eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Schutz einer der sich im Außenbereich des Kraftfahrzeugs befindlichen Person bei einem Zusammenstoß mit einem im Außenbereich eines Fahrzeugs 1 wirkenden Gassack 2''' gezeigt. Der Gassack 2''' wird, wie bereits zu den Figuren 7 und 8 beschrieben, zunächst bis zu einem bestimmten Druck durch den hier ebenfalls als Pfeile
25 dargestellten Fahrtwind befüllt.

In der gezeigten Ausführungsform ist ein Lufteintritt 23 im Gassack 2''' selbst vorgesehen. Der Gassack weist eine obere Kammer 220 und eine untere Kammer 221 auf, wobei sich an der oberen Kammer 220 der Lufteintritt 23 befindet. Der Lufteintritt 23
30 ist, wie in Figur 9 zu sehen, als Öffnung im Gassack ausgebildet. Durch den Fahrtwind wird die obere Kammer 220 des Gassacks 2''' aufgebläht, wobei die Öffnung zum Lufteintritt 23 durch ein Fangseil 24 in Form gehalten wird. Das Fangseil 24 ist dabei zum Einen am den oberen Teil 240 der Öffnung 23 ausbildenden Gassackgewebe und zum

Anderen im Bereich der unteren Kammer 221 an einem Fixierpunkt 241 befestigt. Durch das Fangseil 24 wird insbesondere auch verhindert, dass der Lufteinlass 23 in den Gassack 2'''' durch den Fahrtwind nach hinten umgebogen wird.

- 5 Ist in der oberen Kammer 220 ein bestimmter Druck erreicht, ist seit der Auslösung des Gassacks 2'''' eine gewisse Zeit vergangen und/oder wird eine bestimmte Distanz zu der Person im Außenbereich unterschritten, so wird der Gasgenerator 6, wie in Figur 10 gezeigt, gezündet. Vom Gasgenerator 6 aus wird das entstehende Gas in die untere Kammer 221 des Gassacks 2'''' geleitet, die sich dadurch beginnt, sich zu entfalten.
- 10 Durch die Ausdehnung der unteren Kammer 221 wird gleichzeitig von dem Fixierpunkt 241 ausgehend ein Zug auf das Fangseil 24 ausgeübt, das seinerseits einen Zug auf das den oberen Teil 240 der Öffnung 23 ausbildende Gassackgewebe ausübt. Die Öffnung 23 wird dadurch geschlossen und durch den steigenden Druck in der unteren Kammer 221 und den daraus resultierenden starken Zug des Fangseils 24 weitgehend gasdicht
- 15 verschlossen. Der Druck in den beiden, über einen Kanal 222 verbundenen Kammern 220, 221 steigt nun bis auf den gewünschten Betriebsdruck an und der Gassack 2'''' weist die bereits oben beschriebene vorteilhafte Form auf, wie in Figur 11 zu sehen. Durch die Vorfüllung des Gassacks 2'''' mit Fahrtwind kann ein kleinerer Gasgenerator 6 verwendet werden, wodurch sich Kosten und Gewicht einsparen lassen.

20

- In Figur 12 ist die erfindungsgemäße Vorrichtung mit einem Gassack 2'''' in einer weiteren Ausführungsform gezeigt. Der Gassack 2'''' weist drei separate Kammern 25a, 25b, 25c auf, die von jeweils einem Gasgenerator 6a, 6b, 6c mit Gas versorgt werden. Die drei Kammern 25a, 25b, 25c lassen sich daher mit unterschiedlichen Drücken
- 25 beaufschlagen und auch zu unterschiedlichen Zeitpunkten befüllen, so dass die Aufprallfläche 20'''' des Gassacks 2'''' jeweils optimal an die Aufprallsituation anpassbar ist. Es können beispielsweise unterschiedliche Härtegrade in unterschiedlichen Abschnitten der Aufprallfläche 20'''' eingestellt werden. Es kann auch eine besonders weiche Kopfanlage durch eine geringere Befüllung der oberen Kammer 25c erreicht
- 30 werden. Die jeweilige Befüllung der Kammern 25a, 25b, 25c kann wieder aufgrund der Daten eines Näherungssensors und einer daraus resultierenden Berechnung der Aufprallkinematik erfolgen.

In Figur 13 und 14 ist eine weitere Ausführungsform der Erfindung gezeigt. Dabei ist wiederum im Frontbereich 10 eines Kraftfahrzeugs 1 eine Vorrichtung zum Schutz von sich im Außenbereich befindlichen Personen vorgesehen. Die Vorrichtung weist zwei Gassäcke 2e, 2e' auf, die bezüglich des Fahrzeugs 1 übereinander angeordnet sind, wobei der im unteren Bereich angeordnete Gassack 2e' mit einem höheren Druck beaufschlagt wird, als der im oberen Bereich angeordnete Gassack 2e.

Im gezeigten Beispiel weist der unten angeordnete Gassack 2e' ein kleineres Volumen auf, als der oben angeordnete Gassack 2e. Dadurch wird beispielsweise bei Verwendung jeweils eines, hier nicht dargestellten, baugleichen Gasgenerators für die beiden Gassäcke 2e, 2e' erreicht, dass im unteren Gassack 2e' ein höherer Druck herrscht, als im oberen Gassack 2e. Die Verwendung baugleicher Gasgeneratoren bietet hierbei deutliche Kostenvorteile.

Die durch die beiden aufgeblasenen Gassäcke 2e, 2e' ausgebildete Aufprallfläche 20e erstreckt sich in der in Figur 13 gezeigten Ausgangslage weitgehend senkrecht zur Längsachse des Fahrzeugs 1. In dieser Ausgangslage der beiden Gassäcke 2e, 2e' hat noch kein Kontakt mit einer sich im Außenbereich des Kraftfahrzeugs befindliche Person stattgefunden, steht aber kurz bevor. Die Gassäcke 2e, 2e' sind bereits vollständig entfaltet und mit ihrem jeweilig zugeordneten Druck beaufschlagt.

Die Zündung der die Gassäcke 2e, 2e' befüllenden, hier nicht dargestellten, Gasgeneratoren geschieht dabei über Näherungssensoren, die, zusammen mit einer ebenfalls nicht dargestellten Auswertungseinheit, einen bevorstehenden Aufprall einer Person auf das Fahrzeug 1 detektieren und auswerten.

Bei einem Aufprall der Person auf die beiden vollständig aufgeblasenen Gassäcke 2e, 2e' kommt diese zunächst in Anlage mit der in Figur 13 dargestellten, weitgehend senkrechten Aufprallfläche 20e, die durch die beiden Gassäcke 2e, 2e' ausgebildet wird. Der Oberkörper der Person kommt dabei im Wesentlichen mit dem oberen Gassack 2e in Anlage während der Beinbereich der Person mit dem unteren Gassack 2e' in Kontakt kommt.

Dadurch, dass der untere Gassack 2e' mit einem höheren Druck beaufschlagt ist, als der obere Gassack 2e, übt der untere Gassack 2e' auch zunächst eine größere Kraft auf die Person aus. Diese von dem unteren Gassack 2e' ausgeübte Kraft greift unterhalb des Körperschwerpunkts der Person an und bewirkt das Aufbringen eines leichten Rotationsmoments auf die Person, durch das der Oberkörper in Richtung des Kraftfahrzeugs 1 rotiert wird. Da die Person aber bereits auch im Bereich ihres Oberkörpers an dem oberen Gassack 2e anliegt, taucht der Oberkörper nun in den oberen Gassack 2e ein, der eine geringere Kraft auf die Person ausübt. Dies resultiert darin, dass der Oberkörper der Person nach dem ersten Kontakt mit den beiden Gassäcken 2e, 2e' in Richtung des Fahrzeugs bewegt wird und dann nach und nach in den oberen Gassack 2e eintaucht. Die Person wird so quasi auf den Gassack aufgerollt und in diesem weich aufgefangen.

Die Relativbewegung der Person gegenüber dem Fahrzeug endet nach einiger Zeit in der in Figur 14 dargestellten, schrägen und gegenüber der Fahrbahn verkippten Lage im vorderen Bereich des Kraftfahrzeugs auf den Gassäcken 2e, 2e'. Zu diesem Zeitpunkt sind momentane Fahrzeuggeschwindigkeit und die Bewegungsgeschwindigkeit der Person gleich groß und das gesamte Energieabsorptionsvermögen der Vorrichtung wurde optimal ausgenutzt. Die dazu notwendigen unterschiedlichen Härten oder Drücke der Gassäcke 2e, 2e' können in einer Variante der Erfindung jeweils an die herrschenden Bedingungen angepasst werden.

Die beiden Gassäcke 2e, 2e' stützten sich im aufgeblasenen Zustand an der Fahrzeugstruktur, insbesondere am Frontbereich des Fahrzeugs oder auf der Motorhaube ab und leiten die bei einem Zusammenstoß auftretenden Kräfte in das Fahrzeug ein.

In einer vorteilhaften, hier nicht dargestellten Variante dieser Ausführungsform sind die beiden übereinander angeordneten Gassäcke zu einem einzigen Gassack zusammengefasst, der zwei übereinander liegende Kammern aufweist, wobei die untere Kammer mit einem höheren Druck beaufschlagt ist, als die obere. Die Aufprallfläche des vollständig aufgeblasenen Gassacks steht dabei wiederum vertikal, so dass der erste Kontakt des Gassacks mit einer Person bei einem Zusammenstoß weitgehend an deren

ganzen Körper erfolgt. Die durch die unterschiedlichen Drücke und die daraus resultierenden unterschiedlichen Härten der beiden durch die Kammern gebildeten Gassackbereiche führen dann zu der oben beschriebenen Aufbringung eines leichten Rotationsmoments auf den Oberkörper der Person in Fahrzeuglängsrichtung. Der
5 Oberkörper wird dann aber sofort durch den oberen, weicheren Gassackbereich aufgenommen und taucht in diesen ein, so dass während der Rotation eine kontinuierliche Anlage erfolgt.

Die Erfindung beschränkt sich nicht auf die vorgenannten Ausführungsbeispiele.
10 Wesentlich für die Erfindung ist allein, dass eine Vorrichtung zum Schutz einer sich im Außenbereich eines Kraftfahrzeugs befindlichen Person mindestens einen im Außenbereich des Kraftfahrzeugs wirkenden Gassack aufweist und dass der Gassack im aufgeblasenen Zustand in seinem bezüglich des Kraftfahrzeugs unteren Bereich einen Kontaktbereich zur ersten Kontaktierung einer Person bei einem Zusammenstoß
15 umfasst, der gegenüber anderen Bereichen des Gassacks den größten Abstand von der Kraftfahrzeugkarosserie senkrecht zu einer vertikalen Kraftfahrzeugachse aufweist und der Gassack eine sich an diesen Kontaktbereich anschließende Aufprallfläche zur Aufnahme einer Person bei einem Zusammenstoß umfasst.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Schutz einer sich im Außenbereich eines Kraftfahrzeugs
befindlichen Person, insbesondere von Fußgängern oder Fahrradfahrern, mit
mindestens einem im Außenbereich des Kraftfahrzeugs wirkenden, aufblasbaren
Gassack,

dadurch gekennzeichnet,

dass der Gassack (2, 2', 2'', 2''', 2''', 2''', 2a, 2a', 2b, 2b', 2c, 2c') im aufgeblasenen
Zustand in seinem bezüglich des Kraftfahrzeugs (1) unteren Bereich einen
Kontaktbereich (21) zur ersten Kontaktierung einer Person (3) bei einem
Zusammenstoß umfasst, der gegenüber anderen Bereichen des Gassacks (2, 2',
2'', 2''', 2''', 2''', 2a, 2a', 2b, 2b', 2c, 2c') einen größeren Abstand von der
Kraftfahrzeugkarosserie (1) senkrecht zu der vertikalen Kraftfahrzeugachse
aufweist, und dass der Gassack (2, 2', 2'', 2''', 2''', 2''', 2a, 2a', 2b, 2b', 2c, 2c') eine
sich an diesen Kontaktbereich (21) anschließende Aufprallfläche (20) zur
Aufnahme einer Person (3) nach dem ersten Kontakt umfasst.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Aufprallfläche
(20) gegenüber der senkrecht zur vertikalen Fahrzeugachse verlaufenden Ebene
geneigt ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Aufprallfläche
(20) entgegen der Fahrtrichtung ansteigt.

4. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich die
Aufprallfläche (20) oberhalb des Kontaktbereichs (21) im Wesentlichen schräg zur
Fahrzeuglängsachse erstreckt.

5. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Gassack (2, 2', 2'', 2''', 2''''', 2''''', 2a, 2a', 2b, 2b', 2c, 2c') im Wesentlichen keilartig ausgebildet ist.
6. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Neigung und/oder die Steifheit der Aufprallfläche (20, 20', 20'', 20''', 20''''', 20a, 20a', 20b, 20b', 20c, 20c') an die Aufprallkinematik beeinflussende Faktoren, insbesondere die Fahrzeuggeschwindigkeit und den Aufprallwinkel, anpassbar ist.
7. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Gassack (2, 2', 2'', 2''', 2''''', 2''''', 2a, 2a', 2b, 2b', 2c, 2c') mindestens zwei Kammern (25a, 25b, 25c) aufweist, die mit unterschiedlichem Druck beaufschlagbar sind.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass jeder der Kammern (25a, 25b, 25c) mindestens ein Gasgenerator (6a, 6b, 6c) zugeordnet ist.
9. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Aufprallfläche (20, 20', 20'', 20''', 20''''', 20''''', 20a, 20a', 20b, 20b', 20c, 20c') derart bemessen ist, dass eine Person (3) bei einem Zusammenstoß daran vollständig zur Anlage bringbar ist.
10. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Kontaktbereich (21) im Wesentlichen auf einer Ebene unterhalb des

Körperschwerpunkts, insbesondere auf Höhe der Unterschenkel (30), einer sich im Außenbereich des Kraftfahrzeugs (1) aufhaltenden Person (3) angeordnet ist.

- 5 11. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Entfaltung des Gassacks (2, 2', 2'', 2''', 2''''', 2''''', 2a, 2a', 2b, 2b', 2c, 2c') über mindestens einen Näherungssensor (13) zur Detektion von sich im Außenbereich des Fahrzeugs (1) befindlichen Personen (3) ausgelöst wird.

10

12. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Gassack (2, 2', 2'', 2''', 2''''', 2''''', 2a, 2a', 2b, 2b', 2c, 2c') im vorderen Bereich (10) des Fahrzeugs (1) angeordnet ist.

15

13. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Gassack (2, 2', 2'', 2''', 2''''', 2''''', 2a, 2a', 2b, 2b', 2c, 2c') im unbenutzten Zustand in einem Stoßfänger (11) und/oder einer Schutzleiste (12) untergebracht ist.

20

14. Vorrichtung zum Schutz einer sich im Außenbereich eines Kraftfahrzeugs befindlichen Person, insbesondere von Fußgängern oder Fahrradfahrern, mit mindestens einem im Außenbereich des Kraftfahrzeugs wirkenden, aufblasbaren Gassack,

25

dadurch gekennzeichnet,

dass der Gassack (2''', 2''''') zumindest teilweise mit Fahrtwind befüllbar ist.

30

15. Vorrichtung nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Gassack (2''', 2''''') durch einen in Fahrtrichtung geöffneten Lufteintritt (13, 23) mit Fahrtwind

befüllbar ist und der Lufteintritt (13, 23) vor, bei oder nach Zündung eines Gasgenerators (6) gasdicht verschließbar ist.

- 5 16. Vorrichtung nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Lufteintritt (13) an einem Fahrzeugteil, insbesondere dem Stoßfänger (11), angeordnet ist.
- 10 17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 oder 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Lufteintritt als Öffnung (23) im Gassack (2''') ausgebildet ist.
- 15 18. Vorrichtung nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Gassack (2''') mindestens ein Fangseil (24) aufweist, das einerseits an einem Randbereich (240) der Öffnung (23) und andererseits an einem diesem Randbereich (240) bezüglich der Öffnung (23) gegenüberliegenden Fixierpunkt (241) am Gassack (2''') derart angreift, dass die Öffnung (23) bei steigendem Druck im Gassack (2''') durch das Fangseil (24) verschlossen wird.
- 20 19. Vorrichtung nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Gassack mindestens zwei Kammern (220, 221) aufweist, wobei die Öffnung (23) in eine erste Kammer (220) und der Gasgenerator (6) in eine zweite Kammer (221) mündet und der Fixierpunkt (241) des Fangseils (24) an der zweiten Kammer (221)
- 25 angeordnet ist.
- 30 20. Vorrichtung zum Schutz einer sich im Außenbereich eines Kraftfahrzeugs befindlichen Person, insbesondere von Fußgängern oder Fahrradfahrern, **dadurch gekennzeichnet**,

dass mindestens zwei aufblasbare Gassäcke (2a, 2a', 2b, 2b', 2c, 2c') im Außenbereich des Kraftfahrzeugs (1) angeordnet sind, deren Aufprallflächen (20a, 20a', 20b, 20b', 20c, 20c') im Wesentlichen die gleiche Orientierung aufweisen.

5

21. Vorrichtung nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Aufprallflächen (20a, 20a', 20b, 20b', 20c, 20c') der Gassäcke (2a, 2a', 2b, 2b', 2c, 2c') räumlich voneinander getrennt sind und durch mindestens eine Verbindungsfläche (4, 5) gleicher Orientierung miteinander verbunden sind.

10

22. Vorrichtung nach Anspruch 21, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verbindungsfläche (4, 5) durch zwischen den Gassäcken (2a, 2a', 2b, 2b', 2c, 2c') gespanntes Gassackhüllenmaterial ausgebildet wird.

15

23. Vorrichtung nach Anspruch 21 oder 22, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verbindungsfläche als Gassack (5) ausgebildet ist.

20

24. Vorrichtung nach Anspruch 23, **dadurch gekennzeichnet**, dass der als Verbindungsfläche vorgesehene Gassack als Hochdruckgassack (5) ausgebildet ist.

25

25. Vorrichtung nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich die Aufprallflächen (20a, 20a', 20b, 20b', 20c, 20c') der aufgeblasenen Gassäcke (2a, 2a', 2b, 2b', 2c, 2c') im Wesentlichen ohne Zwischenraum aneinander anschließen.

30

26. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 20 bis 25, **dadurch gekennzeichnet**, dass im Auslösefall mindestens einer der Gassäcke (2a, 2a', 2b, 2b', 2c, 2c') nicht aufgeblasen wird.

27. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 20 bis 26, **dadurch gekennzeichnet**, dass zur Befüllung der Gassäcke (2a, 2a', 2b, 2b', 2c, 2c') mindestens ein Gasgenerator (6, 6a, 6b, 6c) vorgesehen ist, der genau einem von mindestens zwei Gassäcken (2a, 2a', 2b, 2b', 2c, 2c') zuordenbar ist.
28. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 20 bis 27, **dadurch gekennzeichnet**, dass mindestens ein Gasgenerator (6, 6a, 6b, 6c) zur gleichzeitigen Befüllung von mindestens zwei Gassäcken (2a, 2a', 2b, 2b', 2c, 2c') vorgesehen ist.
29. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 20 bis 28, **dadurch gekennzeichnet**, dass mindestens einer der Gassäcke (2a, 2a', 2b, 2b', 2c, 2c') als Gassack gemäß einem der Ansprüche 1 bis 19 ausgebildet ist.
30. Vorrichtung zum Schutz einer sich im Außenbereich eines Kraftfahrzeugs befindlichen Person, insbesondere von Fußgängern oder Fahrradfahrern, mit mindestens einem im Außenbereich des Kraftfahrzeugs wirkenden, aufblasbaren Gassack mit mindestens zwei Kammern,
- dadurch gekennzeichnet**,
- dass mindestens zwei der Kammern im aufgeblasenen Zustand des Gassacks entlang der vertikalen Kraftfahrzeugachse übereinander angeordnet sind, wobei die im unteren Bereich des Gassacks angeordnete Kammer mit einem höheren Druck beaufschlagt ist, als die darüber liegende Kammer.

31. Vorrichtung nach Anspruch 30, **dadurch gekennzeichnet**, dass die im unteren Bereich angeordnete Kammer mit einem höheren Druck beaufschlagt ist, als jede der darüber liegenden Kammern.

5

32. Vorrichtung zum Schutz einer sich im Außenbereich eines Kraftfahrzeugs befindlichen Person, insbesondere von Fußgängern oder Fahrradfahrern, mit mindestens zwei im Außenbereich des Kraftfahrzeugs wirkenden, aufblasbaren Gassäcken,

10

dadurch gekennzeichnet,

- 15 dass mindestens zwei der Gassäcke (2e, 2e') im aufgeblasenen Zustand entlang der vertikalen Kraftfahrzeugachse (z) übereinander angeordnet sind, wobei der im unteren Bereich angeordnete Gassack (2e') mit einem höheren Druck beaufschlagt ist, als der darüber liegende Gassack (2e).

- 20 33. Vorrichtung nach Anspruch 32, **dadurch gekennzeichnet**, dass der im unteren Bereich angeordnete Gassack (2e') mit einem höheren Druck beaufschlagt ist, als jeder der darüber liegenden Gassäcke (2e).

- 25 34. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 30 bis 33, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich die durch die aufgeblasenen Gassäcke (2e, 2e') ausgebildete Aufprallfläche (20e) zur Aufnahme einer Person vor dem ersten Kontakt mit der Person im Wesentlichen entlang der vertikalen Kraftfahrzeugachse (z) erstreckt.

- 30 35. Vorrichtung nach Anspruch 34, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich die Aufprallfläche (20e) vor dem Kontakt mit der Person im Wesentlichen senkrecht zur Kraftfahrzeuglängsachse erstreckt.

36. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 30 bis 35, **dadurch gekennzeichnet**, dass die in den Gassäcken (2e, 2e') und/oder Kammern herrschenden Gasdrücke an die jeweils herrschenden kinematischen Bedingungen des erwarteten Aufpralls angepasst werden.

5

37. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 30 bis 36, **dadurch gekennzeichnet**, dass mindestens einer der Gassäcke (2e, 2e') als Gassack gemäß einem der Ansprüche 1 bis 28 ausgebildet ist.

10

Fig.1

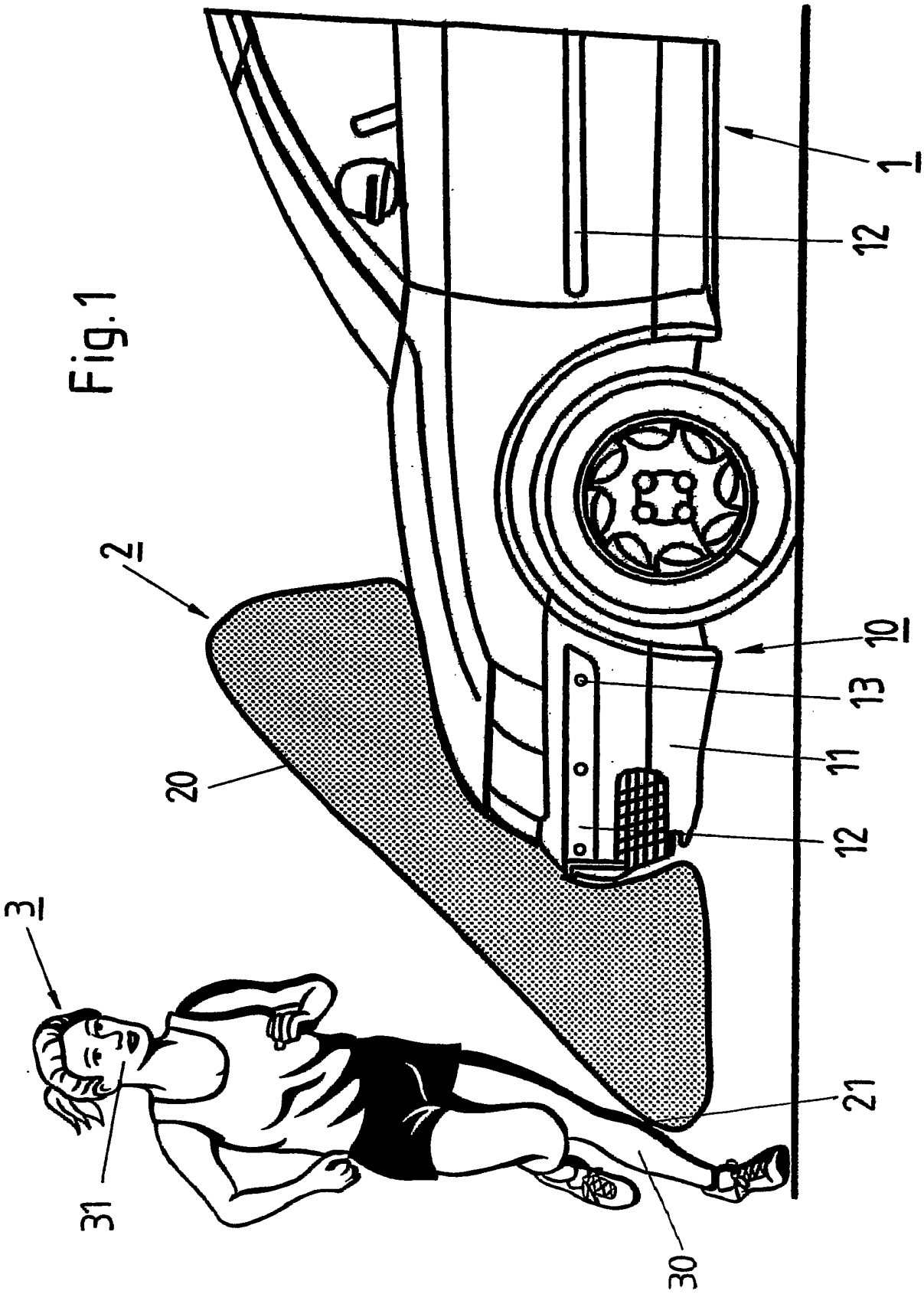


Fig. 2

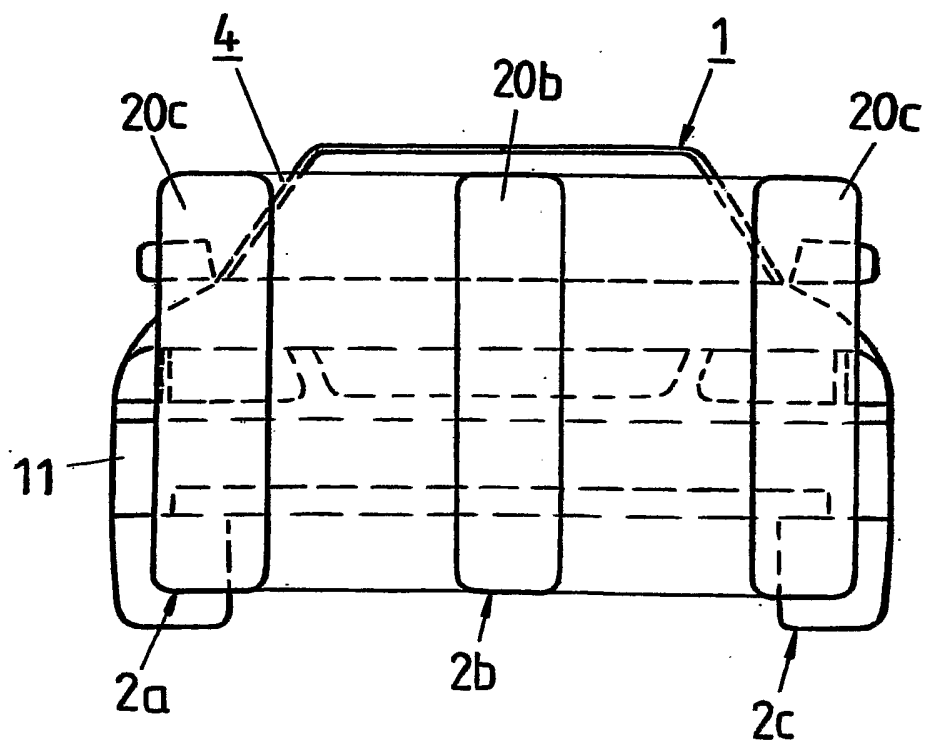


Fig. 3

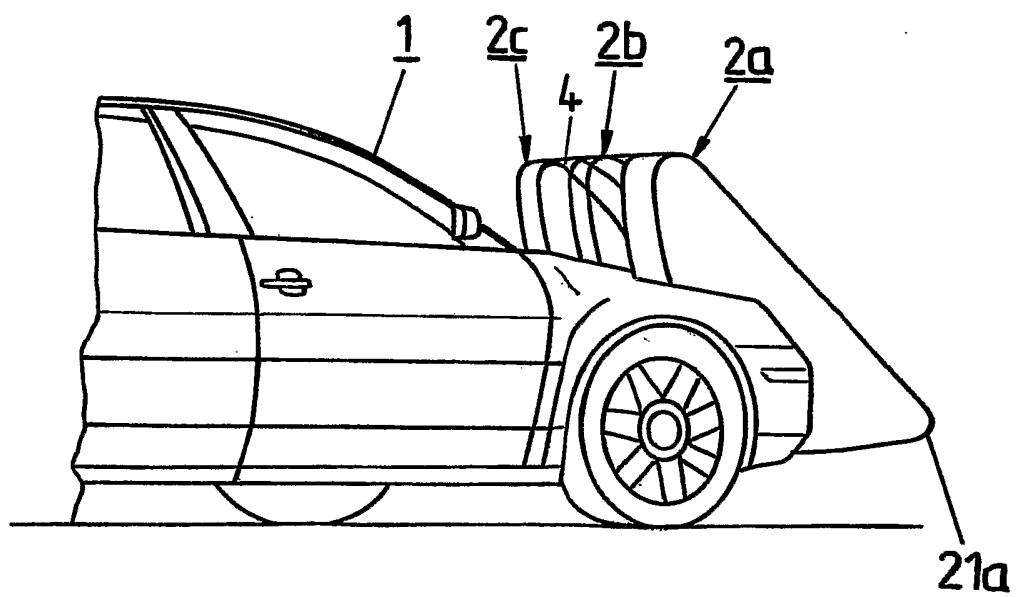


Fig. 4

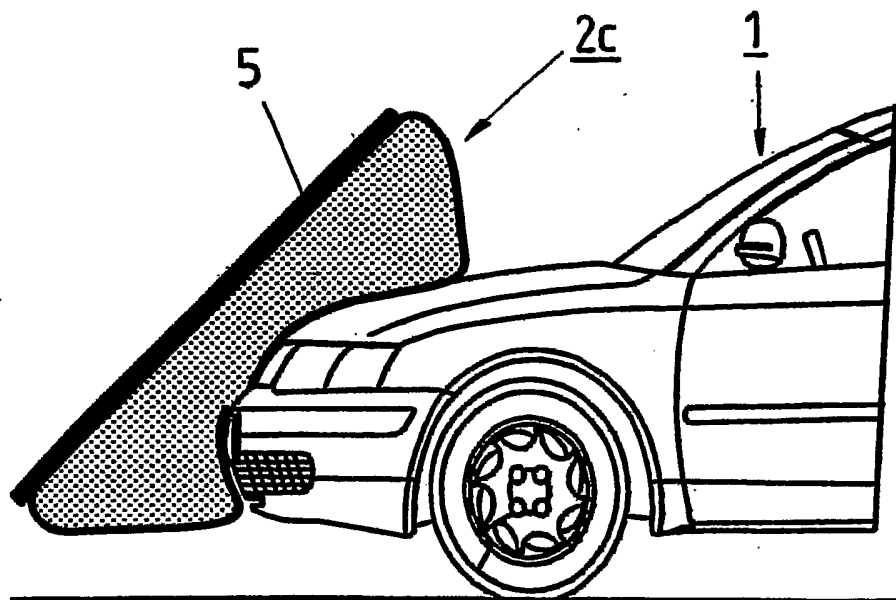


Fig. 5

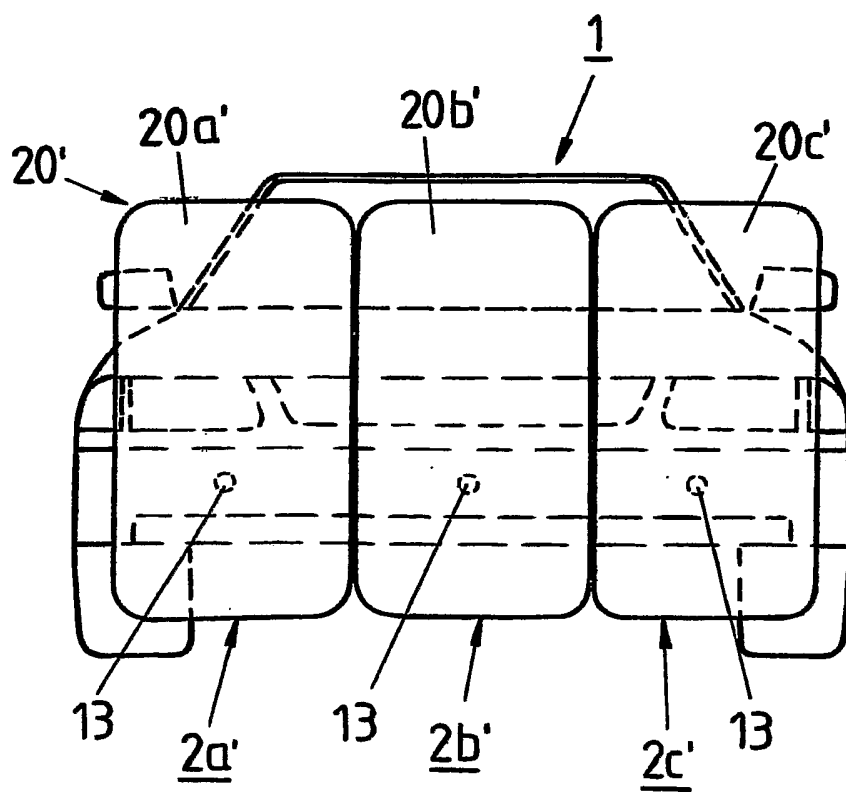
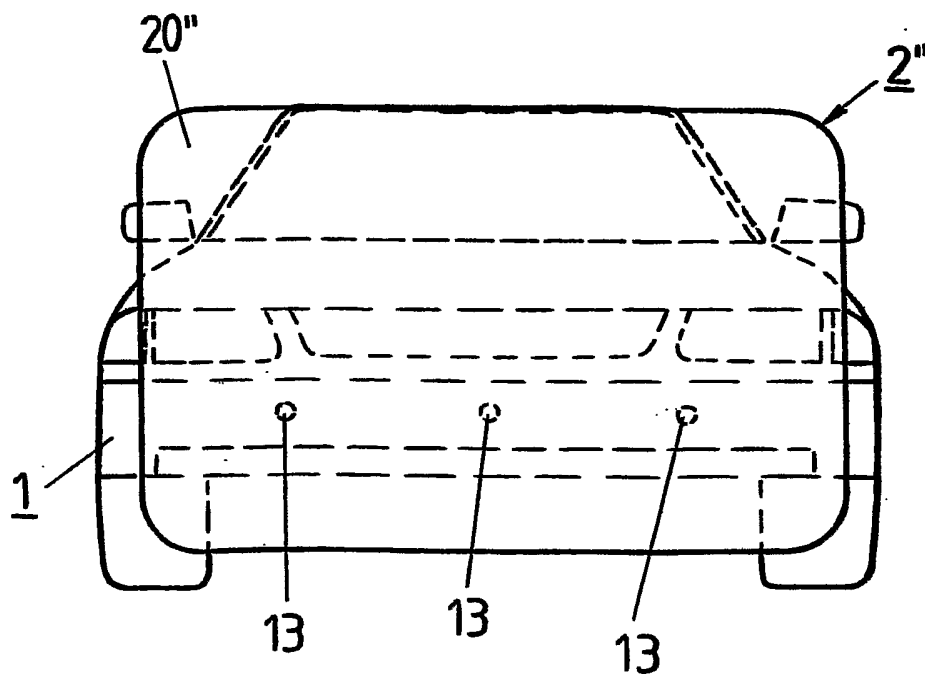


Fig. 6



7/11

Fig. 7

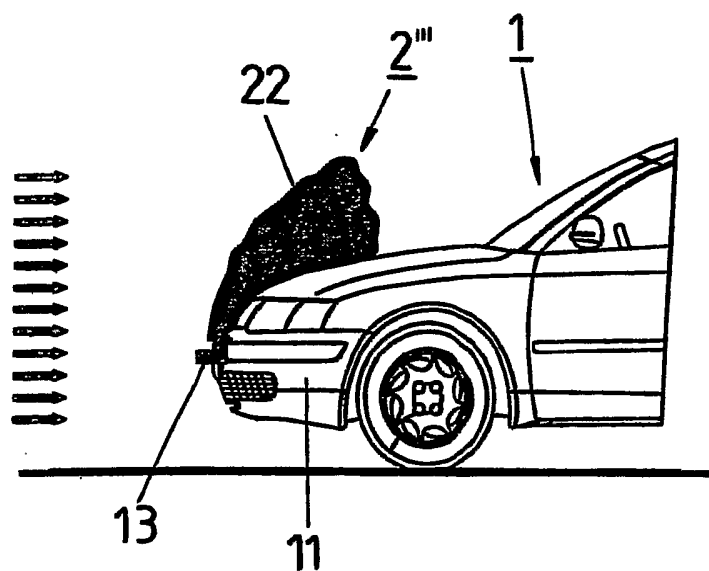
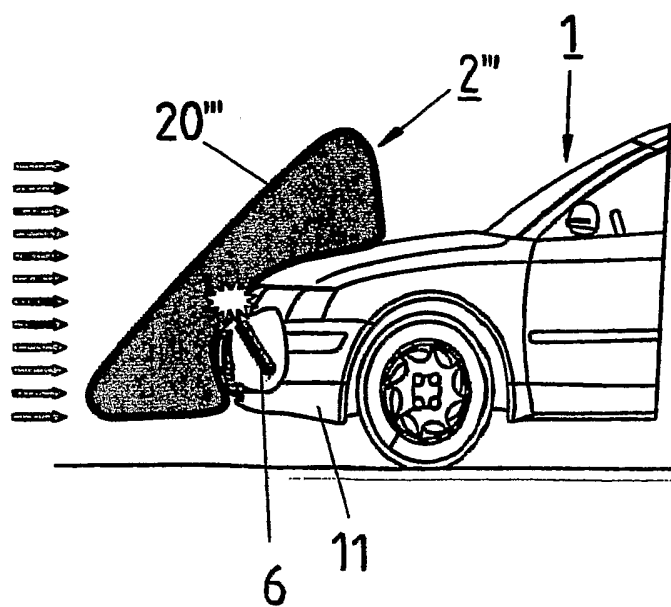


Fig. 8



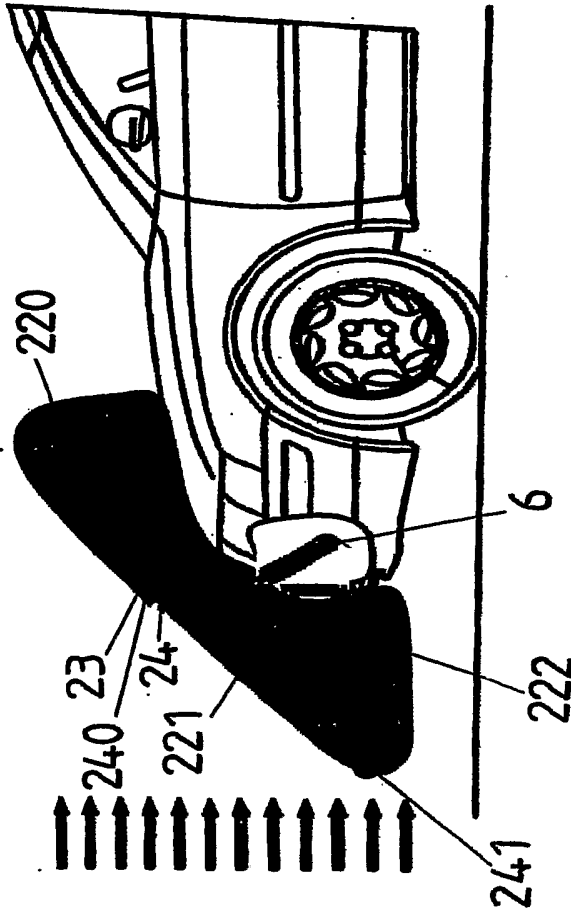
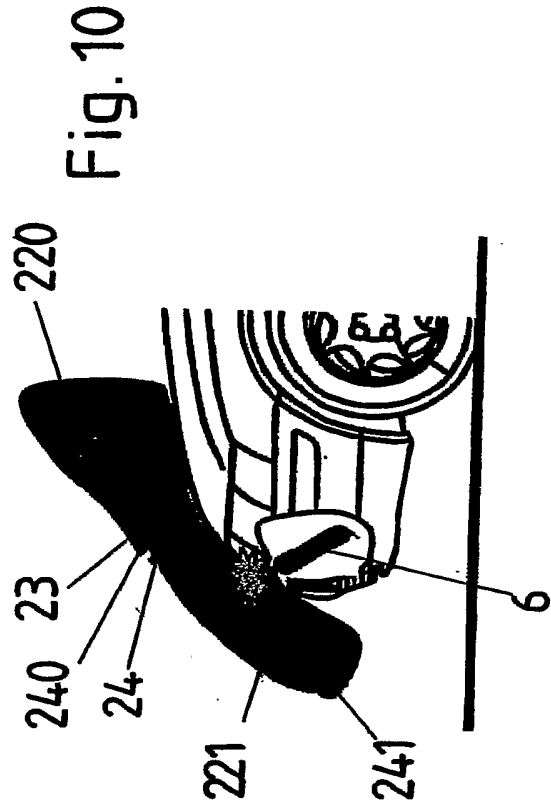
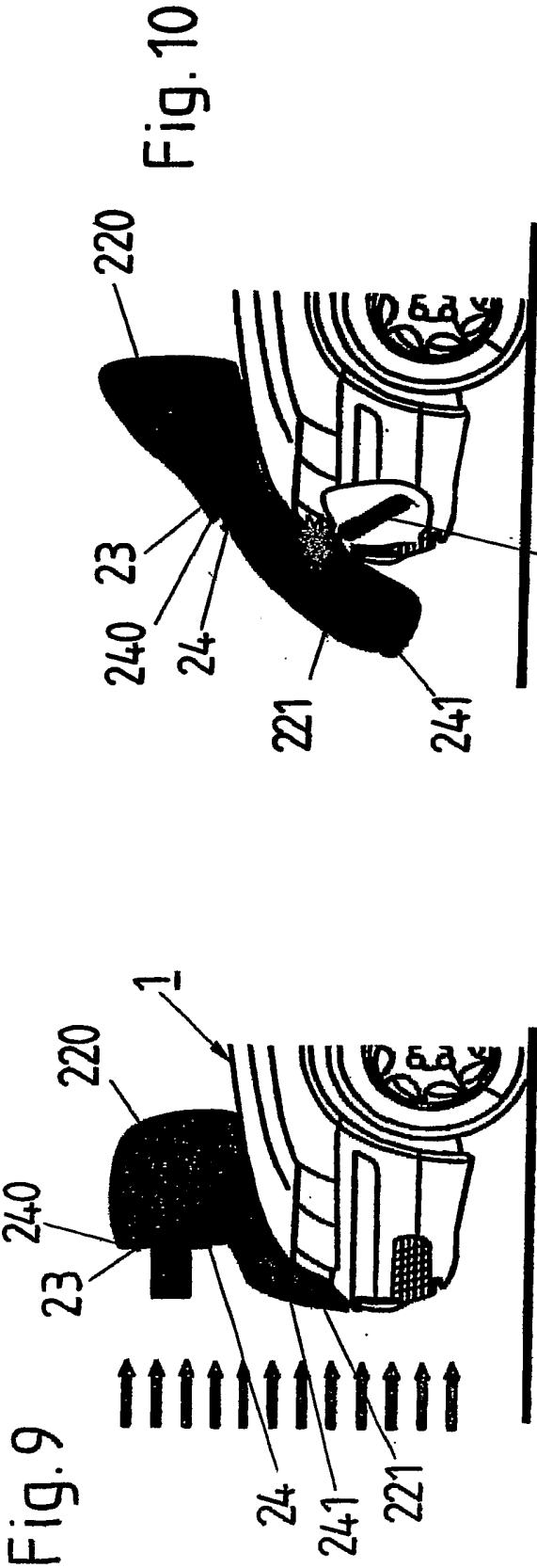
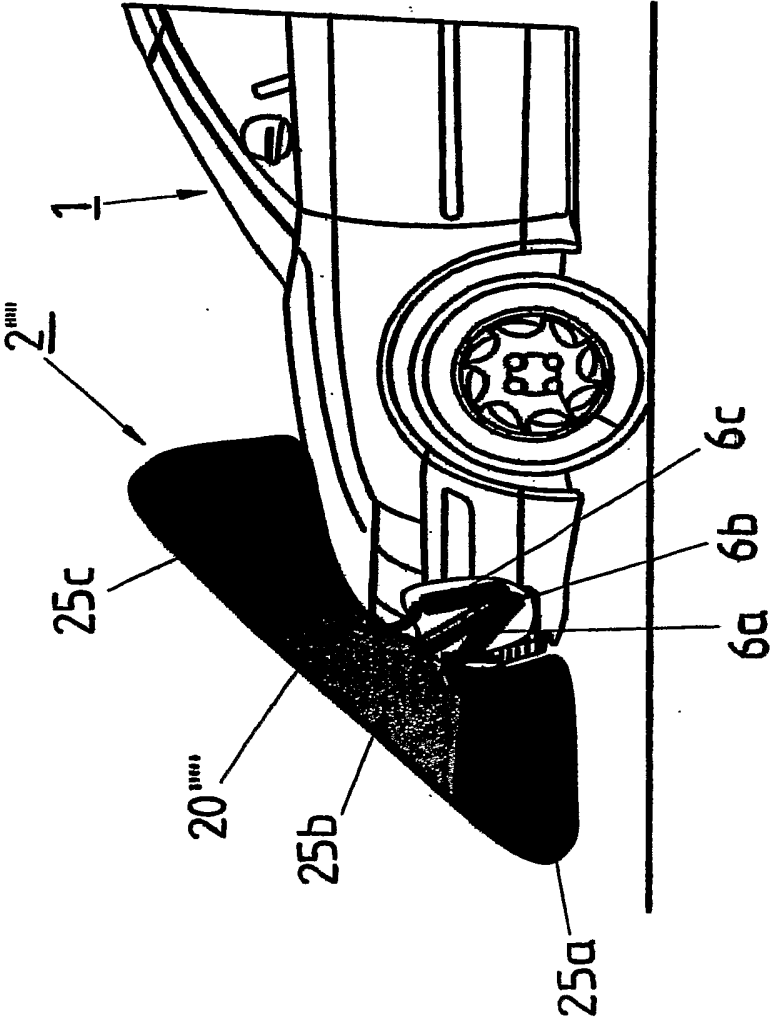
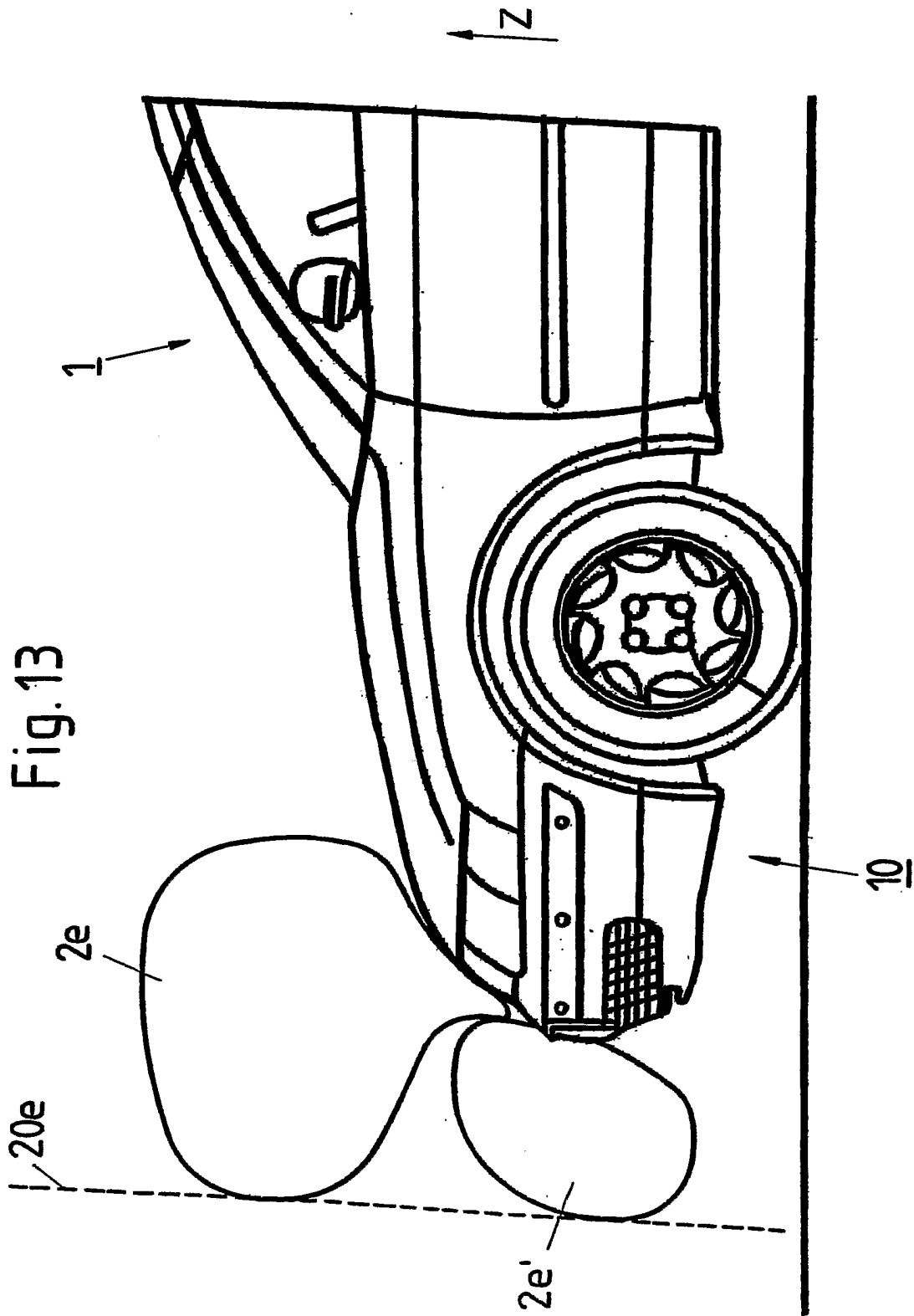
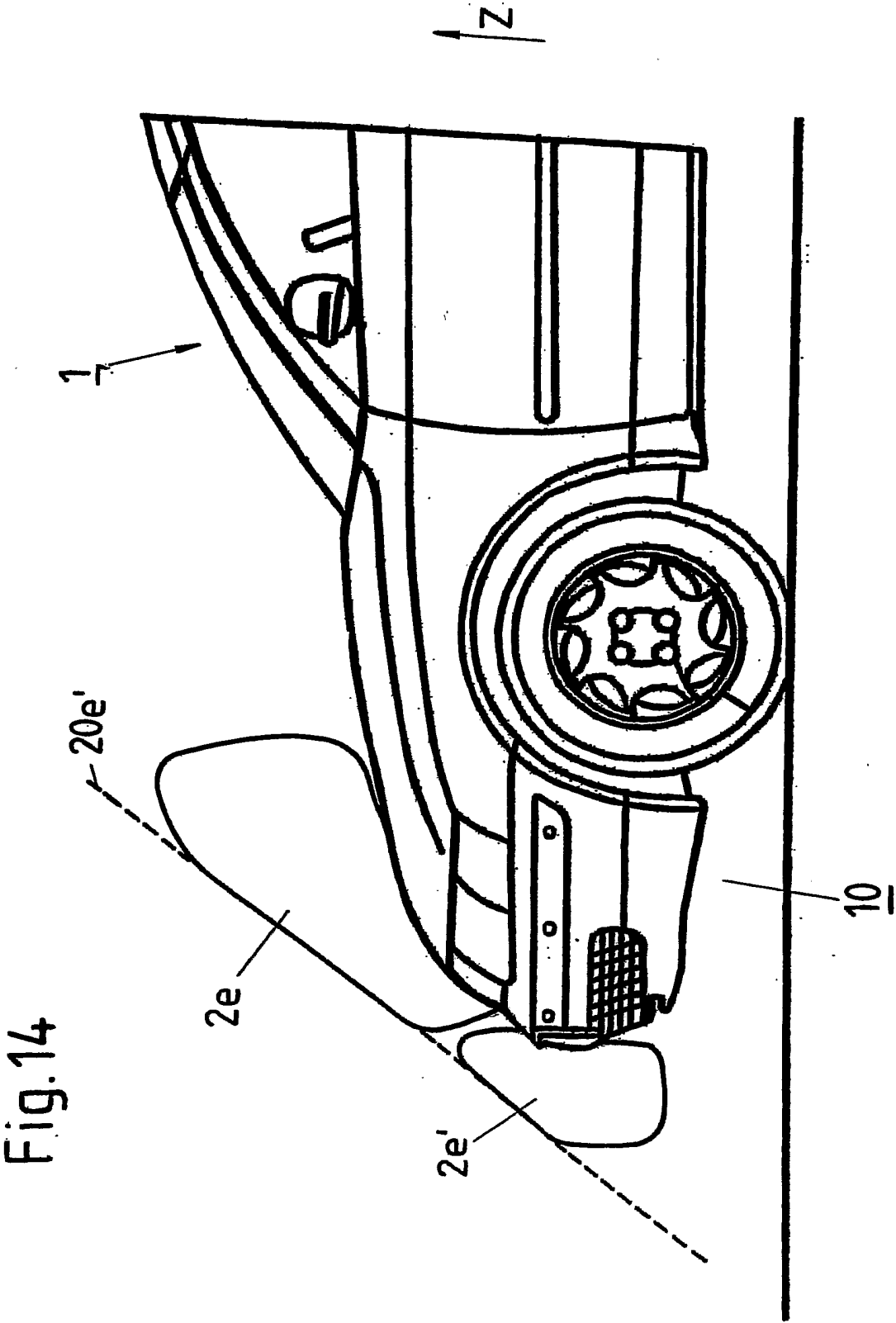


Fig.12







INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 03/02397

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B60R21/34

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)

IPC 7 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, PAJ, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 100 59 203 A (RACH BARBARA) 11 July 2002 (2002-07-11)	1-5, 7-13, 20, 26, 27, 29, 30, 32, 37
Y A	abstract; figures 1,2 column 8, line 57 - column 10, line 66	14, 15 6, 16-19, 21-25, 28, 31, 33-36
Y A	US 4 765 569 A (HIGGINS JOSEPH M) 23 August 1988 (1988-08-23) column 3, line 36 - line 61; figures 1,2 -/-	14, 15 16-19

☒ 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.
- *Z* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 November 2003

Date of mailing of the international search report

03/12/2003

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

Christensen, C

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 03/02397

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 07, 29 September 2000 (2000-09-29) & JP 2000 108824 A (OKAMURA KIYOUSUKE), 18 April 2000 (2000-04-18)	1-5, 9-13, 20-22, 25,27-29
A	abstract; figures 1-12 ----	23,24,26
X	DE 100 59 205 A (RACH BARBARA) 11 July 2002 (2002-07-11) the whole document ----	1,9
X	DE 199 35 342 A (VOLKSWAGENWERK AG) 1 February 2001 (2001-02-01) abstract; figures 1-3 ----	1
P,X	WO 03 053751 A (UNIVERSAL PROPULSION CO ;CURRY PAUL (US); ALEXANDER CHERIE (US); H) 3 July 2003 (2003-07-03) abstract; figures 1-3 ----	1
P,X	WO 03 022643 A (WOEHL ALFONS ;CONTI TEMIC MICROELECTRONIC GM (DE); WEICHENBERGER) 20 March 2003 (2003-03-20) the whole document ----	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2002, no. 03, 3 April 2002 (2002-04-03) & JP 2001 315599 A (MAZDA MOTOR CORP), 13 November 2001 (2001-11-13) cited in the application abstract ----	1-37
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 620 (M-1711), 25 November 1994 (1994-11-25) & JP 06 239198 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP), 30 August 1994 (1994-08-30) cited in the application abstract -----	1-37

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 03/02397

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 10059203	A	11-07-2002	DE 10059203 A1	11-07-2002
US 4765569	A	23-08-1988	NONE	
JP 2000108824	A	18-04-2000	JP 3026083 B2	27-03-2000
DE 10059205	A	11-07-2002	DE 10059205 A1	11-07-2002
DE 19935342	A	01-02-2001	DE 19935342 A1	01-02-2001
WO 03053751	A	03-07-2003	WO 03053751 A1	03-07-2003
WO 03022643	A	20-03-2003	DE 10143448 A1	08-05-2003
			WO 03022643 A1	20-03-2003
JP 2001315599	A	13-11-2001	NONE	
JP 06239198 9	A		NONE	

PCT/DE 03/02397

IPK 7 B60R21/34

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

IPK 7 B60R

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

Kategorie ^o	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
------------------------	--	--------------------

X	DE 100 59 203 A (RACH BARBARA) 11. Juli 2002 (2002-07-11)	1-5, 7-13,20, 26,27, 29,30, 32,37
Y	Zusammenfassung; Abbildungen 1,2	14,15
A	Spalte 8, Zeile 57 -Spalte 10, Zeile 66	6,16-19, 21-25, 28,31, 33-36

Y	US 4 765 569 A (HIGGINS JOSEPH M) 23. August 1988 (1988-08-23)	14,15
A	Spalte 3, Zeile 36 - Zeile 61; Abbildungen 1,2	16-19

	-/--	

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* & Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

03/12/2003

Christensen, C

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationaler Aktenzeichen

PCT/DE 03/02397

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 07, 29. September 2000 (2000-09-29) & JP 2000 108824 A (OKAMURA KIYOUSUKE), 18. April 2000 (2000-04-18)	1-5, 9-13, 20-22, 25, 27-29
A	Zusammenfassung; Abbildungen 1-12 ----	23, 24, 26
X	DE 100 59 205 A (RACH BARBARA) 11. Juli 2002 (2002-07-11) das ganze Dokument ----	1, 9
X	DE 199 35 342 A (VOLKSWAGENWERK AG) 1. Februar 2001 (2001-02-01) Zusammenfassung; Abbildungen 1-3 ----	1
P, X	WO 03 053751 A (UNIVERSAL PROPULSION CO ;CURRY PAUL (US); ALEXANDER CHERIE (US); H) 3. Juli 2003 (2003-07-03) Zusammenfassung; Abbildungen 1-3 ----	1
P, X	WO 03 022643 A (WOEHL ALFONS ;CONTI TEMIC MICROELECTRONIC GM (DE); WEICHENBERGER) 20. März 2003 (2003-03-20) das ganze Dokument ----	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2002, no. 03, 3. April 2002 (2002-04-03) & JP 2001 315599 A (MAZDA MOTOR CORP), 13. November 2001 (2001-11-13) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung ----	1-37
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 620 (M-1711), 25. November 1994 (1994-11-25) & JP 06 239198 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP), 30. August 1994 (1994-08-30) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung -----	1-37

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 03/02397

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10059203	A	11-07-2002	DE 10059203 A1	11-07-2002
US 4765569	A	23-08-1988	KEINE	
JP 2000108824	A	18-04-2000	JP 3026083 B2	27-03-2000
DE 10059205	A	11-07-2002	DE 10059205 A1	11-07-2002
DE 19935342	A	01-02-2001	DE 19935342 A1	01-02-2001
WO 03053751	A	03-07-2003	WO 03053751 A1	03-07-2003
WO 03022643	A	20-03-2003	DE 10143448 A1	08-05-2003
			WO 03022643 A1	20-03-2003
JP 2001315599	A	13-11-2001	KEINE	
JP 06239198 9	A		KEINE	