

(19)



(11)

EP 2 193 970 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
09.06.2010 Patentblatt 2010/23

(51) Int Cl.:
B61D 15/06^(2006.01) B61G 11/18^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09173599.3**

(22) Anmeldetag: **21.10.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
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 SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA RS

(72) Erfinder:
• **Fecske, Thomas**
10439, Berlin (DE)
• **Marggraf, Matthias**
16556, Borgsdorf (DE)

(30) Priorität: **02.12.2008 DE 102008059913**

(74) Vertreter: **Cohausz & Florack**
Patent- und Rechtsanwälte
Bleichstraße 14
40211 Düsseldorf (DE)

(71) Anmelder: **Bombardier Transportation GmbH**
10785 Berlin (DE)

(54) Stoßeinrichtung für ein Schienenfahrzeug

(57) Die Erfindung betrifft eine Stoßeinrichtung (1) für ein Schienenfahrzeug (2), insbesondere Schienenfahrzeug mit seitlich angeordneten Crashelementen, mit mindestens einem einer Aufkleberschutzeinrichtung (3) aufweisenden Prallkörper (4) mit einer vom Schienenfahrzeug (2) abgewandten Prallfläche (5) und mit einer Tragstruktur (6), die den Prallkörper (4) mit einem stirnseitigen Ende (2') des Schienenfahrzeugs (2) verbindet.

Zum Verhindern eines Aufkletterns auch in dem Fall, dass das kollisionsgegnerische Fahrzeug keinen geeigneten Aufkleberschutz besitzt, schlägt die Erfindung vor, dass die Prallfläche (5) von einer Vielzahl von Vorsprüngen (7a,7b,...,7f) gebildet wird, deren vordere, vom Schienenfahrzeug abgewandte Enden (7a',7b',...,7f') auf einer konkaven Linie (X) angeordnet sind. Ferner betrifft die Erfindung ein Schienenfahrzeug (2) mit einer solchen Stoßeinrichtung (1).

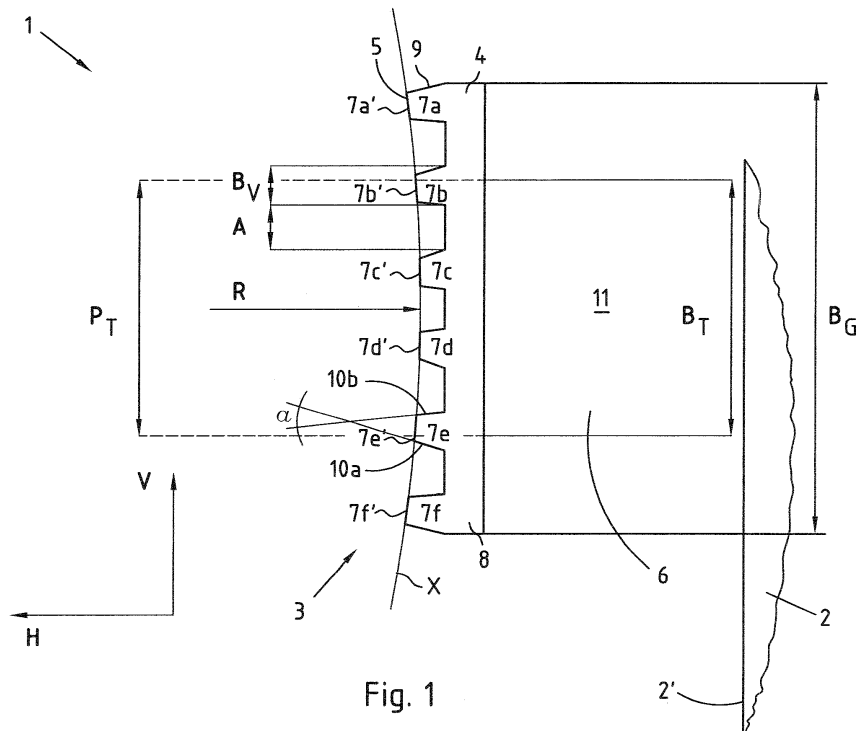


Fig. 1

EP 2 193 970 A2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Stoßeinrichtung für ein Schienenfahrzeug, insbesondere Schienenfahrzeug mit seitlich angeordneten Crashelementen, mit mindestens einem eine Aufkletterschutzeinrichtung aufweisenden Prallkörper mit einer vom Schienenfahrzeug abgewandten Prallfläche und mit einer Tragstruktur, die den Prallkörper mit einem stirnseitigen Ende des Schienenfahrzeugs verbindet.

[0002] Stoßeinrichtungen im Sinne der Erfindung sind Baugruppen an Fahrzeugen, insbesondere Schienenfahrzeugen, die im Falle einer Kollision oder eines Aufpralls Energie aufnehmen und dadurch Beschädigungen am Fahrzeug sowie der Ladung und den Passagieren verhindern sollen. Eine Stoßeinrichtung umfasst bei einem Schienenfahrzeug üblicherweise einen oder mehrere Prallkörper und/oder Puffer, die über eine Tragstruktur, beispielsweise ein federndes Gestänge, insbesondere mehrere ineinander geschobene, teleskopartig zusammenwirkende Hohlzylinder, in die eine spiralförmige Druckfeder eingesetzt sein kann, mit dem Schienenfahrzeug an dessen stirnseitigem Ende verbunden sind. Üblicherweise sind die Stoßeinrichtungen seitlich angeordnet. Zwischen den beiden Stoßeinrichtungen ist dann häufig die Kupplung angeordnet. Es sind aber auch Konstruktionen mit nur einem, mittig angeordneten Zentralpuffer oder Kombinationen beider Varianten bekannt. So sind am Fahrzeugende beispielsweise folgende Konfigurationen von Stoßeinrichtungen bekannt: zwei seitliche Puffer und ein zentraler Zughaken; zwei seitliche Crashpuffer und ein zentraler Zughaken; zwei seitliche Crashpuffer, die mit zwei seitlichen Crashelementen verbunden sind, und ein zentraler Zughaken; eine zentrale Mittelpufferkupplung (Zentralpuffer); zwei seitliche Crashpuffer und eine zentrale Mittelpufferkupplung; zwei seitliche Crashelemente und eine zentrale Mittelpufferkupplung; zwei seitliche Crashpuffer, die mit zwei seitlichen Crashelementen verbunden sind, und eine zentrale Mittelpufferkupplung. An den Wagenübergängen, an denen es ebenfalls zu einer Kollision benachbarter Wagen kommen kann, sind folgende Konfigurationen von Stoßeinrichtungen bekannt: zwei seitliche Puffer und ein zentraler Zughaken; zwei seitliche Crashpuffer und ein zentraler Zughaken; zwei seitliche Crashpuffer, die mit zwei seitlichen Crashelementen verbunden sind, und ein zentraler Zughaken; zwei seitliche Puffer, die mit zwei seitlichen Crashelementen verbunden sind, und eine zentrale Mittelpufferkupplung; zentrale Kurzkupplungen; seitliche Crashelemente und zentrale Kurzkupplungen.

[0003] Bei Kollisionen von Schienenfahrzeugen kann es vorkommen, dass die Bewegungsenergie in Längsrichtung der miteinander kollidierenden Fahrzeuge, also in der Bewegungsrichtung der miteinander kollidierenden Fahrzeuge, nicht ausreichend aufgenommen werden kann, da Vertikalkräfte entstehen und damit die Tendenz der Fahrzeuge, nach oben, ggf. auch zur Seite, auszuweichen und sich aneinander vorbei zu schieben.

Oft findet ein sogenanntes Aufklettern des aufstoßenden Fahrzeugs auf das gestoßene Fahrzeug statt, oder umgekehrt. Dabei schiebt sich das aufkletternde Fahrzeug über das Untergestell des betroffenen Fahrzeugs (oder umgekehrt) und setzt dann seine Längsbewegung unter meist völliger Zerstörung der Struktur des Fahrzeugaufbaus oberhalb des Untergestells fort.

[0004] Bekannt sind Einrichtungen, im Folgenden auch als Aufkletterschutzeinrichtungen bezeichnet, die im Fall von Kollisionen von Schienenfahrzeugen einen Formschluss zwischen den Fahrzeugfronten herstellen, um zu verhindern, dass ein Fahrzeug über die Rahmenstruktur des anderen Fahrzeugs aufklettert. Dadurch sollen alle an einer Kollision beteiligten Schienenfahrzeuge im Gleis bleiben und nicht durch die Kollisionsenergie aus dem Gleis gehoben werden.

[0005] Diese bekannten Aufkletterschutzeinrichtungen bestehen häufig aus einem Hohlkörper bestehend aus einer Grundplatte mit horizontal verlaufenden Rippen, die beispielsweise links und rechts an der Fahrzeugfront zusätzlich zu den Seitenpuffern und etwa auf deren Höhe angeordnet sind. Bei den aus den Druckschriften DE 201 17 536 A1 und EP 1 306 281 A1 bekannten Konstruktionen wird ein Seitenpuffer oberhalb und unterhalb, bezogen auf die Vertikale, mit horizontalen Rippen umbaut, die zum Anliegen kommen, wenn der Puffer bei einer Kollision zum Schienenfahrzeug hin verschoben wird.

[0006] Aus der DE 10 2006 050 028 A1 ist ferner eine Stoßeinrichtung bekannt, bei der die Aufkletterschutzeinrichtung ein Raster aus in Fahrtrichtung offenen Zellen aufweist, welche durch miteinander verbundene ebene Stege gebildet sind, derart, dass sich Stellen hoher Steifigkeit mit Stellen geringerer Steifigkeit innerhalb der vertikalen Ebene des Rasters abwechseln, wodurch erreicht werden soll, dass im Falle einer Kollision Abschnitte des Rasters nachgeben und eine Verzahnung der aufeinander stoßenden Fahrzeugfronten bewirken.

[0007] Problematisch bei den vorangehend beschriebenen Stoßeinrichtungen ist allerdings, dass die Aufkletterschutzeinrichtung nur dann optimal wirkt, wenn das kollisionsgegnerische Fahrzeug einen weitestgehend korrespondierende Aufkletterschutzeinrichtung aufweist, so dass sich die beiden Aufkletterschutzeinrichtungen miteinander verzahnen können. Bei einer Kollision eines Fahrzeugs mit Seitenpuffern, das keinen Aufkletterschutz oder zumindest keinen korrespondierenden Aufkletterschutz aufweist, kann es dazu kommen, dass an den in der Regel konvex gewölbten Puffertellern des kollisionsgegnerischen Fahrzeugs eine Vertikalkraft entsteht, die zum Aufklettern führt.

[0008] Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Stoßeinrichtung der eingangs genannten Art dahingehend weiterzubilden, dass ein Aufklettern auch dann wirksam verhindert wird, wenn das kollisionsgegnerische Fahrzeug keinen Aufkletterschutz oder zumindest keinen korrespondierenden Aufkletterschutz aufweist.

[0009] Die zuvor hergeleitete und aufgezeigte Aufgabe wird gemäß einer ersten Lehre der vorliegenden Erfindung bei einer Stoßeinrichtung der eingangs genannten Art dadurch gelöst, dass die Prallfläche von einer Vielzahl von Vorsprüngen gebildet wird, deren vordere, vom Schienenfahrzeug abgewandte Enden auf einer konkaven Linie und/oder Fläche angeordnet sind. Die konkave Form ist zumindest in der Vertikalen vorgesehen, kann aber auch in der Horizontalen quer zur Fahrtrichtung vorgesehen sein.

[0010] Dabei liegen die in Fahrtrichtung nach vorne weisenden Enden der Vorsprünge, insbesondere also die nach vorne weisenden Oberflächen der Vorsprünge, auf einer bezogen auf die vertikale konkave Linie bzw. Fläche, das heißt eine Linie bzw. Fläche, die einwärts gewölbt ist, bei der also die Wölbung zum Schienenfahrzeug gewandt ist. Kollidiert nun ein Fahrzeug mit Seitenpuffern und ohne Aufkletterschutz bzw. zumindest ohne in ausreichendem Maße korrespondierendem Aufkletterschutz mit dem Fahrzeug, welches die erfindungsgemäße Stoßeinrichtung aufweist, ist gewährleistet, dass die Seitenpuffer in die konkave Aufnahme des Prallkörpers der erfindungsgemäßen Stoßeinrichtung zumindest teilweise Eindringen oder zumindest damit zusammenwirken, wodurch die Vertikalkomponente der Kontaktkraft vom Außenbereich der konkaven Prallfläche aufgenommen werden kann.

[0011] Dabei müssen die Seitenpuffer des kollisionsgegnerischen Fahrzeugs nicht zwangsläufig eine konvexe Wölbung, wie dies im Stand der Technik üblich ist, aufweisen, insbesondere keine konvexe Wölbung, die der konkaven Wölbung der Prallfläche der erfindungsgemäßen Stoßeinrichtung entspricht, sondern das Aufklettern wird auch bei kollisionsgegnerischen Fahrzeugen mit einer ebenen Pufferoberfläche wirkungsvoll verhindert.

[0012] Die Vielzahl von Vorsprüngen, von denen mindestens einer, vorzugsweise alle, von einer horizontal verlaufenden Rippe gebildet werden kann, bildet eine Aufkletterschutzeinrichtung, die sich mit einer weitestgehend korrespondierenden Aufkletterschutzeinrichtung im Falle einer Kollision derart verzahnt, dass nicht eines der Fahrzeuge über die Rahmenstruktur des anderen Fahrzeugs aufklettern kann.

[0013] Gemäß einer Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Stoßeinrichtung sind die Vorsprünge auf einer Grundplatte, insbesondere einer ebenen Grundplatte, angeordnet, die vorzugsweise vertikal angeordnet ist. Dabei kann die Grundplatte mit den Vorsprüngen einstückig ausgebildet sein. Eine solche Grundplatte hat sich als besonders geeignet erwiesen, die bei einer Kollision mit einem Seitenpufferfahrzeug von den Puffern übertragenen Kräfte, insbesondere Vertikalkräfte, aufzunehmen und an die Tragstruktur weiterzuleiten.

[0014] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Stoßeinrichtung verzüngt sich mindestens einer der Vorsprünge, vorzugsweise alle Vorsprünge, zum vorderen Ende hin. Auf diese Weise ist zwischen

den vorderen Enden benachbarter Vorsprünge ein relativ großer Abstand für eine optimale Aufnahme von Rippen oder Vorsprüngen einer Aufkletterschutzeinrichtung eines kollisionsgegnerischen Fahrzeugs. Indem sich der mindestens eine Vorsprung, vorzugsweise alle Vorsprünge, zu ihrer Basis hin, also zur Grundplatte hin, erweitern, wird auch ihre Stabilität erhöht. Dabei ist es denkbar, dass die seitlichen Flanken des mindestens einen der Vorsprünge, vorzugsweise aller Vorsprünge, in einem Winkel von 10 bis 40°, insbesondere von 15 bis 25°, aufeinander zu verlaufen. Vorzugsweise ist der genannte Winkelbereich bei den Vorsprüngen, insbesondere bei den Rippen, über deren gesamte horizontale Erstreckung vorgesehen. Gerade dieser Winkelbereich führt zu einer hinsichtlich der Stabilität und der Aufnahme der entgegenkommenden Aufkletterschutzeinrichtung optimierten Form.

[0015] Um die Wahrscheinlichkeit, dass zwei kollidierende Aufkletterschutzeinrichtungen optimal zusammenwirken, sich also optimal verzahnen, zu erhöhen, sind in der Vertikalen mindestens vier, vorzugsweise mindestens sechs, Vorsprünge nebeneinander angeordnet. Die Anzahl von mindestens vier, vorzugsweise mindestens sechs, Vorsprüngen hat auch den Vorteil, dass auf diese Weise die konkave Form der Prallfläche besonders einfach realisiert werden kann und dass die Aufprallenergie auf viele Vorsprünge verteilt werden kann.

[0016] Der Prallkörper bzw. die Aufkletterschutzeinrichtung der erfindungsgemäßen Stoßeinrichtung kann unterschiedliche Geometrien aufweisen. Dabei hat sich als vorteilhaft erwiesen, wenn der vertikale Abstand zwischen den Vorsprüngen mindestens 20 mm, vorzugsweise mindestens 30 mm, beträgt. Mit dem vertikalen Abstand ist der Abstand der Vorsprünge im Bereich ihrer Basis, also an der Stelle, an der sie in die Grundplatte übergehen, gemeint. Ein großer vertikaler Abstand hat den Vorteil eines optimalen Zusammenwirkens mit der entgegenkommenden Aufkletterschutzeinrichtung.

[0017] Neben dem Abstand zwischen den einzelnen Vorsprüngen kann auch die vertikale Breite an deren vorderem Ende von Bedeutung sein. Als vorteilhaft hat sich erwiesen, wenn die Vorsprünge an ihrem vorderen Ende eine vertikale Breite von mindestens 10 mm, insbesondere von mindestens 20 mm, aufweisen, jedoch vorzugsweise nicht mehr als der Abstand der Vorsprünge im Bereich ihrer Basis, damit bei Kollision gleichartiger Fahrzeuge ein Ineinandergreifen gewährleistet wird. Dadurch ist eine relativ große Kontaktfläche im Falle der Kollision mit einem konvexen Puffer eines kollisionsgegnerischen Fahrzeugs gewährleistet.

[0018] Um eine optimale Verzahnung zu gewährleisten und um zu verhindern, dass sich die Verzahnung zweier Aufkletterschutzeinrichtungen im Kollisionsfall löst, ist gemäß einer weiteren Ausgestaltung vorgesehen, dass die Vorsprünge gegenüber der Grundplatte um mindestens 10 mm, vorzugsweise um mindestens 15 mm, hervorstehen.

[0019] Um bei einer möglichst großen Anzahl von kol-

lisionsgegnerten Fahrzeugen mit konvex gewölbten Puffern, insbesondere Seitenpufferfahrzeugen, die keinen geeigneten Aufkletterschutz aufweisen, ein Aufklettern optimal zu verhindern, ist gemäß noch einer weiteren Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Stoßeinrichtung die konkave Linie ein Kreisbogen bzw. konkave Fläche eine Kugelkappe. Der Radius der konkaven Linie bzw. Fläche ist also in diesem Fall konstant. Grundsätzlich sind aber auch anderen Kurvenformen denkbar. Im Falle eines Kreisbogens bzw. einer Kugelkappe hat sich als vorteilhaft herausgestellt, wenn der Radius in einem Bereich von 1000 bis 2000 mm, insbesondere von 1300 bis 1700 mm, liegt. Vorzugsweise beträgt der Radius 1500 mm. Damit sind die gängigen Wölbungen der Prallflächen optimal abgedeckt.

[0020] Um auch die gängigen Größen, insbesondere Durchmesser, von Prallflächen, die gängigen Abstände zwischen zwei Seitenpuffern und die gängigen vertikalen Abstände zwischen den Puffern und der Schienenoberkante abzudecken, ist gemäß noch einer weiteren Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Stoßeinrichtung vorgesehen, dass die Prallfläche und/oder die Grundplatte eine vertikale Breite von mindestens 300 mm, insbesondere von mindestens 350 mm, und/oder eine horizontale Länge von mindestens 300 mm, insbesondere von mindestens 350 mm, aufweist.

[0021] Gemäß wiederum einer weiteren Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Stoßeinrichtung weist die Tragstruktur, die beispielsweise von einem oder mehreren Zylindern gebildet sein kann, eine vertikale Breite bzw. im Falle eines Zylinders einen Durchmesser auf, die bzw. der so gewählt ist, dass die meisten der Vorsprünge zumindest teilweise innerhalb der horizontalen Projektionsfläche der Tragstruktur liegen. Mit horizontaler Projektionsfläche ist also die Projektionsfläche des die Tragstruktur bildenden Bauteils, beispielsweise des Zylinders, in der Horizontalen gemeint. Durch eine solche Anordnung ist gewährleistet, dass die von den Vorsprüngen aufgenommene, durch die Kollision ausgeübte Kraft optimal in die Tragstruktur weitergeleitet werden kann, und zwar unter gleichzeitiger Minimierung des Risikos einer Verformung des Prallkörpers, insbesondere der Grundplatte.

[0022] Wie zuvor beschrieben kann die Tragstruktur auch aus einem oder mehreren Zylindern gebildet sein, wobei im Falle mehrerer Zylinder diese beispielsweise teleskopartig ineinander gesteckt sein können. Eine solche Tragstruktur kann gleichzeitig die Funktion eines Puffers, zum Beispiel Crashpuffers, und/oder eines Crashelementes übernehmen, indem vorzugsweise im Innern der Tragstruktur, insbesondere im Innern des beispielhaft genannten mindestens einen Zylinders, ein Federelement oder eine andere kraftabsorbierende Einrichtung vorgesehen ist. Mit anderen Worten ist denkbar, dass bei der erfindungsgemäßen Stoßeinrichtung Prallkörper und Tragstruktur eine Einheit bilden, die die Funktion eines Aufkletterschutzes und die Funktion eines Puffers und/oder Crashelements kombiniert. Es ist aber

grundsätzlich auch denkbar, dass die erfindungsgemäße Stoßeinrichtung allein den Aufkletterschutz gewährleistet und zusätzlich mindestens ein Puffer und/oder Crashelement, vorzugsweise zwei Seitenpuffer und/oder Crashelemente, am stirnseitigen Fahrzeugende vorgesehen sind.

[0023] Schließlich wird die Aufgabe gemäß einer zweiten Lehre der vorliegenden Erfindung durch ein Schienenfahrzeug, insbesondere ein Schienenfahrzeug mit seitlich angeordneten Crashelementen, mit mindestens einer Stoßeinrichtung, wie sie zuvor beschrieben wurde, gelöst.

[0024] Es gibt nun eine Vielzahl von Möglichkeiten, die erfindungsgemäße Stoßeinrichtung und das erfindungsgemäße Schienenfahrzeug auszugestalten und weiterzubilden. Hierzu wird einerseits verwiesen auf die dem Patentanspruch 1 nachgeordneten Patentansprüche, andererseits auf die Beschreibung von Ausführungsbeispielen in Verbindung mit der Zeichnung. In der Zeichnung zeigt:

Fig. 1 eine Seitenansicht eines Ausführungsbeispiels einer Stoßeinrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung, und

Fig. 2 schematisch das Zusammenwirken zweier verschiedener Stoßeinrichtungen eines kollisionsgegnerten Fahrzeugs mit der erfindungsgemäßen Stoßeinrichtung.

[0025] In Fig. 1 ist eine Stoßeinrichtung 1 eines Schienenfahrzeugs 2 in einer Seitenansicht dargestellt, wobei die Stoßeinrichtung 1 einen Prallkörper 4 mit Aufkletterschutzeinrichtung 3 und einer vom Schienenfahrzeug 2 abgewandten Prallfläche 5 sowie eine Tragstruktur 6, hier in Form eines Zylinders 11, aufweist, die den Prallkörper 4 mit dem stirnseitigen Ende 2' des Schienenfahrzeugs 2 verbindet.

[0026] Die Prallfläche 5 wird von einer Vielzahl von Vorsprüngen 7a, 7b, ..., 7f gebildet, wobei die vorderen, vom Schienenfahrzeug 2 abgewandten Enden 7a', 7b', ..., 7f' der Vorsprünge 7a, 7b, ..., 7f auf einer konkaven Linie X, die einen Kreisbogen mit einem Radius R von 1500 mm bildet und Teil einer konkaven Fläche ist, angeordnet sind.

[0027] Die Vorsprünge 7a, 7b, ..., 7f sind auf einer ebenen Grundplatte 8 angeordnet, die vertikal, also senkrecht zur Fahrzeugbewegungsrichtung, verläuft. Im Folgenden sei die Fahrzeugbewegungsrichtung als Horizontale H und die senkrechte Richtung dazu als Vertikale V bezeichnet.

[0028] Alle Vorsprünge 7a, 7b, ..., 7f werden von einer horizontal verlaufenden Rippe 9 gebildet, die quer zur Horizontalen H und Vertikalen V verläuft. In einem vertikalen Schnitt weisen die Vorsprünge bzw. Rippen eine sich zum vorderen Ende 7a', 7b', ..., 7f' verjüngende Form auf. Dabei verlaufen die seitlichen Flanken aller Vorsprünge 7a, 7b, ..., 7f über die gesamte horizontale Er-

streckung der Vorsprünge bzw. Rippen in einem Winkel α von etwa 20° aufeinander zu.

[0029] In der Vertikalen sind im vorliegenden Ausführungsbeispiel sechs Vorsprünge 7a,7b,...,7f nebeneinander angeordnet, und zwar in einem vertikalen Abstand A von etwa 30 mm. Die Vorsprünge weisen an ihrem vorderen Ende eine vertikale Breite B_V von etwa 15 mm auf und stehen gegenüber der Grundplatte 8 alle mehr als 10 mm hervor. Die mittleren Vorsprünge 7c und 7d stehen dabei am wenigsten hervor, wohingegen die Vorsprünge, die vertikal nach außen hin vorgesehen sind, jeweils immer weiter hervorstehen. Die Vorsprünge 7a und 7f stehen dabei am weitesten, hier etwa 30 mm gegenüber der Grundplatte 8 hervor.

[0030] In Fig. 1 ist deutlich zu erkennen, dass die Tragstruktur 6, das heißt der Zylinder 11, eine horizontale Projektionsfläche P_T aufweist, die so groß ist und so angeordnet ist, dass die Vorsprünge 7c und 7d vollständig und die Vorsprünge 7b und 7f zum größten Teil innerhalb der horizontalen Projektionsfläche P_T liegen.

[0031] In den Figuren 2a) und b) sind nun zwei verschiedene Szenarien einer Kollision zwischen zwei Schienenfahrzeugen (hier der Übersichtlichkeit halber nicht dargestellt) aufgezeigt. Dabei ist in Fig. 2a) der Fall dargestellt, dass beide Schienenfahrzeuge über eine erfindungsgemäße Stoßeinrichtung 1 verfügen, wohingegen in Fig. 2b) ein Fall dargestellt ist, bei dem ein Schienenfahrzeug die erfindungsgemäße Stoßeinrichtung 1 und das andere Schienenfahrzeug Seitenpuffer 1' und keinen Aufkletterschutz aufweist.

[0032] Dabei ist in Fig. 2a) in der mittleren Ansicht der Fall gezeigt, bei dem die Prallkörper 4 der kollidierenden Fahrzeuge in identischer Höhe angeordnet sind. Die obere und die untere Ansicht in Fig. 2a) zeigt dagegen einen Versatz von jeweils 40 mm, einmal nach oben hin, einmal in die entgegengesetzte Richtung. In allen drei Fällen wird wirkungsvoll ein Aufklettern in vertikaler Richtung des einen Schienenfahrzeugs auf das andere verhindert.

[0033] In Fig. 2b) sind ebenfalls drei Ansichten dargestellt, bei denen in der mittleren Ansicht die Prallkörper 4 bzw. 4' auf derselben Höhe angeordnet sind, während in der oberen und unteren Ansicht ein Versatz von jeweils 40 mm dargestellt ist.

[0034] Im Unterschied zu dem Szenario in Fig. 2a) ist gemäß Fig. 2b) nur ein Fahrzeug mit einem Prallkörper 4 mit Aufkletterschutzeinrichtung 3 vorgesehen. Das andere Fahrzeug weist einen herkömmlichen Puffer auf, dessen Prallkörper 4' eine konvex gewölbte Prallfläche 5' aufweist. Da die Prallfläche 5 der erfindungsgemäßen Stoßeinrichtung 1 konkav ausgebildet ist, also einwärts gewölbt ist, korrespondiert diese in optimaler Weise mit der konvexen Wölbung des Puffers 1'. Dies bewirkt, dass in allen drei Ansichten in Fig. 2b), also selbst bei einem Versatz von jeweils 40 mm, eine vertikale Komponente der Aufprallkraft über die Vorsprünge des Prallkörpers 4 der erfindungsgemäßen Stoßeinrichtung 1 aufgenommen und an die Tragstruktur 6 abgeführt werden kann. Die Gefahr des Aufkletterns des einen Fahrzeugs auf

das andere ist auch in diesem Fall, obwohl nur ein Fahrzeug mit einer Aufkletterschutzeinrichtung versehen ist, signifikant reduziert bzw. besteht nicht.

5

Patentansprüche

1.

1. Stoßeinrichtung (1) für ein Schienenfahrzeug (2), insbesondere Schienenfahrzeug mit seitlichen Crashelementen,

10

- mit mindestens einem eine Aufkletterschutzeinrichtung (3) aufweisenden Prallkörper (4) mit einer vom Schienenfahrzeug (2) abgewandten Prallfläche (5) und

15

- mit einer Tragstruktur (6), die den Prallkörper (4) mit einem stirnseitigen Ende (2') des Schienenfahrzeugs (2) verbindet,

20

dadurch gekennzeichnet, dass die Prallfläche (5) von einer Vielzahl von Vorsprüngen (7a,7b,...,7f) gebildet wird, deren vordere, vom Schienenfahrzeug abgewandte Enden (7a',7b',...,7f') auf einer konkaven Linie (X) und/oder Fläche angeordnet sind.

25

2.

2. Stoßeinrichtung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorsprünge (7a,7b,...,7f) auf einer Grundplatte (8), insbesondere einer ebenen Grundplatte (8), angeordnet sind, die vorzugsweise vertikal angeordnet ist.

30

3.

3. Stoßeinrichtung (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens einer der Vorsprünge (7a,7b,...,7f) von einer horizontal verlaufenden Rippe (9) gebildet wird.

35

4.

4. Stoßeinrichtung (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens einer der Vorsprünge (7a,7b,...,7f) sich zu seinem vorderen Ende (7a',7b',...,7f') hin verjüngt.

40

5.

5. Stoßeinrichtung (1) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die seitlichen Flanken (10a, 10b) des mindestens einen der Vorsprünge (7a, 7b,...,7f), vorzugsweise über seine gesamte horizontale Erstreckung, in einem Winkel α von 10 bis 40° , insbesondere von 15 bis 25° , aufeinander zu verlaufen.

50

6.

6. Stoßeinrichtung (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Vertikalen (V) mindestens vier, insbesondere mindestens sechs, Vorsprünge (7a,7b,...,7f) nebeneinander angeordnet sind.

55

7.

7. Stoßeinrichtung (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der vertikale Abstand (A) zwischen den Vorsprüngen

(7a,7b,...,7f) mindestens 20 mm, insbesondere mindestens 30 mm, beträgt.

8. Stoßeinrichtung (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorsprünge (7a,7b,...,7f) an ihrem vorderen Ende (7a',7b',...,7f') eine vertikale Breite (B_V) von mindestens 10 mm, insbesondere von mindestens 20 mm, aufweisen. 5
10
9. Stoßeinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorsprünge (7a,7b,...,7f) gegenüber der Grundplatte (8) um mindestens 10 mm, insbesondere um mindestens 15 mm, hervorstehen. 15
10. Stoßeinrichtung (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die konkave Linie (X) ein Kreisbogen ist. 20
11. Stoßeinrichtung (1) nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Radius (R) des Kreisbogens in einem Bereich von 1000 bis 2000 mm, insbesondere von 1300 bis 1700 mm, liegt und vorzugsweise 1500 mm beträgt. 25
12. Stoßeinrichtung (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Prallfläche (4) und/oder die Grundplatte (8) eine vertikale Breite (B_G) von mindestens 300 mm, insbesondere von mindestens 350 mm, aufweist. 30
13. Stoßeinrichtung (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Prallfläche (4) und/oder die Grundplatte (8) eine horizontale Länge von mindestens 300 mm, insbesondere von mindestens 350 mm, aufweist. 35
14. Stoßeinrichtung (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Tragstruktur (6), insbesondere ein die Tragstruktur (6) bildender Zylinder (11), eine vertikale Breite (B_T) aufweist, die so gewählt ist, dass die meisten der Vorsprünge (7a,7b,...,7f) zumindest teilweise innerhalb der horizontalen Projektionsfläche (P_T) der Tragstruktur (6) liegen. 40
45
15. Schienenfahrzeug (2), insbesondere Schienenfahrzeug mit seitlich angeordneten Crashelementen, mit mindestens einer Stoßeinrichtung (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche. 50

55

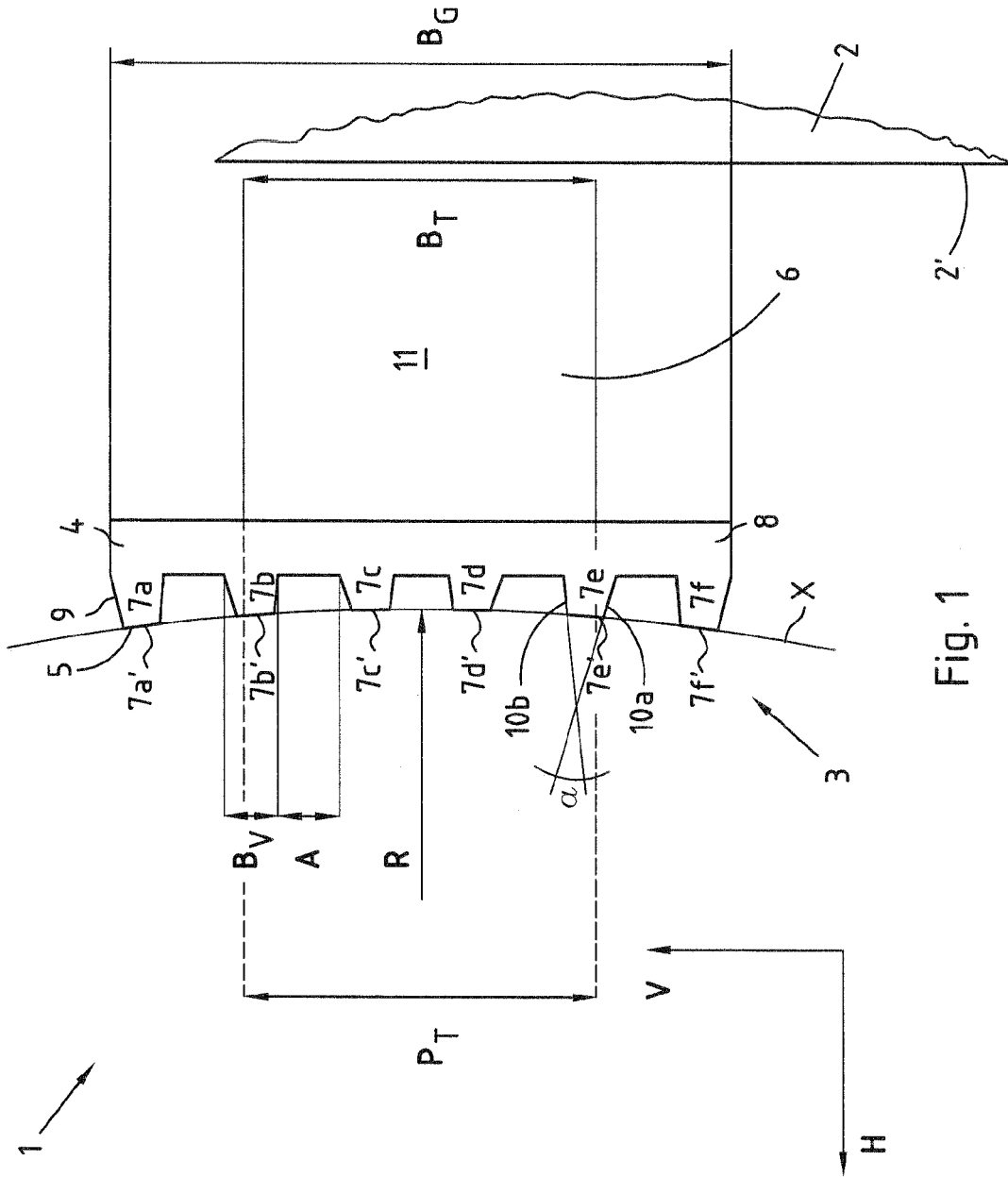


Fig. 1

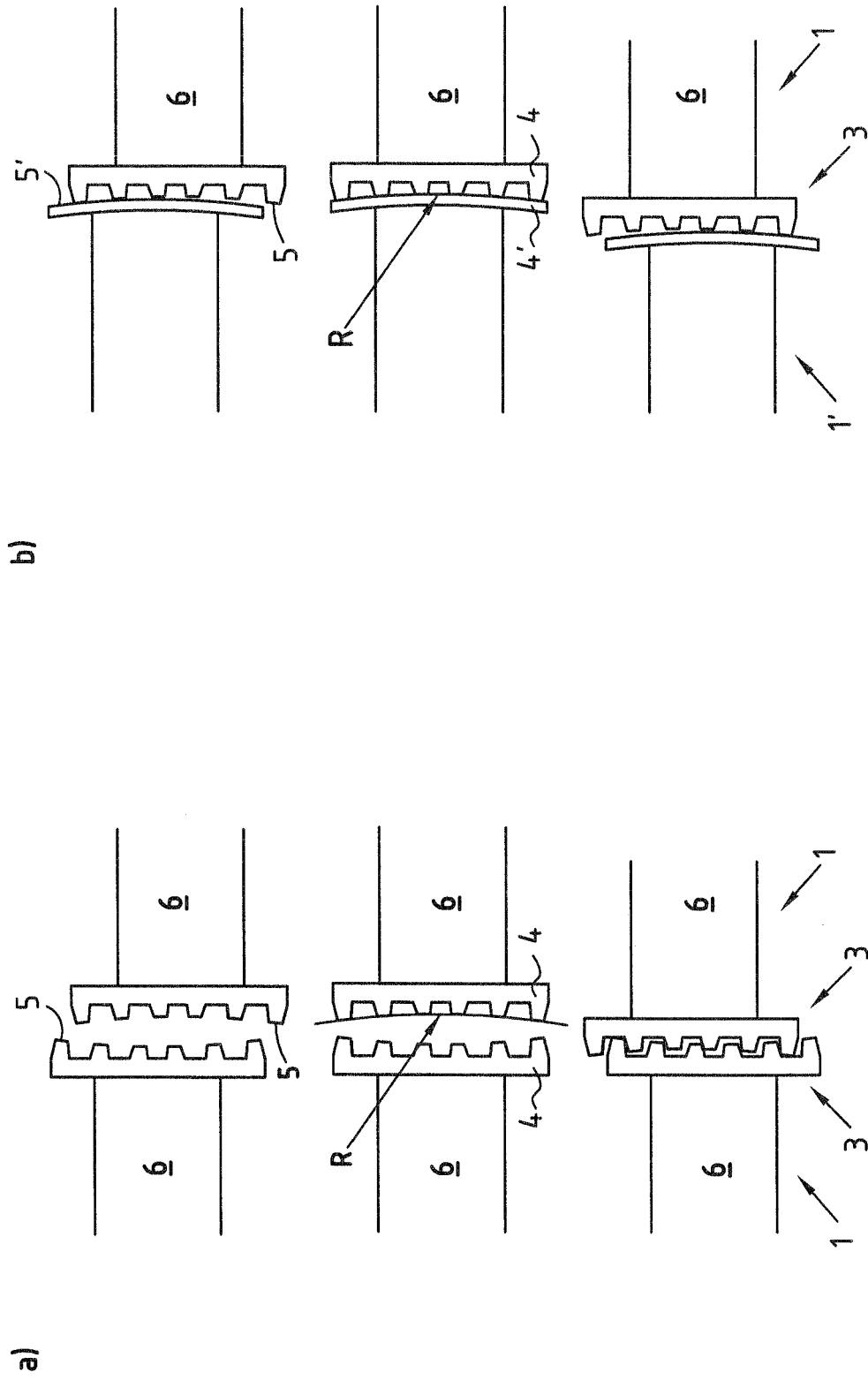


Fig. 2

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

- DE 20117536 A1 [0005]
- EP 1306281 A1 [0005]
- DE 102006050028 A1 [0006]