



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 286 653**

51 Int. Cl.:
B60H 1/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA MODIFICADA

T5

96 Número de solicitud europea: **04750659 .7**

96 Fecha de presentación : **26.04.2004**

97 Número de publicación de la solicitud: **1620278**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **01.02.2006**

54 Título: **Sección de evaporador para un acondicionador de aire modular de autobús.**

30 Prioridad: **05.05.2003 US 429423**

45 Fecha de publicación de la mención y de la traducción de patente europea: **01.12.2007**

45 Fecha de la publicación de la mención de la patente europea modificada BOPI: **20.10.2011**

45 Fecha de publicación de la traducción de patente europea modificada: **20.10.2011**

73 Titular/es: **CARRIER CORPORATION**
One Carrier Place
Farmington, Connecticut 06034-4015, US

72 Inventor/es: **Bushnell, Peter, R.**

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 286 653 T5

DESCRIPCIÓN

Sección de evaporador para un acondicionador de aire modular de autobús.

5 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

En general, esta invención se refiere a sistemas de aire acondicionado, y más particularmente a un sistema de aire acondicionado para el techo de un autobús.

10 La solución más común para poner aire acondicionado en un autobús es colocar los componentes del aire acondicionado en el techo del mismo. Dado por hecho que hay potencia disponible del motor que acciona el autobús, ha resultado ser una práctica común colocar el compresor de aire acondicionado cerca del motor de accionamiento de tal manera que el motor de accionamiento se conecta acoplándolo al compresor, estando después el compresor interconectado con fluidez con el sistema de aire acondicionado en el techo del autobús. Por supuesto, esto requiere conducciones tubulares de gran longitud entre el compartimento del motor y la unidad de
15 aire acondicionado, aumentando por esa razón los costes de instalación y de mantenimiento.

Otro problema con tales sistemas existentes es que la velocidad a la que se acciona el compresor depende de la velocidad a la que el motor de accionamiento está funcionando. Por tanto, cuando el motor de accionamiento está al
20 ralentí, por ejemplo, en un espacio de estacionamiento, el compresor funciona a una velocidad relativamente baja que puede ser insuficiente para proporcionar el grado deseado de acondicionamiento de aire. Por tanto, generalmente es necesario sobredimensionar el compresor con objeto de obtener el rendimiento necesario bajo estas condiciones.

Otros problemas asociados a un sistema de compresor accionado por motor es que el compresor de accionamiento
25 abierto necesita un retén de eje y un embrague mecánico, los cuales están sujetos a problemas de mantenimiento. Además, puesto que en un autobús se dispone de corriente continua, para los sistemas de aire acondicionado se han utilizado motores de corriente continua. En general, los motores de corriente continua no son tan fiables como los de corriente alterna puesto que tienen escobillas que se desgastan, y los motores sin escobillas son relativamente caros.

30 Además de los problemas anteriormente expuestos, se reconoce, que debido a la amplia variedad de tipos de autobús y requerimientos de aplicación, ha sido necesario proporcionar muchos tipos diferentes y variaciones de sistemas de aire acondicionado con objeto de cumplir estos diferentes requerimientos e interfaces de vehículos. Como resultado de todo esto, los costes de fabricación y de instalación, y los recursos de ingeniería sostenible que son necesarios con objeto de mantener adecuadamente y dar servicio a estas unidades, son relativamente elevados.

Tradicionalmente, los serpentines y ventiladores de condensador se han colocado próximos al eje geométrico del
40 techo del autobús, mientras que los serpentines y ventiladores de evaporador están más próximos a los lados laterales del techo. Además, los ventiladores del evaporador son del tipo de aspiración a través de ellos por lo que los ventiladores de evaporador se colocan aguas abajo de los serpentines y actúan para extraer el aire acondicionado de los serpentines. Esto proporciona una velocidad uniforme de distribución en el serpentín pero conduce a un flujo de chorro de corriente indeseablemente alto y consecuentemente empujándolo hacia el interior del sistema de conductos del autobús. También, debido a la necesidad de tener el ventilador fuera del serpentín, ha
45 sido necesario colocar el serpentín más hacia el centro del autobús que lo que de otro modo se hubiese deseado.

En los documento US 6282912 y DE-4435292C se describen sistemas de aire acondicionado de la técnica anterior que describen un sistema instalado en el techo de un vehículo. El documento EP 06 13796 describe un autobús con
50 aire acondicionado.

Es por tanto un objeto de la presente invención proporcionar un sistema de aire acondicionado de techo de autobús mejorado y en particular mejorar la introducción de aire fresco para mezclarse con el flujo de aire de retorno.

Otro objeto de la presente invención es el suministro de un sistema de aire acondicionado de autobús que resulte
55 eficaz a todas las velocidades de funcionamiento del motor del autobús, mientras que al mismo tiempo no requiera un compresor sobredimensionado.

Todavía otro objeto de la presente invención es la provisión para reducir los costes de fabricación, instalación y
60 mantenimiento de un sistema de aire acondicionado de autobús

Aun otro objeto de la presente invención es el suministro de una sección de evaporador de un sistema de aire
acondicionado de techo de autobús para colocar el serpentín de evaporador más hacia los bordes laterales del
autobús.

Todavía otro objeto de la presente invención es la provisión de un sistema de aire acondicionado de techo de
65 autobús que sea económico de fabricar y eficaz en uso.

Estos objetos y otras características y ventajas resultan más fácilmente evidentes en relación a las siguientes descripciones al tomarlas junto con los dibujos adjuntos.

5 SUMARIO DE LA INVENCION

Brevemente, según un aspecto de la invención, se proporciona un modulo de aire acondicionado como se reivindica en la reivindicación 1. El modulo, al menos en sus realizaciones preferidas, se monta con su serpentín condensador, serpentín evaporador, y respectivas soplantes situados dentro del modulo y situados de modo que en un autobús un modulo estándar pueda acomodar varias interfaces de instalación con diferentes tipos y posiciones de conductos de aire de retorno y de aire de suministro.

Preferiblemente cada uno de los diversos módulos se instala en una relación centrada con respecto a un eje geométrico longitudinal del autobús y se extienden transversalmente a través de la anchura del autobús. El número y la longitud de los módulos depende del requerimiento de capacidad total de aire acondicionado del autobús.

Preferiblemente cada uno de los módulos incluye todos los componentes necesarios estando prevista corriente eléctrica para todos los componentes eléctricos mediante un inversor/controlador que se alimenta mediante un generador accionado por el motor.

Por otro aspecto de la invención, la soplante del evaporador se sitúa dentro de los serpentines de evaporador y actúa para impulsar aire desde el conducto de aire de retorno para enfriarse a través de los serpentines.

Preferiblemente la sección del evaporador del modulo tiene una cámara presurizada de aire de retorno que abarca una anchura importante del autobús, para de este modo acomodar diversos tamaños y tipos de requerimientos de interfaz de aire de retorno.

Preferiblemente la sección de evaporador de cada modulo tiene dos niveles verticales diferentes para acomodar los respectivos flujos entrantes de aire de retorno y aire fresco de renovación, e incluye un mezclador para variar de manera selectiva la cantidad de cada uno de ellos que pasa al ventilador y después al serpentín de evaporador.

De acuerdo con otro aspecto de la invención, se ha provisto un modulo de aire acondicionado de techo de autobús como se reivindica en la reivindicación, 12.

Como se describe a continuación, en los dibujos se representa una realización preferida; no obstante se pueden hacer otras diversas modificaciones y construcciones alternativas a ella sin apartarse del alcance de la invención.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La Figura 1 es una vista en perspectiva de un modulo como se instala en el techo de un autobús según una realización preferida de la invención.

La Figura 2 es una vista en perspectiva de un modulo con la tapa superior desmontada.

La Figura 3 es una ilustración en esquema de los circuitos eléctricos y de refrigeración en el interior del modulo según la realización preferida de la invención.

La Figura 4 es una vista frontal en alzado de la sección del condensador del modulo.

La Figura 5 es una vista frontal en alzado de una realización de la sección del evaporador del modulo.

Las Figuras 6 a 8 son vistas frontales en alzado de la sección de evaporador tal como se aplica a diferentes tipos de techo de autobús.

La Figura 9 es una vista en planta de una sección de evaporador alternativo.

La Figura 10 es una vista de un corte del mismo según se ve a lo largo de las líneas 10-10 de la Figura 9.

La Figura 11 es una vista de un corte del mismo según se ve a lo largo de las líneas 11-11 de la Figura 9.

La Figura 12 es una vista en alzado de todavía otra realización de una sección de evaporador.

La Figura 13 es una vista de un corte del mismo según se ve a lo largo de las líneas 13-13 de la Figura 12.

La Figura 14 es una vista de un corte del mismo según se ve a lo largo de las líneas 14-14 de la Figura 12.

DESCRIPCIÓN DE LA REALIZACION PREFERIDA

El modulo de la invención se muestra en general como 10 en la Figura 1 tal como se aplica al techo 11 de un autobús según la presente invención. La corriente eléctrica se suministra al módulo 10 mediante la línea 12, que a su vez recibe su alimentación desde un generador 13 accionado por el motor del autobús según se muestra.

El modulo 10 proporciona una interfaz con aberturas en lo alto del autobús de modo que los ventiladores dentro del modulo 10 hacen fluir el aire de retorno del compartimento de pasajeros hacia arriba al interior del modulo 10 donde se acondiciona, y el aire acondicionado entonces fluye hacia abajo hacia el interior de los conductos de aire de suministro que llevan el aire acondicionado al compartimento de pasajeros. A continuación se describirán de manera más completa las diversas estructuras y la manera en que proporcionan interfaces con el techo del autobús 11.

En la Figura 2, el modulo 10 se muestra con su tapa desmontada para incluir un armazón 16 con una sección de evaporador 17 unida a un extremo del mismo y una sección de condensador unida al otro extremo del mismo. Junto

a la sección de condensador 18 hay una sección de accionamiento 19 que incluye un compresor 21 y un inversor/controlador 22. A continuación se describirá de manera más completa la manera en que se proporcionan la potencia motriz al circuito refrigerante o la corriente eléctrica a los componentes eléctricos del modulo 10.

5 La sección de evaporador 17 comprende un par de unidades idénticas en relación contigua de extremo a extremo incluyendo con cada unidad una soplante de evaporador 23 con su motor 24 de soplante de evaporador, y un serpentín de evaporador 26. Brevemente, la soplante de evaporador 23 impulsa aire de retorno del compartimento de pasajeros del autobús, y aire fresco del exterior y hace pasar una mezcla de los dos a través del serpentín del evaporador 26 para ser acondicionado, después de lo cual regresa al compartimento de pasajeros merced a los conductos de suministro de aire. A continuación, se describirá esto de manera más completa.

10 En el interior de la sección de condensador 18, se proporciona un ventilador de condensador 27 accionado por un motor eléctrico, y un par de serpentines de condensador 28 y 29. De manera breve, el ventilador de condensador expulsa aire hacia arriba para crear un vacío debajo, que a su vez hace que haga pasar aire fresco a través de los serpentines de condensador 28 y 29 para condensar el refrigerante que fluye a través de los serpentines 28 y 29. El aire caliente resultante se descarga entonces hacia arriba a la atmósfera mediante el ventilador 27.

15 Haciendo referencia ahora a la Figura 3, el modulo 10 se muestra con su conexión eléctrica a modo de línea 12 al generador 13 y al motor de accionamiento 14. El inversor/controlador 22 recibe corriente alterna del generador, o alternador, y a su vez proporciona corriente alterna controlada al motor 24 de soplante de evaporador, al motor 31 de accionamiento del ventilador 27 de condensador y al motor 32 de accionamiento del compresor 21. Una pluralidad de sensores de control mostrados en general como 33 proporcionan tanta información de respuesta como sea necesaria para ello para controlar la corriente alterna que se suministra a los diversos motores de accionamiento.

20 Como se verá, el circuito de refrigeración es un circuito cerrado a través del cual el refrigerante circula desde el compresor 21 hacia el condensador 29, una válvula de expansión 34, el evaporador 26 y finalmente regresa al compresor 21. Esto se realiza de manera habitual.

25 Se verá que el modulo 10 es compacto con todos los componentes necesarios, siendo su única entrada la alimentación eléctrica mediante la línea eléctrica 12. Otros módulos, indicados como números de 2 a 6 se configuran idénticamente y están alimentados y controlados de la misma manera.

30 Regresando ahora a la sección de condensador 18 como se muestra en la Figura 4, el flujo de aire originado por el ventilador de condensador 27 se muestra por las flechas. El aire fresco se impulsa a través de las entradas de aire fresco 36 y 37, pasa a través de los respectivos serpentines de condensador 28 y 29 y después, como se muestra, circula hacia arriba a través del ventilador de condensador 27 y de la abertura 38 de salida de aire de condensador.

35 Como se muestra en la Figura 5, dentro de la sección de evaporador 17, el aire de retorno relativamente caliente circula hacia arriba desde una abertura de aire de retorno (no mostrada) que comunica con el compartimento de pasajeros y una cámara presurizada de aire de retorno 39 de la sección de evaporador 17 como se muestra por las flechas. La soplante de evaporador 23 hace circular hacia arriba el aire de retorno hacia su entrada en la parte superior, y al mismo tiempo, se puede introducir aire fresco mediante un faldón de aire fresco de la manera que se describe a continuación. Por tanto en la entrada de la soplante de evaporador 23 se admite una mezcla de dos corrientes de flujo aire y se hacen fluir hacia abajo y hacia fuera hacia los serpentines de evaporador 26 como se indica por las flechas. Después de pasar a través del serpentín de evaporador 26 entonces se le hace circular hacia abajo por medio de un sombrerete curvado hasta un conducto de aire de suministro que conduce al compartimento de pasajeros. Por tanto, mientras el modulo está funcionando hay un flujo solapado constante de aire de retorno hacia afuera del compartimento de pasajeros y de aire acondicionado que regresa al interior del compartimento de pasajeros. La cantidad de aire de retorno que se descarga al exterior, y también la cantidad de aire fresco que se introduce en el circuito desde el exterior se controla por el movimiento selectivo de los faldones de aire fresco como se describe a continuación.

40 En las Figuras 6 a 8, se muestran instalaciones del modulo 10 en varios tipos de autobuses y aberturas asociadas de aire de retorno y de aire de suministro. Por ejemplo, en la Figura 6 se muestra una instalación amplia de autobús en la que las conducciones existentes dentro del autobús incluyen conductos de suministro de aire 43 y 44 próximos a los costados laterales del autobús, aberturas de aire de retorno 46 y 47 que están más próximas al eje geométrico del autobús pero que están sustancialmente separadas. Aquí se verá que las aberturas de aire de retorno 46 y 47 se comunican directamente con la cámara presurizada 39 de aire de retorno del modulo 10, pero en una posición en las proximidades de su extremo más exterior.

45 En la Figura 7, que muestra una instalación de autobús estrecha, los conductos de suministro de aire están, una vez más, próximos a los costados transversales del autobús. Pero las aberturas 51 y 52 de aire de retorno son contiguas una a otra en el eje geométrico del autobús. Una vez más, las aberturas de aire de retorno 51 y 52 se comunican con fluidez con la cámara presurizada 39 de aire de retorno, pero en el otro extremo de ella.

Finalmente, en la Figura 8 se muestra un techo de autobús curvado en el que los conductos de suministro de aire 53 y 54 están una vez más próximos a los costados transversales del autobús, pero las aberturas 56 y 57 de aire de retorno están en posiciones intermedias, relativamente próximas al eje geométrico pero sustancialmente espaciadas. Una vez más, las aberturas de aire de retorno 56 y 57 se comunican con fluidez con la cámara presurizada 39 de aire de retorno, pero en una posición intermedia entre los dos extremos de ella.

Por tanto se verá que el mismo modulo idéntico se construye y diseña de manera que puede acomodar cualquiera de estos diversos requerimientos de instalación sin modificación del propio modulo. Es decir, la abertura 40 de descarga de aire acondicionado es suficientemente grande en la dirección transversal para acomodar las diversas orientaciones del conducto de suministro de aire, y, de manera más importante, la cámara presurizada 39 de aire de retorno es relativamente ancha en la dirección transversal para poder acomodar como se muestra cada uno de los diversos tipos de configuración de abertura de aire de retorno.

Haciendo referencia ahora a las Figuras 9 a 11, en 61 se muestra una sección de evaporador alternativa para incluir un par de unidades idénticas 62 y 63 en relación adosada con respecto al eje geométrico del autobús. Los ventiladores centrífugos 64 y 66 accionados por los respectivos motores 67 y 68 están situados cerca del eje geométrico del autobús, y con sus ejes orientados verticalmente.

Como se verá, los ventiladores 64 y 66 están rodeados por cámaras espirales 69 y 71 que tienen difusores 72 y 73 relativamente cortos que conducen a los serpentines de evaporador 74 y 76, respectivamente.

Como se vera en la Figura 10, los ventiladores 64 y 66 están elevados a fin de proporcionar, debajo de ellos, cámaras presurizadas de aire de retorno 77 y 78, respectivamente. Se debe hacer notar que la dimensión longitudinal L_1 (es decir, la distancia que se extiende lateralmente la cámara presurizada 39 a largo de la mitad de anchura del autobús) de la cámara presurizada 39 es importante comparada con la anchura del conducto de aire de retorno (véanse las Figuras 6 a 8) y también comparada con la longitud lateral total de la unidad L_2 . El diseño presente tiene una dimensión de $L_1 = 595$ mm. La dimensión L_2 variará dependiendo de la instalación particular. En este aspecto la dimensión x representa la longitud lateral de la estructura unidad entre la cámara presurizada de aire de retorno y la abertura de suministro de aire de descarga. Esta dimensión variará desde un mínimo de 130 mm hasta un máximo de 230 mm. La dimensión lateral de la abertura de descarga de aire de suministro variará también desde un mínimo de 60 mm hasta un máximo de aproximadamente 120 mm. De acuerdo con esto, la longitud lateral L_2 variará desde 785 mm a 945 mm. La relación de L_1/L_2 estará por lo tanto en la gama comprendida entre 0,629 hasta 0,758 mm. La característica de esta relación relativamente elevada es importante al permitir el uso de unidades idénticas para varios requerimientos de instalaciones de techo como se comentó anteriormente.

Al comparar la longitud lateral de la cámara presurizada de aire de retorno con la anchura lateral de la abertura de aire de retorno se verá que la longitud lateral L_1 es sustancialmente mayor que la anchura w . Típicamente la anchura w de la abertura de aire de retorno está comprendida entre 120 y 450 mm, aproximadamente. Considerando entonces la relación de las dos, la longitud de 595 mm es del orden de 1,322 a 1,983 veces la de la anchura w de la abertura de aire de retorno.

Finalmente, comparando la longitud L_1 con la mitad de la anchura de un autobús, un autobús típico tiene una anchura de aproximadamente 2.150 mm, de este modo la relación de la unidad de longitud L_1 con una mitad de anchura de un autobús típico es aproximadamente 0,553. Por tanto se puede decir que la longitud L_1 es aproximadamente la mitad de la mitad de anchura de un autobús.

Con la solución de dos niveles, es decir, estando las cámaras de retorno de aire 77 y 78 en un nivel y los ventiladores 64 y 66 en un nivel más alto, el aire de retorno se impulsa hacia el interior de las cámaras presurizadas de aire de retorno 77 y 78 y luego se introduce en los ventiladores 64 y 66 mediante las entradas 79 y 81, respectivamente. Por tanto el aire permanece en el segundo nivel y se impulsa radialmente hacia afuera a los serpentines 74 y 76, respectivamente.

Los ventiladores centrífugos 64 y 66 son de relativamente poco espesor en dirección vertical pero relativamente grandes en diámetro. Los motores de accionamiento 67 y 68 se muestran en posiciones encima de los ventiladores pero se pueden colocar debajo de los ventiladores. Los rotores de los ventiladores pueden tener paletas curvadas hacia atrás, radiales o curvadas hacia adelante. Situados fuera de los serpentines de evaporador 74 y 76 se encuentran las cámaras presurizadas 82 y 83 definidas parcialmente por sombreretes curvados 84 y 86, respectivamente. Aguas abajo de las cámaras presurizadas 82 y 83 están las aberturas 87 y 88 de descarga de aire de suministro, respectivamente.

Haciendo referencia ahora a la Figura 11, el aire de retorno se muestra por las flechas a la derecha. En cada lado del ventilador, se proporciona una abertura de aire fresco con un faldón asociado para introducir aire ambiental fresco al interior de la cámara de aire de retorno 78 para mezclarse con el aire de retorno antes de su entrada en el ventilador 66. Las aberturas de aire fresco se muestran por los números de referencia 89 y 91, mientras que los faldones se indican como 92 y 93, respectivamente. Se reconocerá que las aberturas 89 y 91 son relativamente pequeñas comparadas con la abertura de aire de retorno dentro de la cámara 78. De acuerdo con esto, este diseño

está previsto para permitir que se impulse y se mezcle una cantidad fraccionaria de aire fresco con el aire de retorno que pasa a través del ventilador. Por tanto, cuando se abren los faldones 92 y 93 se bloquea una pequeña cantidad de flujo de aire de retorno, pero incluso cuando están totalmente abiertos, los faldones 92 y 93 no proporcionan un gran bloqueo de flujo de aire de retorno.

En funcionamiento, el aire de retorno circula hacia el interior de la cámara 78 con una fracción de aire fresco que se introduce según se desee en las aberturas 89 y 91. La mezcla de aire pasa entonces a través del ventilador 66 y se hace circular hacia fuera a través de las espirales 69 y 71 y de los difusores 72 y 73, respectivamente. Después de pasar a través de los serpentines de evaporador 74 y 76, el aire acondicionado circula hacia el interior de las cámaras presurizadas 82 y 83, respectivamente y luego a través de las aberturas de descarga 87 y 88 de aire de suministro para descargarse al compartimento de pasajeros.

A diferencia de un sistema de ventilador draw-through de la técnica anterior, en el que el aire enfriado sale de los ventiladores como un flujo de chorro de alta velocidad que impacta en los conductos de aire de suministro del autobús, el presente diseño proporciona un flujo de baja velocidad, pero de alta presión en las cámaras presurizadas 82 y 83. Las aberturas 87 y 88 pueden ser y preferiblemente son, mayores que las aberturas habituales para un ventilador de aspiración a su través con objeto de aprovechar la ventaja del flujo de baja velocidad y de menores pérdidas. Esto puede tener la forma de ranuras bastante estrechas pero relativamente largas a través de las que se descarga el aire.

Haciendo referencia ahora a las Figuras 12 a 14, se muestra una realización alternativa de la sección de evaporador para incluir una disposición similar de impulsión a su través, pero, como se muestra, con los ventiladores con sus ejes en el plano horizontal. Las cámaras espirales respectivas se muestran en 99 y 101, y los difusores en 102 y 103. La colocación de los serpentines de evaporador 74 y 76 es idéntica a la de la realización anterior, y la estructura y función de las cámaras presurizadas 82 y 83 es idéntica a las anteriormente descritas.

Debido a las limitaciones de altura de las unidades de evaporador, los diámetros de los ventiladores 94 y 96 son necesariamente más pequeños que los de los ventiladores con una orientación de eje vertical. Por tanto, es deseable un rotor de soplante curvado hacia adelante, y, como se verá, son del tipo de doble entrada con lo que puede entrar aire desde ambos extremos del ventilador. Los difusores 102 y 103 son relativamente largos en comparación con los difusores descritos para usarlos con ventiladores de eje vertical.

Una vez más las cámaras presurizadas 104 y 106 están dispuestas en el nivel inferior de las unidades y los ventiladores 94 y 96 están dispuestos en un segundo nivel para recibir el aire y luego impulsarlo hacia fuera hacia los serpentines 74 y 76. Como en el diseño descrito anteriormente, las cámaras presurizadas de aire de retorno 104 y 106 son longitudinalmente amplias y tienen sustancialmente las mismas dimensiones relativas como se describió anteriormente en relación a los ventiladores de eje vertical.

Haciendo ahora referencia a la Figura 14, el flujo de aire de retorno se muestra por las flechas a la derecha circulando para introducirse por cada extremo del ventilador 96 accionado por el motor 98. Con objeto de facilitar la entrada de aire fresco para mezclarse con el flujo de aire de retorno, como se muestra en uno de los lados se proporciona una abertura 107 de aire fresco y su faldón asociado 108. La posición del faldón 108 se puede ajustar selectivamente a fin de hacer entrar en el sistema aire fresco según se desee. De manera similar como se describió anteriormente, a medida que el faldón 108 se desplaza hacia la posición de totalmente abierto, se descubre la entrada 107 de aire fresco y al mismo tiempo tiende a disminuir el flujo de aire de retorno proveniente del sistema. No obstante, incluso cuando está en la posición de totalmente abierto hay un porcentaje relativamente pequeño de aire de retorno que se bloquea.

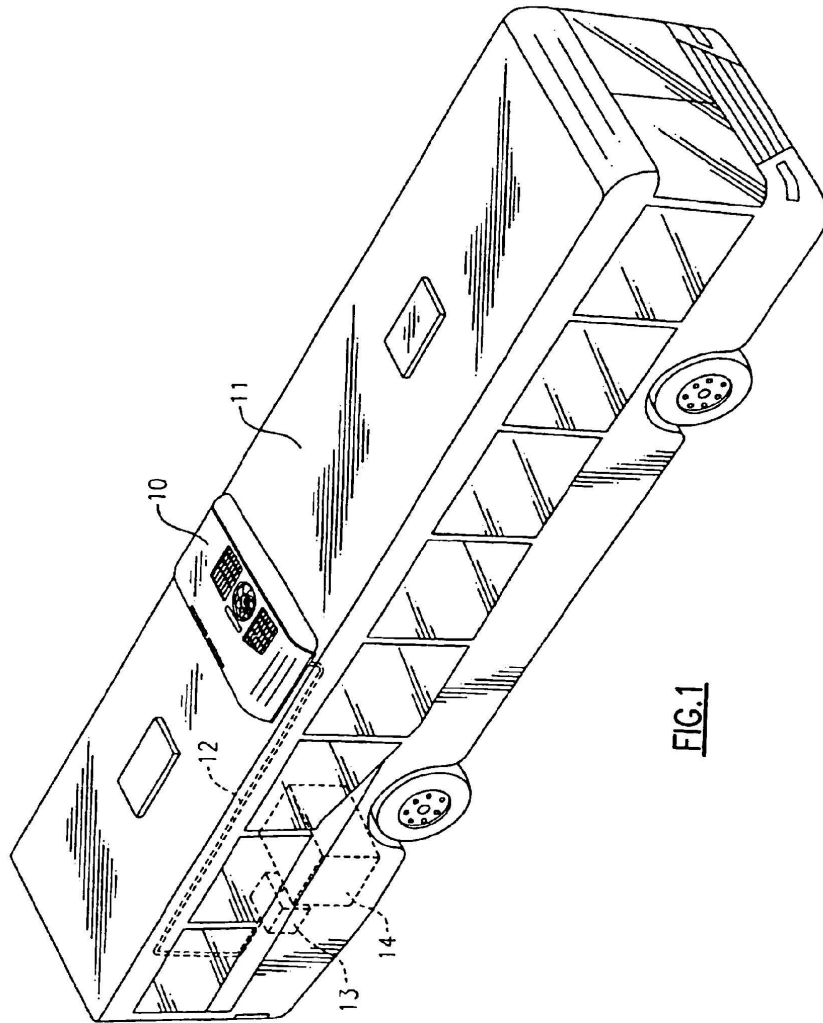
En funcionamiento, el aire de retorno y el aire fresco se introducen en el interior de la cámara presurizada inferior 106; después, una mezcla de los dos circula hacia arriba hacia el interior de las dos aberturas de entrada a cada lado del ventilador 96. El ventilador 96 impulsa entonces el aire hacia afuera de la cámara espiral 101 y del difusor 103 hacia el serpentín de evaporador 76 donde se enfría, después de lo cual el aire se introduce en la cámara presurizada 83 y se descarga, a una presión relativamente alta y baja velocidad, al conducto de aire de suministro que lo lleva al compartimento de pasajeros.

Aunque la presente invención se ha mostrado y descrito con relación al modo preferido como se ilustra en los dibujos, se deberá entender por los expertos en la técnica que se pueden efectuar diversos cambios en detalle sin apartarse del alcance de la invención como se define en las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

- 1 Un modulo de aire acondicionado (10) para un techo de autobús (11) del tipo que tiene al menos una abertura de aire de retorno (46, 47) para conducir el flujo de aire de retorno desde el compartimento de pasajeros y al menos una
5 abertura de aire de suministro (43, 44) para conducir el flujo de aire acondicionado al compartimento de pasajeros, que comprende:
- una sección de condensador (18) con al menos un serpentín de condensador (28, 29) y un ventilador de condensador (27) para hacer fluir aire ambiental a su través; y
10 una sección de evaporador (17) con al menos un serpentín evaporador (26) y al menos un ventilador de evaporador (23; 64,66) para hacer fluir periódicamente aire de retorno desde dicha abertura de aire de retorno (46, 47), a través de un ventilador de evaporador (23; 64, 66), a través de un serpentín de evaporador (26), y hacia al menos una abertura de aire de suministro (43, 44);
15 una cámara presurizada (39) de aire de retorno dispuesta en una porción inferior de dicha sección (17) de evaporador y adaptada para recibir un flujo de aire de retorno desde la abertura de aire de retorno (46, 47), comunicándose con fluidez dicha cámara presurizada de aire de retorno (39) con dicho ventilador de evaporador (23, 64, 66), y
20 al menos una abertura (89, 91) de entrada de aire fresco que comunique con fluidez el aire fresco al interior de dicha cámara presurizada de aire de retorno (78);
en el que dicha al menos una abertura (89, 91) de aire fresco tiene un faldón asociado (92, 93) para controlar de manera selectiva el volumen de aire fresco que circula a través de dicha abertura de entrada de aire fresco, estando dicho faldón situado y pudiéndose hacer funcionar de manera que simultáneamente cambie las respectivas trayectorias del aire fresco entrante y del aire de retorno para reducir el volumen de flujo de
25 aire de dicha abertura de aire de retorno a medida que se aumenta el volumen de aire fresco, y
en el que dicho ventilador de evaporador (23; 64, 66) está situado directamente sobre dicha cámara presurizada de aire de retorno (39, 78).
- 2 Un modulo de aire acondicionado como se expone en la reivindicación 1, en el que dicho ventilador de evaporador (64, 66) es del tipo centrífugo.
30
- 3 Un modulo de aire acondicionado como se expone en la reivindicación 2, en el que dicho ventilador de evaporador (64, 66) tiene un eje orientado verticalmente.
- 4 Un modulo de aire acondicionado como se expone en la reivindicación 3, en el que dicho ventilador centrífugo (64, 66) tiene una entrada que mira hacia abajo y es contigua a dicho compartimento de aire de retorno (78).
35
- 5 Un modulo de aire acondicionado como se expone en la reivindicación 2, y que incluye una cámara en espiral (69, 71) y un difusor (72, 73) dispuesto entre el ventilador de evaporador (64, 66) y el serpentín de evaporador (74, 76).
40
- 6 Un modulo de aire acondicionado como se expone en la reivindicación 2, en el que dicho ventilador centrífugo (64, 66) tiene un eje orientado horizontalmente.
- 7 Un modulo de aire acondicionado como se expone en la reivindicación 6, en el que dicho ventilador centrífugo (64, 66) tiene una entrada en cada uno de sus extremos.
45
- 8 Un modulo de aire acondicionado como se expone en la reivindicación 6, en el que dicho ventilador centrífugo (64, 66) tiene una rueda soplante curvada hacia adelante.
- 9 Un modulo de aire acondicionado como se expone en la reivindicación 3, en el que dicho ventilador centrífugo (64, 66) es del tipo curvado hacia atrás.
50
- 10 Un modulo de aire acondicionado como se expone en la reivindicación 3, en el que encima de dicho ventilador (64, 66) se coloca un motor de accionamiento (67, 68) y conectado al mismo de manera funcional.
55
- 11 Un modulo de aire acondicionado como se expone en la reivindicación 1, en el que dicha al menos una abertura de entrada de aire fresco (89, 91), comprende un par de aberturas de entrada de aire fresco (89, 91) situadas en lados opuestos de dicho ventilador (66), teniendo asociada cada una de ellas un faldón.
60
- 12 Un modulo de aire acondicionado de techo de autobús para un autobús que tiene una abertura (46, 47) de aire de retorno que comprende:
65 un armazón o bastidor;
una sección de condensador (18) montada en dicho armazón y que tiene un par de serpentines de condensador (28, 29) con el ventilador (27) dispuesto entre ellos para extraer aire hacia afuera a través de

- 5 cada uno de dicho par de serpentines de condensador (28, 29) y descargarlo al exterior;
una sección de evaporador (17) montada en dicho armazón y que tiene al menos un ventilador (23; 64, 66)
para hacer circular periódicamente aire de retorno desde un compartimento de pasajeros de un autobús, a
través de dicho ventilador (23; 64, 66), a través de un serpentín evaporador (26) hasta un conducto de
suministro de aire (43, 44) y al compartimento de pasajeros,
incluyendo una cámara presurizada (39) de aire de retorno dispuesta en una porción inferior de dicha sección
de evaporador (17) y adaptada para recibir un caudal de aire de retorno desde la abertura (46, 47) de aire de
retorno, comunicándose con fluidez dicha cámara presurizada (39) de aire de retorno con dicho ventilador de
evaporador (23; 64, 66), e
10 incluyendo al menos una entrada de aire fresco (89, 91) que comunica con fluidez aire fresco hacia el interior
de dicha cámara presurizada de aire de retorno; en el que
dicha entrada incluye un faldón asociado (92, 93) para variar de manera selectiva el volumen del flujo a través
de dicha al menos una entrada de aire fresco (89, 91),
estando dicho faldón situado y pudiéndose hacer funcionar de manera que cambie simultáneamente las
15 respectivas trayectorias de flujo de aire del aire fresco entrante y aire de retorno para reducir el volumen de
flujo de aire de dicha abertura de aire de retorno a medida que se aumenta el volumen de aire fresco; y en el
que dicho ventilador (23; 64, 66) se coloca directamente sobre dicha cámara presurizada de aire de retorno.
- 20 13 Un modulo de aire acondicionado de techo de autobús como se expone en la reivindicación 12, en el que dicho
ventilador (64, 66) es del tipo centrífugo.
- 25 14 Un modulo de aire acondicionado de techo de autobús como se expone en la reivindicación 13, en el que dicho
ventilador centrífugo (64, 66) tiene un eje orientado verticalmente.
- 30 15 Un modulo de aire acondicionado de techo de autobús como se expone en la reivindicación 14, en el que dicho
ventilador (64, 66) tiene una entrada que mira hacia abajo y contigua a dicha cámara presurizada de aire de retorno
(78).
- 35 16 Un modulo de aire acondicionado de techo de autobús como se expone en la reivindicación 13, y que incluye una
cámara en espiral (69, 71) y un difusor (72, 73) dispuestos entre el ventilador (64, 66) y el serpentín (74, 76).
- 40 17 Un modulo de aire acondicionado de techo de autobús como se expone en la reivindicación 13, en el que dicho
ventilador centrífugo (64, 66) tiene un eje orientado horizontalmente.
- 45 18 Un modulo de aire acondicionado de techo de autobús como se expone en la reivindicación 13, en el que dicho
ventilador centrífugo (64, 66) tiene una entrada en cada uno de sus extremos.
- 50 19 Un modulo de aire acondicionado de techo de autobús como se expone en la reivindicación 13, en el que dicho
ventilador centrífugo (64, 66) tiene una rueda soplante curvada hacia adelante.
- 55 20 Un modulo de aire acondicionado de techo de autobús como se expone en la reivindicación 13, en el que dicho
ventilador centrífugo (64, 66) está curvado hacia atrás.
- 60 21 Un modulo de aire acondicionado de techo de autobús como se expone en la reivindicación 13, y que incluye un
motor (67, 68) dispuesto por encima y conectado funcionalmente para accionar dicho ventilador (64, 66).
- 22 Un modulo de aire acondicionado de techo de autobús como se expone en la reivindicación 11, en el que al
menos una de dichas aberturas de entrada (89, 91) de aire fresco comprende un par de aberturas de entrada de aire
fresco (89, 91) situadas en lados opuestos de dicho ventilador (66), teniendo en cada abertura un faldón asociado.
- 23 Un modulo de aire acondicionado de techo de autobús como se expone en la reivindicación 11, y que incluye un
circuito de refrigeración que incluye uno de dichos serpentines condensadores (29) y dicho serpentín evaporador
(26), un compresor (21) y una válvula de expansión (34).
- 24 Un modulo de aire acondicionado de techo de autobús como se expone en la reivindicación 23, y que incluye un
inversor (22) conectado eléctricamente a dicho compresor (21) y para accionar los motores (31, 24) para dichos
ventiladores de condensador y de evaporador.
- 25 Un modulo de aire acondicionado de techo de autobús como se expone en la reivindicación 11, en el que dicho
modulo (10) incluye dos mitades idénticas enfrentadas en relación de extremo a extremo, teniendo cada mitad un
ventilador y un serpentín evaporador.



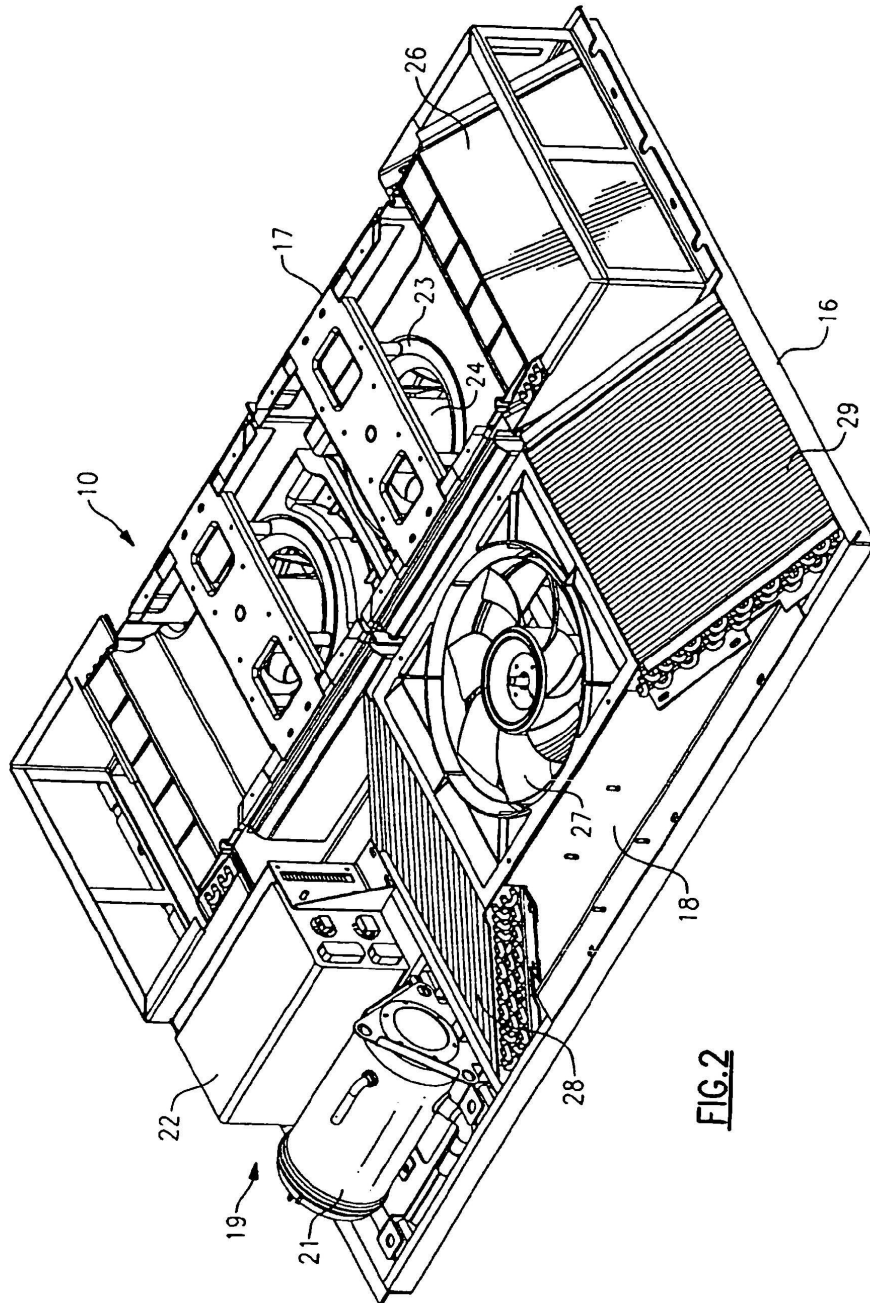


FIG. 2

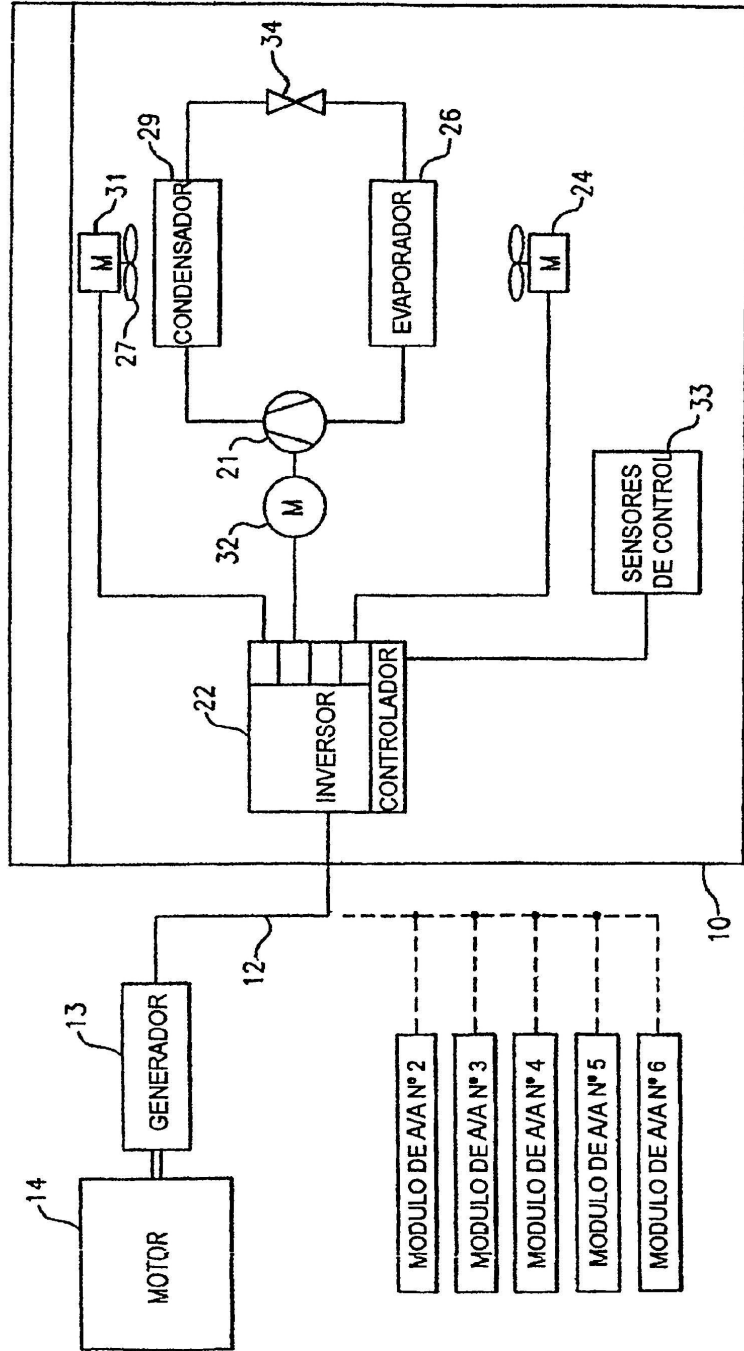


FIG.3

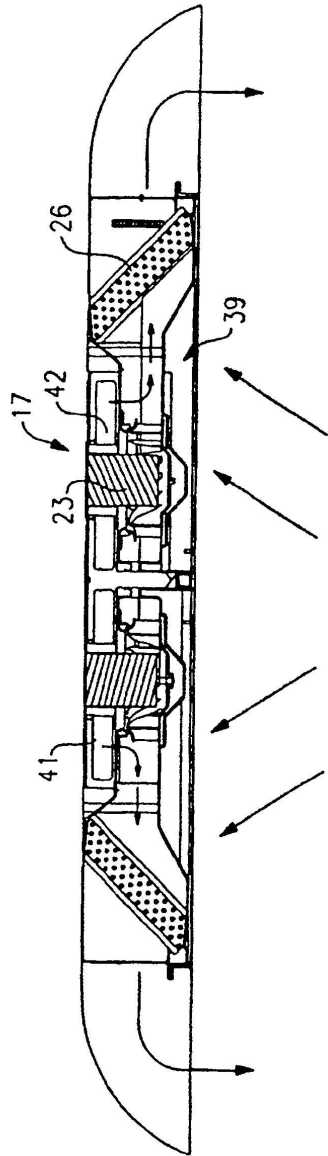


FIG. 5

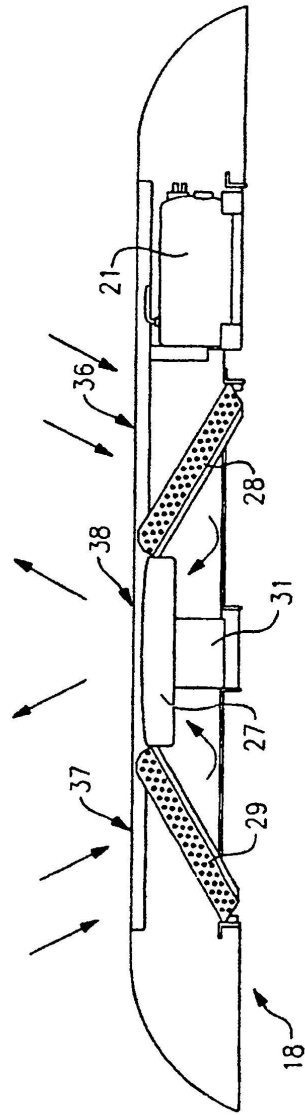


FIG. 4

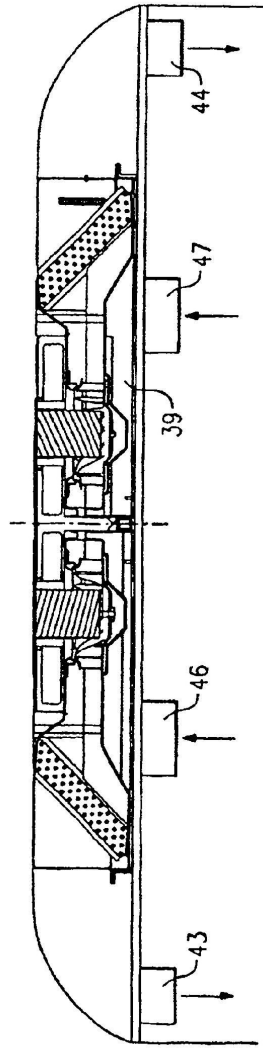


FIG. 6

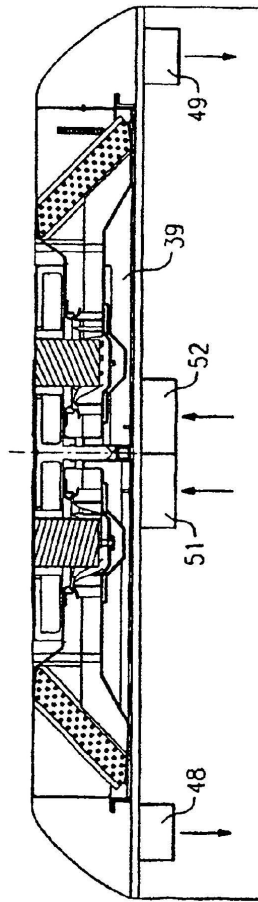


FIG. 7

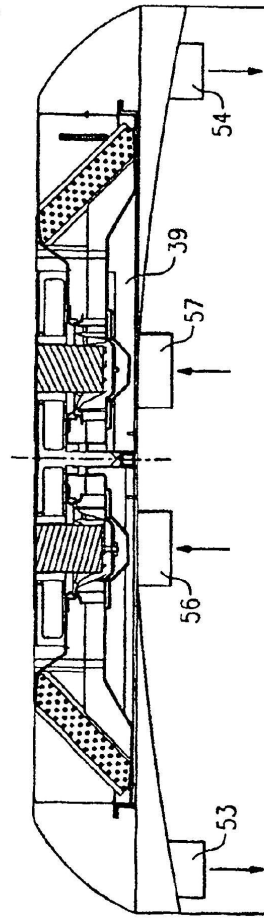


FIG. 8

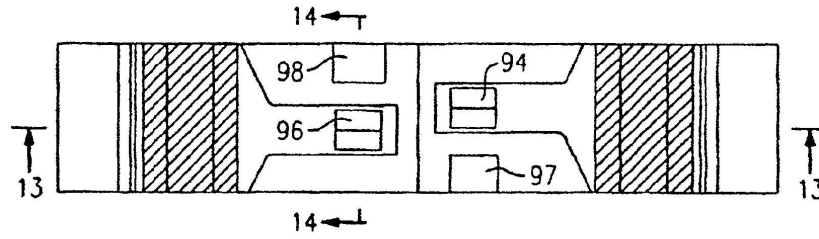


FIG. 12

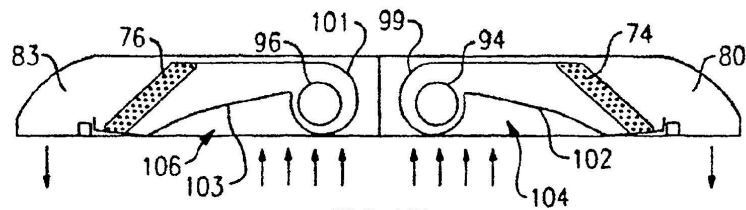


FIG. 13

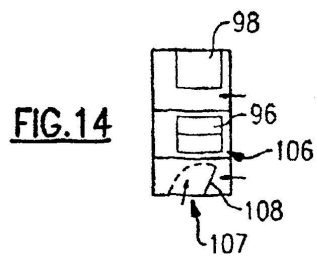


FIG. 14