

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 724 407**

51 Int. Cl.:

E21C 41/26 (2006.01)

E21C 47/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.06.2017** **E 17174565 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.02.2019** **EP 3255243**

54 Título: **Procedimiento de extracción de materiales naturales, principalmente de rocas**

30 Prioridad:

06.06.2016 FR 1655131

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

10.09.2019

73 Titular/es:

**CTIC SARL (100.0%)
66 Chemin de la Flambère
31300 Toulouse, FR**

72 Inventor/es:

MORANNE, PHILIPPE

74 Agente/Representante:

VEIGA SERRANO, Mikel

ES 2 724 407 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

Procedimiento de extracción de materiales naturales, principalmente de rocas

5 Sector de la técnica

La presente invención se refiere a un procedimiento de extracción de materiales naturales, principalmente de rocas.

Estado de la técnica

10 El campo de la presente invención es así principalmente la explotación de canteras para obtener rocas (granito, arenisca, ...) destinados a continuación a ser utilizados por ejemplo en el campo de la construcción.

15 En la mayor parte de las canteras, es también frecuente utilizar explosivos para separar bloques de rocas o similares del resto del filón. Aunque la manipulación de explosivos esté cada vez más controlada, continúa existiendo una cierta incertidumbre en cuanto a la forma y tamaño de los bloques obtenidos después de la explosión de una carga de pólvora.

20 Además, un procedimiento así genera grandes molestias sonoras y debido a ello las canteras están frecuentemente separadas de las zonas habitadas y por tanto también de los lugares de utilización de las rocas extraídas. Además de las molestias sonoras, las canteras frecuentemente marcan estéticamente el paisaje y entonces la zona correspondiente es difícilmente aprovechable para la recepción de edificios.

25 Se conoce, por ejemplo por el documento FR2600375, el aprovechamiento de una cantera por corte directo de las piedras o similares. Este documento propone por ejemplo realizar en la superficie superior de un sitio y entre al menos dos bordes de este una pluralidad de cortes verticales paralelos de altura idéntica tomada partir de un mismo plano horizontal y que definen entre ellos unas placas de piedra, posteriormente retirar dichas placas de piedra de manera que se obtenga un frente de tamaño vertical a lo largo de un borde del sitio, posteriormente cortar en toda la longitud del frente y de manera inclinada unos bloques de piedra, de manera que, por una parte, permita el paso de las herramientas de corte y, por otra parte, forme unos apoyos de referencia de guiado para obtener un buen paralelismo de al menos dos caras de los bloques de piedra cortados, y posteriormente en progresar perpendicularmente en el frente según avanza el corte colocando unos apoyos de referencia de guiado y en repetir esta operación cuando el frente ya no es aprovechable, es decir cuando dicho frente ya no es suficiente en su grosor para suministrar bloques de piedra utilizables.

35 Objeto de la invención

La presente invención tiene por objeto optimizar también la explotación de una cantera y más generalmente la extracción de materiales naturales.

40 Un objeto de la invención es limitar las pérdidas de materiales y por tanto permitir utilizar al máximo el material extraído. Ello permite, además de un aumento del rendimiento del sitio, limitar la cantidad de "desechos" a tratar y a evacuar.

45 Otro objetivo de la presente invención es también limitar las molestias, sonoras y estéticas, durante la extracción de rocas o similares. Preferentemente, estas molestias están hasta tal punto limitadas que se convierte en razonable aproximar el sitio de extracción al lugar de utilización de los materiales extraídos.

Otro objeto de la presente invención es permitir la "reutilización" del terreno una vez finalizada la extracción de materiales.

50 Para tal efecto, la presente invención propone un procedimiento de extracción de materiales naturales fuera de un suelo, caracterizado por que incluye las siguientes etapas:

- 55 a) realización de una red de agujeros sustancialmente verticales en el suelo según un mallado predefinido, presentando los agujeros un diámetro superior a 1 m,
b) realización de dos cortes sustancialmente verticales entre dos agujeros vecinos,
c) realización de un corte sustancialmente horizontal entre dos cortes verticales de manera que se separe un bloque, llamado barra, que se encuentra entre dos agujeros vecinos y la extracción de dicha barra,
60 d) repetición de las etapas b) y c) de manera que se forme una franja de forma poligonal delimitando así un bloque,
e) realización de un corte horizontal bajo el bloque de manera que se libere del suelo y extracción de dicho bloque, pudiendo ser dicho bloque de una sola pieza o en varios trozos.

65 Con un procedimiento de este tipo, la huella sobre la superficie del suelo está controlada porque se limita al mallado de los agujeros. Además, después de la explotación de la roca, queda un agujero de tamaño limitado que basta con asegurar. No se produce ninguna molestia "visual": el sitio no queda más que muy poco afectado por la explotación del material natural. Este procedimiento permite igualmente un excelente rendimiento porque no funciona más que por

corte. Es posible igualmente recuperar material de los agujeros del mallado de agujeros porque estos últimos son de un diámetro bastante grande.

5 Para facilitar el trabajo de extracción, los agujeros en el suelo definen preferentemente un mallado rectangular y también preferentemente cuadrado. De esta manera, es posible mantener unos reglajes de las herramientas durante numerosas operaciones de corte y otras.

10 En un procedimiento de extracción según la presente invención, los agujeros realizados en el suelo son por ejemplo unos agujeros cilíndricos circulares cuyo diámetro está comprendido entre 2 y 3 m, preferentemente entre 2,2 y 2,6 m. Este tamaño de agujero permite principalmente utilizar el material retirado para hacer estos agujeros y limitar de ese modo las pérdidas. Permite también facilitar a continuación la introducción de la herramienta para realizar los cortes del material natural para la formación de las barras. En esta configuración, se puede prever también que los ejes de dos agujeros vecinos estén distantes entre sí una distancia comprendida entre 5 y 10 m, preferentemente de 6 a 8 m.

15 Para limitar la huella sobre la superficie del terreno y aumentar el rendimiento (en m³ por m²) de la cantera, la profundidad de los agujeros realizados corresponde a varias veces la altura de la barra y/o varias veces la altura de un bloque y las etapas b) a e) se repiten de manera que se realice una cavidad, llamada también pozo, cada vez más profunda en el suelo.

20 Para no debilitar el terreno circundante, principalmente cuando la huella sobre el suelo se hace mayor, se prevé que las etapas de realización y de extracción de barras y de bloques se repitan de manera que se realicen al menos dos (o también más) pozos vecinos, correspondiendo unos pozos a la extracción de varias barras y bloques contiguos y que dos pozos estén separados al menos parcialmente por una pared sustancialmente vertical. Esta pared vertical forma de ese modo un refuerzo natural (no se añade sino que corresponde al material natural que no ha sido afectado por la extracción y que posee por tanto su estructura y sus enlaces de origen). Puede concebirse la creación de unos pasos entre dos puntos vecinos para mantener unos refuerzos. La creación de estos pasos permite extraer una mayor cantidad de material natural. Permite también tener un enlace entre los dos pozos si estos últimos se reutilizan a continuación.

30 Para aumentar también el rendimiento del presente procedimiento de extracción, los agujeros sustancialmente verticales se realizan ventajosamente haciendo un corte periférico de manera que se recupere al menos una parte del material correspondiente. Un corte periférico de ese tipo puede realizarse con una herramienta tal como se describe y reivindica en el documento WO-2013/057442.

35 La presente invención se refiere igualmente a un procedimiento de explotación de una cantera, caracterizado por que incluye la implementación de un procedimiento de extracción tal como se ha descrito anteriormente.

40 Un procedimiento de explotación de ese tipo incluye etapas definidas para la extracción del material natural fuera del suelo, siendo implementadas dichas etapas de manera que se realice un pozo y este procedimiento de explotación incluye además una etapa de acondicionamiento de dicho pozo, por ejemplo realizando un piso en dicho pozo. Este piso puede recubrir el fondo del pozo —por ejemplo una capa de hormigón (u otro)—. Puede tratarse también de la realización a una altura intermedia (o a varias alturas intermedias) de un piso. Cualquier material (hormigón, bovedillas, postes metálicos, madera, etc.) puede utilizarse para la realización de este piso.

45 En una variante de realización de este procedimiento de explotación, se pueden prever igualmente unas etapas de realización de un edificio con un techo que cubra al menos parcialmente la red de agujeros realizada en el suelo, pudiendo realizarse dicho edificio antes de hacer los agujeros en el suelo. La realización de un edificio con un techo es independiente de la realización de pozos y/o de suelo(s) en un pozo. Un edificio así permite realizar la extracción del material natural a cubierta y por tanto mejorar grandemente las condiciones de trabajo de los obreros que participan en la realización de esta extracción.

50 Descripción de las figuras

55 Unos detalles y ventajas de la presente invención se apreciarán mejor a partir de la siguiente descripción, realizada con referencia al dibujo esquemático adjunto en el que:

La figura 1A es una vista en perspectiva que ilustra una primera etapa del procedimiento de extracción,

La figura 1B es una vista desde arriba de la figura 1A,

Las figuras 2A-6A, respectivamente 2B-6B, son unas vistas correspondientes a la figura 1A, respectivamente 1B, para unas etapas posteriores del procedimiento de extracción y

60 La figura 7 es una vista en perspectiva de una cantera en curso de explotación o al final de su explotación.

Descripción detallada de la invención

65 El procedimiento descrito a continuación se da a título puramente ilustrativo. El experto en la materia comprenderá particularmente que el orden de ciertas etapas puede modificarse sin cambiar sustancialmente el resultado obtenido mientras se presentan también ventajas con relación a un procedimiento de extracción de la técnica anterior.

- 5 Como se ilustra en las figuras 1A y 1B, se propone realizar una red de agujeros en el suelo. Se supone en este caso que se dispone de un suelo 2 sustancialmente horizontal. Por supuesto, en la naturaleza no existen suelos perfectamente planos como en la figura. Es posible sin embargo realizar la red de agujeros también en un terreno sustancialmente plano, en una llanura, sobre un terreno en pendiente, en la falda de un monte, en una colina o una montaña. En las figuras, se ha representado en cada ocasión un bloque paralelepédico que corresponde a un volumen de suelo del que se extraerá el material natural.
- 10 En la mayoría de los casos, tanto si el suelo es sustancialmente horizontal como si está sustancialmente en pendiente, los agujeros serán agujeros que se extienden verticalmente a partir de la superficie 4 del suelo. Esta orientación es natural y permitirá facilitar a continuación ciertas operaciones, principalmente cuando se trate de elevar masas importantes para extraerlas del suelo.
- 15 Los agujeros 6 son preferentemente unos agujeros cilíndricos circulares. Esta forma es la más fácil de realizar. Los agujeros se realizan preferentemente con un dispositivo de perforación que realiza el agujero haciendo girar alrededor de un eje de rotación una herramienta de perforación en el suelo.
- 20 Se propone en este caso realizar los agujeros en el suelo con ayuda de un dispositivo de perforación tal como el que se describe en el documento WO-2013/057442. El procedimiento de perforación de los agujeros es entonces, por ejemplo, un procedimiento tal como el que se describe en las páginas 9 a 13 de este documento de la técnica anterior. Este procedimiento permite realizar, etapa a etapa, unos agujeros de gran diámetro y también de gran profundidad extrayendo bloques cilíndricos de material natural. Se propone en este caso realizar unos agujeros cuyo diámetro es del orden de 2 a 3 metros (m). En la figura 1A, un núcleo 8 obtenido durante la realización de la perforación de un agujero 6 de la red utilizando el dispositivo de perforación del documento WO-2013/057442.
- 25 Los agujeros 6 realizados presentan por ejemplo un diámetro del orden de 2,4 a 2,5 m. Se obtienen entonces unos núcleos 8 que presentan un diámetro de más de 2 m y que pueden aprovecharse perfectamente después del corte, configuración y otros tratamientos.
- 30 La red de agujeros 6 se realiza por ejemplo sobre la base de un mallado rectangular o preferentemente cuadrado. El paso entre dos agujeros 6 vecinos (distancia por ejemplo de centro a centro) está comprendido por ejemplo entre 5 y 10 m, preferentemente entre 6 y 8 m. Estas dimensiones se dan a título ilustrativo para dar un orden de magnitud asociado con el procedimiento aquí descrito. No son sin embargo limitativas. Por supuesto, en función de las utilidades que se realizan de la roca, o de otro material natural, extraído, se adaptarán las dimensiones de los agujeros y el mallado. Debido a las manipulaciones, no es posible además cortar bloques demasiado grandes de roca que no serían transportables.
- 35 Se propone en este caso realizar unos agujeros 6 de gran profundidad, de una decena a varias decenas de metros, uno tras otro, antes de continuar el procedimiento de extracción.
- 40 Se ilustra en la figura 2 una segunda etapa (figuras 2A y 2B). se trata en este caso de extraer la roca (se supondrá en lo que sigue de la descripción que el material natural explotado en este caso es roca, por ejemplo granito, sin que por ello el procedimiento de extracción esté limitado exclusivamente a este material).
- 45 En el curso de esta segunda etapa, un trozo de roca, llamado barra 10, se extrae del suelo. Para extraer dicha barra 10, se realiza un primer corte vertical 12 entre dos agujeros vecinos hasta una profundidad dada, luego, siempre entre los dos mismos agujeros 6, se realiza un segundo corte vertical 14 paralelamente y a distancia del primer corte vertical 12. Los dos cortes verticales se realizan hasta una misma profundidad. Pueden realizarse con un alambre de corte tal como es el que se describe en el documento antes citado o también con un sistema de corte del tipo que se describe en el documento FR2725931 o también en el WO-89/08525. El dispositivo de corte puede penetrar en el suelo a la altura de los dos agujeros 6 que se encuentran en los extremos de la barra 10. Se define de esta manera una parte de roca ligada al suelo únicamente por una cara inferior. Para separar la barra 10 del suelo 2, es suficiente que al final del segundo corte vertical 14, el sistema de corte cambie de dirección de corte para pasar a cortar en horizontal y llegar así a unirse al fondo del primer corte vertical 12.
- 50 Pueden utilizarse entonces unos medios de elevación no descritos aquí para llegar a sacar la barra 10 del suelo. Estos medios de elevación pueden ser unos medios de elevación clásicos, que el experto en la materia conoce, habitualmente utilizados para levantar cargas pesadas (bloques de roca) en una cantera. A título puramente ilustrativo, si los agujeros 6 tienen un diámetro de 2,5 m y la distancia entre dos agujeros vecinos es de 7,5 m, entonces una barra 10 presentará una longitud del orden de 5 m, una anchura del orden de 2 m y una altura determinada en función de la utilización que se realizará de la roca de la barra 10 y también por supuesto de las posibilidades de elevación de los medios de elevación utilizados. En función de estos últimos, ya estarán adaptadas las dimensiones del mallado de los agujeros en el suelo.
- 55 Pueden utilizarse entonces unos medios de elevación no descritos aquí para llegar a sacar la barra 10 del suelo. Estos medios de elevación pueden ser unos medios de elevación clásicos, que el experto en la materia conoce, habitualmente utilizados para levantar cargas pesadas (bloques de roca) en una cantera. A título puramente ilustrativo, si los agujeros 6 tienen un diámetro de 2,5 m y la distancia entre dos agujeros vecinos es de 7,5 m, entonces una barra 10 presentará una longitud del orden de 5 m, una anchura del orden de 2 m y una altura determinada en función de la utilización que se realizará de la roca de la barra 10 y también por supuesto de las posibilidades de elevación de los medios de elevación utilizados. En función de estos últimos, ya estarán adaptadas las dimensiones del mallado de los agujeros en el suelo.
- 60 Las figuras 2A y 2B sugieren retirar sucesivamente unas barras 10 del suelo hasta llegar al fondo de los dos agujeros 6 vecinos. De este modo, el dispositivo de corte permanece en su sitio en los dos agujeros 6 vecinos hasta que todas
- 65

las barras 10 que puedan cortarse entre estos dos agujeros estén retiradas del suelo.

En las figuras adjuntas, se ha representado un número limitado de agujeros 6. Estos agujeros 6 se disponen, en la forma de realización puramente ilustrativa del dibujo, según un mallado en malla cuadrada, sobre tres líneas L1, L2 y L3 y ocho columnas C1 a C8.

En la figura 3, se propone en una etapa siguiente retirar las barras 10 entre otros agujeros 6. De este modo, se propone en este caso retirar unas barras 10 orientadas según las líneas L1-L3 entre las columnas Ci, Ci+1 salvo entre las columnas C4 y C5.

En las etapas siguientes, como se ha ilustrado en la figura 4, las barras 10 orientadas según la dirección de las columnas Ci se extraen del suelo. El procedimiento en este caso puede ser perfectamente el mismo que para la primera barra 10 como se propone más arriba. En la figura 4, las barras 10 se extraen del suelo sobre la columna C1 entre las líneas L1 y L2.

A continuación, como se ha ilustrado en la figura 5, se extraen todas las barras 10 orientadas según las columnas Ci. Una vez retiradas todas las barras 10, quedan doce pilares 16 extendiéndose cada uno verticalmente desde un fondo 18 de un pozo 20. Debido a los cortes de las barras 10, omitiendo cortar y retirar las barras sobre las líneas Li entre las columnas C4 y C5, se han realizado dos pozos 20 vecinos.

Mediante unos cortes horizontales, se "rebanan" los pilares 16 para formar unos bloques de roca. En el ejemplo numérico dado anteriormente, cada bloque presenta, en una vista desde arriba, una forma sustancialmente cuadrada de aproximadamente 5 m de lado. La altura del bloque de roca se adapta en este caso también en función de la utilización prevista de la roca y de las posibilidades de elevación de los medios de elevación disponibles. Como se sugiere en la figura 6, si se desea un bloque de gran altura (por ejemplo con una dimensión superior a 5 m en el ejemplo numérico anterior), entonces se realiza un corte horizontal a la altura deseada y, con el fin de poder elevar para la extracción de la roca del suelo con los medios de elevación disponibles, se prevén unos cortes verticales suplementarios. La figura 6 propone cortar un bloque en seis "sub-bloques". Se tienen así por ejemplo unos "sub-bloques" que presentan unas dimensiones de 6,0 x 2,5 x 1,7 m.

La figura 7 ilustra el suelo 2 una vez terminada la explotación. Para optimizar la cantidad de roca extraída o bien para unir entre sí los dos pozos 20 o por otras razones, se propone retirar la roca también entre los dos pozos 20. En función de las dimensiones de los pozos 20, es preferible, como se ha ilustrado en la figura 7, dejar unos refuerzos entre los pozos 20. El terreno alrededor no se ha debilitado así por el aprovechamiento del suelo que se ha realizado. Las dimensiones de cada pozo dependerán de la naturaleza del terreno y de su estabilidad y/o igualmente de la utilización posterior eventual que se hará del pozo. Una originalidad del procedimiento propuesto es en efecto la posibilidad de la rehabilitación que propone del sitio de explotación. De ese modo la extracción se realiza no solamente en función de las limitaciones vinculadas a la extracción sino igualmente en función de las previsiones de utilización a continuación del sitio, una vez terminada la extracción de roca o similar.

El procedimiento descrito anteriormente permite controlar perfectamente la huella en la superficie del suelo por la explotación de la cantera. En el ejemplo ilustrado en el dibujo, una huella de 55 x 17,5 m, es decir de menos de 1.000 m², permite, excavando a 25 m, extraer aproximadamente 20.000 m³ de roca. Una cantera así presenta por tanto un muy buen rendimiento.

Al estar perfectamente controlada la huella sobre la superficie del suelo, es posible cubrir la cantera con un techo. En efecto, es suficiente construir un hangar por encima de la red de agujeros antes o después de la realización de esta red de agujeros para trabajar en seco.

Las molestias están limitadas con el procedimiento anteriormente descrito. Por supuesto, hay molestias sonoras debidas al funcionamiento de los motores utilizados, a los medios de transporte y a los dispositivos de perforación y corte de la roca. Sin embargo son limitadas con relación a las molestias constatadas habitualmente en una cantera de extracción de roca. Son sobre todo las molestias estéticas las que son más reducidas. Después de la explotación del suelo y de la extracción de la roca, permanecen unos agujeros en el suelo que no llegan a desnaturalizar el paisaje del entorno.

Además, el sitio puede ser rehabilitado a continuación. Puede realizarse una losa en el fondo o a una altura intermedia en un pozo de manera que se formen uno o varios piso(s) en el pozo. Es posible así realizar un edificio semienterrado. Los pozos pueden utilizarse también para almacenamiento de materiales o como reserva de agua o como depósito de metanización.

El procedimiento propuesto está tan bien adaptado a las explotaciones de pequeñas dimensiones (por ejemplo limitado a dos pozos como se ilustra en el dibujo adjunto) como a unas explotaciones de gran tamaño: es suficiente en efecto adaptar la red de agujeros, la profundidad de la explotación. Unos pozos pueden realizarse o no, etc...

Gracias a la limitación de las molestias y/o a la posibilidad de tener una cantera de pequeñas dimensiones, el

procedimiento —y por tanto el lugar de explotación— puede implementarse en la proximidad de una villa o un lugar de utilización de las rocas extraídas.

5 El procedimiento propuesto puede adaptarse a cualquier tipo de terreno (plano, en pendiente, ...). Es extremadamente modulable y puede adaptarse también a cualquier configuración.

La presente invención no se limita al procedimiento anteriormente descrito y a las variantes diseñadas. Se refiere igualmente a todas las variantes evocadas y a las variantes al alcance del experto en la materia en el marco de las reivindicaciones que siguen.

10

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento de extracción de materiales naturales fuera de un suelo (2), **caracterizado por que** incluye las siguientes etapas:
- a) realización de una red de agujeros (6) sustancialmente verticales en el suelo (2) según un mallado predefinido, presentando los agujeros (6) un diámetro superior a 1 m,
 - b) realización de dos cortes (12, 14) sustancialmente verticales entre dos agujeros (6) vecinos,
 - 10 c) realización de un corte sustancialmente horizontal entre dos cortes verticales (12, 14) de manera que se separe un bloque, llamado barra, que se encuentra entre dos agujeros (6) vecinos y la extracción de dicha barra (10),
 - d) repetición de las etapas b) y c) de manera que se forme una franja de forma poligonal delimitando así un bloque,
 - e) realización de un corte horizontal bajo el bloque de manera que se libere del suelo y extracción de dicho bloque, pudiendo ser dicho bloque de una sola pieza o en varios trozos.
- 15 2. Procedimiento de extracción según la reivindicación 1, **caracterizado por que** los agujeros (6) en el suelo (2) definen un mallado rectangular.
3. Procedimiento de extracción según una de las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado por que** los agujeros (6) realizados en el suelo (2) son unos agujeros cilíndricos circulares cuyo diámetro está comprendido entre 2 y 3 m, preferentemente, entre 2,2 y 2,6 m.
- 20 4. Procedimiento de extracción según la reivindicación 3, **caracterizado por que** los ejes de dos agujeros (6) vecinos estén distantes entre sí una distancia comprendida entre 5 y 10 m, preferentemente de 6 a 8 m.
- 25 5. Procedimiento de extracción según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por que** la profundidad de los agujeros (6) realizados corresponde a varias veces la altura de la barra (10) y/o varias veces la altura de un bloque y **por que** las etapas b) a e) se repiten de manera que se realice una cavidad, llamada también pozo (20), cada vez más profunda en el suelo.
- 30 6. Procedimiento de extracción según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por que** las etapas de realización y de extracción de barras (10) y de bloques se repiten de manera que se realicen al menos dos pozos (20) vecinos, correspondiendo un pozo (20) a la extracción de varias barras (10) y bloques vecinos y estando separados los dos pozos (20) al menos parcialmente por una pared sustancialmente vertical.
- 35 7. Procedimiento de extracción según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado por que** los agujeros (6) sustancialmente verticales se realizan haciendo un corte periférico de manera que se recupere al menos una parte del material correspondiente.
- 40 8. Procedimiento de explotación de una cantera, **caracterizado por que** incluye la implementación de un procedimiento de extracción según una de las reivindicaciones 1 a 7.
9. Procedimiento de explotación según la reivindicación 8, **caracterizado por que** las etapas definidas en la reivindicación 1 se implementan de manera que se realice un pozo (20) y **por que** el procedimiento de explotación incluye entonces una etapa de ordenación de dicho pozo con el fin de realizar un piso en dicho pozo.
- 45 10. Procedimiento de explotación según una de las reivindicaciones 8 o 9, **caracterizado por que** incluye unas etapas de realización de un edificio con un techo que cubra al menos parcialmente la red de agujeros realizada en el suelo, pudiendo realizarse dicho edificio antes de hacer los agujeros en el suelo.

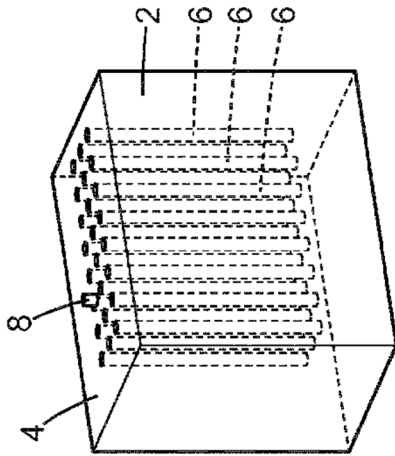


FIG. 1A

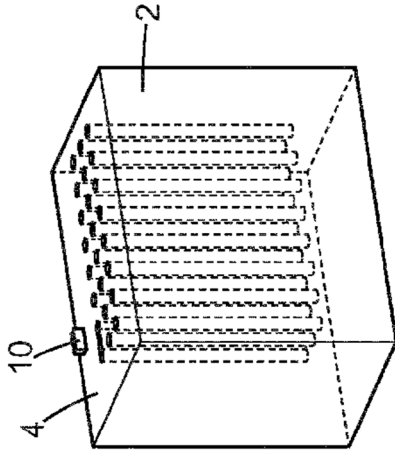


FIG. 2A

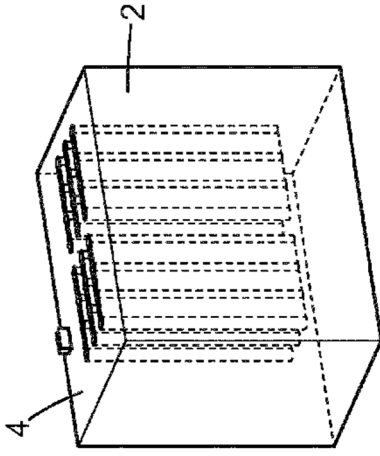


FIG. 3A

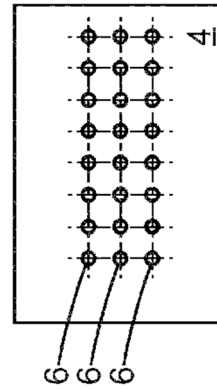


FIG. 1B

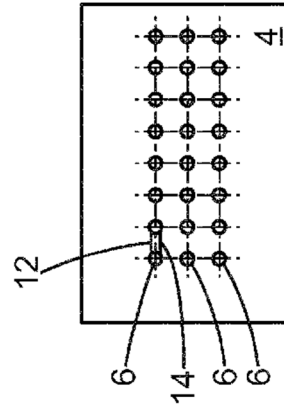


FIG. 2B

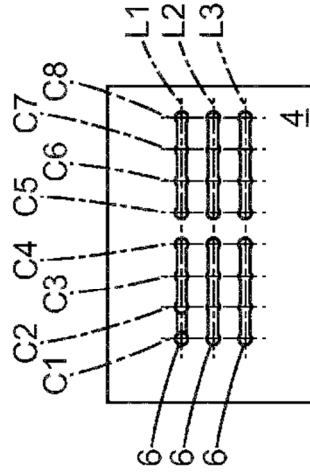


FIG. 3B

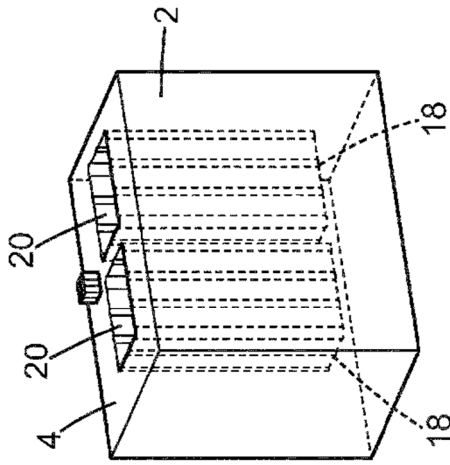


FIG. 4A

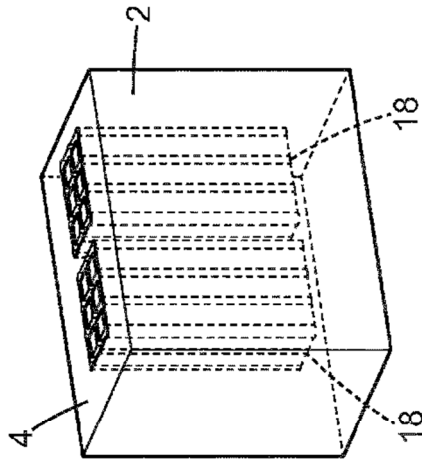


FIG. 5A

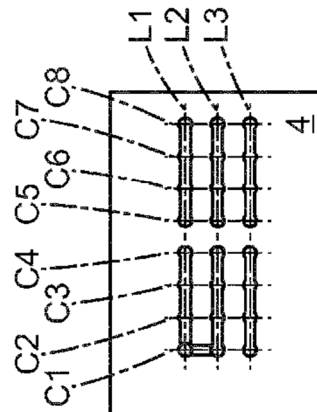


FIG. 4B

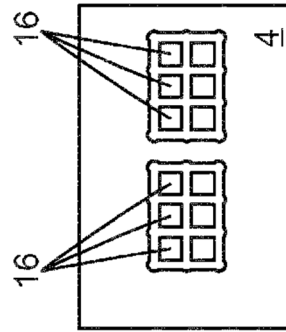


FIG. 5B

FIG. 6A

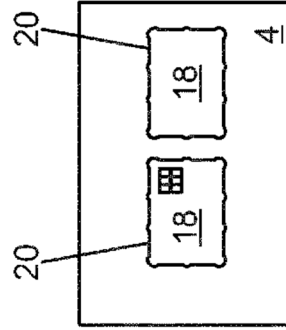


FIG. 6B

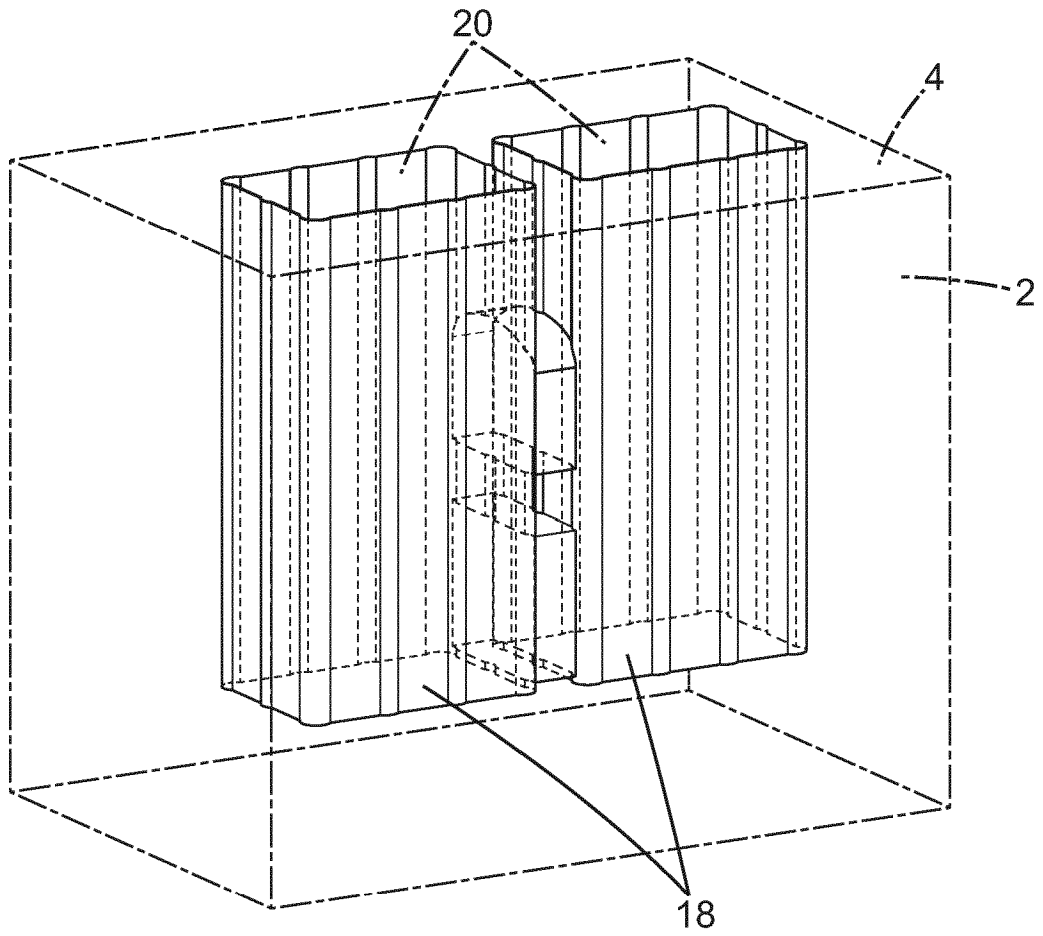


FIG. 7