



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**01.12.2010 Patentblatt 2010/48**

(51) Int Cl.:  
**F21V 29/02** (2006.01) **F24D 11/00** (2006.01)  
**F21V 33/00** (2006.01) **F21Y 101/02** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10163796.5**

(22) Anmeldetag: **25.05.2010**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK SM TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA ME RS**

(71) Anmelder: **Zumtobel Lighting GmbH**  
**6850 Dornbirn (AT)**

(72) Erfinder: **Eberle, Alfons**  
**6922, Wolfurt (AT)**

(74) Vertreter: **Thun, Clemens**  
**Mitscherlich & Partner**  
**Sonnenstraße 33**  
**80331 München (DE)**

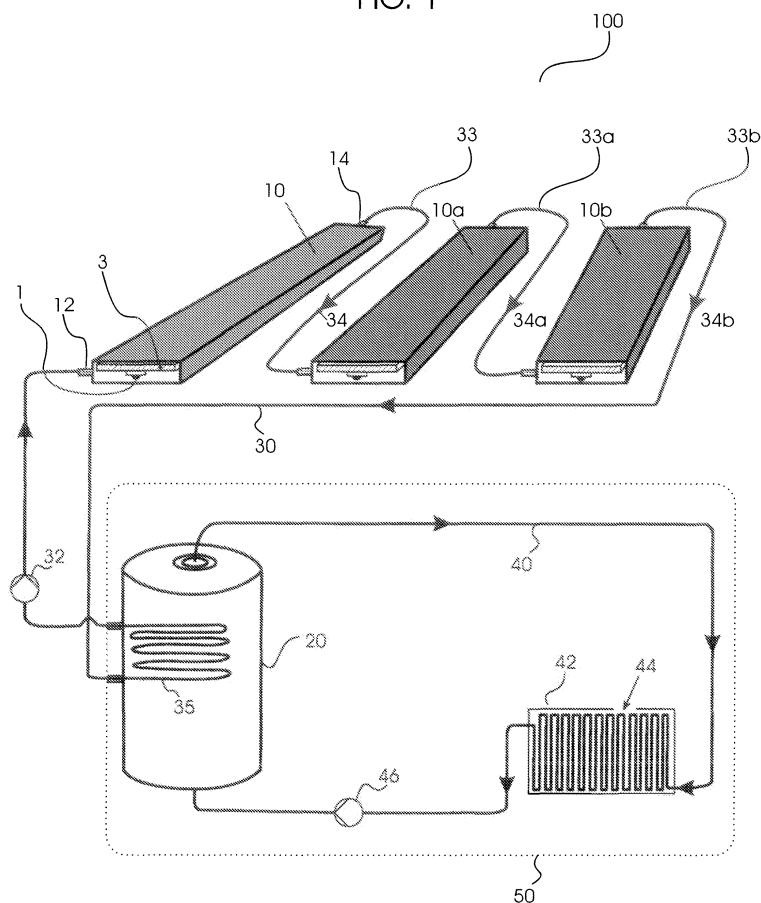
(30) Priorität: **25.05.2009 DE 202009007426 U**

(54) **Anordnung zur Lichtabgabe mit Leuchtelementen**

(57) Bei einer Anordnung zur Lichtabgabe (10) mit Leuchtelementen, insbesondere LEDs, und einem thermisch mit den Leuchtelementen (1) gekoppelten Kühl-

system (100) weist das Kühlsystem (100) eine Anordnung zur Raumheizung und/oder zur Warmwasserbereitung (42) auf, der die Abwärme der Leuchtelemente (1) zugeführt wird.

FIG. 1



## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Anordnung zur Lichtabgabe mit Leuchtelementen, insbesondere LEDs, und einem mit den Leuchtelementen gekoppelten Kühlsystem.

**[0002]** Über die reine Erzeugung von sichtbarem Licht, veränderbarer Lichtfarbe oder über die Einflußnahme auf Helligkeitsverteilung und Abstrahlungseigenschaften hinaus, nimmt die Anordnung mit Leuchtelementen, gerade mit LEDs, einen stetig wachsenden Stellenwert bei der raumästhetischen Gestaltung von Gebäuden ein. Vorstehend kommen großflächige Anordnungen zur Beleuchtung zum Einsatz, wozu sogenannte Flächenleuchten, Lichtkacheln, Lichtdecken, Lichtwände und Lichtbänder gehören. Bei vorgenannter Gattung der Flächenleuchten rücken für den Betrachter die einzelnen LED-Lichtquellen eng zusammen. Ein homogener zusammenhängender und flächenhafter Lichteindruck im Sinne einer Licht- bzw. Leuchtfäche liegt vor.

**[0003]** In Bürogebäuden, Räumen, Verkaufshallen und Produktionshallen ist oftmals erforderlich, je nach umbautem Volumen eine hohe Lichtleistung bereitzustellen, um die gewünschte Helligkeit zu gewährleisten. Gerade bei Warenauslagen müssen zur Ausleuchtung teils ganz erhebliche Lichtleistungen dimensioniert werden.

**[0004]** Die Arbeitsweise einer LED-Leuchte, bei der in vorstehender Weise hohe Lichtströme erzielt werden sollen, bedingt nun, dass erhebliche Mengen an Wärme effektiv, schnell und zuverlässig abzuführen sind, um den Betrieb der Leuchten bzw. Leuchtmittel sicher zu stellen.

**[0005]** Im Fall von LED-Anordnungen zur Lichtabgabe, kann die erzeugte Wärme hauptsächlich nur durch Wärmeleitung von der Wärmequelle weggeführt werden. Meist wird die Wärme von einem Kühlkörper, der thermisch mit der LED-Anordnung gekoppelt ist und der oft am besten unsichtbar sein sollte, in die Umgebung mehr oder weniger abgestrahlt.

**[0006]** Einer kleinen, flachen und kompakten Bauform steht die erforderliche räumliche Überdimensionierung von Kühlkörpern unter der Berücksichtigung von Sicherheitsfaktoren oftmals im Wege. Zudem kann es vorkommen, dass die Wärme nur mittelbar bzw. unkontrolliert im Raum verteilt wird.

**[0007]** Bei LEDs besteht eine starke Temperaturabhängigkeit der Lichtausbeute, zumal der Wirkungsgrad bei der Umsetzung der elektrischen Versorgungsenergie in Lichtabstrahlung in Ansehung der kleinräumigen Abmessungen noch verbessert werden kann.

**[0008]** Im Ergebnis ist problematisch, wie bzw. wohin mit herkömmlichen Ansätzen zielführend die Ableitung von Verlustwärme bei großflächigen Leuchtbändern funktionieren soll. Allerdings wird Vorstehendes noch schwieriger, wenn die Anforderungen an die Lichtintensität bzw. eine Leuchtdichte über eine Fläche weiter erhöht werden sollen, die eingebetteten LEDs entsprechend leistungsfähiger dimensioniert werden und ein

ganzer Raum gleichmäßig hell auszuleuchten ist.

**[0009]** Demgemäß wäre wünschenswert, eine Anordnung derart zu schaffen, dass eine Lichtabgabe durch niedrige Arbeitstemperaturen erhöht und die Wärmeabgabe unter Vermeidung der obengenannten Nachteile wirkungsvoll verbessert werden kann.

**[0010]** Diese Aufgabe wird durch eine Anordnung zur Lichtabgabe mit Leuchtelementen gemäß dem Anspruch 1 und durch ein Verfahren zur Kühlung zur Verwendung für eine Anordnung zur Lichtabgabe mit Leuchtelementen gemäß dem Anspruch 12 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

**[0011]** Demgemäß ist nach einem ersten Aspekt eine Anordnung zur Lichtabgabe mit Leuchtelementen vorgesehen, insbesondere LEDs, und einem thermisch mit mindestens einem Leuchtelement gekoppelten Kühlsystem. Die Anordnung zur Lichtabgabe und das Kühlsystem sind derart ausgestaltet, dass die Abwärme der Leuchtelemente einer Anordnung zur Raumheizung und/oder zur Warmwasseraufbereitung zur Verfügung steht bzw. gestellt wird.

**[0012]** Indem das Kühlsystem geeignet mit der LED thermisch gekoppelt ist und beispielsweise eine Anordnung von Kanälen, Kühlkanälen oder Kühlschlangen die LED-Anordnung zur Wärmeabführung durchzieht (unter Berücksichtigung der Bauart der Leuchtenanordnung und der Größe der eingesetzten LED oder LED-Verbände), wird eine zuverlässige Möglichkeit der Bereitstellung der Verlustwärme für die Verwendung in einer Anordnung zur Raumheizung ermöglicht.

**[0013]** Weiter gelingt zuverlässig, die zunächst eher punktförmig, gerichtet und konzentriert entstehende Abwärme der LED sicher und schnellst möglich abzuleiten. Bei Verwendung von wärmetragfähigen Kühlflüssigkeiten, einschließlich kompressiblen Medien oder Flüssigkeiten, erhöht sich die Leistungsfähigkeit jedes einzelnen Elements der Beleuchtungsanordnung erheblich. Die Risiken einer starken Temperaturtrift entfallen. Die Dimensionierung der Kühlung gelingt zuverlässig und haltbar.

**[0014]** Weiters kann die Wärmeableitung auch in an sich gewohnter Weise über die Leiterplatte bzw. Platine über Metallisierungen als auch angeflanschte Kühlkörper erfolgen, die Flüssigkeitskanäle oder -Rohre aufweisen oder mit entsprechenden Leitungen des Kühlsystems thermisch verbunden sind und die Anordnung zur Lichtabgabe durchziehen.

**[0015]** Die Leiterplatte, die die LEDs trägt und umfangreiche Aufgaben zu bewerkstelligen hat, wird von ihrer hohen thermischen Verantwortung für die Anordnung mit Leuchtelementen entlastet und in ihrer Herstellung vereinfacht. Die besonders gute Kühlung durch zirkulierende Kühlmedien erlaubt es, die erreichbaren Lichtströme pro Flächeneinheit erheblich zu erhöhen, unter Beibehaltung der gewohnten Zuverlässigkeit und Sicherheitsabschlüsse. Vorstehende LED-Anordnung besitzt damit in jeder Hinsicht eine hohe Verfügbarkeit und Einsatzfähigkeit und kann mit einer großen Strahlungsleistung günstig und einfach hergestellt werden.

[0016] Hinsichtlich der Einbautiefe der Anordnung zur Lichtabgabe können flache bauliche Abmessungen erreicht werden, bei denen die Leistungsfähigkeit der Anordnung dezent in Erscheinung treten kann. Weiterhin ist die Kompatibilität zu üblichen Fertigungsprozessen der Leiterplatten- und Elektronikfertigung gewährleistet.

[0017] Nach vorstehendem ersten Aspekt der Erfindung wird in bemerkenswerter Weise die von der LED-Einheit erzeugte, unter Umständen sehr hohe Verlustleistung im thermischen Spektralbereich abgeführt und von anderen Baugruppen wie zum Beispiel dem Lichtaustrittelement oder einer Optik ferngehalten, gerade wenn alternative Optiken mit flexiblen Werkstoffen eingesetzt werden, die niedrigere Temperaturen bevorzugen. Hohe Lichtleistungen können sicher bereitgestellt, übertragen und wirkungsvoll gesteuert, z.B. gedimmt, werden.

[0018] Im Ergebnis kann demgemäß der Betrieb der Anordnung mit Leuchtelementen durch das Kühlsystem so verbessert werden, dass ein synergetischer Effekt über mehrere Systemebenen hindurch in der Optimierung der Gesamtenergiebilanz eintritt.

[0019] Vorstehend ist die Anordnung der Leuchtelemente im Energiekreislauf des Gebäudes als aktiver Bestandteil harmonisch in ein Gesamtsystem für ein angenehmes Raumklima eingebunden. Vorstehend kann also auch derjenige Fall vermieden werden kann, dass eine Klimaanlage gegen die von den Leuchtelementen abgegebene thermische Verlustleistung arbeiten müsste. Stattdessen liegen gleichgerichtete Interessen vor. Damit sinken alle Kosten für den Energieverbrauch und auch für die Kühlung merklich. Das Leuchtmittel, insbesondere jede einzelne LED, wird wohltemperiert im optimalen Arbeitsbereich gehalten. Die Abwärme kann besonders vorteilhaft zur Raumheizung, zur Warmwasseraufbereitung, für Prozesswasser oder sanitäre Zwecke verwendet werden.

[0020] Nach einem zweiten Aspekt ist die vorliegende Anordnung zur Lichtabgabe **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kühlsystem mindestens einen Wärmetauscher oder einen Drucktauscher aufweist und derart ausgestaltet ist, dass der Wärmetauscher oder Drucktauscher mit einem Kühlmittelkreislauf und einem Warmwasserkreislauf gekoppelt ist.

[0021] Zunächst ist unter dem Wärmetauscher, in an sich bekannter Weise, eine Einheit zu verstehen, bei der zwei getrennte Kreise thermisch gekoppelt werden, beispielsweise eine Anordnung aus nebeneinander oder koaxial verlaufenden Rohren. Thermische Energie wechselt von einem Kreis in den anderen Kreis, in dem Bestreben, ein thermisches Gleichgewicht auszubilden. Die Wärmetauscher können auch als zwei mit einander korrespondierende, ineinander verkämmte oder stoffschlüssig aneinander stoßende Enden von Kühlkörpern ausgeführt sein, die wiederum kühlmitteldurchströmte Kühlkanäle aufweisen. Der Abstand der in Eingriff befindlichen Enden der Kühlkörper kann variiert werden, dazwischen kann ein Kühlmittel vorliegen (variante Kopplung).

[0022] Bei einem Drucktauscher werden Drücke von einem Fluid auf ein anderes übertragen. Vorliegend kann der im Kühlkreislauf herrschende Druck in den Wärmekreislauf übertragen werden.

5 [0023] Nach einem dritten Aspekt ist die Anordnung zur Lichtabgabe gemäß dem zweiten Aspekt **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kühlmittelkreislauf ein Kühlmittel aufweist und derart ausgestaltet ist, dass das Kühlmittel zwischen mindestens einer Anordnung zur Lichtabgabe und dem Wärmetauscher beweglich ist.

10 [0024] Das wärmetragende Mittel oder die Kühlflüssigkeit wird durch die Temperaturdifferenzen zwischen Quelle und Senke und durch die Erdanziehung im Kreis transportiert. Als Kühlflüssigkeit kommen typischerweise Wasser, Öl, spezielle flüssige bzw. kondensierte Kühlmittel, Gemische oder Kohlenwasserstoffe zur Anwendung. Allerdings kann auch ein gasförmiges Kühlmittel wie CO<sub>2</sub> verwendet werden oder ein Plasma wie Luft.

15 [0025] Nach einem vierten Aspekt ist die Anordnung zur Lichtabgabe gemäß dem zweiten bis dritten Aspekt **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kühlkreislauf eine Pumpe für das Kühlmittel aufweist. Die Pumpe treibt also das Kühlmittel durch den Kühlkreislauf und kann über die Regelung der Fördermenge den Grad der Abkühlung an den Einspeisepunkten der Verlustwärme von der LEDs-Anordnung mitbestimmen.

20 [0026] Nach einem fünften Aspekt ist die Anordnung zur Lichtabgabe gemäß dem zweiten bis vierten Aspekt **dadurch gekennzeichnet, dass** der Warmwasserkreislauf ein Teil einer Heizungsanlage mit einem zirkulierenden Warm- bzw. Heißwasser ist, wobei die Heizungsanlage mindestens eine Anordnung zur Raumheizung zur Wärmeabgabe, insbesondere einen Radiator, aufweist. Im Rahmen einer Heizungsanlage bietet es sich an, die LED-Anordnung in eine Heizungs- oder Kühlungsanlage für die Raumtemperierung einzubinden und in an sich bekannter Weise Konvektoren vorzusehen, um die Wärme gerichtet, definiert und kontrolliert von den LED-Elementen abzuführen und später bzw. an anderer Stelle in gewünschter Weise abzugeben.

30 [0027] Nach einem sechsten Aspekt ist die Anordnung zur Lichtabgabe gemäß dem zweiten bis fünften Aspekt **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wärmetauscher einen Warmwasserdurchlauf zur Entnahme von Warmwasser aufweist und ein Brauchwasserdurchlauf vorgesehen ist. Der Wärmetauscher kann dabei durch mehrere Kreisläufe oder Kammern aufgebaut sein, so dass die Abwärme der LED-Anordnung zur Warmwasseraufbereitung oder der Anwärmung von Prozesswasser verwendet werden kann.

35 [0028] Nach einem siebten Aspekt ist die Anordnung zur Lichtabgabe gemäß dem sechsten Aspekt **dadurch gekennzeichnet, dass** die Heizungsanlage bzw. Anordnung zur Raumheizung in Kombination mit einer Fußbodenheizung, einer Deckenheizung oder einer Klimaanlage ausgebildet ist. Im Rahmen der Heizungsanlagen, in denen die LED-Anordnung als Wärmequelle eingebunden ist, kann anstatt von Radiatoren, die typischer-

weise unter einer Fensterbank angebracht werden auch, eine andere Art der Wärmeabgabe oder eine Mischung verschiedener Arten vorgesehen sein, je nach örtlichen Gegebenheiten. Beispielsweise kann auch ein Radiator in einem Boden realisiert werden, bei dem an Rohren Kühllamellen angebracht sind, die die Wärme flächig abgeben.

**[0029]** Nach einem achten Aspekt ist die Anordnung zur Lichtabgabe gemäß dem siebten Aspekt **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kühlsystem aus einem Kühlkreislauf mit einem Kühlmittel und einem Kühlkörper besteht, der eine Anordnung zur Raumheizung, insbesondere einen Radiator oder Wärmetauscher aufweist, der eine Oberflächenprofilierung oder Kühllamellen aufweist.

**[0030]** Bei der LED-Anordnung der vorliegenden Erfindung ist nach einer bevorzugten Ausführungsform die thermische Kopplung der LEDs mit einer Raumheizung im weitesten Sinne vorgesehen. Wie obenstehend schon im ersten Aspekt angesprochen erlaubt die Eingliederung der Beleuchtung in die Heizung und umgekehrt, auf den ersten Blick völlig wesensverschiedene Teile der Infrastruktur eines Gebäude, Vorteile bei der Energieverteilung.

**[0031]** Im Ergebnis wird die LED-Anordnung zur Lichtabgabe mit Leuchtelementen in die Lage versetzt, hohe Lichtleistungen umzusetzen, ohne eine einhergehende unkontrollierbare Erwärmung des Gebäudes zu bewirken. Die LED-Anordnung wird sogar zuverlässiger, über lange Zeit noch wartungsfreier und vor vorzeitiger Alterung und plötzlichem Betriebsausfall wegen Überhitzung bewahrt. Nachfolgend soll die Erfindung anhand der beiliegenden Zeichnung näher erläutert werden. Es zeigen:

Fig. 1 die Ansicht einer erfindungsgemäßen Anordnung zur Lichtabgabe mit verbundenem Kühlsystem.

**[0032]** In Fig. 1 ist eine Anordnung zur Lichtabgabe 10 mit Leuchtelementen, insbesondere LEDs 1, entsprechend der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung von der Seite dargestellt, die mit einem Kühlsystem 100 gekoppelt ist.

**[0033]** Im Rahmen des Quellkreises als dem Kühlkreislauf 30 liegen neben der Anordnung zur Lichtabgabe 10, in Fig. 1 als Flächenleuchte bzw. großflächige Beleuchtungsanordnung dargestellt, weitere Flächenleuchten 10a und 10b als nächste Nachbarn vor.

**[0034]** Die Anordnungen 10, 10a und 10b zur Beleuchtung können übrigens ein Ausschnitt aus einer großen Anordnung zur Lichtabgabe sein, beispielsweise einer sequentiellen Anreihung von dimmbaren Elementen, die eine leuchtende Decke aus LED-Kacheln in einem Kaufhaus bilden.

**[0035]** Die Anordnungen 10, 10a und 10b sind miteinander über Verbindungen, beispielsweise über flexible und lösbare Mittel wie Rohrleitungen 33, 33a, und 33b verbunden, vorliegend in Reihe geschaltet. Die Flächen-

leuchten und die Verbindungen sind Teil des Kühlkreislaufes 30.

**[0036]** In den Rohrleitungen 33 ff. ist ein flüssiges oder gasförmiges Kühlmittel befindlich. Anschaulich ist die Bewegung des Kühlmittels innerhalb des Kühlkreislaufs 30 durch die Pfeile auf den Zwischenverbindungen der Anordnungen 10, 10a und 10b dargestellt. Zur Orientierung im Kühlkreislauf 30 zeigt am Beispiel der Rohrleitung 33 die Spitze des Pfeils am Punkt 34 in Flußrichtung also stromabwärts. Das oberhalb von Punkt 34 liegende Pfeilende befindet sich in Bezug auf die Spitze bzw. Punkt 34 stromaufwärts. Die Bewegung des Kühlmittels erfolgt entlang der Pfeilrichtung durch den Kühlkreislauf 30.

**[0037]** Für die Temperatur des Kühlmittels wird vereinfacht angenommen, (ebenso werden zunächst gleiche Verlustleistungen der Anordnungen 10, 10a und 10b angenommen), dass die Kühlmitteltemperatur an einem Punkt stromaufwärts, etwa am Punkt 34, gegenüber einem Punkt stromabwärts, etwa am Punkt 34b hinter der Anordnung 10b niedriger ist. Umgekehrt hat das Kühlmittel stromabwärts schon mehr Flächenleuchten bzw. Leuchtelemente durchflossen und mehr Verlustwärme aufgenommen, die Temperatur des Kühlmittels ist stromabwärts entsprechend höher als stromaufwärts.

**[0038]** Die Flächenleuchten können ferner auch über eine gemeinsame Zuführung versorgt, also parallel geschaltet sein. Daneben kann auch eine Mischung oder Kombination aus Parallel- und Reihenschaltung vorliegen. Die Anordnungen 10, 10a und 10b können also auch vernetzt angeordnet sein. Vorstehendes kann relevant werden, wenn in Abwandlung einer der obigen Annahmen unterschiedliche Flächenleuchten vorliegen, unterschiedliche oder unterschiedlich hohe Verlustwärmen erzeugt werden. Falls beispielsweise die in Fig. 1 links eingezeichnete Anordnung 10 viel Verlustwärme abgibt, die anderen beiden Flächenleuchten 10a, 10b aber wenig Verlustwärme abgeben, kann entweder eine Parallelschaltung angezeigt sein, dass heißt, alle Anordnungen zur Lichtabgabe werden aus einer Zuführung aufgeteilt gespeist, oder kann vorgesehen sein, zuerst bzw. stromaufwärts die Flächenleuchten 10a und 10b mit der geringen Verlustwärme anzuordnen und dann die Anordnung 10 folgen zu lassen.

**[0039]** Weiterhin ist im Kühlkreislauf 30 ein Wärmetauscher 20 angeordnet. Der Wärmetauscher 20 ist vorliegend durch einen als Zylinder vereinfacht dargestellten Kessel bzw. Warmwasserspeicher aufgebaut. Im Wärmetauscher steht die für den Wärmeaustausch erforderliche Flüssigkeit, hier zu erwärmendes Wasser als Medium, bereit, das zum Zielkreislauf bzw. dem Warmwasserkreislauf 40 gehört. Weiter im Kühlkreislauf 30 verläuft im bzw. durch den Wärmetauscher 20 eine Rohrschlange 35. Die Rohrschlange 35 kann eine Art Stapel an gefalteten oder wie bei einer elektrischen Spulenwicklung bzw. mechanische Feder (beides übrigens induktive Energiespeicher) gewindeartig radial aufsteigenden Rohren mit bevorzugt erweiterter Oberfläche durch zusätzli-

che Lamellen für den Wärmeaustausch sein. Die Rohrschlange 35 ist von dem Medium des Warmwasserkreislaufes 40 umgeben, oder in das Medium eingetaucht.

**[0040]** Schließlich ist für eine Zirkulation des Kühlmediums im Kühlkreislauf 30 ein Apparat zur Förderung flüidier Medien, eine allgemeine Pumpe 32 eingebaut. Die Pumpe 32 kann neben der Druckbeaufschlagung des Kühlmediums im Kühlkreis 30 im Fall eines kompressiblen Kühlmediums auch zur Verdichtung herangezogen werden. Die Pumpe kann (außerhalb der Zeichnung) auch an einem Drucktausch beteiligt sein, bei zwischen thermischer, mechanischer und hydraulischer Energie gewandelt wird.

**[0041]** In der Anordnung 10 als Flächenleuchte befinden sich eine Mehrzahl von Leuchtelementen 1. Als Leuchtmittel können neben den bevorzugten LEDs auch eine Mischung mit länglichen oder kreisförmigen Gasentladungsröhren, Leuchtröhren oder -ringröhren mit einem Glühfaden, Röhrenlampen, Glühbirnen mit einem Leuchtfaden, Kopfspiegellampen, Halogenglühlampen, mehrwändige Glühbirnen mit eingebauten Halogenglühlampen oder Glühbirnen mit eingebauten Leuchtdioden in Standardfassungen vorliegen, die für eine Printmontage und thermisch koppelfähig geeignet gesockelt sind. Die Leuchtelemente 1 sind auf einem Träger, beispielsweise auf einer Platine oder Leiterplatte 3 montiert, beispielsweise verlötet.

**[0042]** Die Leiterplatte 3 übernimmt neben der Energieversorgung die Ableitung der thermischen Verlustleistung bzw. Abwärme der Anordnung zur Lichtabgabe. Um die Abwärme dem Kühlkreislauf 30 zuzuführen, sind an der Leiterplatte 3 mindestens ein Kupferrohr oder ein Verbund von Leitungen angebracht. Über das Kühlmittel, das in den mit der Leiterplatte 3 thermisch gekoppelten Rohren fließend fortbewegt wird, sich also in die Anordnung 10 hinein und hindurch erstreckt, wird der Abtransport der Wärme zügig und zuverlässig bewerkstelligt.

**[0043]** Die Anordnung zur Lichtabgabe 10 wird also gemäß vorliegender Erfindung über Bestandteile wie Gehäuse, Lichtaustrittselement und Leuchtenraster bzw. Reflektorgitter, Halterung für die Leuchtmittel hinaus erweitert. Zur Leiterplatte 3 mit den Leuchtelementen 1 kommt eine Einrichtung für eine Kühlvorrichtung, die mit der Leiterplatte in thermisch koppelender, mechanisch lösbarer Verbindung steht, hinzu.

**[0044]** Im Ergebnis liegt eine Anordnung zur Lichtabgabe 10 vor, die neben den elektrischen Anschlüssen für die Energieversorgung auch Anschlüsse für die Einbindung in den Kühlkreislauf 30 aufweist, einen Einlass 12 und einen Auslass 14 für Rohre 33, 33a und 33b zum Transport des Kühlmittels durch die Anordnung zur Lichtabgabe.

**[0045]** Die Anschlüsse 12 und 14 können mit einem Schraubgewinde und einer flüssigkeitsdichten Dichtung oder einer Kupplung mit einem Hahn ausgestattet sein. Vorstehend soll ein einfaches Einfügen oder Herausnehmen der Anordnung zur Lichtabgabe 10 aus dem Kühlkreislauf 30 ermöglicht sein. Bei der Wartung einer An-

ordnung zur Lichtabgabe sollte auch eine Möglichkeit vorgesehen sein, die Rohre in der Anordnung, gerade bei Rohrschlangen spülen zu können. Durch die geeignete Auslegung der Anschlüsse bei geeigneten Rohrquerschnitten ist zuverlässige Wartungsfähigkeit und hohe Lebensdauer der Rohrleitungen gegeben, ein Funktionsverlust der LED-Einheiten ausgeschlossen und erhebliche Kosten auch für neue Rohrverbindungen bzw. Leitungen entfallen. In vielfältiger Weise können auch dünnwandige Kupferrohre, wie sie im Heizungsbau oder Klimaanlagebau üblich sind, verwendet werden und durch lösbare Verbindungen in den Kühlkreislauf 30 einfügend miteinander verbunden werden.

**[0046]** Im Zielkreislauf bzw. dem Warmwasserkreislauf 40 ist eine Anordnung zur Raumheizung 42 vorgesehen. Als Raumheizungsanordnung dient nach Fig. 1 ein Radiator mit Lamellen 44 als Beispiel. Der Wärmetauscher 20 ist mit dem Radiator über Leitungen in üblicher Weise verbunden.

**[0047]** Im Warmwasserkreislauf 40 ist weiterhin eine Pumpe 46 vorgesehen, mit deren Hilfe das Wasser umgewälzt wird und im Warmwasserkreislauf 40 zirkuliert. Neben der Pumpe kann wiederum, neben einer Entlüftung der Leitungen, eine Möglichkeit vorgesehen sein, die Leitungen zu reinigen, um zu vermeiden, dass der Rohrdurchmesser im Laufe der Zeit durch Ablagerungen an den Innenwänden wie Kalk oder Schlamm geringer wird.

**[0048]** Der Wärmetauscher 20, die Leitungen für den Warmwasserkreislauf 40 und der Radiator bilden einer Heizungsanlage 50 oder sind Bestandteil einer Heizungsanlage.

**[0049]** Alternativ kann neben dem Kreislauf für die Raumheizung bzw. Heizungszwecke auch ein Durchlauf (etwa ein Wärmetauscher als Gegenstromkühler oder ein meist ausgeschalteter Durchlauferhitzer) zur Erzeugung und Bereitstellung von Warmwasser für sanitäre Zwecke vorgesehen sein.

**[0050]** Im Betrieb der Anlage überträgt der Kühlkreislauf 30 die von den Leuchtelementen stammende Abwärme an den Warmwasserkreislauf 40 durch die jeweiligen, in beiden Kreisen 30 und 40 zirkulierenden Trägermedien, wobei der Wärmeaustausch über den Wärmetauscher zwischen den Kreisen alternativ mit einem varianten Kopplungsgrad vermittelt werden kann.

**[0051]** Gemäß der vorliegenden Erfindung wird also die Abwärme aus der Beleuchtung (Flächenleuchten, Lichtkacheln, Lichtdecken, Lichtbänder, etc.) über einen Wärmetauscher an das Brauch- oder Heizwassersystem übergeben, um diese Energie zur Warmwasserbereitung und/oder für Heizzwecke zu nutzen. Gleichzeitig ergibt sich der Vorteil der besseren Lichtausbeute, durch besser gekühlte LED Lichtquellen. Außerdem können die Bauteile in die Decke versenkt, in den Wänden verbaut oder auch im Fußboden versteckt werden. Von den auftretenden Temperaturen her bietet sich sogar die Anwendung in Kombination mit einer Fußbodenheizung an, die üblicherweise eine niedrige Vorlauftemperatur besitzt.

Ein weiterer Vorteil ist der zeitlich passende Anfall der Wärmeenergie, nämlich gerade dann, wenn in der dunklen Jahreszeit am meisten Heizleistung gebraucht wird. Außerdem existieren meist in solchen Gebäuden schon die notwendigen Installationen, oder werden ohnedies erstellt, und können also solche Anordnungen zur Lichtabgabe und Leuchten, die nach vorstehender Erfindung für einen Kühlmitteldurchfluß konzipiert sind, in das bestehende System besonders günstig eingefügt werden.

**[0052]** Mit der vorliegenden Erfindung wird somit eine einfache, elegante und wirkungsvolle Möglichkeit geschaffen, einen wohltemperierten Bereich einer LED-Anordnung, insbesondere einer Leuchte mit einzelnen LED-Leuchtelementen einer LED-Leuchte zu fördern, eine optisch ästhetische Gesamterscheinung für den Betrachter zu erzeugen, die Kosten für die Gebäudekühlung oder -erwärmung zu reduzieren und darüberhinaus sogar einen Beitrag für den Schutz von Klima und Ressourcen zu leisten.

**[0053]** Darüber hinaus sind die Möglichkeiten bei der Lichtabgabe der LED-Anordnung durch die flächenartigen Beleuchtungsanordnungen auch unter hohen Lichtströmen so gut, dass LED-Einheiten aufgrund der mit geringem Aufwand gut dimensionierbaren Kühlreserven selbst bei hohen Umgebungstemperaturen und maximalen Lichtleistungen bei optimalen Temperaturen betrieben und in ihren Eigenschaften in Verbänden als Array aus LED-Arrays optimal organisiert werden können. Eindrucksvoll kann gerade mittels des Kühlmittelkreislaufes die LED-Anordnung auch soweit heruntergekühlt werden, wie die Anwendung oder der Anwender verlangt.

**[0054]** Schließlich liegt durch die Abgabe der Wärme mittels Radiator für die Raumheizung eine kontrollierte Wärmeabgabe vor, die die LED-Anordnung bei erhöhter Lichtausgabe geeignet entlastet und nach allem ein optimiertes Gebäude zum Besten des Ganzen erschafft.

#### Patentansprüche

1. Anordnung zur Lichtabgabe (10) mit Leuchtelementen, insbesondere LEDs, und einem thermisch mit den Leuchtelementen (1) gekoppelten Kühlsystem (100), **dadurch gekennzeichnet**,  
**dass** das Kühlsystem (100) eine Anordnung zur Raumheizung und/oder zur Warmwasserbereitung (42) aufweist, der die Abwärme der Leuchtelemente (1) zugeführt wird.
2. Anordnung zur Lichtabgabe (10) gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**,  
**dass** das Kühlsystem mindestens einen Wärmetauscher (20) oder einen Drucktauscher aufweist und derart ausgestaltet ist, dass der Wärmetauscher (20) oder Drucktauscher einen Kühlmittelkreislauf (30) und einen Warmwasserkreislauf (40) koppelt.
3. Anordnung zur Lichtabgabe (10) gemäß Anspruch 2,

**dadurch gekennzeichnet**,

**dass** der Kühlmittelkreislauf (30) ein Kühlmittel aufweist und derart ausgestaltet ist, dass das Kühlmittel zwischen mindestens einer Anordnung zur Lichtabgabe (10) und dem Wärmetauscher (20) beweglich ist.

4. Anordnung zur Lichtabgabe (10) Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**,  
**dass** das der Kühlkreislauf (30) eine Pumpe (32) für das Kühlmittel aufweist.

5. Anordnung zur Lichtabgabe gemäß einem der Ansprüche 2 bis 4,

**dadurch gekennzeichnet**,

**dass** der Warmwasserkreislauf (40) ein Teil einer Heizungsanlage (50) mit einem zirkulierenden Heißwasser ist, wobei die Heizungsanlage (50) mindestens eine Anordnung zur Raumheizung (42) zur Wärmeabgabe, insbesondere einen Radiator, aufweist.

6. Anordnung zur Lichtabgabe (10) gemäß einem der Ansprüche 2 bis 4,

**dadurch gekennzeichnet**,

**dass** der Wärmetauscher (20) einen Warmwasserdurchlauf zur Entnahme von Warmwasser aufweist und ein Brauchwasserdurchlauf vorgesehen ist.

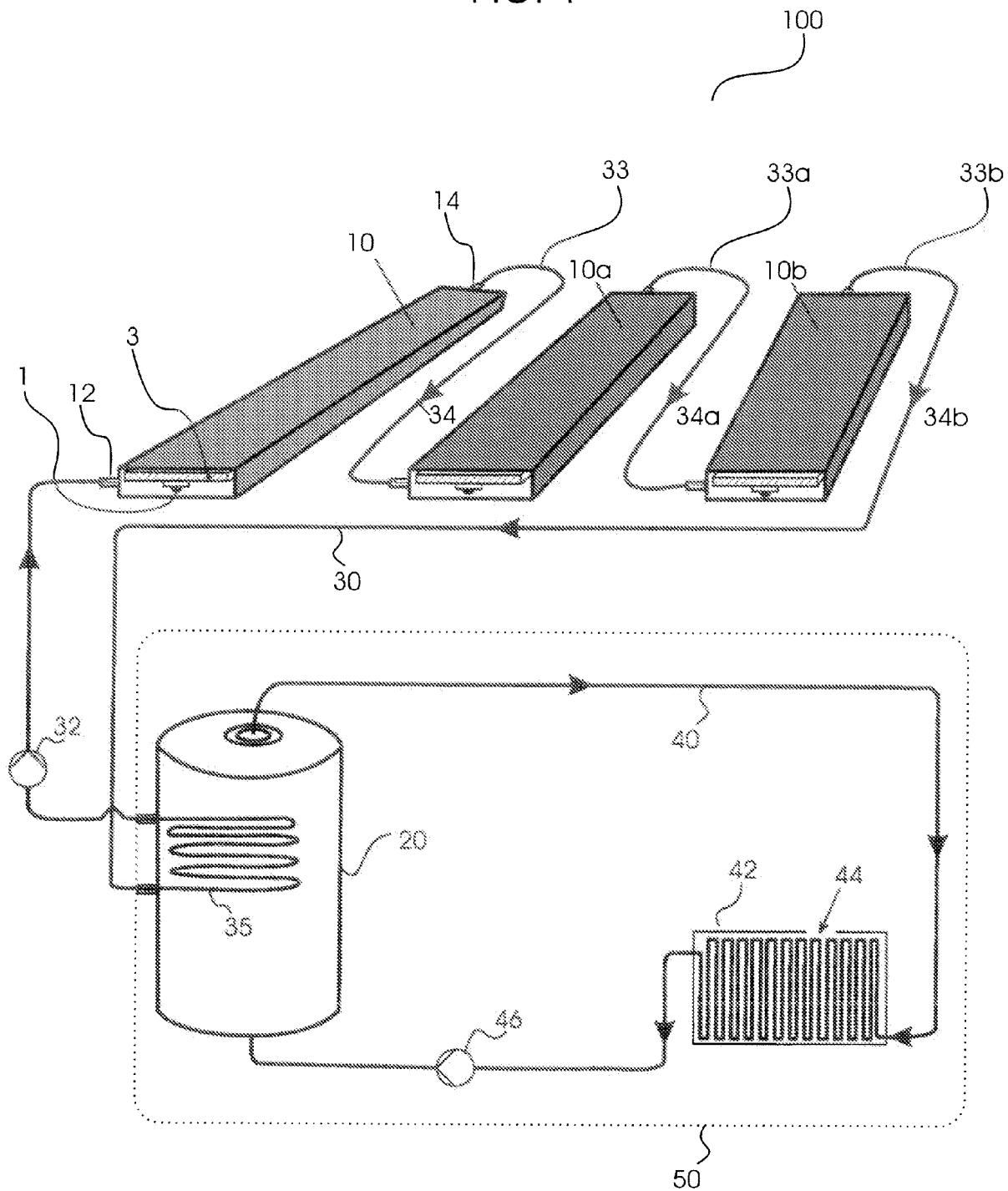
7. Anordnung zur Lichtabgabe (10) gemäß Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**,

**dass** die Heizungsanlage (50) bzw. Anordnung zur Raumheizung (42) in Kombination mit einer Fußbodenheizung, einer Deckenheizung oder einer Klimaanlage ausgebildet ist.

8. Anordnung zur Lichtabgabe (10) gemäß Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**,

**dass** das Kühlsystem (100) aus einem Kühlkreislauf (30) mit einem Kühlmittel und einem Kühlkörper besteht, der eine Anordnung zur Raumheizung (42), insbesondere einen Radiator (42) oder Wärmetauscher (20) aufweist, der eine Oberflächenprofilierung oder Kühllamellen (44) aufweist.

FIG. 1





## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 10 16 3796

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 0 423 920 A2 (ATLAS ELECTRIC DEVICES CO [US]) 24. April 1991 (1991-04-24)	1-4	INV. F21V29/02
Y	* Spalte 2, Zeile 27 - Zeile 49 * * Spalte 4, Zeile 11 - Spalte 5, Zeile 2 * * Spalte 5, Zeile 19 - Zeile 43 * * Abbildung 1 *	5-8	F24D11/00 F21V33/00
Y	----- EP 1 798 497 A2 (DE ANDREA LENCASTRE GODINHO LU [PT]) 20. Juni 2007 (2007-06-20)	5-8	ADD. F21Y101/02
A	* Absatz [0001] * * Absatz [0018] * * Absatz [0024] - Absatz [0026] * * Abbildung 1 *	1	
X	----- EP 1 833 287 A2 (SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD [KR]) 12. September 2007 (2007-09-12)	1	
	* Absatz [0001] * * Absatz [0029] - Absatz [0030] * * Abbildung 1 *		
X	----- US 4 081 023 A (EDELSTEIN FRED ET AL) 28. März 1978 (1978-03-28)	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F21V F24D
	* Spalte 1, Zeile 33 - Zeile 36 * * Spalte 2, Zeile 6 - Zeile 31 * * Spalte 3, Zeile 30 - Spalte 4, Zeile 30 * * Abbildung 1 *		
X	----- CH 585 882 A5 (TSCHUDIN HANS RUDOLF) 15. März 1977 (1977-03-15)	1	
	* Spalte 1, Zeile 1 - Zeile 2 * * Spalte 1, Zeile 11 - Zeile 29 * * Spalte 1, Zeile 55 - Spalte 2, Zeile 21 * * Abbildung 1 *		
	-----		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
Den Haag		21. Juli 2010	
		Prüfer	
		Schulz, Andreas	
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	

3

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)



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

EP 10 16 3796

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

21-07-2010

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0423920 A2	24-04-1991	US 5036242 A	30-07-1991
EP 1798497 A2	20-06-2007	AU 2006252040 A1	28-06-2007
		BR P10605303 A	09-10-2007
		PT 103400 A	29-06-2007
		US 2007151559 A1	05-07-2007
EP 1833287 A2	12-09-2007	CN 101035424 A	12-09-2007
		KR 20070091792 A	12-09-2007
		US 2007211477 A1	13-09-2007
US 4081023 A	28-03-1978	KEINE	
CH 585882 A5	15-03-1977	KEINE	

EPO FORM P0461

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