

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 928 741**

51 Int. Cl.:

**B64D 13/08** (2006.01)

**B64D 13/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.06.2013 E 13170683 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.08.2022 EP 2671801**

54 Título: **Sistema de control ambiental y métodos para operar el mismo**

30 Prioridad:

**06.06.2012 US 201213490270**

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

**22.11.2022**

73 Titular/es:

**THE BOEING COMPANY (100.0%)  
100 North Riverside Plaza  
Chicago, IL 60606-1596, US**

72 Inventor/es:

**ZHANG, WEI y  
SPACE, DAVID R.**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

**ES 2 928 741 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 control ambiental y métodos para operar el mismo

## 5 Antecedentes

La presente divulgación se refiere a un sistema de control ambiental, y más específicamente, a una aeronave y a un método de control del flujo de aire dentro de la nave aérea.

10 Tradicionalmente, las aeronaves presurizadas utilizan Sistemas de Control Ambiental ("ECS") para mantener la presurización de la cabina y controlar la temperatura de la misma durante el vuelo. Debido a la alta densidad de ocupantes en una cabina de avión, un enfoque común para un ECS es el flujo de aire externo de los motores para presurizar la cabina. Este suministro de aire se conoce como "aire sangrado". Algunos sistemas conocidos utilizan este aire sangrado canalizado, enfrían el aire sangrado utilizando paquetes de aire acondicionado y luego mezclan el aire sangrado con el  
15 flujo de aire de la cabina recirculado para volver a suministrarlo a la cabina y a la cubierta de vuelo durante las condiciones de vuelo. En tierra, los aviones suelen utilizar un compresor más pequeño, conocido como unidad de potencia auxiliar, para purgar el aire exterior y presurizar el aire de cabina. En algunas aeronaves conocidas, el flujo de aire recirculado puede proporcionar alrededor del 50% del flujo de aire total y el aire sangrado externo puede proporcionar alrededor del 50% del flujo de aire total.

20 Más concretamente, para mantener la presurización y la temperatura de la cabina en algunas aeronaves conocidas, se suministra aire externo a la cabina mediante paquetes de aire acondicionado y una parte del aire de la cabina se recircula mediante ventiladores de recirculación para proporcionar un nivel aceptable de flujo de aire volumétrico a los pasajeros de aeronave. En muchos casos, los ventiladores de recirculación funcionan a una velocidad constante y el flujo volumétrico total de aire hacia la cabina puede mantenerse constante modulando el flujo proporcionado por los paquetes de aire  
25 acondicionado. En algunos casos, la recirculación del aire pasa por un filtro para mejorar la calidad de aire de cabina. En otros casos, los aviones incluyen humidificadores de cabina y/o deshumidificadores para acondicionar aún más el aire de cabina.

30 En los últimos años, debido al aumento de pasajeros que viajan en avión anualmente en todo el mundo, han aumentado las preocupaciones, las regulaciones y las necesidades relativas a la mejora de la calidad del aire de cabina y el ahorro de combustible para los viajes aéreos comerciales. A medida que aumenta la cantidad de aire externo suministrado por el ECS, se reduce la eficiencia del combustible de la aeronave, y en particular cuando el ECS utiliza aire sangrado de los motores de aeronave. En consecuencia, puede ser deseable reducir la cantidad de aire externo que fluye en la cabina y  
35 al mismo tiempo cumplir con las regulaciones gubernamentales que pueden requerir una tasa de flujo mínima por ocupante durante el vuelo. Más aún, se desea un ECS que mejore el flujo de aire y la calidad de aire en la cabina; que reduzca el CO<sub>2</sub> y otros contaminantes en la cabina; que reduzca la carga térmica del avión; que reduzca la entrada de aire externo y que aumente el ahorro de combustible.

40 El documento DE 10 2010 012 143 A1, de acuerdo con su resumen, establece una aeronave con al menos un conducto de aire de suministro y al menos un conducto de aire de escape y al menos un asiento, estando el conducto de aire de suministro y el conducto de aire de escape y el asiento dispuestos en el interior de la aeronave, en donde el asiento contiene además al menos un elemento de salida, mediante el cual el aire del conducto de entrada de aire puede ser  
45 suministrado al interior de la aeronave. También se expone un método para climatizar al menos una zona parcial del interior de una aeronave, en el que el aire se introduce en el interior por medio de al menos un elemento de salida, formando el elemento de salida parte de un asiento que está dispuesto en el interior de la aeronave.

El documento US2010240290A1, de acuerdo con su resumen, establece que un sistema para climatizar al menos una  
50 región parcial de una aeronave comprende un dispositivo de suministro de aire para suministrar aire a una región de la aeronave que debe ser ventilada a una temperatura y presión deseadas. Un conducto de aire de suministro está conectado en un primer extremo al dispositivo de suministro de aire. Un segundo extremo del conducto de suministro de aire está conectado a una entrada de aire que se abre cerca del suelo en la región de la aeronave a ventilar. Un dispositivo de control está configurado para garantizar que el aire suministrado por el dispositivo de suministro de aire entre en la región de aeronave a ventilar a través de la entrada de aire a una velocidad tal que el aire se distribuya cerca del suelo en la  
55 región de aeronave a ventilar y se eleve a las fuentes de calor presentes en la región de la aeronave a ventilar, y que el aire suministrado por el dispositivo de suministro de aire entre en la región de aeronave a ventilar a través de la entrada de aire a una temperatura tal que se establezca una temperatura ambiente deseada en la región de aeronave a ventilar.

60 El documento JPH10109644, de acuerdo con su resumen, establece que el aire de una sala de automóviles es aspirado desde los puertos de succión y similares existentes casi en una parte del techo, fluye a través de los pasajes de escape y los tubos de escape, y llega a un dispositivo de aire acondicionado. Después de regular la temperatura de aire en el dispositivo de aire acondicionado, se envía desde allí a un tronco de ventilación como aire acondicionado, y se sopla en la sala de automóviles desde los puertos de soplado y similares existentes en el piso superior. Por consiguiente, dado que el aire acondicionado se llena en la sala de automóviles desde el lado inferior, mientras se empuja hacia arriba el aire en la sala de automóviles, los pasajeros pueden estar rodeados por el aire acondicionado, y dado que el aire acondicionado  
65 llega a los pasajeros directamente mientras no existe ningún aire que obstaculice en el camino, no es necesario soplar el

aire fuertemente desde los puertos de soplado y similares, y no se genera ninguna corriente de aire.

Breve descripción de la invención

5 En resumen, se proporciona una aeronave que comprende: (a) un fuselaje que comprende un área de pasajeros con una zona de ocupación que comprende lugares para sentar a los pasajeros y una zona de recirculación que comprende un pasillo; b) una sección de distribución de piso acoplada en comunicación de flujo con dicha zona de ocupación y dicha zona de recirculación, un piso superior y un piso inferior que definen una ubicación para la sección de distribución de piso; c) un sistema de suministro de aire acoplado a dicha aeronave, dicho sistema de suministro de aire comprende un dispositivo de suministro externo de aire acoplado a dicho fuselaje y configurado para recibir masa de aire externa del exterior de la aeronave; un conducto de suministro acoplado en comunicación de flujo con dicho dispositivo de suministro de aire; y una salida de suministro de aire acoplada en comunicación de flujo con dicho conducto de suministro y acoplada al piso superior y en comunicación de flujo con dicha zona de ocupación, estando la salida de suministro de aire configurada para descargar masa de aire externa en la zona de ocupación, y d) un sistema de recirculación de aire acoplado a dicha aeronave, dicho sistema de recirculación de aire que comprende: un dispositivo de suministro de recirculación acoplado a dicho fuselaje; un conducto de recirculación acoplado en comunicación de flujo a dicho dispositivo de suministro de recirculación y acoplado a dicha sección de distribución de piso; y una salida de recirculación acoplada en comunicación de flujo a dicho conducto de recirculación y en comunicación de flujo con dicha zona de recirculación y dicha sección de distribución de piso, comprendiendo la salida de recirculación un difusor configurado para descargar el aire recirculado de la sección de distribución de piso en la zona de recirculación.

También se proporciona un método para controlar el flujo de aire dentro de la aeronave, teniendo el área de pasajeros una zona de mezcla, comprendiendo el método: dirigir la masa de aire externa al sistema de suministro de aire; dirigir el aire recirculado al sistema de recirculación de aire; canalizar la masa de aire externa a través de la salida de suministro de aire a la zona de ocupación; canalizar el aire recirculado a través del difusor a la zona de recirculación; mezclar el aire externo y el aire recirculado en la zona de mezcla para facilitar la formación de un aire mezclado; y canalizar el aire mezclado al sistema de recirculación de aire.

Breve descripción de los dibujos

30 La Figura 1 ilustra un diagrama esquemático de un sistema de control ambiental ejemplar que puede utilizarse con una aeronave.  
 La Figura 2 ilustra un diagrama esquemático de la aeronave y un sistema ejemplar de suministro de aire del sistema de control ambiental mostrado en la figura 1.  
 35 La Figura 3 ilustra un diagrama esquemático de la aeronave y un sistema ejemplar de recirculación de aire del sistema de control ambiental mostrado en la Figura 1. La Figura 4 ilustra una vista superior de una sección de distribución de piso de la aeronave mostrada en la Figura 1.  
 La Figura 5 ilustra un diagrama esquemático de flujos de aire ejemplares para el sistema de suministro de aire y para el sistema de recirculación de aire mostrado en las Figuras 2 y 3.  
 40 La Figura 6 ilustra un diagrama esquemático de la aeronave y otro sistema de control ambiental ejemplar que puede utilizarse con la aeronave.  
 La Figura 7 ilustra una vista superior de una sección de distribución de piso de la aeronave mostrada en la Figura 6.  
 La Figura 8 ilustra otra vista superior de la sección de distribución de piso mostrada en la Figura 7.  
 La Figura 9 ilustra una vista transversal lateral de la sección de distribución de piso mostrada en la Figura 7.  
 45 La Figura 10 ilustra un diagrama esquemático de flujos de aire ejemplares para un sistema de suministro de aire y para un sistema de recirculación de aire mostrado en la Figura 6.  
 La Figura 11 ilustra un diagrama esquemático de una aeronave y otro sistema de control ambiental ejemplar que puede utilizarse con la aeronave.  
 La Figura 12 ilustra una vista superior de una sección de distribución de piso para la aeronave mostrada en la Figura 11.  
 50 La Figura 13 ilustra una vista lateral en sección transversal de la sección de distribución de piso y una cámara impelente de mezcla ejemplar del sistema de control ambiental mostrado en la Figura 11.  
 La Figura 14 ilustra un diagrama esquemático de flujos de aire ejemplares para el sistema de suministro de aire y para el sistema de recirculación de aire mostrado en la Figura 11.  
 La Figura 15 ilustra un diagrama esquemático de una aeronave y otro sistema de control ambiental ejemplar que puede utilizarse con la aeronave.  
 55 La Figura 16 ilustra una vista superior de una sección de distribución de piso para la aeronave mostrada en la Figura 15.  
 La Figura 17 ilustra una vista transversal lateral de la sección de distribución de piso mostrada en la Figura 16.  
 La Figura 18 ilustra un diagrama esquemático de flujos de aire ejemplares para el sistema de suministro de aire y para el sistema de recirculación de aire mostrado en la Figura 15.  
 60 La Figura 19 ilustra una vista en sección transversal de un fuselaje ejemplar para una aeronave y un dispositivo de flujo de aire ejemplar dispuesto dentro del fuselaje.  
 La Figura 20 ilustra un diagrama de flujo de un método ejemplar para controlar el entorno de una aeronave.

Descripción detallada de la invención

65 Las realizaciones descritas en la presente se refieren a sistemas ambientales y métodos de operación de los sistemas.

Más concretamente, las realizaciones se refieren a un sistema para suministrar aire exterior y aire recirculado a una zona de ocupación, una zona de recirculación y una zona de mezcla de una estructura. Más aún, las realizaciones se utilizan en una variedad de entornos tales como, pero no limitados a, entornos militares, civiles, industriales, ferroviarios, de envío, aerodinámicos y de consumo. Las realizaciones descritas en la presente facilitan la mejora de la calidad del aire dentro de la estructura y la eficiencia del combustible de la estructura. En la realización ejemplar, la estructura incluye un vehículo como, por ejemplo, una aeronave, una nave espacial, un vehículo de lanzamiento, un buque marítimo o submarino y/o un vehículo terrestre. Alternativamente, la estructura puede incluir edificios y residencias. Debe entenderse que las realizaciones descritas en la presente no se limitan a los vehículos, y además se entiende que las descripciones y las figuras que utilizan un vehículo de aeronave son sólo ejemplares y las realizaciones descritas en la presente son compatibles con las aeronaves existentes y/o con las nuevas aeronaves, a la vez que proporcionan un sistema de control ambiental que es seguro, eficiente y cómodo de usar.

La Figura 1 ilustra un diagrama esquemático de un sistema de control ambiental ejemplar 10 que puede utilizarse para controlar el flujo de aire dentro de una aeronave 12. La aeronave 12 incluye un fuselaje 14 que tiene un volumen interior 16. Más aún, el fuselaje 14 incluye una zona de pasajeros 18, una zona de carga 20 y una sección de distribución subterránea 22 situada entre el área de pasajeros 18 y el área de carga 20. En la realización ejemplar, un piso superior 24 y un piso inferior 26 definen una ubicación para la sección de distribución de piso 22. El área de pasajeros 18 incluye una zona de ocupación 28, una zona de recirculación 30, una zona de mezcla 32 y una zona de escape 34. En la realización ejemplar, la zona de ocupación 28 requiere un nivel de calidad de aire más alto que la zona de recirculación 30. En una realización preferida, la zona de ocupación 28 puede incluir ubicaciones para sentar a los pasajeros (no mostradas). En una realización ejemplar, la zona de recirculación 30 puede incluir un pasillo (no mostrado) u otro volumen donde los pasajeros no estén sentados. En la realización ejemplar, la zona de mezcla 32 es adyacente a la zona de ocupación 28 y a la zona de recirculación 30. La zona de mezcla 32 está configurada para mezclar el aire que fluye a través de la zona de ocupación 28 y la zona de recirculación 30 antes de ser expulsado del área de pasajeros 18. El sistema de control ambiental 10 incluye un sistema de suministro de aire 40 y un sistema de recirculación de aire 42. El sistema de suministro de aire 40 está acoplado en comunicación de flujo al área de pasajeros 18 y está configurado para suministrar masa de aire externa 44 al volumen interior 16. El sistema de recirculación de aire 42 está acoplado en comunicación de flujo con la sección de distribución de piso 22 y está configurado para recircular la masa de aire 46 dentro del volumen interior 16.

El sistema de control ambiental 10 también incluye un controlador 48 acoplado operativamente al sistema de suministro de aire 40 y al sistema de recirculación de aire 42. El controlador 48 está configurado para proporcionar señales de control al sistema de suministro de aire 40 y al sistema de recirculación de aire 42 para proporcionar tasas de flujo de suministro seleccionadas y tasas de flujo de recirculación seleccionadas para satisfacer diversos requisitos de flujo de aire en varios lugares dentro de la aeronave 12. Por ejemplo, el controlador 48 puede controlar la tasa de flujo de suministro y la tasa de flujo de recirculación para cumplir con los requisitos seleccionados de la Regulación Federal de Aviación (FAR), para cumplir con los requisitos de enfriamiento, para cumplir con los requisitos de confort de ocupantes, para cumplir con los requisitos de supresión de humos y vapores, y/o para minimizar la exposición de los ocupantes a diversos contaminantes. Adicionalmente, el controlador 48 puede controlar las tasas de flujo de suministro y las tasas de flujo de recirculación para cumplir con los requisitos de flujo de aire seleccionados de una manera que permite la operación eficiente de combustible de la aeronave 12.

La Figura 2 ilustra un diagrama esquemático de la aeronave 12 y del sistema de suministro de aire 40 mostrado en la Figura 1. El sistema de suministro de aire 40 incluye un dispositivo de suministro de aire 50, un conducto de suministro 52 y una salida de suministro de aire 54. Más aún, el sistema de suministro de aire 40 incluye un dispositivo de control de flujo 56 tal como, pero no limitado a, una válvula acoplada en comunicación de flujo al conducto de suministro 52 y posicionada entre el dispositivo de suministro de aire 50 y la salida de suministro de aire 54. En el ejemplo ilustrado, el sistema de suministro de aire 40 se muestra acoplado a un primer motor 58 y a un segundo motor 60, por ejemplo, un motor derecho y un motor izquierdo respectivamente. El sistema de suministro de aire 40 puede estar acoplado a un solo motor o a más de dos motores. El sistema de suministro de aire 40 también puede acoplarse a un compresor (no mostrado) para purgar el aire del fuselaje 14 sin comunicación de flujo con los motores 58, 60.

El dispositivo de suministro de aire externo 50 está acoplado en comunicación de flujo con el área de pasajeros 18. El dispositivo de suministro de aire 50 está configurado para recibir la masa de aire externa 44 desde el exterior de la aeronave 12 y para proporcionar al menos una parte de la masa de aire externa 44 a través del conducto de suministro 52 y la salida de suministro de aire 54 y en el área de pasajeros 18. El dispositivo de suministro de aire externo 50 puede proporcionar la masa de aire externo 44 al área de pasajeros 18 a una tasa de flujo de suministro variable (por ejemplo, una tasa de flujo de volumen variable o tasa de flujo de masa). La masa de aire externa 44 puede incluir aire sangrado de motor, por ejemplo, aire extraído de los motores 58, 60 y, en particular, de una sección de compresores (no mostrada) de los motores 58, 60 asociados o transportados por la aeronave 12. En la realización ejemplar, el sistema de suministro de aire 40 puede incluir un dispositivo de control de temperatura 62 como, por ejemplo, un paquete de aire acondicionado para facilitar el control de la temperatura de la masa de aire externa 44 suministrada al volumen interior 16 de la aeronave 12. Más aún, el sistema de suministro de aire 40 puede incluir una turbina (no mostrada) y/o un intercambiador de calor (no mostrado) que está configurado para intercambiar el calor del aire sangrado (no mostrado) con la masa de aire exterior 44. Adicionalmente, en la realización ejemplar, el sistema de suministro de aire 40 puede incluir un dispositivo de filtración 64 tal como, pero no limitado a, un paquete de purificación de aire que incluye uno o más elementos de filtración (no

mostrados) para filtrar contaminantes (por ejemplo, contaminantes gaseosos y/o particulados) de al menos una porción de la masa de aire externa 44 que pasa a través del dispositivo de suministro de aire externo 50. Más aún, el sistema de suministro de aire 40 puede incluir un convertidor VOC/O3 66.

5 El dispositivo de suministro de aire externo 50 puede incluir un dispositivo de control de humedad (no mostrado), que puede añadir humedad a por lo menos una porción de la masa de aire externo 44 que pasa a través o próxima al dispositivo de suministro de aire externo 50, eliminar la humedad de por lo menos una porción del aire que pasa a través o próxima al dispositivo de suministro de aire externo 50, dirigir el aire seco a una ubicación seleccionada del volumen interior 16, y/o dirigir el aire húmedo a una ubicación seleccionada del volumen interior 16.

10 El conducto de suministro 52 puede estar acoplado en comunicación de flujo con el dispositivo de suministro de aire externo 50. El conducto de suministro 52 puede estar configurado para canalizar la masa de aire externa 44 desde el dispositivo de suministro de aire externo 50 y hacia el volumen interior 16. El conducto de suministro 52 puede incluir componentes tales como, pero no limitados a, tuberías y/o canales. Alternativamente, el conducto de suministro 52 puede incluir cualquier dispositivo de canalización que pueda utilizarse para permitir que el sistema de control ambiental 10 funcione como se describe en la presente. En la realización ejemplar, el conducto de suministro 52 está dispuesto al menos dentro del área de carga 20 y la sección de distribución de piso 22. El conducto de suministro 52, sin embargo, puede estar dispuesto en cualquier porción del fuselaje 14 para permitir que el sistema de control ambiental 10 funcione como se describe en la presente.

20 En la realización ejemplar, la salida de suministro de aire 54 está acoplada en comunicación de flujo al conducto de suministro 52 y acoplada al piso superior 24. Más particularmente, la salida de suministro de aire 54 está acoplada al piso superior 24 y en comunicación de flujo con el área de pasajeros 18. La salida de suministro de aire 54 puede incluir un difusor 68 que está configurado para descargar la masa de aire externa 44 desde el conducto de suministro 52 y en al menos una de las zonas de ocupación 28, la zona de recirculación 30 y la zona de mezcla 32. En la realización ejemplar, la salida de suministro de aire 54 está acoplada al piso superior 24 y en comunicación de flujo con la zona de ocupación 28. Más particularmente, la salida de suministro de aire 54 está acoplada al piso superior 24 y cerca de al menos un asiento 36 de una pluralidad de asientos 36.

30 La salida de suministro de aire 54 puede estar configurada para descargar la masa de aire externa 44 en la zona de ocupación 28 y sobre y/o alrededor del asiento 36. En la realización ejemplar, la salida de suministro de aire 54 está acoplada al piso superior 24 y en una posición debajo del asiento 36. Alternativamente, la salida de suministro de aire 54 puede estar acoplada en comunicación de flujo con el fuselaje 14 en una posición (no mostrada) cerca de un lado del asiento 36 y/o en la parte superior del asiento 36. La salida de suministro de aire 54 puede colocarse en cualquier posición y/u orientación para canalizar la masa de aire externa 44 desde el conducto de suministro 52 y hacia la zona de ocupación 28. Más aún, la salida de suministro de aire 54 puede ser posicionada para descargar la masa de aire externa 44 alrededor de más de un asiento 36. El difusor 68 de la salida de suministro de aire 54 puede estar acoplado al controlador 48 (mostrado en la Fig. 1) que está configurado para regular el flujo de la masa de aire externa 44 fuera del difusor 68 y hacia la zona de ocupación 28.

40 La Figura 3 ilustra un diagrama esquemático de la aeronave 12 y del sistema de recirculación de aire 42. El sistema de recirculación de aire 42 puede incluir un dispositivo de suministro de recirculación 70, un conducto de recirculación 72 y una salida de recirculación 74. El conducto de recirculación 72 está acoplado en comunicación de flujo al dispositivo de suministro de recirculación 70 y a la salida de recirculación 74. El sistema de recirculación de aire 42 puede incluir además un filtro 76 y un paquete purificador de aire 78. Más aún, el sistema de recirculación de aire 42 puede incluir un intercambiador de calor 80 acoplado al conducto de recirculación 72 y colocado entre el dispositivo de suministro de recirculación 70 y la salida de recirculación 74.

50 El dispositivo de suministro de recirculación 70 puede estar acoplado en comunicación de flujo con la sección de distribución de piso 22 mediante el conducto de recirculación 72. El dispositivo de suministro de recirculación 70 puede estar configurado para proporcionar la masa de aire recirculado 46 al volumen interior 16 a una tasa de flujo de suministro variable (por ejemplo, una tasa de flujo de volumen o tasa de flujo de masa variable). En la realización ejemplar, el dispositivo de suministro de recirculación 70 está configurado para recibir el aire 46 que está presente en el área de pasajeros 18 y canalizar el aire 46 a través de la zona de escape 34 y hacia el conducto de recirculación 72. El dispositivo de suministro de recirculación 70 puede incluir un ventilador de recirculación de velocidad variable (no mostrado) en donde la velocidad de rotación del ventilador de recirculación puede ser variada para proporcionar tasas de flujo de suministro seleccionadas (por ejemplo, tasas de flujo proporcionales a y/o asociadas de otra manera con la velocidad de rotación del ventilador de recirculación). Tal como se utiliza en la presente, el dispositivo de suministro de recirculación 70 puede incluir cualquier dispositivo de recirculación que tenga un elemento propulsor de aire giratorio, por ejemplo, un ventilador de paletas, una hélice, un impulsor, y/o similares. En una realización, el sistema de recirculación de aire 42 puede incluir el dispositivo de suministro de recirculación 70 acoplado al conducto de recirculación 72 entre la zona de escape 34 y la zona de carga 20 (mostrada en la Figura 1).

65 El conducto de recirculación 72 puede estar acoplado en comunicación de flujo al dispositivo de suministro de recirculación 70 y está acoplado en comunicación de flujo a la sección de distribución de piso 22. El conducto de recirculación 72 puede estar configurado para canalizar la masa de aire recirculado 46 desde el dispositivo de suministro de recirculación 70,

5 hacia la sección de distribución de piso 22 y hacia el volumen interior 16. El conducto de recirculación 72 puede incluir componentes tales como, pero no limitados a, tuberías y/o canales. Alternativamente, el conducto de recirculación 72 puede incluir cualquier dispositivo de canalización que pueda utilizarse para permitir que el sistema de control ambiental 10 funcione como se describe en la presente. En la realización ejemplar, el conducto de recirculación 72 está dispuesto dentro de al menos una de las zonas de carga 20 y de escape 34. Alternativamente, el conducto de recirculación 72 puede estar dispuesto en cualquier porción del fuselaje 14 para permitir que el sistema de control ambiental 10 funcione como se describe en la presente.

10 La salida de recirculación 74 está acoplada en comunicación de flujo con la sección de distribución de piso 22 que está en comunicación de flujo con el área de pasajeros 18. Más concretamente, la salida de recirculación 74 incluye un difusor 86 que está configurado para descargar el aire 46 de la sección de distribución de piso 22 y en al menos una de las zonas de ocupación 28, la zona de recirculación 30 y la zona de mezcla 32. En la realización ejemplar, el difusor 86 está acoplado en comunicación de flujo a la zona de recirculación 30. Más concretamente, el difusor 86 está acoplado al piso superior 24 y cerca de al menos un pasillo 38 de la pluralidad de pasillos 38. El difusor 86 está configurado para descargar la masa de aire recirculado 46 en el pasillo 38 y en la zona de recirculación 30. Alternativamente, la salida de recirculación 74 puede estar acoplada al fuselaje 14 en una posición (no mostrada) cerca de un lado del pasillo 38 y/o en la parte superior del pasillo 38. La salida de recirculación 74 puede colocarse en cualquier posición y/u orientación para canalizar la masa de aire recirculado 46 desde el conducto de recirculación 72 y hacia la zona de recirculación 30. El difusor 86 de la salida de recirculación 74 puede estar acoplado al controlador 48 (mostrado en la Figura 1) que está configurado para regular el flujo de la masa de aire recirculado 46 fuera del difusor 86 y hacia la zona de recirculación 30.

25 En la realización ejemplar, el conducto de recirculación 72 incluye un primer conducto de recirculación 88 y un segundo conducto de recirculación 90. El sistema de recirculación de aire 42 incluye un conducto de control 92 acoplado en comunicación de flujo con el primer conducto de suministro de recirculación 52 y en comunicación de flujo con el segundo conducto de suministro de recirculación 52. El conducto de control 92 está configurado para ajustar y/o equilibrar el flujo de la masa de aire recirculado 46 a través del primer conducto de recirculación 88 y el segundo conducto de recirculación 90 y/o ajustar la temperatura del aire de recirculación 46 que fluye a través del primer conducto de recirculación 88 y el segundo conducto de recirculación 90.

30 La Figura 4 ilustra una vista superior de la sección de distribución de piso 22. Una pluralidad de conductos de suministro 52 está acoplada en comunicación de flujo al sistema de suministro de aire 40 y a una pluralidad de difusores 68. El sistema de suministro de aire 40 está configurado para canalizar la masa de aire externa 44 hacia los conductos de suministro 52 y hacia fuera de los difusores 68. Una pluralidad de conductos de recirculación 72 está acoplada en comunicación de flujo al sistema de recirculación de aire 42 y a una pluralidad de difusores 86. El sistema de recirculación de aire 42 está configurado para canalizar la masa de aire recirculado 46 hacia los conductos de recirculación 72 y hacia fuera de los difusores 68.

40 La Figura 5 ilustra un diagrama esquemático de los flujos de aire para el sistema de suministro de aire 40 y el sistema de recirculación de aire 42. Durante una operación ejemplar, la masa de aire externa 44 se canaliza a través del dispositivo de suministro de aire externo 50. El dispositivo de suministro de aire externo 50 proporciona entonces al menos una porción de la masa de aire externo 44 al volumen interior 16 de la aeronave 12. Más concretamente, el dispositivo de suministro de aire externo 50 está configurado para canalizar la masa de aire externo 44 a través del conducto de suministro 52 y a través del paquete de aire acondicionado 62 que comprime la masa de aire externo 44 y proporciona al menos una parte de la masa de aire externo comprimido 44 al volumen interior 16 de la aeronave 12. En la realización ejemplar, al menos una porción de la masa de aire externa 44 puede incluir aire sangrado de motor (por ejemplo, aire extraído de una sección de compresor (no mostrada) del motor de turbina asociado a la aeronave 12 o transportado por ella). Más aún, la masa de aire exterior 44 se canaliza a través del dispositivo de filtración 64 y el convertidor de VOC/O3 66 mediante el conducto de suministro 52. El conducto de suministro 52 está configurado para canalizar la masa de aire externa 44 a través del difusor 68 de la salida de suministro de aire 54 y hacia la zona de ocupación 28. El sistema de suministro de aire 40 está configurado para canalizar la masa de aire externa 44 hacia la zona de ocupación 28 para facilitar el cumplimiento de los requisitos de carga de la calidad del aire. El controlador 48 (mostrado en la Figura 1) está acoplado al dispositivo de control de flujo 56 y/o al difusor 68 y está configurado para abrir y cerrar selectivamente el dispositivo de control de flujo 56 y/o el difusor 68 para controlar el flujo de la masa de aire externa 44 desde el dispositivo de suministro de aire externo 50, a través del conducto de suministro 52, fuera de la salida de suministro de aire 54 y hacia la zona de ocupación 28.

60 Más aún, durante una operación ejemplar, la masa de aire recirculado 46 se canaliza a través del dispositivo de suministro de recirculación 70. El dispositivo de suministro de recirculación 70 está configurado para mover la masa de aire recirculado 46 dentro de diferentes porciones del volumen interior 16 a diferentes tasas de flujo de suministro. Más particularmente, el dispositivo de suministro de recirculación 70 está configurado para canalizar la masa de aire recirculado 46 a través del conducto de recirculación 72 y a través de los filtros asociados 76 y purificadores 78. La masa de aire recirculado 46 se canaliza entonces a través del intercambiador de calor 80, que está configurado para acondicionar la temperatura de la masa de aire recirculado 46. El conducto de recirculación 72 está configurado para canalizar la masa de aire recirculado 46 hacia la sección de distribución de piso 22, en donde los difusores 86 de las salidas de recirculación 74 descargan la masa de aire recirculado 46 desde la sección de distribución de piso 22 y hacia la zona de recirculación 30.

La masa de aire recirculado 46 se mezcla entonces con la masa de aire exterior 44 que está presente en la zona de ocupación 28 para facilitar la formación de un aire mezclado 93 en la zona de mezcla 32. El dispositivo de suministro de recirculación 70 continúa canalizando el aire mezclado 93 a través de la zona de escape 34 y de vuelta al conducto de recirculación 72 para facilitar la recirculación del aire mezclado 93. En la realización ejemplar, una porción del aire mezclado 93 se descarga a través de un dispositivo de control de salida 94 (mostrado en la Figura 1), por ejemplo, una válvula, fuera del sistema de recirculación de aire 42. El controlador 48 (mostrado en la Figura 1) está acoplado al dispositivo de control de flujo 56 y/o al difusor 86 y está configurado para abrir y cerrar selectivamente el dispositivo de control de flujo 56 y/o el difusor 86 para controlar el flujo de recirculación de aire desde el dispositivo de suministro de recirculación 70, a través del conducto de recirculación 72 y fuera de la salida de recirculación 74. En la realización ejemplar, la presión del flujo de aire del sistema de suministro de aire 44 y la presión del flujo de aire del sistema de recirculación de aire 46 es mayor que la presión dentro del área de pasajeros 18 para facilitar la canalización de la masa de aire externa 44 y la masa de aire recirculado 46 hacia el área de pasajeros 18 y para facilitar la mezcla de la masa de aire externa 44 y la masa de aire recirculado 46 en la zona de mezcla 32.

La Figura 6 ilustra un diagrama esquemático de la aeronave 12 y otro sistema ejemplar de control ambiental 96. La Figura 7 ilustra una vista superior de la sección de distribución de piso 22. Para el sistema de control ambiental 96, los componentes iguales o similares del sistema de control ambiental 10 (mostrado en las Figuras 1-5) se designan con los mismos números de elementos que el sistema de control ambiental 10 (mostrado en las Figuras 1-5). En la realización ejemplar no reivindicada, la salida de suministro de aire 54 está acoplada en comunicación de flujo con la sección de distribución de piso 22. Más particularmente, el conducto de suministro 52 incluye una entrada de suelo 98 que está acoplada a la sección de distribución de piso 22 y en comunicación de flujo con la sección de distribución de piso 22. La entrada de suelo 98 está configurada para descargar la masa de aire externa 44 en la sección de distribución de piso 22. Más aún, en la realización ejemplar, el conducto de recirculación 72 está acoplado en comunicación de flujo con la sección de distribución de piso 22. Más concretamente, el conducto de recirculación 72 incluye una entrada de suelo 100 que está acoplada al suelo inferior 26 y en comunicación de flujo con la sección de distribución de piso 22. La entrada de suelo 100 está configurada para descargar la masa de aire recirculado 46 en la sección de distribución de piso 22.

La Figura 8 ilustra otra vista superior de la sección de distribución de piso 22. La sección de distribución de piso 22 incluye una pluralidad de mezcladores 102 colocados entre el suelo superior 24 y el suelo inferior 26 (mostrado en la Figura 6). Cada mezclador 102 está configurado para mezclar la masa de aire exterior 44 con la masa de aire recirculado 46 presente en la sección de distribución de piso 22 para facilitar la formación de aire mezclado 104. En la realización ejemplar, el mezclador 102 incluye una configuración tal como, pero no limitada a, paletas, aletas y columnas. Se puede utilizar cualquier configuración que mezcle la masa de aire externa 44 con la masa de aire recirculado 46 que permita que el sistema de control ambiental 10 funcione como se describe en la presente. En la realización ejemplar, los mezcladores 102 se colocan desplazados en un patrón de repetición con respecto a los demás dentro de la sección de distribución de piso 22. Alternativamente, los mezcladores 102 pueden ser colocados en un patrón no repetitivo dentro de la sección de distribución de piso 22. Se puede utilizar cualquier orientación, patrón y configuración de los mezcladores 102 que permita al sistema de control ambiental 96 funcionar como se describe en la presente.

La Figura 9 ilustra una vista en sección transversal lateral de la sección de distribución de piso 22 y un difusor 106 acoplado a la sección de distribución de piso 22. El sistema de control ambiental 96 incluye el difusor 106 acoplado en comunicación de flujo con la sección de distribución del piso 22 y en comunicación de flujo con el área de pasajeros 18. El difusor 106 está configurado para descargar el aire mezclado 104 en al menos una de las zonas de ocupación 28, la zona de recirculación 30 y la zona de mezcla 32 (mostrada en la Figura 6). En la realización ejemplar, el difusor 106 está acoplado en comunicación de flujo con la zona de ocupación 28. Más particularmente, el difusor 106 está acoplado en comunicación de flujo con el piso superior 24 y cerca de al menos un asiento 36 de la pluralidad de asientos 36. El difusor 106 está configurado para descargar el aire mezclado 104 en la zona de ocupación 28 y sobre y/o alrededor de al menos un asiento 36. En la realización ejemplar, el difusor 106 está acoplado al piso superior 24 y en una posición debajo de al menos un asiento 36. Alternativamente, el difusor 106 puede estar ubicado en cualquier posición y/u orientación con respecto al piso superior 24 y/o al área de pasajeros 18 que permita que el sistema de control ambiental 96 funcione como se describe en la presente.

La Figura 10 ilustra un diagrama esquemático de flujos de aire ejemplares para el sistema de suministro de aire 40 y para el sistema de recirculación de aire 42 mostrado en la Figura 6. Durante una operación ejemplar, la masa de aire externa 44 se canaliza a través del dispositivo de suministro de aire externo 50. El dispositivo de suministro de aire externo 50 proporciona entonces al menos una porción de masa de aire externo 44 al volumen interior 16. Más concretamente, el dispositivo de suministro de aire externo 50 está configurado para canalizar la masa de aire externo 44 a través del conducto de suministro 52 y a través del paquete de aire acondicionado 62 que comprime la masa de aire externo 44 y proporciona al menos una porción de la masa de aire externo comprimido 44 al volumen interior 16. En la realización ejemplar, al menos una parte de la masa de aire externa 44 puede incluir aire sangrado del motor (por ejemplo, aire extraído de una sección de compresor (no mostrada) del motor de turbina asociado a la aeronave 12 o transportado por ella). Más aún, la masa de aire externa 44 se canaliza a través del dispositivo de filtración 64 y del convertidor VOC/O3 66. El dispositivo de suministro de aire externo 50 está configurado para canalizar la masa de aire externo 44 a través del conducto de suministro 52 y a través de la entrada 98 (mostrada en la Figura 6) y canalizada en la sección de distribución de piso 22 a través de la entrada 98.

Más aún, durante una operación ejemplar, la masa de aire recirculado 46 se canaliza a través del dispositivo de suministro de recirculación 70. Más particularmente, el dispositivo de suministro de recirculación 70 está configurado para canalizar la masa de aire recirculado 46 a través del conducto de recirculación 72 y a través de los filtros asociados 76 y purificadores 78. La masa de aire recirculado 46 se canaliza entonces a través del intercambiador de calor 80, que está configurado para acondicionar la temperatura de la masa de aire recirculado 46. El conducto de recirculación 72 está configurado para canalizar la masa de aire recirculado 46 a través de la entrada 100 y hacia la sección de distribución de piso 22. La sección de distribución de piso 22 está configurada para facilitar la mezcla de la masa de aire exterior 44 y la masa de aire recirculado 46. Más concretamente, la sección de distribución de piso 22 está configurada para facilitar la mezcla de la masa de aire exterior 44 y la masa de aire recirculado 46 para formar el aire mezclado 104. El aire mezclado 104 se canaliza a través del difusor 106 y hacia la zona de ocupación 28. El aire mezclado 104 se mezcla entonces con la masa de aire exterior 44 que está presente en la zona de ocupación 28. El dispositivo de suministro de recirculación 70 continúa canalizando el aire mezclado 104 a través de la zona de escape 34 y de vuelta al conducto de recirculación 72 para facilitar la recirculación del aire mezclado 104. En la realización ejemplar, una parte de la masa de aire recirculado 46 se descarga a través del dispositivo de control de flujo de salida 94 (mostrado en la Figura 6) fuera del sistema de recirculación de aire 42. En la realización ejemplar, la presión de flujo de aire del sistema de suministro de aire 44 y la presión de flujo de aire del sistema de recirculación de aire 46 es mayor que la presión dentro de la sección de distribución de piso 22 para facilitar la canalización de la masa de aire externa 44 y la masa de aire recirculado 46 hacia la sección de distribución de piso 22 y para facilitar la mezcla de la masa de aire externa 44 y la masa de aire recirculado 46 en la sección de distribución de piso 22.

La Figura 11 ilustra un diagrama esquemático de la aeronave 12 y otro sistema ejemplar de control ambiental 108. La Figura 12 ilustra una vista superior de la sección de distribución de piso 22 mostrada en la Figura 11. La Figura 13 ilustra una vista en sección transversal lateral de la sección de distribución de piso 22 y de una cámara impelente de mezcla 110 del sistema de control ambiental 108. Para el sistema de control ambiental 108, los componentes iguales o similares del sistema de control ambiental 10 (mostrado en las Figuras 6-10) se designan con los mismos números de elementos que el sistema de control ambiental 10 (mostrado en las Figuras 6-10). En la realización ejemplar, el sistema de control ambiental 108 incluye una cámara de mezcla 110 dispuesta dentro de la sección de distribución de piso 22. La cámara impelente de mezcla 110 incluye una pared superior 112, una pared inferior 114 y paredes laterales 116 dispuestas entre la pared superior 112 y la pared inferior 114. La pared superior 112, la pared inferior 114 y las paredes laterales 116 están configuradas para definir una cavidad cerrada 118 en su interior.

En la realización ejemplar no reivindicada, el conducto de suministro 52 está acoplado en comunicación de flujo a la cámara impelente de mezcla 110. Más particularmente, el conducto de suministro 52 incluye una entrada de cámara impelente 120 que está acoplada a la pared inferior 114 y en comunicación de flujo con la cavidad 118. La entrada de la cámara impelente 120 está configurada para descargar la masa de aire externa 44 en la cavidad 118. En la realización ejemplar, el conducto de recirculación 72 está acoplado en comunicación de flujo con la cámara impelente de mezcla 110. Más particularmente, el conducto de recirculación 72 incluye una entrada de cámara impelente 122 que está acoplada a la pared inferior 114 y en comunicación de flujo con la cavidad 118. La entrada de cámara impelente 122 está configurada para descargar la masa de aire recirculado 46 en la cavidad 118.

La cámara impelente de mezcla 110 incluye una pluralidad de mezcladores 102 colocados entre la pared superior 112 y la pared inferior 114. Cada mezclador 102 está configurado para mezclar la masa de aire exterior 44 con la masa de aire recirculado 46 presente en la cavidad 118 para facilitar la formación de aire mezclado 104. En la realización ejemplar, el mezclador 102 incluye una configuración tal como, pero no limitada a, paletas, aletas y columnas. Se puede utilizar cualquier configuración que mezcle la masa de aire externa 44 con la masa de aire recirculado 46 que permita que el sistema de control ambiental 108 funcione como se describe en la presente. En la realización ejemplar, los mezcladores 102 se colocan desplazados en un patrón de repetición con respecto a los demás dentro de la cámara impelente de mezcla 110. Alternativamente, los mezcladores 102 pueden ser colocados en un patrón no repetitivo dentro de la cámara impelente de mezcla 110. Se puede utilizar cualquier orientación, patrón y configuración de los mezcladores 102 que permita al sistema de control ambiental 108 funcionar como se describe en la presente.

El sistema de control ambiental 108 incluye el difusor 106 acoplado a la cámara impelente de mezcla 110 y en comunicación de flujo con la cavidad 118 y el área de pasajeros 18. En la realización ejemplar, la cámara impelente de mezcla 110 incluye una pluralidad de conductos de salida 124 acoplados en comunicación de flujo con cada difusor 106. Los conductos 124 están configurados para canalizar el aire mezclado 104 desde la cavidad 118 y a través del difusor 106. El difusor 106 está configurado para descargar el aire mezclado 104 en al menos una de las zonas de ocupación 28, la zona de recirculación 30 y la zona de mezcla 32. En la realización ejemplar, el difusor 106 está acoplado en comunicación de flujo con la zona de ocupación 28. Más particularmente, el difusor 106 está acoplado a la pared superior 112 y cerca de al menos un asiento 36 de la pluralidad de asientos 36. El difusor 106 está configurado para descargar el aire mezclado 104 en la zona de ocupación 28 y alrededor del asiento 36. En la realización ejemplar, el difusor 106 está acoplado al piso superior 24 y en una posición debajo del asiento 36.

La Figura 14 ilustra un diagrama esquemático de flujos de aire ejemplares para el sistema de suministro de aire 40 y para el sistema de recirculación de aire 42 mostrado en la Figura 11. Durante una operación ejemplar, la masa de aire externa 44 se canaliza a través del dispositivo de suministro de aire externo 50. El dispositivo de suministro de aire externo 50

proporciona entonces al menos una porción de masa de aire externo 44 al volumen interior 16. Más concretamente, el dispositivo de aire exterior 50 está configurado para canalizar la masa de aire exterior 44 a través del conducto de suministro 52 y a través del paquete de aire acondicionado 62 que comprime la masa de aire exterior 44 y proporciona al menos una parte de la masa de aire exterior 44 comprimida al volumen interior 16. En la realización ejemplar, al menos una porción de la masa de aire externa 44 puede incluir aire sangrado del motor (por ejemplo, aire extraído de una sección de compresor (no mostrada) del motor de turbina asociado a la aeronave 12 o transportado por ella). Más aún, la masa de aire externa 44 se canaliza a través de los dispositivos de filtración 64 y del convertidor VOC/O3 66. El dispositivo de suministro de aire externo 50 está configurado para canalizar la masa de aire exterior 44 a través del conducto de suministro 52 y a través de la entrada de la cámara impelente 120. La masa de aire exterior 44 se canaliza entonces hacia la cavidad 118 de la cámara impelente de mezcla 110.

Más aún, la masa de aire recirculado 46 se canaliza a través del dispositivo de suministro de recirculación 70. Más particularmente, el dispositivo de suministro de recirculación 70 está configurado para canalizar la masa de aire recirculado 46 a través del conducto de recirculación 72 y a través de los filtros asociados 76 y purificadores 78. La masa de aire recirculado 46 se canaliza entonces a través del intercambiador de calor 80, que está configurado para acondicionar la temperatura de la masa de aire recirculado 46. El conducto de recirculación 72 está configurado para canalizar la masa de aire recirculado 46 a través de la entrada 122 y hacia la cavidad 118 de la cámara impelente de mezcla 110. La cavidad 118 y los mezcladores 102 están configurados para facilitar la mezcla de la masa de aire exterior 44 y la masa de aire recirculado 46. Más concretamente, la cavidad 118 está configurada para facilitar la mezcla de la masa de aire exterior 44 y la masa de aire recirculado 46 para formar el aire mezclado 104. El aire mezclado 104 se canaliza a través del difusor 106 y hacia la zona de ocupación 28. El dispositivo de suministro de recirculación 70 continúa canalizando el aire mezclado 104 a través de la zona de escape 34 y de vuelta al conducto de recirculación 72 para facilitar la recirculación del aire mezclado 104. En la realización ejemplar, una parte de la masa de aire recirculado 46 se descarga a través del dispositivo de control de flujo de salida 94 (mostrado en la Figura 11), por ejemplo, una válvula, fuera del sistema de recirculación de aire 42. En la realización ejemplar, la presión de flujo de aire del sistema de suministro de aire 44 y la presión del flujo de aire del sistema de recirculación de aire 46 es mayor que la presión dentro de la cámara impelente de mezcla 110 para facilitar la canalización de la masa de aire externa 44 y la masa de aire recirculada 46 hacia la cámara impelente de mezcla 110 y para facilitar la mezcla de la masa de aire externa 44 y la masa de aire recirculada 46 en la cámara impelente de mezcla 110.

La Figura 15 ilustra un diagrama esquemático de la aeronave 12 y otro sistema ejemplar de control ambiental 126. La Figura 16 ilustra una vista superior de la sección de distribución de piso 22 mostrada en la Figura 15. La Figura 17 ilustra una vista transversal lateral de la sección de distribución de suelo 22 mostrada en la Figura 15. Para el sistema de control ambiental 126, los componentes iguales o similares del sistema de control ambiental 108 (mostrado en las Figuras 11-14) se designan con los mismos números de elementos que el sistema de control ambiental 108 (mostrado en las Figuras 11-14). En la realización ejemplar no reivindicada, el sistema de control ambiental 126 incluye un conducto auxiliar 128 acoplado en comunicaciones de flujo al conducto de recirculación 72 entre la zona de carga 20 o el área de carga 20 y la sección de distribución de piso 22. Más concretamente, el conducto auxiliar 128 está acoplado al conducto de recirculación 72 entre el intercambiador de calor 80 y la cámara impelente de mezcla 110. Más aún, el conducto auxiliar 128 está acoplado en comunicación de flujo a una ubicación auxiliar 130 en el volumen interior 16 como, pero no limitado a, un área de servicio. El sistema de control ambiental 126 incluye un dispositivo de control de flujo 131 como, por ejemplo, una válvula de volumen de aire variable.

La Figura 18 ilustra un diagrama esquemático de flujos de aire ejemplares para el sistema de suministro de aire y para el sistema de recirculación de aire mostrado en la Figura 15. El controlador 48 (mostrado en la Figura 1) está acoplado al dispositivo de control de flujo 131 y está configurado para abrir y cerrar selectivamente el dispositivo de control de flujo 131 para controlar el flujo de recirculación de aire desde el conducto de recirculación 72 a través del conducto auxiliar 28 y hacia la ubicación auxiliar 130. El dispositivo de control de flujo 132 está configurado para controlar la tasa de masa de aire recirculado 46 en el conducto auxiliar 128, basándose al menos en la carga térmica del volumen interior 16 y en las condiciones de vuelo. Más aún, el sistema de suministro de aire 40 está configurado para canalizar la masa de aire externa 44 hacia la cámara impelente de mezcla 110 y el sistema de recirculación de aire 42 está configurado para canalizar la masa de aire recirculada 46 hacia la cámara impelente de mezcla 110 para facilitar la formación de aire mezclado 104 como se ha descrito anteriormente.

La Figura 19 ilustra una vista en sección transversal del fuselaje 14 y otro sistema de control ambiental 132 dispuesto dentro del fuselaje 14. El sistema de control ambiental 132 incluye al menos un dispositivo de flujo de aire 134 que está acoplado en comunicación de flujo a la zona de escape 34 y a la zona de carga 20, en donde al menos un ventilador 136 está acoplado al dispositivo de flujo de aire 134. En la realización ejemplar, el dispositivo de flujo de aire 134 incluye una estructura de canal como, por ejemplo, una tubería, un conducto y/o un respiradero. El dispositivo de flujo de aire 134 y el ventilador 136 están configurados para facilitar el control de las diferencias de presión entre el área de pasajeros 18, el área de carga 20 y la zona de escape 34. Más concretamente, el dispositivo de flujo de aire 134 y el ventilador 136 están configurados para controlar el flujo de la masa de aire recirculado 46 desde el área de pasajeros 18 hacia la zona de escape 34 y hacia el área de carga 20. Aunque la descompresión es un evento raro, los sistemas de control ambiental 10, 96, 108 y 126 divulgados en la presente pueden incluir el sistema de control ambiental 132 que está configurado para manejar las descompresiones de la cabina que pueden ocurrir por la fatiga del metal no detectada que puede eliminar una parte de la piel del vehículo (no se muestra) en el aire con un pequeño orificio en el fuselaje.

La Figura 20 ilustra un diagrama de flujo para un método ejemplar 2000 para controlar ambientalmente el volumen interior 16 de la aeronave 12 que tiene una sección de distribución de piso que está acoplada en comunicación fluida con la zona de ocupación y la zona de recirculación, como por ejemplo la zona de ocupación 28 y la zona de recirculación 30 (mostradas en la Figura 1). El método incluye dirigir el aire externo 2010, por ejemplo, la masa de aire externa 44, a un sistema de suministro de aire como el sistema de suministro de aire 40 (mostrado en la Figura 2). Más aún, el aire recirculado, por ejemplo, la masa de aire recirculado 46 se dirige 2020 a un sistema de recirculación de aire como el sistema de recirculación de aire 42 (mostrado en la Figura 3). El método 2000 incluye la canalización 2030 del aire exterior hacia la zona de ocupación y la canalización 2040 del aire recirculado hacia la zona de mezcla. Más aún, el método 2000 incluye mezclar 2050 el aire externo y el aire recirculado en la zona de mezcla para facilitar la generación de un aire mezclado, por ejemplo, el aire mezclado 104 (mostrado en la Figura 5). El aire mezclado está canalizando aire mezclado 2060 en el sistema de recirculación de aire.

En las figuras y el texto, en un aspecto, se da a conocer una aeronave 12 que incluye: un fuselaje 14 que comprende un área de pasajeros 18 que tiene una zona de ocupación 28 y una zona de recirculación 30; una sección de distribución de piso 22 acoplada en comunicación de flujo con dicha zona de ocupación 28 y dicha zona de recirculación 30; un sistema de suministro de aire 40 acoplado a dicha aeronave 12, dicho sistema de suministro de aire 40 que comprende: un dispositivo de suministro de aire 50 acoplado a dicho fuselaje 14; un conducto de suministro 52 acoplado en comunicación de flujo con dicho dispositivo de suministro de aire 50; y una salida de suministro de aire 54 acoplada en comunicación de flujo con dicho conducto de suministro 52 y en comunicación de flujo con al menos una de dicha zona de ocupación 28 y dicha sección de distribución de piso 22; y un sistema de recirculación de aire 42 acoplado a dicha aeronave 12, dicho sistema de recirculación de aire 42 que comprende: un dispositivo de suministro de recirculación 70 acoplado a dicho fuselaje 14; un conducto de recirculación 72 acoplado en comunicación de flujo a dicho dispositivo de suministro de recirculación 70 y acoplado a dicha sección de distribución de piso 22; y una salida de recirculación 74 acoplada en comunicación de flujo a dicho conducto de recirculación 72 y en comunicación de flujo con al menos una de dicha zona de recirculación 30 y dicha sección de distribución de piso 22.

En una variante, la aeronave incluye que dicha salida de suministro de aire 54 está acoplada en comunicación de flujo con la zona de ocupación 28. En otra variante, la aeronave incluye que dicha salida de recirculación 74 está acoplada en comunicación de flujo con la zona de recirculación 30. En otra variante más, la aeronave incluye que dicho sistema de suministro de aire 40 y dicho sistema de recirculación 42 están acoplados en comunicación de flujo a la sección de distribución de piso 22. En otra variante más, la aeronave incluye además un mezclador 102 acoplado a la sección de distribución de piso 22. En otra variante, la aeronave incluye además una cámara impelente de mezcla 110 acoplada a la sección de distribución de piso 22, dicha cámara impelente de mezcla 110 está configurada para mezclar la masa de aire externa de dicho sistema de suministro de aire 40 con la masa de aire recirculado de dicho sistema de recirculación de aire 42.

En un ejemplo, la aeronave incluye además un mezclador 102 acoplado a dicha cámara impelente de mezcla 118. En otro ejemplo, la aeronave incluye que dicho conducto de suministro 50 y dicho conducto de recirculación 72 están acoplados en comunicación de flujo a dicha cámara impelente de mezcla 110. En otro ejemplo más, la aeronave incluye además una pluralidad de conductos acoplados en comunicación de flujo a dicha cámara impelente de mezcla 110 y a dicha zona de ocupación 28, dicha pluralidad de conductos configurados para canalizar una masa de aire mezclada hacia dicha zona de ocupación 28. En otro ejemplo, la aeronave incluye además un dispositivo de control de flujo 131 acoplado a al menos un conducto de dicha pluralidad de conductos.

En un caso, la aeronave incluye además un conducto auxiliar 128 acoplado en comunicación de flujo con dicho conducto de recirculación 72 y que comprende un dispositivo de control de flujo 131 acoplado en comunicación de flujo con dicho conducto auxiliar 128. En otro caso, la aeronave 12 incluye además una zona de carga 20, una zona de escape 34 y un dispositivo de flujo de aire 134 acoplado en comunicación de flujo con dicha zona de carga 20 y dicha zona de escape 34.

En un aspecto, se divulga un sistema de control ambiental 132 para su uso con una aeronave 12 que tiene una sección de distribución de piso 22 que está acoplada en comunicación de flujo con una zona de ocupación 28 y una zona de recirculación 30, dicho sistema de control ambiental 126 que comprende: un sistema de suministro de aire 40 acoplado a la aeronave 12, el sistema de suministro de aire 40 que comprende: un dispositivo de suministro de aire 50 acoplado a la aeronave 12; un conducto de suministro 52 acoplado en comunicación de flujo con dicho dispositivo de suministro de aire 50; y una salida de suministro de aire 54 acoplada en comunicación de flujo con dicho conducto de suministro 52 y en comunicación de flujo con al menos una de las zonas de ocupación 28 y la sección de distribución de piso 22; y un sistema de recirculación de aire 42 acoplado a la aeronave 12, el sistema de recirculación de aire 42 que comprende: un dispositivo de suministro de recirculación 70 acoplado a la aeronave 12; un conducto de recirculación 72 acoplado en comunicación de flujo a dicho dispositivo de suministro de recirculación 70 y acoplado a la sección de distribución de piso 22; y una salida de recirculación 74 acoplada en comunicación de flujo a dicho conducto de recirculación 72 y en comunicación de flujo con al menos una de la zona de recirculación 30 y la sección de distribución de piso 22.

En una variante, el sistema de control ambiental 132 comprende además un intercambiador de calor acoplado a dicho conducto de recirculación 72. En otra variante, el sistema de control ambiental 132 incluye además un controlador acoplado operativamente a dicho sistema de suministro de aire 40 y a dicho sistema de recirculación de aire 42. En otra

5 variante, el sistema de control ambiental 132 incluye que dicha salida de suministro de aire 54 está acoplada en comunicación de flujo con la zona de ocupación 28 y dicha salida de recirculación 34 está acoplada en comunicación de flujo con la zona de recirculación 30. En otra variante más, el sistema de control ambiental 132 incluye que dicho sistema de suministro de aire 40 y dicho sistema de recirculación 42 están acoplados en comunicación de flujo a la sección de distribución de piso 22.

10 En un ejemplo, el sistema de control ambiental 132 incluye además una cámara impelente de mezcla 110 acoplada a la sección de distribución de piso 22, dicha cámara impelente de mezcla 110 está configurada para mezclar masa de aire externa de dicho sistema de suministro de aire 40 con masa de aire recirculado de dicho sistema de recirculación de aire 42. En otro ejemplo, el sistema de control ambiental 132 incluye además una pluralidad de conductos acoplados en comunicación de flujo a dicha cámara impelente de mezcla 110 y a dicha zona de ocupación 28, dicha pluralidad de conductos configurados para canalizar una masa de aire mezclada hacia dicha zona de ocupación 28.

15 En un aspecto, se da a conocer un método para controlar el flujo de aire dentro de una aeronave 12 que tiene una sección de distribución de piso 22 que está acoplada en comunicación fluida con una zona de ocupación 28, una zona de recirculación y una zona de mezcla, comprendiendo el método dirigir aire externo a un sistema de suministro de aire 40; dirigir aire recirculado a un sistema de recirculación de aire 42; canalizar el aire externo a la zona de ocupación 28; canalizar el aire recirculado a la zona de recirculación 30; mezclar el aire externo y el aire recirculado en la zona de mezcla para facilitar la formación de un aire mezclado; y canalizar el aire mezclado al sistema de recirculación de aire 42.

20 En una variante, el método incluye además dirigir el aire exterior y el aire recirculado hacia la sección de distribución de piso 22. En otra variante, el método incluye además la mezcla del aire exterior y del aire recirculado en la sección de distribución de piso 22. En otra variante, el método incluye además dirigir el aire exterior y el aire recirculado a una cámara impelente de mezcla 110 que se encuentra en la sección de distribución de piso 22 y mezclar el aire exterior y el aire recirculado dentro de la cámara impelente de mezcla 110. En un ejemplo, el método incluye además la canalización del aire recirculado hacia un conducto auxiliar 128.

30 En las realizaciones divulgadas en la presente, el aire externo se suministra alrededor de los asientos de los ocupantes situados en la zona de ocupación a una tasa de flujo que cumple con la normativa de aviación. En las realizaciones ejemplares, el flujo de aire cerca del ocupante incluye parámetros tales como, pero no limitados a, de unos 0,35 lb/occy./min (158,76 g/occy./min) a unos 0,75 lb/occy./min (340,19 g/occy./min); de unos 7 CFM (3,30 litros/segundo) a unos 10 CFM (4. 71 litros/segundo) por asiento; velocidad de salida de unos 0,3 pies/s a unos 1,8 pies/s (de unos 0,1 m/s a unos 0,55 m/s); temperatura de unos 60° F (15,56° Celsius) a unos 80° F (26,67° Celsius) +/- 5° F (2,78° Celsius); y humedad de unos 10% a unos 20%. Más particularmente, en una realización, el flujo de aire incluye parámetros tales como, pero no limitados a, 0,55 lb/occy./min (249,48 g/occy./min); temperatura de aproximadamente 75° F (23,89° Celsius); velocidad de salida menor a aproximadamente 0.66 ft/s (0.2m/s) y humedad de aproximadamente 10% a 20%. El tamaño y la ubicación de las salidas y los difusores pueden ajustarse para diferentes velocidades de flujo de aire. Más aún, las salidas están configuradas para minimizar y/o eliminar las grandes diferencias de temperatura y las corrientes de aire dentro del volumen interior. En las realizaciones divulgadas, el sistema de recirculación de aire está configurado para eliminar la carga térmica de los componentes, por ejemplo, los alimentadores de energía, en la sección de distribución de piso y/o la zona de carga. Las realizaciones divulgadas en la presente están configuradas para minimizar y/o eliminar la penetración de humo. Más particularmente, las realizaciones divulgadas en la presente están configuradas para mantener la presión de la cabina más alta que la presión de carga para facilitar el mantenimiento de cualquier humo en la zona de carga. Las realizaciones divulgadas en la presente incluyen sensores de humo y/o de presión para supervisar las diferencias de presión y para controlar y/o ajustar las tasas de flujo de aire de cabina/carga en función de las diferencias de presión para facilitar la reducción y/o la eliminación de la penetración del humo en la zona de la cabina. Las realizaciones divulgadas en la presente pueden funcionar con y/o sin intercambiadores de calor.

50 Más aún, para las realizaciones descritas en la presente, el dispositivo de suministro de aire externo y el dispositivo de recirculación de aire están operablemente acoplados al controlador mediante vías de señal (no mostradas). El controlador puede estar distribuido entre múltiples componentes y puede incluir partes de un ordenador o sistema informático, dispositivos mecánicos, dispositivos electromecánicos, y/o similares. En determinadas realizaciones, el controlador puede programarse con instrucciones para determinar la tasa de flujo de suministro requerida y/o la tasa de flujo de recirculación basándose en las condiciones/consideraciones operativas. El controlador puede entonces ordenar al sistema de suministro de aire y/o al sistema de recirculación de aire que proporcione al menos aproximadamente la(s) tasa(s) de flujo de suministro y/o la(s) tasa(s) de flujo de recirculación determinadas, respectivamente. Adicionalmente, el controlador puede variar la(s) tasa(s) de suministro y/o la(s) tasa(s) de recirculación a medida que cambian las condiciones operativas.

60 El controlador también puede estar acoplado operativamente a los dispositivos de control de flujo a través de una vía de señal (no mostrada) y puede controlar la tasa de flujo de suministro y los dispositivos de control de flujo para controlar la presurización mientras el vehículo sube y baja. Los dispositivos de control de flujo pueden configurarse para controlar la salida del aire de escape del vehículo. El controlador puede estar configurado para controlar la tasa de flujo de suministro (por ejemplo, el aire externo que entra en el interior del vehículo) y los dispositivos de control de flujo para proporcionar una presión seleccionada en el interior y/o un diferencial de presión seleccionado entre el interior y el exterior del vehículo.

65 En las realizaciones descritas en la presente, el controlador puede variar la tasa de flujo de suministro basado en el

número de ocupantes del vehículo que se llevan en el vehículo. Por ejemplo, la normativa gubernamental puede exigir una tasa mínima de flujo de aire externo por ocupante a durante el vuelo. En otras realizaciones, la tasa de flujo de suministro puede ser variada para asegurar un control térmico adecuado, un enfriamiento adecuado del equipo, un escape adecuado de carga, un escape adecuado del baño, un escape adecuado de la cocina, y/o una supresión/evacuación adecuada del humo en un evento de humo. El controlador puede utilizar la información almacenada, la información detectada, la información proporcionada por un operador y/o la información suministrada por un enlace de datos para determinar los requisitos de tasa de flujo.

Más particularmente, el controlador puede variar la tasa de flujo de recirculación en respuesta a las variaciones en la tasa de flujo de suministro y/o basándose en varias condiciones/consideraciones operativas similares a las discutidas anteriormente. Por ejemplo, en la realización ejemplar, el controlador puede variar la tasa de flujo de recirculación a medida que la tasa de flujo de suministro se incrementa o disminuye de manera que la tasa de flujo total (por ejemplo, la tasa de flujo volumétrico o de masa) en las ubicaciones seleccionadas permanece al menos aproximadamente constante. En ciertas realizaciones en las que el dispositivo de recirculación de aire incluye un ventilador de recirculación de velocidad variable, el controlador puede determinar la velocidad de rotación del ventilador de recirculación para proporcionar al menos aproximadamente una tasa de flujo de recirculación deseada y controlar/comandar la velocidad de rotación del ventilador de recirculación en consecuencia. En determinadas realizaciones, esta característica puede permitir una reducción de los requisitos de aire externo, aumentando así la economía de combustible del vehículo, manteniendo al mismo tiempo las tasas de flujo de la cabina deseables a través del aumento de las tasas de flujo de recirculación. Por ejemplo, el controlador puede reducir la tasa de flujo de suministro y aumentar la tasa de flujo de recirculación durante fases seleccionadas de vuelo y/o por encima de altitudes seleccionadas para mejorar la economía de combustible.

En las realizaciones ejemplares, los sistemas de control ambiental incluyen sensores (no mostrados) que están configurados para detectar varias características asociadas con el aire en el interior de vehículo. Por ejemplo, los sensores pueden estar configurados para detectar la presión del aire, las tasas de flujo de aire (por ejemplo, las tasas de flujo volumétrico y/o las tasas de flujo de masa), la temperatura del aire, la humedad del aire, y/o los contaminantes transportados por el aire (por ejemplo, incluyendo los contaminantes de partículas, los contaminantes gaseosos, los elementos biológicos, y/o los elementos químicos).

En las realizaciones ejemplares, el controlador puede estar configurado para ajustar la tasa de flujo de suministro y/o la tasa de flujo de recirculación en respuesta a una o más características detectadas por los sensores. Por ejemplo, en determinadas realizaciones, el controlador puede aumentar la tasa de flujo de suministro (por ejemplo, y el aire externo que entra en el interior de vehículo) si el sensor (s) detecta que una concentración seleccionada de un contaminante seleccionado (por ejemplo, CO y / o CO<sub>2</sub>) se ha alcanzado o superado con el fin de reducir la concentración del contaminante en el interior. En otras realizaciones, el controlador puede disminuir la tasa de flujo de suministro y enviar una señal a la cubierta de vuelo o a la estación de mantenimiento para la comprobación del convertidor VOC/O<sub>3</sub> si se detecta un exceso de O<sub>3</sub> en el interior del vehículo para disminuir la concentración de O<sub>3</sub>. En otras realizaciones, el controlador puede aumentar las tasas de flujo de suministro, aumentar la liberación de aire de escape a través de los dispositivos de control de flujo, y disminuir o cesar el flujo de recirculación de aire en el caso de ciertas condiciones de humo para evacuar el humo del interior del vehículo. En otras realizaciones más, el controlador puede aumentar la tasa de flujo de suministro para aumentar la refrigeración del equipo en el caso de que se detecten temperaturas excesivas en la ubicación de bahía de electrónica y/o en componentes electrónicos seleccionados. En otras realizaciones más, el controlador puede utilizar la combinación de la tasa de flujo de suministro y la tasa de flujo de recirculación para ayudar en el control de la temperatura y/o el control de la presurización del interior de vehículo.

La carga térmica (carga de refrigeración/calefacción) de los aviones comerciales cambia dinámicamente en función de las diferentes condiciones de vuelo y de tierra. Las cargas térmicas incluyen: cargas de calentamiento o enfriamiento del ambiente a través del fuselaje; iluminación; ocupación; bahía electrónica, IFE y otros dispositivos eléctricos, etc. Para mantener un ambiente confortable en la cabina, las realizaciones descritas en la presente están configuradas para eliminar estas cargas térmicas.

Las realizaciones ejemplares de sistemas y métodos para el sistema de control ambiental se describen anteriormente en detalle.

Esta descripción escrita utiliza ejemplos para divulgar la invención, incluyendo el mejor modo, y también para permitir a cualquier persona experta en la materia practicar la invención, incluyendo la fabricación y el uso de cualquier dispositivo o sistema y la realización de cualquier método incorporado. El alcance patentable de la invención está definido por las reivindicaciones, y puede incluir otros ejemplos que se les ocurran a los expertos en la materia. Se pretende que estos otros ejemplos estén dentro del ámbito de las reivindicaciones si tienen elementos estructurales que no difieren del lenguaje literal de las reivindicaciones.

## REIVINDICACIONES

1. Una aeronave (12) que comprende:
- 5 (a) un fuselaje (14) que comprende un área de pasajeros (18) con una zona de ocupación (28) que comprende lugares para sentar a los pasajeros y una zona de recirculación (30) que comprende un pasillo;
- (b) una sección de distribución de piso (22) acoplada en comunicación de flujo con dicha zona de ocupación (28) y dicha zona de recirculación (30), un piso superior (24) y un piso inferior (26) que definen una ubicación para la sección de distribución de piso (22);
- 10 (c) un sistema de suministro de aire (40) acoplado a dicha aeronave (12), dicho sistema de suministro de aire (40) comprende:
- un dispositivo de suministro externo de aire (50) acoplado a dicho fuselaje (14) y configurado para recibir masa de aire externa (44) del exterior de la aeronave (12);
  - un conducto de suministro (52) acoplado en comunicación de flujo con dicho dispositivo de suministro de aire (50); y
  - 15 • una salida de suministro de aire (54) acoplada en comunicación de flujo con dicho conducto de suministro (52) y acoplada al piso superior (24) y en comunicación de flujo con dicha zona de ocupación (28), estando la salida de suministro de aire (54) configurada para descargar masa de aire externa en la zona de ocupación (28), y
  - (d) un sistema de recirculación de aire (42) acoplado a dicha aeronave (12), dicho sistema de recirculación de aire (42) que comprende:
- 20 • un dispositivo de suministro de recirculación (70) acoplado a dicho fuselaje (14);
  - un conducto de recirculación (72) acoplado en comunicación de flujo a dicho dispositivo de suministro de recirculación (70) y acoplado a dicha sección de distribución de piso (22); y
  - una salida de recirculación (74) acoplada en comunicación de flujo con dicho conducto de recirculación (72) y en comunicación de flujo con dicha zona de recirculación (30) y dicha sección de distribución de piso (22), comprendiendo la salida de recirculación (74) un difusor (86) configurado para descargar el aire recirculado desde la sección de distribución
  - 25 de piso (22) hacia la zona de recirculación (30).
2. La aeronave de acuerdo con la reivindicación 1 comprende además un conducto auxiliar (128) acoplado en comunicación de flujo con dicho conducto de recirculación (72) y que comprende un dispositivo de control de flujo (131) acoplado en comunicación de flujo con dicho conducto auxiliar (128).
- 30 3. La aeronave de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2 comprende además una zona de carga (20), una zona de escape (34) y un dispositivo de flujo de aire (134) acoplado en comunicación de flujo con dicha zona de carga (20) y dicha zona de escape (34).
- 35 4. La aeronave de acuerdo con cualquier reivindicación anterior comprende además un controlador (48) acoplado operativamente al sistema de suministro de aire (40) y al sistema de recirculación de aire (42), en donde el controlador (48) está configurado para proporcionar señales de control al sistema de suministro de aire (40) y al sistema de recirculación de aire (42) para proporcionar tasas de flujo de suministro de aire seleccionadas y tasas de flujo de recirculación de aire seleccionadas.
- 40 5. La aeronave de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en donde el sistema de suministro de aire (40) incluye un dispositivo de control de flujo (56) acoplado en comunicación de flujo al conducto de suministro (52) y colocado entre el dispositivo de suministro de aire (50) y la salida de suministro de aire (54).
- 45 6. La aeronave de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en donde el sistema de suministro de aire (40) está acoplado a uno o más motores (58,60) que lleva la aeronave (12).
7. La aeronave de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en donde el sistema de suministro de aire (40) está acoplado a un compresor para purgar el aire del fuselaje (14) sin comunicación de flujo con los motores (58, 60).
- 50 8. La aeronave de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en donde el sistema de recirculación de aire (42) incluye un filtro (76) y un paquete purificador de aire (78).
9. La aeronave de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en donde el sistema de recirculación de aire (42) incluye un intercambiador de calor (80) acoplado al conducto de recirculación (72) y colocado entre el dispositivo de suministro de recirculación (70) y la salida de recirculación (74).
- 55 10. La aeronave de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en donde el dispositivo de suministro de recirculación (70) puede incluir un ventilador de recirculación de velocidad variable, en donde la velocidad de rotación del ventilador de recirculación puede variarse para proporcionar tasas de flujo de recirculación seleccionadas.
- 60 11. La aeronave de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en donde el conducto de recirculación (72) está dispuesto dentro de la zona de carga (20).
- 65 12. La aeronave de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en donde el conducto de recirculación (72) está dispuesto dentro de la zona de escape (34).

13. Un método para controlar el flujo de aire dentro de la aeronave (12) de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, teniendo el área de pasajeros una zona de mezcla (32), comprendiendo el método:
- 5 dirigiendo la masa de aire exterior (44) hacia el sistema de suministro de aire (40);  
dirigiendo el aire recirculado hacia el sistema de recirculación de aire (42);  
canalizar la masa de aire exterior (44) a través de la salida de suministro de aire (54) hacia la zona de ocupación (28);  
canalizar el aire recirculado a través del difusor (86) hacia la zona de recirculación (30);  
mezclar el aire exterior y el aire recirculado en la zona de mezcla (32) para facilitar la formación de un aire mezclado; y  
10 canalizar el aire mezclado hacia el sistema de recirculación de aire (42).
14. El método de acuerdo con la reivindicación 13 comprende además dirigir el aire exterior y el aire recirculado hacia la sección de distribución de piso (22).
15. El método de acuerdo con la reivindicación 13 comprende además la canalización del aire recirculado hacia un  
15 conducto auxiliar (128).

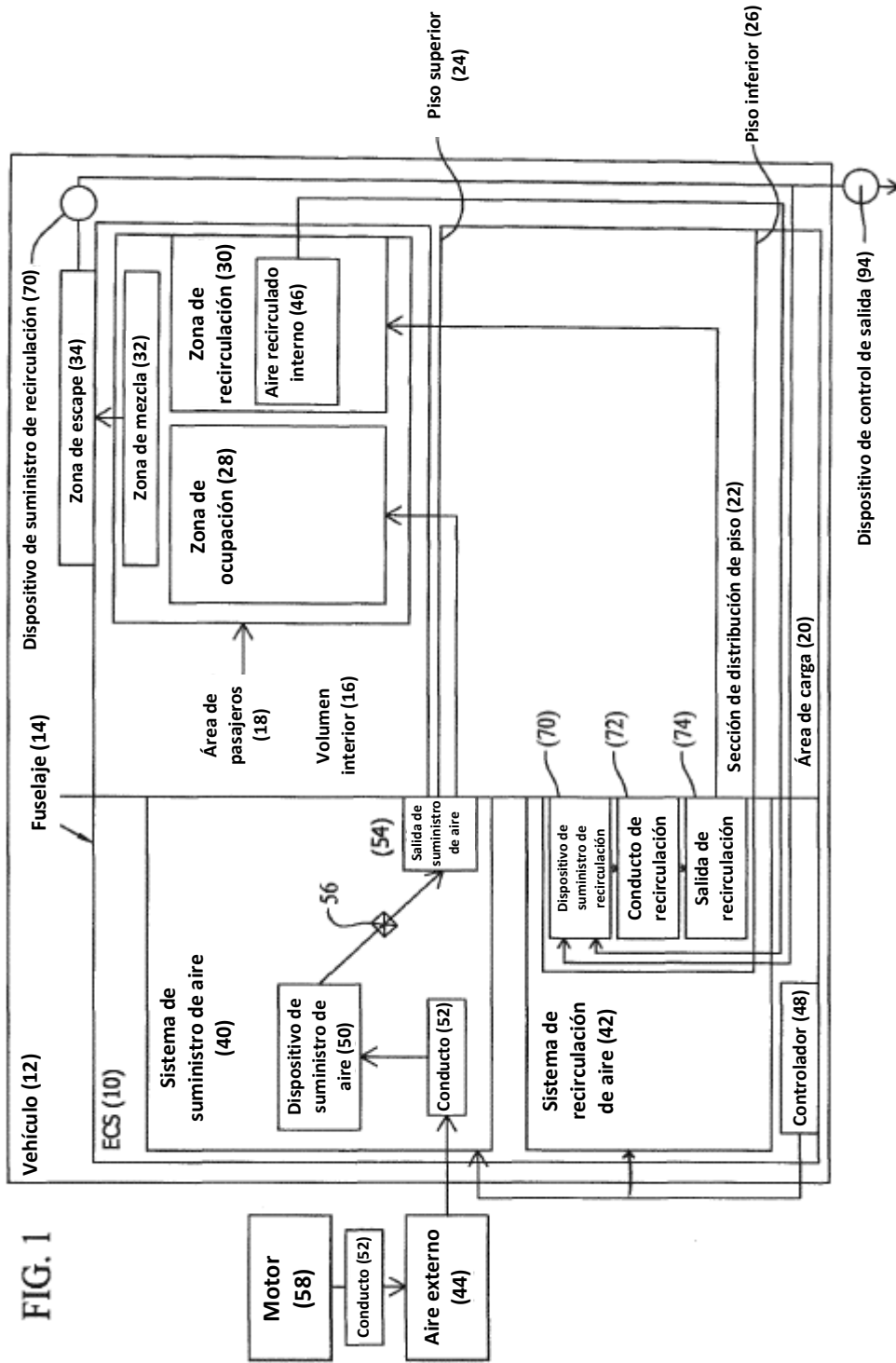


FIG. 1





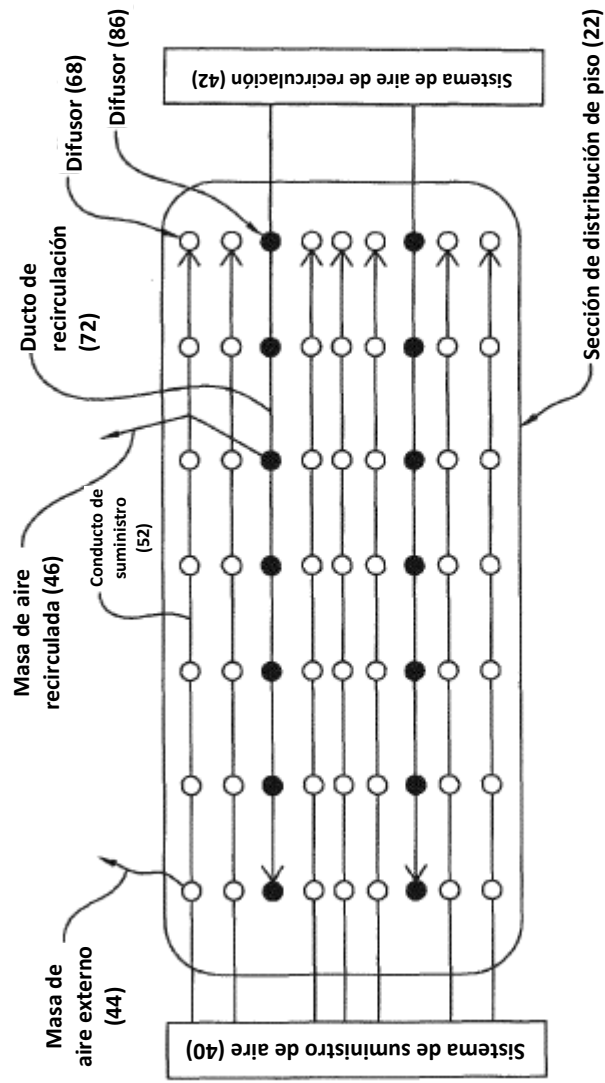


FIG. 4

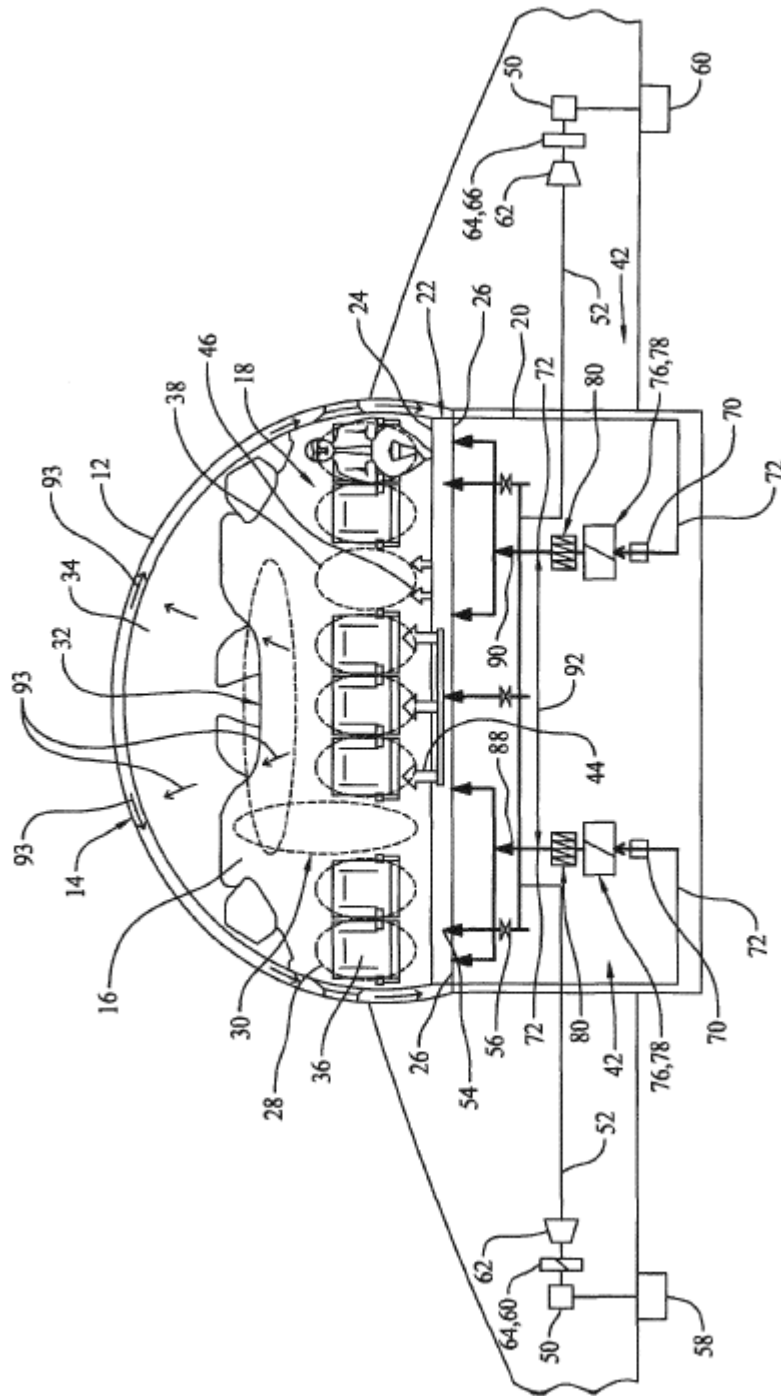


FIG. 5

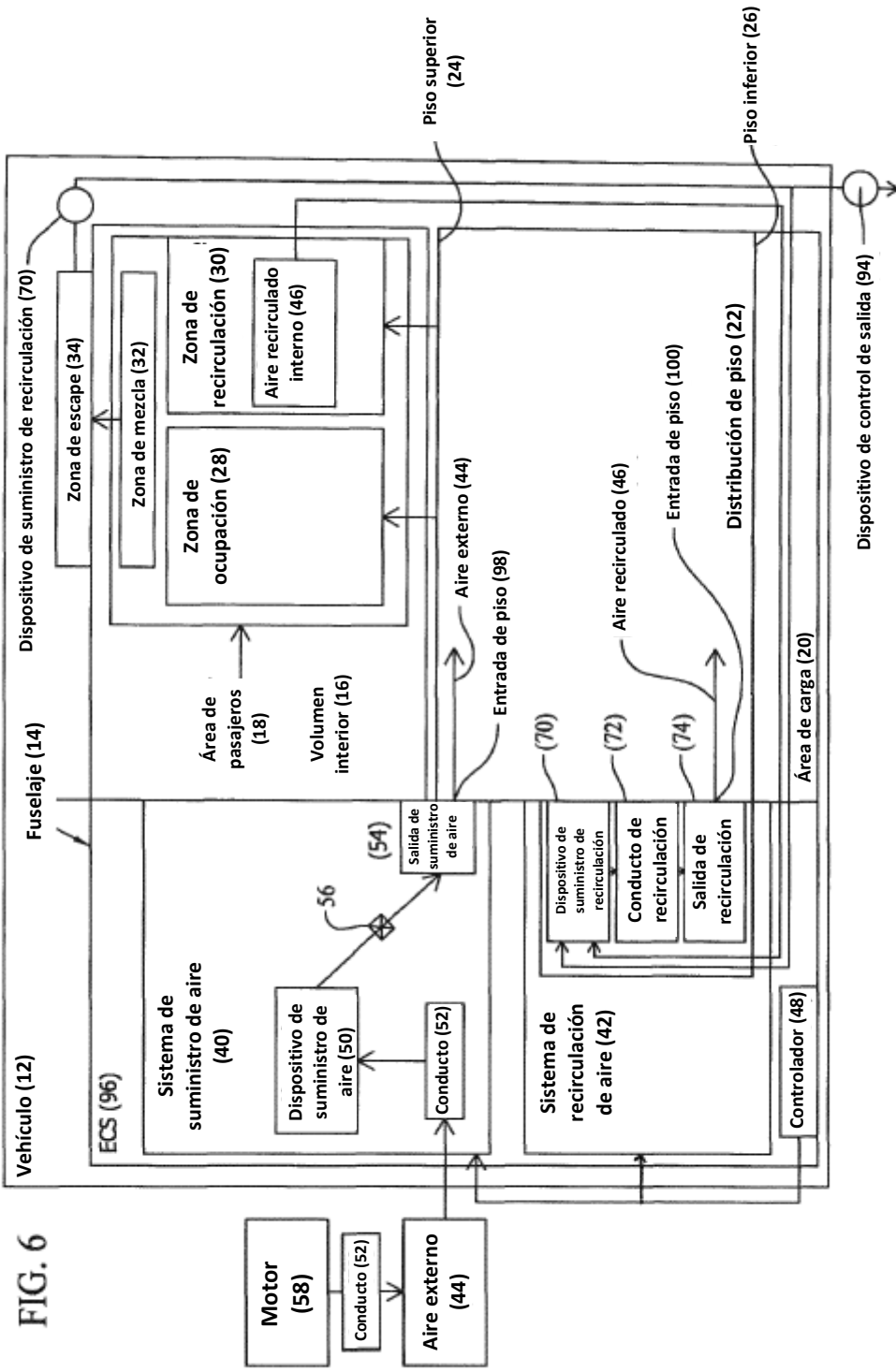


FIG. 6

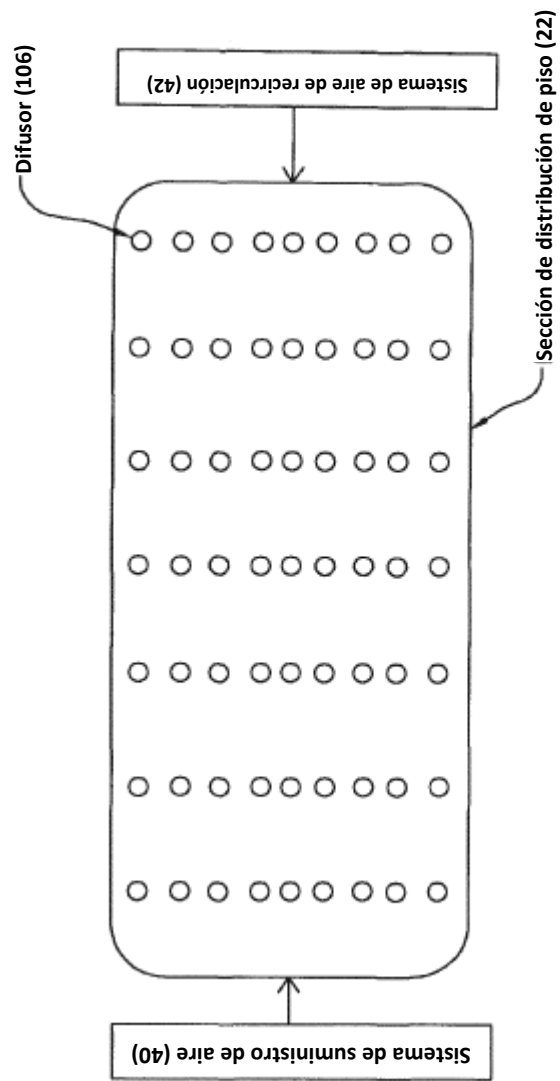


FIG. 7

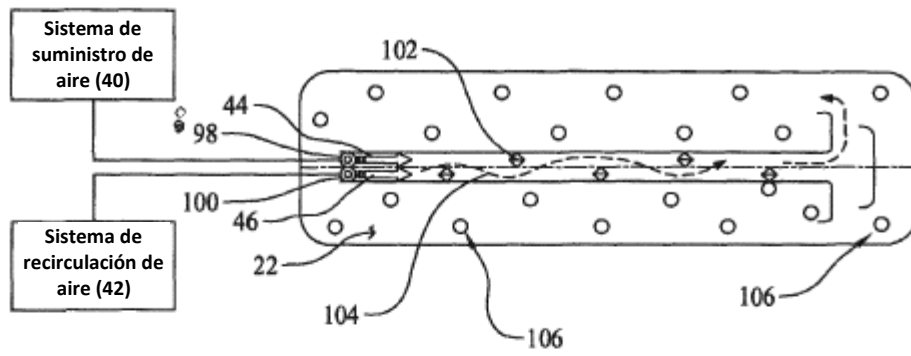


FIG. 8

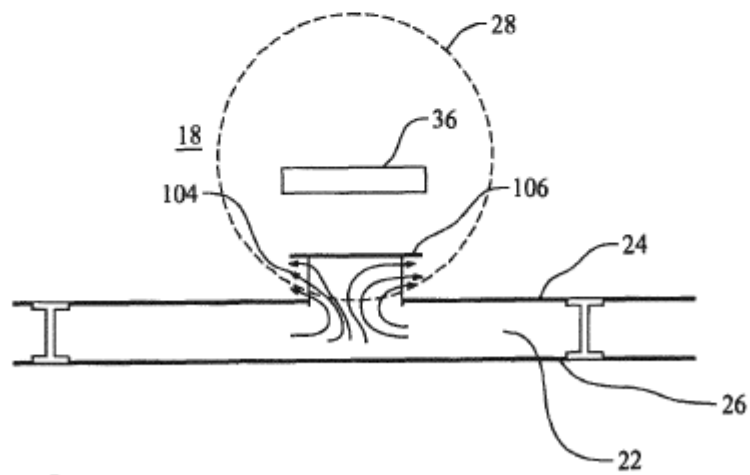


FIG. 9

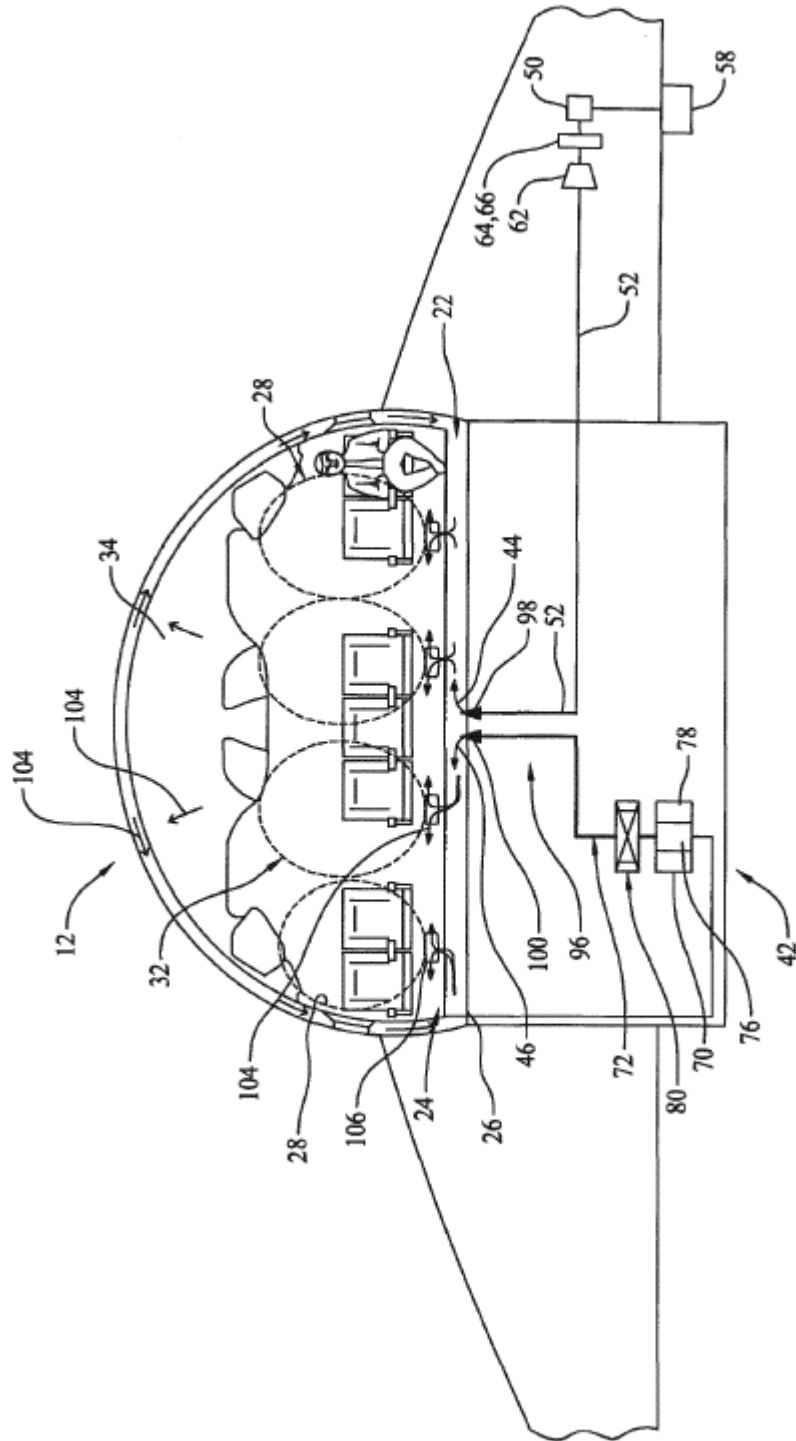
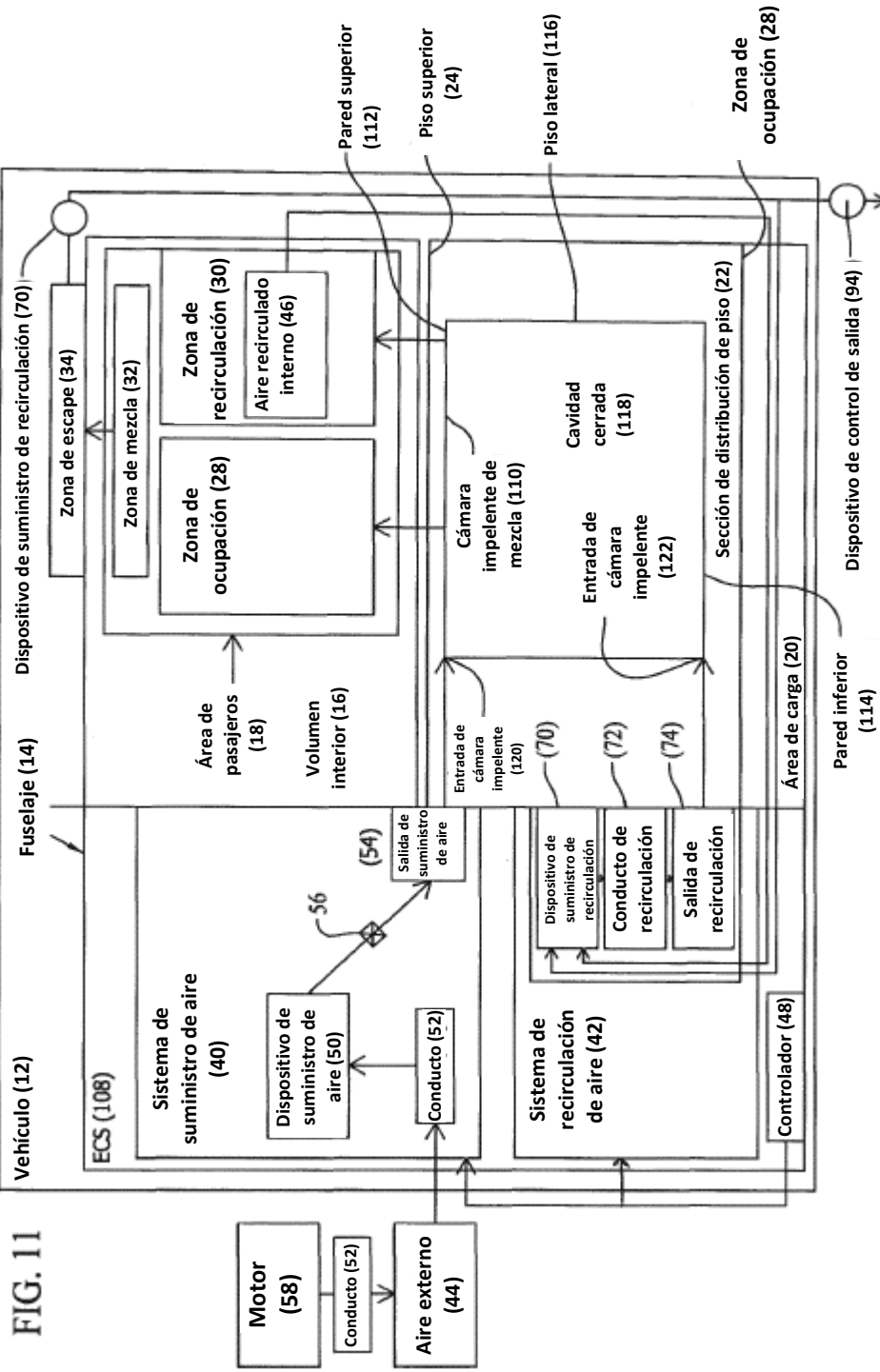


FIG. 10



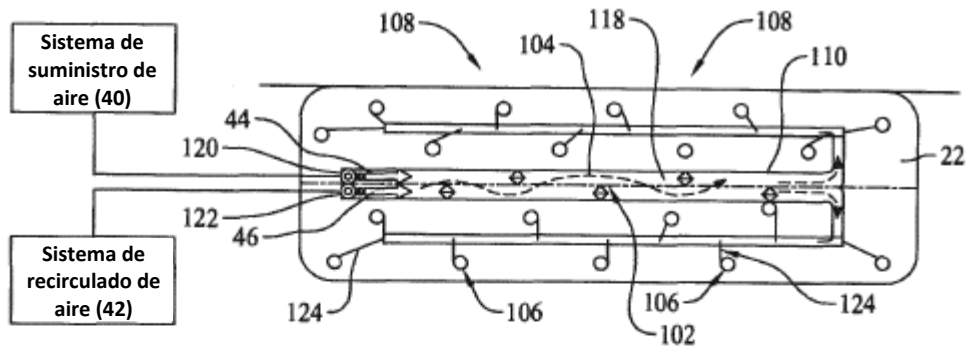


FIG. 12

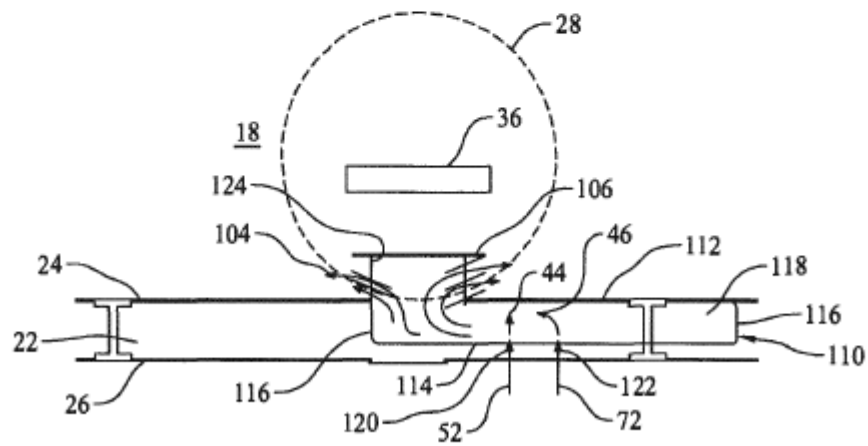


FIG. 13

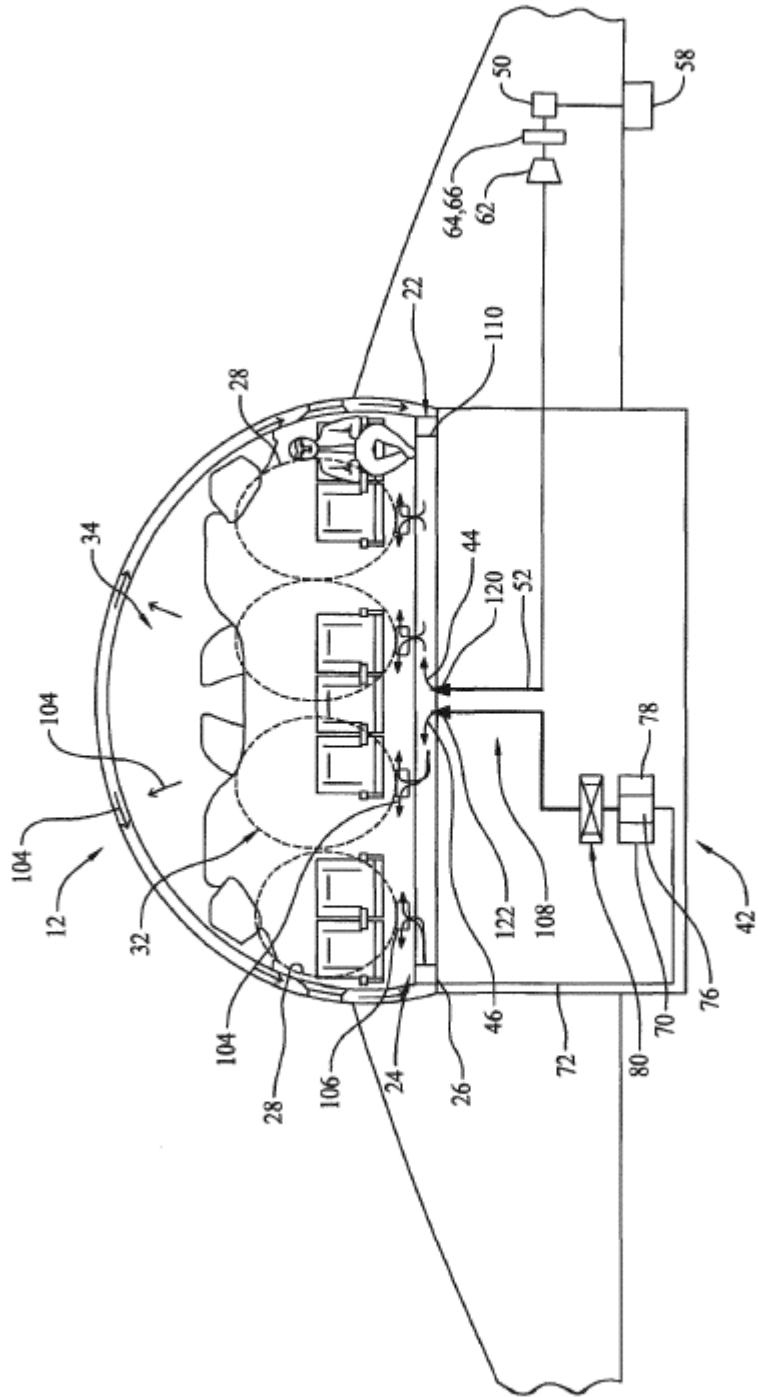


FIG. 14



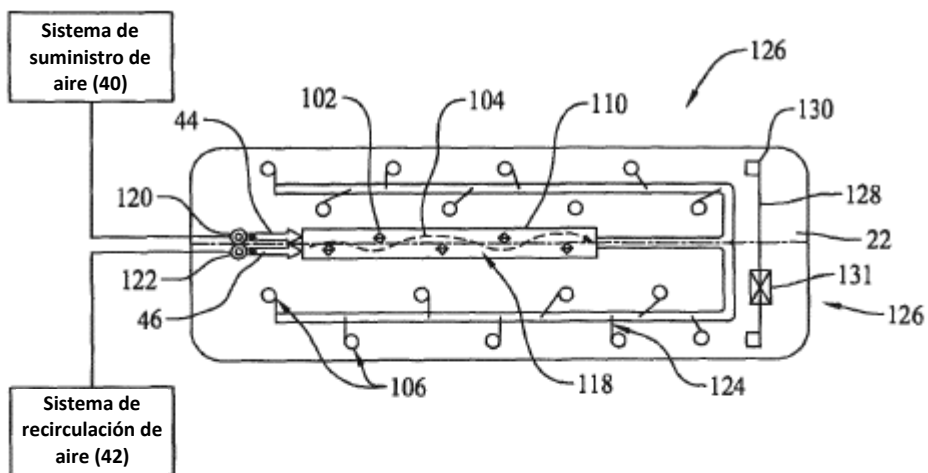


FIG. 16

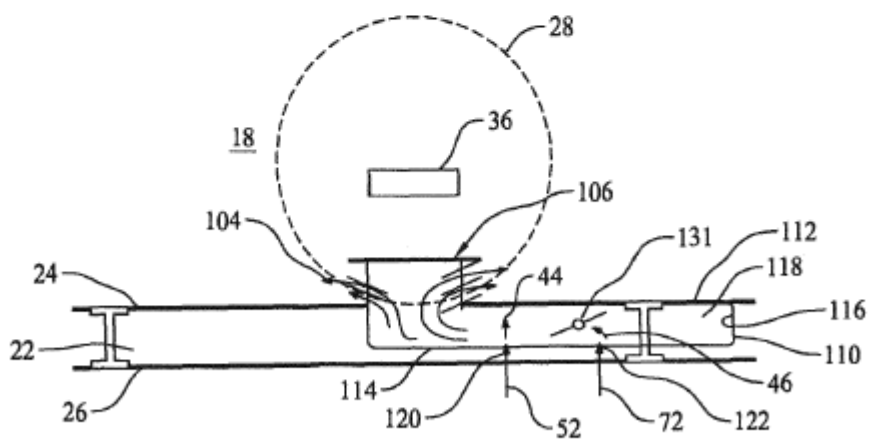


FIG. 17

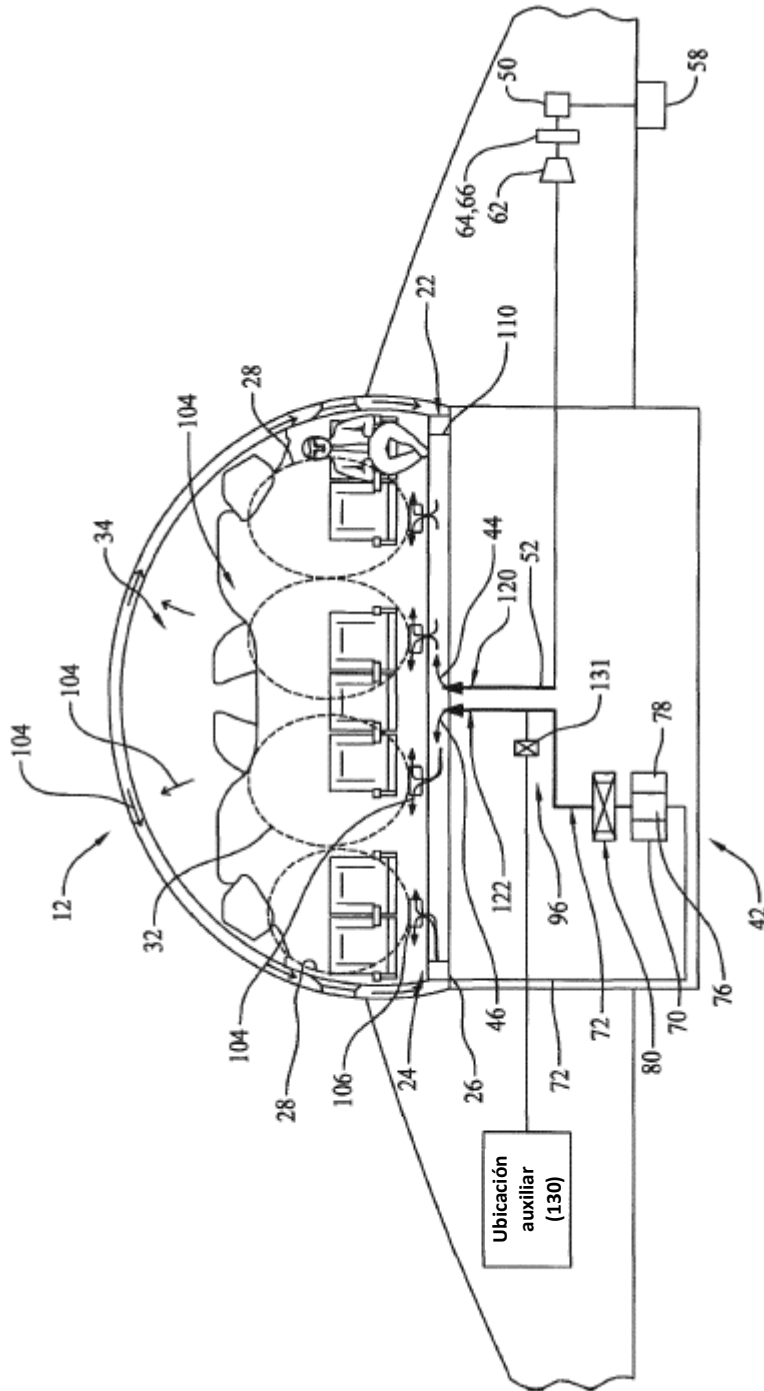


FIG. 18

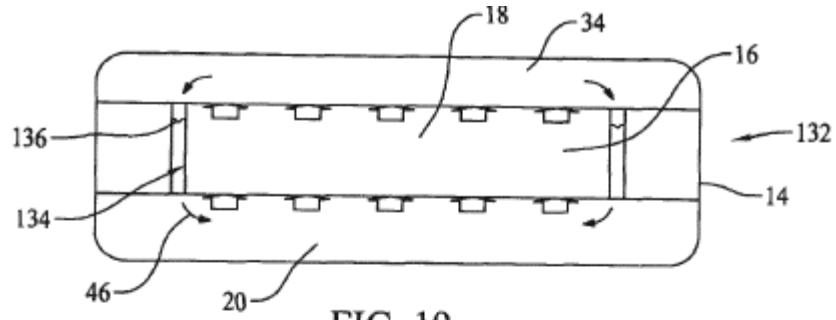


FIG. 19

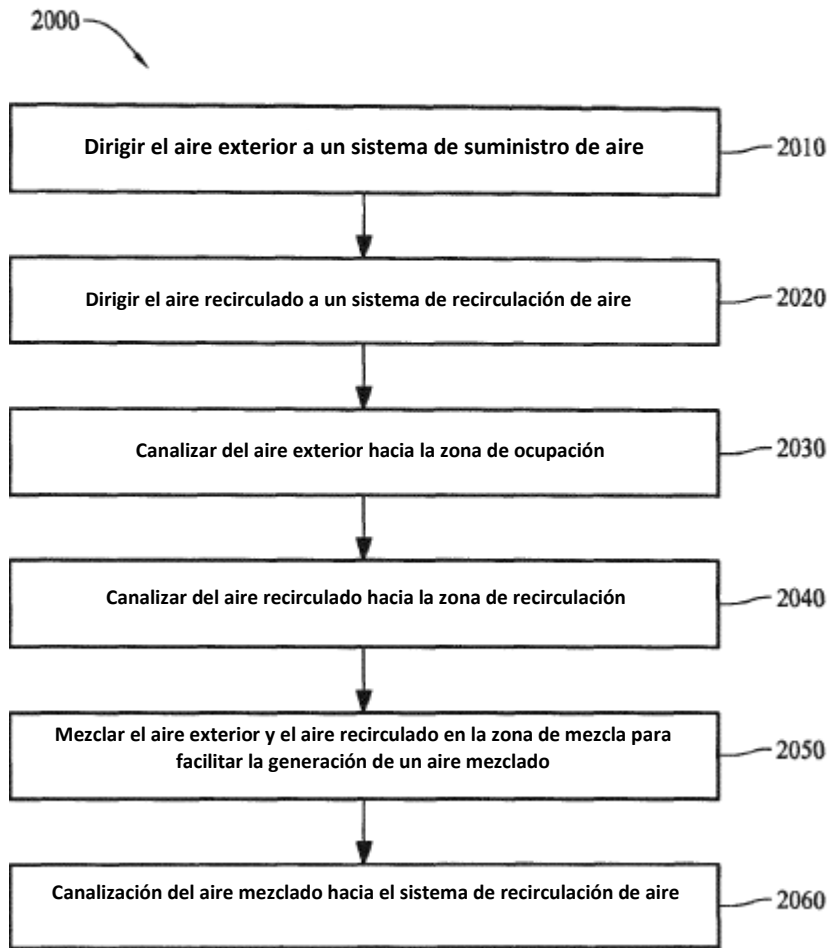


FIG. 20