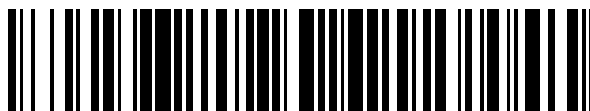


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 657 916**

51 Int. Cl.:

F24F 11/00 (2006.01)

F24F 7/00 (2006.01)

B60H 1/24 (2006.01)

B61D 27/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.06.2013 PCT/AU2013/000699**

87 Fecha y número de publicación internacional: **19.12.2013 WO13185185**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.06.2013 E 13803939 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.11.2017 EP 2867591**

54 Título: **Método de operación de un sistema de aire acondicionado destinado a calefaccionar, enfriar y/o ventilar un espacio interior de un vehículo ferroviario**

30 Prioridad:

15.06.2012 IN 1727MU2012
11.06.2013 AU 2013206257

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
07.03.2018

73 Titular/es:

SIGMA COACHAIR GROUP PTY LTD (100.0%)
23 Factory Street
Granville New South Wales 2142, AU

72 Inventor/es:

CHEN, DAVID

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 657 916 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

Método de operación de un sistema de aire acondicionado destinado a calefaccionar, enfriar y/o ventilar un espacio interior de un vehículo ferroviario.

Campo de la invención

- 5 La presente invención se relaciona con un vagón de pasajeros que comprende un sistema de aire acondicionado y más en particular, un sistema de aire acondicionado para calefaccionar, enfriar y/o ventilar un espacio interior de vagón de pasajeros, por ejemplo, un vehículo ferroviario. Además, la presente invención se refiere a un método de operación de tal sistema de aire acondicionado.

Antecedentes de la invención

- 10 En la técnica son conocidos los sistemas de aire acondicionado que se utilizarán en el espacio interior de un vagón de pasajeros, por ejemplo, un vehículo ferroviario. Una solicitud de patente alemana DE 10 2008 050 344 A1 describe un aparato de ventilación/aire acondicionado para vehículos a motor, con un ventilador que está dispuesto en un conducto de entrada principal y que está precedido por un dispositivo de mezcla de entrada de aire ajustable. El dispositivo de mezcla de entrada de aire ajustable puede conectar o desconectar diferentes conductos de entrada secundarios y de ese modo aspirar el aire de diferentes regiones. Un ejemplo de un tal conducto de entrada secundario incluye un conducto de aire fresco, a través del cual se suministra aire fresco desde la atmósfera al conducto de entrada principal y un conducto de aire circulante a través del cual se suministra aire circulante desde un espacio interior del vehículo al conducto de entrada principal.

- 15 Los vagones de pasajeros modernos de vehículos ferroviarios que están equipados con un sistema de aire acondicionado, usualmente no existe la posibilidad de abrir una ventana para ventilar o remover el aire del espacio interior. En tales vagones de pasajeros, en caso de incendio, existe el problema del movimiento de humo que ocurre en el espacio interior del vagón de pasajeros hacia fuera del espacio interior y hacia la atmósfera, con el fin de evitar la intoxicación o la sofocación de las personas que se encuentran en el espacio interior del vagón de pasajeros.

- 20 US 4765231 A divulga un sistema de aire acondicionado de circuito abierto en que el aire fresco es aspirado y atemperado por una unidad de aire acondicionado y alimentado por un motor M1 de ventilador de suministro y un sistema de conductos de suministro hacia los ambientes de un edificio. El exceso de aire acondicionado es aspirado de los ambientes por otro motor M3 de ventilador de extracción a través de un sistema de conductos de retorno hacia la unidad de aire acondicionado para ser extraído a través de una chimenea hacia la atmósfera. En el caso de detección de humo en uno de los ambientes, el motor M1 de ventilador de suministro invierte la dirección de modo de extraer el humo a través del sistema de conductos de suministro. De acuerdo con US 3884133 A, se divulga un método para controlar el humo en un edificio mediante un sistema de ventilación central que utiliza un conducto de aire de retorno común dividido para direccionar el aire de retorno desde una zona de incendio hacia una sección del conducto de aire de retorno común para su extracción.

- 25 US 8 195 335 B2 divulga un sistema de aire acondicionado de un edificio. EP 2 239 177 A2 divulga un sensor para detectar humo y un dispositivo de control con la capacidad de controlar el aire de entrada y el aire de salida.

- 30 La Figura 1 ilustra una sección transversal esquemática y una vista superior esquemática de un vagón de pasajeros de la técnica anterior que está equipado con un sistema de aire acondicionado. El sistema de aire acondicionado mostrado en la Figura 1, como una unidad HVAC (2) (Heating, Ventilation and Air Conditioning, Calefacción, Ventilación y Aire Acondicionado) está diseñada como un sistema de aire acondicionado de techo y, en particular, las unidades HVAC conocidas tienen un dispositivo de mezcla de corriente de aire para configurar una corriente de aire principal (8) direccionada en un conducto de corriente de aire principal (6), como la relación entre una corriente de aire fresco (12) aspirada desde la atmósfera a través de un conducto de corriente de aire fresco (10) y una corriente de aire circulante (18) aspirada desde el espacio interior del vagón de pasajeros a través de al menos un conducto de circulación de aire circulante (16).

- 35 Además, la unidad HVAC (2) tiene un ventilador de corriente de aire principal que sigue al dispositivo de mezcla de corriente de aire para configurar el tamaño de la corriente de aire principal (8) direccionada en el conducto de corriente de aire principal (6). Los puertos de flujo de entrada (20) están conectados con el conducto de corriente de aire principal (6) y hacia el espacio interior para el flujo de entrada de la corriente de aire principal (8) hacia fuera del conducto de corriente de aire principal (6) hacia el espacio interior, los puertos de flujo de salida (22) también están conectados con el espacio interior y con el conducto de corriente de aire circulante (16) y los puertos de flujo de salida (22) son provistos para el flujo de salida de la corriente de aire circulante (18) hacia fuera del espacio interior hacia el conducto de corriente de aire circulante (16).

De acuerdo con las condiciones de operación estándar de la unidad HVAC (2), la corriente de aire principal (8) fluye

desde el conducto de corriente de aire principal (6) a través de los puertos de flujo de entrada (20) hacia el espacio interior del vagón de pasajeros (1) y la corriente de aire circulante (18) fluye desde allí a través de los puertos de flujo de salida (22) hacia el conducto de corriente de aire circulante (16). La corriente de aire circulante (18), que entonces circula en el sistema de aire acondicionado (unidad HVAC (2)), se mezcla luego con la corriente de aire fresco (12) suministrada adicionalmente, según se requiera, para formar la corriente de aire principal (8) que luego se enfría o se calefacciona según se requiera y que es inyectada a través de los puertos de flujo de entrada (20) hacia el espacio interior por medio del ventilador de corriente de aire principal. El vagón de pasajeros está conectado en ambos extremos a otros vagones, en particular, también a vagones de pasajeros y puede intercambiar aire con sus espacios interiores. Sin embargo, si estalla un incendio (como se muestra en la Figura 2) en el espacio interior del vagón de pasajeros, surge humo y el aire mezclado con humo es succionado en primer lugar del espacio interior a través de los puertos de flujo de salida (22) hacia el conducto de circulación de aire circulante (16) de modo que desde allí pasa hacia el conducto de corriente de aire principal (6), con el resultado de que la corriente de aire principal (8) se mezcla con el humo antes de ser inyectado por medio del ventilador de corriente de aire principal nuevamente hacia el espacio interior a través de los puertos de flujo de entrada (20). Entonces, a los pasajeros ubicados en el espacio interior solo les queda la posibilidad de escapar a los vagones de pasajeros contiguos para evitar que sean afectados por intoxicación o sofocación por humo.

Por consiguiente, existe la necesidad de proveer un sistema de aire acondicionado (unidad HVAC) para vagones de pasajeros, por ejemplo, el vehículo ferroviario que supere las desventajas de la técnica anterior.

Objetos de la invención

Un objeto de la presente invención es proveer un vagón de pasajeros que comprende un sistema de aire acondicionado y un método de operación de tal sistema de aire acondicionado de tal manera que se pueda hacer más seguro el transporte de pasajeros en el vagón.

Síntesis de la invención

En un aspecto, la presente invención provee un vagón de pasajeros que comprende un sistema de aire acondicionado para calefaccionar, enfriar y/o ventilar un espacio interior del vagón de pasajeros, en que el sistema de aire acondicionado comprende:

al menos un ventilador de aire fresco para aspirar una corriente de aire fresco de la atmósfera,

al menos un conducto de corriente de aire fresco para llevar aire fresco aspirado,

al menos un conducto de corriente de aire circulante para aspirar una corriente de aire circulante desde el espacio interior del vagón de pasajeros,

al menos un conducto de corriente de aire principal con la capacidad de recibir una corriente de aire principal formada por la corriente de aire fresco y la corriente de aire circulante,

un dispositivo de mezcla de corriente de aire para configurar la corriente de aire principal direccionada en al menos un conducto de corriente de aire principal,

un ventilador de corriente de aire principal para configurar el tamaño y la dirección del flujo de la corriente de aire principal direccionada en el al menos un conducto de corriente de aire principal,

al menos un puerto de conexión de flujo configurado entre el conducto de corriente de aire principal y la atmósfera, el al menos un puerto de conexión de flujo con la capacidad de abrirse o cerrarse,

al menos un dispositivo de accionamiento para accionar al menos un elemento de accionamiento para abrir o cerrar al menos un puerto de conexión de flujo,

una pluralidad de puertos de flujo de entrada que conectan el conducto de corriente de aire principal y el espacio interior del vagón de pasajeros para el flujo de entrada de la corriente de aire principal hacia el espacio interior del vagón de pasajeros,

una pluralidad de puertos de flujo de salida que conectan el espacio interior del vagón de pasajeros y el conducto de corriente de aire circulante para el flujo de salida de la corriente de aire circulante hacia fuera del espacio interior hacia el conducto de corriente de aire circulante,

una alarma de humo para detectar humo en el espacio interior del vagón de pasajeros, y

un dispositivo de control para controlar el ventilador de corriente de aire principal, el dispositivo de mezcla de corriente de aire, el dispositivo de accionamiento y la alarma de humo, en donde la alarma de humo está conectada por señal con el dispositivo de control,

5 en donde bajo condiciones de operación normales, la corriente de aire principal fluye a través de los puertos de flujo de entrada hacia el espacio interior y la corriente de aire circulante fluye a través de los puertos de flujo de salida hacia el al menos un conducto de corriente de aire circulante y el puerto de conexión de flujo entre el conducto de corriente de aire principal y la atmósfera está cerrado, además

10 bajo condiciones de humo en el espacio interior, el dispositivo de control invierte la dirección del flujo de la corriente de aire principal para aspirar el aire cargado de humo a través de los puertos de flujo de entrada hacia fuera del espacio interior hacia el conducto de corriente de aire principal y el puerto de conexión de flujo entre el conducto de corriente de aire principal y la atmósfera se abre con el fin de llevar el aire cargado de humo aspirado hacia la atmósfera,

15 en donde, el dispositivo de control tras señalar el humo en el espacio interior del vagón de pasajeros controla el dispositivo de mezcla de corriente de aire de tal manera que la relación entre la corriente de aire fresco aspirada y la corriente de aire circulante aspirada del espacio interior se configura en la corriente de aire principal de tal modo que la corriente de aire fresco aspirada es esencialmente igual a cero.

En otro aspecto, la presente invención provee un método de operación de un sistema de aire acondicionado para calefaccionar, enfriar y/o ventilar un espacio interior de un vagón de pasajeros, en que el método comprende:

20 monitorear el espacio interior del vagón de pasajeros para determinar si está presente o no el humo que indica fuego en el espacio interior por medio de una alarma de humo,

operar el sistema de aire acondicionado bajo condiciones de operación estándar en el evento en que no se detecte humo que indica fuego, en el que se forma una corriente de aire principal como una relación entre una corriente de aire fresco aspirada de la atmósfera y una corriente de aire circulante aspirada desde el espacio interior y que se enfría o se calefacciona, según se requiera, y que es direccionada hacia el espacio interior, y

25 operar el sistema de aire acondicionado en el evento en que se detecte humo que indica fuego en el espacio interior del vagón de pasajeros mediante la inversión de la dirección del flujo de la corriente de aire principal con respecto a las condiciones de operación estándar, para mezclar o aspirar el aire cargado de humo del espacio interior hacia la corriente de aire principal que tiene una dirección de flujo invertida y descargar al menos parte de la corriente de aire principal hacia la atmósfera, en donde

30 en el evento en que se detecte humo que indica fuego en el espacio interior del vagón de pasajeros, la relación entre la corriente de aire fresco aspirada y la corriente de aire circulante aspirada del espacio interior se configura en la corriente de aire principal de tal modo que la corriente de aire fresco aspirada es esencialmente igual a cero.

Breve descripción de las figuras

35 Las Figuras 1 y 2 muestra un dibujo esquemático del sistema de aire acondicionado de la técnica anterior utilizado en vagones de pasajeros.

La Figura 3 muestra una vista superior esquemática de una unidad de calefacción, ventilación y aire acondicionado (HVAC) para un vagón de pasajeros que es operado bajo condiciones de operación estándar, de acuerdo con una forma de realización preferida de la invención.

40 La Figura 4 muestra una vista en perspectiva de la unidad HVAC de la Figura 3 bajo condiciones de operación estándar.

La Figura 5 muestra una sección transversal esquemática y una vista superior de un vagón de pasajeros equipado con la unidad HVAC de acuerdo con la Figura 3 y la Figura 4 operado bajo condiciones de operación en incendio.

La Figura 6 muestra una vista superior esquemática de la unidad HVAC bajo condiciones de operación en incendio.

La Figura 7 muestra una vista en perspectiva de la unidad HVAC bajo condiciones de operación en incendio.

45 La Figura 8 muestra un dibujo esquemático de la unidad HVAC bajo condiciones de operación estándar.

La Figura 9 muestra un dibujo esquemático de la unidad HVAC bajo condiciones de operación en incendio.

Descripción detallada de las formas de realización

Por medio de la presente invención, tal como se describe a continuación en la forma de realización preferida, se logran los objetos anteriores de la presente invención y se superan los problemas y desventajas asociadas con las técnicas y los enfoques de la técnica anterior.

5 La presente invención provee un sistema de aire acondicionado para calefaccionar, enfriar y/o ventilar un espacio interior de un vagón de pasajeros, por ejemplo, un vehículo ferroviario en el que el humo se puede extraer del mismo lo más rápido posible. Además, el sistema de aire acondicionado hace circular el flujo de aire desde otros vagones de pasajeros hacia el interior del vagón de pasajeros que tiene humo debido al gradiente de presión negativa a medida que el aire contaminado con humo es absorbido en la atmósfera.

10 La presente invención se ilustra con referencia a las figuras adjuntas, a lo largo de las cuales números de referencia indican partes correspondientes en las diversas figuras. Estos números de referencia se muestran entre paréntesis en la siguiente descripción.

Ahora con referencia a las Figuras 3 - 9, se muestran diversas vistas del sistema de aire acondicionado para calefaccionar, enfriar y/o ventilar un espacio interior de un vagón de pasajeros, de acuerdo con un aspecto de la presente invención. Específicamente, las Figuras 3 - 9 ilustra el sistema de aire acondicionado (200) (también denominado como unidad de calefacción, ventilación y aire acondicionado (200) y de aquí en adelante denominado 'la unidad HVAC (200)'). La unidad HVAC (200) comprende al menos dos ventiladores de aire fresco (105), al menos un conducto de corriente de aire fresco (110), al menos un conducto de corriente de aire circulante (115), al menos un conducto de corriente de aire principal (120), un dispositivo de mezcla de corriente de aire (125), un ventilador de corriente de aire principal (130), al menos un puerto de conexión de flujo (135), al menos un dispositivo de accionamiento (140), una pluralidad de puertos de flujo de entrada (145), una pluralidad de puertos de flujo de salida (150), una alarma de humo (que no se muestra) y un dispositivo de control (que no se muestra).

15 La unidad HVAC (200) está dispuesta en el techo (160) de un vagón de pasajeros (100), por ejemplo, un vehículo ferroviario. En este caso, la unidad HVAC (200) se puede colocar como una unidad de montaje en el techo (160) del vagón de pasajeros (100). En una forma de realización, la unidad HVAC (200) puede estar integrada en una abertura de techo. El vagón de pasajeros (100) está conectado, por ejemplo, en ambos extremos con otros vagones, en particular, con más vagones de pasajeros y puede intercambiar aire con sus espacios interiores.

20 La unidad HVAC (200) comprende al menos dos ventiladores de aire fresco (105). Con propósitos de explicación, se muestran dos ventiladores de aire (105). Los ventiladores de aire (105) son, por ejemplo, ventiladores giratorios. Los ventiladores de aire (105) aspiran aire fresco (112) hacia al menos un conducto de corriente de aire fresco (110). La unidad HVAC (200) además comprende al menos dos deslizadores (126). Con propósitos de explicación, se muestran dos deslizadores (126). Los deslizadores (126) pueden ser accionados linealmente por un dispositivo de accionamiento (140) que en función de su recorrido de accionamiento por medio del dispositivo de accionamiento (140) cierra en cada caso una pluralidad de puertos de conexión de flujo (135) en un conducto de corriente de aire principal (120) o libera los puertos de conexión de flujo (135) en un grado determinado. Específicamente, la Figura 4 y la Figura 8 muestran los deslizadores (126) en una posición cerrada que cierra los puertos de conexión de flujo (135) y que corresponde a las condiciones de operación estándar de la unidad HVAC (200). Las condiciones de operación estándar en este caso abarcan las condiciones de operación habituales o normales, tales como, por ejemplo, el control de la temperatura de un espacio interior (114) del vagón de pasajeros (100) a una temperatura deseada o el control de la ventilación del espacio interior (114) del vagón de pasajeros (100).

25 Bajo estas condiciones normales, la unidad HVAC (200) funciona de la misma manera que el sistema de aire acondicionado descrito anteriormente en relación con la técnica anterior y que se muestra en la Figura 1 y la Figura 2. Específicamente, la unidad HVAC (200) comprende un dispositivo de mezcla de corriente de aire (125) para configurar una corriente de aire principal (122), por ejemplo, direccionada en dos conductos de corriente de aire principal (120), como la relación entre corriente de aire fresco aspirada (112) desde la atmósfera a través de los conductos de corriente de aire fresco (110) y una corriente de aire circulante aspirada (118) desde el espacio interior (114), por ejemplo, a través de dos conductos de corriente de aire circulante (115).

30 Además, el ventilador de corriente de aire principal (130) que sigue al dispositivo de mezcla de corriente de aire (125) para configurar el tamaño de la corriente de aire principal (122) direccionada en los conductos de corriente de aire principal (120). A diferencia de la técnica anterior, este ventilador de corriente de aire principal (130) es reversible, es decir, tiene un tipo de operación en el que se puede invertir la dirección del flujo que prevalece bajo las condiciones de operación estándar de la corriente de aire principal (122) desde los conductos de corriente de aire principal (120) a través de la pluralidad de puertos de flujo de entrada (145) hacia el espacio interior (114). Específicamente, el aire es entonces succionado del espacio interior (114) a través de la pluralidad de puertos de flujo de entrada (145) hacia los conductos de corriente de aire principal (120).

En una forma de realización, el ventilador de corriente de aire principal (130) está formado por dos ventiladores de tipo tambor que están dispuestos en los conductos de corriente de aire principal (120) en la región de los puertos de conexión de flujo (135) y cuyos ejes de rotación están en cada caso dispuestos perpendicularmente a la extensión longitudinal del respectivo conducto de corriente de aire principal (120) como se muestra en la Figura 6 y la Figura 7.

5 La pluralidad de puertos de flujo de entrada (145) conecta los conductos de corriente de aire principal (120) y con el espacio interior (114). Específicamente, la pluralidad de puertos de flujo de entrada (145) permite el flujo de entrada de la corriente de aire principal (122) hacia el espacio interior (114). Además, la pluralidad de puertos de flujo de salida (150) conecta el espacio interior (114) y los conductos de corriente de aire circulante (115). Específicamente, se provee la pluralidad de puertos de flujo de salida (150) para el flujo de salida de la corriente de aire circulante (118) desde el espacio interior (114) hacia los conductos de corriente de aire circulante (115).

10 De acuerdo con las condiciones de operación estándar de la unidad HVAC (200), la corriente de aire principal (122) fluye desde los conductos de corriente de aire principal (120) a través de la pluralidad de puertos de flujo de entrada (145) hacia el espacio interior (114) y la corriente de aire circulante (118) fluye a través de la pluralidad de puertos de flujo de salida (150) hacia los conductos de corriente de aire circulante (115). La corriente de aire circulante (118) se mezcla luego con la corriente de aire fresco (112) suministrada adicionalmente, según se requiera, para formar la corriente de aire principal (122) que luego se enfría o se calefacciona según se requiera por medio de un dispositivo de calefacción/enfriamiento combinado (que no se muestra) y después es inyectada a través de la pluralidad de puertos de flujo de entrada (145) hacia el espacio interior (114). La unidad HVAC (200) bajo condiciones normales de operación se ilustra en la Figura 3, la Figura 4 y la Figura 8.

15 Además, la unidad HVAC (200) comprende un dispositivo de control (que no se muestra) para controlar el ventilador de corriente de aire principal (130), el dispositivo de mezcla de corriente de aire (125), el dispositivo de accionamiento (140) y la alarma de humo (que no se muestra).

20 En una forma de realización, el dispositivo de control es un dispositivo de control electrónico para controlar el dispositivo de mezcla de corriente de aire (125) para configurar la corriente de aire principal (122) direccionada en los conductos de corriente de aire principal (120) como la relación entre la corriente de aire fresco aspirada (112) de la atmósfera a través de los conductos de corriente de aire fresco (110) y la corriente de aire circulante aspirada (118) del espacio interior (114) a través de los conductos de corriente de aire circulante (115). Además, el dispositivo de control electrónico controla el ventilador de corriente de aire principal (130) que sigue al dispositivo de mezcla de corriente de aire (125) para configurar el tamaño y la dirección del flujo de la corriente de aire principal (122) direccionada en los conductos de corriente de aire principal (120) y también el dispositivo de accionamiento (140) para los deslizadores (126) con el fin de abrir o cerrar los puertos de conexión de flujo (135) en los conductos de corriente de aire principal (120).

25 Además, en el espacio interior (114) o en su revestimiento se provee al menos una alarma de humo (que no se muestra) para detectar el humo en el espacio interior (114). La alarma de humo está conectada por señal con el dispositivo de control de tal manera que se puede señalar la ocurrencia de humo en el espacio interior (114) del vagón de pasajeros (100), tal como el vehículo ferroviario, al dispositivo de control por medio de la alarma de humo.

30 El dispositivo de control está diseñado, en particular, en virtud de rutinas de control almacenadas, de tal modo que cuando la alarma de humo señala humo en el espacio interior (114), el dispositivo de control controla el ventilador de corriente de aire principal (130) y el dispositivo de accionamiento (140) de tal manera que la dirección del flujo de la corriente de aire principal (122) se invierte para aspirar el aire cargado de humo a través de la pluralidad de puertos de flujo de entrada (145) hacia fuera del espacio interior (114) hacia los conductos de corriente de aire principal (120).

35 Esta inversión de la dirección del flujo de la corriente de aire principal (122) se logra aquí, por ejemplo, mediante la operación inversa o invertida del ventilador de aire principal (130) que se activa de forma correspondiente mediante el dispositivo de control electrónico. Además, el dispositivo de accionamiento (140) es activado por el dispositivo de accionamiento electrónico con el fin de empujar los deslizadores (126) hacia fuera de los puertos de conexión de flujo (135) para de ese modo abrir las conexiones de flujo entre los conductos de corriente de aire principal (120) y la atmósfera, de tal manera que se puede llevar hacia la atmósfera el aire cargado de humo aspirado hacia los conductos de corriente de aire principal (120).

40 Además, en el evento en que se detecte humo que indica fuego en el espacio interior (114) del vagón de pasajeros (100), la relación entre la corriente de aire fresco aspirada (110) y la corriente de aire circulante aspirada (115) del espacio interior (114) se configura en la corriente de aire principal (122) de manera tal que la corriente de aire fresco aspirada (112) es esencialmente igual a cero. La unidad HVAC (200) en el evento de incendio está ilustrada en la Figura 5, la Figura 7 y la Figura 9. Las dos flechas horizontales en la Figura 5 indican en cada caso el extremo del vagón de pasajeros (100), si el vagón de pasajeros (100) que tiene la unidad HVAC (200) descrita en la presente está acoplado a más vehículos ferroviarios o vagones de pasajeros, el aire circulante puede fluir desde estos

vagones de pasajeros hacia el vagón de pasajeros (100) porque se produce un gradiente de presión negativa en el vagón de pasajeros (100) a medida que es absorbido el aire contaminado con humo.

5 En una forma de realización preferida, el dispositivo de mezcla de corriente de aire (125), el ventilador de corriente de aire principal (130), el dispositivo de control, los conductos de corriente de aire principal (120), al menos parte de los conductos de corriente de aire circulante (115), los conductos de corriente de aire fresco (110) y también el ventilador de aire fresco (105) y/o el dispositivo de calefacción/enfriamiento combinado están combinados en la unidad HVAC (200). La unidad HVAC (200) se comunica entonces con la alarma de humo en el espacio interior (114) del vagón de pasajeros (100) de manera que la alarma de humo puede enviar señales dependientes de la ocurrencia de humo al dispositivo de control electrónico integrado en la unidad HVAC (200).

10 En otro aspecto, la presente invención provee un método para operar un sistema de aire acondicionado destinado a calefaccionar, enfriar y/o ventilar un espacio interior de un vehículo ferroviario. El método se describe junto con el sistema (200). El método comprende monitorear el espacio interior del vagón de pasajeros para determinar si está presente o no el humo que indica fuego en el espacio interior por medio de una alarma de humo. Además, el método incluye operar el sistema de aire acondicionado bajo condiciones de operación estándar en el evento de que no se detecte humo que indica fuego, en el que una corriente de aire principal, que se forma como una relación entre una corriente de aire fresco aspirada de la atmósfera y una corriente de aire circulante aspirada del espacio interior y que se enfría o se calefacciona, según se requiera, es direccionada hacia el espacio interior.

15 Además, el método incluye operar el sistema de aire acondicionado en el evento en que se detecte humo que indica fuego en el espacio interior del vagón de pasajeros mediante la inversión de la dirección del flujo de la corriente de aire principal con respecto a las condiciones de operación estándar, para mezclar o aspirar el aire cargado de humo del espacio interior hacia la corriente de aire principal que tiene una dirección de flujo invertida y descargar al menos parte de la corriente de aire principal hacia la atmósfera.

20 Específicamente, en el evento en que se detecte humo que indica fuego en el espacio interior del vagón de pasajeros, tal como un vehículo ferroviario, la relación entre la corriente de aire fresco aspirada y la corriente de aire circulante aspirada del espacio interior se configura en la corriente de aire principal de tal modo que la corriente de aire fresco aspirada es esencialmente igual a cero.

25 Con la ayuda del método de acuerdo con la presente invención, se evita la situación en la que, en el evento de incendio en el espacio interior (114) del vagón de pasajeros (100), el aire aspirado con la corriente de aire circulante (118) y contaminado con humo es inyectado nuevamente dentro del espacio interior (114) nuevamente dentro de la corriente de aire principal (122). En cambio, el aire contaminado con humo se descarga en la atmósfera. En consecuencia, el método de acuerdo con la invención contribuye decisivamente a aumentar la seguridad.

30 Preferentemente, en el evento en que se detecte humo que indica fuego en el espacio interior (114) del vagón de pasajeros (100), la relación entre la corriente de aire fresco aspirada (110) y la corriente de aire circulante aspirada (115) del espacio interior (114) se configura en la corriente de aire principal de tal manera que la corriente de aire fresco aspirada es esencialmente igual a cero. En consecuencia, se evita un contraflujo de la corriente de aire fresco en contra de la corriente de aire principal ahora invertida. Además, se evita la situación en la que se acelera el desarrollo del fuego como resultado del suministro adicional de oxígeno del aire fresco.

35 Además, en el evento en que se detecte humo que indica fuego en el espacio interior (114) del vagón de pasajeros (100), la relación entre la corriente de aire fresco aspirada (112) y la corriente de aire circulante aspirada (118) del espacio interior (114) se configura en la corriente de aire principal (122) de tal modo que la corriente de aire fresco aspirada (112) es esencialmente igual a cero.

40 En una forma de realización preferida de la presente invención, el dispositivo de mezcla de corriente de aire (125), el ventilador de corriente de aire principal (130), el dispositivo de control, el conducto de corriente de aire principal (120), al menos parte del al menos un conducto de corriente de aire circulante (115), el conducto de corriente de aire fresco (110) y el ventilador de aire fresco (105) y/o el dispositivo de calefacción/enfriamiento combinado están combinados en una unidad estructural (200) que está dispuesta sobre el techo (160) o en el techo del vagón de pasajeros (100), por ejemplo, el vehículo ferroviario.

45 Por medio de la presente invención descrita en la presente forma de realización se logran los objetos anteriores de la invención y se superan los problemas y las desventajas asociadas con las técnicas y los enfoques de la técnica anterior. Se debe tener en cuenta que la presente invención no se limita a las formas de realización descritas anteriormente y que se ilustran en las figuras. Por el contrario, una persona experta en la técnica se dará cuenta que se pueden realizar muchos cambios y modificaciones dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Vagón de pasajeros (100) que comprende un sistema de aire acondicionado para calefaccionar, enfriar y/o ventilar un espacio interior (114) del vagón de pasajeros (100), en donde el sistema de aire acondicionado (102) comprende:
- 5 a) al menos un ventilador de aire (105) para aspirar una corriente de aire fresco (112) de la atmósfera,
- b) al menos un conducto de corriente de aire fresco (110) para llevar corriente de aire fresco aspirada (112),
- c) al menos un conducto de corriente de aire circulante (115) para aspirar una corriente de aire circulante del espacio interior (114) del vagón de pasajeros (100),
- 10 d) al menos un conducto de corriente de aire principal (120) con la capacidad de recibir una corriente de aire principal (122) formada por la corriente de aire fresco (112) y la corriente de aire circulante (118),
- e) un dispositivo de mezcla de corriente de aire (125) para configurar la corriente de aire principal (122) direccionada en el al menos un conducto de corriente de aire principal (120),
- f) un ventilador de corriente de aire principal (130) para configurar el tamaño y la dirección del flujo de la corriente de aire principal (122) direccionada en el al menos un conducto de corriente de aire principal (120),
- 15 g) una pluralidad de puertos de flujo de entrada (145) que conectan el conducto de corriente de aire principal (120) y el espacio interior (114) del vagón de pasajeros (100) para la entrada de flujo de la corriente de aire principal (122) hacia el espacio interior (114) del vagón de pasajeros (100),
- h) una pluralidad de puertos de flujo de salida (150) que conectan el espacio interior (114) del vagón de pasajeros (100) y el conducto de corriente de aire circulante (115) para el flujo de salida de la corriente de aire circulante (118) hacia fuera del espacio interior (114) hacia el conducto de corriente de aire circulante (115),
- 20 i) al menos un puerto de conexión de flujo (135) configurado entre el conducto de corriente de aire principal (120) y la atmósfera, el al menos un puerto de conexión de flujo (135) con la capacidad de abrirse o cerrarse,
- j) al menos un dispositivo de accionamiento (140) para accionar al menos un elemento de accionamiento (126) para abrir o cerrar al menos un puerto de conexión de flujo (135),
- 25 caracterizado por
- k) una alarma de humo para detectar humo en el espacio interior (114) del vagón de pasajeros (100), y
- l) un dispositivo de control para controlar el ventilador de corriente de aire principal (130), el dispositivo de mezcla de corriente de aire (125), el dispositivo de accionamiento (140) y la alarma de humo, en donde la alarma de humo está conectada por señal con el dispositivo de control, en donde
- 30 m) bajo condiciones de operación normales, la corriente de aire principal (122) fluye a través de los puertos de flujo de entrada (145) hacia el espacio interior (114) y la corriente de aire circulante (118) fluye a través de los puertos de flujo de salida (150) hacia el al menos un conducto de corriente de aire circulante (115) y el puerto de conexión de flujo (135) entre el conducto de corriente de aire principal (120) y la atmósfera está cerrado, además
- 35 n) bajo condiciones de humo en el espacio interior (114), el dispositivo de control invierte la dirección del flujo de la corriente de aire principal (122) para aspirar el aire cargado de humo a través de los puertos de flujo de entrada (145) hacia fuera del espacio interior (114) hacia el conducto de corriente de aire principal (120) y el puerto de conexión de flujo (135) entre el conducto de corriente de aire principal (120) y la atmósfera se abre con el fin de llevar el aire cargado de humo aspirado hacia la atmósfera, y
- 40 o) en donde tras señalar el humo en el espacio interior (114) del vagón de pasajeros (100), el dispositivo de control controla el dispositivo de mezcla de corriente de aire (125) de tal manera que la relación entre la corriente de aire fresco aspirada (112) y la corriente de aire circulante aspirada (118) del espacio interior (114) se configura en la corriente de aire principal (122) de tal modo que la corriente de aire fresco aspirada (112) es esencialmente igual a cero.
- 45 2. Vagón de pasajeros (100) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el elemento de accionamiento (126) es un deslizador que solapa el puerto de conexión de flujo (135) en el conducto de corriente de aire principal (120) para

abrir o cerrar el puerto de conexión de flujo (135).

- 5 3. Vagón de pasajeros (100) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el ventilador de corriente de aire principal (130) está formado por al menos un ventilador de tipo tambor que está dispuesto en el conducto de corriente de aire principal (120) en la región del puerto de conexión de flujo (135) y el eje de rotación del ventilador de corriente de aire principal (130) está dispuesto en forma perpendicular a la extensión longitudinal del al menos un conducto de corriente de aire principal (120).
- 10 4. Vagón de pasajeros (100) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el dispositivo de control desactiva el ventilador de aire fresco (105) cuando hay señal de humo en el espacio interior (144) del vagón de pasajeros (100).
- 10 5. Vagón de pasajeros (100) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la corriente de aire principal (122) se calefacciona o se enfría por medio de un dispositivo de calefacción/enfriamiento combinado.
- 15 6. Vagón de pasajeros (100) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde los puertos de flujo de entrada (145) están dispuestos en el lado del techo (4) con respecto al espacio interior (114) del vagón de pasajeros (100) y los puertos de flujo de salida (150) están dispuestos en el lado del piso del vagón de pasajeros (100).
- 15 7. Un método de operación de un sistema de aire acondicionado (102) para calefaccionar, enfriar y/o ventilar un espacio interior (114) de un vagón de pasajeros (100) tal como se define en una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el método tiene los siguientes pasos:
- 20 a) monitorear el espacio interior (114) del vagón de pasajeros (100) para determinar si hay o no humo que indica la presencia de un incendio en el espacio interior (114) por medio de una alarma de humo,
- 20 b) operar el sistema de aire acondicionado (102) bajo condiciones de operación estándar en el evento en que no se detecte humo que indica fuego, en que una corriente de aire principal (122) se forma como una relación entre una corriente de aire fresco aspirada (112) de la atmósfera y una corriente de aire circulante aspirada (115) del espacio interior (114) y que se enfría o se calefacciona, según se requiera, y que es direccionada hacia el espacio interior (114), y
- 25 c) operar el sistema de aire acondicionado (102) en el evento en que se detecte humo que indica fuego en el espacio interior (114) del vagón de pasajeros (100) mediante la inversión de la dirección del flujo de la corriente de aire principal (122) con respecto a las condiciones de operación estándar, para mezclar o aspirar aire cargado de humo desde el espacio interior (114) hacia la corriente de aire principal (122) que tiene una dirección de flujo invertida y descargar al menos parte de la corriente de aire principal (122) hacia la atmósfera, y
- 30 d) en donde en el evento en que se detecte humo que indica fuego en el espacio interior (114) del vagón de pasajeros (100), la relación entre la corriente de aire fresco aspirada (112) y la corriente de aire circulante aspirada (118) del espacio interior (114) se configura en la corriente de aire principal (122) de tal modo que la corriente de aire fresco aspirada (118) es esencialmente igual a cero.

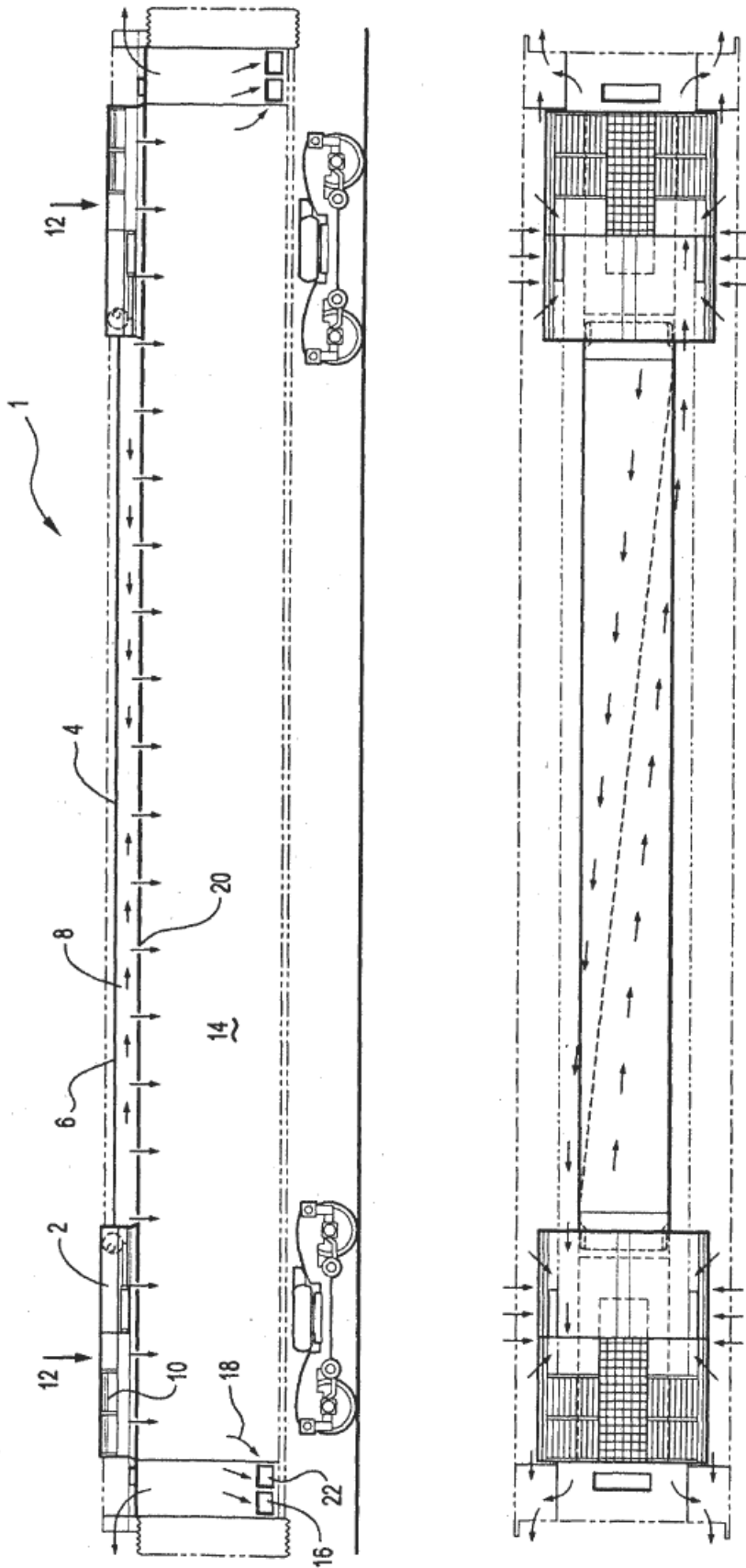


FIG. 1 (Arte Previo)

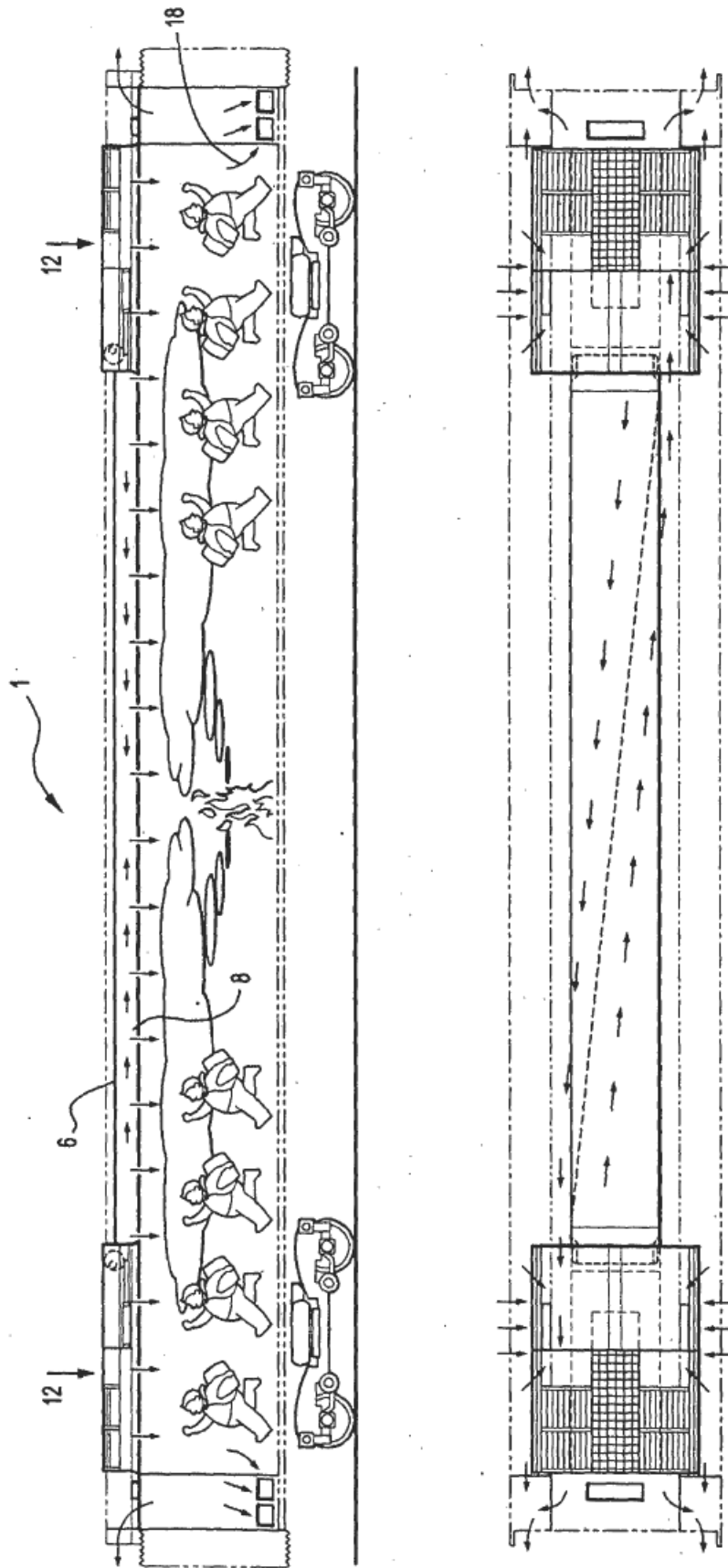


FIG. 2 (Arte Previo)

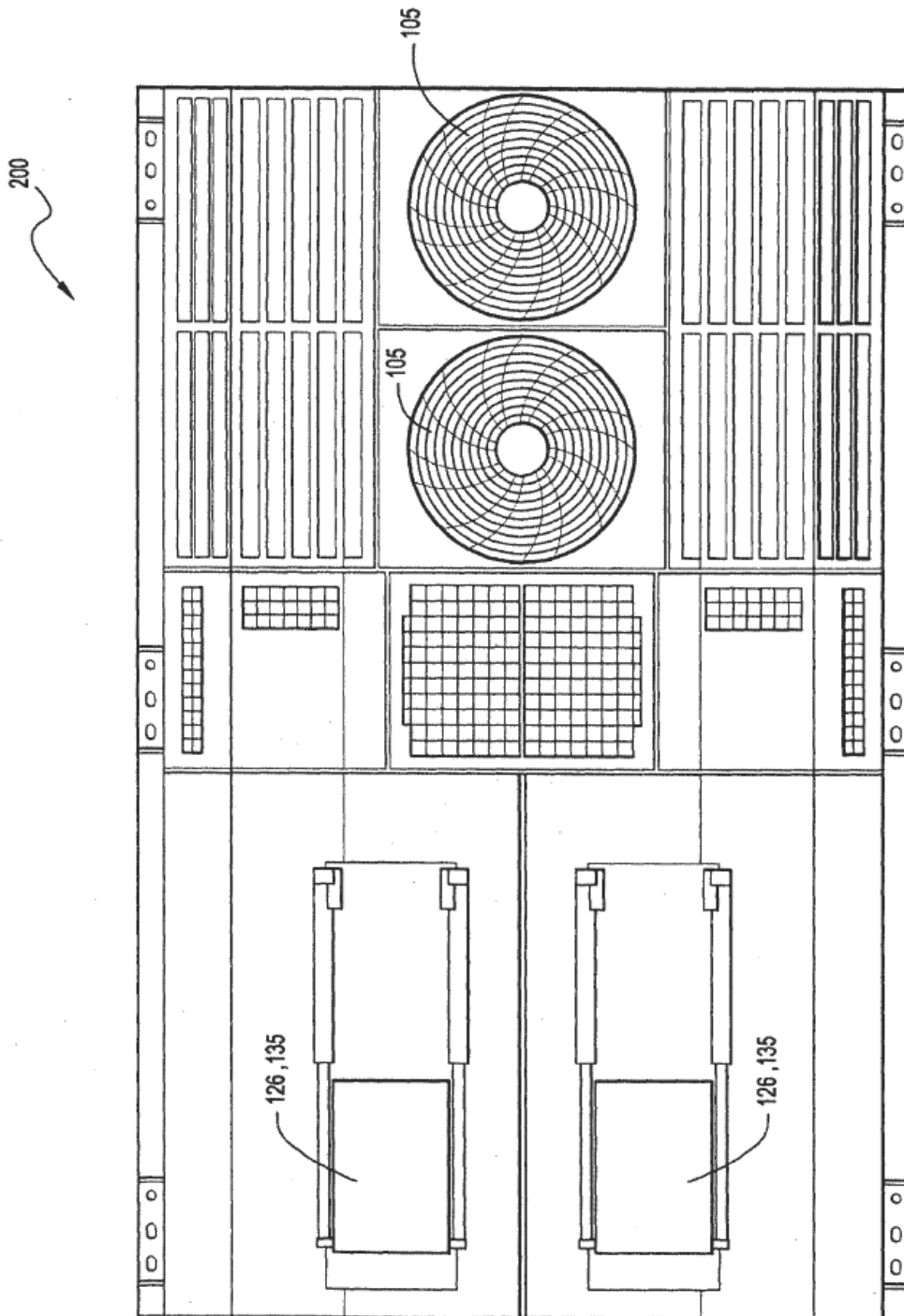


FIG. 3

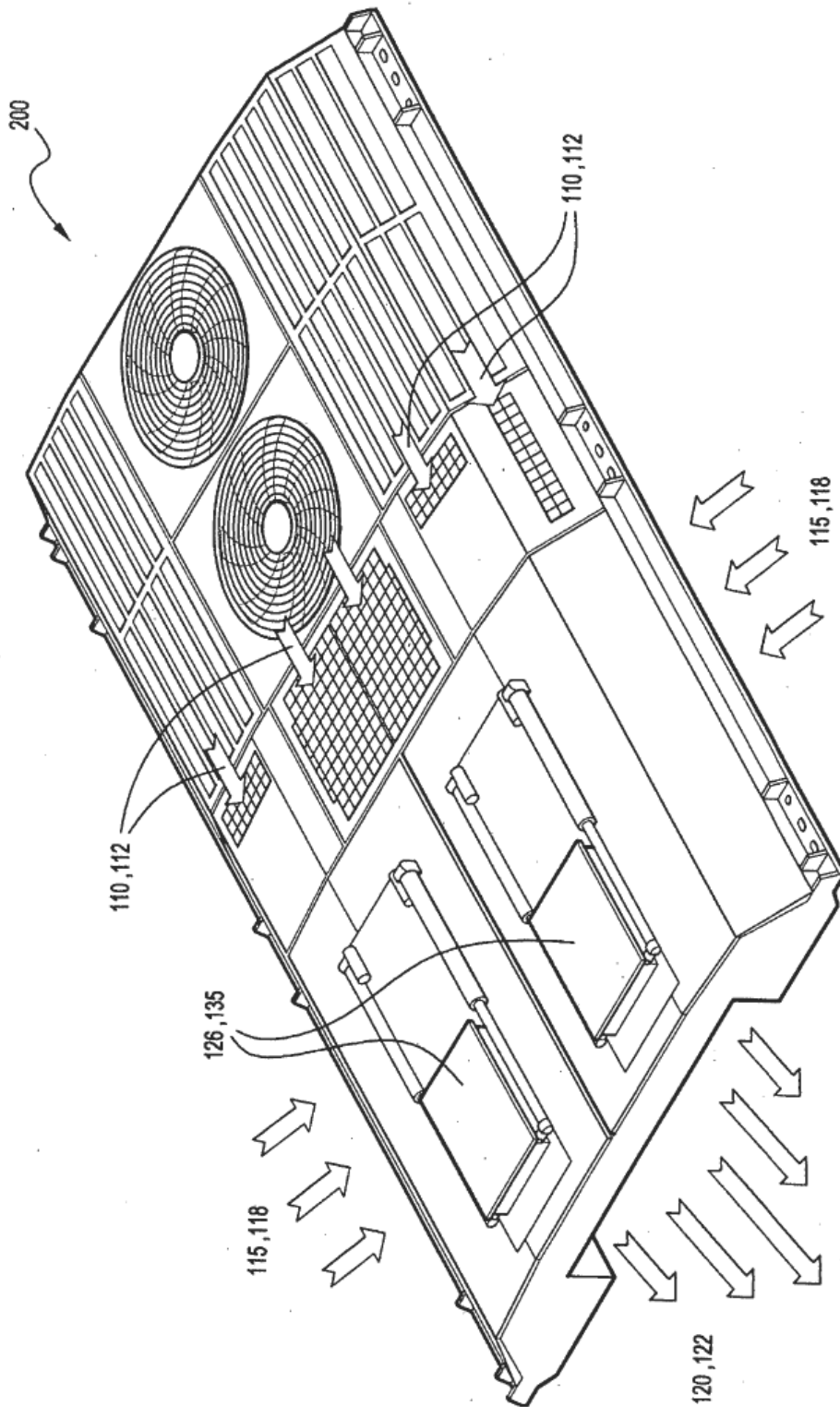


FIG. 4

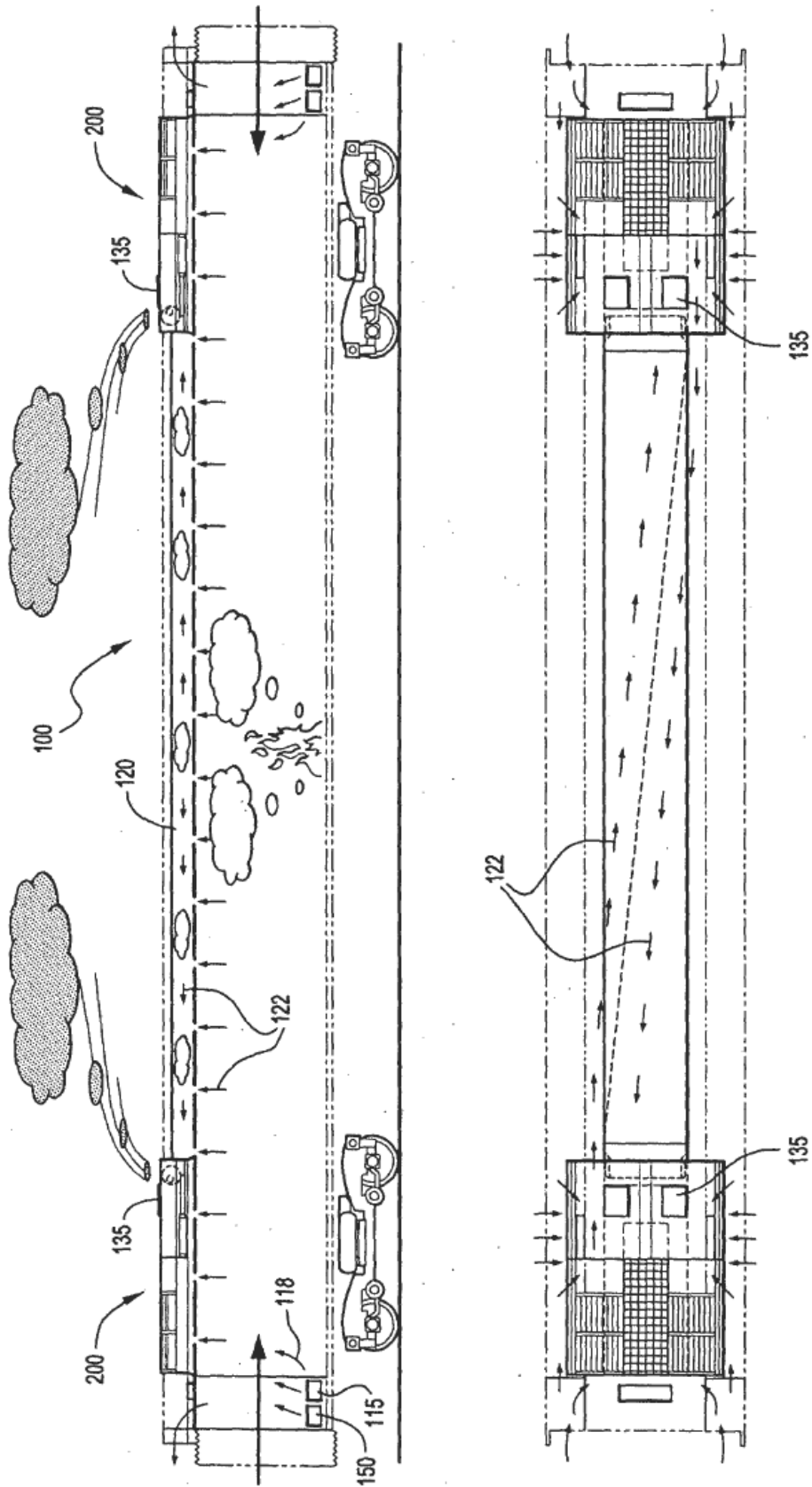


FIG. 5

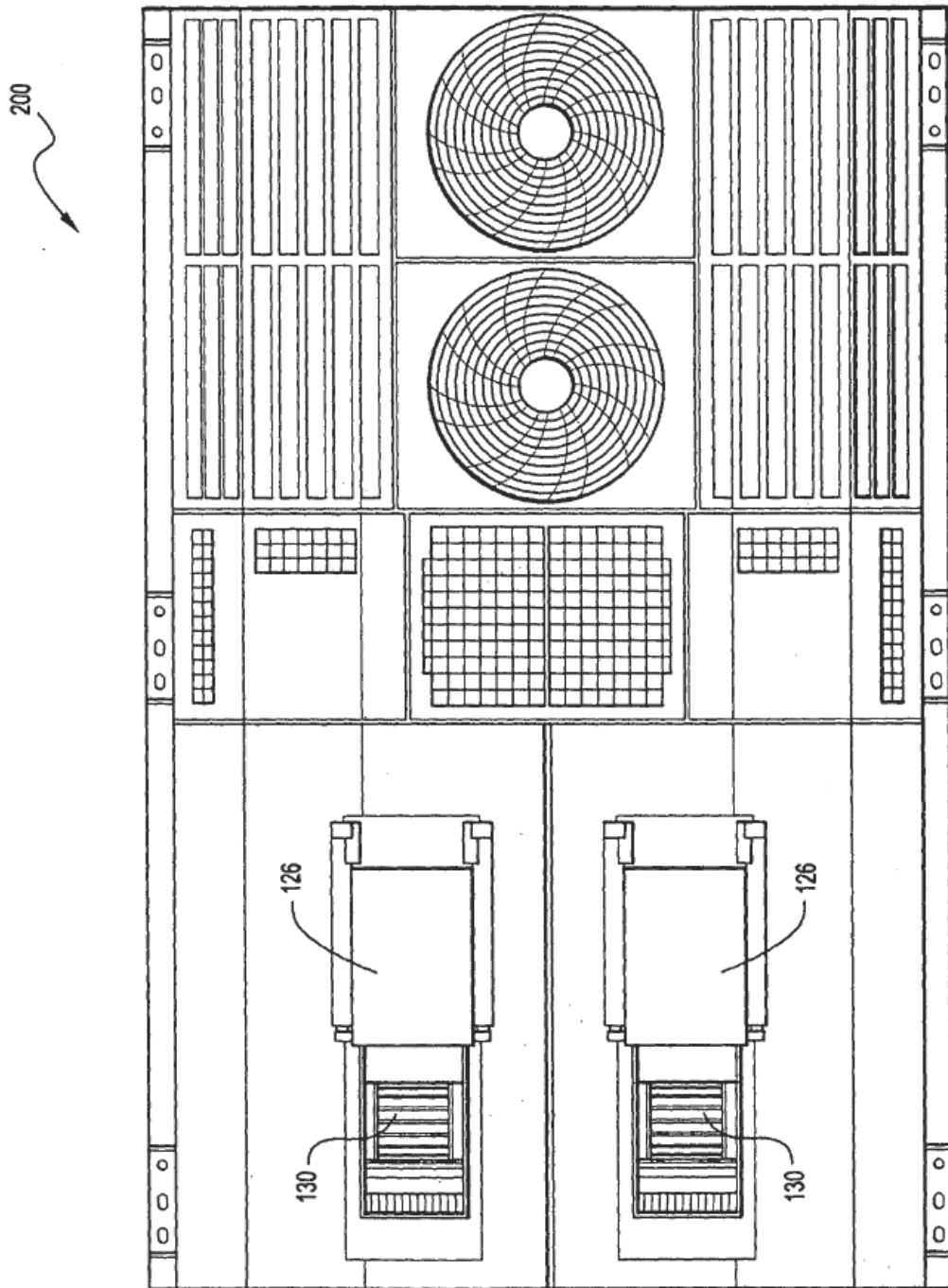


FIG. 6

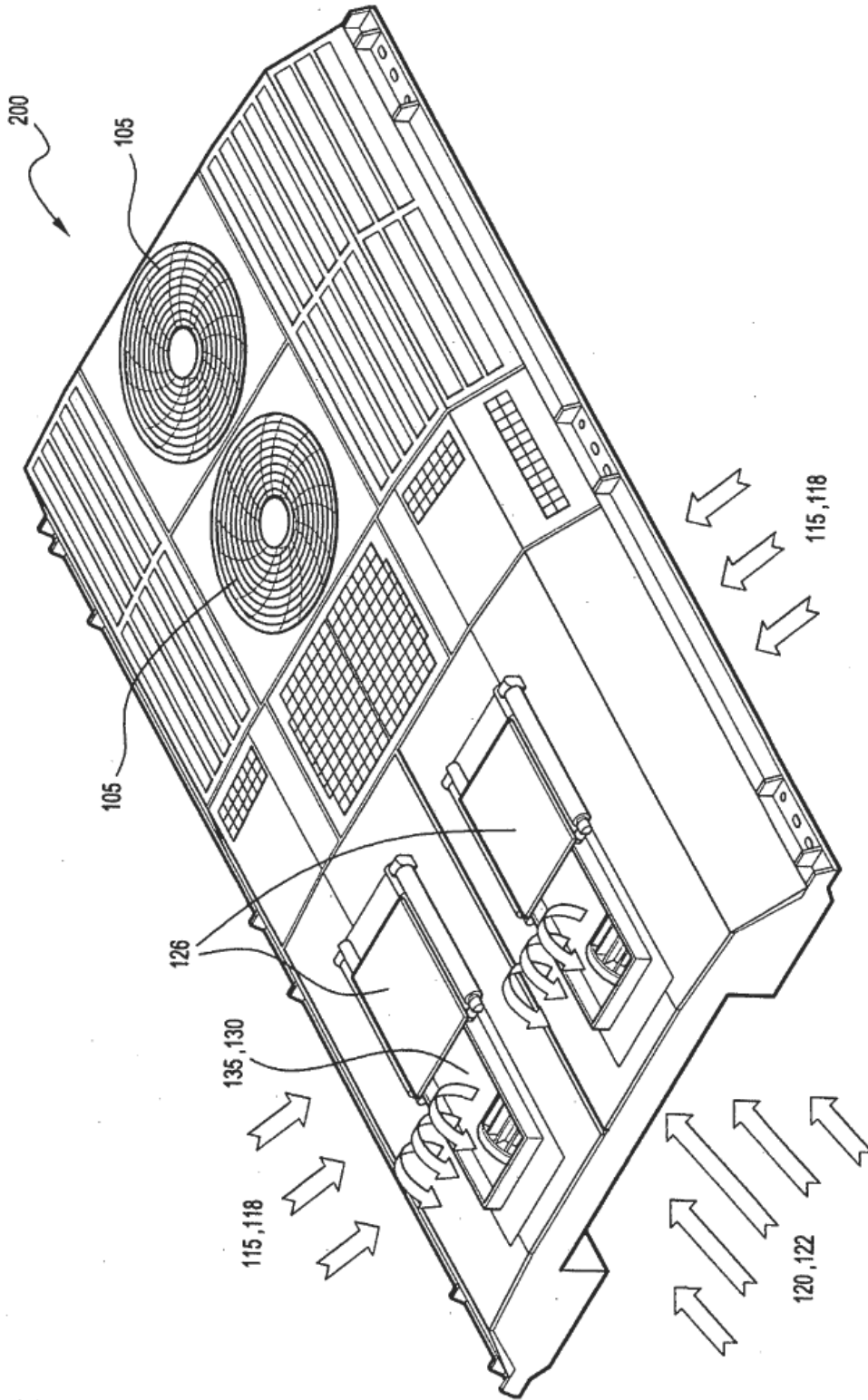


FIG. 7

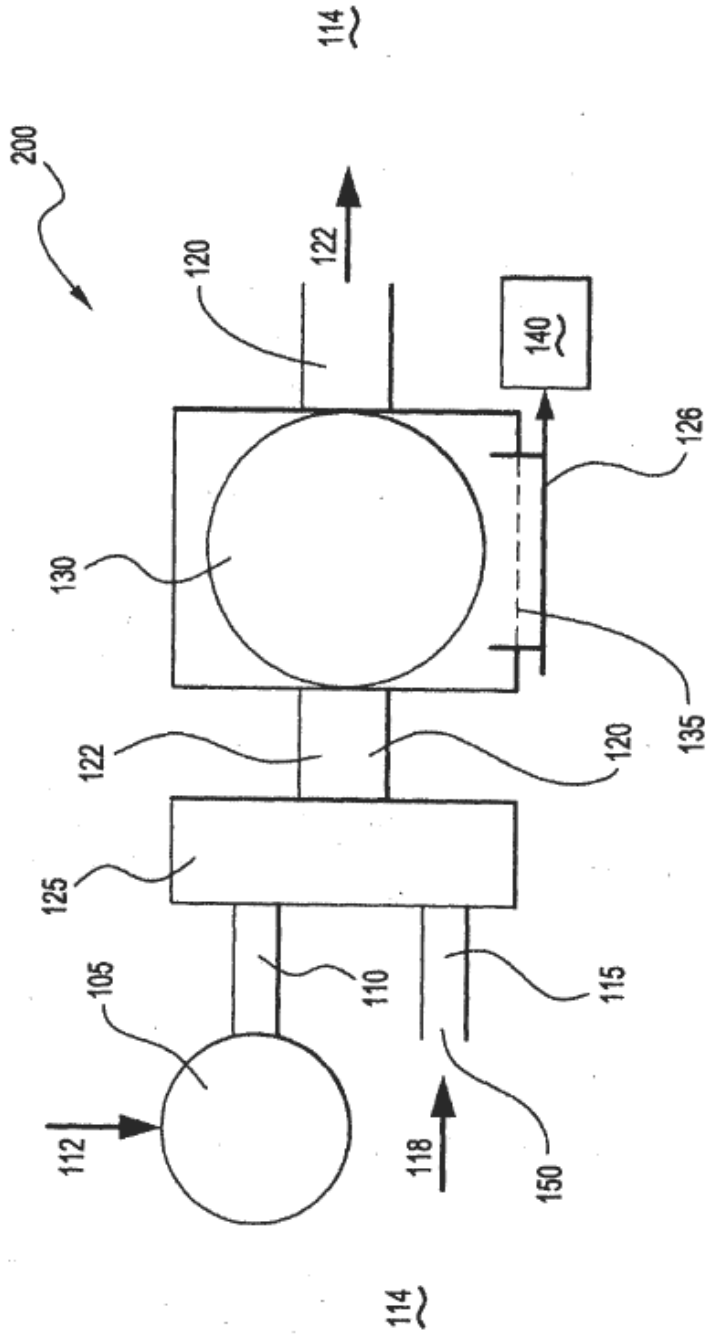


FIG. 8

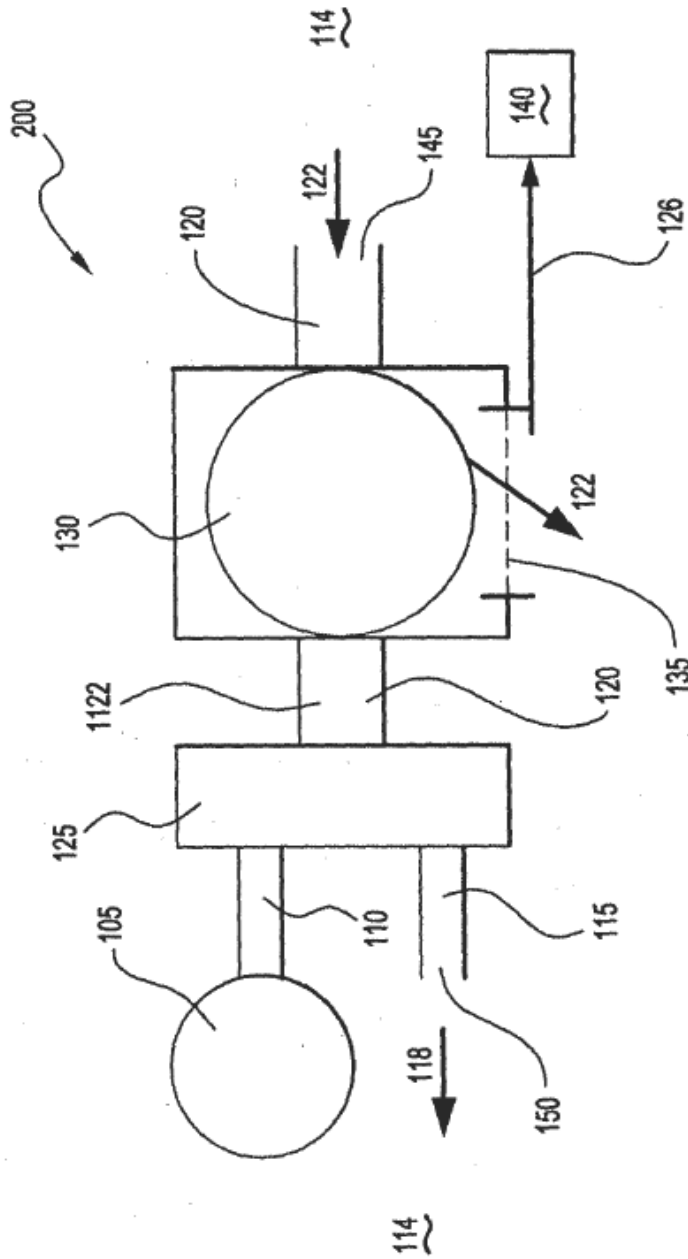


FIG. 9