



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA



(11) Número de publicación: **1 069 090**

(21) Número de solicitud: **U 200802160**

(51) Int. Cl.:

E04C 5/00 (2006.01)

(12)

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

(22) Fecha de presentación: **17.10.2008**

(71) Solicitante/s: **CTT STRONGHOLD, S.A.**
Passeig de Gràcia, 11 - Esc. B, 1^o 2^a
08007 Barcelona, ES

(43) Fecha de publicación de la solicitud: **01.02.2009**

(72) Inventor/es: **Lima, Juan Esteban;**
Roussillon, Roberto Carlos y
Jarque Clavería, Vicente

(74) Agente: **Zea Checa, Bernabé**

(54) Título: **Estructura de suelo reforzado.**

ES 1 069 090 U

DESCRIPCIÓN

Estructura de suelo reforzado.

5 La presente invención se refiere a una estructura de suelo reforzado que comprende una pared formada por una pluralidad de paneles de malla metálica, que se sujetan al suelo mediante unos elementos de refuerzo que se extienden por detrás de la pared y quedan enterrados. Dichas mallas se disponen una junto a otra tanto en sentido horizontal como vertical, y la pared que forman actúa, junto con el suelo reforzado, como un muro de contención.

10 Estado de la técnica anterior

En la obra civil se dan numerosas circunstancias en que es preciso realizar un muro de contención de tierra. Frecuentemente se construyen muros de hormigón *in situ* o a base de piezas prefabricadas. Pero hay ocasiones en que es necesario que la construcción sea más barata o es conveniente que el muro pueda vegetalizarse. En estos casos se 15 pueden montar estructuras ligeras a modo de pared que interactúen con la tierra para reforzarla y para que la propia tierra contribuya a sujetar la estructura.

Uno de tales paredes puede ser un enrejado de malla metálica cuyos huecos se empequeñecen mediante una red o una tela apta para el crecimiento de vegetación. Para asegurar la estabilidad de la pared se fijan a la malla unas 20 armaduras que se insertan en el terreno, de manera que refuerzan el suelo y a la vez retienen la pared.

En la patente española nº 2011713 se describe una estructura de tierra estabilizada por unos elementos en forma de "C" que se introducen en la masa de tierra. La fachada de la pared es una serie de filas de malla metálica dispuestas una encima de otra; dichas mallas también tienen forma de "C", con unos salientes superior e inferior que actúan 25 para reforzar la pared al quedar atrapados entre capas de tierra. Esta estructura cumple bastante bien el objetivo de estabilidad pero es relativamente cara y de difícil montaje.

Descripción de la invención

30 Un objetivo de la presente invención es el de proporcionar una estructura de suelo reforzado de fácil montaje realizada a partir de elementos de fácil adquisición.

Según un aspecto de la invención, al menos un panel de la pared tiene una configuración sustancialmente plana y comprende al menos dos elementos de rigidización longitudinales, cada uno de los cuales se acopla a un elemento de refuerzo diferente. La configuración plana abarata apreciablemente los paneles y facilita su manejo, mientras que los 35 elementos de rigidización dotan a la pared de mayor estabilidad.

También se puede acoplar uno o varios elementos de rigidización a más de un elemento de refuerzo, del mismo tipo o de tipos diferentes.

40 Preferiblemente, al menos un elemento de refuerzo se acopla conjuntamente a un elemento de rigidización de un primer panel y a un elemento de rigidización de un segundo panel adyacente al primer panel, normalmente sobre éste. De este modo se pueden vincular estructuralmente varios paneles.

45 En una realización, los elementos de rigidización comprenden un pliegue longitudinal que define una ligera concavidad con respecto a la cara vista del panel, aunque en otra realización, los elementos de rigidización comprenden una barra longitudinal que define una ligera convexidad con respecto a la cara vista del panel. En un mismo panel puede haber algún pliegue y alguna barra. Por "ligera" concavidad o convexidad hay que entender una dimensión relativamente tan pequeña que no altera la configuración general sustancialmente plana del panel.

50 Los elementos de refuerzo pueden comprender una malla metálica, pero en general es preferible que los elementos de refuerzo comprendan una banda de refuerzo, preferiblemente de un material polimérico, ya que las bandas poliméricas son más versátiles.

55 En una configuración ventajosa, dicha banda polimérica se extiende en zig-zag por detrás de la pared de paneles, de manera que con una sola banda se pueden sujetar varios paneles de una misma fila.

60 Preferiblemente, la banda de refuerzo se acopla a al menos un elemento o dispositivo de anclaje posterior que se sujet a al suelo, de manera que dicha banda forma al menos un bucle en dicho elemento de anclaje. El elemento de anclaje puede ser, por ejemplo, una barra o una anilla.

65 Cuando el elemento de anclaje incluye una anilla, ésta puede tener opcionalmente una forma sustancialmente triangular y estar dispuesta entre una primera varilla inferior y una segunda varilla superior, que pueden estar unidas en forma de horquilla o pueden ser piezas separadas, de manera que la banda de refuerzo quede sujet a la anilla mediante un bucle final como resultado de introducir dicha banda en la parte inferior de la anilla por delante (o por detrás) de ésta, pasar la banda por detrás (o por delante) de la primera varilla, pasar la banda por delante (o por detrás) de la segunda varilla, pasar la banda por detrás (o por delante) de la segunda varilla y de la primera varilla, y sacar la banda de la anilla por el mismo sitio en el que se introdujo.

Con esta configuración, el elemento de anclaje permite afianzar cada extremo de la banda de refuerzo mediante un bucle final de ejecución rápida y sencilla.

Normalmente el elemento de anclaje comprenderá al menos dos anillas, a una de las cuales se podrá acoplar la

- 5 banda de refuerzo formando un bucle no final, de manera que la banda pueda seguir extendiéndose y pasar a otro elemento de la estructura. Cada anilla en la que banda ha de formar un bucle final lleva asociada dos varillas o una horquilla, con lo cual si hubiera dos anillas o más el dispositivo comprendería al menos dos horquillas o cuatro varillas.

En una realización, al menos una de las anillas de anclaje es una anilla de varilla partida en la que se superponen

- 10 dos segmentos de varilla en una cierta zona (que en el caso de una anilla triangular sería la zona de uno de sus vértices). La anilla se podría sujetar al suelo por esta zona reforzada mediante una grapa de anclaje.

Por otra parte, la banda de refuerzo se puede acoplar a al menos un elemento de rigidización de la pared, formando al menos un bucle en el mismo.

- 15 Se puede utilizar un puntal amovible provisto de un elemento de gancho para colgar dicho puntal de un elemento de rigidización de un primer panel o de un segundo panel dispuesto sobre el primer panel, siendo la distribución de masas del pilar tal que su rotación alrededor del elemento de gancho tiende a una posición de estabilidad en la que la parte inferior del pilar hace tope contra el primer panel, con lo cual se impide que el pilar gire hacia un lado o hacia el 20 otro y, por consiguiente, se puede mantener erguido el segundo panel incluso bajo la presión de la tierra hasta que el mismo se consolide en el suelo.

Breve descripción de los dibujos

- 25 A continuación se describirán, a título de ejemplo no limitativo, algunas realizaciones de la invención, haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

la figura 1 es una vista frontal de un panel de malla metálica;

- 30 la figura 2 es una vista frontal de un panel de malla metálica más alto que el anterior;

la figura 3 es una vista lateral de otro panel de malla metálica;

- 35 la figura 4 es una vista lateral en sección de una parte de la estructura de suelo reforzado;

la figura 5 es una vista en planta de un elemento de refuerzo;

- 40 la figura 6 es una vista ampliada de un detalle de la figura 5;

la figura 7 es una vista frontal y lateral de una anilla de anclaje;

la figura 8 es una vista esquemática frontal y lateral de un elemento de anclaje final;

- 45 la figura 9 es una vista de un elemento de montaje;

la figura 10 representa una etapa del montaje de la estructura; y

- 50 la figura 11 es una vista frontal de diferentes disposiciones de los paneles de malla metálica.

Descripción de realizaciones preferidas

- 55 En la figura 1 se representa un panel 10 de malla metálica o mallazo que comprende una pluralidad de varillas horizontales y verticales electro-soldadas formando cuadriláteros 14, entendiendo por dirección horizontal la dirección longitudinal de la malla, es decir, la dirección del lado más largo, sin implicar ninguna disposición intermedia o final concreta.

La malla se puede considerar sustancialmente plana, aunque naturalmente presenta las ligeras convexidades de las 60 varillas.

- 65 Dos de las varillas horizontales son una barra inferior 11 y una barra superior 12 más gruesas que las otras. El resto de varillas horizontales y todas las varillas verticales tienen aproximadamente el mismo grosor. Las barras 11 y 12 son las de los extremos de la malla y cumplen una función de rigidización de la malla. Los lados de cada cuadrilátero 14 de la malla son aproximadamente iguales, aunque no es imprescindible que sea así. Las varillas verticales sobresalen de la barra inferior 11 una distancia aproximadamente igual a la longitud de un lado de los cuadriláteros, y las varillas horizontales (incluyendo las barras 11 y 12) sobresalen de una de las varillas verticales de los extremos aproximadamente esta misma distancia.

ES 1 069 090 U

En la figura 2 se representa un panel 10 de malla metálica similar al de la figura 1 pero con tres barras de rigidización longitudinales: una barra inferior 11, una barra superior 12 y una barra central 13. La configuración de esta malla entre cada par de barras de rigidización consecutivas es sustancialmente la misma que la de la malla de la figura 1, de manera que el panel de la figura 2 es casi el doble de alto que el de la figura 1. Las varillas verticales y horizontales sobresalen de la barra inferior 11 y de una última varilla vertical, respectivamente, de modo análogo al de la malla de la figura 1.

En una realización típica, los cuadriláteros 14 de la malla son de 15 cm * 15 cm, aunque en otra realización pueden tener dimensiones diferentes.

En la figura 3 se representa otro tipo de panel de malla 10 que en lugar de tener barras de rigidización está provisto de unos pliegues longitudinales de rigidización 16, 17, 18, los cuales también sirven para aumentar la rigidez de la malla. Cada pliegue se extiende posteriormente desde la cara anterior, o cara vista, del muro, con lo cual visto desde delante forma una concavidad. La profundidad de dicha concavidad es lo bastante pequeña como para poder considerar el conjunto del panel sustancialmente plano. La dirección (sustancialmente horizontal o vertical) de las varillas de la malla tampoco cambia de orientación general (las varillas no se doblan en ángulo recto en ninguno de sus extremos, por ejemplo).

Los pliegues representados tienen forma de triángulo, y en sus vértices, sobre la cara vista, se sueldan unas varillas longitudinales.

En la figura 4 se representa esquemáticamente una estructura de suelo reforzado no terminada de construir que utiliza paneles de malla 10, 10' como los de la figura 2. Sobre el panel inferior 10 hay otro panel 10', de manera que la barra inferior 11' del panel superior 10' queda colocada adyacente a la barra superior 12 del panel inferior 10. La pared representada no es vertical sino que tiene una ligera inclinación hacia la tierra, pero la estructura de la invención sirve igualmente para paredes verticales.

Como se aprecia en la figura 4, en uso, los paneles 10 (ó 10') se sujetan mediante unos elementos de refuerzo 20 que abrazan cada barra de rigidización 11, 12 ó 13, y se extienden posteriormente para quedar enterrados bajo una masa de tierra 30.

En la representación de la figura 4 puede parecer que bajo el elemento de refuerzo 20 que está más cerca del suelo original hay una capa fina de tierra de relleno, pero éste no tiene por qué ser necesariamente el caso, ya que dicho elemento también se puede extender directamente sobre el suelo antes de empezar a acumular tierra.

Continuando con la construcción de la estructura de suelo reforzado de la figura 4, otro elemento de refuerzo (no representado) abrazaría las barras 12 y 11', de los paneles inferior 10 y superior 10', respectivamente, para sujetar conjuntamente ambos paneles.

El extremo inferior del panel inferior 10 puede apoyarse en una base de nivelación 32.

En la figura 4 también se aprecia un manto de un material de control de erosión 25 colocado justo por detrás de los paneles de malla 10, 10', para evitar que los granos de tierra se escapen por los cuadriláteros de las mallas, y una capa de un material geotextil 26 colocada entre la masa posterior de tierra 30 y un grueso anterior de tierra vegetal 31, que por tanto se dispone entre dicho material geotextil y el material de control de erosión, para facilitar la vegetalización del muro.

En lugar de ser de tierra vegetal, la parte posterior adyacente a la pared podría estar formada por piedras, en cuyo caso entre la masa posterior de tierra y dichas piedras anteriores no habría un material geotextil sino una tela metálica.

La figura 5 representa un plano horizontal en el que un elemento de refuerzo 20 en forma de cinta o banda continua está dispuesto entre un panel anterior 10 y unas barras horizontales posteriores de anclaje al terreno 21 y 21'. Normalmente bastará con una barra de anclaje 21, pero el caso representado en la figura 5 corresponde a un muro que es más alto en un tramo que en el resto, de manera que en dicho tramo los elementos de refuerzo 20 se extienden posteriormente más adentro que en el resto del muro. Las barras de anclaje se fijan al terreno mediante unas grapas de anclaje (no representadas).

Los extremos 23 de una banda 20 se sujetan a la barra de anclaje 21 ó 21', y la banda además se acopla a la barra de anclaje formado una serie de bucles 22 que rodean dicha barra entrando por debajo de la misma y saliendo por encima de ella (o viceversa) en sentido opuesto (figura 6). La banda 20 se acopla de modo análogo al panel 10, formando una serie de bucles 24 que rodean una de sus barras o pliegues de rigidización entrando por debajo y saliendo por encima (o viceversa) en sentido opuesto.

En la figura 7 se representa una anilla de anclaje 27 que se puede utilizar en lugar (o además) de la barra de anclaje 21 ó 21'. La anilla puede tener una configuración sustancialmente triangular y los lados del triángulo son segmentos de una varilla metálica continua. Los vértices del triángulo están redondeados. La anilla de anclaje es una anilla partida en la que dos segmentos angulares de varilla 28 y 29 se superponen en la zona de un vértice. Precisamente este vértice reforzado es el que se sujet a al suelo mediante una grapa de anclaje (no representada).

ES 1 069 090 U

Las anillas de anclaje 27 pueden ser de paso o finales. La banda 20 se acopla a cada anilla de paso formado un bucle que entra por detrás de la anilla y sale por delante de ella (o viceversa) en sentido opuesto (figura 7). La banda 20 se acopla de modo análogo al panel 10, formando una serie de bucles que rodean una de sus barras o pliegues de rigidización entrando por detrás y saliendo por delante (o viceversa) en sentido opuesto.

5 Para afianzar un extremo de una banda de refuerzo en una anilla final se utiliza una horquilla 50 que está provista de un primer brazo 51 y un segundo brazo 52. Como se aprecia en la figura 8, el extremo de la banda 20 se sujet a la anilla final 27 mediante un bucle final a base de introducir dicha banda en la parte inferior de la anilla por delante de la varilla inferior del triángulo, pasar la banda por detrás del primer brazo 51 de la horquilla, pasar la banda por delante del segundo brazo 52, pasar la banda por detrás del segundo brazo y del primer brazo, y sacar la banda de la anilla por el mismo sitio en el que se introdujo. Naturalmente, la misma operación puede efectuarse cambiando entre sí las posiciones relativas "delante" y "detrás".

10

15 Con el conjunto de banda 20, anilla final 27 y horquilla 50 dispuesto de este modo, al tirar de la banda 20 para tensarla (hacia abajo en la representación de la figura 8) los dos brazos 51 y 52 de la horquilla se aprietan contra la anilla y sujetan por fricción la banda a la anilla. Cuanto más se tense la banda mayor será la fricción entre la banda y la anilla.

20 La anilla de anclaje 27 puede ser cerrada en lugar de partida. La banda 20 es preferiblemente de un material polimérico, pero puede ser un fleje de cualquier material flexible adecuado. Los brazos 51 y 52 pueden ser dos varillas separadas, en cuyo caso no habría horquilla.

25 En la construcción de la estructura de suelo reforzado, a partir de la segunda fila de paneles 10 se puede utilizar un puntal trepante 40 (figuras 9 y 10) provisto de un gancho 41 a media altura, por el cual se puede colgar el pilar. La figura 10 es similar a la figura 4, aunque los paneles 10, 10' representados en la figura 10 son como los de la figura 1; hay una primera fila de paneles 10 y una segunda fila de paneles 10' sobre la primera fila.

30 Antes de consolidarla con la tierra, la primera fila de paneles 10 se puede mantener en su posición en la pared mediante unas escuadras convencionales (no representadas) que se fijan al suelo y a la que se sujetan temporalmente los paneles de la primera fila. Entonces se disponen sobre el suelo unos primeros elementos de refuerzo 20, los cuales se cubren con tierra de relleno 30 compactada hasta la mitad de la altura de dicha primera fila de paneles 10; la parte anterior se rellena con tierra vegetal o con piedras, ambas representadas con la referencia 31, correspondiendo la referencia 26 a un material geotextil o a una tela metálica, respectivamente.

35 La primera capa de relleno 30 se cubre con una segunda capa de relleno 30', tras lo cual se puede continuar con una segunda fila de paneles 10'.

40 El puntal trepante 40 pesa más por debajo del gancho 41 que por encima de él, por lo que al colgarlo de dicho gancho tiende a girar en sentido antihorario (en la representación de la figura 8), pero en este giro topa con la primera fila y adopta una posición estable.

45 Por tanto, si el segundo panel 10' se sujet temporalmente al pilar trepante y éste se cuelga sobre el primer panel 10 de algún elemento de rigidización 11, entonces el segundo panel queda colocado en su posición erguida en la pared, ya que el pilar trepante no puede girar ni hacia un lado ni hacia el otro.

46 Sobre la segunda capa de relleno 30' se pueden disponer unos segundos elementos de refuerzo 20', que abrazan conjuntamente elementos de rigidización adyacentes del primer panel y del segundo panel. En general, entre cada dos filas de elementos de refuerzo hay dos capas de relleno.

50 A continuación se puede proceder a consolidar la segunda fila con capas de relleno de modo análogo al descrito para la primera fila. Y se procedería análogamente para levantar filas sucesivas.

55 En caso de emplear un panel como el de la figura 2, el puntal trepante 40 se podría colgar del elemento central de rigidización 13 para mantener erguida la mitad superior del panel 10.

56 Las figuras 11A, 11B y 11C representan diferentes configuraciones de los paneles 10 unos con respecto a otros. Aunque en la presente memoria sólo se han representado y descrito realizaciones particulares de la invención, el experto en la materia sabrá introducir modificaciones y sustituir unas características técnicas por otras equivalentes, dependiendo de los requisitos de cada caso, sin separarse del ámbito de protección definido por las reivindicaciones adjuntas.

57 Por ejemplo, los elementos de refuerzo 20 pueden ser armaduras metálicas en lugar de ser bandas o flejes. En el caso de que sean armaduras metálicas, se sujetarán con ganchos, o por medio de cualquier dispositivo adecuado, a los paneles 10 y a las barras de anclaje 21.

58 Por su parte, las anillas de anclaje 27 pueden tener una forma sustancialmente circular, elíptica, cuadrada, rectangular o poligonal en general.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Estructura de suelo reforzado que comprende una pared formada por una pluralidad de paneles (10) de malla metálica, que se sujetan al suelo mediante unos elementos de refuerzo (20) que se extienden por detrás de la pared y quedan enterrados, **caracterizada** por el hecho de que al menos un panel (10) tiene una configuración sustancialmente plana y comprende al menos dos elementos de rigidización longitudinales (11, 12; 16, 17), cada uno de los cuales se acopla a un elemento de refuerzo (20) diferente.
- 10 2. Estructura de suelo reforzado según la reivindicación 1, **caracterizada** por el hecho de que al menos un elemento de rigidización se acopla a más de un elemento de refuerzo.
- 15 3. Estructura de suelo reforzado según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizada** por el hecho de que al menos un elemento de refuerzo (20) se acopla conjuntamente a un elemento de rigidización (12) de un primer panel (10) y a un elemento de rigidización (11') de un segundo panel (10') adyacente al primer panel.
- 20 4. Estructura de suelo reforzado según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** por el hecho de que los elementos de rigidización comprenden un pliegue longitudinal (16; 17; 18) que define una ligera concavidad con respecto a la cara vista del panel (10).
- 25 5. Estructura de suelo reforzado según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** por el hecho de que los elementos de rigidización comprenden una barra longitudinal (11; 12; 13) que define una ligera convexidad con respecto a la cara vista del panel (10).
- 30 6. Estructura de suelo reforzado según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** por el hecho de que los elementos de refuerzo (20) comprenden una malla metálica.
- 35 7. Estructura de suelo reforzado según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** por el hecho de que los elementos de refuerzo comprenden una banda de refuerzo (20).
- 40 8. Estructura de suelo reforzado según la reivindicación 7, **caracterizada** por el hecho de que dicha banda de refuerzo (20) se extiende en zig-zag por detrás de la pared de paneles (10).
- 45 9. Estructura de suelo reforzado según la reivindicación 8, **caracterizada** por el hecho de que la banda de refuerzo (20) se acopla a al menos un elemento de anclaje posterior (21) que se sujet a al suelo, de manera que dicha banda forma al menos un bucle (22) en dicho elemento de anclaje.
- 50 10. Estructura de suelo reforzado según la reivindicación 9, **caracterizada** por el hecho de que al menos un elemento de anclaje posterior es una barra (21).
- 55 11. Estructura de suelo reforzado según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 10, **caracterizada** por el hecho de que al menos un elemento de anclaje posterior comprende una anilla de anclaje (27) dispuesta entre una primera varilla inferior (51) y una segunda varilla superior (52), de manera que la banda de refuerzo (20) queda sujet a la anilla mediante un bucle final como resultado de introducir dicha banda en la parte inferior de la anilla por delante (o por detrás) de ésta, pasar la banda por detrás (o por delante) de la primera varilla, pasar la banda por delante (o por detrás) de la segunda varilla, pasar la banda por detrás (o por delante) de la segunda varilla y de la primera varilla, y sacar la banda de la anilla por el mismo sitio en el que se introdujo.
- 60 12. Estructura de suelo reforzado según la reivindicación 11, **caracterizada** por el hecho de que comprende al menos dos anillas (27), a una de las cuales se puede acoplar la banda de refuerzo (20) formando un bucle no final, de manera que la banda se extienda y pase a otro elemento de la estructura.
- 65 13. Estructura de suelo reforzado según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 12, **caracterizada** por el hecho de que la banda de refuerzo (20) se acopla a al menos un elemento de rigidización de la pared (10) formando al menos un bucle (24) en el mismo.
- 70 14. Estructura de suelo reforzado según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** por el hecho de que comprende un puntal amovible (40) provisto de un elemento de gancho (41) para colgar dicho puntal de un elemento de rigidización (11) de un primer panel (10) o de un segundo panel (10') dispuesto sobre el primer panel, siendo la distribución de masas del pilar tal que su rotación alrededor del elemento de gancho tiende a una posición de estabilidad en la que la parte inferior del pilar hace tope contra el primer panel.

ES 1 069 090 U

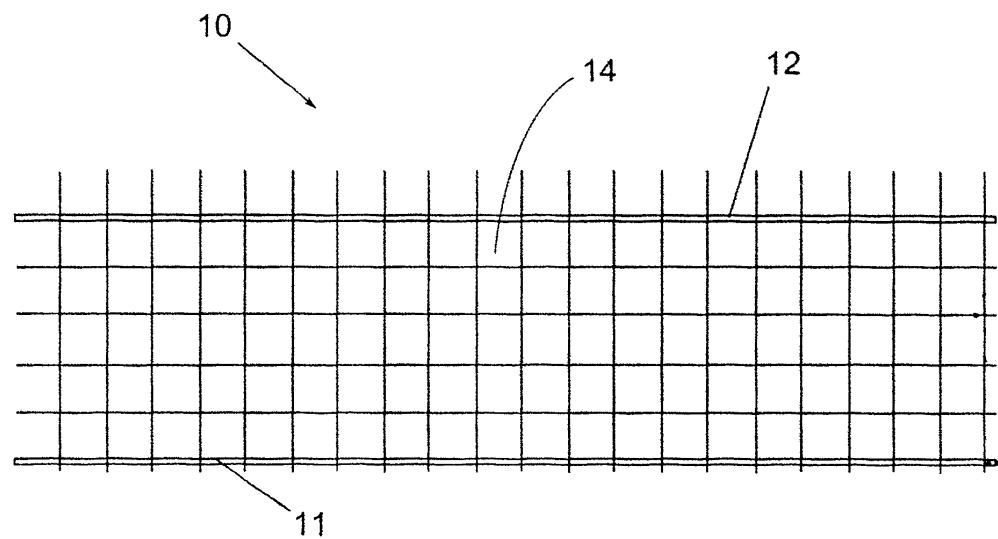


FIG. 1

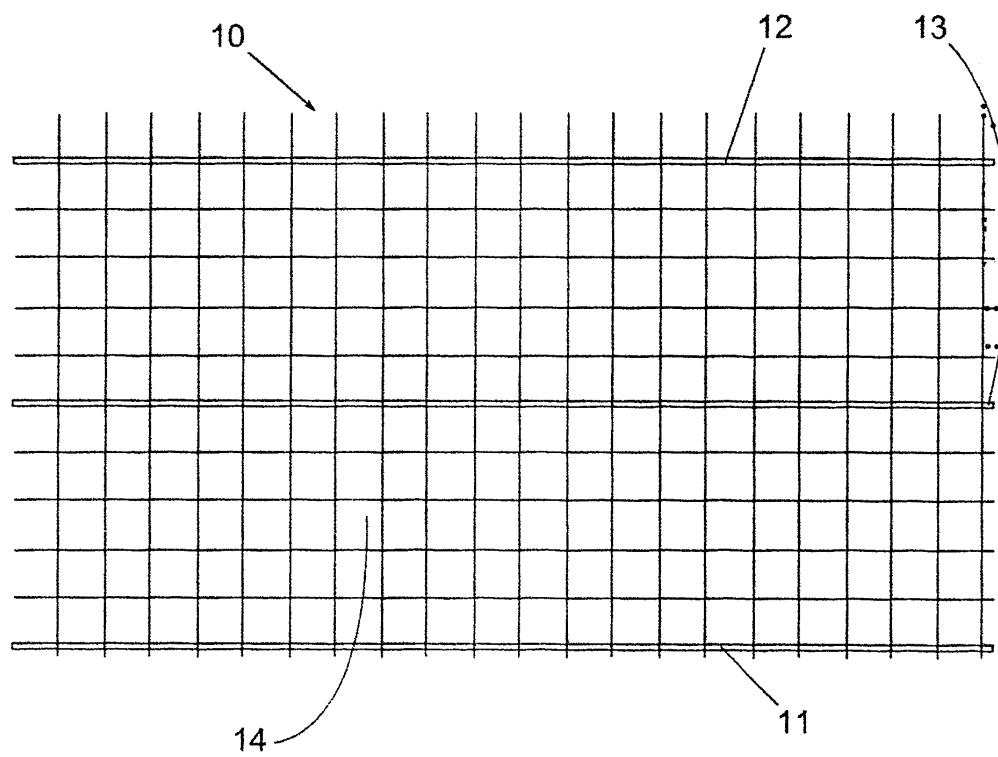


FIG. 2

FIG. 3

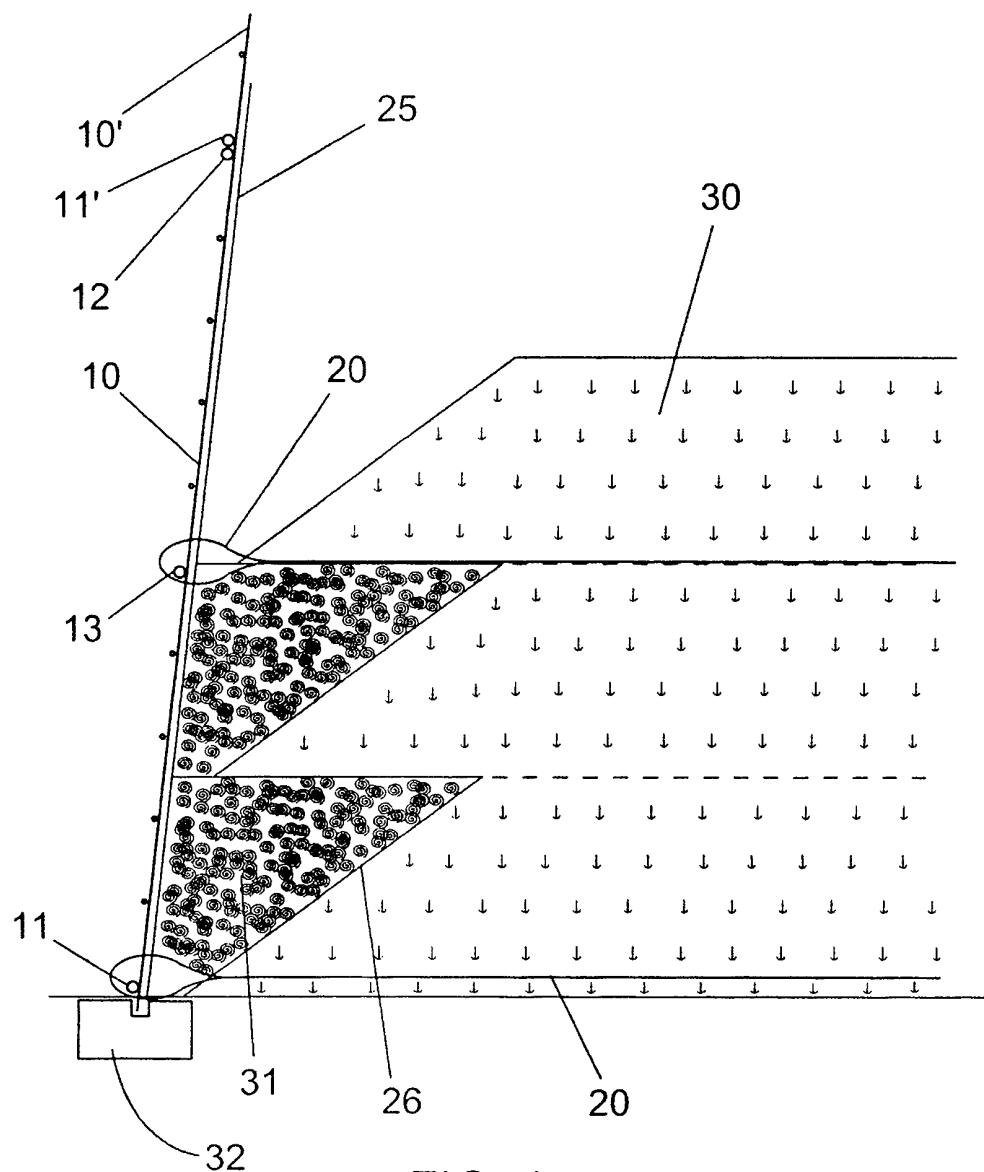
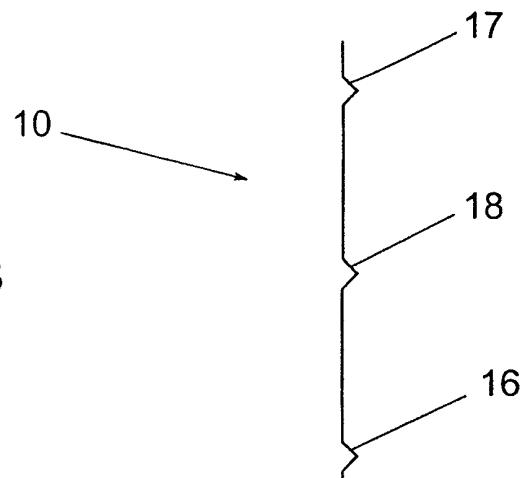


FIG. 4

ES 1 069 090 U

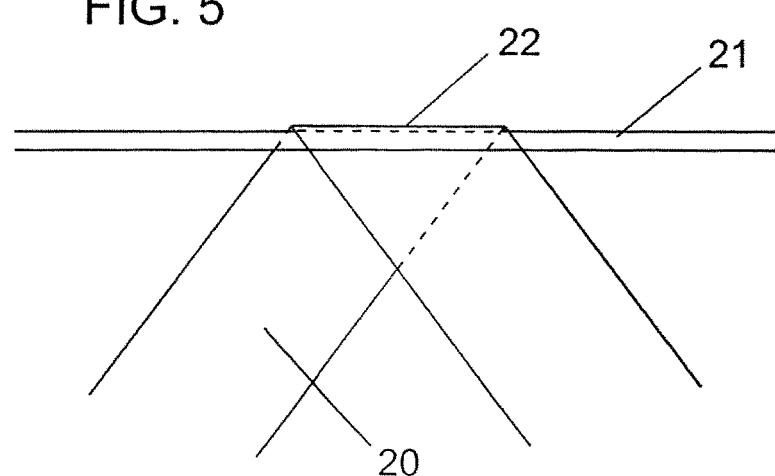
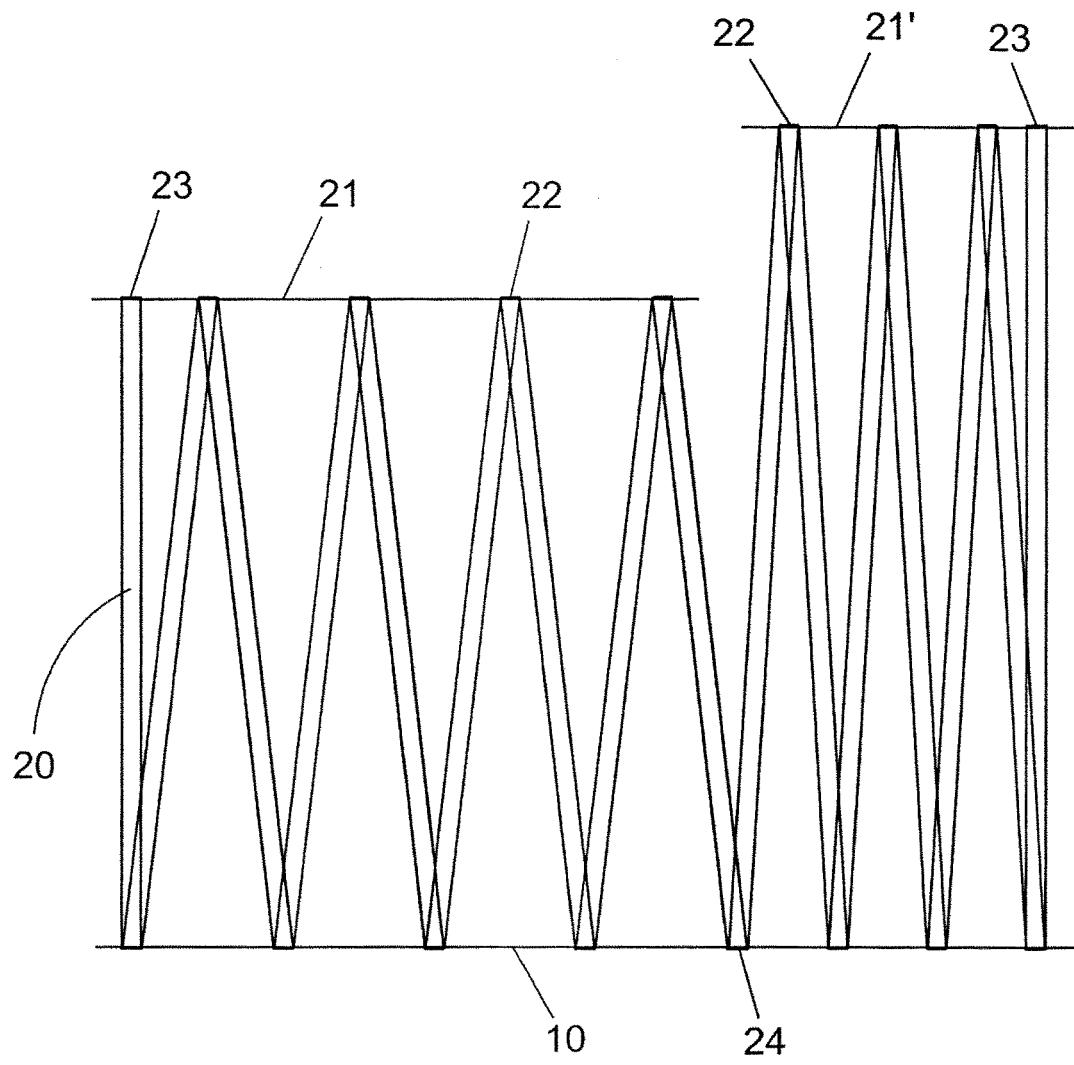


FIG. 6

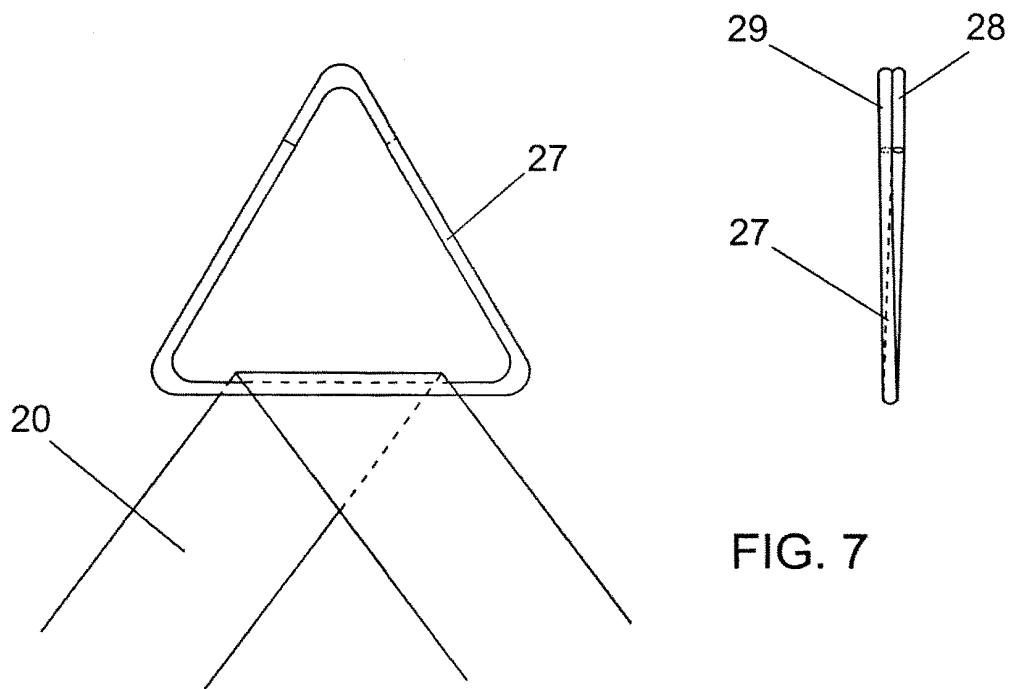


FIG. 7

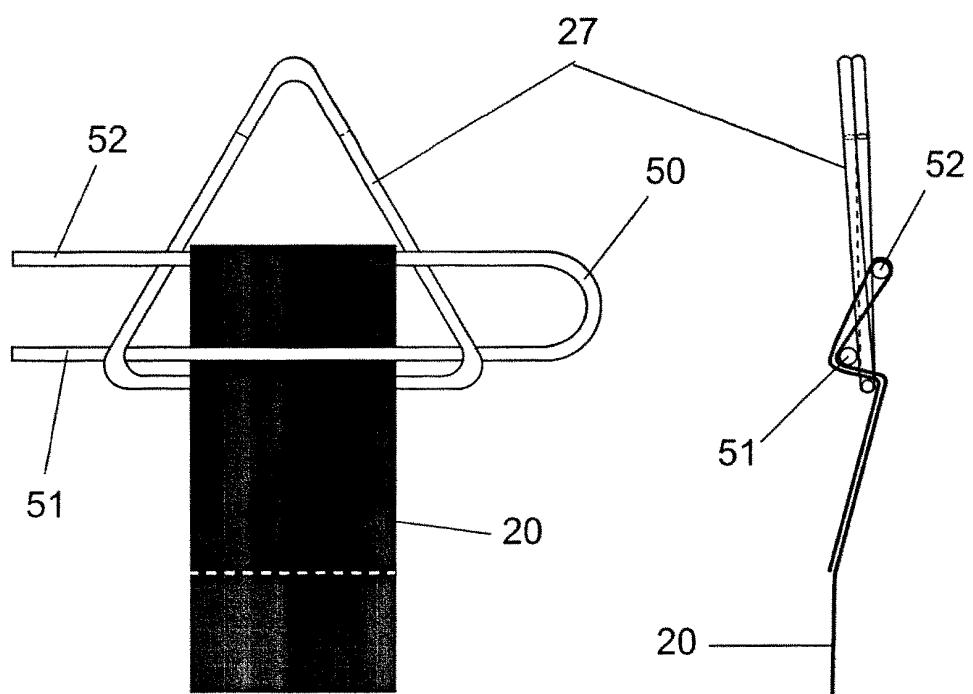
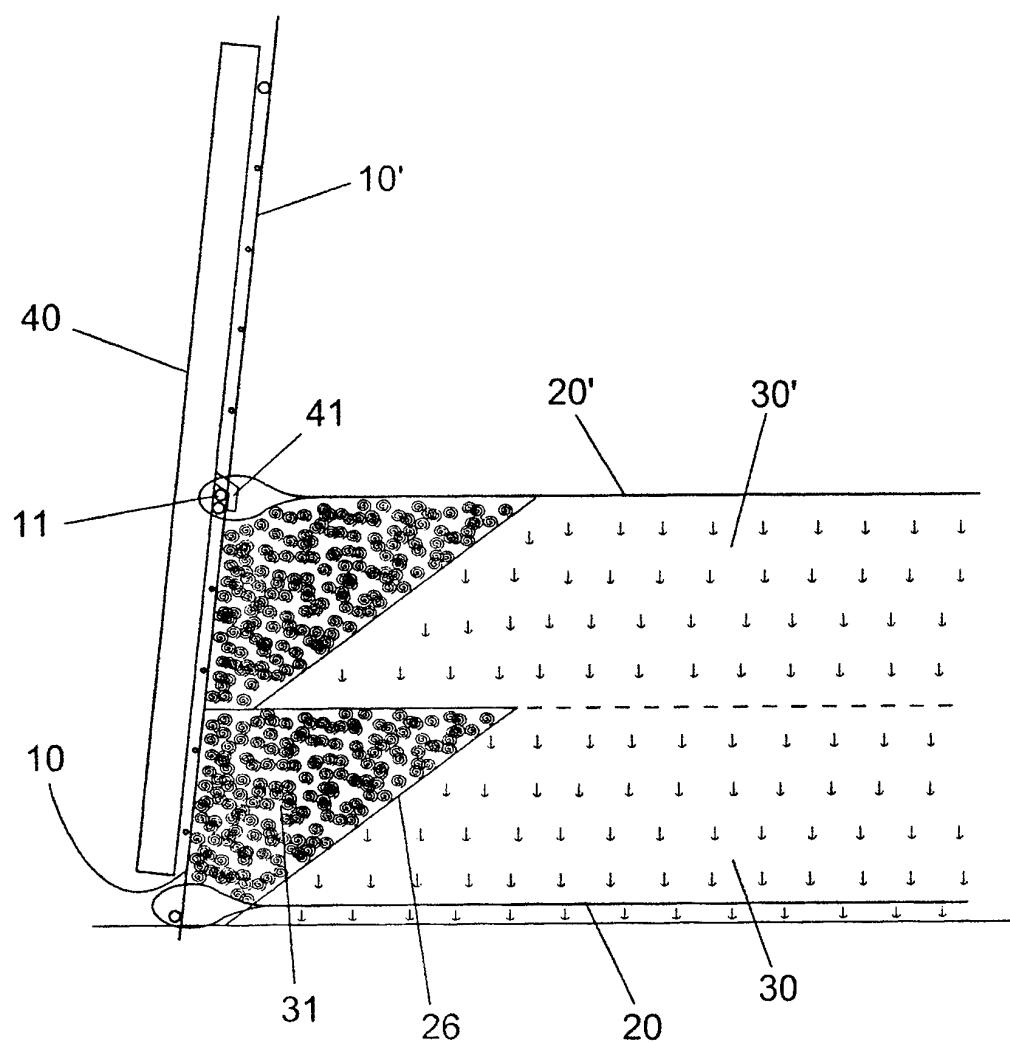
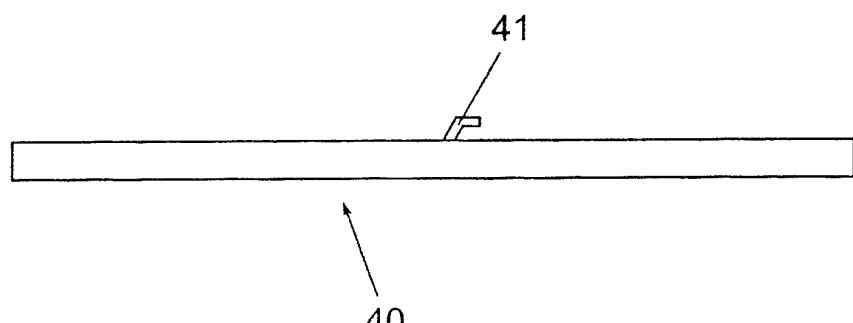


FIG. 8



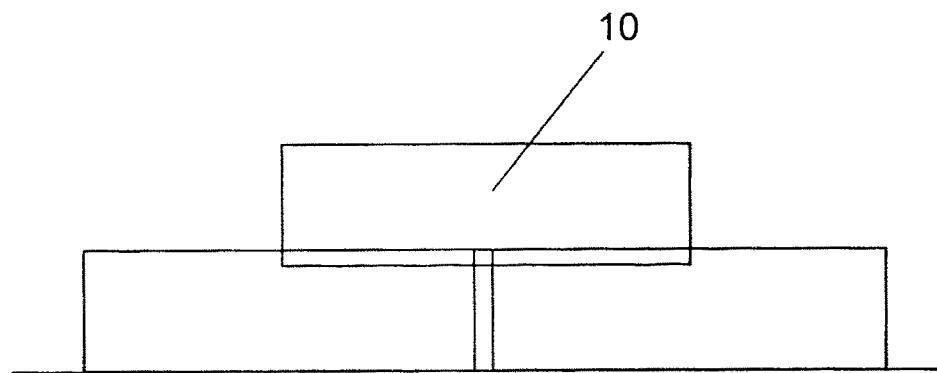


FIG. 11A

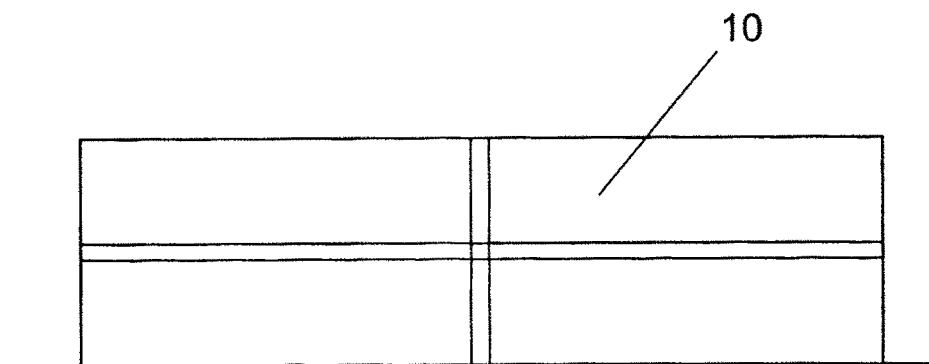


FIG. 11B

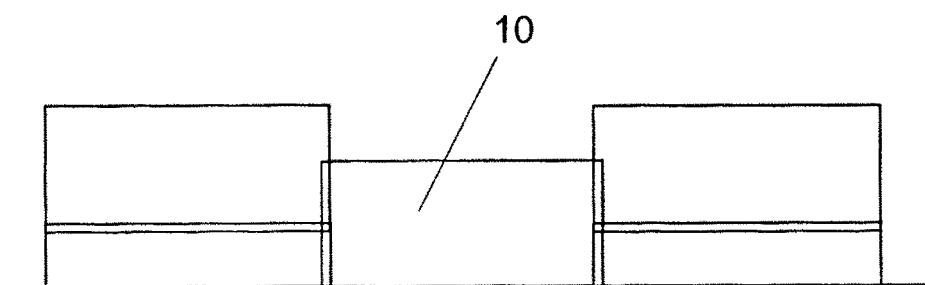


FIG. 11C