



CSA626488

Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA

Delegatura de Propiedad Industrial

División de Nuevas Creaciones

PCT

SOLICITUD

PATENTE DE INVENCION

08 448 22

21. EXPEDIENTE No.

54. TÍTULO

AISLADOR DE SECCION PARA CATENARIA RIGIDA

51. CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL

71. SOLICITANTE

METRO DE MADRID S.A.

DOMICILIO

MADRID, ESPAÑA

74. APODERADO

JAIME EDUARDO DELGADO VILLEGAS

22. BOGOTÁ, D. C.,

PETITORIO

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 08-044822-00000-0000

Fecha: 2008-05-02 14:53:07
Tra. 11 PATENTE IYU
Act 411 PRESENTACION

Dep. 2020 NUECREACIONE
Eve: 379 FASE NACIONAL II
Folios: 103

FORMULARIO ÚNICO DE SOLICITUD DE PATENTE PCT

ENTRADA EN FASE NACIONAL

6 Mayo 2008

1

SOLICITUD DE:

☒ Patente de Invención

☐ Patente de Modelo de Utilidad

☐ Capítulo I

☒ Capítulo II

2

SOLICITANTE
(71)

Nombre: METRO DE MADRID, S.A.

Dirección: Cavanilles, 58, E-28007 MADRID, ESPAÑA

Nacionalidad o domicilio: MADRID, ESPAÑA

Lugar de Constitución: MADRID, ESPAÑA

Teléfono:

Fax:

E-mail:

IDENTIFICACION

C.C. ☐

NIT ☐

C.E. ☐

Otro ☐

Cual: _____

Número:

3

REPRESENTANTE
O APODERADO

Nombre: JAIME EDUARDO DELGADO VILLEGAS

Dirección: Avda. Carrera 24 No 37-31 Of 202
BOGOTÁ D.C., COLOMBIA

Teléfono: 2444096

Fax: 2442496

E-mail:

IDENTIFICACION

C.C. ☒

NIT ☐

C.E. ☐

Otro ☐

Cual

Número: 19.270.955 T.P. 43.308 C.S.J.
BOGOTÁ

4

INVENTOR (ES)
(72)

Nombre:

VER HOJA ANEXA

Dirección:

Nacionalidad o Domicilio:

5

PCT (86)

Solicitud Internacional No. PCT/ES2006/000477

Fecha: 14 - 08 - 06

Publicacion Internacional No. WO 2007/045701 A1

Fecha: 26 - 04 - 07

6

Título (54)

AISLADOR DE SECCIÓN PARA CATENARIA RÍGIDA

7

Clasificación Internacional (51)

B60M 1/00

8

Prioridad

SI ☒ NO ☐

(33) País de Origen

ES

(32) Fecha

08/10/2005

(31) Número de Solicitud

P200502429

9

Comprobante de pago No.

Fecha:

Instrucciones para el diligenciamiento del presente formulario, ver reverso de esta página.

2

INVENTORES

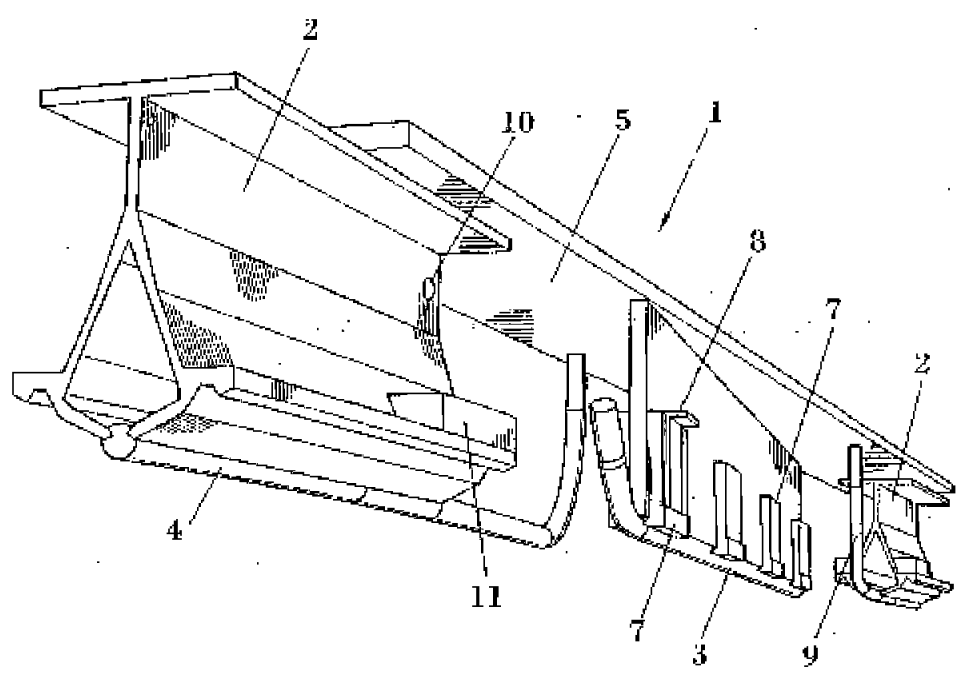
- 1) **MELIS MAYNAR, Manuel**
Cavanilles, 58,
E-28007 MADRID, ESPAÑA
Nacionalidad: Español
 - 2) **DE MATIAS JIMENEZ, Ildefonso**
Cavanilles, 58,
E-28007 MADRID, ESPAÑA
Nacionalidad: Español
 - 3) **GONZALEZ FERNANDEZ, Francisco, Javier**
Cavanilles, 58,
E-28007 MADRID, ESPAÑA
Nacionalidad: Español
 - 4) **MOYA LOPEZ-DUQUE, Miguel, Alejandro**
Cavanilles, 58,
E-28007 MADRID, ESPAÑA
Nacionalidad: Español
 - 5) **SANCHEZ PARDIAS, Rogelio**
Cavanilles, 58,
E-28007 MADRID, ESPAÑA
Nacionalidad: Español
 - 6) **BLANQUER JARAIZ, Jorge Francisco**
Cavanilles, 58,
E-28007 MADRID, ESPAÑA
Nacionalidad: Español
 - 7) **CARMONA PINTO, Felipe**
Cavanilles, 58,
E-28007 MADRID, ESPAÑA
Nacionalidad: Español
 - 8) **VERA ALVAREZ, Carlos**
Cavanilles, 58,
E-28007 MADRID, ESPAÑA
Nacionalidad: Español
 - 9) **SUAREZ ESTEBAN, Berta**
Cavanilles, 58,
E-28007 MADRID, ESPAÑA
Nacionalidad: Española
 - 10) **PAULIN, Jennifer**
Cavanilles, 58,
E-28007 MADRID, ESPAÑA
Nacionalidad: Alemana
-

10

ANEXOS

- ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud.
- ☐ Documento que acredite la existencia y representación legal cuando el solicitante sea persona jurídica.
- ☐ Poderes, si fuere el caso.
- ☐ Documento de cesión del inventor al solicitante o a su causante.
- ☐ Declaraciones
- ☒ Copia de la solicitud internacional (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos)
- ☒ Traducción de la solicitud internacional al castellano (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos)
- ☒ Copia del examen preliminar internacional efectuado por la Autoridad Internacional de Examen Preliminar (IPEA)
- ☐ Traducción del examen preliminar internacional efectuado por la IPEA.
- ☐ De ser el caso, copia del contrato de acceso
- ☐ De ser el caso, documento que acredite la licencia o autorización de uso de conocimientos tradicionales de las comunidades indígenas.
- ☐ De ser el caso, certificado de depósito del material biológico
- ☐ Arte final 12X12 cm.
- ☐ De ser el caso, información de otras solicitudes de patente o títulos obtenidos en el extranjero por el mismo titular o su causante, relacionadas total o parcialmente con la invención de esta solicitud.
- ☒ De ser el caso, modificaciones efectuadas a la solicitud internacional, Nuevas Reivindicaciones
- ☒ Otros: Informe de Búsqueda de Antecedentes Internacional junto con la traducción
- ☒ Publicación Internacional No. WO 2007/045701 A1

FIGURA CARACTERISTICA



12

Solicito la concesión de la patente.

NOMBRE: JAIME EDUARDO DELGADO VILLEGAS

FIRMA

Jaime Eduardo Delgado Villegas
C.C. 19.270.955 Bogotá T.P. 43.308 C.S.J.

PETITORIO PCT

Original (para PRESENTACION)

0	Para uso de la oficina receptora únicamente	
0-1	Solicitud Internacional No.	
0-2	Fecha de presentación internacional	
0-3	Nombre de la Oficina receptora y "Solicitud Internacional PCT"	
0-4	Formulario PCT/RO/101 Petitorio PCT	
0-4-1	Preparado usando	PCT-SAFE [EASY mode] Version 3.51.005.180 MT/FOP 20060401/0.20:4rc.2.7
0-5	Petición El abajo firmante pido que la presente solicitud internacional sea tramitada con arreglo al Tratado de Cooperación en materia de Patentes	
0-6	Oficina receptora (Indicada por el solicitante)	Oficina Española de Patentes y Marcas (RO/ES)
0-7	Referencia al expediente del solicitante o del mandatario	20060560
I	Título de la invención	AISLADOR DE SECCIÓN PARA CATENARIA RÍGIDA
II	Solicitante	
II-1	Esta persona es:	Solicitante únicamente
II-2	Solicitante para	todos los Estados salvo los Estados Unidos de América
II-4	Nombre	METRO DE MADRID, S.A.
II-5	Dirección	C/ Cavanilles, 58 28007 MADRID España
II-6	Estado de nacionalidad	ES
II-7	Estado de domicilio	ES
III-1	Solicitante y/o Inventor	
III-1-1	Esta persona es:	solicitante e inventor
III-1-2	Solicitante para	Estados Unidos de América únicamente
III-1-4	Nombre (APELLIDOS, Nombre)	MELIS MAYNAR, Manuel
III-1-5	Dirección	C/ Cavanilles, 58 28007 MADRID España
III-1-6	Estado de nacionalidad	ES
III-1-7	Estado de domicilio	ES

PETITORIO PCT

Original (para PRESENTACION)

III-2	Solicitante y/o inventor	
III-2-1	Esta persona es:	solicitante e inventor
III-2-2	Solicitante para	Estados Unidos de América únicamente
III-2-4	Nombre (APELLIDOS, Nombre)	DE MATIAS JIMENEZ, Ildefonso
III-2-5	Dirección	C/ Cavanilles, 58 28007 MADRID España
III-2-6	Estado de nacionalidad	ES
III-2-7	Estado de domicilio	ES
III-3	Solicitante y/o inventor	
III-3-1	Esta persona es:	solicitante e inventor
III-3-2	Solicitante para	Estados Unidos de América únicamente
III-3-4	Nombre (APELLIDOS, Nombre)	GONZALEZ FERNANDEZ, Francisco, Javier
III-3-5	Dirección	C/ Cavanilles, 58 28007 MADRID España
III-3-6	Estado de nacionalidad	ES
III-3-7	Estado de domicilio	ES
III-4	Solicitante y/o inventor	
III-4-1	Esta persona es:	solicitante e inventor
III-4-2	Solicitante para	Estados Unidos de América únicamente
III-4-4	Nombre (APELLIDOS, Nombre)	MOYA LOPEZ-DUQUE, Miguel, Alejandro
III-4-5	Dirección	C/ Cavanilles, 58 28007 MADRID España
III-4-6	Estado de nacionalidad	ES
III-4-7	Estado de domicilio	ES
III-5	Solicitante y/o inventor	
III-5-1	Esta persona es:	solicitante e inventor
III-5-2	Solicitante para	Estados Unidos de América únicamente
III-5-4	Nombre (APELLIDOS, Nombre)	SANCHEZ PARDIAS, Rogelio
III-5-5	Dirección	C/ Cavanilles, 58 28007 MADRID España
III-5-6	Estado de nacionalidad	ES
III-5-7	Estado de domicilio	ES

PETITORIO PCT

Original (para PRESENTACION)

III-6	Solicitante y/o inventor	solicitante e inventor
III-6-1	Esta persona es:	Estados Unidos de América únicamente
III-6-2	Solicitante para	Estados Unidos de América únicamente
III-6-4	Nombre (APELLIDOS, Nombre)	BLANQUER JARAIZ, Jorge Francisco
III-6-5	Dirección	C/ Cavanilles, 58 28007 MADRID España
III-6-6	Estado de nacionalidad	ES
III-6-7	Estado de domicilio	ES
III-7	Solicitante y/o inventor	solicitante e inventor
III-7-1	Esta persona es:	Estados Unidos de América únicamente
III-7-2	Solicitante para	Estados Unidos de América únicamente
III-7-4	Nombre (APELLIDOS, Nombre)	CARMONA PINTO, Felipe
III-7-5	Dirección	C/ Cavanilles, 58 28007 MADRID España
III-7-6	Estado de nacionalidad	ES
III-7-7	Estado de domicilio	ES
III-8	Solicitante y/o inventor	solicitante e inventor
III-8-1	Esta persona es:	Estados Unidos de América únicamente
III-8-2	Solicitante para	Estados Unidos de América únicamente
III-8-4	Nombre (APELLIDOS, Nombre)	VERA ALVAREZ, Carlos
III-8-5	Dirección	C/ Cavanilles, 58 28007 MADRID España
III-8-6	Estado de nacionalidad	ES
III-8-7	Estado de domicilio	ES
III-9	Solicitante y/o inventor	solicitante e inventor
III-9-1	Esta persona es:	Estados Unidos de América únicamente
III-9-2	Solicitante para	Estados Unidos de América únicamente
III-9-4	Nombre (APELLIDOS, Nombre)	SUAREZ ESTEBAN, Berta
III-9-5	Dirección	C/ Cavanilles, 58 28007 MADRID España
III-9-6	Estado de nacionalidad	ES
III-9-7	Estado de domicilio	ES

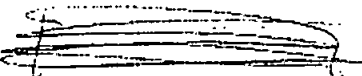
PETITORIO PCT

Original (para PRESENTACION)

III-10	Solicitante y/o inventor	
III-10-1	Esta persona es:	solicitante e inventor
III-10-2	Solicitante para	Estados Unidos de América únicamente
III-10-4	Nombre (APELLIDOS, Nombre)	PAULIN, Jennifer
III-10-5	Dirección	C/ Cavanilles, 58 28007 MADRID España
III-10-6	Estado de nacionalidad	DE
III-10-7	Estado de domicilio	ES
IV-1	Mandatario o representante común; o dirección para la correspondencia La persona identificada a continuación se nombra/ha sido nombrada para actuar en nombre del/de los solicitante(s) ante las administraciones internacionales competentes como:	Mandatario
IV-1-1	Nombre (APELLIDOS, Nombre)	CARPINTERO LOPEZ, Francisco
IV-1-2	Dirección	Herrero y Asociados, S.L. Alcala, 35 28014 MADRID España
IV-1-3	No. de teléfono	91 522 74 20
IV-1-4	No. de fax (mil)	91 522 62 49
V	DESIGNACIONES	
V-1	Según la Regla 4.9.a), la presentación de este petitorio constituye la designación de todos los Estados contratantes vinculados por el PCT en la fecha de presentación internacional a efectos de todo tipo de protección disponible y, cuando proceda, de la concesión tanto de patentes regionales como de patentes nacionales.	
VI-1	Reivindicación de prioridad de una solicitud nacional anterior	
VI-1-1	Fecha de presentación	06 Octubre 2005 (06.10.2005)
VI-1-2	Número	P200502429
VI-1-3	País	ES
VI-2	Petición de documento de prioridad Se ruega a la Oficina receptora que prepare y transmita a la Oficina Internacional una copia certificada de la(s) solicitud(es) anterior(es) identificada(s) supra como punto(s):	VI-1
VII-1	Administración encargada de la búsqueda internacional elegida	Oficina Española de Patentes y Marcas (ISA/ES)

PETITORIO PCT

Original (para PRESENTACION)

VIII	Declaraciones	Número de declaraciones	
VIII-1	Declaración sobre la identidad del inventor	-	
VIII-2	Declaración sobre el derecho del solicitante, en la fecha de presentación internacional, para solicitar y que le sea concedida una patente	-	
VIII-3	Declaración sobre el derecho del solicitante, en la fecha de presentación internacional, a reivindicar la prioridad de la solicitud anterior	-	
VIII-4	Declaración sobre la calidad de inventor (sólo para la designación de los Estados Unidos de América)	-	
VIII-5	Declaración sobre las divulgaciones no perjudiciales o las excepciones a la falta de novedad	-	
IX	Lista de verificación	número de hojas	fichero(s) electrónico(s) adjunto(s)
IX-1	Petitorio (Incluidas las hojas de declaración)	6	✓
IX-2	Descripción	16	-
IX-3	Reivindicaciones	2	-
IX-4	Resumen	1	✓
IX-5	Dibujos	4	-
IX-7	TOTAL	29	
	Elementos de acompañamiento	documento(s) en papel adjunto(s)	fichero(s) electrónico(s) adjunto(s)
IX-6	Hoja de cálculo de tasas	✓	-
IX-17	Soporte físico PCT-SAFE	-	✓
IX-19	Figura de los dibujos que debe acompañar el resumen	FIGURA 1	
IX-20	Idioma de presentación de la solicitud internacional	castellano	
X-1	Firma del solicitante, del mandatario o del representante común		
X-1-1	Nombre (APELLIDOS, Nombre)	CARPINTERO LOPEZ, Francisco	
X-1-2	Nombre del firmante		
X-1-3	Calidad		

PARA USO DE LA OFICINA RECEPTORA ÚNICAMENTE

10-1	Fecha efectiva de recepción de la pretendida solicitud internacional	
10-2	Dibujos:	
10-2-1	Recibido	
10-2-2	No recibido	
10-3	Fecha efectiva de recepción, rectificada en razón de la recepción ulterior pero dentro del plazo, de documentos o de dibujos que completan la pretendida solicitud internacional	
10-4	Fecha de recepción, dentro del plazo, de las correcciones requeridas según el Artículo 11(2) del PCT	
10-5	Administración encargada de la búsqueda internacional	ISA/BS
10-6	Transmisión de la copia para la búsqueda diferida hasta que se pague la tasa de búsqueda	

PARA USO DE LA OFICINA INTERNACIONAL ÚNICAMENTE

11-1	Fecha de recepción del ejemplar original por la Oficina Internacional	
------	---	--

(12) SOLICITUD INTERNACIONAL PUBLICADA EN VIRTUD DEL TRATADO DE COOPERACIÓN EN MATERIA DE PATENTES (PCT)

(19) Organización Mundial de la Propiedad Intelectual
Oficina internacional



(43) Fecha de publicación internacional
26 de Abril de 2007 (26.04.2007)

PCT

(10) Número de Publicación Internacional
WO 2007/045701 A1

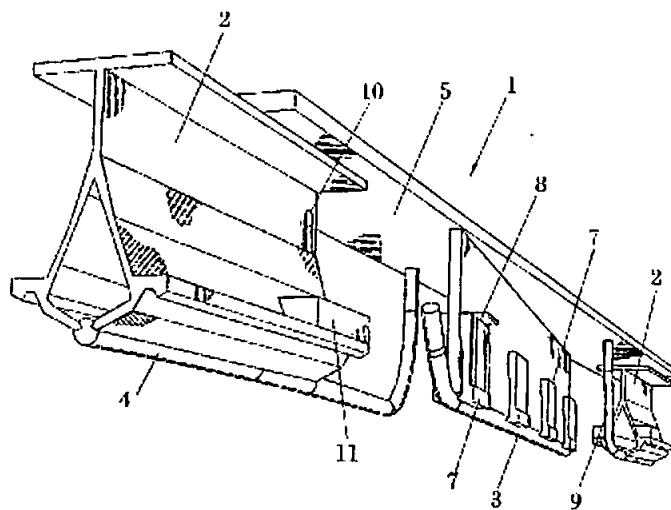
- (51) Clasificación Internacional de Patentes:
B60M 1/18 (2006.01)
- (21) Número de la solicitud internacional:
PCT/ES2006/000177
- (22) Fecha de presentación internacional:
14 de Agosto de 2006 (14.08.2006)
- (25) Idioma de presentación: español
- (26) Idioma de publicación: español
- (30) Datos relativos a la prioridad:
P200502429 6 de Octubre de 2005 (06.10.2005) ES
- (71) Solicitante (para todos los Estados designados salvo US): METRO DE MADRID, S.A.
+ [ES/ES]; C/ Cavanilles, 58, E-28007 MADRID (ES).
- (72) Inventores; e
- (75) Inventores/Solicitantes (para US solamente): MELIS

- MAYNAR, Manuel [ES/ES]; C/ Cavanilles, 58, E-28007 Madrid (ES). DE MATIAS JIMENEZ, Idefonso [ES/ES]; C/ Cavanilles, 58, E-28007 Madrid (ES). GONZALEZ FERNANDEZ, Francisco, Javier [ES/ES]; C/ Cavanilles, 58, E-28007 MADRID (ES). MOYA LOPEZ-DUQUE, Miguel, Alejandro [ES/ES]; C/ Cavanilles, 58, E-28007 Madrid (ES). SANCHEZ PARDIAS, Rogelio [ES/ES]; C/ Cavanilles, 58, E-28007 Madrid (ES). BLANQUER JARAIZ, Jorge Francisco [ES/ES]; C/ Cavanilles, 58, E-28007 Madrid (ES). CARMONA PINTO, Felipe [ES/ES]; C/ Cavanilles, 58, E-28007 Madrid (ES). VERA ALVAREZ, Carlos [ES/ES]; C/ Cavanilles, 58, E-28007 Madrid (ES). SUAREZ ESTEBAN, Berta [ES/ES]; C/ Cavanilles, 58, E-28007 Madrid (ES). PAULIN, Jennifer [DE/ES]; C/ Cavanilles, 58, E-28007 Madrid (ES).
- (74) Mandatario: CARPINTERO LOPEZ, Francisco; Herrero & Asociados, S.L., Alcala, 35, E-28014 Madrid (ES).
- (81) Estados designados (a menos que se indique otra cosa, para toda clase de protección nacional admisible): AE;

[Continúa en la página siguiente]

(54) Title: SECTION INSULATOR FOR A RIGID CATENARY

(54) Título: AISLADOR DE SECCIÓN PARA CATENARIA RÍGIDA



(57) Abstract: The invention relates to a dual-function section insulator for a rigid catenary, which can perform the functions of both a standard section insulator and a neutral section insulator. The inventive insulator is configured to maintain mechanical continuity such as to enable the smooth passage of the pantograph, thereby minimising the need for regulation and maintenance. The insulator essentially comprises: a pair of conductive rail segments (2) having a single central shoe (1) disposed therebetween obliquely to the direction of the catenary, a pair of arc-extinguishing wires (9) in which the electric field is broken, and a series of bars (8) which are disposed on the central shoe (1) and which, next to a jumper cable that extends from same to the conductive rail segment (2), can be used to bridge the conducting wire of the insulator (3) when the electric power supply to the pantograph is to be maintained.

[Continúa en la página siguiente]

WO 2007/045701 A1

AG, AI, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

UG, ZM, ZW), euroasiática (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europea (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publicada:

— con informe de búsqueda internacional

(84) Estados designados (a menos que se indique otra cosa, para toda clase de protección regional admisible): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SI, SZ, TZ,

Para códigos de dos letras y otras abreviaturas, véase la sección "Guidance Notes on Codes and Abbreviations" que aparece al principio de cada número regular de la Gaceta del PCT.

(57) 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.

AISLADOR DE SECCIÓN PARA CATENARIA RÍGIDA

DESCRIPCIÓN

5

OBJETO DE LA INVENCION

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 INVENCION

20

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.

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

30

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.

5 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
10 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
15 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
20 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,
25 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
30 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.

5 Para separar eléctricamente dos secciones adyacentes de la línea aérea alimentadas desde dos subestaciones 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 10 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. 15

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 20 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 25 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 30 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 eléctricas 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.

5 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
10 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
15 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
20 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
25 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
30 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 INVENCION

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
5 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
10 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
15 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
20 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
25 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
30 secciones de la catenaria mediante bridas de unión similares a las empleadas para unir las barras de aluminio que componen la catenaria

19
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 realizados en el
mismo material. De esta manera se consigue que tanto el peso lineal como
5 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.

10
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
15 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
20 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
25 longitud del alma de la pieza aislante, estando sus dos extremos fuera de
dicha alma y curvados hacia arriba.

30
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

20

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
5 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
10 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,
15 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 rígido contiguo.

En principio, las pletinas de conexión podrían colocarse en
20 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
25 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.

30 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 de
5 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 puenteado, el patín del aislador carece de tensión eléctrica, por lo que la distancia entre los
10 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
20 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
25 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.

30 **DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

22

5 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:

10 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.

15 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.

20 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.

25 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.

30 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 INVENCION

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 apagachispas (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.

5

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 al 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, garantice 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.

28

REIVINDICACIONES

1.- Aislador de sección para catenaria rígida que permite interrumpir la continuidad eléctrica entre dos secciones contiguas de la catenaria
5 **caracterizado** porque 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;

10 un patín central (1) dispuesto entre dichos segmentos (2) y que comprende una base (5) horizontal que apoya sobre los segmentos (2) anteriores y un alma (6) vertical, oblicua a la dirección de la catenaria, que incorpora una serie de grifas (7) para la fijación de un hilo del aislador (3);

dos hilos apagachispas (9) en los que se produce la rotura del campo eléctrico y que, desde el alojamiento de los segmentos de carril
15 conductor (2) en el que se insertan se extienden hasta la base (5) del patín central (1), a la que se unen 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
20 neutra.

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
25 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.

30

3.- Aislador según cualquiera de las reivindicaciones anteriores

29

caracterizado porque cada hilo apagachispas (9) se une al correspondiente segmento de carril conductor (2) a través de un mecanismo de apertura que comprende:

5 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;

10 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 15 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.

4.- Aislador según cualquiera de las reivindicaciones anteriores **caracterizado** porque el sistema de regulación de la altura de los 20 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

25 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.

30

30

1/4

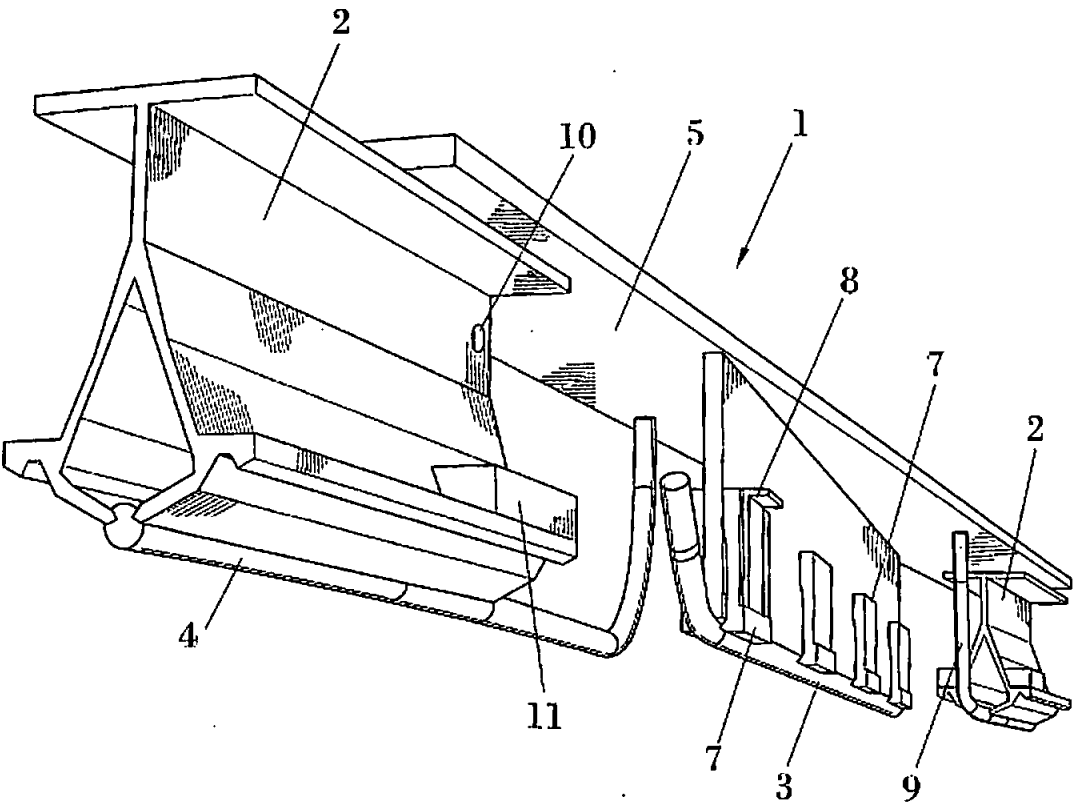


FIG. 1

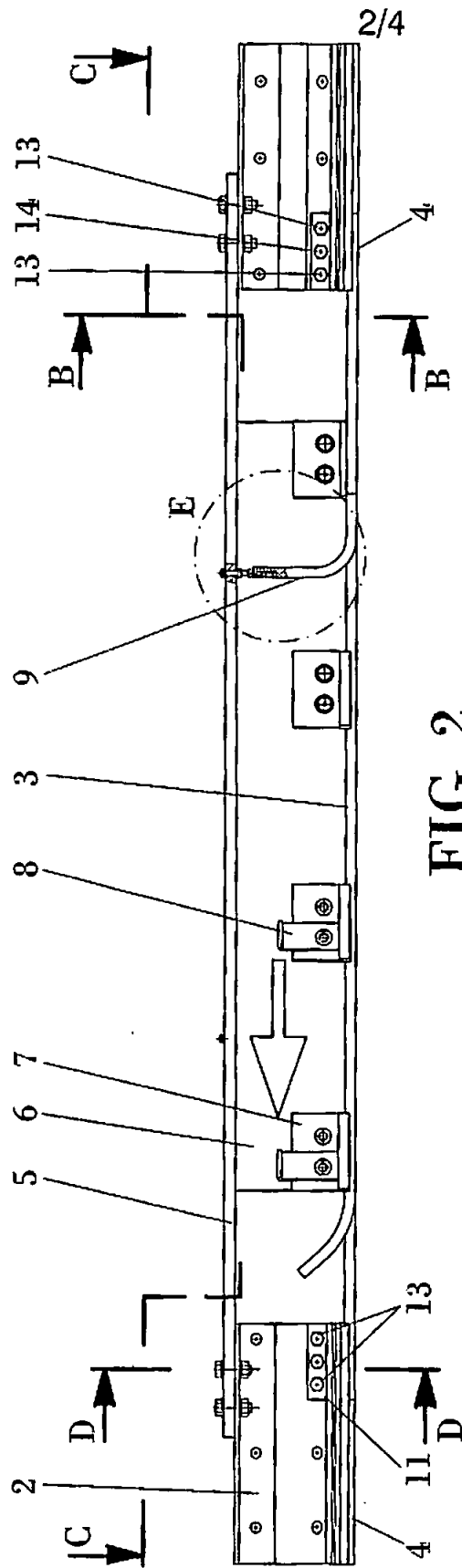


FIG. 2

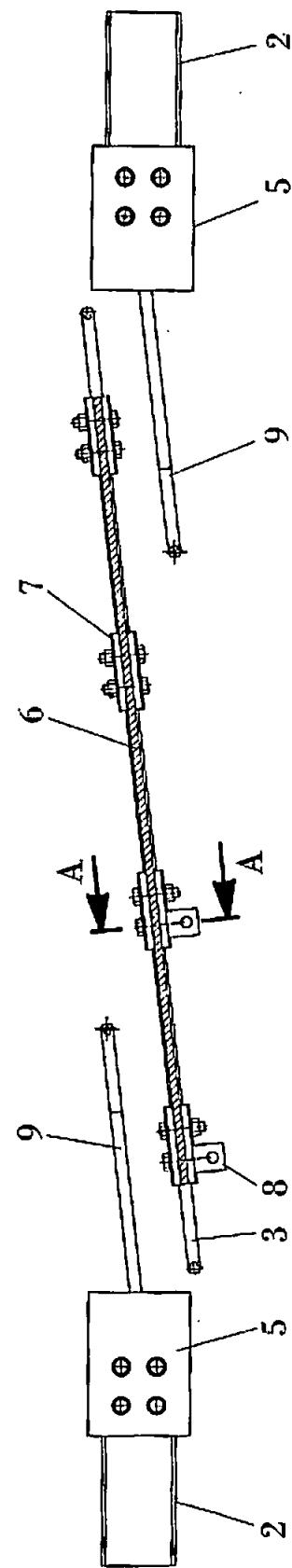


FIG. 3
C-C

32

3/4

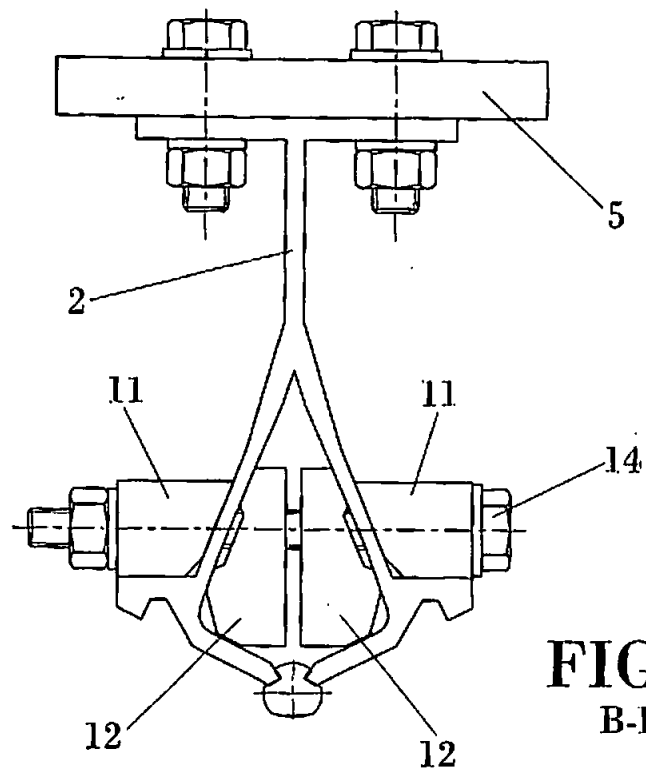


FIG. 4
B-B

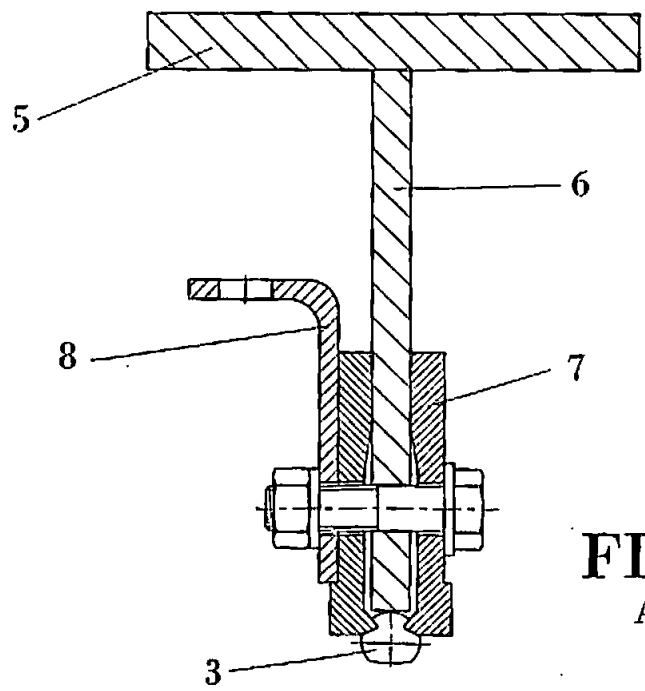


FIG. 5
A-A

33

4/4

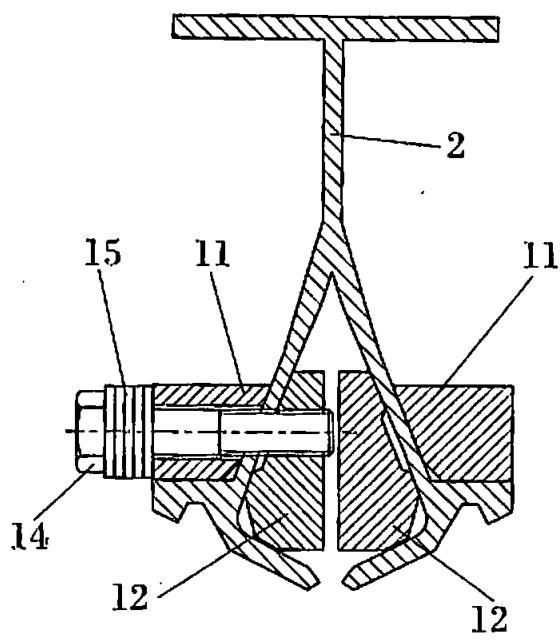


FIG. 6
D-D

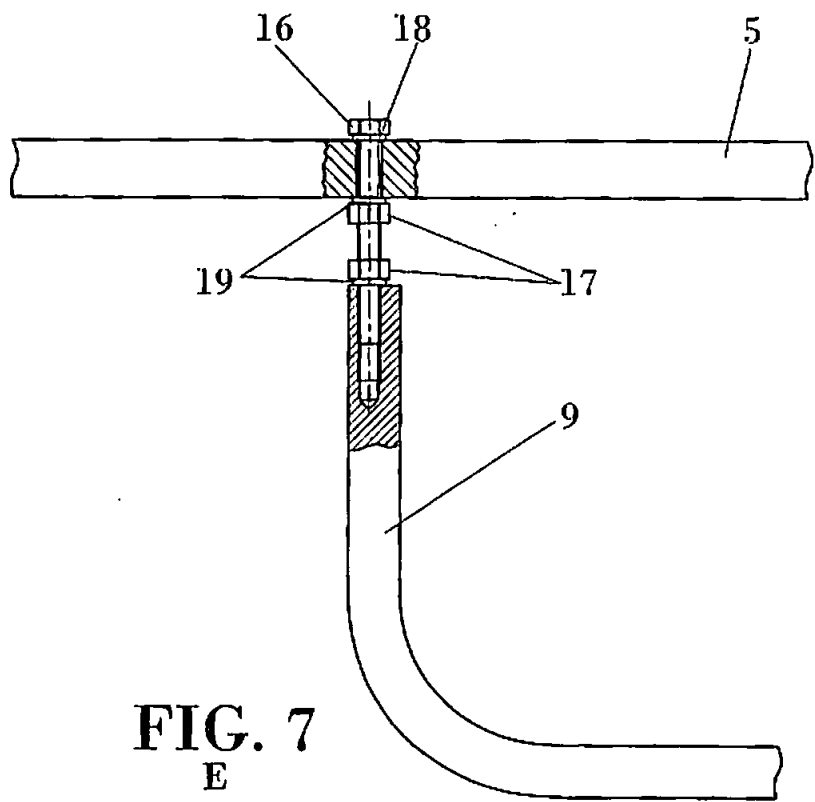


FIG. 7
E

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/ES 2006/000477

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60M 1/18 (2006.01)

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B60M1/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Internet

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CIBEPAT, EPODOC, WPI, TXT

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 9903700 A1 (FURRER & FREY ING FAHRLEITUNGSBAU AG) 21.01.1999; description: page 13 - page 22; images.	1,2,4
Y	EP 0592819 A1 (SIEMENS AG) 20.04.1994; description: column 1, line 52 - column 3, line 19; images: figures 1-2.	1,2,4
A	EP 0052176 A1 (SIEMENS AG) 26.05.1982; description: page 3, line 1 - page 7, line 12; images: figures 1-2.	1,2,4

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance.

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition, or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"I"

later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X"

document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y"

document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&"

document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

20 december 2006 (20-12-2006)

Date of mailing of the international search report

(10-01-2007)

Name and mailing address of the ISA/
O.E.P.M.Paseo de la Castellana, 75 28071 Madrid, España.
Facsimile No. 34 91 3495304

Authorized officer

P. Tauste Ortiz

Telephone No. +34 91 349 85 46

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

35

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.
PCT/ES 2006/000477

Patent document cited in the search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9903700	28.01.1999	EP 0927109 EP 19970934488 US 6206156	07.07.1999 18.07.1997 27.03.2001
EP 0592819	20.04.1994	DE 9212264 U EP 19930114687 AT 145593 T DE 59304599 D	20.01.1994 13.09.1993 15.12.1996 09.01.1997
EP 0052176	26.05.1982	EP 19810105108 DE 3045258 DE 3042870 JP 57110533 ZA 8107845 US 4406930 DE 3169174 D	01.07.1981 03.06.1982 16.06.1982 09.07.1982 27.10.1982 27.09.1983 11.04.1985

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional nº
PCT/ES 2006/000477

A. CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD		
B60M 1/18 (2006.01)		
De acuerdo con la Clasificación Internacional de Patentes (CIP) o según la clasificación nacional y CIP.		
B. SECTORES COMPRENDIDOS POR LA BÚSQUEDA		
Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)		
B60M1/00		
Otra documentación consultada, además de la documentación mínima, en la medida en que tales documentos formen parte de los sectores comprendidos por la búsqueda		
Internet		
Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda internacional (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)		
CIBEPAT, EPODOC, WPI, TXT		
C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES		
Categoría*	Documentos citados, con indicación, si procede, de las partes relevantes	Relevante para las reivindicaciones nº
Y	WO 9903700 A1 (FURRER & FREY ING FAHRLEITUNGSBAU AG) 28.01.1999; descripción: página 13 - página 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
☐ En la continuación del Recuadro C se relacionan otros documentos ☒ Los documentos de familias de patentes se indican en el Anexo		
* Categorías especiales de documentos citados:	"T"	documento ulterior publicado con posterioridad a la fecha de presentación internacional o de prioridad que no pertenece al estado de la técnica pertinente pero que se cita por permitir la comprensión del principio o teoría que constituye la base de la invención.
"A" documento que define el estado general de la técnica no considerado como particularmente relevante.	"X"	documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse nueva o que implique una actividad inventiva por referencia al documento aisladamente considerado.
"E" solicitud de patente o patente anterior pero publicada en la fecha de presentación internacional o en fecha posterior.	"Y"	documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse que implique una actividad inventiva cuando el documento se asocia a otro u otros documentos de la misma naturaleza, cuya combinación resulta evidente para un experto en la materia.
"L" documento que puede plantear dudas sobre una reivindicación de prioridad o que se cita para determinar la fecha de publicación de otra cita o por una razón especial (como la indicada).	"&"	documento que forma parte de la misma familia de patentes.
"O" documento que se refiere a una divulgación oral, a una utilización, a una exposición o a cualquier otro medio.		
"P" documento publicado antes de la fecha de presentación internacional pero con posterioridad a la fecha de prioridad reivindicada.		
Fecha en que se ha concluido efectivamente la búsqueda internacional.	Fecha de expedición del informe de búsqueda internacional	
20 diciembre 2006 (20-12-2006)	10 enero 2007 (10-01-2007)	
Nombre y dirección postal de la Administración encargada de la búsqueda internacional	Funcionario autorizado	
O.E.P.M.	P. Tauste Ortiz	
Paseo de la Castellana, 75 28071 Madrid, España.		
Nº de fax 34 91 3495304	Nº de teléfono +34 91 349 85 46	

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Información relativa a miembros de familias de patentes

Solicitud internacional n°

PCT/ES 2006/000477

Documento de patente citado en el informe de búsqueda	Fecha de publicación	Miembro(s) de la familia de patentes	Fecha de publicación
WO 9903700	28.01.1999	EP 0927109 EP 19970934488 US 6206156	07.07.1999 18.07.1997 27.03.2001
EP 0592819	20.04.1994	DE 9212264 U EP 19930114687 AT 145593 T DE 59304599 D	20.01.1994 13.09.1993 15.12.1996 09.01.1997
EP 0052176	26.05.1982	EP 19810105108 DE 3045258 DE 3042870 JP 57110533 ZA 8107845 US 4406930 DE 3169174 D	01.07.1981 03.06.1982 16.06.1982 09.07.1982 27.10.1982 27.09.1983 11.04.1985

AISLADOR DE SECCIÓN PARA CATENARIA RÍGIDA

DESCRIPCIÓN

5

OBJETO DE LA INVENCION

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 INVENCION

20

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.

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

30

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.

5 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
10 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
15 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.

20 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
25 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
30 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.

5 Para separar eléctricamente dos secciones adyacentes de la línea
aérea alimentadas desde dos subestaciones 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
10 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
15 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
20 instalan, 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
25 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
30 programada por "time out" en el sistema que controla la tracción del tren o
vehículo de tracción eléctrica de que se trate.

5 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.

10 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.

20 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 eléctricas apropiadas en cada caso. Para ello el aislador cuenta con unas plétnas 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.

5 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
10 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
15 presentan un desgaste no uniforme de los frotadores, fenómeno éste que está intimamente 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
20 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
25 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
30 contacto con el hilo central, aumentando el desgaste originado por la aparición de arcos eléctricos.

5 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
10 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.

X

15 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
20 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.

25

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

30 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
5 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
10 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,
15 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 rígido contiguo.

En principio, las pletinas de conexión podrían colocarse en
20 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
25 denominados apagachispas, que, como ya se ha adelantado, pueden ser
sustituídos 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.

30 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 puenteado, 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 INVENCION

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 apagachispas (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.

5

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
10 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
15 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
20 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
25 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
30 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

5 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

10 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

15 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

20 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

25 (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

30 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, garantice 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.

REIVINDICACIONES

5 1.- Aislador de sección para catenaria rígida que permite interrumpir la continuidad eléctrica entre dos secciones contiguas de la catenaria **caracterizado** porque 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;

10 un patín central (1) dispuesto entre dichos segmentos (2) y que comprende una base (5) horizontal que apoya sobre los segmentos (2) anteriores y un alma (6) vertical, oblicua a la dirección de la catenaria, que incorpora una serie de grifas (7) para la fijación de un hilo del aislador (3);

15 dos hilos apagachispas (9) en los que se produce la rotura del campo eléctrico y que, desde el alojamiento de los segmentos de carril conductor (2) en el que se insertan se extienden hasta la base (5) del patín central (1), a la que se unen mediante un sistema que permite regular su altura; y

20 medios que permiten puentear el patín central (1), regulando así el funcionamiento del aislador como aislador de sección o como sección neutra.

25 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.

30 3.- Aislador según cualquiera de las reivindicaciones anteriores

53
caracterizado porque cada hilo apagachispas (9) se une al correspondiente segmento de carril conductor (2) a través de un mecanismo de apertura que comprende:

5 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;

10 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

15 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.

4.- Aislador según cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado porque el sistema de regulación de la altura de los
20 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

25 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.

RESUMEN **AISLADOR DE SECCIÓN PARA CATENARIA RÍGIDA**

5 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
10 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
15 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.

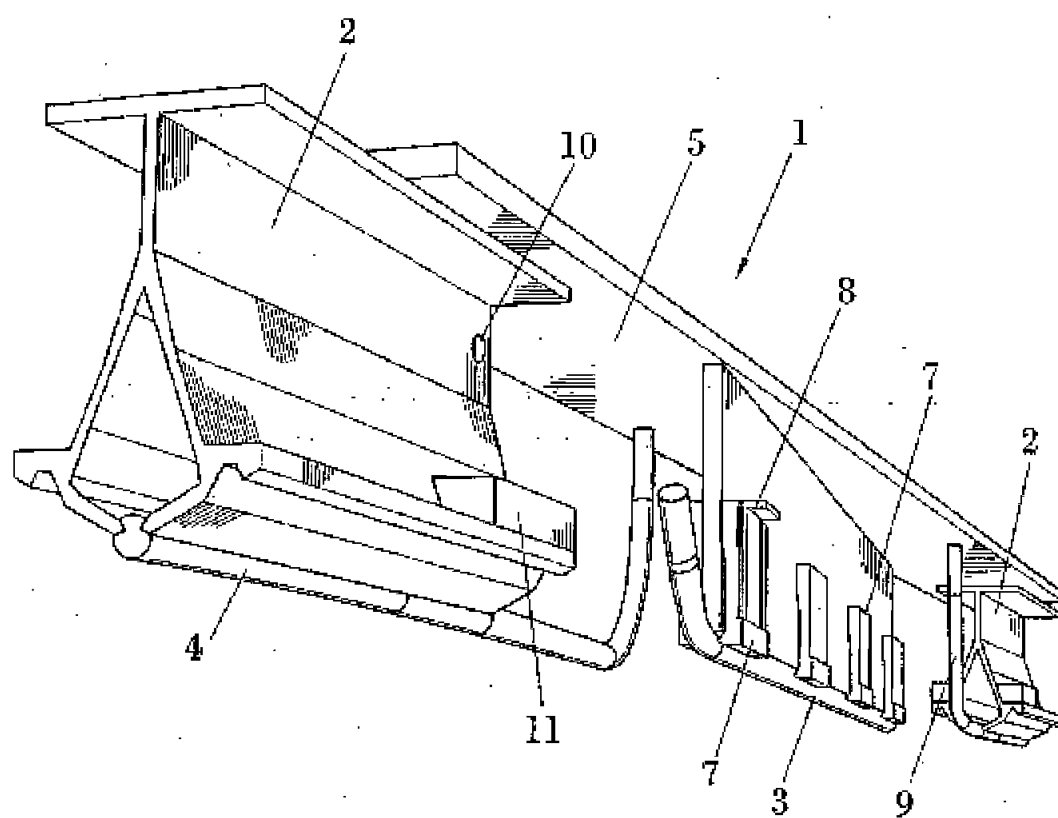


FIG. 1

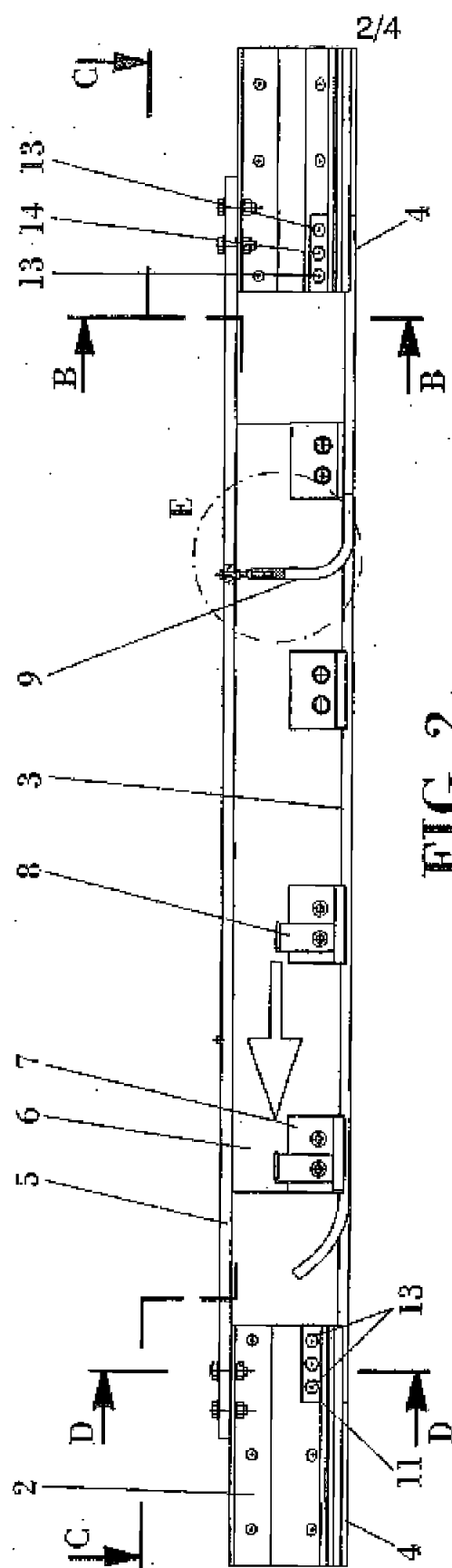


FIG. 2

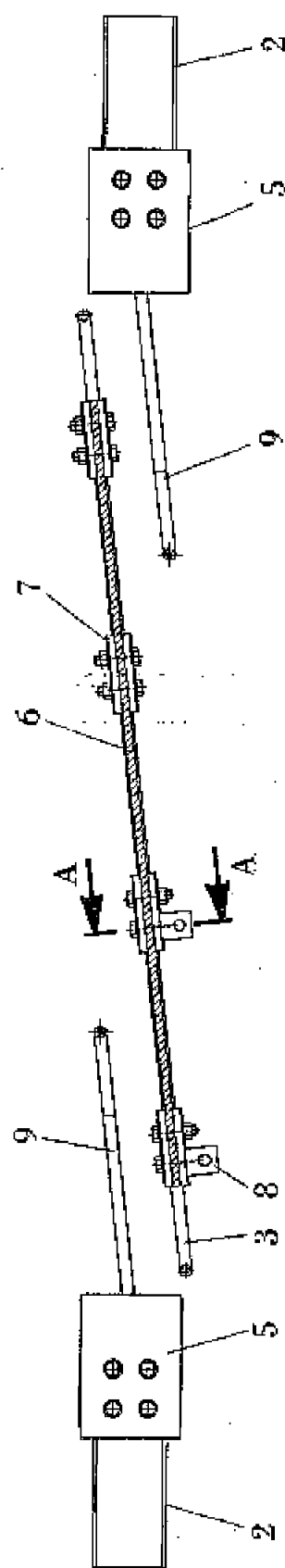


FIG. 3



3/4

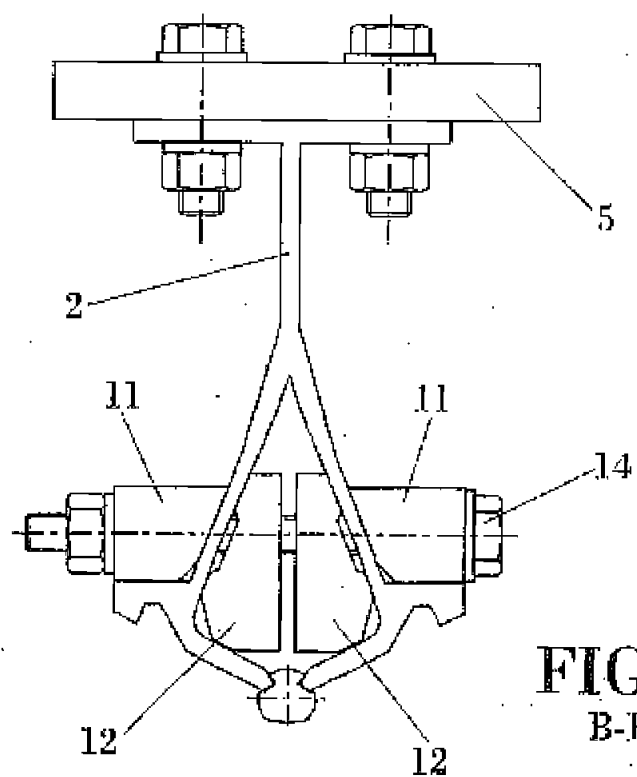


FIG. 4
B-B

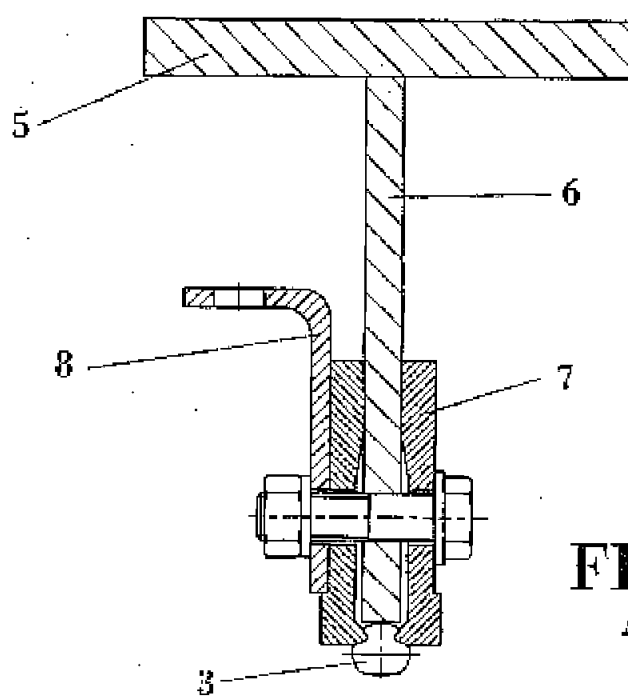


FIG. 5
A-A

4/4

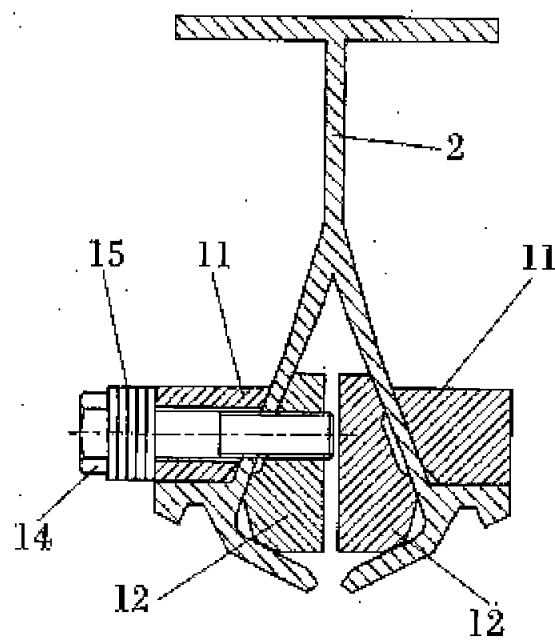


FIG. 6
D-D

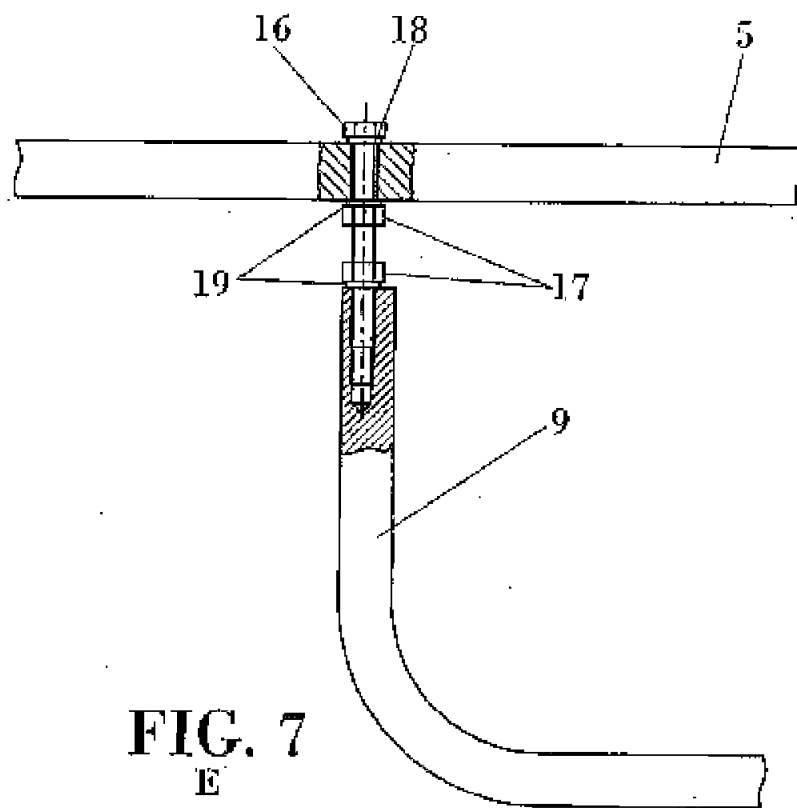


FIG. 7
E

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY REPORT ON PATENTABILITY

(Chapter II of the Patent Cooperation Treaty)

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference 20060560		FOR FURTHER ACTION		See Form PCT/PEA418
International application No. PCT/ES2006/000477		International filing date (day/month/year) 14.08.2006		Priority date (day/month/year) 06.10.2005
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC INV. B60M1/18				
Applicant Metro de Madrid, S.A.				
1. This report is the International preliminary examination report, established by this International Preliminary Examining Authority under Article 35 and transmitted to the applicant according to Article 36. 2. This REPORT consists of a total of <u>5</u> sheets, including this cover sheet. 3. This report is also accompanied by ANNEXES, comprising: a. ☒ sent to the applicant and to the International Bureau a total of <u>14</u> sheets, as follows: ☒ sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis of this report and/or sheets containing rectifications authorized by this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions). ☐ sheets which supersede earlier sheets, but which this Authority considers contain an amendment that goes beyond the disclosure in the international application as filed, as indicated in item 4 of Box No. I and the Supplemental Box. b. ☐ (sent to the International Bureau only) a total of (indicate type and number of electronic carrier(s)) , containing a sequence listing and/or tables related thereto, in electronic form only, as indicated in the Supplemental Box Relating to Sequence Listing (see Section 802 of the Administrative Instructions).				
4. This report contains indications relating to the following items: ☒ Box No. I Basis of the report ☐ Box No. II Priority ☐ Box No. III Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability ☐ Box No. IV Lack of unity of invention ☒ Box No. V Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement ☐ Box No. VI Certain documents cited ☐ Box No. VII Certain defects in the international application ☐ Box No. VIII Certain observations on the international application				
Date of submission of the demand 2007-08-03		Date of completion of this report 22.01.2008		
Name and mailing address of the international preliminary examining authority:  European Patent Office D-80298 Munich Tel. +49 89 2399 - 0 Tx. 523856 epmu d Fax: +49 89 2398 - 4465		Authorized officer Bronold, Harald Telephone No. +49 89 2399-2048 		

**INTERNATIONAL PRELIMINARY REPORT
ON PATENTABILITY**

International application No.
PCT/ES2006/000477

Box No. I Basis of the report

1. With regard to the **language**, this report is based on

- ☐ the international application in the language in which it was filed
- ☒ a translation of the international application into ENGLISH, which is the language of a translation furnished for the purposes of:
 - ☐ international search (under Rules 12.3(a) and 23.1(b))
 - ☐ publication of the international application (under Rule 12.4(a))
 - ☒ international preliminary examination (under Rules 55.2(a) and/or 55.3(a))

2. With regard to the **elements*** of the international application, this report is based on *(replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report)*:

Description, Pages

1-12 received on 17.09.2007 with letter of 13.09.2007

Claims, Numbers

1-4 received on 17.09.2007 with letter of 13.09.2007

Drawings, Sheets

1/4-4/4 as published

- ☐ a sequence listing and/or any related table(s) - see Supplemental Box Relating to Sequence Listing

3. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages
- ☐ the claims, Nos.
- ☐ the drawings, sheets/figs
- ☐ the sequence listing *(specify)*:
- ☐ any table(s) related to sequence listing *(specify)*:

4. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments annexed to this report and listed below had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

- ☐ the description, pages
- ☐ the claims, Nos.
- ☐ the drawings, sheets/figs
- ☐ the sequence listing *(specify)*:
- ☐ any table(s) related to sequence listing *(specify)*:

5. ☐ This opinion has been established taking into account the **rectification of an obvious mistake** authorized by or notified to this Authority under Rule 91 (Rule 70.2 (e)).

**INTERNATIONAL PRELIMINARY REPORT
ON PATENTABILITY**

International application No.
PCT/ES2006/000477

Box No. V Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Yes: Claims	<u>1-4</u>
	No: Claims	
Inventive step (IS)	Yes: Claims	<u>1-4</u>
	No: Claims	
Industrial applicability (IA)	Yes: Claims	<u>1-4</u>
	No: Claims	

2. Citations and explanations (Rule 70.7):

see separate sheet

Traducción Oficial código: PCT-INFOR de un documento escrito en inglés, sellada por el suscrito Traductor Oficial, mayo 2 de dos mil ocho, Bogotá, D.C., República de Colombia.

Solicitud Internacional No. PCT/ES2006/000477

INFORME PRELIMINAR INTERNACIONAL SOBRE PATENTABILIDAD
(HOJA SEPARADA)

Referencia: Punto V

Declaración fundamentada con respecto a innovación, paso inventivo o aplicabilidad industrial; citas y explicaciones que sustentan dicha declaración

1. Se hace referencia a los siguientes documentos:

D1: WO 99 03700 A1

D2: EP-A1-0 592 819

D3: EP-A1-0 052 176

2. Innovación y paso inventivo, Artículo 33 PCT

SECRETARÍA DE INDUSTRIA, COMERCIO Y MINAS
BOGOTÁ, D.C., MAYO 2 DE 2008
FOLIO 1 DE 1

2.1 El documento D1 se considera el estado de arte inmediatamente anterior para el asunto de la afirmación 1, y muestra (las referencias entre paréntesis se aplican a este documento):

Un aislante de sección con sección neutra para catenaria rígida que permite la interrupción de la continuidad eléctrica entre dos secciones adyacentes de la catenaria al paso del pantógrafo que comprende

- dos segmentos de riel de conductor (figura 1, referencias 2 y 2') que se puede acoplar al riel de conductor de la catenaria mediante flejes de conexión, que consta de un perfil cuyo extremo inferior configura una carcasa;
- dos alambres de chispa (figura 1, referencias 6 y 6') en los que el campo eléctrico se rompe, incluyendo un sistema que permite ajustar su altura (figura 1, referencias 8 y 8')

El asunto de la afirmación 1 difiere de este aislante de sección conocido en

- una zapata central dispuesta entre dichos segmentos;
- medios que permiten que la zapata central sea puenteada, ajustando así la operación del aislante como aislante de sección o como aislante de sección neutro,
- los dos alambres de chispa están conectados a la zapata central,
- la zapata central consta de una base horizontal que descansa sobre la parte superior de los dos segmentos, dando continuidad a la catenaria y un núcleo

vertical oblicuo en dirección de la catenaria, incorporando dicha base una serie de grapas para la fijación de un alambre aislante;

- los dos alambres de chispa que se extienden desde la carcasa de los segmentos de riel de conductor están insertados en la base de la zapata central, y
- la zapata central se comporta como sección neutra durante el paso de dicho pantógrafo.

Por lo tanto, el asunto de la afirmación 1 es nuevo en el sentido del Artículo 33(2) PCT.

Se puede considerar que el problema a resolver en la presente invención brinda un aislante de sección que permite aislamiento eléctrico simultáneo y continuidad mecánica.

Se considera que la solución a este problema propuesto en la afirmación de la presente aplicación involucra un paso inventivo en el sentido del Artículo 33(3) PCT por las siguientes razones:

Aunque D1 también discute un aislante de sección con una sección neutra, el aislante de la sección de acuerdo con D1 usa una sección neutra que necesita desplazamiento mecánico ya sea alrededor de un eje de giro o a lo largo de una pista lateral. En contraste, la invención brinda una sección neutra sin necesidad de desplazamiento mecánico de elementos.

La solución propuesta por la invención no es conocida ni es obvia a partir del estado del arte previo disponible.

2.2 Las afirmaciones 2 a 4 dependen de la afirmación 1 y como tales también cumplen con los requisitos de la PCT con respecto a innovación y paso inventivo.

Formulario PCT/Separate Sheet/409 (Hoja 2) (EPO-Abril 2005)

Traductor: SILVIO ALEJANDRO PUERTAS PINO

Resolución 0941 del 30 de agosto de 1996 del Ministerio del Interior y de Justicia

SILVIO A. PUERTAS P.
TRADUCTOR DE PATENTES
BOGOTÁ, D.C. - COLOMBIA

SECTION INSULATOR FOR RIGID CATENARY

DESCRIPTION

OBJECT OF THE INVENTION

The present invention relates to a section insulator developed to be installed in electrified railway lines, specifically in those wherein the catenary which supplies electric voltage to the pantograph is a rigid catenary.

The section insulator for rigid catenary object of this invention has a dual functionality, since it can exercise the functions both of conventional section insulator and of neutral section insulator.

BACKGROUND OF THE INVENTION

The rigid catenary is a power system for rail transport alternative to the conventional catenary and which basically consists of an aluminium profile with an area in the form of a gripping device which serves as housing to the copper contact wire whereby it makes contact with the pantograph table positioned in the locomotor roof, thereby capturing the line current.

Despite the fact that its lower maintenance costs compared with conventional catenaries justify its installation in any part of the line, its use is normally almost exclusively restricted to the inside of tunnels since it reduces the gauge necessary therein. The fact that this electrification system is not widely used justifies that most of the section insulators are designed to be adapted to conventional catenaries and not rigid catenaries.

The overhead contact lines installed to supply electricity to the railway lines are subdivided in different sections or electric circuits to thus guarantee its operating availability. This sectioned design of the electrical installation enables the insulation of each of the sections independently, so that the power supply can be interrupted without having to cut the current supply to the entire installation. In this way, in the event that a fault occurs in one or several sections comprising the line (either the service is interrupted in a planned manner to perform periodic maintenance work or repair in the event of fault) the power supply is guaranteed, and therefore the operation of those sections that are not affected by said circumstances, thus avoiding the interruption of the rail traffic throughout the line.

To achieve this purpose, the aforementioned section insulators are used, which consist of insulating elements which, positioned between two

adjacent sections of overhead contact line, interrupt the electrical continuity between said sections although they guarantee the mechanical continuity between both, thus allowing the passage of the pantographs. The section insulators should maintain the electric voltage in the pantograph, guaranteeing that the protection devices of the rolling stock are not affected nor are operating malfunctions created therein, thus avoiding the unnecessary triggering of the protection apparatus. Therefore, the configuration of said section insulators should be such that it permits the pantograph to come into contact with one of the ends of the insulator before losing contact with the other end. The most typical solutions in the state of the art consist of disposing two shoes which guarantee the continuity of the current at the time of passage through the insulator or splitting the contact wire in two, thus establishing a common contact area.

To electrically separate two adjacent sections of the overhead line supplied from two different substations the so-called neutral sections are interposed between said sections. The interposition of these sections enables separating sections between which there is a power difference, in the case of DC, or even a phase difference in the event that the feed current of the catenary is AC. The application is even known of neutral sections of considerable length in transition areas between the supply of DC and AC current, thus making a light rail system compatible with the metro system or even the network of regional trains. In classic designs, the neutral section is defined by the intermediate space, insulated or earthed, which is created between two section insulators or two air gap insulations.

As in the case of the section insulators, the neutral sections, aside from electrically insulating the two sections between which they are installed, must guarantee the mechanical continuity between both so that they enable the smooth passage of the pantograph. Nevertheless, unlike what occurs in the case of conventional section insulators, when the pantograph traverses the neutral section, the electrical derivations between the sections that said neutral section separates must be avoided. For this reason, to reduce the appearance of electric arcs, some systems use track magnets which automatically disconnect the power of the rolling stock when this approximates the neutral section, re-establishing the power immediately after crossing it, for which reason it incorporates a second set of magnets of a function programmed for "time out" in the system which controls the traction

of the train or electric traction vehicle concerned.

Despite the fact that, as has been indicated, the rigid catenary is an electrification system which is not widely used and, therefore, most of the existing insulator designs do not adapt to this type of overhead line, there are some appropriate designs for its installation in this type of catenary.

Thus, for example, an insulator assembly can be found in the state of the art applicable to rigid catenaries which is inserted between two conductor rail bars, the ends of said insulator having the same profile as the conductor rail wherein it is inserted. The central part of the insulator is made of a material of great dielectric and mechanical rigidity, so that it complies with the requirements of this type of device: on the one hand, it interrupts the electrical continuity between the two conductor rail bars and further guarantees the mechanical continuity between both, permitting the passage of the pantographs. Shoes are mounted on each side of the insulator, in longitudinal direction, which receive the passage of the pantograph, the central part remaining at an upper level, for which reason the pantograph only rests on the side shoes and not on said central part.

The previous insulator assembly has the advantage that compared with other known insulators it can act as both section insulator and neutral section insulator by doing no more than establishing the appropriate electrical connections in each case. For this purpose, the insulator has copper strips which allow making bridging connections, so that the side shoes remain electrified, thus guaranteeing the power supply to the pantograph during its passage through the insulator. However, when the operating requirements demand the existence of a neutral zone, the bridging cables are removed and in this way, the side shoes are not electrified, so that the pantograph stops being electrically supplied on passing through the central zone which, on being electrically insulated, starts to behave as a neutral area. This functionality, however, obliges introducing a great separation between the side shoes in order to main the necessary safety distances to guarantee the electrical insulation between the different components.

Among this device's deficiencies, and which the insulator object of this invention tries to resolve, we should highlight the difference between the mechanical properties of the rigid catenary and the section insulator, which causes a discontinuity in the vertical rigidity of the system which leads to the

appearance of hard points, with the consequent deterioration of the current capturing quality when configured as section insulator.

On the other hand, an undesirable behaviour of this type of section insulator has been observed in combination with pantographs which have a non-uniform wear of the collecting shoes, a phenomenon which is closely linked to the distance between the side shoes already mentioned. On passing through the insulator, the pantograph first rests on the contact wire inserted in the conductor rail profiles positioned at the ends and later in the side shoes of the central zone, which are found at the same height as said wire. On passing through the intermediate zone, wherein the three wires overlap, if the pantograph table is new or has uniform wear, the support is produced correctly and, therefore, the insulator's behaviour is that desired. However, on the occasions wherein the collecting shoe of the pantograph has a high degree of irregular wear, said wear being greater in the central area, there is a high risk of a collision of the sides of the table with the side shoes of the insulator. Sudden bumps against the shoes produce the breaking thereof and, furthermore, as a consequence of the bump, contact losses may occur with the central wire, increasing the wear caused by the appearance of electric arcs.

To avoid these bumps insofar as is possible, it is necessary to adjust the height of the shoes acting on the vertical studs which support them, thus avoiding the collision of the pantograph with the side shoes, even in the case that the pantograph in question has the table worn. Despite the fact that this solution is very simple, it is not of practical use, since logically, the wear of the table of each one of the pantographs which traverse the insulator will considerably vary from one to another, which means it would be necessary to adjust the height of the shoes prior to the passage of each vehicle, which is absolutely infeasible. However, this solution causes a geometric continuity in the height of the different elements of the section insulator, in addition to requiring frequent maintenance operations.

In light of the above, the objective of the present invention is to develop an insulator for rigid catenary which performs the dual function of section insulator, interrupting the electrical continuity between the sections when necessary, and neutral section, guaranteeing in both cases sufficient mechanical continuity between the catenary and the insulator to permit the smooth passage of the pantograph. It is likewise desirable that the insulator

in question overcomes the drawbacks of the similar known devices, which means that their configuration should be such that it minimizes the need for adjustment and maintenance and has, insofar as is possible, similar mechanical properties to those of the rigid catenary wherein it is installed.

5 **DESCRIPTION OF THE INVENTION**

The invention consists of a section insulator for rigid catenary which has a dual functionality since it can exercise the functions both of conventional section insulator and neutral section insulator. In other words, the object of this invention is an insulating element which, positioned
10 between two adjacent sections of the rigid catenary, interrupts the electrical continuity between them, separating them electrically when required, nevertheless maintaining a mechanical continuity such that it allows the smooth passage of the pantograph.

In order to guarantee that the transition of the pantograph through the
15 insulator is easily produced, i.e. without bumps and uniformly, the insulator described below adapts to the geometric and mechanical characteristics, i.e. linear weight or vertical rigidity, of the conductor rail of the rigid catenary wherein it is installed.

Compared with the insulators known at present, which as has been
20 previously seen normally comprise two side shoes which extend parallel to the direction of the catenary, the insulator which is being described comprises a single shoe obliquely disposed with respect to the direction of the catenary, thus guaranteeing the symmetry of the assembly. This characteristic configuration of the insulator permits a much more compact
25 design to be obtained which considerably reduces the sudden bumps between the collecting shoe of the pantograph and the shoe of the section insulator, which thus minimizes the need for adjustment and maintenance. Another added advantage, consequence of the insulator's configuration, is that it reduces the wear of both the wire and the pantograph table, which
30 leads to a reduction in the maintenance operations and, consequently, to an economic saving.

The main element of the insulator being described is the
aforementioned shoe, which is disposed between two conductor rail
segments. Said segments join to the ends of each section of the catenary by
35 connection flanges similar to those used to join the aluminium bars which compose the rigid catenary. These segments have identical properties to

those of the rigid catenary wherein the insulator is installed, since they have the same configuration, i.e. the same profile, and they are normally made in the same material. In this way, it achieves that both the linear weight and the vertical rigidity of said segments are similar to those of the conductor rail. The similarity in the configuration of the segments and in the conductor rail of the catenary further guarantees the continuity of the contact wire between the section insulator and the rigid catenary, since said wire extends throughout each one of the segments.

The insulator shoe comprises an insulating piece whose base rests on both ends of the insulator, i.e. on the upper part of the previous conductor rail segments, a core disposed in direction vertical, so that the insulating piece has T-shaped cross-section, and a wire conductor, hereinafter called insulator wire and normally copper, disposed on the lower part of said core. The base of the insulating piece is oriented in the same direction as the two segments whereon it rests, thus giving continuity to the catenary, although the core of this insulating piece, and consequently the insulator wire fixed on its lower part, are obliquely disposed with respect to said direction. The fixing of the insulator wire to the core of the insulating piece is performed through pieces, called clamps, disposed on said core, as will be seen in detail below. The insulator wire, which is the element which acts as shoe, extends beyond the length of the core of the insulating piece, its two ends being outside said core and curved upwards.

To guarantee the correct breaking of the electric arc when abandoning the first section, preformed copper wires called sparks are added to the ends of each one of the conductor rail segments. The introduction of these elements has the purpose that the electric arc breaks in them and, therefore, these sparks will be the elements which undergo most wear of the section insulator. To facilitate the replacement of said elements, the incorporation of an opening mechanism has been considered which permits replacing them quickly and simply. Said opening mechanisms are disposed at the ends of each one of the two conductor rail segments, which remain opposite the shoe of the section insulator.

In order to adjust the behaviour of the insulator, allowing it to electrically supply the pantograph or behave as a neutral section, connecting strips of conductor material have been incorporated, normally, copper, which allow the bridging of the central shoe by a bridging cable, normally also

copper. This cable is fixed, by one of its ends, to one of said connecting strips, whilst the other end is fixed to a bore made for said purpose in the end of the insulator or to a connecting clamp or similar positioned in the upper part of the adjacent rigid catenary.

5 In principle, the connecting strips can be placed at any of the two ends of the insulator equally, i.e. both at its entry and at its exit. However, if said strips were fixed to the insulator exit, the breakage of the electric arc will occur at the ends of the central shoe, whilst its installation at the entry of the insulator is more advantageous since the electric arc breaks in copper wires
10 previously called sparks, which, as has been advanced, can easily be replaced as they are pieces of short length fixed at the end of the insulator by different opening mechanisms. For this reason, the strips are installed at the entry of the insulator and not at its exit.

15 When the insulator is bridged, i.e. a bridging wire is installed between one of its ends and a connecting strip, the distance between the electrically insulated conductor elements, i.e. the central shoe and the output spark, is less than the width of the pantograph table, for which reason its power supply is ensured at all times since, before the table loses contact with the insulator wire, it is already in contact with the output spark, which is
20 subjected to the corresponding supply voltage.

However, when the insulator is not bridged, the insulator shoe lacks electric voltage, for which reason the distance between the electrically insulated conductor elements, i.e. between the input spark and the output spark, is greater than the width of the pantograph table, which means this
25 lacks power supply during its passage through the insulator, which in this situation behaves as a neutral section.

The spark wires are fixed, by one of their ends, to each one of the two conductor rail segments between which the central shoe extends, whilst their free end rests directly on the base of the insulating piece of the central shoe
30 in order to avoid undesired vertical movements. In order to permit an easy adjustment of the spark height, thus guaranteeing the smooth passage of the pantograph and allowing height differences to be compensated due to the wear of said elements, the incorporation of a height adjustment system has been considered, which comprises, among other elements which will be
35 detailed below, a bolt which extends from the base of the insulating piece and the lower end whereof is introduced in the free end of the spark.

DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

To complement the description being made and with the object of helping towards a better understanding of the characteristics of the invention, in accordance with a preferred example of practical embodiment thereof, a set of figures is attached as an integral part of the description, wherein the following has been represented with an illustrative non-limitative character:

Figure 1. Shows a perspective view of the section insulator for rigid catenary object of this invention.

Figure 2. Shows an elevation view of the section insulator of figure 1.

Figure 3. Shows the section produced by the C-C plane of figure 2.

Figure 4. Shows the section produced by the B-B plane of figure 2.

Figure 5. Shows the section produced by the A-A plane of figure 3 and corresponds to the fixing system of the insulator wire to the core of the insulating piece.

Figure 6. Shows the section produced by the D-D plane of figure 2 and corresponds to the opening mechanism incorporated in the conductor rail segments.

Figure 7. Shows a view of the detail indicated as E in figure 2 and corresponds to the height adjustment system of the spark wires.

PREFERRED EMBODIMENT OF THE INVENTION

In light of the figures, we can observe therein an example of embodiment of the invention, which consists of a section insulator for rigid catenary which basically comprises two conductor rail segments (2), with their corresponding sparks (9) and the opening mechanisms to facilitate their replacement, and a central shoe (1) obliquely disposed between both segments (2), and which can be bridged at convenience, as will be seen below.

Figure 1 shows a perspective view of the section insulator which is being described, and therein we can clearly observe how the central shoe (1) is disposed between two conductor rail segments (2), consisting of an aluminium profile at the lower end whereof a contact wire (4) of the rigid catenary is secured. The physical constitution of the insulator is also clearly shown in figure 2, which corresponds to an elevation view of the previous figure. The profile of both segments (2) exactly corresponds to the conductor rail comprising the rest of the catenary, for which reason said segments (2)

have the same properties as the catenary, whereto they are joined by connection flanges. In the figures that comprise this description, and with the object of simplifying them insofar as is possible, the section insulator has exclusively been represented and not the conductor rails of the catenary wherein it is installed and, therefore, the connection flanges neither.

Since the profile of said segments (2) is the same as that which constitutes the conductor rail of the catenary, the contact wire (4) is fixed to the segments (2), as in the rest of the catenary, by insertion of the wire (4) in the housing determined by the two lower ends of said profile. Despite the fact that in this description, and in the accompanying figures, reference is made to a determined conductor rail profile, it includes the possibility that the insulator described adapts to any rigid catenary, whereby the profile of the segments (2) comprising said insulator will be the same as that of the catenary in question.

As has previously been mentioned, and with the object of guaranteeing the correct breakage of the electric arc when abandoning the first section, each one of the conductor rail segments (2) incorporates a preformed copper wire called sparks (9). The spark wires (9) are disposed, as with the contact wire (4), in the lower part of the profile in question, positioning one of the ends of said sparks (9) adjacent with respect to the contact wire (4), i.e. the wire comprising each one of the two sparks (9) is the extension of the contact wire (4), with respect to which it extends obliquely. The oblique arrangement of the two spark wires (9) is observed more clearly in figure 3, wherein it is observed how both wires (9) extend parallel to one another and with respect to the core (6) of the insulating piece.

One of the ends of each spark wire (9) is fixed to the corresponding conductor rail segment (2) by an opening mechanism, whose constitution is observed in figure 6, which will be seen below, which allows them to be replaced more quickly and simply. The opposite end of the sparks (9), which, from the height corresponding to that of the contact wire (4) of the catenary, describe a curved path until reaching the base (5) of the insulating piece, is fixed by means of a height adjustment system to said base (5), so that undesired vertical movements are avoided.

Figure 7 shows said adjustment system in detail, which basically comprises a bolt (16), two hold-down nuts (17) and several washers (18, 19). The stem of the bolt (16) traverses the base (5) of the insulating piece and is

introduced in the spark wire (9), its head remaining on the upper surface of said base (5) and its lower end housed in said wire (9). In order to immobilize the bolt (16), a washer (18) is interposed between its head and the upper surface of the base (5) of the insulating piece, which, additionally, increases the support area bolt (16) head and avoids scratching the base (5). Two hold-down nuts (17) are threaded to the stem of the previous bolt (16), one of them opposite the lower surface of the base (5) of the insulating piece and the other opposite the upper section of the spark wire (9). The adjustment system further comprises different elastic washers (19) which, inserted between the two hold-down nuts (17) and the surfaces which they oppose, avoid the threaded joints from loosening. Via this system, the sparks (9) height can be easily adjusted to guarantee the smooth passage of the pantograph and to compensate the possible height differences due to the wear of said elements.

As has been advanced, in order to facilitate the replacement of the spark wires (9), which, as they are the elements wherein the electric arc breaks, are subject to greater wear than that of the other elements constituting the insulator, they join the corresponding conductor rail segment (2) through an opening mechanism, represented in detail in figure 6. Said mechanism is basically composed of two side pieces (11), two inner pieces (12) of the same length as the previous, two through-bolts (13) and a central bolt (14).

The two side pieces (11) included in each one of the two opening mechanisms have a configuration such that they adapt to the conductor rail segment (2) by their outer surface, for which reason said configuration will vary depending on the profile of the catenary wherein the insulator is going to be installed. Two inner pieces (12) of equal length to the previous one and opposite them are installed on the inner surface of the conductor rail segment (2). Two through-bolts (13) at each end are bolted to the side pieces (11) and keep the assembly together, whilst the central bolt (14), positioned between the two through-bolts (13), and which, unlike them, is not a through-bolt, abuts against one of the inner pieces (12), its tightening causing the separation of the two lower ends of the profile comprising the conductor rail segment (2) and the consequent opening of the housing wherein the spark wire (9) is inserted, which allows it to be replaced by another one simply. The opening mechanism is completed with a series of

washers (15) which, interposed between the head of the central bolt (14) and the side piece (11) wherein said bolt (14) is bolted, prevent the tightening thereof and, therefore, the opening of the housing. Nevertheless, when it is necessary to replace the spark wire (9), said washers (15) should be removed thus enabling the tightening of the central bolt (14), which causes the separation of the lower ends of the conductor rail segment (2). In figure 6, which corresponds to the section produced by the D-D plane of figure 2, the opening mechanism has been represented in closed state, i.e. with the washers (15) inserted between the head of the central bolt (14) and the side piece (11).

The central shoe (1) disposed between both segments (2) is basically comprised of an insulating piece whose cross section is T-shaped, which has a horizontal part, called base (5) and a vertical part or core (6), diagonally disposed. The material comprising this insulating piece can be, for example, resin and fibreglass, although it covers the possibility of using any other material which, having other mechanical properties which are acceptable and suitable for this application, guarantees the required electrical insulation. The oblique arrangement of the core (6) of this insulating piece is observed with greater clarity in figure 3, which corresponds to the section produced by the C-C plane of figure 2. The joining of this central shoe (1) to the rest of the catenary is performed through the base (5) of the insulating piece, which, as is observed in figures 2 and 4, rests on the conductor rail segments (2) and is bolted to them. The length of the core (6) of this insulating piece is less than that of the base (5), with respect to which it is diagonally disposed thus guaranteeing the symmetry of the assembly. The joining of the insulator wire (3) to said core is performed via a series of clamps (7), as has been represented in figure 5, which corresponds to the section produced by the A-A plane of figure 3. In said figure we can observe the clamps (7) whereby the insulator wire (3) is fixed to the core (6) of the insulating piece. These clamps (7) have a protuberance on the lower part which perfectly adapts to the grooves of the insulator wire (3). The concave shape of the lower side of the clamps (7) only allows them to come into contact with the core (6) in the upper zone, thus guaranteeing that the clamps (7) firmly secure the insulator wire (3) in the lower zone. The clamps (7) also have a recess on their lower surface designed to house the connecting strips (8) which allows the shoe (1) to be bridged, as has previously been indicated, by a copper bridging

79

cable which extends from said connecting strip (8) to a bore (10) made for said purpose in the conductor rail segment (2) or a connection clamp or similar positioned in the upper part of the adjacent rigid catenary.

CLAIMS

1. Section insulator with neutral section for rigid catenary which enables the interruption of the electrical continuity between two adjacent sections of the catenary on the passage of the pantograph that comprises

two conductor rail segments (2) which can be coupled to the conductor rail of the catenary by connection flanges, consisting of a profile whose lower end configures a housing;

a central shoe (1) disposed between said segments (2);

two spark wires (9) wherein the electric field is broken connected to the central shoe (1) by a system which enables their height to be adjusted; and

means which allows the central shoe (1) to be bridged, thus adjusting the operation of the insulator as section insulator or as neutral section insulator, **characterised** in that the central shoe (1) comprises a horizontal base (5) which rests on the upper part of the two segments (2) giving continuation to the catenary and a vertical core (6) oblique to the direction of the catenary, said base (5) incorporating a series of clamps (7) for the fixing of an insulator wire (3); and in that the two spark wires (9) extend from the housing of the conductor rail segments (2) wherein they are inserted to the base (5) of the central shoe (1), wherein the distance between said two spark wires (9) is greater than the width of the pantograph table to allow the central shoe (1) to behave as a neutral section during the passage of said pantograph.

2. Insulator according to the preceding claim, characterized in that the bridging means consists of at least one connecting strip (8) disposed on the core (6) of the central shoe (1) which allows the fixing of a bridging cable which extends from said strip (8), either to a bore (10) made in one of the conductor rail segments (2), or to a connection clamp positioned on the upper part of the profile of adjacent rigid catenary.

3. Insulator according to any of the preceding claims, characterized in that each spark wire (9) is joined to the corresponding conductor rail segment (2) through an opening mechanism which comprises:

two side pieces (11) adaptable to the outer surface of said segment

81

(2);

two inner pieces (12) which can be coupled to the inner surface of said segment (2) and which are installed opposite the side pieces (11);

two through-bolts (13) which, bolted to the side pieces (11), maintain the opening mechanism joined;

a central non-through bolt (14) bolted on one of the side pieces (11) and which abuts against one of the inner pieces (12), so that its tightening causes the opening of the housing of the conductor rail segment (2) and allows the replacement of the spark wire (9); and

a series of washers (15) which, when interposed between the head of central bolt (14) and the side piece (11) wherein it is bolted, prevent the tightening of said bolt and, therefore, the opening of the housing.

4. Insulator according to any of the preceding claims characterized in that the spark height adjustment system (9) comprises:

a bolt (16) whose stem traverses the base (5) of the insulating piece and is introduced in the upper end of the sparks (9);

a washer (18) interposed between the head of said bolt (16) and the upper surface of the base (5); and

two hold-down nuts (17) threaded on the stem of the bolt (16) and which remain opposite, via different elastic washers (19), the lower surface of the base (5) and the upper section of the spark wire (9) respectively.

AISLADOR DE SECCIÓN PARA CATENARIA RÍGIDA

DESCRIPCIÓN

5

OBJETO DE LA INVENCION

10

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.

15

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.

20

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

25

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.

30

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.

5 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
10 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
15 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.

20 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
25 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
30 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.

5 Para separar eléctricamente dos secciones adyacentes de la línea
aérea alimentadas desde dos subestaciones 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
10 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
15 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
20 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
25 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
30 programada por "time out" en el sistema que controla la tracción del tren o
vehículo de tracción eléctrica de que se trate.

95

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, si que existen algunos diseños apropiados para su instalación en este tipo de catenaria.

5

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.

10

15

20

25

30

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 eléctricas 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.

5 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
10 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
15 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
20 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
25 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
30 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 INVENCION

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

88

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
5 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
10 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,
15 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 rígido contiguo.

En principio, las pletinas de conexión podrían colocarse en
20 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
25 denominados apagachispas, que, como ya se ha adelantado, pueden ser
sustituídos 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.

30 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 puenteado, 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

5 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:

10 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.

15 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.

20 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.

25 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.

30 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 INVENCION

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 apagachispas (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.

5

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
10 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
15 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
20 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
25 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
30 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, garantice 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.

REIVINDICACIONES MODIFICADAS POR EL ARTÍCULO 34

1.- Aislador de sección con sección neutra para catenaria rígida que permite interrumpir la continuidad eléctrica entre dos secciones contiguas de la catenaria al paso del pantógrafo 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 unidos al 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 aislador de sección neutra, caracterizado porque el patín central (1) comprende una base horizontal (5) que se apoya en la parte superior de los dos segmentos (2) dando continuación a la catenaria y un alma vertical (6), oblicua a la dirección de la catenaria, que incorpora una serie de grifas (7) para la fijación de un hilo del aislador (3); y porque los dos hilos apagachispas (9) 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), en el que la distancia entre dichos dos hilos apagachispas (9) es mayor que la anchura de la mesilla del pantógrafo para permitir que el patín central (1) se comporte como una sección neutra durante el paso de dicho pantógrafo.

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 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);

5 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;

10 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

15 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.

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

20 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

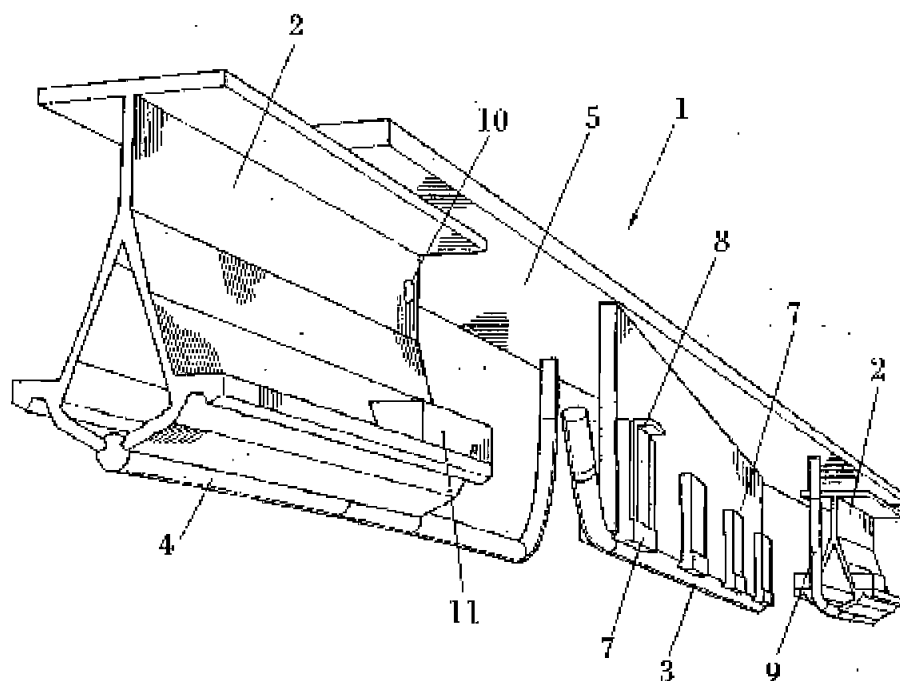
25 dos tuercas de sujeción (17) roscadas a la espiga del tornillo (16) y que quedan enfrentadas, a través de sendas arandelas elásticas (19), a la superficie inferior de la base (5) y a la sección superior del hilo apagachispas (9) respectivamente.

Se reemplazan los y los
-taglos archu.

Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA		SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO DIVISION DE NUEVAS CREACIONES EXTRACTO PARA PUBLICACIÓN SOLICITUD DE PATENTE DE INVENCION	
(21) N° de solicitud: (22) Fecha de solicitud: (30) Prioridad (31) No Prioridad (32) Fecha (33) Pais P200502429 06/10/05 ES		(51) Int Cl: (71) Solicitante(s) METRO DE MADRID, S.A. (72) Inventor(es) MELIS MAYNAR, Manuel; DE MATIAS JIMENEZ, Ildefonso; GONZALEZ FERNANDEZ, Francisco, Javier; MOYA LOPEZ-DUQUE, Miguel, Alejandro, SANCHEZ PARDIAS, Rogelio; BLANQUER JARAIZ, Jorge Francisco; CARMONA PINTO, Felipe; VERA ALVAREZ, Carlos; SUAREZ ESTEBAN, Berta; y PAULIN, Jennifer (74) Apoderado: JAIME EDUARDO DELGADO VILLEGAS	
(85) Fecha limite inicio fase nacional: 06/05/2008 Datos relativos a la presentación de la solicitud PCT Fecha de presentación de la solicitud. 14 - 08-06 No. de solicitud PCT/ES2006/000477		(87) Publicación Internacional Fecha: 26- 04-07 Fecha (dd/mm/aa) N° publicación: WO2007/045701 A1	
(54) Título: AISLADOR DE SECCIÓN PARA CATENARIA RÍGIDA			

Resumen - Reivindicación(es):

Aislador de sección con sección neutra para catenaria rígida que permite interrumpir la continuidad eléctrica entre dos secciones contiguas de la catenaria al paso del pantógrafo 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 patin central (1) dispuesto entre dichos segmentos (2); dos hilos apagachispas (9) en los que se produce la rotura del campo eléctrico unidos al patin central (1) mediante un sistema que permite regular su altura; y medios que permiten puentear el patin central (1), regulando así el funcionamiento del aislador como aislador de sección o como aislador de sección neutra, caracterizado porque el patin central (1) comprende una base horizontal (5) que se apoya en la parte superior de los dos segmentos (2) dando continuación a la catenaria y un alma vertical (6), oblicua a la dirección de la catenaria, que incorpora una serie de grifas (7) para la fijación de un hilo del aislador (3); y porque los dos hilos apagachispas (9) se extienden desde el alojamiento de los segmentos de carril conductor (2) en el que se insertan hasta la base (5) del patin central (1), en el que la distancia entre dichos dos hilos apagachispas (9) es mayor que la anchura de la mesilla del pantógrafo para permitir que el patin central (1) se comporte como una sección neutra durante el paso de dicho pantógrafo



103

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 08 - 33.485
FECHA : ABRIL 25 DE 2008

NIT : 000176008-2

Este recibo debe ser utilizado
únicamente para tramites de
Mario Delgado Echeverry e Hijos Ltda.
DcT/ES2006/000477

Superintendencia de Industria y Comercio
No. 08-044822- -00000-0000
Fecha: 2008-05-02 14:53:07 Dep. 2020 NUECREACION
Tr. 11 PATENTE/IIII Eva: 379 FASENACIONALII
Act. 411 PRESENTACION Folios: 103

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
MARIO DELGADO ECHEVERRY	CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	819017	24/04/2008	13,288,000.00

***** CONCEPTO *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-01	SOLICITUDES	
1		TRAMITES DE SGL. DE PATENTE DE IN	501,000.00
		TOTAL :	\$ 501,000.00

SON: QUINIENTOS UN MIL PESOS

RESPONSABLE : _____

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 08-044822- -00000-0000

Fecha: 2008-05-02 14:53:07 Dep. 2020 NUECREACIONI
Tra. 11 PATENTE IYII Eve: 379 FASENACIONALII
Act. 411 PRESENTACION Folios: 103

Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

REQUISITOS MINIMOS PARA ADMISION A TRAMITE
PCT

PATENTE DE INVENCION

☒

MODELO DE UTILIDAD ☐

- ◆ Indicación de que se solicita la concesión de una patente ☒
- ◆ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud ☒
- ◆ Descripción de la invención ☒
- ◆ Dibujos de ser estos pertinentes ☒
- ◆ Comprobante de pago de las tasas establecidas ☒

COMPLETA ☒

INCOMPLETA ☐

DISEÑO INDUSTRIAL ☐

- ◆ Indicación de que se solicita el registro de Diseño Industrial ☐
- ◆ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud ☐
- ◆ Representación gráfica y fotográfica del Diseño Industrial o muestra del material que incorpora el diseño ☐
- ◆ Comprobante de pago de las tasas establecidas ☐

COMPLETA ☐

INCOMPLETA ☐

ESQUEMA DE TRAZADO ☐

- ◆ Indicación de que se solicita el registro de un Esquema de Trazado ☐
- ◆ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud ☐
- ◆ Representación gráfica del esquema trazado ☐
- ◆ Comprobante de pago de las tasas establecidas ☐

COMPLETA ☐

INCOMPLETA ☐

Firma Responsable

Fecha _____

Carrera 13 No. 27-00 Piso 5, 7 y 10
Conmutador: 3 82 08 40
Fax: 350 62 20
E-mail: Info@sic.gov.co
www.sic.gov.co
Bogotá, D.C., Colombia

REPUBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Bogotá,
2020

Doctor(a)
DELGADO VILLEGAS JAIME EDUARDO

REFERENCIA	Radicación No.	8 44822
	Solicitud internacional	PCT/ES2006/000477
	Fecha inicio fase nacional	06/05/2008
	Trámite	11
	Evento	379
	Actuación	430
	Oficio No.	7347

Como resultado del examen de forma, realizado con fundamento en el artículo 38 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, artículo 27 del Tratado de Cooperación en Materia de Patentes (PCT), regla 51 bis del Reglamento y Circular Única de la Superintendencia de Industria y Comercio, se le comunica que:

1. La solicitud no contiene la copia del documento en que consta la cesión del derecho a la patente del inventor al solicitante o a su causante. (Art. 26-k) Decisión 486.

2. La solicitud no contiene el poder debidamente otorgado, con el lleno de los requisitos exigidos por los artículos 63 y subsiguientes del Código de Procedimiento Civil. Adicionalmente, deberá presentar el documento que acredita la existencia y representación legal de la sociedad solicitante, cuando ésta fuere persona jurídica.

En cumplimiento de lo dispuesto por el artículo 39 de la Decisión 486, se le requiere para que dentro del término de dos meses siguientes a la fecha de notificación del presente oficio, complete los requisitos anteriormente enunciados. En caso de no dar cumplimiento al presente requerimiento, la solicitud se considerará abandonada y perderá su prelación.

Notifíquese el presente oficio conforme a lo dispuesto en el numeral 5.2, literal e), del capítulo quinto del título primero de la Circular Única No.10 de 2001.

ALIX CARMENZA CESAÑES DE VERGEL
Jefe de la división de Nuevas Creaciones

El anterior requerimiento fue notificado por fijación en lista de fecha 06 JUN. 2008
jfernand