(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **1 261 234**

(21) Número de solicitud: 202000529

(51) Int. CI.:

F15B 1/04 (2006.01)

(12) SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD U

(22) Fecha de presentación:

16.11.2020

(43) Fecha de publicación de la solicitud:

25.02.2021

(71) Solicitantes:

MUÑOZ SAIZ, Manuel (100.0%)
Los Picos nº 5, 3, 6
04004 Almería ES

(72) Inventor/es:

MUÑOZ SAIZ, Manuel

(54) Título: **Sistema almacenador de energía alternativa o excedente en neumática en el fondo del mar y lagos**

ES 1 261 234 U

DESCRIPCIÓN

Sistema almacenador de energía alternativa o excedente en neumática en el fondo del mar y lagos

Campo de la invención

En el almacenamiento de energías alternativas, y excedentes de la red eléctrica.

Estado de la técnica

Las energías alternativas son muy variables ya que son función del sol, viento, olas, etc., no se aprovechan óptimamente y tampoco las excedentes de energía. El almacenaje en energía neumática no se efectúa o se hace defectuosamente debido al volumen y coste de los recipientes. Los sistemas que utilizan el fondo del mar, técnica (CAES), tienen muchas pérdidas y no son prácticos. Generalmente en la compresión se produce y pierde gran cantidad de energía en forma de calor. La presente invención utiliza un sistema que con unos recipientes en el fondo del mar soluciona dichos problemas.

Descripción de la invención

Objetivo de la invención y ventajas

Utilizar sistemas de almacenaje neumáticos económicos, sencillos y prácticos.

Poder efectuar directamente el almacenamiento de la energía mecánica, realizando la compresión directamente accionado por un sistema eólico.

Contribuir con un sistema que almacena grandes cantidades de energía a grandes profundidades.

Permite su uso en la mayor parte de la costa, y en lugares de aerogeneradores off-shore y en los lagos cuyas orillas están habitadas.

Permite aprovechar los conductos de hormigón actuales.

Almacenar la energía renovable o excedente.

Repercutir en alto grado en el cambio climático por ser muy ecológico.

Problema a resolver

Existen múltiples sistemas para almacenamiento de la energía alternativa o excedente pero no se ha conseguido ninguno que sea efectivo, son complicados, no permiten grandes almacenamientos o resultan caros y contaminantes.

El sistema almacenador de energía alternativa o excedente en neumática en el fondo del mar o lagos de la invención, utilizando un conducto y un recipiente, consiste en almacenar a mediana o gran profundidad en unos recipientes, aire comprimido mediante unos compresores accionados con energías alternativas o energías excedentes y los correspondientes conductos o mangueras, circulando opcionalmente por una cámara almacenadora del calor producido durante la compresión, almacenándolo posteriormente a gran profundidad en los recipientes invertidos de grandes dimensiones. Después el aire se recupera expansionándose y

enfriándose, calentándose a continuación en el propio conducto que actúa de intercambiador de calor, donde absorbe el calor del agua del mar y posteriormente en la cámara almacenadora del calor. El aire finaliza el recorrido accionando unas turbinas que a su vez mueven un generador eléctrico. Un regulador de flujo controla las revoluciones y por tanto la frecuencia a 50 o 60c/s.

Los recipientes tienen forma cónica, de campanas o de conductos con el extremo inferior abierto y el superior obturado excepto por el punto de aplicación del aire mediante el conducto. Los recipientes generalmente los de hormigón existentes se lastran o se les añaden unos anillos o conductos superpuestos o unas bolsas de rocas o arena, los cuales casi duplican su peso, evitando su ascenso o desestabilización: En el futuro estos se pueden hacer con mayor grosor con el fin que no necesiten ser lastrados y por otra parte para que soporten las altas presiones, en el caso de que estos sean de gran longitud, ya que al ser de aire la presión interna no es igual a la del agua que varia con la profundidad. Ahora o inicialmente se trata de aprovechar los conductos existentes.

Un sistema de control ayudado por avisadores luminosos y acústicos, manómetros, medidores de flujo, válvulas de corte, retención y sobrepresión controlan y avisan de su funcionamiento.

Los recipientes de almacenaje pueden ser flexibles o rígidos.

Se pueden usar como renovables, la solar, la energía de las olas del mar y la eólica, en especial cuando esta se obtiene off-shore. La solar puede necesitar un inversor de corriente para alimentar al motor y compresor.

Las presiones típicas de almacenaje son las mismas que existen a la profundidad de uso.

Los compresores pueden ser de paletas, émbolos, centrífugos, tipo roots, etc.

Para altas presiones preferentemente se usarán compresores reciprocantes. Las turbinas pueden ser axiales o centrífugas.

Puede utilizar un conducto para el llenado y vaciado, o dos conductos una o para el llenado y el otro para la descarga. En especial del el de la descarga puede añadir un intercambiador de calor para evitar se congele el aire y la humedad del mismo cuando sale del recipiente ya que tiene mucha presión.

El almacenaje del aire a gran profundidad es muy económico y ecológico. Los recipientes rígidos pueden ser de material termoplástico, metálicos inoxidables, hormigón, hormigón armado, etc. Los conductos o mangueras necesitan tanta mayor consistencia cuanto mas próximos se encuentren de la superficie del agua, dado que al ser un gas la presión es prácticamente igual a gran profundidad que en la zona alta del mismo, como consecuencia en este punto la diferencia de presión será máxima. La presión de utilización es igual a la del agua a la máxima profundidad de trabajo. Los conductos sumergidos deben tener una densidad superior a la del agua o deben estar lastrados.

También aprovecha el almacenamiento in situ de la energía eólica obtenida off-shore que es mucho más económica que la terrestre.

Se pueden colocar varios sistemas en paralelo. También se pueden utilizar los compresores en serie.

Se trata de realizar o aproximarse a un almacenamiento isotérmico con un gas ideal, en cuyo caso la cantidad de energía almacenada viene a ser representada por la fórmula:

W = *pB vB* In*PA*/*PB*

Ejemplo: Cuánta energía puede ser almacenada en un 1 bar (0,1 MPa) por m^3 de almacenamiento en una presión de 70 bares (7.0 MPa), si la presión ambiental es 1 bar (0.10 MPa). En este caso, el trabajo del proceso es:
= 7.0 MPa x 1 m^3 x In(0.1 MPa/7.0 MPa) = -29.7 MJ (equivalente a 8.25 kWh).

La señal negativa significa que el trabajo está hecho en el gas por el entorno.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 muestra una vista esquematizada y parcialmente seccionada de una disposición del sistema de la invención.

Las figuras 2 a la 6 muestran vistas esquematizadas y parcialmente seccionadas de cinco variantes del sistema de la invención.

La figuras 7 a la 14 muestran vistas esquematizadas y parcialmente en perspectiva del modo de utilización de los distintos recipientes, o conductos.

Descripción más detallada de la invención

La figura 1 muestra una forma de realización del sistema de la invención, el cual consta de un conducto (2) que en este caso actúa simultáneamente como recipiente (1) de: almacenamiento en el fondo del mar o lago (7), el cual es un conducto único y de grandes dimensiones. El aire obtenido por medios alternativos o el sobrante de la red, se presuriza mediante el compresor (8) y se aplica a la cámara o intercambiador de calor (3) donde se le extrae el calor desarrollado en la presurización, a continuación, se envía al recipiente (1) donde se almacena y no rebosa por el extremo inferior que está abierto, hasta que la presión del mismo se hace mayor que la presión del agua en dicho punto. En ese momento el compresor deja de enviar aire. La salida se hace igualmente a través de la cámara (3) donde se calienta y mediante las válvulas de retención (9) se envía a la instalación (4) para su consumo.

La figura 2 muestra el conducto (2) que actúa simultáneamente como recipiente (1) de almacenamiento en el fondo del mar o lago (7), el cual es un conducto de grandes dimensiones formado por múltiples conductos. El aire obtenido por medios alternativos o el sobrante de la red, se presuriza mediante el compresor (8) y se aplica a la cámara o intercambiador de calor (3) donde se le extrae el calor desarrollado en la presurización, a continuación, se envía al recipiente (1) donde se almacena y no rebosa por el extremo inferior que está abierto, hasta que la presión del mismo se hace mayor que la presión del agua en dicho punto. En ese momento el compresor deja de enviar aire. La salida se hace igualmente a través de la cámara (3) donde se calienta y mediante las válvulas de retención (9) se envía a la instalación (4) para su consumo.

La figura 3 muestra un sistema donde el aire obtenido por medios alternativos o el sobrante de la red, se presuriza mediante el compresor (8) y se aplica a la cámara o intercambiador de calor (3) donde se le extrae el calor desarrollado en la presurización, a continuación, se envía por el conducto o manguera (2) al recipiente (1) formado por tres conductos, donde se almacena y no rebosa por el extremo inferior que está abierto, hasta que la presión del mismo se hace mayor que la presión del agua en dicho punto. En ese momento el compresor deja de

enviar aire. La salida se hace igualmente a través de la cámara (3) donde se calienta y mediante las válvulas de retención (9) se envía a la instalación (4) para su consumo. El agua se representa por (7).

La figura 4 muestra un sistema donde el aire obtenido por medios alternativos o el sobrante de la red, se presuriza mediante el compresor (8) y se aplica directamente mediante el conducto o manguera (2) al recipiente (1) formado por un conducto cilíndrico, donde se almacena y no rebosa por el extremo inferior que está abierto, hasta que la presión del mismo se hace mayor que la presión del agua en dicho punto. En ese momento el compresor deja de enviar aire. La salida se hace igualmente mediante las válvulas de retención (9) se envía a la instalación (4) para su consumo. El agua se representa por (7).

La figura 5 muestra un sistema donde el aire obtenido por medios alternativos o el sobrante de la red, se presuriza mediante el compresor (8) y se aplica directamente mediante el conducto o manguera (2) al recipiente (1) formado por un conducto cilíndrico, donde se almacena y no rebosa por el extremo inferior que está abierto, hasta que la presión del mismo se hace mayor que la presión del agua en dicho punto. En ese momento el compresor deja de enviar aire. La salida se hace igualmente mediante las válvulas de retención (9) se envía a la instalación (4) para su consumo. Es similar al de la figura 4 pero con menos pendiente. El agua se representa por (7).

La figura 6 muestra los medios alternativos o el sobrante de la red, cuyo aire a través del conducto (4) se aplica a la cámara o intercambiador de calor (3) donde se le extrae el calor desarrollado en la presurización, a continuación, se envía por el conducto o manguera (2) al recipiente (1) de forma cónica, donde se almacena y no rebosa por el extremo inferior que está abierto, hasta que la presión del mismo se hace mayor que la presión del agua en dicho punto. En ese momento se deja de enviar aire al recipiente. La salida se hace igualmente a través de la cámara (3) donde se calienta se envía a la instalación (4) para la actuación de la turbina (5) la cual acciona el generador (6). Añade el cable (12) el cual se utiliza para el izado o descenso del recipiente. El agua se representa por (7).

La figura 7 muestra el recipiente o conducto (1) el cual dispone de un reborde o pestaña (9) en un extremo, el cual puede servir para unión de varios de estos conductos para formar un recipiente múltiple, o para sujeción de una tapa la cual porta el extremo del conducto.

La figura 8 muestra el recipiente o conducto (1) el cual dispone de un reborde o pestaña (9) en un extremo, el cual puede servir para soporte de otros conductos que se colocan superpuestos en forma de anillos (10) para actuar de lastre.

La figura 9 muestra varios recipientes o conductos (1) acoplados entre sí. La última porta superpuesto el anillo (10) que hace de lastre.

La figura 10 muestra el conducto (1) portando en su extremo el conducto o manguera (2) de entrada de aire a presión.

La figura 11 muestra el conducto (1) rodeado o soportado por los conductos (2) los cuales portan sus extremos acodados (14) y rígidos, que actúan de gancho y por donde se introduce el aire a presión en el recipiente.

La figura 12 muestra el conducto (1) soportado por los cables o cuerdas (12) los cuales portan en sus extremos unos elementos acodados o ganchos (13) que soportan al recipiente.

La figura 13 muestra un conducto (1) formado por tres tramos, uno de cuyos extremos porta una anilla de sujeción (15).

La figura 14 muestra un conducto (1) cuyo extremo porta los orificios (16) donde se sujetan mediante unos codones o cables (17) la bolsa o malla (18) llena de rocas o arena que actúa de lastre.

REIVINDICACIONES

1. Sistema almacenador de energía alternativa o excedente en neumática en el fondo del mar y lagos, del tipo que utiliza aire a presión en aguas profundas, que **consiste** en almacenar a mediana o gran profundidad del mar y lagos en unos recipientes, aire comprimido mediante unos compresores accionados con energías alternativas o energías excedentes y los correspondientes conductos o mangueras, circulando por una cámara almacenadora del calor producido durante la compresión, almacenándolo posteriormente a gran profundidad en los recipientes invertidos de grandes dimensiones, el aire se extrae calentándose a continuación en el propio conducto que actúa de intercambiador de calor, donde absorbe el calor del agua del mar y posteriormente en la cámara almacenadora del calor, el aire finaliza el recorrido accionando unas turbinas que a su vez mueven un generador eléctrico, un regulador de flujo controla las revoluciones y por tanto la frecuencia a 50 o 60c/s.

2. Sistema según reivindicación 1, caracterizado porque los recipientes se extienden desde la zona superior o terreno, hasta una zona profunda del mar o lago.

3. Sistema según reivindicación 2, caracterizado porque los recipientes son de una pieza.

4. Sistema según reivindicación 2, caracterizado porque los recipientes están formados por dos o más conductos acoplados o machihembrados entre sí.

5. Sistema según reivindicación 1, caracterizado porque los recipientes están formados por conductos cilíndricos.

6. Sistema según reivindicación 5, caracterizado porque los conductos cilíndricos tienen una pestaña o reborde en uno de sus extremos.

7. Sistema según reivindicación 1, caracterizado porque los recipientes son de forma cónica o acampanada.

8. Sistema según reivindicación 1, caracterizado porque los recipientes están abiertos por su zona inferior la cual comunica con el agua y cerrados por la superior.

9. Sistema según reivindicación 1, caracterizado porque a los recipientes se les añaden unos conductos superpuestos o anillos que actúa de lastre.

10. Sistema según reivindicación 1, caracterizado porque los recipientes son preferentemente de hormigón u hormigón armado y se fabrican con unas gruesas paredes que evitan su flotación.

11. Sistema según reivindicación 1, caracterizado porque los recipientes se lastran mediante unas bolsas o mallas rellenas de rocas o arena.

12. Sistema según reivindicación 1, caracterizado porque la instalación porta un sistema de control ayudado por avisadores luminosos y acústicos, manómetros, medidores de flujo, válvulas de corte, retención y sobrepresión controlan y avisan de su funcionamiento.

13. Sistema según reivindicación 1, caracterizado porque los compresores son de paletas, émbolos, centrífugos, tipo roots, y para altas presiones preferentemente se usarán compresores reciprocantes.

14. Sistema según reivindicación 1, caracterizado porque utilizar un conducto único para el llenado y la extracción o descarga.

15. Sistema según reivindicación 1, caracterizado por utilizar un conducto para el llenado y otro para la extracción o descarga.

16. Sistema según reivindicación 1, caracterizado porque el conducto o los conductos portan un intercambiador de calor para calentar el aire que se expansiona y enfría.

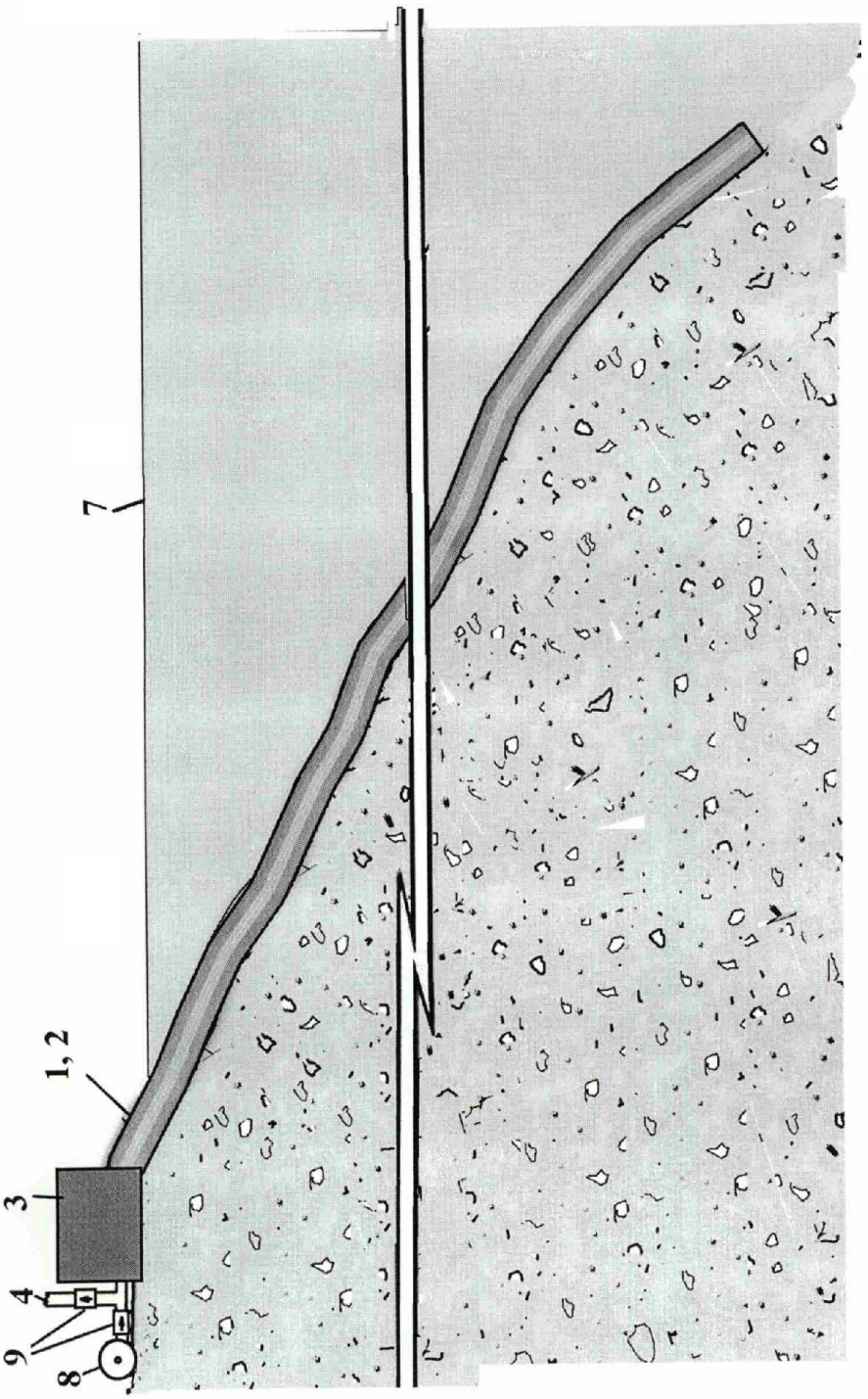


FIG. 1

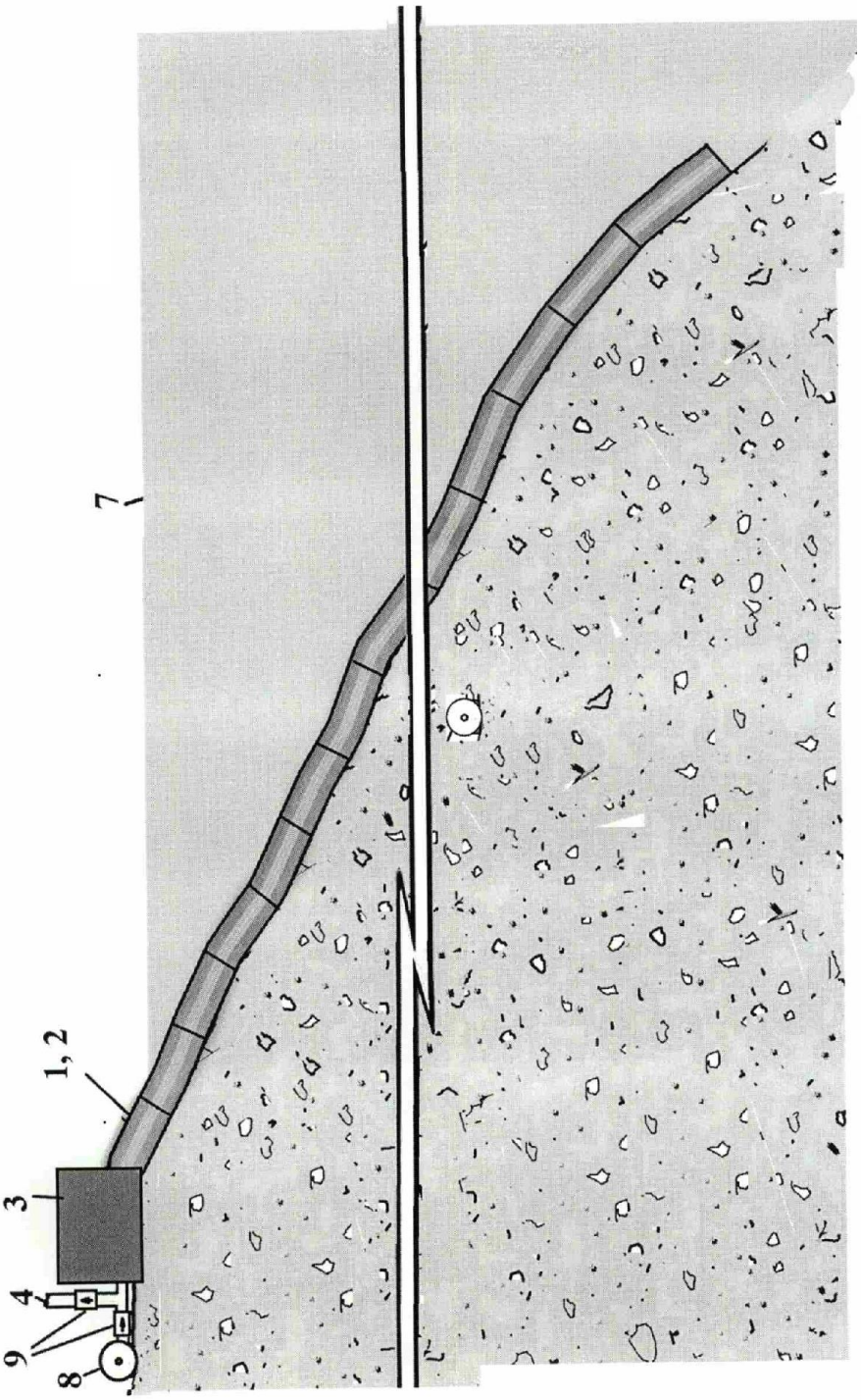


FIG. 2

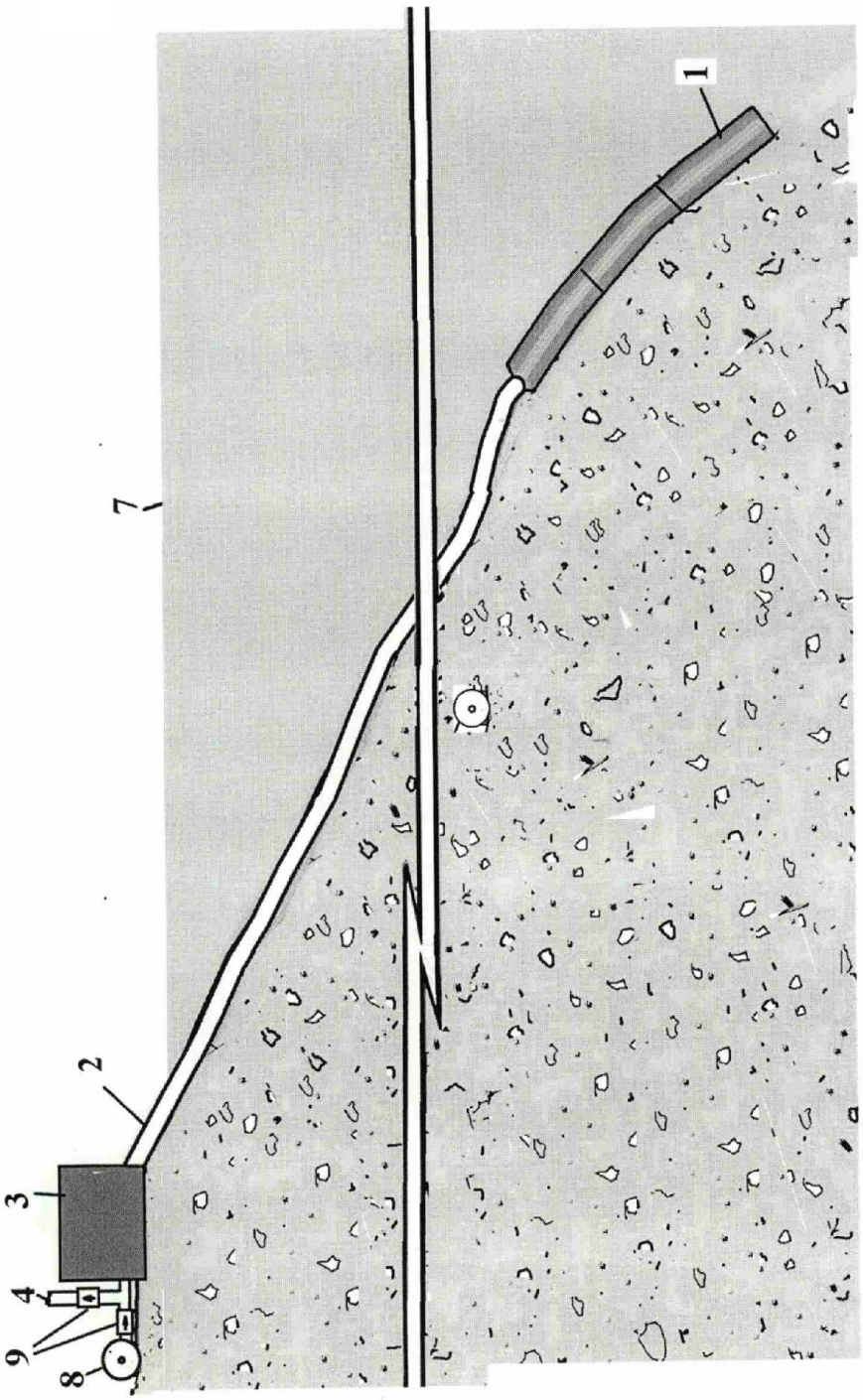


FIG. 3

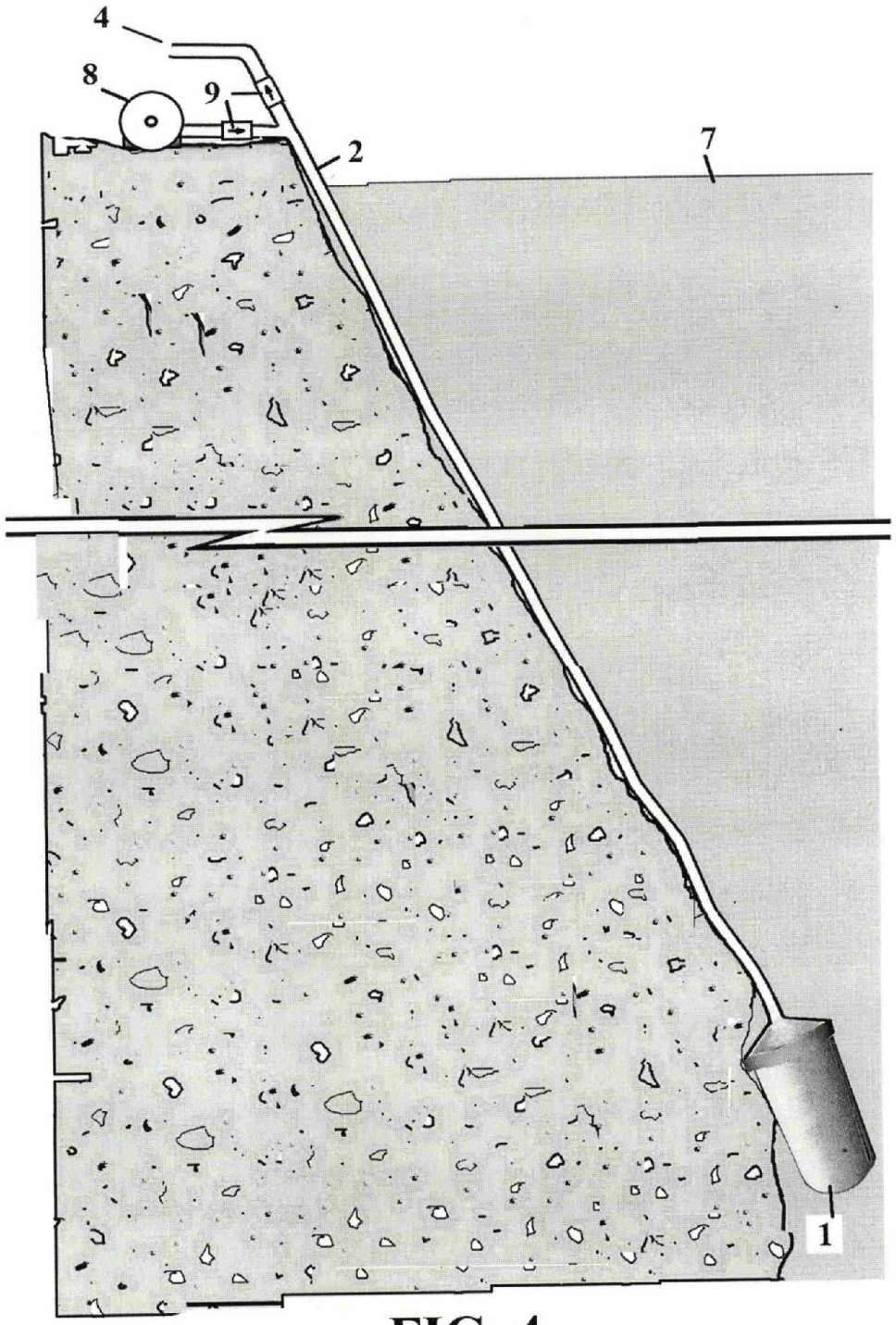


FIG. 4

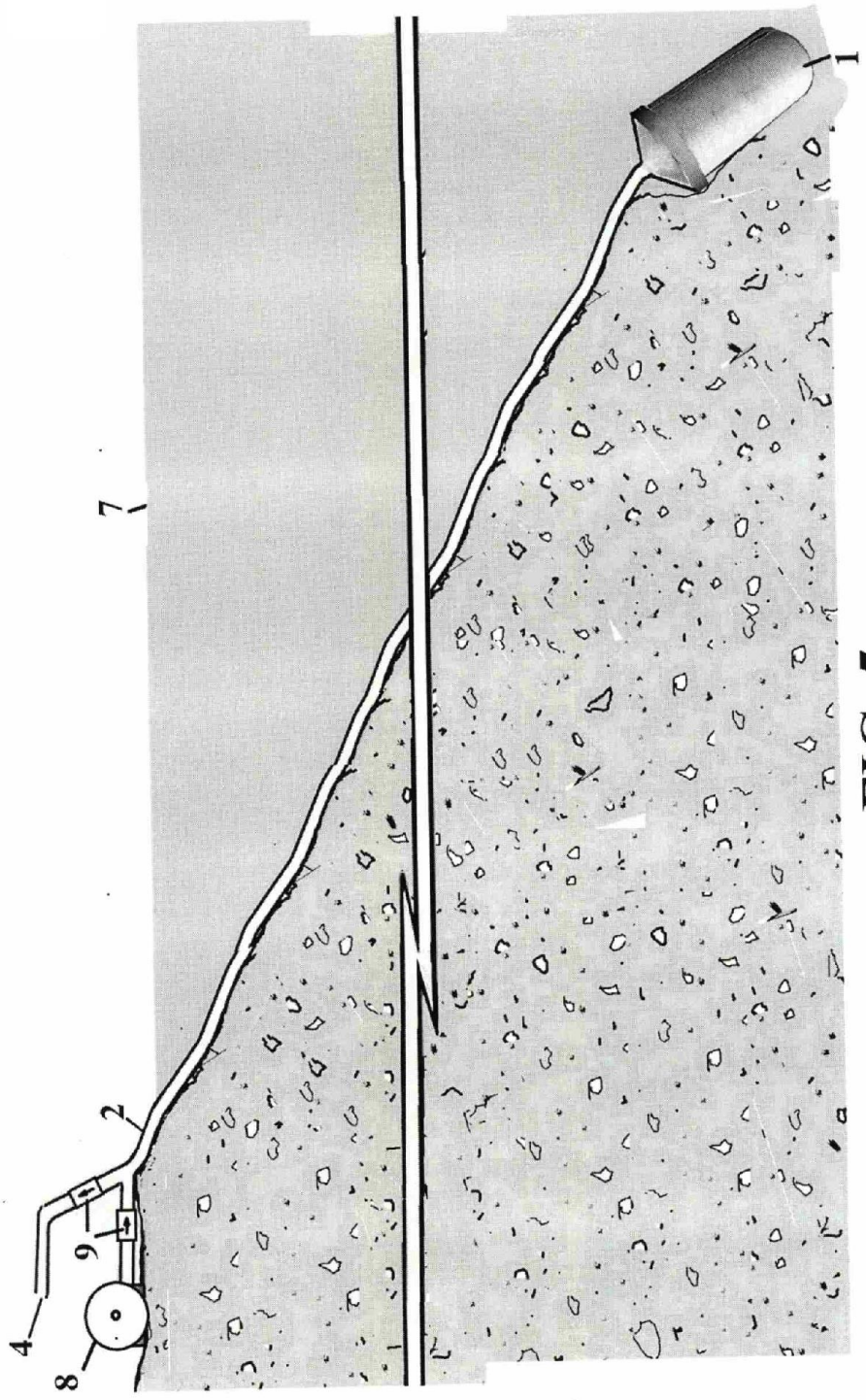


FIG. 5

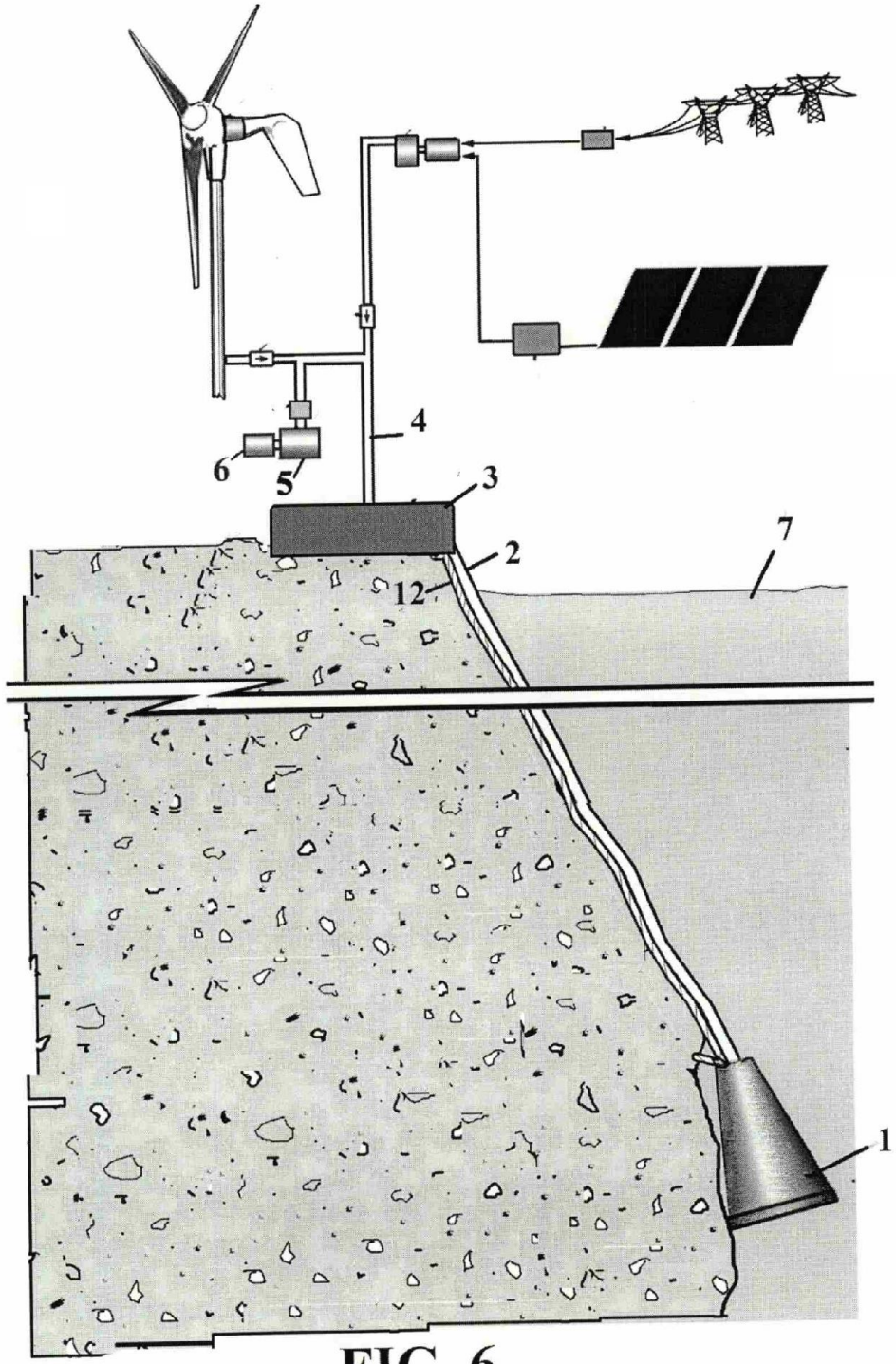


FIG. 6

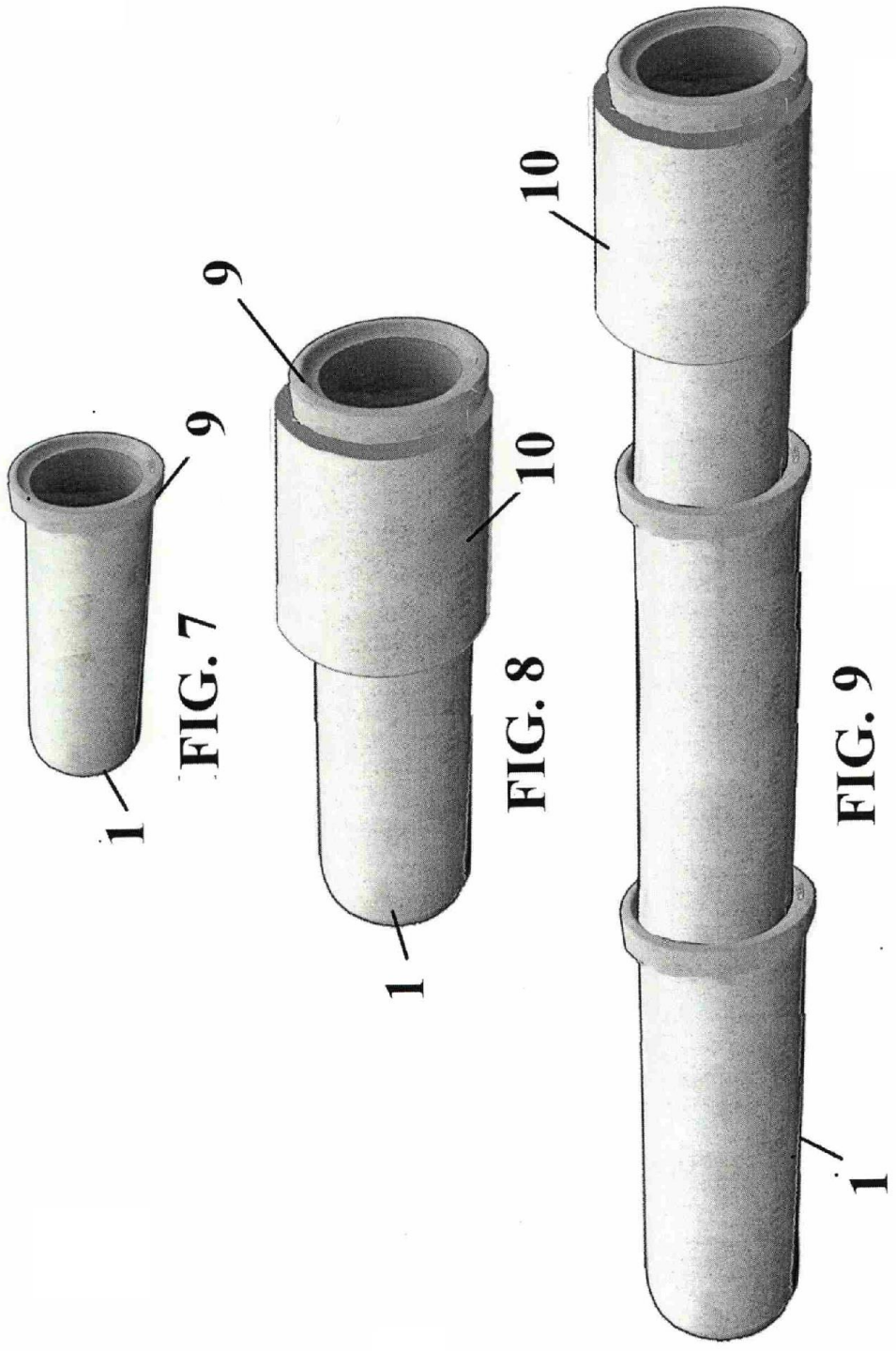


FIG. 7

FIG. 8

FIG. 9

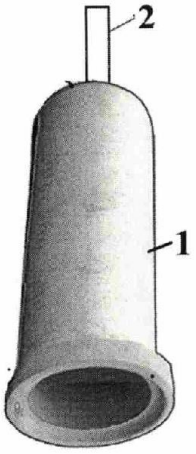


FIG. 10

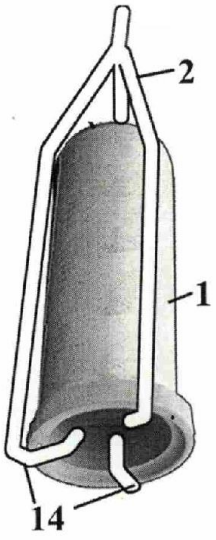


FIG. 11

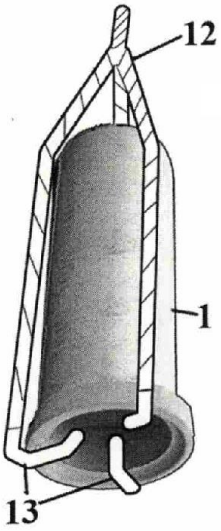


FIG. 12

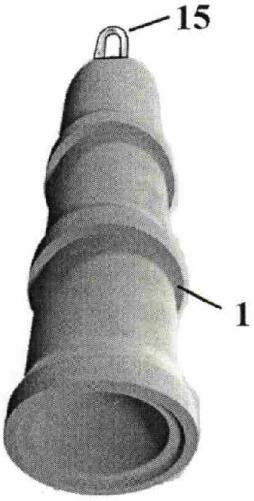


FIG. 13

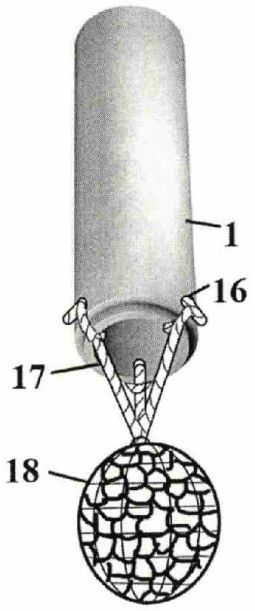


FIG. 14