

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 797 054 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

24.09.1997 Patentblatt 1997/39

(51) Int. Cl.⁶: **F24F 1/00**

(21) Anmeldenummer: **97104081.1**

(22) Anmeldetag: **11.03.1997**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT BE CH DE ES FR GB LI NL

(30) Priorität: **18.03.1996 DE 19610518**

(71) Anmelder: **Thermosoft Klimatechnik GmbH**
64646 Heppenheim (DE)

(72) Erfinder: **Nüssle, Fritz, Dipl.-Ing. (FH)**

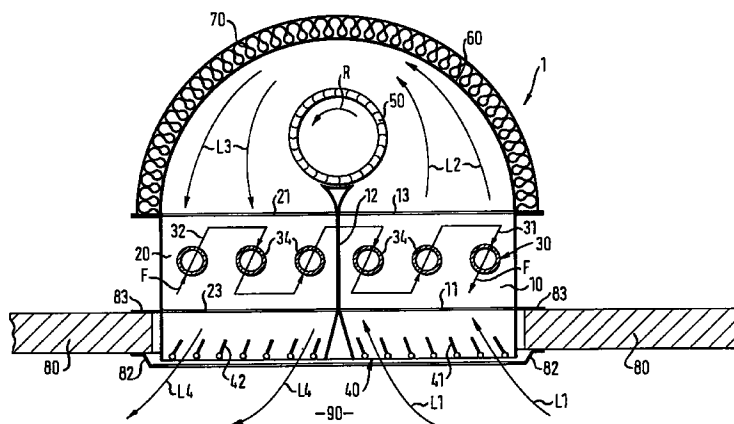
71263 Weil der Stadt (DE)

(74) Vertreter: **Preissner, Nicolaus, Dipl.-Ing. et al**
Patentanwälte
Michelis & Preissner,
Halmhauser Strasse 1
80802 München (DE)

(54) Kühlvorrichtung

(57) Die Erfindung betrifft eine Kühlvorrichtung, insbesondere für Raumluft, mit einer ersten Kühlkammer 10 und mit einer zweiten Kühlkammer 20, die durch eine Trennwand 12 derart voneinander getrennt sind, daß sie hintereinanderfolgend von einem zu kühlenden Luftstrom durchströmt werden, der von einem Gebläse 50 durch ein die Kühlkammern 10, 20 verbindendes,

den Luftstrom leitendes Luftströmungsgehäuse 60 gefördert wird und mit einem Wärmetauscher 30, der sich über die erste und die zweite Kühlkammer 10, 20 erstreckt, wobei der zu kühlende Luftstrom den Wärmetauscher 30 im Gegenstrom durchströmt.



EP 0 797 054 A2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Kühlvorrichtung, insbesondere zum Kühlen von Raumluft.

In Räumen mit einem hohen Wärmeaufkommen ist eine Kühlung der Raumluft auf eine von den Personen, die sich in dem jeweiligen Raum aufhalten, als angenehm empfundene Temperatur erforderlich. Das Wärmeaufkommen derartiger Räume, wie beispielsweise Büroräume, öffentliche Räume, Industrieräume, Verkaufsräume und dergleichen, resultiert dabei zum einen aus einem inneren Wärmeaufkommen durch elektrische Geräte, EDV-Einrichtungen, Beleuchtung, aber auch durch die sich in diesem Raum aufhaltenden Personen oder zum anderen durch äußeres Wärmeaufkommen, wie beispielsweise Sonneneinstrahlung. Zur Kühlung von Raumluft sind Kühlvorrichtungen bekannt, bei denen Luft über einen kühlmitteldurchflossenen Wärmetauscher gelenkt und in den zu kühlenden Raum geleitet wird.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Kühlvorrichtung kompakter Bauform mit verbessertem Wärmeaustausch bereitzustellen. Insbesondere soll die Kühlvorrichtung auch nachträglich einfach installierbar sein.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird eine Kühlvorrichtung, insbesondere für Raumluft, mit einer ersten Kühlkammer und mit einer zweiten Kühlkammer vorgeschlagen, die durch eine Trennwand derart voneinander getrennt sind, daß sie hintereinanderfolgend von einem zu kühlenden Luftstrom durchströmt werden, der von einem Gebläse durch ein die Kühlkammern verbindendes, den Luftstrom leitendes Luftströmungsgehäuse gefördert wird und mit einem Wärmetauscher, der sich über die erste und die zweite Kühlkammer erstreckt, wobei der zu kühlende Luftstrom den Wärmetauscher im Gegenstrom durchströmt. In der erfindungsgemäßen Kühlvorrichtung wird somit die zu kühlende Luft zweimal über den kühlmitteldurchflossenen Wärmetauscher geleitet, und zwar im Gegenstromprinzip. Dies bedeutet, daß die Luft zuerst an einem bezogen auf den Kühlmittelfluß flußabwärts gelegenen ersten Abschnitt des Wärmetauschers, der in einer ersten Kühlkammer angeordnet ist, abgekühlt wird, daraufhin von der ersten Kühlkammer in eine zweite Kühlkammer geleitet wird, wo ein zweiter Abschnitt des Wärmetauschers angeordnet ist, der flußaufwärts liegt und somit kühler ist als der erste Abschnitt. In dieser zweiten Kühlkammer wird die Luft noch weiter abgekühlt, bevor sie in den Raum zurückgeleitet wird. Trotz zweistufigem Abkühlen der Luft ist erfindungsgemäß nur ein Wärmetauscher erforderlich. Dies gestattet eine kompakte Bauform der erfindungsgemäßen Kühlvorrichtung. Durch die zweimalige Umströmung des Wärmetauschers im Gegenstromprinzip liegt erfindungsgemäß auch ein besonders effektiver Wärmeaustausch vor.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist das Gebläse in dem Luftströmungsgehäuse angeordnet.

Durch diese erfindungsgemäße Anordnung wird die zu kühlende Luft durch die erste Kühlkammer von dem Gebläse angesaugt und durch das Luftströmungsgehäuse in die zweite Kühlkammer weitergeleitet, um von dort wieder in den zu kühlenden Raum geleitet zu werden.

Vorteilhafterweise weist das Luftströmungsgehäuse eine im wesentlichen halbzyklindrische Form auf. Dadurch wird eine strömungsgünstige Beförderung der Luft ermöglicht.

Um einen geräuscharmen Betrieb zu ermöglichen, weist das Luftströmungsgehäuse in weiterer Ausgestaltung der Erfindung schalldämpfende Mittel auf. Dabei kann es sich um eine schalldämpfende Perforation und/oder eine schalldämpfende Ummantelung handeln.

In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung ist das Gebläse ein Querstromgebläse.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist an Luft Eintritts- und Austrittsöffnungen der Kühlvorrichtung mindestens ein Luftleitelement vorgesehen. Durch dieses Luftleitelement kann der Luftstrom so geleitet werden, daß eine möglichst zugfreie Raumkühlung gewährleistet wird. Des weiteren kann durch entsprechende Einstellung des Luftleitelements dafür gesorgt werden, daß die aus der zweiten Kühlkammer austretende gekühlte Luft von der Eintrittsöffnung der ersten Kühlkammer weggeleitet wird, um nicht sofort wieder in die Kühlvorrichtung hineingesogen zu werden. Vorteilhafterweise ist das mindestens eine Luftleitelement ein Lamellengitter.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung sind die Außenabmessungen der Kühlvorrichtung dem Rastermaß einer Deckenplatte für eine abgehängte Raumdecke angepaßt. Durch die Integration der erfindungsgemäßen Kühlvorrichtung in eine insbesondere standardisierte Deckenplatte gestaltet sich der Einbau in einen zu kühlenden Raum besonders einfach. Insbesondere wird durch diese erfindungsgemäße Maßnahme eine nachträgliche Ausstattung des zu kühlenden Raums mit der erfindungsgemäßen Kühlvorrichtung erleichtert.

Die Erfindung ist anhand eines Ausführungsbeispiels in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert.

Die einzige Figur zeigt eine erfindungsgemäße Kühlvorrichtung in schematischer Querschnittsdarstellung.

Die in der Figur dargestellte erfindungsgemäße Kühlvorrichtung 1 umfaßt eine erste Kühlkammer 10, eine zweite Kühlkammer 20 und einen kühlmitteldurchflossenen Wärmetauscher 30. Die erste Kühlkammer 10 und die zweite Kühlkammer 20 sind benachbart und aneinandergrenzend angeordnet, jedoch durch eine Trennwand 12 voneinander getrennt. Der Wärmetauscher 30 ist so angeordnet, daß er sich durch die Trennwand 12 hindurch über beide Kühlkammern 10, 20 erstreckt, wobei er mit einem ersten Abschnitt 31 in der ersten Kühlkammer 10 und mit einem zweiten Abschnitt

32 in der zweiten Kühlkammer 20 angeordnet ist. Der Wärmetauscher 30 ist in dem dargestellten Ausführungsbeispiel ein Lamellen-Wärmetauscher mit einem mäandrierenden Kühlmittelrohr 34. Der Wärmetauscher 30 ist so angeordnet, daß der Fluß des Kühlmittels in dem Kühlmittelrohr 34 (veranschaulicht durch den Pfeil F) von der zweiten Kühlkammer 20 zur ersten Kühlkammer 10 hin verläuft. Das bedeutet, daß der zweite Abschnitt 32 des Wärmetauschers 30 in der zweiten Kühlkammer 20 kühler ist als der erste Abschnitt 31 in der ersten Kühlkammer 10.

Die beiden Kühlkammern 10, 20 weisen jeweils eine Lufteintrittsöffnung 11, 21 und eine Luftaustrittsöffnung 13, 23 auf, die derart parallel zur Ausdehnung des Wärmetauschers 30 angeordnet ist, daß der Luftströmungsweg in den Kühlkammern 10, 20 senkrecht zur Fläche des Wärmetauschers 30 verläuft.

Über der ersten und zweiten Kühlkammer 10, 20 ist ein Luftströmungsgehäuse 60 angeordnet, das eine im wesentlichen halbzyindrische Form aufweist. Durch das Luftströmungsgehäuse 60 ist die Austrittsöffnung 13 der ersten Kühlkammer 10 mit der Eintrittsöffnung 21 der zweiten Kühlkammer 20 verbunden. In dem Luftströmungsgehäuse 60 ist in dem Luftströmungsweg zwischen den beiden Kühlkammern 10, 20 ein Querstromgebläse 50 angeordnet, durch welches Luft durch die erste Kühlkammer 10 angesogen, durch das Luftströmungsgehäuse 60 zur zweiten Kühlkammer 20 geblasen und durch die Austrittsöffnung 23 der zweiten Kühlkammer 20 ausgestoßen werden.

Um einen geräuscharmen Betrieb zu gewährleisten, ist das Luftströmungsgehäuse 60 an seiner Außenseite mit einer Dämmschicht 70 versehen.

Die erfindungsgemäße Kühlvorrichtung 1 ist in dem dargestellten Ausführungsbeispiel in eine Raumdecke integriert. Dazu ist die erfindungsgemäße Kühlvorrichtung 1 mittels Halterungselementen 82, 83 an einer abschnittsweise dargestellten Deckenplatte 80 derart eingesetzt, daß sie mit der Eintrittsöffnung 11 der ersten Kühlkammer 10 und der Austrittsöffnung 23 der zweiten Kühlkammer 20 zu einem zu kühlenden Raum 90 weist. Raumseitig weist die Kühlvorrichtung 1 ein Lamellengitter 40 mit einem ersten Abschnitt 41 und einem zweiten Abschnitt 42 auf, wobei der erste Abschnitt 41 des Lamellengitters 40 der ersten Kühlkammer 10, der zweite Abschnitt 42 der zweiten Kühlkammer 20 zugeordnet ist. Durch die Lamellen des Lamellengitters 40 kann der raumseitige Luftstrom gelenkt werden.

Im Betrieb der erfindungsgemäßen Kühlvorrichtung 1 wird durch eine Rotation des Querstromgebläses 50 in Richtung des eingezeichneten Pfeiles R Luft aus dem Raum 90 durch den ersten Abschnitt 41 des Lamellengitters 40 und die Lufteintrittsöffnung 11 in die erste Kühlkammer 10 gesaugt (Pfeile L1). In der ersten Kühlkammer 10 streicht die angesaugte Luft über den ersten Abschnitt 31 des Wärmetauschers 30 und wird somit abgekühlt. Danach wird die Luft im Sinne der Pfeile L2 und L3 von dem Querstromgebläse 50 durch das Luftströmungsgehäuse 60 befördert und in die zweite Kühl-

kammer 20 geblasen. Dort streicht die Luft über den zweiten Abschnitt 32 des Wärmetauschers 30 und wird dort weiter abgekühlt. Wie vorstehend beschrieben, wird die Luft somit zweimal im Gegenstromprinzip über den Wärmetauscher 30 geleitet. Daran anschließend wird die erfindungsgemäß gekühlte Luft durch die Luftaustrittsöffnung 23 und den zweiten Abschnitt 42 des Lamellengitters 40 in den Raum 90 zurückgeblasen. Die Lamellen des Lamellengitters 40 sind dabei so eingestellt, daß die im Sinne der Pfeile L4 austretende Luft von der Eintrittsöffnung 11 der ersten Kühlkammer 10 weggeleitet wird, wodurch vermieden wird, daß diese Luft sofort wieder in die Kühlvorrichtung hineingesaugt wird. Darüber hinaus werden die Lamellen des Lamellengitters 40 so eingestellt, daß eine möglichst zugfreie Kühlung des Raums 90 erfolgt.

Um eine Verschmutzung der Kühlvorrichtung 1, insbesondere des Wärmetauschers 30, aber auch des Lamellengitters 40 und des Luftströmungsgehäuses 60 entgegenzuwirken, kann das Querstromgebläse 50 in periodischem Wechsel betrieben werden, wobei zur Wahrung der erfindungsgemäßen zweistufigen Kühlung die Perioden des Gegenrichtungsbetriebs vorteilhafterweise kürzer gehalten werden als die Perioden des vorstehend beschriebenen Normalbetriebs.

Die vorstehend beschriebene erfindungsgemäße Kühlvorrichtung zeichnet sich durch eine kompakte Bauform aus und kann mit oder ohne abgehängte Zwischendecke verwendet werden. Bei einer Integration der Kühlvorrichtung in eine Deckenplatte für standardisierte Deckenelemente ist ein einfacher Einbau, auch zu einem späteren Zeitpunkt, möglich. Die erfindungsgemäße Kühlvorrichtung kann individuell ein- und ausgeschaltet werden. Sie kann auch in ihrer Leistung durch Drehzahlregulierung oder Steuerung eines Regelventils den in dem zu kühlenden Raum herrschenden Temperaturbedürfnissen angepaßt werden. Erfindungsgemäß wird der kühlmitteldurchflossene Wärmetauscher im Gegenstromprinzip ausgenutzt. Da die Luft den Wärmetauscher zweimal durchströmt ist der Wärmeaustausch, d.h. der Kühleffekt besonders effektiv.

Als vorteilhaft erweist sich eine sogenannte Tandemausbildung, bei welcher zwei erfindungsgemäße Kühlvorrichtungen spiegelbildlich, also mit voneinander wegweisenden Luftaustritten, angeordnet sind. Vorteilhafterweise entspricht die Größe dieser Tandemanordnung im wesentlichen den Abmessungen einer Standarddeckenplatte, so daß beim Ausbau einer Zwischendecke anstatt eines Deckenplattenelements eine derartige Tandem-Kühlvorrichtung eingesetzt werden kann. Beträgt die Größe der Standarddeckenplatte 625x1250 mm, so wird für die erfindungsgemäße Kühlvorrichtung beispielsweise eine Abmessung von 300x1200 mm gewählt, was einer Abmessung von 600x1200 mm für die Tandemanordnung entspricht.

Patentansprüche

1. Kühlvorrichtung, insbesondere für Raumluft, mit einer ersten Kühlkammer (10) und mit einer zweiten Kühlkammer (20), die durch eine Trennwand (12) derart voneinander getrennt sind, daß sie hintereinanderfolgend von einem zu kühlenden Luftstrom durchströmt werden, der von einem Gebläse (50) durch ein die Kühlkammern (10, 20) verbindendes, den Luftstrom leitendes Luftströmungsgehäuse (60) gefördert wird und mit einem Wärmetauscher (30), der sich über die erste und die zweite Kühlkammer (10, 20) erstreckt, wobei der zu kühlende Luftstrom den Wärmetauscher (30) im Gegenstrom durchströmt. 5
10
15
2. Kühlvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Gebläse (50) in dem Luftströmungsgehäuse (60) angeordnet ist. 20
3. Kühlvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Luftströmungsgehäuse (60) eine im wesentlichen halbzylindrische Form aufweist.
4. Kühlvorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Luftströmungsgehäuse (60) schalldämpfende Mittel (70) aufweist. 25
5. Kühlvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Gebläse (50) ein Querstromgebläse ist. 30
6. Kühlvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß an Lufteintritts- und Austrittsöffnungen (11, 23) mindestens ein Luftleitelement (40) vorgesehen ist. 35
7. Kühlvorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das mindestens eine Luftleitelement (40) als Lamellengitter ausgebildet ist. 40
8. Kühlvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Wärmeaustauscher (30) eine mäanderförmige Kühlmittelleitung (34) aufweist, die mit den Wärmeaustausch zum Luftstrom verbessernden Lamellen versehen ist. 45
9. Kühlvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Außenabmessungen dem Rastermaß einer Deckenplatte (80) für eine abgehängte Raumdecke angepaßt sind. 50

55

