



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) **CH 709 449 B1**

(51) Int. Cl.: **B61D 3/14** (2006.01)
B61F 7/00 (2006.01)

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) **PATENTSCHRIFT**

(21) Anmeldenummer: 00484/14

(22) Anmeldedatum: 31.03.2014

(43) Anmeldung veröffentlicht: 15.10.2015

(24) Patent erteilt: 28.09.2018

(45) Patentschrift veröffentlicht: 28.09.2018

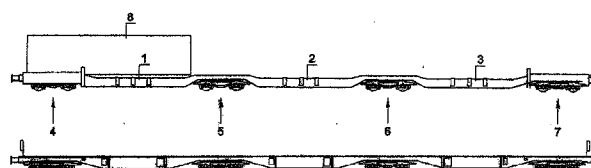
(73) Inhaber:
Jürgen Trojak, Niederhornweg 8
3702 Hondrich (CH)

(72) Erfinder:
Jürgen Trojak, 3702 Hondrich (CH)

(74) Vertreter:
Felber und Partner AG, Dufourstrasse 116
8008 Zürich (CH)

(54) **Mehrteiliger Eisenbahnwagen mit Spurwechselradsätzen.**

(57) Der Eisenbahnwagen ist mit Drehgestellen ausgerüstet, und diese weisen je mindestens zwei Achsen auf. Es sind mehrere Wagen-Chassis-Teile mit je einer Ladefläche sowie je einer Kupplung an den beiden Enden des Wagens zusammenhängt. Gemäss der Erfindung ist dieser Eisenbahnwagen mindestens dreiteilig ausgeführt, bestehend also aus mindestens drei Wagen-Chassis-Teilen und Ladeflächen (1, 2, 3), die zu einer durchgehenden Komposition scharnierend verbunden sind, wobei die Komposition von je einem Drehgestell (4, 7) an den Zugenden und je einem Drehgestell (5, 6) an den scharnierenden Verbindungsstellen zwischen den Ladeflächen (1–3) abgestützt wird. Vorzugsweise kann der Eisenbahnwagen mit fünf, sieben, neun oder noch mehr Chassis und Ladeflächen realisiert werden. Die Drehgestelle (4, 5, 6, 7) weisen je ein Fahrwerk mit Wechsellspurradsatz zur automatischen Spurveränderung beim Überfahren von einer Spurnorm auf eine andere auf.



Beschreibung

[0001] Diese Erfindung betrifft einen Eisenbahnwagen, vornehmlich für den Gütertransport, jedoch auch als Personenwagen konzipierbar. Als Besonderheit ist er dreiteilig ausgebildet oder aus noch mehr Wagen-Chassis-Teilen bestehend, bietet also drei und mehr Ladeflächen, und er weist Spurwechselradsätze aus, zum Befahren von Schienennetzen verschiedener Spurweiten.

[0002] Der Warenverkehr zwischen Asien und Europa ist in den letzten Jahren enorm gewachsen. Der Grossteil der Waren wird per Schiff transportiert. Hier spielt die Tonnage kaum eine Rolle, denn der Tonnenkilometer ist heute sehr preisgünstig und ist im Verhältnis zum Warenpreis oftmals fast bescheiden. Der Nachteil des Schiffftransports ist die Transportzeit. Die Passage vom Hafen von Shanghai nach Rotterdam dauert zum Beispiel ca. 40 Tage. Der schnelle Transport geschieht über die Luftfracht. Diese ist aber im Grundsatz wesentlich teurer als der Schiffstransport und auch viel teurer als der Transport zu Lande.

[0003] Ein Eisenbahntransport bringt viele Vorteile gegenüber dem Schiff oder Flugzeug, denn er ist ein Mittelding: Viel schneller als per Schiff, aber langsamer als per Flugzeug, die Tonnage ist teurer als mit dem Schiff, jedoch wesentlich kostengünstiger als per Luftfracht. Mit einer Rekordzeit von nur 9 Tagen zwischen Brest an der polnisch-weissrussischen Grenze und Erenhot an der mongolisch-chinesischen Grenze hat der Schweizer Eisenbahndienstleister Interrail AG wegweisende Massstäbe für den Bahntransport auf der Breitspurstrecke zwischen Europa und China gesetzt. Insgesamt misst diese Strecke mehr als 8000 km und es konnte eine Rekordgeschwindigkeit von 900 km pro Tag erreicht werden. Mit dem Zug wurden 41 High-cube-40'-Container befördert, deren Beladung vorwiegend aus schweren Stahlrüstungen bestand. Für 2014 werden 45 neugebuchte Züge für die Strecke Chengdu (CN)–Lodz (PL) realisiert. Es gibt eine deutliche Nachfrage nach zuverlässigen Transportdienstleistungen, die billiger als Luftfracht und schneller als Seefracht sind.

[0004] Als entscheidende Komponente bei der Verwirklichung nachhaltiger eurasischer Schienenprodukte wird die Balance der Containerströme in beiden Richtungen gesehen, denn Containerzugverkehre können nur dann nachhaltig und wirtschaftlich effektiv sein, wenn sie den Rundlauf der Container gewährleisten, also einen ausgeglichenen Verkehr in beiden Richtungen. Bislang wurde der Verkehr Richtung Ferner Osten vor allem als Zurückbringen der Container in den Osten gesehen. Mit dem Ausbau von Knotenpunkten an den westchinesischen Grenzbahnhöfen könnte der Verkehr Richtung Osten intensiviert werden und dabei eine kostengünstige Hin- und Rückverwendung von Containern und Tragwagen gewährleisten. Als erfolgreiches Beispiel für Ost-West-Verkehre in beide Richtungen ist das Containerzugpaar «Ostwind/Westwind» zwischen dem Terminal Berlin Grossbeeren und der Gemeinschaft Unabhängiger Staaten GUS zu nennen.

[0005] Um einen effizienten Schienentransport über grosse Distanzen zwischen Europa und Asien und insbesondere in China zu organisieren, gibt es unter anderem folgende technische Herausforderungen:

1. Das Schienennetz in Europa, Russland und China arbeitet mit unterschiedlichen Spurbreiten. Die Schienen in China, Deutschland und Polen weisen eine Spurbreite von 1435 mm auf, jene von Russland, Kasachstan, Weissrussland und der Mongolei von 1520 mm.
2. Bisher werden wegen der verschiedenen Spurbreiten die Frachten umgeladen, was über die Gesamtstrecke zweimal erfolgen muss, da die Länder mit grösserer Spurbreite zwischen Start und Ziel liegen. Der Warenumsatz kostet Zeit und Geld und ist eine logistische Herausforderung.
3. Weil der Gütertransport durch 6 Länder führt, gibt es zolltechnische Probleme zu lösen, mit entsprechenden Wagentstillstandzeiten an den Grenzen. Die künftige Anwendung eines Frachtbriefes CIM/SMGS, welcher die Schienengütertransporte mit einem Frachtdokument zwischen Europa, Russland und Asien ermöglichen wird, kann die Transportleistung markant gesteigert werden.
4. Sobald ein Zug nicht fährt, müssen die Transitgüter bewacht werden.

[0006] Die Transportleistungen der Russischen Eisenbahn wurden in den letzten Jahren beachtlich gesteigert, von 900 km/Tag im Jahr 2011 auf 1400 km/Tag im Jahr 2012 und erwartete 1500 km/Tag im Jahr 2015. Die Transportdauer von der Westgrenze bis Irkutsk konnte von 11 auf 5 Tage verkürzt werden. Auf dieser Strecke zweigt die Route in die nordchinesischen Provinzen ab. Zugleistungen bis zu 6000 Tonnen mit einer Transportdauer von 8 Tagen sind auf diesen Strecken möglich. Die Schienenkapazitäten sind vorhanden, sodass man auf der Europa-China-Route bis zu 500 000 zusätzliche Standardcontainer verschieben könnte. Einem solchen Vorhaben kommt entgegen, dass die Russischen Eisenbahnen RZD eine Breitspurstrecke um weitere 432 km planen, die durch die Slowakei bis nach Wien reichen soll. Des Weiteren werden derzeit 45-ft-Wechselcontainer (Mega Swap Box) mit Innenmassen von 3,00 m Höhe, 2,48 m Breite und 13,65 m Länge eingeführt, die von 3 Seiten zugänglich sind und sich somit optimal beladen lassen. Diese Container sind auf einer Standardhöhe von 1,50 m stapelbar.

[0007] Um die Transportleistung in jeder Hinsicht zu verbessern, das heisst, um mehr Container pro Zeit auf einer Strecke transportieren zu können, wird auch verbessertes Rollmaterial benötigt, welches allen Randbedingungen Rechnung trägt. So muss das Wagenmaterial mit Radsätzen von 1435 mm und/oder Spurwechselradsätzen nach UIC-Merkblatt 510-4:

Ausgabe 2002.04 für den Wechsel von 1435 mm auf 1520 mm und zurück ausgerüstet sein. Die Bremseinrichtungen müssen mit Steuerventilen KE 483 und/oder MHZ, welche der RZD-Norm entsprechen, ausgerüstet sein. Die Kupplungen müssen mit einer automatischen Mittelpufferkupplung (AK) nach UIC522-1: Ausgabe 2002.04, speziell mit der Bauart TRANSPACT 69 und/oder C-AKV (= Compact Automatische Kupplung vereinfacht) ausgerüstet sein, zur Kupplung mit SA-3(Klappen)-Kupplungen nach russischer Norm, denn bei sonst üblichen Schraubenkupplungen sind ab 2500 Tonnen Zuggewicht Materialbrüche unvermeidlich. Die Eisenbahnwagen sollen in einer besonderen Ausführung auch den Transport von Sattelauflegern ermöglichen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass nur etwa 5 bis 10% dieser in Europa bestehenden Sattelaufleger mit Kranen verschiebbar sind.

[0008] Ein weiterer wesentlicher Punkt ist die realisierbare Zuglänge und das dafür nötige Rollmaterial. Dass wesentlich längere Züge als die bisher auf der Route Europa–Asien eingesetzten technisch machbar sind, ist längst bewiesen. In Südafrika sind für Erztransporte Zuglängen von bis zu 4 km üblich, mit Gesamtgewichten von bis zu 41 000 Tonnen. Hier kann es sein, dass ein Teil des Zuges eine Kuppe schon überwunden hat, und die hintere Hälfte noch hochgezogen werden muss. Dazu müssen die über die gesamte Komposition verteilt eingesetzten Antriebsmaschinen teilweise gleichzeitig ziehen bzw. schieben, während andere bremsen. Die Feinststeuerung wird über einen zentralen Computer getätigt, der alle Parameter wie den aktuellen Standort des Zuges auf dem Streckenprofil und die aktuelle Fahrgeschwindigkeit miteinkalkuliert. Somit sind derartige Zuglängen und -lasten möglich. Mit einer Länge von 7353 Metern fuhr am 21. Juni 2001 ein Güterzug der BHP Billiton Iron Ore die 275 km lange Strecke von der Erzmine Newman nach Port Hedland im Westen Australiens. Dieser Güterzug bestand aus 682 Waggonen und 8 Lokomotiven. Das gesamte Gewicht des Zuges betrug 99 732 Tonnen. Somit war er nicht nur der längste, sondern gleichzeitig auch der schwerste Zug, der jemals auf einer Bahnschiene gefahren ist, und er bewies, was auf der Schiene möglich ist.

[0009] Angesichts dieser Sachverhalte und Umstände ist es die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Eisenbahnwagen als Rollmaterial zu schaffen, welcher es insbesondere erlaubt, längere Zugkompositionen auf der Strecke Europa–Asien zu fahren, Spurweitenänderungen automatisch zu vollziehen, und pro Wagen mehr Container bei geringem Eigengewicht aufzunehmen. In einer besonderen Variante soll ein besonders rascher und sicherer Verlad von Semitrailern (Auflegern von Sattelschlepper-Fahrzeugen) mit Einsatz eines Krans ermöglicht werden.

[0010] Diese Aufgabe wird gelöst von einem Eisenbahnwagen mit Drehgestellen mit je einem Fahrwerk mit mindestens zwei Achsen und je zwei Rädern pro Achse und mehreren Wagen-Chassis-Teilen mit je einer Ladefläche sowie je einer Kupplung an den beiden Enden des Wagens, und der sich dadurch auszeichnet, dass er mindestens aus drei Wagen-Chassis-Teilen besteht, die zu einer durchgehenden Komposition scharnierend miteinander verbunden sind, wobei die Komposition von vier Drehgestellen getragen ist, davon je ein Drehgestell an den beiden Enden des Eisenbahnwagens und je einem Drehgestell an den scharnierenden Verbindungsstellen, und wobei das jeweilige Fahrwerk mit einem Wechselfahrsatz ausgerüstet ist, zur automatischen Spuränderung bei Überfahren von einer Spurnorm auf eine andere.

[0011] In den Figuren werden diese Eisenbahnwagen für den Europa-Asien-Verkehr vorgestellt und anhand dieser Zeichnungen beschrieben und seine Konstruktion und Funktion wird erläutert.
Es zeigt:

Fig. 1: den dreiteiligen Wagen in einer Seitenansicht für den Semitrailer-Transport und Containertransport;

Fig. 2: den dreiteiligen Wagen in einer Draufsicht;

Fig. 3: eine automatische Kupplung für die Endseiten des dreiteiligen Wagens.

[0012] Die Fig. 1 zeigt den dreiteiligen Eisenbahnwagen und seine besondere Konstruktion. Er weist drei Ladeflächen 1, 2 und 3 auf je einem gesonderten Wagen-Chassis-Teil auf und vier Drehgestelle 4 bis 7 mit je einem Fahrwerk, das je zwei Achsen und zwei Räder pro Achse aufweist. An den inneren Drehgestellen 5 und 6 sind jeweils zwei Wagen-Chassis-Teile mit Ladeflächen schwenkbar zueinander und kraftschlüssig miteinander verbunden. Am ersten Drehgestell 5 der beiden inneren Drehgestelle 5, 6 ist also das erste Wagen-Chassis-Teil mit seiner Ladefläche 1 mit dem zweiten Wagen-Chassis-Teil der von ihm gebildeten, mittleren Ladefläche 2 scharnierend verbunden und am zweiten inneren Drehgestell 6 das andere Ende dieses Wagen-Chassis-Teils mit seiner mittleren Ladefläche 2 mit dem dritten Wagen-Chassis-Teil mit seiner dritten Ladefläche 3. Diese Scharniere erlauben eine Schwenkbarkeit der verbundenen Wagen-Chassis-Teile und ihrer Ladeflächen 1–3 um eine vertikal verlaufende Schwenkachse um einen horizontalen Winkel von 15 Grad. Gleichzeitig sind beidseits der vertikal verlaufenden Schwenkachsen horizontal verlaufende Schwenkachsen realisiert, welche eine Verschwenkung der zusammen verbundenen Wagen-Chassis-Teile mit ihren Ladeflächen 1–3 um diese Horizontalachse erlauben, damit Kuppen und Senken befahren werden können. Damit kann ein solcher dreiteiliger Wagen um Kurven mit einem minimalen Kurvenradius von 150 m im Zugverband, ca. 85 Meter als Einzelwagen fahren sowie alle vorkommenden Kuppen und Senken befahren. Der dreiteilige Wagen bietet dadurch eine Ladekapazität von drei 45-ft-Standard-Wechselcontainern, wie auf der Ladefläche 1 am Beispiel eines solchen Containers 8 dargestellt ist. Die Konstruktion solcher Container ist in EP 0 829 408 A1 offenbart. Hiernach sind diese 45-ft-Standard-Wechselcontainer auf Innenmasse von 3 m Höhe, 2,48 m Breite und 13,65 m Länge genormt. Ausserdem sind sie von drei Seiten beladbar und können oben offen sein. Die zu verwendenden Ladungsträger sind normale Paletten, die auf eine Standardhöhe von 1,50 m stapelbar

sind. Zwei Stück dieser Paletten übereinandergestapelt ergibt eine Ladehöhe von 3 m, was die Möglichkeit eröffnet, 33 Paletten in einen 45-ft-Container zu verladen. Als Variante können anstatt der drei 45-ft-Standard-Container auf jeder Ladefläche 1, 2 und 3 je zwei 20-ft-Standard-Container abgestellt werden. Das entspricht einer Kapazitätserweiterung um 50% gegenüber den herkömmlichen bloss zweiteiligen Wagen, die im Prinzip gleich aufgebaut sind.

[0013] Die Drehgestelle 4 bis 7 sind durchwegs mit einem Fahrwerk mit Wechselspurrradsatz mit jeweils zwei Achsen und somit vier Rädern pro Drehgestell ausgerüstet. Es wurde bereits vor einigen Jahren nachgewiesen, dass mit vier Güterwagen, die mit solchen Wechselspurrradsätzen ausgerüstet waren, eine Gesamtleistung von über 400 000 km mit insgesamt 580 Spurwechseln von 1435 mm auf 1520 mm und umgekehrt erfolgreich abgefahren wurden. Solche Drehgestelle mit Wechselspurrradsätzen sind daher bewährt und einsatzbereit und im Stand der Technik bekannt und gehen etwa aus EP 0 873 930 A1 oder DE 4 405 861 A1 hervor. Der hier gezeigte dreiteilige Wagen bietet eine Ladehöhe von 1100 mm, und weist eine Länge über alles, von Puffer zu Puffer, von 50 460 mm auf. Die drei Ladeflächen 1, 2, 3 messen 15 765 mm in der Länge.

[0014] In Fig. 2 ist dieser dreiteilige Wagen in einer Ansicht von oben dargestellt. Man erkennt die Scharniere 9 und 10, welche die inneren Verbindungen der drei Wagen-Chassis-Teile mit ihren Ladeflächen 1, 2, 3 bilden. Diese Wagen-Chassis-Teile sind äusserst stark und solide ausgeführt und bilden dadurch praktisch nichtlösbare Verbindungen. Damit ist sichergestellt, dass die Zugkraft von Wagen-Chassis-Teil zu Wagen-Chassis-Teil hinreichend gross ist und somit auch die Verschwenkung der zusammengekoppelten Wagen-Chassis-Teile in allen Richtungen. Die Wagen-Chassis-Teile mit ihren Ladeflächen (1, 2, 3) sind in Leichtbauweise aus einem hochfesten Feinkorn-Baustahl ausgeführt, was eine Tara, das heisst ein Eigengewicht eines einzelnen Waggons, von 9 Tonnen ergibt, und ein Ladegewicht von ca. 34 Tonnen für den mittleren Wagenteil zulässt. Gegenüber herkömmlich verbaute Stahl, wie er für die bekannten zweiteiligen Wagen zum Einsatz kommt, wird eine Nutzlast für die beiden äusseren Wagen-Chassis-Teile von 45 Tonnen erreicht, und somit insgesamt eine Nutzlast von $45\text{ t} + 34\text{ t} + 45\text{ t} = 124\text{ Tonnen}$ pro dreiteiligem Wagen. Es versteht sich, dass nach dem grundsätzlichen Konstruktionsprinzip nicht nur dreiteilige, sondern auch vierteilige und gar fünfteilige Wagen realisierbar sind. Vorteilhaft werden Wagen aus einer ungeraden Anzahl Wagen-Chassis-Teilen bzw. Ladeflächen gebaut. Das hängt mit der Bremsrichtung zusammen. Normalerweise ist ein Steuerventil für maximal 4 Radsätze zu 2 Rädern notwendig. Bei einer ungeraden Anzahl von Wagen-Chassis-Teilen bzw. Ladeflächen ergeben sich gewisse Kosteneinsparungen, denn nach Anzahl Ladeflächen bzw. Wagen-Chassis-Teilen werden so viele Steuerventile wie hier angegeben benötigt:

- bei 3 Wagen-Chassis-Teilen: 2 Steuerventile nötig
- bei 4 Wagen-Chassis-Teilen: 3 Steuerventile nötig
- bei 5 Wagen-Chassis-Teilen: 3 Steuerventile nötig
- bei 6 Wagen-Chassis-Teilen: 4 Steuerventile nötig
- bei 7 Wagen-Chassis-Teilen: 4 Steuerventile nötig

und so weiter.

[0015] Dieser dreiteilige Wagen ist mit Bremsrichtungen mit einem Steuerventil (z.B. mit KE 483) gemäss UIC- und RZD-Norm (UIC = Union internationale des chemins de fer, und RCD = Russische Eisenbahnbehörde) ausgerüstet. Die endseitigen Kupplungen sind TRANSPACT-C-Akv-Kupplungen (= Compact Automatische Kupplung vereinfacht), welche das Willison-Profil der russischen SA-3-Kupplungen und mit der europäischen Schraubenkupplung, der SA-3- sowie der bisherigen UIC-Mittelkupplung adapterlos kuppelbar ist. Eine SA-3-Kupplung (russisch Авто сцепка СА-3) ist eine halb-automatische Mittelpufferkupplung, die hauptsächlich in den ehemaligen Sowjet-Staaten verbreitet ist. Daneben findet sie in Finnland, im Irak, im Iran, und im Inselbetrieb bei der Erzbahn in Schweden und Norwegen bei Eisenerz-Transporten Verwendung, wo die herkömmliche europäische Schraubenkupplung von der maximalen Zugkraft her überfordert wäre. Technisch ist die SA-3 eine Weiterentwicklung der Willison-Kupplung. Diese endseitigen Kupplungen erlauben daher ein schnelles An- und Abkoppeln eines Wagens und somit das rasche Integrieren des Wagens in eine Zugkomposition, egal welcher Provenienz, ob europäisch, russisch oder chinesisch.

[0016] In Fig. 3 ist eine solche automatische Kupplung für die Endseiten des mehrteiligen Wagens abgebildet, nämlich eine solche TRANSPACT-C-Akv-Kupplung. Sie wird mit ihrer Zug- und Stossvorrichtung 11 in einen Einbauraum 12 am Chassis des Wagens eingebaut. An den Seitenwänden 13, 14 dieses Einbauraumes 12 sind Druckanschläge 15 und Zuganschläge 16 angebracht, zwischen deren Anschlägen sich die Zug- und Stossrichtung 11 hin und her bewegen kann. An der endseitigen Öffnung des Einbauraumes folgt eine Abstützeinrichtung 17. Die gesamte Kupplung 18 ist dann mittels eines Stabilisierungsgelenkes 19 an der Zug- und Stossvorrichtung 11 angelenkt. Die Kupplungselemente umfassen ein Zentrierhorn 20, einen grossen Zahn 21 mit Riegel 22 und einen kleinen Zahn 23 sowie die Starrmachungstasche 27. Unterhalb dieser Elemente für die automatische Kupplung, indem der Riegel 22 bei Beaufschlagung des kleinen Zahns 23 automatisch ausfährt und kuppelt, befindet sich noch eine Gemischtzugkupplung 24 für die Kupplung konventioneller Wagen, die mit der Riegelbetätigung 28 bedient wird. Zur Kupplung gehört auch die HL-Luftleitung 25. Bei dieser Kupplung beträgt die Distanz D von der Vorderkante des Puffertellers bis zur Kuppelebene 60 mm.

[0017] Eine Zugskomposition mit solchen drei- oder mehrteiligen Wagen weist dann für den Verkehr von Europa nach Asien und zurück folgende Eckdaten für ihre Transportkapazität auf: Auf dem Schienennetz der Russischen Eisenbahn RZD können mit 28 Wagen mit 168 Stück TEU-20-ft-Containern in einem einzelnen Zug transportiert werden, oder aber 84 Stück 40-ft-Container. Von Europa bis an die weissrussische Grenze (Bundesrepublik Deutschland und Polen) ist die Tonnage auf 14 Wagen mit dann 84 Stück 20-ft-Containern beschränkt. An der Grenze zu Weissrussland können dann zwei solche Zugskompositionen zusammengekuppelt werden, also zweimal 14 Wagen können zu einer Zuglänge von 28 Wagen zusammengekuppelt werden. Wenn man also mit zwei Zügen à 14 Wagen bis zur weissrussischen Grenze fährt und diese dann für die Querung von Weissrussland und Russland zu einem einzigen Zug mit 28 Wagen zusammenhängt, so lassen sich bei optimaler Zeitausnutzung folgende Tonnagen verschieben bzw. Transportleistungen erbringen: drei Züge pro Tag und Richtung, von Europa nach China, mit je 28 Wagen und darauf 168 TEU-20-ft-Container, ergibt 504 TEU-20-ft-Container pro Tag, und pro Woche 3528 Container, und in 35 Tagen kommt man auf 17 640 TEU-20-ft-Container. Die Zuglaufdauer beträgt 8 Tage. Um einen laufenden Zugumlauf mit je 3 Zügen pro Tag aufrechtzuerhalten, benötigt man 1344 solche dreiteilige Wagen. Der Transport per Schiff dauert im Vergleich zu den 8 Tagen insgesamt ca. 35 Tage, wobei dann die Container noch umgeladen und an den Bestimmungsort im Landesinnern gebracht werden müssen. Im Gegensatz dazu kann die Bahn die Container im Grundsatz näher an die Bestimmungsorte bringen.

Patentansprüche

1. Eisenbahnwagen mit Drehgestellen mit je einem Fahrwerk mit mindestens zwei Achsen und je zwei Rädern pro Achse und mehreren Wagen-Chassis-Teilen mit je einer Ladefläche (1, 2, 3) sowie je einer Kupplung (18) an den beiden Enden des Wagens, dadurch gekennzeichnet, dass er mindestens aus drei Wagen-Chassis-Teilen besteht, die zu einer durchgehenden Komposition scharnierend miteinander verbunden sind, wobei die Komposition von vier Drehgestellen (4, 5, 6, 7) getragen ist, davon je ein Drehgestell (4, 7) an den beiden Enden des Eisenbahnwagens und je einem Drehgestell (5, 6) an den scharnierenden Verbindungsstellen, und wobei das jeweilige Fahrwerk mit einem Wechselspuradsatz ausgerüstet ist zur automatischen Spuränderung bei Überfahren von einer Spurnorm auf eine andere.
2. Eisenbahnwagen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die endseitigen Kupplungen des Eisenbahnwagens (18) TRANSPACT-C-AKv-Kupplungen sind, und die Bremseinrichtungen mit einem Steuerventil der Norm KE 483 gemäss UIC- und RZD-Norm ausgerüstet sind.
3. Eisenbahnwagen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die endseitigen Kupplungen (18) des Eisenbahnwagens automatische TRANSPACT-AK69e-Kupplungen mit Seitenpuffern sind, welche kompatibel mit der europäischen, der russischen SA-3-Kupplung sowie der chinesischen Kupplung gemäss US-Standard sind, und dass die Wagen-Chassis-Teile mit ihren Ladeflächen (1, 2, 3) für die inneren Verbindungen über russische Mittelpuffer SA-3 verfügen, sodass Zuglängen von bis zu 1500 m Länge zusammenkuppelbar sind.
4. Eisenbahnwagen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass er vierteilig ausgeführt ist, das heisst mit vier Wagen-Chassis-Teilen mit je einer Ladefläche (1, 2, 3, ...), die zu einer durchgehenden Komposition verbunden sind.
5. Eisenbahnwagen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass er fünfteilig ausgeführt ist, das heisst mit fünf Wagen-Chassis-Teilen mit je einer Ladefläche (1, 2, 3,), die zu einer durchgehenden Komposition verbunden sind.
6. Eisenbahnwagen nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die einzelnen Wagen-Chassis-Teile mit ihren Ladeflächen (1, 2, 3) in Leichtbauweise aus hochfestem Feinkorn-Baustahl mit flockigen Nanopartikeln hergestellt sind und derart ausgebildet sind, sodass die Nutzlast jedes Wagenteils 34 Tonnen erreicht.
7. Eisenbahnwagen nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Ladefläche (1, 2, 3) jedes Wagen-Chassis-Teils so lange ausgeführt ist, dass sie mit einem 45-ft-Standard-Container oder zwei hintereinander abgestellten 20-ft-Standard-Containern beladbar ist.
8. Eisenbahnwagen nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Ladefläche (1, 2, 3) mindestens eines Wagenteils auf seinem einen Drehgestell (4, 5, 6, 7) horizontal um wenigstens 15° schwenkbar ist, sodass er mit einem Auflieger ab einer Rampe rückwärts befahrbar ist.

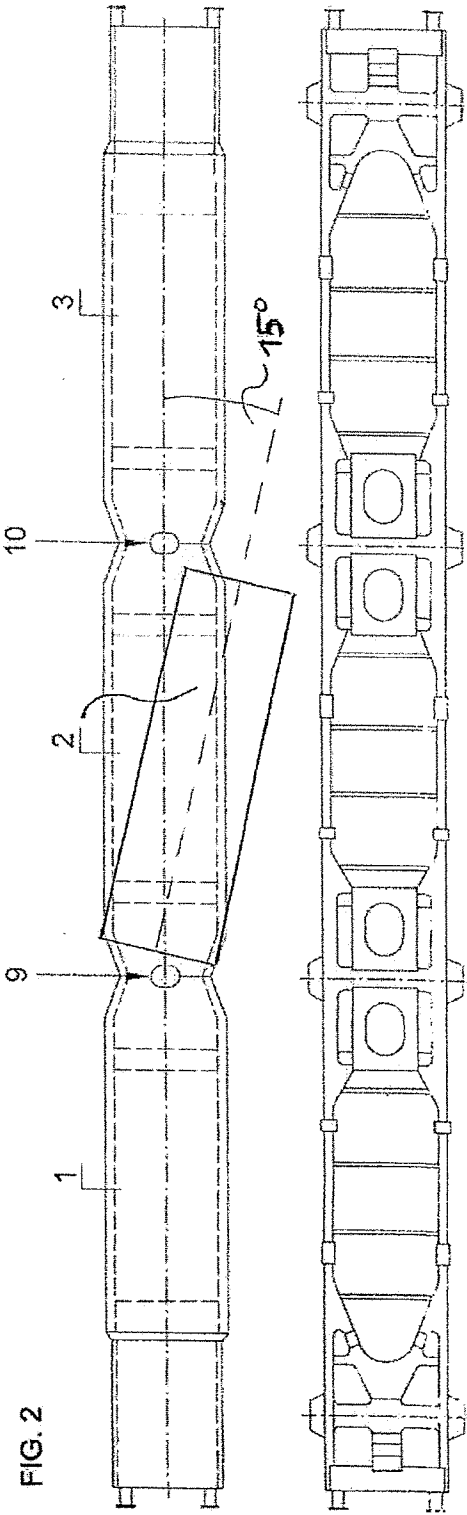
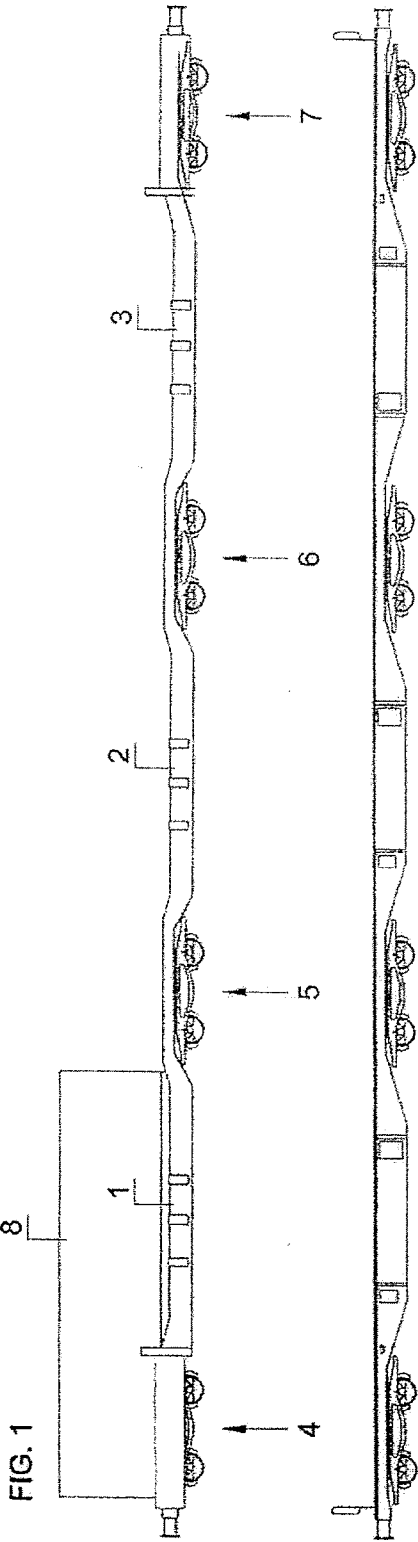


Fig. 3

