

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 371 451**

51 Int. Cl.:

**B60L 9/28** (2006.01)

**B60L 7/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **02015792 .1**

96 Fecha de presentación: **15.07.2002**

97 Número de publicación de la solicitud: **1279550**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **29.01.2003**

54 Título: **DISPOSITIVO DE FRENO.**

30 Prioridad:  
**27.07.2001 DE 10136486**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**02.01.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**02.01.2012**

73 Titular/es:  
**SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT  
WITTELSBACHERPLATZ 2  
80333 MÜNCHEN, DE**

72 Inventor/es:  
**Heidt, Hans-Hermann y  
Weschta, Alois, Dr.**

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

ES 2 371 451 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**

Dispositivo de freno

La invención se refiere a un dispositivo de freno para un tren.

5 Los trenes, que están configurados como automotor, tienen una técnica de accionamiento distribuida. Como ejemplo se mencionan aquí el ICE 3 de la DB AG o los trenes Shinkansen de los ferrocarriles japoneses.

10 Esto significa que en un primer vagón se encuentra un transformador, que prepara la potencia de tracción. En un segundo vagón o también en otros vagones se encuentran convertidores, que rectifican la tensión eléctrica preparada por el arrollamiento secundario del transformador y la almacenan temporalmente en un circuito intermedio del convertidor. La tensión rectificada del circuito intermedio es utilizada a continuación a través de un vibrador de salida de forma variable en la frecuencia y en la amplitud para la alimentación de un motor con objeto de la regulación del par y del número de revoluciones.

15 En el caso de freno, el motor es controlado por medio de una electrónica adecuada en un tipo de funcionamiento generador, de tal manera que realimenta energía eléctrica al circuito intermedio del vibrador. En este caso, toma energía cinética desde el sistema accionado previamente. Esto conduce a una subida de la tensión del circuito intermedio. A través del control adecuado del llamado regulador de 4 cuadrantes en el lado de entrada del vibrador es posible realimentar la energía eléctrica realimentada al circuito intermedio desde el motor a la red de alimentación a través del arrollamiento secundario del transformador.

Sin embargo, existen casos, en los que la red de alimentación no está ya en condiciones de absorber energía eléctrica. Esto se manifiesta, en general, en una subida inadmisibles de la tensión de la red.

20 Pero puesto que se frena, además, de forma generadora de electricidad, no debe destruirse la energía generada ahora de forma generadora que aparece en el circuito intermedio del vibrador. Esto se realiza ahora de tal manera que un conmutador, en general, electrónico (por ejemplo, IGBT o GTO), llamado también regulador del freno, convierte la energía que se produce en una medida excesiva en el circuito intermedio a través de una conexión controlada adecuadamente de los dos polos del circuito intermedio con una resistencia de freno en calor de Joule.

25 A tal fin, es necesario que, en general, adicionalmente al regulador de 4 cuadrantes en el lado de entrada del convertidor y al vibrador en el lado de salida del convertidor sea montado un regulador electrónico del freno incluyendo las líneas de conexión con la resistencia de freno.

30 Si la resistencia de freno se encuentra, por ejemplo, por razones aerodinámicas o técnicas de montaje, en el vagón adyacente al vagón, en el que se encuentra el transformador, entonces adicionalmente a las líneas de conexión desde el arrollamiento secundario del transformador hacia el regulador de 4 cuadrantes, las líneas de conexión hacia la resistencia de freno deben tenderse sobre la transición de los vagones. Esto significa que de acuerdo con el número de los convertidores conectados en el transformador y las resistencias de freno empleadas, deben conducirse una pluralidad de líneas de potencia gruesas sobre las transiciones de los vagones. Esto implica, en parte, problemas considerables, que se refieren al espacio de montaje disponible y al diseño mecánico de la conexión de las líneas entre los vagones.

35 En particular, en trenes de dos pisos, debido a la altura máxima posible del tren, la resistencia de freno solamente se puede disponer sobre un techo de un vagón de un piso acoplado con esta finalidad. Esto requiere que se asocien a los convertidores en los vagones individuales reguladores de freno propios, líneas especiales de los reguladores de freno, que conducen de vagón a vagón a la resistencia de freno.

40 La invención tiene el cometido de indicar un dispositivo de freno, con el que se pueden ahorrar líneas costosas y caras, que deben conducirse en particular desde un vagón a otro. De evitarse que sea necesario un conmutador electrónico adicional como regulador de freno, incluyendo la conducción necesaria de la línea hacia una resistencia de freno, en el caso de que el motor de accionamiento, que es alimentado a través de un convertidor, sea accionado de forma generadora, y la red de alimentación no esté ya en condiciones de absorber energía.

45 Este regulador de freno está constituido paralelamente a un regulador de 4 cuadrantes ya instalado, y posee, en general, una conexión de línea separada hacia la resistencia de freno, que se encuentra, por ejemplo en el mismo vagón o en otro vagón que el transformador para el acoplamiento a la red de alimentación. Deben tenderse líneas adicionales paralelamente a las líneas de conexión, que conectan el regulador de 4 cuadrantes en el lado de entrada del convertidor con el arrollamiento secundario del transformador.

50 Por lo demás, debe solucionarse el problema de que no deben tenderse líneas adicionales a través de la transición de los vagones, que deben estar diseñadas para altas corrientes de la resistencia de freno, si ésta se encuentra igualmente en el vagón del transformador. Lo mismo se aplica para líneas del regulador de freno, que deben conectarse en bucle a través de un vagón intermedio.

El cometido se soluciona de acuerdo con la invención por medio de la combinación de características de la reivindicación principal. Una configuración ventajosa se da a través de las características de la reivindicación dependiente.

5 Las líneas de conexión del regulador de 4 cuadrantes con los arrollamientos secundarios del transformador se conectan por medio del conmutador opcionalmente con el arrollamiento secundario del transformador o con la resistencia de freno y el regulador de 4 cuadrantes es utilizado como regulador de freno electrónico para la conexión controlada o bien regulada de la resistencia de freno con el circuito intermedio. El regulador de 4 cuadrantes es regulado o bien controlado en este caso de tal forma que la energía alimentada desde el motor accionado como generador a través el vibrador del lado de salida hasta el circuito intermedio es transmitida a la resistencia de freno  
10 de manera regulada, la cual es convertida allí en calor de Joule. Para la conmutación entre el arrollamiento secundario del transformador y la resistencia de freno se emplea un conmutador, que es controlado de manera adecuada con ventaja a través del control del convertidor.

Las siguientes ventajas se consiguen a través de la invención propuesta:

15 A través de la utilización alterna del regulador de 4 cuadrantes en el lado de entrada del convertidor para la realimentación a través de los arrollamientos del transformador o bien para el funcionamiento de una resistencia de freno se suprimen:

- a) un conmutador electrónico adicional (Chopper)
- b) un circuito adecuado para el control del Chopper

20 A través de la utilización simultánea de las líneas de conexión entre el regulador de 4 cuadrantes y los arrollamientos secundarios del transformado, en particular a través de la o de las transiciones de los vagones entre el vagón con los convertidores y el vagón con el transformador se suprime la realización técnicamente costosa de conexiones de potencia gruesas adicionales a través de las transiciones de los vagones y el tendido costoso de líneas separadas a través de vagones, que se encuentran entre el vagón con los convertidores y el vagón con el transformador.

25 De esta manera, se consiguen ahorros de peso adicionales a través de la supresión de estas líneas.

30 La etapa inventiva consiste en el reconocimiento de que el regulador de 4 cuadrantes, en virtud de su estructura y de su conexión al circuito intermedio del convertidor en conexión con la resistencia de freno y de un control adecuado, puede cumplir la misma función que un regulador de freno separado (o también llamado Chopper), que está conectado con el circuito intermedio. Por lo demás, se utilizan las mismas líneas, que conducen desde el vagón con el transformador hacia el vagón con el convertidor y de esta manera se reduce al mínimo el número de las líneas a tender.

35 A continuación se explica en detalle un ejemplo de realización del dispositivo de freno de acuerdo con la invención con la ayuda del dibujo.

Las figuras 1 y 3 muestran el dispositivo de freno de acuerdo con la invención.

40 La figura 2 muestra el estado de la técnica con líneas adicionales del regulador de freno.

45 La figura 1 muestra el esquema de conexiones de una estructura que está constituida por dos vagones adyacentes, por ejemplo de un automotor. En el vagón 2 se encuentra el convertidor, que está constituido por el vibrador (WR), el circuito intermedio (CD) y el regulador de 4 cuadrantes (4QS). En el vagón 1 se encuentra el conmutador (UMS) para la conmutación entre la resistencia de freno BW y el arrollamiento secundario del transformador TW1. Los dos vagones están conectados eléctricamente a través de las líneas de transición de los vagones (WÜL). El control del conmutador (UMS) se realiza, por ejemplo, a través del control del convertidor.

50 La figura 2 muestra el esquema de conexiones de una estructura que está constituida por tres vagones adyacentes, por ejemplo de un automotor. En los vagones 2 y 3 se encuentran los convertidores, que están constituidos, respectivamente, por el vibrador (WR), el circuito intermedio (CD), el regulador de freno separado (BST) o también llamado Chopper y el regulador de 4 cuadrantes (4QS). En el vagón 1 se encuentran el transformador con los arrollamientos secundarios del transformador TW1 y TW2 y las resistencias de freno (BW). Los vagones 1 y 2 están conectados eléctricamente a través de las líneas de transición de los vagones (WÜL1) y adicionalmente a través de (WÜLx). Los vagones 2 y 3 están conectados eléctricamente a través de las líneas de transición de los vagones (WÜL2) y adicionalmente a través de (WÜLy).

60 La figura 3 muestra como la figura 2 el esquema de conexiones de una estructura que está constituida por tres vagones adyacentes, por ejemplo de un automotor. En los vagones 2 y 3 se encuentran los convertidores que están constituidos, respectivamente, por el vibrador (WR), el circuito intermedio (CD) y el regulador de 4 cuadrantes (4QS). En el vagón 1 se encuentra el convertidor (UMS) para la conmutación entre las resistencias de freno BW y los

arrollamientos secundarios del transformador TW1 y TW2, el transformador y las resistencias de freno. Los vagones 1 y 2 están conectados eléctricamente sólo a través de las líneas de transición de los vagones (WÜL1). Los vagones 2 y 3 están conectados eléctricamente sólo a través de las líneas de transición de los vagones (WÜL2).

- 5 En la comparación entre las figuras 2 y 3 se puede reconocer claramente la ventaja de la utilización del regulador de 4 cuadrantes 4QS como regulador de freno, a saber, en el despliegue de las líneas de transición de los vagones (WÜLx) y (WÜLy) y de las líneas de alimentación de la resistencia de freno en el vagón 2 (BWL1). Por lo demás, se suprime el regulador de freno (BST) en comparación con la figura 2.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1.- Dispositivo de freno para un tren, en el que las líneas de conexión, que conducen desde un regulador de 4 cuadrantes (4QS) hacia el arrollamiento secundario (TW) de un transformador, contienen un conmutador (UMS), a través del cual se puede conectar el regulador de 4 cuadrantes (4QS) opcionalmente con el arrollamiento secundario (TW) o con una resistencia de freno (BW).
- 2.- Dispositivo de freno de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el regulador de 4 cuadrantes (4QS) actúa como regulador de freno electrónico para la conexión controlada de la resistencia de freno (BW) con un circuito intermedio.

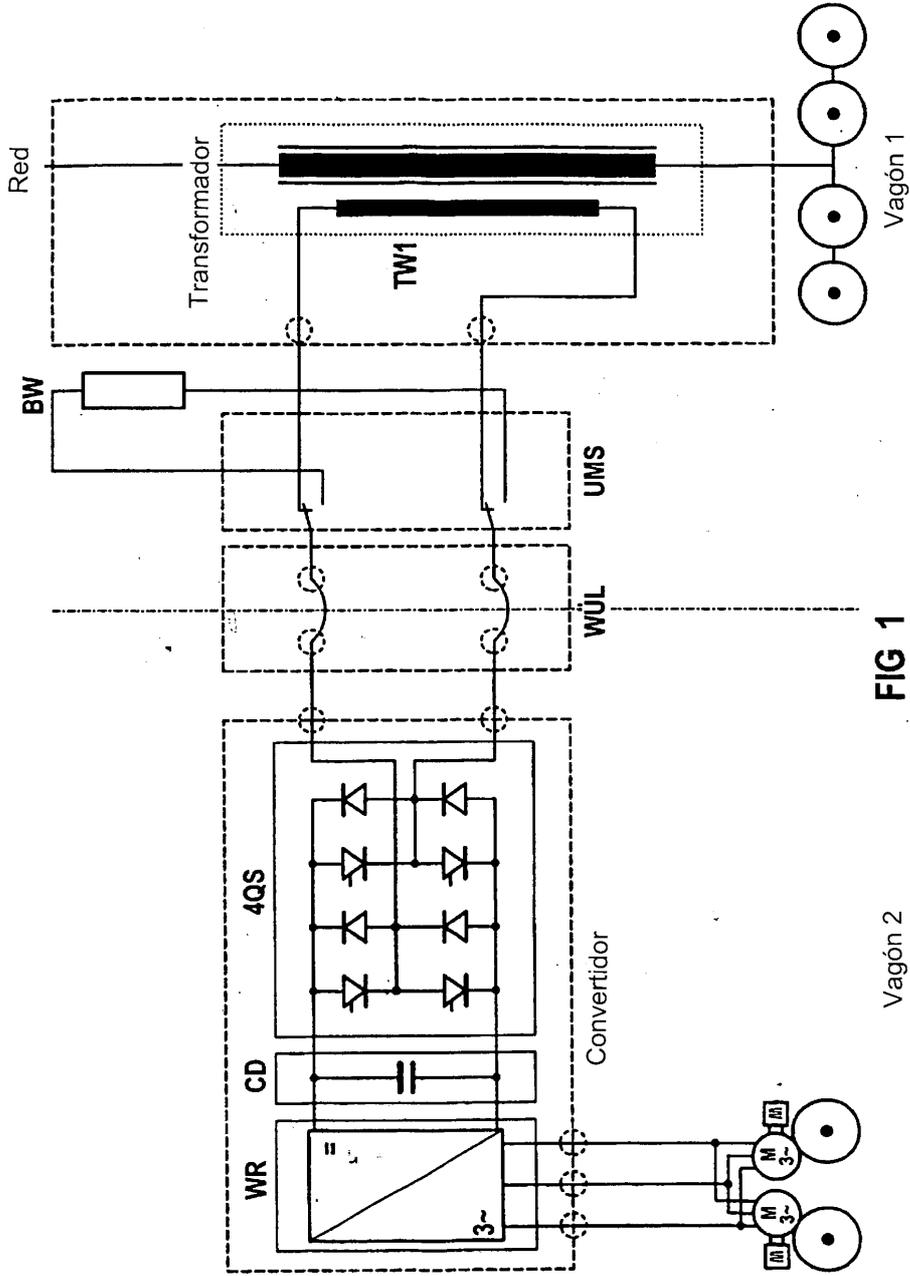


FIG 1

Vagón 2

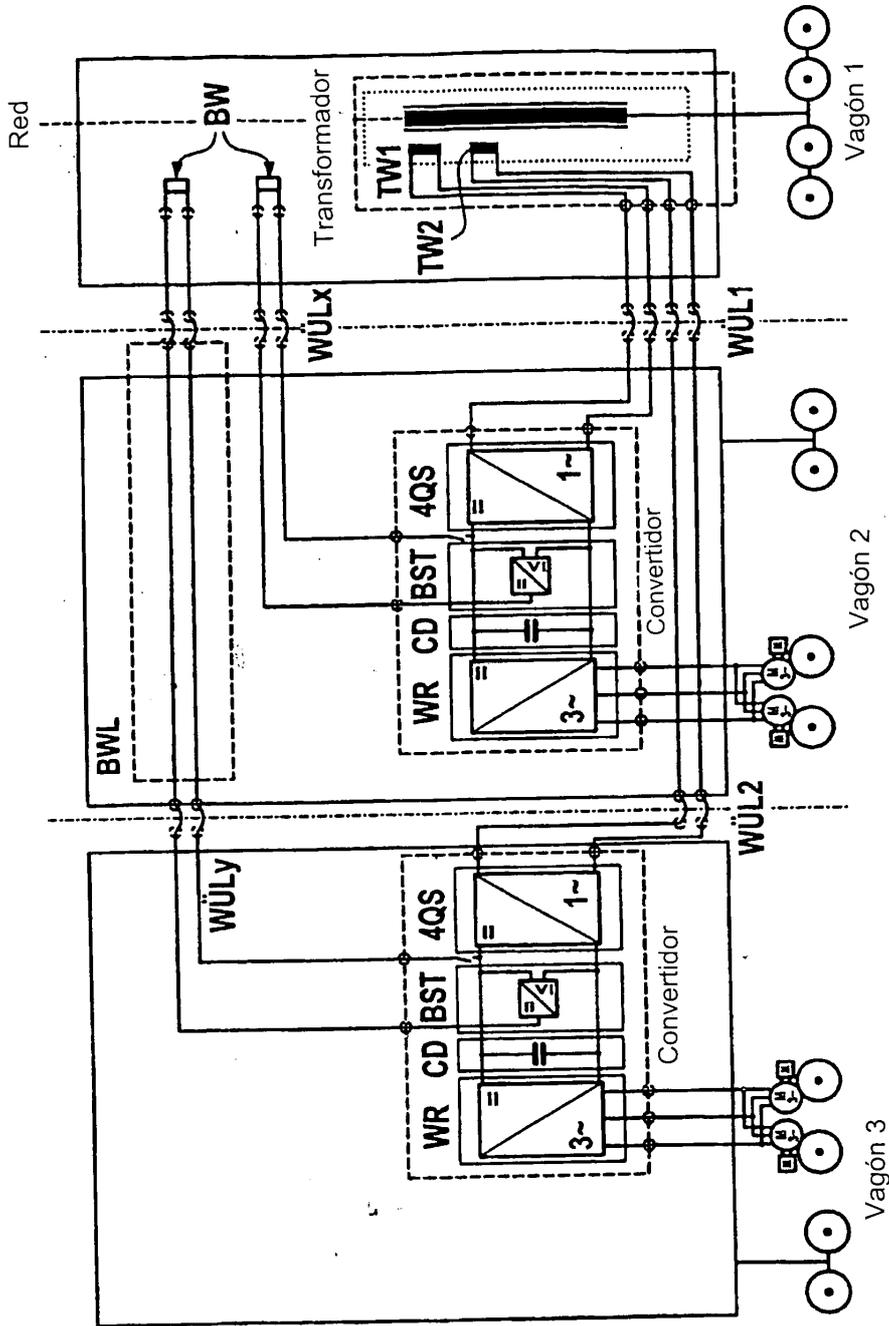


FIG 2

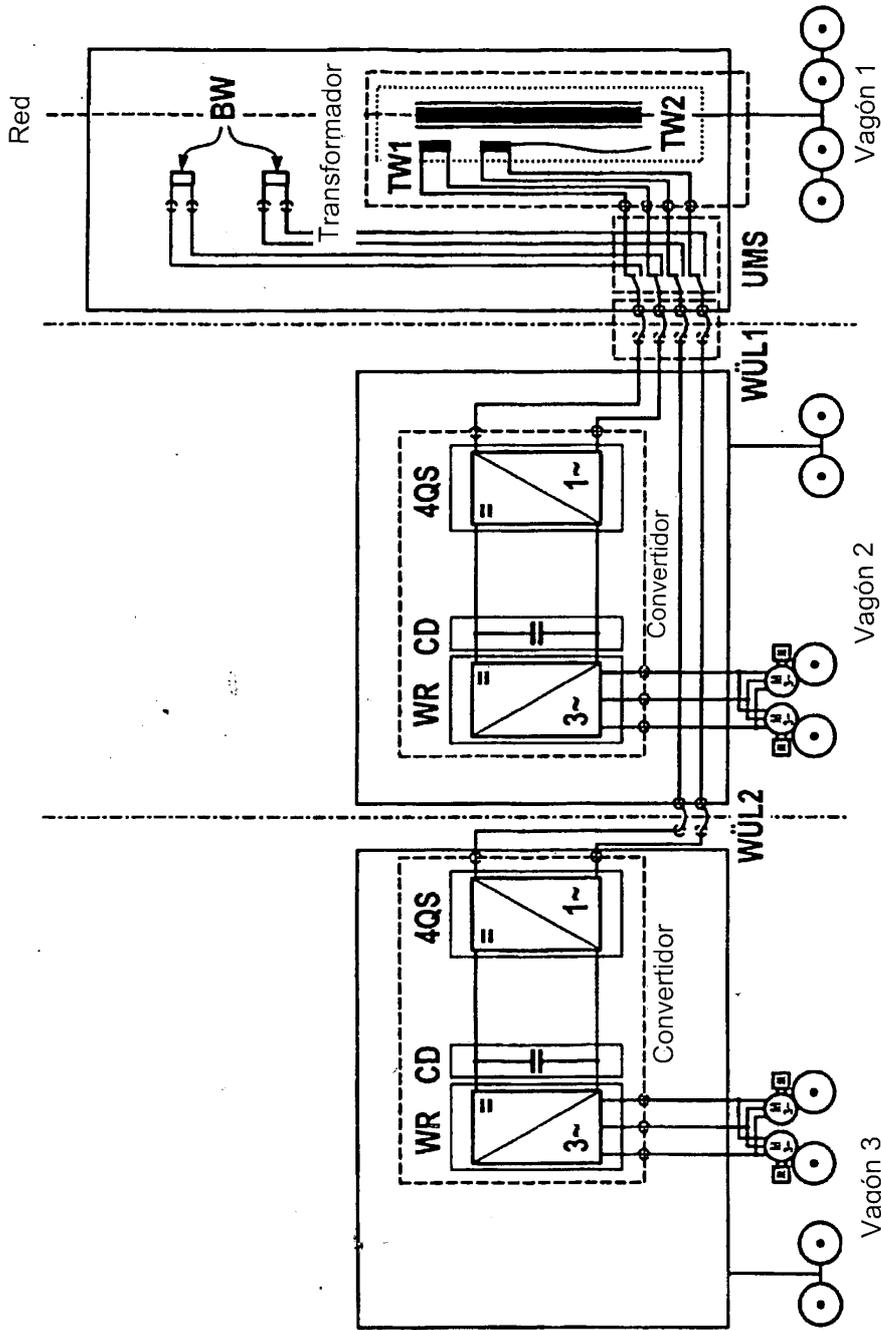


FIG 3