



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 295 921**

51 Int. Cl.:
B60H 1/00 (2006.01)
B60H 1/26 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **04768313 .1**
86 Fecha de presentación : **06.09.2004**
87 Número de publicación de la solicitud: **1660338**
87 Fecha de publicación de la solicitud: **31.05.2006**

54 Título: **Dispositivo de acondicionamiento de aire para vehículo.**

30 Prioridad: **05.09.2003 GB 0320852**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.04.2008

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.04.2008

73 Titular/es: **Creactive Design**
22 New Street
Leamington Spa, Warwickshire CV31 1HP, GB

72 Inventor/es: **Hume, Tony**

74 Agente: **Pons Ariño, Ángel**

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

Dispositivo de acondicionamiento de aire para vehículo.

5 La presente invención se refiere a un dispositivo de acondicionamiento de aire para un vehículo ferroviario y en particular a un dispositivo de acondicionamiento de aire para un espacio interior para pasajeros u operadores de un vehículo ferroviario.

10 Resulta conocido proveer instalaciones de ventilación y control climático para el espacio interior de un vehículo. De forma sencilla, puede lograrse ventilación mediante la provisión de una abertura al exterior del vehículo, abertura que permite que el aire exterior al vehículo sea dirigido al interior del vehículo. Típicamente, la provisión de conductos permite que el movimiento del vehículo fuerce el aire a través de la abertura, mientras que puede estar provisto un ventilador para mover el aire a través de la abertura cuando el vehículo está detenido.

15 Se apreciará que tal sistema no es adecuado en casos en los que se desea evitar que el aire exterior entre en el interior del vehículo. En tales casos el vehículo puede estar provisto de un sistema de control climático interno donde el aire que ya está dentro del interior del vehículo es movido por la provisión de ventiladores y es calentado o enfriado por el uso de medios de calentamiento o enfriamiento apropiados. Tales sistemas normalmente son complicados e incluyen, por ejemplo, sistemas de refrigeración por evaporación de circuito cerrado, calentadores eléctricos y sistemas de funcionamiento controlados termostáticamente. Los sistemas están diseñados típicamente para ser incorporados al
20 vehículo cuando se construye por primera vez y como tal su readaptación en un vehículo ya construido, o un vehículo no pensado al principio para tener tal sistema, puede ser difícil si no imposible.

25 El documento FR2598493 describe una sistema de acondicionamiento de aire de efecto Peltier para uso en un vehículo de carretera. El conducto dentro del cual están montados los dispositivos de efecto Peltier está dispuesto transversalmente respecto a la dirección pretendida de desplazamiento del vehículo. Por consiguiente, se requieren medios de movimiento de aire para mover el aire procedente del exterior del vehículo sobre los elementos de efecto Peltier.

30 Según la presente invención hay provisto un sistema de acondicionamiento de aire para vehículos ferroviarios A que comprende un conducto colocado para recibir un flujo de aire de paso, un espacio de acumulación de aire separado de dicho conducto y en comunicación fluida con un espacio interior del vehículo y una bomba de calor eléctrica que tiene elementos de efecto Peltier colocados parcialmente en dicho conducto y parcialmente en dicho espacio de acumulación de aire, teniendo la bomba de calor eléctrica la función de transferir energía calorífica entre
35 dichos conducto y espacio de acumulación de aire, en el que el espacio de acumulación de aire está provisto de un medio de movimiento de aire con la función de mover el aire sobre la parte de la bomba de calor eléctrica situada en el espacio de acumulación de aire, y dichos conducto y espacio de acumulación de aire están dispuestos de manera que se impide que el flujo de aire a través del conducto comunique con el espacio de acumulación de aire, caracterizado porque el conducto está colocado para recibir el flujo de aire de paso como resultado del movimiento del vehículo, el
40 conducto incluye una garganta que tiene una sección transversal reducida, y dicha parte de la bomba de calor eléctrica colocada en el conducto está situada en dicha garganta.

45 El espacio de acumulación de aire puede rodear preferentemente y encerrar sustancialmente la parte del medio de bomba de calor eléctrica provista en el mismo. El espacio de acumulación puede comprender un recinto que tiene una entrada y una salida. El recinto puede proyectarse dentro de un espacio interior de un vehículo. En tal realización la salida puede estar provista de una tobera con la función de dirigir el aire desde dicho recinto a dicho espacio interior. Puede estar provista una pluralidad de salidas y toberas. Alternativamente, el recinto puede estar dispuesto para estar en comunicación fluida con un espacio interior de un vehículo por medio de un conducto que se extiende entre la salida y una abertura de dicho espacio interior.

50 Los elementos de efecto Peltier pueden tener preferentemente disipadores o intercambiadores de calor asociados con lados opuestos de los mismos. La bomba de calor eléctrica puede comprender una pluralidad de elementos de efecto Peltier e intercambiadores de calor asociados.

55 El conducto y el espacio de acumulación de aire pueden compartir una pared común. La pared puede estar provista de una abertura conformada para alojar el medio de bomba de calor eléctrica.

A continuación se describirán realizaciones de la presente invención con referencia a los dibujos acompañantes en los que:

60 La Figura 1 muestra una vista en perspectiva en despiece ordenado de un dispositivo según una primera realización de la presente invención;

La Figura 2 muestra una vista en perspectiva de un dispositivo montado en la cabina de un vehículo;

65 La Figura 3 muestra una vista en perspectiva en despiece ordenado de un dispositivo según una segunda realización de la presente invención; y

ES 2 295 921 T3

La Figura 4 muestra una vista diagramática de una realización alternativa de un dispositivo según la presente invención.

Haciendo referencia en primer lugar a las figuras 1 y 2, en ellas se muestra un sistema de refrigeración designado en general por 10. El sistema 10 comprende un conducto 12, una bomba de calor 14 con la función de proveer una fuente de aire refrigerado, y un montaje de recogida y distribución de aire refrigerado 16. En la realización mostrada, el sistema 10 está adaptado para ser instalado en una zona superior de la cabina de un vehículo ferroviario, 63. El dispositivo 10 está colocado de manera que el conducto 12 está alineado con una abertura de ventilación 65 en la parte delantera del vehículo 63.

Puede considerarse que el conducto 12 es de lados abiertos y está provisto de una entrada 18 y una salida 20, una base 22 y paredes exteriores opuestas 24, 26. El conducto 12 incluye además un par de paredes interiores opuestas 28, 30 que están dispuestas para reducir el área transversal del conducto 12 desde la entrada 18 hasta una garganta 32, antes de aumentar el área transversal del conducto 12 hacia la salida 20. En la realización mostrada, las paredes interiores 28, 30 corren sustancialmente paralelas entre sí en la garganta 32 para proveer una garganta 32 de dimensiones transversales constantes a lo largo de una distancia predeterminada.

La bomba de calor 14 comprende una pluralidad de elementos de efecto Peltier sustancialmente planos 34 que tienen miembros intercambiadores de calor 36, 38 dispuestos en lados opuestos de los mismos. Están provistas juntas obturadoras 39 entre los miembros 36, 38. Intermedios entre los elementos de efecto Peltier 34 y los miembros intercambiadores 36, 38, están colocadas almohadillas térmicamente conductoras 40 que sirven tanto para asegurar una vía de conducción térmica ininterrumpida entre los elementos 34 y los miembros intercambiadores 36, 38 como para aislar eléctricamente los elementos 34 de los miembros 36, 38. Los elementos intercambiadores de calor 36, 38 están fabricados de aleación de aluminio y están provistos de una pluralidad de aletas espaciadas para maximizar sus áreas superficiales respectivas.

El montaje de recogida y distribución de aire 16 comprende una bandeja de recogida de aire 42 que define un espacio de acumulación de aire que tiene ubicados en el mismo un par de ventiladores 44 y una cubierta decorativa 46 que, en uso, encierra la bandeja 42. La bandeja 42 está provista además de una abertura de entrada 48 adyacente a las entradas respectivas de las aletas 44, y un par de aberturas de salida 50 espaciadas de las salidas respectivas de las aletas 44. La cubierta 46 incluye además un par de aberturas de salida 52 que tienen toberas móviles 54 situadas en las mismas y una abertura de entrada 56 cubierta por una rejilla 58. Se apreciará que las aberturas de entrada y salida respectivas 48, 50, 52, 56 de la bandeja 42 y la cubierta 46 están alineadas entre sí, en uso. Está provisto un filtro de partículas 49 entre las entradas 48, 56 para eliminar las partículas en suspensión en el aire introducidas por la entrada del panel de revestimiento 56 por los ventiladores. El filtro 49 impide así que sea introducida materia en partículas a través del espacio de acumulación de aire y sea expulsada a través de las salidas 50, 52. El filtro 49 puede ser reemplazado periódicamente quitando la cubierta 46. La bandeja 42 puede estar provista además de un colector colocado debajo de los elementos intercambiadores de calor 38 para atrapar cualquier condensado que pueda formarse en la misma. El colector puede estar provisto ventajosamente de un desagüe para permitir la extracción del condensado del colector. La rejilla 58 incluye además un par de lámparas 60.

El sistema 10 incluye además un panel divisor 62 que define una pared común que, en uso, separa el conducto 12 del montaje de recogida y distribución de aire 16 e impide el flujo de aire entre el conducto 12 y el montaje 16. El panel 62 está provisto de una abertura 64 que se ajusta al tamaño y forma de la bomba de calor 14. Cuando el dispositivo 10 está montado, se apreciará que la bomba de calor 14 se extiende a través de la abertura 64 de manera que los miembros de intercambio de calor 36 de un lado están colocados en la garganta 32 del conducto 12, mientras que los miembros de intercambio de calor 38 del otro lado se proyectan dentro de la bandeja de recogida de aire 42. Una cara del panel divisor 62 sirve para cerrar el lado abierto del conducto 12 de manera que el aire que entra por la entrada 18 debe pasar a través de la garganta 32 y de ahí a través de los miembros intercambiadores de calor 36 para llegar a la salida 20. La bandeja de recogida de aire 42 está unida a la otra cara del panel divisor 62 para encerrar sustancialmente un espacio dentro del cual se proyectan los miembros intercambiadores de calor 38 restantes.

Se comprenderá que los elementos de efecto Peltier 34, en uso, tienen un lado “caliente” y un lado “frío”. Los elementos están dispuestos de manera que el lado “caliente” está en contacto con los miembros de intercambio de calor 36 colocados en el conducto 12, y el lado “frío” está en contacto con los miembros de intercambio de calor 38 colocados en la bandeja de recogida 42. Se apreciará así que el funcionamiento de los elementos de efecto Peltier 34 tiene como resultado el enfriamiento de los miembros de intercambio de calor 38 de la bandeja y el calentamiento de los miembros de intercambio de calor 36 del conducto con el resultado de que se transfiere energía calorífica de la bandeja de recogida 42 al conducto 12. Los ventiladores 44 tienen la función de sacar aire del interior de la cabina del vehículo 63 y pasarlo sobre los miembros de intercambio de calor 38 de la bandeja.

El aire refrigerado es introducido luego en la cabina 63 por las toberas 54. El calor acumulado en los miembros de intercambio de calor 36 del conducto se disipa por el flujo de aire a través de los mismos que resulta del movimiento del vehículo. La capacidad de almacenamiento de calor de los miembros de intercambio de calor 36 del conducto se escoge de manera que cuando el vehículo está detenido durante las condiciones normales de funcionamiento, por ejemplo cuando está parado en una estación, los miembros de intercambio de calor 36 del conducto no exceden una temperatura predeterminada. La bomba de calor 14 está provista de un sistema de funcionamiento controlado termostáticamente que desactiva los elementos de efecto Peltier en el caso de que los miembros de intercambio de

calor 36 del conducto se aproximen a una temperatura límite predeterminada. Tal situación puede ocurrir cuando el vehículo permanece detenido durante un periodo de tiempo prolongado.

En la realización mostrada en las figuras 1 y 2 el dispositivo 10 está configurado para que sea una unidad autónoma que pueda ser readaptada fácilmente a un vehículo. El tamaño y forma del conducto 12 están configurados para que concuerden con los de un conducto de ventilación provisto en un vehículo ferroviario. El dispositivo 10 puede instalarse así fácilmente en un vehículo quitando una longitud apropiada del conducto existente e instalando el dispositivo 10 en su lugar. Las conexiones de energía necesarias para hacer funcionar los elementos de efecto Peltier 34, los ventiladores 44 y las lámparas 60 pueden hacerse al sistema eléctrico existente del vehículo.

Haciendo referencia ahora a la figura 3, en ella se muestra una realización alternativa de un sistema de refrigeración, designado en general por 90, según la presente invención. Las características comunes a la realización de las figuras 1 y 2 están identificadas con los mismos números de referencia. El dispositivo 90 difiere del dispositivo 10 de las figuras 1 y 2 en varios aspectos descritos más adelante. En primer lugar, el panel divisor 62 está provisto de una pluralidad de aberturas 64 en vez de una sola abertura. Cada abertura 64 está dimensionada para recibir en la misma un elemento de efecto Peltier 34, sin embargo la abertura es menor que los miembros intercambiadores de calor 36, 38 que contactan con cada lado del elemento de efecto Peltier 34. Se apreciará así que los miembros intercambiadores de calor 36, 38 se apoyan en el panel divisor 62 e intercalan entre ellos el elemento de efecto Peltier 34 recibido en la abertura. Las juntas obturadoras sólidas 39 de la realización de las figuras 1 y 2 se omiten y en su lugar se emplea un sellador de silicio húmedo entre los miembros intercambiadores de calor 36, 38 y el panel divisor 62. Opcionalmente, las almohadillas térmicamente conductoras 40 pueden ser reemplazadas con una grasa térmicamente conductora aplicada a y que rodea a los elementos de efecto Peltier 34.

El conducto 12 difiere en que es de una construcción de una sola pared en vez de una construcción de doble pared. La bandeja de recogida de aire 42 es de una construcción de dos piezas que comprende una parte delantera 92 y una parte trasera 94. La parte delantera 92 incluye un colector 96 que tiene un tubo de desagüe 98 y un par de cavidades de recogida de aire 100. La parte trasera 94 incluye la abertura de entrada 48 que está envuelta por un conducto 102 que se extiende entre la abertura de la bandeja de recogida 48 y la abertura de entrada del panel de revestimiento 56. El conducto 102 está dispuesto para recibir y retener el filtro de partículas 49 y la rejilla 58, mientras que los ventiladores 44 están montados en la parte trasera 94 sobre la abertura de entrada 48.

El colector 96 está provisto para recibir cualquier condensado que pueda gotear de los miembros intercambiadores de calor inferiores 38, por ejemplo durante periodos de humedad elevada. El colector 96 está colocado en la parte delantera 92 para no estar debajo de los miembros intercambiadores de calor inferiores 38 sino que está provisto adyacente y aguas arriba del borde de los miembros intercambiadores de calor 38 más cercanos a la entrada del conducto 18. El término aguas arriba se interpreta con referencia al flujo a través del conducto 12. La base 104 de la parte delantera de la bandeja 92 puede estar inclinada hacia el colector 96 para llevar el condensado al mismo. La colocación del colector 96 es intermedia entre la base 104 y las cavidades de recogida 100 para prevenir que el condensado llegue a las cavidades 100. Cada cavidad de recogida de aire 100 está provista de una abertura 106 conectable a un conducto 108 que se extiende hasta una tobera 54. La bandeja de recogida de aire 42 está provista en dos partes 92, 94 para permitir que la parte trasera 94, que incluye los ventiladores 44 y el filtro 49, sea extraída del sistema 90 sin necesidad de extraer toda la bandeja de recogida de aire 42. La parte trasera 94 puede tener que ser extraída para revisar o reemplazar los ventiladores 44 y/o el filtro 49.

El sistema 90 está provisto además de la caja de control e interfaz de usuario 110 que se proyecta a través de una abertura 112 de la cubierta 46. La interfaz de usuario permite al usuario controlar ciertos aspectos del funcionamiento del dispositivo 90, por ejemplo la velocidad de los ventiladores 44. La cubierta 46 está conformada para definir un espacio 114 entre la superficie interior de la misma y la parte inferior de la bandeja de recogida de aire 52 dentro de la que está situado un recinto 116 para el sistema electrónico. El recinto 116 aloja el sistema electrónico de potencia y control para los elementos de efecto Peltier 34 y los ventiladores 44.

Haciendo referencia ahora a la figura 4, en ella se muestra una realización alternativa de la presente invención. Los componentes comunes a la realización de las figuras 1 a 3 están identificados con los mismos números de referencia. Aunque la realización de las figuras 1 a 3 está adaptada para uso en una cabina de vehículo, la realización de la figura 3 está adaptada para uso en un vagón de pasajeros 66. El vagón 66 comprende un espacio de alojamiento de pasajeros 68 que tiene un suelo 70 y un techo 72. Está provisto un conducto de ventilación 74 en una parte superior del vagón y está provisto un espacio 76 entre el conducto 74 y el techo 72. El conducto 74 está dispuesto de manera que se hace que el aire se mueva a través del mismo, indicado por flechas 78, cuando el vagón 66 se está moviendo. La bandeja de recogida 42 del dispositivo 10 está provista de una pluralidad de conductos 80 que conectan la bandeja 42 a las toberas 82 en el techo 72. En la realización mostrada las toberas 82 están provistas de difusores 84. En uso, el dispositivo tiene la función de enfriar el aire presente en el espacio 76 y distribuirlo al espacio de alojamiento de pasajeros 68.

La presente invención provee un sistema de acondicionamiento de aire compacto que utiliza el efecto de refrigeración de aire móvil que resulta del movimiento de un vehículo impide sin embargo el paso de dicho aire al interior del vehículo. Aunque las realizaciones a las que se hace referencia anteriormente se refieren a la provisión de aire refrigerado a un espacio interior de un vehículo, se apreciará que los elementos de efecto Peltier pueden hacerse funcionar al revés para proveer una fuente de aire cálido. Aunque las realizaciones descritas anteriormente impiden la transmisión de aire del conducto a la bandeja, puede hacerse provisión en otra parte del sistema de ventilación del vehículo para

introducir aire exterior en el interior del vehículo. Tal aire puede mezclarse con el aire calentado o refrigerado dentro de la bandeja.

5 **Antecedentes citados en la descripción**

La lista de la antecedentes citados por el solicitante es sólo por conveniencia del lector. No forma parte del documento de Patente Europea. Aun cuando se ha tenido mucho cuidado al recopilar los antecedentes, no pueden excluirse errores u omisiones y la Oficina Europea de Patentes renuncia a toda responsabilidad en este aspecto.

10

Documentos de patente citados en la descripción

- FR 2598493 [0004].

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de acondicionamiento de aire para vehículo ferroviario (10, 90) que comprende un conducto (12) colocado para recibir un flujo de aire de paso, un espacio de acumulación de aire separado de dicho conducto (12) y en comunicación fluida con un espacio interior del vehículo y una bomba de calor eléctrica (14) que tiene elementos de efecto Peltier (34) colocados parcialmente en dicho conducto (12) y parcialmente en dicho espacio de acumulación de aire, teniendo la bomba de calor eléctrica (14) la función de transferir energía calorífica entre dichos conducto (12) y espacio de acumulación de aire, en el que el espacio de acumulación de aire está provisto de un medio de movimiento de aire (44) con la función de mover el aire sobre la parte de la bomba de calor eléctrica (14) situada en el espacio de acumulación de aire, y dichos conducto (12) y espacio de acumulación de aire están dispuestos de manera que se impide que el flujo de aire a través del conducto (12) comunique con el espacio de acumulación de aire, **caracterizado** porque el conducto (12) está colocado para recibir el flujo de aire de paso como resultado del movimiento del vehículo, el conducto incluye una garganta (32) que tiene una sección transversal reducida, y dicha parte de la bomba de calor eléctrica (14) colocada en el conducto (12) está situada en dicha garganta (32).
2. Un sistema (10, 90) según la reivindicación 1 en el que el espacio de acumulación de aire rodea la parte de la bomba de calor eléctrica (14) situada en el mismo.
3. Un sistema (10, 90) según la reivindicación 2 en el que el espacio de acumulación de aire encierra sustancialmente la parte del medio de bomba de calor eléctrica (14) situado en el mismo.
4. Un sistema (10, 90) según la reivindicación 2 o la reivindicación 3 en el que el espacio de acumulación está definido por un recinto (42) que tiene una entrada y una salida (48, 50).
5. Un sistema (10, 90) según la reivindicación 4 en el que el recinto (42) se proyecta dentro del espacio interior de un vehículo.
6. Un sistema (10, 90) según la reivindicación 4 o la reivindicación 5 en el que el recinto (42) comprende una parte delantera (92) que tiene una de la entrada y la salida (48, 50) y una parte trasera (94) que tiene la otra de la entrada y la salida (48, 50), en el que las partes delantera y trasera (92, 94) son separables una de otra.
7. Un sistema (10, 90) según la reivindicación 6 en el que la parte del recinto (42) que tiene la entrada (48) es desmontable del espacio de acumulación de aire.
8. Un sistema (10, 90) según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 7 en el que el recinto (42) es recibido dentro de una cubierta (40), teniendo la cubierta (40) aberturas (52, 56) alineadas con la entrada y la salida del recinto (48, 50).
9. Un sistema (10, 90) según la reivindicación 8 en el que la cubierta (46) está provista de lámparas (60) con la función de iluminar el espacio interior.
10. Un sistema (10, 90) según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 9 en el que la salida (52) está provista de una tobera (54) con la función de dirigir el aire desde el espacio de acumulación de aire al espacio interior.
11. Un sistema (10, 90) según la reivindicación 4 en el que el recinto (42) está dispuesto para estar en comunicación fluida con un espacio interior de un vehículo por medio de un conducto (108) que se extiende entre la salida (50) y una abertura en una pared de dicho espacio interior.
12. Un sistema (10, 90) según la reivindicación 11 en el que la abertura está provista de una tobera (54) con la función de dirigir el aire desde el conducto (108) al espacio interior.
13. Un sistema (10, 90) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes en el que el medio de movimiento de aire (44) comprende un ventilador montado en el recinto.
14. Un sistema (10, 90) según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 13 en el que la entrada (48) está provista de un filtro de partículas (49).
15. Un sistema (10, 90) según la reivindicación 14 en el que el filtro (49) es desmontable.
16. Un sistema (10, 90) según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 15 en el que el recinto (42) incluye un colector (96) colocado para recibir el condensado de la parte de la bomba de calor eléctrica (14) situada dentro del espacio de acumulación de aire.
17. Un sistema (10, 90) según la reivindicación 16 en el que el colector (90) está provisto de un desagüe para evacuar el condensado del colector (90).
18. Un sistema (10, 90) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes en el que los elementos de efecto Peltier (34) tienen disipadores o intercambiadores de calor (36, 38) asociados con lados opuestos de los mismos.

ES 2 295 921 T3

19. Un sistema (10, 90) según la reivindicación 18 en el que la bomba de calor eléctrica (14) comprende una pluralidad de elementos de efecto Peltier (34) e intercambiadores de calor asociados (36, 38).

5 20. Un sistema (10, 90) según la reivindicación 18 o la reivindicación 19 en el que los intercambiadores de calor opuestos (36, 38) se proyectan respectivamente dentro del conducto (12) y el espacio de acumulación de aire.

21. Un sistema (10, 90) según se describe en cualquiera de las reivindicaciones precedentes en el que el conducto (12) y el espacio de acumulación de aire comparten una pared común (62).

10 22. Un sistema (10, 90) según la reivindicación 21 en el que la pared común (62) incluye una abertura (64) conformada para alojar la bomba de calor eléctrica (14) en la misma.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

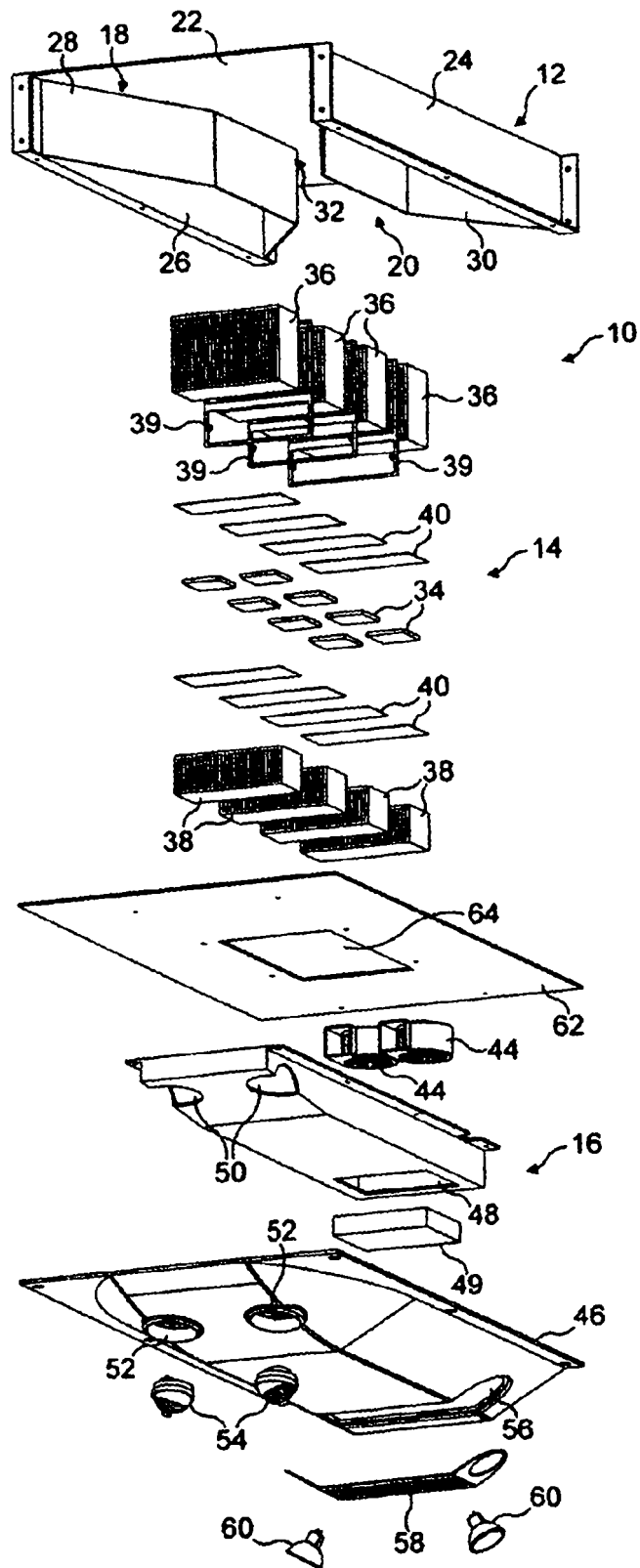


FIG. 1

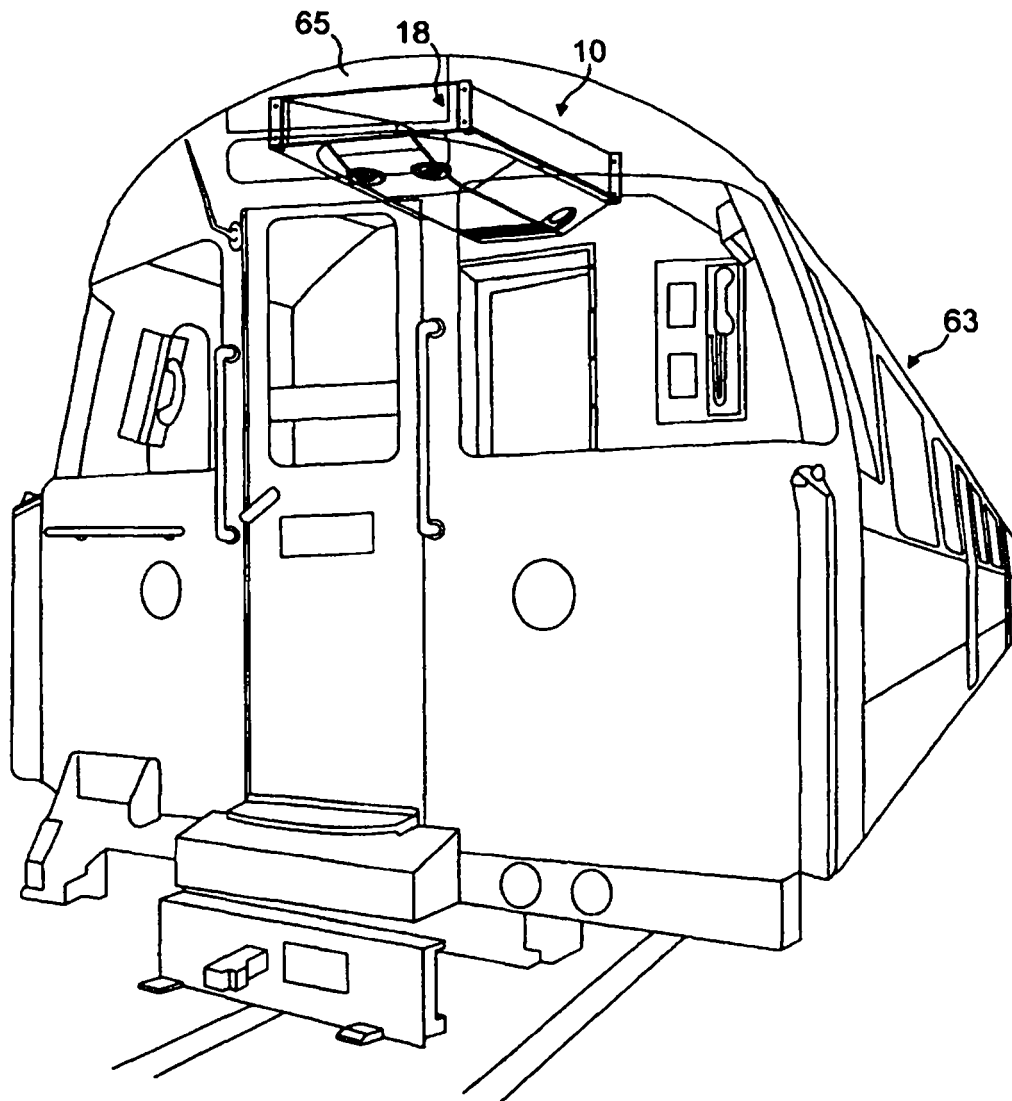


FIG. 2

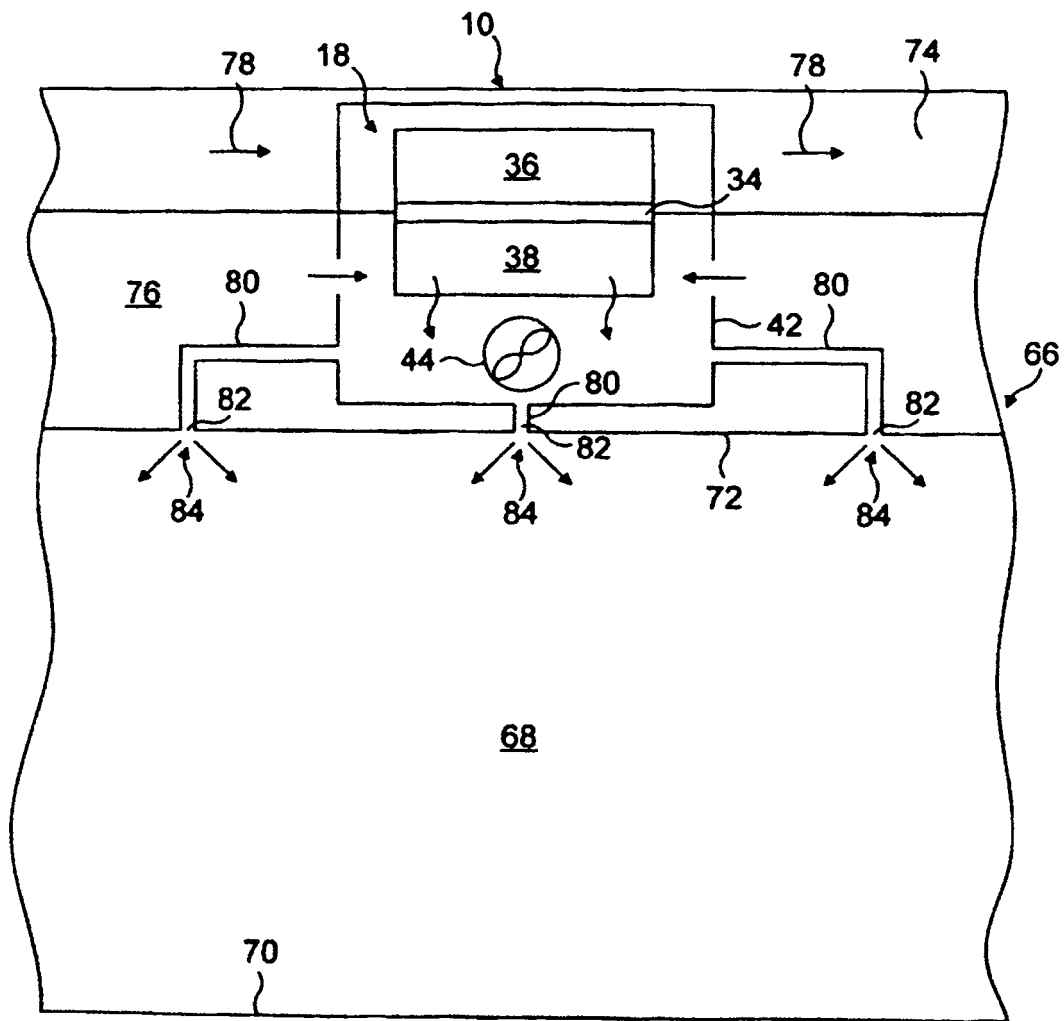


FIG. 3

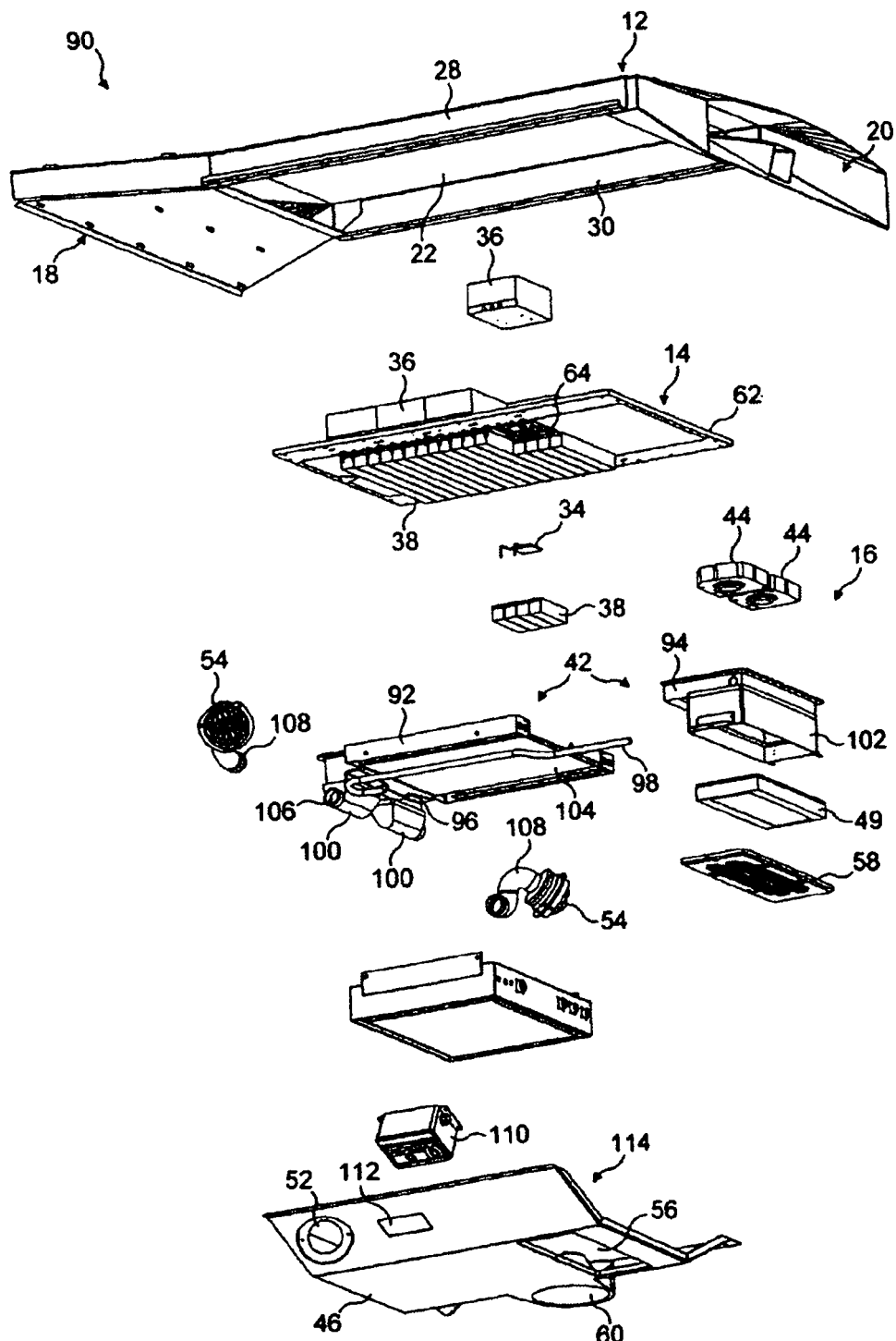


FIG. 4