(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
21. März 2013 (21.03.2013)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2013/037608 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B61C 3/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2012/066230

(22) Internationales Anmeldedatum:
21. August 2012 (21.08.2012)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2011 082 516.9
12. September 2011 (12.09.2011) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT** [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **LÜBBEN, Edzard** [DE/DE]; Fortunastr. 5, 91056 Erlangen (DE). **OFFER, Martin** [DE/DE]; Am langen Graben 1, 91365 Weilersbach (DE). **SCHLAHT, Jürgen** [DE/DE]; Gerh.-Hauptmann-Str. 66, 90763 Fürth (DE). **SCHNEIDER, Jörg** [DE/DE]; Burgbergstr. 9, 91054 Erlangen (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**; Postfach 22 16 34, 80506 München (DE).

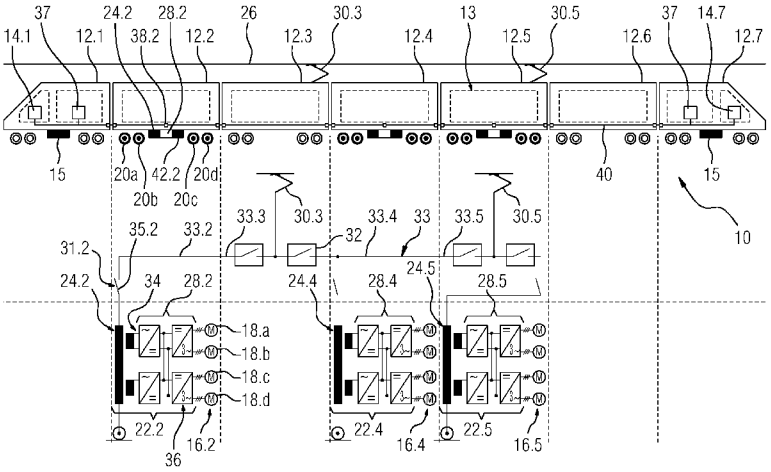
(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title**: RAIL VEHICLE SYSTEM

(54) **Bezeichnung** : SCHIENENFAHRZEUGSVERBAND



(57) **Abstract**: The invention relates to a rail vehicle system having a set of carriages (12.1 - 12.7), which are provided for transporting passengers, wherein the set has two end carriages (12.1, 12.7), at least one driveless central carriage (12.3, 12.6) and at least one central carriage (12.2, 12.4, 12.5) that is designed as a traction carriage having at least one drive unit (16.2, 16.4, 16.5). In order to achieve greater flexibility in assembling a rail vehicle system, in particular with regard to improved scalability of the traction power, according to the invention the traction carriage comprises a power supply unit (22.2, 22.4, 22.5), which is provided for the drive unit (16.2, 16.4, 16.5) and has at least one voltage transformer unit (24.2, 24.4, 24.5) and one power converter unit (28.2, 28.4, 28.5).

(57) **Zusammenfassung**: Die Erfindung betrifft einen Schienenfahrzeugsverband

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2013/037608 A1

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

mit einem Satz von Wagen (12.1 - 12.7), die zum Transport von Passagieren vorgesehen sind, wobei der Satz zwei Endwagen (12.1, 12.7), zumindest einen antriebslosen Mittelwagen (12.3, 12.6) und zumindest einen als Traktionswagen ausgebildeten Mittelwagen (12.2, 12.4, 12.5) mit zumindest einer Antriebseinheit (16.2, 16.4, 16.5) aufweist. Um eine erhöhte Flexibilität in der Zusammenstellung eines Schienenfahrzeugsverbands, insbesondere im Hinblick auf eine verbesserte Skalierbarkeit der Traktionsleistung, zu erreichen, wird vorgeschlagen, dass der Traktionswagen eine für die Antriebseinheit (16.2, 16.4, 16.5) vorgesehene Leistungsversorgungseinheit (22.2, 22.4, 22.5) umfasst, die wenigstens eine Spannungstransformationseinheit (24.2, 24.4, 24.5) und eine Stromrichtereinheit (28.2, 28.4, 28.5) aufweist.

Schienenfahrzeugsverband

Die Erfindung betrifft einen Schienenfahrzeugsverband mit einem Satz von Wagen, die zum Transport von Passagieren vorgesehen sind, wobei der Satz zwei Endwagen, zumindest einen antriebslosen Mittelwagen und zumindest einen als Traktionswagen ausgebildeten Mittelwagen mit zumindest einer Antriebseinheit aufweist.

Bei heutigen Ausbildungen von Triebzügen ist eine Traktion, die über zumindest einen in einem Mittelwagen angeordneten Antrieb erfolgt, weit verbreitet. So kann in einem Schienenfahrzeugsverband zwischen antriebslosem Mittelwagen und einem mit einem Antrieb versehenen Mittelwagen - auch Traktionswagen genannt - unterschieden werden. Bezüglich der Bereitstellung einer Leistung für den Antrieb des Traktionswagens wird das Prinzip der verteilten Traktion angewendet, indem die für den Antrieb benötigten Komponenten der Traktions- und Hochspannungsausrüstung über mehrere Wagen im Zugverband verteilt sind.

Dies weist den Nachteil auf, dass eine Skalierung der Traktionsleistung nur durch Einstellen von mehreren Wagen erreicht werden kann.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine erhöhte Flexibilität in der Zusammenstellung eines Schienenfahrzeugsverbands, insbesondere im Hinblick auf eine verbesserte Skalierbarkeit der Traktionsleistung, zu erreichen.

Hierzu wird vorgeschlagen, dass der Traktionswagen eine für die Antriebseinheit vorgesehene Leistungsversorgungseinheit umfasst, die wenigstens eine Spannungstransformationseinheit und eine Stromrichtereinheit aufweist. Hiermit können Komponenten der Leistungsversorgungseinheit, die für einen Betrieb der Antriebseinheit unabdingbar sind, im Traktionswagen konzentriert werden. Die Traktionsleistung kann demnach durch Hinzufügen bzw. Entfernen eines Traktionswagens in der vorge-

schlagenen Ausführung besser als bei einer verteilten Traktion angepasst werden, wodurch eine besonders hohe Skalierbarkeit dieser Traktionsleistung erreicht werden kann. Durch den Einsatz mehrerer Traktionswagen im Schienenfahrzeugsverband kann in einem Redundanzfall ein wesentlicher Anteil der verfügbaren Leistung aufrecht erhalten werden, wobei vorgeschriebene Forderungen (insbesondere in der Form von internationalen Normen) in vollem Umfang eingehalten werden können. Es können besonders vorteilhaft mehrere Traktionswagen hintereinander gestellt werden.

Durch die Konzentration der für die Antriebseinheit eines Traktionswagens notwendigen Komponenten in diesem Traktionswagen kann außerdem die Flexibilität im Einsatz der antriebslosen Mittelwagen erhöht werden, da diese – im Gegensatz zum Prinzip der verteilten Traktion – vorzugweise solche Komponenten nicht aufweisen. Durch den flexiblen Einsatz von antriebslosen Mittelwagen kann eine große Auswahl an verschiedenen Zuglängen erreicht werden.

Unter einer „Leistungsversorgungseinheit" für die Antriebseinheit soll insbesondere eine Einheit verstanden werden, die dazu vorgesehen ist, eine für den Betrieb der Antriebseinheit notwendige, insbesondere variable Leistung bereitzustellen. Hierzu weist die Leistungsversorgungseinheit die Stromrichtereinheit auf, die zum Einstellen der Eigenschaften - wie insbesondere Frequenz und/oder Spannung - elektrischer Ströme gemäß einem Leistungsbedarf der Antriebseinheit dient. Bekannte Ausführungen aus dem Stand der Technik basieren auf dem Einsatz von Leistungskomponenten mit Halbleiterschaltern, insbesondere Transistoren wie z.B. sogenannte IGBTs, wobei diese Halbleiterschalter gemäß einer Schaltstrategie gesteuert werden, die durch die abzugebende Leistung bestimmt ist. Zur Änderung einer elektrischen Hochspannung in eine für den Betrieb der Stromrichtereinheit angepasste Spannung weist die Leistungsversorgungseinheit die Spannungstransformationseinheit auf. Insbesondere dient die Spannungstransformationseinheit dazu, eine von einem externen Versorgungsnetz über einen

Stromabnehmer bezogene Hochspannung in eine niedrigere Spannung umzuwandeln. Beispielsweise kann die Spannungstransformationseinheit als Transformator ausgebildet sein.

Ferner wird vorgeschlagen, dass der Schienenfahrzeugsverband zumindest eine Steuereinrichtung aufweist und der Traktionswagen eine Steuerschnittstelle, über die eine Wirkverbindung mit der Steuereinrichtung herstellbar ist, und eine Energieversorgungsschnittstelle umfasst, über welche eine Verbindung mit einem streckenseitigen Energieversorgungsnetz herstellbar ist, wobei die Antriebseinheit durch ein Zusammenwirken der Leistungsversorgungseinheit mit der Steuerschnittstelle und der Energieversorgungsschnittstelle auf autarke Weise betreibbar ist. Hierdurch ist ein Betreiben der Antriebseinheit vorteilhafterweise ausschließlich von der Wirkverbindung mit der Steuereinrichtung über die Steuerschnittstelle, von der Bereitstellung einer elektrischen Energie über die Energieversorgungsschnittstelle und von der lokalen Leistungsversorgungseinheit abhängig. Diese Einschränkung gilt vorzugsweise nur im Hinblick auf die Bereitstellung der abzugebenden Leistung, wobei weitere Schnittstellen, wie z.B. eine Bremseschnittstelle, ebenfalls im Traktionswagen vorgesehen sein können, die auf die zu erzielende Leistung jedoch nicht bezogen sind.

In einer äquivalenten Formulierung ist die Antriebseinheit für deren Betrieb von weiteren Leistungskomponenten, die außerhalb des Traktionswagens angeordnet sind, unabhängig. Hiermit kann der mit elektrischer Energie versorgte und mit Steuersignalen gespeiste Traktionswagen unabhängig vom Einsatz eines weiteren Mittelwagens angetrieben werden. Dies kann beispielsweise durch Kupplung des Traktionswagens lediglich an einem mit der Steuereinrichtung versehenen Endwagen erfolgen.

Die Steuereinrichtung ist vorzugsweise zumindest dazu vorgesehen, die Antriebseinheit in Abhängigkeit von Steuerbefehlen zu steuern, die von einem Fahrzeugführer eingegeben werden.

Hierzu weist sie zweckmäßigerweise eine Schnittstelle auf, die mit einer in einem Endwagen angeordneten Bedieneinrichtung, z.B. einem Bedienpult, in Wirkverbindung steht. Ferner ist die Steuereinheit vorteilhafterweise dazu vorgesehen, automatisch Steuerbefehle für die Antriebseinheit zu erzeugen. Dies kann insbesondere in Verbindung mit Sicherheitsvorschriften erfolgen, um z.B. eine Bremsung zu zwingen, und/oder wenn die Steuereinrichtung streckenseitige Beeinflussungssignale bearbeitet.

In einer weiteren Ausführung des Schienenfahrzeugsverbands wird vorgeschlagen, dass die Endwagen antriebslos sind.

Die Funktionalität des Traktionswagens kann ferner dadurch vorteilhaft erweitert werden, dass der Traktionswagen einen Umrichter aufweist, der zur Bereitstellung einer Hilfsbetriebsleistung vorgesehen ist. Unter eine „Hilfsbetriebsleistung" soll insbesondere eine Leistung für den Betrieb von elektrischen Verbrauchern vom Traktionswagen und/oder von zumindest einem weiteren Wagen des Schienenfahrzeugsverbands verstanden werden, die von einer Antriebseinheit unterschiedlich sind.

Zur Erhöhung der Redundanz innerhalb der Antriebseinheit wird vorgeschlagen, dass die Antriebseinheit zumindest zwei Antriebsmotoren aufweist, und ein Stromrichter der Stromrichtereinheit zur Leistungsversorgung der zumindest zwei Antriebsmotoren vorgesehen ist.

In einer weiteren Ausführung des Schienenfahrzeugsverbands wird vorgeschlagen, dass die Antriebseinheit mehrere Antriebsmotoren aufweist, wobei die Anzahl der Antriebsmotoren der Anzahl der Traktionswagenachsen entspricht. Hierbei entspricht ein Paar von Antriebsmotoren vorzugsweise jeweils einem Paar von Antriebsachsen eines Drehgestells.

Ferner wird vorgeschlagen, dass die Wagen jeweils einen Leitungsabschnitt aufweisen, wobei die Leitungsabschnitte im Zu-

sammenwirken eine mit einem streckenseitigen Energieversorgungsnetz koppelbare, verbandweite Hochspannungsleitung bilden, und der Traktionswagen zumindest einen Schalter aufweist, der zur trennbaren Kopplung der Leistungsversorgungseinheit mit der Hochspannungsleitung vorgesehen ist. Hierdurch kann konstruktiv einfach eine Kopplung bzw. eine Trennung des Traktionswagens an die bzw. von der Hochspannungsversorgung des gesamten Schienenfahrzeugsverbands erfolgen. Im Fall eines Defekts der Antriebseinheit des Traktionswagens kann dieser von der Hochspannungsversorgung einfach getrennt werden, ohne dass eine Rückwirkung auf die übrigen Wagen des Schienenfahrzeugsverbands entstehen.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird anhand der Zeichnung erläutert.

Die Zeichnung stellt in einer schematischen Seitenansicht einen als Triebzug ausgebildeten Schienenfahrzeugsverband 10 dar. Dieser weist einen Satz von miteinander gekoppelten Wagen 12.1 bis 12.7 auf, die jeweils zum Transport von Passagieren vorgesehen sind und hierzu jeweils einen Fahrgastraum 13 umfassen. Die Anzahl der Wagen 12 des Schienenfahrzeugsverbands 10 ist beispielhaft, wobei eine höhere oder eine geringere Anzahl denkbar ist.

Der Satz weist zwei Endwagen 12.1 und 12.7 auf, zwischen welchen die Mittelwagen 12.2 bis 12.6 angeordnet sind. In den Endwagen 12.1, 12.7 ist jeweils eine zur Bedienung durch einen Fahrzeugführer vorgesehene Bedieneinrichtung 14.1 bzw. 14.7 sowie eine Batterieeinheit 15 angeordnet. Diese weist ein nicht näher dargestelltes Bedienpult auf, mittels dessen der Fahrzeugführer Steuerbefehle eingeben kann.

Der Schienenfahrzeugsverband 10 umfasst zwei antriebslose Mittelwagen 12.3 und 12.6, wobei die Endwagen 12.1, 12.7 ebenfalls antriebslos sind. Die Mittelwagen 12.2, 12.4 und 12.5 sind jeweils mit einer Antriebseinheit 16.2, 16.4 bzw.

16.5 versehen und werden als Traktionswagen bezeichnet. Die Antriebseinheiten 16.2, 16.4 und 16.5 sind insbesondere identisch ausgebildet und umfassen jeweils vier Antriebsmotoren 18.a bis 18.d, die jeweils einer Antriebsachse 20.a bis 20.d des entsprechenden Traktionswagens zugeordnet sind. Zur Unterscheidung zwischen Antriebsachsen und antriebslosen Achsen sind die Antriebsachsen schwarz gemahlt. Die Traktionswagen 12.2, 12.4 und 12.5 verfügen jeweils über vier Antriebsachsen 20, während die antriebslosen Mittelwagen 12.3 und 12.6 sowie die Endwagen 12.1 und 12.7 ausschließlich mit antriebslosen Achsen versehen sind.

Die Antriebseinheiten 16.2, 16.4, 16.5 sind in der schematischen Schaltungsdarstellung unterhalb des Schienenfahrzeugsverbands 10 gezeigt, wobei die Funktionsblöcke der Schaltungsdarstellung den unterschiedlichen Traktionswagen über vertikale gestrichelte Linien zugeordnet sind. Der Satz von Antriebsmotoren 18.a bis 18.d bzw. kann in zwei Paaren unterteilt werden, die jeweils einem Drehgestell des jeweiligen Traktionswagens zugeordnet sind.

Der als Traktionswagen ausgebildete Mittelwagen 12.2 weist eine Leistungsversorgungseinheit 22.2 auf, die zur Bereitstellung eines elektrischen Leistung für die Antriebseinheit 16.2 vorgesehen ist. Die Leistungsversorgungseinheit 22.2 umfasst eine Spannungstransformationseinheit 24.2, die zur Umwandlung einer von einem streckenseitigen Energieversorgungsnetz 26 bezogenen Hochspannung in eine niedrigere Spannung dient, und eine Stromrichtereinheit 28.2.

Das Beziehen der elektrischen Hochspannung erfolgt über einen Stromabnehmer 30.3 und/oder 30.5, der auf dem Dach des antriebslosen Mittelwagens 12.3 bzw. des als Traktionswagen ausgebildeten Mittelwagens 12.5 angeordnet ist. In einer alternativen Ausführung ist denkbar, dass ein Mittel- und/oder Endwagen 12 mit mehreren Stromabnehmern 30 versehen ist.

Zur Trennung der Leistungsversorgungseinheit 22.2 von dem Energieversorgungsnetz 26 sind Hauptschalter 32 vorgesehen, die im Mittelwagen 12.3 und im als Traktionswagen ausgebildeten Mittelwagen 12.5 vorhanden sind.

Die Versorgung des gesamten Schienenfahrzeugsverbands 10 mit Hochspannung erfolgt mittels einer verbandweiten (in der Zeichnung nur teilweise dargestellten) Hochspannungsleitung 33, die über den ganzen Schienenfahrzeugsverband 10 verläuft. Jeder Wagen 12.1 bis 12.7 weist - vorzugsweise auf dem Wagendach - einen Leitungsabschnitt 33.1 bis 33.7 auf, wobei die Hochspannungsleitung 33 durch das Zusammenstellen des Schienenfahrzeugsverbands 10, d.h. durchs Koppeln der Wagen 12.1 bis 12.7 und daher der Leitungsabschnitte 33.1 bis 33.7 miteinander, gebildet wird. Die Hauptschalter 32 stellen hierbei eine Schnittstelle zwischen dem Energieversorgungsnetz 36 und der Hochspannungsleitung 33 dar.

Der Traktionswagen 12.2 weist eine Energieversorgungsschnittstelle 31.2 auf, die zur Herstellung einer Wirkverbindung der Leistungsversorgungseinheit 22.2 mit dem Energieversorgungsnetz 26 dient. Hierbei umfasst die Energieversorgungsschnittstelle 31.2 einen Schalter 35.2, durch den der Traktionswagen 12.2 an die Hochspannungsleitung 33 und daher ans Energieversorgungsnetz 26 angeschlossen bzw. von diesen Elementen getrennt werden kann. In einem Fehlerfall kann der Traktionswagen 12.2 von der Hochspannungsleitung 33 abgetrennt werden, ohne das nachteilige Konsequenzen für die übrigen Wagen 12 des Schienenfahrzeugsverbands entstehen.

Die Stromrichtereinheit 28.2 weist einen ersten Stromrichter 34 und einen zweiten Stromrichter 36 auf. Der erste Stromrichter 34 ist zur Versorgung eines ersten Paares von Antriebsmotoren 18.a, 18.b vorgesehen, während der zweite Stromrichter 36 einem zweiten Paar von Antriebsmotoren 18c, 18d zugeordnet ist. Der erste Stromrichter 34 kann bei Bedarf - z.B. bei einem Ausfall des zweiten Stromrichters 36 - dem zweiten Paar von Antriebsmotoren 18c, 18d zugeordnet werden.

Dies gilt dementsprechend auch für den zweiten Stromrichter 36, der dem ersten Paar von Antriebsmotoren 18.a, 18.b zuordenbar ist.

Der Schienenfahrzeugsverband 10 weist zumindest eine Steuereinrichtung 37 auf, die zur insbesondere zugweiten Verteilung von Steuerbefehlen für den Betrieb der Antriebseinheiten 16, insbesondere der Antriebseinheit 16.2 vorgesehen ist. Der als Traktionswagen ausgebildete Mittelwagen 12.2 weist hierbei eine Steuerschnittstelle 38.2 auf, durch welche die Leistungsversorgungseinheit 22.2 mit der Steuereinrichtung 37 verbindbar ist. Dies erfolgt mittels einer zugweiten Steuerleitung 40, die z.B. einem Fahrzeugbus entspricht, welche die Steuereinrichtung 37 mit der Steuerschnittstelle 38.2 des Traktionswagens verbindet. Es können - wie in der Figur beispielhaft dargestellt - mehrere Steuereinrichtungen 37 vorhanden sein. In der betrachteten Ausführung ist eine Steuereinrichtung 37 jeweils in den Endwagen 12.1, 12.7 angeordnet. Die Steuereinrichtungen 37 stehen jeweils mit der Bedieneinrichtung 14.1 bzw. 14.7 über die Steuerleitung 40 in Wirkverbindung, wodurch Steuerbefehle des Fahrzeugsführers über die Steuereinrichtung 37 und die Steuerleitung 40 für die Antriebseinheit 16.2 über die Steuerschnittstelle 38.2 zur Verfügung gestellt werden. Die Steuereinrichtung 37 steht ferner in Wirkverbindung mit einer nicht näher gezeigten Einrichtung zur Fahrassistenz, die Steuerbefehle eines streckenseitigen Beeinflussungssystems empfängt und bearbeitet.

Die Antriebseinheit 16.2 des Traktionswagens ist mittels der Leistungsversorgungseinheit 22.2 völlig autark betreibbar, indem alle Komponenten der Leistungsversorgungseinheit 22.2, die zum Betrieb der Antriebseinheit 16.2 notwendig sind, ausschließlich lokal im Traktionswagen angeordnet sind. Hierbei werden diese Komponenten mittels Steuersignalen gesteuert, die von der Steuereinrichtung 37 erzeugt und über die zugweite Steuerleitung 40 sowie die Steuerschnittstelle 38.2 an die Leistungsversorgungseinheit 22.2 übermittelt werden, und sie

werden mit einer über die Energieversorgungsschnittstelle 31.2 bezogene elektrische Energie versorgt.

Der Traktionswagen umfasst außerdem einen weiteren Stromrichter 42.2, der zur Bereitstellung einer Hilfsbetriebsleistung vorgesehen ist. Diese Hilfsbetriebsleistung dient dazu, von der Antriebseinheit 16.2 unterschiedliche Stromverbraucher, wie z.B. Kühlaggregate, zu betreiben, die an das sogenannte Bordnetz angeschlossen sind.

Die Leistungsversorgungseinheit 22.2 mit der Spannungstransformationseinheit 24.2 und der Stromrichtereinheit 28.2 sowie der weitere Stromrichter 42.2 sind im Traktionswagen unterflur angeordnet.

Die als Traktionswagen ausgebildeten Mittelwagen 12.4 und 12.5 sind – in Bezug auf die Ausbildung und die Steuerung der Leistungsversorgungseinheiten 22.4. 22.5 - identisch zum Mittelwagen 12.2 ausgebildet, sodass auf die obige Beschreibung verwiesen wird, um unnötige Wiederholungen zu vermeiden. Durch Hinzufügen bzw. Entfernen von Traktionswagen gemäß der Ausführung des Mittelwagens 12.2 kann die Traktionsleistung des Schienenfahrzeugsverbands 10 besonders einfach skaliert werden.

Patentansprüche

1. Schienenfahrzeugsverband mit einem Satz von Wagen (12.1 - 12.7), die zum Transport von Passagieren vorgesehen sind, wobei der Satz zwei Endwagen (12.1, 12.7), zumindest einen antriebslosen Mittelwagen (12.3, 12.6) und zumindest einen als Traktionswagen ausgebildeten Mittelwagen (12.2, 12.4, 12.5) mit zumindest einer Antriebseinheit (16.2, 16.4, 16.5) aufweist,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Traktionswagen eine für die Antriebseinheit (16.2, 16.4, 16.5) vorgesehene Leistungsversorgungseinheit (22.2, 22.4, 22.5) umfasst, die wenigstens eine Spannungstransformationseinheit (24.2, 24.4, 24.5) und eine Stromrichtereinheit (28.2, 28.4, 28.5) aufweist.

2. Schienenfahrzeugsverband nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
zumindest eine Steuereinrichtung (37) vorgesehen ist und der Traktionswagen eine Steuerschnittstelle (38.2), über die eine Wirkverbindung mit der Steuereinrichtung (37) herstellbar ist, und eine Energieversorgungsschnittstelle (31.2) umfasst, über welche eine Verbindung mit einem streckenseitigen Energieversorgungsnetz (26) herstellbar ist, wobei die Antriebseinheit (16.2) durch ein Zusammenwirken der Leistungsversorgungseinheit (22.2) mit der Steuerschnittstelle (38.2) und der Energieversorgungsschnittstelle (31.2) auf autarke Weise betreibbar ist.

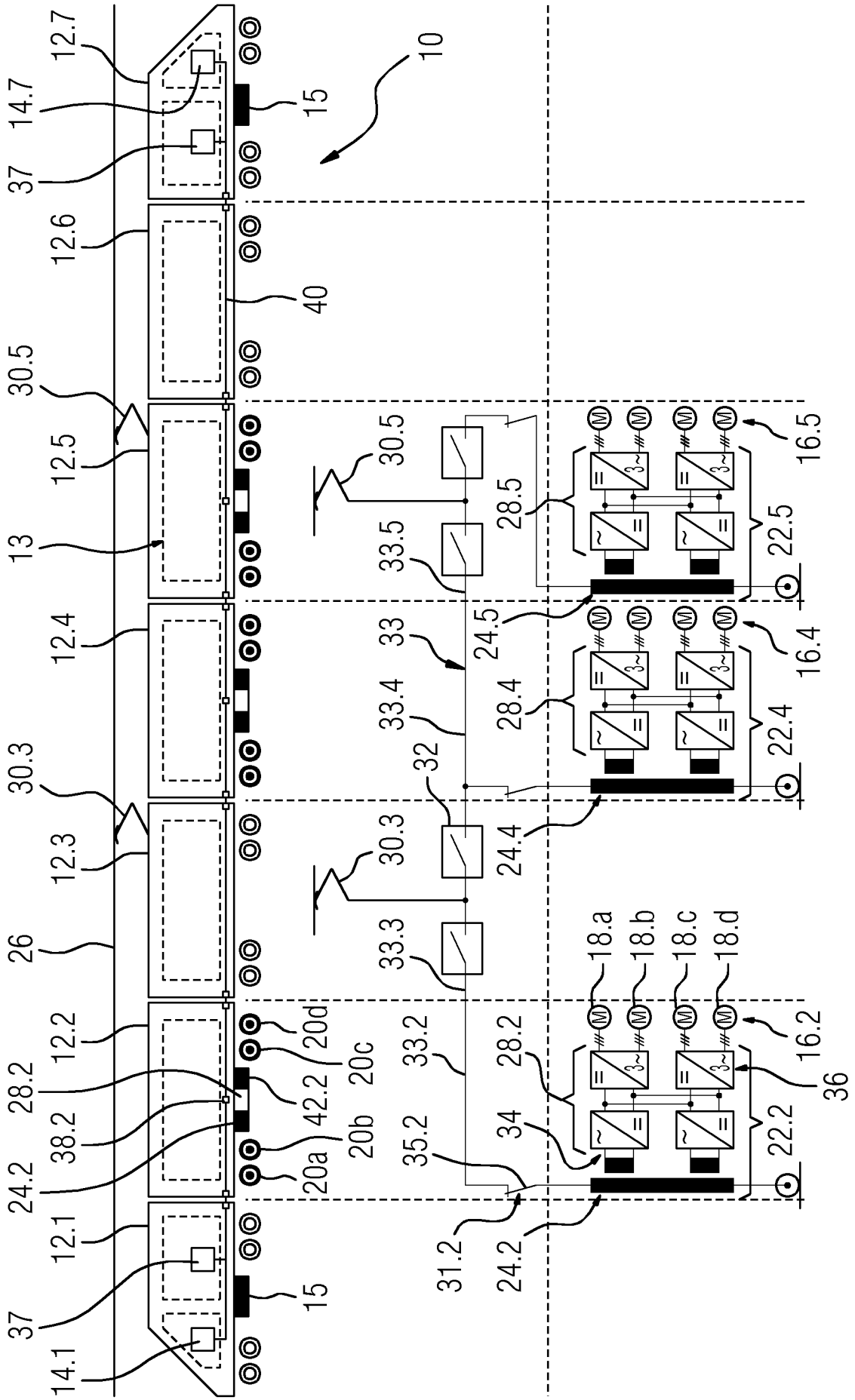
3. Schienenfahrzeugsverband nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Endwagen (12.1, 12.7) antriebslos sind.

4. Schienenfahrzeugsverband nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Traktionswagen einen Umrichter (42.2) aufweist, der zur Bereitstellung einer Hilfsbetriebsleistung vorgesehen ist.

5. Schienenfahrzeugsverband nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Antriebseinheit (16.2) zumindest zwei Antriebsmotoren aufweist (18a, 18b), und ein Stromrichter (34) der Stromrichtereinheit (28.2) zur Leistungsversorgung der zumindest zwei Antriebsmotoren (18a, 18b) vorgesehen ist.

6. Schienenfahrzeugsverband nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Antriebseinheit (16.2) mehrere Antriebsmotoren (18a - 18d) aufweist, wobei die Anzahl der Antriebsmotoren (18a - 18d) der Anzahl der Traktionswagenachsen (20a - 20d) entspricht.

7. Schienenfahrzeugsverband nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Wagen (12.1 - 12.7) jeweils einen Leitungsabschnitt (33.1 - 33.7) aufweisen, wobei die Leitungsabschnitte (33.1 - 33.7) im Zusammenwirken eine mit einem streckenseitigen Energieversorgungsnetz (26) koppelbare, verbandweite Hochspannungsleitung (33) bilden, und der Traktionswagen zumindest einen Schalter (35.2) aufweist, der zur trennbaren Kopplung der Leistungsversorgungseinheit (22.2) mit der Hochspannungsleitung (33) vorgesehen ist.


10
12.7
14.7
37
15
12.6
40
30.5
12.5
13
12.4
30.3
12.3
26
12.2
28.2
38.2
24.2
12.1
37
14.1
15
20d
20c
20b
20a
42.2
30.5
33.5
28.5
16.5
22.5
33
24.5
33.4
28.4
16.4
22.4
32
30.3
24.4
33.3
18.a
18.b
18.c
18.d
16.2
33.2
28.2
36
35.2
34
22.2
31.2
24.2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/066230

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B61C3/00
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B61C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 10 2010 009250 A1 (SIEMENS AG [DE]) 25 August 2011 (2011-08-25) the whole document	1-7
X	EP 2 179 905 A1 (ALSTOM TRANSPORT SA [FR]) 28 April 2010 (2010-04-28) the whole document	1-7
A	EP 2 221 228 A2 (BOMBARDIER TRANSP GMBH [DE]) 25 August 2010 (2010-08-25) the whole document	1-7
A	DE 10 2008 004273 A1 (SIEMENS AG [DE]) 16 July 2009 (2009-07-16) paragraph [0025] - paragraph [0026]	1,7

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
7 December 2012	21/12/2012

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Awad, Philippe

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2012/066230

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102010009250 A1	25-08-2011	NONE	
EP 2179905 A1	28-04-2010	CN 101898562 A	01-12-2010
		EP 2179905 A1	28-04-2010
		FR 2937606 A1	30-04-2010
		KR 20100045932 A	04-05-2010
		RU 2009139272 A	27-04-2011
EP 2221228 A2	25-08-2010	DE 102009009116 A1	26-08-2010
		EP 2221228 A2	25-08-2010
DE 102008004273 A1	16-07-2009	DE 102008004273 A1	16-07-2009
		EP 2078633 A2	15-07-2009

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2012/066230

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B61C3/00
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B61C

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2010 009250 A1 (SIEMENS AG [DE]) 25. August 2011 (2011-08-25) das ganze Dokument -----	1-7
X	EP 2 179 905 A1 (ALSTOM TRANSPORT SA [FR]) 28. April 2010 (2010-04-28) das ganze Dokument -----	1-7
A	EP 2 221 228 A2 (BOMBARDIER TRANSP GMBH [DE]) 25. August 2010 (2010-08-25) das ganze Dokument -----	1-7
A	DE 10 2008 004273 A1 (SIEMENS AG [DE]) 16. Juli 2009 (2009-07-16) Absatz [0025] - Absatz [0026] -----	1,7

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
7. Dezember 2012	21/12/2012

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Awad, Philippe

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2012/066230

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102010009250 A1	25-08-2011	KEINE	
EP 2179905 A1	28-04-2010	CN 101898562 A	01-12-2010
		EP 2179905 A1	28-04-2010
		FR 2937606 A1	30-04-2010
		KR 20100045932 A	04-05-2010
		RU 2009139272 A	27-04-2011
EP 2221228 A2	25-08-2010	DE 102009009116 A1	26-08-2010
		EP 2221228 A2	25-08-2010
DE 102008004273 A1	16-07-2009	DE 102008004273 A1	16-07-2009
		EP 2078633 A2	15-07-2009