

(19)



(11)

EP 2 792 568 B2

(12)

NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

Nach dem Einspruchsverfahren

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Entscheidung über den Einspruch:
18.06.2025 Patentblatt 2025/25

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B61D 1/00 (2006.01) B61D 19/00 (2006.01)

(45) Hinweis auf die Patenterteilung:
27.02.2019 Patentblatt 2019/09

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B61D 1/00; B61D 19/00

(21) Anmeldenummer: **14159170.1**

(22) Anmeldetag: **12.03.2014**

(54) **Mehrteiliges Schienenfahrzeug**

Multi-part rail vehicle

Véhicule sur rails en plusieurs parties

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL 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 RS SE SI SK SM TR

DE-A1- 19 725 323 DE-U1- 29 910 324
DE-U1- 29 910 324 DE-U1- 9 411 486
DE-U1- 9 416 537 JP-A- 2004 131 008
US-B1- 6 196 136

(30) Priorität: **15.03.2013 DE 102013102698**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
22.10.2014 Patentblatt 2014/43

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

(72) Erfinder:
• **Hartung, Heiko**
16321 Bernau bei Berlin (DE)
• **Seidler, Gabriele**
16761 Hennigsdorf (DE)
• **Dürschmied, Frank**
15711 Königs Wusterhausen (DE)

(74) Vertreter: **Zimmermann & Partner**
Patentanwälte mbB
Postfach 330 920
80069 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 0 599 235 EP-A1- 0 630 797
EP-A1- 0 631 917 EP-A1- 0 631 917
EP-A1- 0 687 613 EP-A1- 1 024 070
EP-A1- 1 024 070 EP-A1- 2 165 907
EP-A1- 2 223 841 EP-A2- 2 305 529
EP-B1- 0 616 936 EP-B1- 1 958 844
EP-B1- 1 966 022 EP-B1- 1 967 436
DE-A1- 1 900 649 DE-A1- 102011 051 634
DE-A1- 19 619 212 DE-A1- 19 725 323

- **BOMBARDIER TRANSPORTATION: "Technische Daten der Baureihe 442", 13 September 2012 (2012-09-13), XP002728446, Retrieved from the Internet <URL:http://www.nahverkehr-franken.de/sbahn/442-techdat.html> [retrieved on 20140813]**
- **ZENO PILLMANN: "Der Schnelltriebzug der Baureihe 403/404 der Deutschen Bundesbahn", EISENBAHN-REVUE INTERNATIONAL NR. 3/ 1999, vol. 1999, no. 3, March 1999 (1999-03-01), pages 103 - 107, XP055660967**
- **G. DIETZ ET AL.: "Deutsche Schnelltriebwagen. Vom Fliegenden Hamburger zum ET 403 der DB", 2003, EK-VERLAG, pages: 194 - 199, XP055660959**
- **J. JANICKI ET AL.: "Schienenfahrzeugtechnik", 2008, BAHN FACHVERLAG, article "Grundlagen", pages: 16-19, 35, 37, 58 - 61, 76, 81, 83, 97, 174, XP055660972**
- **"Technische Daten der Baureihe 442", BOMBARDIER TRANSPORTATION, 13 September 2012 (2012-09-13), Talent 2 Nürnberg, Germany, pages 1 - 14, XP002728446, Retrieved from the Internet <URL:http://www.nahverkehr-franken.de/sbahn/442-techdat.html> [retrieved on 20140813]**

EP 2 792 568 B2

- H. SCHMIDT: "Beitrag zum Variantenmanagement und zur Prozessoptimierung im Wagenkastenbau von Schienenfahrzeugen", DISSERTATION VON DIPLOM-INGENIEUR, 29 July 2002 (2002-07-29), TU Berlin, XP055539644, Retrieved from the Internet <URL:<https://depositonce.tu-berlin.de/handle/11303/852>>
- MÖLLER G. D. ET AL.: "Die modulare Regionalfahrzeugfamilie Desiro", ETR - EISENBAHNTECHNISCHE RUNDSCHAU, vol. 49, no. 1-2, 2000, pages 44, 46-50, XP055540102
- A. KORTEMEYER ET AL.: "Mit Combino in die Zukunft", NAHVERKERS-PRAXIS, June 1996 (1996-06-01), XP055660991, Retrieved from the Internet <URL:<https://www.g-st.ch/trambasel/spezial/doku/combino/comzukun.pdf>>
- G. PAHL ET AL.: "Konstruktionslehre. Grundlagen erfolgreicher Produktentwicklung. Methoden und Anwendungen", 2005, SPRINGER, article "Entwickeln von Baureihen und Baukästen", XP055540100
- STUDER GUIDO: "Combino" bei den BVB", TRAM BASEL, 13 November 2009 (2009-11-13), XP055540107, Retrieved from the Internet <URL:https://www.g-st.ch/trambasel/spezial/combino_basel.html>
- D. BENSON ET AL.: "Transport and Distribution. Made simple", 1975, W. H. ALLEN & COMPANY, article "The Physical components of Transport", pages: 83, XP055661098
- V. VUCHIC: "Urban Transit. Systems and Technology", 2007, JOHN WILEY, article "Rolling Stock", pages: 329 - 330, 333, 335, XP055661092
- J. YUAN: "Stochastic Modelling of Train Delays and Delay Propagation in Stations", THESIS, September 2006 (2006-09-01), TU Delft, XP055660226
- SCHLAHT J. ET AL.: "Inspiro - Die neue Metro Plattform", EISENBAHNTECHNISCHE RUNDSCHAU (ETR), vol. 2011, no. 6, June 2011 (2011-06-01), pages 16 - 21, XP055660404
- KOPP M. ET AL.: "Triebzüge Desiro ML für die SNCB", ELEKTRISCHE BAHNEN, vol. 110, no. Heft 8-9, 2012, pages 414 - 419, XP055660405
- KOPP ET AL.: "Plattform Desiro ML für hohe Fahrzeugflexibilität im Regionalverkehr", ELEKTRISCHE BAHNEN, vol. 105, no. Heft 10, 2007, pages 503 - 511, XP055660407
- ANONYMOUS: "NSB set to introduce class 70 EMUs", RAILWAY GAZETTE INTERNATIONAL, 20 November 2019 (2019-11-20), pages 1 - 4, XP000114459
- Die neuen Triebzüge der Baureihe 474/874 für die Hamburger S-Bahn 04/98
- ANONYMOUS: "Tailor-made trains", RAILWAY GAZETTE INTERNATIONAL, pages 1 - 4, XP001573711
- ANONYMOUS: "Rolling stock data sheet, 2nd edition", WEBARCHIVE, pages 1, XP055671264
- ANONYMOUS: "London underground 1967stock", WIKIPEDIA, 12 March 2013 (2013-03-12), London, pages 1 - 7, XP055671231
- ANONYMOUS: "Die mariazellerbahn technik pur auf schmaler spur", WEBARCHIVE, pages 1 - 2, XP055671267
- DOSTAL MICHEAL: "Deutsche Bahn Und privatbahnen", GERAMOND, pages 1 - 7, XP055671259
- Triebwagen deutscher Eisenbahnen (Part 1) 31 12 1977
- Triebwagen deutscher Eisenbahnen (Part 2)
- Triebwagenarchiv (Part 1) 1979
- Triebwagenarchiv (Part 2)
- ROTTER RICHARD, ET AL.: "Erfahrungen mit elektrischen Nahverkehrstriebwagen bei den österreichischen bundesbahnen", ELEKTRISCHE BAHNEN EB, 1987, pages 325 - 335, XP055671262
- Deutsche Triebwagen 2011
- Elektrotriebwagen 16 2017
- ANONYMOUS: "SL C20", WIKIPEDIA, 23 February 2013 (2013-02-23), pages 1 - 4, XP055671238

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung liegt auf dem Gebiet der Fahrzeugtechnik und insbesondere der Schienenfahrzeugtechnik und betrifft ein Schienenfahrzeug.

Vorbekannter Stand der Technik

[0002] Betreibervorgaben nach Komfort und Kapazität einerseits und Sicherheitsvorgaben andererseits sind häufig nur unter Erzielung von Kompromissen miteinander vereinbar. Von den Betreibern, insbesondere im Personennahverkehr, wird eine hohe Kapazität an Sitzmöglichkeiten und insbesondere eine hohe Gesamtkapazität bei gleichzeitig gutem Personenfluss während des Ein- und Aussteigens gewünscht. Eine hohe Anzahl an Sitzplätzen kann jedoch den Personenfluss im Schienenfahrzeug behindern. Eine zu große Anzahl an Türen begrenzt andererseits das Sitzplatzangebot.

[0003] Aufgrund baulicher Gegebenheiten im Personennahverkehr müssen Schienenfahrzeuge auch an gebogenen Bahnsteigen halten. Dabei kann ein Spalt zwischen der Schienenfahrzeugaußenkante und der Bahnsteigkante entstehen. Dieser darf aus Sicherheitsgründen jedoch nicht zu groß werden.

[0004] Beispiele für Schienenfahrzeuge sind in der DE 600 06 864 T2 und DE 199 26 940A1 beschrieben.

[0005] Bei der DE 600 06 864 T2 ist das Schienenfahrzeug in der Länge an das Verkehrsaufgebot anpassbar, wobei die Motorisierung über mehrere Schienenfahrzeugwagen verteilt ist, um so eine konstante spezifische Traktionsleistung auch bei Verlängerung bzw. Verkürzung des Schienenfahrzeugs beizubehalten.

[0006] Bei der DE 199 26 940 A1 ist der Mittelwagen ohne Türen, wodurch zwar das Sitzplatzangebot erhöht, der Personenfluss jedoch eingeschränkt wird.

[0007] Das Internet-Dokument "Technische Daten der Baureihe 442" von BOMBARDIER TRANSPORTATION beschreibt ein mehrteiliges Schienenfahrzeug mit zwei Endwagen und mindestens einem Mittelwagen, wobei der Mittelwagen eine gerade Anzahl von Türen auf jeder Seite hat und dass die beiden Endwagen eine vom Mittelwagen abweichende Anzahl von Türen auf jeder Seite haben.

[0008] Das Dokument EP 1 024 070 A1 beschreibt ein Schienenfahrzeug mit mehreren Wagen, wobei jeweils zwei Einzeldrehgestellen pro Wagen vorgesehen sind. Jeder Wagen dieses Dokuments weist die gleiche Anzahl von Türen, nämlich zwei, pro Wagenseite auf.

Nachteile des Standes der Technik

[0009] Die vorgenannten Schienenfahrzeuge berücksichtigen jedoch nicht das Problem eines Spalts zwischen Schienenfahrzeug und Bahnsteig. So kann beispielsweise der Wagenkasten nur eine maximale Breite

aufweisen, um bei Kurvenfahrten sicherzustellen, dass der Wagenkasten beispielsweise nicht in Berührung mit der Bahnsteigkante eines gebogenen Bahnsteigs gelangt. Wird der Wagenkasten aus Sicherheitsgründen hier zu schmal gewählt, besteht jedoch die Gefahr, dass der Abstand zum Bahnsteig im Gleisbogen zu groß wird und damit ein größerer Spalt zwischen der Bahnsteigkante und der Mitte oder den Enden eines Wagenkastens verbleibt. Zur Überbrückung dieses Spaltes können zwar bei Halt des Schienenfahrzeugs ausfahrbare Schiebetritte vorgesehen werden. Diese erhöhen jedoch das Gewicht und erfordern zusätzlichen Bauraum. Außerdem werden die Fahrgastwechselzeiten bei der Verwendung von Schiebetritten auf Grund des Ein- und Ausfahrvorgangs erhöht.

Problemstellung

[0010] Vor diesem Hintergrund besteht Bedarf an kostengünstigen Lösungen bei gleichzeitig gutem Personenfluss und Platzangebot.

Erfindungsgemäße Lösung

[0011] Diese Aufgabe wird durch ein mehrteiliges Schienenfahrzeug nach Anspruch 1 gelöst. Weitere Ausführungsformen, Modifikationen und Verbesserungen ergeben sich anhand der folgenden Beschreibung und gemäß den beigefügten Ansprüchen.

[0012] Gemäß der Erfindung wird ein mehrteiliges Schienenfahrzeug mit zwei Endwagen und mindestens einem Mittelwagen bereitgestellt, wobei jeder der Wagen über zwei eigene Drehgestelle verfügt. Der Mittelwagen hat eine gerade Anzahl von Türen auf jeder Seite, und die beiden Endwagen haben eine vom Mittelwagen abweichende Anzahl von Türen auf jeder Seite, wobei alle Wagen ein einheitliches zentrales Wagenkastenrohbausegment aufweisen.

[0013] Unter einer Tür wird im Rahmen der vorliegenden Erfindung eine Tür verstanden, die im normalen Betrieb den Fahrgästen zur Verfügung steht, um den Fahrgastraum zu betreten und ihn auch wieder zu verlassen. Jede Tür weist zwei Türspuren auf.

[0014] Die einzelnen Wagen des Schienenfahrzeugs sind mit jeweils zwei eignen Drehgestellen ausgestattet. Dadurch ist es möglich, die einzelnen Wagen mit einer vergleichsweise großen Wagenlänge auszustatten, ohne die zulässige Achslast zu überschreiten. Im Gegensatz zu Jakobsdrehgestellen kann der Wagenkasten bei ansonsten gleicher Wagenkastenlänge auch breiter sein, da bei Jakobsdrehgestellen der Abstand zwischen den Drehzapfen der einzelnen Drehgestelle sehr groß ist. Dies bedingt ein vergleichsweise großes Ausscheren der Wagenkastenmitte bei Kurvenfahrten, was nur durch eine Verringerung der Wagenkastenbreite kompensiert werden kann. Das hier vorgestellte mehrteilige Schienenfahrzeug gestattet daher eine große Wagenkastenbreite bei vergleichsweise geringem Spaltmaß zwischen

Bahnsteigkante und Schienenfahrzeug.

[0015] Darüber hinaus ist die Verwendung von zwei eigenen Drehgestellen pro Wagen bei einer Verlängerung bzw. Verkürzung des Schienenfahrzeugs von Vorteil, da hier die Wagen ohne weitere Hilfsmittel wie Stützwagen entkuppelt und gekuppelt werden können.

[0016] Durch die geradzahlige Anzahl von Türen im Mittelwagen wird sichergestellt, dass sich in der Mitte des Mittelwagens, in Längsrichtung gesehen, keine Tür befindet. Gerade dort kann der Abstand zwischen Bahnsteigkante und Schienenfahrzeug bei konkaven Bahnsteigen am größten sein. Zusätzliche bei Halt ausfahrende Schiebetritte zur Überwindung des Spalts sind somit nicht erforderlich. Damit werden Gewicht und Bauräume eingespart. Insgesamt kann somit die Wagenkastenbreite optimiert und die Vorgaben der Vorschrift Technische Spezifikation für Interoperabilität - Zugänglichkeit von Personen mit eingeschränkter Mobilität (TSI PRM) ohne Schiebetritt erfüllt werden.

[0017] Das Schienenfahrzeug wird bevorzugt als Triebzug ausgebildet.

[0018] Gemäß einer Ausführungsform ist das Schienenfahrzeug dreiteilig, wobei der Mittelwagen auf jeder Seite vier Türen mit jeweils zwei Türspuren und die Endwagen auf jeder Seite jeweils zwei Türen mit jeweils zwei Türspuren aufweisen.

[0019] Gemäß einer Ausführungsform ist das Schienenfahrzeug dreiteilig, wobei der Mittelwagen auf jeder Seite zwei Türen mit jeweils zwei Türspuren und die Endwagen auf jeder Seite jeweils drei Türen mit jeweils zwei Türspuren aufweisen.

[0020] Unter einer Türspur wird die notwendige Breite verstanden, die erforderlich ist, damit ein Fahrgast das Schienenfahrzeug betreten oder verlassen kann. Eine Tür mit zwei Türspuren beschreibt daher eine Tür, die gleichzeitig von zwei Fahrgästen und zwar unabhängig voneinander benutzt werden kann. Weist der Mittelwagen auf jeder Seite nur zwei Türen auf, sind die Türen typischerweise symmetrisch zur Wagenmitte in Längsrichtung gesehen angeordnet. Sie weisen im Gegensatz zu den beiden mittleren Türen bei der Lösung mit vier Türen einen größeren Abstand von der Wagenmitte in Längsrichtung gesehen auf, sodass die Abstände der Türen des Mittelwagens von einem konvexen und einem konkaven Bahnsteig in diesem Fall nur einen geringen Unterschied aufweisen. Dies ist komfortabler für Fahrgäste, wenn das Schienenfahrzeug an einem gebogenen Gleis hält.

[0021] Da die Türen von der Fahrzeugmitte in Richtung zu den Drehgestellen versetzt angeordnet sind, wird insgesamt der Einfluss der bogengeometrischen Ausragung des Schienenfahrzeugwagens im Gleisbogen abgemildert und so ein gleichmäßigerer Abstand zwischen Bahnsteigkante und Schienenfahrzeugwagen erreicht, was den Komfort weiter erhöht. Die bogengeometrische Ausragung ist der Abstand der Wagenlängsmitte zur Gleismitte.

[0022] Grundsätzlich ist bei der hier vorgestellten Lö-

sung eine möglichst gleichmäßige Verteilung der Türen bezogen auf die Gesamtlänge des Schienenfahrzeugs angestrebt. Weist der Mittelwagen 4 Türen auf, werden pro Endwagen nur zwei Türen benötigt. So können auf jeder Seite zwei Türen des Mittelwagens in der Nähe der beiden Stirnseiten des Mittelwagens angeordnet sein und sind so auch für Personen aus den Endwagen leicht erreichbar. Die Endwagen weisen dazu an ihren mit dem Mittelwagen gekuppelten Enden keine Türen auf. Zwischen dem Kuppelende des Endwagens und der zu diesem nächsten Tür kann dann beispielsweise ein Sitzplatzbereich oder einen Mehrzweckbereich angeordnet sein.

[0023] Insgesamt wird so eine weitgehend harmonische Verteilung der Türspuren auf das gesamte Schienenfahrzeug erreicht. Dabei ist zu beachten, dass aufgrund der verschiedenen Anforderungen, die an Mittelwagen und Endwagen gestellt werden, eine exakte Gleichverteilung der Türen über die Gesamtlänge des Schienenfahrzeugs praktisch nicht möglich ist.

[0024] Außerdem bietet ein dreiteiliges Schienenfahrzeug mit insgesamt 16 Türspuren auf jeder Seite (acht Türen mit jeweils zwei Türspuren auf jeder Seite) das gleiche Sitzplatzangebot wie beispielsweise ein vierteiliges Schienenfahrzeug mit insgesamt 16 Türspuren und gleicher Gesamtlänge. Das dreiteilige Schienenfahrzeug hat jedoch den Vorteil, dass weniger Übergänge zwischen den Wagen benötigt werden, die den Bauraum für Antriebe und Installationen verringern.

[0025] Gemäß einer Ausführungsform umfasst das Schienenfahrzeug einen ersten Mittelwagen mit der geraden Anzahl an Türen auf jeder Seite und mindestens einen zweiten Mittelwagen, der eine ungerade Anzahl an Türen auf jeder Seite hat. Das Schienenfahrzeug kann damit vierteilig sein oder mehr als vier Wagen aufweisen.

[0026] Gemäß einer Ausführungsform umfasst der oder jeder zweite Mittelwagen Wagenkastenmodule, die den Wagenkastenmodulen des jeweils am nächsten gelegenen Endwagens und des ersten Mittelwagens entsprechen.

[0027] Gemäß einer Ausführungsform weist der erste Mittelwagen an jedem seiner Enden jeweils ein Übergangsegment mit Tür auf, und der oder jeder zweite Mittelwagen weist an jeweils einem Ende ein Übergangsegment mit Tür und an dem jeweils anderen Ende ein türloses Übergangsegment auf, wobei alle Mittelwagen jeweils das gleiche zentrale Wagenkastenrohausegment aufweisen, an dem die jeweiligen Übergangsegmente angeordnet sind.

[0028] Gemäß einer Ausführungsform weisen alle Wagen jeweils den gleichen Abstand D zwischen den Drehzapfen der jeweiligen Drehgestelle auf. Für die Endwagen und den oder die Mittelwagen können damit einheitliche Wagenkastenmodule verwendet werden. Dadurch wird der konstruktive und fertigungstechnische Aufwand reduziert. Dies ermöglicht weiterhin die Verwendung von identischen Seitenwandmodulen sowohl für die Endwagen als auch für den oder die Mittelwagen.

[0029] Gemäß einer Ausführungsform umfasst wenigstens eines der beiden Drehgestelle jedes der beiden Endwagens wenigstens eine Antriebsachse. Damit sind die Endwagen angetrieben.

[0030] Gemäß einer Ausführungsform umfasst jeder Endwagen eine Antriebsanlage. Dadurch werden eine günstigere Massenverteilung pro Schienenfahrzeug und günstigere Leitungswege erreicht.

[0031] Dadurch, dass alle Wagen jeweils ein einheitliches zentrales Wagenkastenrohbausegment aufweisen, sind auch einheitliche Seitenwandmodule für das zentrale Wagenkastenrohbausegment realisierbar. Das zentrale Wagenkastenrohbausegment kann aus einzelnen Wagenkastenelementen aufgebaut sein.

[0032] Ergänzt wird dann das zentrale Wagenkastenrohbausegment durch an die jeweilige Funktion des Wagens angepasste Endsegmente, beispielsweise Triebkopfsegmente oder Übergangssegmente.

[0033] Gemäß einer Ausführungsform hat jeder Endwagen ein türloses Übergangssegment zum Mittelwagen, das sich vom zentralen Wagenkastenrohbausegment bis zu dem Ende des Endwagens reicht, das mit dem Mittelwagen gekuppelt ist. In diesem Übergangssegment sind bevorzugt Sitzplätze angeordnet, wobei die Sitzplätze sowohl von der nächstliegenden Tür des Endwagens als auch von der nächstliegenden Tür des Mittelwagens erreichbar sind.

[0034] Die vorstehend beschriebenen Ausführungsformen können beliebig miteinander kombiniert werden.

Figuren

[0035] Die beiliegenden Zeichnungen veranschaulichen Ausführungsformen und dienen zusammen mit der Beschreibung der Erläuterung der Prinzipien der Erfindung. Die Elemente der Zeichnungen sind relativ zueinander und nicht notwendigerweise maßstabsgetreu. Gleiche Bezugszeichen bezeichnen ähnliche Teile.

Figur 1 zeigt die Seitenansicht eines dreiteiligen Schienenfahrzeugs gemäß einer ersten Ausführungsform.

Figur 2 zeigt die Sitzplatzanordnung des dreiteiligen Schienenfahrzeugs aus Figur 1.

Figur 3 zeigt die Seitenansicht eines vierteiligen Schienenfahrzeugs gemäß einer zweiten Ausführungsform.

Ausführungsbeispiele

[0036] Figur 1 zeigt ein dreiteiliges Schienenfahrzeug gemäß einer ersten Ausführungsform. Das Schienenfahrzeug in Form eines Triebzugs umfasst zwei Endwagen 10A, 10B und einen mit den Endwagen 10A, 10B gekuppelten und diese verbindenden Mittelwagen 20. Jeder Wagen 10A, 10B, 20 verfügt über zwei eigene Drehgestelle 40, sodass das Schienenfahrzeug insgesamt sechs Drehgestelle hat. Die Endwagen 10A, 10B

können jeweils wenigstens ein angetriebenes Drehgestell aufweisen. Beispielsweise kann das jeweils benachbart zum Mittelwagen 20 angeordnete Drehgestell 40 jedes Endwagens 10A, 10B als Antriebsdrehgestell ausgebildet sei. Die anderen Drehgestelle sind dann Laufdrehgestelle 40. Grundsätzlich ist es auch möglich, die Antriebsdrehgestelle 40 an das jeweilige Ende des Schienenfahrzeugs zu platzieren oder die Endwagen 10A, 10B mit zwei Antriebsdrehgestellen auszustatten. Der Mittelwagen 20 kann ebenfalls über ein oder sogar zwei Antriebsdrehgestelle verfügen, wodurch die Traktionsleistung insgesamt angehoben und gleichmäßiger verteilt werden kann.

[0037] Die Endwagen 10A, 10B und der Mittelwagen 20 besitzen jeweils ein zentrales Wagenkastenrohbausegment 11, 21, das bei allen Wagen gleich aufgebaut ist. Das zentrale Wagenkastenrohbausegment 11, 21 erstreckt sich jeweils zwischen den Drehzapfen der Drehgestelle 40, deren Abstand D in der Figur 1 eingezeichnet ist. Das zentrale Wagenkastenrohbausegment 11, 21 hat auf beiden Seiten gleiche Überhänge.

[0038] Wie in Figur 1 erkennbar, verfügt der Mittelwagen 20 über eine gerade Anzahl von Türen 30. Konkret weist er vier Türen auf. Die Endwagen 10A, 10B haben eine davon abweichende Anzahl, konkret hier zwei Türen. Damit weisen sowohl der Mittelwagen 20 als auch die Endwagen 10A, 10B jeweils eine gerade Anzahl von Türen auf. Dies ermöglicht es, bei weitgehender gleichmäßiger Verteilung der Türen 30, bezogen auf das gesamte Schienenfahrzeug, die Türen außerhalb der Wagenmitte, bezogen auf die Längserstreckung der einzelnen Wagen, anzuordnen. Damit wird das Problem des Spalts zwischen dem Schienenfahrzeug und einer gebogenen Bahnsteigkante im Bereich der Wagenmitte umgangen. Im Bereich der einzelnen Türen ist der Spalt kleiner. Auf zusätzliche Schiebetritte kann dort auch unter Beachtung der TSI PRM verzichtet werden. Somit wird insgesamt eine maximale Wagenkastenbreite ohne Seitenwandeinzug im Stirnwandbereich in Kombination mit einer optimalen Länge der einzelnen Schienenfahrzeuggewagen erreicht.

[0039] Jede Tür 30 umfasst zwei Türspuren 32, die mit kleinen Pfeilen in der Figur 2 angedeutet sind. Auf jeder Seite des Schienenfahrzeugs sind dann 16 Türspuren vorhanden.

[0040] Das zentrale Wagenkastenrohbausegment 11, 21 aller Wagen ist in der hier gezeigten Ausführungsform mit Seitenwandmodulen vervollständigt, die 2 Türen aufweisen. Diese sind symmetrisch zur Mitte des jeweiligen zentralen Wagenkastenrohbausegments angeordnet. Die zentralen Wagenkastenrohbausegmente 11, 21 sowie die an diesen befestigten Seitenwandmodule können damit bei allen Wagen 10A, 10B, 20 gleich sein. Dadurch werden die Wagenkastenrohbauteile vereinheitlicht, was sich vorteilhaft auf den Herstellungsprozess und die Instandsetzung auswirkt. Außerdem können identische Seitenwandmodule verwendet werden. Jedes zentrale Wagenkastenrohbausegment 11, 21 kann aus

einzelnen Modulen aufgebaut sein, beispielsweise im Raster des Fensterteilers.

[0041] Weiterhin können die Überhänge, d. h. der Abstand gerechnet vom Drehzapfen zum jeweiligen Ende des zentralen Wagenkastenrohbausegments gleich sein. Insgesamt ist der Aufbau des hier beschriebenen dreiteiligen Schienenfahrzeugs stark vereinheitlicht, was sich insbesondere in einheitlichen Hauptabmessungen ausdrückt, beispielsweise gleiche Drehzapfenabstände, gleich Überhänge, gleiche Fensterteiler, und/oder gleiche Türausschnitte.

[0042] An das zentrale Wagenkastenrohbausegment 11, 21 sind stirnseitig jeweils zwei Endsegmente angeordnet. Beim Mittelwagen 20 sind es zwei Übergangsegmente 22. Bei den Endwagen 10A, 10B sind es jeweils ein Kopfsegment 13 und ein Übergangsegment 12. Die Übergangsegmente 12, 22 ermöglichen ein Kuppeln der Wagen untereinander und stellen einen Übergang für Fahrgäste zwischen den einzelnen Wagen her, sodass ein durchgängiger Passagierbereich ermöglicht wird.

[0043] Die Endwagen 10A, 10B umfassen weiterhin Aufprallschutzstrukturen, die im Bereich der Triebkopfsegmente integriert sind.

[0044] Die Übergangsegmente 22 des Mittelwagens 20 weisen im Wesentlichen jeweils eine Tür 30 auf jeder ihrer Seiten auf. Dagegen sind die Übergangsegmente 12 der Endwagen türlos. Die Übergangsegmente 12 erweitern damit den Sitzbereich des zentralen Wagenkastenrohbausegments 11.

[0045] Bezogen auf das gesamte Schienenfahrzeug sind zwischen benachbarten Türen 30 entweder zwei oder drei Fenster angeordnet, die entsprechende Sitzbereiche oder Mehrzweckbereiche definieren. Die Sitzplatzanordnung des dreiteiligen Schienenfahrzeugs ist in Figur 2 dargestellt, wobei hier zum Erreichen einer möglichst großen Sitzplatzanzahl die Mehrzweckbereiche auf Bereiche der Triebkopfsegmente 13 beschränkt sind. Die Mehrzweckbereiche, in der Figur 2 mit 50 bezeichnet, sind für Rollstuhlfahrer geeignet.

[0046] Bei der hier beschriebenen Ausführungsform umfasst das Schienenfahrzeug insgesamt 196 Sitzplätze und verfügt damit über eine sehr hohe Anzahl an Sitzplätzen bei gleichzeitig ausreichend gutem Personenfluss aufgrund der gleichmäßigen Verteilung der Türen.

[0047] Im Vergleich zu einem vierteiligen Schienenfahrzeug gleicher Gesamtlänge, welches jedoch mit Jakobsdrehgestellen ausgestattet ist, hat das hier vorgestellte dreiteilige Schienenfahrzeug ein Drehgestell mehr. Dadurch wird der zur Verfügung stehende Bau- raum für Installationen, wie beispielsweise Schaltschränke oder dergleichen, etwas reduziert. Dies ist jedoch akzeptabel und konstruktiv lösbar. Beispielsweise kann ein Teil der Installationen in den Fahrzeugführerraum, oder in den Zwischenraum zwischen dem Fahrzeugführerraum und dem Fahrgastraum, untergebracht werden. Ebenso ist es möglich, Installationseinrichtungen in den

Fahrgastraum zu integrieren.

[0048] Vorteilhaft ist es insbesondere, wenn der Haupttransformator des Schienenfahrzeugs durch zwei separate Transformatoren gebildet wird, die auf beide Endwagen verteilt sind. Dies verbessert insbesondere die Masseverteilung und wirkt sich weiterhin günstig auf die Leitungswege und damit Verluste aus.

[0049] Figur 3 zeigt ein vierteiliges Schienenfahrzeug gemäß einer zweiten Ausführungsform. Das Schienenfahrzeug in Form eines Triebzugs umfasst zwei Endwagen 110A, 110B, einen ersten Mittelwagen 120A und einen zweiten Mittelwagen 120B. Der erste Mittelwagen 120A kann auch als zentraler Mittelwagen bezeichnet werden und entspricht in seinem Aufbau dem Mittelwagen 20 aus Figur 1, d. h. er verfügt über eine gerade Anzahl von Türen auf jeder Seite, konkret hier vier Türen 130 auf jeder Seite. Die Endwagen 110A, 110B entsprechen in ihrem Aufbau den Endwagen 10A, 10B aus Figur 1 und verfügen hier ebenfalls über zwei Türen auf jeder Seite. Der erste (zentrale) Mittelwagen 120A ist mit dem Endwagen 110A und dem zweiten Mittelwagen 120B gekuppelt, der wiederum mit dem Endwagen 110B gekuppelt ist.

[0050] Der zweite Mittelwagen 120B hat dagegen auf jeder Seite eine ungerade Anzahl an Türen, konkret hier drei Türen auf jeder Seite. Der zweite Mittelwagen 120B hat typischerweise auf jeder Seite eine Tür weniger als der erste Mittelwagen 120A, wobei diese Tür an seinem zum ersten Mittelwagen 120A weisenden Ende wegge- lassen ist.

[0051] Der erste Mittelwagen 120A und der zweite Mittelwagen 120B verfügen jeweils über das gleiche zentrale Wagenkastenrohbausegment 121, welches dem Wagenkastenrohbausegment 21 aus Figur 1 entspricht. Das zentrale Wagenkastenrohbausegment 121 hat demnach auf jeder Seite zwei Türen 130 mit jeweils zwei Türspuren. Wie in Figur 1, ist beim ersten Mittelwagen 120A an jedem stirnseitigen Ende des zentralen Wagenkastenrohbausegments ein Übergangsegment 122 mit jeweils einer Tür 130 auf jeder Seite angeordnet. Dagegen hat das zentrale Wagenkastenrohbausegment 121 des zweiten Mittelwagens 120B nur an einer Stirnseite ein Übergangsegment 122 mit Tür. An der anderen Stirnseite ist ein türloses Übergangsegment 112 angeordnet, das dem türlosen Übergangsegment 112 der Endwagen 110A, 110B entspricht.

[0052] Der zweite Mittelwagen 120B hat daher an einem Ende ein Übergangsegment 122 des ersten Mittelwagens 120A und an seinem anderen Ende ein Übergangsegment 112 der Endwagen 110A, 110B und nutzt daher die modulare Rohbaugestaltung dieser beiden Wagentypen.

[0053] Dadurch, dass der zweite Mittelwagen 120B mit seinem türlosen Übergangsegment 112 mit dem ersten Mittelwagen 120A gekuppelt ist, wird das Sitzplatzangebot erhöht, ohne dass der Personenfluss gestört wird, da die Fahrgäste über die Tür im Übergangsegment 122 des ersten Mittelwagens 120A diesen Bereich betreten

und verlassen können. Andererseits ist der zweite Mittelwagen 120B mit seinem Übergangssegment 122, welches über ein Tür 130 auf jeder Seite verfügt, mit dem Endwagen 110B gekuppelt und erlaubt somit einen Zugang zu dem türlosen Übergangssegment 112 des Endwagens 110B.

[0054] Die in Figur 3 gezeigte Ausführungsform kann durch weitere zweite Mittelwagen 120B erweitert werden. Beispielsweise kann ein weiterer zweiter Mittelwagen zwischen dem in Figur 3 gezeigten zweiten Mittelwagen 120B und dem Endwagen 110B eingefügt werden, wobei er die gleiche "Orientierung" wie der bereits vorhandene zweite Mittelwagen 120B hat, d. h. auch dieser weist mit seinem türlosen Übergangssegment zum ersten Mittelwagen 110A.

[0055] Alternativ oder zusätzlich ist es möglich, einen weiteren zweiten Mittelwagen zwischen dem Endwagen 110A und dem ersten Mittelwagen 120A einzufügen, wobei hier die "Orientierung" dieses zweiten Mittelwagens 120B so ist, dass sein türloses Übergangssegment 112 zum ersten Mittelwagen 120A weist und mit diesem gekuppelt ist.

[0056] Grundsätzlich können beliebig viele zweite Mittelwagen 120B integriert werden, wobei deren jeweilige türlose Übergangssegmente 112 jeweils zum zentralen Mittelwagen 120A weisen und deren jeweilige Übergangssegmente 122 mit Tür zu den jeweils benachbarten Endwagen weisen.

[0057] Wenngleich hierin spezifische Ausführungsformen dargestellt und beschrieben worden sind, liegt es im Rahmen der vorliegenden Erfindung, die gezeigten Ausführungsformen geeignet zu modifizieren, ohne vom Schutzbereich der vorliegenden Ansprüche abzuweichen.

Bezugszeichenliste

[0058]

10A, 10B	Endwagen
11, 21	zentrales Wagenkastenrohausegment
12	türloses Übergangssegment
13	Triebkopfsegment
20	Mittelwagen
22	Übergangssegment mit Tür
30	Tür
32	Türspur
40	Drehgestell
50	Mehrzweckbereich
110A, 110B	Endwagen
112	türloses Übergangssegment
113	Triebkopfsegment
120A	erster (zentraler) Mittelwagen
120B	zweiter Mittelwagen
121	zentrales Wagenkastenrohausegment
122	Übergangssegment mit Tür
130	Tür

Patentansprüche

1. Mehrteiliges Schienenfahrzeug mit zwei Endwagen (10A, 10B, 110A, 110B) und mindestens einem Mittelwagen (20, 120A), wobei der Mittelwagen (20, 120A) eine gerade Anzahl von Türen (30, 130) auf jeder Seite hat, welche im normalen Betrieb den Fahrgästen zur Verfügung stehen, um den Fahrgastraum zu betreten und ihn auch wieder zu verlassen, wobei jede Tür zwei Türspuren aufweist, und dass die beiden Endwagen (10A, 10B, 110A, 110B) eine vom Mittelwagen (20, 120A) abweichende Anzahl von Türen (30, 130) auf jeder Seite haben, welche im normalen Betrieb den Fahrgästen zur Verfügung stehen, um den Fahrgastraum zu betreten und ihn auch wieder zu verlassen, wobei jede Tür zwei Türspuren aufweist, wobei
alle Wagen (10A, 10B, 20, 110A, 110B, 120A, 120B) ein einheitliches zentrales Wagenkastenrohausegment (11, 21, 121) aufweisen, und dass jeder der Wagen (10A, 10B, 20) über zwei eigene Drehgestelle (40) verfügt.
2. Mehrteiliges Schienenfahrzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schienenfahrzeug dreiteilig mit einem Mittelwagen (20) ist, der auf jeder Seite vier Türen (30) mit jeweils zwei Türspuren (32) aufweist, und dass die Endwagen (10A, 10B) auf jeder Seite jeweils zwei Türen (30) mit jeweils zwei Türspuren (32) aufweisen.
3. Mehrteiliges Schienenfahrzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schienenfahrzeug dreiteilig mit einem Mittelwagen (20) ist, der auf jeder Seite zwei Türen (30) mit jeweils zwei Türspuren (32) aufweist, und dass die Endwagen (10A, 10B) auf jeder Seite jeweils drei Türen (30) mit jeweils zwei Türspuren (32) aufweisen.
4. Mehrteiliges Schienenfahrzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schienenfahrzeug einen ersten Mittelwagen (120A) mit der geraden Anzahl an Türen (130) auf jeder Seite und mindestens einen zweiten Mittelwagen (120B), der eine ungerade Anzahl an Türen (130) auf jeder Seite hat, umfasst.
5. Mehrteiliges Schienenfahrzeug nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der oder jeder zweite Mittelwagen (120B) Wagenkastenmodule umfasst, die den Wagenkastenmodulen des jeweils am nächsten gelegenen Endwagens (110A, 110B) und des ersten Mittelwagens (120A) entsprechen.
6. Mehrteiliges Schienenfahrzeug nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Mittelwagen (120A) an jedem seiner Enden jeweils

ein Übergangssegment (122) mit Tür aufweist, und dass der oder jeder zweite Mittelwagen (120B) an jeweils einem Ende ein Übergangssegment (122) mit Tür und an dem jeweils anderen Ende ein türloses Übergangssegment (112) aufweist, wobei alle Mittelwagen (120A, 120B) jeweils das gleiche zentrale Wagenkastenrohbausegment (111) aufweisen, an dem die jeweiligen Übergangssegmente (112, 122) angeordnet sind.

7. Mehrteiliges Schienenfahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** alle Wagen (10A, 10B, 20, 110A, 110B, 120A, 120B) jeweils den gleichen Abstand D zwischen den Drehzapfen ihrer jeweiligen Drehgestelle (40) aufweisen.

8. Mehrteiliges Schienenfahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** alle Wagen (10A, 10B, 20, 110A, 110B, 120A, 120B) jeweils den gleichen Überhang aufweisen.

9. Mehrteiliges Schienenfahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** alle Wagen (10A, 10B, 20, 110A, 110B, 120A, 120B) jeweils den gleichen Fensterteiler aufweisen.

10. Mehrteiliges Schienenfahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** alle Wagen (10A, 10B, 20, 110A, 110B, 120A, 120B) jeweils gleiche Türausschnitte aufweisen.

11. Mehrteiliges Schienenfahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens eines der beiden Drehgestelle (40) jedes der beiden Endwagens (10A, 10B, 110A, 110B) wenigstens eine Antriebsachse umfasst.

12. Mehrteiliges Schienenfahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeder Endwagen (10A, 10B, 110A, 110B) einen Transformator umfasst.

13. Mehrteiliges Schienenfahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeder Endwagen (10A, 10B, 110A, 110B) ein türloses Übergangssegment (12, 112) zu dem oder den Mittelwagen (20, 120A, 120B) aufweist, das sich vom zentralen Wagenkastenrohbausegment (11, 121) des Endwagens (10A, 10B, 110A, 110B) bis zu dem Ende des Endwagens (10A, 10B, 110A, 110B) reicht, das mit dem jeweils benachbarten Mittelwagen (20, 120A, 120B) gekuppelt ist.

Claims

1. A multi-part rail vehicle with two end cars (10A, 10B, 110A, 110B) and at least one middle car (20, 120A),

wherein the middle car (20, 120A) has an even number of doors (30, 130) on each side which are available to passengers during normal operation for entering and leaving the passenger compartment, wherein each door has two door tracks, and wherein the two end cars (10A, 10B, 110A, 110B) have a number of doors (30, 130) on each side which differs from that of the middle car (20, 120A) which are available to passengers during normal operation for entering and leaving the passenger compartment, wherein each door has two door tracks, wherein all cars (10A, 10B, 20, 110A, 110B, 120A, 120B) have a uniform central car body shell segment, and that each of the cars (10A, 10B, 20) has two own bogies (40).

2. The multi-part rail vehicle according to claim 1, **characterised in that** the rail vehicle is a three-part rail vehicle having a middle car (20), which has on each side four doors (30) each with two door tracks (32), and that the end cars (10A, 10B) each have on each side two doors (30) each with two door tracks (32).

3. The multi-part rail vehicle according to claim 1, **characterised in that** the rail vehicle is a three-part rail vehicle having a middle car (20), which has two doors (30) each with two door tracks (32) on each side, and **in that** the end cars (10A, 10B) each have three doors (30) each with two door tracks (32) on each side.

4. The multi-part rail vehicle according to claim 1, **characterised in that** the rail vehicle comprises a first middle car (120A) having an even number of doors (130) on each side and at least one second middle car (120B) having an odd number of doors (130) on each side.

5. The multi-part rail vehicle according to claim 4, **characterised in that** the or each second middle car (120B) comprises car body modules, which correspond to car body modules of the closest end car (110A, 110B) and the first middle car (120A) respectively.

6. The multi-part rail vehicle according to Claim 4 or 5, **characterized in that** the first middle car (120A) has a transition segment (122) with a door at each of its ends, and that the or each second middle car (120B) has a transition segment (122) with a door at one end and a doorless transition segment (112) at the other end, wherein all the middle cars (120A, 120B) have the same central car body shell segment (111), on which the respective transition segments (112, 122) are arranged.

7. The multi-part rail vehicle according to one of claims

- 1 to 6, **characterized in that** all cars (10A, 10B, 20, 110A, 110B, 120A, 120B) have the same distance D between the pivot pins of their respective bogies (40).
8. The multi-part rail vehicle according to one of claims 1 to 7, **characterised in that** all cars (10A, 10B, 20, 110A, 110B, 120A, 120B) each have the same overhang.
9. The multi-part rail vehicle according to one of claims 1 to 8, **characterised in that** all cars (10A, 10B, 20, 110A, 110B, 120A, 120B) each have the same window divider.
10. The multi-part rail vehicle according to one of claims 1 to 9, **characterised in that** all cars (10A, 10B, 20, 110A, 110B, 120A, 120B) each have the same cut-outs for doors.
11. Multi-part rail vehicle according to one of claims 1 to 10, **characterized in that** at least one of the two bogies (40) of each of the two end cars (10A, 10B, 110A, 110B) comprises at least one driving axle.
12. The multi-part rail vehicle according to any of claims 1 to 11, **characterized in that** each end car (10A, 10B, 110A, 110B) comprises a transformer.
13. The multi-part rail vehicle according to any of claims 1 to 12, **characterized in that** each end car (10A, 10B, 110A, 110B) has a doorless transition segment (12, 112) towards the middle car or towards the middle cars (20, 120A, 120B), which extends from the central car body shell segment (11, 121) of the end car (10A, 10B, 110A, 110B) to the end of the end car (10A, 10B, 110A, 110B) coupled to the respective adjacent middle car (20, 120A, 120B).

Revendications

1. Véhicule ferroviaire en plusieurs parties comportant deux voitures d'extrémité (10A, 10B, 110A, 110B) et au moins une voiture centrale (20, 120A), dans lequel la voiture centrale (20, 120A) possède un nombre pair de portes (30, 130) de chaque côté qui, lors du fonctionnement normal, sont à la disposition des passagers pour entrer dans l'habitacle et également pour en sortir, dans lequel chaque porte présente deux voies de porte, **et en ce que** les deux voitures d'extrémité (10A, 10B, 110A, 110B) possèdent un nombre de portes (30, 130) de chaque côté différent de celui de la voiture centrale (20, 120A), lesquelles portes, lors du fonctionnement normal, sont à la disposition des passagers pour entrer dans l'habitacle et également pour en sortir, dans lequel chaque porte présente deux voies de porte,

dans lequel

toutes les voitures (10A, 10B, 20, 110A, 110B, 120A, 120B) présentent un segment de structure porteuse de caisse de voiture (11, 21, 121) central uniforme, et en ce que chacune des voitures (10A, 10B, 20) dispose de deux bogies (40) propres.

2. Véhicule ferroviaire en plusieurs parties selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le véhicule ferroviaire est en trois parties avec une voiture centrale (20) qui présente de chaque côté quatre portes (30) comportant respectivement deux voies de porte (32), **et en ce que** les voitures d'extrémité (10A, 10B) présentent de chaque côté respectivement deux portes (30) comportant respectivement deux voies de porte (32).

3. Véhicule ferroviaire en plusieurs parties selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le véhicule ferroviaire est en trois parties avec une voiture centrale (20) qui présente de chaque côté deux portes (30) comportant respectivement deux voies de porte (32), **et en ce que** les voitures d'extrémité (10A, 10B) présentent de chaque côté respectivement trois portes (30) comportant respectivement deux voies de porte (32).

4. Véhicule ferroviaire en plusieurs parties selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le véhicule ferroviaire comprend une première voiture centrale (120A) comportant le nombre pair de portes (130) de chaque côté et au moins une seconde voiture centrale (120B) comportant un nombre impair de portes (130) de chaque côté.

5. Véhicule ferroviaire en plusieurs parties selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** la seconde voiture centrale ou chaque seconde voiture centrale (120B) comprend des modules de caisse de voiture qui correspondent aux modules de caisse de voiture de la voiture d'extrémité (110A, 110B) et de la première voiture centrale (120A) respectivement les plus proches.

6. Véhicule ferroviaire en plusieurs parties selon la revendication 4 ou 5, **caractérisé en ce que** la première voiture centrale (120A) présente à chacune de ses extrémités respectivement un segment d'intercirculation (122) avec porte, **et en ce que** la seconde voiture centrale ou chaque seconde voiture centrale (120B) présente à une extrémité respective un segment d'intercirculation (122) avec porte et à l'autre extrémité respective un segment d'intercirculation (112) sans porte, dans lequel toutes les voitures centrales (120A, 120B) présentent respectivement le même segment de structure porteuse de caisse de voiture (111) central sur lequel sont disposés les segments d'intercirculation (112, 122) res-

pectifs.

7. Véhicule ferroviaire en plusieurs parties selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** toutes les voitures (10A, 10B, 20, 110A, 110B, 120A, 120B) présentent respectivement la même distance D entre les pivots de leurs bogies (40) respectifs. 5
8. Véhicule ferroviaire en plusieurs parties selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** toutes les voitures (10A, 10B, 20, 110A, 110B, 120A, 120B) présentent respectivement le même porte-à-faux. 10
9. Véhicule ferroviaire en plusieurs parties selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** toutes les voitures (10A, 10B, 20, 110A, 110B, 120A, 120B) présentent respectivement le même séparateur de fenêtres. 15
20
10. Véhicule ferroviaire en plusieurs parties selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** toutes les voitures (10A, 10B, 20, 110A, 110B, 120A, 120B) présentent respectivement des découpes de porte identiques. 25
11. Véhicule ferroviaire en plusieurs parties selon l'une des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce qu'au** moins l'un des deux bogies (40) de chacune des deux voitures d'extrémité (10A, 10B, 110A, 110B) comprend au moins un essieu moteur. 30
12. Véhicule ferroviaire en plusieurs parties selon l'une des revendications 1 à 11, **caractérisé en ce que** chaque voiture d'extrémité (10A, 10B, 110A, 110B) comprend un transformateur. 35
13. Véhicule ferroviaire en plusieurs parties selon l'une des revendications 1 à 12, **caractérisé en ce que** chaque voiture d'extrémité (10A, 10B, 110A, 110B) présente un segment d'intercirculation (12, 112) sans porte vers la ou les voitures centrales (20, 120A, 120B) qui s'étend depuis le segment de structure porteuse de caisse de voiture (11, 121) central de la voiture d'extrémité (10A, 10B, 110A, 110B) jusqu'à l'extrémité de la voiture d'extrémité (10A, 10B, 110A, 110B) qui est accouplée à la voiture centrale (20, 120A, 120B) respectivement adjacente. 40
45
50

55

Fig. 1

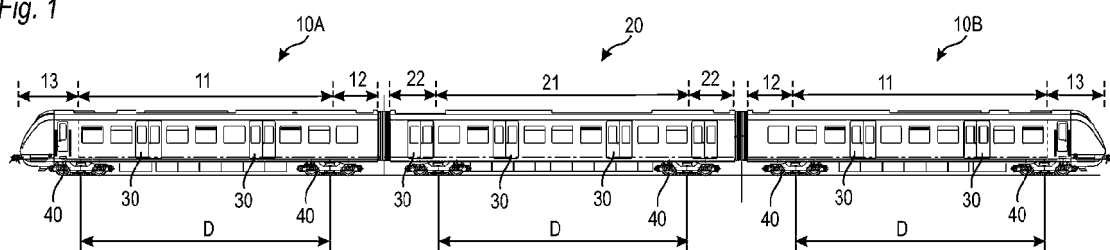


Fig. 2

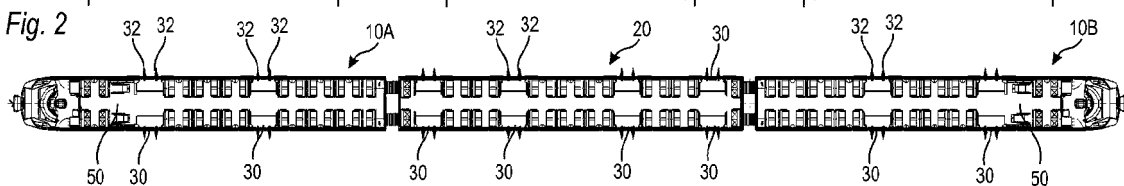
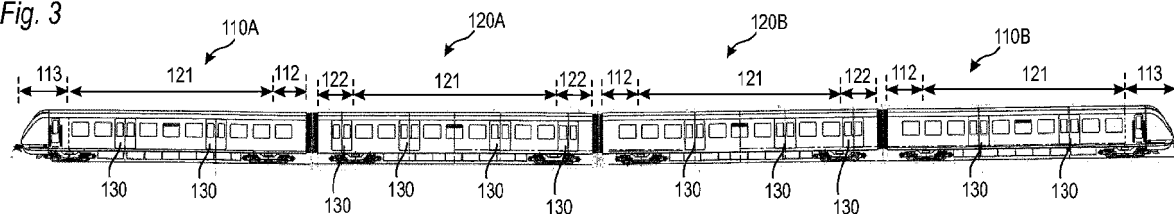


Fig. 3



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

- DE 60006864 T2 [0004] [0005]
- DE 19926940 A1 [0004] [0006]
- EP 1024070 A1 [0008]