

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 168 008**

21 Número de solicitud: 201631210

51 Int. Cl.:

F01K 19/04 (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

10.10.2016

43 Fecha de publicación de la solicitud:

26.10.2016

71 Solicitantes:

**LÓPEZ COMÍN, Santiago (100.0%)
AVDA. PASCUAL MARQUINA 13, BAJOS
50300 CALATAYUD (Zaragoza) ES**

72 Inventor/es:

LÓPEZ COMÍN, Santiago

74 Agente/Representante:

ALMAZAN PELEATO, Rosa Maria

54 Título: **UN DISPOSITIVO PARA OBTENCIÓN DE ENERGÍA POR CICLO TÉRMICO DE VACÍO.**

ES 1 168 008 U

**UN DISPOSITIVO PARA OBTENCIÓN DE ENERGÍA POR CICLO TÉRMICO
DE VACÍO**

5

DESCRIPCIÓN

Objeto de la Invención

La presente invención se refiere a un dispositivo para
obtención de energía por ciclo térmico de vacío, que aporta
10 esenciales características de novedad y notables ventajas
con respecto a los medios conocidos y utilizados para los
mismos fines en el estado actual de la técnica.

Más en particular, la invención propone el desarrollo
15 de un dispositivo capacitado para obtener energía mecánica
mediante la acción combinada de la fuerza de tracción
generada por la depresión inherente a la aplicación de
vacío y la fuerza de empuje asociada a la utilización de un
fluido caliente, por ejemplo agua, con la particularidad de
20 que la temperatura del fluido está normalmente por debajo
del punto de ebullición. Un conjunto de válvulas de
actuación secuencial, controlada, permite la aplicación de
las fuerzas generadas a un dispositivo de pistón o similar,
para la generación de un movimiento alternativo que puede
25 ser aprovechado externamente con la ayuda de otros medios
ya existentes o de diseño específico.

El campo de aplicación de la presente invención se
encuentra comprendido dentro del sector industrial dedicado
30 al diseño y fabricación de dispositivos o instalaciones
para la recuperación energética.

Antecedentes y Sumario de la Invención

Se conoce en general el hecho de que en determinadas
35 instalaciones en las que se manejan temperaturas elevadas

para la transformación física de algún tipo de fluido (por ejemplo transformación de agua en vapor), existen con frecuencia situaciones en las que al menos una parte de la energía calorífica utilizada en los procesos de transformación se pierde al no disponer de medios que permitan un aprovechamiento práctico de la misma. Tal es el caso, por ejemplo, de turbinas movidas con vapor, instaladas en circuitos cerrados, en los que el vapor sobrecalentado después de pasar por la turbina y realizar el accionamiento de la misma, se condensa para obtener de nuevo agua que es reciclada a la caldera de vapor. En el proceso de condensación, se genera una cantidad de calor importante que no siempre es aprovechada externamente de manera eficiente.

De modo similar, cuando se trabaja con vacío, resulta evidente que la generación de una determinada cantidad de vacío en el interior de un depósito o recinto de cualquier tipo, origina una fuerza de atracción entre las paredes del depósito o recinto, contrarrestada por la reacción de las propias paredes. Esta fuerza de atracción está capacitada para actuar sobre cualquier tipo de componente material que esté dentro de su campo de acción.

Teniendo en cuenta las consideraciones que se acaban de mencionar, la presente invención ha desarrollado un dispositivo de actuación combinada en relación de ciclo térmico de vacío, mediante el que resulta posible combinar ambos efectos y aprovechar la energía calorífica que en muchas instalaciones actuales se está perdiendo, con vistas a la transformación mecánica de la combinación de ambos efectos térmicos y de vacío para la obtención de un movimiento alternativo, materializado mediante un cilindro mecánico equipado con un émbolo de movimiento cíclico, un vástago que transfiere ese movimiento al exterior para su

utilización mecánica.

A los efectos señalados, el dispositivo de la invención incluye un depósito de vacío con salida conectada en comunicación de fluido con un condensador que tiene una
5 conducción de salida con varias ramificaciones, en particular tres ramificaciones, de las que una primera ramificación de la conducción está conectada a un primer extremo de un cilindro mecánico convencional (es decir, al
10 extremo por el asoma el vástago del cilindro mecánico) por medio de una electroválvula intercalada; una segunda ramificación está unida a un segundo extremo del cilindro mecánico (es decir, al extremo opuesto al que asoma el vástago del cilindro mecánico) por medio de una
15 electroválvula; desde el primer extremo del cilindro mecánico parte una conducción en comunicación de fluido con un depósito que contiene un fluido térmicamente expansible (por ejemplo, agua), contando la conducción con una electroválvula intercalada; desde el segundo extremo del
20 cilindro mecánico parte una conducción que está asimismo en comunicación de fluido con el mismo depósito, también a través de una electroválvula, mientras que la tercera ramificación está en comunicación de fluido directa entre el condensador y el depósito de fluido para la recuperación de los condensados, con una bomba intercalada en dicha
25 conducción. El depósito de fluido está atravesado por un intercambiador de calor, a efectos de realizar un calentamiento apropiado hasta una temperatura predeterminada, por ejemplo alrededor de 85 °C, del fluido térmicamente expansible, de modo que la acción combinada del vacío y de la fase vapor del fluido contenido en el depósito de fluido, al actuar sobre una u otra cara del émbolo encerrado en el cilindro mecánico convencional dependiendo de las electroválvulas que estén abiertas o
30 cerradas, provoca que el émbolo se desplace

alternativamente en un sentido u otro. El conjunto de las electroválvulas están controladas desde el exterior para provocar la apertura o el cierre de las mismas de acuerdo con una determinada secuencia.

5

Breve Descripción de los Dibujos

Estas y otras características y ventajas de la invención se pondrán más claramente de manifiesto a partir de la descripción detallada que sigue de una forma de realización preferida de la misma, dada únicamente a título de ejemplo ilustrativo y sin carácter limitativo alguno con referencia a los dibujos que se acompañan, en los que:

10

La Figura 1, es una representación esquemática de un dispositivo diseñado según la invención en una forma de implementación preferida en circuito cerrado, y

15

La Figura 2 es una representación esquemática de una forma de realización alternativa, en circuito abierto.

20

Descripción de la Forma de Realización Preferida

Tal y como se ha mencionado en lo que antecede, la descripción detallada de la forma de realización preferida del objeto de la invención, va a ser realizada en lo que sigue con la ayuda de los dibujos anexos, a través de los cuales se utilizan las mismas referencias numéricas para designar las partes iguales o semejantes. Así, atendiendo a la representación mostrada en la Figura 1 de los dibujos, se puede apreciar un diseño esquemático del dispositivo de la invención, a partir del cual puede deducirse tanto la estructura física como las características operativas y funcionales del conjunto. En esencia, el dispositivo comprende un conjunto de elementos operativos de acción combinada, entre los que se distingue un depósito 1 de vacío, conectado a un condensador térmico 2, el cual está

25

30

35

tiene su salida conectada, preferentemente a través de un acceso único, a una conducción 3 ramificada que se divide en tres derivaciones indicadas como 3a, 3b y 3c. Dos de estas ramificaciones, en particular las indicadas como 3a y 5 3b, están unidas en comunicación de fluido con un primer y un segundo extremos respectivos opuestos de un cilindro mecánico 5 a través de válvulas 4a, 4b respectivas. El cilindro mecánico 5, el cual dispone en su interior, según es convencional, de un émbolo 7 acoplado a un vástago 8 que 10 accede al exterior a través de uno de los extremos del cilindro, permitiendo así el aprovechamiento del movimiento alternativo de dicho émbolo 7.

El cilindro 5 está asimismo en comunicación de fluido 15 desde su primer y segundo extremos con otras conducciones externas 6a y 6b respectivas, las cuales, por sus extremos opuestos desembocan en un depósito 10 que contiene un fluido expansible con la temperatura, generalmente agua. La unión entre las conducciones 6a y 6b se realiza asimismo a 20 través de válvulas 9a, 9b respectivas.

Debe aclararse que el conjunto de válvulas 4a, 4b; 9a, 9b son, con preferencia, electroválvulas para un control externo más fácil de las mismas.

25 Por otro lado, el depósito 10 de fluido está capacitado para soportar el calentamiento del fluido a un nivel de temperatura predeterminado, para lo cual cuenta en su interior con un intercambiador de calor 12 por el que se 30 hace circular un fluido caliente desde el exterior, a temperatura controlada.

Por último, este depósito 10 de fluido está asimismo 35 conectado con el condensador térmico 2 por medio de la ramificación 3c citada con anterioridad a efectos de que la

condensación de fluido que se produzca en el condensador térmico 2, pueda ser recogida y dirigida de nuevo al depósito 10, ya sea de manera directa o ya sea con la ayuda de una bomba 11 opcional.

5

La operatividad de la instalación implementada en el dispositivo de la invención, resulta fácil de entender a la vista de la ilustración esquemática de la Figura 1. Así, tal y como se ha mencionado, el depósito de vacío 1 está dispuesto de manera que ejerce una depresión apropiada, predeterminada, hacia las ramificaciones 3a, 3b; 6a, 6b, a través del condensador térmico 2. Según se ha mencionado también, las válvulas 4a, 4b; 9a, 9b presentes en tales conducciones ramificadas son de accionamiento secuencial, controlado desde el exterior. Por su parte, el depósito 10 está lleno de líquido (por ejemplo, agua) hasta un nivel "N" predeterminado, dejando una pequeña cámara del depósito 10 sin rellenar de líquido. El intercambiador de calor 12 mantiene la temperatura del líquido del depósito 10 a un valor por debajo del punto de ebullición, por ejemplo a una temperatura en torno a 85 °C aproximadamente. En estas condiciones, el dispositivo está preparado para iniciar su operación.

El funcionamiento del conjunto resulta fácil de implementar y se basa en la aplicación de vacío desde el depósito de vacío 1, manteniendo dicho depósito a una temperatura próxima a la temperatura ambiente, por ejemplo del orden de 20 °C, junto con la fuerza de empuje derivada de la expansión ocasionada por el calentamiento del fluido contenido en el interior del depósito 10. Así, controlando las operaciones de apertura/cierre de las válvulas 4a, 4b; 9a, 9b, se puede lograr que la acción combinada las fuerzas derivadas de ambos efectos (vacío y expansión), pueda ser transformada en un movimiento alternativo del conjunto

émbolo 7 - vástago 8, en el interior del cilindro mecánico 5.

5 Para explicar la secuencia operativa, imagínese por ejemplo que el émbolo 7 está próximo al segundo extremo del cilindro mecánico 5. Todas las válvulas se suponen inicialmente cerradas. En tales condiciones, la apertura simultánea de las válvulas 4a y 9b provoca una depresión en una primera parte de cámara del cilindro mecánico 5 (es
10 decir, donde aparece el vástago 8), que se traduce en una tracción sobre el émbolo 7, así como la expansión de la fase de vapor existente por encima del nivel N y con ello el empuje sobre dicho émbolo 7; en tales condiciones se produce el desplazamiento del conjunto de émbolo 7 y
15 vástago 8 hacia la izquierda, según la posición en la que se ha representado el conjunto en la Figura 1.

Por el contrario, cuando se cierran las válvulas 4a y 9b y se abren las válvulas 4b y 9a simultáneamente, la
20 acción se produce en sentido inverso, el vacío se aplica a la segunda parte de la cámara del cilindro (es decir, la parte opuesta a la posición del vástago 8) mientras que el empuje derivado del efecto de expansión térmica de la fase vapor del interior del depósito se aplica a la cara del
25 émbolo 7 donde está el vástago 8, combinando de ese modo ambas componentes de fuerza en el mismo sentido y provocando el desplazamiento del conjunto de émbolo 7 y vástago 8 hacia la derecha según la posición representada en el dibujo. De esa manera, alternando la apertura de los
30 pares de válvulas 4b - 9a y 4a - 9b, se logra el funcionamiento alternativo del émbolo 7, pudiendo ser transferido este movimiento alternativo a cualquier dispositivo externo a través del vástago 8.

35 Como se comprenderá, en los ciclos de apertura los

pares de válvulas, existirán residuos de vapor de los ciclos anteriores que son aspirados hacia el condensador 2 en virtud del vacío aplicado desde el depósito de vacío 1. Este vapor residual se condensa al alcanzar el condensador 5 térmico 2 que está a un temperatura sensiblemente inferior a la de la fase vapor, y se devuelve al depósito 10 a través de la conducción 3c, con la ayuda opcional, aunque preferente, de una bomba 11 apropiada.

10 Como se comprenderá, el ejemplo de realización de dispositivo de obtención de energía que se acaba de describir es de tipo de circuito cerrado. Esto constituye solamente una forma de implementación puesto que el dispositivo podría ser implementado a modo de circuito 15 abierto, en el que los residuos de fase vapor puedan ser condensados y los condensados líquidos (generalmente agua) extraídos y aprovechados para otros fines. Esta otra forma de realización en circuito abierto ha sido representada esquemáticamente en la Figura 2 de los dibujos, en la que 20 se muestra un ejemplo de implementación del dispositivo de la invención.

Así, en relación con la implementación en circuito abierto de la Figura 2, se observa que el vapor 25 sobrecalentado, procedente de otra instalación (por ejemplo, de una turbina de vapor), accede al conjunto de la invención por medio de una conducción 13 que dirige el vapor a un medio de bajada de temperatura, por ejemplo de tipo chimenea 14, donde la temperatura del vapor se reduce 30 considerablemente (por ejemplo, desde una temperatura de vapor sobrecalentado de alrededor de 250 °C a una temperatura de vapor del orden de 100 °C). El vapor de salida de la chimenea 14 se dirige por medio de una conducción 3' hacia dos ramificaciones 3a', 3b' que acceden 35 a un primer extremo y un segundo extremo, respectivamente,

de un cilindro mecánico 5' de tipo convencional, equipado con un émbolo interno 7' y un vástago 8' solidario con dicho émbolo 7' y que accede al exterior del cilindro a través de dicho primer extremo. Del mismo modo que en la
5 primera realización descrita con anterioridad, existen dos conducciones de salida 6a', 6b' que parten desde el primer y el segundo extremos, respectivamente, del cilindro mecánico 5' y que se reúnen en una única conducción 15 que, tras atravesar un medio de enfriamiento natural, tal como
10 atravesar el agua de un río que pueda existir en el lugar de la instalación del dispositivo, accede a un medio de condensación, tal como el condensador que se ha indicado con la referencia 17 en el dibujo, cuya salida está dirigida a un depósito 18 colector del fluido condensado
15 (por ejemplo, agua líquida). Con preferencia, desde el depósito 18 de recogida de condensados parte una conducción 19 equipada con una bomba 20 para dirigir los condensados líquidos hacia cualquier punto deseado.

20 Las conducciones 3a', 3b'; 6a', 6b' incluye una electroválvula 4a', 4b'; 9a', 9b', respectivamente, de apertura o cierre del paso de la conducción. Estas electroválvulas están gobernadas desde el exterior y su apertura/cierre sigue una secuencia predeterminada.

25 Adicionalmente, la realización del dispositivo de la Figura 2 ha previsto también la incorporación de un depósito de vacío 1' cuya salida está de vacío está dirigida hacia las conducciones 6a', 6b' a través del
30 condensador 17, para la aplicación del vacío al interior del cilindro mecánico 5'.

De acuerdo con la representación de la Figura 2 que se acaba de comentar, el funcionamiento del dispositivo
35 resulta claramente intuitivo a la vista del dibujo y se va

a explicar, no obstante, a continuación. Así, imagínese en primer lugar que las electroválvulas 4b' y 6a' están inicialmente abiertas. En esas condiciones, el vapor alimentado a través de la conducción 3' accede al cilindro 5' por el segundo extremo, provocando el desplazamiento del émbolo 7' hacia la izquierda según está representado en el dibujo. Esta acción de desplazamiento se ve favorecida por el efecto de tracción derivado del vacío procedente del depósito 1' y que accede al cilindro 5' a través de la electroválvula 9a'. A continuación, cuando el émbolo 7' se ha desplazado completamente hacia la izquierda, la secuencia de control de las válvulas determina el cierre de las válvulas 4b' y 6a', y la apertura de las válvulas 4a' y 6b'; con ello, se invierte el efecto sobre el émbolo 7', siendo ahora desplazado hacia la derecha según la representación del dibujo. De esa manera, el émbolo 7' se somete a un movimiento alternativo que puede ser aprovechado externamente por medio del vástago 8'.

Es importante observar que el vapor expulsado desde el cilindro mecánico 5', se enfría al pasar por el medio de enfriamiento (el río 16) y se condensa en el dispositivo condensador 17; el paso de vapor a líquido produce una reducción de volumen y con ello una depresión que es también aprovechada en el cilindro mecánico 5' para la realización del movimiento alternativo.

No se considera necesario hacer más extenso el contenido de la presente descripción para que un experto en la materia pueda comprender su alcance y las ventajas que de la misma se derivan, así como llevar a cabo la realización práctica de su objeto.

No obstante lo anterior, y puesto que la descripción realizada corresponde únicamente a un ejemplo de

realización preferida de la invención, se comprenderá que dentro de su esencialidad podrán introducirse múltiples variaciones de detalle, asimismo protegidas, que podrán afectar a la forma, el tamaño o los materiales de fabricación del conjunto o de sus partes, sin que ello
5 suponga alteración alguna de la invención en su conjunto, delimitada únicamente por las reivindicaciones que se proporcionan en lo que sigue.

10

15

20

25

30

35

REIVINDICACIONES

- 1.- Un dispositivo para obtención de energía por ciclo
5 térmico de vacío, para el aprovechamiento energético
derivado de la aplicación simultánea de componentes de
fuerza sobre un dispositivo de movimiento alternativo (7-8;
7'-8') derivadas de la acción combinada de depresión por
10 aplicación de vacío y empuje por expansión térmica,
capacitado para operar en una instalación en circuito
cerrado o en circuito abierto, caracterizado porque el
dispositivo en su implementación para circuito cerrado,
comprende:
- un depósito de vacío (1);
 - 15 - un condensador térmico (2) conectado a dicho
depósito de vacío (1), y dotado de una salida (3);
 - conducciones ramificadas (3a, 3b, 3c) en
comunicación de fluido con la salida (3) de dicho
condensador térmico (2);
 - 20 - un cilindro mecánico (5), equipado con un émbolo (7)
alternativamente desplazable en su interior y unido a un
vástago (8) que accede al exterior a través de un extremo
del cilindro mecánico (5), estando dicho cilindro mecánico
(5) conectado por un primer extremo a una conducción (3a)
25 procedente del condensador térmico (2) y a una conducción
(6a) dirigida hacia un depósito (10) contenedor de fluido
expansible, y por un segundo extremo a una conducción (4b)
procedente del condensador térmico (2) y a una conducción
(6b) dirigida hacia dicho depósito (10) contenedor del
30 fluido expansible;
 - una válvula (4a, 4b; 9a, 9b) controlable desde el
exterior, instalada respectivamente en cada una de las
conducciones ((3a, 3b; 6a, 6b);
 - un depósito (10) lleno de líquido expansible en su
35 interior hasta un nivel ("N") predefinido y atravesado por

un dispositivo intercambiador de calor (12) para intercambio térmico y calentamiento de dicho fluido, y

5 - una conducción (3c) extendida entre la salida (3) del condensador térmico (2) y el depósito (10) de fluido expansible a efectos de retorno del fluido condensado en el condensador térmico (2) hacia el depósito (10) de fluido, con una bomba (11) intercalada en dicha conducción (3c).

10 2.- Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado porque el fluido expansible contenido en el interior del depósito (10) es agua mantenida por intercambio térmico a una temperatura en torno a 85 °C, mientras que la temperatura en el depósito de vacío es cercana a la temperatura ambiente (aproximadamente 20 °C).

15 3.- Dispositivo según las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado porque el accionamiento de las válvulas (4a, 4b; 9a, 9b) es secuencial y la apertura se produce alternadamente por parejas (4a-9b; 4b-9a).

20 4.- Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado porque en su implementación en circuito abierto comprende:

25 - una conducción (13) portadora de vapor sobrecalentado procedente del exterior;

- un medio de enfriamiento del vapor sobrecalentado, tipo chimenea (14), para rebajar la temperatura del vapor hasta un valor predeterminado;

30 - una conducción (3') de conducción del vapor hacia un cilindro mecánico (5'), equipado con un émbolo (7') interno desplazable en ambos sentidos y vinculado a un vástago (8') que accede al exterior del cilindro por un primer extremo de este último, estando dicha conducción (3') ramificada en una conducción (3a') que comunica con el interior del cilindro (5') por un primer extremo, y una conducción (3b')

35

que comunica con el interior del cilindro (5') por un segundo extremo de este último;

5 - conducciones (6a', 6b') que comunican con el interior del cilindro (5') por un primer y un segundo extremo, respectivamente, que se unen en una sola
conducción (15) que atraviesa un medio (16) de refrigeración del fluido que circula por su interior y que comunica con un dispositivo de condensación (17) con su salida dirigida hacia un depósito (18) de recogida de
10 condensados, y

- un depósito de vacío (1') que aplica vacío hacia las conducciones (6a', 6b') a través del mencionado dispositivo de condensación (17).

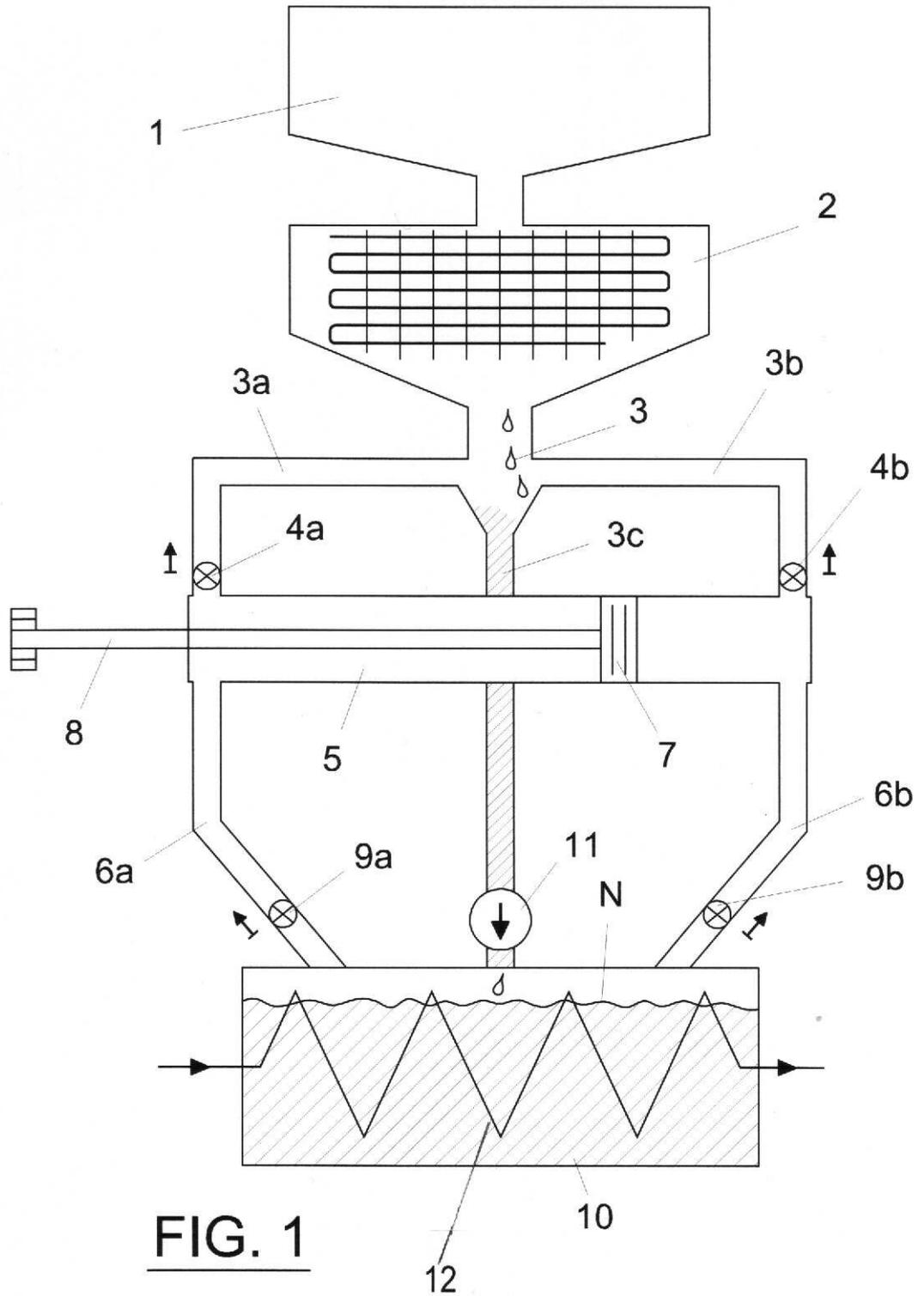
15 5.- Dispositivo según la reivindicación 4, caracterizado porque cada una de las conducciones (3a', 3b'; 6a', 6b') está equipada con una electroválvula (4a', 4b'; 9a', 9b'), respectivamente, de la apertura o cierre del paso de dicha conducción.

20 6.- Dispositivo según la reivindicación 4, caracterizado porque el medio de refrigeración del fluido que circula por la conducción (15) hacia el condensador (17) es preferentemente un río (16).

25

30

35



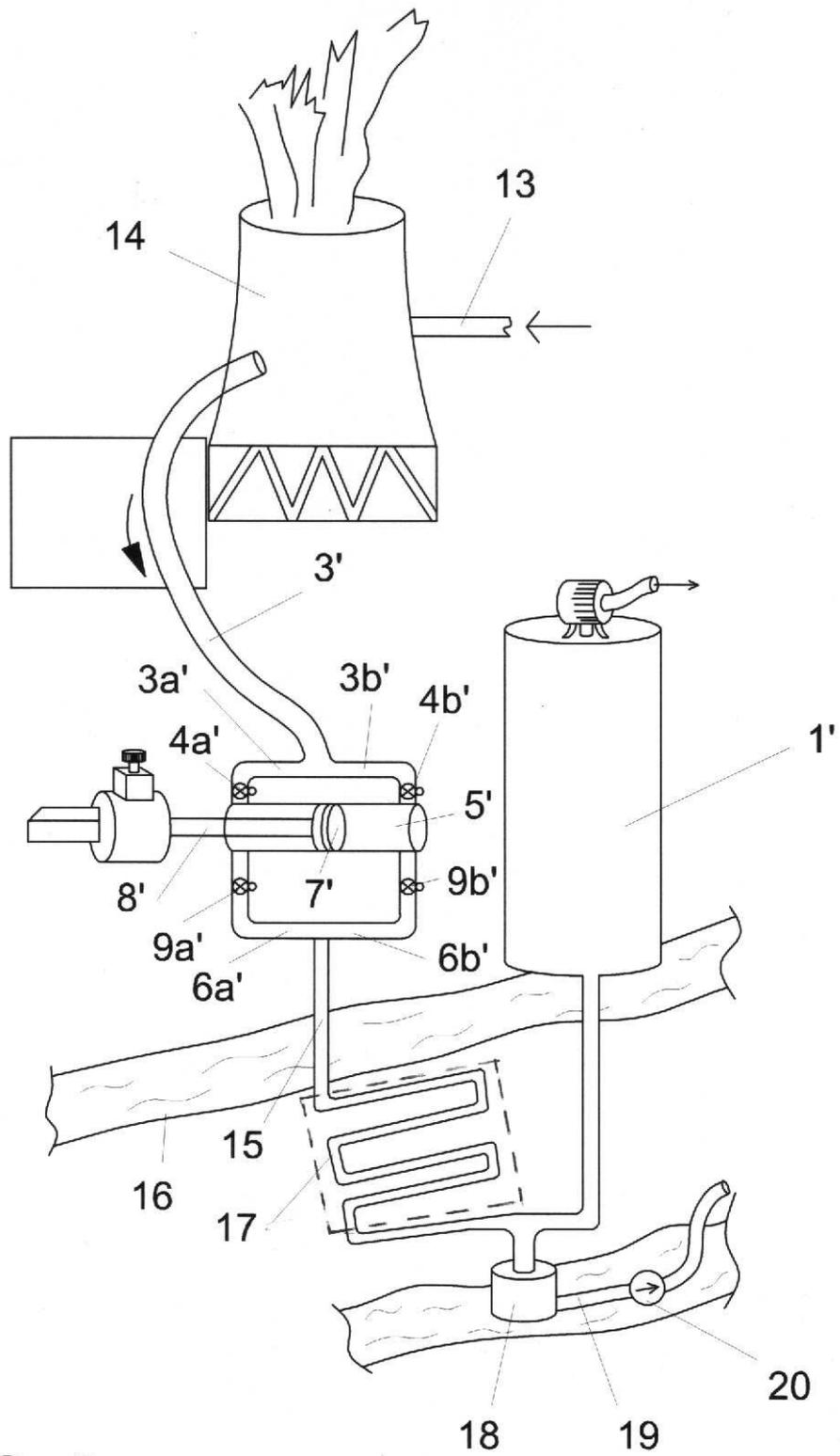


FIG. 2