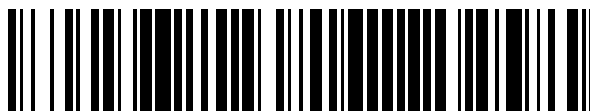


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 373 177**

51 Int. Cl.:

B61C 3/00 (2006.01)

B61D 3/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA MODIFICADA
TRAS OPOSICIÓN

T5

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.02.2008 E 08290102 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea modificada tras oposición: **01.05.2019 EP 1955917**

54 Título: **Automotor de transporte de viajeros**

30 Prioridad:

09.02.2007 FR 0700935

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente modificada:

30.01.2020

73 Titular/es:

**ALSTOM TRANSPORT TECHNOLOGIES (100.0%)
48, rue Albert Dhalenne
93400 Saint-Ouen, FR**

72 Inventor/es:

**PALAIS, GEORGES y
LHOMMET, MAX**

74 Agente/Representante:

SALVÀ FERRER, Joan

ES 2 373 177 T5

DESCRIPCIÓN

Automotor de transporte de viajeros

- 5 La presente invención se refiere a un automotor de transporte de viajeros, y más concretamente un automotor modulable en términos de capacidad de viajeros y en términos de velocidad máxima.

El documento DE-A-3023382 describe un automotor conforme al preámbulo de la reivindicación 1.

10 Técnica anterior

Las arquitecturas de tren o de automotor se diferencian según sean de motorización concentrada o distribuida, según los coches que las componen estén conectados de manera articulada o no articulada, según la disposición y el número de bogies tractores y remolcados, y según sean de uno o dos niveles.

- 15 En aras de la claridad, estos distintos conceptos se definen en los apartados siguientes.

Tren o automotor

- 20 Un automotor incluye al menos un coche motorizado, es decir, que comprende al menos un compartimento de viajeros y al menos una cadena de tracción. Un automotor puede pues no incluir más que coches motorizados o incluir coches no motorizados y al menos un coche motorizado.

- 25 Un tren está formado por una o varias locomotoras y por un determinado número de coches de pasajeros. Una locomotora no es accesible para los pasajeros y comprende entre otras cosas una cadena de tracción.

Motorización concentrada o distribuida

- 30 La cadena de tracción comprende varios equipamientos, que son o bien componentes eléctricos o bien componentes electrónicos de potencia y gobierno, adaptados para recoger la energía eléctrica a partir de una fuente de tracción (por ejemplo una línea catenaria), transformarla y convertirla en señales eléctricas de alimentación de motores eléctricos de los bogies tractores para garantizar la impulsión del tren o el automotor.

- 35 La motorización se llama concentrada cuando se agrupan todos los componentes de las cadenas de tracción en un único sitio, por ejemplo en la locomotora de un tren. La motorización se llama distribuida cuando los componentes de la cadena de tracción se distribuyen sobre varios coches, bajo el chasis de los coches o en el techo.

Coches articulados o no articulados

- 40 Un bogie comprende de manera clásica un chasis de bogie que reposa sobre dos ejes. Por eje, se entiende de manera general un par de ruedas coaxiales de apoyo sobre los carriles de un ferrocarril.

- 45 Un bogie tractor comprende al menos un motor eléctrico de impulsión de las ruedas de al menos uno de sus ejes, denominado eje tractor. Por oposición, un bogie no motorizado se llama bogie remolcado.

- 50 Dos coches adyacentes se llaman "articulados" (o de conexión articulada) cuando un primer coche está apoyado por uno de sus extremos sobre un bogie y cuando el extremo enfrentado del segundo coche reposa sobre el extremo del primero. El bogie está pues a horcajadas bajo los extremos de los dos coches adyacentes. Un automotor compuesto por dos coches articulados cuenta pues con tres bogies, puesto que los extremos libres de los dos coches reposan cada uno sobre un bogie.

- 55 Por oposición, dos coches adyacentes no articulados no están, por cada uno de sus extremos, apoyados sobre un bogie común, reposando cada coche sobre dos bogies. Un automotor compuesto por dos coches no articulados cuenta pues con cuatro bogies.

Coche de uno o dos niveles

- 60 Un coche se llama de un nivel cuando tiene un compartimento de viajeros sobre un único nivel de piso, y se llama de dos niveles cuando incluye dos compartimentos de viajeros sobre dos niveles, superpuestos uno sobre otro.

- Existen trenes de un nivel, no articulados y de motorización concentrada en una o dos locomotoras. A causa de la no articulación, esta arquitectura presenta el inconveniente de tener un gran número de bogies, lo que aumenta la resistencia al avance y por lo tanto el consumo de energía del automotor. Un gran número de bogies requiere también numerosas operaciones de mantenimiento.

65

También existen automotores de alta velocidad de un nivel, no articulados y de motorización distribuida, con distintas distribuciones de los equipamientos de tracción en los coches, distintos emplazamientos de los bogies tractores o ejes tractores según las arquitecturas. Estos automotores incluyen varios coches motorizados, que reposan cada uno sobre dos bogies.

Este tipo de motorización requiere una gran masa de cables de potencia necesarios para conectar el o los dispositivos de captación de energía hasta los motores pasando por cada equipamiento de tracción, cables que discurren pues entre todos los coches equipados o bien de un dispositivo de captación, o bien de un equipamiento de la cadena de tracción, o bien de un bogie tractor.

Existen también trenes de un nivel o dos niveles, de conexión "mixta" y de motorización concentrada. Los coches de pasajeros reposan sobre bogies remolcados y están encuadrados por dos locomotoras, a cada extremo del tren, que reposan sobre bogies tractores. Las conexiones de este tren se llaman "mixtas" ya que distintos tipos de conexiones conectan los coches y los tractores. Los coches están conectados entre sí mediante una conexión articulada, y los coches están conectados a las locomotoras mediante una conexión no articulada.

Esta arquitectura presenta una capacidad menor de número de pasajeros con relación a un automotor de longitud idéntica, puesto que las locomotoras no son accesibles para los pasajeros.

Los rendimientos de estos vehículos están vinculados a sus arquitecturas: es posible hacer rodar un tren de alta velocidad a velocidades menores, pero en detrimento de la capacidad de viajeros puesto que la masa de las cadenas de tracción no es liberable. No es posible hacer circular un vehículo a una velocidad superior a su velocidad máxima puesto que no se puede añadir simplemente alguna cadena de tracción o algún motor. Los fabricantes deben pues concebir un vehículo propio para cada gama de velocidad/capacidad de viajeros.

Es pues un objetivo de la invención proponer un automotor que no presenta los inconvenientes de las arquitecturas del estado de la técnica.

A tal efecto, la invención propone un automotor de transporte de viajeros según la reivindicación 1.

El automotor comprende una o más de las características siguientes, tomadas según todas las combinaciones técnicamente posibles:

- cada cadena de tracción impulsa al menos un eje tractor del bogie o los bogies tractores dispuestos bajo uno o bajo los dos extremos de cada coche en el cual está dispuesta dicha cadena de tracción;

- el automotor comprende, entre el coche intermedio que comprende una cadena de tracción y cada uno de los coches piloto, al menos un coche intermedio desprovisto de cadena de tracción;

- al menos un coche intermedio desprovisto de cadena de tracción está soportado por al menos a uno de sus dos extremos por un bogie remolcado;

- los coches son de dos niveles.

Descripción de la invención

El automotor está totalmente articulado, es decir los coches están todos articulados entre sí de dos en dos. Un bogie está dispuesto a horcajadas bajo los dos extremos adyacentes de dos coches adyacentes, reposando en un único bogie los extremos libres de los coches piloto.

Incluye tres cadenas de tracción, estando dispuesta una cadena de tracción en cada coche piloto y estando dispuesta al menos una cadena de tracción (una o dos) en un único coche intermedio. Por esta razón, este coche intermedio se denominará coche intermedio motorizado. El automotor es pues de motorización concentrada, efectuándose la concentración en tres coches.

Un bogie tractor está dispuesto bajo uno de los dos extremos de los dos coches piloto y del coche intermedio motorizado que comprende una cadena de tracción. En otras palabras, cada coche que incluye una cadena de tracción está soportado por sus dos extremos o bien por un bogie tractor y un bogie remolcado, o bien por dos bogies tractores.

El automotor comprende, entre el coche intermedio motorizado y cada uno de los coches piloto, al menos un coche intermedio desprovisto de cadena de tracción. Como este coche intermedio no incluye cadena de tracción, se llama remolque.

Un remolque está soportado por al menos uno de sus dos extremos por un bogie remolcado. Un remolque pues está soportado por estos extremos o bien por un bogie remolcado y un bogie tractor, o bien por dos bogies remolcados.

Un automotor conforme a la invención respeta pues una norma de alternancia de coches que incluyen una cadena de tracción y que no la incluyen, y una norma de alternancia de bogies tractores y bogies remolcados con el fin de respetar la carga máxima por eje.

- 5 En efecto, todos los vehículos ferroviarios deben respetar la limitación de la carga por eje, cuyo valor está impuesto por la infraestructura o por las normas aplicables a las vías por las que circulan estos vehículos.

La carga por eje del automotor conforme a la invención se mantiene por debajo de la carga máxima admisible ya que:

- 10 - Cada coche piloto está apoyado sobre un bogie exclusivo y un bogie común con otro coche, y tiene pues su carga distribuida sobre un mayor número de ejes que los coches intermedios. Por lo tanto, un coche piloto puede soportar una masa más grande que los otros coches sin superar la carga máxima por eje. Cada coche piloto recibe pues viajeros, la cadena de tracción así como todos o parte de los equipamientos de producción de energía auxiliar (eléctrica y neumática).

- 15 - Los remolques desprovistos de cadenas de tracción poseen un peso a vacío más bajo que los coches piloto y el coche motorizado.

- 20 - El coche intermedio motorizado recibe pasajeros y los equipamientos de su cadena de tracción. Ahora bien, los bogies tractores a cada extremo del coche motorizado soportan cada uno la mitad de la masa del coche intermedio motorizado y la mitad de la masa del remolque adyacente, puesto que al menos se interpone un remolque entre el coche piloto y el coche intermedio motorizado. Como un remolque es menos pesado que el coche intermedio motorizado, cada bogie tractor dispuesto a horcajadas bajo uno de los extremos del coche intermedio motorizado y bajo el extremo del remolque adyacente soporta una masa media que sigue siendo inferior a la carga máxima por eje.

- 25 El equilibrado de las masas sobre cada bogie remolcado y bogie tractor se obtiene también por el máximo aprovechamiento de la distribución de los distintos equipamientos de tracción o auxiliares del automotor, y por la disposición interior de los coches que difiere según la comodidad deseada (tipo y número de asientos diferentes según la clase del coche).

- 30 La disposición interior del coche intermedio motorizado depende, en particular, de la masa de las cadenas de tracción, que dependen a su vez de los rendimientos deseados del automotor (tracción multi-tensión, velocidad máxima, etc.). Por ejemplo, si la masa de los equipamientos de tracción instalados es elevada, la disposición interior del coche intermedio motorizado se reducirá y se concebirá como un coche restaurante, un coche que ofrece servicios o que
- 35 tiene una capacidad de viajeros menor con relación a la capacidad de los remolques.

- Cada cadena de tracción impulsa al menos un eje tractor del bogie o los bogies tractores dispuestos bajo uno o bajo los dos extremos de los coches en los cuales están dispuestas una o más cadenas de tracción. El automotor puede pues incluir de tres a seis ejes tractores, dependiendo de si el bogie tractor de cada coche piloto tiene uno o dos ejes
- 40 tractores, y de que el coche intermedio motorizado esté soportado por uno o dos bogies tractores que tienen un eje tractor cada uno.

- Una ventaja de una arquitectura enteramente articulada es que el automotor es más estable en caso de descarrilamiento. A causa de la arquitectura articulada, la resistencia al avance y en consecuencia el consumo de
- 45 energía necesario para impulsar el vehículo siguen siendo limitados en comparación con un automotor no articulado de la misma longitud, puesto que hay menos bogies. Las operaciones de mantenimiento también son menos. A causa de la composición en automotor, el vehículo ofrece una gran capacidad puesto que se utiliza toda la longitud del vehículo para recibir pasajeros.

- 50 Una ventaja de la concentración de las cadenas de tracción en los coches piloto y en un único coche intermedio motorizado es que permite proteger mejor y controlar los incendios al separar físicamente las cadenas de tracción unas de otras, y al separar físicamente las cadenas de tracción de los compartimentos de viajeros.

- La invención y otras ventajas se comprenderán mejor con la lectura de la descripción que va a seguir, dada solamente a modo de ejemplo, y hecha haciéndose referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

- las figuras 1 y 3 son vistas esquemáticas de lado de automotores no conformes a la invención según varios modos de realización,

- 60 - la figura 2 es una tabla que representa esquemáticamente la posición de los ejes tractores en función del número de coches que componen el automotor.

Por convención, las ruedas de los ejes tractores están sombreadas en las figuras.

65

Primer modo de realización (variantes no reivindicadas)

Tal como se representa en la figura 1, un automotor A comprende siete remolques 3 y un coche intermedio motorizado 4 dispuestos entre dos coches piloto 2.

Un primer coche piloto 2 está situado en un primer extremo del automotor A (partiendo de la izquierda en la figura 1). Presenta un extremo libre, en el que se sitúa una cabina de conducción 9, y reposa sobre un bogie tractor 6 compuesto por dos ejes tractores 5. Una primera cadena de tracción 8 está dispuesta bajo el compartimento de viajeros 10 de este primer coche piloto 2. Por su extremo opuesto, el coche piloto 2 se articula a un primer remolque 3. Los dos extremos enfrentados de los coches 2 y 3 reposan sobre un único bogie tractor 6, compuesto por dos ejes tractores 5.

El primer remolque 3 comparte pues por su primer extremo un bogie tractor 6 con el coche piloto 2, y comparte por su otro extremo un bogie remolcado 7 con el segundo remolque 3 adyacente.

El segundo remolque 3 se articula al primer remolque 3 y al tercer remolque 3. El segundo remolque 3 comparte con cada una del primer y el tercer remolque 3 un bogie remolcado 7. El tercer remolque 3 se articula a un coche intermedio motorizado 4, situado en el automotor de este modo de realización en quinta posición partiendo de la izquierda.

Alguno de los tres primeros remolques 3 no recibe cadena de tracción 8.

El coche intermedio motorizado 4 comparte, por cada uno de sus extremos, un bogie tractor 6 con los remolques adyacentes. Dos cadenas de tracción 8 están dispuestas bajo el compartimento de viajeros 10 y alimentan los motores de los bogies tractores (compuestos cada uno por dos ejes tractores situados en cada extremo del coche intermedio motorizado 4).

Los cuatro remolques 3 siguientes también se articulan y reposan sobre bogies remolcados 7, excepto por lo que se refiere a los extremos de los remolques 3 articulados al coche intermedio motorizado 4 o al coche piloto 2, que reposan sobre bogies tractores 6. El segundo coche piloto 2 es idéntico al primero.

Todos los coches 2, 3, 4 del automotor A poseen un compartimento de viajeros 10. Cada uno de los coches 2, 3, 4 se comunican con el o cada coche adyacente por una intercomunicación 11. Como el vehículo está enteramente articulado, el automotor A de la figura 1 posee once bogies, seis bogies motorizados 6 y cinco bogies remolcados 7, para una longitud de alrededor de 200 m. En este modo de realización, todos los ejes de los bogies tractores están motorizados. Tal automotor puede transportar al menos a 550 pasajeros a una velocidad comercial de al menos 330 km/h.

En cada uno los coches piloto 2 e intermedio motorizado 4, la o las cadenas de tracción 8 están dispuestas bajo el piso del compartimento de viajeros 10 con el fin de preservar la longitud del compartimento de viajeros 10. La figura 1 representa esquemáticamente el emplazamiento de las cadenas de tracción 8 bajo toda la longitud de los compartimentos de viajeros 10 de los coches 2 y 4 pero, según la aparatosidad efectiva de los distintos componentes de la cadena de tracción 8, ésta puede extenderse en su totalidad o en parte solamente bajo el piso de los compartimentos de viajeros 10.

Como variante, las cadenas de tracción 8 de los coches piloto 2 pueden estar dispuestas en compartimentos intermedios entre la cabina de conducción 9 y el compartimento de viajeros 10.

De manera clásica, cada uno de los coches piloto 2 está provisto de un pantógrafo 12 para recoger la energía eléctrica desde una línea catenaria (no representada).

Un cable de alta tensión 13 distribuye la energía eléctrica recogida por cada pantógrafo 12 a la cadena de tracción 8 situada en el coche intermedio motorizado 4. Por razones de claridad de los dibujos, los cables 13 están representados fuera de los coches con líneas de puntos y trazos. En la práctica, estos cables se extienden por ejemplo por el techo.

La concentración de las cadenas de tracción 8 y de los bogies tractores 6 sobre un número muy limitado de coches permite limitar la masa de los cables necesarios, puesto que solo los cables de alta tensión 13 se extienden entre los coches piloto 2 y la cadena de tracción 8 del coche intermedio motorizado 4. Estos cables tienen una masa menos importante que la masa de los cables de potencia de las arquitecturas de los automotores de la técnica anterior. La complejidad del cableado es también claramente menor.

Variantes reivindicadas del primer modo de realización

La figura 2 representa en forma de tabla dos configuraciones posibles reivindicadas del automotor según el primer modo de realización, dadas como ejemplo. Solamente se numeran los coches piloto 2, los coches motorizados 4, las

cadenas de tracción 8, los bogies tractores 6, los ejes tractores 5, los bogies remolcados 7, la capacidad de viajeros y las velocidades de explotación posibles.

- 5 Un automotor compuesto por siete coches, que comprende dos coches piloto 2, cuatro remolques 3, un coche intermedio motorizado 4 y cuatro ejes motorizados 5, sólo requiere tres cadenas de tracción 8. Una única cadena de tracción 8 pues está dispuesta en el coche intermedio motorizado 4, contrariamente las variantes no reivindicadas del primer modo de realización. En esta variante, dos bogies tractores 6 soportan los dos extremos del coche motorizado 4, pero cada uno sólo posee un único eje tractor 5. El lugar liberado por la segunda cadena de tracción puede explotarse para instalar equipamientos auxiliares, o la masa liberada puede explotarse para instalar más asientos en el compartimento 10 del coche intermedio motorizado 4. En esta misma variante, solamente los bogies bajo los extremos libres de los coches piloto 2 están motorizados, e incluyen cada uno dos ejes tractores 5. Esta variante de siete coches incluye pues cuatro bogies tractores 6 pero seis ejes tractores 5. Este automotor puede transportar entre 350 y 400 pasajeros (según las disposiciones interiores) y circular al menos a 300 km/h.
- 10
- 15 La segunda variante de diez coches del automotor según la invención es idéntica a la variante que incluye siete coches a excepción de que incluye tres remolques suplementarios. Puede presentar los mismos rendimientos que el automotor A del primer modo de realización aumentando la potencia del eje.
- 20 Así pues, el automotor realizado según la invención es completamente modulable en términos de capacidad de viajeros y de velocidad puesto que puede comprender de siete a once coches, tres cadenas de tracción 8, de tres a seis ejes tractores 5 distribuidos sobre de tres a cuatro bogies tractores 6 y puede alcanzar una velocidad máxima comprendida entre 140 y 350 km/h.
- 25 Esta modularidad es alcanzada por la simplificación de los tipos de coches (piloto 2, remolques 3 y motorizado 4) aplicando al mismo tiempo la norma de alternancia de remolques y coches que reciben una cadena de tracción 8 y la norma de alternancia de bogies tractores 6 y de bogies remolcados 7 para respetar la carga máxima por eje.

Segundo modo de realización no reivindicado

- 30 Tal como se representa en la figura 1, el automotor A no incluye más que coches de un solo nivel. Como variante, los coches piloto 2 y los coches intermedios 3, 4 son de dos niveles, como se representa en la figura 3.
- 35 Ventajosamente, en un automotor B que posee coches de dos niveles, el nivel inferior de un coche piloto 2 y del coche intermedio motorizado 4 que recibe una cadena de tracción 8 sirve para colocar esta o estas cadenas de tracción 8, estando reservado el otro nivel para los viajeros.
- 40 Las intercomunicaciones 11 se colocan en el nivel alto para pasar de un remolque 3 a otro. Por el contrario, las intercomunicaciones entre los coches piloto 2 y los remolques adyacentes 3 se hacen en el nivel bajo. Una escalera (no representada) dispuesta en el coche piloto 2 y en los remolques 3 permite incorporarse al nivel alto a partir de las puertas de acceso (no representadas) de los coches 2, 3, 4.

REIVINDICACIONES

1.- Automotor de transporte de viajeros, que comprende:

- 5 - dos coches piloto (2) y coches intermedios (3, 4),
 - bogies remolcados (7),
 - dos cadenas de tracción (8), estando dispuesta una cadena de tracción en cada coche piloto (2);
10 caracterizado porque:
 - todos los coches incluyen un compartimento de viajeros (10),
15 - los coches (2, 3, 4) están todos articulados entre sí de dos en dos, estando dispuesto un bogie a horcajadas bajo los dos extremos adyacentes de dos coches adyacentes,
 - una única cadena de tracción está dispuesta en un único coche intermedio (4), dicho coche intermedio motorizado,
20 y porque el automotor incluye bogies tractores (6) que incluyen al menos un eje tractor (5),
 - estando dispuesto un bogie tractor (6) bajo uno de los dos extremos de dichos coches piloto (2), estando dispuesto un bogie remolcado debajo del otro de los dos extremos de dichos coches piloto (2),
25 - estando dispuesto un bogie tractor (6) a horcajadas bajo al menos uno de los dos extremos de dicho coche intermedio (4) motorizado, comprendiendo dicho bogie tractor (6) un único eje tractor.
- 30 **2.-** Automotor según la reivindicación 1, caracterizado porque cada cadena de tracción (8) impulsa al menos un eje tractor (5) del bogie o los bogies tractores (6) dispuestos bajo uno o bajo los dos extremos de cada coche (2, 4) en el cual está dispuesta dicha cadena de tracción (8).
- 35 **3.-** Automotor según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque comprende, entre el coche intermedio (4) que comprende una cadena de tracción (8) y cada uno de los coches piloto (2), al menos un coche intermedio (3) desprovisto de cadena de tracción (8).
- 40 **4.-** Automotor según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque al menos un coche intermedio (3) desprovisto de cadena de tracción (8) está soportado por al menos uno de sus dos extremos por un bogie remolcado (7).
- 5.-** Automotor según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque los coches (2, 3, 4) son de dos niveles.

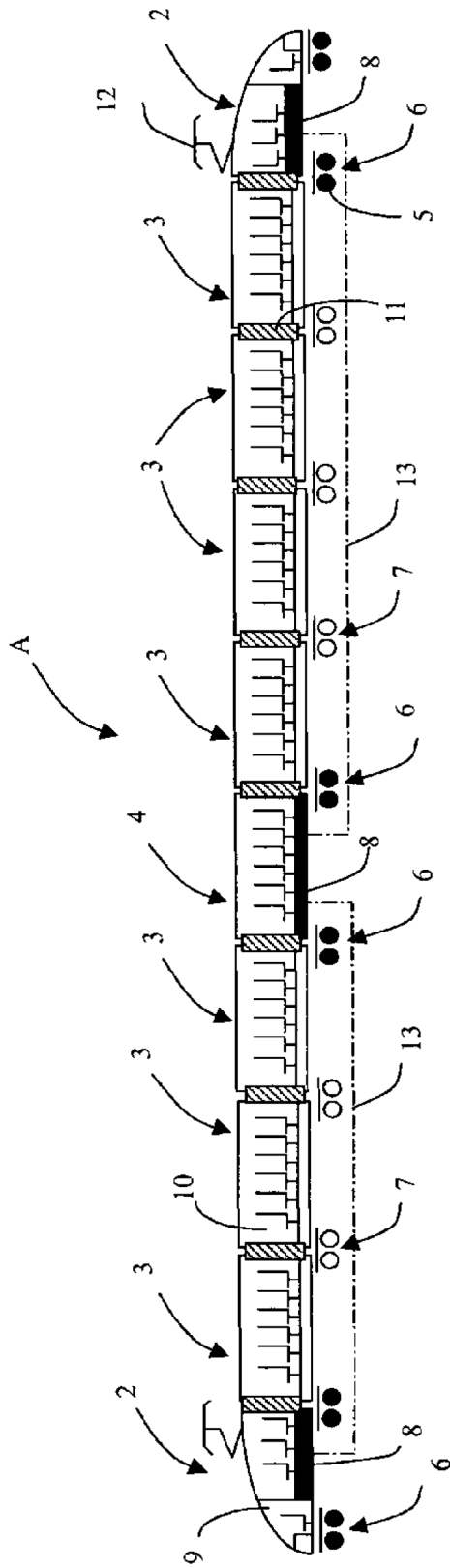


FIG. 1

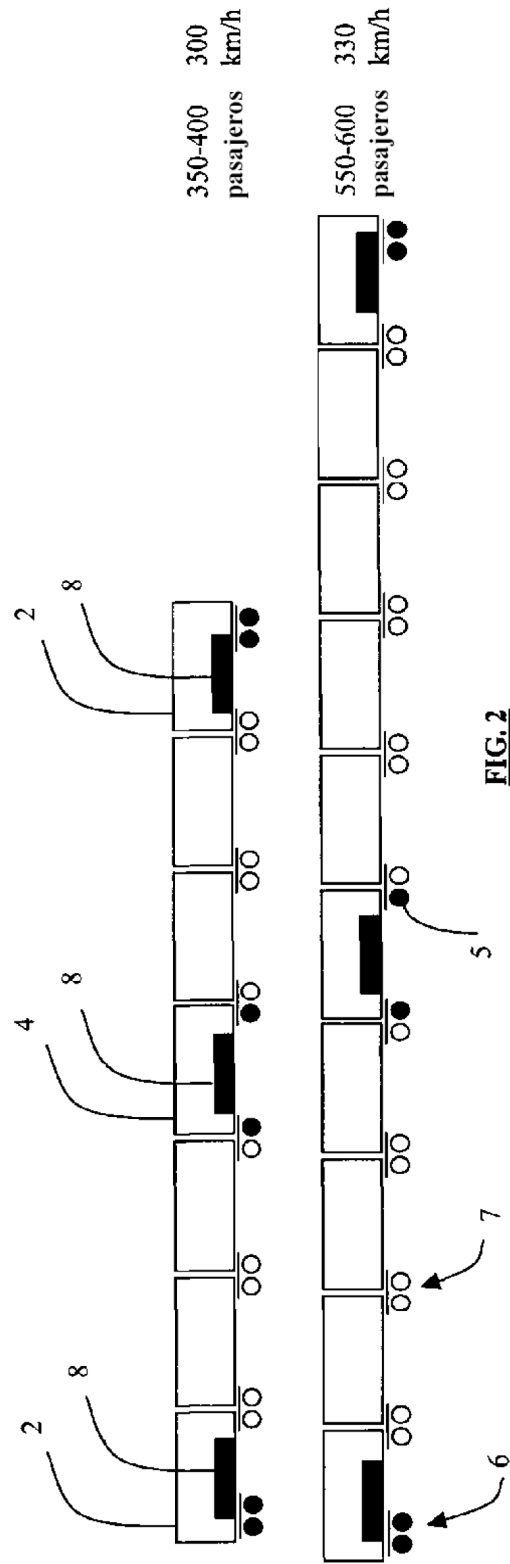


FIG. 2

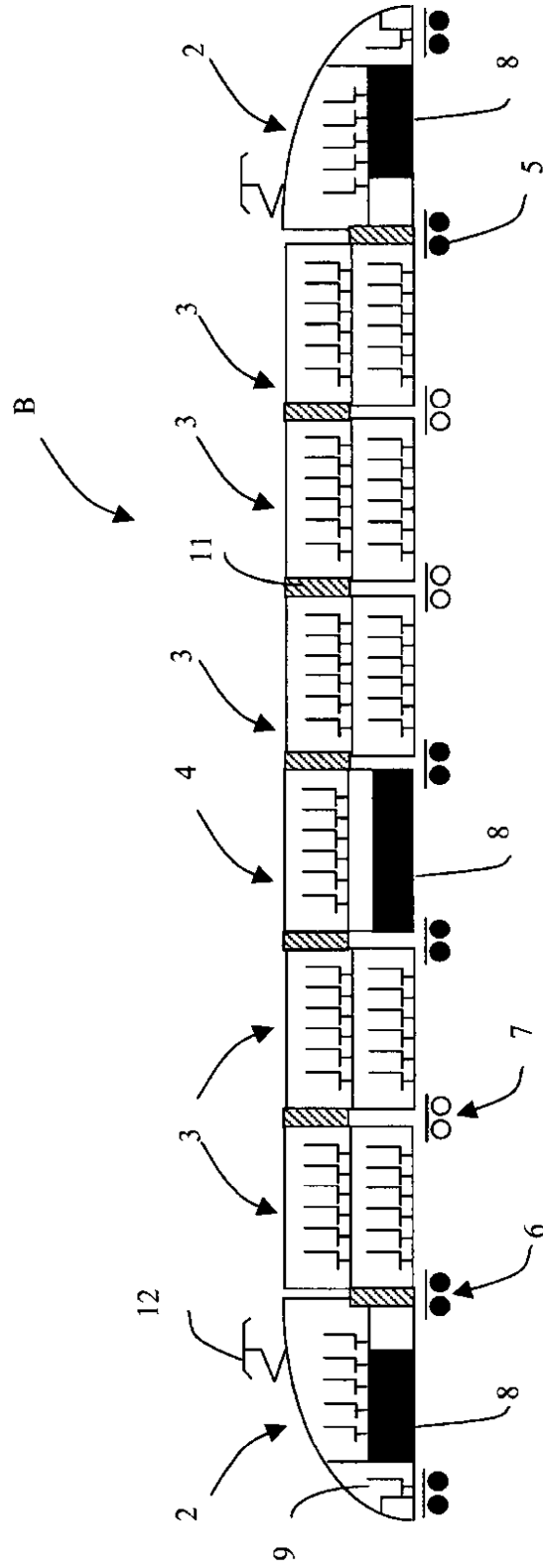


FIG. 3