

(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 943 497**

(51) Int. Cl.:

F28D 5/02 (2006.01)

F28D 3/02 (2006.01)

F28F 27/00 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.12.2019 E 19216451 (5)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.04.2023 EP 3671090**

(54) Título: **Proceso de enfriamiento mejorado y aparato para implementar dicho proceso**

(30) Prioridad:

17.12.2018 IT 201800011172

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

13.06.2023

(73) Titular/es:

**LU-VE S.P.A. (100.0%)
Via V. Veneto 11
21100 VARESE, IT**

(72) Inventor/es:

**MERLO, UMBERTO y
FILIPPINI, STEFANO**

(74) Agente/Representante:

JIMENEZ URIZAR, Maria

ES 2 943 497 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

Proceso de enfriamiento mejorado y aparato para implementar dicho proceso

5

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

[0001] La presente invención se refiere a un proceso de enfriamiento mejorado y al aparato de enfriamiento relacionado.

10

[0002] El campo de la invención es el de los sistemas de refrigeración de fluidos monofásicos o bifásicos, utilizados a su vez en sistemas de refrigeración o de acondicionamiento, o en sistemas industriales de intercambio de calor.

15

[0003] Los sistemas a los que se refiere la invención son en particular del tipo provistos de conductos para el fluido a enfriar, el cual entra en un paquete de intercambio de calor donde es enfriado mediante una circulación de aire proporcionada por respectivos ventiladores y mediante paneles adiabáticos que preenfrían el aire aspirado por ventiladores a través del paquete de intercambio de calor, y por medio de boquillas rociadoras que humedecen la superficie del paquete de intercambio de calor con agua.

20

[0004] En el estado de la técnica relativo a los intercambiadores aquí descritos (EP3306247A1), los componentes mencionados anteriormente se activan únicamente en función de la potencia de intercambio requerida. Esto tiene el inconveniente de mantener constantemente en funcionamiento la misma zona de refrigeración inicial del intercambiador, en la que el correspondiente paquete adiabático es el que recibe la acción de pulverización durante el mayor periodo de tiempo. En consecuencia, el paquete adiabático donde se produce el enfriamiento inicial es el que está sometido al mayor número de horas de trabajo y, por lo tanto, es más propenso a fallos y requiere un mantenimiento más frecuente para eliminar residuos (calcáreos y similares) que deja el agua de enfriamiento.

25

RESUMEN DE LA INVENCIÓN

[0005] El objetivo principal de la invención es proporcionar un proceso de enfriamiento, y el aparato relacionado, adaptado para evitar los inconvenientes mencionados anteriormente.

30

[0006] Este objetivo se logra mediante el proceso y el aparato de las reivindicaciones 1 y 5, respectivamente. Las realizaciones preferidas de la invención se describen en las reivindicaciones restantes.

35

[0007] Según la invención, las boquillas de pulverización para enfriar los paquetes adiabáticos se activan alternativamente, es decir, en una secuencia de ciclo de rotación en la que las boquillas de pulverización funcionan en fases alternas. De esta forma, mientras en una primera fase unas boquillas de pulverización están activas y otras en reposo, en las fases posteriores se varía o intercambia este estado operativo entre las boquillas de pulverización dentro del sistema de refrigeración global.

40

[0008] Por lo tanto, en el proceso y aparato según la invención, los componentes que realizan el enfriamiento ya no se activan sólo en función de la potencia de intercambio requerida, sino también teniendo en cuenta el tiempo de funcionamiento de las boquillas de pulverización. De esta forma se produce un intercambio entre diferentes zonas o superficies de refrigeración del aparato según la invención, por lo que cada una de ellas está sujeta a un menor periodo de uso, con evidentes ventajas en términos de mantenimiento y buen funcionamiento global del sistema.

45

[0009] Este y otros objetos se consiguen mediante el proceso y aparato de la presente invención, ilustrados a modo de ejemplo no limitativo en las figuras de los dibujos adjuntos, en los que:

- la figura 1 ilustra esquemáticamente un ejemplo de un aparato de refrigeración según la invención,
- la figura 2 ilustra esquemáticamente el principio de funcionamiento del sistema de refrigeración provisto en el aparato de la figura 1;
- la figura 3 ilustra el diagrama de funcionamiento en seco del sistema de la figura 2;
- la Figura 4 ilustra el diagrama de la Figura 2, en un estado de operación en seco en combinación con preenfriamiento de aire en ambos paneles adiabáticos;
- las figuras 5A, 5B ilustran el esquema de la figura 2, en funcionamiento con ventiladores, en combinación con un solo panel adiabático en un lado del aparato de refrigeración y con uno y dos pulverizadores, respectivamente, en el lado opuesto;
- las figuras 6 y 7 ilustran el diagrama de funcionamiento de la figura 2, con funcionamiento giratorio de dos unidades de pulverización a ambos lados del aparato;
- las figuras 8 y 9 ilustran el esquema de la figura 2, con funcionamiento giratorio de tres unidades de pulverización; y

- la figura 10 ilustra el esquema de la figura 2 con el funcionamiento completo del sistema de refrigeración (ventiladores, más paneles adiabáticos, más todas las unidades de pulverización).

DESCRIPCIÓN DE REALIZACIONES PREFERENTES

5

[0010] El aparato según la invención, ilustrado en la figura 1, comprende un armazón 10 sobre el que está montado un conjunto de ventiladores 1 que aspira aire de refrigeración (flecha F en la figura 1) a través de paneles adiabáticos 2a y 2b. El fluido a enfriar en los paquetes de intercambio de calor (no mostrados en las figuras) entra por las entradas 5a, 5b del aparato de la figura 1 y sale por las salidas 6a, 6b.

10

[0011] El esquema del sistema de enfriamiento de los paquetes de intercambio de calor ilustrado en la figura 2 comprende dichos ventiladores 1, los cuales preenfríjan el aire aspirado por los ventiladores por contacto con la superficie húmeda de dichos paquetes. También se proporcionan unidades de rociado, que consisten en tuberías 3a, 3b, 3c, 3d que llevan boquillas de rociado respectivas para rociar agua para enfriar los paquetes de intercambio de calor. Válvulas respectivas 4a, 4b, 4c, 4d controlan el suministro de agua a las citadas unidades de rociado 3a, 3b, 3c, 3d. Cabe señalar que la invención no se limita a las cuatro unidades de rociado que se muestran en las figuras, ya que el número de éstas unidades puede variar desde dos o más.

15

[0012] Se suministra agua de enfriamiento a través de una entrada 5 y se divide en una rama 6, que transporta agua de enfriamiento a las válvulas 4a-4d, y una rama 7 que transporta agua a los paneles adiabáticos 2.

20

[0013] En un primer modo de refrigeración de los paquetes de intercambio de calor del aparato de la figura 1, la refrigeración se lleva a cabo en estado seco, es decir, mediante circulación de aire por los ventiladores 1 únicamente (figura 3).

25

[0014] En un segundo modo, a la circulación de aire por los ventiladores 1 se suma el enfriamiento por paso de agua a través de los paneles adiabáticos 2a, 2b (Figura 4).

30

[0015] En el modo de enfriamiento ilustrado en las Figuras 5A y 5B, con el aparato de enfriamiento dividido en dos lados o partes 9a, 9b separados por una línea central 8, la acción de enfriamiento realizada por la unidad de rociado 3a ubicada en el lado 9a del aparato de enfriamiento (Figura 5A) o por ambas unidades de aspersión 3a, 3b ubicadas en el mismo lado 9a, al abrir las respectivas válvulas 4a y 4b (Figura 5B), se suma a la acción de enfriamiento de los ventiladores 1 y el panel adiabático único 2b situado en el lateral 9b del aparato. El principio es obtener un nivel de enfriamiento mayor que el ilustrado en la Figura 4, introduciendo la operación de una o dos unidades de rociado en un lado del aparato de enfriamiento, mientras se mantiene en el lado opuesto la acción de enfriamiento debido al respectivo panel adiabático.

35

[0016] Más concretamente, la secuencia de funcionamiento con ciclo de giro de dichos pulverizadores 3a, 3b, 3c, 3d se realiza de forma que, cuando sólo está funcionando un panel adiabático, al menos un pulverizador 3a, 3b, 3c, 3d se activa simultáneamente en el lado del aparato opuesto al lado en el que se encuentra dicho panel adiabático.

40

[0017] En el modo de enfriamiento ilustrado en las Figuras 6 y 7, la acción de enfriamiento debido a la activación de una unidad de rociado en ambos lados 9a, 9b del aparato, es decir, la unidad 3b en el lado 9a y la unidad 3c o la unidad 3d en el lado 9b del mismo aparato de enfriamiento, respectivamente, se suma a la acción de enfriamiento de los ventiladores 1 y ambos paneles adiabáticos 2a, 2b. La rotación entre dichos dos modos de funcionamiento de las Figuras 6 y 7 descritos anteriormente se obtiene abriendo las válvulas 4b, 4c y 4b, 4d, respectivamente

45

[0018] En esta fase, por lo tanto, la unidad de pulverización 3a, que en las fases anteriores estaba en estado operativo, ahora se mantiene apagada, mientras que las unidades restantes 3c, 3d funcionan de manera alterna o en rotación.

50

[0019] En los modos de operación ilustrados en las Figuras 8 y 9, la acción de enfriamiento de los ventiladores 1 y los paneles adiabáticos 2a, 2b se integra con la acción realizada por tres unidades de rociado, es decir, las unidades 3b, 3c, 3d, respectivamente, en la versión ilustrada en la figura 8, y las unidades 3a, 3c, 3d en la versión de la figura 9. También en este caso, y según la invención, los modos de funcionamiento ilustrados en dichas figuras 8 y 9 se giran abriendo las válvulas 4b, 4c, 4d y 4a, 4c, 4d, respectivamente.

55

[0020] El nivel de enfriamiento más completo o más alto se obtiene en el modo ilustrado en la figura 10, donde el enfriamiento lo proporcionan conjuntamente los ventiladores 1, los paneles adiabáticos 2a, 2b y todas las unidades de pulverización 3a, 3b, 3c, 3d.

60

[0021] La intervención de los diferentes modos de enfriamiento descritos anteriormente se puede determinar en función de los requisitos específicos del sistema de enfriamiento, en función del tiempo de funcionamiento total de las unidades de pulverización, o también en función de los modos requeridos para el uso específico previsto del sistema.

- [0022] Se pueden realizar modificaciones a la invención, como se ha descrito anteriormente e ilustrado en las figuras de los dibujos adjuntos, con el fin de proporcionar variaciones, que de todos modos caen dentro del alcance de protección definido en las reivindicaciones adjuntas.
- 5 [0023] Así, por ejemplo, el número de unidades de rociado y válvulas relacionadas podría ser diferente. Además, la presencia de los paneles adiabáticos, por ejemplo, no es necesaria ya que el sistema de refrigeración según la invención puede lograr los efectos reivindicados también a través de las unidades de rociado 3a-3d únicamente, funcionando en rotación.
- 10 [0024] Además, es posible prever la rotación de sólo una única unidad de pulverización, desplazándola entre los diferentes sectores. Así, por ejemplo, es posible enfriar mediante la activación individual de las unidades de rociado 3a, 3b, 3c, 3d, es decir, cada una independientemente de las otras.
- 15 [0025] Finalmente, se puede proporcionar un sistema (no ilustrado) para controlar los tiempos de duración de los modos descritos de funcionamiento del aparato, en particular de dichas unidades de rociado, ajustadas en función de las necesidades de refrigeración requeridas.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un proceso para enfriar un fluido con un aparato que comprende unidades de pulverización (3) controladas por respectivas válvulas de suministro (4) para suministrar un fluido portador de calor, **caracterizado porque** dichas unidades de pulverización (3) se activan de manera alterna entre sí según una secuencia de operación con un ciclo de rotación entre ellas y porque dichas unidades de pulverización (3) se activan con operación alterna entre unidades de pulverización individuales y/o conjuntos de dos o más unidades de pulverización.
- 10 2. El proceso de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque dicho aparato comprende además ventiladores de circulación de aire de enfriamiento (1) y paneles adiabáticos (2), **caracterizado porque** proporciona la activación de dichos ventiladores (1) y dichos paneles (2). en combinación con dichas unidades de pulverización (3) con una secuencia de operación alterna o según un ciclo de rotación entre ellas.
- 15 3. El proceso de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado porque** dicha secuencia de operación de dichas unidades de pulverización (3) según un ciclo de rotación opera de tal manera que, dividido el aparato de enfriamiento en dos lados (9a, 9b) separados por una línea central (8), cuando sólo está funcionando un panel adiabático (2) en uno de dichos lados (9a) o (9b), al menos una unidad de pulverización (3) se activa simultáneamente en el otro lado del aparato, opuesto al lado en el que se encuentra dicho panel adiabático (2).
- 20 4. Un aparato de enfriamiento para implementar el proceso de acuerdo con una o más de las reivindicaciones anteriores, que comprende ventiladores (1), paneles adiabáticos (2) y unidades de pulverización (3), controlados por válvulas respectivas (4), para rociar agua sobre los paquetes de intercambio de calor de dicho aparato, en donde dichos paneles (2) están ubicados distribuidos en las partes (9a, 9b) de dicho aparato, **caracterizado porque** proporciona un sistema de control de los tiempos de duración de dichos modos de operación de acuerdo a un ciclo de rotación de dichas unidades de pulverización, ajustado en base a las necesidades de enfriamiento requeridas, donde dichas unidades de pulverización (3) se activan con operación alterna entre unidades de pulverización individuales y/o conjuntos de dos o más unidades de pulverización.
- 25

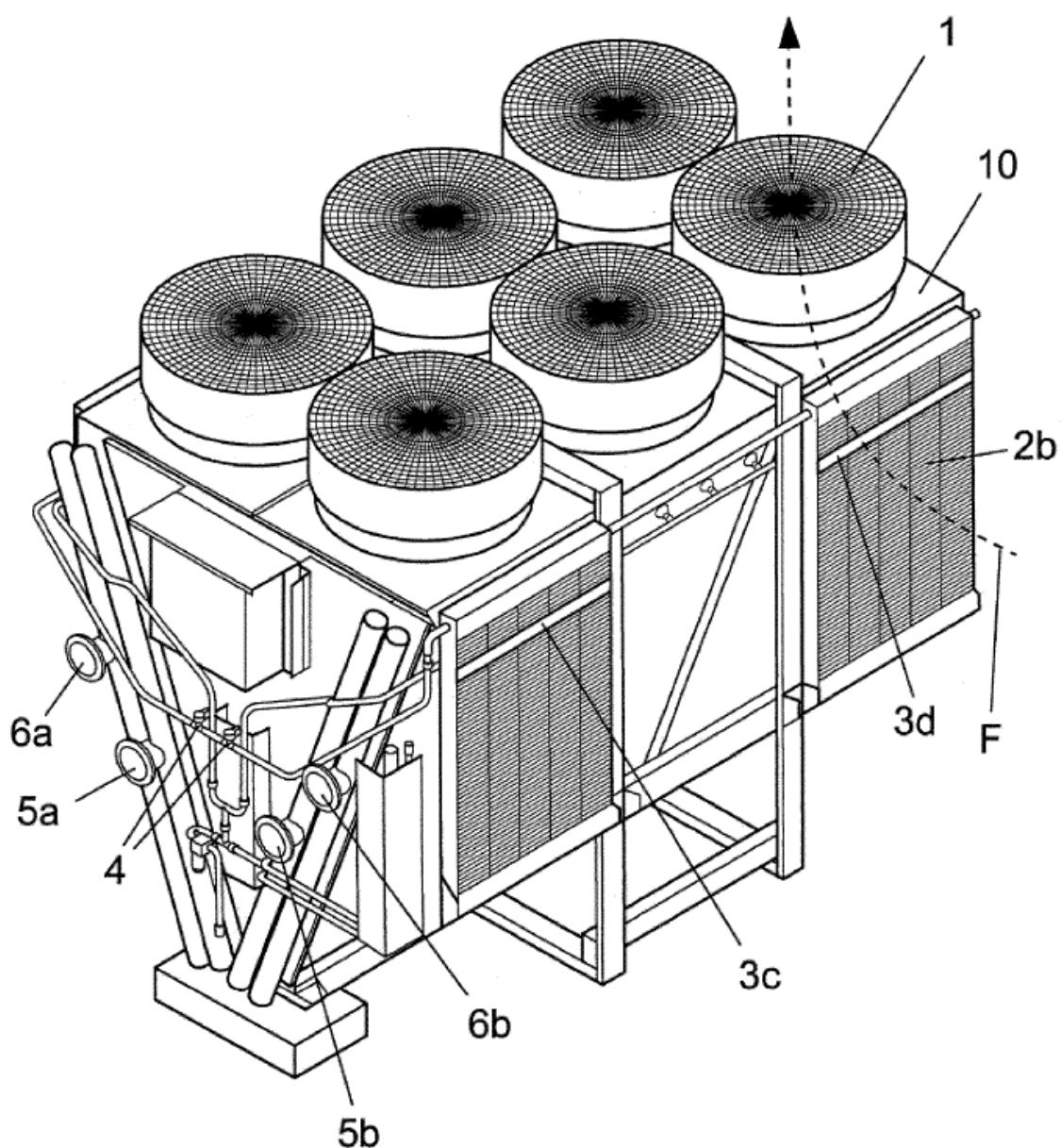


FIG. 1

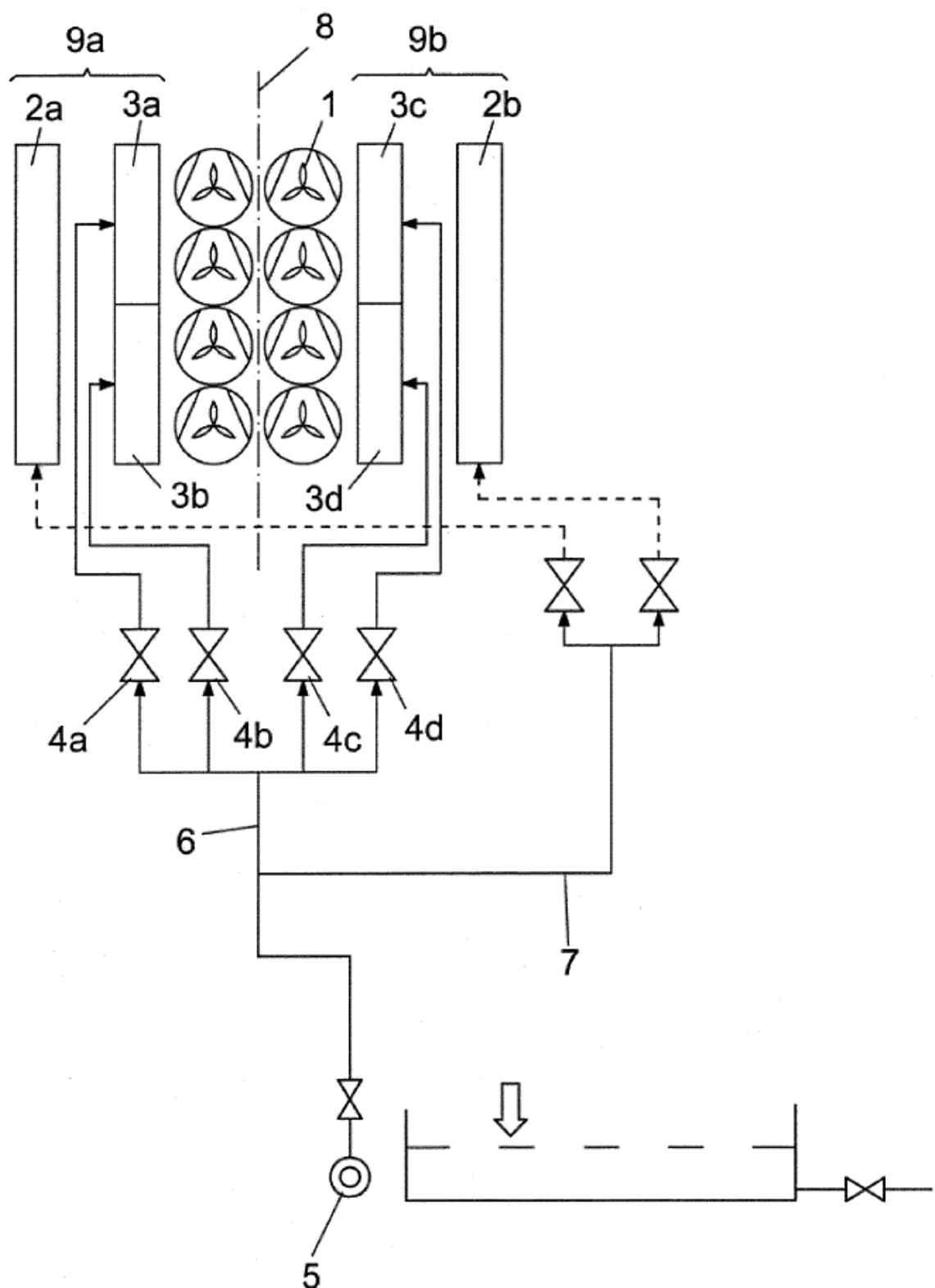


FIG. 2

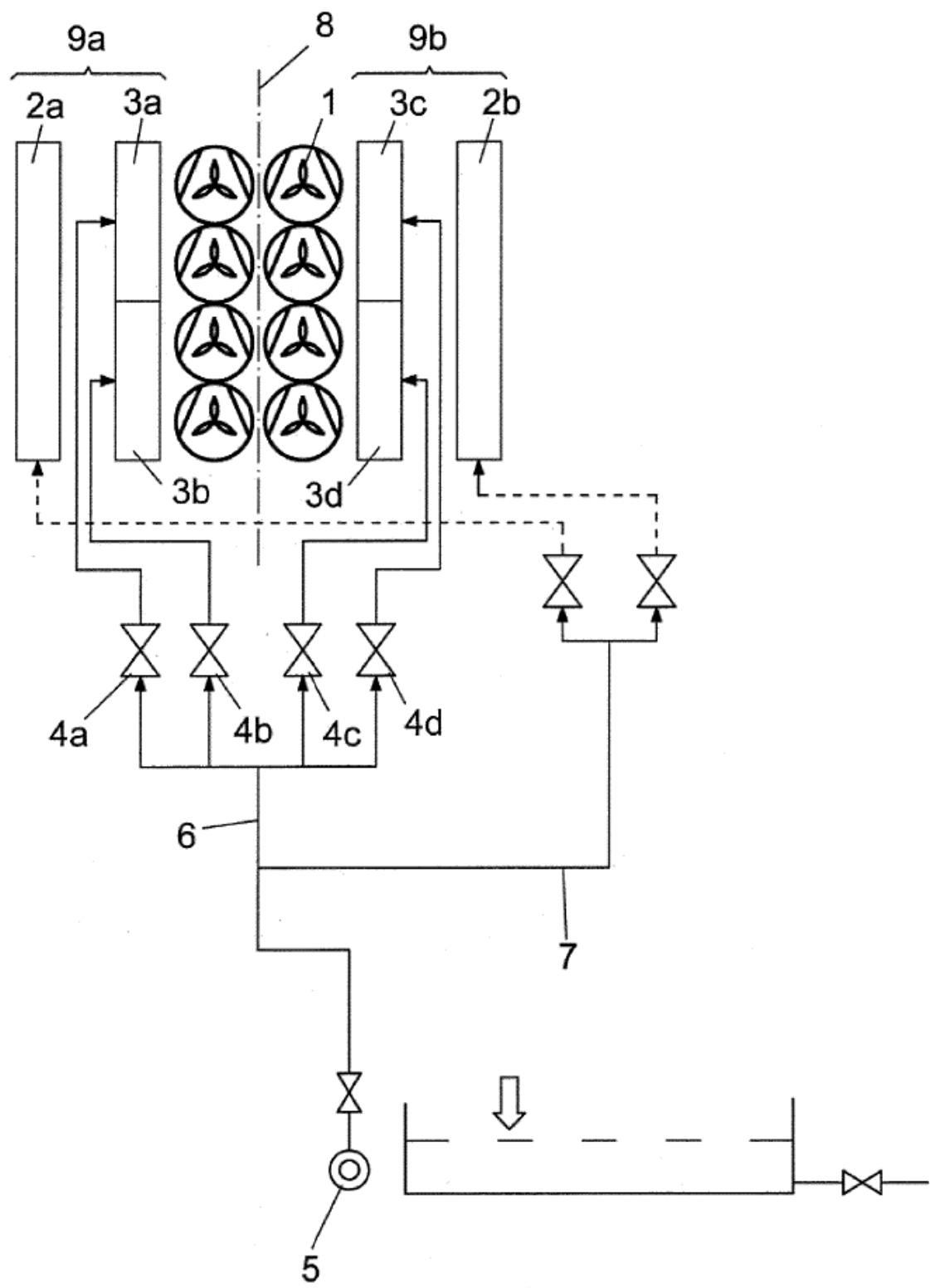


FIG. 3

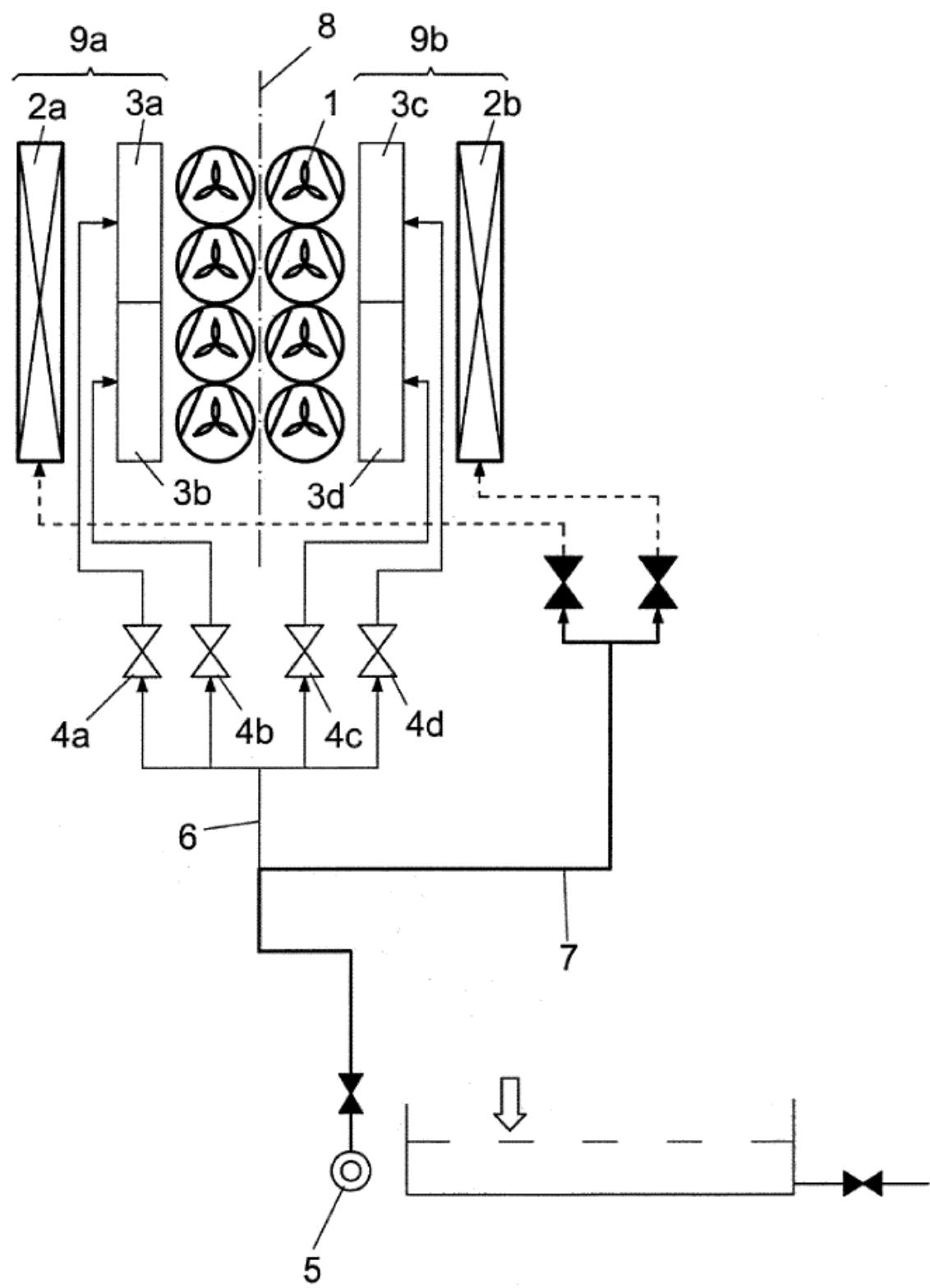


FIG. 4

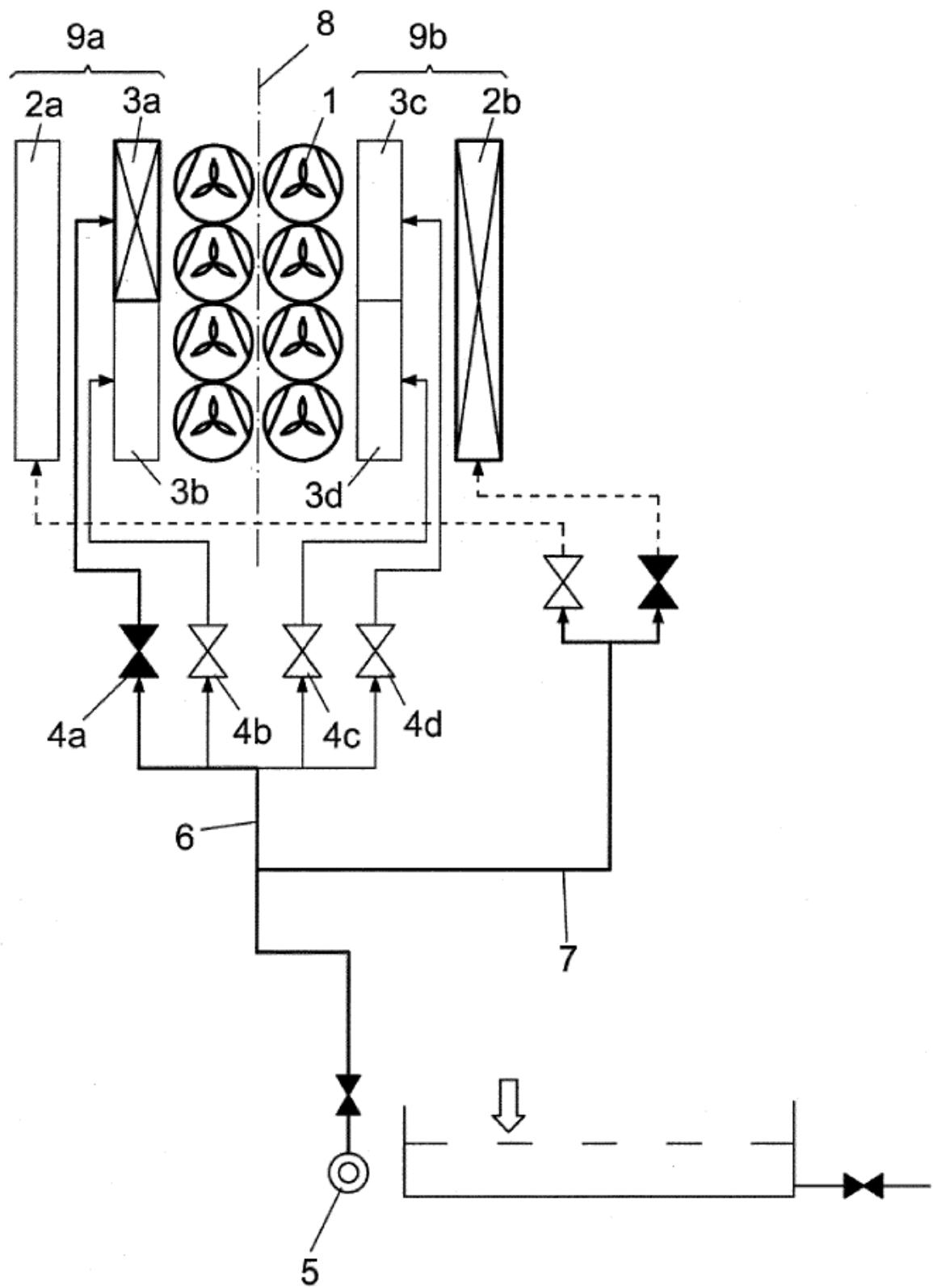


FIG. 5A

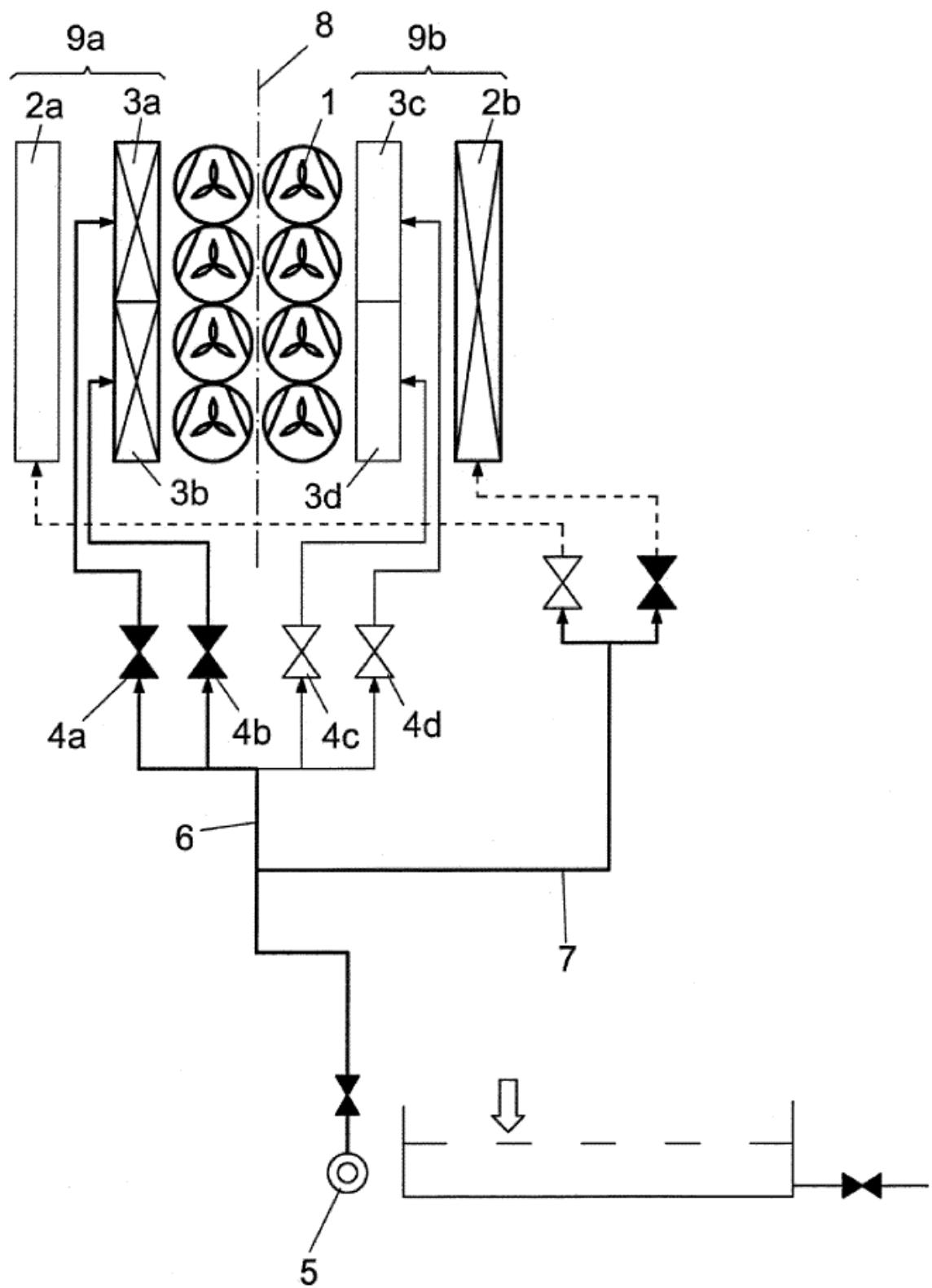


FIG. 5B

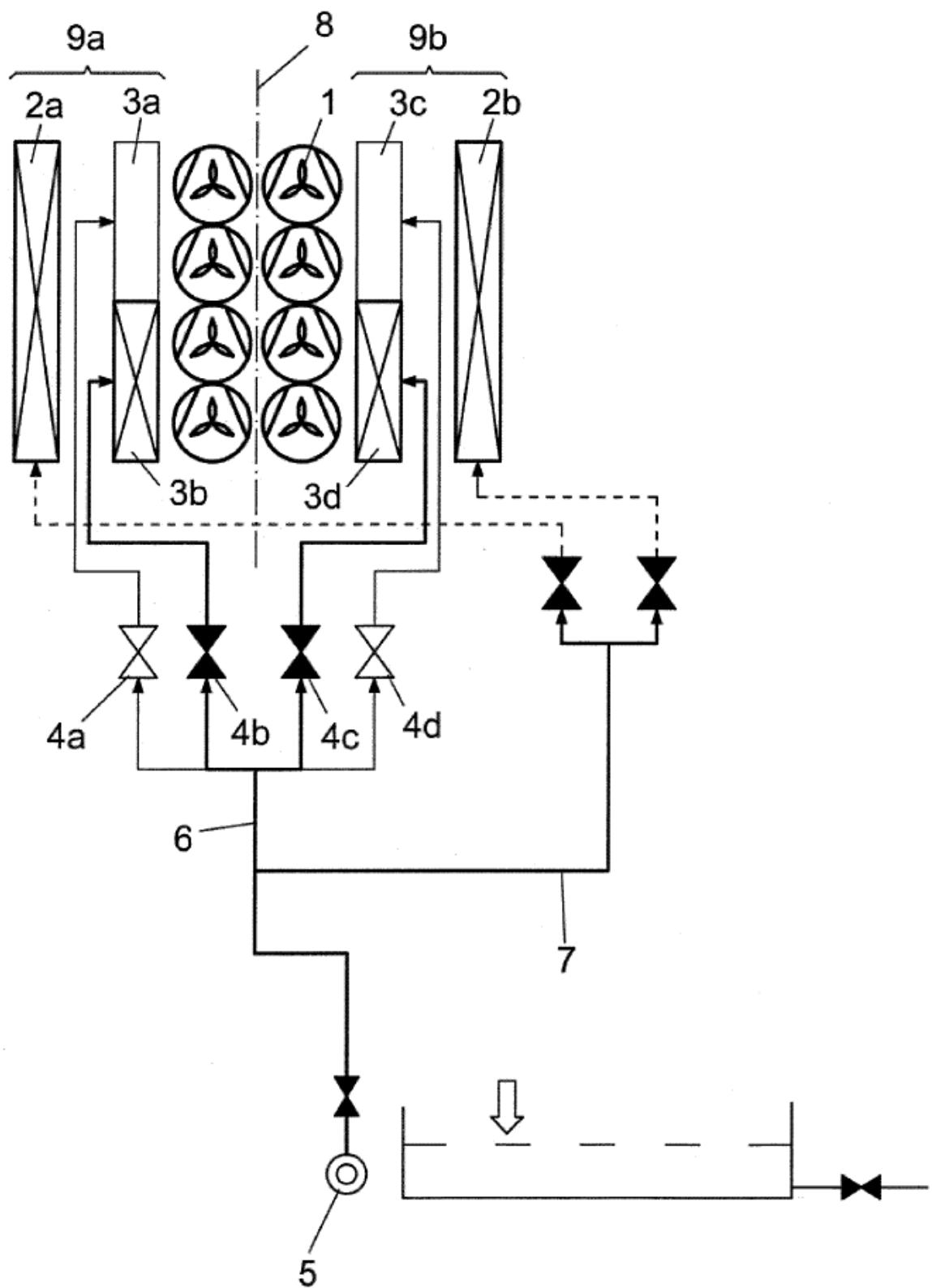


FIG. 6

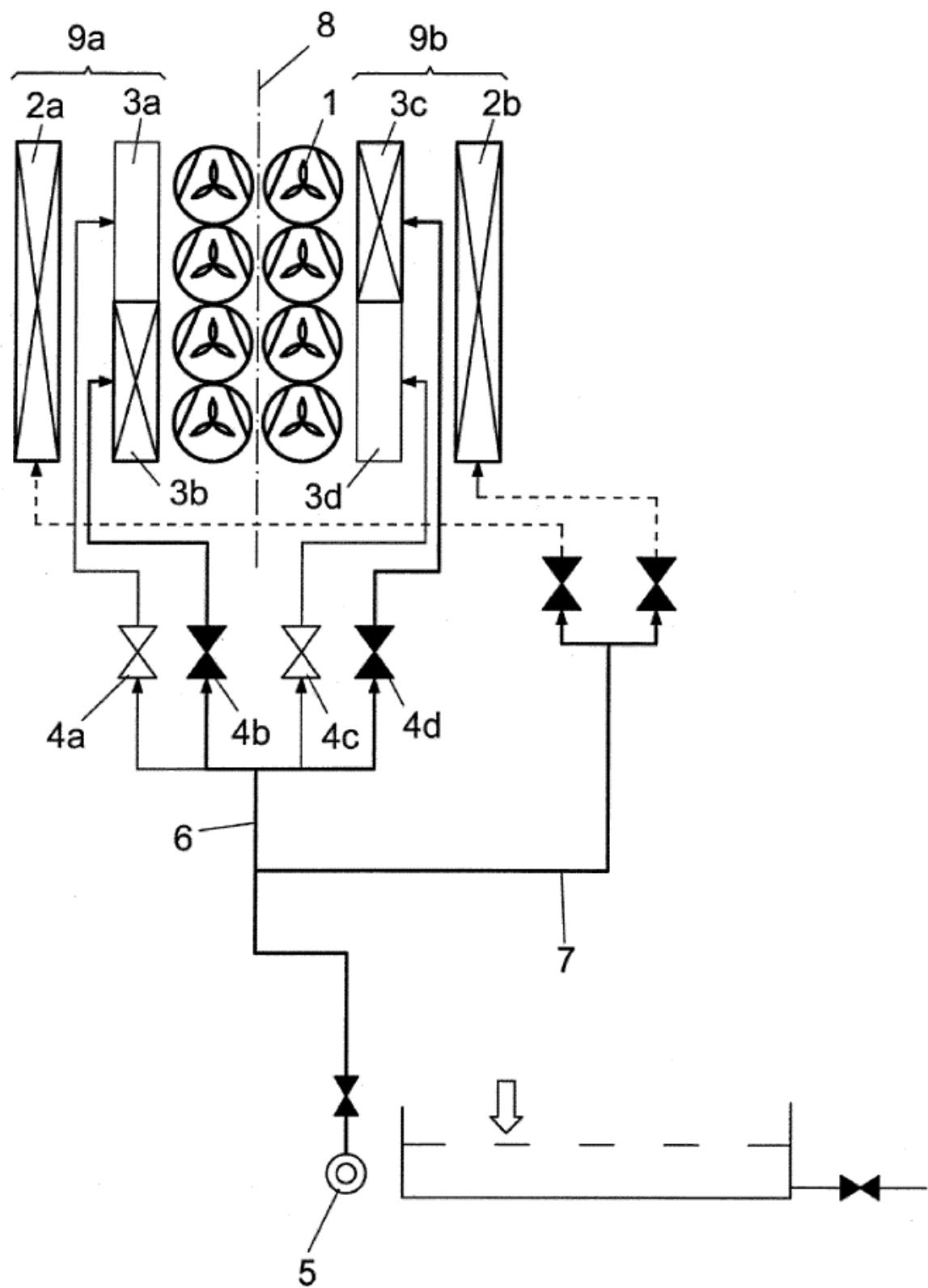


FIG. 7

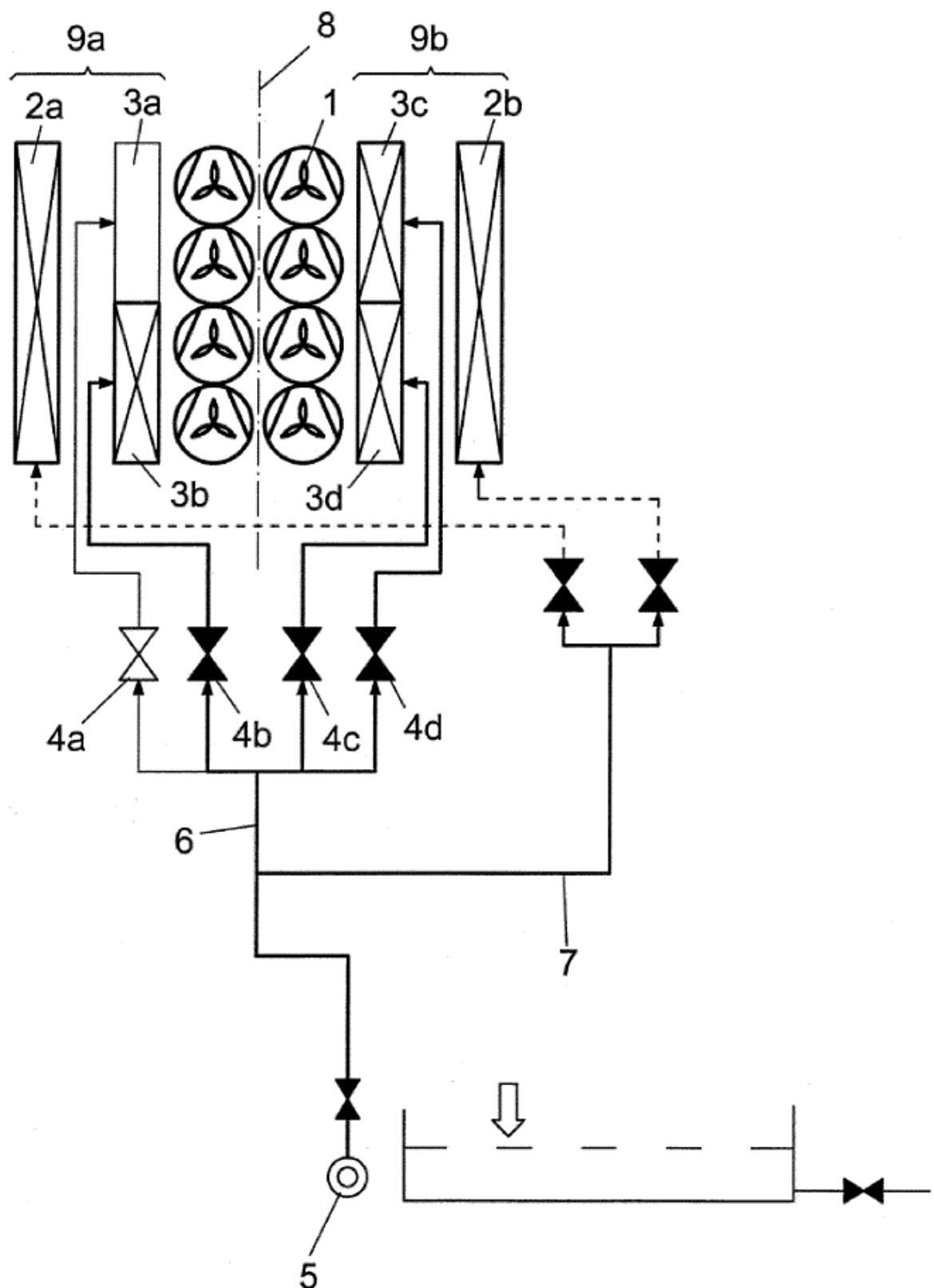


FIG. 8

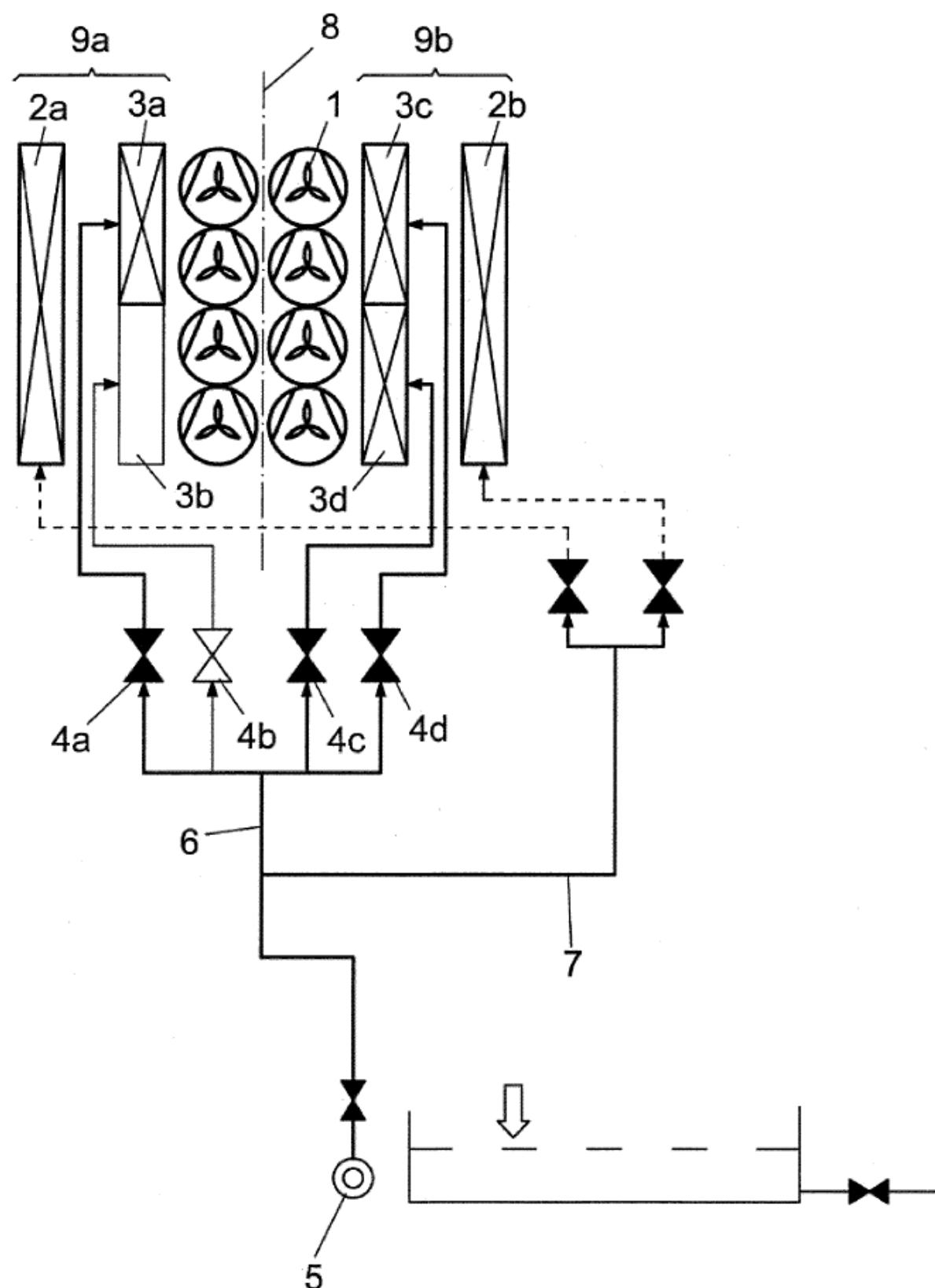


FIG. 9

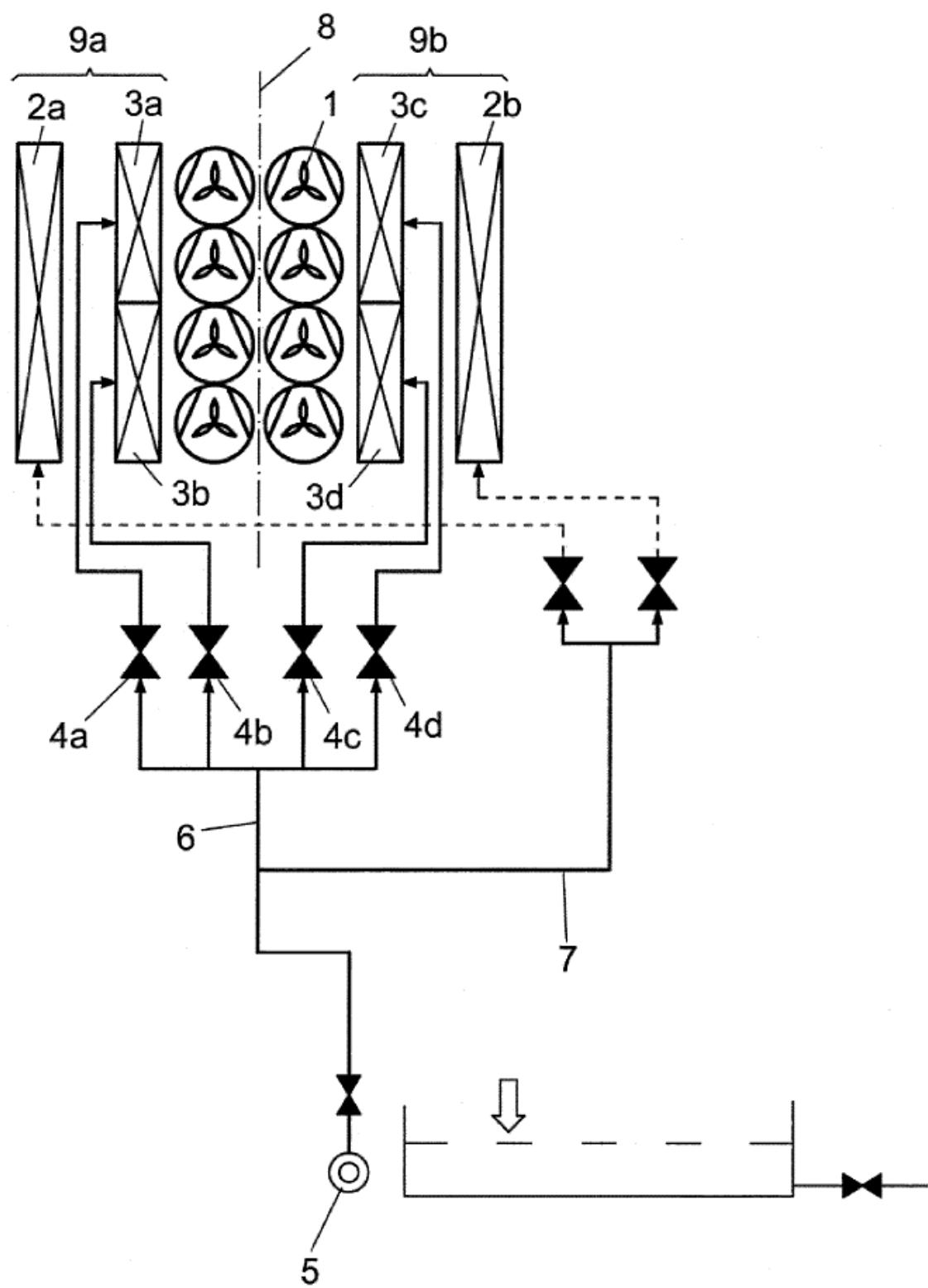


FIG. 10