



Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

Delegatura de Propiedad Industrial

División de Nuevas Creaciones

PCT
SOLICITUD

PATENTE DE INVENCION

21. EXPEDIENTE No.

05-113044

54. TITULO

CONFIGURACION PARA SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO

DE AIRE PARA TECHO DE BUS

51. CLASIFICACION INTERNACIONAL

71. SOLICITANTE

CARRIER CORPORATION

DOMICILIO

SYRACUSE, NUEVA YORK, ESTADOS UNIDOS DE AMERICA

74. APODERADO

EMILIO FERRERO

C.C. 438,019 de Usaquén

22. BOGOTA, D.C.,



Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

PETITORIO

SUPERINDUSTRIA Y COMERCIO

Radicacion : 85113844 88000000

Folios: 186

Fecha (AMD): 2005-11-04 17:30:32

Tramite : 811 PCT-PATENT 379 FASE NACI 411 PRESENTAC

Dependencia: 2020 DIVISION DE NUEVAS CREACIONES

in

FORMULARIO UNICO DE SOLICITUD DE PATENTE
PCT
ENTRADA EN FASE NACIONAL

SOLICITUD DE:

1

☒ Patente de Invención.

☐ Patente de Modelo de Utilidad.

☐ Capítulo I.

☒ Capítulo II.

2

SOLICITANTE
(71)

Nombre: **CARRIER CORPORATION**
sociedad constituida y existente bajo las
leyes del estado de Delaware, Estados
Unidos de América.

Dirección: Carrier Parkway,
Syracuse, Nueva York 13221
Estados Unidos de América

Domicilio: Syracuse, Nueva York
Estados Unidos de América

IDENTIFICACIÓN

C.C. ☐ NIT ☐
C.E. ☐ Otro ☐
Cual _____
Número _____

3

REPRESENTANTE
O APODERADO

Nombre: **EMILIO FERRERO**
Dirección: Carrera 4ª. No. 72-35
Teléfono: 347 36 11
Fax: 211 86 50
E-mail: clientes@camyp.com.
Domicilio: Bogotá, Colombia.

IDENTIFICACIÓN

C.C. ☒ NIT ☐
C.E. ☐ Otro ☐
Cual _____
Número 438.019 T.P 31.929

4

INVENTOR (ES)
(72)

- Peter R. BUSHNELL**
82 Upper Farnham Street,
Cazenovia, Nueva York 13035
Estados Unidos de América
- Robert C. REIMANN**
5504 Ortloff Road,
LaFayette, Nueva York 13084
Estados Unidos de América
- Christopher REPICE**
137 Eagle Crest Drive,
Camillus, Nueva York 13031
Estados Unidos de América
- Mark COLTON**
5115 Old Barn Road,
Clay, Nueva York 13041
Estados Unidos de América
- Xuqlang LIAO**
410 Deerfield Road, Apt. 4,
East Syracuse, Nueva York 13057,
Estados Unidos de América

- Gawain, MUNDY**
925 7th North Street, C69,
Liverpool, Nueva York 13088
Estados Unidos de América
- Stephen STOPYRA**
4850 Glenfield Drive,
Syracuse, Nueva York 13215
Estados Unidos de América
- Belin CZECHOWICZ**
403 Sycamore Terrace,
Dewitt, Nueva York 13214
Estados Unidos de América
- Suresh DURASAMY**
4046 Plum Yew Circle,
Liverpool, Nueva York 13090
Estados Unidos de América
- Timothy R. CAMPBELL**
4080 Rockwell Road,
Marcellus, Nueva York 13108
Estados Unidos de América

5

PCT (86)

Solicitud Internacional No. PCT/US2004/012937

Publicación Internacional No. WO 2004/098931 A1

Fecha: 26 de abril de 2004

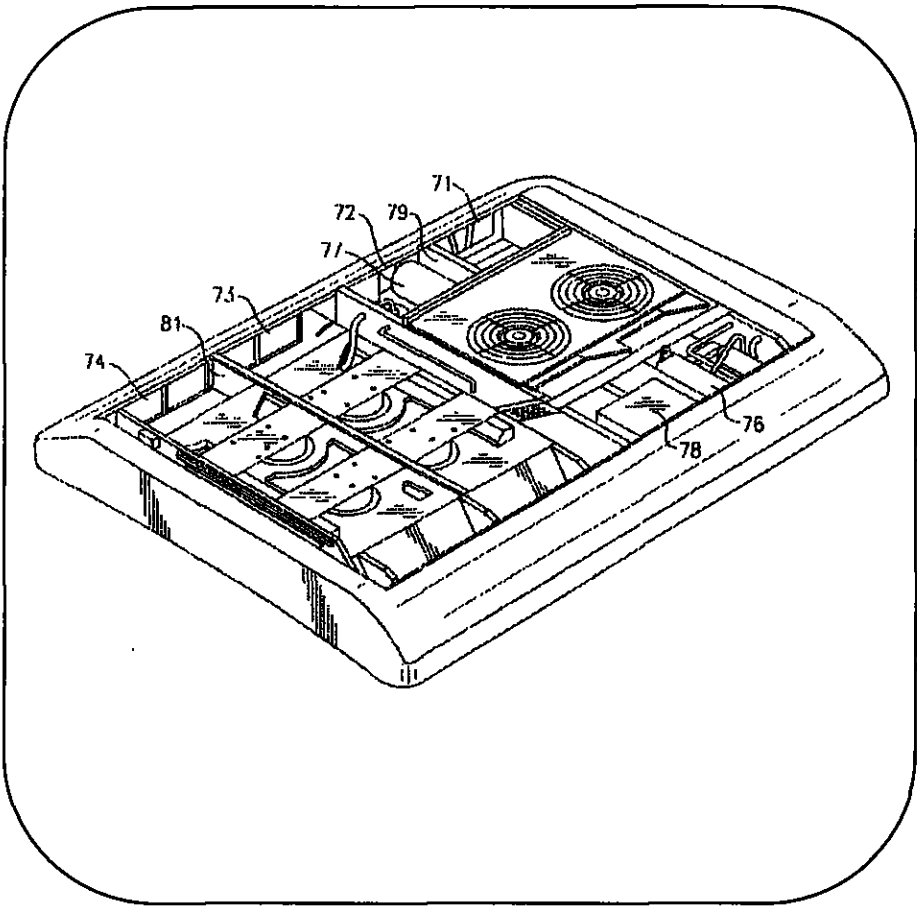
Fecha: 18 de noviembre de 2004

6 TÍTULO (54) <u>CONFIGURACION PARA SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO DE AIRE MODULAR PARA TECHO DE BUS</u>			
7 Clasificación Internacional (51) <u>B60H 1/00</u>			
8 Prioridad SI ☒ NO ☐	(33) País de Origen	(32) Fecha	(31) Número de Solicitud
	<u>US</u>	<u>05/05/2003</u>	<u>10/429,389</u>
9 Comprobante de pago No.: <u>05 – 83.452</u> Fecha: <u>1 de noviembre de 2005</u>			
10 Anexos: ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud por \$ 443.000.oo. ☐ Comprobante de pago por reivindicación de prioridad. ☒ Documento que acredita la existencia y representación legal cuando el solicitante sea persona jurídica. ☒ Poderes, si fuere el caso. ☐ Documento de cesión del inventor al solicitante o a su causante. ☐ Declaraciones. ☒ Copia de la solicitud internacional. (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos) ☒ Traducción de la solicitud internacional al castellano. (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos) ☒ Copia del examen preliminar efectuado por la IPEA. ☒ Traducción del examen preliminar efectuado por la IPEA. ☐ De ser el caso, copia del contrato de acceso. ☐ De ser el caso, documento que acredite la licencia o autorización de uso de conocimientos tradicionales de las comunidades indígenas. ☐ De ser el caso, certificado de depósito del material biológico. ☒ Arte final 12x12 ☐ De ser el caso, información sobre otras solicitudes de patente o títulos obtenidos en el extranjero por el mismo titular o su causante, relacionadas parcial o totalmente con la invención de esta solicitud. ☒ Otros: VER HOJA DE DOCUMENTOS ANEXOS			

3

11

FIGURA CARACTERÍSTICA



12

Solicito la concesión de la patente,

NOMBRE: EMILIO FERRERO

FIRMA : *Emilio Ferrero*
C.C. 438.019 de Usaquén T.P. 31.929

C66
ZCA

DOCUMENTOS ANEXOS

1. ☒ **Publicación Internacional WO 2004/098931 A1**

Descripción:

Páginas 11 en el idioma original

Páginas 17 en español

Reivindicaciones: Número (s) 24

Figuras: Número (s) 9

2. ☒ **Forma PCT/ISA/210. Informe de Búsqueda Internacional.**
3. ☒ **Forma PCT/ISA/237. Opinión Escrita De La Administración Encargada De La Búsqueda Internacional.**
4. ☒ **Forma PCT/IB/304. Notificación relacionada con la presentación o transmisión del documento de prioridad.**
5. ☒ **Forma PCT/IPEA/401. PCT Demand**
6. ☒ **Traducción al español de los anexos presentados junto con el Reporte Preliminar Internacional de Patentabilidad efectuado por la IPEA**
7. ☒ **Modificaciones del Artículo 34**
8. ☒ **Extracto de publicación.**



CONSULADO GENERAL DE COLOMBIA
10 EAST 46TH STREET
NUEVA YORK, N.Y. 10017

TEL. 949-9898

1047
1043

020270

EL SUSCRITO CONSUL DE COLOMBIA,
VISTOS LOS DOCUMENTOS PRESENTADOS POR LOS INTERESADOS

CERTIFICA:

Que ante la Oficina del County Clerk Linda Rheume-Wallace
de la Corte Suprema del Estado de New York
se encuentra debidamente registrado el señor Karen F. Gilman
como Notario del Estado de New York y ante quien
se AUTENTICO LA FIRMA DEL SIGNATARIO DEL PRESENTE PODER.

Que la compañía Carrier Corporation
es una sociedad constituida de acuerdo con las leyes del Estado de Delaware
ESTADOS UNIDOS DE AMERICA y cumple su objetivo conforme a las mismas.

Que el señor Francis A. Leppard
quien en su carácter de Secretario Asistente
de la citada compañía, confiere EL PODER PRECEDENTE, cuya firma
Notario, es su representante legal.

EL CONSUL NO ASUME RESPONSABILIDAD POR EL CONTENIDO DEL DOCUMENTO.
Este Certificado se expide en Nueva York, Estados Unidos de America, a los 22 días
del mes de enero de 1991

MINISTERIO DE JUSTICIA
SECRETARIA DE ESTADO
Que el
Cuya firma es
Poder
Notario
1991

COMO NOTARIO DEL DISTRITO
DE BOGOTA, HAGO CONSTAR QUE LA
FIRMA DEL SEÑOR FRANCIS A. LEPPARD
QUE REPRESENTO A LA MISMA
04 NOV 2005
NOTARIO

PAGADO IMPUESTO DE TIMBRE
VALOR US\$6.00 (SEIS DOLARES)
NUEVA YORK

TRADUCCION OFICIAL No. 028/91
ALICIA GROOT
INTERPRETE OFICIAL
RESOLUCION No. 2109, AÑO 17, 1989
DEL MINISTERIO DE JUSTICIA



Alberto Duran Velez
Consul

CAVELIER

ABOGADOS

EDIFICIO SISKI
CARRERA 4ª N° 72-35
BOGOTÁ, S - COLOMBIA

REPRESENTACION Y PODER

For patents, utility designs, trademarks, service marks, commercial names, insignia.

Para patentes, modelos y dibujos industriales, marcas de fábrica y de servicio, nombres comerciales y enseñas.

REPRESENTATION AND POWER OF ATTORNEY

I (we), the undersigned / Yo (nosotros), abajo firmado(s)

CARRIER CORPORATION

of / domiciliado(s) en Carrier Parkway, P.O.

Box 4800, Syracuse, New York 13221, USA

por el presente nombramos a GERMAN CAVELIER, tpa. 832; GONZALO PERDOMO, tpa. 831; ERNESTO CAVELIER, tpa. 11519; y EMILIO FERRERO, tpa. 31929; domiciliados en la Carrera 4ª N° 72-35, Bogotá, Colombia, en obediencia a lo dispuesto en el párrafo 1º del Artículo 543 del Código de Comercio, el primero como principal y los demás como suplentes, en su orden, como nuestros representantes en todos los asuntos de propiedad industrial con facultad para recibir notificaciones y nombrar apoderados judiciales o extrajudiciales. El primer representante suplente reemplazará al principal en caso de ausencia o impedimento temporal o definitivo de aquél. La misma regla se aplicará cuando el segundo representante suplente haya de reemplazar al primero, o el tercero al segundo. En tales casos, el representante principal, o el primero, o segundo suplente, en su caso, o ambos, declararán su intención de no ejercer la representación mediante declaración autenticada por Notario Público en Colombia, o por Notario u otro Funcionario Público, o Cónsul de Colombia, en el extranjero; y al se tratare de impedimento, con el certificado respectivo. Si alguno de los nombrados faltare definitivamente, el siguiente tomará su lugar. Cuando cesare la ausencia o impedimento del representante principal, o de su primero o segundo suplente, en su caso, podrán ejercer la representación, en su orden, uno u otros según el caso, asumiéndola por el solo hecho de ejercerla, cesando en ese momento el ejercicio de la representación por el primero, segundo o tercer suplente en su caso. Además, y bajo las mismas reglas, conferimos poder a los abogados arriba nombrados, para obtener la protección de mi (nuestra) propiedad industrial y contra la competencia desleal, a cuyo efecto autorizo (amos) a los dichos apoderados para que me (nos) representen ante cualesquiera entidades o personas, ejerzan o no jurisdicción, especialmente ante las del orden administrativo, contencioso-administrativo y judicial, en todo lo concerniente a los siguientes asuntos: a) Obtención de patentes de invención, modelos y dibujos industriales; el registro de marcas de fábrica, colectivas, defensivas y de servicios; el depósito de nombres comerciales y enseñas; su renovación, traspaso, cambio de nombre o domicilio, cancelación voluntaria; y el registro de licencias de uso de esos derechos; b) Las acciones de oposición, cancelación, nulidad, medidas cautelares, concesión de licencias y en general los juicios civiles, penales, administrativos o contencioso-administrativos relacionados con estos derechos; acciones y juicios que promovamos o se nos promuevan. Y para que en todos los asuntos arriba determinados, puedan sustituir este mandato, transigir, desistir, cancelar, recibir, renunciar, y ratificar los actos hechos por agentes oficiosos.

in due compliance with the terms of paragraph 1st. of article 543 of the Commercial Code, do hereby appoint GERMAN CAVELIER, tpa. 832; GONZALO PERDOMO, tpa. 831; ERNESTO CAVELIER, tpa. 11519; and EMILIO FERRERO, tpa. 31929; domiciled at Carrera 4ª N° 72-35, Bogotá, Colombia, the first as principal and the others as alternates, in the order of their appointment, as our representatives for all industrial property matters with faculty to receive notifications and to appoint attorneys in and out of Court. The first alternate shall replace the principal in case of his absence or temporal or definitive impediment. The same rule will apply when the second alternate representative is to replace the first one, or when the third is to replace the second. In such cases, the principal representative, or the first or second alternates in their turn, or both of them, shall state their intention not to act as representatives through a declaration given before a Notary Public in Colombia, or before a Notary or another Public Official or a Colombian Consul abroad; and in case of impediment, the appropriate certificate shall suffice. If any of the appointees were to be definitely absent, the following alternate shall take his place. When the absence or impediment of the principal representative, or of the first or second alternate in their turn ceases, the representation can be taken again in their sequence, by the principal, the first or second alternate depending on case, and the mere fact of its exercise will suffice. The exercise of the representation by the first, second or third alternates in their turn shall end at such time. In addition, we grant a Power of Attorney in favor of the above-named attorneys-at-law so that they may obtain the protection of my (our) industrial property and against the unfair competition, for which purpose I (we) authorize the said attorneys to represent me (us) before any authorities or persons, with or without jurisdiction, specially those administrative, administrative contentious and judicial in matters concerning the following: a) Obtaining patents of invention, models and designs; the registration of trademarks, collective, defensive and service marks; the deposit of commercial names and insignia; its renewal, assignment, change of name or domicile, voluntary cancellation; and the registration of licenses of use of the above rights; b) Actions of opposition, cancellation, nullity, infringement, granting of licenses, and in general the civil, penal, and administrative suits relating to those rights; actions and suits instituted by me (us) or against me (us). And that in all the above matters they may substitute this Power of Attorney, compromise, desist, cancel, receive, resign, and ratify acts done by representatives without a power of attorney.

Given and signed this / Dado y firmado hoy.....
13th day of November, 1990.

in / en Syracuse, New York, USA

CARRIER CORPORATION
Firma

Signature

Frances K. Leppard
Assistant Secretary

(Notary should execute on other side)
(Consular legalization necessary).

TRADUCCION OFICIAL No. 028/91
AUTENTICA OFICIAL
RESOLUCION No. 1102, ABRIL 17, 1990
DEL MINISTERIO DE JUSTICIA.

CERTIFICADO NOTARIAL (INDIVIDUO)

A los días del mes de de 19....
ante mí, Notario Público de
compareció(eron) personalmente

a quien(es) doy fe de conocer y me consta que es (son)
la(s) persona(s) firmante(s) del documento que pre-
cede, y quien(es) tiene(n) capacidad legal para otor-
garlo.

Notario Público — Notary Public

CERTIFICADO NOTARIAL (SOCIEDAD)

Hoy, 13 de November re 19 90
compareció(eron) ante mí Frances K. Leppard

a quien(es) conozco personalmente y que firma(n)
este documento en representación de la Sociedad/Com-
pañía denominada CARRIER CORPORATION..

Certifico:

1. Que he visto los siguientes documento: *
Artículos de Constitución expedidos en la
ciudad de Wilmington, Delaware, y fechados
el 12 de diciembre de 1978, y Estatutos
expedidos en la ciudad de Hartford, Connec-
ticut y fechados el 12 de diciembre de 1978,
y Resolución de la Junta Directiva expedida
en Syracuse, Nueva York, el 10. *

2. Que dichos documentos prueban lo siguiente:

2.1. Que CARRIER CORPORATION
es una Sociedad/Compañía legalmente constituida y
existente de acuerdo con las leyes del Estado de
Delaware.

2.2. Que el domicilio de dicha Sociedad/Compañía es
Carrier Parkway, P.O. Box 4800, Syracuse,
Nueva York 13221, EE. UU. de América.

2.3. Que el objeto u objeto para los cuales se otorga
el presente poder están comprendidos dentro del ob-
jeto social de la mencionada Sociedad/Compañía.

2.4. Que en la Sra. Frances K. Leppard..

está(n) autorizado(s) para otorgar el presente Poder.

Ciudad Syracuse
Estado Nueva York

Hoy 13 de noviembre de 19 90

* de diciembre de 1984.

Notario Público — Notary Public

Documents must be identified with date and origin.

NOTARIAL CERTIFICATE (INDIVIDUAL)

On this day of 19....
before me, a Notary Public of

to me known, and known to me to be the person(s)
who executed that foregoing document, and who has
(hace) legal capacity to execute it.

NOTARIAL CERTIFICATE (CORPORATION)

On this 13th day of November 1990
appeared before me Frances K. Leppard

who(m) I know personally and who(m) signed this do-
cument as representative(s) of the Corporation/Com-
pany named CARRIER CORPORATION

I Certify:

1. That I have seen the following documents *:

Articles of Incorporation issued
in the city of Wilmington, Delaware,
and dated December 12, 1978, and
By-Laws issued in the city of
Hartford, Connecticut and dated
December 12, 1978, and
Resolution of the Board of Directors
issued in the city of Syracuse, New
York and dated December 1, 1984.

2. That the above documents duly prove the follow-
ing:

2.1. That CARRIER CORPORATION
is a Corporation/Company legally constituted and in
existence in accordance with the laws of the state
of Delaware

2.2. That the domicile of said Corporation/Company is
Carrier Parkway, P.O. Box 4800,
Syracuse, New York 13221, USA

2.3. That the purpose of purposes for which the pre-
sent Power of Attorney is granted are comprised
within the corporation purposes set forth in the char-
ter of the mentioned Corporation/Company.

2.4. That Ms. Frances K. Leppard

is(are) authorized to grant the present Power of
Attorney.

City Syracuse

State New York

This 13th day of November 1990

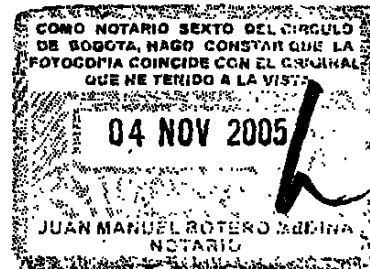
Karen F. Gilman

KAREN F. GILMAN

Notary Public in the State of New York
Qualified in Onondaga County No. 4799308
My Commission Expires February 28, 1992

* Los documentos deben identificarse con fecha y origen.

TRADUCCION OFICIAL No. 028/91
ANITA GROOT
INTERPRETE OFICIAL
RESOLUCION No. 2191, ABRIL 17, 1989
DEL MINISTERIO DE JUSTICIA



STATE OF NEW YORK, COUNTY OF ONONDAGA, ss:

I, JEREMIAH T. HAYES, County Clerk and Clerk of the Supreme Court and County Court, Onondaga County, a Court of Recording having by law a seal, DO HEREBY CERTIFY that

Karen F. Gilman

whose name is subscribed to the deposition, certificate of acknowledgment or proof of the annexed instrument, was at the time of taking the same a NOTARY PUBLIC in and for the State of New York, duly commissioned and sworn and qualified to act as such throughout the State of New York; that pursuant to law a commission, or a certificate of his appointment and qualifications, and his autograph signature, have been filed in my office; that as such Notary Public he was duly authorized by the laws of the State of New York to administer oaths and affirmations, to receive and certify the acknowledgment or proof of deeds, mortgages, powers of attorney and other written instruments for lands, tenements and hereditaments to be read in evidence or recorded in this State, to protest notes and to take and certify affidavits and depositions; and that I am well acquainted with the handwriting of such Notary Public, or have compared the signature on the annexed instrument with his autograph signature deposited in my office, and believe that the signature is genuine.

IN WITNESS WHEREOF I have hereunto set my hand and affixed my official seal this 15

JEREMIAH T. HAYES, Clerk

John Rheaume-Decker Deputy Clerk

TRADUCCION OFICIAL
ALFONSO C. GONZALEZ
INTERPRETE OFICIAL
RECEIVED
02861

LEA LAS INSTRUCCIONES GENERALES AL RESPALDO DEL BORRADOR DE ESTE FORMULARIO.
RECUERDE QUE TODOS LOS REGLONES DEBEN ESTAR DILIGENCIADOS CON ALGUN VALOR; EN CASO CONTRARIO, ESCRIBA CERO (0)

88105 270085

REAL DE COLOMBIA
N. Chile

FEB 7 1991



DECLARACION Y PAGO DEL IMPUESTO DE TIMBRE NACIONAL

RECIBIDO PAGO
REAL DE COLOMBIA

08-059-01-004434-9

1 Administración de impuestos de: BOGOTA		Código 03	2 Teléfono 2120100
3 Documento de identificación (marque X) C.C. 6 T.I. ☐ NIT. ☒ No. 860041367 D.V. ☒		4 Apellidos y Nombres o Razón Social de las partes (máximo 60 caracteres). CAVELIER ABOGADOS	
6 C.C. 6 T.I. ☐ NIT. ☒ No. 19'301.629 D.V. ☐		5 Apellidos y Nombres o Razón Social de las partes (máximo 60 caracteres). FORERO ROCHA JAIME	
7 Dirección (de la persona o entidad identificada en la casilla 4) Cra 4a No 72-35		Municipio BOGOTA	Departamento CUNIDINAMARCA
8 Número documento timbrado 1			
9 Relación e(los) tipo(s) de documento(s), indicando número, fecha, valor y naturaleza de la transacción TIMBRE TRADUCCION OFICIAL No 028/91 DE FEBRERO 6 DE 1991, PAGO DE LOS DERECHOS DE TRADUCCION DE UN DOCUMENTO DE PODER CON REPRESENTACION			
COLO: 1047-81-028-6			

COMO NOTARIO SEXTO DEL CIRCULO
CERTIFICAR QUE LA
COPIA COINCIDE CON EL ORIGINAL
QUE HE TENIDO A LA VISTA
04 NOV 1991
JUAN MANUEL NOTERO
NOTARIO

FIRMA	Responsable del pago
	Nombre <i>[Firma]</i>
	C.C. No. 19'301629

1. VALOR DEL IMPUESTO A PAGAR	1.200
2. Sanciones	0.000
3. Intereses de mora	0.000
4. TOTAL A PAGAR (renglones 1 + 2 + 3)	1.200
Efectivo ☒	Cheque ☐
No. 1.200	Código Banco 0000

24*****120000VE
10101 07-02-91

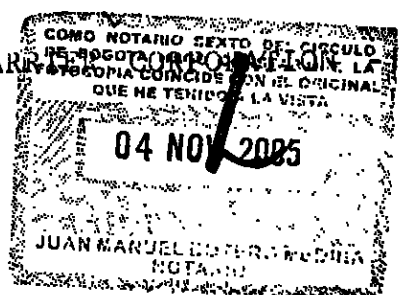
TRADUCCION OFICIAL No. 028/91 de un documento escrito en Inglés, el cual para su identificación se sella con el sello del Traductor, lo mismo que la presente. -----

Autenticaciones que se hallan a continuación de un documento de Representación y Poder, escrito en Inglés y en Español, otorgado por la sociedad CARRIER CORPORATION a los doctores GERMAN CAVELIER, GONZALO PERDOMO, ERNESTO CAVELIER y EMILIO FERRERO.

Dado y firmado el día 13 de noviembre de 1990, en Syracuse, Nueva York, Estados Unidos de América.

CARRIER CORPORATION
(firmado) Frances K. Leppard
Frances K. Leppard
Secretaria Adjunta

Hay un sello en relieve que dice: CARRIER CORPORATION
SELLO SOCIAL - DELAWARE - 1976.
(El Notario debe firmar al dorso).
(Es necesaria la legalización Consular).



Al dorso, escrito en Inglés y en Español, Certificado Notarial (Sociedad), referente a la señora Frances K. Leppard, en representación de la sociedad denominada CARRIER CORPORATION.

Otorgado en la ciudad de Syracuse, Estado de Nueva York, el día 13 de noviembre de 1990.

(firmado) Karen F. Gilman
Notaria Pública

Hay un sello en tinta que dice: KAREN F. GILMAN - Notaria Pública en el Estado de Nueva York - Habilitada en el Condado de Onondaga No. 4799308 - Mi Comisión vence el 28 de febrero de 1992.

Hay un sello en relieve que dice: KAREN F. GILMAN - NOTARIA PÚBLICA - Estado de Nueva York.

Anexo hay un certificado que dice:

ESTADO DE NUEVA YORK, CONDADO DE ONONDAGA, ss.:

Yo, JEREMIAH T. HAYES, Escribano del Condado y Escribano de la Corte Suprema y de la Corte del Condado, Condado de Onondaga, Corte de Registro que tiene por ley un sello, POR MEDIO DEL PRESENTE CERTIFICO que KAREN F. GILMAN, cuyo nombre está suscrito en la declaración, certificado de reconocimiento o prueba del instrumento adjunto, era en el momento de recibirlo, NOTARIA PUBLICA, en el Estado de Nueva York y para el mismo, debidamente comisionada y juramentada y habilitada para ejercer como tal en todo el Estado de Nueva York; que de conformidad con la ley una comisión, como NOTARIO SEXTO DEL CIRCULO DE BOSOTA, HAGO CONSTAR QUE LA PODERIA COINCIDA CON EL ORIGEN SU CALIFICACION TENIENDO A PAVISTA SU

firma autógrafa, han sido registrados en mi of 041498 2005 como tal Notaria Pública, fue debidamente autorizada por las leyes del Estado de Nueva York para administrar juramentos y afirmaciones, recibir y certificar el reconocimiento o pruebas de escrituras, hipotecas, poderes, y demás instrumentos escritos para tierras, tenencias y herencias que deban leerse como evidencia o registrarse en este Estado, protestar pagarés y recibir y certificar testimonios y declaraciones; y que estoy suficientemente familiarizado con la letra de tal Notaria Pública, o he comparado la firma en el instrumento adjunto con su firma autógrafa depositada en mi oficina, y creo que la firma es auténtica.

EN CONSTANCIA DE LO CUAL, he firmado el presente y puesto mi sello oficial el día 15 de enero de 1991.

JEREMIAH T. HAYES, Escribano

(firmado) Linda Rheaune-Wallene - Escribana

Delegada

TRADUCCION OFICIAL N.º 028/91
ANCLA GREGOR
INTERPRETE OFICIAL
RESOLUCION N.º 2155, 4. JUL. 17, 1988
DEL MINISTERIO DE JUSTICIA.

Hay un sello en tinta que dice: LINDA RHEAUME-WELLENE -
ESCRIBANA DEL CONDADO DELEGADA.

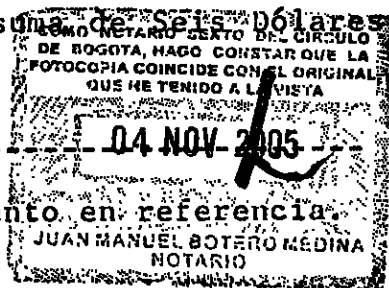
Adherido hay un sello en relieve (oblea dorada), que dice:
SELLO DEL CONDADO DE ONONDAGA.

En español, legalizaciones de las firmas de Linda Rheaume-
Wallene y de Karen F. Gilman, así como de la existencia
legal de la sociedad CARRIER CORPORATION, y de la firma de
la señora Frances K. Leppard, su Secretaria Adjunta, hasta
por el Ministerio de Relaciones Exteriores de la República
de Colombia, bajo el Número 020296, de fecha 1 de febrero de
1991, firmado por el señor José Angel Aldana, Jefe Negocios
Generales.

Pagado el Impuesto de Timbre, por la suma de seis dólares
(US\$6,00).

ES TRADUCCION FIEL Y COMPLETA del documento en referencia.
Bogotá, Febrero 6 de 1991.

AG/c.



Alicia Groot

TRADUCCION OFICIAL No. 028/91
ALICIA GROOT
INTERPRETE OFICIAL
RESOLUCION No. 2191, ABRIL 17, 1988
DEL MINISTERIO DE JUSTICIA.

COMO NOTARIA SEXTA DE BOGOTA HAGO CONS-
TAR QUE LA FIRMA QUE AUTORIZA ESTE DOCU-
MENTO Y QUE DICE: *Alicia Groot*

C. C. No. _____
ES AUTENTICA.
BOGOTA, D. E., 07 FEB 1991



TELEFAX: (57) (1) 2358850

TELEX: 45479 CAVE CO
(23)7407375 CAVE UC

CAVELIER

ABOGADOS

EDIFICIO SISKI
CARRERA 49, No. 72-35
BOGOTA 8, COLOMBIA

12
CORREO ELECTRONICO MUNDIAL: CAVE

TELEFONO (57) (1) 2120100

CABLES: CAVELEYES

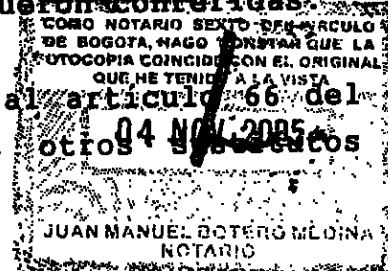
Señor Jefe de la
DIVISION DE NUEVAS CREACIONES
Superintendencia de Industria y Comercio
E. S. D.

Poderdante: CARRIER CORPORATION

Poder conferido el: 13-11-90

Yo, GERMAN CAVELIER, obrando en mi calidad de apoderado principal del poderdante arriba mencionado atentamente manifiesto a Usted que sustituyo el poder conferido en el doctor EMILIO FERRERO, Abogado con Tarjeta Profesional No. 31.929, con todas las facultades que me fueron conferidas.

Hago la anterior sustitución conforme al artículo 66 del Código de Procedimiento Civil ya que los otros ~~substitutos~~ faltan en este momento.



Señor Jefe,

GERMAN CAVELIER

T.P.A. No. 832

C.C. No. 2.877.924 de Bogotá

Acepto:

EMILIO FERRERO

T.P.A. No. 31.929

C.C. No. 438.019 de Usaquén

2e-780-2

DILIGENCIA DE AUTENTICACION DE FIRMA
CON PRESENTACION PERSONAL

(Art. 1ro. del Decreto 2282 de 1969)

Ante el Notario Cincuenta (50) del Circulo de Santafé de Bogotá, compareció, el Doctor EMILIO FERNANDEZ

quien exhibió la cedula de ciudadanía número 439019
expedida en USAQUA y la tarjeta profesional
número 31.929 del Ministerio de Justicia, con
el presente documento dirigido a: P. D. AUGUSTO ALVARO
y declaró que la firma que aparece en él es suya.

Emilio Fernandez
FIRMA AUTOGRAFA DEL DECLARANTE

Santafé de Bogotá, D. C. - 6 OCT. 1993

AUTORIZO LA ANTERIOR



DILIGENCIA DE AUTENTICACION DE FIRMA
CON PRESENTACION PERSONAL

(Art. 1ro. del Decreto 2282 de 1969)

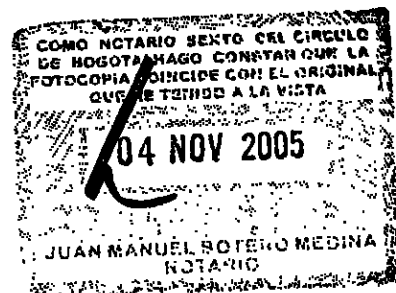
Ante el Notario Cincuenta (50) del Circulo de Santafé de Bogotá, compareció, el Doctor Bernardo Gaviria

quien exhibió la cedula de ciudadanía número 2833124
expedida en PA y la tarjeta profesional
número 832 del Ministerio de Justicia, con
el presente documento dirigido a: Dr. Luis Carrasquero
y declaró que la firma que aparece en él es suya.

Bernardo Gaviria
FIRMA AUTOGRAFA DEL DECLARANTE

Santafé de Bogotá, D. C. - 01 OCT. 1993

AUTORIZO LA ANTERIOR



(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(19) World Intellectual Property
Organization
International Bureau



(43) International Publication Date
18 November 2004 (18.11.2004)

PCT

(10) International Publication Number
WO 2004/098931 A1

(51) International Patent Classification⁷: B60H 1/00, 1/32

(21) International Application Number:
PCT/US2004/012937

(22) International Filing Date: 26 April 2004 (26.04.2004)

(25) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

(30) Priority Data:
10/429,389 5 May 2003 (05.05.2003) US

(71) Applicant: CARRIER CORPORATION [US/US]; Car-
rier Parkway, P.O. Box 4800, Syracuse, NY 13221 (US).

(72) Inventors: BUSHNELL, Peter, R.; 82 Upper Farn-
ham Street, Cazenovia, NY 13035 (US). REIMANN,
Robert, C.; 5504 Ortloff Road, LaFayette, NY 13084
(US). REPICE, Christopher; 137 Eagle Crest Drive,
Camillus, NY 13031 (US). COLTON, Mark; 5115 Old
Barn Road, Clay, NY 13041 (US). LIAO, Xuqiang; 410
Deerfield Road, Apt. 4, East Syracuse, NY 13057 (US).
MUNDY, Gawain; 925 7th North Street, C69, Liverpool,

NY 13088 (US). STOPYRA, Stephen; 4850 Glenfield
Drive, Syracuse, NY 13215 (US). CZECHOWICZ,
Bella; 403 Sycamore Terrace, Dewitt, NY 13214 (US).
DURASAMY, Suresh; 4046 Plum Yew Circle, Liver-
pool, NY 13090 (US). CAMPBELL, Timothy, R.; 4080
Rockwell Road, Marcellus, NY 13108 (US).

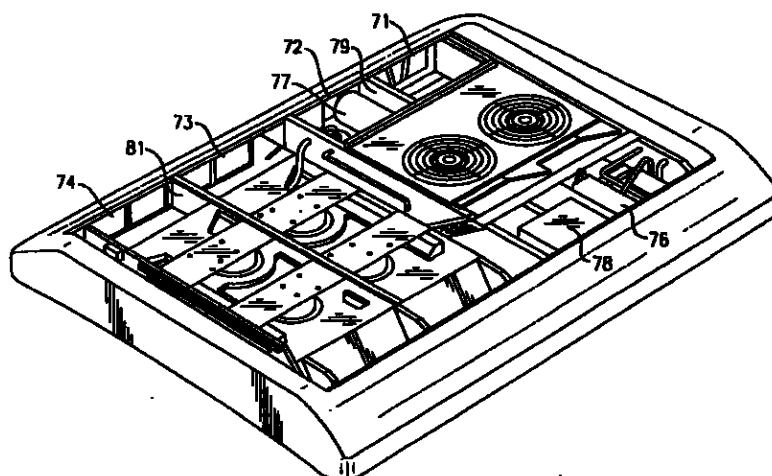
(74) Agent: BIGELOW, Dana, F.; 101 South Salina Street, 4th
Floor, Syracuse, NY 13202 (US).

(81) Designated States (unless otherwise indicated, for every
kind of national protection available): AE, AG, AL, AM,
AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN,
CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,
GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,
PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM,
ZW.

(84) Designated States (unless otherwise indicated, for every
kind of regional protection available): ARIPO (BW, GH,
GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM,
ZW), Eurasian (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM),

[Continued on next page]

(54) Title: CONFIGURATION FOR MODULAR ROOFTOP AIR CONDITIONING SYSTEM



(57) Abstract: A bus rooftop air conditioning system is made up of one or more self-contained modules having one or more evapora-
tor sections and one or more condenser sections, with each extending transversely across the width of the bus, and with the evaporator
sections fluidly communicating with both a common return air opening and a common supply air opening of the bus. The modules
may be of a single unit configuration with a single condenser section and a single evaporator section or they may be of a double unit
configuration having two condenser sections and two evaporator sections. The total capacity requirements are met by combining
the use of single units and double unit configuration, with each of the evaporator sections communicating with a single return air
opening and a single supply air opening in a bus.

WO 2004/098931 A1



European (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— before the expiration of the time limit for amending the claims and to be republished in the event of receipt of amendments

Published:

— with international search report

For two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guidance Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the beginning of each regular issue of the PCT Gazette.

Configuration for Modular Rooftop Air Conditioning System

Cross Reference to Related Applications

[0001] This application is related to the following pending applications being concurrently filed herewith and assigned to the assignee of the present invention:

Title	Our Docket No.:
Modular Rooftop Air Conditioner for a Bus	210_546
Modular Bus Air Conditioning System	210_545
Supply Air Blower Design in Bus Air Conditioning Units	210_549
Bus Rooftop Condenser Fan	210_550
Method and Apparatus for Refreshing Air in a Bustop Air Conditioner	210_548
Coil Housing Design for a Bus Air Conditioning Unit	210_547
Integrated Air Conditioning Module for a Bus	210_558
Fresh Air Intake Filter and Multi Function Grill	210_554
Integrated Air Conditioning Module for a Bus	210_557
Modular Air Conditioner for a Bus	210_561
Modular Air Conditioner for a Bus Rooftop	210_562
Evaporator Section for a Modular Bus Air Conditioner	210_564
Wide Evaporator Section for a Modular Bus Air Conditioner	210_565
Condensate Pump for Rooftop Air Conditioning Unit	210_568
Condensate Removal System Rooftop Air Conditioning	210_551
Modular Rooftop Unit Supply Air Ducting Arrangement	210_577
Configuration for Modular Bus Rooftop Air Conditioning System	210_595
Unibody Modular Bus Air Conditioner	210_596

Background of the Invention

[0002] This invention relates generally to air conditioning systems and, more particularly, to an air conditioning system for the rooftop of a bus.

[0003] It is recognized, that because of the wide variety of bus types and application requirements, it has been necessary to provide many different types and variations of air conditioning systems in order to meet these different requirements and vehicle interfaces. As a result, the manufacturing and installation costs, and sustaining engineering resources that are necessary in order to properly maintain and service these units, are relatively high.

[0004] The common approach for bus rooftop air conditioners is to provide a base frame of rather substantial structural members. The various components of the system are then mounted on or within the base frame, which is then attached to the bus rooftop. Such a frame adds significantly to the cost of a system.

[0005] Also associated with the existing bus air conditioning systems is the problem of a component failure causing a complete loss of the air conditioning capacity. That is, with a single large unit as is now customary, failure of that unit such as, for example, a leaking hose causing loss of refrigerant, an electrical failure leading to inoperation of one of the components such as a fan, or a compressor failure, the entire unit is inoperable and no air conditioning can be provided to the unit. In such a situation, it would be preferable if partial capacity could be maintained in order to provide a "limp home" capability.

[0006] Traditionally, the condenser coils and fans have been located near the centerline of the bus rooftop, whereas the evaporator coils and fans are closer to the lateral sides of the rooftop. Further, the evaporator fans are of the draw-through type wherein the evaporator fans are placed downstream of the coils and act to draw the conditioned air from the coils. This provides a uniform velocity distribution at the coil but leads to undesirable high jet flow off the fan and subsequently pushing into the bus ducting system. Also, because of the need to have the fan outboard of the coil, it has been necessary to place the coil more toward the center of the bus than might otherwise be desired. Further, draw through disadvantages include hold up of condensate due to the negative pressure at the drain pan, and that negative pressure can draw back undesirable gases from the bus lower areas, such as exhaust gases.

[0007] It is therefore an object of the present invention to provide an improved bus rooftop air conditioning system.

[0008] Another object of the present invention is the provision for a bus air conditioning system which is effective at all engine operating speeds of the bus, while at the same time does not require an oversized compressor.

[0009] Yet another object of the present invention is the provision for reducing the manufacturing, installation, and maintenance costs of a bus air conditioning system.

[0010] Still another object of the present invention is that of providing an air conditioning system that is designed for adaptability of use in various types of installation configurations.

[0011] Another object of the present invention is that of providing a "limp home" capability in the event of certain component failures.

[0012] Still another object of the present invention is the provision in an evaporator section of a bus rooftop air conditioning system for locating the evaporator coil more toward the lateral edges of the bus.

[0013] Still another object is to avoid the problem of negative pressure at the drain pan.

[0014] Yet another object of the present invention is the provision for a bus rooftop air conditioning system which is economical to manufacture and effective in use.

[0015] These objects and other features and advantages become more readily apparent upon reference to the following descriptions when taken in conjunction with the appended drawings.

Summary of the Invention

[0016] Briefly, in accordance with one aspect of the invention, an air conditioning module is assembled with its condenser coil, evaporator coil and respective blowers located within the module and so situated that a standard module can accommodate various installation interfaces with different types and locations of return air and supply air ducts on a bus.

[0017] In accordance with another aspect of the invention, rather than a large single air conditioning unit, a plurality of relatively small modules can be installed on the roof of a bus, with each being capable of operating independently of the others so as to allow for the relatively low cost mass production of identical standardized units and also provide for a limp home capability in the event of failure of one or more units.

[0018] In accordance with another aspect of the invention, each of a plurality of modules are installed in a centered relationship with respect to a longitudinal centerline of the bus and extend transversely across the width of the bus. A single unit with one condenser section and one evaporator section is provided and a double unit with two evaporator sections and two condenser sections are also provided. The number and combination of such modules installed is dependent on the total air conditioning capacity requirement of the bus, and the evaporator sections can be easily ganged to meet with a single return air opening in the bus.

[0019] In accordance with another aspect of the invention, the modules have an integrated framework in that various components are assembled in a unibody arrangement to provide structural support for the system.

[0020] By yet another aspect of the invention, each of the modules include all the necessary components with electrical power being provided to the electrical components by an inverter/controller that is powered by an engine driven generator.

[0021] By another aspect of the invention, the evaporator blower is placed inboard of the evaporator coils and acts to blow air from the return air duct through the coils to be cooled and provide pressurized condensate system thus avoiding condensate hold up and introduction of external gases.

[0022] By still another aspect of the invention the evaporator section of the module has a return air plenum that spans a substantial width of the bus to thereby accommodate various sizes and types of return air interface requirements.

[0023] In the drawings as hereinafter described, a preferred embodiment is depicted; however various other modifications and alternate constructions can be made thereto without departing from the true spirit and scope of the invention.

Brief Description of the Drawings

[0024] FIG. 1 is a perspective view of a single unit module as installed on the rooftop of a bus in accordance with a preferred embodiment of the invention.

[0025] FIG. 2 is a schematic illustration of the electrical and refrigerant circuits within the module in accordance with the preferred embodiment of the invention.

[0026] FIG. 3 is a perspective view of a single unit module with the top cover removed.

[0027] FIG. 4 is another perspective view of a single unit module with the top cover removed.

[0028] FIG. 5 is a front elevational view of the condenser section of the module.

[0029] FIG. 6 is a front elevational view one embodiment of the evaporator section of the module.

[0030] FIG. 7 is a top view of a single unit module in accordance with the present invention.

[0031] FIG. 8 is perspective view of a double unit module in accordance with the present invention.

[0032] FIGS. 9A thru 9D show various possible configurations of a system made up of single and double unit modules.

Description of the Preferred Embodiment

[0033] The inventive module as a single unit configuration is shown generally at 10 as applied to the rooftop 11 of a bus in accordance with the present invention. Electrical power is provided to the module 10 by way of line 12, which in turn receives its power from a generator 13 driven by the bus engine 14 as shown.

[0034] The module 10 interfaces with openings in the bus top so that fans within the module 10 cause the return air from the passenger compartment to flow upward into the module 10 where it is conditioned, and the conditioned air to then flow downwardly into supply air ducts that carry the conditioned air to the passenger compartment. The various structures and the manner in which they interface with the bus rooftop 11 will more fully described hereinafter.

[0035] In Fig. 2, the module 10 is shown with its electrical connection by way of line 12 to the generator 13 and driving engine/motor 14. An inverter/controller 22 receives AC power from the generator, or alternator, and, in turn provides discretely controlled AC power to evaporator blower motors 23 and 24, a drive motor 31 of the condenser fan 27 and a drive motor 32 of a compressor 21. A plurality of control sensors, shown generally at 33 provide feedback to the inverter/controller 22 as necessary for it to control the AC power being delivered to the various drive motors.

[0036] As will be seen, the refrigeration circuit is a closed circuit through which the refrigerant flows from the compressor 21 to the condenser coils 28 and 29 an expansion valve 34, to one or more evaporator coils 25 and 26 and finally back to the compressor 21. This refrigerant flow configuration is accomplished in a conventional manner.

[0037] It will be seen that the module 10 is self-contained with all of the necessary components including the compressor 21 and its drive motor 32, with the only input thereto being the electrical power by way of the electrical line 12. Other modules, indicated as numbers 2-6 are identically configured and are powered and controlled in the same manner. In this regard, it should be mentioned that the present invention is also applicable to a module in which the compressor is not included within the module but is rather located near and driven by the bus engine 14. In such case the refrigerant lines are interconnected from the compressor to the module(s).

[0038] Referring now to Figs. 3-7, a single unit version (a double unit version thereof will be described hereinafter), of the module 10 as shown with its cover removed to include an evaporator section 36 and a condenser section 37. These two sections are fabricated separately in the factory and then brought together in parallel relationship and secured together to complete the module as will be described hereinafter. The module is intended, and is designed, to be mounted on the rooftop of a bus with each of the two sections extending transversely across the rooftop of a bus, in a straddling relationship with the longitudinal centerline thereof.

[0039] Within the condenser section 36, the condenser fan is mounted on a base 38 with its axis oriented vertically, and connected to be driven by an electric motor 31. On either side thereof, the condenser coils 28 and 29 are mounted in a combined V shape as shown. As shown in Fig. 5, the flow of air is caused by the condenser fan 27 as shown by the arrows. Fresh air is drawn in through the fresh air intake openings 39 and 41, passes through the respective condenser coils 28 and 29, with the resulting warm air being discharged upwardly to the atmosphere by the fan 27.

[0040] It is significant to note that both the condenser section 36 and evaporator section 37 are of the integrated frame type. That is, in prior art arrangements, a framework has been provided wherein the various components are either mounted on or within the supporting framework. In the present design, the various components make up a "unibody", such that the components themselves form the framework.

[0041] Referring again to Fig. 3, a pair of V-shaped central panels (one being shown in 42) are secured at its oblique edges to the tube sheets 25 and 30 of the respective coils 28 and 29, and at its lower horizontal edge to the base 38 by fasteners of the like. Also attached to the tube sheets 25 and 30 of the coils 28 and 29 are the respective pairs of spaced side panels 43 and 44, with the pair of spaced side panels 43 then being interconnected by an end panel 46, and the pair of spaced side panels 44 being interconnected by an end panel 47. Thus, rather than having frame members that extend the length of the module 36, the structural members as described hereinabove are fastened together, including the tube sheets of the coils 28 and 29, to jointly comprise a structural body of the module 36.

[0042] The inverter/controller 43 is mounted on a base member 48 which is interconnected to the lower edge of the side panels 43 and end panel 46, while the compressor 41 is supported by the base member 49 which is interconnected to the lower edges of the side member 44 and the end member 47.

[0043] Considering now the evaporator section 37 as shown in Fig. 3, and in a different perspective in Figs. 4, 6 and 7, in addition to the evaporator coils 25 and 26 that are located near the ends of the evaporator section 37, a pair of evaporator

fans 51 and 52, as driven by the motors 23 and 24, respectively, are provided. Further, just outside of the evaporator coils 25 and 26 are the respective heating coils 53 and 54.

[0044] In operation, the evaporator blower fans 51 and 52 draw in return air from the passenger compartment of the bus, pass it through the scroll structures 56 and 57 (see Fig. 7), pass it through the coils as described hereinabove in order to heat or cool the air, and then return it to the passenger compartment of a bus.

[0045] Returning now to the discussion of the "frameless" or "unibody" construction, with respect to the evaporator section 37, reference is made primarily to Fig. 4. Similar to the condenser section 36, a pair of spaced central panels, one of which is shown at 58, extends over most of the length of the module 37. However, its oblique ends are attached to the tube sheets of the coils 25 and 26, and the opposite edge of the tube sheets are then attached to the triangular shaped side panels 59 and 61 to complete the side structure of the module 37. End panels 62 and 63 are then interconnected between the respective side structures as shown. Thus, in the same manner as described hereinabove with respect to the condenser section 36, the tube sheets of the heat exchanger coils 25 and 26 are interconnected with other elements of the module structure to collectively form a framework in a unibody fashion.

[0046] Referring again to Figs. 6 and 7, further discussions of the air flow through the evaporator unit 37 is warranted. As mentioned hereinabove, the module as shown in Fig. 6 straddles the longitudinal centerline of a bus as it extends transversely across the rooftop of the bus. Depending on the type and size of the bus, the position(s) of the return air opening(s) may vary substantially in the longitudinal direction and also in the lateral direction. For example, in a relatively narrow bus, one or more return air openings are more likely to be at or near the longitudinal centerline of the bus, whereas with a wide bus installation, it is likely that a pair of return air openings will be located on either side, and at a substantial distance from the longitudinal centerline of the bus. The present module is therefore designed to accommodate these various installations requirements with a single module design. The design features which accommodate the various lateral

locations of the return air opening will now be discussed, and the features which accommodate the various longitudinal positions of the return air opening will be discussed hereinafter.

[0047] As will be seen in Fig. 6, a relatively long (in the transverse direction) return air plenum 64 is provided between the lower inner edges of the respective evaporator coils 25 and 26. The length of that plenum is shown at L_1 , and is such that the return air opening(s) can be located anywhere along that length, such that fluid communication will be provided between these return air openings and the evaporator fans 51 and 52. This dimension L_1 can be quantified by comparing it with the overall length, L_2 , of the unit (not including the cowlings that are added to accommodate the flow of the air to the supply air openings in the bus by way of the conduits 68 and 69). Thus, the ratio L_1/L_2 of the present design is 1190 mm/1450 mm or about 82%.

[0048] Another way to quantify the dimension L_1 is to compare it with the width of a bus top. A typical bus top has an average transverse width of about 2150 mm. Thus, the ratio of L_1/L_3 equals 1190/2150 or about 55%.

[0049] In operation, the relatively warm return air flow upwardly from a one or more return air openings and enters the return air plenum 64. The evaporator fans 51 and 52 cause the return air to flow upwardly to their inlets at the top, and at the same time, fresh air may be brought in by way of the fresh air openings 66 and 67 (see Fig. 7). A mixture of the two air flows streams is thus admitted at the intake of the evaporator fans 51 and 52 and caused to flow outwardly through the evaporator coils 25 and 26, the heating coils 53 and 54, and finally to flow through the supply air conduits 68 and 69 to the supply air inlets to the bus.

[0050] So far, the discussion has been with respect to a single unit configuration wherein the module includes a single condenser section 36 and a single evaporator section 37, and with the condenser section including an inverter/controller and a compressor.

[0051] In the interests of economy and that of accommodating various air conditioning capacities with simple and effective combination that can be easily adapted through the return air and supply air openings in the bus rooftop, a double

unit configuration has been devised as shown in Fig. 8. Here, rather than a single condenser section, a pair of condenser sections 71 and 72 are provided adjacent each other. Similarly, rather than a single evaporator section, a pair of evaporator sections 73 and 74 are provided adjacent each other as shown. Within each of the condenser sections 71 and 72, respective compressors 76 and 77 are provided. However, when combining the condenser sections in this manner, it is not necessary to provide two invertors/controllers, since a single inverter/controller 78 will suffice for the entire double unit module configuration. Most of the other components of the condenser sections 71 and 72 are identical to those for the single unit configuration. However, rather than providing four condenser coils, on each side of the condenser fan the adjacent coil pairs are joined to form a single coil with a central tube sheet 79 extending the length of the unit as shown. In this way, the combination of the two condenser sections 71 and 72 provide twice the capacity as that of a single section configuration, costs are reduced because of the use of two long condenser coils rather than four short ones, and the cost of one inverter/controller is saved.

[0052] Referring now to the evaporator section 73 and 74, in the same manner as described hereinabove with respect to a condenser section coils, the evaporator coils of the adjacent sections 73 and 74 are joined to form two long coils rather than four short coils, and again, a center tube sheet 81 is provided to extend across the length of the unit, between the sections 73 and 74.

[0053] In addition to the savings that result from use of two long coils rather than four short coils, this design positions the fans of the two adjacent sections 73 and 74, along with their return air plenum, right next to each other. This allows for the two return air inlet plenums to have their respective return air openings longitudinally adjacent to each other (or combined in a single opening) as will now be described.

[0054] With the use of one or more single unit configurations, and one or more double unit configurations as described hereinabove, a combination may be used to obtain a total capacity that meets the needs of the particular bus installation. Further, because of the ability to place the evaporator sections in adjacent positions,

the adaptation of the various units can be easily made to register with a single return air opening, irrespective of the capacity level.

[0055] Referring now to Fig. 9a, a single unit configuration is shown with a single condenser section C and a single evaporator section E, with a relatively short (longitudinally) return air opening 83 and supply air openings 84.

[0056] In Fig. 9b, a double unit module is shown with a pair of condenser sections C1 and C2 and a pair of evaporator sections E1 and E2. A single return air opening 86 extends longitudinally over twice the length as the return air opening 83 and the supply air openings 87.

[0057] In Fig. 9c, a double unit configuration is provided as in Fig. 9b, and then a single unit configuration, as shown in Fig. 9a, is rotated 180° and is then installed such that its evaporator section 83 is adjacent the other evaporator section E1. In this way, each of the evaporator sections E1, E2 and E3 can share a single return air opening 88 and a single supply air opening 89 on each side as shown.

[0058] Finally, in Fig. 9d, a double unit module (as shown in Fig. 9b) is provided, and then another identical double unit module is rotated 180° and installed such that the four evaporator sections are disposed adjacent each other and therefore share a common single return air opening 91. Similarly the evaporator sections also share a common supply air opening 92 on each side as shown.

[0059] While the present invention has been particularly shown and described with reference to a preferred embodiment as illustrated in the drawings, it will be understood by one skilled in the art that various changes and detail may be effected therein without defining from the true spirit and scope of the invention as defined in the claims.

We Claim:

1. An air conditioning module for a bus rooftop having at least one return air opening for conducting the flow of return air from the passenger compartment and at least one supply air opening for conducting the flow of conditioned air to the passenger compartment, comprising:
 - a pair of condenser sections in adjacent, parallel relationship, each having at least one condenser coil and a condenser fan for causing ambient air to flow therethrough;
 - a pair of evaporator sections in adjacent, parallel relationship, each having at least one evaporator coil and at least one evaporator fan for causing air to flow from said at least one return air opening, through an evaporator coil, into at least one supply air opening;
 - a pair of compressors disposed, one in each of said pair of condenser sections; and
 - an inverter/controller disposed in only one of said condenser sections but electrically connected to each of said pair of condenser sections for providing electrical power to said compressor and to other electrical components therein.
2. An air conditioning module as set forth in claim 1 wherein said module is adapted for installation on a bus rooftop with each of said condenser and evaporator sections extending transversely across a longitudinal centerline of said bus.
3. An air conditioning module as set forth in claim 2 wherein said compressors are disposed in a compartment near the lateral outer side of said module.
4. An air conditioning module as set forth in claim 2 wherein said compressors are mounted with their axes extending substantially transversely of the bus.

26

5. An air conditioner as set forth in claim 1 wherein said inverter/controller is disposed in a compartment near a lateral outer side of said module.
6. An air conditioning module as set forth in claim 1 wherein said pair of evaporator sections have at least one heat exchanger coil that extends across both sections.
7. An air conditioning module as set forth in claim 6 wherein said heat exchanger coil includes a tube sheet disposed between the two sections.
8. An air conditioning module as set forth in claim 1 wherein said pair of condenser sections have at least one heat exchanger coil that extends across both sections.
9. An air conditioning module as set forth in claim 8 wherein said heat exchanger coil includes a tube sheet disposed between the two sections.
10. An air conditioning module as set forth in claim 1 wherein said pair of evaporator sections both communicate with a single return air opening.
11. A method of providing air conditioning to a bus having at least one rooftop opening for conducting the flow of return air from a passenger compartment and at least one rooftop opening for conducting the flow of conditioned air to the passenger compartment comprising the steps of:
 - providing at least one double unit module having a pair of evaporator sections in adjacent parallel relationship, each having at least one evaporator coil and an evaporator fan for causing ambient air to flow therethrough;
 - providing at least one single unit module having a single evaporator section and at least one evaporator fan for causing air to flow therethrough;

determining the total amount of air conditioning capacity required for the bus;

determining the number of respective double unit modules and single unit modules which together are needed to collectively meet the total capacity requirement;

installing said number of modules in the bus in a desired arrangement such that each evaporator section registers with both a common return air opening and a common supply air opening in the rooftop.

12. A method as set forth in claim 11 and further wherein each of said double unit and single unit modules are self-contained air conditioning systems which, when connected to electric power is capable of providing conditioned air to the bus.
 13. A method as set forth in claim 11 wherein said modules are installed in such a way that each one extends substantially transversely across the width of the bus.
 14. A method as set forth in claim 11 wherein said modules are installed in tandem, with one being disposed longitudinally forward of the other.
 15. A method as set forth in claim 11 wherein said modules are in parallel relationship.
 16. A method as set forth in claim 11 wherein said system comprises a single unit module only.
 17. A method as set forth in claim 11 wherein said system comprises a double unit module only.
-

18. A method as set forth in claim 11 wherein said system comprises a double unit module and a single unit module, with the single unit module being orientated such that its evaporator section is adjacent the evaporator sections of said double unit module.

19. A method as set forth in claim 11 wherein said system comprises two double unit modules, with said evaporator sections of one being adjacent to the evaporator sections of the other.

20. A bus air conditioning system having at least one module for installation on a bus rooftop having at least one return air opening for conducting the flow of return air from a passenger compartment and at least one supply air opening for conducting the flow of conditioned air to the passenger compartment, with each module comprising:

a refrigeration circuit for circulating refrigerant serially through a compressor, a condenser coil, an expansion valve and an evaporator coil;

at least one condenser section having at least one condenser coil and a condenser fan for causing ambient air to flow therethrough;

at least one evaporator section having at least one evaporator coil and one evaporator fan for causing return air to flow from said return air opening through an evaporator coil and to said supply air opening;

wherein each of said condenser and evaporator sections extends transversely across the longitudinal centerline of the bus.

21. A bus air conditioning system as set forth in claim 20 wherein said at least one evaporator section comprises two evaporator sections with each being fluidly interconnected to a common return air opening and a common supply air opening.

22. A bus air conditioning system as set forth in claim 20 wherein said at least one condenser section comprises two condenser sections adjacent one another.

23. A bus air conditioning system as set forth in claim 20 wherein said at least one module comprises two modules, with one module having two evaporator sections in adjacent relationship and one module having a single evaporator section that is placed adjacent said two evaporator sections of said first module.

24. A bus air conditioning system as set forth in claim 20 wherein said at least one module comprises a pair of modules with each having a pair of evaporator sections disposed adjacent each other, and each of said modules being disposed such that said evaporator sections are adjacent the evaporator sections of said other module.

Abstract:

A bus rooftop air conditioning system is made up of one or more self-contained modules having one or more evaporator sections and one or more condenser sections, with each extending transversely across the width of the bus, and with the evaporator sections fluidly communicating with both a common return air opening and a common supply air opening of the bus. The modules may be of a single unit configuration with a single condenser section and a single evaporator section or they may be of a double unit configuration having two condenser sections and two evaporator sections. The total capacity requirements are met by combining the use of single units and double unit configuration, with each of the evaporator sections communicating with a single return air opening and a single supply air opening in a bus.

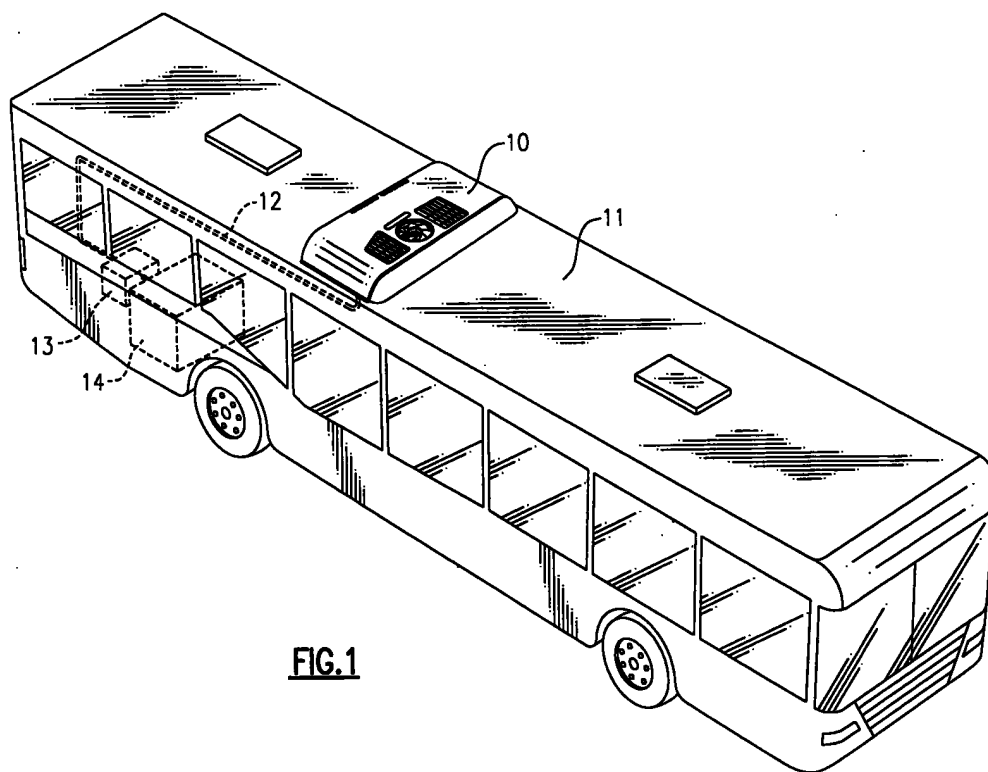


FIG. 1

~~1/9~~

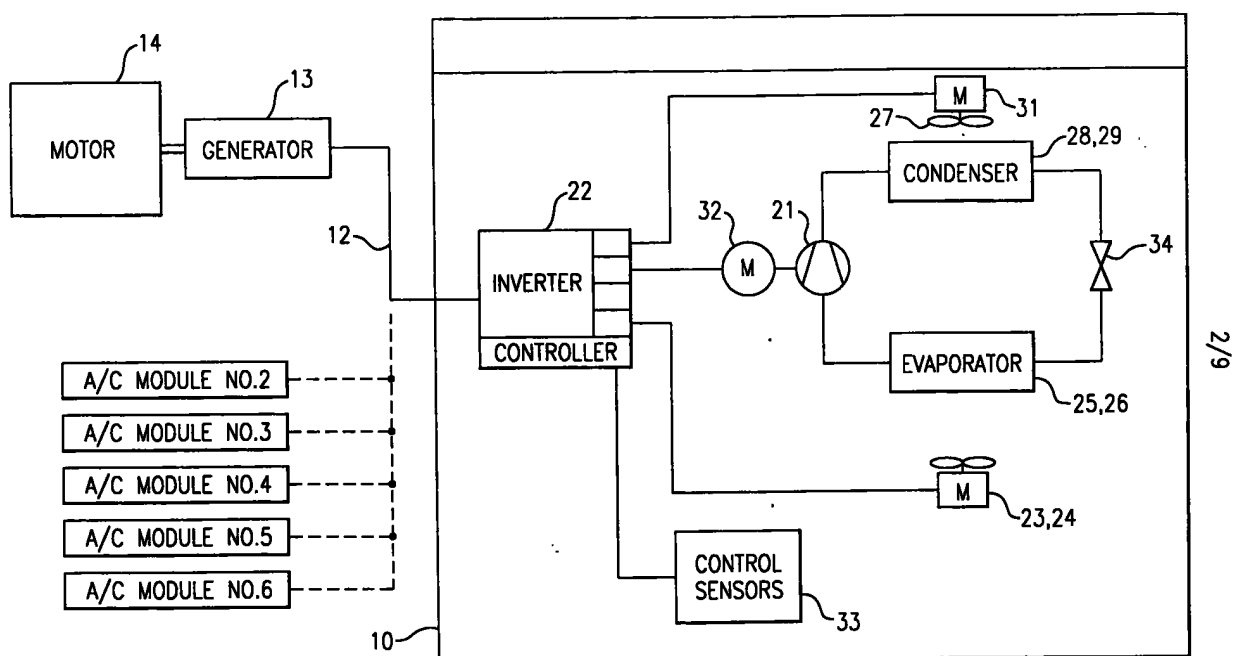


FIG.2

~~W~~

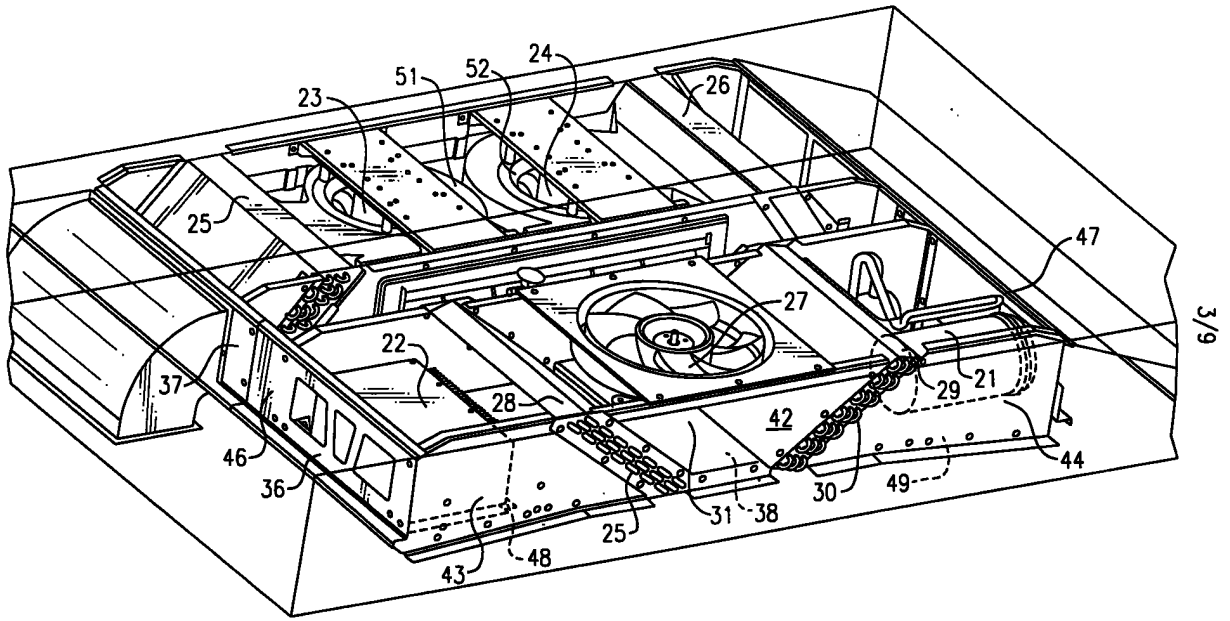
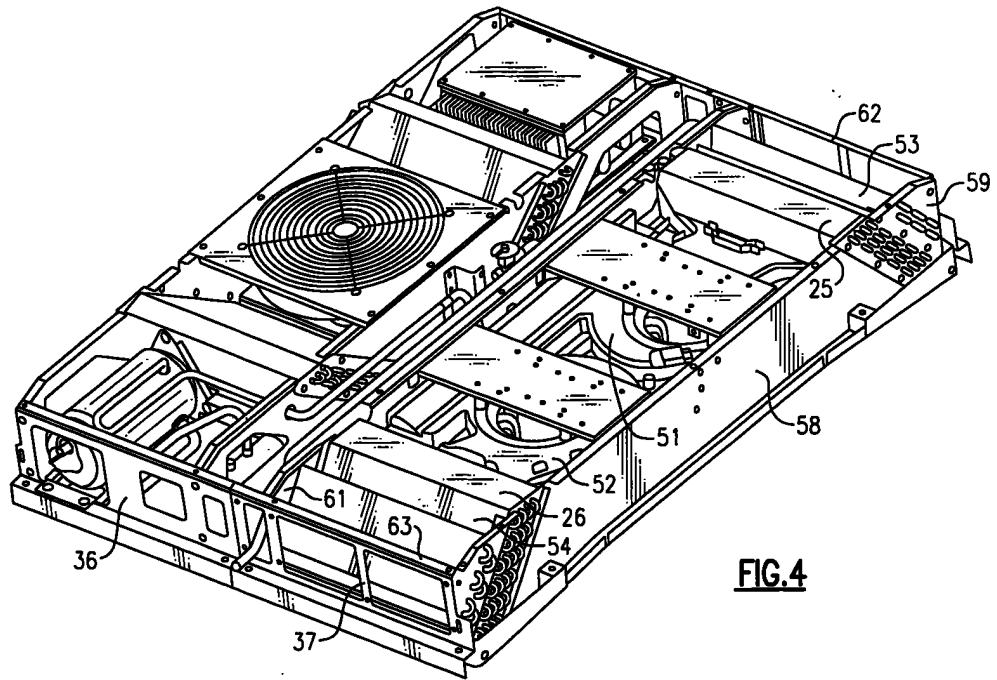


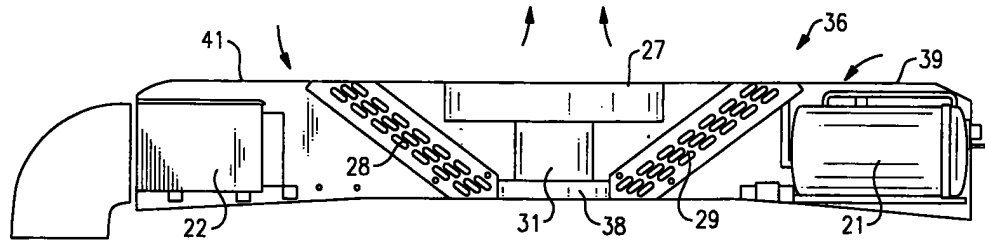
FIG.3

[Handwritten signature]



4/9

AC



4

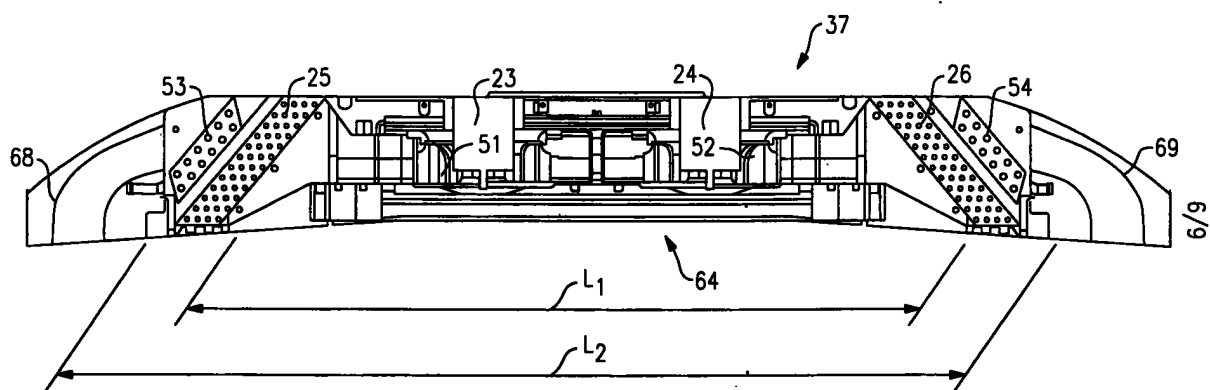


FIG. 6

36

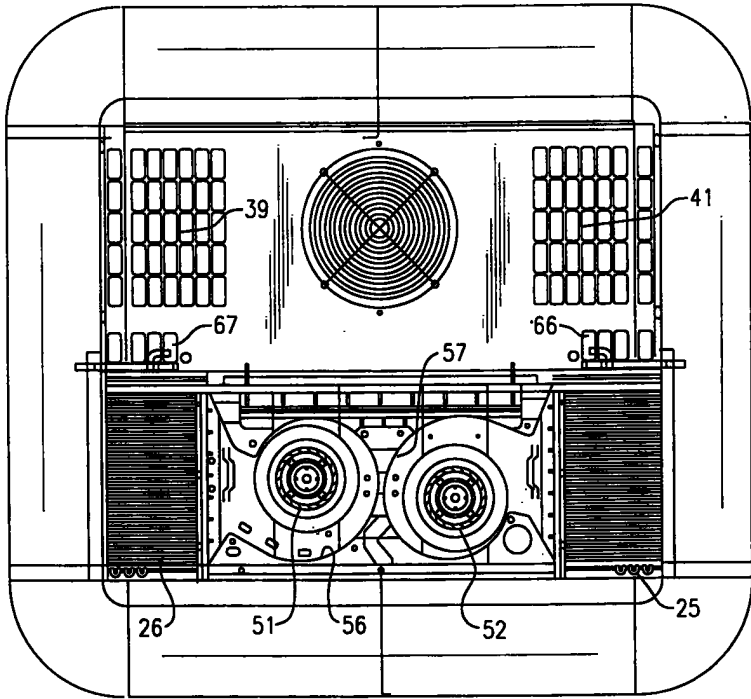
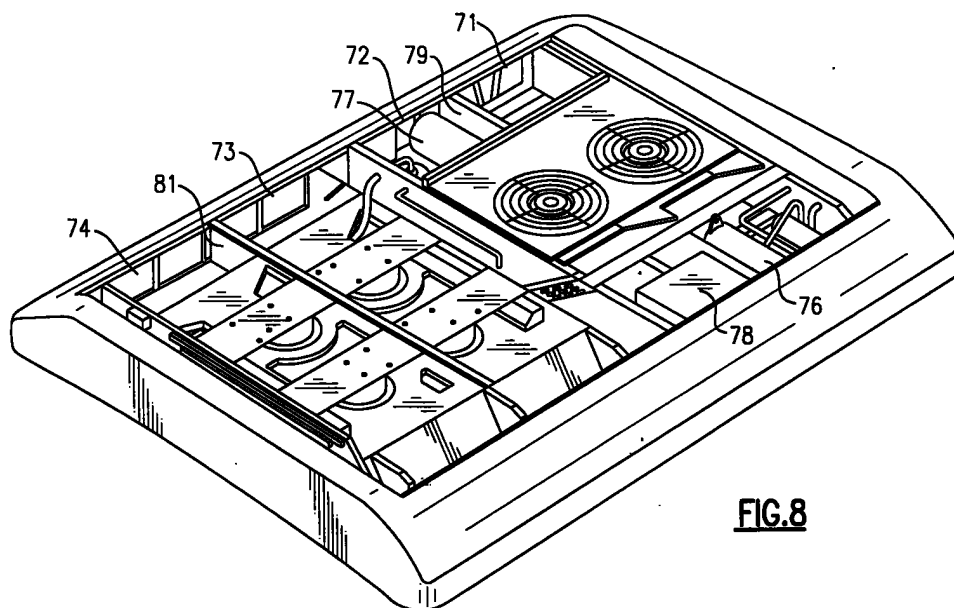


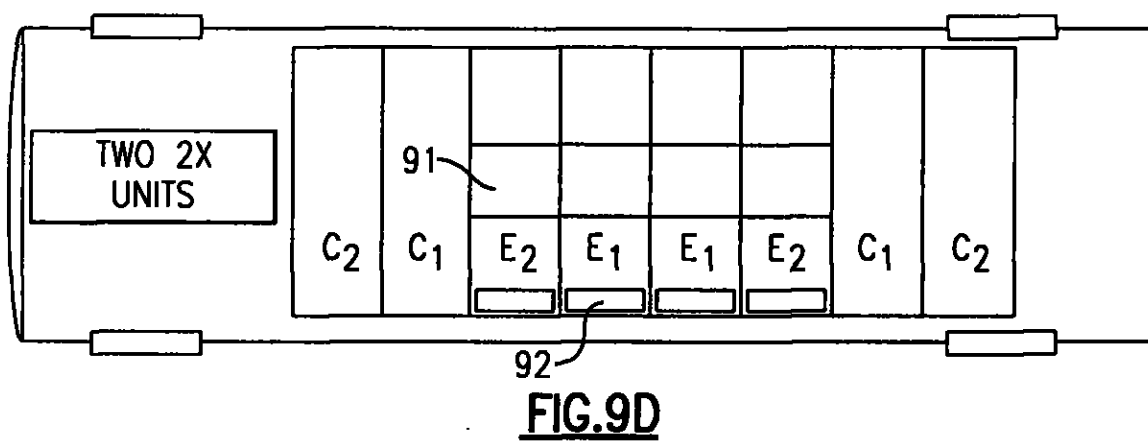
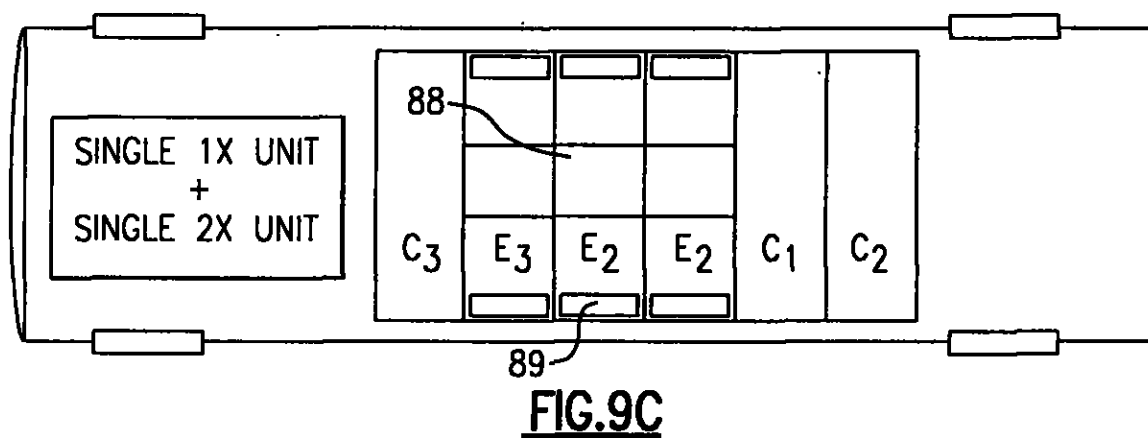
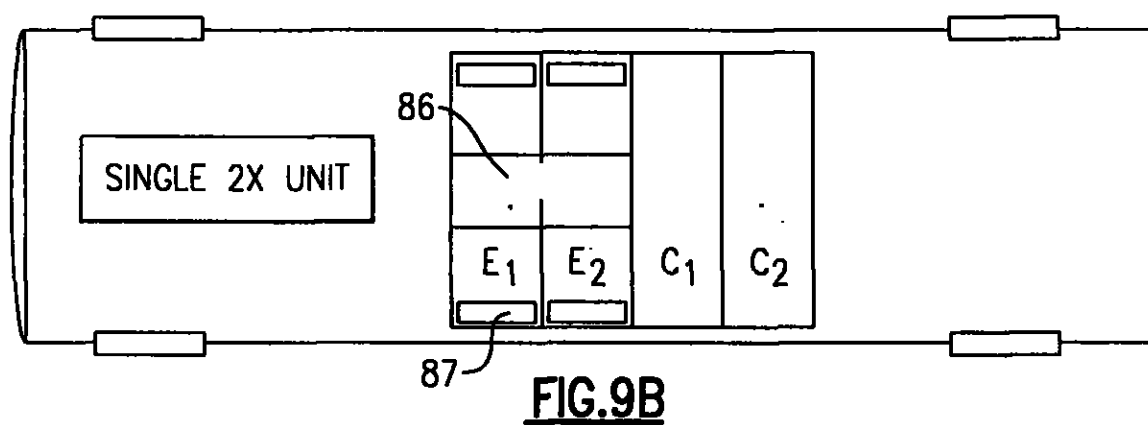
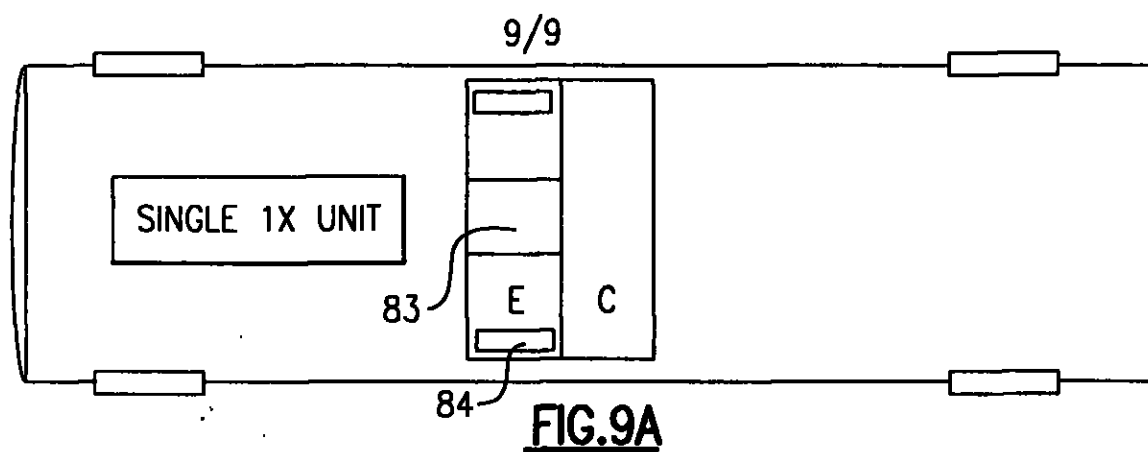
FIG.7

37



8/9

~~38~~



CONFIGURACIÓN PARA SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO DE AIRE
MODULAR DE TECHO PARA BUS

REFERENCIA CRUZADA A SOLICITUDES RELACIONADAS

[0001] Esta solicitud se relaciona con las siguientes solicitudes pendientes que se presentan simultáneamente con ésta y se traspasan al cesionario de la presente invención.

Título	Nuestra Referencia No.:
Acondicionador de Aire Modular de Techo para un Bus	210_546
Sistema Modular de Acondicionamiento de Aire para Bus	210_545
Diseño de Soplador para Suministro de Aire en Unidades de Aire Acondicionado para Bus	210_549
Ventilador Condensador de Techo para Bus	210_550
Método y Aparato para Refrescar Aire en un Acondicionador de Aire para Parada de Bus	210_548
Diseño de Carcasa para Serpentin para una Unidad de Aire Acondicionado para Bus	210_547
Módulo de Aire Acondicionado Integrado para un Bus	210_558
Filtro de Toma de Aire Fresco y Parrilla Multifunción	210_554
Módulo de Aire Acondicionado Integrado para un Bus	210_557
Acondicionador de Aire Modular para un Bus	210_561
Acondicionador de Aire Modular para un Techo de Bus	210_562
Sección de Evaporador para un Acondicionador de Aire Modular para un Bus	210_564
Sección Evaporadora Amplia para un Acondicionador de Aire Modular para Bus	210_565
Bomba de Condensación para una Unidad de Aire Acondicionado de Techo	210_568
Aire Acondicionado de Techo de Sistema de Remoción de Condensación	210_551
Disposición de Ducto de Aire de Suministro de Unidad de Techo Modular	210_577
Configuración para Sistema de Acondicionamiento de Aire Modular de Techo para Bus	210_595
Acondicionador de Aire Modular Unicuerpo para Bus	210_596

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

[0002] Esta invención se relaciona de manera general con sistemas de acondicionamiento de aire y, más particularmente, con un sistema de acondicionamiento de aire para el techo de un bus.

[0003] Se reconoce, que en razón de la amplia variedad de los tipos de bus y requisitos de aplicación, ha sido necesario suministrar muchos diferentes tipos y variaciones de sistemas de acondicionamiento de aire con el fin de cumplir estos diferentes requisitos e interfaces de vehículo. Como resultado, los costos de fabricación e instalación y los recursos de ingeniería de sostenimiento que son necesarios con el fin de mantener adecuadamente y el servicio de estas unidades son relativamente altos.

[0004] La aproximación común para los acondicionadores de aire de techo es suministrar una estructura de base de miembros estructurales sustanciales diferentes. Los varios componentes del sistema son luego montados en o dentro de la estructura base, que luego se une al techo del bus. Tal una estructura agrega significativamente el costo de un sistema.

[0005] Asociado con el sistema de acondicionamiento de aire de bus existente también está el problema de la falla de un componente que origina una pérdida de competencia de capacidad de acondicionamiento de aire. Esto es, una unidad grande única como se acostumbra ahora, la falla de esa unidad tal como, por ejemplo, una fuga de manguera que origina pérdida de líquido refrigerante, una falla eléctrica que conduce a inoperación de uno de los componentes tales

como un ventilador, o una falla de compresor, la unidad completa es inoperable y no se puede suministrar acondicionamiento de aire a la unidad. En tal una situación, sería preferible si la capacidad parcial pudiera ser mantenida con el fin de evitar una capacidad "hogar débil".

[0006] Tradicionalmente, los serpentines condensadores y ventiladores han sido ubicados cerca de la línea central del techo del bus, mientras que los serpentines de evaporador y ventiladores están más cercanos de los lados laterales del techo. Adicionalmente, los ventiladores evaporadores son del tipo transversal en donde los ventiladores de evaporador son colocados corriente debajo de los serpentines y actúan para sacar el aire acondicionado de los serpentines. Esto suministra una velocidad de distribución uniforme en el serpentín pero conduce a un flujo de chorro alto indeseable del ventilador y posteriormente lo empuja dentro del sistema de conductos del bus. También debido a la necesidad de tener el ventilador fuera del serpentín, ha sido necesario colocar el serpentín más hacia el centro del bus de lo que se pudiera desear. Adicionalmente, las desventajas del tipo transversal incluyen mantener el condensado debido a la presión negativa en el depósito de desagüe, y la presión negativa puede sacar gases indeseados de la parte inferior del bus, tales como gases de escape.

[0007] Es por lo tanto un objeto de la presente invención suministrar un sistema de acondicionamiento de aire de techo de bus mejorado.

[0008] Otro objeto de la presente invención es el suministro de un sistema de acondicionamiento de aire de bus que es efectivo en todas las velocidades de

operación de motor del bus, mientras que al mismo tiempo no requiere de compresor sobredimensionado.

[0009] Todavía otro objeto de la presente invención es el suministro para reducir los costos de fabricación, instalación y mantenimiento de un sistema de acondicionamiento de aire.

[0010] Todavía otro objeto de la presente invención es suministrar un sistema de acondicionamiento de aire que se diseña para adaptabilidad de uso en varios tipos de configuraciones de instalación.

[0011] Otro objeto de la presente invención es suministrar una capacidad de "hogar débil" en el evento de ciertas fallas de componente.

[0012] Todavía otro objeto de la presente invención es el suministro en una sección de evaporador de un sistema de acondicionamiento de aire de techo de bus para ubicar el serpentín de evaporador más hacia los bordes laterales del bus.

[0013] Todavía otro objeto es evitar el problema de la presión negativa en el depósito de desagüe.

[0014] Aún otro objeto de la presente invención es el suministro del sistema de acondicionamiento de aire de techo para bus que es económico para fabricar y efectivo en uso.

[0015] Estos objetos y otras características y ventajas son fácilmente evidentes luego de la referencia a las siguientes descripciones cuando se toman en conjunto con los dibujos adjuntos.

RESUMEN DE LA INVENCION

[0016] Brevemente, de acuerdo con un aspecto de la invención se ensambla un módulo de acondicionamiento de aire con su serpentín condensador, serpentín evaporador y sopladores respectivos ubicados dentro del módulo y ubicados de tal forma que el módulo estándar puede acomodar varias interfaces de instalación con diferentes tipos y ubicaciones de aire de retorno y suministro de conductos de aire en un bus.

[0017] De acuerdo con otro aspecto de la invención, diferente a la unidad de acondicionamiento de aire único grande, una pluralidad de módulos relativamente pequeños puede ser instalado en el techo de un bus, cada uno es capaz de operar independientemente de los otros de tal forma que permite producción en masa con costos relativamente bajos de unidades estandarizadas idénticas y también suministra una capacidad de hogar débil en el evento de falla de una o más unidades.

[0018] De acuerdo con otro aspecto de la invención, cada uno de una pluralidad de módulos se instala en una relación centrada con respecto a una línea central longitudinal del bus y se extiende transversalmente a través del ancho del bus. Una unidad sencilla con la sección de condensador y una sección de evaporador se suministra y una unidad doble con secciones de evaporador y dos secciones de condensador también se suministran. El número y combinación de

tales módulos instalados es dependiente de los requerimientos de capacidad de acondicionamiento de aire total del bus, y las secciones de evaporador pueden ser fácilmente agrupadas para cumplir con una abertura de aire de retorno única en el bus.

[0019] De acuerdo con otro aspecto de la invención, los módulos tienen una estructura integrada en los varios componentes que están ensambladas en una disposición de unicuerpo para suministrar soporte estructural al sistema.

[0020] Mediante todavía otro aspecto de la invención, cada uno de los módulos incluye todos los componentes necesarios con energía eléctrica que se suministra a los componentes eléctricos mediante un inversor/controlador que es energizado por un generador de motor de impulsión.

[0021] Mediante otro aspecto de la invención, el soplador evaporador es colocado dentro del serpentín evaporador y actúa para soplar aire desde el conducto de aire de retorno a través de los serpentines para ser enfriado y suministrarlo al sistema condensado presurizado evitando así condensarlo y la introducción de gases externos.

[0022] Mediante todavía otro aspecto de la invención la sección de evaporador del módulo tiene una cámara impelente de aire de retorno que se extiende sobre un ancho sustancial del bus para acomodar por lo tanto varios tamaños y tipos de requerimientos de interfaz de aire de retorno.

[0023] Se describe una modalidad preferida en los dibujos adelante; sin embargo varias otras modificaciones y construcciones alternas pueden ser hechas a ésta sin apartarse del verdadero espíritu y alcance de la invención.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0024] La FIG. 1 es una vista en perspectiva de un módulo de unidad sencillo como se instaló en el techo de un bus de acuerdo con una modalidad preferida de la invención.

[0025] La FIG. 2 es una ilustración esquemática del circuito refrigerante y eléctrico dentro del módulo de acuerdo con la modalidad preferida de la invención.

[0026] La FIG. 3 es una vista en perspectiva de un módulo de unidad sencillo con la tapa superior removida.

[0027] La FIG. 4 es otra vista en perspectiva de un módulo de unidad sencillo con la tapa superior removida.

[0028] La FIG. 5 es una vista en elevación de la sección de condensador del módulo.

[0029] La FIG. 6 es una vista en elevación frontal de una modalidad de la sección de evaporador del módulo.

[0030] La FIG. 7 es una vista superior de un módulo de unidad sencillo de acuerdo con la presente invención.

[0031] La FIG. 8 es una vista en perspectiva de un módulo de unidad doble de acuerdo con la presente invención.

[0032] La FIG. 9A a 9D muestra varias configuraciones posibles de un sistema hecho de módulos de unidad doble y sencilla.

DESCRIPCIÓN DE LA MODALIDAD PREFERIDA

[0033] El módulo de la invención como una configuración unitaria sencilla se muestra generalmente en 10 como se aplica al techo 11 de un bus de acuerdo con la presente invención. Se suministra energía eléctrica al módulo 10 por vía de la línea 12, que en cambio recibe su energía de un generador 13 impulsado por el motor del bus 14 como se muestra.

[0034] Las interfaces de módulo 10 con aberturas en la parte superior del bus de tal forma que los ventiladores dentro del módulo 10 originen el retorno del aire desde el compartimiento de pasajeros para fluir hacia arriba en el módulo 10 en donde este se acondiciona, y el aire acondicionado fluye entonces hacia abajo dentro de conductos de aire de suministro que llevan el aire acondicionado al compartimiento de pasajeros. Las varias estructuras y la forma en que ellas tienen interfaz con el techo del bus 11 serán completamente descritas adelante.

[0035] En la Fig. 2, el módulo 10 muestra su conexión eléctrica por vía de la línea 12 al generador 13 y el motor de impulsión 14. Un inversor/controlador 22 recibe energía CA del generador, o alternador, y, en cambio suministra discretamente energía CA controlada a los motores del soplador evaporador 23 y

24, un motor impulsor 31 del ventilador de condensador 27 y el motor impulsor 32 de un compresor 21. Una pluralidad de sensores de control, mostrados generalmente en 33 suministra retroalimentación al inversor/controlador 22 según sea necesario para controlar la energía CA que es distribuida a los varios motores de impulsión.

[0036] Como se verá, el circuito de refrigeración es un circuito cerrado a través del cual los flujos de líquido refrigerante del compresor 21 a los serpentines de condensador 28 y 29 en la válvula de expansión 34, a uno o más serpentines de evaporador 25 y 26 y finalmente regresa al compresor 21. Esta configuración de flujo de refrigerante se termina en una forma convencional.

[0037] Se verá que el módulo 10 es auto-contenido con todos los componente necesarios que incluyen el compresor 21 y su motor impulsor 32, solo con la entrada a éste que es la energía eléctrica por vía de la línea eléctrica 12. Otros módulos, indicados con los números 2-6 están configurados en forma idéntica y son energizados y controlados de la misma manera. A este respecto, se debe mencionar que la presente invención también se aplica a un módulo en el que el compresor no se incluye dentro del módulo pero es ubicado cerca e impulsado por el motor del bus 14. En tal caso las líneas refrigerantes están interconectadas desde el compresor al o los módulos.

[0038] Con referencia ahora a las Fig. 3-7, una versión de unidad sencilla (una versión de unidad doble de ésta será descrita adelante), del módulo 10 como se muestra con su cubierta removida incluye una sección de evaporador 36 y una sección de condensador 37. Estas dos secciones son fabricadas en forma separada en una fábrica y luego traídas juntas en relación en paralelo y

aseguradas juntas para completar el módulo como se describirá adelante. El módulo se pretende, y se diseña, para ser montado en el techo de un bus con cada una de las dos secciones que se extienden transversalmente a través del techo de un bus, en una posición de relación con la línea central longitudinal de éste.

[0039] Dentro de la sección de condensador 36, el ventilador de condensador se monta sobre una base 38 con su eje orientado verticalmente, y conectado para ser impulsado por un motor eléctrico 31. En cualquier lado de éste, los serpentines de condensador 28 y 29 se montan combinados en una forma de V como se muestra. Como se muestra en la Fig. 5, el flujo de aire se origina por el ventilador de condensador 27 como se muestra por las flechas. El aire fresco se retira a través de las aberturas de toma de aire fresco 39 y 41, pasan a través de los serpentines de condensador respectivos 28 y 29, con el aire caliente resultante que se descarga hacia arriba a la atmósfera por el ventilador 27.

[0040] Es importante anotar que la sección de condensador 36 y la sección de evaporador 37 son del tipo de estructura integrado. Esto es, en disposiciones de la técnica anterior, se ha suministrado una estructura en donde varios componentes son montados en o dentro de la estructura de soporte. En el diseño actual, los varios componentes hacen un "unicuerpo", de tal forma que los componentes ellos mismos forman la estructura.

[0041] Con referencia de nuevo a la Fig. 3, un par de paneles centrales en forma de V (uno se muestra en 42) se aseguran a sus bordes oblicuos a las láminas de tubo 25 y 30 de los serpentines respectivos 28 y 29, y en su borde

horizontal inferior a la base 38 mediante los sujetadores. También unido a las láminas de tubo 25 y 30 de los serpentines 28 y 29 están los pares respectivos de paneles laterales espaciados 43 y 44, con el par de paneles laterales espaciados 43 luego se interconectan mediante un panel de extremo 46, y el par de paneles laterales 44 se interconectan mediante un panel de extremo 47. Así, a diferencia de tener miembros estructurales que alcanzan la longitud del módulo 36, los miembros estructurales como se describen anteriormente están sujetos juntos, e incluyen las láminas de tubo de los serpentines 28 y 29, que abarcan un cuerpo estructural del módulo 36.

[0042] El inversor / controlador 43 se monta sobre un miembro base 48 que se interconecta con el borde inferior de los paneles laterales 43 y el panel de extremo 46, mientras el compresor 41 se soporta por el miembro base 49 que se interconecta con los bordes inferiores del miembro lateral 44 y el miembro de extremo 47.

[0043] Considere ahora la sección de evaporador 37 como se muestra en la Fig. 3, y en una perspectiva diferente en las Fig. 4, 6 y 7, en adición a los serpentines de evaporador 25 y 26 que se ubican cerca de los extremos de la sección de evaporador 37, un par de ventiladores de evaporador 51 y 52, impulsados por los motores 23 y 24, respectivamente, se suministra. Adicionalmente, solo afuera de los serpentines de evaporador 25 y 26 están los serpentines de calentamiento respectivos 53 y 54.

[0044] En operación, los ventiladores de soplador evaporador 51 y 52 sacan el aire de retorno del compartimiento de pasajeros del bus, que pasan a través de las estructuras de espiral 56 y 57 (ver Fig. 7), que pasan a través de los

serpentines como se describió anteriormente con el fin de calentar o enfriar el aire, y luego regresarlo al compartimiento de pasajeros de un bus.

[0045] Volviendo ahora a la discusión de la construcción “unicuerpo” o “sin estructura”, con respecto a la sección de evaporador 37, se hace referencia principalmente a la Fig. 4. Similar a la sección del condensador 36, un par de paneles centrales espaciados, uno de los cuales se muestra en 58, se extiende sobre la mayoría de la longitud del módulo 37. Sin embargo, sus extremos oblicuos se unen a la lámina de tubo de los serpentines 25 y 26, y el borde opuesto de las láminas de tubo se une luego a los paneles laterales de forma triangular 59 y 61 para completar la estructura lateral del módulo 37. Los paneles de extremo 62 y 63 están luego interconectados entre las estructuras laterales respectivas como se muestra. Así, de la misma forma como se describió anteriormente con respecto a la sección de condensador 36, las láminas de tubo de los serpentines de intercambiador de calor 25 y 26 se interconectan con otros elementos de la estructura de módulo para formar colectivamente una estructura en una forma de unicuerpo.

[0046] Con referencia de nuevo a las Fig. 6 y 7, discusiones adicionales del flujote aire a través de la unidad de evaporador 37 se garantizan. Como se mencionó anteriormente, el módulo como se muestra en la Fig. 6 que se esparrama sobre la línea central longitudinal de un bus en razón a que esta se extiende transversalmente a través del techo del bus. Dependiendo del tipo y tamaño del bus, la o las posiciones de las aberturas de aire de retorno pueden variar sustancialmente en la dirección longitudinal y también en la dirección lateral. Por ejemplo, en un bus relativamente angosto, una o más aberturas de aire de retorno es más probable que estén en o cerca de la línea central longitudinal del

bus, mientras que una instalación en un bus ancho, es probable que un par de aberturas de retorno de aire sean ubicadas en cualquier lado, y a una distancia sustancial de la línea central longitudinal del bus. El módulo actual por lo tanto se diseña para acomodar esos varios requerimientos de instalación con un diseño de módulo único. Las características de diseño que acomodan las varias ubicaciones laterales de la abertura de aire de retorno se discutirán ahora, y las características que acomodan las varias posiciones longitudinales de la abertura de aire de retorno se discutirán aquí.

[0047] Como se ve en la Fig. 6, una cámara impelente de aire de retorno relativamente larga (en la dirección transversal) 64 se suministra entre los bordes interiores inferiores del serpentín evaporador respectivo 25 y 26. La longitud de la cámara impelente se muestra en L_1 , y es tal que las aberturas de aire de retorno pueden ser ubicadas en cualquier parte a lo largo de esa longitud, de tal forma que la comunicación fluida se suministrará entre estas aberturas de aire de retorno y los ventiladores evaporadores 51 y 52. Esta dimensión L_1 puede ser cuantificada al compararla con la longitud general L_2 , de la unidad (que no incluye las caperuzas que se agregan para acomodar el flujo de aire a las aberturas de suministro de aire en el bus por vía de los conductos 68 y 69). Así, la proporción L_1/L_2 del diseño actual es 1190 mm/1450 mm o cerca del 82%.

[0048] Otra forma de cuantificar la dimensión L_1 es compararla con el ancho de una parte superior del bus. Una parte superior típica de un bus tiene un ancho transversal promedio de cerca de 21,50 mm. Así, la proporción de L_1/L_3 es igual a 1190/2150 o aproximadamente 55%.

[0049] En operación, el aire de retorno relativamente caliente fluye hacia arriba desde una o más aberturas de aire de retorno y entra a la cámara impelente de aire de retorno 64. Los ventiladores de evaporador 51 y 52 hacen que el aire de retorno fluya hacia arriba a sus entradas en la parte superior, y al mismo tiempo, el aire fresco puede ser llevado por vía de las aberturas de aire fresco 66 y 67 (ver Fig. 7). Una mezcla de los dos vapores de flujo de aire es así admitido en la toma de los ventiladores de evaporador 51 y 52 y hace que fluya hacia fuera a través de los serpentines de evaporador 25 y 26, los serpentines de calentador 53 y 54, y finalmente que fluya a través de los conductos de suministro de aire 68 y 69 a las entradas de suministro de aire del bus.

[0050] Hasta ahora, la discusión se ha dado con respecto a una configuración de unidad sencilla en donde el módulo incluye una sección de condensador sencilla 36 y una sección de evaporador sencilla 37, y con la sección de condensador que incluye un inversor/controlador y un compresor.

[0051] Con interés de economía y de acomodar varias capacidades de acondicionamiento de aire con combinación simple y efectiva que puede ser fácilmente adaptada a través de las aberturas de retorno de aire y suministro de aire en el techo del bus, una configuración de unidad doble ha sido ideada como se muestra en la Fig. 8. Aquí, a diferencia de una sección de condensador sencilla, un par de secciones de condensador 71 y 72 se suministran adyacentes la una a la otra. De forma similar, a diferencia de una sección de evaporador sencilla, un par de secciones de evaporador 73 y 74 se suministran adyacentes la una a la otra como se muestra. Dentro de cada una de las secciones de condensador 71 y 72, compresores respectivos 76 y 77 se suministran. Sin embargo, cuando se combinan las secciones de condensador de esta manera, es

necesario suministrar dos inversores/controladores, en razón a que un inversor/controlador 78 será suficiente para la configuración de módulo de unidad doble completa. La mayoría de los otros componentes de las secciones de condensador 71 y 72 son idénticos a aquellas de la configuración de unidad sencilla. Sin embargo, al contrario de suministrar cuatro serpentines de condensador, uno en cada lado del ventilador de condensador los pares de serpentines adyacentes se unen para formar un serpentín sencillo con una lámina de tubo central 79 que se extiende a lo largo de la longitud de la unidad como se muestra. De esta forma, la combinación de dos secciones de condensador 71 y 72 suministran dos veces la capacidad de tal forma que la configuración de sección sencilla reduce los costos debido al uso de dos serpentines de condensador largos a diferencia de los cuatro, y el costo del inversor/controlador se ahorra.

[0052] Con referencia ahora a la sección de evaporador 73 y 74, de la misma forma como se describe anteriormente con respecto a los serpentines de sección de condensador, los serpentines de evaporador de las secciones adyacentes 73 y 74 se unen para formar dos serpentines largos a diferencia de cuatro serpentines, y de nuevo, una lámina de tubo central 81 se suministra para extenderse a través de la longitud de la unidad entre las secciones 73 y 74.

[0053] Adicionalmente a los ahorros que resulten del uso de dos serpentines largos a diferencia de cuatro serpentines cortos, este diseño posiciona los ventiladores de las dos secciones adyacentes 73 y 74 a lo largo de su cámara impelente de aire de retorno, justo al lado de cada uno. Esto le permite a las cámaras impelentes de entrada de aire de retorno tener sus respectivas aberturas de aire de retorno longitudinalmente adyacentes la una a la otra (o combinadas en una abertura sencilla) como se describirá adelante.

[0054] Con el uso de una o más configuraciones de unidad sencilla, y una o más configuraciones de unidad doble como se describió anteriormente, una combinación puede ser utilizada para obtener una capacidad total que cumple con las necesidades de instalación en un bus particular. Adicionalmente, en razón a la capacidad de colocar las secciones de evaporador en posiciones adyacentes, la adaptación de las varias unidades puede ser fácilmente hecha para registrar una abertura de aire de retorno sencilla, con respecto del nivel de capacidad.

[0055] Con referencia ahora a la Fig. 9a, una configuración de unidad sencilla se muestra con una sección de condensador sencilla C y una sección de evaporador sencilla E, con una abertura de aire de retorno relativamente corta (longitudinalmente) 83 y aberturas de aire de suministro 84.

[0056] En la Fig. 9b, un módulo de unidad doble se muestra con un par de secciones de condensador C1 y C2 y un par de secciones de evaporador E1 y E2. Una abertura de aire de retorno sencilla 86 se extiende longitudinalmente sobre dos veces la longitud como la abertura de aire de retorno 83 y las aberturas de aire de suministro 87.

[0057] En la Fig. 9c, una configuración de unidad doble se suministra como en la Fig. 9b, y luego una configuración de unidad sencilla, como se muestra en la Fig. 9a, se gira 180° y luego se instala de tal forma que su sección de evaporador 83 está adyacente a la otra sección de evaporador E1. De esta forma, cada una de las secciones de evaporador E1, E2 y E3 pueden compartir una abertura de aire de retorno 88 y una abertura de aire de suministro sencilla 89 en cada lado como se muestra.

[0058] Finalmente, en la Fig. 9d, un módulo de unidad doble (como se muestra en la Fig. 9b) se suministra, y luego otro módulo de unidad doble idéntico se gira 180° y se instala de tal forma que las cuatro secciones de evaporador se disponen adyacentes la una a la otra y por lo tanto comparten una abertura de aire de retorno sencilla común 91. De forma similar las secciones de evaporador también comparten una abertura de aire de suministro común 92 en cada lado como se muestra.

[0059] Mientras la invención actual ha sido particularmente mostrada y descrita con referencia a una modalidad preferida como se ilustra en los dibujos, se entenderá por un experto en la técnica que varios cambios y detalles se pueden efectuar a ésta sin apartarse del espíritu verdadero y alcance de la invención como se define en las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

Reivindicamos:

1. Un módulo de acondicionamiento de aire para un techo de bus que tiene al menos una abertura de aire de retorno para conducir el flujo de aire de retorno desde el compartimiento de pasajeros y al menos una abertura de aire de suministro para conducir el flujo de aire acondicionado al compartimiento de pasajeros, que comprende:
 - un par de secciones de condensador en relación adyacente, paralela, cada uno tiene al menos un serpentín condensador y un ventilador condensador para hacer que el aire ambiente fluya a través de éste;
 - un par de secciones de evaporador en relación adyacente, paralela, cada una tiene al menos un serpentín evaporador y al menos un ventilador evaporador para hacer que el aire fluya desde dicha al menos una abertura de aire de retorno, a través de un serpentín evaporador, dentro de al menos una abertura de suministro de aire;
 - un par de compresores dispuestos, uno en cada uno de dicho par de secciones de condensador; y
 - un inversor/controlador dispuesto en solo una de dichas secciones de condensador pero conectadas eléctricamente a

cada una de dicho par de secciones de condensador para suministrar energía eléctrica a dicho compresor y a otros componentes eléctricos en éste.

2. Un módulo de acondicionamiento de aire como se establece en la reivindicación en donde dicho módulo se adapta para instalación sobre un techo de bus cada uno de dichas secciones de evaporador y condensador se extienden transversalmente a través de una línea central longitudinal de dicho bus.
3. Un módulo de acondicionamiento de aire como se establece en la reivindicación 2 en donde dicho compresor está dispuesto en un compartimiento cerca del borde exterior lateral de dicho módulo.
4. Un módulo de acondicionamiento de aire como se establece en la reivindicación 2 en donde dichos compresores se montan con sus ejes que se extienden sustancialmente transversalmente al bus.
5. Un acondicionador de aire como se establece en la reivindicación 1 en donde dicho inversor/controlador está dispuesto en un compartimiento cercano a un borde exterior lateral de dicho módulo.
6. Un módulo de acondicionamiento de aire como se establece en la reivindicación 1 en donde dicho par de secciones de evaporador tiene al menos un serpentín intercambiador de calor que se extiende a través de ambas secciones.

7. Un módulo de acondicionamiento de aire como se establece en la reivindicación 6 en donde dicho serpentín intercambiador de calor incluye una lámina de tubo dispuesta entre las dos secciones.
8. Un módulo de acondicionamiento de aire como se establece en la reivindicación 1 en donde dicho par de secciones de condensador tiene al menos un serpentín intercambiador de calor que se extiende a través de ambas secciones.
9. Un módulo de acondicionamiento de aire como se establece en la reivindicación 8 en donde dicho serpentín intercambiador de calor incluye una lámina de tubo dispuesta entre las dos secciones.
10. Un módulo de acondicionamiento de aire como se establece en la reivindicación 1 en donde dicho par de secciones de evaporador se comunican con una abertura de aire de retorno sencilla.
11. Un método para suministrar acondicionamiento de aire a un bus que tiene al menos una abertura de techo para conducir el flujo de aire de retorno desde un compartimiento de pasajeros y al menos una abertura de techo para conducir el flujo de aire acondicionado al compartimiento de pasajeros que comprende las etapas de:
 - suministrar al menos un módulo de unidad doble que tiene un par de secciones de evaporador en relación paralela adyacente, cada uno tiene al menos un serpentín evaporador y un ventilador

evaporador para hacer que el aire ambiente fluya a través de éste;

- suministrar al menos un módulo de unidad sencilla que tiene una sección de evaporador sencilla y al menos un ventilador evaporador para hacer que el aire fluya a través de éste;
- determinar la cantidad total de la capacidad de acondicionamiento de aire requerida para el bus;
- determinar el número de módulos de unidad doble respectivos y módulos de unidad sencilla que juntos se necesitan para cumplir colectivamente con el requerimiento de capacidad total;
- instalar dicho número de módulos en el bus en una disposición deseada de tal forma que cada sección de evaporador registra una abertura de aire de retorno común y una abertura de aire de suministro común en el techo.

12. Un método como se establece en la reivindicación 11 y adicionalmente en donde cada uno de dichos módulos de unidad sencilla y unidad doble son sistemas de acondicionamiento de aire auto-contenido, cuando se conecta a energía eléctrica es capaz de suministrar aire acondicionado al bus.

13. Un método como se establece en la reivindicación 11 en donde dichos módulos se instalan en tal una forma que cada uno se extiende sustancialmente transversalmente a través del ancho del bus.
14. Un método como se establece en la reivindicación 11 en donde dichos módulos se instalan en tándem, uno se dispone longitudinalmente delante del otro.
15. Un método como se establece en la reivindicación 11 en donde dichos módulos están en relación paralela.
16. Un método como se establece en la reivindicación 11 en donde dicho sistema comprende solo un módulo de unidad sencilla.
17. Un método como se establece en la reivindicación 11 en donde dicho sistema comprende un solo módulo de unidad doble.
18. Un método como se establece en la reivindicación 11 en donde dicho sistema comprende un módulo de unidad doble y un módulo de unidad sencilla, el módulo de unidad sencilla se orienta de tal forma que su sección de evaporador está adyacente a las secciones de evaporador de dicho módulo de unidad doble.
19. Un método como se establece en la reivindicación 11 en donde dicho sistema comprende dos módulos de unidad dobles, dichas secciones de evaporador de uno es adyacente a las secciones de evaporador del otro.

20. Un sistema de acondicionamiento de aire para bus que tiene al menos un módulo para instalación en un techo de bus que tiene al menos una abertura de aire de retorno para conducir el flujo de aire de retorno desde un compartimiento de pasajeros y al menos una abertura de aire de suministro para conducir el flujo de aire acondicionado al compartimiento de pasajeros, cada módulo comprende:

- un circuito de refrigeración para circular serialmente líquido refrigerante a través de un compresor, un serpentín condensador, una válvula de expansión y un serpentín evaporador;
- al menos una sección de condensador que tiene al menos un serpentín condensador y un ventilador de condensador para hacer que el aire ambiente fluya a través de éste;
- al menos una sección de evaporador que tiene al menos un serpentín evaporador y un ventilador de evaporador para hacer que el aire de retorno fluya a través de dicha abertura de aire de retorno a través de un serpentín evaporador y a dicha abertura de suministro de aire;
- en donde cada una de dichas secciones de condensador y evaporador se extienden transversalmente a través de la línea central longitudinal del bus.

21. Un sistema de acondicionamiento de aire para bus como se establece en la reivindicación 20 en donde dicha al menos una sección de

evaporador comprende dos secciones de evaporador cada una está interconectada fluidamente a una abertura de aire de retorno común y a una abertura de suministro de aire común.

22. Un sistema de acondicionamiento de aire para bus como se establece en la reivindicación 20 en donde dicha al menos una sección de condensador comprende dos secciones de condensador adyacentes la una a la otra.
23. Un sistema de acondicionamiento de aire para bus como se establece en la reivindicación 20 en donde dicho al menos un módulo comprende dos módulos, un módulo tiene dos secciones de evaporador en relación adyacente y un módulo tiene una sección de evaporador sencilla que se coloca adyacente a dichas dos secciones de evaporador de dicho primer módulo.
24. Un sistema de acondicionamiento de aire para bus como se establece en la reivindicación 20 en donde dicho al menos un módulo comprende un par de módulos cada uno tiene un par de secciones de evaporador dispuestas adyacentes la una a la otra, y cada uno de dichos módulos está dispuesto de tal forma que dichas secciones de evaporador están adyacentes a las secciones de evaporador de dicho otro módulo.

RESUMEN

Se hace un sistema de acondicionamiento de aire para techo de bus de uno o más módulos auto-contenidos que tienen una o más secciones de evaporador y una o más secciones de condensador, cada uno se extiende transversalmente a través del ancho del bus, y con secciones de evaporador que se comunican fluidamente con una abertura de aire de retorno común y una abertura de aire de suministro común del bus. Los módulos pueden ser de una configuración de unidad sencilla con una sección de condensador sencilla y una sección de evaporador sencilla o ellas pueden ser de una configuración de unidad doble que tiene dos secciones de condensador y dos secciones de evaporador. Los requerimientos de capacidad total se cumplen al combinar el uso de configuración de unidades dobles y unidades sencillas, cada una de las secciones de evaporador se comunican con una abertura de aire de retorno sencilla y una abertura de aire de suministro sencilla en un bus.

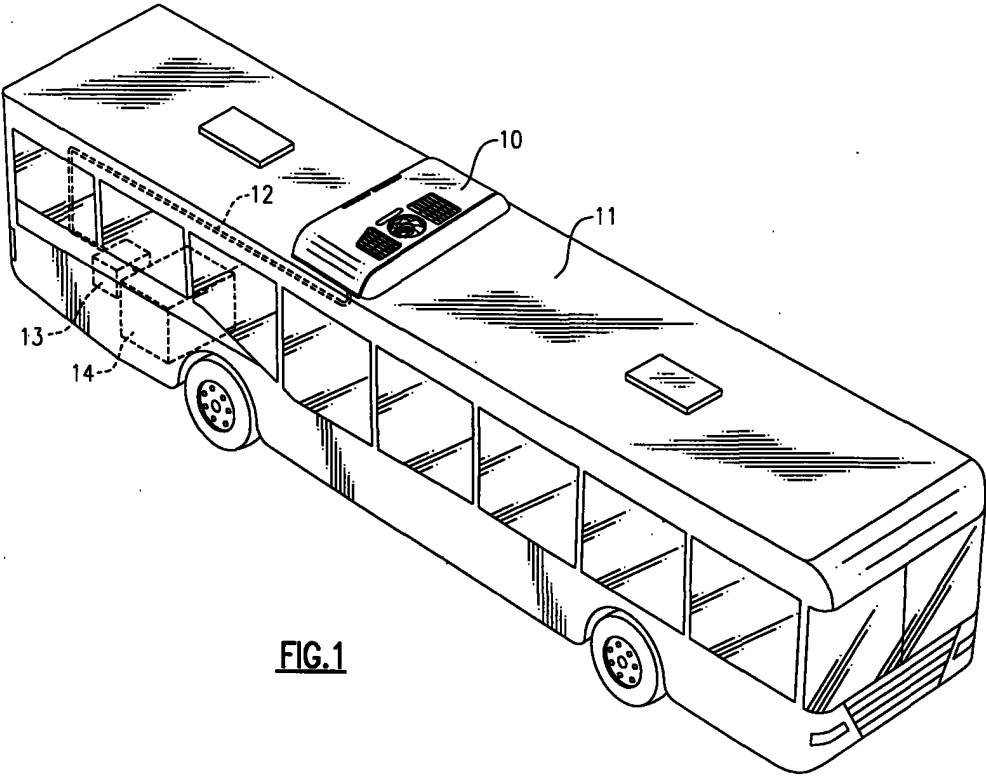
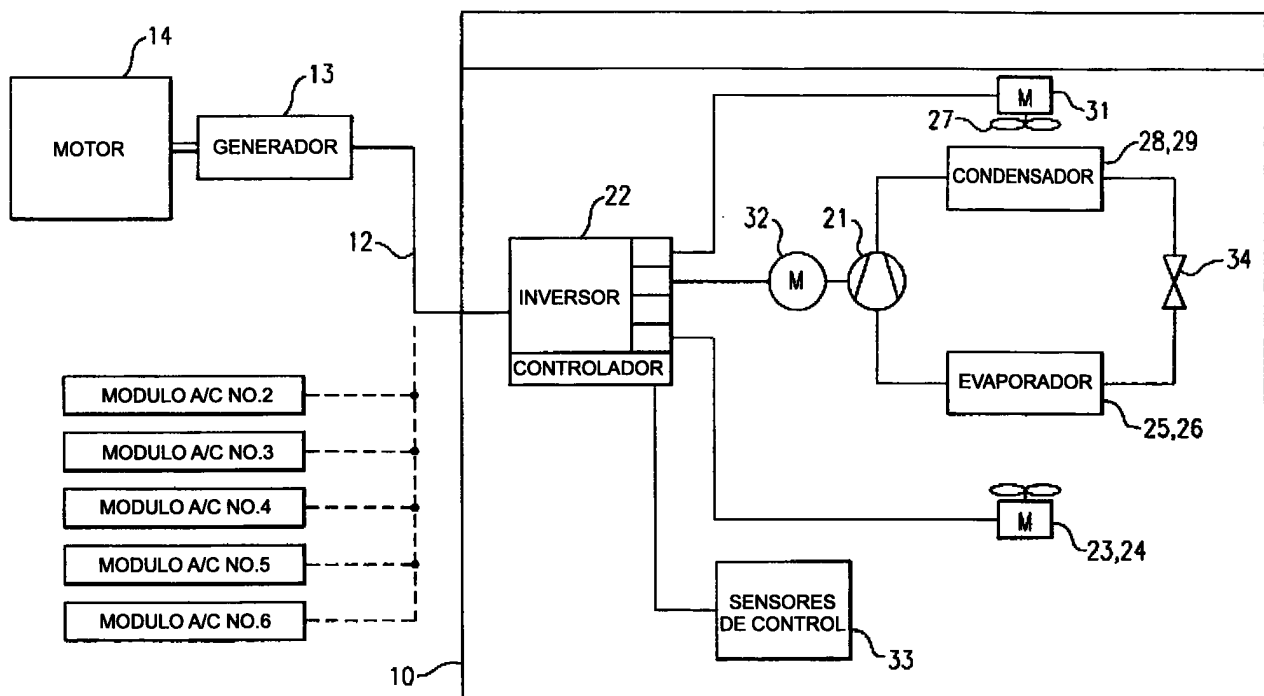


FIG.1

6/9

65



2/9

FIG.2

[Handwritten signature]

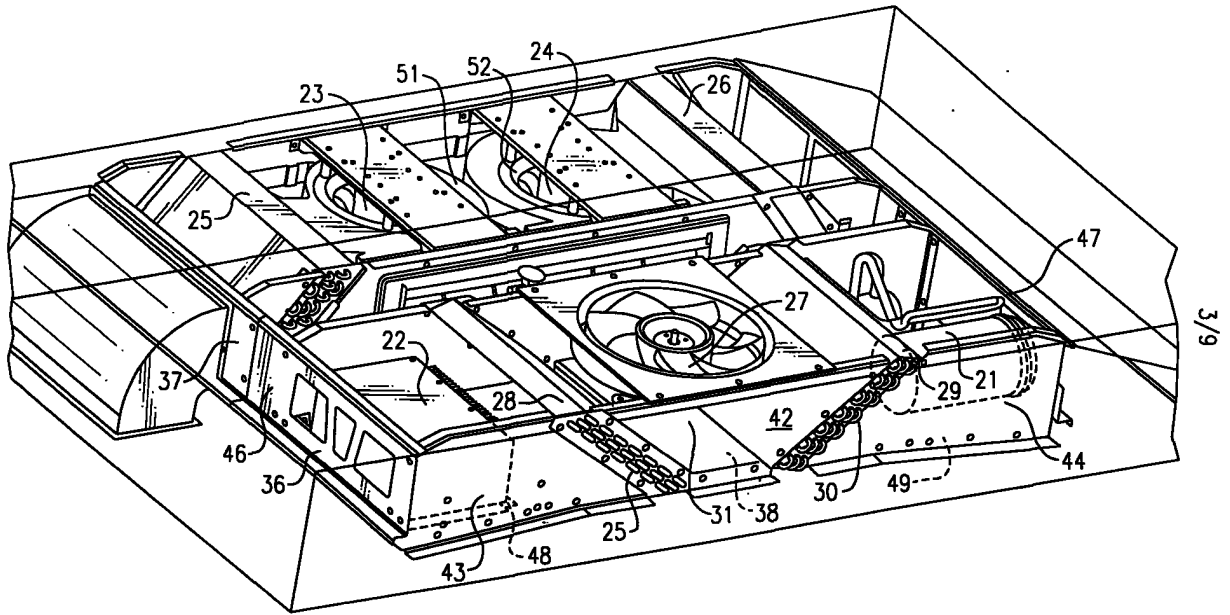


FIG.3

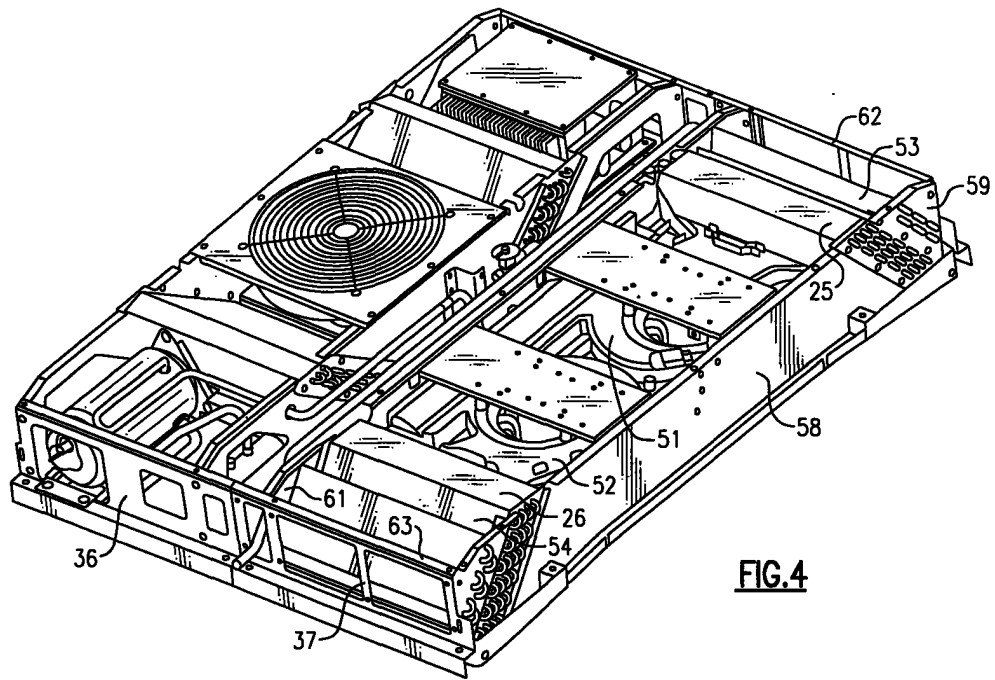
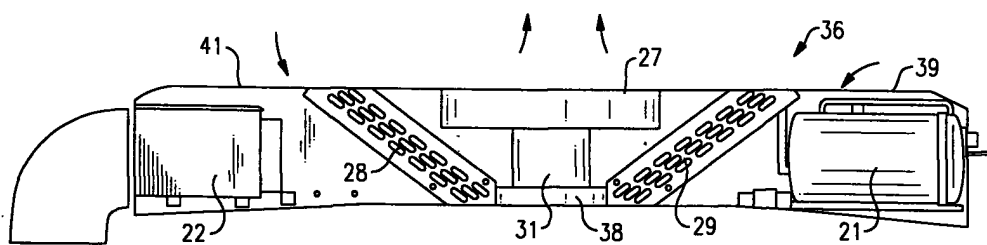


FIG. 4

4/9

8



5/9

FIG. 5

69

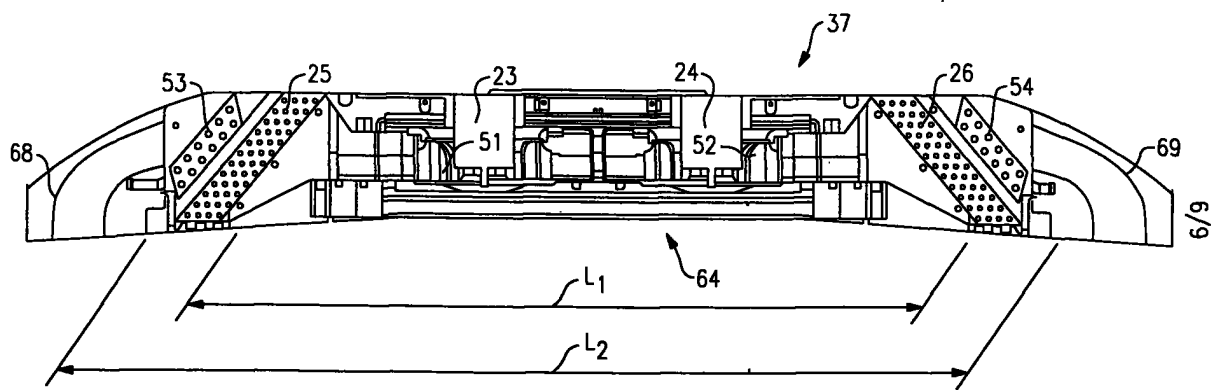
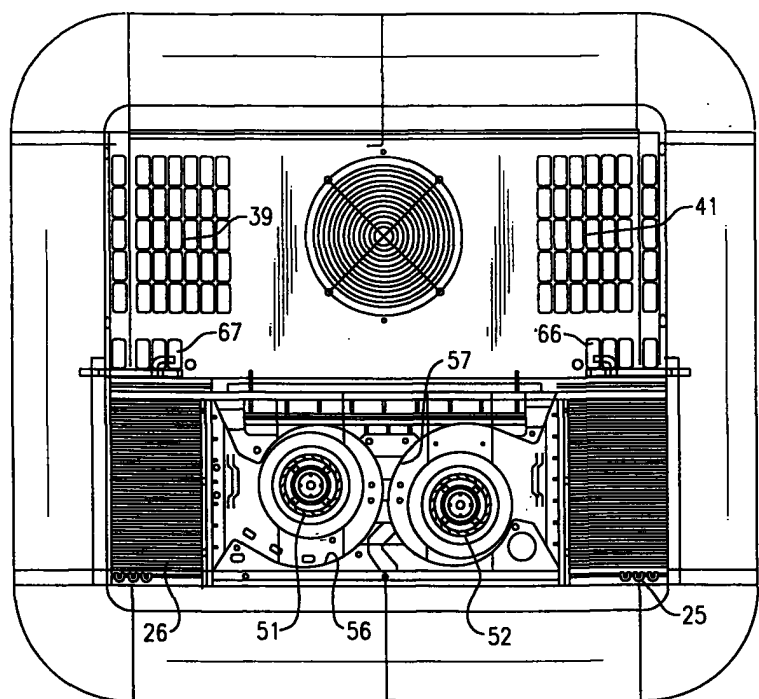


FIG.6

26

7c

FIG.7



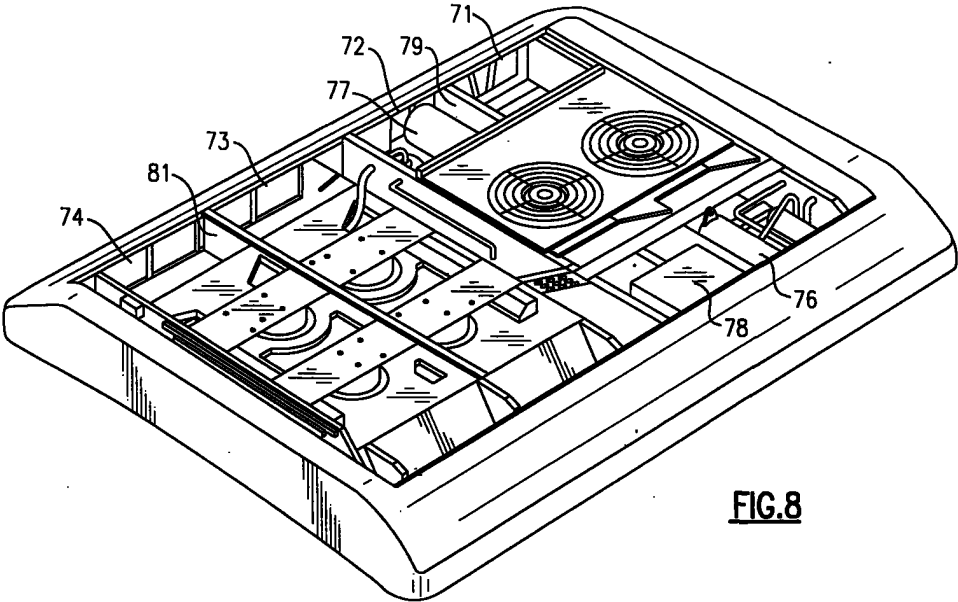
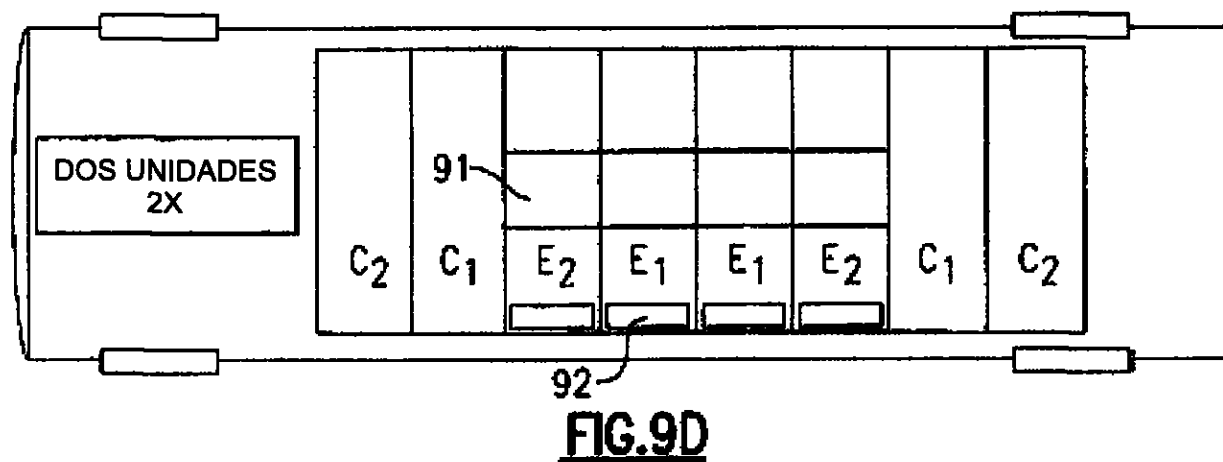
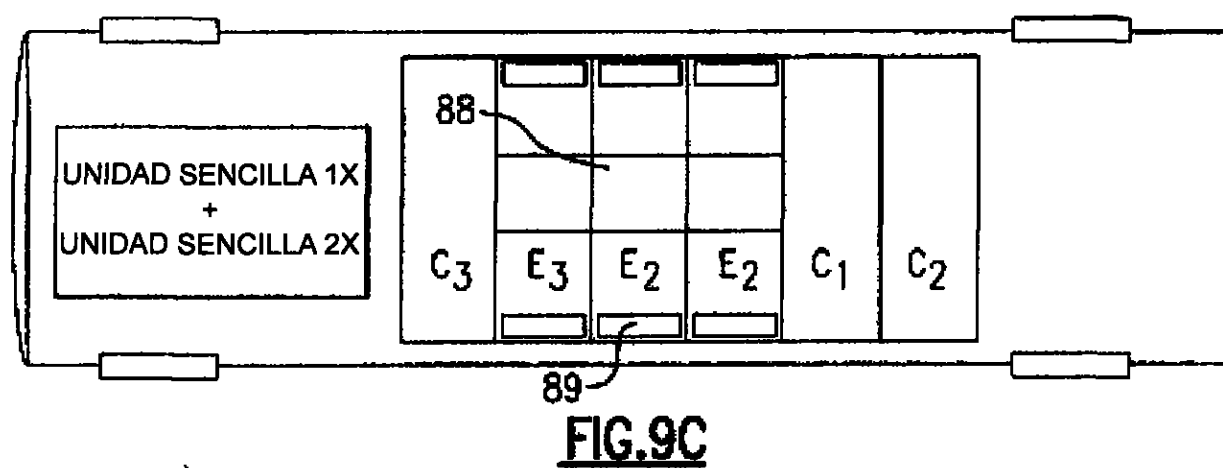
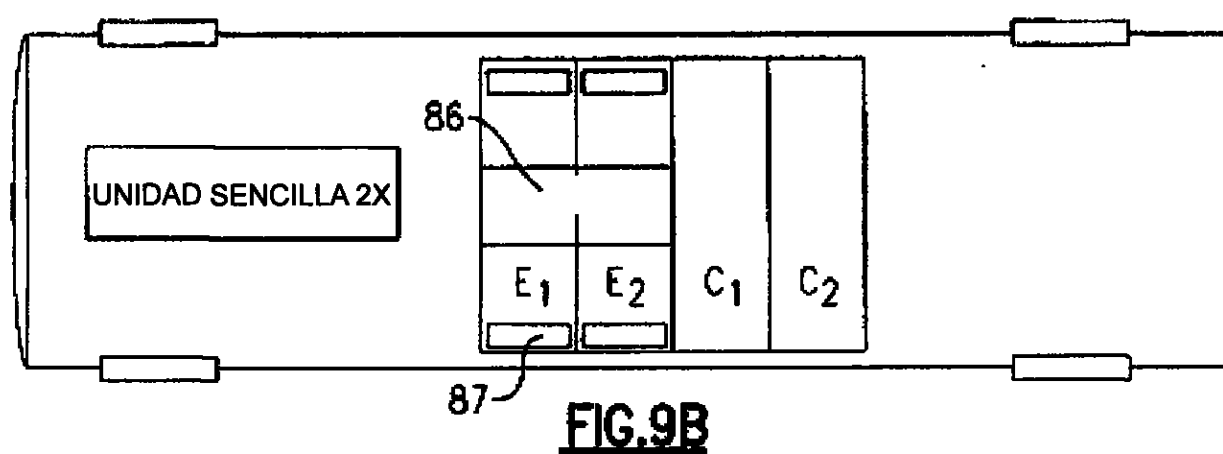
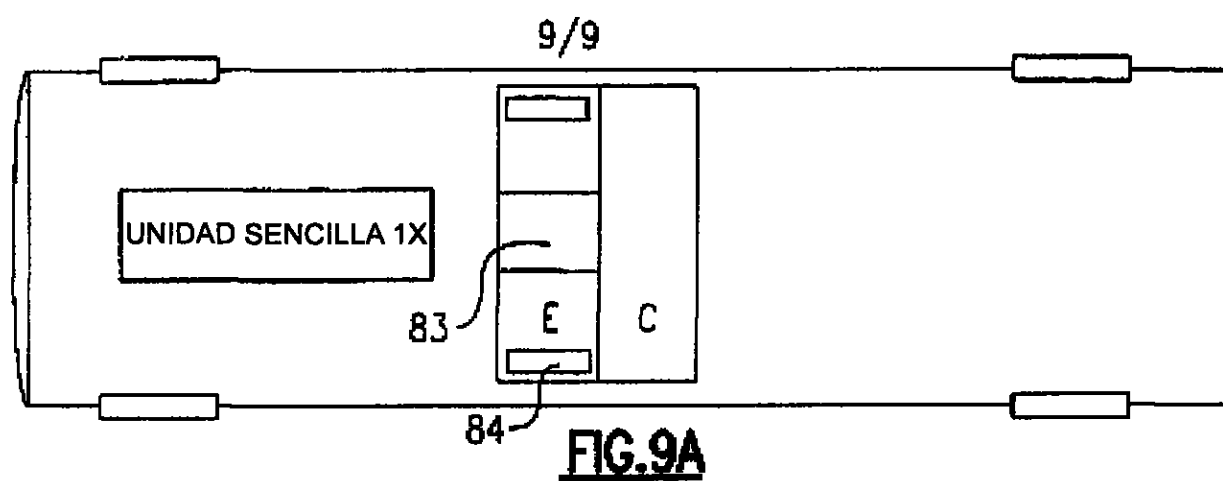


FIG. 8



PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION CONCERNING
SUBMISSION OR TRANSMITTAL
OF PRIORITY DOCUMENT

(PCT Administrative Instructions, Section 411)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

RECEIVED
AUG 23 2004

WALL MARJAMA & BILINSKI LLP

BIGELOW, Dana, F.
101 South Salina Street
4th Floor
Syracuse, NY 13202
United States of America

Date of mailing (day/month/year) 12 August 2004 (12.08.2004)	
Applicant's or agent's file reference 210_595PCT	IMPORTANT NOTIFICATION
International application No. PCT/US2004/012937	International filing date (day/month/year) 26 April 2004 (26.04.2004)
International publication date (day/month/year) Not yet published	Priority date (day/month/year) 05 May 2003 (05.05.2003)
Applicant CARRIER CORPORATION	

- By means of this Form, which replaces any previously issued notification concerning submission or transmittal of priority documents, the applicant is hereby notified of the date of receipt by the International Bureau of the priority document(s) relating to all earlier application(s) whose priority is claimed. Unless otherwise indicated by the letters "NR", in the right-hand column or by an asterisk appearing next to a date of receipt, the priority document concerned was submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b).
- (If applicable) The letters "NR" appearing in the right-hand column denote a priority document which, on the date of mailing of this Form, had not yet been received by the International Bureau under Rule 17.1(a) or (b). Where, under Rule 17.1(a), the priority document must be submitted by the applicant to the receiving Office or the International Bureau, but the applicant fails to submit the priority document within the applicable time limit under that Rule, the attention of the applicant is directed to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.
- (If applicable) An asterisk(*) appearing next to a date of receipt, in the right-hand column, denotes a priority document submitted or transmitted to the International Bureau but not in compliance with Rule 17.1(a) or (b) (the priority document was received after the time limit prescribed in Rule 17.1(a) or the request to prepare and transmit the priority document was submitted to the receiving Office after the applicable time limit under Rule 17.1(b)). Even though the priority document was not furnished in compliance with Rule 17.1(a) or (b), the International Bureau will nevertheless transmit a copy of the document to the designated Offices, for their consideration. In case such a copy is not accepted by the designated Office as priority document, Rule 17.1(c) provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.

Priority date	Priority application No.	Country or regional Office or PCT receiving Office	Date of receipt of priority document
05 May 2003 (05.05.2003)	10/429,389	US	05 Augu 2004 (05.08.2004)

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No. (41-22) 338.89.85	Authorized officer Patsy ROCKWELL Telephone No. (41-22) 338 8848
--	--

Form PCT/IB/304 (January 2004)

008390451

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY REPORT ON PATENTABILITY
(Chapter II of the Patent Cooperation Treaty)

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference 210_595PCT	FOR FURTHER ACTION See Form PCT/PEA/416	
International application No. PCT/US2004/012937	International filing date (day/month/year) 26.04.2004	Priority date (day/month/year) 05.05.2003
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC B60H1/00, B60H1/32		
Applicant CARRIER CORPORATION		
1. This report is the international preliminary examination report, established by this International Preliminary Examining Authority under Article 35 and transmitted to the applicant according to Article 36. 2. This REPORT consists of a total of 5 sheets, including this cover sheet. 3. This report is also accompanied by ANNEXES, comprising: a. ☒ sent to the applicant and to the International Bureau a total of 5 sheets, as follows: ☒ sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis of this report and/or sheets containing rectifications authorized by this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions). ☐ sheets which supersede earlier sheets, but which this Authority considers contain an amendment that goes beyond the disclosure in the international application as filed, as indicated in item 4 of Box No. I and the Supplemental Box. b. ☐ (sent to the International Bureau only) a total of (indicate type and number of electronic carrier(s)) , containing a sequence listing and/or tables related thereto, in computer readable form only, as indicated in the Supplemental Box Relating to Sequence Listing (see Section 802 of the Administrative Instructions).		
4. This report contains indications relating to the following items: ☒ Box No. I Basis of the opinion ☐ Box No. II Priority ☐ Box No. III Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability ☐ Box No. IV Lack of unity of invention ☒ Box No. V Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement ☐ Box No. VI Certain documents cited ☐ Box No. VII Certain defects in the international application ☐ Box No. VIII Certain observations on the international application		
Date of submission of the demand 04.03.2005	Date of completion of this report 31.05.2005	
Name and mailing address of the international preliminary examining authority:  European Patent Office D-80298 Munich Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Authorized Officer Chavel, J Telephone No. +49 89 2399-7039 	

**INTERNATIONAL PRELIMINARY REPORT
ON PATENTABILITY**

International application No.
PCT/US2004/012937

Box No. I Basis of the report

1. With regard to the **language**, this report is based on the international application in the language in which it was filed, unless otherwise indicated under this item.
 - ☐ This report is based on translations from the original language into the following language , which is the language of a translation furnished for the purposes of:
 - ☐ international search (under Rules 12.3 and 23.1(b))
 - ☐ publication of the international application (under Rule 12.4)
 - ☐ international preliminary examination (under Rules 55.2 and/or 55.3)
2. With regard to the **elements*** of the international application, this report is based on *(replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report)*:

Description, Pages

1-11 as originally filed

Claims, Numbers

1, 3-21, 23-24 received on 07.03.2005 with letter of 04.03.2005

Drawings, Sheets

1/9-9/9 as originally filed

- ☐ a sequence listing and/or any related table(s) - see Supplemental Box Relating to Sequence Listing
3. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:
 - ☐ the description, pages
 - ☐ the claims, Nos.
 - ☐ the drawings, sheets/figs
 - ☐ the sequence listing *(specify)*:
 - ☐ any table(s) related to sequence listing *(specify)*:
 4. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments annexed to this report and listed below had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).
 - ☐ the description, pages
 - ☐ the claims, Nos.
 - ☐ the drawings, sheets/figs
 - ☐ the sequence listing *(specify)*:
 - ☐ any table(s) related to sequence listing *(specify)*:

* If item 4 applies, some or all of these sheets may be marked "superseded."

**INTERNATIONAL PRELIMINARY REPORT
ON PATENTABILITY**

International application No.
PCT/US2004/012937

Box No. V Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Yes: Claims	1,3-21,23-24
	No: Claims	
Inventive step (IS)	Yes: Claims	1,3-21,23-24
	No: Claims	
Industrial applicability (IA)	Yes: Claims	1,3-21,23-24
	No: Claims	

2. Citations and explanations (Rule 70.7):

see separate sheet

**INTERNATIONAL PRELIMINARY
REPORT ON PATENTABILITY
(SEPARATE SHEET)**

International application No.

PCT/US2004/012937

Reference is made to the following documents :

- D1: DE 199 13 776 A (HAGENUK FAIVELEY) 28 September 2000 (2000-09-28)
D2: EP-A-1 127 767 (BEHR INDUSTRIETECH) 29 August 2001 (2001-08-29)
D3: DE 195 05 403 A (DONGHWAN IND CORP) 22 August 1996 (1996-08-22)

Re Item V

INDEPENDANT CLAIM 1

1. Document D1, which is considered as the most relevant state of the art, discloses one air conditioning module for a bus rooftop, comprising a pair of condenser sections and a pair of evaporator sections, from which the subject-matter of claim 1 differs in that said module is adapted for installation on a bus rooftop with each of the condenser and evaporator sections extending transversely across a longitudinal centerline of the bus.

The subject-matter of claim 1 is therefore new (Art. 33(2) PCT).

2. The problem to be solved by the present invention may therefore be regarded as providing an air conditioning system that is designed for adaptability of use in various types of installation configurations, with reduced installation and maintenance costs.
3. The solution to this problem proposed in claim 1 of the present application is not rendered obvious by the cited documents D1-D3, and is therefore considered as involving an inventive step (Article 33(3) PCT).

4. No objections could be raised against the depending claims 3-10.

INDEPENDANT CLAIM 11

5. The features of independent claim 11 are neither known from, nor rendered obvious by, the available prior art, as the known documents do not disclose any method of providing air conditioning to a bus comprising steps to combine single unit modules and double unit modules to meet the total capacity requirement.

Thus, no objections could be raised against claim 11, and the depending claims 12-

39

**INTERNATIONAL PRELIMINARY
REPORT ON PATENTABILITY
(SEPARATE SHEET)**

International application No.

PCT/US2004/012937

19.

INDEPENDANT CLAIM 20

6. The same reasoning as for claims 1, 3-10 also apply, mutatis mutandis, to the claims 20-21, 23-24, which do therefore also meet the requirements of novelty and inventive step (Art. 33(2) and 33(3) PCT).

07.03.2005

-12-

65

We Claim:

1. An air conditioning module (10) for a bus rooftop (11) having at least one return air opening (83, 86) for conducting the flow of return air from the passenger compartment and at least one supply air opening (84, 87) for conducting the flow of conditioned air to the passenger compartment, comprising:
 - a pair of condenser sections (71, 72) in adjacent, parallel relationship, each having at least one condenser coil (28, 29) and a condenser fan (27) for causing ambient air to flow therethrough;.
 - a pair of evaporator sections (73, 74) in adjacent, parallel relationship, each having at least one evaporator coil (25, 26) and at least one evaporator fan (51, 52) for causing air to flow from said at least one return air opening (83, 86), through an evaporator coil (25, 26), into at least one supply air opening (84, 87);
 - a pair of compressors (76, 77) disposed, one in each of said pair of condenser sections (71, 72); and
 - an inverter/controller (78) disposed in only one of said condenser sections (71, 72) but electrically connected to each of said pair of condenser sections (71, 72) for providing electrical power to said compressor (76, 77) and to other electrical components therein;
 - wherein said module (10) is adapted for installation on a bus rooftop with each of said condenser (71, 72) and evaporator sections (73, 74) extending transversely across a longitudinal centerline of said bus.
2. Canceled
3. An air conditioning module as set forth in claim 1 wherein said compressors (76, 77) are disposed in a compartment near the lateral outer side of said module (10).
4. An air conditioning module as set forth in claim 1 wherein said compressors (76, 77) are mounted with their axes extending substantially transversely of the bus.

REPLACEMENT SHEET

07/03/2005

-13-

5. An air conditioner as set forth in claim 1 wherein said inverter/controller (78) is disposed in a compartment near a lateral outer side of said module (10).
6. An air conditioning module as set forth in claim 1 wherein said pair of evaporator sections (73, 74) have at least one heat exchanger coil (25, 26) that extends across both sections.
7. An air conditioning module as set forth in claim 6 wherein said heat exchanger coil (25, 26) includes a tube sheet (81) disposed between the two sections.
8. An air conditioning module as set forth in claim 1 wherein said pair of condenser sections (71, 72) have at least one heat exchanger coil (28, 29) that extends across both sections.
9. An air conditioning module as set forth in claim 8 wherein said heat exchanger coil (28, 29) includes a tube sheet (79) disposed between the two sections.
10. An air conditioning module as set forth in claim 1 wherein said pair of evaporator sections (73, 74) both communicate with a single return air opening (83, 86).
11. A method of providing air conditioning to a bus having at least one rooftop opening (83, 86) for conducting the flow of return air from a passenger compartment and at least one rooftop opening (84, 87) for conducting the flow of conditioned air to the passenger compartment comprising the steps of:
 - providing at least one double unit module (Fig. 9C) having a pair of evaporator sections (E_1 , E_2) in adjacent parallel relationship, each having at least one evaporator coil and an evaporator fan for causing ambient air to flow therethrough;
 - providing at least one single unit module (Fig. 9C) having a single evaporator section and at least one evaporator fan for causing air to flow therethrough;

REPLACEMENT SHEET

-14-

determining the total amount of air conditioning capacity required for the bus;

determining the number of respective double unit modules (Fig. 9B) and single unit modules (Fig. 9A) which together are needed to collectively meet the total capacity requirement;

installing said number of modules in the bus in a desired arrangement such that each evaporator section registers with both a common return air opening and a common supply air opening in the rooftop.

12. A method as set forth in claim 11 and further wherein each of said double unit (Fig. 9B) and single unit modules (Fig. 9A) are self-contained air conditioning systems which, when connected to electric power is capable of providing conditioned air to the bus.

13. A method as set forth in claim 11 wherein said modules are installed in such a way that each one extends substantially transversely across the width of the bus.

14. A method as set forth in claim 11 wherein said modules are installed in tandem, with one being disposed longitudinally forward of the other.

15. A method as set forth in claim 11 wherein said modules are in parallel relationship.

16. A method as set forth in claim 11 wherein said system comprises a single unit module (Fig. 9A) only.

17. A method as set forth in claim 11 wherein said system comprises a double unit module (Fig. 9B) only.

REPLACEMENT SHEET

18. A method as set forth in claim 11 wherein said system comprises a double unit module (Fig. 9B) and a single unit module (Fig. 9A), with the single unit module being orientated (Fig. 9C) such that its evaporator section is adjacent the evaporator sections of said double unit module.

19. A method as set forth in claim 11 wherein said system comprises two double unit modules (Fig. 9D), with said evaporator sections of one being adjacent to the evaporator sections of the other.

20. A bus air conditioning system having at least one module (10) for installation on a bus rooftop (11) having at least one return air opening (83, 86) for conducting the flow of return air from a passenger compartment and at least one supply air opening (84, 87) for conducting the flow of conditioned air to the passenger compartment, with each module comprising:

a refrigeration circuit for circulating refrigerant serially through a compressor (21), a condenser coil (28, 29), an expansion valve (34) and an evaporator coil (25, 26);

at least one condenser section (71, 72) having at least one condenser coil (28, 29) and a condenser fan (27) for causing ambient air to flow therethrough;

at least one evaporator section (73, 74) having at least one evaporator coil (25, 26) and one evaporator fan (51, 52) for causing return air to flow from said return air opening through an evaporator coil (25, 26) and to said supply air opening (84, 87);

wherein each of said condenser (71, 72) and evaporator sections (73, 74) extends transversely across the longitudinal centerline of the bus;

wherein said at least one condenser section (71, 72) comprises two condenser sections (71, 72) adjacent one another and extending transversely across a longitudinal centerline of said bus.

21. A bus air conditioning system as set forth in claim 20 wherein said at least one evaporator section (71, 72) comprises two evaporator sections (73, 74) with each being fluidly interconnected to a common return air opening and a common supply air opening.

22. Canceled

REPLACEMENT SHEET

8X

-16-

23. A bus air conditioning system as set forth in claim 20 wherein said at least one module comprises two modules (Fig. 9C), with one module having two evaporator sections in adjacent relationship and one module having a single evaporator section that is placed adjacent said two evaporator sections of said first module.

24. A bus air conditioning system as set forth in claim 20 wherein said at least one module comprises a pair of modules (Fig. 9D) with each having a pair of evaporator sections disposed adjacent each other, and each of said modules being disposed such that said evaporator sections are adjacent the evaporator sections of said other module.

REPLACEMENT SHEET

REIVINDICACIONES MODIFICADAS

PARA EFECTUAR

EXAMEN DE PATENTABILIDAD

REIVINDICACIONES

Reivindicamos:

1. Un módulo de acondicionamiento de aire (10) para un techo de bus (11) que tiene al menos una abertura de aire de retorno (83, 86) para conducir el flujo de aire de retorno desde el compartimiento de pasajeros y al menos una abertura de aire de suministro (84, 87) para conducir el flujo de aire acondicionado al compartimiento de pasajeros, que comprende:
 - un par de secciones de condensador (71, 72) en relación adyacente, paralela, cada uno tiene al menos un serpentín condensador (28, 29) y un ventilador condensador (27) para originar que el aire ambiente fluya a través de éste;
 - un par de secciones de evaporador (73, 74) en relación adyacente, paralela, cada una tiene al menos un serpentín evaporador (25, 26) y al menos un ventilador evaporador (51, 52) para hacer que el aire fluya desde dicha al menos una abertura de aire de retorno, a través de un serpentín evaporador (83, 86), a través de un serpentín evaporador (25, 26), dentro de al menos una abertura de aire de suministro (84, 87);
 - un par de compresores (76, 77) dispuestos uno en cada uno de dicho par de secciones de condensador (71, 72); y

- un inversor/controlador (78) dispuesto en solo una de dichas secciones de condensador (71, 72) pero conectadas eléctricamente a cada una de dicho par de secciones de condensador (71, 72) para suministrar energía eléctrica a dicho compresor (16, 77) y a otros componentes eléctricos en éste;

en donde dicho módulo (10) se adapta para instalación sobre el techo de un bus con cada uno de dichos condensadores (71, 72) y secciones de evaporador (73, 74) que se extienden transversalmente a través de una línea central longitudinal de dicho bus.

2. Cancelada.
3. Un módulo de acondicionamiento de aire como se establece en la reivindicación 1 en donde dichos compresores (76, 77) están dispuestos en un compartimiento cerca del borde exterior lateral de dicho módulo (10).
4. Un módulo de acondicionamiento de aire como se establece en la reivindicación 4 en donde dichos compresores (76, 77) se montan con sus ejes que se extienden sustancialmente transversalmente al bus.
5. Un acondicionador de aire como se establece en la reivindicación 1 en donde dicho inversor/controlador (78) está dispuesto en un compartimiento cercano a un borde exterior lateral de dicho módulo (10).

6. Un módulo de acondicionamiento de aire como se establece en la reivindicación 1 en donde dicho par de secciones de evaporador (73, 74) tiene al menos un serpentín intercambiador de calor (25, 26) que se extiende a través de ambas secciones.
7. Un módulo de acondicionamiento de aire como se establece en la reivindicación 6 en donde dicho serpentín intercambiador de calor (25, 26) incluye una lámina de tubo (81) dispuesta entre las dos secciones.
8. Un módulo de acondicionamiento de aire como se establece en la reivindicación 1 en donde dicho par de secciones de condensador (71, 72) tiene al menos un serpentín intercambiador de calor (28, 29) que se extiende a través de ambas secciones.
9. Un módulo de acondicionamiento de aire como se establece en la reivindicación 8 en donde dicho serpentín intercambiador de calor (28, 29) que incluye una lámina de tubo (79) dispuesta entre las dos secciones.
10. Un módulo de acondicionamiento de aire como se establece en la reivindicación 1 en donde dicho par de secciones de evaporador (73, 74) se comunican con una abertura de aire de retorno sencilla (83, 86).
11. Un método para suministrar acondicionamiento de aire a un bus que tiene al menos una abertura de techo (83, 86) para conducir el flujo de aire de retorno desde un compartimiento de pasajeros y al menos una

abertura de techo (84, 87) para conducir el flujo de aire acondicionado al compartimiento de pasajeros que comprende las etapas de:

- suministrar al menos un módulo de unidad doble (Fig. 9C) que tiene un par de secciones de evaporador (E_1 , E_2) en relación paralela adyacente, cada uno tiene al menos un serpentín evaporador y un ventilador evaporador para originar que el aire ambiente fluya a través de éste;
- suministrar al menos un módulo de unidad sencilla (Fig. 9C) que tiene una sección de evaporador sencilla y al menos un ventilador evaporador para hacer que el aire fluya a través de éste;
- determinar la cantidad total de la capacidad de acondicionamiento de aire requerida para el bus;
- determinar el número de módulos de unidad doble respectivos (Fig. 9B) y módulos de unidad sencilla (Fig. 9A) que juntos se necesitan para cumplir colectivamente con el requerimiento de capacidad total;
- instalar dicho número de módulos en el bus en una disposición deseada de tal forma que cada sección de evaporador registra una abertura de aire de retorno común y una abertura de aire de suministro común en el techo.

12. Un método como se establece en la reivindicación 11 y adicionalmente en donde cada uno de dichos módulos de unidad sencilla (Fig. 9A) y unidad doble (Fig. 9B) son sistemas de acondicionamiento de aire auto-contenido, cuando se conecta a energía eléctrica es capaz de suministrar aire acondicionado al bus.
13. Un método como se establece en la reivindicación 11 en donde dichos módulos se instalan en tal una forma que cada uno se extiende sustancialmente transversalmente a través del ancho del bus.
14. Un método como se establece en la reivindicación 11 en donde dichos módulos se instalan en tándem, uno se dispone longitudinalmente delante del otro.
15. Un método como se establece en la reivindicación 11 en donde dichos módulos están en relación paralela.
16. Un método como se establece en la reivindicación 11 en donde dicho sistema comprende solo un módulo de unidad sencilla (Fig. 9A).
17. Un método como se establece en la reivindicación 11 en donde dicho sistema comprende un solo módulo de unidad doble (Fig. 9B).
18. Un método como se establece en la reivindicación 11 en donde dicho sistema comprende un módulo de unidad doble (Fig. 9B) y un módulo de unidad sencilla (Fig. 9A), el módulo de unidad sencilla se orienta (Fig.

9C) de tal forma que su sección de evaporador está adyacente a las secciones de evaporador de dicho módulo de unidad doble.

19. Un método como se establece en la reivindicación 11 en donde dicho sistema comprende dos módulos de unidad dobles (Fig. 9D), dichas secciones de evaporador de uno es adyacente a las secciones de evaporador del otro.
20. Un sistema de acondicionamiento de aire para bus que tiene al menos un módulo (10) para instalación en un techo de bus (11) que tiene al menos una abertura de aire de retorno (83, 86) para conducir el flujo de aire de retorno desde un compartimiento de pasajeros y al menos una abertura de aire de suministro (84, 87) para conducir el flujo de aire acondicionado al compartimiento de pasajeros, cada módulo comprende:
 - un circuito de refrigeración para circular serialmente líquido refrigerante a través de un compresor (21), un serpentín condensador (28, 29), una válvula de expansión (34) y un serpentín evaporador (25, 26);
 - al menos una sección de condensador (71, 72) que tiene al menos un serpentín condensador (28, 29) y un ventilador de condensador (27) para originar que el aire ambiente fluya a través de éste;

- al menos una sección de evaporador (73, 74) que tiene al menos un serpentín evaporador (25, 26) y un ventilador de evaporador (51, 52) para originar que el aire de retorno fluya a través de dicha abertura de aire de retorno a través de un serpentín evaporador (25, 26) y a dicha abertura de suministro de aire (84, 87);
- en donde cada una de dichas secciones de condensador (71, 72) y evaporador (73, 74) se extienden transversalmente a través de la línea central longitudinal del bus;

en donde dicha al menos una sección de condensador (71, 72) comprende dos secciones de condensador (71, 72) comprende dos secciones de evaporador (73, 74) cada uno se interconecta fluidamente con una abertura de aire de retorno y una abertura de aire de suministro.

21. Un sistema de acondicionamiento de aire para bus como se establece en la reivindicación 20 en donde dicha al menos una sección de evaporador (71, 72) comprende dos secciones de evaporador (73, 74) cada una está interconectada fluidamente a una abertura de aire de retorno común y a una abertura de suministro de aire común.
22. Cancelada.
23. Un sistema de acondicionamiento de aire para bus como se establece en la reivindicación 20 en donde dicho al menos un módulo comprende

dos módulos (Fig. 9C), con un módulo que tiene dos secciones de evaporador en relación adyacente y un módulo tiene una sección de evaporador sencilla que se coloca adyacente a dichas dos secciones de evaporador de dicho primer módulo.

24. Un sistema de acondicionamiento de aire para bus como se establece en la reivindicación 20 en donde dicho al menos un módulo comprende un par de módulos (Fig. 9D) cada uno tiene un par de secciones de evaporador dispuestas adyacentes la una a la otra, y cada uno de dichos módulos está dispuesto de tal forma que dichas secciones de evaporador están adyacentes a las secciones de evaporador de dicho otro módulo.

PCT

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

(PCT Article 18 and Rules 43 and 44)

Applicant's or agent's file reference 210 595PCT	FOR FURTHER ACTION see Form PCT/ISA/220 as well as, where applicable, item 5 below.	
International application No. PCT/US2004/012937	International filing date (day/month/year) 26/04/2004	(Earliest) Priority Date (day/month/year) 05/05/2003
Applicant CARRIER CORPORATION		

This International Search Report has been prepared by this International Searching Authority and is transmitted to the applicant according to Article 18. A copy is being transmitted to the International Bureau.

This International Search Report consists of a total of 3 sheets.

☒ It is also accompanied by a copy of each prior art document cited in this report.

1. Basis of the report

a. With regard to the language, the international search was carried out on the basis of the international application in the language in which it was filed, unless otherwise indicated under this item.

☐ The international search was carried out on the basis of a translation of the international application furnished to this Authority (Rule 23.1(b)).

b. ☐ With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the international application, see Box No. I.

2. ☐ Certain claims were found unsearchable (See Box II).

3. ☐ Unity of invention is lacking (see Box III).

4. With regard to the title,

☒ the text is approved as submitted by the applicant.

☐ the text has been established by this Authority to read as follows:

5. With regard to the abstract,

☒ the text is approved as submitted by the applicant.

☐ the text has been established, according to Rule 38.2(b), by this Authority as it appears in Box No. IV. The applicant may, within one month from the date of mailing of this international search report, submit comments to this Authority.

6. With regards to the drawings,

a. the figure of the drawings to be published with the abstract is Figure No. 8

☐ as suggested by the applicant.

☐ as selected by this Authority, because the applicant failed to suggest a figure.

☒ as selected by this Authority, because this figure better characterizes the invention.

b. ☐ none of the figures is to be published with the abstract.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/US2004/012937A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B60H1/00 B60H1/32

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 B60H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 199 13 776 A (HAGENUK FAIVELEY GMBH & CO) 28 September 2000 (2000-09-28) columns 2-3; claims; figure 3	1,5, 20-22
A	EP 1 127 767 A (BEHR INDUSTRIETECH GMBH & CO) 29 August 2001 (2001-08-29) claim 1	1
A	DE 195 05 403 A (DONGHWAN IND CORP) 22 August 1996 (1996-08-22) column 6; claims; figures 2-6	1-24

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

- *A* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

6 September 2004

Date of mailing of the international search report

05/10/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Chavel, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/US2004/012937

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19913776	A	28-09-2000	DE 19913776 A1	28-09-2000
EP 1127767	A	29-08-2001	DE 10008250 A1	30-08-2001
			AT 236815 T	15-04-2003
			DE 50100143 D1	15-05-2003
			EP 1127767 A1	29-08-2001
			ES 2191647 T3	16-09-2003
DE 19505403	A	22-08-1996	DE 19505403 A1	22-08-1996

PATENT COOPERATION TREATY

From the
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY

PCT

To:

see form PCT/ISA/220

WRITTEN OPINION OF THE
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY
(PCT Rule 43bis.1)

Date of mailing
(day/month/year) see form PCT/ISA/210 (second sheet)

Applicant's or agent's file reference
see form PCT/ISA/220

FOR FURTHER ACTION
See paragraph 2 below

International application No.
PCT/US2004/012937

International filing date (day/month/year)
26.04.2004

Priority date (day/month/year)
05.05.2003

International Patent Classification (IPC) or both national classification and IPC
B60H1/00, B60H1/32

Applicant
CARRIER CORPORATION

1. This opinion contains indications relating to the following items:

- ☒ Box No. I Basis of the opinion
- ☒ Box No. II Priority
- ☐ Box No. III Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- ☐ Box No. IV Lack of unity of invention
- ☒ Box No. V Reasoned statement under Rule 43bis.1(a)(i) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- ☐ Box No. VI Certain documents cited
- ☒ Box No. VII Certain defects in the international application
- ☐ Box No. VIII Certain observations on the international application

2. FURTHER ACTION

If a demand for international preliminary examination is made, this opinion will usually be considered to be a written opinion of the International Preliminary Examining Authority ("IPEA"). However, this does not apply where the applicant chooses an Authority other than this one to be the IPEA and the chosen IPEA has notified the International Bureau under Rule 66.1bis(b) that written opinions of this International Searching Authority will not be so considered.

If this opinion is, as provided above, considered to be a written opinion of the IPEA, the applicant is invited to submit to the IPEA a written reply together, where appropriate, with amendments, before the expiration of three months from the date of mailing of Form PCT/ISA/220 or before the expiration of 22 months from the priority date, whichever expires later.

For further options, see Form PCT/ISA/220.

3. For further details, see notes to Form PCT/ISA/220.

Name and mailing address of the ISA:



European Patent Office
D-80298 Munich
Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d
Fax: +49 89 2399 - 4465

Authorized Officer

Chavel, J

Telephone No. +49 89 2399-7039



9708

**WRITTEN OPINION OF THE
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY**

International application No.
PCT/US2004/012937

Box No. I Basis of the opinion

1. With regard to the **language**, this opinion has been established on the basis of the international application in the language in which it was filed, unless otherwise indicated under this item.
☐ This opinion has been established on the basis of a translation from the original language into the following language , which is the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rules 12.3 and 23.1(b)).
2. With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the international application and necessary to the claimed invention, this opinion has been established on the basis of:
 - a. type of material:
☐ a sequence listing
☐ table(s) related to the sequence listing
 - b. format of material:
☐ in written format
☐ in computer readable form
 - c. time of filing/furnishing:
☐ contained in the international application as filed.
☐ filed together with the international application in computer readable form.
☐ furnished subsequently to this Authority for the purposes of search.
3. ☐ In addition, in the case that more than one version or copy of a sequence listing and/or table relating thereto has been filed or furnished, the required statements that the information in the subsequent or additional copies is identical to that in the application as filed or does not go beyond the application as filed, as appropriate, were furnished.
4. Additional comments:

**WRITTEN OPINION OF THE
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY**

International application No.
PCT/US2004/012937

Box No. II Priority

1. ☒ The following document has not been furnished:

- ☒ copy of the earlier application whose priority has been claimed (Rule 43bis.1 and 66.7(a)).
☐ translation of the earlier application whose priority has been claimed (Rule 43bis.1 and 66.7(b)).

Consequently it has not been possible to consider the validity of the priority claim. This opinion has nevertheless been established on the assumption that the relevant date is the claimed priority date.

2. ☐ This opinion has been established as if no priority had been claimed due to the fact that the priority claim has been found invalid (Rules 43bis.1 and 64.1). Thus for the purposes of this opinion, the international filing date indicated above is considered to be the relevant date.
3. Additional observations, if necessary:

Box No. V Reasoned statement under Rule 43bis.1(a)(i) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Yes: Claims	2-4,6-19,23-24
	No: Claims	1,5,20-22
Inventive step (IS)	Yes: Claims	2-4,6-19,23-24
	No: Claims	1,5,20-22
Industrial applicability (IA)	Yes: Claims	1-24
	No: Claims	

2. Citations and explanations

see separate sheet

Box No. VII Certain defects in the international application

The following defects in the form or contents of the international application have been noted:

see separate sheet

The following documents are referred to in this communication:

- D1: DE 199 13 776 A (HAGENUK FAIVELEY GMBH & CO) (2000-09-28)
D2: EP-A-1 127 767 (BEHR INDUSTRIETECH GMBH & CO) (2001-08-29)
D3: DE 195 05 403 A (DONGHWAN IND CORP) 22 August 1996 (1996-08-22)

Re Item V.

INDEPENDANT CLAIM 1

1. Document D1, which is considered as the most relevant state of the art, discloses one air conditioning module suitable for a bus roof top having one return air opening for conducting the flow of return air (16) from the passenger compartment and one supply air opening for conducting the flow of conditioned air to the passenger compartment (18), comprising :
- a pair of condenser sections in adjacent, parallel relationship, each having one condenser coil (2) and a condenser fan (Fig. 4 shows 2 condensers sections, each with one condenser coil (2) and one condenser fan. As the condenser coils are parallel, the condenser sections can be considered in parallel relationship) for causing ambient air to flow therethrough,
 - a pair of evaporator sections in adjacent parallel relationship, each having one evaporator coil (6) and one evaporator fan (8) for causing air to flow from said return air opening through an evaporator coil into one supply air opening,
 - a pair of compressors (1) disposed one in each of said pair of condenser sections, according to most features of independent 1 of present application.
- A controller disposed in one of said condenser sections for providing electrical power to the compressors (1) can be considered implicitly disclosed, as it is a normal design procedure for the skilled person to include one single inverter/controller to power all the compressors in such an air conditioner.

Thus the present application does not meet the criteria of Article 33(1) PCT, because the subject-matter of claim 1 is not new in the sense of Article 33(2) PCT.

INDEPENDANT CLAIM 11

2. The features of independent claim 11 are neither known from, nor rendered obvious by, the available prior art, as the known documents do not disclose any

**WRITTEN OPINION OF THE
INTERNATIONAL SEARCHING
AUTHORITY (SEPARATE SHEET)**

International application No.

PCT/US2004/012937

method of providing air conditioning to a bus comprising steps to combine single unit modules and double unit modules to meet the total capacity requirement. Thus, no objections could be raised against claim 11, and the depending claims 12-19.

INDEPENDENT CLAIM 20

3. For the same reason as for independent claim 1, the present application does not meet the criteria of Article 33(1) PCT, because the subject-matter of claim 20 is not new in the sense of Article 33(2) PCT.

DEPENDENT CLAIMS 5, 21, 22

4. Dependent claims 5, 21, 22 do not contain any features which, in combination with the features of any claim to which they refer, meet the requirements of the PCT in respect of novelty and/or inventive step (Article 33(2) and (3) PCT).

DEPENDENT CLAIMS 2-4, 6-10, 23, 24

5. The combination of the features of dependent claims 2-4, 6-10, 13-19, 23, 24 are neither known from, nor rendered obvious by, the available prior art, as documents D1-D3 do not disclose a pair of condenser or evaporator sections disposed in adjacent relationship and extending transversally across a longitudinal centerline of a bus.

Re Item VII.

6. The features of the claims are not provided with reference signs placed in parentheses (Rule 6.2(b) PCT).

102
101

The demand must be filed directly with the competent International Preliminary Examining Authority or, if two or more Authorities are competent, with the one chosen by the applicant. The full name or two-letter code of that Authority may be indicated by the applicant on the line below:
IPEA/ EP

PCT

CHAPTER II

DEMAND

under Article 31 of the Patent Cooperation Treaty:
The undersigned requests that the international application specified below be the subject of international preliminary examination according to the Patent Cooperation Treaty.

For International Preliminary Examining Authority use only	
Identification of IPEA	Date of receipt of DEMAND
Box No. I IDENTIFICATION OF THE INTERNATIONAL APPLICATION	
Applicant's or agent's file reference 210_595PCT	
International application No. PCT/US2004/012937	International filing date (day/month/year) 26 April 2004 (26.04.2004)
(Earliest) Priority date (day/month/year) 05 May 2003 (05.05.2003)	
Title of invention CONFIGURATION FOR MODULAR ROOFTOP AIR CONDITIONING SYSTEM	
Box No. II APPLICANT(S)	
Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country.)	
Carrier Corporation	
Carrier Parkway	
P.O. Box 4800	
Syracuse, NY 13221	
United States of America	
Telephone No. 315-432-6000	
Facsimile No. 315-433-4075	
Teleprinter No.	
Applicant's registration No. with the Office	
State (that is, country) of nationality: US	State (that is, country) of residence: US
Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country.)	
State (that is, country) of nationality:	State (that is, country) of residence:
Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country.)	
State (that is, country) of nationality:	State (that is, country) of residence:
☐ Further applicants are indicated on a continuation sheet.	

Box No. III AGENT OR COMMON REPRESENTATIVE; OR ADDRESS FOR CORRESPONDENCE

The following person is ☒ agent ☐ common representative
 and ☒ has been appointed earlier and represents the applicant(s) also for international preliminary examination.
☐ is hereby appointed and any earlier appointment of (an) agent(s)/common representative is hereby revoked.
☐ is hereby appointed, specifically for the procedure before the International Preliminary Examining Authority, in addition to the agent(s)/common representative appointed earlier.

Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation.
 The address must include postal code and name of country.)

BIGELOW, Dana F.
 101 South Salina Street
 4th Floor
 Syracuse, NY 13202
 United States of America

Telephone No.

315-425-9000

Facsimile No.

315-425-9114

Teleprinter No.

Agent's registration No. with the Office
 26,441

☐ Address for correspondence: Mark this check-box where no agent or common representative is/has been appointed and the space above is used instead to indicate a special address to which correspondence should be sent.

Box No. IV BASIS FOR INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION**Statement concerning amendments:***

1. The applicant wishes the international preliminary examination to start on the basis of:
 - ☐ the international application as originally filed
 - the description ☒ as originally filed
☐ as amended under Article 34
 - the claims ☐ as originally filed
☐ as amended under Article 19 (together with any accompanying statement)
☒ as amended under Article 34
 - the drawings ☒ as originally filed
☐ as amended under Article 34
2. ☐ The applicant wishes any amendment to the claims under Article 19 to be considered as reversed.
3. ☐ The applicant wishes the start of the international preliminary examination to be postponed until the expiration of the applicable time limit under Rule 69.1(d).
4. ☐ The applicant expressly wishes the international preliminary examination to start earlier than at the expiration of the applicable time limit under Rule 54bis.1(a).

* Where no check-box is marked, international preliminary examination will start on the basis of the international application as originally filed or, where a copy of amendments to the claims under Article 19 and/or amendments of the international application under Article 34 are received by the International Preliminary Examining Authority before it has begun to draw up a written opinion or the international preliminary examination report, as so amended.

Language for the purposes of international preliminary examination: English

- ☒ which is the language in which the international application was filed.
- ☐ which is the language of a translation furnished for the purposes of international search.
- ☐ which is the language of publication of the international application.
- ☐ which is the language of the translation (to be) furnished for the purposes of international preliminary examination.

Box No. V ELECTION OF STATES

The filing of this demand constitutes the election of all Contracting States which are designated and are bound by Chapter II of the PCT.

Box No. VI CHECK LIST

The demand is accompanied by the following elements, in the language referred to in Box No. IV, for the purposes of international preliminary examination:

- | | | | |
|--|---|-------|--------|
| 1. translation of international application | : | _____ | sheets |
| 2. amendments under Article 34 | : | 7 | sheets |
| 3. copy (or, where required, translation) of amendments under Article 19 | : | _____ | sheets |
| 4. copy (or, where required, translation) of statement under Article 19 | : | _____ | sheets |
| 5. letter | : | _____ | sheets |
| 6. other (specify) | : | _____ | sheets |

For International Preliminary Examining Authority use only

received	not received
----------	--------------

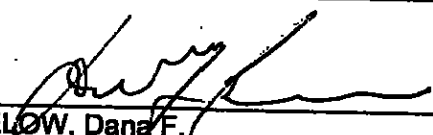
☐	☐
☐	☐
☐	☐
☐	☐
☐	☐
☐	☐

The demand is also accompanied by the item(s) marked below:

- | | |
|--|---|
| 1. ☒ fee calculation sheet | 5. ☐ statement explaining lack of signature |
| 2. ☐ original separate power of attorney | 6. ☐ sequence listing in computer readable form |
| 3. ☐ original general power of attorney | 7. ☐ tables in computer readable form related to a sequence listing |
| 4. ☐ copy of general power of attorney; reference number, if any: | 8. ☒ other (specify): cover letter and check in the amount of \$1659.00 Firms |

Box No. VII SIGNATURE OF APPLICANT, AGENT OR COMMON REPRESENTATIVE

Next to each signature, indicate the name of the person signing and the capacity in which the person signs (if such capacity is not obvious from reading the demand).


BIGELOW, Dana F.
Attorney for Applicant

For International Preliminary Examining Authority use only

1. Date of actual receipt of DEMAND:

2. Adjusted date of receipt of demand due to CORRECTIONS under Rule 60.1(b):

3. ☐ The date of receipt of the demand is AFTER the expiration of 19 months from the priority date and item 4 or 5, below, does not apply.
☐ The applicant has been informed accordingly.
4. ☐ The date of receipt of the demand is WITHIN the time limit of 19 months from the priority date as extended by virtue of Rule 80.5.
5. ☐ Although the date of receipt of the demand is after the expiration of 19 months from the priority date, the delay in arrival is EXCUSED pursuant to Rule 82.

6. ☐ The date of receipt of the demand is AFTER the expiration of the time limit under Rule 54bis.1(a) and item 7 or 8, below, does not apply.
7. ☐ The date of receipt of the demand is WITHIN the time limit under Rule 54bis.1(a) as extended by virtue of Rule 80.5.
8. ☐ Although the date of receipt of the demand is after the expiration of the time limit under Rule 54bis.1(a), the delay in arrival is EXCUSED pursuant to Rule 82.

For International Bureau use only

Demand received from IPEA on:

Expediente No		No de Folio
05113044.		
Item	No de unidades	
1	CD	
2	DVD	
3	REVISTA	
4	LIBRO	
5	PERIODICO	
6	DISQUETES	
7	SOBRE DE MANILA	
8	SOBRE BLANCO TAMAÑO CARTA	
9	SOBRE BLANCO TAMAÑO OFICIO	
10	OTROS:	

Observaciones:

Contiene 2 figuras

SUPERINDUSTRIA Y COMERCIO
Radicacion : 85113044 88888888 Folios: 186
Fecha (AND): 2005-11-04 17:38:32
Tramite : 811 PCT-PATENT 379 FASE NACI 411 PRESENTA
Dependencia: 2020 DIVISION DE NUEVAS CREACIONES

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 05 - 83,452
FECHA : NOVIEMBRE 1 DE 2005

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
CAVELIER ABOGADOS	CONSIGNACION	BANCO POPULAR	050-00110-6	27496707	01/11/2005	44,080.880.00

***** CONCEPTO *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-01 SOLICITUDES	1 TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE IN	443,000.00
		TOTAL :	\$ 443,000.00

SON: CUATROCIENTOS CUARENTA Y TRES MIL PESOS

RESPONSABLE : _____

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

Clo 01047-841-008-6

107 107

SUPERINDUSTRIA Y COMERCIO
Radicacion 05113044 00006000 Folios 106
Fecha (AMD) 2005-11-04 17 30 32
Tramite 011 PCT-PATENT 379 FASE NACI 411 PRESENTA
Dependencia 2020 DIVISION DE NUEVAS CREACIONES

REQUISITOS NECESARIOS PARA PRESENTACION Y AGILIZACION DEL TRAMITE

	USUARIO	RADICADOR
PATENTE DE INVENCION	()	(Y)
MODELO DE UTILIDAD	()	(Y)
- Indicación de que se solicita la concesion de una patente	()	(Y)
- Datos de identificación del solicitante o de la persona que se presenta la solicitud.	()	(Y)
- Descripción de la invencion	()	(Y)
- Dibujos de ser estos pertinentes	()	(Y)
- Comprobante de Pago de las tasas establecidas	()	(Y)
COMPLETA ()	INCOMPLETA ()	()
DISEÑO INDUSTRIAL ()		
- Indicación de que se solicita el registro de Diseño Industrial	()	()
- Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud	(Y)	()
- Representación grafica o fotografica del Diseño Industrial o muestra del Material que incorpora el diseño	()	()
- Comprobante de pago de las tasas establecidas	()	()
COMPLETA ()	INCOMPLETA ()	()
ESQUEMA DE TRAZADO ()		
- Indicación de que solicita el registro de un Esquema de trazado	()	()
- Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta La solicitud	()	()
- Representación grafica del esquema de trazado	()	()
- Comprobante de pago de las tasas establecidas	()	()
COMPLETA ()	INCOMPLETA ()	()

Firma Responsable

Edgar Nuñez

Fecha 04-11-05

108

108

REPUBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCI

Bogotá,
2020

Doctor(a)
FERRERO EMILIO
Apoderado(a) y/o Representante de
CARRIER CORPORATION

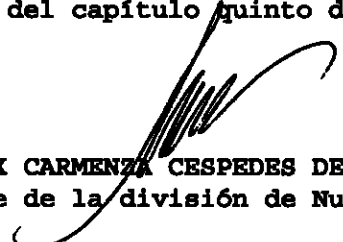
REFERENCIA	Radicación No.	5 113044
	Solicitud internacional	US2004/012937
	Fecha inicio fase nacional	05/12/2005
	Trámite	11
	Evento	379
	Actuación	430
	Oficio No.	11815

Como resultado del examen de forma, realizado con fundamento en el artículo 38 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, artículo 27 del Tratado de Cooperación en Materia de Patentes (PCT), regla 51 bis del Reglamento y Circular Única de la Superintendencia de Industria y Comercio, se le comunica que:

1. La solicitud no contiene la copia del documento en que consta la cesión del derecho a la patente del inventor al solicitante o a su causante. (Art. 26-k) Decisión 486.

En cumplimiento de lo dispuesto por el artículo 39 de la Decisión 486, se le requiere para que dentro del término de dos meses siguientes a la fecha de notificación del presente oficio, complete los requisitos anteriormente enunciados. En caso de no dar cumplimiento al presente requerimiento, la solicitud se considerará abandonada y perderá su prelación.

Notifíquese el presente oficio conforme a lo dispuesto en el numeral 5.2, literal e), del capítulo quinto del título primero de la Circular Unica No.10 de 2001.


ALIX CARMENZA CESPEDES DE VERGEL
Jefe de la división de Nuevas Creaciones

El anterior requerimiento fue notificado por fijación en lista de
fecha 09 DIC. 2005
adpa11

12

12

12