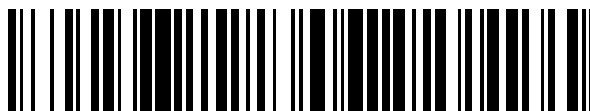


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 761 855**

51 Int. Cl.:

**B60P 3/20** (2006.01)  
**B60H 1/32** (2006.01)  
**B60J 9/04** (2006.01)  
**F24F 9/00** (2006.01)  
**B65D 88/74** (2006.01)  
**F25D 23/02** (2006.01)  
**B60H 1/00** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.01.2016 PCT/IB2016/000152**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **03.08.2017 WO17130014**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.01.2016 E 16708448 (2)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.12.2019 EP 3408118**

54 Título: **Sistemas de cortina de aire y métodos para contenedores de fondo**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**21.05.2020**

73 Titular/es:  
**CARRIER CORPORATION (100.0%)**  
**One Carrier Place**  
**Farmington, CT 06032, US**

72 Inventor/es:  
**STUMPF, ANDRÉ y**  
**RIVIERE, CÉDRIC**

74 Agente/Representante:  
**ISERN JARA, Jorge**

ES 2 761 855 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**

Sistemas de cortina de aire y métodos para contenedores de fondo

5 La materia aquí desvelada generalmente se refiere a sistemas de cortinas de aire para contenedores y, más particularmente, a sistemas de cortinas de aire de doble dirección y métodos para contenedores refrigerados.

10 Los sistemas de refrigeración de transporte incluyen contenedores de carga/envío, remolques y camiones. Cada uno involucra uno o más compartimientos refrigerados y un sistema de refrigeración colocado para enfriar un flujo de aire de recirculación dentro de los compartimientos. Dependiendo de la implementación, el equipo de refrigeración puede montarse en un exterior del contenedor o dentro de un subcompartimento en el contenedor. En algunas configuraciones, como los camiones grandes, el contenedor puede ser una caja discreta montada sobre el bastidor del camión. En camiones más pequeños, como los vehículos comerciales ligeros, el contenedor puede formarse dentro de una estructura de carrocería existente del vehículo.

15 Muchas configuraciones de camiones y remolques montan el equipo en la parte delantera del contenedor, a menudo en lo alto de la pared frontal, de modo que la salida para descargar aire enfriado en el compartimento está cerca del techo del compartimento. Los contenedores refrigerados, incluidos los camiones, pueden incluir sistemas para generar cortinas de aire para mantener el aire acondicionado dentro de un contenedor y evitar que entre aire caliente al contenedor cuando se abre una puerta del contenedor.

20 Tal sistema de cortina de aire se muestra en el documento WO2014/179013A1.

Resumen

25 Según un primer aspecto de la invención, se proporciona un sistema de cortina de aire para un contenedor. El sistema de cortina de aire incluye un conjunto de refrigeración anfitrión, un primer evaporador conectado operativamente al conjunto de refrigeración anfitrión para colocarlo próximo a una puerta del contenedor, un segundo evaporador conectado de manera operativa al conjunto de refrigeración anfitrión, un conducto configurado para alojar el primer evaporador y el segundo evaporador, un ventilador de admisión configurado para extraer aire del contenedor al conducto y un amortiguador configurado proximal al segundo evaporador. En un primer modo de operación, el amortiguador está abierto y el aire se dirige a través del segundo evaporador para suministrar aire enfriado al interior del contenedor. En un segundo modo de operación, el amortiguador se cierra y el aire se dirige a través del primer evaporador para generar una cortina de aire entre el interior del contenedor y el aire externo al contenedor.

35 Además de una o más de las características descritas anteriormente, o como alternativa, las realizaciones adicionales del sistema de cortina de aire pueden incluir que en el primer modo de operación, el aire se dirija a través del primer evaporador para suministrar aire enfriado al interior del contenedor.

40 Además de una o más de las características descritas anteriormente, o como alternativa, otras realizaciones del sistema de cortina de aire pueden incluir un director de aire configurado para colimar el aire desde el primer evaporador hacia abajo al lado de la puerta.

45 Además de una o más de las características descritas anteriormente, o como alternativa, otras realizaciones del sistema de cortina de aire pueden incluir que el segundo modo de operación incluya un primer submodo en el que el primer evaporador funciona continuamente y un segundo modo en el que el primer evaporador se ejecuta de manera de arranque-parada.

50 Además de una o más de las características descritas anteriormente, o como alternativa, otras formas de realización del sistema de cortina de aire pueden incluir que en el segundo modo de operación al menos uno de potencia y un refrigerante se alejen del segundo evaporador.

55 Además de una o más de las características descritas anteriormente, o como alternativa, otras realizaciones del sistema de cortina de aire pueden incluir un amortiguador adicional ubicado próximo al primer evaporador, en el que en el primer modo de operación, el amortiguador adicional está cerrado y se impide que pase el aire por el primer evaporador.

60 Además de una o más de las características descritas anteriormente, o como alternativa, otras formas de realización del sistema de cortina de aire pueden incluir que el segundo modo de operación es para usar cuando se abre la puerta del contenedor.

Además de una o más de las características descritas anteriormente, o como alternativa, otras realizaciones del sistema de cortina de aire pueden incluir que el contenedor esté configurado como un remolque de un sistema tractor-remolque.

65 Además de una o más de las características descritas anteriormente, o como alternativa, otras realizaciones del

sistema de cortina de aire pueden incluir al menos uno de un circuito abierto de gas criogénico o un circuito cerrado de refrigerante de ciclo comprimido.

5 Según un segundo aspecto de la invención, se proporciona un método para generar una  
cortina de aire para un contenedor, el contenedor incluye un sistema de cortina de aire que tiene un primer evaporador  
y un segundo evaporador. El método incluye operar el sistema de cortina de aire en un primer modo de operación,  
donde al menos el segundo evaporador se opera para generar aire frío dentro del contenedor y detectar una abertura  
de una puerta del contenedor y operar el sistema de cortina de aire en un segundo modo de operación. El segundo  
10 modo de operación comprende desactivar el segundo evaporador con un amortiguador y generar una cortina de aire  
con el primer evaporador. El método también incluye detectar un cierre de la puerta del contenedor y cambiar del  
segundo modo de operación al primer modo de operación.

Además de una o más de las características descritas anteriormente, o como alternativa, otras realizaciones del  
15 método pueden incluir que la desactivación del segundo evaporador comprende cerrar un amortiguador dentro del  
sistema de cortina de aire.

Además de una o más de las características descritas anteriormente, o como alternativa, otras formas de realización  
del método pueden incluir que tanto el primer evaporador como el segundo evaporador funcionan en el primer modo  
20 de operación.

Además de una o más de las características descritas anteriormente, o como alternativa, otras formas de realización  
del método pueden incluir que el segundo modo de operación incluye un primer submodo en el que el primer  
evaporador funciona continuamente y un segundo submodo en el que el primer evaporador funciona de manera de  
arranque y parada.

Además de una o más de las características descritas anteriormente, o como alternativa, otras formas de realización  
del método pueden incluir que la desactivación del segundo evaporador comprende además al menos uno de desviar  
25 la potencia del segundo evaporador o dirigir un refrigerante lejos del segundo evaporador.

Además de una o más de las características descritas anteriormente, o como alternativa, otras formas de realización  
del método pueden incluir que el método lo realice un sistema de cortina de aire y un conjunto de refrigeración de un  
30 sistema de tractor-remolque.

Los efectos técnicos de las realizaciones de la presente descripción incluyen un sistema de cortina de aire configurado  
35 para operar en al menos dos modos, en el que un modo proporciona aire refrigerado a un contenedor y otro modo  
genera una cortina de aire eficiente cuando se abre una puerta del contenedor. Otros efectos técnicos incluyen la  
operación de un amortiguador dentro de un sistema de cortina de aire para evitar que el aire pase a través de uno de  
los dos evaporadores en el sistema de cortina de aire.

40 Las anteriores características y los anteriores elementos pueden combinarse de diversas maneras, sin exclusividad,  
a menos que se indique expresamente lo contrario. Estos elementos y características, así como su funcionamiento,  
serán más obvios a la luz de la descripción que sigue y los dibujos que la acompañan. Debería entenderse, sin  
embargo, que la descripción y los dibujos que siguen tienen carácter meramente ilustrativo y explicativo, no limitativo.

#### 45 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

El objeto se precisa de forma específica y se reivindica de forma clara en la conclusión de la memoria descriptiva. Lo  
anterior y otras características y ventajas de la presente divulgación resultan evidentes a partir de la siguiente  
50 descripción detallada y tomada en conjunto con los dibujos que la acompañan, en los cuales:

La figura 1A es una ilustración esquemática de una realización ejemplar de un sistema de tractor-remolque de la  
técnica anterior que tiene un conjunto de refrigeración y un compartimento de carga;

La figura 1B es una vista esquemática de una realización ejemplar de un conjunto de refrigeración de la técnica anterior  
55 para un compartimento de carga del sistema tractor-remolque de la FIG. 1 A;

La figura 2 es una ilustración esquemática de un sistema de tractor-remolque que incorpora una realización de la  
presente invención.

60 La figura 3A es una ilustración esquemática de un sistema de cortina de aire según la presente invención que funciona  
en un primer modo de operación;

La figura 3B es una ilustración esquemática del sistema de cortina de aire de la FIG. 3A como se opera en un segundo  
modo de operación; y

65 La figura 4 es un proceso de flujo para generar una cortina de aire en un contenedor según una realización de la

presente invención

#### DESCRIPCIÓN DETALLADA

5 Según se muestra y describe aquí, se presentarán diversas características de la divulgación. Varias realizaciones pueden tener las mismas características o características similares y, así, esas mismas características o características similares pueden etiquetarse con la misma referencia numérica, pero precedidas de un primer número distinto indicando la figura en la que aparezca la característica. Así, por ejemplo, el elemento "a" que aparece en la fig. X puede etiquetarse como "Xa" y una característica similar en la fig. Z puede etiquetarse como "Za." Aunque pueden utilizarse números de referencia similares en sentido genérico, se describirán varias realizaciones y varias características pueden incluir cambios, alteraciones, modificaciones, etc., como podrán apreciar los expertos en la técnica, tanto explícitamente descritas como de otro modo.

15 En la FIG. 1A se muestra un esquema de una realización de un sistema de remolque 100. El sistema de remolque 100 incluye un tractor 102 que incluye un compartimiento o cabina del operador 104 y también incluye un motor, que actúa como el sistema de accionamiento del sistema de remolque 100. Un sistema de contenedor 106 está acoplado al tractor 102. El sistema de contenedor 106 es un remolque refrigerado e incluye una pared superior 108, una pared inferior directamente opuesta 110, paredes laterales opuestas 112 y una pared frontal 114, estando la pared frontal 114 más cercana al tractor 102. El sistema de contenedor 106 incluye además una puerta o puertas (no mostradas) en una pared trasera 116, opuesta a la pared frontal 114. Las paredes del sistema de contenedor 106 definen un espacio de carga. El sistema de contenedor 106 está configurado para mantener una carga 118 ubicada dentro del espacio de carga a una temperatura seleccionada mediante el uso de un conjunto de refrigeración 120 ubicado en o al lado del sistema de contenedor 106. El conjunto de refrigeración 120, como se muestra en la FIG. 1A, está ubicado en la pared frontal 114 o unida a ella.

25 Con referencia ahora a la FIG. 1B, el conjunto de refrigeración 120 se muestra con más detalle. El conjunto de refrigeración 120 incluye un compresor 122, un condensador 124, una válvula de expansión 126, un evaporador 128 y un ventilador de evaporador 130. El compresor 122 está conectado operativamente a un motor de refrigeración 132 que acciona el compresor 122. El motor de refrigeración 132 está conectado al compresor de una de varias maneras, tal como una transmisión por eje directo, una transmisión por correa, uno o más embragues, y/o mediante un generador eléctrico. Una línea de refrigerante 123 conecta fluidamente los componentes del conjunto de refrigeración 120.

35 El flujo de aire circula dentro y a través del espacio de carga del sistema de contenedor 106 por medio del conjunto de refrigeración 120. Un flujo de aire de retorno 134 fluye hacia el conjunto de refrigeración 120 desde el espacio de carga del sistema de contenedor 106 a través de la entrada del conjunto de refrigeración 136, y a través del evaporador 128 a través del ventilador del evaporador 130, enfriando así el flujo de aire de retorno 134 a una temperatura seleccionada o predeterminada. El flujo de aire de retorno enfriado 134, ahora denominado flujo de aire de suministro 138, se suministra al espacio de carga del sistema de contenedor 106 a través de una salida de unidad de refrigeración 140, que en algunas realizaciones se encuentra cerca de la pared superior 108 del sistema de contenedor 106. El flujo de aire de suministro 138 enfría la carga 118 en el espacio de carga del sistema de contenedor 106. Debe apreciarse que el conjunto de refrigeración 120 puede funcionar además a la inversa para calentar el sistema de contenedor 106 cuando, por ejemplo, la temperatura exterior es muy baja.

45 El conjunto de refrigeración 120 se coloca en un bastidor 142 y está contenido en una carcasa accesible 144, con el bastidor 142 y/o la carcasa 144 asegurados a un lado exterior de la pared frontal 114 de modo que el conjunto de refrigeración 120 se coloca entre la pared frontal 114 y el tractor 102, como se muestra en la FIG. 1A.

50 Los expertos en la materia apreciarán que los sistemas y configuraciones de las FIGS. 1A y 1B son meramente ejemplares y se proporcionan únicamente con fines ilustrativos y descriptivos. La divulgación no está limitada por ello. Por ejemplo, aunque se muestra una configuración de tractor-remolque, los sistemas pueden emplearse en otras configuraciones de contenedores, en varias configuraciones de camiones y/o en otros sistemas y configuraciones. Además, como apreciarán los expertos en la materia, el contenedor y el espacio de carga pueden configurarse como contenedores marítimos y, por lo tanto, pueden configurarse para apilarse con otros contenedores y enviarse en un buque de envío.

55 El conjunto de refrigeración 120 puede configurarse como un conjunto anfitrión que está configurada además para conectarse operativamente a un sistema de cortina de aire que se coloca próximo a una puerta o puertas (no mostradas) en una pared trasera 116. Como tal, el compresor 122 y el condensador 124 del conjunto de refrigeración (anfitrión) 120 pueden configurarse para proporcionar refrigerante a un conjunto de cortina de aire, con líneas de fluido y/u otros conectores que van a lo largo de un techo o pared superior 108 y/o las paredes laterales 112 del remolque del sistema de contenedor 106. Como se usa en esta invención, un refrigerante puede incluir, pero no se limita a, un gas criogénico, como nitrógeno o dióxido de carbono. Además, el sistema puede configurarse, en algunas realizaciones, con un circuito abierto de gas criogénico o un circuito cerrado de refrigerante de ciclo comprimido.

65 Volviendo ahora a la fig. 2, se muestra un sistema de remolque 200 configurado con un sistema de cortina de aire según la presente invención. Como se muestra, un sistema de contenedor 206 incluye un contenedor en forma de caja

207 que define un interior 209 (mostrado como dos subcompartimentos 209a y 209b). Como se muestra, una puerta 211 (por ejemplo, una puerta enrollable o un par de puertas con bisagras laterales) 211 está en una puerta 213 formada en la parte trasera de la caja 207. Un conjunto de refrigeración principal 220 está ubicado a lo largo de un frente de la caja 207, siendo el conjunto de refrigeración principal 220 similar al conjunto de refrigeración 120 de las FIGS. 1A y 1B, descritos anteriormente.

Un flujo de aire ejemplar a través del condensador del conjunto de refrigeración anfitrión 220 se muestra como 221a y un flujo de aire ejemplar a través del evaporador del conjunto de refrigeración anfitrión 220 se muestra como 221b. Los flujos 221a y 221b pasan a lo largo de las rutas de flujo respectivas 221c y 221d. En algunas realizaciones, el conjunto de refrigeración anfitrión 220 también puede contener una fuente de energía tal como un motor de combustión interna que acciona un generador eléctrico para, a su vez, alimentar el compresor, ventilador (es) y/u otros componentes. En otras realizaciones, se puede emplear el uso de energía eléctrica del vehículo. Además, en otras realizaciones, pueden usarse sistemas químicos o criogénicos con uno o más intercambiadores de calor de rechazo de calor, posicionados para enfriar el compartimento o flujos de aire en comunicación con el compartimento.

La caja 207 puede estar formada por una estructura de pared aislada en la parte frontal, la pared superior 208, la pared inferior 210 y las paredes laterales con las puertas 211 también aisladas. Una o más de las paredes de la caja 207 pueden incluir al menos una penetración o abertura asociada con el conjunto de refrigeración anfitrión 220. Por ejemplo, como se muestra, el conjunto de refrigeración anfitrión 220 puede definir un conducto 220a que se extiende desde un primer puerto (una entrada) 220b bajo a lo largo de una pared frontal de la caja 207 hasta un segundo puerto (una salida) 220c alto a lo largo de la pared frontal. Dentro del conducto, a lo largo de una ruta de flujo de aire, se puede configurar el evaporador, el/los ventilador/es asociado/s, etc., del conjunto de refrigeración anfitrión 220.

Como se muestra, un primer subcompartimento 209a es un subcompartimento delantero separado de un segundo subcompartimento 209b por una barrera física, divisor o tabique 225 que puede tener la forma de una cortina o muro. En algunas realizaciones no limitantes, la pared divisoria 225 puede configurarse como una pared divisoria móvil (por ejemplo, una pared aislada ligera que tiene un núcleo de espuma de poliuretano y láminas frontales de fibra de vidrio). Dicha pared divisoria puede incluir una o más puertas (no mostradas) o puede ser movable u operable (por ejemplo, una cortina de plástico o goma que cuelga). El flujo 221b se muestra como un flujo generalmente recirculante que fluye desde la salida 220c a lo largo de la parte inferior de la pared superior 208 y luego hacia abajo a lo largo de una superficie de la pared divisoria 225, desviándose hacia adelante a lo largo de la pared inferior 210 y luego hacia arriba hacia la entrada 220b. Esta ilustración es esquemática. En realidad, puede haber ramas de estos flujos que pasan a través de espacios entre varios artículos almacenados en el primer subcompartimento 209a. Como apreciarán los expertos en la materia, la caja 207 puede definir un único compartimento (por ejemplo, no está presente la pared de partición 225) e incluye tanto un conjunto de refrigeración anfitrión 220 como un sistema de cortina de aire 250 como se proporciona en esta invención.

El segundo subcompartimento 209b puede configurarse con un sistema de cortina de aire 250 que tiene un primer evaporador 252, un segundo evaporador 254 y un ventilador 256. Hay varias configuraciones posibles para conectar los evaporadores 252, 254 del sistema de cortina de aire 250 al conjunto de refrigeración anfitrión 220. En algunas realizaciones, los evaporadores 252, 254 pueden configurarse en paralelo con el evaporador del conjunto de refrigeración anfitrión 220. En otras realizaciones, los evaporadores del sistema de cortina de aire 252, 254 pueden configurarse en serie con el evaporador del conjunto de refrigeración anfitrión 220. Además, en otros ejemplos, los evaporadores 252, 254 pueden configurarse con uno o más dispositivos de expansión 258 (ya sea ubicado el conjunto de refrigeración anfitrión 220 o local a los evaporadores 252, 254, que pueden configurarse a lo largo de una línea que conecta los evaporadores 252, 254 al conjunto de refrigeración anfitrión 220). Dicha configuración puede estar en paralelo con la combinación de un dispositivo de expansión y un evaporador del conjunto de refrigeración anfitrión 220. Como tal, la configuración mostrada y descrita es meramente ilustrativa y con fines explicativos y no pretende ser limitante.

El aire puede entrar en el sistema de cortina de aire 250 desde el segundo subcompartimento 209b mediante el funcionamiento del ventilador 256, que puede empujar el aire de entrada o reciclado 251a hacia arriba en el sistema de cortina de aire 250, como se muestra por la flecha. Durante el funcionamiento del sistema de cortina de aire 250, en un modo de operación (por ejemplo, cuando las puertas 211 están cerradas), el aire reciclado 251a puede introducirse en un conducto 250a y luego pasar a través del primer evaporador 252 y salir por una primera salida 250b del sistema de cortina de aire 250 para generar un primer flujo de aire 251b, que puede ser una cortina de aire que se dirige hacia abajo desde la pared superior 208. Simultáneamente, el aire también puede pasar a través del segundo evaporador 254 y salir por una segunda salida 250c del sistema de cortina de aire 250 para generar un segundo flujo de aire 251c, que puede circular dentro de la caja 207 (por ejemplo, el segundo subcompartimento 209b). Como tal, tanto el primer evaporador 252 como el segundo evaporador 254 pueden funcionar para proporcionar enfriamiento al segundo subcompartimento 209b.

En un ejemplo de implementación, los dos subcompartimentos 209a, 209b pueden mantenerse a diferentes temperaturas. Por ejemplo, el primer subcompartimento 209a puede ser un compartimento de alimentos congelados mantenido a una temperatura más baja que el segundo subcompartimento 209b que puede ser un compartimento de productos perecederos no congelados. Durante esta operación, el conjunto de refrigeración anfitrión 220 puede

funcionar para mantener una temperatura deseada en el primer subcompartimento 209a y los primeros y segundos evaporadores 252, 254 del sistema de cortina de aire 250 pueden funcionar para mantener una temperatura deseada en el segundo subcompartimento 209b. En situaciones de carga y descarga cuando se abre la puerta 211, puede ser conveniente minimizar el intercambio de aire entre el aire en el interior de la caja 207 (por ejemplo, el segundo subcompartimento 209b) y el aire ambiente/exterior mientras se mantiene el enfriamiento. Como tal, el sistema de cortina de aire 250 puede configurarse para generar una cortina de aire que está configurada para maximizar el primer flujo de aire 251b para evitar que el aire salga de la caja 207 y/o evitar que el aire exterior entre en la caja 207.

En consecuencia, el sistema de cortina de aire 250 puede funcionar en al menos dos modos. En un primer modo de operación, el primer y el segundo evaporador 252, 252 del sistema de cortina de aire 250 pueden funcionar para proporcionar el primer y segundo flujo de aire 251b y 251c. El primer modo de operación puede usarse cuando la puerta 211 está cerrada. Cuando se abre la puerta 211, el sistema de cortina de aire 250 puede cambiar a un segundo modo de operación. En el segundo modo, el segundo evaporador 254 puede dejar de funcionar y se puede evitar el segundo flujo de aire 251c desde el segundo evaporador 254. Además, en el segundo modo, en algunas realizaciones, toda la energía puede desviarse o dirigirse al primer evaporador 252 para maximizar la generación del primer flujo de aire 251b. Según la invención, como se describe con más detalle a continuación, una válvula o amortiguador se usa para ayudar a maximizar el flujo de aire a través del primer evaporador 252 para generar el primer flujo de aire de 251b.

La figura 2 muestra además una extensión de techo aerodinámica opcional 260 que puede ayudar a evitar que el aire exterior/ambiental ingrese a la caja 207. La figura 2 también muestra un director de aire 262, que puede estar formado de un material de panal, ubicado dentro de la primera salida 250b del sistema de cortina de aire 250. El director de aire 262 puede configurarse para colimar el primer flujo de aire 251b, que puede formar ventajosamente una cortina de aire eficiente y efectiva.

Volviendo ahora a las fig. 3A y 3B, se muestran ilustraciones esquemáticas de un sistema de cortina de aire según una realización de la presente descripción. El sistema de cortina de aire 350 puede ser similar al mostrado y descrito anteriormente, y puede tener conexiones a un conjunto de refrigeración anfitrión (que no se muestra), como se describió anteriormente. El sistema de cortina de aire 350 incluye un conducto 350a que puede alojar los componentes del sistema de cortina de aire 350 y puede configurarse para permitir la dirección y el control del flujo de aire dentro y a través del sistema de cortina de aire 350.

El aire reciclado 351a puede introducirse en el conducto 350a a través de un ventilador 356. El aire reciclado 351a puede arrastrarse hacia el conducto 350a desde un contenedor y puede ser aire frío que se ha enfriado mediante el funcionamiento del primer y segundo evaporador 352, 354. Se puede distribuir aire frío desde el primer y segundo evaporador 352, 354 como un segundo flujo de aire 351c (desde el segundo evaporador 354) hacia una segunda salida 350c y un primer flujo de aire 351b (desde el primer evaporador 352) hacia una primera salida 350b, cuando el sistema de cortina de aire 350 se opera en un primer modo (FIG. 3A). El ventilador 356 puede ser lo suficientemente potente como para suministrar una velocidad de flujo de aire suficiente para suministrar y generar tanto el segundo flujo de aire 351c como el primer flujo de aire 351b. El ventilador 356 puede configurarse para soplar directamente hacia arriba en el conducto 350a y el aire luego se distribuye tanto al primer como al segundo evaporador 352, 354. En algunas realizaciones, el ventilador 356 puede incluir múltiples ventiladores y/o directores de flujo de aire que pueden dirigir el aire a uno o ambos del primer y segundo evaporador 352, 354.

El sistema de cortina de aire 350 incluye un amortiguador 364 ubicado próximo al segundo evaporador 354. En la FIG. 3A, el amortiguador 364 está abierto y permite que se genere el segundo flujo de aire 351c y que pase desde la segunda salida 250c. Como se muestra, el amortiguador 364 está ubicado en la segunda salida 350c, opuesto al segundo evaporador 354 del ventilador 356. Sin embargo, en otras realizaciones, el amortiguador 364 puede estar ubicado dentro del conducto 350a entre el segundo evaporador 354 y el ventilador 356. En el primer modo de operación, se opera el primer evaporador 352 y enfría el aire que fluye desde la primera salida 350b a través de un director de aire 362, tal como una estructura de panal configurada para colimar el primer flujo de aire de 351 b.

Volviendo ahora a la fig. 3B, el sistema de cortina de aire 350 se muestra en un segundo modo de operación. Como se muestra, el amortiguador 364 está cerrado, lo que impide la formación del segundo flujo de aire 351c desde el segundo evaporador 354. En cambio, todo el aire atraído hacia el conducto 350a por el ventilador 356 se dirige a través del primer evaporador 352 y a través del director de aire 362 para generar el primer flujo de aire 351b (mostrado como una flecha más grande que la de la FIG. 3A, que indica un flujo de aire más fuerte en el segundo modo de operación). En el segundo modo de operación, en algunas realizaciones, además de tener el amortiguador 364 en una posición cerrada, la energía y/o el refrigerante pueden desviarse del segundo evaporador 354 y toda la energía y/o refrigerante del sistema de cortina de aire 350 puede ser desviado y dirigido al primer evaporador 352.

Como se señaló, el sistema de cortina de aire se opera en el primer modo (FIG. 3A) cuando una puerta de un contenedor se cierra y se opera en el segundo modo (FIG. 3B) cuando se abre la puerta. En el primer modo de operación, el aire dentro del contenedor puede ser controlado por temperatura, recibiendo aire enfriado tanto del primer evaporador 352 como del segundo evaporador 354. Sin embargo, en el segundo modo de operación, cuando se evita que el segundo evaporador 354 genere un flujo de aire enfriado (cerrando el amortiguador 364 y/o deteniendo la

potencia/operación del segundo evaporador 354), un primer flujo de aire eficiente 351b (por ejemplo, se genera una cortina de aire eficiente) desde el primer evaporador 352.

En algunas realizaciones, el segundo modo de operación puede incluir dos submodos. Un primer submodo puede ser un rendimiento de la cadena de frío, en el que se opera el compresor del conjunto de refrigeración anfitrión y el primer flujo de aire 351b es una cortina de aire frío o helado. El submodo de rendimiento de la cadena de frío puede mantener la cadena de frío de un contenedor refrigerado. Un segundo submodo puede ser un modo de ahorro de energía o económico, en el que el compresor del conjunto de refrigeración anfitrión no funciona y se puede emplear un alto rendimiento energético para generar una cortina de aire potente y al mismo tiempo se puede reducir el consumo de energía en comparación al submodo de rendimiento de la cadena de frío. En algunas realizaciones, en el modo secundario de rendimiento de la cadena de frío, el primer evaporador 352 puede funcionar de manera continua de modo que el aire que pasa a través del primer evaporador 352 puede enfriarse continuamente. Además, en algunas realizaciones, en el modo secundario económico, el primer evaporador 352 puede funcionar de manera continua o puede funcionar de una manera de arranque-parada, lo que puede proporcionar ahorros de energía adicionales.

Volviendo ahora a la fig. 4, se muestra un proceso de flujo para operar un sistema de cortina de aire según una realización de la presente descripción. El proceso de flujo 400 puede emplearse con un sistema de cortina de aire similar al mostrado y descrito anteriormente. El sistema de cortina de aire puede incluir un primer y un segundo evaporador, un único ventilador de entrada y un amortiguador configurado con respecto al segundo evaporador que funciona entre una posición abierta y una cerrada.

En el bloque 402, el sistema de cortina de aire puede funcionar en un primer modo de operación en el que el primer evaporador y el segundo evaporador funcionan para generar un primer flujo de aire y un segundo flujo de aire, respectivamente. El primer flujo de aire puede ser dirigido por un director de flujo de aire para que fluya hacia abajo desde una pared superior de un contenedor enfrente o cerca de una puerta o abertura de la puerta de un contenedor. El segundo flujo de aire puede dirigirse para que fluya a un espacio de un contenedor para proporcionar enfriamiento al espacio. En algunas realizaciones, el primer y el segundo evaporador pueden colocarse en lados opuestos de un ventilador de admisión del sistema de cortina de aire. Se puede colocar un amortiguador con respecto al segundo evaporador y puede estar en una posición abierta cuando el sistema de cortina de aire se opera en el primer modo (bloque 402).

En el bloque 404, el sistema de cortina de aire puede detectar la apertura de una puerta del contenedor. La detección puede ser mecánica y/o eléctrica. En algunas realizaciones, la detección puede ser proporcionada por una señal recibida desde un dispositivo conectado a la puerta. En otras realizaciones, un interruptor mecánico puede ser activado por el movimiento de las puertas cuando se abren. Los expertos en la materia apreciarán que el sistema de cortinas de aire tiene muchas formas de cambiar los modos de operación cuando se abren las puertas del contenedor, y la presente descripción no se limita a ningún mecanismo en particular.

Cuando se detecta que las puertas se abren, el sistema de cortina de aire está configurado para desactivar el segundo evaporador del sistema de cortina de aire, como se muestra en el bloque 406. El acto de desactivación puede incluir el cierre de un amortiguador o válvula que impide la generación y/o formación de un segundo flujo de aire desde el segundo evaporador. La desactivación puede incluir además desviar potencia y/o refrigerante del segundo evaporador.

En el bloque 408, se puede generar una cortina de aire desde el primer evaporador. Es decir, todo el aire que ingresa al sistema de cortina de aire por el ventilador de admisión puede dirigirse a través del primer evaporador y salir por una salida asociada para formar una cortina de aire que se extiende por la apertura de las puertas. En algunas realizaciones, un director de aire en forma de panel puede configurarse dentro de la salida del sistema de cortina de aire próximo al primer evaporador, con el director de aire configurado para colimar el flujo de aire para generar una cortina de aire eficiente en la abertura de la puerta. Durante la generación de la cortina de aire desde el primer evaporador, el sistema de cortina de aire puede (opcionalmente) operarse en un submodo de rendimiento de cadena de frío continuo o en un modo económico en el que no se utiliza un compresor de un conjunto de refrigeración anfitrión, proporcionando así ahorro de energía.

En el bloque 410, el sistema de cortina de aire puede detectar que la puerta del contenedor está cerrada. Esto se puede lograr de la misma manera (o inversa) que la detección de la apertura de la puerta.

En el bloque 412, se puede activar el segundo evaporador, proporcionando enfriamiento al contenedor.

Como apreciarán los expertos en la materia, en vista de la descripción anterior, el primer modo de operación puede representarse en los bloques 402 y 412 del proceso de flujo 400 y el segundo modo de operación puede representarse en los bloques 406 y 408 del proceso de flujo 400. Los bloques 404 y 410 pueden ser la etapa que proporciona la transición de un modo de operación a otro.

En algunas realizaciones, se puede emplear un temporizador o sensores de temperatura dentro del sistema de cortina de aire. Por ejemplo, para usar la cortina de aire solo durante los momentos en que puede ser eficiente, se agrega un temporizador o se puede usar una temperatura delta afuera/adentro en una lógica de control del sistema de cortina de

aire. Es decir, se pueden usar sensores y/o temporizadores para permitir un uso eficiente del sistema de cortina de aire y la generación de la cortina de aire.

5 Además, en algunas realizaciones, se puede colocar un amortiguador adicional en relación con el primer evaporador de modo que, en el primer modo de operación, se evita que el primer evaporador genere una cortina de aire, y todo el aire se dirige a través del segundo evaporador. En algunas de tales realizaciones, el amortiguador adicional puede colocarse entre el ventilador y el primer evaporador. En otras de tales realizaciones, el adicional puede colocarse entre el primer evaporador y el director de aire. Además, en algunas de tales realizaciones, en el primer modo de operación, el primer evaporador puede hacer que potencia y/o refrigerante se dirijan lejos del primer evaporador y al segundo evaporador, para maximizar así el flujo de enfriamiento generado por el segundo evaporador.

15 Ventajosamente, las realizaciones descritas en el presente documento proporcionan un sistema de cortina de aire que emplea dos evaporadores y un solo ventilador de admisión, que, como está configurado, no requiere tener tecnología de ventilador inverso. Es decir, según las realizaciones proporcionadas en el presente documento, el ventilador de admisión también puede dirigir el aire en una única dirección (por ejemplo, hacia arriba en un conducto del sistema de cortina de aire). Ventajosamente, la inclusión de un amortiguador o válvula dentro del sistema permite un ventilador de una sola dirección, al tiempo que proporciona una cortina de aire eficiente y efectiva en una abertura de un contenedor refrigerado. Además, una configuración de dos evaporadores puede permitir un sistema de enfriamiento y/o cortina de aire de bajo perfil. Es decir, debido a que se pueden usar dos evaporadores separados, se puede lograr un perfil físico delgado o bajo que se extiende desde una pared superior o el techo de un contenedor.

25 Además, ventajosamente, las realizaciones que se proporcionan en este documento permiten limitar los aumentos de temperatura dentro de un contenedor refrigerado durante la apertura de la puerta (por ejemplo, carga y/o descarga desde el contenedor). Además, ventajosamente, los sistemas de cortina de aire como se proporcionan aquí pueden proporcionar un consumo de energía reducido.

30 Aunque la presente divulgación se ha descrito en detalle en relación con solo un número limitado de realizaciones, debería entenderse fácilmente que no está limitada a las realizaciones descritas. Más bien, la presente divulgación puede modificarse para incorporar cualquier número de variaciones, alteraciones, sustituciones, combinaciones, subcombinaciones o disposiciones equivalentes no descritas hasta ahora, pero que son proporcionales al alcance de la presente divulgación. Además, aunque se han descrito diversas realizaciones de la presente divulgación, debe entenderse que los aspectos de la presente divulgación pueden incluir solo algunas de las realizaciones descritas.

35 Por ejemplo, aunque se muestra y se describe con respecto a un contenedor de una configuración de remolque, los expertos en la materia apreciarán que los sistemas de cortina de aire según lo dispuesto en este documento pueden usarse en varios tipos de contenedores y/o recintos de cadena de frío, y por lo tanto la presente divulgación no se limita a las realizaciones mostradas y descritas.

40 Por consiguiente, la presente invención no debe verse como limitada por la descripción anterior, sino que solo está limitada por el alcance de las reivindicaciones adjuntas.



**REIVINDICACIONES**

1. Un sistema de cortina de aire (250) para un contenedor (106) que comprende: un conjunto de refrigeración anfitrión (220);  
 5 un primer evaporador (252) conectado operativamente al conjunto de refrigeración anfitrión para colocarlo proximal a una puerta (211) del contenedor;  
 caracterizado por:  
 un segundo evaporador (254) conectado operativamente al conjunto de refrigeración anfitrión; un conducto (350a) configurado para alojar el primer evaporador y el segundo evaporador;  
 10 un ventilador de admisión (256) configurado para extraer aire del contenedor al conducto; y  
 un amortiguador (364) configurado proximal al segundo evaporador,  
 donde, en un primer modo de operación, el amortiguador está abierto y el aire se dirige a través del segundo evaporador para suministrar aire enfriado al interior del contenedor, y  
 15 donde, en un segundo modo de operación, el amortiguador se cierra y el aire se dirige a través del primer evaporador para generar una cortina de aire entre el interior del contenedor y el aire externo al contenedor.
2. El sistema de cortina de aire (250) de la reivindicación 1, en el que en el primer modo de operación, el aire se dirige a través del primer evaporador (252) para suministrar aire refrigerado al interior del contenedor.
- 20 3. El sistema de cortina de aire (250) de cualquiera de las reivindicaciones 1-2, que comprende además un director de aire (262) configurado para colimar aire desde el primer evaporador (252) hacia abajo al lado de la puerta (211).
4. El sistema de cortina de aire (250) de cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en el que el segundo modo de operación incluye un primer submodo en el que el primer evaporador (252) funciona continuamente y un segundo submodo en el que el primer evaporador funciona en una manera de arranque y parada.
- 25 5. El sistema de cortina de aire (250) de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que en el segundo modo de operación al menos uno de potencia y un refrigerante se alejan del segundo evaporador (254).
- 30 6. El sistema de cortina de aire (250) de cualquiera de las reivindicaciones 1-5, que comprende además un amortiguador adicional ubicado próximo al primer evaporador (252), en el que en el primer modo de operación, el amortiguador adicional se cierra y se impide que el aire pase a través del primer evaporador
- 35 7. El sistema de cortina de aire (250) de cualquiera de las reivindicaciones 1-6, en el que el segundo modo de operación es para usar cuando se abre la puerta (211) al contenedor (106).
8. El sistema de cortina de aire (250) de cualquiera de las reivindicaciones 1-7, en el que el contenedor (106) está configurado como un remolque de un sistema de tractor-remolque.
- 40 9. El sistema de cortina de aire (250) de cualquiera de las reivindicaciones 1-8, que comprende además al menos uno de un circuito abierto de gas criogénico o un circuito cerrado de refrigerante de ciclo comprimido.
10. Un método para generar una cortina de aire para un contenedor (106), el contenedor incluye un sistema de cortina de aire (250) que tiene un primer evaporador (252) y un segundo evaporador (254), el método comprende:  
 45 operar el sistema de cortina de aire en un primer modo de operación, en el que al menos el segundo evaporador se opera para generar aire frío dentro del contenedor;  
 detectar una abertura de una puerta (211) del contenedor y operar el sistema de cortina de aire en un segundo modo de operación, donde el segundo modo de operación comprende:  
 50 desactivar el segundo evaporador con un amortiguador (364); y generar una cortina de aire con el primer evaporador;  
 detectar un cierre de la puerta del contenedor; y  
 cambiar del segundo modo de operación al primer modo de operación.
- 55 11. El método de la reivindicación 10, en el que la desactivación del segundo evaporador (254) comprende cerrar un amortiguador (364) dentro del sistema de cortina de aire (250).
12. El método de cualquiera de las reivindicaciones 10-11, en el que tanto el primer evaporador (252) como el segundo evaporador (254) se hacen funcionar en el primer modo de operación.
- 60 13. El método de cualquiera de las reivindicaciones 10-12, en el que el segundo modo de operación incluye un primer submodo en el que el primer evaporador (252) funciona continuamente y un segundo submodo en el que el primer evaporador se ejecuta en una manera de arranque y parada.
- 65 14. El método de cualquiera de las reivindicaciones 10-13, en el que la desactivación del segundo evaporador (254) comprende además al menos uno de desviar la potencia del segundo evaporador o dirigir un

refrigerante lejos del segundo evaporador.

15. El método de cualquiera de las reivindicaciones 10-14, el método realizado por un sistema de cortina de aire (250) y un conjunto de refrigeración (220) de un sistema de tractor-remolque.

5

FIG. 1A

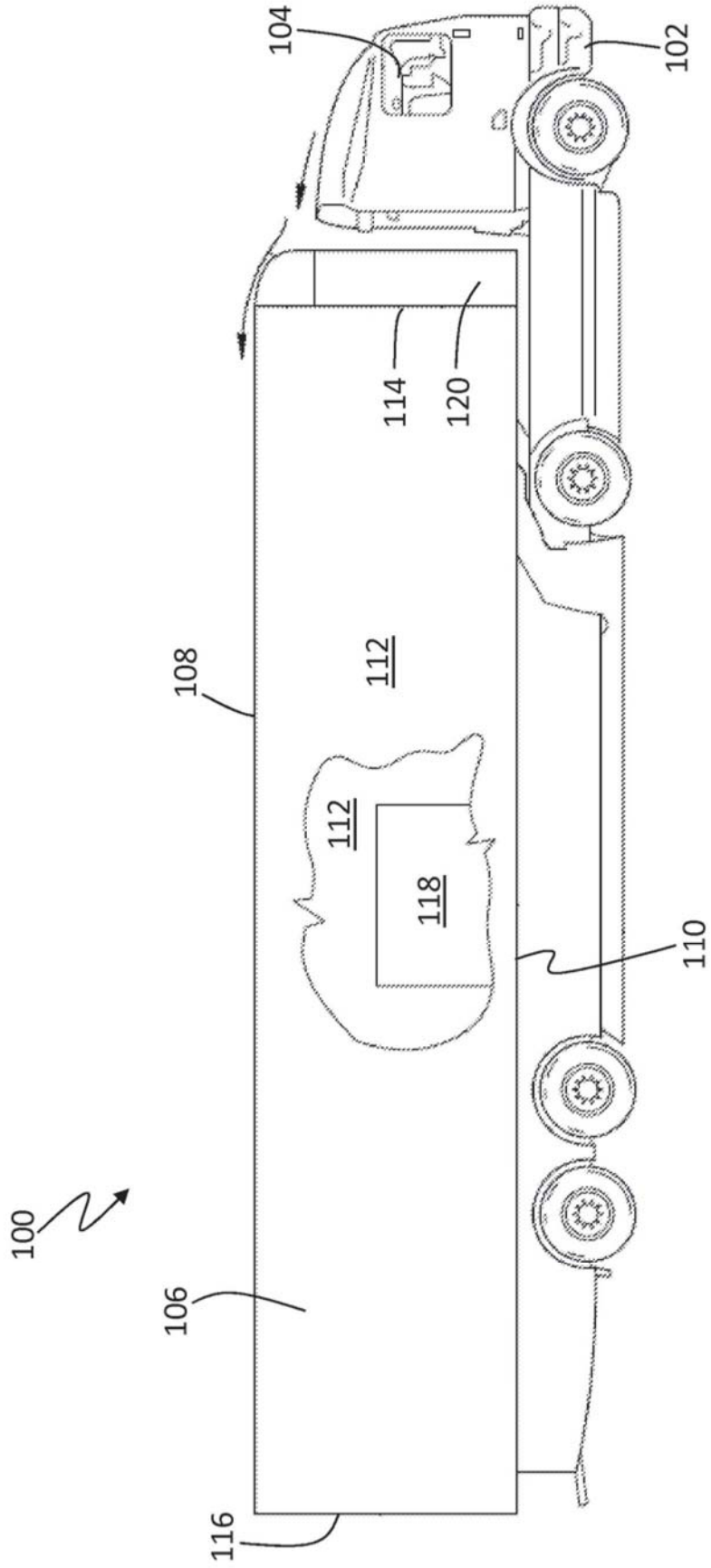
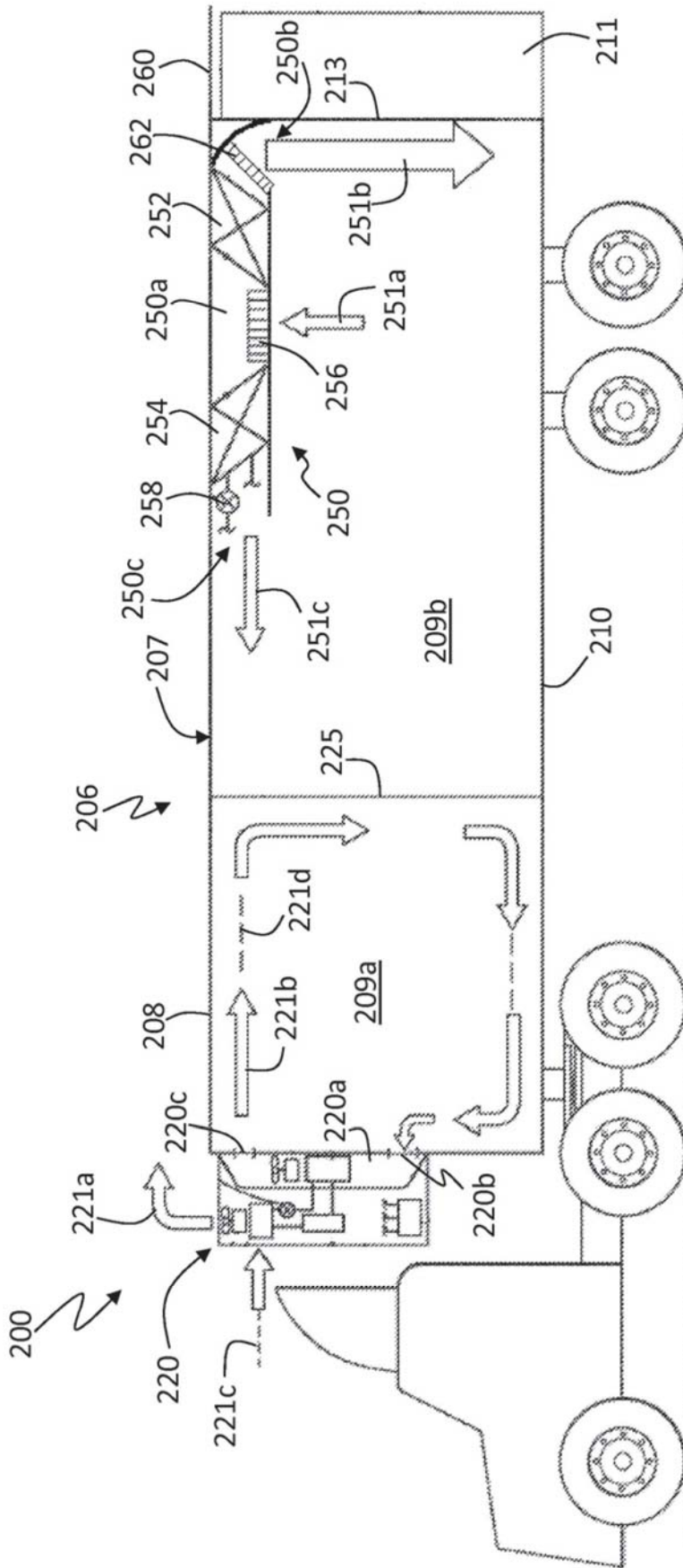
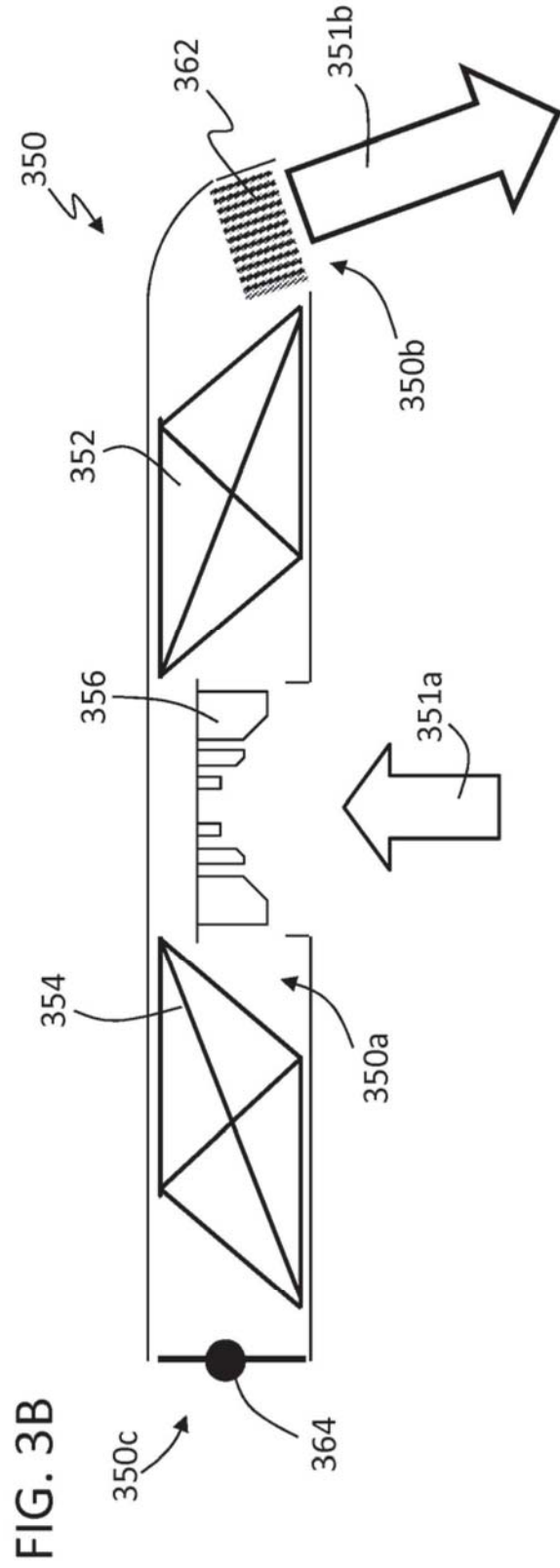
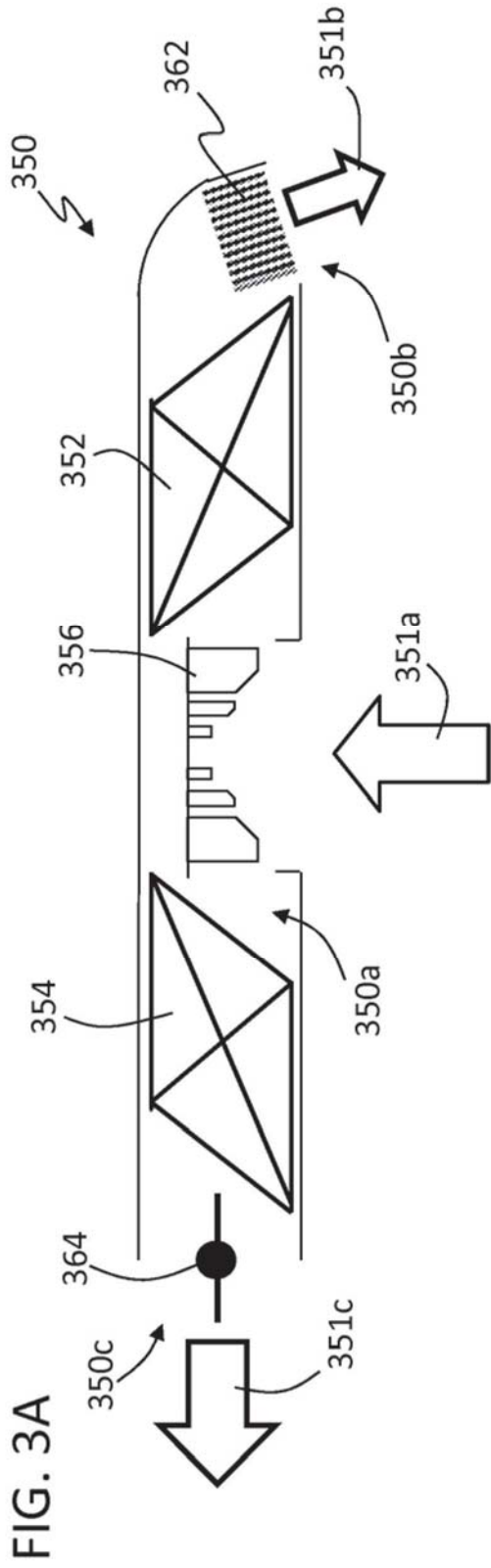




FIG. 2





400 ↘

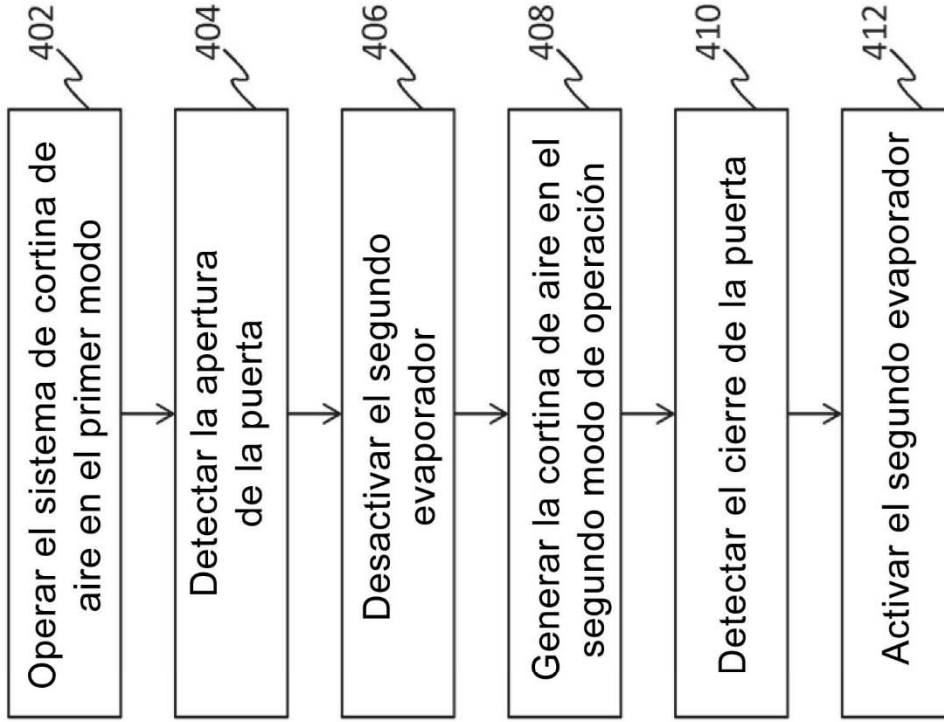


FIG. 4