

(19)



(11)

EP 2 918 473 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
16.09.2015 Patentblatt 2015/38

(51) Int Cl.:
B61D 17/06 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15157117.1**

(22) Anmeldetag: **02.03.2015**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA

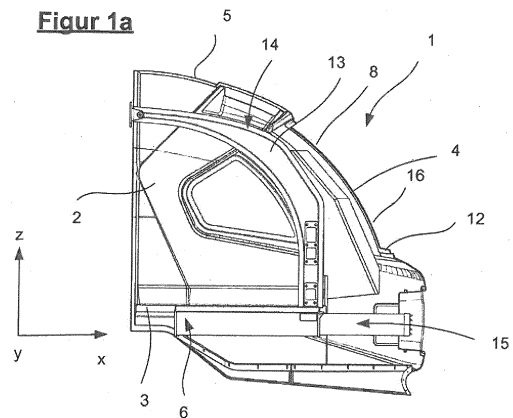
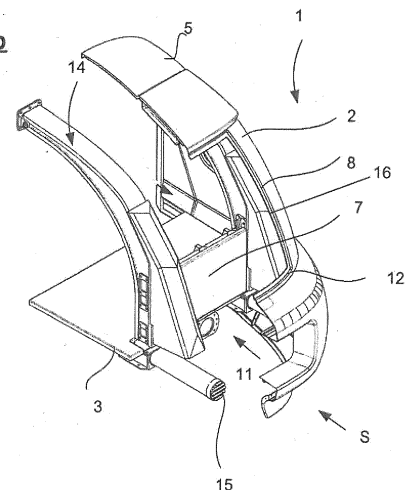
(71) Anmelder: **Voith Patent GmbH**
89522 Heidenheim (DE)

(72) Erfinder:
• **Ende, Sascha**
37632 Eschershausen (DE)
• **Beika, Uwe**
03222 Lützen (DE)

(30) Priorität: **14.03.2014 DE 102014204761**

(54) **FAHRZEUGKOPF FÜR EIN SPURGEBUNDENES FAHRZEUG, INSBESONDERE SCHIENENFAHRZEUG MIT EINER VERSTÄRKTEN RAHMENSTRUKTUR FÜR DIE FRONTSCHREIBE SOWIE FRONTSCHLEIBE FÜR DEN FAHRZEUGKOPF**

(57) Die Erfindung betrifft einen Fahrzeugkopf für ein spurgebundenes Fahrzeug, insbesondere Schienenfahrzeug, wobei in dem Fahrzeugkopf eine Ausnehmung vorgesehen ist, in die eine Frontscheibe einfügbar ist, wobei die Frontscheibe wahlweise direkt am Rahmen des Fahrzeugkopfes oder an einem separaten Rahmen an dem Fahrzeugkopf angebunden ist. Die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass der Rahmen für die Frontscheibe zumindest ein Verformungselement aufweist, das entsprechend Energie aufnehmen und durch gezielte Verformung abbauen kann, derart dass die Frontscheibe aus dem Rahmen bruchfrei sich bewegt.

Figur 1a**Figur 1b****EP 2 918 473 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Fahrzeugkopf für ein spurgebundenes Fahrzeug, insbesondere Schienenfahrzeug, wobei eine Ausnehmung vorgesehen ist, in die eine Frontscheibe einfügbar ist und die Frontscheibe wahlweise direkt von dem Rahmen des Fahrzeugkopfes oder von einem separaten Fensterrahmen an dem Fahrzeugkopf angebunden ist sowie einen Rahmen zur Aufnahme einer Frontscheibe zur Anordnung an einem Fahrzeugkopf für ein spurgebundenes Fahrzeug.

[0002] Fahrzeugköpfe zur Befestigung an der Stirnseite eines spurgebundenen Fahrzeuges, insbesondere eines Schienenfahrzeuges sind in unterschiedlichsten Ausführungen aus dem Stand der Technik bekannt.

[0003] Die Druckschrift GB 2 411 630 A offenbart einen Rahmen für eine Fahrzeugkabine eines Schienenfahrzeuges, wobei der Rahmen aus Rahmenelementen aufgebaut ist, welche die Front-, Boden- und Dachteile sowie die seitlichen Teile der Fahrzeugkabine definieren. Der aus diesem Stand der Technik bekannte Rahmen weist eine Vielzahl von nachgiebigen Regionen auf, die auf die Rahmenelemente verteilt sind. Im Crashfall, das heißt bei einer Kollision eines mit dem aus dem Stand der Technik bekannten Fahrzeugkopf ausgerüsteten Schienenfahrzeugs mit einem anderen Schienenfahrzeug oder einem anderen Hindernis als Kollisionsgegner, geben die nachgiebigen Regionen nach, sodass sich der Rahmen an die Konturen des Kollisionsgegners zumindest teilweise anpassen kann, wodurch die aufgrund der Kollision im Rahmen eingeleitete Stoßenergie zumindest teilweise abgebaut wird. Um dem Fahrzeugführer eines solchen schienengebundenen Fahrzeugs eine große Übersicht zu ermöglichen, ist bei aus dem Stand der Technik beschriebenen Fahrzeugköpfen in der Regel eine flächenmäßig große Frontscheibe vorgesehen. Diese Frontscheibe erstreckt sich über einen großen Teil der Stirnseite und ist an ihren Rändern über entsprechende Hilfsmittel mit dem Fahrzeugkopf zumindest mittelbar verbunden.

[0004] Um eine solche Verbindung bereitzustellen, ist vorgesehen, entweder die Frontscheibe unmittelbar an dem Fahrzeugkopf in einem an dem Fahrzeugkopf integrieren Rahmen anzuordnen oder die Frontscheibe wird mit einem entsprechenden Fensterrahmen versehen, der wiederum in das Rahmengestell des Fahrzeugkopfes einbringbar ist.

[0005] Im zuvor erwähnten Crashfall ergibt sich jedoch der Nachteil, dass die Frontscheibe aufgrund der Verformung des Fahrzeugkopfes in mehrere große Teile bricht und so für den Fahrzeugführer eine Gefahr darstellt oder aber als Ganzes in die Fahrerkabine eindringt. Der an sich zuvor definierte Sicherheitsraum für den Fahrzeugführer ist aufgebrochen und die notwendige sichere Integrität ist nicht mehr gegeben.

[0006] Um ein Eindringen der Frontscheibe in die Fahrerkabine zu vermeiden, ist aus DE 10 2007 007 594 A1 eine Ausführung einer Frontscheibenanordnung, die

die Frontscheibe und deren Halteeinrichtung umfasst, bekannt, die in einem Übergangsbereich zwischen einem unteren Abschnitt und einem oberen Abschnitt derart gegenüber dem oberen Abschnitt geschwächt ausgebildet ist, dass diese in einer vorgebbaren Frontalcrashsituation in dem Übergangsbereich ein definiertes Versagen der Frontscheibenanordnung ermöglicht. Dadurch wird ein definiertes Abklappen des unteren Abschnitts gegenüber dem oberen Abschnitt ermöglicht und gleichzeitig verhindert, dass die bei dem Crash wirkenden Lasten ungehindert in den oberen Abschnitt der Frontscheibenanordnung weitergeleitet werden.

[0007] Aufgabe der Erfindung ist es, für einen möglichen Crashfall eine Integrität der im Fahrzeugkopf enthaltenen Frontscheibe zumindest teilweise zu ermöglichen, wobei diese im Crashfall ein gezieltes Herausbewegen aus dem Verformungsbereich erfährt und ein Eindringen der Frontscheibe in die Fahrerkabine vermieden wird.

[0008] Die erfindungsgemäße Lösung der Aufgabe ist durch die Merkmale der Ansprüche 1 und 10 charakterisiert. Vorteilhafte Ausbildungen sind in den Unteransprüchen wiedergegeben.

[0009] Ein Rahmen zur Aufnahme einer Frontscheibe für einen Fahrzeugkopf für ein spurgebundenes Fahrzeug, insbesondere Schienenfahrzeug, wobei der Rahmen wahlweise direkt durch den Fahrzeugkopf oder durch einen separaten Rahmen gebildet ist, ist erfindungsgemäß dadurch gekennzeichnet, dass der Rahmen für die Frontscheibe zumindest ein Verformungselement aufweist, welches entsprechend Energie aufnehmen und durch gezielte Verformung abbauen kann, derart dass die Frontscheibe aus dem Rahmen sich bewegt ohne dass große Bruchstücke den Fahrzeugführer gefährden.

[0010] Der Fahrzeugkopf gemäß Anspruch 10 für ein spurgebundenes Fahrzeug, insbesondere Schienenfahrzeug, wobei in dem Fahrzeugkopf eine Ausnehmung vorgesehen ist, in die eine Frontscheibe einfügbar ist, wobei die Frontscheibe wahlweise direkt am Rahmen des Fahrzeugkopfes oder an einem separaten Rahmen an dem Fahrzeugkopf angebunden ist, ist erfindungsgemäß dadurch gekennzeichnet, dass der Rahmen für die Frontscheibe zumindest ein Verformungselement aufweist, das entsprechend Energie aufnehmen und durch gezielte Verformung abbauen kann, derart dass der Frontscheibe aus dem Rahmen und/oder dem Fahrzeugkopf ohne große, den Fahrzeugführer gefährdende Bruchstücke sich bewegt. Die Lösung der Aufgabe besteht somit darin, dass die im Fahrzeugkopf angeordnete Frontscheibe an dem Rahmen/Fensterrahmen ein Verformungselement vorsieht. Das Verformungselement kann am Rahmen oder in diesem integriert ausgeführt werden. Im Crashfall wird bei Verformung und ggf. Zerstörung dessen die Frontscheibe gezielt und aus der Anschlussumgebung derart bewegt, dass die Insassen in der Fahrerkabine nicht verletzt werden. Die Frontscheibe wird zerstört (kleine Risse und/oder Rissnetze), aber das

Hineinfallen in den Überlebensraum des Fahrzeugführers wird durch den Rahmen verhindert. Durch den möglichen Weg, den die Scheibe im Crashfall machen kann, wird diese nicht aus dem Fensterrahmen gestoßen oder gerissen. Bruchstücke werden nicht aus der Scheibe herausgetrennt und können somit den Fahrer nicht gefährden. Auch das Eindringen von großem Außenhüllenmaterial, z.B. GFK wird vermieden und somit der Fahrer geschützt.

[0011] Der Grundgedanke der Erfindung ist es, die Integrität der Frontscheibe auch im Crashfall zumindest teilweise zu erhalten. Dies wird dadurch erreicht, dass bei der entsprechenden Verformung des Fahrzeugkopfes die Frontscheibe aus dem diese haltenden Rahmen bzw. Fensterrahmen ausbrechen kann, sodass die Verformungsenergie nicht mehr auf die Frontscheibe übertragen wird. Dies wird in besonders vorteilhafter Ausbildung dadurch erreicht, dass der die Frontscheibe haltende Rahmen zumindest in Teilbereichen eine Sollbruchstelle aufweist. Diese Sollbruchstelle führt dazu, dass sich die Frontscheibe von dem Rahmen des Fahrzeugkopfes, der eine Verformung im Crashfall erfährt, trennen kann bzw. elastisch verformen kann.

[0012] Es sind unterschiedliche Ausführungsformen vorgesehen, die es ermöglichen, dass die Frontscheibe auch im Crashfall noch erhalten bleibt. Auch wenn sich kleine Splitter nicht vermeiden lassen, ist die Scheibe zwar defekt, aber noch im Verbund. Dies bringt unter anderem den wesentlichen Vorteil mit sich, dass der Raum, in dem sich der Fahrzeugführer befindet, zum einen weiterhin zumindest teilweise von der Frontscheibe abgedeckt bleibt, aber auch, dass es vermieden wird, dass an sich durch einen Bruch in der Frontscheibe entstehende Bruchstücke nicht in den Fahrzeugführerraum gelangen können und so den Fahrzeugführer möglicherweise verletzen können.

[0013] Technisch wird dies dadurch erreicht, dass am Rahmen entsprechende Sollbruchstellen vorgesehen sind. Die Sollbruchstellen können in unterschiedlicher Art und Weise ausgeführt und vorgesehen sein. Vorzugsweise weist das zumindest eine Verformungselement eine derartige Sollbruchstelle auf. Die Sollbruchstelle bzw. Triggerstelle befindet sich insbesondere neben der Scheibe in einem vordefinierten, insbesondere ausreichendem Abstand, so dass eine definierte Verformung im Crashfall möglich ist. Die Scheibe kann sich im Verbund je nach Anordnung der Sollbruchstelle mit einem diese in Umfangsrichtung umschließenden, verstärkten Bereich, insbesondere Rahmenteil aus dem Fahrzeugkopf herausbewegen.

[0014] Die Sollbruchstelle kann dabei als Funktion zumindest einer Kenngröße aus der nachfolgenden Gruppe oder einer Kombination aus diesen definiert sein:

- geometrische Ausführung des einzelnen Verformungselementes
- Dimensionierung des einzelnen Verformungselementes

- Material des einzelnen Verformungselementes

[0015] Dadurch kann das Verhalten die Bewegung der Frontscheibe betreffend im Crashfall entscheidend über die Definition der Sollbruchstelle und damit des Ansprechens im Crashfall beeinflusst werden.

[0016] In einer vorteilhaften Ausbildung ist das zumindest eine Verformungselement in Umfangsrichtung zumindest teilweise, vorzugsweise vollständig um die Frontscheibe verlaufend angeordnet. Letztere Möglichkeit erlaubt ein vollständiges Herauslösen der Frontscheibe, während die erstere Möglichkeit den Vorteil bietet, die Frontscheibe im Crashfall definiert zu halten.

[0017] Vorteilhafterweise weist der Rahmen Verformungselemente in Form von Sicken auf. Diese bewirken, dass die Frontscheibe im Crashfall durch die Sicke entsprechend Bewegungsraum erhält und so ihre Position bezogen auf den Fahrzeugkopf verändern kann. In bevorzugter Ausbildung ist das einzelne Verformungselement als in Umfangsrichtung um die Frontscheibe vollständig verlaufende Sicke ausgeführt.

[0018] Die Sicken selbst können in unterschiedlicher Art und Weise gestaltet werden. Sie sind zum einen bogenförmig, eckig oder weisen auch in Draufsicht einen runden Querschnitt auf.

[0019] Verformungselemente können als Einzelelemente oder aber in Reihe hintereinander angeordnet werden. Die Reihenschaltung bietet den Vorteil, dass hier bis zum Ansprechen der Sollbruchstelle größere Kräfte auf kleinem Raum entsprechend aufgenommen werden können.

[0020] Der Rahmen des Fahrzeugkopfes kann unterschiedlich aufgebaut sein. Dieser umfasst gemäß einer ersten Ausbildung eine zur Aufnahme eines Fahrzeugführerstandes im Wesentlichen verformungssteife, selbsttragende und aus einzelnen Strukturelementen gebildete Kopfstruktur und eine mit diesen verbundene Außenhülle. Weist die selbsttragende Kopfstruktur eine Unterbodenstruktur auf, die mit den anderen Strukturelementen und/oder Außenhülle der selbsttragenden Kopfstruktur stoffschlüssig und/oder formschlüssig verbunden ist, kann in vorteilhafter Weise ein optimiertes Verhalten im Crashfall erzielt werden.

[0021] In einer zweiten Ausbildung ist der Rahmen des Fahrzeugkopfes von einer Außenhülle des Fahrzeugkopfes gebildet.

[0022] In Abhängigkeit der Ausbildung des Rahmens des Fahrzeugkopfes bestehen unterschiedliche Möglichkeiten für die Ausbildung des Rahmens der Frontscheibe. Dieser kann gemäß einer ersten Ausführung direkt durch den Rahmen des Fahrzeugkopfes, insbesondere den Strukturelementen und/oder der Außenhülle des Fahrzeugkopfes gebildet werden, indem dieser in den Strukturelementen und/oder der Außenhülle integriert ist.

[0023] In einer alternativen zweiten Ausführung kann auch vorgesehen sein, dass ein separater Fensterrahmen zunächst die Frontscheibe umgibt und diese dann

zusammen als Einheit in den Fahrzeugkopf eingesetzt wird oder aber zuerst ein separater Rahmen mit dem Rahmen des Fahrzeugkopfes verbunden wird, in den dann die Frontscheibe eingesetzt wird. Das Verformungselement kann dabei direkt am Rahmen für die Frontscheibe oder dem Rahmen des Fahrzeugkopfes angeordnet bzw. in diesem integriert sein. Integrale Lösungen bieten den Vorteil, dass diese bereits bei der Herstellung mit berücksichtigt werden können und keine zusätzlichen Verbindungsbereiche geschaffen werden müssen.

[0024] In beiden Fällen wird sichergestellt, dass die Stoßenergie nicht maßgeblich auf die Frontscheibe übertragen wird und diese in große Bruchstücke bricht und/oder in den Überlebensraum eindringt. Es wird vielmehr erreicht, dass die Frontscheibe als Ganzes ihre Lage relativ zum Fahrzeugkopf verändert.

[0025] In einer besonders vorteilhaften Weiterbildung ist es vorgesehen, den Rahmen für die Frontscheibe im diese in Umfangsrichtung umschließenden Bereich gegenüber dem übrigen Rahmen des Fahrzeugkopfes hinsichtlich seiner Festigkeit verstärkt auszubilden. Die Verstärkung des der Rahmens für die Frontscheibe kann dabei durch eine der nachfolgenden Maßnahmen oder eine Kombination aus diesen eingestellt werden:

- Dimensionierung des Rahmens für die Frontscheibe
- Material
- geometrische Auslegung des Rahmens, insbesondere Längen- /Dickenverhältnis.

[0026] Die verstärkte Ausführung des Rahmens im Zusammenhang mit den Verformungselementen erlaubt auch beim Ansprechen der Verformungselemente eine stabile Fixierung der Frontscheibe in diesem, wodurch die Frontscheibe beim Lösen vom Fahrzeugkopf nicht aus dem Rahmen gelöst sondern noch fixiert in diesem bewegt wird.

[0027] Der Rahmen für die Frontscheibe kann aus einem Material aus der nachfolgenden Gruppe von Materialien ausgeführt sein:

- einem Kunststoff
- einem Faserverbund- bzw. Faserverbund-Sandwich-Werkstoff;
- ggf. auch Metall.

[0028] Bezüglich möglicher Verbindungsarten zwischen der Frontscheibe und dem Rahmen besteht eine Mehrzahl von Möglichkeiten. Diese wird vorzugsweise stoffschlüssig und/oder formschlüssig erfolgen. Vorzugsweise ist eine stoffschlüssige Verbindung zu wählen, weil mit dieser gute Dämpfungseigenschaften und eine gleichmäßige Krafteinleitung im Crashfall gegeben ist. Aufgrund elastischer Verformung im Crashfall kann die Klebnaht den Verbund von Rahmen und Fenster mit Hilfe der großen Bruchdehnung des Klebstoffes erhalten.

[0029] Dies gilt in Analogie für die Verbindung des separaten Rahmens für die Frontscheibe mit dem Rahmen des Fahrzeugkopfes. Diese erfolgt vorzugsweise ebenfalls stoffschlüssig und/oder formschlüssig. Der Vorteil stoffschlüssiger Verbindung besteht in der gleichmäßigen Krafteinleitung und Dichtigkeit gegenüber Feuchtigkeit.

[0030] Die Erfindung ist nicht darauf beschränkt, Sollbruchstellen an Frontscheiben von Fahrzeugköpfen von schienengebundenen Fahrzeugen beziehungsweise im Anbindungsbereich an die Anschlussumgebung einzusetzen. Vielmehr sollen Sollbruchstellen an den Rahmen für Fenster von schienengebundenen Fahrzeugen vorgesehen sein, die derart ausgelegt sind, dass sie entsprechende Verformungsenergie in einem Crashfall aufnehmen müssen.

[0031] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen gehen aus der nachfolgenden Beschreibung, den Zeichnungen sowie den Ansprüchen hervor.

[0032] Es zeigen:

- Figur 1a eine Seitenansicht auf den Fahrzeugkopf frei von der Außenhülle;
- Figur 1b eine perspektivische Ansicht auf einen Fahrzeugkopf eines schienengebundenen Fahrzeuges in Teildarstellung;
- Figur 2a ein erstes Ausführungsbeispiel einer Ausbildung einer Sollbruchstelle am Rahmen einer Frontscheibe;
- Figur 2b ein Detail aus Figur 2a;
- Figur 3 in schematisiert vereinfachter Darstellung die Ausbildung des Rahmens für die Frontscheibe vom Rahmen des Fahrzeugkopfes beziehungsweise der Außenhülle;
- Figur 4 in schematisiert vereinfachter Darstellung die Ausbildung des Rahmens für die Frontscheibe von einem separaten Rahmen;
- Figur 5 eine Weiterentwicklung der Ausführung gemäß Figur 3;
- Figur 6 eine Weiterentwicklung der Ausführung gemäß Figur 4;
- Figur 7 mögliche Sickenformen.

[0033] In den Figuren 1a und 1b ist ein Fahrzeugkopf 1 für ein schienengebundenes Fahrzeug dargestellt, welcher an einen Wagenkasten in Längsrichtung zu diesem angeordnet und befestigt ist. Dieser ist durch eine Erstreckung in Längsrichtung, Breitenrichtung und Höhenrichtung charakterisiert. Zur Verdeutlichung der einzelnen Richtungen ist ein Koordinatensystem an den Fahrzeugkopf angelegt. Die X-Richtung entspricht der Längsrichtung und fällt mit der Längsrichtung des schienengebundenen Fahrzeuges zusammen. Die Y-Richtung entspricht der Breitenrichtung und fällt mit der Querrichtung des schienengebundenen Fahrzeuges zusammen. Die Z-Richtung entspricht der Höhenrichtung.

[0034] Im Fahrzeugkopf 1 ist eine Ausnehmung 12 vorgesehen, in die eine Frontscheibe 4 wahlweise am Rah-

men des Fahrzeugkopfes 1 oder an einem separaten Rahmen angebunden ist. Bei der in den Figuren 1a und 1b dargestellten Ausführung erfolgt die Anbindung der Frontscheibe 4 an den Rahmen 8 des Fahrzeugkopfes 1. Der Fahrzeugkopf 1 umfasst eine zur Aufnahme eines Fahrzeugführerstandes im Wesentlichen verformungssteife, selbsttragende und aus einzelnen Strukturelementen 13 gebildete Kopfstruktur 14 und eine mit den Strukturelementen 13 verbundene Außenhülle 2. Die selbsttragende Kopfstruktur 14 umfasst ferner eine Unterbodenstruktur 3 und einen Dachbereich 5, vorzugsweise noch eine Stirnwand 7. Im dargestellten Fall sind die Strukturelemente 13 von sogenannten A-Säulen gebildet, die sich beidseits der Längsachse des Fahrzeugkopfes 1 vorzugsweise in Längs- und Höhenrichtung erstreckend ausgeführt sind und die über die Stirnwand 7 sowie den Dachbereich 3 und die Unterbodenstruktur 3 miteinander verbunden sind.

[0035] An der Stirnseite der Außenhülle 2 ist eine Frontscheibe 4 vorgesehen. Diese Frontscheibe 4 erstreckt sich bei dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel von einem Dachbereich 5 bis hin zu dem durch die Unterbodenstruktur 3 gebildeten Fußbodenbereich 6 des Fahrzeugkopfes 1. Dadurch ist eine flächenmäßig große Frontscheibe 4 gegeben, die eine entsprechende Übersicht für den Fahrzeugführer gewährleistet.

[0036] Die Strukturelemente 13 und die Außenhülle 2 selbst sind in vorteilhafter Weise aus einem Faserverbund hergestellt. Dieser Faserverbund bringt zum einen den Vorteil, dass der Fahrzeugkopf 1 hinsichtlich seines Gewichtes leicht ist, aber auch, dass eine definierte Stabilität vorgegeben ist. Zudem ist dieser so ausgelegt, dass dieser im Crashfall entsprechende Stoßenergie aufnehmen kann, sodass insbesondere Tragelemente derart gestaltet sind, dass sie entsprechende Verformungen an definierten Stellen im Crashfall bereitstellen.

[0037] Die Frontscheibe 4 ist vorzugsweise aus ein- oder mehrschichtig aufgebauten Sicherheitsglas ausgeführt. Die Anbindung der Frontscheibe 4 in der Ausnehmung 12 erfolgt über einen Rahmen 8, der die Frontscheibe in Umfangsrichtung aufnehmend beziehungsweise um die Frontscheibe 4 in Umlaufrichtung umlaufend ausgeführt ist. Die Frontscheibe 4 kann ein- oder mehrteilig ausgeführt sein. Der Rahmen 8 ist mit der Frontscheibe verbunden. Der Rahmen 8 kann entweder Bestandteil bereits der Kopfstruktur 14, insbesondere der Außenhülle 2 sein oder der Rahmen 8 ist separat an der Frontscheibe 4 diese aufnehmend oder an diese angebunden angeordnet.

[0038] In der Ausführung gemäß Figur 1a und 1b wird der Rahmen 8 direkt von der Außenhülle 2 der Kopfstruktur 14 gebildet. D.h. es ist kein separater Rahmen erforderlich. Der Rahmen 8 weist erfindungsgemäß zumindest ein Verformungselement 16 auf. Das Verformungselement 16 ist vorzugsweise in Umfangsrichtung um die Frontscheibe 4 vollständig umlaufend ausgebildet und durch eine Sollbruchstelle charakterisiert.

[0039] Der Fahrzeugkopf 1 ist beispielhaft. Dieser

weist weitere zweite Strukturelemente 15 auf, die an der Kopfstruktur 14 angelenkt, gelagert oder abgestützt sind. Beispielhaft sind hier Energieverzehreinrichtungen wiedergegeben.

[0040] Die Figuren 2a und 2b zeigen anhand eines Ausschnittes aus der Außenhülle 2 des Fahrzeugkopfes 1, wie beispielsweise in Figur 1a und 1b ausgeführt, eine erste erfindungsgemäße Ausführung. Der Rahmen 8 weist ein Verformungselement 16 auf. Dieses Verformungselement 16 ist dafür vorgesehen, zumindest einen Teil der durch den Crashfall erzeugten Stoßenergie aufzunehmen und sich derart zu verformen, dass die Frontscheibe 4 sich aus dem Rahmen 8 frei bewegen kann. Ein solches Verformungselement kann eine Sicke 9 sein. Die Sicke 9 weist eine in Draufsicht eckige Darstellung auf. Sie ist dazu geeignet, dass sich bei entsprechender Stoßenergie, die in einem Crashfall auf die Außenhülle 10 wirkt, die Sicke 9 in eine oder mehrere Pfeilrichtungen 15 verformen kann. Dadurch wird die Scheibe 7 aus dem Rahmen 8 freigegeben und kann sich nun frei in Richtung der Stoßenergie bewegen, ohne dass diese zerbricht.

[0041] Überträgt man dies beispielsweise auf die Darstellung gemäß Figur 1a. 1, so ist insbesondere im unteren Bereich der Frontscheibe 4 eine Anbringung einer solchen Sicke 9 von Vorteil. Die Scheibe 7 würde sich dann in Pfeilrichtung 11 bewegen, wenn die Stoßenergie (Pfeil S) in die entsprechende Richtung wie dargestellt wirkt. Die Außenhülle 2 würde dann durch die Stoßenergie S entsprechend verformt werden. Die Frontscheibe 4 verbleibt jedoch als Ganzes auf der Außenhülle in diesem Bereich liegen und bewegt sich ausschließlich in Richtung des Pfeiles 11 (Figur 1 b).

[0042] Grundsätzlich können die Sicken 9 in unterschiedlichen Formen ausgebildet sein. Ziel ist es, die Verformungsenergie, die durch die Stoßenergie bereitgestellt wird, auf den Rahmen 8 der Frontscheibe 4 wirken kann, derart, dass der Rahmen zumindest teilweise verformt oder aufgebrochen wird, sodass die vorzugsweise aus Sicherheitsglas bestehende Frontscheibe sich dann frei bewegen kann, sodass ein Zerbrechen vermieden wird. Sickengeometrien im Querschnitt in Dreiecksform, Rechteckform oder gerundet sind, wie in Figur 7 beispielhaft wiedergegeben, denkbar.

[0043] Die Figuren 3 und 4 zeigen schematisiert vereinfacht beispielhaft mögliche Anbindungen der Frontscheibe 4 an einen Rahmen 8. Gemäß Figur 3 wird der Rahmen 8 von der Außenhülle 2 der Kopfstruktur 14 gebildet. Dargestellt ist beispielhaft stark schematisiert eine mögliche Anbindung der Frontscheibe 4. Der Rahmen 8 ist an der Außenhülle 2 ausgeformt und weist einen Fügebereich 21 und einen Verformungsbereich 22 auf, wobei der Verformungsbereich 22 das zumindest eine Verformungselement 16 umfasst. Der Fügebereich 21 bildet dabei den Bereich, in welchem die Verbindung mit der Frontscheibe 4 erfolgt, hier durch eine stoffschlüssige Verbindung 17 in Form einer Klebeverbindung. Dabei schließt sich der Verformungsbereich 22 direkt an den Fügebereich 21 an, sodass die Verbindung 17 zum einen

unabhängig vom Crashfall ausgelegt werden kann und ferner im Crashfall die Frontscheibe 4 direkt nach dem Fügebereich 21, d.h. der Verbindung zum Rahmen 8 von diesem getrennt wird.

[0044] Die Figur 4 verdeutlicht demgegenüber eine Ausführung mit Anbindung der Frontscheibe 4 über einen separaten Rahmen 8 an die Außenhülle 2 beziehungsweise die Kopfstruktur 14. Dabei weist der Rahmen einen Fügebereich 21, innerhalb welchem die Verbindung mit der Frontscheibe 4 angeordnet ist, auf. Ferner weist der Rahmen 8 einen Verformungsbereich 22 auf, innerhalb dessen das zumindest eine Verformungselement 16, insbesondere die Sicke 9 angeordnet ist. Dieser ist hier im Rahmen 8 integriert und vorzugsweise zwischen den beiden Verbindungsbereichen zur Anbindung an die Frontscheibe 4 - der Verbindung 19 - und der Verbindung 20 zur Verbindung des Rahmens 8 mit der Kopfstruktur 14, insbesondere der Außenhülle 2 angeordnet. Im Crashfall bricht somit der Rahmen 8 mit der Frontscheibe 4 aus der Außenhülle 2.

[0045] Die Figuren 5 und 6 zeigen Ausführungen gemäß der Figuren 3 und 4, welche durch zusätzliche Verstärkungselemente im Rahmen 8 und/oder der Außenhülle 2 charakterisiert sind. Die Figur 5 verdeutlicht eine Ausführung gemäß Figur 4 mit Verstärkung des separaten Rahmens 8. Der verstärkte Bereich ist mit 19 bezeichnet. Ferner ist auch die Außenhülle 2 der Kopfstruktur 14 dem Verbindungsbereich, d.h. der Verbindung 18 mit dem Rahmen 8 nachgeordnet verstärkt ausgeführt. Der verstärkte Bereich ist mit 20 bezeichnet.

[0046] Die Figur 6 zeigt anhand einer Ausführung der Figur 3 die Verstärkung des Rahmens 8, gebildet von der Außenhülle 2 der Kopfstruktur 14 des Fahrzeugkopfes 1. Die Verstärkungsbereiche sind mit 19 und 20 bezeichnet.

[0047] Bei allen Ausführungen gemäß der Figuren 3 bis 6 sind der Rahmen 8 und die Außenhülle 2 vorzugsweise aus Kunststoff, besonders bevorzugt aus Faserverbundmaterial ausgebildet. Die einzelnen Verstärkungsbereich 19, 20 können von Schaumkernen gebildet werden, um die der Aufbau des Rahmens 8 beziehungsweise der Außenhülle 2 erfolgt.

Bezugszeichenliste

[0048]

- | | |
|----|-----------------------------------|
| 1 | Fahrzeugkopf |
| 2 | Außenhülle |
| 3 | Unterbodenstruktur |
| 4 | Frontscheibe |
| 5 | Dachbereich |
| 6 | Fußbodenbereich / unterer Bereich |
| 7 | Stirnseite |
| 8 | Rahmen |
| 9 | Sicke |
| 10 | Pfeilrichtung |
| 11 | Pfeilrichtung |

- | | |
|-------|--------------------------|
| 12 | Ausnehmung |
| 13 | Strukturelemente |
| 14 | Kopfstruktur |
| 15 | weitere Strukturelemente |
| 5 16 | Verformungselement |
| 17 | Verbindung |
| 18 | Verbindung |
| 19 | verstärkter Bereich |
| 20 | verstärkter Bereich |
| 10 21 | Füge-/Verbindungsbereich |
| 22 | Verformungsbereich |
| S | Pfeil / Stoßenergie |

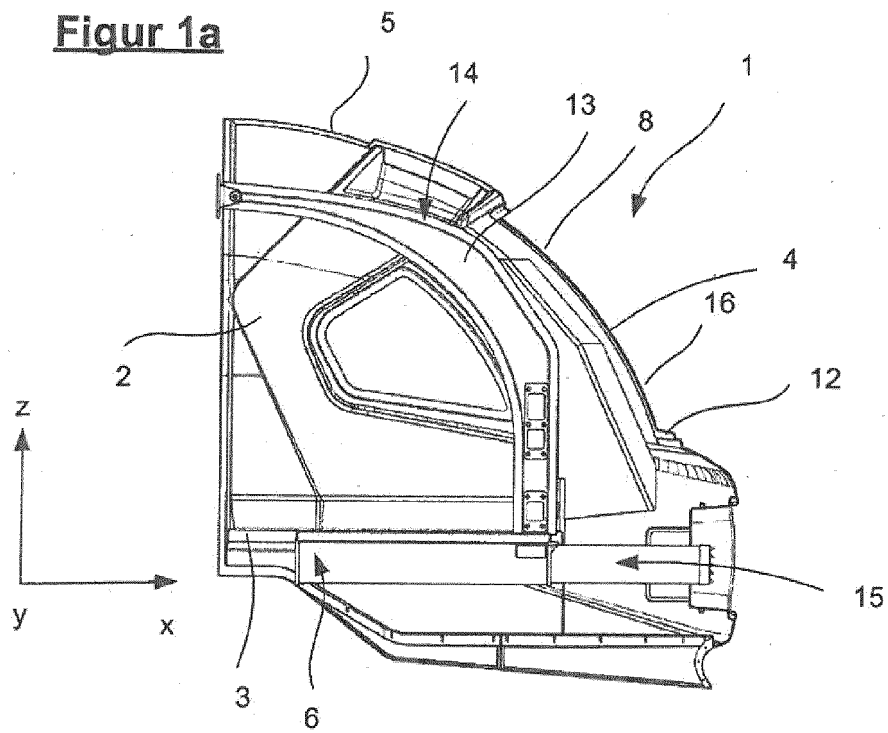
15 Patentansprüche

1. Rahmen zur Aufnahme einer Frontscheibe für einen Fahrzeugkopf für ein spurgebundenes Fahrzeug, insbesondere Schienenfahrzeug, wobei der Rahmen wahlweise direkt durch den Fahrzeugkopf oder durch einen separaten Rahmen gebildet ist;
dadurch gekennzeichnet, dass
der Rahmen (8) für die Frontscheibe (4) zumindest ein Verformungselement aufweist, welches entsprechend Energie aufnehmen und durch gezielte Verformung abbauen kann, derart dass die Frontscheibe (4) aus dem Rahmen (4) ohne große, vorzugsweise frei von Bruchstücken sich bewegt.
2. Rahmen nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
das zumindest eine Verformungselement in einem vordefinierten Abstand zur Fensterscheibe angeordnet ist.
3. Rahmen nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
das zumindest eine Verformungselement eine Sollbruchstelle aufweist.
4. Rahmen nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Sollbruchstelle als Funktion zumindest einer Kenngröße aus der nachfolgenden Gruppe oder einer Kombination aus diesen definierbar ist:
 - geometrische Ausführung des einzelnen Verformungselementes
 - Dimensionierung des einzelnen Verformungselementes
 - Material des einzelnen Verformungselementes.
5. Rahmen nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, dass
eine Mehrzahl von in Reihe hintereinander angeordneten Verformungselementen vorgesehen ist.

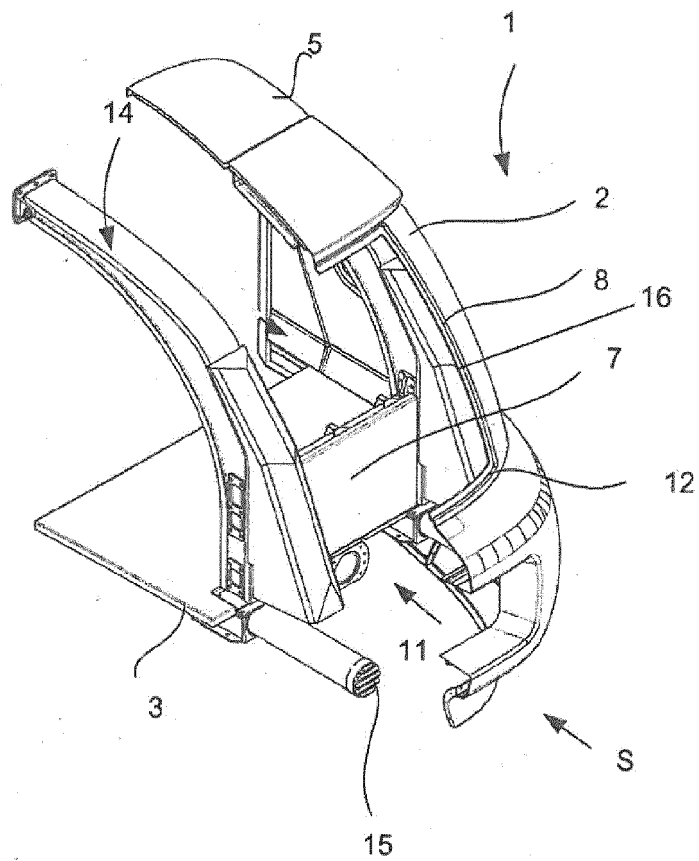
6. Rahmen nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet, dass
das zumindest eine Verformungselement in Umfangsrichtung zumindest teilweise, vorzugsweise vollständig um die Frontscheibe verlaufend angeordnet ist. 5
7. Rahmen nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, dass
das einzelne Verformungselement als in Umfangsrichtung um die Frontscheibe verlaufende Sicke ausgeführt ist. 10
8. Rahmen nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Frontscheibe (4) aus einem ein- oder mehrschichtigen Sicherheitsglas besteht. 15
9. Rahmen nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Verformungselement am Außenumfang des Rahmens angeordnet oder in diesem integriert ist. 20
10. Fahrzeugkopf für ein spurgebundenes Fahrzeug, insbesondere Schienenfahrzeug, wobei in dem Fahrzeugkopf eine Ausnehmung vorgesehen ist, in die eine Frontscheibe einfügbar ist, wobei die Frontscheibe wahlweise direkt am Rahmen des Fahrzeugkopfes oder an einem separaten Rahmen an dem Fahrzeugkopf angebunden ist,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Rahmen (8) für die Frontscheibe (4) zumindest ein Verformungselement aufweist, das entsprechend Energie aufnehmen und durch gezielte Verformung abbauen kann, derart dass die Frontscheibe (4) aus dem Rahmen (4) und/oder Fahrzeugkopf ohne große Bruchstücke, vorzugsweise frei von Bruchstücken sich bewegt. 25
11. Fahrzeugkopf nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet, dass
das zumindest eine Verformungselement in einem vordefinierten Abstand zur Fensterscheibe am Rahmen oder in diesem integriert angeordnet ist. 30
12. Fahrzeugkopf nach Anspruch 10 oder 11,
dadurch gekennzeichnet, dass
das zumindest eine Verformungselement eine Sollbruchstelle aufweist. 35
13. Fahrzeugkopf nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Sollbruchstelle als Funktion zumindest einer Kenngröße aus der nachfolgenden Gruppe oder einer Kombination aus diesen definierbar ist: 40
- geometrische Ausführung des einzelnen Verformungselementes
- Dimensionierung des einzelnen Verformungselementes
- Material des einzelnen Verformungselementes
14. Fahrzeugkopf nach einem der Ansprüche 10 bis 13,
dadurch gekennzeichnet, dass
eine Mehrzahl von in Reihe hintereinander angeordneten Verformungselementen vorgesehen ist.
15. Fahrzeugkopf nach einem der Ansprüche 10 bis 14,
dadurch gekennzeichnet, dass
das zumindest eine Verformungselement in Umfangsrichtung zumindest teilweise, vorzugsweise vollständig um die Frontscheibe verlaufend angeordnet ist.
16. Fahrzeugkopf nach einem der Ansprüche 10 bis 15,
dadurch gekennzeichnet, dass
das einzelne Verformungselement als in Umfangsrichtung um die Frontscheibe verlaufende Sicke ausgeführt ist.
17. Fahrzeugkopf nach einem der Ansprüche 10 bis 16,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Frontscheibe (4) aus einem ein- oder mehrschichtigen Sicherheitsglas besteht.
18. Fahrzeugkopf nach einem der Ansprüche 10 bis 17,
dadurch gekennzeichnet, dass
das der Rahmen für die Frontscheibe im diese in Umfangsrichtung umschließenden Bereich gegenüber dem Fahrzeugkopf hinsichtlich seiner Festigkeit verstärkt ausgebildet ist.
19. Fahrzeugkopf nach Anspruch 18,
dadurch gekennzeichnet, dass
das die Verstärkung des der Rahmens für die Frontscheibe durch eine der nachfolgenden Maßnahmen oder eine Kombination aus diesen einstellbar ist: 45
- Dimensionierung des Rahmens für die Frontscheibe
- Material
- geometrische Auslegung.
20. Fahrzeugkopf nach einem der Ansprüche 10 bis 19,
dadurch gekennzeichnet, dass
das der Rahmen für die Frontscheibe aus einem Material aus der nachfolgenden Gruppe von Materialien ausgeführt ist: 50
- einem Kunststoff
- einem Faserverbund- bzw. Faserverbund-Sandwich-Werkstoff.

21. Fahrzeugkopf nach einem der Ansprüche 10 bis 20,
dadurch gekennzeichnet, dass
das der Fahrzeugkopf eine zur Aufnahme eines
Fahrzeugführerstandes im Wesentlichen verfor- 5
mungssteife, selbsttragende und aus einzelnen
Strukturelementen gebildete Kopfstruktur und eine
mit diesen verbundene Außenhülle umfasst.
22. Fahrzeugkopf nach Anspruch 21,
dadurch gekennzeichnet, dass 10
das die selbsttragende Kopfstruktur eine Unterbo-
denstruktur aufweist, die mit den anderen Struktur-
elementen und/oder Außenhülle der selbsttragen-
den Kopfstruktur stoffschlüssig und/oder form-
schlüssig verbunden ist. 15
23. Fahrzeugkopf nach einem der Ansprüche 10 bis 20,
dadurch gekennzeichnet, dass
das der Rahmen des Fahrzeugkopfes von einer Au-
ßenhülle gebildet wird. 20
24. Fahrzeugkopf nach einem der Ansprüche 21 bis 23,
dadurch gekennzeichnet, dass
das der Rahmen für die Frontscheibe von Struktur-
elementen der selbsttragenden Kopfstruktur oder 25
der Außenhülle gebildet ist.
25. Fahrzeugkopf nach einem der Ansprüche 21 bis 23,
dadurch gekennzeichnet, dass
das der Rahmen für die Frontscheibe von einem se- 30
paraten Rahmen gebildet ist, der mit dem Rahmen
des Fahrzeugkopfes verbunden ist.
26. Fahrzeugkopf nach einem der Ansprüche 21 bis 23,
dadurch gekennzeichnet, dass 35
das die Frontscheibe mit dem Rahmen für die Front-
scheibe stoffschlüssig und oder formschlüssig ver-
bunden ist.
27. Fahrzeugkopf nach Anspruch 26, 40
dadurch gekennzeichnet, dass
das der separate Rahmen für die Frontscheibe mit
dem Rahmen des Fahrzeugkopfes stoffschlüssig
oder formschlüssig verbunden ist. 45
28. Fahrzeugkopf nach einem der Ansprüche 10 bis 27,
dadurch gekennzeichnet, dass
das der Rahmen des Fahrzeugkopfes aus einem
Material, ausgewählt aus der nachfolgenden Gruppe
von Materialien ausgeführt ist: 50
- einem Kunststoff
 - einem Faserverbund- bzw. Faserverbund-
Sandwich-Werkstoff. 55

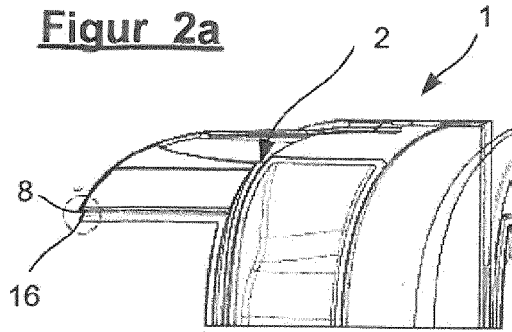
Figur 1a



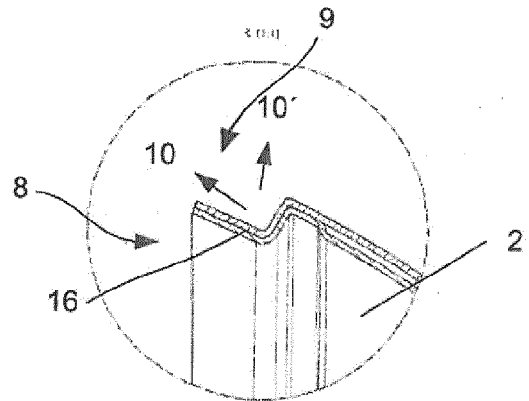
Figur 1b



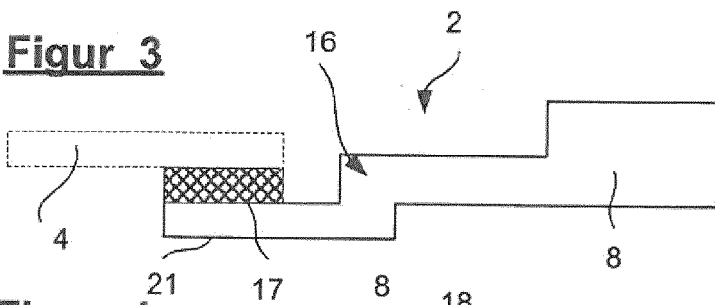
Figur 2a



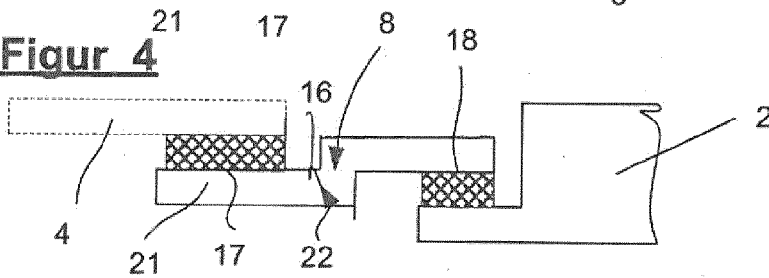
Figur 2b



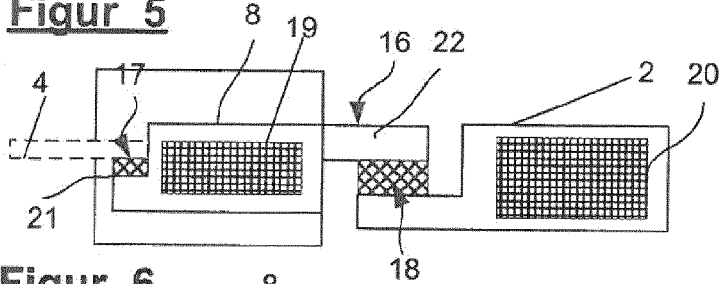
Figur 3



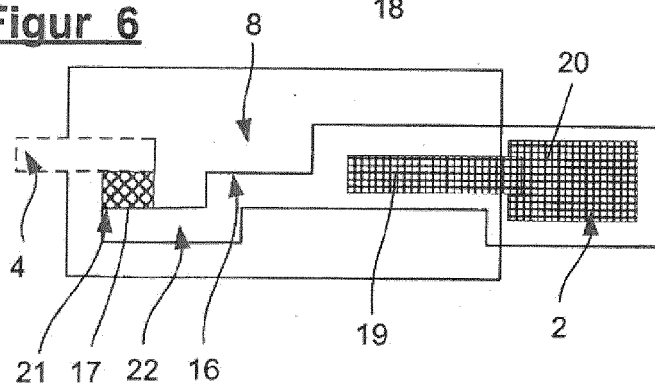
Figur 4



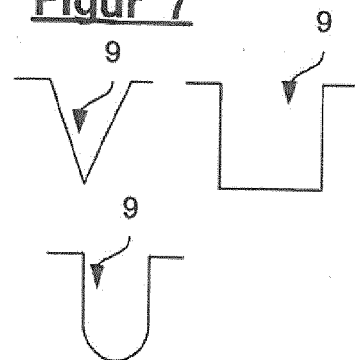
Figur 5



Figur 6



Figur 7





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 15 15 7117

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 1 958 848 A1 (BOMBARDIER TRANSP GMBH [DE]) 20. August 2008 (2008-08-20) * Absatz [0056]; Abbildungen 2,3 *	1-28	INV. B61D17/06
X	GB 2 411 630 A (BOMBARDIER TRANSP GMBH [DE]) 7. September 2005 (2005-09-07) * das ganze Dokument *	1,10	
A	DE 10 2006 044397 A1 (BOMBARDIER TRANSP GMBH [DE]) 27. März 2008 (2008-03-27) * Zusammenfassung *	1,10	
A	DE 10 2008 007590 A1 (SIEMENS AG [DE]) 6. August 2009 (2009-08-06) * Zusammenfassung *	1,10	
A	EP 1 366 965 A1 (ALSTOM [FR]) 3. Dezember 2003 (2003-12-03) * Zusammenfassung *	1,10	
A	FR 2 818 225 A1 (ALSTOM [FR]) 21. Juni 2002 (2002-06-21) * Zusammenfassung *	1,10	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B61D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 28. Juli 2015	Prüfer Lorandi, Lorenzo
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

 1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 15 15 7117

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

28-07-2015

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1958848 A1	20-08-2008	AT 495076 T	15-01-2011
		DE 102007007594 A1	14-08-2008
		EP 1958848 A1	20-08-2008
		ES 2359757 T3	26-05-2011

GB 2411630 A	07-09-2005	AT 382527 T	15-01-2008
		DE 602005004131 T2	18-12-2008
		EP 1723020 A1	22-11-2006
		ES 2299009 T3	16-05-2008
		GB 2411630 A	07-09-2005
		NO 335057 B1	01-09-2014
		WO 2005085033 A1	15-09-2005

DE 102006044397 A1	27-03-2008	DE 102006044397 A1	27-03-2008
		EP 2064104 A1	03-06-2009
		WO 2008034745 A1	27-03-2008

DE 102008007590 A1	06-08-2009	CN 101932487 A	29-12-2010
		DE 102008007590 A1	06-08-2009
		EP 2238011 A1	13-10-2010
		ES 2386243 T3	14-08-2012
		KR 20100107035 A	04-10-2010
		PL 2238011 T3	30-11-2012
		PT 2238011 E	26-07-2012
		RU 2010136299 A	10-03-2012
		WO 2009095284 A1	06-08-2009

EP 1366965 A1	03-12-2003	AT 396097 T	15-06-2008
		AU 2003204464 A1	18-12-2003
		BR 0302036 A	08-09-2004
		CA 2429858 A1	30-11-2003
		CN 1461714 A	17-12-2003
		DK 1366965 T3	15-09-2008
		EP 1366965 A1	03-12-2003
		ES 2307883 T3	01-12-2008
		FR 2840274 A1	05-12-2003
		JP 4334909 B2	30-09-2009
		JP 2004034971 A	05-02-2004
		KR 20030093970 A	11-12-2003
		MX PA03004746 A	14-02-2005
		PT 1366965 E	28-10-2008
		RU 2308388 C2	20-10-2007
		TW I281896 B	01-06-2007
		US 2003221584 A1	04-12-2003

FR 2818225 A1	21-06-2002	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 15 15 7117

5

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

10

28-07-2015

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EPO FORM P0461

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- GB 2411630 A [0003]
- DE 102007007594 A1 [0006]