

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 628 904**

51 Int. Cl.:

B60M 1/34 (2006.01)
B61B 9/00 (2006.01)
B60L 5/42 (2006.01)
B60L 5/40 (2006.01)
B60M 1/36 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.02.2015 E 15154305 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.04.2017 EP 2907690**

54 Título: **Soporte de pista de un sistema de alimentación eléctrica por suelo para un vehículo terrestre, raíl que consta de tal soporte y procedimiento de implantación**

30 Prioridad:

10.02.2014 FR 1451009

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

04.08.2017

73 Titular/es:

**ALSTOM TRANSPORT TECHNOLOGIES (100.0%)
3, avenue André Malraux
92300 Levallois-Perret, FR**

72 Inventor/es:

DUPRAT, PATRICK

74 Agente/Representante:

SALVA FERRER, Joan

ES 2 628 904 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Soporte de pista de un sistema de alimentación eléctrica por suelo para un vehículo terrestre, raíl que consta de tal soporte y procedimiento de implantación

5

[0001] La invención tiene como campo el de los sistemas de alimentación eléctrica por suelo de un vehículo de transporte terrestre, especialmente un tranvía.

[0002] Más particularmente, la invención se refiere a un soporte de pista del tipo soporte de pista de un sistema de alimentación eléctrica por suelo para un vehículo terrestre, especialmente un tranvía, en forma de un perfilado de un material aislante eléctrico, que comprende: una superficie superior esencialmente plana, provista de una garganta longitudinal destinada a recibir un segmento de pista y una ranura longitudinal destinada a recibir un cable de alimentación eléctrica de baja tensión; y una superficie inferior destinada a apoyarse sobre un zócalo de mantenimiento del soporte en la calzada.

15

[0003] Un sistema de alimentación eléctrica por suelo está constituido por una pluralidad de raíles conectados longitudinalmente unos a otros por medio de cajas de unión.

[0004] Cada raíl consta de un soporte de pista de alimentación eléctrica y una pista de alimentación eléctrica, que está constituida por una pluralidad de segmentos conductores separados longitudinalmente unos de otros por unos segmentos aislantes.

[0005] El documento FR 2 938 800 describe un soporte de pista que toma la forma de un perfilado alveolado de fibras de vidrio, que comprende una cara superior, esencialmente plana, provista de una garganta longitudinal única destinada a recibir los segmentos de la pista y una cara inferior plana, destinada a apoyarse sobre el suelo. El perfilado consta de un núcleo que une la cara superior a la cara inferior que está provista de al menos un conducto de alimentación longitudinal, apropiado para recibir una línea de alimentación de baja alta tensión destinada a estar conectada a los segmentos conductores para llevarlos a un potencial adaptado a las necesidades del vehículo. La garganta y el conducto de alimentación de un perfilado están dispuestos de manera central y simétrica con respecto a un plano medio longitudinal del soporte, perpendicular a la cara superior de este.

30

[0006] Para el caso de un tranvía, tal soporte es de aproximadamente 11 m de largo.

[0007] El procedimiento de implantación de tal soporte consiste en realizar una zanja en la calzada que se va a equipar con tal sistema de alimentación por suelo. Una vez que la zanja se ha nivelado, se mete dentro una solera de hormigón, para formar una superficie plana en el fondo de la zanja. Los soportes de pistas se disponen a continuación sobre unos asientos metálicos fijados en la solera. Después, un larguero de chatarra se desliza por debajo y sobre los lados del soporte de pista a fin de garantizar su anclaje en la calzada.

35

[0008] Los soportes están conectados mecánicamente de dos en dos por una caja de unión constituida esencialmente por un par de bridas, a ambos lados del eje longitudinal de los soportes y una tapa metálica que obtura, por encima, la caja de unión.

40

[0009] El cable de alimentación está colocado en el conducto central de los soportes y conectado a un segmento conductor. Por último, los diferentes segmentos aislantes y conductores están fijados en la garganta del perfilado.

45

[0010] Los segmentos aislantes están fijados por adhesión mientras que los segmentos conductores están fijados por adhesión y atornillado sobre un soporte.

50

[0011] Tal soporte presenta diferentes problemas.

[0012] Un primer problema está vinculado al mantenimiento del sistema. En caso de accidente de explotación o simplemente en caso de desgaste de los diferentes componentes de un raíl, es necesario reemplazar este componente.

55

[0013] Si se trata de reemplazar un segmento, en particular un segmento conductor, estando fijado este por adhesión y atornillado al soporte, el desacoplamiento del segmento del soporte conduce a menudo al deterioro del soporte en sí mismo.

- [0014]** El reemplazo del soporte es extremadamente complejo. Se trata de romper el larguero de hormigón de manera que se extraigan los asientos de fijación del soporte que se va a reemplazar. Después, se trata de retomar las diferentes etapas de implantación mencionadas más arriba para instalar el nuevo soporte.
- 5 **[0015]** Tal operación de mantenimiento toma necesariamente mucho tiempo (aproximadamente 1 mes). Se comprenderá que, cuando se trata de efectuar una operación de mantenimiento en un cruce vial frecuentado, en el centro de una ciudad por ejemplo, es por tanto necesario reducir el tiempo de intervención.
- 10 **[0016]** Un segundo problema reside en la fortaleza del soporte. En la práctica resulta que un perfilado alveolado y de fibras de vidrio presenta una resistencia mecánica insuficiente.
- [0017]** Un tercer problema está vinculado a la realización de curvas.
- 15 **[0018]** En una versión monobloque del soporte de pista, este puede estar ligeramente combado de manera que presente un radio de curvatura superior o igual a 95 m. Un soporte monobloque no se puede combar más.
- [0019]** No obstante, tal soporte debe ser combado en fábrica, provisto después en el lugar de implantación.
- 20 **[0020]** Para realizar unas curvas que presentan un radio de curvatura más reducido, se ha propuesto una versión multibloque del soporte presentado más arriba. Según esta versión, el núcleo del soporte está subdividido en tres secciones más estrechas, según dos planos de sección paralela al plano medio del soporte. Cada sección del soporte se puede combar con un radio de curvaturas inferior a 95 m para obtener unos radios de curvatura tan pequeños como el radio de giro del vehículo que utiliza el sistema de alimentación. Para un tranvía, el radio de giro es de aproximadamente 18 metros.
- 25 **[0021]** No obstante, estas tres secciones del soporte deben ser combadas en fábrica y fijadas juntas igualmente en fábrica, antes de que el soporte realizado de este modo se suministre en el lugar de implantación.
- 30 **[0022]** Se comprenden las dificultades logísticas encontradas durante la implantación de tal soporte.
- [0023]** La invención tiene por tanto como objeto paliar estos problemas proponiendo especialmente un soporte apropiado para ser desacoplado fácilmente de su zócalo de hormigón y que presenta una fortaleza incrementada.
- 35 **[0024]** La invención tiene como objeto un soporte de pista del tipo precitado, caracterizado porque la superficie inferior es curva, de preferencia en forma de «V», de modo que el soporte se doble de manera que se mantenga, al menos transversalmente, en un vaciado de forma complementaria realizado en el zócalo de mantenimiento del soporte en la calzada.
- 40 **[0025]** Según unos aspectos ventajosos pero no obligatorios de la invención, tal soporte puede incorporar una o varias de las características siguientes, tomadas en cualquier combinación técnicamente admisible:
- la superficie inferior del soporte es dentada según una dirección longitudinal del perfilado que constituye el soporte
 - 45 de manera que se mantenga, al menos longitudinalmente, en el vaciado de forma complementaria realizado en el zócalo.
 - la superficie inferior comprende unos resaltos transversales que participan en el mantenimiento en posición del soporte en el vaciado.
 - el soporte está incorporado y porque el soporte es de un material elastómero, de modo que el soporte se puede
 - 50 deformar elásticamente.
 - bordes laterales del soporte, que conectan la superficie inferior y la superficie superior, están provistos de agujeros pasantes para la inserción de clavijas que permiten una fijación directa del soporte en el zócalo.
 - un fondo de la garganta está en comunicación con la ranura y unos rebordes del fondo de la garganta, situados a ambos lados de la ranura están provistos de vaciados para alojar los medios de fijación de un segmento sobre dicho
 - 55 soporte.
 - cada pared lateral de la ranura consta de un paso lateral que desemboca en un vaciado asociado del fondo de la garganta, a fin de permitir la colocación de una regleta en el fondo de dicho vaciado para recibir por atornillado un perno que permite la fijación de un segmento sobre dicho soporte.
 - la superficie superior consta de unas caras laterales, dispuestas a ambos lados de la garganta, estando cada una

de las caras inclinada de manera que presente un ángulo de inclinación b con respecto a un plano horizontal, teniendo el ángulo de inclinación un valor de entre 0 y 4° , especialmente 2° .

- cada cara lateral de la superficie superior del soporte consta de un dibujo que favorece el flujo del agua y la adherencia al soporte.

5 - cada borde lateral del soporte está provisto de un canal que se extiende longitudinalmente a través del soporte y que conecta entre sí las dos caras transversales de extremo del soporte, estando dicho canal destinado a recibir un cable de antena.

- el soporte presenta una longitud reducida y la ranura constituye una cavidad, estando cada cara transversal de extremo provisto de un orificio que desemboca en la cavidad apropiado para recibir el extremo de un tubo de

10 conducción de un cable de alimentación de baja tensión y/o de un cable de antena.

- estando cada borde lateral del soporte provisto de un canal que se extiende a ángulo de manera que conecte una cara lateral transversal de extremo del soporte con una pared lateral de la ranura para la circulación de un cable de antena.

15 **[0026]** La invención tiene igualmente como objeto un procedimiento de implantación de un soporte conforme al soporte anterior, caracterizado porque consta de las etapas que consisten en: nivelar una zanja en una calzada; colar una solera de hormigón; por medio de un gálibo, posicionar el soporte, estando el soporte provisto de tacos de anclaje colocados en los agujeros pasantes de los cuales están provistos los bordes laterales del soporte, estando el soporte eventualmente ajustado para conferirle un radio de curvatura adaptado; colar un zócalo de hormigón
20 esencialmente hasta la altura de la cara superior del soporte; fijar por atornillado, a través de los agujeros pasantes, el soporte al zócalo de mantenimiento del soporte en la calzada.

[0027] La invención tiene igualmente como objeto un raíl de un sistema de alimentación por suelo, caracterizado porque consta de una pluralidad de soporte dispuesto de un extremo a otro sobre un zócalo de
25 hormigón de mantenimiento de dichos soportes en la calzada, siendo cada soporte un soporte conforme al soporte anterior y una pluralidad de segmentos conductores y aislantes, estando dos segmentos conductores sucesivos separados uno del otro por al menos un segmento aislante, formando los segmentos juntos la pista y estando recibidos en las gargantas de los soportes.

30 **[0028]** De preferencia, dos soportes sucesivos están acoplados uno a otro por medio de una hoja de unión conformada de manera que presente una forma complementaria a la de las superficies inferiores de los soportes que se van a conectar y apropiada para evitar eventuales fugas eléctricas.

[0029] La invención tiene igualmente como objeto un procedimiento de implantación de un raíl conforme al
35 raíl anterior, caracterizado porque consta de las etapas que consisten en: nivelar una zanja en una calzada; colar una solera de hormigón; por medio de un gálibo, posicionar los diferentes soportes constitutivos de una sección de raíl y el tubo de conducción de los cables de antena y de alimentación de baja tensión, estando provistos los soportes de tacos de anclaje colocados en los agujeros pasantes de los cuales están provistos los bordes laterales de cada soporte, estando los soportes eventualmente ajustados para conferirle un radio de curvatura adaptado; colar
40 un zócalo de hormigón esencialmente hasta la altura de la cara superior de los soportes; hacer circular el cable de antena en los canales de los soportes y conectar el cable de alimentación de baja tensión con el segmento conductor de la sección de raíl; fijar por fijación con pernos los segmentos conductores y los segmentos aislantes de la pista de la sección de raíl en las gargantas de los diferentes soportes.

45 **[0030]** La invención y otras ventajas de esta se mostrarán más claramente a la luz de la descripción que aparece a continuación de un modo de realización de un soporte conforme a su principio, dada únicamente a título de ejemplo y realizada en referencia a los dibujos anexos en los que:

- La figura 1 es una representación en perspectiva detallada de los diferentes elementos constitutivos de una sección
50 de raíl de un sistema de alimentación eléctrica por suelo para un tranvía;

- La figura 2 es una vista en perspectiva de pájaro de un soporte intermedio de la sección de raíl de la figura 1;

- La figura 3 es una vista en perspectiva en ángulo bajo del soporte de la figura 2;

- La figura 4 es una vista parcial desde arriba del soporte intermedio de las figuras 2 y 3;

- La figura 5 es una sección en un plano transversal del soporte intermedio de las figuras 2 y 3;

55 - La figura 6 es una vista en perspectiva de pájaro de un soporte de unión entre dos secciones de raíl;

- La figura 7 es una sección según un plano medio del soporte de unión de la figura 6;

- La figura 8 es una sección según un plano transversal del soporte de unión de la figura 6;

- La figura 9 es una vista en ángulo bajo de un soporte de unión entre los extremos de dos soportes intermedios y de un tubo de conducción de los cables de antena y de alimentación de baja tensión;

- La figura 10 es una vista en perspectiva de una hoja de unión entre dos soportes intermedios de una sección de raíl de la figura 1; y
- La figura 11 es un diagrama de flujo de un procedimiento de implantación del sistema de alimentación por suelo en una calzada.

5

[0031] En referencia a la figura 1, un sistema de alimentación eléctrica por suelo 10 está destinado a ser implantado en una calzada 12 entre los dos raíles 13 y 14 de rodamiento del tranvía.

[0032] El sistema 10 consta de un raíl 20 mantenido en posición en la calzada 12 por un zócalo 22.

10

[0033] El sistema 10 consta igualmente de un medio de alimentación de baja tensión y un medio de detección de un tranvía.

15

[0034] Un raíl 20 está constituido por un soporte de pista 24 y una pista 26. La pista 26 está alojada en una garganta del soporte de pista 24.

[0035] El soporte de pista 24 se realiza por el ensamblaje según una dirección longitudinal Z de varias secciones de soporte de pista 30 por medio de un soporte de unión 32.

20

[0036] Tal sección de soporte de pista se representa en la figura 1. Una sección de pista está compuesta en sí misma por varios soportes intermedios. En el modo de realización representado en la figura 1, una sección de soporte de pista 30 consta sucesivamente de un primer soporte intermedio de extremo 34, un primer soporte intermedio central 36, un segundo soporte intermedio central 36, un segundo soporte intermedio de extremo 34. Por razones de claridad, en la figura 1, solo se representa una primera mitad de la sección de soporte de pista 30, siendo la segunda mitad de la sección de soporte de pista 30 simétrica a la primera con respecto a un plano transversal P.

25

[0037] La pista 26 se realiza por el ensamblaje, según la dirección longitudinal Z, de una pluralidad de segmentos que constan de unos segmentos conductores 44 y, entre dos segmentos conductores sucesivos, unos segmentos aislantes 42.

30

[0038] Como se ilustra en la figura 1, un segmento aislante 42 recubre un soporte de unión 32 y la porción de extremo adyacente de los dos soportes intermedios de extremo 34 unidos por este soporte de unión. Un segmento conductor 44 recubre la porción, que no está recubierta por el segmento aislante 42, de cada soporte intermedio de extremo 34 de una sección de soporte, así como el primer y segundo soporte intermedios centrales 36.

35

[0039] Un segmento aislante 42 está constituido por un material aislante de la corriente eléctrica, mientras que un segmento conductor 44 está constituido por un material metálico conductor de la corriente eléctrica.

40

[0040] Los segmentos presentan una forma de placa paralelepípedica de espesor e y de ancho l , reducidos delante de su longitud L.

[0041] En referencia ahora a las figuras 2 a 5, un soporte intermedio central 36 se va a describir en detalle.

45

[0042] El soporte 36 es un perfilado pleno que extiende según el eje longitudinal Z.

[0043] El soporte 36 se realiza en un material elastómero a base de caucho natural o sintético, tal como el EPDM (según el acrónimo «etileno-propileno-dieno monómero»). De esta manera, el soporte 36 presenta una cierta elasticidad. En particular, el soporte 36 puede estar deformado elásticamente por aplicación de un esfuerzo adaptado, de manera que se confiera un radio de curvatura predeterminado al soporte 36 durante la realización de un raíl curvo.

50

[0044] Tal material elastómero presenta igualmente una gran resistencia a los choques y un buen aislamiento eléctrico.

55

[0045] Sin limitaciones, el soporte 36 es simétrico con respecto a un plano medio XZ, estando destinado el eje X a estar dispuesto esencialmente verticalmente cuando el soporte 36 está implantado en la calzada 12.

[0046] El soporte 36 consta de una superficie superior 50, una superficie inferior 52, unos bordes laterales 53

y 54, que conectan entre sí las superficies superior e inferior. El soporte 36 consta igualmente de las caras transversales de extremo 55 y 56.

- [0047]** Mientras que la superficie superior 50 es esencialmente plana y está destinada a estar dispuesta en un plano esencialmente horizontal cuando el soporte 36 está implantado, la superficie inferior 52 es, de sección transversal, curva de manera que el soporte se doble hacia el exterior y pueda ser recibido y mantenido transversalmente en un vaciado de forma conjugada proporcionado en el zócalo 22.
- [0048]** De preferencia, la superficie inferior 52 presenta una forma en «V». Más precisamente, según una sección transversal (representada en la figura 5), cerca del plano medio XZ, la superficie inferior 52 presenta una sección central 522 en arco de círculo que se prolonga hacia el borde lateral 53, respectivamente 54, por una sección lateral 523, respectivamente 524, esencialmente rectilínea. El semi-ángulo α de apertura de la «V» de la superficie inferior 52 es importante, entre 70 y 80°.
- [0049]** Tal forma de la superficie inferior 52 permite una buena distribución de los esfuerzos. Permite igualmente que el soporte se retire fácilmente de su alojamiento en el zócalo 22.
- [0050]** Como variante, la sección central de la superficie inferior 52 está más extendida y el ángulo α más pequeño, el soporte que se vuelve entonces más trapezoidal, incluso rectangular. No obstante, tal forma necesita la utilización de una mayor cantidad de material para la realización del soporte, que presenta por consiguiente un coste más importante. Además, cuanto más pequeño es el ángulo α , más difícil de extraer es el soporte hacia el zócalo, lo que complica las operaciones de mantenimiento.
- [0051]** El espesor del soporte 36 disminuye por tanto del plano medio XZ hacia cada borde lateral 53, 54.
- [0052]** Longitudinalmente, la superficie inferior 52 es dentada. Los resaltes 51 transversales formados así en la superficie 52 participan en el mantenimiento en posición del soporte 36 en un vaciado conjugado 23 realizado en el zócalo 22.
- [0053]** La superficie superior 50 está provista de una garganta 60, longitudinal y central, que consta de un fondo 62 y unas paredes laterales respectivamente 63 y 64.
- [0054]** Las dimensiones de la garganta 60 están adaptadas a las de un segmento, de manera que reciban de manera ajustada tal segmento de pista. Más precisamente, el ancho de la garganta corresponde al ancho l de un segmento, y la profundidad de la garganta corresponde al espesor e de un segmento. En consecuencia, en posición, un segmento está nivelado con la superficie superior 50 del soporte sobre el que está fijado.
- [0055]** El soporte 36 consta de una ranura 70, longitudinal y central, que desemboca sobre el fondo 62 de la garganta.
- [0056]** La ranura 70 consta de un fondo 72 y unas paredes laterales respectivamente 73 y 74.
- [0057]** La ranura 70 desemboca en las caras transversales de extremo del soporte 36.
- [0058]** La ranura 70 está destinada a permitir la circulación de un cable de alimentación de baja tensión, que pertenece al medio de alimentación del sistema, desde una cara transversal de extremo del soporte 36 hasta un punto de conexión mecánica y eléctrica al segmento conductor 44 recibido en la garganta 60 del soporte 36.
- [0059]** Un segmento recibido en la garganta 60 está fijado al soporte 36 únicamente por un conjunto perno-tuerca (no representado en las figuras). Para la recepción de tales medios de fijación, el soporte 36 consta, en el fondo 62 de la garganta 60, a ambos lados de la ranura 70, y regularmente espaciado longitudinalmente, un vaciado 68. El vaciado 68 se extiende paralelo al eje X. Presenta, en un plano ortogonal al eje X una sección en elipse, cuyo eje mayor está orientado según el eje Z.
- [0060]** Al nivel de un vaciado 68, la pared lateral 73, respectivamente 74, del conducto 70 consta de un paso 69 que se extiende esencialmente según el eje Y, y que desemboca en el fondo del vaciado 68 correspondiente. El paso 69 presenta igualmente una forma oblonga según el eje longitudinal. Tal paso permite la colocación de una regleta en el fondo del vaciado 68. Un perno insertado en un travesaño a través de un agujero adaptado que está provisto de el segmento que se va a fijar e insertado en el vaciado 68 para estar asociado, por atornillado, a la

regleta previamente posicionada en el fondo de este vaciado 68.

[0061] Un borde lateral 53, respectivamente 54, está provisto, regularmente espaciados longitudinalmente, de agujeros pasantes 83, respectivamente 84. Un agujero 83, 84, conecta la superficie superior 50 del soporte 36 con la superficie inferior 52 de este. Un agujero 83, 84 presenta un reborde interno.

[0062] Un agujero 83, 84 es apropiado para recibir una clavija de fijación por atornillado del soporte 36 en el zócalo 22 de mantenimiento del soporte en la calzada 12. La cabeza de la clavija se apoya sobre el reborde del agujero 83, 84, para mantener el soporte 36 acoplado al zócalo 22.

[0063] Cada borde lateral 53, respectivamente 54, consta igualmente de un canal 85, respectivamente 86, que se extiende longitudinalmente y que desemboca en las caras transversales de extremo 55, 56 del soporte 36. Tal canal está destinado a recibir un cable de antena que pertenece a los medios de detección de la presencia de un tranvía.

[0064] La superficie superior 50 del soporte 36, presenta de cada lado de la garganta 60, unas caras laterales 93 y 94.

[0065] Una cara lateral 93, 94 presenta, en un plano transversal, un ángulo de inclinación b con respecto a un plano horizontal, de modo que dicha cara lateral esté inclinada, del plano medio XZ, hacia el borde lateral 53, 54 correspondiente. El ángulo de inclinación b es por ejemplo de 2° . Esto favorece el flujo del agua de lluvia sobre el raíl.

[0066] Además, cada cara lateral 93, 94, presenta un diseño en relieve. Esto permite mejorar incluso el flujo del agua y aumentar el coeficiente de fricción entre el soporte y la rueda de un vehículo rodante sobre el raíl, a fin de favorecer la adherencia.

[0067] El soporte 36 que se acaba de describir es un soporte intermedio central. Una descripción similar se podría realizar de un soporte intermedio de extremo 34. La única diferencia entre estos dos tipos de soportes intermedios reside en el hecho de que en una primera porción del soporte 34, la ranura 70 presenta un primer ancho, mientras que en una segunda porción del soporte 34, la ranura 70 presenta un segundo ancho, siendo el primer ancho inferior al segundo ancho, siendo el segundo ancho igual al de la ranura 70 de un soporte intermedio central 36. La primera porción del soporte 34 corresponde a la porción que debe estar recubierta por un segmento aislante 42, debiendo estar la segunda porción del soporte 34 correspondiente a la porción recubierta por un segmento conductor 44. El primer ancho es esencialmente igual al diámetro del cable de alimentación de baja tensión de manera que se una ligeramente para mantenerlo en posición. El segundo ancho permite alojar unos medios de conexión mecánica y eléctrica del cable de alimentación al segmento conductor 44.

[0068] En las figuras 6 a 9, se representa un soporte de unión 32 entre dos secciones de soporte de pista.

[0069] Un soporte de unión constituye una variante de realización de un soporte intermedio, tal como el soporte 36 descrito anteriormente en detalle. En consecuencia, un elemento del soporte de unión 32 similar a un elemento del soporte descrito en las figuras 2 a 5 se identifica por la misma cifra de referencia aumentada en una centena.

[0070] El soporte de unión 32 consta así de una superficie superior 150.

[0071] El soporte de unión 32 consta de una superficie inferior 152 de forma general en «V». El espesor del soporte de unión 32 es superior al del soporte 36. Puesto que presentan el mismo ancho, el semi-ángulo α de apertura de la «V» del soporte 32 se reduce. La superficie inferior 152 es dentada con un paso idéntico al de los soportes intermedios.

[0072] El soporte de unión 32 consta de unos bordes laterales 153 y 154, que conectan las superficies superior 150 e inferior 152, y unas caras transversales de extremo 155 y 156.

[0073] El soporte de unión 32 presenta una longitud reducida.

[0074] La superficie superior 150 está provista de una garganta central 160 y una ranura 170 al fondo de la garganta 160.

[0075] En esta variante de realización, las dimensiones de la ranura 170 son tales que esta define una cavidad en el interior del elemento de unión 32.

5 **[0076]** Cada cara transversal de extremo 155, respectivamente 156 del soporte de unión 32 está provista de un orificio circular 157, respectivamente 158, que desemboca en la ranura 170. El eje del orificio 157, 158, está ligeramente inclinado con respecto al eje X, de un ángulo α . Este orificio está destinado a recibir el extremo de un tubo de conducción 27 de los cables de alimentación de baja tensión 28 y de antena 29, como se representa ensamblado en la figura 9. El cable de alimentación de baja tensión se introduce por tanto en el soporte al nivel de
10 un soporte de unión 32, después circula del soporte de unión, a través de la ranura 70 de los soportes intermedios de extremo y central para estar conectado finalmente al segmento conductor de la pista.

[0077] Cada pared de extremo 155, 156, del soporte de unión 32 consta de una muesca cuyo contorno corresponde a la sección transversal del conducto 70 de un soporte intermedio vecino. Esta muesca permite hacer
15 pasar el cable de alimentación eléctrico de la cavidad del soporte de unión 32 directamente en el conducto 70 del soporte intermedio vecino 34.

[0078] Cada borde lateral 153, 154 está provisto de agujeros pasantes 183, 184, que permiten la fijación del soporte de unión directamente en el zócalo 22 de hormigón, por medio de clavijas.
20

[0079] Cada borde lateral está provisto de un canal de antena 185, respectivamente 186. No obstante, el canal de antena 185, 186, forma un ángulo esencialmente a 45° con respecto al plano medio XZ de manera que conecte una cara transversal de extremo 155 o 156 a una pared lateral 173 o 173 del conducto 170. Un cable de antena forma un bucle asociado a una sección de soporte 30. Así, el cable de antena introducido en el soporte 24 al
25 nivel de un primer soporte de unión 32, circula en el canal 185 del primer soporte de unión, en el canal 83 de los soportes intermedios que definen la sección de soporte 30, después en el canal 183 de un segundo soporte de unión; después vuelve a circular en un canal 184 del segundo soporte de unión, en el canal 84 de los soportes intermedios que definen la sección de soporte 30, después en el canal 184 del primer soporte de unión para volver a pasar en la ranura 170 de este. El cable de antena forma así un bucle de inducción que permite la detección de la
30 presencia de un tranvía con el aplomo de la sección de soporte 30. Esto permite controlar la subestación de alimentación del segmento conductor asociado a esta sección del soporte en el momento del paso de un tranvía.

[0080] En la figura 10 se representa una hoja de conexión 38 entre dos soportes intermedios consecutivos 36 y 34. La hoja 38 es flexible y de reducido espesor. Se realiza de un material elastómero. Sirve de barrera que impide
35 eventuales fugas eléctricas en el suelo. La hoja 38 está conformada para presentar una cara superior conjugada de la superficie inferior 52 de los soportes intermedios que se van a conectar. En particular, la superficie superior de la hoja 38 consta de unos intervalos complementarios de los de los extremos de los soportes intermedios que se van a conectar. Cada soporte intermedio está fijado por adhesión a la hoja 38. Los resaltes del intervalo central de la superficie superior de la hoja se apoyan respectivamente sobre un resalto del intervalo de extremo de un soporte y
40 sobre el resalto del intervalo de extremo del otro soporte, de manera que se apliquen longitudinalmente uno contra otro.

[0081] El procedimiento de implantación 100 de un sistema de alimentación por suelo en una calzada se va a presentar ahora con la ayuda de la figura 11.
45

[0082] En una etapa 105, realizada previamente en fábrica, una sección de soporte de pista 30 se realiza asociando los diferentes soportes intermedios 34 y 36 por medio de hojas de unión 38. Cada hoja 38 se adhiere a los extremos de dos soportes intermedios vecinos. La sección 30 realizada así se suministra en la obra.

50 **[0083]** En una etapa 110, una zanja se nivela en la calzada 12.

[0084] En la etapa siguiente 120, para nivelar el fondo de la zanja, se cuela una solera de hormigón. La losa de vía y los raíles de rodamientos están posicionados sobre esta solera en el caso de un sistema ferroviario.

55 **[0085]** Después, en la etapa 130, por medio de un gálibo específicamente adaptado a tal efecto, la sección del soporte 30 está pre-posicionada por encima de la solera.

[0086] Cabe destacar que durante el pre-posicionamiento de un soporte, el gálibo es apropiado para aplicar un esfuerzo adaptado que permite combar el soporte de manera que le confiera un radio de curvatura

correspondiente a un perfil requerido. El gálibo permite igualmente un posicionamiento preciso del soporte según los ejes X, Y, y Z y apropiado para ejercer un esfuerzo adaptado que permite resistir a la presión del hormigón o del material utilizado para realizar el zócalo.

5 **[0087]** En una sub-etapa 132, se posiciona el primer soporte de unión.

[0088] La sección 30 se coloca en continuidad del extremo de la sección de soporte.

10 **[0089]** En una sub-etapa 134, el tubo de conducción de los cables de antena y de alimentación eléctrica se saca hasta el primer soporte de unión y se conecta a este último. El cable de alimentación se pasa a través del primer soporte de unión, en la ranura de los soportes intermedios de la sección 30, después se saca para que su extremo alcance el punto de conexión en el segmento conductor.

15 **[0090]** El cable de antena se pasa, de ida, a través del primer soporte de unión, los soportes intermedios y el segundo soporte de unión de la sección 30, después, de vuelta, a través del segundo soporte de unión, los soportes intermedios de la sección 30 y el primer soporte de unión, de manera que se forme un bucle.

20 **[0091]** Cabe destacar que unos tacos se pre-posicionan sobre la superficie inferior 52 y 152 de los soportes, en continuidad de los agujeros pasantes 83, 84, 183, 184.

25 **[0092]** Después, en la etapa 140, un hormigón adaptado se cuela entre la solera y los soportes de manera que se forme el zócalo 22 de mantenimiento del soporte en la calzada. El hormigón se cuela en un encofrado (fijo o resbaladizo), hasta que alcanza el nivel de la superficie superior de los soportes o el nivel bajo de los bordes 53, 54, 153, 154. El pre-posicionamiento de los soportes permite, en el momento en que se cuela el hormigón, reservar por moldeado un vaciado en el zócalo 22. Este vaciado tiene una forma complementaria de la de la superficie inferior 52, 152 de los soportes, eventualmente combados.

30 **[0093]** Una vez que se ha tomado el hormigón, en la etapa 150, unas clavijas se atornillan a través de los agujeros pasantes de los soportes. Estas clavijas encajan los tacos anclados ahora en el hormigón del zócalo 22. La puesta a presión de la clavija sobre el reborde de un agujero pasante permite el acoplamiento del soporte sobre el zócalo.

[0094] En la etapa 160, se realiza la pista.

35 **[0095]** En una sub-etapa 162, el extremo del cable de alimentación eléctrica de baja tensión que circula en la ranura de los soportes está conectado mecánicamente y eléctricamente al segmento conductor.

40 **[0096]** En una sub-etapa 164, los segmentos están colocados en las gargantas de los soportes, fijados después por fijación con pernos.

[0097] El procedimiento se itera entonces para la sección siguiente.

45 **[0098]** Como variante, la operación de tiro y de conexión de los cables, de alimentación eléctrica o antena, se realiza, no en cada iteración, sino después de la instalación de los soportes antes de la colocación de los segmentos que forman la pista.

[0099] El experto en la materia constatará que el mantenimiento de tal sistema de alimentación eléctrica por suelo es extremadamente simple.

50 **[0100]** Si se trata de reemplazar un segmento de pista deteriorado, basta con desatornillar los pernos del segmento que se van a reemplazar, después de sacarlo de la garganta. No estando adherido el segmento al soporte, el hecho de desacoplar el segmento no deteriora el soporte. Este puede recibir por tanto un segmento de reemplazo, que está fijado sobre el soporte, en lugar del segmento deteriorado, como se indica más arriba en la etapa correspondiente del procedimiento de implantación.

55 **[0101]** Si se trata de reemplazar un soporte deteriorado, basta con desatornillar las clavijas correspondientes para desacoplar el soporte del zócalo. El soporte se desenchaja a continuación a fuerza del vaciado en forma de cuna realizada en el zócalo. Después, se coloca un nuevo soporte. Siendo la forma dentada de la superficie inferior de un soporte estándar, el soporte de reemplazo es recibido en el vaciado del zócalo. Cuando el soporte deteriorado

presenta un radio de curvatura, el soporte de reemplazo se deforma transversalmente para poder insertarlo a fuerza en el vaciado realizado, de manera que lo adapte al radio de curvatura del vaciado. Una vez que el soporte de reemplazo esté insertado en el vaciado, este último fuerza el soporte de tal modo que el soporte conserve el radio de curvatura que se le ha conferido.

5

[0102] Las clavijas se vuelven a colocar entonces para acoplar el soporte al zócalo. Los segmentos de pista se vuelven a colocar a continuación.

[0103] En la presente solicitud, se entiende por vehículo terrestre, cualquier vehículo que toma parte en el transporte terrestre, guiado sobre neumáticos o sobre hierro, de pasajeros o de flete.

10

[0104] Se entiende especialmente por transporte terrestre guiado sobre hierro, cualquier transporte de tipo ferroviario, de tipo urbano, por ejemplo tranvía, de tipo suburbano, por ejemplo metro, de tipo extrarradio, de tipo regional o de tipo de alta velocidad, muy alta velocidad.

15

[0105] Se entiende especialmente por transporte terrestre guiado sobre neumáticos, cualquier transporte terrestre que utiliza unos neumáticos, por ejemplo de tipo metro neumático, tranvía neumático, o incluso cualquier tipo de transporte terrestre asociado a las rutas eléctricas de tipo bus eléctrico, camiones eléctricos o automóviles eléctricos.

20

REIVINDICACIONES

1. Soporte de pista (32, 34, 36) de un sistema de alimentación eléctrica por suelo (10) para un vehículo terrestre, especialmente un tranvía, en forma de un perfilado de un material aislante eléctrico, que comprende:
- 5 - una superficie superior (50, 150) esencialmente plana, provista de una garganta (60, 160) longitudinal destinada a recibir un segmento de pista (42, 44) y de una ranura (70, 170) longitudinal destinada a recibir un cable de alimentación eléctrica de baja tensión (28); y
- 10 - una superficie inferior (52, 152) destinada a apoyarse sobre un zócalo (22) de mantenimiento del soporte en la calzada **caracterizado porque** la superficie inferior (52, 152) es curva, de preferencia en forma de «V», de modo que el soporte se doble de manera que se mantenga, al menos transversalmente, en un vaciado (23) de forma complementaria realizado en el zócalo (22) de mantenimiento del soporte en la calzada.
2. Soporte de pista según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la superficie inferior (52, 152) del soporte es dentada según una dirección longitudinal del perfilado que constituye el soporte de manera que se mantenga, al menos longitudinalmente, en el vaciado (23) de forma complementaria realizado en el zócalo (22).
3. Soporte de pista según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la superficie inferior (52, 152) comprende unos resaltos (51) transversales que participan en el mantenimiento en posición del soporte (36) en el vaciado (23).
- 20 4. Soporte de pista según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el soporte está incorporado y **porque** el soporte es de un material elastómero, de modo que el soporte se puede deformar elásticamente.
- 25 5. Soporte de pista según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que unos bordes laterales (53, 54, 153, 154) del soporte, que conectan la superficie inferior y la superficie superior, están provistos de agujeros pasantes (83, 84, 183, 184) para la inserción de clavijas que permiten una fijación directa del soporte en el zócalo (22).
- 30 6. Soporte de pista según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que, un fondo de la garganta (60, 160) está en comunicación con la ranura (70, 170) y unos rebordes del fondo de la garganta, situados a ambos lados de la ranura están provistos de vaciados (68) para alojar los medios de fijación de un segmento sobre dicho soporte.
- 35 7. Soporte de pista según la reivindicación 6, en el que cada pared lateral de la ranura (70, 170) consta de un paso (69) lateral que desemboca en un vaciado (68) asociado del fondo de la garganta, a fin de permitir la colocación de una regleta en el fondo de dicho vaciado para recibir por atornillado un perno que permite la fijación de un segmento sobre dicho soporte.
- 40 8. Soporte de pista según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que la superficie superior (50, 150) consta de unas caras laterales (93, 94, 193, 194), dispuestas a ambos lados de la garganta (60, 160), estando cada una de las caras inclinada de manera que presente un ángulo de inclinación β con respecto a un plano horizontal, teniendo el ángulo de inclinación un valor de entre 0 y 4°, especialmente 2°.
- 45 9. Soporte de pista según la reivindicación 8, en el que cada cara lateral (93, 94, 193, 194) de la superficie superior (50, 150) del soporte consta de un dibujo que favorece el flujo del agua y la adherencia al soporte.
- 50 10. Soporte de pista según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que cada borde lateral (53, 54) del soporte está provisto de un canal (85, 86) que se extiende longitudinalmente a través del soporte y que conecta entre sí las dos caras transversales de extremo (55, 56) del soporte, estando dicho canal destinado a recibir un cable de antena (29).
- 55 11. Soporte (32) de pista según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, que presenta una longitud reducida y en el que la ranura (170) constituye una cavidad, estando cada cara transversal de extremo (155, 156) provista de un orificio (157, 158) que desemboca en la cavidad apropiada para recibir el extremo de un tubo de conducción de un cable de alimentación de baja tensión y/o de un cable de antena.

12. Soporte de pista según la reivindicación 11, en el que estando cada borde lateral (153, 154) del soporte provisto de un canal (185, 186) que se extiende a ángulo de manera que conecte una cara lateral transversal de extremo del soporte con una pared lateral de la ranura (170) para la circulación de un cable de antena.

5

13. Procedimiento de implantación de un soporte conforme a cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** consta de las etapas que consisten en:

- nivelar una zanja en una calzada;

10 - colar una solera de hormigón;

- por medio de un gálbo, posicionar el soporte (32, 34, 36), estando el soporte provisto de tacos de anclaje colocados en los agujeros pasantes de los cuales están provistos los bordes laterales del soporte, estando el soporte eventualmente ajustado para conferirle un radio de curvatura adaptado;

- colar un zócalo de hormigón esencialmente hasta la altura de la cara superior del soporte;

15 - fijar por atornillado, a través de los agujeros pasantes, el soporte al zócalo (22) de mantenimiento del soporte en la calzada.

14. Raíl (20) de un sistema de alimentación por suelo (10), **caracterizado porque** consta de una pluralidad de soporte (32, 34, 36) dispuesto de un extremo a otro sobre un zócalo (22) de hormigón de mantenimiento de dichos soportes en la calzada (12), siendo cada soporte un soporte conforme a cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12 y una pluralidad de segmentos conductores (44) y aislantes, estando dos segmentos conductores sucesivos separados uno del otro por al menos un segmento aislante (42), formando los segmentos juntos la pista (26) y estando recibidos en las gargantas (60, 160) de los soportes.

25 15. Raíl según la reivindicación 14, en el que dos soportes (36, 34) sucesivos están acoplados uno a otro por medio de una hoja de unión (38) conformada de manera que presente una forma complementaria a la de las superficies inferiores de los soportes que se van a conectar y apropiada para evitar eventuales fugas eléctricas.

16. Procedimiento de implantación de un raíl (20) conforme a la reivindicación 14 o a la reivindicación 15,

30 **caracterizado porque** consta de las etapas que consisten en:

- nivelar una zanja en una calzada;

- colar una solera de hormigón;

35 - por medio de un gálbo, posicionar los diferentes soportes (32, 34, 36) constitutivos de una sección de raíl y el tubo de conducción de los cables de antena y de alimentación de baja tensión, estando provistos los soportes de tacos de anclaje colocados en los agujeros pasantes de los cuales están provistos los bordes laterales de cada soporte, estando los soportes eventualmente ajustados para conferirle un radio de curvatura adaptado;

- colar un zócalo de hormigón esencialmente hasta la altura de la cara superior de los soportes;

- hacer circular el cable de antena en los canales de los soportes y conectar el cable de alimentación de baja tensión

40 con el segmento conductor de la sección de raíl;

- fijar por fijación con pernos los segmentos conductores y los segmentos aislantes de la pista de la sección de raíl en las gargantas de los diferentes soportes.

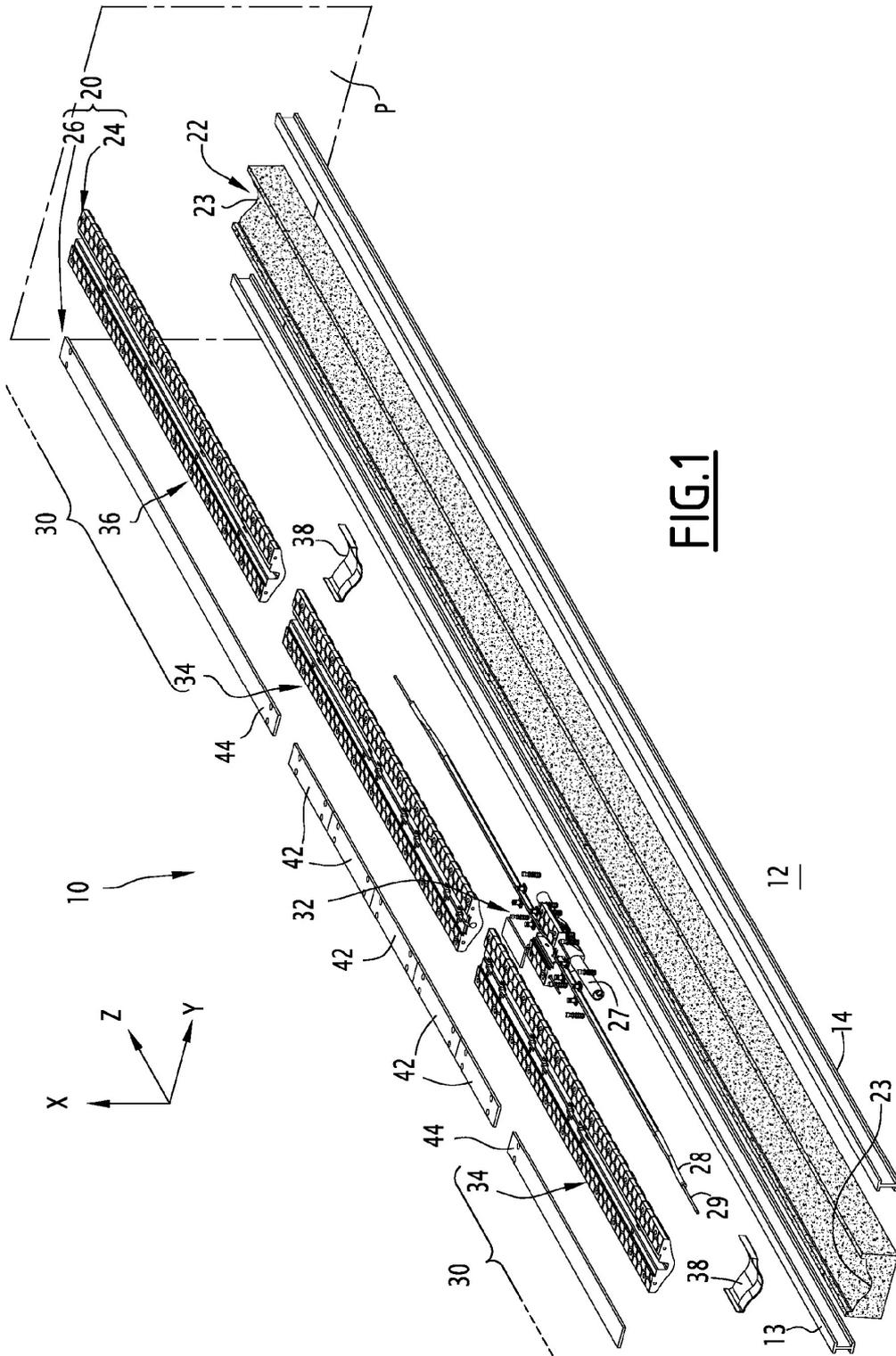
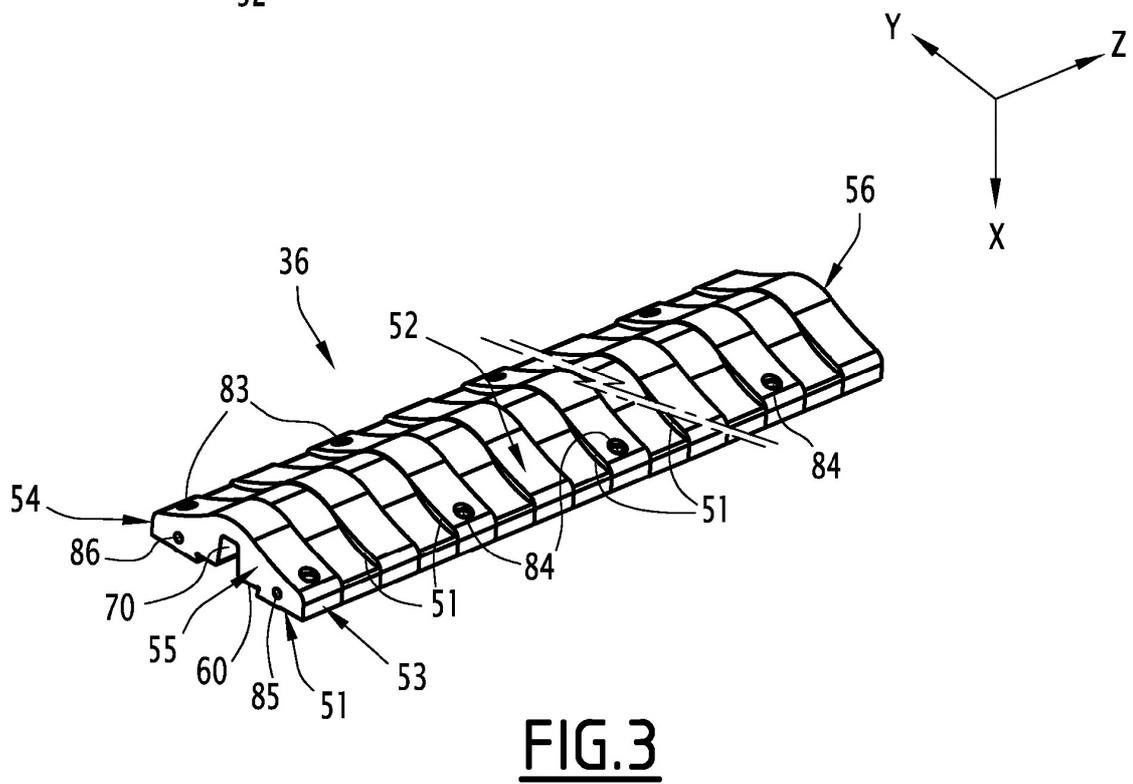
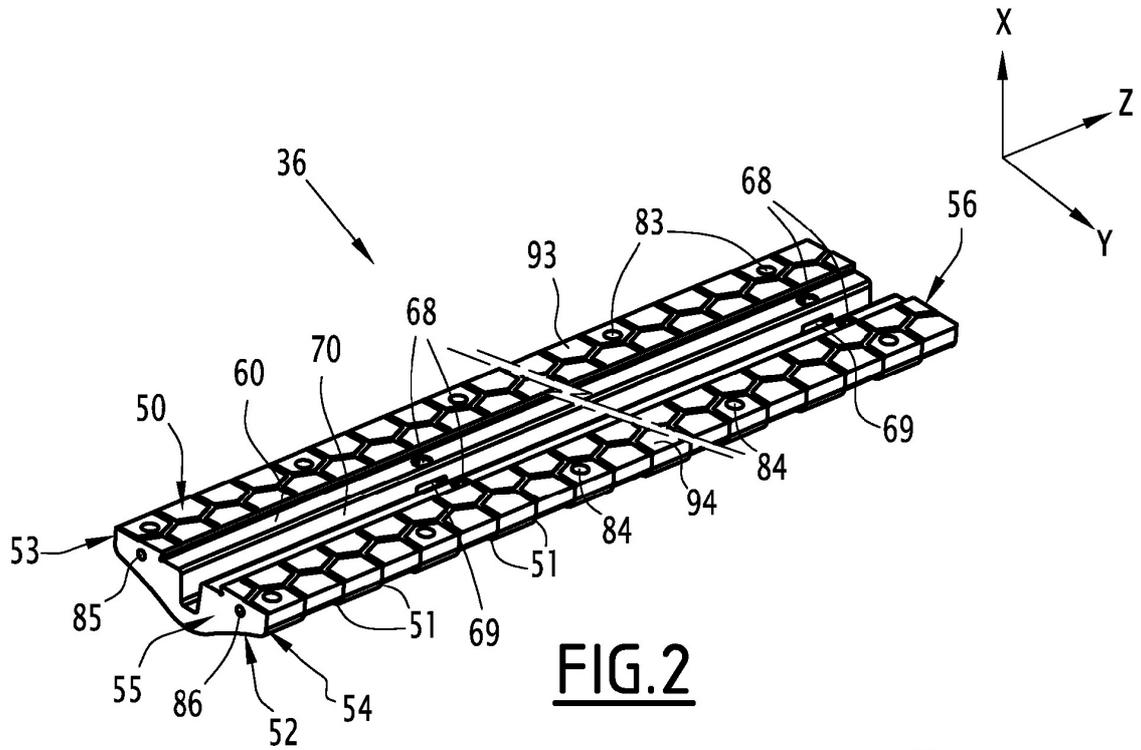


FIG.1



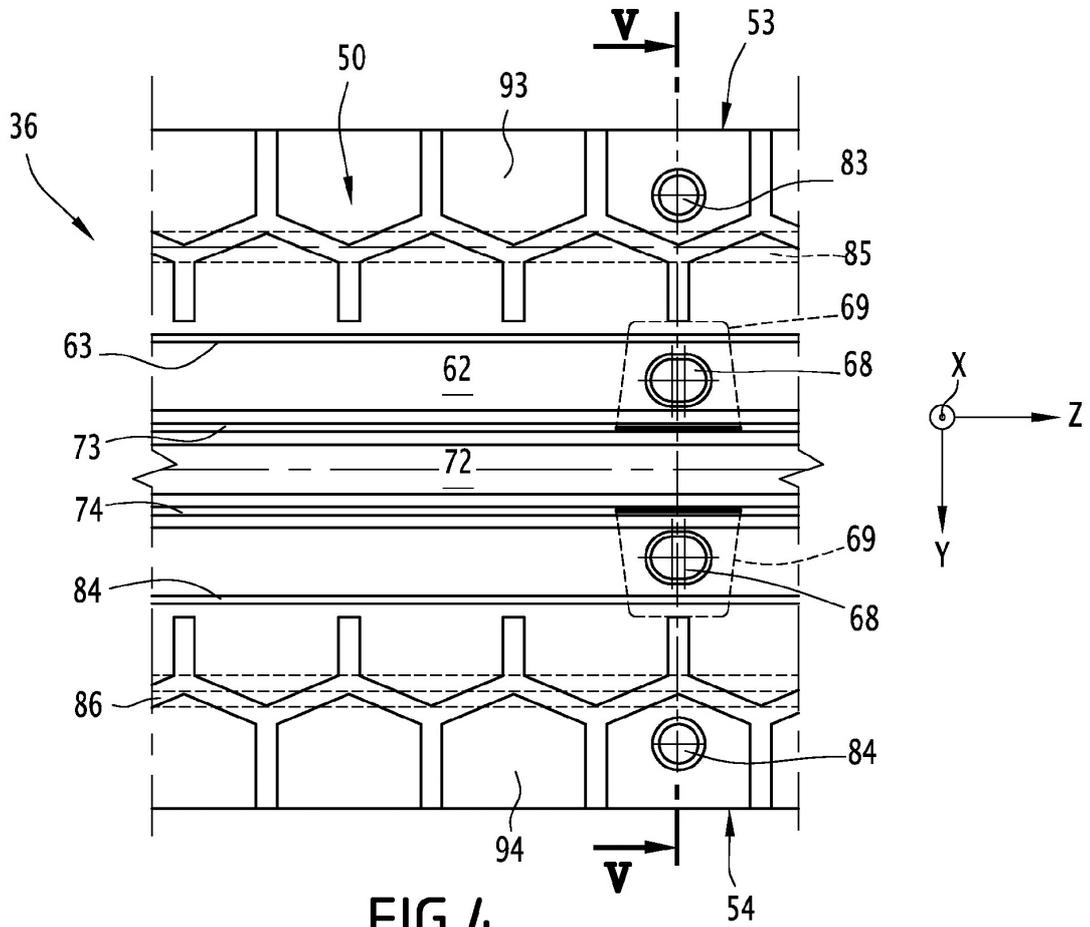


FIG. 4

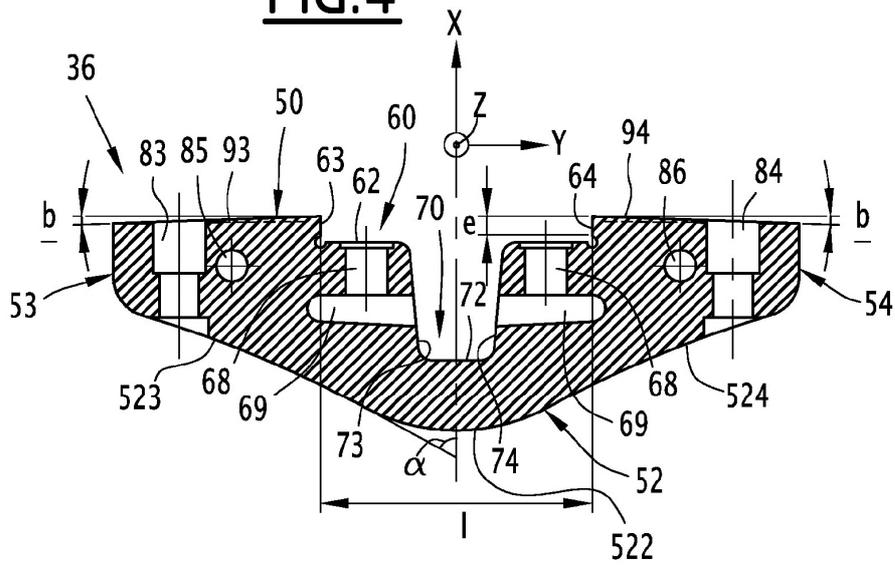


FIG. 5

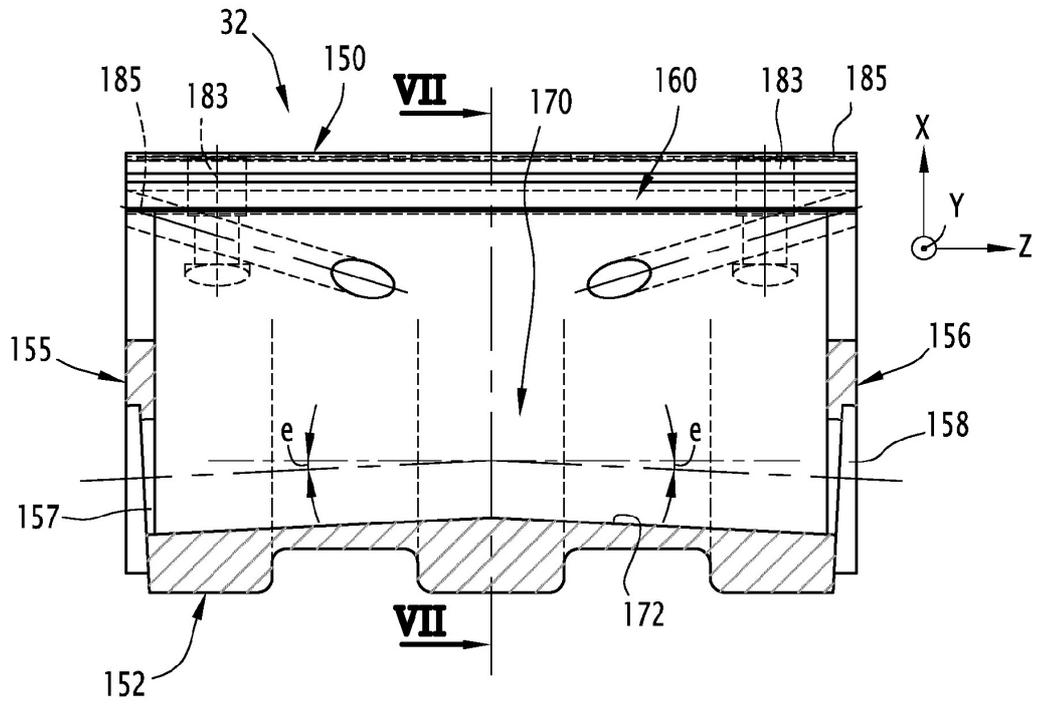


FIG. 7

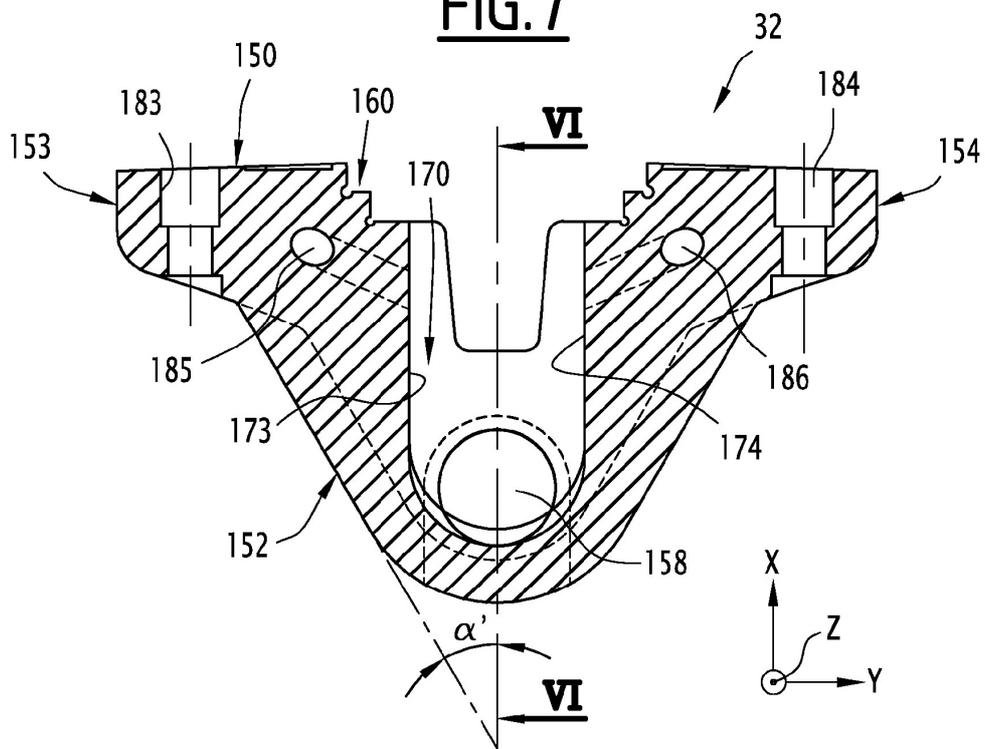


FIG. 8

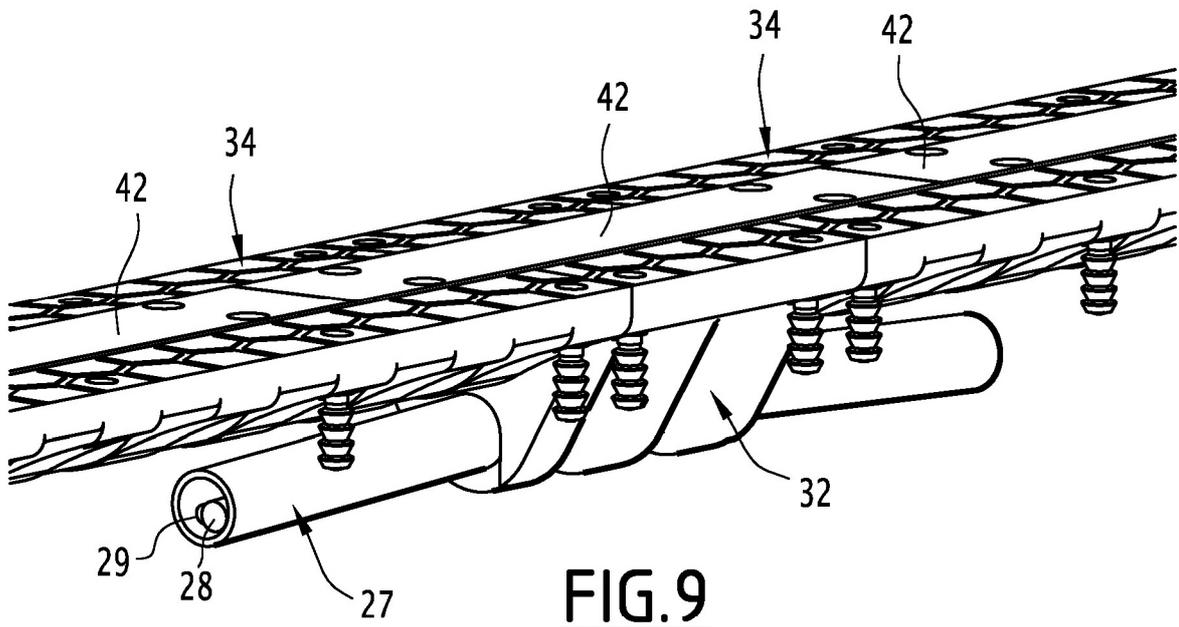


FIG. 9

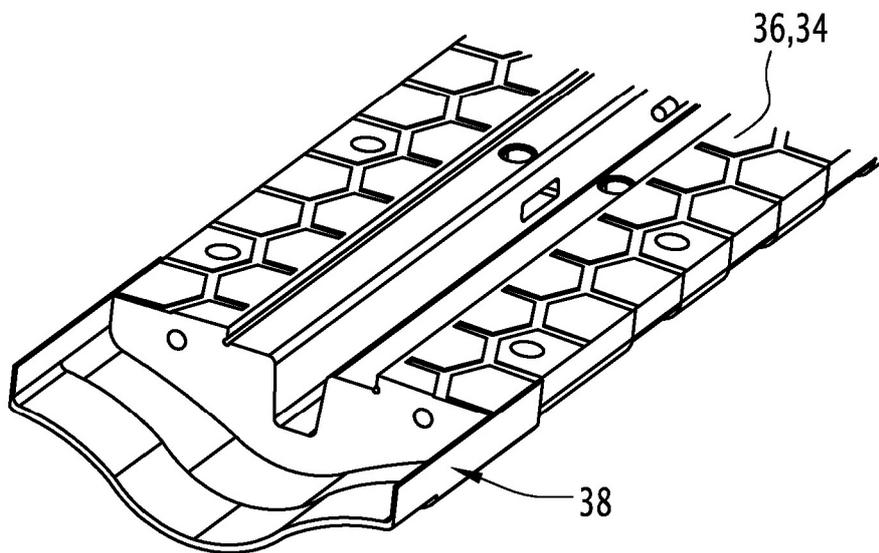


FIG. 10

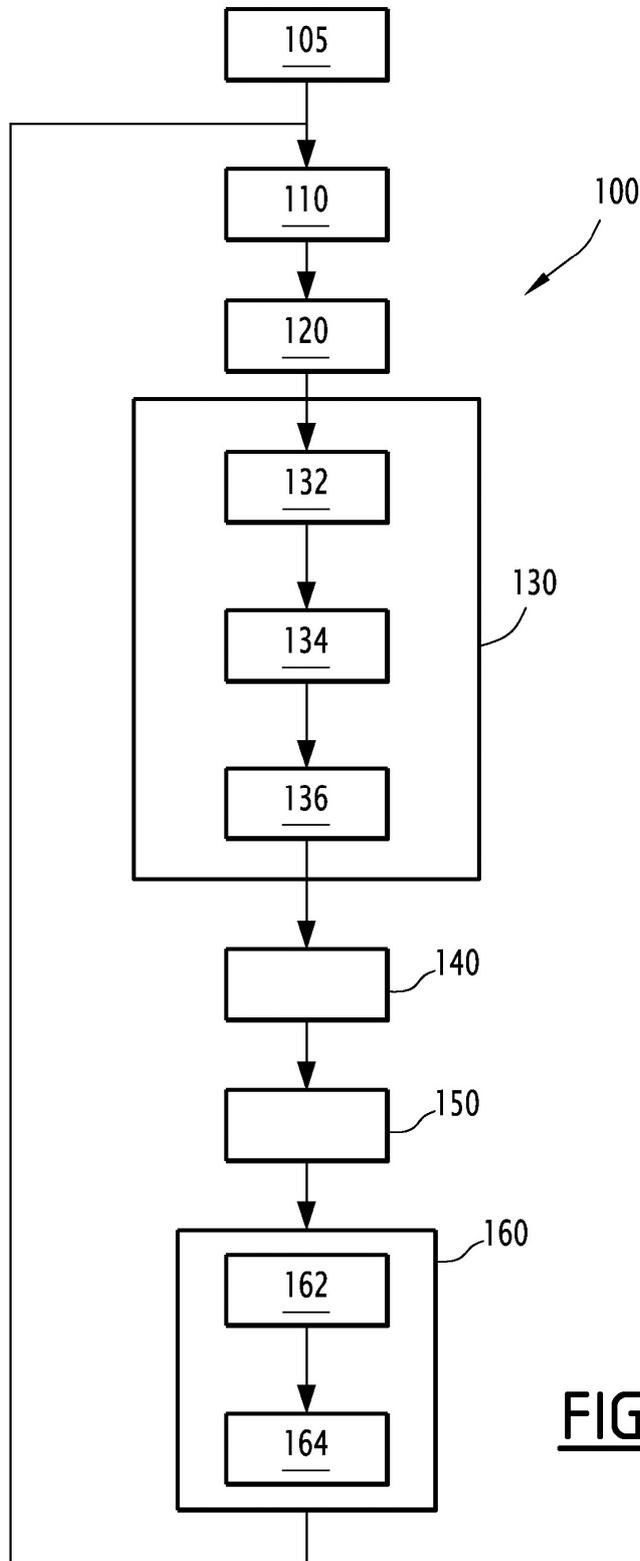


FIG.11