



(12) Ausschließungspatent

(11) DD 293 556 A5

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1
Patentgesetz der DDR
vom 27. 10. 1983
in Übereinstimmung mit den entsprechenden
Festlegungen im Einigungsvertrag

5(51) B 61 F 1/14
B 61 F 5/06
B 61 F 1/00

DEUTSCHES PATENTAMT

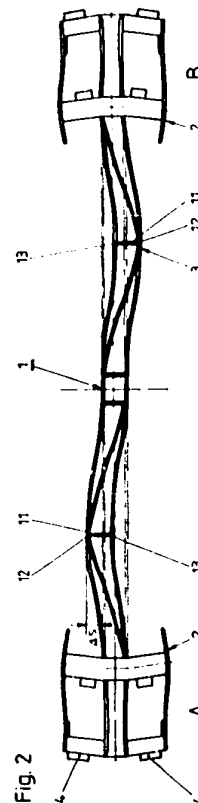
In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	DD B 61 F / 339 030 1	(22)	23.03.90	(44)	05.09.91
(31)	P3940650.4 P3909883.4	(32)	08.09.89 25.03.89	(33)	DE

(71) siehe (73)
(72) Giese, Klaus-Dieter, Dr.-Ing.; Schnebbe, Günter, Dipl.-Ing.; Könke, Diethard, Prof. Dr.-Ing.; Beier, Günter, Dipl.-Ing.; Höhne, Wolfram, Dipl.-Ing., DE
(73) Linke – Hofmann – Busch GmbH, Salzgitter, DE
(74) Henry Schneider, Gabriel-Max-Straße 11, O - 1035 Berlin, DE

(54) Untergestell für schienengebundene Güterwagen, insbesondere für Kesselwagen und geschlossene Schüttgutwagen

(55) Güterwagen; Verbindungsstelle; Aufbau; Untergestell; Pufferstöße; Pufferkräfte; Quermittellebene; reversible Biegung der Trägerstruktur; Kopfsektion; Mittelsektion
(57) Um bei einem Güterwagen die Verbindungsstellen zwischen Aufbau (15) und Untergestell (1) bei Pufferstößen auf der Seite des Pufferstoßes zu entlasten und die auftretenden Pufferkräfte zu verringern, ist der Aufbau (15) des Güterwagens an seinen Enden (A, B) in Richtung auf die Quermittellebene des Untergestells (1) festgelegt, in Richtung auf die Enden (A, B) des Untergestells (1) jedoch gegen dieses längsverschieblich gehalten, so daß Kräfte aus einem Pufferstoß über das Untergestell (1) in das dem Pufferstoß abgewandte Ende des Aufbaus (15) eingeleitet werden. Weiter ist das Untergestell (1) in Längsrichtung reversibel nachgiebig ausgebildet, wobei eine Energieaufnahme und ein nennenswerter Abbau der Pufferstoßkraft durch gezielte reversible Biegung der Trägerstruktur oder von Teilen der Trägerstruktur der Kopfsektionen (2) und/oder der Mittelsektion (3) des Untergestells (1) erfolgt. Fig. 2



Patentansprüche:

1. Untergestell für schienengebundene Güterwagen, insbesondere für Kesselwagen und geschlossene Schüttgutwagen mit mindestens zwei Langträgern als Mittelsektion, die an ihren beiden Enden jeweils mit einer Kopfsektion verbunden sind, die äußere Langträger und mindestens einen Querträger aufweist, wobei im Bereich der beiden Kopfsektionen jeweils ein Sattel zur Anbindung des Aufbaus am Untergestell vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß jeder Sattel (14 a, 14 b) das durch ihn abgestützte Ende (A, B) des Aufbaus (15) in Richtung auf die Quermittelsebene des Untergestells (1) festlegt, daß die Enden (A, B) des Aufbaus (15) in Richtung auf das jeweils zugeordnete Ende (A, B) des Untergestells (1) gegen das Untergestell (1) längsverschieblich gehalten sind, derart, daß Kräfte aus einem Pufferstoß über das Untergestell (1) in das dem Pufferstoß abgewandte Ende (A, B) des Aufbaus (15) eingeleitet werden und daß das Untergestell (1) in Längsrichtung reversibel nachgiebig ausgebildet ist, wobei eine Energieaufnahme und ein nennenswerter Abbau der Pufferstoßkraft durch gezielte reversible Biegeverformung der Trägerstruktur oder von Teilen der Trägerstruktur der Kopfsektionen (2) und/oder der Mittelsektion (3) erfolgt.
2. Untergestell nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß jede Kopfsektion (2) mindestens einen Querträger (5, 7) aufweist, der in horizontaler Ebene in Längsrichtung des Untergestells (1) reversibel biegenachgiebig mit den äußeren Langträgern (6) verbunden ist.
3. Untergestell nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Mittelsektion (3) mindestens zwei in horizontaler Ebene mit Abstand angeordnete Langträger (8) aufweist, die durch einen Strebverband (9) verbunden sind, der die Langträger (8) reversibel biegeweich miteinander koppelt und diese zu Biegeverformungen quer zur Längsrichtung des Untergestells (1) mindestens in der horizontalen Ebene zwingt.
4. Untergestell nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Strebverband (9) als ein in horizontaler Ebene ausgerichteter ebener Strebverband (9) ausgebildet ist.
5. Untergestell nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Strebverband (9) als räumlicher Strebverband (9) ausgebildet ist.
6. Untergestell nach einem oder mehreren der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Strebverband (9) quer zu den Langträgern (8) ausgerichtete Stützstreben (11) aufweist, die bezogen auf die horizontale Ebene im rechten Winkel die Langträger (8) verbindet, und diagonal zu den Langträgern (8) ausgerichtete Diagonalstreben (10) aufweist, die bezogen auf die horizontale Ebene in einem Winkel kleiner oder größer als 90° bezüglich der Längsrichtung benachbarte Langträger (8) verbindet.
7. Untergestell nach einem oder mehreren der Ansprüche 3 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Strebverband (9) aus einzelnen miteinander verbundenen Feldern besteht, in denen die Diagonalstreben (10) und Stützstreben (11) in sich mindestens teilweise wiederholender Folge angeordnet sind.
8. Untergestell nach einem oder mehreren der Ansprüche 3 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die diagonal zu den Langträgern (8) ausgerichteten Diagonalstreben (10) bezüglich der Anordnung in Längsrichtung des Untergestells (1) mindestens bereichsweise mit entgegengesetztem Winkel aufeinander folgen.
9. Untergestell nach einem oder mehreren der Ansprüche 3 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen zwei die Langträger (8) verbindenden und quer zu den Langträgern (8) ausgerichteten Stützstreben (11) mindestens bereichsweise jeweils mindestens eine in diagonalen Ausrichtung die Langträger (8) verbindende Diagonalstrebe (10) vorgesehen ist.
10. Untergestell nach einem oder mehreren der Ansprüche 3 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß die mindestens bereichsweise in unmittelbarer Folge beiderseits einer Stützstrebe (11) angeordneten Diagonalstreben (10) mit entgegengesetztem Winkel bezüglich eines Langträgers (8) angeordnet sind.
11. Untergestell nach einem oder mehreren der Ansprüche 3 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Stützstrebe (11) und mindestens eine Diagonalstrebe (10) in einem gemeinsamen Knotenpunkt (12) an einem Langträger (8) befestigt sind.
12. Untergestell nach einem oder mehreren der Ansprüche 3–11, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Knotenpunkte 12 und/oder Stützpunkte 13 als Gelenke ausgebildet sind, wobei die Gelenke als Funktionsgelenke oder materialelastische Gelenke ausgeführt sind.

13. Untergestell nach einem oder mehreren der Ansprüche 3 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß mindestens bereichsweise die Diagonalstreben (10) und Stützstreben (11) innerhalb des Strebverbandes (9) derart mit den Langträgern (8) verbunden sind, daß von jedem Knotenpunkt (12) eines Langträgers (8) eine quer zu den Langträgern (8) ausgerichtete Stützstrebe (11) und zwei mit entgegengesetztem Winkel ausgerichtete Diagonalstreben (10) zu einem benachbarten Langträger (8) weisen und an diesem befestigt sind.
14. Untergestell nach einem oder mehreren der Ansprüche 3 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Strabverband (9) eine gleiche Anzahl von gegensinnig angeordneten Diagonalstreben (10) aufweist.
15. Untergestell nach einem oder mehreren der Ansprüche 3 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Strebverband (9) eine gleiche Anzahl von Knotenpunkten (12) auf jedem Langträger (8) aufweist.
16. Untergestell nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Untergestell (1) zu der Mittelquerebene axialsymmetrisch (räumliche Drehung von 180° um die Mittelquerachse) oder zentralsymmetrisch (ebene Drehung von 180° um das Symmetriezentrum) ausgebildet ist.

Hierzu 5 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Untergestell für schienengebundene Güterwagen, insbesondere Kesselwagen und geschlossene Schüttgutwagen nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Bei jedem schienengebundenen Güterwagen ist der Aufbau zu Transportzwecken mit einem Fahrwerk verbunden. Dies gilt für Güterwagen mit festem Aufbau und Container-Tragwagen mit lösbarem Aufbau ebenso wie für Kessel- und geschlossene Schüttgutwagen. Der Anwendungsfall der Erfindung betrifft lediglich die Güterwagen mit Untergestell.

Der für die Erfindung maßgebliche Stand der Technik aus dem gesamten Bereich der schienengebundenen Güterwagen wird nachfolgend anhand der Güterwagenbauart Kesselwagen aufgezeigt.

Die bekannten Kesselwagen können in zwei Baukonzeptionen unterteilt werden, in untergestellfreie Kesselwagen und in Kesselwagen mit Untergestell. Die nachfolgende Abhandlung des Standes der Technik berücksichtigt aus Gründen des Einbezugs des technologischen Umfeldes auch kurz im ersten Abschnitt den Stand der Technik der untergestellfreien Kesselwagen.

Bei den untergestellfreien Kesselwagen ist der Kessel derart stabil ausgebildet, daß er die betriebsmäßig auftretenden Kräfte und Spannungen, insbesondere aus Stoßbelastungen, ohne unzulässige Verformungen aufnehmen kann. Durch diese Bauweise kann für gewisse Einsatzfälle eine Gewichtsreduzierung oder eine verbesserte Anpassungsfähigkeit des am Kessel angeordneten Fahrwerks an die Gleisverhältnisse erreicht werden. Allerdings ist bei den untergestellfreien Kesselwagen die Anbindung der die Zug- und Stoßeinrichtung und die Fahrwerke tragenden Baugruppen an den Kessel problematisch, wobei die Einleitung und der Abbau der Kräfte und Energie aus dem Pufferstoß und beim Anhebefall ohne Spannungsüberschreitungen und unzulässige Verformungen innerhalb der Konstruktion sichergestellt sein muß.

Aus der CH-PS 535671 ist ein Untergestell für schienengebundene Kesselwagen üblicher Bauweise mit zwei durchlaufenden mittleren Langträgern als Mittelsektion bekannt, an denen an beiden Enden je eine Kopfsektion mit äußeren Langträgern und diese verbindende Querträger angeordnet ist. Der Kessel ist an seinen Enden zum einen in quer zur Längsrichtung des Kessels am Untergestell angeordnete Quersättel abgestützt und zum anderen über seitliche Satteltragleisten, die die Beschleunigungskräfte in Wagenlängsrichtung aufnehmen, an das Untergestell angebunden.

Bei einem bekannten Kesselwagen nach der DE-PS 11 79 980 mit einem Untergestell, wie vorstehend beschrieben, ist der Kessel in üblicher Weise über seitliche Satteltragleisten, die die Kräfte aus der Verzögerung und der Beschleunigung des Kesselwagens aufnehmen, und über Quersättel, die die statische Gewichtslast und die quer zur Wagenlängsrichtung auftretenden Kräfte aufnehmen, mit dem Untergestell verbunden. Durch diese starre Verbindung zwischen Kessel und Untergestell ist der Kesselwagen damit auch relativ verwindungssteif. Neben den aus den Belastungen aus durch Temperaturwechsel hervorgerufenen Längenänderungen des Kessels, sei es durch temperiertes Ladegut oder durch unterschiedliche Längenänderungen gegeneinander festgelegter Bauteile oder Baugruppen, haben die Verbindungsstellen zwischen Kessel und Untergestell auch die aus den Beschleunigungs- und Gewichtskräften hervorgerufenen Belastungen aufzunehmen. Insbesondere beim Pufferstoß werden auf dem dem Stoß zugewandten Ende des Kesselwagens sehr hohe Kräfte in die Verbindungsstelle zwischen Kessel und Untergestell eingebracht, was zu Spannungsüberschreitungen und zum Versagen der Verbindung führen kann, während die dem Pufferstoß abgewandte Verbindungsstelle am anderen Ende des Kesselwagens erheblich geringer beaufschlagt und belastet wird. Puffer mit höherem Arbeitsvermögen können zwar Spannungsüberschreitungen vermeiden, sind aber aufwendiger gebaut und unwirtschaftlicher.

Weiter sind aus der DE-PS 424262 oder der DE-PS 12 74 155 elastische, unstarre Kessellagerungen bekannt, bei denen Kessel und Untergestell weitgehend voneinander getrennt und gegeneinander verschieblich gehalten sind, wobei einerseits unterschiedliche Längenausdehnungen ausgeglichen werden und andererseits auftretende Stoßkräfte in Arbeit und Wärme umgewandelt werden. Diese schwimmende Kessellagerung erfordert zusätzliche Halte- und Dämpfungseinrichtungen und

begünstigt seitliche Kippbewegungen des Kessels, die sich ungünstig auf das Laufverhalten des Kesselwagens, insbesondere bei schlechten Gleisverhältnissen und höheren Fahrgeschwindigkeiten, auswirken. Als nachteilig für das Verhältnis Zuladung zu Eigengewicht des Kesselwagens erweist sich auch, daß der Behälter bei der Auslegung für die Stoßkraftbeanspruchung nicht als belastbares Bauteil mit einbezogen werden kann und deshalb das Untergestell diese Lastanteile übernehmen muß. In der Praxis wird das Untergestell verstärkt, womit es schwerer und im Regelfall biegesteifer ausfällt.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Untergestell für Güterwagen, insbesondere für Kesselwagen und geschlossene Schüttgutwagen derart auszubilden, daß die Verbindungsstellen zwischen Untergestell und Aufbau bei Pufferstößen auf der Seite des Pufferstoßes entlastet und die auftretenden Pufferkräfte verringert werden. Diese Aufgabe wird durch die im Anspruch 1 angegebenen Merkmale gelöst.

Zweckmäßige Weiterbildungen der Erfindung sind in den Ansprüchen 2-16 beansprucht.

Ausführungsbeispiele

Die Erfindung wird nachstehend unter Bezugnahme auf die Zeichnungen anhand von Ausführungsbeispielen näher beschrieben. Es zeigen

- Fig. 1: eine Draufsicht auf ein erfindungsgemäßes Untergestell;
- Fig. 2: eine Draufsicht auf das erfindungsgemäße Untergestell nach Fig. 1 während eines Pufferstoßes mit übertrieben dargestellten Biegeverformungen;
- Fig. 3: eine Seitenansicht eines Behälterwagens mit dem erfindungsgemäßen Untergestell nach Fig. 1;
- Fig. 4: eine Draufsicht auf ein weiteres Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Untergestells in schematischer Darstellung;
- Fig. 5: eine Draufsicht auf ein weiteres Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Untergestells in schematischer Darstellung;
- Fig. 6: eine Draufsicht auf ein weiteres Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Untergestells in schematischer Darstellung;
- Fig. 7: eine Draufsicht auf ein weiteres Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Untergestells in schematischer Darstellung;
- Fig. 8: eine Draufsicht auf ein weiteres Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Untergestells mit durchgehenden äußeren Langträgern in schematischer Darstellung;
- Fig. 9: eine Draufsicht auf ein weiteres Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Untergestells mit durchgehenden äußeren Langträgern in schematischer Darstellung;
- Fig. 10: eine Draufsicht auf ein weiteres Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Untergestells mit durchgehenden äußeren Langträgern in schematischer Darstellung.

Bei der Auslegung eines Untergestells 1 für schienengebundene Güterwagen ist in Vertikalrichtung auf eine ausreichende Steifigkeit des Untergestells 1 zum Tragen der Last aus dem Eigengewicht des Güterwagens und der Zuladung und für den Anhebefall nach dem Regelwerk für Schienenfahrzeuge zu achten. Weiter ist das Untergestell 1 für die Belastungen in Längsrichtung, insbesondere aus Pufferstößen auszulegen.

Ein schienengebundener Güterwagen weist einen Aufbau 15 und ein Untergestell 1 auf, das durch zwei Kopfsektionen 2 und eine Mittelsektion 3 gebildet ist.

Die Mittelsektion 3 ist an ihren beiden Enden A, B jeweils mit einer Kopfsektion 2 verbunden. Die Kopfsektion 2 besteht aus einem die Seitenpuffer 4 aufnehmenden Kopfquerträger 5, den äußeren Langträgern 6 und dem Hauptquerträger 7. Von den in Fahrzeugquerrichtung angeordneten Querträgern 5, 7 ist mindestens ein Querträger 5, 7 reversibel um eine Vertikalachse biegenachgiebig mit den äußeren Langträgern 6 verbunden. Es sind Anordnungen mit einem oder mehreren um eine Vertikalachse biegenachgiebigen Querträgern 5, 7 ausbildbar. Ebenso können die äußeren Langträger 6 der Kopfsektion 2 reversibel biegenachgiebig ausgebildet werden.

Die Mittelsektion 3 besteht im Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 aus zwei in horizontaler Ebene mit Abstand angeordneten Langträgern 8, die durch einen Strebverband 9 verbunden sind.

Der Strebverband 9 ist derart ausgebildet und angeordnet, daß er die Langträger 8 biegeweich miteinander koppelt und zu reversiblen Verformungen, mindestens in der horizontalen Ebene, insbesondere zu Biegeverformungen quer zur Längsrichtung des Untergestells zwingt.

Der Strebverband 9 ist als ein in horizontaler Ebene ausgerichteter ebener Strebverband 9 oder als räumlicher Strebverband 9 ausgebildet und weist im Winkel zu den Langträgern 8 ausgerichtete Diagonalstreben 10 auf, die bezogen auf die horizontale Ebene in einem Winkel kleiner oder größer als 90° bezüglich der Längsrichtung die Langträger 8 verbindet. Weiter weist der Strebverband 9 quer zu den Langträgern 8 ausgerichtete Stützstreben 11 auf, die bezogen auf die horizontale Ebene im rechten Winkel die Langträger 8 verbinden. Die Diagonalstreben 10 und Stützstreben 11 sind in sich mindestens teilweise wiederholender Folge innerhalb des Strebverbandes 9 angeordnet, wobei einzelne Felder entstehen. Die Diagonalstreben 10 des Strebverbandes 9 folgen einander bezüglich der Anordnung in Längsrichtung des Untergestells 1 mindestens bereichsweise mit entgegengesetztem Winkel aufeinander. Mindestens bereichsweise innerhalb des Untergestells 1 ist zwischen zwei die Langträger 8 verbindenden Stützstreben 11 jeweils mindestens eine die Langträger 8 verbindende Diagonalstrebe 10 vorgesehen, wobei die in unmittelbarer Folge beiderseits einer Stützstrebe 11 angeordneten Diagonalstreben 10 mindestens

bereichsweise innerhalb des Untergestells 1 mit entgegengesetztem Winkel bezüglich der Längsrichtung eines Langträgers 8 angeordnet sind. Die Diagonalstrebe(n) 10 und die ihnen zugeordnete Stützstrebe(n) 11 greifen zweckmäßig jeweils in einem gemeinsamen Knotenpunkt 12 am Langträger 8 an. Mindestens eine Diagonalstrebe 10 und eine benachbarte Stützstrebe 11 sind dabei im gemeinsamen Knotenpunkt 12 am Langträger 8 befestigt. Die Diagonalstreben 10 und die Stützstreben 11 innerhalb des Strebverbandes 9 sind derart mit den Langträgern 8 verbunden, daß von jedem Knotenpunkt 12 eines Langträgers 8 eine quer zu den Langträgern 8 ausgerichtete Stützstrebe 11 und mindestens eine, bevorzugt jedoch zwei mit entgegengesetztem Winkel ausgerichtete Diagonalstreben 10 zum benachbarten Langträger 8 weisen und an diesem befestigt sind. Die Stützstrebe 11 ist an ihrem anderen Ende am benachbarten Langträger 8 in einem Stützpunkt 13 befestigt. Die oder ausgewählte Knotenpunkte 12 und/oder Stützpunkte 13 können als Gelenke ausgebildet sein, wobei sowohl Funktionsgelenke als auch materialelastische Gelenke ausführbar sind.

Insbesondere aus Gründen der gleichmäßigen Verteilung der Verformung in Untergestell 1 und der Parallelität der Kopfsektionen 2 bei einem Pufferstoß ist es zweckmäßig, die Ausbildung und Anordnung des Strebverbandes 9 bezüglich der Mittelquerebene axialsymmetrisch (räumliche Drehung von 180° um die Mittelquerachse) oder bezüglich des Symmetriezentrums zentralsymmetrisch (ebene Drehung um 180° um das Symmetriezentrum), mindestens aber gleichartig bzw. ähnlich auszubilden.

Weiter kann es zweckmäßig sein, im Strebverband 9 eine gleiche Anzahl von gegensinnig angeordneten Diagonalstreben 10 vorzusehen und/oder eine gleiche Anzahl von Knotenpunkten 12 auf jedem Langträger 8 anzuordnen.

Innerhalb des Strebverbandes 9 können zwei quer zu den Langträgern 8 ausgerichtete Stützstreben 11 unmittelbar aufeinander folgen, womit im Untergestell 1 ein Freiraum für die Auslaufmaturen geschaffen ist.

Jede Kopfsektion 2 weist einen Sattel 14 zur Anbindung des Aufbaus 15 am Untergestell 1 auf, derart, daß jeder Sattel 14 a, 14 b das durch ihn abgestützte Ende A, B des Aufbaus 15 in Richtung auf die Quermittlebene des Untergestells 1 festgelegt, wobei die Enden A, B des Aufbaus 15 in Richtung auf das jeweils gleichseitig zugeordnete Ende A, B des Untergestells 1 gegen das Untergestell 1 längsverschieblich gehalten sind. Die Kräfte aus einem Pufferstoß werden somit über das Untergestell 1 in das dem Pufferstoß abgewandte Ende des Aufbaus 15 eingeleitet. Dazu weist der Aufbau 15 an seinem Ende A ein aufbauseitiges Anschlagstück 16 a auf, dem ein untergestellseitiges Widerlager 17 a zugeordnet und an seinem Ende B ein aufbauseitiges Anschlagstück 16 b auf, dem ein untergestellseitiges Widerlager 17 b zugeordnet ist.

Im Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 sind die Anschlagstücke 16 a, 16 b und die Widerlager 17 a, 17 b oberhalb der Ebene der Kräfteinleitung, die in Höhe der Seitenpuffer ist, angeordnet.

Um eine Durchbiegung der Langträger 8 in Vertikalrichtung gering zu halten, kann eine Anordnung der Anschlagstücke 16 a, 16 b und des diesen jeweils zugeordneten Widerlagers 17 a, 17 b in der Ebene der Kräfteinleitung, d. h. in der Ebene der Seitenpuffer 4 erfolgen.

Nachfolgend ist die Erfindung bei Beaufschlagung durch einen Auflaufstoß erläutert. Bei einem Auflaufstoß auf der Seite A des Güterwagens wird die Stoßenergie zunächst durch die im Kraftfluß liegenden Seitenpuffer 4, im Regelfall sind am Stoß vier Seitenpuffer 4 beteiligt, in den Grenzen deren maximal gesamten Pufferarbeit verringert. Da der Aufbau 15 auf der Seite A der Stoßeinbringung in Stoßrichtung nicht gegen das Untergestell 1 abgestützt bzw. festgelegt ist und keine Stoßkraft- bzw. Energieeinbringung an diesem Ende A in den Aufbau 15 erfolgt, wird die Stoßkraft bzw. Energie aus dem Pufferstoß nach erschöpftem Pufferhub durch das Untergestell 1 geleitet, wobei ein weiterer Teil der Stoßenergie, abhängig von der konstruktiven Ausbildung, der Federkonstante und der Dämpfungseigenschaft des Untergestells 1, im Untergestell 1 im wesentlichen durch Verformungsarbeit, aber auch durch Reibung und Wärme etc. aufgenommen bzw. abgebaut wird. Durch die erfindungsgemäße Ausbildung des Untergestells 1 als eine in Längsrichtung nachgiebig und zurückstellend ausgebildete Biegestruktur werden erhebliche Anteile der Stoßenergie aufgenommen und Stoßkraft abgebaut. Die Energieaufnahme und der Stoßkraftabbau erfolgen im wesentlichen durch gezielte reversible Biegung der Struktur oder von Teilen der Struktur der Kopfsektionen 2 (Querträger 5, 7; äußere Langträger 5 und ggf. weiterer Träger) und/oder der Mittelsektion 3 (Langträger 8 und ggf. weitere Träger) des Untergestells 1. Der Strebverband 9 verbindet und koppelt die Langträger 8 der Mittelsektion 3 derart biegeweich, daß diese zu gezielten, reversiblen Biegeverformungen quer zur Längsrichtung des Untergestells 1 gezwungen werden.

Bei einer Anordnung des Strebverbandes 9 nach Fig. 1 erfolgt bei einem Auflaufstoß eine Biegung des Langträgers 8 am Knotenpunkt 12 um einen bestimmten Biegeweg Δs nach außen. Durch die Ankopplung des gegenüberliegenden Langträgers 8 mit der Stützstrebe 11 im Stützpunkt 13 wird dieser um den gleichen Weg Δs nach innen versetzt (Fig. 2).

In einem weiteren schematisch dargestellten Ausführungsbeispiel nach Fig. 4 ist ein Untergestell 1 mit mehreren biegenachgiebigen Querträgern 5, 7 ausgebildet und der Strebverband 9 ist axialsymmetrisch angeordnet.

Fig. 5 zeigt ebenfalls schematisch eine Ausbildung eines Strebverbandes 9 in Axialsymmetrie.

Das eingangs beschriebene Untergestell nach Fig. 1 ist wie ein weiteres Ausführungsbeispiel nach Fig. 6 zentralsymmetrisch ausgebildet.

Ein weiteres Ausführungsbeispiel nach Fig. 6 weist unterschiedlich lange Diagonalstreben innerhalb des Strebverbandes 9 und keine Symmetrie bezüglich der Quermittlebene auf.

Ein weiteres Ausführungsbeispiel nach Fig. 8 weist durchgehende äußere Langträger 6 auf. Die äußeren Langträger 6 sind über Stützstreben 11 mit dem benachbarten Langträger 8 verbunden. Durch Ankopplung der äußeren Langträger 6 werden diese ebenfalls beim Pufferstoß im Stützpunkt 13 um einen bestimmten Weg Δs ausgelenkt, so daß vier Langträger 6, 8 zu Biegeverformungen d. h. zum Stoßkraftabbau herangezogen werden. Weiter ist es prinzipiell möglich, zwischen einem äußeren Langträger 6 und einem benachbarten Langträger 8 zusätzlich Diagonalstreben 10 anzuordnen.

In zwei weiteren Ausführungsbeispielen nach Fig. 9 und Fig. 10 weist das Untergestell 1 ebenfalls durchgehende äußere Langträger 6 auf, die über Diagonalstreben 10 und Stützstreben 11 mit einem benachbarten Langträger 8 verbunden sind, wobei gegenüberliegende Knotenpunkte 12 gegeneinander zwangsfrei angeordnet sind, d. h. bei gegenläufiger Auslenkung im Biegefall entkoppelt sind.

Allen Ausführungsbeispielen gemeinsam ist, daß das Untergestell 1 mindestens zwei reversibel biegenachgiebige Langträger 8 aufweist, die durch einen Strebverband 9 mit Diagonalstreben 10 und Stützstreben 11 miteinander gekoppelt sind.

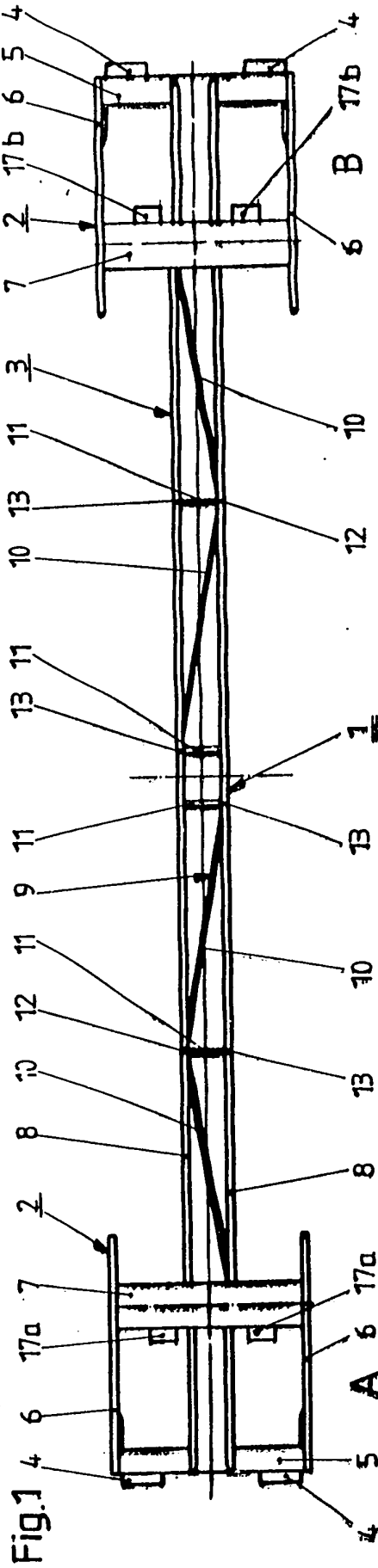


Fig. 1

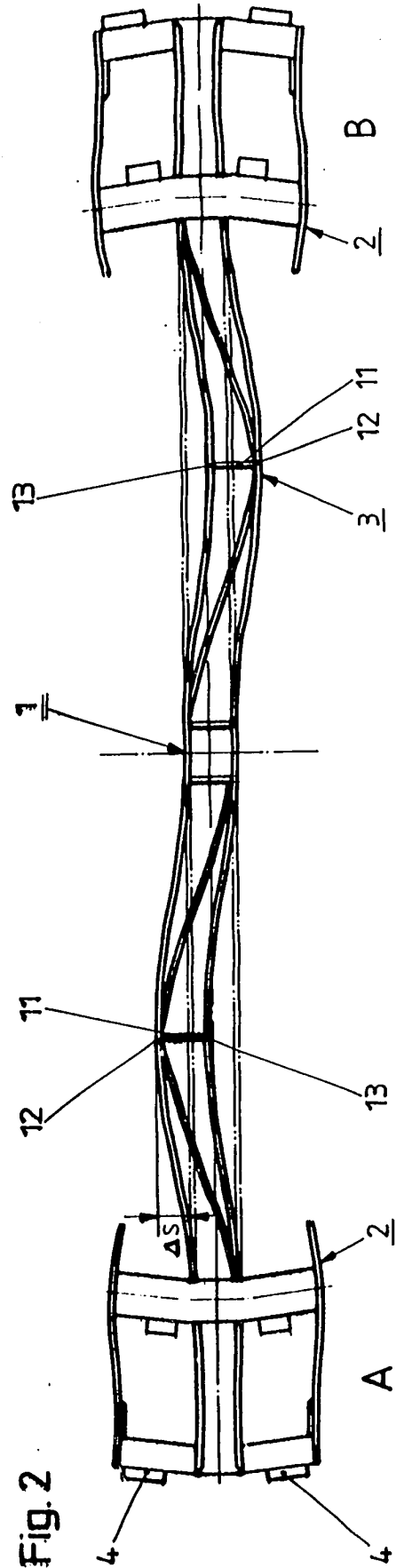


Fig. 2

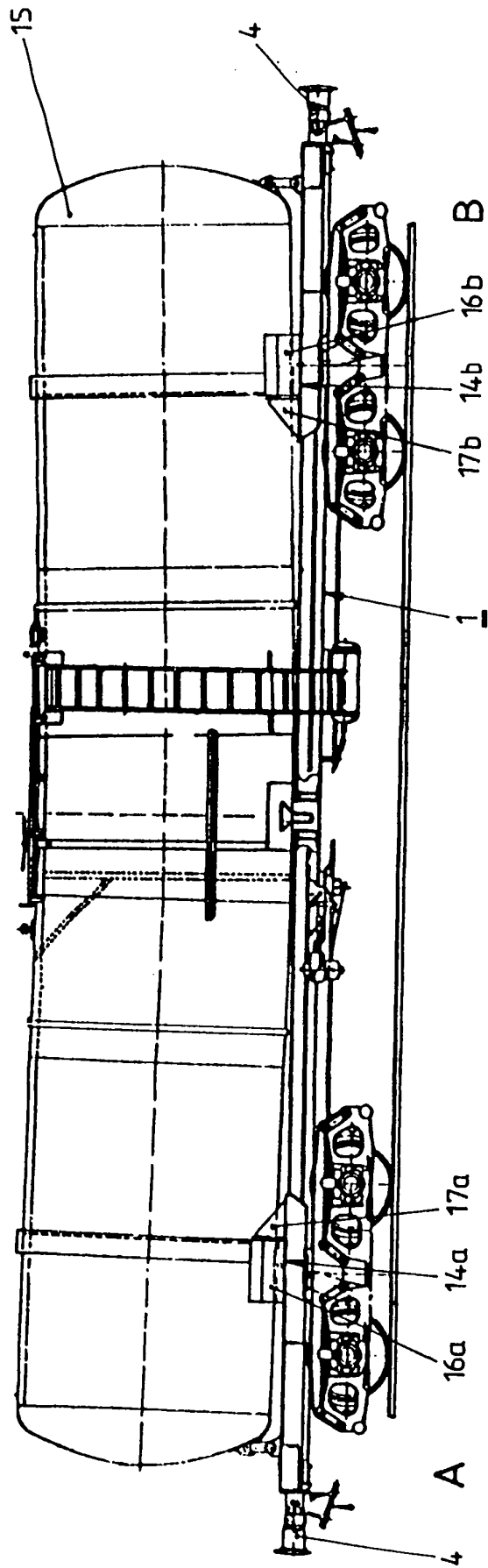


Fig. 3

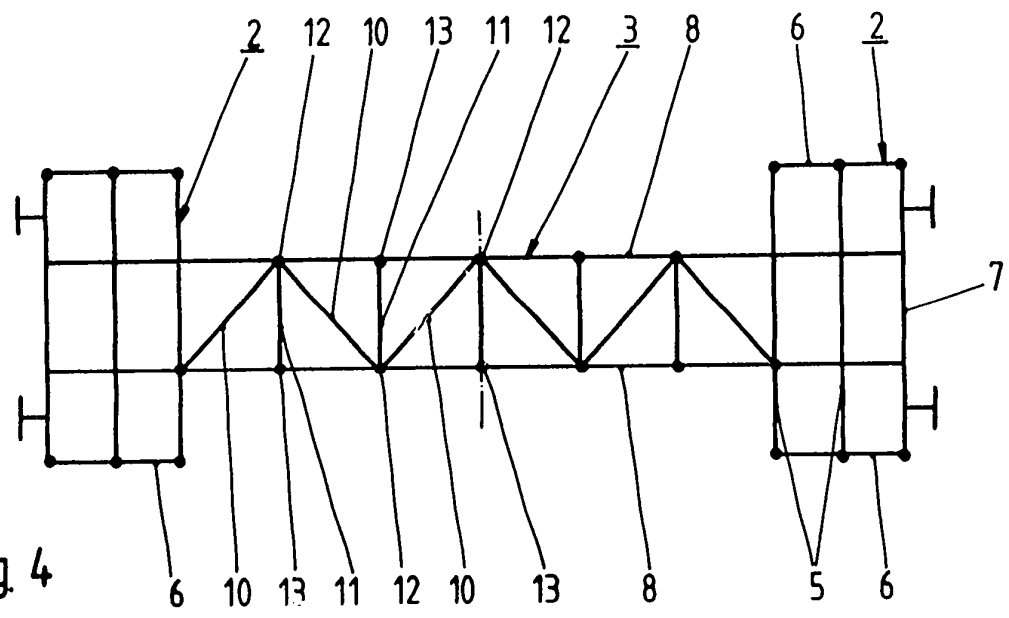


Fig. 4

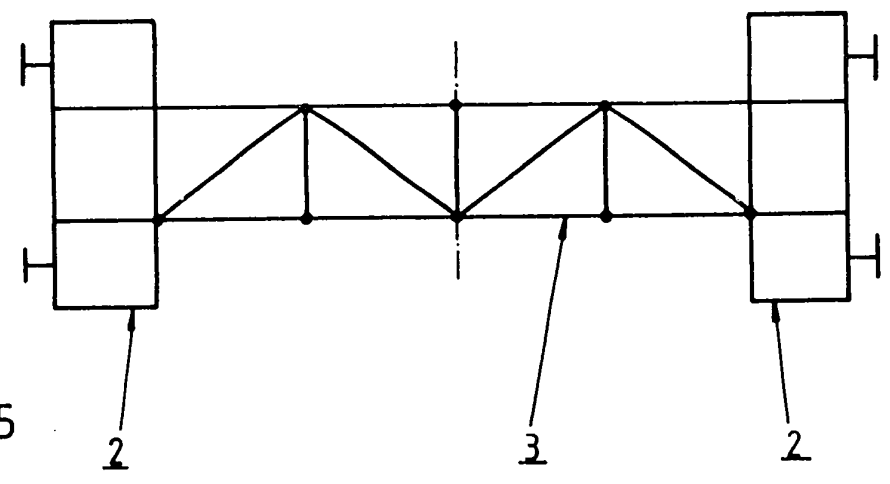


Fig. 5

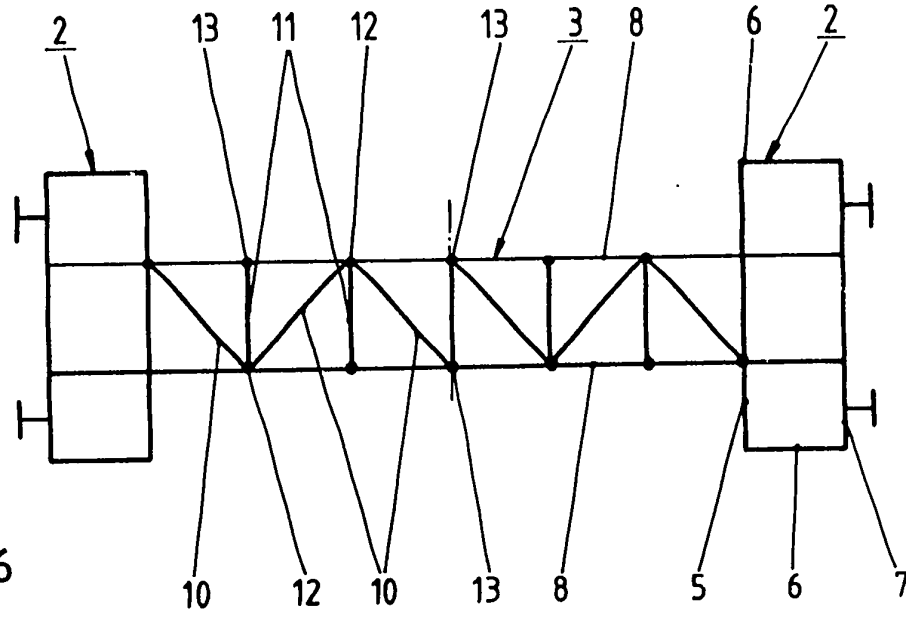


Fig. 6

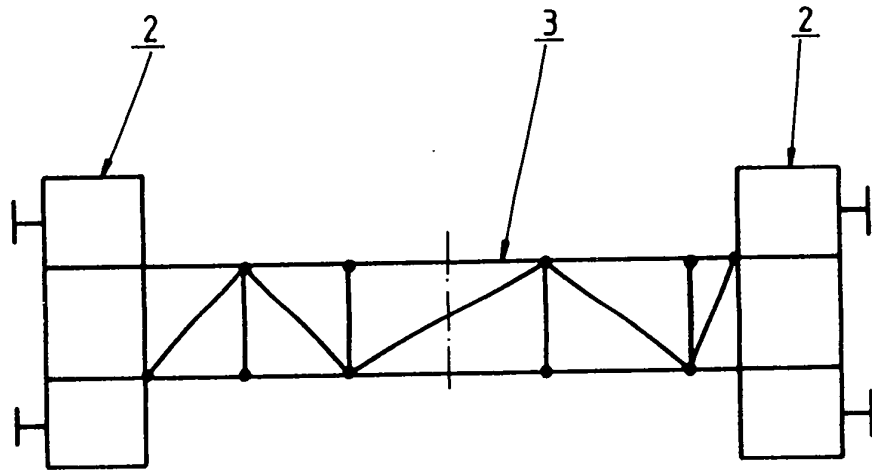


Fig. 7

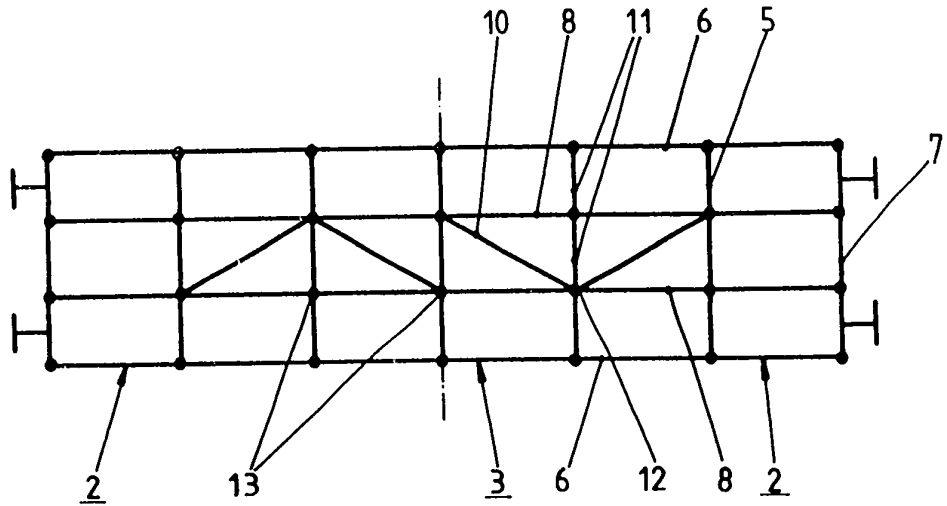


Fig. 8

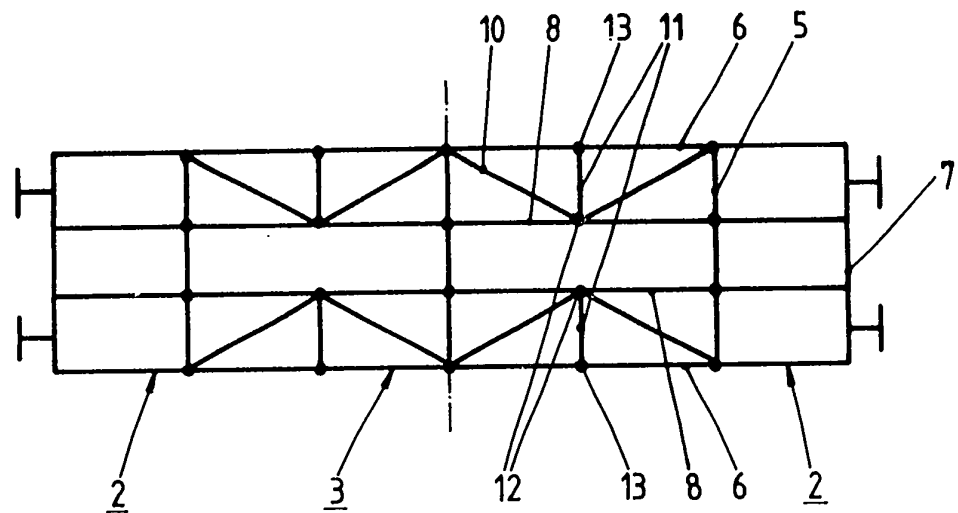


Fig. 9

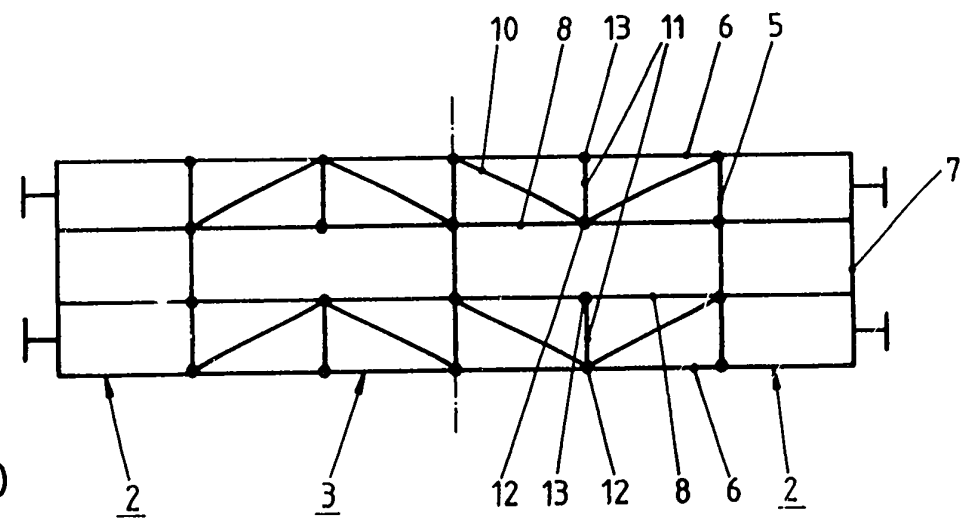


Fig. 10