

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 386 703**

51 Int. Cl.:
B28B 23/00 (2006.01)
G02B 6/00 (2006.01)
E04C 1/42 (2006.01)
E04C 2/54 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **09778481 .3**
96 Fecha de presentación: **11.09.2009**
97 Número de publicación de la solicitud: **2331306**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **15.06.2011**

54 Título: **Procedimiento para la fabricación de un elemento de construcción conductor de luz**

30 Prioridad:
11.09.2008 DE 102008046769

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
27.08.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
27.08.2012

73 Titular/es:
**LCT GesmbH Light & Concrete Technology Dipl.
Ing. Robert Hofer
Kühwiesen 13 a
8181 St. Ruprecht a.d. Raab, AT**

72 Inventor/es:
FISCHER, Oliver

74 Agente/Representante:
Álvarez López, Fernando

ES 2 386 703 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

Procedimiento para la fabricación de un elemento de construcción conductor de luz

5 La invención se refiere a un procedimiento para la fabricación de un elemento de construcción conductor de luz según el preámbulo de la reivindicación 1.

Un elemento de construcción transmisor de luz y un procedimiento para la fabricación del mismo se han dado a conocer, por ejemplo, con el objeto del documento EP03752967.

10 En esta disposición conocida, el elemento de construcción transmisor de luz se fabrica porque, en un molde encofrado, se extienden, a través de una boquilla de distribuidor, varillas de fibra óptica extraídas de una banda y se colocan, disponiéndose unas junto a otras como varillas de fibra óptica paralelas, capa a capa en el molde de encofrado. Sobre cada capa se rellena un cemento endurecible u otra sustancia endurecible de modo que, al final, 15 tras el fraguado de este elemento, puede retirarse el encofrado y el elemento de construcción se presenta endurecido de forma acabada. Entonces solo necesita cortarse a la longitud adecuada.

La desventaja de este procedimiento conocido es que solo es posible un trabajo capa a capa, lo cual está ligado a la desventaja de un elevado tiempo de producción.

20 Otra desventaja es que no puede garantizarse que las varillas de fibra óptica colocadas en paralelo con una separación a través de la boquilla de distribuidor también discurren realmente de forma paralela de modo que, al colocarlas en el molde, puedan entrar en contacto entre sí y, con ello, se perjudica la rigidez del cuerpo de colada. En el peor de los casos, podrían presentarse varillas de fibra óptica con una separación muy estrecha entre sí, entre 25 las cuales ya no puede verterse cemento endurecible, con lo que se producen allí puntos con una capacidad de carga débil.

Otra desventaja es que con el procedimiento citado no se garantiza que las varillas de fibra óptica se introduzcan bajo tensión en la matriz endurecible. Esto puede significar que las varillas de fibra óptica puedan introducirse 30 curvadas o incluso puedan romperse, lo cual conduce a cortes de luz indeseados en la zona de la correspondiente varilla de fibra óptica.

Los documentos JP2006220981A y US2007/074484A1 dan a conocer un procedimiento para la fabricación de elementos de construcción conductores de luz según el preámbulo de la reivindicación 1. El tejido conductor de luz 35 del dispositivo del documento WO2007/096083A está compuesto por una pluralidad de varillas de fibra óptica dispuestas unas junto a otras en paralelo que están unidas entre sí dejando una separación en la zona de una unión textil. Para estos documentos también son válidas la segunda y tercera desventajas descritas en relación con el documento EP03752967A1 indicado al principio.

40 Por tanto, la invención se basa en el objetivo de perfeccionar un procedimiento para la fabricación de un elemento de construcción conductor de luz de modo que, con un periodo de tiempo de producción fundamentalmente menor, se consiga un elemento de construcción con mayor capacidad de carga.

45 Para alcanzar el objetivo propuesto la invención se caracteriza por la enseñanza técnica de la reivindicación 1.

La característica en la que se basa la invención consiste en que, en una primera etapa del procedimiento, las varillas de fibra óptica se fijan, dándoles forma, en un cuerpo de colada que, preferiblemente, está configurado como marco tensor, en una segunda etapa del procedimiento, el cuerpo de colada así dotado con las varillas de fibra óptica se rellena con la masa endurecible y, en una tercera etapa del procedimiento, se retira el encofrado de modo que el 50 cuerpo de colada permanece en la masa endurecible y las varillas de fibra óptica allí fijadas quedan ahora inamovibles en la masa endurecible.

Con ello se obtiene la ventaja de que se prescinde desde el principio de un procedimiento capa a capa, y de que un cuerpo de colada se rellena, en un único paso de trabajo, con la masa de colada correspondiente. Con ello se 55 produce la ventaja de que, mediante la fijación previa de las varillas de fibra óptica o un tejido textil al que están unidas las varillas de fibra óptica, se proporciona ahora en el cuerpo de colada una perfecta fijación de las capas de todas las varillas de fibra óptica. Debido a su fijación, ya no pueden deslizarse sobre el cuerpo de colada, mantienen de forma constante su separación paralela entre sí y, con ello, pueden verterse fácilmente sin que exista el riesgo de que se modifique la separación de las varillas de fibra óptica durante el vertido del cuerpo de colada y esto conduzca 60 a zonas de debilidad en el elemento de construcción.

Según la invención, está previsto que las varillas de fibra óptica se unan en un tejido textil conductor de luz y este

tejido textil se enrolle en forma de zig-zag entre laminillas de un marco tensor dispuestas separadas entre sí.

5 Con ello, todo el tejido se aloja en forma de zig-zag entre laminillas superiores e inferiores y forma, por fuera de las laminillas, un tejido conductor de luz que se encuentra bajo tensión, en el que las distintas capas de tejido tienen una separación de, por ejemplo, 4 mm.

10 El marco tensor puede presentar en este caso dimensiones del orden de aproximadamente 3 m de longitud y 1 m de anchura así como 1 m de altura. Un elemento de construcción fabricado de este modo tiene entonces también dimensiones exteriores de 3 x 1 x 1 m.

La presente invención no se limita a la configuración de un marco tensor como cuerpo de colada.

15 En otra configuración puede estar previsto que en el propio encofrado se introduzcan ranuras con reborde y, en estas ranuras con reborde, puedan encajarse varillas con reborde dejando una holgura.

20 Según la invención, el tejido conductor de luz o también las simples varillas de fibra óptica puedan enrollarse a su vez entre las laminillas o varillas con reborde, y las varillas con reborde están fijadas en las ranuras con reborde antes indicadas del encofrado. También con ello se configura el propio encofrado como cuerpo de colada y puede rellenarse inmediatamente desde un lado con una masa endurecible.

25 La presente invención reivindica toda una serie de masas endurecibles como fundamentales para la invención, con las cuales es posible rellenar el cuerpo de colada. Están previstas todas las masas endurecibles que endurecen tras un determinado intervalo de tiempo y forman entonces un elemento de construcción de elevada capacidad de carga.

Estas masas de colada endurecibles pueden ser las siguientes sustancias:

cemento (matriz de cemento)

30 masas de colada mineral

masas de colada de plástico (incluidas resinas acrílicas, resinas de PMMA o resinas de polímeros), madera líquida, yeso y cal (aglutinantes hidráulicos), puzolana (aglutinantes hidráulicos latentes, incluidos silicatos y ceniza volátil), cemento de tras y otras sustancias similares.

35 Naturalmente, entre todos los tipos de cemento se incluyen los tipos CEM I, II, III, IV y V.

40 Por tanto, la invención no se limita al tipo de masa de colada endurecible sino que reivindica todas las masas de colada endurecibles que están en condiciones de penetrar en el cuerpo de colada antes indicado y en los espacios intermedios formados a través de las varillas de fibra óptica o a través del tejido conductor de luz y, con ello, formar un elemento de construcción endurecido con elevada capacidad de carga.

Resulta especialmente ventajoso que tanto el encofrado y/o el cuerpo de colada enrollado con los conductores de luz puedan agitarse durante el vertido y/o antes el endurecimiento de la masa de colada.

45 A continuación, se describen diferentes ejemplos de realización, siendo importante que las propias varillas de fibra óptica puedan enrollarse dejando una separación como simples hilos de forma individual en las varillas con reborde o las laminillas separadas unas de otras o, en una segunda forma de realización, que las varillas de fibra óptica estén unidas de forma textil en un tejido conductor de luz y este tejido conductor de luz se enrolle ahora también entre las varillas con reborde o laminillas separadoras.

50 Las dos formas de realización se reivindican como fundamentales para la invención.

El objeto de la presente invención no solo se desprende del objeto de las distintas reivindicaciones, sino también de la combinación de las distintas reivindicaciones entre sí.

55 Todas las indicaciones y características dadas a conocer en los documentos, en especial, la configuración espacial mostrada en los dibujos, se reivindican como fundamentales para la invención en la medida en que, de forma individual o en combinación, son novedosas respecto al estado de la técnica.

60 A continuación se explica de forma detallada la invención mediante dibujos que muestran varias vías de realización. En este caso, de los dibujos y su descripción se desprenden otras características y ventajas fundamentales de la invención.

Muestran:

- 5 la fig. 1, de forma esquemática, la representación de un tejido conductor de luz con varillas de fibra óptica que están fijadas en una unión textil,
- la fig. 2, la vista en perspectiva de un marco tensor,
- 10 la fig. 3, el corte a través de un marco tensor,
- la fig. 4, la vista lateral del marco tensor,
- la fig. 5, la vista en planta desde arriba del marco tensor,
- 15 la fig. 6, una primera posibilidad de rellenar el marco tensor según las figuras 2 a 5 en un procedimiento de inmersión,
- la fig. 7, el marco tensor de la figura 6 en el estado totalmente sumergido,
- 20 la fig. 8, una segunda variante de realización para el rellenado del cuerpo de colada en una prensa para bloques;
- la fig. 9, una tercera configuración del cuerpo de colada en el que se introduce a presión una masa endurecible;
- 25 la fig. 10, otra configuración de la invención con un cuerpo de colada que se rellena desde arriba;
- la fig. 11, otra configuración en la que el cuerpo de colada todavía está formado por un encofrado y varillas con reborde que pueden encajarse en el encofrado;
- 30 la fig. 12, de forma esquemática, el esquema según la figura 11;
- la fig. 13, una vista ampliada de un detalle del montaje de las varillas con reborde en el encofrado;
- la fig. 14, otra configuración que sirve para todos los ejemplos de realización, en la cual el tejido conductor de luz en sí mismo no se enrolla en el cuerpo de colada sino que se enrollan las varillas de fibra óptica sin unión textil como hilos independientes;
- 35 la fig. 15, otra configuración de un cuerpo de colada.
- 40 En la figura 1 se muestra de forma general un tejido conductor de luz 4 que está compuesto por una pluralidad de varillas de fibra óptica 1 dispuestas en paralelo unas junto a otras y están fijadas con una separación entre sí en la zona de una unión textil.
- La unión textil está formada en este caso por una pluralidad de hilos monofilamento 2 que están unidos entre sí mediante hilos de urdimbre 3, sujetando los hilos de urdimbre 3 las varillas de fibra óptica 1 en paralelo entre sí y separadas.
- 45
- 50 Naturalmente, en lugar de la unión textil también pueden estar previstas otras uniones tales como, por ejemplo, una unión con alambre delgado en la que, por tanto, por ejemplo, se sustituyen los hilos de urdimbre por alambre delgado.
- 55 En un tejido conductor de luz de este tipo es determinante que, por ejemplo, la luz penetre en la dirección de la flecha 5 desde arriba en los lados frontales 27 de las varillas de fibra óptica 1, se transporte a través de la varilla de fibra óptica 1 en el camino de la reflexión total y salga nuevamente, en la dirección de la flecha 6, en el lado frontal 27 inferior.
- Ahora es importante que el tejido conductor de luz 4 aquí mostrado pueda verse en una única operación de trabajo y para ello sirve el ejemplo de realización de las figuras 3 a 5 en una primera variante.
- 60 Allí se muestra un marco tensor 7 que está formado por una parte superior 8 en forma de marco y una parte inferior 9 igual en forma de marco.
- Dado que las dos partes 8, 9 están configuradas iguales, es suficiente con describir una única parte. La parte

superior o inferior 8, 9 está formada por partes de marco 10 que están compuestas por distintos perfiles y forman así el marco, empleándose también partes de marco intermedias separadoras para configurar de forma estable toda la parte de marco 10.

5 En la zona de cada parte de marco 10 se emplean para distanciar una pluralidad de laminillas 11 y se fijan allí con una separación.

10 El cuerpo de colada 30 según la invención consiste ahora en que el tejido conductor de luz 4 se enrolla en forma de zig-zag entre las laminillas 11 superiores e inferiores de la parte superior e inferior 8, 9 tal como se muestra en la figura 4. Con ello se obtiene una pluralidad de capas del tejido conductor de luz que se disponen prácticamente en paralelo unas junto a otras, pudiendo discurrir las varillas de fibra óptica o bien perpendiculares al plano del dibujo de la figura 4 o también en el plano del dibujo de la figura 4.

15 Un cuerpo de colada 30 fabricado con este marco tensor 7 se somete ahora a diferentes procesos de relleno tal como se explica mediante los siguientes dibujos.

20 En la figura 6 se muestra que el cuerpo de colada 30 como marco tensor 7 se hunde, en la dirección de la flecha 13, en un encofrado 14 abierto hacia arriba, estando relleno este encofrado 14 con una matriz de cemento 15 endurecible. En este caso, la matriz de cemento aún es líquida.

25 Al hundir el cuerpo de colada 30 en el encofrado 14, en la dirección de la flecha 13, ahora la matriz de cemento 15 penetra entre todo el tejido conductor de luz 4 mantenido separado y, con ello, rellena todo el cuerpo de colada 30. Esto se muestra en la figura 7. En cuanto el cuerpo de colada 30 se ha endurecido, el encofrado 14 se separa partiéndolo y el marco tensor 7 permanece como cuerpo perdido en el elemento de construcción conductor de luz entonces fabricado.

Puede estar previsto que las laminillas 11 se retiren posteriormente del elemento de construcción así fabricado.

30 En este sentido, existen diversas posibilidades. O bien las laminillas 11 se extraen del elemento de construcción todavía no endurecido totalmente o, en otra configuración, puede estar previsto que las laminillas 11 estén recubiertas con una grasa o un barniz que retarda el endurecimiento de modo que puedan extraerse sin más del elemento de construcción endurecido.

35 Entonces también pueden extraerse las paredes laterales 12 del marco tensor 7, las cuales servían para mantener la separación entre la parte superior 8 y la parte inferior 9.

40 Con la retirada del encofrado 14, el elemento de construcción endurecido está terminado. Aún puede rectificarse de forma correspondiente su superficie para dejar libres los lados frontales captadores de luz de las varillas de fibra óptica para que la fuente de luz pueda irradiarlas con la máxima eficacia posible.

También es posible modificar de la forma deseada la superficie de este elemento de construcción endurecido, por ejemplo, por chorro de arena, mediante tratamiento con ácido, barnizado, cepillado u otras etapas de tratamiento similares.

45 En la figura 8 se muestra, como otra variante de realización, que el cuerpo de colada 30 formado a partir del marco tensor 7 se rellena desde abajo con una matriz de cemento 15 endurecible. Para ello, la matriz de cemento 15 endurecible está colocada en un encofrado 14, estando formado el lado inferior del encofrado mediante un punzón de prensado 17 sobre el que se rellena la matriz de cemento 15. Si ahora se presiona el punzón de prensado 17 hacia arriba en la dirección de la flecha 18, la matriz de cemento 15 penetra como material de construcción líquido, entre las distintas paredes del tejido conductor de luz 4, en el marco tensor 7 y lo rellena de abajo hacia arriba.
50 La figura 7 muestra que en el marco tensor 7 aún pueden estar presentes medios correspondientes generadores de tensión previa para generar una tensión previa entre la parte superior 8 y la parte inferior 9 en la dirección de tensión 16.

55 Como tercera variante de realización, en la figura 9 se muestra que el cuerpo de colada 30 formado a partir del marco tensor 7 se rellena desde abajo, sometido a presión, con la matriz de cemento 15 endurecible. Para este objetivo, está presente un punzón de cierre 19 en el encofrado 14, a través del cual penetra una serie de tubos 20 que conducen líquido. A estos tubos 20 se alimenta a presión, en la dirección de la flecha 18, la matriz de cemento 15 endurecible y, con ello, rellenan a continuación el cuerpo de colada 30 parte a parte desde abajo hacia arriba.

60 La figura 10 muestra otra variante de fabricación en la que puede observarse que el marco tensor 7 está introducido en un encofrado 14 y desde arriba se rellena una tolva de llenado 21 con la matriz de cemento 15 endurecible, y

esta tolva de llenado 21 se desplaza, en la dirección de las flechas 22, sobre el cuerpo de colada 30 para rellenarlo este desde arriba.

5 Las figuras 11 a 13 muestran, como otra variante de fabricación, que también puede prescindirse de un marco tensor y el propio encofrado 14 está configurado como marco tensor.

10 Para este fin, en la pared lateral 12 correspondiente del encofrado 14 están introducidas según la figura 13 ranuras con reborde 24 semiabiertas en las que puede encajarse en cada caso una varilla con reborde 23 con una holgura radial.

15 El tejido conductor de luz 4 está enrollado ahora nuevamente sobre las varillas con reborde 23 y forma ahora nuevamente una cortina textil tal como se muestra en la figura 13, estando previsto el conductor de luz 1 perpendicular al plano del dibujo de la figura 13.

20 El encofrado 14 así dotado de varillas con reborde puede rellenarse ahora de nuevo con una masa que puede verse mediante uno de los procedimientos de fabricación antes indicados, con lo que nuevamente la matriz de cemento llega al espacio intermedio entre los tejidos conductores de luz 4 y también penetra el tejido conductor de luz 4 para fabricar así un elemento de construcción con alta capacidad de carga. También aquí es importante que se consiga en una sola etapa de trabajo un relleno completo de un encofrado 14 de este tipo.

Tras el endurecimiento de la matriz de cemento pueden retirarse entonces las varillas con reborde 23.

25 En un perfeccionamiento de la presente invención, está previsto que las ranuras con reborde 24 no estén abiertas hacia abajo, pueden estar también abiertas hacia arriba y sobresalir del encofrado. Por tanto, no depende de la configuración de las ranuras con reborde sino solo del hecho de que estén presentes varillas con reborde que se encajan en las ranuras con reborde con una holgura radial y, a través de las cuales se conduce alrededor el tejido conductor de luz 4 que ha de tensarse para formar así un cuerpo de colada según la figura 13, que luego se rellena con la matriz de cemento según uno de los procedimientos de relleno antes descritos.

30 La figura 12 muestra nuevamente de forma esquemática que el tejido conductor de luz 4 está enrollado alrededor de las varillas con reborde 23 para conseguir así un cuerpo de colada 30 que pueda rellenarse.

35 La figura 14 muestra que, en relación con todos los ejemplos de realización antes descritos, no es absolutamente necesario utilizar un tejido conductor de luz 4. En lugar de ello, puede estar previsto enrollar las propias varillas de fibra óptica 1 en forma de zig-zag en laminillas 11 o varillas con reborde 23 correspondientes de un marco tensor 7 o un encofrado 14 y también enrollar estos, con una separación entre sí, sobre las laminillas 11 o las varillas con reborde 23 de modo que aporten bajo tensión una separación entre sí.

40 Un elemento de construcción fabricado de esta manera se corta, tras el endurecimiento, por ejemplo, en los planos de corte 25, 26, con lo que entonces se dejan visibles siempre los lados frontales 27 superior e inferior de las varillas de fibra óptica 1 y muestran sus superficies captadoras de radiación en el lado superior e inferior del elemento de construcción.

45 En la figura 15 se muestra, como otro ejemplo de realización, que un cuerpo de colada 30 puede estar formado también por dos paredes 28, 29 dispuestas separadas entre sí, presentando cada pared interrupciones correspondientes, a través de las cuales sobresale en cada caso una varilla de fibra óptica 1. Este tipo de varillas de fibra óptica pueden presentar un diámetro de hasta 60 mm y, con ello, se sujetan en forma de varilla entre las paredes 28, 29. Si ahora se rellena desde arriba un cuerpo de colada de este tipo, entonces la matriz de cemento endurecible se coloca en todo el espacio interior del cuerpo de colada 30, rodea las varillas de fibra óptica en forma de varilla y con ello, se forma inmediatamente un elemento de construcción correspondientemente adecuado. Las paredes 28, 29 pueden emplearse inmediatamente como pared de elemento de construcción o pueden retirarse las paredes 28, 29 y entonces directamente tratar de forma adicional el elemento de construcción formado con ello.

55 Leyenda de los dibujos

1 Varilla de fibra óptica

2 Hilos monofilamentos

60 3 Hilos de urdimbre

4 Tejido conductor de luz

	5 Dirección de la flecha
5	6 Dirección de la flecha
	7 Marco tensor
	8 Parte superior
10	9 Parte inferior
	10 Parte de marco
15	11 Laminilla
	12 Pared lateral
	13 Dirección de la flecha
20	14 Encofrado
	15 Matriz de cemento
25	16 Dirección de la tensión
	17 Punzón de prensado
	18 Dirección de la flecha
30	19 Punzón de cierre
	20 Tubo
35	21 Tolva de llenado
	22 Dirección de la flecha
	23 Varilla con reborde
40	24 Ranura con reborde
	25 Plano de corte
45	26 Plano de corte
	27 Lado frontal
	28 Pared
50	29 Pared
	30 Cuerpo de colada

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento para la fabricación de un elemento de construcción conductor de luz con un encofrado (14) al menos semiabierto en el que se coloca una pluralidad de varillas de fibra óptica (1) formando una separación mutua, y el encofrado se rellena con una masa de colada endurecible que endurece y, tras el endurecimiento, forma un elemento de construcción capaz de soportar carga, fijándose, en una primera etapa del procedimiento, las varillas de fibra óptica (1) dándoles forma en un cuerpo de colada (30), rellenándose, en una segunda etapa del procedimiento, el cuerpo de colada (30) así dotado con las varillas de fibra óptica (1) con la masa (15) endurecible y, retirándose el encofrado (14), en una tercera etapa del procedimiento, de modo que el cuerpo de colada (30) se quede en la masa endurecible y las varillas de fibra óptica (1) allí fijadas permanezcan inamovibles en la masa endurecible, **caracterizado porque** las varillas de fibra óptica (1) se enrollan dejando una separación como hilos simples de forma individual en varillas con reborde (23) o laminillas (11) separadas unas de otras, o porque las varillas de fibra óptica (1) están unidas en un tejido conductor de luz (4) de forma textil o mediante alambre delgado que se enrolla entre varillas con reborde (23) o laminillas (11) separadoras.
- 15 2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el cuerpo de colada (30) se rellena con la masa de colada en un único paso de trabajo.
- 20 3. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado porque** las varillas de fibra óptica (1) están unidas en un tejido conductor de luz (4) textil que se enrolla en forma de zig-zag entre laminillas (11) dispuestas separadas entre sí de un marco tensor (7).
- 25 4. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado porque** en el encofrado (14) se introducen ranuras con reborde (24) en las que se encajan, dejando una holgura, varillas con reborde (23), y porque el tejido conductor de luz (4), o también las varillas de fibra óptica (1), se enrollan entre las laminillas (11) o las varillas con reborde (23).
- 30 5. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** tanto el encofrado (14) y/o el cuerpo de colada (30) enrollado con los conductores de luz (1, 4) se agitan durante el vertido y/o antes del endurecimiento de la masa de colada.
- 35 6. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado porque** las laminillas (11) se retiran posteriormente del elemento de construcción endurecido o parcialmente endurecido.
- 40 7. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 3 a 6, **caracterizado porque** el cuerpo de colada (30) formado a partir del marco tensor (7) se rellena desde abajo con una matriz de cemento (15) endurecible.
- 45 8. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 3 a 6, **caracterizado porque** el cuerpo de colada (30) formado a partir del marco tensor (7) se rellena desde abajo, sometido a presión, con una matriz de cemento (15) endurecible.
9. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 3 a 6, **caracterizado porque** el marco tensor (7) se introduce en un encofrado (14) y se rellena desde arriba, mediante una tolva de llenado (21), con una matriz de cemento (15) endurecible.

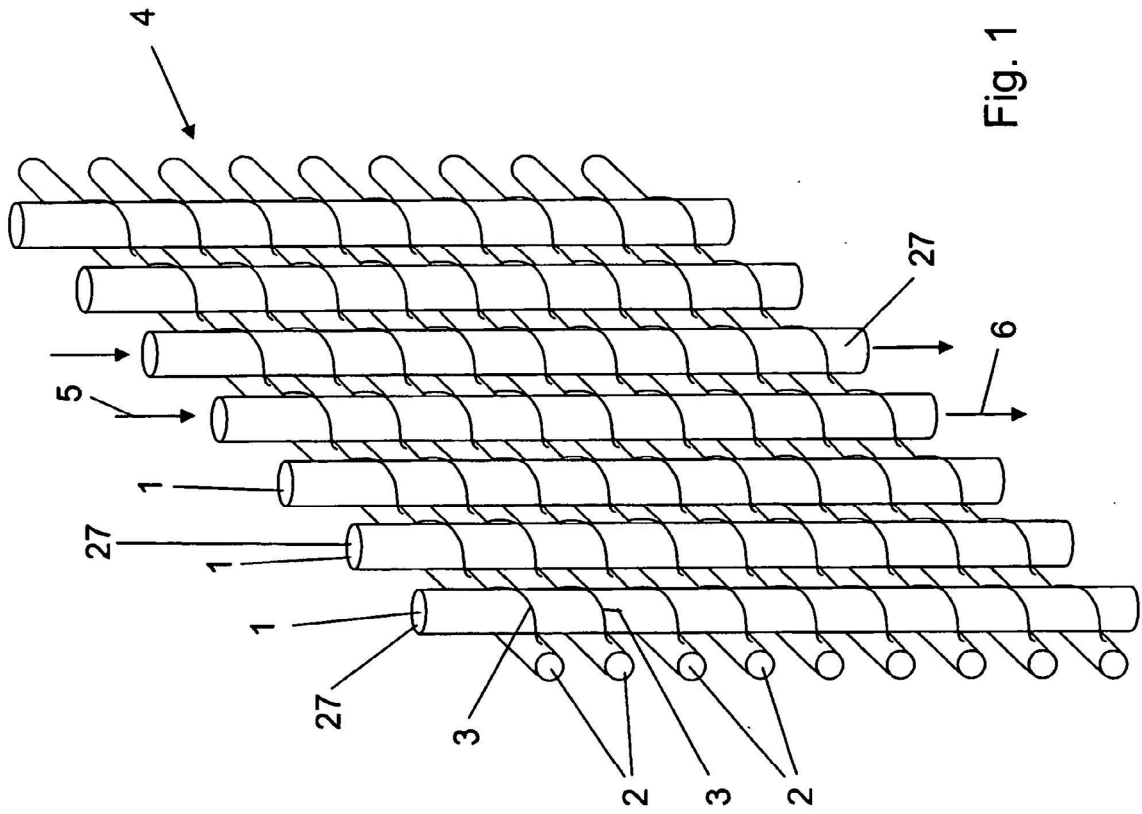


Fig. 1

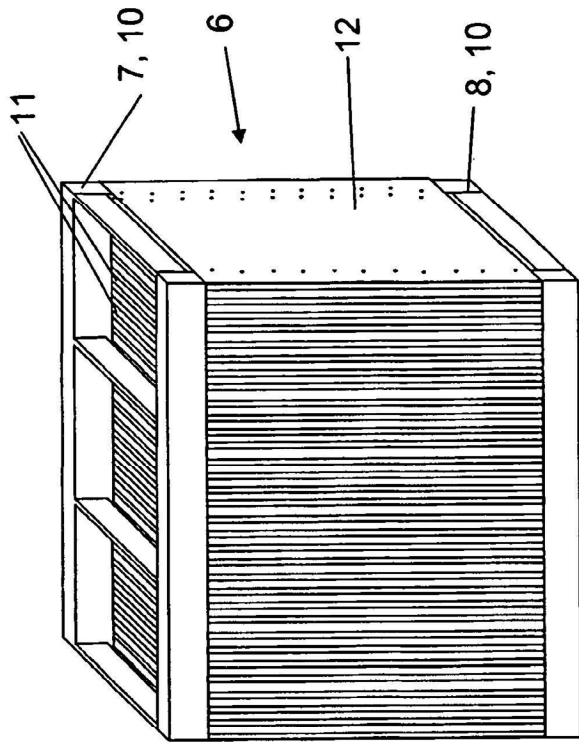


Fig. 2

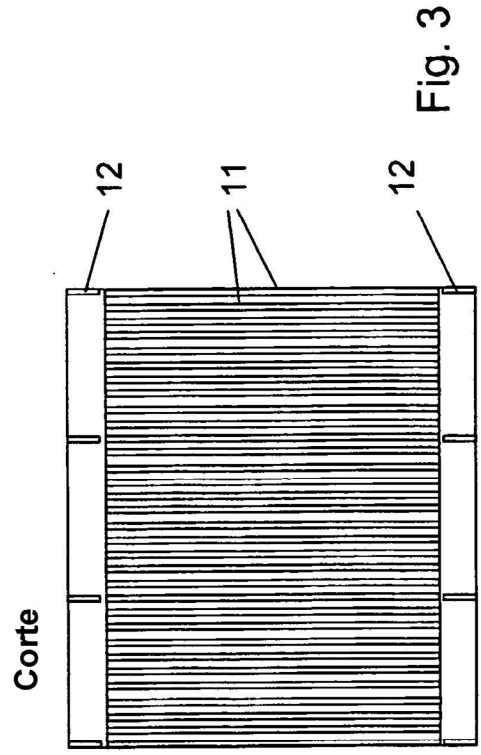


Fig. 3

Corte

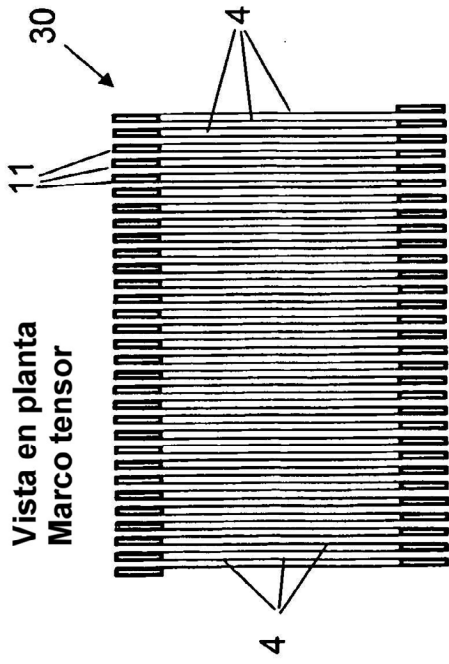


Fig. 4

Vista en planta
Marco tensor

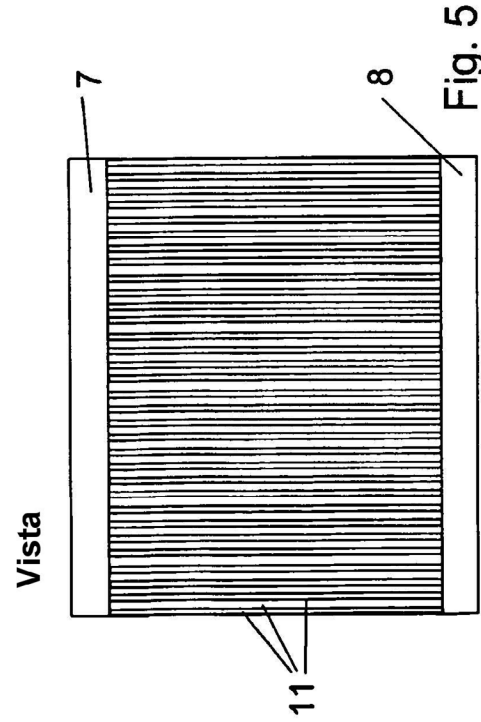


Fig. 5

Vista

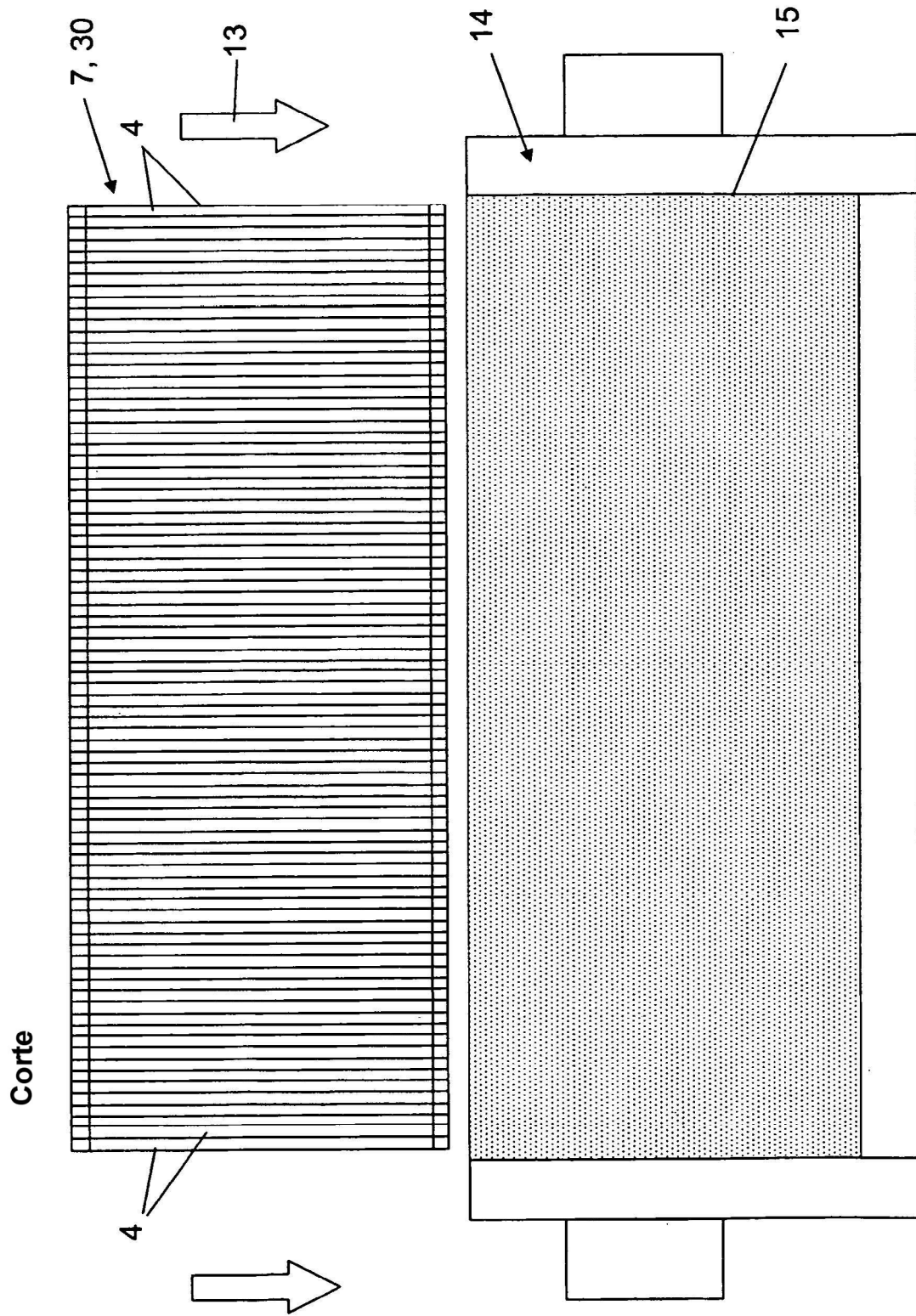
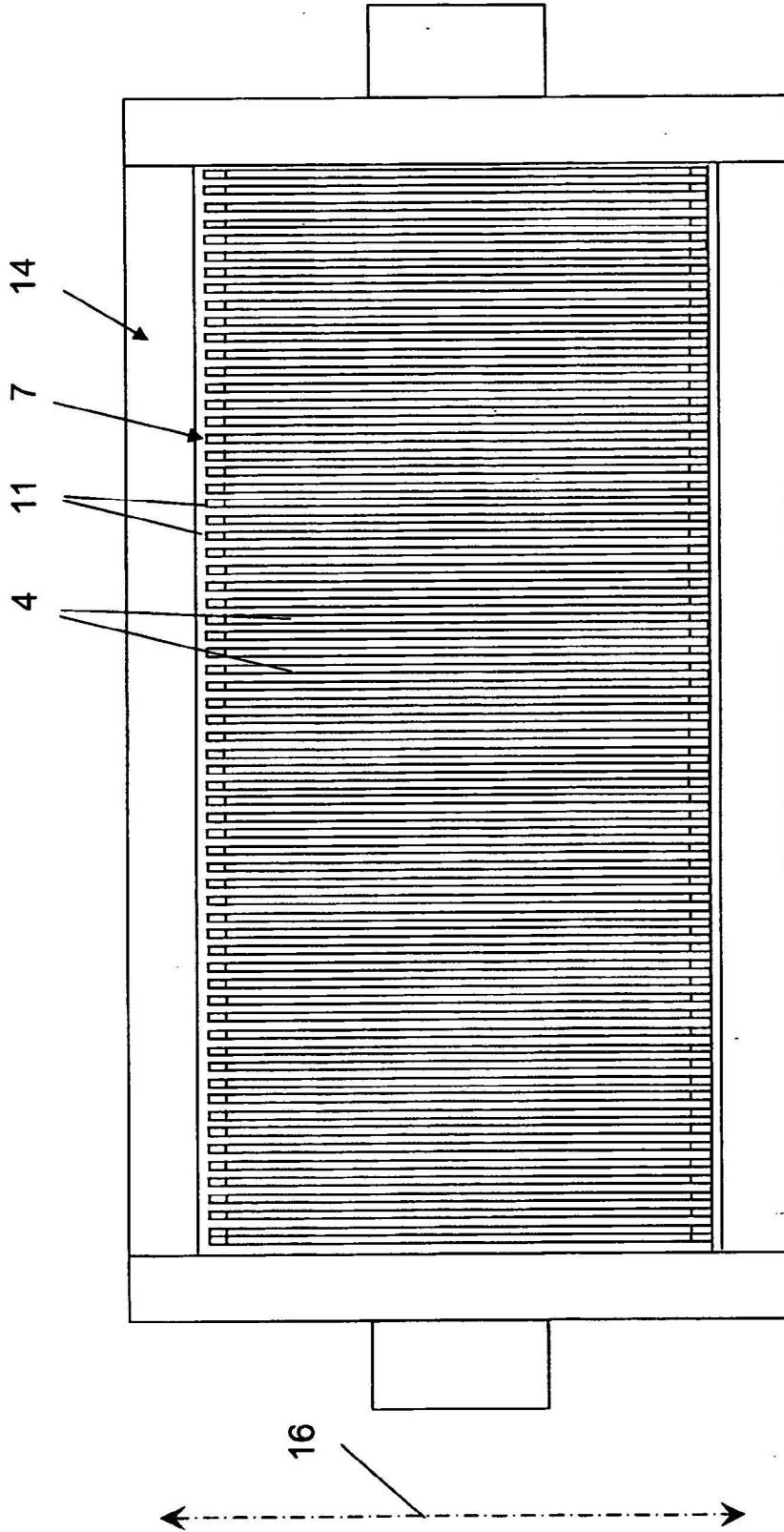


Fig. 6



Vista en planta

Fig. 7

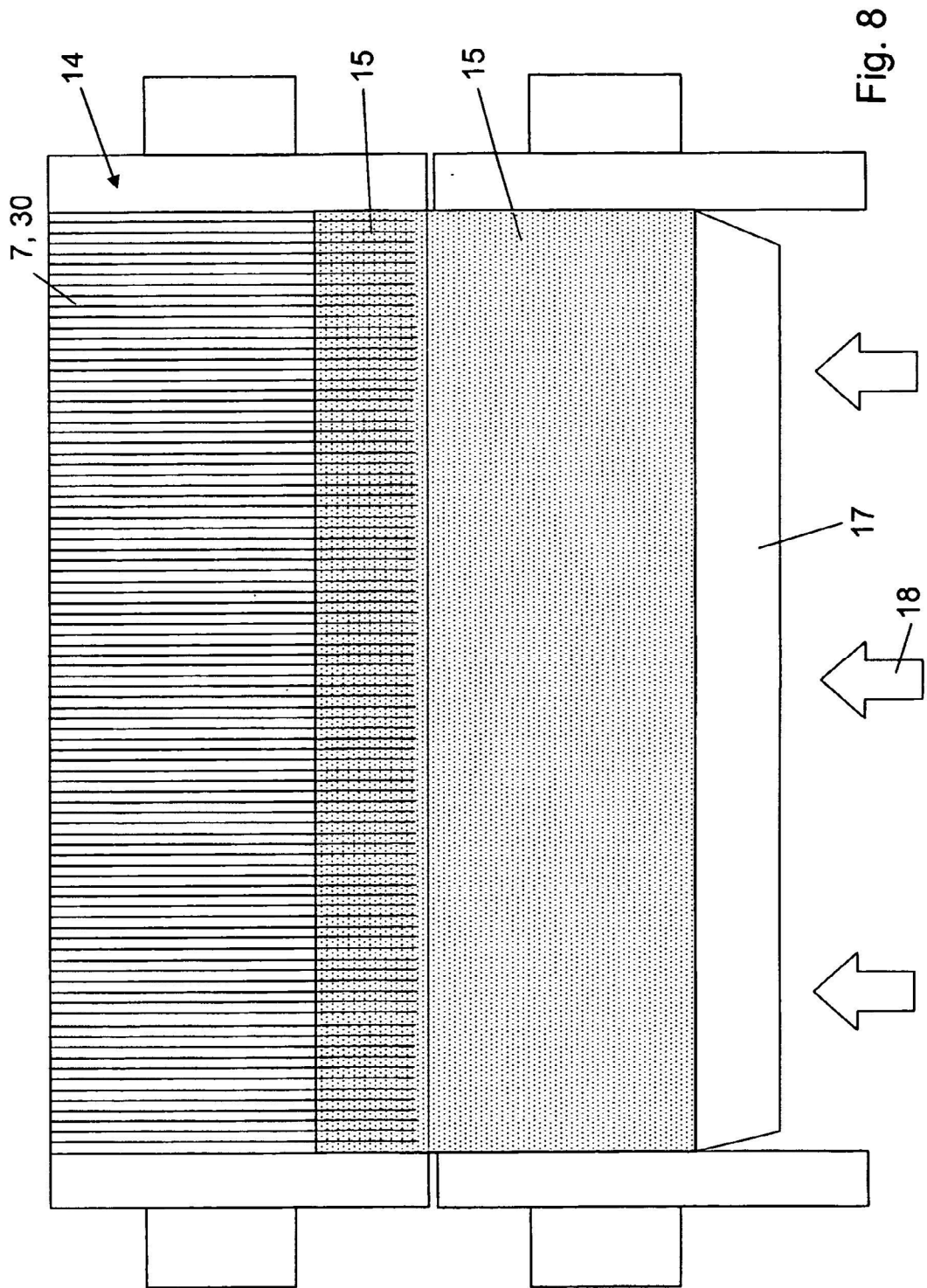


Fig. 8

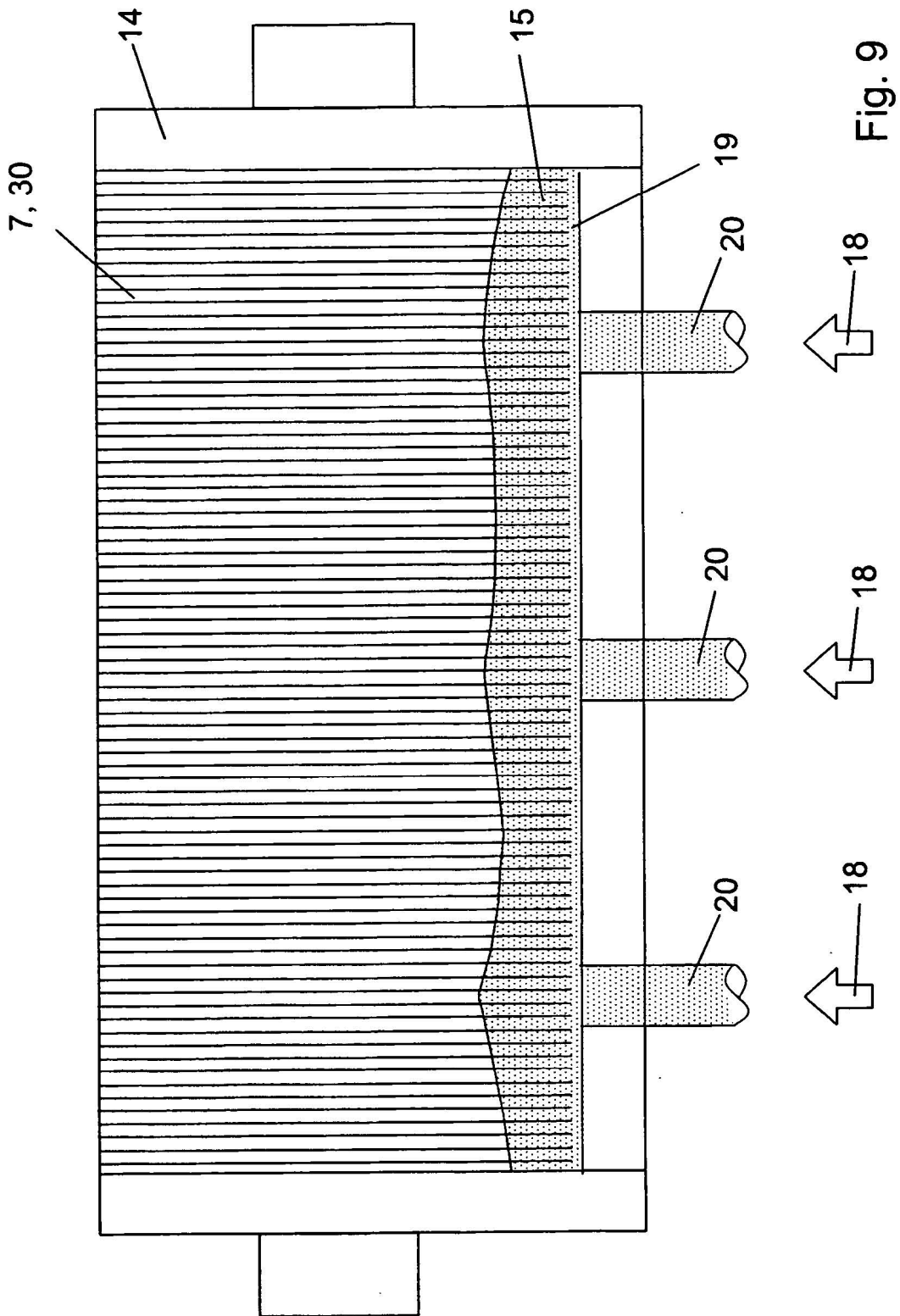


Fig. 9

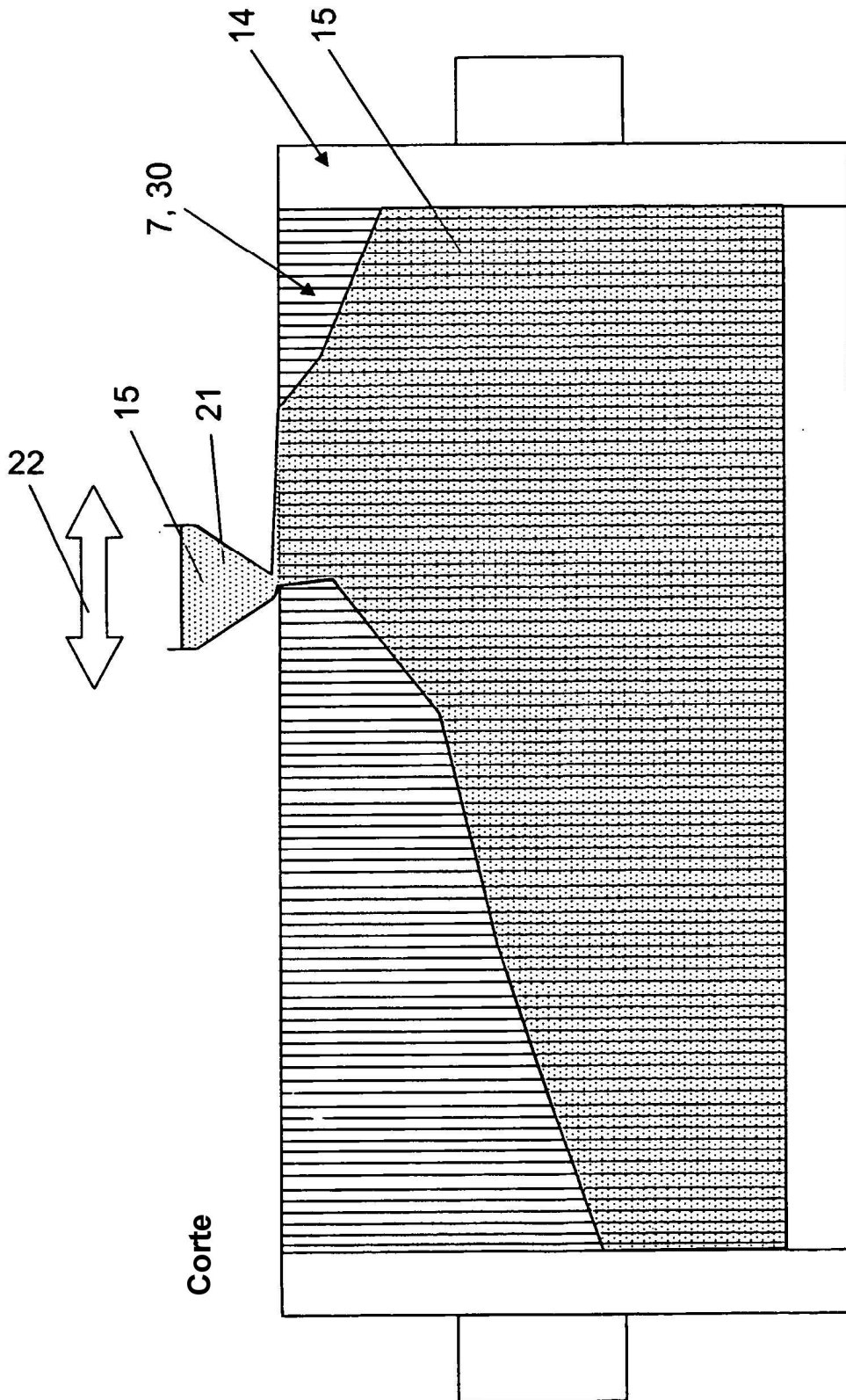
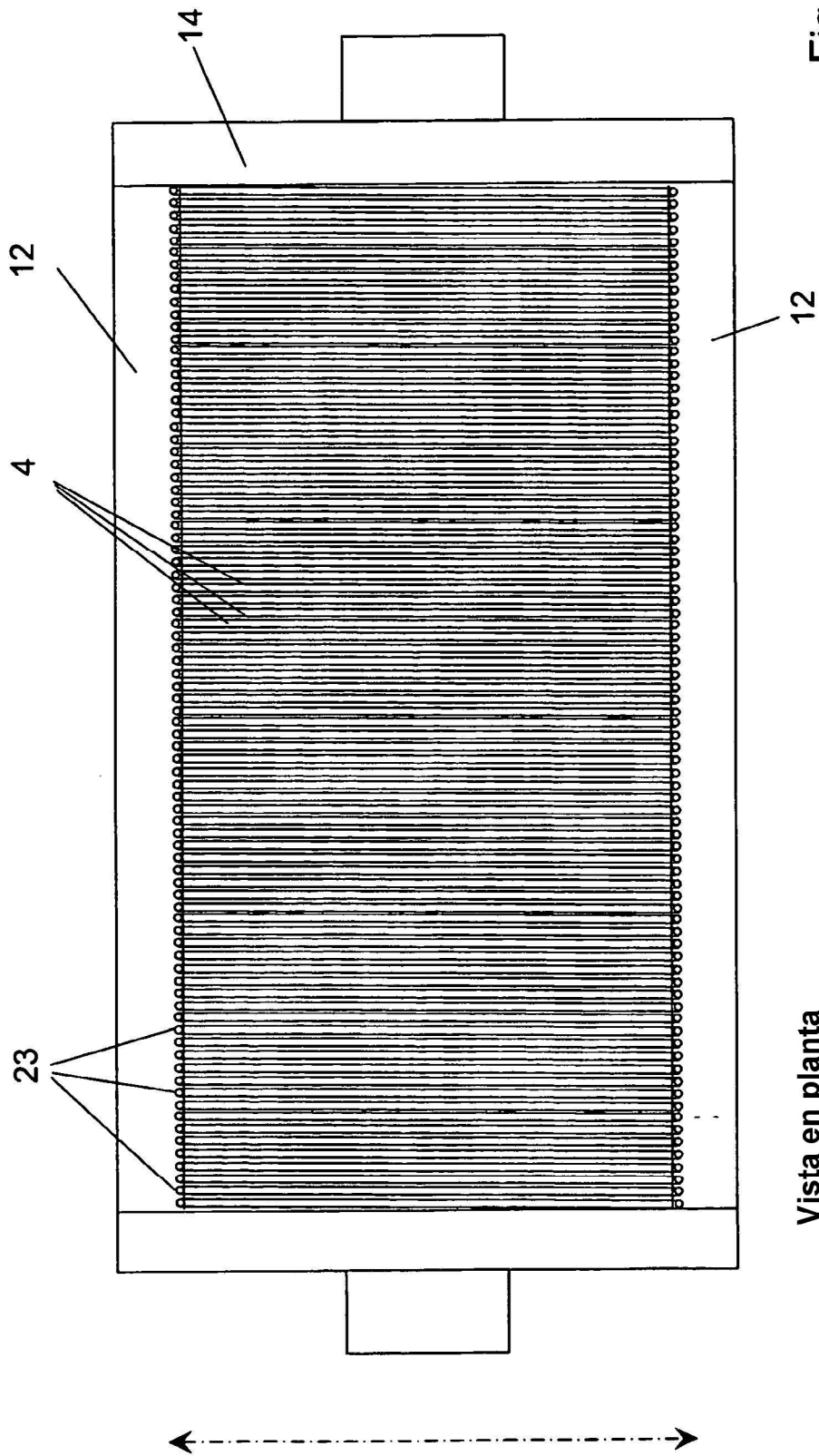


Fig. 10



Vista en planta

Fig. 11

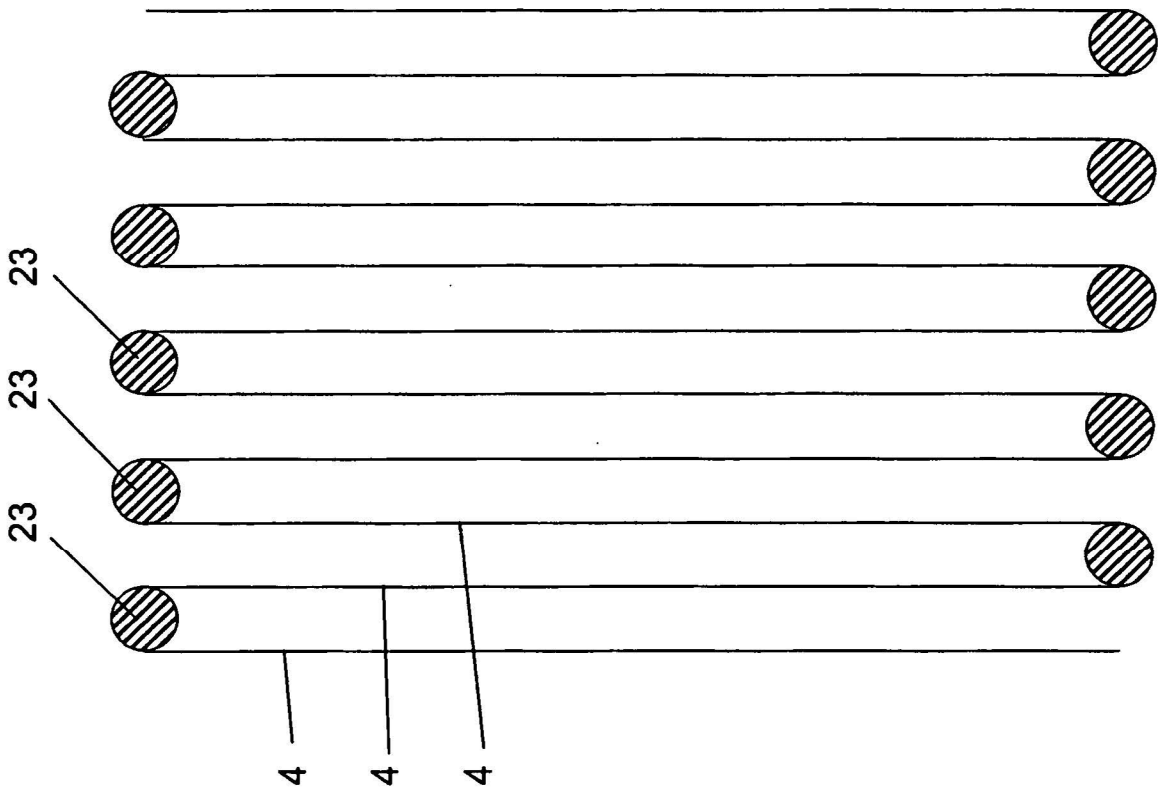


Fig. 12

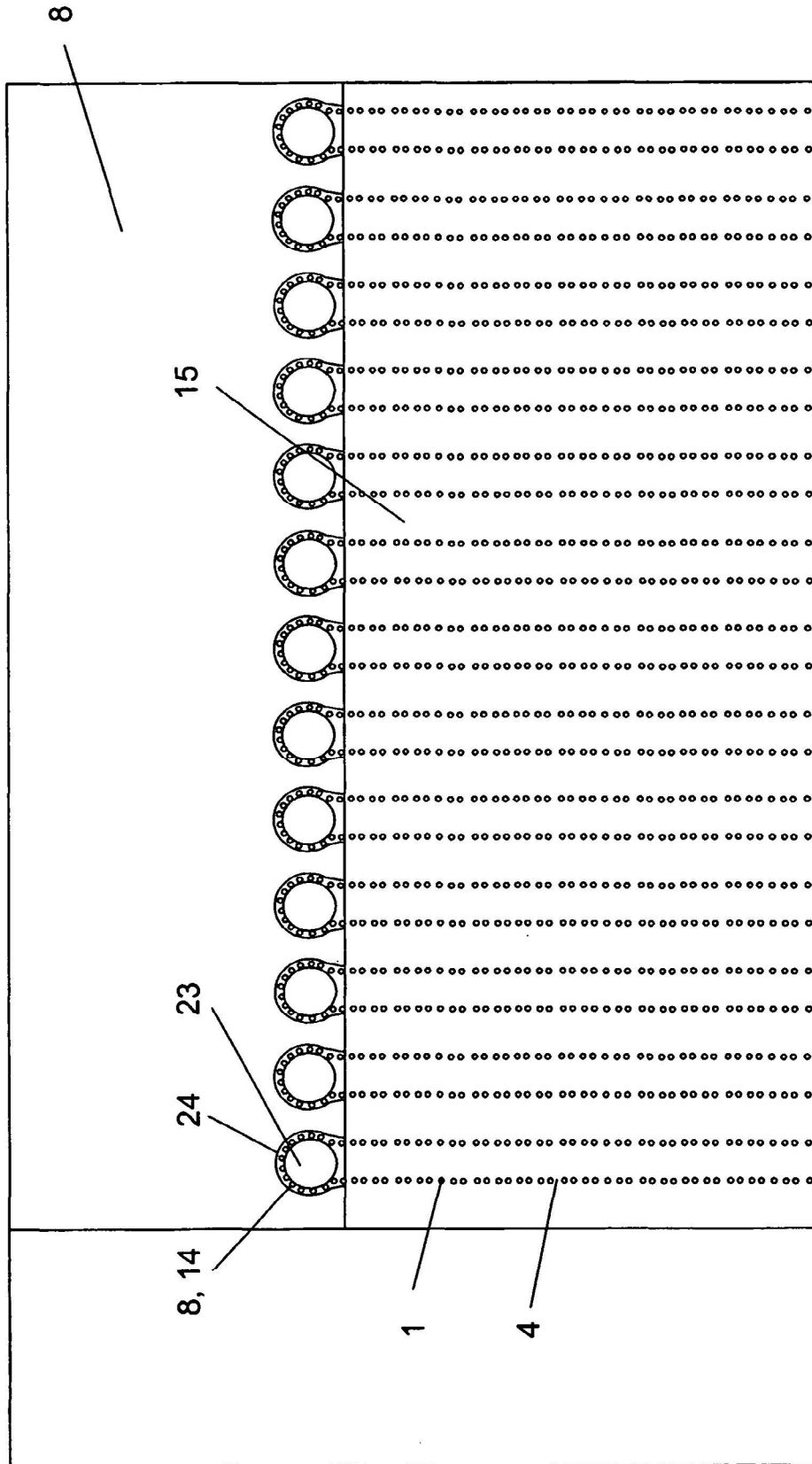


Fig. 13

