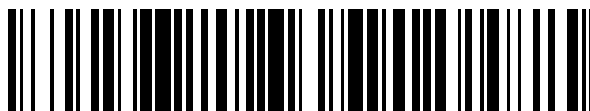


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 690 731**

51 Int. Cl.:

E02D 17/20

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.05.2015** **PCT/RU2015/000302**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.11.2015** **WO15178805**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.05.2015** **E 15795325 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.09.2018** **EP 3147412**

54 Título: **Red geotextil sin costuras con estructura celular para la estabilización de suelos**

30 Prioridad:

21.05.2014 RU 2014120517

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

22.11.2018

73 Titular/es:

**OBSHCHESTVO S OGRANICHENNOY
OTVETSTVENNOSTYU "MIKI" (100.0%)
1-y Zheleznodorozhnyy tup. 2 mkr. Skhodnya
Khimki, Moskovskaya obl. 141421, RU**

72 Inventor/es:

**AZARKH, MIKHAIL MIKHAILOVICH y
ODINOKOV, ALEKSANDR VLADIMIROVICH**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 690 731 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

Red geotextil sin costuras con estructura celular para la estabilización de suelos

La invención se refiere a la industria de la construcción, en concreto, a estructuras de geomallas, y que se pueden utilizar para reforzar líneas de costa de cuencas de agua y camas, pendientes, conos de terraplén, muros de contención en campos de construcción de petróleo y gas, transporte, ingeniería hidráulica y otros, donde las geomallas deben tener parámetros altos y estables de fuerza y resistencia.

En la técnica se conoce la geomalla GEOWEB para la estabilización de pendientes, que se fabrica de tiras de polímero interconectadas en orden escalonado con un paso preestablecido a lo largo de sus nervaduras transversales y que se fija en una pendiente en su estado estirado a fin de formar celdas romboides (véase: Patente RU nº. 2152479, E02D17/20, 2000).

Además, se sabe de una geomalla que se forma por tiras de un material polimérico dispuesto sobre una base polimérica a fin de formar células para el confinamiento de un material a granel, cuyas paredes parcialmente se doblan parcialmente en la dirección opuesta a la de un grado de la pendiente (véase: Patente CH nº. 652155, E02D17/20, 1985).

Se sabe de una geomalla que se fabrica de un material polimérico con células romboides formadas por bandas poliméricas perforadas cuando se estira esta geomalla, las posiciones de celda en una pendiente fijándose con anclajes, y las propias células se llenan con un material a granel (véase: Patente JP nº. 56016730, E02D17/20, 1981).

Los diseños geomallas conocidos para la estabilización de las estructuras de suelo no pueden alcanzar plenamente el objetivo de la fijación de un material en una pendiente, debido al posible desplazamiento de tal geomalla hacia debajo de la pendiente bajo la influencia de su material de relleno tanto durante el relleno de un material en sus células como durante la operación después del relleno de dicho material en las células, en el que dicho material de relleno es una mezcla de turba y arena, grava gruesa, o una combinación de diferentes materiales a granel; como resultado, un perfil de pendiente preestablecido puede perderse debido a la acumulación de material de relleno en su base.

Se conoce en la técnica una preforma de geomalla que se fabrica de un material laminar en el que las aberturas de una forma segmentada se forman en filas, estando las filas adyacentes desplazadas unas con respecto a las otras (véase: Patente RU nº. 2.090.702, 9/20/1997). Esta geomalla se forma por el estiramiento dicha preforma para lograr una estructura de confinamiento celular. Un inconveniente de esta preforma es que la deformación plástica del material laminar se produce cuando se estira, lo que puede dar como resultado la fuerza no equivalente de la geomalla. Por otra parte, el espesor de pared en la célula formada, es decir, una distancia entre los bordes de las aberturas segmentadas adyacentes, es inconsistente. Las tensiones se concentran en las partes más finas de las paredes, lo que reduce la resistencia a la tracción de la geomalla.

Además, se divulga conocer con respecto a la invención reivindicada una preforma laminar, una geomalla sin soldadura producida a partir de la misma, así como un procedimiento para producir dicha geomalla que están todos descritos en la sección técnica anterior de la patente RU nº. 2090702, 20.09 0,1997. Esta preforma se hace en la forma de una lámina polimérica que tiene incisiones de hendidura desplazadas unas con respecto a las otras. Una geomalla sin soldadura se puede formar por estirando esta preforma. Un inconveniente de este análogo más cercano es la baja resistencia a la tracción de una geomalla también, puesto que las tensiones se concentran en los extremos de dichas incisiones de hendidura durante el estiramiento.

El objetivo de la presente invención es eliminar los inconvenientes existentes en la técnica anterior.

El efecto técnico es mejorar la resistencia a la tracción de una geomalla y reducir la intensidad de mano de obra para hacerla.

El efecto técnico anterior se consigue en una preforma destinada a la formación de una geomalla sin soldadura debido a que se fabrica de un material polimérico laminar provisto de incisiones en la forma de segmentos lineales paralelos, siendo dichos segmentos de la misma longitud y disponiéndose en filas, y las líneas de incisiones en filas adyacentes estando desplazadas a lo largo de la dirección de las incisiones. Las incisiones (2) adyacentes en la misma fila ($R_1, R_2, \dots R_N$) tienen una distancia S entre los extremos de las mismas y la relación $S/L=K1$, donde $K1$ es de 0,1 a 0,5; las incisiones (2) en filas ($R_1, R_2, \dots R_N$) adyacentes están a una distancia D entre sí y tienen la relación $D/L=K2$, donde $K2$ es de 0,1 a 0,7; y aberturas ovaladas o circulares se realizan en los extremos de incisión.

Además, el efecto técnico anterior se consigue en las realizaciones particulares de la preforma debido a que:

- la preforma se hace en forma de una tira;
- el material polimérico laminar se refuerza por una malla;
- dicha malla se produce a partir de fibras de aramida o de carbono;
- $K1$ está en el intervalo de 0,3 a 0,35;

- la preforma está provista de aberturas adicionales para cables de pretensado necesarios para la fijación de una geomalla en una pendiente en el estado estirado;
- la preforma está provista de aberturas adicionales para los cables de pretensado, que se disponen en orden escalonado a lo largo de líneas paralelas entre las filas de incisiones, aberturas adicionales adyacentes a lo largo de la dirección longitudinal relativa a la dirección de las líneas de incisión se disponen a la distancia $S+L$ desde cada otra y a lo largo de la dirección relativa transversal a la dirección de las líneas de incisión – en la distancia $2D$ entre sí;
- la preforma está provista de aberturas de drenaje adicionales;
- dicho material polimérico laminar se hace texturizado;
- la preforma está provista de nervaduras de refuerzo realizadas en forma de protuberancias de material laminar transversal y/o longitudinalmente orientadas con respecto a las líneas de incisión;
- la preforma se fabrica de un material polimérico de color.

El efecto técnico anterior se puede conseguir por la estructura geomalla sin soldadura que comprende al menos una de dicha preforma estirada en la dirección perpendicular a las líneas de incisión para formar una estructura de confinamiento celular.

Además, el efecto técnico anterior se puede lograr en realizaciones particulares de la estructura geomalla debido a que:

- al menos un cable de pretensado se extrae a través de la preforma con el fin de fijar el geomalla en una pendiente;
- una geomalla se puede fabricar de varios preformas individuales que forman las secciones geomallas y se interconectan por dicho cable de pretensado;
- una geomalla puede hacerse con la posibilidad de fijarse, cuando está en el estado estirado, en una pendiente con anclajes;
- una geomalla puede hacerse con la posibilidad de rellenar sus células con materiales de relleno, tales como arenas y/o grava gruesa, y/o mezcla de turba y arena, y/u hormigón.

El efecto técnico anterior se puede conseguir por un procedimiento para producir una geomalla sin soldadura, que comprende proporcionar un material polimérico laminar con incisiones en forma de segmentos lineales paralelos que tienen la misma longitud L y dispuestos en filas ($R_1, R_2, \dots R_N$), en el que las líneas de incisión en filas adyacentes se desplazan a lo largo de la dirección de dichas incisiones, realizándose las incisiones (2) adyacentes en una fila ($R_1, R_2, \dots R_N$) a una distancia S entre los extremos de las mismas, y la relación $S/L = K1$, donde $K1$ está en el intervalo de 0,1 a 0,5, y las incisiones (2) en las filas ($R_1, R_2, \dots R_N$) adyacentes se hacen a una distancia D entre sí, la relación $D/L = K2$, donde $K2$ está en el intervalo de 0,1 a 0,7.

Además, el efecto técnico anterior se consigue en las realizaciones particulares del procedimiento debido a que:

- un material polimérico laminar reforzado con una malla se utiliza;
- el material polimérico laminar utilizado está texturizado;
- el procedimiento comprende proporcionar el material polimérico laminar con aberturas adicionales a través de las que se extraen los cables de pretensado con la finalidad de fijar la geomalla en el estado estirado en una pendiente;
- el procedimiento comprende además proporcionar el material polimérico laminar con aberturas de drenaje adicionales.

La invención se explica por los dibujos adjuntos, en los que:

la Figura 1 muestra una preforma adecuada para producir una geomalla sin soldadura;

la Figura 2 muestra la estructura de una geomalla sin soldadura producida de este modo;

la Figura 3 muestra una realización de la estructura geomalla sin soldadura con el uso de cables de pretensado.

- La preforma reivindicada para producir una geomalla sin soldadura (Figura 1) se fabrica como un material 1 polimérico laminar (en particular, una tira de polímero) provisto de incisiones 2 de hendidura en la forma de segmentos lineales paralelos, siendo preferentemente líneas rectas. Estas incisiones se disponen en orden escalonado en varias filas ($R_1, R_2, \dots R_N$), es decir, los segmentos de las filas adyacentes están desplazados uno con respecto a otros en la dirección longitudinal (a lo largo de las direcciones de las incisiones). Cada una de las incisiones 2 tiene una abertura 3 ovalada o circular en su extremo, que permite alcanzar una distribución más equitativa de las tensiones en las áreas de los extremos de incisión cuando se estira la preforma.

Las incisiones 2 (a excepción de las que están en los bordes de las láminas) tienen la misma longitud L y se disponen a la misma distancia S entre los extremos de las incisiones adyacentes en cada fila ($R_1, R_2, \dots R_N$) (en la dirección longitudinal) y a la misma distancia D entre las incisiones de filas ($R_1, R_2, \dots R_N$) adyacentes (en la dirección transversal). La relación $S/L = K1$, donde $K1$ está en el intervalo de 0,1 a 0,5, más preferentemente de 0,3 a

0,35; y la relación $D/L=K2$, donde $K2$ está en el intervalo de 0,1 a 0,7. Estas distancias entre las incisiones lineales garantizan una distribución más uniforme de las tensiones que surgen durante el estiramiento de una preforma, lo que mejora la resistencia a la tracción de un geomalla, manteniendo al mismo tiempo sus principales propiedades funcionales.

- 5 Los coeficientes $K1$ y $K2$ se seleccionan de los intervalos anteriores, dependiendo de las condiciones particulares de la utilización de la geomalla. Por ejemplo, si la geomalla reivindicada se utiliza para reforzar una pendiente con el ángulo de gradiente de 45° , el coeficiente $K2$ tomado debe ser igual a 0,7.

- 10 De acuerdo con realizaciones preferibles, el material 1 laminar está provisto de aberturas 4 adicionales para los cables 5 de pretensado (Figura 1, 3) destinadas para la fijación de la geomalla en el estado estirado en una pendiente, por ejemplo. Las aberturas 4 para cables de pretensado se fabrican en líneas rectas paralelas dispuestas en orden escalonado entre las filas ($R_1, R_2, \dots R_N$) de las incisiones 2, estando las aberturas 4 adyacentes estando dispuestas a la distancia $S+L$ de cada otra en la dirección longitudinal (con relación a las líneas de incisión K) y a la distancia $2D$ en la dirección transversal.

- 15 Además, la hoja 1 puede también estar provista de aberturas de drenaje adicionales (Figuras 2, 3;.. no mostradas en la Figura 1) destinadas al drenaje de agua desde el suelo para reforzarse con la geomalla.

- 20 De acuerdo con una realización particular de la invención, el material 1 polimérico laminar puede, además, reforzarse con una malla fabricada de aramida (por ejemplo, Kevlar, SVM), o carbono (carbono), u otras fibras (no mostradas en los dibujos) que aumentan la resistencia de la preforma en las direcciones transversal y longitudinal, lo que hace que la estructura celular de la geomalla esté uniformemente reforzada debido a la ausencia de soldaduras no reforzadas.

Además, la superficie del material 1 laminar de la preforma se puede hacer texturizada con el fin de mejorar la adhesión de la geomalla al suelo.

- 25 Además, la preforma puede tener nervaduras de refuerzo realizadas como protuberancias laminares y orientadas en la relación perpendicular y/o dirección longitudinal (no mostradas en los dibujos) en relación con las líneas de incisión con el fin de mejorar la estabilidad de la estructura.

La hoja 1 se puede fabricar de un material polimérico de color, que permite utilizar la geomalla estirada con fines de publicidad o información.

- 30 La geomalla puede producirse a partir de una o más de dichas preformas estirando en la dirección perpendicular a las líneas de incisiones 2 para la formación de una estructura de confinamiento celular (Figuras 2, 3). Los extremos de las geomallas deben fijarse en el suelo con el uso de anclajes. Si se utilizan varias preformas (es decir, secciones de geomallas), las últimas aberturas 4 en las secciones adyacentes se alinean entre sí y los cables 5 de pretensado se introducen a través de las mismas, conectando de este modo las secciones adyacentes y, al mismo tiempo, fijando la geomalla.

- 35 Dependiendo de la finalidad de la geomalla, las células estructurales se pueden rellenar con varios materiales de carga, tales como arena, grava gruesa, mezcla de turba y arena, hormigón, etc.

El uso de la estructura de preforma propuesta y una geomalla producida a partir de la misma permite lograr las siguientes ventajas:

- grado reducido de lavado del relleno de geomalla, que es especialmente importante cuando se refuerzan pendientes;
- 40 – mayores posibilidades de uso de la geomalla en nuevos campos que requieren un mayor rendimiento, por ejemplo, en pendientes y en conos de puentes sobre vías férreas y carreteras, en las instalaciones de protección de tuberías y muros de contención de suelos, para la estabilización de banco, etc .;
- mejora de la fuerza de la estructura en comparación con las geomallas de confinamiento producidas por soldadura de bandas poliméricas;
- 45 – significativamente mayor capacidad de drenaje de la estructura;
- menores costes de montaje de la estructura;
- si las células se llenan con hormigón, la geomalla se puede utilizar usada para subir una pendiente mediante el uso de escalones formados de este modo;
- adicionalmente, también es posible utilizar la estructura geomalla como un espacio de información o publicitario.

REIVINDICACIONES

1. Un preforma para producir una geomalla sin soldadura, formada a partir de un material (1) polimérico laminar provisto de incisiones (2), **caracterizada porque** las incisiones son en forma de segmentos lineales paralelos de la misma longitud L que se disponen en filas ($R_1, R_2, \dots R_N$), estando las líneas de incisión en filas adyacentes desplazadas a lo largo de la dirección de dichas incisiones, en la que
5 las incisiones (2) adyacentes de una fila ($R_1, R_2, \dots R_N$) se realizan a una distancia S entre sus extremos, y la relación $S/L=K1$, donde K1 está en el intervalo de 0,1 a 0,5;
las incisiones (2) en filas ($R_1, R_2, \dots R_N$) adyacentes se realizan a una distancia D entre sí, y la relación $D/L=K2$, donde K2 está en el intervalo de 0,1 a 0,7;
10 los extremos de las incisiones (2) están provistos de aberturas (3) ovaladas o circulares.
2. La preforma de acuerdo con la reivindicación 1, que se fabrica en forma de una tira.
3. La preforma de acuerdo con la reivindicación 1, en la que dicho material (1) polimérico laminar se refuerza con una malla.
4. La preforma de acuerdo con la reivindicación 3, en la que dicha malla se fabrica de aramida o fibra de carbono.
- 15 5. La preforma de acuerdo con la reivindicación 1, en la que K1 está en el intervalo de 0,3 a 0,35.
6. La preforma de acuerdo con la reivindicación 1, en la que las aberturas (4) adicionales para los cables (5) de pretensado se realizan con la finalidad de fijar la geomalla en su estado estirado en una pendiente.
7. La preforma de acuerdo con la reivindicación 6, en la que dichas aberturas (4) adicionales para los cables (5) de pretensado se disponen en orden escalonado en líneas paralelas rectas entre las filas ($R_1, R_2, \dots R_N$) de las incisiones (2), estando las aberturas (4) adicionales adyacentes dispuestas a una distancia S+L entre sí en la
20 dirección longitudinal en relación con las líneas de las incisiones y a una distancia 2D entre sí en la dirección transversal a las líneas de las incisiones.
8. La preforma de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-7, en la que se realizan aberturas (6) de drenaje adicionales.
- 25 9. La preforma de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-7, en la que dicho material polimérico laminar se fabrica texturizado.
10. La preforma de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-7, que tiene nervaduras de refuerzo realizadas como protuberancias de dicho material laminar y perpendicular y/o transversalmente orientadas con respecto a las líneas de las incisiones.
- 30 11. La preforma de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-7, que se fabrica de un material polimérico de color.
12. Una geomalla sin soldadura, **caracterizada porque** comprende al menos una preforma de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-11, que se estira en la dirección perpendicular a las líneas de las incisiones (2) para formar una estructura celular de confinamiento.
- 35 13. La geomalla sin soldadura de acuerdo con la reivindicación 12, en la que al menos un cable (5) de pretensado se introduce a través del preforma con la finalidad de fijar la geomalla en una pendiente.
14. La geomalla sin soldadura de acuerdo con la reivindicación 13, que se produce a partir de varias preformas que forman las secciones de geomallas y conectadas entre sí por dicho cable (5) de pretensado.
15. La geomalla sin soldadura de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 12-14, que se produce con la
40 posibilidad de ser fijada, en su estado estirado, por anclajes en el suelo.
16. La geomalla sin soldadura de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 12-14, que se produce de manera que sus celdas pueden rellenarse con un material de relleno, tal como arena, y/o grava gruesa, y/o mezcla de turba y arena, y/o hormigón.
17. Un procedimiento de producción de una geomalla sin soldadura, **caracterizado porque** comprende:
45 proporcionar un material (1) polimérico laminar con incisiones (2) en forma de segmentos de líneas paralelas de la misma longitud L dispuestos en filas ($R_1, R_2, \dots R_N$), estando las líneas de incisiones de las filas adyacentes desplazadas a lo largo de la dirección de las incisiones, realizándose las incisiones (2) adyacentes de una fila ($R_1, R_2, \dots R_N$) a una distancia S entre sus extremos, y la relación $S/L=K1$, donde K1 está en el intervalo de 0,1 a 0,5, y realizándose las incisiones (2) en filas adyacentes ($R_1, R_2, \dots R_N$) a una distancia D entre sí, y la relación
50 $D/L=K2$, donde K2 está en el intervalo de 0,1 a 0,7;

proporcionar los extremos de dichas incisiones (2) con aberturas (3) ovaladas o circulares; y estirar el material (1) laminar en la dirección perpendicular a las líneas de las incisiones (2) a fin de formar una estructura celular de confinamiento.

5 18. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 17, en el que se utiliza un material polimérico laminar reforzado con una malla.

19. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 18, en el que se utiliza un material polimérico laminar texturizado.

10 20. El procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 17-19, que comprende proporcionar un material polimérico laminar con aberturas (4) adicionales a través de las cuales los cables de pretensado se introducen con la finalidad de fijar la geomalla en el estado estirado en una pendiente.

21. El procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 17-19, que comprende proporcionar el material polimérico laminar con aberturas (6) de drenaje adicionales.

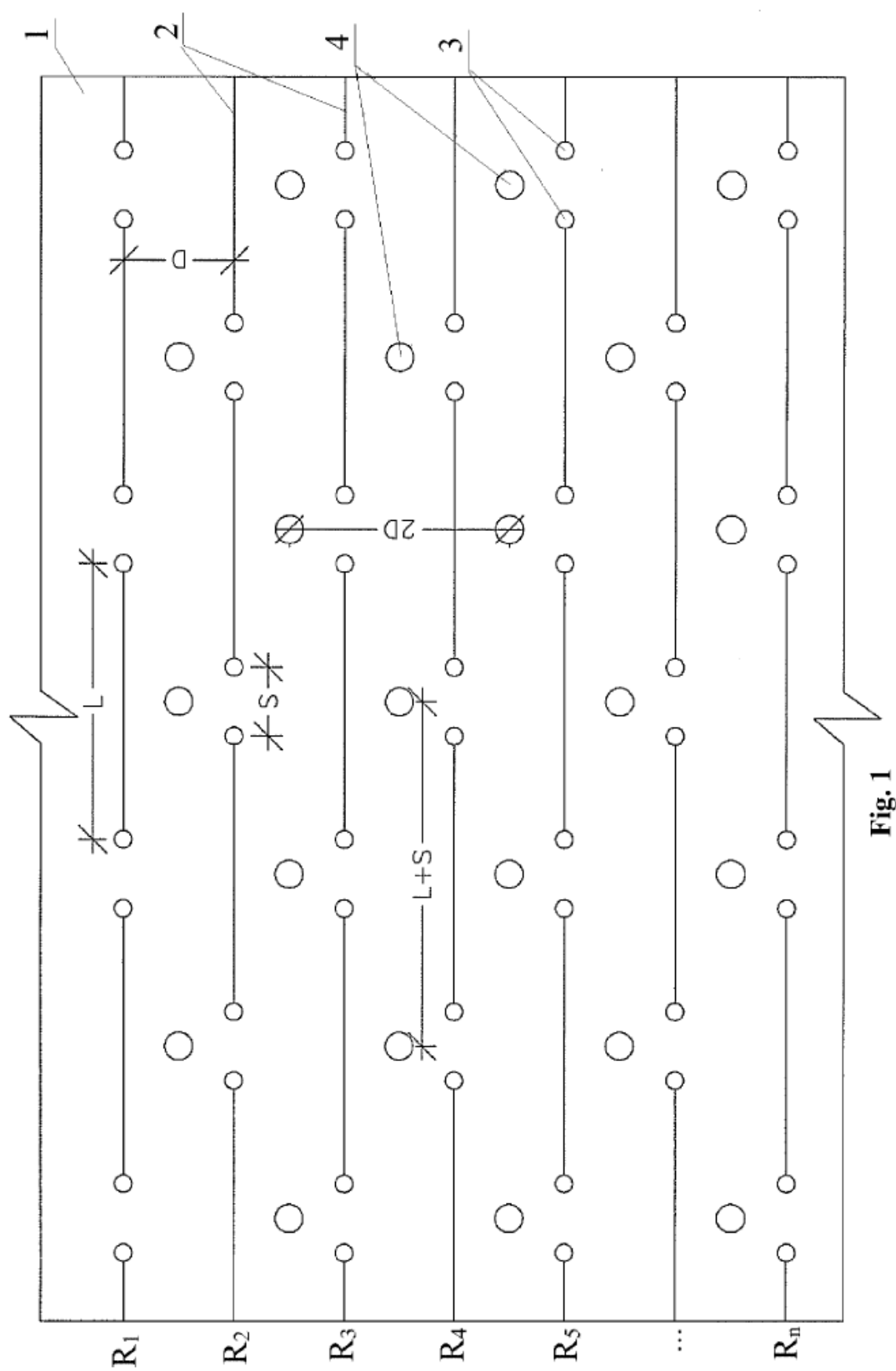


Fig. 1

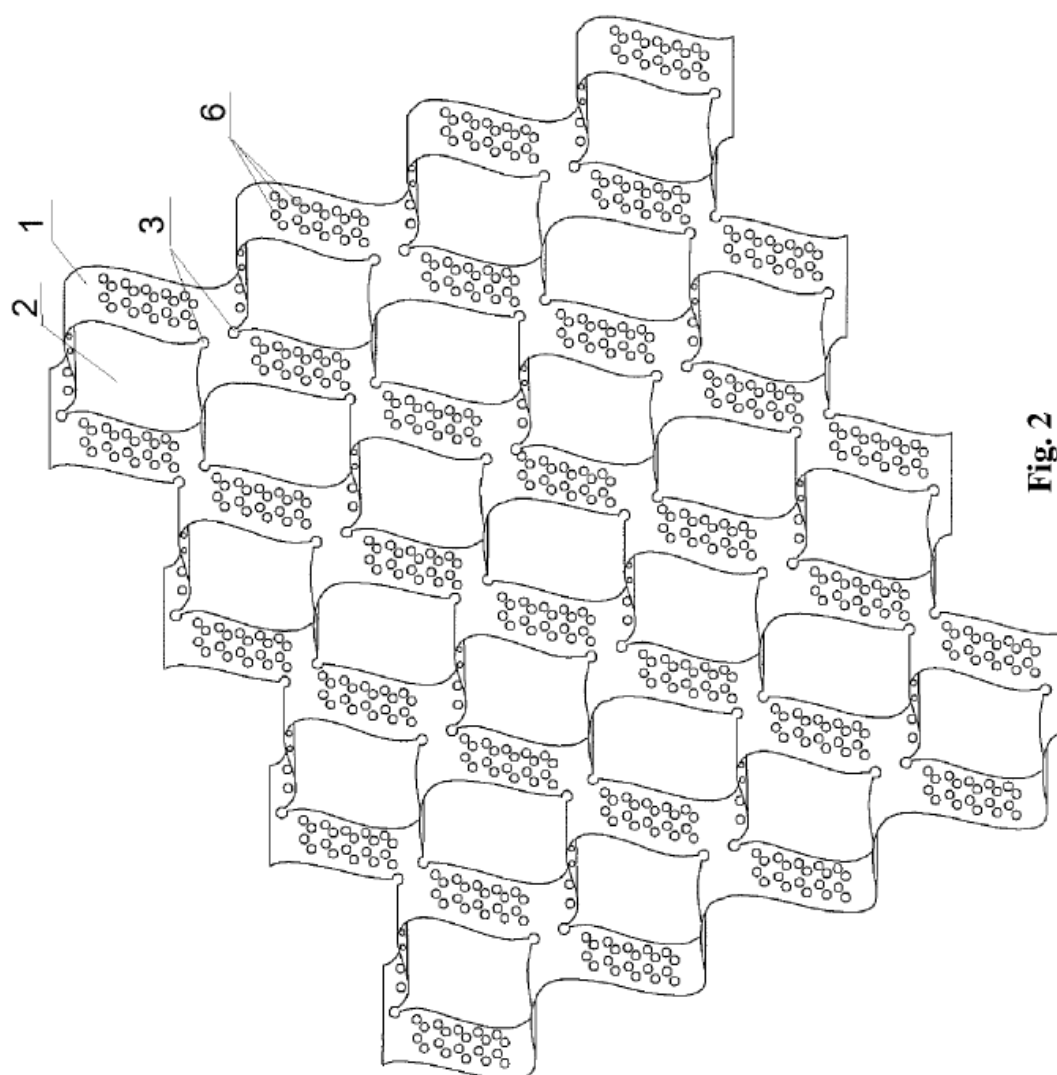


Fig. 2

