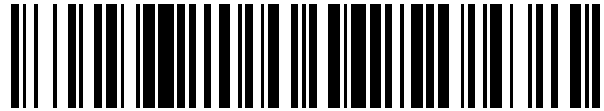


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 546 434**

51 Int. Cl.:

**E01B 3/46**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.03.2012 E 12714922 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.06.2015 EP 2697430**

54 Título: **Travesía ferroviaria**

30 Prioridad:

**15.04.2011 AT 5342011**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**23.09.2015**

73 Titular/es:

**GETZNER WERKSTOFFE HOLDING GMBH  
(100.0%)  
Herrenau 5  
6706 Bürs/Bludenz, AT**

72 Inventor/es:

**AUGUSTIN, ANDREAS;  
HÖFLE, ROGER;  
LOY, HARALD y  
FLATZ, ARNOLD**

74 Agente/Representante:

**ARIAS SANZ, Juan**

**ES 2 546 434 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

## Travesía ferroviaria

- 5 La invención se refiere a una travesía ferroviaria, que presenta un cuerpo de hormigón con una base de travesía fijada al mismo, estando prevista para la unión resistente a la fuerza de cizalladura de la base de travesía con el cuerpo de hormigón una capa de unión, que está unida por un lado con la base de travesía y por otro lado con el cuerpo de hormigón y en este sentido está incrustada parcialmente en el hormigón del cuerpo de hormigón.
- 10 Las soleras de travesía compuestas por plástico elástico, por ejemplo poliuretano espumado, para travesías ferroviarias se utilizan en particular para la protección frente a vibraciones y la protección del lecho de grava en travesías de hormigón. Sobre tales soleras de travesía actúan fuerzas no sólo verticales sino también horizontales, en particular en la dirección transversal a los raíles, produciéndose tales fuerzas horizontales, por ejemplo, al pasar un tren por un recorrido con curvas o por dilataciones por temperatura. Para mantener una resistencia al desplazamiento transversal suficiente, deben poder absorberse las fuerzas transversales que se producen. Por
- 15 consiguiente, para conseguir una unión resistente a la fuerza de cizalladura del cuerpo de hormigón de la travesía ferroviaria con el lecho de grava, con intermediación de la base de travesía que se encuentra sobre el lecho de grava, debe haber una unión resistente a la fuerza de cizalladura entre el cuerpo de hormigón y la base de travesía.
- 20 Para configurar una unión resistente a la fuerza de cizalladura entre el cuerpo de hormigón de la travesía ferroviaria y la base de travesía se conoce formar la base de travesía con elevaciones y superficies de rebaje. Una configuración de este tipo se desprende, por ejemplo, del documento FR 2 753 998 A1. Por los documentos DE 43 15 215 A y EP 609 729 A se conocen travesías ferroviarias, en las que en el lado inferior de la base de travesía orientado en sentido opuesto al cuerpo de hormigón están fijadas capas de material geotextil, para proteger la base
- 25 de travesía frente a la penetración de puntas de grava.
- Para vías firmes se conocen travesías rodeadas parcialmente por perfiles elásticos (las denominadas travesías calzadas). Tales travesías calzadas no se encuentran sobre un lecho de grava y los requisitos existentes en el caso de vías firmes y los problemas que aparecen se diferencian de los de vías con travesías instaladas sobre un lecho
- 30 de grava.
- Una travesía ferroviaria del tipo mencionado al principio se desprende del documento EP 1 298 252 A2. La base de travesía está unida con el cuerpo de hormigón de la travesía ferroviaria a través de una capa de unión, que está formada por una capa de fibras orientadas aleatoriamente, en particular una capa de tejido no tejido. En este
- 35 sentido, las fibras de la capa de fibras orientadas aleatoriamente están por un lado incrustadas en el hormigón del cuerpo de hormigón en su zona de lado inferior próxima a la superficie y por otro lado incrustadas en el material de la base de travesía o soldadas con el mismo.
- Por el uso anterior se conoce además una travesía ferroviaria en la que como capa de unión entre la base de travesía y el cuerpo de hormigón se utiliza un enmarañamiento aleatorio tridimensional, endurecido térmicamente, con un grosor relativamente grande de las fibras (=“hilos de plástico”) del enmarañamiento aleatorio, estando
- 40 incrustado este enmarañamiento aleatorio a su vez por un lado en el cuerpo de hormigón y por otro lado en el material de la base de travesía.
- 45 Del documento EP 1 445 378 A2 y del documento WO 2009/108972 A1 se desprenden igualmente travesías de hormigón para vías de ferrocarril, que presenta en su lado inferior una base de travesía. Para establecer una interconexión mejorada entre el cuerpo de hormigón de la travesía y la base de travesía se dispone una capa de fibras, que está integrada tanto en el hormigón como en la capa de plástico de la base.
- 50 Mediante la estructura tridimensional parcialmente incrustada en el hormigón de estas capas de unión conocidas previamente se mejora la unión duradera, resisten a la fuerza de arrancamiento y de cizalladura entre el cuerpo de hormigón de la travesía ferroviaria y la base de travesía. Sin embargo, las capas de unión conocidas previamente, formadas por capas de fibras orientadas aleatoriamente, en particular enmarañamientos aleatorios o capas de tejido no tejido punzonados, presentan desventajas en diferentes aspectos. Así, la forma tridimensional de los tejidos no tejidos está limitada, lo que conduce a problemas en particular cuando en la capa límite del cuerpo de hormigón está presente una capa pronunciada de lechada de cemento (=pasta de cemento), que está formada por cemento, agua y partículas finas. Una capa de este tipo sólo puede transmitir fuerzas relativamente pequeñas, por lo que como consecuencia adicional también están limitadas las fuerzas entre la capa de unión y el cuerpo de hormigón. Con respecto a esto, un enmarañamiento aleatorio tridimensional tiene la ventaja de que también puede incrustarse en
- 55 zonas más profundas del cuerpo de hormigón, mediante lo cual puede aumentarse en principio la transmisión de fuerzas. Sin embargo, en este sentido es desventajoso que tales enmarañamientos aleatorios sean relativamente heterogéneos, apareciendo normalmente orificios, amontonamientos de fibras a modo de grumos, variaciones con respecto al grosor, etc. Por tanto, la transmisión de fuerzas alcanzada a través de la capa de unión está sujeta a un determinado margen de error.
- 60 El objetivo de la invención es proporcionar una travesía de hormigón solada mejorada con respecto a esto. Según la
- 65

invención, esto se consigue mediante una traviesa ferroviaria con las características de la reivindicación 1.

En una traviesa ferroviaria según la invención, la base de traviesa está unida con el cuerpo de hormigón a través de una capa de unión, que está formada por un tejido de separación. Éste comprende dos capas tejidas (éstas se denominan también superficies de producto), que se mantienen separadas entre sí mediante hilos de unión. La primera de estas capas está incrustada en este sentido en el hormigón del cuerpo de hormigón.

En una forma de realización ventajosa de la invención, la segunda capa está incrustada en el material de la base de traviesa. En otra forma de realización posible de la invención, la segunda capa no está incrustada en el material de la base de traviesa, si no unida por adhesión con la superficie exterior de la base de traviesa. Una unión por adhesión de este tipo puede formarse, por ejemplo, presionando la segunda capa contra la superficie de la mezcla de reacción, que tras su endurecimiento forma la base de traviesa. Con el endurecimiento de la mezcla de reacción se produce entonces la unión por adhesión. Otra posibilidad consiste en que la segunda capa se pegue o se suelde térmicamente con la base de traviesa tras su endurecimiento.

Las dos capas tejidas pueden presentar dibujos que difieren entre sí y/o estar formadas por hilos configurados de manera diferente. De esta manera pueden optimizarse la unión de la primera capa con el cuerpo de hormigón y la unión de la segunda capa con la base de traviesa.

El término hilo se usa en este documento en general para hilos monofilamento, hilos hilados e hilos retorcidos. Los hilos hilados son productos filiformes prácticamente sin fin, que pueden estar compuestos por fibras finitas (=hilado) o por varios hilos elementales prácticamente sin fin. En el caso de los hilos retorcidos se trata de formas especiales de hilos hilados con dos o más hilos hilados individuales retorcidos.

A continuación se explicarán ventajas y detalles adicionales de la invención mediante los dibujos adjuntos. En éstos muestran:

la figura 1 una representación esquemática de una traviesa ferroviaria según la invención;

la figura 2 una representación tridimensional esquemática de una sección de una capa de unión según una forma de realización de la invención;

la figura 3 una vista lateral de la capa de unión de la figura 2, sentido visual A.

La figura 1 muestra una representación esquemática de una traviesa ferroviaria 1 en forma de una traviesa de hormigón, que comprende un cuerpo de hormigón 2 y una base de traviesa 3 fijada sobre su lado inferior. Con la base de traviesa 3, la traviesa ferroviaria 1 se encuentra sobre un lecho de grava 4 indicado en la figura 1.

Las traviesas ferroviarias 1 instaladas en el lecho de grava separadas entre sí soportan una vía, de la que en la figura 1 se indica con líneas discontinuas un raíl 5. En este sentido, no se representa la sujeción del raíl 5 a la traviesa ferroviaria 1. Entre el raíl 5 y la traviesa ferroviaria 1 puede estar dispuesta una capa de un material elástico.

El cuerpo de hormigón 2 está formado por hormigón armado. En este sentido puede tratarse de un "hormigón de desencofrado tardío", en el que el desencofrado tiene lugar cuando el hormigón se ha endurecido, o de un "hormigón de desencofrado temprano", que ya puede desencofrarse antes del endurecimiento del hormigón. Por ejemplo, el cuerpo de hormigón 2 puede estar configurado como hormigón pretensado.

La base de traviesa 3 está compuesta por un plástico elástico. Se prefiere una configuración a partir de poliuretano espumado. Son concebibles y posibles configuraciones a partir de otros elastómeros o elastómeros termoplásticos, en particular espumados.

La base de traviesa 3 cubre preferiblemente sólo el lado inferior del cuerpo de hormigón 2.

La unión de la base de traviesa 3 con el cuerpo de hormigón 2 tiene lugar a través de una capa de unión 6. La capa de unión 6 está incrustada en este sentido en el hormigón del cuerpo de hormigón 2 a través de una parte de su grosor d. A través de otra parte de su grosor d, la capa de unión 6 esta incrustada en el material de la base de traviesa 3.

En la figura 1 se indica que las incrustaciones de la capa de unión 6 en el cuerpo de hormigón 2 y en la base de traviesa 3 ascienden en total al grosor total d de la capa de unión 6. Por tanto, en una zona, que se encuentra dentro de la extensión de la capa de unión 6, hay una superficie límite entre el hormigón del cuerpo de hormigón 2 y el material de la base de traviesa 3.

En lugar de esto, también sería posible que entre el cuerpo de hormigón 2 y la base de traviesa 3 quedase una capa de la capa de unión 6, que no esté incrustada ni en el cuerpo de hormigón 2 ni en la base de traviesa 3. Ésta se encontraría entonces entre el material del cuerpo de hormigón 2 y el material de la base de traviesa 3, y el material

del cuerpo de hormigón 2 y el material de la base de traviesa 3 no limitarían directamente uno con otro (no forman una superficie límite mutua).

5 La incrustación de la capa de unión 6 en el cuerpo de hormigón 2 tiene lugar durante la fabricación del cuerpo de hormigón 2, antes de que se haya endurecido el hormigón del cuerpo de hormigón 2. Durante el endurecimiento del hormigón tiene lugar la unión con arrastre de fuerza con el cuerpo de hormigón 2. En este sentido se producen uniones con arrastre de forma entre la capa de unión 6 y el cuerpo de hormigón 2 con respecto a la dirección transversal 7 de la traviesa ferroviaria 1. Además, la capa de unión 6 presenta superficies de rebaje, detrás de las cuales penetra el hormigón del cuerpo de hormigón 2 durante la incrustación de la capa de unión 6 en el cuerpo de hormigón 2, con lo que se forman uniones con arrastre de forma en el sentido de arrancamiento (=sentido de extracción) 8 que se encuentra en ángulo recto con respecto al lado inferior del cuerpo de hormigón 2 o en ángulo recto con respecto a la dirección transversal 7.

15 Cuando tras colar el cuerpo de hormigón 2, antes de que se haya endurecido, la capa de unión 6 se incrusta en el cuerpo de hormigón 2, ésta ya está unida preferiblemente con la base de traviesa 3. La base de traviesa 3 con la capa de unión 6 fijada a la misma, que apunta hacia el hormigón del cuerpo de hormigón 2, se coloca en el molde de colada sobre el cuerpo de hormigón colado 2 y preferiblemente se introduce por vibración en el hormigón del cuerpo de hormigón 2. En lugar de esto, la base de traviesa 3 con la capa de unión 6 dirigida hacia la cavidad de molde también podría haberse introducido ya antes de colar la traviesa en la cavidad de molde o haberse aplicado a la misma, de modo que la cavidad de molde se delimite por la base de traviesa con la capa de unión 6 fijada a la misma, tras lo cual se cuele el hormigón.

20 La incrustación de la capa de unión 6 en el material de la base de traviesa 3 tiene lugar antes de que se haya endurecido el plástico de la base de traviesa 3. Para ello, la capa de unión 6 se introduce a presión correspondientemente tanto en la mezcla de reacción, que tras el endurecimiento forma la base de traviesa 3.

25 En lugar de una incrustación de la capa de unión 6 en el material de la base de traviesa 3, la capa de unión 6 también podría estar unida a la superficie de la base de traviesa 3 por adhesión, por ejemplo mediante pegado y/o soldadura térmica. Una unión por adhesión de este tipo puede tener lugar después de que ya se haya endurecido el material de la base de traviesa 3. También puede conseguirse una unión por adhesión, fijando la capa de unión 6 antes del endurecimiento del material de la base de traviesa 3 a su superficie, con lo que durante el endurecimiento del material de la base de traviesa 3 se consigue la unión por adhesión. En caso de la unión por adhesión con la superficie de la base de traviesa 3, si se desea, la capa de unión 6 puede incrustarse con todo su grosor en el material del cuerpo de hormigón 2, de modo que, independientemente de sus secciones de superficie en las que está unida por adhesión con la base de traviesa 3, está incrustada completamente en el material del cuerpo de hormigón 2, es decir, excepto por estas superficies, está rodeada completamente por el material del cuerpo de hormigón 2.

30 También sería básicamente concebible y posible, aunque menos preferido, integrar la capa de unión 6 en primer lugar en el material del cuerpo de hormigón 2 y sólo después formar la unión con la base de traviesa 3.

La interconexión entre el cuerpo de hormigón 2 y la base de traviesa 3 tiene lugar ventajosamente ya en la fábrica, de modo que a este respecto no es necesario ningún trabajo a pie de obra.

45 La configuración de la capa de unión 6 se representa esquemáticamente en las figuras 2 y 3. La capa de unión 6 está formada por un tejido de separación. Éste comprende unas capas tejidas primera y segunda 9, 10, que se mantienen separadas entre sí mediante hilos de unión 11.

50 Las capas primera y segunda 9, 10 también se denominan en tales tejidos de separación superficies de producto.

En una forma de realización ventajosa de la invención, los hilos de unión 11 y los hilos, a partir de los que están tejidas las capas primera y segunda 9, 10, son en cada caso hilos independientes, es decir diferentes. Los hilos de unión 11 se denominan entonces hilos de pelo.

55 Los dibujos de la primera y la segunda capa tejida se indican esquemáticamente en las figuras 2 y 3 mediante hexágonos. De este modo se indican orificios que pueden presentar las capas primera y segunda 9, 10.

60 Son posibles dibujos diferentes de la primera capa 9 o segunda capa 10, pero ventajosamente al menos la primera capa 9 incrustada en el hormigón del cuerpo de hormigón 2 presenta orificios, preferiblemente con anchuras interiores de al menos 3 mm, para facilitar la incrustación en el hormigón del cuerpo de hormigón 2.

65 Cuando la segunda capa 10 se incrusta en el material de la base de traviesa 3, entonces ésta presenta también ventajosamente orificios, preferiblemente con anchuras interiores de al menos 3 mm, para facilitar la incrustación en el material de la base de traviesa 3. Cuando la segunda capa 10 está unida a la superficie exterior de la base de traviesa 3, la segunda capa 10 puede estar también tejida de manera relativamente estrecha, sin orificios pronunciados.

La primera capa 9 se encuentra en un primer plano 12 y la segunda capa 10 se encuentra en un segundo plano 13, encontrándose ambos planos 12, 13 en paralelo entre sí y separados uno de otro.

5 Los dibujos de la primera capa 9 y de la segunda capa 10 pueden diferir, para adaptar las capas a las respectivas exigencias. Los hilos, de los que están compuestas la primera capa 9 y la segunda capa 10, pueden ser iguales o estar configurados de manera diferente para adaptarse a las respectivas exigencias.

También puede adaptarse el número y la disposición de los hilos de unión 11 a los requisitos específicos.

10 Una posible realización de los hilos de unión 11 prevé que éstos estén compuestos por un hilo monofilamento. Sin embargo, también es concebible y posible una configuración a partir de un hilo hilado.

15 Los hilos de la primera capa 9 o segunda capa 10 pueden estar formados por hilos monofilamento y/o hilos hilados, por ejemplo también en forma de hilos retorcidos.

20 Los hilos de unión 11 y/o los hilos de la primera capa y/o los hilos de la segunda capa pueden estar compuestos, por ejemplo, por poliamida, polipropileno, PVC, polietileno o combinaciones de los mismos, dado el caso también en relación con materiales adicionales.

La producción de un tejido de separación tiene lugar habitualmente en una única etapa de producción. Para la primera capa tejida por urdimbre o para la segunda capa tejida por urdimbre pueden usarse, por ejemplo, la construcción de cuerpo, de tricotado o de tela.

25 El grosor del tejido de separación está definido por la separación de las dos barras de agujas entre sí. El grosor d del tejido de separación se encuentra favorablemente en el intervalo de desde 1,5 mm hasta 40 mm, prefiriéndose un grosor en el intervalo de desde 2 mm hasta 20 mm.

30 Al unir (=pegar por capas) la capa de unión 6 con la mezcla de reacción de la base de traviesa 3, la segunda capa 10 dirigida hacia la mezcla de reacción se introduce a presión en la mezcla de reacción. Una parte de los hilos de unión 11 así como la primera capa 9 sobresalen en este sentido en cualquier caso todavía de la mezcla de reacción. La introducción a presión en la mezcla de reacción tiene lugar preferiblemente a una profundidad determinada, existiendo por debajo de la segunda capa introducida a presión 10 todavía una capa de mezcla de reacción. Sin embargo, también es concebible y posible introducir a presión la segunda capa 10 por toda la profundidad de la mezcla de reacción en la misma. Por otro lado también puede estar previsto apretar la segunda capa 10 únicamente contra la mezcla de reacción de la base de traviesa 3, tras lo cual durante el endurecimiento de la mezcla de reacción de la base de traviesa 3 se produce una unión de material.

40 En una forma de realización posible adicional, la segunda capa 10 puede pegarse tras el endurecimiento de la mezcla de reacción a la base de traviesa 3.

Como ya se ha mencionado, la incrustación de la primera capa 9 en el hormigón del cuerpo de hormigón 2 tiene lugar favorablemente después de que la segunda capa 10 ya se haya unido con la base de traviesa 3.

45 Los hilos de unión 11 pueden discurrir con diferentes ángulos con respecto a las capas primera y segunda 9, 10. Para garantizar una buena resistencia al desplazamiento de las capas primera y segunda 9, 10 entre sí y evitar una inclinación de la estructura bajo carga por compresión, por ejemplo en el caso de tejidos de separación se conoce disponer los hilos de unión 11 de manera cruzada entre las capas primera y segunda, preferiblemente con ángulos de cruzamiento de aproximadamente 45°. Por ejemplo puede utilizarse una configuración de este tipo.

50 También se conocen además tejidos de separación, en los que para la configuración de los hilos de unión 11 también se recurre a los hilos que se utilizan para la configuración de la primera y/o segunda capa 9, 10. Por tanto no hay ningún hilo de pelo separado. También puede recurrirse a una configuración de este tipo del tejido de separación.

55 El grosor de la base de traviesa 3 se encuentra preferiblemente en el intervalo de desde 4 mm hasta 20 mm.

**Leyenda de los números de referencia:**

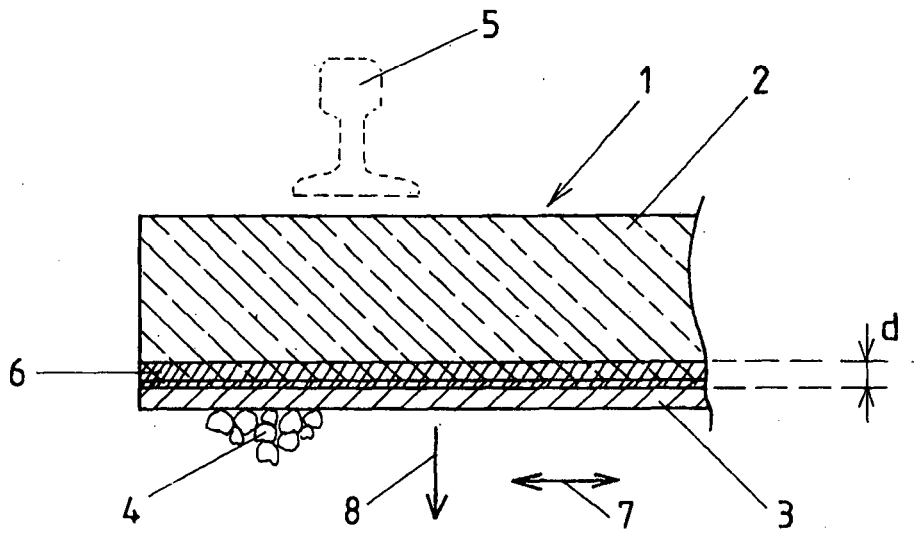
60	1	traviesa ferroviaria
	2	cuerpo de hormigón
	3	base de traviesa
	4	lecho de grava
	5	raíl
65	6	capa de unión
	7	dirección transversal

- 8 sentido de arrancamiento
- 9 primera capa
- 10 segunda capa
- 11 hilo de unión
- 5 12 primer plano
- 13 segundo plano

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Travesía ferroviaria, que presenta un cuerpo de hormigón (2) con una base de travesía (3) fijada al mismo, estando prevista para la unión resistente a la fuerza de cizalladura de la base de travesía (3) con el cuerpo de hormigón (2) una capa de unión (6), que está unida por un lado con la base de travesía (3) y por otro lado con el cuerpo de hormigón (2) y en este sentido está incrustada parcialmente en el hormigón del cuerpo de hormigón (2), caracterizada porque la capa de unión (6) está formada por un tejido de separación, que comprende unas capas primera y segunda (9, 10), que se mantienen separadas entre sí mediante hilos de unión (11) y de las que la primera capa (9) está incrustada en el hormigón del cuerpo de hormigón (2).
- 10
2. Travesía ferroviaria según la reivindicación 1, caracterizada porque la segunda capa (10) está incrustada en el material de la base de travesía (3).
- 15 3. Travesía ferroviaria según la reivindicación 1, caracterizada porque la segunda capa (10) está unida por adhesión con la superficie exterior de la base de travesía (3).
- 20 4. Travesía ferroviaria según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada porque el grosor del tejido de separación se encuentra en el intervalo de desde 1,5 mm hasta 40 mm.
5. Travesía ferroviaria según la reivindicación 4, caracterizada porque el grosor del tejido de separación se encuentra en el intervalo de desde 2 mm hasta 20 mm.
- 25 6. Travesía ferroviaria según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizada porque los hilos de unión (11) están formados por hilos de pelo, que están presentes además de los hilos a partir de los que están tejidas las capas primera y segunda (9, 10).
- 30 7. Travesía ferroviaria según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizada porque los hilos de unión (11) están formados por hilos monofilamento.

Fig. 1





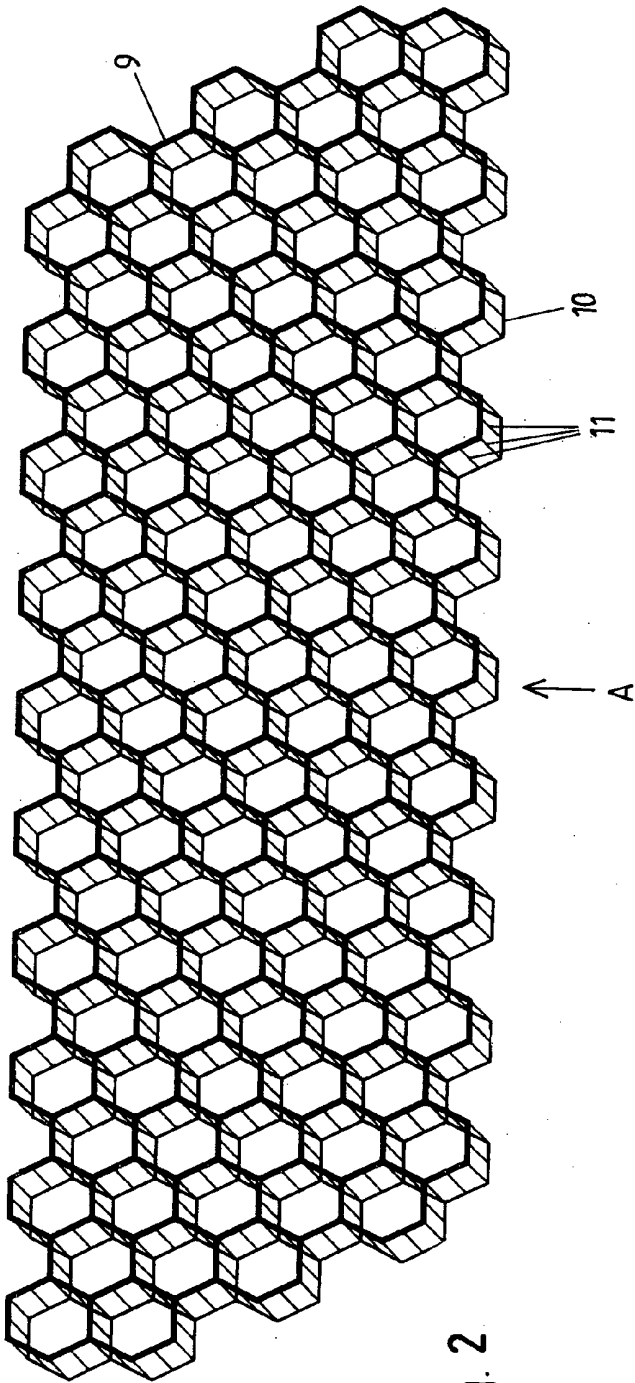


Fig. 2

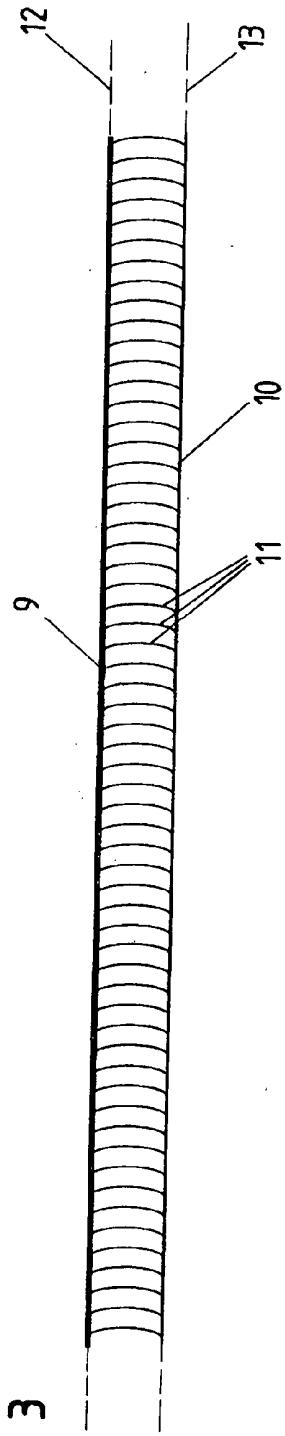


Fig. 3