

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 536 282**

51 Int. Cl.:

**B60M 1/18**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.09.2011 E 11767390 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.04.2015 EP 2613962**

54 Título: **Instalación de seccionamiento para una instalación de línea aérea de barra colectora**

30 Prioridad:

**09.09.2010 DE 102010040494**

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

**22.05.2015**

73 Titular/es:

**SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)  
Wittelsbacherplatz 2  
80333 München , DE**

72 Inventor/es:

**HAHN, GUNTER**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

**ES 2 536 282 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

Instalación de seccionamiento para una instalación de línea aérea de barra colectora

La invención se refiere a una instalación de seccionamiento para una instalación de línea aérea de barra colectora para la alimentación de energía en un vehículo de motor eléctrico de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 de la patente.

La alimentación de energía en vehículos de motor eléctrico se realiza en el tráfico ferroviario de cercanías y en el tráfico ferroviario de largo recorrido de manera predominante a través de instalaciones de línea aérea, en la que un hilo de alimentación que se puede poner bajo tensión de alimentación es retenido sobre una instalación de vía que guía el vehículo de motor. Como armazón sustentante para el hilo de alimentación sirven, además de catenarias, también barras colectoras, estando configuradas estas últimas de manera predominante rígidas y presentando de esta manera una alta rigidez a la flexión. Una ventaja de las instalaciones de línea aérea de barra colectora es su altura de construcción reducida, por lo que se emplean sobre todo para la alimentación de tracción en el caso de relaciones estrechas de espacio, sobre todo en túneles, debajo de puentes así como en puentes colgantes y en talleres de mantenimiento. Las instalaciones de línea aérea están divididas en secciones de conmutación y de alimentación individuales, que son aisladas eléctricamente unas de las otras, entre otras cosas a través de las llamadas instalaciones de seccionamiento, mencionadas de forma abreviada también como separadores de tramos. Los separadores de tramos para instalaciones de línea aérea de catenaria no se pueden emplear, condicionados por el sistema, para instalaciones de línea aérea de barra colectora.

El documento DE 1290164 publica un separador de tramos para líneas de alimentación eléctrica suspendidas flexibles con un aislador de barra rectificado dispuesto entre dos terminales del hilo de alimentación y dos barras colectoras flexibles, que están previstas para evitar impactos fuertes durante el tránsito el separador de tramos para líneas de alimentación eléctrica. Las barras colectoras sirven para la conducción del hilo de alimentación durante el tránsito de la distancia de puente entre dos secciones de hilo de alimentación dispuestas unas detrás de las otras y, por lo tanto, están dispuestas en el espacio paralelas al aislador de barra.

Se conoce a partir de la solicitud de patente internacional WO 99/03700 A1 una disposición de barra colectora para vehículos accionados eléctricamente, en la que dos barras colectoras en gran medida rígidas están dispuestas volátiles lineales. Los extremos opuestos de las barras colectoras tienen una distancia entre sí, estando colocado en estos extremos, respectivamente, un cuerno de transición. Los cuernos de transición se proyectan en una zona de transición que se encuentra entre las barras colectoras. Sobre una sección de la sección de transición, los cuernos de transición están dispuestos en gran medida paralelos y a una distancia entre sí, en gran medida paralelos a un plano de la marcha del vehículo e inclinados con relación a ejes longitudinales de las barras colectoras. Los cuernos de transición están desacoplados eléctrica y mecánicamente unos de los otros, su distancia media es 55 mm, para mantener con una tensión de funcionamiento de 1,5 kV una distancia de aislamiento suficiente.

La solicitud de patente europea EP 1 932 712 A1 publica una instalación de seccionamiento para una instalación de línea aérea de barra colectora, que se puede emplear tanto como separador de tramos convencional como también como separador de tramos neutral. Presenta dos segmentos de barra colectora, que se pueden acoplar por medio de pestañas de unión con las barras colectoras de la instalación de línea aérea. Los segmentos de barras colectoras presentan un perfil, cuyo extremo inferior forma una carcasa. Además, presenta un patín central dispuesto entre los segmentos de barras colectoras, que comprende una placa de base horizontal alojada sobre los segmentos mencionados y una nervadura de alma vertical que se extiende inclinada con respecto a la dirección de la línea aérea. En la nervadura de alma está dispuesta una serie de instalaciones de sujeción para la fijación de un alambre de aislamiento. En la carcasa de los segmentos de barras colectoras se puede insertar, respectivamente, uno de dos cuernos de chispas, en los que se rompe el campo eléctrico. Se extienden hasta la palca de base del patín central, en el que están fijados sobre un sistema para la regulación de la altura. Por último, la instalación de seccionamiento presenta medios para el puenteo del patín central, para poner ajustar el modo de funcionamiento del aislador como separador de tramos convencional o neutral.

En la página de Internet [www.galland-sas.com/IMG/gpg\\_JG2117-Rail\\_ind\\_C - IS 1500-3000 V suspension- rigide - COM-jpg](http://www.galland-sas.com/IMG/gpg_JG2117-Rail_ind_C_-_IS_1500-3000_V_suspension-rigide_COM-jpg) se publica una instalación de seccionamiento para instalaciones de línea aérea de barra colectora, que presenta do barras colectoras de conexión que retienen el hilo de alimentación. Su distancia se cubre a través de un componente aislante con un aislador de tracción inferior y un aislador de compresión superior. El componente aislador comprende dos dispositivos de empotramiento que, por una parte, reciben los aisladores y, por otra parte, están articulados por medio de pasadores de fijación, respectivamente, en una barra colectora de conexión. En los dispositivos de empotramiento están fijados lateralmente en cada caso dos patines colectores, que están doblados en sus extremos del lado de la barra colectora en forma de patín hacia arriba y desembocan en sus extremos del lado del aislador en cuernos de chispas que apuntan hacia arriba.

Mientras que las instalaciones de seccionamiento conocidas a partir de los documentos WO 99/03700 A1 y EP 1 932 712 A1 representan construcciones especiales costosas sin puenteo de los aisladores, el separador de tramos

5 FG2117-Rail utiliza dos aisladores especiales caros, que están articulados en las barras colectoras de conexión. De esta manera durante la transición en el puenteo de los patines colectores pueden aparecer movimientos elevadores verticales de corta duración del balancín de la toma de corriente, lo que puede conducir a oscilaciones de la fuerza de contacto en secciones amplias de la transición. Estas oscilaciones solamente se pueden eliminar de nuevo con mucha dificultad a través de las barras colectoras rígidas, lo que reduce la calidad de la transición. El componente aislador es puenteado por un sistema de cuatro patines colectores, cuya posición es costosa de ajustar. Los cuernos de chispas están dispuestos directamente a la altura del componente aislador, lo que en el caso de un salto de chispas puede conducir a un deterioro. El tipo de construcción del JG2117-Rail solamente es adecuado para una tensión de alimentación baja de 1,5 a 3,0 kV en la zona de corriente continua.

10 Por lo tanto, la invención tiene el cometido de preparar una instalación de seccionamiento del tipo mencionado al principio, que soluciona los inconvenientes del estado de la técnica.

15 El cometido se soluciona de acuerdo con la invención por medio de una instalación de seccionamiento del tipo indicado al principio con las características de la parte de caracterización de la reivindicación 1 de la patente. De acuerdo con ello, el aislador está configurado rígido a la flexión y está fijado en las barras colectoras de tal manera que la rigidez a la flexión en la zona de la distancia de puenteo corresponde a la rigidez a la flexión en la zona de la barra colectora. De esta manera se pueden transmitir con seguridad fuerzas de tracción y fuerzas de presión entre las barras colectoras y se puede mantener la distancia de aire necesaria. Toda la construcción de la instalación de seccionamiento tiene el mismo comportamiento a la flexión que las barras colectoras normales, de manera que la instalación de seccionamiento se puede incorporar con ventaja en cualquier lugar entre los puntos de apoyo de las barras colectoras. En virtud de las diferencias de elasticidad reducidas se producen, dado el caso, solamente oscilaciones reducidas de la toma de corriente, con lo que se consigue una calidad excelente de la transición de una instalación de seccionamiento de acuerdo con la invención.

25 En una configuración preferida de la instalación de seccionamiento de acuerdo con la invención, el aislador se forma a través de un aislador compuesto estándar diseñado para una tensión de alimentación con elementos de conexión, de manera que en las barras colectoras están fijadas unas instalaciones de empotramiento correspondientes a los elementos de conexión para el alojamiento del aislador. Con una ventaja especial de costes, se pueden utilizar aisladores estándar de la zona de la línea aérea, puesto que se evita el empleo de aisladores especiales costosos. Frente a las instalaciones de seccionamiento con aisladores de barra, se pueden realizar más cortas de acuerdo con la invención. En virtud de los diámetros mayores, frote a los aisladores de barra, de los aisladores compuestos estándar, estos últimos se pueden empotrar a través de instalaciones de empotramiento adecuadas desplazadas lateralmente con respecto al eje de la barra colectora, para garantizar una conducción sin impedimentos de la toma de corriente durante el cubrimiento de la instalación de seccionamiento.

30 En una forma de realización ventajosa de la instalación de seccionamiento de acuerdo con la invención, los cuernos de chispas están dispuestos de tal forma que su zona de arco voltaico está dispuesta rebajada en la zona de una de las barras colectoras. De esta manera se evitan con ventaja los daños a través de salto de chispas y formaciones de arco voltaico en el aislador y de esta manera se reduce el desgaste de instalaciones de seccionamiento de acuerdo con la invención.

35 En una forma de realización preferida de la instalación de seccionamiento de acuerdo con la invención, dos patines colectores se extienden al menos sobre la longitud de la distancia de puenteo paralelos entre sí y a una distancia predeterminable de los patines con respecto al aislador y a la segunda barra colectora. De esta manera se puede mantener una distancia de aire eléctrica suficientemente grande y constante de los patines colectores con respecto al aislador o bien a la segunda barra colectora. El puenteo del aislador a través de una toma de corriente se realiza a través de sólo dos patines colectores dispuestos simétricamente a las barras colectoras en un plano. Este plano se encuentra paralelo al plano de la cabeza de la vía a la altura de los hilos de alimentación retenidos por las barras colectoras.

40 En una configuración ventajosa de la instalación de seccionamiento de acuerdo con la invención, los patines colectores se extienden desde un primer lugar de fijación en la primera barra colectora en forma de horquilla hacia fuera hasta un segundo lugar de fijación dispuesto en un soporte de patín conectado con la primera barra colectora, desde donde se extienden en paralelo los patines colectores y terminan libremente desembocando en la zona de la segunda barra colectora doblados hacia arriba en forma de patín en un cuerno de chispas respectivo doblado hacia atrás, de manera que al menos uno de los lugares de fijación presenta un dispositivo de ajuste, por medio del cual se puede variar la posición de un patín colector. A través de esta conexión de horquilla es posible una posibilidad de ajuste exacto de la posición de los patines colectores, lo que no sólo puede ser necesario para la alineación una vez durante la puesta en funcionamiento, sino también después de una regulación de los patines colectores a través de actuación exterior forzada o después de desgaste del hilo de alimentación o de los patines colectores.

55 Con preferencia, en la instalación de seccionamiento de acuerdo con la invención, al menos un cuerpo de chispas conectado con la segunda barra colectora está fijado de forma desprendible en ésta por medio de una instalación de fijación desplazable a lo largo de la barra colectora. Esto permite un ajuste sencillo, rápido y seguro de la distancia

de aire eléctrica entre cuernos de chispas asociados entre sí.

Otras propiedades y ventajas de la instalación de seccionamiento de acuerdo con la invención se deducen a partir de la siguiente descripción de un ejemplo de realización con la ayuda de los dibujos, en los que se ilustra de forma esquemática lo siguiente:

5 La figura 1 muestra una instalación de seccionamiento de acuerdo con la invención en vista lateral.

La figura 2 muestra la instalación de seccionamiento de acuerdo con la invención de la figura 1 en vista en planta superior.

La figura 3 muestra una sección transversal a través de la instalación de seccionamiento de acuerdo con la invención de la figura 1 a lo largo de la línea III – III.

10 La figura 4 muestra una sección transversal a través de la instalación de seccionamiento de acuerdo con la invención de la figura 1 a lo largo de la línea IV – IV.

La figura 5 muestra una sección transversal a través de la instalación de seccionamiento de acuerdo con la invención de la figura 1 a lo largo de la línea V – V.

15 Según la figura 1 y la figura 2, una instalación de seccionamiento 1 de acuerdo con la invención presenta una primera barra colectora 2 para la conexión en una primera sección de alimentación de una instalación de línea aérea de barra colectora así como una segunda barra colectora 2' para la conexión en una segunda sección de alimentación separada eléctricamente de la primera. Las barras colectoras 2 y 2', respectivamente, pueden estar configuradas como piezas de conexión separada o como terminales de las barras colectoras tendidas regularmente de la instalación de línea aérea. Las barras colectoras 2 y 2', respectivamente, están dispuestas volátiles en línea una detrás de la otra. Los extremos dirigidos entre sí de las barras colectoras 2 y 2', respectivamente, presentan una distancia de puenteo 1.

20 Las barras colectoras 2 y 2', respectivamente, están formadas por un perfil de extrusión de aluminio, cuya sección transversal se representa en la figura 3. Presenta un cuerpo de base 20 y 20', respectivamente, alineado horizontalmente, que se estrecha hacia sus cantos laterales, para que se puedan fijar, empotrados en una escotadura formada de manera correspondiente de un dispositivo de retención, en una obra de construcción. Desde el soporte transversal 20 ó 20' se extienden dos brazos de fijación 21 y 21', respectivamente, alineados esencialmente verticales, en cuyos extremos libres inferiores están formados integralmente dos brazos de sujeción 22 y 22', respectivamente, configurados en forma de lengüeta. Las puntas de los brazos de sujeción 22 y 22', respectivamente, encajan en una entalladura longitudinal del hilo de alimentación 3 y 3', respectivamente, que se puede colocar bajo tensión de alimentación, para retenerlo.

25 La distancia de puenteo 1 se cubre a través de un aislador eléctrico 4, que está configurado de acuerdo con la invención como aislador compuesto estándar con revestimiento de blindaje y se conoce en sí en el campo de la línea aérea. El aislador 4 está configurado en este caso rígido a la flexión y está fijado sobre instalaciones de empotramiento 6 en las barras colectoras 2 y 2', respectivamente, de tal manera que el desarrollo de la rigidez a la flexión de la instalación de puenteo es esencialmente constante más allá de la instalación de seccionamiento. La rigidez a la flexión en la zona de la distancia de transición 1 corresponde, por lo tanto, esencialmente a la rigidez a la flexión en la zona de las barras colectoras 2 y 2', respectivamente. De esta manera se evitan oscilaciones de la fuerza de contacto entre la toma de alimentación de un vehículo de motor y la instalación de línea aérea, que pueden ser provocadas por un desarrollo inestable de la rigidez a la flexión. Por otro lado, a través de la invención es posible incorporar la instalación de seccionamiento 1 en lugares discrecionales en el desarrollo de una instalación de línea aérea.

30 Cada una de las instalaciones de alimentación 6 presenta una placa de base sobre el soporte transversal 20 y 20', respectivamente, y atornillada con éste, desde cuyo central se eleva verticalmente una nervadura de apoyo esencialmente de forma triangular. Con la placa de base y la nervadura de apoyo está conectada una placa de retención alineada verticalmente y que se extiende perpendicularmente al eje longitudinal de la instalación de línea aérea, con cuya placa de retención está enroscada una placa de empotramiento que corresponde a los elementos de conexión 5 del aislador 4. De acuerdo con el aislador estándar 4 a utilizar, se emplea una placa de empotramiento que corresponde a sus elementos de conexión 5. Así, por ejemplo, se pueden emplear aisladores con elementos de conexión 5 configurados como caperuzas tubulares, como caperuzas de pestañas o como caperuzas de horquilla. A través de esta estructura mecánica de las instalaciones de empotramiento 6 de acuerdo con la invención, se coloca el aislador 4 a una cierta distancia por encima de las barras colectoras 2 y 2', respectivamente. En general, las fuerzas de tracción y las fuerzas de presión que aparecen de esta manera se transmiten con seguridad y se mantiene la distancia de aire eléctrica r necesaria con respecto a los patines colectores 9.

55 Para la conducción de la toma de corriente de un vehículo de motor entre las barras colectoras 2 y 2',

respectivamente, están previstos según la invención dos patines colectores 9. Los patines colectores 9 se extienden simétricamente a un plano medio vertical de la instalación de seccionamiento 1 en un plano, que está dispuesto paralelamente al plano de la cabeza de la vía o bien al plano de la marcha y a la altura del hilo de alimentación 3 y 3', respectivamente. Comenzando en un primer lugar de fijación 10 en la primera barra colectora 2, los patines colectores 9 se extienden en forma de horquilla hacia fuera hasta un segundo lugar de fijación 12, que se forma por un soporte de fijación de los patines 11, y desde allí se extienden en paralelo hasta la altura de la segunda barra colectora 2', donde terminan libremente desembocando doblados en forma de patín hacia arriba, respectivamente, en un cuerpo de chispas 14 doblado hacia atrás. El soporte de fijación de los patines 11 comprende una nervadura transversal fijada en el extremo de la primera barra colectora 2, que está fijada adicionalmente por medio de dos pestañas de fijación que se extienden en un ángulo de 45° en la placa de base de la instalación de empotramiento 6.

Como se deduce a partir de la figura 5, la nervadura transversal del soporte de fijación de los patines está atornillada con un bloque de empotramiento 8 insertado entre los brazos de fijación 21', que forma la contra pieza de la pestañas de fijación 7 que se apoyan desde el exterior en los brazos de fijación 21'. Para la fijación se aprietan, respectivamente, cuatro tornillos, que atraviesan las pestañas de fijación 7 y los brazos de fijación 21' y encajan lateralmente en el bloque de empotramiento 8.

Para el ajuste de la posición de los patines colectores 9 con relación a los hilos de alimentación 3 y 3', respectivamente, están previstos unos dispositivos de ajuste en los lugares de fijación 10 y 12. Los patines colectores 9 presentan según la figura 3 una sección transversal esencialmente en forma de J, en cuya ranura a la altura de primer lugar de fijación 10 está insertada una placa perforada 13, que presenta dos taladros alargados que se extienden paralelos entre sí, pero inclinados con respecto al hilo de alimentación, a través de los cuales se extiende una unión atornillada que atraviesa los dos lados de las barras colectoras. Si se desplaza un patín colector 9 con relación a la unión atornillada a lo largo del hilo de alimentación 3, entonces se modifica su posición vertical con relación a la inclinación de los taladros alargados. A través de este dispositivo de regulación 13 se puede ajustar, por lo tanto, el ángulo de inclinación de los patines colectores 9 con relación al hilo de alimentación 3 y 3', respectivamente. La altura absoluta de los patines colectores 9 se ajusta a través de una unión atornillada y unión de sujeción, que se aloja en los extremos exteriores de la nervadura transversal del soporte de fijación de los patines 11. De esta manera se consigue una posibilidad de ajuste sencilla y exacta de las posiciones de los patines colectores 9, para corregir los ajustes de los patines colectores 9 a través de actuación exterior forzada o para compensar los fenómenos de desgaste en el hilo de alimentación 3 y 3', respectivamente, de manera que siempre se puede conseguir una transición sin escalonamiento de la toma de corriente a través de la instalación de seccionamiento 1. Además, se puede ajustar fácilmente una distancia r suficientemente grande de los patines colectores con respecto al aislador 4 según la figura 4.

Frente a los cuernos de chispas 14 en el lado de los patines colectores están dispuestos dos cuernos de chispas 15 en el lado de las barras colectoras, que están conectados a través de una instalación de fijación 16, que está configurada, por ejemplo, como unión de sujeción atornillada, de forma desprendible con la barra colectora 2'. La unión de sujeción atornillada posibilita desplazar los cuernos de chispas 15 en común a lo largo de la segunda barra colectora 2' y amarrarlos en posiciones discretas. De esta manera se puede ajustar la distancia d prevista de los cuernos de chispas entre cuernos de chispas 14 y 15 asociados entre sí de una manera rápida y exacta. Los cuernos de chispas 14 y 15, respectivamente, están dispuestos en este caso de tal forma que su zona de arco voltaico está dispuesta rebajada desde el aislador 4 en la zona de la segunda barra colectora 2'. De esta manera se protege el aislador 4 contra daños en el caso de un salto de chispas.

Con ventaja, en la instalación de seccionamiento 1 de acuerdo con la invención encuentran aplicación aisladores estándar de la zona de la línea aérea, de manera que para una instalación de línea aérea de barra colectora se puede emplear solamente un tipo de aislador. Con la instalación de seccionamiento de acuerdo con la invención se pueden realizar tipos de construcción cortos con costes reducidos. En virtud del desarrollo de la rigidez a la flexión de instalaciones de seccionamiento de acuerdo con la invención, éstas presentan el mismo comportamiento a la flexión que los segmentos normales de barras colectoras. Las diferencias de la elasticidad entre las barras colectoras 2 y 2' y la zona del aislador son mucho más reducidas que, por ejemplo, en el caso de utilización de barras de aislamiento, lo que conduce, en general, a una calidad mejorada de la transición.

**REIVINDICACIONES**

- 1.- Instalación de seccionamiento (1) para una instalación de línea aérea de barra colectora para la alimentación de energía en un vehículo de motor eléctrico, en la que una primera barra colectora (2) de una primera sección de alimentación y una segunda barra colectora (2') de una segunda sección de alimentación separada eléctricamente están dispuestas volátiles lineales una detrás de la otra a una distancia de puenteo (1), con un aislador eléctrico (4) dispuesto entre las barra colectoras (2, 2'), con patines colectores (9) para la conducción de una toma de corriente del vehículo de motor entre las barras colectoras (2, 2'), y con cuernos de chispas (14, 15) para la derivación del arco voltaico, en la que el aislador (4) está configurado resistente a la flexión y está fijado en las barras colectoras (2, 2'), de tal manera que la resistencia a la flexión en la zona de la distancia de puenteo (1) corresponde a la de las barras colectoras (2, 2').
- 2.- Instalación de seccionamiento (1) de acuerdo con la reivindicación 1, en la que el aislador (4) se forma por un aislador compuesto estándar diseñado para una tensión de alimentación con elementos de conexión (5), y en la que en las barras colectoras (2, 2') están fijadas unas instalaciones de empotramiento (6) que corresponden a los elementos de conexión (5) para el alojamiento del aislador (4).
- 3.- Instalación de seccionamiento (1) de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, en la que los cuernos de chispas (14, 15) están dispuestos de tal forma que su zona de arco voltaico está dispuesta rebajada desde el aislador (4) en la zona de una de las barras colectoras (2').
- 4.- Instalación de seccionamiento (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, en la que dos patines colectores (9) se extienden al menos sobre la longitud de la distancia de puenteo (1) paralelos entre sí y a una distancia (r) predeterminable de los patines con respecto al aislador (4).
- 5.- Instalación de seccionamiento (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, en la que los patines colectores (9) se extienden desde un primer lugar de fijación (10) en la primera barra colectora (2) en forma de horquilla hacia fuera hasta un segundo lugar de fijación (12) dispuesto en un soporte de patín (11) conectado con la primera barra colectora (2), desde donde se extienden en paralelo los patines colectores (9) y terminan libremente desembocando en la zona de la segunda barra colectora (2') doblados hacia arriba en forma de patín en un cuerno de chispas (14) respectivo doblado hacia atrás, de manera que al menos uno de los lugares de fijación (10, 12) presenta un dispositivo de ajuste (13), por medio del cual se puede variar la posición de un patín colector (9).
- 6.- Instalación de seccionamiento (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, en la que al menos un cuerpo de chispas (15) conectado con la segunda barra colectora (2') está fijado de forma desprendible en ésta por medio de una instalación de fijación (16) desplazable a lo largo de la barra colectora (2').



