



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 356 616**

(51) Int. Cl.:

F01K 25/08 (2006.01)

F01K 27/00 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Número de solicitud europea: **07450015 .8**

(96) Fecha de presentación : **01.02.2007**

(97) Número de publicación de la solicitud: **1930558**

(97) Fecha de publicación de la solicitud: **11.06.2008**

(54) Título: **Transformador de energía.**

(30) Prioridad: **06.02.2006 AT A 175/2006**

(73) Titular/es: **Siegfried Prugner**
Altenberg 64
8295 St. Johann in der Haide, AT
PSW SYSTEMS AG.

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
11.04.2011

(72) Inventor/es: **Prugner, Siegfried**

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
11.04.2011

(74) Agente: **Roeb Díaz-Álvarez, María**

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

La invención se refiere a una disposición con las características del preámbulo de la reivindicación 1.

Una disposición de este tipo se conoce por los documentos JP 57148011 y EP 0370587.

Las disposiciones conocidas de este tipo trabajan con un medio que, durante el servicio, está sometido a un cambio de fase. El inconveniente de estas disposiciones conocidas es que requieren costes elevados para los aparatos. Las disposiciones conocidas, como motores de combustión interna, máquinas de vapor, como turbinas de vapor o gas, trabajan exclusivamente con elevados potenciales de calor, de modo que no consiguen funcionar con los potenciales de calor existentes en el entorno.

En el documento JP 57148011 A se muestra una instalación que presenta un recipiente superior con condensador instalado, una tubería que conduce hacia abajo para agua, un recipiente inferior y un tubo vaporizador. En el recipiente superior está prevista una turbina accionada por el vapor que sale a través de la tobera del tubo vaporizador que genera corriente mediante un generador. En el documento JP 57148011 A se menciona que la instalación debe poder funcionar sin el uso de una bomba o similar, empleándose calor con una temperatura baja o energía natural.

El documento 1217293 A describe una instalación con un acumulador de vapor de alta presión, que funciona con un quemador de aceite o de gas o con un dispositivo calefactor eléctrico. Además, la instalación tiene un acumulador de condensador, que está equipado con un intercambiador de calor. El acumulador de vapor de alta presión está conectado mediante una tubería con el acumulador del condensador. En la tubería de unión está prevista una máquina (motor), que funciona con vapor.

En el documento DE 2943686 A está descrito un procedimiento y una instalación para aprovechar el calor de escape de procesos industriales para la obtención de energía eléctrica, usándose una fuente de calor de escape con una temperatura entre 90° y 150°C para la evaporación de un medio de trabajo. El vapor así generado debe pasar por una tubería para accionar un motor acoplado a un generador eléctrico y para volver a ser condensado. La disposición propuesta para ello tiene un recipiente inferior, en el que se calienta, y un recipiente superior, en el que se enfria. El vapor se introduce desde el recipiente mediante una tubería en el recipiente y se reconduce como condensado mediante otra tubería a un generador eléctrico y desde allí al recipiente.

En el documento WO 99/24766 A se propone una instalación y un procedimiento para la obtención de energía mecánica o eléctrica, que sale de una fuente de calor de alta temperatura.

La invención tiene el objetivo de indicar una disposición del género indicado al principio, que evite los inconvenientes de las disposiciones conocidas de este género y que funcione también con pocas pérdidas con diferencias reducidas de temperatura y a temperaturas cercanas a la temperatura ambiente. Los costes para los aparatos deben ser bajos, de modo que la disposición según la invención pueda fabricarse a un precio económico.

Según la invención, esto se consigue con una disposición que presenta las características de la reivindicación 1.

Las reivindicaciones subordinadas se refieren a configuraciones preferibles y ventajosas de la disposición según la invención.

En la disposición según la invención, la energía térmica se transforma en la circulación de un medio y la energía del medio circulante se transforma con ayuda de un motor, que es accionado por el medio circulante, en un movimiento mecánico y/o en energía eléctrica.

En la disposición según la invención está previsto un primer recipiente llenado en parte con fluido y un segundo recipiente, también llenado en parte con fluido. Los recipientes están conectados entre sí mediante un tubo.

En una forma de realización preferible, este tubo es cónico, es decir, está realizado de forma que se estrecha, o sea, con un diámetro interior que se reduce de un extremo del tubo hacia el otro extremo. El extremo más ancho del tubo cónico sale preferiblemente del primer recipiente.

En una forma de realización preferible, el primer recipiente está dispuesto a menor altura que el segundo recipiente.

En una forma de realización está previsto que el extremo del tubo (cónico) asignado al segundo recipiente, que está dispuesto por ejemplo a mayor altura que el primer recipiente, se asome hasta una altura que corresponde aproximadamente a dos terceras partes desde abajo al segundo recipiente.

Además, en una forma de realización de la disposición según la invención está previsto que esté prevista una tubería que conduce desde el lado inferior del segundo recipiente, dispuesto por ejemplo a mayor altura, al lado inferior del primer recipiente, dispuesto por ejemplo a menor altura.

En una forma de realización, esta tubería está provista de una válvula, que es mandada por un control asignado preferiblemente al primer recipiente para controlar el nivel del medio líquido en el primer recipiente y/o en el segundo recipiente. Este control del nivel, que está asignado preferiblemente al primer recipiente, también está en comunicación activa

con una bomba para el medio. En una forma de realización, esta bomba está prevista en la tubería entre el segundo recipiente y el primer recipiente.

Mediante el intercambiador de calor previsto en el primer recipiente se calienta el fluido líquido en el primer recipiente para que se forme vapor del fluido. Mediante el intercambiador de calor previsto en el segundo recipiente se sustraе calor del vapor del fluido para condensarlo como fluido líquido.

La disposición según la invención permite de forma ventajosa transformar energía térmica en fuerza por circulación (movimiento de un medio en particular gaseoso) y transformarla posteriormente en movimiento mecánico o energía eléctrica. Como energía térmica, que se alimenta a la instalación según la invención y que se transforma en ésta, son concebibles sobre todo formas de energías renovables, en particular energía solar, energía geotérmica, calor ambiental (aire o aguas).

En una forma de realización, el tubo (cónico) previsto en la disposición según la invención puede conducir, partiendo del lado superior del primer recipiente, directamente a través del lado inferior del segundo recipiente al interior de éste y asomarse a éste. Es preferible que el extremo del tubo (cónico) en el segundo recipiente esté dispuesto a mayor altura que el nivel del fluido (medio) en el segundo recipiente.

En otra forma de realización, el tubo (cónico) puede asomarse partiendo del lado superior del primer recipiente desde arriba al segundo recipiente.

El motor, que transforma la fuerza por circulación inherente al vapor del fluido (medio gaseoso) que circula por el tubo (cónico) del primer recipiente al segundo recipiente en un movimiento mecánico o en energía eléctrica, puede estar previsto en el interior del segundo recipiente o en el exterior del segundo recipiente. En los dos casos, el motor se acciona con el vapor del fluido circulante.

Cundo el motor está dispuesto en el exterior del segundo recipiente, en una forma de realización de la disposición según la invención está previsto que el tubo (cónico) esté realizado de tal forma que se estrecha cónicamente hacia el motor, realizándose la unión entre el motor y el segundo recipiente mediante un tubo no cónico, es decir, un tubo cuyo diámetro interior no varía a lo largo de su longitud.

En una forma de realización de la invención está previsto que en el primer recipiente y/o en el segundo recipiente estén previstas aletas en el exterior, siendo las aletas en el primer recipiente aletas que absorben calor y las aletas en el segundo recipiente aletas que ceden calor al entorno. De este modo existe la posibilidad de obtener energía a partir de las corrientes de aire que circulan alrededor de los recipientes o cederla a los mismos mediante la disposición de aletas de calor o aletas de frío.

La ventaja de esta disposición según la invención es que puede funcionar también con diferencias bajas de temperaturas y a temperaturas cercanas a las temperaturas ambiente, para transformar eficazmente energía. Con la disposición según la invención existe la posibilidad de obtener y aprovechar energía a partir de temperaturas bajas, como se presentan en el entorno, sobre todo por el calentamiento durante el día y el enfriamiento durante la noche, calor geotérmico, temperaturas de verano y de invierno. En algunas formas de realización, la disposición según la invención es capaz de obtener energía aprovechable a temperaturas bajas con diferencias de temperaturas en el intervalo de 7°C a 12°C y con una presión de 0,7 a 1,2 bar en el fluido.

En la instalación según la invención, la energía se transforma del modo descrito, generándose fuerza a partir de un sistema de circuito cerrado alimentándose energía térmica desde el exterior (primer recipiente) y cediéndose energía térmica hacia el exterior (segundo recipiente).

En la instalación según la invención, el nivel del fluido líquido se mantiene constante mediante la regulación del nivel. En el primer recipiente se genera vapor a partir del medio mediante suministro de calor acumulándose previamente este vapor.

También en el segundo recipiente, en el que está previsto un espacio de condensación y un espacio para el líquido, el nivel del fluido líquido se mantiene constante mediante la regulación de nivel, que regula también el nivel del fluido líquido en el primer recipiente. También en el segundo recipiente se intercambia calor condensándose vapor, acumulándose líquido y manteniéndose el fluido líquido en el segundo recipiente a un nivel determinado.

Es ventajoso que los intercambiadores de calor no estén alojados completamente en el fluido líquido. Puesto que algunas zonas de los intercambiadores de calor están dispuestas encima del fluido líquido, el vapor de fluido generado en el primer recipiente se mantiene caliente en el espacio acumulador de vapor para impedir que el vapor vuelva a condensar. Aquí se muestra que es ventajosa la regulación de nivel en el primer recipiente, puesto que de este modo puede conseguirse que la evaporación pueda realizarse de forma eficaz, puesto que el intercambiador de calor está envuelto al menos en su zona parcial siempre con líquido.

Al intercambiador de calor en el segundo recipiente se alimenta un medio caloportador con una temperatura más baja, para licuar (condensar) el fluido en forma de vapor después de haber salido del motor. La parte del intercambiador de calor en el segundo recipiente que está previsto en el interior del fluido líquido tiene aquí la función de mantener este fluido frío, es decir, a una temperatura a la que sea imposible que el fluido líquido vuelva a evaporarse.

Un cierre previsto, dado el caso, en el tubo cónico tiene el objetivo de acortar los tiempos de arranque al arrancar la disposición según la invención y de mantener una disposición de servicio continua. Para ello, por ejemplo está previsto que en caso de una parada de la disposición esté cerrado el cierre en el tubo cónico, de modo que se mantiene la presión del vapor en el primer recipiente quedando sin presión el espacio de condensación en el segundo recipiente.

5 En la disposición según la invención es ventajoso el uso de medios con un punto de ebullición correcto.

Como ejemplos se indican: gases, en particular hidrocarburos de bajo peso molecular, como butano y propano y mezclas de gases.

En una forma de realización de la disposición según la invención, el motor puede ser un motor de pistón, un motor de pistón epicicloidal, un motor de cámaras giratorias, un motor a reacción y/o una turbina de chorro libre.

10 El extremo del tubo cónico asignado al motor puede estar provisto de una tobera ajustable, que puede aumentarse o reducirse (automáticamente) en función de la presión.

Otros detalles y características de la invención resultan de la descripción expuesta a continuación de ejemplos de realización.

Muestran:

15 La figura 1 una vista esquemática de una primera forma de realización de una disposición según la invención;

la figura 2 una vista esquemática de una segunda forma de realización y;

la figura 3 una vista esquemática de una forma de realización con aletas exteriores en los recipientes.

20 En la primera forma de realización de una disposición según la invención (figura 1) están previstos un primer recipiente 1 y un segundo recipiente 2 dispuesto a mayor altura, que están conectados entre sí mediante un tubo 3, que en el ejemplo de realización es cónico. Este tubo 3 se asoma con su extremo con el diámetro inferior desde abajo al espacio interior 2a del recipiente 2 hacia arriba, hasta una altura que corresponde aproximadamente a dos terceras partes.

Una tubería 4, que sale del lado inferior del segundo recipiente 2 dispuesto a mayor altura conduce al primer recipiente 1 dispuesto a menor altura y desemboca en el lado inferior de éste. En la tubería 4 se encuentran una bomba 5 y una válvula electromagnética 6.

25 En el primer recipiente 1 se encuentran un control de nivel 7 y un intercambiador de calor 8. En el segundo recipiente 2 dispuesto a mayor altura se encuentra un intercambiador de calor 9. El recipiente 1 y el recipiente 2 están llenados hasta el nivel 12 ó 13 con un fluido (medio líquido).

30 El fluido 10 que se encuentra en el primer recipiente 1 se calienta con el intercambiador de calor 8 y empieza a evaporarse. El vapor 11 sube en el recipiente 1, entra en el extremo del tubo cónico 3 con diámetro más grande, fluye por el tubo cónico 3 y sale del extremo más estrecho del tubo 3 entrando en el segundo recipiente 2.

El extremo 2a del tubo cónico 3 dispuesto en el segundo recipiente 2 tiene asignado un motor 14, accionado por el vapor del fluido 11 que circula por el tubo 3. El árbol de accionamiento 15 del motor 14 sale en la forma de realización mostrada en la figura 1 del segundo recipiente 2.

35 En el segundo recipiente 2 dispuesto a mayor altura el vapor del fluido 11 es enfriado por el intercambiador de calor 9 después de haber salido del motor 14, de modo que el vapor (del fluido) 11 que se encuentra en el recipiente 2 condensa acumulándose en la parte inferior del recipiente 2.

Gracias a la expansión del vapor del fluido 11 baja la presión en el recipiente 2. Gracias a la diferencia de presión entre el primer recipiente 1 y el segundo recipiente 2, el vapor del fluido 11 fluye del recipiente 1 a través del tubo cónico 3 al recipiente 2.

40 Para no permitir que el fluido 10 que se encuentra en el primer recipiente 1 evapore en el segundo recipiente 2 dispuesto a mayor altura, mediante de una tubería 4, que parte del lado inferior del segundo recipiente 2 dispuesto a mayor altura y que está conectada con el lado inferior del recipiente 1, se bombea fluido 10 del segundo recipiente 2 con la bomba 5 al primer recipiente 1. Una válvula electromagnética 6 prevista en la tubería 4 es controlada por un control de nivel 7 dispuesto en el primer recipiente 1.

45 El control de nivel 7 tiene el objetivo de reconducir el fluido 10 que se produce de distintas formas de forma definida al primer recipiente 1, de modo que se mantengan constantes el nivel 12 en el primer recipiente 1 y el nivel 13 en el segundo recipiente 2 para impedir fluctuaciones transitorias de la presión.

En caso de una parada de la disposición, la válvula electromagnética 6 impide la salida del fluido 10 del segundo recipiente 2 dispuesto a mayor altura al primer recipiente 1.

En la forma de realización de la disposición según la invención mostrada en la figura 1, en el tubo cónico 3 está previsto un órgano de cierre 16. Este órgano de cierre 16 está cerrado cuando la disposición está parada (p. ej. pausas de servicio), de modo que se mantiene la presión del vapor 11 formado por la evaporación de fluido 10 manteniéndose en el recipiente 2 el espacio de condensación sin presión. De este modo pueden mantenerse cortos los tiempos de arranque de la disposición según la invención.

En la forma de realización mostrada de forma esquemática en la figura 2 de una disposición según la invención, el tubo cónico 3 se ha introducido desde arriba en el segundo recipiente 2 dispuesto a mayor altura. También el motor 14 está dispuesto en el exterior del recipiente 2. Mediante un tubo 3a detrás del motor 14, se reconduce el vapor del fluido 11 al segundo recipiente 2 dispuesto a mayor altura a través del lado superior del mismo.

La figura 3 muestra una vista esquemática de una forma de realización de una disposición según la invención, en la que los recipientes 1 y 2 están provistos de aletas de calor 17 (recipiente 1) y de aletas de frío 17 (recipiente 2).

Según otra forma de realización de la invención, el primer recipiente 1 y el segundo recipiente 2 pueden estar dispuestos uno al lado del otro.

El funcionamiento de la disposición según la invención puede describirse, por ejemplo, de la siguiente manera:

El fluido 10 que se encuentra en el primer recipiente 1 se calienta con el intercambiador de calor 8 y el fluido 10 empieza a evaporarse. El vapor del fluido 11 se condensa y la presión en el recipiente 1 aumenta. El fluido 10 que se encuentra en el segundo recipiente 2 dispuesto a mayor altura se enfriá con un intercambiador de calor 9. A continuación, condensa el vapor de fluido 11 que se encuentra en el recipiente 2 y se acumula en el recipiente 2. Gracias a la condensación del vapor del fluido 11 baja la presión en el recipiente 2.

Gracias a la diferencia de presión que se genera así entre el primer recipiente y el segundo recipiente 2, el vapor del fluido 11 fluye del recipiente 1 a través del tubo cónico 3, acciona un motor 14 previsto por ejemplo en el extremo del tubo (cónico) y sale (expandido) al recipiente 2.

Para impedir que el fluido 10 almacenado en el primer recipiente no evapore completamente pasando al segundo recipiente 2 dispuesto a mayor altura, con una bomba 5 se bombea a través de la tubería 4, que sale del lado inferior del recipiente 2 dispuesto a mayor altura y que desemboca en el lado inferior del recipiente 1, fluido 10 del recipiente 2 al recipiente 1, de modo que se sustituye el fluido 10 evaporado en el primer recipiente 1.

Una válvula electromagnética 6 prevista en la tubería 4 se manda mediante el control de nivel 7. El control de nivel 7 tiene la función de reconducir fluido 10 que se genera de distintas maneras exactamente al recipiente 1, de modo que se mantengan constantes el nivel 12 en el recipiente 1 y el nivel 13 en el recipiente 2, para impedir fluctuaciones transitorias de la presión.

La válvula electromagnética 6 también tiene la función de impedir la salida de fluido 10 del segundo recipiente 2 dispuesto a mayor altura al primer recipiente 1 cuando la disposición está parada.

En resumen, un ejemplo de realización de la disposición según la invención puede describirse de la siguiente manera:

Una disposición para la transformación de calor en movimiento y, dado el caso, posteriormente en corriente eléctrica tiene dos recipientes 1, 2 cerrados. Los recipientes 1, 2 están llenados en parte con un fluido 10. En el recipiente 1 está previsto un intercambiador de calor 8, mediante el cual se suministra calor para la evaporación del fluido 10. En el recipiente 2 está previsto un intercambiador de calor 9, al que se alimenta un medio refrigerador, para condensar el vapor del fluido 11 que se encuentra en el recipiente 2 formando fluido 10. El recipiente 1 está conectado con su extremo superior mediante un tubo 3 que se estrecha cónicamente con el segundo recipiente 2, de modo que del recipiente 1 puede fluir vapor del fluido 11 al recipiente 2 accionando un motor 14 allí dispuesto. Los recipientes 1, 2 están conectados, además, mediante una tubería 4. La tubería 4 sale de la zona inferior, llenada con fluido 10 del segundo recipiente 2 y desemboca en el recipiente 1 también abajo, en la zona llenada con fluido líquido 10. En el recipiente 2 está previsto un interruptor de nivel 7, que controla una bomba 5 prevista en la tubería 4 y un órgano de cierre 6 de tal modo que el nivel 12 de fluido 10 en el primer recipiente 1 y el nivel 13 de fluido 10 en el segundo recipiente 2 sean constantes, de modo que los intercambiadores de calor 8 ó 9 previstos en los recipientes 1, 2 sólo quedan sumergidos en parte en el fluido líquido 10. Está previsto que el intercambiador de calor 8 en el recipiente 1 esté dispuesto en su mayor parte en el fluido líquido 10 y el intercambiador de calor 9 en el recipiente 2 en su mayor parte en el espacio del vapor 11 del recipiente 2.

REIVINDICACIONES

1. Disposición para transformar energía térmica en fuerza por circulación y posteriormente en movimiento o energía eléctrica con un primer recipiente (1) y con un segundo recipiente (2), estando llenados los dos recipientes (1, 2) en parte con fluido (10), caracterizada porque el primer recipiente (1) está conectado mediante un tubo (3) con el segundo recipiente (2), porque con el primer recipiente (1) está conectado otro extremo del tubo (3), porque el tubo (3) en el segundo recipiente (2) termina encima del nivel (13) del fluido (10) en el segundo recipiente (2), porque el extremo inferior del segundo recipiente (2) está conectado mediante una tubería (4) con el extremo inferior del primer recipiente (1), porque en el primer recipiente (1) y en el segundo recipiente (2) está previsto respectivamente un intercambiador de calor (8, 9) que se extiende respectivamente encima y debajo del nivel (12, 13) del fluido (10) en los recipientes (1, 2), porque el intercambiador de calor (8) dispuesto en el primer recipiente (1) se solicita con un medio calentado para calentar el fluido (10) y para mantener caliente el vapor del fluido (11) y el intercambiador de calor (9) dispuesto en el segundo recipiente (2) se solicita con un medio caloportador enfriado para condensar el vapor del fluido (11) y para enfriar el fluido (10), porque el tubo (3) tiene asignado un motor (14) que está accionado por vapor del fluido (11) que procede del primer recipiente (1) y que fluye a través del tubo (3) al segundo recipiente (2) y porque el primer recipiente (1) tiene asignado un regulador de nivel (7) que está en comunicación activa con una bomba (5) dispuesta en la tubería (4) y una válvula (6) de tal modo que el nivel (12, 13) del fluido (10) en el primer recipiente y segundo recipiente (1, 2) se mantienen constantes.
2. Disposición según la reivindicación 1, caracterizada porque la válvula (6) dispuesta en la tubería (4) es una válvula electromagnética que está cerrada en el estado sin corriente.
3. Disposición según la reivindicación 1 ó 2, caracterizada porque la válvula (6) dispuesta en la tubería (4) está abierta cuando la bomba (5) está en funcionamiento.
4. Disposición según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada porque el motor (14) está dispuesto en el interior del segundo recipiente (2).
5. Disposición según la reivindicación 4, caracterizada porque el árbol de accionamiento (15) del motor (14) sale del segundo recipiente (2).
6. Disposición según la reivindicación 4 ó 5, caracterizada porque el motor (14) está dispuesto en la zona del extremo del tubo cónico (3) que conecta el primer recipiente (1) con el segundo recipiente (2).
7. Disposición según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada porque el motor (14) está previsto a lo largo de la extensión del tubo (3) y en el exterior del segundo recipiente (2).
8. Disposición según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizada porque el tubo (3) se asoma desde abajo al segundo recipiente (2).
9. Disposición según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizada porque el tubo (3) se asoma al interior del segundo recipiente (2) hasta una altura que corresponde aproximadamente a dos terceras partes del mismo.
10. Disposición según la reivindicación 8, caracterizada porque en el tubo (3) está previsto un órgano de cierre (16).
11. Disposición según una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizada porque el primer recipiente (1) está provisto de aletas en su exterior (17).
12. Disposición según una de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizada porque el segundo recipiente (2) está previsto de aletas (17) en su exterior.
13. Disposición según una de las reivindicaciones 1 a 12, caracterizada porque el segundo recipiente (2) está dispuesto a mayor altura que el primer recipiente (1).
14. Disposición según una de las reivindicaciones 1 a 12, caracterizada porque el primer recipiente (1) y el segundo recipiente (2) están dispuestos uno al lado del otro.
15. Disposición según una de las reivindicaciones 1 a 14, caracterizada porque el fluido es un gas o una mezcla de gases, en particular un hidrocarburo de bajo peso molecular, como propano o butano.
16. Disposición según una de las reivindicaciones 1 a 15, caracterizada porque el tubo (3) que conecta los recipientes (1, 2) entre sí es cónico.
17. Disposición según la reivindicación 16, caracterizada porque el extremo más ancho del tubo (3) está asignado al primer recipiente (1) y el extremo más estrecho del tubo (3) está asignado al segundo recipiente (2).
18. Disposición según una de las reivindicaciones 7, 16 y 17, caracterizada porque el tubo (3a), que conduce del motor (14) al segundo recipiente (2), está realizado con un diámetro interior constante.

Fig. 1

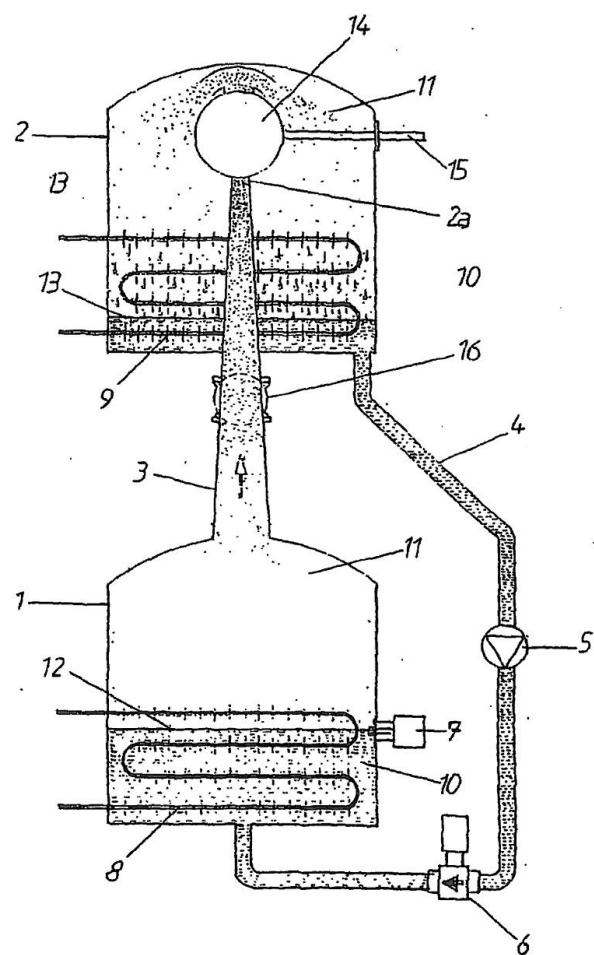


Fig. 2

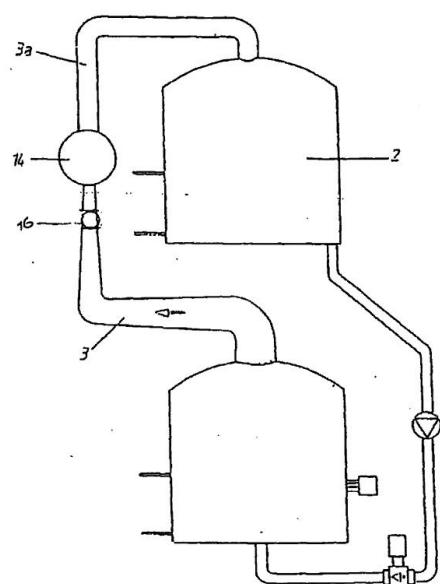


Fig. 3

