

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 985 891 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
04.12.2002 Patentblatt 2002/49

(51) Int Cl.7: **F24F 5/00**, F24F 3/10

(21) Anmeldenummer: **98117338.8**

(22) Anmeldetag: **12.09.1998**

(54) **Verfahren und Einrichtung zur Beheizung und/oder Kühlung von Räumen**

Method and device for heating and/or cooling a room

Procédé et dispositif pour le chauffage et/ou le refroidissement d'un local

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

(72) Erfinder: **Bredeman, Rolf**
31275 Lehrte (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
15.03.2000 Patentblatt 2000/11

(74) Vertreter: **Stenger, Watzke & Ring Patentanwälte**
Kaiser-Friedrich-Ring 70
40547 Düsseldorf (DE)

(73) Patentinhaber: **Supellex AG**
8500 Frauenfeld (CH)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-B- 1 269 318 **GB-A- 1 065 921**
US-A- 3 176 759

EP 0 985 891 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 Verfahren und eine Einrichtung zur Beheizung und/oder Kühlung von in mindestens einem Gebäude befindlichen, voneinander getrennten Räumen und/oder von mindestens einem Großraum mit Zonen mit unterschiedlichem Heiz- bzw. Kühlbedarf unter Verwendung von Flächenstrahlelementen.

[0002] Derartige Verfahren und Einrichtungen sind in verschiedenen Ausführungen bekannt, so z. B. aus der US 3,176,759. Die im Boden, an den Wänden und/oder vorzugsweise an der Decke der Räume angeordneten Flächenstrahlelemente werden von einem gemeinsamen Wärmeträgermedium, vorzugsweise Wasser, durchströmt, das in einer Wärmequelle erwärmt und/oder in einer Kältequelle gekühlt wird und das nach Durchströmen der Flächenstrahlelemente durch einen gemeinsamen Rücklauf bedarfsweise zur Wärmequelle und/oder Kältequelle zurückgeführt wird.

[0003] Die bekannteste Art derartiger Einrichtungen sind die sogenannten Deckenstrahlheizungen, deren Flächenstrahlelemente unterhalb der Decke der zu beheizenden Räume aufgehängt sind. Ein derartiges Flächenstrahlelement sowie ein Verfahren und eine Vorrichtung zu seiner Herstellung sind in der europäischen Patentanmeldung 98 103 537.1 beschrieben.

[0004] Unter Verwendung von Flächenstrahlelementen lassen sich Räume bzw. Raumzonen nicht nur beheizen, sondern auch kühlen. Während bei der Beheizung das eine oberhalb der Raumlufttemperatur liegende Temperatur aufweisende Flächenstrahlelement hauptsächlich durch Strahlung Wärme an die Begrenzungswände des Raumes und an die im Raum befindlichen Gegenstände und Lebewesen abgibt (ohne die Raumluft unmittelbar zu erwärmen), nimmt bei der Kühlung das Flächenstrahlelement, dessen Temperatur unterhalb der Raumlufttemperatur liegt, die durch Strahlung abgegebene Wärme der Begrenzungswände sowie der im Raum befindlichen Gegenstände und Lebewesen auf, so daß diese abgekühlt werden. Diese Beheizung und Kühlung kann nicht nur für getrennte Räume, sondern auch für einzelne Zonen eines Großraumes unabhängig voneinander erfolgen. Der Strahlungsanteil liegt bei einem Beheizen mittels an der Decke angeordneter Flächenstrahlelemente bei etwa 80 % der gesamten Wärmeabgabe, bei einem Kühlen bei etwa 50 %. Die restliche Wärme wird durch Konvektion bzw. Wärmeleitung übertragen.

[0005] Bei der Installation derartiger Flächenstrahlelemente, die nicht nur zur Beheizung, sondern auch zur Kühlung von Räumen mittels Strahlung eingesetzt werden, ist es bekannt, zur Verringerung des Installationsaufwandes ein sogenanntes Dreirohrsystem zu verwenden, bei dem die Rückläufe aus dem Heizkreis und die Rückläufe aus dem Kühlkreis zu einem gemeinsamen Rücklauf zusammengeführt werden. Hierdurch ergibt sich zwar eine Materialeinsparung an Rohren und

Installationsmaterial; da die Rücklauftemperatur des Heizkreislaufes aber in der Regel oberhalb der Rücklauftemperatur des Kühlkreislaufes liegt, ergeben sich sowohl für die Wiederaufheizung als auch für die Abkühlung des Wärmeträgermediums zusätzliche Energieaufwendungen aufgrund der sich im gemeinsamen Rücklauf einstellenden Mischtemperatur, die gegenüber einem getrennten Heizkreisrücklauf niedriger und gegenüber einem getrennten Kühlkreisrücklauf höher ist.

[0006] Der Erfindung liegt die **Aufgabe** zugrunde, ein Verfahren sowie eine Einrichtung der eingangs beschriebenen Art zu schaffen, bei denen die in den Räumen des Gebäudes vorhandene bzw. durch interne oder externe Wärmequellen erzeugte Überschußenergie zur Beheizung bzw. Kühlung ausgenutzt und die Vernichtung von Energie vermieden wird.

[0007] Die **Lösung** dieser Aufgabenstellung durch das erfindungsgemäße Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, daß die Rücklauftemperatur des Kühlkreislaufes bei zeitgleichem Heizen und Kühlen auf einen Wert oberhalb der Rücklauftemperatur eingestellt wird, wobei sämtliche Flächenstrahlelemente (F) unabhängig vom jeweiligen Heiz- bzw. Kühlbedarf stets mit der vollen vorgegebenen Menge des Wärmeträgermediums durchströmt und der jeweilige Heiz- bzw. Kühlbedarf der einzelnen Räume (R1-R4) bzw. Raumzonen (R5a, R5b, R5c) durch eine Regelung der Temperatur des den entsprechenden Flächenstrahlelementen (F) zugeführten Wärmeträgermediums mittels Mischventilen gedeckt wird.

[0008] Durch diese erfindungsgemäße Ausgestaltung des Verfahrens ergibt sich der Vorteil, daß beim Mischen von Heiz- und Kühlkreisrücklauf eine Temperatur des Wärmeträgermediums erzielt wird, die für den Kühlkreislauf niedriger und für den Heizkreislauf höher als ohne Vermischung der Rückläufe ist, so daß die zur Wiederaufheizung bzw. Abkühlung benötigte Primärenergie in beiden Fällen verringert wird. Anstelle der Zufuhr zusätzlicher Primärenergie erfolgt beim erfindungsgemäßen Verfahren bei gleichzeitiger Heizung und Kühlung der Räume bzw. Großräume eine vollständige Ausnutzung vorhandener Überschußwärme durch Wärmeverschiebung zwischen den Räumen bzw. Raumzonen mit unterschiedlichem Heiz- bzw. Kühlbedarf. Nur wenn die gesamte Energiebilanz nicht ausgeglichen ist, wird zusätzliche Primärenergie zur Heizung oder Kühlung benötigt.

[0009] Gemäß einem weiteren Merkmal des erfindungsgemäßen Verfahrens werden sämtliche Flächenstrahlelemente unabhängig vom jeweiligen Heiz- bzw. Kühlbedarf stets mit der vollen vorgegebenen Menge des Wärmeträgermediums durchströmt; der jeweilige Heiz- bzw. Kühlbedarf der einzelnen Räume bzw. Raumzonen wird durch eine Regelung der Temperatur des den entsprechenden Flächenstrahlelementen zugeführten Wärmeträgermediums gedeckt.

[0010] Hierdurch ergibt sich für das erfindungsgemä-

ße Verfahren der Vorteil, daß sämtliche Flächenstrahlelemente stets mit derselben Strömungsgeschwindigkeit bzw. einem konstanten Volumenstrom beaufschlagt werden, so daß mit konstanter Leistung und Drehzahl laufende Pumpen vorzugsweise im Rücklauf des Heiz- und Kühlkreislaufes angeordnet werden können. Durch die sich hierdurch ergebenden konstanten hydraulischen Verhältnisse ergeben sich minimale Strömungsverluste. Die Regelung der jeweils benötigten Temperatur des Wärmeträgermediums erfolgt über Mischventile, die in Abhängigkeit von der im jeweiligen Raum bzw. in der jeweiligen Raumzone gemessenen Temperatur gesteuert werden.

[0011] Bei den bekannten Einrichtungen zur Beheizung und/oder Kühlung unter Verwendung von Flächenstrahlelementen sind diese jeweils mittels einer Vorlaufleitung und einer Rücklaufleitung mit einer Wärmequelle bzw. einer Kältequelle verbunden und von einem gemeinsamen Wärmeträgermedium durchströmt, das im geschlossenen Kreislauf durch mindestens eine Pumpe umgewälzt wird.

[0012] Ausgehend von einer derartigen bekannten Ausbildung einer Einrichtung zur Beheizung und/oder Kühlung von in mindestens einem Gebäude befindlichen, voneinander getrennten Räumen und/oder von mindestens einem Großraum mit Zonen mit unterschiedlichem Heiz- bzw. Kühlbedarf ist die erfindungsgemäße Einrichtung dadurch definiert, daß die Vorlaufleitung der zu einem Raum bzw. einer Raumzone gehörenden Flächenstrahlelemente über ein von der jeweiligen Raum- bzw. Raumzonentemperatur gesteuertes Mischventil sowohl mit dem von der Wärmequelle kommenden Heizvorlauf als auch mit dem von der Kältequelle kommenden Kühlvorlauf verbunden und die Rücklaufleitung sämtlicher Flächenstrahlelemente über einen gemeinsamen Rücklauf sowohl mit der Wärmequelle als auch mit der Kältequelle hydraulisch entkoppelt verbunden sind, wobei der gemeinsame Rücklauf über jeweils eine Bypassleitung zur Wärme- bzw. Kältequelle mittels jeweils eines Vormischventils mit dem Heizvorlauf bzw. dem Kühlvorlauf verbunden ist.

[0013] Durch diese erfindungsgemäße Weiterbildung der bekannten Einrichtung wird die Möglichkeit geschaffen, die in den unterschiedlichen Räumen bzw. Raumzonen anfallende Überschußwärme durch Wärmeverschiebung zu den einen höheren Heiz- bzw. Kühlbedarf aufweisenden Räumen bzw. Raumzonen auszunutzen, so daß hierfür keine Primärenergie eingesetzt werden muß. Die erfindungsgemäß verwendeten Vormischventile werden in Abhängigkeit von den durch die Temperaturfühler in den einzelnen Räumen bzw. Raumzonen festgestellten Anforderungen an Heiz- bzw. Kühlleistung gesteuert, wobei die Regelung derart ausgelegt ist, daß ein Verbrauch an Primärenergie, d.h. ein Öffnen der Vormischventile zum Heiz- bzw. Kühlvorlauf erst dann stattfindet, wenn die im gemeinsamen Rücklauf enthaltene, rückgewonnene Energie nicht mehr ausreicht, den Bedarf des jeweils wärmsten bzw. kältesten

Raumes zu decken. Bei einer praktischen Ausführung wird hierbei die Stellung der Mischventile überwacht, um den Heiz- bzw. Kühlbedarf des jeweiligen Raumes bzw. der jeweiligen Raumzone für die Steuerung der Vormischventile festzustellen.

[0014] Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung ist mindestens eine mit konstanter Leistung angetriebene Umwälzpumpe im Rücklauf angeordnet.

[0015] Die erfindungsgemäße Einrichtung und das erfindungsgemäße Verfahren werden anschließend anhand eines Ausführungsbeispiels unter Verwendung von Zeichnungen erläutert. Von den Zeichnungen zeigt:

Fig. 1 schematisch eine Anordnung von zu beheizenden bzw. zu kühlenden Räumen,

Fig. 2 ein Schaltbild einer zugehörigen Einrichtung gemäß der Erfindung und

Fig. 3 ein Diagramm mit einem Beispiel der zugehörigen Heiz- und Kühlkurven des erfindungsgemäßen Verfahrens.

[0016] Aus der schematischen Anordnung von in einem Gebäude angeordneten Räumen gemäß Fig. 1 geht hervor, daß das Gebäude insgesamt fünf Räume R1 bis R5 umfaßt, wobei es sich bei den Räumen R1 bis R4 um voneinander getrennte Räume und beim Raum R5 um einen Großraum mit Raumzonen R5a bis R5c mit unterschiedlichem Heiz- bzw. Kühlbedarf handelt. Der schraffierte Bereich der in der Art eines Grundrisses dargestellten Anordnung kennzeichnet beispielsweise einen unbeheizten und ungekühlten Flur als Zugang zu den Räumen R1 bis R5.

[0017] Trotz identischer Auslegung des von der jeweiligen Außentemperatur abhängenden Heiz- bzw. Kühlbedarfes ergeben sich in Abhängigkeit von der Belegung der einzelnen Räume R1 bis R5 mit Personen und Maschinen sowie in Abhängigkeit von einer über den Tagesverlauf sich ändernden Sonneneinstrahlung für die einzelnen Räume R1 bis R5 zu jedem Zeitpunkt unterschiedliche Anforderungen an die Beheizung bzw. Kühlung. Insbesondere bei einem gut isolierten Gebäude wird es Räume geben, die aufgrund einer starken Belegung mit Personen und Maschinen sowie ggf. starker Sonneneinstrahlung gekühlt werden müssen, um die vorgegebene Raumtemperatur einzuhalten, wogegen von der Sonnenseite abgewandte, mit nur einer Person besetzte und keine Maschinen enthaltende Räume gleichzeitig beheizt werden müssen.

[0018] In dem Schaltbild gemäß Fig. 2, das ein Ausführungsbeispiel einer Einrichtung zeigt, sind eine Mehrzahl von Flächenstrahlelementen F gezeigt, die jeweils einem der Räume R1 bis R5 zugeordnet sind. Beim gewählten Ausführungsbeispiel befindet sich ein Flächenstrahlelement F1 im Raum R1 und ein Flächenstrahlelement F3 im Raum R3, wogegen im Raum R2 zwei Flächenstrahlelemente F2 angeordnet sind. Im

Raum R4 sind drei Flächenstrahlelemente F4 angeordnet. Auch im Großraum R5 befinden sich insgesamt drei Flächenstrahlelemente F5a, F5b und F5c, wobei jeweils eines dieser Flächenstrahlelemente einer Raumzone R5a bzw. R5b bzw. R5c zugeordnet ist.

[0019] Jedes Flächenstrahlelement F1 bis F4 sowie F5a, F5b und F5c ist über eine Vorlaufleitung 1 mit dem Heizvorlauf HV einer Wärmequelle W verbunden, und zwar unter Zwischenschaltung einer sogenannten hydraulischen Weiche HW zur hydraulischen Entkopplung des die Flächenstrahlelemente F enthaltenden hydraulischen Kreislafes von dem hydraulischen Kreislauf der Wärmequelle W.

[0020] Zwischen dem Heizvorlauf HV und der Vorlaufleitung 1, an die jeweils die zu einem Raum R1 bis R4 bzw. zu einer Raumzone R5a, R5b und R5c gehörenden Flächenstrahlelemente F angeschlossen sind, befindet sich jeweils ein motorgetriebenes Mischventil 3. Bei diesen Mischventilen 3 handelt es sich um 3-Wege-Ventile, an die zusätzlich der Kühlvorlauf KV einer Kältequelle K angeschlossen ist, deren Primärkreislauf ebenfalls mittels einer hydraulischen Weiche HW von dem die Flächenstrahlelemente F enthaltenden Kreislauf hydraulisch entkoppelt ist.

[0021] Jedes Flächenstrahlelement F ist weiterhin über eine Rücklaufleitung 2 mit einem für alle Flächenstrahlelemente F gemeinsamen Rücklauf R verbunden. Dieser Rücklauf R steht über die jeweilige hydraulische Weiche HW sowohl mit dem Heizrücklauf HR der Wärmequelle W als auch mit dem Kühlrücklauf KR der Kältequelle K in Verbindung. In den Primärkreisläufen zwischen der jeweiligen hydraulischen Weiche HW und der Wärmequelle W bzw. der Kältequelle K sind Umwälzpumpen PW bzw. PK angeordnet. Außerdem zeigt Fig. 2 eine Umwälzpumpe P für den die Flächenstrahlelemente F enthaltenden Kreislauf. Diese Umwälzpumpe P ist im Rücklauf R angeordnet.

[0022] Zwischen dieser Umwälzpumpe P und dem Anschluß des Rücklaufes R einerseits an den Heizrücklauf HR und andererseits an den Kühlrücklauf KR sind zwei Bypassleitungen 4 bzw. 5 an den Rücklauf R angeschlossen, die diesen über ein ebenfalls als motorbetriebenes 3-Wege-Ventil ausgebildetes Vormischventil 6 mit dem Heizvorlauf HV bzw. dem Kühlvorlauf KV verbinden. Durch diese Vormischventile 6 ist es möglich, das im Rücklauf R rückströmende Wärmeträgermedium unter Umgehung der Wärmequelle W bzw. Kältequelle K unmittelbar dem Heizvorlauf HV bzw. dem Kühlvorlauf KV zuzuführen.

[0023] Durch die im Rücklauf R angeordnete Umwälzpumpe P wird das Wärmeträgermedium mit konstantem Volumenstrom über den Heizvorlauf HV und/oder Kühlvorlauf KV sowie über die Vorlaufleitungen 1 und Rücklaufleitungen 2 sowie den Rücklauf R im geschlossenen Kreislauf durch die Flächenstrahlelemente F umgewälzt. Der jeweilige Heiz- bzw. Kühlbedarf der zu einem Raum R1 bis R4 bzw. einer Raumzone R5a, R5b und R5c gehörenden Flächenstrahlelemente F

wird hierbei durch die Regelung der Temperatur des Wärmeträgermediums in der jeweiligen Vorlaufleitung 1 gedeckt. Zu diesem Zweck steuern in den einzelnen Räumen R1 bis R4 bzw. in den Raumzonen 5a, 5b und 5c angeordnete Temperaturfühler die Stellung der Mischventile 3. Hat beispielsweise das Flächenstrahlelement F1 im Raum R1 einen hohen Heizungsbedarf, wird das zugehörige Mischventil 3 derart gesteuert, daß es ausschließlich Wärmeträgermedium aus dem Heizvorlauf HV der Vorlaufleitung 1 zuführt. Sofern das Flächenstrahlelement F3 im Raum R3 gleichzeitig einen erhöhten Kühlbedarf hat, verbindet das Mischventil 3 die zugehörige Vorlaufleitung 1 im wesentlichen mit dem Kühlvorlauf KV. Zwischen diesen beiden Extremen liegende Anforderungen werden durch entsprechendes Mischen des einerseits aus dem Heizvorlauf HV und andererseits aus dem Kühlvorlauf KV kommenden Wärmeträgermediums erfüllt. Sofern ein Flächenstrahlelement F weder heizen noch kühlen soll, wird es mit Wärmeträgermedium mit einer der Raumtemperatur entsprechenden Temperatur beschickt.

[0024] Das Diagramm in Fig. 3 zeigt jeweils drei Heiz- bzw. Kühltemperaturkurven, H_1 , H_2 , H_3 bzw. K_1 , K_2 , K_3 , die als Temperatur des Wärmeträgermediums über der Außentemperatur für Flächenstrahlelemente bei unterschiedlichen Betriebsbelastungen dargestellt sind.

[0025] Die Kurve H_1 stellt die Heiztemperaturkurve eines Raumes für einen vollen Heizbetrieb dar, das heißt dessen Wärmebedarf zur Einhaltung einer vorgegebenen Raumtemperatur ohne interne oder externe Wärmequellen. Über der Außentemperatur ist im oberen, strichpunktierten Teil der Kurve H_1 die notwendige Temperatur des Wärmeträgermediums im Heizvorlauf HV aufgetragen, das seine Wärme über mindestens ein Flächenstrahlelement abgibt. Der untere, durch Striche und zwei Punkte gekennzeichnete Teil der Kurve H_1 zeigt die Temperatur des Wärmeträgermediums, wenn dieses das Flächenstrahlelement im Heizrücklauf HR verläßt. Bei einer Außentemperatur von -10°C wird demgemäß zu einer Beheizung des Raumes Wärmeträgermedium benötigt, das mit $27,5^\circ\text{C}$ in das Flächenstrahlelement eintritt und das dieses Flächenstrahlelement mit $24,3^\circ\text{C}$ verläßt. Bei einer Außentemperatur von $+8^\circ\text{C}$ wird dagegen eine Temperatur des Wärmeträgermediums von $23,4^\circ\text{C}$ im Heizvorlauf HV benötigt, wobei sich im Heizrücklauf HR $22,2^\circ\text{C}$ einstellen.

[0026] Die Kurve K_1 zeigt die Kühltemperaturkurve desselben Raumes zur Einhaltung derselben angenommenen Raumtemperatur unter Verwendung desselben Flächenstrahlelements. Die Kurve K_1 zeigt hierbei mit dem unteren, durch Striche und jeweils ein Kreuz symbolisierten Teil über der Außentemperatur die Temperatur des Wärmeträgermediums im Kühlvorlauf KV, wogegen der obere, durch Striche und zwei Kreuze gekennzeichnete Teil der Kurve K_1 die Temperatur des Wärmeträgermediums im Kühlrücklauf KR wiedergibt. Bei einer Außentemperatur von $+30^\circ\text{C}$ ist demgemäß eine Temperatur des Wärmeträgermediums im Kühlvorlauf KV

von 19,5°C erforderlich, um den Raum auf die vorgegebene Raumtemperatur zu kühlen, wobei sich eine Temperatur des Wärmeträgermediums im Kühlrücklauf KR von 22,4°C einstellt.

[0027] Die Heiztemperaturkurve H_2 und die Kühltemperaturkurve K_2 zeigen über der Außentemperatur die entsprechenden Temperaturen des Wärmeträgermediums für denselben Raum und dieselbe vorgegebene Raumtemperatur, wenn eine normale Nutzung des Raumes stattfindet, insbesondere durch Anwesenheit der angenommenen Anzahl von Personen und Aufstellen der für den Normalfall vorgesehenen Geräte, insbesondere Beleuchtungskörper und Büromaschinen.

[0028] Die Kurven H_2 und K_2 zeigen im Vergleich zu den Kurven H_1 und K_1 , daß durch diese zusätzlichen internen Wärmequellen der Wärmebedarf zum Heizen sinkt (niedrigere Temperatur im Heizvorlauf HV und Heizrücklauf HR), daß aber der Kühlbedarf steigt, d. h. niedrigere Temperatur insbesondere im Kühlvorlauf KV.

[0029] Wird derselbe Raum einer stärkeren Belastung durch weitere Personen und Geräte und weiterhin zusätzlich durch Sonneneinstrahlung ausgesetzt, ergibt sich zur Einhaltung der vorgegebenen Raumtemperatur die durch die Kurven H_3 und K_3 dargestellte Situation. Hier ist beispielsweise für eine Beheizung bei einer Außentemperatur von -10°C nur eine Temperatur des Wärmeträgermediums im Heizvorlauf HV von 23,8°C erforderlich, die zu einer Temperatur im Heizrücklauf HR von 22,2°C führt. Bei einer Außentemperatur von +8°C ist dagegen keine Heizung, sondern eine geringe Kühlung des Raumes erforderlich, und zwar mit einer Temperatur des Wärmeträgermediums im Kühlvorlauf KV von 22°C, woraus sich eine Temperatur im Kühlrücklauf KR von 22,4°C ergibt. Bei einer Außentemperatur von 30°C muß das Wärmeträgermedium eine Temperatur im Kühlvorlauf KV von 16,9°C haben, wobei sich eine Kühlmittelrücklauftemperatur von 22,5°C ergibt.

[0030] Die voranstehend erläuterten Kurven zeigen eine Überschneidung der Heiz- und Kühltemperaturkurven in einem Bereich von etwa +6°C bis +20°C Außentemperatur. In diesem Temperaturbereich kann somit bei mehreren Räumen ein zeitgleiches Heizen und Kühlen einiger Räume bzw. Raumzonen stattfinden.

[0031] Wird eine mittlere Belastung der in Fig. 1 dargestellten Räume R1 bis R4 und Raumzonen R5a, R5b und R5c gemäß den Kurven H_2 und K_2 angenommen, ergibt sich für die gemäß Fig. 2 zusammengeführten Heizrückläufe HR eine mittlere Temperatur gemäß der mit einer ausgezogenen Linie dargestellten Kurve HR_m und für die Kühlrückläufe KR die mit KR_m gekennzeichnete Kurve, die etwa der Kühlrücklauftemperatur der Kühlkurve K_2 entspricht.

[0032] Das Diagramm in Fig. 3 zeigt, daß die mittlere Temperatur des Kühlrücklaufs gemäß der Kurve KR_m stets höher ist als die mittlere Temperatur des Heizrücklaufes gemäß der Kurve HR_m . Bei einer Mischung der aus den Rücklaufleitungen 2 kommenden Wärmeträgerströme im gemeinsamen Rücklauf R gemäß Fig. 2

wird somit eine Temperatur des Wärmeträgermediums erreicht, die stets zu einer Herabsetzung der Temperatur im Kühlrücklauf KR und zu einer Anhebung der Temperatur im Heizrücklauf HR führt. Dies bedeutet, daß weniger Primärenergie einerseits für die Beheizung und andererseits für die Kühlung der Räume aufgewendet werden muß, weil der notwendige Heiz- bzw. Kühlbedarf zu einem erheblichen Teil durch Energieverschiebung zwischen den einzelnen Räumen bzw. Raumzonen zur Verfügung gestellt wird.

[0033] Aus den voranstehenden Darlegungen geht schließlich hervor, daß es sich bei den verwendeten Flächenstrahlelementen um Hochleistungselemente handelt, bei denen geringe Temperaturdifferenzen zwischen Vorlauf und Rücklauf sowohl zur Heizung als auch zur Kühlung ausreichen. Beim gewählten Ausführungsbeispiel reicht eine zwischen +16°C und +28°C liegende Temperatur des Wärmeträgermediums, d.h. eine Temperaturdifferenz von 12°C aus, um die Räume und Raumzonen im Bereich einer Außentemperatur von -14°C bis +36°C auf der vorgegebenen Raumtemperatur zu halten. Für eine Außenluftdifferenz von 10°C genügt somit eine Temperaturdifferenz des Wärmeträgermediums von nur 2,4°C, um aufgrund der Energieverschiebung die vorgegebenen Raumtemperaturen einzuhalten.

Bezugszeichenliste

30	[0034]	
	F	Flächenstrahlelement
	H_1	Heizkurve
	H_2	Heizkurve
	H_3	Heizkurve
35	HR	Heizrücklauf
	HV	Heizvorlauf
	HW	hydraulische Weiche
	K	Kältequelle
40	K_1	Kühlkurve
	K_2	Kühlkurve
	K_3	Kühlkurve
	KR	Kühlrücklauf
	KV	Kühlvorlauf
45	P	Umwälzpumpe
	PW	Umwälzpumpe
	PK	Umwälzpumpe
	R	Rücklauf
	R1	Raum
50	R2	Raum
	R3	Raum
	R4	Raum
	R5	Großraum
	R5a	Raumzone
55	R5b	Raumzone
	R5c	Raumzone
	W	Wärmequelle

- 1 Vorlaufleitung
- 2 Rücklaufleitung
- 3 Mischventil
- 4 Bypassleitung
- 5 Bypassleitung
- 6 Vormischventil

Patentansprüche

1. Verfahren zur Beheizung und/oder Kühlung von in mindestens einem Gebäude befindlichen, voneinander getrennten Räumen (R1-R4) und/oder von mindestens einem Großraum (R5) mit Zonen (R5a, R5b, R5c) mit unterschiedlichem Heiz- bzw. Kühlbedarf unter Verwendung von Flächenstrahlelementen (F), die von einem gemeinsamen Wärmeträgermedium durchströmt werden, das in einer Wärmequelle (W) erwärmt und/oder in einer Kältequelle (K) gekühlt wird und das nach Durchströmen der Flächenstrahlelemente (F) durch einen gemeinsamen Rücklauf (R) bedarfsweise zur Wärmequelle (W) und/oder Kältequelle (K) zurückgeführt wird, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Rücklaufftemperatur des Kühlkreislaufes bei zeitgleichem Heizen und Kühlen auf einen Wert oberhalb der Rücklaufftemperatur des Heizkreislaufes eingestellt wird, wobei sämtliche Flächenstrahlelemente (F) unabhängig vom jeweiligen Heiz- bzw. Kühlbedarf stets mit der vollen vorgegebenen Menge des Wärmeträgermediums durchströmt und der jeweilige Heiz- bzw. Kühlbedarf der einzelnen Räume (R1-R4) bzw. Raumzonen (R5a, R5b, R5c) durch eine Regelung der Temperatur des den entsprechenden Flächenstrahlelementen (F) zugeführten Wärmeträgermediums mittels Mischventilen gedeckt wird.
2. Einrichtung zur Beheizung und/oder Kühlung von in mindestens einem Gebäude befindlichen, voneinander getrennten Räumen (R1-R4) und/oder von mindestens einem Großraum (R5) mit Zonen (R5a, R5b, R5c) mit unterschiedlichem Heiz- bzw. Kühlbedarf, wobei die Einrichtung Flächenstrahlelemente (F) aufweist, die jeweils mittels einer Vorlaufleitung (1) und einer Rücklaufleitung (2) mit einer Wärmequelle (W) bzw. einer Kältequelle (K) verbunden und von einem gemeinsamen Wärmeträgermedium durchströmt sind, das im geschlossenen Kreislauf durch mindestens eine Pumpe (P) umgewälzt wird, wobei die Vorlaufleitung (1) der zu einem Raum (R1-R4) bzw. einer Raumzone (R5a, R5b, R5c) gehörenden Flächenstrahlelemente (F) über ein von der jeweiligen Raum- bzw. Raumzonentemperatur gesteuertes Mischventil (3) sowohl mit dem von der Wärmequelle (W) kommenden Heizvorlauf (HV) als auch mit dem von der Kältequelle (K) kommenden Kühl-

vorlauf (KV) verbunden und die Rücklaufleitung (2) sämtlicher Flächenstrahlelemente (F) über einen gemeinsamen Rücklauf (R) sowohl mit der Wärmequelle (W) als auch mit der Kältequelle (K) hydraulisch entkoppelt verbunden sind, wobei der gemeinsame Rücklauf (R) über jeweils eine Bypassleitung (4, 5) zur Wärmequelle (W) bzw. Kältequelle (K) mittels jeweils eines Vormischventils (6) mit dem Heizvorlauf (HV) bzw. dem Kühlvorlauf (KV) verbunden ist.

3. Einrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** zur Steuerung der Vormischventile (6) die Stellung der Mischventile (3) überwacht wird.
4. Einrichtung nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** mindestens eine mit konstanter Leistung angetriebene Umwälzpumpe (P) im Rücklauf (R) angeordnet ist.

Claims

1. Method for heating and/or cooling rooms (R1-R4) which are located in at least one building and are separate from one another and/or at least one large room (R5) with zones (R5a, R5b, R5c) with a differing heating or cooling requirement using radiant panel heaters (F), through which a common heat transfer medium flows, which medium is heated in a heat source (W) and/or cooled in a cold source (K) and which, after flowing through the radiant panel heaters (F), is returned via a common return (R) to the heat source (W) and/or cold source (K), as required, **characterised in that** the return temperature of the cooling circuit is set to a value above the return temperature of the heating circuit while heating and cooling at the same time, wherein the entire predetermined quantity of the heat transfer medium constantly flows through all the radiant panel heaters (F), irrespective of the respective heating or cooling requirement, and the respective heating or cooling requirement of the individual rooms (R1-R4) or room zones (R5a, R5b, R5c) is covered by regulating the temperature of the heat transfer medium which is delivered to the corresponding radiant panel heaters (F) by means of mixing valves.
2. Device for heating and/or cooling rooms (R1-R4) which are located in at least one building and are separate from one another and/or at least one large room (R5) with zones (R5a, R5b, R5c) with a differing heating or cooling requirement, wherein the device comprises radiant panel heaters (F), which are each connected by means of an advance line (1) and a return line (2) to a heat source (W) and a cold source (K), respectively, and through which a com-

mon heat transfer medium flows, which medium is circulated in a closed circuit by at least one pump (P), wherein the advance line (1) of the radiant panel heaters (F) belonging to a room (R1-R4) or a room zone (R5a, R5b, R5c) is connected via a mixing valve (3), which is controlled by the respective room or room zone temperature, both to the heating advance (HV) coming from the heat source (W) and to the cooling advance (KV) coming from the cold source (K), and the return line (2) of all the radiant panel heaters (F) is connected in a hydraulically isolated manner via a common return (R) both to the heat source (W) and to the cold source (K), wherein the common return (R) is connected via a respective bypass line (4, 5) in relation to the heat source (W) and cold source (K), respectively, to the heating advance (HV) and the cooling advance (KV), respectively, by means of a respective premixing valve (6).

3. Device according to Claim 2, **characterised in that** the position of the mixing valves (3) is monitored in order to control the premixing valves (6).
4. Device according to Claim 2 or 3, **characterised in that** at least one circulating pump (P), which is operated with a constant capacity, is disposed in the return (R).

Revendications

1. Procédé pour le chauffage et/ou le refroidissement de pièces (R1-R4) situées dans au moins un bâtiment, séparées les unes des autres, et/ou d'au moins une grande pièce (R5) comportant des zones (R5a, R5b, R5c) avec des besoins différents de chauffage, respectivement de refroidissement par l'emploi d'éléments à panneaux radiants (F) qui sont parcourus par un agent caloporteur commun qui est chauffé dans une source de chaleur (W) et/ou refroidi dans une source de froid (K) et qui, après avoir parcouru les éléments à panneaux radiants (F), est ramené par une conduite de retour commune (R), selon les besoins, à la source de chaleur (W) et/ou à la source de froid (K), **caractérisé en ce que**, en cas de chauffage et de refroidissement simultanés, la température de retour du circuit de refroidissement est réglée à une valeur supérieure à la température de retour du circuit de chauffage, tous les éléments à panneaux radiants (F) étant toujours parcourus par la quantité complète prédéfinie d'agent caloporteur, indépendamment des besoins de chauffage, respectivement de refroidissement rencontrés, et les besoins de chauffage, respectivement de refroidissement rencontrés dans les différentes pièces (R1-R4), respectivement zones de pièce (R5a, R5b, R5c) étant couverts par

une régulation de la température de l'agent caloporteur amené aux éléments à panneaux radiants correspondants (F) au moyen de vannes mélangeuses.

2. Dispositif pour le chauffage et/ou le refroidissement de pièces (R1-R4) situées dans au moins un bâtiment, séparées les unes des autres, et/ou d'au moins une grande pièce (R5) comportant des zones (R5a, R5b, R5c) avec des besoins différents de chauffage, respectivement de refroidissement, le dispositif comportant des éléments à panneaux radiants (F) qui sont chacun reliés par une conduite aller (1) et par une conduite de retour (2) à une source de chaleur (W), respectivement à une source de froid (K) et qui sont parcourus par un agent caloporteur commun qui est mis en circulation dans le circuit fermé par au moins une pompe (P), la conduite aller (1) des éléments à panneaux radiants (F) appartenant à une pièce (R1-R4), respectivement à une zone de pièce (R5a, R5b, R5c) étant reliée, par une vanne mélangeuse (3) commandée par la température respective de la pièce, respectivement de la zone de pièce, aussi bien à la conduite aller de chauffage (HV) provenant de la source de chaleur (W) qu'à la conduite aller de refroidissement (KV) provenant de la source de froid (K), et la conduite de retour (2) de tous les éléments à panneaux radiants (F) étant reliée de manière hydrauliquement déconnectée, par l'intermédiaire d'une conduite de retour commune (R), aussi bien à la source de chaleur (W) qu'à la source de froid (K), la conduite de retour commune (R) étant reliée par des conduites de dérivation respectives (4, 5) vers la source de chaleur (W), respectivement vers la source de froid (K), au moyen de vannes de prémélange respectives (6), à la conduite aller de chauffage (HV), respectivement à la conduite aller de refroidissement (KV).
3. Dispositif selon la revendication 2, **caractérisé en ce que**, pour la commande des vannes de prémélange (6), la position des vannes mélangeuses (3) est surveillée.
4. Dispositif selon la revendication 2 ou 3, **caractérisé en ce qu'**au moins une pompe de circulation (P) entraînée à une puissance constante est implantée sur la conduite de retour (R).

Fig.1

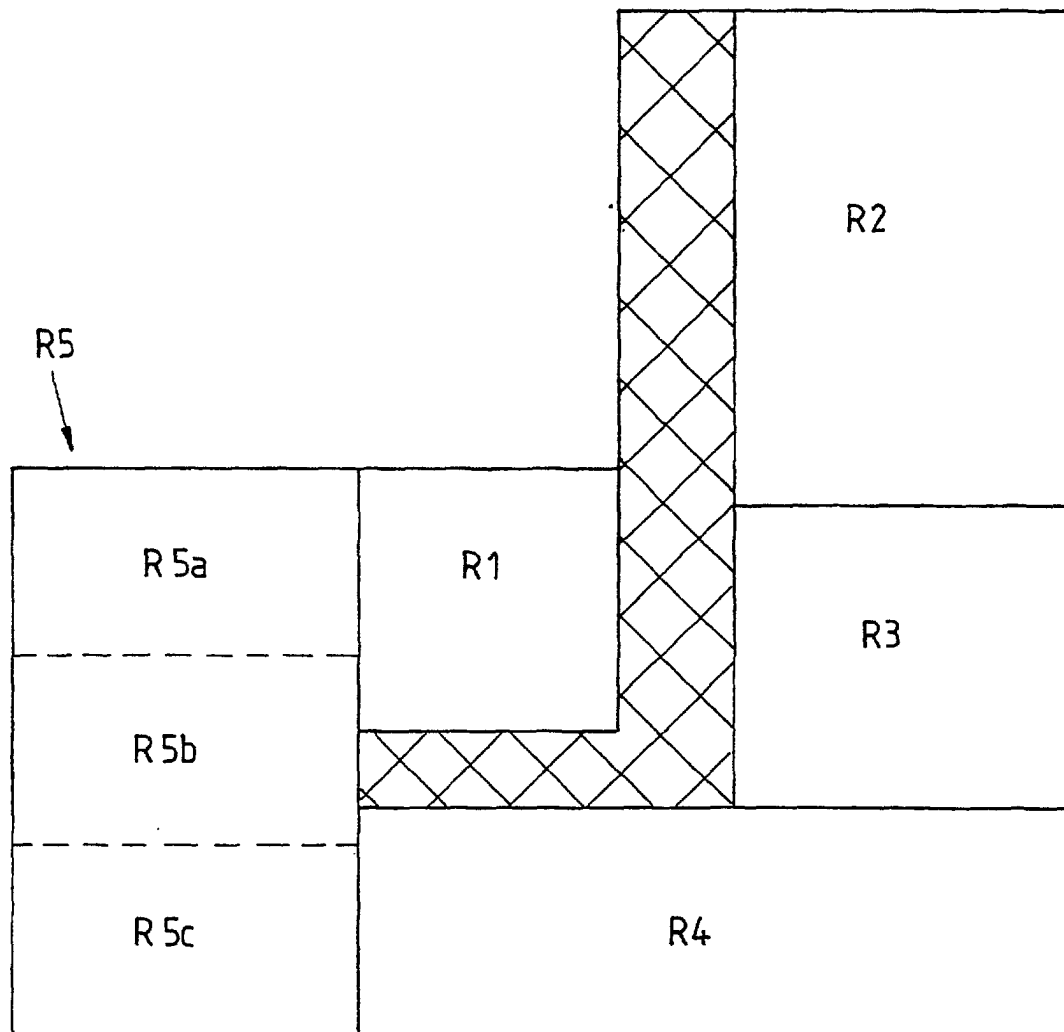


Fig. 2

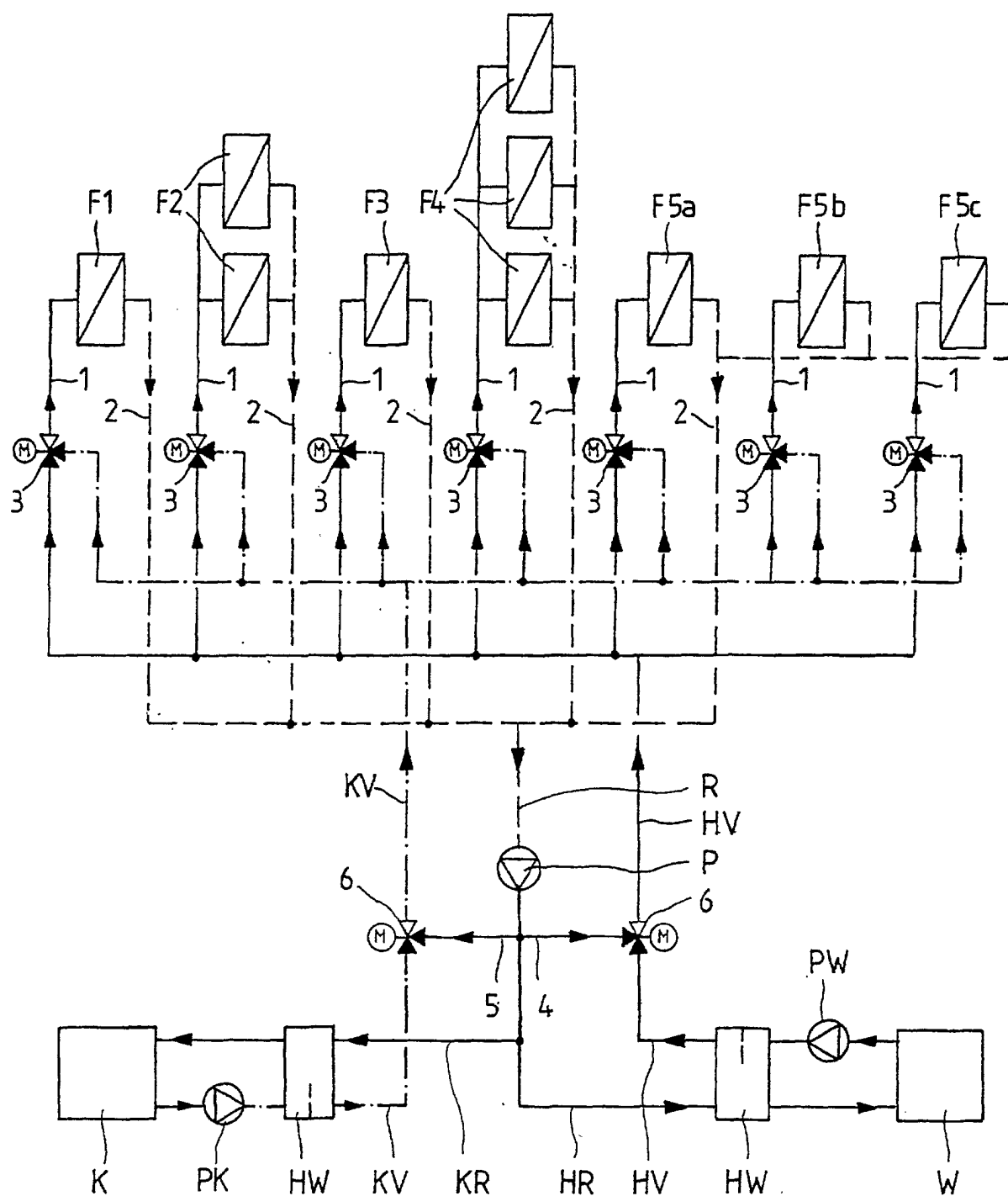


Fig. 3

