



(11) **EP 2 275 732 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
19.01.2011 Patentblatt 2011/03

(51) Int Cl.:
F21K 99/00 (2010.01)

(21) Anmeldenummer: **10168337.3**

(22) Anmeldetag: **02.07.2010**

(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

(30) Priorität: **09.07.2009 DE 102009032421**
15.12.2009 DE 102009058309

(71) Anmelder: **Siteco Beleuchtungstechnik GmbH**
83301 Traunreut (DE)

(72) Erfinder:
• **Lewers, Christoph**
83362 Surberg (DE)
• **Meyer, Clemens**
83278 Traunstein (DE)
• **Lukanow, Stephan**
83377 Vachendorf (DE)
• **Härtl, Michael**
83278 Traunstein (DE)

(74) Vertreter: **Schmidt, Steffen**
Forrester & Boehmert
Pettenkoferstrasse 20-22
80336 München (DE)

(54) **LED-Leuchteneinsatz**

(57) Die Erfindung betrifft einen Leuchteneinsatz zum nachträglichen Einbau in ein Leuchtengehäuse, wobei der Leuchteneinsatz Folgendes umfasst: ein längliches Trägerelement (20), das entlang seines Umfangs um die Längsachse zur Aufnahme von Schaltungsträgern (30) für LEDs (35) eingerichtet ist oder das Oberflächenabschnitte entlang seines Umfangs um die Längsachse aufweist, die wenigstens teilweise selbst als Schaltungsträger für LEDs eingerichtet sind, ein Strukturelement (10), das mit dem Trägerelement (20) verbunden ist und zur Abstützung des Trägerelements in dem Leuchtengehäuse dient, wenigstens ein elektrisches Betriebsgerät (50) zur elektrischen Versorgung von LEDs und eine Vielzahl von LEDs (35), die auf wenigstens einem der Schaltungsträger (30) angeordnet sind.

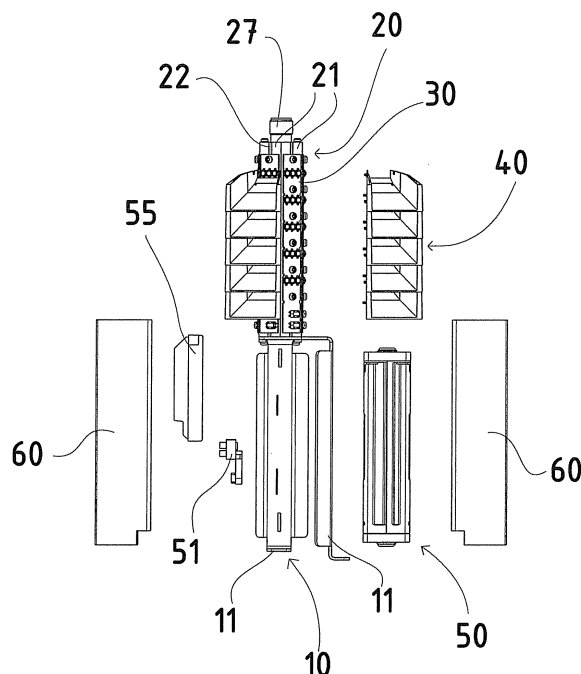


Fig 1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen LED-Leuchteneinsatz zum nachträglichen Einbau in Leuchten, insbesondere für Außenleuchten.

[0002] Die fortschreitende Entwicklung im Bereich der LED-Technologie ermöglicht eine zunehmende Verbreitung von LEDs als Leuchtmittel in verschiedenen Bereichen der Beleuchtungstechnik. Insbesondere ermöglichen lichtstarke LEDs auch einen Einsatz im Bereich der Außenbeleuchtung, wie z.B. der Verkehrswegebeleuchtung. Diese Bereiche wurden bisher von Natriumdampf-Hochdrucklampen und Quecksilberdampf-Hochdrucklampen dominiert. Diese sind jedoch oft teilweise umweltschädlich und weisen nur einen geringen Wirkungsgrad bei der Umwandlung der elektrischen Energie in Licht auf. Weiterhin sind für diese Lampen häufig aufwändige zusätzliche Optiken oder Reflektoren notwendig, um eine gewünschte Lichtverteilung zu erzeugen. Zudem sind derartige Lampen in der Regel nicht dimmbar, und die verwendeten elektrischen Vorschaltgeräte weisen einen niedrigen Wirkungsgrad auf.

[0003] Es ist daher wünschenswert, eine Beleuchtungseinheit bereitzustellen, welches eine effiziente Nutzung der elektrischen Energie ermöglicht und auf die Verwendung umweltschädlicher Materialien weitgehend verzichtet. Weiterhin ist es vorteilhaft, wenn die verwendeten Leuchtmittel dimmbar sind und das erzeugte Licht mit einfachen Mitteln in einfacher Weise lenkbar ist, um eine gewünschte Lichtverteilung zu erreichen. Obgleich alternative Beleuchtungseinrichtungen auf LED-Basis bereits bekannt sind, ist es auch aus wirtschaftlichen Gesichtspunkten häufig nicht sinnvoll, bestehende Beleuchtungsanlagen, wie z.B. Straßenbeleuchtungen, vollständig zu demontieren, um sie durch neue Beleuchtungseinrichtungen zu ersetzen.

[0004] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher mit möglichst geringem Aufwand vorhandene Leuchten, wie sie insbesondere im Bereich der Außenbeleuchtung anzutreffen sind, im Hinblick auf die effizientere Nutzung von Energie zu verbessern.

[0005] Die Erfindung löst die Aufgabe durch einen Leuchteneinsatz zum nachträglichen Einbau in ein Leuchtengehäuse, wobei der Leuchteneinsatz Folgendes umfasst:

ein längliches Trägerelement, das entlang seines Umfangs um die Längsachse zur Aufnahme von Schaltungsträgern für LEDs eingerichtet ist oder das Oberflächenabschnitte entlang seines Umfangs um die Längsachse aufweist, die wenigstens teilweise selbst als Schaltungsträger für LEDs eingerichtet sind,

ein Strukturelement, das mit dem Trägerelement verbunden ist und zur Abstützung des Trägerelements in dem Leuchtengehäuse dient,

wenigstens ein elektrisches Betriebsgerät zur elektrischen Versorgung von LEDs und eine Vielzahl von LEDs, die auf wenigstens einem der Schaltungsträger angeordnet sind.

[0006] Auf dem wenigstens einen Schaltungsträger sind LEDs, worunter auch OLEDs zu verstehen sind, angeordnet. Ferner können auf den Schaltungsträgern ein oder mehrere weitere elektrische Bauelemente angeordnet sein. Insbesondere können in einer Ausführungsform die Schaltungsträger einen Sensor, insbesondere einen Temperatursensor, beispielsweise einen temperaturabhängigen Widerstand aufweisen. Des Weiteren kann der Schaltungsträger in einer Ausführungsform eine Schaltung zur Stromregelung aufweisen. Ferner können auf den Schaltungsträgern Leiterbahnen angeordnet sein, welche die LEDs und/oder elektrischen Bauelemente kontaktieren.

[0007] In einer Ausführungsform kann der Schaltungsträger eine zylindrische Form aufweisen, auf deren äußerer Oberfläche die LEDs angeordnet sind. Auf diese Weise lässt sich eine Anordnung erzielen, bei der die LEDs in unterschiedliche Raumrichtungen abstrahlen können. Die Anordnung der LEDs beeinflusst dabei die Gesamtlichtverteilung der Leuchte.

[0008] In einer weiteren Ausführungsform können Schaltungsträger verwendet werden, welche eine im Wesentlichen ebene Oberfläche besitzen. Dabei können mehrere Schaltungsträger so zusammengesetzt sein, dass jeweils benachbarte Schaltungsträger an einer Kante ausgerichtet sind. Bei Verwendung von n Schaltungsträgern kann sich insbesondere im Querschnitt der Anordnung ein n -Eck ergeben, wobei die LEDs auf der Außenseite des n -Ecks angeordnet sind. Eine solche ebene Ausführung der Schaltungsträger bietet den Vorteil, dass die LEDs mit Hilfe von Verfahren, wie sie bei der Bereitstellung von ebenen LED-Modulen bekannt sind, angebracht werden können. Gemäß einer Ausführungsform bildet die Anordnung aus Schaltungsträgern ein gleichmäßiges n -Eck, z.B. ein gleichmäßiges Sechseck. Bei einem Mehreck von wenigstens fünf Ecken kann eine verhältnismäßig gleichmäßige Lichtverteilung um 360° des Leuchteneinsatzes erzielt werden. Auch die Aufbringung von Leiterbahnen und die Bestückung mit weiteren elektrischen Bauelementen z.B. Sensoren, wird durch die Verwendung von Schaltungsträgern mit ebener Oberfläche erleichtert. Um eine Lichtverteilung bereitzustellen, wie sie insbesondere im Bereich der Verkehrswegebeleuchtung zweckdienlich ist, und um andererseits die Anzahl der Schaltungsträger in wirtschaftlichen Grenzen zu halten, bietet sich insbesondere die Verwendung von fünf oder sechs Schaltungsträgern an. Eine höhere Anzahl kann insbesondere eine feinere Winkelverteilung des abgestrahlten Lichts ermöglichen, bedingt aber andererseits einen höheren Montageaufwand.

[0009] Der Schaltungsträger kann insbesondere als Printed Circuit Board (PCB) ausgeführt sein. Ferner kann er zur

Verbesserung der Wärmeableitung als Leiterplatte mit Metallkern (MCPCB) ausgeführt sein. In einer weiteren Ausführungsform kann der Schaltungsträger einen metallischen Kern aufweisen, welcher auf seiner Oberfläche mit einem Dielektrium versehen ist. Insbesondere können auf dem Dielektrikum Leiterbahnen angeordnet sein. Bevorzugt ist hierbei die Verwendung eines metallischen Kerns aus Aluminium.

[0010] Alternativ können Oberflächenabschnitte des Trägerelements selbst als Schaltungsträger ausgebildet sein. Gemäß einer Ausführungsform sind metallische Leiterbahnen auf der Oberfläche des Trägerelements oder einer elektrischen Isolierschicht der Oberfläche des Trägerelements angebracht.

[0011] Der Schaltungsträger kann eine Matrix aus Spalten und Zeilen aufweisen, in welcher die LEDs positioniert sind. Insbesondere kann die Matrix gleichmäßig sein z.B. in vertikaler und/oder horizontaler Richtung gleiche Abstände aufweisen. Um bei gegebener Matrix die Verteilungsdichte der LEDs variieren zu können, ist es in einer Ausführungsform möglich, die LED an einer Position der Matrix mit einer elektrischen Brücke zu aktivieren oder zu deaktivieren. Der Schaltungsträger kann in dieser Ausführungsform eine gleichmäßige Anordnung von Spalten und Reihen möglicher LED-Anschluss-Positionen aufweisen, während die LEDs gleichmäßig oder ungleichmäßig darauf verteilt sein können. In einer Ausführungsform können auch mögliche LED-Anschluss-Positionen, die nicht mit LEDs besetzt sind, mit einer elektrischen Brücke kurzgeschlossen werden, weil eine Reihenschaltung der LEDs bzw. der LED-Positionen vorgesehen ist.

[0012] In einer Ausführungsform können die LEDs so angeordnet sein, dass sie einzeln von außen kontaktierbar sind und individuell angesteuert werden können. Ferner kann in einigen Ausführungsformen der Schaltungsträger äußere Anschlüsse aufweisen, die insbesondere zur Versorgung mit elektrischer Energie dienen. Bevorzugt können diese als Steckverbindung ausgeführt sein. Insbesondere ist bei der Verwendung mehrerer Schaltungsträger in einem Leuchteneinsatz eine Anordnung der Stecker vorteilhaft, bei welcher eine Parallel- oder Serienschaltung der einzelnen Schaltungsträger möglich ist, bei welcher sich die Mittel zur Verbindung nicht überkreuzen. Ferner kann in einer Ausführungsform der Schaltungsträger mit einer Schutzbeschichtung versehen sein, welche dem Schutz vor Feuchtigkeit dient. Die Beschichtung kann dabei als transparente Lackierung oder Beschichtung ausgeführt sein.

[0013] In einer Ausführungsform kann das Trägerelement im Querschnitt senkrecht zu seiner Längsachse ein äußeres Profil aufweisen, welches dem Querschnitt der Anordnung der Schaltungsträger entspricht oder wenigstens ähnelt. Insbesondere kann das Trägerelement einen n -eckigen Querschnitt aufweisen. In einer Ausführungsform kann das Trägerelement ein röhrenförmiges, hohles Element sein, auf dessen äußerer Oberfläche die Schaltungsträger angeordnet sind. In dieser Ausführungsform kann das Trägerelement insbesondere Kanäle aufweisen, um die Schaltungsträger beispielsweise mittels Schrauben zu befestigen. In einer weiteren Ausführungsform kann das Trägerelement massiv ausgeführt sein. Da die Wärme, welche beim Betreiben der LEDs entsteht, im Wesentlichen von den LEDs über den Schaltungsträger zum Trägerelement fließt, und von diesem ein Wärmefluss zum Strukturelement stattfindet, ist eine Verwendung eines Materials für das Trägerelement vorteilhaft, welches eine gute Wärmeleitfähigkeit besitzt. Insbesondere kann das Trägerelement Aluminium umfassen. In weiteren Ausführungsformen kann das Trägerelement Eisen oder Kupfer umfassen.

[0014] Gemäß einer Ausführungsform kann wenigstens ein Schaltungsträger mittels einer Schraub- oder Klemmeinrichtung oder mittels eines Klebeverfahrens auf dem Trägerelement befestigt sein. Zur Erzeugung eines guten thermischen Kontaktes kann ein sich bildender Hohlraum zwischen dem Schaltungsträger und dem Trägerelement mit einem thermisch leitfähigen Material (z.B. einer Wärmeleitpaste) ausgefüllt sein.

[0015] Die Erfindung sieht weiterhin ein Strukturelement vor. Dieses dient der mechanischen Stabilität und der Befestigung anderer Komponenten des Leuchteneinsatzes, insbesondere des Trägerelements, in dem Leuchtengehäuse. Bevorzugt ist hierbei die Verwendung eines metallischen Materials. In einer Ausführungsform kann dabei das Strukturelement aus Aluminium gefertigt sein. Durch die hohe Wärmeleitfähigkeit von Aluminium wird hierdurch eine effiziente Ableitung der in den LEDs entstehenden Wärme ermöglicht. Ferner kann das Strukturelement mit Außenflächen versehen sein, über welche die Wärmeenergie an die Luft abgegeben werden kann. Weiterhin ist Aluminium ein Material mit relativ geringer Dichte, wodurch das Gesamtgewicht des Aufbaus minimiert wird. Das Strukturelement kann ferner ein Gussteil sein oder eine Konstruktion aus Blechen aufweisen.

[0016] Zum einfachen nachträglichen Einbau des Leuchteneinsatzes ist das Strukturelement ferner mit einem Befestigungsmittel versehen, um den Leuchteneinsatz an der Leuchte zu befestigen. Insbesondere kann das Strukturelement ein Gewinde aufweisen. In weiteren Ausführungsformen können andere Befestigungsmittel, wie insbesondere Mittel für eine Rastverbindung vorgesehen sein.

[0017] In einigen Ausführungsformen kann auch das Trägerelement ferner Befestigungsmittel für ein Bauteil der zu sanierenden Leuchte, z.B. für einen Leuchtschirm oder Leuchtendeckel aufweisen. Insbesondere kann für die Verwendung in Pilzleuchten ein Befestigungsmittel, wie ein Gewindezapfen, am Trägerelement vorgesehen sein, um ein Dachelement des Leuchtengehäuses zu befestigen.

[0018] Ferner kann der Leuchteneinsatz ein oder mehrere Abdeckelemente aufweisen. Diese dienen insbesondere dazu, Teilbereiche des Leuchteneinsatzes abzudecken, welche nicht mit LEDs oder Reflektoren versehen sind. Die Abdeckelemente können aus einem metallischen Material, insbesondere Aluminium gefertigt sein. Neben einem deko-

rativen Nutzen können die Abdeckelemente auch zur Kühlung der Leuchte beitragen. Insbesondere können Öffnungen zur Belüftung vorgesehen sein. Ferner können die Abdeckelemente Oberflächenbereiche aufweisen, welche zur Abgabe von Verlustwärme an die umgebende Luft beitragen. In einer weiteren Ausführungsform kann das Abdeckelement einstückig am Strukturelement gebildet sein. Ferner kann das Abdeckelement eine Öffnung oder Aussparung aufweisen, durch welche ein elektrischer Anschluss der Leuchte erfolgt. Die Öffnung bzw. Aussparung kann darüber hinaus einen Deckel aufweisen, welcher am Abdeckelement befestigt ist.

[0019] Das wenigstens eine Betriebsgerät des Leuchteneinsatzes dient zur elektrischen Versorgung der LEDs. Das Betriebsgerät kann dabei neben leistungselektronischen Komponenten auch eine Logik enthalten. Insbesondere kann das Betriebsgerät auch ein Steuermodul (z.B. einen Siteco Light Control (SLC) Baustein) aufweisen. Hierdurch ergibt sich insbesondere der Vorteil, alle LEDs gemeinsam oder einzelne LEDs individuell zu regeln und ein Beleuchtungsszenario bedarfsgerecht programmieren zu können. Auf diese Weise kann z.B. eine Überbeleuchtung vermieden werden und ein Energieverbrauch reduziert werden. Insbesondere ergibt sich durch die Verwendung eines Steuermoduls die Möglichkeit, das Beleuchtungsniveau den tatsächlichen Erfordernissen anzupassen. Dies bietet insbesondere im Hinblick auf die Verwendung des Leuchteneinsatzes in der Verkehrswegebeleuchtung Vorteile. Beispielsweise kann durch eine bedarfsgerechte Regelung der Straßenbeleuchtung das Beleuchtungsniveau an Unfallstellen oder bei ungünstigen Witterungsbedingungen erhöht werden, wodurch eine Unfallgefahr reduziert werden kann.

[0020] Ferner kann in einer Ausführungsform das Betriebsgerät einen elektrischen Wandler umfassen. Dieser dient zur Wandlung der von außen bereitgestellten elektrischen Energie in eine Spannung, welche zum Betrieb der LEDs benötigt wird. Insbesondere kann der elektrische Wandler als Abwärtswandler ausgeführt sein, welcher eine von außen bereitgestellte höhere Spannung in eine zum Betrieb der LEDs geeignete niedrigere Spannung umwandelt.

[0021] Gemäß einer Ausführungsform weist der Leuchteneinsatz weiterhin Lichtlenkelemente auf, welche vor den LEDs in deren Abstrahlrichtung angeordnet sind. Die Lichtlenkelemente können ferner insbesondere einen transparenten oder opalen Kunststoff, z.B. PMMA, aufweisen. Möglich ist insbesondere die Verwendung von Kunststoffspritzgussteilen.

[0022] Ferner können die Lichtlenkelemente eine reflektierende oder teilreflektierende Oberflächenbeschichtung aufweisen. Die Beschichtung kann dabei insbesondere die Materialien Aluminium, Silber oder Gold umfassen. Möglich ist hierbei insbesondere ein Aufbringen des Materials mit Hilfe eines Vakuummetallisierungsverfahrens. In einer Ausführungsform kann ein beschichteter Teilbereich der Oberfläche glatt oder mattiert ausgeführt sein. Ferner kann ein beschichteter Teilbereich der Oberfläche mit Facetten versehen sein. Zur Erzielung einer gewünschten Lichtverteilung kann das Lichtlenkelement darüber hinaus weitere eingeformte oder einsetzbare lichtbrechende oder lichtstreuende Elemente aufweisen, wie z.B. eine Fresnell-Linse, ein Prisma, einen Diffusor oder eine Kombination dieser Elemente.

[0023] In einer Ausführungsform ist das Lichtlenkelement in mehreren Segmenten ausgeführt, welche jeweils Mittel zur mechanischen Verbindung der Segmente untereinander aufweisen. Die Mittel können dabei einstückig aus dem Material der Lichtlenkeinheit gebildet sein oder als separate Elemente an diesen angebracht sein. Die Verbindungselemente können dabei so gebildet sein, dass einzelne Segmente sowohl in horizontaler als auch in vertikaler Richtung miteinander verbunden werden können. Durch eine Anordnung unterschiedlicher Segmente in vertikaler Richtung, d.h. einer Stapelung der Segmente übereinander, kann dabei insbesondere die Lichtverteilung in radialer Richtung relativ zur Leuchte beeinflusst werden. Durch eine Verbindung verschiedener Segmente in horizontaler Richtung kann ferner die Lichtverteilung in ringförmigen Bereichen, welche konzentrisch um die Leuchte herum verlaufen, beeinflusst werden. Um die Lichtverteilung für einen gewünschten Anwendungszweck zu optimieren, können die einzelnen Segmente unterschiedlich ausgeführt sein. Insbesondere können verschiedene Segmente unterschiedliche Abmessungen in horizontaler und vertikaler Richtung aufweisen.

[0024] In einer Ausführungsform können die Lichtlenkelemente Reflektoren sein, um das von den LEDs ausgesandte Licht reflektieren. Durch eine optimierte Anordnung bzw. Ausrichtung der Reflektoren lässt sich hierbei die gewünschte Lichtverteilung einstellen. Insbesondere können Teilbereiche der Reflektoren Licht von einer LED-Gruppe, die z.B. in einer Reihe angeordnet, in einem leuchtennahen Bereich (in einem Umkreis von 10 m zur Leuchte) lenken, während andere Teilbereiche der Reflektoren das Licht der gleichen LED oder LED-Gruppe in einem leuchtenentfernten Bereich lenken. Insbesondere können jeweils zwei Teilbereiche der Reflektoren, die Licht in den Nah- bzw. Fernbereich der Leuchte lenken, übereinander liegen, z.B. innerhalb eines Segmentes des Lichtlenkelements.

[0025] In einer weiteren Ausführungsform können Teile des Lichtlenkelements mit Hilfe einer Tragstruktur miteinander verbunden sein. Die Verwendung einer separaten Tragstruktur kann insbesondere die mechanische Stabilität des Aufbaus erhöhen. Ferner wird hierdurch die Verwendung verschiedener Teile des Lichtlenkelements erleichtert, beispielsweise für eine Kombination von Segmenten mit verschiedenen Abmessungen. Die Tragstruktur selbst kann dabei aus einem transparenten, opalen Material ausgeführt sein. Insbesondere kann die Tragstruktur aus Kunststoff gefertigt sein. Alternativ oder zusätzlich kann die Tragstruktur auch metallische Elemente aufweisen.

[0026] Gemäß einer weiteren Ausführungsform kann die Tragstruktur von außen sichtbar sein. Insbesondere kann in einer Ausführungsform ein Teilbereich der Tragstruktur als Lichtleiter ausgebildet sein, wodurch sich das Erscheinungsbild der Leuchte gezielt beeinflussen lässt. Insbesondere kann die Tragstruktur weiterhin mit fluoreszierenden oder lichtstreuenden Partikeln versehen sein, welche Teilbereiche der Tragstruktur als leuchtendes Rahmenwerk er-

scheinen lassen.

[0027] Die Lichtverteilung der Leuchte wird in einer Ausführungsform insbesondere durch die Anordnung der einzelnen LEDs auf dem Schaltungsträger, der Anordnung der Schaltungsträger in der Leuchte, sowie die Anordnung und Gestaltung der Lichtlenkelemente beeinflusst. Beispielsweise lässt sich durch eine erhöhte Bestückungsdichte mit LEDs in einem Winkelbereich des LED-Moduls eine Beleuchtungsstärke intensivieren. Eine solche Ausgestaltung kann vorteilhaft sein, um in einer Anwendung zur Straßenbeleuchtung Teilbereiche der Straße gezielt stärker zu beleuchten, und andererseits Teilbereiche, welche abseits der Straße gelegen sind, weniger stark zu beleuchten.

[0028] Der erfindungsgemäße Leuchteneinsatz kann im Bereich der Innenraum- und Außenbeleuchtung verwendet werden. Vorteilhaft ist insbesondere die Verwendung im Bereich der Außenbeleuchtung, z.B. im Bereich der Verkehrswegebeleuchtung oder zur Beleuchtung von Parkanlagen oder Plätzen. Durch die Austauschbarkeit des Leuchteneinsatzes kann dieser in verschiedenen Leuchtenfamilien eingesetzt werden. Möglich ist eine Verwendung z.B. in Pilzleuchten, Mastleuchten, Laternen oder Glockenleuchten. Der Leuchteneinsatz kann dabei so gestaltet sein, dass er den mechanischen Anforderungen der einzelnen Leuchtenfamilien gerecht wird. Beispielsweise kann der Leuchteneinsatz für die Verwendung in einer Glockenleuchte so gestaltet sein, dass er in einer hängenden Position montiert werden kann.

[0029] Gemäß einer Ausführungsform können die LEDs auf den Schaltungsträgern so angeordnet sein, dass die Lichtverteilung im Wesentlichen in zwei Richtungen konzentriert ist. Hierzu sind die LEDs so ausgerichtet, dass ihre Abstrahlrichtung eine horizontale Projektion aufweist, welche einen Winkel von etwa 90° bis etwa 180°, insbesondere etwa 100° bis etwa 160°, z.B. etwa 120° einschließt. Eine solche Lichtverteilung ist insbesondere vorteilhaft für die Anwendung als Anliegerstraßenbeleuchtung, weil das Licht der Leuchte, die am Rand der Straße angeordnet ist, entlang der Straße oder des Gehweges neben der Straße abgegeben wird, jedoch nicht in Richtung zur Häuserfassade.

[0030] Gemäß einer weiteren Ausführungsform kann die Lichtverteilung in einer horizontalen Ebene annähernd isotrop sein. Dies kann insbesondere durch eine Anordnung der LEDs und der Lichtlenkelemente erfolgen, welche in einer horizontalen Schnittebene annähernd radialsymmetrisch ist. Insbesondere können die in einer Ausführungsform verwendeten Schaltungsträger gleiche Abmessungen und gleiche LED-Verteilungen aufweisen, und zueinander auf eine Weise angeordnet sein, so dass sie in einem horizontalen Querschnitt ein regelmäßiges n -Eck bilden. Vorteilhaft ist eine derartige Lichtverteilung insbesondere für eine Platzbeleuchtung.

[0031] Gemäß einer Ausführungsform können zur Bestückung der Schaltungsträger LEDs mit unterschiedlicher Lichtfarbe verwendet werden. Insbesondere im Zusammenhang mit der Verwendung eines Steuermoduls können bei dieser Ausführungsform auch LEDs mit unterschiedlicher Lichtfarbe gezielt angesteuert werden. Auf diese Weise kann die Lichtfarbe der Leuchte eingestellt werden. Insbesondere können bei der Verwendung mehrerer Schaltungsträger in einem Leuchteneinsatz die Schaltungsträger unterschiedliche Verteilungen der LEDs aufweisen, so dass beispielsweise auf einem der verwendeten Schaltungsträger LEDs einer bestimmten Farbe dominieren, während ein anderer Schaltungsträger mehr LEDs einer anderen Farbe aufweist.

[0032] Gemäß einer Ausführungsform kann das Beleuchtungsniveau, welches durch die Leuchte bereitgestellt wird, durch ein Dimmen einzelner LEDs bzw. LED-Gruppen erfolgen. In einer weiteren Ausführungsform kann das Beleuchtungsniveau über ein Zu- oder Abschalten einzelner LEDs oder LED-Gruppen gezielt beeinflusst werden.

[0033] Zur gezielten Einstellung einer bestimmten Lichtverteilung kann in einer Ausführungsform die Anzahl der LEDs, welche in einen bestimmten Raumwinkelbereich abstrahlen, variieren. Hierbei ist die Gesamtanzahl der LEDs sowie ihre maximale Leistungsabgabe maßgeblich für die Dimensionierung des Betriebsgerätes. Vorteilhaft ist hierbei insbesondere die Verwendung von etwa 5 bis etwa 200 LEDs, insbesondere 10 bis 100 LEDs, insbesondere 20 bis 50 LEDs. Die Verteilung der LEDs auf dem Schaltungsträger bzw. den Schaltungsträgern kann dabei insbesondere inhomogen sein. Hieraus ergibt sich eine Lichtverteilung der Leuchte, welche in unterschiedlichen Raumbereichen unterschiedliche Intensität zeigt.

[0034] Gemäß einer Ausführungsform können die LEDs auf dem Schaltungsträger in Reihen angeordnet sein. Diese Reihen können z.B. vertikal oder horizontal verlaufen. In einer horizontalen Reihe können beispielsweise 1 bis 5 LEDs nebeneinander angeordnet sein. Eine ähnliche Dimensionierung ist auch für vertikale Reihen möglich. Zur Erzielung einer besonderen Lichtverteilung ist auch eine inhomogene Verteilung möglich.

[0035] Die einzelnen LEDs auf einem Schaltungsträger können gemäß einer Ausführungsform mit Hilfe von Leiterbahnen kontaktiert sein. Auch eine Kontaktierung mittels einer separaten Verkabelung ist möglich.

[0036] Gemäß einer Ausführungsform sind die LEDs auf dem Schaltungsträger aufgelötet. Möglich ist auch eine Befestigung mit Hilfe eines Bondingverfahrens. Diese Verfahren gewährleisten auch einen effizienten Wärmeabfluss von den LEDs in den Schaltungsträger. Ferner ist auch eine Befestigung mit Hilfe eines Klebeverfahrens möglich.

[0037] Zur Einstellung einer optimalen Lichtverteilung kann eine Ausführungsform der Erfindung vorsehen, dass einer LED oder einer horizontalen oder vertikalen Reihe von LEDs ein Lichtlenkelement oder ein Sektor eines Lichtlenkelements zugeordnet ist.

[0038] Um eine effiziente Kühlung der LEDs zu ermöglichen, ist es in einer Ausführungsform vorteilhaft, wenn, für den Wärmefluss wichtige Komponenten des LED-Moduls, wie das Strukturelement, das Trägerelement und das Abdeckelement ein thermisch gut leitfähiges Material, wie z.B. Aluminium aufweisen. Ferner können das Trägerelement und/

oder das Strukturelement so gefertigt sein, dass im Inneren des LED-Moduls ein Hohlraum ausgebildet ist, durch welchen Luft strömen kann. Insbesondere ist in einer Ausführungsform im Inneren des LED-Moduls ein Hohlraum ausgebildet.

[0039] Ferner kann in einer Ausführungsform der Leuchteneinsatz weiterhin einen Ventilator aufweisen, welcher zur Kühlung beiträgt. Die durch den Ventilator erzeugte Luftströmung erleichtert eine thermische Konvektion, durch welche Wärme von den Komponenten der Leuchte an die Luft abgegeben werden kann. In einer Ausführungsform kann das LED-Modul ferner eine steuerbare Wärmequelle im oberen Bereich aufweisen, durch welche eine Konvektion zusätzlich stimuliert wird. Möglich ist insbesondere auch die Verwendung einer VenturiDüse.

[0040] Darüber hinaus können in einigen Ausführungsformen des Leuchteneinsatzes einige Komponenten, wie z.B. das Strukturelement oder das Trägerelement, sowie das Abdeckelement zusätzliche, oberflächenvergrößernde Merkmale aufweisen. Insbesondere können in einigen Ausführungsformen die oberflächenvergrößernden Merkmale als rippenförmig oder linsenförmig ausgebildete Oberflächenprofile vorhanden sein.

[0041] Weitere Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden anhand einer bevorzugten Ausführungsform im Zusammenhang mit den nachfolgenden Zeichnungen erläutert, die Folgendes darstellen:

- Figur 1 zeigt schematisch verschiedene Komponenten des Leuchteneinsatzes in Explosionsdarstellung.
- Figur 2 zeigt die Anordnung der Lichtlenkeinheit an dem Leuchteneinsatz teilweise in Explosionsansicht.
- Figur 3 zeigt eine vollständige Lichtlenkeinheit einer Ausführungsform, wobei zwei Elemente der Lichtlenkeinheit separat dargestellt sind.
- Figuren 4a und b zeigen Elemente einer Lichtlenkeinheit.
- Figuren 5a und b zeigen einen Ausschnitt der Lichtlenkeinheit in einem vertikalen und einem horizontalen Schnitt.
- Figuren 6a bis g zeigen Anordnungen von LEDs auf jeweils einem Schaltungsträger.
- Figur 7 zeigt eine Pilzleuchte mit dem Leuchteneinsatz.
- Figuren 8a und b zeigen eine alternative Ausführungsform eines Entblendungselements in Aufsicht und von der Seite.
- Figuren 9a und b zeigen eine weitere alternative Ausführungsform eines Entblendungselements in Aufsicht und von der Seite.
- Figur 10 zeigt einen Querschnitt durch die Lichtlenkeinheit mit den Entblendungselementen nach Figuren 9a und b.
- Figur 11 zeigt eine alternative Ausführungsform des Leuchteneinsatzes teilweise in Explosionsansicht.
- Figur 12 zeigt eine weitere alternative Ausführungsform des Leuchteneinsatzes teilweise in Explosionsansicht.
- Figur 13 zeigt eine weitere Ausführungsform des Leuchteneinsatzes teilweise in Explosionsansicht.

[0042] In Figur 1 ist eine Explosionsansicht eines Leuchteneinsatzes dargestellt. In dem oberen Teilbereich des Leuchteneinsatzes befindet sich ein Trägerelement 20, welches eine längliche Form hat und auf der Umfangsfläche um die Längsachse Oberflächenabschnitte 21 definiert. Die Oberflächenabschnitte 21 des Trägerelements 20 sind jeweils etwa eben ausgebildet und definieren in einem Querschnitt senkrecht zur Längsachse des Trägerelements ein regelmäßiges Sechseck.

[0043] In jedem Oberflächenabschnitt 21 ist ferner eine Nut 22 in Längsrichtung des Trägerelements 20 vorgesehen, welche dazu geeignet ist, dass Schrauben und Führungselemente in beliebiger Höhe längs der Nut 22 eingreifen können. Auf jedem Oberflächenabschnitt 21 des Trägerelements 20 ist jeweils ein Schaltungsträger 30 mittels Schrauben 31 durch Löcher 32 angebracht (siehe Figur 2, welche einen Schaltungsträger 30 in Abstand von dem Trägerelement 20 darstellt) auf dem Schaltungsträger sind LEDs 35 angeordnet.

[0044] Das Trägerelement 20 ist aus Aluminium ausgebildet, um für eine gute Wärmeleitung zu sorgen. Es schließt nach unten ein Strukturelement 10 an, welches in dem vorliegenden Beispiel aus mehreren abgewinkelten Elementen, ebenfalls aus Aluminium, gebildet ist. Auf der dem Trägerelement 20 abgewandten Seite des Strukturelements 10 sind Abwinkelungen 11 vorgesehen, mit deren Hilfe der Leuchteneinsatz in einem Gehäuse einer Leuchte in aufrechter Position

befestigt werden kann. Das Strukturelement 10 ist ferner auf der Außenseite mit Abdeckungen 60 verkleidet. Diese Abdeckungen 60 sind ebenfalls aus Aluminium gebildet und unterstützen die Kühlung des Leuchteneinsatzes durch Umgebungsluft. Innerhalb des Strukturelements 10 ist ein Betriebsgerät 50 angeordnet. Das Betriebsgerät 50 ist mittels einer elektrischen Anschlussklemme 51 auf dem Strukturelement 10 an die elektrischen Zuleitungen angeschlossen. Das Betriebsgerät 50 verfügt über einen Spannungswandler, um die Spannung der Netzversorgung auf die erforderlichen Spannungen zum Betrieb der LEDs umzuwandeln. Das Betriebsgerät 50 versorgt über Kabel (in den Figuren nicht gezeigt) die Schaltungsträger 30 mit der notwendigen Versorgungsspannung der LEDs 35, die auf dem Schaltungsträger 30 angeordnet sind.

[0045] Optional ist noch ein Steuermodul 55 mit dem Betriebsgerät 50 verbunden. Das Steuermodul 55 ermöglicht es, die LEDs 35 auf den Schaltungsträger 30 aufgrund von vorgegebenen Steuerungsparametern, wie z.B. der Tageszeit oder aufgrund von Messsensoren an dem Leuchteneinsatz, zu schalten und zu dimmen. Insbesondere können auch einzelne Gruppen von LEDs 35 auf den Schaltungsträgern 30 unterschiedlich geschaltet oder gedimmt werden.

[0046] In Figur 7 ist der Leuchteneinsatz in einer Straßenleuchte, einer so genannten Pilzleuchte, dargestellt. Durch eine transparente Gehäuseabdeckung 82 ist der Leuchteneinsatz in aufrechter Position zu sehen. Im Bereich des Strukturelements 10 sind nach außen nur die Abdeckungen 60 zu erkennen.

[0047] Auf der Oberseite des Trägerelements 20 ist ferner ein Gewindezapfen 27 vorgesehen. Dieser dient dazu, wie in Figur 7 gezeigt, ein Gehäusedach 80 an dem oberen Ende des Trägerelements 20 zu befestigen. Das Strukturelement 10 ist mit den Winkelansätzen 11 in einen Leuchtengehäusesockel 83 auf dem Ende eines Leuchtenmasts 81 befestigt (in Figur 7 von einem Sockel 83 verdeckt). Das Strukturelement 10 und das Trägerelement 20 sind so stabil konstruiert, dass sie das Leuchtengehäuse aus dem Sockel 83 der Abdeckung 82 und dem Gehäusedach 80 auch stützen können.

[0048] Um den Umfang des Trägerelements 20 bzw. der Schaltungsträger 30 ist ferner ein Lichtlenkelement 40 angeordnet, welches in dem gezeigten Beispiel aus mehreren übereinander gestapelten Segmenten 41 gebildet ist. Die Figuren 4a und 4b zeigen jeweils ein einzelnes Segment 41 als Einzelteil. Zwei Segmente 41 aneinander angeschlossen ergeben eine etwa ringförmige, genauer eine sechseckige Struktur, welche um das Trägerelement 20 bzw. die Schaltungsträger 30 angeordnet werden kann. Auf der Innenseite der Segmente 41 des Lichtlenkelements 40 sind Rastnasen 45 und Vorsprünge 46 vorgesehen, mit welchen die Segmente 41 an den Schaltungsträgern 30 in entsprechenden Vertiefungen angebracht werden können.

[0049] Wie in der Figur 3 zu sehen ist, werden mehrere Segmente 41 übereinander gestapelt bis zu einer Höhe, die etwa der Längserstreckung des Trägerelements 20 bzw. der Schaltungsträger 30 entspricht. Wie in den Figuren 1 und 2 dargestellt, kann der Aufbau des Lichtlenkelements 40 aus den Einzelteilen um den Umfang des Trägerelements 20 bzw. der Schaltungsträger 30 angebracht werden.

[0050] Bezug nehmend auf Figur 2 ist zu erkennen, dass jeweils eine Reihe von LEDs 35, die sich quer zur Längsrichtung des Trägerelements 20 erstrecken, einem Sektor 41 des Lichtlenkelements 40 zugeordnet ist.

[0051] Die lichttechnische Funktion der einzelnen Segmente 41 des Lichtlenkelements 40 ist in den Figuren 5a und 5b dargestellt.

[0052] Die Segmente 41 weisen in horizontaler Richtung übereinander geneigte Reflexionsflächen 401 und 402 auf. Die Reflektorfläche 402 sorgt aufgrund ihrer Anordnung oberhalb der LED 35, dass Licht gemäß dem Strahlengang 1001 nach unten reflektiert wird. Diese Strahlung trägt zur Beleuchtung im leuchtenahen Bereich (z.B. im Umfang von etwa 10 m um die Leuchte) bei. Die Strahlung 1002, welche die LED 35 ohne Reflexion an dem Lichtlenkelement 40 verlässt sowie die Strahlung 1003 und 1004, welche an der nach oben weisenden Reflexionsflächen 401 reflektiert werden, verlassen demgegenüber die Leuchte um eine horizontale Richtung. Die Lichtstrahlung trägt dadurch zur Beleuchtung der leuchtenentfernten Bereiche bei.

[0053] Die Lichtlenkung innerhalb einer horizontalen Ebene ist in Figur 5b dargestellt. Seitliche Reflektorflächen 404 sorgen dafür, dass die Lichtverteilung, welche von jeweils einer LED 35 erzeugt wird, in seitlicher Richtung begrenzt wird. Dadurch tragen die Reflektorflächen 404 dazu bei, dass die Lichtverteilung der Leuchte auf die Radiale der Längsachse des Trägerelements, mittig der beiden Reflektorflächen 404 stärker gebündelt ist.

[0054] In Ergänzung zu den vorher genannten Reflektorflächen 401, 402 und 404 des Lichtlenkelements 40 weist dieses noch optische Entblendungselemente 420 in Form von lichtstreuenden transparenten Platten 420 auf, die sich jeweils zwischen zwei Segmenten 41 etwa parallel und in geringem Abstand zu den Schaltungsträgern 30 erstrecken. Das Entblendungselement 420 wird mittels Positionierungslöchern 403 zwischen jeweils zwei Segmenten 41 gehalten.

[0055] Die Figuren 8a und b bzw. 9a und b zeigen zwei alternative Ausführungsformen des Entblendungselements 420 bzw. 420". Wie in den Figuren 8a und 8b dargestellt, besitzt das Entblendungselement in mehreren Reihen 421' auf einer Seite des Entblendungselements angeordnete linsenförmige Erhebungen 422' mit einem Krümmungsradius R. Diese optische Struktur ist so ausgewählt, dass das Licht der LEDs nach unten gebündelt abgelenkt wird. Die mittlere Reihe der Linsen liegt dabei mit der dicksten Stelle unterhalb einer Hauptachse von LEDs, wodurch die Ablenkung nach unten hervorgerufen wird. Die Form der linsenförmigen Erhebungen 422' ist so ausgewählt, dass das Licht in vertikaler Richtung stärker fokussiert wird als in horizontaler Richtung. In der gezeigten Ausführungsform bilden die linsenförmigen Erhebungen keilförmig geschnittene Teilzylinder mit einem Krümmungsradius R. Damit wird eine gleichmäßige Beleuch-

tung der Nutzfläche erreicht. Die Höhe H der Reihen und die Breite A der linsenförmigen Erhebungen 422' sind vorzugsweise so gewählt, dass eine Verschiebung der LEDs gegenüber dem Entblendungselement 420' bei einer Vielzahl von LEDs ohne optische Wirkung bleibt. Dadurch bleibt die erzeugte Lichtverteilung auch bei Ungenauigkeiten bei der Positionierung des Entblendungselements 420' erhalten. Die linsenförmigen Erhebungen sind in den Reihen aneinander angrenzend angeordnet. In anderen Ausführungsformen können noch Abstände dazwischen vorgesehen sein.

[0056] Gemäß der alternativen Ausführungsform nach Figur 9a und 9b sind nur im oberen Bereich der Oberflächenstruktur des Entblendungselements 420" Reihen 421" mit linsenförmigen Erhebungen 422", in dem gezeigten Beispiel drei Reihen 421", vorgesehen. Im unteren Bereich des Entblendungselements 420" ist das Entblendungselement mattiert oder klar ausgeführt.

[0057] Die Figur 10 zeigt im Querschnitt die Entblendungselemente 420" im eingebauten Zustand. Der Positionierungsstift 423" greift in die Positionierungslöcher (in der Figur 10 nicht zu sehen) der Segmente des Lichtlenkelements ein. Dadurch wird das Entblendungselement 420" in einer definierten Lage gegenüber den LEDs 35 gehalten. Die Entblendungselemente 420 und 420' werden in der gleichen Weise wie in Figur 10 für das Entblendungselement 420" dargestellt positioniert.

[0058] Alternativ kann an der Stelle des Entblendungselements 420 auch eine lichtbrechende Einrichtung, wie z.B. eine Linse, vorgesehen sein. Bei dieser Ausführungsform sind bevorzugt jeweils zwei gegenüberstehende Reflektorflächen 401 und 402 und die zwei dazwischenliegenden seitlichen Reflektorflächen 404 einstückig in einem Segment 41 des Lichtlenkelements vorgesehen.

[0059] Die übereinander gestapelten Segmente 41 des Lichtlenkelements 40 bilden daher durch ihre Reflexionsflächen 401, 402 und 404 jeweils ein Fach, welches eine LED oder eine Reihe von LEDs auf dem Schaltungsträger zugeordnet ist. Die Lichtlenkung kann durch Wahl der Winkel der Reflektorflächen 401, 402 und 404 präzise den Erfordernissen angepasst werden, weil die LED 35 als nahezu punktförmiger Strahler mit einem definierten Streuwinkel Licht abgibt. Im Unterschied zu einer flächig strahlenden Lichtquelle, wie beispielsweise einer Leuchtstoffröhre, die über den gesamten Umfang Licht abgibt, kann daher das Lichtlenkelement 40 gemäß der vorliegenden Ausführungsform sehr viel präziser auf die Anordnung der Lichtquellen abgestimmt werden.

[0060] Die Anordnung von LEDs auf den Schaltungsträgern 30 ist in für verschiedene Ausführungsformen in den Figuren 6a bis 6g dargestellt. Es ist dabei zu verstehen, dass unterschiedliche Schaltungsträger auf verschiedenen Seiten des Trägerelements 20 eines Leuchteneinsatzes gemäß einer Ausführungsform der Erfindung vorgesehen sein können.

[0061] Die prinzipielle Struktur der Anordnung der LEDs auf einem Schaltungsträger 30 ist in Figur 6a dargestellt. Der Schaltungsträger 30 besitzt einen elektrischen Anschluss 301 in Form eines Steckers, welcher über ein elektrisches Kabel (nicht gezeigt) mit dem Betriebsgerät 50 bzw. dem Steuermodul 55 verbunden wird. Auf dem Schaltungsträger 30 befinden sich ferner in mehreren Reihen und Spalten angeordnet Positionen 303, welche mit elektrischen Leiterbahnen (nicht dargestellt) auf dem Schaltungsträger 30 verbunden sind, um an diesen Positionen LEDs anzulöten. Ferner sind Brückenelemente 302 jeweils für LED-Position vorgesehen. Durch Ein- oder Ausstecken von 0-Ω-Brücken kann die elektrische Versorgung einer vorgesehenen Position für die LEDs aktiviert oder deaktiviert werden.

[0062] Die Figuren 6b bis 6g geben beispielsweise an, wie vorgesehenen Positionen 303 mit LEDs besetzt sein können. Es können sämtliche LED-Positionen mit aktiven LEDs besetzt sein (Figur 6d). Eine derartige Anordnung ist bevorzugt für eine Seite des Trägerelements 20, welche in eine Richtung weist, in der besonders viel Licht abgegeben werden soll. Für Schaltungsträger, die in Richtungen weisen, in denen weniger Licht abgegeben werden soll, können einige Spalten oder alle Spalten außer einer ohne Funktion bleiben (Figuren 6b, 6c und 6f). Ferner können auch die Reihen innerhalb eines Schaltungsträgers 30 unterschiedlich besetzt werden (siehe Figuren 6e und 6g). Letzteres ist insbesondere bevorzugt, wenn ein besonderer Lichteindruck in Bezug auf das Erscheinungsbild der Leuchte in Längsrichtung des Trägerelements erzeugt werden soll. Beispielsweise kann es gewünscht sein, dass die Leuchte im unteren Bereich heller wirken soll und im oberen Bereich dunkler, was durch die entsprechende ungleichmäßige Anordnung der LEDs erzielt werden kann. Auch eine asymmetrische Verteilung innerhalb der Reihen kann gewünscht sein. Entsprechende Beispiele sind in den Figuren 6f und 6g angegeben.

[0063] Wie vorhergehend mit Bezug auf die Beschreibung des Lichtlenkelements 40 beschrieben, ist jeweils ein Segment 41 bzw. ein Fach, welches sich aus der Oberseite und der Unterseite zweier aufeinanderfolgender Segmente 41 ergibt, einer LED-Reihe zugeordnet. Es ist auch möglich, dass die Segmente 41 des Lichtlenkelements nicht identisch zueinander ausgeführt sind. Dann lässt sich durch die entsprechende Anordnung oder Beschaltung von LEDs auf dem Schaltungsträger eine unterschiedliche Lichtverteilung des Leuchteneinsatzes erzeugen.

[0064] Die Bestückung der Schaltungsträger 30 mit LEDs in verschiedenen Positionen der regelmäßigen Matrix kann tatsächlich physikalisch durch Besetzung nur bestimmte Positionen erfolgen. Es ist aber auch möglich, dass LEDs an jeder Position der Matrix angeordnet sind, jedoch nur in unterschiedlichen Gruppen geschaltet werden, wobei die Schaltung vorzugsweise durch das Steuermodul 55 erfolgt. So lassen sich zu unterschiedlichen Tageszeiten verschiedene Lichteffekte erzeugen. Ferner können die Lichteffekte nicht nur durch das Ein- und Ausschalten von LEDs hervorgebracht werden, sondern auch durch kontinuierliche Dimmen von LEDs oder Gruppen von LEDs an ausgewählten Positionen

innerhalb der Schaltungsträger 30.

[0065] Weitere Ausführungsformen von erfindungsgemäßen Leuchteneinsätzen sind in den Figuren 11, 12 und 13 dargestellt. Bei diesen Leuchteneinsätzen sind die Lichtlenkelemente 40', 40" bzw. 40''' im Unterschied zu den vorhergehend beschriebenen Lichtlenkelementen 40 vollständig aus lichtbrechendem Material gebildet. Die Oberflächenstruktur der Lichtlenkelemente ist so ausgebildet, dass sie wie eine Linse wirken und eine vergleichbare Lichtlenkung erzielen wie die vorhergehend beschriebene Ausführungsform der Lichtlenkelemente 40. Die Lichtlenkelemente aus lichtbrechendem Material umfassen ebenso wie die Ausführungsformen mit Reflexionsflächen mehrere Segmente 41', 41" bzw. 41''', die jeweils einer Gruppe oder Reihe von LEDs in einer Höhe auf dem Trägerelement zugeordnet sind. Gemäß den Ausführungsformen nach Figuren 11 und 12 sind die Lichtlenkelemente aus etwa teilzylindrischen Elementen gebildet, die von außen auf das Trägerelement 20 aufgesetzt werden können. Gemäß der Ausführungsform nach Figur 13 sind die Segmente 41''' des Lichtlenkelements 40''' etwa zylindrisch ausgebildet und werden axial auf das Trägerelement aufgeschoben. Die Ausführungsform nach Figur 13 besitzt ferner die Besonderheit, dass einige der Segmente 41''' (in der Figur 13 die unteren drei Segmente) asymmetrisch ausgebildet sind. Diese Ausführungsform ist bevorzugt für Leuchten, die auf unterschiedlichen Seiten verschiedene Lichtverteilungen erzeugen sollen. Beispielsweise kann vorgesehen sein, dass auf einer Seite der Leuchte das Licht stärker nach unten gelenkt wird, um beispielsweise einen mastnahen Bereich unter der Leuchte auszuleuchten, während auf der anderen Seite eine breitstrahlendere Lichtverteilung erzeugt wird.

[0066] Zahlreiche Abwandlungen der vorhergehend beschriebenen Ausführungsformen können im Rahmen der Erfindung, wie sie in den Ansprüchen definiert ist, vorgenommen werden. Beispielsweise ist die Erfindung nicht auf ebene Schaltungsträger 30, wie in den Figuren dargestellt, beschränkt. Es können auch zylindrische oder halbzylindrische oder teilzylindrische Schaltungsträger Anwendung finden. Ebenso können flexible Schaltungsträger auf entsprechend zylindrisch oder teilzylindrische Flächen des Trägerelements aufgebracht werden. Ferner ist zu berücksichtigen dass anstelle separater Schaltungsträger 30 der Schaltungsträger, d.h. die Leiterbahnen mit entsprechender Isolierung, auch direkt auf den Oberflächen des Trägerelements 20 ausgebildet sein kann.

Bezugszeichenliste:

[0067]

10	Strukturelement
11	Winkelansatz
20	Trägerelement
21	Oberflächenabschnitt
22	Nut
27	Gewindezapfen
30	Schaltungsträger
31	Schraube
32	Loch
35	LED
40, 40', 40", 40'''	Lichtlenkelemente
41, 41', 41", 41'''	Segment des Lichtlenkelements
50	Betriebsgerät
51	Netzklemme
55	Steuermodul

	60	Abdeckelement
	80	Gehäusedach
5	81	Leuchtenmast
	82	Transparente Abdeckung
	83	Leuchtengehäusesockel
10	301	Elektrischer Anschluss
	302	Elektrische Brücke
15	303	LED-Position
	401	Reflektorfläche
	402	Reflektorfläche
20	403	Positionsloch
	404	Reflektorfläche
25	405	Rastnase
	420, 420', 420"	Entblendungselement
	421', 421"	Reihen
30	422', 422"	linsenförmige Erhebungen
	423', 423"	Vorsprünge
35	1001	Lichtstrahl
	1002	Lichtstrahl
	1003	Lichtstrahl
40	1004	Lichtstrahl

Patentansprüche

1. Leuchteneinsatz zum Einbau in ein Leuchtengehäuse, wobei der Leuchteneinsatz Folgendes umfasst:

ein längliches Trägerelement (20), das entlang seines Umfangs um die Längsachse zur Aufnahme von Schaltungsträgern (30) für LEDs (35) eingerichtet ist oder das Oberflächenabschnitte entlang seines Umfangs um die Längsachse aufweist, die wenigstens teilweise selbst als Schaltungsträger für LEDs eingerichtet sind, ein Strukturelement (10), das mit dem Trägerelement (20) verbunden ist und zur Abstützung des Trägerelements (20) in dem Leuchtengehäuse dient, wenigstens ein elektrisches Betriebsgerät (50) zur elektrischen Versorgung von LEDs und eine Vielzahl von LEDs (35), die auf wenigstens einem der Schaltungsträger (30) angeordnet sind.

2. Leuchteneinsatz nach Anspruch 1, wobei der oder die Schaltungsträger (30) und/oder das Trägerelement (20) in einem Querschnitt senkrecht zur Längsachse des Trägerelements ein regelmäßiges n -Eck, vorzugsweise mit fünf oder mehr Ecken, definieren oder wobei der oder die Schaltungsträger und/oder das Trägerelement einen Zylinder

oder Zylinderabschnitte entlang der Längsachse des Trägerelements definieren.

3. Leuchteneinsatz nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Trägerelement (20) und/oder der oder die Schaltungsträger (30) aus einem Material mit einer Wärmeleitfähigkeit von wenigstens 15 W/Km, vorzugsweise von wenigstens 100 W/Km, gebildet sind, insbesondere aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung.
4. Leuchteneinsatz nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Strukturelement (10) in einem thermischen Kontakt zu dem Trägerelement (20) steht.
5. Leuchteneinsatz nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Strukturelement (10) an das Trägerelement (20) in Längsrichtung von diesem anschließt.
6. Leuchteneinsatz nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Betriebsgerät (50) in das Strukturelement (10) integriert ist.
7. Leuchteneinsatz nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Trägerelement (20) eine Befestigungseinrichtung zur Befestigung eines Leuchtengehäusebauteils aufweist.
8. Leuchteneinsatz nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Leuchteneinsatz ein oder mehrere Abdeckelemente (60) in nicht mit LEDs besetzten Oberflächenbereichen des Trägerelements (20) und/oder des Strukturelements (10) aufweist.
9. Leuchteneinsatz nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei auf einem oder mehreren der Schaltungsträger (30) elektrische Bauelemente angeordnet sind, insbesondere Sensoren zur Temperaturmessung, Sensoren zur Leuchtstärkemessung und/oder elektrische Bauelemente zur Schaltung der Stromversorgung der LEDs.
10. Leuchteneinsatz nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die LEDs auf dem wenigstens einen Schaltungsträger (30) in einer oder mehreren Spalten angeordnet sind, die sich in Längsrichtung des Trägerelements (20) erstrecken, und/oder wenigstens einige der LEDs in Zeilen quer zur Längsachse des Trägerelements auf dem Schaltungsträger (30) angeordnet sind, wobei insbesondere wenigstens einige der LEDs auf einem Schaltungsträger ungleichmäßig auf die Zeilen und Spalten des Schaltungsträgers (30) verteilt sind.
11. Leuchteinsatz nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei einzelne LEDs oder Gruppen von LEDs getrennt voneinander elektrisch angeschlossen sind und individuell ansteuerbar sind, insbesondere einzeln zu- oder abschaltbar und/oder dimmbar sind.
12. Leuchteneinsatz nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Trägerelement (20) innen hohl ist.
13. Leuchteneinsatz nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Betriebsgerät (50) ein Steuermodul (55) umfasst, welches einzelne LEDs oder Gruppen von LEDs individuell regelt.
14. Leuchteneinsatz nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Leuchteneinsatz ein Lichtlenkelement (40, 40', 40'', 40''') aufweist, das um den Umfang des Trägerelementes (20) und außerhalb der Schaltungsträger (30) angeordnet ist.
15. Leuchteneinsatz nach Anspruch 13, wobei das Lichtlenkelement (40, 40', 40'', 40''') mehrere sich wiederholende Segmente (41, 41', 41'', 41''') aufweist, insbesondere eine Stapelung von Segmenten (41, 41', 41'', 41''') in Richtung der Längsachse des Trägerelements (20) aufweist, wobei insbesondere jeweils ein Segment (41, 41', 41'', 41''') des Lichtlenkelements (40, 40', 40'', 40''') einer LED oder einer Reihe von LEDs zugeordnet ist, die sich quer zur Längsachse des Trägerelements erstreckt.
16. Leuchteneinsatz nach Anspruch 13 oder 14, wobei das Lichtlenkelement (40) Reflektoren und/oder Linsenelemente umfasst.
17. Leuchteneinsatz nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei Teile des Lichtlenkelements mittels einer Tragstruktur miteinander verbunden sind, die insbesondere aus einem transparenten, opalen oder mit Lichtstreuerelementen versehenen Material gebildet ist.

18. Leuchteneinsatz nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die LEDs (35) auf den Schaltungsträgern (30) derart verteilt sind oder ansteuerbar sind, so dass die Lichtabstrahlung des Leuchteneinsatzes in einer Ebene senkrecht zur Längsachse des Tragelements im Wesentlichen in zwei Richtungen, insbesondere symmetrisch, erfolgt, wobei die beiden Richtungen in der Ebene einen Winkel zwischen etwa 90° bis etwa 180°, insbesondere etwa 100° bis etwa 160° einschließen.

19. Leuchte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die LEDs auf den Schaltungsträgern (30) so verteilt sind oder ansteuerbar sind, dass die von dem Leuchteneinsatz erzeugte Lichtverteilung in einer Ebene senkrecht zur Längsachse des Leuchtenträgers (20) annähernd isotrop ist.

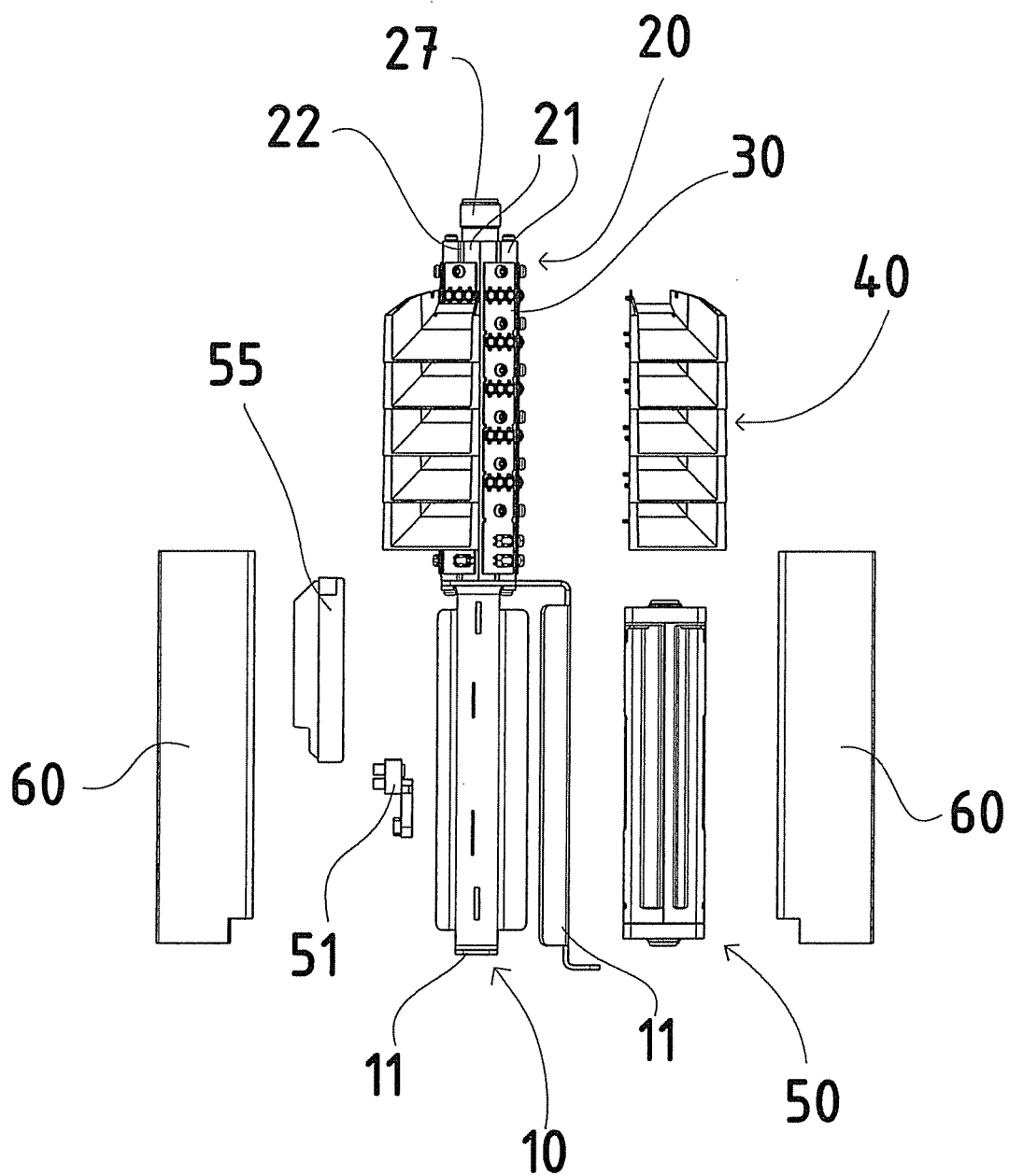


Fig 1

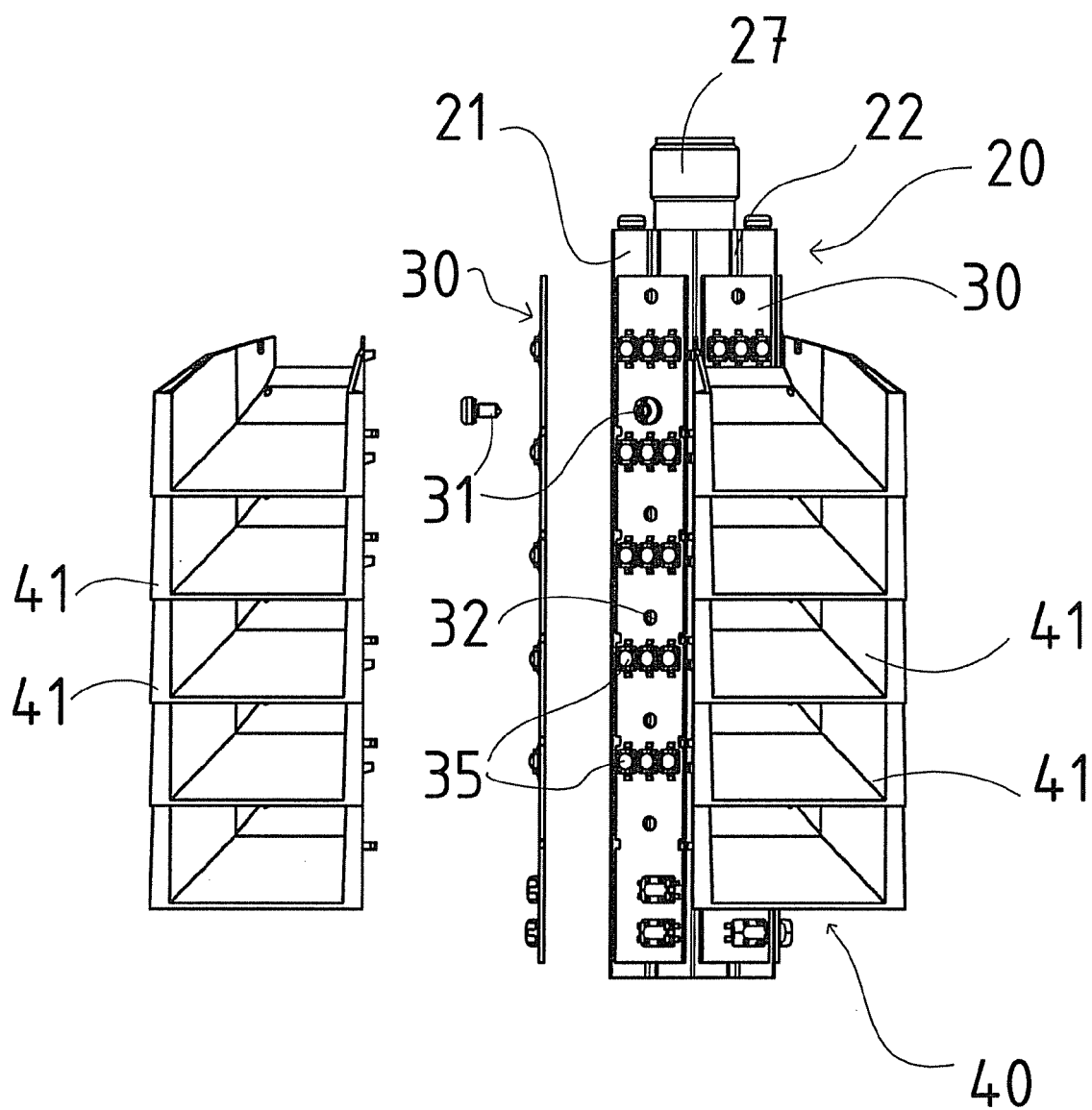


Fig 2

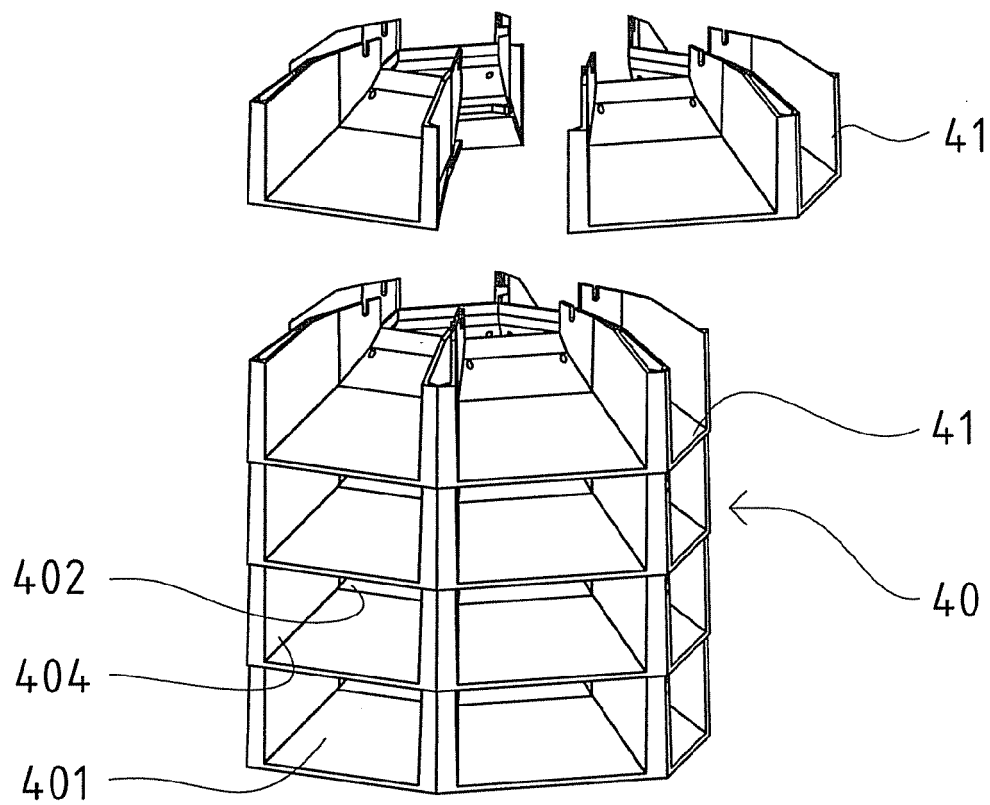


Fig 3

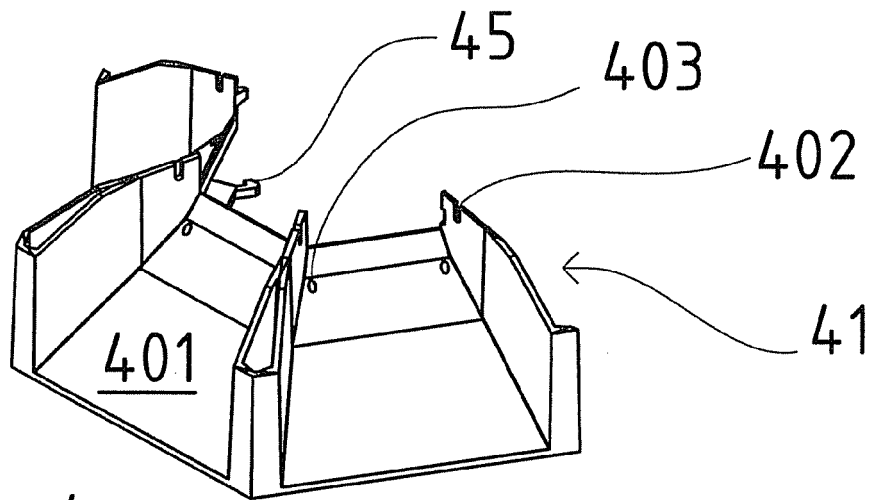


Fig 4a

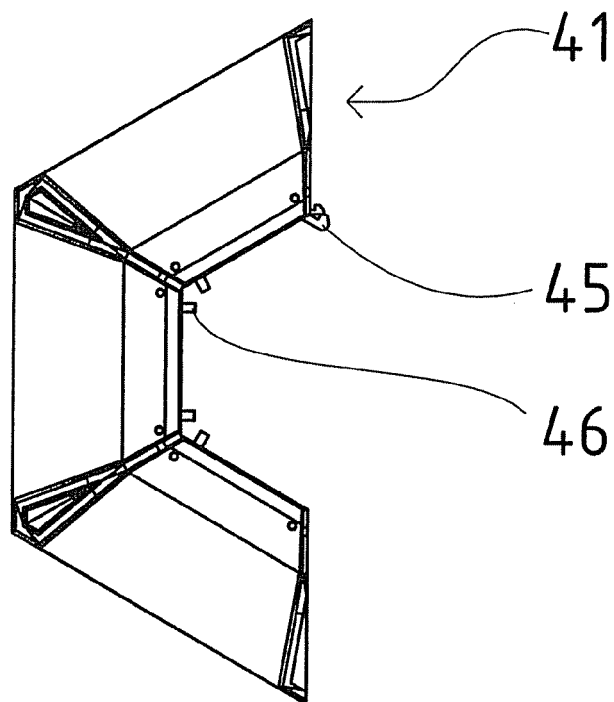


Fig 4b

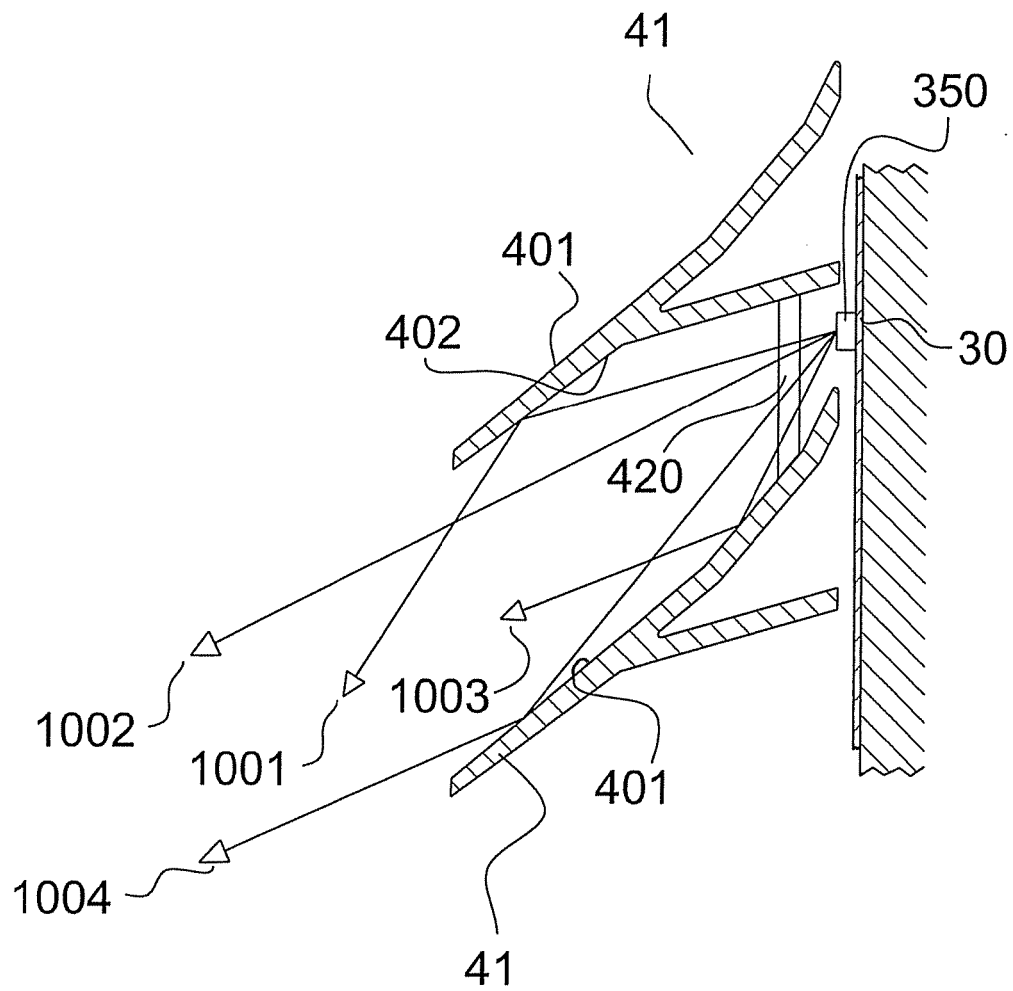


Fig. 5a

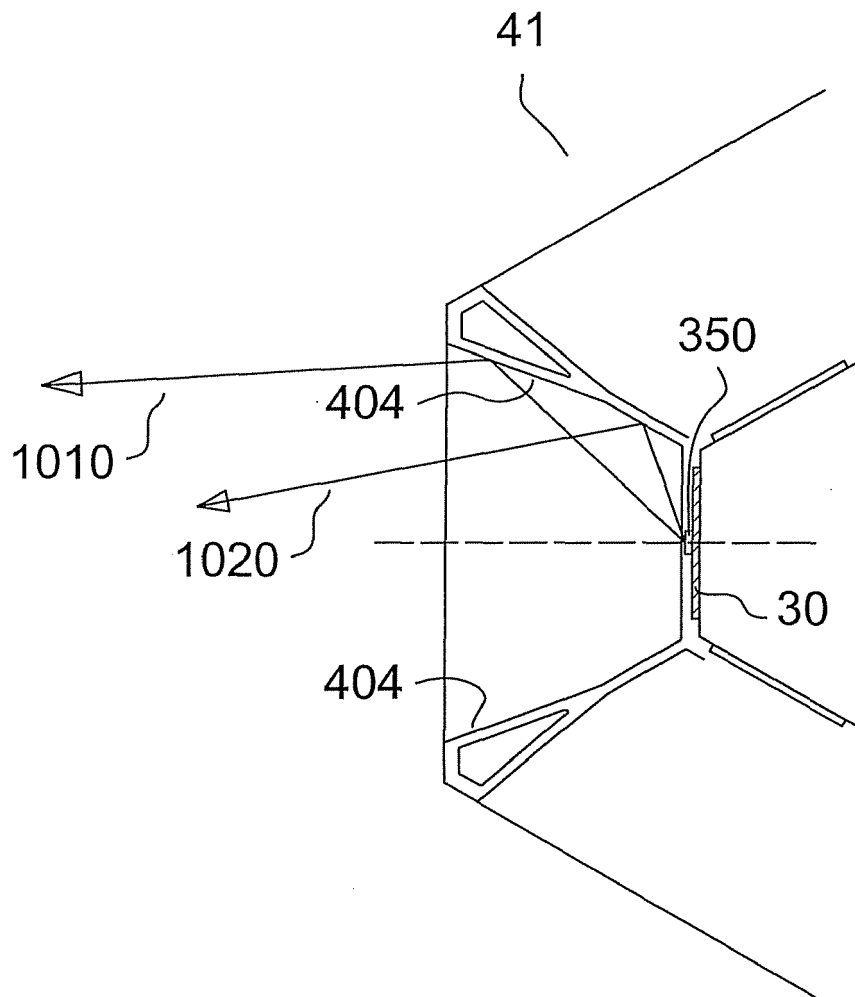


Fig. 5b

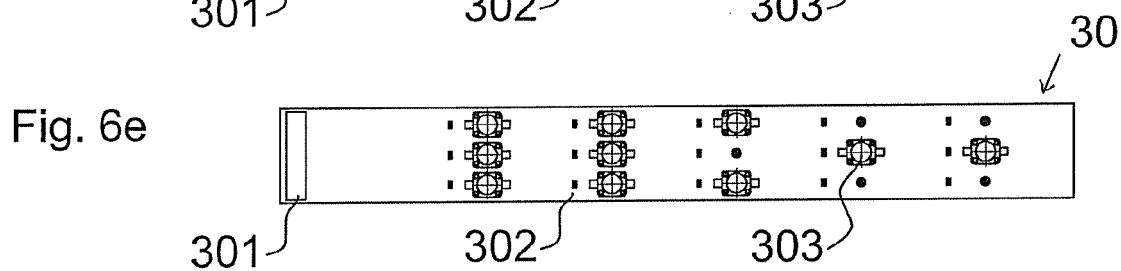
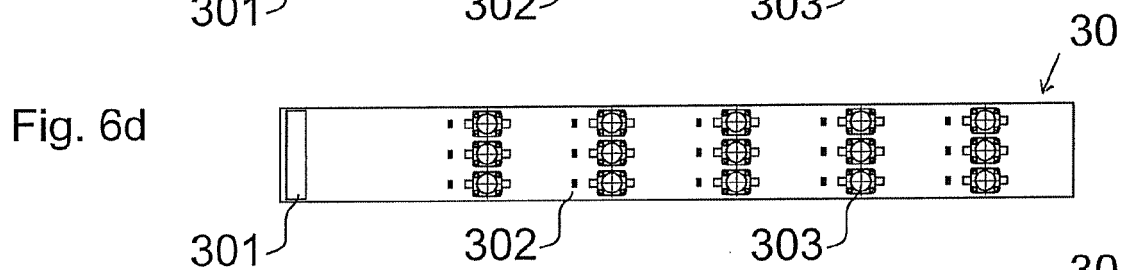
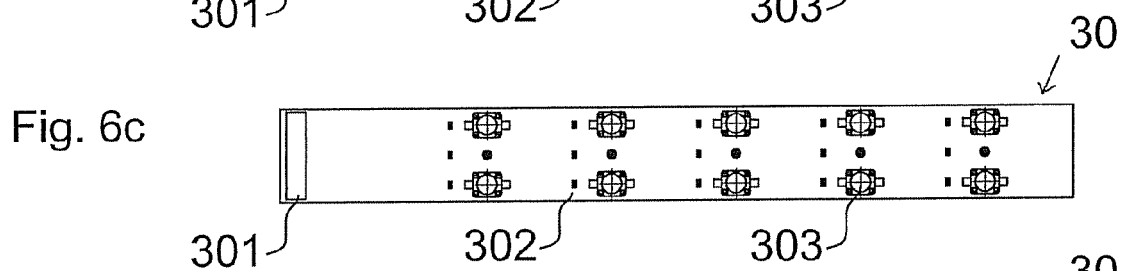
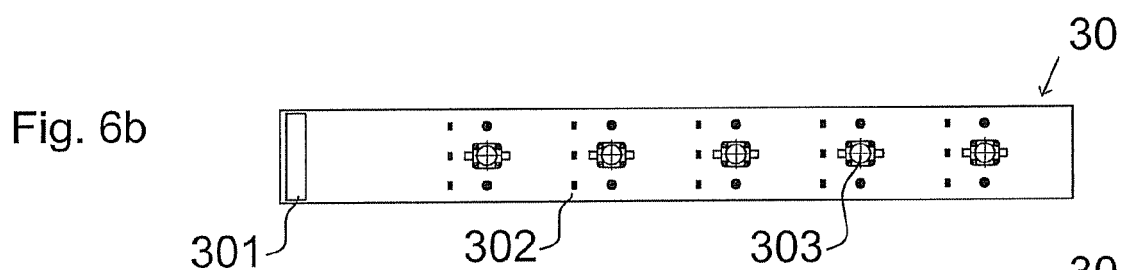
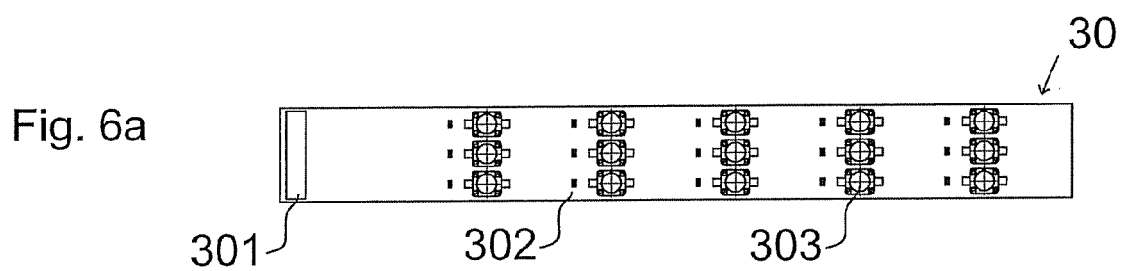


Fig. 6f

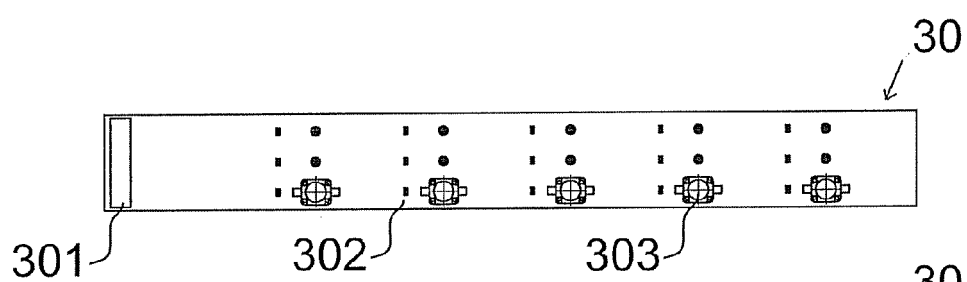
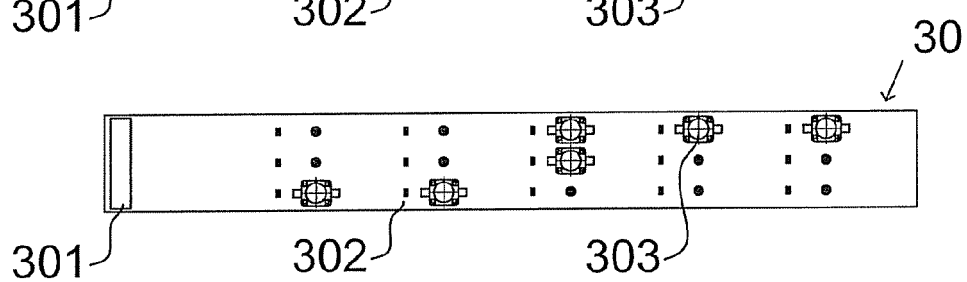


Fig. 6g



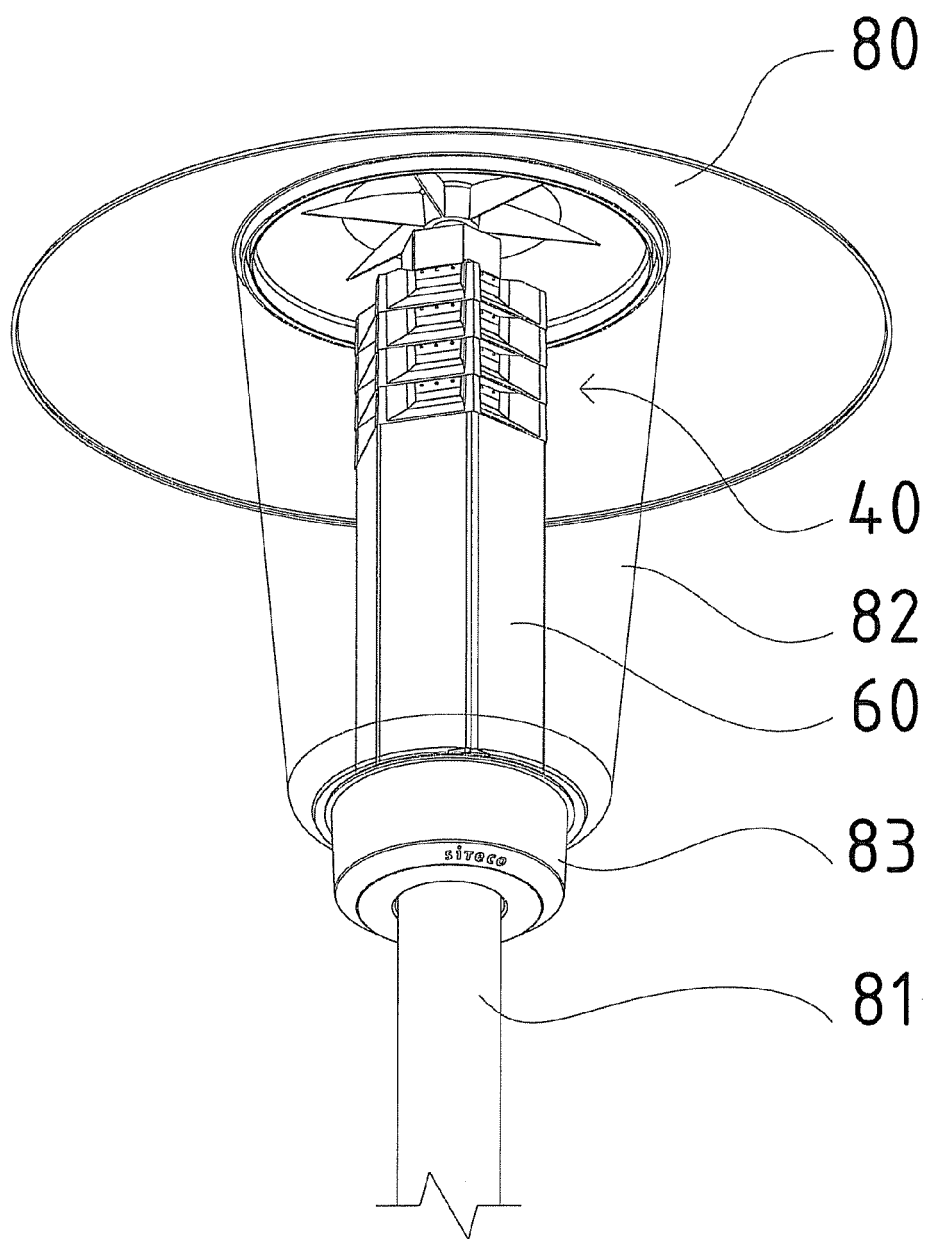


Fig 7

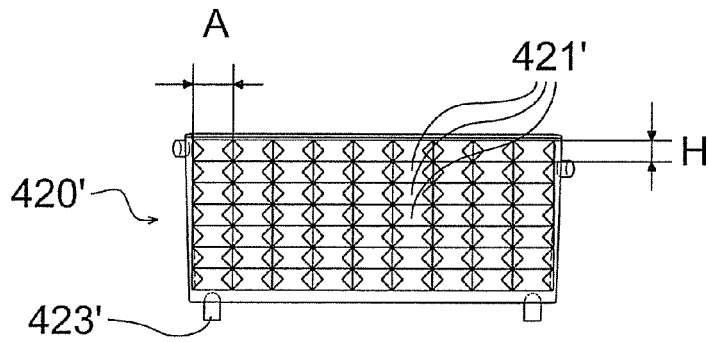


Fig. 8a

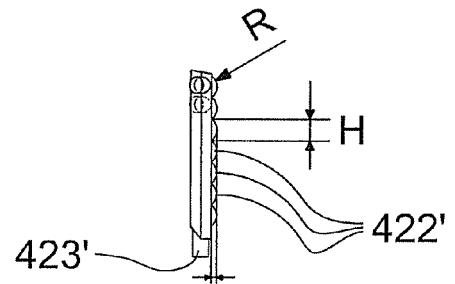


Fig. 8b

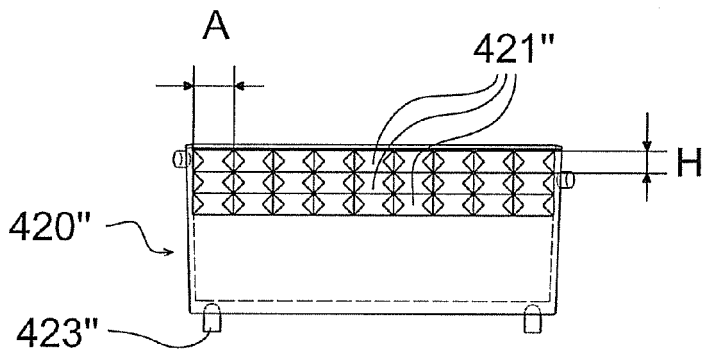


Fig. 9a

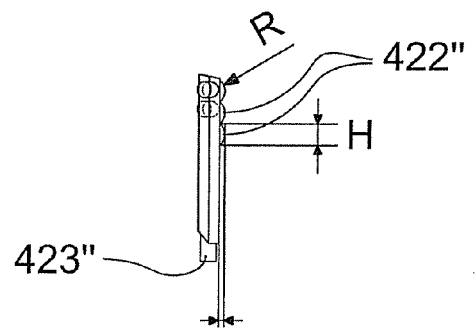


Fig. 9b

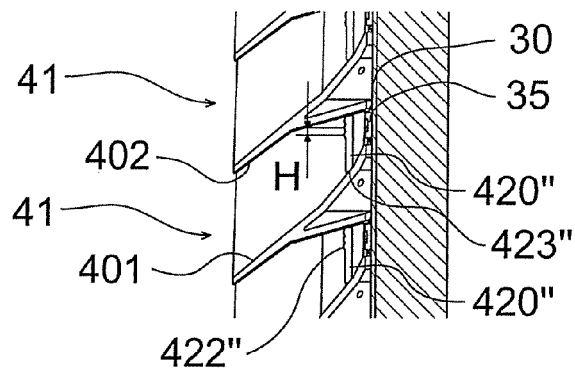
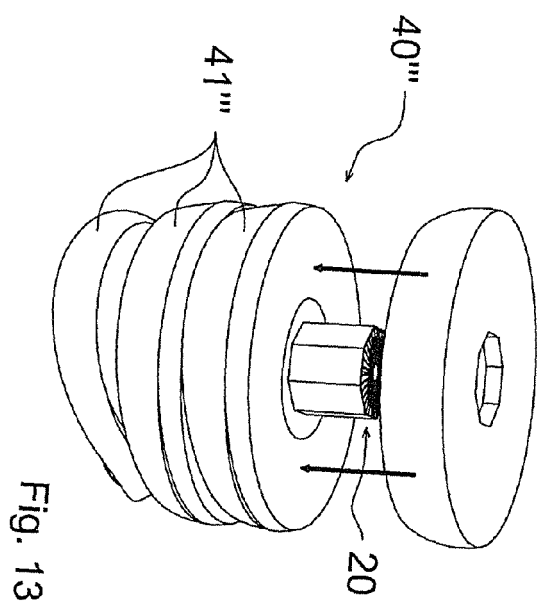
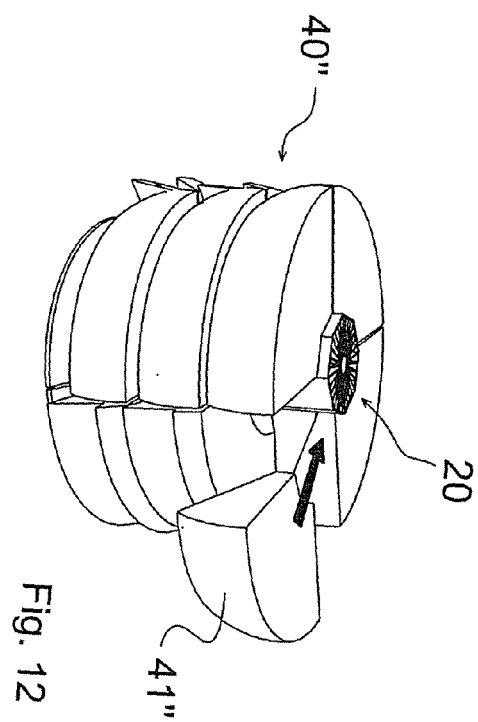
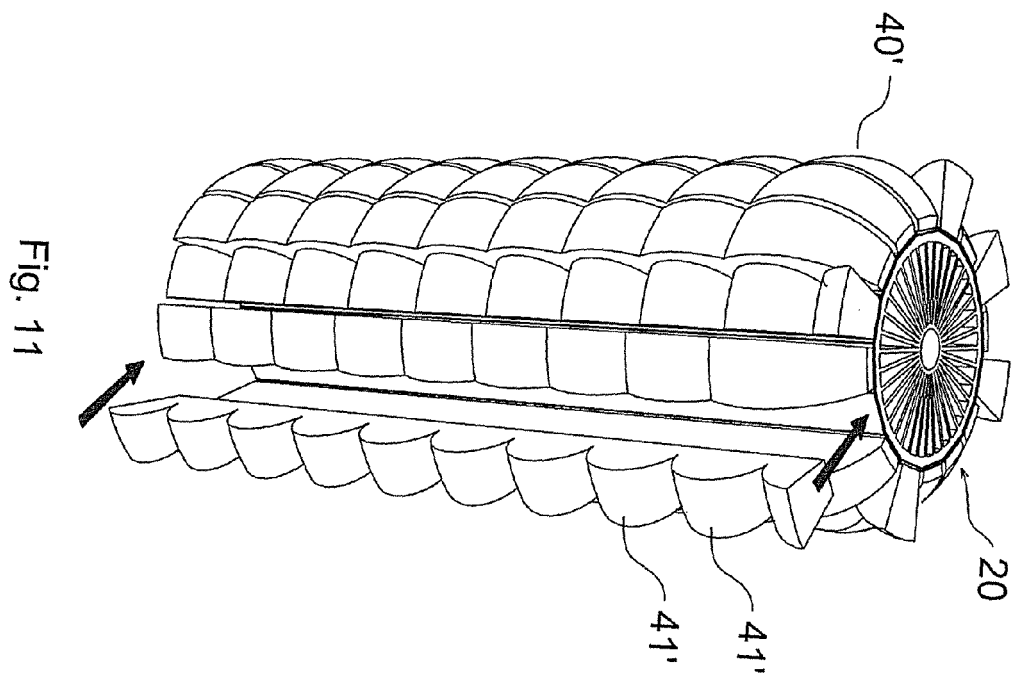


Fig. 10





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 10 16 8337

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2009/097241 A1 (XU FANG-WEI [CN] ET AL) 16. April 2009 (2009-04-16) * Absatz [0015] - Absatz [0025]; Abbildungen 1-5 * -----	1-3,5,8, 10,12, 14-16	INV. F21K99/00
X	WO 2008/070519 A2 (ABL IP HOLDING LLC [US]; DOROGI MICHAEL JAY [US]) 12. Juni 2008 (2008-06-12) * Seite 7, Zeile 6 - Seite 15, Zeile 8; Abbildungen 1-16 * -----	1,4,5,7, 10,18	
X	US 6 621 222 B1 (HONG KUN-LIANG [TW]) 16. September 2003 (2003-09-16) * das ganze Dokument * -----	1,2,5,12	
			RECHERCHIERTES SACHGEBIETE (IPC)
			F21K F21V
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 3. November 2010	Prüfer Arboreanu, Antoniu
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 : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		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	

 2
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 10 16 8337

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.

03-11-2010

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2009097241 A1	16-04-2009	CN 101408300 A	15-04-2009

WO 2008070519 A2	12-06-2008	CA 2612973 A1	01-06-2008
		EP 2103191 A2	23-09-2009
		US 2008130299 A1	05-06-2008

US 6621222 B1	16-09-2003	KEINE	

EPO FORM P0461

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