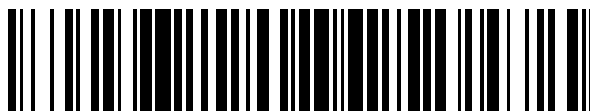


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 759 604**

51 Int. Cl.:

E21B 7/02	(2006.01)
E21B 7/124	(2006.01)
E21B 15/02	(2006.01)
E21B 19/14	(2006.01)
E21B 49/02	(2006.01)
E02B 17/00	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.12.2015 PCT/EP2015/080997**

87 Fecha y número de publicación internacional: **29.06.2017 WO17108098**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.12.2015 E 15816793 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.09.2019 EP 3394381**

54 Título: **Sistema de perforación de lecho marino**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
11.05.2020

73 Titular/es:
**CONTROL Y PROSPECCIONES IGEOTEST, S.L.
(100.0%)
C/ Borrassà s/n
17600 Figueres (Girona), ES**

72 Inventor/es:
DEVINCENZI FABETTI, MARCELO

74 Agente/Representante:
CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 759 604 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 perforación de lecho marino

La presente invención se refiere a un sistema de perforación de lecho marino para investigación de sitios geotécnicos para la instalación de un parque eólico fuera de costa.

5 Antecedentes de la invención

Las torres, los cables y otras estructuras que constituyen un parque eólico fuera de costa (OW) están soportados en el lecho marino. Las características de los suelos y las rocas presentes en cualquier sitio son cruciales para el diseño del parque OW: un conocimiento insuficiente del sitio puede poner en grave riesgo la instalación y/o la operación. Los promotores han detenido proyectos en una etapa muy avanzada aduciendo malas condiciones geotécnicas.

La investigación geotécnica de sitio (GSI) para OW implica hoy en día tomar muestras de suelo y roca desde plataformas auto elevables caras y escasas y/o buques de perforación geotécnicos especializados con un procedimiento que es lento y muy sensible a las condiciones meteorológicas. La investigación geotécnica del sitio es por lo tanto un cuello de botella para los promotores de parques OW.

Los sistemas de muestreo submarino operados de forma remota hacen que la investigación del sitio sea más resistente a las malas condiciones meteorológicas y utilizan embarcaciones de suministro más pequeñas y asequibles. Por lo tanto, pueden ofrecer una sustancial reducción de los costes de desarrollo y extender la ventana de tiempo para la GSI.

Los promotores dentro del campo de OW se enfrentan a unos costes de construcción cada vez mayores. La optimización de la subestructura es deseable, pero no se puede conseguir fácilmente sin suficiente investigación geotécnica del sitio.

Mejorar la adquisición y el abanico de datos geotécnicos para el diseño OWT contribuye a reducir los factores de seguridad e implica una reducción eficaz del coste del diseño en general. Los clientes de las investigaciones de suelo fuera de costa para los desarrollos de OW son, en última instancia, los promotores de campo (servicios públicos, inversores de renovables). Pueden actuar a través de su equipo técnico interno o a través de un subcontratista. En algunos casos, un contratista puede ser responsable de adquirir datos del suelo, pero sigue siendo raro.

En este momento existen varias empresas que proporcionan perforaciones submarinas de tipo comercial para el mercado de GSI fuera de costa en general, pero se han introducido en el mercado de la GSI eólica fuera de costa tan solo brevemente. Hay varias razones para ello: todas las máquinas de perforación de lechos marinos existentes han sido diseñadas para soportar hasta varios km de presión de agua. Si bien las máquinas pueden ser conceptualmente similares, este requisito de profundidad del agua da como resultado componentes mucho más caros, que requieren mayores costes de inversión y mantenimiento.

Las perforaciones del lecho marino existentes están restringidas a la perforación de línea de cable o de sarta de perforación. Estos procedimientos son capaces de perforar la mayoría de los terrenos, pero tienen un rendimiento óptimo en un conjunto de circunstancias más restringido (línea de alambre en roca competente, sarta de perforación en suelo blando). De hecho, una queja elevada a veces en los sistemas de perforación de lechos marinos anteriores ha sido una tasa de recuperación relativamente baja. Los sitios de desarrollo de OW son muy grandes según los estándares mar adentro y en ellos, hay probabilidad de encontrar terrenos variados.

Las perforaciones de lecho marino existentes no se han diseñado con un enfoque modular que permita utilizar configuraciones más pequeñas y ligeras en circunstancias en las que no se requiere toda la capacidad de perforación en profundidad.

No todas las perforaciones de lecho marino existentes tienen la capacidad de llevar a cabo también CPT (Prueba de penetración de cono). Las entradas de la CPT sísmica son claves para el diseño avanzado de monopilares, la base por la que optan la mayoría de los OW.

No todas las perforaciones del lecho marino existentes han desarrollado su propia robótica interna. El uso de la robótica existente dificulta la rápida manipulación de las sargas de perforación y los muestreadores.

Dado que conlleva mayores costes de construcción y dado que la relativa rentabilidad de la perforación del lecho marino es aún mayor en aguas profundas, estas máquinas se han orientado al mercado de aguas profundas, donde se pueden obtener tasas más lucrativas que en OW.

De hecho, la información de las fuentes del mercado indica que las tarifas diarias en curso que imponen los sistemas más activos comercialmente están muy por encima incluso de las de los buques de perforación geotécnica. Naturalmente, compensan esto con un rendimiento más eficiente y, crucialmente, en ciertos entornos de aguas profundas, por su resistencia a las condiciones meteorológicas.

También debe tenerse en cuenta que para los operadores que hacen grandes inversiones en embarcaciones de perforación geotécnica, hay pocos incentivos para desarrollar sistemas más baratos que puedan considerarse como una alternativa que abarque todo el mercado a las embarcaciones de perforación geotécnica. Desde ese punto de vista, son preferentes las costosas unidades de lecho marino orientadas a aguas profundas.

5 El documento US 2013206476 A1 desvela un sistema de perforación que incluye un cabezal de perforación. El cabezal de perforación define un taladro de cabezal de perforación e incluye un dispositivo de cierre de taladro de cabezal de perforación. Un tubo portatestigos interior y un dispositivo de recuperación de tubo portatestigos interior pueden pasarse a través del interior de la sarta de perforación y el taladro de cabezal de perforación cuando se conecta el cabezal de perforación con la sarta de perforación y se acciona el dispositivo de cierre del taladro de
10 cabezal de perforación a una posición abierta.

El documento EP 2860341 A1 desvela un aparato accionador para impulsar los tubos hacia el lecho marino. El aparato accionador tiene bazos de soporte que soportan una torre de perforación para impulsar los tubos hacia el lecho marino y un cuerpo para soportar una pluralidad de tubos en casetes.

15 El documento US 2009255728 A1 desvela un dispositivo y un método para perforación del fondo y el lecho marino, muestreo matricial y medición, incluye una viga transversal fijada horizontalmente y verticalmente móvil, un cabestrante fijado a la viga transversal y que tiene un cable enrollado encima, un cabezal de perforación dispuesta sobre la viga transversal, un huso que tiene un orificio formado en él y que se impulsa mediante el cabezal de perforación y un pescante que tiene un extremo conectado al cable y otro extremo que pasa a través del orificio en el huso para fijarse y separarse de la herramienta de perforación de una sarta de perforación.

20 El documento US 374130 A desvela un conjunto de perforación mar adentro que comprende un cuerpo principal adaptado para colocarse en el fondo del mar y que incluye un perforador móvil axialmente para hacer girar una sarta de perforación que incluye un tubo portatestigos provisto de un conjunto de tubo interior extraíble y reemplazable para recibir y retener un núcleo y un dispositivo de alimentación para desplazar la perforadora axialmente.

25 Por lo tanto, el objetivo de la presente invención es proporcionar un sistema de perforación del lecho marino diseñado con un enfoque modular que permita utilizar configuraciones más pequeñas y ligeras en circunstancias en las que no se requiere toda la capacidad de perforación en profundidad.

Descripción de la invención.

Con el sistema de perforación de lecho marino de la invención, pueden resolverse dichos inconvenientes, presentando otras ventajas que se describirán más adelante.

30 El sistema de perforación de lecho marino de acuerdo con la invención comprende un módulo de mástil de perforación para barras de perforación, perforando dichas barras el lecho marino, que comprende:

- un módulo de rack de tubo portatestigos que comprende un bastidor para colocar tubos portatestigos;
- un módulo de rack de perforación que comprende un bastidor para colocar las barras de perforación; y
- un módulo de brazo operado remotamente provisto de un brazo para enganchar y mover dichas barras de
35 perforación y/o tubos portatestigos desde los módulos de rack al mástil de perforación, o al revés, y

un módulo de verificación de muestras acústicos, módulo que detecta la presencia de una muestra dentro de un barril núcleo.

Ventajosamente, el sistema de perforación de lecho marino de acuerdo con la invención también puede comprender una base que comprende una pluralidad de pies ajustables.

40 Asimismo, el sistema de perforación de lecho marino de acuerdo con la invención también puede comprender dos módulos de brazo automatizado de pórtico, uno para el módulo de rack de tubo portatestigos y otro para el módulo del rack de perforación, que también recoge y mueve los tubos portatestigos y las barras de perforación, respectivamente.

45 Preferentemente, el módulo de verificación de muestras acústico comprende una sonda acústica, como, por ejemplo, una sonda acústica de matriz en fase de corto alcance.

De acuerdo con una realización preferente, cada módulo de brazo automatizado de pórtico comprende un enganchador para enganchar una barra de perforación o un tubo portatestigos.

Preferentemente, la base puede comprender cuatro pies que son independientemente ajustables en altura.

50 Ventajosamente, el brazo del módulo de brazo operado remotamente comprende un enganchador en uno de sus extremos, siendo dicho enganchador giratorio, y el brazo del módulo de brazo operado remotamente está montado preferentemente en una mesa de posición, que es giratoria. De acuerdo con una realización preferente, el bastidor del módulo de rack de tubo portatestigos y/o el bastidor del módulo de rack de barra de perforación comprenden cierres de seguridad para fijar los tubos portatestigos y/o las barras de perforación en su posición en el bastidor.

El sistema de perforación de acuerdo con la divulgación responde a un concepto modular, que permite diferentes opciones de diámetro de orificio de perforación y múltiples combinaciones de la prueba de herramientas de muestreo por empuje *in situ* (CPT) en el mismo despliegue. Las características principales del sistema de perforación según la invención son:

- 5 - es operativo en profundidades de agua de hasta 500 m;
- perforación continua y/o muestreo de suelos blandos hasta 100 m de profundidad por debajo del lecho marino;
- verificación de recuperación de la muestra acústico en lecho marino;
- unidad CPTu de empuje continuo hasta 100 m de profundidad por debajo del lecho marino;
- unidad de medición sísmica integrada en CPTu;
- 10 - adquisición en tiempo real de parámetros de perforación y sondeo (CPTu);
- selección e instalación de las herramientas que se utilicen. Se puede adaptar o modificar en cada investigación que se realice;
- el sistema aterriza en el lecho marino y se estabiliza. Se utilizan dos líneas aéreas gemelas para cables de alimentación y elevación;
- 15 - perforación: rotación con circulación de lodo inversa;
- mejores tarifas diarias que las que imponen actualmente por los buques de perforación o los grandes sistemas de elevación;
- mayor flexibilidad en la planificación (no es necesario esperar a unas buenas condiciones meteorológicas y/o un buque de perforación especializado);
- 20 - salud y seguridad: no hay operadores de perforación que actúen en el piso del barco, lo que resulta en una operación intrínsecamente más segura;
- mejor adaptado para obtener parámetros de diseño de uso en el diseño de cimientos OW, con el consiguiente ahorro de costes en diseño de infraestructura.

Breve descripción de los dibujos

25 Para una mejor comprensión de lo que se ha desvelado, se adjuntan algunos dibujos en los que, esquemáticamente y solo como un ejemplo no exhaustivo, se muestra una realización práctica.

- Fig. 1 es una vista en perspectiva del sistema de perforación de acuerdo con una realización según la divulgación;
- Fig. 2 es una vista en perspectiva del módulo de mástil de perforación del sistema de perforación de acuerdo con la divulgación;
- 30 Fig. 3 es una vista en perspectiva del módulo de brazo operado remotamente del sistema de perforación de acuerdo con la divulgación;
- Fig.4 es una vista en perspectiva del módulo de rack de tubo portatestigos del sistema de perforación de acuerdo con la divulgación;
- 35 Fig.5 es una vista en perspectiva del módulo de rack de barra de perforación del sistema de perforación de acuerdo con la divulgación;
- Fig. 6 es una vista en perspectiva del módulo de verificación de muestras acústico del sistema de perforación de acuerdo con la divulgación;
- 40 Fig. 7 es una vista en perspectiva del módulo de brazo automatizado de pórtico del sistema de perforación de acuerdo con la divulgación; y
- Fig. 8-12 son vistas en perspectiva que muestran cómo funciona el sistema de perforación de acuerdo con la presente divulgación.

Descripción de una realización preferente

45 En la figura 1, se muestra el sistema de perforación de lecho marino de la divulgación de acuerdo con una realización no exhaustiva.

El sistema de perforación de acuerdo con esta realización comprende los siguientes módulos:

- un mástil de perforación 1;
- un brazo operado remotamente 2 provisto de un enganchador 22 para enganchar y mover las barras de perforación 42 y los tubos portatestigos 31;
- 50 - un rack de tubo portatestigos 3 para colocar los tubos portatestigos 31;
- un rack de roca de perforación 4 para colocar las barras de perforación 42;
- una base 5 que comprende pies 51;
- un verificador de muestras acústico 6 que detecta la presencia de una muestra dentro de un tubo portatestigos 31;
- 55 - dos brazos automatizados de pórtico 7, uno para el rack de tubo portatestigos 3 y otro para el rack de roca de perforación 4, que también recoge y mueve los tubos portatestigos 31 y las barras de perforación 41, respectivamente.

A continuación se proporciona una descripción de cada módulo:

ES 2 759 604 T3

- Módulo de mástil de perforación 1:

5 Tal como se muestra en la Fig. 2, el módulo de mástil de perforación 1 de acuerdo con esta realización comprende un cabrestante 11, una pluralidad de abrazaderas 12, un cabezal de descarga 13, un carro de cabezal 14 con desplazamiento lateral, un cabezal giratorio 15, un mástil de servicio pesado 16, un cilindro de alimentación 17 y un soporte de base 18.

La altura de este módulo de mástil de perforación 1 es variable, por ejemplo, entre 3 y 9 metros, y la sección del cilindro también se puede cambiar para proporcionar más o menos fuerza. Asimismo, este módulo puede incluir o no el cabrestante 11.

- Módulo de brazo operado remotamente 2:

10 Tal como se muestra en la Fig. 3, este módulo comprende un brazo hidráulico operado por remoto 21, un enganchador de servicio pesado 22 y una mesa de posición 23.

El brazo hidráulico 21 puede programarse para llevar a cabo muchas operaciones, tanto manual como automáticamente. Por ejemplo, este brazo hidráulico 21 puede proporcionar una carga máxima de 300 kg a 2.500 mm, y una posición de bucle cerrado de cada eje permite una fácil orientación y automatización del operador.

15 El enganchador de servicio pesado 22 proporciona, p.ej., una rotación de muñeca de 75 ° y una abertura de 135 mm, y la mesa de posición 23 tiene una altura fija y proporciona un giro de 350 °.

- Módulo de rack de tubo portatestigos 3:

20 Este módulo comprende una pluralidad de tubos portatestigos 31 y puede comprender varios barriles exteriores de barrena 32, un bastidor de rack 33 para asegurar los barriles 31, 32 y un sistema de bloqueo de seguridad de transporte y movilización 34.

Este módulo está configurado de acuerdo con el esquema de disposiciones geotécnicas y puede incluir hasta 110 barriles por rack y cada barril puede tener una longitud de 1.500 mm.

- Módulo de rack de perforación 4:

25 Este módulo comprende un bastidor modular 41, una pluralidad de barras de perforación 42, un cierre de seguridad 44 y una bandeja deslizante 45.

El bastidor modular 41 comprende varias secciones separadas, cada una para cada tamaño de barra, que es un dispositivo de bloqueo individual, que se puede configurar de acuerdo con las operaciones esperadas.

- Módulo base 5:

30 Este módulo comprende una pluralidad de pies ajustables y sus funciones principales son estabilizar la perpendicularidad del tubo de perforación de la perforadora de lecho marino en el lecho marino y aterrizar suavemente en el fondo del mar para minimizar la deformación por impacto del orificio de perforación y configurar la unidad en pendientes del fondo marino.

- Módulo 6 del verificador de muestras acústico:

35 Este módulo comprende un bastidor de soporte 61 para recuperar un tubo portatestigos y una sonda acústica 62. Esta sonda es preferentemente una sonda acústica de matriz en fase de corto alcance que detecta en pocos segundos la presencia de una muestra de suelo en el núcleo y a qué altura de recuperación ha sido posible, y también podría utilizarse como un indicador general de la densidad del suelo y el tamaño de las partículas.

40 La función principal de este módulo es detectar la presencia de una muestra física dentro del tubo portatestigos, previamente a la recuperación en la parte superior del orificio de perforación, de tal modo que se pueda evaluar la calidad de cada operación de la sonda parcial y permitir así correcciones en la siguiente operación.

Con este módulo, es posible obtener la evolución de recuperación eficaz de cada muestra (lo cual es muy importante en suelos blandos) desde la primera operación hasta su completa elevación de línea de cable dentro del orificio de perforación, la operación de transporte de los tubos portatestigos al rack de muestras y la elevación del módulo submarino completo hasta la superficie, con variaciones de temperatura, presión y agua.

45 - Módulo de brazo automatizado de pórtico 7:

Este módulo comprende un sistema hidráulico 72 provisto de un motorreductor 75 con un control de posición de bucle cerrado montado en una viga guiada 73, y un enganchador 74.

El enganchador 74 es preferentemente doble y agarra una barra de perforación 42 o un tubo portatestigos 31, ya que el sistema de perforación comprende dos módulos de brazo automatizados de pórtico, uno para el módulo de

rack de tubo portatestigos 3 y uno para el módulo de rack de barra de perforación 4.

El enganchador 74 se puede mover en cualquier dirección a lo largo de los ejes x, y, z, para colocar correctamente las barras de perforación 42 y los tubos portatestigos 31 en su posición.

5 A continuación se describirá el funcionamiento del sistema de perforación de lecho marino de la invención de acuerdo con una realización preferente.

- Colocación en el lecho marino

En primer lugar, debe colocarse en el lecho del mar el sistema de perforación de acuerdo con la divulgación cuidadosamente. Para este fin, el sistema de perforación comprende la base 5 en la cual la altura de los pies 51 es ajustable independientemente para compensar las pendientes u obstáculos del lecho marino.

10 - Colocación de los barriles exteriores de barrena

A continuación, se colocan primero varios barriles exteriores de barrena 32 mediante el brazo 21 en el módulo de mástil de perforación 1 (Fig. 8).

- Perforación

15 Una vez colocada, el cabezal giratorio 15 gira y el cilindro de alimentación 17 empuja simultáneamente los barriles exteriores de barrena 32 (Fig. 9). La velocidad de rotación depende del tipo de lecho marino.

Cuando los barriles exteriores de barrena 32 llegan a la profundidad máxima, se considera que la muestra del lecho marino ocupa su posición dentro de ellos.

- Extracción y verificación de las muestras

Una vez perforada, se separa el cabezal giratorio 15, el enganchador 74 coge los barriles 32 con las muestras.

20 El enganchador 75 mueve los barriles 32 con la muestra al verificador de muestras 6 y, una vez verificado, el enganchador 75 los libera y el brazo 21 los coloca en el bastidor modular 41 (Fig. 10).

La verificación consiste en un barrido acústico longitudinal en diferentes secciones y analizar el eco acústico que puede determinar si hay una muestra sólida o solo agua.

- Colocación de un tubo portatestigos hueco

25 Una vez que la muestra está en su posición, el enganchador 74 enganchará el siguiente tubo portatestigos 31 para colocarlo en una posición determinada en el bastidor de rack 33 y, a continuación, es recogido por el brazo 21, que lo colocará dentro de los varios barriles 32.

30 Una vez colocado, el tubo portatestigos 31 se desliza libremente dentro de los barriles 32 hasta el cabezal giratorio 15, donde se engancha con una sección del barril 32. A continuación, gira el cabezal giratorio 15 y empuja nuevamente dicho tubo portatestigos 31.

- Colocación de una barra de perforación

A continuación, se coloca una barra de perforación 42 dentro de los barriles 32 para perforar el siguiente tramo. El brazo de pórtico 7 se mueve a la primera barra de perforación 42 disponible, agarrándola y colocándola en una zona externa predeterminada del bastidor modular 41 (Figura 11).

35 Una vez en esta zona, el brazo 2 coge la barra de perforación 42 y también es agarrada por el enganchador 74 del brazo de pórtico 7 (Fig. 12) y la barra de perforación 42 gira para ensartarse y la barra de perforación 42 se coloca dentro de los barriles 32 para perforar un tramo más.

La recuperación de las barras de perforación 42 se realiza de la misma manera, pero con etapas invertidas.

40 Aunque se hace referencia a una realización específica de la invención, las personas expertas en la materia podrán deducir que el sistema de perforación de lecho marino desvelado es susceptible de variaciones y modificaciones, y que todos los detalles citados pueden sustituirse por otros técnicamente equivalentes, sin apartarse del alcance de protección definido por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de perforación de lecho marino, que comprende un módulo de mástil de perforación (1) para barras de perforación (42), perforando dichas barras de perforación (42) el lecho marino, que comprende:
- un módulo de rack de tubo portatestigos (3) que comprende un bastidor (33) para colocar los tubos portatestigos (31);
 - un módulo de rack de perforación (4) que comprende un bastidor (41) para colocar las barras de perforación (42) y
 - un módulo de brazo operado remotamente (2) provisto de un brazo (21) para enganchar y mover dichas barras de perforación (42) y/o dichos tubos portatestigos (31) de los módulos de rack (3, 4) hasta el mástil de perforación, o al revés.
- caracterizado porque** el sistema comprende también un módulo de verificador de muestra acústico (6) que detecta la presencia de una muestra dentro de un tubo portatestigos (31).
2. Sistema de perforación de lecho marino de acuerdo con la reivindicación 1, en el que también comprende una base (5) que comprende una pluralidad de pies ajustables (51).
3. Sistema de perforación de lecho marino de acuerdo con la reivindicación 1, en el que comprende también dos módulos de brazo automatizados de pórtico (7), uno para el módulo de rack de tubo portatestigos (3) y uno para el módulo de rack de perforación (4), que también recoge y mueve los tubos portatestigos (31) y las barras de perforación (41), respectivamente.
4. Sistema de perforación de lecho marino de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el módulo de verificador de muestra acústico (6) comprende una sonda acústico (62).
5. Sistema de perforación de lecho marino de acuerdo con la reivindicación 4, en el que la sonda (62) es una sonda de matriz en fase acústica de corto alcance.
6. Sistema de perforación de lecho marino de acuerdo con la reivindicación 3, en el que cada módulo de brazo automatizado de pórtico (7) comprende un enganchador (74) para enganchar una barra de perforación (42) o un tubo portatestigos (31).
7. Sistema de perforación de lecho marino de acuerdo con la reivindicación 2, en el que la base (5) comprende cuatro pies (51) que son ajustables independientemente en altura.
8. Sistema de perforación de lecho marino de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el brazo (21) del módulo de brazo operado remotamente (2) comprende un enganchador (22) en uno de sus extremos.
9. Sistema de perforación de lecho marino de acuerdo con la reivindicación 8, en el que dicho enganchador (22) del brazo (21) es giratorio.
10. Sistema de perforación de lecho marino de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el brazo (21) del módulo de brazo operado remotamente (2) está montado en una mesa de posición (23).
11. Sistema de perforación de lecho marino de acuerdo con la reivindicación 10, en el que dicha mesa de posición (23) es giratoria.
12. Sistema de perforación de lecho marino de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el bastidor (33) del módulo de rack de tubo portatestigos (3) y/o el bastidor (41) del módulo de rack de barra de perforación (4) comprende cierres de seguridad (33, 34) para fijar los tubos portatestigos (31) y/o las barras de perforación (41) en su posición en el bastidor (33, 41).

40

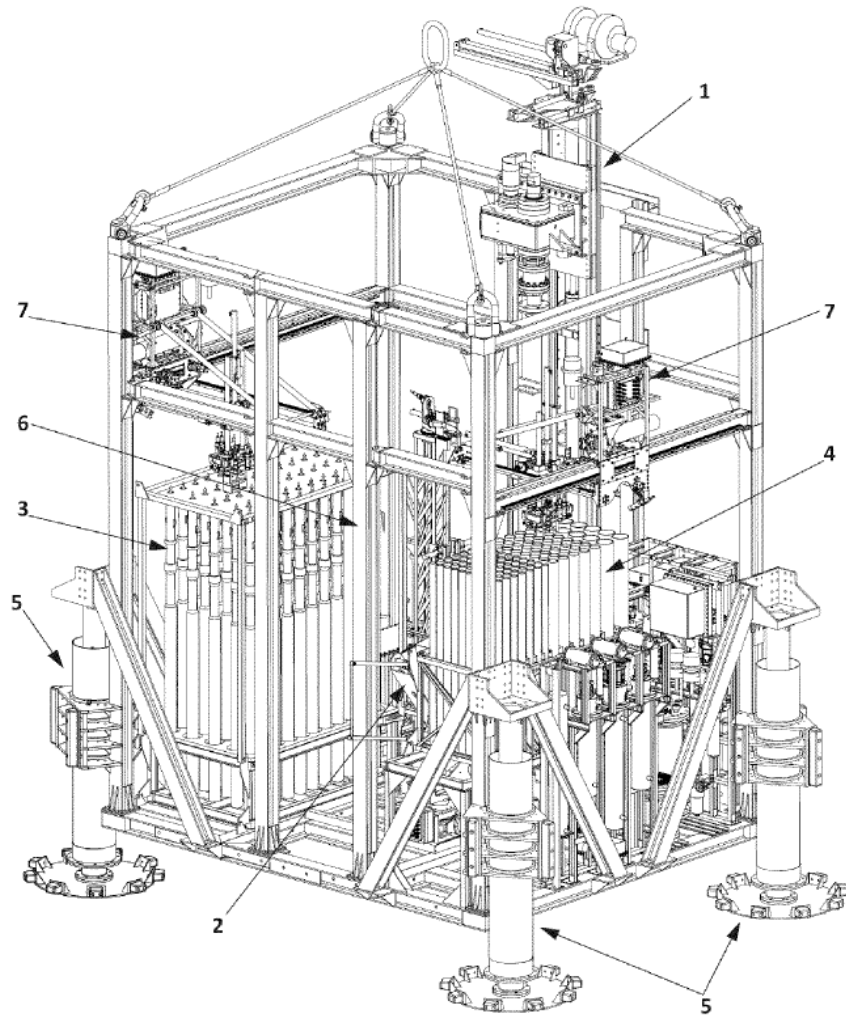


FIG. 1

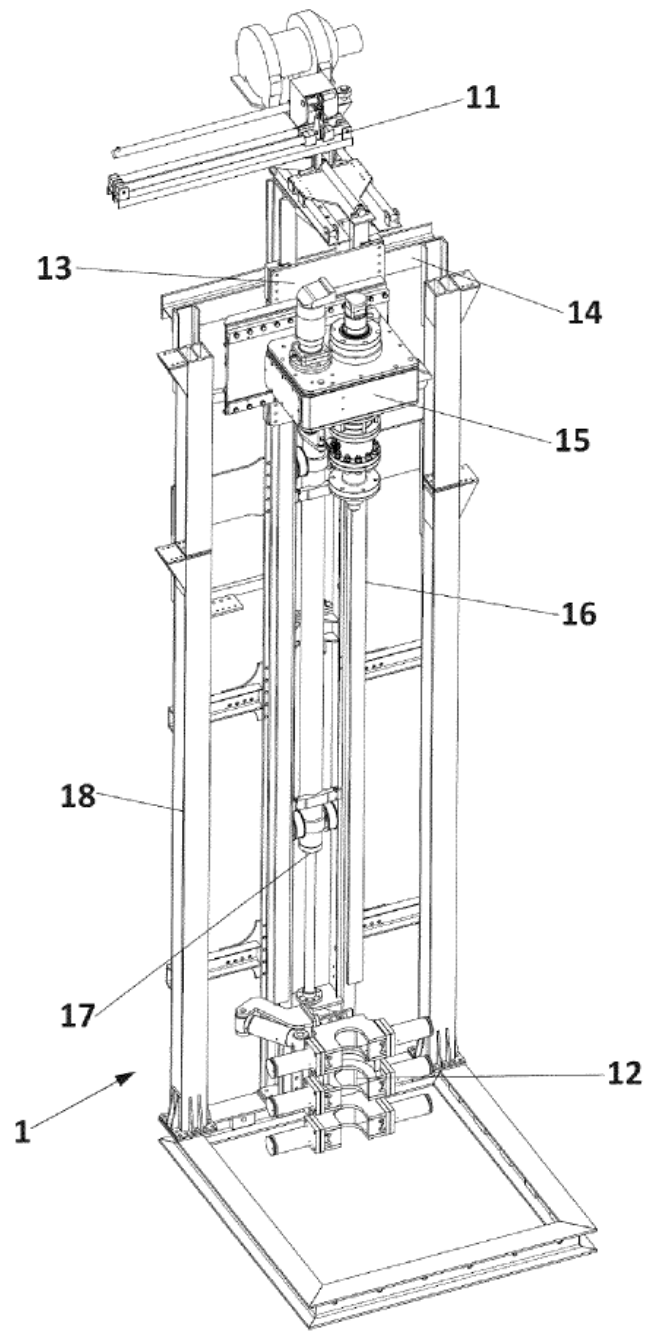


FIG. 2

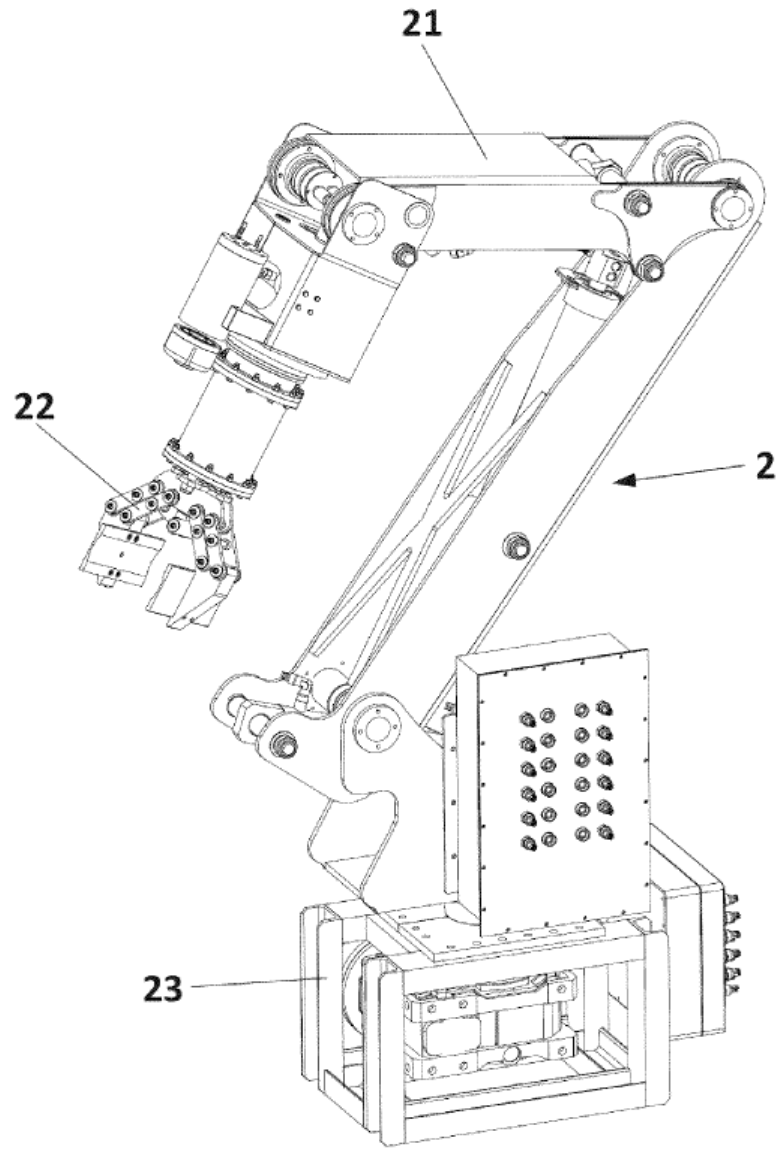


FIG. 3

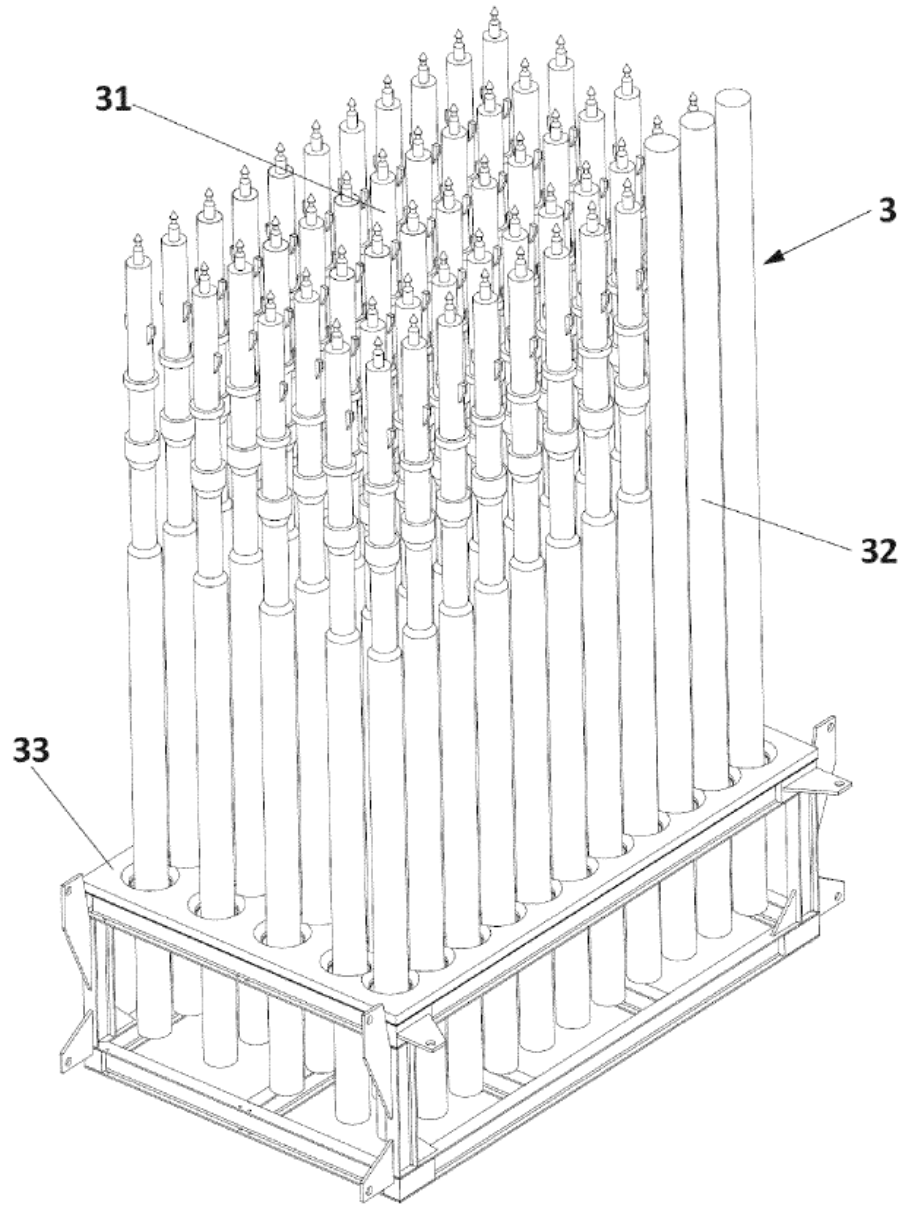


FIG. 4

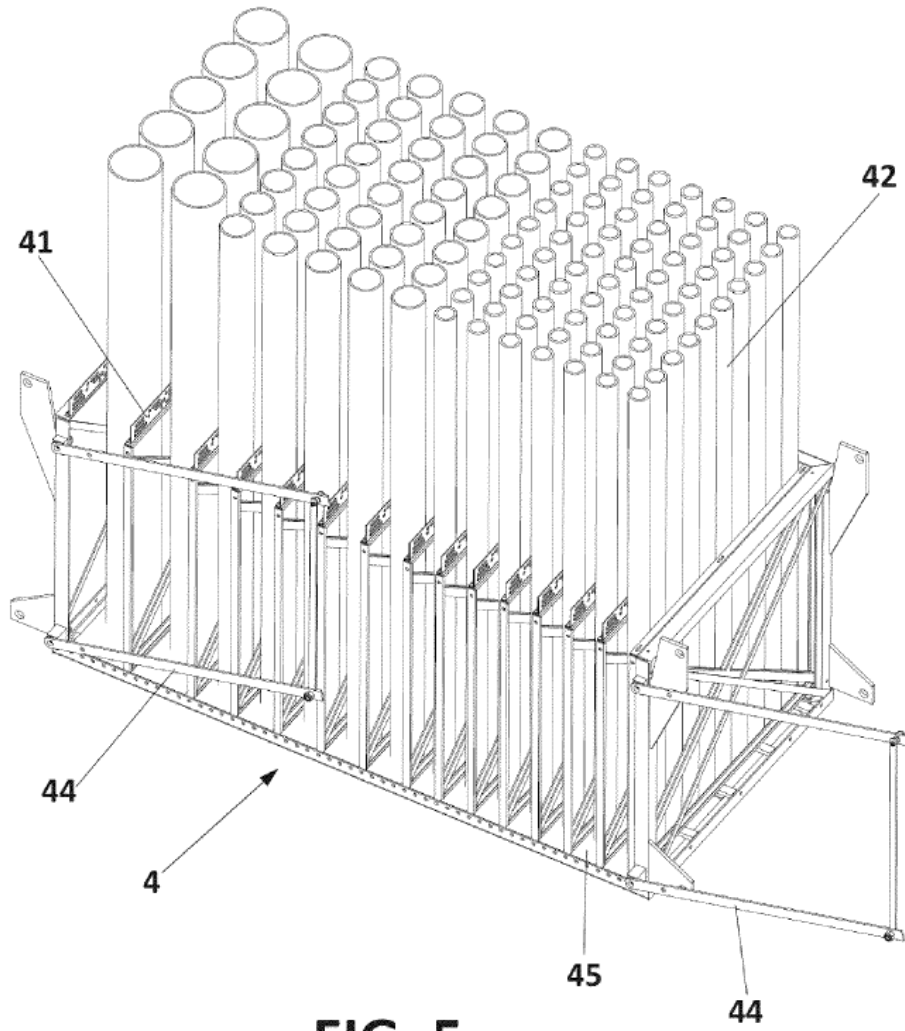


FIG. 5

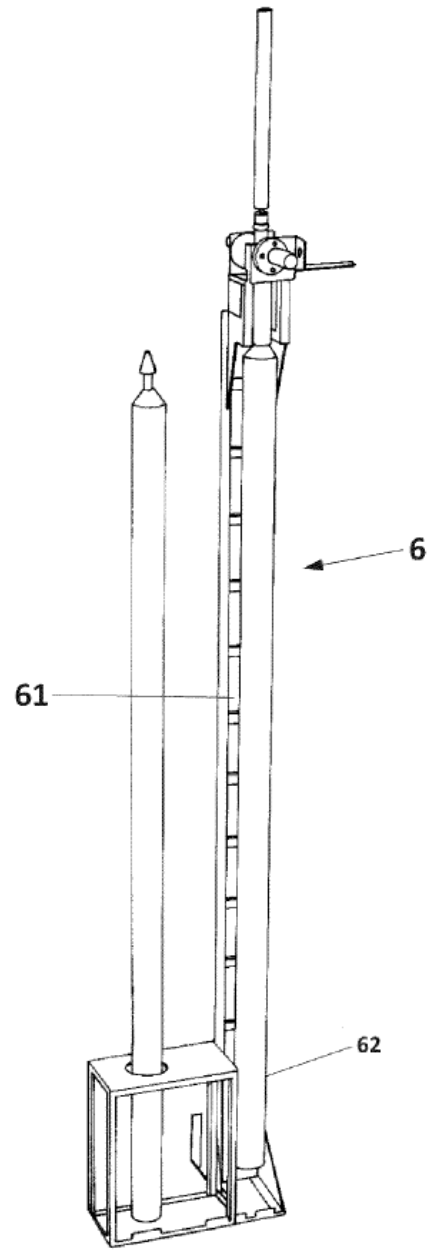


FIG. 6

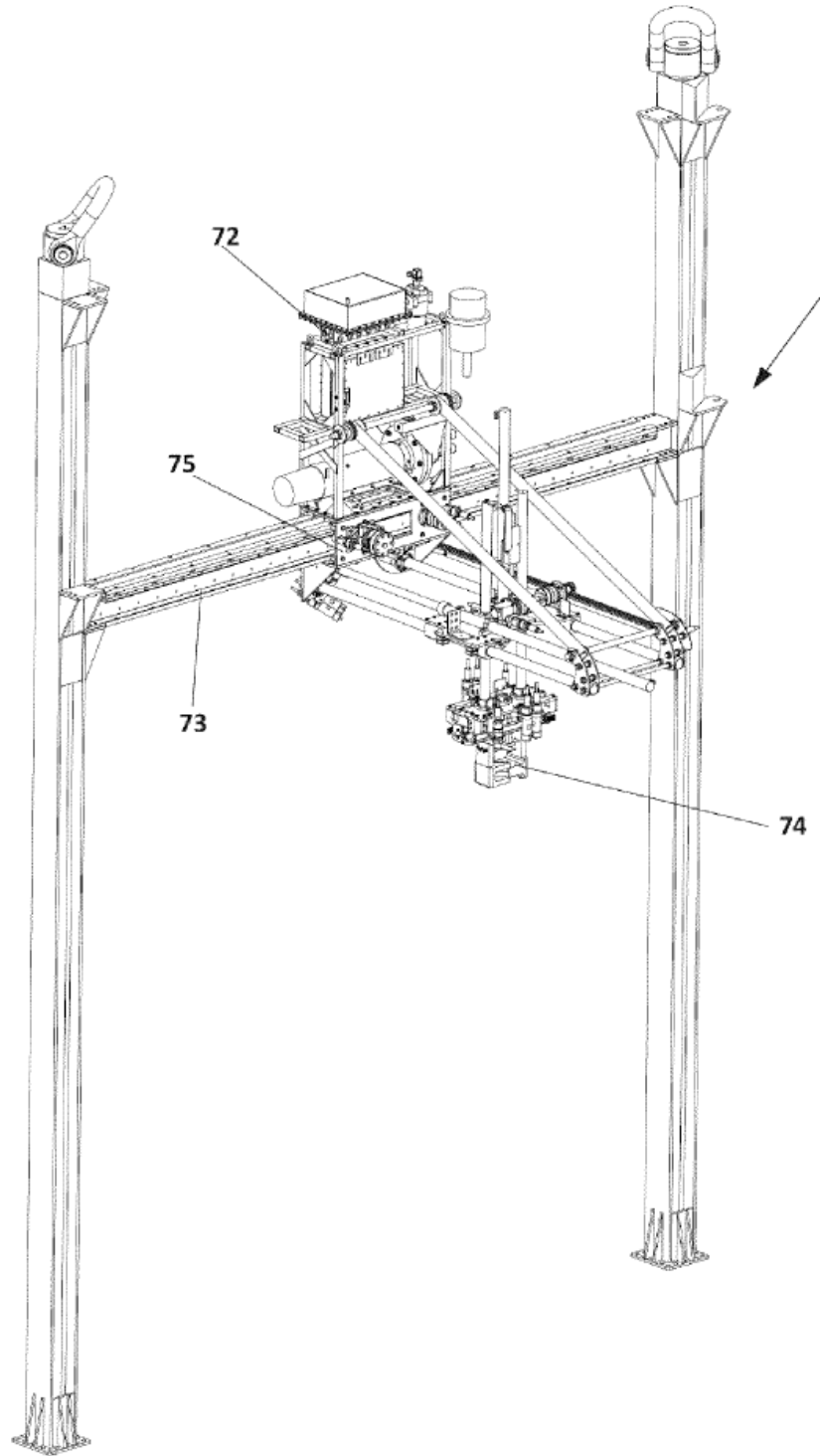


FIG. 7

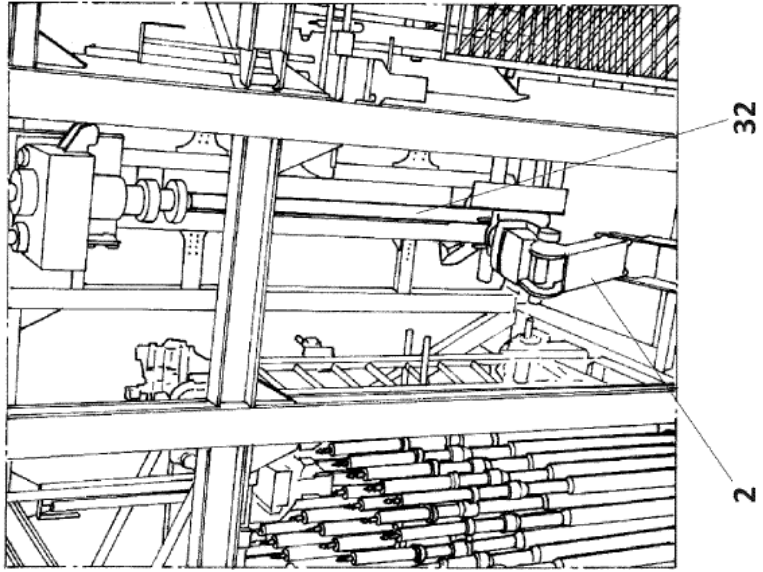


FIG. 9

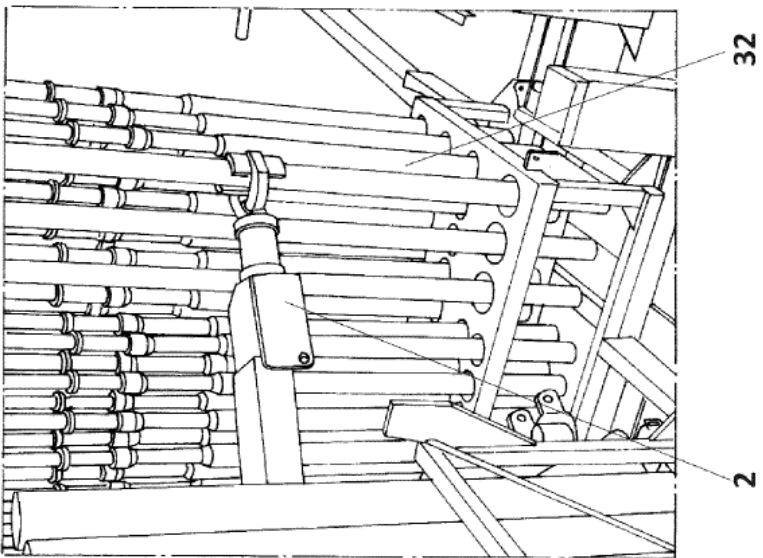


FIG. 8

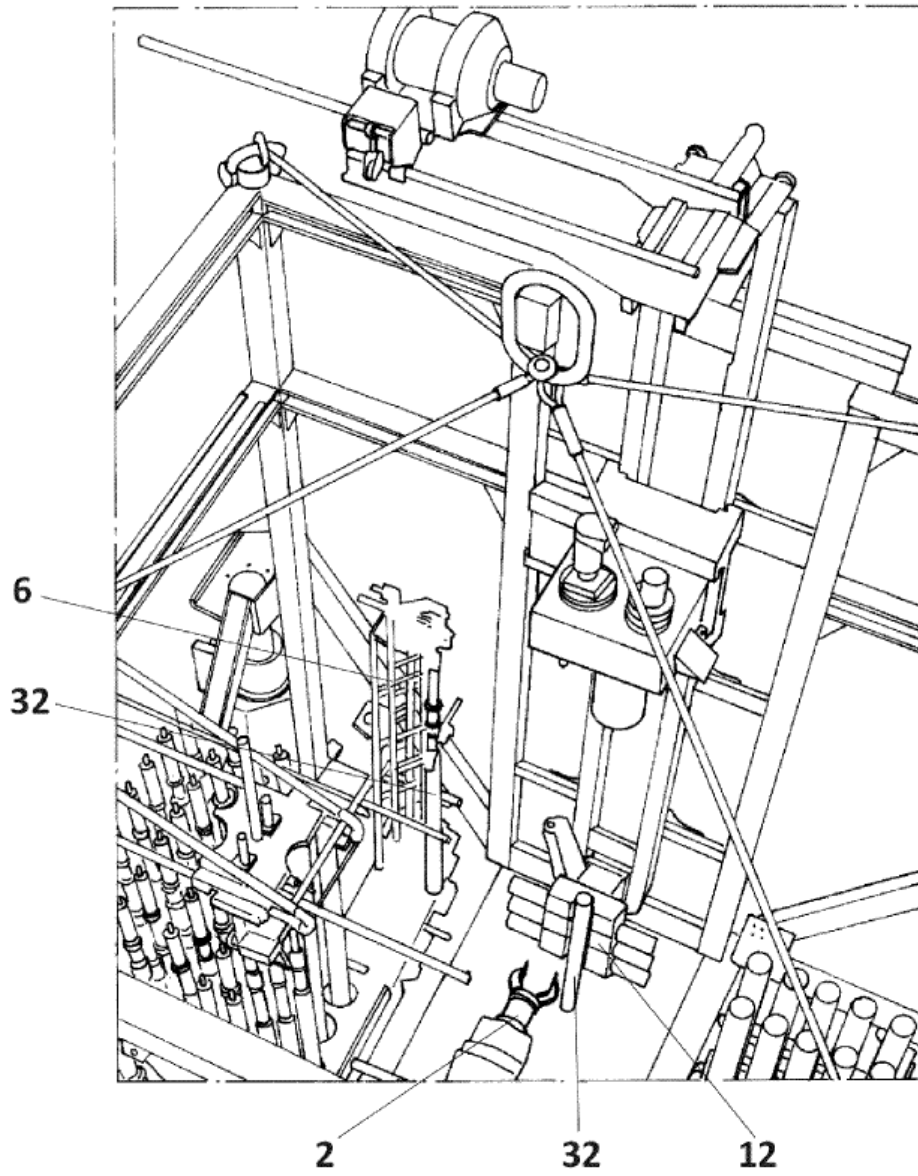


FIG. 10

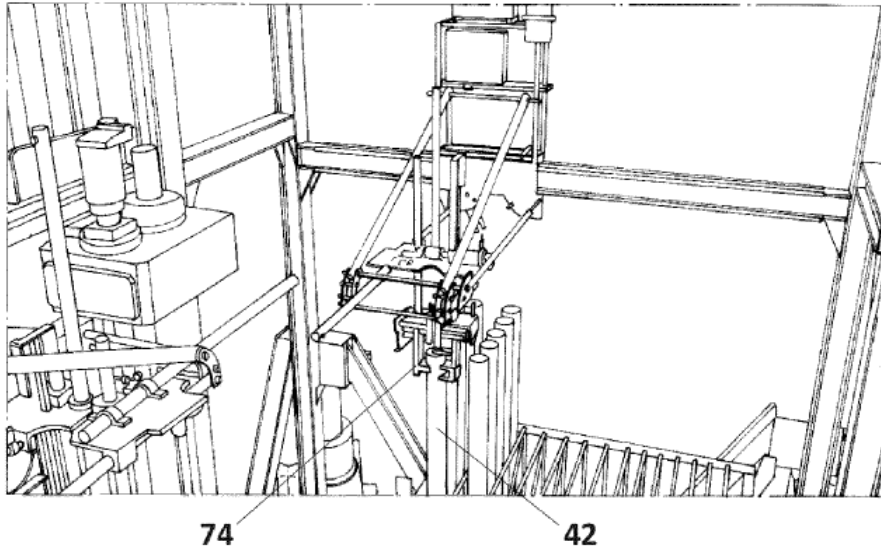


FIG. 11

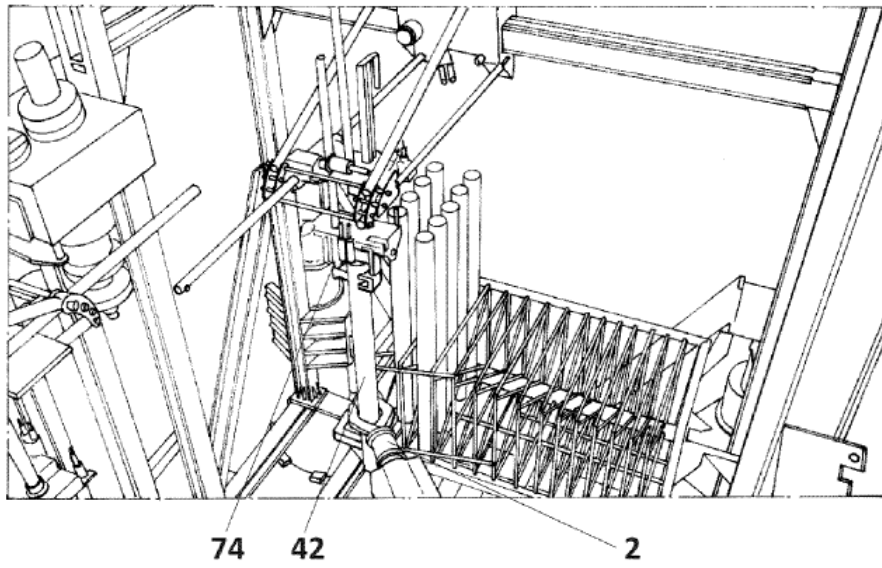


FIG. 12