

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 950 805**

51 Int. Cl.:

B61C 3/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.02.2020** **PCT/EP2020/054892**

87 Fecha y número de publicación internacional: **17.09.2020** **WO20182464**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.02.2020** **E 20710782 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.05.2023** **EP 3938264**

54 Título: **Tren de alta velocidad, tren de doble tracción y utilización del tren de alta velocidad**

30 Prioridad:

14.03.2019 DE 102019203477

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

13.10.2023

73 Titular/es:

SIEMENS MOBILITY GMBH (100.0%)
Otto-Hahn-Ring 6
81739 München, DE

72 Inventor/es:

KRAUSE, MARTIN;
SHELLHAUS, STEFAN;
TREUTLER, HELMUT y
TROSINER, RENE

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 950 805 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

Tren de alta velocidad, tren de doble tracción y utilización del tren de alta velocidad

La presente invención hace referencia a un tren de alta velocidad con un perfil de restricción según la norma TSI, adecuado para velocidades de al menos de 280 km/h, según el preámbulo de la reivindicación 1.

- 5 Un tren de alta velocidad de esa clase se conoce por ejemplo por la solicitud EP 1 955 917 A1. El tren allí descrito comprende vagones del extremo realizados como automotores, entre los que está dispuesto un número de cuatro, seis u ocho vagones centrales. Sólo en formas de ejecución del tren con al menos seis vagones centrales, para proporcionar una tracción suficiente, uno de los vagones centrales está provisto de bogies motor.

- 10 Actualmente, los trenes de alta velocidad con un perfil de restricción según la norma TSI, que son adecuados para velocidades de al menos 280 km/h o incluso para velocidades de al menos 300 km/h, están diseñados como trenes completos, en los que ningún vagón puede separarse de forma sencilla. Esos trenes tampoco están diseñados para que se agreguen otros vagones. Como ejemplo puede mencionarse aquí el "Velaro".

Sin embargo, existe el deseo de una mayor variabilidad en la longitud de los trenes de alta velocidad.

- 15 Un objeto de la presente invención consiste en proporcionar un tren de alta velocidad mejorado que pueda utilizarse como tren de alta velocidad graduable.

- 20 El objeto se soluciona mediante un tren de alta velocidad según la reivindicación 1, es decir, un tren de alta velocidad con un perfil de restricción según la norma TSI, adecuado para velocidades de al menos 280 km/h, con dos vagones del extremo y vagones centrales dispuestos entre los vagones del extremo, donde como máximo están proporcionados cuatro vagones centrales y dos vagones centrales del tren de alta velocidad forman un par de vagones, donde un vagón del par de vagones es un automotor y el otro vagón del par de vagones presenta un transformador para el suministro de ese automotor.

Es decir, que el tren de alta velocidad según la invención (abreviado: tren) puede presentar como máximo seis vagones, es decir, que el tren como máximo es de seis partes).

- 25 De ese modo puede proporcionarse un tren de alta velocidad de como máximo seis partes, que puede utilizarse como base para un tren de alta velocidad graduable. Además, el tren de alta velocidad puede utilizarse como base para un tren de doble tracción graduable con dos semi-trenes.

Se considera preferente que el tren de alta velocidad presente al menos cuatro vagones. Es decir, que preferentemente el tren de alta velocidad presenta al menos dos vagones centrales. Por ejemplo, el tren de alta velocidad puede presentar precisamente tres o precisamente cuatro vagones centrales.

- 30 La norma TSI es una norma que establece las especificaciones técnicas para la interoperabilidad. Como norma TSI puede considerarse la norma DIN EN 15273 (fecha 2016), en particular todas las partes de la norma DIN EN 15273.

El tren de alta velocidad es adecuado para velocidades de al menos 280 km/h. En particular, el tren de alta velocidad puede estar configurado para velocidades de al menos 280 km/h. Es decir, que el tren de alta velocidad, en particular en vías adecuadas, puede circular con velocidades de al menos 280 km/h.

- 35 Preferentemente, el tren de alta velocidad es adecuado, en particular está configurado, para velocidades de al menos 300 km/h, en particular de al menos 330 km/h.

Dos vagones centrales del tren de alta velocidad forman un par de vagones. Un vagón del par de vagones es un automotor. Se prevé que el otro vagón del par de vagones presente un transformador para el suministro de ese automotor.

- 40 De manera conveniente, un automotor comprende un convertidor de tracción. Además, de manera conveniente, un automotor comprende al menos un bogie motor, preferentemente dos bogies-motor.

Se considera ventajoso que los vagones del par de vagones sean adyacentes uno con respecto a otro, Es decir, que preferentemente los vagones del par de vagones están dispuestos uno junto a otro.

- 45 Se considera ventajoso que el tren de alta velocidad presente precisamente cuatro vagones centrales, que precisamente formen dos pares de vagones de esa clase. Se considera ventajoso que cada uno de los pares de vagones respectivamente sea adyacente a uno de los vagones del extremo.

Se considera ventajoso que respectivamente el automotor del respectivo par de vagones respectivamente sea adyacente a uno de los vagones del extremo. En principio, sin embargo, también aquel vagón del respectivo par de vagones que presenta el transformador, respectivamente podría ser adyacente a uno de los vagones del extremo.

5 En otra configuración del tren de alta velocidad, tres vagones centrales del tren de alta velocidad forman un grupo de tres vagones. De manera conveniente, dos vagones del grupo de tres vagones respectivamente son automotores. Además, es conveniente que el tercer vagón del grupo de tres vagones presente un transformador para el suministro de ese automotor. El vagón con el transformador por ejemplo puede estar dispuesto entre los dos automotores del grupo de tres vagones.

10 Se considera ventajoso que el tren de alta velocidad con el grupo de tres vagones presente precisamente tres vagones centrales, a saber, los vagones centrales que forman el grupo de tres vagones.

Se considera ventajoso que los vagones del extremo sólo presenten bogies portantes. Es decir, que los vagones del extremo preferentemente no presentan bogies motor. Es decir, que los vagones del extremo preferentemente no son automotores.

15 La longitud del tren de alta velocidad, de manera conveniente es más corta que 200 m, al menos en una longitud del vagón.

Una longitud del vagón preferentemente es de un largo de al menos 24 m, en particular de al menos 26 m. Además, se considera preferente que una longitud del vagón sea como máximo de un largo de 30 m, en particular como máximo de 28 m.

20 Se considera ventajoso que la longitud del tren de alta velocidad como máximo sea de 180 m, en particular como máximo de 175 m.

En caso de que el tren de alta velocidad presente precisamente cuatro vagones centrales, la longitud del tren de alta velocidad preferentemente es de al menos 165 m, en particular de al menos 170 m.

Por ejemplo, la longitud del tren de alta velocidad puede ser precisamente de 173 m.

Se considera ventajoso que en uno de los vagones centrales tenga lugar un cambio del lado de los cables.

25 En aquel vagón central en el que tiene lugar un cambio del lado de los cables, las conexiones de cables, en un extremo del vagón, del vagón, están dispuestas del lado derecho, y en el otro vagón del extremo opuesto, en el lado izquierdo.

Además, la invención está orientada a un tren de doble tracción con dos semi-trenes, donde al menos uno de los semi-trenes es el tren de alta velocidad antes mencionado y/o uno de sus perfeccionamientos.

30 El tren de doble tracción, de manera conveniente, es adecuado, en particular está configurado, para velocidades de al menos 280 km/h. Preferentemente, el tren de doble tracción es adecuado, en particular está configurado, para velocidades de al menos 300 km/h, en particular de al menos 330 km/h.

De manera conveniente, el tren de doble tracción presenta un perfil de restricción según la norma TSI.

35 El semi-tren que está realizado como tren de alta velocidad, por ejemplo, puede presentar precisamente dos vagones centrales que forman un par de vagones. Preferentemente, un vagón del par de vagones es un automotor. Además, es preferente que el otro vagón del par de vagones presente un transformador para el suministro de ese automotor.

El semi-tren que está realizado como tren de alta velocidad, de manera alternativa, puede presentar precisamente tres o precisamente cuatro vagones centrales.

40 Además, la invención está orientada a una utilización del tren de alta velocidad antes mencionado y/o de uno de sus perfeccionamientos como base para un tren de alta velocidad graduable, o como base para un tren de doble tracción graduable con dos semi-trenes.

En la utilización, al menos otro vagón central se inserta en el tren de alta velocidad, de manera que el tren de alta velocidad resultante está prolongado/se prolonga en comparación con su longitud original.

De ese modo puede variarse la longitud del tren de alta velocidad. De ese modo, puede proporcionarse un tren de alta velocidad graduable y/o un tren de doble tracción graduable con dos semi-trenes, donde al menos uno de los dos semi-trenes es un tren de alta velocidad graduable.

Preferentemente, no es necesaria una adaptación de los vagones anteriores a la longitud prolongada.

5 Expresado de otro modo:

la invención también está orientada a un procedimiento para la variación de la longitud del tren de alta velocidad antes mencionado, donde al menos otro vagón central se inserta en el tren de alta velocidad, de manera que el tren de alta velocidad resultante está prolongado/se prolonga con respecto a su longitud original.

10 La longitud del otro vagón central, de manera conveniente, es una longitud del vagón, en particular la longitud del vagón antes mencionada.

Al menos una red de corriente de tracción del tren de alta velocidad puede estar conducida/puede conducirse a través del otro vagón central.

15 La red de corriente de tracción preferentemente está configurada para el suministro de energía de convertidores de tracción del tren de alta velocidad. Por ejemplo, la red de corriente de tracción puede conectar al menos un dispositivo de captación de corriente del tren de alta velocidad con todos los convertidores de tracción del tren de alta velocidad, para su suministro de energía.

Además, al menos una red de a bordo del tren de alta velocidad puede estar conducida/puede conducirse a través del otro vagón central.

20 La red de a bordo preferentemente está configurada para el suministro de energía de componentes de la red de a bordo del tren de alta velocidad. Por ejemplo, la red de bordo puede estar configurada para el suministro de aparatos eléctricos, aparatos de frenado, protecciones y/o interruptores de protección del tren de alta velocidad.

Se considera ventajoso que el otro vagón central no presente ningún transformador operado.

25 Además, es posible que el otro vagón central no presente ningún dispositivo de captación de energía operado. Además, es posible que el otro vagón central no presente ningún convertidor de tracción operado. Además, es posible que el otro vagón central no presente ningún convertidor de equipos auxiliares operado.

Si el otro vagón central no presenta un dispositivo de captación de corriente, un transformador, un convertidor de tracción, ni un convertidor de equipos auxiliares, pueden reducirse los costes de fabricación. Además, de ese modo puede reducirse el peso de ese vagón y, con ello, el peso del tren. De ese modo puede reducirse la energía para operar el tren.

30 Además, se considera ventajoso que el otro vagón central presente dos bogies portantes. Es decir, que el otro vagón central preferentemente no presenta ningún bogie motor operado, en particular ningún bogie motor.

35 La descripción de configuraciones ventajosas de la invención, proporcionada hasta el momento, contiene numerosas características que se reflejan en las reivindicaciones dependientes individuales, en parte combinadas unas con otras. Estas características, sin embargo, de manera conveniente, también pueden considerarse de forma individual y reunirse formando otras combinaciones convenientes. En particular, estas características pueden combinarse respectivamente de forma individual y en cualquier combinación adecuada con el tren de alta velocidad según la invención, el tren de doble tracción según la invención y la utilización según la invención.

40 Aun cuando en la descripción, así como en las reivindicaciones, algunos términos se utilicen respectivamente en singular o en una combinación con un numeral, el alcance de la invención para esos términos no debe estar limitado al singular o al respectivo numeral.

45 Las propiedades, características y ventajas de esta invención, descritas anteriormente, así como el modo de alcanzar las mismas, se aclaran y se vuelven más compresibles con relación a la siguiente descripción de los ejemplos de ejecución que se explican con mayor detalle en combinación con los dibujos. Los ejemplos de ejecución se utilizan para explicar la invención y no limitan la invención a la combinación de características allí indicada, tampoco en cuanto a características funcionales. Además, características adecuadas para ello, de cada uno de los ejemplos de ejecución, también pueden considerarse explícitamente aisladas, separadas de un ejemplo de ejecución, pueden incorporarse en otro ejemplo de ejecución para complementar el mismo, y pueden combinarse con cualquiera de las reivindicaciones.

Muestran:

Figura 1 un tren de alta velocidad de seis partes, con la red de corriente de tracción y la red de circuito intermedio representadas,

5 Figura 2 un tren de alta velocidad de cinco partes, con la red de corriente de tracción y la red de circuito intermedio representadas,

Figura 3 un tren de alta velocidad, en base al tren de alta velocidad de seis parte de la figura 1, prolongado en comparación con su longitud original, con la red de corriente de tracción y la red de circuito intermedio representadas,

Figura 4 el tren de alta velocidad de la figura 3 con la red de a bordo representada,

10 Figura 5 otro tren de alta velocidad, en base al tren de alta velocidad de seis partes de la figura 1, prolongado en comparación con su longitud original,

Figura 6 un tren de doble tracción con dos semi-trenes, donde cada uno de los semi-trenes respectivamente es un tren de alta velocidad según la figura 3, y

15 Figura 7 un tren de doble tracción con dos semi-trenes, donde uno de los semi-trenes es un tren de alta velocidad según la figura 3 y el otro semi-tren es un tren de alta velocidad de cuatro partes.

La figura 1 muestra un tren de alta velocidad 56 con un perfil de restricción según la norma TSI.

El tren de alta velocidad 56 es adecuado para velocidades de al menos 280 km/h, en particular de al menos 300 km/h, de forma especialmente preferente de al menos 330 km/h.

20 El tren de alta velocidad 56 presenta dos vagones del extremo 4 y cuatro vagones centrales 6 dispuestos entre los vagones del extremo 4. Es decir, que el tren de alta velocidad 56 presenta precisamente seis vagones 4, 6; por tanto, es de seis partes.

Los vagones 4, 6; para una mayor compresión, están identificados alfabéticamente de derecha a izquierda, con A, B, C, E, F, G. El vagón A está dispuesto en primer lugar en el tren de alta velocidad 56, el vagón B en el segundo lugar, etc.

25 El tren de alta velocidad 56 en la figura 1 presenta el orden de los vagones A - B - C - E - F - G.

Los vagones A y G respectivamente están diseñados como vagones del extremo 4. Los vagones B, C, E, F restantes respectivamente están diseñados como vagones centrales 6.

30 En este ejemplo de ejecución, los vagones B y C dispuestos uno junto a otro, diseñados como vagones centrales 6, forman un par de vagones 8. Además, los vagones E y F dispuestos uno junto a otro, diseñados como vagones centrales 6, forman un par de vagones 8.

Respectivamente un vagón 6 del par de vagones 8 es un automotor 10. En este ejemplo, los vagones B y F respectivamente son automotores 10.

35 Los automotores 10 respectivamente presentan un convertidor de tracción 12 y al menos uno, preferentemente aquí dos, bogie(s) motor 14. El respectivo bogie motor 14 comprende al menos un motor de tracción (no representado) para accionar las ruedas 16 del respectivo bogie motor 14.

Para una mayor claridad, sólo algunas ruedas 16 del tren de alta velocidad 56 están provistas de símbolos de referencia.

Los vagones 4, 6 no diseñados como automotores 10, aquí los vagones A, C, E, G, presentan en cambio bogies portantes 18. Es decir, que los vagones A, C, E y G no están accionados por sí solos.

40 Respectivamente el otro vagón 6 del par de vagones 8 presenta un transformador 20 para el suministro del automotor 10 del respectivo par de vagones 8. En este ejemplo, los vagones C y E respectivamente presentan un transformador 20.

Además, al menos uno de esos otros vagones 6 del par de vagones 8, aquí al menos uno de los vagones C y E, presentan un dispositivo de captación de corriente 22. En este ejemplo, los dos vagones C y E presentan respectivamente un dispositivo de captación de corriente 22, donde habitualmente sólo uno de los dispositivos de captación de corriente 22 se encuentra en funcionamiento.

- 5 Cada uno de los pares de vagones 8 (par de vagones B+C, par de vagones E+F) respectivamente es adyacente a uno de los vagones del extremo 4.

El tren de alta velocidad 56 presenta una red de corriente de tracción 24. La red de corriente de tracción 24 está representada mediante líneas discontinuas. La red de corriente de tracción 24 comprende líneas de corriente 26 que conducen desde los dispositivos de captación de corriente 22 hacia los transformadores 20 (dentro del mismo vagón 6). Además, la red de corriente de tracción 24 comprende una línea de corriente 26 que conecta uno con otro los dos dispositivos de captación de corriente 22 (de los distintos vagones 6). De ese modo, sólo uno de los dispositivos de captación de corriente 22 debe estar en funcionamiento.

Además, la red de corriente de tracción 24 comprende otras líneas de corriente 28 que conducen desde los transformadores 20 (en los vagones C y E) hacia los convertidores de tracción 12 (en los vagones B y F).

- 15 La toma de tierra de la red de corriente de tracción 24 tiene lugar mediante las ruedas 16 del tren de alta velocidad. Para ello, cada uno de los transformadores 20, mediante un cable de puesta a tierra 30, está conectado a las ruedas 16 del mismo vagón 6.

La tensión primaria obtenida mediante el dispositivo de captación de corriente 22 activo desde una catenaria (no representado), es conducida hacia los transformadores 20 mediante las líneas de corriente 26, mencionadas en primer lugar, de la red de corriente de tracción 24. Los transformadores 20 transforman la tensión primaria en una tensión secundaria. Después, esa tensión secundaria, mediante las otras líneas de corriente 28 de la red de corriente de tracción 24, es conducida hacia los convertidores de tracción 12. Por su parte, los convertidores de tracción 12 suministran energía a aquellos bogies motor 14 que están dispuestos en el respectivo vagón 6 (el suministro/las líneas no están representados de forma explícita).

- 25 Algunos vagones 4, 6 del tren de alta velocidad 56 comprenden convertidores de equipos auxiliares 32. En este ejemplo, los vagones A, E y G respectivamente comprenden uno o dos convertidores de equipos auxiliares 32.

El tren de alta velocidad 56 presenta una red de circuito intermedio 34. La red de circuito intermedio 34 está representada mediante líneas de trazos y puntos. La red de circuito intermedio 34 comprende líneas de circuito intermedio 36 que conducen desde los convertidores de tracción 12 (en los vagones B y F) hacia los convertidores de equipos auxiliares 32 dispuestos en otros vagones (aquí en los vagones A, E y G).

Mediante la red de circuito intermedio 34, desde los convertidores de tracción 12, se suministra energía a los convertidores de equipos auxiliares 32.

En este ejemplo, desde el convertidor de tracción 12 del vagón F se suministra energía a los convertidores de equipos auxiliares 32 del vagón G. Además, desde el convertidor de tracción 12 del vagón B se suministra energía a los convertidores de equipos auxiliares 32 del vagón A. El convertidor de tracción 12 del vagón B y/o el convertidor de tracción 12 del vagón F pueden suministrar al convertidor de equipos auxiliares 32 del vagón E.

Cada uno de los vagones 4, 6 tiene un primer extremo del vagón 38 y un segundo extremo del vagón 40 opuesto al primer extremo del vagón.

- 40 Los vagones A, B y C están orientados de manera que el respectivo primer extremo del vagón 38, respectivamente señala hacia la derecha según el dibujo, es decir, hacia el extremo del tren 42 del tren de alta velocidad 56 en el vagón A diseñado como vagón del extremo 4.

Los vagones E, F y G están orientados de manera que el respectivo primer extremo del vagón 38, respectivamente señala hacia la izquierda según el dibujo, es decir, hacia el extremo del tren 42 del tren de alta velocidad 56 en el vagón G diseñado como vagón del extremo 4.

- 45 El tren de alta velocidad 56 está estructurado al menos esencialmente con simetría especular.

De ese modo, el segundo extremo del vagón 40 del vagón C es adyacente al segundo extremo del vagón 40 del vagón E.

Para posibilitar un guiado de cables continuo, en el vagón C tiene lugar un cambio de lados de cables.

El tren de alta velocidad 56 comprende además una red de a bordo 44 (no mostrado, de forma análoga a la figura 4). Mediante la red de a bordo 44, se suministra energía a los componentes de la red de a bordo 46 (véase la figura 4) del tren de alta velocidad 56, mediante el convertidor de equipos auxiliares 32.

5 La red de a bordo 44 es conducida/se conduce a través de todos los vagones centrales 6 del tren de alta velocidad 56. De este modo, la red de a bordo 44 se extiende desde un vagón del extremo 4 hasta el otro vagón del extremo 4 del tren de alta velocidad 56.

La longitud del tren de alta velocidad 56 es más corta que 200 m, al menos en una longitud del vagón. En este ejemplo, la longitud del tren de alta velocidad 56 es más corta que 200 m, aproximadamente en una longitud del vagón.

10 En particular, la longitud del tren de alta velocidad 56 como máximo es de 180 m, en particular como máximo de 175 m. Además, la longitud del tren de alta velocidad 56 es de al menos 165 m, en particular de al menos 170 m.

Por ejemplo, la longitud del tren de alta velocidad 56 puede ser precisamente de 173 m.

15 El tren de alta velocidad 56 puede utilizarse como base para un tren de alta velocidad graduable (véanse las figuras 3 y 5). Además, el tren de alta velocidad 56 puede utilizarse como semi-tren en un tren de doble tracción (no mostrado).

La figura 2 muestra un tren de alta velocidad 58 con un perfil de restricción según la norma TSI.

El tren de alta velocidad 58 es adecuado para velocidades de al menos 280 km/h, en particular de al menos 300 km/h, de forma especialmente preferente de al menos 330 km/h.

20 El tren de alta velocidad 58 presenta dos vagones del extremo 4 y tres vagones centrales 6 dispuestos entre los vagones del extremo 4. Es decir, que el tren de alta velocidad 58 presenta precisamente cinco vagones 4, 6; por tanto, es de cinco partes.

25 La siguiente descripción se limita esencialmente a las diferencias con respecto al ejemplo de ejecución de la figura 1, a la que se remite en el caso de características y funciones invariables. Los elementos esencialmente invariables en principio se identifican con el mismo símbolo de referencia, y las características no mencionadas se adoptan en el siguiente ejemplo de ejecución, sin que las mismas estén descritas nuevamente.

El tren de alta velocidad 58 en la figura 2 presenta el orden de los vagones A - B - C - F - G.

30 Los tres vagones centrales 6 del tren de alta velocidad 58 forman un grupo de tres vagones 59. Dos vagones 6 del grupo de tres vagones 59, a saber, los vagones B y F, respectivamente son automotores 10. El tercer vagón 6 del grupo de tres vagones 59, aquí el vagón C, presenta un transformador 20 para el suministro de los automotores 10. El tercer vagón 6 del grupo de tres vagones 59, aquí el vagón C (con el transformador 20), está dispuesto entre los vagones B y F del grupo de tres vagones 59, diseñados como automotores 10.

En particular, el vagón C, que presenta el transformador 20, está conectado a todos los automotores 10 del tren de alta velocidad 58 mediante la red de corriente de tracción 24. De ese modo, se puede suministrar energía a todos los automotores 10, aquí los vagones B y F, desde el transformador 20.

35 Puesto que el tren de alta velocidad 58 presenta un transformador 20 menos que el tren de alta velocidad 56 de la figura 1, dependiendo del diseño del transformador 20 del tren de alta velocidad 58, es posible que el tren de alta velocidad 58 de la figura 2 pueda absorber una potencia más reducida que el tren de alta velocidad 56 de la figura 1.

La longitud del tren de alta velocidad 58 es más corta que 200 m, aproximadamente en dos longitudes del vagón.

40 En particular, la longitud del tren de alta velocidad 58 como máximo es de 160 m, en particular como máximo de 150 m. Además, la longitud del tren de alta velocidad 58 puede ser de al menos 130 m, en particular de al menos 140 m.

El tren de alta velocidad 58 puede utilizarse como base para un tren de alta velocidad graduable (no mostrado). Además, el tren de alta velocidad 58 puede utilizarse como semi-tren en un tren de doble tracción (no mostrado).

La figura 3 muestra la utilización del tren de alta velocidad 56 de la figura 1 como base para un tren de alta velocidad 2 graduable.

En el tren de alta velocidad 56 de la figura 1 se insertó otro vagón central 6, aquí identificado como vagón D, de manera que el tren de alta velocidad 2 resultante, representado en la figura 3, está prolongado/se prolonga en comparación con la longitud original (véase la figura 1).

- 5 La siguiente descripción se limita esencialmente a las diferencias con respecto al ejemplo de ejecución de la figura 1, a la que se remite en el caso de características y funciones invariables. Los elementos esencialmente invariables en principio se identifican con el mismo símbolo de referencia, y las características no mencionadas se adoptan en el siguiente ejemplo de ejecución, sin que las mismas estén descritas nuevamente.

La longitud del tren de alta velocidad 2 representado en la figura 3 es de aproximadamente 200 m, en particular precisamente de 200 m. Por aproximadamente 200 m puede entenderse un rango de 190 m a 210 m.

- 10 El tren de alta velocidad 2 es adecuado para velocidades de al menos 280 km/h, en particular de al menos 300 km/h.

El tren de alta velocidad 2 en la figura 3 presenta el orden de los vagones A - B - C - D - E - F - G. El tren de alta velocidad 2, por tanto, presenta precisamente siete vagones 4, 6.

El otro vagón central 6 (vagón D) está dispuesto entre los dos pares de vagones 8. En principio, el otro vagón central, sin embargo, también podría estar dispuesto en otra posición en el tren de alta velocidad 2.

- 15 El otro vagón central 6 (vagón D) no presenta ningún transformador operado. Además, es posible que el otro vagón central 6 (vagón D) no presente un dispositivo de captación de corriente operado, ni un convertidor de tracción operado, ni un convertidor de equipos auxiliares operado.

- 20 La red de corriente de tracción 24 es conducida a través de los otros vagones centrales 6 (vagón D). En particular, aquella línea de corriente 26 que conecta entre sí los dos dispositivos de captación de corriente 22 de los vagones C y E, es conducida a través del vagón D.

Puede suministrarse al convertidor de equipos auxiliares 32 del vagón E mediante el convertidor de tracción 12 del vagón B y/o el convertidor de tracción 12 del vagón F. Si debe posibilitarse un suministro de energía del convertidor de equipos auxiliares 32 desde el vagón E, mediante el convertidor de tracción 12 del vagón B, entonces, como se representa aquí, la red de circuito 34 es conducida a través del vagón D.

- 25 El vagón D está orientado de manera que el primer extremo del vagón 38 señala hacia la izquierda según el dibujo, es decir, hacia el extremo del tren 42 del tren de alta velocidad 2 en el vagón G diseñado como vagón del extremo 4.

El tren de alta velocidad 2 está estructurado al menos esencialmente con simetría especular.

De ese modo, el segundo extremo del vagón 40 del vagón C es adyacente al segundo extremo del vagón 40 del vagón D.

- 30 El tren de alta velocidad 2 comprende además una red de a bordo 44 (véase la figura 4). Mediante la red de a bordo 44 se suministra energía a los componentes de la red de a bordo 46 (véase la figura 4) del tren de alta velocidad 2, mediante el convertidor de equipos auxiliares 32.

- 35 La red de a bordo 44 es conducida/se conduce a través de todos los vagones centrales 6 del tren de alta velocidad 2 (véase la figura 4). De este modo, la red de a bordo 44 se extiende desde un vagón del extremo 4 hasta el otro vagón del extremo 4 del tren de alta velocidad 2.

La figura 4 muestra el tren de alta velocidad 2 de la figura 3 con su red de a bordo 44, así como con sus componentes de la red de a bordo 46.

Para una mayor claridad, la red de a bordo 44 está representada separada de la red de corriente de tracción 24 y de la red del circuito intermedio 34 del tren de alta velocidad 2, en una figura separada.

- 40 El convertidor de equipos auxiliares 32, mediante la red de a bordo 44, está conectado a los componentes de la red de a bordo 46 del tren de alta velocidad 2. Entre los componentes de la red de a bordo 46 se encuentran: aparatos electrónicos y de frenado 48, protecciones del vagón 50 y disyuntores 52, así como otros componentes de la red de a bordo (sólo identificados con la referencia 46). Se suministra energía a los componentes de la red de a bordo 46 mediante la red de a bordo 44, desde los convertidores de equipos auxiliares 32.

Además, cada vagón del extremo 4 presenta una batería 54 para el suministro de emergencia de energía, que mediante la red de a bordo 44 respectivamente está conectado a uno de los convertidores de equipos auxiliares 32 y que respectivamente se carga mediante la red de a bordo 44.

5 La red de a bordo 44 es conducida/se conduce a través de los otros vagones centrales 6 (vagón D). De ese modo, la red de a bordo 44 puede ser/estar conducida a través de todos los vagones centrales 6 del tren de alta velocidad 2.

También la figura 5 muestra la utilización del tren de alta velocidad 56 de la figura 1 como base para un tren de alta velocidad 60 graduable.

10 En el tren de alta velocidad 56 de la figura 1 se insertaron otros dos vagones centrales 6, aquí identificados como vagones D, de manera que el tren de alta velocidad 60 resultante, representado en la figura 5, está prolongado/se prolonga en comparación con la longitud original (véase la figura 1).

Para lograr una mejor representación, el tren de alta velocidad 60 resultante está representado en dos partes que en la figura 5 están dispuestas de forma oblicua entre sí. En el caso de una representación contigua del tren de alta velocidad 60, los vagones 4, 6 deberían representarse muy reducidos, de lo que se prescindió para una mayor visibilidad.

15 La siguiente descripción se limita esencialmente a las diferencias con respecto al ejemplo de ejecución de las figuras 3 y 4, a las que se remite en el caso de características y funciones invariables. Los elementos esencialmente invariables en principio se identifican con el mismo símbolo de referencia, y las características no mencionadas se adoptan en el siguiente ejemplo de ejecución, sin que las mismas estén descritas nuevamente.

20 El tren de alta velocidad 60 comprende otros dos vagones centrales (vagones D). Cada uno de los otros dos vagones centrales 6 (vagones D) está dispuesto entre los dos pares de vagones 8.

El tren de alta velocidad 60 en la figura 5 está prolongado en comparación con 200 m. En particular, el tren de alta velocidad 60 puede estar prolongado en una longitud del vagón en comparación con 200 m.

El tren de alta velocidad 60 en la figura 5 presenta el orden de los vagones A - B - C - D - D - E - F - G. El tren de alta velocidad 60, por tanto, presenta precisamente ocho vagones 4, 6.

25 Los pares de vagones 8 (con sus transformadores 20, convertidores de tracción 12 y bogies motor 14) están diseñados de manera que el tren de alta velocidad 60 en la figura 5 es adecuado para velocidades de al menos 280 km/h.

La figura 6 muestra la utilización del tren de alta velocidad 56 de la figura 1 como base para un tren de doble tracción 62 graduable con dos semi-trenes 64.

30 En el tren de alta velocidad 56 de la figura 1 se introduce otro vagón central 6 (vagón D), de manera que resulta un tren de alta velocidad 2 según la figura 3 que está prolongado/se prolonga en comparación con su longitud original (véase la figura 1).

En la figura 6 está representado un tren de doble tracción 62 con dos semi-trenes 64, donde cada uno de los semi-trenes 64 respectivamente es un tren de alta velocidad 2 según la figura 3.

35 Es decir, que dos trenes de alta velocidad 2 prolongados en comparación con la longitud original, según la figura 3, forman el tren de doble tracción 62 en la figura 6.

40 La siguiente descripción se limita esencialmente a las diferencias con respecto al ejemplo de ejecución de la figura 3, a la que se remite en el caso de características y funciones invariables. Los elementos esencialmente invariables en principio se identifican con el mismo símbolo de referencia, y las características no mencionadas se adoptan en el siguiente ejemplo de ejecución, sin que las mismas estén descritas nuevamente.

El tren de doble tracción 62 es adecuado para velocidades de al menos 280 km/h, preferentemente de al menos 300 km/h, en particular de al menos 330 km/h.

45 En este ejemplo, cada uno de los dos semi-trenes 64 presenta una longitud de aproximadamente 200 m. Es decir, que el tren de doble tracción 64 presenta una longitud de aproximadamente 400 m, en particular de precisamente 400 m.

El tren de doble tracción 62 en la figura 6 presenta el orden de los vagones A - B - C - D - E - F - G - A - B - C - D - E - F - G. Los vagones 4, 6 de uno de los semi-trenes 64 también pueden estar dispuestos en el orden inverso. Por ejemplo, el tren de doble tracción 62 también podría presentar el orden de los vagones A - B - C - D - E - F - G - G - F - E - D - C - B - A.

- 5 El tren de doble tracción 62 presenta precisamente catorce vagones 4, 6.

Los dos extremos del vagón 38, que señalan uno hacia otro, de los dos semi-trenes 64, están realizados como conexiones de pasarela. De ese modo, el tren de doble tracción 62 puede ser transitado de forma continua, sin tener que abandonar el vehículo.

- 10 Los vagones del extremo 4 que señalan uno hacia otro, de los dos semi-trenes 64, en este ejemplo de ejecución, con ello, respectivamente actúan como vagones centrales del tren de doble tracción 62.

En principio, los extremos del vagón 38 que señalan uno hacia otro, de los dos semi-trenes 64, también respectivamente pueden presentar un puesto de conducción, en lugar de una pasarela de conexión.

La figura 7 muestra un tren de doble tracción 66 con dos semi-trenes 64.

- 15 La siguiente descripción se limita esencialmente a las diferencias con respecto al ejemplo de ejecución de la figura 6, a la que se remite en el caso de características y funciones invariables. Los elementos esencialmente invariables en principio se identifican con el mismo símbolo de referencia, y las características no mencionadas se adoptan en el siguiente ejemplo de ejecución, sin que las mismas estén descritas nuevamente.

Uno de los semi-trenes 64, aquí el semi-tren 64 superior según el dibujo, es el tren de alta velocidad 2 mostrado en la figura 3.

- 20 El otro semi-tren 64, aquí el semi-tren 64 inferior según el dibujo, es un tren de alta velocidad 68 con un perfil de restricción según la norma TSI, adecuado para velocidades de al menos 280 km/h, con dos vagones del extremo 4 y precisamente dos vagones centrales 6 dispuestos entre los vagones del extremo 4.

Los vagones del extremo 4 que señalan uno hacia otro, de los dos semi-trenes 64, en este ejemplo de ejecución, respectivamente pueden actuar como vagones centrales del tren de doble tracción 62.

- 25 La longitud del tren de alta velocidad 68 (es decir, del semi-tren 64 inferior según el dibujo) preferentemente es más corta que 200 m, aproximadamente en tres longitudes del vagón.

Los dos vagones centrales 6 del tren de alta velocidad 68 (es decir, del semi-tren 64 inferior según el dibujo), forman un par de vagones 8. Un vagón 6 del par de vagones 8 (aquí el vagón B) es un automotor 10. El otro vagón 6 del par de vagones 8 (aquí el vagón C), presenta un transformador 20 para el suministro del automotor 10 (vagón B).

- 30 El tren de doble tracción 66 en la figura 7 presenta el orden de los vagones A - B - C - G - A - B - C - D - E - F - G. Los vagones 4, 6 de uno o de los dos semi-trenes 64 también pueden estar dispuestos en el orden inverso. Por ejemplo, el tren de doble tracción 66 también podría presentar el orden de los vagones A - B - C - D - E - F - G - G - C - B - A.

El tren de doble tracción 66 presenta precisamente once vagones 4, 6.

- 35 De ese modo se proporciona un tren de doble tracción 66 acortado en comparación con 400 m, que presenta una proporción particularmente conveniente de pares de vagones 8 con respecto al peso del tren de doble tracción 66.

El tren de doble tracción 66 es adecuado para velocidades de al menos 280 km/h, en particular de al menos 300 km/h, de forma especialmente preferente de al menos 330 km/h.

- 40 En lugar del tren de alta velocidad 68 (es decir, del semi-tren 64 inferior según el dibujo), en principio también puede utilizarse/emplearse el tren de alta velocidad 56, 58 representado en la figura 1 o en la figura 2.

Además, en lugar del semi-tren 64, superior según el dibujo, diseñado como tren de alta velocidad 2 según la figura 3, en principio también puede utilizarse el tren de alta velocidad 60 representado en la figura 5 o uno de los trenes de alta velocidad 56, 58 representados en la figura 1 o en la figura 2. Mediante una combinación correspondiente de los ejemplos de ejecución descritos son posibles trenes de alta velocidad y/o trenes de doble tracción con una cantidad de vagones diferente.

- 45

Si bien la invención fue ilustrada y descrita en detalle mediante los ejemplos de ejecución preferentes, la invención no está limitada por los ejemplos descritos, y el experto puede deducir de éstos otras variantes, sin abandonar el alcance de protección de la invención definido en las reivindicaciones que se adjuntan.

REIVINDICACIONES

1. Tren de alta velocidad (56, 58, 68) con un perfil de restricción según la norma TSI, adecuado para velocidades de al menos 280 km/h, con dos vagones del extremo (4) y vagones centrales (6) dispuestos entre los vagones del extremo (4),
- 5 donde como máximo están proporcionados cuatro vagones centrales (6), caracterizado porque dos vagones centrales (6) del tren de alta velocidad (56, 68) forman un par de vagones (8), donde un vagón (4, 6) del par de vagones (8) es un automotor (10) y el otro vagón (4, 6) del par de vagones (8) presenta un transformador (20) para el suministro de ese automotor (10).
2. Tren de alta velocidad (56, 68) según la reivindicación 1,
- 10 caracterizado porque
- los vagones (4, 6) del par de vagones (8) son adyacentes uno con respecto a otro.
3. Tren de alta velocidad (56) según la reivindicación 1 ó 2,
- caracterizado por
- precisamente cuatro vagones centrales (6), que precisamente forman dos pares de vagones (8) de esa clase.
- 15 4. Tren de alta velocidad (58) según la reivindicación 1,
- caracterizado porque
- tres vagones centrales (6) del tren de alta velocidad (58) forman un grupo de tres vagones (59), donde dos vagones (6) del grupo de tres de vagones (59) respectivamente son automotores (10) y el tercer vagón (6) del grupo de tres vagones (59) presenta un transformador (20) para el suministro de esos automotores (10).
- 20 5. Tren de alta velocidad (56, 58, 68) según una de las reivindicaciones precedentes,
- caracterizado porque
- los vagones del extremo (4) presentan sólo bogies portantes (18).
6. Tren de alta velocidad (56, 58, 68) según una de las reivindicaciones precedentes,
- caracterizado porque
- 25 la longitud del tren de alta velocidad (56, 58, 68) es más corta que 200 m, al menos en una longitud del vagón.
7. Tren de alta velocidad (56, 58, 68) según una de las reivindicaciones precedentes,
- caracterizado porque
- la longitud del tren de alta velocidad (56, 58, 68) como máximo es de 180 m, en particular como máximo de 175 m.
8. Tren de alta velocidad (56) según una de las reivindicaciones precedentes,
- 30 caracterizado porque
- en caso de que el tren de alta velocidad (56) presente precisamente cuatro vagones centrales (6), la longitud del tren de alta velocidad (56) es de al menos 165 m, en particular de al menos 170 m.
9. Tren de doble tracción (66) con dos semi-trenes (64), donde al menos uno de los semi-trenes (64) es un tren de alta velocidad (56, 58, 68) según una de las reivindicaciones precedentes.
- 35 10. Tren de doble tracción (66) según la reivindicación 10, que es adecuado para velocidades de al menos 280 km/h.

11. Tren de doble tracción (66) según la reivindicación 10 u 11,

caracterizado porque

5 aquel semi-tren (64) que está realizado como tren de alta velocidad (68) precisamente presenta dos vagones centrales (6) que forman un par de vagones (8), donde un vagón (6) del par de vagones (8) es un automotor (10) y el otro vagón (6) del par de vagones (8) presenta un transformador (20) para el suministro de ese automotor (10).

12. Utilización del tren de alta velocidad (56) según una de las reivindicaciones 1 a 8, como base para un tren de alta velocidad (2, 60) graduable o como base para un tren de doble tracción (62, 66) graduable, con dos semi-trenes (64), donde al menos otro vagón central (6, D) se inserta en el tren de alta velocidad (56), de manera que el tren de alta velocidad (2, 60) resultante está prolongado/se prolonga con respecto a su longitud original.

10 13. Utilización según la reivindicación 12,

caracterizada porque

al menos una red de corriente de tracción (24) y/o al menos una red de a bordo (44) del tren de alta velocidad (2, 60) está realizada/están realizadas mediante los otros vagones centrales (6, D).

14. Utilización según la reivindicación 12 ó 13,

15 caracterizada porque

el otro vagón central (6, D) no presenta un transformador operado.

FIG 3

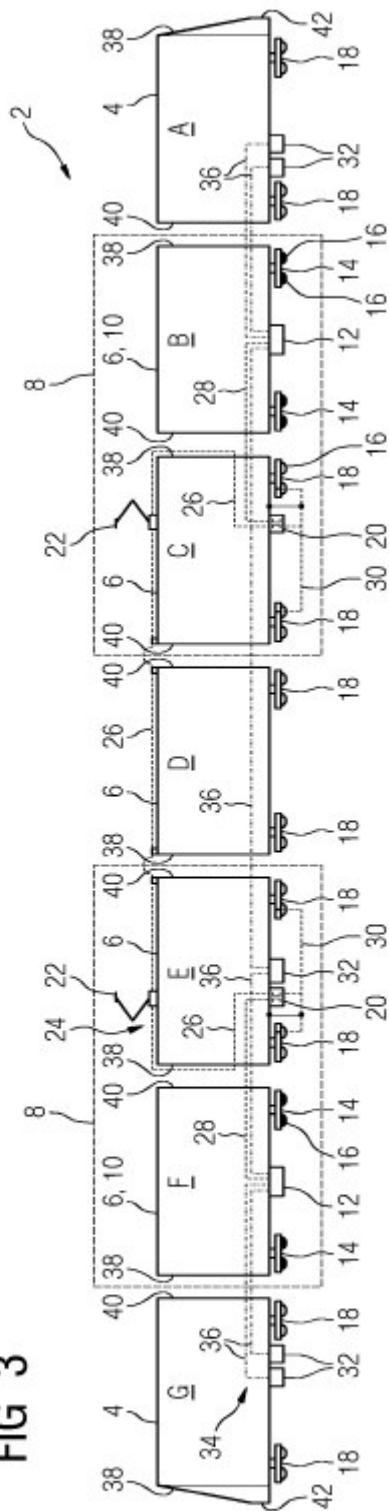


FIG 4

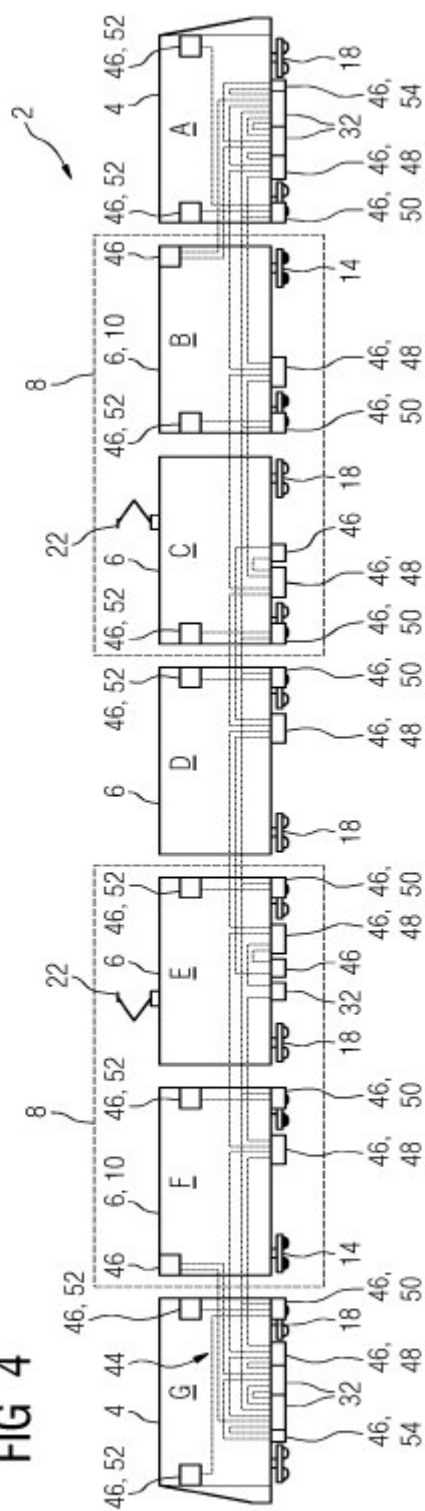


FIG 5

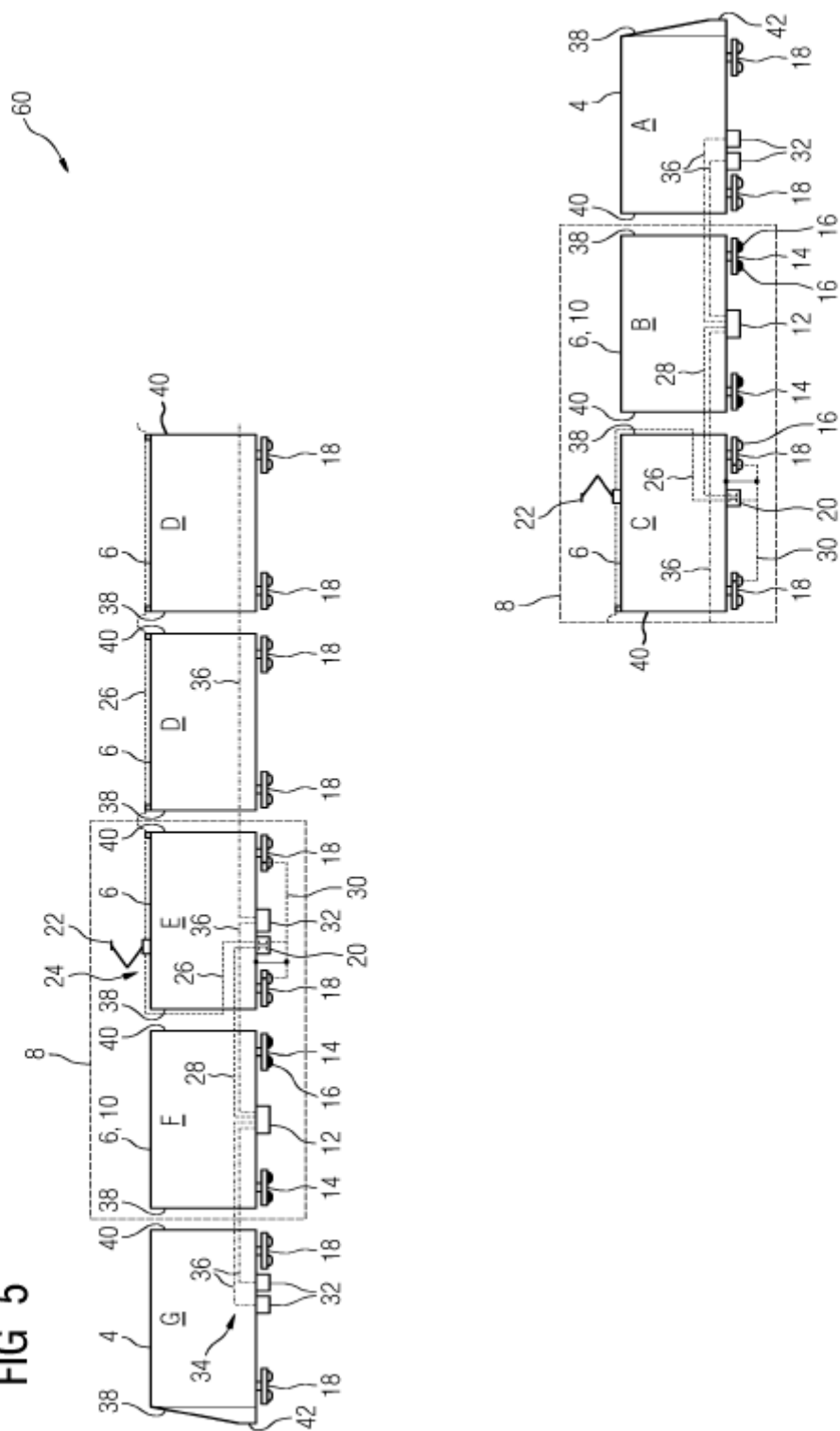


FIG 6

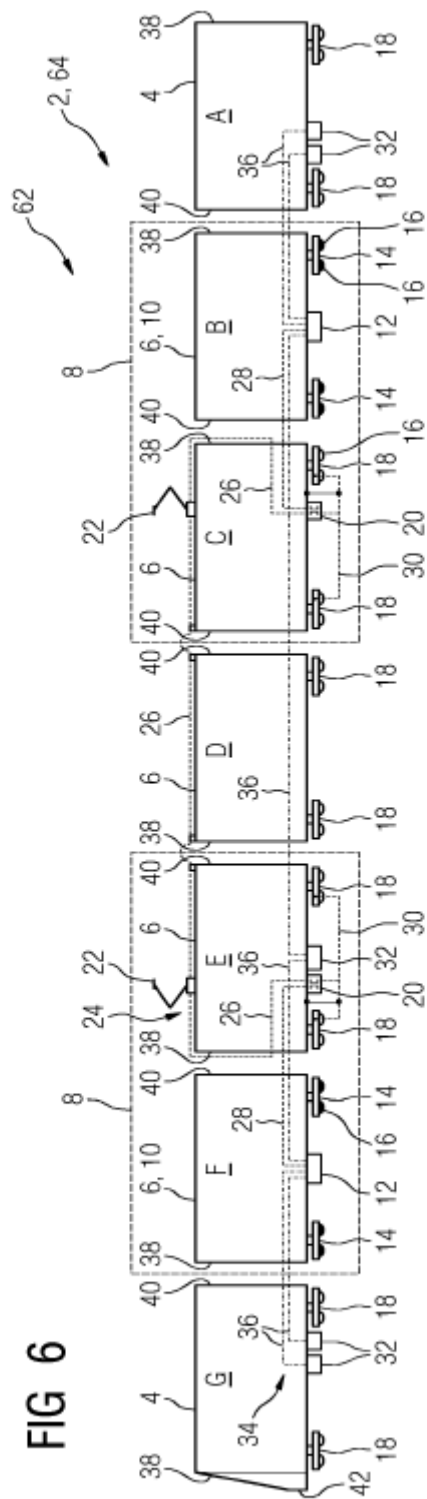
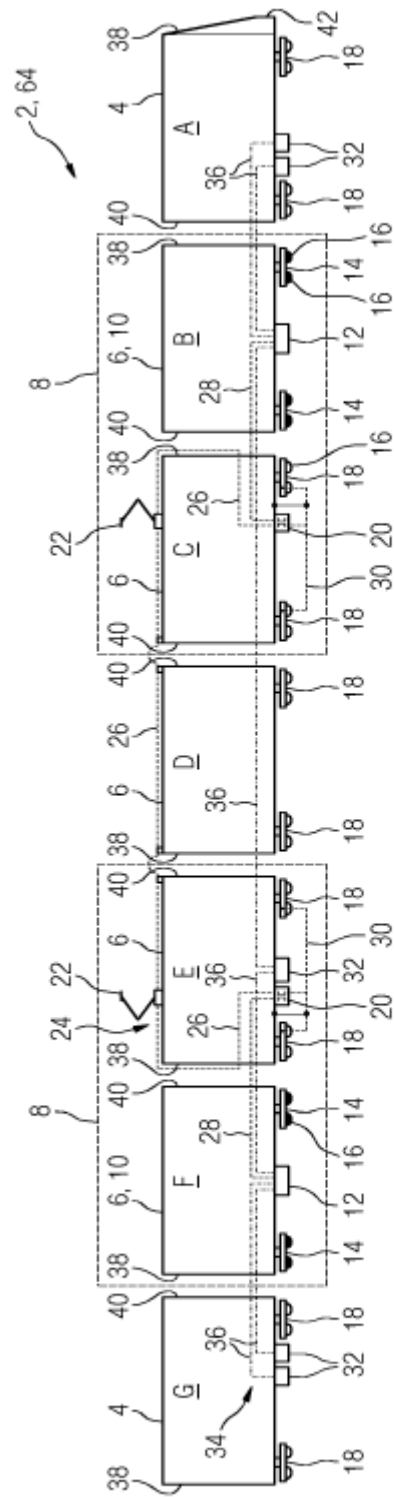


FIG 7

