



REPUBLIK
ÖSTERREICH
Patentamt

(10) Nummer: **AT 411 745 B**

(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: A 1891/97
(22) Anmeldetag: 07.11.1997
(42) Beginn der Patentdauer: 15.10.2003
(45) Ausgabetag: 25.05.2004

(51) Int. Cl.⁷: **B61D 3/10**
B61F 3/12

(56) Entgegenhaltungen:

CH 444903A DE 1530133A DE 1941718A
CH 154012A FR 930080A US 2844107A
US 1740358A EP 0380961A2 US 2846954A
US 2076503A DE 711984C

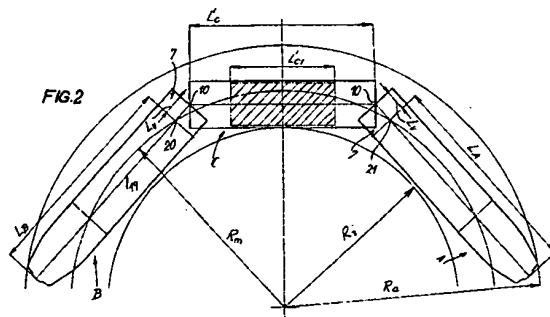
(73) Patentinhaber:

BOMBARDIER-WIEN
SCHIENENFAHRZEUGE
AKTIENGESELLSCHAFT
A-1211 WIEN (AT).

(54) EINRICHTUNG ZUM VERBINDEN VON ZWEI BENACHBARTEN WAGENKÄSTEN EINES SCHIENENFAHRZEUGES

(57) Gegenstand der Erfindung ist eine Einrichtung zum Verbinden von zwei benachbarten Wagenkästen (B,C; A,C) eines Schienenfahrzeuges, insbesondere eines endständigen Wagenkastens (A bzw. B) mit einem mittleren Wagenkasten (C) eines aus drei Wagenkästen (A,B,C), nämlich zwei endständigen Wagenkästen (A,B) und dem zwischen ihnen angeordneten mittleren Wagenkasten (C) bestehenden Zuges, insbesondere eines Straßenbahnzuges, wobei der mittlere Wagenkasten (C) über ein Gelenk mit dem benachbarten, insbesondere endständigen Wagenkasten (B bzw. A) verbunden ist und die benachbarten Wagenkästen (B, C; A, C) an einem, ihnen gemeinsamen, insbesondere zweiachsigen Drehgestell (17; 18) bevorzugt in dessen Mitte abgestützt sind.

Eine solche Einrichtung zeichnet sich dadurch aus, daß die Achse (10) des Gelenks des mittleren Wagenkastens (C) in Richtung der Längsachse (19) des benachbarten Wagenkastens (B bzw. A) gegenüber der Drehachse (20, 21) des Drehgestells (17; 18) in Richtung gegen den mittleren Wagenkasten (C) versetzt angeordnet ist, und daß die Achse des Gelenks an einem, eine Verlängerung des endständigen Wagenkastens (A bzw. B) bildenden, mit diesem fest verbundene Adapter (7) angeordnet ist.



AT 411 745 B

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zum Verbinden von zwei benachbarten Wagenkästen eines Schienenfahrzeuges, insbesondere eines endständigen Wagenkastens mit einem mittleren Wagenkasten eines aus drei Wagenkästen, nämlich zwei endständigen Wagenkästen und dem zwischen ihnen angeordneten mittleren Wagenkasten bestehenden Zuges, insbesondere eines Straßenbahnzuges, wobei der mittlere Wagenkasten über ein Gelenk mit dem benachbarten, insbesondere endständigen Wagenkasten verbunden ist und die benachbarten Wagenkästen an einem, ihnen gemeinsamen, insbesondere zweiachsigen Drehgestell bevorzugt in dessen Mitte abgestützt sind.

Es wurden bereits Züge bekannt, die aus zwei Wagen bestehen, gelenkig miteinander verbunden sind und drei Drehgestelle besitzen, von welchen zwei den längeren Wagenkasten gegen die Schienen abstützen und eines den kürzeren Wagenkasten. Die zu beiden Seiten der Drehachse zwischen den beiden Wagenkästen angeordneten Drehgestelle befinden sich jeweils im Abstand von der den beiden Wagenkästen gemeinsamen Drehachse (US 1 740 358A). Die beiden Wagenkästen besitzen kein ihnen gemeinsames Drehgestell. Bei weiters bekannten Gelenkwagen (z.B. CH 154012A) befindet sich das die beiden Wagenkästen drehbar verbindende Gelenk (bei Geradeausfahrt) oberhalb der Drehachse des Fahrgestelles. Die Gelenksachse des die beiden Wagenkästen verbindenden Gelenks ist nicht in Richtung der Längsachse des benachbarten Wagenkastens versetzt. Ähnliche Konstruktionen wurden weiters aus der DE 1 941 718 A und der FR 930 080 A bekannt, bei welchen das Fahrwerk jedoch keine zentrisch angeordnete Drehachse besitzt. Durch die EP 380 961 A2 wurden Details über die Gestaltung einer Gelenksverbindung zwischen zwei Wagenkästen bekannt, nicht jedoch die Lage des Fahrgestelles. Die US 2 846 954A offenbart eine Konstruktion, in der die (fiktive) Drehachse zwischen benachbarten Wagenkästen und Schwenkachse des Drehgestelles bei Geradeausfahrt zusammenfallen (d.h. sie liegen miteinander fluchtend). Die Gelenksachse des die beiden Wagenkästen verbindenden Gelenks ist nicht in Richtung der Längsachse des benachbarten Wagenkastens versetzt. Bei einer Gestaltung gemäß der DE 711 948 C fällt die Drehachse des Fahrgestelles mit der Schwenkachse des benachbarten Wagenkastens zusammen. Die US 2 076 503 A zeigt eine Konstruktion ähnlich jener der vorerwähnten DE 711 984 C, zumindest was die Schwenkbarkeit der benachbarten Wagenkasten gegeneinander und das Drehlager des Fahrgestelles betreffen. Beide Achsen fallen zusammen.

Sind die Wagenkästen bei derartigen Einrichtungen in Niederflurbauart ausgeführt, so war bis nun der niederflurige Raum des mittleren Wagenkastens, bedingt durch die Kurvengeometrie (Hüllkurve) beschränkt, wie überhaupt der Raum im mittleren Wagenkasten beschränkt war, auch wenn es sich nicht um niederflurige Konstruktionen handelt. Das Streben geht danach, bei vorliegender Hüllkurve, den mittleren Wagenkasten zu vergrößern (zu verlängern), wodurch bei Niederflurkonstruktionen auch der niederflurige Abschnitt im mittleren Wagenkasten verlängert werden könnte.

Erreicht wird dies bei einer Einrichtung der eingangs erwähnten Art mit in Niederflurbauweise gestalteten Wagenkästen, wenn gemäß der Erfindung, die Achse des Gelenks des mittleren Wagenkastens in Richtung der Längsachse des benachbarten Wagenkastens gegenüber der Drehachse des Drehgestells in Richtung gegen den mittleren Wagenkasten versetzt angeordnet ist und wenn die Achse des Gelenks des mittleren Wagenkastens in Richtung der Längsachse des benachbarten Wagenkastens gegenüber der Drehachse des Drehgestells in Richtung gegen den mittleren Wagenkasten versetzt angeordnet ist, und wenn die Achse des Gelenks an einem, eine Verlängerung des endständigen Wagenkastens bildenden, mit diesem fest verbundene Adapter angeordnet ist. Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung ergibt sich der Effekt, daß bei vorgegebener Hüllkurve und vorgegebener Länge der mit dem Mittelteil verbundenen endständigen Wagenkästen der Mittelteil mit größerer Länge ausgebildet werden kann und damit ein längerer Niederflurteil im mittleren Wagenkasten geschaffen wird; weiters ist es möglich, bereits vorhandene (endständige) Wagenkasten besonders einfach umzurüsten, gegebenenfalls ohne Schweißarbeiten, weil der Adapter lediglich am bereits vorhandenen Wagenkasten zu montieren ist, z.B. mittels Verschraubung.

Eine besondere Ausbildung des Gelenkes, die das Befahren von Kuppen und Wannen erleichtert, zeichnet sich dadurch aus, daß in Weiterbildung der Erfindung, die Gelenksachse des mittleren Wagenkastens auf einer Querspange angeordnet ist, die unverschieblich, bevorzugt jedoch um

eine horizontale Achse schwenkbar mit dem, dem mittleren Wagenkasten benachbarten Wagenkasten verbunden ist.

Bei einer mit Querspange versehenen Einrichtung, wie zuvor erwähnt, ist es von Vorteil, wenn in besonderer Ausgestaltung der Erfindung, die Querspange zwischen zwei, die Schwenklager der Querspange aufweisenden Fäusten angeordnet ist, die an einer Tragplatte fixiert sind, die unterhalb des Bodenniveaus des endständigen Wagenkastens, gegebenenfalls am Adapter angeordnet ist. Diese Konstruktion stellt sicher, daß das Bodenniveau durch den Einbau der Schwenklagerung keine Änderung erfährt.

Eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemäßen Einrichtung ist dadurch gekennzeichnet, daß die die Schwenklager der Querspange aufweisenden beiden Fäuste, bevorzugt im Abstand vom Schwenklager der Querspange, je mit einem parallel zur Schwenkachse der Querspange verlaufenden Zapfen versehen sind, in deren jeden ein an dem dem mittleren Wagenkasten benachbarten Wagenkasten fixierter Arm eingreift. Diese Ausgestaltung erlaubt eine weitere Verbesserung der Anpaßbarkeit der Schwenklagerung an die Trassierung, insbesondere Kuppen und Wannen.

Die Verbindung der Schwenklagerkonstruktion mit dem benachbarten Wagenkasten kann in konstruktiv einfacher Weise dadurch erfolgen, daß gemäß einer besonderen Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Einrichtung an der Tragplatte seitlich von den die Schwenklager der Querspange aufweisenden Fäusten, insbes. abgekröpfte Kragarme des dem mittleren Wagenkasten benachbarten Wagenkastens, z.B. mittels Schrauben, fixiert sind.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen werden, daß die Tragplatte, die unter dem und im Abstand vom Bodenniveau des dem mittleren Wagenkasten benachbarten Wagenkastens angeordnet ist, an einem Kugeldrehkranz des, bevorzugt als Jacobs-Gestell ausgebildeten Drehgestells aufruhet, wobei der Kugeldrehkranz bevorzugt auf einer die Seitenwangen des Drehgestells verbindenden Wiege befestigt ist. Gemäß dieser Ausgestaltung der Erfindung kommt der Tragplatte auch die Abstützfunktion des Adapters und des diesem zugeordneten Wagenkastens am Drehgestell zu. Besonders zweckmäßig ist es hiebei, wenn Jacobs-Fahrwerke zur Verfügung stehen, da diese bereits mit zwei zueinander konzentrischen Kugeldrehkränzen ausgestattet sind, die auf einer die gegenüberliegenden Drehgestellwangen verbindenden Wiege montiert sind. Solche Jacobsdrehgestelle erlauben ein kinematisch einwandfreies Durchfahren der Gleisbögen. Bei der erfindungsgemäßen Konstruktion wird einer der Kugeldrehkränze, bevorzugt der größere, weggelassen.

In der erfindungsgemäßen Einrichtung ist zumindest der mittlere Wagenkasten zumindest auf einem Teil seiner Länge als Niederflurwagenkasten ausgebildet. Hier erweist sich bei gleichbleibender Hüllkurve die Verlängerungsmöglichkeit des mittleren Wagenkastens im Vergleich zu einer Konstruktion, bei der Schwenklager des mittleren Wagenkastens und Schwenklager des Drehgestells zusammenfallen bzw. koaxial zueinander sind, als besonders vorteilhaft.

Zwischen dem mittleren Wagenkasten und jedem der ihm benachbarten Wagenkästen kann eine Wankabstützung vorgesehen werden.

Die Erfindung wird nachstehend beispielsweise an Hand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen, Fig. 1 schematisch ein in einem Gleisbogen befindliches, aus drei Wagenkästen üblicher Bauart bestehendes Schienenfahrzeug in Draufsicht, wobei die Hüllkurven eingezeichnet sind, Fig. 2 in einer Darstellung analog wie Fig. 1, ein erfindungsgemäß ausgestaltetes Fahrzeug, wobei die Hüllkurven gleich wie in Fig. 1 sind, Fig. 3 in einer Seitenansicht, einen Endbereich des mittleren Wagenkastens und die Verbindung mit dem ihm benachbarten Wagenkasten, bei entfernter Seitenwandungen des Balges, Fig. 4 eine der Fig. 3 zugeordnete Draufsicht bei entfernter Deckfläche des Balges und im Spalt zwischen den benachbarten Wagenkasten entferntem Boden, Fig. 5 in einer Darstellung analog zu Fig. 3 den anderen Endbereich des mittleren Wagenkastens und die Verbindung mit dem ihm benachbarten Wagenkasten, Fig. 6 die der Fig. 5 zugeordnete Draufsicht, dargestellt analog zu Fig. 4, die Fig. 7 bis 9 ein Detail (Adapter) aus Fig. 3, wobei Fig. 7 eine Stirnansicht, Fig. 8 einen Schnitt entlang der Linie VIII-VIII in Fig. 7 und Fig. 9 einen Schnitt entlang der Linie IX-IX in Fig. 8 wiedergibt.

In der Zeichnung sind mit A, B und C drei miteinander verbundene Wagenkästen bezeichnet. Der Wagenkasten C bildet dabei den mittleren Wagenkasten und die Wagenkästen A und B sind endständig. Der mittlere Wagenkasten C ist über je ein Gelenk, dessen Achse mit 10 bezeichnet

ist, mit den benachbarten Wagenkästen A und B gelenkig verbunden. Die einander benachbarten Wagenkästen B und C bzw. C und A sind jeweils an einem Drehgestell 17 bzw. 18 (Fig. 3 bis 6) abgestützt. In der veranschaulichten Ausführungsform handelt es sich um zweiachsige Drehgestelle.

Bei der hinsichtlich der Anordnung der Achse 10 der Gelenke herkömmlichen Ausführungsform der Fig. 1 fällt die Achse 10 mit der Drehachse 20 bzw. 21 des Drehgestells zusammen. In Fig. 1 ist die Lage der Wagenkästen eines Zuges, dessen endständige Wagenkästen B und A gleiche Länge (L_B bzw. L_A) von 9730 mm und dessen mittlerer Wagenkasten C eine Länge L_C von 7000 mm besitzt, im engsten zulässigen Gleisbogen dargestellt, dessen mittlerer Krümmungsradius in diesem Bereich $R_m = 10\ 000$ mm beträgt. Die Hüllkurvenradien betragen dann außen $R_A = 12\ 141,5$ mm und innen $R_i = 8280,5$ mm. Als Winkel zwischen den endständigen Wagenkästen B, A und dem mittleren Wagenkasten C stellt sich ein Wert von $52,05^\circ$ ein. In dieser Ausführung kann im mittleren Wagenkasten C ein Niederflurraum einer Länge L_{C1} von 3160 mm erreicht werden.

Wie bereits eingangs erwähnt, ist eine Vergrößerung des mittleren Wagenkastens C anzustreben unter Beibehaltung der Bogengängigkeit des Zuges, in welchem Fall auch eine Verlängerung des Niederflurraumes im mittleren Wagenkasten C zu erreichen ist. Erfindungsgemäß wird hierfür eine Konstruktion vorgeschlagen bei der die Achse 10 des Gelenks des mittleren Wagenkastens C in Richtung der Längsachse 19 des benachbarten Wagenkastens B bzw. A gegenüber der Drehachse 20, 21 des Drehgestells 17, 18 in Richtung gegen den mittleren Wagenkasten C versetzt angeordnet ist. Der durch diese Konstruktion erzielte Effekt ist aus Fig. 2 im Vergleich mit Fig. 1 erkennbar.

In Fig. 2 ist der Bogen und die Hüllkurve gleich wie in Fig. 1. Es ist ersichtlich, daß durch die Verschiebung der Achse 10 des Gelenkes zwischen dem mittleren Wagenkasten C und den endständigen Wagenkästen B und A in Richtung von deren Längsachse 19 um den Betrag L_V (im Beispiel 1000 mm) gegenüber der Drehachse 20 bzw. 21 des Drehgestells, eine Verlängerung des mittleren Wagenkastens C auf den Wert L'_{C1} (im Beispiel 8775 mm) ermöglicht wird, was bedeutet, daß auch der Niederflurraum des mittleren Wagenkastens C eine Verlängerung auf das Maß L'_{C1} (im Beispiel 4935 mm) erfahren kann.

Die konstruktiven Mitteln zur Verlängerung der drei Wagenkästen B, C und A sind aus den Fig. 3 - 9 näher ersichtlich. Die Gelenksachse 10 des mittleren Wagenkastens C ist dabei auf einer Querspange 9 angeordnet. Diese Querspange ist unverschieblich mit dem dem mittleren Wagenkasten C benachbarten Wagenkasten B bzw. A verbunden. Bevorzugt ist die Querspange 9 um eine horizontale Achse 21 schwenkbar angeordnet. Die Schwenklager 22 der Querspange 9 sind dabei in Fäusten 8 angeordnet, zwischen welchen die Querspange 9 schwenkbar ist. Die Fäuste 8 sind an einer Tragplatte 1 fixiert, die unterhalb des Bodenniveaus 14 des endständigen Wagenkastens A bzw. B angeordnet ist. Zweckmäßig ist es hierbei, die Tragplatte an einem eine Verlängerung des endständigen Wagenkastens A bzw. B bildenden, mit diesem fest verbundenen Adapter 7 anzuordnen. Die Länge des Adapters ist in Fig. 2 mit L_V bezeichnet und beträgt 1000 mm. Die Verbindung des Adapters 7 mit dem jeweiligen endständigen Wagenkasten A bzw. B kann durch Verschrauben erfolgen.

Zur Entlastung des Adapters 7 von Zugkräften können die die Schwenklager 22 der Querspange 9 aufweisenden beiden Fäuste 8 je mit einem parallel zur Schwenkachse 21 der Querspange 9 verlaufenden Zapfen 2 versehen sein. In jeden dieser Zapfen 2 greift dann ein an dem dem mittleren Wagenkasten C benachbarten Wagen B fixierter Arm 23 ein, wie dies die Fig. 3 und 4 näher veranschaulichen. Hierbei werden Zugkräfte vom Wagen B über die Arme 23 und die Zapfen 2 direkt auf die Fäuste 8 und von diesen dann auf die Querspange 9 und auf die in der Querspange 9 gelagerte Schwenkachse 10 übertragen.

Wie die Fig. 5 und 6 zeigen, können an der Tragplatte 1 seitlich von den die Schwenklager 22 der Querspange 9 aufweisenden Fäusten 8 Tragarme 24 des den mittleren Wagenkasten C benachbarten Wagenkastens A fixiert sein. Die Fixierung kann dabei beispielsweise mittels Schrauben erfolgen.

Die Tragplatte 1 ruht an einem Kugeldrehkranz 4 des als Jacobs-Gestell ausgebildeten Drehgestells 17, 18 auf, wobei der Kugeldrehkranz 4 auf einer die Seitenwangen des Drehgestells verbindenden Wiege 5 befestigt ist. Der in einem Jacobs-Drehgestell weiters vorhandene äußere

Kugeldrehkranz ist bei dieser Ausführungsform weggelassen. In der Zeichnung ist mit 13 eine Wankabstützung gezeichnet, mittels welcher der mittlere Wagenkasten C dachseitig mit dem Adapter 7 verbunden ist.

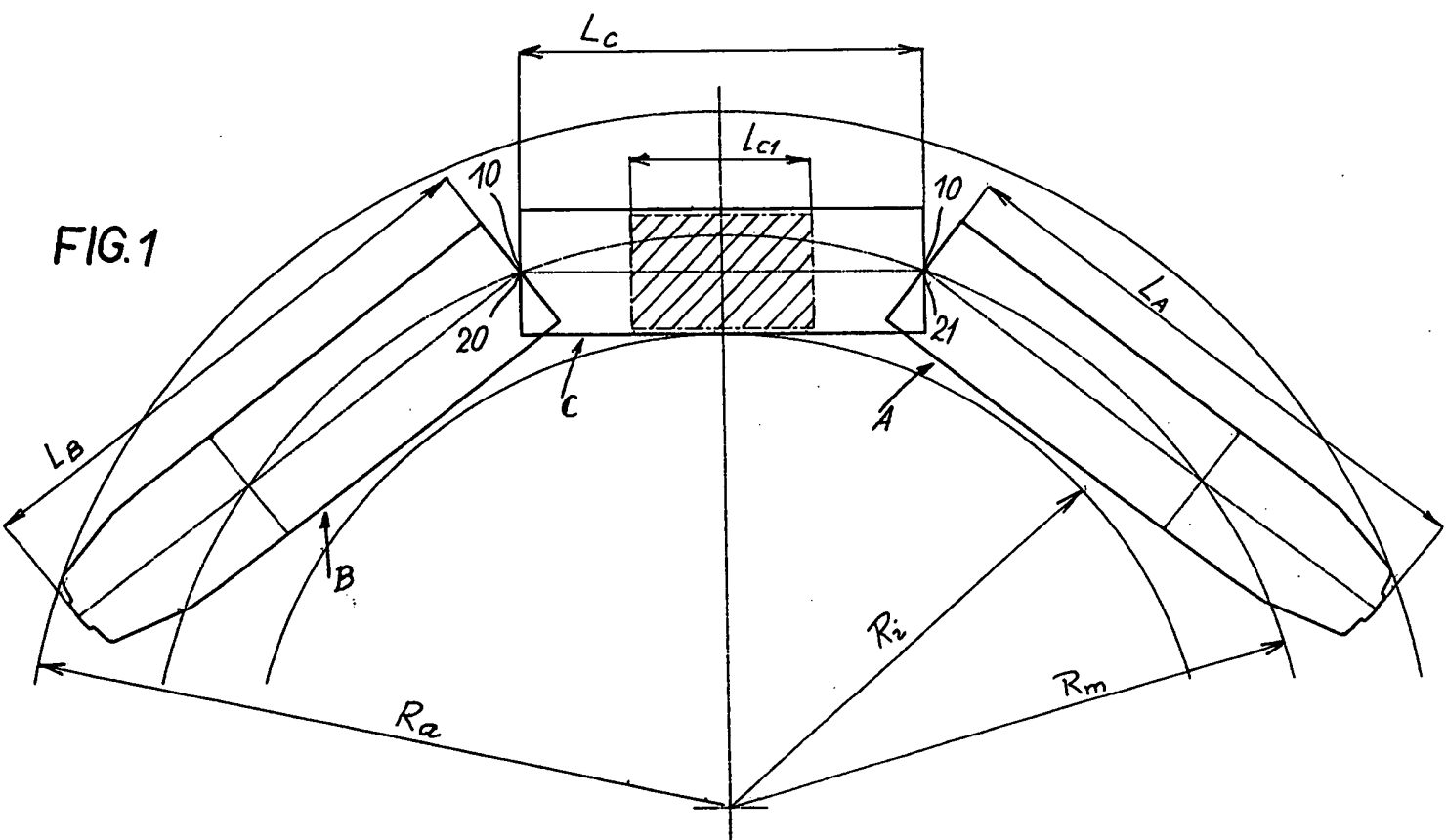
5

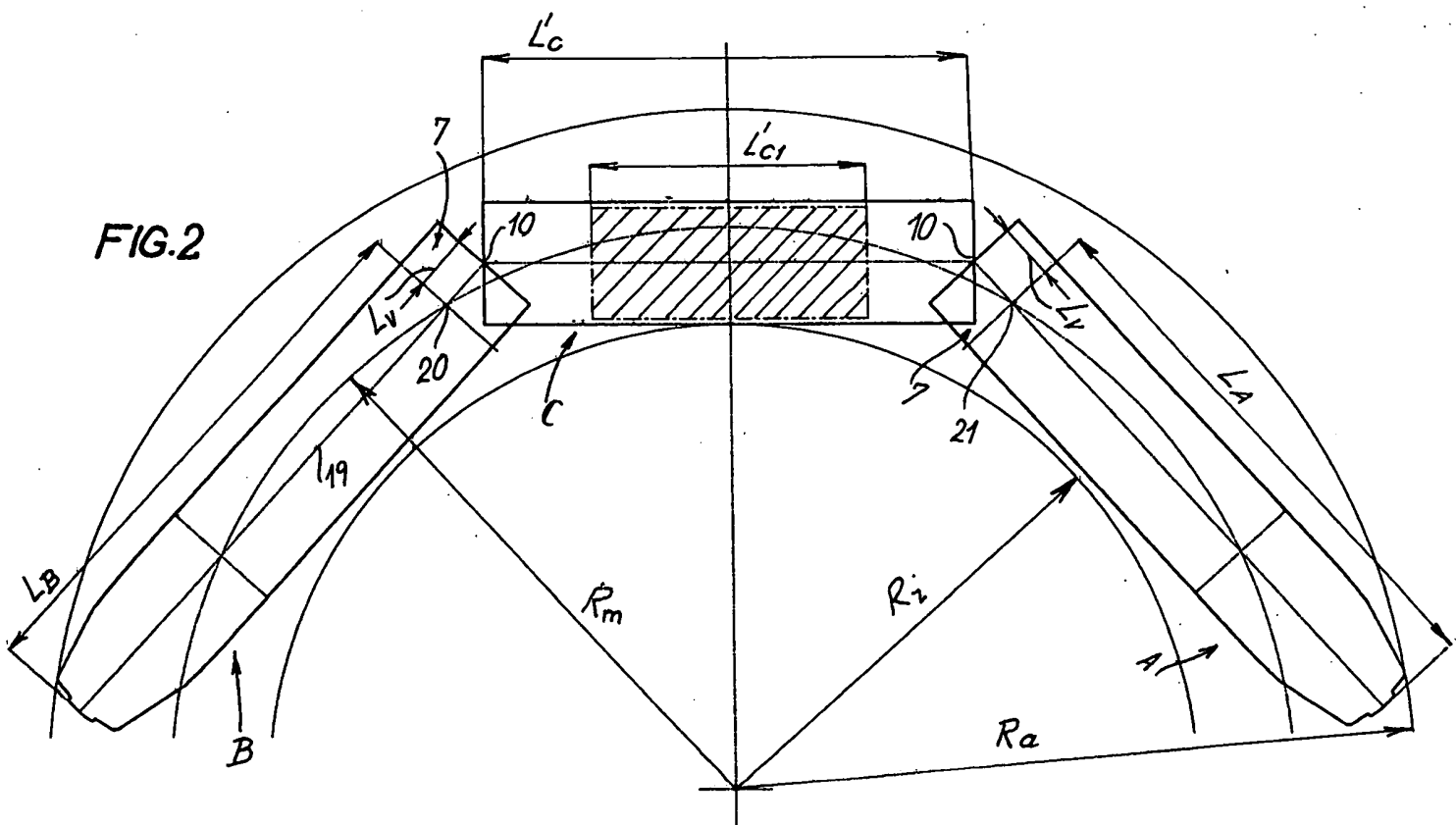
PATENTANSPRÜCHE:

1. Einrichtung zum Verbinden von zwei benachbarten Wagenkästen (B,C; A,C) eines Schienenfahrzeuges, insbesondere eines endständigen Wagenkastens (A bzw. B) mit einem
10 mittleren Wagenkasten (C) eines aus drei Wagenkästen (A,B, C), nämlich zwei endständigen Wagenkästen (A,B) und dem zwischen ihnen angeordneten mittleren Wagenkasten (C) bestehenden Zuges, insbesondere eines Straßenbahnzuges, wobei der mittlere Wagenkasten (C) über ein Gelenk mit dem benachbarten, insbesondere endständigen Wagenkasten (B bzw. A) verbunden ist und die benachbarten Wagenkästen (B, C; A, C) an
15 einem, ihnen gemeinsamen, insbesondere zweiachsigen Drehgestell (17; 18) bevorzugt in dessen Mitte abgestützt sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Achse (10) des Gelenks des mittleren Wagenkastens (C) in Richtung der Längsachse (19) des benachbarten Wagenkastens (B bzw. A) gegenüber der Drehachse (20, 21) des Drehgestells (17; 18) in Richtung gegen den mittleren Wagenkasten (C) versetzt angeordnet ist, und daß die Achse des Gelenks an einem, eine Verlängerung des endständigen Wagenkastens (A bzw. B) bildenden, mit diesem fest verbundenen Adapter (7) angeordnet ist.
2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Gelenksachse (10) des mittleren Wagenkastens (C) auf einer Querspange (9) angeordnet ist, die unverschieblich, bevorzugt jedoch um eine horizontale Achse (21) schwenkbar mit dem, dem mittleren Wagenkasten (C) benachbarten Wagenkasten (B bzw. A) verbunden ist.
25
3. Einrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Querspange (9) zwischen zwei, die Schwenklager (22) der Querspange (9) aufweisenden Fäusten (8) angeordnet ist, die an einer Tragplatte (1) fixiert sind, die unterhalb des Bodenniveaus (14) des endständigen Wagenkastens (A bzw. B) gegebenenfalls am Adapter (7) angeordnet ist.
4. Einrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die die Schwenklager (22) der Querspange (9) aufweisenden beiden Fäuste (8), bevorzugt im Abstand vom Schwenklager (22) der Querspange (9), je mit einem parallel zur Schwenkachse (21) der Querspange (9) verlaufenden Zapfen (2) versehen sind, in deren jeden ein an dem dem mittleren Wagenkasten (C) benachbarten Wagenkasten (B) fixierter Arm (23) eingreift.
30
5. Einrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß an der Tragplatte (1) seitlich von den die Schwenklager (22) der Querspange (9) aufweisenden Fäusten (8), insbes. abgekröpfte Kragarme (24) des dem mittleren Wagenkastens (C) benachbarten Wagenkastens (A), z.B. mittels Schrauben, fixiert sind.
35
6. Einrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Tragplatte (1), die unter dem und im Abstand vom Bodenniveau (14) des dem mittleren Wagenkastens (C) benachbarten Wagenkastens (A bzw. B) angeordnet ist, an einem Kugeldrehkranz (4) des, bevorzugt als Jacobs-Gestell ausgebildeten Drehgestells (17; 18) aufliegt, wobei der Kugeldrehkranz (4) bevorzugt auf einer die Seitenwangen (25, 26) des Drehgestells (17; 18) verbindenden Wiege (5) befestigt ist.
40
7. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest der mittlere Wagenkasten (C) auf einem Teil seiner Länge als Niederflurwagenkasten ausgebildet ist.
45
8. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der mittlere Wagenkasten (C) dachseitig über eine Wankabstützung (13) mit dem Adapter (7) verbunden ist.
50

HIEZU 5 BLATT ZEICHNUNGEN

55





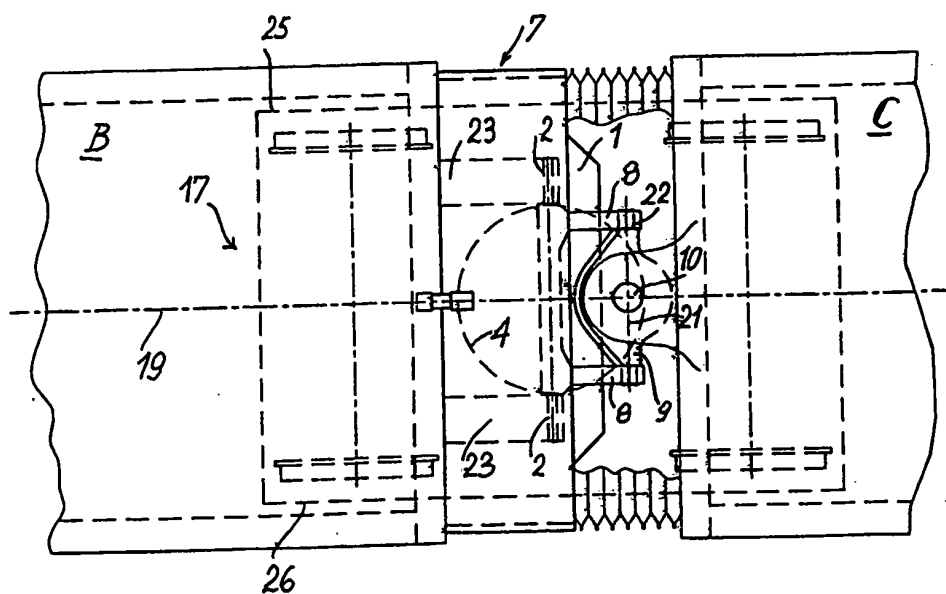
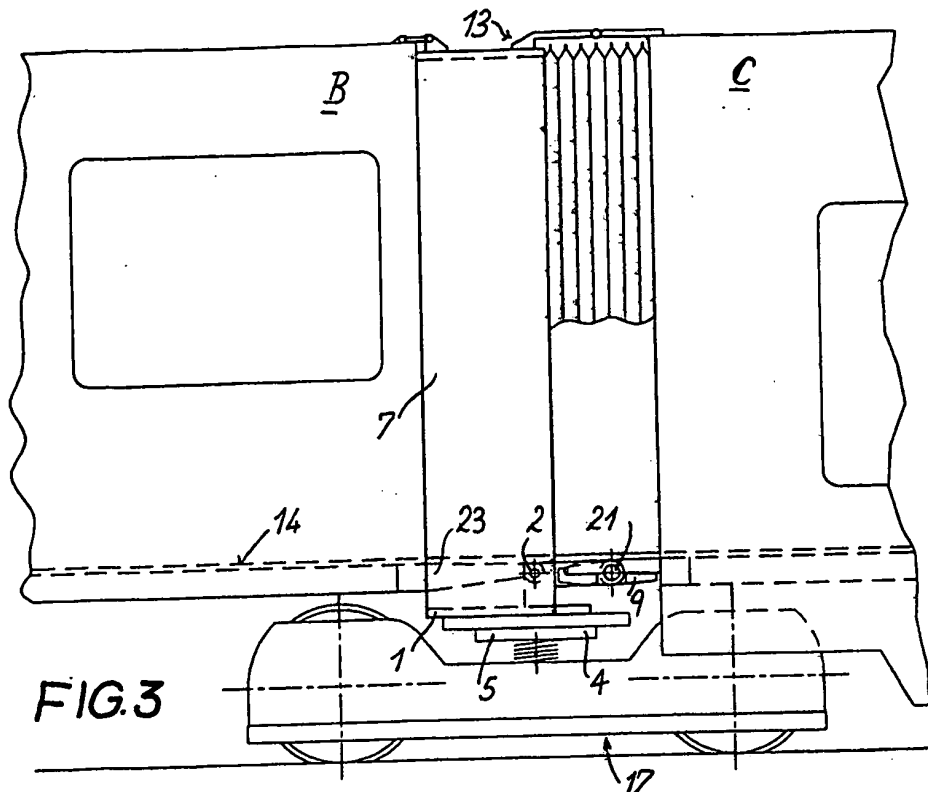


FIG. 5

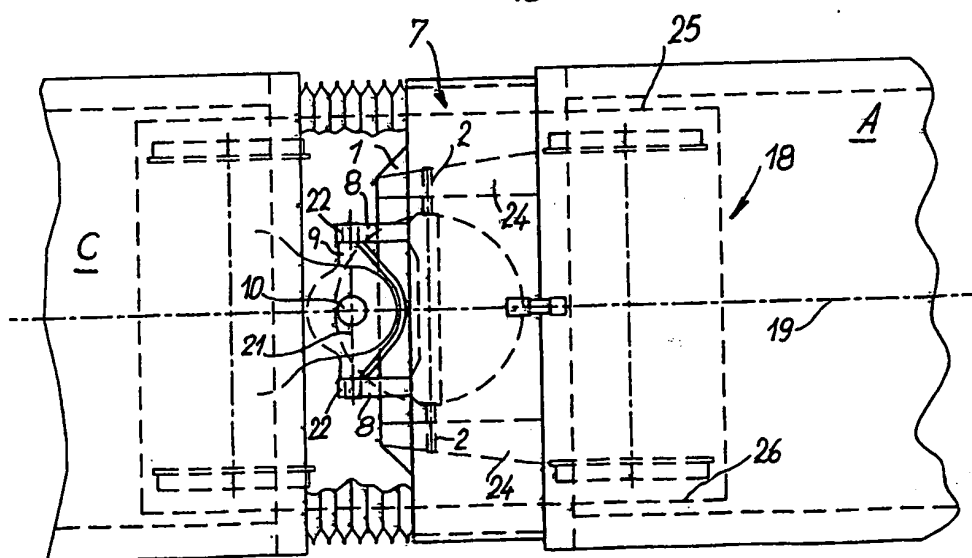
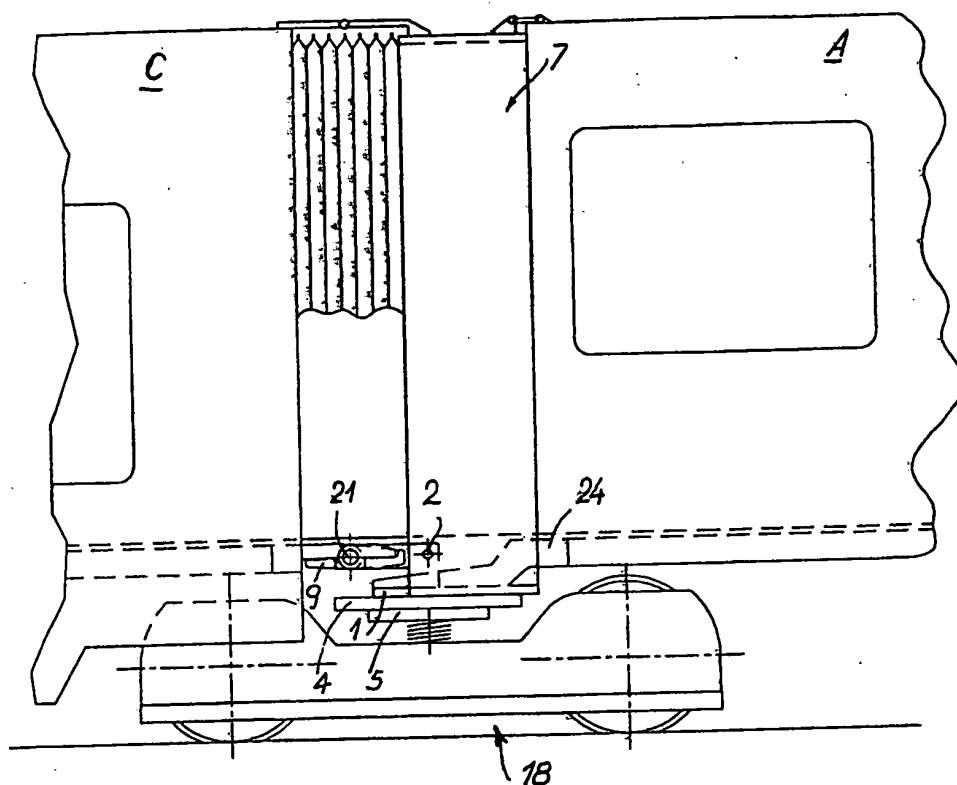


FIG. 6

