



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 985 891 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
15.03.2000 Patentblatt 2000/11

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

(21) Anmeldenummer: **98117338.8**

(22) Anmeldetag: **12.09.1998**

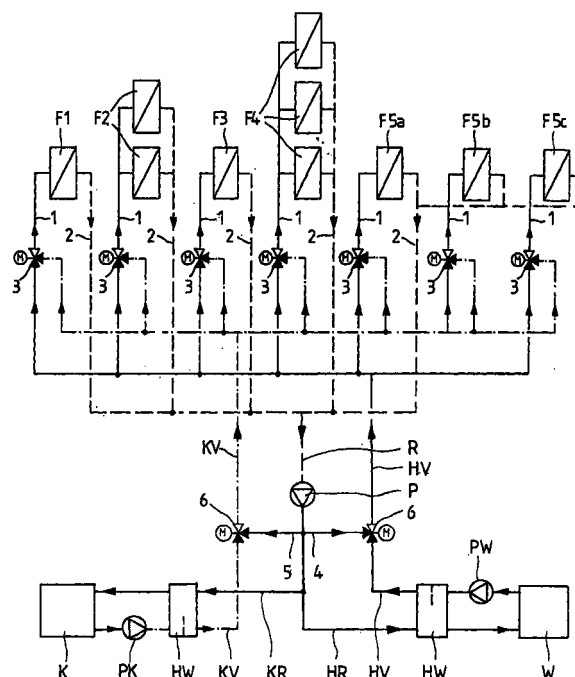
(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI
(71) Anmelder: **Supellex AG**
8500 Frauenfeld (CH)

(72) Erfinder: **Bredeman, Rolf**
31275 Lehrte (DE)
(74) Vertreter:
Stenger, Watzke & Ring
Patentanwälte
Kaiser-Friedrich-Ring 70
40547 Düsseldorf (DE)

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

(57) 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, 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. Um bei einem derartigen Verfahren die in den Räumen des Gebäudes vorhandene bzw. durch interne oder externe Wärmequellen erzeugte Überschussenergie zur Beheizung bzw. Kühlung auszunutzen und die Vernichtung von Energie zu vermeiden, wird die Rücklauftemperatur des Kühlkreislauftes bei zeitgleichem Heizen und Kühlen auf einen Wert oberhalb der Rücklauftemperatur des Heizkreislauftes ausgelegt.

Fig. 2



EP 0 985 891 A1

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. 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 des Heizkreislaufes ausgelegt 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 Primärenergiemenge 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 erfindungsgemäße 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 gekennzeichnet, 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, strichpunktiierten 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 $19,5^\circ\text{C}$ erforderlich, um den Raum auf die vorgegebene Raumtemperatur zu kühlen, wobei sich eine Temperatur des Wärmeträgermediums im Kühlrücklauf KR von $22,4^\circ\text{C}$ 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 $23,8^\circ\text{C}$ erforderlich, die zu einer Temperatur im Heizrücklauf HR von $22,2^\circ\text{C}$ führt. Bei einer Außentemperatur von $+8^\circ\text{C}$ 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 $22,4^\circ\text{C}$ ergibt. Bei einer Außentemperatur von 30°C muß das Wärmeträgermedium eine Temperatur im Kühlvorlauf KV von $16,9^\circ\text{C}$ haben, wobei sich eine Kühlmittelrücklauftemperatur von $22,5^\circ\text{C}$ ergibt.

[0030] Die voranstehend erläuterten Kurven zeigen eine Überschneidung der Heiz- und Kühltemperaturkurven in einem Bereich von etwa $+6^\circ\text{C}$ bis $+20^\circ\text{C}$ 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 $+16^\circ\text{C}$ und $+28^\circ\text{C}$ 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 $+36^\circ\text{C}$ auf der vorgegebenen Raumtemperatur zu halten. Für eine Außenluftdifferenz von 10°C genügt somit eine Temperaturdifferenz des Wärmeträgermediums von nur $2,4^\circ\text{C}$, um aufgrund der Energieverschiebung die vorgegebenen Raumtemperaturen einzuhalten.

Bezugszeichenliste

[0034]

F	Flächenstrahlelement
H_1	Heizkurve
H_2	Heizkurve
H_3	Heizkurve
HR	Heizrücklauf
HV	Heizvorlauf
HW	hydraulische Weiche
K	Kältequelle
K_1	Kühlkurve
K_2	Kühlkurve
K_3	Kühlkurve
KR	Kühlrücklauf
KV	Kühlvorlauf
P	Umwälzpumpe
PW	Umwälzpumpe
PK	Umwälzpumpe
R	Rücklauf
R1	Raum
R2	Raum
R3	Raum
R4	Raum
R5	Großraum
R5a	Raumzone
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, vonein-
ander getrennten Räumen (R1-R4) und/oder von
mindestens einem Großraum (R5) mit Zonen (R5a,
R5b, R5c) mit unterschiedlichem Heiz- bzw. Kühl-
bedarf unter Verwendung von Flächenstrahlele-
menten (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 Durch-
strömen der Flächenstrahlelemente (F) durch einen
gemeinsamen Rücklauf (R) bedarfsweise zur Wär-
mequelle (W) und/oder Kältequelle (K) zurückge-
führt wird,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Rücklauftemperatur des Kühlkreislaufes
bei zeitgleichem Heizen und Kühlen auf einen Wert
oberhalb der Rücklauftemperatur des Heizkreislau-
fes ausgelegt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekenn-
zeichnet, daß sämtliche Flächenstrahlelemente (F)
unabhängig vom jeweiligen Heiz- bzw. Kühlbedarf
stets mit der vollen vorgegebenen Menge des Wär-
meträgermediums 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 Wärme-
trägermediums gedeckt wird.
3. Einrichtung zur Beheizung und/oder Kühlung von in
mindestens einem Gebäude befindlichen, vonein-
ander getrennten Räumen (R1-R4) und/oder von
mindestens einem Großraum (R5) mit Zonen (R5a,
R5b, R5c) mit unterschiedlichem Heiz- bzw. Kühl-
bedarf unter Verwendung von Flächenstrahlele-
menten (F), die jeweils mittels einer Vorlaufleitung
(1) und einer Rücklaufleitung (2) mit einer Wärme-
quelle (W) bzw. einer Kältequelle (K) verbunden
und von einem gemeinsamen Wärmeträgerme-
dium durchströmt sind, das im geschlossenen
Kreislauf durch mindestens eine Pumpe (P) umge-
wälzt wird,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Vorlaufleitung (1) der zu einem Raum (R1-
R4) bzw. einer Raumzone (R5a, R5b, R5c) gehö-
renden 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
Kühlvorlauf (KV) verbunden und die Rücklauflei-
tung (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 Bypas-
sleitung (4, 5) zur Wärmequelle (W) bzw. Kälte-
quelle (K) mittels jeweils eines Vormischventils (6)
mit dem Heizvorlauf (HV) bzw. dem Kühlvorlauf
(KV) verbunden ist.
4. Einrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekenn-
zeichnet, daß zur Steuerung der Vormischventile
(6) die Stellung der Mischventile (3) überwacht
wird.
5. Einrichtung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch
gekennzeichnet, daß mindestens eine mit konstan-
ter Leistung angetriebene Umwälzpumpe (P) im
Rücklauf (R) angeordnet ist.

Fig.1

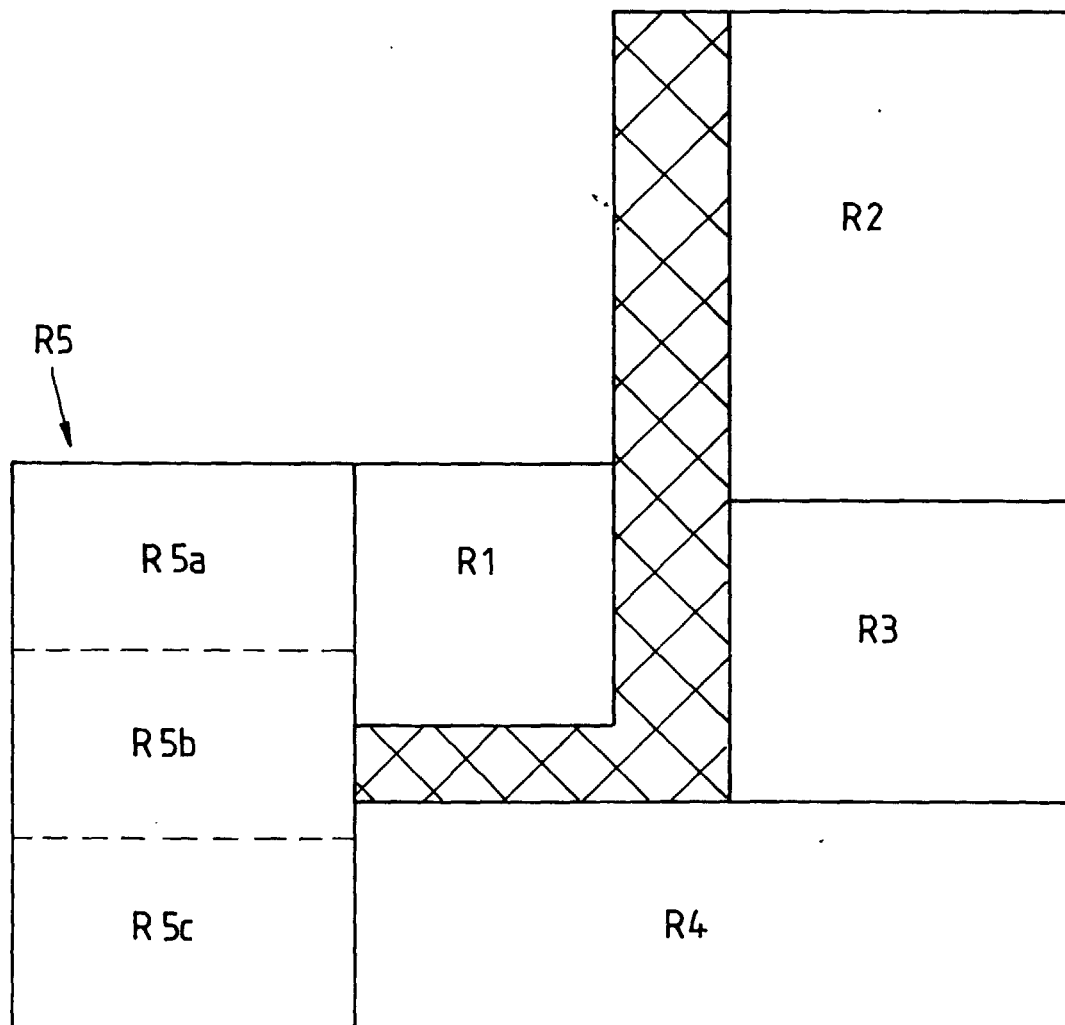


Fig. 2

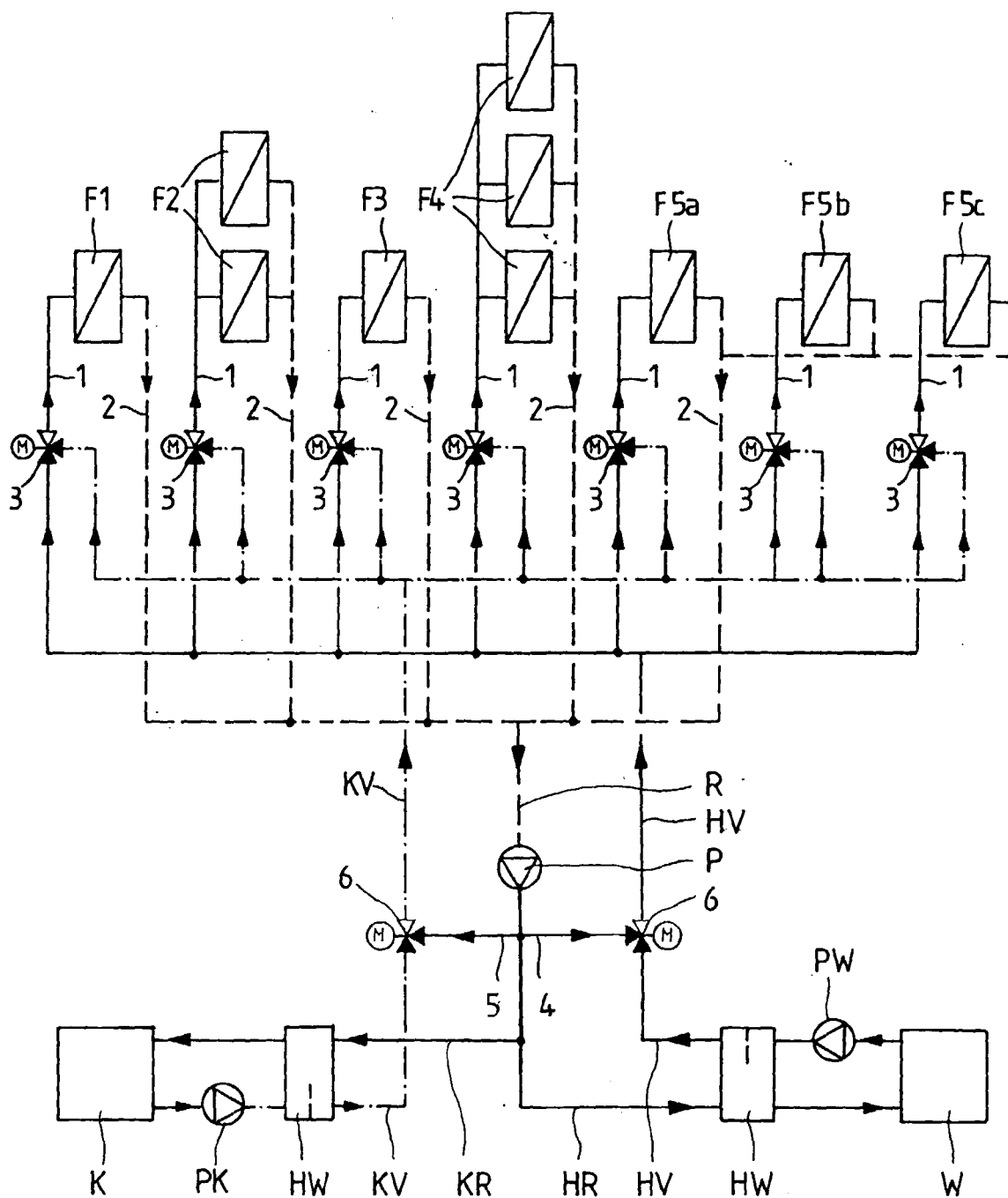
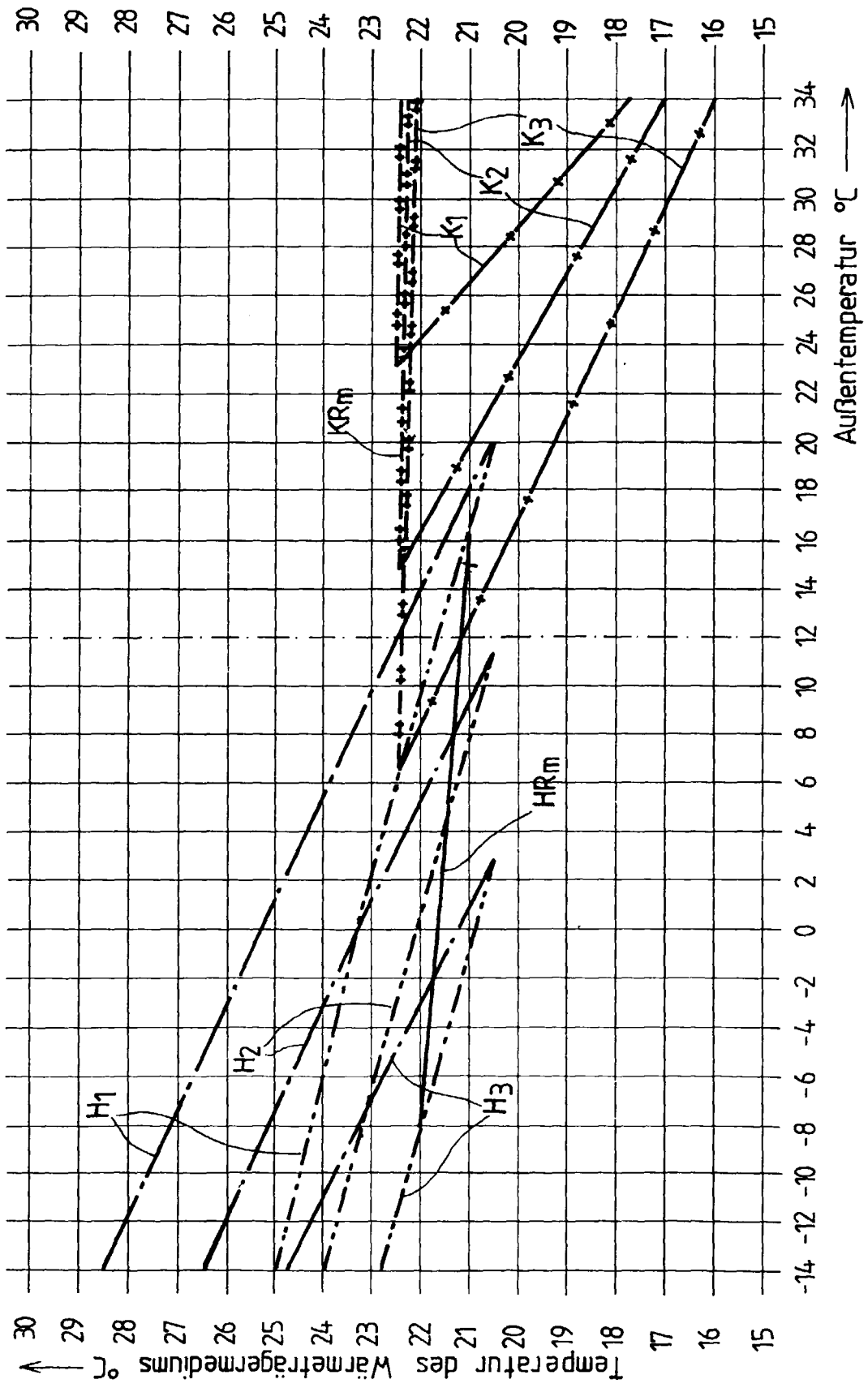


Fig. 3





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 98 11 7338

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	GB 1 065 921 A (FRENGER INTERNATINAL CO) * Seite 1, Zeile 55 - Seite 3, Zeile 79; Abbildung 4 *	1,3	F24F5/00 F24F3/10
A	DE 12 69 318 B (FA. RUD. OTTO MEYER) * Anspruch 1; Abbildung *	1,3	
A	US 3 176 759 A (ELWOOD A. WINDHAM) 6. April 1965 * Spalte 3, Zeile 15 - Spalte 7, Zeile 60; Abbildungen *	1,3	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			F24D F24F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 12. Februar 1999	Prüfer Gonzalez-Granda, C
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 98 11 7338

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

12-02-1999

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB 1065921	A		KEINE	
DE 1269318	B		KEINE	
US 3176759	A	06-04-1965	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82