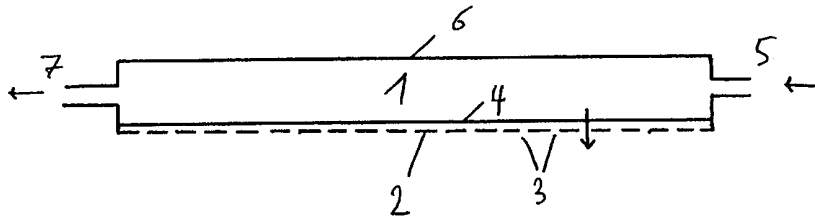




<p>(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : F24F 5/00, 13/068</p>	<p>A1</p>	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 99/22183</p> <p>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 6. Mai 1999 (06.05.99)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP98/06827</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 28. Oktober 1998 (28.10.98)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: 197 47 565.5 28. Oktober 1997 (28.10.97) DE</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): FRAUNHOFER GESELLSCHAFT ZUR FÖRDERUNG DER ANGEWANDTEN FORSCHUNG E.V. [DE/DE]; Leonrodstrasse 54, D-80636 München (DE).</p> <p>(72) Erfinder; und</p> <p>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): MAYER, Erhard [DE/DE]; Roggersdorfer Strasse 36b, D-83607 Holzkirchen (DE).</p> <p>(74) Anwalt: MÜNICH, Wilhelm; Dr. Münich & Kollegen, Wilhelm-Mayr-Strasse 11, D-80689 München (DE).</p>	<p>(81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i></p>	

(54) Title: WALL ELEMENT FOR AIR CONDITIONING INNER AREAS

(54) Bezeichnung: WANDELEMENT ZUR KLIMATISIERUNG VON RÄUMEN



(57) Abstract

The invention relates to a wall element (1) which is used for air conditioning inner areas by means of heat radiation exchange. Said element is provided with at least one heat exchanger plate (2). A flow of air which cools the temperature of said exchanger plate is conducted through the side thereof that faces away from the inner area. The heat exchanger plate (2) has a plurality of ventilation holes (3) which enable part of the air flow to exit into the respective inner area, so that the latter can be ventilated and air-conditioned by a heat exchange convection process.

(57) Zusammenfassung

Ein Wandelement (1), das zur Klimatisierung des jeweiligen Raumes durch Austausch von Wärmestrahlung mindestens eine Wärmetauschplatte (2) aufweist, über deren dem Raum abgewandte Seite ein Luftstrom geführt wird, der die Wärmetauschplatte temperiert. Die Wärmetauschplatte (2) hat eine Vielzahl von Belüftungsöffnungen (3), durch die ein Teil des Luftstromes in den jeweiligen Raum austritt, so daß dieser belüftet und zusätzlich zum Austausch von Wärmestrahlung durch Konvektion klimatisiert wird.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshjan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Wandelement zur Klimatisierung von Räumen

BESCHREIBUNG

Technisches Gebiet

Die Erfindung betrifft ein zur Klimatisierung durch Austausch von Wärmestrahlung bestimmtes Wandelement mit mindestens einer Wärmetauschplatte sowie ein Verfahren zur Klimatisierung durch Austausch von Wärmestrahlung mittels einer Wärmetauschplatte.

Derartige Wärmetauschplatten werden zur Temperatursteuerung insbesondere von Gebäuderäumen und insbesondere zu deren Kühlung zunehmend als Alternative zur herkömmlichen Zwangsbelüftung eingesetzt.

Stand der Technik

Bei der herkömmlichen Zwangsbelüftung wird ein Gebäuderaum über eine Quellluftleitung, die über einen Quellluftauslaß in den Gebäuderaum mündet, mit neuer oder aufbereiteter Luft versorgt, die durch ihre Temperatur gleichzeitig die Temperatur des Raumes beeinflusst und diesen beispielsweise kühlt. Herkömmliche Quellluftauslässe werden in der Regel im Fußbereich angebracht.

Die gebräuchlichen Zwangsbelüftungseinrichtungen sind in mehrfacher Hinsicht nachteilig: Die ausschließlich durch Lüfterneuerung bewirkte Klimatisierung, insbesondere Kühlung des Raumes erfordert hohe Luftwechselraten mit oft unangenehmen Folgen für im Raum anwesende Personen. So führt der hohe Luftaustausch leicht zu thermischer Un-

behaglichkeit der Personen infolge Zugluft, bedingt durch eine hohe Austrittsgeschwindigkeit kompakter Quellluft und durch einen hohen Turbulenzgrad der Quellluftströmung.

Zudem wirken die durch hohe Strömungsgeschwindigkeiten verursachten Konvektionsgeräusche akustisch meist sehr störend. Diese Hintergrundgeräusche können wegen der begrenzten Querschnittsfläche der Luftaustritte nur bedingt reduziert werden. So dürfen die Quellluftauslässe in der Regel eine Bauhöhe von etwa 80 cm nicht überschreiten, um Zugluft durch zu hohe waagerechte Strömungen im Kopfbereich zu vermeiden. Infolgedessen ist eine ausreichende Luftversorgung nur durch eine entsprechend hohe Strömungsgeschwindigkeit erreichbar.

Ein weiterer Nachteil der herkömmlichen Klimatisierung durch Zwangsbelüftung besteht darin, daß die Luftzuführung über einen einzigen Quellluftauslaß eine individuelle Einstellung des Raumklimas, d. h. eine arbeitsplatzspezifische Regulierung der (lokalen) Raumtemperatur prinzipiell ausschließt. Auch im Falle mehrerer Quellluftauslässe wird nach bisherigem Stand der Technik die Quellluftzuführung lediglich verzweigt, ohne daß eine Steuerung der Luftzufuhr durch die einzelnen Quellluftschächte vorgesehen ist. Jedoch kann eine undifferenzierte Belüftung aufgrund des naturgemäß individuell unterschiedlichen Wärmeempfindens nur von einem Teil der in Arbeits- und Aufenthaltsräumen gleichzeitig anwesenden Personen als angenehm empfunden werden. So beträgt die sog. minimale Unzufriedenheitsrate bei konventioneller Belüftung auch in günstigen Fällen immer noch 5 % bis 20 %.

Schließlich führt die Luftbewegung bei derzeit erforderlichen Strömungsgeschwindigkeiten in konventionell belüfteten Aufenthaltsräumen zu häufigen Klagen über „trockene Luft“, wobei der Staubgehalt der zuge-

fürten Luft wesentlich zur Belastung der Atemwege beiträgt. Diese Belastung wird besonders im Falle der Heizung des Raumes durch Quellluftzufuhr spürbar.

Diese Nachteile haben in der Vergangenheit zur Entwicklung von Kühleinrichtungen geführt, die die durch interne oder auch externe Wärmequellen verursachte Wärme durch Aufnahme langwelliger Strahlung im Infrarotbereich aufnehmen können. Da die Wärmeabgabe von Personen an die Umgebung bei fast ruhender Luft größtenteils durch die Aussendung von Wärmestrahlung erfolgt, kann deren Absorption das Raumklima wesentlich beeinflussen.

Beispielhaft wird hierzu auf die DE 43 08 968 C1, die DE 42 01 595 A1 sowie die DE 94 12 349 U1 und die DE 92 05 497 U1 verwiesen.

Die herkömmlichen Kühleinrichtungen werden als Wandelemente vorzugsweise im Deckenbereich angebracht und bestehen aus großen wasser- oder luftdurchströmten Kühlplatten, die die Wärmestrahlung über eine raumseitige Wärmetauschfläche absorbieren. Die aufgenommene Wärmemenge wird durch das in der Kühlplatte strömende Kühlwasser bzw. die Luft abgeführt.

Obwohl der Einsatz dieser Wandelemente grundsätzlich wünschenswert ist, da die wesentlich durch Strahlungsaustausch bewirkte Raumkühlung die sonst zur Kühlung erforderliche hohe Luftwechselrate wesentlich verringert, ist der Einsatz solcher Kühldecken durch den eigens dafür benötigten Wasserkreislauf mit erheblichen Kosten verbunden. Aus diesem Grund wird bei einem Neubau - ebenso wie bei einer Sanierung bereits bestehender Klimaanlage - aus Kostengründen häufig auf eine auf Infrarotabsorption beruhende Kühleinrichtung verzichtet.

Aber selbst bei Verwendung der wasser- oder luftdurchströmten Deckenkühlung wird hierdurch lediglich die Raumtemperatur beeinflusst; der Austausch verbrauchter Luft dagegen muß weiterhin durch Luftzufuhr über konventionelle Quellluftauslässe erfolgen. Damit bleiben die mit der Zwangsbelüftung bisher verbundenen Nachteile, insbesondere die Zugluft- und Geräusentwicklung, weiter bestehen.

Darstellung der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Wandelement, das zur Klimatisierung des jeweiligen Raumes durch Austausch von Wärmestrahlung mindestens eine Wärmetauschplatte aufweist, derart weiterzubilden, daß eine Regulierung sowohl der Raumtemperatur als auch der Lüfterneuerung ohne eine akustisch oder thermisch bedingte Belästigung möglich ist.

Insbesondere stellt sich die Aufgabe, eine Vorrichtung anzugeben, die die Absorption von Wärmestrahlung zur Raumkühlung auf eine kostengünstigere Art und Weise nutzbar macht, als dies mit dem bisherigen Stand der Technik möglich ist. Darüber hinaus soll möglichst auch die Qualität, d.h. die Reinheit der Luft verbessert werden und ihre Temperatur im Bereich jedes Arbeitsplatzes individuell eingestellt werden können.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Wärmetauschplatte eine Vielzahl von Belüftungsöffnungen aufweist, und daß die Wärmetauschplatte auf einer Seite mit Luft gespült wird und ein Teil der Luft durch in der Wärmetauschplatte befindliche Belüftungsöffnungen geleitet wird.

Durch die an der Wärmetauschplatte vorbeigespülte bzw. vorbeigeleitete Luft wird die durch die Infrarotstrahlung aufgenommene Wärme wie im Falle der herkömmlichen Wasserkühlung abgeleitet. Darüber hinaus weist die Wärmetauschplatte des erfindungsgemäßen Wandelements eine Vielzahl von Belüftungsöffnungen auf, so daß die zur Kühlung verwendete Luft nicht nur abgeleitet, sondern teilweise auch in den Raum hinein geleitet wird.

Dadurch kommt dem erfindungsgemäßen Wandelement zugleich die Funktion der Lüfterneuerung zu. Auch die Kühlung selbst geschieht auf zweifache Weise, nämlich durch die Ableitung der durch Infrarotstrahlung aufgenommenen Wärmemenge durch den Kaltluftkreislauf auf der Rückseite der Wärmetauschplatte (d.h. im Innern des Wandelements und seiner Zuluft- und Abluftleitung) und zusätzlich durch die Belüftung des Raumes durch kältere Luft aus den in der Wärmetauschplatte befindlichen Öffnungen.

Entsprechendes gilt für den Fall der Heizung des Raumes.

Diese Öffnungen sind bevorzugt über die ganzen Bereich der Wärmetauschplatte mehr oder weniger gleichmäßig verteilt und bewirken somit eine großflächige Belüftung des Raumes. Insbesondere bei Anbringung des erfindungsgemäßen Wandelements an der Decke ist die Quellluftversorgung sehr gleichmäßig, da höhenbedingte Turbulenzen nur am Rand der Kühlfläche auftreten können. Deren Größe kann typischerweise zwischen der Größe einer Schreibtischfläche bis hin zur Größe der gesamten Deckenfläche variieren. Sofern das Wandelement die gesamte Decke des Raumes verkleidet, entfallen auch eventuelle Randturbulenzen weitgehend.

Durch die Großflächigkeit der mit Belüftungsöffnungen versehenen Kühlplatte ergibt sich bei vorgegebenem Volumenstrom eine kleine Austrittsgeschwindigkeit, wodurch der bislang unvermeidbaren Zugluftentstehung vorgebeugt wird. Die große Austrittsfläche bedingt ferner einen entsprechend geringen Strömungswiderstand, so daß auch die akustische Belästigung durch Konvektionsgeräusche abnimmt. Eine möglichst große Wandelementfläche ist nicht zuletzt wegen des dadurch erhöhten langwelligen Strahlungsaustausches von Vorteil.

Eine Ausführungsform sieht vor, daß die Wärmetauschplatte weitgehend aus Metall besteht. Im einfachsten Fall wird eine perforierte bzw. gelochte Metallplatte als Wärmetauschplatte verwendet.

Der hohe Metallflächenanteil erhöht die durch Absorption von Wärmestrahlung bewirkte Kühlung des Raumes. Aufgrund der guten Wärmeleitfähigkeit wird die aufgenommene Wärme schnell zur zuluftseitigen, dem Raum abgewandten Seite der Wärmetauschplatte transportiert und dort durch den oberhalb der Kühlplatte vorbeiströmenden Hauptluftstrom aufgenommen und abgeleitet.

Eine weitere Ausführungsform sieht vor, daß die in der Wärmetauschplatte befindlichen Belüftungsöffnungen mit einem Filter versehen sind. Durch einen solchen Mikrofilter wird nicht nur die Luft von Staub gereinigt; zusätzlich wird auch die Austrittsgeschwindigkeit der Luft selbst gebremst. Dies vermeidet die Entstehung von Zugluft und hat ferner einen über die Fläche der Wärmetauschplatte noch gleichmäßigeren Luftdurchtritt zur Folge. Dadurch können die im einfachsten Fall kreisrunden Belüftungsöffnungen beliebig vergrößert oder stattdessen beispielsweise Schlitze oder andere relativ großflächige Belüftungsöffnungen vorgesehen sein, ohne daß die Homogenität des Luftdurchtritts darunter lei-

det. Ebenso kann die Wärmetauschplatte mehrteilig gestaltet sein mit entsprechenden Belüftungsöffnungen in den Zwischenräumen. Der Mikrofilter wird vorzugsweise zuluftseitig als vollflächige Beschichtung auf der Wärmetauschplatte angebracht.

Gerade durch großflächige Austrittsöffnungen werden die bei Einsatz eines Filters zunächst in Kauf zu nehmenden Reibungsverluste am Filter und die dadurch bedingten Energieverluste der Ventilatoren minimiert. Positiv macht sich die durch den Mikrofilter verursachte zusätzliche Dämpfung der Ventilationsgeräusche bemerkbar.

Eine weitere Ausführungsform sieht eine zur Klimatisierung bestimmte Vorrichtung vor mit mindestens zwei Wandelementen und mit mindestens zwei Luftzuführungen, von denen jede mit je einem Wandelement verbunden ist, um dessen Luftzufuhr unabhängig von der Luftzufuhr des jeweils anderen Wandelements zu steuern.

In Gruppenarbeitsräumen ermöglicht diese Ausführungsform in Verbindung mit einer an sich bekannten Luftzufuhrsteuerung an jedem einzelnen Arbeitsplatz eine individuelle Regulierung der Raumtemperatur, wodurch die Reduzierung der minimalen Unzufriedenheitsrate auf Null erreicht werden kann.

Grundsätzlich kann das Wandelement statt an der Decke ebenso an einer Seitenwand angebracht sein, oder es kann als freistehende Wandfläche im Raum aufgestellt werden und einen Arbeitsplatz beispielsweise in Kopfnähe klimatisieren.

Speziell bei zwischen benachbarten Arbeitsplätzen aufgestellten Wandelementen bietet es sich an, zwei erfindungsgemäße Wandelemente in

entgegengesetzter Orientierung miteinander zu verbinden. Daher sieht eine weitere Ausführungsform vor, daß beide Wandelemente zu einem beidseitig wärmetauschenden Wandelement mit Zwischenwand zusammengefügt sind.

Auf diese Weise wird auf jeder Seite des Wandelements ein Arbeitsplatz durch eine der Wärmetauschflächen klimatisiert.

Mit dem erfindungsgemäßen Wandelement und seinen Ausführungsformen wird es möglich, in Räumen mit vorhandener Zwangsbelüftung eine zugluftarme, geräuscharme, feinstaubgefilterte und individuell einstellbare Klimatisierung zu gewährleisten. Gerade angesichts der Kosten einer Umstellung des Energieträgers Luft auf Wasser bietet der Einsatz der erfindungsgemäßen Wandelemente einen kostengünstigen Ausweg.

So können die erfindungsgemäßen luftdurchströmten Kühlflächen auch zusätzlich an zu sanierende Klimaanlage angeschlossen werden. In diesem Fall wird nur noch ein Teil der bereits vorhandenen Zwangsbelüftung zur Lüftererneuerung weiterverwendet, was eine Reduzierung thermisch und akustisch störender hoher Luftgeschwindigkeiten zur Folge hat.

Kurze Beschreibung der Zeichnung

Die Erfindung wird exemplarisch anhand der Zeichnung näher erläutert, deren einzige

Figur einen Querschnitt durch ein erfindungsgemäßes Wandelement zeigt.

Beschreibung eines Ausführungsbeispiels

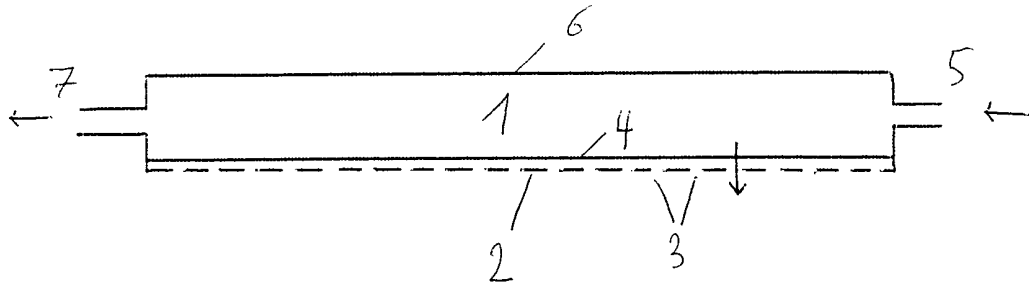
Das in der Fig. dargestellte Wandelement 1 weist auf der dem Raum oder dem Arbeitsplatz zugewandten Seite eine vorzugsweise metallische Wärmetauschplatte 2 auf, die eine Vielzahl von Belüftungsöffnungen 3 enthält. Zuluftseitig befindet sich ein Mikrofilter 4 zur Reinigung der Luft von Staub und dergleichen. Der Hauptstrom der Kühlluft wird durch eine Luftzuführung 5 in das Wandelement eingeleitet und strömt größtenteils zwischen der mit dem Mikrofilter versehenen Wärmetauschplatte und der Rückwand 6 hindurch auf die Abluftleitung 7 zu, während ein kleinerer Teil der Luft durch den Mikrofilter und die Belüftungsöffnungen hindurch in den zu klimatisierenden Raum eintritt. Sofern das Wandelement an der Wand eines Gebäuderaumes, z. B. ganzflächig an der Decke, angebracht wird, kann der Hauptstrom der Kühlluft auch zwischen dem Wandelement und der Deckenwand verlaufen. Das erfindungsgemäße Wandelement benötigt in diesem Fall keine eigene Rückwand. In gleicher Weise erstreckt sich die Erfindung auf alle weiteren naheliegenden Abwandlungen der konkreten Ausführungsform.

PATENTANSPRÜCHE

1. Wandelement (1), das zur Klimatisierung des jeweiligen Raumes durch Austausch von Wärmestrahlung mindestens eine Wärmetauschplatte (2) aufweist, über deren dem Raum abgewandte Seite ein Luftstrom geführt wird, der die Wärmetauschplatte (2) temperiert, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Wärmetauschplatte (2) eine Vielzahl von Belüftungsöffnungen (3) aufweist, durch die ein Teil des Luftstromes in den jeweiligen Raum austritt, so daß dieser belüftet und zusätzlich zum Austausch von Wärmestrahlung durch Konvektion klimatisiert wird.
2. Wandelement nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß das Wandelement großflächig ausgebildet ist, und daß die Belüftungsöffnungen über die gesamte, dem zu klimatisierenden Raum zugewandte Fläche des Wandelements weitgehend gleichmäßig verteilt sind.
3. Wandelement nach Anspruch 1 oder 2, dadurch **gekennzeichnet**, daß das Wandelement im Bereich zwischen dem Fußboden des jeweiligen Raumes und einer Höhe deutlich unter Kopfhöhe angeordnet ist.
4. Wandelement nach Anspruch 1 oder 2, dadurch **gekennzeichnet**, daß das Wandelement im Bereich der Decke angeordnet ist.

5. Wandelement nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch **gekennzeichnet**, daß in dem Wandelement und/oder weiteren Elementen wenigstens eine Öffnung vorgesehen ist, durch die Luft aus dem zu belüftenden und klimatisierenden Raum abgeleitet wird.
6. Wandelement nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch **gekennzeichnet**, daß wenigstens ein Zuluft- und/oder wenigstens ein Abluftkanal (5 bzw. 7) zur Führung der Luft über die dem Raum abgewandten Seite der Wärmetauschplatte (2) vorgesehen ist.
7. Wandelement nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Wärmetauschplatte (2) zumindest weitgehend aus Metall besteht.
8. Wandelement nach Anspruch 7, dadurch **gekennzeichnet**, daß eine perforierte bzw. gelochte Metallplatte die Wärmetauschplatte (3) bildet.
9. Wandelement nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch **gekennzeichnet**, daß die in der Wärmetauschplatte (2) vorgesehenen Belüftungsöffnungen (3) mit einem Filter (4) versehen sind.
10. Wandelement nach Anspruch 9, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Filter (4) als vollflächige Beschichtung auf die Wärmetauschplatte (2) aufgebracht ist.

11. Vorrichtung zur Klimatisierung von Räumen, mit mindestens zwei Wandelementen (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, und mit mindestens zwei Luftzuführungen (5), von denen jede mit je einem Wandelement verbunden ist, um dessen Luftzufuhr unabhängig von der Luftzufuhr des jeweils anderen Wandelements zu steuern.
12. Vorrichtung nach Anspruch 11,
dadurch **gekennzeichnet**, daß die beiden Wandelemente zu einem beidseitig wärmetauschenden Wandelement mit Zwischenwand zusammengefügt sind.
13. Vorrichtung nach Anspruch 11,
dadurch **gekennzeichnet**, daß die Wandelemente entsprechend der Einrichtung des jeweiligen Raumes angeordnet sind.
14. Vorrichtung nach Anspruch 13,
dadurch **gekennzeichnet**, daß über jedem Sitz- bzw. Arbeitsplatz ein diesem Platz zugeordnetes Wandelement vorgesehen ist.



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 98/06827

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 6 F24F5/00 F24F13/068

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 6 F24F F24D E04B

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)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 43 08 968 C (SCHMIDT REUTER) 14 July 1994 cited in the application	1, 2, 4-8
Y	see abstract; figures 1-4	3, 11, 13, 14
A	see column 2, line 59 - column 4, line 27	9
Y	--- EP 0 380 660 A (KOMATSU MFG CO LTD ;KAJIMA CORP (JP)) 8 August 1990 see abstract; figures 2-4 see page 7, line 24 - page 22, line 9	3
Y	--- DE 43 15 113 A (FRAUNHOFER GES FORSCHUNG) 2 December 1993	11, 13, 14
A	see abstract see column 1, line 3 - column 3, line 58 --- -/--	12

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.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

25 February 1999

Date of mailing of the international search report

04/03/1999

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

Nuytens, S

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 98/06827

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 740 114 A (SANYO ELECTRIC CO) 30 October 1996 see abstract; figures 1-6 see column 6, line 54 - column 17, line 13 ---	1,2,4-8
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 097, no. 003, 31 March 1997 -& JP 08 303822 A (NATL HOUSE IND CO LTD), 22 November 1996 see abstract -----	9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Int. Application No PCT/EP 98/06827
--

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 4308968	C	14-07-1994	NONE	
EP 0380660	A	08-08-1990	JP 1006631 A	11-01-1989
			DE 3885618 D	16-12-1993
			DE 3885618 T	01-06-1994
			WO 8900268 A	12-01-1989
			US 5216887 A	08-06-1993
DE 4315113	A	02-12-1993	NONE	
EP 0740114	A	30-10-1996	JP 8303809 A	22-11-1996
			JP 9042752 A	14-02-1997
			US 5729994 A	24-03-1998

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 98/06827

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES IPK 6 F24F5/00 F24F13/068				
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK				
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) IPK 6 F24F F24D E04B				
Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen				
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)				
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN				
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.		
X	DE 43 08 968 C (SCHMIDT REUTER) 14. Juli 1994 in der Anmeldung erwähnt	1, 2, 4-8		
Y	siehe Zusammenfassung; Abbildungen 1-4	3, 11, 13, 14		
A	siehe Spalte 2, Zeile 59 - Spalte 4, Zeile 27	9		
Y	EP 0 380 660 A (KOMATSU MFG CO LTD ;KAJIMA CORP (JP)) 8. August 1990 siehe Zusammenfassung; Abbildungen 2-4 siehe Seite 7, Zeile 24 - Seite 22, Zeile 9	3		

	---	-/--		
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie </td> </tr> </table>			<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen	<input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen	<input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie			
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen: "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist </td> </tr> </table>			* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen: "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist	"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen: "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist	"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist			
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche <p style="text-align: center;">25. Februar 1999</p>		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts <p style="text-align: center;">04/03/1999</p>		
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter <p style="text-align: center;">Nuytens, S</p>		

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 98/06827

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 43 15 113 A (FRAUNHOFER GES FORSCHUNG) 2. Dezember 1993	11,13,14
A	siehe Zusammenfassung siehe Spalte 1, Zeile 3 - Spalte 3, Zeile 58	12

X	EP 0 740 114 A (SANYO ELECTRIC CO) 30. Oktober 1996 siehe Zusammenfassung; Abbildungen 1-6 siehe Spalte 6, Zeile 54 - Spalte 17, Zeile 13	1,2,4-8

A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 097, no. 003, 31. März 1997 -& JP 08 303822 A (NATL HOUSE IND CO LTD), 22. November 1996 siehe Zusammenfassung	9

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 98/06827

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 4308968	C	14-07-1994	KEINE	
EP 0380660	A	08-08-1990	JP 1006631 A	11-01-1989
			DE 3885618 D	16-12-1993
			DE 3885618 T	01-06-1994
			WO 8900268 A	12-01-1989
			US 5216887 A	08-06-1993
DE 4315113	A	02-12-1993	KEINE	
EP 0740114	A	30-10-1996	JP 8303809 A	22-11-1996
			JP 9042752 A	14-02-1997
			US 5729994 A	24-03-1998