

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 524 122**

51 Int. Cl.:

E02D 29/02 (2006.01)

F16G 11/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.07.2010 E 10752019 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.08.2014 EP 2456924**

54 Título: **Dispositivo de unión para una estructura en suelo reforzado, estructura y procedimiento asociados**

30 Prioridad:

22.07.2009 FR 0955114

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

04.12.2014

73 Titular/es:

**TERRE ARMÉE INTERNATIONALE (100.0%)
1 bis Rue du Petit Clamart
78140 Vélizy Villacoublay, FR**

72 Inventor/es:

**FREITAG, NICOLAS;
MORIZOT, JEAN-CLAUDE y
BERARD, GILLES**

74 Agente/Representante:

VEIGA SERRANO, Mikel

ES 2 524 122 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

Dispositivo de unión para una estructura en suelo reforzado, estructura y procedimiento asociados

5 **Sector de la técnica**

La presente invención se refiere a un dispositivo de unión para la construcción de estructuras en suelo reforzado. Esta técnica de construcción se utiliza habitualmente para realizar estructuras como muros de contención, contrafuertes de puentes, etc.

10

Estado de la técnica

Una estructura en suelo reforzado asocia un terraplén compactado, un paramento y unos refuerzos, por lo general conectados al paramento. El paramento está, por lo general, formado por una multitud de elementos de paramento unidos entre sí.

15

Se pueden utilizar diferentes tipos de refuerzos, por lo general longitudinales: metálicos (por ejemplo que comprenden unas varillas de acero galvanizado), sintéticos (por ejemplo a base de fibras de poliéster o de geotextiles). Estos se instalan en el suelo con una densidad que depende de las tensiones que pueden ejercerse sobre la estructura, absorbiéndose las fuerzas de empuje del terreno mediante la fricción suelo-refuerzos. Se conoce un dispositivo de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 por el documento US 5797706 A1.

20

El paramento se realiza la mayoría de las veces a partir de elementos prefabricados en hormigón, o de rejillas metálicas en forma de paneles yuxtapuestos para recubrir la cara frontal de la estructura.

25

Puede haber desplazamientos horizontales en la cara frontal entre diferentes niveles de paramento. La cara frontal también puede estar inclinada, en general con una superficie inicial en el suelo más grande que en la porción superior de la estructura, pero también se pueden elaborar estructuras con paramentos en voladizo.

Los refuerzos instalados en el terraplén están solidarizados con el paramento por medio de dispositivos de unión que pueden adoptar formas diferentes. Una vez terminada la estructura, los refuerzos distribuidos por el terraplén transmiten cargas elevadas, que pueden llegar incluso a varias toneladas.

30

Los dispositivos de unión conocidos son, por ejemplo, unos dispositivos que comprenden una porción fijada a un elemento de paramento prolongada por unas porciones que comprenden unos medios para recibir un pasador alrededor del cual se puede disponer un refuerzo. Un ejemplo de dicho modo de realización se extrae del documento FR 2 803 610. De acuerdo con otro ejemplo, que se ilustra en el documento EP 0 872 597, unos dispositivos de unión comprenden unas porciones en forma de gancho fijadas a un elemento de paramento, unidas por una porción de retorno alrededor de la cual se dispone un tubo, alrededor del cual se puede disponer un refuerzo.

35

Sin embargo, estos dispositivos de unión conocidos presentan algunos inconvenientes ya que su instalación puede precisar varias etapas y se constata en algunos casos que la unión de un refuerzo con el paramento puede no ser óptima.

40

45 **Objeto de la invención**

El objetivo de la presente invención es superar los mencionados inconvenientes y ofrecer un dispositivo de unión, para una estructura en suelo reforzado, económico, simple de instalar y que garantice una correcta unión entre un elemento de paramento y un refuerzo longitudinal.

50

De este modo, la invención propone un dispositivo de unión entre un elemento de paramento de una estructura de construcción en suelo reforzado y un refuerzo longitudinal, diseñado para extenderse por un terraplén de dicha estructura, en el que dicho dispositivo de unión comprende una porción de fijación al elemento de paramento, dos porciones de conexión cuyo primer extremo de cada una de ellas está unido a un punto de la porción de fijación, en el que un segundo extremo de cada porción de conexión está unida a un primer extremo de una primera y de una segunda porción de retorno, en el que las porciones de retorno son sustancialmente paralelas entre sí y en el que un segundo extremo de cada una de las porciones de retorno está unido a un segmento de retención sustancialmente perpendicular a las porciones de retorno.

55

Los elementos de paramento pueden ser de diferente tipo, como, y de manera no limitativa, estar formados por mallas metálicas, por placas de cemento o de hormigón, en particular armado, por paneles de plástico, por paneles de madera, por ejemplo en forma de listones, por rejillas realizadas con geomateriales denominadas geo-rejillas. Estos elementos de paramento en general dispuestos para constituir la cara frontal de la estructura, pueden estarlo de manera sustancialmente vertical o de manera inclinada hacia atrás o hacia delante, en voladizo.

60

De acuerdo con una forma de realización, el refuerzo longitudinal está formado por una tira flexible.

65

- 5 Se entiende por « porción de fijación », una porción del dispositivo de unión diseñada para solidarizarse con el elemento de paramento. Dicha solidarización se puede llevar a cabo por ejemplo mediante la fijación del dispositivo de unión en una porción adecuada de un elemento de paramento terminado, en particular a una varilla del elemento de paramento o a un anillo solidario con el elemento de paramento, o se puede realizar en el momento de la fabricación del elemento de paramento, en particular mediante la inserción dentro de un molde del dispositivo de unión en el momento de colar un elemento de paramento o también mediante la deformación de varillas metálicas del elemento de paramento para formar el dispositivo de unión.
- 10 Se entiende por « porción de retorno », una porción del dispositivo de unión diseñada para recibir un refuerzo longitudinal, en particular un refuerzo flexible. En este último caso, el refuerzo flexible está dispuesto de preferencia de tal modo que forma un bucle abierto alrededor de la porción de retorno. Este bucle abierto está entonces prolongado por dos porciones de refuerzo de la tira que se extiende por el terraplén.
- 15 Se entiende por « segmento de retención », una porción del dispositivo de unión, que prolonga el extremo de una porción de retorno, alejada del extremo unido a una porción de fijación, y dispuesta en otra dirección distinta de la de dicha porción de retorno.
- 20 Se entiende por « sustancialmente paralela » la disposición relativa de dos porciones cuyo ángulo que forma una con respecto a la otra es pequeño, por ejemplo inferior o igual a 10° .
- Se entiende por « sustancialmente perpendicular » la disposición relativa de dos porciones cuyo ángulo que forma una con respecto a la otra es próximo a un ángulo recto, por ejemplo igual a $90^\circ \pm 10^\circ$.
- 25 El dispositivo de unión de acuerdo con la invención es de estructura simple y barata de producir.
- Se puede obtener, por ejemplo, mediante el plegado y/o el soldado de una varilla metálica o de una multitud de varillas metálicas, en particular de acero.
- 30 De acuerdo con una forma de realización, las diferentes porciones que constituyen el dispositivo de unión son de una misma pieza.
- Los inventores han podido comprobar que la presencia de un segmento de retención sustancialmente perpendicular a cada porción de retorno permite evitar que el dispositivo de unión se abra mucho cuando se aplica una fuerza de tracción por un refuerzo longitudinal unido a un elemento de paramento mediante dicho dispositivo de unión.
- 35 De este modo, se obtienen, por medio del dispositivo de unión de acuerdo con la invención, unas estructuras de construcción permanentes, en las que la unión entre el refuerzo y el elemento de paramento se garantiza de manera eficaz y simple.
- 40 De acuerdo con diferentes formas de realización del dispositivo de unión, que se pueden combinar entre sí de acuerdo con todas las configuraciones posibles:
- 45 – los dos segmentos de retención están dispuestos en un plano sustancialmente perpendicular al plano medio formado por la porción de fijación, las dos porciones de conexión y las dos porciones de retorno; se entiende por « plano medio » un plano en el que el área proyectada del dispositivo de unión es máxima, y que pasa equidistante de cada una de las porciones de retorno (bien entre las dos porciones de retorno, o bien a través de estas);
- 50 – los dos segmentos de retención están dispuestos en sentido contrario perpendiculares a las porciones de retorno;
- el dispositivo de unión forma un bucle abierto continuo en el que las dos porciones de retorno están separadas una de la otra por una distancia sustancialmente constante; a título de ejemplo la distancia entre las dos porciones de retorno está comprendida entre 1 cm y 5 cm;
- 55 – la porción de fijación tiene una forma sustancialmente de C cuyo radio de cobertura está comprendido entre 1 cm y 10 cm;
- 60 – las dos porciones de conexión forman una V o una U con la porción de fijación.
- De acuerdo con una forma de realización, el dispositivo de unión forma porción de un panel de rejilla metálica formada por una multitud de varillas metálicas soldadas entre sí en el que los extremos de dos varillas metálicas sustancialmente paralelas se doblan para formar, cada una, una porción de retorno y un segmento de retención.
- 65 La invención también se refiere a un procedimiento de construcción de una estructura de construcción en suelo

reforzado que comprende un paramento levantado a lo largo de una cara frontal de la estructura, un terraplén, situado en la parte de atrás de dicho paramento y unos refuerzos longitudinales que se extienden por el terraplén y están unidos al paramento mediante un dispositivo de unión de acuerdo con la invención y que se ha descrito con anterioridad.

5 De acuerdo con diferentes formas de realización de la estructura de construcción en suelo reforzado, que se pueden combinar entre sí de acuerdo con todas las configuraciones posibles:

- 10
- los refuerzos longitudinales son unas tiras flexibles que forman un bucle abierto alrededor de las dos porciones de retorno del dispositivo de unión;
 - una pieza de apoyo en forma de bucle está dispuesta alrededor de las dos porciones de retorno del dispositivo de unión y el bucle abierto formado por las tiras flexibles pasa alrededor de esta pieza de apoyo;
 - 15 - el dispositivo de unión forma un bucle abierto continuo en el que dos porciones están separadas una de la otra por una distancia sustancialmente constante, el elemento de paramento es un panel de rejilla metálica formado por una multitud de varillas metálicas soldadas entre sí y el dispositivo de unión está dispuesto en la intersección de dos varillas metálicas soldadas.

20 De acuerdo con una forma de realización, la anchura de una porción de retorno es del mismo orden de magnitud que la del refuerzo que está unido a ella, e incluso es sustancialmente igual.

25 De acuerdo con una forma de realización, el elemento de paramento es un elemento de hormigón en el cual se inserta la porción de fijación de un dispositivo de unión, en particular durante la fijación mediante colada de dicho elemento de hormigón, y las dos porciones de conexión emergen del elemento de hormigón y se prolongan más allá por las dos porciones de retorno y los dos segmentos de retención.

30 La invención también se refiere a un procedimiento de construcción de una estructura, tal como se ha definido con anterioridad, en el cual se levantan unos elementos de paramento a lo largo de una cara frontal de la estructura, se aporta material de relleno detrás de dichos elementos de paramento después de haber colocado unos refuerzos longitudinales, se compacta el material de relleno, y los refuerzos longitudinales se unen a los elementos de paramento mediante un dispositivo de unión de acuerdo con la invención y que se ha descrito con anterioridad.

35 De acuerdo con una forma de realización en la que el dispositivo de unión forma un bucle abierto continuo en el que dos porciones de retorno están separadas una de la otra por una distancia sustancialmente constante, dicho dispositivo de unión se introduce en la intersección de dos varillas metálicas soldadas por el paso entre las dos porciones de retorno.

40 Descripción de las figuras

Se mostrarán otras particularidades y ventajas de la presente invención en la siguiente descripción de unos ejemplos de realización no limitativos, en referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- 45
- las figuras 1 a y b a 5 son unas vistas esquemáticas en perspectiva de unos dispositivos de unión de acuerdo con la invención fijados en la intersección de dos varillas metálicas de una rejilla que forma un elemento de paramento;
 - la figura 6 es una vista esquemática en perspectiva en la que unas varillas metálicas de una rejilla que forman un elemento de perforación se doblan para formar un dispositivo de unión de acuerdo con la invención;
 - 50 - la figura 7 es una vista esquemática en perspectiva en la que un dispositivo de unión está sumergido en un elemento de paramento de hormigón para formar una estructura de acuerdo con la invención;
 - las figuras 8 y 9 ilustran unos cortes esquemáticos de estructuras de acuerdo con la invención.
- 55

Descripción detallada de la invención

60 En aras de la claridad, las dimensiones de los diferentes elementos representados en estos dibujos no están necesariamente proporcionadas con sus dimensiones reales. En estos dibujos, las referencias idénticas corresponden a elementos idénticos.

65 Las figuras 1a y b ilustran un dispositivo de unión 100 de acuerdo con la invención, fijado a un elemento de paramento 20, formado por unas varillas metálicas 21 diseñadas para disponerse de forma horizontal, y 22 diseñadas para disponerse sustancialmente en vertical, soldadas entre sí. Una varilla metálica 23 que comprende una porción diseñada para disponerse horizontalmente y una porción doblada para sujetar las varillas 20 y 21 unidas (véase también las figuras 7 y 8).

Dicha disposición de elementos de paramento diseñado para construir una estructura en suelo reforzado se aplica, por ejemplo, en los productos con la referencia comercial Terra Trel ® comercializados por la empresa Terre Armée Internationale.

5 El dispositivo de unión 100 está formado por una varilla metálica doblada que comprende varias porciones: una porción de fijación 101 tiene la forma de una C prolongada por dos secciones rectas 108, dos porciones de conexión 102 que se separan de las secciones rectas 108, dos porciones de retorno 103 unidas a las porciones de conexión 102 mediante un codo 106 y dos segmentos de retención 104, 105 unidos cada uno a las porciones de retorno 103 mediante un codo 106. El conjunto forma un bucle abierto en el que las dos porciones de retorno son paralelas, están separadas por una distancia sustancialmente constante. Los dos segmentos de retención 104, 105 están dispuestos en sentido contrario, de manera perpendicular a las porciones de retorno, en un plano perpendicular al plano medio formado por la porción de fijación, las dos porciones de conexión y las dos porciones de retorno.

15 Se puede disponer, por ejemplo, una tira flexible que forma un bucle alrededor de las porciones de retorno 103. Los ensayos han permitido demostrar que una tira así dispuesta y sujeta en tensión no producía deformaciones significativas del dispositivo de unión 100. Se comprueba que, en las mismas condiciones, un dispositivo de unión que carecería de los segmentos de retención tiende a abrirse y que al cabo de un cierto tiempo la tira puede deslizarse fuera del dispositivo de unión y soltarse de este.

20 En la figura 2 se ha representado el dispositivo de unión de las figuras 1a y b en el que las porciones de retorno 103 están rodeadas por una pieza de apoyo 30. Esta pieza de apoyo permite imponer la curvatura deseada a una tira flexible dispuesta formando un bucle abierto alrededor de esta. De este modo, se pueden limitar los riesgos de rotura de dicha tira. La pieza de apoyo comprende una porción 31 en forma de C prolongada por dos aletas 32 en las cuales se puede apoyar una tira flexible.

25 La figura 3 presenta una variante 110 del dispositivo de unión anterior en el que la porción de fijación 111 y las porciones de conexión 112 forman una curva continua.

30 La figura 4 ilustra otra variante 120 de un dispositivo de unión en el que la dimensión máxima de la porción de fijación 121 es tal que se puede disponer alrededor de al menos dos barras verticales consecutivas del panel de rejilla metálica. En esta forma de realización, las porciones de conexión 122 pueden ser sustancialmente paralelas entre sí, o ser convergentes hacia las porciones de retorno 123 cuyo tamaño es inferior a la dimensión máxima de la porción de fijación 121.

35 La figura 5 ilustra una variante 130 del dispositivo de fijación de la figura 1a y 6 en el que los dos segmentos de retención 104 y 135 están dispuestos en el mismo sentido.

40 Se comprueba que los dispositivos de fijación de las figuras 1 a 5 se pueden disponer de forma sencilla alrededor de una o de varias varillas metálicas del panel de rejilla metálica. En efecto, se puede deslizar estos dispositivos de fijación por la abertura que ofrece el espacio entre las dos porciones de retorno.

45 De acuerdo con la forma de realización que se representa en las figuras 1 a 3 y 5, la porción de fijación está dispuesta de forma oblicua, sustancialmente a 45° con respecto a las varillas vertical y horizontal soldadas. De este modo, se pueden disponer estos dispositivos de fijación en un punto especialmente resistente del panel de rejilla metálica.

50 De acuerdo con la forma de realización que se representa en la figura 4, se desliza el dispositivo de fijación de tal modo que rodea dos varillas, permitiendo de este modo repartir la fuerza de tracción sobre el panel cuando la estructura está terminada.

55 La figura 6 ilustra una forma de realización de un dispositivo de fijación en el que este último se obtiene mediante el plegado y/o el soldado de varillas metálicas soldadas de la rejilla metálica 20 formando un elemento de paramento. La porción de fijación 141 está formada por la zona de unión entre dos varillas verticales 21 y una varilla horizontal 22 y está prolongada por dos porciones de conexión 142, a su vez prolongadas por dos porciones de retorno 143 unidas a dos segmentos de retención 144, 145, dispuestos de forma perpendicular a las porciones de retorno 143.

60 La figura 7 ilustra otra forma de realización, en la que el dispositivo de fijación 150 está formado por dos varillas metálicas dobladas que comprenden, cada una, una porción de fijación 151, prolongada por una porción de conexión 152, a su vez prolongada por una porción de retorno 153 unida a un segmento de retención 154 o 155. Las porciones de fijación 151 tienen la forma de un gancho y se fijan juntas y con la distancia deseada en el elemento de paramento 25 de hormigón cuando el hormigón se cuela dentro de un molde. Se puede entonces disponer una tira flexible alrededor de las porciones de retorno 153 sin que estas corran el riesgo de separarse mucho una de la otra cuando la estructura está en carga.

65 Las figuras 8 y 9 ilustran unos cortes esquemáticos de estructuras de acuerdo con la invención. La disposición

general de dicha estructura corresponde a las estructuras conocidas bajo la referencia comercial Terra Trel ® que comercializa la empresa Terre Armée Internationale.

5 La estructura comprende un paramento formado por una multitud de elementos de paramento 20 dispuestos unos encima de otros. Los elementos de paramento 20 son unas rejillas formadas por varillas metálicas horizontales 22 y perpendiculares 22, soldadas entre sí. Las varillas plegadas 23 están dispuestas de tal modo que contribuyen a la estabilidad del paramento, con una porción en el plano horizontal y una porción siguiendo la inclinación del paramento.

10 Se dispone detrás del paramento un terraplén 60. Este terraplén puede estar formado por diferentes materiales, como tierra compactada 61, una mezcla de tierra y de grava 62, grava o fragmentos de roca 63. De acuerdo con algunas formas de realización, el terraplén está formado por varios tipos de materiales de relleno. Se pueden separar estos diferentes tipos de materiales de relleno con una película, una tela, en particular por una tela de geomaterial 50. De este modo, se pueden obtener unas estructuras cuyo aspecto se diferencia significativamente y se selecciona en función de la estética deseada: de acuerdo con la figura 8, se puede disponer una capa de tierra arable 61 en contacto con el paramento, que a continuación se puede cubrir de vegetación; de acuerdo con la figura 15 9, se puede disponer en contacto con el paramento fragmentos de roca que quedan visibles.

20 La estructura está reforzada por unas tiras flexibles 40 que se extienden por el paramento. Estas tiras flexibles se pueden disponer en un plano horizontal de forma perpendicular o en zig-zag con respecto al paramento.

Estas también se pueden sujetar a una pared que estaría situada detrás del paramento y entonces el espacio entre esta pared y el paramento se rellenaría con el terraplén.

25 Las tiras 40 forman un bucle alrededor de las dos porciones de retorno de dispositivos de unión de acuerdo con la invención 100 (figura 8), 160 (figura 9).

30 En el caso de la figura 8, los dispositivos de unión son de pequeño tamaño, tradicionalmente con una longitud del orden de entre 10 y 20 cm, y son del tipo de los que se representan en las figuras 1 a 5.

35 En el caso de la figura 9, puede resultar ventajoso desplazar hacia la parte de atrás del paramento las porciones de retorno de los dispositivos de unión. En efecto, puede resultar ventajoso evitar disponer las tiras flexibles 40 en la zona 63 en la que el terraplén son fragmentos de rocas con el fin de evitar dañar estas tiras. Para ello, se puede prolongar las porciones de conexión de los dispositivos de unión del tipo de los que se representan en las figuras 1 a 5, y obtener unos dispositivos de unión 160 que se representan en la figura 9 cuya longitud puede ser del orden del metro. También se puede disponer una pieza intermedia de conexión entre los dispositivos de unión y las tiras de refuerzo, por ejemplo disponiendo un bucle cerrado de una tira de material flexible alrededor de las porciones de retorno de los dispositivos de unión y uniendo el otro extremo del bucle a una tira de refuerzo.

40 Por otra parte, hay que señalar que el dispositivo de unión también se puede unir al paramento por medio de una pieza, como por ejemplo un anillo, un bucle flexible, unos ganchos, o cualquier otra pieza en la cual se pueda insertar la porción de fijación del dispositivo de unión.

45 La invención no se limita solo a estos tipos de realización y se debe interpretar de forma no limitativa, y englobando cualquier forma de realización equivalente.

El dispositivo de unión propuesto puede unir cualquier tipo de paramento de una estructura en suelo reforzado con cualquier tipo de refuerzo longitudinal que pueda reforzar dicha estructura.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de unión (100, 110, 120, 130, 140, 150, 160) entre un elemento de paramento (20, 25) de una estructura de construcción en suelo reforzado (1) y un refuerzo longitudinal (40), diseñado para extenderse por un terraplén (60) de dicha estructura, en el que dicho dispositivo de unión (100, 110, 120, 130, 140, 150, 160) comprende una porción de fijación (101, 111, 121, 141, 151) al elemento de paramento (20, 25), dos porciones de conexión (102, 112, 122, 142, 152) cuyo primer extremo de cada una de ellas está unido a un punto de la porción de fijación (101, 111, 121, 141, 151) **caracterizado porque** un segundo extremo de cada porción de conexión está unida a un primer extremo de una primera y de una segunda porción de retorno (103, 123, 143, 153) en el que las porciones de retorno (103, 123, 143, 153) son sustancialmente paralelas entre sí y en el que un segundo extremo de cada una de las porciones de retorno está unido a un segmento de retención (104, 105, 124, 125, 135, 144, 145, 154, 155) sustancialmente perpendicular a las porciones de retorno (103, 123, 143, 153).
2. Dispositivo de unión de acuerdo con la reivindicación anterior **caracterizado porque** está formado por una (varias) varilla(s) metálica(s) doblada(s) y/o soldada(s).
3. Dispositivo de unión de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores **caracterizado porque** los dos segmentos de retención están dispuestos en un plano sustancialmente perpendicular al plano medio formado por la porción de fijación (101, 111, 121, 141, 151), las dos porciones de conexión (102, 112, 122, 142, 152) y las dos porciones de retorno (103, 123, 143, 153).
4. Dispositivo de unión de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores **caracterizado porque** los dos segmentos de retención (104, 105; 124, 125; 144, 145; 154, 155) están dispuestos en sentido opuesto perpendiculares a las porciones de retorno (103, 123, 143, 153).
5. Dispositivo de unión de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores **caracterizado porque** forma un bucle abierto continuo en el que las dos porciones de retorno (103, 123, 143) están separadas una de la otra por una distancia sustancialmente constante.
6. Dispositivo de unión de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores **caracterizado porque** la porción de fijación (101, 111, 121) tiene una forma sustancialmente de C cuyo radio de curvatura está comprendido entre 1 cm y 10 cm.
7. Dispositivo de unión de acuerdo con la reivindicación anterior **caracterizado porque** las dos porciones de conexión (102; 112; 122) forman una V o una U con la porción de fijación (101; 111; 121).
8. Dispositivo de unión de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4 **caracterizado porque** dicho dispositivo de unión forma parte de un panel de rejilla metálica formado por una multitud de varillas metálicas (21, 22) soldadas entre sí en el que los extremos de dos varillas metálicas sustancialmente paralelas se doblan para formar, cada una, una porción de conexión (142), una porción de retorno (143) y un segmento de retención (144, 145).
9. Estructura de construcción en suelo reforzado (1) que comprende un paramento (20, 25) levantado a lo largo de una cara frontal de la estructura, un terraplén (60), situado en la parte de atrás de dicho paramento y unos refuerzos longitudinales (40) que se extienden por el terraplén (60) y están unidos al paramento (20, 25) mediante un dispositivo de unión (100, 110, 120, 130, 140, 150, 160) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8.
10. Estructura de construcción de acuerdo con la reivindicación anterior **caracterizado porque** los refuerzos longitudinales (40) son unas tiras flexibles que forman un bucle abierto alrededor de las dos porciones de retorno del dispositivo de unión.
11. Estructura de construcción de acuerdo con la reivindicación anterior **caracterizado porque** una pieza de apoyo (30) en forma de bucle está dispuesta alrededor de las dos porciones de retorno del dispositivo de unión y el bucle abierto formado por las tiras flexibles pasa alrededor de esta pieza de apoyo (30).
12. Estructura de construcción de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11 en la que el dispositivo de unión (100, 110, 120, 130) comprende la característica de la reivindicación 5 **caracterizado porque** el elemento de paramento (20) es un panel de rejilla metálica formado por una multitud de varillas metálicas (21, 22) soldadas entre sí y dicho dispositivo de unión (100, 110, 120, 130) está dispuesto en la intersección de dos varillas metálicas soldadas.
13. Estructura de construcción de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11 en la que el elemento de paramento (25) es un elemento de hormigón en el cual la porción de fijación (151) de un dispositivo de unión (150) se inserta, en particular durante la fabricación mediante la colada de dicho elemento de hormigón, y en la que las dos porciones de conexión (152) salen del elemento de hormigón y se prolongan más allá por las dos porciones de retorno (153) y los dos segmentos de retención (154, 155).

5 14. Procedimiento de construcción de una estructura de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 13, en el cual se levantan unos elementos de paramento (20, 25) a lo largo de una cara frontal de la estructura, se aporta material de relleno detrás de dichos elementos de paramento después de haber colocado los refuerzos longitudinales (40), se compacta el material de relleno, y los refuerzos longitudinales (40) se unen a los elementos de paramento mediante un dispositivo de unión (100, 110, 120, 130, 140, 150, 160) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8.

10 15. Procedimiento de construcción de acuerdo con la reivindicación anterior en el que la estructura comprende las características de la reivindicación 12 y en el que dispositivo de unión (100, 110, 120, 130) se introduce en la intersección de dos varillas metálicas soldadas por el paso entre las dos porciones de retorno (103, 123).

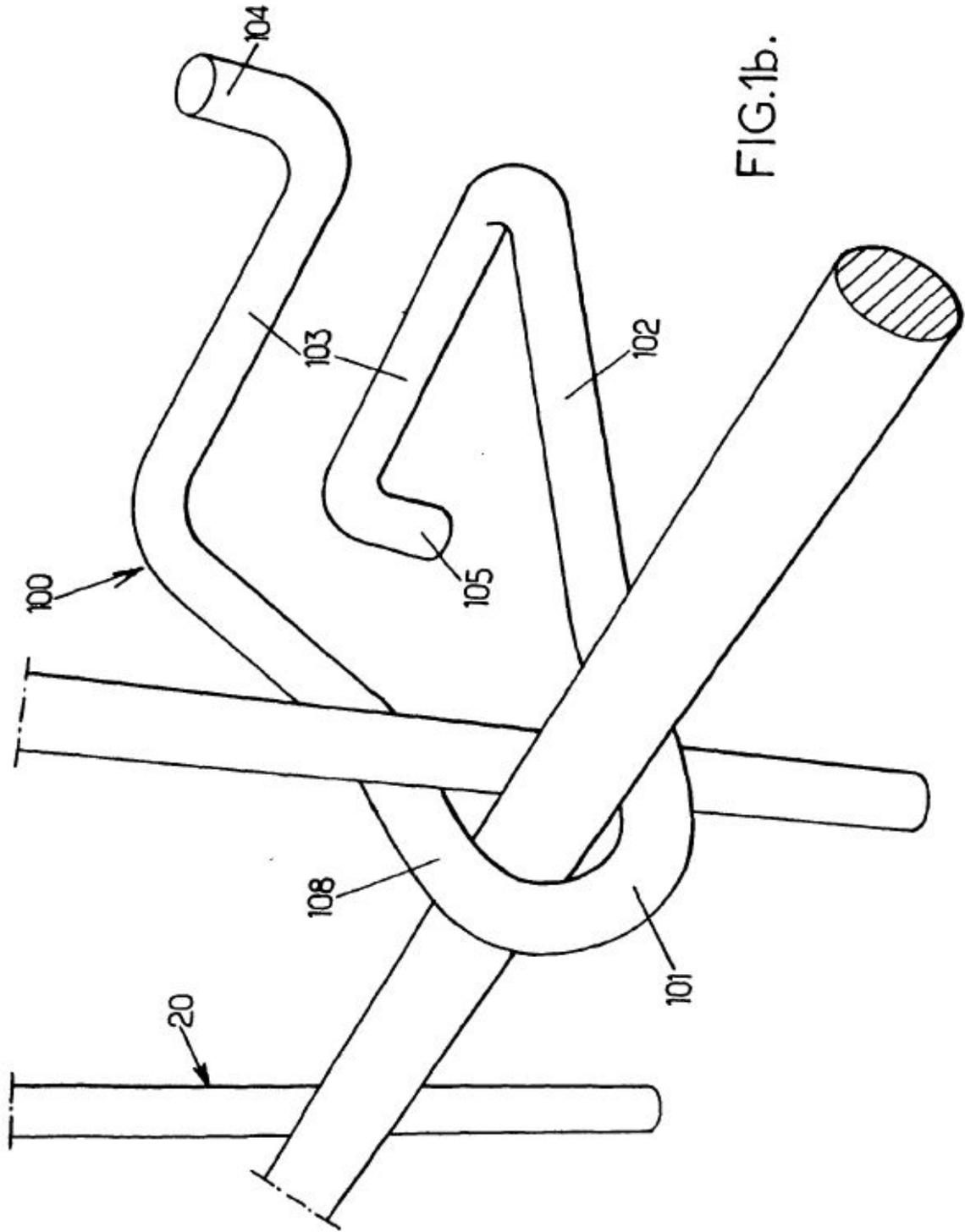
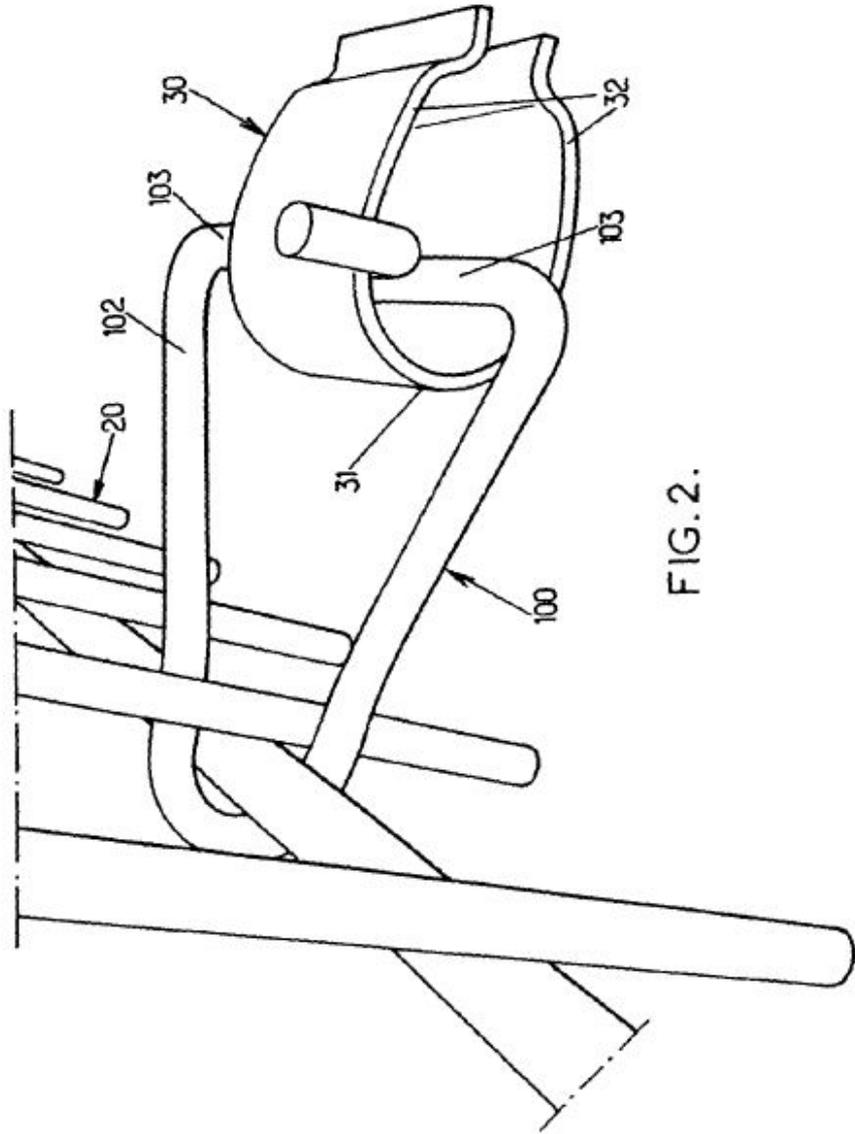


FIG.1b.



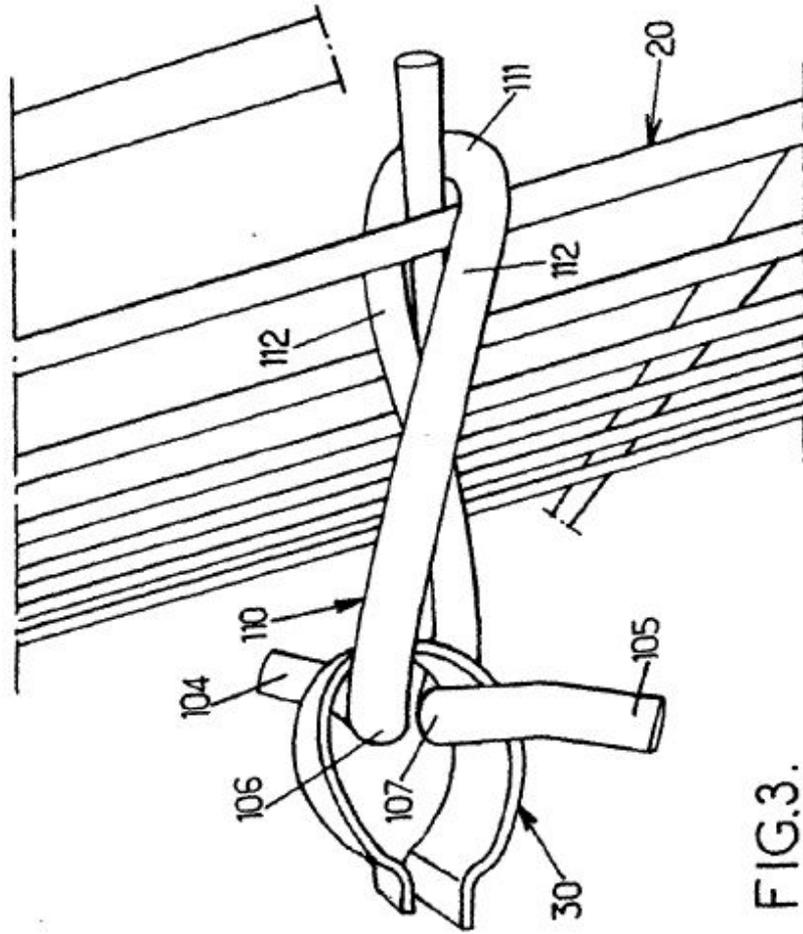
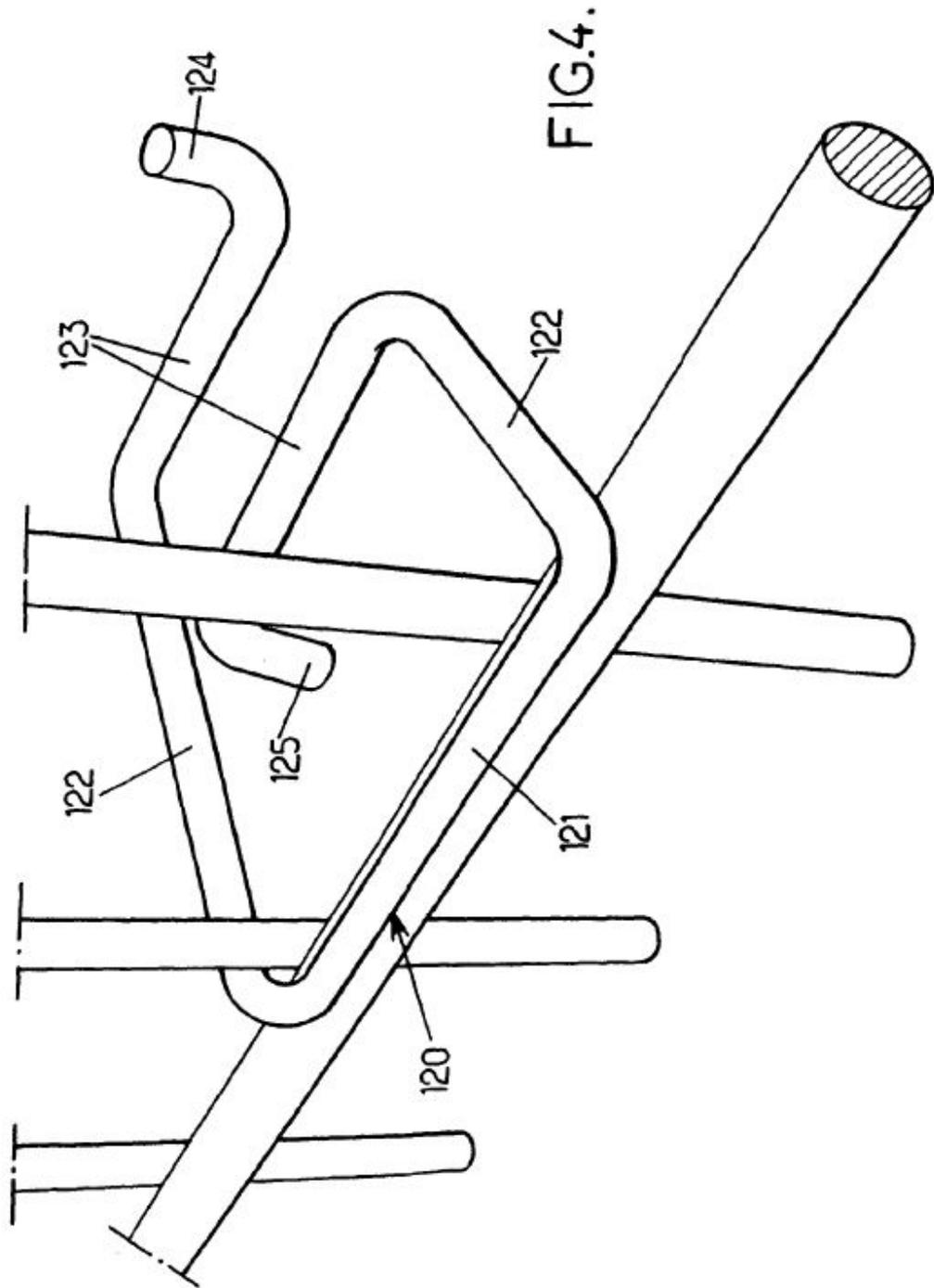


FIG.3.



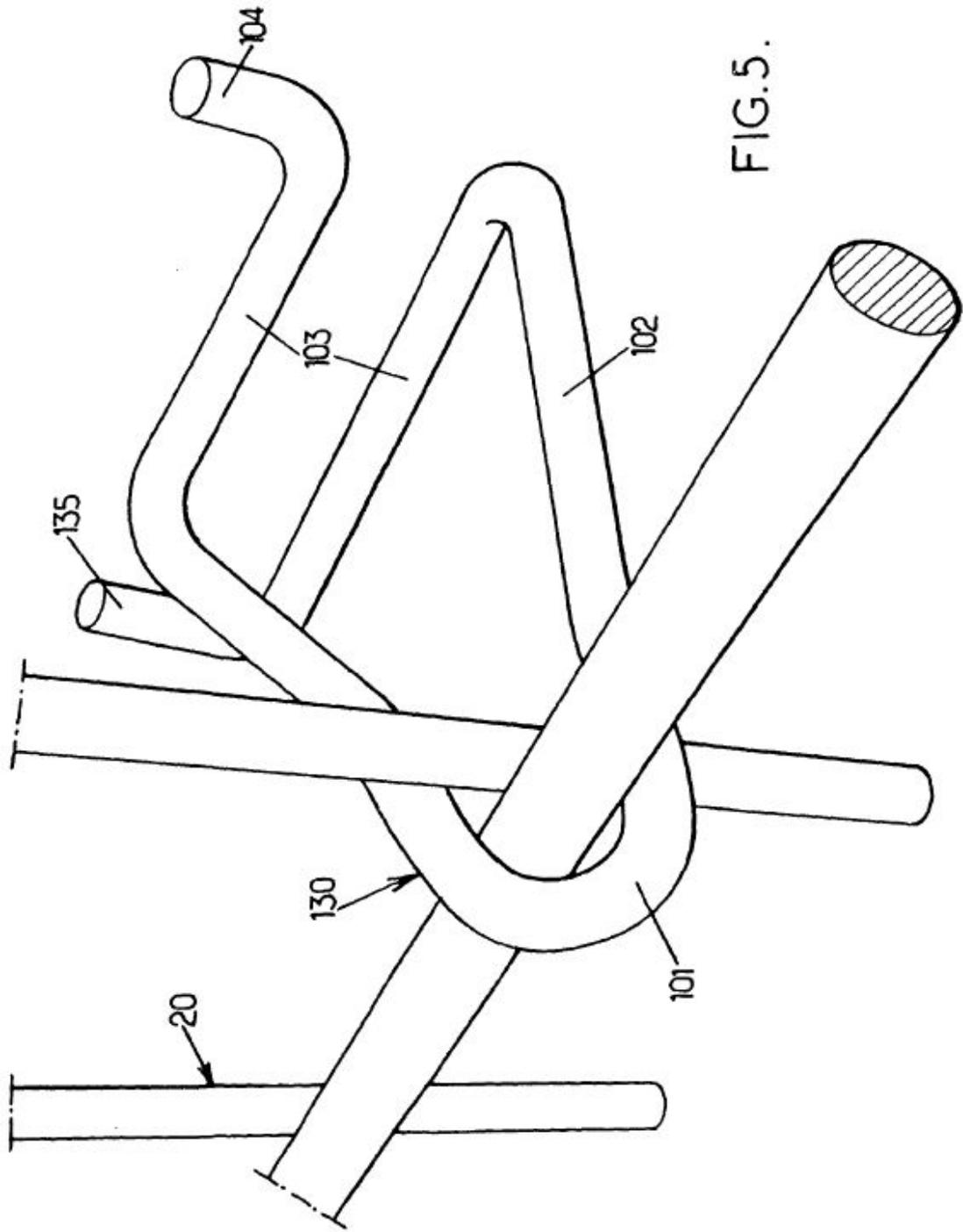


FIG.5.

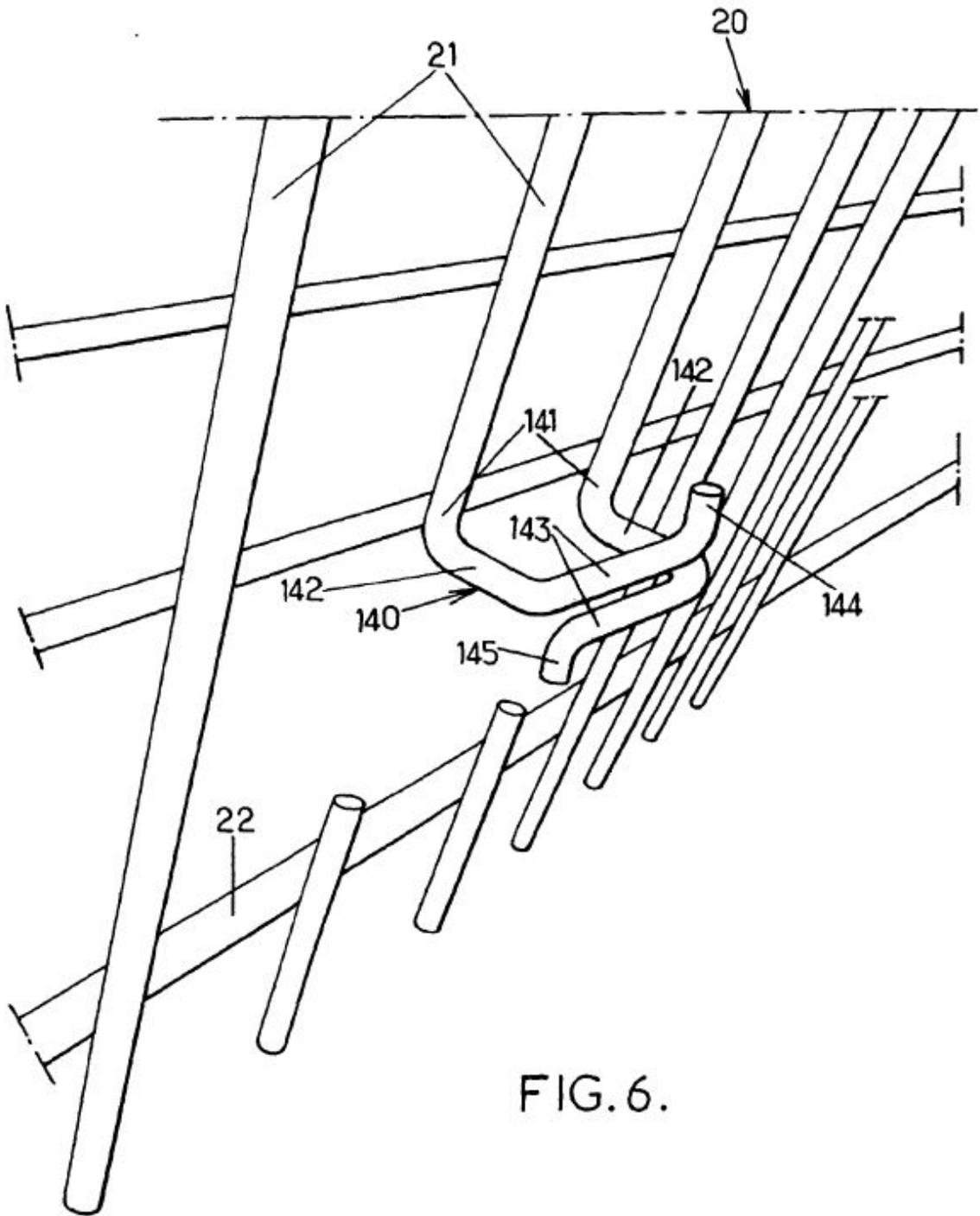


FIG. 6.

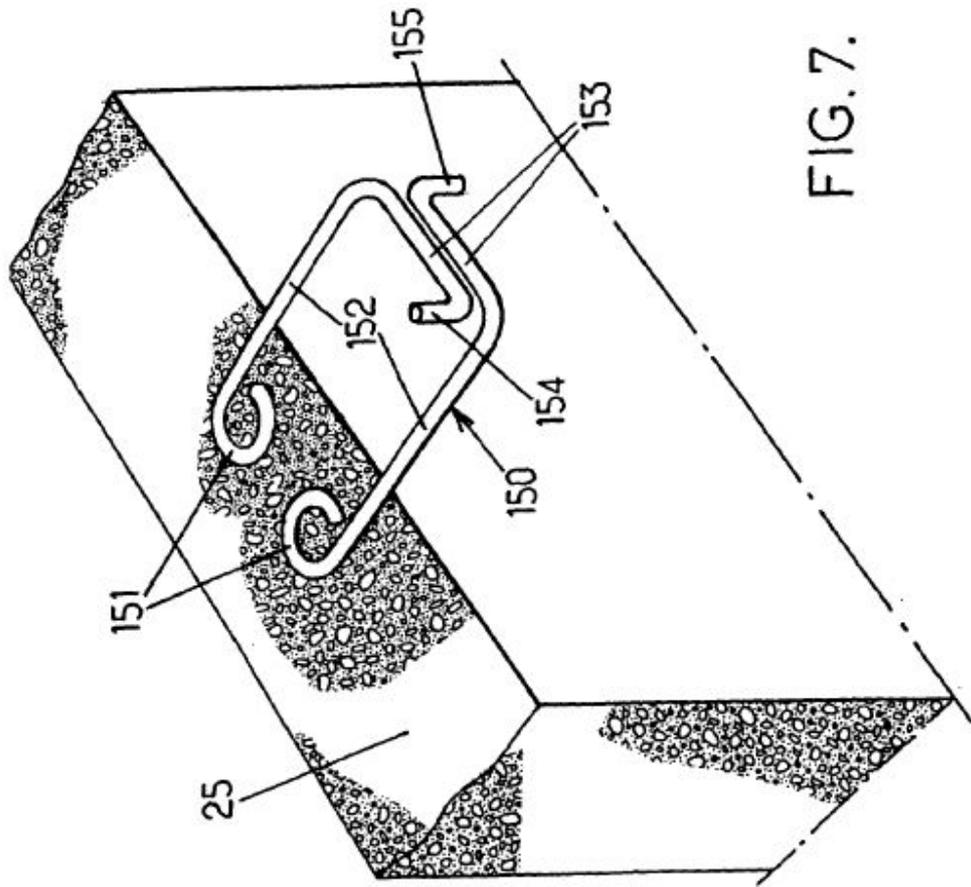


FIG. 7.

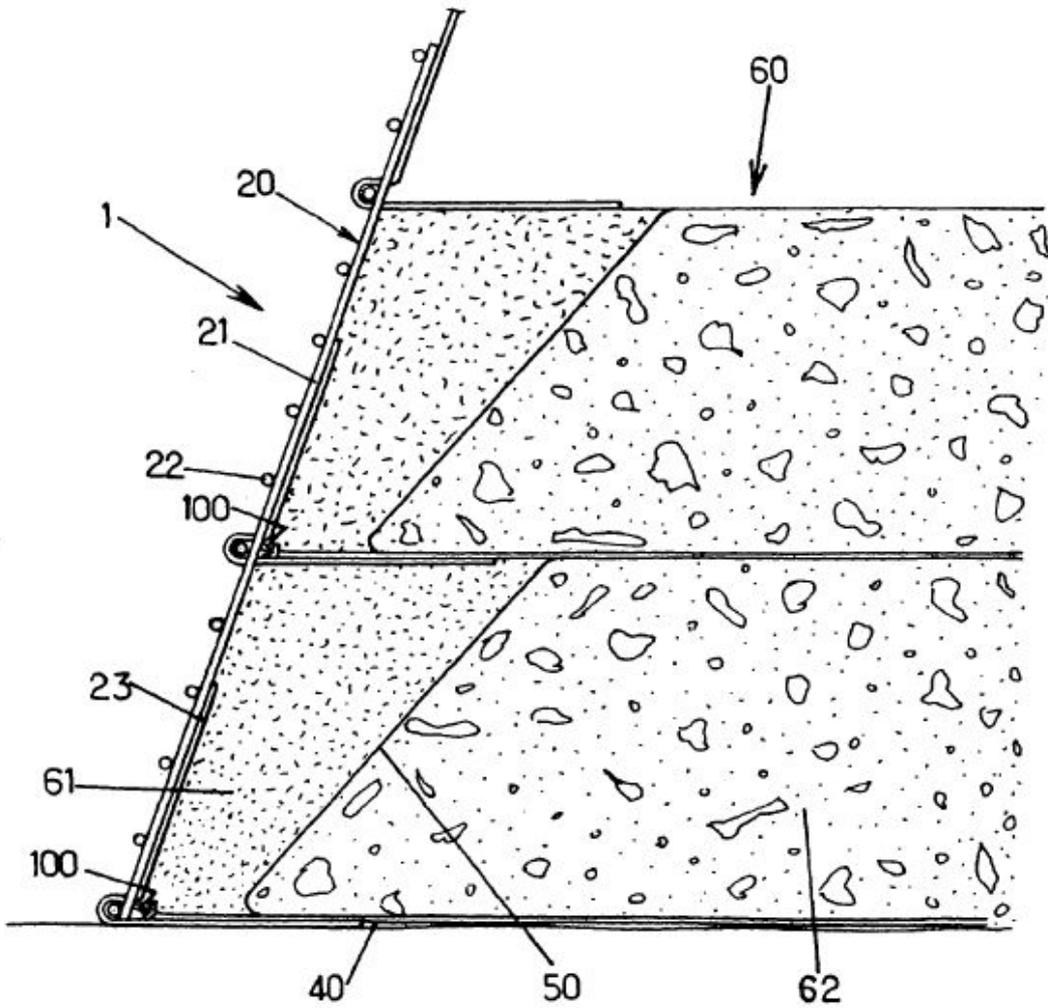


FIG.8.

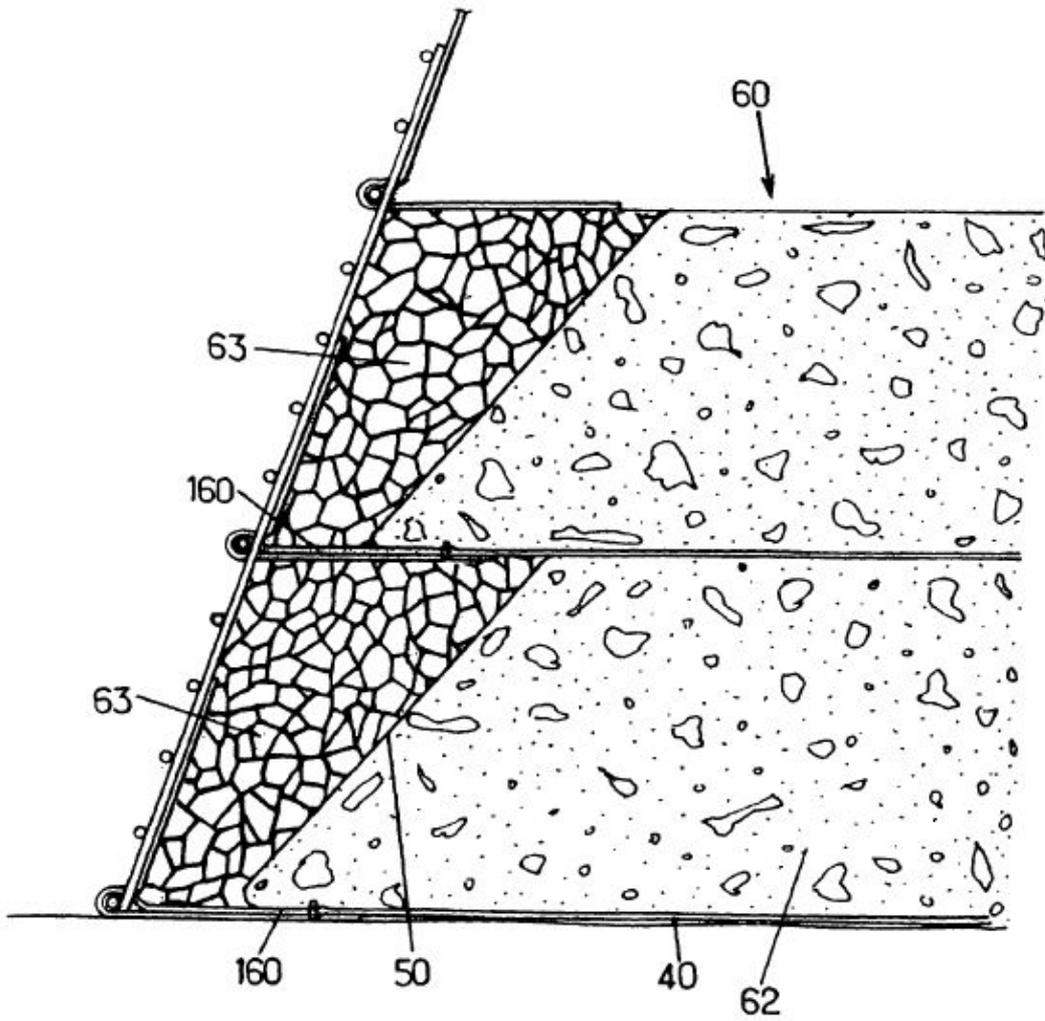


FIG.9.