

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 627 278**

51 Int. Cl.:

E01B 15/00 (2006.01)
B32B 5/22 (2006.01)
B32B 5/24 (2006.01)
B32B 3/30 (2006.01)
B32B 3/28 (2006.01)
C08J 9/36 (2006.01)
E01B 7/22 (2006.01)
B29C 44/12 (2006.01)
B32B 5/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.10.2014 E 14191296 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.03.2017 EP 3015498**

54 Título: **Método para llenar el hueco entre un raíl fijo y un raíl móvil en un desvío con un elemento de cierre comprimible**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
27.07.2017

73 Titular/es:
**RECTICEL (100.0%)
Olympiadenlaan 2
1140 Brussel (Evere), BE**

72 Inventor/es:
**VAN DAMME, DIETER;
VANDER SCHELDEN, PHILIPPE;
DE WILDE, PETER;
GENETELLO, MARIO y
MORTELMANS, RUDY**

74 Agente/Representante:
ELZABURU SLP, .

ES 2 627 278 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

Método para llenar el hueco entre un raíl fijo y un raíl móvil en un desvío con un elemento de cierre comprimible

5 La presente invención se refiere a un método para llenar al menos parcialmente el hueco entre un raíl fijo y un raíl móvil en un desvío, en particular, para impedir que el desvío sea bloqueado por la acumulación de materiales, tales como nieve y/o desechos en dicho hueco, en dicho método se inserta al menos un elemento de cierre comprimible que comprende al menos una pieza elaborada con una espuma resistente en dicho hueco, dicho elemento de cierre tiene una superficie superior, dos superficies laterales opuestas y una superficie inferior.

10 Los elementos de cierre pueden aplicarse en los huecos entre los raíles móviles y los raíles fijos de los desvíos para impedir que estos desvíos sean bloqueados por la acumulación de materiales tales como nieve y/o desechos en estos huecos. En climas fríos, especialmente la acumulación de nieve en los desvíos es un problema grave. Si los huecos entre los raíles móviles y los raíles de cierre no se llenan con dichos elementos de cierre comprimibles, debe retirarse la nieve de manera manual o automática por medio de sopladores o usualmente por medio de un sistema de calefacción. Dichos sistemas, sin embargo, son bastante costosos y requieren mucha energía (electricidad o gas). Además, estos deben ser confiables, lo que también puede ser un problema debido a que están sujetos a todo tipo de condiciones climáticas y también al viento y el polvo generado por los trenes que pasan.

15 Los elementos de cierre elaborados con espuma de etileno de celdas cerradas para impedir que se acumule nieve entre los raíles de los desvíos ya se han empleado públicamente. Una ventaja de dichos elementos de cierre es que el agua no puede penetrarlos. Además, estos no absorben la humedad y, por lo tanto, no se congelan, incluso en climas fríos.

20 Una desventaja importante de los elementos de cierre de espuma de polietileno de celdas cerradas es, sin embargo, que la presión necesaria para comprimirlos aumenta rápidamente, incluso exponencialmente, cuando estos se comprimen en mayor medida. En un desvío, el desplazamiento real de los raíles móviles es mayor hacia sus extremos libres (distales). En estos extremos, el hueco entre los raíles móviles y los raíles fijos tiene, además, el ancho más pequeño de modo que la reducción relativa del ancho del hueco alcance un máximo cerca de los extremos libres de los raíles móviles. En la práctica, por lo tanto, no se aplican los elementos de cierre de espuma de polietileno cerca de los extremos libres de los raíles móviles debido a que estos podrían, en esa ubicación, aumentar mucho la fuerza necesaria para tirar el raíl móvil contra el raíl fijo, es decir, para cerrar el desvío. Además, la espuma de celdas cerradas no es adecuada para ser comprimida en gran medida y se dañaría. Por lo tanto, al menos en esa ubicación, aún es necesario el sistema de calefacción.

30 Una desventaja adicional de los elementos de cierre de espuma de polietileno es que, debido a que deben aplicarse por debajo de los cabezales de los raíles móviles y fijos que sobresalen lateralmente, estos deben comprimirse de manera manual en gran medida para poder pasar por el hueco estrecho entre los cabezales del raíl móvil y el raíl fijo. Por lo tanto, los elementos de cierre de espuma de polietileno de celdas cerradas conocidos se elaboran en dos capas que se aplican una sobre la otra en los huecos. Cada una de estas capas tiene una superficie superior plana y una superficie inferior ondulada transversalmente. De esta manera, se mejora la flexibilidad de cada una de las capas. Ambas capas se aplican una sobre la otra con las superficies inferiores onduladas enfrentadas entre sí y ajustadas entre sí. Independientemente de esta estructura en capas, aún es bastante difícil insertar los elementos de cierre en los huecos entre los raíles por debajo de los cabezales de estos raíles. Además, el hecho de que los elementos de cierre estén compuestos por dos capas superpuestas, no reduce la fuerza relativamente grande necesaria para cerrar el desvío. Por otra parte, aumenta el riesgo de que, como resultado de las vibraciones y el viento generado por un tren que pase, las capas de espuma puedan volarse del hueco entre los raíles.

40 NL-C-1004040 describe un desvío que comprende una parte en punta que puede girar sobre un ángulo pequeño alrededor de un eje de giro vertical de modo que su punta se acople a cualquiera de los dos raíles fijos. La parte en punta tiene una forma de V que se ajusta en una ranura en forma de V formada por los dos raíles fijos mientras que permite la rotación necesaria de la parte en punta alrededor de su eje de giro. Para impedir la acumulación de desechos en el hueco estrecho entre el cabezal en forma de V de la parte en punta y la ranura en forma de V formada por los raíles, este hueco estrecho se sella por medio de caucho o un material elastomérico. Esta patente no se refiere al problema de la nieve o los desechos que pueden acumularse entre los raíles móviles y los raíles fijos de un desvío.

45 Un objetivo de la presente invención es proporcionar un método novedoso para llenar al menos parcialmente el hueco entre un raíl fijo y un raíl móvil en un desvío, en particular, para impedir que el desvío sea bloqueado por la acumulación de materiales tales como nieve y/o desechos en dicho hueco, el uso de dicho método se realiza con elementos de cierre comprimibles fáciles de insertar en los huecos entre los raíles móviles y fijos de un desvío y que tienen un pequeño efecto sobre la fuerza necesaria para cerrar el desvío de modo que estos pueden aplicarse cerca del extremo libre del raíl móvil.

50 Para ello, el método según la invención se caracteriza por que dicha espuma tiene un contenido de celdas abiertas de al

- 5 menos 50%, por que un cuboide rectangular que circunscribe el elemento de cierre y que tiene una cara superior tangente a dicha superficie superior, dos caras laterales tangentes a dichas dos superficies laterales y una cara inferior tangente a dicha superficie inferior tiene, en el estado no comprimido del elemento de cierre, un volumen total predeterminado y dicha espuma tiene una dureza tal que requiere una fuerza menor que 2000 N para comprimir el elemento de cierre por metro de longitud de esta en una dirección perpendicular a las caras laterales de dicho cuboide rectangular hasta que el volumen total del cuboide rectangular que circunscribe el elemento de cierre comprimido se reduzca hasta 60% de dicho volumen total predeterminado, y por que el elemento de cierre comprende una capa de cubierta impermeable al agua que se extiende al menos sobre dicha superficie superior.
- 10 Debido al hecho de que al menos 50% de las celdas de la espuma están abiertas, la espuma puede comprimirse hasta un medida considerable antes de que la presión necesaria para comprimir la espuma comience a aumentar exponencialmente o antes de que las celdas de la espuma puedan dañarse. Por lo tanto, el elemento de cierre también puede aplicarse más cerca del extremo libre del raíl móvil en el que el ancho del hueco entre el raíl móvil y el raíl fijo se reduce, por ejemplo, hasta 50%, 75% o incluso hasta 90% cuando se cierra el raíl móvil. Al seleccionar una dureza de la espuma de modo que sea necesaria una fuerza menor que 2000 N, preferiblemente, menor que 1500 N, más
- 15 preferiblemente, menor que 1000 N y aún más preferiblemente, menor que 750 N, por metro de longitud del elemento de cierre, para comprimir el elemento de cierre en su dirección transversal hasta 60% del volumen del cuboide rectangular circunscrito, la fuerza necesaria para cerrar el raíl móvil puede mantenerse lo suficientemente baja. Incluso en el caso de ciclos alternativos de congelamiento y descongelamiento, no puede formarse hielo en la espuma de celdas abiertas del elemento de cierre cuando este está cubierto con nieve debido a que la superficie superior del elemento de cierre está
- 20 formada por una capa de cobertura impermeable al agua.
- En una realización preferida del método según la presente invención, la capa de cobertura está apoyada por debajo de la superficie superior del elemento de cierre mediante dicha espuma y se adhiere por encima de sustancialmente toda la superficie superior del elemento de cierre a dicha espuma.
- 25 En esta realización, se evita que la capa de cobertura se ondule hacia arriba cuando el elemento de cierre se comprima de modo que no haya riesgo de que esta entre en contacto con las ruedas de un tren que pase sobre el desvío, en particular, con las bridas de estas.
- En una realización preferida adicional del método según la presente invención, dicha espuma es una espuma de poliuretano, preferiblemente una espuma de poliuretano con un contenido de celdas abiertas de al menos 90%, más preferiblemente, una espuma de poliuretano reticulada.
- 30 Usualmente, las espumas de poliuretano reticuladas se producen a partir de espumas de celdas abiertas flexibles con un armazón principal de hebras relativamente pesadas conectadas por membranas finas, frecuentemente denominadas ventanas, que forman las paredes de las celdas. En las espumas de celdas abiertas, algunas de las ventanas están abiertas o rotas en cada celda, formando de ese modo una red interconectada abierta al flujo de fluidos. La reticulación se refiere a métodos para retirar o romper las ventanas de la celda de las espumas de poliuretano. Los métodos
- 35 mecánicos, químicos y térmicos para reticular espumas son conocidos. A modo de ejemplo, la espuma puede reticularse mediante la destrucción de sustancialmente todas las ventanas con una explosión o frente de llama a alta temperatura, con la que aún permanece intacta la red de hebras. De manera alternativa, las ventanas de las celdas pueden cortarse mediante el uso de la acción de hidrólisis del agua en presencia de un hidróxido metálico alcalino. Por ejemplo, en las patentes estadounidenses n.º 3 405 217, 3 423 338, 3 425 890 y 4 670 477 se describen diversos métodos de
- 40 reticulación de espumas de poliuretano. En comparación con las espumas de celdas abiertas convencionales, las espumas reticuladas producidas a partir de estas son, en general, más suaves, lo que es favorable en los elementos de cierre de la presente debido a que una reducción en la dureza reduce las fuerzas necesarias para comprimir el elemento de cierre.
- 45 En una realización favorable del método según la presente invención, dicha espuma tiene una absorción de agua, determinada a 25 grados C según el estándar francés de UEAtc H.1 MOD1, menor que 150 g/m², preferiblemente, menor que 100 g/m² y más preferiblemente, menor que 75 g/m².
- Una ventaja de esta realización es que, cuando el elemento de cierre se apoya sobre un suelo húmedo o incluso en una capa fina de agua, este solo absorbe el agua hasta una altura determinada de modo que incluso si esta agua se congela, las propiedades de resistencia del elemento de cierre se mantienen de manera satisfactoria.
- 50 En una realización favorable adicional del método según la presente invención, los lados laterales de dicho cuboide rectangular que circunscribe el elemento de cierre en el estado no comprimido del elemento de cierre tiene una altura de al menos 90 mm, preferiblemente, al menos 95 mm y, más preferiblemente, al menos 100 mm, dicha altura es, preferiblemente, menor que 130 mm, más preferiblemente, menor que 120 mm y, aún más preferiblemente menor que 110 mm.

Con estas alturas, el elemento de cierre se ajusta entre la base y el cabezal de los raíles móviles y fijos de los desvíos.

Preferiblemente, la superficie superior del elemento de cierre tiene dos bordes que sobresalen hacia arriba que se extienden respectivamente a lo largo de uno de los dos lados laterales opuestos del elemento de cierre.

5 Se pretende que el lado inferior de los cabezales de los raíles se acople a estos bordes. Una ventaja de esto es que los bordes pueden comprimirse fácilmente de algún modo en caso de que el elemento de cierre tenga una altura de algún modo mayor que la altura de la red entre la base y el cabezal de los raíles. Además, al lado de los bordes superiores, la superficie del elemento de cierre tiene una ranura de modo que se reduce el riesgo de que esta superficie superior pueda entrar en contacto con las ruedas de un tren que pase, en particular, con las bridas de estas. Además, cuando una piedra de lastre llegue a la parte superior del elemento de cierre, esta piedra de lastre no podrá atorarse cerca de la
10 extremidad libre del raíl móvil, entre los cabezales del raíl móvil y el raíl fijo cuando el raíl móvil está cerrado.

Otras particularidades y ventajas de la invención resultarán evidentes a partir de la siguiente descripción de algunas realizaciones particulares del elemento de cierre comprimibles y sus usos en el método según la presente invención. Los números de referencia que se emplean en esta descripción se refieren a los dibujos adjuntos, en donde:

15 La Figura 1 es una vista de corte transversal a través de un primer elemento de cierre comprimible para su uso en un método según la presente invención;

La Figura 2 es una vista de corte transversal del elemento de cierre ilustrado en la Figura 1 pero insertado en el hueco entre un raíl móvil abierto y un raíl fijo de un desvío;

20 La Figura 3 es la misma vista que en la Figura 1 pero ilustra un elemento de cierre comprimible que tiene un ancho más pequeño y la superficie inferior que muestra, además, una ranura en donde se proporcionan resortes helicoidales de compresión;

La Figura 4 muestra el elemento de cierre ilustrado en la Figura 3 aplicado en el hueco entre el raíl móvil y el raíl fijo del desvío;

25 Las Figuras 5 y 6 corresponden a las Figuras 1 y 2 pero ilustran un elemento de cierre más angosto que puede aplicarse más cerca del extremo del raíl móvil; y

La Figura 7 es una vista esquemática en planta superior de un desvío, en donde los tres elementos de cierre tal como se muestran en la Figura 5, dos elementos de cierre tal como se muestran en la Figura 3 y dos elementos de cierre tal como se muestran en la Figura 1 se aplican en cada uno de los dos huecos del desvío.

30 Los elementos de cierre comprimibles 1 ilustrados en su estado no comprimido en las Figuras 1, 3 y 5 son elementos alargados que tienen un corte transversal sustancialmente constante y principalmente rectangular. Tienen una superficie superior 2, dos superficies laterales opuestas 3, 4, y una superficie inferior 5. La superficie superior 2 tiene dos bordes que sobresalen hacia arriba 6 que se extienden respectivamente a lo largo de uno de los dos lados laterales opuestos del elemento de cierre 1.

35 En la Figura 3 también se ilustra un corte transversal de un cuboide rectangular 7 que circunscribe el elemento de cierre 1 en su estado no comprimido. Este cuboide rectangular 7 tiene una cara superior 8 que es tangente a la superficie superior 2 del elemento de cierre 1, dos caras laterales opuestas 9 que son tangentes a las superficies laterales 3, 4 del elemento de cierre 1 y una cara inferior 10 que es tangente a la superficie inferior 5 del elemento de cierre 1. Todas estas caras son perpendiculares a las caras adyacentes. El cuboide rectangular 7, que tiene una longitud igual a la longitud del elemento de cierre 1, tiene un volumen predeterminado en el estado no comprimido del elemento de cierre 1.

40 Los elementos de cierre 1, preferiblemente, tienen un tamaño mayor en alguna medida, de modo que cuando se insertan en el hueco 11 entre un raíl móvil 12 y un raíl fijo 13 de un desvío, en la posición abierta del raíl móvil 12, los elementos de cierre 1 están comprimidos en alguna medida. En particular, el cuboide rectangular 14 que circunscribe el elemento de cierre 1 cuando está comprimido entre el raíl móvil 12 y el raíl fijo 13 en la posición abierta del raíl móvil 12 tiene, tal como se indica en las Figuras 2, 4 y 6 un volumen que es, preferiblemente, al menos 5%, más preferiblemente, al menos 10% menor que el volumen del cuboide rectangular 7 que circunscribe el elemento de cierre 1 en su estado no comprimido. Cuando el raíl móvil 12 se encuentra cerrado, el elemento de cierre 1 se comprime hasta un volumen menor, de modo que el volumen del cuboide rectangular que circunscribe puede ser 50%, 70%, o más cerca del extremo libre del raíl móvil incluso 90% menor que el volumen del cuboide rectangular 7 que circunscribe el elemento de cierre 1 en su estado no comprimido.

50 Los elementos de cierre 1 ilustrados en los dibujos consisten en una pieza de espuma resistente 17 y una capa de cobertura impermeable al agua 18 sujeta a la pieza de espuma 17. En la realización ilustrada en las Figuras 3 y 4, se

proporciona una ranura 15 en la superficie inferior de la pieza de espuma resistente 17 y se proporcionan resortes helicoidales transversales de compresión 16 en esta ranura 15. Se pretende que la presencia de la ranura 16 reduzca la fuerza necesaria para comprimir el elemento de cierre 1. Los resortes de compresión 16 aumentan esta fuerza pero están diseñados especialmente para ayudar al elemento de cierre 1 para recuperar su volumen inicial cuando el raíl móvil 12 se mueva de su posición cerrada a la abierta. Los resortes helicoidales de compresión 16 también pueden proporcionarse en la espuma 17 en sí misma, preferiblemente, incrustado en aberturas, a los efectos de acelerar la expansión de la espuma 17 cuando el raíl móvil 12 está abierto.

Preferiblemente, la espuma 17 tiene una pérdida de histéresis menor que 55%, preferiblemente, menor que 50% y, más preferiblemente, menor que 45%, medida según ISO 3386-1:1986 (en la 4.^a curva de compresión). Una pérdida de histéresis menor corresponde a una mayor resistencia y una recuperación más rápida del volumen inicial de la espuma cuando se libera la presión de compresión. Tal como se explicó anteriormente, la recuperación de la espuma puede mejorarse mediante la incrustación de resortes de compresión en la espuma.

La espuma 17 tiene un contenido de celdas abierta de al menos 50%. Esto significa que menos de 50% de las celdas de la espuma están completamente cerradas, es decir tienen las paredes de las celdas intactas. El contenido de celdas abiertas de la espuma 17 comprende, preferiblemente, al menos 70% y, más preferiblemente, al menos 90%. Preferiblemente, la espuma es, en particular, una espuma reticulada, es decir, una espuma que no comprende celdas cerradas.

En comparación con una espuma de celdas cerradas, un espuma de celdas abiertas tiene un valor de CDH (Dureza de deformación por carga de compresión) menor para una compresión de 40%. La espuma de celdas abiertas 17 utilizada en los elementos de cierre 1 tiene, preferiblemente, un valor de CDH40, medido según ISO 3386-1:1986, menor que 20 kPa, preferiblemente, menor que 15 kPa, más preferiblemente, menor que 10 kPa y, aún más preferiblemente, menor que 7.5 kPa. El valor de CDH40 de la espuma es, preferiblemente, mayor que 0.5 kPa, más preferiblemente, mayor que 1 kPa y, aún más preferiblemente, mayor que 2 kPa. La espuma es una espuma resistente y tiene, en particular, una resistencia, medida según ASTM D 3574-11 H (rebote de pelota), mayor que 25%, preferiblemente, mayor que 30%.

Preferiblemente, la espuma 17 es una espuma de poliuretano. La pieza de espuma de poliuretano 17 puede moldearse en un molde cerrado pero, preferiblemente, se corta de un bloque de espuma más grande.

El elemento de cierre 1 puede comprender una pieza de espuma 17, tal como se ilustra en las figuras, o dos o más piezas de espuma. Estas piezas de espuma pueden adherirse entre sí, por ejemplo, por medio de un pegamento, o pueden mantenerse juntas por medio de la capa de cobertura que rodea las piezas de espuma. Preferiblemente, la espuma de todas las piezas de espuma diferentes tiene las propiedades de la espuma que se describieron anteriormente. En el estado no comprimido del elemento de cierre 1, la pieza o las piezas (si hay más de una pieza) de espuma resistente 17, tiene un volumen que es al menos igual a 25%, preferiblemente, al menos igual a 40% y, más preferiblemente, al menos igual a 60% del volumen total predeterminado del cuboide rectangular 7 que circunscribe el elemento de cierre 1 en su estado no comprimido.

Debido a que la espuma 2 es una espuma de celdas abiertas, esta no es impermeable. Por ejemplo, a los efectos de impedir que el agua de deshielo penetre la espuma (por ejemplo, cuando brilla el sol) y se congele nuevamente (por ejemplo, cuando anochece) de modo que pueda perderse la compresibilidad del elemento de cierre, el elemento de cierre 1 empleado en el método de la presente invención comprende una capa de cobertura impermeable al agua 17 que se extiende al menos por encima de la superficie superior 2 del elemento de cierre 1. En el elemento de cierre 1 ilustrado en la figura, la capa de cobertura 17 se extiende sobre toda la superficie superior 2 del elemento de cierre. Se extiende además sobre toda la altura de las superficies laterales 3, 4 de modo que el agua no pueda penetrar la pieza de espuma 17.

La superficie inferior 5 del elemento de cierre 1 no se proporciona con una capa de cobertura. De esta manera, se encuentra disponible una gran superficie para permitir que el aire contenido en los poros de la espuma 17 se escape de modo que el raíl móvil 12 pueda cerrarse rápidamente, por ejemplo, en tres segundos tal como es usual para los desvíos.

Cuando el elemento de cierre 1 se apoya sobre una superficie húmeda, el agua puede ser absorbida a través de la superficie inferior 5 hacia la espuma 17, al menos en el caso de que esta espuma sea hidrofílica. Sin embargo, la espuma utilizada en el elemento de cierre 1 es, preferiblemente, una espuma hidrofóbica, tal como una espuma de poliuretano hidrofóbico. Si es necesario, las propiedades hidrofóbicas de la espuma pueden aumentarse después de la producción de esta al impregnarla con sustancias que repelen en agua tales como ceras.

Preferiblemente, la espuma tiene dichas propiedades hidrofóbicas de modo que la absorción de agua por parte de la espuma, determinada a 25 grados C según el estándar francés de UEAtc H.1 MOD1, sea menor que 150 g/m², preferiblemente, menor que 100 g/m² y, más preferiblemente, menor que 75 g/m². De acuerdo con este estándar, la

absorción de agua se mide a 25°C para muestras de 150 x 150 x 20 mm, y la prueba puede llevarse a cabo tal como se describe en WO 01/00718.

En el elemento de cierre 1 ilustrado en los dibujos, la capa de cobertura 18 se apoya por debajo de la superficie 2 del elemento de cierre 1 mediante la espuma resistente 17 y se adhiere sobre sustancialmente toda la superficie superior 2 de esta espuma 17. Preferiblemente, la capa de cobertura 18 se adhiere de manera continua a la espuma 17 pero también puede adherirse en puntos a esta, dichos puntos se distribuyen en toda la superficie superior 2 de modo que, cuando el elemento de cierre 1 esté comprimido, por ejemplo, hasta 60% de su volumen inicial, la capa de cobertura 18 permanezca sobre toda la superficie superior 2 en contacto con la espuma o se extienda localmente a una distancia como máximo de 5 mm, preferiblemente, como máximo 2 mm, desde la superficie de la espuma 17. De esta manera, cuando el raíl móvil 12 está cerrado y el elemento de cierre 1 está comprimido, no hay riesgo de que la capa de cobertura 18 pueda sobresalir hacia arriba y entrar en contacto con las ruedas del tren que pasa.

La capa de cobertura 18 puede aplicarse como una lámina sobre la pieza de espuma 17. Esto puede llevarse a cabo por medio de un adhesivo adecuado o, por ejemplo, por medio de laminado con llama. La capa de cobertura 18 puede comprender una capa textil que se proporciona con un recubrimiento, por ejemplo, una tela de fibra de vidrio recubierta con poliuretano o una lona que comprende un recubrimiento de PVC.

La capa de cobertura 18 también puede comprender una capa de recubrimiento que se aplica de forma líquida sobre la pieza de espuma 17. Esta capa de cobertura puede ser una capa de cobertura a base de isocianato que se aplica de forma líquida a la espuma 17, por ejemplo, al pulverizarla sobre esta de la manera descrita en la patente europea EP-B-0 303 305. La capa de cobertura a base de isocianato comprende, en particular, una capa de recubrimiento de poliuretano, una capa de recubrimiento de poliuretano modificado con poliurea o una capa de recubrimiento de poliurea. Se prefiere una capa de recubrimiento de poliurea en virtud de su alta resistencia al desgaste. Antes de aplicar el material de recubrimiento líquido, puede aplicarse una capa permeable fina sobre la espuma 17, dicha capa se menor permeable que la espuma 17 para impedir que el material de recubrimiento líquido penetre la espuma hasta una distancia demasiado grande, en particular, cuando se aplica mediante un proceso de pulverización. De manera alternativa, sin embargo, la pieza d espuma también puede sumergirse en el material de recubrimiento líquido o la pieza de espuma puede sobremoldearse con el material de recubrimiento líquido, en particular, según un proceso ROM (proceso de reacción de sobremoldeo), tal como se describe, por ejemplo, en la patente europea EP-B-2 024 158.

Para adherir la capa de cobertura 18 a la espuma, la espuma 17 puede producirse/moldearse contra la capa de cobertura 18, por ejemplo, empezando con una mezcla de reacción de poliuretano que pueda convertirse en espuma. La capa de cobertura 18 puede colocarse primero en el molde o puede producirse dentro de este. Cuando la espuma 17 se moldea contra la superficie de un molde, también es posible utilizar una técnica de piel integral en donde se produce un revestimiento cerrado contra el molde de la superficie. Opcionalmente, la superficie del molde puede haberse recubierto primero con el denominado recubrimiento interno del molde, que puede ser una capa de pintura o una capa de revestimiento elastomérico (por ejemplo, una capa de poliuretano elastomérico).

De acuerdo con la presente invención, la espuma 17 tiene un contenido de celdas abiertas de al menos 50% y tiene, además una dureza tal que requiere una fuerza menor que 2000 N, preferiblemente, menor que 1500 N, más preferiblemente, menor que 1000 N y, aún más preferiblemente, menor que 750 N, para comprimir el elemento de cierre 1 por metro de longitud de este en una dirección perpendicular a las caras laterales 9 de cuboide rectangular 7 que circunscribe el elemento de cierre 1 en su estado no comprimido hasta que el volumen total del cuboide rectangular que circunscribe el elemento de cierre 1 se reduce en 40%, es decir, a 60% de su volumen inicial. Dichas fuerzas de compresión reducidas pueden alcanzarse con la espuma de celdas abiertas descrita anteriormente. Sin embargo se prefiere una fuerza mínima de al menos 50 N, preferiblemente, al menos 100 N y, más preferiblemente, al menos 200 N por metro de longitud del elemento de cierre 1, para comprimirlo hasta 60% del volumen inicial del cuboide rectangular que circunscribe, a los efectos de ser capaz de sujetar el elemento de cierre 1 con una presión relativamente alta entre el raíl móvil 12 y el raíl fijo 13 de modo que se mantenga firmemente entre los dos raíles.

En la Figura 7 se muestra un desvío proporcionado con elementos de cierre 1 en los huecos 11 entre los raíles móviles 12 y los raíles fijos 13. Se aplican tres elementos de cierre 1-A (ilustrados en las Figuras 5 y 6), con un ancho w de 110 mm y una longitud de 800 mm cerca del extremo libre de cada uno de los raíles móviles 12, luego, se aplican dos elementos de cierre 1- B (ilustrados en las Figuras 3 y 4), con un ancho w de 160 mm y también una longitud de 800 mm más hacia el extremo proximal del raíl móvil 12 y finalmente dos elementos de cierre 1-C (ilustrados en las Figuras 1 y 2) con un ancho w de 190 mm y una longitud de 800 mm. Todas las veces se proporciona un hueco 19 entre los elementos de cierre 1, más particularmente, en los lugares en los que el raíl móvil 12 está montado de manera deslizable sobre los durmientes de la vía 20.

En los lugares en los que se proporcionan los elementos de cierre 1, el raíl móvil 12 y el raíl fijo 13 tienen un cabezal ensanchado 21 y una base ensanchada 22 conectados entre sí mediante una red vertical 23. Más cerca del extremo

5 distal del raíl móvil 12, el ancho del cabezal ensanchado 21 puede reducirse de algún modo, tal como puede observarse en la Figura 7. Los elementos de cierre se ajustan verticalmente entre estos cabezales 21 y bases 22 sin espacio libre o con un espacio libre menor que 10 mm y, preferiblemente, menor que 5 mm, de modo que estos estén siempre correctamente colocados. Preferiblemente, estos se sujetan entre los cabezales 21 y las bases 22 del raíl móvil 12 y entre los cabezales 21 y las bases 22 del raíl fijo 13 de modo que no solo estén correctamente colocado sino que también se sujeten con más fuerza entre los raíles 12, 13.

10 Los diferentes elementos de cierre 1-A, 1-B y 1-C tienen la misma altura. Esta altura se define como la altura h de las caras laterales 9 del cuboide rectangular 7 que circunscribe el elemento de cierre 1 en su estado no comprimido. Estas caras laterales 9 tienen una altura h de al menos 90 mm, preferiblemente, al menos 95 mm y, más preferiblemente, al menos 100 mm. La altura h es preferiblemente menor que 130 mm, más preferiblemente, menor que 120 mm y, aún más preferiblemente menor que 110 mm.

15 La altura h también incluye la altura de los bordes 6 en la parte superior de los elementos de cierre 1. En caso de que la altura h de los elementos de cierre 1 sea demasiado grande, los borde 6 pueden comprimirse fácilmente cuando se insertan los elementos de cierre 1 entre los raíles móvil 12 y fijo 13. Entre los bordes 6, los elementos de cierre 1 tienen una altura que es menor que la altura h . Incluso cuando las superficies superiores 2 de los elementos de cierre 1 puedan ondularse de algún modo, cuando se comprimen transversalmente al cerrar el raíl móvil 12, estas nunca entrarán en contacto con las ruedas del tren que pasa. Además, si la altura de los elementos de cierre 1 es menor entre los bordes 6, se reduce la fuerza necesaria para comprimir los elementos de cierre 1 transversalmente, tanto cuando se insertan los elementos de cierre 1 en el hueco 11 entre el raíl móvil 12 y el raíl fijo 13 como cuando se cierra el raíl móvil 12. Puede obtenerse una reducción adicional de esta fuerza mediante una reducción adicional de esta altura o al proporcionar una o más ranuras 15 en la superficie inferior 5 de los elementos de cierre 1 o al proporcionar cavidades en esta. Dichas cavidades pueden producirse al cortar orificios transversales en la pieza de espuma 17 antes de aplicar la capa de cubierta 18 sobre esta. Opcionalmente, pueden proporcionarse resortes helicoidales de compresión 16 en estos orificios transversales antes de aplicar la capa de cubierta 18 sobre esta. Tal como se describió anteriormente, los resortes de compresión 16 aumentan la velocidad de recuperación de los elementos de cierre 1 cuando el raíl móvil se abre nuevamente de modo que, incluso cuando el raíl móvil 12 se abra rápidamente, los elementos de cierre 1 permanezcan continuamente presionados contra el raíl móvil 12 y el raíl fijo 13.

REVINDICACIONES

1. Un método para llenar, al menos parcialmente, el hueco (11) entre un raíl fijo (13) y un raíl móvil (12) en un desvío, en particular, para impedir que el desvío sea bloqueado por la acumulación de materiales tales como nieve y/o desechos en dicho hueco (11), en dicho método al menos un elemento de cierre comprimible (1), que comprende al menos una pieza elaborada con una espuma resistente (17), se inserta en dicho hueco (11), dicho elemento de cierre (1) tiene una superficie superior (2), dos superficies laterales opuestas (3, 4) y una superficie inferior (5), con un cuboide rectangular (7) que circunscribe el elemento de cierre (1) y que tiene una cara superior (8) tangente a dicha superficie superior (2), dos caras laterales (9) tangentes a dichas dos superficies laterales (3, 4) y una cara inferior (10) tangente a dicha superficie inferior (5) con un volumen total, en el estado no comprimido del elemento de cierre (1),
- 5
- 10 caracterizado por que
- dicha espuma (17) tiene un contenido de celdas abiertas de al menos 50% y una dureza tal que requiere una fuerza menor que 2000 N para comprimir el elemento de cierre (1) por metro de longitud de esta en una dirección perpendicular a las caras laterales (9) de dicho cuboide rectangular (7) hasta que el volumen total del cuboide rectangular que circunscribe el elemento de cierre comprimido (1) se reduzca hasta 60% de dicho volumen total predeterminado, y
- 15 el elemento de cierre (1) comprende una capa de cobertura impermeable al agua (18) que se extiende al menos sobre dicha superficie superior (2) y, preferiblemente, al menos parcialmente, sobre dichas superficies laterales (3,4).
2. Un método según la reivindicación 1, caracterizado por que dicha capa de cobertura (18) se apoya por debajo de dicha superficie superior (2) por medio de dicha espuma (17) y se adhiere sobre sustancialmente toda la superficie superior (2) del elemento de cierre (1) a dicha espuma (17).
- 20 3. Un método según la reivindicación 2, caracterizado por que dicha capa de cobertura (18) se aplica como una lámina sobre dicha espuma (17), o dicha capa de cobertura (18) comprende una capa de recubrimiento que se aplica, de forma líquida, sobre dicha espuma (17), o dicha espuma (17) se moldea contra dicha capa de cobertura (18), o dicha capa de cobertura (18) comprende una capa de piel integral producida cuando se moldea dicha espuma (17), en la que dicha capa de cobertura (18) comprende, preferiblemente, una capa de recubrimiento a base de isocianato que se aplica, de forma líquida, sobre dicha espuma (17), y que comprende una capa de recubrimiento de poliuretano, una capa de recubrimiento de poliuretano modificado con poliurea o una capa de recubrimiento de poliurea, preferiblemente, una capa de recubrimiento de poliurea, o dicha capa de cobertura (18) comprende, preferiblemente, una capa textil que se proporciona con un recubrimiento, en particular una tela de fibra de vidrio recubierta con poliuretano.
- 25
4. Un método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que dicha espuma (17) tiene una dureza tal que dicha fuerza es menor que 1500 N, preferiblemente, menor que 1000 N, más preferiblemente, menor que 750 N por metro de longitud del elemento de cierre (1), dicha fuerza es, preferiblemente mayor que 50 N, más preferiblemente, mayor que 100 N y, aún más preferiblemente, mayor que 200 N por metro de longitud del elemento de cierre (1).
- 30
5. Un método según cualquiera de las realizaciones 1 a 4, caracterizado por que dicha espuma (17) tiene un valor de CDH para una compresión de 40%, medido según ISO 3386-1:1986, menor que 20 kPa, preferiblemente, menor que 15 kPa, más preferiblemente, menor que 10 kPa y aún más preferiblemente, menor que 7.5 kPa, dicha espuma (17), preferiblemente, tiene una pérdida de histéresis menor que 55%, preferiblemente, menor que 50% y, más preferiblemente, menor que 45% (medida según ISO 3386-1:1986).
- 35
6. Un método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por que dicha espuma (17) tiene un contenido de células abiertas de al menos 70% y, preferiblemente, de al menos 90%, la espuma (17) es, más preferiblemente, una espuma reticulada (17).
- 40
7. Un método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que dicha espuma (17) tiene una resistencia, medida según ASTM D 3574-11 H, mayor que 25%, preferiblemente, mayor que 30%.
8. Un método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado por que, en el estado no comprimido del elemento de cierre (1), dicha espuma resistente (17) tiene un volumen que es al menos igual a 25%, preferiblemente, al menos igual a 40% y, más preferiblemente, al menos igual a 60% del volumen total predeterminado de dicho cuboide rectangular (7).
- 45
9. Un método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado por que, en el estado no comprimido del elemento de cierre (1), las caras laterales (9) de dicho cuboide rectangular (7) tienen una altura (h) de al menos 90 mm, preferiblemente, al menos 95 mm y, más preferiblemente, al menos 100 mm, dicha altura (h) es, preferiblemente, menor que 130 mm, más preferiblemente, menor que 120 mm y, aún más preferiblemente menor que 110 mm.
- 50

10. Un método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado por que dicha superficie superior (2) tiene dos bordes que sobresalen hacia arriba (6) que se extienden respectivamente a lo largo de uno de los dos lados laterales opuestos (3, 4) del elemento de cierre (1).
- 5 11. Un método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado por que dicha espuma (17) tiene una absorción de agua, determinada a 25 grados C según el estándar francés UEAtc H.1 MOD1, menor que 150 g/m^2 , preferiblemente, menor que 100 g/m^2 y, más preferiblemente, menor que 75 g/m^2 .
- 10 12. Un método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado por que, cuando se aplica dicho elemento de cierre (1) en dicho hueco (11), este se comprime entre el raíl móvil (12) y el raíl fijo (13) en la posición abierta del raíl móvil (12) de modo que el cuboide rectangular (14) que circunscribe el elemento de cierre comprimido (1) en la posición abierta del raíl móvil (12) tenga un volumen al menos 5% y, preferiblemente, al menos 10% menor que dicho volumen total predeterminado.
- 15 13. Un método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, caracterizado por que el raíl móvil (12) y el raíl fijo (13) tienen un cabezal ensanchado (21) y una base ensanchada (22) conectados entre sí mediante una red vertical (23), en el que el elemento de cierre (1) se sujeta entre el cabezal (21) y la base (22) del raíl móvil (12) y entre el cabezal (21) y la base (22) del raíl fijo (13) o se ajusta entre estos cabezales (21) y bases (22) sin espacio libre o con un espacio libre menor que 10 mm y, preferiblemente, menor que 5 mm.

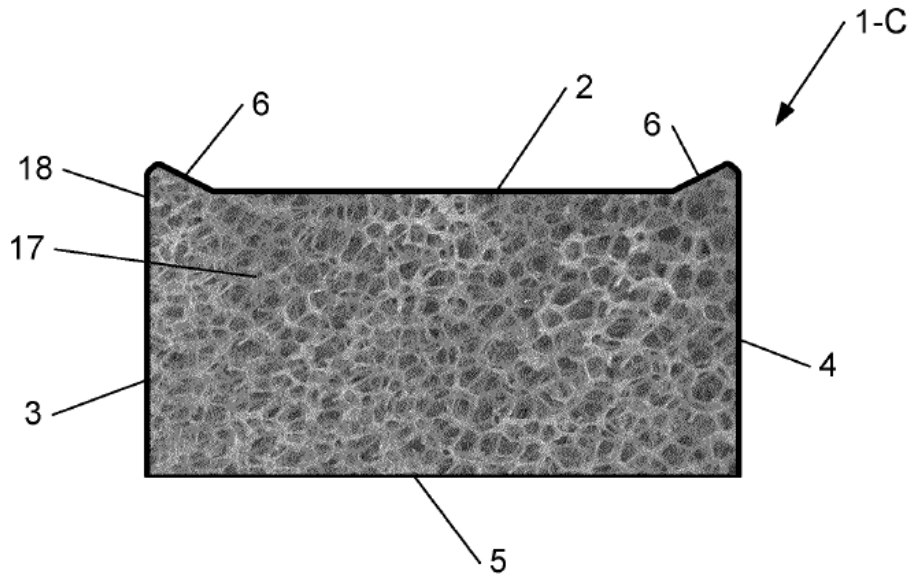


Fig. 1

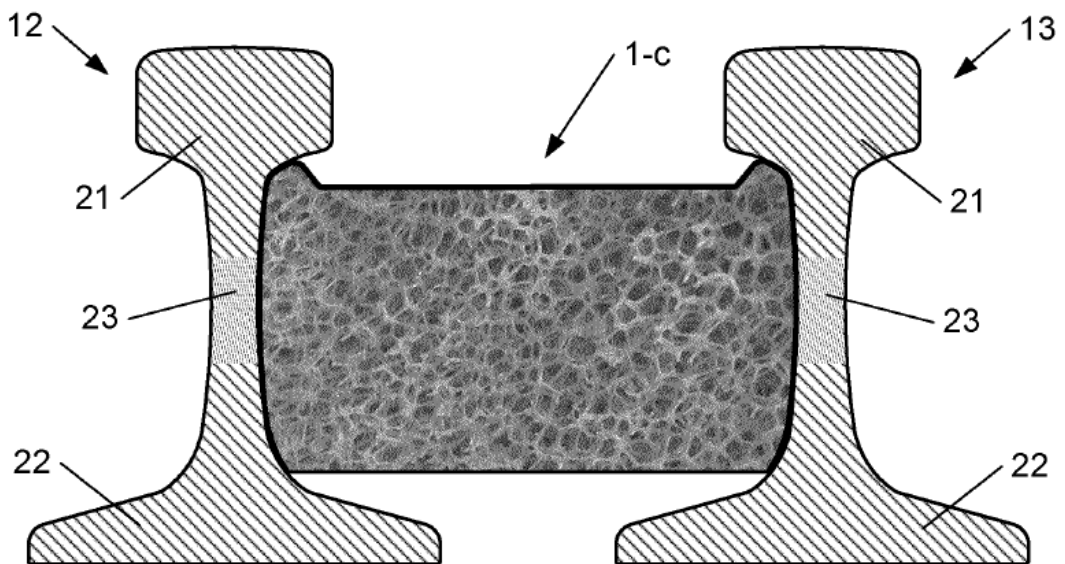


Fig. 2

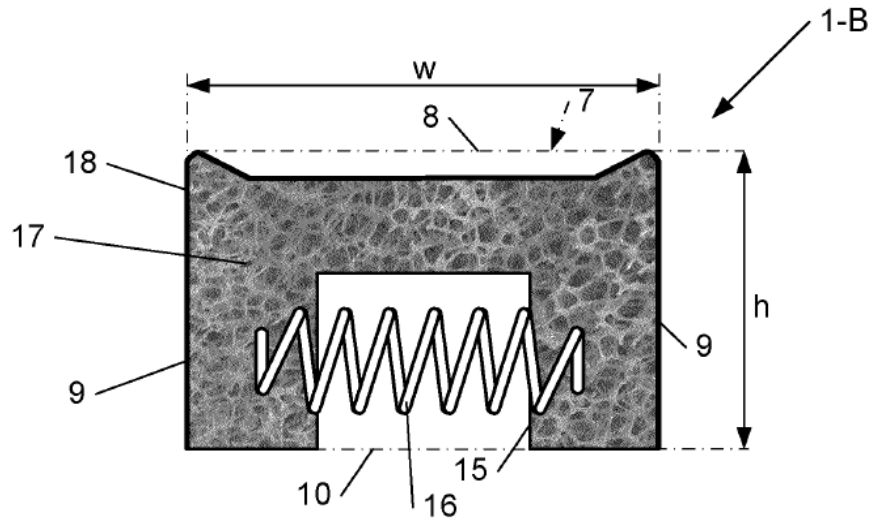


Fig. 3

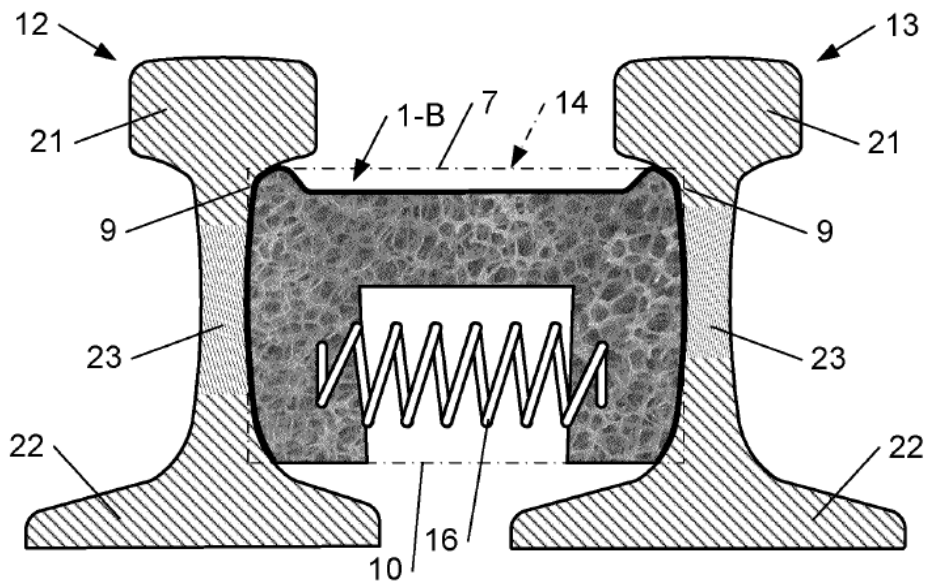


Fig. 4

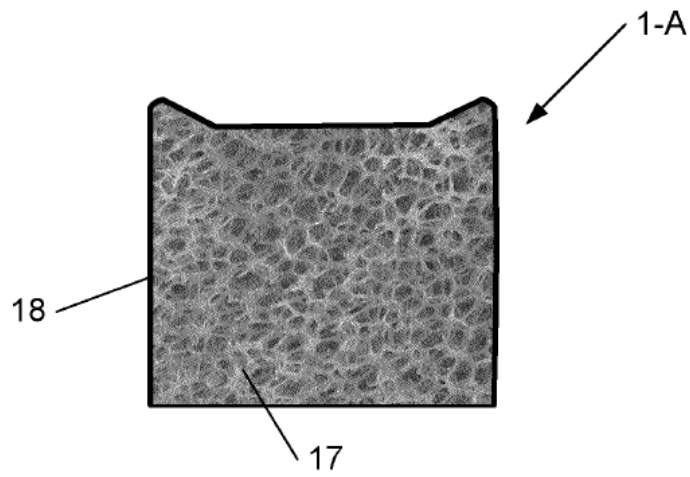


Fig. 5

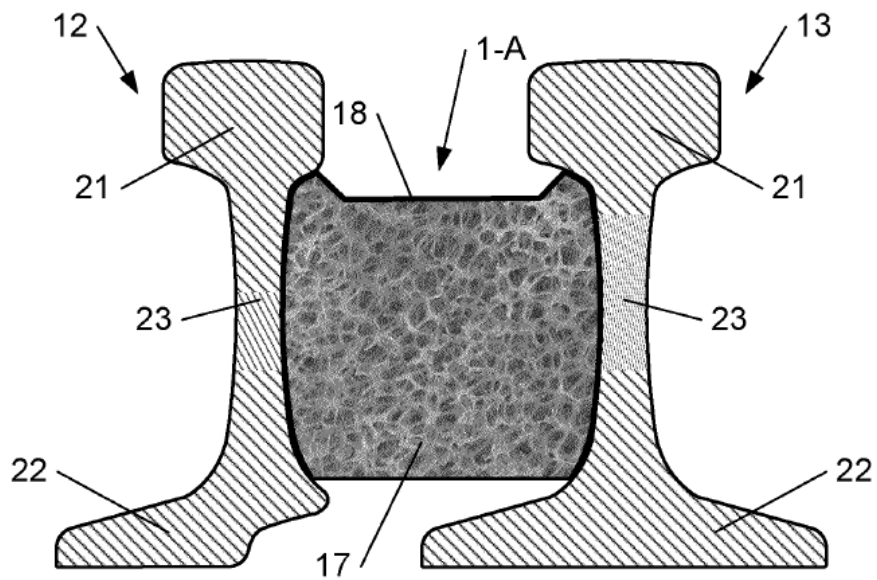


Fig. 6

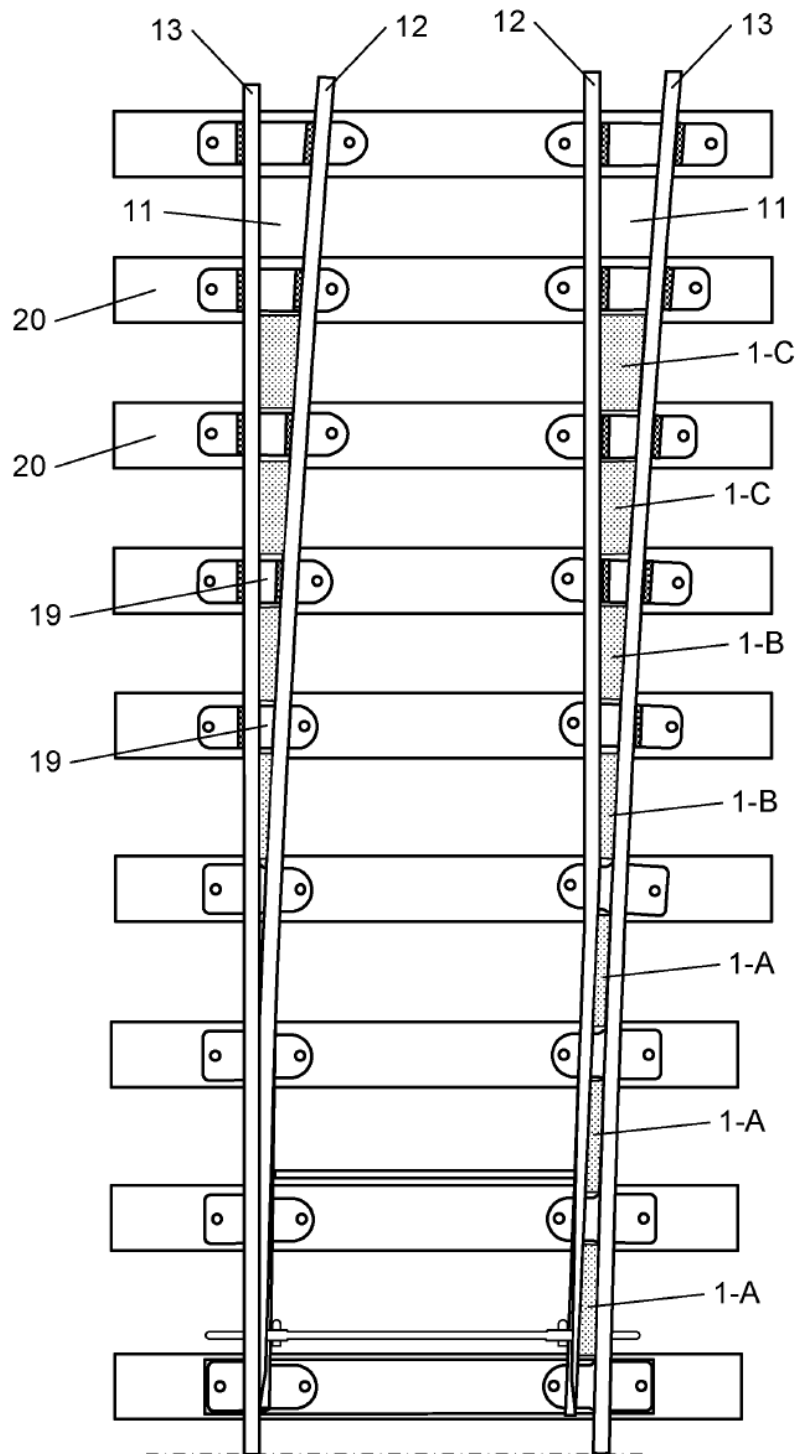


Fig. 7