

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 776 381**

51 Int. Cl.:

B64D 13/02 (2006.01)

B64D 13/06 (2006.01)

B64D 13/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.12.2015 E 15382678 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.12.2019 EP 3187417**

54 Título: **Sistema de aire acondicionado**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
30.07.2020

73 Titular/es:
AIRBUS OPERATIONS S.L. (100.0%)
Paseo John Lennon, s/n
28906 Getafe, Madrid, ES

72 Inventor/es:
CASADO MONTERO, CARLOS

74 Agente/Representante:
ARIAS SANZ, Juan

ES 2 776 381 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

Sistema de aire acondicionado

5 Campo técnico de la invención

La presente invención se refiere al campo de motores de aeronaves, en particular al campo de los sistemas de enfriamiento.

10 Antecedentes de la invención

La cabina de una aeronave de pasajeros moderna se climatiza tanto cuando la aeronave está volando como cuando está en tierra por medio del sistema de aire acondicionado propio de la aeronave. Al sistema de aire acondicionado de aeronave se le suministra aire de sangrado a presión que se toma de un compresor de motor o compresor de unidad de potencia auxiliar.

Normalmente, este aire pasa a través de una denominada "máquina de ciclo de aire" que comprende, entre otros, uno o varios intercambiadores de calor, compresor y una o varias turbinas para enfriarla hasta una presión y temperatura baja deseada. Para el funcionamiento de este tipo de sistema de aire acondicionado en el estado de la técnica, este aire que sale de la máquina de ciclo de aire, que habitualmente sigue o actúa realizando un ciclo Brayton invertido, se mezcla habitualmente en una cámara de mezclado con aire recirculado de la cabina y sale en tubos diferentes. Estos tubos que salen de la cámara de mezclado pueden recibir aire a temperaturas diferentes desde un colector, de tal manera que soplan aire hacia dentro de la cabina a temperaturas diferentes.

El documento FR 2829466 A1 describe un aire acondicionado de una cabina de aeronave implementado por un compresor de aire mecánico de dos etapas, un sistema de suministro de energía no neumático y un sistema de suministro neumático. En un modo de operación en frío, se suministra aire comprimido a un enfriador de aire, y en un modo económico, la salida de aire de compresión de la segunda etapa está aislada del enfriador de aire.

El documento WO 2008/014912 A1 describe una unidad de aire acondicionado de aeronave que incluye un compresor y un motor que acciona el compresor. Un sistema de pila de combustible está conectado directamente a una unidad de control para controlar el motor que acciona el compresor, en el que la unidad de control está adaptada para convertir la energía eléctrica generada directamente por el sistema de pila de combustible en las correspondientes señales de control eléctrico para controlar el motor que acciona el compresor.

Sumario de la invención

La presente invención toma el aire que ya había entrado en el canal de aire de impacto que usa ese aire para enfriar la temperatura en los intercambiadores de calor de la máquina de ciclo de aire para ser comprimido y utilizado posteriormente para alimentar la cabina o bien a través de cámaras de mezclado o bien a través de un colector de temperatura de aire, ya que esta temperatura será superior a la seleccionada para la cabina. De esta manera, se reduce la resistencia aerodinámica así como la energía requerida en el ciclo global, que se mejora y, por tanto, se consigue un menor consumo de combustible.

Por tanto, la presente invención proporciona un sistema de aire acondicionado según la reivindicación 1 y una aeronave según la reivindicación 12 como solución alternativa a los problemas mencionados anteriormente. Todas las características descritas en esta memoria descriptiva, incluyendo las reivindicaciones, la descripción y los dibujos, pueden combinarse de cualquier manera, excepto en los casos de características mutuamente excluyentes. Las reivindicaciones dependientes definen realizaciones preferidas de la invención.

Según un primer aspecto, la invención proporciona un sistema de aire acondicionado para una cabina de una aeronave, comprendiendo el sistema de aire acondicionado:

una fuente de aire a presión que, cuando está en su modo operativo, proporciona aire de trabajo con una presión superior a 100 kPa; una fuente de aire de enfriamiento, adecuada para proporcionar aire de enfriamiento; un intercambiador de calor principal con un lado frío y un lado caliente, comprendiendo el lado caliente una entrada y una salida y comprendiendo el lado frío una entrada y una salida, de tal manera que la entrada del lado frío del intercambiador de calor principal está en comunicación de fluido con la fuente de aire de enfriamiento, y la entrada del lado caliente del intercambiador de calor principal está en comunicación de fluido con la fuente de aire a presión; un conducto secundario que purga parte del aire, desde la salida del lado frío del intercambiador de calor principal; o desde la entrada del lado frío del intercambiador de calor principal, una primera válvula configurada para permitir o restringir el paso de aire sangrado al conducto secundario; medios de mezclado y un compresor con una entrada y una salida, estando ubicada la entrada del compresor en comunicación de fluido con la salida del lado frío del intercambiador de calor principal o la entrada del lado frío del intercambiador de calor principal, estando ubicada una segunda válvula en comunicación de fluido con la salida del compresor; en el que la salida del compresor está en comunicación de fluido con los medios de mezclado que están a su vez en comunicación de fluido con la cabina.

Este sistema de aire acondicionado permite usar menos aire de la fuente de aire a presión que los sistemas de aire acondicionado conocidos en el estado de la técnica, ya que parte del aire obtenido de la atmósfera por la fuente de aire de enfriamiento se trata convenientemente y se añade al aire que va a introducirse en la cabina.

5 De acuerdo con la invención, los medios de mezclado comprenden:

10 un colector, que comprende al menos una entrada y al menos una salida, en el que al menos una entrada del colector está en comunicación de fluido con la salida del compresor, comprendiendo cada entrada del colector una tercera válvula; una cámara de mezclado que comprende al menos una entrada y al menos una salida, alimentándose una de las entradas de la cámara de mezclado por la salida del lado caliente del intercambiador de calor principal, y estando la al menos una salida de la cámara de mezclado en comunicación de fluido con la cabina; en el que al menos una salida del colector está en comunicación de fluido con una salida de la cámara de mezclado, comprendiendo esta salida del colector una cuarta válvula y en el que cada salida de la cámara de mezclado está en comunicación de fluido con la cabina.

20 En una realización particular, la cámara de mezclado comprende al menos dos entradas y una pluralidad de salidas, alimentándose una de las entradas de la cámara de mezclado por la salida del lado caliente del intercambiador de calor principal, alimentándose una de las entradas de la cámara de mezclado por la salida del compresor, y la pluralidad de cámaras de mezclado estando en comunicación de fluido con la cabina.

25 En una realización particular, el sistema de aire acondicionado comprende además un canal de derivación que pone la fuente de aire a presión en comunicación de fluido con el colector y una quinta válvula configurada para permitir o restringir el paso de aire purgado al canal de derivación.

30 En una realización particular, los medios de mezclado comprenden una cámara de mezclado que comprende al menos dos entradas y una pluralidad de salidas, alimentándose una de las entradas de la cámara de mezclado por la salida del lado caliente del intercambiador de calor principal, alimentándose una de las entradas de la cámara de mezclado por la salida del compresor, y la pluralidad de salidas de la cámara de mezclado estando en comunicación de fluido con la cabina.

Estos sistemas de aire acondicionado tienen un mejor control de la temperatura de aire que pretende introducirse en la cabina, ya que pueden obtenerse temperaturas diferentes mediante la colocación adecuada de las salidas de la cámara de mezclado.

35 En una realización particular, el sistema de aire acondicionado comprende además un intercambiador de calor secundario por medio del que se transfiere calor desde la salida del compresor al aire saliendo del lado frío del intercambiador de calor principal.

40 En una realización particular, el sistema de aire acondicionado comprende además una turbina con una entrada y una salida, estando la entrada de la turbina en comunicación de fluido con una salida de la cabina, en el que el compresor es accionado por energía producida en la turbina.

45 Este sistema de aire acondicionado requiere un menor consumo de energía, ya que el compresor no necesita una fuente de energía externa para ser movido.

En una realización particular, el sistema de aire acondicionado comprende además un intercambiador de calor secundario por medio del que se transfiere calor desde la salida de la cabina al aire en el conducto secundario.

50 En una realización particular, al menos una segunda salida del colector está en conexión de fluido con una segunda salida de la cámara de mezclado.

En una realización particular, el intercambiador de calor principal se encuentra en una máquina de ciclo de aire.

55 En un segundo aspecto de la invención, la invención proporciona una aeronave que comprende un sistema de aire acondicionado según cualquier realización del primer aspecto inventivo.

Descripción de los dibujos

60 Estas y otras características y ventajas de la invención se entenderán más claramente en vista de la descripción detallada de la invención y adicionalmente en vista de las realizaciones preferidas de la invención, con referencia a los dibujos. Las realizaciones preferidas se facilitan solo como ejemplos y no pretenden limitar el alcance de la presente invención.

65 Figura 1 Esta figura muestra una vista lateral de una primera realización de un sistema de aire acondicionado según la invención.

Figura 2 Esta figura muestra una vista lateral de un ejemplo de un sistema de aire acondicionado que no forma parte de la invención.

5 Figura 3 Esta figura muestra una vista lateral de una tercera realización de un sistema de aire acondicionado según la invención.

Descripción detallada de la invención

10 Habiendo expuesto el objeto de la invención, a continuación en el presente documento se describirán realizaciones no limitativas específicas.

La figura 1 muestra una realización particular de un sistema de aire acondicionado según la invención.

15 Esta figura muestra un sistema de aire acondicionado (1) para una cabina (10) de una aeronave, comprendiendo el sistema de aire acondicionado (1):

una fuente de aire a presión (2) que, cuando está en su modo operativo, proporciona aire de trabajo con una presión superior a 100 kPa;

una fuente de aire de enfriamiento (3), adecuada para proporcionar aire de enfriamiento;

20 un intercambiador de calor principal (4) con un lado frío y un lado caliente, comprendiendo el lado caliente una entrada (41) y una salida (42) y comprendiendo el lado frío una entrada (43) y una salida (44), estando incluido el intercambiador de calor principal en una máquina de ciclo de aire (15);

un compresor (5) con una entrada (51) y una salida (52), estando una segunda válvula (31) ubicada en comunicación de fluido con la salida (52) del compresor;

25 una cámara de mezclado (7) que comprende una entrada (71) y dos salidas (72, 73).

La entrada (43) del lado frío del intercambiador de calor principal (4) está en comunicación de fluido con la fuente de aire de enfriamiento (3), y la entrada (41) del lado caliente del intercambiador de calor principal (4) está en comunicación de fluido con la fuente de aire a presión (2). El intercambiador de calor principal (4) permite así un intercambio de calor entre el aire de enfriamiento obtenido en la fuente de aire de enfriamiento (3) y el aire de trabajo obtenido en la fuente de aire a presión (2).

30 La entrada (51) del compresor está ubicada en comunicación de fluido con la salida (44) del lado frío del intercambiador de calor principal (4), de manera que el aire de enfriamiento que sale del intercambiador de calor principal (4) entra en el compresor (5).

35 En una realización particular, el compresor (5) lo mueve la energía proporcionada por un motor eléctrico (99).

En una realización particular adicional (no mostrada en las figuras), el compresor (5) lo mueve la energía proporcionada por la máquina de ciclo de aire (15).

40 Este sistema de aire acondicionado (1) comprende un conducto secundario (13) que purga parte del aire de la salida (44) del lado frío del intercambiador de calor principal (4), en el que el sistema de aire acondicionado (1) comprende además una primera válvula (11) configurada para permitir o restringir el paso de aire purgado al conducto secundario (13).

45 Este sistema de aire acondicionado (1) comprende además un intercambiador de calor secundario (8). Este intercambiador de calor secundario (8) se usa para transferir calor desde la salida (52) del compresor (5) al aire que sale del lado frío del intercambiador de calor principal (4).

50 En esta realización, el sistema de aire acondicionado (1) comprende además un canal de derivación (14) que pone la fuente de aire a presión (2) en comunicación de fluido con el colector (6) y una quinta válvula (12) configurada para permitir o restringir el paso de aire purgado al canal de derivación (14).

55 En esta realización, el sistema de aire acondicionado (1) comprende además un colector (6), que comprende dos entradas (61, 62) y dos salidas (63, 64), en el que las dos entradas (61, 62) del colector (6) están en comunicación de fluido con la salida (52) del compresor, estando la segunda válvula (31) ubicada entre las dos entradas (61, 62) del colector (6) y la salida (52) del compresor. Cada entrada (61, 62) del colector (6) comprende una tercera válvula (32, 33) y cada salida (63, 64) del colector (6) comprende una cuarta válvula (34, 35).

60 Cada salida (63, 64) del colector (6) está en comunicación de fluido con una salida (72, 73) de la cámara de mezclado (7) y cada salida (72, 73) de la cámara de mezclado (7) está en comunicación de fluido con la cabina (10). Las salidas (63, 64) del colector se usan para controlar la temperatura final obtenida en las diferentes salidas (72, 73) de la cámara de mezclado (7). Alimentando cada salida (72, 73) de la cámara de mezclado (7) con una salida (63, 64) del colector (6) que está a una temperatura diferente, se obtienen temperaturas diferentes en cada una de las salidas (72, 73) de la cámara de mezclado (7). En otras realizaciones, el colector (6) comprende más salidas.

65 La figura 2 muestra un ejemplo de un sistema de aire acondicionado (1) que no forma parte de la invención.

Este ejemplo no comprende un canal de derivación, y tampoco comprende un colector.

5 El aire entra y sale de la cabina (10) de manera que se renueva y climatiza. Como consecuencia, la cabina comprende entradas y una salida (101). En esta realización, la salida (101) de la cabina comprende una sexta válvula (16).

10 En este ejemplo particular, el compresor (5) se mueve por medio de una turbina (9). Esta turbina (9) comprende una entrada (91) y una salida (92). La entrada (91) de la turbina está en comunicación de fluido con la salida (101) de la cabina (10), de manera que se alimenta por aire que sale de la cabina (10). En este ejemplo, la energía contenida en el aire que sale de la cabina se usa para mover la turbina (9) de manera que no se usan más fuentes de energía, ahorrando así más consumo de energía en el sistema de aire acondicionado de este ejemplo. En otras realizaciones, esta turbina (9) se mueve por medio de aire que sale del intercambiador de calor principal (4) o por cualquier otro medio. Un tercer intercambiador de calor (81) se coloca de tal manera que se transfiere calor entre la
15 entrada de la turbina (91) y la salida del compresor (52). Una válvula unidireccional (36) se coloca en la entrada de la turbina (91).

20 En este ejemplo, la salida (52) del compresor está en comunicación de fluido con una entrada (74) de la cámara de mezclado. La otra entrada (71) de la cámara de mezclado (7) se alimenta por la salida (42) del lado caliente del intercambiador de calor principal (4), y las salidas (72, 73) de la cámara de mezclado están en comunicación de fluido con la cabina (10).

25 Debido a esta disposición, el aire fresco que viene de la fuente de aire de enfriamiento (3) está disponible para formar parte del control de temperatura, y parte del mismo puede introducirse en la cámara de mezclado (7).

La figura 3 muestra otra realización particular de un sistema de aire acondicionado (1) según la invención.

30 Este sistema de aire acondicionado (1) es similar al mostrado en la figura 1, pero la salida (52) del compresor (5) está en comunicación de fluido tanto con una entrada (74) de la cámara de mezclado como con una entrada (61) del colector (6). Hay una séptima válvula (37) en la entrada (74) de la cámara de mezclado (7) para controlar este flujo entre la salida (52) del compresor (5) y la entrada (74) de la cámara de mezclado (7).

35 En las realizaciones mostradas en estas figuras, el intercambiador de calor principal (4) se encuentra en una máquina de ciclo de aire (15), aunque esta no es una característica esencial de la invención.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de aire acondicionado (1) para una cabina (10) de una aeronave, comprendiendo el sistema de aire acondicionado (1):
 5 una fuente de aire a presión (2) que, cuando está en su modo operativo, proporciona aire de trabajo con una presión superior a 100 kPa;
 una fuente de aire de enfriamiento (3), adecuada para proporcionar aire de enfriamiento;
 un intercambiador de calor principal (4) con un lado frío y un lado caliente, comprendiendo el lado
 10 caliente una entrada (41) y una salida (42) y comprendiendo el lado frío una entrada (43) y una salida (44), de tal manera que la entrada (43) del lado frío del intercambiador de calor principal (4) está en comunicación de fluido con la fuente de aire de enfriamiento (3), y la entrada (41) del lado caliente del intercambiador de calor principal (4) está en comunicación de fluido con la fuente de aire a presión (2);
 un conducto secundario (13) que purga parte del aire, desde la salida (44) del lado frío del intercambiador de calor principal (4); o desde la entrada (43) del lado frío del intercambiador de calor
 15 principal (4),
 una primera válvula (11) configurada para permitir o restringir el paso de aire purgado al conducto secundario (13); y
 un compresor (5) con una entrada (51) y una salida (52), estando la entrada (51) del compresor ubicada en comunicación de fluido con la salida (44) del lado frío del intercambiador de calor principal (4) o la entrada (43) del lado frío del intercambiador de calor principal (4), estando ubicada una segunda válvula (31) en comunicación de fluido con la salida (52) del compresor;
 20 en el que la salida (52) del compresor está en comunicación de fluido con medios de mezclado que están a su vez en comunicación de fluido con la cabina (10),
 en el que medios de mezclado comprenden
 25 un colector (6), que comprende al menos una entrada (61, 62) y al menos una salida (63, 64), en el que al menos una entrada (61) del colector (6) está en comunicación de fluido con la salida (52) del compresor, comprendiendo cada entrada (61, 62) del colector (6) una tercera válvula (32, 33);
 una cámara de mezclado (7) que comprende al menos una entrada (71) y al menos una salida (72, 73), alimentándose una de las entradas (71) de la cámara de mezclado (7) por la salida (42) del lado
 30 caliente del intercambiador de calor principal (4), y estando la al menos una salida (72, 73) de la cámara de mezclado en comunicación de fluido con la cabina (10);
 en el que al menos una salida (63, 64) del colector (6) está en comunicación de fluido con una salida (72, 73) de la cámara de mezclado (7), comprendiendo esta salida (63, 64) del colector (6) una cuarta válvula (34, 35);
 35 y en el que cada salida (72, 73) de la cámara de mezclado (7) está en comunicación de fluido con la cabina (10).
2. Sistema de aire acondicionado (1) según la reivindicación 1, en el que la cámara de mezclado (7) comprende al menos dos entradas (71, 74) y una pluralidad de salidas (72, 73), alimentándose una de las
 40 entradas (71) de la cámara de mezclado (7) por la salida (42) del lado caliente del intercambiador de calor principal (4), alimentándose una de las entradas (74) de la cámara de mezclado (7) por la salida (52) del compresor (5), y estando la pluralidad de salidas (72, 73) de la cámara de mezclado en comunicación de fluido con la cabina (10).
3. Sistema de aire acondicionado (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, que comprende además un canal de derivación (14) que pone la fuente de aire a presión (2) en comunicación de fluido con el
 45 colector (6) y una quinta válvula (12) configurada para permitir o restringir el paso de aire purgado al canal de derivación (14).
4. Sistema de aire acondicionado (1) según la reivindicación 1, en el que medios de mezclado comprenden una cámara de mezclado (7) que comprende al menos dos entradas (71, 74) y una pluralidad de salidas (72, 73), alimentándose una de las entradas (71) de la cámara de mezclado (7) por la salida (42) del lado
 50 caliente del intercambiador de calor principal (4), alimentándose una de las entradas (74) de la cámara de mezclado (7) por la salida (52) del compresor (5), y estando la pluralidad de salidas (72, 73) de la cámara de mezclado en comunicación de fluido con la cabina (10).
5. Sistema de aire acondicionado (1) según la reivindicación 1, que comprende además un intercambiador de calor secundario (8) por medio del cual se transfiere calor desde la salida (52) del compresor (5) al aire que sale del lado frío del intercambiador de calor principal (4).
 60
6. Sistema de aire acondicionado (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, que comprende además una turbina (9) con una entrada (91) y una salida (92), estando la entrada (91) de la turbina adaptada para estar en comunicación de fluido con una salida (101) de la cabina (10), en el que el compresor (5) es accionado por energía producida en la turbina (9).

ES 2 776 381 T3

7. Sistema de aire acondicionado (1) según la reivindicación 6, que comprende además un intercambiador de calor secundario (8) por medio del cual se transfiere calor desde la salida (101) de la cabina al aire en el conducto secundario (13).
- 5 8. Sistema de aire acondicionado (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el compresor (5) es movido por la energía proporcionada por un motor eléctrico (99).
9. Sistema de aire acondicionado (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que al menos una segunda salida (64) del colector (6) está en conexión de fluido con una segunda salida (73) de la cámara de mezclado (7).
- 10 10. Sistema de aire acondicionado (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el intercambiador de calor principal (4) se encuentra en una máquina de ciclo de aire (15).
- 15 11. Sistema de aire acondicionado (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 y la reivindicación 10, en el que el compresor (5) es movido por la energía proporcionada por la máquina de ciclo de aire (15).
- 20 12. Aeronave que comprende un sistema de aire acondicionado (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores.

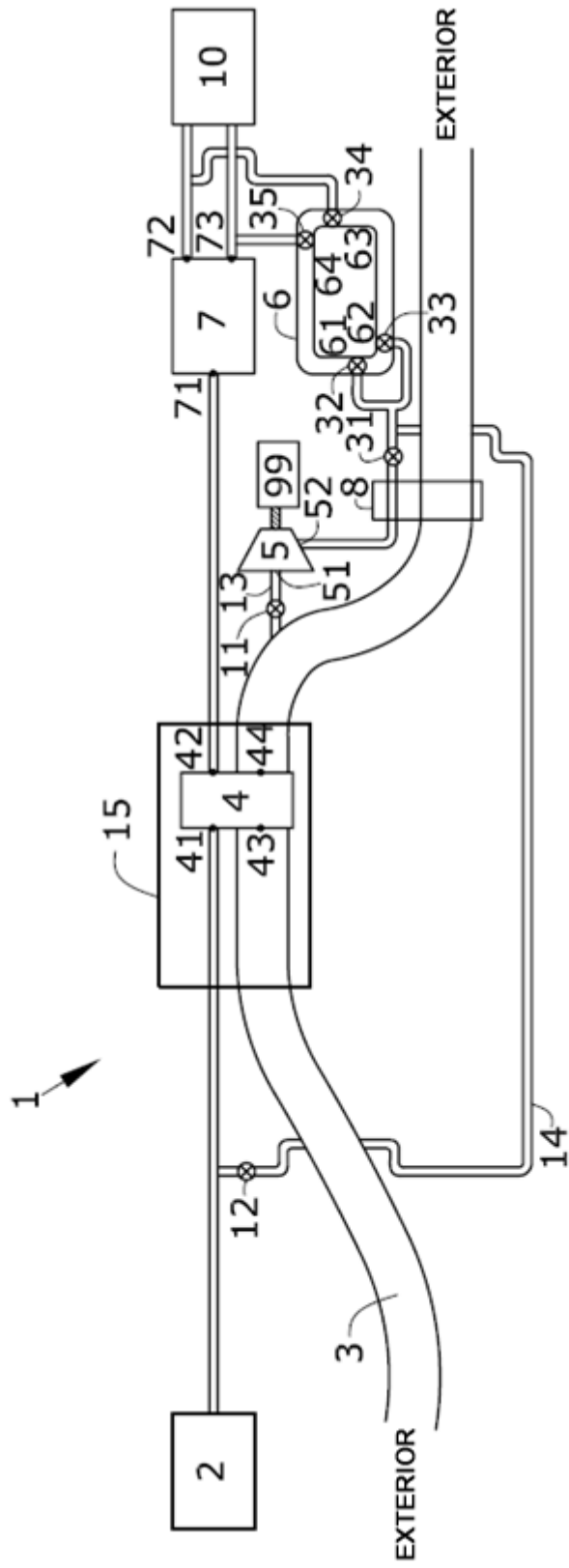


FIG.1

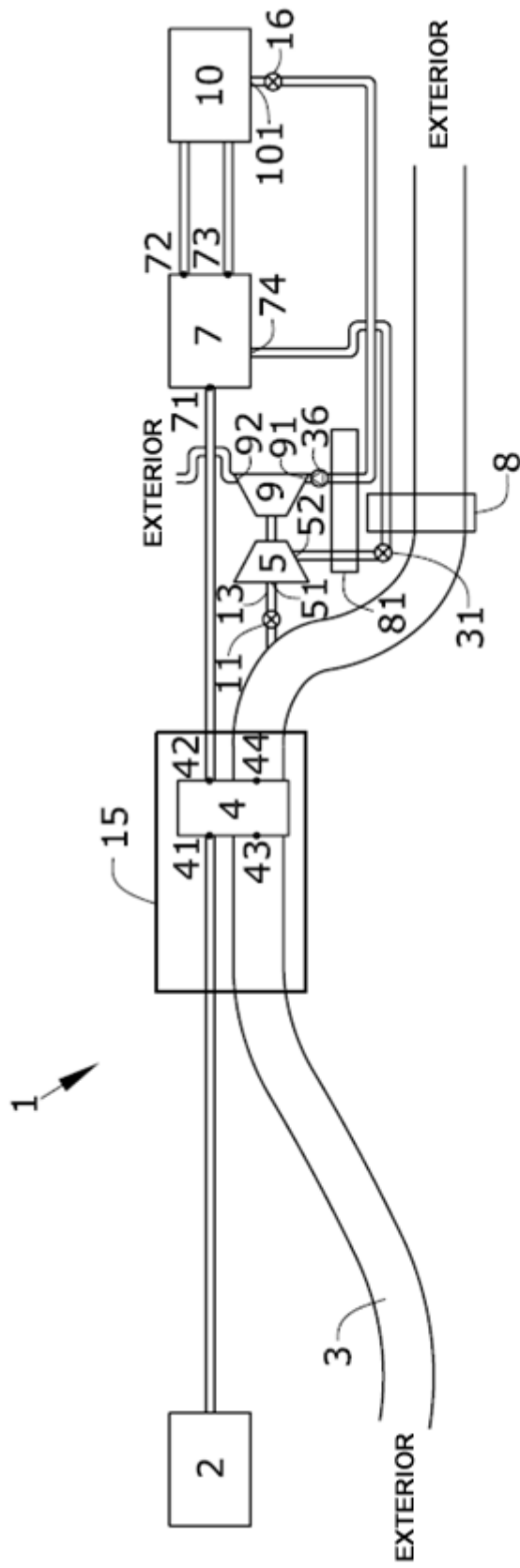


FIG.2

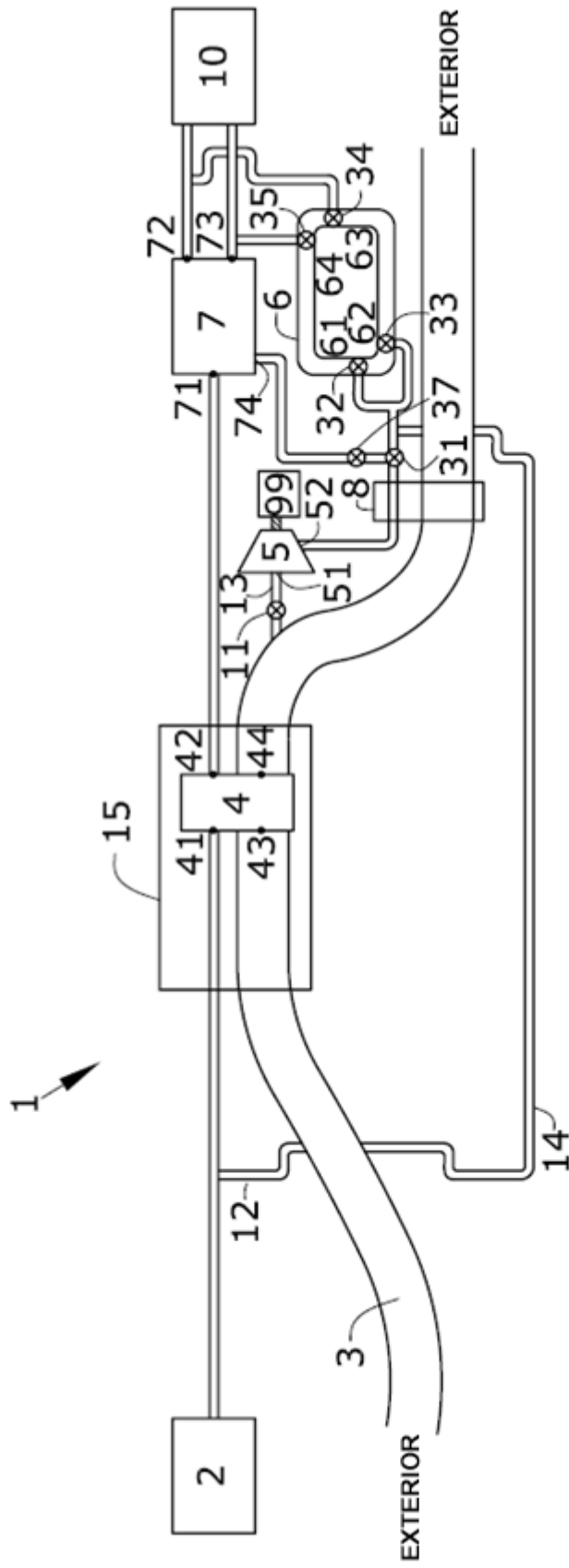


FIG.3