

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 882 507**

51 Int. Cl.:

**F24F 1/00** (2009.01)

**F24F 11/00** (2008.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.08.2017 PCT/US2017/047132**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.02.2018 WO18035217**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.08.2017 E 17758364 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.05.2021 EP 3491298**

54 Título: **Disposición de tratamiento de aire en forma de U en una unidad de tratamiento de aire**

30 Prioridad:

**19.08.2016 US 201662376963 P**

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

**02.12.2021**

73 Titular/es:

**REVOLVER 26 INVESTMENT CORPORATION  
(100.0%)**

**c/o CT Corporation System 2390 East Camelback  
Road  
Phoenix, AZ 85016, US**

72 Inventor/es:

**LECKELT, LINDSEY;  
VETSCH, RYAN y  
BOUDREAU, BENOIT**

74 Agente/Representante:

**ARIAS SANZ, Juan**

ES 2 882 507 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

Disposición de tratamiento de aire en forma de U en una unidad de tratamiento de aire

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere, en general, a un sistema de tratamiento de aire compacto diseñado para suministrar aire acondicionado a un espacio que incluye, pero sin limitación, salas de construcción y espacio para servidores de centro de datos. La presente invención se refiere al diseño y a la presentación del sistema para aplicaciones de sistemas de unidad de tratamiento de aire.

**Antecedentes**

Los diseñadores y desarrolladores de construcciones se esfuerzan constantemente por maximizar el espacio disponible para el espacio utilizable y minimizar el espacio utilizado por equipos auxiliares, tales como, pero sin limitación, equipos mecánicos o eléctricos y *hardware*. Los diseñadores y desarrolladores también están siempre buscando medios para maximizar el uso y la huella de la construcción. Este enfoque ha dado como resultado limitaciones en el espacio disponible para equipos de acondicionamiento de aire, pudiendo tal espacio estar aún más confinado debido a las limitaciones de la propiedad y la parcela de construcción.

El documento WO-A-2012/011865 divulga una unidad de tratamiento de aire que comprende al menos un componente de acondicionamiento de aire, en ese caso, un intercambiador de calor rotativo.

Las unidades de tratamiento de aire tradicionales tienen componentes de tratamiento de aire tales como serpentines, enfriadores evaporativos, filtros, *etcétera* y son uno de los principales factores determinantes del tamaño de la huella de la unidad. Estos componentes habitualmente están situados por toda la unidad perpendiculares al flujo de aire. Tales presentaciones requieren un área de sección transversal de tamaño adecuado, lo que da como resultado una huella de unidad más grande que incluye, pero sin limitación, la anchura. Esto limita el número de componentes tales como, pero sin limitación, una derivación de aire que se puede agregar a la unidad de tratamiento de aire cuando el tamaño físico global de la unidad está restringido.

Las unidades de tratamiento de aire compactas del pasado y de la actualidad tienen unos componentes internos escalonados dentro del equipo de tratamiento de aire para minimizar la huella global de la unidad de tratamiento de aire que incluye, pero sin limitación, la anchura. El equipo escalonado dentro del aparato de tratamiento de aire puede dar como resultado mayores caídas de presión de aire, dando como resultado un mayor consumo de energía. Adicionalmente, el escalonado de los componentes está limitado en su escalabilidad y también está limitado en la cantidad de componentes que se pueden agregar, tal como, pero sin limitación, una derivación de aire.

Un ejemplo de un equipo de componentes de tratamiento de aire escalonados dentro de un aparato de tratamiento de aire se puede describir como, pero sin limitación, dos componentes de tratamiento de aire de longitudes iguales, más cortos que la anchura de la unidad, pero que se extienden más allá del punto medio de la anchura de la unidad, y ubicados perpendiculares al flujo de aire en serie con un componente de tratamiento de aire a cada lado de la unidad. Los extremos libres de ambos componentes de tratamiento de aire lo más alejados de las paredes de la unidad están conectados entre sí mediante una pared diagonal para formar una sección divisoria entre el aire que ingresa al componente de tratamiento y el aire de descarga acondicionado. En algunos ejemplos, se agrega una derivación a la pared diagonal que conecta los componentes de tratamiento de aire entre sí. La derivación en la disposición escalonada tiene un tamaño, una escalabilidad y una eficacia limitados en la provisión de derivación de aire, donde es posible que el aire no derive eficazmente el componente o componentes de tratamiento de aire. Esta configuración de equipo escalonada no se puede escalar, ya que aumentar la cantidad de flujo de aire requeriría que los componentes de tratamiento de aire se alarguen para mantener las velocidades frontales normales de la industria, aumentando, por tanto, el ángulo entre los componentes de tratamiento de aire escalonados, dando como resultado trayectorias de aire estrechas. Las trayectorias de aire estrechas aumentan la caída de presión de aire, donde los ventiladores requieren potencia adicional y, como consecuencia, aumentan el consumo de energía. Además de las deficiencias mencionadas anteriormente de la presentación de componentes escalonada, agregar una sección o secciones de derivación de aire de tamaño adecuado y efectivas requeriría aumentar el tamaño de la huella de la unidad.

Tener la capacidad de derivar el componente de acondicionamiento de aire es beneficioso en muchos casos. Tales beneficios incluyen, pero sin limitación, modular la salida de enfriamiento o calentamiento del componente de acondicionamiento de aire y mejorar la eficiencia energética. Tener en cuenta el tamaño para la derivación de aire de modo que se maximice, garantiza la capacidad de una modulación óptima y una mayor eficiencia energética. Si la derivación de aire se ve limitada debido al tamaño, como resultado, la modulación y la eficiencia energética pueden verse comprometidas. Las disposiciones de unidad de tratamiento de aire tradicionales y las disposiciones escalonadas están limitadas en cuanto a capacidad de derivación y escalabilidad.

Los componentes habituales de tratamiento de aire también tienen consideraciones de dimensionamiento de la velocidad frontal que son parte integral para su efectividad y eficiencia energética. Estos componentes se instalan tradicionalmente perpendiculares a la trayectoria de flujo de aire. En sistemas grandes con flujos de aire más altos y

una huella limitada, la instalación de estos componentes en una disposición perpendicular tradicional aumentará la velocidad frontal y, por tanto, afectará negativamente al rendimiento del componente de tratamiento de aire y reducirá la eficiencia energética.

- 5 En vista de las demandas anteriores de la industria, es necesario producir unidades de tratamiento de aire de flujo de aire de gran volumen, de huella compacta con la capacidad de combinar componentes de tratamiento de aire de la unidad de tratamiento de aire convencional de tamaño adecuado y, al mismo tiempo, permitir capacidades de derivación de aire optimizadas.

## 10 **Objetos de la invención**

Es un objeto de la presente invención diseñar una unidad de tratamiento de aire de huella compacta y de flujo de aire de gran volumen que exhiba un rendimiento de eficiencia energética óptimo y capacidades de modulación de acondicionamiento de aire.

- 15 La invención se sirve de una disposición de tratamiento de aire en forma de U y múltiples patrones de flujo de aire para reducir la huella dimensional global al mismo tiempo que se mantienen los rendimientos de acondicionamiento de aire de los componentes de tratamiento de aire de la unidad de tratamiento de aire convencional de tamaño adecuado. La disposición de tratamiento de aire en forma de U permite la adición de una derivación de aire de baja resistencia de anchura completa para una mayor modulación de la capacidad de tratamiento de aire y una mayor eficiencia energética.

## **Sumario de la invención**

- 25 Lo que consideramos que es nuestra invención, por lo tanto, se puede describir como una unidad de tratamiento de aire como se establece en las reivindicaciones adjuntas. La unidad de tratamiento de aire comprende unos componentes de acondicionamiento de aire, comprendiendo la unidad de tratamiento de aire, además, una disposición de tratamiento de aire en forma de U, extendiéndose tal disposición de tratamiento de aire en forma de U completamente entre unas paredes longitudinales, un suelo y un techo de la unidad de tratamiento de aire, definiendo, así, una zona de entrada de aire y una zona de flujo de salida de aire dentro de la unidad de tratamiento de aire, comprendiendo tal disposición de tratamiento de aire en forma de U,

- 35 - comenzando en una primera pared longitudinal de la unidad de tratamiento de aire, una primera pared de derivación secundaria, conectada en perpendicular a la primera pared longitudinal,
- la primera pared de derivación secundaria está conectada de manera perpendicular a una primera pared de trayectoria de aire primaria que discurre paralela a la primera pared longitudinal,
- 40 - la primera pared de trayectoria de aire primaria está conectada a través de una primera pieza de conexión de esquina a una pared de derivación primaria que está situada perpendicular a la primera pared de trayectoria de aire primaria y distal de la primera pared de derivación secundaria a lo largo de la primera pared de trayectoria de aire primaria,
- 45 - la pared de derivación primaria está conectada a través de una segunda pieza de conexión de esquina perpendicular a una segunda pared de trayectoria de aire primaria que discurre paralela a la primera pared de trayectoria de aire primaria y una segunda pared longitudinal de la unidad de tratamiento de aire,
- 50 - la segunda pared de trayectoria de aire primaria está conectada de manera perpendicular a una segunda pared de derivación secundaria, estando tal segunda pared de derivación secundaria conectada de manera perpendicular a la segunda pared longitudinal,

- en donde, junto con el suelo y el techo de la unidad de tratamiento de aire, la disposición de tratamiento de aire en forma de U descrita anteriormente divide completamente la unidad de tratamiento de aire en una zona de entrada de aire y una zona de flujo de salida de aire; y en donde la primera y segunda paredes de trayectoria de aire primaria están equipadas con los componentes de acondicionamiento de aire.

- 60 Tal unidad de tratamiento de aire, en donde las paredes de derivación están equipadas con amortiguadores de derivación con un componente o componentes de filtración de aire o acondicionamiento de aire opcionales, y las paredes de trayectoria de aire primaria están equipadas con componentes de acondicionamiento de aire y de filtración de aire con amortiguadores frontales opcionales.

Tal unidad de tratamiento de aire, en donde las paredes de derivación son paralelas a las paredes terminales, mientras que las paredes de trayectoria de aire primaria son sustancialmente paralelas a las paredes longitudinales.

- 65 Tal unidad de tratamiento de aire, en donde la construcción simétrica a lo largo de la línea central longitudinal facilita una distribución de flujo de aire uniforme en cada trayectoria de flujo de aire primaria.

Tal unidad de tratamiento de aire, que exhibe una velocidad frontal de flujo de aire normal o reducida en la industria a través de los componentes de acondicionamiento de aire primarios y trayectorias de flujo de aire de derivación de tamaño adecuado independientemente dentro de una huella de unidad reducida.

5 Tal unidad de tratamiento de aire, que proporciona unas trayectorias de flujo de aire independientes a través de las paredes de trayectoria de aire primaria y las paredes de derivación, permitiendo, así, que la unidad de tratamiento de aire sea multifuncional bajo diversas estrategias de funcionamiento y sea más eficiente energéticamente.

10 Tal unidad de tratamiento de aire, en donde tanto los amortiguadores de aire primarios como los amortiguadores de derivación se modulan entre sí para proporcionar unos niveles mayores de control de la climatización.

15 Tal unidad de tratamiento de aire, en donde, en una aplicación, las paredes de trayectoria de aire primaria se utilizan para el acondicionamiento de flujo de aire primario y las paredes de derivación se utilizan para el flujo de aire de derivación.

Tal unidad de tratamiento de aire, en donde el acondicionamiento de flujo de aire primario se realiza de forma escalonada cerrando uno de dos amortiguadores frontales.

20 Tal unidad de tratamiento de aire, en donde los filtros de aire se instalan en yuxtaposición paralela al dispositivo de acondicionamiento de aire, lo cual facilita la igualación de presión y permite una distribución de flujo de aire uniforme a través del dispositivo de acondicionamiento de aire.

25 Tal unidad de tratamiento de aire, en donde, en una aplicación, las paredes de trayectoria de aire primaria se utilizan para enfriar, mientras que las paredes de derivación se utilizan para calentar y viceversa.

#### Breve descripción de las figuras

30 La **Figura 1A** es una vista en planta de la unidad de tratamiento de aire con una disposición de tratamiento de aire en forma de U que se muestra en relación con los componentes de acondicionamiento de aire habituales, tales como, pero sin limitación, ventiladores, intercambiadores de calor, economizadores, filtros, amortiguadores, aberturas de descarga y entrada y otros dispositivos de control de aire.

35 La **Figura 1B** es la vista en planta de la unidad de tratamiento de aire que muestra el patrón de flujo de aire sin restricciones a través de los componentes de acondicionamiento de aire primarios instalados en la disposición en forma de U sin derivación de aire.

40 La **Figura 1C** es la vista en planta de la unidad de tratamiento de aire que muestra el flujo de aire derivado de los componentes de acondicionamiento de aire primarios instalados en la disposición en forma de U.

La **Figura 1D** es la vista en planta de la unidad de tratamiento de aire que muestra el flujo de aire derivado parcialmente de, y parcialmente a través de, los componentes de acondicionamiento de aire primarios instalados en la disposición en forma de U.

45 La **Figura 2** es la vista de perfil en alzado de la unidad de tratamiento de aire con una disposición de tratamiento de aire en forma de U en relación con los componentes de acondicionamiento de aire habituales, tales como, pero sin limitación, ventiladores, intercambiadores de calor, economizadores, filtros, amortiguadores, aberturas de descarga y entrada y otros dispositivos de control de aire.

50 La **Figura 3A** es una vista en planta de la unidad de tratamiento de aire con una disposición de tratamiento de aire en forma de U invertida de la **Figura 1A** que se muestra en relación con los componentes de aire acondicionado habituales, tales como, pero sin limitación, ventiladores, intercambiadores de calor, economizadores, filtros, amortiguadores, aberturas de descarga y entrada y otros dispositivos de control de aire.

55 La **Figura 3B** es la vista en planta de la unidad de tratamiento de aire que muestra el patrón de flujo de aire sin restricciones a través de los componentes de acondicionamiento de aire primarios instalados en la disposición en forma de U invertida sin derivación de aire.

60 La **Figura 3C** es la vista en planta de la unidad de tratamiento de aire que muestra el flujo de aire derivado de los componentes de acondicionamiento de aire primarios instalados en la disposición en forma de U invertida.

65 La **Figura 3D** es la vista en planta de la unidad de tratamiento de aire que muestra el flujo de aire derivado parcialmente de, y parcialmente a través de, los componentes de acondicionamiento de aire primarios instalados en la disposición en forma de U invertida.

La **Figura 4** es la vista en planta de la unidad de tratamiento de aire que muestra la escalabilidad de múltiples

disposiciones de tratamiento de aire en forma de U dentro de una única unidad de tratamiento de aire.

### Descripción

5 La presente invención se refiere a una unidad de tratamiento de aire con una disposición de tratamiento de aire en forma de U que incluye una derivación de tamaño adecuado y proporciona un área frontal optimizada para una velocidad reducida a través de los componentes de acondicionamiento de aire primarios. Esto permite una mayor eficiencia energética, una capacidad de modulación de temperatura mejorada y un mayor flujo de aire dentro de una huella más pequeña que incluye, pero sin limitación, una anchura en comparación con las disposiciones de unidad de tratamiento de aire convencionales de la técnica anterior que incluyen, pero sin limitación, disposiciones de componentes escalonadas. Las realizaciones de la invención permiten múltiples trayectorias de flujo de aire independientes y diversos patrones de flujo.

15 La unidad de tratamiento de aire con una disposición de tratamiento de aire en forma de U está construida de manera similar a los recintos de unidad de tratamiento de aire habituales, que comprende unas paredes terminales **101**, unas paredes longitudinales **102**, un suelo de unidad **201**, y un techo de unidad **202**. La entrada o entradas de aire **103** pueden estar ubicadas en la pared terminal **101**, las paredes longitudinales **102**, el suelo de unidad **201** y/o el techo de unidad **202**. Un ventilador o ventiladores de suministro **115** están ubicadas en la sección de cámara impelente de suministro **117** y el aire se descarga de la unidad de tratamiento de aire a través de la salida de aire **116** que puede estar ubicada en el techo de unidad **202**, la pared terminal **101**, el suelo de unidad **201** las paredes longitudinales de unidad **102**. Dentro de las paredes del recinto **101**, **102** y un mamparo del ventilador de suministro **118**, se encuentran los componentes que componen la disposición de tratamiento de aire en forma de U.

25 Una pared de derivación primaria **104**, que crea la parte inferior de la disposición de tratamiento de aire en forma de U, es paralela a la pared terminal **101** y se extiende desde el suelo de unidad **201** hasta el techo de unidad **202**. La anchura de la pared de derivación primaria **104** se determina para un espacio adecuado para la trayectoria de aire entre las paredes de trayectoria de aire primaria **105** y la pared longitudinal **102**. La pared de derivación primaria **104** abarca un amortiguador de derivación primario **109**, un banco de filtros de derivación opcional **113**, y un componente de acondicionamiento de aire opcional **122** instalado en el centro. La pared de derivación primaria **104** se conecta a una pieza de conexión de esquina **106** que está curvada 90° hacia la sección de ventilador. La pieza de conexión de esquina opcionalmente extraíble **106** puede tener diversos radios o ángulos de flexión. Las esquinas curvas de flexión redonda **106** habituales, como se muestra en la Figura 1A, facilitan un flujo de aire suave.

35 Las piezas de conexión de esquina **106** conectan la pared de derivación primaria **104** sustancialmente perpendicular a las paredes de trayectoria de aire primaria **105** que discurren sustancialmente paralelas (es decir, dentro de 20 % paralelas) a las paredes longitudinales **102**, y se extienden desde el suelo de unidad **201** hasta el techo de unidad **202**. En una realización, las paredes de trayectoria de aire primaria **105** están situadas paralelas a las paredes longitudinales **102**. Las paredes de trayectoria de aire primaria **105** comprenden los componentes de acondicionamiento de aire **111** que acondicionan el aire según sea necesario. El componente de acondicionamiento de aire **111** puede incluir, pero sin limitación, un serpentín de agua fría, un serpentín de enfriamiento DX, un enfriador de evaporador, un serpentín de calentamiento de agua caliente, un serpentín de calentamiento eléctrico, o un humidificador. Adicionalmente, las paredes de trayectoria de aire primaria contienen un banco de filtración de aire de tamaño completo **112** y un amortiguador de control frontal de aire completo opcional **110**. Las dos paredes de trayectoria de aire primaria **105** están desplazadas a lo largo de la línea central longitudinal de unidad de tratamiento de aire en una separación definida por la pared de derivación primaria **104** y las piezas de conexión de esquina **106**, y separadas a una distancia optimizada para igualar la velocidad frontal sobre las paredes de trayectoria de aire primaria **105**. En un extremo **120** de la pared de trayectoria de aire primaria **105**, distal a la pared de derivación primaria **104**, la pared de trayectoria de aire primaria **105** se conecta a una pared de derivación secundaria **107** que está situada sustancialmente perpendicularmente a la pared de trayectoria de aire primaria **105**. La pared de derivación secundaria **107** se conecta a la pared longitudinal **102** en un extremo **121** y se extiende desde el suelo de unidad **201** hasta el techo de unidad **202**. La pared de derivación secundaria **107** incluye un amortiguador de derivación secundaria **108** que cubre la mayoría de las áreas de la pared. La pared de derivación secundaria también puede incluir un banco de filtros opcional **114** y un componente de acondicionamiento de aire opcional **122**. Las dos paredes de derivación secundarias **107** están desplazadas a lo largo de la línea central longitudinal de la unidad de tratamiento de aire.

55 Las paredes **104**, **105**, **107**, los amortiguadores de derivación **109**, **108**, los componentes de acondicionamiento de aire **111**, y las piezas de conexión de esquina **106** comprenden un divisor entre la zona de entrada de aire **123** y la zona de flujo de salida de aire **119**. Esta superficie continua forma la disposición de tratamiento de aire en forma de U y proporciona un área mucho más grande para el flujo de aire que una superficie de sección transversal perpendicular al flujo de aire. Con la disposición de tratamiento de aire en forma de U que proporciona más área de superficie, los flujos de aire de gran volumen se logran dentro de una dimensión de unidad más pequeña al mismo tiempo que se mantienen las velocidades frontales normales en la industria convencionales o reducidas a través de los componentes de enfriamiento/calentamiento de aire primario, de filtración y de amortiguadores de control. La configuración en forma de U permite unos patrones de flujo de aire adicionales a través de la unidad con la adición de múltiples derivaciones de aire a través del espacio adicional disponible creado por la disposición de tratamiento de aire en forma de U.

La disposición de tratamiento de aire en forma de U crea un área de superficie adicional dentro de la huella de una unidad de tratamiento de aire de tamaño reducido al mismo tiempo que mantiene las velocidades frontales normales en la industria a través de los componentes de tratamiento de aire primarios en comparación con una unidad de tratamiento de aire convencional con disposiciones de tratamiento de aire primarias instaladas perpendiculares al flujo de aire. Debido a la ubicación de los componentes de tratamiento de aire primarios sustancialmente paralelos al flujo de aire, el flujo de aire debe cambiar su dirección de flujo longitudinal a flujo cruzado al flujo de aire primario. Así mismo, el posicionamiento de los amortiguadores y los filtros en serie en los componentes de tratamiento de aire primarios proporciona una igualación de la velocidad frontal y/o la presión del aire a través de la parte frontal de los componentes de tratamiento de aire, maximizando el rendimiento de los filtros y la eficiencia de enfriamiento/calentamiento. Mantener unas velocidades frontales más bajas o normales en la industria a través de filtros y componentes de tratamiento de aire garantiza el rendimiento óptimo, la eficacia de los componentes, y mantiene una baja caída de presión de aire que contribuye a un bajo consumo de potencia por parte del ventilador y, por tanto, a una eficiencia energética superior. Una huella reducida, que incluye, pero sin limitación, la anchura, ofrece un espacio de suelo sustancial para proporcionar un mayor flujo de aire global al ubicar múltiples unidades en la huella limitada o maximizar el espacio utilizable de la construcción. En contraposición, instalar componentes de tratamiento de aire primarios, tales como filtros y componentes de acondicionamiento de aire, convencionalmente perpendiculares al flujo de aire, al mismo tiempo que se intenta combinar la anchura de la huella de unidad de tratamiento de aire de la unidad de tratamiento de aire con la disposición de tratamiento de aire en forma de U, daría como resultado un aumento significativo en las velocidades frontales de tratamiento de aire, que conduciría a una mayor caída de presión de aire, un rendimiento reducido de acondicionamiento de aire y una eficiencia energética reducida.

Así mismo, la disposición de tratamiento de aire en forma de U integra flujos de aire de derivación primario y secundario controlados independientemente dentro de una huella de unidad de tratamiento de aire de tamaño reducido. El flujo de aire primario y de derivación controlados independientemente facilita un inmenso ahorro de energía cuando no se requiere acondicionamiento de aire en el espacio acondicionado suministrado por la unidad de tratamiento de aire y los componentes de tratamiento de aire primarios se omiten completamente. Las secciones de derivación dentro de la disposición de tratamiento de aire en forma de U tienen un tamaño para una velocidad frontal normal o más baja en la industria a través de los componentes de derivación, promoviendo, por lo tanto, una eficacia óptima y una mejor eficiencia energética. Tener una derivación de aire integrada permite que el aire se derive de los componentes de tratamiento de aire primarios cuando no se necesita acondicionamiento de aire, eliminando gastos innecesarios de funcionamiento y desgaste de costosos equipos de acondicionamiento de aire, reduciendo los ciclos de mantenimiento y aumentando la eficiencia global del uso de energía. Las unidades de tratamiento de aire tradicionales con componentes de tratamiento de aire primarios perpendiculares y/o escalonados al flujo de aire restringen la instalación de filtros de derivación y amortiguadores de tamaño para las velocidades frontales normales en la industria, sin tener que aumentar sustancialmente la huella de unidad, incluyendo, pero sin limitación, anchura.

Las unidades de tratamiento de aire con una disposición de tratamiento de aire en forma de U que proporciona las velocidades frontales de componente descritas anteriormente dentro de una huella de tamaño reducido proporcionan unos beneficios significativos a los usuarios finales del equipo. La unidad de tratamiento de aire con disposición de tratamiento de aire en forma de U permite que la unidad sea multifuncional y eficiente para funcionar bajo diversas estrategias. El área completa de la disposición de tratamiento de aire en forma de U es fácilmente accesible desde tanto el lado de entrada como el de salida de aire, lo cual proporciona beneficios al funcionamiento y al mantenimiento, tal como, pero sin limitación, sustituciones periódicas de filtros y limpieza de los componentes de acondicionamiento de aire.

La unidad de tratamiento de aire con disposición de tratamiento de aire en forma de U puede estar equipada con diversos instrumentos y dispositivos de control, tal como, pero sin limitación, temperatura, humedad, flujo de aire, sensores de inundación y accionadores que son habituales en la industria para facilitar el control, el funcionamiento y el seguimiento de la unidad para proporcionar un volumen de flujo de aire de diseño y aire acondicionado en diversas circunstancias. Diversos *hardware* mecánicos y accesorios auxiliares, tal como, pero sin limitación, iluminación, conmutadores y sistemas de extinción de incendios, en donde los componentes son normales en la industria, se pueden instalar en la unidad de tratamiento de aire para el funcionamiento y el mantenimiento de la unidad.

En una aplicación habitual como se muestra en la Figura 1A, las paredes de trayectoria de aire primaria **105** se utilizan para el acondicionamiento de aire primario y los componentes de acondicionamiento de aire **111** tienen un tamaño para una velocidad frontal convencional o reducida. La pared de derivación primaria **104** y las paredes de derivación secundarias **107** se utilizan para el flujo de aire de derivación. Con la disposición de unidad de tratamiento de aire convencional, las opciones para agregar múltiples trayectorias de flujo de aire y de derivación de aire son muy limitadas o no están disponibles sin aumentar aún más el área de sección transversal y la huella global de la unidad de tratamiento de aire. La disposición de tratamiento de aire en forma de U logra velocidades frontales de flujo de aire normales y/o reducidas en la industria a través de los componentes de acondicionamiento de aire y la adición de flujo de aire de derivación frontal completa en una huella reducida.

Los patrones de flujo de aire se muestran en la Figura 1B, la Figura 1C y la Figura 1D en diferentes modos de funcionamiento. La Figura 1B muestra la trayectoria de flujo de aire primaria **124** cuando los amortiguadores de derivación **109** y **108** están cerrados. Desde la zona de entrada de aire **123** hasta la zona de flujo de salida de aire

**119**, se forman dos trayectorias de aire separadas a través de cada pared de trayectoria de aire primaria **105** y cada componente de acondicionamiento de aire **111**. El aire fluye a través de los componentes de tratamiento de aire primarios contenidos dentro de las paredes de trayectoria de aire primaria **105** secuencialmente. Dado que las dos trayectorias de aire primarias se reflejan a lo largo de la línea central longitudinal de unidad, una presentación simétrica promueve un flujo de aire distribuido uniformemente en cada dispositivo de acondicionamiento de aire **111** a lo largo de una gran superficie. La instalación de filtros de aire **112** en yuxtaposición paralela al dispositivo de acondicionamiento de aire **111** facilita la igualación de presión que promueve un flujo de aire uniforme a lo largo del dispositivo de acondicionamiento de aire. El flujo de aire que sale de cada trayectoria de componente de tratamiento de aire se dirige entre sí, facilitando una buena mezcla de aire eliminando, por lo tanto, la necesidad de un dispositivo de desestratificación de aire. Así mismo, con los amortiguadores frontales opcionales **110**, una de las trayectorias de flujo de aire primarias de aire principal puede estar cerrada, permitiendo que la unidad escalone los dispositivos de acondicionamiento de aire para un ajuste más preciso de, pero sin limitación, el control de temperatura. Esta capacidad de escalonamiento proporciona una modulación de rendimiento superior desde el punto de vista de los controles y puede ayudar a reducir el consumo de energía. Los amortiguadores frontales opcionales **110** instalados en serie al dispositivo de acondicionamiento de aire primario **111** se pueden cerrar completamente, eliminando, así, el flujo de aire completamente a través de los componentes de trayectoria de aire primaria contenidos en la pared de trayectoria de aire primaria **105**. Esta es una característica de control adicional que agrega un beneficio potencial durante los momentos en los que no se requieren medios de acondicionamiento de aire adicionales para que el aire se suministre al espacio acondicionado.

La Figura 1C muestra las trayectorias de flujo de aire de derivación **125** a través del amortiguador de derivación primario **109** y los amortiguadores de derivación secundarios **108** con los amortiguadores frontales **110** completamente cerrados. Todo el flujo de aire se dirige a través de la trayectoria de aire de derivación. Los amortiguadores de derivación **109** y **108** tienen el tamaño adecuado para tener un área de superficie apropiada para proporcionar un flujo de aire de derivación satisfactorio para la modulación, y pueden ayudar a aliviar la caída de presión de aire a través del sistema de unidad de tratamiento de aire resultante de la eliminación del dispositivo de acondicionamiento de aire primario de la trayectoria de aire. Los dispositivos de acondicionamiento de aire, tales como serpentines de aleta y tubo, enfriadores evaporativos, *etcétera* tienen una presión más alta que la de los amortiguadores de baja velocidad. La disminución de la caída de presión de aire reduce el consumo de potencia por parte del ventilador y, por tanto, aumenta la eficiencia energética del sistema. Cuando las derivaciones están equipadas de esta manera, similar al patrón de flujo de aire primario, se puede lograr un flujo de aire independiente a través de cada trayectoria de derivación de aire abriendo o cerrando los amortiguadores de derivación. **108**, **109**, permitiendo una gran flexibilidad para controlar el flujo de aire de derivación.

Un ejemplo de utilización del flujo de aire de derivación es durante la operación de enfriamiento libre. El enfriamiento libre se utiliza cuando las condiciones de aire exterior son favorables para suministrar los medios de enfriamiento necesarios para proporcionar el clima controlado adecuado dentro del espacio acondicionado mantenido por la unidad de tratamiento de aire. Durante los momentos de enfriamiento libre, el aire se puede derivar completamente alrededor de los componentes de tratamiento de aire primarios cerrando completamente el amortiguador frontal **110**, y abriendo los amortiguadores de derivación **108** y **109**, eliminando un desgaste innecesario de, pero sin limitación, los costosos componentes de enfriamiento/calentamiento y filtración, reduciendo considerablemente los ciclos de mantenimiento, incluyendo, pero sin limitación, los cambios de filtro. La unidad de tratamiento de aire con la disposición de tratamiento de aire en forma de U permite el cierre de la trayectoria de aire primaria, ya que incluye una derivación de aire completa que abarca la totalidad de la parte frontal del recinto de unidad de tratamiento de aire. La totalidad del área de derivación de aire contenida dentro de la disposición de tratamiento de aire en forma de U incluye unas velocidades frontales a través de bancos de filtros y amortiguadores de derivación dentro de las velocidades normales en la industria, lo que da como resultado una eficiencia energética igual a, o mejor que, cuando el aire viaja a través de los componentes de tratamiento de trayectoria de aire primaria contenidos dentro de las paredes de aire primarias **105**. El aumento de la eficiencia energética es otro beneficio adicional de eliminar el flujo de aire a través de las paredes de trayectoria de aire primaria **105** durante los períodos de funcionamiento en los que el espacio controlado no requiere un acondicionamiento de aire adicional.

La Figura 1D ilustra la trayectoria de flujo de aire que fluye libremente **126** a través de los componentes de tratamiento de trayectoria de aire primaria y a través de las trayectorias de derivación primaria y secundaria. Los amortiguadores frontales de tratamiento de aire primarios opcionales **110**, y los amortiguadores de derivación **108**, **109** pueden estar, pero sin limitación, modulados y cerrados o abiertos totalmente para ofrecer un alto nivel de control de climatización del aire acondicionado. En un caso, donde el enfriamiento libre es favorable debido a unas condiciones de aire exterior adecuadas, todos los amortiguadores de disposición de tratamiento de aire en forma de U **108**, **109**, **110** se pueden abrir completamente para aliviar la caída de presión de aire en el sistema de unidad de tratamiento de aire. Como se ha mencionado anteriormente, reducir la caída de presión de aire en el sistema puede dar como resultado una mejor eficiencia energética debido a un menor consumo de potencia por parte del ventilador. Además del flujo de aire que sale de cada trayectoria de componente de tratamiento de aire mencionada anteriormente, la inclusión del flujo de aire de derivación desde la pared de aire de derivación primaria **104** se entrelaza con las paredes de tratamiento de flujo de aire primarias **105** mezclado más uniformemente en la unidad de tratamiento de aire con disposición de tratamiento de aire en forma de U, eliminando, por tanto, la necesidad de un dispositivo de desestratificación de aire. En otro caso, tal como, pero sin limitación, una operación de emergencia en donde se exige un flujo de aire máximo de la unidad de

tratamiento de aire, la apertura de todos los amortiguadores frontales y de derivación reduce significativamente la resistencia al flujo de aire a través de la unidad de tratamiento de aire, suministrando, por tanto, sustancialmente más flujo de aire al espacio acondicionado mantenido por la unidad de tratamiento de aire.

5 Las trayectorias de flujo de aire independientes a través de los amortiguadores frontales **110** y los amortiguadores de derivación **108** y **109** permiten diversas estrategias de funcionamiento de la unidad de tratamiento de aire. Un ejemplo es una unidad con modos de funcionamiento dual que utiliza la trayectoria del flujo de aire primaria como modo de enfriamiento y la trayectoria de flujo de aire de derivación como modo de calentamiento, y *viceversa*. Esto se podría lograr agregando un dispositivo de acondicionamiento de aire **122** a la trayectoria de aire de derivación.

10 La disposición de tratamiento de aire en forma de U se puede invertir con respecto a la dirección de flujo de aire en la unidad de tratamiento de aire como se muestra en la **Figura 3A**, en donde la pared de derivación primaria **104** está ubicada más lejos de la entrada o entradas de aire **103**, y la pared de derivación secundaria **107** está ubicada al frente orientada hacia la dirección de entrada de flujo de aire. La instalación de componentes en las paredes de trayectoria de aire primaria **105** se ajusta de modo que el aire fluya a través del banco de filtración de aire **112** y el componente de acondicionamiento de aire **111** en secuencia. En las paredes de derivación **104**, y **107**, los componentes de acondicionamiento de aire opcionales **122** se instalan aguas abajo del banco de filtros de derivación **113**, y **114**. Los bancos de filtros **112**, **113**, y **114** se instalan aguas arriba de los amortiguadores frontales **110**, y los amortiguadores de derivación **108** **109** para proporcionar un acceso frontal sin problemas para la sustitución del filtro. El patrón de flujo de aire se indica en la **Figura 3B** para la trayectoria de flujo de aire primaria **124**, en la **Figura 3C** para las trayectorias de flujo de aire de derivación **125**, y la trayectoria de flujo de aire que fluye libremente **126**. Una operación similar a la mencionada anteriormente de los amortiguadores frontales **110** y los amortiguadores de derivación **108** y **109** se activa para proporcionar diversos patrones de flujo.

25 La disposición de tratamiento de aire en forma de U se puede escalar como se muestra en la **Figura 4**, en donde múltiples disposiciones de tratamiento de aire en forma de U están conectadas a las paredes de derivación secundarias **107**. La escalabilidad de la disposición de tratamiento de aire en forma de U proporciona una flexibilidad adicional para aumentar el flujo de aire, unos componentes de tratamiento de aire controlados independientemente, y diversos patrones de flujo disponibles.

30 Lo mencionado anteriormente demuestra una aplicación de unidad de tratamiento de aire con disposición de tratamiento de aire en forma de U donde el flujo de aire primario y de derivación se logra dentro de una huella limitada, al mismo tiempo que se mantiene la velocidad de flujo de aire normal o reducida preferente en la industria a través de los componentes de acondicionamiento de aire. La disposición de tratamiento de aire en forma de U promueve una buena mezcla de corriente de aire, proporciona la capacidad de aliviar la caída de presión de aire a lo largo del sistema, lo que conduce a un aumento de la eficiencia energética y las trayectorias de aire independientes.

40 El alcance de la presente invención no está limitado por las realizaciones específicas descritas en el presente documento. De hecho, diversas modificaciones de la invención además de las descritas en el presente documento resultarán evidentes para los expertos en la materia a partir de la descripción anterior. Tales modificaciones están destinadas a entrar dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

**REIVINDICACIONES**

1. Una unidad de tratamiento de aire que comprende unos componentes de acondicionamiento de aire 111, 122, caracterizada por que la unidad de tratamiento de aire comprende una disposición de tratamiento de aire en forma de U, extendiéndose tal disposición de tratamiento de aire en forma de U completamente entre unas paredes longitudinales 102, un suelo 201 y un techo 202 de la unidad de tratamiento de aire, definiendo, así, una zona de entrada de aire 123 y una zona de flujo de salida de aire 119 dentro de la unidad de tratamiento de aire, comprendiendo tal disposición de tratamiento de aire en forma de U,
- comenzando en una primera pared longitudinal 102 de la unidad de tratamiento de aire, una primera pared de derivación secundaria 107, conectada en perpendicular a la primera pared longitudinal 102,
  - la primera pared de derivación secundaria 107 está conectada de manera perpendicular a una primera pared de trayectoria de aire primaria 105 que discurre paralela a la primera pared longitudinal 102,
  - la primera pared de trayectoria de aire primaria 105 está conectada a través de una primera pieza de conexión de esquina 106 a una pared de derivación primaria 104 que está situada perpendicular a la primera pared de trayectoria de aire primaria 105 y distal de la primera pared de derivación secundaria 107 a lo largo de la primera pared de trayectoria de aire primaria 105,
  - la pared de derivación primaria 104 está conectada a través de una segunda pieza de conexión de esquina 106 perpendicular a una segunda pared de trayectoria de aire primaria 105 que discurre paralela a la primera pared de trayectoria de aire primaria 105 y una segunda pared longitudinal 102 de la unidad de tratamiento de aire,
  - la segunda pared de trayectoria de aire primaria 105 está conectada de manera perpendicular a una segunda pared de derivación secundaria 107, estando tal segunda pared de derivación secundaria 107 conectada de manera perpendicular a la segunda pared longitudinal 102,
- en donde, junto con el suelo 201 y el techo 202 de la unidad de tratamiento de aire, la disposición de tratamiento de aire en forma de U divide completamente la unidad de tratamiento de aire en una zona de entrada de aire 123 y una zona de flujo de salida de aire 119; y en donde la primera y segunda paredes de trayectoria de aire primaria 105 están equipadas con los componentes de acondicionamiento de aire 111.
2. La unidad de tratamiento de aire de la reivindicación 1, en donde las paredes de derivación 104, 107 están equipadas con unos amortiguadores de derivación 109, 108 con un componente o componentes de filtración de aire o acondicionamiento de aire 122 opcionales, y las paredes de trayectoria de aire primaria 105 están equipadas con filtración de aire 112 con unos amortiguadores frontales 110 opcionales.
3. La unidad de tratamiento de aire de la reivindicación 1, en donde las paredes de derivación 104, 107 son paralelas a las paredes terminales 101, mientras que las paredes de trayectoria de aire primaria 105 son sustancialmente paralelas a las paredes longitudinales 102.
4. La unidad de tratamiento de aire de la reivindicación 1, en donde la construcción simétrica a lo largo de la línea central longitudinal facilita una distribución de flujo de aire uniforme en cada trayectoria de flujo de aire primaria 124.
5. La unidad de tratamiento de aire de la reivindicación 1, que exhibe una velocidad frontal de flujo de aire normal o reducida en la industria a través de los componentes de acondicionamiento de aire primarios 111 y trayectorias de flujo de aire de derivación 125 de tamaño adecuado independientemente dentro de una huella de unidad reducida.
6. La unidad de tratamiento de aire de la reivindicación 1, que proporciona unas trayectorias de flujo de aire independientes 124, 125, 126 a través de las paredes de trayectoria de aire primaria 105 y las paredes de derivación 104, 107, permitiendo, así, que la unidad de tratamiento de aire sea multifuncional bajo diversas estrategias de funcionamiento y sea más eficiente energéticamente.
7. La unidad de tratamiento de aire de la reivindicación 1, en donde tanto los amortiguadores frontales de aire primarios 110 como los amortiguadores de derivación 109, 108 se modulan entre sí para proporcionar unos niveles mayores de control de la climatización.
8. La unidad de tratamiento de aire de la reivindicación 1, en donde, en una aplicación, las paredes de trayectoria de aire primaria 105 se utilizan para el acondicionamiento de flujo de aire primario y las paredes de derivación 104, 107 se utilizan para el flujo de aire de derivación.
9. La unidad de tratamiento de aire de la reivindicación 1, en donde el acondicionamiento de flujo de aire primario se realiza de forma escalonada cerrando uno de dos amortiguadores frontales 110.
10. La unidad de tratamiento de aire de la reivindicación 1, en donde los filtros de aire 112 se instalan en yuxtaposición

paralela al dispositivo de acondicionamiento de aire 111, lo cual facilita la igualación de presión y permite una distribución de flujo de aire uniforme a través del dispositivo de acondicionamiento de aire 111.

- 5 11. La unidad de tratamiento de aire de la reivindicación 1, en donde, en una aplicación, las paredes de trayectoria de aire primaria 105 se utilizan para enfriar, mientras que las paredes de derivación 104, 107 se utilizan para calentar y viceversa.



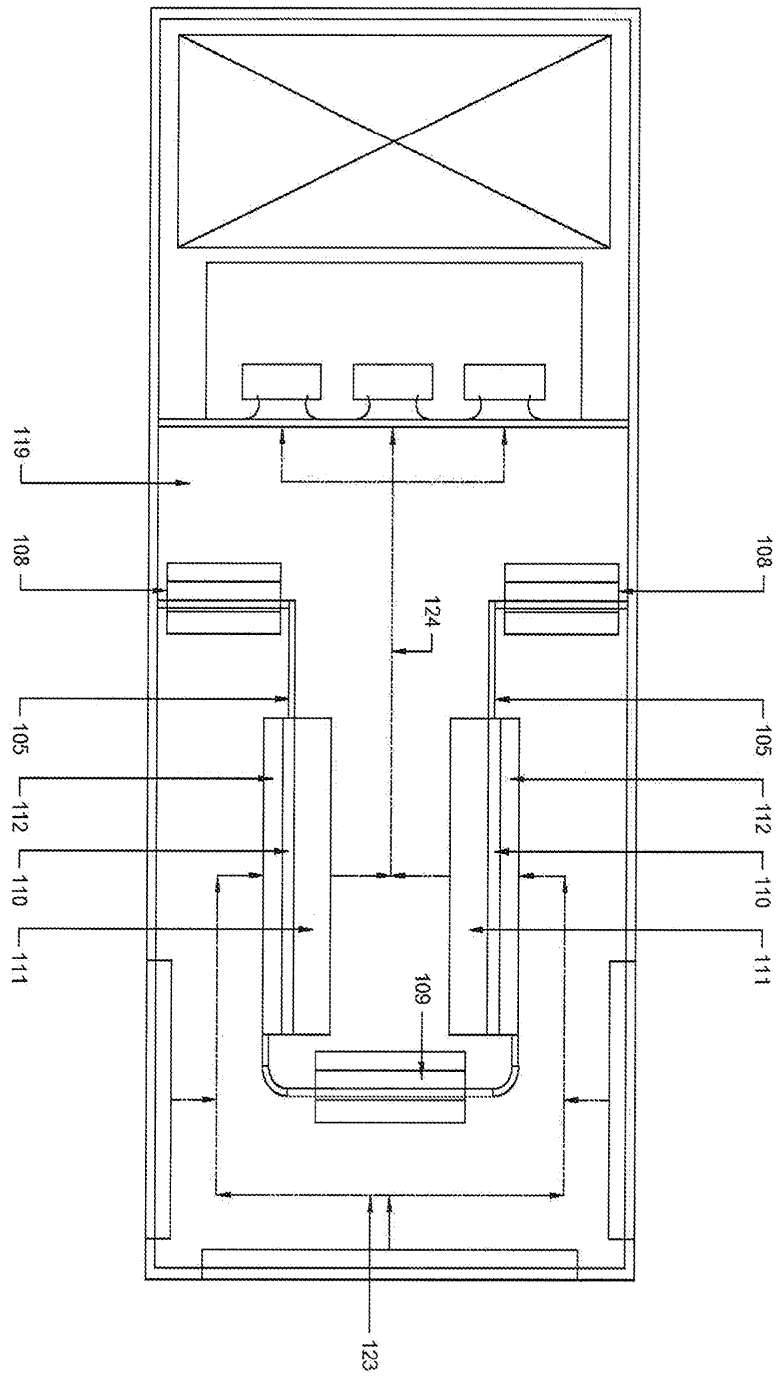


FIG. 1B

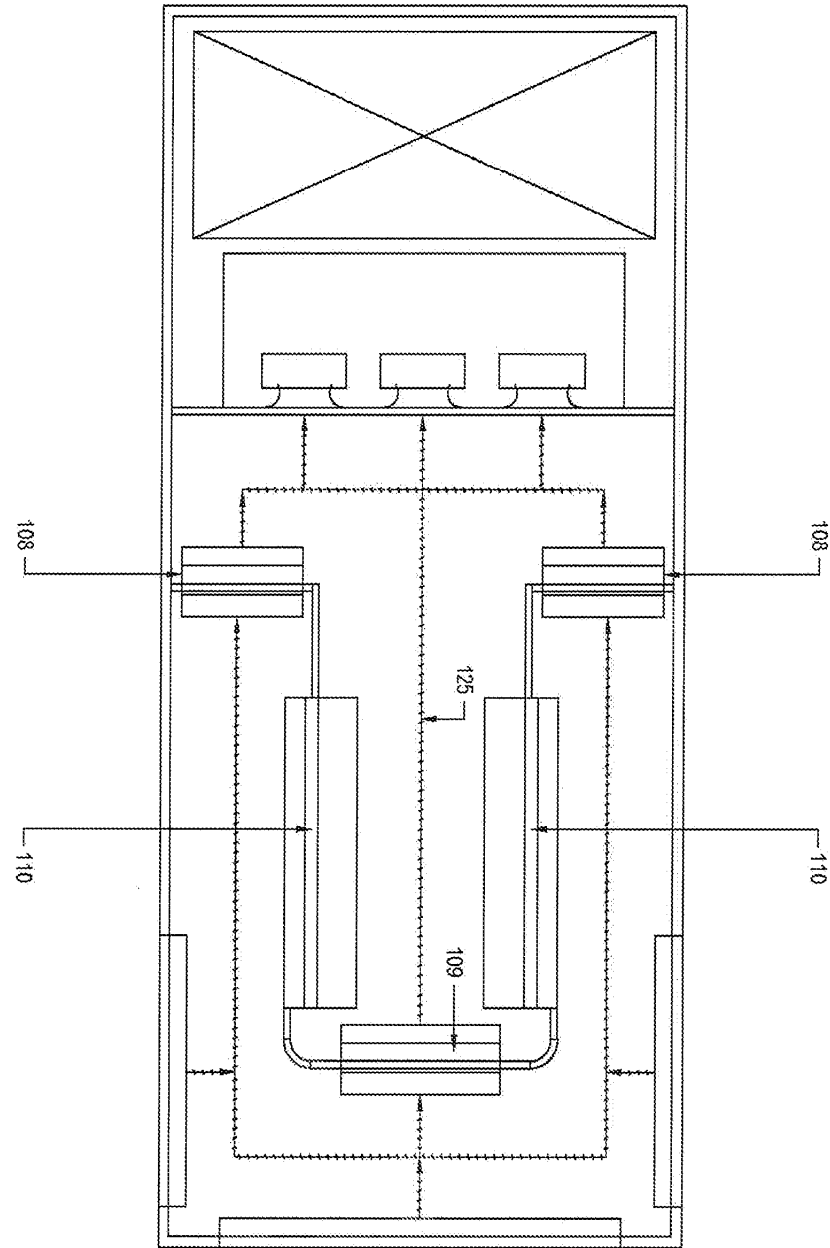
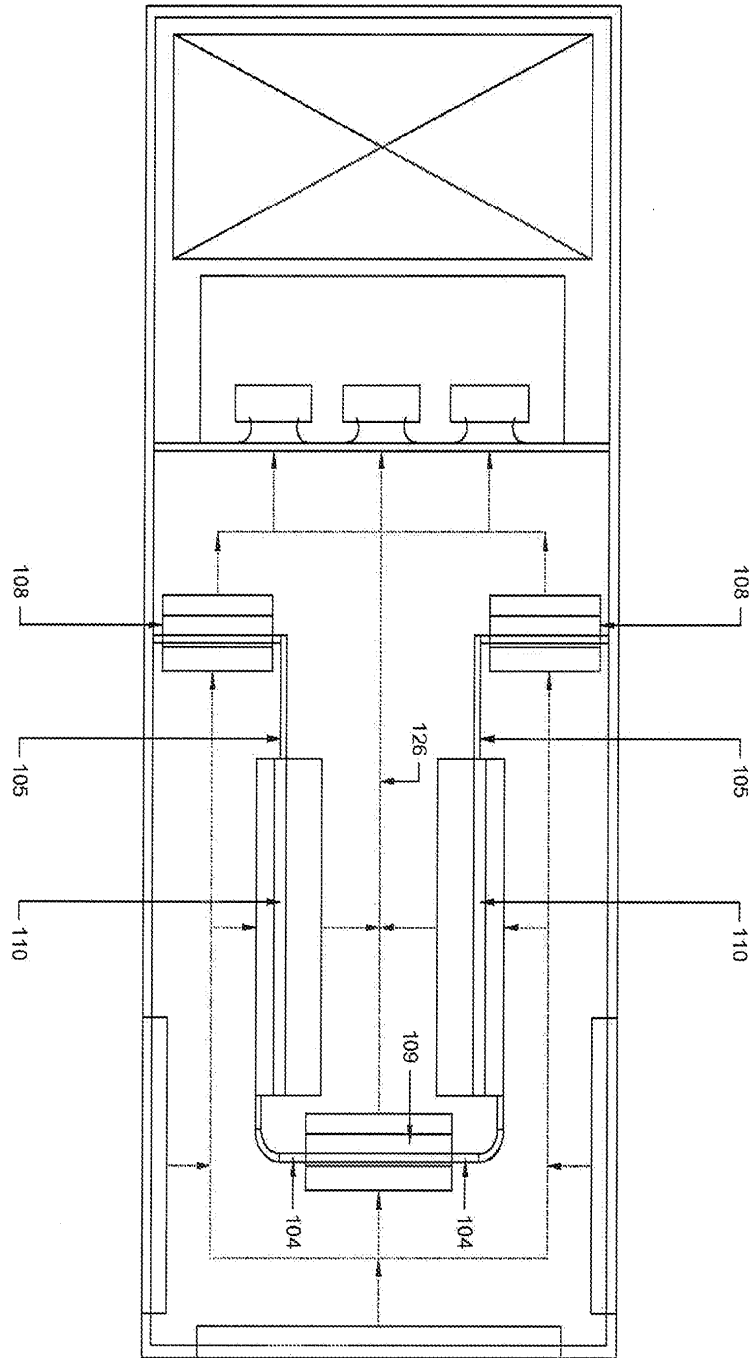


FIG. 1C

FIG. 1D



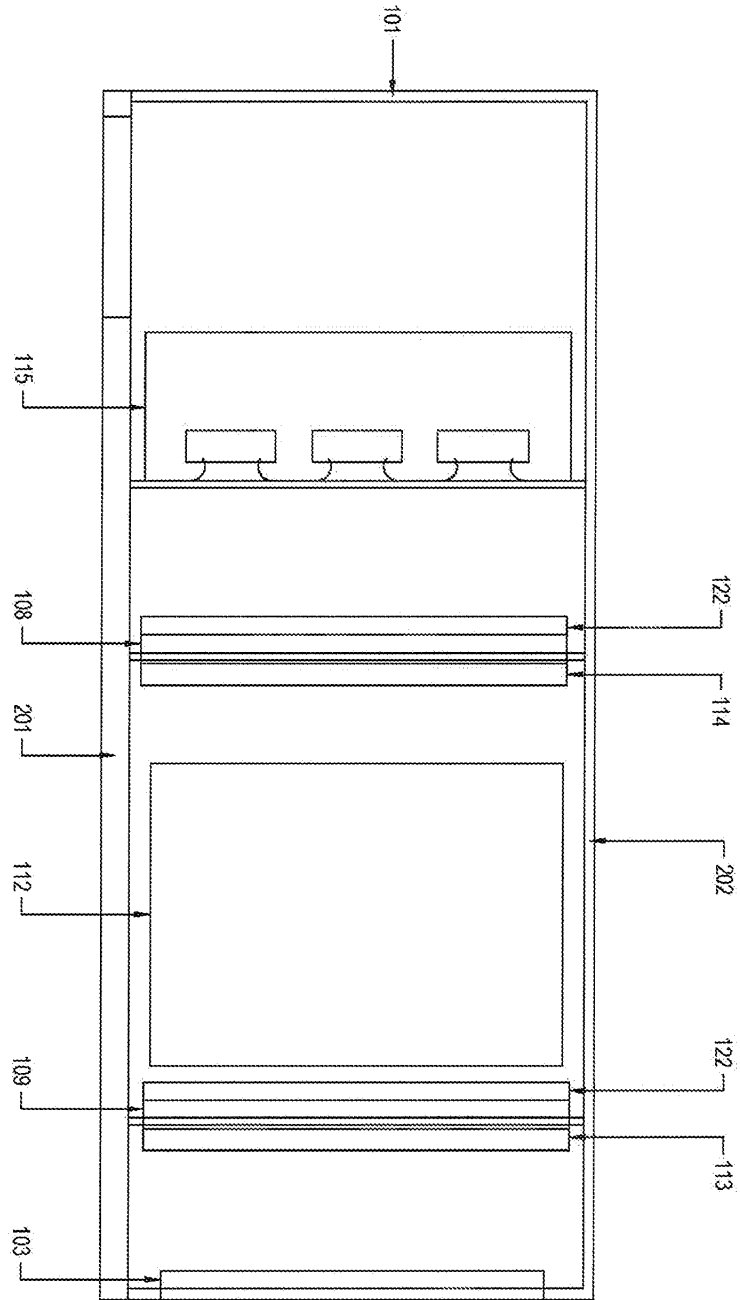


FIG. 2

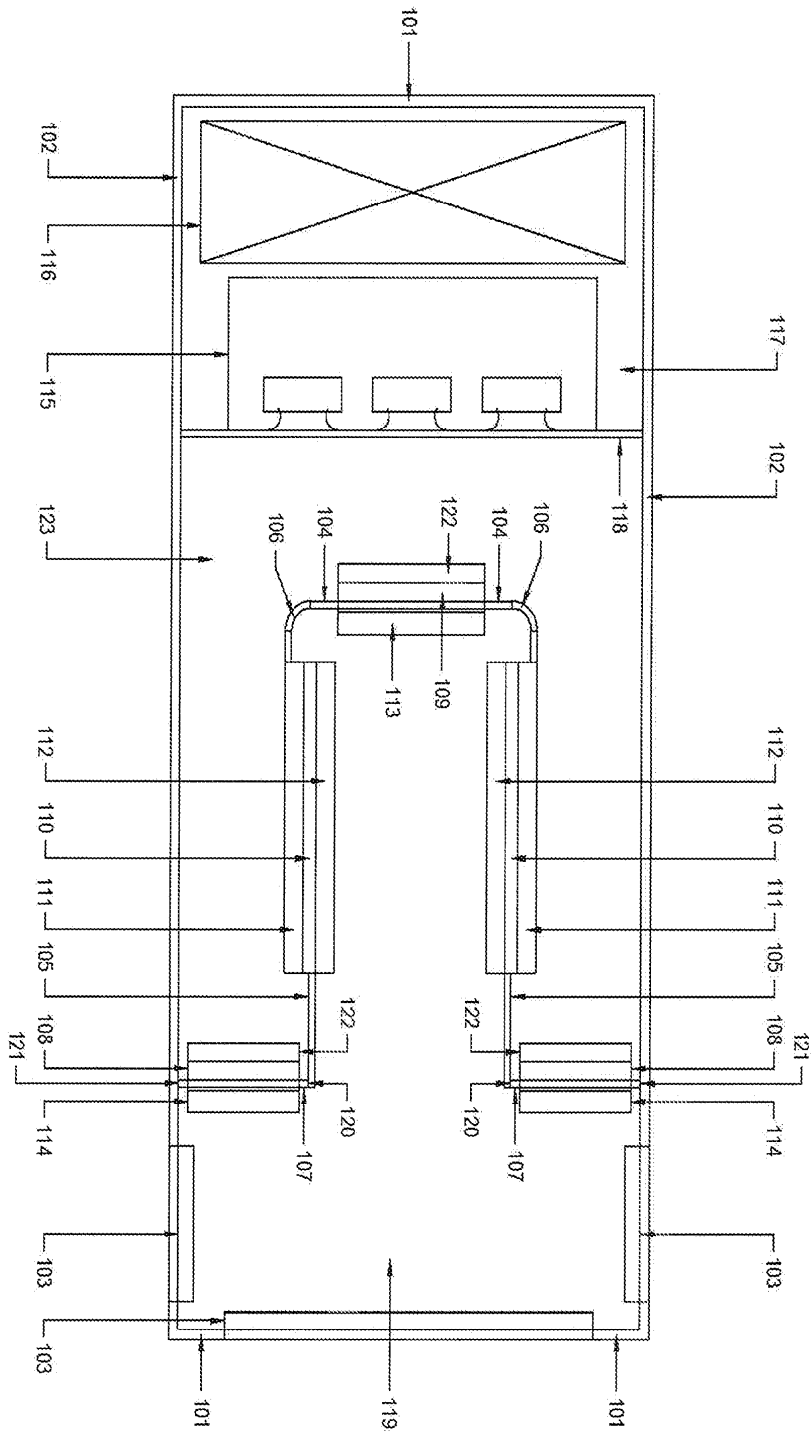


FIG. 3A

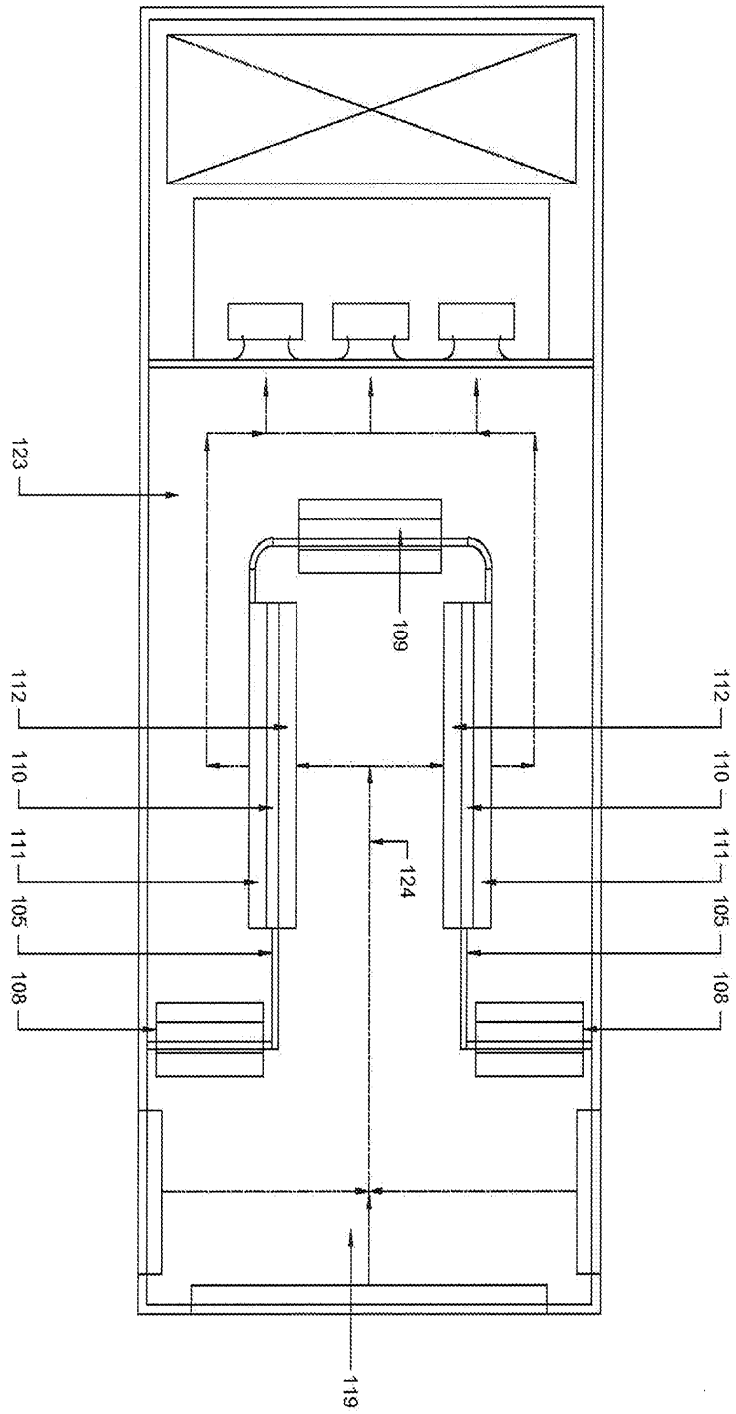


FIG. 3B

