

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 849 545 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
08.01.2003 Patentblatt 2003/02

(51) Int Cl.7: **F24F 5/00**

(21) Anmeldenummer: **97122142.9**

(22) Anmeldetag: **16.12.1997**

(54) **Deckenkühlmodul**

Cooled ceiling module

Plafond de refroidissement

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE LI LU NL

(30) Priorität: **19.12.1996 DE 29622052 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
24.06.1998 Patentblatt 1998/26

(73) Patentinhaber: **Kessler+Luch GmbH & Co.KG**
35394 Giessen (DE)

(72) Erfinder:
• **Detzer, Rüdiger**
35418 Buseck (DE)

• **Heiermann, Wilhelm**
35415 Pohlheim (DE)

(74) Vertreter: **Gesthuysen, von Rohr & Eggert**
Patentanwälte
Huyssenallee 100
45128 Essen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 508 176 **EP-A- 0 663 571**
EP-A- 0 740 114 **WO-A-80/00485**

EP 0 849 545 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Deckenkühlmodul nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie einen Raum mit wenigstens einem Deckenkühlmodul der vorgenannten Art.

[0002] Der Einsatz von abgehängten Deckenkonstruktionen bzw. vorgesetzten Wandschalen für die Änderung der Temperatur des mit diesen abgeschlossenen Raumes ist bekannt; beispielsweise werden Decken aus Elementen zusammengesetzt, die zu Heizungszwecken von einem aufgeheizten Wärmeträger durchflossen werden. Werden diese mit einem kalten Wärmeträger betrieben, bewirken sie als Kühldecken eine Kühlwirkung und können überschüssige Wärmeenergie aus einem Raum abführen. Sie bilden dabei eine "flächige Wärmesenke", die vom Raum herrührende Wärme aufnimmt und über den kalten Wärmeträger abführen kann.

[0003] Eine Anordnung zur Abführung von Wärmelasten aus einem Raum ist bereits aus der EP - A - 0 508 176 sowie der DE - A - 41 11 896 und der DE - A - 41 34 712 bekannt. In der EP - A - 0 508 176 ist eine Anordnung beschrieben, bei der der obere Abschluß eines Raumes von einer Fertigdecke mit einem abgehängten Deckenraster und darin eingesetzten Deckenelementen gebildet wird. Diese Fertigdecke grenzt zusammen mit der Rohdecke den Deckenhohlraum ab. In dem Deckenhohlraum ist korrespondierend zu zwei Feldern der Fertigdecke je ein ventilatorloses Kühlgerät vorgesehen. Die Kühlgeräte sind oberhalb der Fertigdecke so angeordnet, daß sowohl unterhalb als auch oberhalb der Kühlgeräte Raum verbleibt, in dem sich eine ungestörte Konvektionsströmung ausbilden kann. Dazu verlaufen die Längsrichtungen der Kühlgeräte zweckmäßigerweise parallel zu einer der beiden Richtungen des Rasters. Im unteren Bereich des Kühlgerätes weist eine oder weisen beide Außenwände des kanalartigen Gehäuses Luftaustrittsschlitze auf, wobei die abgekühlte Luft aus dem oder den Luftaustrittsschlitzen austritt. Die Luftaustrittsschlitze sind nicht durchgehend ausgebildet und weisen Zwischenstege auf, über die der untere als Auffangwanne für abtropfendes Kondenswasser ausgebildete Teil des kanalartigen Gehäuses gehalten ist. Der Wärmeaustausch zwischen der Kühlluft und der umgebenden Raumluft erfolgt im wesentlichen durch einen direkten Wärmeaustausch zwischen der aus dem Kühlgerät durch die Lüftungsschlitze austretenden Kühlluft, die sich mit der umgebenden Warmluft vermischt.

[0004] Nachteilig bei der bekannten Kühlanordnung ist es, daß in Folge der aus den Lüftungsschlitzen des Kühlgerätes austretenden Kühlluft bei der Vermischung mit der umgebenden Luft Turbulenzen und Verwirbelungen entstehen. Ist keine abgehängte Decke vorgesehen, oberhalb der das Kühlgerät angeordnet ist, oder befindet sich das Kühlgerät vor der abgehängten Decke, werden die beim Betrieb des Kühlgerätes entstehen-

den Strömungen und insbesondere die vom Kühlgerät herabfallende Kaltluft von anwesenden Personen als unangenehm empfunden. Ist hingegen eine abgehängte Decke vorgesehen, oberhalb der das Kühlgerät angeordnet ist, ist der Wirkungsgrad der bekannten Kühlanordnung vergleichsweise schlecht, da ein nicht unerheblicher Teil der Kühlleistung für die an sich unnötige Kühlung des Deckenhohlraums verwendet wird.

[0005] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, die Kühlung der Raumluft mit einem hohen Wirkungsgrad sicherzustellen, ohne daß es dabei zur Ausbildung von Luftströmungen kommt, die von anwesenden Personen als unangenehm empfunden werden.

[0006] Die Lösung dieser Aufgabenstellung wird durch die Merkmale des Hauptanspruchs wiedergegeben; vorteilhafte Weiterbildungen und bevorzugte Ausführungsformen beschreiben die Unteransprüche.

[0007] Da kalte Luft in einer warmen Umgebung immer fällt, muß die Kaltluft der oberhalb der Deckensegel angeordneten Konvektorkühler auf diese auftreffen und sich ausbreiten; die Deckensegel werden gekühlt, so daß dem Deckensegel Wärme entzogen wird, die von seiner Raumseite her nachfließt und sich ein Wärme fluß vom Raum hin zu dem Deckensegel ausbildet. Zur intensiveren Kühlung des Deckensegels begrenzen umlaufende Winkelprofile auf der Oberseite der Deckensegel einen sich bildenden "Kaltluftsee", der jedoch überläuft. Die überlaufende Kaltluft strömt zwischen den Deckensegeln hindurch in den Raum. Die Rückströmung von im Raum aufgewärmter Luft erfolgt um die Deckensegel herum an der überlaufenden Kaltluft vorbei, wobei sich hier ein Gleichgewicht zwischen Abströmen und Rückströmen einstellt, und sich eine in sich geschlossene Konvektionsströmung ausbildet. Es versteht sich dabei von selbst, daß ungeachtet dieser Konvektionsströmung eine Lüftung des Raumes mittels einer Lüftungs- oder Klimaanlage vorgesehen sein kann, um einen notwendigen Luftaustausch aufrechtzuerhalten.

[0008] Zur symmetrischen Abströmung überlaufender Kaltluft sind die Konvektionskühler vorteilhaft beidseits der Längs-Mittelachse symmetrisch zu dieser angeordnet; damit befindet sich der Konvektorkühler in Längsrichtung über dem Deckensegel und zwar symmetrisch zur Längs-Mittelachse.

[0009] Zur Bildung des Konvektorkühlers werden vorteilhaft Kühlgeräte eingesetzt, die vorteilhaft paarweise angeordnet sind, so daß die Symmetrie zur Längs-Mittelachse einfach erreichbar ist. Vorteilhaft werden dabei die einzelnen Kühlgeräte bei einer Ausbildung zu einer flachen Kühleinheit bei einer anderen zu einer dachförmigen zusammengesetzt, wobei sich über der Längs-Mittelachse des Deckensegels ein First ergibt.

[0010] Zur Integration der Lüftung sind im Bereich der Konvektorkühler Luftdurchlässe vorgesehen, über die die Zuluft einer Lüftungs- oder Klimaanlage in den Raum als Lüftungs-Luft eingeführt wird. Bei einer Ausführungsform wird dazu vorteilhaft im First dieses Da-

ches ein Luftdurchlaß vorgesehen. Dieser Luftdurchlaß ist bei einer Ausbildungsform ein Drallauslaß mit rechtwinklig zur Achse des Luftdurchlasses gerichteter Abströmung. Damit strömt die Lüftungs-Luft etwa parallel zur Oberfläche des Deckensegels ab und nimmt dabei zumindest einen Teil der Konvektions-Luft mit.

[0011] Alternativ ist als Luftdurchlaß ein im Konvektorkühler, vorzugsweise im First eines dachförmig ausgebildeten Konvektorkühlers angeordneter Rohrauslaß mit linearem Schlitz oder ein Schlitzauslaß mit einstellbarer Strahlrichtung vorgesehen. Die hier ausgeblasene Luft wird nach beiden Seiten so abgelenkt, daß auch hier aus den Kühlgeräten des Konvektorkühlers austretende Kaltluft mitgenommen und zur Seite transportiert wird, ohne daß ein Auftreffen von Kaltluft auf die Oberfläche der Deckensegel voll unterbunden ist. Die Deckensegel werden daher auch gekühlt, so daß ihre Wirkung als Kühldecke erhalten bleibt.

[0012] Zur Integration von Beleuchtungsmitteln ist das Deckensegel in seiner Fläche größer als die auf das Deckensegel projizierte Fläche des Konvektionskühlers. Dabei ist bei einer bevorzugten Ausführungsform der Konvektorkühler vorteilhaft in Richtung der Längsmittelachse gegenüber der Quer-Mitte so versetzt angeordnet, daß einseitig oder beidseitig eine "ungekühlte" Teilfläche des Deckensegels gebildet ist. Dieser (ungekühlte) Flächen-Überstand ist vorteilhaft zur Aufnahme von Beleuchtungskörpern vorgesehen. So kann die Beleuchtung in die Deckensegel integriert werden, ohne daß die Abwärme der Beleuchtungskörper die Kühlung beeinflussen kann.

[0013] Die Beeinflussung der Kühlung durch die Beleuchtung wird weiter dadurch verringert, daß die in das Deckensegel eingebauten Beleuchtungskörper zur Abfuhr ihrer Verlustwärme von zu den Kühlelementen des Konvektorkühlers zurückströmender Luft umflutet werden. Diese von aufsteigender Warmluft gebildete Umflutung übernimmt die Abwärme der Beleuchtungskörper zumindest teilweise und führt sie auf kurzem Weg dem Konvektorkühler zu, der diese Abwärme der Konvektionsluft entzieht.

[0014] Das Wesen der Erfindung wird an Hand der in den Figuren 1 bis 5 dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert; dabei zeigen:

Fig. 01: Einen Deckenausschnitt eines saalartigen Raumes mit abgehängten Deckensegeln (unter abgehängter Decke); Ansicht von unten (Ausschnitt);

Fig. 02: Einen Schnitt durch den saalartigen Raum nach Fig. 1, gemäß Schnittlinie II-II (Ausschnitt) mit (schematischer) Darstellung der Strömung;

Fig. 03: Einzelheit Deckensegel mit Konvektorkühler;

Fig. 04: Einzelheit Deckensegel mit Konvektorkühler mit flach angeordneten Kühlgeräten und Drall-Luftdurchlaß;

Fig. 05: Einzelheit Deckensegel mit Konvektorkühler mit dachförmigen Kühlgeräten und linearem Luftdurchlaß.

[0015] Die Figuren 1 und 2 zeigen einen Ausschnitt eines saalartigen Raumes mit Fußboden 1 und Rohdecke 2, von der zum einen eine abgehängte Decke 3 und - in einer der (nicht näher dargestellten) Krümmung des Raumes folgend, Deckensegel 4 abgehängt sind. Diese Deckensegel 4 bestehen aus einer Platte 5, die mit Aufhängungen, zum Beispiel Hängeseisen 9, (ggf. durch die abgehängte Decke 3 hindurch) an der Rohdecke 2 befestigt sind. Diese Deckensegel 4 weisen integrierte Beleuchtungskörper 6 auf, die einseitig verschoben im Deckensegel 4 vorgesehen sind (wobei es sich von selbst versteht, daß die Beleuchtungskörper 6 auch beidseits angeordnet sein können). Oberhalb der von Beleuchtungskörpern 6 freien Fläche des Deckensegels 4 ist ein Konvektorkühler 10 vorgesehen, der von mehreren Kühlgeräten 13 gebildet ist. Dieser Konvektorkühler 10 wird entweder mittels Hängeseisen 12, die an einem abstehenden Winkel 11 des Konvektorkühlers 10 festgelegt sind, an der Rohdecke 2 befestigt (Fig. 4) oder auf das Deckensegel 4 (Fig. 5) aufgestellt, wobei sich bei letzterem von selbst versteht, daß dieses Aufstellen so erfolgt, daß die Kaltluft zu den Seiten hin austreten kann. Die Fläche des Deckensegels 4 unterhalb des Konvektorkühlers 10 wird von einem umlaufenden Winkelprofil 8 umrahmt, wobei die von dem Winkelprofil 8 umfaßte Fläche 7 größer als die auf das Deckensegel 4 projizierte Fläche des Konvektorkühlers ist. Der Konvektorkühler 10 ist derart ausgebildet, daß die einzelnen Kühlgeräte 13 in einer ebenen Fläche (Fig. 4) oder einer dachförmigen Fläche (Fig. 5) angeordnet sind. Die zu dem Deckensegel 4 hin gerichtete Kaltluft-Austrittsseite des Konvektorkühlers 10 wird von einer umlaufenden Schürze 15 eingefalzt, die etwa bis zur Oberkante des hochstehenden Schenkels 8.1 des Winkelprofils 8 herabgezogen ist. In die Figur 2 ist der Strömungsverlauf (schematisiert) eingezeichnet: Die aus dem Konvektorkühler 10 austretende Kaltluft trifft auf das Deckensegel 4, fließt seitlich ab und staut sich am umlaufenden Winkelprofil 8, so daß sich ein "Kaltluftsee" ausbildet, der wegen des Nachschubs an gekühlter Luft überläuft. Der Überlauf strömt schließlich über den Rand des Deckensegels 4 ab und "fällt" in den zu kühlenden Raum, in dem diese Luft wieder Wärme aufnimmt und erwärmt bis über Deckensegel-Höhe aufsteigt. Die erwärmte Luft wird vom Sog der Konvektorkühler 10 erfaßt, strömt zu diesen zurück und verliert in den Kühlgeräten 13 dieses Konvektorkühlers 10 wiederum Wärme, so daß sie abgekühlt auf das Deckensegel 4 herabfällt und den Kreislauf erneut beginnt.

[0016] Die Figur 3 zeigt eine Einzelheit des von der Rohdecke 2 abgehängten Deckensegels mit ebenfalls abgehängtem Konvektorkühler. Die - hier dachförmig angeordneten - Kühlgeräte 13 sind an eine - nicht näher dargestellte - Kältemittelversorgung angeschlossen

und werden von dem darin gekühlten Kältemittel durchströmt, mit dem der Luft Wärme entzogen wird. Diese abgekühlte Luft "fällt" aus den Kühlgeräten 13, wobei eine umlaufende Schürze 15, deren Unterkante sich im Bereich der Oberkante des hochstehenden Schenkels 8.1 des umlaufenden Winkelprofils 8 (hier geringfügig oberhalb) befindet, dafür sorgt, daß die fallende Kaltluft ungestört auf das Deckensegel 4 auftrifft.

[0017] Die Figuren 4 und 5 zeigen zwei verschiedene Anordnungen der Kühlgeräte 13, die beidseits der Mitte als Kühlgeräte 13.1 und 13.2 bezeichnet, im Konvektorkühler 10; im einen Fall sind die Kühlgeräte 13.1 und 13.2 als flache Kühleinheit angeordnet (Fig. 4), im zweiten Fall bilden sie eine dachförmige Anordnung (Fig. 5). Beide Anordnungen der Kühlgeräte 13.1 und 13.2 sind mittig geteilt und mit einem Luftdurchlaß versehen, der an eine (nicht näher dargestellte) Belüftungs- oder Klimaanlage angeschlossen ist. Als Luftdurchlaß dient im ersten Fall mindestens ein Drallauslaß, wobei vorteilhaft mehrere Drallauslässe 17 längs der Mittellinie der flachen Anordnung der Kühlgeräte 13.1 und 13.2 vorgesehen sind, wobei deren Luftkästen 17.1 über Rohrleitungen und Rohrverbinder mit der Belüftungs- oder Klimaanlage verbunden sind. Hier ist der Konvektorkühler 10 an den als Aufhängung dienenden, am abstehenden Winkel 11 festgelegten Hängeeisen 12 an der Rohdecke 2 befestigt, wobei es sich von selbst versteht, daß dies auch an oder durch eine abgehängte Deckenkonstruktion möglich ist. Der Konvektionskühler ist von einer herabgezogenen Schürze 15 umgeben, deren Unterkante im Bereich der Oberkante des hochstehenden Schenkels 8.1 des umlaufenden Profils 8 (hier geringfügig unterhalb) liegt.

[0018] Bei einer in Figur 5 dargestellten Alternative ist zwischen den hier dachförmig angeordneten Kühlgeräten 13.1 und 13.2 ein Linearauslaß 18 mit in der Richtung einstellbarem Austrittsschlitz 19 angeordnet, der sich im wesentlichen über die gesamte Länge des Konvektorkühlers 10 erstreckt. Die sich an die Kühlgeräte 13.1 und 13.2 anschließende Schürze 15 ist als auf dem Deckensegel 4 aufstehender Ständer ausgebildet, wobei die Schürzenseiten Ausnehmungen 15.1 aufweisen und den Übertritt gekühlter Luft erlauben. Durch die Oberkanten dieser Ausnehmungen 15.1 wird die für das Überströmen gekühlter Luft wirksame Unterkante der Schürze 15 gebildet, die im Bereich der Oberkante des hochstehenden Schenkels 8.1 des umlaufenden Winkelprofils 8 liegt. Es versteht sich dabei von selbst, daß auch die Flach-Anordnung (Fig. 4) mit einer solchen Schürzen-Ausbildung auf das Deckensegel 4 aufgestellt werden kann, wie auch die dachförmige Anordnung (Fig. 5) mit Hängeeisen abgehängt werden kann. Ebenso können die Flach-Anordnung (Fig. 4) mit einem Linearauslaß 18 und die Dach-Anordnung (Fig. 5) mit einem oder mehreren Drall-Auslaß/-lässen 17 versehen sein. Bei diesen Ausbildungen kann das Deckensegel 4 den Erfordernissen der Innenarchitektur sowohl von der Struktur seiner Sichtseite als auch von seinem Um-

riß leicht angepaßt werden. So lassen sich neben von geraden Wänden begrenzten Räumen auch Räume mit Deckenkühlung versehen, die gekrümmte Wände aufweisen, wobei die Deckensegel so ausgebildet werden, daß den Erfordernissen beispielsweise für eine Decke mit akustischen Dämpfungselementen oder für eine Decke mit gewünschten optischen Deckenelementen nachgekommen werden kann.

Patentansprüche

1. Deckenkühlmodul mit einem Deckensegel (4) und einem oberhalb des Deckensegels (4) angeordneten, an eine Kältemittelversorgung anschließbaren Konvektorkühler (10), wobei das Deckensegel (4) einen optischen und akustischen Raumabschluß bildet und wobei der von mindestens einem Kühlgerät (13; 13.1, 13.2) gebildete Konvektorkühler (10) oberhalb des diesem zugeordneten Deckensegels (4) vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** die dem Konvektorkühler (10) zugewandte Seite des Deckensegels (4) unterhalb des Konvektorkühlers (10) eine von einem umlaufenden Profil (8) mit hochstehendem Schenkel (8.1) begrenzte Fläche (7) aufweist, die größer ist als die Projektionsfläche des Konvektorkühlers (10) auf das Deckensegel (4).
2. Deckenkühlmodul nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet, daß** der oberhalb des Deckensegels (4) angeordnete Konvektorkühler (10) symmetrisch zu der Längs-Mittelachse des Deckensegels (4) angeordnet ist.
3. Deckenkühlmodul nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Konvektorkühler (10) eine umlaufende Schürze (15) aufweist.
4. Deckenkühlmodul nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die umlaufende Schürze (15) eine von ihrer Unterkante oder der Oberkante von in ihr vorgesehenen Ausnehmungen (15.1) gebildete Überströmkante aufweist, die etwa in Höhe der Oberkante des hochstehenden Schenkels (8.1) des umlaufenden Winkelprofils (8) liegt.
5. Deckenkühlmodul nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Konvektorkühler (10) in Richtung der Längs-Mittelachse gegenüber der Quer-Mitte des Deckensegels (4) so angeordnet ist, daß einseitig oder beidseitig der Quer-Mitte des Deckensegels (4) eine "ungekühlte" Teilfläche (4.1) gebildet ist.
6. Deckenkühlmodul nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** in der/den ungekühlten Teilflächen (4.1) des Deckensegels (4) Beleuchtungskör-

per (6) angeordnet sind.

7. Deckenkühlmodul nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Konvektorkühler (10) von mindestens einem Paar von Kühlgeräten (13; 13.1, 13.2) gebildet ist. 5
8. Deckenkühlmodul nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Kühlgeräte (13.1, 13.2) eben angeordnet sind. 10
9. Deckenkühlmodul nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Kühlgeräte (13.1, 13.2) dachförmig angeordnet sind. 15
10. Deckenkühlmodul nach Anspruch 7, 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** zumindest ein Luftdurchlaß (17; 18) vorzugsweise mittig zwischen Kühlgeräten (13; 13.1, 13.2) vorgesehen ist. 20
11. Deckenkühlmodul nach Anspruch 10 in Verbindung mit Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** zumindest ein Luftdurchlaß (17; 18) im First (16) des Daches der Anordnung der Kühlgeräte (13.1, 13.2) vorgesehen ist. 25
12. Deckenkühlmodul nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** als Luftdurchlaß mindestens ein, vorzugsweise mehrere über die Gesamtlänge des Konvektorkühlers (10) verteilt angeordnete Drallauslaß/-lässe (17) mit rechtwinklig zur Achse des Luftdurchlasses gerichteter Abströmung vorgesehen ist/sind. 30
13. Deckenkühlmodul nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** als Luftdurchlaß ein in Längsrichtung des Kühlgerätes (13.1, 13.2) ausgerichteter, vorzugsweise über dessen gesamte Länge reichender Rohrauslaß (18) mit linearem Schlitz (19) vorgesehen ist. 35 40
14. Deckenkühlmodul nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** als Luftdurchlaß ein in Längsrichtung des Kühlgerätes (13.1, 13.2) ausgerichteter, vorzugsweise über dessen gesamte Länge reichender Schlitzauslaß, vorzugsweise mit einstellbarer Strahlrichtung vorgesehen ist. 45
15. Deckenkühlmodul nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Fläche des Deckensegels (4) vorzugsweise in einer Längsrichtung größer ist, als die korrespondierende Fläche des mindestens einen Kühlgerätes (13, 13.1, 13.2) des Konvektorkühlers (10) und eine überstehende Teilfläche (4.1) bildet, die zur Aufnahme von Beleuchtungskörpern (6) vorgesehen ist. 50
16. Deckenkühlmodul nach Anspruch 15, **dadurch ge-** 55

kennzeichnet, daß die Beleuchtungskörper (6) derart in das Deckensegel (4) eingebaut sind, daß sie zur Abfuhr ihrer Verlustwärme von zum mindestens einen Kühlgerät (13; 13.1, 13.2) zurückströmender Luft umflutet werden.

17. Raum mit einer Rohdecke (2) und mit Deckenkühlmodulen nach einem der Ansprüche 1 bis 16.
18. Raum nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine von der Rohdecke (2) abgehängte Decke (3) vorgesehen ist und daß die Deckenkühlmodule vor der abgehängten Decke (3) und damit zwischen der abgehängten Decke (3) und dem Fußboden (1) des Raumes angeordnet ist.
19. Raum nach Anspruch 17 oder 18 **dadurch gekennzeichnet, daß** die Deckensegel (4) an der Rohdecke (2) befestigt sind.
20. Raum nach einem der Ansprüche 17 bis 19 **dadurch gekennzeichnet, daß** die Konvektorkühler (10) an der Rohdecke (2) befestigt sind oder auf das Deckensegel (4) aufgestellt sind.

Claims

1. Cooled ceiling module having a ceiling panel (4) and a convector cooler (10) arranged above the ceiling panel (4) and connectable to a cooling fluid supply, wherein the ceiling panel (4) forms an optic and acoustic room closure and wherein the convector cooler (10) formed by at least one cooling unit (13, 13.1, 13.2) is provided above the ceiling panel (4) assigned thereto, **characterized in that** the side of the ceiling panel (4) facing the convector cooler (10) below the convector cooler (10) has a surface (7) bordered by a circumferential profile/T-bar (8) having a vertical leg (8.1), the surface (7) being greater than the projection surface of the convector cooler (10) on the ceiling panel (4).
2. Cooled ceiling module according to claim 1, **characterized in that** the convector cooler (10) located above the ceiling panel (4) is arranged symmetrically to the longitudinal middle axis of the ceiling panel (4).
3. Cooled ceiling module according to claim 1 or 2, **characterized in that** the convector cooler (10) has a circumferential skirting (15).
4. Cooled ceiling module according to claim 3, **characterized in that** the circumferential skirting (15) has an excess current edge formed from the lower edge of the skirt (15) or upper edge of the openings (15.1) provided therein, the excess current edge be-

ing about as high as the upper edge of the vertical leg (8.1) of the circumferential profile/T-bar (8).

5. Cooled ceiling module according to any one of claims 1 to 4, **characterized in that** the convector cooler (10) is arranged in the direction of the longitudinal middle axis across from the transverse center of the ceiling panel (4) so that either one or both sides of the transverse center of the ceiling panel (4) forms a "non-cooled" partial surface (4.1).

6. Cooled ceiling module according to claim 5, **characterized in that** lighting fixtures (6) are arranged in the non-cooled partial surface (4.1) of the ceiling panel (4).

7. Cooled ceiling module according to any one of claims 1 to 6, **characterized in that** the convector cooler (10) is formed by at least one pair of cooling units (13, 13.1, 13.2).

8. Cooled ceiling module according to claim 7, **characterized in that** the cooling units (13.1, 13.2) are arranged in a flat manner.

9. Cooled ceiling module according to claim 7, **characterized in that** the cooling units (13.1, 13.2) are arranged in a roof-shaped manner.

10. Cooled ceiling module according to claim 7, 8 or 9, **characterized in that** at least one air outlet (17, 18) is provided, preferably in the center between the cooling units (13, 13.1, 13.2).

11. Cooled ceiling module according to claim 10 in connection with claim 9, **characterized in that** at least one air outlet (17, 18) is provided in the ridge (16) of the roof of the cooling unit (13.1, 13.2) arrangement.

12. Cooled ceiling module according to claim 10 or 11, **characterized in that** at least one, preferably multiple twist outlet(s) (17) is/are provided as air outlet(s) over the entire length of the convector cooler (10) and has/have the discharge aimed at a right angle to the axis of the air outlet.

13. Cooled ceiling module according to claim 10 or 11, **characterized in that** a pipe outlet (18) having a linear slit (19) is provided as an air outlet aligned in the longitudinal direction of the cooling units (13.1, 13.2), preferably over its entire length.

14. Cooled ceiling module according to claim 10 or 11, **characterized in that** a slit outlet is provided as an air outlet preferably over the entire length of the cooling units (13.1, 13.2) in the longitudinal direction, preferably having adjustable stream direc-

tions.

15. Cooled ceiling module according to any one of claims 1 to 14, **characterized in that** the surface of the ceiling panel (4) is preferably larger in the longitudinal direction as the corresponding area of at least one cooling unit (13, 13.1, 13.2) of the convector cooler (10) and forms an extended partial surface (4.1) that is provided for the installation of lighting fixtures (6).

16. Cooled ceiling module according to claim 15, **characterized in that** the lighting fixtures (6) are built into the ceiling panel (4) in such a manner that they are surrounded by the air flushed back from at least one cooling unit (13, 13.1, 13.2) to remove the heat given off by them.

17. Room having a crude ceiling (2) and having cooled ceiling modules according to any one of claims 1 to 16.

18. Room according to claim 17, **characterized in that** a dropped ceiling (3) from the crude ceiling (2) is provided and that the cooled ceiling modules are arranged in front of the dropped ceiling (3) and thus, between the dropped ceiling (3) and the floor (1) of the room.

19. Room according to claim 17 or 18, **characterized in that** the ceiling panels (4) are attached to the crude ceiling (2).

20. Room according to any one of claims 17 to 19, **characterized in that** the convector cooler (10) is attached to the crude ceiling (2) or is arranged on the ceiling panel (4).

Revendications

1. Module de refroidissement de plafond avec un voile de plafond (4) et un refroidisseur à convecteur (10) disposé au-dessus du voile de plafond (4) et pouvant être raccordé à une alimentation en réfrigérant, le voile de plafond (4) formant une fermeture d'espace optique et acoustique et moyennant quoi le refroidisseur à convecteur (10) formé par au moins un appareil de réfrigération (13; 13.1, 13.2) est prévu au-dessus du voile de plafond (4) attribué à celui-ci, **caractérisé en ce que** le côté, tourné vers le refroidisseur à convecteur (10), du voile de plafond (4) présente au-dessous du refroidisseur à convecteur (10) une surface (7) délimitée par un profilé (8) périphérique avec une branche (8.1) surélevée, qui est plus grande que la surface de projection du refroidisseur à convecteur (10) sur le voile de plafond (4).

2. Module de refroidissement de plafond selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le refroidisseur à convecteur (10) disposé au-dessus du voile de plafond (4) est disposé de façon symétrique par rapport à l'axe médian longitudinal du voile de plafond (4). 5
3. Module de refroidissement de plafond selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le refroidisseur à convecteur (10) présente un tablier (15) périphérique. 10
4. Module de refroidissement de plafond selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** le tablier (15) périphérique présente une bordure de trop-plein formée par son bord inférieur ou le bord supérieur d'évidements (15.1) prévues à l'intérieur, qui est disposée à peu près à la hauteur du bord supérieur de la branche (8.1) surélevée du profilé d'angle (8) périphérique. 15 20
5. Module de refroidissement de plafond selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** le refroidisseur à convecteur (10) est disposé en direction de l'axe médian longitudinal par rapport au centre transversal du voile de plafond (4), **en ce qu'une** surface partielle (4.1) "non refroidie" est formée sur un côté ou des deux côtés du centre transversal du voile de plafond (4). 25 30
6. Module de refroidissement de plafond selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** des appareils d'éclairage (6) sont disposés dans la/les surfaces partielles (4.1) non refroidies du voile de plafond (4). 35
7. Module de refroidissement de plafond selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** le refroidisseur à convecteur (10) est formé par au moins une paire d'appareils de refroidissement (13; 13.1, 13.2). 40
8. Module de refroidissement de plafond selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** les appareils de refroidissement (13.1, 13.2) sont disposés à plat. 45
9. Module de refroidissement de plafond selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** les appareils de refroidissement (13.1, 13.2) sont disposés en forme de toit. 50
10. Module de refroidissement de plafond selon la revendication 7, 8 ou 9, **caractérisé en ce qu'au** moins un passage d'air (17; 18) est prévu de préférence au centre entre les appareils de refroidissement (13; 13.1, 13.2). 55
11. Module de refroidissement de plafond selon la revendication 10 en liaison avec la revendication 9, **caractérisé en ce qu'il** est prévu au moins un passage d'air (17; 18) dans la faîte (16) du toit de l'agencement des appareils de refroidissement (13.1, 13.2).
12. Module de refroidissement de plafond selon la revendication 10 ou 11, **caractérisé en ce qu'il** est prévu comme passage d'air au moins une, de préférence plusieurs évacuation(s) à rotation (17) disposées et réparties sur toute la longueur du refroidisseur à convecteur (10) avec un écoulement de sortie dirigé perpendiculairement à l'axe du passage d'air.
13. Module de refroidissement de plafond selon la revendication 10 ou 11, **caractérisé en ce qu'il** est prévu comme passage d'air une sortie de tuyau (18) orientée dans le sens longitudinal de l'appareil de refroidissement (13.1, 13.2), s'étendant de préférence sur toute sa longueur, avec une fente (19) linéaire.
14. Module de refroidissement de plafond selon la revendication 10 ou 11, **caractérisé en ce qu'il** est prévu comme passage d'air une sortie à fente, orientée dans le sens longitudinal de l'appareil de refroidissement (13.1, 13.2), s'étendant de préférence sur toute sa longueur, de préférence avec une direction de jet réglable.
15. Module de refroidissement de plafond, selon l'une quelconque des revendications 1 à 14, **caractérisé en ce que** la surface du voile de plafond (4) est supérieure de préférence dans un sens longitudinal à la surface correspondante du au moins un appareil de refroidissement (13, 13.1, 13.2) du refroidisseur à convecteur (10) et forme une surface partielle (4.1) saillante, qui est prévue pour le logement d'appareils d'éclairage (6).
16. Module de refroidissement de plafond selon la revendication 15, **caractérisé en ce que** les appareils d'éclairage (6) sont intégrés dans le voile de plafond (4) de telle sorte qu'ils sont traversés par l'air revenant au moins vers l'appareil de refroidissement (13, 13.1, 13.2) pour l'évacuation de leur chaleur perdue.
17. Local avec un plafond brut (2) et avec des modules de refroidissement de plafond selon l'une quelconque des revendications 1 à 16.
18. Local selon la revendication 17, **caractérisé en ce qu'il** est prévu un plafond (3) détaché du plafond brut (2) et **en ce que** les modules de refroidissement de plafond sont disposés avant le plafond (3) détaché et donc entre le plafond (3) détaché et le plancher (1) du local.

19. Local selon la revendication 17 ou 18, **caractérisé en ce que** les voiles de plafond (4) sont fixés sur le plafond brut (2).

20. Local selon l'une quelconque des revendications 17 à 19, **caractérisé en ce que** les refroidisseurs à convecteur (10) sont fixés sur le plafond brut (2) ou sont installés sur le voile de plafond (4).

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

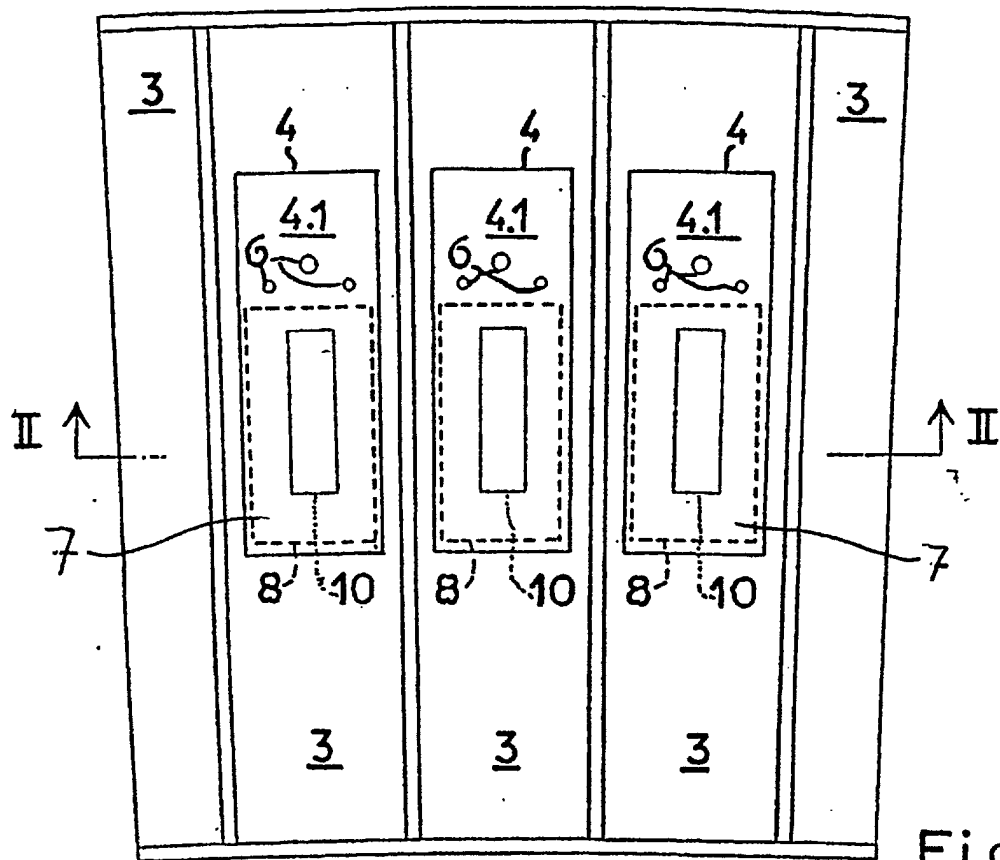


Fig. 1

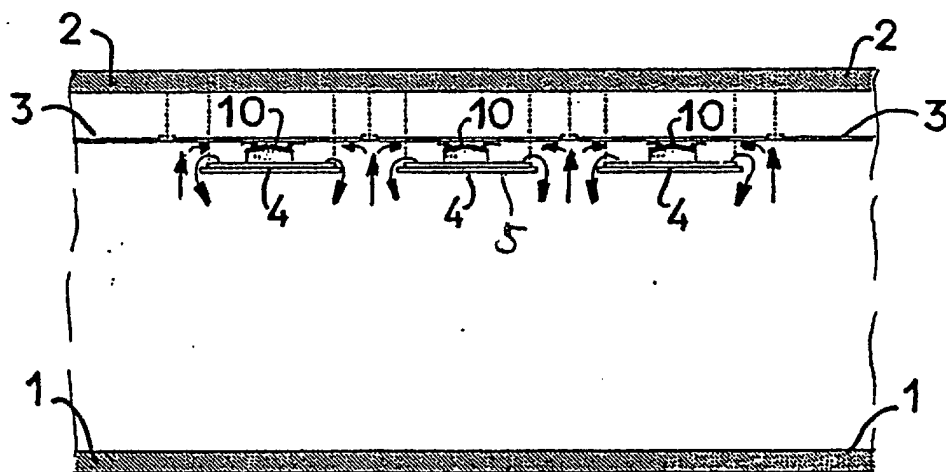


Fig. 2

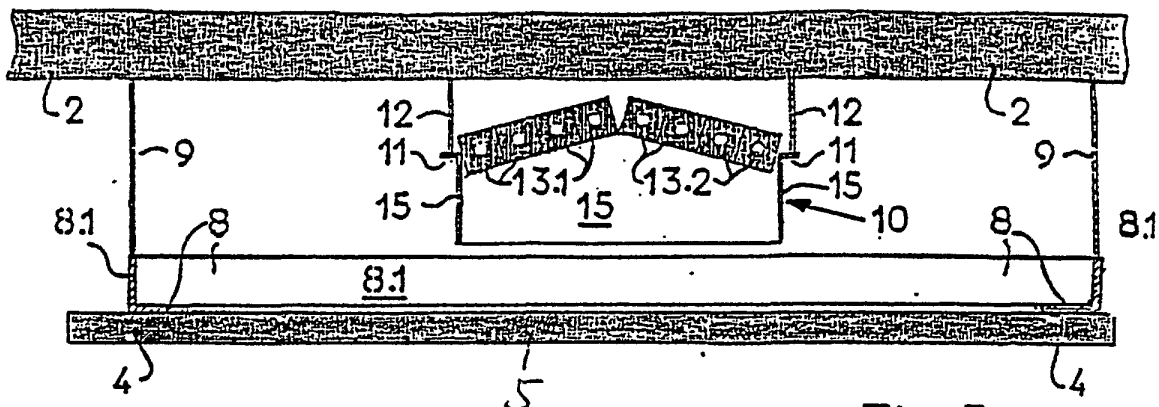


Fig. 3

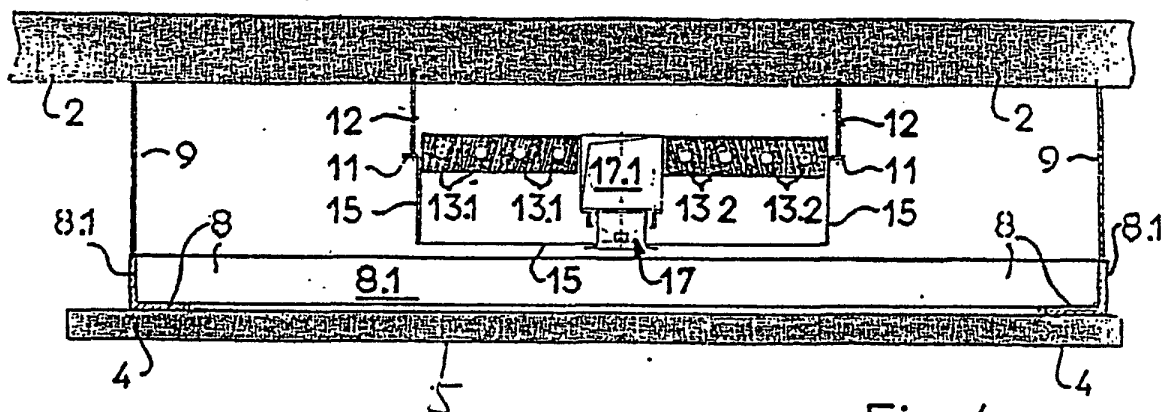


Fig. 4

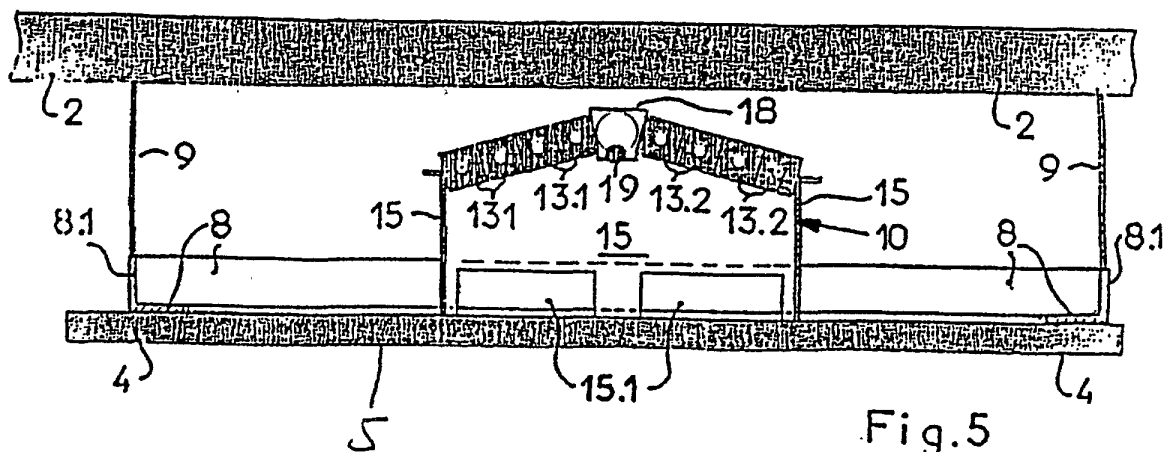


Fig. 5