



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



① Número de publicación: **2 246 743**

② Número de solicitud: 200502429

⑤ Int. Cl.:  
**B60M 1/18** (2006.01)

⑫

PATENTE DE INVENCION CON EXAMEN PREVIO

B2

② Fecha de presentación: **06.10.2005**

④ Fecha de publicación de la solicitud: **16.02.2006**

Fecha de la concesión: **17.07.2007**

Fecha de modificación de las reivindicaciones:  
**23.07.2007**

④ Fecha de anuncio de la concesión: **16.08.2007**

④ Fecha de publicación del folleto de la patente:  
**16.08.2007**

⑦ Titular/es: **METRO DE MADRID, S.A.**  
c/ Dr. Esquerdo, 138 - 2ª Planta  
28007 Madrid, ES

⑧ Inventor/es: **Melis Maynar, Manuel;**  
**Matías Jiménez, Ildefonso de;**  
**González Fernández, Francisco Javier;**  
**Moya López-Duque, Miguel Alejandro;**  
**Sánchez Pardías, Rogelio;**  
**Blanquer Jaráiz, Jorge Francisco;**  
**Carmona Pinto, Felipe;**  
**Vera Álvarez, Carlos;**  
**Suárez Esteban, Berta y**  
**Paulín, Jennifer**

⑨ Agente: **Carpintero López, Francisco**

⑤ Título: **Aislador de sección para catenaria rígida.**

⑥ Resumen:

Aislador de sección para catenaria rígida que presenta una doble funcionalidad, pues puede ejercer las funciones tanto de aislador de sección convencional como de sección neutra, configurado de manera que mantiene una continuidad mecánica tal que permite el paso del pantógrafo de manera suave, minimizando la necesidad de regulación y de mantenimiento. El aislador comprende básicamente un par de segmentos de carril conductor (2) entre los que se dispone un único patín central (1) dispuesto de forma oblicua respecto de la dirección de la catenaria, un par de hilos apagachispas (9) en los que se produce la rotura del campo eléctrico y una serie de pletinas (8) dispuestas en dicho patín central (1) que, junto a un cable de puenteo que se extiende desde ellas hasta el segmento de carril conductor (2), permiten puentear el hilo conductor del aislador (3) cuando se desea mantener la alimentación eléctrica al pantógrafo.

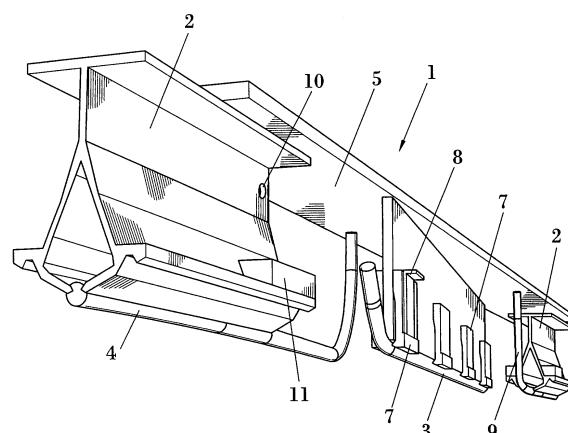


FIG. 1

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 37.3.8 LP.

## DESCRIPCIÓN

Aislador de sección para catenaria rígida.

### Objeto de la invención.

La presente invención se refiere a un aislador de sección desarrollado para ser instalado en líneas ferroviarias electrificadas, específicamente en aquellas en las que la catenaria que suministra tensión eléctrica al pantógrafo es una catenaria rígida.

El aislador de sección para catenaria rígida objeto de esta invención presenta una doble funcionalidad, pues puede ejercer las funciones tanto de aislador de sección convencional como de sección neutra.

### Antecedentes de la invención

La catenaria rígida es un sistema de alimentación para transportes ferroviarios alternativo a la catenaria convencional y que fundamentalmente consiste en un perfil de aluminio con una zona en forma de mordaza que sirve de alojamiento al hilo de contacto de cobre con el que contacta la mesilla del pantógrafo situado en el techo de la locomotora, captando así la corriente de línea, tal y como puede verse en WO 9903700.

A pesar de que sus menores costes de mantenimiento frente a las catenarias convencionales justifican su instalación en cualquier parte de la línea, normalmente su uso se ve reducido casi exclusivamente al interior de túneles pues reduce el gálibo necesario en los mismos. El hecho de que este sistema de electrificación esté poco extendido justifica que la mayor parte de los aisladores de sección estén diseñados para adaptarse a las catenarias convencionales y no a las catenarias rígidas.

Las líneas aéreas de contacto instaladas para el suministro de electricidad a las líneas ferroviarias se subdividen en diferentes secciones o circuitos eléctricos para garantizar así su disponibilidad de funcionamiento. Este diseño seccionado de la instalación eléctrica posibilita el aislamiento de cada una de las secciones de forma independiente, de manera que puede interrumpirse el suministro eléctrico sin necesidad de cortar el suministro de corriente a toda la instalación. De esta manera, en el caso de que se produzca una avería en una o varias secciones constitutivas de la línea, o bien se interrumpa el servicio de manera planificada para la realización de trabajos de mantenimiento periódico o reparación en el caso de avería, se garantiza el suministro eléctrico y por tanto el funcionamiento de aquellas secciones que no se ven afectadas por tales circunstancias, evitándose así la interrupción del tráfico ferroviario en la totalidad de la línea.

Para conseguir este propósito se recurre a los ya mencionados aisladores de sección, que consisten en elementos aislantes que, situados entre dos secciones contiguas de línea aérea de contacto, interrumpen la continuidad eléctrica entre dichas secciones si bien garantizan la continuidad mecánica entre ambas, permitiéndose así el paso de los pantógrafos. Los aisladores de sección deben mantener la tensión eléctrica en el pantógrafo, garantizando que no se vean afectados los dispositivos de protección del material móvil ni se creen disfunciones operativas en él, evitándose así el disparo innecesario de los aparatos de protección. Para ello, la configuración de dichos aisladores de sección debe ser tal que permita que el pantógrafo tome contacto con uno de los extremos del aislador antes de perder contacto con el otro extremo. Las soluciones más habituales en el estado de la técnica consisten en disponer dos patines que garantizan la continuidad

de la corriente en el momento de paso a través del aislador o bien desdoblar el hilo de contacto en dos, estableciéndose así una zona común de contacto, tal y como puede verse, por ejemplo, en EP 0592819.

Para separar eléctricamente dos secciones adyacentes de la línea aérea alimentadas desde dos subsecciones distintas se interponen entre dichas secciones las denominadas secciones neutras. La interposición de estas secciones permite separar secciones entre las que existe una diferencia de potencial, en el caso de corriente continua, o incluso una diferencia de fase, en el caso de que la corriente de alimentación de la catenaria sea alterna. Es conocida incluso la aplicación de secciones neutras de longitud considerable en zonas de transición entre la alimentación de corriente continua y alterna, compatibilizando así un sistema de metro ligero con el sistema de metropolitano o incluso la red de trenes de cercanías. En los diseños clásicos la sección neutra queda definida por el espacio intermedio, aislado o puesto a tierra, que se crea entre dos aisladores de sección o dos aislamientos de lámina de aire.

Al igual que en el caso de los aisladores de sección, las secciones neutras, aparte de aislar eléctricamente las dos secciones entre las que se instalen, deben garantizar la continuidad mecánica entre ambas de manera que permitan el paso suave del pantógrafo. Sin embargo, al contrario de lo que ocurre en el caso de los aisladores de sección convencionales, cuando el pantógrafo atraviesa la sección neutra deben evitarse las derivaciones eléctricas entre las secciones que dicha sección neutra separa. Por este motivo, para reducir la aparición de arcos eléctricos, algunos sistemas utilizan imanes de vía que desconectan automáticamente la potencia del material móvil cuando éste se aproxima a la sección neutra, restableciéndose la potencia inmediatamente después de atravesarla, para lo que incorporan un segundo conjunto de imanes o bien una función programada por "time out" en el sistema que controla la tracción del tren o vehículo de tracción eléctrica de que se trate.

A pesar de que, como se ha indicado anteriormente, la catenaria rígida es un sistema de electrificación poco extendido y por tanto la mayor parte de los diseños de aislador existentes no se adaptan a este tipo de línea aérea, sí que existen algunos diseños apropiados para su instalación en este tipo de catenaria.

Así, por ejemplo, puede encontrarse en el estado de la técnica un conjunto aislador aplicable a catenarias rígidas que se inserta entre dos barras de carril conductor, presentando los extremos de dicho aislador el mismo perfil que el carril conductor en el que se inserta. La parte central del aislador es de un material de gran rigidez dieléctrica y mecánica, de manera que cumple los requisitos de este tipo de dispositivos: por una parte interrumpe la continuidad eléctrica entre las dos barras de carril conductor y además garantiza la continuidad mecánica entre ambas, permitiendo el paso de los pantógrafos. A cada lado del aislador, en sentido longitudinal, están montados unos patines que reciben el paso del pantógrafo, quedando la parte central a una cota superior, por lo que el pantógrafo apoya únicamente en los patines laterales y no en dicha parte central.

El conjunto aislador anterior presenta la ventaja frente a otros aisladores conocidos de que puede actuar tanto como aislador de sección como de sección neutra sin más que establecer las conexiones eléc-

tricas apropiadas en cada caso. Para ello el aislador cuenta con unas pletinas de cobre que permiten efectuar conexiones de puenteo, de modo que los patines laterales quedan electrificados, garantizándose de este modo el suministro eléctrico al pantógrafo durante su paso por el aislador. Sin embargo, cuando las necesidades de explotación exigen la existencia de una zona neutra, se retiran los cables de puenteo y de esta manera los patines laterales quedan sin electrificar, de manera que el pantógrafo deja de ser alimentado eléctricamente al pasar por la zona central que, al quedar eléctricamente aislada, pasa a comportarse como una zona neutra. Esta funcionalidad sin embargo obliga a introducir una gran separación entre los patines laterales a fin de mantener las distancias de seguridad necesarias para garantizar el aislamiento eléctrico entre los distintos componentes.

Entre las deficiencias que presenta este dispositivo, y que el aislador objeto de esta invención trata de solventar, cabe destacar la diferencia entre las propiedades mecánicas de la catenaria rígida y el aislador de sección, lo que origina una discontinuidad en la rigidez vertical del sistema que se traduce en la aparición de puntos duros, con el consiguiente empeoramiento de la calidad de captación de corriente cuando se configura como aislador de sección.

Por otro lado, se ha observado un comportamiento indeseable de este tipo de aislador de sección en combinación con pantógrafos que presentan un desgaste no uniforme de los frotadores, fenómeno éste que está íntimamente ligado a la elevada distancia que existe entre los patines laterales ya comentada anteriormente. Al pasar por el aislador, el pantógrafo se apoya primero en el hilo de contacto insertado en los perfiles de carril conductor situados en los extremos y después en los patines laterales de la zona central, que se encuentran a la misma altura que dicho hilo. Al pasar por la zona intermedia, en la que se solapan los tres hilos, si la mesilla del pantógrafo es nueva o presenta un desgaste uniforme, el apoyo se produce de forma correcta y por tanto el comportamiento del aislador es el deseado. Sin embargo, en las ocasiones en las que el frotador del pantógrafo exhibe un alto grado de desgaste irregular, siendo dicho desgaste mayor en la zona central, existe un alto riesgo de que se produzca el choque de los laterales de la mesilla del pantógrafo con los patines laterales del aislador. Los golpes bruscos contra los patines pueden provocar la rotura de los mismos y además, como consecuencia del golpe pueden producirse pérdidas de contacto con el hilo central, aumentando el desgaste originado por la aparición de arcos eléctricos.

Para evitar en la medida de lo posible estos golpes, es preciso ajustar la altura de los patines actuando sobre los espárragos verticales que los sustentan, evitándose de esta manera el choque del pantógrafo con los patines laterales, incluso en el caso de que el pantógrafo en cuestión tenga la mesilla desgastada. Esta solución, a pesar de ser muy sencilla, no es de utilidad en la práctica, pues, lógicamente, el desgaste de la mesilla de cada uno de los pantógrafos que atraviesen el aislador variará considerablemente de unos a otros, por lo que sería necesario ajustar la altura de los patines previamente al paso de cada vehículo, lo que es absolutamente inviable. No obstante, esta solución provoca una discontinuidad geométrica en la altura de los distintos elementos del aislador de sección, aparte de requerir operaciones frecuentes de mantenimiento.

En vista de lo anterior, el objetivo de la presente invención es desarrollar un aislador para catenaria rígida que cumpla la doble función de aislador de sección, interrumpiendo la continuidad eléctrica entre las secciones cuando sea necesario, y sección neutra, garantizando en ambos casos suficiente continuidad mecánica entre la catenaria y el aislador como para permitir el paso suave del pantógrafo. Es asimismo deseable que el aislador en cuestión supere los inconvenientes de los dispositivos similares conocidos, por lo que su configuración debe ser tal que minimice la necesidad de regulación y de mantenimiento y presente, en la medida de lo posible, propiedades mecánicas similares a las de la catenaria rígida en la que se instala.

#### Descripción de la invención

La invención consiste en un aislador de sección para catenaria rígida que presenta una doble funcionalidad pues puede ejercer las funciones tanto de aislador de sección convencional como de sección neutra. Es decir, el aislador objeto de esta invención es un elemento aislante que, situado entre dos secciones contiguas de la catenaria rígida, interrumpe la continuidad eléctrica entre ellas, separándolas eléctricamente cuando es preciso, manteniendo sin embargo una continuidad mecánica tal que permite el paso del pantógrafo de manera suave.

Con objeto de garantizar que la transición del pantógrafo a través del aislador se produzca fácilmente, es decir, sin golpes y de manera uniforme, el aislador que a continuación se describe se adapta a las características geométricas y mecánicas, esto es, peso lineal o rigidez vertical, del carril conductor de la catenaria rígida en la que se instala.

Frente a los aisladores conocidos en la actualidad, que como se ha visto anteriormente comprenden normalmente dos patines laterales que se extienden de manera paralela a la dirección de la catenaria, el aislador que se está describiendo comprende un único patín dispuesto de forma oblicua respecto de la dirección de la catenaria, garantizando así la simetría del conjunto. Esta configuración característica del aislador permite obtener un diseño mucho más compacto que reduce considerablemente los golpes bruscos entre el frotador del pantógrafo y el patín del aislador de sección, por lo que se minimiza la necesidad de regulación y mantenimiento. Otra ventaja añadida consecuencia de la configuración del aislador es que se reduce el desgaste tanto del hilo del aislador como de la mesilla del pantógrafo, lo que se traduce en una reducción de las operaciones de mantenimiento y, consecuentemente, en un ahorro económico.

El elemento principal del aislador que se está describiendo es el ya mencionado patín, que se dispone entre dos segmentos de carril conductor. Dichos segmentos se unen a los extremos de cada una de las secciones de la catenaria mediante bridas de unión similares a las empleadas para unir las barras de aluminio que componen la catenaria rígida. Estos segmentos tienen idénticas propiedades a las de la catenaria rígida en la que se instala el aislador, puesto que presentan la misma configuración, es decir, el mismo perfil, y están normalmente realizadas en el mismo material. De esta manera se consigue que tanto el peso lineal como la rigidez vertical de dichos segmentos sean similares a los del carril conductor. La similitud en la configuración de los segmentos y en la del propio carril conductor de la catenaria garantiza además la continuidad del hilo de contacto entre el aislador

de sección y la catenaria rígida, pues dicho hilo se extiende a lo largo de cada uno de los segmentos.

El patín del aislador comprende una pieza aislante cuya base se apoya sobre ambos extremos del aislador, es decir, sobre la parte superior de los segmentos de carril conductor anteriores, un alma dispuesta en dirección vertical, de manera que la pieza aislante presenta sección transversal en forma de T, y un hilo conductor, denominado en adelante hilo del aislador y normalmente de cobre, dispuesto en la parte inferior de dicha alma. La base de la pieza aislante se orienta en la misma dirección que los dos segmentos sobre los que se apoya, dando así continuidad a la catenaria, si bien el alma de esta pieza aislante, y consecuentemente el hilo del aislador fijado en su parte inferior, se disponen oblicuamente respecto de dicha dirección. La fijación del hilo del aislador al alma de la pieza aislante se realiza a través de unas piezas, denominadas grifas, dispuestas en dicha alma, como se verá en detalle más adelante. El hilo del aislador, que es el elemento que ejerce las funciones de patín, se extiende más allá de la longitud del alma de la pieza aislante, estando sus dos extremos fuera de dicha alma y curvados hacia arriba.

Para garantizar la correcta rotura del arco eléctrico al abandonar el primer seccionamiento, se añaden en los extremos de cada uno de los segmentos del carril conductor unos hilos de cobre preformados denominados apagachispas. La introducción de estos elementos tiene la finalidad de que el arco eléctrico rompa en ellos y por tanto serán estos apagachispas los elementos que sufran un mayor desgaste del aislador de sección. Para facilitar la sustitución de dichos elementos se ha considerado la incorporación de un mecanismo de apertura que permita reemplazarlos de manera rápida y sencilla. Dichos mecanismos de apertura se disponen en los extremos de cada uno de los dos segmentos de carril conductor, que quedan enfrentados al patín del aislador de sección.

Con objeto de regular el comportamiento del aislador, permitiendo que éste alimente eléctricamente al pantógrafo o bien se comporte como una sección neutra, se han incorporado unas pletinas de conexión de material conductor, normalmente cobre, que permiten el puenteo del patín central mediante un cable de puenteo, normalmente también de cobre. Este cable se fija, por uno de sus extremos, a una de dichas pletinas de conexión, mientras que el otro extremo queda fijado bien a un taladro efectuado a tal fin en el extremo del aislador o bien a una grifa de conexión o similar situada en la parte superior del perfil de catenaria rígida contiguo.

En principio, las pletinas de conexión podrían colocarse en cualquiera de los dos extremos del aislador indistintamente, es decir, tanto a su entrada como a su salida. Sin embargo, si dichas pletinas se fijasen a la salida del aislador, la rotura del arco eléctrico se produciría en los extremos del patín central, mientras que su instalación a la entrada del aislador es más ventajosa pues el arco eléctrico rompe en los hilos de cobre anteriormente denominados apagachispas, que, como ya se ha adelantado, pueden ser sustituidos fácilmente pues se trata de piezas de corta longitud fijadas a los extremos del aislador mediante sendos mecanismos de apertura. Por este motivo las pletinas se instalan a la entrada del aislador y no a su salida.

Cuando se puentea el aislador, es decir, se instala un hilo de puenteo entre uno de sus extremos y una

pletina de conexión, la distancia entre los elementos conductores eléctricamente aislados, esto es, el patín central y el apagachispas de salida, es inferior al ancho de la mesilla del pantógrafo, por lo que su alimentación eléctrica está asegurada en todo momento ya que antes de que la mesilla pierda contacto con el hilo del aislador ésta ya está en contacto con el apagachispas de salida, que está sometido a la tensión de alimentación correspondiente.

Sin embargo, cuando el aislador no se encuentra puentado, el patín del aislador carece de tensión eléctrica, por lo que la distancia entre los elementos conductores eléctricamente aislados, es decir, entre el apagachispas de entrada y el de salida, es mayor que la anchura de la mesilla del pantógrafo, por lo que éste carece de alimentación eléctrica durante su paso por el aislador, que en esta situación se comporta como una sección neutra.

Los hilos apagachispas se encuentran fijados, por uno de sus extremos, a cada uno de los dos segmentos de carril conductor entre los que se extiende el patín central, mientras que su extremo libre se apoya directamente en la base de la pieza aislante del patín central a fin de evitar desplazamientos verticales indeseados. Con objeto de permitir un ajuste fácil de la altura de los apagachispas, garantizando así el paso suave del pantógrafo y permitiendo compensar diferencias de altura debidas al desgaste de dichos elementos, se ha considerado la incorporación de un sistema de regulación de altura que comprende, entre otros elementos que se detallarán más adelante, un tornillo que se extiende desde la base de la pieza aislante y cuyo extremo inferior queda introducido en el extremo libre del apagachispas.

#### Descripción de los dibujos

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica de la misma, se acompaña como parte integrante de dicha descripción un juego de dibujos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

Figura 1.- Muestra una vista en perspectiva del aislador de sección para catenaria rígida objeto de esta invención.

Figura 2.- Muestra una vista en alzado del aislador de sección de la figura 1.

Figura 3.- Muestra la sección producida por el plano C-C de la figura 2.

Figura 4.- Muestra la sección producida por el plano B-B de la figura 2.

Figura 5.- Muestra la sección producida por el plano A-A de la figura 3 y corresponde al sistema de fijación del hilo del aislador al alma de la pieza aislante.

Figura 6.- Muestra la sección producida por el plano D-D de la figura 2 y corresponde al mecanismo de apertura incorporado en los segmentos de carril conductor.

Figura 7.- Muestra una vista del detalle señalado como E en la figura 2 y corresponde al sistema de regulación de altura de los hilos apagachispas.

#### Realización preferente de la invención

A la vista de las figuras, se puede observar en las mismas un ejemplo de realización de la invención, que consiste en un aislador de sección para catenaria rígida que comprende básicamente dos segmentos de carril conductor (2), con sus correspondientes apa-

gachispas (9) y los mecanismos de apertura para facilitar su sustitución, y un patín central (1) dispuesto oblicuamente entre ambos segmentos (2), y que puede puentearse a conveniencia, como se verá más adelante.

La figura 1 muestra una vista en perspectiva del aislador de sección que se está describiendo, y en ella se aprecia claramente cómo el patín central (1) se dispone entre dos segmentos de carril conductor (2), constituidos por un perfil de aluminio en cuyo extremo inferior se sujeta el hilo de contacto (4) de la catenaria rígida. La constitución física del aislador también se muestra de manera clara en la figura 2, que corresponde a una vista en alzado de la figura anterior. El perfil de ambos segmentos (2) corresponde exactamente al carril conductor constitutivo del resto de la catenaria, por lo que dichos segmentos (2) presentan las mismas propiedades que la catenaria, a la que se unen mediante bridas de unión. En las figuras que acompañan esta descripción, y con objeto de simplificarlas en la medida de lo posible, se ha representado exclusivamente el aislador de sección y no los carriles conductores de la catenaria en la que se instala y por tanto tampoco las bridas de unión.

Puesto que el perfil de dichos segmentos (2) es el mismo que el que constituye el carril conductor de la catenaria, la fijación del hilo de contacto (4) a los segmentos (2) se produce, al igual que en el resto de la catenaria, por inserción del hilo (4) en el alojamiento determinado por los dos extremos inferiores de dicho perfil. A pesar de que en esta descripción, y en las figuras que la acompañan, se hace referencia a un perfil de carril conductor determinado, se contempla la posibilidad de que el aislador de sección descrito se adapte a cualquier catenaria rígida, por lo que el perfil de los segmentos (2) constitutivos de dicho aislador será el mismo que el de la catenaria en cuestión.

Como ya se ha mencionado anteriormente, y con objeto de garantizar la correcta rotura del arco eléctrico al abandonar el primer seccionamiento, cada uno de los segmentos de carril conductor (2) incorpora un hilo de cobre preformado denominado apagachispas (9). Los hilos apagachispas (9) se disponen, al igual que el hilo de contacto (4), en la parte inferior del perfil en cuestión, situándose uno de los extremos de dichos apagachispas (9) adyacente respecto del hilo de contacto (4), es decir, el hilo constitutivo de cada uno de los dos apagachispas (9) es la prolongación del hilo de contacto (4), respecto del cual se extiende oblicuamente. La disposición oblicua de los dos hilos apagachispas (9) se aprecia con mayor claridad en la figura 3, en la que se observa cómo ambos hilos (9) se extienden paralelamente entre sí y respecto del alma (6) de la pieza aislante.

Uno de los extremos de cada hilo apagachispas (9) queda fijado al segmento de carril conductor (2) correspondiente mediante un mecanismo de apertura, cuya constitución se aprecia en la figura 6, que se verá más adelante, que permite sustituirlos de manera rápida y sencilla. El extremo opuesto de los apagachispas (9), que desde la altura correspondiente a la del hilo de contacto (4) de la catenaria describen una trayectoria curva hasta alcanzar la base (5) de la pieza aislante, se fija por medio de un sistema de regulación de altura a dicha base (5), de manera que se evitan desplazamientos verticales indeseados.

La figura 7 muestra en detalle el sistema de regulación mencionado, que comprende básicamente un

tornillo (16), dos tuercas de sujeción (17) y varias arandelas (18, 19). La espiga del tornillo (16) atraviesa la base (5) de la pieza aislante y se introduce en el hilo apagachispas (9), quedando su cabeza sobre la superficie superior de dicha base (5) y su extremo inferior alojado en el mencionado hilo (9). Con objeto de inmovilizar el tornillo (16), entre su cabeza y la superficie superior de la base (5) de la pieza aislante se interpone una arandela (18) que, adicionalmente, aumenta la superficie de apoyo de la cabeza del tornillo (16) y evita el rayado de la base (5). A la espiga del tornillo (16) anterior se roscan dos tuercas de sujeción (17), una de ellas enfrentada a la superficie inferior de la base (5) de la pieza aislante y la otra enfrentada a la sección superior del hilo apagachispas (9). El sistema de regulación comprende además sendas arandelas elásticas (19) que, insertadas entre las dos tuercas de sujeción (17) y las superficies a las que quedan enfrentadas, evitan que se aflojen las uniones roscadas. Mediante este sistema se puede ajustar fácilmente la altura de los apagachispas (9) para garantizar un paso suave del pantógrafo y para compensar las posibles diferencias de altura debidas al desgaste de dichos elementos.

Tal y como se ha adelantado, con objeto de facilitar la sustitución de los hilos apagachispas (9), que por ser los elementos en los que se rompe el arco eléctrico están sometidos a un desgaste mayor que el del resto de los elementos constitutivos del aislador, éstos se unen el segmento del carril conductor (2) correspondiente a través de un mecanismo de apertura, representado en detalle en la figura 6. Dicho mecanismo se compone básicamente de dos piezas laterales (11), dos piezas interiores (12) de la misma longitud que las anteriores, dos tornillos pasantes (13) y un tornillo central (14).

Las dos piezas laterales (11) comprendidas en cada uno de los dos mecanismos de apertura tienen una configuración tal que se adaptan al segmento de carril conductor (2) por su superficie exterior, por lo que dicha configuración variará dependiendo del perfil de la catenaria en la que vaya a instalarse el aislador. En la superficie interior del segmento de carril conductor (2) se instalan dos piezas interiores (12) de igual longitud que las anteriores y enfrentadas a ellas. Dos tornillos pasantes (13) en cada extremo se atornillan a las piezas laterales (11) y mantienen unido el conjunto, mientras que el tornillo central (14), situado entre los dos tornillos pasantes (13), y que, a diferencia de éstos, no es pasante, hace tope con una de las piezas interiores (12), provocando su apriete la separación de los dos extremos inferiores del perfil constitutivo del segmento de carril conductor (2) y la consecuente apertura del alojamiento en el que se encuentra insertado el hilo apagachispas (9), lo que permite sustituirlo por otro de manera sencilla. El mecanismo de apertura se completa con una serie de arandelas (15) que, interpuestas entre la cabeza del tornillo central (14) y la pieza lateral (11) en la que se atornilla dicho tornillo (14), impiden el apriete del mismo y por tanto la apertura del alojamiento. Sin embargo, cuando sea preciso sustituir el hilo apagachispas (9), dichas arandelas (15) deberán retirarse posibilitando entonces el apriete del tornillo central (14) que provoca la separación de los extremos inferiores del segmento de carril conductor (2). En la figura 6, que corresponde a la sección producida por el plano D-D de la figura 2, se ha representado el mecanismo de apertura en

estado de cierre, es decir, con las arandelas (15) insertadas entre la cabeza del tornillo central (14) y la pieza lateral (11).

El patín central (1) dispuesto entre ambos segmentos (2) está constituido básicamente por una pieza aislante cuya sección transversal tiene forma de T, que presenta una parte horizontal, denominada base (5) y una parte vertical o alma (6), dispuesta diagonalmente. El material constitutivo de esta pieza aislante puede ser, por ejemplo, resina y fibra de vidrio, si bien se contempla la posibilidad de utilizar cualquier otro material que, presentando unas propiedades mecánicas aceptables y adecuadas para esta aplicación, garantiza el aislamiento eléctrico requerido. La disposición oblicua del alma (6) de esta pieza aislante se aprecia con mayor claridad en la figura 3, que corresponde a la sección producida por el plano C-C de la figura 2. La unión de este patín central (1) al resto de la catenaria se realiza a través de la base (5) de la pieza aislante, que, tal y como se aprecia en las figuras 2 y 4, se apoya sobre los segmentos de carril conductor (2) y se atornilla a ellos. La longitud del alma (6) de esta pieza aislante es menor que la de la base (5), respecto de la

cual se dispone diagonalmente garantizando así la simetría del conjunto. La unión del hilo del aislador (3) a dicha alma se realiza a través de una serie de grifas (7), tal y como se ha representado en la figura 5, que corresponde a la sección producida por el plano A-A de la figura 3. En dicha figura pueden apreciarse las grifas (7) con las que se fija el hilo del aislador (3) al alma (6) de la pieza aislante. Estas grifas (7) presentan un saliente en la parte inferior que se adapta perfectamente a las ranuras del hilo del aislador (3). La forma cóncava del lado interior de las grifas (7) permite que éstas entren en contacto con el alma (6) solamente en la zona superior, garantizándose de este modo que las grifas (7) sujeten firmemente al hilo del aislador (3) en la zona inferior. Las grifas (7) presentan asimismo un rebaje en su cara exterior destinado a alojar las pletinas de conexión (8) que permiten puentear el patín (1), como ya se indicó anteriormente, mediante un cable de puenteo de cobre que se extiende desde dicha pletina de conexión (8) hasta un taladro (10) efectuado a tal fin en el segmento de carril conductor (2) o bien una grifa de conexión o similar situada en la parte superior del perfil de catenaria rígido contiguo.

25

30

35

40

45

50

55

60

65

## REIVINDICACIONES

1. Aislador de sección para catenaria rígida que permite interrumpir la continuidad eléctrica entre dos secciones contiguas de la catenaria que comprende:

- dos segmentos de carril conductor (2) acoplables al carril conductor de la catenaria mediante bridas de unión, constituidos por un perfil cuyo extremo inferior configura un alojamiento;

- un patín central (1) dispuesto entre dichos segmentos (2);

- dos hilos apagachispas (9) en los que se produce la rotura del campo eléctrico que se unen a dicho patín central (1) mediante un sistema que permite regular su altura; y

- medios que permiten puentear el patín central (1), regulando así el funcionamiento del aislador como aislador de sección o como sección neutra, **caracterizado** porque el patín central (1) comprende una pieza aislante cuya base (5) horizontal apoya sobre la parte superior de los dos segmentos de carril conductor (2) dando continuación a la catenaria, y un alma (6) vertical oblicua respecto a la base (5) y por lo tanto respecto a la dirección de la catenaria en cuya parte inferior se fija un hilo del aislador (3) mediante una serie de grifas (7); y porque los hilos apagachispas (9) están separados entre sí una distancia mayor que la anchura de la mesilla del pantógrafo para permitir que el patín central (1) se comporte como zona neutra al paso de dicho pantógrafo, y se extienden desde el alojamiento de los segmentos de carril conductor (2) en el que se insertan hasta la base (5) del patín central (1), y en donde cada hilo apagachispas (9) se une al correspondiente segmento de carril conductor (2) a través de un mecanismo de apertura que comprende:

dos piezas laterales (11) adaptables a la superficie exterior de dicho segmento (2);

dos piezas interiores (12) acoplables a la superficie interior de dicho segmento (2) y que se instalan

enfrentadas a las piezas laterales (11);

dos tornillos pasantes (13) que, atornillados a las piezas laterales (11), mantienen unido el mecanismo de apertura;

un tornillo central (14) no pasante atornillado en una de las piezas laterales (11) y que hace tope con una de las piezas interiores (12), de manera que su apriete provoca la apertura del alojamiento del segmento de carril conductor (2) y permite la sustitución del hilo apagachispas (9); y

una serie de arandelas (15) que, cuando se interponen entre la cabeza del tornillo central (14) y la pieza lateral (11) en la que se atornilla, impiden el apriete de dicho tornillo y por tanto la apertura del alojamiento.

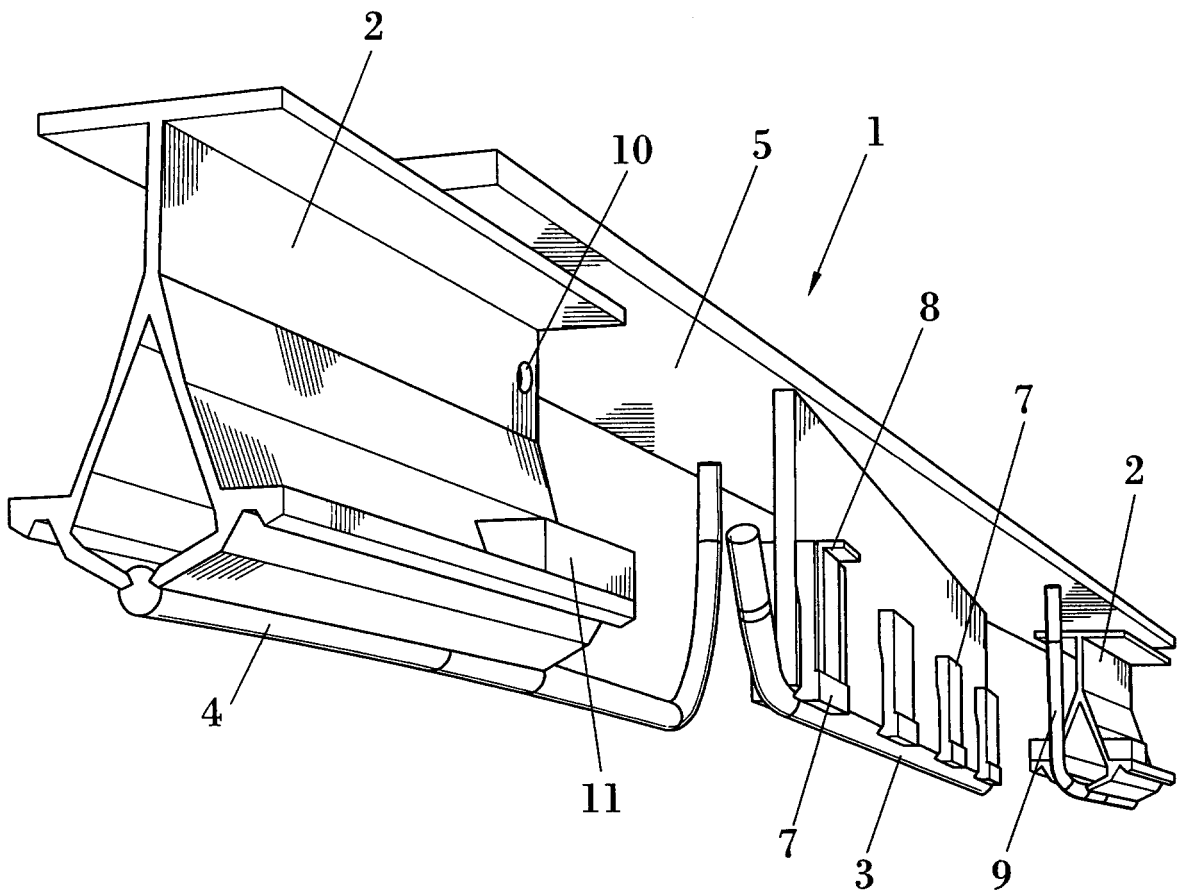
2. Aislador según la reivindicación anterior **caracterizado** porque los medios de puenteo consisten en al menos una pletina de conexión (8) dispuesta en el alma (6) del patín central (1) que permite la fijación de un cable de puenteo que desde dicha pletina (8) se extiende, bien hasta un taladro (10) efectuado en uno de los segmentos de carril conductor (2), o bien hasta una grifa de conexión situada en la parte superior del perfil de catenaria rígido contiguo.

3. Aislador según cualquiera de las reivindicaciones anteriores **caracterizado** porque el sistema de regulación de la altura de los apagachispas (9) comprende:

un tornillo (16) cuya espiga atraviesa la base (5) de la pieza aislante y queda introducida en el extremo superior del apagachispas (9);

una arandela (18) interpuesta entre la cabeza de dicho tornillo (16) y la superficie superior de la base (5); y

dos tuercas de sujeción (17) roscadas a la espiga del tornillo (16) y que quedan enfrentadas, a través de sendas arandelas elásticas (19), a la superficie inferior de la base (5) y a la sección superior del hilo apagachispas (9) respectivamente.



**FIG. 1**

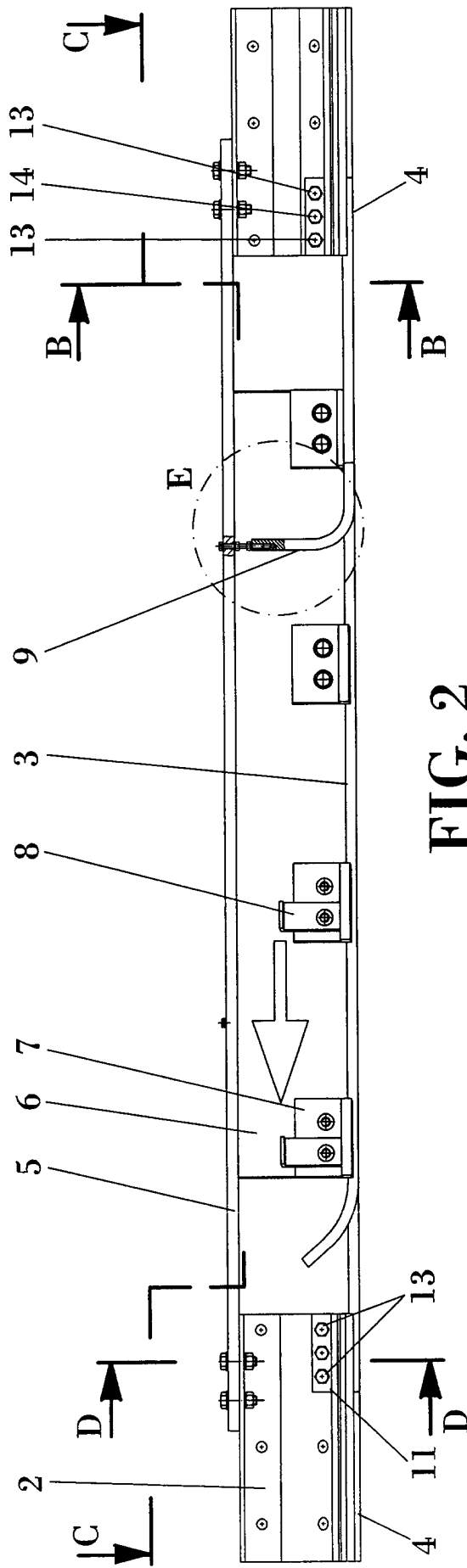


FIG. 2

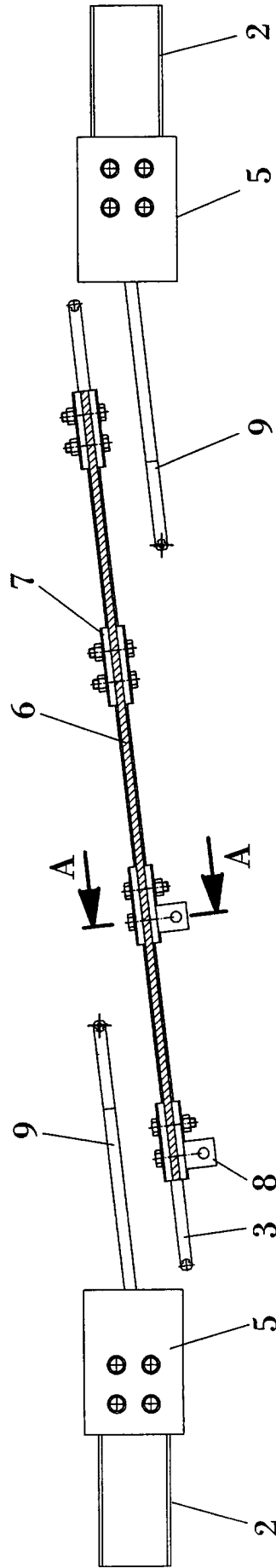
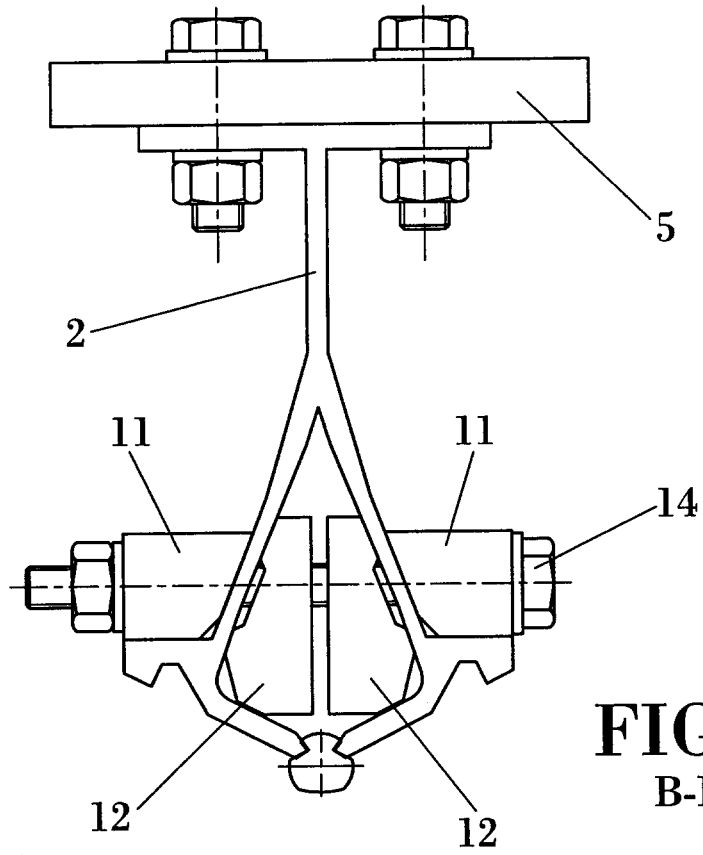
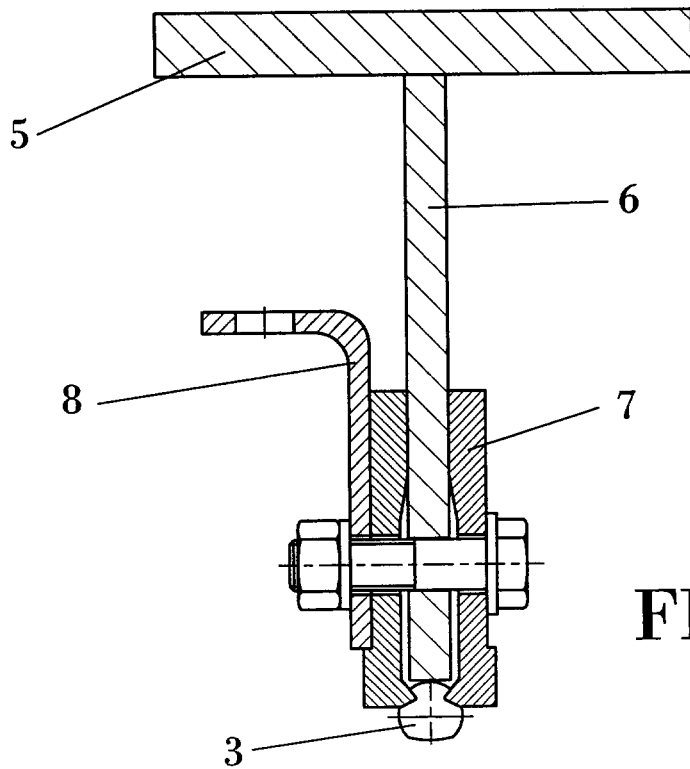


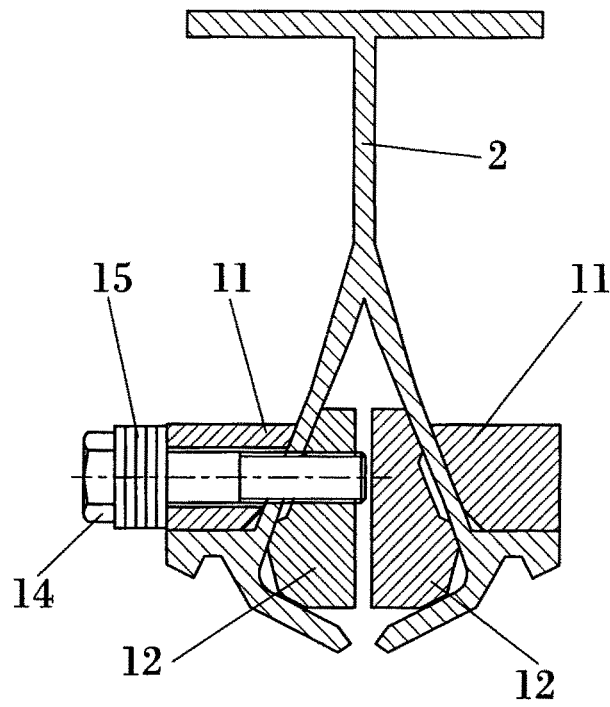
FIG. 3  
C-C



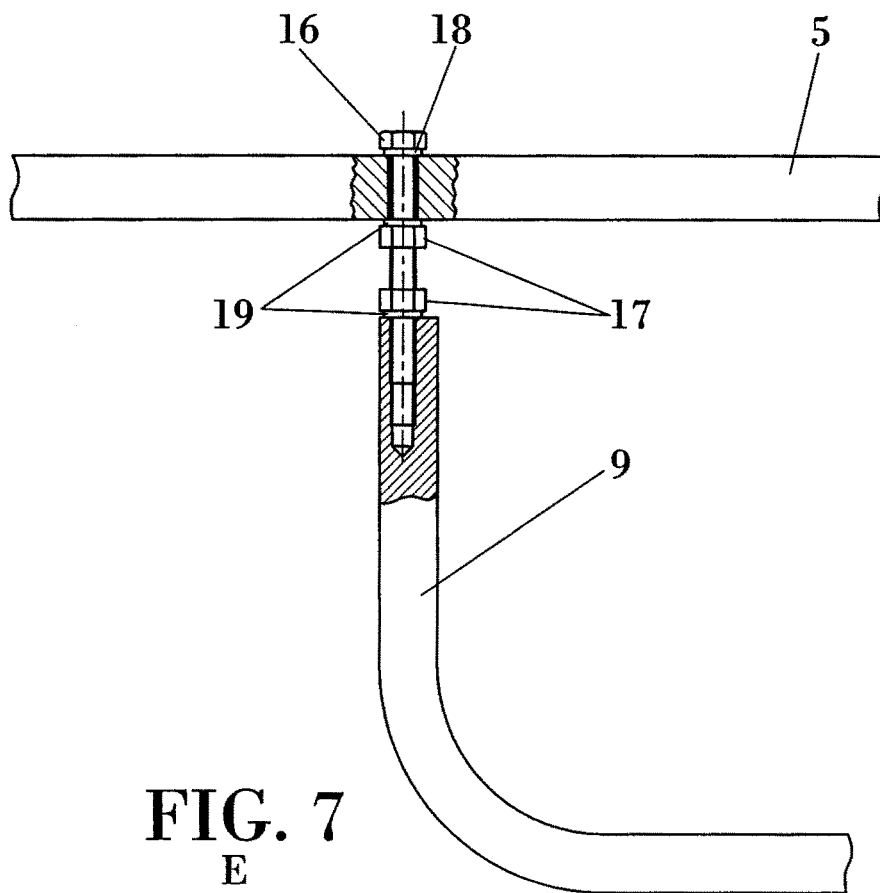
**FIG. 4**  
B-B



**FIG. 5**  
A-A



**FIG. 6**  
D-D



**FIG. 7**  
E



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

① ES 2 246 743

② Nº de solicitud: 200502429

③ Fecha de presentación de la solicitud: 06.10.2005

④ Fecha de prioridad:

## INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤ Int. Cl.: **B60M 1/18** (2006.01)

### DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
Y	WO 9903700 A1 (FURRER & FREY ING FAHRLEITUNGSBAU AG) 21.01.1999 descripción: páginas 13-22; dibujos.	1,2,4
Y	EP 0592819 A1 (SIEMENS AG) 20.04.1994, descripción: columna 1, línea 52 - columna 3, línea 19; dibujos: figuras 1-2.	1,2,4
A	EP 0052176 A1 (SIEMENS AG) 26.05.1982, descripción: página 3, línea 1 - página 7, línea 12; dibujos: figuras 1-2.	1,2,4

#### Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la  
misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación  
de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha  
de presentación de la solicitud

#### El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe

17.01.2006

Examinador

P. Tauste Ortiz

Página

1/1