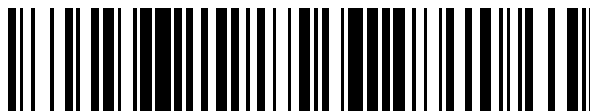


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 710 545**

21 Número de solicitud: 201731244

51 Int. Cl.:

**E02F 5/10** (2006.01)

**E01C 19/38** (2006.01)

12

# PATENTE DE INVENCION CON EXAMEN

B2

22 Fecha de presentación:

**23.10.2017**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**25.04.2019**

Fecha de modificación de las reivindicaciones:

**04.06.2019**

Fecha de concesión:

**16.10.2019**

45 Fecha de publicación de la concesión:

**23.10.2019**

73 Titular/es:

**FERROVIAL AGROMAN, S.A. (100.0%)  
RIBERA DEL LOIRA N° 42  
28042 MADRID (Madrid) ES**

72 Inventor/es:

**BLANCO LORENZO, Francisco;  
RODRÍGUEZ PÉREZ, Roberto Carlos;  
PADILLA GÓMEZ, Raúl;  
GUTIERREZ DE FRANCISCO, Benigno y  
BRASA GONZÁLEZ, Luis**

74 Agente/Representante:

**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

54 Título: **SISTEMA PARA COMPACTAR EL TERRENO A LOS LADOS DE UNA CANALETA**

57 Resumen:

Sistema para compactar el terreno a los lados de una canaleta que comprende una barra de empuje (1), un cajón (2) en forma de U formado por dos paredes laterales (7A) y una pared de unión (7B) configurado para acoplarse a la forma de la canaleta y para preparar una primera capa de terreno para una compactación posterior mediante unas primeras cuchillas (8), inclinadas con respecto a la pared de unión (7B), y unas segundas cuchillas (9), paralelas a la pared de unión (7B), y un patín vibrante (3) configurado para realizar la compactación de la primera capa preparada por el cajón (2) transmitiendo mediante una estructura reticular (12) una vibración desde unos patines superiores (13) unidos a una máquina de vibración a unos patines inferiores (14) apoyados en el terreno preparado por el cajón (2).

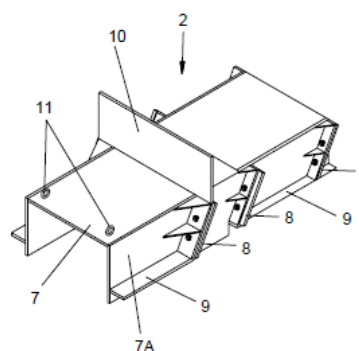


FIG. 3

ES 2 710 545 B2

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 41 LP 24/2015.  
Dentro de los seis meses siguientes a la publicación de la concesión en el Boletín Oficial de la Propiedad Industrial cualquier persona podrá oponerse a la concesión. La oposición deberá dirigirse a la OEPM en escrito motivado y previo pago de la tasa correspondiente (art. 43 LP 24/2015).

## DESCRIPCIÓN

### SISTEMA PARA COMPACTAR EL TERRENO A LOS LADOS DE UNA CANALETA

5

#### **Objeto de la invención**

La presente invención se refiere a un sistema para compactar el terreno a los lados de una canaleta en una plataforma de una vía de comunicación. El sistema es de aplicación en la industria de la construcción, concretamente en la industria de la construcción civil.

10

#### **Problema técnico a resolver y antecedentes de la invención**

En la ejecución de plataformas para vías de comunicación, concretamente en plataformas sobre las que posteriormente circula un tren y más concretamente para la circulación de trenes de alta velocidad, se requiere de una canaleta que se introduce en una zanja

15

previamente excavada en dicha plataforma.

La zanja previamente excavada tiene una anchura que, por lo menos, se corresponde con la anchura de la canaleta que hay que instalar. Además, dado que el terreno a los lados de la canaleta puede que no se mantenga vertical, y que la correcta instalación y alineación del prefabricado, que a su vez cuenta con unas tolerancias en sus dimensiones, exige un sobredimensionamiento en anchura, se hace necesario, tras su colocación y alineación, volver a rellenar el hueco a los lados de la canaleta.

20

Se hace necesario que este relleno a los lados de la canaleta también se compacte ya que, si no se compacta, durante la explotación de la vía de comunicación se producirá una compactación y asentamiento natural del terreno y eso implica la aparición de graves problemas posteriores durante la citada explotación, en especial en lo relativo a los derivados del agua de escorrentía dando lugar a socavaciones, asentamientos diferenciales y cárcavas.

30

Actualmente para los trabajos de instalación de canaletas de seguridad y comunicaciones se emplea un método de relleno y compactación que consiste en:

- excavación con medios mecánicos de zanja (bien una zanjadora o una retroexcavadora), con unas dimensiones de la zanja de 30 cm de profundidad y un ancho de aproximadamente 40 cm + un sobredimensionamiento en anchura de unos 6 cm por cada margen,

35

- acopio a caballero del material procedente de la excavación o retirada del mismo a vertedero,
- colocación de canaleta,
- colocación de tapa de canaleta,
- 5 - alineación y nivelación de la canaleta,
- aporte de material (sobrante de la excavación o de nueva aportación) de una sola vez con retroexcavadora/motoniveladora,
- compactación neumática superficial con la rueda de vehículo/máquina, y
- sellado con rodillo de lanza.

10

Este método no logra compactar el terreno situado en la posición más alejada de la capa superior de la zanja, en concreto la mitad inferior de dicha zanja, ya que la compactación neumática con la rueda de un vehículo o una máquina no alcanza dicha posición y potencia, es decir el hecho de proporcionar un peso sobre un terreno hace que dicho peso se distribuya entre las partículas de terreno más cercanas a la superficie de aplicación del peso y no alcance ni actúe sobre las capas de terreno inferiores más alejadas del mismo.

15

20

En el estado de la técnica se conocen varios documentos que afrontan una problemática similar, aunque lo hacen encaminados a la compactación del material en el interior de una zanja alrededor de una tubería.

25

Así pues el solicitante conoce el documento US 2 876 717 A que divulga un método para posicionar tubos en una zanja sin necesidad de intervención de personal, dicho método consiste en posicionar en vertical un tubo mediante un patín especialmente diseñado para ello, donde el tubo puede rotar y luego se posiciona sobre la zanja que tiene una cama de hormigón sobre la que se sitúa el tubo, se compacta el hormigón y posteriormente se rellena el resto de la zanja con otro material.

30

También es conocido el documento US 5 911 544 A que divulga un compactador de suelos, especialmente diseñado para compactar el suelo que queda por debajo de la línea media de una tubería situada en una zanja, que cuenta con un bastidor para situarse alrededor de la tubería y que se apoya sobre la parte superior de la tubería en base a tres ruedas y que avanza sobre la tubería sobre las citadas tres ruedas, el compactador cuenta con una pluralidad de brazos en cuyos extremos hay unas placas planas que están orientadas para en el movimiento de los brazos desplazarse a 45° y a 90°, de modo que impactan contra el terreno con esa inclinación y por tanto, las placas de 45° logran compactar el terreno por

35

debajo de la línea media de la tubería y por debajo de la misma, y las placas a 90° logran compactar el terreno por debajo de la línea media de la tubería y a su alrededor.

5 Ninguno de los documentos que conoce el solicitante ofrece un sistema para compactar el terreno a los lados de una canaleta, alcanzando dicha compactación a la parte media inferior de la potencia de la zanja, con una preparación previa del terreno excavado a medida de la canaleta, tal que se produce una colocación y distribución del terreno excavado en los laterales de la zanja, de modo que se evita la aparición de problemas posteriores en la plataforma y en la propia canaleta y elementos aledaños de la vía de comunicación debidos  
10 a los propios trabajos de instalación de la canaleta.

### **Descripción de la invención**

La invención que se describe divulga un sistema para compactar el terreno a los lados de una canaleta que comprende una barra de empuje, un cajón configurado para acoplarse a la  
15 forma de la canaleta y para preparar una primera capa de terreno para una compactación posterior; y un patín vibrante configurado para realizar la compactación de la primera capa preparada por el cajón.

En el sistema objeto de la invención la barra de empuje está configurada para fijarse a un  
20 vehículo y desplazar el cajón sobre la canaleta, y posteriormente, se desplaza el patín vibrante sobre la canaleta compactando la primera capa.

En el sistema para compactar el terreno a los lados de una canaleta objeto de la invención la barra de empuje comprende una barra de metal y dos piezas de unión fijadas a la barra de  
25 metal.

En el sistema para compactar el terreno a los lados de una canaleta objeto de la invención el cajón comprende una placa en forma de U con dos paredes laterales y una pared de unión. Para su acoplamiento con la canaleta, la placa se ubica en posición de U invertida,  
30 quedando la pared de unión a modo de pared superior. Cada pared lateral comprende al menos una primera cuchilla, inclinada con respecto al extremo longitudinal libre de la pared lateral, y al menos una segunda cuchilla, paralela con respecto al borde libre de la pared lateral en la que se ubican.

35 La pared de unión de la placa en forma de U del cajón comprende una pared frontal configurada para recibir la barra de empuje.

En el cajón del sistema para compactar el terreno a los lados de una canaleta objeto de la invención la pared de unión comprende dos elementos de fijación, donde se fija una cadena, eslinga o elemento similar, de modo que se puede suspender el cajón y transportarlo para colocarlo sobre la canaleta. Estos elementos de fijación pueden ser pernos, arandelas o similares.

En el sistema para compactar el terreno a los lados de una canaleta objeto de la invención, el patín vibrante comprende una estructura reticular que comprende dos patines superiores configurados para recibir y fijar sobre ellos una máquina de vibración, y dos patines inferiores configurados para apoyarse y deslizar sobre el terreno destinado a compactar junto a la canaleta.

### **Descripción de las figuras**

Para completar la descripción y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características del invento, se acompaña a esta memoria descriptiva, como parte integrante de la misma, un conjunto de dibujos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

La figura 1 muestra una vista en perspectiva de la barra de empuje del sistema objeto de la invención.

La figura 2 muestra una vista en perspectiva del cajón del sistema objeto de la invención.

La figura 3 muestra una vista en perspectiva del cajón del sistema objeto de la invención distinta a la de la figura 2.

La figura 4 muestra una vista en perspectiva del patín vibrante del sistema objeto de la invención.

La figura 5 muestra una vista en perspectiva del patín vibrante del sistema objeto de la invención distinta a la de la figura 4.

La figura 6 muestra una vista en perspectiva del cajón situado sobre una canaleta empujado por la barra de empuje unida a su vez a un vehículo.

La figura 7 muestra una vista en perspectiva del patín vibrante situado sobre una canaleta

con una máquina de vibración sobre el patín vibrante.

Las distintas referencias numéricas que se encuentran reflejadas en las figuras corresponden a los siguientes elementos:

- 5        1.- barra de empuje,
- 2.- cajón,
- 3.- patín vibrante,
- 4.- barra de metal,
- 5.- piezas de unión,
- 10       6.- pasador,
- 7.- placa en forma de "U",
- 7A.- pared lateral,
- 7B.- pared de unión,
- 8.- primera cuchilla,
- 15       9.- segunda cuchilla,
- 10.- pared frontal,
- 11.- elemento de fijación,
- 12.- estructura reticular,
- 13.- patín superior,
- 20       14.- patín inferior, y
- 15.- medios de fijación.

### **Realización preferente de la invención**

Como ya se ha indicado, y tal y como puede apreciarse en las figuras, el objeto de la invención es un sistema de compactación de la primera capa de un terreno a los lados de una canaleta, que comprende tres piezas complementarias:

- una barra de empuje (1), que se fija a un vehículo (por ejemplo una carretilla elevadora);
- un cajón (2), de material metálico configurado para que la barra de empuje (1) lo traslade a lo largo de la canaleta; dicho cajón (2) prepara la primera capa para su posterior compactación; y
- un patín vibrante (3), que realiza la compactación de la primera capa preparada por el cajón (2).

La barra de empuje (1), a su vez, comprende una barra de metal (4) y dos piezas de unión (5) fijadas a la barra de metal (4). La barra de metal (4) se une a una carretilla elevadora por

medio de las dos piezas de unión (5). Estas dos piezas de unión (5) se insertan una en cada horquilla de la carretilla elevadora. La posición de cada pieza de unión (5) en la horquilla está asegurada por medio de al menos un pasador (6) que bloquea cada pieza de unión (5) en la horquilla.

5

El cajón (2) tiene una forma que se acopla a la forma de la canaleta, de modo que, a medida que dicho cajón (2) avanza en la zanja situado alrededor de la canaleta, (mediante una tracción externa), va raspando el material de las paredes de la excavación, consiguiendo suficiente material para cubrir una primera capa de material.

10

Para ello, el cajón (2) comprende una placa en forma de U (7), con dos paredes laterales (7A) unidas mediante una pared de unión (7B). Para acoplarse a la canaleta, el cajón se posiciona en forma de U invertida, quedando la pared de unión (7B) a modo de pared superior. Cada pared lateral (7A) del cajón metálico (2) comprende una pluralidad de primeras cuchillas (8), inclinadas con respecto al extremo longitudinal libre de la pared lateral (7A) y al terreno del fondo de la zanja, lo que permite rascar el material desde los lados de la zanja a medida que avanza el cajón (2) sobre la canaleta. Cada pared lateral (7A) de la placa en forma de U (7) comprende también una segunda cuchilla (9), paralela al extremo longitudinal libre de dicha pared lateral (7A) y que, en la realización preferente de la invención, está situada a 10 cm de este extremo libre de la pared lateral (7A), que queda en la posición inferior y que va rasanteando el terreno dejándolo preparado para su posterior compactación y consiguiendo, además, una mayor superficie de actuación de compactado. La pared de unión (7B) de la placa en forma de U (7) del cajón (2), que, en situación de trabajo queda en posición superior, comprende una pared frontal (10) donde se apoya la barra de empuje (1) y también comprende dos elementos de fijación (11), , configuradas para recibir una cadena, una eslinga o un elemento similar para posibilitar la colocación del cajón (2) sobre la canaleta mediante un vehículo que suspende el cajón (2) para su colocación sobre la canaleta con la ayuda de un operario. Los elementos de fijación (11) pueden ser arandelas, pernos o cualquier otro elemento de fijación del cajón (2) al mencionado vehículo.

30

El patín vibrante (3) comprende una estructura reticular (12), que cuenta con dos patines superiores (13) y dos patines inferiores (14). Los dos patines inferiores (14) están configurados para descansar y deslizar sobre el terreno a compactar, junto a las paredes laterales de la canaleta. Los dos patines superiores (13) están configurados para recibir y fijar sobre ellos una máquina de vibración, que se fija a los patines superiores (13) mediante

35

medios de fijación (15). El patín vibrante (3) transmite la vibración de la máquina de vibración a los patines inferiores (14) y, en consecuencia, al terreno mediante la estructura reticular (12). De este modo, el patín vibrante (3) consigue compactar el terreno previamente preparado por el cajón (2) a ambos lados de la canaleta.

5

El movimiento longitudinal a lo largo de la canaleta del patín vibrante (3) puede obtenerse bien por la propia vibración de la máquina vibrante o bien por medio de cadenas o eslingas cuyo primer extremo está unido a uno de los patines superiores (13) y otro extremo a una máquina que arrastra el patín vibrante (3).

10

La invención no debe verse limitada a las formas de realización descritas en este documento. Expertos en la materia pueden desarrollar otras realizaciones a la vista de la descripción aquí realizada. En consecuencia, el alcance de la invención se define por las siguientes reivindicaciones.



## REIVINDICACIONES

1. Sistema para compactar el terreno a los lados de una canaleta caracterizado por que comprende:

- 5       - una barra de empuje (1), configurada para fijarse a un vehículo;
- un cajón (2) que comprende una placa en forma de U (7), con dos paredes laterales (7A), mediante las que se acopla a la forma de la canaleta, y una pared de unión (7B), donde cada pared lateral (7A) comprende al menos una primera cuchilla (8), inclinada con respecto al extremo longitudinal libre de la pared lateral (7A), y al
- 10       menos una segunda cuchilla (9), paralela al extremo longitudinal libre de la pared lateral (7A); y
- un patín vibrante (3) que comprende una estructura reticular (12) que a su vez comprende:
  - 15           - dos patines superiores (13) configurados para recibir y fijar sobre ellos una máquina de vibración, y
  - dos patines inferiores (14) configurados para apoyarse y deslizarse sobre el terreno a compactar junto a la canaleta.,

2. Sistema para compactar el terreno a los lados de una canaleta según la reivindicación 1 caracterizado por que la barra de empuje (1) comprende una barra de metal (4) y dos piezas de unión (5) fijadas a la barra de metal (4).

3. Sistema para compactar el terreno a los lados de una canaleta según la reivindicación 1 caracterizado por que la pared de unión (7B) de la placa en forma de U (7) del cajón (2),

25       comprende una pared frontal (10) configurada para recibir la barra de empuje (1).

4. Sistema para compactar el terreno a los lados de una canaleta según la reivindicación 1, caracterizado por que la pared de unión (7B) comprende dos elementos de fijación (11) para un izado, colocación, manipulación y transporte

30

5. Procedimiento para compactar el terreno mediante el sistema de la reivindicación 4, caracterizado por que comprende las siguientes fases:

- colocar el cajón (2) sobre la canaleta;
- fijar la barra de empuje (1) a un vehículo;
- 35       - trasladar al cajón (2) mediante la barra de empuje (1) a lo largo de la canaleta, preparando una primera capa de terreno;

- colocar una máquina de vibración sobre los dos patines superiores (13) del patín vibrante (3);
- ubicar el patín vibrante (3) en la canaleta;
- deslizar el patín vibrante (3) longitudinalmente a lo largo de la canaleta para compactar la primera capa de terreno.

5

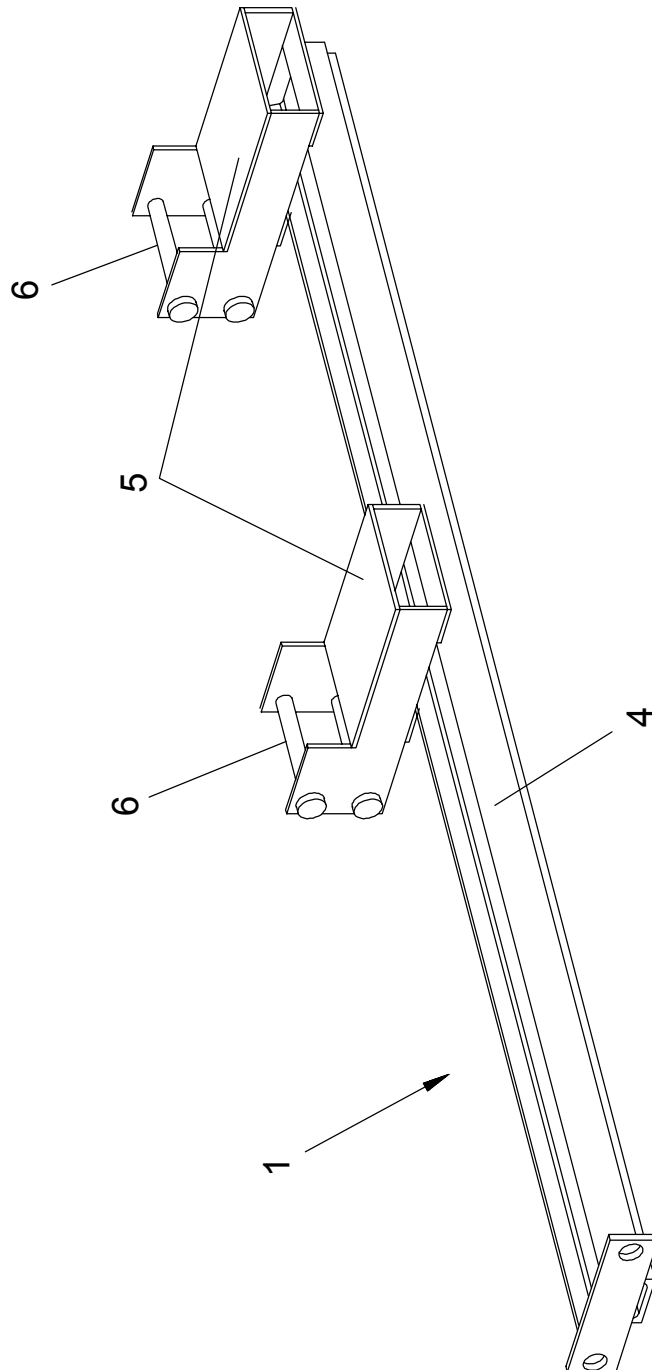


FIG. 1

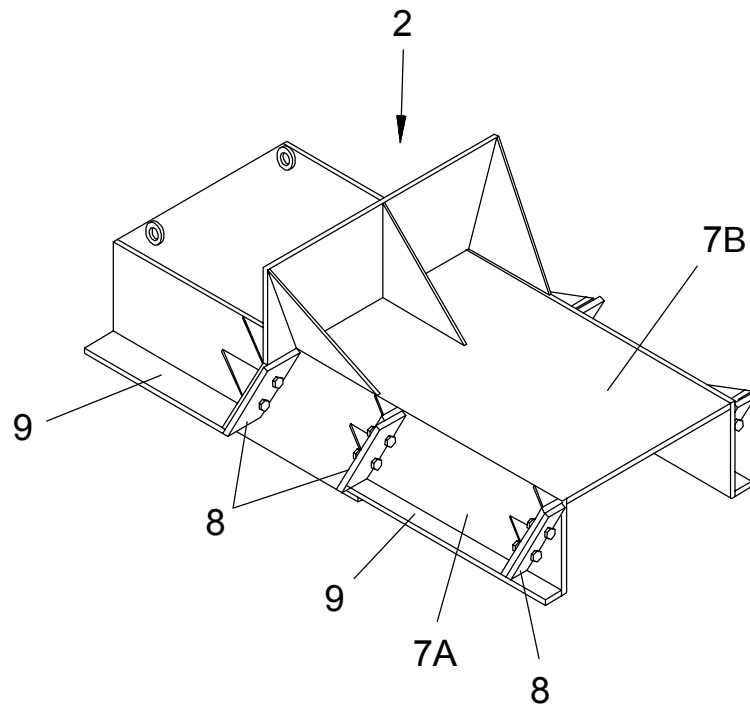


FIG. 2

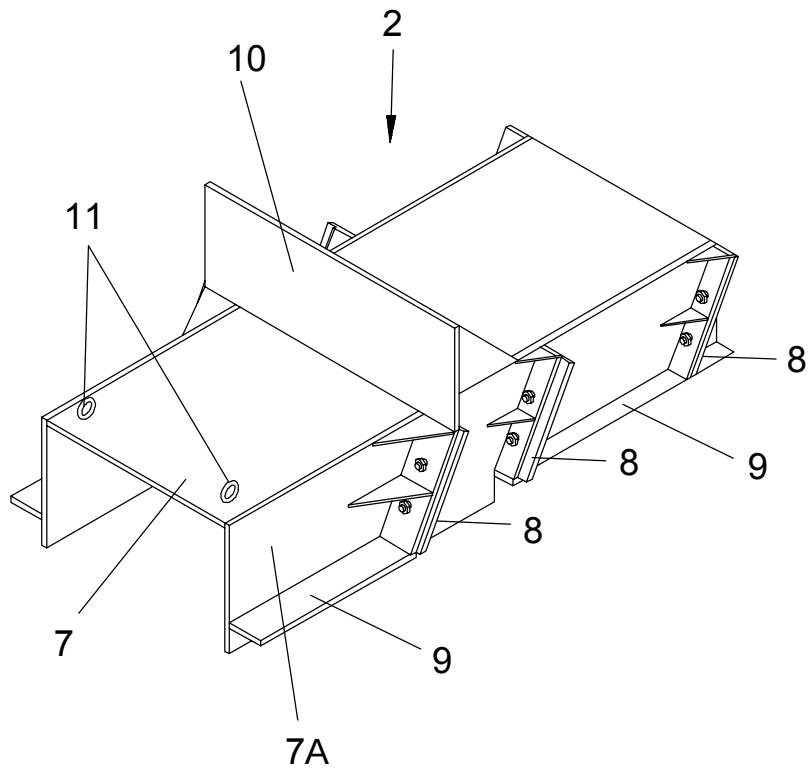


FIG. 3

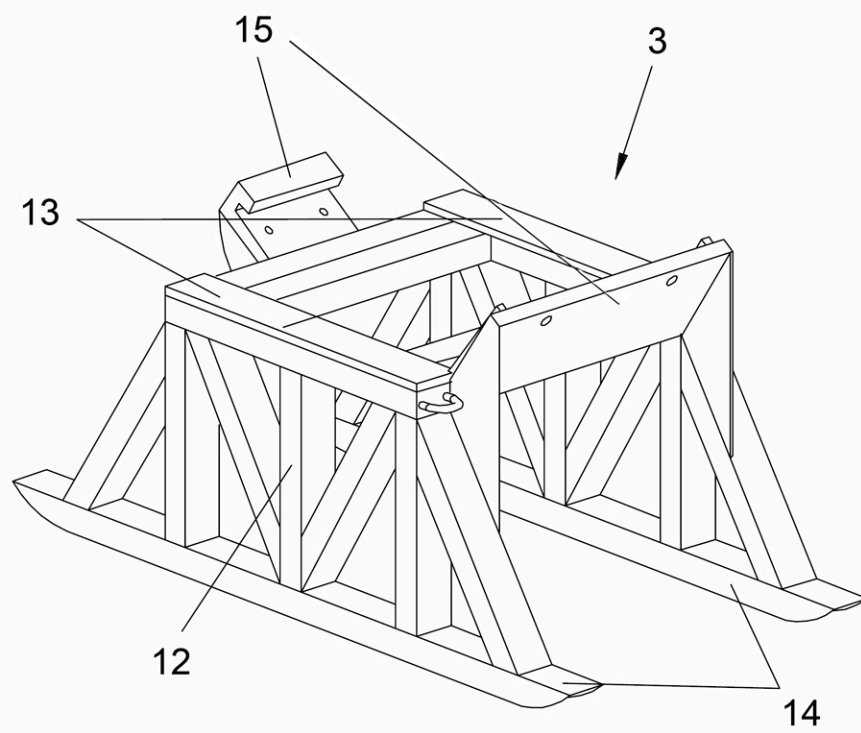


FIG. 4

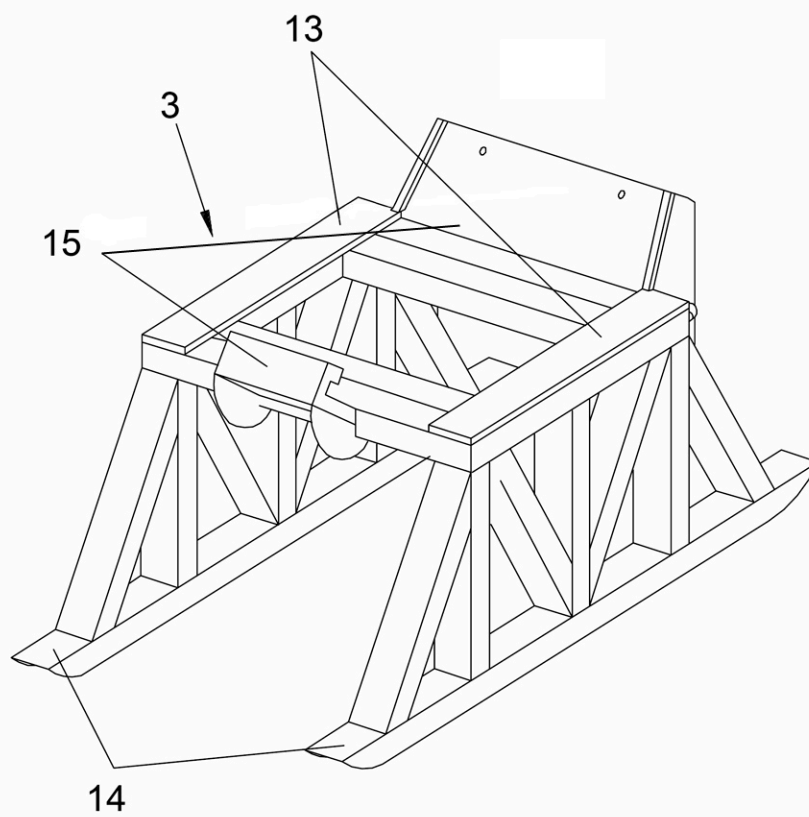


FIG. 5

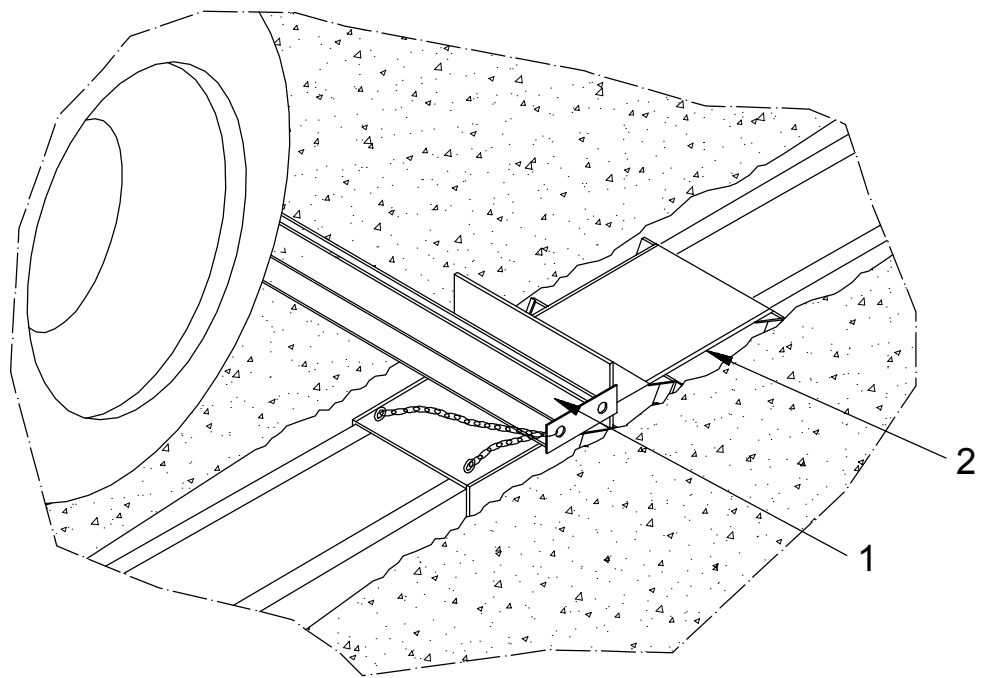


FIG. 6

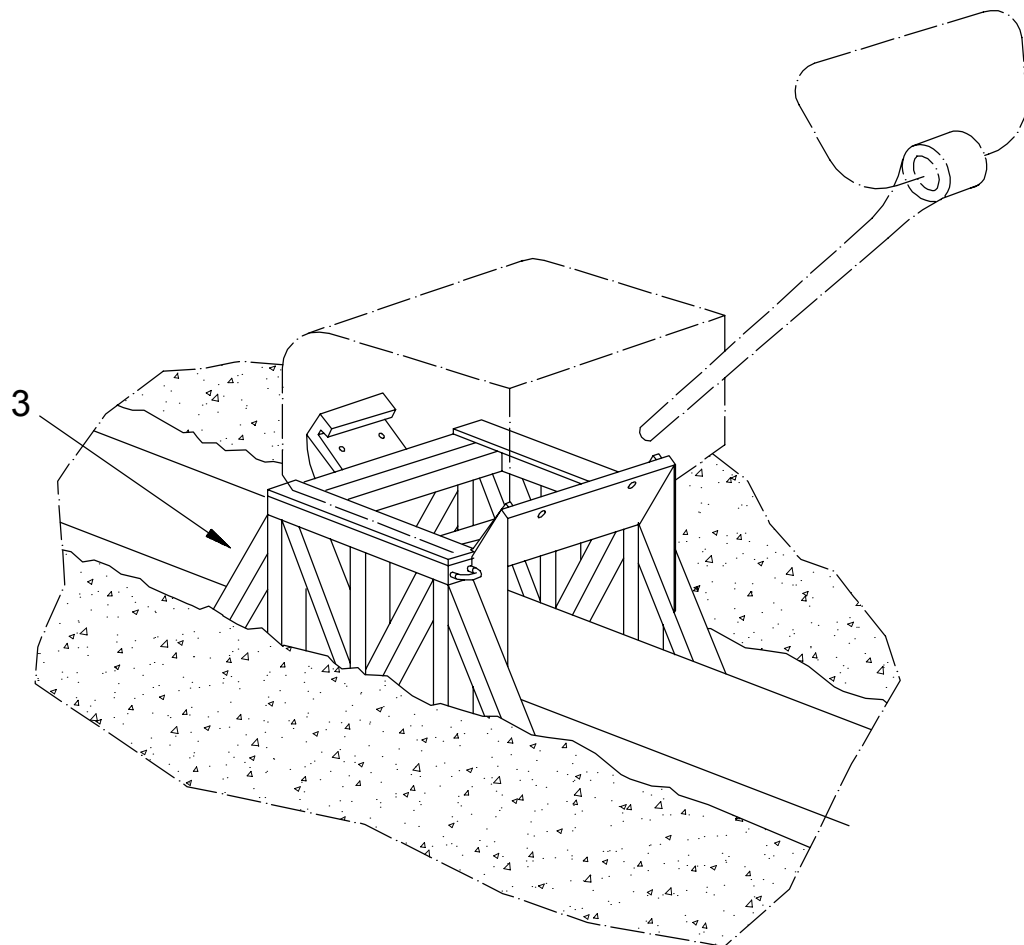


FIG. 7