

(19)



(11)

EP 2 221 228 B2

(12)

NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT
Nach dem Einspruchsverfahren

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Entscheidung über den Einspruch:
08.02.2017 Patentblatt 2017/06

(51) Int Cl.:

B61C 3/00 (2006.01)

B61C 17/04 (2006.01)

(45) Hinweis auf die Patenterteilung:
13.11.2013 Patentblatt 2013/46

(21) Anmeldenummer: **10153699.3**

(22) Anmeldetag: **16.02.2010**

(54) Triebzug und Verfahren zu dessen Herstellung

Electric multiple unit and production method of the same

Train automoteur électrique et procédé destiné à sa fabrication

(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**

(30) Priorität: **16.02.2009 DE 102009009116**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
25.08.2010 Patentblatt 2010/34

(73) Patentinhaber: **Bombardier Transportation GmbH
10785 Berlin (DE)**

(72) Erfinder:
• **Scharf, Steffen
14482, Potsdam (DE)**
• **Stemmler, Lutz
06618, Naumburg (DE)**
• **Nischwitz, Georg
12357, Berlin (DE)**

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

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A1- 1 024 070 EP-A2- 1 977 948
WO-A1-02/051662**

- **H. R. KURZ, DIPL.-ING.: 'Inter-City-T - Konzeption
für die elektrischen Fernverkehrs-Triebwagen
mit Neigetechnik der Deutschen Bahn'
EISENBAHN-REVUE INTERNATIONAL Bd. 7-8,
1995, Seiten 277 - 283**

Bemerkungen:

Die Akte enthält technische Angaben, die nach dem
Eingang der Anmeldung eingereicht wurden und die
nicht in dieser Patentschrift enthalten sind.

EP 2 221 228 B2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Triebzug, insbesondere Fernverkehrstriebzug, der mehrere miteinander verbundene Wagen mit mindestens zwei Drehgestellen aufweist, wobei mindestens einer der Wagen als Motorwagen ausgebildet ist, der mindestens eine Antriebseinrichtung aufweist, wobei mindestens ein weiterer Wagen als Energieversorgungswagen ausgebildet ist, der eine Energieversorgungseinrichtung für Wechselstrombetrieb für mindestens eine Antriebseinrichtung aufweist, wobei mindestens noch ein weiterer der Wagen als antriebsloser Zusatzwagen ausgebildet ist, der keine Antriebseinrichtung aufweist, wobei alle Motorwagen und alle Energieversorgungswagen Bestandteil von Antriebsmodulen sind, die lösbar gekuppelt sind, wobei die Antriebsmodule zumindest jeweils einen Motorwagen und einen Energieversorgungswagen zumindest mit einer Energieversorgungseinrichtung für Wechselstrombetrieb aufweisen, wobei mindestens zwei Antriebsmodule vorgesehen sind, wobei die Wagen innerhalb eines Antriebsmoduls fest aneinander gekuppelt sind, wobei die Antriebsmodule alle wesentlichen Antriebskomponenten enthalten, und wobei aus den Antriebsmodulen und mindestens einem antriebslosen Zusatzwagen durch Aneinanderkuppeln beliebig lange Züge mit mindestens fünf Wagen gebildet werden können, wobei das Aneinanderkuppeln ohne wesentliche Änderungen oder Umbauten möglich ist, wobei eines der Antriebsmodule oder ein weiteres Antriebsmodul als erweitertes Antriebsmodul ausgebildet ist und einen Energieversorgungswagen mit einer Energieversorgungseinrichtung für Wechselstrombetrieb und einer Energieversorgungseinrichtung für Gleichstrombetrieb aufweist. Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung eines Triebzuges, der mehrere miteinander verbundene Wagen mit mindestens zwei Drehgestellen aufweist, insbesondere eines Triebzuges, wie er zuvor beschrieben wurde. Ein entsprechender Triebzug und ein entsprechendes Verfahren sind aus der EP 1 024 070 A1 bekannt.

[0002] Als Triebzug wird im Sinne der Erfindung jegliche Form von Verband von Wagen verstanden, der in beide Richtungen fahrbar ist, wobei innerhalb des Verbands insbesondere mehrere Motorwagen für einen verteilten Antrieb sorgen. Bei Motorwagen handelt es sich um Wagen, die eine Antriebseinrichtung aufweisen und gleichzeitig zur Beförderung von Passagieren und/oder Fracht dienen.

[0003] Davon zu unterscheiden sind lokbespannte Züge bzw. Triebkopfzüge, also von einer Lokomotive bzw. einem Triebkopf gezogene und/oder geschobene Verbände.

[0004] Bei lokbespannten Zügen bzw. Triebkopfzügen kann zwar die Kapazität und Zuglänge über die Anzahl der Wagen verändert werden, eine feinstufige Skalierung des Antriebs ist aber nicht möglich, da Lokomotiven bzw. Triebköpfe naturgemäß über eine vergleichsweise hohe Antriebsleistung verfügen. Auch sind der Anwendung

von Lokomotiven und Triebköpfen bei Fernverkehrs- bzw. Hochgeschwindigkeitszügen durch Vorschriften unter anderem über die Begrenzung der Radsatzlasten, die Begrenzung der Länge der Züge etc. enge Grenzen gesetzt. Zudem ist die Verwendung von Lokomotiven bzw. Triebköpfen bei Zügen mit Geschwindigkeiten von mehr als 230 km/h technisch nicht sinnvoll bzw. unwirtschaftlich.

[0005] Bisher bekannte Triebzüge sind dabei immer als fest konfigurierte Züge ausgeführt, bei denen eine Änderung der Zugkonfiguration technische Änderungen in der Hardware der Züge erfordert bzw. die durch einfache Neukonfiguration der Züge erzielbare Flexibilität hinsichtlich Antriebsleistung, Antriebsverteilung, Sitzplatzkapazität, Ausstattung etc. im Sinne der Erfindung nicht ausreicht. Da Triebzüge gemäß Stand der Technik einen im Betrieb unteilbaren Verband von Wagen darstellen, der im einfachsten Fall einen Motorwagen und einen fest damit gekuppelten Energieversorgungswagen, in der Regel aber noch andere fest gekuppelte Wagen aufweist (vgl. <http://de.wikipedia.org/wiki/Motorwagen>, <http://de.wikipedia.org/wiki/Zugbildung>), ist bei den bekannten Zügen dieser Bauart, insbesondere bei Fernverkehrs- bzw. Hochgeschwindigkeitszügen, eine ausreichende Flexibilität im Sinne der Erfindung nicht gegeben.

[0006] Nachteilig bei dem eingangs beschriebenen Stand der Technik ist es, dass nur ein einzelner Stromabnehmer bzw. nur eine einzelne Art von Stromabnehmer pro Antriebseinrichtung vorgesehen ist. Speziell bei einem Wechsel vom Gleichstrombetrieb zum Wechselstrombetrieb kann es sinnvoll oder notwendig sein, einen Stromabnehmer mit anderen Eigenschaften zu verwenden.

[0007] Dasselbe Problem liegt auch der EP 1 977 948 A2 zugrunde, die nur Gleichstrom-Stromabnehmer zeigt, welche auf einem Drosselwagen mit Traktionscontainern vorgesehen sind.

[0008] Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen verbesserten Triebzug zur Verfügung zu stellen, der mehrere miteinander verbundene Wagen mit mindestens zwei Drehgestellen aufweist, und der sowohl in einem Gleichspannungsnetz als auch in einem Wechselspannungsnetz mit jeweils unterschiedlichen Oberleitungskonstellationen betrieben werden kann. Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist auch, ein entsprechendes Verfahren zur Herstellung eines Triebzuges anzugeben.

[0009] Die zuvor hergeleitete und aufgezeigte Aufgabe wird bei einem Triebzug der eingangs genannten Art durch die Merkmale des kennzeichnenden Teils von Patentanspruch 1 gelöst.

[0010] Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Triebzuges sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0011] Erfindungsgemäß ist also vorgesehen, dass alle Motorwagen und alle Energieversorgungswagen Bestandteil von Antriebsmodulen sind, die lösbar gekuppelt sind, dass die Antriebsmodule zumindest jeweils einen Motorwagen und einen Energieversorgungswagen zu-

mindest mit einer Energieversorgungseinrichtung für Wechselstrombetrieb aufweisen, dass mindestens zwei Antriebsmodule vorgesehen sind, dass die Wagen innerhalb eines Antriebsmoduls fest aneinander gekuppelt sind, dass die Antriebsmodule alle wesentlichen Antriebskomponenten enthalten, und dass aus den Antriebsmodulen und mindestens einem antriebslosen Zusatzwagen durch Aneinanderkuppeln beliebig lange Züge mit mindestens fünf Wagen gebildet werden können, wobei das Aneinanderkuppeln ohne wesentliche Änderungen oder Umbauten möglich ist. Dabei kann gemäß einer möglichen Ausgestaltung vorgesehen sein, dass eines der Antriebsmodule oder ein weiteres Antriebsmodul als erweitertes Antriebsmodul ausgebildet ist und einen Energieversorgungswagen mit einer Energieversorgungseinrichtung für Wechselstrombetrieb und einen Energieversorgungswagen mit einer Energieversorgungseinrichtung für Gleichstrombetrieb aufweist. Insbesondere weist der Triebzug zwei Antriebsmodule auf, die jeweils eines der beiden Enden des Triebzuges bilden.

[0012] Vorteilhafte Ausgestaltungen sind Gegenstand der Unteransprüche und werden im Folgenden näher erläutert.

[0013] Erfindungsgemäß ist der Triebzug also modular aufgebaut und aus mehreren funktional verbundenen Einheiten (Antriebsmodulen) und antriebslosen Zusatzwagen zu einem betriebsfähigen Zug zusammengesetzt.

[0014] Dabei sind die Wagen innerhalb eines Antriebsmoduls fest gekuppelt. Jedes Antriebsmodul weist dann eine vorgegebene Konfiguration der Hardware auf, das heißt die Hardware der Wagen des jeweiligen Antriebsmoduls ist aufeinander abgestimmt (voneinander abhängig). Der Ausdruck "fest gekuppelt" bedeutet, dass das Ab- und Ankuppeln nur in der Werkstatt durchführbar ist, wobei Einzelwagen eines Antriebsmoduls nur im festen Verbund mit einem definierten "Modulpartner" einsetzbar sind. Das Trennen erfordert aufwendige Arbeiten, beispielsweise müssen die die Wagen verbindenden elektrischen, pneumatischen und/oder hydraulischen Leitungen wie Traktionsleitungen, Versorgungsleitungen etc. im Verbindungsbereich zwischen den das Antriebsmodul bildenden Wagen getrennt werden, um entsprechend beim aneinander Ankuppeln wieder miteinander verbunden zu werden. Das voneinander Abkuppeln der Wagen innerhalb eines Antriebsmoduls ist daher nur im Ausnahmefall, beispielsweise im Rahmen größerer Reparaturarbeiten, vorgesehen. Die Antriebsmodule sind daher für die gesamte Lebensdauer zusammengefasst und werden nur in dem Fall getrennt, wenn einer der Wagen aufgrund eines Defekts gegen einen bau- und funktionsgleichen Wagen ausgetauscht werden muss.

[0015] Im Unterschied dazu sind die einzelnen Antriebsmodule untereinander bzw. mit anderen Wagen lösbar gekuppelt, so dass ohne weiteres ein Antriebsmodul von einem benachbarten Antriebsmodul oder Wagen mit wenig Aufwand, abgekuppelt werden kann. Der Ausdruck "lösbar gekuppelt" bedeutet, dass das Ab- und An-

kuppeln ohne wesentliche Änderungen oder Umbauten und insbesondere innerhalb kurzer Zeit, z.B. zwischen zwei Zugfahrten am selben Tag, durchgeführt werden kann. Entsprechend können Antriebsmodule auch ohne weiteres dem Verband hinzugefügt oder aus dem Verband entfernt werden. Auch Änderungen in der Reihenfolge zwischen den Antriebsmodulen sind durch die lösbare Ankupplung mit wenig Aufwand möglich. Ebenso ist das Einstellen von antriebslosen Zusatzwagen zwischen die Antriebsmodule vorgesehen.

[0016] Antriebslose Zusatzwagen sind immer lösbar gekuppelt und können beliebig, insbesondere an beliebiger Position und mit beliebigem Nachbarwagen, in einem Zugverband eingestellt werden.

[0017] Aufgrund der Möglichkeit, Antriebsmodule und antriebslose Zusatzwagen auf verschiedene Weise zu betriebsfähigen Zügen zu kombinieren, kann auf von Beginn an unterschiedliche oder während der Lebensdauer der Züge veränderte Anforderungen ohne weiteres reagiert werden. Somit erfolgt die Konfiguration des Zuges in einer bestimmten Weise bei Auslieferung, kann aber während der Lebensdauer des Zuges durch Neukombination der Antriebsmodule zu einem betriebsfähigen Zug nach bestimmten Regeln verändert werden, ohne dass eine Veränderung der Hardware der Wagen bzw. Antriebsmodule notwendig wird. Damit besteht die Möglichkeit einer schnellen Änderung der Zugkonfiguration, beispielsweise während einer nächtlichen Betriebspause, was auch außerhalb von Werkstätten realisierbar ist.

[0018] Die Flexibilität hinsichtlich Antriebsleistung, Antriebsverteilung, Sitzplatzkapazität und Ausstattung ist damit deutlich gegenüber dem Stand der Technik erhöht. Die erhöhte Flexibilität bezieht sich insbesondere auf folgende Eigenschaften:

- Sitzplatzkapazität und/oder Ausstattung der Züge sind variierbar über die Anzahl der Wagen, den Anteil von Wagen mit bestimmter Ausstattung der Sitzbereiche (zum Beispiel 1. Klasse einerseits und 2. Klasse andererseits) sowie den Anteil bzw. das Vorhandensein von Wagen mit Sonderfunktionen (zum Beispiel Wagen mit Restaurant, Bistro, sonstigen Serviceeinrichtungen, Einrichtungen zur Beförderung von Rollstuhlfahrern),
- die Leistung ist variierbar über die Anzahl der angetriebenen Antriebsmodule, deren Verteilung innerhalb des Verbands und das Verhältnis von angetriebenen und nicht angetriebenen Wagen.

[0019] Gemäß der vorliegenden Erfindung sind die antriebslosen Zusatzwagen lösbar mit den Antriebsmodulen gekuppelt. Grundsätzlich können antriebslose Zusatzwagen, wenn sie mit Energieversorgungseinrichtungen für Gleichstrombetrieb ausgestattet sind, auch Teil von Antriebsmodulen sein (dann als Energieversorgungswagen für Gleichstrombetrieb bezeichnet). Mit anderen Worten ist in diesem Fall der antriebslose Zusatz-

wagen fester Bestandteil des Antriebsmoduls.

[0020] Gemäß einer Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Triebzuges weist das Antriebsmodul mindestens eine Stromabnehmeranordnung auf. Mit Stromabnehmeranordnung ist eine Anordnung gemeint, die die zum Abgreifen der Oberleitungsspannung wesentlichen Bauteile wie Schleifstück, Wippe, Schere, Grundrahmen etc. umfasst. Da es auf dem innereuropäischen Schienennetz unterschiedlich breite Stromabnehmer in den verschiedenen Ländern gibt, kann das Antriebsmodul insbesondere zwei Stromabnehmeranordnungen aufweisen, die diesem Erfordernis Rechnung tragen.

[0021] Um mit wenig Aufwand einen Triebzug der zuvor beschriebenen Art auch über ein Gleichstromnetz betreiben zu können, ist bei dem erfindungsgemäßen Triebzug vorgesehen, dass mindestens einer der antriebslosen Zusatzwagen als Energieversorgungswagen für Gleichstrombetrieb ausgebildet ist und über eine Stromabnehmeranordnung verfügt, die für die Verwendung mit einem Gleichstromnetz ausgelegt ist sowie gegebenenfalls eine Einrichtung zur Anpassung der eingespeisten Spannung an die Eingangsspannung der Antriebseinrichtung des Antriebsmoduls aufweist.

[0022] Im Unterschied zum Stand der Technik wird also erfindungsgemäß die Basisausrüstung für den Wechselstrombetrieb im Antriebsmodul und die Zusatzausrüstung für den Gleichstrombetrieb in einem im Bedarfsfall ankuppelbaren Wagen untergebracht, um den das Antriebsmodul erweitert wird.

[0023] Um eine Verstärkung des erfindungsgemäßen Triebzuges zu gewährleisten, ist gemäß wiederum einer weiteren Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Triebzuges neben dem bereits zuvor beschriebenen Antriebsmodul noch mindestens ein weiteres Antriebsmodul vorgesehen. Das weitere Antriebsmodul kann ebenfalls eines oder mehrere der zuvor beschriebenen Merkmale aufweisen. Dieses weitere Antriebsmodul ist dann mit den anderen Modulen und Wagen des Zuges lösbar gekuppelt und kann auf diese Weise im Bedarfsfall in den Verband eingesetzt und wieder aus diesem entfernt werden, ohne dass dazu ein längerer Werkstattaufenthalt notwendig wäre.

[0024] Zur Verstärkung ist es gemäß einer weiteren Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Triebzuges auch denkbar, dass das Antriebsmodul einen weiteren Motorwagen aufweist, das heißt zwei Motorwagen und ein Energieversorgungswagen zu einem Antriebsmodul fest gekuppelt sind.

[0025] Bei den erfindungsgemäß vorgesehenen Antriebsmodulen sind zumindest der Haupttransformator im Energieversorgungswagen und zumindest die Antriebsstromrichter und der oder die vorzugsweise bis zu vier Fahrmotoren in dem anderen der zumindest zwei Wagen des Antriebsmoduls angeordnet.

[0026] Die Aufgabe wird ferner gelöst durch ein Verfahren mit den Merkmalen von Patentanspruch 11, also ein Verfahren zur Herstellung eines Triebzuges, der mehrere miteinander verbundene Wagen mit mindes-

tens zwei Drehgestellen aufweist, insbesondere eines Triebzuges nach einem der vorangehenden Ansprüche, mit den folgenden Schritten:

- 5 - Bereitstellen eines Wagens als Motorwagen, der einen Teil der Antriebskomponenten, darunter zumindest eine Antriebseinrichtung, aufweist,
- 10 - Bereitstellen eines Wagens als Energieversorgungswagen, der den übrigen Teil der Antriebskomponenten, darunter zumindest eine Energieversorgungseinrichtung für Wechselstrombetrieb aufweist,
- 15 - Bereitstellen eines Wagens als antriebsloser Zusatzwagen, der keine Antriebseinrichtung aufweist,
- Gruppieren von Antriebsmodulen,
- 20 - festes Aneinanderkuppeln zumindest des Motorwagens und des Energieversorgungswagens zu einem Antriebsmodul, wobei das Antriebsmodul als erweitertes Antriebsmodul ausgebildet ist und einen Energieversorgungswagen mit einer Energieversorgungseinrichtung für Wechselstrombetrieb und einer Energieversorgungseinrichtung für Gleichstrombetrieb aufweist, und
- 25 - lösbares Aneinanderkuppeln der Antriebsmodule an die antriebslosen Zusatzwagen,
- 30 - wobei zumindest ein zu einem endseitigen Antriebsmodul benachbarter Wagen mit je einem Stromabnehmer für Gleichstrombetrieb ausgestattet ist.

35 **[0027]** Es gibt nun eine Vielzahl von Möglichkeiten, den erfindungsgemäßen Triebzug und das erfindungsgemäße Herstellungsverfahren 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.

40 **[0028]** In der Zeichnung zeigt Fig. 1 verschiedene Ausführungsbeispiele von antriebsmodular aufgebauten Triebzügen, von denen einige gemäß der vorliegenden Erfindung ausgebildet sind und andere nicht Gegenstand der vorliegenden Erfindung sind, aber zum besseren Verständnis der Erfindung beschrieben sind.

45 **[0029]** Jeder der dargestellten Triebzüge weist mehrere miteinander verbundene Wagen 1 mit mindestens zwei Drehgestellen 2 auf, wobei angetriebene Radsätze 11, sogenannte Treibradsätze, in der Zeichnung durch dunkle (ausgefüllte) Kreise und nichtangetriebene Radsätze 11', sogenannte Laufradsätze, durch helle (nichtausgefüllte) Kreise dargestellt sind.

55 **[0030]** Ferner weist jeder der dargestellten Triebzüge mindestens zwei Motorwagen 3 mit mindestens einer Antriebseinrichtung 4 sowie mindestens zwei Energieversorgungswagen 5 zumindest mit einer Energieversor-

gungseinrichtung 6 für Wechselstrombetrieb auf. Schließlich weist der Triebzug mindestens noch einen antriebslosen Zusatzwagen 7 auf, der keine Antriebseinrichtung umfasst.

[0031] Weiterhin haben alle Triebzüge gemein, dass alle Motorwagen 3 und alle Energieversorgungswagen 5 Bestandteil von Antriebsmodulen A bzw. A' bzw. A'' sind, die lösbar miteinander oder mit einem der antriebslosen Zusatzwagen gekuppelt sind. Die Antriebsmodule A bzw. A' bzw. A'' weisen zumindest jeweils einen Motorwagen 3 und einen Energieversorgungswagen 5 mit zumindest einer Energieversorgungseinrichtung 6 für Wechselstrombetrieb auf.

[0032] Außerdem sind immer mindestens zwei Antriebsmodule vorgesehen, wobei innerhalb eines Antriebsmoduls die Wagen 1 fest aneinander gekuppelt sind und wobei die Antriebsmodule alle wesentlichen Antriebskomponenten enthalten.

[0033] Schließlich können bei allen Triebzügen gemäß der vorliegenden Erfindung aus den Antriebsmodulen und mindestens einem antriebslosen Zusatzwagen 7 durch Aneinanderkuppeln beliebig lange Züge mit mindestens fünf, in den dargestellten Figuren mindestens sechs Wagen 1 gebildet werden, wobei das Aneinanderkuppeln ohne wesentliche Änderungen oder Umbauten möglich ist.

[0034] In den Figuren, die im Folgenden noch näher beschrieben werden, weisen einige Triebzüge, die nicht Gegenstand der vorliegenden Erfindung sind, eine Antriebseinrichtung A auf, die nur aus einem Motorwagen 3 und einem Energieversorgungswagen 5 mit einer Energieversorgungseinrichtung 6 für Wechselstrombetrieb bestehen (Fig. 1a)-c), e)-g), i)-m)). Ein erfindungsgemäßer Triebzug weist ein Antriebsmodul A' auf, das aus einem Motorwagen 3, einem Energieversorgungswagen 5 mit einer Energieversorgungseinrichtung 6 für Wechselstrombetrieb sowie einem Energieversorgungswagen 11 mit einer Energieversorgungseinrichtung 9 für Gleichstrombetrieb besteht (Fig. 1d)). Ein weiterer erfindungsgemäßer Triebzug weist ein Antriebsmodul A'' auf, das aus einem Motorwagen 3 und einem Energieversorgungswagen 5 besteht, wobei der Energieversorgungswagen 5 neben der Energieversorgungseinrichtung 6 für Wechselstrombetrieb auch noch eine Energieversorgungseinrichtung 9 für Gleichstrombetrieb aufweist (Fig. 1h)).

Im Einzelnen sind die Triebzüge wie folgt aufgebaut:

[0035] Gemäß Fig. 1a) weist der Triebzug an seinem vorderen und an seinem hinteren Ende jeweils ein Antriebsmodul A mit einem Motorwagen 3 und einem Energieversorgungswagen 5 auf, wobei der Motorwagen 3 eine Antriebseinrichtung 4, mehrere Treibradsätze 10, mehrere Stromabnehmer 8 für Wechselstrombetrieb sowie eine Energieversorgungseinrichtung 13 für Hilfsbetriebe aufweist.

[0036] Der Energieversorgungswagen 5 weist wie ge-

sagt eine Energieversorgungseinrichtung 6 für Wechselstrombetrieb auf und ist mit mehreren Laufradsätzen 10' versehen.

[0037] Zwischen Motorwagen 3 und Energieversorgungswagen 5 ist eine feste Kupplung, dargestellt durch eine dicke schwarze Linie zwischen den beiden Wagen, vorgesehen. Dies gilt für beide Antriebsmodule A. Zwischen den beiden Antriebsmodulen A sind noch zwei antriebslose Zusatzwagen 7 vorgesehen, von denen einer eine Einrichtung 12 zur Passagierverpflegung aufweist. Die Antriebsmodule A sind lösbar an die antriebslosen Zusatzwagen 7 gekuppelt, was durch eine dünne strichpunktierte Linie zwischen den Wagen dargestellt ist. Auch die antriebslosen Zusatzwagen 7 sind untereinander lösbar gekuppelt.

[0038] Fig. 1b) zeigt einen ähnlich aufgebauten Triebzug, wobei hier jedoch zwischen den beiden endseitig angeordneten Antriebsmodulen A insgesamt vier antriebslose Zusatzwagen 7 vorgesehen sind.

[0039] Der Triebzug in Fig. 1c) unterscheidet sich von dem Triebzug in Fig. 1b) dadurch, dass anstelle der beiden rechten antriebslosen Zusatzwagen 7 ein weiteres Antriebsmodul A bestehend aus einem Motorwagen 3 und einem Energieversorgungswagen 5 vorgesehen ist. Auch hier weist der Motorwagen 3 eine Antriebseinrichtung 4, Treibradsätze 10 und eine Energieversorgungseinrichtung 13 für Hilfsbetriebe auf. Stromabnehmer sind hier nicht vorgesehen. Der fest an den Motorwagen 3 gekuppelte Energieversorgungswagen 5 weist mehrere Laufradsätze 10' und eine Energieversorgungseinrichtung 6 für Wechselstrombetrieb auf. Die beiden benachbarten Antriebsmodule A sind untereinander lösbar gekuppelt.

[0040] Der erfindungsgemäße Triebzug gemäß Fig. 1d) weist zwei erweiterte Antriebsmodule A' auf, die gegenüber den zuvor anhand der Figuren 1a)-c) beschriebenen Antriebsmodulen A zusätzlich noch einen fest gekuppelten (fest integrierten) Energieversorgungswagen 11 für Gleichstrombetrieb aufweisen. Beide Energieversorgungswagen 11 weisen Laufradsätze 10, eine Energieversorgungseinrichtung 9 für Gleichstrombetrieb und einen entsprechenden Stromabnehmer 8' für Gleichstrombetrieb auf. Der Energieversorgungswagen 11 des linken Antriebsmoduls A' weist ferner eine Einrichtung 12 zur Passagierverpflegung auf.

[0041] Der in Fig. 1e) dargestellte Triebzug entspricht weitestgehend dem in Fig. 1b) dargestellten Triebzug, wobei jedoch die Position von Motorwagen 3 und Energieversorgungswagen 5 getauscht ist. Außerdem ist bei Fig. 1e) nicht der Motorwagen 3, sondern der Energieversorgungswagen 5 mit zwei Stromabnehmern 8 für Wechselstrombetrieb und einer Energieversorgungseinrichtung 13 für Hilfsbetriebe versehen.

[0042] Der Triebzug in Fig. 1f) entspricht im Wesentlichen dem Triebzug in Fig. 1a), wobei jedoch der Triebzug in Fig. 1f) noch mit einem weiteren antriebslosen Zusatzwagen 7, also mit insgesamt drei antriebslosen Zusatzwagen 7, zwischen den beiden Antriebsmodulen A ver-

sehen ist.

[0043] Bei dem Triebzug, der in Fig. 1g) dargestellt ist, sind gegenüber dem in Fig. 1f) dargestellten Triebzug die beiden linken antriebslosen Zusatzwagen 7 gegen ein Antriebsmodul A ausgetauscht, welches einen Motorwagen 3 mit einer Einrichtung zur Passagierverpflegung 12, einer Antriebseinrichtung 4, einer Energieversorgungseinrichtung 13 für Hilfsbetriebe und Treibsätzen 10, sowie einem Energieversorgungswagen 5 mit einer Energieversorgungseinrichtung 6 für Wechselstrombetrieb aufweist, wobei die beiden Wagen fest aneinander gekuppelt sind. Die beiden benachbarten Antriebsmodule A sind untereinander lösbar gekuppelt.

[0044] Der erfindungsgemäße Triebzug in Fig. 1h) entspricht in seinem Aufbau im Wesentlichen dem Triebzug in Fig. 1g), wobei jedoch die Antriebsmodule als sogenannte erweiterte Antriebsmodule A" ausgebildet sind. Die erweiterten Antriebsmodule A" in Fig. 1h) unterscheiden sich von den Antriebsmodulen A in Fig. 1g) dadurch, dass die Energieversorgungswagen 5 jeweils zusätzlich zu der Energieversorgungseinrichtung 6 für Wechselstrombetrieb auch noch eine Energieversorgungseinrichtung 9 für Gleichstrombetrieb aufweisen. Außerdem sind die beiden Wagen 1, die unmittelbar benachbart zu den endseitigen Antriebsmodulen A" vorgesehen sind, mit je einem Stromabnehmer 8' für Gleichstrombetrieb ausgestattet.

[0045] In Fig. 1i) entspricht der Aufbau des Triebzugs im Wesentlichen dem Aufbau des Triebzugs in Fig. 1g), wobei hier jedoch auf den einzelnen antriebslosen Zusatzwagen 7 verzichtet wurde. Hier ist der antriebslose Zusatzwagen gebildet durch den Energieversorgungswagen 5 des mittleren Antriebsmoduls A, wobei dieser Wagen fest mit einem Motorwagen gekuppelt ist. Ein weiterer Unterschied ist, dass die Position von Motorwagen 3 und Energieversorgungswagen 5 bei den beiden endseitigen Antriebsmodulen A getauscht wurde. Die drei Antriebsmodule A sind untereinander lösbar gekuppelt. Selbstverständlich ist ein solcher Triebzug auch als Mehrsystem-Zug analog Fig. 1h) denkbar.

[0046] Der in Fig. 1j) dargestellte Triebzug entspricht dem in Fig. 1i) dargestellten Triebzug, wobei zusätzlich zwischen dem mittleren Antriebsmodul A und dem rechten endseitigen Antriebsmodul A noch ein einzelner antriebsloser Zusatzwagen 7 vorgesehen ist. Selbstverständlich ist ein solcher Triebzug auch mit weniger Antriebseinheiten analog Fig. 1f) denkbar, wobei dann nämlich anstelle des mittleren Antriebsmoduls zwei antriebslose Zusatzwagen 7 vorgesehen werden können.

[0047] Beim Triebzug in Fig. 1k) ist gegenüber dem Triebzug in Fig. 1i) noch ein weiteres Antriebsmodul A mit einem Motorwagen 3 und einem Energieversorgungswagen 5 mit

[0048] Energieversorgungseinrichtung 6 für Wechselstrombetrieb vorgesehen. Auch hier sind sämtliche Antriebsmodule A untereinander lösbar gekuppelt.

[0049] Der Triebzug in Fig. 1l) unterscheidet sich von dem Triebzug in Fig. 1k) lediglich dadurch, dass zwi-

schen den beiden rechten Antriebsmodulen A noch ein antriebsloser Zusatzwagen 7 lose eingekuppelt ist.

[0050] Fig. 1m) entspricht im Wesentlichen Fig. 1l), wobei hier jedoch bei dem Triebzug anstelle eines einzelnen lose eingekuppelten antriebslosen Zusatzwagens nunmehr zwei solcher antriebslosen Zusatzwagen 7 vorgesehen sind, die beide lose zwischen den beiden rechten Antriebsmodulen A eingekuppelt sind.

Patentansprüche

1. Triebzug, insbesondere Fernverkehrstriebzug, der mehrere miteinander verbundene Wagen (1) mit mindestens zwei Drehgestellen (2) aufweist,

- wobei mindestens einer der Wagen (1) als Motorwagen (3) ausgebildet ist, der mindestens eine Antriebseinrichtung (4) aufweist,
- wobei mindestens ein weiterer Wagen (1) als Energieversorgungswagen (5) ausgebildet ist, der eine Energieversorgungseinrichtung (6) für Wechselstrombetrieb für mindestens eine Antriebseinrichtung (4) aufweist,
- wobei mindestens noch ein weiterer der Wagen (1) als antriebsloser Zusatzwagen (7) ausgebildet ist, der keine Antriebseinrichtung aufweist,
- wobei alle Motorwagen (3) und alle Energieversorgungswagen (5) Bestandteil von Antriebsmodulen (A,A',A") sind, die lösbar gekuppelt sind,
- wobei die Antriebsmodule (A,A',A") zumindest jeweils einen Motorwagen (3) und einen Energieversorgungswagen (5) zumindest mit einer Energieversorgungseinrichtung (6) für Wechselstrombetrieb aufweisen,
- wobei mindestens zwei endseitig angeordnete Antriebsmodule (A,A',A") vorgesehen sind,
- wobei die Wagen (1) innerhalb eines Antriebsmoduls (A,A',A") fest aneinander gekuppelt sind,
- wobei die Antriebsmodule (A,A',A") alle wesentlichen Antriebskomponenten (4,6,10,13) enthalten, und
- wobei aus den Antriebsmodulen (A,A',A") und mindestens einem antriebslosen Zusatzwagen (7) durch Aneinanderkuppeln beliebig lange Züge mit mindestens fünf Wagen (1) gebildet werden können, wobei das Aneinanderkuppeln ohne wesentliche Änderungen oder Umbauten möglich ist,
- wobei eines der endseitigen Antriebsmodule (A,A',A") als erweitertes Antriebsmodul (A") ausgebildet ist und einen Energieversorgungswagen (5) mit einer Energieversorgungseinrichtung (6) für Wechselstrombetrieb und einer Energieversorgungseinrichtung (9) für Gleich-

strombetrieb aufweist,

dadurch gekennzeichnet,

- **dass** ein zu dem endseitigen erweiterten Antriebsmodul (A'') benachbarter Wagen mit einem Stromabnehmer (8') für Gleichstrombetrieb ausgestattet ist.

2. Triebzug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** einer der antriebslosen Zusatzwagen (7) mit einer Einrichtung (12) zur Passagierverpflegung versehen ist. 10
3. Triebzug nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Motorwagen (3) mindestens eine Stromabnehmeranordnung (8), insbesondere zwei für unterschiedlich breite Oberleitungen ausgelegte Stromabnehmeranordnungen (8), aufweist, wobei vorzugsweise die mindestens eine Stromabnehmeranordnung (8) des Motorwagens (3) für die Verwendung mit einem Wechselstromnetz ausgelegt ist. 15 20
4. Triebzug nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Energieversorgungswagen (5) mindestens eine Stromabnehmeranordnung (8), insbesondere zwei für unterschiedlich breite Oberleitungen ausgelegte Stromabnehmeranordnungen (8), aufweist, wobei vorzugsweise die mindestens eine Stromabnehmeranordnung (8) eines Energieversorgungswagens (5) für die Verwendung mit einem Wechselstromnetz ausgelegt ist. 25 30 35
5. Triebzug nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein antriebsloser Zusatzwagen (7) mindestens eine Stromabnehmeranordnung (8), insbesondere zwei für unterschiedlich breite Oberleitungen ausgelegte Stromabnehmeranordnungen (8), aufweist, wobei vorzugsweise die mindestens eine Stromabnehmeranordnung (8) eines antriebslosen Zusatzwagens (7) für die Verwendung mit einem Wechselstromnetz ausgelegt ist. 40 45
6. Triebzug nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens drei Antriebsmodule (A,A',A'') vorgesehen sind. 50
7. Triebzug nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mindestens eine antriebslose Zusatzwagen (7) zwischen zwei der Antriebsmodule (A,A',A'') angeordnet ist. 55
8. Triebzug nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Antriebsmodul (A,A',A'') mindestens einen weiteren Motor-

wagen (3) aufweist.

9. Verfahren zur Herstellung eines Triebzuges, der mehrere miteinander verbundene Wagen (1) mit mindestens zwei Drehgestellen (2) aufweist, insbesondere eines Triebzuges nach einem der vorangehenden Ansprüche, mit den folgenden Schritten:

- Bereitstellen eines Wagens (1) als Motorwagen (3), der einen Teil der Antriebskomponenten (4,8,10,13), darunter zumindest eine Antriebseinrichtung (4), aufweist,
- Bereitstellen eines Wagens (1) als Energieversorgungswagen (5), der den übrigen Teil der Antriebskomponenten (6,9), darunter zumindest eine Energieversorgungseinrichtung für Wechselstrombetrieb (6) aufweist,
- Bereitstellen eines Wagens (1) als antriebsloser Zusatzwagen (7), der keine Antriebseinrichtung aufweist,
- Gruppieren von Antriebsmodulen (A,A',A''),
- festes Aneinanderkuppeln zumindest des Motorwagens (3) und des Energieversorgungswagens (5) zu einem Antriebsmodul (A,A',A''), wobei das Antriebsmodul als erweitertes Antriebsmodul (A'') ausgebildet ist und einen Energieversorgungswagen (5) mit einer Energieversorgungseinrichtung (6) für Wechselstrombetrieb und einer Energieversorgungseinrichtung (9) für Gleichstrombetrieb aufweist, und
- lösbares endseitiges Aneinanderkuppeln der Antriebsmodule (A,A') an die antriebslosen Zusatzwagen (7), wobei das erweiterte Antriebsmodul (A'') endseitig angeordnet wird,
- wobei ein zu dem endseitigen erweiterten Antriebsmodul (A'') benachbarter Wagen mit einem Stromabnehmer (8') für Gleichstrombetrieb ausgestattet ist.

Claims

1. A trainset, particularly an intercity trainset, featuring several interconnected rail cars (1) with at least two bogies (2),
 - wherein at least one of the rail cars (1) is realized in the form of a motor car (3) that features at least one drive unit (4),
 - wherein at least one additional rail car (1) is realized in the form of a power supply car (5) that features a power supply unit (6) for the alternating-current operation of at least one drive unit (4),
 - wherein yet at least one additional rail car (1) is realized in the form of a non-driven accessory car (7) that does not feature a drive unit,
 - wherein all motor cars (3) and all power supply

cars (5) form part of drive modules (A, A', A'') that are detachably coupled,

- wherein the drive modules (A, A', A'') at least respectively feature one motor car (3) and one power supply car (5) at least with one power supply unit (6) for alternating-current operation,
- wherein at least two drive modules (A, A', A'') being positioned on the end are provided,
- wherein the rail cars (1) within a drive module (A, A', A'') are permanently coupled to one another,
- wherein the drive modules (A, A', A'') contain all essential drive components (4, 6, 10, 13), and
- wherein trains of any length with at least five rail cars (1) can be formed of the drive modules (A, A', A'') and at least one non-driven accessory car (7) by means of coupling, with said coupling requiring no significant changes or modifications,
- wherein one of the drive modules (A, A', A'') on the end is realized in the form of an enhanced drive module (A'') and features a power supply car (5) with a power supply unit (6) for alternating-current operation and a power supply unit (9) for direct-current operation,

characterized in

- **that** one rail car arranged adjacent to the enhanced drive module (A'') on the end is equipped with a current collector (8') for direct-current operation.

2. The trainset according to claim 1, **characterized in that** one of the non-driven accessory cars (7) is provided with a passenger catering unit (12).
3. The trainset according claim 1 or 2, **characterized in that** at least one motor car (3) features at least one current collector arrangement (8), particularly two current collector arrangements (8) that are designed for overhead contact lines with different widths, wherein the at least one current collector arrangement (8) of the motor car (3) is preferably designed for use with an alternating-current network.
4. The trainset according to one of the preceding claims, **characterized in that** at least one power supply car (5) features at least one current collector arrangement (8), particularly two current collector arrangements (8) that are designed for overhead contact lines with different widths, wherein the at least one current collector arrangement (8) of a power supply car (5) is preferably designed for use with an alternatingcurrent network.
5. The trainset according to one of the preceding claims, **characterized in that** at least one non-driven

en accessory car (7) features at least one current collector arrangement (8), particularly two current collector arrangements (8) that are designed for overhead contact lines with different widths, wherein the at least one current collector arrangement (8) of a non-driven accessory car (7) is preferably designed for use with an alternating-current network.

6. The trainset according to one of the preceding claims, **characterized in that** at least three drive modules (A, A', A'') are provided.
7. The trainset according to one of the preceding claims, **characterized in that** the at least one non-driven accessory car (7) is arranged between two of the drive modules (A, A', A'').
8. The trainset according to one of the preceding claims, **characterized in that** the drive module (A, A', A'') features at least one additional motor car (3).
9. A method for producing a trainset featuring several interconnected rail cars (1) with at least two bogies (2), particularly a trainset according to one of the preceding claims, comprising the following steps:

- providing a rail car (1) in the form of a motor car (3) that features part of the drive components (4, 8, 10, 13) at least including one drive unit (4),
- providing a rail car (1) in the form of a power supply car (5) that features the remainder of the drive components (6, 9) at least including one power supply unit for alternating-current operation (6),
- providing a rail car (1) in the form of a non-driven accessory car (7) that does not feature a drive unit,
- grouping drive modules (A, A', A''),
- permanently coupling at least the motor car (3) and the power supply car (5) to one another in order to form a drive module (A, A', A''), wherein the drive module is realized in the form of an enhanced drive module (A'') and features a power supply car (5) with a power supply unit (6) for alternating-current operation and a power supply unit (9) for direct-current operation, and
- detachably coupling on the end the drive modules (A, A') to the non-driven accessory cars (7), wherein the enhanced drive module (A'') is arranged on the end,
- wherein one rail car arranged adjacent to the enhanced drive module (A'') on the end is equipped with a current collector (8') for direct-current operation.

Revendications

1. Train automoteur, en particulier train automoteur de grandes lignes, présentant plusieurs wagons (1) reliés entre eux et comportant au moins deux bogies (2),

- au moins un des wagons (1) se présentant sous forme d'un wagon motorisé (3) qui présente au moins un dispositif moteur (4),
- au moins un autre wagon (1) se présentant sous forme d'un wagon d'alimentation électrique (5) qui présente un dispositif d'alimentation électrique (6) pour faire fonctionner en courant alternatif au moins un dispositif moteur (4),
- au moins un autre des wagons (1) se présentant sous forme d'un wagon complémentaire non moteur (7) qui ne présente pas de dispositif moteur,
- tous les wagons motorisés (3) et tous les wagons d'alimentation électrique (5) faisant partie intégrante de modules moteurs (A, A', A'') qui sont couplés de manière dissociable,
- les modules moteurs (A, A', A'') au moins présentant chacun un wagon motorisé (3) et un wagon d'alimentation électrique (5) au moins comportant un dispositif d'alimentation électrique (6) pour fonctionner en courant alternatif,
- au moins deux modules moteurs placés à l'extrémité (A, A', A'') étant prévus,
- les wagons (1) étant couplés fixement ensemble au sein d'un module moteur (A, A', A''),
- les modules moteurs (A, A', A'') contenant tous les composants moteurs essentiels (4, 6, 10, 13) et
- des trains de n'importe quelle longueur d'au moins cinq wagons (1) pouvant être constitués à partir des modules moteurs (A, A', A'') et d'au moins un wagon complémentaire non moteur (7) par couplage mutuel, le couplage mutuel étant possible sans modifications ou transformations substantielles,
- un des modules moteurs placés à l'extrémité (A, A', A'') se présentant sous forme d'un module moteur étendu (A'') et présentant un wagon d'alimentation électrique (5) doté d'un dispositif d'alimentation électrique (6) pour fonctionner en courant alternatif et un dispositif d'alimentation électrique (9) pour fonctionner en courant continu,

caractérisé en ce

- **que** un wagon voisin du module moteur étendu placé à l'extrémité (A'') est équipé d'un pantographe (8') pour fonctionner en courant continu.

2. Train automoteur selon la revendication 1, **caracté-**

risé en ce qu'un des wagons complémentaires non moteurs (7) est pourvu d'un dispositif (12) de services aux passagers.

3. Train automoteur selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce qu'au moins un wagon motorisé (3) présente au moins un dispositif de pantographe (8), en particulier deux dispositifs de pantographe (8) conçus pour des caténaires de largeurs différentes, l'au moins un dispositif de pantographe (8) du wagon motorisé (3) étant conçu de préférence pour être utilisé sur un réseau de courant alternatif.**
4. Train automoteur selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'au moins un wagon d'alimentation électrique (5) présente au moins un dispositif de pantographe (8), de préférence deux dispositifs de pantographe (8) conçus pour des caténaires de largeurs différentes, l'au moins un dispositif de pantographe (8) d'un wagon d'alimentation électrique (5) étant conçu pour être utilisé sur un réseau de courant alternatif.**
5. Train automoteur selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'au moins un wagon complémentaire non moteur (7) présente au moins un dispositif de pantographe (8), en particulier deux dispositifs de pantographe (8) conçus pour des caténaires de largeurs différentes, l'au moins un dispositif de pantographe (8) d'un wagon complémentaire non moteur (7) étant conçu de préférence pour être utilisé sur un réseau de courant alternatif.**
6. Train automoteur selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'au moins trois modules moteurs (A, A', A'') sont prévus.**
7. Train automoteur selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'au moins un wagon complémentaire non moteur (7) est disposé entre deux des modules moteurs (A, A', A'').
8. Train automoteur selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le module moteur (A, A', A'') présente un autre wagon motorisé (3).
9. Procédé de fabrication d'un train automoteur présentant plusieurs wagons (1) reliés entre eux comportant au moins deux bogies (2), en particulier d'un train automoteur selon une des revendications précédentes, par les étapes suivantes:

- se procurer au moins un wagon (1) se présentant sous forme d'un wagon motorisé (3) qui présente une partie des composants moteurs (4, 8, 10, 13), dont au moins un dispositif moteur (4),
- se procurer un wagon (1) se présentant sous forme d'un wagon d'alimentation électrique (5)

qui présente la partie restante des composants moteurs (6, 9), dont au moins un dispositif d'alimentation électrique pour fonctionner en courant alternatif (6),

- se procurer un wagon (1) se présentant sous forme d'un wagon complémentaire non moteur (7) qui ne présente pas de dispositif moteur, 5
- rassembler les modules moteurs (A, A', A''), 10
- coupler fixement au moins le wagon motorisé (3) et le wagon d'alimentation électrique (5) en un module moteur (A, A', A''), le module moteur se présentant sous forme d'un module moteur étendu (A'') et présentant un wagon d'alimentation électrique (5) doté d'un dispositif d'alimentation électrique (6) pour fonctionner en courant alternatif et d'un dispositif d'alimentation électrique (9) pour fonctionner en courant continu, et 15
- coupler de manière dissociable les modules moteurs (A, A') à l'extrémité aux wagons complémentaires non moteurs (7), le module moteur étendu (A'') étant placé à l'extrémité, 20
- au moins un wagon voisin du module moteur étendu placé à l'extrémité (A'') étant équipé d'un pantographe (8') pour fonctionner en courant continu. 25

30

35

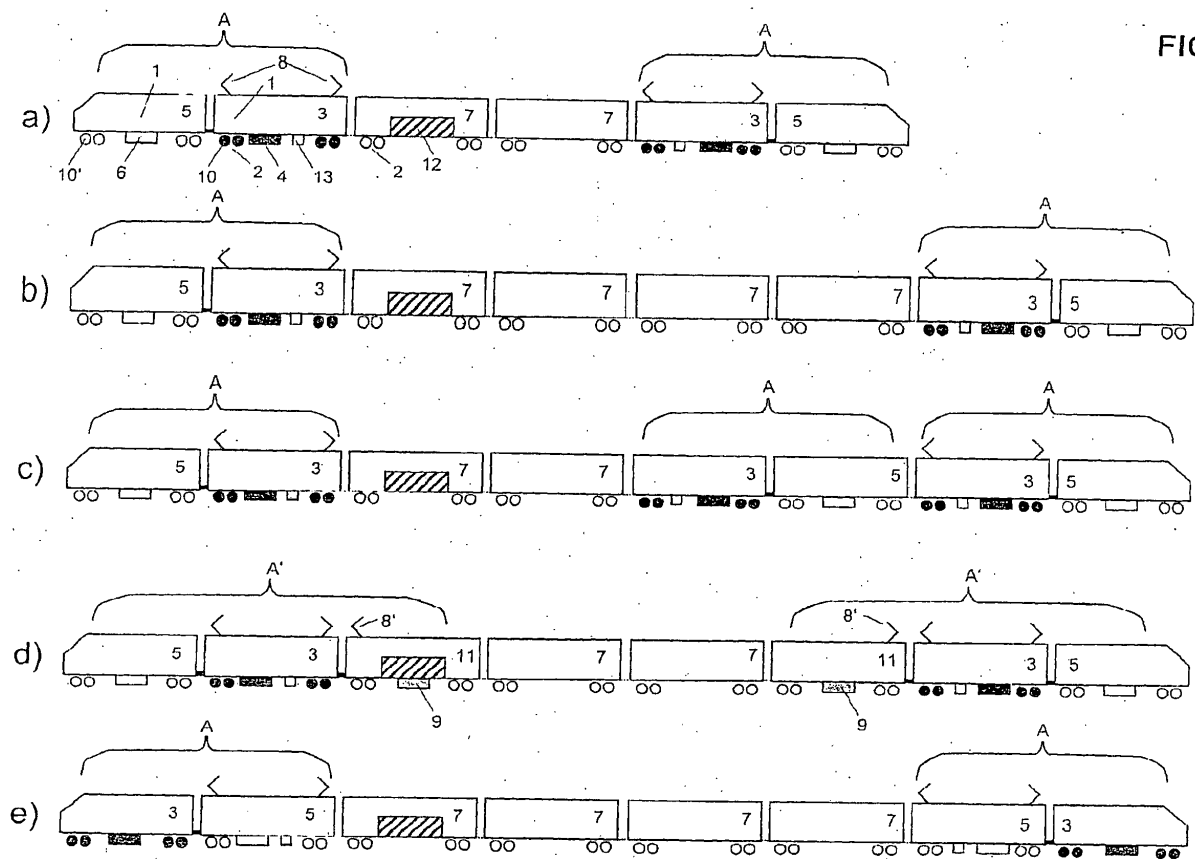
40

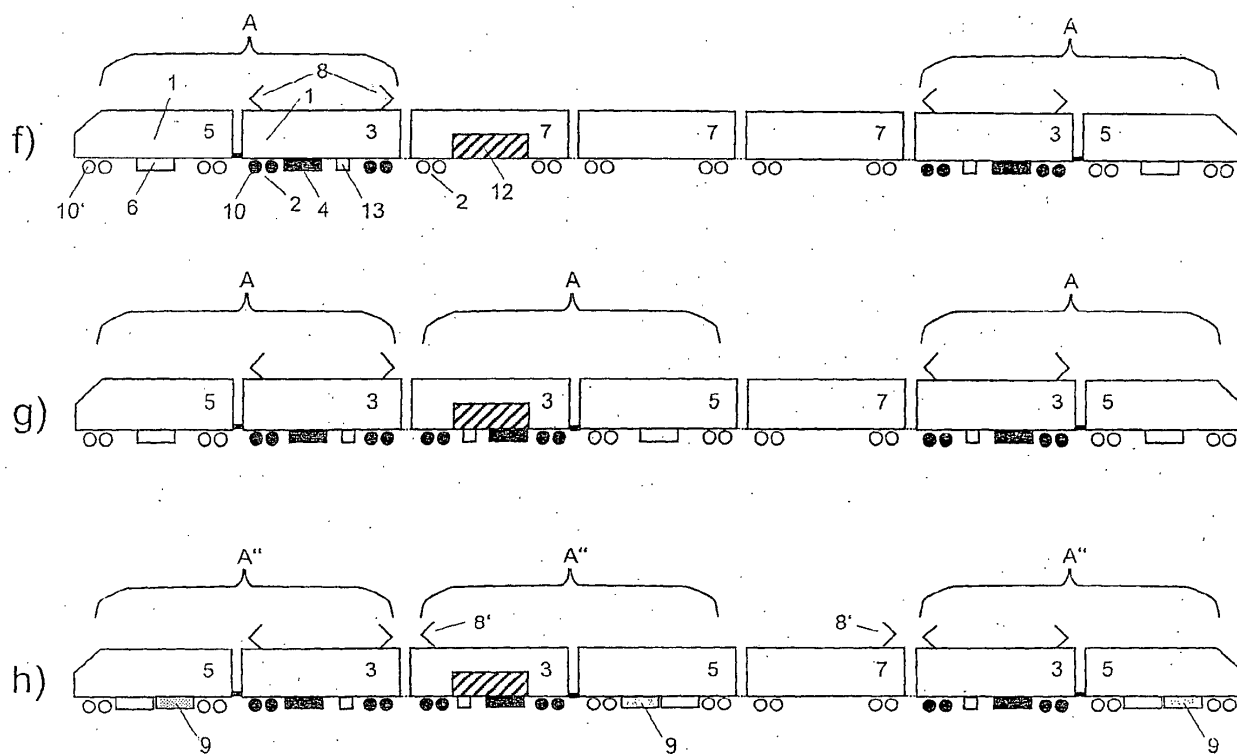
45

50

55

FIG. 1







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

- EP 1024070 A1 [0001]
- EP 1977948 A2 [0007]