

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 807 953**

51 Int. Cl.:

E04C 5/07 (2006.01)

E04C 3/294 (2006.01)

E04B 5/29 (2006.01)

E04B 5/43 (2006.01)

E04C 3/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.01.2015 E 17180724 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.04.2020 EP 3266951**

54 Título: **Elemento constructivo de material compuesto con piezas prefabricadas de hormigón planas**

30 Prioridad:

13.01.2014 DE 102014000316

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

24.02.2021

73 Titular/es:

**GOLDBECK GMBH (100.0%)
Ummelner Strasse 4-6
33649 Bielefeld, DE**

72 Inventor/es:

HEPPES, OLIVER

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 807 953 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

Elemento constructivo de material compuesto con piezas prefabricadas de hormigón planas

5 La invención trata de un elemento constructivo de material compuesto con piezas prefabricadas de hormigón planas de hormigón armado de alto rendimiento con las características del preámbulo de la reivindicación 1.

10 Una armadura se divide en principio en armadura no pretensada y armadura pretensada. Por el estado de la técnica se conoce armar partes de hormigón en los emplazamientos de obra principalmente de manera no pretensada. A este respecto se colocan esteras de acero de armadura de manera no pretensada en el encofrado. Solo después del desencofrado, cuando los elementos constructivos pueden transmitir cargas, absorbe el hormigón las fuerzas de presión y la armadura las fuerzas de tracción. Asimismo, son conocidas piezas prefabricadas de hormigón que presentan esteras de acero de armadura. Las armaduras metálicas tienen la desventaja de que son muy propensas a la corrosión. Asimismo, el denominado hormigón textil se instala cada vez más en la construcción. Hasta el momento se emplean principalmente aplicaciones mediante rehabilitación de edificios o armadura posterior. A este respecto, la armadura se encuentra en el exterior y se reviste con mortero. El mortero presenta según la norma DIN un grano más grande de como máximo 4,0 mm. En el caso del uso de hormigón textil en nuevas construcciones se emplean redes de mallas estrechas que están asentadas igualmente en mortero con un grano más grande de como máximo 4,0 mm.

20 El documento DE 20 2007 005 523 U1 divulga un elemento constructivo de material compuesto con una pieza prefabricada de hormigón equipada con una armadura de acero, que se apoya sobre la viga de acero. Bucles de acero de armadura que sobresalen de la pieza prefabricada de hormigón envuelven los medios de conexión y los bucles de acero anulan junto con la rejilla de armadura de acero dispuesta en la pieza prefabricada de hormigón las fuerzas de tracción que aparecen. El documento US 2002/062619 A1 divulga una pieza prefabricada de hormigón con una armadura textil. La armadura textil está diseñada de manera tridimensional y se compone de tres capas textiles con diferentes anchos de malla. Este diseño sirve para un tamizado del material de hormigón para distribuir en particular tamaños de grano de diferente tamaño en la capa de la pieza fabricada de hormigón textil.

25 Es objetivo de la presente invención proporcionar un elemento constructivo de material compuesto que sea tanto fácil de producir como insensible a la corrosión.

30 Este objetivo se consigue mediante un elemento constructivo de material compuesto de acuerdo con la reivindicación 1.

35 Otras configuraciones ventajosas de la presente invención están indicadas en las reivindicaciones dependientes.

40 De acuerdo con un aspecto de la invención está prevista una pieza prefabricada de hormigón plana como parte del elemento constructivo de material compuesto, que comprende al menos una armadura textil, en la que la armadura textil anula por completo las fuerzas de tracción que actúan sobre la pieza prefabricada de hormigón, presentando el grano más grande del hormigón de la pieza prefabricada de hormigón un tamaño de al menos 8,0 mm.

45 De acuerdo con la invención, la armadura textil sustituye las esteras de acero conocidas por el estado de la técnica. Con ello puede prescindirse por completo de las esteras de acero convencionales. De acuerdo con la invención, la armadura textil está configurada para transmitir por completo las fuerzas de tracción que actúan sobre la pieza prefabricada de hormigón. De acuerdo con la invención, las fuerzas de tracción que actúan son anuladas exclusivamente por la armadura textil. Con ello, la armadura textil ha de entenderse como una armadura estática.

50 Mediante la previsión de una pieza prefabricada de hormigón con armadura textil con un grano más grande de al menos 8,0 mm se proporciona una pieza prefabricada de hormigón que es fácil de producir. Mediante la colocación de la armadura textil, las clases de exposición XC, XD y XS, en comparación con el estado de la técnica actual, ya no tienen ninguna influencia sobre la armadura, dado que la armadura textil no puede corroerse.

55 Preferentemente, la pieza prefabricada de hormigón es un elemento constructivo de hormigón con una armadura textil, que se prefabrica industrialmente en una fábrica y posteriormente, con frecuencia con una grúa, se desplaza a su ubicación definitiva. De manera especialmente preferente, las piezas prefabricadas de hormigón se emplean en los más diversos tipos constructivos (tal como por ejemplo la construcción comercial e industrial, construcción de viviendas, obra civil, construcción de carreteras, construcción de puentes y construcción de túneles). Las piezas prefabricadas de hormigón individuales se unen entre sí por regla general en el emplazamiento de obra con arrastre de fuerza.

60 El hormigón es un material de construcción, generado mezclando cemento, graneado de rocas grueso y fino y agua, con o sin adición de aditivos y sustancias adicionales. Obtiene sus propiedades mediante hidratación del cemento. El hormigón es un hormigón según la norma DIN EN 206.

65 De acuerdo con la invención, la pieza prefabricada de hormigón es una pieza prefabricada de hormigón plana. Piezas fabricadas planas o de tipo plano son piezas prefabricadas de hormigón para techos. Preferentemente, por un

elemento constructivo plano o de tipo plano se entiende un elemento constructivo que se extiende sobre una superficie determinada de manera aproximadamente plana. Preferentemente, la pieza prefabricada de hormigón para techos está diseñada como placa para techos. Mediante la previsión de una pieza prefabricada de hormigón con armadura textil con un grano más grande de al menos 8,0 mm pueden producirse piezas prefabricadas de hormigón que pueden conformarse de manera relativamente plana en comparación con su longitud y/o anchura. Además, pueden asumirse altas solicitaciones debido al grano más grande de al menos 8,0 mm por la pieza prefabricada de hormigón.

De acuerdo con la invención, la armadura textil acepta solicitaciones estáticamente relevantes, tales como tracción, presión o fuerzas transversales. Preferentemente, la armadura textil acepta también solicitaciones que pueden derivarse de la aptitud para el uso, tales como por ejemplo grietas y/o deformaciones de la pieza prefabricada de hormigón.

Preferentemente, el hormigón de la pieza prefabricada de hormigón en el caso de un tamaño de grano máximo de 16,0 mm presenta

- un tamaño de grano de 0,025 mm a 4,0 mm en el intervalo de aproximadamente el 36 % al 74 % de la composición de grano total,
- un tamaño de grano superior a de 4,0 a 8,0 mm en el intervalo de aproximadamente el 14 % al 24 % de la composición de grano total y
- un tamaño de grano superior a de 8,0 a 16,0 mm en el intervalo de aproximadamente el 12 % al 40 % de la composición de grano total.

De manera especialmente preferente, el hormigón de la pieza prefabricada de hormigón en el caso de un tamaño de grano máximo de 32,0 mm presenta

- un tamaño de grano de 0,025 mm a 4,0 mm en el intervalo de aproximadamente el 23 % al 65 % de la composición de grano total,
- un tamaño de grano superior a de 4,0 a 8,0 mm en el intervalo de aproximadamente el 12 % al 15 % de la composición de grano total,
- un tamaño de grano superior a de 8,0 a 16,0 mm en el intervalo de aproximadamente el 12 % al 24 % de la composición de grano total y
- un tamaño de grano superior a de 16,0 a 32,0 mm en el intervalo de aproximadamente el 11 % al 38 % de la composición de grano total.

Preferentemente, la armadura es el refuerzo de un objeto mediante otro que tiene una resistencia a la presión y/o tracción mayor o una mayor durabilidad frente a otras influencias de entorno (agua, heladas, sustancias químicas, etc.).

Preferentemente, la armadura textil está empotrada en hormigón en la pieza prefabricada de hormigón de tal manera que discurre de manera aproximadamente paralela a la superficie del suelo y/o techo de la pieza de hormigón prefabricada. Preferentemente, la armadura textil es una armadura no metálica.

De acuerdo con la invención partes de la armadura textil sobresalen de la pieza de hormigón prefabricada. De este modo es posible una fijación a medios de conexión.

De manera especialmente preferente, la armadura se guía en la zona cargada por tracción de una pieza prefabricada de hormigón.

Preferentemente, la armadura textil es una estructura textil, en particular una estructura 2D o 3D. Preferentemente la armadura textil está diseñada como estera textil 2D o 3D. De manera especialmente preferente, la armadura textil presenta una estructura de malla.

En una forma de realización preferida la armadura textil presenta fibras, en particular fibras no metálicas. Como fibras no metálicas se usan preferentemente fibras de vidrio, fibras de carbono, fibras de aramida, fibras de basalto o fibras naturales o una mezcla de las mismas.

Preferentemente, la armadura textil se compone de fibras o haces de fibras textiles o inorgánicas. Preferentemente, las fibras o haces de fibras presentan un recubrimiento. De manera especialmente preferente, el recubrimiento es una resina epoxídica, una dispersión o poliuretano.

Mediante la previsión de un recubrimiento de poliuretano puede absorberse una mayor carga por las fibras o haces de fibras.

Un hilo o denominado *roving* se compone de filamentos individuales de carbono, vidrio, aramida, basalto o fibras naturales. Preferentemente un hilo es un concepto genérico para todas las estructuras textiles lineales (unidimensionales).

5 Preferentemente las fibras de vidrio son de fibras delgadas y conformadas de manera alargada, que se componen de material de vidrio. Las fibras de vidrio presentan preferentemente una capa protectora que las envuelve. Estas son resistentes al envejecimiento y a la intemperie, químicamente resistentes e incombustibles. Presentan, en comparación con el hormigón, un módulo de elasticidad alto.

10 Preferentemente, las fibras de carbono son fibras producidas industrialmente de materiales de partida que contienen carbono, que se convierten mediante pirólisis en carbono dispuesto a modo de grafito. Preferentemente se usan fibras anisótropas, dado que presentan altas resistencias y rigideces con un alargamiento de rotura al mismo tiempo bajo.

Preferentemente, las fibras de aramida se caracterizan por una resistencia muy alta, alta resistencia al choque, alto alargamiento de rotura, buena absorción de vibraciones así como resistencia frente a ácidos y bases. Son además muy resistentes a la temperatura.

15 Preferentemente, las fibras de basalto son fibras delgadas de basalto. En contraposición a las fibras de carbono o fibras de aramida, las fibras de basalto no están estiradas, sino que, como las fibras de vidrio son amorfas. La alta resistencia de las fibras de basalto, en comparación con el basalto compacto, se basa por lo tanto solo en el efecto de tamaño. Las fibras de basalto pueden emplearse preferentemente como fibras de refuerzo en materiales compuestos de fibra-plástico.

20 En el caso de una mezcla de fibras de carbono y fibras de vidrio en la relación 4:1 pudo establecerse en ensayos un aumento de fuerza de tracción mejorada de la armadura textil, en comparación con fibras de carbono.

25 En el caso de una mezcla de fibras de carbono y fibras de basalto en la relación 5:1 pudo establecerse en ensayos igualmente un aumento de fuerza de tracción mejorado de la armadura textil, en comparación con fibras de carbono.

30 Preferentemente, fibras naturales son todas las fibras que proceden de fuentes naturales tales como plantas, animales o minerales y pueden emplearse directamente sin reacciones de conversión químicas adicionales. Por lo tanto han de delimitarse por fibras generadas artificialmente, que se producen sintéticamente. Se prefieren fibras naturales de origen orgánico (vegetal o animal) o inorgánico (mineral).

En el caso de una mezcla de fibras naturales con una de las fibras del ámbito fibras de vidrio, fibras de carbono, fibras de aramida, fibras de basalto pueden optimizarse los costes en la producción de haces de fibras.

35 En una forma de realización preferida adicional, las fibras de la armadura textil están entretejidas.

40 Preferentemente, las fibras de la armadura textil están entretejidas, colocadas o intercaladas en un ligamento de tafetán, ligamento de sarga o ligamento de satén. En este sentido se genera un ligamento, una estructura o un género de punto.

Preferentemente la trama en el ligamento de tafetán salta alternativamente y a través por debajo de los hilos de urdimbre individuales. Ambos lados de una tela tejida en ligamento de tafetán tienen aspecto similar.

45 Preferentemente, la trama en el ligamento de sarga atraviesa por debajo de un hilo de urdimbre, después a través de (al menos) dos hilos de urdimbre, de nuevo a través por debajo de uno, etc. El siguiente hilo de trama desplaza este ritmo uno hacia el lado (por regla general hacia la derecha) y uno hacia arriba. Se genera un patrón diagonal típico que llamamos cresta de sarga o cresta diagonal. Los dos lados una tela tejida en ligamento de sarga tiene aspecto diferente. El lado, en el que pueden verse más hilos de urdimbre, son cuerpos de urdimbre, los otros, de manera correspondiente, cuerpos de trama.

50 Preferentemente, la trama, en el ligamento de satén atraviesa por debajo de un hilo de urdimbre, después atraviesa más de dos hilos de urdimbre, etc. El siguiente hilo de trama desplaza esto al menos dos hilos de urdimbre (por regla general hacia la derecha) y también hacia arriba (por regla general uno). De esta manera se genera un tejido sobre el que en el lado superior prevalecen en anchura los hilos de trama, lo que confiere a la tela un brillo que depende de la incidencia de la luz. La tela es de dos caras, en la lado posterior prevalecen de manera correspondiente los hilos de urdimbre. Preferentemente los hilos son fibras o haces de fibras.

60 Preferentemente una estructura es una estructura plana que se compone de una o varias capas de hilos estirados, que discurren en paralelo. En los puntos de cruce, los hilos se fijan habitualmente. La fijación tiene lugar o bien mediante arrastre de materia o mecánicamente por fricción y/o arrastre de forma. Preferentemente se usan los siguientes tipos de estructuras de hilo:

- monoaxiales o unidireccionales, que se generan mediante la fijación de un haz de hilos paralelos,
- biaxiales, en los que dos haces de hilos paralelos se fijan en la dirección de dos ejes y
- 65 - multiaxiales, en los que varios haces de hilos paralelos se fijan en la dirección de distintos ejes.

ES 2 807 953 T3

Preferentemente, el género de punto es género de punto recogido o un género de punto de urdimbre.

Preferentemente, el género de punto recogido se produce como género de punto redondo o plano (es decir, como tubo o género al metro). Se teje solo con un hilo. Este discurre transversalmente y se recoge por muchos hilos al mismo tiempo y se arrastra por la hilera de mallas precedente. Con ello se genera una nueva malla. El proceso de producción es similar al de la tejedura a máquina, moviéndose en la tejedura de género de punto recogido todas las "agujas de punto" al mismo tiempo. Una ventaja de la tejedura de género de punto recogido son los costes de producción más económicos.

Preferentemente, el género de punto de urdimbre se produce con muchos hilos, de manera correspondiente al número de mallas que tiene que tener al final el género de punto, y al menos tantas agujas. En la tejedura de género de punto de urdimbre, los hilos marchan en vertical y se agarran por las agujas y se arrastran por la hilera de mallas precedente. Con ello resulta una superficie y no bandas de malla individuales, las agujas no solo agarran el mismo hilo, sino que alternativamente también hilos adyacentes. Preferentemente están previstas ligaduras distintas, en las que también puede saltarse por ejemplo un hilo. Una ventaja del género de punto de urdimbre con respecto al género de punto recogido es la mayor durabilidad, dado que mediante los múltiples hilos las mallas apenas pueden "marchar". Preferentemente, los hilos son fibras o haces de fibras.

En una forma de realización especialmente preferida adicional, la armadura textil presenta un primer número de fibras que están orientadas en una dirección y presenta un segundo número de fibras que están orientadas en una segunda dirección.

En una forma de realización especialmente preferida adicional, el primer número de fibras son fibras longitudinales y el segundo número de fibras transversales, discurrendo las fibras longitudinales en perpendicular con respecto a las fibras transversales en una vista en planta sobre la armadura textil.

A este respecto, las fibras transversales están dispuestas aproximadamente en ángulo recto con respecto a las fibras longitudinales. Preferentemente, al menos cuatro fibras de la armadura textil forman una malla, siendo la distancia libre máxima entre dos fibras adyacentes al menos de 2 a 5 veces mayor que el grano más grande de la pieza prefabricada de hormigón. Con ello, el grano más grande del hormigón puede introducirse adecuadamente por debajo de las mallas de la armadura textil.

Preferentemente las mallas están diseñadas de forma cuadrada o rectangular. Las mallas diseñadas de manera cuadrada o rectangular presentan dos fibras longitudinales que discurren en paralelo entre sí, que se cruzan con dos fibras transversales, que discurren en paralelo entre sí.

Preferentemente, la distancia libre máxima entre dos fibras adyacentes es al menos 3 veces mayor que el grano más grande de la pieza prefabricada de hormigón.

En el caso de una distancia libre máxima de aproximadamente 25,5 mm y un tamaño de grano del hormigón de 8,0 mm, preferentemente en el intervalo de 8,0 mm a 16,0 mm, pueden depositarse los granos más grandes de manera especialmente adecuada en las mallas de la armadura textil. Con ello es posible una distribución casi homogénea de los granos más grandes en la pieza prefabricada de hormigón, evitándose una segregación del hormigón.

Preferentemente las fibras longitudinales y las fibras transversales se unen entre sí en sus puntos de cruce.

Preferentemente las fibras longitudinales y fibras transversales que se cruzan están fijadas entre sí en sus puntos de cruce.

De manera especialmente preferente la hilera de fibras con la sucesión de fibras se suelda, se enlaza o se resinifica entre sí en los puntos de cruce. Preferentemente tiene lugar una soldadura, un enlazado o un resinificado térmicamente bajo acción de calor.

Preferentemente la armadura textil presenta enlazados de una fibra longitudinal con una fibra transversal. El enlazado otorga una estructura de red estable.

Preferentemente las fibras longitudinales y las fibras transversales forman una armadura textil similar a una red.

En una forma de realización especialmente preferida adicional, la armadura textil presenta fibras adicionales que, a partir de una acción de fuerza sobre la pieza prefabricada de hormigón, están orientadas de manera correspondiente.

Preferentemente, las fibras adicionales son fibras que discurren en diagonal.

Preferentemente las fibras que discurren en diagonal presentan un ángulo con respecto a las fibras longitudinales y las fibras transversales.

ES 2 807 953 T3

De esta manera puede conseguirse una absorción de fuerza mejorada de la armadura textil.

5 Preferentemente al menos tres fibras, en concreto una fibra longitudinal, una fibra transversal y una fibra oblicua, forman una malla de la armadura textil, siendo la distancia libre entre dos fibras adyacentes al menos de 2 a 5 veces mayor que el grano más grande de la pieza prefabricada de hormigón.

Preferentemente las mallas están diseñadas de forma triangular. Con ello el grano más grande del hormigón se introducen adecuadamente dentro de las mallas de la armadura textil.

10 La previsión de fibras oblicuas permite un refuerzo dirigido de la armadura textil. Preferentemente las fibras que discurren adicionalmente de manera oblicua, en sus puntos de cruce mediante entretejido, soldadura térmica, por medio de enlazado u otras posibilidades de unión con las fibras longitudinales y fibras transversales.

15 En una forma de realización especialmente preferida adicional en la armadura textil están entretejidas o colocadas estructuras.

20 Las estructuras entretejidas son preferentemente fibras adicionales que provocan un ancho de malla más estrecho, tal como por ejemplo fibras que discurren en horizontal, vertical, de manera oblicua o en diagonal. Las estructuras son de manera especialmente preferente fibras, cuya sección transversal de armadura está ampliada.

De esta manera puede crearse una armadura textil que está diseñada en una sola capa y puede absorber las fuerzas mayores como consecuencia de una acción de fuerza desde fuera sobre la pieza prefabricada de hormigón.

25 De manera especialmente preferente el ancho de malla varía en dirección longitudinal y/o en dirección transversal, en función de cómo de elevada sea la solicitud de la armadura textil.

En una forma de realización preferida adicional de la invención se disponen varias capas de armadura textil una sobre otra en el elemento constructivo de hormigón prefabricado.

30 En el caso de una distancia de armadura libre máxima de aproximadamente 25,5 mm y un tamaño de grano del hormigón de 8,0 mm, preferentemente en el intervalo de 8,0 mm a 16,0 mm, pueden depositarse los granos más grandes de manera especialmente adecuada en las mallas de la armadura textil. Con ello es posible una distribución casi homogénea de los granos más grandes en la pieza prefabricada de hormigón, evitándose una segregación del hormigón.

35 En una forma de realización preferida adicional de la invención está previsto colocar la armadura textil solo por secciones en la pieza prefabricada de hormigón. Con ello puede tener lugar un ahorro de material, dado la armadura textil se introduce solo allí donde realmente se necesita.

40 Preferentemente la relación del grosor de fibra (hilo) con respecto al grosor de elemento constructivo del elemento constructivo de hormigón prefabricado se encuentra en el intervalo de 1:50 a 1:20.

45 En una forma de realización preferida adicional de la invención, las superficies de sección transversal de las fibras ascienden como máximo al 5,0 % de la superficie de sección transversal del elemento constructivo de hormigón prefabricado. Preferentemente las superficies de sección transversal de las fibras ascienden a del 1,5 % al 4,5 %, de manera especialmente preferente del 3,0 % de la superficie de sección transversal del elemento constructivo de hormigón prefabricado.

50 Preferentemente las fibras presentan una superficie de sección transversal de 1,5 a 20 mm², que corresponde a un diámetro equivalente de aproximadamente 0,75 a 2,50 mm.

Preferentemente las fibras presentan un peso/m en el intervalo de 0,25 gramos a 2,5 gramos.

55 En una forma de realización preferida adicional de la invención la armadura textil presenta un peso/m² en el intervalo de 20 gramos a 750 gramos, con un número de fibras promedio en el intervalo entre 80 y 1875 fibras/m².

60 De manera especialmente preferente las fibras presentan una rugosidad superficial de media a alta según la norma EN ISO 25178. La rugosidad es un término de la física de superficie que designa la desigualdad de la altura superficial. En ensayos se ha comprobado que cuanto más rugosa es la superficie de las fibras, mejor es la unión entre la armadura textil y el hormigón.

65 En una forma de realización especialmente preferida adicional la armadura textil se coloca de manera variable entre una cubierta de hormigón superior y una cubierta de hormigón inferior de la pieza prefabricada de hormigón en la pieza prefabricada de hormigón. Preferentemente la armadura textil es una armadura flexible. De manera especialmente preferente la armadura textil es muy ligera, torsionable, flexible y de manera correspondiente conformable pero, en cambio, altamente resistente. Con ello es posible una colocación variable en la pieza prefabricada de hormigón.

Asimismo las piezas prefabricadas de hormigón pueden estar realizadas muy delgadas.

5 De manera especialmente preferente la armadura textil está colocada de manera correspondiente al esfuerzo de tracción, que actúa sobre la pieza prefabricada de hormigón, en la pieza prefabricada de hormigón. Con ello resulta una pluralidad de diferentes maneras de situar y colocar la armadura textil en la pieza prefabricada de hormigón.

Preferentemente la armadura textil está dispuesta en la zona entre la décima parte inferior y la décima parte superior de la altura de la pieza prefabricada de hormigón.

10 Preferentemente pieza prefabricada de hormigón para techos está diseñada como placa rectangular. La pieza prefabricada de hormigón para techos en el caso de una planta que discurre de manera poligonal está configurada preferentemente en forma trapezoidal.

15 De acuerdo con de la invención está previsto un elemento constructivo de material compuesto, que presenta

- piezas prefabricadas de hormigón planas, en particular piezas prefabricadas de hormigón para techos, con una armadura textil y
 - en particular una viga de acero con medios de conexión, estando configurada la armadura textil para rodear los medios de conexión y asegurar el elemento constructivo de material compuesto mediante arrastre de fuerza por medio de relleno de juntas.
- 20

La interconexión con arrastre de fuerza se asegura preferentemente a través de hormigón o mortero (en lechada de cemento). A este respecto se genera una unión con arrastre de fuerza, en particular resistente al cizallamiento.

25 Preferentemente los medios de conexión son espigas de unión, preferentemente espigas de bulón de cabeza. De manera especialmente preferente los medios de conexión son listones de unión de acero. Asimismo serán posibles también otros medios de conexión.

30 Además partes de la armadura textil sobresalen en los lados frontales de las piezas prefabricadas de hormigón, para envolver los medios de conexión.

Con ello, el elemento constructivo de material compuesto puede producirse de manera sencilla.

35 En una forma de realización preferida adicional de la invención las piezas prefabricadas de hormigón presentan en cada caso al menos una escotadura para los medios de conexión que está cubierta por un recubrimiento de hormigón de las piezas prefabricadas de hormigón, penetrando partes de la armadura textil en la escotadura, para envolver los medios de conexión.

40 Con ello el elemento constructivo de material compuesto puede producirse con una cobertura de los medios de conexión de manera sencilla.

45 Preferentemente una escotadura para los medios de conexión está diseñada de modo que no se extiende a lo largo de la altura de placa completa de las piezas prefabricadas de hormigón, sino que está cubierta por un recubrimiento de hormigón suficiente del lado superior de placa. De manera especialmente preferente la pieza prefabricada de hormigón presenta una zona saliente para permitir el recubrimiento de hormigón.

Además, la armadura textil presenta estructuras de fibra textil adicionales que están colocadas en la armadura textil al menos en parte o unidas con la armadura textil al menos en parte.

50 A este respecto las estructuras de fibra textil adicionales son estructuras que están colocadas al menos en parte en la armadura textil, sobresaliendo partes de las estructuras de fibra textil adicionales de la pieza prefabricada de hormigón.

55 Como alternativa las estructuras de fibra textil adicionales son estructuras que están unidas al menos en parte con la armadura textil, sobresaliendo partes de las estructuras de fibra textil adicionales de la pieza prefabricada de hormigón. Preferentemente tiene lugar una unión por medio de un entretejido, cosido o soldadura térmica. Preferentemente las estructuras de fibra textil adicionales presentan una estructura 2D o 3D.

60 De acuerdo con la invención la armadura textil con las estructuras de fibra textil adicionales está configurada para rodear los medios de conexión y absorber fuerzas adicionales, preferentemente fuerzas de cizallamiento, de los medios de conexión. De manera especialmente preferente las estructuras de fibra textil adicionales están reforzadas. Preferentemente tiene lugar un refuerzo por medio de fibras más gruesas, un aumento de la densidad de fibra o una disminución de la distancia entre fibras situadas adyacentes.

65 De manera especialmente preferente las estructuras de fibra textil adicionales se componen de fibras de vidrio, fibras de carbono, fibras de aramida o fibras de basalto o una mezcla de las mismas. De manera especialmente preferente las estructuras de fibra textil adicionales pueden producirse tal como la armadura textil.

Además, las estructuras de fibra textil adicionales están diseñadas como bucles. Preferentemente los bucles están diseñados en forma de U.

- 5 Se describe un procedimiento para la producción de una pieza prefabricada de hormigón, que comprende las etapas
- instalar la armadura textil en espaciadores que están dispuestos en un encofrado,
 - introducir hormigón fresco en el encofrado y entre la armadura textil y compactar el hormigón fresco,
 - curar el hormigón fresco y
- 10 - desencofrar la pieza de hormigón prefabricada.

Preferentemente el hormigón fresco presenta un tamaño de grano de al menos 8,0 mm.

- 15 Otras ventajas y detalles de la invención se explican por medio de los ejemplos de realización representados en las figuras.

Las figuras muestran en detalle:

- 20 la figura 1 una representación en perspectiva de una pieza prefabricada de hormigón plana,
 la figura 2 una representación en perspectiva de una armadura textil de la figura 1,
 la figura 3 un corte a través de la pieza prefabricada de hormigón plana de la figura 1,
 la figura 4 una representación en perspectiva de una armadura textil con armadura reforzada,
 la figura 5 un corte a través de una pieza prefabricada de hormigón para techos a través de un apoyo,
 la figura 6 un corte a través de una pieza prefabricada de hormigón alternativa para techos de la figura 5,
 25 la figura 7a un corte a través de una pieza prefabricada de hormigón para techos de acuerdo con la invención en construcción combinada,
 la figura 7b un corte a través de la pieza prefabricada de hormigón para techos de acuerdo con la invención de la figura 7a,
 la figura 8 un recorte de la pieza prefabricada de hormigón para techos de las figuras 7a y 7b en la vista en planta,
 30 la figura 9 una representación de un campo de techo con una división de soportes de apoyo y piezas prefabricadas de hormigón para techos de acuerdo con la invención en un aparcamiento,
 la figura 10 una pieza prefabricada de hormigón para techos individual en una realización como placa rectangular,
 la figura 11 una junta longitudinal de dos piezas prefabricadas de hormigón para techos,
 la figura 12 un corte a través de una pieza prefabricada de hormigón para techos alternativa de acuerdo con la
 35 invención de la figura 7b,
 la figura 13 un recorte de la pieza prefabricada de hormigón para techos de la figura 12,
 la figura 14 un corte a través de una pieza prefabricada de hormigón para techos de acuerdo con la invención alternativa adicional de la figura 7b y
 40 la figura 15 un recorte de la pieza prefabricada de hormigón para techos de la figura 14.

En la figura 1 se muestra una representación en perspectiva de una pieza prefabricada de hormigón plana/de tipo plano. En la pieza prefabricada de hormigón 1 está incorporada una armadura textil 2 (armadura de alto rendimiento).

- 45 En la figura 2 se muestra una representación en perspectiva de una armadura textil de la figura 1. La armadura textil 2 es una armadura de alto rendimiento de tipo red con una estructura de malla gruesa. La armadura textil 2 presenta una pluralidad de mallas rectangulares con una distancia libre 4 y 4' en dirección longitudinal y en dirección transversal. Las fibras presentan un diámetro de fibra equivalente de aproximadamente 1,25 mm.

- 50 La armadura textil 2 se compone en el presente caso de fibras 3 y 3', tales como fibras de vidrio, fibras de carbono, fibras de aramida o fibras de basalto, que están unidas entre sí en sus puntos de cruce.

- 55 La fibra 3 es una fibra longitudinal y la fibra 3' es una fibra transversal. Las fibras longitudinales 3 discurren en la dirección longitudinal de la armadura textil 2 en paralelo entre sí. Las fibras transversales 3' discurren en la dirección transversal de la armadura textil 2 en paralelo entre sí.

- 60 La figura 3 muestra un corte a través de la pieza prefabricada de hormigón plana de la figura 1. La armadura textil 2 está dispuesta a este respecto en la zona de las fuerzas de tracción que aparecen en la pieza prefabricada de hormigón 1 (en el lado de la fuerza de tracción) en el elemento constructivo. En el presente caso puede transmitirse una acción de fuerza, de acuerdo con la flecha 5, que actúa sobre el elemento constructivo desde arriba, de tal manera que la armadura textil 2 absorbe las fuerzas de tracción que aparecen de la pieza prefabricada de hormigón 1 y las transmite al soporte 13.

- 65 El recubrimiento de hormigón mínimo 6 en el lado de fuerza de tracción de la pieza prefabricada de hormigón 1 está dimensionado a este respecto con un factor de seguridad de tal manera que está garantizada.

La figura 4 muestra una representación en perspectiva de una armadura textil con diferente armadura reforzada. La

armadura textil 2 presenta una armadura de alto rendimiento de tipo red con estructuras de malla gruesa. Las estructuras están entretejidas o colocadas en la armadura textil 2, siendo elevada la densidad de las fibras 3, 3' y 3" por secciones en la armadura textil 2.

5 La armadura textil 2 presenta, además de fibras longitudinales 3 y fibras transversales 3' también fibras que discurren de manera oblicua 3" (capas adicionales). Las fibras 3" discurren en diagonal/de manera oblicua con respecto a las fibras 3 y 3'. Con ello se proporciona una armadura textil que está diseñada en una sola capa y anula de manera correspondiente a la trayectoria de la fuerza interior la acción de fuerza exterior.

10 En la figura 5 está representado un corte a través de una pieza prefabricada de hormigón para techos a lo largo de un apoyo.

15 Esfuerzos de tracción interiores resultantes de acciones de fuerza exteriores (por ejemplo: cargas individuales, cargas lineales, cargas superficiales u otras acciones) en la pieza prefabricada de hormigón para techos se absorben por la armadura textil. Preferentemente la armadura textil 2 se conduce en el campo hacia abajo y en la zona del apoyo, en este caso una pared 7 (o por ejemplo también columna o viga maestra), la armadura textil 2 se guía en la zona superior de la pieza prefabricada de hormigón para techos 10. Fuerzas transversales que aparecen a través del apoyo pueden transmitirse directamente a la pared 7. Fuerzas, que actúan a la izquierda y a la derecha del apoyo y momentos, que se generan en el apoyo, pueden absorberse igualmente por la armadura textil 2.

20 La armadura textil 2 describe en la zona de transición del campo a la columna una trayectoria ascendente, que cae de nuevo hacia el otro lado de la columna de manera correspondiente. En este sentido puede suponerse también una trayectoria lineal o similar a una curva.

25 La figura 6 muestra un corte a través de una pieza prefabricada de hormigón para techos alternativa de la figura 5. Tal como ya se menciona en la figura 5, fuerzas exteriores que actúan sobre la pieza prefabricada de hormigón para techos 10 y los esfuerzos de tracción interiores resultantes de ello en la pieza prefabricada de hormigón para techos se absorben por la armadura textil.

30 Preferentemente la armadura textil 2 y 2" en el campo unten y en la zona del apoyo, en este caso una pared 7 (o por ejemplo también columna o viga maestra), la armadura textil 2' se guía en la zona superior de la pieza prefabricada de hormigón para techos 10.

35 La figura 7a muestra un corte a través de una pieza prefabricada de hormigón para techos de acuerdo con la invención en construcción combinada.

40 El elemento constructivo de material compuesto 8 presenta una viga de acero 9 diseñada como por ejemplo una viga de doble T. Los medios de conexión 11, 11', que están diseñados por ejemplo como espigas de bulón de cabeza, están dispuestos en el lado superior de un ala (viga testera) de la viga de acero 9. Los medios de conexión 11, 11' están unidos a este respecto firmemente con el ala superior de la viga de acero 9. En el presente caso, los medios de conexión 11, 11' están diseñados como espigas de bulón de cabeza. Otros tipos de medios de conexión son igualmente concebibles.

45 Las piezas prefabricadas de hormigón para techos 10 y 10' presentan en cada caso una armadura textil 2 y 2', que están colocadas de manera correspondiente a la sollicitación en línea recta (figura 7b) o en forma de curva en las piezas prefabricadas de hormigón para techos 10 y 10'.

50 Las piezas prefabricadas de hormigón para techos 10 y 10' alojan la armadura textil 2 y 2'. Las piezas prefabricadas de hormigón para techos 10 y 10' están apoyadas sobre el ala de la viga de acero 9 de tal manera que envuelven su armadura textil 2 y 2' los medios de conexión 11 y 11'. La interconexión con arrastre de fuerza entre las piezas prefabricadas de hormigón para techos 10 y 10' con las armaduras textiles 2 y 2' y los medios de conexión 11 y 11' tiene lugar a través de un relleno de juntas posterior 12. Mediante la interconexión con arrastre de fuerza se activa el elemento constructivo de material compuesto 8. Como material para el relleno de juntas 12 se usa mortero de relleno, hormigón de relleno o adhesivo de relleno.

55 En la figura 8 está representado un recorte de la pieza prefabricada de hormigón para techos de las figuras 7a y 7b en la vista en planta.

60 La pieza prefabricada de hormigón para techos 10 presenta una armadura textil con una pluralidad de fibras longitudinales 3. En la armadura textil 2 están entretejidas o colocadas estructuras. Estas estructuras son fibras verticales adicionales que se encuentran separadas entre sí una junto a otra. Con ello se proporciona una armadura textil 2 que está diseñada en una sola capa de tal manera que de manera correspondiente a una acción de fuerza exterior puede absorber los esfuerzos interiores resultantes de ello.

65 En las figuras 7a, 7b y 8 la armadura textil 2 y 2' de las piezas prefabricadas de hormigón para techos 10 y 10' de la construcción compuesta 8 está configurada de modo que no sobresale precisamente por encima del contorno 19 de

la pieza prefabricada de hormigón para techos 10 y 10', pero envuelve los medios de conexión 11 y 11'. En una realización preferida adicional, la armadura textil sobresale por encima de borde de pieza prefabricada de hormigón.

5 Asimismo están previstas escotaduras 20 y 20' para los medios de conexión 11 y 11'. Las escotaduras 20 y 20' no se extienden a lo largo de la altura de placa completa de las piezas prefabricadas de hormigón para techos 10 y 10', sino que están cubiertas por un recubrimiento de hormigón 23 y 23' suficiente del lado superior de placa. A este respecto las piezas prefabricadas de hormigón para techos 10 y 10' presentan una zona en voladizo, para permitir el recubrimiento de hormigón 23 y 23', tal como se muestra en las figuras 7a y 7b.

10 En las armaduras textiles 2 y 2' están previstas entalladuras que están configuradas de tal manera que una cabeza de los medios de conexión 11 y 11' pasa a través de una de las entalladuras.

Además las armaduras textiles 2 y 2' presentan una estructura de fibra textil con fibras reforzadas en proximidad directa de los medios de conexión 11 y 11', para absorber fuerzas adicionales de los medios de conexión 11 y 11'.

15 La figura 9 muestra una representación de un campo de techo con una división de soportes de apoyo y piezas prefabricadas de hormigón para techos de acuerdo con la invención en un aparcamiento.

20 Las piezas prefabricadas de hormigón para techos (placas para techos) 10 y 10' se producen como piezas prefabricadas de hormigón con armadura textil incrustada. A este respecto se colocan preferentemente en cada caso dos piezas prefabricadas de hormigón para techos 10 y 10' longitudinalmente una tras otra en cada lado de la viga de apoyo 14. En los ejes exteriores de edificio se apoyan solo en un lado sobre una viga de apoyo 14.

25 La viga de apoyo 14 y las piezas prefabricadas de hormigón para techos 10 y 10' se conectan entre sí de manera resistente al cizallamiento. Preferentemente, mediante medios de conexión sobre los soportes de apoyo 14, que se apoyan en escotaduras de las piezas prefabricadas de hormigón para techos 10 y 10' y a través de los que, tras un relleno de juntas, se transmiten las fuerzas de cizallamiento, que se generan mediante el estado estructural común entre piezas prefabricadas de hormigón para techos 10 y 10' y viga de apoyo 14.

30 La figura 9 muestra cuatro plazas de estacionamiento para vehículos 15, estando delimitadas las plazas de estacionamiento por sus longitudes de plaza de estacionamiento 16 y anchuras de plaza de estacionamiento 18 así como un carril 17.

35 Una aplicación de acuerdo con la invención del hormigón armado de alto rendimiento es la producción de piezas prefabricadas de hormigón para techos 10 y 10' para torres de aparcamiento. En este sentido se resalta la ventaja de una armadura textil. La protección de una armadura de acero en elementos constructivos de hormigón habituales puede garantizarse solo mediante un gran recubrimiento de hormigón y con ello mediante un mayor grosor de elemento constructivo y mediante la protección adicional con un recubrimiento de hormigón. Las superficies de hormigón en torres de aparcamiento están cargadas, como ninguna otra superficie de hormigón por la acción de sales de deshielo (cloruro).

40 La figura 10 muestra una pieza prefabricada de hormigón para techos individual en una realización como placa rectangular.

45 La pieza prefabricada de hormigón para techos 10 está configurada en la realización preferida como placa rectangular. La pieza prefabricada de hormigón para techos 10 puede ser también trapezoidal por ejemplo en el caso de una planta poligonal.

50 En el caso de un contorno de placa rectangular, las fibras 3 y 3' de la armadura textil 2 discurren preferentemente en perpendicular a los bordes de la pieza prefabricada de hormigón para techos 10, que se colocan sobre los soportes de apoyo (no representados). En la zona de elementos de conexión la disposición de las fibras 3 y 3' puede reforzarse para absorber las fuerzas adicionales de la unión resistente al cizallamiento con la viga de apoyo.

55 Estos refuerzos pueden ser tanto mediante una separación menor de las fibras 3 y 3', mediante la introducción de fibras más gruesas, mediante la inserción de fibras que discurren de manera oblicua o cualquier combinación de estas medidas.

La figura 11 muestra una junta longitudinal de dos piezas prefabricadas de hormigón para techos.

60 La junta longitudinal de dos piezas prefabricadas de hormigón para techos 10 y 10' se consigue mediante una formación de junta, en la que mediante el contorno de borde de las piezas prefabricadas de hormigón para techos 10 y 10' y el relleno de juntas 12 tiene lugar una transferencia de cizallamiento entre los bordes de placa adyacentes, de modo que no puede producirse una deformación diferente de las piezas prefabricadas de hormigón para techos 10 y 10' cuando las piezas prefabricadas de hormigón para techos 10 y 10' se cargan de manera diferente.

65 La figura 12 muestra un corte a través de una pieza prefabricada de hormigón para techos alternativa de acuerdo con

la invención de la figura 7b y la figura 13 muestra un recorte de la pieza prefabricada de hormigón para techos de la figura 12.

A diferencia de la figura 7b están previstas estructuras de fibra textil adicionales 21 y 21'.

5 La armaduras textiles 2 y 2' presentan las estructuras de fibra textil adicionales 21 y 21', que están colocadas en la armaduras textiles 2 y 2' al menos en parte. No se da una unión firme de las armaduras textiles 2 y 2' con las estructuras de fibra textil 21 y 21'. Las estructuras de fibra textil 21 y 21' se componen de un tejido textil reforzado que puede absorber las fuerzas de tracción de la carga de placa. Las fuerzas de los medios de conexión 11 y 11' se absorben por las estructuras de fibra textil colocadas 21 y 21', preferentemente bucles en forma de U, que por su parte envuelven los medios de conexión 11 y 11'.

15 La figura 14 muestra un corte a través de una pieza prefabricada de hormigón para techos de acuerdo con la invención alternativa adicional de la figura 7b y la figura 15 muestra un recorte de la pieza prefabricada de hormigón para techos de la figura 14.

A diferencia de la figura 7b están previstas estructuras de fibra textil adicionales 22 y 22'.

20 Las armaduras textiles 2 y 2' presentan estructuras de fibra textil 22 y 22' adicionales unidas con las armaduras textiles 2 y 2', que están unidas con las armaduras textiles 2 y 2' al menos en parte. Las estructuras de fibra textil 22 y 22' se componen de un tejido textil reforzado que puede absorber las fuerzas de tracción de la carga de placa. Las fuerzas de los medios de conexión 11 y 11' se absorben por las estructuras de fibra textil entretejidas 22 y 22', preferentemente bucles en forma de U, que por su parte envuelven los medios de conexión 11 y 11'.

25 Con la presente invención se crea una pieza prefabricada de hormigón armado de alto rendimiento, en la que, mediante el uso de armaduras textiles, se permite el uso de un hormigón según la norma DIN EN 206. Una segregación del hormigón se descarta mediante una estructura de malla estrecha de la armadura textil. Condiciones del entorno que contienen cloruro y/o carbonato no tienen ninguna influencia perjudicial sobre el hormigón de alto rendimiento armado con armadura textil en el sentido de esta invención.

30

Lista de referencias

| | |
|----|--|
| 1 | pieza prefabricada de hormigón |
| 2 | armadura textil |
| 35 | 2' armadura textil |
| | 2" armadura textil |
| 3 | fibra |
| 3' | fibra |
| 3" | fibra que discurre de manera oblicua |
| 40 | 4 distancia en dirección longitudinal |
| | 4' distancia en dirección transversal |
| 5 | acción de fuerza |
| 6 | recubrimiento de hormigón mínimo |
| 7 | elemento constructivo de apoyo |
| 45 | 8 elemento constructivo de material compuesto |
| | 9 viga de acero |
| 10 | pieza prefabricada de hormigón para techos |
| | 10' pieza prefabricada de hormigón para techos |
| | 11 medios de conexión |
| 50 | 11' medios de conexión |
| | 12 relleno de juntas |
| | 13 apoyo |
| | 14 viga de apoyo |
| | 15 vehículo |
| 55 | 16 longitud de plaza de estacionamiento |
| | 17 carril |
| | 18 anchura de plaza de estacionamiento |
| | 19 contorno de la pieza prefabricada de hormigón para techos |
| | 20 escotadura |
| 60 | 20' escotadura |
| | 21 estructura de fibra textil adicional |
| | 21' estructura de fibra textil adicional |
| | 22 estructura de fibra textil adicional |
| | 22' estructura de fibra textil adicional |
| 65 | 23 recubrimiento de hormigón |
| | 23' recubrimiento de hormigón |

REIVINDICACIONES

1. Elemento constructivo de material compuesto

- 5 - con piezas prefabricadas de hormigón armado planas (1), en particular piezas prefabricadas de hormigón para techos (10, 10'), y
- con una viga de acero (9) con medios de conexión (11, 11'),
- en el que el grano más grande del hormigón de la pieza prefabricada de hormigón (1) presenta un tamaño de al menos 8,0 mm,
- 10 - en el que la armadura textil (2) anula por completo las fuerzas de tracción que actúan sobre la pieza prefabricada de hormigón (1) y
- estando asegurado el elemento constructivo de material compuesto mediante arrastre de fuerza por medio de relleno de juntas (12),
- 15 **caracterizado por**
- **que** la armadura está diseñada como armadura textil (2, 2'),
- **que** partes de la armadura textil (2, 2') sobresalen en los lados frontales de las piezas prefabricadas de hormigón (1) y envuelven los medios de conexión (11, 11'),
- 20 - **que** las partes de la armadura textil (2, 2') están diseñadas como estructuras de fibra textil (21, 21', 22, 22') adicionales, que están incrustadas al menos en parte en la armadura textil (2, 2') o están unidas al menos en parte a la armadura textil (2, 2'), y
- **que** las estructuras de fibra textil adicionales (21, 21', 22, 22') están diseñadas como bucles.
- 25 2. Elemento constructivo de material compuesto según la reivindicación 1, **caracterizado por que** las piezas prefabricadas de hormigón (1) presentan cada una de ellas al menos una escotadura (20, 20') para los medios de conexión (11,11'), que está cubierta por un recubrimiento de hormigón (23, 23') de las piezas prefabricadas de hormigón (1), penetrando partes de la armadura textil (2, 2') en la escotadura (20, 20'), para envolver los medios de conexión (11, 11').
- 30

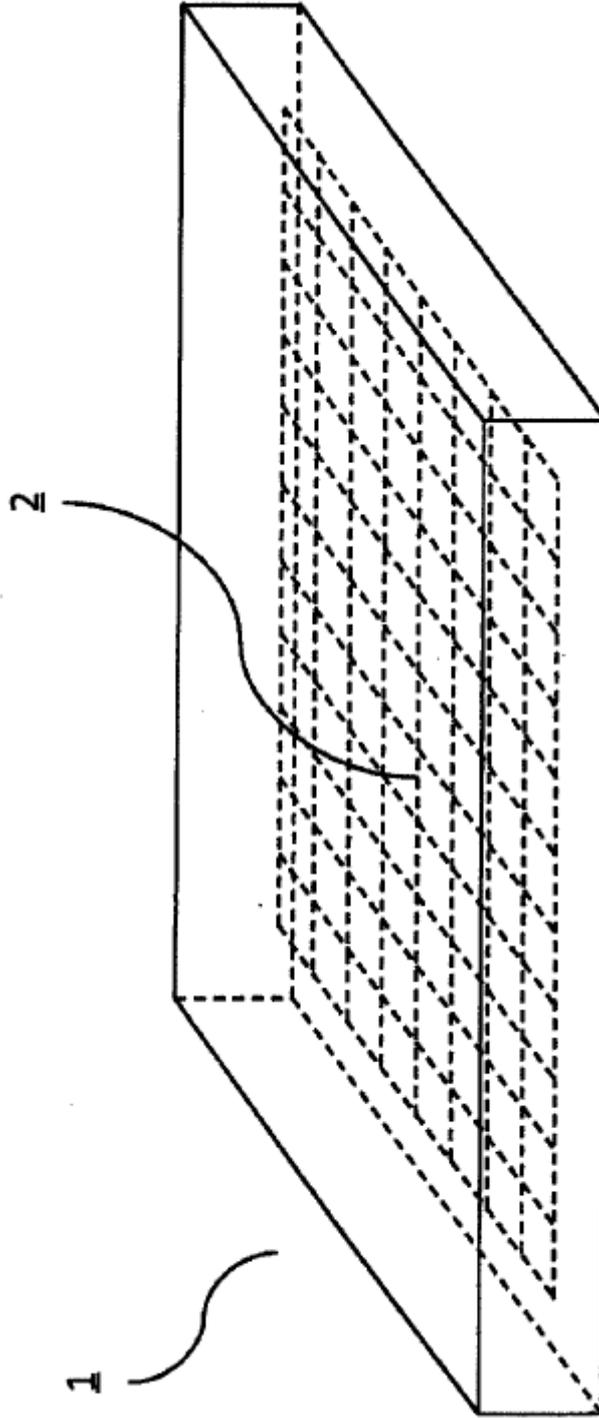


Figura 1

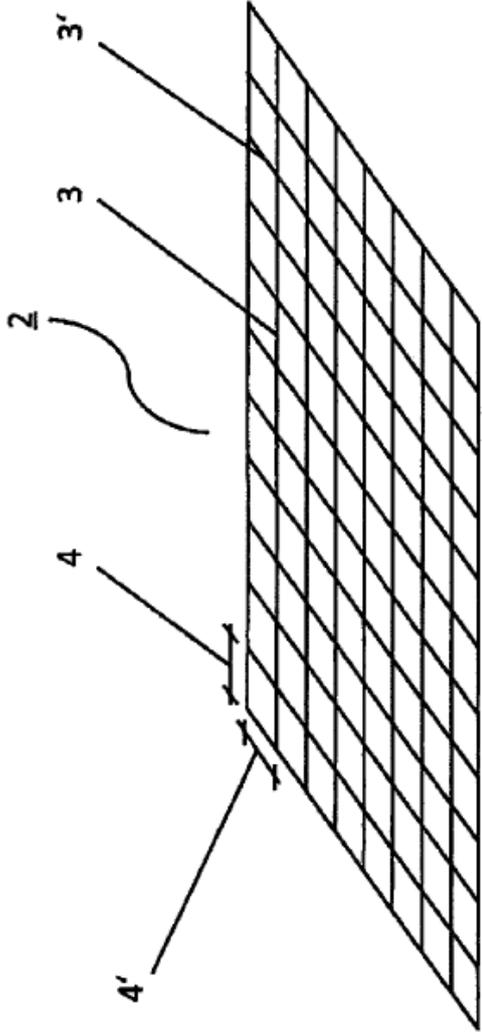


Figura 2

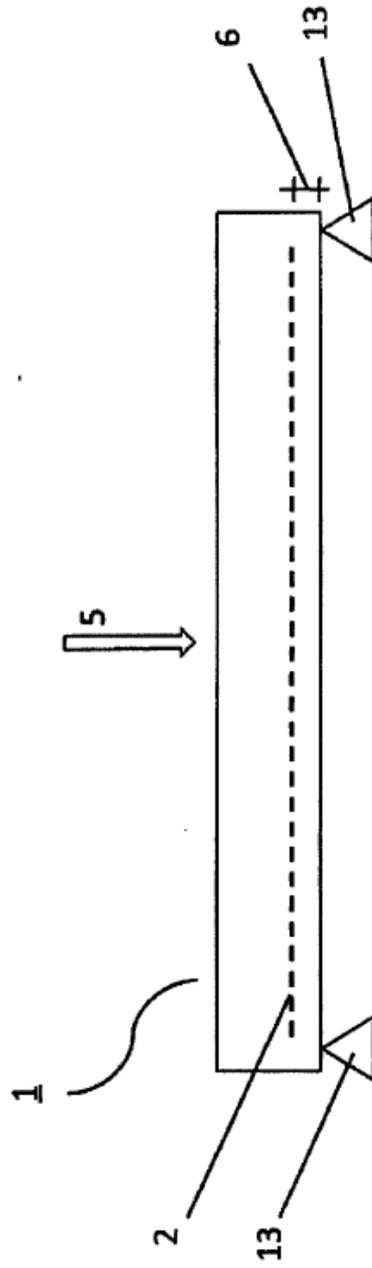


Figura 3

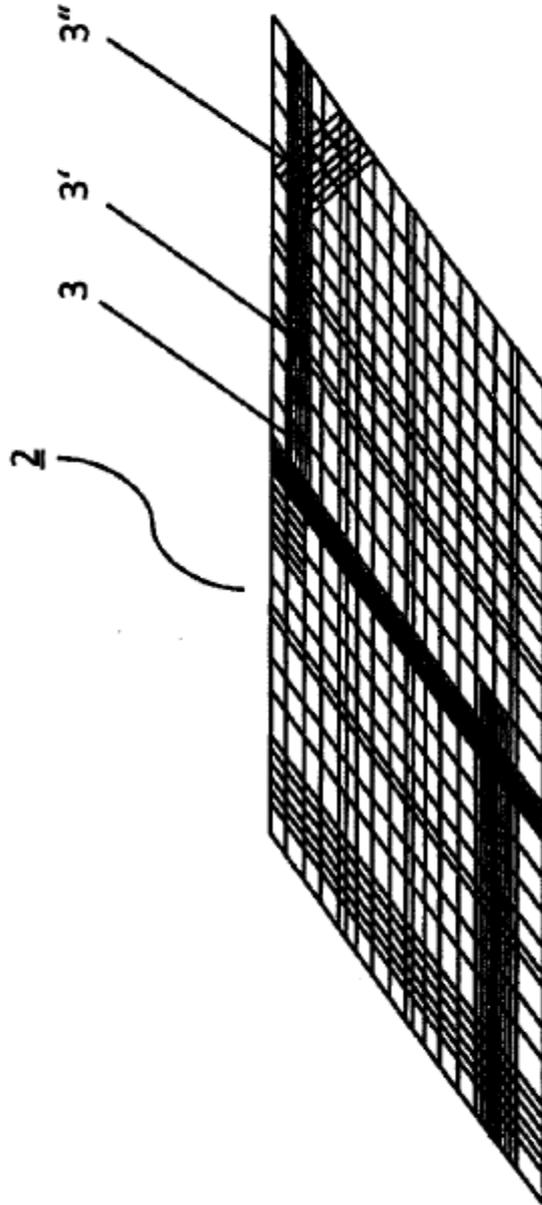


Figura 4

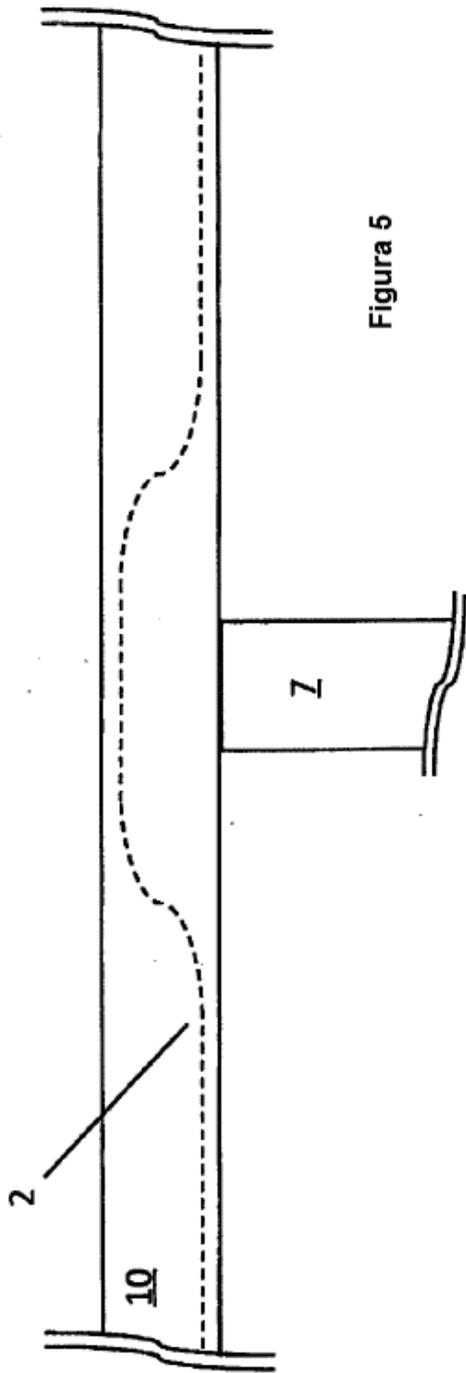


Figura 5

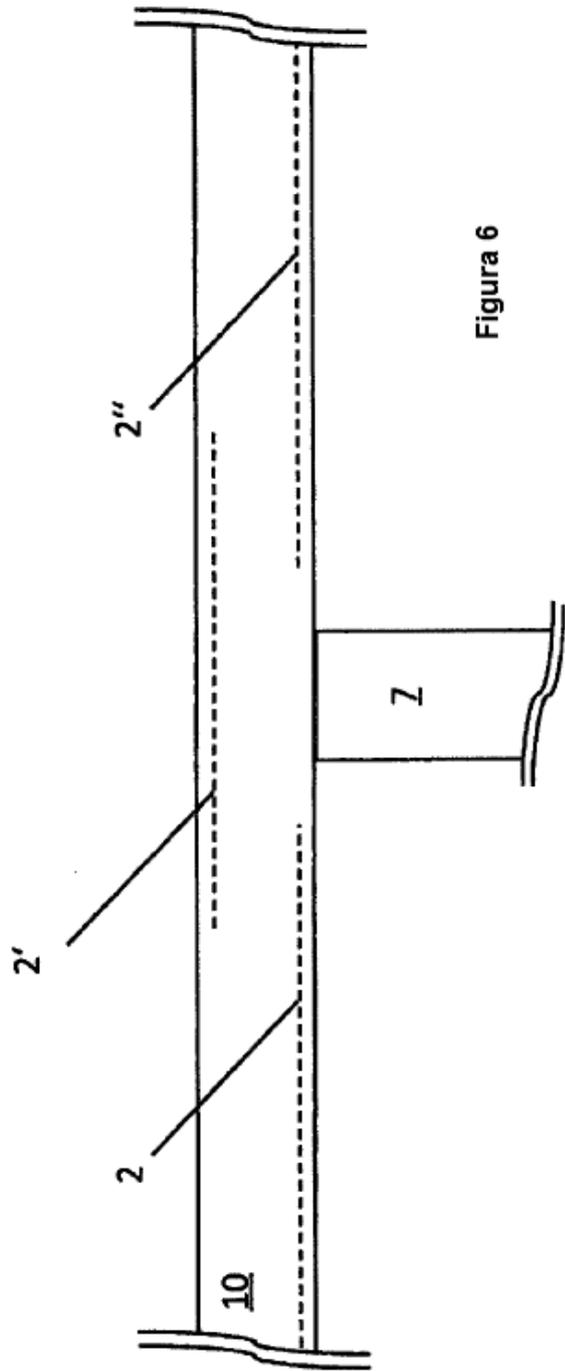


Figura 6

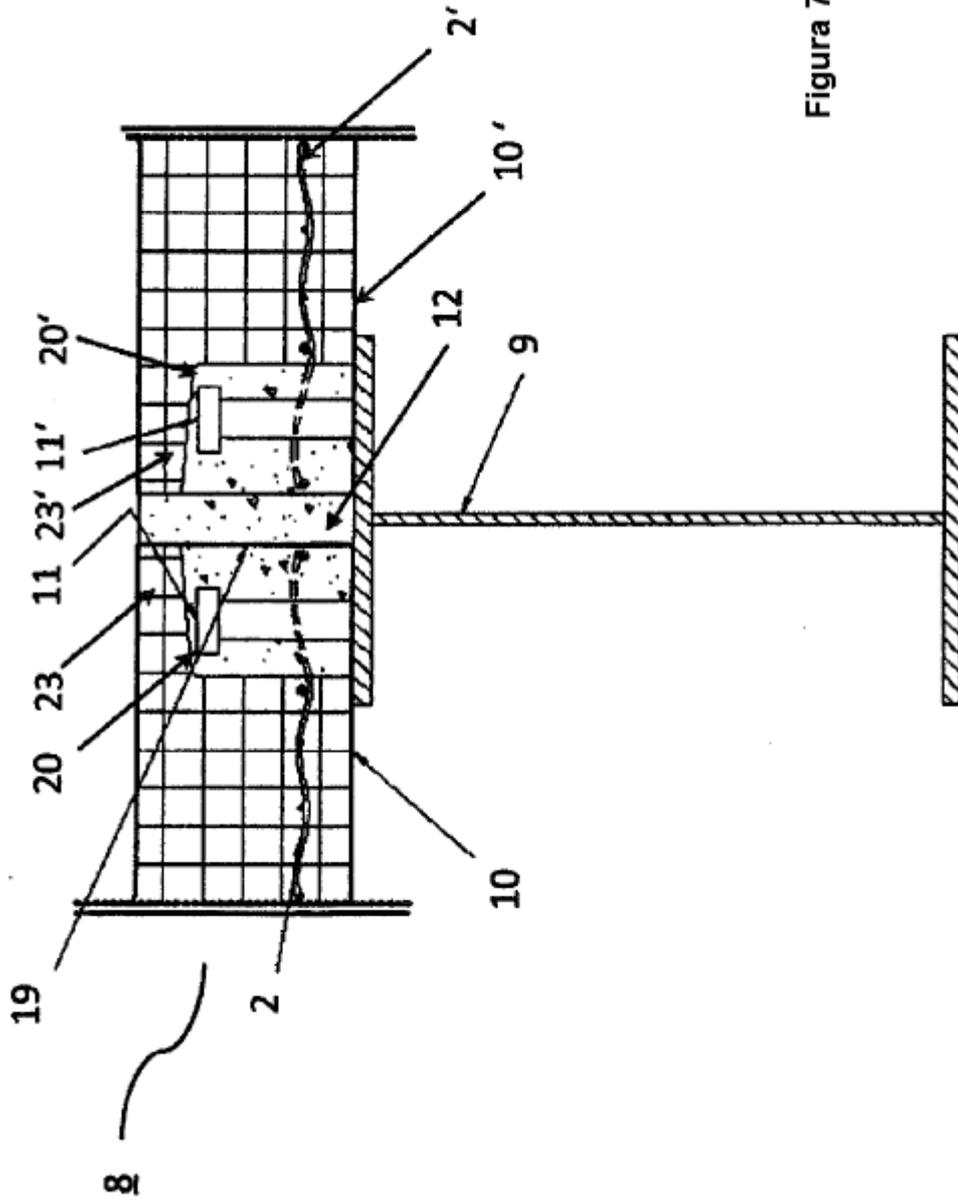


Figura 7a

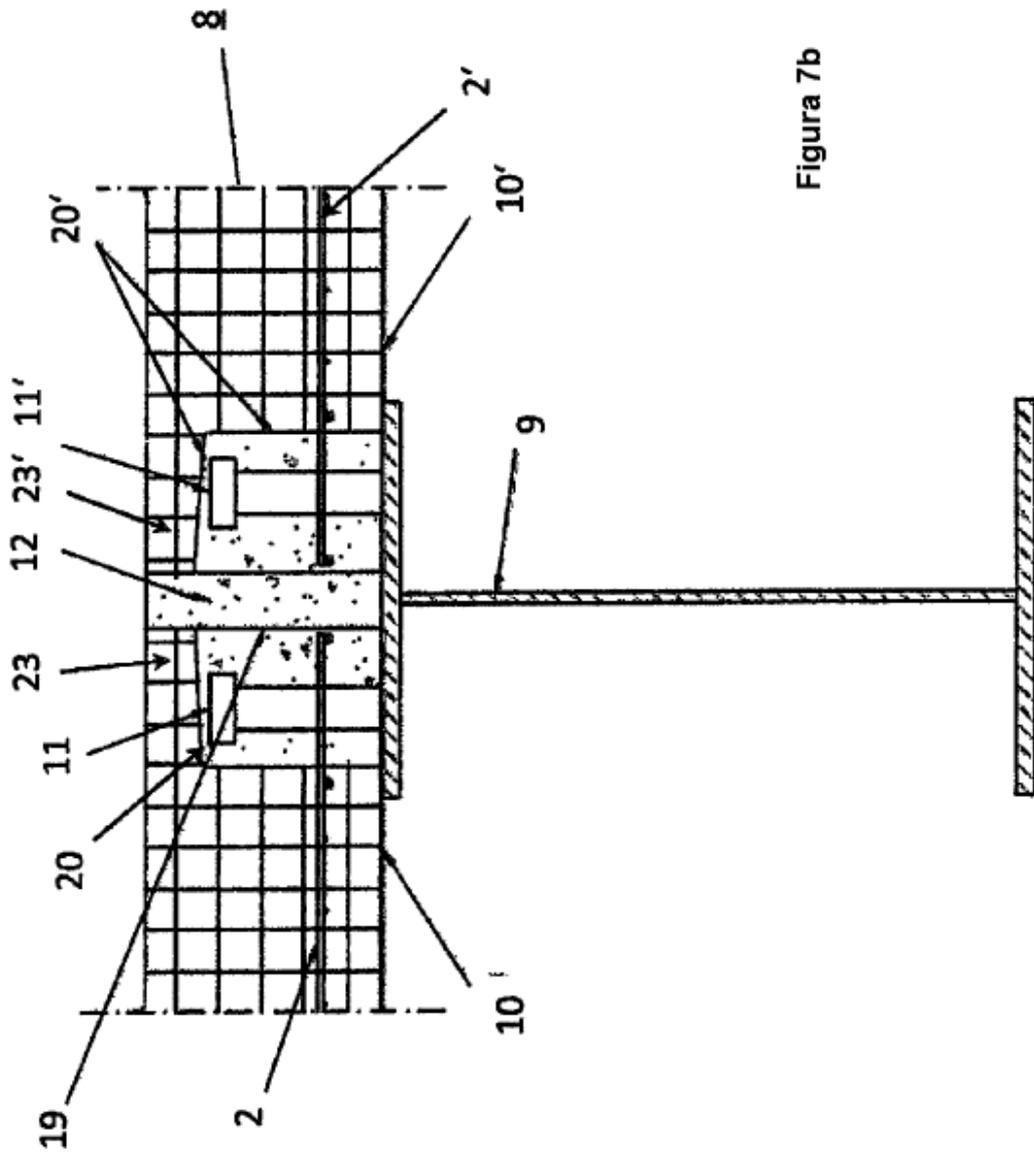


Figura 7b

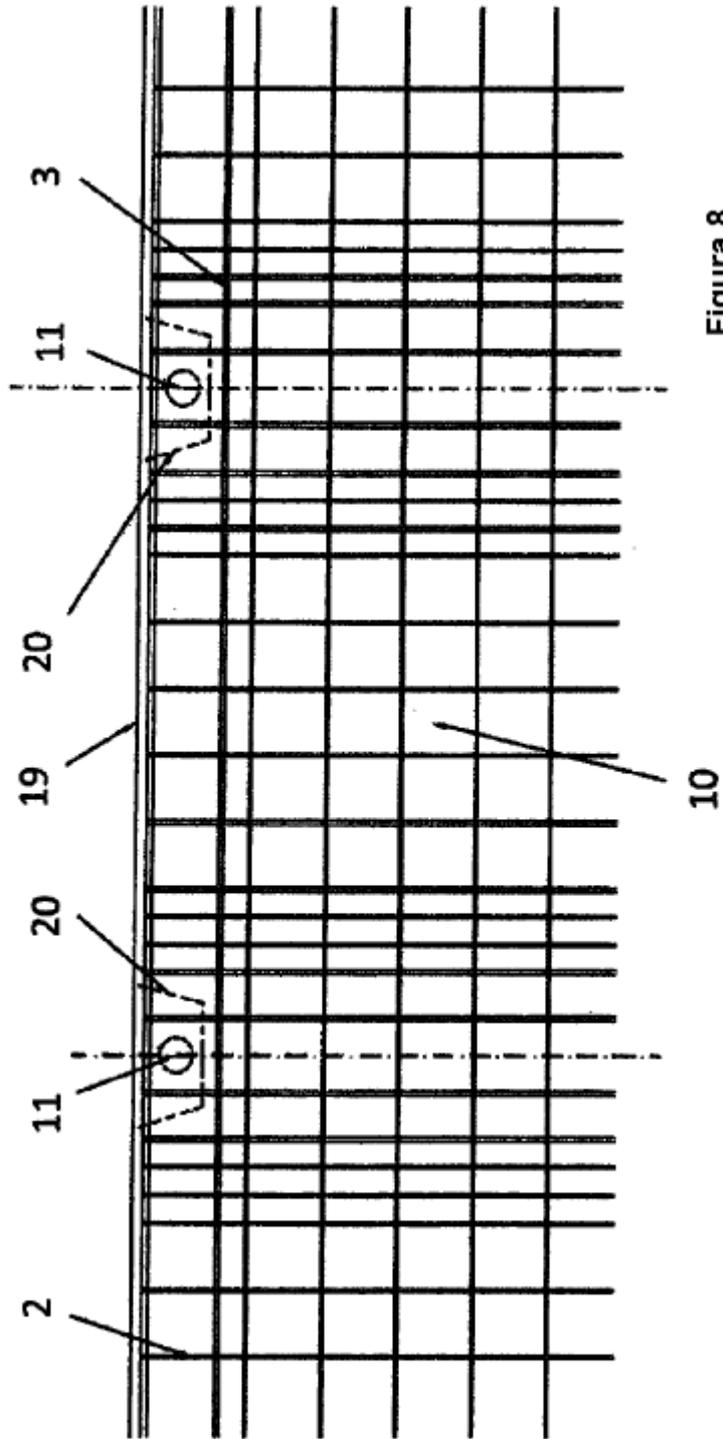


Figura 8

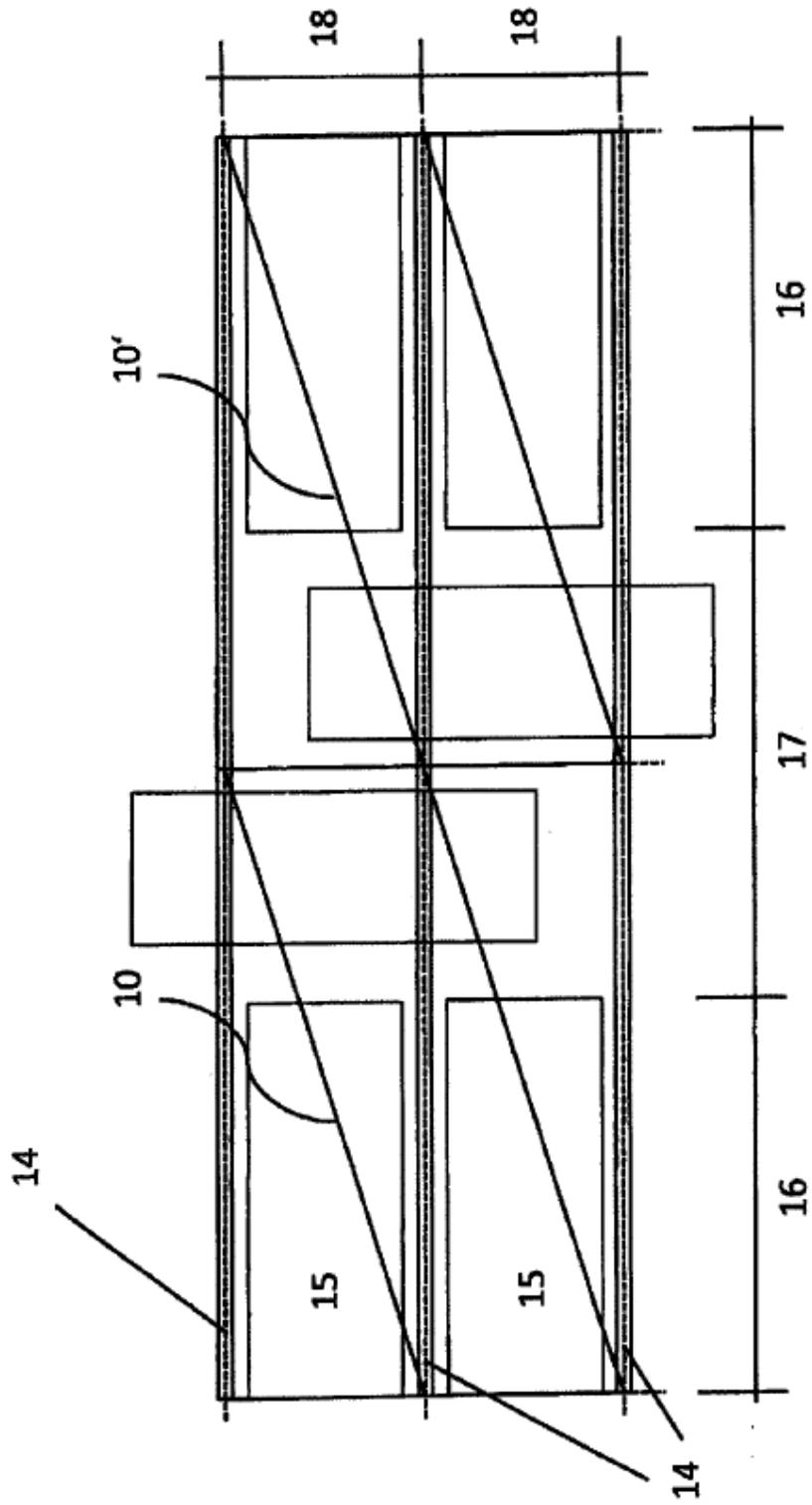


Figura 9

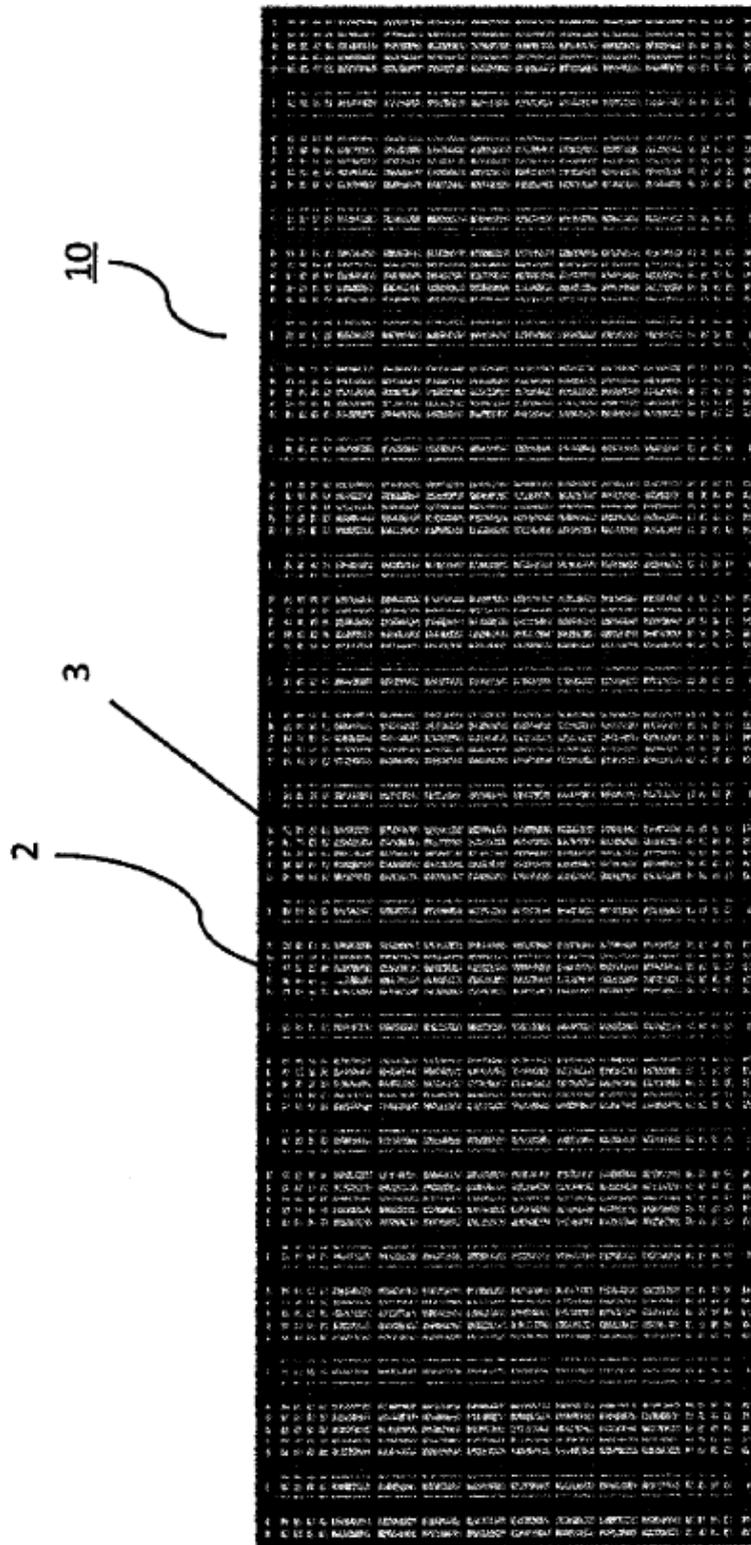


Figura 10

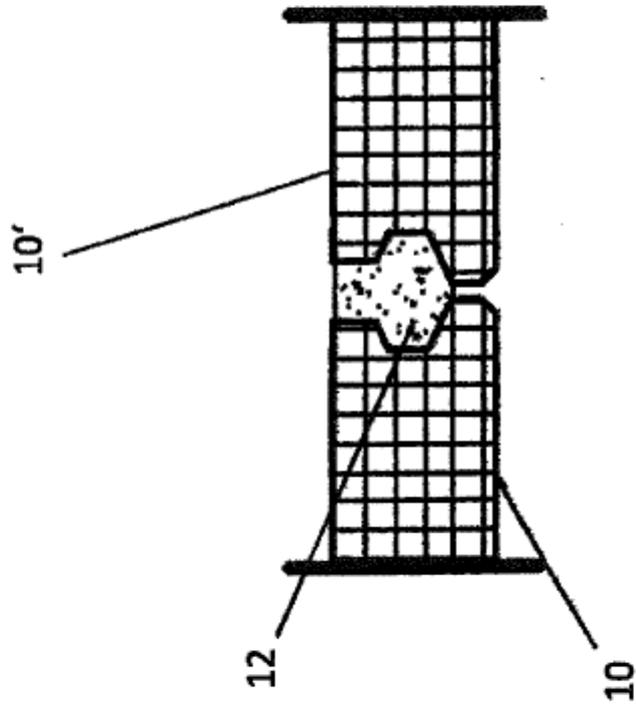


Figura 11

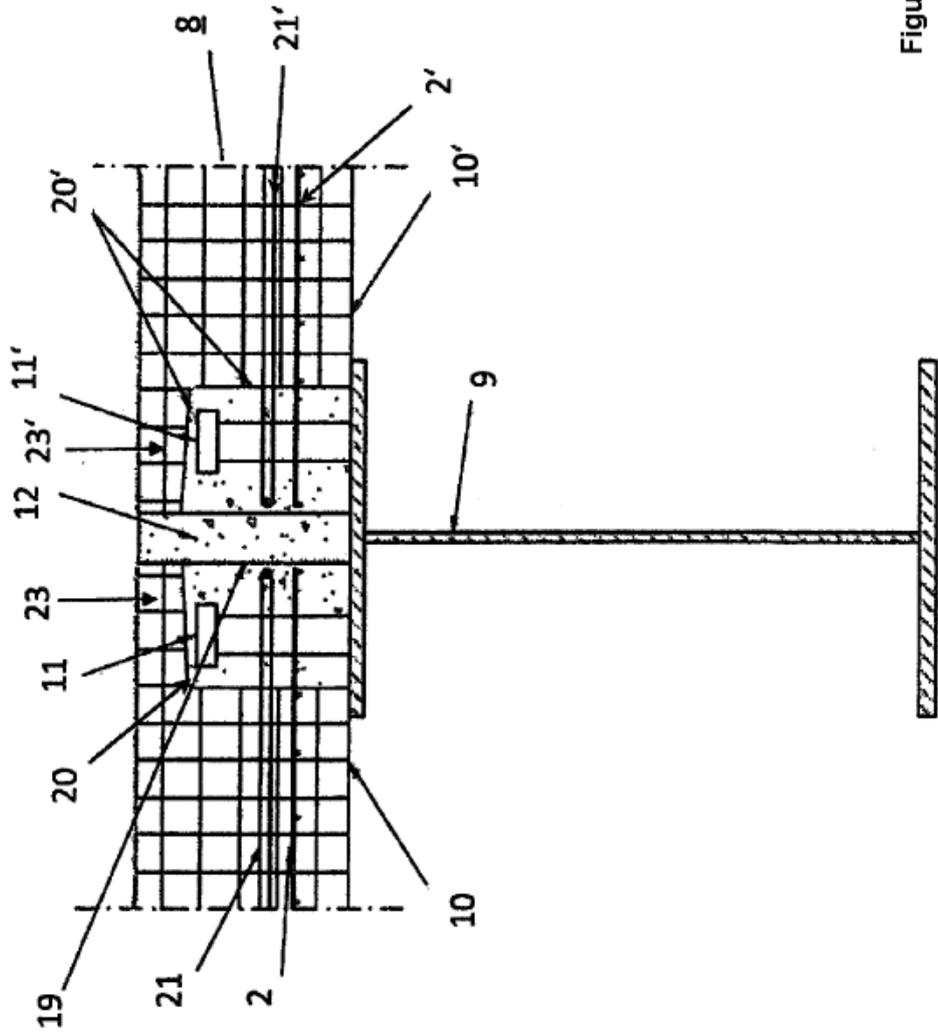


Figura 12

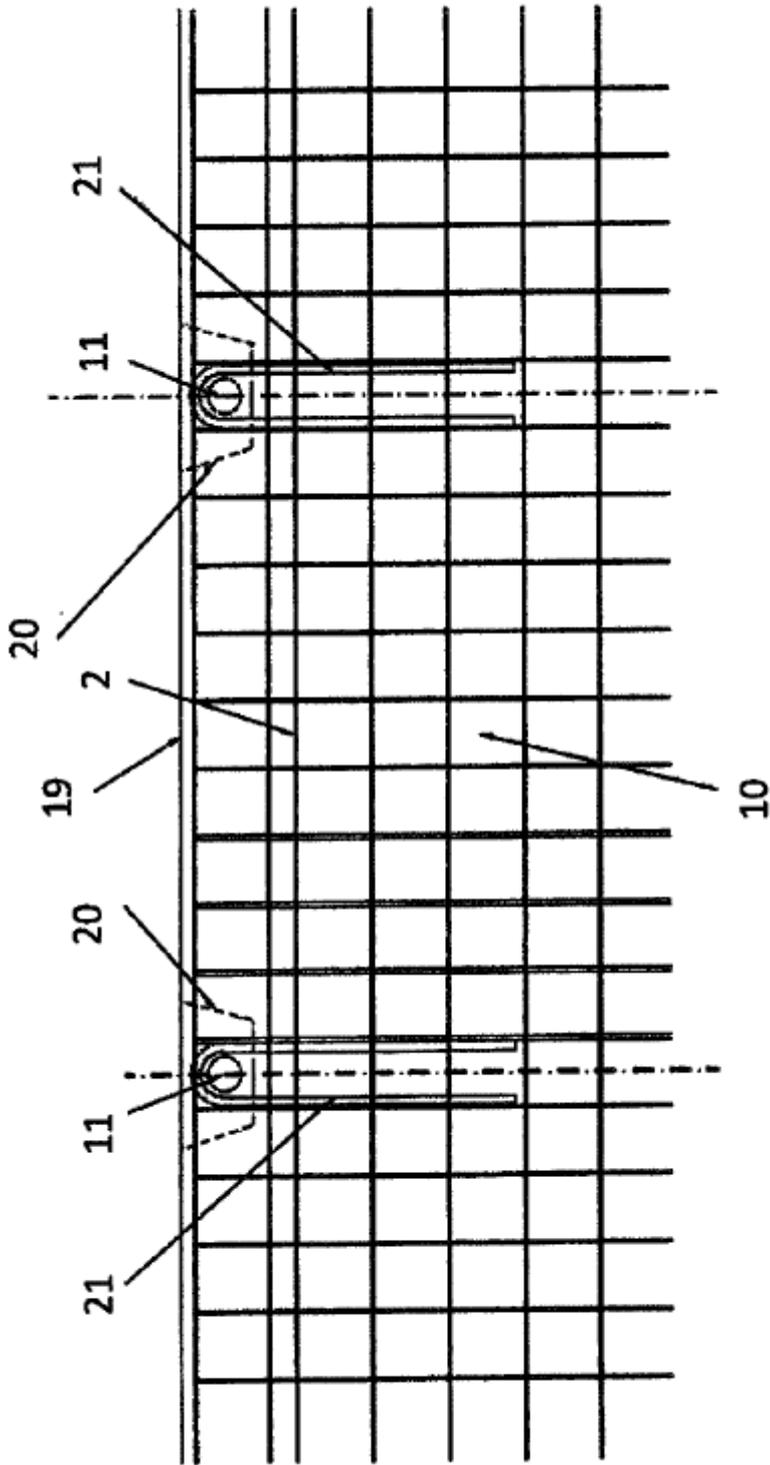


Figura 13

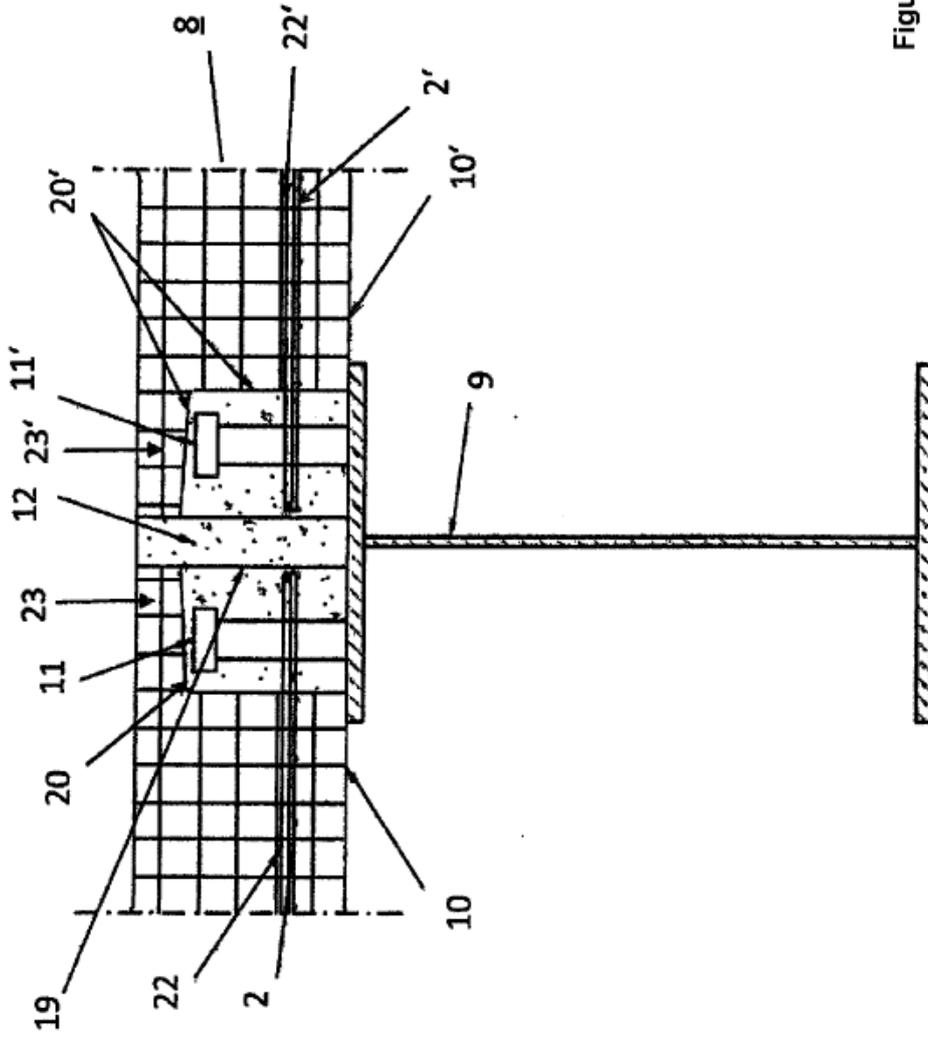


Figura 14

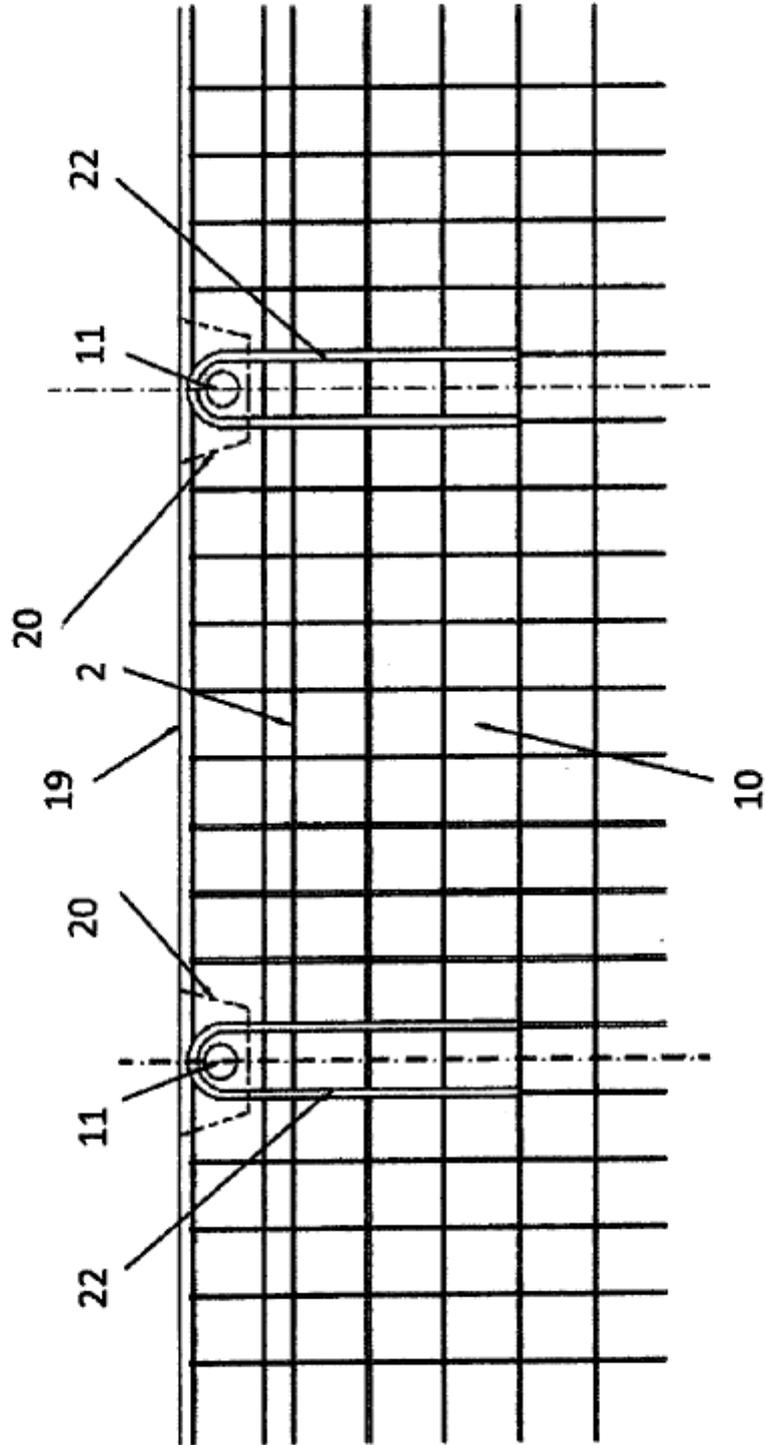


Figura 15