

(19)



(11)

EP 2 604 917 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
19.06.2013 Patentblatt 2013/25

(51) Int Cl.:
F21V 29/02 (2006.01) **F21K 99/00** (2010.01)
F21Y 101/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11193312.3**

(22) Anmeldetag: **13.12.2011**

(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 RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(72) Erfinder: **Schmidt, Georg**
82166 Gräfelfing (DE)

(74) Vertreter: **Klinski, Robert**
PATENTSHIP
Patentanwaltskanzlei
Elsenheimerstraße 65
80687 München (DE)

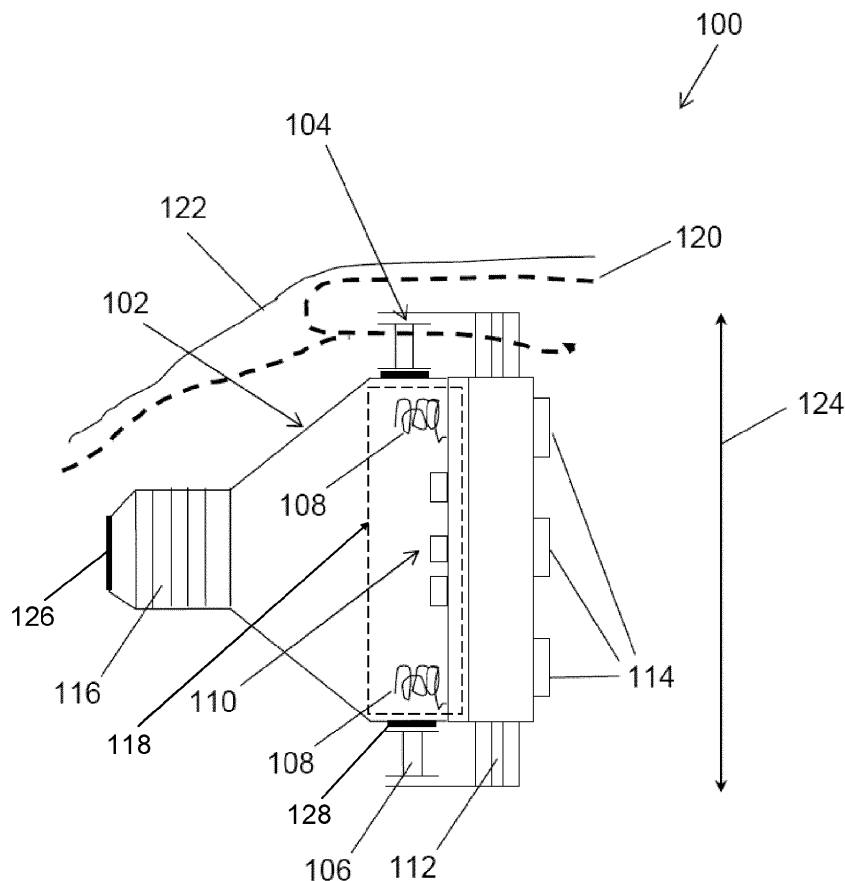
(71) Anmelder: **eesy-id GmbH**
82166 Gräfelfing (DE)

(54) Leuchtmittel mit Kühlung

(57) Die Erfindung betrifft ein Leuchtmittel (100), mit einem Leuchtkörper (102), wobei zur Kühlung des

Leuchtkörpers (102) zumindest eine um den Leuchtkörper (102) herum rotierbare Luftschaufel (104) vorgesehen ist.

Fig. 1



EP 2 604 917 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Leuchtmittel, insbesondere ein LED-basiertes Leuchtmittel, mit einer Kühlung.

[0002] Bei LED-basierten Leuchtmitteln erzeugen die LEDs (LED: Licht emittierende Dioden) eine hohe Abwärme, die an einem konzentrierten Ort entsteht. Üblicherweise werden zur Kühlung daher große Kühlkörper verwendet. Klassische Glühlampen haben jedoch höhere Verlustleistungen und damit einen schlechteren Wirkungsgrad als LED Lampen. Bei Glühlampen wird die Verlustleistung üblicherweise in Form von Wärmestrahlung abgeführt. Bei LED-Leuchtmitteln wird eine starke Wärme erzeugt, die aber nicht abgestrahlt werden kann und daher abgeführt werden muss.

[0003] Ein Problem der Kühlung sind die Abmessungen von Kühlkörpern, welche die Abmessungen der Leuchtmittel stark vergrößern und daher den Einsatz von LED-Leuchtmitteln als Retrofit-Technologie verhindern. Damit ist es nicht möglich, bisherige Lampengehäuse mittels Retrofit-Technologie technisch verbessert wiederzuverwenden.

[0004] In der Druckschrift "RYAN AHEARN, Active cooling can boost lumen output in LED lighting, thermal ACTIVE COOLING, LEDs Magazine, PennWell Corporation, June 2011" ist eine LED-Kühlung mittels synthetisch erzeugtem Luftstrom beschrieben. Hierbei wird ähnlich einer Membranpumpe eine Membran zyklisch ausgelenkt. Gleichzeitig verfügt die Kavität unter der Membran über eine kleine und eine große Öffnung. Die Luft wird langsam eingesaugt und ruckartig ausgestoßen. Aufgrund der unterschiedlichen Durchmesser der Öffnungen und dem damit unterschiedlichen Strömungswiderstand strömt die Luft vorzugsweise aus dem großen Loch heraus. Diese strömende Luft wird über eine Fläche geleitet, die thermisch leitend mit den LEDs verbunden ist. Damit kann kontinuierlich Wärme in Form von warmer Luft von einem verhältnismäßig kleinen Kühlkörper abgeführt werden. Die Zyklusfrequenz der Membran beträgt ca. 30 bis 200 Pulse pro Sekunde. Die Kühlung ist daher nicht kontinuierlich.

[0005] Aufgrund des Membranprinzips können jedoch zudem keine großen Luftmengen bewegt werden. Auch wird beim langsamen Ansaugen immer unerwünscht auch warme Luft wieder angesaugt. Für das Ansaugen wird auch mehr Zeit als für das Ausstoßen benötigt, was ebenfalls nachteilig ist. Die Menge an Wärme, die pro Zeiteinheit abgeführt werden kann, ist daher beschränkt. Auch sitzt die Membran zwischen den LEDs und dem Vorschaltmodul, was die Integration und Fertigbarkeit behindern kann. Zudem entstehen durch die zyklische Aktuation der Membran auditiv wahrnehmbare Störgeräusche im Bereich von 30 bis 200 Hz, die problematisch für die Akzeptanz durch die Konsumenten sein können. Solche Störgeräusche sind z.B. bekannt von den Vorschaltgeräten der Leuchtstoffröhren. Diese brummen oft mit 100 Hz, d.h. der zweifachen Netzfrequenz von 50 Hz.

[0006] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein effizientes Konzept zur Kühlung von Leuchtmitteln zu schaffen.

[0007] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des unabhängigen Anspruchs gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungsformen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0008] Die vorliegende Erfindung basiert auf der Erkenntnis, dass das Wirkprinzip der Asynchronmaschine, d.h. ein um einen Stator umlaufenden Rotor, der durch ein Drehfeld angetrieben wird und beispielsweise als Käfigläufer ausgestaltet sein kann, für die Kühlung von Leuchtmitteln Anwendung finden kann. Dazu kann die Konstruktion derart abgewandelt werden, dass der Stator innen, also im Leuchtkörper, und der Rotor außen angeordnet ist. Konstruiert man einen Rotor mit Luftschaufeln, die derart angeordnet sind, dass der durch sie erzeugte Luftstrom über das Leuchtmittel geführt wird, so kann eine Kühlung mit hohem Wirkungsgrad erreicht werden. Der Stator kann aber auch außerhalb des Leuchtkörpers angeordnet sein.

[0009] Die Konstruktion von Läufer und Stator kann an übliche Leuchtmittel derart angepasst werden, dass der Leuchtkörper den Stator bildet und ein geeignet dimensionierter Rotor um den als Stator wirkenden Leuchtkörper umläuft, ohne die Dimensionen des Leuchtmittels signifikant zu überschreiten. Da eine Asynchronmaschine sehr geräuscharm arbeitet, ist auch eine derart konstruierte Kühlung des Leuchtmittels nahezu geräuschos. Die Geräuscentwicklung kann weiter durch eine unregelmäßige Anordnung der Luftschaufeln reduziert werden. Hierdurch werden periodische Störgeräusche vermieden.

[0010] Gemäß einem Aspekt betrifft die Erfindung ein Leuchtmittel, mit einem Leuchtkörper, wobei zur Kühlung des Leuchtkörpers zumindest eine um den Leuchtkörper herum rotierbare Luftschaufel vorgesehen ist. Die jeweilige Luftschaufel kann als eine Lamelle gebildet sein.

[0011] Die zumindest eine Luftschaufel erzeugt ventilatorartig einen Luftstrom, welcher eine Außenoberfläche des Leuchtmittels beaufschlagt, wodurch das Leuchtmittel gekühlt wird. Dadurch kann ein kontinuierlicher Luftstrom erzeugt werden, weil beispielsweise ein Ansaugen, das bei Membranen vorkommt, ausgeschlossen ist. Dadurch kann eine permanente Kühlung des Leuchtkörpers erreicht werden.

[0012] Aufgrund der Anordnung der zumindest einen Luftschaufel außerhalb des Leuchtkörpers rotiert diese schneller mit zunehmendem Abstand von einer Längsachse des Leuchtkörpers. Dadurch kann eine effiziente Kühlung erreicht werden.

[0013] Das Leuchtmittel lässt sich damit kostengünstig aufbauen. Es kann nur ein bewegliches Bauteil aufweisen, das aus nur einem Werkstoff gefertigt werden kann, beispielsweise nur aus Metall oder nur aus leitendem Kunststoff. Die Wärmeabfuhr ist bei geringen Abmessungen sehr hoch. Die Bewegung der Luftschaufel macht sich akustisch nur durch ein Rauschen und nicht durch

einen periodischen Ton bemerkbar und wird daher als weniger störend empfunden. Das Leuchtmittel weist nur geringe Abmessungen auf und ermöglicht den Einsatz als Retrofit-Technologie und damit den Zugang zum Retrofit Markt.

[0014] Der Leuchtkörper kann aus Glas- oder Kunststoff aufgebaut und vorgesehen sein, Lichtemittierende Elemente wie etwa LEDs oder OLEDs oder Halogenelemente zu behausen. Die Abwärme der Licht-emittierenden Elemente wird über thermisch leitfähige Werkstoffe zum Luftstrom geführt. Das Leuchtmittel kann jedoch ein anderes Leuchtmittel sein, dass Wärme erzeugt.

[0015] Der Leuchtkörper kann z.B. Glass- oder Kunststoffkörper sein, welcher ein Licht erzeugendes Element, beispielsweise eine LED oder ein Halogenelement, umfasst.

[0016] Gemäß einer Ausführungsform ist die Luftschaufel bezüglich einer Längsachse des Leuchtkörpers schräg gestellt ist, um einen Luftstrom in Richtung der Längsachse zu erzeugen. Dadurch wird eine Kühlung des Leuchtkörpers in Längsrichtung erreicht. Sind mehrere Luftschaufel um den Leuchtkörper herum angeordnet, so sind diese ebenfalls schräggestellt, um ventilatorartig einen Luftstrom entlang der Längsachse zu erzeugen.

[0017] Gemäß einer Ausführungsform umfasst das Leuchtmittel einen Antrieb und einen Rotor zum Antreiben der zumindest einen rotierbaren Luftschaufel.

[0018] Der Antrieb kann seine Energie aus der gleichen Quelle beziehen, die zum Betreiben des Leuchtmittels genutzt wird, beispielsweise dem Stromnetz oder einer Batterie.

[0019] Der Rotor kann kompakt aufgebaut sein. Die Luftschaufel dreht sich bevorzugt kontinuierlich, so dass es zu keinen periodischen Störgeräuschen kommt, wie sie beim Ansaugen und Ausstoßen von Luft bei Ventilmembranen auftreten können. Es sind ferner keine kontinuierlich zu bewegendenden Membranen notwendig, die vorzeitig altern könnten. Es erfolgt eine kontinuierliche gleichmäßige Bewegung die sehr geräuscharm gestaltet ist. Ferner treten keine periodischen Knackgeräusche auf, denn es ist nur eine Luftströmung zu hören, die den Höreindruck eines Quasi-Rauschens vermittelt, jedoch nicht den eines periodischen Tons. Eine ungleichmäßige Anordnung einer Mehrzahl von Luftschauflern um den Leuchtkörper herum vermeidet zudem störende Pfeifgeräusche.

[0020] Gemäß einer Ausführungsform ist der Antrieb so ausgebildet, dass ein elektrisches Drehfeld zum Antreiben des Rotors erzeugt wird. Somit können der Antrieb beispielsweise im Inneren des Leuchtkörpers und der Rotor außerhalb des Leuchtkörpers, beispielsweise als Außenkäfigläufer, angeordnet werden. Auf diese Weise kann das Wirkprinzip einer Asynchronmaschine zum Antreiben des Rotors und damit der Luftschaufel übernommen werden.

[0021] Der Antrieb ist gemäß dieser Ausführungsform elektromagnetisch und arbeitet dadurch geräuscharm.

Es entstehen insbesondere keine störenden Pumpgeräusche, wie sie beim Einsatz von Ventilen hörbar sind.

[0022] Gemäß einer Ausführungsform umfasst der Antrieb eine Mehrzahl von Spulen, welche sequenziell erregbar sind. Hierzu kann der Antrieb eine Steuerungselektronik zur sequentiellen Erregung der Spulen umfassen. Auf diese Weise wird ein umlaufendes Feld erzeugt, dass den Rotor antreiben kann.

[0023] Die Steuerungselektronik zur Erregung der Spulen kann in einer gegebenenfalls bereits vorhandenen Elektronik untergebracht werden, so dass das Leuchtmittel kostengünstig herstellbar ist.

[0024] Gemäß einer Ausführungsform ist der Antrieb innerhalb des Leuchtkörpers angebracht.

[0025] Damit kann der Aufbau kompakt ausgeführt sein, da keine Kabel aus dem Leuchtkörper herausgeführt werden müssen. Die Größe des Leuchtmittels reduziert sich dadurch, so dass es als Retrofit-Leuchtmittel in existierenden Gehäusen verwendbar ist.

[0026] Gemäß einer Ausführungsform ist der Rotor als Käfigläufer ausgebildet, der sich beim Aktivieren des Antriebs um den Leuchtkörper herum dreht. Der Käfigläufer kann als um den Leuchtkörper herum angeordneter Außenkäfigläufer ausgebildet sein.

[0027] Antriebe mit Käfigläufern, die beispielsweise beim Einsatz in Asynchronmaschinen verwendet werden, haben eine lange Lebensdauer, sind wartungsarm, und zeigen keinen Bürstenverschleiß wie beim Kurzschlussläufer. Sie sind kurzzeitig stark überlastbar, beispielsweise bis über das zweifache Nennmoment hinaus, zeigen eine nahezu konstante Drehzahl, es kommt zu keinem "Durchgehen" im Leerlauf, sie sind einsetzbar in explosionsgefährdeten Bereichen, da keine Bürsten oder Schleifringe vorhanden sind, so dass Bürstenfeuer oder Funkenbildung vermieden wird. Das Risiko einer Entzündung von Lampenschirmen wird vermieden.

[0028] Ferner ist ein selbstständiger Anlauf möglich und die Herstellungskosten sind vergleichsweise gering. Der Käfigläufer ist bevorzugt spannungslos und kann auch in Flüssigkeiten, Gasen oder im Vakuum laufen. Ein Anlauf ist auch gegen hohe Gegenmomente ohne Hilfsmittel möglich. Der Antrieb mit Käfigläufer ist sehr robust ausgeführt und weist eine hohe Drehzahltauglichkeit auf, daher kommt es bei einem Betrieb mit einem Spannungsumformer zu hoher Leistungsausbeute. Außerdem zeigt ein Antrieb mit Käfigläufer einen hohen Wirkungsgrad im Feldschwachbereich.

[0029] Gemäß einer Ausführungsform ist der Rotor zumindest teilweise aus einem elektrisch leitenden Material gebildet, wobei der Rotor auf einem Kunststoffring oder auf einem Kugellager gelagert ist.

[0030] Die Lagerung des Rotors auf einem Kunststoffring reduziert störende Geräusche.

[0031] Gemäß einer Ausführungsform umfasst das Leuchtmittel einen thermisch mit dem Leuchtkörper gekoppelten Kühlkörper und die Luftschaufel ist dazu ausgelegt, einen Luftstrom durch den Kühlkörper zu leiten, um den Kühlkörper zu kühlen.

[0032] Damit können sowohl die Elektronik als auch die LEDs dasselbe Entwärmungskonzept nutzen. Geräusche entstehen im Wesentlichen nur durch den Luftstrom, nicht durch die zyklische Aktuierung. Das heißt, das Geräusch ist eher rauschartig und nicht periodisch. Dies wird psychoakustisch als weniger störend wahrgenommen.

[0033] Gemäß einer Ausführungsform sind der Kühlkörper und der Rotor in hintereinander angeordneten Ringen angebracht, insbesondere mit gleichen Radien, um den Leuchtkörper herum angebracht sind. Der Begriff "gleich" bezieht sich auf einen Toleranzbereich von 0%, 1%, 2%, 5% oder 10%.

[0034] Beim Zusammenbau des Leuchtmittels können die Elemente des Leuchtmittels wie die LEDs, Kühlkörper, Elektronik und Stator des Lüfterrings somit eine Einheit bilden. Der Lüfter ist nicht mehr eine separate Komponente. Dies verringert die Herstellungskosten des Leuchtmittels.

[0035] Gemäß einer Ausführungsform ist zur Kühlung des Leuchtkörpers eine Vielzahl von um den Leuchtkörper herum rotierbaren Luftschauflern vorgesehen, die ungleichmäßig um den Leuchtkörper herum angeordnet sind. Die Luftschauflern können jedoch auch gleichmäßig um den Leuchtkörper herum angeordnet sein.

[0036] Bei einer Vielzahl von Luftschauflern verstärkt sich der Kühleffekt und der Wirkungsgrad erhöht sich. Außerdem entsteht bei ungleichmäßiger Anordnung um den Leuchtkörper herum kein periodischer Ton, der als besonders störend empfunden wird. Die Kühlung wird dadurch besonders leise.

[0037] Gemäß einer Ausführungsform weisen die Luftschauflern unterschiedliche Längen auf und/oder sind aperiodisch um den Leuchtkörper herum angeordnet.

[0038] Dies ist besonders vorteilhaft für die Geräuschwahrnehmung, da sich bei aperiodischer Anordnung kein sinusartiger Ton einstellt, der besonders störend wahrnehmbar ist, sondern gegebenenfalls nur ein schlecht wahrnehmbares diffuses Rauschen.

[0039] Gemäß einer Ausführungsform sind die Luftschauflern und der Rotor aus einem Stück gebildet.

[0040] Die Luftschauflern und der Rotor können so einfach gefertigt werden, beispielsweise in einem Spritzgussverfahren. Die Luftschauflern und der Rotor können aus Metall oder aus einem leitenden Kunststoff kostengünstig hergestellt werden.

[0041] Gemäß einer Ausführungsform umfasst das Leuchtmittel einen Temperatursensor zur Erfassung einer Temperatur des Leuchtkörpers.

[0042] Mit der Temperaturmessung kann geprüft werden, ob das Leuchtmittel im zulässigen Temperaturbereich arbeitet und notfalls Abwehrmaßnahmen eingeleitet werden.

[0043] Gemäß einer Ausführungsform umfasst das Leuchtmittel eine Drehzahlsteuerung, die ausgelegt ist, eine Drehzahl des Rotors abhängig von der erfassten Temperatur einzustellen.

[0044] Damit kann die Kühlung dann sehr energiearm,

da angepasst an die Temperatur, arbeiten.

[0045] Gemäß einer Ausführungsform umfasst das Leuchtmittel eine in dem Leuchtkörper angeordnete LED beziehungsweise ein LED-Feld mit zumindest einer LED. Der Leuchtkörper kann jedoch auch ein Halogenleuchtkörper sein.

[0046] LED-Felder sind aus LEDs aufgebaut, die je nach Datenblatt eine Lebensdauer von bis zu 100.000 Stunden haben, die sie problemlos überschreiten können, wenn sie nicht falsch oder ungeschützt beschaltet werden. Mit Gleichrichtern und stromkonstanten Abwärtswandlern können LEDs verlustarm im optimalen Betriebszustand gehalten werden.

[0047] Gemäß einer Ausführungsform ist das Leuchtmittel ein Retrofit-Leuchtmittel. Das Leuchtmittel kann eine Fassung zur Aufnahme des Leuchtkörpers aufweisen, wobei die Fassung als E14 oder E27 Gewinde ausgeführt sein kann.

[0048] Das LED-basierte Leuchtmittel 100 kann in einem Retrofit Gehäuse mit klassischem E14 oder E27 Gewinde hergestellt werden. Die von den LEDs erzeugte hohe Abwärme, die an einem konzentrierten Ort entsteht, wird effizient an die Umgebung abgegeben. Das Leuchtmittel 100 braucht keinen großen Kühlkörper und überschreitet damit nicht die bisher üblichen Abmessungen für Leuchtmittel, z.B. der Glühlampe oder der Sparbirne, und ermöglicht damit die Retrofit-Technologie. Die Kühlung des erfindungsgemäßen Leuchtmittels ist effizient und sehr kostengünstig.

[0049] Weitere Ausführungsbeispiele werden Bezugnehmend auf die beiliegenden Zeichnungen erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Leuchtmittels gemäß einer Ausführungsform in seitlicher Schnittansicht;

Fig. 2 eine schematische Darstellung des in Fig. 1 dargestellten Leuchtmittels in vorderwärtiger Schnittansicht; und

Fig. 3 eine schematische Darstellung des in Fig. 1 dargestellten Leuchtmittels in rückwärtiger Schnittansicht.

[0050] Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung eines Leuchtmittels 100 gemäß einer Ausführungsform in seitlicher Schnittansicht. Das Leuchtmittel 100 umfasst einen Leuchtkörper 102 und eine um den Leuchtkörper 102 herum rotierbare Luftschaufler 104, die zur Kühlung des Leuchtkörpers 102 vorgesehen ist. Die Luftschaufler 104 ist in den Fig. 2 und 3, welche vorderwärtige und rückwärtige Schnittansichten des Leuchtmittels 100 zeigen, noch einmal dargestellt.

[0051] Gemäß einer Ausführungsform weist das Leuchtmittel 100 einen Antrieb 118 auf, der Mittel zum Erzeugen eines elektrischen Drehfeldes aufweist. Gemäß einer Ausführungsform handelt es sich bei den Mit-

teln um eine Mehrzahl von Spulen 108 und eine Steuerungselektronik 110 zur sequentiellen Erregung der Spulen 108, um das Drehfeld zu erzeugen.

[0052] Gemäß einer Ausführungsform ist an der Außenseite des Leuchtmittels 100 ein Käfigläufer als Rotor 106 ähnlich wie bei einer Asynchronmaschine angebracht. Der Unterschied zur klassischen Asynchronmaschine ist der, dass der Stator bei dem Leuchtmittel 100 innen angeordnet ist, d.h. sich in dem Leuchtkörper 102 befindet, und der Rotor 106 außen angeordnet ist, nicht wie sonst üblich umgekehrt. Durch zyklische Ansteuerung der Statorspulen 108 wird ein Drehfeld erzeugt, was den Außenkäfigläufer in Bewegung versetzt.

[0053] Der Läufer bzw. Rotor 106 der Vorrichtung zur Erzeugung eines Luftstroms, welche ein Lüfter zur Erzeugung eines beispielsweise kontinuierlichen Stroms sein kann, sitzt außen am Tubus des Leuchtmittels 100 und nicht innen. Der Stator und der Rotor 106 sind daher gegenüber dem Aufbau der Asynchronmaschine vertauscht. Es gibt nur ein bewegliches Teil, das außen am Leuchtmittel 100 sitzt und nicht innen.

[0054] Der Antrieb 118 arbeitet nach dem Prinzip der Asynchronmaschine, d.h. der Antrieb 118 erfolgt durch ein Drehfeld. Elektrisch gesehen entspricht der Antrieb 118 einem Transformator. Die Ständerwicklung ist dabei die Primärseite und der Kurzschlussläufer (Käfigläufer) die Sekundärseite. Der sich einstellende Strom hängt von der Drehzahl ab. Der Läufer des Antriebs dreht sich immer langsamer als das Drehfeld an den Spulen 108 der Primärseite. Solange der Rotor 106 steht, also am Anfang, ist ein Transformator mit sekundärseitigem Kurzschluss gegeben. Hierdurch entstehen hohe Ströme und starke Magnetfelder. In diesem Anfahrbereich hat der Antrieb 118 einen schlechten Wirkungsgrad und erwärmt sich stark. Sobald sich der Rotor 106 dreht und sich dem umlaufenden Drehfeld anpasst, werden die Ströme kleiner. Gemäß einer Ausführungsform werden die hohen Anfahrströme durch vorgeschaltete Anlasswiderstände gemindert. Die Drehzahl am Betriebspunkt wird sich immer um einige Prozente unterhalb der zugehörigen Synchrondrehzahl einstellen. Diese Differenz wird als Schlupf bezeichnet und ist belastungsabhängig. Gemäß einer Ausführungsform ist die Nutenzahl von Stator und Rotor 106 unterschiedlich oder sind die Nuten schräg zur Statorachse, d.h. zur Hauptstrahlrichtung des Leuchtmittels 100 angeordnet, um so eine Resonanz des Rotors 106 zu verhindern.

[0055] Gemäß einer Ausführungsform ist der Rotor 106 als Kurzschlussläufer mit einer Wicklung aus massiven, gut leitfähigen Leiterstäben (Käfigläufer), die immer kurzgeschlossen sind, realisiert. In der Massenfertigung kann das Blechpaket des Rotors 106 entweder mit Nuten oder mit Löchern versehen werden, die danach mit Aluminium ausgegossen werden. Damit werden gleichzeitig die Luftschaufeln 104 bzw. Lüfter-Flügel als Kühlrippen mitgegossen. Im Betrieb fließen durch die Leiterstäbe vergleichsweise hohe Ströme und erzeugen so zusammen mit den Eisenblechen starke Magnetfel-

der. Die Spannungen sind jedoch so gering, dass keine besondere Isolation notwendig ist. Eine Sonderbauform des Käfigläufers ist der Widerstandsläufer, in welchen die Leiterstäbe des Kurzschlusskäfigs aus einem Material mit höheren spezifischen Widerstand hergestellt sind. Dadurch wird ein höherer Schlupf und modifiziertes Anlaufverhalten erzielt.

[0056] Gemäß einer Ausführungsform umfasst der Antrieb 118 eine Steuerungselektronik 110. Der Antrieb 118 kann einen hohen Einschaltstrom aufweisen. Ist der Einschaltstrom nicht bekannt, kann man von etwa dem achtfachen Nennstrom ausgehen. Gemäß einer Ausführungsform verwendet der Antrieb 118 ein Anlassverfahren mittels einer Stern-Dreieckschaltung. Hierdurch wird die Anlaufleistung auf etwa ein Drittel herabgesetzt. Das Anlaufmoment wird im gleichen Verhältnis reduziert. Mit dieser Schaltung wird der Antrieb 118 durch Umsteuerung der Schütze nach der Hochlaufzeit mit in Stern geschalteten Wicklungssträngen auf Dreiecksbetrieb umgeschaltet. Gemäß einer Ausführungsform weist der Antrieb 118 einen oder mehrere Frequenzumrichter auf, um bei entsprechender Konfigurierung beziehungsweise Programmierung den Antrieb 118 sanft und lastangepasst hochzufahren. Gemäß einer Ausführungsform umfasst der Antrieb 118 einen Käfigläufer. Dabei wirkt sich beim Anlaufen der Skineffekt günstig aus. Bei hohem Schlupf steigt die Elektronenkonzentration am Rand der Kurzschlussstäbe, wodurch der Widerstand steigt. Sinkt die Frequenz wieder, sinkt auch der Widerstand. Durch verschiedene Kurzschlussstabprofile wird erreicht, dass die Kennlinie sich dynamisch mit der Drehzahl ändert. Der Antrieb 118 kann daher sehr geräuscharm und leistungseffizient betrieben werden.

[0057] Gemäß einer Ausführungsform umfasst das Leuchtmittel 100 ein in dem Leuchtkörper 102 angeordnetes LED-Feld 114. LEDs sind Bauelemente aus Halbleitern. Gemäß einer Ausführungsform umfasst das Leuchtmittel 100 einen LED-Chip, in dem die Energie des elektrischen Stroms bei relativ geringer Wärmeentwicklung in Lichtenergie umgewandelt wird. Dabei wird ein sehr schmalbandiges Licht ausgesendet. Hierzu können einfarbige LEDs mit den Farben rot, gelb, grün, orange eingesetzt werden. Gemäß einer Ausführungsform wird zur Realisierung weißer LED entweder das Licht verschiedener Farb-LEDs überlagert oder ein Teil des Lichts blauer LEDs mittels eines fluoreszierenden Leuchtstoffs in gelbes Licht transformiert, das gemischt mit dem verbleibenden Blauanteil weißes Licht ergibt.

[0058] Da die einzelnen LEDs im Vergleich zu Glüh- oder Xenon-Gasentladungslampen einen geringen Lichtstrom aufweisen, werden gemäß einer Ausführungsform mehrere LEDs flächig gebündelt in sogenannten LED-Modulen bzw. LED-Feldern 114 zusammengeschaltet. Gemäß einer Ausführungsform wird dabei jede LED mit einer eigenen Bündelungsoptik versehen, gemäß einer weiteren Ausführungsform wird eine Gesamtoptik für das gesamte Modul verwendet.

[0059] Zwischen dem LED-Feld 114 bzw. den LEDs

114 und der Elektronik bzw. dem Elektronik-Vorschaltgerät 110 sind keine beweglichen Teile angebracht. Das einzige, was sich an dem Leuchtmittel 100 bewegt, ist der Außenkäfigläufer. Alle anderen Teile sind statisch. Die geringe Distanz zwischen den LEDs 114 und der Elektronik 110 verringert die Verluste bei der Zuführung der Leistung von der Elektronik 110 zu den LEDs 114. Typischerweise haben LEDs 114 sehr geringe Spannungen, so dass sich hohe Ströme ergeben. Die Länge der Leitungen, die hohe Ströme führen, verringert sich somit. Damit werden Verluste und Gewicht reduziert. Die LEDs 114 wie auch Bauelemente der Elektronik des Vorschaltgerätes 110 können den gleichen Kühlkörper 112 thermisch kontaktieren. Es sind keine separaten Entwärmungskonzepte notwendig.

[0060] Eine kurze Verbindung zwischen dem Vorschaltgerät 110 und den LEDs 114 wirkt sich auch günstig auf das EMV Verhalten aus. Häufig werden in Vorschaltgeräten für LEDs Schaltregler eingesetzt, welche ein starkes Oberwellenspektrum der Ströme und Spannungen zur Versorgung der LEDs aufweisen. Mit einer kurzen Leitung kann die Abstrahlung der Störspektren reduziert werden.

[0061] Fig. 2 zeigt eine schematische Darstellung des Leuchtmittels 100 in vorderwärtiger Schnittansicht. Die Verlustwärme der LEDs 114 wird an den verhältnismäßig kleinen Kühlkörper 112 abgegeben. Dieser leitet die Wärme an radial angebrachte Rippen. Durch diese Rippen wird ein Luftstrom 120 geführt, wie in Fig. 1 detaillierter illustriert, der durch die Luftschaufeln 104 im Käfigläufer erzeugt wird.

[0062] Fig. 3 zeigt eine schematische Darstellung des Leuchtmittels 100 in rückwärtiger Schnittansicht. Gemäß einer Ausführungsform werden Leistungstransistoren, wie sie im Vorschaltgerät 110, das eine Elektronik bilden kann, zum Einsatz kommen, thermisch mit dem gleichen Kühlkörper 112 kontaktiert, um die Wärme abzuführen. Durch den Kühlkörper 112 hindurch kann die Platte mit dem LED-Feld 114 einfach kontaktiert werden. Es befinden sich keine beweglichen Teile zwischen Elektronik 110 und LEDs 114. Gemäß einer Ausführungsform erfolgt die Erzeugung eines Drehfeldes durch sequentielle Ansteuerung der Statorspulen 108 sehr kostengünstig durch einen Kondensator zur Phasenverschiebung. Gemäß einer Ausführungsform erfolgt die Erzeugung des Drehfeldes durch sequentielle Ansteuerung der Statorspulen 108 sehr kostengünstig durch einen einfachen integrierten Schaltkreis.

[0063] Gemäß einer Ausführungsform ist der Außenkäfigläufer ganz aus Metall gefertigt, so dass er einfach und kostengünstig herstellbar ist. Gemäß einer Ausführungsform ist der Außenkäfigläufer auf einem Kunststoffring 128 gelagert, was eine sehr kostengünstige Lösung darstellt. Eine Lagerung des Außenkäfigläufers auf einem Kugellager ist nicht erforderlich, da keine großen Kräfte zu übertragen sind. Dies mindert auch potenzielle Geräusche.

[0064] Gemäß einer Ausführungsform sind der Kühl-

körper 112 und der Rotor 106 in hintereinander angeordneten Ringen mit im Wesentlichen gleichen Radien um den Leuchtkörper 102 herum angebracht. Dadurch überschreitet der Durchmesser des Leuchtmittels 100 nicht den Durchmesser eines herkömmlichen Leuchtmittels mit Kühlkörper, sondern der Durchmesser ist sogar geringer, da aufgrund der Kühlung durch den Rotor 106 der Kühlkörper 112 kleiner sein kann, so dass sich sein Durchmesser verringert. Der Durchmesser 124 des Leuchtmittels 100, der durch die am weitesten außen gelagerten Teile bestimmt wird, d.h. den Rotor 106 und den Kühlkörper 112, ist nicht größer als der Durchmesser einer Standard-Glühbirne, so dass das Leuchtmittel 100 sich aufgrund seines geringen Raumbedarfs für den Retrofit-Einsatz eignet und herkömmliche Glühbirnen oder LED-Leuchtmitteln ersetzen kann.

[0065] Die Anzahl der für die Kühlung zu fertigenden Teile ist gering. Es sind keine kontinuierlich zu bewegenden Membranen vorhanden, die vorzeitig altern könnten. Es erfolgt eine kontinuierliche gleichmäßige Bewegung die sehr geräuscharm gestaltet ist. Es treten keine periodischen Knackgeräusche auf. Es ist nur eine Luftströmung zu hören, die den Höreindruck eines Quasi-Rauschens vermittelt, jedoch nicht den eines periodischen Tons. Eine nicht gleichmäßige Anordnung des Profils führt zu Rauschen und vermeidet Pfeifgeräusche. Gemäß einer Ausführungsform sind die Luftschaufeln nicht periodisch angeordnet. Dazu weist der Leuchtkörper 102 eine Vielzahl von um den Leuchtkörper 102 herum rotierbare Luftschaufeln 104 auf, die ungleichmäßig um den Leuchtkörper 102 herum angeordnet sind. Gemäß einer Ausführungsform haben die Luftschaufeln 104 unterschiedliche Längen und/oder sind aperiodisch um den Leuchtkörper 102 herum angeordnet.

[0066] Gemäß einer Ausführungsform sind die Luftschaufeln 104 und der Rotor 106 aus einem Stück ausgebildet, beispielsweise als ein Spritzgussteil gefertigt.

[0067] Gemäß einer Ausführungsform wird die Drehzahl des Rotors 106 der aktuellen Temperatur entsprechend dynamisch angepasst. Dazu weist das Leuchtmittel 100 einen Temperatursensor zur Erfassung der Temperatur des Leuchtkörpers 102 auf sowie eine Drehzahlsteuerung, die eine Drehzahl des Rotors 106 abhängig von der erfassten Temperatur einstellt.

[0068] Gemäß einer Ausführungsform ist der Leuchtkörper 102 von einer Fassung 116 eingefasst, die den Zweck hat, den Leuchtkörper 102 zu halten.

[0069] Gemäß einer Ausführungsform ist die Fassung 116 eine E14-Fassung oder eine E27-Fassung. Als Fassung 116 oder Lampenfassung bzw. Lampensockel wird die mechanische Halterung von Leuchtmitteln wie Glühlampen bzw. dem Leuchtkörper 102 bezeichnet, die auch den elektrischen Kontakt herstellt. Dazu verfügt die Fassung 116 über einen Kontakt 126, der an der Unterseite der Fassung 116 angebracht ist. Ein weiterer Kontakt kann über die Fassung selbst, beispielsweise über ein Gewinde, realisiert werden. Damit sind die Leuchtkörper 102 ohne Werkzeug austauschbar. Gemäß einer alter-

nativen Ausführungsform weist das Leuchtmittel 100 einen sockellosten Leuchtkörper mit freien Drahtenden auf. Diese werden entweder direkt durch Löten oder Klemmen angeschlossen oder auch durch ein Zusatzelement wie beispielsweise bei Lichterketten wieder steckbar gestaltet.

[0070] Gemäß einer Ausführungsform wird als Sockel bzw. Fassung 116 ein Edisongewinde verwendet. Die Abmessungen des Edisongewindes sind nach DIN 40400 und auch in der IEC 60238:1998 genormt. Übliche Edisongewinde nach DIN 40400 sind beispielsweise E14, gebräuchlich für Kerzenlampen bis 60 Watt und für Glüh- und Energiesparleuchtmittel bis 40 Watt bei beispielsweise 230 V und E27 als gebräuchlichste Fassung für 230 V Glüh- und Energiesparleuchtmittel. E14 hat einen Außendurchmesser von 14 mm, einen Kernlochdurchmesser von 12,5 mm und eine Steigung von 2,82 mm. E27 hat einen Außendurchmesser von 27 mm, einen Kernlochdurchmesser von 24,5 mm und eine Steigung von 3,62 mm. Weitere Alternativen für die Fassung 116 sind die Typen E5,5, E10, E11, E12, E16, E18, E33 und E40.

[0071] Gemäß einer Ausführungsform weist das Leuchtmittel 100 ein elektronisches Vorschaltgerät 110 auf. Das Vorschaltgerät 110 ist die zur Strombegrenzung bei Gasentladungslampen und Leuchtstofflampen erforderliche Vorrichtung. Es kann als separates Bauelement in der Leuchte eingebaut sein oder auch im Leuchtmittel 100, wie etwa bei den sogenannten Energiesparlampen integriert sein. In diesem Fall kann das Leuchtmittel 100 unmittelbar am Stromnetz betrieben werden. Vorschaltgeräte 110 können auch die bei manchen Lampen erforderliche Zünd- und Starteinrichtung umfassen. Dabei können Impulse von einigen hundert Volt bis mehrere kV und/oder eine Vorheizung der Kathoden bei Leuchtstofflampen bewirkt werden. Konventionelle Vorschaltgeräte (KVG) bestehen aus einer Induktivität oder Drossel, einem meist mit Kupferdraht bewickelten Eisenkern. Bedingt durch den ohmschen Widerstand des Kupfers, die sogenannten Kupferverluste, und die Ummagnetisierungs- und Wirbelstromverluste im Kern kommt es zu Wärmeentwicklung und Leistungsverlusten von etwa 10-20 % der Lampenleistung. Die so genannten verlustarmen Vorschaltgeräte (VVG) sind eine Weiterentwicklung der KVG. Die VVG zeichnen sich durch eine geringere Verlustleistung aus. Sie weisen jedoch zum Teil größere Abmessungen als die KVGs auf und sind aufgrund des Einsatzes von größeren Eisenpaketen und besseren Legierungen in der Herstellung materialaufwendiger. Die Verluste werden durch einen größeren Wicklungsquerschnitt und hochwertigere Kernwerkstoffe bzw. durch geringere magnetische Flusssichten verringert. Konventionelle Vorschaltgeräte für Leuchtröhren und Kaltkathodenröhren sind Streufeldtransformatoren und vereinen die Transformation der Netzspannung in eine hohe Spannung, d.h. einige Kilovolt, sowie deren Strombegrenzung. Sie besitzen oft eine Einstellmöglichkeit für den Strom in Form eines mechanisch veränderbaren ma-

gnetischen Nebenschlusses. Neben KVG gibt es auch elektronische Vorschaltgeräte (EVG). Man unterscheidet Kaltstart-EVG und Warmstart-EVG. Bei Warmstart gibt es noch einseitige und beidseitige Warmstarts. Kaltstart-EVG zünden die Leuchtstoffröhre sofort nach dem Einschalten mit einer hohen Spannung. Sie beanspruchen die Kathoden beim Start stark, daher reduziert sich die Lebensdauer derartiger Leuchtmittel. Bei Warmstart-EVG dagegen werden zuerst für einen Zeitraum von etwa 0,5-2 Sekunden die Glühkathoden der Leuchtstoffröhre vorgeheizt und dann erst gezündet. Die Start- und Zündvorgänge von EVG erfolgen im Gegensatz zu konventionellen Vorschaltgeräten (KVG) mit konventionellem Starter flackerfrei. Der Startvorgang ist dadurch meist merklich schneller als bei KVG.

[0072] Gemäß einer Ausführungsform ist das Leuchtmittel 100 ein Kompaktleuchtstoffleuchtmittel mit einem integriertem elektronischem Vorschaltgerät 110 für 230 V Wechselspannung. Dieses Kompaktleuchtstoffleuchtmittel weist wie Glühlampen einen Edison-Schraubsockel des Typs E14 oder E27 auf. Im Ausland, so in Großbritannien und Irland, den USA, teilweise auch in Frankreich, sind auch Bajonettsockel, d.h. Socket des Typs B15d und B22d, gebräuchlich. Gemäß einer Ausführungsform ist die Fassung 116 ein Bajonettsockel, insbesondere des Typs B15d oder B22d.

[0073] Gemäß einer Ausführungsform weist das Leuchtmittel 100 einen Stecksockel bzw. eine Steckfassung auf. Stecksockel für Kompaktleuchtstofflampen mit in das Leuchtmittel integriertem Starter verfügen über zwei Stifte. Zwischen den beiden Kontakten am Sockel bzw. an der Fassung befindet sich ein länglicher, quaderförmiger Block aus Kunststoff, der den Starter, d.h. einen Glimmzünder mit Entstörkondensator, enthält. Die Leuchte, in die dieses Leuchtmittel eingesteckt wird, benötigt für den Betrieb ein konventionelles Vorschaltgerät, umfassend eine 50-Hz-Drosselspule. Der Starter ist in das Leuchtmittel integriert und wird bei jedem Wechsel mit ausgetauscht. Stecksockel für Kompaktleuchtstofflampen ohne in das Leuchtmittel integrierten Starter verfügen über vier Stifte. Diese Version enthält keinen Starter, sondern nur das Leuchtstoffleuchtmittel selbst. Alle vier Heizdraht- beziehungsweise Kathodenanschlüsse sind herausgeführt. Sie ist schaltungstechnisch äquivalent zu großen röhrenförmigen Leuchtstofflampen. Der Sockel ist relativ kurz und daher kompakt. Die für diese Lampen geeigneten Leuchten können entweder mit elektronischen oder mit konventionellen Vorschaltgeräten ausgestattet sein.

[0074] Gemäß einer Ausführungsform weist das Leuchtmittel 100 einen Röhrensockel auf. Der Röhrendurchmesser von Leuchtstofflampen ist standardisiert. Die Zahl nach dem Buchstaben "T" (T: Tube) steht dabei für Achtel Zoll, also $1/8$ von 25,4 mm = 3,175 mm. Eine T5-Röhre hat beispielsweise einen Durchmesser von $5/8$ Zoll, das entspricht etwa 16 mm. Die Stiftabstände der Sockel an beiden Enden der geraden Bauformen sind ebenfalls genormt. Für unterschiedliche Röhrendurch-

messer kommen hierbei zum Teil identische Sockel mit beispielsweise gleichem Stiftabstand zum Einsatz. Durch diese Maßnahme passen T8-Röhren in die Fassungen der älteren T12-Röhren und können diese ersetzen.

[0075] Gemäß einer Ausführungsform weist das Leuchtmittel 100 einen Röhrensockel auf. Der Bajonettsockel wird auch als Swansockel bzw. Swanfassung bezeichnet. Er besteht aus einem glatten Metallzylinder mit zwei abisolierten Erhebungen. Zum Befestigen wird er zunächst eingeschoben und dann durch eine Drehung fixiert. Hierzu kann ein Bajonettverschluss vorgesehen sein.

[0076] Gemäß einer Ausführungsform weist das Leuchtmittel 100 einen Stiftsockel bzw. einen Bipin-Fußsockel auf. Die Bipin-Fuß-Normierung ist Standard bei Lampensockeln für Halogenlampen und gehört zur IEC-Normierung. Bei kleineren Ausführungen, bei denen die Stifte dichter zusammenstehen, spricht man auch von Mini-Bipin. Der Lampensockel hat hierbei zwei Nuten, in die eine fassungsseitig eingebaute Feder einrasten kann.

Bezugszeichenliste

[0077]

100	Leuchtmittel
102	Leuchtkörper
104	Luftschaufel(n)
106	Rotor
108	Spule(n)
110	Steuerungselektronik bzw. Vorschaltgerät
112	Kühlkörper
114	LED-Feld
116	Fassung
118	Antrieb
120	Luftstrom
122	Lampenschirm
124	Durchmesser des Leuchtmittels
126	Kontakt
128	Kunststoffring

Patentansprüche

1. Leuchtmittel (100), mit einem Leuchtkörper (102), wobei zur Kühlung des Leuchtkörpers (102) zumindest eine um den Leuchtkörper (102) herum rotierbare Luftschaufel (104) vorgesehen ist.
2. Leuchtmittel (100) nach Anspruch 1, wobei die Luftschaufel (104) bezüglich einer Längsachse des Leuchtkörpers schräg gestellt ist, um einen Luftstrom in Richtung der Längsachse zu erzeugen.
3. Leuchtmittel (100) nach Anspruch 1 oder 2, das einen Antrieb (118) mit einem Rotor zum Antreiben der zumindest einen Luftschaufel (104) umfasst.
4. Leuchtmittel (100) nach Anspruch 3, bei dem der Antrieb (118) ausgebildet ist, ein elektrisches Drehfeld zum Antreiben des Rotors zu erzeugen.
5. Leuchtmittel (100) nach einem der Ansprüche 3 oder 4, bei dem der Antrieb (118) eine Mehrzahl von Spulen (108) aufweist, welche sequenziell erregbar sind.
6. Leuchtmittel (100) nach einem der Ansprüche 3 bis 5, bei dem der Antrieb (118) innerhalb des Leuchtkörpers (102) angebracht ist.
7. Leuchtmittel (100) nach einem der Ansprüche 3 bis 6, bei dem der Rotor (106) als Käfigläufer, insbesondere als um den Leuchtkörper (102) herum angeordneter Außenkäfigläufer, ausgebildet ist.
8. Leuchtmittel (100) nach einem der Ansprüche 3 bis 7, bei dem der Rotor (106) aus einem elektrisch leitenden Material gebildet und auf einem Kunststoffring (128) oder auf einem Kugellager gelagert ist.
9. Leuchtmittel (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit einem thermisch mit dem Leuchtkörper (102) gekoppelten Kühlkörper (112), wobei die Luftschaufel (104) ausgelegt ist, einen Luftstrom (120) durch den Kühlkörper (112) zu leiten, um den Leuchtkörper (102) zu kühlen.
10. Leuchtmittel (100) nach Anspruch 9, wobei der Kühlkörper (112) und der Rotor (106) in hintereinander angeordneten Ringen, insbesondere mit gleichen Ringradien, um den Leuchtkörper (102) herum angebracht sind.
11. Leuchtmittel (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem zur Kühlung des Leuchtkörpers (102) eine Vielzahl von um den Leuchtkörper (102) herum rotierbaren Luftschaufeln (104) vorgesehen ist, die gleichmäßig oder ungleichmäßig um den Leuchtkörper (102) herum angeordnet sind.

12. Leuchtmittel (100) nach Anspruch 11, bei dem die Luftschaufeln (104) unterschiedliche Längen aufweisen und/oder aperiodisch um den Leuchtkörper (102) herum angeordnet sind. 5
13. Leuchtmittel (100) nach Anspruch 11 oder Anspruch 12, bei dem die Luftschaufeln (104) und der Rotor (106) aus einem Stück gebildet sind.
14. Leuchtmittel (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit einem Temperatursensor zur Erfassung einer Temperatur des Leuchtkörpers (102). 10
15. Leuchtmittel (100) nach Anspruch 14, mit einer Drehzahlsteuerung, die ausgelegt ist, eine Drehzahl des Rotors (106) abhängig von der erfassten Temperatur einzustellen. 15
16. Leuchtmittel (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Leuchtkörper (102) ein LED-Feld (114) mit zumindest einer LED oder ein Halogenleuchtelement umfasst. 20
17. Leuchtmittel (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, das ein Retrofit-Leuchtmittel ist. 25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

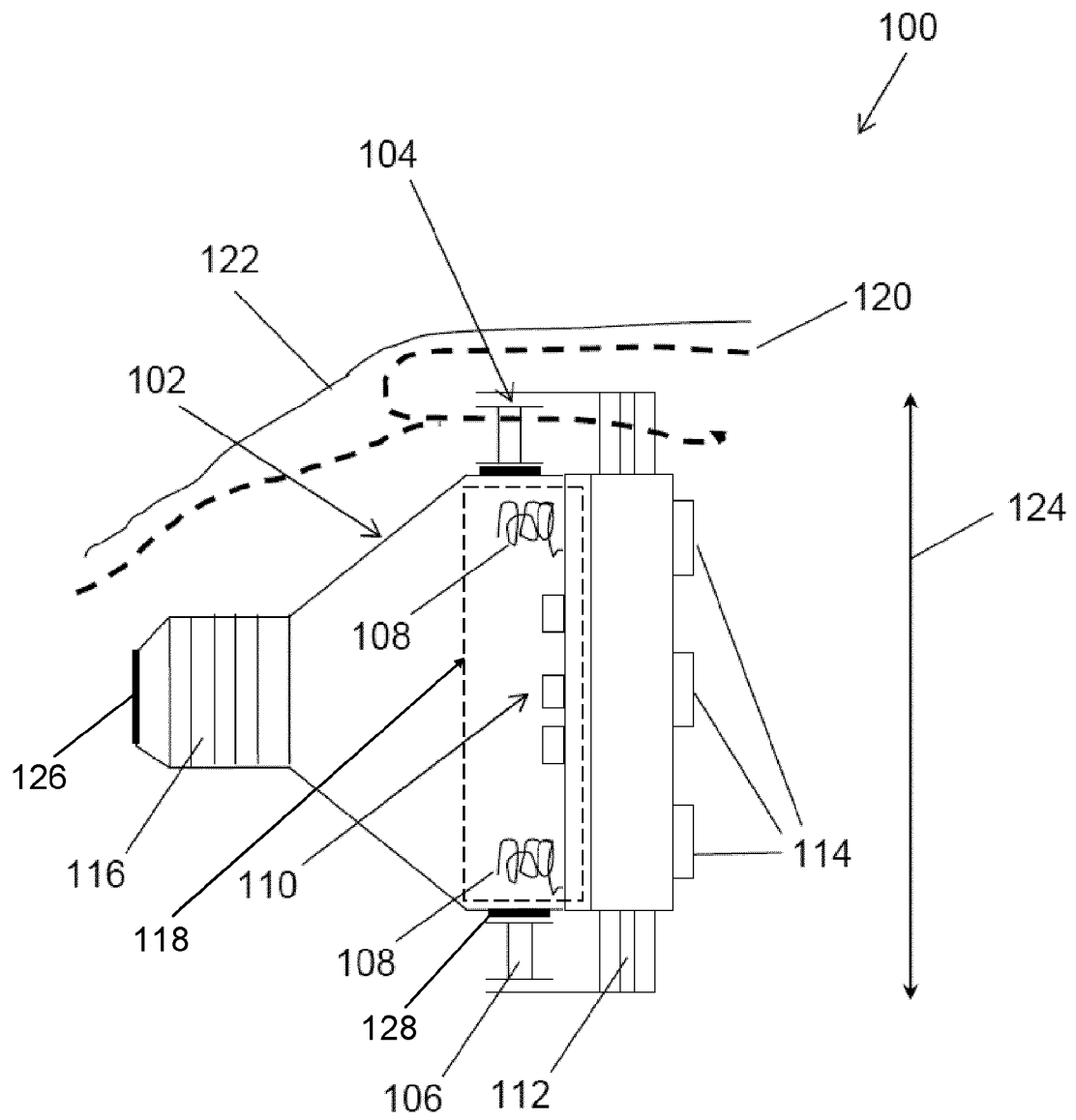


Fig. 2

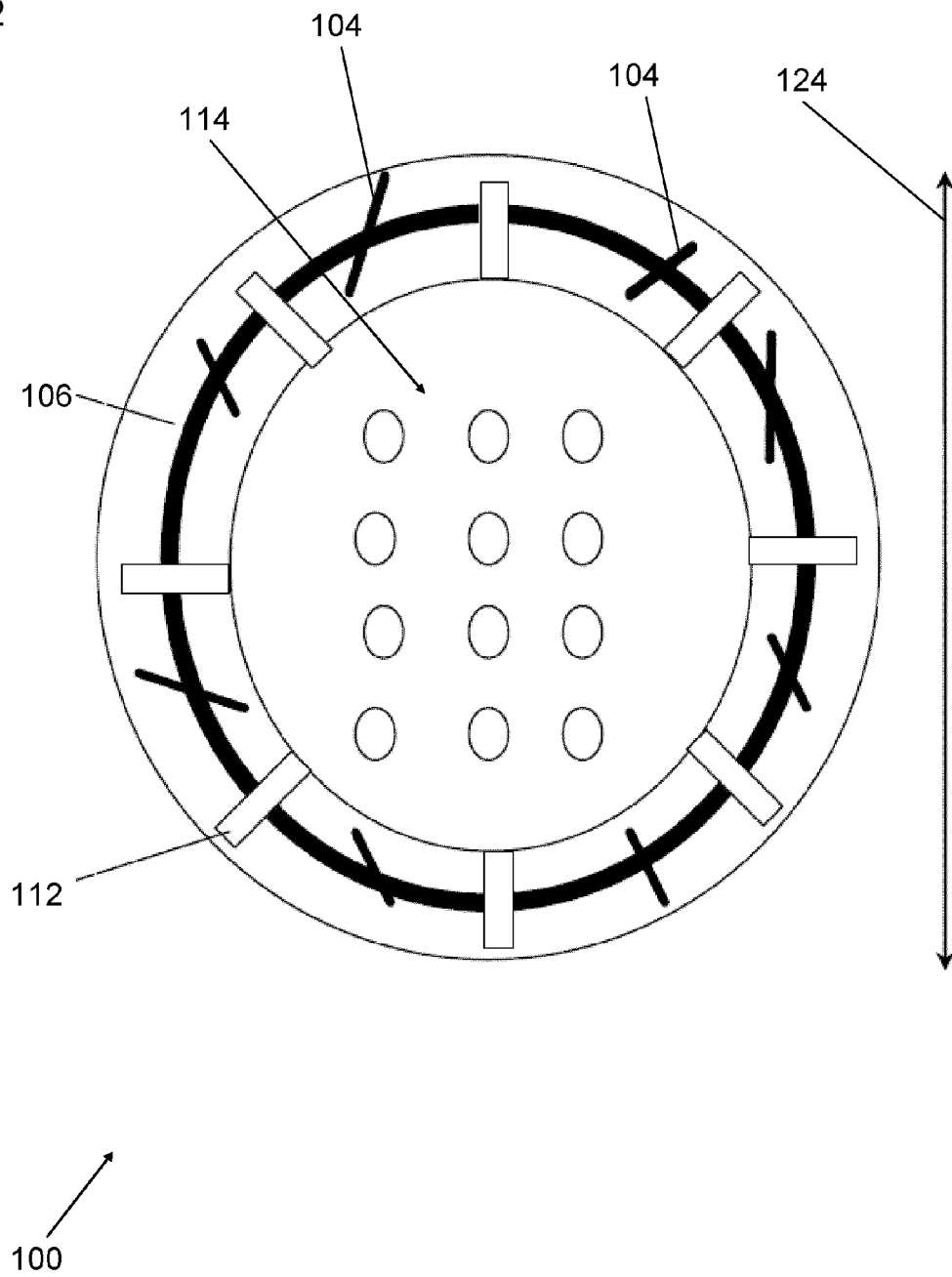
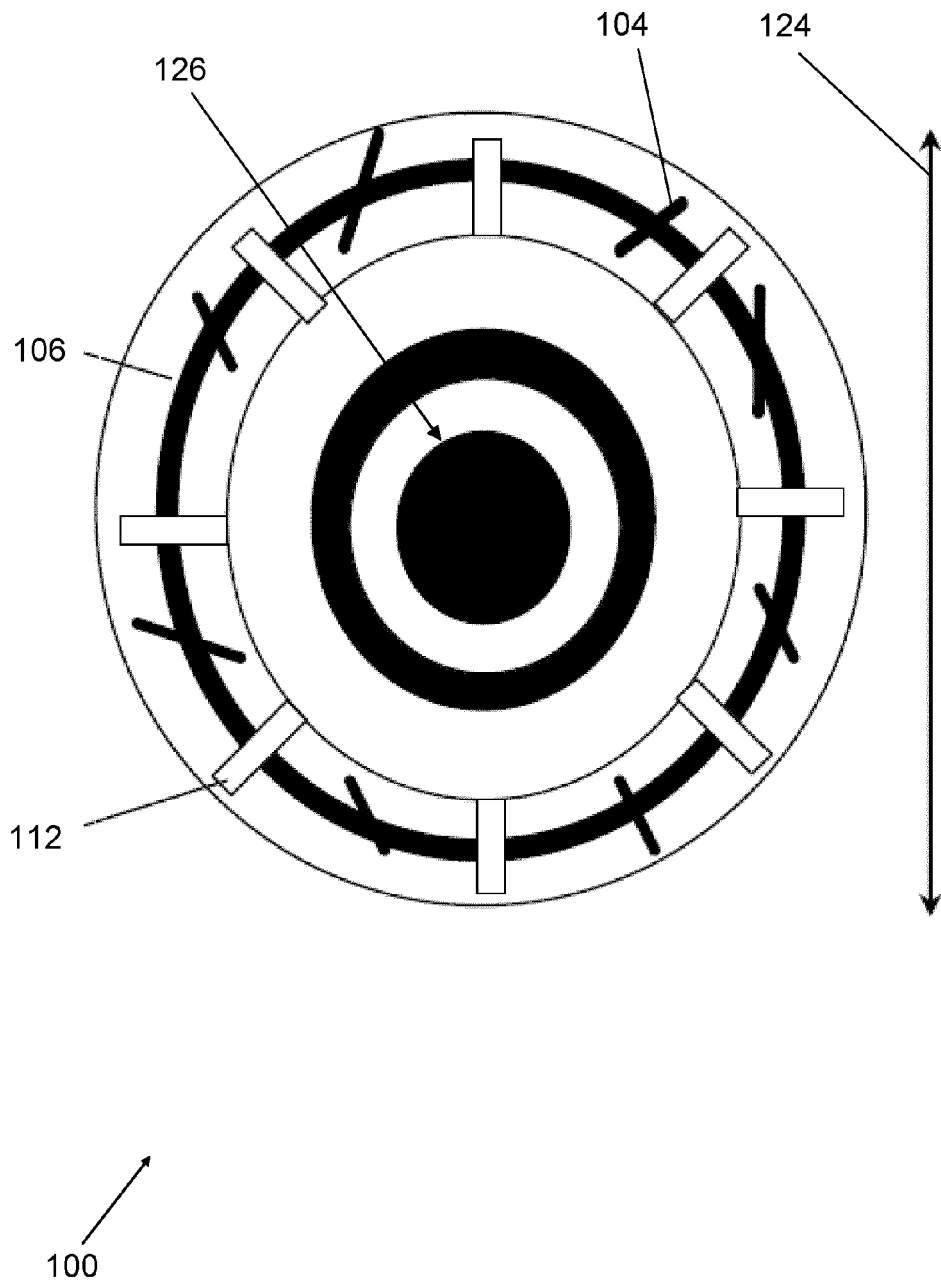


Fig. 3





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 11 19 3312

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	JP 2005 093097 A (SANYO ELECTRIC CO) 7. April 2005 (2005-04-07)	1-13, 16, 17	INV. F21V29/02 F21K99/00
Y	* Zusammenfassung * * Absatz [0063] - Absatz [0065] * * Abbildungen 2, 5 *	14, 15	ADD. F21Y101/02
Y	US 2010/027276 A1 (KORNITZ ALEXANDER [CA] ET AL) 4. Februar 2010 (2010-02-04)	14, 15	
A	* Absatz [0002] * * Absatz [0017] - Absatz [0020] *	1	
A	US 2011/037368 A1 (HUANG CHIANG CHENG [TW]) 17. Februar 2011 (2011-02-17)	1-17	
	* Absatz [0003] * * Absatz [0029] - Absatz [0039] * * Abbildung 6 *		
A	US 2011/122582 A1 (PARK KWAN WOO [KR] ET AL) 26. Mai 2011 (2011-05-26)	1-8	
	* Absatz [0003] - Absatz [0004] * * Absatz [0047] - Absatz [0096] *		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F21V F21K
2	Recherchenort Den Haag	Abschlußdatum der Recherche 25. April 2012	Prüfer Schulz, Andreas
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, 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	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 11 19 3312

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.

25-04-2012

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 2005093097 A	07-04-2005	JP 4236544 B2 JP 2005093097 A	11-03-2009 07-04-2005
US 2010027276 A1	04-02-2010	CA 2770394 A1 DE 112009001839 T5 JP 2011529627 A US 2010027276 A1 WO 2010012084 A1	04-02-2010 29-09-2011 08-12-2011 04-02-2010 04-02-2010
US 2011037368 A1	17-02-2011	KEINE	
US 2011122582 A1	26-05-2011	KR 20110056129 A US 2011122582 A1	26-05-2011 26-05-2011

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Nicht-Patentliteratur

- RYAN AHEARN, Active cooling can boost lumen output in LED lighting, thermal ACTIVE COOLING. LEDs Magazine. PennWell Corporation, Juni 2011 **[0004]**