



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 343 546**

51 Int. Cl.:

E21B 7/02 (2006.01)

E21B 19/083 (2006.01)

E21B 19/14 (2006.01)

E21B 19/15 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06821780 .1**

96 Fecha de presentación : **13.11.2006**

97 Número de publicación de la solicitud: **2029853**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **04.03.2009**

54

Título: **Máquina perforadora de pozos con nueva cargadora de tuberías de perforación.**

30

Prioridad: **30.11.2005 IT PD05A0350**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:
03.08.2010

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:
03.08.2010

73

Titular/es: **Comacchio S.R.L.**
Via Callalta 24/B
31039 Riese Pio X, Treviso, IT

72

Inventor/es: **Comacchio, Renzo;**
Comacchio, Pasqualino y
Comacchio, Patrizio

74

Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 343 546 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).

ES 2 343 546 T3

DESCRIPCIÓN

Máquina perforadora de pozos con nueva cargadora de tuberías de perforación.

5 La presente patente se refiere a máquinas perforadoras, en particular para plantas de energía geotérmica, y en particular concierne a una máquina perforadora de pozos con una nueva cargadora de tuberías de perforación que puede estar inclinada.

10 Están siendo cada vez más usadas las plantas de energía geotérmica que explotan el calor endógeno del planeta. Dicho calor endógeno, además de ser absorbido por el terreno, es también absorbido por el agua en los estratos subterráneos y puede por lo tanto ser explotado en plantas de energía geotérmica.

15 Las plantas de energía geotérmica conocidas, tanto las de alta entalpía como las de baja entalpía, requieren una o más sondas geotérmicas, insertadas profundamente en el terreno para el intercambio de calor y conectadas a un depósito o usuario externo, tal como una turbina o una bomba de calor.

20 Dichas plantas de energía geotérmica, usadas en particular para calentar edificios civiles o industriales, se instalan en general en edificios y en áreas residenciales y las operaciones de perforación deben ser efectuadas en los terrenos circundantes.

El intercambio de calor con el terreno y/o con el agua subterránea tiene por lo tanto lugar por medio de dichas sondas de toma geotérmica, las cuales son colocadas dentro de pozos dispuestos específicamente para este fin y que tienen un diámetro de aproximadamente 10 cm.

25 Las sondas de toma geotérmica conocidas consisten en un par de tubos, uno de entrega y uno de retorno, preferiblemente unidos para formar un circuito de forma de U cerrado.

El número de plantas de energía geotérmica producidas va en aumento, y en algunos países se prefieren incluso a las plantas de calefacción ordinarias, de metano o de petróleo.

30 Uno de los factores que impiden el uso en gran escala de las plantas de este tipo es el alto coste de las operaciones de perforación y, en particular, el coste del equipo de perforación y de la mano de obra.

35 Para la creación de dichos pozos para inserción de las sondas de toma, se usan máquinas perforadoras, provistas de un útil de perforación conectado al cuerpo de la máquina por medio de una columna de perforación apropiada.

Son conocidos los útiles de perforación para terreno rocoso.

40 Dicha columna de perforación es hueca, y consiste en varios segmentos o conducciones tubulares huecas unidas a rosca de modo que pueden ser enroscadas entre sí mismas.

45 Los segmentos o tuberías que constituyen dicha columna de perforación tienen cada uno una longitud del orden de 3-4 metros y se van empalmando a rosca progresivamente uno con otro a medida que la perforación va profundizando más.

Inicialmente, el útil de perforación está conectado al cuerpo de la máquina por medio del primer segmento de tubería de perforación.

50 La máquina perforadora efectúa la perforación comunicando para ello a dicha columna de perforación, y por lo tanto también al útil de perforación, un movimiento de rotación-traslación hacia el terreno.

55 Cuando el pozo perforado tiene una profundidad tal que dicha batería de perforación está insertada casi por completo en el terreno, se interrumpe la perforación y se debe conectar a rosca otra tubería para continuar con la perforación.

Esta operación se repite hasta que el útil de perforación alcanza el estrato óptimo, es decir, hasta que dicho pozo perforado llega a la profundidad requerida.

60 La operación de montaje de la tubería de perforación se efectúa manualmente por uno o más operarios, o, lo que es más frecuente, por medio de dispositivos de carga automática específicos.

Algunas máquinas perforadoras conocidas están provistas de cargadoras de tubería específicas, con sistemas de brazo mecánico que agarra la tubería y la alinea con la tubería que ya está insertada en el terreno.

65 El extremo superior de la tubería es acoplado a la cabeza giratoria de la máquina perforadora y se conecta a rosca a la tubería ya insertada en el terreno, de tal modo que forme parte integrante de la misma; puede entonces continuar la operación de perforación.

ES 2 343 546 T3

Las cargadoras conocidas están integradas en el cuerpo de la máquina y tienen la función de contener las tuberías de perforación, colocarlas una a una en la posición de retirada, de donde son agarradas y retiradas por el brazo mecánico.

5 Son conocidas cargadoras por gravedad, dentro de las cuales dichas tuberías están dispuestas horizontalmente.

El brazo mecánico agarra la tubería que está en la posición más baja dentro de la cargadora, la retira y la alinea con la tubería que ya está insertada en el terreno.

10 Dentro de la cargadora, la posición de retirada es ocupada inmediatamente por otra tubería, lista para uso subsiguiente.

La tubería se mueve dentro de la cargadora inclinable sustancialmente por gravedad, con los graves inconvenientes de producir ruidos muy fuertes y dar por resultado una colocación en posición inexacta de la tubería.

15 El documento US A 4604724 se refiere a un aparato para manejar elementos de pozo alargados, que comprende una grúa con medios para suspender una sarta de tuberías, una grada para almacenar tuberías y medios de manipulador que hace girar a cada tubería desde la posición horizontal no operante a una posición vertical operante, y viceversa.

20 En la grada de almacenamiento se mantienen las tuberías en una posición sustancialmente horizontal y cada tubería rueda hacia abajo por gravedad a lo largo de estantes, en dirección perpendicular al eje geométrico, hasta llegar el extremo de los propios estantes, donde unas tenazas agarran la tubería y la transfieren al manipulador.

25 Son también conocidas cargadoras de tipo revólver, que comprenden sustancialmente un eje giratorio central vertical, donde las tuberías están dispuestas alrededor de dicho eje y paralelas al mismo.

También aquí, el brazo mecánico retira la tubería de perforación desde una posición de retirada previamente definida.

30 Después de retirar la tubería, la cargadora de tipo revólver gira alrededor de su eje, colocando otra tubería en la posición de retirada.

35 Las cargadoras de tipo revólver son muy lentas en las operaciones de maniobra, y la estructura de su construcción requiere que necesariamente estén acopladas en la parte frontal del mástil de perforación, creando así un peso considerable en el frente de la máquina, la cual puede resultar inestable.

El sujeto del presente invento es una máquina perforadora de pozos, en particular para plantas de energía geotérmica, con una nueva cargadora para tuberías de perforación individualizadas.

40 La finalidad principal del presente invento es la de hacer pozos para la inserción de sondas de toma geotérmica, en particular en terrenos donde la perforación se efectúe por sistemas de perforación que usen tuberías de perforación individualizadas.

45 Otro objeto del presente invento es automatizar el proceso de carga de tuberías.

Otro objeto del presente invento es automatizar la colocación de nuevo en posición dentro de la cargadora las tuberías de perforación extraídas del terreno.

50 Otro objeto del presente invento es reducir las emisiones sonoras y, por lo tanto, la contaminación por ruido producida durante la perforación de los pozos.

Otro objeto del presente invento es efectuar operaciones de perforación tanto verticales como inclinadas.

55 Una de las ventajas del presente invento radica en que el mismo puede ser también usado en espacios limitados, ya que tiene una forma compacta y es de dimensiones reducidas.

Otra ventaja del presente invento radica en que el mismo requiere la presencia de un solo operador, reduciéndose los costes de mano de obra.

60 Por último otra ventaja del presente invento, aunque no la menos importante, radica en que el mismo reduce el tiempo requerido para colocar en posición las tuberías de perforación y por lo tanto para realizar la perforación.

65 Estos y otros objetivos directos y complementarios se consiguen mediante la nueva máquina perforadora de pozos, en particular para la construcción de plantas de energía geotérmica sobre terreno rocoso, con una nueva cargadora de tuberías de perforación de bajo ruido que puede ser inclinada.

La nueva máquina perforadora consiste en sus partes principales en un cuerpo de máquina compacto, con ruedas sobre orugas y provisto de un mástil para soportar y colocar en posición la tubería de perforación, dispositivos de

ES 2 343 546 T3

rotación específicos que comunican a dicha tubería el movimiento de rotación-traslación hacia el terreno y al menos una cargadora para las tuberías de perforación.

5 Dicha cargadora está articulada a un bastidor de soporte integrado en el cuerpo de la máquina y dispuesta con la base o la rejilla de soporte inferior en una posición sustancialmente horizontal o ligeramente inclinada con respecto al terreno, cuando no está en uso.

10 Las tuberías de perforación contenidas en dicha cargadora están dispuestas paralelas a dicha base o rejilla de soporte inferior.

La nueva cargadora automática puede ser además inclinada, es decir, puede ser movida desde la posición que adopta cuando no está en uso a una posición inclinada con respecto al terreno cuando se prepara para operar.

15 La nueva máquina perforadora comprende también uno o más brazos mecánicos móviles, que retiran la tubería de una posición de retirada, previamente establecida dentro de la cargadora, y la sitúan al nivel de la cabeza de perforación giratoria.

20 El extremo superior de la tubería se conecta a rosca al acoplamiento roscado de la cabeza de perforación giratoria, con objeto de proceder a la perforación.

La nueva cargadora comprende dispositivos específicos adecuados para trasladar las tuberías y colocarlas en la posición de retirada, de la cual pueden ser retiradas por el brazo mecánico.

25 A diferencia de las cargadoras automáticas de tipo conocido, la nueva cargadora tiene un bajo nivel de ruido, ya que las tuberías no son movidas por gravedad sino que efectúan un movimiento de traslación controlada.

30 Dichas tuberías son además situadas de una manera compacta dentro de la cargadora, ya que son apiladas en filas paralelas. La cargadora tiene por lo tanto unas dimensiones totales limitadas y también la nueva máquina perforadora, en su conjunto, es extremadamente fácil de manejar.

Debido a su compacidad y a su bajo nivel de ruido, la nueva máquina perforadora puede por lo tanto ser usada también en espacios limitados, tales como en pequeños jardines privados y en áreas residenciales.

35 Además, gracias a la total automatización del dispositivo de carga de tuberías de perforación, el presente invento puede ser maniobrado fácilmente y de un modo efectivo por un solo operario, con la consiguiente reducción en los costes de la mano de obra.

40 El nuevo invento puede realizar operaciones de perforación tanto vertical como inclinada, ya que puede operar con el mástil inclinado con respecto a la posición vertical.

El especial sistema de carga, además, opera también con inclinación del mástil, ya que los brazos mecánicos móviles forman parte integrante de dicho mástil.

45 Las características de la máquina perforadora con la nueva cargadora de tuberías de perforación se destacarán con mayor detalle en la descripción que sigue, con referencia a los dibujos que se acompañan, por medio de un ejemplo no limitador.

50 En las Figuras 1a, 1b y 1c se ha representado la nueva máquina perforadora en una vista lateral, en las posiciones de no operativa (1) y operativa, (2) y (3), respectivamente.

La Figura 2a representa una vista en planta de la nueva cargadora de tuberías de perforación automática, mientras que las Figuras 2b y 2c representan respectivamente una vista en perspectiva y una vista lateral de la nueva cargadora.

55 La Figura 3 ilustra la nueva cargadora completamente cerrada, es decir, sin tubería de perforación alguna en el interior.

La Figura 4 representa un detalle de la nueva cargadora.

60 La nueva máquina perforadora comprende sustancialmente un cuerpo de máquina con bastidor de soporte (T) para la cargadora automática (C) y al menos un mástil (M) provisto de una o más cabezas de perforación giratorias (R) para acoplamiento, alineación y rotación de la columna de perforación.

65 En particular, dicha cabeza de perforación giratoria (R) discurre a lo largo de dicho mástil (M) y comprende uno o más ejes o acoplamientos (R1) para el extremo superior de la columna de perforación.

Dicha columna de perforación, lo mismo que las columnas de perforación conocidas, consiste sustancialmente en varios segmentos, denominados aquí en lo que sigue simplemente como tuberías (A) las cuales van conectadas a rosca una a otra.

ES 2 343 546 T3

Para dichos fines, cada una de dichas tuberías (A) comprende preferiblemente un extremo (A1) roscado exteriormente y el extremo opuesto (A2) roscado interiormente.

Dichas tuberías (A) son elementos tubulares huecos.

5

Dicha cargadora (C) comprende una base de soporte inferior (C3) y una o más paredes de contención laterales (C4).

10

Dicha cargadora está articulada (C1) a dicho bastidor de soporte (T) integrado con el cuerpo de la máquina en una posición sustancialmente horizontal, es decir, que dicha base de soporte inferior (C3) está dispuesta horizontalmente, o ligeramente inclinada con respecto al terreno.

Dichas tuberías (A) son colocadas dentro de dicha cargadora (C) paralelas a dicha base de soporte inferior (C3).

15

Dicha cargadora (C) tiene preferiblemente una forma sustancialmente rectangular, con dimensiones longitudinales comparables a la longitud de dichas tuberías (A) y dimensiones transversales suficientes para contener de 5 a 10 tuberías (A) situadas lado a lado y paralelas entre sí.

20

Dichas tuberías (A) están por lo tanto dispuestas dentro de dicha cargadora (C) paralelas y lado a lado.

Dicha base de soporte inferior (C3) comprende una pluralidad de guías paralelas (S) dispuestas transversalmente con respecto a las dimensiones longitudinales de la cargadora (C), es decir, perpendicularmente a las tuberías (A) que están dentro de la misma.

25

Una, dos o más espigas largas o barras (P), perpendiculares a dicha base de soporte inferior (C3), están situadas entre dos tuberías adyacentes (A).

30

Cada una de dichas barras (P) está integrada con una corredera (J, K), es decir, con un elemento que discurre sobre dichas guías (S), y en que preferiblemente una sola corredera (J, K) discurre sobre cada una de dichas guías (S).

En particular, cada corredera (J, K) discurre preferiblemente sobre al menos dos de dichas guías (S).

35

Sustancialmente, dichas barras (P) están dispuestas de modo que forman sectores paralelos, cada uno de los cuales tiene dimensiones longitudinales iguales a la longitud de la tubería (A) y dimensiones transversales iguales al diámetro externo de la tubería (A).

40

Dichas tuberías (A), que descansan sobre dichas correderas (J, K), van insertadas en dichos sectores, donde se solapan paralelas entre sí para formar una batería (F1, F2,...).

Una serie de baterías (F1, F2,...), en número igual al de sectores formados por dichas barras (P), están por lo tanto dispuestas dentro de dicha cargadora (C), en que cada batería (F1, F2,...) consiste en de 8 a 10 tuberías (A).

45

Cuando la nueva máquina perforadora está en la posición no operativa (1), la cargadora (C) está dispuesta con la base de soporte inferior (C3) sustancialmente paralela al terreno o ligeramente inclinada, con todas las citadas tuberías (A) situadas apretadamente dentro de la misma.

50

La cargadora (C) puede ser inclinada, es decir, que está conectada a uno o más émbolos o dispositivos de elevación (C2) los cuales producen la rotación de la cargadora (C) alrededor de la articulación (C1), proporcionando la conexión con el bastidor de soporte (T).

En la posición operativa (2), dicha cargadora (C) se inclina, además, hasta que dicha base de soporte inferior (C3) tiene un ángulo de 30°-40° con respecto al nivel del terreno.

55

El presente invento comprende además un sistema de brazos mecánicos móviles (B) que tienen la función de retirar de la cargadora (C), la cual está en la posición operativa (2), la tubería (A) a ser conectada a la tubería de perforación giratoria (R) para efectuar la perforación.

60

El brazo mecánico (B) realiza los movimientos programados automatizados adecuados para alcanzar una posición de retirada previamente establecida (X) en la cargadora (C) agarrando a la tubería (A) que esté en dicha posición de retirada (X) y situándola debajo de dicha cabeza de perforación (R), en que el extremo superior (A1) de dicha tubería (A) es conectado a rosca al eje o acoplamiento roscado (R1) de la cabeza de perforación (R).

65

Dicha posición de retirada (X) coincide, por ejemplo, con el primer sector de la cargadora, en el cual estén situadas las tuberías (A) de la primera batería (F1).

Las tuberías (A) que están en la posición de retirada (X) son retenidas en un lado por una o más de dichas barras (P) y en el lado opuesto, cerca del borde de la cargadora (C), por uno o más topes de límite (U1, U2) fijados a, e integrados con, la base de soporte inferior (C3) y/o dichas paredes de contención laterales (C4).

ES 2 343 546 T3

En particular, el sistema de brazos mecánicos comprende al menos un brazo (B), articulado (B1) al cuerpo de la máquina y/o al mástil (M) y adecuado para efectuar un movimiento de rotación en el plano vertical, pasando de una posición sustancialmente paralela al mástil (M) a una posición inclinada hacia dicha cargadora (C).

5 Otro brazo pequeño (B2), provisto de tenazas (B3) para agarrar la tubería (A), está preferiblemente articulado a dicho brazo (B).

Dicho brazo (B) gira hasta que las tenazas (B3) del brazo pequeño (B2) llegan a la primera tubería (A) de la batería (F1) que está en la posición de retirada (X).

10

Después de que dichas tenazas (B3) hayan agarrado a dicha tubería (A), el brazo (B) gira y retorna a la posición paralela a dicho mástil (M), el cual está situado perpendicular o con inclinación con respecto al terreno, y gira perpendicular al mástil (M) hasta que alinea la tubería (A) con dicha cabeza de perforación (R).

15

Dicho acoplamiento o eje (R1) se acopla al extremo (A1) de la tubería (A) mientras, que el útil de perforación está fijado en el extremo opuesto (A2).

En este punto, dicha cabeza de perforación (R) comunica a la tubería (A) un movimiento de rotación-traslación hacia el terreno, con objeto de efectuar la perforación.

20

Cuando dicha tubería (A) está insertada en el terreno de modo que solamente sobresale del mismo dicho extremo superior (A1), se interrumpe la perforación y se suelta el eje de acoplamiento (R1) de la tubería (A) y se mueve hacia atrás el mástil (M), a la posición (3)(Figura 1c).

25

El brazo mecánico (B) prosigue el movimiento de rotación hacia dicha cargadora (C), hasta que dichas mordazas (B3) del brazo pequeño (B2) llegan a la segunda tubería (A) de la batería (F1), la cual está en la posición de retirada (X) y de la que es retirada para uso subsiguiente.

30

Se repite, del mismo modo, la operación descrita, hasta que sea retirada la última tubería (A) de la batería (F1), es decir, la tubería (A) que descansa sobre la base de soporte inferior (C3).

Cuando se hayan retirado para su uso todas las tuberías (A) de la primera batería (F1), la nueva cargadora (C) proporciona automáticamente el traslado de las otras baterías (F2, F3,...) hacia dicha posición de retirada (X).

35

Para efectuar el traslado, la nueva cargadora (C) comprende un dispositivo de traslado (Y), que actúa sobre la corredera principal (J), es decir, sobre la corredera que está más alejada de la posición de retirada (X).

Dicho dispositivo de traslado (Y) tiene la función de trasladar dicha corredera principal (J) que discurre sobre dichas guías (S), en una dirección perpendicular a la de las tuberías (A).

40

Dicha corredera principal (J) y dichas correderas (K) comprenden, cada una, uno, dos o más dientes y/o muñones laterales (J1, J2), (K1, K2, K3), adecuados para limitar el deslizamiento relativo entre correderas adyacentes (J, K).

En la práctica, el traslado de una de dichas correderas (J, K) origina también el traslado de la corredera o correderas adyacentes (K).

45

Por ejemplo, como se ha ilustrado en la Figura 4, el traslado de la corredera principal (J) origina el traslado de la corredera que está inmediatamente adyacente (K), gracias a los respectivos dientes (J2) y (K1).

50

Del mismo modo, el traslado de una corredera (K) origina el traslado de la corredera adyacente a la misma (K), gracias a los respectivos dientes (K2) y (K1).

Por consiguiente, el traslado de dicha corredera principal (J) origina el traslado de todas las correderas (K) y, por lo tanto, de todas las tuberías (A) contenidas en la cargadora (C), en una dirección perpendicular a las tuberías (A) y hacia la posición de retirada (X).

55

De este modo, la segunda batería (F2) se establece en dicha posición de retirada (X), de la cual puede retirar dicho brazo mecánico (B) las tuberías correspondientes (A).

60

Cuando hayan sido retiradas para uso todas las tuberías (A) de la segunda batería (F2), dicho dispositivo de traslado (Y) origina otro traslado de la corredera principal (J) otro paso, de modo que la tercera batería (F3) se establece en la posición de retirada (X).

A medida que vayan siendo usadas dichas tuberías, las correderas (K) se alinean con los topes de límite (U1, U2) hasta que, como se ha ilustrado en la Figura 3, cuando la última batería (F7) esté en la posición de retirada (X), todas las correderas (K) y la corredera principal (J) estén alineadas.

65

Cuando se hayan usado todas las tuberías (A), la posición de retirada (X) queda vacía.

ES 2 343 546 T3

Al final de la perforación, la nueva máquina perforadora procede a la extracción de las tuberías de perforación (A) del terreno.

5 La operación de esta acción se realiza por medio de dicha cabeza de perforación (R) la cual eleva la tubería de perforación y desenrosca el último segmento de la misma, el cual es agarrado por las tenazas (B3) del brazo pequeño (B2) del brazo mecánico (B).

10 Dicho brazo mecánico (B) gira horizontal y verticalmente, para así volver a colocar la tubería (A) en su posición de retirada (X) en la cargadora (C).

Se repite la operación hasta que se complete la batería (F7), y luego el dispositivo de traslado (Y) traslada la corredera principal (J), moviéndola un paso hacia fuera de la posición de retirada (X) en una dirección perpendicular a la de las tuberías (A).

15 De este modo, también la batería (F7) es movida un paso, y la posición de retirada (X) queda vacía de nuevo, lista para inserción de las siguientes tuberías (A).

20 Cuando todas las tuberías (A) que constituyen la siguiente batería (F6) hayan sido situadas en posición, dicho dispositivo de traslado (Y) traslada dicha corredera principal (J) un paso más.

El traslado de dicha corredera principal (J) origina también el traslado de la corredera o correderas adyacentes (K), es decir, que origina el traslado de las tuberías correspondientes (A) que descansan sobre ellas.

25 De este modo se traslada la batería completa (F6), y queda vacía la posición de retirada (X), lista para la inserción de las siguientes tuberías (A).

Se repite de idéntico modo la operación, hasta que todas las tuberías (A) hayan sido extraídas del terreno y colocadas correctamente en la cargadora (C).

30 Por lo tanto, con referencia a la anterior descripción y a los dibujos que se acompañan, se plantean las siguientes reivindicaciones.

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

5 1. Máquina perforadora de pozos, en particular para perforar con tuberías individualizadas, que comprende un cuerpo de máquina con un mástil de soporte (M) provisto de al menos una cabeza de perforación (R) para el movimiento de rotación-traslación de la tubería de perforación (A), al menos una cargadora (C) para dichas tuberías (A), **caracterizada** por que dicha cargadora (C), articulada al bastidor de soporte correspondiente (T) integrado con el cuerpo de la máquina, puede ser inclinada alrededor de una o más articulaciones (C1), de modo que se pueda variar el ángulo del eje geométrico de las tuberías (A) con respecto al terreno, haciéndolas girar para ello desde la posición no operativa (1) a la posición operativa (2), en que los ejes geométricos de dichas tuberías (A) están además inclinados con respecto al nivel del terreno, y viceversa.

15 2. Máquina perforadora de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada** por que dicha cargadora (C) comprende una pluralidad de correderas (J, K) que discurren sobre guías paralelas (S) y sobre las cuales descansan dichas tuberías (A), siendo dichas tuberías paralelas entre sí y estando situadas lado a lado transversalmente a dichas guías (S), y en que, entre tuberías adyacentes (A), están situadas una, dos o más espigas largas o barras (P) perpendiculares al plano en el que están dispuestas dichas guías (S), cada una transversal a, o integrada con, al menos una de dichas correderas (J, K), y en que al discurrir dichas correderas (J, K) sobre dichas guías (S), originan el traslado de dichas barras (P) y de dichas tuberías (A) situadas entre ellas.

20 3. Máquina perforadora de acuerdo con las reivindicaciones 1, 2, **caracterizada** por que cada una de dichas correderas (J, K) comprende uno, dos o más dientes y/o muñones laterales (J1, J2), (K1, K2, K3), de tal modo que el traslado de dicha corredera (J, K) origina el traslado de la corredera o correderas adyacentes (K) y viceversa, el traslado de la corredera o correderas adyacentes (J, K) origina el traslado de la corredera (K).

25 4. Máquina perforadora de acuerdo con las reivindicaciones 1, 2, 3, **caracterizada** por que la misma comprende al menos un dispositivo de traslado (Y) para una corredera principal (J), en que el traslado de dicha corredera principal (J) origina el traslado de la corredera o correderas adyacentes (K).

30 5. Máquina perforadora de acuerdo con las reivindicaciones 1, 2, 3, 4, **caracterizada** por que cada corredera (J, K) discurre sobre la correspondiente guía (S), simple o doble.

35 6. Máquina perforadora de acuerdo con las reivindicaciones precedentes, **caracterizada** por que la misma comprende un sistema de brazos mecánicos móviles (B) adecuados para retirar dichas tuberías (A), desde una posición de retirada (X) previamente establecida dentro de la cargadora (C), y situarlas al nivel del eje o acoplamiento roscado (R1) de dicha cabeza de perforación (R).

40 7. Máquina perforadora de acuerdo con las reivindicaciones precedentes, **caracterizada** por que una o más de dichas correderas (J, K) discurre sobre dichas guías (S), para situar dichas tuberías (A) en dicha posición de retirada (X).

45 8. Máquina perforadora de acuerdo con las reivindicaciones precedentes, **caracterizada** por que, para permitir la nueva colocación en posición de las tuberías (A) extraídas del terreno en dicha posición de retirada (X) en la cargadora (C), una o más de dichas correderas (J, K) discurre sobre dichas guías (S) originando el traslado de dichas tuberías (A), moviéndolas hacia fuera de la posición de retirada (X).

50

55

60

65

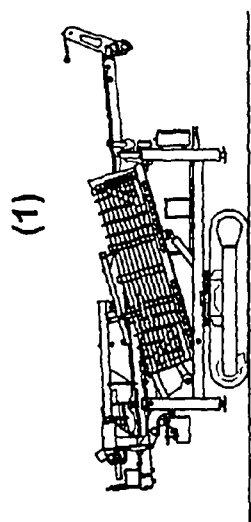


Fig. 1a

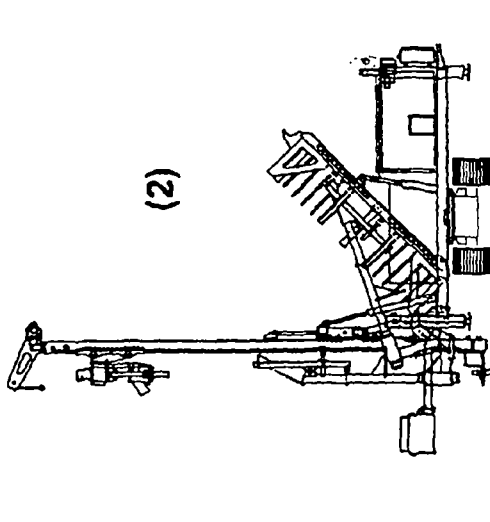


Fig. 1b

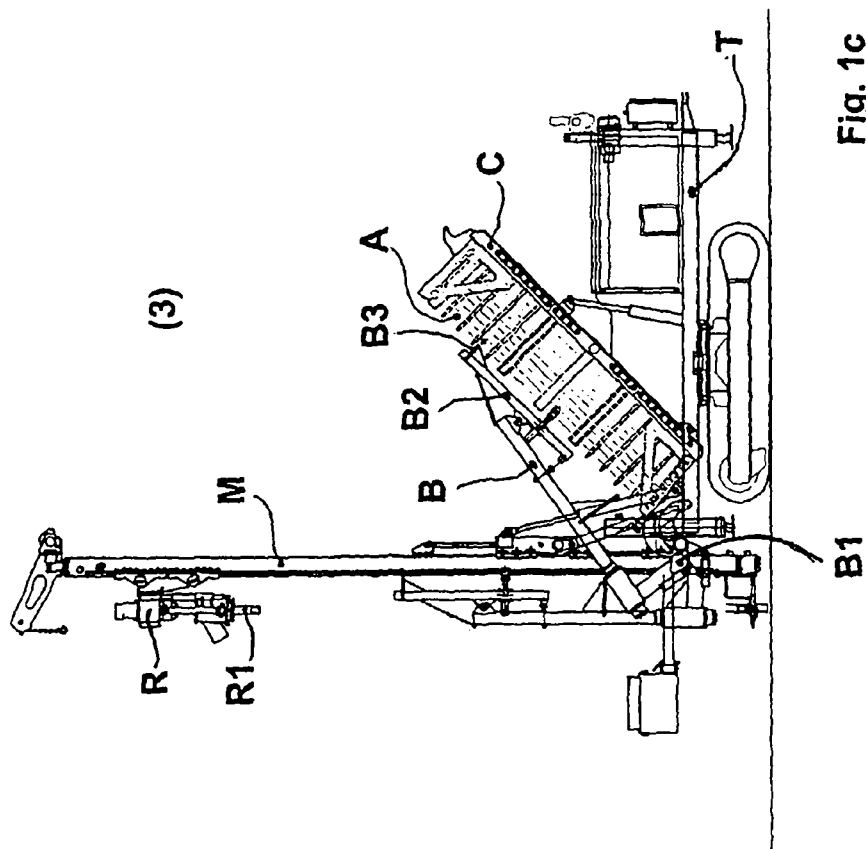


Fig. 1c

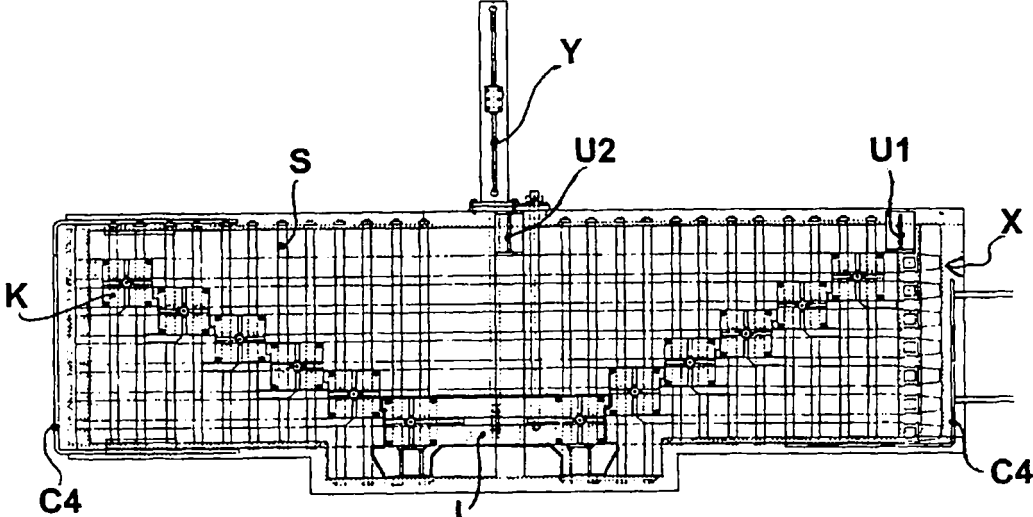


Fig. 2a

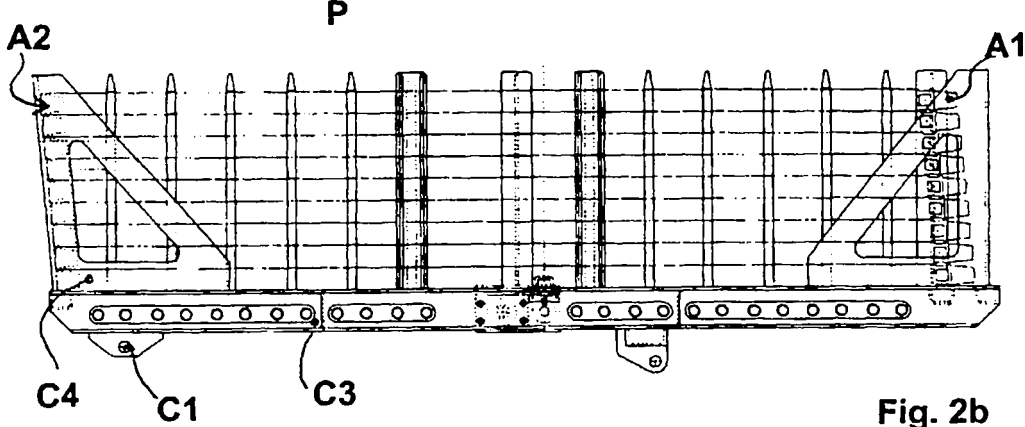


Fig. 2b

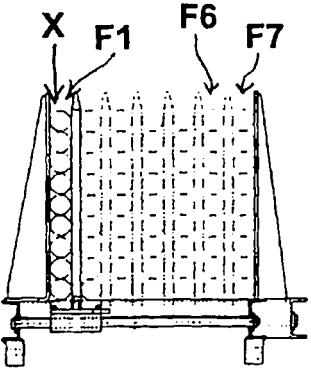


Fig. 2c

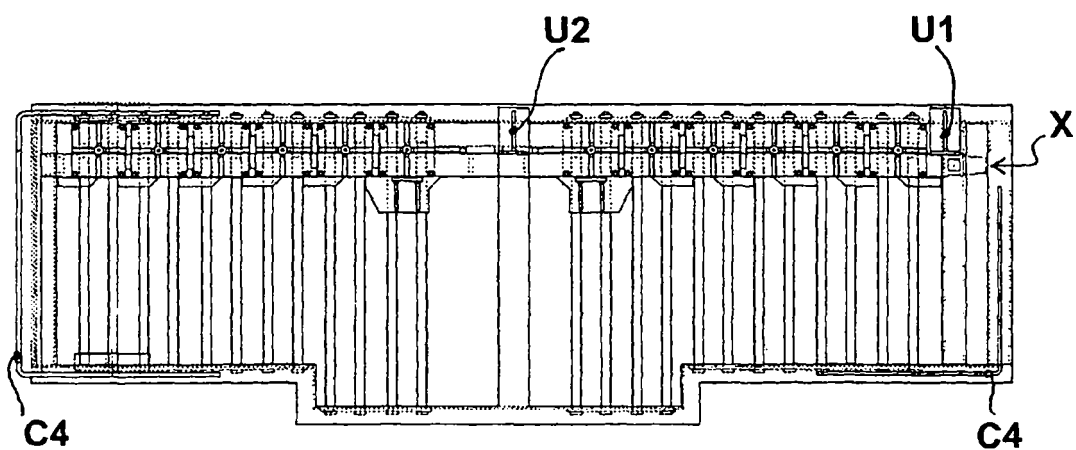


Fig. 3

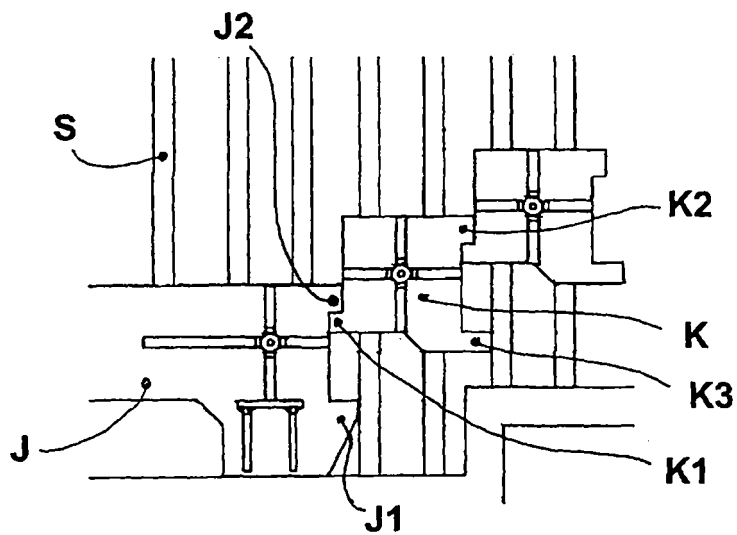


Fig. 4