

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 980 874**

51 Int. Cl.:

**E21B 41/00** (2006.01)

**E21B 43/16** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.07.2022** **E 22184207 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.03.2024** **EP 4119767**

54 Título: **Procedimiento de regulación de una instalación para el secuestro geológico de dióxido de carbono, adaptada a una alimentación por energía renovable**

30 Prioridad:

**12.07.2021 FR 2107559**

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

**03.10.2024**

73 Titular/es:

**TECHNIP ENERGIES FRANCE (100.0%)  
2126 Boulevard de la DéfenseImmeuble Origine -  
CS 10266  
92741 Nanterre Cedex, FR**

72 Inventor/es:

**LOPEZ, AUDREY;  
PERDU, GAUTHIER;  
HEME DE LACOTTE, LUC;  
DECHIRON, CYRILLE y  
MARCEL, FABRICE**

74 Agente/Representante:

**DEL VALLE VALIENTE, Sonia**

ES 2 980 874 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 regulación de una instalación para el secuestro geológico de dióxido de carbono, adaptada a una alimentación por energía renovable

La presente invención se refiere a un procedimiento de regulación de una instalación para el secuestro geológico de dióxido de carbono, del tipo que comprende: una estructura preferiblemente flotante; un compartimento de almacenamiento de dióxido de carbono en estado líquido, recibido en dicha estructura; un dispositivo de inyección, adecuado para inyectar dióxido de carbono en un depósito geológico submarino, desde dicho compartimento de almacenamiento; un elemento de producción de energía, adecuado para alimentar dicho dispositivo de inyección; y un elemento de almacenamiento de energía recibido en dicha estructura, siendo dicho elemento de almacenamiento también adecuado para alimentar el dispositivo de inyección.

La invención se aplica particularmente a las instalaciones en alta mar, tal como se describen en el documento US2017/0283014. Estas instalaciones están destinadas a la inyección de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) en depósitos geológicos subacuáticos, con fines de secuestro.

El secuestro del dióxido de carbono tiene como objetivo reducir las emisiones de gases de efecto invernadero a la atmósfera. Por tanto, es preferible alimentar tales instalaciones con una energía no emisora de gases de efecto invernadero, procedente de fuentes renovables, tales como energía eólica, energía solar, energía térmica marítima, energía mareomotriz o energía procedente de la geotermia.

La producción de energía renovable presenta el inconveniente de ser intermitente, concretamente en función de las condiciones climáticas. Ahora bien, según las condiciones de puesta en práctica, el uso de un depósito geológico implica riesgos de formación de hidratos en los canales de difusión de dicho depósito y/o la obturación de dichos canales. Con el fin de reducir tales riesgos y de simplificar los diferentes aspectos de funcionamiento evitando paradas/reinicios frecuentes, es preferible garantizar una inyección continua de dióxido de carbono en el depósito.

La presente invención tiene como objetivo proponer una puesta en práctica de una instalación para el secuestro geológico de dióxido de carbono, adaptada a un funcionamiento basado en energías renovables al tiempo que se garantiza una inyección continua con un caudal posiblemente modulable en función de la energía disponible.

Para ello, la invención tiene por objeto un procedimiento de regulación del tipo anteriormente mencionado, en el que: el elemento de producción de energía proporciona una potencia variable en el tiempo, estando dicha potencia proporcionada asociada a un primer y a un segundo umbrales de potencia definidos, siendo el segundo umbral superior o igual al primer umbral; variando la potencia proporcionada entre un primer estado bajo, inferior al primer umbral; un segundo estado intermedio, comprendido entre el primer y segundo umbrales; y un tercer estado alto, superior al segundo umbral; y cuando la potencia proporcionada está en el primer estado bajo, el dispositivo de inyección se alimenta por el elemento de almacenamiento de energía; y cuando dicha potencia proporcionada está en el tercer estado alto, el dispositivo de inyección se alimenta por el elemento de producción de energía y dicho elemento de producción de energía alimenta en paralelo el elemento de almacenamiento de energía; de manera que se garantiza una inyección continua de dióxido de carbono en el depósito geológico submarino desde el compartimento de almacenamiento de dióxido de carbono.

Según otros aspectos ventajosos de la invención, el procedimiento de regulación comprende una o varias de las siguientes características, tomadas de manera aislada o según cualquier combinación técnicamente posible:

- cuando el dispositivo de inyección se alimenta por el elemento de almacenamiento de energía, la inyección de dióxido de carbono desde el compartimento de almacenamiento se pone en práctica con un primer caudal; y cuando el dispositivo de inyección se alimenta por el elemento de producción de energía, dicha inyección de dióxido de carbono se pone en práctica con un segundo caudal superior al primer caudal;

- la instalación comprende una herramienta de previsión de la potencia proporcionada por el elemento de producción de la energía renovable; y cuando dicha potencia proporcionada está en el segundo estado intermedio, la inyección de dióxido de carbono desde el compartimento de almacenamiento se pone en práctica con un tercer caudal variable a lo largo del tiempo entre el primer y segundo caudales, en función de previsiones de la herramienta.

La invención se refiere además a una instalación para el secuestro geológico de dióxido de carbono, comprendiendo dicha instalación: una estructura; un compartimento de almacenamiento de dióxido de carbono en estado líquido, recibido en dicha estructura; un dispositivo de inyección, adecuado para inyectar dióxido de carbono en un depósito geológico submarino, desde dicho compartimento de almacenamiento; un elemento de producción de energía, adecuado para alimentar dicho dispositivo de inyección; y un elemento de almacenamiento de energía recibido en dicha estructura, siendo dicho elemento de almacenamiento también adecuado para alimentar el dispositivo de inyección; estando la instalación dotada de medios de puesta en práctica de un procedimiento de gestión tal como se describió anteriormente, de manera que se garantiza una inyección continua de dióxido de carbono en el depósito geológico submarino desde el compartimento de almacenamiento.

Según otros aspectos ventajosos de la invención, la instalación comprende una o varias de las siguientes características, tomadas de manera aislada o según cualquier combinación técnicamente posible:

- 5 - el elemento de almacenamiento de energía comprende un dispositivo de almacenamiento de energía hidráulica;
- el elemento de almacenamiento de energía comprende un dispositivo de almacenamiento de dióxido de carbono a presión;
- 10 - el elemento de almacenamiento de energía comprende una batería de almacenamiento eléctrica;
- el elemento de producción de energía se recibe sobre la estructura;
- 15 - el elemento de producción de energía es externo a la estructura;
- el elemento de producción de energía se alimenta mediante una fuente de energía renovable, preferiblemente elegida de energía eólica, energía solar, energía térmica marítima, energía mareomotriz y energía procedente de la geotermia.

La invención se comprenderá mejor tras la lectura de la siguiente descripción, facilitada únicamente a modo de ejemplo no limitativo y realizada haciendo referencia a los dibujos, en los que:

[Figura 1] [Figura 2] [Figura 3] las figuras 1, 2 y 3 son representaciones esquemáticas de instalaciones para el secuestro geológico de dióxido de carbono, según respectivamente una primera, una segunda y una tercera realizaciones de la invención.

Cada una de las figuras 1, 2 y 3 representa una instalación 10, 110, 210 para el secuestro geológico de dióxido de carbono, según, respectivamente, una primera, una segunda y una tercera realizaciones de la invención.

Más precisamente, cada una de las instalaciones 10, 110, 210 es adecuada para inyectar dióxido de carbono en un depósito geológico 12 submarino, visible en la figura 1. Por “submarino”, se entiende que el depósito geológico 12 está situado en un terreno cubierto por el mar 14 o, como variante, por una extensión de agua dulce tal como un lago.

Las instalaciones 10, 110 y 210 se describirán a continuación de manera simultánea, designándose los elementos comunes por los mismos números de referencia.

La instalación 10, 110, 210 comprende: una estructura 20, flotante sobre, o sumergida en, una extensión de agua; un compartimento 22 de almacenamiento de dióxido de carbono; un dispositivo 24 de inyección; un elemento 26, 126, 226 de producción de energía; un elemento 28, 128, 228 de almacenamiento de energía; y un dispositivo 29 de conexión y de descarga de CO<sub>2</sub> líquido.

La instalación 10, 110, 210 comprende un módulo electrónico 30 de regulación, visible en las figuras 2 y 3.

En las realizaciones representadas, la estructura 20 está destinada concretamente a instalarse de manera flotante sobre la extensión de agua, tal como el mar 14, que recubre el depósito geológico 12. La estructura 20 puede ser flotante tal como, por ejemplo, de tipo “Single Point Anchor Reservoir” (SPAR), o una plataforma semisumergible o un casco de barco. En una variante no representada, la estructura 20 puede colocarse directamente sobre el fondo de una extensión de agua tal como, por ejemplo, una “Gravity Base Structure” (GBS) o una estructura enrejada de tipo “jack-up”. En una variante, la estructura 20 flotante es un transportador de CO<sub>2</sub> líquido.

El compartimento 22 se recibe en la estructura 20. El compartimento 22 es adecuado para almacenar dióxido de carbono en estado líquido. En las realizaciones representadas, la instalación 10, 110, 210 comprende varios compartimentos 22 recibidos en la estructura 20.

El dispositivo 24 de inyección se recibe en la estructura 20. El dispositivo 24 de inyección es adecuado para inyectar dióxido de carbono en el depósito geológico 12 submarino, desde el o los compartimentos 22 de almacenamiento.

En particular, el dispositivo 24 de inyección está dotado de medios para: extraer CO<sub>2</sub> en estado líquido en el o los compartimentos 22 de almacenamiento; acondicionar dicho CO<sub>2</sub>, concretamente su temperatura y su presión, hasta un estado deseado; y enviar dicho CO<sub>2</sub> acondicionado al depósito geológico 12.

Tal como se detallará a continuación, la instalación 10, 110, 210 está configurada de manera que el dispositivo 24 de inyección realiza una inyección continua de dióxido de carbono en el depósito geológico 12 desde el compartimento 22 de almacenamiento. Por “inyección continua”, se entiende que el caudal de inyección del dispositivo de inyección 24 hacia el depósito geológico 12 es de manera permanente estrictamente superior a cero.

El elemento 26, 126, 226 de producción de energía es adecuado para alimentar con energía el dispositivo 24 de inyección.

5 En la primera realización, el elemento 26 de producción de energía de la instalación 10 está situado sobre la estructura 20. En la segunda y tercera realizaciones, el elemento 126, 226 de producción de energía de la instalación 110, 210 está situado sobre una estructura anexa 31, distinta de la estructura 20. En una variante de la segunda y tercera realizaciones, el elemento de producción de energía de la instalación está situado sobre la estructura.

10 Preferiblemente, el elemento 26, 126, 226 de producción de energía se alimenta mediante una fuente de energía renovable. En las realizaciones representadas, el elemento 26, 126, 226 de producción de energía es una turbina eólica, adecuada para producir energía a partir del viento. En una variante, la fuente de energía renovable es la energía solar o la energía térmica marítima o la energía mareomotriz o la energía procedente de la geotermia.

15 El elemento 28, 128, 228 de almacenamiento de energía se recibe en la estructura flotante 20.

El elemento 28, 128, 228 de almacenamiento de energía es adecuado para alimentar con energía el dispositivo 24 de inyección. Por otro lado, el elemento 28, 128, 228 de almacenamiento de energía es adecuado para alimentarse con energía por el elemento 26, 126, 226 de producción de energía.

20 En la primera realización, el elemento 28 de almacenamiento de energía se basa en la energía acumulada por una diferencia de gravedad entre dos depósitos situados a una altura diferente. La transferencia permite la restitución mediante transformación de la energía potencial gravitatoria y la producción de energía hidráulica. Más precisamente, el elemento 28 comprende: un primer 32 y un segundo 34 depósitos, una turbina 36 hidráulica y una bomba 38.

25 El primer depósito 32 está situado verticalmente más arriba que el segundo depósito 34 en la estructura flotante 20. El primer 32 y segundo 34 depósitos están en comunicación hidráulica mediante un primer 40 y un segundo 42 circuitos. La turbina hidráulica 36 y la bomba 38 están situadas respectivamente en el primer 40 y en el segundo 42 circuitos.

30 El primer 32 y segundo 34 depósitos y el primer 40 y segundo 42 circuitos son adecuados para recibir un fluido, preferiblemente un líquido, tal como agua.

35 La turbina hidráulica 36 es adecuada para proporcionar energía al dispositivo 24 de inyección. La bomba 38 es adecuada para recibir energía del elemento 26 de producción.

40 En la realización representada en la figura 1, el elemento 28 incluye varios subconjuntos, comprendiendo cada uno de dichos subconjuntos un primer 32 y un segundo 34 depósitos, una turbina 36 hidráulica y una bomba 38 tal como se describieron anteriormente. Los subconjuntos están distribuidos angularmente alrededor de un eje principal vertical 44 de la estructura flotante 20, de manera que las transferencias hidráulicas no perturban un equilibrio de dicha estructura.

45 En la segunda realización, el elemento 128 de almacenamiento de energía se basa en la energía de un fluido almacenado a alta presión. Más precisamente, el elemento 128 comprende: un tercer 132 y un cuarto 134 depósitos que incluyen una o varias unidades de almacenamiento, un sistema 136 de turbinas y un sistema 138 de compresores.

El tercer depósito 132 es adecuado para almacenar dióxido de carbono a alta presión. En una realización de la invención, el CO<sub>2</sub> está en condiciones de temperatura y presión que definen un estado de fluido supercrítico. El cuarto depósito 134 es adecuado para almacenar dióxido de carbono líquido a presión reducida.

50 El tercer 132 y cuarto 134 depósitos están en comunicación de fluido a través de un ciclo cerrado. El sistema 136 de turbinas y el sistema 138 de compresores están situados en el ciclo cerrado.

55 El sistema 136 de turbinas es adecuado para proporcionar energía al dispositivo 24 de inyección mediante reducción de la presión del CO<sub>2</sub> extraído en el depósito 134, y suministrando un trabajo termodinámico con una alta eficacia. El sistema 138 de compresores es adecuado para recibir energía del elemento 126 de producción para almacenar la energía en el depósito 132. La compresión y la expansión del CO<sub>2</sub> modifican la temperatura, y cada uno de los ciclos está equipado con dispositivos de intercambios de calor que permiten el mantenimiento de la temperatura.

60 En la tercera realización, el elemento 228 de almacenamiento de energía está formado por una batería 46 eléctrica o por un conjunto de baterías 46 eléctricas. La o las baterías 46 son adecuadas para proporcionar energía al dispositivo 24 de inyección y adecuadas para recibir energía del elemento 226 de producción.

65 De manera opcional, el elemento 28, 128, 228 de almacenamiento de energía comprende además un elemento de apoyo, tal como una batería 47 de apoyo representada en la figura 3. El elemento de apoyo está destinado a almacenar energía procedente de otra fuente distinta del elemento 26, 126, 226 de producción.

El elemento 29 de acoplamiento es adecuado para ensamblarse a un barco 48 transportador de CO<sub>2</sub>, representado en las figuras 2 y 3, con el fin de recibir dióxido de carbono en la estructura flotante 20.

5 En las realizaciones representadas, el módulo electrónico 30 de regulación se recibe en la estructura flotante 20. En una variante no representada, el módulo electrónico 30 está situado en un centro de control exterior a la estructura flotante 20.

10 El módulo electrónico 30 está dotado de medios, tales como un programa informático, para la puesta en práctica de un procedimiento de regulación de la instalación 10, 110, 210. Dicho procedimiento tiene como objetivo mantener una inyección continua de dióxido de carbono en el depósito geológico 12 desde el compartimento 22 de almacenamiento.

15 El procedimiento de regulación tiene en cuenta el aspecto variable en el tiempo de la potencia proporcionada por el elemento 26, 126, 226 de producción de energía, basándose en una fuente de energía renovable. En particular, el módulo electrónico 30 es adecuado para medir a lo largo del tiempo la potencia P proporcionada por el elemento 26, 126, 226 de producción de energía.

Según el procedimiento de regulación, la potencia P proporcionada está asociada a un primer P1 y a un segundo P2 umbrales de potencia definidos. El segundo umbral es superior o igual al primer umbral.

20 Preferiblemente, el segundo umbral P2 de potencia es estrictamente superior al primer umbral P1. En una variante, el primer y segundo umbrales son iguales, es decir que sólo hay un umbral de potencia definido. A continuación en la descripción, se considera que el segundo umbral P2 es estrictamente superior al primer umbral P1.

25 Según el procedimiento de regulación, la potencia P proporcionada por el elemento 26, 126, 226 de producción varía a lo largo del tiempo entre un primer estado bajo, inferior al primer umbral P1; un segundo estado intermedio, comprendido entre el primer P1 y segundo P2 umbrales; y un tercer estado alto, superior al segundo umbral.

30 Por ejemplo, en el caso en que el elemento 26, 126, 226 de producción es una turbina eólica, el primer estado bajo corresponde a un viento bajo o nulo; y el tercer estado alto corresponde a un viento fuerte, que permite un buen rendimiento de dicha turbina eólica.

Según una realización, el primer estado bajo corresponde además al caso de vientos demasiado fuertes como para permitir un funcionamiento seguro de la turbina eólica, estando entonces dicha turbina eólica parada.

35 Cuando la potencia P proporcionada por el elemento 26, 126, 226 de producción está en el primer estado bajo inferior a P1, el dispositivo 24 de inyección se alimenta por el elemento 28, 128, 228 de almacenamiento de energía; y la inyección de dióxido de carbono desde el compartimento 22 de almacenamiento se pone en práctica con un primer caudal D1 no nulo.

40 Preferiblemente, D1 se elige superior a un valor mínimo compatible con los equipos de inyección al tiempo que permite garantizar el objetivo de minimización del número de paradas y de reinicios de la instalación para un tamaño de almacenamiento de energía dado.

45 Cuando la potencia P proporcionada por el elemento 26, 126, 226 de producción está en el tercer estado alto superior a P2, el dispositivo 24 de inyección se alimenta por dicho elemento 26, 126, 226 de producción de energía. Entonces se pone en práctica la inyección de dióxido de carbono desde el compartimento 22 de almacenamiento con un segundo caudal D2, superior al primer caudal D1.

50 Dicho elemento de producción de energía alimenta en paralelo el elemento 28, 128, 228 de almacenamiento, hasta que dicho elemento de almacenamiento alcanza una capacidad máxima de energía almacenada.

Ahora se considera el caso en el que la potencia P proporcionada por el elemento 26, 126, 226 de producción está en el segundo estado intermedio, comprendido entre P1 y P2.

55 Preferiblemente, el módulo electrónico 30 está equipado con, o asociado a, una herramienta 50 (figura 2) de previsión de la variación de la potencia P proporcionada. Por ejemplo, la herramienta 50 comprende un sensor o un conjunto de sensores meteorológicos, así como un software que permite predecir condiciones meteorológicas futuras en función de la información obtenida por dicho o dichos sensores. En las realizaciones representadas, la herramienta 50 de previsión permite prever las variaciones del viento en proximidad a la turbina eólica que forma el elemento 26, 126, 226 de producción.

65 Preferiblemente, la herramienta 50 de previsión también es adecuada para prever una cantidad de CO<sub>2</sub> disponible en la inyección a lo largo de un transcurso de tiempo dado. Por ejemplo, la herramienta 50 comprende un software que permite calcular dicha cantidad en función de información asociada a un estado inicial de la reserva de CO<sub>2</sub> y de cantidades de entrega previstas en la estructura 20. Una previsión de este tipo permite concretamente reducir el caudal de inyección ante un eventual agotamiento de la reserva de CO<sub>2</sub> que va a inyectarse.

- 5 Preferiblemente, el programa informático del módulo electrónico 30 está definido de manera que se comparte la potencia P proporcionada por el elemento 26, 126, 226 de producción en el segundo estado intermedio, en función de las previsiones de la herramienta 50. Por ejemplo, dicho programa define un caudal D3, variable a lo largo del tiempo entre D1 y D2, en función de dichas previsiones de la herramienta 50. Dicho caudal D3 moviliza una parte de la potencia P, usándose el resto de dicha potencia para el almacenamiento de energía por el elemento 28, 128, 228 de almacenamiento.
- 10 En una variante, en el segundo estado intermedio, el programa informático del módulo electrónico 30 define el caudal de inyección de dióxido de carbono a un valor D3 constante, comprendido entre D1 y D2.
- 15 Según una realización, el programa informático del módulo electrónico 30 prevé varias de las posibilidades anteriores de gestión del segundo estado intermedio, pudiendo parametrizarse una elección entre estas posibilidades por un operario a nivel del módulo electrónico 30.
- 20 Preferiblemente, el programa informático del módulo electrónico 30 reserva el uso de la batería 47 de apoyo a la gestión de situaciones extremas, cuando el almacenamiento de energía resulta insuficiente o inoperativo, siempre en el contexto de la búsqueda de la continuidad de inyección.
- 25 Según una variante no representada en las realizaciones descritas anteriormente, la instalación 10, 110, 210 comprende además al menos un balón de presurización conectado al compartimento 22 de almacenamiento de dióxido de carbono. Según esta variante, cuando la potencia P proporcionada está en el segundo o en el tercer estado, se evapora CO<sub>2</sub> a partir de dicho compartimento 22 y se pone a presión en dicho al menos un balón de presurización.
- 30 A continuación se considera un caso en el que la potencia P proporcionada está en el primer estado bajo y la instalación 10, 110, 210 dispone de una energía almacenada insuficiente para mantener el primer caudal D1.
- 35 En este caso, según una variante de la invención, el dispositivo 24 de inyección inyecta el CO<sub>2</sub> a presión hacia el depósito geológico 12 desde dicho balón de presurización, gracias al principio de "free-flow". Una variante de este tipo permite mantener un caudal de inyección reducido pero no nulo, a pesar del agotamiento de la energía disponible en la instalación.
- Por tanto, la instalación 10, 110, 210 garantiza una inyección continua de CO<sub>2</sub>, con un caudal variable, preferiblemente más allá de un valor mínimo que permite garantizar el objetivo de minimización del número de paradas y reinicios.
- Una continuidad de este tipo de la inyección permite maximizar los rendimientos del depósito geológico 12, al tiempo que se permite una alimentación con energía renovable, de manera que se optimiza el equilibrio de carbono de la instalación.

# REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de regulación de una instalación (10, 110, 210) para el secuestro geológico de dióxido de carbono, comprendiendo dicha instalación:

- una estructura (20) preferiblemente flotante;
- un compartimento (22) de almacenamiento de dióxido de carbono en estado líquido, recibido en dicha estructura;
- un dispositivo (24) de inyección, adecuado para inyectar dióxido de carbono en un depósito geológico submarino (12), desde dicho compartimento de almacenamiento;
- un elemento (26, 126, 226) de producción de energía, adecuado para alimentar dicho dispositivo de inyección; y
- un elemento (28, 128, 228) de almacenamiento de energía recibido en dicha estructura, siendo dicho elemento de almacenamiento también adecuado para alimentar el dispositivo de inyección;

estando el procedimiento **caracterizado** porque:

- el elemento de producción de energía proporciona una potencia (P) variable en el tiempo, estando dicha potencia proporcionada asociada a un primer (P1) y a un segundo (P2) umbrales de potencia definidos, siendo el segundo umbral superior o igual al primer umbral; variando la potencia proporcionada entre un primer estado bajo, inferior al primer umbral (P1); un segundo estado intermedio, comprendido entre el primer y segundo umbrales; y un tercer estado alto, superior al segundo umbral (P2);
- cuando la potencia proporcionada está en el primer estado bajo, el dispositivo (24) de inyección se alimenta por el elemento (28, 128, 228) de almacenamiento de energía; y cuando dicha potencia proporcionada está en el tercer estado alto, el dispositivo de inyección se alimenta por el elemento (26, 126, 226) de producción de energía y dicho elemento de producción de energía alimenta en paralelo el elemento (28, 128, 228) de almacenamiento;

de manera que se garantiza una inyección continua de dióxido de carbono en el depósito geológico submarino desde el compartimento de almacenamiento.

2. Procedimiento de regulación según la reivindicación 1, en el que, cuando el dispositivo (24) de inyección se alimenta por el elemento (28, 128, 228) de almacenamiento de energía, la inyección de dióxido de carbono desde el compartimento de almacenamiento se pone en práctica con un primer caudal (D1); y cuando el dispositivo de inyección se alimenta por el elemento (26, 126, 226) de producción de energía, dicha inyección de dióxido de carbono se pone en práctica con un segundo caudal (D2), superior al primer caudal.

3. Procedimiento de regulación según la reivindicación 2, en el que

- la instalación comprende una herramienta (50) de previsión de la potencia (P) proporcionada; y
- cuando dicha potencia (P) proporcionada está en el segundo estado intermedio, la inyección de dióxido de carbono desde el compartimento de almacenamiento se pone en práctica con un tercer caudal (D3) variable a lo largo del tiempo entre el primer y segundo caudales, en función de previsiones de la herramienta (50).

4. Instalación (10, 110, 210) para el secuestro geológico de dióxido de carbono, comprendiendo dicha instalación:

- una estructura (20);
- un compartimento (22) de almacenamiento de dióxido de carbono en estado líquido, recibido en dicha estructura;
- un dispositivo (24) de inyección, adecuado para inyectar dióxido de carbono en un depósito geológico submarino, desde dicho compartimento de almacenamiento;
- un elemento (26, 126, 226) de producción de energía, adecuado para alimentar dicho dispositivo de inyección; y
- un elemento (28, 128, 228) de almacenamiento de energía recibido en dicha estructura, siendo dicho elemento de almacenamiento también adecuado para alimentar el dispositivo de inyección;

estando la instalación dotada de medios de puesta en práctica de un procedimiento de gestión según una de las reivindicaciones anteriores, de manera que se garantiza una inyección continua de dióxido de carbono en el depósito geológico submarino desde el compartimento de almacenamiento.

5. Instalación (10) según la reivindicación 4, en la que el elemento (28) de almacenamiento de energía comprende un dispositivo (30, 32) de almacenamiento de energía hidráulica.

6. Instalación (110) según la reivindicación 4 o la reivindicación 5, en la que el elemento (128) de almacenamiento de energía comprende un dispositivo (130) de almacenamiento de dióxido de carbono a presión.
- 5 7. Instalación (210) según una de las reivindicaciones 4 a 6, en la que el elemento (228) de almacenamiento de energía comprende una batería (46) de almacenamiento eléctrica.
8. Instalación (10) según una de las reivindicaciones 4 a 7, en la que el elemento (26) de producción de energía se recibe sobre la estructura (20).
- 10 9. Instalación (110, 210) según una de las reivindicaciones 4 a 7, en la que el elemento (126, 226) de producción de energía es externo a la estructura (20).
- 15 10. Instalación según una de las reivindicaciones 4 a 7, en la que el elemento (26, 126, 226) de producción de energía se alimenta mediante una fuente de energía renovable, preferiblemente elegida de energía eólica, energía solar, energía térmica marítima, energía mareomotriz y energía procedente de la geotermia.



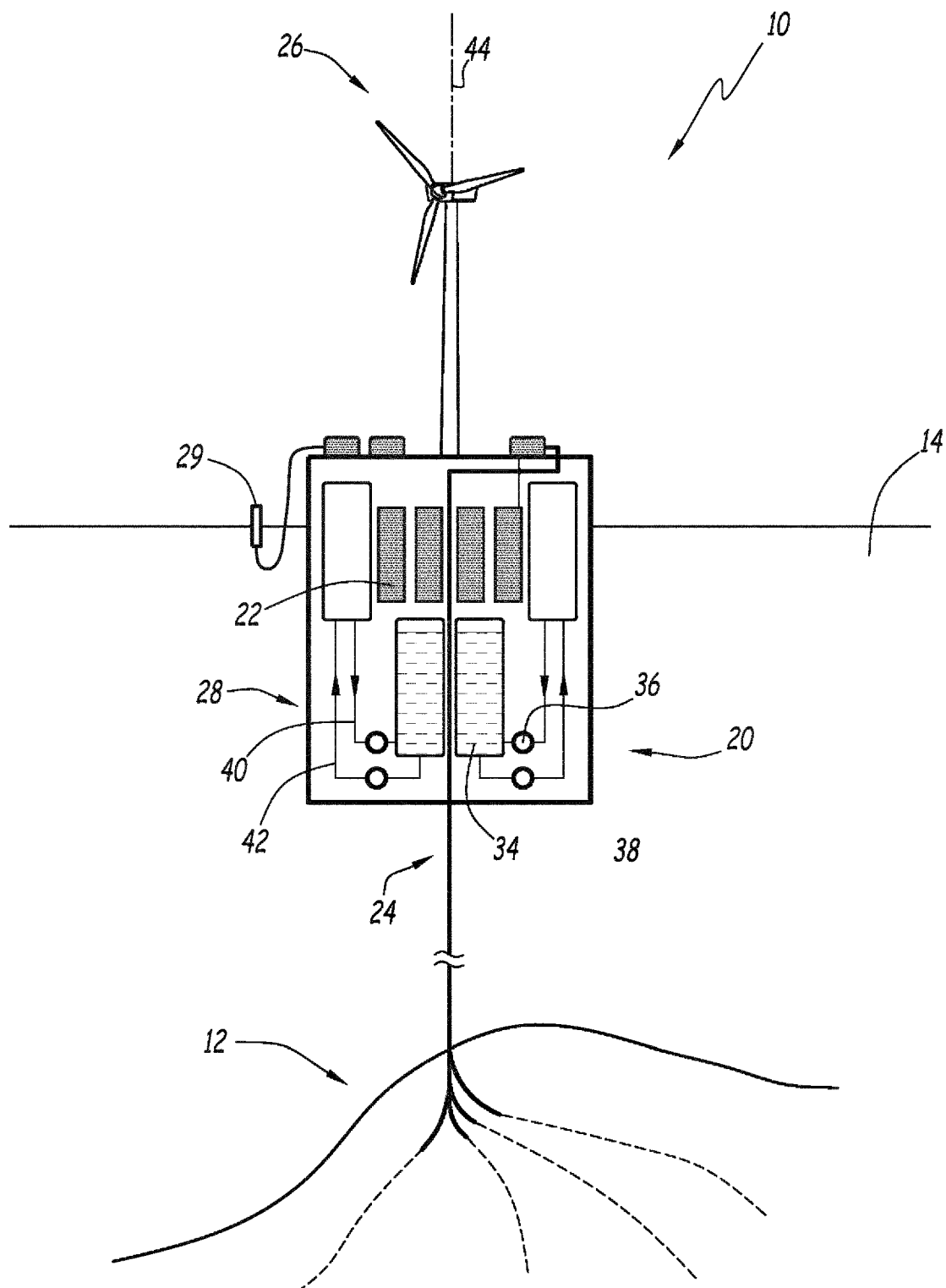


Figura 1

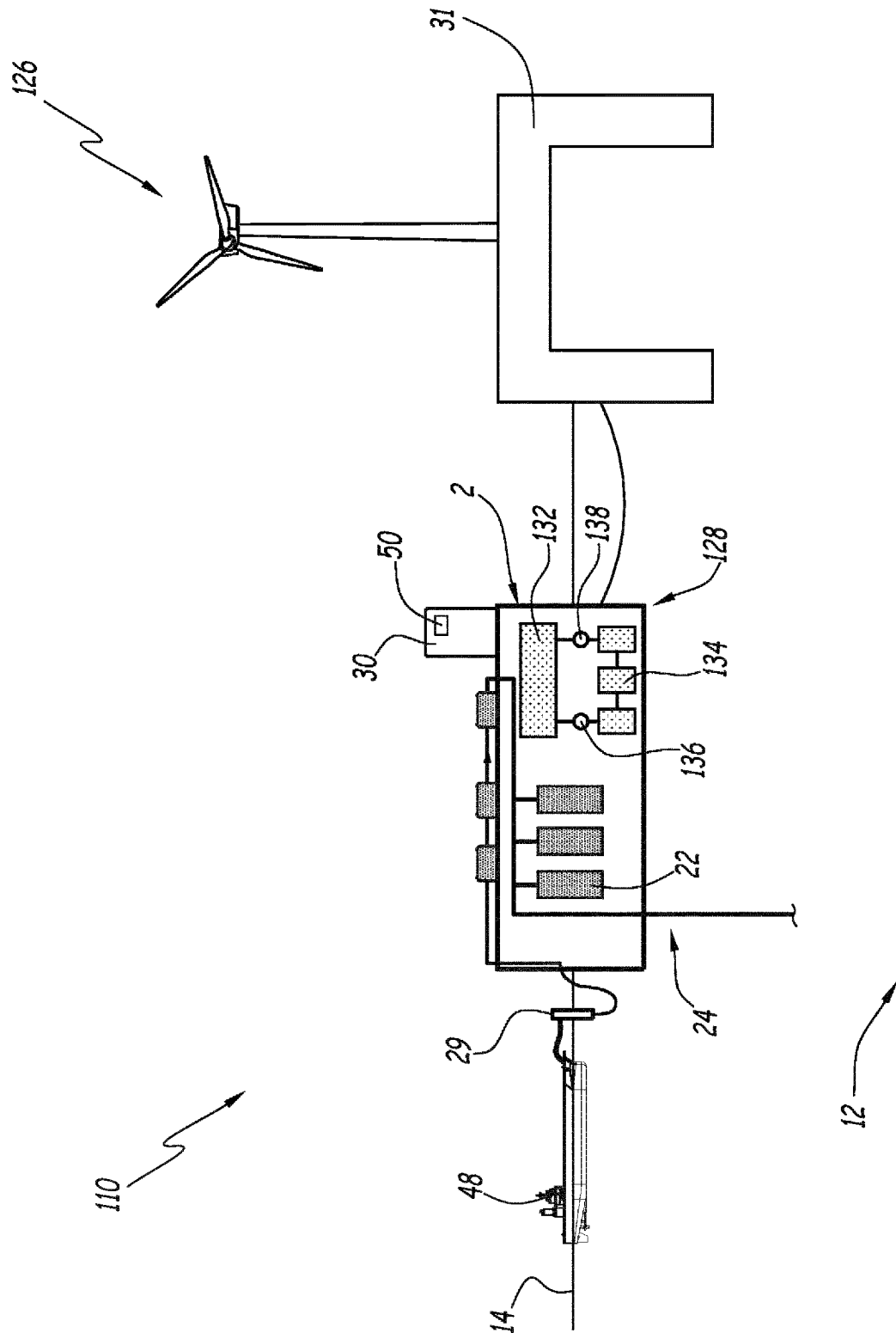


Figura 2

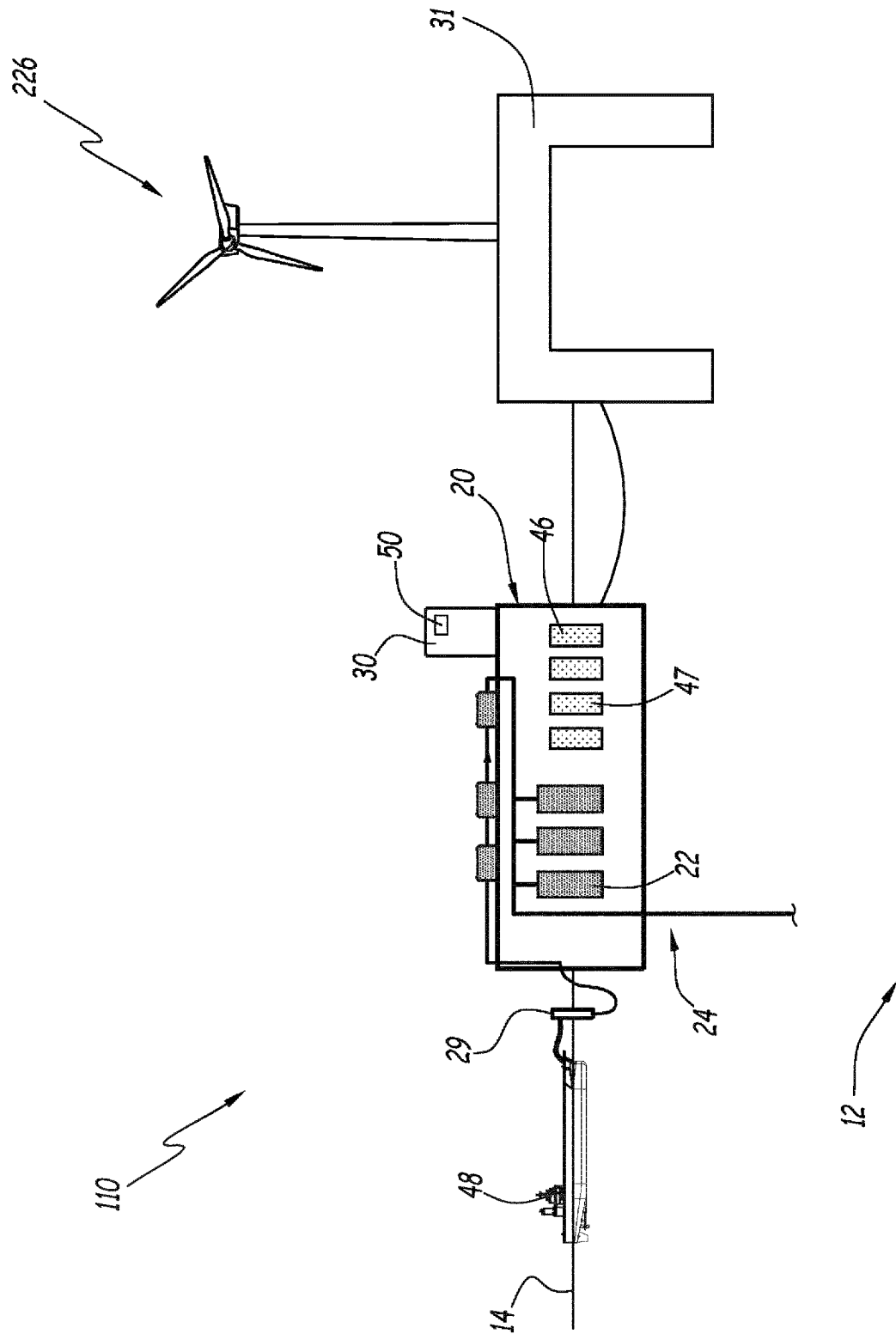


Figura 3