



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 279 999**

51 Int. Cl.:  
**E01F 7/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **04019000 .1**

86 Fecha de presentación : **11.08.2004**

87 Número de publicación de la solicitud: **1516964**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **23.03.2005**

54 Título: **Red de recogida, especialmente para sistemas de protección contra el desprendimiento de piedras.**

30 Prioridad: **10.09.2003 CH 1546/03**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**01.09.2007**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**01.09.2007**

73 Titular/es: **FATZER AG.**  
**Salmsacherstrasse 9**  
**CH-8590 Romanshorn, CH**

72 Inventor/es: **Sennhauser, Marcel**

74 Agente: **Toro Gordillo, Ignacio María**

ES 2 279 999 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 recogida, especialmente para sistemas de protección contra el desprendimiento de piedras.

La invención se refiere a una red de recogida, especialmente para sistemas de protección contra el desprendimiento de piedras, según el preámbulo de la reivindicación 1.

Una red de recogida de este tipo se conoce, por ejemplo, por el documento EP-A-1 205 603. Esta red de recogida presenta una red que consiste en anillos entrelazados, cuyos dos lados longitudinales se sujetan cada uno de manera desplazable a un cable portador o cuerda perimetral. Las cuerdas perimetrales están fijadas a una pluralidad de cuerpos de soporte que están anclados en laderas, despeñaderos, etc. Entre la red y los cuerpos de soporte individuales existen elementos de unión adicionales que están dotados preferiblemente de medios de freno en forma de anillos de freno para absorber las energías dinámicas. En caso de que una piedra o similar caiga en la red, en primer lugar los haces de anillos de la red se desplazan en filas, como en una cortina, sobre las cuerdas perimetrales en la dirección del punto de choque y a este respecto se absorbe una parte de la energía dinámica. Los elementos de unión actúan en contra de este desplazamiento y provocan una retención de las filas de anillos, hasta que se extienden los anillos de freno y, como consecuencia, se desgarran los elementos de unión, después de lo cual entran en acción los siguientes elementos de unión, puesto que las filas de anillos se suceden. Los elementos de unión desgarrados se sustituyen.

Una red de este tipo ha demostrado ser útil en la práctica, porque la energía generada por el choque del elemento de piedra puede absorberse en gran medida, sin que la red se desgarre y sin que la roca que debe detenerse caiga a través de la red. En caso de choque del elemento de piedra resulta eficaz, en cada caso, la superficie de red de anillos entre los dos cuerpos de soporte adyacentes al punto de choque. Las fuerzas se transmiten a través de esta parte de red a los dos cuerpos de soporte o sus dos placas de base así como, por regla general, a sus cabezas de soporte sujetas por cuerdas de retención.

La presente invención se basa en el objetivo de crear una red de recogida del tipo mencionado al inicio, económica y sencilla en su construcción y mantenimiento, y que por tanto muestra una eficacia mejorada.

Este objetivo se resuelve según la invención mediante una red de recogida con las características de la reivindicación 1.

Otras configuraciones preferidas de la red de recogida según la invención forman el objeto de las reivindicaciones dependientes.

En la red de recogida según la invención, en la que los dos cables portadores se guían en los cuerpos de soporte individuales de manera desplazable en su dirección longitudinal y se tensan lateralmente y la red, en la zona del cuerpo de soporte, se sujeta de manera desplazable a cuerdas móviles que pasan por los cuerpos de soporte, fijadas a los cables portadores, puede aumentarse considerablemente la superficie de red de anillos que absorbe las fuerzas con respecto a las redes de recogida convencionales. La red de recogida garantiza una distribución de cargas óptima así como un flujo de fuerzas más favorable a través de

la red, y con ello fuerzas inferiores en todo el sistema. Las fuerzas de anclaje también son considerablemente inferiores, lo que permite una cimentación más económica. Además, la red de recogida es de montaje y mantenimiento sencillo.

La invención se explicará más detalladamente a continuación con ayuda de los dibujos. Muestran:

la figura 1, en una vista frontal un ejemplo de realización de una red de recogida según la invención, que sirve como galería horizontal, después del choque de una piedra;

la figura 2, en una vista frontal, una parte de la red de recogida según la figura 1 antes del choque de una piedra; y

la figura 3, en una representación en perspectiva, una parte lateral de una red de recogida dispuesta verticalmente; y

la figura 4, el extremo de un cuerpo de soporte con un cable portador y cuerda móvil sujetos al mismo como variante, en una representación en perspectiva.

La figura 1 muestra una red 1 de recogida construida como una denominada galería y, por lo tanto, configurada aproximadamente en horizontal, que está prevista por ejemplo en una ladera o en un despeñadero para recoger piedras o gravilla. La red 1 de recogida comprende una red 2, que consiste en elementos entrelazados, preferiblemente anillos, que se sujeta mediante un cable 3, 4 portador asociado a cada uno de sus dos lados longitudinales a una pluralidad de cuerpos de soporte, dado el caso, cuatro cuerpos 7, 8, 9, 10 de soporte. Los cables 3, 4 portadores están tensados lateralmente, es decir, en su zona de extremo, a la ladera o al despeñadero. En esta zona de extremo de los cables 3, 4 portadores está integrado en cada caso al menos un medio 5, 6 de freno para absorber fuerzas dinámicas, existiendo según la figura 1 en cada caso dos medios 5, 6 de freno en ambas zonas de extremo de los cables 3, 4 portadores. Los medios 5, 6 de freno de este tipo se conocen en sí mismos y se dan a conocer, por ejemplo, en el documento USA-5.207.302 y por tanto no se describen más detalladamente. Se trata ventajosamente de anillos de freno, que provocan, en caso de una carga de tracción correspondiente de los cables 3, 4 portadores, una extensión definida de las mismas.

Los cuerpos 7, 8, 9, 10 de soporte están anclados con sus placas 7a, 8a, 9a, 10a de base en la ladera o el despeñadero y sobresalen de éstos oblicuamente orientados hacia arriba. En los extremos libres, los cuerpos 7, 8, 9, 10 de soporte están sujetos con sus cabezas 7b, 8b, 9b, 10b de soporte mediante cuerdas 11 de retención ancladas en la ladera o el despeñadero. Dos cuerdas 11 de retención se extienden respectivamente desde cada cabeza 7b, 8b, 9b, 10b de soporte oblicuamente hacia atrás hacia la ladera o el despeñadero. Los cuerpos 7, 10 de soporte exteriores, es decir, asociados a los dos lados estrechos de la red 2, o sus cabezas 7b, 10b de soporte, están unidos adicionalmente a través de cuerdas 13 de tensión con la ladera o el despeñadero.

Los cables 3, 4 portadores que sujetan la red 2 se guían según la invención en los cuerpos 7, 8, 9, 10 de soporte individuales de manera desplazable en su dirección longitudinal, y concretamente a través de o bien los cuerpos 7, 8, 9, 10 de soporte o bien, preferiblemente, sobre el lado de los mismos orientado hacia la ladera o el despeñadero. Con este fin, se prevén para el cable 3 portador en las cabezas 7b, 8b, 9b,

10b de soporte individuales y para el cable 4 portador en las placas 7a, 8a, 9a, 10a de base, elementos de guía redondos o redondeados, que garantizan un guiado adecuado, que no pueden observarse en la figura 1, y que se describen más abajo en un ejemplo de realización con ayuda de la figura 3.

A ambos cables 3, 4 portadores se fijan en cada caso, en la zona de las cabezas 7, 8, 9, 10 de soporte, cuerdas 37, 38, 39, 40 ó 47, 48, 49, 50 móviles, de tal manera que, visto en la dirección longitudinal de la red 2, un extremo 37a, 38a, 39a, 40a ó 47a, 50a de la cuerda 37, 38, 39, 40 ó 47, 48, 49, 50 móvil se encuentra respectivamente a un lado del cuerpo 7, 8, 9, 10 de soporte respectivo y el otro extremo 37b, 38b, 39b, 40b ó 47b, 50b al otro lado del mismo. En este caso, las cuerdas 37, 38, 39, 40 ó 47, 48, 49, 50 móviles discurren libremente por los cuerpos 7, 8, 9, 10 de soporte, y concretamente, de manera preferible, sobre el lado de los mismos opuesto a la ladera o el despeñadero, es decir, en el lado del valle, pudiendo también disponerse en casos excepcionales en el lado de la montaña.

La red 2 está sujeta de manera desplazable por un lado directamente a los cables 3, 4 portadores, y concretamente en la zona longitudinal entre los extremos 37b, 38a; 38b, 39a; 39b, 40a de cuerda móvil de dos cuerdas 37, 38, 39, 40 ó 47, 48, 49, 50 móviles adyacentes en la dirección longitudinal, sin embargo, en la zona del cuerpo de soporte la red 2 está sujeta de manera desplazable a las respectivas cuerdas 37, 38, 39, 40 ó 47, 48, 49, 50 móviles y se guía por los cuerpos 7, 8, 9, 10 de soporte. La disposición desplazable de la red 2 en los cables 3, 4 portadores y sobre las cuerdas 37, 38, 39, 40 ó 47, 48, 49, 50 móviles, gracias a la cual los haces de anillos de la red 2 pueden desplazarse como en una cortina en fila por las cuerdas correspondientes, se consigue ventajosamente mediante elementos 51 de deslizamiento enlazados alrededor de los anillos en el lado perimetral y alrededor de la cuerda respectiva.

Las cuerdas 37, 38, 39, 40 ó 47, 48, 49, 50 móviles en sus extremos están o bien unidas de manera fija o bien fijadas de manera deslizante a los cables 3, 4 portadores mediante elementos de agarre que no pueden verse en las figuras 1 y 2, iniciándose el movimiento deslizante de los extremos de las cuerdas móviles en los cables 3, 4 portadores preferiblemente a partir de una carga ajustable definida.

Si ahora, por ejemplo, tal como se representa en la figura 1, cae una piedra 15 en la zona de la red 2 que se encuentra entre los cuerpos 8, 9 de soporte, en primer lugar el haz de anillos de la red 2 se desplaza como en una cortina por los cables 3, 4 portadores así como por las cuerdas 38, 39, 48, 49 móviles en la dirección hacia el punto de choque, con lo cual ya se absorbe una parte de la energía dinámica.

Sin embargo, también se arrastran hacia abajo los cables 3, 4 portadores guiados de manera desplazable por los cuerpos 8, 9 de soporte y por tanto también las cuerdas 38, 39, 48, 49 móviles fijadas a los cables 3, 4 portadores, hasta que los puntos de unión de los extremos 38a, 39b de las cuerdas móviles en el cable 3 portador así como los puntos de unión correspondientes de las cuerdas 48, 49 móviles con el cable 4 portador llegan a los cuerpos 8, 9 de soporte y con una unión fija de las cuerdas 38, 39 ó 48, 49 móviles con el respectivo cable 3 ó 4 portador se detiene un movimiento adicional de las cuerdas. Con esto también

se limita el posible desvío de la red 2. Durante esta fase también entran en acción las filas de anillos que se encontraban anteriormente hacia el otro lado de los cuerpos 8, 9 de soporte y que ahora pueden moverse sin impedimento por las cuerdas 38, 39, 48, 49 móviles por los cuerpos 8, 9 de soporte.

Por tanto, se aumenta considerablemente la superficie de red de anillos que participa con respecto a las redes de recogida convencionales con cables portadores fijados de manera fija a los cuerpos de soporte. Si por ejemplo, tal como se representa en la figura 2, los extremos 38a, 38b ó 39a, 39b de las cuerdas móviles se encuentran antes del choque en cada caso con una separación de 2 m respecto a los cuerpos 8 ó 9 de soporte, con cuerpos 8, 9 de soporte alejados entre sí 10 m en el momento del choque (figura 1), entra en acción una superficie de red de anillos de 14 m de largo, es decir, una superficie de red de anillos un 40% más grande que en una red de recogida convencional con cuerpos de soporte alejados 10 m uno de otro.

Debido a las fuerzas de tracción ejercidas durante el choque sobre la red 2 sobre los cables 3, 4 portadores son eficaces los medios 5, 6 de freno integrados en la zona lateral de los cables 3, 4 portadores, que provocan una absorción de energía adicional. La disposición de los medios 5, 6 de freno en la zona lateral, fuera de la zona de protección, es especialmente ventajosa porque es especialmente sencillo el acceso para la sustitución.

La red de recogida según la invención con las cuerdas 37, 38, 39, 40 ó 47, 48, 49, 50 móviles fijadas a ambos lados de los cuerpos 7, 8, 9, 10 de soporte en cables 3, 4 portadores móviles longitudinalmente garantiza una distribución de cargas óptima con una mejor distribución en varios cuerpos de soporte así como un flujo de fuerzas más favorable a través de la red 2, y por tanto fuerzas inferiores en todo el sistema. Las fuerzas de anclaje también son considerablemente inferiores, lo que permite longitudes de anclaje más cortas y por tanto una cimentación más económica.

Si, tal como ya se ha mencionado, las cuerdas 37, 38, 39, 40 ó 47, 48, 49, 50 móviles no son fijas, sino que se fijan de manera deslizante a los cables 3, 4 portadores, de tal manera que mediante fricción o deformación elástica y/o plástica se crea una especie de efecto de frenado, así a partir de una carga determinada durante el deslizamiento puede absorberse energía adicional.

En la figura 3 se representa una red 1' de recogida configurada aproximadamente en vertical que, a diferencia de la de las figuras 1 y 2, está dispuesta en una pendiente oblicua y recoge material que cae por la pendiente, tal como piedras. Puede observarse un cuerpo 10' de soporte exterior orientado aproximadamente en vertical con una cabeza 10a' de soporte redonda en sección transversal en la que se sujetan las cuerdas 11' de retención adecuadamente.

En un lado de la cabeza 10a' de soporte orientado hacia la pendiente se fijan los elementos de guía ya mencionados para el cable 3' portador superior tensado lateralmente, que se designan con 55 y que son redondos para proteger el cable 3' portador desplazable. También se prevén elementos de guía similares en el extremo inferior del cuerpo 10' de soporte en su placa de base para el cable portador inferior, que sin embargo no puede verse en la figura 3. En el cable 3' portador se fija, mediante elementos 56 de agarre, de los que sólo puede verse uno, una cuerda 40' móvil

que discurre, al contrario que el cable 3' portador, por el otro lado del cuerpo 10' de soporte, de modo que la red 2' guiada de manera desplazable mediante elementos 51' de deslizamiento por la cuerda 40' móvil se dispone en el lado del valle, delante del cuerpo 10' de soporte. Por lo demás, la red 2' está fijada en la zona por dentro de la cuerda 40' móvil con algunos elementos en el lado exterior a través de los elementos 51' de deslizamiento directamente al cable 3' portador. Con ello posibilita un posicionamiento de la red 2' en el extremo superior en el cuerpo 10' de soporte. Con ello se indica que en la zona del cable 3' portador, que está delimitada por los dos extremos de la cuerda 40' móvil fijados al mismo, la red puede fijarse o no con elementos 51' de deslizamiento individuales, tal como está previsto en la red según la figura 1.

Según la figura 4, las cuerdas 62 móviles pueden sujetarse en el estado inicial aunque también mediante elementos 60 de guía configurados como puntos de rotura teóricos, que se disponen respectivamente en el lado 70' inferior del extremo 70 del cuerpo de soporte. Como elementos 60 de guía están previstos en el presente caso dos elementos 63, 64 fijados con una distancia entre sí al cuerpo de soporte así como un perno 65 que los sujeta y que forma el punto de rotura teórico, en el que se apoya la cuerda 62 móvil. Al alcanzarse una carga de rotura teórica determinada, este perno 65 se rompe y por tanto la cuerda 62 móvil desciende hasta los cuerpos de soporte, tal como se observa en la figura 1. También se ilustra el cable 66 portador sujeto mediante elementos 67, 68 de fijación en el lado frontal del cuerpo 70 de soporte.

Las filas de anillos de la red que se deslizan en la cuerda móvil, que no se representan en la figura 4, pueden moverse sin impedimento sólo cuando se rompe este perno 65 por los cuerpos 8, 9 de soporte respectivos. Mientras no se haya roto el perno 65 de la

cuerda 62 móvil mediante flexión, los anillos quedan retenidos por este perno 65.

Por supuesto, tanto la red 1 de recogida según las figuras 2 y 3 como la red 1' de recogida según la figura 3 podrían estar equipadas, para sistemas en el intervalo de energías superior, con elementos de unión adicionales, que unen la red de anillos y/o las cuerdas móviles con los cuerpos de soporte y dotados de elementos de freno, tal como se conocen por el documento EP-A-1 205 603.

Para sistemas en el intervalo de energías inferior son suficientes sin embargo en la red de recogida según la invención los anillos de freno previstos en la zona lateral de los cables portadores, y concretamente en total sólo ocho anillos de freno por cada 40 a 50 m de sistema de protección.

La invención se ha probado suficientemente con los ejemplos de realización anteriores. Sin embargo, podría configurarse de otra manera. En lugar de la cuerda móvil también podrían emplearse en principio barras o bandas. El concepto de cuerda móvil ha de entenderse también, por tanto, de forma correspondiente a tales realizaciones. También podrían preverse varias cuerdas móviles en un punto.

La red, la cuerda móvil y el cable portador podrían disponerse también alternativamente en el lado de la montaña. Entonces únicamente debería garantizarse que la red y las cuerdas pudieran desplazarse con respecto a los cuerpos de soporte. Por supuesto, sólo podría preverse también una cuerda 11 de retención por cuerpo de soporte.

En principio, por ejemplo en la red según la figura, sólo podría preverse también cuerdas móviles en los cuerpos 8, 9 de soporte interiores y no en los cuerpos 7, 10 de soporte exteriores. Las cuerdas móviles podrían configurarse especialmente en el lado de extremo también con anillos de freno o medios de freno.

## REIVINDICACIONES

1. Red de recogida, especialmente para sistemas de protección contra el desprendimiento de piedras, con una red (2) que consiste en elementos entrelazados, cuyos dos lados longitudinales se sujetan de manera desplazable respectivamente en un cable (3, 4) portador que se extiende entre al menos dos cuerpos (7, 8, 9, 10) de soporte, **caracterizada** porque ambos cables (3, 4) portadores se guían de manera desplazable en su dirección longitudinal por los cuerpos (7, 8, 9, 10) de soporte individuales y se tensan lateralmente, y porque en cada cable (3, 4) portador en la zona preferiblemente de cada cuerpo (7, 8, 9, 10) de soporte se fija al menos una cuerda (37, 38, 39, 40; 47, 48, 49, 50) móvil o similar que discurre por el cuerpo de soporte con un extremo por un lado y con el otro extremo por el otro lado del cuerpo (7, 8, 9, 10) de soporte, estando sujeta la red (2) de manera desplazable en la zona de los cuerpos de soporte a las cuerdas (37, 38, 39, 40; 47, 48, 49, 50) móviles.

2. Red de recogida según la reivindicación 1, **caracterizada** porque los cables (3, 4) portadores están guiados en un lado de los cuerpos (7, 8, 9, 10) de soporte orientados hacia una pendiente, un despeñadero o similar, y las cuerdas (37, 38, 39, 40; 47, 48, 49, 50) móviles discurren por el otro lado de los cuerpos (7, 8, 9, 10) de soporte, es decir en el lado del valle.

3. Red de recogida según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizada** porque las cuerdas (37, 38, 39, 40; 47, 48, 49, 50) móviles están fijadas con sus extremos mediante elementos (56) de agarre al cable (3, 4) portador respectivo.

4. Red de recogida según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizada** porque las cuerdas (37, 38, 39, 40; 47, 48, 49, 50) móviles están fijadas con sus extremos a los cables (3, 4) portadores mediante elementos de agarre que se deslizan a partir de una carga definida sobre los cables (3, 4) portadores y que generan un efecto de frenado.

5. Red de recogida según las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizada** porque en la zona de extremo lateral de los cables (3, 4) portadores, prevista para la tensión, está integrado en cada caso al menos un medio (5, 6) de freno para absorber energías dinámicas.

6. Red de recogida según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizada** porque en los cuerpos (7, 8, 9, 10) de soporte están previstos elementos (55) de guía para los cables (3, 4) portadores.

7. Red de recogida según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizada** porque están previstos elementos de unión adicionales entre la red (2) y los cuerpos (7, 8, 9, 10) de soporte, que están dotados en cada caso preferiblemente de al menos un medio de freno para absorber energías dinámicas.

8. Red de recogida según la reivindicación 1, **caracterizada** porque las cuerdas (62) móviles están sujetas en el estado inicial en cada caso mediante elementos (60) de guía configurados como puntos de rotura teóricos, fijados en cada caso a los cuerpos (70) de soporte, rompiéndose este punto de rotura teórico con una carga de rotura teórica definida y liberándose las cuerdas (62) móviles entonces del cuerpo (70) de soporte.

35

40

45

50

55

60

65

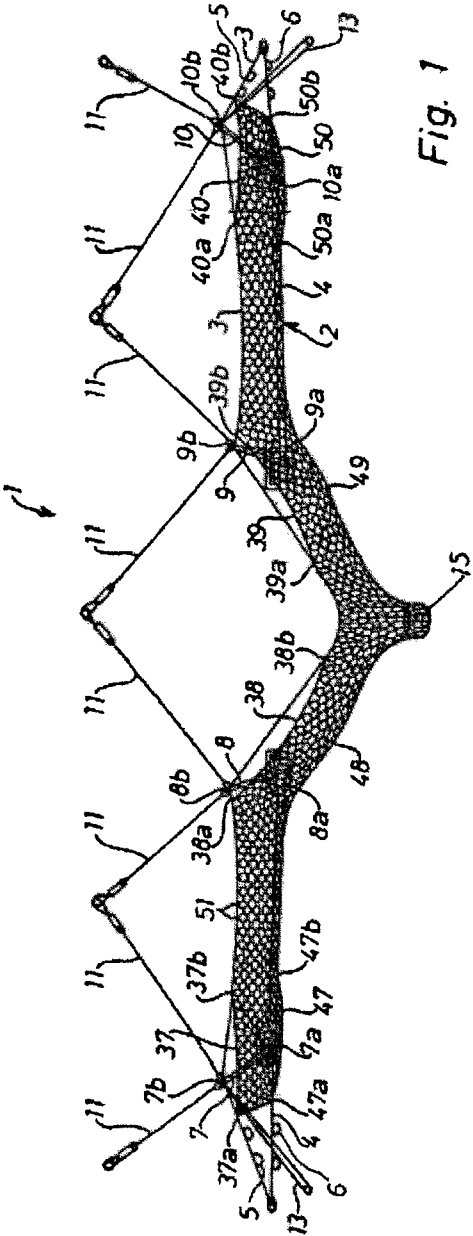


Fig. 1

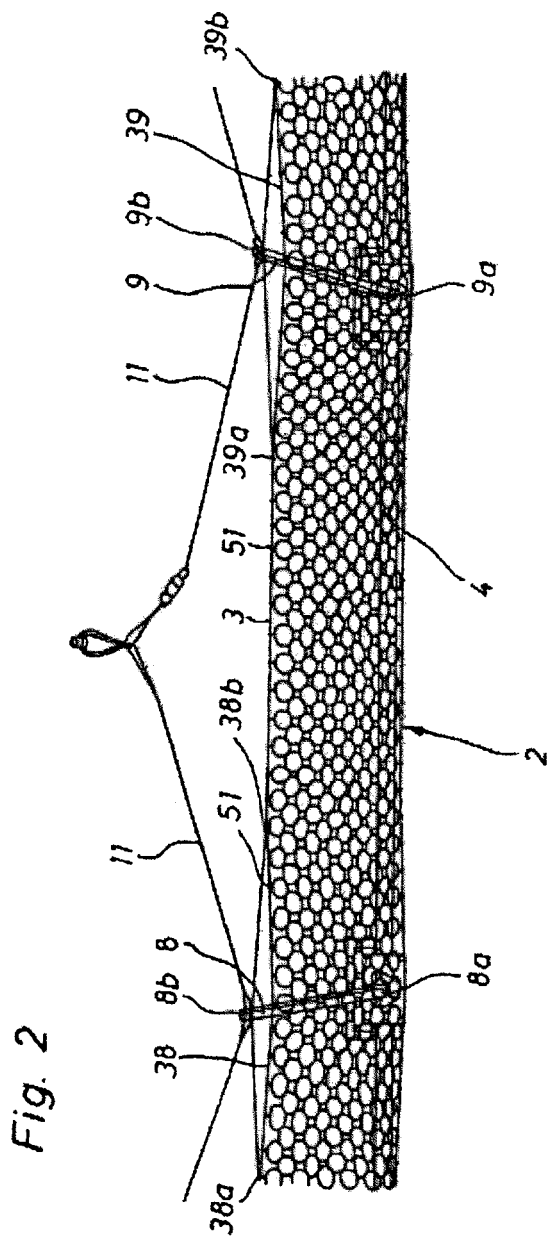


Fig. 2

Fig. 3

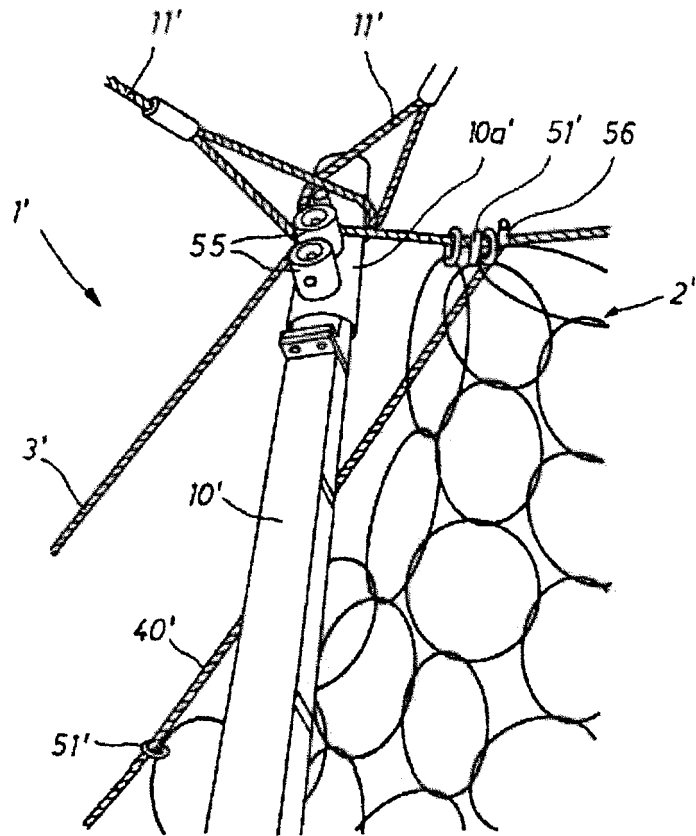


Fig.4

