

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 563/2010
(22) Anmeldetag: 08.04.2010
(45) Veröffentlicht am: 15.08.2012

(51) Int. Cl. : **F21V 19/00** (2006.01)
F21K 99/00 (2010.01)

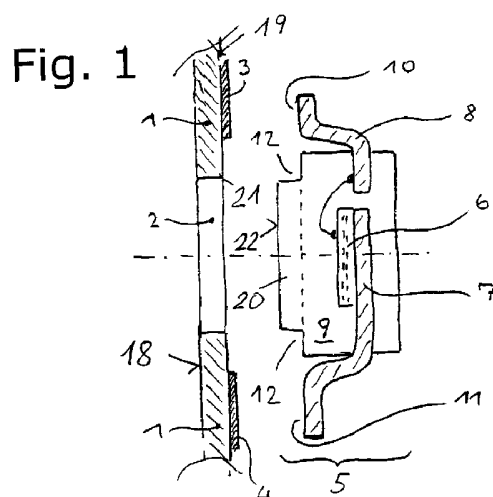
(56) Entgegenhaltungen:
US 2009250709 A1
EP 1111738 A1
JP 2007005003 A
US 2005086801 A1
DE 10303969 A1

(73) Patentinhaber:
HELLDORFF ERNST MAG.
5020 SALZBURG (AT)
PRODINGER KARL DIPL.ING. DR.
3542 GFÖHL (AT)

(72) Erfinder:
HELLDORFF ERNST MAG.
SALZBURG (AT)
PRODINGER KARL DIPL.ING. DR.
GFÖHL (AT)

(54) LEUCHTKÖRPER MIT MINDESTENS EINEM LED-CHIP

(57) Die Erfindung betrifft ein Leuchtmittel mit einem Leuchtkörper (5), der mindestens einen LED-Chip (6) und eine transparenten Hülle (9) aufweist, die den LED-Chip (6) umgibt und die eine Lichtaustrittsöffnung (20) aufweist, wobei Anschlüsse (7, 8) vorgesehen sind, mit Kontaktflächen (10, 11), die in die Richtung der Lichtaustrittsöffnung (20) hin orientiert sind, wobei der Leuchtkörper (5) auf einer Platine angeordnet ist, die mit mindestens einer Öffnung (2) versehen ist, die leitende Auflagen (3, 4) zur Versorgung des Leuchtkörpers (5) aufweist, und wobei die Hülle (9) die Öffnung (2) verschließt, und wobei die Lichtaustrittsöffnung (20) zu der den Auflagen (3, 4) gegenüberliegenden Seite (18) der Platine (1) gerichtet ist. Eine verbesserte Wärmeabfuhr wird dadurch erreicht, dass die Platine aus mehreren Abschnitten besteht, die räumlich gefaltet sind und insbesondere einen rohrförmigen Körper bilden und dass vorzugsweise an einem Ende des rohrförmigen Körpers Anschlüsse für eine Verbindung mit einem Sockel vorgesehen sind.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Leuchtmittel mit einem Leuchtkörper, der mindestens einen LED-Chip und eine transparente Hülle aufweist, die den LED-Chip umgibt und die eine Lichtaustrittsöffnung aufweist, wobei Anschlüsse mit Kontaktflächen, die in die Richtung der Lichtaustrittsöffnung hin orientiert sind, vorhanden sind, wobei der Leuchtkörper auf einer Platine angeordnet ist, die mit mindestens einer Öffnung versehen ist, die leitende Auflagen zur Versorgung des Leuchtkörpers aufweist, und wobei die Hülle die Öffnung verschließt, und wobei die Lichtaustrittsöffnung zu der den Auflagen gegenüberliegenden Seite der Platine gerichtet ist.

[0002] Der Markt für Leuchtmittel mit Halbleitern oder Entladungssysteme ist zur Zeit in einer lebhaften Entwicklung. Dabei wird eine Vielzahl an Lösungen entworfen, die jedoch untereinander nicht austauschbar sind und einen vermeidbaren Aufwand an Material und Leistungen verursachen. Zusätzlich besteht das Problem, dass die meisten Varianten von Energiesparlampen deutlich größer sind als die herkömmliche Glühlampe bzw. dass die Abstrahlrichtung des Lichtes nicht den Vorgaben durch eine gewöhnliche Glühbirne entspricht. Der dritte Faktor, die Lichtfarbe, wird hier nicht weiter betrachtet, da Lösungen vorhanden sind, um die gewünschte Farbtemperatur bereit zu stellen.

[0003] Die hier vorgestellte Lösung soll die Voraussetzungen für eine weitestgehend automatisierte Herstellung bieten. Durch die modernen Bauteile, Schaltregler sowie LED's, kann mit sehr geringem Raumbedarf die erforderliche Leistung bereit gestellt werden. Die zur Zeit besten verfügbaren LED weisen einen Lichtstrom von mehr als 150 Lumen/Watt auf. 8 Watt elektrischer Leistung an der LED entsprechen somit dem Lichtstrom einer 100 W Glühbirne.

[0004] Um eine technisch und wirtschaftlich effiziente Herstellung von Leuchtmitteln auf Basis der LED-Technologie darstellen zu können, ist es einerseits erforderlich hohe Lichtleistungen bereitzustellen, wobei andererseits für eine effiziente Kühlung zu sorgen ist, um die erforderliche Lebensdauer zu erreichen. Weiters muss die Herstellung einfach und kostengünstig sein, um die wirtschaftliche Wettbewerbsfähigkeit sicherzustellen.

[0005] Aus der WO 2010/024583 A ist eine LED-Lampe bekannt, bei der mehrere LEDs auf einer Platine angeordnet sind. Das Licht wird durch eine Öffnung einer Abdeckung, die gleichzeitig die Isolierung gegen Netzspannung darstellt, geleitet. Die Kühlung erfolgt durch Lüftungsöffnungen in der isolierenden Hülle aus Kunststoff. Neben einem komplexen Aufbau ist die Kühlung bei dieser Ausführungsform für viele Anwendung unzureichend, so dass thermische Probleme auftreten.

[0006] Weitere bekannte Lösungen sind in der CN 10158675 A, der CN 2805089 Y und in der DE 100 54 212 A gezeigt. Ein besonderes Problem bei den derzeitigen Lösungen ist der Wärmestau im Inneren der elektrischen Vorschaltgeräte. Aufgrund einer unzureichenden Belüftung treten in den Bauelementen Temperaturen bis an die 100°C auf, wodurch die Lebensdauer durch thermischen Stress erheblich verringert wird. Auch bei Lösungen mit Einbau der Elektronik in den Kühlkörper ist vielfach die Wärmeabfuhr unzureichend.

[0007] Die US 2009/0250709 A offenbart einen Leuchtkörper und ein Leuchtmittel, aufweisend eine mit Durchbrüchen versehene Leiterplatte mit rückseitig montierten Leuchtdioden. Diese weisen jeweils ein Gehäuse auf, das die LED's und die Kontakte aufnimmt, wobei ein transparentes Emissionsfenster vorgesehen ist.

[0008] Die EP 1 111 738 A zeigt einen Leuchtkörper und ein Leuchtmittel mit einem vollständig transparenten Gehäuse, aus dem die Kontakte seitlich herausgeführt sind.

[0009] Alle bekannten Lösungen sind nicht in der Lage, sehr gute wärmetechnische Eigenschaften mit einer gleichmäßigen Abstrahlung in einem großen Winkelbereich zu verbinden.

[0010] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, diese Nachteile zu vermeiden und einen Leuchtkörper anzugeben, mit dem effiziente Leuchtmittel hergestellt werden können, wobei

besonderes Augenmerk auf die leichte Herstellbarkeit und die effiziente Wärmeabfuhr gerichtet wird und bei dem eine hohe Gleichmäßigkeit der Abstrahlung erreicht werden kann.

[0011] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die Platine aus mehreren Abschnitten besteht, die räumlich gefaltet sind und insbesondere einen rohrförmigen Körper bilden und dass vorzugsweise an einem Ende des rohrförmigen Körpers Anschlüsse für eine Verbindung mit einem Sockel vorgesehen sind.

[0012] Ein wichtiger Aspekt der vorliegenden Erfindung ist, dass der Leuchtkörper im Gegensatz zu bekannten Lösungen nicht dazu ausgebildet ist, auf einen Sockel oder auf eine Platine aufgesetzt zu werden, sondern einen umgekehrten Aufbau aufweist, bei dem der Lichtaustritt in Richtung der Kontaktierung stattfindet. Auf diese Weise können LED-Anordnungen dargestellt werden, die sowohl thermisch effizient als auch leicht herstellbar sind.

[0013] Wesentlich ist, dass die Platine aus mehreren Abschnitten besteht, die räumlich gefaltet sind und insbesondere einen rohrförmigen Körper bilden. Weiters ist es günstig, wenn an der Platine mindestens ein Kühlkörper angebracht ist.

[0014] Vorgeschlagen wird in einem ersten Schritt, mehrere Platinen nebeneinander in einer Ebene automatisch zu bestücken, wobei alle Bauteile, inklusive der LED-Lichtquellen, auf einer Seite angeordnet sind. Der zweite Schritt besteht darin, die Platinen derart zu falten, dass die nicht bestückte Seite nach außen weist und ein rohrförmiges Gebilde entsteht. Das Licht von den LED's wird über eine Öffnung durch die Platine geleitet. Da alle Bauteile auf der Innenseite der jetzt rohrförmig gefalteten Platine liegen, bleibt eine völlig ebene Außenfläche übrig, deren Oberfläche bereits gegen die Netzspannung isoliert ist. Durch die Montage aller Bauteile auf einer Seite der Platine, der Innenseite, kann die Abwärme leicht durch die genannte Platine nach außen geleitet werden, ohne in die Nähe einer elektrischen Verbindung zu kommen. Damit liegt die elektrische Grenze bereits bei der Platine und nicht, wie bei allen bisherigen Lösungen, außerhalb, bei den Leuchtmitteln. Der Vorteil ist, dass sich alle Maßnahmen als Berührschutz gegen Stromschlag auf die gefaltete Platine beschränken, die zahlreichen Hilfskonstruktionen zum Ableiten der Wärme und zum Isolieren können entfallen.

[0015] Im letzten Schritt werden die rohrförmig gefalteten Platinen in einen z.B. metallischen Kühlkörper eingeschoben, um die Abwärme sicher und besser gegenüber allen bekannten Lösungen abführen zu können. Der Kühlkörper seinerseits hat wieder Öffnungen für das Licht von den LED's. Um den Wärmeübergang zu verbessern und den Elementen eine bessere Haftung zu geben, können die Platinen über einen wärmeleitenden Klebstoff mit dem Kühlkörper verklebt werden.

[0016] Besonders günstig ist es, wenn Anschlüsse seitlich einander gegenüberliegend aus der Hülle geführt sind. Auf diese Weise kann die thermische Ableitung besonders günstig gestaltet werden.

[0017] Eine besonders einfache Montage des Leuchtkörpers ist gegeben, wenn die Hülle eine der Lichtaustrittsöffnung benachbarte Abstufung aufweist.

[0018] Gemäß einem weiteren Aspekt betrifft die vorliegende Erfindung ein Leuchtmittel mit einem Leuchtkörper der oben beschriebenen Art, wobei erfindungsgemäß eine Platine mit mindestens einer Öffnung vorgesehen ist, die leitende Auflagen zur Versorgung des Leuchtkörpers aufweist, und wobei die Hülle die Öffnung verschließt, wobei die Lichtaustrittsöffnung zu der den Auflagen gegenüberliegenden Seite der Platine gerichtet ist.

[0019] Die Montage des LED-Leuchtkörpers erfolgt also von der Rückseite der Platine her, die zunächst die abgeführte Wärme aufnimmt und auf der die zur Versorgung erforderlichen Bauteile angebracht sind. Ein wesentlicher Vorteil dieser Ausführungsvariante besteht auch darin, dass die Außenseite der Platine frei von stromführenden Elementen ist, so dass eine gesonderte Isolierung oder ein Berührschutz gegen Stromschlag nicht erforderlich sind.

[0020] Eine besonders kompakte und effiziente Montage wird erreicht, wenn die Hülle des Leuchtkörpers eine der Lichtaustrittsöffnung benachbarte Abstufung aufweist, die einen Rand

der Öffnung aufnimmt. Der Leuchtkörper kann damit nicht nur die Öffnung abdecken, sondern weist auch einen mechanisch sicheren Sitz in der Öffnung der Platine auf.

[0021] Eine besonders kompakte Ausführung wird erreicht, wenn die Lichtaustrittsöffnung eine Oberfläche aufweist, die im Wesentlichen bündig mit der den Auflagen gegenüberliegenden Oberfläche der Platine ist.

[0022] Thermisch optimal kann das Leuchtmittel dann gestaltet werden, wenn leitenden Auflagen unmittelbar um den Leuchtkörper angeordnet sind.

[0023] Für die Bestückung mit LEDs mit integrierter Linse ist eine Modifikation beim Gehäuse der LEDs von Vorteil. Die bislang verwendete Linse auf der LED erhält eine Stufe, die in die Ausnehmung auf der Platine passt. Mit dem Einsetzen wird die LED in der Öffnung zentriert und verschließt die genannte Öffnung. Die elektrischen Anschlüsse der LED werden bis auf die Höhe der Stufe herunter gezogen und mit der Platine verbunden. Die Abwärme der LED wird über die Anschlüsse auf die Platine abgeleitet. Verstärkungen der Wärmeableitung sind durch ein zusätzliches Blech an einem oder beiden Anschlüssen möglich, aber nicht unbedingt erforderlich. Die Bleche hätten die Funktion, die entstehende Abwärme über eine größere Fläche zu verteilen und großflächig in die Platine einzuleiten. Die Bleche können dafür mit einer Sicke versehen sein, in der die LED bzw. der Chip eingesetzt wird. Die LED selbst schließt an der Gegenseite mit der Platine bündig ab, es gibt keinen Überstand, der ein Einschieben der Platine behindern könnte. Vergleichbare Gehäusekonstruktionen sind unter der Bezeichnung „Pancake“ bei Halbleitern bekannt.

[0024] Die Elektronik wird in einen Stütz- und Kühlkörper eingebaut, der sowohl als Halterung für die Elektronik, als auch für die Licht abgebenden Elemente dient. Dabei sind verschiedenste Formen denkbar, z.B. ein vieleckiger Hohlkörper mit Kühlfinnen zum Ableiten der Verlustwärme in den Bereich der Lichtabgabe. Besonders vorteilhaft ist ein Querschnitt in der Form eines gleichseitigen Dreiecks, da damit in Verbindung mit einem Abstrahlwinkel von 120° eine gleichmäßigere Lichtverteilung gewährleistet werden kann. Die Elektronikplatine oder ein vergleichbarer Körper weist die Befestigung der Stifte für die Kontaktierung auf, die Gleichrichtung der Spannung, die Umwandlung in einen Strom für die Lichtquellen. Die gesamte Vorschalt elektronik kann auf diese Weise im Inneren des Platinen-Hohlkörpers angeordnet werden, so dass in dem die Platine tragenden Sockel, der in der Regel schlecht kühlbar ist, keine Bauteile angeordnet werden müssen.

[0025] Die Platine besteht aus z. B. mehreren Flächen für eine im Querschnitt dreieckige bis kreisförmige Ausführung des gefalteten Systems. Die Platine weist eine oder mehrere Trennlinien auf, an denen die erforderlichen Kontakte durch elektrisch leitende Brücken, z.B. Drahtbrücken, zwischen den Flächen hergestellt werden. Die Platine ist während der Bestückung und dem Verlöten in einem ebenen Zustand. Das isolierende Trägermaterial der Platine soll eine gute Wärmeleitfähigkeit aufweisen, um die entstehende Verlustwärme der Halbleiter über die Fläche der Platine zu verteilen. Besonders geeignet sind hierfür Platinen aus einem nicht leitenden Material, beispielsweise einem Keramikmaterial, die z.B. an der Außenseite eine zusätzliche Beschichtung aus Kupfer aufweisen können. Bei hinreichend gutem Wärmedurchgang sind auch Kunststoffe oder Verbundmaterialien geeignet, die einen vergleichbaren Aufbau aufweisen.

[0026] Die zu einem Rohr geformte Elektronik wird in den bereits erwähnten Stützkörper eingesetzt, wobei die Öffnung einen entsprechenden Querschnitt aufweist. Der Spalt zwischen der Platine der Elektronik und dem Stützkörper wird - sofern wärmetechnisch erforderlich - mit einem flächigen, wärme leitenden Material gefüllt, z. B. einem Klebemittel, einem elastischen, wärme leitenden Kunststoff und vergleichbaren. Da die elektrische Grenze bereits in der Platine liegt, können alle weiteren Maßnahmen zum Isolieren wegfallen.

[0027] Von besonderem Vorteil ist es, wenn an der Platine und/oder gegebenenfalls am Kühlkörper Befestigungselemente für Lichtleitkörper vorgesehen sind. Damit ist es möglich, Linsen oder andere zur Lichtleitung vorgesehene Elemente gezielt anzubringen, um die für Außenan-

wendungen benötigte genaue Lichtverteilung gewährleisten zu können.

[0028] Die Erfindung betrifft auch eine Lösung, bei der der Leuchtkörper keine Hülle aufweist, sondern direkt auf die Platine aufgebracht ist. Die Lichtverteilung wird in diesem Fall durch Linsen bewirkt, die vor dem Leuchtkörper an der Platine angebracht sind.

[0029] In der Folge wird die vorliegende Erfindung anhand der in den Figuren dargestellten Ausführungsvarianten näher erläutert.

[0030] Es zeigen

[0031] Fig. 1 schematisch in einer Explosionsdarstellung einen Abschnitt eines Leuchtmittels mit einem erfindungsgemäßen Leuchtkörper,

[0032] Fig. 2 ein Leuchtmittel mit aufgeklappter Platine und

[0033] Fig. 3 einen Querschnitt durch ein erfindungsgemäßes Leuchtmittel.

[0034] Das Leuchtmittel von Fig. 1 besteht aus einer Platine 1 mit einer Öffnung 2, wobei die Platine 1 eine Vorderseite 18 und eine Rückseite 19 aufweist. Auf der Rückseite 19 sind Auflagen 3, 4 aus Kupfer angebracht, um eine Versorgungsspannung zur Verfügung zu stellen und um Wärme abzuleiten.

[0035] Ein Leuchtkörper ist insgesamt mit 5 bezeichnet. Der Leuchtkörper 5 besteht aus einem LED-Chip 6 mit Anschlüssen 7, 8, der in einer Hülle 9 aus transparentem Kunststoff eingegossen ist. Die Anschlüsse 7, 8 besitzen Kontaktflächen 10, 11, die nach vorne orientiert sind, d.h. in Richtung der Lichtabstrahlung orientiert sind. Über diese Kontaktfläche 10, 11 wird der Leuchtkörper 5 an den Auflagen 3, 4 befestigt, beispielsweise angelötet. Die Hülle 9 besitzt an ihrer Vorderseite eine Abstufung 12, die eine Lichtaustrittsöffnung 20 umgibt, über die der LED-Chip 6 sein Licht nach außen abgibt. Dabei sitzt die Abstufung 12 des Leuchtkörpers 5 am Rand 21 der Öffnung 2 auf und dichtet die Öffnung weitgehend ab. Die Oberfläche 22 der Lichtaustrittsöffnung 20 ist in zusammengebaute Zustand im Wesentlichen bündig mit der Oberfläche 18 der Platine 1.

[0036] In Fig. 2 ist eine Platine 1 dargestellt, die aus vier gelenkig miteinander verbundenen Abschnitten 1a, 1b, 1c, 1d besteht. Im ersten Abschnitt 1a sind zwei Leuchtkörper 5 eingesetzt, während in den übrigen Abschnitten 1b, 1c, 1d die Öffnungen 2 ersichtlich sind. Elektrisch leitende Brücken 13 verbinden die Abschnitte 1a, 1b, 1c, 1d untereinander.

[0037] In Fig. 3 ist eine gefaltete Platine 1 im Schnitt erkennbar, die von einem Kühlkörper 14 aus einem Profilrohr umgeben ist. Der Kühlkörper 14 besitzt Öffnungen 15, die in zusammengebaute Zustand mit den Öffnungen 2 der Platine 1 fluchten, um die Abstrahlung von Licht zu ermöglichen. Weiters ist der Kühlkörper 14 mit Kühlrippen 16 ausgestattet, die Nuten 17 aufweisen, um Lichtleitelemente wie etwa Linsen aufnehmen zu können.

Patentansprüche

1. Leuchtmittel mit einem Leuchtkörper (5), der mindestens einen LED-Chip (6) und eine transparenten Hülle (9) aufweist, die den LED-Chip (6) umgibt und/ die eine Lichtaustrittsöffnung (20) aufweist, wobei Anschlüsse (7, 8) vorgesehen sind mit Kontaktflächen (10, 11), die in die Richtung der Lichtaustrittsöffnung (20) hin orientiert sind, wobei der Leuchtkörper (5) auf einer Platine angeordnet ist, die mit mindestens einer Öffnung (2) versehen ist, die leitende Auflagen (3, 4) zur Versorgung des Leuchtkörpers (5) aufweist, und wobei die Hülle (9) die Öffnung (2) verschließt, und wobei die Lichtaustrittsöffnung (20) zu der den Auflagen (3, 4) gegenüberliegenden Seite (18) der Platine (1) gerichtet ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Platine aus mehreren Abschnitten besteht, die räumlich gefaltet sind und insbesondere einen rohrförmigen Körper bilden und dass vorzugsweise an einem Ende des rohrförmigen Körpers Anschlüsse für eine Verbindung mit einem Sockel vorgesehen sind.
2. Leuchtmittel nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Anschlüsse (7, 8) des Leuchtkörpers (5) seitlich einander gegenüberliegend aus der Hülle (9) geführt sind.
3. Leuchtmittel nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Hülle (9) des Leuchtkörpers (5) eine der Lichtaustrittsöffnung (20) benachbarte Abstufung (12) aufweist.
4. Leuchtmittel nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Hülle (9) des Leuchtkörpers (5) eine der Lichtaustrittsöffnung (20) benachbarte Abstufung (12) aufweist, die einen Rand (21) der Öffnung (2) aufnimmt.
5. Leuchtmittel nach Anspruch 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Lichtaustrittsöffnung (20) eine Oberfläche (22) aufweist, die im Wesentlichen bündig mit der den Auflagen (3, 4) gegenüberliegenden Oberfläche (18) der Platine (1) ist.
6. Leuchtmittel nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die leitenden Auflagen (3, 4) flächig unmittelbar um den Leuchtkörper (5) angeordnet sind.
7. Leuchtmittel nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass an der Platine (1) mindestens ein Kühlkörper (14) angebracht ist und dass an der Platine (1) und/oder gegebenenfalls am Kühlkörper (14) vorzugsweise Befestigungselemente für Lichtleitkörper vorgesehen sind.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

