

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 637 263**

51 Int. Cl.:

**E02D 5/80** (2006.01)

**E02D 27/50** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.10.2013 PCT/IT2013/000300**

87 Fecha y número de publicación internacional: **08.05.2014 WO14068604**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.10.2013 E 13818463 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.05.2017 EP 2929094**

54 Título: **Sistema de anclaje de objetos en el suelo**

30 Prioridad:

**31.10.2012 IT MO20120265**

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

**11.10.2017**

73 Titular/es:

**BARDELLI, GUIDO (100.0%)**

**Vía P.A. Renoir, 28**

**41012 Carpi (MO), IT**

72 Inventor/es:

**BARDELLI, GUIDO y**

**PICCA, GIANCARLO**

74 Agente/Representante:

**RUO , Alessandro**

ES 2 637 263 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

Sistema de anclaje de objetos en el suelo

5 **Campo de la invención**

[0001] La presente invención se refiere a un sistema de anclaje de objetos en suelos, principalmente a una nueva forma de realizar el anclaje de cualquier objeto, por ejemplo, una construcción de pilotes metálicos, que sería práctico y rápido de instalar en diferentes tipos de suelo y texturas de terreno, sin tener que implementar ningún cimiento. Tal sistema se conoce, por lo general, a partir del documento EP 2 009 182 A.

**Técnica conocida**

[0002] La técnica anterior incluye diferentes sistemas de anclaje que permiten fijar diferentes tipos de objetos, que presentan también soluciones específicas para pilotes en suelos, sin construir cimientos preventivos.

[0003] En la técnica, tal y como se ha comentado anteriormente, se conocen las soluciones de construcción en las que una base del objeto está provista de guías reclinadas que permiten la introducción en las mismas de elementos alargados, tales como varillas o pasadores, que entrando en el terreno y consolidan la posición de la base, permiten que esta actúe como soporte de partes o construcciones u objetos metálicos en general, y se fija en la posición elegida de una forma rápida y segura durante un corto periodo de tiempo o durante años tras su instalación. Dichas varillas o pasadores tienen una forma redondeada cerrada y/o totalmente circular o tienen una forma de barra en sección, etc.

[0004] Otro método de construcción de anclaje en suelos proporciona el uso de pasadores o varillas obtenidos a partir de barras en sección metálicas con forma de "T", dentro de guías similares, consiguiendo así el efecto de anclaje gracias a la inclinación opuesta de las barras clavadas por la misma base en el suelo. La sección en "T" se coloca con las alas sobre la parte superior para soportar así las fuerzas de flexión cuando se introduce la varilla y cuando se extrae o quita la base, siendo el cuerpo central de la sección cónico en la punta junto con dichas alas.

[0005] Una construcción simplificada para anclajes, con varillas o pasadores para pilotes de madera, se realiza revistiendo la base del poste con una lámina plegada, de tal forma que envuelve el poste en sección paralelepípeda en el que, al menos dos caras, están hechas mediante plegado reclinado adaptado para alojar una varilla o pasador, siendo cada sección como una sección en ángulo con un vértice externo. En el montaje, el plegado actúa como guías reclinadas de la base del poste que también ha de clavarse en el terreno.

[0006] Gracias al documento de la técnica anterior US 5.791.635, en la materia se conoce cómo hay que proporcionar la base del objeto, generalmente un poste para el uso de pilotes en vallas y similares, con guías reclinadas de dichas varillas o pasadores, que están soldadas al poste en un ángulo de 45 grados; además, el documento también describe la incorporación de la base del poste con las guías reclinadas y los pasadores conectados a tales guías, para evitar así cualquier daño derivado del vandalismo o personas con malas intenciones, o cuando se aplican fuerzas ascendentes o laterales; además, el texto expone que las múltiples guías reclinadas pueden estar conectadas al poste, es decir, dos o más, en cualquier ubicación que se seleccione y en cualquier ángulo elegido.

[0007] Así mismo, según el documento de la técnica anterior FR 2806747, se describen soluciones constructivas para las bases de los postes con guías reclinadas, como las del documento anterior, en las que tales guías están conectadas de manera rígida a un poste u objeto con forma de caja, con una guía inclinada sobre cada lado, exponiendo que, en cuanto a la cantidad de varillas o pasadores y, por consiguiente, de guías, pero también en cuanto a los lados de la forma de caja, en los suelos débiles o blandos, la falta de agarre al suelo se supera gracias al uso de un número mayor de varillas o pasadores, es decir, una base de anclaje con varios lados y varillas separados, dirigidos hacia muchas direcciones diferentes del suelo.

[0008] Tal y como se describe en la técnica, los métodos para la inserción en el suelo de las varillas o pasadores de anclaje se llevan a cabo gracias a barras en sección que tienen secciones definidas, y que mantienen su forma original cuando se dirigen hacia el suelo; es decir, si son redondeadas, resisten la tensión de deformación en todas las direcciones, aun cuando se ejercen fuerzas externas sobre la base para desanclarla del suelo. Con formas de barras en sección en "T" o angulares, se proporciona una dirección de resistencia preferida frente a la deformación y, por lo tanto, la acción de arrancar la base del suelo, que es donde necesita fijarse, se realiza generalmente en una dirección ascendente, y no muestra resistencia a la extracción de una varilla o pasador de manera individual, de modo que en el caso de la base de poste, también aprovecha la acción de posición subterránea de la misma.

[0009] Así mismo, todos estos métodos que fijan las varillas o pasadores en el suelo no se oponen a la extracción de los mismos si la fuerza ejercida sobre la base, desde el exterior, está axialmente orientada hacia la dirección de la varilla o pasador en sí, o la realiza específicamente un usuario.

5 [0010] Para las aplicaciones que requieren una instalación rápida, para lo que están diseñados estos sistemas de anclaje, debería observarse que su vida útil tras su instalación será de décadas en muchos casos, como también lo será la vida útil de los objetos o estructuras metálicos que soportan; de modo que, aunque se instalan rápidamente para conservar un bajo coste, deben de estar diseñados para durar en el tiempo sin necesidad de intervenciones de consolidación posteriores, pues generarían costes excesivos.

10 [0011] Por lo tanto, los sistemas de anclaje anteriormente mencionados no son adecuados para oponer la tensión a la extracción y/o deformación, siendo una tensión a la que puede estar sometida la base durante toda su larga vida útil, y no garantizan un sello resistente frente a la extracción de las varillas o pasadores constituyentes, incluso estando montados con diferentes inclinaciones apropiadas para el tipo de suelo al que han de fijarse.

15 [0012] Esta técnica antecedente puede someterse a mejoras importantes, que tienen que ver con la posibilidad de conseguir un sistema de anclaje de objetos en suelos, capaz de superar los inconvenientes anteriormente mencionados y proporcionar un anclaje estable y duradero de objetos conectados a la base del anclaje.

20 [0013] Así pues, el problema técnico relacionado con la presente invención es proporcionar un sistema de anclaje de objetos en suelos, que permita una rápida instalación de la base y de los objetos conectados a la misma, a la vez que se proporciona un sistema capaz de soportar realmente el anclaje frente a una tensión de extracción en cualquier dirección, incluyendo la extracción de las varillas o pasadores instalados en el suelo.

[0014] Otro objetivo adicional de la presente invención es proporcionar un anclaje adecuado para adaptarse a todos los tipos de suelos, que pueda utilizarse para el anclaje de objetos.

25 [0015] Así mismo, otro objetivo del anclaje, ya que está previsto para una base de pilotes de metal, es poder ser montado de manera fácil y simple junto con la base del poste que ha de fijarse al suelo, sin necesidad de clavar el poste en sí al suelo.

30 [0016] Así mismo, un corolario de reivindicaciones anteriores es la resistencia específica a la extracción de varillas o pasadores simples ya presente tras el montaje y/o que se consolidan a lo largo del tiempo.

[0017] Finalmente, otro aspecto del problema técnico que se ha mencionado anteriormente es fabricar la forma del pasador o varilla para que pueda adaptarse al terreno, según la respuesta del terreno durante su inserción en el montaje del anclaje.

### 35 Sumario de la invención

40 [0018] Este problema técnico se soluciona, según la presente invención, mediante un sistema de anclaje de objetos en suelos, que comprende una base de anclaje provista de guías reclinadas para varillas o pasadores que han de insertarse durante el montaje; estando conectada dicha base de manera rígida o teniendo una conexión liberable con el objeto o la estructura que ha de anclarse al suelo; caracterizado por que, dicha base está provista de un número mínimo de tres guías reclinadas; teniendo dichas guías una sección transversal paralelepípeda, de tal manera que aloja una varilla, teniendo cada guía una sección correspondiente y siendo insertada durante el montaje del anclaje al suelo; teniendo la varilla sencilla una forma en sección hueca que se obtiene plegando una lámina de material rígido; siendo abierta la sección hueca en el extremo plegable de la varilla, con una distancia mínima igual o mayor a un cuarto de la longitud del lateral de la sección paralelepípeda sobre la que está creada.

[0019] Así mismo, en un método constructivo mejorado: sobre una o más partes de la varilla, tales como los laterales o el borde, hay medios de anclaje que cooperan con el suelo para aumentar la sujeción de la varilla.

50 [0020] Así mismo, en una realización específica: los medios de anclaje están provistos de orificios o muescas en el área de superficie de la sección de varilla.

55 [0021] Así mismo, en una realización adicional: los medios de anclaje, durante su producción, están provistos de pestañas melladas sobre los laterales o sobre el borde de cada varilla, o así como de pinzas rígidas ya deformadas.

[0022] Así mismo, en otra realización adicional: los medios de anclaje están provistos de pinzas de resorte que se proporcionan en la construcción de la varilla sencilla.

60 [0023] En otras realizaciones constructivas ventajosas: las varillas tienen secciones paralelepípedas en forma de U, o secciones paralelepípedas en forma de C, o secciones paralelepípedas en forma de M, estando hechas además todas estas secciones con dimensiones modulares generales rectangulares o cuadradas en la sección de cruce de la guía reclinada.

65 [0024] En una realización mejorada: una base de anclaje que tiene forma de caja y que tiene, sobre al menos dos paredes laterales, orificios formados que alojan la sección de cruce de una varilla en dos niveles diferentes, los niveles superior e inferior, con respecto a la posición vertical de la base, que definen la inclinación, con respecto al

suelo, de la varilla insertada en tales orificios formados; que tiene, al menos una de la superficie de pared de la base de anclaje con forma de caja, una guía reclinada que tiene una sección de cruce adecuada para alojar una correspondiente varilla reclinada, que tiene un ángulo similar al que tienen los orificios formados anteriormente mencionados.

5 **[0025]** Más específicamente, en una realización adicional, la base de anclaje con forma de caja consiste en cuatro laterales, cuyas paredes opuestas están provistas de pares de orificios formados superiores e inferiores.

10 **[0026]** Aun así, sobre las paredes opuestas de la base de anclaje también se colocan guías reclinadas, cada una en el área de la pared que no tiene orificios formados superiores e inferiores.

**[0027]** La forma de la varilla comprende también: diferentes tipos de medios de anclaje sobre los laterales o sobre el borde, de modo que puede realizar diferentes tipos de anclaje según la profundidad a la que se clava la varilla en el suelo.

15 **[0028]** Finalmente, en una realización constructiva preferida: la base y las guías reclinadas están hechas de metal, y las varillas simples se fabrican plegando la lámina de metal.

20 **[0029]** En la descripción proporcionada a continuación se mencionan las características y ventajas de la presente invención para la realización de un sistema de anclaje de objetos en suelos, junto con ciertos ejemplos esquemáticos indicativos y no limitantes, según las diez hojas de dibujos adjuntas.

#### Breve descripción de los dibujos

25 **[0030]**

La figura 1 muestra una vista lateral esquemática de una estructura anclada al suelo; en este caso, por ejemplo, para el soporte de paneles fotovoltaicos que adoptan el anclaje según la invención, que tiene forma del anclaje clavado en el suelo;

30 la figura 2 muestra una vista lateral esquemática de solo un poste de la estructura de la figura 1 rotado en un ángulo derecho;

la figura 3 muestra una vista esquemática y aumentada de una base del poste de las figuras anteriores, que se apoya en el suelo con las varillas clavadas en el suelo y conectadas mediante las únicas guías reclinadas de la base de anclaje;

35 las figuras 4, 4' y 5, 5' muestran las realizaciones más ventajosas para la introducción de las varillas o pasadores en las guías de la presente base de anclaje, que están reclinadas hacia la dirección de la figura 3 ya descrita, o la figura 6 que representa de manera esquemática la base de anclaje de la figura 3 rotada en un ángulo derecho; la sección en forma de C representada es una entre todas las secciones posibles descritas en la presente invención;

40 las figuras 7 y 8 muestran vistas esquemáticas de una varilla con una sección en forma de C sobre dos laterales, y la figura 8, junto con la guía de acoplamiento de la varilla en la base del anclaje;

las figuras 9 y 10 muestran vistas esquemáticas de una varilla con una sección en forma de U sobre dos laterales, y la figura 10, junto con la guía de acoplamiento de la varilla en la base del anclaje;

45 la figura 11 muestra una sección esquemática de la varilla o pasador con una sección en forma de C, según la invención, en el interior de la guía reclinada anteriormente mencionada en la base del anclaje; siendo la posición de la sección de varilla en la guía la representada u otra, rotada en un ángulo de 180°;

la figura 12 muestra una sección esquemática de la varilla o pasador con una sección en forma de U, según la invención, en el interior de la guía reclinada anteriormente mencionada en la base del anclaje; estando adaptada la posición de inserción para rotar, de manera similar a la figura anterior;

50 la figura 13 muestra una sección esquemática de la varilla o pasador con una sección en forma de M, según la invención, en el interior de la guía reclinada anteriormente mencionada, en la base del anclaje en la que se proporciona una pinza de resorte sobre una parte de la pared de la varilla, que, por el efecto de la deformación cuando pasa a través de la guía reclinada, permanece contenida en la abertura de paso de la guía en sí, permitiendo su paso por el interior de la guía, saliendo finalmente del suelo más y más en cada intento de extraerla;

55 la figura 14 muestra una vista esquemática en perspectiva de una base de anclaje para soportar un poste de estructura, de la que se hace referencia en el presente documento en los ejemplos de las figuras anteriores, en las que se representa un efecto de inserción en el suelo de una sección en forma de C, tal y como se presenta en las figuras anteriores 7, 8 y 11; sobre la parte trasera de la varilla se representan las pinzas de resorte, similares a las pinzas que tiene la varilla con la sección en M de la figura 13;

60 la figura 15 muestra una vista esquemática en perspectiva de una base de anclaje para soportar un poste de estructura, de la que se hace referencia en el presente documento en los ejemplos de las figuras anteriores, en las que se representa un efecto de inserción en el suelo de una sección en forma de U, tal y como se presenta en las figuras anteriores 9, 10 y 12; sobre la parte trasera de la varilla se representan las pinzas de resorte, similares a las pinzas que tiene la varilla con la sección en M de la figura 13;

65 la figura 16 muestra una vista esquemática en perspectiva de una base de anclaje para soportar un poste de

estructura, de la que se hace referencia en el presente documento en los ejemplos de las figuras anteriores, en las que se representa un efecto de inserción en el suelo de una sección en forma de M, tal y como se presenta en la figura 13; sobre la parte trasera de la varilla, se representan las pinzas de resorte tras haber sido retraídas cuando finaliza la inserción y se ejerce una acción de extracción de la varilla;

5 la figura 17 muestra una vista esquemática en perspectiva de una base de anclaje para soportar un poste de estructura, en este caso, con un poste en forma de caja en el que se proporcionan los orificios, estando dichos orificios acoplados entre sí y reclinados hacia diferentes alturas a lo largo de la longitud del poste, y así constituir guías opuestas entre sí para dos varillas con una dirección angular reclinada, a la vez que se aplican otro par de guías por fuera de las paredes de la forma de caja;

10 la figura 18 muestra una vista esquemática en perspectiva de la base de anclaje de la figura anterior, en la que se representan las varillas con sección en U, estando orientada la parte inicial hacia la dirección de inserción en dichas guías internas hasta la estructura de caja, o en las guías aplicadas externamente a los laterales de dicha estructura con forma de caja;

15 la figura 19 muestra una vista esquemática en perspectiva de una base de anclaje de las figuras anteriores 17 y 18, en las que las varillas, que en este caso no tienen pinzas, están deformadas en la parte de extremo, clavada inicialmente en el suelo, de modo que aumenta considerablemente el contacto entre las varillas y el suelo y se refuerza el agarre de las varillas en el suelo, que están abiertas y deformadas, incluso si dicho suelo tiene poca consistencia, es un terreno removido o húmedo.

## 20 Descripción detallada de una realización preferida

[0031] En las figuras 1 y 2, sobre una realización constructiva de una estructura de soporte 1, por ejemplo, paneles fotovoltaicos 2, la estructura necesita anclarse 3 al suelo en la base de los postes 4 y 5. El único poste está conectado a una correspondiente base 6 con un conjunto de al menos tres guías reclinadas 7, estando una sección de cruce con una varilla 8 paralelepípeda o pasador en la pared fina y una sección abierta y rectangular o un contorno cuadrado clavado en el suelo T, a la vez que las guías reclinadas 7 y la base 6 permanecen por encima del suelo. En el ejemplo mostrado, la conexión entre el poste y la base correspondiente se realiza mediante una conexión liberable 9, pero para otros objetos o estructuras, la conexión puede ser rígida, es decir, el objeto también está conectado de manera rígida a la base, como lo está la misma parte, o para medios plegables o flexibles, como cadenas, cables o tirantes proporcionados con el objetivo de anclaje específico a la base 6. Las guías reclinadas determinan la inclinación de la varilla que traspasa el suelo T, y dicha inclinación presenta un ángulo de incidencia B con respecto al suelo, dentro de un mínimo de 45° hasta un máximo de 75°.

[0032] Cada varilla de las figuras está provista de medios para aumentar el agarre al suelo. Además de la superficie externa e interna de la varilla 8, esta comprende otros elementos de anclaje 10 tales como muescas, orificios o pestañas, sobre los laterales 11 del pasador o varilla 8, que son regulares o están alternados u ordenados previamente con respecto a la posición del elemento de anclaje sobre la varilla, de modo que se prefiere una posición específica sobre los laterales de la varilla, que más o menos ha traspasado en profundidad el terreno según el tipo de suelo T. Las varillas o pasadores que traspasan el suelo pueden ser lisos, es decir, sin ninguno de los elementos de anclaje anteriormente mencionados, en el caso, por ejemplo, de que sean terrenos con un alto poder aglutinante, como suelos arcillosos, o pueden tener aplicaciones verificadas que garanticen la sujeción requerida.

[0033] En la figura 3 hay representada una base de anclaje 6 en la que las varillas 12 tienen orificios pasantes 13 en sus laterales 11; y la sección de la varilla tiene forma de C con extremos 14 que se desarrollan desde la sección. Las cuatro varillas representadas en las guías reclinadas 6 correspondientes de la base de anclaje 3, están colocadas mientras que dichos extremos están, indistintamente, hacia el suelo o erguidas sobre el suelo, para utilizar así el efecto de deformación más eficaz del perfil de la sección de varilla al introducir las en el suelo. En las figuras 4, 4' y 5, 5' se representan secciones con forma de C opuestas según la inclinación específica de la guía reclinada 7 correspondiente. Así mismo, en la figura 6, se representa una base de anclaje 3 similar a la de la figura 3 anterior, en la que las varillas 15 tienen pestañas 16 que solo están talladas.

[0034] Así, en las figuras 7 y 8 se muestra una varilla 17, en este caso, con sección en forma de C, sobre cuyos laterales 18 y borde 19 se proporcionan orificios pasantes 13 o pestañas 16 alternos, de tal forma que se aumenta el anclaje de la varilla en el suelo. Así mismo, en las figuras 9 y 10 se muestra una varilla 20, en este caso, con sección en forma de U, sobre cuyos laterales 21 y borde 22 se proporcionan orificios pasantes 13 o pestañas 16 en grupos uno al lado del otro, de tal forma que se aumenta el anclaje de la varilla en el suelo de una manera distinta en la profundidad del suelo.

[0035] La figura 11 muestra una sección de varilla con forma de C en el interior de una guía reclinada 7, en la que la posición del plano vertical V es siempre paralela al lateral de la base de anclaje 6, y así, la varilla funciona mejor durante el anclaje, tal y como se explicará después. El plano O de la línea discontinua, que es axial a la varilla, es paralelo al lateral de la varilla, que tiene extremos 14 abiertos, y al borde 23. En esta figura, se representa una sección cuadrada, pero también podrían proporcionarse secciones rectangulares, siempre y cuando los extremos 14 abiertos se coloquen a una distancia D que no sea menor a un cuarto de la distancia L entre los laterales adyacentes de la varilla.

5 **[0036]** La figura 12 muestra una sección de varilla con forma de U en el interior de una guía reclinada 7, en la que la posición del plano vertical V es siempre paralela al lateral de la base de anclaje 6, y así, la varilla funciona mejor durante el anclaje, tal y como se explicará después. El plano O de la línea discontinua, que es axial a la varilla, es paralelo al lateral abierto, que tiene los extremos 24, y al borde 25 de la varilla. En esta figura, se representa una sección cuadrada, pero también podrían proporcionarse secciones rectangulares. En este caso, no cabe duda de que los extremos 24 están incluidos en el tamaño indicado para los extremos 14 anteriores.

10 **[0037]** La figura 13 muestra una sección de varilla con forma de M en el interior de una guía reclinada 7, en la que la posición del plano vertical V es siempre paralela al lateral de la base de anclaje 6, y así, la varilla funciona mejor durante el anclaje, tal y como se explicará después. El plano O de la línea discontinua, que es axial a la varilla, es paralelo al lateral abierto, que tiene los extremos 26, y al borde 27 de la varilla. En esta figura, se representa una sección casi cuadrada, pero también podrían proporcionarse secciones rectangulares. En este caso también, los extremos 26 están incluidos en el tamaño indicado para los extremos 14 anteriores.

15 **[0038]** Dentro de la sección, para aumentar el anclaje sobre los suelos donde también parece que hay grava, con una distribución del tamaño del grano de 2 o 3 cm, se proporcionan pinzas de resorte 28 flexibles, en este caso, solo sobre el borde 27. La pinza 28, que se extiende preformada desde el borde, cuando ha pasado por el interior de la guía 7, vuelve a entrar haciendo contacto con la superficie interna de la guía, cargando la parte flexible 29. Cuando se introduce en el suelo, la pinza, que está conectada por la parte flexible a la varilla, que entra primero en el suelo, se mantiene cerrada en el borde 27, pero tras una ligera inversión de tracción/empuje sobre la varilla, la pinza se extiende hacia fuera, introduciéndose más y más en el suelo.

20 **[0039]** Este comportamiento de las varillas cuando traspasan el suelo se muestra en las figuras 14-16, en las que las varillas que tienen diferentes secciones traspasan el suelo, representando su deformación, que se ve favorecida por su instalación durante la inserción y tensión posterior a partir de un intento de extracción por parte del usuario o por fuerzas que exigen el anclaje.

25 **[0040]** En la figura 14, hay representada una sección de varilla de tipo C, en la que se proporcionan algunas pinzas de resorte 31 solo sobre el borde 30, en su extremo inferior 32 de conexión de la varilla 33. Al introducirlas, incluso si las varillas están provistas de pinzas 31, estando ya dobladas hacia fuera de la sección en forma de C, dichas pinzas de resorte atravesarán la guía 7 correspondiente y penetrarán en el suelo, que no se muestra en este caso por motivos de sencillez, siguiendo el corte hecho por el límite delantero 34 del borde 30. Cuando se ha completado la introducción y el usuario realiza un primer intento de extracción, las pinzas 31 salen hacia fuera y se clavan en el suelo, aumentando así considerablemente la acción de anclaje. Por otra parte, tal y como se ha comentado más adelante, las varillas pueden fabricarse sin muescas, orificios, pestañas o pinzas, teniendo solamente así la deformación de la sección de varilla. En la figura 14, tal deformación se muestra en las varillas 33 representadas, en las que los laterales 35 de las varillas están doblados 36 cerca del borde delantero 34 de la varilla: la deformación, de media, es proporcional a la longitud de inserción de la varilla. La deformación hace que la extracción sea más difícil, incluso en el eje de una varilla sencilla, debido al aumento de la proyección de la sección de varilla en el suelo, lo que aumenta también su acción de anclaje en el suelo, en torno al punto donde está clavada. De hecho, la mayor distancia entre los extremos 14 representados de la sección en forma de C es posible debido a la que distancia D de construcción es mayor que un valor mínimo, y permite que el suelo se introduzca en la sección durante la inserción, de tal manera que deforma los laterales y el borde de la sección, aumentando la proyección de la sección en el suelo.

30 **[0041]** En la figura 14 anteriormente mencionada hay representadas pinzas de resorte, sin embargo, tal y como se ha descrito anteriormente también, pueden utilizarse elementos de anclaje más simples, tales como orificios o muescas simples, de cualquier forma, o incluso pestañas que no sean de resorte, tanto en los laterales como en el borde de la varilla. Mientras que la varilla permanece en el suelo, la hidrología natural de la misma tiende a ocupar dichos orificios o entalladura de tal modo que consolida la posición de la varilla y, por lo tanto, de todo el anclaje.

35 **[0042]** En el caso de las pestañas que no son de resorte, estando estas en la superficie, doblando correctamente los laterales o incluso el borde, dichas pestañas no siguen la deformación natural del lateral o del borde, y presentan el extremo libre sobresaliendo de la sección de la varilla. Por lo tanto, cuando se intenta extraer la varilla de manera axial, o debido a su extracción mediante tensión externa con respecto al anclaje o una extracción realizada por el usuario, las pestañas salen de una forma similar a las pinzas que traspasan el suelo e impiden la extracción, es decir, aumentando considerablemente la capacidad de anclaje de la varilla sencilla y de toda la base, también en suelos que tienen grava.

40 **[0043]** En la figura 15, hay representada una sección de varilla de tipo U, en la que se proporcionan algunas pinzas de resorte 41 solo sobre el borde 40, en su extremo inferior 42 de conexión de la varilla 43. Al introducirlas, incluso si las varillas están provistas de pinzas 41, estando ya la sección con forma de U doblada hacia fuera, dichas pinzas de resorte atravesarán la guía 7 correspondiente y penetrarán en el suelo, que no se muestra en este caso por motivos de sencillez, siguiendo el corte hecho por el límite delantero 44 del borde 40. Cuando se ha completado la introducción y el usuario realiza un primer intento de extracción, las pinzas 41 salen hacia fuera y se clavan en el suelo, aumentando así considerablemente la acción de anclaje. Por otra parte, tal y como se ha indicado

anteriormente, las varillas muestran la deformación de la sección de varilla. En la figura 15, tal deformación se muestra en las varillas 43 representadas, en las que los laterales 45 de las varillas están doblados 46 cerca del borde delantero 44 de la varilla: la deformación, de media, es proporcional a la longitud de inserción de la varilla.

5 **[0044]** En la figura 16, hay representada una sección de varilla de tipo M, en la que se proporcionan algunas pinzas de resorte 51 solo sobre el borde 50, en su extremo inferior 52 de conexión de la varilla 53. Al introducirlas, incluso si las varillas están provistas de pinzas 51, estando ya doblada hacia fuera la sección en forma de M, dichas pinzas de resorte atravesarán la guía 7 correspondiente, debido, tanto a la diferencia central de altura del borde 50, como a una deformación ligera, y penetrarán en el suelo, que no se muestra en este caso por motivos de sencillez, siguiendo el corte hecho por el límite delantero 54 del borde 50. Cuando se ha completado la introducción y el usuario realiza un primer intento de extracción, las pinzas 51 salen hacia fuera y se clavan en el suelo, aumentando así considerablemente la acción de anclaje. Por otra parte, tal y como se ha indicado anteriormente, las varillas muestran la deformación de la sección de varilla. En la figura 15, tal deformación se muestra en las varillas 53 representadas, en las que los laterales 55 de las varillas están doblados 56 cerca del borde delantero 54 de la varilla: la deformación, de media, es proporcional a la longitud de inserción de la varilla.

10 **[0045]** En las figuras 17, 18 y 19, se forma una nueva base de anclaje 60 con paredes de caja, en este caso con cuatro laterales, y sobre dos de estos laterales opuestos, los orificios con sección en forma cuadrada o rectangular están provistos de diferentes posiciones de altura para los orificios 61 superiores formados y los orificios inferiores 62 formados, y así estos encauzan una varilla cuando se inserta, es decir, entre una pared 63 y la pared opuesta 64 de la base de anclaje 60 de caja. Por lo tanto, los pares de orificios superiores e inferiores formados están alineados, para ser la guía de una varilla introducida, en el presente documento, en un ángulo B, con respecto al suelo, proporcionada en figuras anteriores; además, sobre las paredes anteriormente mencionadas que están reclinadas en un ángulo B similar, se aplican guías 65 externas en la pared, de modo que alojan un par de varillas con inclinación sobre un plano vertical en ángulo recto; pudiendo las varillas 66 tener una forma en U sencilla. Dichas guías se fabrican simple y ventajosamente con una forma en U conectada a la superficie de la pared por el extremo de los laterales de la forma de U. Finalmente, en la figura 19, las varillas, después de haber sido insertadas en el suelo, que no se representa en este caso por motivos de sencillez, se deforman en un punto 67, de modo que los laterales 68 muestran el plegado 69 causado por la deformación que, tal y como se ha descrito con los otros tipos de varillas, aumenta el agarre de la varilla en el suelo.

20 **[0046]** El funcionamiento del anclaje según la invención se realiza tal y como sigue a continuación. El operario coloca la base de anclaje 6 en una ubicación seleccionada. Después de una evaluación preliminar del suelo, se elige el tipo de varilla según su sección, su longitud de inserción en el suelo, así como de si está provista de elementos de anclaje para garantizar la capacidad de anclaje deseada.

25 **[0047]** Después, el operario inserta cada varilla en el interior de la respectiva guía 7, introduciéndola completamente en el suelo y en el interior de la misma guía. El anclaje entre la varilla y la guía se realiza mediante fricción y oponiendo las direcciones entre las varillas insertadas en el suelo y las guías correspondientes que están orientadas de manera diferente con respecto a la base 6, y están reclinadas a un ángulo B con un valor que oscila, desde un mínimo de 45° con respecto a la superficie del suelo, hasta un máximo de 75°. En las figuras, el ángulo B es de 60°.

30 **[0048]** En esta operación, la forma abierta de cada sección de varilla proporcionada por la invención, hace que el extremo delantero de la varilla se deforme poco a poco mientras va penetrando en el suelo, tal y como se representa en las figuras 14-16. De este modo, para terrenos muy húmedos y arcillosos, la adhesión del terreno a la superficie de la varilla es suficiente para garantizar un anclaje satisfactorio, tal y como se muestra en las figuras 17-19 de la base de anclaje 60 con forma de caja y en la deformación en los puntos 67 de cada varilla 66, que causa que los laterales 68 que aumentan se doblen 69. Además, en las figuras 17-19 se muestran cuatro varillas que han traspasado el suelo, aunque también bastaría con tres varillas, y como resultado, se obtendría una base de anclaje de caja con solo tres laterales. Las bases de anclaje con forma de caja, tal y como se ha descrito, también pueden consistir en cinco o más laterales, pero afectaría a los costes de ejecución y sería solo ventajoso para los objetos o productos de gran valor que debieran de anclarse, y por lo tanto, no se emplearía para un montaje rápido de grandes cantidades de anclajes, tales como campos muy extensos de paneles fotovoltaicos.

35 **[0049]** Como en secanos hidrológicos o suelos removidos, cada varilla puede fabricarse con medios que aumentan el agarre en el suelo, además de las superficies externa e interna que ya tiene la varilla, que incluyen elementos de anclaje tales como muescas, orificios o pestañas, o incluso pinzas de resorte o fijas. Cada uno de dichos elementos de anclaje es adecuado para diferentes tipos de terrenos, por ejemplo, las muescas son adecuadas para los suelos y son las que permiten la consolidación de las varillas en los mismos, mientras que los orificios o las pinzas de resorte o sin resorte son más adecuados para terrenos no muy arcillosos o arenosos, o para terrenos que tienen grava con un tamaño de partículas de hasta 2 o 3 cm, pues la varilla también podría incorporar pequeñas piedras o extremos de las mismas, de modo que actuase como varilla de bloqueo también en suelos de tipo arcilloso que tienen poca o no tienen falta de adhesividad. Finalmente, las pestañas que se extienden debido a la deformación presentan un comportamiento similar al de las pinzas, pero dichas pestañas son adecuadas en suelos compactos, en los que unas leves extensiones también pueden generar efectos de anclaje significativos.

5 **[0050]** Las ventajas de la realización y uso de un anclaje según la invención pueden resumirse en que la base de anclaje presenta siempre la mayor adaptabilidad con respecto a la capacidad de anclaje que permite cada tipo de terreno distinto. De hecho, la base 6 que está provista de un número mínimo de guías reclinadas 7, es decir, tres, para dirigir las varillas hacia el suelo y hacer que cada varilla bloquee cualquier movimiento posible de las otras, también puede estar provista de un mayor número de guías reclinadas y, por lo tanto, de varillas que traspasen el suelo. Los ejemplos de las figuras muestran cuatro guías reclinadas 7, y por lo tanto, cuatro varillas, que están orientadas en direcciones pares reclinadas en oposición recíproca, y que están colocadas en ángulos rectos entre dos varillas adyacentes. El ángulo B de incidencia, con respecto a la superficie del suelo de anclaje, no debería ser significativamente demasiado bajo, para evitar así la cedencia al deformar el anclaje del terreno saliente, como tampoco debería ser demasiado alto, para evitar así la baja resistencia a la extracción vertical del anclaje, que suele ocurrir cuando trabajan más anclajes entre sí y la estructura que los une tiene una acción de deformación y tensión sobre los mismos.

15 **[0051]** Otra ventaja importante es que se dispone de una única base de anclaje que es capaz de variar la capacidad de agarre y sujeción al suelo de la varilla simple, dependiendo de su constitución específica, según la tipología del terreno que ha de penetrar la varilla. Obviamente, cuando se instalan las estructuras, que se espera que permanezcan en ese lugar durante décadas, tal inserción en el suelo no puede realizarse sin un estudio e investigación iniciales y apropiados de la capacidad de penetración en el suelo y del agarre del anclaje. Con las distintas formas de varillas descritas, es decir, diferentes formas de sección, que tienen una diferente disposición de los elementos de anclaje sobre los laterales y el borde de la varilla sencilla, así como con la acción de anclaje considerablemente diferente de la varilla, los elementos descritos: orificios, muescas, pestañas y pinzas, tanto rígidamente como de resorte, pueden calibrar la capacidad de anclaje de la varilla que ha de usarse para un terreno específico, según las necesidades y requisitos del instalador.

25 **[0052]** En resumen, las ventajas más evidentes son la velocidad del montaje y, al mismo tiempo, la seguridad del resultado esperado, siendo innegable la diferente capacidad de agarre de las varillas en los suelos específicos en los que se han probado, proporcionando resultados satisfactorios y permanentes, de modo que disminuye el tiempo de introducción en el terreno, y siendo las varillas de la invención posiblemente más cortas que otras varillas conocidas en la técnica, debido a su mayor capacidad de agarre en el suelo.

30

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Un sistema de anclaje (3) de objetos en suelos, que comprende una base de ancla provista de guías reclinadas (B) para varillas o pasadores que han de insertarse durante el montaje; estando conectada dicha base de manera rígida o teniendo una conexión liberable (9) con el objeto o la estructura (1) que ha de anclarse al suelo; **caracterizado por que**, dicha base (6) está provista de guías reclinadas (7) en un número mínimo de tres; teniendo las guías una sección de cruce paralelepípeda de tal manera que aloja una varilla (8), teniendo cada guía una sección correspondiente e insertándose al montar el anclaje al suelo (T); teniendo la varilla sencilla una forma en sección hueca, obtenida plegando una lámina de material rígido; estando la sección hueca abierta en los extremos plegados (14, 24, 26) de la varilla a una distancia mínima (D) igual o mayor que un cuarto de la longitud del lateral (L) de la sección paralelepípeda sobre la que está creada.
- 10 2. Un sistema de anclaje, según la reivindicación 1, en el que una o más partes de la varilla, tales como los laterales o el borde, están provistos de elementos de anclaje (10) que cooperan con el terreno y aumentan la sujeción de la varilla.
- 15 3. Un sistema de anclaje, según la reivindicación 2, en el que los elementos de anclaje consisten en orificios o muescas en la superficie de la sección de la varilla.
- 20 4. Un sistema de anclaje, según la reivindicación 2, en el que los elementos de anclaje consisten en pestañas melladas sobre los laterales o sobre el borde de la varilla sencilla o así como en pinzas rígidas ya deformadas cuando se fabrican.
- 25 5. Un sistema de anclaje, según la reivindicación 2, en el que los elementos de anclaje consisten en pinzas de resorte que se proporcionan cuando se fabrica la varilla sencilla.
- 30 6. Un sistema de anclaje, según la reivindicación 1, en el que las varillas tienen una sección paralelepípeda con forma de U, con un tamaño cuadrado o rectangular.
- 35 7. Un sistema de anclaje, según la reivindicación 1, en el que las varillas tienen una sección paralelepípeda con forma de C, con un tamaño cuadrado o rectangular.
8. Un sistema de anclaje, según la reivindicación 1, en el que las varillas tienen una sección paralelepípeda con forma de M, con un tamaño cuadrado o rectangular.
- 40 9. Un sistema de anclaje, según una o más de las reivindicaciones 2 a 5, en el que las varillas tienen diferentes tipos de elementos de anclaje sobre los laterales o sobre el borde para conseguir diferentes capacidades de anclaje según la profundidad de introducción de la varilla en el suelo.
- 45 10. Un sistema de anclaje, según la reivindicación 1, en el que la base de anclaje (60) tiene forma de caja y sobre al menos dos paredes (63, 64) tiene orificios (61, 62) formados para alojar la sección de cruce de una varilla (66) con dos niveles distintos, superior e inferior, con respecto a la posición vertical de la base, que define la inclinación (B), con respecto al suelo (T), de la varilla en los orificios formados en los que se introduce; sobre al menos una superficie de la pared de la base de anclaje (60) con forma de caja, se proporciona una guía inclinada (65), que tiene una sección de cruce adecuada para alojar una varilla reclinada correspondiente en un ángulo similar (B) como la proporcionada para los orificios formados anteriormente mencionados.
- 50 11. Un sistema de anclaje, según la reivindicación 10, en el que la base de anclaje (60) con forma de caja tiene cuatro laterales y en el que sobre dos paredes (63, 64) opuestas, de dichos cuatro laterales, se proporcionan pares de orificios formados inferiores (62) y superiores (61).
- 55 12. Un sistema de anclaje, según la reivindicación 11, en el que se proporciona una guía inclinada (65) sobre las paredes opuestas (63, 64), estando cada una en el área de pared sin los orificios formados superiores e inferiores.
- 60 13. Un sistema de anclaje, según una o más de las reivindicaciones anteriores, en el que el ángulo (B) de inclinación de las varillas, con respecto al suelo (T) está entre 45° y 75°.
14. Un sistema de anclaje, según la reivindicación 10, en el que las guías reclinadas (65) tienen una forma de U conectada a la superficie de la pared por los extremos de los laterales de la U de las mismas.
15. Un sistema de anclaje, según una o más de las reivindicaciones anteriores, en el que la base (6, 60) y las guías reclinadas (7, 65) consisten en metal y las varillas sencillas están hechas plegando láminas de metal.

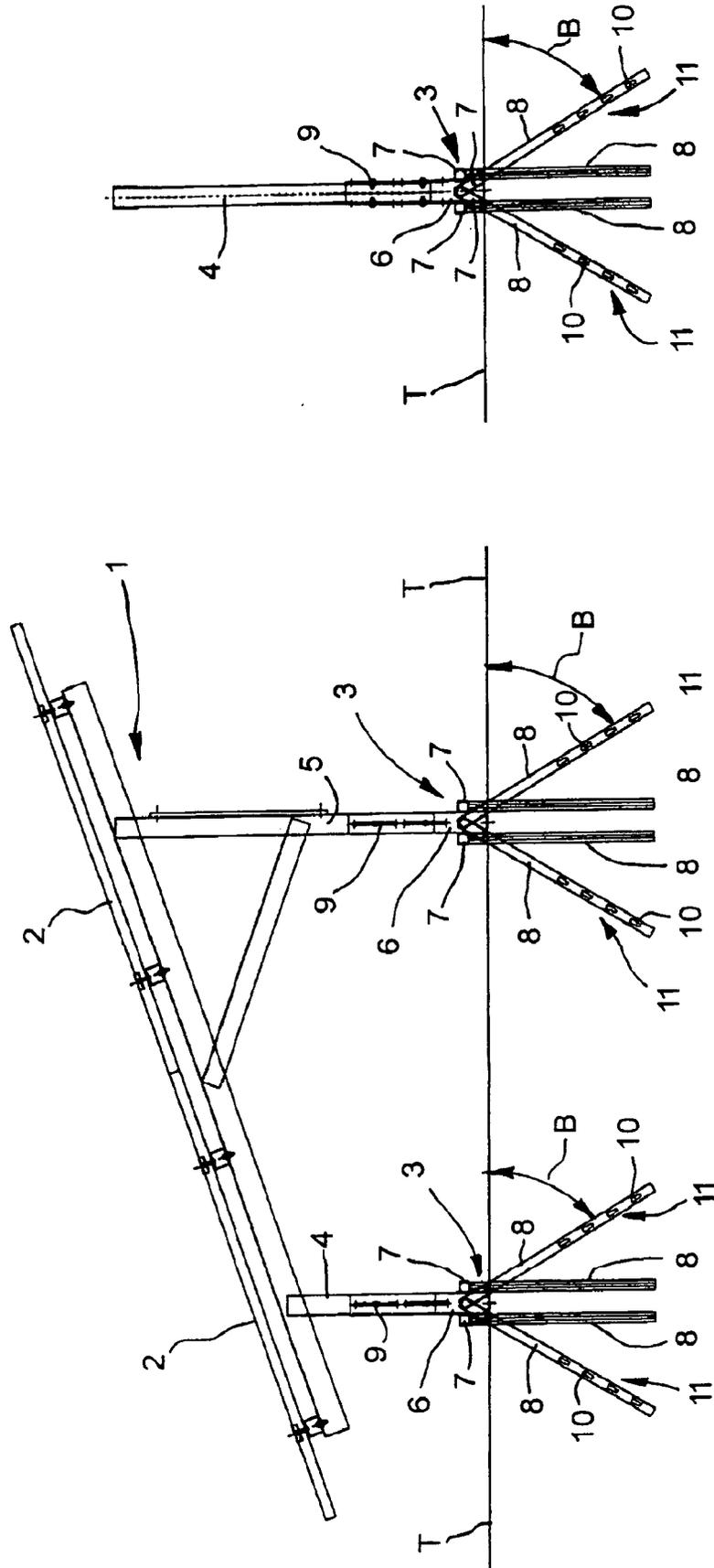


Fig. 2

Fig. 1

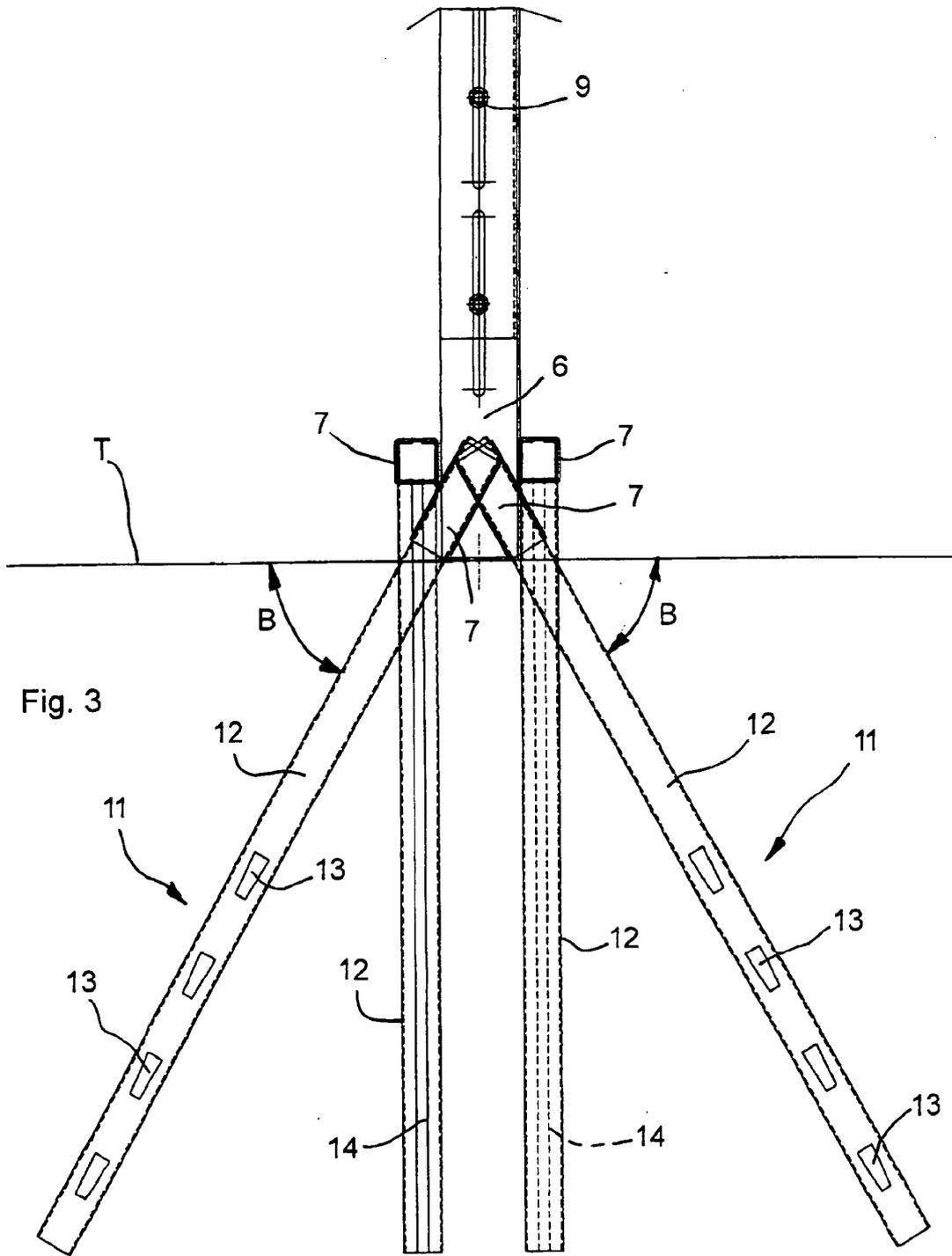


Fig. 3

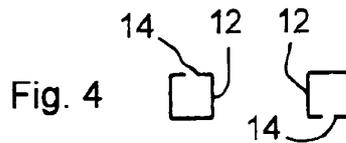
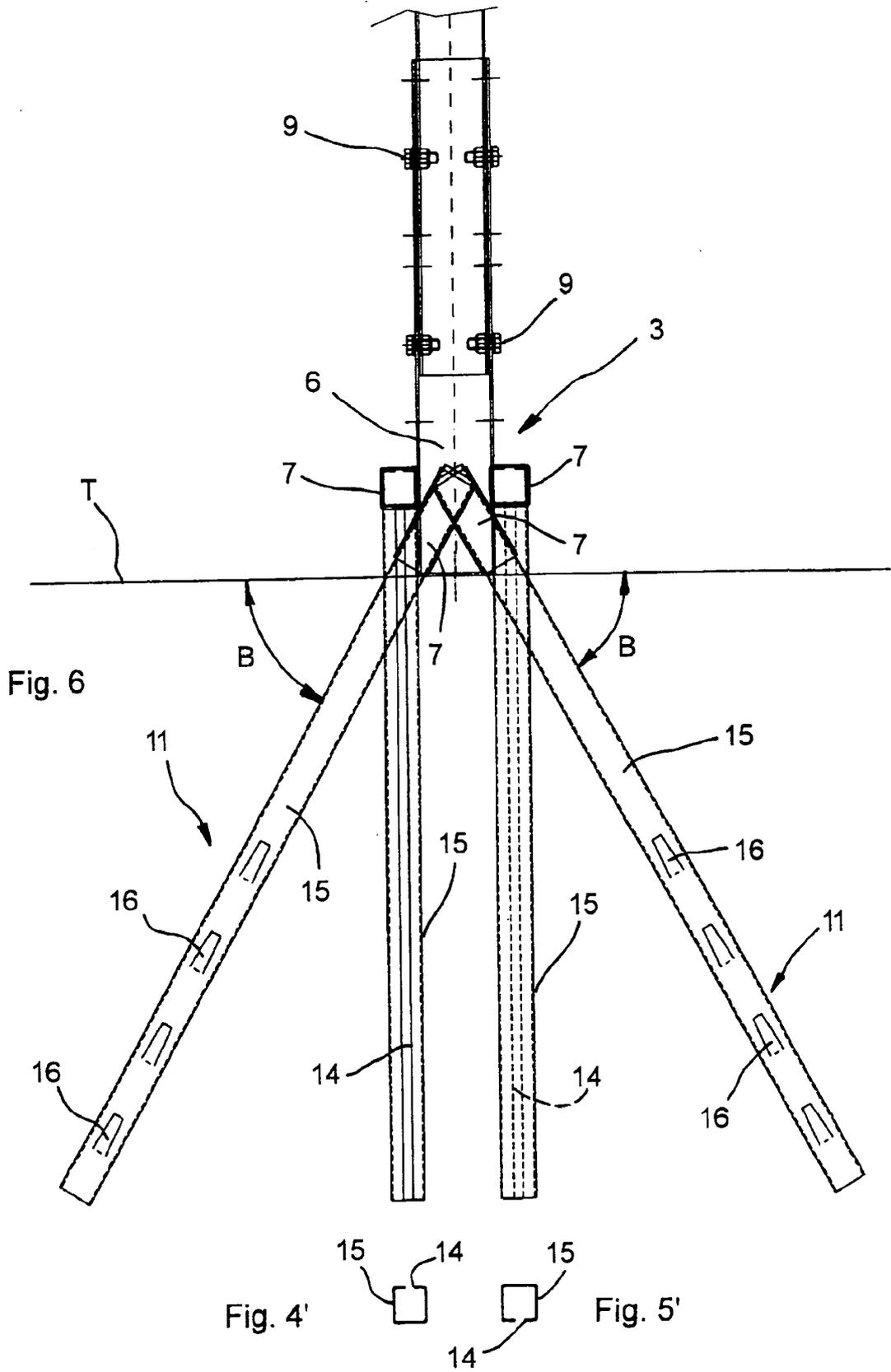


Fig. 4

Fig. 5



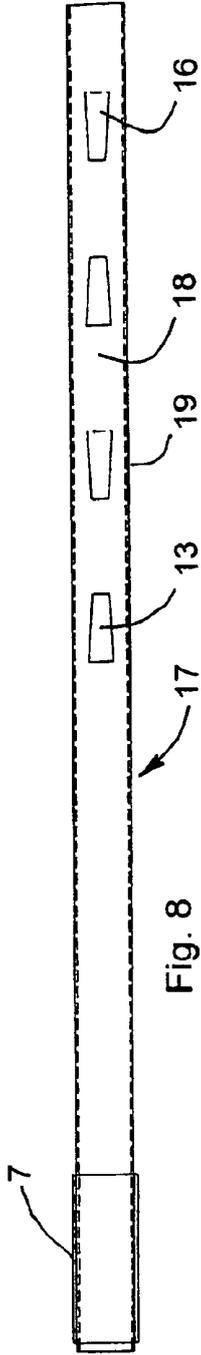


Fig. 8

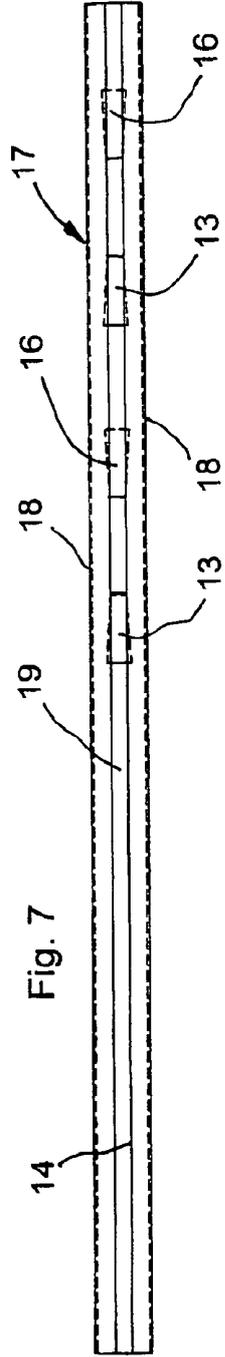


Fig. 7

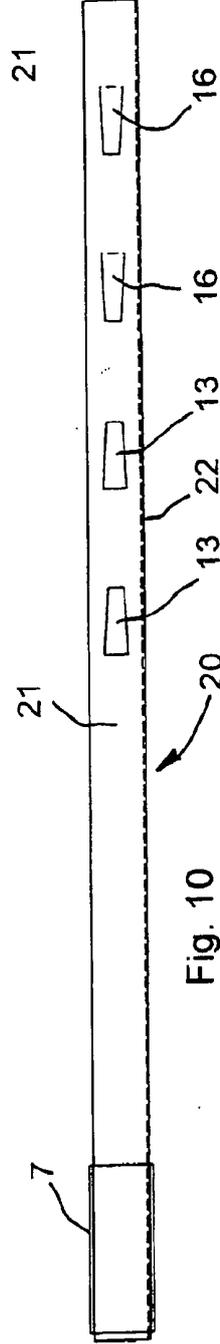


Fig. 10

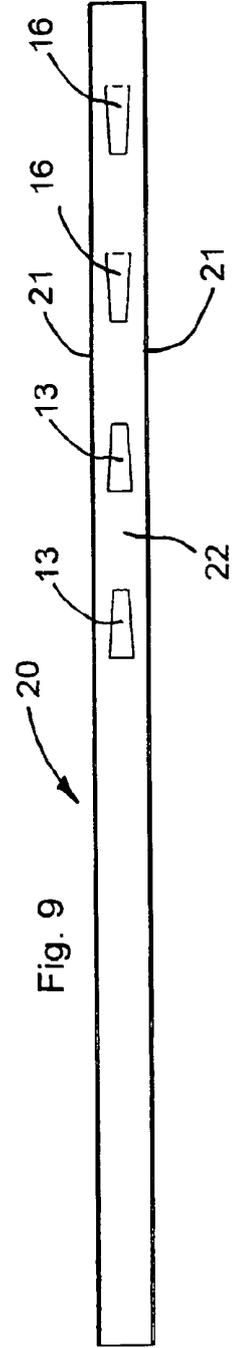


Fig. 9

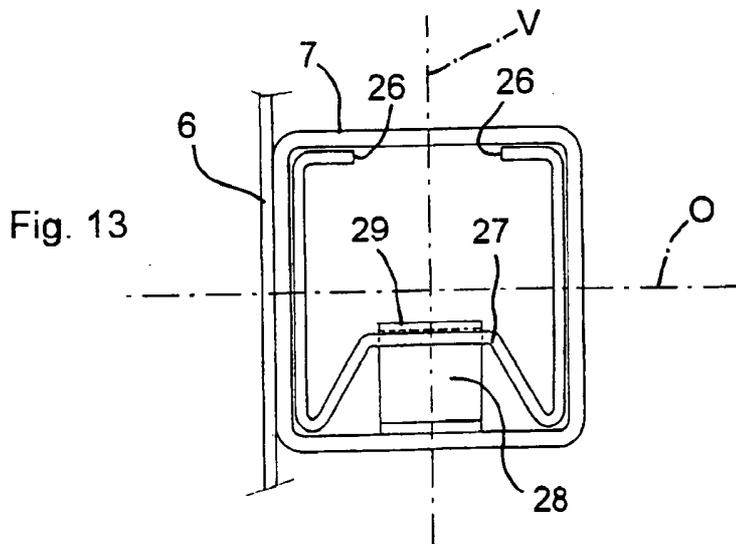
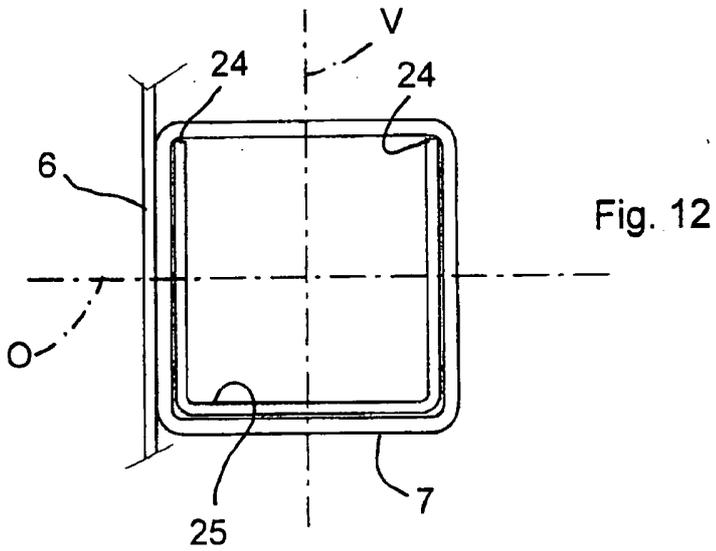
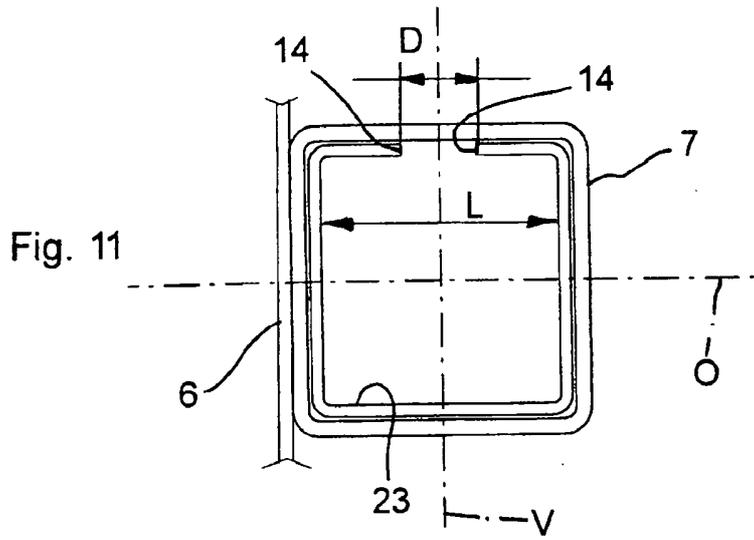


Fig. 14

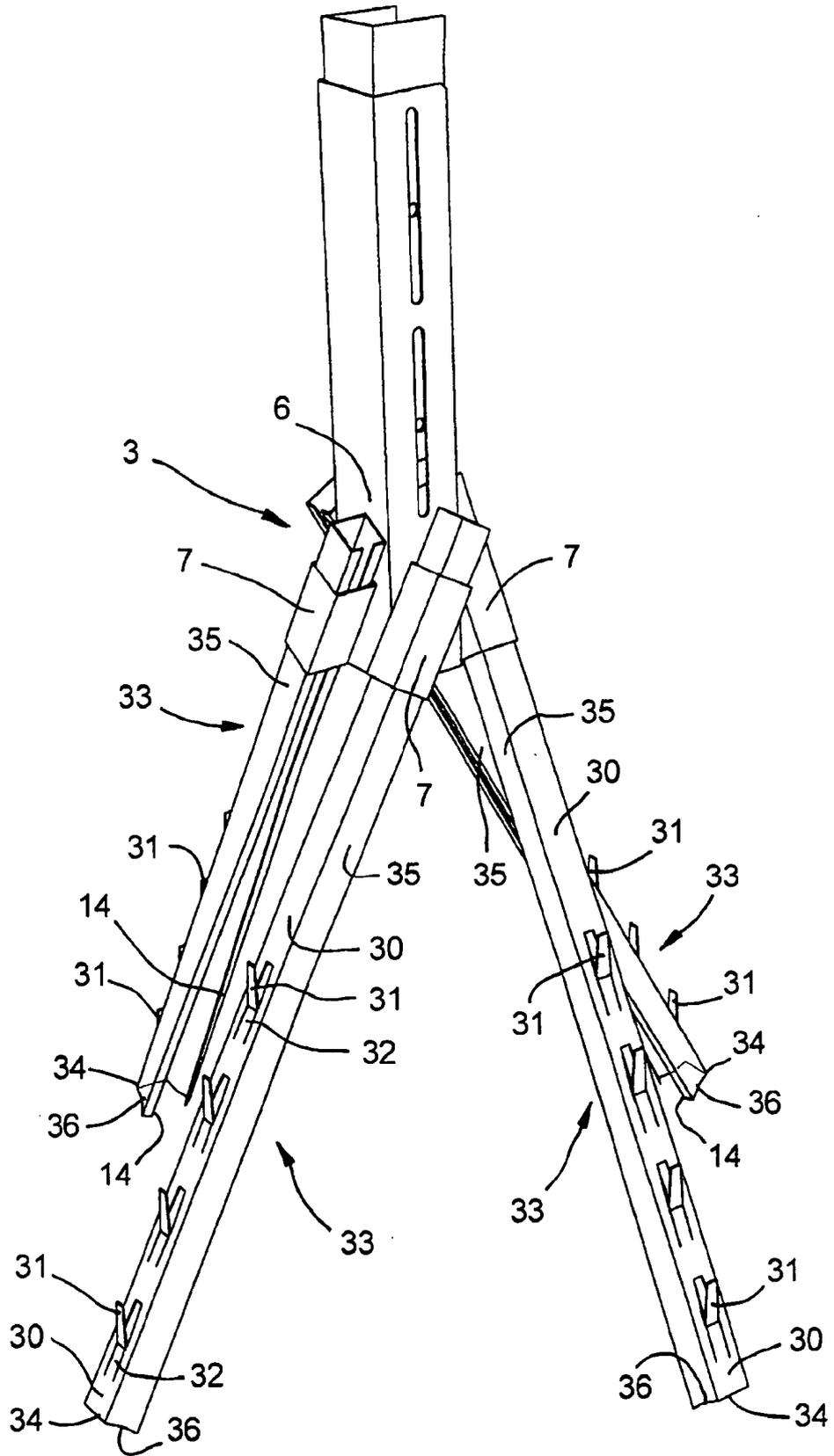
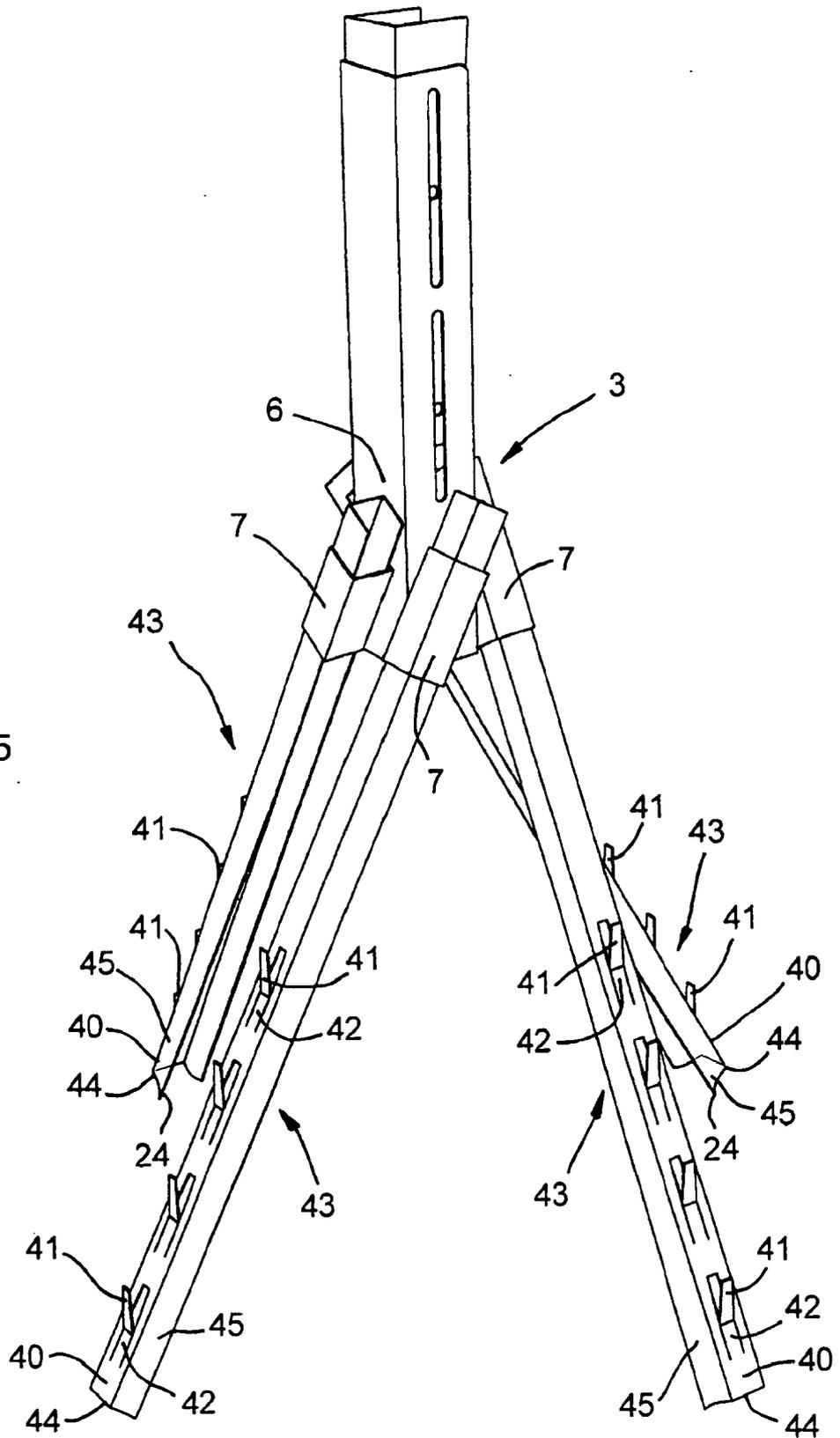
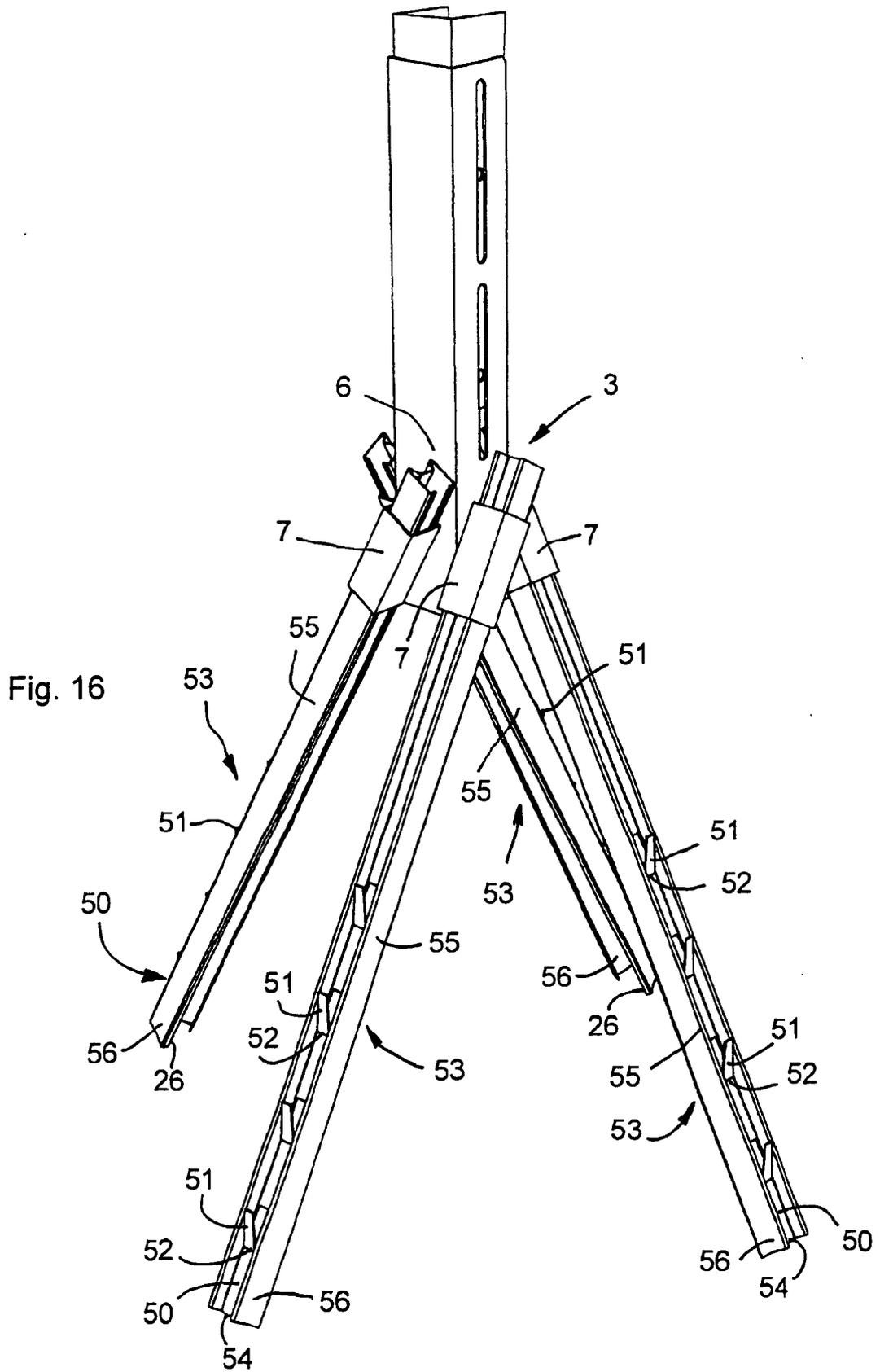


Fig. 15





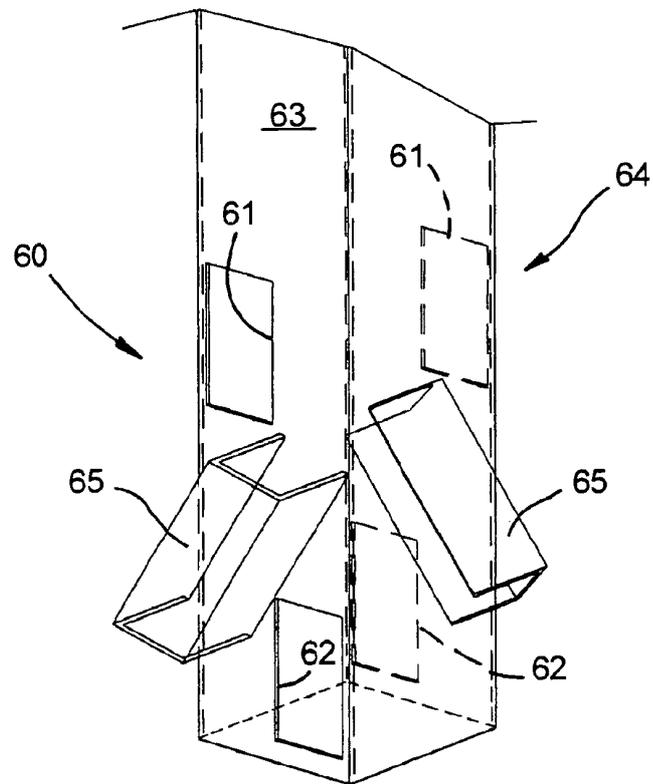


Fig. 17

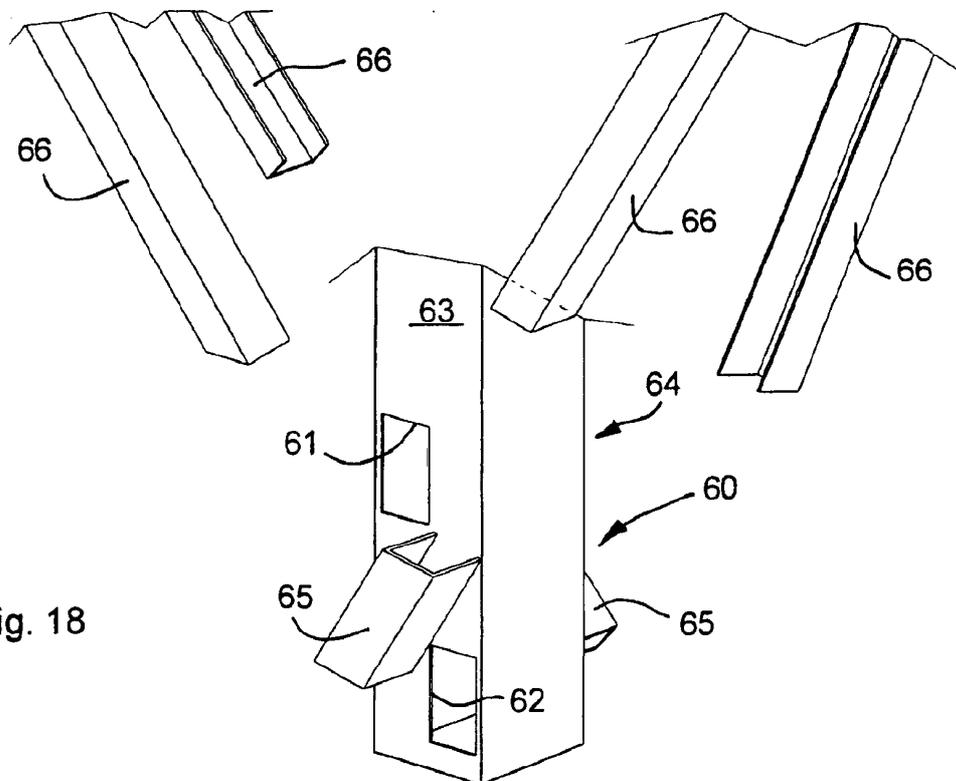


Fig. 18

