(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
19. Januar 2023 (19.01.2023)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2023/285286 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B60R 21/06 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2022/068935

(22) Internationales Anmeldedatum:
07. Juli 2022 (07.07.2022)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2021 118 495.9
16. Juli 2021 (16.07.2021) DE

(71) Anmelder: **ZF AUTOMOTIVE GERMANY GMBH** [DE/DE]; Industriestraße 20, 73553 Alfdorf (DE).

(72) Erfinder: **KAISER, Susanne**; Schillerstraße 27, 73547 Lorch (DE). **NIELFA DÍES, Inmaculada**; C/San Felipe 1,9°C, 47002 Valladolid A Coruña (ES). **CALZADA ADEVA, Michel**; Fuentes Carrionas 12, 47195 Arroyo de la Encomienda (Valladolid) A Coruña (ES). **UGARTE ALBA, Óscar**; Hernando de Acuña 69, 7°A, 47014 Valladolid A Coruña (ES). **PÉREZ VILLÁN, Zeus**; C/Vega de Valdetronco 71, 47008 Valladolid A Coruña (ES).

(74) Anwalt: **ZF PATENTABTEILUNG - DIPS**; ZF Automotive Germany 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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, 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,

(54) **Title:** SUPPORTING SYSTEM FOR AN INFLATABLE AIRBAG OF A VEHICLE OCCUPANT RESTRAINT SYSTEM, AND VEHICLE OCCUPANT RESTRAINT SYSTEM AND VEHICLE HAVING SUCH A SUPPORTING SYSTEM

(54) **Bezeichnung:** ABSTÜTZUNGSSYSTEM FÜR EINEN AUFBLASBAREN AIRBAG EINES FAHRZEUGINSASSENRÜCKHALTESYSTEMS SOWIE FAHRZEUGINSASSENRÜCKHALTESYSTEM UND FAHRZEUG MIT EINEM SOLCHEN ABSTÜTZUNGSSYSTEM

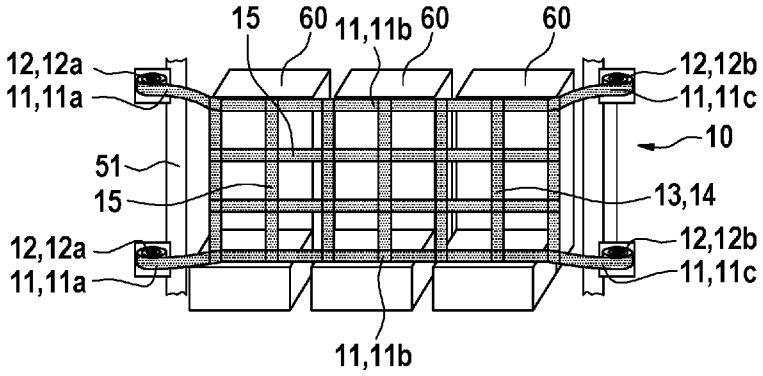


Fig. 2

(57) **Abstract:** The invention relates to a supporting system (10) for an inflatable airbag (20) of a vehicle occupant restraint system having at least one connecting belt (11) which has a first belt portion (11a) and a second belt portion (11b). The invention is characterized in that the first belt portion (11a) is connected to a belt tensioner (12) for tensioning the connecting belt (11), and the second belt portion (11b) is connected to at least one catch element (13) and/or to the airbag (20) such that the airbag (20), in a filled state, is supported on the catch element (13) and/or the second belt portion (11b). Furthermore, the invention relates to a vehicle occupant restraint system having such a supporting system and to a vehicle having such a vehicle occupant restraint system.

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft ein Abstützungssystem (10) für einen aufblasbaren Airbag (20) eines Fahrzeuginsassenrückhaltesystems mit wenigstens einem Verbindungsgurt (11), der einen ersten Gurtabschnitt (11a) und einen zweiten Gurtabschnitt (11b) aufweist. Die Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass der erste Gurtabschnitt (11a) mit einem Gurtstraffer (12) zum Spannen

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2023/285286 A1

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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(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)*

— *vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)*

des Verbindungsgurts (11) und der zweite Gurtabschnitt (11b) mit wenigstens einem Fangelement (13) und/oder dem Airbag (20) verbunden sind, so dass sich der Airbag (20) in einem befüllten Zustand an dem Fangelement (13) und/oder dem zweiten Gurtabschnitt (20) abstützt. Ferner betrifft die Erfindung ein Fahrzeuginsassenrückhaltesystem mit einem solchen Abstützungssystem sowie ein Fahrzeug mit einem solchen Fahrzeuginsassenrückhaltesystem.

Abstützungssystem für einen aufblasbaren Airbag eines Fahrzeuginsassenrückhaltesystems sowie Fahrzeuginsassenrückhaltesystem und Fahrzeug mit einem solchen Abstützungssystem

Die Erfindung betrifft ein Abstützungssystem für einen aufblasbaren Airbag eines Fahrzeuginsassenrückhaltesystems gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1. Ferner betrifft die Erfindung ein Fahrzeuginsassenrückhaltesystem sowie ein Fahrzeug mit einem solchen Abstützungssystem. Ein Abstützungssystem der eingangs genannten Art ist beispielsweise aus WO 2018/132 332 A1 bekannt.

Mehrspurige Fahrzeuge für den Straßenverkehr sind mit Fahrzeuginsassenrückhaltesystemen ausgerüstet, die die Fahrzeuginsassen bei einem Aufprall vor Verletzungen schützen sollen. Weit verbreitet sind insbesondere Airbagsysteme, bei welchen sich Airbags beispielsweise aus dem Lenkrad oder dem Armaturenbrett entfalten, wenn es zu einem Fahrzeugaufprall kommt. Derartige Airbags können sich dann, wenn eine Person in den befüllten Airbag eintaucht, an dem Lenkrad oder dem Armaturenbrett abstützen.

Bei neueren Fahrzeugentwicklungen, die insbesondere darauf zielen, ein Fahrzeug autonom zu bewegen, werden neue Innenraumkonzepte in Betracht gezogen. Derartige Innenraumkonzepte können eine von der herkömmlichen Bauart abweichende Sitzposition der Fahrzeuginsassen aufgreifen. So ist beispielsweise bei einigen autonom fahrenden Fahrzeugen geplant, dass die Fahrzeuginsassen sich einander zugewandte Sitzpositionen einnehmen, d.h. sich gegenübersitzen. Für solche Fahrzeuge sind beispielsweise Fahrzeuginsassenrückhaltesysteme angedacht, bei welchen sich die Airbags aus dem Dachhimmel nach unten entfalten und so zwischen den gegenübersitzenden Fahrzeuginsassen aufgespannt sind. Nachteilig bei dieser Gestaltung des Fahrzeuginsassenrückhaltesystems ist es, dass den Airbags eine entsprechende Abstützung

fehlen oder diese nicht ausreichend gewährleistet sein kann, wodurch eine Schutzwirkung der Airbags eingeschränkt ist. Dies tritt insbesondere dann auf, wenn nur einer der sich gegenüberliegenden Fahrzeugsitze besetzt ist.

Um diesem Problem zu begegnen, schlägt die eingangs genannte WO 2018/132 332 A1 vor, zusätzlich zu den Airbags, die unmittelbar dem Insassenschutz dienen, einen gasbefüllten Abstützungsvorhang hinter dem Airbag aufzuspannen, an den sich der Airbag im befüllten Zustand abstützen kann. Der Abstützungsvorhang kann abschnittsweise einen Textilvorhang aufweisen, der zwischen gasbefüllten Kammern aufgespannt wird. Im Wesentlichen bildet der Abstützungsvorhang also ein weiteres Airbagsystem, das als Widerlager bzw. Abstützung für die eigentlichen Airbags dient. Zusätzlich kann vorgesehen sein, dass Fangbänder an einem unteren Ende des Abstützungsvorhangs angeordnet sind und diesen mit der Fahrzeugkarosserie verbinden, so dass eine zusätzliche Haltewirkung erzeugt wird.

Der Nachteil des bekannten Systems besteht darin, dass die zusätzlichen Luftsäcke, die als Teil des Abstützungsvorhangs vorgesehen sind, zusätzlichen Bauraum, etwa für das gefaltete Luftsackpaket und die Gasgeneratoren, benötigen. Ferner ist das bekannte Abstützungssystem sowohl in der Herstellung, als auch im Hinblick auf die Kosten aufwändig. Ein weiterer Nachteil besteht darin, dass es einer besonders guten Abstimmung der Auslösecharakteristik zwischen dem Abstützungsvorhang und den Airbags bedarf, um sicherzustellen, dass der Abstützungsvorhang rechtzeitig befüllt ist, sodass der Airbag zum richtigen Zeitpunkt ausreichend abgestützt ist, um eine möglichst effektive Schutzwirkung für die Fahrzeuginsassen zu entfalten.

Vor diesem Hintergrund besteht die Aufgabe der Erfindung darin, ein Abstützungssystem für einen aufblasbaren Airbag eines Fahrzeuginsassenrückhaltesystems anzugeben, das kostengünstig und mit wenig technischem Aufwand herstellbar ist und eine effiziente Abstützung für Airbags bewirkt. Ferner ist es Aufgabe der Erfindung, ein Fahrzeuginsassenrückhaltesystem mit einem solchen Abstützungssystem sowie ein Fahrzeug mit einem solchen Fahrzeuginsassenrückhaltesystem anzugeben.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe im Hinblick auf das Abstützungssystem durch den Gegenstand des Patentanspruchs 1, im Hinblick auf das Fahrzeuginsassenrückhaltesystem durch den Gegenstand des Patentanspruchs 6 und im Hinblick auf das Fahrzeug durch den Gegenstand des Patentanspruchs 11 gelöst.

So beruht die Erfindung auf dem Gedanken, ein Abstützungssystem für einen aufblasbaren Airbag eines Fahrzeuginsassenrückhaltesystems mit wenigstens einem Verbindungsgurt anzugeben, der einen ersten Gurtabschnitt und einen zweiten Gurtabschnitt aufweist. Erfindungsgemäß sind der erste Gurtabschnitt mit einem Gurtstraffer zum Spannen des Verbindungsgurts und der zweite Gurtabschnitt mit wenigstens einem Fangelement und/oder dem Airbag verbunden, so dass sich der Airbag in einem befüllten Zustand an dem Fangelement und/oder dem zweiten Gurtabschnitt abstützt.

Bei der Erfindung wird also zur Abstützung eines befüllten Airbags ein Abstützungssystem genutzt, welches sich mittels eines Gurtstraffers im Falle eines Fahrzeugaufpralls aktiviert. Der Gurtstraffer spannt dabei den Verbindungsgurt, wobei entweder ein Fangelement, das mit dem Verbindungsgurt verbunden ist, aufgespannt wird und/oder der Verbindungsgurt so gespannt wird, dass ein mit dem Verbindungsgurt verbundener Airbag direkt durch den Verbindungsgurt abgestützt wird.

Die Erfindung verzichtet insoweit auf einen zusätzlichen aufblasbaren Abstützungsvorhang, wodurch der Herstellungsaufwand deutlich reduziert wird. Ein mit einem Gurtstraffer verbundener Verbindungsgurt ist kostengünstig herstellbar. Außerdem kann der Gurtstraffer in anderen Fahrzeugteilen, insbesondere außerhalb des Dachhimmels angeordnet werden, wodurch sich die Installationsmöglichkeiten des erfindungsgemäßen Abstützungssystems erweitern. Ferner weist das erfindungsgemäße Abstützungssystem ein geringes Gewicht auf, was insbesondere für rein elektrisch angetriebene Fahrzeuge von besonderer Bedeutung ist. Ein weiterer Vorteil der Erfindung besteht darin, dass bei gleichzeitiger Auslösung des Gurtstraffers und des Airbags der Verbindungsgurt üblicherweise schneller spannt, als sich der Airbag mit Gas befüllt. Somit ist sichergestellt, dass das Abstützungssystem wirksam ist, bevor der Airbag vollständig befüllt ist. Damit kann sich der Airbag gut am Abstützungssystem abstützen und seine Schutzwirkung für Fahrzeuginsassen voll entfalten.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass wenigstens zwei Verbindungsgurte mit dem Fangelement und/oder dem Airbag verbunden sind. Die Erweiterung des Verbindungsgurts mit weiteren Verbindungsgurten ermöglicht zusätzliche Optionen bei der Gestaltung des Abstützungssystems. Die Nutzung weiterer Verbindungsgurte erhöht außerdem die Stabilität des Abstützungssystems. Gleichzeitig kann durch die Verwendung weiterer Verbindungsgurte eine Redundanz geschaffen werden, so

dass die Funktion des Abstützungssystems auch bei einem Defekt eines Verbindungsgurts gewährleistet werden kann.

Der Gurtstraffer kann ein erster Gurtstraffer sein. Der Verbindungsgurt kann einen dritten Gurtabschnitt aufweisen, der mit dem ersten Gurtstraffer oder einem zweiten Gurtstraffer zum Spannen des Verbindungsgurts verbunden ist. Der Verbindungsgurt kann also mit einem Gurtstraffer oder mit zwei oder mehreren Gurtstraffern verbunden sein. Insbesondere kann der Verbindungsgurt mit einem ersten Gurtstraffer und einem zweiten Gurtstraffer verbunden sein. Dabei erfolgt die Verbindung zwischen dem Verbindungsgurt und dem Gurtstraffer vorzugsweise über einen ersten Gurtabschnitt und/oder einen dritten Gurtabschnitt, wobei der erste Gurtabschnitt und der dritte Gurtabschnitt Endabschnitte des Verbindungsgurts bilden können. Ein weiterer Gurtabschnitt, der den ersten Gurtabschnitt und den zweiten Gurtabschnitt verbindet, kann einen mittleren Gurtabschnitt des Verbindungsgurts bilden.

Generell kann vorgesehen sein, dass der Verbindungsgurt mit beiden Endabschnitten, also dem ersten Gurtabschnitt und dem dritten Gurtabschnitt, mit einem einzelnen Gurtstraffer verbunden ist. Der einzelne Gurtstraffer spannt also im Auslösefall den Verbindungsgurt an seinen beiden Enden zeitgleich. Alternativ kann jeder Verbindungsgurt mit zwei Gurtstraffern, nämlich jeweils mit einem ersten Gurtstraffer und einem zweiten Gurtstraffer, verbunden sein. Die Gurtstraffer können zeitgleich oder zeitversetzt ausgelöst werden. Die Verwendung von zwei Gurtstraffern für je einen Verbindungsgurt erhöht die Steuerungsmöglichkeiten für die Auslösecharakteristik des Abstützungssystems.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Abstützungssystems umfasst das Fangelement ein Fangnetz. Generell kann vorgesehen sein, dass das Fangelement im Wesentlichen flexibel ist. Insbesondere kann das Fangelement aus einem Textilmaterial gebildet sein. Das Fangelement kann insbesondere Gurte aufweisen. Besonders bevorzugt ist die Nutzung eines Fangnetzes als Fangelement, d.h. das Fangelement ist vorzugsweise ein Fangnetz.

Das Fangnetz kann aus mehreren, sich kreuzenden Gurtbändern gebildet sein. Vorzugsweise kreuzen sich die Gurtbänder unter einem Winkel von 90°. Dabei können die Gurtbänder an den Kreuzungsstellen miteinander verbunden, insbesondere vernäht, sein. Wenigstens eines der Gurtbänder kann durch den Verbindungsgurt gebildet sein. Vorzugweise sind zwei randseitige Gurtbänder des Fangnetzes durch jeweils einen Verbindungsgurt

gebildet. Der das randseitige Gurtband bildende Verbindungsgurt kann mit ein oder mehreren Gurtstraffern verbunden sein.

Bei Auslösung des oder der Gurtstraffer spannt sich das Fangnetz vorzugsweise selbsttätig auf und bildet so eine Abstützung für einen vor dem Fangnetz ausgelösten Airbag. Konkret kann also der Airbag im befüllten Zustand zwischen dem Fangnetz und einem Fahrzeuginsassen angeordnet sein. Wenn der Fahrzeuginsasse in den befüllten Airbag eintaucht, stützt sich der Airbag an dem Fangnetz bzw. allgemein dem Fangelement des Abstützungssystems ab.

In einer Ausführungsform kann weiterhin zumindest der erste und/oder dritte Gurtabschnitt durch ein Seil oder ein seilförmiges Element gebildet werden. In einer solchen Ausführungsform sind der erste und/oder der zweite Gurtstraffer vorzugsweise als Seilstraffer ausgebildet. Weiterhin kann auch das gesamte Fangnetz aus sich kreuzenden Seilen oder sich kreuzenden seilförmigen Elementen gebildet.

Ein nebengeordneter Aspekt der Erfindung betrifft ein Fahrzeuginsassenrückhaltesystem mit einem zuvor beschriebenen Abstützungssystem und wenigstens einem Airbag, der sich in einem befüllten Zustand an dem Abstützungssystem abstützt.

Das erfindungsgemäße Fahrzeuginsassenrückhaltesystem kann außerdem eine Steuereinheit aufweisen, die mit dem Airbag und/oder dem/n Gurtstraffer(n) signalverbunden und so konfiguriert ist, dass der Airbag und der/die Gurtstraffer im Wesentlichen zeitgleich ausgelöst werden. Bei zeitgleicher Auslösung von Gurtstraffer und Airbag erfolgt die Spannung des Verbindungsgurtes, die durch den Gurtstraffer ausgelöst wird, üblicherweise schneller als die Befüllung des Airbags. Insbesondere für Airbags, die sich aus dem Dachhimmel nach unten entfalten und entsprechend ein großes Volumen aufweisen, benötigt es einen gewissen Zeitraum, um den Airbag vollständig zu befüllen. Dieser Zeitraum ist üblicherweise länger als die Zeit, die der Verbindungsgurt zum Spannen aufweist.

Insofern ist bei einer besonders bevorzugten Variante der Erfindung vorgesehen, dass der Verbindungsgurt eine Spannzeit aufweist, die kürzer als die Befüllzeit des Airbags ist.

Das hat den Vorteil, dass sich ein mit dem Verbindungsgurt verbundenes Fangelement schneller aufspannt, als der Airbag befüllt wird. Damit ist eine Abstützung bereits gewährleistet, wenn der Airbag vollständig wirksam ist. Wenn der Verbindungsgurt direkt mit dem Airbag verbunden ist, dann kann die im Vergleich zur Befüllzeit des Airbags geringere

Spannzeit des Verbindungsgurts zusätzlich bewirken, dass der Airbag aus seinem Stauraum gezogen wird. Der Airbag ist üblicherweise im Dachhimmel eines Fahrzeugs integriert und muss sich aus diesem Dachhimmel lösen und auffalten. Dies wird üblicherweise allein durch den sich im Airbag aufbauenden Druck bei der Befüllung mit einem Gas erreicht. Bei der Erfindung kann jedoch der Verbindungsgurt die Entfaltung des Airbags unterstützen. Da der Gurtstraffer den Verbindungsgurt schneller spannt, als ein Gasgenerator den Airbag befüllen kann, wird der Airbag mittels des Verbindungsgurts bereits aus dem für den Airbag vorgesehenen Stauraum gezogen und so die Entfaltung des Airbags aktiv unterstützt.

Es kann auch vorgesehen sein, dass die Airbags und das Abstützungssystem im nicht-ausgelösten Zustand in einem gemeinsamen Stauraum in einem Fahrzeug, beispielsweise in einem gemeinsamen Aufnahmeraum eines Dachhimmels, angeordnet sind. Der Stauraum bzw. Aufnahmeraum ist vorzugsweise durch eine Aufreißnaht im Dachhimmel zugänglich. Beim Spannen des Verbindungsgurts kann das Abstützungssystem ein Aufreißen der Aufreißnaht bewirkten, so dass eine Austrittsöffnung für den Airbag geschaffen wird. Konkret kann also durch die im Vergleich zur Befüllzeit des Airbags geringere Spannzeit des Abstützungssystems eine Öffnung im Dachhimmel geschaffen werden, durch die der Airbag beim Befüllen hindurchtreten kann. Das bewirkt eine zusätzliche Beschleunigung des Aufspannvorgangs des Airbags.

Bei dem erfindungsgemäßen Fahrzeuginsassenrückhaltesystem ist es außerdem bevorzugt, wenn mehrere Airbags vorgesehen sind, die sich im befüllten Zustand an dem Abstützungssystem abstützen. Generell gilt bevorzugt, dass das Fahrzeuginsassenrückhaltesystem für wenigstens einen Fahrzeuginsassen, insbesondere jedoch für mehrere Fahrzeuginsassen gleichzeitig, wirksam ist. Dazu kann ein einzelner Airbag ausreichen, der beispielsweise als Vorhangairbag, d.h. Curtain-Airbag, ausgebildet ist und sich zwischen zwei Sitzreihen für Fahrzeuginsassen aufspannt. Alternativ können mehrere einzelne Airbags vorgesehen sein, wobei jedem Airbag ein einzelner Fahrzeuginsasse bzw. Fahrzeugsitz zugeordnet ist.

Das Abstützungssystem ist vorzugsweise für einen oder mehrere Airbags wirksam. Insbesondere kann ein einziges Abstützungssystem ausreichen, um mehrere Airbags abzustützen. Dabei kann insbesondere vorgesehen sein, dass das Abstützungssystem so zwischen wenigstens zwei Airbags angeordnet ist, dass sich die Airbags im befüllten Zustand an beiden gegenüberliegenden Seiten des Fangelements abstützen. Bei der Verwendung eines Fangelements im Abstützungssystem ist es also vorteilhaft, wenn dieses für wenigstens

zwei Airbags wirksam ist. In dem Fall, dass der Verbindungsgurt direkt mit dem wenigstens einen Airbag verbunden ist, kann es vorteilhaft sein, wenn jedem Airbag ein Verbindungsgurt zugeordnet ist. Dabei kann jeder Verbindungsgurt mit einem eigenen Gurtstraffer verbunden sein. Es ist allerdings auch möglich, dass mehrere Verbindungsgurte mit einem gemeinsamen Gurtstraffer verbunden sind.

Ein weiterer nebengeordneter Aspekt der Erfindung betrifft ein Fahrzeug, insbesondere ein autonom fahrfähiges Fahrzeug, mit einem zuvor beschriebenen Fahrzeuginsassenrückhaltesystem. Das Fahrzeug kann insbesondere so konfiguriert sein, dass wenigstens zwei Fahrzeugsitze so angeordnet sind, dass sich wenigstens zwei Fahrzeuginsassen gegenübersitzen.

Bevorzugt ist es, wenn bei dem erfindungsgemäßen Fahrzeug der Airbag und/oder das Fangnetz in einem nicht-ausgelösten Zustand in einem Dachhimmel angeordnet ist/sind und sich bei Auslösung in Richtung eines Fahrzeugbodens aufspannt/en. Alternativ ist es auch möglich, dass der Airbag in einer Seitenwand, beispielsweise einer B-Säule, des Fahrzeugs angeordnet ist. Ein mit dem Airbag verbundener Verbindungsgurt kann dann mit einem Gurtstraffer gekoppelt sein, der sich beispielsweise im Dachhimmel oder im Fahrzeugboden befindet. Auf diese Weise kann ein Airbag auch seitlich abgespannt werden, um Fahrzeuginsassen zu schützen.

Der Verbindungsgurt kann in einem nicht-ausgelösten Zustand im Dachhimmel und/oder in einem Fahrzeugboden und/oder in einer Seitenwand, insbesondere einer B-Säule, angeordnet sein. In einem ausgelösten Zustand spannt sich der Verbindungsgurt vorzugsweise zwischen dem/n Gurtstraffer(n) und dem Fangelement und/oder dem Airbag. Wenn der Verbindungsgurt mit einem Airbag verbunden ist, so erfolgt die Verbindung zum Airbag vorzugsweise an einem freien Ende des Airbags, das einem Befestigungsende des Airbags gegenüberliegt. Das Befestigungsende des Airbags ist vorzugsweise fest mit dem Fahrzeug verbunden, insbesondere in einem Dachhimmel angeordnet.

Der/die Gurtstraffer kann/können im Dachhimmel und/oder im Fahrzeugboden und/oder in einer Seitenwand, insbesondere einer B-Säule, angeordnet sein. Wenn sich das Fangelement, beispielsweise als Fangnetz, vom Dachhimmel zum Fahrzeugboden spannt, ist es vorteilhaft, wenn wenigstens ein Gurtstraffer im Fahrzeugboden oder in der Seitenwand angeordnet ist. Sofern das Fangelement bzw. das Fangnetz einen Verbindungsgurt aufweist, der beidseitig mit einem einzelnen Gurtstraffer verbunden ist, so kann die Positionierung des

Gurtstraffers im Fahrzeugboden an zentraler Stelle vorteilhaft sein. Bei Verwendung von zwei Gurtstraffern für den Verbindungsgurt ist die Positionierung des Gurtstraffers in der B-Säule von Vorteil. Dabei kann jeweils ein Gurtstraffer in gegenüberliegenden B-Säulen angeordnet sein. Vorzugsweise ist der Gurtstraffer in einem unteren Bereich, also in Nähe des Fahrzeugbodens, der B-Säule vorgesehen. Auf diese Weise ist sichergestellt, dass das Fangelement innerhalb eines Fahrzeugs nach unten abgespannt wird und so eine effiziente Abstützwirkung entfaltet.

Der Airbag kann sich bei einer bevorzugten Variante der Erfindung im befüllten Zustand quer oder längs zur Fahrtrichtung zwischen zwei Fahrzeugsitzen aufspannen. Bei einem Fahrzeuginnenraumkonzept, bei welchem sich die Fahrzeuginsassen gegenübersitzen, können sich diese entweder in Fahrtrichtung oder quer zur Fahrtrichtung gegenübersitzen. In beiden Fällen ist es vorteilhaft, wenn sich zwischen den Fahrzeuginsassen Airbags im Falle eines Aufpralls aufspannen. Auch bei in Fahrtrichtung gegenübersitzenden Fahrzeuginsassen können zusätzliche Airbags zwischen zwei nebeneinandersitzenden Fahrzeuginsassen aufgespannt werden. Insofern ist es vorteilhaft, wenn das Abstützungssystem so konfiguriert ist, dass es Airbags abstützt, die sich in Fahrzeuglängsrichtung oder in Fahrzeugquerrichtung zwischen zwei Fahrzeugsitzen entfalten, wobei die Airbags, die in Fahrzeugquerrichtung zwischen zwei Fahrzeugsitzen entfalten, insbesondere bei Seitenaufprallereignissen für den Fahrzeuginsassenschutz von Bedeutung sind. Ein solches Abstützungssystem umfasst vorzugsweise mehrere Verbindungsgurte, wobei jeder Verbindungsgurt jeweils mit einem Airbag verbunden ist. Jeder Verbindungsgurt kann mit einem eigenen Gurtstraffer gespannt werden. Alternativ können mehrere Verbindungsgurte über einen gemeinsamen Gurtstraffer gespannt werden.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die beigefügten, schematischen Zeichnungen näher erläutert. Darin zeigen

Fig. 1 ein erfindungsgemäßes Abstützungssystem nach einem bevorzugten Ausführungsbeispiel in einem nicht-ausgelösten Zustand;

Fig. 2 das Abstützungssystem gemäß Fig. 1 im ausgelösten bzw. aufgespannten Zustand;

Fig. 3 eine Draufsicht auf das Abstützungssystem gemäß Fig. 2;

Fig. 4 ein erfindungsgemäßes Abstützungssystem nach einem weiteren Ausführungsbeispiel, wobei das Fangelement einteilig mit dem Verbindungsgurt verbunden und im nicht-ausgelösten Zustand in einem Dachhimmel angeordnet ist;

Fig. 5 das Abstützungssystem gemäß Fig. 4 im ausgelösten Zustand;

Fig. 6 ein erfindungsgemäßes Fahrzeuginsassenrückhaltesystem mit einem Abstützungssystem gemäß Fig. 4;

Fig. 7 ein erfindungsgemäßes Fahrzeuginsassenrückhaltesystem nach einem bevorzugten Ausführungsbeispiel im nicht-ausgelösten Zustand;

Fig. 8 das Fahrzeuginsassenrückhaltesystem gemäß Fig. 4 in einem ausgelösten Zustand;

Fig. 9 ein erfindungsgemäßes Fahrzeuginsassenrückhaltesystem nach einem weiteren Ausführungsbeispiel im ausgelösten Zustand;

Fig. 10 ein erfindungsgemäßes Fahrzeuginsassenrückhaltesystem nach einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel, wobei weitere Airbags vorgesehen sind;

Fig. 11 ein erfindungsgemäßes Fahrzeuginsassenrückhaltesystem nach einem weiteren Ausführungsbeispiel, wobei weitere und zusätzliche Airbags vorgesehen sind; und

Fig. 12 ein erfindungsgemäßes Fahrzeuginsassenrückhaltesystem nach einem weiteren Ausführungsbeispiel, wobei weitere und zusätzliche Airbags mittels Verbindungsgurten mit einem gemeinsamen Gurtstraffer verbunden sind.

In den Fig. 1 bis 3 ist ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Abstützungssystems 10 dargestellt, wobei das Abstützungssystem 10 zwei Verbindungsgurte 11 aufweist, die jeweils mit ihren Längsenden an Gurtstraffern 12 befestigt sind. Konkret sind die Verbindungsgurte 11 mit den Gurtstraffern 12 wirkverbunden, so dass die Länge der

Verbindungsgurte 11 mittels der Gurtstraffer 12 eingestellt werden kann. Insbesondere können die Gurtstraffer 12 den jeweiligen Verbindungsgurt 11 spannen. Die Verbindungsgurte 11 sind ferner mit einem Fangelement 13 verbunden, das als Fangnetz 14 ausgebildet ist. Das Fangnetz 14 umfasst mehrere Gurtbänder 15, die sich kreuzen. Die Gurtbänder 15 sind an den Kreuzungsstellen vorzugsweise miteinander verbunden, insbesondere vernäht. Wie in Fig. 2 erkennbar ist, können sich die Gurtbänder 15 des Fangnetzes 14 jeweils in einem rechten Winkel kreuzen.

Fig. 2 zeigt das Abstützungssystem 10 in einem ausgelösten bzw. aufgespannten Zustand. Erkennbar ist, dass insgesamt vier Gurtstraffer 12 vorgesehen sind, die über die Verbindungsgurte 11 mit dem Fangnetz 14 verbunden sind. Die Verbindungsgurte 11 erstrecken sich zwischen jeweils zwei gegenüberliegenden, insbesondere horizontal gegenüberliegenden, Gurtstraffern 12. Jeder Verbindungsgurt 11 ist also mit einem ersten Gurtstraffer 12a einerseits und einem zweiten Gurtstraffer 12b andererseits verbunden. Konkret weist der Verbindungsgurt 11 drei Gurtabschnitte 11a, 11b, 11c auf. Ein erster Gurtabschnitt 11a ist mit dem ersten Gurtstraffer 12a verbunden. Ein zweiter Gurtabschnitt 11b ist mit dem Fangnetz 14 verbunden. Ein dritter Gurtabschnitt 11c ist mit dem zweiten Gurtstraffer 12b verbunden. Der zweite Gurtabschnitt 11b erstreckt sich so zwischen dem ersten Gurtabschnitt 11a und dem dritten Gurtabschnitt 11c.

Wie in Fig. 2 gut erkennbar ist, sind zwei Verbindungsgurte 11 vorgesehen, wobei sich das Fangnetz 12 zwischen den beiden mittleren bzw. zweiten Gurtabschnitten 11b der Verbindungsgurte 11 erstreckt. Im Wesentlichen erstreckt sich das Fangnetz 14 vertikal zwischen den Verbindungsgurten 11.

Selbstverständlich kann auch vorgesehen sein (nicht dargestellt), dass bei einem Abstützelement 10 nur der Verbindungsgurt 11 an der unteren Seite (bezogen auf die Darstellung in den Figuren 1 und 2) mit Gurtstraffern 12 verbunden. In einer derartigen Ausführungsform kann der obere Verbindungsgurt beispielsweise direkt an einem oder mehreren Befestigungs- oder Ankerpunkten an der Fahrzeugkarosserie befestigt sein.

Im eingebauten Zustand in einem Fahrzeug sind die Gurtstraffer 12 vorzugsweise in B-Säulen 51 der Fahrzeugseitenwand 50 angeordnet. Insbesondere können die ersten Gurtstraffer 12a in einer ersten B-Säule 51 und die zweiten Gurtstraffer 12b in einer gegenüberliegenden, zweiten B-Säule 51 angeordnet sein. Die Positionierung der Gurtstraffer

12 erfolgt vorzugsweise derart, dass sich das Abstützungssystem 10 bei der Auslösung vor den Fahrzeugsitzen 60 aufspannt.

Im nicht-ausgelösten Zustand ist das Abstützungssystem 10 vorzugsweise in einem Dachhimmel 30 und den Seitenwänden 50 bzw. B-Säulen 51 versteckt angeordnet. Konkret kann sich das Fangelement 13, insbesondere das Fangnetz 14, quer durch den Dachhimmel 30 erstrecken. Die ersten und dritten Gurtabschnitte (11a, 11c) der Verbindungsgurte 11 laufen dabei über die B-Säulen 51 zu den dort angeordneten Gurtstraffern 12.

Das Abstützungssystem 10 kann durch eine Steuerung, die von einem Kollisionssensor, der einen erfolgten oder zu erwartenden Aufprall des Fahrzeugs auf ein Hindernis erfasst, ein entsprechendes Signal erhält, mittels Auslösung der Gurtstraffer 12 aktiviert werden. Durch die Aktivierung spannen sich die Gurtstraffer 12 in herkömmlicher Weise, beispielsweise durch einen entsprechenden pyrotechnischen Aktuator. Dabei werden die Verbindungsgurte 11 in die Gurtstraffer 12 gezogen, so dass das Fangelement 13 bzw. Fangnetz 14 aus dem Dachhimmel 30 gezogen wird. Das Fangelement 13 bzw. das Fangnetz 14 spannt sich vor den Fahrzeugsitzen 60 straff auf.

Fig. 3 zeigt in einer Draufsicht die Wirkungsweise des Abstützungssystems 10. Schematisch dargestellt sind gegenüberliegende Sitzreihen von Fahrzeugsitzen 60, die vorzugsweise so angeordnet sind, dass sich die Fahrzeuginsassen gegenübersitzen. Konkret können also jeweils drei Fahrzeuginsassen nebeneinander und sich jeweils zwei Fahrzeuginsassen gegenübersitzen. Im Falle eines Unfalls bzw. Aufpralls des Fahrzeugs spannt sich das Abstützungssystem 10 in der zuvor beschriebenen Weise zwischen den Fahrzeugsitzreihen auf. Vorzugsweise zeitgleich werden Airbags 20, die Teil des Fahrzeuginsassenrückhaltesystems bilden, ausgelöst. Diese sind vorzugsweise ebenfalls im Dachhimmel 30 angeordnet und entfalten sich in Richtung des Fahrzeugbodens 30.

Jedem Fahrzeugsitz 60 ist bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 bis 3 ein einzelner Airbag 20 zugeordnet. Dabei ist vorgesehen, dass das Abstützungssystem 10 so positioniert ist, dass es sich zwischen jeweils zwei Airbags 20 erstreckt. Das Abstützungssystem 10 bildet so ein temporäres Widerlager für die Airbags 20, wobei das Abstützungssystem 10 zeitgleich zwei Reihen von Airbags 20 trennt. Die Airbags 20 können sich im befüllten Zustand an dem Abstützungssystem 10, konkret am Fangnetz 14, abstützen. Das Abstützungssystem verleiht den Airbags 20 also Stabilität, wobei insbesondere verhindert wird, dass der Airbag 20

rückseitig ausweicht, wenn vorderseitig eine Person in den Airbag eintaucht. So können die Airbags 20 ihre Schutzwirkung für die Fahrzeuginsassen gut erfüllen.

Alternativ zu den Ausführungsbeispielen gemäß Fig. 1 bis 3 können auch Airbags 20 vorgesehen sein, die jeweils mehreren Fahrzeugsitzen 60 zugeordnet sind. Beispielsweise kann anstelle von einzelnen Airbags 20 für jeden Fahrzeugsitz 60 ein Vorhang-Airbag, ein sogenannter Curtain-Airbag, vorgesehen sein, der sich parallel zu dem Abstützungssystem 10 aufspannt und für mehrere Fahrzeugsitze 60 gleichsam wirksam ist. Jedenfalls ist vorgesehen, dass für jede Sitzreihe der Fahrzeugsitze 60 wenigstens ein Airbag 20 vorhanden ist.

Fig. 4 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Abstützungssystems 10. Schematisch ist in Fahrzeuginnenraum angedeutet, der durch einen Fahrzeugboden 40, zwei Seitenwände 50 und einen Dachhimmel 30 begrenzt ist. Der Dachhimmel ist aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht dargestellt.

In einer der Seitenwände 50 ist in der Nähe des Fahrzeugbodens 40 ein Gurtstraffer 12 angeordnet, der zum Spannen eines Verbindungsgurts 11 mit dem Verbindungsgurt 11, insbesondere einem ersten Gurtabschnitt 11a, verbunden ist. Der Verbindungsgurt 11 verläuft vom Gurtstraffer 12 in Richtung des Dachhimmels 30 und geht dort in ein Fangelement 30 über. Konkret kann das Fangelement 30 durch einen zweiten, insbesondere mittleren, Gurtabschnitt 11b des Verbindungsgurts 11 gebildet bzw. einteilig mit dem Verbindungsgurt 11 verbunden sein. Das Fangelement 13 kann aus dem gleichen Material wie der Verbindungsgurt 11 hergestellt sein.

Das Fangelement 13 verläuft durch den Dachhimmel 30 zur gegenüberliegenden Seitenwand 50 und ist dort mit einem weiteren Verbindungsgurt 11 bzw. einem dritten Gurtabschnitt 11c des Verbindungsgurts 11, verbunden. Die Verbindung kann ebenfalls einteilig sein, d.h. der weitere Verbindungsgurt 11 kann mit dem Fangelement 13 einen gemeinsamen Gurt bilden. Der weitere Verbindungsgurt bzw. der dritte Gurtabschnitt 11c ist in der gegenüberliegenden Seitenwand 50 in der Nähe des Fahrzeugbodens 40 an einem Ankerpunkt 17 fixiert.

Bei Auslösung des Gurtstraffers 12 spannt dieser den Verbindungsgurt 11, so dass das Fangelement 13 aus dem Dachhimmel 30 gezogen wird. Dazu weist der Dachhimmel 30 eine entsprechende Aufreißnaht, wie sie beispielsweise von Airbag-Installationen bekannt ist, auf. Das Fangelement 13 gelangt so in den Fahrzeuginnenraum und spannt sich zwischen dem

Ankerpunkt 17 und dem Gurtstraffer 12 quer durch den Fahrzeuginnenraum, wie dies in Fig. 5 gezeigt ist.

Hier nicht dargestellte Airbags, die sich neben dem Fangelement 13 aus dem Dachhimmel 30 entfalten, können sich nun an dem Fangelement 13 des Abstützungssystem 10 abstützen. Alternativ kann der Verbindungsgurt 11 direkt mit einem Airbag 20 verbunden sein und so ein Fahrzeuginsassenrückhaltesystem bilden. Ein solches Fahrzeuginsassenrückhaltesystem ist in Fig. 6 gezeigt.

Konkret stellt Fig. 6 einen Fahrzeuginnenraum dar, der durch zwei Seitenwände 50, einen Fahrzeugboden 40 und einen Dachhimmel 30 begrenzt ist, wobei der Dachhimmel aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht gezeigt ist. Das Abstützungssystem 10 ist gemäß den Fig. 4 und 5 ausgebildet und umfasst einen Verbindungsgurt 11, der mit einem Gurtstraffer 12 verbunden ist. Der Verbindungsgurt 11 ist außerdem an einem Ankerpunkt 17 an einer Seitenwand 50 des Fahrzeugs befestigt, die der Seitenwand 50 gegenüberliegt, in welcher der Gurtstraffer 12 angeordnet ist. Der Airbag 20 ist als Curtain-Airbag ausgebildet und kann so für mehrere nebeneinander sitzende Fahrzeuginsassen wirken. Die Fahrzeugsitze 60 für die Fahrzeuginsassen sind vorzugsweise so in zwei Reihen angeordnet, dass sich die Fahrzeuginsassen verschiedener Reihen gegenübersitzen. Das Fahrzeuginsassenrückhaltesystem erstreckt sich im ausgelösten Zustand zwischen diesen Reihen.

Der Airbag 20 ist einerseits mit dem Dachhimmel 30 verbunden und andererseits mit dem Verbindungsgurt 11. Bei Auslösung des Airbags 20 wird im Wesentlichen zeitgleich der Gurtstraffer 12 ausgelöst. Der Verbindungsgurt 11 spannt sich zwischen dem Ankerpunkt 17 und dem Gurtstraffer 12, wodurch der Verbindungsgurt 11 und der daran befestigte Airbag 12 aus dem Dachhimmel 30 gezogen werden. Der Airbag 20 wird zeitgleich mit einem Gas befüllt und spannt sich zwischen dem Dachhimmel 30 und dem Fahrzeugboden 40 auf. Seitlich erfolgt im befüllten Zustand des Airbags 20 eine Abspannung mittels des Verbindungsgurts 11. Dabei wird der Airbag 20 einerseits zum Gurtstraffer 12 und andererseits zum Ankerpunkt 17 hin abgespannt. So ist der Airbag 20 abgestützt und kann einen Fahrzeuginsassen sicher zurückhalten. Alternativ kann der Gurtstraffer 12 auch zeitlich versetzt nach dem Airbag 20 ausgelöst werden, sodass der Airbag 20 sich zunächst zumindest teilweise entfalten kann, bevor der Verbindungsgurt 11 über den Gurtstraffer 12 gespannt wird.

Die Fig. 7 bis 12 zeigen jeweils ein Fahrzeuginsassenrückhaltesystem umfassend wenigstens einen Airbag 20 und ein Abstützungssystem nach weiteren Ausführungsbeispielen. Die in den Fig. 7 bis 12 gezeigten Abstützungssysteme 10 unterscheiden sich von dem Abstützungssystem gemäß Fig. 1 bis 3 dadurch, dass der Verbindungsgurt 11 des Abstützungssystems bei den jeweiligen Ausführungsbeispielen gemäß Fig. 7 bis 12 direkt mit einem Airbag 20 verbunden ist. Das Abstützungssystem 10 stellt also kein separates System innerhalb eines Fahrzeuginsassenrückhaltesystems dar, sondern ist gemeinsam mit dem Airbag 20 integraler Bestandteil des Fahrzeuginsassenrückhaltesystems.

So ist in den Fig. 7 und 8 ein Ausführungsbeispiel gezeigt, bei dem das Fahrzeuginsassenrückhaltesystem einen Airbag 20 aufweist, der im Wesentlichen als Curtain-Airbag ausgebildet ist. Der Airbag 20 erstreckt sich in einem nicht-ausgelösten Zustand quer durch einen Dachhimmel 30. Dabei ist der Airbag 20 so positioniert, dass er in einem ausgelösten Zustand zwischen zwei Sitzreihen von Fahrzeugsitzen 60 aufgespannt ist. Selbstverständlich kann auch vorgesehen sein, dass jeder der beiden Sitzreihen ein derartiger Airbag 20 zugeordnet ist. Zur Abstützung des Airbags 20 sind zwei Verbindungsgurte 11 vorgesehen, die jeweils an den Längsenden des Airbags befestigt sind. Die Verbindungsgurte 11 verbinden die Längsenden des Airbags 20 mit jeweils einem Gurtstraffer 12. Der Gurtstraffer 12 ist vorzugsweise in einer Seitenwand 50 des Fahrzeugs angeordnet. Konkret kann der Gurtstraffer 12 in einer B-Säule 51 positioniert sein. Die beiden Gurtstraffer 12 sind vorzugsweise in gegenüberliegenden B-Säulen 51 positioniert. Insbesondere sind die Gurtstraffer 12 in der Nähe des Fahrzeugbodens 40 positioniert. Fig. 7 zeigt die Anordnung des Fahrzeuginsassenrückhaltesystems in einem nicht-ausgelösten Zustand, wobei aus Gründen der Übersichtlichkeit auf die Darstellung des Dachhimmels 30 verzichtet wurde.

Fig. 8 zeigt das Fahrzeuginsassenrückhaltesystem im ausgelösten Zustand. Es ist erkennbar, dass der Airbag 20 sich vom Dachhimmel 30 zum Fahrzeugboden 40 hin aufspannt. Vorzugsweise zeitgleich mit der Auslösung des Airbags 20 werden die Gurtstraffer 12 ausgelöst und bewirken, dass die Verbindungsgurte 11 auf die Gurtstraffer 12 aufgewickelt werden. Damit ziehen die Verbindungsgurte 11 den Airbag 20 in Richtung des Fahrzeugbodens 40. Die Verbindungsgurte 11 tragen so gemeinsam mit den Gurtstraffern 12 zur Entfaltung des Airbags 20 bei. Alternativ können auch in diesem Ausführungsbeispiel die Gurtstraffer 12 zeitlich versetzt nach dem Airbag 20 ausgelöst werden, sodass der Airbag 20

sich zunächst zumindest teilweise entfalten kann, bevor der Verbindungsgurt 11 über den Gurtstraffer 12 gespannt wird.

Im voll befüllten Zustand des Airbags 20 sind die Verbindungsgurte 11 vorzugsweise gespannt, so dass der Airbag 20 im Wesentlichen nach Art einer Zeltplane abgespannt ist. Fahrzeuginsassen, die aus den Fahrzeugsitzen 60 nun auf den Airbag 20 prallen, werden so vom Airbag 20 sicher aufgenommen, ohne dass der Airbag 20 ausweicht. Ein Ausweichen ist durch die Abspannung mittels der Verbindungsgurte 11 und Gurtstraffer 12 verhindert. Das Abstützungssystem 10 aus den Verbindungsgurten 11 und den Gurtstraffern 12 ist somit wirksam.

Fig. 9 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Fahrzeuginsassenrückhaltesystems, das im Wesentlichen ähnlich zu den Ausführungsbeispielen gemäß Fig. 6 und 7 aufgebaut ist. Insbesondere ist ebenfalls ein zentraler Airbag 20 vorgesehen, der im Wesentlichen als Curtain-Airbag ausgeführt ist. Der Airbag 20 spannt sich bei der Auslösung vom Dachhimmel 30 ausgehend zum Fahrzeugboden 40 hin auf und wird durch Verbindungsgurte 11 im befüllten Zustand abgespannt. Im Unterschied zu dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 7 und 8 sind die Verbindungsgurte 11 bei dem Abstützungssystem 10 gemäß Fig. 9 nicht mit jeweils einem eigenen Gurtstraffer 12 verbunden. Vielmehr ist vorgesehen, dass unterhalb des Fahrzeugbodens 40 ein zentraler Gurtstraffer 12 angeordnet ist, wobei die beiden Verbindungsgurte 11 mit dem zentralen Gurtstraffer 12 verbunden sind. Zur Führung der Verbindungsgurte 11 sind im Bereich der Seitenwand 50 Umlenkrollen 16 vorgesehen, über welche die Verbindungsgurte 11 geführt sind. Anstelle von Umlenkrollen können auch andere Umlenkelemente, beispielsweise starre Umlenkzylinder oder andere Umlenkpunkte, vorgesehen sein. Durch die Umlenkrollen 16 bzw. Umlenkelemente ist gewährleistet, dass der zentrale Airbag 20 im Wesentlichen senkrecht nach unten bzw. seitlich abgespannt wird.

Fig. 10 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Fahrzeuginsassenrückhaltesystems, das im Wesentlichen eine Erweiterung des Ausführungsbeispiels gemäß Fig. 7 und 8 darstellt. Analog zu dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 7 und 8 ist ein zentraler Airbag 20 vorgesehen, der sich quer zur Fahrtrichtung aus dem Dachhimmel 30 in Richtung des Fahrzeugbodens entfaltet. Zur Unterstützung der Entfaltung und zur Abspannung im befüllten Zustand sind zwei Gurtstraffer 12 vorgesehen, die über jeweils einen Verbindungsgurt 11 mit dem zentralen Airbag 20 verbunden sind. Insbesondere sind die Verbindungsgurte 11 an den unteren seitlichen Ecken des Airbags 20 befestigt.

Zusätzlich zu dem zentralen Airbag 20 können nun weitere Airbags 20‘ vorgesehen sein. Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 10 sind zwei weitere Airbags 20‘ vorgesehen, die sich in Fahrzeuglängsrichtung zwischen zwei Fahrzeugsitzen 60 erstrecken. Während also der zentrale Airbag 20 zwei Sitzreihen voneinander trennt, trennen die weiteren Airbags 20‘ zwei in Fahrzeugquerrichtung nebeneinander angeordnete Fahrzeugsitze 60. Jeder der weiteren Airbags 20‘ ist wiederum über einen Verbindungsgurt 11 mit einem Gurtstraffer 12 verbunden. Die Gurtstraffer 12 der weiteren Airbags 20‘ sind ebenfalls in Nähe des Fahrzeugbodens 40 positioniert und unterstützen eine Entfaltung der weiteren Airbags 20‘. Im vollbefüllten Zustand der weiteren Airbags 20‘ sind die entsprechenden Verbindungsgurte 11 durch die Gurtstraffer 12 gespannt, so dass die weiteren Airbags 20‘ ebenfalls abgespannt sind. Bei einem seitlichen Aufprall und einer entsprechend seitlichen Bewegung eines Fahrzeuginsassen kann dieser in den weiteren Airbag 20‘ eintauchen, wobei das Abstützungssystem 10 des weiteren Airbags 20‘, das den Verbindungsgurt 11 und den Gurtstraffer 12 umfasst, den weiteren Airbag 20‘ abspannt.

In Fig. 10 sind der zentrale Airbag 20 und die weiteren Airbags 20‘ als jeweils separate Airbags 20 dargestellt. Es ist jedoch auch denkbar, dass die in Fig. 10 einzeln dargestellten Airbags 20 miteinander verbunden sind. Dabei können die einzelnen Airbags 20 lediglich miteinander vernäht sein, jedoch weiterhin einzelne Luftkammern bilden. Alternativ ist es möglich, dass die Airbags 20 so miteinander verbunden sind, dass sie eine gemeinsame Luftkammer bilden.

Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 11 ist das Fahrzeuginsassenrückhaltesystem gemäß Fig. 10 um zusätzliche Airbags 20“ erweitert. Konkret können zum Schutz der Fahrzeuginsassen zusätzliche Airbags 20“ vorgesehen sein, die sich entlang der Seitenwände 50 bzw. zwischen einer Seitenwand 50 und einem Fahrzeugsitz 60 aufspannen. Jeder zusätzliche Airbag 20“ ist wiederum mit einem Verbindungsgurt 11 verbunden, der zu einem Gurtstraffer 12 geführt ist. Das Abstützungssystem 10 umfasst also einen Verbindungsgurt 11 und einen Gurtstraffer 12, wobei der Verbindungsgurt 11 den Gurtstraffer 12 mit dem jeweiligen Airbag 20, 20‘, 20“ verbindet. Der Gurtstraffer 12 ist vorzugsweise in Nähe des Fahrzeugbodens 40 positioniert und bewirkt so, dass bei der Auslösung des Fahrzeuginsassenrückhaltesystems die Airbags 20, die weiteren Airbags 20‘ und die zusätzlichen Airbags 20“ jeweils in Richtung des Fahrzeugbodens 40 gezogen und im befüllten Zustand dort abgespannt werden.

Bei den Ausführungsbeispielen gemäß Fig. 10 und 11 ist jeder einzelne Airbag 20, 20‘, 20“ mit einem separaten Gurtstraffer 12 über jeweils einen Verbindungsgurt 11 verbunden. Davon unterscheidet sich das Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 12. Im Wesentlichen weist auch das Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 12 einen zentralen Airbag 20, zwei zwischen den Fahrzeugsitzen 60 angeordnete weitere Airbags 20‘ sowie sich entlang der Seitenwände 50 aufspannende zusätzliche Airbags 20“ auf. Im Unterschied zu dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 11 sind jedoch jeweils zwei an gegenüberliegenden Seitenwänden 50 angeordnete zusätzliche Airbags 20“ und ein zwischen den zusätzlichen Airbags 20 angeordneter weiterer Airbag 20‘ mit einem gemeinsamen Gurtstraffer 12 verbunden. Der zentrale Airbag 20 ist weiterhin mit zwei gegenüberliegend angeordneten Gurtstraffern 12 gekoppelt. Für den zentralen Airbag 20 sind also zwei Gurtstraffer 12 vorgesehen, die zur Abstützung des zentralen Airbags 20 dienen. Zwei weitere Gurtstraffer 12 sind vorgesehen, wobei jeder weitere Gurtstraffer 12 einer Fahrzeugsitzreihe zugeordnet ist. Dabei ist jeder der weiteren Gurtstraffer 12 mit drei Verbindungsgurten 11 gekoppelt, wobei die Verbindungsgurte 11 entlang zu den an den Seitenwänden 50 angeordneten zusätzlichen Airbags 20“ und dem zwischen den Fahrzeugsitzen 60 der Sitzreihe angeordneten weiteren Airbag 20‘ verlaufen. Dabei ist der Verbindungsgurt 11, der dem weiteren Airbag 20‘, der sich zwischen zwei Fahrzeugsitzen 60 erstreckt, zugeordnet ist, direkt mit dem Gurtstraffer 12 verbunden. Die Verbindungsgurte 11, die den zusätzlichen Airbags 20“, die entlang der Seitenwände 50 aufspannen, zugeordnet sind, verlaufen über Umlenkrollen 16 zum Gurtstraffer 12. Die Umlenkrollen 16 sind analog zu dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 9 im Bereich des Fahrzeugbodens 40 und in der Nähe der Seitenwände 50 angeordnet. So ist sichergestellt, dass auch die zusätzlichen Airbags 20“ an den Seitenwänden im Wesentlichen senkrecht nach unten abgespannt werden.

Für alle Ausführungsbeispiele gilt vorzugsweise, dass sich die Airbags 20, 20‘, 20“ aus dem Dachhimmel 30 entfalten können. Ferner gilt für alle Ausführungsbeispiele im Hinblick auf das Abstützungssystem 10, das die darin verwendeten Gurte, insbesondere Verbindungsgurte 11 oder Gurtbänder 15, aus herkömmlichem Textilmaterial gebildet sind, das auch für Sicherheitsgurte in Fahrzeugen eingesetzt wird. Das Abstützungssystem 10 kann bevorzugt zwischen zwei B-Säulen 51 angeordnet sein und sich durch den Dachhimmel 30 erstrecken. Alternativ ist es möglich, dass sich das Abstützungssystem 10 durch den Fahrzeugboden 40 erstreckt. In diesem Fall ist es vorteilhaft, eine zusätzliche Sensorik vorzusehen, die erkennt, ob oberhalb der Aufreißnaht im Fahrzeugboden 40, aus welcher das Abstützungssystem 10

bei Auslösung austritt, Gegenstände auf dem Fahrzeugboden positioniert sind. Dann sollte eine Auslösung des Abstützungssystem 10 unterbleiben.

Bezugszeichenliste

10	Abstützungssystem
11	Verbindungsgurt
11a	erster Gurtabschnitt
11b	zweiter Gurtabschnitt
11c	dritter Gurtabschnitt
12	Gurtstraffer
12a	erster Gurtstraffer
12b	zweiter Gurtstraffer
13	Fangelement
14	Fangnetz
15	Gurtband
16	Umlenkrolle
17	Ankerpunkt
20	Airbag
20‘	weiterer Airbag
20“	zusätzlicher Airbag
30	Dachhimmel
40	Fahrzeugboden
50	Seitenwand
51	B-Säule
60	Fahrzeugsitz

Ansprüche

1. Abstützungssystem (10) für einen aufblasbaren Airbag (20) eines Fahrzeuginsassenrückhaltesystems mit wenigstens einem Verbindungsgurt (11), der einen ersten Gurtabschnitt (11a) und einen zweiten Gurtabschnitt (11b) aufweist,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass
der erste Gurtabschnitt (11a) mit einem Gurtstraffer (12) zum Spannen des Verbindungsgurts (11) und der zweite Gurtabschnitt (11b) mit wenigstens einem Fangelement (13) und/oder dem Airbag (20) verbunden sind, so dass sich der Airbag (20) in einem befüllten Zustand an dem Fangelement (13) und/oder dem zweiten Gurtabschnitt (20) abstützt.

2. Abstützungssystem (10) nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass
wenigstens zwei Verbindungsgurte (11) mit dem Fangelement (13) und/oder dem Airbag (20) verbunden sind.

3. Abstützungssystem (10) nach Anspruch 1 oder 2,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass
der Gurtstraffer (12) ein erster Gurtstraffer (12a) ist und der Verbindungsgurt (11) einen dritten Gurtabschnitt (11c) aufweist, der mit dem ersten Gurtstraffer (12a) oder einem zweiten Gurtstraffer (12b) zum Spannen des Verbindungsgurts (11) verbunden ist.

4. Abstützungssystem (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass
das Fangelement (13) ein Fangnetz (14) umfasst.

5. Abstützungssystem (10) nach Anspruch 4,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass
das Fangnetz (14) aus mehreren, sich kreuzenden Gurtbändern (15) gebildet ist.

6. Fahrzeuginsassenrückhaltesystem mit einem Abstützungssystem (10) nach einem der vorherigen Ansprüche und wenigstens einem Airbag (20), der sich in einem befüllten Zustand an dem Abstützungssystem (10) abstützt.

7. Fahrzeuginsassenrückhaltesystem nach Anspruch 6,
g e k e n n z e i c h n e t durch
eine Steuereinheit, die mit dem Airbag (20) und dem/n Gurtstraffer(n) (12) signalverbunden und so konfiguriert ist, dass der Airbag (20) und der/die Gurtstraffer (12) im Wesentlichen zeitgleich ausgelöst werden.

8. Fahrzeuginsassenrückhaltesystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass
der Verbindungsgurt (11) eine Spannzeit aufweist, die kürzer als eine Füllzeit des Airbags (20) ist.

9. Fahrzeuginsassenrückhaltesystem nach einem der Ansprüche 6 bis 8,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass
mehrere Airbags (20) vorgesehen sind, die sich im befüllten Zustand an dem Abstützungssystem (10) abstützen.

10. Fahrzeuginsassenrückhaltesystem nach einem der Ansprüche 6 bis 9,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass
das Abstützungssystem (10) so zwischen wenigstens zwei Airbags (20) angeordnet ist, dass sich die Airbags (20) im befüllten Zustand an beiden gegenüberliegenden Seiten des Fangelements (13) abstützen.

11. Fahrzeug, insbesondere autonom fahrfähiges Fahrzeug, mit einem Fahrzeuginsassenrückhaltesystem nach einem der Ansprüche 6 bis 10.

12. Fahrzeug nach Anspruch 11,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass
der Airbag (20) und/oder das Fangnetz (13) in einem nicht-ausgelösten Zustand in einem Dachhimmel (30) angeordnet ist/sind und sich bei Auslösung in Richtung eines Fahrzeugbodens (40) aufspannt/en.

13. Fahrzeug nach Anspruch 11 oder 12,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass
der Verbindungsgurt (11) in einem nicht-ausgelösten Zustand im Dachhimmel (30) und/oder in einem Fahrzeugboden und/oder in einer Seitenwand, insbesondere einer B-Säule, angeordnet ist und sich in einem ausgelösten Zustand zwischen dem/n Gurtstraffer(n) (12) und dem Fangelement (13) und/oder dem Airbag (20) spannt.

14. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 11 bis 13,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass
der/die Gurtstraffer (12) im Dachhimmel (30) und/oder in einem Fahrzeugboden und/oder in einer Seitenwand, insbesondere einer B-Säule, angeordnet ist/sind.

15. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 11 bis 14,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass
der Airbag (20) im befüllten Zustand quer oder längs zur Fahrtrichtung zwischen zwei Fahrzeugsitzen (60) aufgespannt ist.

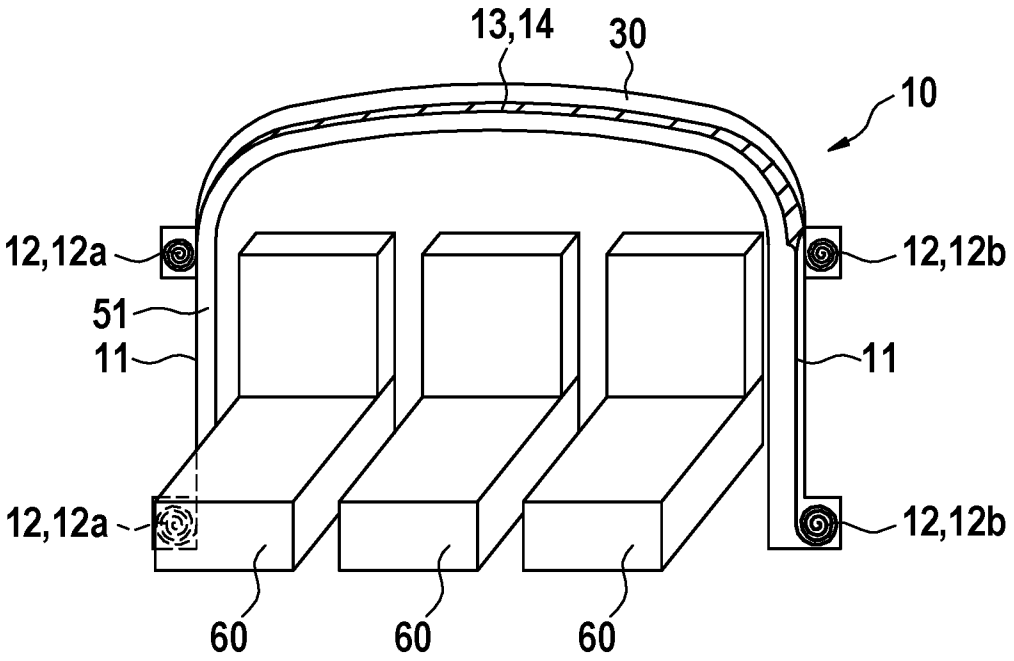

13,14
30
10
12,12a
12,12b
51
11
11
12,12a
12,12b
60
60
60

Fig. 1

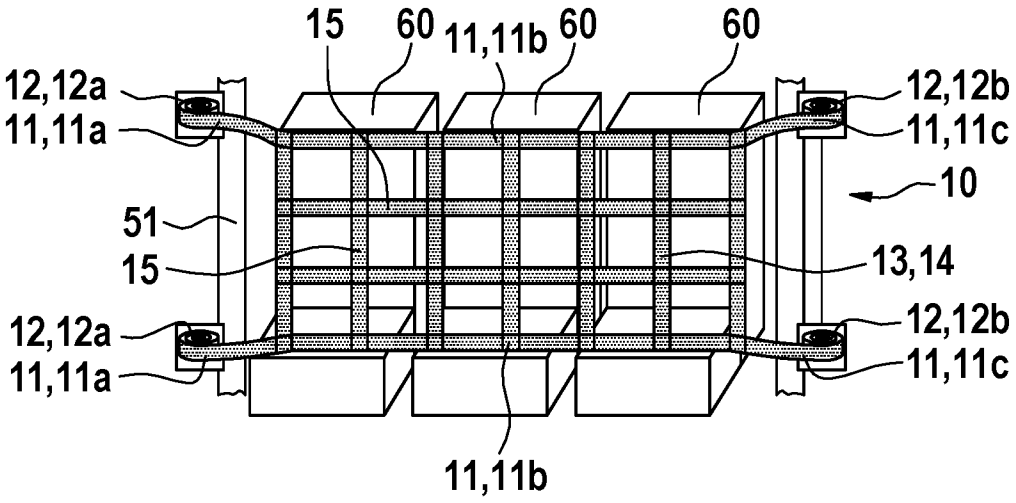

15
60
11,11b
60
60
12,12a
11,11a
12,12b
11,11c
10
51
15
13,14
12,12a
11,11a
12,12b
11,11c
11,11b

Fig. 2

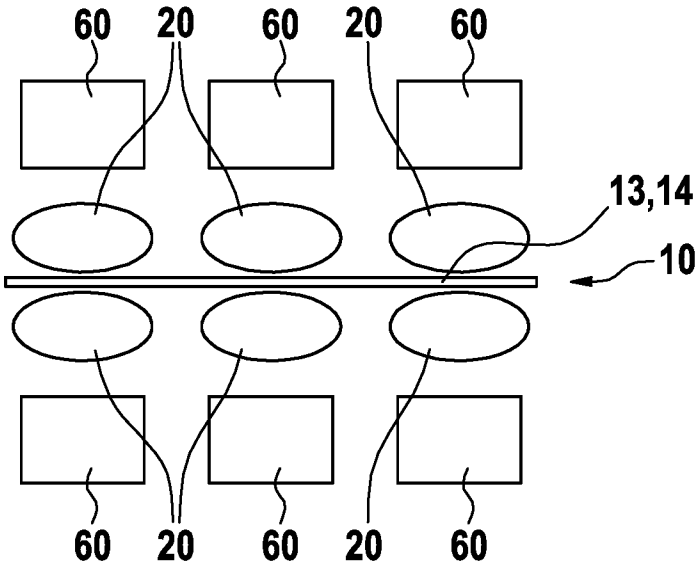

60
20
60
20
60
13,14
10
60
20
60
20
60

Fig. 3

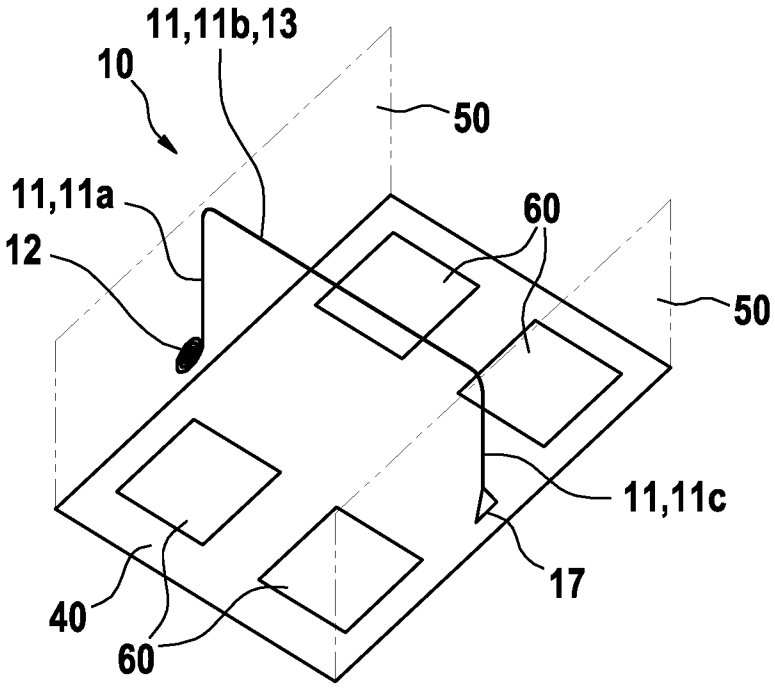

11,11b,13
10
50
11,11a
12
60
50
11,11c
17
40
60

Fig. 4

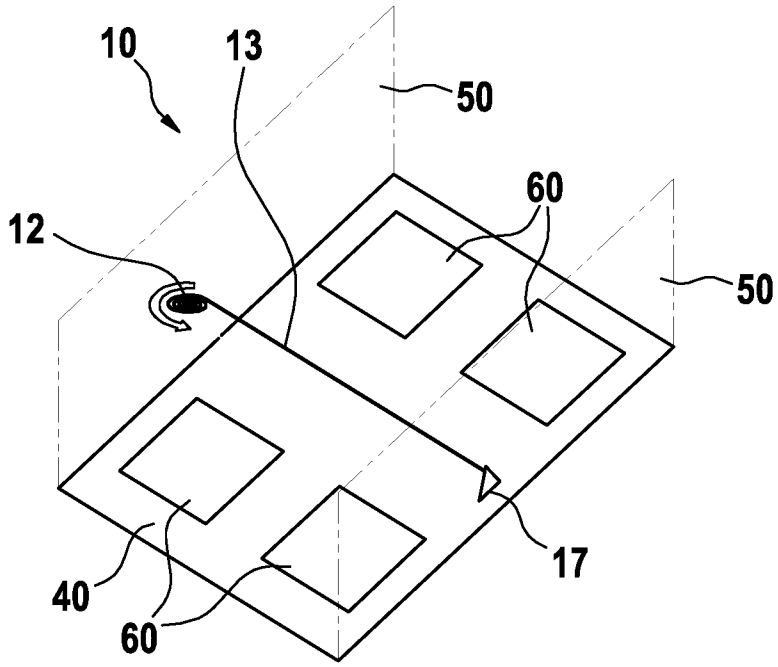


Fig. 5

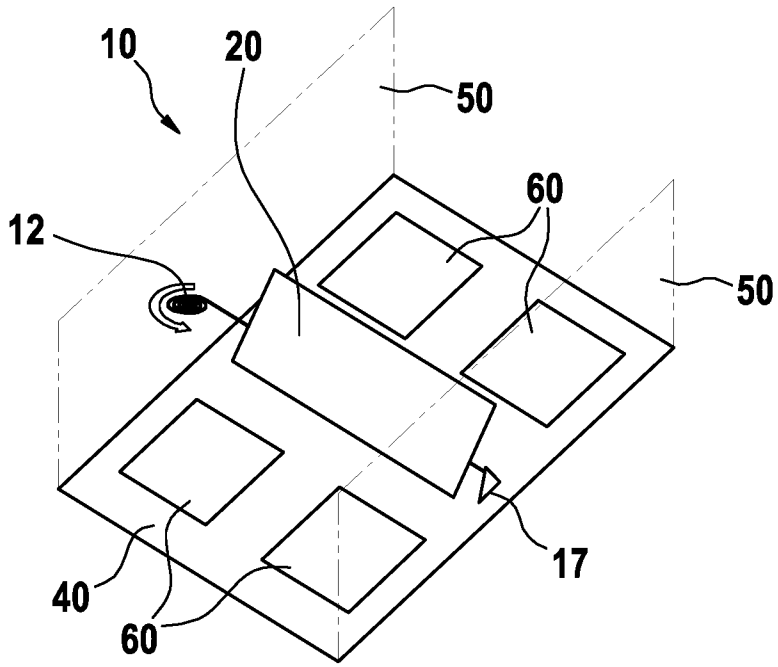


Fig. 6

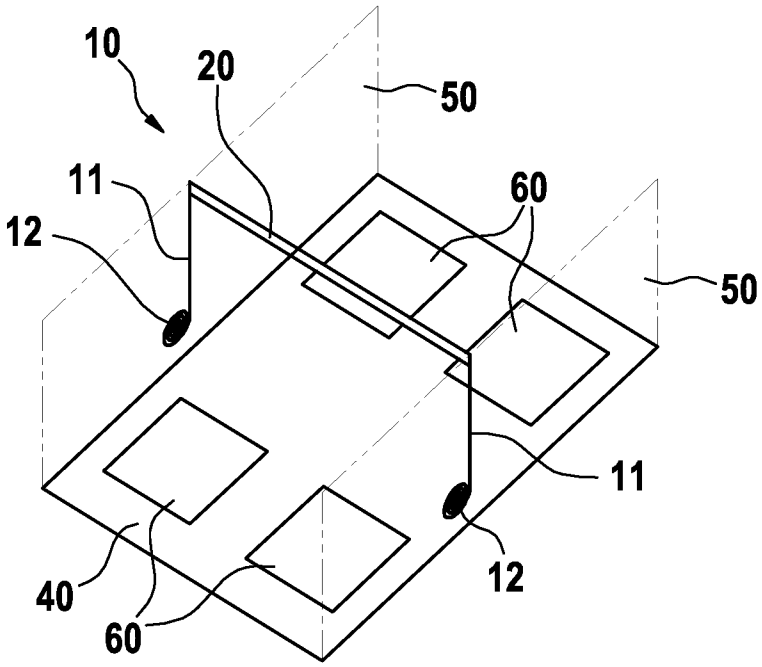


Fig. 7

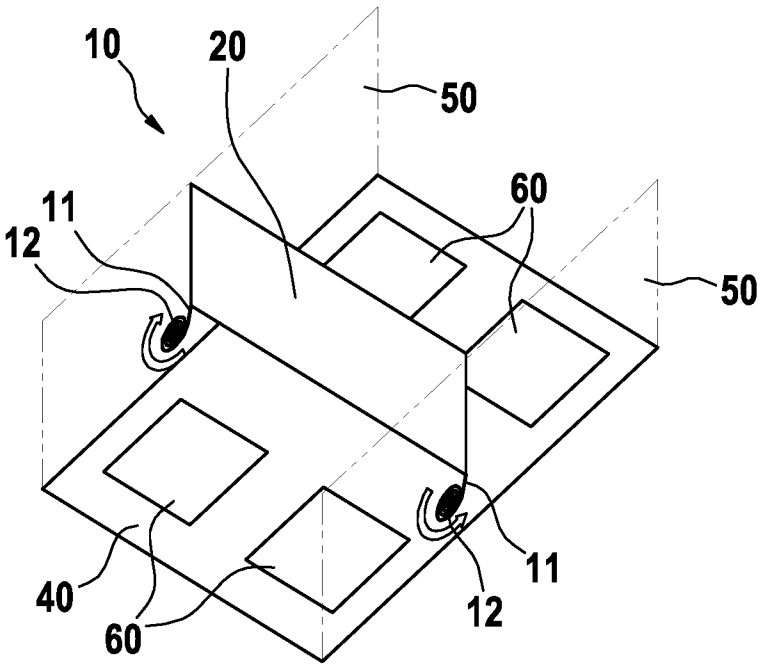


Fig. 8

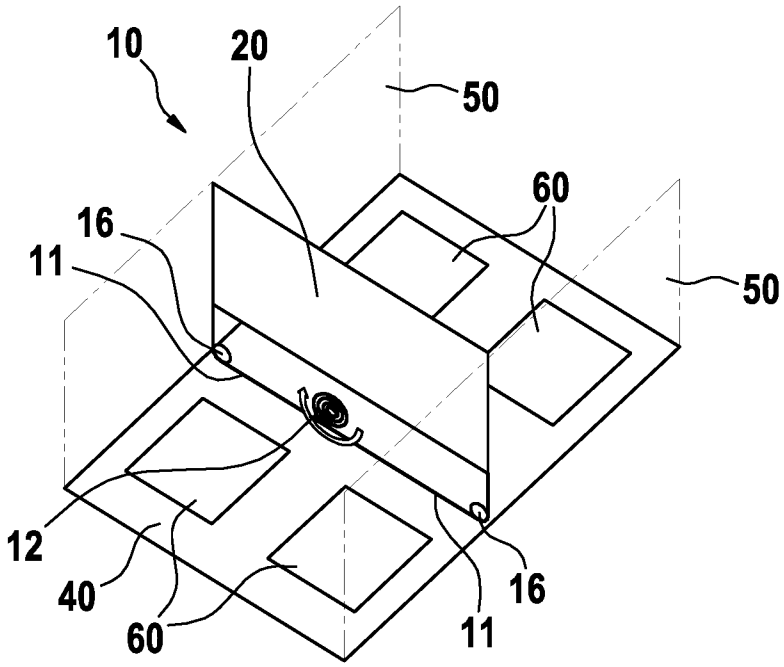

10
20
50
60
16
11
50
12
40
60
16
11

Fig. 9

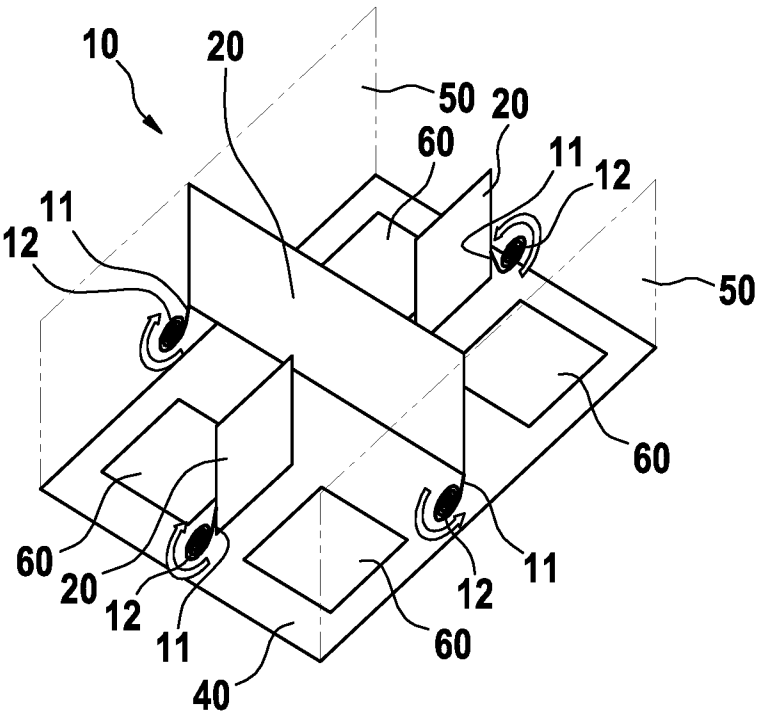

10
20
50
20
60
11
12
11
12
50
60
60
20
12
11
12
11
60
40

Fig. 10

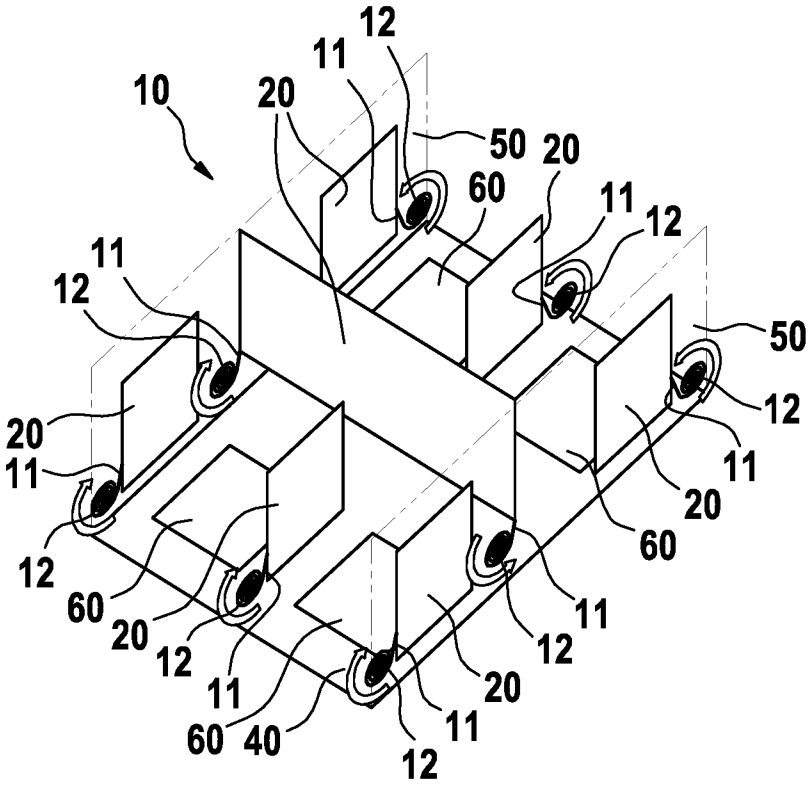


Fig. 11

Fig. 12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/EP2022/068935

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60R 21/06(2006.01)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, 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 A	DE 102014226745 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE]) 23 June 2016 (2016-06-23) figures 1-8	1,3,6,11 2,4,5,7-10,12-15
A	GB 1370575 A (ASAHI CHEMICAL IND) 16 October 1974 (1974-10-16) figures 1,14,22.23	1,4-6,11,12
A	DE 102010055356 A1 (DAIMLER AG [DE]) 28 July 2011 (2011-07-28) figures 1,2	1,6,11
A	DE 102019216358 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE]) 29 April 2021 (2021-04-29) figures 1a-1c	1,6,11

☐ 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	Date of mailing of the international search report
31 October 2022	**10 November 2022**

Name and mailing address of the ISA/EP	Authorized officer
European Patent Office **p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk** **Netherlands** Telephone No. **(+31-70)340-2040** Facsimile No. **(+31-70)340-3016**	**Scheuer, Jürgen** Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/EP2022/068935

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
DE 102014226745 A1	23 June 2016	NONE	
GB 1370575 A	16 October 1974	CA 975821 A	07 October 1975
		DE 2229261 A1	13 December 1973
		FR 2142464 A5	26 January 1973
		GB 1370575 A	16 October 1974
		IT 956551 B	10 October 1973
DE 102010055356 A1	28 July 2011	NONE	
DE 102019216358 A1	29 April 2021	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2022/068935

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B60R21/06
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, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2014 226745 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE]) 23. Juni 2016 (2016-06-23)	1,3,6,11
A	Abbildungen 1-8	2,4,5, 7-10, 12-15
A	GB 1 370 575 A (ASAHI CHEMICAL IND) 16. Oktober 1974 (1974-10-16) Abbildungen 1,14,22,23	1,4-6, 11,12
A	DE 10 2010 055356 A1 (DAIMLER AG [DE]) 28. Juli 2011 (2011-07-28) Abbildungen 1,2	1,6,11
A	DE 10 2019 216358 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE]) 29. April 2021 (2021-04-29) Abbildungen 1a-1c	1,6,11

☐ 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	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
31. Oktober 2022	10/11/2022

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Scheuer, Jürgen

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2022/068935

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102014226745 A1	23-06-2016	KEINE	
GB 1370575 A	16-10-1974	CA 975821 A	07-10-1975
		DE 2229261 A1	13-12-1973
		FR 2142464 A5	26-01-1973
		GB 1370575 A	16-10-1974
		IT 956551 B	10-10-1973
DE 102010055356 A1	28-07-2011	KEINE	
DE 102019216358 A1	29-04-2021	KEINE	