

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 457 289 A2**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 91107833.5

(51) Int. Cl.⁵: **F24F 13/068**

(22) Anmeldetag: 15.05.91

(30) Priorität: 16.05.90 DE 4015665

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
21.11.91 Patentblatt 91/47

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL SE

(71) Anmelder: **SCHMIDT REUTER
INGENIEURGESELLSCHAFT FÜR
TECHNISCHE GESAMTPLANUNG mbH & CO.
KG**
Graeffstrasse 5
W-5000 Köln 30(DE)

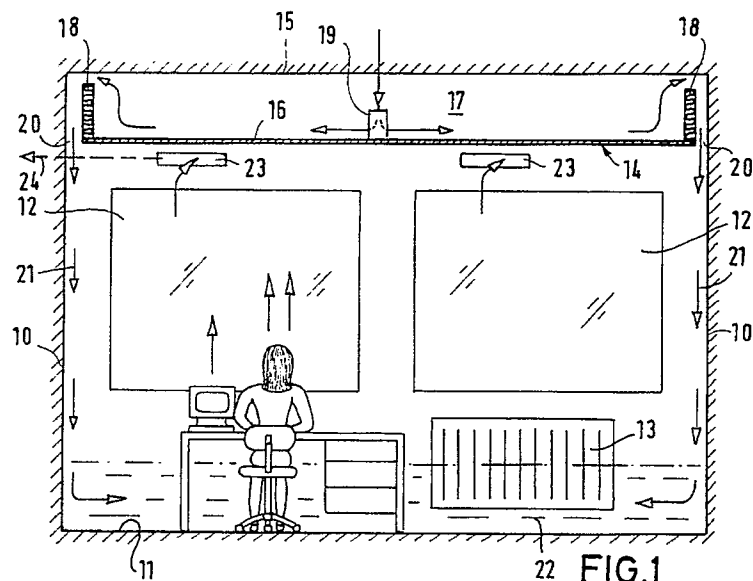
(72) Erfinder: **Radtke, Wolfgang**
Nachtigallenweg 46
W-5063 Steinenbrück(DE)
Erfinder: **Soethout, Freddie**
Am Blauen Stein 6
W-5024 Pulheim-Dansweiler(DE)
Erfinder: **Perrey, Gerhard**
von-Leibnitz-Strasse 60
W-5042 Erftstadt-Blessem(DE)

(74) Vertreter: **Selting, Günther, Dipl.-Ing. et al**
Patentanwälte von Kreisler, Selting, Werner
Deichmannhaus am Hauptbahnhof
W-5000 Köln 1(DE)

(54) **Klimasystem für Mehrraumgebäude.**

(57) Das Klimasystem weist für Beheizungszwecke Heizkörper (13) auf. Zur Raumkühlung ist eine luftgekühlte Kühldecke (14) vorgesehen, deren Auslässe als Quellluftauslässe (20) in unmittelbarer Nähe der Raumwände (10) angeordnet sind. Der Überdruck in der Kühldecke ist so gering, daß die Kühl-

luft an den Raumwänden entlang im laminaren Strom unter Schwerkraftwirkung absinkt. Dadurch entsteht eine injektionsfreie und verwirbelungsfreie Wandkühlung, so daß nicht nur die Kühldecke sondern auch die Raumwände Wärme absorbieren. Zugserscheinungen werden vermieden.



EP 0 457 289 A2

Die Erfindung betrifft ein Klimasystem der im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 angegebenen Art.

Die Anforderungen an Klimaanlage haben sich wesentlich erhöht, nachdem bekannt wurde, daß die üblichen Klima-Systeme mit Nur-Luft-Kühlung zum Teil unbehagliche Raumluftgeschwindigkeiten ergeben, bei denen die Raumnutzer über fühlbare Luftbewegungen klagen. Es sind daher Systeme mit örtlicher Mischlüftung entwickelt worden, bei denen die Luftführung von unten nach oben erfolgt und durch entsprechende Luftverteilung dafür gesorgt wird, daß an den Arbeitsplätzen geringe Luftgeschwindigkeiten auftreten. Solche Mischlüftungen erfordern große Freiräume für die Anordnung der Bodenluftauslässe mit einer Mischzone über jedem Auslaß. Auch die Quelllüftung mit nicht störender impulsarmer Luftzuführung am Boden ergibt geringe Raumluftgeschwindigkeiten, verlangt jedoch sehr große Klimaanlage, wenn eine wirksame Kühlung erfolgen soll. Dies liegt an den hohen Einblastemperaturen, die erforderlich sind, weil eine Mischung mit warmer Raumluft nicht erfolgt.

In dem Bestreben überschüssige Wärme, die durch Sonneneinstrahlung, durch Personen, durch elektrische Geräte u.dgl. in einem Raum entsteht, ohne wesentliche Luftbewegungen abzuführen, sind wassergekühlte Kühldecken entwickelt worden. Dabei wird auf die Zuführung von Frischluft und Kühlung verzichtet und die Lüftung wird durch Öffnen der Fenster vorgenommen. Derartige Kühldecken führen die überschüssige Raumwärme vorwiegend durch Strahlungsabsorption ab. Sie haben jedoch den Nachteil einer erhöhten Schwitzwassergefahr und einer verstärkten Verschmutzung der Raumdecke, wenn im Raum hohe Luftfeuchtigkeit herrscht. Daher sind aufwendige Schutzmaßnahmen zur Begrenzung der Schwitzwasserbildung erforderlich.

DE-OS 19 41 819 beschreibt ein Verfahren zum Klimatisieren und Belüften von Räumen, bei dem geheizte oder gekühlte Luft durch die Raumdecke, den Raumboden oder die Wände hindurch geleitet wird, um diese Wandbereiche zu heizen oder zu kühlen, und anschließend in den Raum eingeleitet wird. Dieses Klimatisierungssystem bewirkt, je nach Bedarfsfall, entweder die Heizung oder die Kühlung und deckt zusätzlich den erforderlichen Lüftungsbedarf. Obwohl die Luft mit relativ niedriger Geschwindigkeit in den Raum geblasen werden soll, sind unangenehme Zugerscheinungen unausweichlich, weil beispielsweise Warmluft, die durch einen Deckeneinlaß in den Raum geleitet wird, eine höhere Strömungsgeschwindigkeit benötigt, um sich auch unten im Raum zu verteilen und nicht im Deckenbereich zu verharren.

Aus DE-OS 16 79 598 ist eine Deckenplatte mit Belüftungskammern bekannt, die an der Unter-

seite in langgestreckte Austrittsöffnungen münden. Die Belüftungskammer weist einen Zuführungsraum auf, aus dem die Frischluft in langgestreckte Austrittsöffnungen geleitet werden, aus denen sie aus der Belüftungskammer austritt. Die Austrittsöffnungen sind gegenüber den Zuführöffnungen versetzt angeordnet, um eine gleichmäßige Luftverteilung zu erreichen. Außerdem sind an den Austrittsöffnungen verstellbare Drosselanordnungen vorgesehen. Auch hierbei treten je nach Luftbedarf Zugerscheinungen auf.

DE-PS 475 081 beschreibt einen in die Wand eingebauten Lüfter, der Abluft nach außen leitet und gleichzeitig Frischluft ansaugt und in das Gebäude einleitet. Der Lufteinlaß ist durch verstellbare Klappen einstellbar.

Der DE-Sonderdruck aus CCI 3/789: Schmidt "Schwerkraftkühlung nach dem Fallstromprinzip, Entkopplung von Wasser- und Luftsystemen" beschreibt ein Raumkühlungssystem unter Verzicht auf Kühlluft einblasung. Für die Gebäudekühlung wird Wasser benutzt, das die Luft mit einem unter der Decke installierten Rippenrohr-Kühlkörper kühlt. Die kühle Luft fällt durch einen senkrechten Schacht bis zum Fußboden ab und quillt an den gewünschten Stellen aus. Dadurch wird eine Wandkühlung mit gleichzeitigem Frischlufteinlaß erreicht. In den Schächten sinkt die Kühlluft unter Schwerkrafteinfluß ab. Der Einsatz von Kühlschächten an den Wänden erfordert einen zusätzlichen baulichen Aufwand.

In der DE-Z HLH Bd. 39 (1988) Nr. 4-April, S. 173-181 ist eine Raumkühlung mit impulsarmer Luftzufuhr durch Quelllüftung beschrieben. Bei Quelllüftung tritt Luft impulsarm in Bodennähe in den Raum ein, wo sie durch Wärmequellen erwärmt wird und aufsteigt. Dies erfordert Quellluftauslässe in Bodennähe.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Klimasystem der im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 angegebenen Art zu schaffen, das eine Heizung, Kühlung und Belüftung ohne störende Luftbewegungen mit geringem Aufwand ermöglicht.

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt erfindungsgemäß mit den im Patentanspruch 1 angegebenen Merkmalen.

Bei dem erfindungsgemäßen Klimasystem ist für die Heizung ein übliches Heizkörpersystem vorgesehen. Für die Wärmeabführung, d.h. Kühlung, wird eine luftgekühlte Kühldecke benutzt. Die Kühlluft tritt aus dieser Kühldecke an den Raumwänden aus, und zwar derart, daß die Kühlluft unter Schwerkraftwirkung an den Raumwänden absinkt. An den Raumwänden werden also keine turbulenten Impulsströmungen erzeugt, sondern es entsteht ein etwa 2 bis 5 cm starker Kaltluftschleier, der sich über die gesamte Höhe der jeweiligen Raumwand erstreckt. Dadurch, daß die Luft impulsarm

zugeführt wird, sinkt der Kaltluftschleier in turbulenzarmer Strömung ab, ohne sich wesentlich mit der wärmeren Raumluft zu vermischen. Die luftgekühlte Kühldecke bewirkt somit gleichzeitig eine Kühlung mindestens einer Raumwand. Die Wärme wird aus dem Raum vorwiegend durch Strahlungsabsorption zur Kühldecke und zu der gekühlten Raumwand hin abgeführt. Die absinkende Luft wird durch die Raumwand zunehmend erwärmt. Dadurch wird verhindert, daß die Luft mit immer größerer Geschwindigkeit absinkt. Die Erwärmung durch die Raumwand bewirkt eine Bremsung des absinkenden Kaltluftschleiers, der auf diese Weise ohne Zugescheinungen bis in den Bodenbereich gelangt und dort einen relativ ruhigen, kühlen Frischluftsee bildet.

Die Austrittsgeschwindigkeit, mit der die Luft aus den wandnahen Quelluftauslässen austritt, beträgt etwa 0,2 bis 0,5 m/s und liegt in jedem Fall unterhalb von 0,5 m/s, so daß eine impulsarme Lufteinleitung in den Raum erfolgt.

Bei dem erfindungsgemäßen Klimasystem erfolgt die Trennung der Heizaufgabe von der Kühlaufgabe. Zur Lösung der Kühlaufgabe wird ausschließlich Kaltluft benutzt, wodurch gleichzeitig die Raumlüftung erfolgt. Die Kaltluft wird vor dem Einleiten in die Kühldecke gefiltert bzw. gereinigt und erforderlichenfalls getrocknet. Auf diese Weise bleibt die Kühldecke sauber und die zugeführte Kühlluft ist für Lüftungszwecke geeignet. Infolge der mit extrem niedrigen Austrittsgeschwindigkeit an der Wand herabsinkenden Kühlluft herrscht im Bereich der Personen nur die Geschwindigkeit der über Personen und Arbeitsplätzen infolge Erwärmung aufsteigenden Luft. Deshalb ist eine Störung der Personen durch von oben herabfallende Kaltluft ausgeschlossen.

Bei dem erfindungsgemäßen Klimasystem erfolgt eine Kühlung der Raumwände von außen entlang der Wandoberflächen durch die Kühlluft. Die Wände sind nicht im Inneren von Kühlluft durchströmt. Das Klimasystem setzt voraus, daß das Gebäude in mehrere Räume unterteilt, also in Zellenbauweise ausgeführt ist, im Gegensatz zu Großraumbüros.

Der Zuluftvolumenstrom an den Oberkanten der Raumtrennwände sollte etwa mit 10 bis 40 m³/h pro laufendem Meter Wandlänge zugeführt werden, vorzugsweise mit 15 bis 20 m³/h. Der Zuluftauslaß bzw. Quelluftauslaß ist maximal 5 cm breit und unmittelbar an die Wand angrenzend angeordnet.

Vorzugsweise sind zwei gleiche Quelluftauslässe an jeweils gegenüberliegenden Wänden angeordnet. Dadurch wird die Bildung von Luftwalzen, die innerhalb der Räume zirkulieren, verhindert.

Der Luftauslaß besitzt zweckmäßigerweise einen Laminarisor, durch den Turbulenzen und ört-

liche Geschwindigkeitsspitzen vermieden werden, damit eine starke Injektion von Raumluft verhindert bzw. reduziert wird. Dadurch wird erreicht, daß keine wesentliche Einmischung von Raumluft, die im Deckenbereich besonders verschmutzt ist, in die absinkende Kaltluft erfolgt. Die Kaltluft strömt gleichmäßig über die wesentlichen Wandflächen, wobei Wandreibung und zunehmende Temperaturerhöhung eine Beschleunigung verhindern. Hierzu können raue Wandbeläge und Stoffbespannungen besonders vorteilhaft sein.

Die Zuluft hat im Bodenbereich der Wand nahezu die Raumtemperatur angenommen. Sie breitet sich im Bodenbereich aus und wird durch Wärmequellen, wie z.B. Menschen und Büromaschinen, erwärmt und im verschmutzten Zustand zur Raumdecke abgeleitet. Die Abluft wird bevorzugt über den Personen, also über Kopfhöhe, im Deckenbereich abgesaugt und aus dem Raum geführt. Bei dieser Luftführung erfolgt im Personenbereich eine Luftströmung von unten nach oben.

Durch die von den Raumwänden absorbierte Strahlungswärme wird die außerhalb des Aufenthaltsbereichs zugeführte Kaltluft so vorgewärmt, daß auf eine Mischung der Kaltluft mit warmer Raumluft verzichtet werden kann und dennoch im Fußbereich keine unangenehme Kühlung erfolgt.

Vorzugsweise ist die Kühldecke zugleich als akustische Decke ausgebildet. Eine solche schallabsorbierende Deckenkonstruktion ist bekannt aus EP 0 023 618 B1. Diese bekannte Deckenkonstruktion ist jedoch nicht als Kühldecke ausgebildet. Sie weist eine Lochplatte und eine damit fest verbundene mikroporöse Schicht mit einer Dicke von höchstens 5 mm und einem Strömungswiderstand zwischen 10 und 1000 g cm⁻² s⁻¹ auf. Durch das erfindungsgemäße Einblasen von Zuluft in den Luftführungsraum herrscht oberhalb der schallabsorbierenden luftdurchlässigen Wand ein Überdruck, wodurch geringe Luftmengen durch die Absorptionsschicht hindurch in den Raum einströmen. Durch diese Luftströmung wird über die Kühlung durch Wärmeleitung hinaus die Unterseite der Kühldecke durch die austretende Kaltluft gekühlt.

Durch Einblasen gefilterter Zuluft in den Deckenhohlraum wird ein vorgewählter Überdruck aufgebaut, so daß eine geringe Menge sauberer Luft durch die Unterwand der Kühldecke strömt und diese sauberhält. In den Deckenhohlraum gelangt somit keine Luft, die den Deckenhohlraum verschmutzen könnte. Die akustischen Schwingungen der Schallabsorptionsschicht werden durch die austretende Luft überlagert, wodurch Schmutzansammlungen vermieden werden, ohne daß die schallabsorbierende Wirkung beeinträchtigt würde.

Die Decken-Kühlflächen werden ausschließlich von getrockneter Zuluft berührt, die im Kühlgerät beim Abkühlen entfeuchtet wird. Da bei einem Aus-

fall der Lüftung auch die Kühlung unterbleibt, können Schweißwasserschäden nicht auftreten.

Ein besonderer Vorteil besteht darin, daß die Kuhlluft sich nach dem Einleiten in die Kuhldecke im Deckenhohlraum erwärmt, und daß dieses Maß der Erwärmung von der im Raum herrschenden Temperatur abhängt. Je nach Raumtemperatur erhöht oder erniedrigt sich die Temperatur, die die Kuhlluft am Quelluftauslaß annimmt, so daß eine selbstregulierende Annäherung der Kuhllufttemperatur an die Raumtemperatur erfolgt. Die Geschwindigkeit der an der Wand herabsinkenden Kuhlluft wird deshalb auch im sehr warmen Raum nie zu hoch.

Bei Bürogebäuden muß häufig die Raumgröße dem Verwendungszweck angepaßt werden, d.h. es müssen Raumtrennwände installiert oder versetzt werden. Um eine Anpassungsmöglichkeit an solche variierenden Verhältnisse zu schaffen, schlägt die Erfindung vor, Zuluftkanäle über diejenigen Stellen anzuordnen, an denen die Möglichkeit für das Errichten von Raumtrennwänden besteht. Wenn keine Raumtrennwand installiert ist, wird der Deckenhohlraum unterhalb des Zuluftkanals durch eine Platte an seiner Unterseite verschlossen, so daß aus dem Zuluftkanal Kaltluft nur in den Deckenhohlraum hinein antreten kann. Wird dagegen unter dem Zuluftkanal eine Raumtrennwand installiert, so verschließt diese die unteren Öffnungen des Zuluftkanals. Die Raumtrennwand ist schmaler als die Öffnung im Deckenhohlraum, so daß beidseitig der Raumtrennwand spaltförmige Quelluftauslässe entstehen, durch die Kaltluft, unmittelbar an die Raumwand angrenzend, in laminarem Strom antreten kann.

Im folgenden werden Ausführungsbeispiele der Erfindung unter Bezugnahme auf die Zeichnungen näher erläutert.

Es zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Raumes mit dem Klimasystem,
- Fig. 2 zwei durch eine Trennwand voneinander getrennte klimatisierte Räume,
- Fig. 3 einen Querschnitt durch die Kuhldeckenkonstruktion,
- Fig. 4 eine Draufsicht auf Fig. 3 aus Richtung des Pfeiles IV und
- Fig. 5 in vergrößertem Maßstab einen Schnitt entlang der Linie V-V von Fig. 4.

In Fig. 1 ist ein Raum dargestellt, der durch seitliche Wände 10 begrenzt ist und dessen Fußboden mit 11 bezeichnet ist. Der Raum hat Fenster 12. In der Nähe der Fensterwand sind Heizkörper 13 für die Raumheizung installiert.

Nach oben ist der Raum durch eine Kuhldecke 14 abgeschlossen, die nach oben von einer Rohbetondecke 15 und nach unten von einer abgehängten Decke 16 begrenzt ist. Zwischen der Rohbeton-

decke 15 und der Decke 16 befindet sich der Deckenhohlraum 17, der sich bei diesem Beispiel über die gesamte Raumfläche erstreckt. Dieser Deckenhohlraum 17 ist im wandnahen Bereich durch schallabsorbierende Wandteile 18 begrenzt, die von der abgehängten Decke 16 aufragen und nicht bis zur Rohbetondecke 15 reichen, so daß sie überströmt werden können.

Über der Raummitte befindet sich im Deckenhohlraum 17 ein Kaltluftauslaß 19, dem gefilterte und getrocknete Kaltluft zugeführt wird. Die Kaltluft gelangt in den Deckenhohlraum 17, verteilt sich dort und kühlt die Decke 16. Danach gelangt die Kaltluft unmittelbar angrenzend an die Raumwände 10 zu den Quelluftauslässen 20, aus denen sie mit einer Austrittsgeschwindigkeit von 0,2 bis 0,5 m/s austritt. Die Kaltluft fällt aufgrund ihres gegenüber der Raumluft höheren spezifischen Gewichts entlang der Raumwände 10 ab und bildet dort einen maximal etwa 5 cm breiten Kaltluftschleier, der durch die Pfeile 21 bezeichnet ist. Die Kaltluft kühlt die Raumwände 10, die dadurch kälter werden als die Raumluft und Wärme aus dem Raum absorbieren. Die Kaltluft gelangt in turbulenzarmem Strom entlang der Raumwände bis in den Bodenbereich und bildet dort einen Frischluftsee 22. An Personen und Arbeitsplätzen erwärmt sich die Frischluft, um aufzusteigen. Dabei wird die Luft verunreinigt. Die aufgestiegene erwärmte Luft wird durch Abluftablässe 23, die über Kopfhöhe in Deckennähe angeordnet sind, abgesaugt und nach außen mit einem Kanal 24 abgeführt. Im Winter übernimmt ein Heizkörper 13 die Heizung, die infolge der kalten Fenster 12 erforderlich ist.

Aus Fig. 1 erkennt man, daß durch die Kaltluft keine Luftströmungen in denjenigen Bereichen erzeugt werden, in denen sich Personen aufhalten. Die wesentlichen Luftströmungen im Raum werden durch aufsteigende Warmluft erzeugt. Die Kaltluft kühlt die abgehängte Decke 16 und die Raumwände 10, die dann ihrerseits Raumwärme absorbieren. Auf diese Weise wird verhindert, daß die Decke 16 und die Raumwände sich durch Sonnenstrahlung oder durch Wärmestrahlung von Geräten oder Personen aufheizen. Die Raumkühlung verursacht keine als störend empfundenen Zugerscheinungen.

Bei dem Ausführungsbeispiel von Fig. 2 wird nicht der gesamte Deckenhohlraum 17 von Kaltluft durchströmt, sondern in diesem Deckenhohlraum befinden sich Luftführungsräume 25, die nach unten hin durch Paneele 26 begrenzt sind, welche den Raumabschluß bilden. Quer zu den Luftführungsräumen 25 verlaufen Zuluftkanäle 27, die Luftauslässe aufweisen, welche in die Luftführungskanäle 25 hineinführen. Die Luftführungsräume 25 weisen an den Raumwänden Quelluftauslässe 20 auf.

Wie Fig. 2 zeigt, ist das Gebäude in Raumzellen 28 aufgeteilt, die durch Zwischenwände 10a abgetrennt werden können. Die Zuluftkanäle 27 sind jeweils im Grenzbereich zwischen zwei Raumzellen 28 angeordnet. Wenn zwei Raumzellen nicht durch eine Trennwand abgetrennt sind, versorgt der diesen beiden Raumzellen zugeordnete Zuluftkanal beide Raumzellen mit Kaltluft, die sich in den angrenzenden Luftführungsräumen 25 nach beiden Seiten hin verteilt. Sind dagegen zwei Raumzellen 28 durch eine Zwischenwand 10a voneinander getrennt, so verschließt diese Zwischenwand 10a die Austrittsöffnungen des darüber befindlichen Zuluftkanals 27, so daß dieser Zuluftkanal unwirksam wird. Durch diese Zwischenwand wird auch der schalldichte Abschluß zwischen den Raumezellen 28 und Luftführungsräumen 25 bewirkt.

Gemäß Fig. 3 sind die Zuluftkanäle 27 unmittelbar über den Luftführungsräumen 25 angeordnet und als Tragelemente der abgehängten Kühldecke 14 ausgebildet. Die Luftführungskanäle 27 sind unter der tragenden Betondecke 15 aufgehängt. Die Luftführungsräume 25 sind nach unten hin durch streifenförmige Paneele 26 begrenzt und nach oben hin durch schallabsorbierende oder schwingfähige dünne Platten 34, mit denen die Zuluftkanäle 27 abdichtend verbunden sind. Die Zuluftkanäle weisen an ihrer Unterseite Austrittsöffnungen 29 auf, die mit nach innen schräggestellten Leitblechen 30 versehen sind, welche von Austrittsöffnung zu Austrittsöffnung in entgegengesetzte Richtungen gerichtet sind, so daß eine der Austrittsöffnungen 29 gemäß Fig. 4 die Luft in den rechten angrenzenden Luftführungsraum 25 lenkt, während die benachbarte Austrittsöffnung Luft in den benachbarten linken Luftführungsraum lenkt. Dadurch entsteht eine Zirkulation der Kühlluft in den Luftführungsräumen 25, so daß die Temperaturen der Paneele 26 gleichmäßiger werden.

Unter jedem Zuluftkanal 27 befindet sich eine Öffnung, die von den angrenzenden Paneelen 26 begrenzt wird. Jedes Paneel weist an dieser Öffnung eine nach oben gerichtete L-förmige Abkantung auf. Die Öffnungen 31 sind durch Platten 32 abdichtend verschlossen, welche in die Ebenen der Paneele 26 eingepaßt sind, sofern der zugehörige Zuluftkanal 27 zum Zuführen von Kaltluft in die Luftführungsräume benutzt wird.

In Fig. 3 ist links ein Zuluftkanal 27 dargestellt, unter dem sich eine Zwischenwand 10a befindet. Die Zwischenwand 10a ragt in den für die Luftführungskanäle 25 bestimmten Raum hinein und schließt sich unmittelbar an die Unterseite des Zuluftkanals 27 an, wobei dessen Öffnungen 29 durch die Oberseite der Wand verschlossen werden. Da die Stärke der Zwischenwand 10a geringer ist als die Breite der Öffnung 31 und da diese Öffnung nicht durch eine Platte 32 verschlossen ist, werden

seitlich von der Zwischenwand 10a zwei Quellluftauslässe 20 gebildet, aus denen die Kaltluft austreten und an der Zwischenwand 10a entlang abfallen kann. In die schlitzförmigen Quellluftauslässe 20 sind Laminarisatoren 35 eingesetzt.

Abweichend von dem dargestellten Ausführungsbeispiel kann die Zwischenwand 10a auch seitlich versetzt von dem Zuluftkanal 27 angeordnet sein und sich durch einen Öffnung 31 hindurch bis zur Betondecke 15 erstrecken.

In Fig. 5 ist die Ausbildung eines Paneels 26 dargestellt. Das Paneel 26 ist luftdurchlässig und als Schallabsorptionselement ausgebildet. Es weist eine Lochwand 33 und eine darunter (oder darauf) fest angebrachte mikroporöse Schicht 36 mit einer Dicke von höchstens 5 mm gemäß EP 0 023 618 B1 auf. Während die dünne Platte 34 luftundurchlässig ist, ist das Paneel 26 luftdurchlässig, wobei der Luftwiderstand so gewählt ist, daß etwa 10 bis maximal 50 % der Kaltluft durch das Paneel 26 hindurchgeht, während die Kaltluft im übrigen durch die Quellluftauslässe 20 hindurch austritt. Die Paneele 26 bewirken eine Schallabsorption, wobei der hindurchgehende Schall durch die dahinter angeordnete schallabsorbierende oder schwingfähige Platte 34 und den Deckenhohlraum 17 eliminiert wird. Der Luftführungsraum mit dem Paneel 26 und der darüber angeordneten Platte 34 bildet einen Resonator-Absorber. Infolge der Druckdifferenz am Paneel 26 wird dieses Paneel von Schmutzablagerungen, die bei rein akustischen Schwingungen auftreten können, freigehalten.

Patentansprüche

1. Klimasystem für Mehrraumgebäude, mit in den Räumen vorgesehenen Heizkörpern (13) und einer Kühldecke (14),
dadurch gekennzeichnet,
daß die Kühldecke (14) luftgekühlt ist und daß die Kühldecke, angrenzend an mindestens eine Raumwand (10,10a) einen Quellluftauslaß (20) aufweist, aus dem die Kühlluft mit so geringer Geschwindigkeit ausströmt, daß sie unter Schwerkraftwirkung einen Kühlvorhang vor der Wand (10,10a) bildet.
2. Klimasystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß an zwei gegenüberliegenden Wänden jeweils ein Quellluftauslaß (20) vorhanden ist.
3. Klimasystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Kühldecke (14) nach unten hin luftdurchlässig ist und maximal 50 % der Kühlluft durchläßt, während der Rest zu den Quellluftauslässen (20) gelangt.

4. Klimasystem nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Kühldecke (14) eine Lochwand (33) mit darauf oder darunter vorgesehener luftdurchlässiger akustischer Dämmschicht (36) von maximal 5 mm Stärke aufweist. 5
5. Klimasystem nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Kühldecke doppelwandig ist und über einem Luftführungsraum (25) eine schwingfähige dünne Oberwand (Platten 34) aufweist. 10
6. Klimasystem nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein Abluftauslaß (23) über Kopfhöhe an einer Raumwand oder innerhalb der Gebäudedecke vorgesehen ist. 15
7. Klimasystem nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Kühldecke Zuluftkanäle (27) enthält, die mit hierzu quer verlaufenden Luftführungsräumen (25) in Verbindung stehen. 20
8. Klimasystem nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Luftführungsräume (25) nach unten durch Paneele (26) begrenzt sind, welche im Rastermaß einer Raumzellenstruktur des Gebäudes durch abnehmbare Platten (32) ergänzt sind. 25
9. Klimasystem nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß in für die Platten (32) vorgesehene Spalte (31) anstelle der Platten (32) Zwischenwände (10a) einsetzbar sind, welche schmaler sind als die Platten (32), so daß zwischen den Paneelen (26) und einer Zwischenwand (10a) beidseitig dieser Zwischenwand Quelluftauslässe (20) gebildet werden. 30
10. Klimasystem nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Spalte (31) für die Platten (32) unter den Zuluftkanälen (27) angeordnet sind und daß die Zwischenwände (10a) sich jeweils in der Höhe bis zu dem Zuluftkanal (27) erstrecken und dessen Öffnungen (29) verschließen. 35
11. Klimasystem nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Spalte (31) für die Platten (32) gegenüber den Zuluftkanälen (27) seitlich versetzt sind und daß die Zwischenwände durch die Spalte (31) hindurch bis zur tragenden Gebäudedecke (15) reichen. 40
12. Klimasystem nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Zuluftkanäle (27) an ihren Unterseiten Öffnungen (29) aufweisen, die mit den Luftführungsräumen (25) in Verbindung stehen. 45
13. Klimasystem nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß an den Öffnungen (29) Luftleitelemente (30) vorgesehen sind, die bei benachbarten Öffnungen in entgegengesetzte Richtungen weisen. 50

