

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 368 964**

51 Int. Cl.:

**B61D 1/00** (2006.01)

**B61D 3/10** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08101676 .8**

96 Fecha de presentación: **15.02.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **1958844**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **20.08.2008**

54 Título: **PROCEDIMIENTO DE FABRICACIÓN DE UN SUBCONJUNTO DE TREN PARA TRANSPORTE DE PASAJEROS.**

30 Prioridad:  
**16.02.2007 FR 0753310**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**24.11.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**24.11.2011**

73 Titular/es:  
**ALSTOM TRANSPORT SA  
3, AVENUE ANDRÉ MALRAUX  
LEVALLOIS-PERRET, FR**

72 Inventor/es:  
**Geoffroy, Pascal y  
Bernhard, Georges**

74 Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

**ES 2 368 964 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Procedimiento de fabricación de un subconjunto de tren para transporte de pasajeros

La presente invención se relaciona con un procedimiento de fabricación de un subconjunto de tren ferroviario para transporte de pasajeros.

5 Tales trenes ferroviarios son conocidos por EP-A-0 616 936.

Las vías férreas, nuevas o antiguas, presentan características diferentes. Los trenes destinados para circular en una vía férrea son concebidos en función de las características específicas de esta vía férrea (radios de curvatura de los virajes, pendiente, plantilla...), y otras características (velocidad, desplazamiento, número de pasajeros...).

10 Esto conduce a construir y fabricar nuevos trenes, para las nuevas vías férreas o para las renovaciones de los trenes de antiguas vías férreas. Además, los trenes para transporte de pasajeros son generalmente producidos en pequeñas series, del orden de la centena de unidades.

Resulta que los costos fijos de fabricación y los costos de concepción son muy elevados para estos trenes.

Una meta de la invención es proponer un procedimiento de fabricación de trenes ferroviarios de diferentes tipos con un costo de fabricación limitado.

15 Para este efecto, la invención tiene por objeto un procedimiento de fabricación de un subconjunto de tren ferroviario para transporte de pasajeros según la reivindicación 1.

Así, a partir de módulos portadores y de módulos portados asociados, es posible fabricar subconjuntos de diferentes tipos en los cuales un módulo portado se une de manera articulada o rígida con un módulo portador. Según otros modos de utilización el procedimiento comprende una o varias de una o varias de las características siguientes, tomadas aisladamente o según todas las combinaciones técnicamente posibles:

- conectar la caja del módulo portado, con su otro extremo, de manera rígida o articulada a la caja de otro módulo portador;
- conectar la caja de un módulo portado, de manera articulada, con cada uno de sus extremos, a una caja de un módulo portador;
- 25 - conectar una cabina de pilotaje desprovista de unidades soporte y de guía de manera rígida con un extremo de la caja de un módulo portador;
- conectar una cabina de pilotaje provista de una unidad de soporte y de guía de manera rígida o articulada con la caja de un módulo portado;
- se forma el subconjunto a partir de al menos dos módulos portados de longitudes diferentes;
- 30 - se forma el subconjunto a partir de módulos portadores y/o de módulos portados que poseen cajas de estructuras portantes de igual concepción;
- se forma el subconjunto a partir de módulos portadores y/o de módulos portados que poseen cajas de estructuras portantes idénticas;
- la unidad de soporte y de guía de al menos un módulo portador es motorizada, y está equipada con el subconjunto de equipamiento de tracciones adaptadas para producir y/o recuperar la energía eléctrica y transformarla en señales de excitación de motores eléctricos de la o cada unidad del soporte y de la guía motorizada, estando repartidos los equipos de tracción en los módulos portadores del subconjunto;
- 35 - la longitud de la caja de cada módulo portador es superior a la longitud de la unidad de soporte y de guía del módulo portador.

40 La invención se relaciona igualmente con un subconjunto de tren ferroviario para transporte de pasajeros obtenido por un procedimiento tal como se define más arriba.

La invención se relaciona incluso con una rama ferroviaria de transporte de pasajeros que comprenden al menos un tal subconjunto.

45 La invención se relaciona también con una familia de subconjuntos de trenes ferroviarios de transporte de pasajeros según la reivindicación 13.

Según otros modos de realización, la familia de subconjuntos comprende una o varias de las características siguientes, tomadas aisladamente o según todas las combinaciones técnicamente posibles:

- el segundo subconjunto comprende un segundo módulo portador cuya caja se conecta de manera rígida o articulada con el otro extremo de la caja del módulo portado de ese subconjunto.
- 50 - el primer subconjunto y/o el segundo subconjunto comprenden al menos una cabina de pilotaje desprovista de unidad de soporte y de guía y conectada de manera rígida con la caja de un módulo portador.
- el primer subconjunto y/o el segundo subconjunto comprenden al menos una cabina de pilotaje conectada de manera rígida con la caja de un módulo portado;

- los módulos portados y/o módulos portadores del primero y segundo subconjuntos incluyen al menos dos módulos portados cuyas cajas poseen longitudes diferentes;
- las cajas de los módulos portadores y/o de los módulos portados del primero y segundo subconjuntos poseen estructuras portantes de la misma concepción;
- las cajas de los módulos portadores y/o de los módulos portados del primero y segundo subconjuntos poseen estructuras portantes sensiblemente idénticas;
- la longitud de la caja de cada módulo portador es superior a la longitud de la unidad de soporte y de guía del módulo portador.

5

La invención se relaciona incluso con una familia de trenes ferroviarios de transporte de pasajeros que comprende una familia de subconjuntos tal como se define más arriba.

10

La invención y sus ventajas serán mejor comprendidas con la lectura de la descripción que viene a continuación, dada únicamente a título de ejemplo, y hace referencia a los dibujos anexos, en los cuales:

- La Figura 1 es una vista esquemática del lado de elementos principales destinados a ser ensamblados para formar trenes ferroviarios para transporte de pasajeros y de subconjuntos de trenes;
- las Figuras 2 a 10 son vistas laterales de subconjuntos obtenidos por ensamblaje de elementos de la Figura 1;
- las Figuras 11 a 16 son vistas laterales de trenes obtenidos por ensamblaje de elementos de la Figura 1;
- la Figura 17 y 18 son vistas esquemáticas laterales en explosión de un módulo portador y de un módulo portado, respectivamente; y
- la Figura 19 es una vista esquemática lateral de un tren formado a partir de los módulos de las figuras 17 y 18.

15

20

Tal como se representa en la Figura 1, los elementos principales comprenden un módulo portador, un módulo portador 2, un módulo portado 4 largo, un módulo portado 6 corto, una cabina de pilotaje 8 portadora, y una cabina de pilotaje 10 portada.

25

El término "portador" o "portadora" designa un elemento que posee al menos una unidad de soporte y de guía de este elemento a lo largo de una vía férrea. Una unidad de soporte y de guía se presenta por ejemplo bajo la forma de un carretón con dos ejes o con un monoeje.

El término "portado" designa un elemento desprovisto de unidades de soporte y de guía, y destinado a estar suspendido con uno o dos elementos portadores.

30

El término "módulo" designa un trozo intermediario de tren destinado a estar dispuesto entre otros dos trozos de tren, es decir entre otros dos módulos, o entre un módulo y un elemento de extremo del tren tal como una cabina de pilotaje. El término "módulo" debe ser entendido como un elemento diferente de un elemento de extremo que, por definición, no es un trozo intermedio.

35

Así, cada módulo 2, 4, 6 posee una caja respectivamente 12, 14, 16 tubular que se extiende según una dirección longitudinal L y abierta en sus dos extremos longitudinales. La caja 14 es más corta que la caja 12.

Cada caja 12, 14, 16 posee de manera conocida en sí un chasis, un pabellón y caras laterales.

Cada caja 12, 14, 16 delimita interiormente un compartimiento de pasajeros destinado a ser llevado, con la ayuda, por ejemplo y de manera no limitativa, de revestimientos interiores, asientos, banquetas, asientos plegables, barras de sostenimiento, sistemas de iluminación, sistemas de ventilación y de climatización y/o sistemas de fijación de carteles.

40

Las caras laterales de las cajas 12, 14, 16 están provistas de ventanas.

Las caras laterales de la caja 12 están desprovistas de puerta. Las puertas laterales de las cajas 14 y 16 están provistas de puertas, por ejemplo una puerta o dos puertas. Tales como las representadas en la Figura 1, la caja 14 posee dos puertas y la caja 16 posee una.

45

Las cabinas 8 y 10 forman elementos de extremo de tren. Cada cabina 8, 10 posee una caja 18, 20 perfilada de manera aerodinámica y que delimita interiormente una cabina de pilotaje. Opcional, una cabina 8 o 10 podría poseer un compartimiento de viajero en la parte posterior de un puesto de pilotaje.

El módulo 2 y la cabina 10, que son elementos portadores, comprenden cada uno, un carretón respectivamente 22, 24.

Cada carretón 22, 24 está en opción motorizada, y comprende entonces al menos una unidad de arrastre de las ruedas, por ejemplo un motor eléctrico. En una variante, el carretón no es motorizado.

50

La caja 12 posee una longitud sensiblemente igual o superior a la longitud del carretón 22.

Los módulos 4 y 6 y la cabina 8 son elementos portados y están desprovistos de unidad de soporte y de guía.

Los módulos 2, 4, 6 y las cabinas 8, 10 están provistos para ser fijados los unos a las otras para formar todo o parte de un tren.

Según un aspecto de la invención, es posible conectar las cajas, 12, 14, 16 de dos módulos 2, 4, 6 de manera articulada.

- 5 Para hacer esto, de manera conocida en sí, se conectan las cajas de dos módulos de manera articulada interponiendo entre las cajas de estos dos módulos un dispositivo de articulación y de intercircularción 26 que une las cajas permitiendo un movimiento relativo de las cajas (articulación), y definiendo un paso de circulación que permite a los pasajeros pasar de una caja a la otra (intercircularción).
- 10 De manera conocida, la articulación es por ejemplo de tipo rotula que permite una rotación de las cajas alrededor de un eje longitudinal, de un eje transversal y de un eje vertical. La intercircularción es por ejemplo de tipo con fuelles.
- Según otro aspecto de la invención, se conectan las cajas de dos módulos de manera rígida. La unión rígida se efectúa por ejemplo por fijación con pernos.
- Según el tipo de unión prevista para el extremo de un módulo, órganos de interfaz adaptados serán fijados en el extremo del módulo.
- 15 Si el extremo del módulo debe ser conectado de manera articulada, se fija en este extremo órganos de interfaz que permiten la fijación del dispositivo de articulación y de intercircularción. Los órganos de interfaz son en este caso órganos que llegan a fijarse en el chasis, el pabellón y/o las caras laterales de la caja, y sirven de brida de fijación al dispositivo de articulación y de intercircularción.
- 20 Si el extremo del módulo debe ser fijado de manera rígida, se fija en este extremo órganos de interfaz previstos para ser fijados de manera rígida, por ejemplo por fijación con pernos o soldadura, en los órganos de interfaz complementarios previstos para ser fijados en los extremos de otro módulo.
- De todas maneras, los extremos de los módulos 2, 4, 6 están previstos en el origen para la fijación de estos órganos de interfaz de unión rígida o articulada, de manera que un mismo módulo pueda ser fijado al escogerse en otro módulo de manera rígida o articulada.
- 25 Según la invención, se fabrican módulos 2, 4, 6 y cabinas 8, 10 que se asocian de diferentes maneras para obtener diferentes tipos de subconjuntos (por ejemplo, como se representa en las Figuras 2 a 10) que forman así familias de subconjuntos de trenes ferroviarios que se pueden asociar entre ellos, que sean del mismo tipo o tipos diferentes, y diferentes tipos de trenes (por ejemplo, como se representa en las Figuras 11 a 15) que forman una familia de trenes que comprenden subconjuntos de trenes que forman al menos una familia de subconjuntos según la invención.
- 30 Tal como se representa en la Figura 2, un subconjunto 30 articulado comprende un módulo 4 suspendido entre dos módulos 2, y conectado de manera articulada con cada uno de estos módulos 4 por un dispositivo 26.
- Tal como está representado en la Figura 3, el subconjunto 32 difiere del subconjunto 30 de la Figura 2 porque el módulo 4 está conectado de manera rígida con cada uno de los módulos 2, formando así un subconjunto correspondiente a un vehículo de tipo "clásico", autoportante y que posee un carretón 22 con cada uno de sus extremos.
- 35 Así, los extremos de la caja 14 del módulo 4 están unidos de manera rígida a los extremos adyacentes de las cajas 12 de los módulos 4.
- Tal como está representado en la Figura 4, un subconjunto 36 comprende un módulo 4 conectado de manera rígida a uno de sus extremos con un módulo 2, estando libre el otro extremo, formando así un subconjunto correspondiente con un vehículo de tipo "semirremolque".
- 40 Según un aspecto de la invención, un subconjunto de extremo de tren se forma fijando de manera rígida o articulada, preferiblemente de manera rígida una cabina 8 con un módulo 2 o una cabina 10 con un módulo 4 o 6.
- Tal como está representado en la Figura 5, un subconjunto 38 de extremo de tren esta formado de una cabina conectada de manera rígida con un primer módulo 2.
- 45 Tal como se representa en la Figura 5, un subconjunto 38 de extremo de tren se forma de una cabina 8 conectada de manera rígida con un primer módulo 2.
- Tal como se representa en la Figura 6, un subconjunto 40 de extremo de tren difiere del de la Figura 5 porque comprende además un módulo 4 conectada de manera rígida al primer módulo 2 del lado opuesto a la cabina 8.
- Tal como se representa en la Figura 7, un subconjunto 42 de extremo de tren difiere del de la Figura 6 porque comprende además un segundo módulo 2 conectado de manera rígida al módulo 4 del lado opuesto al primer módulo 2.
- 50 Tal como se representa en la Figura 8, un subconjunto 44 de extremo de tren se forma de una cabina 10 conectada de manera rígida con un módulo 4.

## ES 2 368 964 T3

En todos los subconjuntos, es posible reemplazar un módulo 4 por un módulo 6, si se desea un subconjunto de más pequeña longitud.

Así, tal como se representa en la Figura 9, un subconjunto 46 se forma de un módulo 2 conectado de manera rígida con un módulo 6.

- 5 Un subconjunto podría comprender además un segundo módulo 2 conectado de manera rígida con otro extremo del módulo 6, como se ilustra en los trazos mixtos en la Figura 9.

Tal como se representa en la Figura 10, un subconjunto 48 de extremo de tren se forma, de un extremo con el otro, y una cabina 8, de un módulo 2, y de un módulo 6, conectados entre ellos de manera rígida.

- 10 Un subconjunto podría comprender además un segundo módulo 2 conectado de manera rígida con otro extremo de módulo 6, como se ilustra en los trazos mixtos en la Figura 10.

Los subconjuntos ilustrados en las Figuras 2 a 10 son descritos únicamente a título de ejemplo. Otro subconjunto podría ser obtenido asociando los módulos 2, 4, 6 y las cabinas 8, 10 de manera diferente.

Los subconjuntos 30, 32, 36, 38, 40, 42, 44, 46 y 48 están destinados a ser ensamblados de manera articulada o rígida entre ellos, con otros subconjuntos no representados, o con los módulos 2, 4, 6 para formar trenes.

- 15 Tal como está representado en las Figuras 11 a 12, los trenes están formados de manera general a partir de los módulos 2, 4, 6 y las cabinas 8, 10. Se encuentra en estos trenes subconjuntos tales como los de las Figuras 2 a 10.

Tal como está representado en la Figura 11, un tren 50 comprende 2 subconjuntos 30 entre los cuales están dispuestos, en alternancia, los módulos 4 y módulo 2, estando entre ellos los subconjuntos 38 y los módulos 2 y 4 de manera articulada por intermedio de los dispositivos 26, estando cada uno de los subconjuntos 38 conectado con un módulo 4.

- 20 El número de módulos 2, 4 depende de la longitud deseada para el tren 50.

En las variantes, los módulos 4, o al menos algunos entre ellos, son reemplazados por módulos 6, para mantener la misma arquitectura, reduciendo la longitud del tren.

Tal como está representado en la Figura 12, una rama 52 difiere del de la Figura 11 porque cada subconjunto 38 y el módulo 4 adyacente se reemplazan por un subconjunto 40.

- 25 Tal como está representado en la Figura 13, un tren 54 comprende sucesivamente un subconjunto 42, un subconjunto 32 y un subconjunto 42 conectados entre ellos de manera articulada por intermedio del dispositivo 26.

Tal como está representado en la Figura 14, un tren 56 comprende sucesivamente, un subconjunto 40, un subconjunto 36, un subconjunto 32 y un subconjunto 40, conectados entre ellos de manera articulada por el dispositivo 26.

- 30 Tal como está representado en la Figura 15, un tren 58 comprende sucesivamente un subconjunto 42, un módulo 6, un subconjunto 32, un módulo 6 y un subconjunto 42 conectado entre ellos de manera articulada por el dispositivo 26.

Tal como está representado en la Figura 16, un tren 56 comprende sucesivamente, un subconjunto 40, un subconjunto 36, un módulo 2, un subconjunto 36 y un subconjunto 40, conectados entre ellos de manera articulada por intermedio del dispositivo 26.

- 35 Cada uno de los trenes 52, 54, 56, 58, 59 posee al menos un módulo 4 o 6 conectado de manera rígida con un módulo 2. Cada uno de los trenes 54, 56 y 58 posee además al menos un módulo 4 o 6 portado conectado de manera articulada, con cada uno de sus extremos longitudinales, con un módulo 2.

Los trenes de las Figuras 11 o 16 se muestran únicamente a título de ejemplo, y otros trenes podrían ser concebidos, particularmente reemplazando en cada tren un subconjunto 40 por un subconjunto 44 o subconjunto del mismo tipo, que comprende una cabina 10 fijada rígidamente con un módulo 4 o 6.

- 40 Diferentes tipos de trenes pueden por lo tanto ser obtenidos por construcción modular, a partir de elementos que incluyen módulos 2, 4, 6 y cabinas 8, 10.

Los trenes se realizan a partir de módulos 2 que poseen cajas de estructura portantes de igual concepción y módulos 4 y 6 que poseen cajas de estructuras portantes de igual concepción.

- 45 La estructura portante de un módulo se constituye de los elementos que participan en la resistencia mecánica y en la transmisión de los esfuerzos. Comprende las caras laterales, el chasis y el pabellón.

La estructura portante no comprende los extremos del módulo que son adaptados para la adición de órganos de interfaz en función del tipo de conexión (rígida o articulada) prevista en cada extremo.

- 50 La estructura portante de las caras laterales comprende los elementos que determinan la repartición, y el número así como la ménsula de las ventanas de las caras laterales. Cuando una cara lateral está constituida por un armazón y una cobertura externa que recubre el armazón, la estructura portante del módulo incluye el armazón de la cara lateral pero

no la cobertura externa que puede ser modificada simplemente según el número de ventanas y de puertas que se desee disponer en la cara lateral, y la forma de las aperturas correspondientes.

Por estructura portante de igual concepción, se entienden los módulos que poseen estructuras portantes que utilizan los mismos elementos principales, en sus chasis, sus caras laterales y sus pabellones.

- 5 Preferiblemente los módulos 2, poseen estructuras portantes idénticas, los módulos 4 poseen estructuras portantes idénticas, y los módulos 6 poseen estructuras portantes idénticas.

Ventajosamente como la estructura portante del módulo 4 se obtiene a partir de la estructura portante de un módulo 6 alargado añadiendo una sección longitudinal suplementaria.

- 10 En este caso, la estructura portante de cada módulo 6 se forma ventajosamente de al menos dos secciones longitudinales sensiblemente idénticas, y un módulo 4 se obtiene entonces añadiendo al menos una sección suplementaria para alargar el módulo.

Esto reduce los costes de concepción y de fabricación.

Así, los módulos 2, 4, 6 de estructuras portantes de la misma concepción o idénticos son fabricados en series grandes lo que reduce su coste de fabricación.

- 15 Los trenes y los subconjuntos están más o menos adaptados para la circulación en las vías férreas sinuosas en función del número de sus articulaciones.

Por ejemplo, un tren circulante en una vía sinuosa comprende preferiblemente un mayor número de articulaciones.

La utilización de módulos 4 y 6 de longitudes diferentes permite adaptar la capacidad del tren así como su longitud, de manera que por ejemplo ajuste la longitud del tren al de los andenes de la vía sobre el cual debe circular el tren.

- 20 Los costes de concepción de los trenes y de los subconjuntos son reducidos, dado que basta con tomar los módulos 2, 4 y/o 6 preexistentes y ensamblarlos de diferentes maneras para obtener los subconjuntos y los trenes en función de las necesidades particulares.

- 25 Los costes de fabricación son reducidos, dado que los mismos módulos 2, 4 y/o 6 permiten llegar a diferentes tipos de subconjuntos y de trenes, y que los costes fijos de fabricación de los módulos 2, 4 y/o 6 pueden ser amortizados en series más grandes.

Tal como se representa en la Figura 17, los carretones y los equipos de tracción están destinados para ser fijados en un módulo 2 para formar un módulo portador.

Los carretones incluyen un carretón 22a motor y un carretón 22b no motorizado simplemente portador.

- 30 Los equipos de tracción son equipos adaptados para recuperar la energía eléctrica a partir de una línea de alimentación, producir la energía eléctrica a partir de un carburante, y transformar la energía eléctrica producida o recuperada en señales de excitación de los motores de los carretones motorizados de un tren el cual hace parte del módulo portador.

Los equipos de tracción incluyen por ejemplo y de manera no exhaustiva un transformador 62, un ondulator 64 y un pantógrafo 66, destinados para ser dispuestos en el pabellón 68 módulo 2. Los equipos de tracción podrían comprender igualmente un disyuntor, un picador, un redireccionador, un seccionador...

- 35 Tal como se representa en la Figura 18, una unidad 70 de ventilación y, opcionalmente de climatización, se destina para ser dispuesta en el pabellón 72 de un módulo 4.

Tal como se representa en la Figura 19, un tren 74 comprende sucesivamente un extremo con el otro (de izquierda a derecha en la Figura 18) una cabina 8, un primer módulo 2, un primer módulo 4, un segundo módulo 2, un segundo módulo 4, un tercer módulo 2, y una segunda cabina 8.

- 40 Los equipos de tracción están dispuestos ventajosamente en los módulos 2. Más precisamente, el primer módulo 2 porta un pantógrafo 66, el segundo módulo 2 porta un ondulator 64, y el tercer módulo porta un transformador 62.

El carretón 22a del segundo módulo es motorizado, siendo los otros no motorizados.

El pantógrafo 66, el ondulator 64, el transformador 62 y el carretón 22a motor están por supuesto conectados por uniones eléctricas (no representadas).

- 45 Los módulos portados 4 están provistos en los pabellones 72 de sus módulos 4 de unidades 70 de ventilación.

La repartición de los equipos de tracción en los módulos 2 facilita la realización de diferentes ramas según la aplicación considerada.

En efecto, según la longitud del tren, se preverán uno o varios carretones motores, y se preverán los equipos de tracciones necesarias en consecuencia para recuperar y convertir suficiente energía. La adición de un equipo se efectúa agregando un módulo portador 2 provisto del equipo deseado.

- 50

## ES 2 368 964 T3

Los módulos portadores 2 reciben diferentes equipos de tracción según el país o la vía férrea a la cual el tren esté destinado.

En efecto, por ejemplo, los voltajes de las líneas eléctricas de alguna estación son diferentes de un país a otro.

5 Es así mismo posible fabricar fácilmente un tren que comprende módulos 2 provistos de equipos de tracción adaptados para un país, y módulos 2 provistos de equipos de tracción adaptados para otro país. Un tren tal podrá circular en las vías férreas de esos 2 países.

Es así posible fabricar diferentes trenes, que poseen equipos de tracción diferentes, pero sin modificar los módulos 4, lo que reduce los costes de fabricación y de concepción de los trenes en su conjunto.

10 Los módulos 4 están provistos de puertas de acceso, y pueden variar en su disposición interior, según las necesidades. Así, se puede prever los módulos 4 cuyos compartimientos de pasajeros poseen zonas para las personas con movilidad reducida y/o plataformas de embarque para este tipo de personas, zonas para las bicicletas, zona de restauración...

Así, los módulos 2 concentran los equipos de tracción, y las disposiciones particulares están previstas en los módulos 4.

15 Esta separación de funciones entre módulos 2 y módulos 4 reduce los costes de fabricación haciendo productiva la construcción de trenes y de subconjuntos modulares. En efecto, se dispone un número limitado de módulos portadores diferentes, y de un número limitado de módulos portados diferentes, lo que limita los costes de fabricación, pero estos módulos pueden ser combinados de diferentes maneras, lo que aumenta el número de posibilidad.

La modularidad de los equipos y de las disposiciones de los módulos portados y de los módulos portadores podría considerarse independientemente de la modularidad ligada con la conexión articulada o rigidez de los módulos portados y los módulos portadores.

20

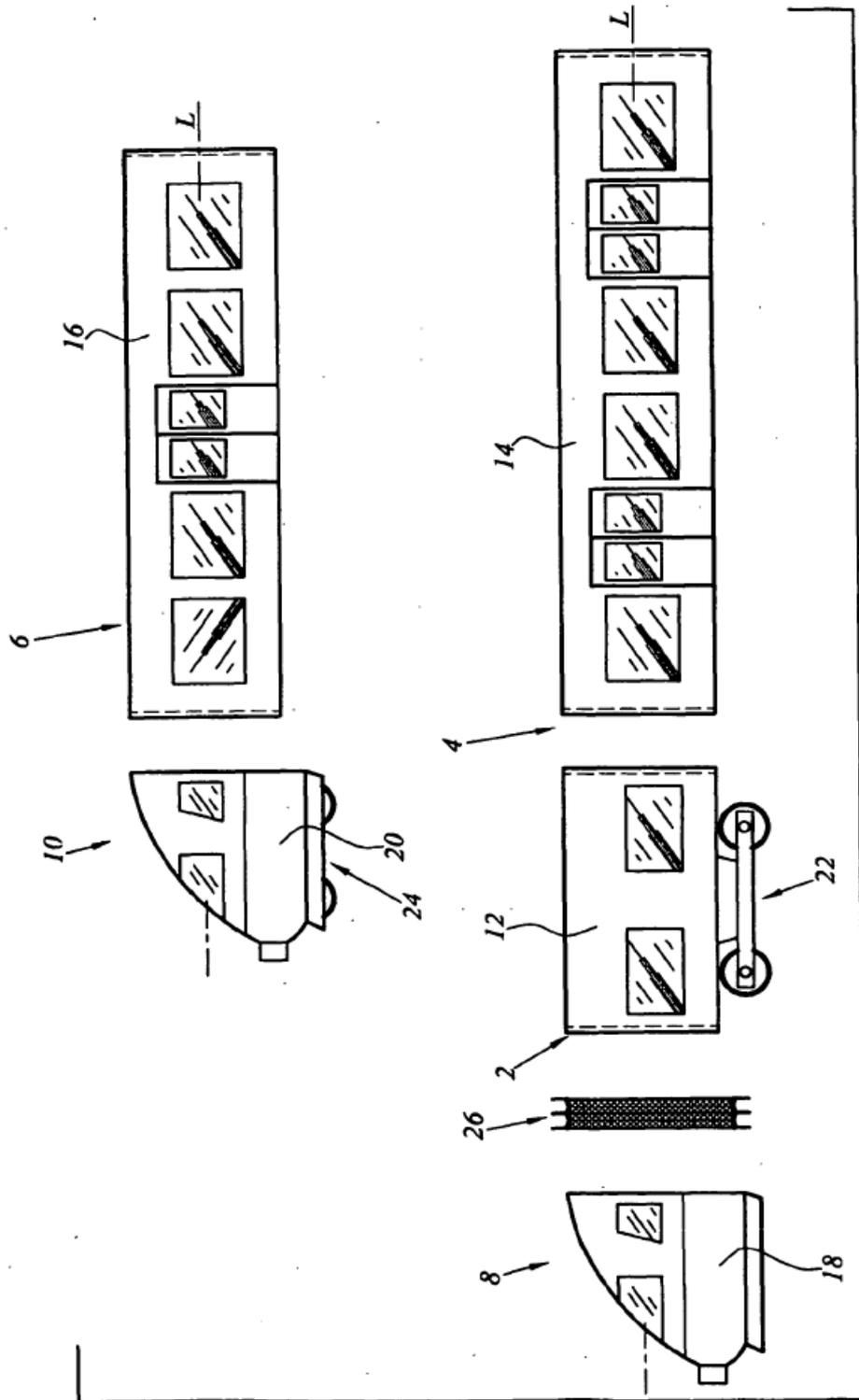
**REIVINDICACIONES**

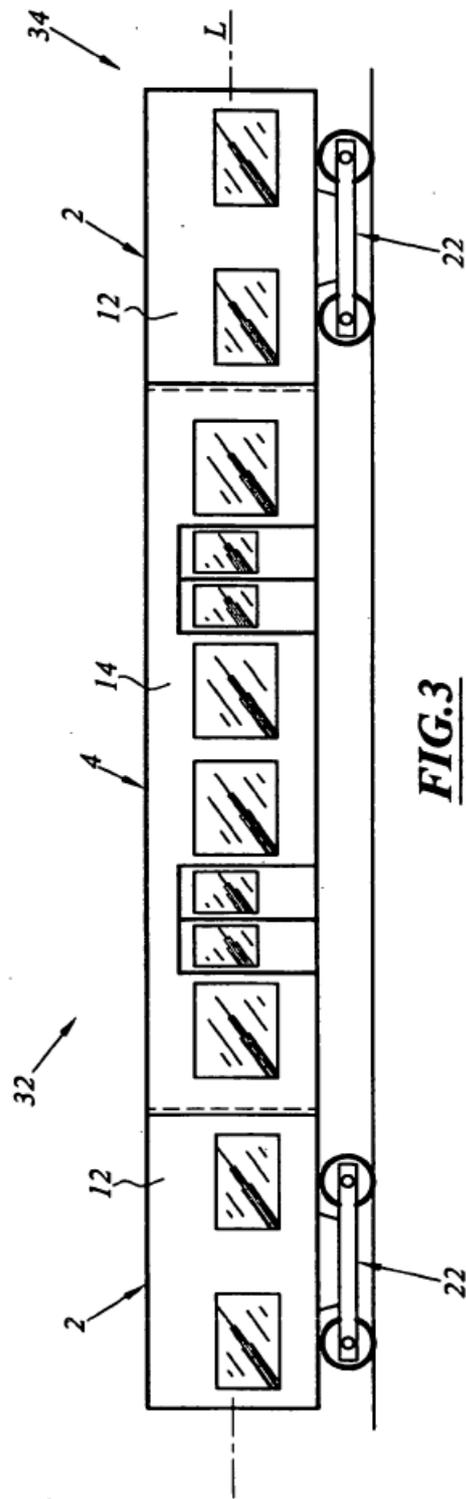
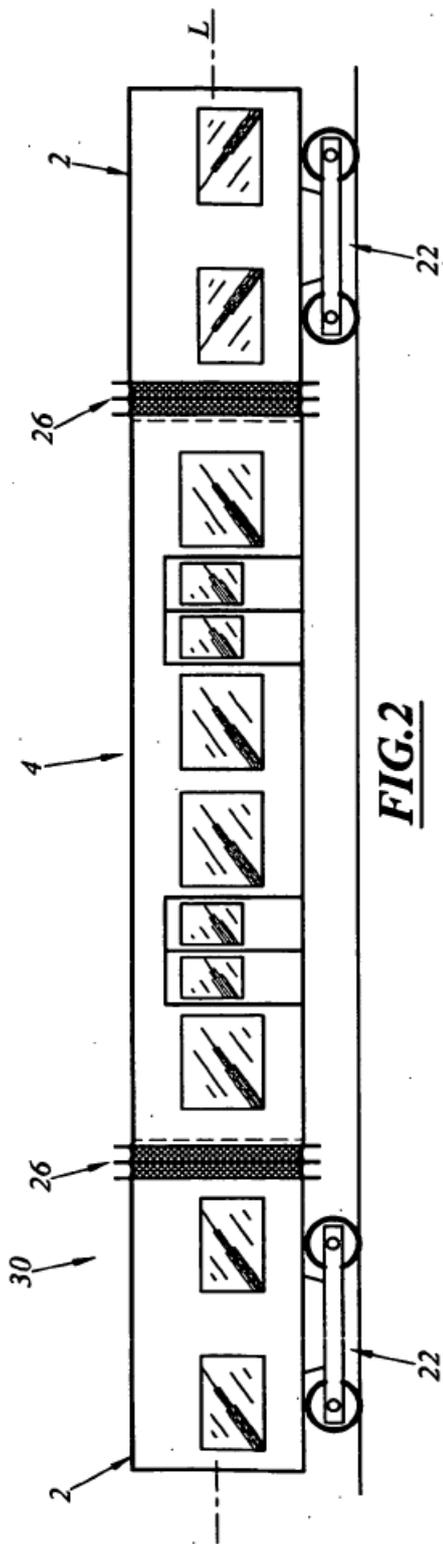
- 5 1. Procedimiento de fabricación de un subconjunto de tren ferroviario de transporte de pasajeros, a partir de módulos (2, 4, 6) intermediarios que delimitan interiormente un compartimiento de pasajeros, e incluye al menos un módulo portador (2) que posee una caja y al menos una unidad de soporte y de guía de la caja, y al menos un módulo portador (4) que posee una caja y desprovista de unidad de soporte y de guía,
- en la cual se forma el subconjunto conectando la caja de un módulo portador (4), con un extremo, de manera rígida con la caja (10) de un módulo portador (2).
- 10 2. Procedimiento según la reivindicación 1, en el cual se conecta la caja del módulo portado (4), con su otro extremo, de manera rígida o articulada con la caja de otro módulo portador (2).
3. Procedimientos según la reivindicación 1 o 2, en el cual se conecta la caja de otro módulo portado (6), de manera articulada, con cada uno de sus extremos, con una caja de un módulo portador (2).
4. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el cual se conecta una cabina de pilotaje (8) desprovista de unidad de soporte y de guía de manera rígida con un extremo de la caja de un módulo portador (2).
- 15 5. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el cual se conecta una cabina de pilotaje (10) provista de una unidad de soporte y de guía de manera rígida o articulada con la caja de un módulo portado (4, 6).
6. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque se forma el subconjunto a partir de al menos dos módulos portados (4, 6) de longitudes diferentes.
- 20 7. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la cual se forma el subconjunto a partir de módulos portadores (2) y/o módulos portados (4, 6) que poseen cajas de estructuras portantes de la misma concepción.
8. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el cual se forma el subconjunto a partir de los módulos portadores (2) y/o módulos portados (4, 6) que poseen cajas de estructuras portantes idénticas.
- 25 9. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la unidad (22) de soporte y de guía de al menos un módulo portador (2) es motorizado, y porque el subconjunto está equipado con equipos de tracción (60, 62, 64, 66) adaptados para producir y/o recuperar la energía eléctrica y transformarla en señales de excitación de motores eléctricos de cada unidad (22) de soporte y de guía motorizada, estando repartidos los equipos de tracción (60, 62, 64, 66) en los módulos portadores (2) del subconjunto.
- 30 10. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la longitud de la caja de cada módulo portador (2) es superior a la longitud de la unidad de soporte y de guía del módulo portador (2).
11. Subconjunto de tren ferroviario para transporte de pasajeros, caracterizado porque se obtiene por un procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes.
12. Tren ferroviario para transporte de pasajeros, caracterizado porque comprende al menos un subconjunto según la reivindicación 11.
- 35 13. Familia de subconjuntos de trenes ferroviarios para transporte de pasajeros formados a partir de módulos (2, 4, 6) intermediarios que delimita interiormente un compartimiento de pasajeros, e incluye módulos portadores (2) que posee una caja (12) y al menos una unidad (22) de soporte y de guía de la caja (12) y módulos portados (4, 6) que poseen una caja (14, 16) y desprovistos de unidades de soporte y de guía,
- 40 caracterizada porque comprende un primer subconjunto que posee un módulo portador (2) y un módulo (4, 6) cuyas cajas están conectadas de manera articulada, y un segundo subconjunto que posee un módulo portador (2) y al menos un módulo portado (4, 6) cuyas cajas están unidas de manera rígida.
14. Familia según la reivindicación 13, caracterizada porque el segundo subconjunto comprende un segundo módulo portador (2) cuya caja se conecta de manera rígida o articulada con el otro extremo de la caja del módulo portado (4) de este subconjunto.
- 45 15. Familia según la reivindicación 13 o 14, caracterizada porque el primer subconjunto y/o el segundo subconjunto comprenden al menos una cabina de pilotaje (8) desprovista de unidad de soporte y de guía y conectada de manera rígida con la caja de un módulo portador (2).
16. Familia según la reivindicación 13 o 14, caracterizada porque el primer subconjunto y/o el segundo subconjunto comprende al menos una cabina de pilotaje (10) conectada de manera rígida con la caja de un módulo portado (4, 6).
- 50 17. Familia según una cualquiera de las reivindicaciones 13 a 16, caracterizada porque los módulos portados (2) y/o módulos portados (4, 6) de los primero y segundo subconjuntos incluyen al menos dos módulos portados (4, 6) cuyas cajas poseen longitudes diferentes.

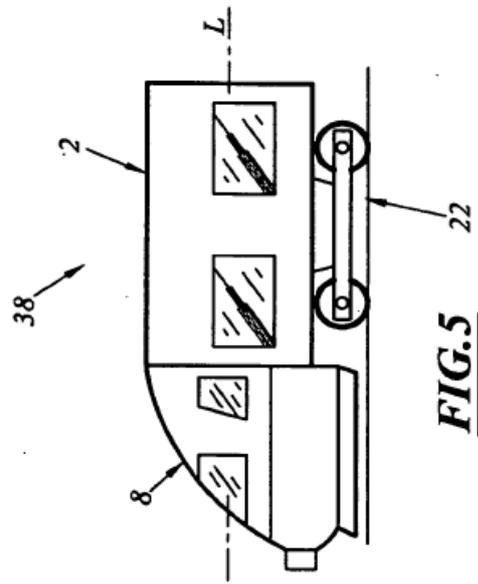
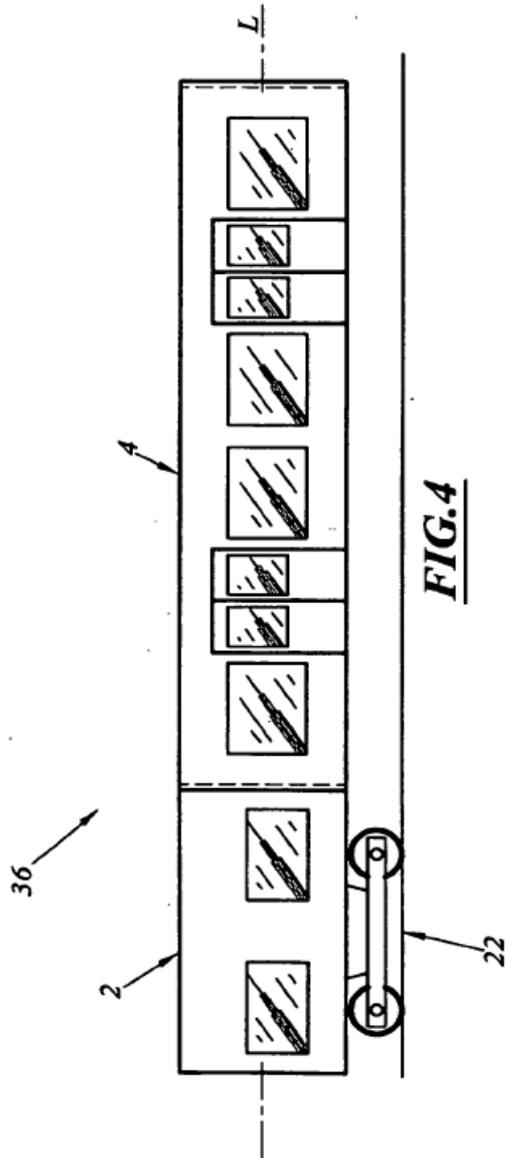
18. Familia según una cualquiera de las reivindicaciones 13 a 17, caracterizada porque las cajas de los módulos portadores (2) y/o módulos portados (4, 6) de los primero y segundo subconjuntos poseen estructuras portantes de la misma concepción.
- 5 19. Familia según una cualquiera de las reivindicaciones 13 a 18, caracterizada porque las cajas de los módulos portadores (2) y/o módulos portados (4, 6) de los primeros y segundos subconjuntos poseen estructuras portantes sensiblemente idénticas.
20. Familia según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque la longitud de la caja de cada módulo portador (4) es superior a la longitud de la unidad de soporte y de guía del módulo portador (4).
- 10 21. Familia de trenes, caracterizada porque comprende al menos una familia de subconjuntos según una cualquiera de las reivindicaciones 13 a 20.

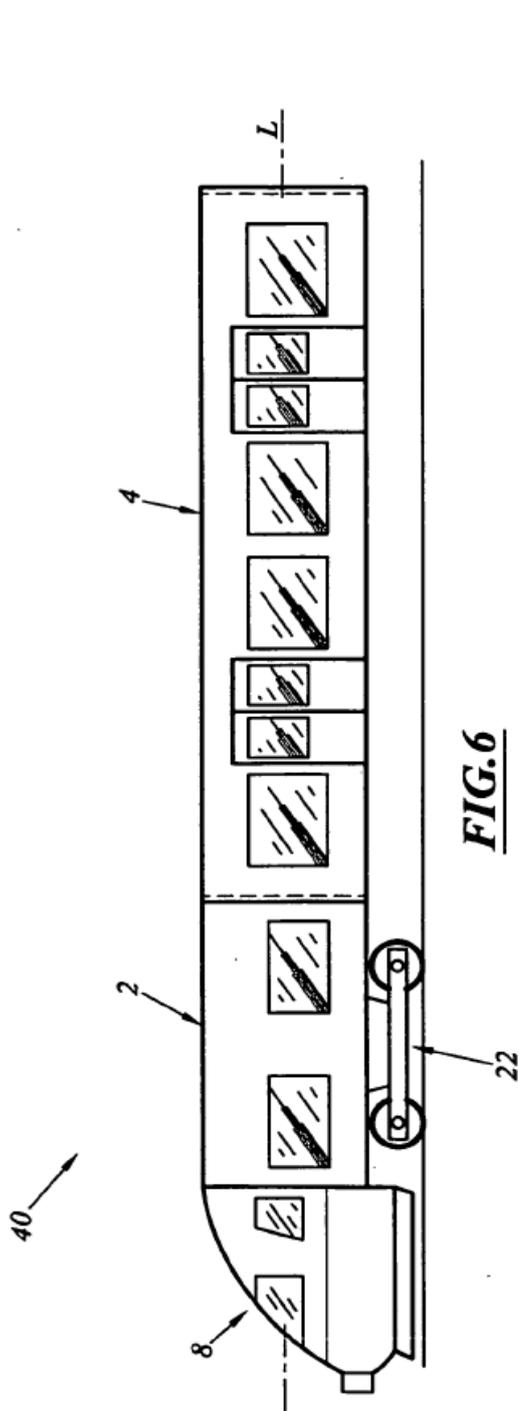
15

20

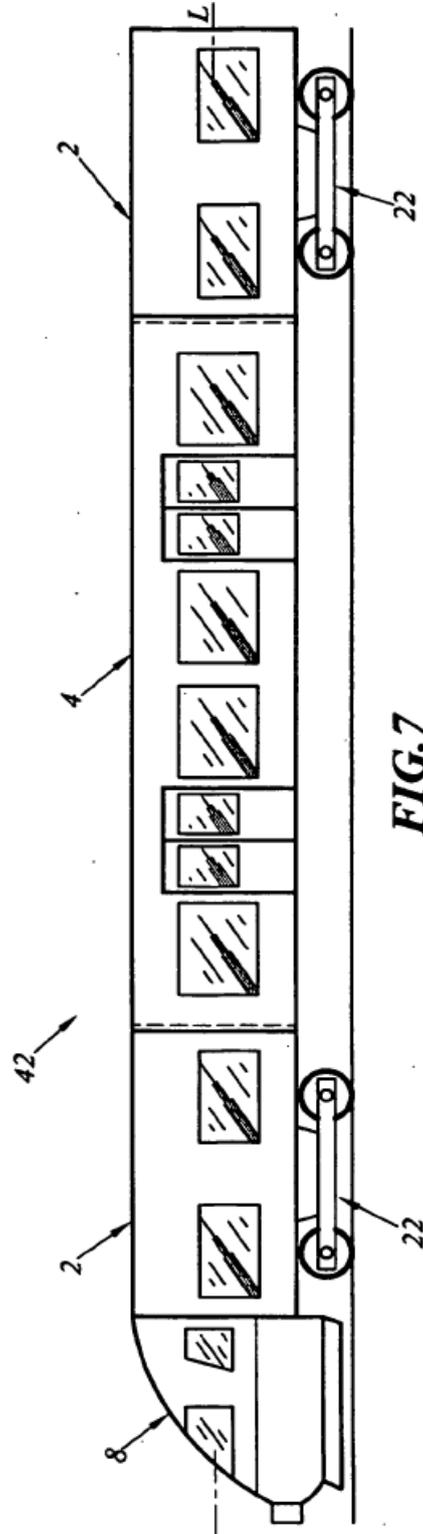




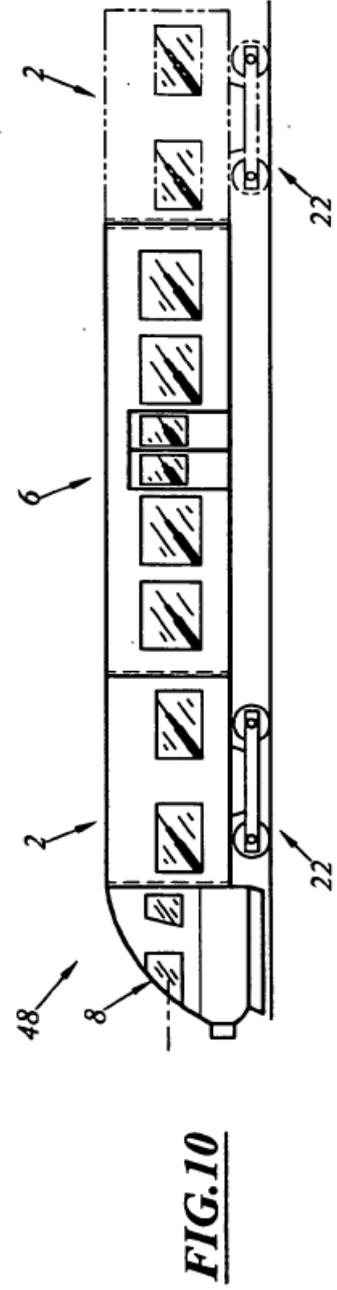
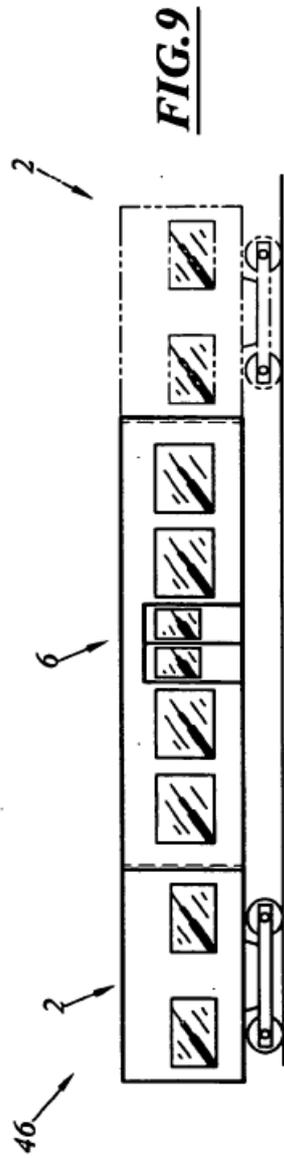
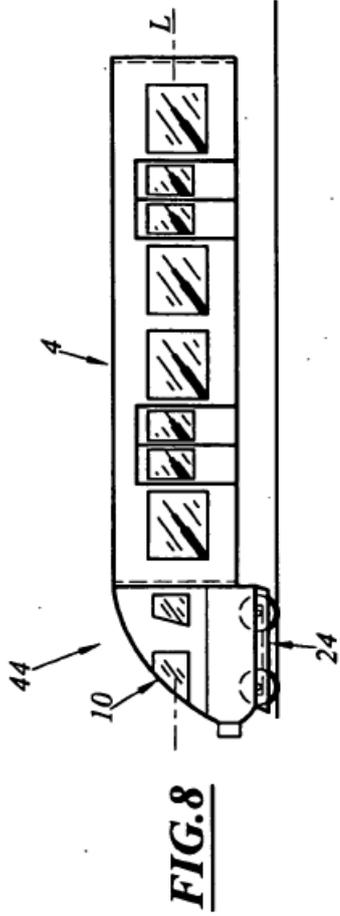


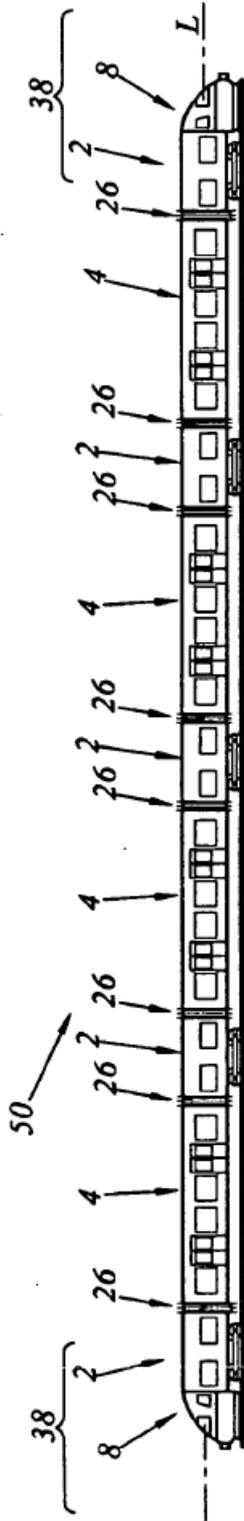


**FIG. 6**

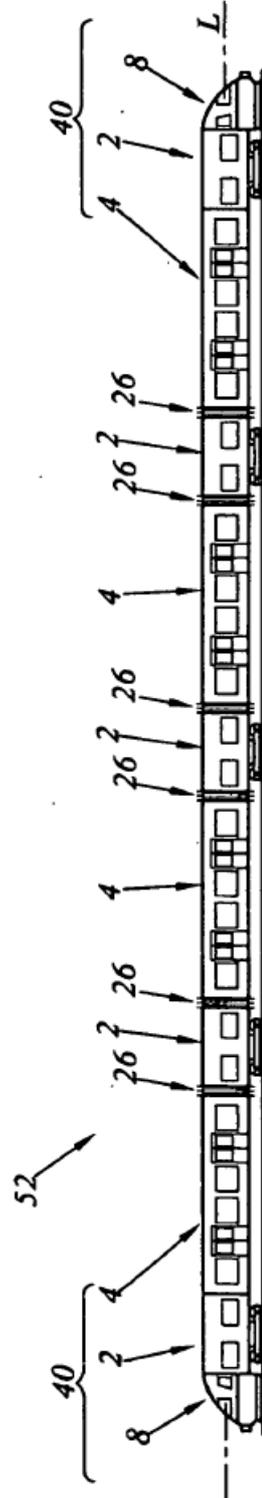


**FIG. 7**

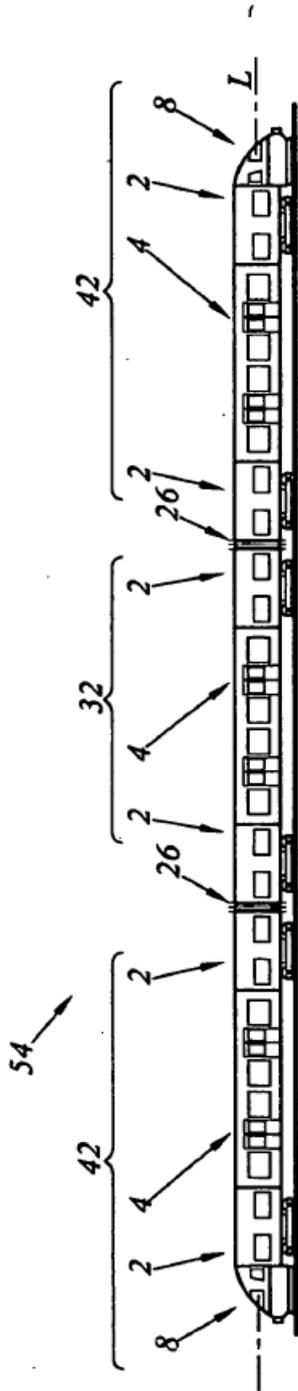




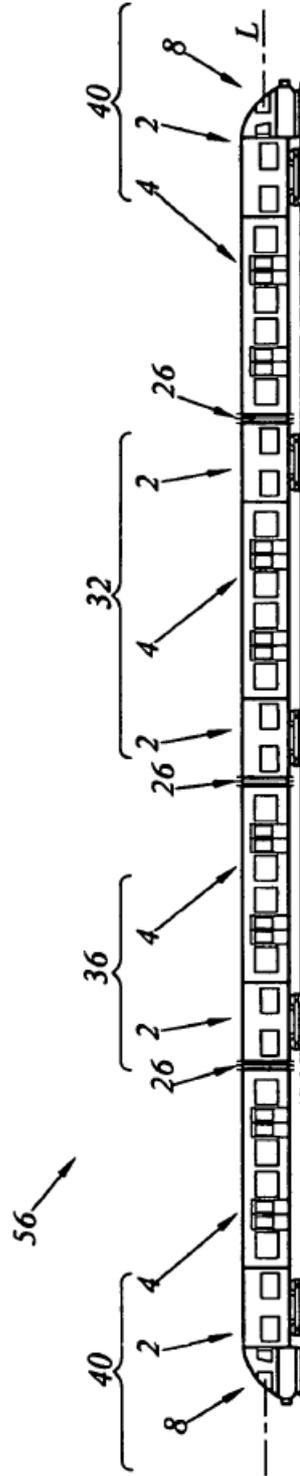
**FIG. 11**



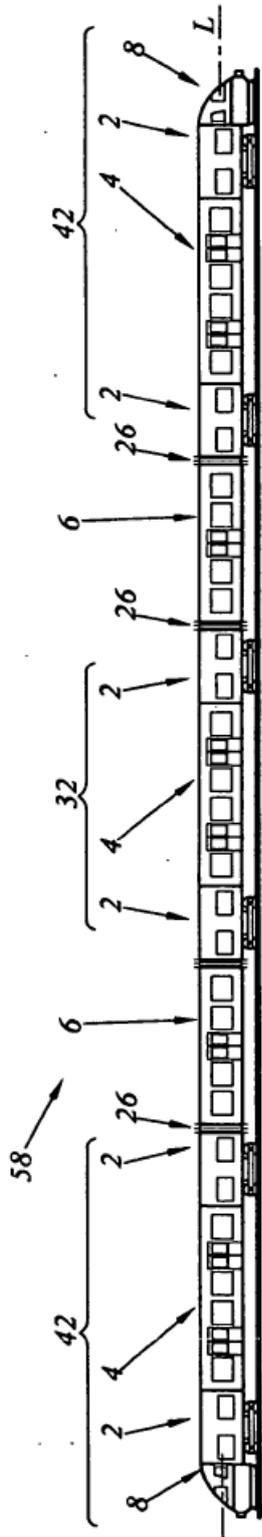
**FIG. 12**



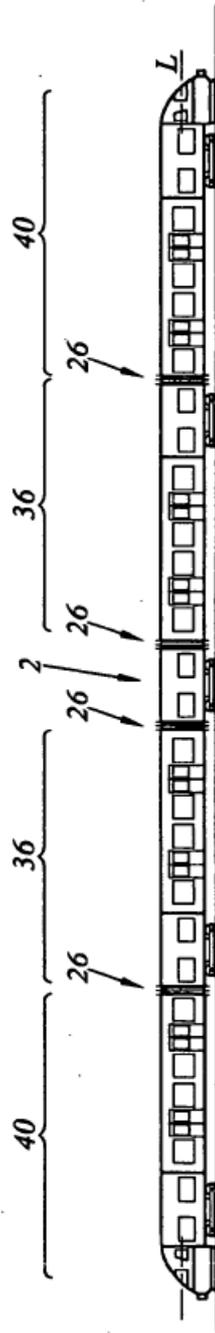
**FIG. 13**



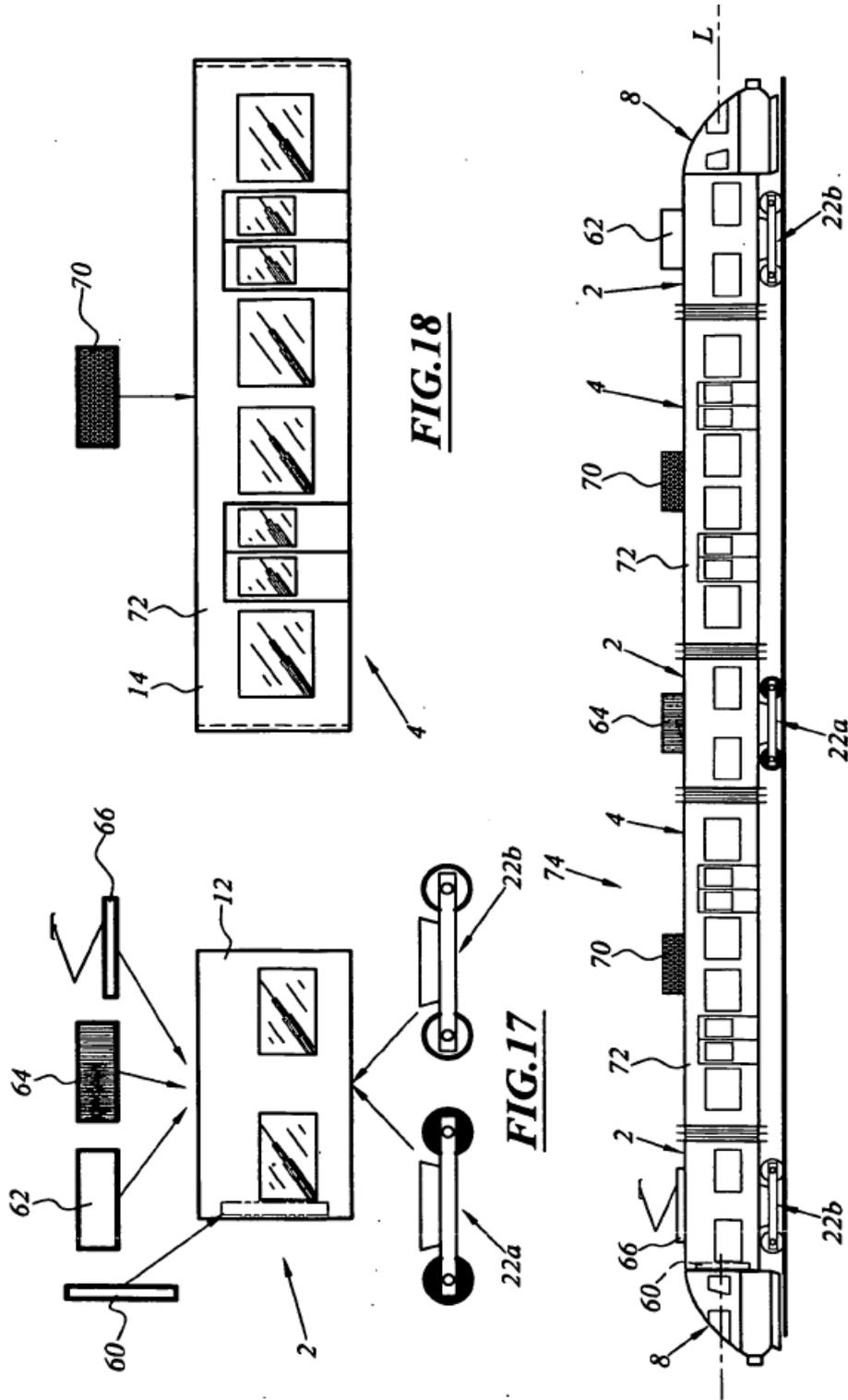
**FIG. 14**



**FIG. 15**



**FIG. 16**



**FIG. 18**

**FIG. 17**

**FIG. 19**