

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 689 769**

51 Int. Cl.:

E02D 17/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.02.2012 E 12153668 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.07.2018 EP 2549023**

54 Título: **Estructura de red para uso geotécnico**

30 Prioridad:

03.02.2011 IT MI20110149

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

15.11.2018

73 Titular/es:

**TENAX S.P.A. (100.0%)
Via dell'Industria, 3
23897 Viganò (Lecco), IT**

72 Inventor/es:

**MAGGIONI, PIERLUIGI y
BERETTA, CESARE**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 689 769 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

Estructura de red para uso geotécnico

5 La presente descripción se refiere a una estructura de red, en particular, adecuada para aplicaciones geotécnicas.

La estructura que es el objeto de la realización descrita en el presente documento a continuación, hecha de plástico y material monolítico, es particularmente adecuada para el drenaje y en parte también para contener el terreno en el que se utiliza que, simplemente a modo de ejemplo, puede estar constituido por terraplenes de carreteras, riberas de ríos o incluso sitios especiales, tales como puntas o similares.

Antecedentes

15 Como se sabe, el mercado ofrece numerosos tipos de red de plástico desarrollados para permitir un mejor drenaje del terreno y, posiblemente, una filtración y/o una contención del terreno.

Entre las diversas redes de tipo conocido, se cita el documento US 6.972.269, que ilustra una estructura de red para aplicaciones geotécnicas que comprende una primera y una segunda capa de alambre interconectadas en nodos, por medio de elementos separadores destinados a mantener los alambres longitudinales y transversales de la red separados transversalmente.

Un acoplamiento a un elemento de filtro constituido por un material textil está compuesto en un plano de disposición de una serie de los alambres.

25 También se conoce, a partir del documento US 2009/0075020, una red de filtración y de drenaje para aplicaciones geotécnicas que está constituida por una estructura de tipo sándwich que presenta internamente una estructura de red monolítica que presenta nervios longitudinales continuos a los que se acoplan superiormente e inferiormente respectivas redes, de manera que los alambres longitudinales de sección cilíndrica correspondientes se acoplan exactamente en los nervios longitudinales continuos.

30 En los planos de disposición definidos por los enlaces, unos elementos de filtro hechos de material textil están restringidos superiormente e inferiormente de manera rígida (por encolado o soldadura), cerrando cada uno las aberturas definidas por los enlaces con respecto al ambiente externo en el que la red de filtro y de drenaje está destinada a funcionar.

35 Las estructuras textiles permiten exclusivamente la percolación de líquidos, tal como, usualmente, el agua, de manera que los canales definidos por los nervios longitudinales permanecen libres y permiten un drenaje más fácil.

40 Además, las dimensiones de los enlaces se seleccionan de tal manera como para evitar colapsos de material textil que puede conducir a una oclusión parcial o total de los canales, con una reducción en el caudal de drenaje de la red.

45 Un documento conocido, GB 2.252.985, describe una estructura de red hecha de material plástico obtenido a partir de una configuración de caja en la que nervios longitudinales continuos están cerrados por dos hojas opuestas, apropiadamente perforadas en respectivos canales longitudinales definidos entre los nervios.

La estructura de caja puede ser estirada en una o la otra de las direcciones longitudinal y transversal, o incluso en ambas direcciones.

50 Sumario

Aunque la técnica anterior descrita anteriormente realiza eficazmente sus tareas establecidas, sin embargo, se ha visto que está sujeta a mejoras en relación con ciertos aspectos.

55 En primer lugar, se ha observado que el producto puede ser mejorado en su adaptación al suelo, su capacidad para recibir y mantener una capa de filtro eventual constreñida a la misma y su rendimiento en términos de resistencia mecánica, especialmente en una dirección transversal a los nervios continuos.

60 También se ha observado que las características estructurales deseadas se pueden obtener mediante la adopción de procedimientos de producción que son diferentes a los comúnmente utilizados para la realización de las redes antes citadas, en cualquier caso, obteniendo propiedades mecánicas óptimas, reduciendo los pesos por metro cuadrado de la red y mejorando el rendimiento del producto en términos de rentabilidad.

65 Además, aunque dotado de capacidad considerable de drenaje, el producto descrito de la primera técnica anterior no presenta sustancialmente ninguna propiedad de contención de tierra, ya que es exclusivamente capaz de facilitar un filtrado y un drenaje de los líquidos.

Además, desde el punto de vista de los costes de producción, y los costes finales del producto, se ha demostrado que es susceptible a mejoras sin sacrificar ninguna de sus características peculiares.

5 Un objetivo general de acuerdo con los aspectos descritos a continuación es tal como para resolver sustancialmente los inconvenientes operativos y/o las limitaciones evidenciadas anteriormente.

10 Un primer objetivo de acuerdo con algunos de los aspectos descritos es proporcionar una estructura de red que es capaz no solo de drenar los líquidos, sino también retener la tierra, por lo tanto, constituyendo efectivamente también un refuerzo.

15 Un objetivo adicional, de acuerdo con algunos de los aspectos descritos, es disminuir los costes de producción y simplificar las operaciones de eliminación eventual del producto.

20 Un objetivo adicional, según algunos de los aspectos descritos, es aumentar las características mecánicas de la estructura, reduciendo al mismo tiempo el peso de la misma por unidad de superficie. Estos y otros objetivos que surgirán mejor en el transcurso de la siguiente descripción, se logran sustancialmente mediante una estructura de red de acuerdo con una o más de las reivindicaciones adjuntas.

25 Un primer aspecto independiente se refiere a una estructura de red, en particular, para aplicaciones geotécnicas, que comprende: una pluralidad de nervios continuos dispuestos sustancialmente paralelos a lo largo de un primer eje de desarrollo; una pluralidad de primeros filamentos continuos dispuestos sustancialmente paralelos entre sí y transversalmente a la pluralidad de nervios, estando los primeros filamentos restringidos a los nervios en los nodos situados en un primer plano de disposición; una pluralidad de segundos filamentos continuos dispuestos sustancialmente paralelos entre sí y transversalmente a la pluralidad de nervios, estando los segundos filamentos restringidos a los nervios en los nodos situados en un segundo plano de disposición, estando el segundo plano de disposición opuesto al primer plano de disposición con respecto a los nervios; definiendo la pluralidad de primeros y segundos filamentos un volumen interno de la estructura de red comprendido entre el primer y el segundo plano de disposición, estando el volumen interno subdividido por la pluralidad de nervios en un número predeterminado de canales sustancialmente paralelos, caracterizada por que al menos los primeros filamentos y/o los segundos filamentos están definidos por estructuras laminares que exhiben superficies respectivas que son planas y que se encuentran sustancialmente en el plano de disposición respectivo.

35 Un aspecto adicional independiente se refiere a una estructura de red, en particular, para aplicaciones geotécnicas, que comprende una pluralidad de nervios continuos dispuestos sustancialmente paralelos a lo largo de un primer eje de desarrollo; una pluralidad de primeros filamentos continuos dispuestos sustancialmente paralelos entre sí y transversalmente a la pluralidad de nervios; los primeros filamentos están restringidos a los nervios en los nodos que se encuentran en un primer plano de disposición; una pluralidad de segundos filamentos continuos dispuestos sustancialmente paralelos entre sí y transversalmente a la pluralidad de nervios; los segundos filamentos continuos están restringidos a los nervios en los nodos que se encuentran en un segundo plano de disposición; el segundo plano de disposición está opuesto al primer plano de disposición con respecto a los nervios; la pluralidad de primeros y segundos filamentos definen un volumen interno de la estructura de red comprendido entre el primer y el segundo plano de disposición; el volumen interno está subdividido por la pluralidad de nervios en un número predeterminado de canales sustancialmente paralelos y los primeros filamentos y los nervios definen en el primer plano de disposición una serie de ventanas que tienen una forma sustancialmente poligonal configurada de modo que permiten, en condiciones de uso de la estructura de red, el paso de material sólido hacia el volumen interno y porque los segundos filamentos y los nervios definen en el segundo plano de disposición una serie de ventanas que tienen una forma sustancialmente poligonal configurada para permitir, en condiciones de uso de la estructura de red, el paso de material sólido hacia el volumen interno.

40 En un aspecto adicional de acuerdo con uno cualquiera de los aspectos anteriores, la pluralidad de primeros filamentos y/o la pluralidad de segundos filamentos presentan, en una vista perpendicular al respectivo plano de disposición, una anchura que tiene una progresión decreciente a partir de un nodo hasta una línea media y una progresión creciente desde la línea media hasta el siguiente nodo.

45 En un aspecto adicional de acuerdo con uno cualquiera de los aspectos anteriores, la pluralidad de nervios y/o los primeros filamentos y/o los segundos filamentos están hechos de un material plástico, por ejemplo, a base de polipropileno, y microscópicamente exhiben estructuras fibrosas que definen configuraciones de las moléculas del material plástico que están al menos parcialmente orientadas.

50 En un aspecto adicional de acuerdo con uno cualquiera de los aspectos anteriores, los segundos filamentos se definen por estructuras laminares y presentan superficies planas, que se encuentra sustancialmente en el respectivo plano de disposición.

55 En un aspecto adicional de acuerdo con uno cualquiera de los aspectos anteriores, los primeros filamentos y los nervios definen, en el primer plano de disposición, una serie de ventanas que tienen una forma sustancialmente poligonal configuradas de tal manera como para permitir, en condiciones de uso de la estructura de red, el paso de

material sólido hacia el volumen interno y en el que los segundos filamentos y los nervios definen, en el segundo plano de inclinación, una serie de ventanas que tienen una forma sustancialmente poligonal configurada para permitir, en condiciones de uso de la estructura de red, el paso de material sólido hacia el volumen interno.

5 En un aspecto adicional de acuerdo con uno cualquiera de los aspectos anteriores, la estructura de red no comprende elementos de filtro, especialmente en una forma de capas de textil o textil no tejido, cubriendo las ventanas de forma sustancialmente poligonal del primer y/o del segundo plano de disposición.

10 En un aspecto adicional de acuerdo con uno cualquiera de los aspectos anteriores, las ventanas del primer y/o el segundo plano de disposición permanecen abiertos y accesibles para el material sólido, que comprende especialmente detritus, piedras y/o tierra, cuando la estructura de red está en uso en una forma de producto terminado.

15 En un aspecto adicional de acuerdo con uno cualquiera de los aspectos anteriores, las ventanas sustancialmente poligonales en el primer plano de disposición se colocan desplazadas, en particular, trasladadas con respecto al primer eje de desarrollo, con respecto a las ventanas sustancialmente poligonales situadas en el segundo plano de disposición.

20 En un aspecto adicional de acuerdo con uno cualquiera de los aspectos anteriores, la pluralidad de nervios continuos presentan, en una vista perpendicular al plano de disposición del mismo, una altura en los nodos que es mayor que la altura de la zona comprendida entre un nodo y un siguiente.

25 En un aspecto adicional de acuerdo con uno cualquiera de los aspectos anteriores, cada nodo, en una vista perpendicular al plano de disposición de la primera y la segunda pluralidad de filamentos, exhibe una configuración sustancialmente plana en forma de trapecio, con lados cóncavos constituidos por porciones arqueadas.

30 En un aspecto adicional de acuerdo con uno cualquiera de los aspectos anteriores, los nervios continuos se extienden sustancialmente desde el primer plano de disposición al segundo plano de disposición sustancialmente a lo largo de todo el desarrollo longitudinal del mismo a lo largo del eje de desarrollo.

35 En un aspecto adicional independiente, o un aspecto de acuerdo con uno cualquiera de los aspectos anteriores, un método para la realización de una estructura de red comprende las etapas de: coextrudir una pluralidad de nervios continuos dispuestos en paralelo sustancialmente a lo largo de un primer eje de desarrollo y una pluralidad de primeros y segundos filamentos continuos dispuestos sustancialmente paralelos entre sí, transversalmente a la pluralidad de nervios y situados respectivamente en un primer plano de disposición y un segundo plano de disposición opuesto al primer plano de disposición con respecto a los nervios para crear un interior volumen de la estructura de red comprendido entre el primer y el segundo plano de disposición y para definir una red tridimensional semiacabada, subdividiéndose el volumen interno por la pluralidad de nervios en un número predeterminado de canales sustancialmente paralelos; realizar una operación de estiramiento sobre al menos los primeros filamentos y/o los segundos filamentos a lo largo del eje de desarrollo respectivo; opcionalmente, realizar una operación de estiramiento de los nervios a lo largo del eje de desarrollo respectivo.

45 En un aspecto adicional de acuerdo con el aspecto anterior, el procedimiento comprende una etapa de no restringir elementos de filtro en las ventanas perfiladas sustancialmente poligonales en el primer y el segundo plano de disposición.

50 En un aspecto adicional independiente, o un aspecto de acuerdo con uno cualquiera de los aspectos anteriores, el uso de una estructura de red en aplicaciones geotécnicas comprende el posicionamiento de la estructura en un sitio para acondicionar y llenar al menos parcialmente los canales con el material que constituye el sitio.

55 En un aspecto adicional de acuerdo con el aspecto independiente anterior, el método comprende la etapa de acoplamiento de manera no desmontable de al menos un primer elemento de filtro sustancialmente plano situado en uno de los planos de disposición, sustancialmente en una posición externa al volumen interno de la estructura de red, en particular, la etapa de acoplamiento que sigue a la etapa de estiramiento de los primeros y/o segundos filamentos a lo largo del respectivo eje de desarrollo, estando el primer elemento de filtro restringido de forma no desmontable a los nodos y/o a los primeros y/o los segundos filamentos.

60 En un aspecto adicional de acuerdo con el aspecto anterior, el método comprende la etapa de acoplamiento de manera no desmontable de al menos un segundo elemento de filtro sustancialmente plano situado en uno de los planos de disposición, sustancialmente en una posición externa al volumen interno de la estructura de red, estando el segundo elemento de filtro restringido de forma no desmontable a los nodos y/o a los primeros y/o los segundos filamentos.

65 En un aspecto adicional de acuerdo con uno cualquiera de los aspectos anteriores, un método para la realización de una estructura de red comprende las etapas de coextrusión de los nervios continuos, los primeros y los segundos filamentos para definir una pieza de trabajo de red semiacabada; realizar una operación de estiramiento al menos de

los nervios y/o de los primeros y/o los segundos filamentos a lo largo del eje de desarrollo respectivo; no restringiendo los elementos de filtro en las ventanas perfiladas sustancialmente poligonales.

5 Otras características y ventajas se pondrán de manifiesto con mayor detalle en la descripción de una realización preferida, pero no exclusiva, de una estructura de red de acuerdo con las tablas adjuntas de dibujos.

Breve descripción de los dibujos

- 10 - La figura 1 ilustra una vista en perspectiva parcialmente desde arriba de una estructura de red de acuerdo con algunos aspectos descritos a continuación;
- La figura 2 es la estructura de la red en una vista desde arriba;
- 15 - La figura 3 muestra la estructura de red en una vista en perspectiva lateral;
- La figura 4 es una vista desde arriba de un par de nodos de la estructura de red de la figura 1;
- La figura 5 es una vista lateral de una porción de la estructura de red de la figura 1;
- 20 - Las figuras 6 y 7 ilustran una realización de la estructura micromolecular del material que constituye la estructura de red de acuerdo con la técnica anterior (figura 6) y de acuerdo con algunos aspectos de la realización descrita a continuación (figura 7);
- La figura 8 es una primera variante de la red de la figura 1,
- 25 - La figura 9 es una sección transversal de la red de la figura 8;
- La figura 10 es otra realización de la red de la figura 1.
- 30 - La figura 11 es una sección transversal de la red de la figura 10;
- La figura 12 es una vista en perspectiva de una pieza de trabajo semiacabada adecuada para obtener la red de la figura 1;
- 35 - La figura 13 es una vista desde arriba de una pieza de trabajo semiacabada de la figura 12; y
- La figura 14 es una sección a lo largo del eje XIV-XIV de la pieza de trabajo semiacabada de la figura 12.

Descripción detallada

40 Con referencia a las figuras, 1 indica en su totalidad una estructura de red, particularmente para aplicaciones geotécnicas.

45 En cuanto a las figuras adjuntas, inicialmente se puede ver que la estructura de red comprende una pluralidad de nervios continuos 2 sustancialmente paralelos dispuestos a lo largo de un primer eje de desarrollo 3.

También están presentes una pluralidad de primeros filamentos sustancialmente continuos 4 dispuestos en paralelo entre sí y transversales a la pluralidad de nervios 2 al que están restringidos a respectivos nodos 5.

50 Como puede verse a partir de las figuras adjuntas, la pluralidad de primeros filamentos continuos están dispuestos con su eje 17 sustancialmente perpendicular al primer eje de desarrollo 3; cada primer filamento 4 continuo está dispuesto en un mismo plano de disposición 6 que está situado en una superficie superior de la pluralidad de nervios continuos 2.

55 De manera correspondiente, y en el lado opuesto con respecto al primer plano de disposición 6 con respecto a los nervios 2, están presentes una pluralidad de segundos filamentos 7 sustancialmente continuos, también dispuestos paralelos entre sí y transversales a los nervios 2.

60 En detalle, los segundos filamentos 7 están también restringidos a los nervios en los respectivos nodos 5 y se encuentran todos en un mismo segundo plano disposición 8.

De hecho, las dos líneas de disposición son paralelas entre sí y separadas exactamente para la altura de la pluralidad anteriormente mencionada de nervios continuos 2.

65 En particular, los nervios continuos 2 presentan una altura que es sustancialmente similar/comparable a la distancia entre los dos planos de disposición 6, 8.

De hecho, la pluralidad de primeros y segundos filamentos 4, 7 definen un volumen interno de la estructura de red 1, que está comprendida entre el primer y segundo planos de disposición 6, 8.

5 Este volumen interno está dividido a su vez en un número predeterminado de 10 canales, cada uno definido por dos respectivos nervios continuos 2 flanqueados.

10 Los nervios 2 definen paredes laterales continuas 10 que delimitan los canales 10. En particular, las paredes se extienden sustancialmente a lo largo de toda la longitud del nervio 2, a lo largo del eje de desarrollo 17, y también se extienden sustancialmente a lo largo de toda la altura entre un plano de disposición 6 y otro 8.

La estructura de red está constituida por material plástico, en particular, polipropileno.

15 Además, la estructura de red es un elemento monolítico constituido por los nervios continuos 2 mencionados anteriormente, los primeros filamentos continuos 4 y los segundos filamentos continuos 7.

Al observar la estructura de red en el primer plano de disposición del primer plano de disposición 6, los primeros filamentos 4 y los nervios 2 se pueden ver que definen una serie de ventanas 11 sustancialmente poligonales.

20 En detalle, con respecto a la geometría perpendicular de los ejes respectivos, las ventanas 11 son sustancialmente rectangulares o cuadradas; en el ejemplo ilustrado, la relación entre dos lados de la forma rectangular es aproximadamente 1:1,1.

25 Nótese también que todas las ventanas serán de la misma forma o de diferentes formas cuando los primeros filamentos continuos 4 y/o los nervios continuos 2 no están separados igualmente, como se muestra en los dibujos adjuntos.

30 De hecho, la realización ilustrada particular muestra una pluralidad de nervios continuos 2 igualmente separados entre sí, así como una primera pluralidad de filamentos continuos 4, también igualmente separados y una pluralidad de segundos filamentos continuos 7 igualmente separados entre sí por una distancia igual a la existente entre dos filamentos continuos 4 adyacentes de la primera serie.

De esta manera, las ventanas 11 definidas en el primer plano de disposición 6 y en el segundo plano de disposición 8 tienen sustancialmente la misma superficie y geometría.

35 Obsérvese que, en este punto, de manera ventajosa, cada una de las ventanas 11 es, generalmente hablando, de dimensiones tales como para permitir el paso de material sólido en el volumen interno 9 y la aplicación sucesiva de este modo de un elemento de filtro (como se aclara mejor a continuación) sirve para permitir el paso de los líquidos hacia el interior de la red, pero impide el paso de desechos internos de los canales, que, de otro modo, podrían obstruirse.

40 Observando la estructura de red en mayor detalle, las ventanas poligonales 11 situadas en el primer plano de disposición 6 están en una posición desplazada, y en detalle se desplazan a lo largo del primer eje de desarrollo 3 con respecto a las ventanas 11 situadas en el segundo plano de disposición 8.

45 Esto significa que, en una vista perpendicular a cada uno de los planos de disposición, los primeros y los segundos filamentos 4, 7 son visibles (véase la figura 2).

50 Mirando en detalle en la estructura de red, en una vista perpendicular al respectivo plano de disposición, la primera pluralidad de filamentos 4 y la segunda pluralidad de filamentos 7 presentan una anchura L que tiene una progresión decreciente-creciente a medida que pasa desde un nodo 5 al siguiente nodo 5.

55 En particular, la anchura L comienza desde un máximo en el nodo y luego disminuye de una manera no lineal, sino progresiva, hasta la línea media 12, y luego realiza sustancialmente una progresión inversa, es decir, aumento de progresión, de forma no lineal hasta el siguiente nodo.

Véase la figura 4 para una ilustración de esto.

60 Como también se ve en las figuras adjuntas, los primeros filamentos 4 y/o los segundos filamentos 7 se definen por estructuras que presentan superficies planas 4a, 7a situadas en los planos de disposición 6, 8.

65 En otras palabras, los primeros y los segundos filamentos 4, 7 son en la forma de tiras (en particular, su sección recuerda una sección transversal rectangular), que son delgadas y tienen dimensiones más pequeñas que el desarrollo transversal (tal como se define en la dirección del eje 17) y el desarrollo longitudinal (definido en la dirección del eje 3); esta configuración sustancialmente plana hace que los filamentos sean más propensos a cooperar con el elemento de filtro y aplicarse al mismo para aplicarlo a la red.

Por supuesto, debe indicarse que la progresión es una progresión media y no debe interpretarse en el estricto sentido geométrico, ya que, como se aclarará en el presente documento a continuación, la estructura se obtiene a través de las operaciones de extrusión/coextrusión y estiramiento del material plástico y, por lo tanto, habrá ciertas irregularidades presentes en la estructura general que surjan inherentemente del proceso de fabricación utilizado.

5 La extensión de los nervios continuos es diferente según el punto en el que se observa el propio nervio a lo largo del eje de desarrollo 3.

10 En particular, en una vista perpendicular desde el plano de desarrollo de los mismos, los nervios continuos 2 tienen una altura A en los nodos 5, que es mayor que la altura en la zona 13 comprendida entre un nodo y un nodo siguiente.

Esta progresión se evidencia en la figura 5.

15 Volviendo a observar la figura 4, cada nodo 5, en una vista perpendicular a su plano de disposición, tiene una configuración trapezoidal sustancialmente plana con lados cóncavos constituidos por porciones arqueadas 14 o en cualquier porción de carcasa curvada.

20 Como se ha mencionado, esta área del nodo es sustancialmente plana y de hecho aumenta la superficie en cada uno de los planos de disposición para distribuir mejor las tensiones de compresión en la estructura de red.

25 Desde el punto de vista de la producción, la estructura de red es coextrudida en una sola operación mediante la realización al mismo tiempo de los nervios longitudinales 2, los primeros filamentos continuos 4 y los segundos filamentos continuos 7.

30 En detalle, se produce una subetapa de extrusión de los nervios longitudinales 2, en la que se aplican las órdenes de haz de filamentos 4, 7 antes de la solidificación, en los respectivos planos de disposición 6, 8. En esta etapa, los filamentos 4, 7 tienen una sección ciertamente irregular debido a la plasticidad del material, pero que tiende a asumir, en términos generales, una sección circular (véase la figura 14).

La pieza de trabajo semiacabada 100, así obtenida, se muestra en la figura 12 en una vista en perspectiva y en la figura 13 en una vista en planta.

35 Como puede verse a partir de la última figura, hay ventanas rectangulares alargadas en las que la relación entre las dimensiones longitudinales 101 y las dimensiones transversales 102 está comprendida entre 6:1 y 1,5:1, por ejemplo, está comprendida entre 4:1 y 2:1 y, en general, es aproximadamente 3:1. Antes de completar la solidificación de la misma, la red se estira luego en al menos uno de los ejes de desarrollo 3, 17.

40 En otras palabras, la red se extiende por el estiramiento de al menos uno de los nervios y/o los primeros y/o los segundos filamentos.

En general, la configuración utilizada es la de una red que permite aumentar las características de resistencia mecánica contra las fuerzas de tensión, además de reducir el peso por unidad de área.

45 En detalle, la relación de estirado en la dirección de extrusión (MD) de la máquina de producción es de entre 1 y 4, más particularmente entre 1,1 y 2 y a modo de ejemplo, será alrededor de 1,2; la dirección MD coincide con la dirección de desarrollo de los nervios longitudinales (eje de desarrollo 3).

50 La relación de estirado en la dirección transversal (TD) a la dirección de extrusión de la máquina de producción está entre 1 y 7, más particularmente entre 2 y 5 y a modo de ejemplo será de aproximadamente 3,5; la dirección TD coincide con la dirección de desarrollo del eje de los filamentos transversales (eje de desarrollo 17).

55 La etapa de estirar los filamentos los trae para modificar la configuración de los mismos en la sección de circular a plano, con las superficies planas colocadas en los respectivos planos de disposición.

El espesor total de los filamentos transversales y de los nervios está comprendido entre 4 y 6,8 mm; en más detalle, está dentro del intervalo de 4,5 a 6,3 mm y se centra en alrededor de 5,4 mm.

60 Obsérvese que después de la etapa de estiramiento, los primeros y los segundos filamentos continuos 4, 7 definen, en los respectivos planos de disposición, una serie de ventanas sustancialmente rectangulares (casi cuadradas en el ejemplo ilustrado) con una relación entre el lado largo y el lado corto comprendido entre 6:1 y 1:1, en particular, comprendido entre 4:1 y 1:1, y aproximadamente 1,1:1.

65 Hay que señalar también que la operación de estiramiento descrita anteriormente tiene un efecto en el nivel de la estructura molecular del plástico, de manera que para cada uno de los nervios estirados y/o de los filamentos estirados, se crean estructuras fibrosas 15 que definen configuraciones menos 16 al menos parcialmente orientadas

de las moléculas del material plástico.

Esta configuración se ilustra en la figura 7.

5 A través del estiramiento, es decir, una acción de corte, las estructuras se generan así tras un posicionamiento molecular; estas estructuras facilitan aumentos considerables en la resistencia mecánica y la rigidez en la dirección deseada y las superestructuras se indican como estructuras fibrosas.

10 En todavía otras palabras, el material pasa de una fase amorfa con una estructura que puede definirse como enredado (véase la figura 6) y una estructura que está al menos parcialmente orientada.

Esta orientación molecular con disposición en paralelo de las moléculas genera una anisotropía correspondiente de las propiedades del material, produciendo, en la dirección de orientación, un aumento en la rigidez.

15 Además, la operación de estiramiento de los primeros y los segundos filamentos 4, 7 a lo largo del respectivo eje de desarrollo 3 y/o la operación de estiramiento de los nervios 2 a lo largo del respectivo eje de desarrollo 17 se lleva a cabo hasta que define como máximo una relación entre la altura de los nervios (entendida como la distancia entre los dos planos de disposición 6, 8) y la distancia entre dos nervios 2 que se extienden adyacentes que es menor que 1:7 y, en particular, la relación es en cualquier caso mayor que 1:2. Una relación de más de 1:7 llevaría al colapso de la malla bajo el efecto del peso del terreno, obstruyendo los canales entre dos nervios flanqueados y causando que la estructura pierda efectividad en términos de drenaje.

20 La realización de las figuras 8 y 9 muestra una estructura de red con un primer elemento de filtro 18 acoplado, preferiblemente de manera no desmontable (soldado, encolado o de otra manera), a los primeros o segundos filamentos 4, 7.

En general, el acoplamiento es directo, es decir sin interposición de otras capas o elementos entre los filamentos 4, 7 y el primer elemento de filtro 18. La superficie plana 4a, 7a facilita el acoplamiento gracias a la mayor superficie de contacto, lo que contribuye a la solidez del acoplamiento entre las partes.

30 El ejemplo de las figuras 10 y 11 muestra una estructura reticular que presenta dos elementos de filtro 18, 19 acoplados en los dos planos de disposición opuestos 18, 19, de la misma manera como se describió anteriormente.

35 Este tipo adicional de estructura define canales 10 en los que, en condiciones de uso, solamente un líquido (agua) y, eventualmente polvo puede entrar, mientras que cualquier material sólido más grande que la cavidad que pasa a través del elemento de filtro 18, 19 está confinado al exterior, permitiendo así el flujo correcto y máximo del agua en los canales, prácticamente libre de desechos.

40 Obsérvese que todas las características técnicas descritas con referencia a la primera realización también están presentes en la segunda y tercera realizaciones descritas anteriormente.

La estructura de red de la invención se utiliza generalmente en aplicaciones geotécnicas, con un área de red de yardas apropiada para un sitio a tratar.

45 Puesto que puede no haber elementos de cierre de las ventanas, como en el ejemplo mostrado en la figura 1, el material que constituye el sitio donde se coloca la estructura tiende a llenar los canales 10. A pesar de este fenómeno de llenado, la estructura conserva una buena capacidad de filtrado, ya que los nervios longitudinales continuos dirigen el flujo de líquidos de acuerdo con la orientación de la red. Además, los nervios (con la cooperación de las estructuras definidas por los filamentos transversales planos) retienen el terreno, ejerciendo así una presión mecánica de contención.

50 Sorprendentemente, por lo tanto, la presencia de material sólido dentro de los canales no obstruye completamente el flujo de salida del líquido, que continúa para ser dirigido, pero asegura un acoplamiento óptimo con la estructura de red y el terreno y la mantiene en posición.

55 La eliminación también se facilita porque el producto está hecho de un único y mismo material.

Además, la superficie superior e inferior aumentada (garantizada por la geometría plana de los primeros y los segundos filamentos y los nodos) mejora en gran medida la distribución de la carga.

60 En esta situación, el producto de red tridimensional se presta bien a un acoplamiento perfecto con cualquier elemento de filtro presente, proporcionando un acoplamiento mejorado entre sí (figuras 8 y 10). La estructura de la red es, peso por peso, considerablemente más rígida, por lo que el tamaño de los canales y/o las ventanas se puede variar al mismo tiempo que se garantiza que se mantenga la integridad de la estructura. La estructura del objeto de la descripción es particularmente aplicable de manera ventajosa en diversos sitios, entre los que se presenta a modo de ejemplo y, por lo tanto, no se limita a terraplenes de carreteras, bancos, áreas utilizadas como vertederos.

REIVINDICACIONES

1. Una estructura de red, en particular para aplicaciones geotécnicas, que comprende:

- 5 una pluralidad de nervios continuos (2) dispuestos sustancialmente paralelos a lo largo de un primer eje de desarrollo (3);
 una pluralidad de primeros filamentos continuos (4) dispuestos sustancialmente paralelos entre sí y transversalmente a la pluralidad de nervios (2), estando los primeros filamentos (4) restringidos a los nervios (2) en nodos (5) situados en un primer plano de disposición (6);
- 10 una pluralidad de segundos filamentos continuos (7) dispuestos sustancialmente paralelos entre sí y transversalmente a la pluralidad de nervios (2), estando los segundos filamentos continuos (7) restringidos a los nervios en nodos (5) situados en un segundo plano de disposición (8), estando el segundo plano de disposición (8) opuesto al primer plano de disposición (6) con respecto a los nervios (2), definiendo la pluralidad de primeros y segundos filamentos (4, 7) un volumen interno (9) de la estructura de red (1) comprendido entre el primer y el
- 15 segundo planos de disposición (6, 8), estando el volumen interno (9) subdividido por la pluralidad de nervios en un número predeterminado de canales (10) que son sustancialmente paralelos, estando definidos al menos los primeros filamentos (4) y/o los segundos filamentos (7) por estructuras laminares que exhiben respectivas superficies planas (4a; 7a) que están situadas sustancialmente en el respectivo plano de disposición (6, 8);
caracterizada por el hecho de que la estructura de red comprende además al menos un primer elemento de
- 20 filtro sustancialmente plano (18) ubicado en uno de los planos de disposición (6, 8) sustancialmente en una posición externa al volumen interno (9) de la estructura de red, estando el primer elemento de filtro (18) restringido de forma no desmontable a los nodos (5) y/o al primer y/o al segundo filamentos (4, 7).
- 25 2. La estructura de la reivindicación anterior, en la que la pluralidad de primeros filamentos (4) y/o la pluralidad de segundos filamentos (7) exhiben, en una vista perpendicular al respectivo plano de disposición (6, 8), una anchura (L) que tiene una progresión decreciente que comienza desde un nodo (5) hasta una línea media (12) y una progresión creciente desde la línea media (12) hasta el siguiente nodo (5).
- 30 3. La estructura de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 o 2, en la que la pluralidad de nervios (2) y/o los primeros filamentos (4) y/o los segundos filamentos (7) están hechos de un material plástico, por ejemplo, a base de polipropileno, y muestran microscópicamente estructuras fibrosas (15) que definen configuraciones de las moléculas del material plástico que están al menos parcialmente orientadas.
- 35 4. La estructura de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 3, que comprende además un segundo elemento de filtro sustancialmente plano (19) ubicado en el otro de los planos de disposición (6, 8) sustancialmente en una posición externa al volumen interno (9) de la estructura de red, estando el segundo elemento de filtro (19) restringido de forma no desmontable a los nodos (5) y/o a los primeros y/o los segundos filamentos (4, 7).
- 40 5. La estructura de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 4, en la que las ventanas sustancialmente poligonales (11) en el primer plano de disposición (6) están situadas desplazadas, en particular, trasladadas con respecto al primer eje de desarrollo (3), con respecto a las ventanas sustancialmente poligonales (11) situadas en el segundo plano de disposición.
- 45 6. La estructura de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 5, en la que la pluralidad de nervios continuos (2) exhiben, en una vista perpendicular al plano de disposición de los mismos, una altura (A) en los nodos (5) que es mayor que la altura de la zona (13) comprendida entre un nodo y otro siguiente, extendiéndose los nervios continuos (2) sustancialmente desde el primer plano de disposición (6) al segundo plano de disposición (8) sustancialmente a lo largo de un desarrollo longitudinal completo del mismo a lo largo del eje de desarrollo (17).
- 50 7. La estructura de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 6, en la que cada nodo (5), en una vista perpendicular al plano de disposición (6, 8) de la primera y la segunda pluralidades de filamentos (4, 7), exhibe una configuración en forma de trapecio sustancialmente plana, con lados cóncavos constituidos por porciones arqueadas (14).
- 55 8. La estructura de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 7, en la que los primeros y los segundos filamentos continuos (4, 7) definen, en los respectivos planos de disposición, una serie de ventanas sustancialmente rectangulares con relaciones entre el lado largo y el lado corto comprendidas entre 6:1 y 1:1, en particular comprendidas entre 4:1 y 1:1, y aproximadamente 1,1:1.
- 60 9. Un método para realizar una estructura de red para aplicaciones geotécnicas, teniendo la estructura de red:
- una pluralidad de nervios continuos (2) dispuestos sustancialmente paralelos a lo largo de un primer eje de desarrollo (3);
 una pluralidad de primeros filamentos continuos (4) dispuestos sustancialmente paralelos entre sí y transversalmente a la pluralidad de nervios (2), estando los primeros filamentos (4) restringidos a los nervios (2) en nodos (5) situados en un primer plano de disposición (6);
- 65

una pluralidad de segundos filamentos continuos (7) dispuestos sustancialmente paralelos entre sí y transversalmente a la pluralidad de nervios (2), estando los segundos filamentos continuos (7) restringidos a los nervios en los nodos (5) situados en un segundo plano de disposición (8), estando definidos al menos los primeros filamentos (4) y/o los segundos filamentos (7) por estructuras laminares que exhiben respectivas superficies (4a, 7a) que son planas y que se encuentran sustancialmente en el respectivo plano de disposición (6, 8), estando opuesto el segundo plano de disposición (8) al primer plano de disposición (6) con respecto a los nervios (2), definiendo la pluralidad de primeros y segundos filamentos (4, 7) un volumen interno (9) de la estructura de red (1) comprendido entre el primer y el segundo planos de disposición (6, 8), estando el volumen interno (9) subdividido por la pluralidad de nervios en un número predeterminado de canales (10) que son sustancialmente paralelos; comprendiendo el método las etapas de:

- coextrusionar una pluralidad de nervios continuos (2) dispuestos sustancialmente paralelos a lo largo de un primer eje de desarrollo (3) y una pluralidad de primeros y segundos filamentos continuos (4, 7) dispuestos sustancialmente paralelos entre sí, transversales a la pluralidad de nervios (2) y situados respectivamente en un primer plano de disposición (6) y un segundo plano de disposición (8) opuesto al primer plano de disposición (6) con respecto a los nervios (2) para crear un volumen interno de la estructura de red (1) comprendido entre el primer y el segundo plano de disposición (6, 8) y para definir una red tridimensional semiacabada, definiendo los primeros y los segundos filamentos continuos (4, 7), en los planos de disposición respectivos, una serie de ventanas sustancialmente poligonales, en particular rectangulares, estando el volumen interno (9) subdividido por la pluralidad de nervios (2) en un número predeterminado de canales (10) sustancialmente paralelos;
- realizar una operación de estiramiento sobre al menos los primeros y/o los segundos filamentos (4, 7) a lo largo del respectivo eje de desarrollo (3) para que las respectivas superficies (4a; 7a) adopten una configuración plana sustancialmente situada en el respectivo plano de disposición (6, 8);
- opcionalmente realizar una operación de estiramiento de los nervios (2) a lo largo del respectivo eje de desarrollo (17),

caracterizado por el hecho de que el método comprende además una etapa de acoplamiento no desmontable de al menos un primer elemento de filtro sustancialmente plano (18) ubicado en uno de los planos de disposición (6, 8) sustancialmente en una posición externa al volumen interno (9) de la estructura de red.

10. El método de la reivindicación 9, en el que la etapa de acoplar el primer elemento de filtro (18) es sucesiva a la etapa de estirar el primer y/o el segundo filamentos (4, 7) a lo largo del respectivo eje de desarrollo (3), estando el primer elemento de filtro (18) restringido de forma no desmontable a los nodos (5) y/o al primer y/o al segundo filamentos (4, 7);

comprendiendo el método opcionalmente una etapa de acoplamiento no desmontable de un segundo elemento de filtro sustancialmente plano (19) ubicado en el otro de los planos de disposición (6, 8) sustancialmente en una posición externa al volumen interno (9) de la estructura de red, estando el segundo elemento de filtro (19) restringido de forma no desmontable a los nodos (5) y/o a los primeros y/o los segundos filamentos (4, 7).

11. El método de las reivindicaciones 9 o 10, que comprende realizar una operación de estiramiento sobre al menos el primer y/o el segundo filamentos (4, 7) a lo largo del respectivo eje de desarrollo (3) y/u opcionalmente realizar una operación de estiramiento de los nervios (2) a lo largo del respectivo eje de desarrollo (17) hasta definir como máximo una relación entre la altura de los nervios (2), tomada como una distancia entre dos planos de disposición (6, 8) y una distancia entre dos nervios (2) que se extienden adyacentes, de menos de 1:7 y, en particular, más de 1:2.

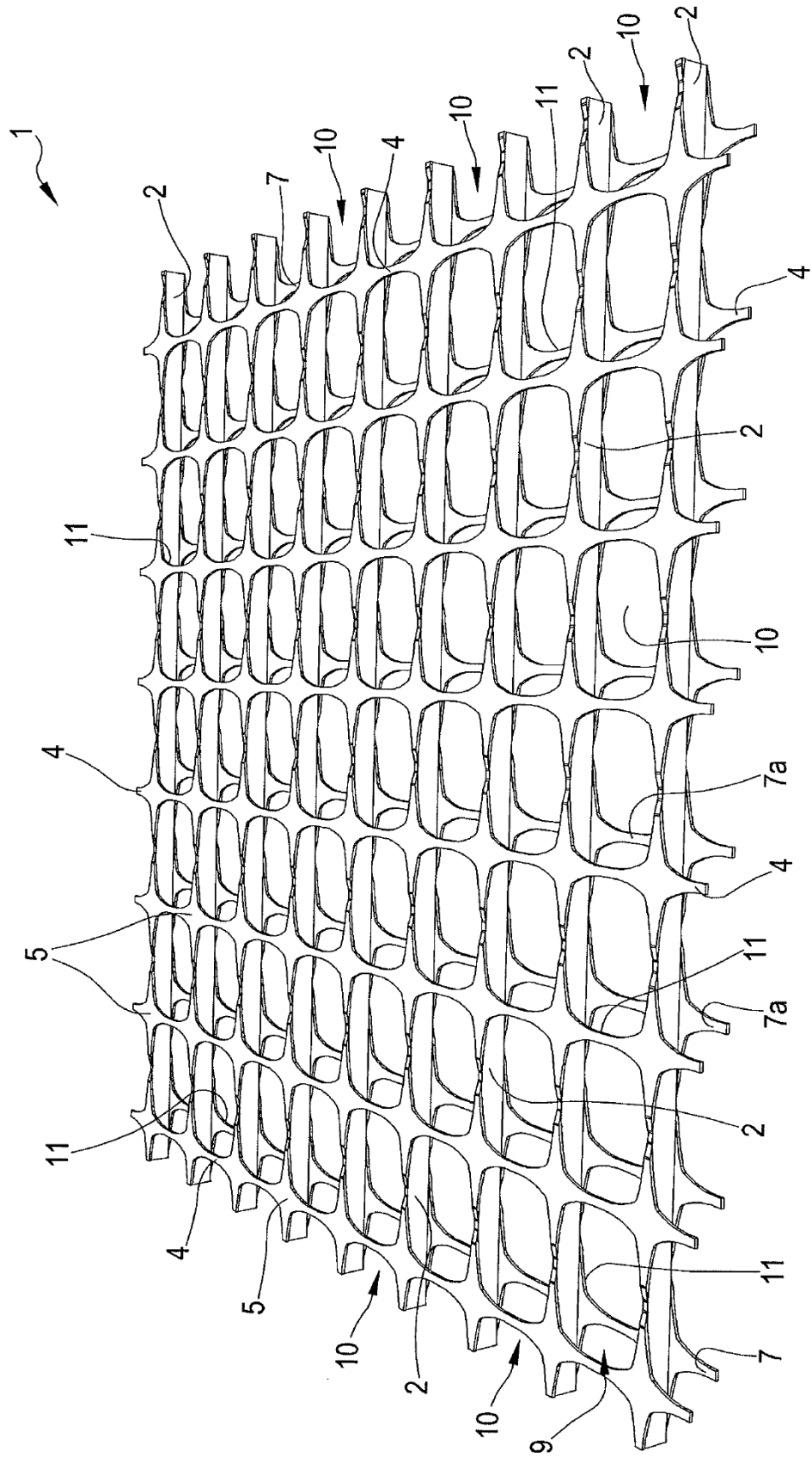
12. El método de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores 9 a 11, en el que la etapa de estirar los primeros y los segundos filamentos (4, 7) a lo largo del respectivo eje de desarrollo (3) se realiza con una relación de estiramiento comprendida entre 1:1,1 y 1,7, más en particular entre 1:2 y 1:5, y a modo de ejemplo, aproximadamente 1:3,5.

13. El método de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores 9 a 12, en el que la etapa de estirar los nervios (2) a lo largo del respectivo eje de desarrollo (17) se realiza con una relación de estiramiento comprendida entre 1:1,1 y 1:3, más en detalle entre 1:1,1 y 1:2 y será, a modo de ejemplo, aproximadamente 1:1,2.

14. El método de cualquiera de las reivindicaciones anteriores 9 a 13, en el que la etapa de coextrudir una pluralidad de nervios continuos (2) y una pluralidad de primeros y segundos filamentos continuos (4, 7) comprende una subetapa de extrusión de la pluralidad de nervios continuos (2) dispuestos sustancialmente paralelos a lo largo del primer eje de desarrollo (3) y una subetapa de aplicar, sobre los nervios ya extrudidos en el primer plano de disposición de la pluralidad, primeros filamentos continuos (4) en forma de filamentos de sección irregular y sustancialmente circular y/o una subetapa de aplicación sobre los nervios ya extrudidos en el segundo plano de disposición de la pluralidad de segundos filamentos continuos (7) en forma de filamentos que tienen sección irregular y sustancialmente circular.

- 5 15. El método de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores 9 a 14, en el que los primeros y los segundos filamentos continuos (4, 7) definen, en los planos respectivos de la red tridimensional semiacabada, una serie de ventanas rectangulares sustancialmente alargadas con una relación entre el lado largo y el lado corto comprendida entre 6:1 y 1,5:1, por ejemplo, comprendida entre 4:1 y 2:1 y aproximadamente 3:1, en particular, definiendo los primeros y los segundos filamentos continuos (4, 7), en los respectivos planos de disposición después de las etapas de estiramiento, una serie de ventanas sustancialmente rectangulares con una relación entre un lado largo y un lado corto comprendidas entre 6:1 y 1:1, en particular, comprendidas entre 4:1 y 1:1 y aproximadamente 1,1:1.

FIG.1



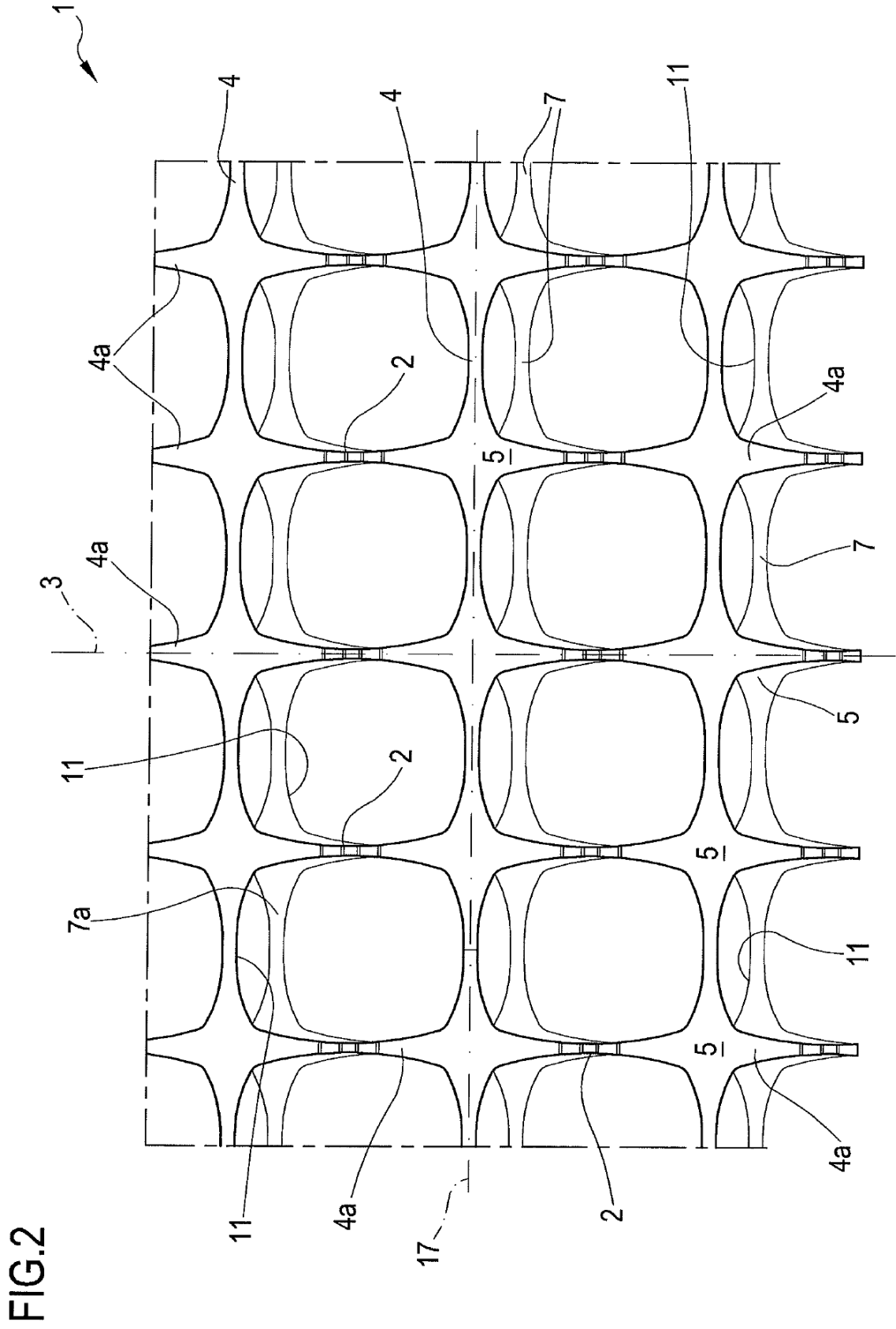
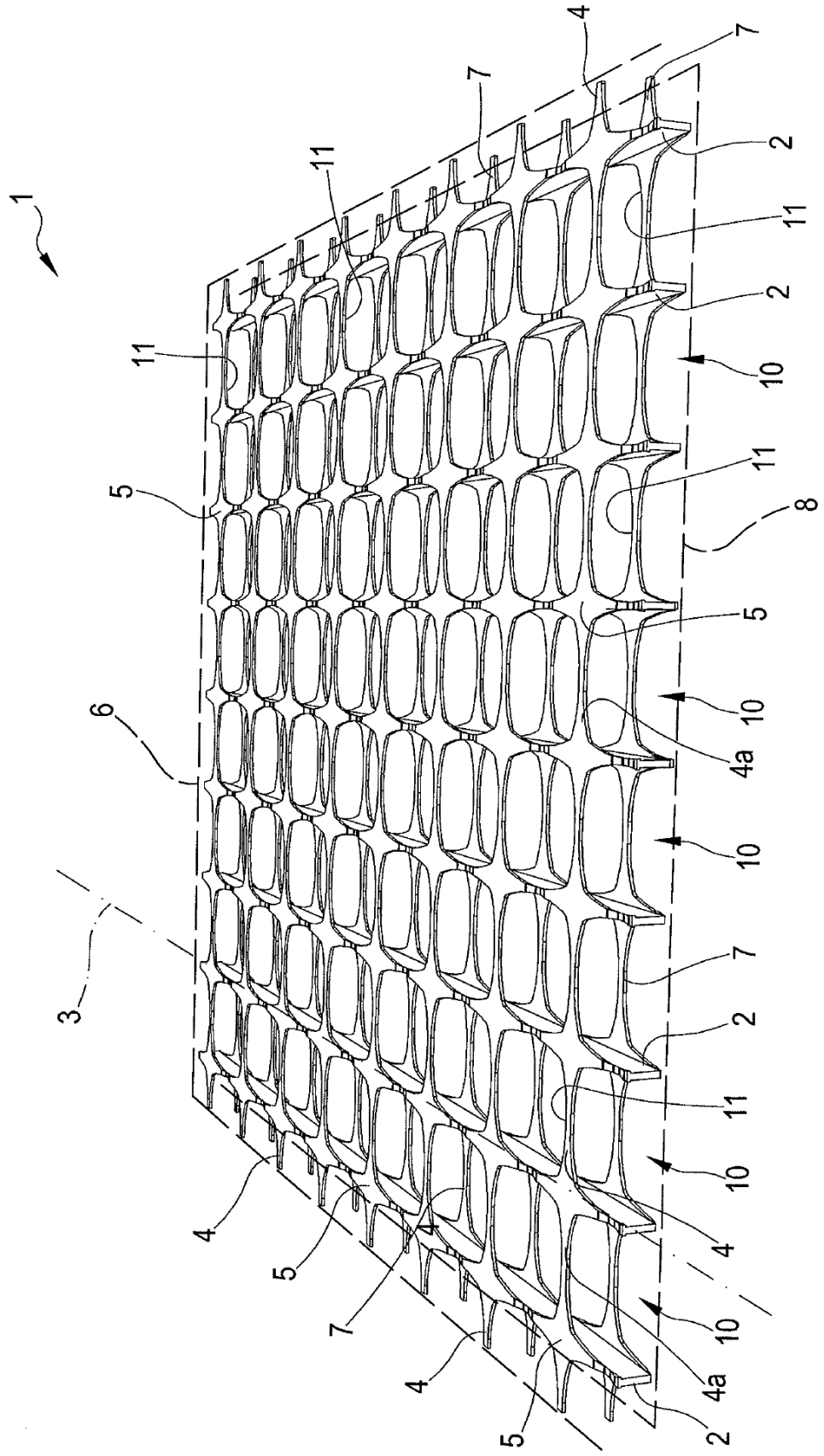


FIG.3



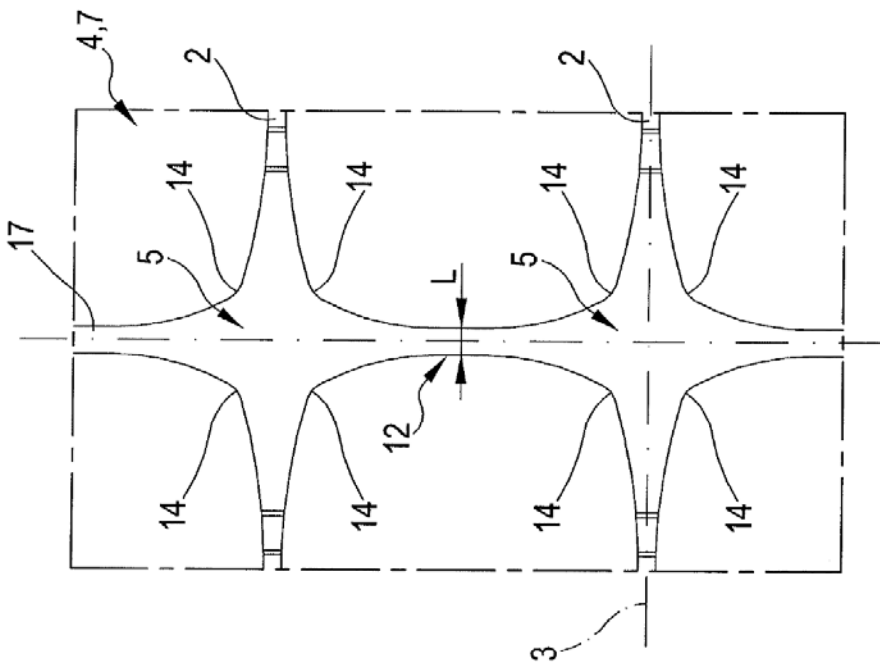


FIG. 4

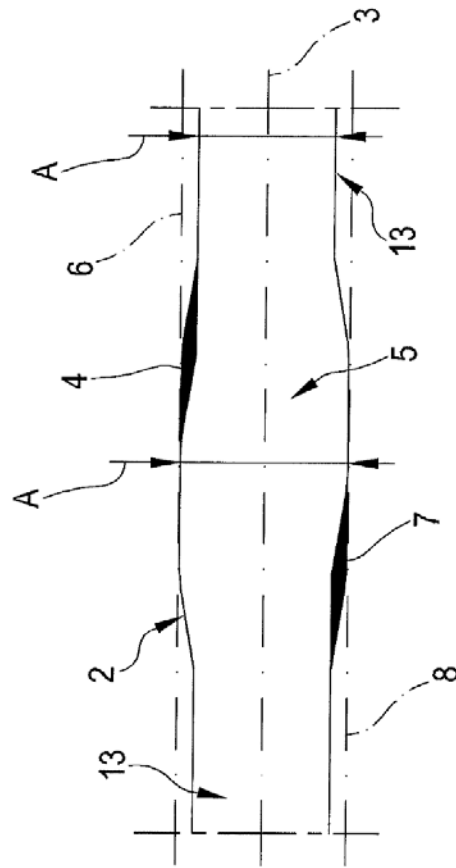


FIG. 5

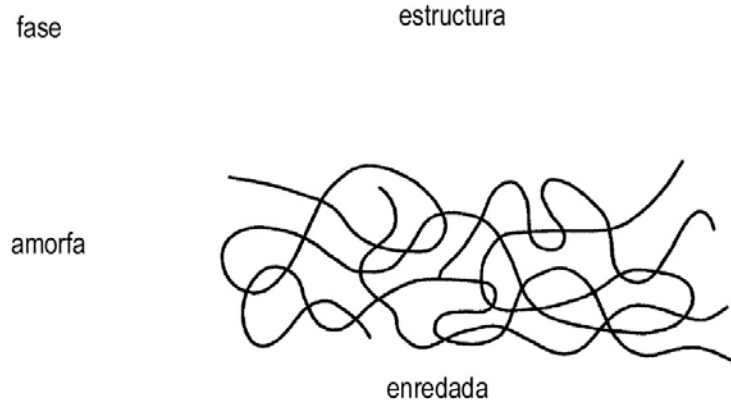


FIG.6

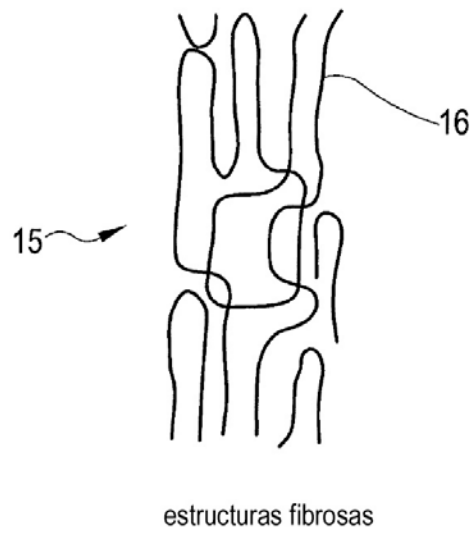
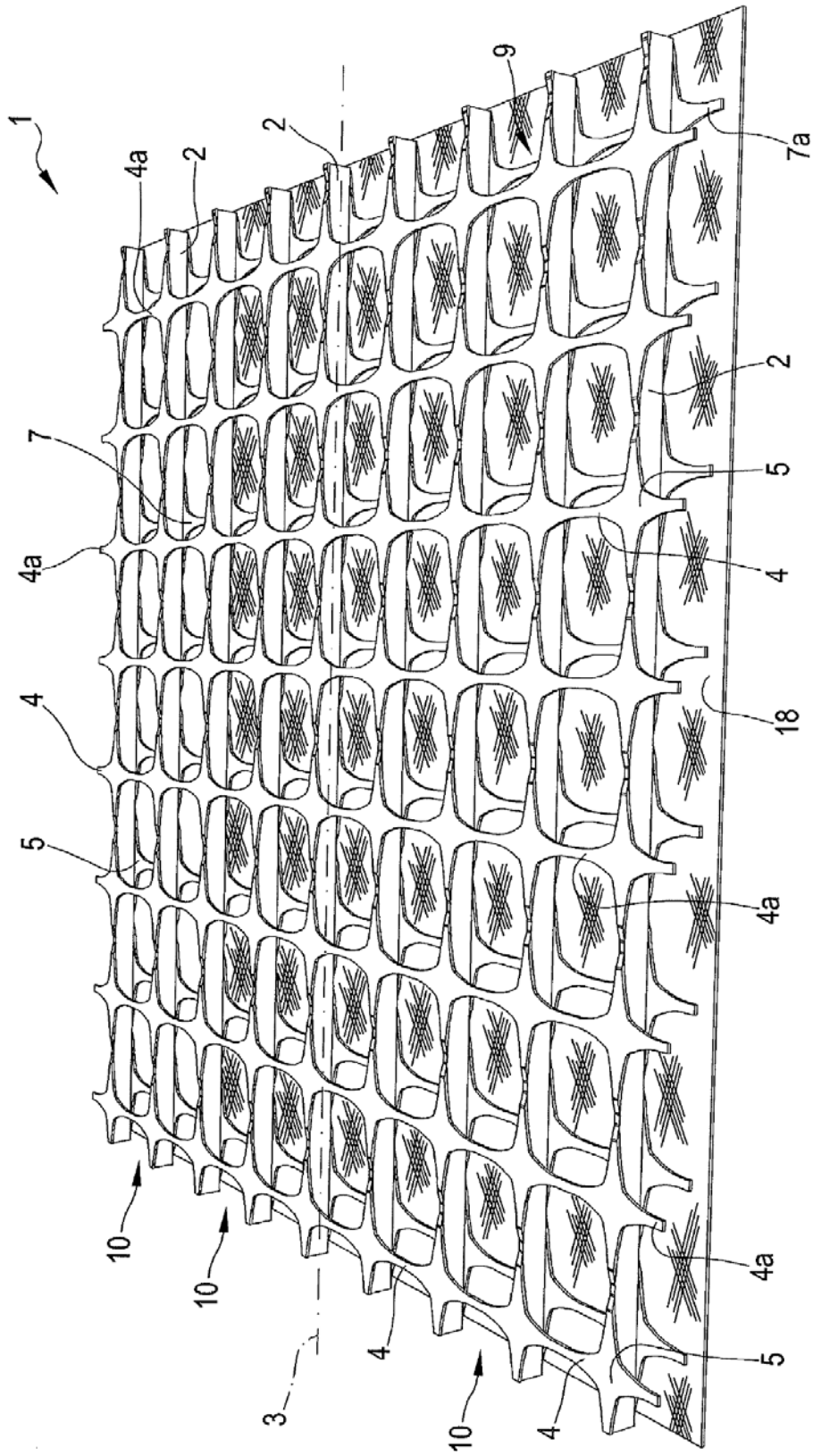


FIG.7

FIG.8



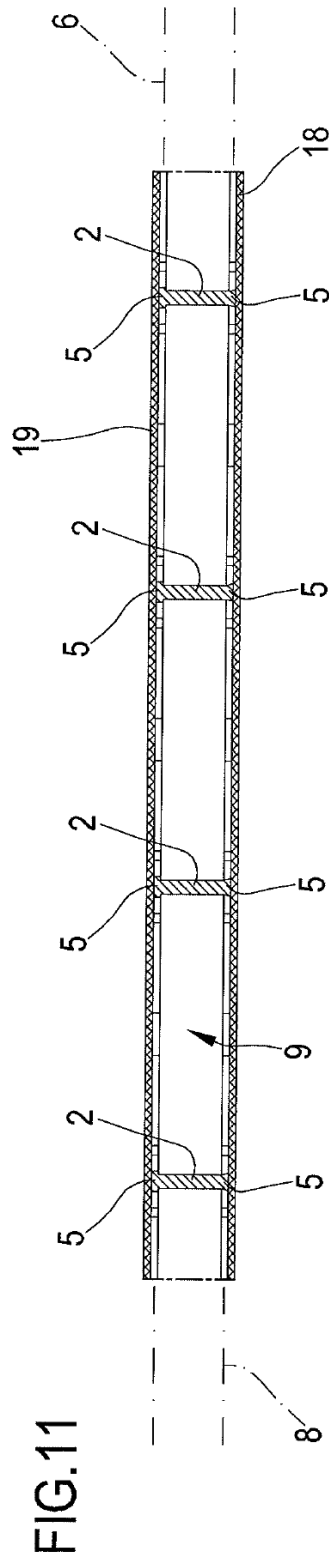
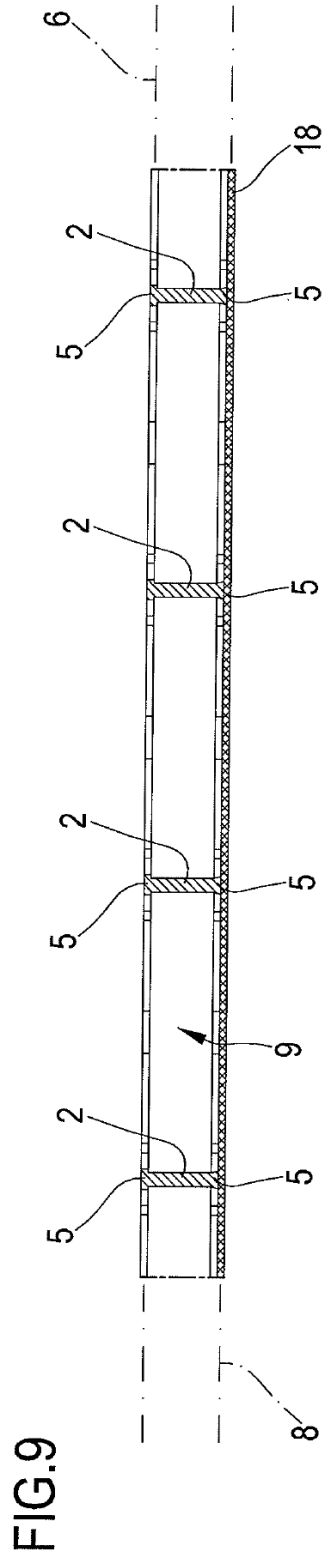
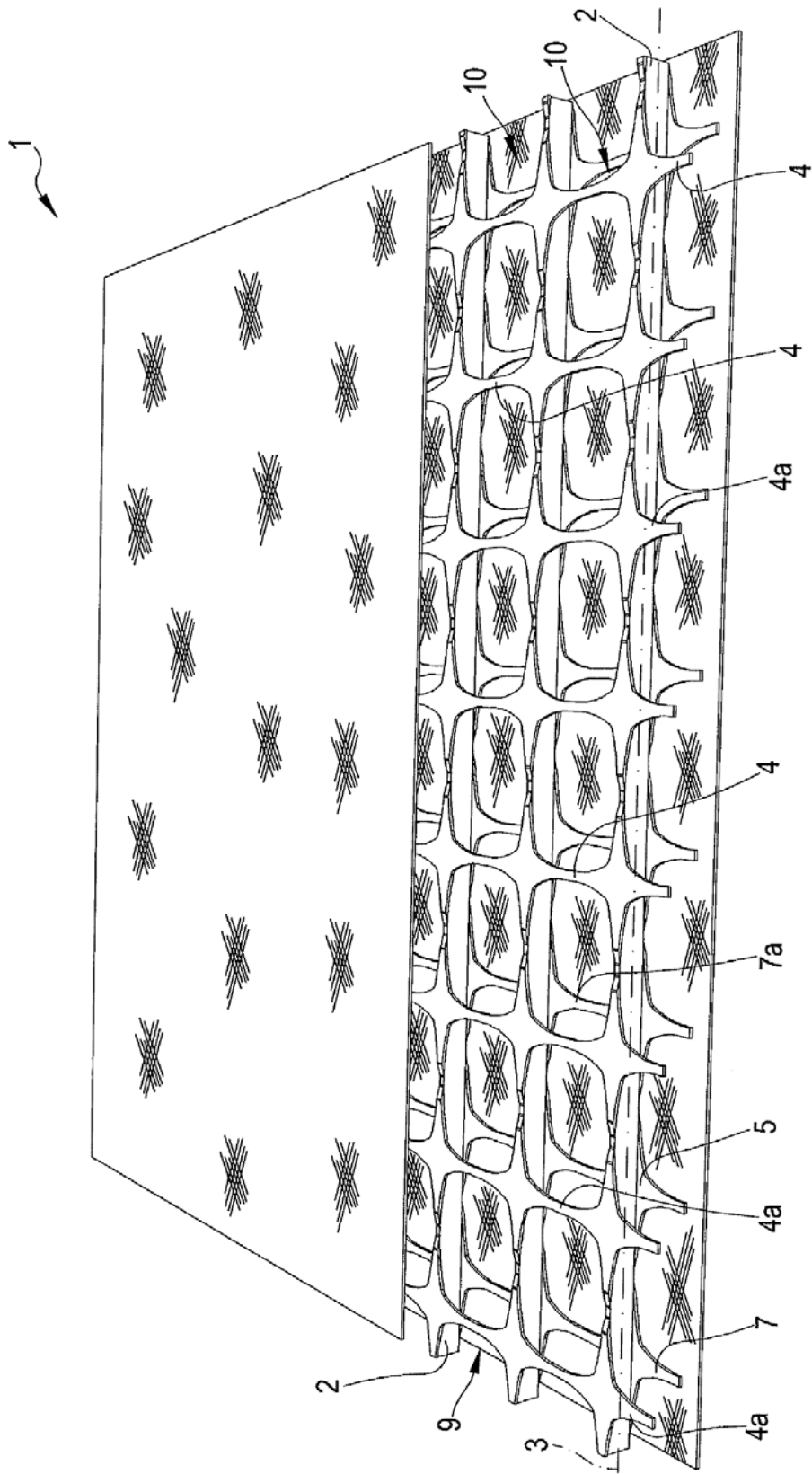


FIG.10



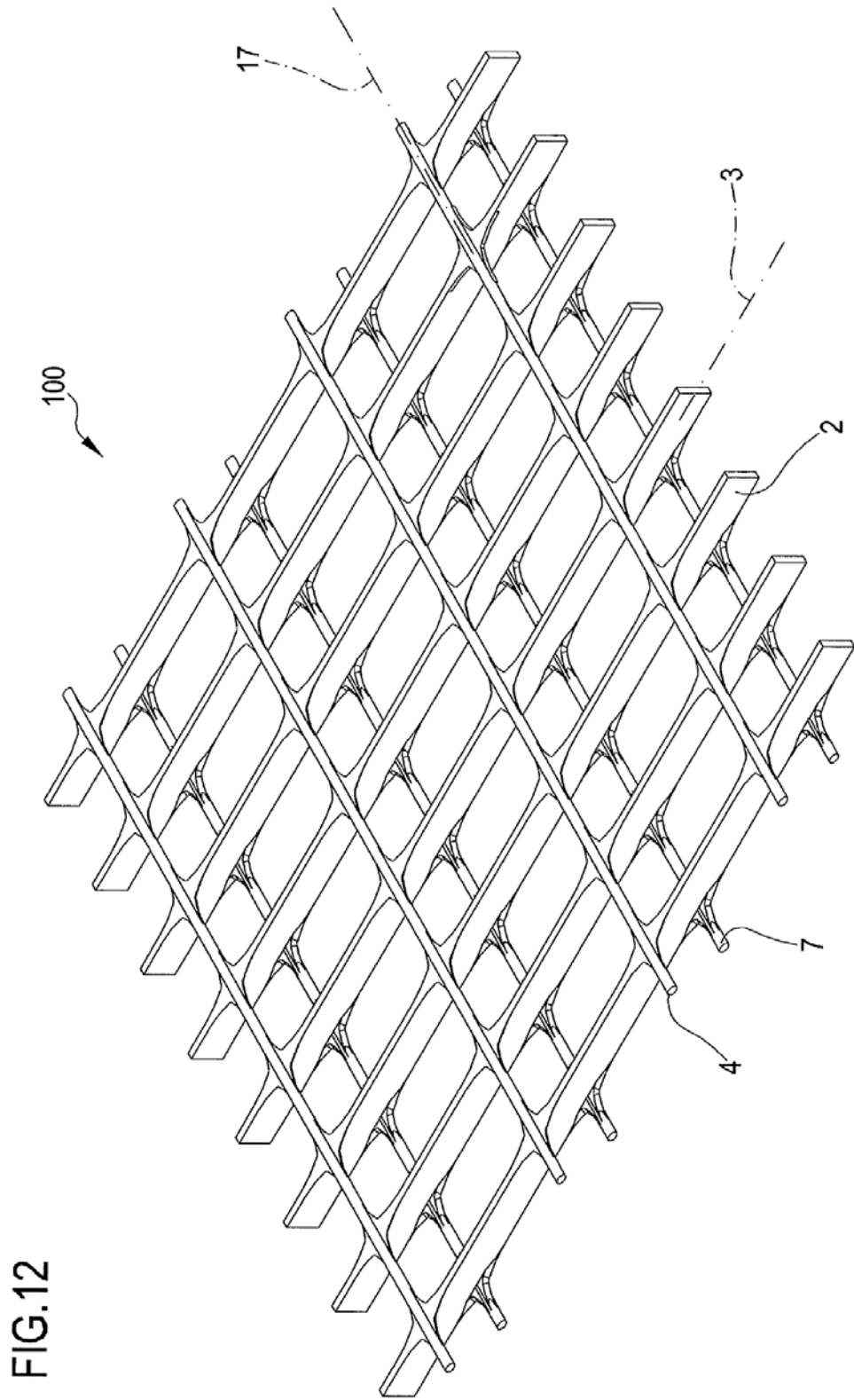


FIG.13

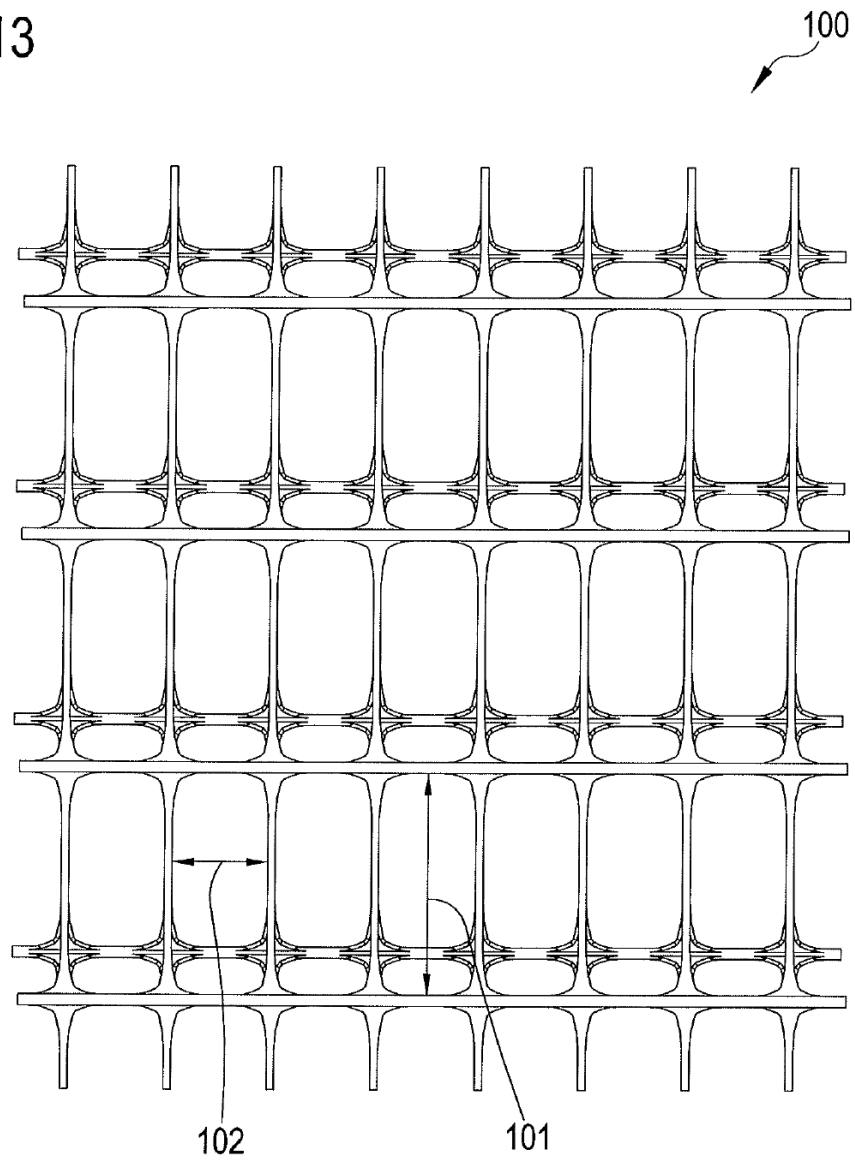


FIG.14

