

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 659 805**

51 Int. Cl.:

B64F 1/36

(2007.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.01.2015 PCT/IB2015/050578**

87 Fecha y número de publicación internacional: **17.09.2015 WO15136388**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.01.2015 E 15702849 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.11.2017 EP 3116784**

54 Título: **Unidad de aire de aeronave de doble salida controlada independientemente**

30 Prioridad:

13.03.2014 US 201414208226

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

19.03.2018

73 Titular/es:

**AVICORP MIDDLE EAST (100.0%)
P O Box 18267 - Jafz
Dubai, AE**

72 Inventor/es:

**DABAGA, FADY;
SAMHAT, SAIED y
SHEPHEARD, THOMAS**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 659 805 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

Unidad de aire de aeronave de doble salida controlada independientemente

Campo de la invención

5 La presente invención está relacionada con una unidad de acondicionamiento de aire de doble salida controlada independientemente para aeronave con base en tierra que se diseña para abordar las necesidades de una o dos aeronaves.

Antecedentes de la invención

10 Una aeronave aparcada en una puerta mientras está en tierra generalmente requiere una unidad de potencia auxiliar (APU) para enfriar o calentar la aeronave, dado que los motores de la aeronave no están en marcha. En la técnica se han propuesto y usado varias unidades de aire preacondicionado (PCAir) o acondicionadores de aire con base en tierra, de baja temperatura, alta presión para aeronaves, en aeropuertos de todo el mundo. Históricamente, una puerta de embarque de aeropuerto da servicio a una aeronave cada vez. Por lo tanto, las unidades PCAir se diseñaban para dar servicio a una aeronave cada vez.

15 Sin embargo, el aumento de uso de aeronaves de fuselaje ancho más grande ha conducido al desarrollo de la disposición de puertas del sistema de rampa para múltiples aeronaves (MARS) en donde dos puentes de carga de pasajeros pueden acomodar dos aeronaves de fuselaje estrecho o una aeronave de fuselaje ancho. Debido al hecho de que las unidades PCAir actuales están diseñadas para dar servicio únicamente a una aeronave cada vez, cuando dos aeronaves de fuselaje estrecho residen en la misma posición de espera de aeronave, cada aeronave recibe servicio con el mismo flujo de aire, presión de aire y temperatura independientemente del tipo de avión o temperatura interna en cada aeronave. El resultado es aeronaves subenfriadas o sobreenfriadas.

Además, aeronaves de diferentes fabricantes tienen requisitos de presión y temperatura sumamente diferentes. A modo de ejemplo, la aeronave Boeing acepta alto flujo de aire a 0°C (32°F), pero varias aeronaves Airbus requieren aire a -12°C (-10°F) con flujo de aire muy bajo para impedir que los conductos de aire revienten.

25 En la técnica también se conoce el uso de dos unidades PCAir para suministrar a una aeronave y comúnmente las usan aeropuertos de todo el mundo. El documento US 2012/0042685 A1 permite una unidad PCAir que contiene dos unidades de aire independientes. Cada unidad se puede establecer en temperatura independientemente porque hay dos unidades separadas. Sin embargo, la unidad PCAir tiene únicamente una única corriente de aire de admisión. Esta unidad tiene un único soplante y cámaras impelentes secundarias conectadas en serie, de manera que únicamente una cámara impelente secundaria se conecta a la salida del único soplante. Unidades PCAir similares se pueden encontrar en el documento US 2009/0084120 A1 y una unidad móvil similar se puede encontrar en el documento CN 2 646 052 Y. Además, el documento US 4 928 750 A describe un sistema de refrigeración para un edificio, con soplantes dispuestos en cámaras impelentes secundarias paralelas, y un sistema de calentamiento en cada cámara impelente secundaria. El documento JP H 10122607 A describe una pluralidad de unidades de aire preacondicionado, cada una con su propio soplante, dispuesto en paralelo y se basa en un sistema de refrigeración común de salmuera primario.

35 Una unidad PCAir más deseable permitiría control independiente de temperatura, presión de aire y flujo de aire de cada aeronave de fuselaje estrecho en una puerta MARS. Una unidad PCAir de este tipo permitiría control independiente de cada una de dos o más salidas de PCAir de una única unidad. El sistema deseado de unidad PCAir proporcionaría temperatura, presión de aire y flujo de aire independientes a cada aeronave de fuselaje estrecho en una configuración MARS, o proporcionaría temperatura, presión de aire y flujo de aire apropiados a una aeronave de fuselaje ancho.

Compendio de la invención

45 La presente invención está relacionada con una única unidad de aire preacondicionado (PCAir) para suministrar aire preacondicionado a una aeronave aparcada en tierra, preferiblemente en una puerta o puente de carga de pasajeros, según la reivindicación independiente 1. La única unidad PCAir de la presente invención tiene al menos dos salidas que son independientes entre sí. En una realización preferida la única unidad PCAir de la presente invención comprende una unidad de alojamiento principal que comprende un respiradero para admisión de aire, un sistema de refrigeración primario, que consiste en un serpentín de admisión primario, para preenfriar o precalentar el aire en una cámara impelente de admisión de aire primaria que da servicio a dos admisiones de soplante, dos soplantes y dos cámaras impelentes secundarias separadas, cada una conectada a un único soplante. Cada cámara impelente secundaria de la presente invención contiene un sistema de refrigeración secundario para retirar calor resultante del soplante y puede comprender un sistema de refrigeración terciario adicional ubicado aguas abajo del sistema secundario para proporcionar enfriamiento o calentamiento adicional para lograr la temperatura de aire deseada, y una salida para conexión a una aeronave aparcada. El sistema de refrigeración terciario de la presente invención comprende ya sea un serpentín singular o un serpentín de primera fase y un serpentín de segunda fase. Se entiende que la expresión sistema de refrigeración usada en esta memoria incluye sistemas que bajan o suben la temperatura del aire dentro del sistema.

En una realización preferida de la presente invención el sistema de refrigeración primario ubicado en la cámara impelente de admisión de aire primaria es un serpentín de agua fría. Se entiende que para el sistema de refrigeración primario se pueden usar serpentines alternativos, tales como Expansión Directa o un serpentín que usa una mezcla de etilenglicol y agua, más adelante en esta memoria serpentín de EGW o serpentín de etilenglicol agua.

5 Los dos soplantes de la presente invención proporcionan aire a las cámaras impelentes secundarias separadas. Cada soplante utiliza un impulsor de frecuencia variable separado que permite ajustar individualmente presión de aire y volumen en cada cámara impelente secundaria. Se entiende que los soplantes de la presente invención pueden utilizar cualquier impulsor de velocidad ajustable. Como alternativa, se puede usar cualquier número de configuraciones de soplante y cámara impelente para lograr el número deseado de salidas.

10 Cada conjunto de sistemas de refrigeración dentro de cada cámara impelente individual de la presente invención es controlado independientemente permitiendo control independiente de temperatura y descongelación para cada sistema de refrigeración. En una realización de la presente invención, el uso de un serpentín de agua fría para cada sistema de refrigeración secundario y el uso de un sistema de refrigeración terciario aguas abajo permite temperaturas de subcongelación hasta -18°C ($-0,4^{\circ}\text{F}$) o tan altas como 70°C (158°F) desde cada salida de cámara impelente secundaria, independiente de la otra cámara impelente secundaria. A modo de ejemplo, una salida de la presente invención puede estar enfriando una aeronave de fuselaje estrecho a -18°C ($-0,4^{\circ}\text{F}$) mientras que la otra salida, de la misma unidad, puede ser usada para calentar una aeronave de fuselaje estrecho diferente hasta 70°C (158°F) simultáneamente. Como alternativa, el sistema de refrigeración secundario y el sistema de refrigeración terciario en cada cámara impelente secundaria se pueden establecer para la misma temperatura para dar servicio a una aeronave de fuselaje ancho. Se entiende que los ciclos de descongelación seguirán los requisitos del fabricante de aeronave y/o el International Air Transport Association's Airport Handling Manual (manual de gestión de aeropuertos de la asociación internacional de transporte aéreo).

25 En una realización preferida de la presente invención, el sistema de refrigeración secundario en cada cámara impelente secundaria es un serpentín de agua fría. El sistema de refrigeración terciario de cada cámara impelente secundaria puede ser un serpentín singular, tal como un serpentín de EGW o consistir en un serpentín de primera fase y un serpentín de segunda fase en donde la primera fase y un serpentín de segunda fase son serpentines de Expansión Directa. Como alternativa, todos los sistemas de refrigeración dentro de las cámaras impelentes secundarias pueden ser de cualquier tipo de sistema y la serie de los sistemas pueden estar en cualquier disposición.

30 Se entenderá que cuando se utilicen serpentines de Expansión Directa, se necesita un circuito de compresor y condensador/intercambiador de calor para soportar cada serpentín de Expansión Directa. A modo de ejemplo, en donde la única unidad PCAir de la presente invención utiliza serpentines de Expansión Directa para los serpentines de primera fase y de segunda fase en la cámara impelente secundaria, la unidad PCAir contiene cuatro compresores de espiral con cuatro circuitos, dos circuitos en cada lado de la unidad de alojamiento principal. Se entiende que se puede utilizar cualquier número de compresores y el número es dependiente del número de serpentines de Expansión Directa utilizados dentro de la unidad PCAir. Se ha de entender también que en lugar de compresores de espiral se puede usar compresores rotatorios más tradicionales, en vaivén y de leva plana. Los compresores de la presente invención pueden ser alimentados por un impulsor de frecuencia variable o una pluralidad de impulsores de frecuencia variable. Sin embargo, para alimentar los compresores se puede usar cualquier impulsor de velocidad ajustable. Se entiende además que cada compresor requiere un condensador. En una realización preferida de la presente invención, cada condensador es un intercambiador de calor/condensador de agua enfriada. El intercambiador de calor/condensador de agua enfriada puede ser de diseño de carcasa y tubo o de diseño de placa y aleta. Se entiende que en la unidad PCAir de la presente invención se pueden usar condensadores/intercambiadores de calor alternativos, tales como un intercambiador de calor de carcasa-y-tubo de cuproníquel.

45 En una realización preferida de la presente invención, un sensor de temperatura de cabina permitirá que cada cámara impelente secundaria proporcione control de temperatura separado de cabina. El sensor, en contacto con la unidad PCAir de la presente invención, puede ser ubicado dentro del puente de carga de pasajeros o cualquier otra ubicación que se considere apropiada para control preciso de temperatura de cabina. El sensor de cabina se conecta a una unidad de control central que se configura para activar los serpentines primario, secundario y terciario así como todos la soplantes independientemente.

50 En otra realización, la única unidad PCAir de la presente invención puede ser conectada al puente de carga de pasajeros, puede ser instalada en una configuración subterránea para uso con el puente de carga de pasajeros, o puede ser móvil para atender a aeronaves aparcadas que no están en una ubicación de puente de carga de pasajeros.

Otros aspectos, rasgos y ventajas se harán evidentes para los expertos en la técnica a partir de la descripción detallada y los dibujos adjuntos. Sin embargo, se debe entender que la descripción detallada y los dibujos adjuntos, si bien indican realizaciones preferidas de la presente invención, se dan a modo de ilustración y no limitación.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista esquemática en sección transversal de la configuración de doble soplante y la configuración de sistema de refrigeración primario, secundario y terciario de la unidad PCAir de la presente invención.

5 La figura 2 es una vista esquemática de una realización preferida de la presente invención en donde los sistemas de refrigeración primario y secundario consisten en serpentines de agua fría y el sistema de refrigeración terciario en cada cámara impelente secundaria consiste en un serpentín de Expansión Directa de primera fase y un serpentín de segunda fase de Expansión Directa.

10 La figura 3 es una vista esquemática de una realización preferida de la presente invención en donde los sistemas de refrigeración primario y secundario consisten en serpentines de agua fría y el sistema de refrigeración terciario en cada cámara impelente secundaria consiste en un serpentín de EGW.

Descripción detallada de la invención

15 La **figura 1** es una vista esquemática en sección transversal de la unidad PCAir de la presente invención. La unidad PCAir consiste en un bastidor **2**. Ubicada dentro del bastidor **2** hay una entrada de aire **3**. Una cámara impelente de admisión de aire primaria **5** está ubicada entre la admisión de aire **3** y la admisión de soplante **7**. Un serpentín de admisión primario **4** se extiende cruzando una sección transversal de la cámara impelente de admisión de aire primaria **5** de modo que el aire que pasa desde la entrada de aire **3** a la admisión de soplante **7** debe atravesar el serpentín de admisión primario **4**. Un filtro de aire **1** se extiende cruzando la cámara impelente de admisión de aire primaria **5** entre la entrada de aire **3** y el serpentín de admisión primario **4**.

20 La admisión de soplante **7** se conecta a los soplantes **8** y **17**. El soplante **8** es controlado por el motor de soplante **6** y el soplante **17** es controlado por el motor de soplante **18**. El soplante **8** se conecta con la cámara impelente secundaria **11** y el soplante **17** se conecta con la cámara impelente secundaria **14**.

25 Se logra flujo de aire atrayendo aire exterior a través de la entrada de aire **3**, a través del filtro de aire **1**, y luego a la cámara impelente de admisión de aire primaria **5**. El flujo de aire atraviesa entonces el serpentín de admisión primario **4** a la admisión de soplante **7**. El flujo de aire atraviesa entonces los soplantes **8** y **17** y a las cámaras impelentes secundarias **11** y **14**.

30 Un sistema de refrigeración secundario **9** y un sistema de refrigeración terciario **10** se extienden cruzando la cámara impelente secundaria **11** de modo que el aire del soplante **8** debe atravesar el sistema de refrigeración secundario **9** y luego atravesar el sistema de refrigeración terciario **10**. La salida de aire **12** se conecta a la cámara impelente secundaria **11**. El flujo de aire en la cámara impelente secundaria **11** atraviesa el sistema de refrigeración secundario **9** y el sistema de refrigeración terciario **10** antes de descargar a través de la salida de aire **12**.

35 Un sistema de refrigeración secundario **16** y un sistema de refrigeración terciario **15** se extienden cruzando la cámara impelente secundaria **14** de modo que el aire del soplante **17** debe atravesar el sistema de refrigeración secundario **16** y luego atravesar el sistema de refrigeración terciario **15**. La salida de aire **13** se conecta a la cámara impelente secundaria **14**. El flujo de aire en la cámara impelente secundaria **14** atraviesa del sistema de refrigeración secundario **16** y el sistema de refrigeración terciario **15** antes de descargar a través de la salida de aire **13**.

40 La **figura 2** es un esquema de la unidad PCAir de la presente invención en donde los sistemas de refrigeración primario y secundario consisten en serpentines de agua fría y el sistema de refrigeración terciario consiste en un serpentín de Expansión Directa de primera fase y un serpentín de segunda fase de Expansión Directa dentro de cada cámara impelente secundaria. Un filtro de aire de admisión **47** y un serpentín de agua enfriada primario **48** se extienden cruzando la cámara impelente de aire de admisión primaria **49** de modo que el aire debe pasar a través del filtro de aire de admisión **47** y luego a través del serpentín de agua enfriada primario **48**. La cámara impelente de aire de admisión primaria **49** se conecta al soplante **24** y al soplante **52**. El soplante **24** es controlado por el motor de soplante **25** y el soplante **52** es controlado por el motor de soplante **51**. El soplante **52** se conecta a la cámara impelente secundaria **63** y el soplante **24** se conecta a la cámara impelente secundaria **64**.

45 Se logra flujo de aire atrayendo aire exterior a través del filtro de aire **47** y luego a la cámara impelente de admisión de aire primaria **49**. El flujo de aire atraviesa entonces el serpentín de agua enfriada primario **48** a los soplantes **24** y **52**. El flujo de aire atraviesa entonces los soplantes **24** y **52** y a las cámaras impelentes secundarias **64** y **63**.

50 El serpentín de agua enfriada secundario **54**, el serpentín de Expansión Directa de primera fase **56** y el serpentín de segunda fase de Expansión Directa **58** se extienden cruzando la cámara impelente secundaria **63**. La salida de aire **59** se conecta a la cámara impelente secundaria **63**. El flujo de aire en la cámara impelente secundaria **63** pasa primero a través del serpentín de agua enfriada secundario **54**, luego a través del serpentín de Expansión Directa de primera fase **56**, luego a través del serpentín de segunda fase de Expansión Directa **58** antes de descargar a través de la salida de aire **59**.

55 El serpentín de Expansión Directa de primera fase **56** está en conexión de fluidos con el compresor **42** por medio de la línea de succión **43**. El compresor **42** está en conexión de fluidos con el condensador de agua **41**, que está en

conexión de fluidos con la válvula de expansión **55** por medio de la línea de descarga **44**. La válvula de expansión **55** está en conexión de fluidos con el serpentín de Expansión Directa de primera fase **56**. El serpentín de Expansión Directa de segunda fase **58** está en conexión de fluidos con el compresor **30** por medio de la línea de succión **45**. El compresor **30** está en conexión de fluidos con el condensador de agua **39**, que está en conexión de fluidos con la válvula de expansión **57** por medio de la línea de descarga **46**. La válvula de expansión **57** está en conexión de fluidos con el serpentín de Expansión Directa de segunda fase **58**.

El serpentín de agua enfriada secundario **21**, el serpentín de Expansión Directa de primera fase **62** y el serpentín de segunda fase de Expansión Directa **61** se extienden cruzando la cámara impelente secundaria **64**. La salida de aire **60** se conecta a la cámara impelente secundaria **64**. El flujo de aire en la cámara impelente secundaria **64** pasa a través del serpentín de agua enfriada secundario **21**, luego a través del serpentín de Expansión Directa de primera fase **62**, luego a través del serpentín de segunda fase de Expansión Directa **61** antes de descargar a través de la salida de aire **60**.

El serpentín de Expansión Directa de primera fase **62** está en conexión de fluidos con el compresor **31** por medio de la línea de succión **29**. El compresor **31** está en conexión de fluidos con el condensador de agua **37**, que está en conexión de fluidos con la válvula de expansión **20** por medio de la línea de descarga **28**. La válvula de expansión **20** está en conexión de fluidos con el serpentín de Expansión Directa de primera fase **62**. El serpentín de Expansión Directa de segunda fase **61** está en conexión de fluidos con el compresor **32** por medio de la línea de succión **27**. El compresor **32** está en conexión de fluidos con el condensador de agua **35**, que está en conexión de fluidos con la válvula de expansión **19** por medio de la línea de descarga **26**. La válvula de expansión **19** está en conexión de fluidos con el serpentín de Expansión Directa de segunda fase **61**.

Agua fría entra al sistema por medio de la entrada de agua fría **22**. El agua fría fluye a las válvulas de tres vías **23** y **53**. Las válvulas de tres vías dirigen el agua fría a serpentines de agua fría secundarios **21** y **54** o evitan los serpentines secundarios **21** y **54** dependiendo de la temperatura deseada de aire de descarga. Una vez el agua fría fluye a través de los serpentines de agua fría secundarios **21** y **54**, o evita los serpentines de agua fría secundarios **21** y **54**, fluye a la válvula de dos vías **50**. Desde la válvula de dos vías **50** el agua fría fluye a través del serpentín de agua enfriada primario **48**. Al salir del serpentín de agua enfriada primario **48** el agua fría es dirigida entonces a condensadores de agua **35**, **37**, **39** y **41**. Válvulas de dos vías **34**, **36**, **38** y **40** mantienen una presión de descarga de refrigerante apropiada para los condensadores de agua **35**, **37**, **39** y **41** respectivamente. La válvula de dos vías **33** permite que el agua fría sea derivada, lo que permite un flujo de agua fría constante por todo el sistema. El agua fría es devuelta entonces al sistema.

La **figura 3** es una vista esquemática de una realización preferida de la unidad PCAir de la presente invención en donde los sistemas de refrigeración primario y secundario consisten en serpentines de agua fría y el sistema de refrigeración terciario en cada cámara impelente secundaria consiste en un serpentín de EGW. Un filtro de aire de admisión **77** y un serpentín de agua enfriada primario **75** se extienden cruzando la cámara impelente de aire de admisión primaria **74** de modo que el aire debe pasar a través del filtro de aire de admisión **77** y luego a través del serpentín de agua enfriada primario **75**. La cámara impelente de aire de admisión primaria **74** se conecta al soplante **73** y al soplante **80**. El soplante **73** es controlado por el motor de soplante **72** y el soplante **80** es controlado por el motor de soplante **79**. El soplante **73** se conecta a la cámara impelente secundaria **91** y el soplante **80** se conecta a la cámara impelente secundaria **92**.

Se logra flujo de aire atrayendo aire exterior a través del filtro de aire de admisión **77** y luego a la cámara impelente de admisión de aire primaria **74**. El flujo de aire entonces pasa a través del serpentín de agua fría primario **75**, a través de los soplantes **73** y **80** y a las cámaras impelentes secundarias **91** y **92**.

El serpentín de agua enfriada secundario **89** y el serpentín de EGW **66** se extienden cruzando la cámara impelente secundaria **91**. La salida de aire **65** se conecta a la cámara impelente secundaria **91**. El flujo de aire en la cámara impelente secundaria **91** atraviesa del serpentín de agua enfriada secundario **89** y el serpentín de EGW **66** antes de descargar a través de la salida de aire **65**.

El serpentín de agua enfriada secundario **90** y el serpentín de EGW **87** se extienden cruzando la cámara impelente secundaria **92**. La salida de aire **88** se conecta a la cámara impelente secundaria **92**. El flujo de aire en la cámara impelente secundaria **92** atraviesa el serpentín de agua enfriada secundario **90** y el serpentín de EGW **87** antes de descargar a través de la salida de aire **88**.

El agua fría entra al sistema por medio de la entrada de agua fría **70** y la entrada de agua fría **82**. El agua fría de la entrada de agua fría **70** fluye a la válvula de tres vías **71**. La válvula de tres vías **71** dirige el agua fría al serpentín de agua fría secundario **89** o evita el serpentín secundario **89** dependiendo de la temperatura deseada de aire de descarga. El agua fría fluye entonces a la válvula de dos vías **78**. El agua fría de la entrada de agua fría **82** fluye a la válvula de tres vías **83**. La válvula de tres vías **83** dirige el agua fría al serpentín de agua fría secundario **90** o evita el serpentín de agua fría secundario **90** dependiendo de la temperatura deseada de aire de descarga. El agua fría fluye entonces a la válvula de dos vías **78** por medio de la línea de suministro de agua fría **81**. La línea de suministro de agua fría **81** puede ser usada para suministrar agua fría al serpentín de agua enfriada primario **75** mientras evita los serpentines de agua fría secundarios **89** y **90**. Desde la válvula de dos vías de control **78** el agua fría fluye a través

ES 2 659 805 T3

del serpentín de agua enfriada primario **75**. El agua fría es devuelta entonces al sistema a través del retorno de agua fría **76**.

5 La EGW entra a la cámara impelente secundaria **91** por medio del suministro de EGW **68**. La válvula de dos vías **67** controla el flujo de EGW al serpentín de EGW **66**. La EGW entra entonces al serpentín de EGW **66** y es enfriada por debajo del punto de congelación del agua. La EGW sale entonces del serpentín EGW **66** y se devuelve al sistema por medio del retorno de EGW **69**.

10 La EGW entra a la cámara impelente secundaria **92** por medio del suministro de EGW **85**. La válvula de dos vías **86** controla el flujo de EGW al serpentín de EGW **87**. La EGW entra entonces al serpentín de EGW **87** y es enfriada por debajo del punto de congelación del agua. La EGW sale entonces del serpentín EGW **87** y se devuelve al sistema por medio del retorno de EGW **84**.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato para suministrar aire preacondicionado a al menos una aeronave aparcada, que comprende un alojamiento unitario principal (2) que comprende;
- 5 una cámara impelente primaria (5) que comprende una entrada (3) para aire ambiente y un sistema de refrigeración primario (4),
- unos medios para activar el sistema de refrigeración primario, una pluralidad de soplantes (8, 17) que cada uno consiste en una entrada y una salida, en donde la cámara impelente primaria (5) se conecta a la entrada de cada soplante,
- unos medios para activar cada soplante independientemente (6, 18),
- 10 una pluralidad de cámaras impelentes secundarias (11, 14), en donde cada cámara impelente secundaria se conecta a la salida de un soplante (8, 17), que comprende;
- un sistema de refrigeración secundario (9, 16),
- unos medios para activar el sistema de refrigeración secundario, y
- una salida de aire (12, 13).
- 15 2. Un aparato de la reivindicación 1 en donde el sistema de refrigeración primario (4) es un serpentín de agua enfriada.
3. Un aparato según la reivindicación 1 o 2, en donde la pluralidad de soplantes consiste en dos soplantes (8, 17) y la pluralidad de cámaras impelentes secundarias consiste en dos cámaras impelentes secundarias (11, 14).
- 20 4. Un aparato según cualquier reivindicación precedente, en donde el sistema de refrigeración secundario de cada una de la pluralidad de cámaras impelentes secundarias (9, 16) es un serpentín de agua enfriada.
5. Un aparato según cualquier reivindicación precedente, en donde cada una de la pluralidad de cámaras impelentes secundarias (11,14) comprende además:
- un sistema de refrigeración terciario (10, 15),
- unos medios para activar el sistema de refrigeración terciario.
- 25 6. Un aparato según la reivindicación 5, en donde el sistema de refrigeración terciario (10, 15) de cada una de la pluralidad de cámaras impelentes secundarias (11, 14) comprende;
- un serpentín de Expansión Directa de primera fase (56, 62), que comprende;
- un compresor (42, 31),
- unos medios para activar el compresor,
- 30 un condensador (41, 37), y
- una válvula de expansión (55, 20),
- un serpentín de Expansión Directa de segunda fase (58, 61), que comprende;
- un compresor (30, 32),
- unos medios para activar el compresor,
- 35 un condensador (39, 35), y
- una válvula de expansión (57, 19).
7. Un aparato según la reivindicación 6, en donde el sistema de refrigeración terciario de cada una de la pluralidad de cámaras impelentes secundarias (10, 15) comprende un serpentín de agua etilenglicol.

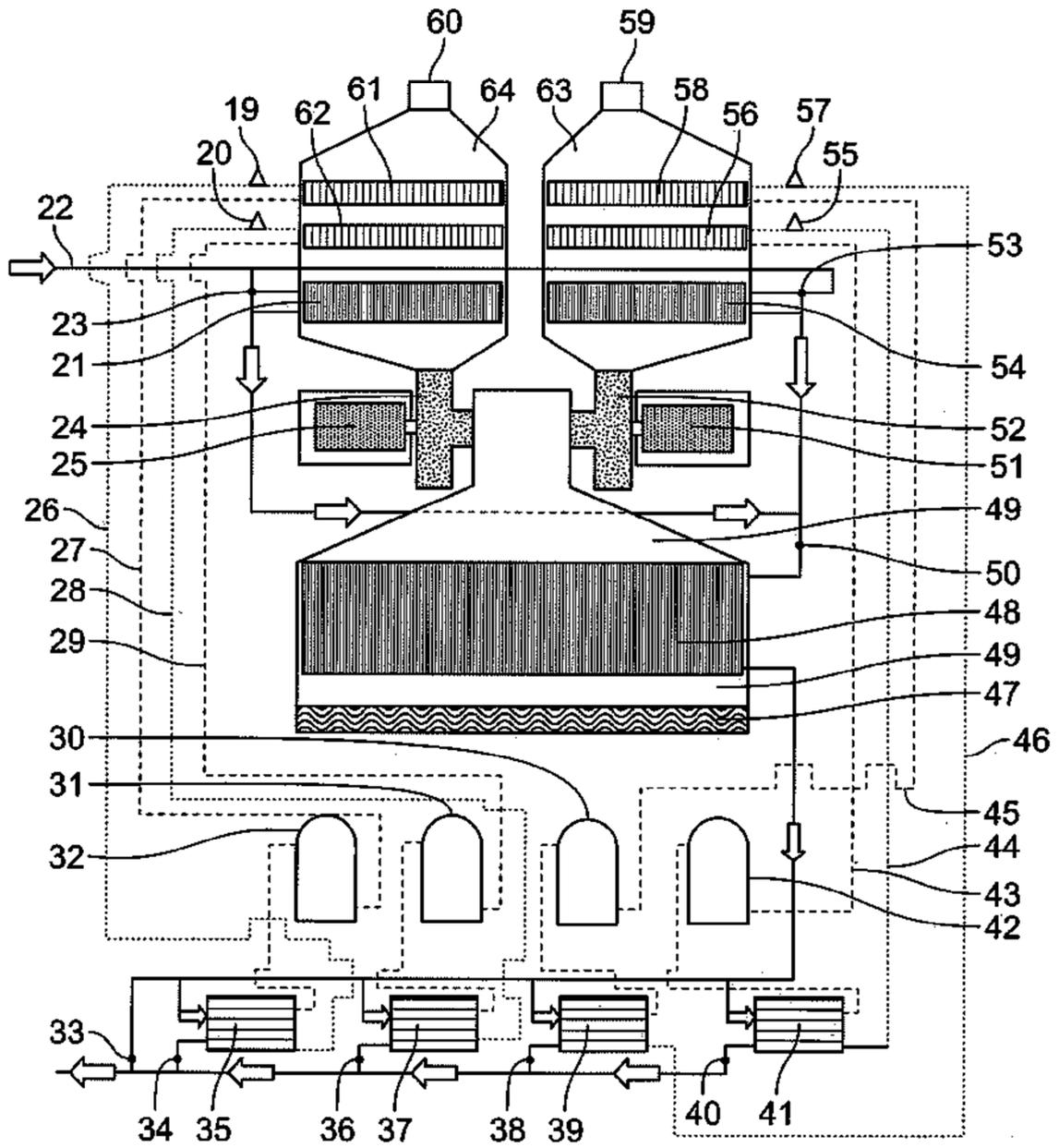


FIG. 2

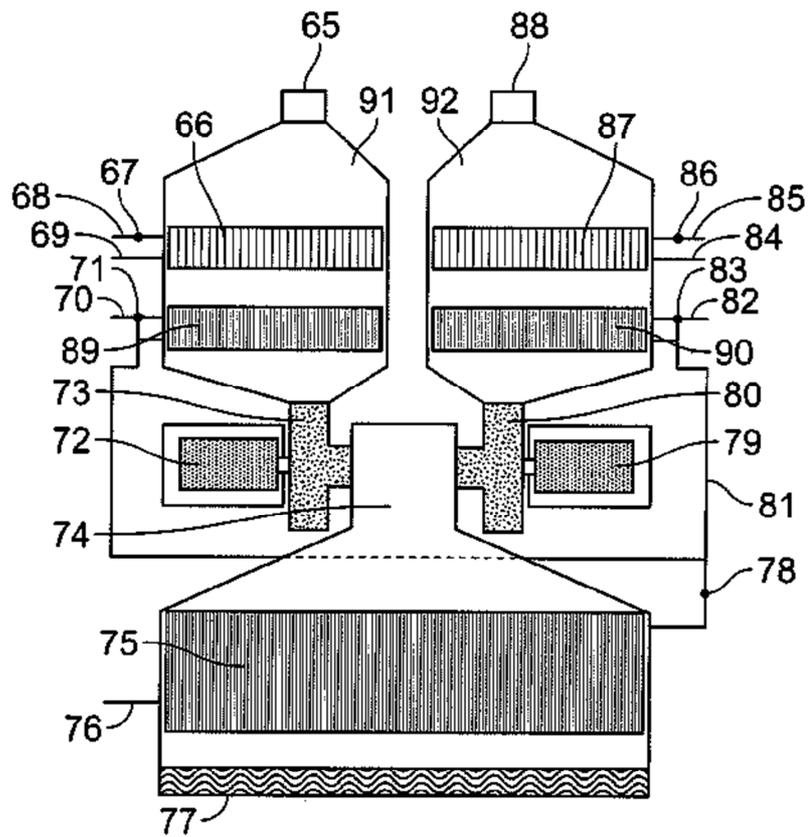


FIG. 3