

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 598 139**

51 Int. Cl.:

**F01K 27/00** (2006.01)

**F03G 3/00** (2006.01)

**F03G 7/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.11.2008 PCT/EP2008/065600**

87 Fecha y número de publicación internacional: **25.06.2009 WO09077275**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.11.2008 E 08862550 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.07.2016 EP 2232019**

54 Título: **Procedimiento, dispositivo y sistema para imprimir energía a un medio**

30 Prioridad:

**17.12.2007 DE 102007061167**

**26.02.2008 DE 102008011218**

**22.04.2008 DE 102008020270**

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

**25.01.2017**

73 Titular/es:

**WOLTER, KLAUS (100.0%)**

**LAKRONSTR. 56**

**40625 DUSSELDORF, DE**

72 Inventor/es:

**WOLTER, KLAUS**

74 Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

ES 2 598 139 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, dispositivo y sistema para imprimir energía a un medio

5 La invención se refiere a un procedimiento, un dispositivo y un sistema para imprimir energía dentro de un medio.

Un procedimiento de este tipo, un dispositivo y un sistema se conocen por ejemplo por el documento US-A-4 3060416.

10 Un medio portador no gaseoso puede ser convertido en un medio portador gaseoso introduciendo energía térmica, de modo que el medio portador gaseoso se eleve. A una altura predefinida, el medio portador gaseoso puede ser reconvertido de vuelta en un medio portador no gaseoso. La energía potencial del medio portador no gaseoso recuperado a la altura predefinida puede entonces por ejemplo usarse para convertirse en una energía útil, por ejemplo al permitir que el medio portador caiga para accionar una turbina. Alternativa o adicionalmente, el medio portador no gaseoso recuperado puede además extraerse como el destilado de un medio original para usar, por ejemplo como agua potable si el medio original era agua salada.

15 La reconversión del medio portador gaseoso en un medio portador no gaseoso puede tener lugar al enfriar el medio portador gaseoso. El enfriamiento puede en este caso llevarse a cabo por ejemplo al conducir un medio de transporte a través de regiones de enfriamiento dispuestas a la altura predefinida, y al recibir allí calor de medio portador.

20 Si un enfriamiento tiene lugar a través de un medio de transporte, el calor recibido por el medio de transporte puede adicionalmente ser usado para contribuir al calentamiento de medio portador. Esto tiene la consecuencia de que durante la operación solo las energías perdidas, que comprende las energías útiles extraídas, deben ser introducidas desde el exterior.

25 Es un objetivo de la invención en adelante mejorar los procedimientos de este tipo y además los dispositivos y sistemas correspondientes.

30 Se propone un procedimiento que incluye convertir un medio portador no gaseoso en un medio portador gaseoso por vías de energía térmica introducida, con el fin de que el medio portador se eleve a una altura predefinida. El procedimiento además incluye comprimir el medio portador gaseoso. El procedimiento además incluye reconvertir el medio portador gaseoso comprimido a una altura predefinida en un medio portador no gaseoso por medio de un circuito de enfriamiento que reciba calor del medio portador. El procedimiento además incluye devolver el calor recibido por el circuito de enfriamiento para ser usado para calentar el medio portador.

35 Además se propone un dispositivo. El dispositivo comprende una cavidad y una cámara de evaporación dispuesta en el extremo más bajo de la cavidad. La cámara de evaporación está configurada para convertir un medio portador no gaseoso en un medio portador gaseoso por medio de energía térmica introducida, de manera que el medio portador gaseoso se eleve a una altura predefinida. El dispositivo además comprende medios de compresión configurados para comprimir el medio portador gaseoso. El dispositivo también comprende un circuito de enfriamiento. El circuito de enfriamiento está configurado para reconvertir el medio portador gaseoso comprimido a la altura predefinida en un medio portador no gaseoso al recibir calor del medio portador. Adicionalmente, el circuito de enfriamiento está configurado para devolver el calor recibido para ser usado para calentar el medio portador.

Finalmente, se propone un sistema que comprende un dispositivo de este tipo, y adicionalmente un dispositivo configurado para obtener energía térmica la cual se facilita al primer dispositivo.

40 Por lo tanto se propone que energía térmica disponible sea usada para desplazar un medio portador a una altura mayor. Esto tiene lugar al convertirse un medio portador no gaseoso – es decir, sólido o líquido – a un estado gaseoso y como resultado se eleva. El medio portador gaseoso se lleva a una presión más alta por compresión con el propósito de reducir el volumen e incrementar la temperatura. A una altura proporcionada, el medio portador comprimido es enfriado por un circuito de enfriamiento, para que éste se condense y es así devuelto a un estado no gaseoso. Devuelto a un estado no gaseoso, el medio portador está disponible para cualquier uso deseado. El calor recibido por el circuito de enfriamiento continúa siendo usado dado que éste contribuye al calentamiento del medio portador en cualquier lugar deseado antes de la compresión de este.

45 La compresión del medio portador permite que el calor del medio portador sea alimentado a un circuito de enfriamiento a una temperatura superior. Esto ofrece la ventaja de que el reciclaje de la energía térmica en el circuito de enfriamiento pueda ser configurado más simplemente. En particular, debido al calor que es obtenido a una temperatura más elevada puede renunciarse al empleo de una bomba de calor.

50 La compresión de un medio portador gaseoso puede tener lugar en cualquier lugar deseado. Puede tener lugar por lo tanto inmediatamente después de la conversión del medio portador no gaseoso en un medio portador gaseoso. Con respecto al dispositivo, los medios de compresión para este propósito pueden estar dispuestos en una cavidad

- directamente contigua a la cámara de evaporación. Alternativamente, la compresión puede tener lugar inmediatamente antes de la reconversión del medio portador gaseoso comprimido en un medio portador no gaseoso. Con respecto al dispositivo, los medios de compresión para este propósito pueden estar dispuestos en una cavidad inmediatamente debajo de la altura predefinida. Como una alternativa adicional, la compresión puede tener lugar
- 5 también en cualquier punto deseado a mitad de camino entre la conversión del medio portador no gaseoso en un medio portador gaseoso y la reconversión del medio portador gaseoso comprimido en un medio portador no gaseoso. Con respecto al dispositivo, los medios de compresión para este propósito pueden estar dispuestos en una cavidad a cualquier altura deseada en la sección entre la cámara de evaporación y la altura predefinida.
- 10 El medio portador no gaseoso, comprimido puede ser descomprimido de nuevo en cualquier punto de tiempo deseado. Si el medio portador no gaseoso, comprimido va a ser convertido de vuelta en un medio portador gaseoso en un circuito, entonces la descompresión tiene lugar a más tardar antes de la reconversión. Durante la descompresión de un medio portador no gaseoso, dicho medio portador continúa enfriándose. La energía que es liberada durante la descompresión puede ser usada en varias formas, de manera que se pierda la menor energía
- 15 posible.
- Mediante la descompresión del medio portador gaseoso comprimido puede accionarse por ejemplo una turbina. Esto puede tener lugar a una altura predefinida, pero igualmente a cualquiera otra altura deseada, en particular a una altura menor. El dispositivo descrito puede tener una turbina configurada de acuerdo con esto.
- 20 Alternativamente o adicionalmente, al medio portador no gaseoso recuperado se le puede permitir caer de una altura mayor a una altura menor, y allí puede accionar una turbina por medio de su energía cinética. Con respecto al dispositivo, es posible proveer para este propósito un trayecto de caída el cual esta configurado para permitir que el medio portador no gaseoso recuperado caiga de una altura mayor a una altura menor, y además una turbina la cual
- 25 está dispuesta a la altura menor y la cual está configurada para ser accionada al menos con la energía cinética del medio portador en caída.
- La energía proporcionada por turbinas de este tipo puede ser usada tanto internamente al procedimiento como externamente al procedimiento. Internamente al procedimiento, la energía proporcionada por una turbina puede por
- 30 ejemplo ser usada para asistir la compresión del medio portador gaseoso por medio de un acoplamiento mecánico. El acoplamiento puede por ejemplo tener lugar entre la turbina y el compresor. Alternativamente, la energía puede ser usada para reducir, luego de una conversión en una forma de energía diferente, por medio de la energía resultante la energía requerida para la compresión del medio portador gaseoso. Para la conversión, es posible proveer una disposición de conversión de energía la cual entonces provee la energía resultante al medio de
- 35 compresión. Alternativamente, la energía proporcionada por la turbina puede ser usada para calentar, luego de una conversión en energía calórica, por ejemplo por medio de una disposición de conversión de energía, el medio portador en adición antes, en o después de la conversión de un estado no gaseoso a un estado gaseoso.
- Por ejemplo, después de que el medio portador haya sido usado para accionar una turbina, el medio portador puede
- 40 además ser usado para re-enfriar, por ejemplo por medio de un intercambiador de calor, un medio de transporte comprendido por el circuito de enfriamiento.
- Alternativamente, un medio de transporte comprendido por el circuito de enfriamiento puede además ser intercambiado con un medio portador no gaseoso, por ejemplo después de que dicho medio portador ha sido usado
- 45 para accionar la turbina. De acuerdo con esto un medio de intercambio configurado debidamente puede ser proporcionado para este propósito.
- Entre la compresión y la descompresión del medio portador, el procedimiento puede desarrollarse a presión ambiente. Alternativamente, el medio portador puede adicionalmente someterse a lo largo del procedimiento a una presión la cual excede la presión ambiente, que se incrementa además incrementada por la compresión. La sobrepresión puede ser ajustada por un medio de sobrepresión previsto especialmente. Esto reduce el volumen del medio portador en la fase gaseosa, permitiendo así que las dimensiones estructurales del dispositivo puedan reducirse al mismo rendimiento del medio portador.
- 50 Adicionalmente al medio portador, un medio de transporte comprendido por el circuito de enfriamiento también puede someterse durante todo el procedimiento a una presión que exceda la presión ambiente. Los medios de sobrepresión también están configurados de acuerdo a esto para este caso.
- En un ejemplo de realización, el medio portador gaseoso es guiado durante su elevación a través de al menos una
- 60 constricción, por ejemplo a través de al menos una boquilla o cualquier disposición equivalente a una boquilla deseada.
- Si la energía térmica introducida es apropiadamente seleccionada, la invención puede ser implementada de tal forma que es completamente libre de emisiones. Sin embargo, generalmente, cualquier fuente de energía puede ser
- 65 usada para obtener la energía de calor utilizada. De esta forma, la energía térmica introducida puede ser obtenida de calor geotérmico, calor de agua, calor de aire, un portador de energía fósil, un portador de energía nuclear y/o de

energía solar.

La energía térmica puede ser introducida exclusivamente en el punto de partida del medio portador en ascenso, es decir, con respecto al dispositivo, exclusivamente a través de la cámara de evaporación. Sin embargo, en una aproximación alternativa, la energía térmica puede ser también introducida en el medio portador distribuido sobre la altura sobre la cual el medio portador gaseoso pasa.

El dispositivo puede tener para este propósito un elemento de introducción de energía dispuesto para el efecto.

Un elemento de introducción de energía de este tipo puede en sí mismo comprender un elemento de obtención de energía, o de otra forma ser proporcionado con energía por un elemento de obtención de energía.

Una introducción de la energía térmica distribuida sobre la altura tiene la ventaja de que se requiere energía térmica a un nivel de temperatura menor. Es posible así suministrar, a alturas seleccionadas o continuamente a lo largo de la altura de una cavidad, en cada caso suficiente energía para que el medio portador permanezca en el estado gaseoso hasta que se alcance la altura predefinida.

Adicionalmente, la invención puede ser implementada de una manera mucho más compacta y costo efectiva si por ejemplo colectores solares, como elementos de obtención e introducción de energía, son añadidos directamente al recubrimiento de una cavidad en la cual el medio portador gaseoso se eleve, o incluso total o parcialmente formen este recubrimiento.

El elemento de introducción de energía puede envolver completamente una cavidad en la cual el medio portador se eleve o, por ejemplo en el caso de los colectores solares, estar dispuesto solamente sobre el lado que recibe el sol. Además, el elemento puede extenderse sobre la altura completa de la cavidad o estar dispuesto solamente en una porción de la altura seleccionada o en una pluralidad de las porciones de altura seleccionadas.

De acuerdo con esto, el calor reciclado por el circuito de enfriamiento puede además no solo contribuir a la energía térmica con la cual el medio portador no gaseoso es convertido en un medio portador gaseoso sino en lugar de esto, alternativa o adicionalmente, contribuir también a una energía térmica con la cual el medio portador ya gaseoso continúa siendo calentado durante el ascenso.

El circuito de enfriamiento puede recibir calor del medio portador por ejemplo como resultado del hecho de que un medio de transporte es llevado en el circuito de enfriamiento a través de regiones de enfriamiento, por ejemplo de una unidad de enfriamiento, dispuestas a una altura predefinida. Las regiones de enfriamiento pueden en este caso estar configuradas por mangueras u otros tubos. Las regiones de enfriamiento pueden en este caso ser incorporadas y dispuestas de tal forma que ellas puedan al mismo tiempo ser usadas para desviar el medio portador no gaseoso recuperado a un punto de recolección proporcionado.

En una forma de realización suplementaria, para asistir la reconversión, una substancia podría además ser introducida directamente en el medio portador gaseoso, por ejemplo a través de un recolector configurado para el efecto. La introducción puede en este caso tener lugar por ejemplo por inyección o riego. Después de que la substancia ha retirado calor del medio portador y así asistido a la condensación, la substancia y el medio portador pueden ser separados de nuevo para uso posterior. Esto puede por ejemplo tener lugar de una manera simple si el medio portador es agua y la substancia es aceite. Sin embargo, en lugar de eso, el medio portador ya recuperado también puede ser inyectado o regado en el medio portador gaseoso en ascenso. Como resultado del área de colisión así incrementada para el medio portador ascendente aún gaseoso, la reconversión es además asistida. En esto, solo debería asegurarse que el medio portador inyectado o regado no caiga de vuelta en la cámara de evaporación, sino que en lugar de esto sea suministrado al uso previsto. Esto puede ser logrado por ejemplo si el medio portador es inyectado o regado solo una vez y éste ha alcanzado una región de la cavidad que sea angulada en el extremo superior.

Un colector puede comprender una superficie de limitación superior de la cavidad opcionalmente enfriada que está configurada de tal forma que alimente el medio portador no gaseoso reconvertido para uso posterior, por ejemplo vía un reservorio colector.

En un ejemplo de realización a modo de ejemplo, el medio portador no gaseoso recuperado es almacenado temporalmente, por ejemplo por medio de un almacenaje intermedio, antes del uso posterior.

Un almacenaje temporal del medio portador no gaseoso recuperado es por ejemplo adecuado para entregar una reserva para tiempos en los cuales no haya energía térmica externa disponible. Más aún, el almacenaje temporal permite que se cubran demandas pico del medio portador no gaseoso recuperado o que se amortigüen picos en la entrega del medio portador no gaseoso recuperado.

La energía potencial del medio portador no gaseoso recuperado a la altura predefinida puede ser usada para la conversión en una forma de energía deseada para uso externo, por ejemplo por medio del movimiento de una turbina mencionado arriba.

Para una conversión de la energía potencial del medio portador en una forma de energía diferente, la energía potencial puede convertirse entonces primero en energía cinética. Esto puede tener lugar si al medio portador no gaseoso recuperado se le permite caer en un trayecto de caída desde un nivel más alto a un nivel más bajo, por ejemplo a través de una tubería de caída. La energía cinética puede entonces convertirse en una forma de energía diferente. Puede preverse para ello un convertidor de energía, tal como una turbina posiblemente teniendo un generador dispuesto aguas debajo de allí.

En el resultado final, la energía potencial puede ser convertida en una forma de energía deseada. Es obvio que convertir en una forma de energía deseada además incluye almacenar en un portador de energía deseado. Por tanto se consideran entre otros una conversión en energía mecánica, a energía eléctrica, a energía para generar un portador de energía química y/o a energía para generar un portador de energía física.

Además después de la conversión de la energía potencial en una forma de energía diferente, el medio portador no gaseoso recuperado puede almacenarse temporalmente en un almacenaje intermedio en caso necesario.

En lugar de esto o a continuación, el medio portador no gaseoso recuperado puede, tras la conversión de la energía potencial en una forma de energía diferente, continuar siendo usado al menos parcialmente en un circuito cerrado. Con respecto al dispositivo, el medio portador es para este propósito retornado a la cámara de evaporación.

Alternativa o adicionalmente, el medio portador no gaseoso recuperado puede extraerse además para uso externo. Mediante la conversión del medio portador no gaseoso en medio portador gaseoso el medio portador, dependiendo de la composición, puede destilarse por ejemplo. El medio portador no gaseoso recuperado destilado puede entonces extraerse, al menos parcialmente, mediante un punto de extracción, antes, después o en lugar de la conversión de la energía potencial en una forma distinta de energía.

Si por ejemplo, se usa agua de mar como medio portador, el agua representada de manera simplificada se evapora, los gases disueltos son liberados y las sales se precipitan. En el área de condensación a la altura especificada agua pura primariamente está disponible entonces. Esto abre múltiples posibilidades de aplicación y de realización tal como recuperación de agua potable e irrigación. Si agua usada o agua de desecho de la industria o de hogares es usada como medio portador, entonces por medio de destilación puede tener lugar una limpieza del agua usada o del agua de desecho y una recuperación de sustancias residuales.

El medio portador gaseoso puede ascender en una cavidad que no contenga, aparte de cualquier posible impureza, ninguna otra sustancia. Sin embargo, alternativamente, la cavidad puede además comprender un medio de llenado que se arrastra por convección por el medio portador gaseoso en ascenso. El medio de llenado puede ser aire o cualquier otro gas o mezcla de gas.

El uso de un medio de llenado permite que se compensen diferencias indeseables en la presión entre la cavidad y el ambiente externo. Tales diferencias en presión pueden resultar de varias temperaturas operantes causadas por los cambios en los estados del medio portador. Debido a que el medio de llenado se arrastra por convección por el medio portador, puede preverse un circuito cerrado para el medio de llenado en el cual el medio de llenado está disponible de nuevo en el evaporador, después de retirar el medio portador a la altura predefinida. Sin embargo, alternativamente, es también posible proveer un sistema abierto en el cual el medio de llenado se aspira desde el exterior como un resultado del arrastre dentro de la cavidad y es liberado de vuelta afuera después del uso.

Generalmente, las formas de realización con circuitos cerrados y también con pasos abiertos son adecuadas para toda las sustancias empleadas y no extraídas para uso externo, tal como el medio portador, el medio de transporte y el medio de llenado, así como para todas las energías no extraídas para uso externo.

Varios aspectos de la invención pueden ser también descritos de otra manera también como sigue:

se hace referencia a los aspectos de los cambios en estado, los aspectos de la introducción de calor en el medio portador (cualquier fuente deseada de calor, es decir, que comprende en particular energía solar), el aspecto de obtener energía por carga (= izado) de una masa inerte a una altura mayor en el campo gravitacional usando el efecto chimenea (es decir, convertir el movimiento caótico de las moléculas (= calor) del medio portador en un movimiento común dirigido (= viento más frío) por medio de condiciones geométricas del recipiente (= estructura de altura h) en el cual se encuentran las moléculas 'calientes'), lo que representa la ganancia de energía potencial, el aspecto de producción de agua (agua para uso industrial, agua de servicio, agua potable), el aspecto de la recirculación del calor, de la recuperación de calor en el procedimiento y/o del dispositivo para obtener energía, y los aspectos de la conversión de energía (turbina, generador), tales como aquellos del almacenamiento y almacenaje intermedio de las energías obtenidas en medios físicos y químicos de almacenamiento.

(Debe anotarse que la enumeración precedente enumeran solo los aspectos centrales; esto no significa que los aspectos restantes no sean importantes. Por el contrario, esta restricción en la enumeración debe entenderse solo como una ayuda de memoria para aspectos centrales).

El desarrollo y la simplificación consisten en el hecho de que partes previamente separadas del procedimiento y/o del dispositivo para obtener energía dentro de un medio se vuelven enteramente superfluas mediante una extensión y otro control de proceso diferente. Esto lleva, incluso si la idea subyacente es idéntica, a una solución diferente y previamente desconocida.

5 La simplificación ahora consiste en el hecho de que el medio portador gaseoso se comprime antes del condensador, pero después de que éste ha alcanzado la altura mayor para los propósitos de imprimir energía potencial. La energía necesaria para la compresión (la compresión puede tener lugar por medio de todos los procedimientos y/o dispositivos conocidos con los que el gas pueda comprimirse; tal como por ejemplo bombas de pistones, bombas de diafragma, compresores rotativos), que es un incremento en la presión, como ahora en el procedimiento, dispositivo y sistema simplificado para obtener energía la ramificación entera hasta la turbina ve este incremento en la presión, se recupera allí. En una forma de realización, la energía recuperada en esta forma puede ser devuelta al compresor por medio de un acoplamiento mecánico directo mediante un eje o mecanismo de engranaje. Sin embargo, es también posible seleccionar la desviación a través de la conversión de la energía cinética de la turbina en otros portadores de energía que cual entonces, después de la reconversión apropiada, pueden suministrarse al compresor (por ejemplo; generador – energía eléctrica- motor). Esto corresponde a una provisión indirecta o suministro de la energía para la compresión.

20 En una forma de realización posterior, la compresión del medio portador vaporoso tiene lugar no después, sino antes o durante el transporte vertical del medio portador. Es decir, no antes de inmediatamente después de la evaporación en el evaporador. Esto es posible, dado que el efecto chimenea no está influenciado por el proceso de compresión. En términos de diseño, esto significa una simplificación duradera, dado que como resultado casi todas las partes móviles están localizadas en la región base del procedimiento, dispositivo o sistema simplificado para obtención de energía.

25 La ventaja, y de esta forma la simplificación, ahora consiste en el hecho de que el incremento en la presión en el estado gaseoso lleva a un incremento en el punto de ebullición/condensación. Como resultado, el calor de evaporación en el condensador es alimentado al medio de transporte a una temperatura más alta. Está de esta forma disponible directa y óptimamente a través del medio de transporte para el proceso de evaporación en el evaporador y no tiene que ser llevado primero a un nivel de temperatura mayor mediante una bomba de calor.

30 En una forma de realización posterior, el mismo efecto de elevar la temperatura es logrado porque, en contraste a la transferencia directa de la energía mecánica obtenida de la turbina líquida al compresor de gas, una conversión en energía eléctrica tiene lugar primero a través de la turbina líquida y el generador subsecuente, y la energía eléctrica se alimenta entonces al medio portador en o después del evaporador mediante un calentador eléctrico. La energía mecánica puede ser además convertida directamente en calor por fricción e igualmente acoplarse al medio portador en las ubicaciones designadas. Las combinaciones de todos estos procedimientos son además posibles. En una forma de realización posterior, el acoplamiento de este calor al medio de transporte se lleva a cabo antes o en el evaporador; lo que lleva al mismo resultado.

40 Más aún, la reducción en presión en la turbina resulta en un enfriamiento posterior del medio portador que está después de todo en estado líquido allí; esto también se logra bajando el punto de ebullición que tiene lugar en este caso. Este aspecto representa la provisión del polo frío en el procedimiento, dispositivo o sistema para obtener energía simplificado entero, con el cual el medio de transporte se lleva a su temperatura de flujo. En el procedimiento y/o dispositivo para obtener energía citados, esto se representa y se logra por una bomba de calor que ahora puede omitirse. Solamente en una forma de realización posterior se emplean una bomba de calor o también un dispositivo de enfriamiento controlable para ajustar la temperatura del polo frío. Durante el proceso de ajuste, la bomba de calor entonces transporta energía térmica desde el medio de transporte principalmente al polo frío.

50 En una forma de realización adicional, el procedimiento, dispositivo o sistema para obtener energía simplificado entero es elevado a un nivel de presión superior con el fin de reducir el volumen de la fase gaseosa del medio portador; es decir, todo lo que comprenda el medio portador y de transporte. Las simplificaciones descritas previamente permanecen no afectadas de ese modo pero están ahora dispuestas al otro nivel de presión básico. Sin embargo, en una forma de realización adicional, solo el medio portador puede ser también elevado en presión. (Ejemplo: en el caso de agua como medio portador, aproximadamente 1.800 litros de vapor se obtienen a 1 bar de presión y 1 litro de líquido. A 100 bares solo 18 litros son obtenidos. Sin embargo, el cambio en el nivel de la temperatura al cual la evaporación sucede puede ser observado en este caso). Esto lleva, como será fácilmente aparente, a soluciones de diseño más ventajosas en el largo plazo, pues el sistema es más compacto.

60 Ahora, en el caso de la forma de realización para obtener agua, hay dos formas de realización secundarias. Sin embargo, una característica común de ambas formas de realización secundarias es que el medio portador está sujeto a un paso abierto. El reciclaje de calor de evaporación descrito arriba es también un componente. La única diferencia es que en una forma de realización secundaria no añade importancia a obtener la energía de bomba (ver el procedimiento y/o dispositivo para obtener energía citados), sino que la obtención de energía en una forma diferente (por ejemplo: energía eléctrica) es preferida y en otra forma de realización secundaria la energía de bomba

es usada parcial o de otra forma completamente; lo cual se logra porque se renuncia parcial o completamente a la conversión de esta energía potencial obtenida en las maneras descritas antes (ver el procedimiento y/o dispositivo para obtener energía citados). Por ejemplo, esto es llevado a cabo de tal forma que la turbina sea dispuesta a la altura  $h$  (= altura de bomba) – es decir, después de obtener la energía potencial, la cual representa la altura a la cual el cambio en el estado del medio portador tiene lugar, de tal forma que la energía necesaria para la compresión que es inherente al incremento en la presión, se recupera sin tener que recurrir necesariamente a la energía potencial.

En otras palabras y a manera de un resumen simplificado, el procedimiento, dispositivo y sistema de obtención de energía simplificado se caracterizan en comparación con el predecesor por la introducción de una ramificación de presión elevada. Como resultado, la bomba de calor se omite enteramente y el reciclaje del calor de evaporación es al mismo tiempo simplificado de gran forma.

El circuito del procedimiento, dispositivo y sistema de obtención de energía simplificado puede obtenerse, por medio de un ejemplo basado en un medio portador y de transporte, por ejemplo agua, y una fuente de energía por ejemplo energía solar, como sigue:

El agua se evapora al suministrarse energía solar, se eleva como vapor, como resultado del calor impreso en una estructura adecuada por medio del efecto chimenea, a una altura (la energía potencial es así obtenida), allí el vapor se lleva con un compresor a una presión superior (con ello el calor de la evaporación se produce a una temperatura de ebullición superior), se condensa con la ayuda de un circuito de enfriamiento el cual devuelve el calor de evaporación al evaporador; el condensado enfriado, que está a una esta presión superior se alimenta a una turbina en la cual al menos la energía necesaria para la compresión es recuperada al reducir el mismo el incremento en presión; en este caso debido a la reducción en la presión en el condensado en flujo a través de la turbina se logra al mismo tiempo más enfriamiento, y el condensado frío así obtenido es devuelto al evaporador. Adicionalmente, este condensado frío es además el polo frío para el circuito de enfriamiento al tomarse el agua del circuito de enfriamiento de este o enfriarse por este antes de que sea devuelta al condensador.

En una forma de realización adicional, la conversión de la energía térmica del medio portador mediante expansión adiabática en energía cinética tiene lugar por medio del flujo del medio portador a través de una o más boquillas o dispositivos equivalentes a boquillas. La chimenea localizada después del evaporador puede por ejemplo también ser considerada como una boquilla de este tipo, si su sección transversal de flujo es más pequeña que la sección transversal de flujo del volumen en el evaporador. Cualquier otro diseño de boquilla como también las disposiciones estructurales de la misma en el procedimiento, dispositivo o sistema para obtener energía que cause la función de convertir la energía térmica en energía cinética para el propósito de transporte vertical, también puede ser usado.

La invención será descrita de aquí en adelante en mayor detalle mediante un ejemplo de realización. En este caso muestra:

- La Fig. 1 esquemáticamente la construcción de un dispositivo a modo de ejemplo de acuerdo con la invención;
- La Fig. 2 una tabla de flujo esquemática ilustrando el funcionamiento del dispositivo de la figura 1;
- La Fig. 3 un diagrama de bloques esquemático de un dispositivo a modo de ejemplo de acuerdo a la invención;
- La Fig. 4 muestra esquemáticamente la construcción de un dispositivo a modo de ejemplo adicional de acuerdo con la invención;
- La Fig. 5 un diagrama de bloques esquemático de un dispositivo a modo de ejemplo adicional de acuerdo a la invención;
- La Fig. 6 esquemáticamente la construcción de un dispositivo a modo de ejemplo adicional de acuerdo con la invención;
- La Fig. 7 esquemáticamente una recuperación a modo de ejemplo de calor en un dispositivo de acuerdo con la invención; y
- La Fig. 8 un diagrama de cuadrante de una planta a modo de ejemplo de calor y de gravedad de acuerdo con la invención.

La Figura 1 muestra un ejemplo de realización de un dispositivo de acuerdo con la invención para imprimir energía a un medio, que pueden utilizarse para la conversión eficiente de energía.

El dispositivo comprende una estructura 10 que presenta una cavidad 11. Se entiende que la cavidad en una forma de realización alternativa podría estar dispuesta también oblicuamente, por ejemplo contigua al flanco de una colina. Una cámara de vaporación 12 está dispuesta en el extremo más bajo de la cavidad 11 a la altura  $h = h_0$ .

En el extremo superior de la cavidad 11 está dispuesto primero un compresor 101 y subsecuentemente a la altura  $h = h^1$  una unidad de enfriamiento 13. El compresor 101 puede en este caso estar configurado en cualquier manera deseada, por ejemplo como una bomba de pistón, una bomba de diafragma, un compresor rotativo etc. De la unidad de enfriamiento 13, una tubería bajante 14 lleva a una turbina 15 con un generador conectado allí. La turbina 15 está a su vez conectada a la cámara de evaporación 12. La unidad de enfriamiento 13 está adicionalmente conectada a la cámara de evaporación 12 a través de una línea de retorno de calor 16. La unidad de enfriamiento 13 y la línea de retorno de calor 16 forman elementos de un circuito de enfriamiento.

Más aún, la turbina de un control de viento ascensional convencional 17 está opcionalmente dispuesta en la cavidad.

5 Un elemento 18 para recuperar energía térmica está dispuesto de tal forma que puede suministrar energía térmica a la cámara de evaporación 11. Un ejemplo de un elemento de este tipo es un colector solar. Sin embargo, en lugar del sol, el elemento 18 también usar cualquier otra fuente de energía deseada. Más aún, se entiende que una pluralidad de elementos de este tipo puede ser proporcionada. Más aún, energía solar incidental puede ser también usada directamente para calentar.

10 Finalmente, un elemento 19 para obtener e introducir energía térmica está dispuesto a lo largo del revestimiento de la cavidad. El elemento 19 puede por ejemplo comprender un colector solar.

La figura 2 muestra una tabla de flujo que ilustra el modo de operación principal del dispositivo de la figura 1.

15 La cámara de evaporación 12 contiene un medio portador en un estado no gaseoso, por ejemplo agua como medio portador líquido.

El elemento 18 para obtener energía suministra energía térmica externa a la cámara de evaporación 12 (paso 20).

20 Debido a la energía térmica suministrada, el medio portador se convierte en un estado gaseoso, es decir, éste se evapora y se eleva en la cavidad 11.

25 El elemento 19 adicionalmente introduce energía térmica, distribuida sobre la altura de la cavidad para asistir en el ascenso, en el medio portador gaseoso que se eleva, previniendo así una auto-condensación antes de que se alcance la unidad de enfriamiento 13. Es luego necesario suministrar a la cámara de evaporación 12 solo tanta energía como sea requerida para la conversión del medio portador no gaseoso en un medio portador gaseoso.

30 Poco antes de la altura  $h = h_1$ , el compresor comprime el medio portador, para que el medio portador gaseoso que continúa elevándose alcance la unidad de enfriamiento 13 a una presión incrementada (paso 21).

35 A la altura  $h = h_1$ , el medio portador es devuelto al estado previo (paso 22). Es decir, el vapor del medio portador se condensa de nuevo. En el ejemplo ilustrado, la reconversión es causada por una unidad de enfriamiento 13. Una unidad de enfriamiento de este tipo puede consistir por ejemplo de una red de mangueras. De otra parte, la red ofrece una gran área de colisión para producir o para condensar una niebla de condensación. De otro lado, un medio de transporte, como un enfriador que asiste la condensación en la red, puede fluir a través de las mangueras. La red desvía el condensado obtenido en la dirección de la tubería bajante 14.

40 El medio de transporte calentado en las mangueras puede ser suministrado a través de la línea de retorno de calor 16 a la cámara de evaporación 12 con el fin de asistir allí el efecto de la energía térmica alimentada y luego ser devuelto enfriado a la unidad de enfriamiento 13 (paso 23). Debido al elemento de introducción de energía proporcionada adicionalmente 19, el calor que es devuelto de la unidad de enfriamiento 13 a través del retorno de calor 16 a la cámara de evaporación 12 durante la operación en curso puede incluso ser suficiente como el único suministro de energía en esta ubicación. El calor externo debe entonces ser suministrado a la cámara de evaporación solamente para el arranque; o durante el arranque el medio portador no gaseoso es inyectado dentro de la cavidad 11 para que sea inicialmente convertido en vapor solo al llegar a la cavidad 11 misma. Sin embargo, adicional o alternativamente, el medio de transporte calentado puede además calentar el medio portador en una ubicación diferente, por ejemplo a través del elemento 19.

50 El medio portador entonces tiene, debido a la altura  $h_1 - h_0$  sobre la cual ha pasado, una energía potencial impresa. Se le permite caer a través de la tubería bajante 14, por lo que se obtiene energía cinética de la energía potencial (paso 24).

55 Esta energía cinética puede entonces ser convertida en forma de energía distinta deseada (paso 25). Por ejemplo, el medio portador en caída puede accionar la turbina 15, y la energía rotacional resultante puede entonces ser usada para operar el generador conectado y generar energía eléctrica.

60 En la región desde el compresor 101 hasta la turbina 15, el medio portador está sometido a una presión incrementada; esto es ilustrado en la figura 1 por áreas punteadas. La energía adicional es así almacenada en el medio portador debido a esta presión. La turbina 15 puede por lo tanto ser diseñada de tal manera que sea adicionalmente accionada por la descompresión del medio portador que la alcanza.

65 Después de que el medio portador haya accionado la turbina 15, éste puede entonces enfriarse y llevarse a la cámara de evaporación 12 al nivel de presión original de nuevo (paso 26). El nivel de presión original puede en este caso corresponder a la presión ambiente o a un nivel de presión incrementado que permite al dispositivo configurarse más compacto debido al volumen así reducido del medio gaseoso.

El control de viento ascensional 17 opcional puede adicionalmente usar el vapor ascendente del medio portador entre el paso 20 y el 21 en la manera convencional para obtener energía.

5 Unos pocos detalles y posibles variaciones seleccionados del dispositivo de la figura 1 son ilustrados en el diagrama de bloques mostrado en la figura 3.

Un medio portador es suministrado a un evaporador 32, o más generalmente un cambiador de estado. El medio portador puede ser por ejemplo agua de mar. El evaporador 32 corresponde a la cámara de evaporación 12 en la figura 1. En el evaporador 32, el medio portador se evapora por medio de energía térmica suministrada.

10 El vapor se eleva en la cavidad de una estructura 30 hasta que llega al compresor 301. La cavidad puede adicionalmente contener un medio de llenado que se arrastra por el medio portador en un circuito abierto o cerrado. El compresor 301 comprime el medio portador.

15 El medio portador aún gaseoso continúa elevándose y llega a un segundo cambiador de estado 33. El segundo cambiador de estado 33 puede por ejemplo corresponder a la unidad de enfriamiento 13 de la figura 1 el cual, como un colector de condensado activo, causa un enfriamiento del vapor por medio de un circuito de enfriamiento para asistir a la condensación. El calor recibido es suministrado al evaporador 32 por medio de retorno de calor.

20 Si la evaporación y la condensación se usan para destilación del material portador, entonces al menos una parte del medio portador condensado puede suministrarse directamente a un consumidor a través de un punto de extracción 40. Si el medio portador es por ejemplo agua de mar, las sales contenidas se precipitan durante la evaporación, y una parte del medio portador condensado puede ser usada como agua potable o para riego.

25 La parte no extraída del medio portador condensado se suministra a un almacén intermedio 41, por ejemplo un tanque de agua, el cual está también substancialmente dispuesto a la altura del segundo cambiador de estado 33. El almacenaje temporal permite que la forma de energía deseada sea obtenida en un tiempo deseado. Esto además incluye una obtención intensificada de la forma de energía deseada en tiempos de carga pico, y/o una distribución de tiempo uniforme de la obtención de la forma de energía deseada, si la energía térmica suministrada está disponible por ejemplo solo en momentos específicos, y por lo tanto el condensado puede ser obtenido solo en momentos específicos.

30 Al medio portador condensado se le permite entonces caer, de una manera controlada de acuerdo a las necesidades, a través de una tubería bajante, de forma que golpee y accione una turbina 35. Adicionalmente, una descompresión de medio portador puede ser usado para accionar la turbina 35. Se entiende que la turbina 35 o una turbina adicional podría incluso estar dispuesta, solo para usar la energía de descompresión también a la altura del segundo cambiador de estado 33. La turbina 35 puede estar acoplada mecánicamente por medio de un eje y un mecanismo de transmisión al compresor 310, y así accionar tal compresor con el fin de comprimir el medio portador.

35 En adición, la energía rotacional generada por la turbina 35 puede utilizarse ya sea directamente por un consumidor y/o suministrarse a un generador 42 para generar energía eléctrica. La energía eléctrica puede a su vez suministrarse directamente a un consumidor o utilizarse para una conversión de energía adicional 43, tal como la producción de hidrógeno u oxígeno.

40 Después de que el medio portador condensado haya accionado la turbina 35, puede almacenarse temporalmente en un almacén intermedio posterior 44 con el fin de suministrarse entonces al evaporador de nuevo, en un circuito cerrado. Se entiende que una extracción de medio portador destilado puede realizarse a través de un punto de extracción antes o después del segundo almacén intermedio 44, para que una cantidad mayor de medio portador esté disponible para accionar la turbina.

45 El medio portador que deja la turbina 35 y almacenado en el almacén intermedio 44 tiene la temperatura de medio portador más baja en el sistema, y es así el polo frío. El medio de transporte desde el circuito de enfriamiento con la unidad de enfriamiento 33 y el retorno de calor puede por ejemplo ser llevado a su temperatura de flujo en esta ubicación por medio de un medio portador. Allí, el medio de transporte puede ser enfriado, por ejemplo por medio de intercambiadores de calor, o intercambiarse por el medio portador.

50 Debido a la energía de calor incrementada que puede alojarse por el circuito de enfriamiento en la unidad de enfriamiento, una bomba de calor generalmente no se requiere más. Sin embargo, en ciertas formas de realización a modo de ejemplo, el uso de una bomba de calor es aún posible, por ejemplo para intercambiar calor entre el medio de transporte y el polo frío, o para ajustar la temperatura del polo frío.

55 En la medida que el medio portador condensado se extrae del circuito, éste es adicionalmente devuelto al evaporador 32 desde el exterior, por ejemplo en la forma de agua de mar.

60 La figura 4 muestra una modificación adicional del dispositivo de la figura 1 como ejemplo de realización posterior de un dispositivo de acuerdo con la invención para la conversión eficiente de energía. Tales componentes han sido

dotados de los mismos numerales de referencia que en la figura 1.

En este ejemplo de realización, una cámara de evaporación 12, una estructura 10 con una cavidad 11, una unidad de enfriamiento 13, una tubería bajante 14, una turbina 15 y un retorno de calor 16 están de nuevo dispuestos como en el ejemplo de la figura 1.

5 Sin embargo, en la forma de realización correspondiente a la figura 4, ningún elemento 19 para recuperar e insertar energía térmica está dispuesto a lo largo del revestimiento de la cavidad, aunque este elemento podría estar previsto en este caso también.

10 La diferencia básica del ejemplo de realización de la figura 1 consiste en el hecho de que aunque un compresor 102 esté también previsto, tal compresor está ahora dispuesto entre la cámara de evaporación 12 y la estructura 10.

15 El dispositivo de la figura 4 opera substancialmente como el dispositivo de la figura 1. En este caso, solo el medio portador ya se comprime inmediatamente después de la conversión en medio portador gaseoso. El medio portador gaseoso ya comprimido se eleva a la cavidad 11 en la estructura hasta que llega a la unidad de enfriamiento. Esto permite que la estructura tenga un diámetro menor para el mismo flujo del medio portador que en la figura 1.

20 Se entiende que cualquiera otra disposición deseada del compresor entre las dos posiciones ilustradas en las figuras 1 y 4 es también posible.

Unos cuantos detalles y posibles variaciones seleccionadas del dispositivo de la figura 4 son ilustrados en el diagrama de bloques mostrado en la figura 5.

25 La ilustración en la figura 5 corresponde substancialmente a la ilustración en la figura 3, a la descripción de la cual se hace la referencia.

Sin embargo, en la figura 5, el compresor 302 está dispuesto, similarmente a como se muestra en la figura 4, entre el evaporador 32 y la estructura 30.

30 En adición al retroacoplamiento mecánico opcional entre la turbina 35 y el compresor 302, están indicados posibles retroacoplamientos de sistema interno adicionales por líneas punteadas.

35 De esta forma, por ejemplo puede preverse una generación de calor por medio de energía mecánica suministrada por la turbina 35 o por medio de energía eléctrica suministrada por el generador 42. La generación mecánica de calor puede tener lugar por ejemplo por medio de fricción. Este calor puede luego ser alimentado a un medio portador en uno o más lugares del sistema. Un ejemplo es una alimentación de la energía térmica al evaporador 32. Alternativa o adicionalmente, la energía eléctrica suministrada por el generador 42 puede por ejemplo utilizarse para operar el compresor 302 u otros componentes del dispositivo operados por corriente.

40 En otras palabras, ciertos detalles posibles de la invención pueden describirse como sigue, aunque en estas formas de realización los medios de compresión no son mencionados, sin embargo están previstas en una manera similar al compresor en las figuras 1, 3, 4 o 5:

45 El procedimiento y/o el dispositivo de acuerdo con la invención basados en la recolección y conversión de energía térmica a través de la ruta de convertir energía potencial en el campo gravitacional de una masa ( $E_{pot} = m \cdot g \cdot h$ ; 'm' siendo la masa elevada en altura en kilogramos, 'g' la constante gravitacional, y 'h' la altura), en energía y/o portadores de energía que necesitamos o creemos necesitar para configurar nuestro entorno.

50 La física usada aquí para convertir energía se da por la introducción de energía a un cambio de estado de agregación sólido y/o líquido a estado de agregación gaseoso y de vuelta, y por las dinámicas de gas en la forma de expansión adiabática la cual tiene lugar después de un cambio de estado a forma gaseosa. La expansión adiabática lleva a un efecto chimenea que juega un papel en este procedimiento y/o dispositivo. Finalmente, esto lleva a la conversión de energía en la forma de calor en energía almacenada en el campo gravitacional que puede y/o se convierte de nuevo de vuelta en otras formas de energía.

55 Este procedimiento y/o el dispositivo es, en cuanto a su principio básico una "tubería de calor" pero con cambios y extensiones decisivos. Este está dispuesto en el campo gravitacional de la masa, de tal manera que para un movimiento de un extremo al otro (= altura h), debe aplicarse energía para superar una diferencia en potencial del campo gravitacional. Por ejemplo, transferida al caso "tierra" significa que un extremo se encuentra por ejemplo a nivel del suelo (altura  $h_0 = 0$ ) y el otro extremo se encuentra a una altura  $h_1 > 0$  sobre el suelo.

60 El principio básico funcional según el cual se desarrolla el procedimiento y/o dispositivo puede describirse como sigue (Fig. 3):

65 una substancia (= medio portador) se transforma por medio de energía introducida externamente en estado de agregación gaseoso, luego por el efecto físico de la expansión adiabática que desempeña el papel de soporte se transporta a la altura h y allí se convierte de vuelta (= condensada) al estado de agregación previo. Después la

substancia con energía potencial introducida está luego disponible para recuperación de energía. Opcionalmente, ella puede almacenarse temporalmente a esta altura para su uso posterior. La energía potencial puede entonces convertirse mediante dispositivos correspondientes y/o procedimientos a otras formas de energía física o química, es decir, extraerse del medio portador. Después de la extracción de la energía potencial, la substancia puede almacenarse temporalmente de manera opcional otra vez. Luego opcionalmente, si se planea en la correspondiente forma de realización, el medio portador puede ser devuelto al circuito.

Para implementar el procedimiento y/o dispositivo, en una forma de realización un circuito se representa con los siguientes elementos (ver también figura 1):

una cámara de evaporación para evaporar un medio portador por medio de calor externo introducido, conectada a ella una estructura de altura  $h$  en la cual el vapor puede elevarse y en la cual puede añadirse un control de viento ascensional, conectada a esto en una forma de realización una unidad de enfriamiento (= dispositivo enfriador) para recuperar condensado del vapor del medio portador, en otra forma de realización la altura  $h$  está dispuesta en relación al calor introducido en el medio portador, de manera que el enfriamiento a través del movimiento hacia arriba (esto es el proceso físico de convertir calor (= movimiento microscópico) en movimiento macroscópico, que es el movimiento sincrónico de las moléculas/átomos- el efecto chimenea) genera un vapor sub-enfriado al punto de que en el mejor caso la auto-condensación empieza y una unidad de enfriamiento no sea requerida, entonces en una forma de realización colectores de condensado/condensadores se conecta o se conectan por ejemplo en la forma de redes las cuales sirven como grandes superficies de colisión con el fin de generar o condensar adicionalmente una niebla de condensación/condensado, no necesariamente conectado a esto un dispositivo de almacenamiento intermedio para el condensado (necesario por ejemplo para el caso de ausencia de calor externo, o para cubrir las demandas pico o para amortiguar picos en suministro de condensado), conectada a este una tubería bajante para el condensado, conectada a esta una turbina con generador asociado en el cual la energía cinética obtenida de la energía potencial del condensado del medio portador mediante la caída en la tubería bajante puede convertirse por ejemplo en energía eléctrica (también puede de nuevo convertirse directamente en calor), no necesariamente conectado a esta un dispositivo de almacenamiento temporal adicional para el condensado, y conectada a este otra vez la cámara de evaporación. Aquí el calor que se produce en la unidad de enfriamiento puede introducirse de nuevo mediante un medio de transporte a la calefacción en la cámara de evaporación.

Para implementar el procedimiento y/o dispositivo, varias formas de realización son posibles. En el procedimiento y/o dispositivo descrito arriba, el medio portador, aparte de los contaminantes, no es necesariamente el único gas dentro de la estructura de altura  $h$ , en una forma de realización adicional la estructura de altura  $h$  está además inundada con un medio de llenado (primariamente aire, pero también puede usarse cualquier otro gas/mezcla de gas). La opción de un medio de llenado surge de las diferencias de presión entre las cavidades del procedimiento y/o dispositivo y el ambiente externo a distintas temperaturas de operación las cuales son causadas por cambios en el estado de agregación. Estas pueden ser opcionalmente compensadas por medios de llenado, por lo cual surgen medidas constructuales para el diseño de los objetos edificados. Debido a que el medio de llenado se arrastra a través del medio portador, de esto resultan al menos dos formas de realización. Por un lado un circuito cerrado para el medio de llenado que se facilita en el evaporador de nuevo por un dispositivo de retorno tras retirar el medio portador a la altura  $h$ , y por otro lado un sistema abierto en donde el medio de llenado se aspira desde afuera mediante el arrastre dentro de la estructura y después del uso se descarga afuera de nuevo.

De posterior consideración del procedimiento y/o dispositivo surge un beneficio posterior. Como un efecto colateral del cambio en el estado de agregación de una substancia usada, dependiendo de su composición se produce una destilación fraccionada. Si por ejemplo se emplea agua de mar como medio portador en un circuito abierto en el procedimiento y/o dispositivo, entonces el agua de mar se evapora representado simplíficadamente, los gases disueltos se liberan y las sales se precipitan. En el área de condensación de altura  $h$  entonces se facilita principalmente agua pura que ya ha sido bombeada por medio de la energía recuperada sin pasos intermedios posteriores a la altura  $h$ . De esto surgen de nuevo múltiples aplicaciones y formas de realización (palabras clave: obtención de agua potable, irrigación), Si por ejemplo se toma por ejemplo agua usada o agua de desecho de la industria y hogares, el procedimiento da como resultado un limpieza de agua usada o agua de desecho y un recuperación de substancias residuales.

En posteriores formas de realización se trata en particular, opcionalmente, el calor de la evaporación o la entalpía de la evaporación del medio portador en cuestión, que debe aplicarse como calor latente en el cambio de estado de agregación de líquido/sólido a gaseoso pero luego liberarse de nuevo durante la transición reversa designada calor de sublimación o de condensación. Esto luego se introduce opcionalmente por el transporte de retorno descrito arriba por medio de la unidad de enfriamiento de nuevo al área de cambio de estado de agregación de líquido/sólido a gaseoso (ver figura 3). Esto significa que durante la operación desde el exterior solo tienen que introducirse adicionalmente las energías perdidas al evaporador. Esto incluye también la energía útil extraída. En total, estas formas de realización tienen la ventaja de un costo constructual notablemente más bajo para obtención de energía. En una forma de realización adicional las redes mencionadas arriba se representan por diseño constructual y disposición de las áreas de enfriamiento de la unidad de enfriamiento, como por ejemplo las redes de mangueras a través de las cuales un enfriador (= medio de transporte) fluye.

En una forma de realización adicional la recuperación del calor de evaporación y por lo tanto de la condensación son mejoradas a través de atomizar/ derramar/ introducir el condensado que fue previamente enfriado por la unidad de enfriamiento en una forma de realización adicional. En posteriores formas de realización el condensado puede también ser reemplazado por sustancias que logran el mismo efecto físico. (Ejemplo: en el caso de un medio portador agua, la sustancia introducida para mejorar la condensación también podría ser un aceite. Esto tendría la ventaja de la simple separación de dos sustancias).

Para todas las sustancias (medio(s) portador(es), medio(s) de transporte(a), medio(s) de relleno, energía(s) (calor(es), energía(s) eléctrica(s), energía(s) mecánica(s), viento(s), energía(s) cinética(s)) y estados de agregación en el procedimiento y/o dispositivo, se ofrecen soluciones constructivas con circuitos cerrados, como pasajes abiertos.

Los medios de transporte usados en este procedimiento y/o dispositivo como catalizadores en reacciones químicas, solo cumplen tareas auxiliares funcionales, que sin embargo son de nuevo funcionalmente necesarios para la implementación de la forma de realización en cuestión. Por ejemplo el retorno de calor que puede obtenerse en la unidad de enfriamiento se organiza a través de un circuito cerrado opcionalmente de un medio de transporte de vuelta al evaporador. También, el medio de transporte en este proceso puede, pero no necesita, someterse a un cambio en un estado de agregación. Este sería el caso si esta parte de una forma de realización fuera además diseñada como un "tubería de calor". En otra forma de realización como medio de transporte de calor, por ejemplo un fluido de mayor punto de ebullición (por ejemplo, aceite mineral o vegetal, un derretido de sal, etc.) se emplea un gas que no cambia su estado de agregación por la introducción de calor obtenido en una unidad de enfriamiento.

La energía térmica que acciona este procedimiento y/o dispositivo puede extraerse de cualquier fuente arbitraria. Por ejemplo tierra (geotermia), agua (calor de agua), aire (calor de aire), portadores de energía fósil (gas, aceite, carbón, hielo de metano etc.), portadores de energía nuclear (fusión o fisión) o sol (energía solar).

En formas de realización adicionales, la estructura de altura  $h$  (= chimenea) coincide con el dispositivo para la recuperación de energía/calor, que reduce drásticamente la complejidad y por lo tanto los costos de construcción e instalación. El antecedente físico/técnico para esto es la consideración de que la energía necesaria para el transporte de altura por medio del efecto chimenea para el medio portador no tiene que introducirse necesariamente en la cámara de evaporación (Fig. 1), es decir concentrada (consecuencia: altas temperaturas requeridas), sino que también pueden introducirse distribuida sobre el curso de altura de la estructura de altura  $h$  (consecuencia: solo se necesitan temperaturas bajas, es decir solo calentar tantos metros de altura como se necesite). Si el dispositivo, por ejemplo en el caso de un colector solar, es diseñado de esta forma, el colector y estructura de altura  $h$  coinciden. En cualquier otro caso en el que también estén presentes solo temperaturas de inicio bajas para la energía de evaporación o de transporte, se aplica lo mismo. De esta forma, para estas formas de realización se produce la secuencia de proceso fundamental con las siguientes estaciones: la de evaporación – con energía de transporte no necesariamente suficiente para superar la altura  $h$ , la de introducción de energía (calor) para transportar el medio portador para obtener energía potencial y compensar las pérdidas, la de condensar y recuperar energías latentes (tales energías latentes son el calor de evaporación y el calor del medio portador) después de alcanzar la altura  $h$ , tales energías son luego suministradas de vuelta a la evaporación, como también la de recuperar la energía útil y la de retornar el medio portador al evaporador. Aquí también, todas las formas de realización ya citadas arriba son posibles para el propósito de obtener agua potable o limpiar agua de desecho, etc., así como circuitos y/o cerrados. (Ver además Fig. 3).

La energía y/o portadores de energía que necesitamos o creemos que necesitamos para configurar nuestro entorno pueden ser por ejemplo portadores de energía eléctrica o energía química o portadores de energía física por ejemplo hidrógeno y oxígeno de una electrólisis, o también energía de bombeo tal como energía para destilación.

La ventaja de este procedimiento y/o dispositivo, en el caso de uso de portadores de insumo de energía tales como calor geotérmico, calor del aire o del agua, así como energía solar, es la absoluta ausencia de emisiones de sustancias que contaminan el ambiente.

Para delimitación:

- El procedimiento y/o dispositivo presentado aquí no es un control de viento ascensional (los controles de viento ascensional pertenecen al grupo de las centrales térmicas, como lo son el procedimiento y/o dispositivo para recuperar energía presentados aquí). Un control de viento ascensional es un componente no esencial de esta central presentada aquí.
- El procedimiento y/o dispositivo presentado aquí no es una central maremotérmica. El calor del agua de mar es solo una solución para la configuración de la fuente de energía.
- El procedimiento y/o dispositivo presentado aquí no es una central geotérmica. El calor geotérmico es tan solo una solución adicional para la configuración de la fuente de energía.

En el caso de la utilización la geotermia como fuente de energía, puede considerarse usar sistemas de chimenea de

ventilación existentes por ejemplo en el área del Ruhr. Es así como, los costos de inicio para el desarrollo son minimizados y también el tiempo de construcción para la primera puesta en funcionamiento es reducido. La obtención de calor podría tener lugar por ejemplo en las galerías, y los pozos formarían las estructuras de altura h, y entonces a nivel del suelo existe la posibilidad de un embalse para el condensado que puede servir como función de  
5 "central de almacenamiento" para control y operación de distribución de carga pico.

La figura 6 ilustra esquemáticamente la estructura de un dispositivo adicional. El dispositivo corresponde al dispositivo descrito con referencia en la figura 3. Sin embargo se ha añadido un elemento para la conversión de energía, generación de calor y almacenamiento de calor 45- dispuesto entre la turbina 35 y/o el generador 42, de un  
10 lado, y el evaporador 32 del otro. Tal dispositivo es a modo de ejemplo para las siguientes formas de realización:

En una forma de realización adicional del procedimiento y/o del dispositivo, la energía obtenida por el procedimiento y/o dispositivo es introducida en la forma de calor en un almacenamiento (Fig. 6) (45). De esto el calor puede introducirse de nuevo en el circuito en caso necesario. Este almacenamiento de calor puede tener  
15 como medio de almacenaje en varias formas de realización, por ejemplo, hierro u otro metal, o simplemente componerse de piedra (por ejemplo basalto, granito, mármol, arcilla, etc.), o de un líquido por ejemplo salmuera, sal derretida o metal derretido.

La ventaja de este tipo de almacenaje intermedio es la densidad de energía mucho más alta procurable en comparación con el almacenamiento del medio portador, y por lo tanto el peso a gran altura y por lo tanto resulta un costo substancialmente menor. Al mismo tiempo existe la posibilidad de que el calor sea continuamente alimentado al proceso de evaporación, lo que en algunas formas de realización lleva al hecho de que no se origina ninguna presión negativa en la construcción; esto además produce algunas ventajas estructurales.

La capacidad de este procedimiento es mostrado por el ejemplo de 365 almacenamientos de calor de basalto (0.84 kJ/kg\*K, 3000 kg/m<sup>3</sup>), que se calientan a 600° C y cada uno tiene un volumen de 300 x 300 x 300m<sup>3</sup>. La cantidad de calor almacenado allí resulta en 15,000 Peta Joules, que redondeado corresponde a los requerimientos anuales de la República Federal de Alemania de energía primaria durante el año 2005. Esta cantidad de calor puede ser generada por medio del procedimiento y/o el dispositivo y puede estar disponible para ser usada en otros portadores de energía.  
30

En una forma de realización adicional del procedimiento y/o el dispositivo el retorno de calor, como la nueva introducción de calor de vaporización y opcionalmente también la re-introducción del calor básico del medio portador puede realizarse en cada caso por un intercambiador de calor. Estos están oportunamente conectados entre sí por tuberías en cada caso (Fig. 7). Es decir: un intercambiador de calor recolecta la energía del vapor o del condensado del medio portador- este es la unidad de enfriamiento- y transfiere esta al medio de transporte. El otro desprende esta energía recolectada en el evaporador de nuevo al medio portador para la evaporación- esto es entonces el evaporador. Estos intercambiadores de calor en varias formas de realización pueden ser pasivos (=intercambiadores de calor de contracorriente, corriente central, corriente cruzada) y/o activos (= bomba de calor).  
40

Si en una forma de realización para el transporte de calor, son usados intercambiadores de calor pasivos por preferencia, entonces, dado que los intercambiadores de calor pasivos no son ideales, en una forma de realización al menos un intercambiador de calor activo adicional debe integrarse para transmitir el calor residual no transferido por los intercambiadores de calor pasivos para la transmisión de este en el proceso de evaporación, o sin embargo en una forma de realización adicional este calor residual se desprende por un intercambiador de calor al entorno del procedimiento y/o el dispositivo para obtener energía, y debe entonces compensarse de nuevo por un insumo de energía externo, incrementado por esta cantidad, al proceso de evaporación. La integración de este intercambiador de calor activo sucede más fácilmente pero no necesariamente en el sitio del evaporador, en donde los trayectos de transmisión de este calor residual en el proceso de evaporación son cortos.  
50

Un ejemplo (fig. 7) ilustra el flujo de calor: se asume que los intercambiadores de calor son intercambiadores de calor de contracorriente y el portador, como medio de transporte es agua, y la temperatura de salida del medio de transporte a la unidad de enfriamiento (60) es 70°C y la temperatura de escape es de 100°C, la temperatura del vapor del medio portador en el curso de la contracorriente es 102°C y la corriente de salida es 72°C, la temperatura de salida del medio de transporte al evaporador es 100°C, que a su vez se encuentra un medio portador a 72°C. Si este intercambiador de calor de contracorriente pasivo del evaporador (62) está ahora diseñado similarmente a aquel de la unidad enfriadora, un medio portador a 98°C y un medio de transporte a 74°C están presentes en la corriente de salida. Al mismo tiempo, este intercambiador de calor pasivo puede sin embargo solo evacuar una fracción de la energía almacenada temporalmente en el medio de transporte, y de esta forma para que la unidad enfriadora alcance de nuevo la temperatura de salida de 70°C necesaria para la operación, el calor residual debe evacuarse activamente, y de esta forma la temperatura del medio de transporte debe ser de nuevo reducida en 4° C. Esto sucede entonces por medio de una bomba de calor (61) (= principio del refrigerador) en donde el calor es bombeado convenientemente de tal forma que éste puede insertarse de nuevo al proceso de evaporación para evaporación.  
60

La Figura 8 muestra el principio técnico-físico del sistema, procedimiento y/o dispositivo simplificado de acuerdo con  
65

la invención en la forma de un diagrama de cuadrante en el cual los grupos funcionales son ilustrados substancialmente como transiciones entre los cuadrantes. Las excepciones incluyen el suministro externo de energía en la forma de calor (Fig. 8 (1)) y el consumidor (Fig. 8 (2)) los cuales están posicionados afuera de la región central misma del sistema, procedimiento y/o dispositivo. También el generador (Fig. 8 (7)), el acumulador (Fig. 8 (8)) y la bomba de circulación para el medio de transporte (Fig. 8 (11)), el reciclaje de calor, tal como la bomba central del sistema, procedimiento y/o dispositivo, la misma bomba de empuje, el calor, (Fig. 8 (12)) que acciona o propulsa el medio portador en el circuito para obtener energía (Fig. 8 (9)) en los cuadrantes funcionales I y II.

El primer grupo funcional en ser descrito es el intercambiador de calor (Fig. 8 (3)) que causa la transición de fase del medio portador, en este caso de líquido a gaseoso, y representa, como un resultado de su disposición y función, el estado gaseoso a baja presión a baja altura (cuadrante I). El compresor (Fig. 8 (4)) entonces sirve para incrementar la presión y así el volumen, y además la temperatura del medio portador gaseoso. Este forma así la transición del cuadrante I al II en el que entonces el medio portador es aún gaseoso a temperatura superior y en el cual la bomba de empuje lo mueve a una altura mayor. Subsecuentemente, se retira el calor del medio portador gaseoso en el intercambiador de calor (Fig. 8 (5)) y el estado líquido es así restablecido. Este calor, que después de todo contiene el calor de evaporación a un nivel de temperatura superior, y además el calor básico del medio portador, se facilita de nuevo para el proceso de evaporación en el intercambiador de calor (Fig. 8 (3)) a través del circuito de circulación del calor (Fig. 8 (10)) por medio del medio de transporte. El líquido enfriado ahora obtenido es de esta forma se suministra en el cuadrante funcional III desde la mayor altura a la turbina (Fig. 8 (6)) que está después de todo dispuesta a una altura menor y en la cual la energía presente en la presión se convierte en energía mecánica. La presión en la turbina se compone en este caso por el incremento en la presión que se da por el compresor y la presión proporcionada por la diferencia en altura. La energía mecánica así obtenida es ahora usada en el cuadrante funcional IV como es requerido, parcialmente de nuevo para incrementar la presión en el compresor, y además para obtener energía eléctrica en el generador. La energía obtenida en el generador puede entonces suministrarse, dependiendo de las necesidades del consumidor, ya sea para dicho consumidor o al almacén en el que ésta puede almacenarse por medio de conversión por ejemplo como calor o en otra forma como se dijo aquí antes. El medio portador enfriado, presente a presión más baja tras la turbina, se suministra ahora de nuevo al intercambiador de calor de evaporación, cerrando así este circuito también.

Dado que la cantidad de calor del medio portador gaseoso ha decrecido como resultado de la conversión de calor a energía cinética y después en energía potencial, la cantidad de calor retornado a través del circuito de circulación no es suficiente para evaporar la misma cantidad de medio portador que se ha elevado. Esto es entonces compensado por el suministro de calor y por el incremento de la temperatura base del medio portador en el punto más frío del sistema, procedimiento y/o el dispositivo, que está presente en la salida de la turbina. De la misma forma, todo el calor perdido de los mismos componentes es usado para incrementar la temperatura base.

Se entiende que las formas de realización descritas son meramente ejemplos que pueden ser modificados y /o complementados en varias formas dentro del alcance de las reivindicaciones.

**REIVINDICACIONES**

1. Procedimiento que comprende:

- 5 - convertir un medio portador no gaseoso en un medio portador gaseoso por medio de energía térmica introducida, de manera que el medio portador gaseoso se eleva a una altura predefinida;  
- comprimir el medio portador gaseoso mediante un compresor;  
- reconvertir el medio portador gaseoso comprimido a la altura predefinida en un medio portador no gaseoso mediante un circuito de enfriamiento que recibe calor del medio portador; y  
10 - devolver el calor recibido por el circuito de enfriamiento para ser usado para el calentamiento del medio portador.

2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la compresión del medio portador gaseoso se realiza como sigue:

- 15 - inmediatamente después de la conversión del medio portador no gaseoso en un medio portador gaseoso; o  
- inmediatamente antes de reconvertir el medio portador gaseoso comprimido en un medio portador no gaseoso;  
o  
- en el paso entre la conversión del medio portador no gaseoso en un medio portador gaseoso y la reconversión del medio portador gaseoso comprimido en un medio portador no gaseoso.

20 3. Procedimiento de acuerdo con la reivindicaciones 1 o 2, que comprende:

- accionar una turbina al descomprimir el medio portador no gaseoso comprimido recuperado.

25 4. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, que comprende:

- permitir que el medio portador no gaseoso recuperado caiga de una altura mayor a una altura menor de tal forma que el medio portador no gaseoso a la altura menor accione una turbina.

30 5. Procedimiento de acuerdo con una de la reivindicaciones 3 o 4, que comprende:

usar la energía proporcionada por la turbina

- 35 - para asistir la compresión del medio portador gaseoso mediante un acoplamiento mecánico; o  
- para reducir, después de una conversión en una forma de energía diferente mediante la energía resultante, la energía requerida para comprimir el medio portador gaseoso; o  
- para calentar adicionalmente, después de una conversión en energía calórica, el medio portador antes, durante o después de la conversión del medio portador no gaseoso en un medio portador gaseoso.

40 6. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 3 a 5, que comprende:

- enfriar un medio de transporte comprendido por el circuito de enfriamiento mediante el medio portador después de que este haya sido usado para accionar la turbina.

45 7. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 3 a 5, que comprende:

- intercambiar un medio de transporte comprendido por el circuito de enfriamiento por un medio portador no gaseoso después de que este haya sido usado para accionar la turbina.

50 8. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, en donde el medio portador se somete adicionalmente a lo largo del todo el procedimiento a una presión que excede la presión ambiente, que se incrementa posteriormente mediante la compresión.

55 9. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 8, en donde adicionalmente un medio de transporte comprendido por el circuito de enfriamiento se somete a lo largo de todo el procedimiento a una presión que excede la presión ambiente.

10. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9, que comprende:

- 60 - extracción al menos parcial del medio portador no gaseoso recuperado para un uso externo.

11. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 10, que comprende:

- 65 - guiar el medio portador gaseoso durante su ascenso a través de al menos una constricción.

12. Dispositivo que comprende:

- una cavidad;
  - 5 - una cámara de evaporación dispuesta en el extremo inferior de la cavidad y configurada para convertir un medio portador no gaseoso en un medio portador gaseoso mediante energía térmica introducida, de manera que el medio portador gaseoso se eleva a una altura predefinida;
  - un compresor configurado para comprimir el medio portador gaseoso;
  - 10 - un circuito de enfriamiento configurado para reconvertir el medio portador gaseoso comprimido a la altura predefinida en un medio portador no gaseoso al recibir calor del medio portador, y configurado para retornar el calor recibido para ser usado para el calentamiento del medio portador.
13. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 12, en donde el compresor está dispuesto en la cavidad del siguiente modo:
- 15 - inmediatamente después de la cámara de evaporación; o
  - inmediatamente debajo de la altura predefinida; o
  - en la sección entre la cámara de evaporación y la altura predefinida.
14. Dispositivo de acuerdo con las reivindicaciones 12 o 13, que comprende una turbina que está configurada para ser accionada al menos descomprimiendo el medio portador no gaseoso comprimido recuperado.
- 20 15. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 12 a 14, que comprende:
- 25 - un trayecto de caída configurado para permitir al medio portador no gaseoso recuperado caer de una altura mayor a una altura menor; y
  - una turbina dispuesta en la altura menor y configurada para ser accionada al menos por la energía cinética del medio portador en caída.
- 30 16. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 14 o 15, que comprende al menos uno de los siguientes:
- un acoplamiento mecánico entre la turbina y el compresor;
  - una disposición de conversión de energía configurada para convertir la energía proporcionada por la turbina en una forma de energía diferente y para facilitar la energía resultante para el compresor; y
  - 35 - disposición de conversión de energía configurada para convertir la energía proporcionada por la turbina en energía calórica y para facilitar la energía calórica para un calentamiento adicional del medio portador antes, durante o después de la conversión del medio portador no gaseoso en un medio portador gaseoso.
17. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 14 a 16, que comprende:
- 40 - un intercambiador de calor configurado para enfriar un medio de transporte comprendido por el circuito de enfriamiento mediante el medio portador después de que este haya sido usado para accionar la turbina.
18. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 14 a 16, que comprende:
- 45 - medio de intercambio configurado para intercambiar un medio de transporte comprendido por el circuito de enfriamiento por un medio portador no gaseoso después de que este haya sido usado para accionar la turbina.
19. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 12 a 18, que comprende medios de sobrepresión configurados para ajustar una presión en el medio portador, que excede la presión ambiente y que el compresor incrementa adicionalmente.
- 50 20. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 19, en donde los medios de sobrepresión están configurados para ajustar en un medio de transporte comprendido por el circuito de enfriamiento una presión que excede la presión ambiente.
- 55 21. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 12 a 20, que comprende:
- un punto de extracción para extraer al menos parcialmente el medio portador no gaseoso recuperado para un uso externo al dispositivo.
- 60 22. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 12 a 21, que comprende:
- al menos una constricción configurada para permitir que el medio portador gaseoso pase durante su ascenso.
- 65 23. Sistema que comprende un dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 12 a 22 así como al menos un dispositivo configurado para obtener energía térmica que se proporciona al dispositivo de acuerdo con una de las

reivindicaciones 12 a 22.

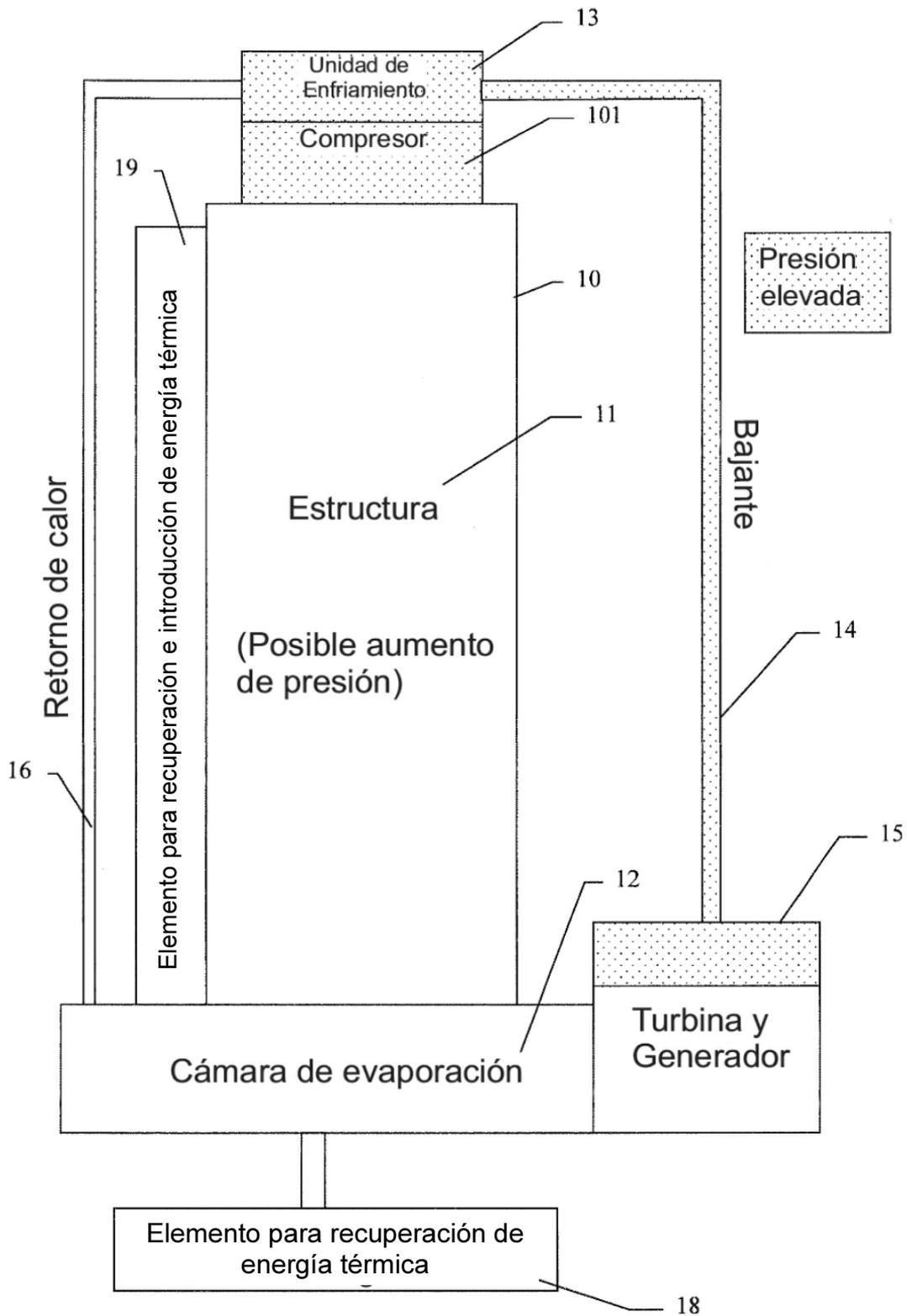


Fig. 1

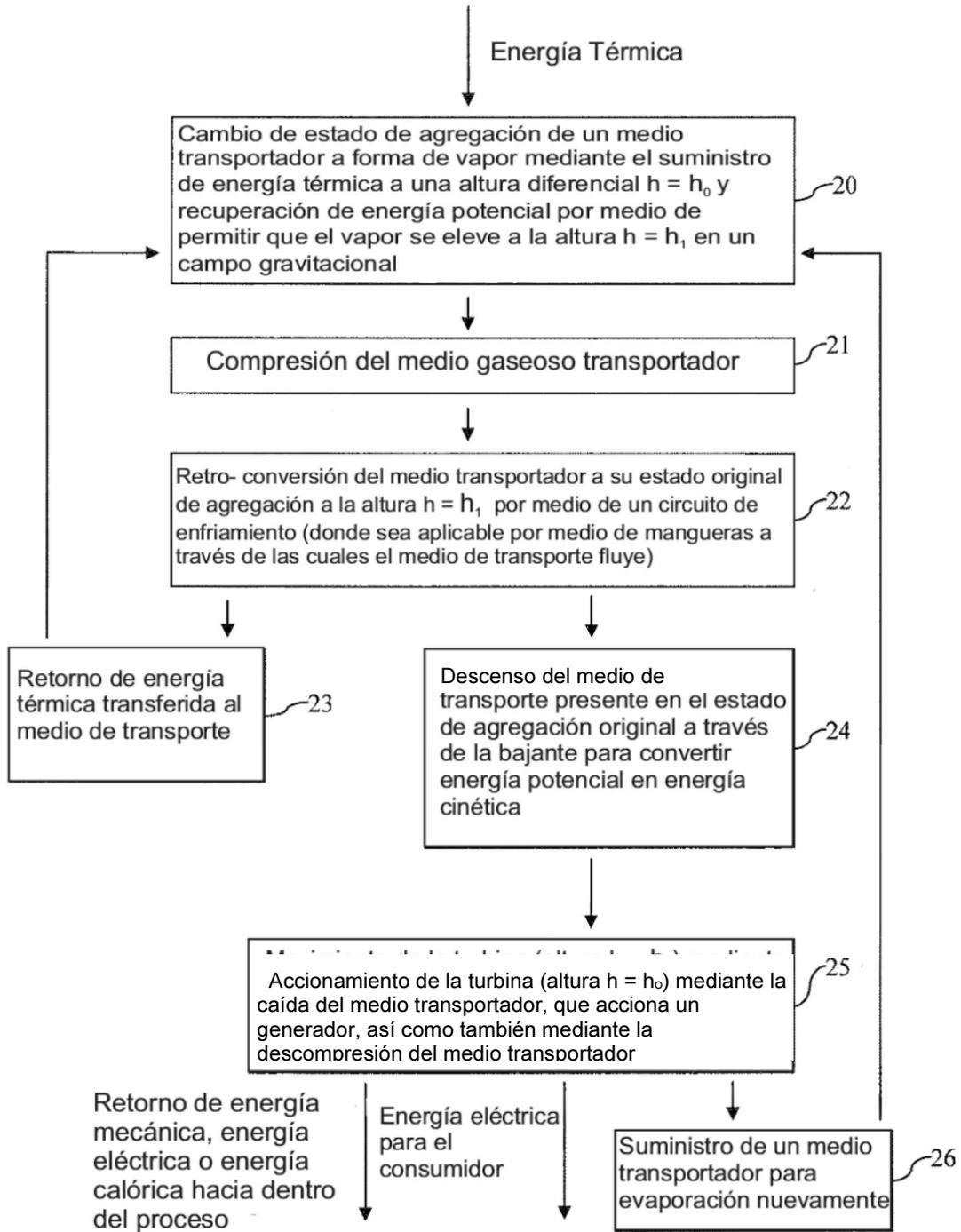


Fig. 2

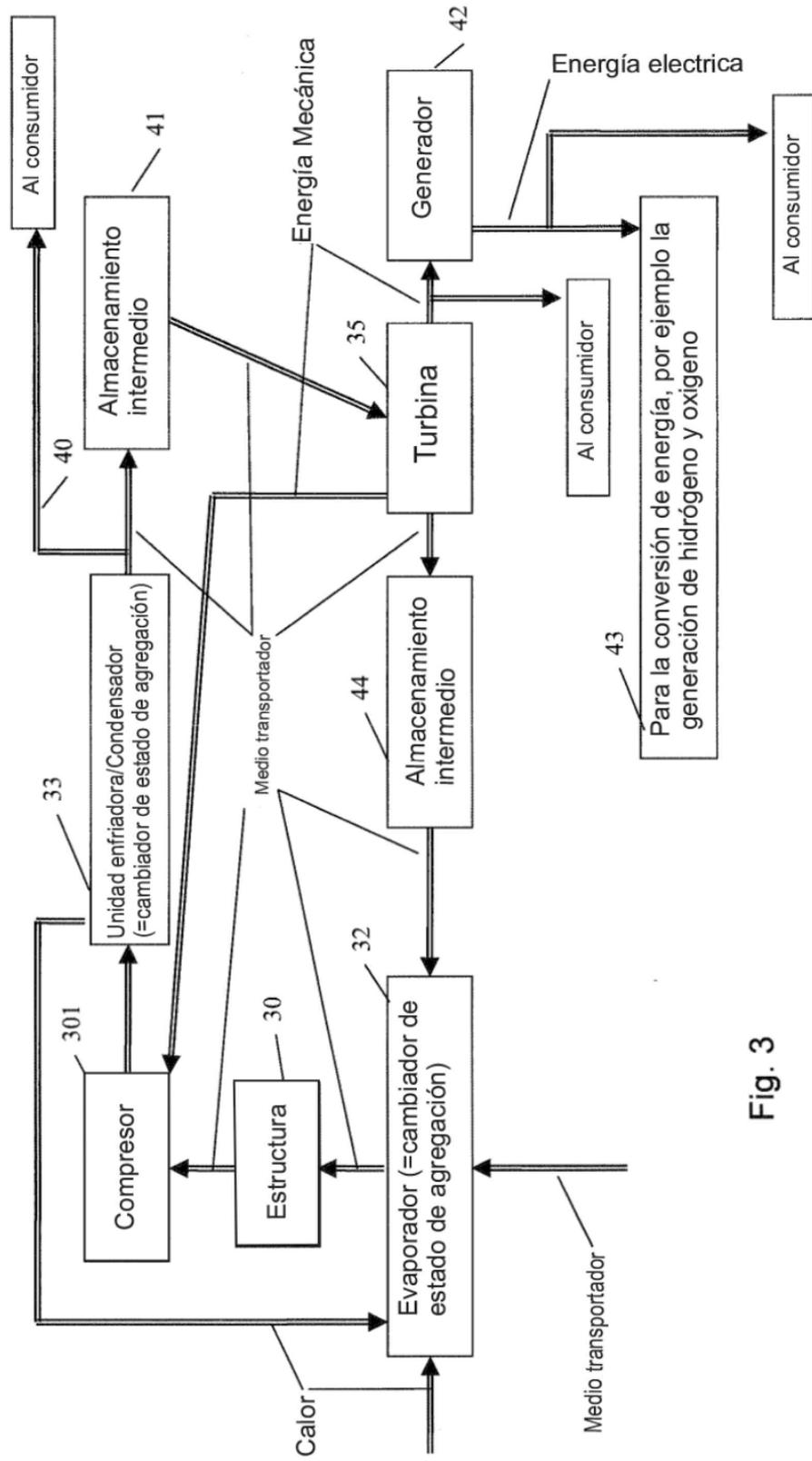


Fig. 3

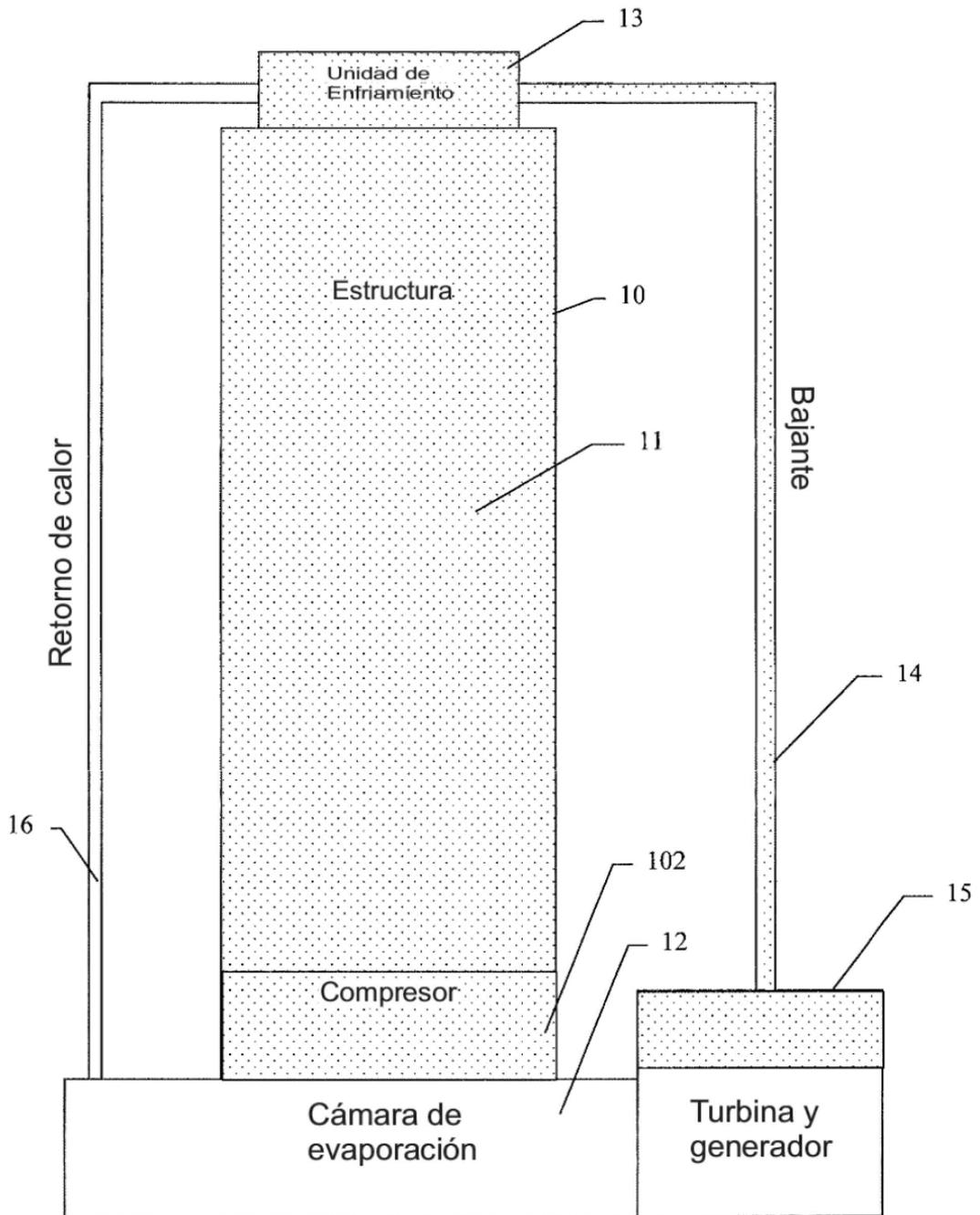


Fig. 4

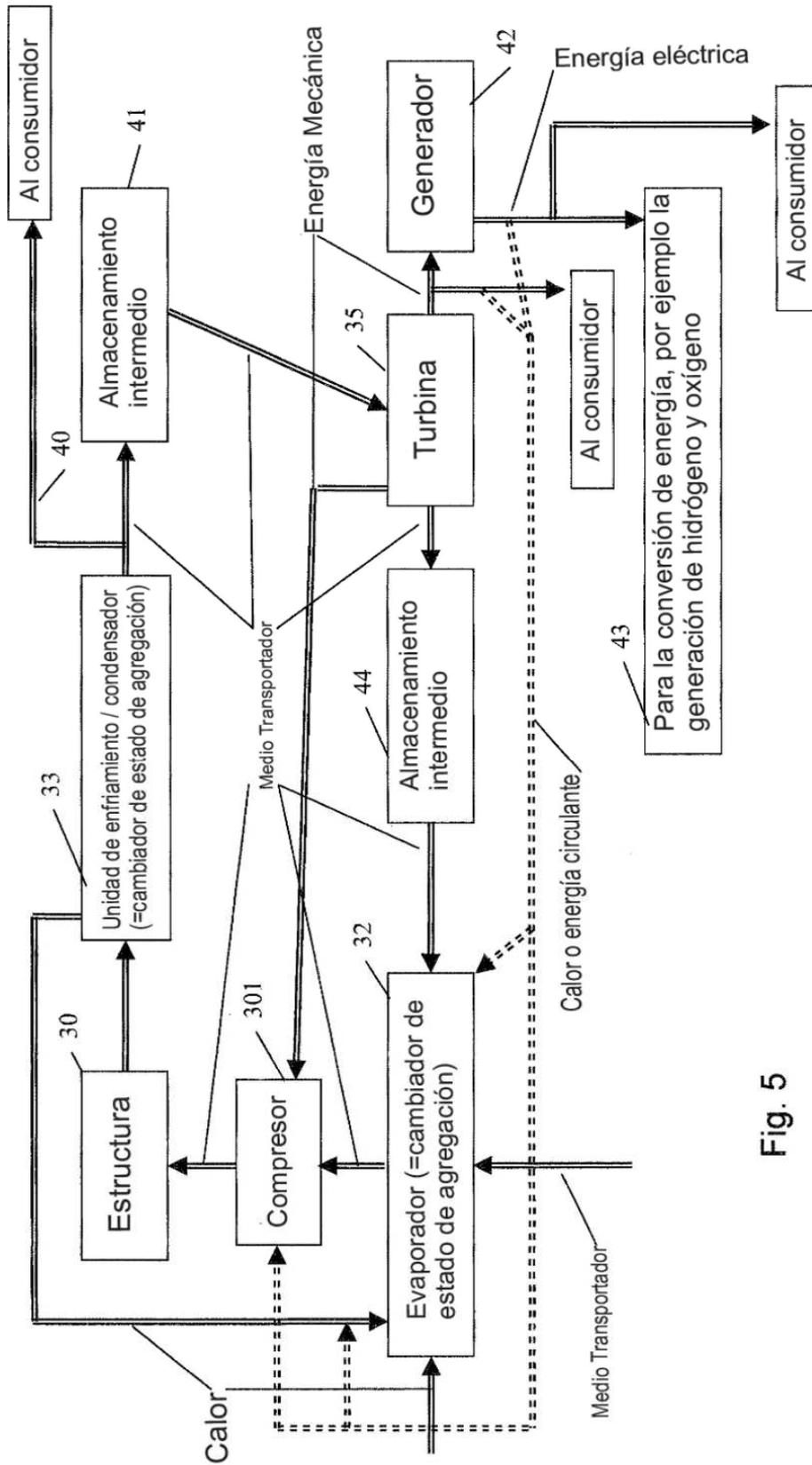


Fig. 5

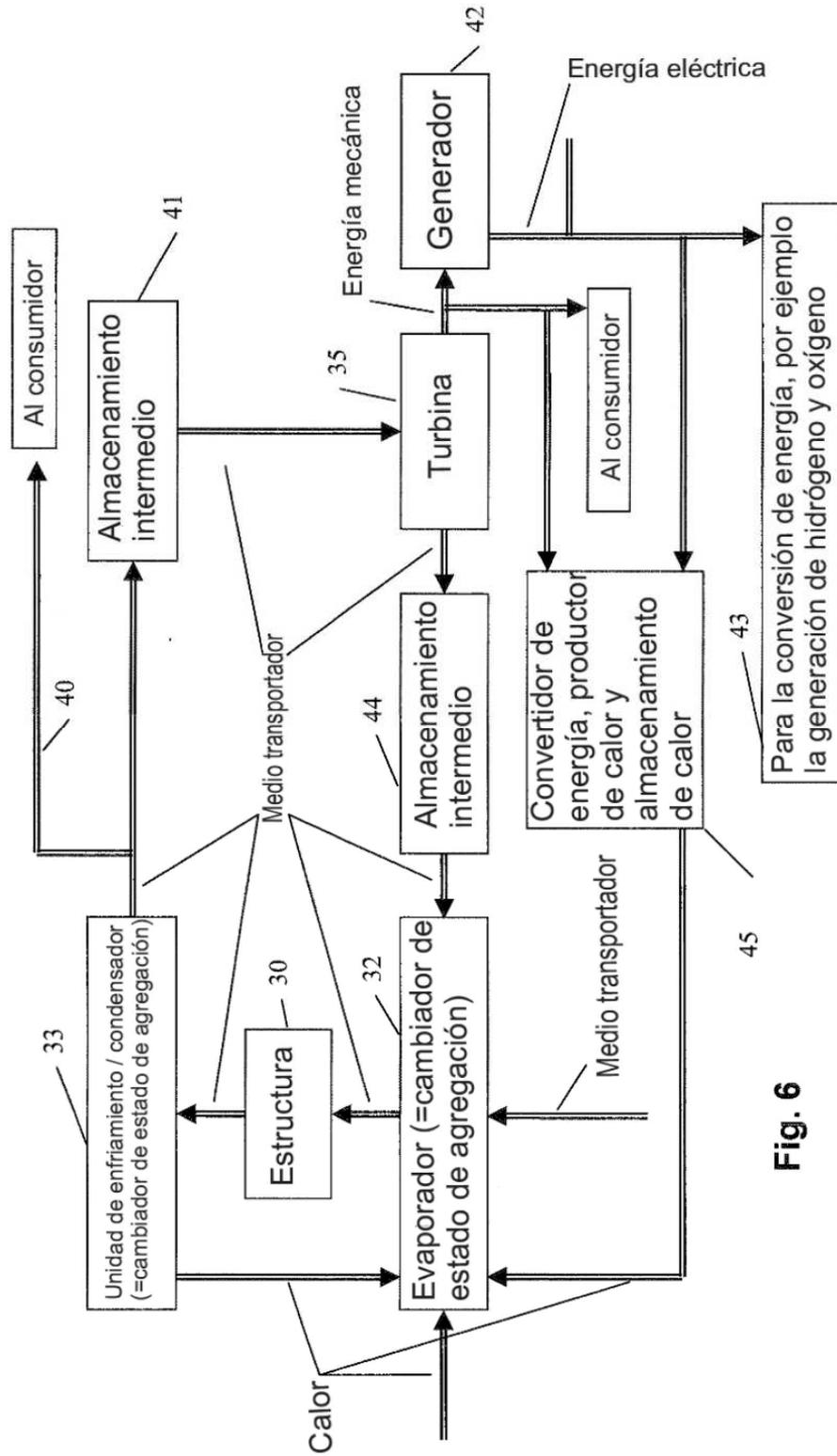


Fig. 6

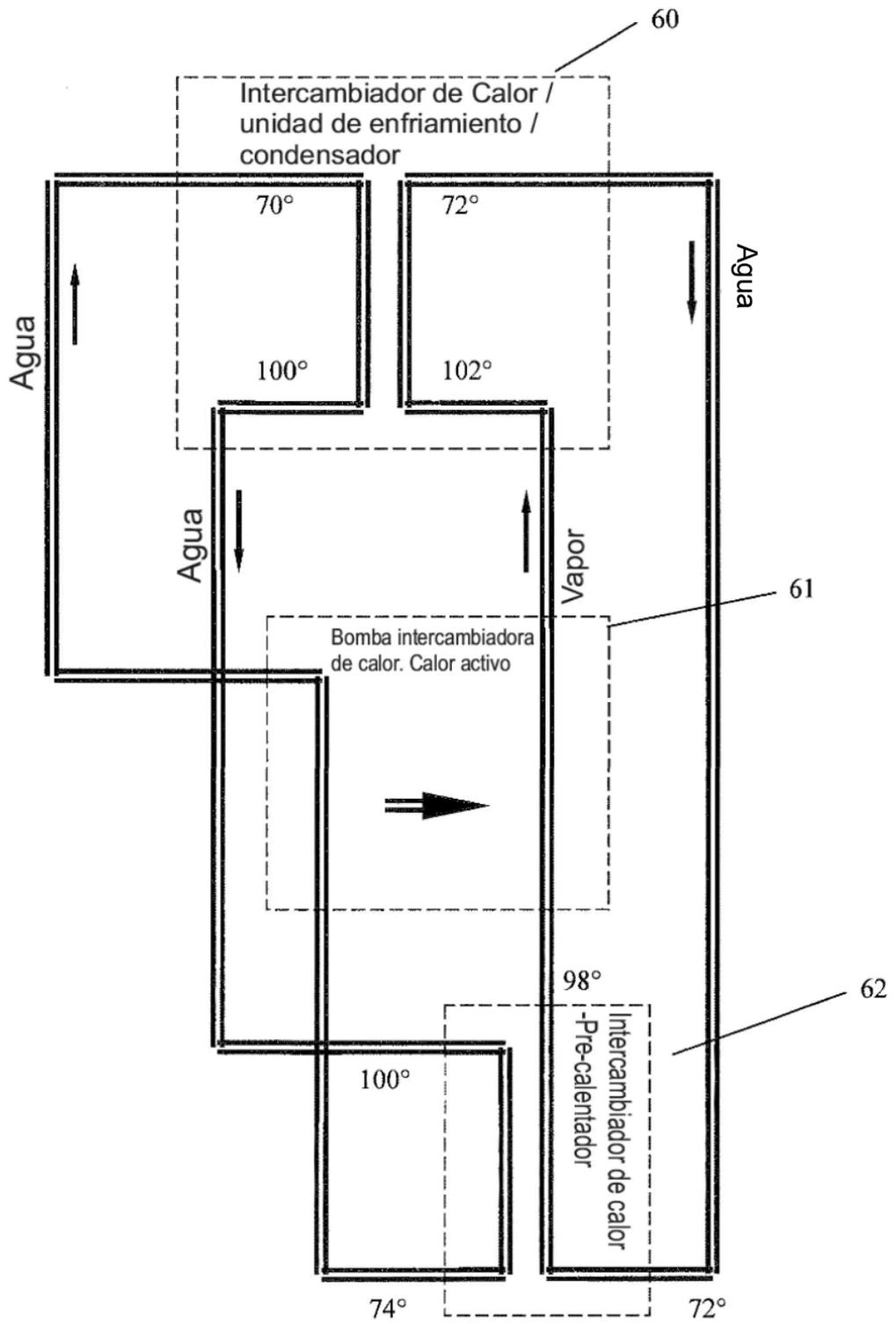
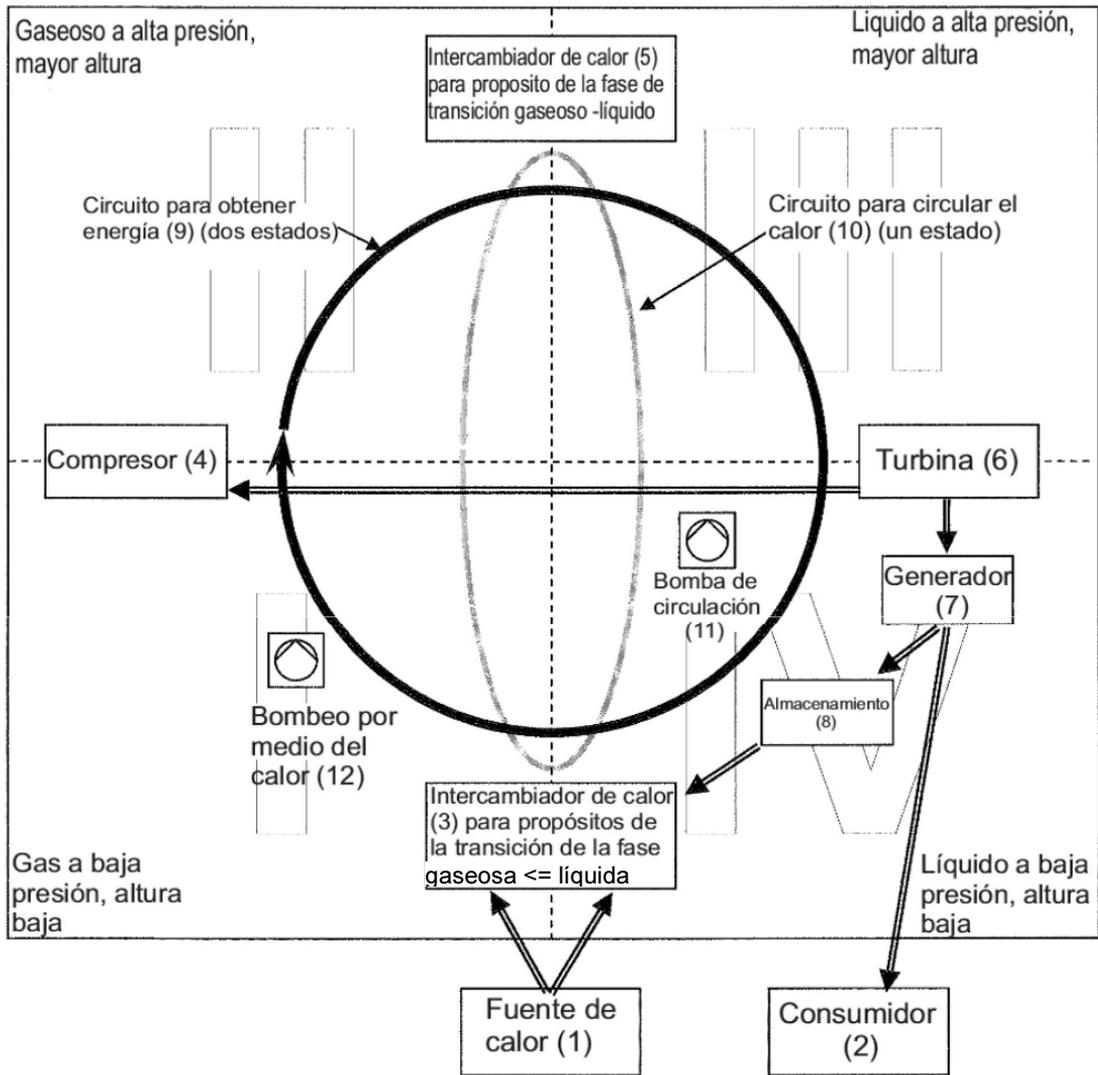


Fig. 7



Leyenda:  $\leftarrow$  = Flujo de energía

Fig. 8