

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 932 055**

51 Int. Cl.:

B21F 27/00 (2006.01)

E01F 7/04 (2006.01)

E02B 3/12 (2006.01)

B21F 27/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **01.02.2019 PCT/IB2019/050812**

87 Fecha y número de publicación internacional: **19.12.2019 WO19239220**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.02.2019 E 19710773 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.08.2022 EP 3807022**

54 Título: **Red de alambre hexagonal, procedimiento y dispositivo para fabricar la red de alambre hexagonal**

30 Prioridad:

15.06.2018 PL 42594918

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
09.01.2023

73 Titular/es:

ODZIOMEK, RYSZARD (100.0%)
Ul. Sobieskiego 16b m.9
31-136 Kraków, PL

72 Inventor/es:

ODZIOMEK, RYSZARD

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 932 055 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 de alambre hexagonal, procedimiento y dispositivo para fabricar la red de alambre hexagonal

- 5 La invención se refiere a una red de alambre y a un procedimiento, así como a un dispositivo para fabricar la red de alambre, para su uso en particular en la protección de carreteras e instalaciones de comunicación contra la rotura de fragmentos de roca en una pendiente, la protección de diques de cursos de agua contra la devastación causada por los animales (por ejemplo, los castores) y como un elemento de estabilización de diques en caso de movimientos de tierra.
- 10 Las soluciones utilizadas para la protección de diques y pendientes contra fragmentos de roca y movimientos de tierra son conocidas en la técnica. Dichas soluciones ejemplares conocidas se muestran en los dibujos del estado de la técnica 1 a 5. Por ejemplo, se utilizan redes de alambre cuadradas. Tales redes, denominadas redes para vallas, están hechas de alambres entrelazados doblados en ángulo (dibujo 1). Los alambres utilizados para dicha red tienen una baja resistencia a la tracción. Dichas redes tienen baja resistencia (alcance de diseño limitado) que resulta de la baja resistencia a la tracción de los alambres utilizados para su fabricación. La aplicación de una fuerza sustancial a dicha red (25-70 kN dependiendo del diámetro del alambre) provoca la rotura de la red. Además, tales redes tienden a destrenzarse bajo carga en caso de rotura de cualquier alambre individual, lo que se muestra mediante las flechas en el dibujo 1 que ilustra el estado de la técnica.
- 15 20 Otra solución conocida es una red que tiene mallas en forma de romboide (dibujo 2). Dichas redes están fabricadas de alambres de acero con alto contenido de carbono que tienen alta resistencia a la tracción pero su estructura, que consiste en alambres entrelazados doblados en un ángulo, no garantiza parámetros de diseño en caso de rotura de un alambre individual. Como en el caso de la red de malla cuadrada, una rotura de un alambre individual puede provocar el destrenzado de la plancha de red a lo largo de toda su longitud/ancho (véanse las flechas en el dibujo 2). Un alambre individual roto puede deslizarse fuera de las mallas vecinas y, dependiendo de cómo se aplica la fuerza, toda la longitud/ancho de la plancha puede destrenzarse.
- 25 30 También se utilizan redes de alambre hexagonales, que no se destrenzan tras la rotura de un alambre individual. Sin embargo, estas son redes de acero de bajo contenido de carbono que tienen una baja resistencia a la tracción de aproximadamente 550-700 MPa. Dichas redes tienen mallas de 60 mm x 80 mm; 80 mm x 100 mm; 100 mm x 120 mm (dibujo 3). El uso de alambres de acero con bajo contenido de carbono limita el uso de tales redes en el caso de grandes cargas. La aplicación de una fuerza por encima de 25-70 kN (dependiendo del diámetro del alambre) provoca la rotura de la red. Las redes hexagonales producidas hasta ahora tienen una resistencia entre 25 y 70 kN.
- 35 40 También se conocen redes de cuerda en las que los cruces de cuerda están conectados por grapas. La fabricación de las redes de cuerda es costosa y su tendido en una pendiente es engorroso. Debido a su considerable peso, debe utilizarse un equipo pesado. Las mallas de tales redes son tan grandes que pueden pasar fragmentos de roca de un diámetro de 10 cm.
- 45 50 También se utilizan redes de alambre hexagonales que están hechas de alambres de baja resistencia a la tracción (550-700 MPa), pero reforzados con cuerdas de alta resistencia entretejidas separadas por 30-50 cm (dibujo 4). Dichas redes tienen mallas de 60 mm x 80 mm; 80 mm x 100 mm; 100 mm x 120 mm. Sin embargo, el refuerzo de este tipo es sólo aparente. La alta resistencia solo está presente cuando las cuerdas están entrelazadas. Entre las cuerdas, la red tiene una baja resistencia a la tracción (dependiendo del diámetro del alambre – 25-70 kN).
- 55 60 Las máquinas para la fabricación de mallas de alambre hexagonales son bien conocidas en la técnica. Un esquema ejemplar de tal máquina se muestra en el dibujo 5. El procedimiento para fabricar una red en la máquina del dibujo 5 comienza doblando cada alambre que forma la red en forma de espiral, lo que facilita su trenzado en una red. Los alambres, de los cuales cada uno se retuerce, son alimentados por un conjunto de tubos a un conjunto de husillo en el que se trenzan los alambres para formar las mallas. Desde el conjunto del husillo, la red tejida se lleva a un tambor receptor provisto de elementos de detención, definiendo la disposición de los elementos de detención la forma y las dimensiones de las mallas formadas. Un alambre suministrado desde un tubo pasa a través de cada husillo. Los husillos ejemplares de una máquina típica para la fabricación de redes hexagonales se muestran esquemáticamente en el dibujo 6. El conjunto de husillo contiene dos filas de muchos husillos semicilíndricos dispuestos frente a frente, como se muestra en el dibujo 6. Durante el procedimiento de trenzado, los husillos de ambas filas se trasladan hacia adelante y hacia atrás de modo que cada husillo esté emparejado en vueltas con uno u otro de los dos husillos vecinos de la fila opuesta. Cada par de husillos formado temporalmente gira 540 grados en direcciones alternativas que dan como resultado un trenzado de 1,5 veces de los alambres que salen de cada par de husillos. Después de cada vuelta, cada husillo vuelve a su posición anterior y se mueve a los husillos vecinos con los que vuelve a girar. De esta manera, una red se teje gradualmente y luego se transfiere al tambor, cuyos elementos de detención imparten la forma hexagonal a las mallas.
- 65 El problema relacionado con las máquinas conocidas descritas anteriormente es que solo son adecuadas para la fabricación de redes hexagonales hechas de alambre de acero de bajo contenido de carbono que tienen la resistencia a

la tracción en el intervalo de 550-700 MPa. Sin embargo, una red hexagonal puede no fabricarse de un alambre de alto carbono que tenga una mayor resistencia a la tracción utilizando las máquinas de este tipo. Esto se debe al hecho de que dicho alambre es más frágil y se rompe cuando las espirales preformadas pasan de los tubos a los husillos (dentro de los husillos, los alambres pasan rectos). Además, la disposición de los elementos de detención en el tambor receptor de una máquina típica requiere una flexión considerablemente fuerte de los alambres ya trenzados en el tambor. Esto se debe a que la red formada en tal máquina típica tiene mallas cuya forma es cercana a un cuadrado (véanse los dibujos 3 y 4) con lados relativamente cortos. Una forma de este tipo no es un problema si la red está hecha de un alambre blando que tiene una resistencia a la tracción relativamente baja, pero un alambre de alta resistencia tiende a frenar cuando se trenza en una longitud tan corta y se transfiere al tambor. Como consecuencia, es prácticamente imposible producir una red hexagonal de un alambre de acero que tenga la resistencia a la tracción por encima de 700 MPa.

El documento JP H07 150509 A forma la base para el preámbulo de la reivindicación 1. El documento CN 202-367-121 U forma la base para el preámbulo de las reivindicaciones 5 y 11.

El objetivo de la invención era proporcionar una red de alambre hexagonal y un procedimiento y dispositivo para fabricar una red de alambre que tendría una resistencia a la tracción más alta que las redes de alambre conocidas y una estructura que impida el destrenzado de la red en caso de daño de un alambre individual.

Otro objetivo de la invención era proporcionar una red de alambre que tenga una estructura de una elasticidad posiblemente mayor, para permitir el pretensado de la red de alambre montada en la tierra.

Los objetivos anteriores han sido alcanzados por la red de alambre hexagonal según la invención de la reivindicación 1, para su uso en particular en la protección de diques de tierra, estando la red de alambre hecha de alambres de acero y estando caracterizada porque los alambres se trenzan en trenzados al menos 1,5 veces para formar mallas en las que la proporción del ancho a la longitud es inferior a 0,75, en donde el ancho de una malla se define como la distancia entre los dos lados con las trenzas, y la longitud de una malla se define como la distancia entre las dos esquinas donde se encuentran dos lados sin las trenzas, estando los alambres hechos de acero de alto carbono que tiene una resistencia a la tracción en el intervalo de 1500-1900 MPa.

Preferiblemente, los alambres están hechos de un acero que tiene un contenido de carbono de 0,71 % a 1 %.

Los alambres pueden estar provistos de un recubrimiento anticorrosión, preferiblemente un recubrimiento de cinc-aluminio en la cantidad min. de 150 g/m².

Opcionalmente, los alambres pueden estar hechos de acero inoxidable.

Según la invención también se proporciona un dispositivo según la reivindicación 5 para fabricar una red de alambre hexagonal, comprendiendo el dispositivo un conjunto de tubos para conducir los alambres de los cuales cada dos se tuerzan en forma de espiral, un conjunto de husillo y un tambor que recibe la red de alambre, estando el tambor provisto de elementos de detención. Cada husillo está adaptado para conducir un alambre que pasa a través del mismo y es alimentado por un tubo cooperativo y para ser trasladado hacia adelante y hacia atrás, así como girado en 540 grados alternativamente con las traslaciones, de modo que los alambres que salen de los husillos se trenzan en trenzados al menos 1,5 veces formando la red de alambre a ser recibida posteriormente por el tambor.

El dispositivo según la invención se caracteriza porque entre cada tubo que conduce el alambre retorcido en espiral y un husillo cooperante, se ubica una guía de enderezamiento que tiene una abertura de entrada que coopera con el tubo y una abertura de salida que coopera con el husillo, y porque dichos elementos de detención están dispuestos en el tambor de tal manera que la red de alambre producida tiene mallas en las que la proporción del ancho a la longitud es menor que 0,75, en donde el ancho de una malla se define como la distancia entre los dos lados con las trenzas, y la longitud de una malla se define como la distancia entre las dos esquinas donde se encuentran dos lados sin las trenzas.

Preferiblemente, la guía de enderezamiento comprende una pared en forma de cono truncado, cuyo borde más pequeño constituye una abertura de salida central que coopera con el husillo, y cuyo borde más grande constituye una abertura de entrada central que coopera con la salida del tubo.

El lado interior de la pared en forma de cono truncado está provisto preferiblemente de una ranura guía para ayudar en el enderezamiento del alambre.

La guía de enderezamiento puede comprender opcionalmente un cilindro hueco que tiene un borde de entrada y un borde de salida, y que está provisto de una pared de entrada en forma de cono truncado, cuyo borde más grande está alineado con el borde de entrada del cilindro hueco y constituye la abertura de entrada que coopera con la salida del tubo, mientras que el borde más pequeño que constituye la abertura de entrada que conduce al cilindro hueco, que está provisto además de una pared de salida en forma de cono truncado, cuyo borde más grande constituye el borde de

salida del cilindro hueco, mientras que el borde más pequeño del cual constituye la abertura de salida central que coopera con el husillo.

Preferiblemente, el lado interior de dicha pared de entrada en forma de cono truncado está provisto de una ranura guía para ayudar al enderezado del alambre.

La guía de enderezamiento está hecha preferiblemente de un material plástico. La invención según la reivindicación 11 también proporciona un procedimiento para fabricar una red de alambre hexagonal en un dispositivo que comprende un conjunto de tubos que conducen los alambres, cada uno de los cuales se retuerce en forma de espiral, un conjunto de husillo y un tambor que recibe la red de alambre, estando el tambor provisto de elementos de detención, y estando adaptado cada husillo para conducir un alambre que pasa a través del mismo y es alimentado por un tubo cooperativo y el husillo se traslada hacia adelante y hacia atrás, así como se gira en 540 grados alternativamente con las traslaciones, de manera que los alambres que salen de los husillos se trenzan en trenzados de al menos 1,5 veces para formar la red de alambre para que sea recibida posteriormente por el tambor.

El procedimiento según la invención se caracteriza porque son usados alambres hechos de acero con alto contenido de carbono que tienen resistencia a la tracción en el intervalo de 1500-1900 MPa, y porque los alambres que son trenzados en espiral en los tubos se enderezan antes de ser alimentados a los husillos, la red de alambre producida tiene mallas en las que la proporción del ancho a la longitud es menor que 0,75, en donde el ancho de una malla se define como la distancia entre los dos lados con las trenzas, y la longitud de una malla se define como la distancia entre las dos esquinas donde se encuentran dos lados sin las trenzas.

Preferiblemente, se usan los alambres hechos de un acero que tiene contenido de carbono de 0,71 % a 1 %.

Los alambres pueden estar provistos de un recubrimiento anticorrosión, preferiblemente un recubrimiento de cinc-aluminio en la cantidad min. de 150 g/m².

Preferiblemente se utilizan alambres de acero inoxidable.

Realizaciones ejemplares de la red de alambre y el dispositivo para la fabricación de la red de alambre según la invención se muestran en los dibujos en los que:

- La figura 1 muestra un fragmento de la red de alambre según la invención;
- La figura 2 muestra una vista esquemática de un fragmento del dispositivo según la invención;
- La figura 3 muestra esquemáticamente una primera realización de la guía de enderezamiento;
- La figura 4 muestra esquemáticamente una segunda realización de la guía de enderezamiento;
- La figura 5 muestra una vista detallada de la conexión entre un tubo y un husillo en el dispositivo según la invención;
- La figura 6 muestra una vista ampliada de una trenza de dos alambres en una red de alambre final según la invención
- La figura 7 muestra una vista esquemática de un tambor del dispositivo según la invención.

Como puede verse en la figura 1, que muestra un fragmento de la red de alambre 7 según la invención, cada malla hexagonal de la red de alambre 7 tiene dos lados con trenzas y cuatro lados sin las trenzas. Además, cada malla tiene seis esquinas: hay cuatro esquinas donde el lado con una trenza se encuentra con el lado sin la misma, y dos esquinas (opuestas entre sí) donde se encuentran dos lados sin las trenzas. El ancho A de una malla se define aquí como la distancia entre los dos lados con las trenzas, y la longitud B de una malla se define como la distancia entre las dos esquinas donde se encuentran dos lados sin las trenzas.

Los inventores han establecido que un alambre hecho de acero con alto contenido de carbono que tiene resistencia a la tracción en el intervalo de 1500-1900 MPa puede usarse para fabricar la malla de alambre hexagonal 7 trenzada al menos 1,5 veces siempre que los alambres se hayan enderezado antes de ser introducidos en los husillos y que dichos alambres no se doblen excesivamente más tarde en el tambor receptor. Por lo tanto, en las mallas de la red de alambre 7 según la invención, la proporción del ancho A a la longitud B es menor que 0,75. En los experimentos se ha establecido también que el contenido más ventajoso de carbono en el acero usado para el alambre está en el intervalo de 0,71 % a 1 %, porque tal alambre es suficientemente resistente y al mismo tiempo dúctil para permitir la fabricación de la red de alambre 7 según la invención. Un contenido más alto de carbono haría que el alambre fuese demasiado quebradizo mientras que un contenido más bajo lo haría demasiado dúctil y con una resistencia a la tracción demasiado baja.

Un espesor preferible de un alambre para la fabricación de la red de alambre 7 según la invención es de aproximadamente 2,0 a aproximadamente 4,0 mm.

5 La figura 2 muestra una vista esquemática de un fragmento del dispositivo según la invención.

Los alambres 1 se llevan desde las estaciones de suministro 2 por medio de elementos guía 3 y 4, a un conjunto de tubos 5. Los tubos 5 del conjunto de tubo forman una fila. En cada otro tubo de la fila, se está retorciendo un alambre en forma de espiral, es decir, en cada otro tubo, el alambre permanece recto. En la figura 2, el alambre 1 en el tubo 5 está siendo
10 retorcido. Corriente abajo del conjunto de los tubos 5 (como se muestra en la figura 2 por encima del conjunto de tubos 5) se ubica un conjunto de husillo 6, de modo que el alambre 1 que sale de cada tubo 5 se pasa a un husillo cooperante 6. Los alambres vecinos son trenzados entre sí por los husillos 6 (lo mismo que en la máquina del estado de la técnica descrita anteriormente) y, de los husillos 6, la red de alambre 7 lista pasa al tambor 8 y a continuación se enrolla en un rollo 9.

15 Una característica específica del dispositivo según la invención es que está provisto de guías de enderezamiento de alambre 10. Entre cada tubo 5, en el que el alambre 1 se retuerce en espiral y su husillo cooperante 6, se encuentra la guía de enderezamiento 10.

20 En la realización primera y más simple mostrada en la figura 3, la guía de enderezamiento 10 está formada por una pared en forma de cono truncado 11, cuyo borde más pequeño constituye una abertura de salida central 12 que coopera con el husillo 6, mientras que su borde más grande constituye una abertura de entrada central 13 que coopera con la salida del tubo 5.

25 La figura 4 muestra una realización en la que la guía de enderezamiento 10' comprende un cilindro hueco 14 que tiene un borde de entrada y un borde de salida, y está provisto dentro de una pared de entrada 17 en forma de cono truncado, cuyo borde más grande está alineado con el borde de entrada del cilindro hueco 14 y constituye la abertura de entrada 15 que coopera con la salida del tubo 5. El borde más pequeño de la pared de entrada 17 constituye la
30 abertura de entrada 18 que conduce al interior del cilindro hueco 14. El cilindro hueco 14 se proporciona además en su exterior con una pared de salida 19 en forma de cono truncado, cuyo borde más grande constituye el borde de salida del cilindro hueco, mientras que el borde más pequeño constituye la abertura de salida central 20 que coopera con el husillo 6.

35 La guía de enderezamiento 10, 10' es preferentemente realizada en material plástico. Para facilitar el enderezado del alambre 1 que pasa a través de la guía 10 o 10', se puede colocar una ranura guía en espiral 22 en el lado interno del cono truncado 11 o respectivamente 17. Una ranura guía en espiral 22 ejemplar es visible como una línea discontinua en las figuras 3 y 4.

40 La figura 5 muestra una vista ampliada de un detalle D (encerrado en un círculo en la figura 2) de un fragmento de la máquina entre el tubo 5 y el husillo 6, donde se encuentra montada la guía de enderezamiento 10'.

Debido a la provisión de las guías de enderezamiento 10, 10', los alambres trenzados 1, que están hechos de un acero relativamente rígido que tiene una alta resistencia a la tracción, se están enderezando antes de ser introducidos en los husillos 6. Posteriormente, los husillos 6 imponen un trenzado de al menos 1,5 veces de los
45 alambres vecinos entre sí. En la figura 6 se muestra una trenza ejemplar de dos alambres 1.

Otra característica importante de la invención es el uso del tambor receptor 8 mostrado en la figura 7, que tiene elementos de detención 21 dispuestos de tal manera que la red de alambre 7 producida está formada con mallas hexagonales en las que la proporción del ancho A a la longitud B es inferior a 0,75.

50 El uso de las guías de enderezamiento 10, 10' específicas y la disposición especial de los elementos de detención 21 en el tambor receptor 8 da como resultado que el alambre de alta resistencia a la tracción no se frena durante el trenzado de al menos 1,5 veces lo que permite la formación de la red hexagonal.

55 Gracias a la estructura hexagonal y al trenzado de al menos 1,5 veces, la red de alambre no se destrenzará incluso en caso de rotura de un alambre. Tras la rotura de un alambre individual (como se muestra esquemáticamente mediante tijeras en la figura 1), las fuerzas son transferidas por los alambres vecinos y el destrenzado de la red de alambre es impedido por las trenzas vecinas porque la red está hecha de alambres de alta resistencia a la tracción. Los bordes de una plancha de red de alambre están provistos de alambres o
60 cuerdas de frontera, que también están hechos de un acero de alta resistencia a la tracción y garantizan una forma ordenada de los bordes de red.

La red de alambre 7 según la invención puede ser un componente de un sistema en el que se usan placas/arandelas convencionales para presionar la red de alambre montada a la pendiente (no mostrado).

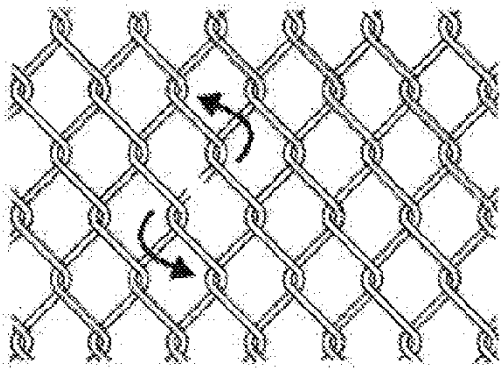
5 A medida que la red de alambre 7 según la invención se teje a partir de los alambres de alta resistencia a la tracción, la misma tiende a autorestringirse al trenzar los alambres. Por consiguiente, la estructura hexagonal que surge es elástica y el ancho de la banda de la red recibida por el tambor es menor que el ancho máximo posible de la banda cuando se estira. Una estructura elástica de este tipo es una especie de absorbedor de energía y puede montarse sobre una base de dique con el fin de atrapar trozos de roca sin necesidad de utilizar cuerdas de resorte absorbentes.

10 Una ventaja adicional de la invención es que la red de alambre 7 según la invención permite una protección continua de grandes superficies. En algunos diques, la red de alambre puede estar formada por un material continuo en toda la longitud del dique. Por ejemplo, en una red de alambre enrollada que tiene una longitud de 30 m está hecha de alambres continuos de 40 m de largo, la reducción de 10 m es causada por la forma hexagonal de las mallas. Por otro lado, redes romboidales pueden no ser fabricadas de alambres de más de aproximadamente 4 m.

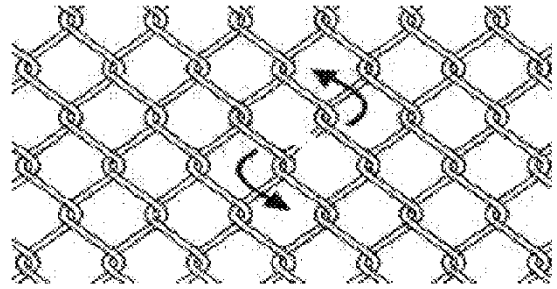
REIVINDICACIONES

1. Una red de alambre hexagonal (7), para su uso en particular en la protección de diques de tierra, estando la red de alambre hecha de alambres de acero que se trenzan en un trenzado de al menos 1,5 veces para formar mallas en las que la proporción del ancho (A) a la longitud (B) es inferior a 0,75, en donde el ancho (A) de una malla se define como la distancia entre los dos lados con las trenzas, y la longitud (B) de la malla se define como la distancia entre las dos esquinas donde se encuentran los dos lados sin las trenzas, siendo que la red de alambre hexagonal es **caracterizada porque** los alambres (1) están hechos de acero de alto carbono que tiene resistencia a la tracción en el intervalo de 1500-1900 MPa.
2. La red de alambre según la reivindicación 1, **caracterizada porque** los alambres (1) están hechos de acero que tiene un contenido de carbono de 0,71 % a 1 %.
3. La red de alambre según la reivindicación 1 o 2, **caracterizada porque** los alambres (1) están provistos de un recubrimiento anticorrosión, preferiblemente un recubrimiento de cinc-aluminio en la cantidad min. de 150 g/m².
4. La red de alambre según la reivindicación 1 o 2, **caracterizada porque** los alambres (1) están hechos de acero inoxidable.
5. 1. Dispositivo para fabricar una red de alambre hexagonal (7), comprendiendo el dispositivo un conjunto de tubos (5) para conducir los alambres (1) de los cuales cada uno está torcido en forma de espiral, un conjunto de husillo (6) y un tambor (8) que recibe la red de alambre (7), estando el tambor (8) provisto de elementos de detención (21), estando cada husillo (6) adaptado para conducir un alambre (1) que lo atraviesa y es alimentado por un tubo cooperante (5) y a ser trasladado de un lado a otro, así como girado 540 grados alternativamente con las traslaciones, de modo que los alambres (1) que salen de los husillos (6) se trenzan en trenzados de al menos 1,5 veces que forman la red de alambre (7) a ser posteriormente recibida por el tambor (8), **caracterizado por que** entre cada tubo (5) que conduce el alambre torcido en espiral (1) y el husillo cooperante (6) se localiza una guía de enderezamiento (10, 10'), que tiene una abertura de entrada (13, 15) que coopera con el tubo (5) y una abertura de salida (12, 20) que coopera con el husillo (6), y en que dichos elementos de detención (21) están dispuestos en el tambor (8) de tal manera que la red de alambre producida (7) tiene mallas en las que la proporción del ancho (A) con respecto al largo (B) es inferior a 0,75, en donde el ancho (A) de una malla se define como la distancia entre los dos lados con las trenzas, y el largo (B) de una malla se define como la distancia entre las dos esquinas donde se encuentran dos lados sin las trenzas.
6. El dispositivo según la reivindicación 5, **caracterizado por que** la guía de enderezamiento (10) comprende una pared (11) en forma de cono truncado, cuyo borde más pequeño constituye una abertura de salida central (12) que coopera con el husillo (6), y cuyo borde más grande constituye una abertura de entrada central (13) que coopera con la salida del tubo (5).
7. El dispositivo según la reivindicación 6, **caracterizado por que** el lado interior de la pared (11) en forma de cono truncado está provisto de una ranura (22) de guía para ayudar en el enderezamiento del alambre (1).
8. El dispositivo según la reivindicación 5, **caracterizado por que** la guía de enderezamiento (10') comprende un cilindro hueco (14) que tiene un borde de entrada y un borde de salida, y está provisto de un pared de entrada (17) en forma de cono truncado, cuyo borde mayor está alineado con el borde de entrada del cilindro hueco (14) y constituye la abertura de entrada (15) que coopera con la salida del tubo (5), mientras que su borde menor constituye la abertura de entrada (18) que conduce al cilindro hueco (14), que además está provisto de una pared de salida (19) en forma de cono truncado, cuyo borde mayor constituye el borde de salida del cilindro hueco (14), mientras que su borde menor constituye la abertura de salida central (20) cooperando con el husillo (6).
9. El dispositivo según la reivindicación 8, **caracterizado por que** el lado interno de dicha pared de entrada (17) en forma de cono truncado está provisto de una ranura guía (22) para ayudar en el enderezamiento del alambre.
10. El dispositivo según la reivindicación 5 o 6 o 7 u 8 o 9, **caracterizado por que** la guía de enderezamiento (10, 10') está hecha de un material plástico.
11. Un procedimiento para fabricar una malla de alambre hexagonal (7) en un dispositivo que comprende un conjunto de tubos (5) para conducir los alambres (1) de los cuales cada dos se retuercen en forma de espiral, un conjunto de husillo (6) y un tambor (8) que recibe la red de alambre (7), estando provisto el tambor (8) con elementos de detención (21), y estando cada husillo (6) adaptado para conducir un alambre (1) que pasa a través del mismo, siendo alimentado el alambre (1) por un tubo cooperante (5) y el husillo (6) que se traslada hacia adelante y hacia atrás, así como girado en 540 grados alternativamente con las traslaciones, de modo que los alambres vecinos (1) que salen de los husillos se trenzan en trenzados de al menos 1,5 veces para formar la red de alambre (7) para ser posteriormente recibidos por el tambor (8)

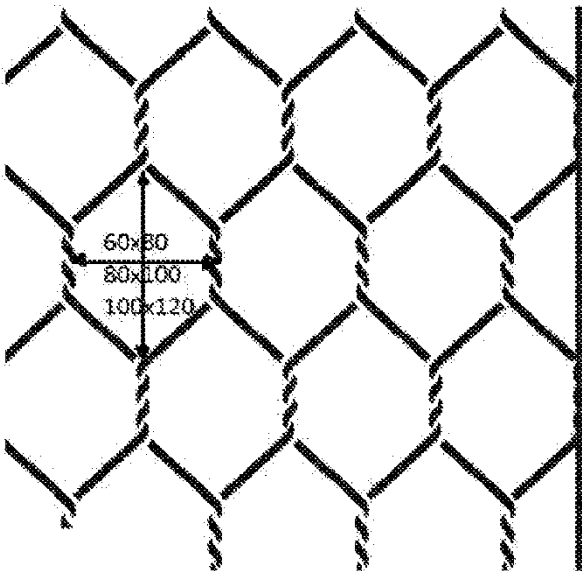
- 5 **caracterizado por que** son usados alambres (1) hechos de acero con alto contenido de carbono que tienen una resistencia a la tracción en el intervalo de 1500-1900 MPa, y porque los alambres (1) que están trenzados en espiral en los tubos (5) se están enderezando antes de ser alimentados a los husillos (6), la red de alambre (7) producida tiene mallas en las que la proporción del ancho (A) a la longitud (B) es inferior a 0,75, en donde el ancho (A) de una malla se define como la distancia entre los dos lados con las trenzas, y la longitud (B) de una malla se define como la distancia entre las dos esquinas donde se encuentran dos lados sin las trenzas.
- 10 12. El procedimiento según la reivindicación 11, **caracterizado por que** se utilizan alambres (1) de acero que tienen un contenido de carbono de 0,71 % a 1 %.
13. El procedimiento según la reivindicación 11 ó 12, **caracterizado por que** los alambres (1) están provistos de un recubrimiento anticorrosión, preferiblemente un recubrimiento de cinc-aluminio en la cantidad min. de 150 g/m².
- 15 14. El procedimiento según la reivindicación 11 ó 12, **caracterizado por que** se utilizan alambres (1) de acero inoxidable.



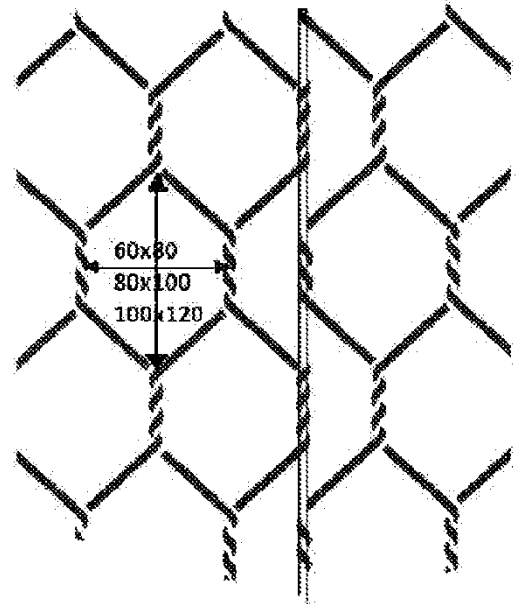
Estado de la técnica, dibujo 1



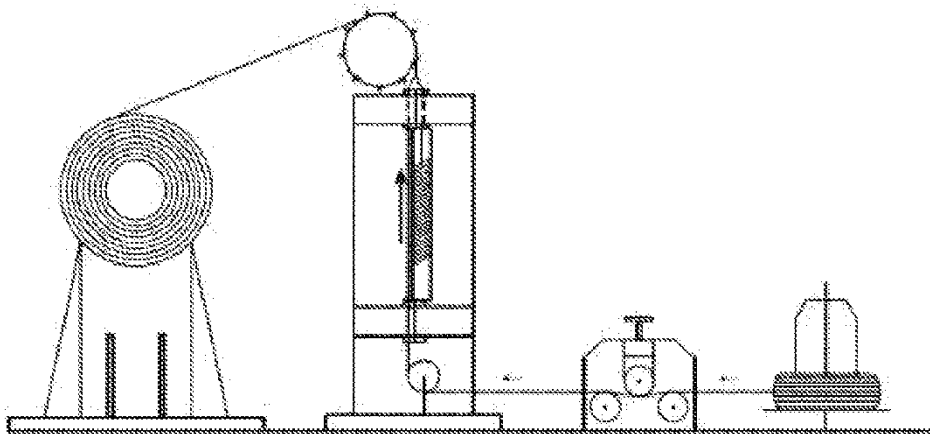
Estado de la técnica, dibujo 2



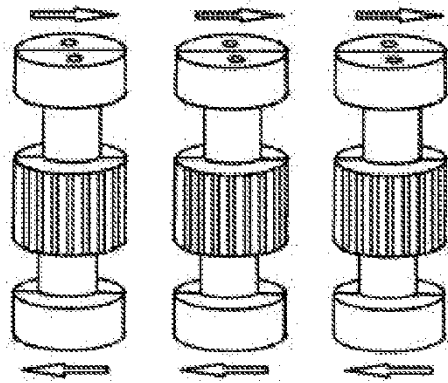
Estado de la técnica, dibujo 3



Estado de la técnica, dibujo 4



Estado de la técnica, dibujo 5



Estado de la técnica, dibujo 6

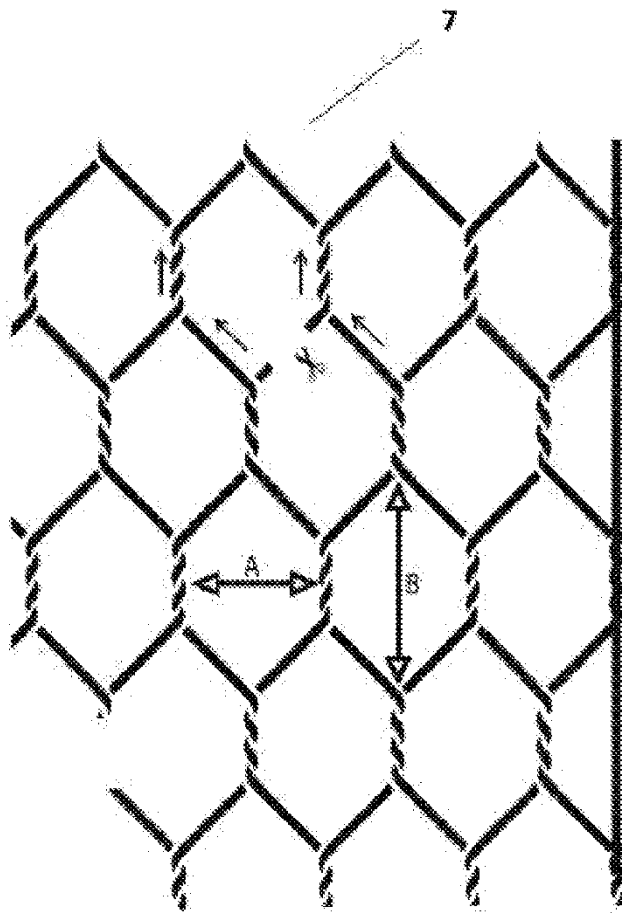


Fig. 1

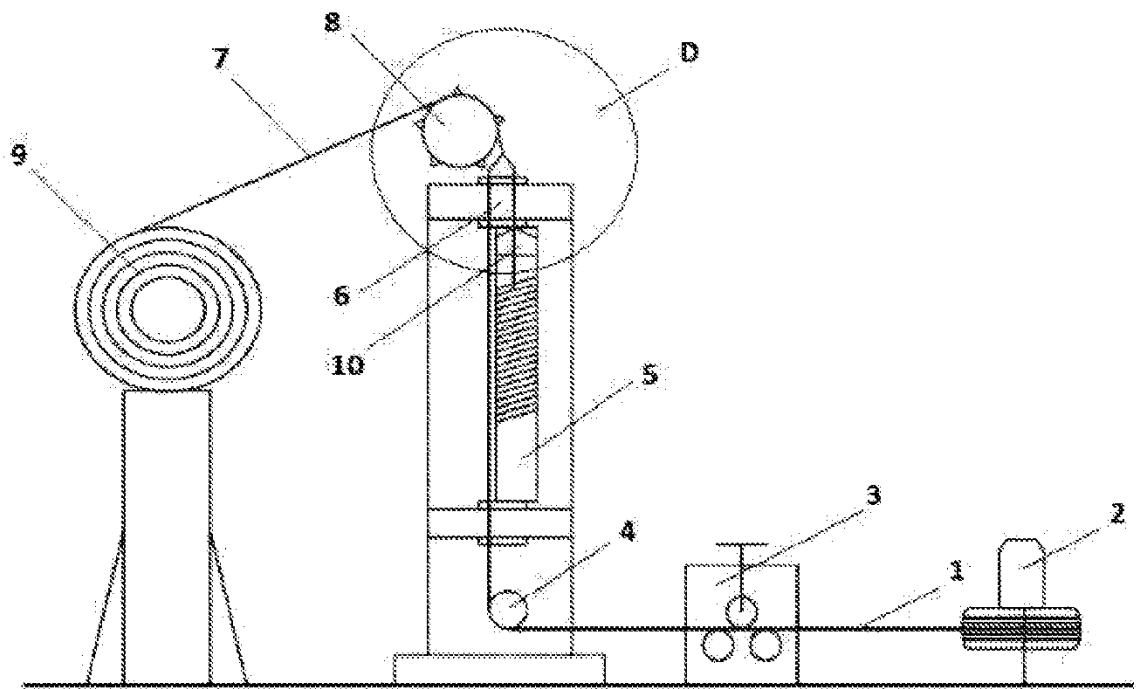


Fig. 2

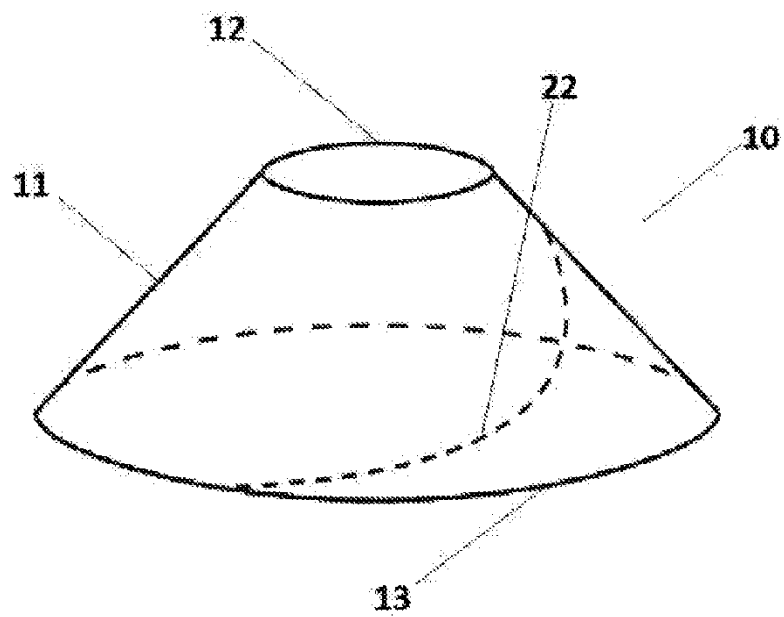


Fig. 3

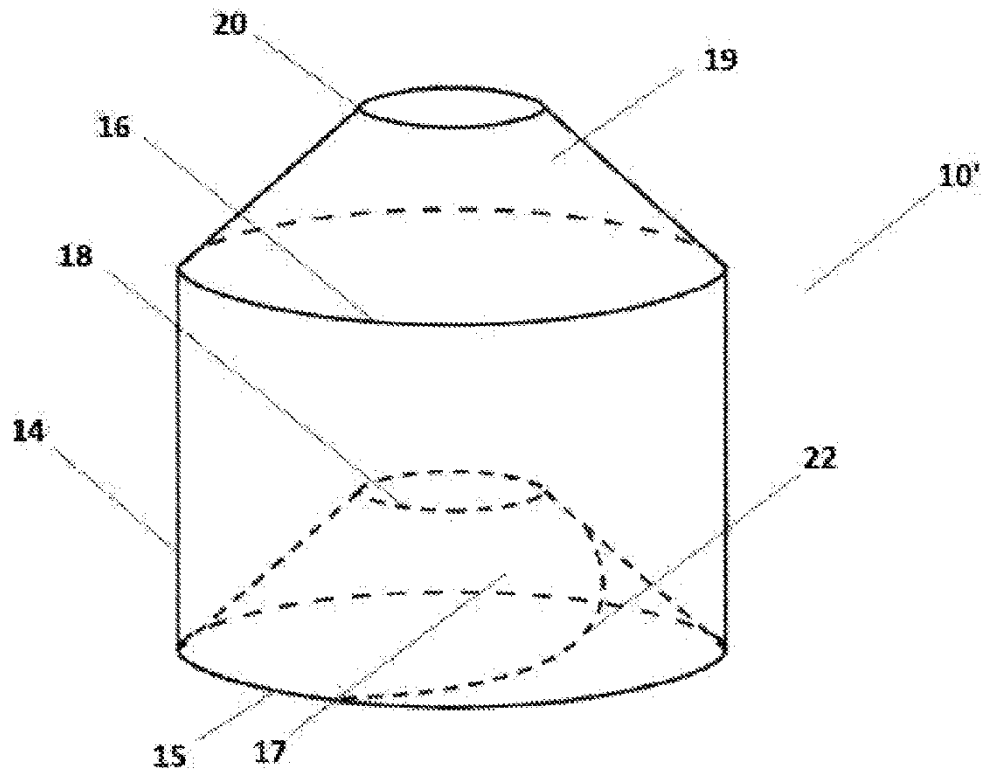


Fig. 4

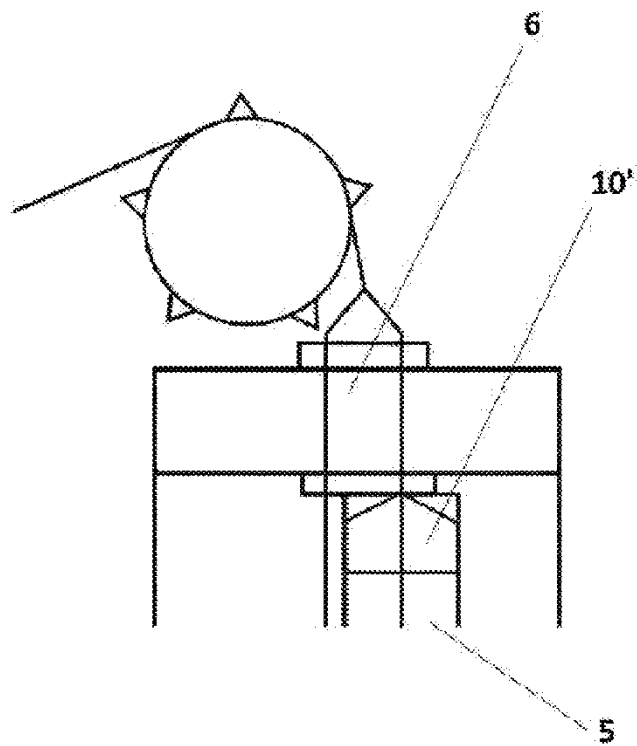


Fig. 5

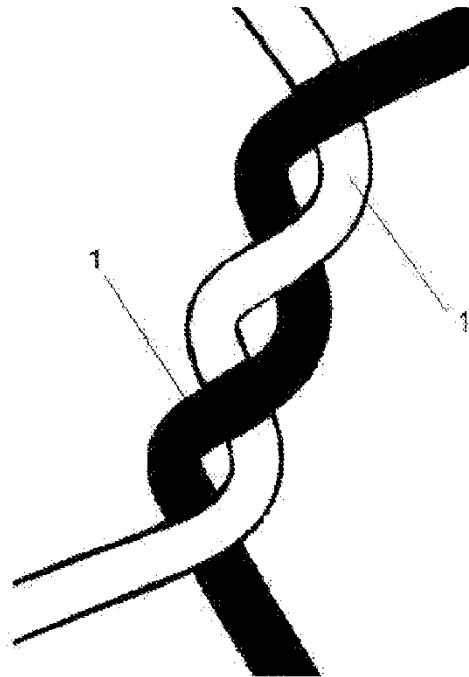


Fig. 6

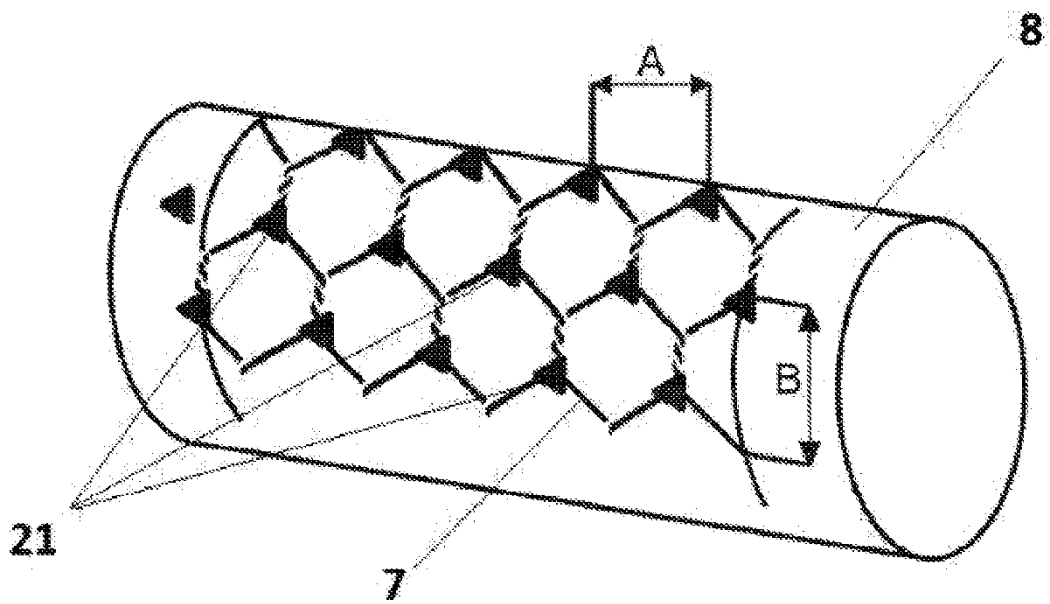


Fig. 7