



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 364 678**

51 Int. Cl.:

B60L 1/00 (2006.01)

B61C 17/00 (2006.01)

B60L 3/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07711851 .1**

96 Fecha de presentación : **08.03.2007**

97 Número de publicación de la solicitud: **1996427**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **03.12.2008**

54

Título: **Dispositivo para la recepción y transmisión de energía eléctrica para automóviles sobre carriles.**

30

Prioridad: **13.03.2006 DE 10 2006 011 827**
31.03.2006 DE 10 2006 015 085

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:
12.09.2011

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:
12.09.2011

73

Titular/es: **KNORR-BREMSE SYSTEME FÜR
SCHIENENFAHRZEUGE GmbH**
Moosacher Strasse 80
80809 München, DE

72

Inventor/es: **Sternardi, Lorenzo;**
Ardemagni, Pier, Enrico;
Widl, Wolfgang;
Schmidt-Eckert, Sebastian;
Friesen, Ulf y
Aurich, Stefan

74

Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

ES 2 364 678 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 para la recepción y transmisión de energía eléctrica para automóviles sobre carriles

Estado de la Técnica

5 La invención parte de un dispositivo para la recepción y transmisión de energía eléctrica de un colector a al menos un transformador de energía dispuesto en el interior de un vehículo de tracción sobre carriles, o tren de tracción, como un motor de tracción eléctrico, un transformador, un generador de aire a presión eléctrico, una instalación de climatización eléctrica, o similares, que contiene como elementos al menos un transformador de tensión, un interruptor maestro, un conmutador de control principal, un contador de energía y un transformador de corriente, según la parte introductoria de la reivindicación 1.

10 Para el abastecimiento de corriente de vehículos de tracción y trenes de tracción eléctricos con corriente continua o corriente alterna es necesaria una conexión bipolar. La línea de contacto aislada, bajo tensión de tierra, forma un polo de conexión, los carriles no aislados forman el otro polo de conexión. Por regla general, la línea de contacto se forma como una catenaria suspendida por encima de las vías. En muchos trenes de transporte de cercanías, la línea de contacto no se construye como catenaria por motivos de espacio, sino como una línea de carril de contacto
15 dispuesta junto a las vías. El colector genera entonces el contacto eléctrico de la catenaria abarcada al vehículo de tracción. El retorno de corriente a los carriles se efectúa a través de las ruedas del vehículo de tracción.

20 Para la recepción, transmisión y puesta a disposición de energía eléctrica para el transformador de energía eléctrico dispuesto en el interior, como convertidor estático y motor de tracción, los vehículos sobre carriles accionados eléctricamente poseen diferentes elementos eléctricos y electromagnéticos. Estos elementos aseguran las siguientes funciones:

- contacto con la catenaria o los carriles conductores, a modo de ejemplo mediante pantógrafos, colectores, cursores con correspondientes instalaciones de control, como por ejemplo válvulas, unidades de compresión auxiliares, mandos electromecánicos,
- 25 - aislamiento y conexión de energía eléctrica, a modo de ejemplo mediante interruptores de tensión, dispositivos de activado y conmutadores, interruptores maestros, aisladores de puesta a tierra con correspondientes instalaciones de control y accionamiento,
- protección frente a sobretensión, a modo de ejemplo mediante derivadores de sobretensión,
- conducción y transmisión de energía eléctrica con correspondiente aislamiento, a modo de ejemplo mediante conductores, conmutaciones de tejado, aislantes,
- 30 - conversión y medida de tensión, corriente y energía eléctrica, eventualmente también de temperatura y campos magnéticos, a modo de ejemplo mediante transformadores de tensión, transformadores de corriente y contadores de energía.

35 Actualmente, los citados elementos se instalan por separado para cada vehículo sobre carriles, y se conmutan según especificación de proyecto. A tal efecto, los elementos para la conexión de transformadores de energía del vehículo sobre carriles con la línea de contacto mediante instalación aislada y conexión se montan sobre el techo, u otros espacios de construcción apropiados. El gasto a tal efecto es correspondientemente elevado.

En contrapartida, la presente invención toma como base la tarea de perfeccionar un dispositivo del tipo citado inicialmente, de tal manera que sea elaborable de modo más conveniente, más fácil de montar, y presente una seguridad operacional más elevada.

40 Según la invención, esta tarea se soluciona mediante las características de la reivindicación 1.

Ventajas de la invención

La invención se basa en la idea de que las funciones del interruptor maestro con la pertinente instalación de control de interruptor maestro están integradas junto con la medida de corriente y tensión y un contador de energía en un módulo o en una unidad constructiva.

45 A tal efecto, el transformador de tensión, el interruptor maestro, el control de interruptor maestro, el contador de energía y el transformador de corriente están reunidos mediante integración en una carcasa común, mediante unión por brida en yuxtaposición, o mediante integración de al menos uno de estos elementos en una carcasa común, y

embridado de los elementos restantes en la carcasa común, en caso dado junto con una pieza de techo para dar una unidad de construcción prefabricable, o para dar un módulo prefabricable.

5 Los citados elementos se presentan en muchos tipos de vehículos de tracción esencialmente en la misma forma constructiva y en el mismo tamaño, de modo que a partir de su reunión se produce un módulo estandarizado, empleable universalmente.

Consecuentemente, para reducir el número de componentes de un vehículo sobre carriles para la conexión de transformador de energía con la línea de contacto, según la invención numerosas funciones están integradas en una unidad constructiva. De ello resultan, entre otras, las siguientes ventajas:

- 10 - un gasto de proyecto menor mediante reducción de componentes y puntos de intersección en una unidad constructiva o un módulo,
- un montaje más sencillo en el vehículo de tracción, ya que únicamente se monta un módulo prefabricado en lugar de tener que conectar varios componentes entre sí,
- la aptitud para estandarización de la unidad constructiva con puntos de intersección estandarizados para varios tipos de vehículos de tracción,
- 15 - la posibilidad de combinación de varias unidades constructivas para aplicaciones de varios sistemas,
- la aptitud para examen previo de la unidad constructiva o del módulo en la obra, en lugar de un examen de elementos aislados tras el montaje en la caja, en especial en el techo del vehículo de tracción.

20 No en último término se sitúa la responsabilidad de funcionalidad y seguridad de la unidad constructiva en el fabricante que elabora la misma, en lugar de varios proveedores, como hasta la fecha, que simplifica la gestión de siniestros. En suma resulta un elevado potencial de ahorro de costes.

25 Una ventaja esencial consiste también en que por una parte el transformador de corriente, a través del cual tiene lugar la medida de corriente, y por otra parte el interruptor maestro, que se controla mediante la medida de corriente en caso de cortocircuito, en el cual se emplea su función de protección, están alojados en un único módulo. Debido a la conexión, por consiguiente premontada e "interna" de interruptor maestro y transformador de corriente, se puede asegurar y diagnosticar la compatibilidad funcional de ambos elementos ya antes del montaje del módulo en el vehículo de tracción y en la operación, lo que aumenta ventajosamente la protección frente a averías de estos elementos relevantes para la seguridad.

30 No en último término, dentro del módulo o de la unidad constructiva puede tener lugar un control de plausibilidad de los tamaños de entrada y/o de partida de los elementos aislados, a modo de ejemplo dentro de una rutina de diagnóstico, que se lleva a cabo, a modo de ejemplo, por un aparato de control integrado en el módulo. Tal control de plausibilidad se refiere en especial a la medida de corriente y tensión, relevante para la seguridad, dentro del módulo. Por lo tanto, mediante las citadas medidas se aumenta la funcionalidad y la seguridad frente a averías del dispositivo.

35 El módulo según la invención se puede emplear en todas las especies de vehículos de tracción sobre carriles, en especial para trenes de tracción en transporte de larga distancia y regional, locomotoras, pudiéndose alimentar las mismas por una tensión alterna o continua, preferentemente una tensión alterna.

De la siguiente descripción de ejemplos de ejecución se extraen conclusiones más exactas.

Dibujo

40 A continuación se representan en el dibujo, y se explican más detalladamente en la siguiente descripción ejemplos de ejecución de la invención. En el dibujo muestra

la figura 1 un diagrama de bloques de un dispositivo para la recepción y transmisión de energía eléctrica de una línea de contacto a al menos un transformador de corriente dispuesto en el interior de un vehículo de tracción sobre carriles o un tren de tracción según una forma preferente de ejecución de la invención,

45 la figura 2 una representación esquemática de otra forma de ejecución del dispositivo según la invención.

Descripción de los ejemplos de ejecución

El dispositivo 1, mostrado en la figura 1 como diagrama de bloques, sirve para la recepción y transmisión de energía eléctrica de un colector P que está en contacto con una línea de contacto 2 a al menos un transformador de energía dispuesto en el interior 3 de una caja 4 de un vehículo de tracción sobre carriles o un tren de tracción, no mostrado.

5 En el caso del vehículo de tracción se trata preferentemente de un vehículo de tracción accionado con corriente alterna, al que se alimenta una tensión de 25kV a 50 Hz, o 15 kv a 16,7 Hz, a través de la línea de contacto configurada como catenaria 2 en este caso. El dispositivo 1 está fijado a la caja 4 del vehículo de tracción, preferentemente en su techo 6.

10 En sentido de la continuidad de corriente de la línea de contacto 2 al interior 3 de la caja 4 del vehículo de tracción, el dispositivo 1 contiene un colector o pantógrafo P, que está constituido por los siguientes componentes estructurales básicos: un bastidor, una cizalla, un balancín y un accionamiento. Por motivos de escala, el pantógrafo P está representado en las figuras de manera simplificada, por lo cual éstos componentes estructurales no están mostrados por separado en las mismas. El bastidor forma la estructura soporte del pantógrafo P, que se fija generalmente al techo 6 del vehículo de tracción por medio de aislantes. La estructura total se encuentra elevada bajo tensión. Sobre el balancín se encuentran las pletinas de frotamiento, que pueden estar construidas, correspondientemente a las prescripciones nacionales, en diferentes anchuras, adicionalmente con astas terminales, y correspondientemente al tipo de tensión también a partir de diferentes materiales (carbón, cobre, aluminio, acero). La elevación y la presión de aplicación del pantógrafo P se realizan regularmente por medio de resortes elevadores en el bastidor. El descenso se efectúa por medio de un cilindro de aire a presión, que se acciona a través de correspondientes controles de válvula de imán. Para el abastecimiento de aire a presión del cilindro de aire a presión está prevista una instalación de compresor auxiliar HK, que se alimenta mediante un abastecimiento de energía auxiliar, a modo de ejemplo una batería. En el balancín puede estar integrado adicionalmente un control de pletina de frotamiento con instalación de descenso automática (detección del descenso de presión en un canal abastecido con aire a presión). Para poder conducir con velocidades más elevadas que la velocidad de diseño, se emplean también pantógrafos P regulados activamente.

Tras el pantógrafo P está dispuesto, en sentido de la continuidad de corriente, un pantógrafo de activado FSP, que constituye una instalación monopolar con mando neumático, que está dispuesta generalmente sobre el techo 6 del vehículo de tracción, y se presenta en diversas realizaciones: como interruptor, que corta la línea de techo de alta tensión, y como interruptor y toma de tierra, que interrumpe y conecta a tierra la línea de techo de alta tensión. El pantógrafo de activado FSP se maneja mediante un control de pantógrafo de activado FSP-St.

Tras el pantógrafo de activado FSP se encuentra en un transformador de tensión UW una ramificación en una zona de alta tensión 8 y una zona de baja tensión 10, que están separadas entre sí a través de una línea de trazos y puntos en las figuras. En especial en el caso de vehículos de tracción accionados con corriente alterna se emplea un transformador de tensión UW para reducir la alta tensión de la línea de contacto de 25 kV a 50 Hz, o 15 kV a 16,7 Hz a una tensión de medida o control U_{mess} más reducida para la elaboración subsiguiente mediante transformador de energía, o para aparatos de medida en el puesto de maniobra. La señal de medida U_{mess} generada adicionalmente en el transformador de tensión UW para la tensión U sirve además para la indicación de la magnitud de tensión como señal de entrada para instalaciones de protección (desconexión por sobretensión y tensión mínima, bloqueos, etc). Por lo demás, la tensión medida U_{mess} se requiere para el contador de energía EZ subordinado.

40 En la zona de alta tensión 8, un interruptor maestro HS post-conectado al transformador de tensión UW sirve para la conexión de la alimentación de energía del vehículo de tracción bajo carga, o en la respuesta de instalaciones de protección y seguridad. Este separa la instalación eléctrica total en casos de avería de la red, como por ejemplo en el caso de cortocircuitos o en el caso de instalación y desmontaje del vehículo, y entre otros casos en los que la instalación se tiene que separar de la red. Como interruptor de alta tensión monopolar, sin engrase y controlado a distancia eléctricamente, éste debe ser apto para aplicar tensión al transformador del vehículo de tracción, y desconectar el mismo bajo carga plena. En el caso de la alimentación de corriente alterna del vehículo de tracción considerada en este caso, éste se forma mediante un conmutador rápido de alta tensión accionado con aire a presión, o mediante un tubo de conmutación de vacío, que deben poder interrumpir la corriente de cortocircuito en caso de avería, en lo posible ya tras el primer pasaje por cero. El interruptor maestro HS se maneja mediante un control de interruptor principal HS-St, que está dispuesto en la zona de baja tensión 10.

El interruptor maestro HS está conectado en paralelo, el aislador de puesta a tierra ET, que posibilita una toma de tierra simultánea tanto del circuito eléctrico conectado a uno de sus lados, como también del circuito eléctrico conectado a su otro lado. A modo de ejemplo, en este caso éste está realizado como instalación bipolar, y su accionamiento está acoplado mecánicamente con otras instalaciones de seguridad a través de una palanca de bloqueo. El aislador de puesta a tierra ET se acciona mediante un control de aislador de puesta a tierra ET-ST.

En la zona de baja tensión 10, al transformador de tensión UW está post-conectado un contador de energía EZ calibrado y certificado, que determina la energía eléctrica consumida por medio de la tensión medida por el transformador de tensión UW y de la corriente medida por un transformador de corriente IW. Este se emplea en

especial con fines de compensación, lo que es significativo especialmente para el caso en el que la sección de vía y el operario del vehículo se asignan a diferentes empresas.

5 El contador de energía EZ está configurado de tal manera que en sus puntos de intersección se pueden conectar todos los convertidores/transformadores de tensión. Además se pueden conectar transformadores de medida AC y DC simultáneamente (multifuncionalidad de sistema). Los valores de la energía recibida y retroalimentada se almacenan en una memoria de funcionamiento, junto con la hora y resultados, como cambio de red, números de tren, etc. Opcionalmente se puede emplear un MODEM para la transferencia de datos.

10 La medida de corriente primaria se efectúa mediante el transformador de corriente IW, que está conectado entre la zona de alta tensión 8 y la zona de baja tensión 10. Sirve para la medida del flujo de corriente conducido a través de la catenaria 2. La señal medida sirve por una parte para el control de corrientes de exceso y cortocircuito, que pueden liberar el interruptor maestro HS. Por otra parte se requiere la medida de corriente para el contador de energía EZ. Para la medida de corrientes continuas y alternas se aplican diferentes principios de medida, de modo que a tal efecto son necesarios diversos tipos de transformadores.

15 Por medio de un punto de intersección V-St para señales de control, la tensión de baja tensión 10 está conectada a aparatos de control y/u otros dispositivos eléctricos dispuestos en el interior 3 del vehículo de tracción, conduciéndose un correspondiente cableado 12 a través de un paso de tejado 14. El punto de intersección V-St se forma preferentemente por una conexión de enchufe.

20 Además, el paso de tejado de alta tensión HDD, a modo de ejemplo en forma de un orificio de paso 16 en el tejado 6 del vehículo de tracción posibilita que la zona de alta tensión 8 pueda estar en conexión eléctrica con el transformador de energía en el interior 3 de la caja 4.

El control de pantógrafo de activado FSP-St, el control de interruptor maestro HS-St y el control de aislador de puesta a tierra ET-St pueden presentar accionamiento electromecánico, neumático o hidráulico.

25 El transformador de tensión UW, el interruptor maestro HS, el control de interruptor maestro HS-St, el contador de energía EZ, y el transformador de corriente IW, se reúnen para dar una unidad de construcción prefabricable, o para dar un módulo prefabricable 18.

Esta reunión se efectúa mediante la disposición espacial próxima de los elementos citados anteriormente en el módulo 18 o en el elemento estructural. A tal efecto, los elementos aislados pueden estar reunidos para dar el elemento estructural o el módulo

- mediante unión por brida en yuxtaposición,
- 30 - mediante integración en una carcasa común,
- mediante integración de al menos algunos elementos en una carcasa común y embridado de los elementos restantes en la carcasa común.

Preferentemente, los citados elementos según la forma de ejecución de la figura 1 están alojados en su totalidad en una carcasa común 20, cuyo contorno está simbolizado en la figura 1 mediante una línea de trazos.

35 En el ejemplo de ejecución según la figura 2, las partes que permanecen igual y que presentan la misma operatividad frente al ejemplo precedente están caracterizadas por los mismos signos de referencia.

40 En la forma de ejecución de la figura 2, una pieza de techo 22 del vehículo de tracción está integrada en el módulo 18, y separa en especial la zona de alta tensión 8 que sobresale de la pieza de techo 22 hacia arriba o hacia fuera, que contiene el interruptor maestro HS, un sensor 24 para la medida de tensión y un sensor 26 para la medida de corriente de la zona de baja tensión 10 soportada inferiormente por la pieza de techo 22, que entra en el interior 3 del vehículo de tracción, que contiene instalaciones de valoración 28 de las señales proporcionadas por sensores 24, 26 para la medida de tensión y corriente en el bastidor del contador de energía EZ, así como el control de interruptor maestro HS-St. Los citados elementos 28, EZ y HS-St están alojados preferentemente en una carcasa 20 soportada por la pieza de techo 22. La pieza de techo 22 se puede aplicar de manera móvil en un orificio de techo correspondiente en el vehículo de tracción, o insertar en el mismo, por ejemplo de modo que el orificio de techo no mostrado en este caso se recubra por el borde de la pieza de techo 22.

45 En esta forma de ejecución, el interruptor maestro HS se forma a través de un tubo de conmutación de vacío. Este tubo de conmutación de vacío 30 está dispuesto esencialmente en la horizontal, y se aloja por ambos lados por dos soportes configurados como aislantes 32, 34, que sobresalen de la pieza de techo 22 verticalmente, con una distancia tal con la pieza de techo 22, que se mantiene la distancia de seguridad con la pieza de techo 22 necesaria

a causa de la alta tensión. En uno de los aislantes 34 está alojado el sensor 24 para el transformador de tensión SW para la medida de tensión, mientras que el otro aislante 32 soporta una mecánica 36, cubierta en este caso, para el accionamiento del tubo de conmutación de vacío 30, que se acciona a través del control de interruptor maestro H-St en la carcasa 20. A tal efecto, en la pieza de techo 22 están presentes orificios correspondientes.

- 5 La medida de corriente se efectúa preferentemente a través de un sensor 26 dispuesto en un extremo del tubo de conmutación de vacío 30. Una línea de alta tensión 38 conduce de éste extremo al pantógrafo P, otro conductor de alta tensión 40 conecta el otro extremo del tubo de conmutación de vacío 30 con el paso de tejado HDD no mostrado en la figura 2.

Lista de signos de referencia

10	1	dispositivo
	2	línea de contacto
	3	interior
	4	caja
	6	tejado
15	8	zona de alta tensión
	10	zona de alta tensión
	12	cableado
	14	paso de tejado
	16	orificio de paso
20	18	módulo
	20	carcasa
	22	pieza de tejado
	24	sensor
	26	sensor
25	28	instalaciones de valoración
	30	tubo de conmutación de vacío
	32	aislante
	34	aislante
	36	mecánica
30	38	línea de alta tensión
	40	línea de alta tensión
	P	pantógrafo
	HK	instalación de compresión auxiliar
	FSP	pantógrafo de activado

	FSP-St	control de pantógrafo de activado
	UW	transformador de tensión
	HS	interruptor maestro
	HS-St	control de interruptor maestro
5	ET	aislador de puesta a tierra
	ET-St	control de aislador de puesta a tierra
	EZ	contador de energía
	IW	transformador de corriente
	HDD	paso de tejado de alta tensión
10	V-St	punto de intersección para señales de control

REIVINDICACIONES

- 1.- Dispositivo (1) para la recepción y transmisión de energía eléctrica de un colector (P) a al menos un transformador de energía dispuesto en el interior (3) de un vehículo de tracción sobre carriles, o tren de tracción, como un motor de tracción eléctrico, un transformador, un generador de aire a presión eléctrico, una instalación de climatización eléctrica, o similares, que contiene como elementos al menos un transformador de tensión (UW), un interruptor maestro (HS), un conmutador de control principal (HS-St), un contador de energía (EZ) y un transformador de corriente (IW), caracterizado porque al menos el transformador de tensión (UW), el interruptor maestro (HS), el control de interruptor maestro (HS-St), el contador de energía (EZ), y el transformador de corriente (IW) están reunidos mediante integración en una carcasa común (20), mediante unión por brida en yuxtaposición de su carcasa, o mediante integración de al menos algunos elementos (EZ, HS-St) en una carcasa común (20), y embreado de los elementos restantes en la carcasa común (20), en caso dado junto con una pieza de techo (22) para dar una unidad de construcción prefabricable, o para dar un módulo prefabricable (18).
- 2.- Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado porque el elemento estructural o el módulo (18) está montado previamente y dispuesto sobre un tejado (6) del vehículo de tracción sobre carriles o del tren de tracción.
- 3.- Dispositivo según al menos una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el módulo (18) comprende al menos una pieza de tejado (22) separada, fijable de manera móvil en el tejado (6) del vehículo de tracción sobre carriles o del tren de tracción.
- 4.- Dispositivo según la reivindicación 3, caracterizado porque la pieza de tejado (22) porta una zona de alta tensión (8) que sobresale hacia fuera, y una zona de baja tensión (10) que entra en el interior (3) del vehículo de tracción sobre carriles o del tren de tracción, comprendiendo la zona de alta tensión (8) al menos el interruptor principal (HS, 30), un sensor (24) para la medida de tensión y un sensor (26) para la medida de corriente, y la zona de baja tensión (10) al menos una instalación de valoración (28) para las señales proporcionadas para la medida de tensión y corriente en el bastidor del contador de energía EZ, así como el control de interruptor principal (HS-St), y estando alojados al menos alguno de los elementos (28, HS-St, EZ) de la zona de baja tensión (10) en una carcasa común (20).
- 5.- Dispositivo según la reivindicación 4, caracterizado porque el interruptor principal (HS) contiene al menos un tubo de conmutación de vacío horizontal (30), que se soporta por aislantes (32, 34) que sobresalen de la pieza de tejado (22) verticalmente, que alojan al menos un sensor (24) para la medida de tensión y una mecánica (36) para el accionamiento del tubo de conmutación de vacío (30), que se acciona mediante el control de interruptor maestro H-St.

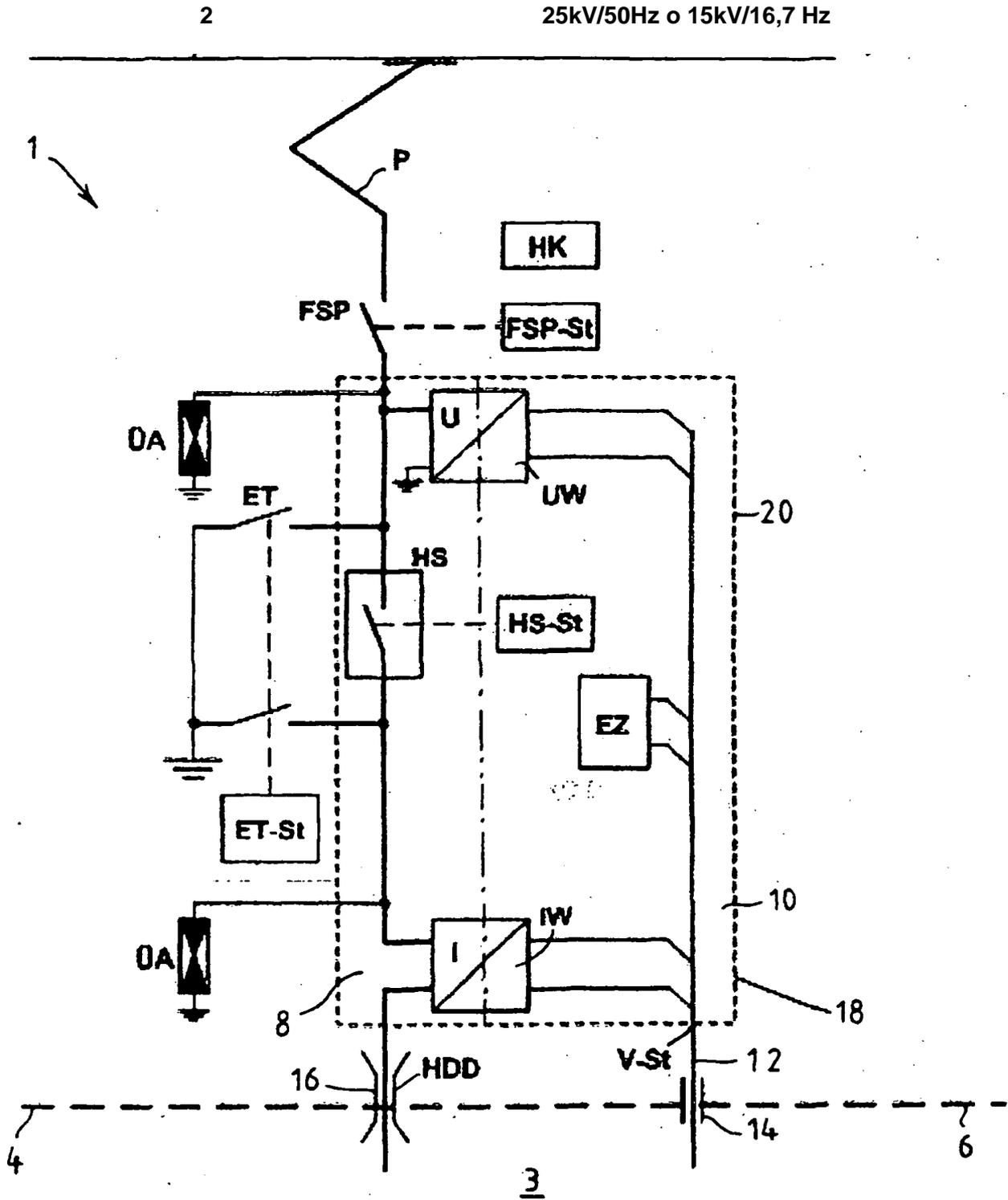


FIG.1

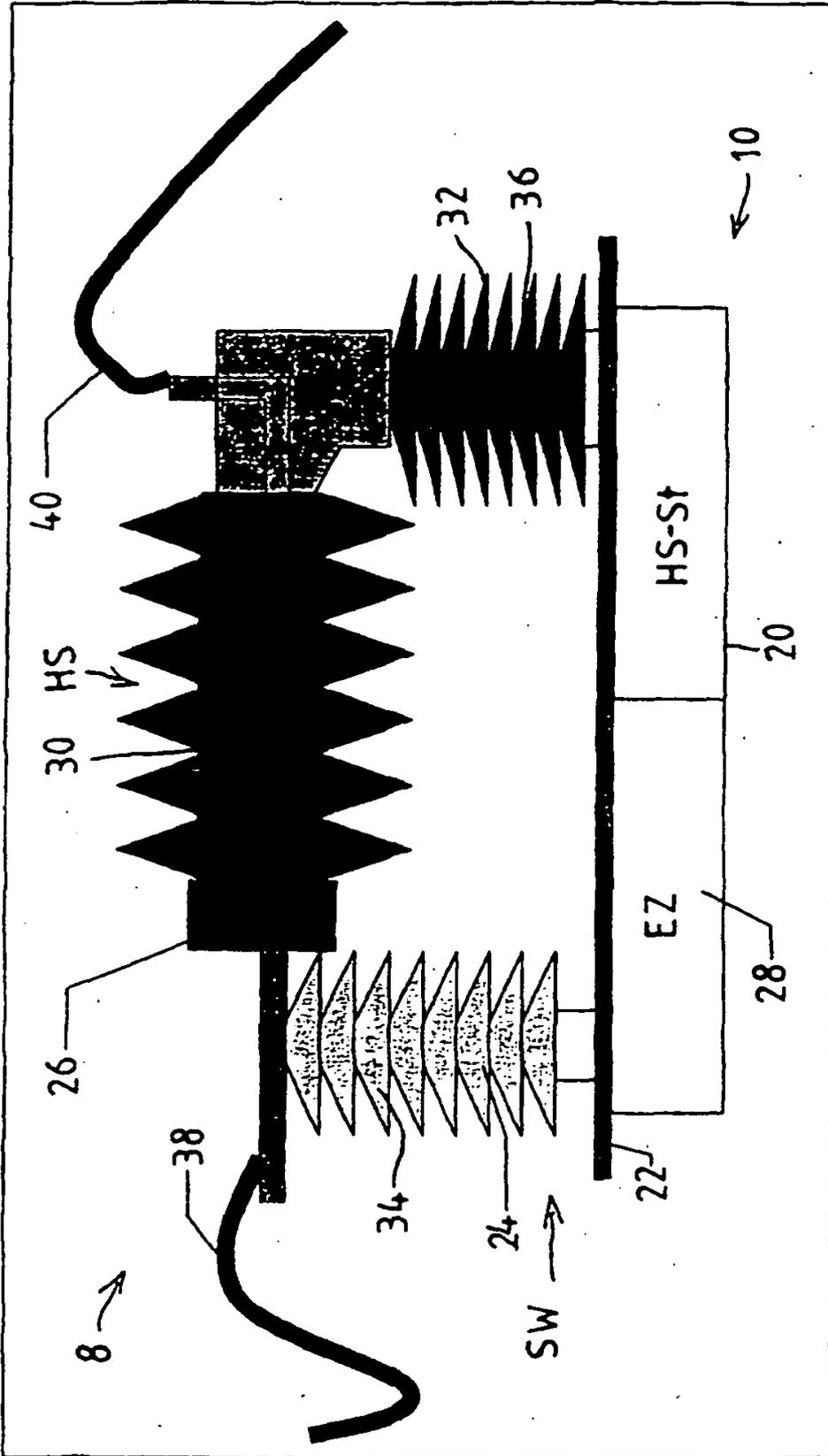


FIG.2