



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

**EP 1 729 059 A2**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**06.12.2006 Patentblatt 2006/49**

(51) Int Cl.:  
**F21V 29/00 (2006.01) F21K 7/00 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **06011123.4**

(22) Anmeldetag: **30.05.2006**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI  
SK TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL BA HR MK YU**

(30) Priorität: **03.06.2005 DE 102005025623**

(71) Anmelder: **Patent-Treuhand-Gesellschaft für  
elektrische  
Glühlampen mbH  
81543 München (DE)**

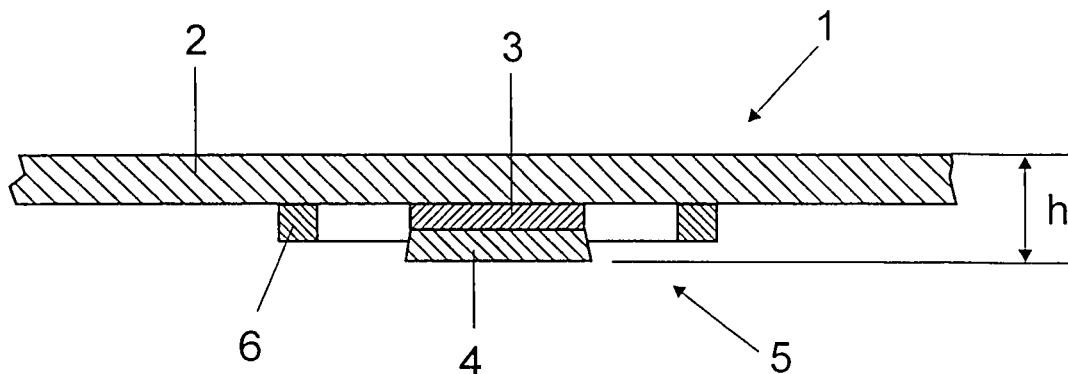
(72) Erfinder:  
• **Kopf, Christian  
80796 München (DE)**  
• **Wildner, Florian  
80538 München (DE)**  
• **Wolf, Robert  
86391 Deuringen (DE)**

(74) Vertreter: **Raiser, Franz  
Osram GmbH  
Postfach 22 16 34  
80506 München (DE)**

### (54) **LED-Leuchte und Anordnung aus Leuchtenkörper und LED-Betriebsgerät**

(57) Offenbart ist eine LED-Leuchte, bei der ein LED-Modul (3) auf den Leuchtenkörper (2) aufgebracht ist, so dass die Höhe von Leuchtenkörper und LED-Modul  $\leq 8$  mm beträgt und der Leuchtenkörper (2) zumindest teilweise den Kühlkörper für das LED-Modul (3) bildet. Dabei gelangen LED-Module mit Leistungen von  $\geq 3$  Watt

zum Einsatz. Zur Spannungsversorgung sind LED-Betriebsgeräte verwendbar, die einen Außenflächenabschnitt einer Anordnung aus Leuchtenkörper und LED-Betriebsgerät bilden, wobei die Gesamthöhe von Leuchtenkörper und LED-Betriebsgerät  $\leq 10$  mm beträgt, und wobei das LED-Betriebsgerät bevorzugt über den Leuchtenkörper gekühlt wird.



**FIG 1**

**EP 1 729 059 A2**

## Beschreibung

### Technisches Gebiet

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft LED-Leuchten gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1 und eine Anordnung aus Leuchtenkörper und LED-Betriebsgerät nach Anspruch 10.

### Stand der Technik

**[0002]** Es sind LED-Module wie DRAGONtape®, DRAGONpuck® und DRAGO-Neye® bekannt, die beispielsweise als Shop- und Möbelleuchten, als Leseleuchten und Spots für Entertainmentaufgaben bzw. als Leuchtenkopf für Ministrahler bzw. als Orientierungsbeleuchtung zum Einsatz gelangen. Bei derartigen LED-Modulen liegt im Vergleich zu Brennern eine geringere Beleuchtungsstärke und eine schlechtere Lichtqualität vor. Ferner ist bereits durch die verwendete High-Flux-LED Golden Dragon® eine Mindestbauhöhe vorgegeben, die bei der Leuchtausgestaltung zu beachten ist.

**[0003]** Bei Brennern verhindert die herkömmliche axiale Anordnung von Lampe, Reflektor und Fassung eine geringe Höhe der Leuchten.

### Darstellung der Erfindung

**[0004]** Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung liegt darin, die Nachteile des Standes der Technik zu beseitigen und eine LED-Leuchte vorzusehen, deren Abmessungen gering sind, und mit der eine hohe Beleuchtungsstärke und Lichtqualität realisierbar ist. Ferner soll das thermische Verhalten verbessert sein. Darüber hinaus soll eine Anordnung aus Leuchtenkörper und LED-Betriebsgerät an diese Anforderungen angepasst und das LED-Betriebsgerät in einfacher Weise mit dem Leuchtenkörper verbindbar sein und ebenfalls ein vorteilhaftes thermisches Verhalten aufweisen.

**[0005]** Diese Aufgabe wird durch die Leuchte nach Anspruch 1 und die Anordnung nach Anspruch 10 gelöst. Erfindungsgemäße Weiterbildungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

**[0006]** Erfindungsgemäß wird eine Leuchte mit Leuchtenkörper und zumindest einem am Leuchtenkörper angebrachten LED-Modul vorgesehen, wobei die Bauhöhe von Leuchtenkörper und LED-Modul  $\leq 8$  mm beträgt und wobei zumindest ein Abschnitt vom Leuchtenkörper den Kühlkörper für das LED-Modul bildet. Aufgrund der Halte- und Kühlkörperfunktion des Leuchtenkörpers ist eine Leuchte mit geringer Dicke umsetzbar, wodurch größere Gestaltungsfreiheiten für die Leuchte vorliegen und eine Absenkung des Temperaturniveaus der Leuchte erreicht wird. So ist die Leuchte beispielsweise als Tischleuchte, für die Unterschränkbeleuchtung, als Möbelaufbauleuchte oder Deckenleuchte ausbildbar, wobei die herkömmlichen großen Abmessungen aufgrund des axialen Aufbaus von Lampe, Reflektor und Fassung vermieden

werden. Die LED-Module als punktförmige Lichtquellen gestatten eine gezielte Ausleuchtung beispielsweise von Schreibtischen.

**[0007]** Vorzugsweise ist das LED-Modul entsprechend der chip-on-board Technologie hergestellt und weist dieses eine Vielzahl von Leuchtdioden mit einer Gesamtleistung von  $\geq 3$  Watt, vorzugsweise  $\geq 5$  Watt auf. Die chip-on-board Technologie gestattet eine Dicke der LED-Module von wenigen Millimetern, den Einsatz von weißen und RGB-LED-Modulen und eine bisher mit Leuchten dieser Bauhöhe nicht realisierbare Lichtleistung sowohl hinsichtlich Beleuchtungsstärke als auch Lichtqualität.

**[0008]** Direkt über dem LED-Modul ist vorzugsweise eine Optik zur Lichtlenkung und zum Schutz des LED-Moduls vorgesehen, so dass bei geringer Bauhöhe eine gewünschte Lichtverteilung realisierbar ist.

**[0009]** Die Bauhöhe von Leuchtenkörper und LED-Modul ist durch das Einlassen des LED-Moduls in den Leuchtenkörper weiter verringernbar.

**[0010]** Eine Entblendeinrichtung, beispielsweise in Form eines Entblendrings, in der Umgebung des LED-Moduls ist zur Entblendung vorteilhaft. Dabei hat die Entblendeinrichtung vorzugsweise ein teiltransparentes Bauteil, beispielsweise aus Polycarbonat, wodurch auch das optische Erscheinungsbild der Leuchte vorteilhaft gestaltet wird. Eine optisch ansprechende Leuchte wird ebenfalls durch eine geeignete Materialwahl für den Leuchtenkörper erreicht, beispielsweise durch die Wahl von Aluminium- oder Kupferblech oder durch die Ausbildung als Stranggussprofil. Die Verwendung von eloxiertem Aluminium ist aufgrund der erzielten Oberflächenhärte bei gleichzeitig angenehmem, optischen Erscheinungsbild besonders günstig. Die Eloxierung wird ebenfalls aufgrund der besseren Wärmeabführung verwendet.

**[0011]** Die Dicke des Leuchtenkörpers ist durch die Verwendung von Folienleitungen zur Stromversorgung gering gestaltbar, da auf das Einbringen von Kanälen für Kabel in den Leuchtenkörper verzichtet werden kann. Der Vorteil bei der Verwendung von Kabeln in einem Kanal im Leuchtenkörper zur Stromversorgung des LED-Moduls besteht in der Möglichkeit der Übertragung höherer Leistungen und in der Nutzung des Kanals ebenfalls zum Einlassen des LED-Moduls, damit eine geringe Gesamtbauhöhe erreicht wird.

**[0012]** Durch die Erfindung wird ferner eine Anordnung aus Leuchtenkörper und LED-Betriebsgerät vorgesehen, bei der das LED-Betriebsgerät in eine Aufnahme bzw. Ausnehmung des Leuchtenkörpers form- oder/und kraftschlüssig einsetzbar ist, so dass das LED-Betriebsgerät einen Außenflächenabschnitt der Anordnung bildet. Im Gegensatz zum Stand der Technik, bei dem die Betriebsgeräte auch aufgrund der großen Bauhöhe meist verdeckt vorgesehen wurden, ist es nun möglich, das LED-Betriebsgerät zumindest teilweise für die äußere Gestaltung der Leuchte einzusetzen. Die integrale Ausbildung von Leuchtenkörper und LED-Betriebsgerät

gestattet die Ausbildung kompakter Leuchten, die über ein Netzkabel mit Spannung versorgt werden.

**[0013]** Besonders bevorzugt wird, wenn zumindest eine Seitenfläche des Leuchtenkörpers mit dem LED-Betriebsgerät bündig verläuft und die Höhe von LED-Betriebsgerät am Leuchtenkörper  $\leq 10$  mm beträgt. Auf diese Weise sind Leuchten umsetzbar, an denen das LED-Betriebsgerät als separates Bauteil nicht wahrnehmbar ist. Zum Erreichen dieser geringen Bauhöhen wird die Verwendung eines piezoelektrischen Transformators bevorzugt, da auf diese Weise zusätzlich zur geringen Bauhöhe ein hoher Wirkungsgrad ohne elektromagnetisches Rauschen bei für LED-Module angemessener Leistung von bis zu 16 Watt umsetzbar ist.

**[0014]** Entsprechend einer Ausführung der Erfindung verlaufen zwei entgegengesetzte Seitenflächen des Leuchtenkörpers mit Seitenflächen des LED-Betriebsgerätes im Wesentlichen bündig, wodurch auch bei der Betrachtung aus mehreren Richtungen das LED-Betriebsgerät als getrennte Einheit nicht mehr wahrnehmbar ist. Besonders bevorzugt wird eine bündige Anordnung von drei Seitenflächen von Leuchtenkörper und LED-Betriebsgerät so dass ein großer Teil der Außenfläche des LED-Betriebsgerätes dem Betrachter als Bestandteil des Leuchtenkörpers erscheint.

**[0015]** Das LED-Betriebsgerät ist als mechanisches und elektrisches Verbindungsstück zwischen zwei Leuchtkörperabschnitten eines Leuchtenbandes ausbildbar. Auf diese Weise kann jedem Leuchtkörperabschnitt sein eigenes LED-Betriebsgerät zugeordnet werden, wodurch trotz der Vielzahl an verwendeten LED-Modulen eine geringe Leistung je LED-Betriebsgerät und somit eine geringe Bauhöhe verbunden mit einer geringen Wärmeabgabe realisierbar ist. Von besonderem Vorteil ist es, wenn der Leuchtenkörper zur Kühlung des LED-Betriebsgerätes eingesetzt wird, so dass kein separater Kühlkörper für das LED-Betriebsgerät notwendig ist.

**[0016]** Entsprechend einer Ausführung der vorliegenden Erfindung weist das LED-Betriebsgerät eine schwalbenschwanzförmige Ausnehmung zum Aufschieben des LED-Betriebsgerätes auf den Leuchtenkörper auf, wodurch ein massiver und somit robuster Leuchtenkörper verwendbar ist.

**[0017]** Erfindungsgemäß wird bevorzugt, wenn die vorstehend beschriebene Leuchte mit einem vorstehend beschriebenen LED-Betriebsgerät versehen ist. Durch eine derartige Gestaltung kann eine geschützte Kontaktierung von LED-Betriebsgerät, beispielsweise über Kontaktierungen an der Innenseite der Ausnehmung, und Leuchtenkörper, beispielsweise Anschlussfläche am Ende von Flachleitungen, sichergestellt werden kann. Alternativ dazu erfolgt die elektrische Kontaktierung zwischen LED-Betriebsgerät und Leuchtenkörper durch elektrische Anschlüsse in Längsrichtung des Leuchtenkörpers, so dass mit einer Axialverschiebung von LED-Betriebsgerät und Leuchtenkörper eine elektrische und mechanische Verbindung in einfacher Weise realisierbar

ist.

## Kurze Beschreibung der Zeichnungen

**[0018]** Nachstehend wird die Erfindung anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 eine erfindungsgemäße Beleuchtungseinheit einer Leuchte entsprechend einem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung,

Figur 2 eine erfindungsgemäße Beleuchtungseinheit einer Leuchte entsprechend einem zweiten Ausführungsbeispiel der Erfindung,

die Fig. 3A, 3B, 3C und 3D eine erste beispielhafte Anordnung von Beleuchtungseinheiten bei einer Leuchte entsprechend dem ersten oder zweiten Ausführungsbeispiel der Erfindung,

die Fig. 4, 5, 6 und 7 eine zweite, dritte, vierte und fünfte Anordnung für die Beleuchtungseinheiten bei einer Leuchte entsprechend dem ersten oder zweiten Ausführungsbeispiel der Erfindung,

die Fig. 8A und 8B einen Abschnitt einer Leuchte entsprechend einem dritten Ausführungsbeispiel der Erfindung,

Fig. 9 einen Abschnitt einer Leuchte entsprechend einem vierten Ausführungsbeispiel der Erfindung,

Fig. 10 eine Kabelanordnung, die bei einer erfindungsgemäßen Leuchte verwendbar ist, und

die Fig. 11A und 11 B einen Abschnitt einer Leuchte entsprechend einem fünften Ausführungsbeispiel der Erfindung.

## Bevorzugte Ausführung der Erfindung

**[0019]** Die Figur 1 zeigt einen Ausschnitt einer Leuchte 1 mit einem Leuchtenkörper 2, an dem eine Beleuchtungseinheit 5 angebracht ist, entsprechend dem ersten Ausführungsbeispiel.

**[0020]** Der Leuchtenkörper 2 ist in Fig. 1 aus eloxiertem Aluminium. Alternativ dazu kann der Leuchtenkörper beispielsweise auch als gebogenes oder gerades Stranggussprofil oder als Blechbiegeteil aus Aluminium oder Kupfer ausgeführt sein. Dabei ist die Materiallegierung und die Oberflächebehandlung im Hinblick auf die bestmögliche Wärmeleitung und Wärmeabführung in Bezug auf die Beleuchtungseinheit 5 optimiert.

**[0021]** Die Beleuchtungseinheit 5 weist ein LED-Modul 3 auf, das über ein Wärmeleitmaterial, wie z.B. einen Zweikomponentenkleber, oder eine Wärmeleitpaste im Zusammenwirken mit einer Feder auf die Oberfläche des Leuchtenkörpers 2 aufgebracht ist. Dadurch hat der

Leuchtenkörper 2 sowohl eine tragende Funktion als auch die Funktion als Kühlkörper für das LED-Modul 3.

**[0022]** Als LED-Module gelangen Module mit Leistungen von  $\geq 3W$ , vorzugsweise  $\geq 5W$  zum Einsatz. Derartige LED-Module werden ohne Gehäuse nach der Chip-on-board-Technologie gefertigt. Die Firma Lamina Ceramics, Westampton, New Jersey USA fertigt beispielsweise derartige LED-Module nach der LTCC-M-Technologie (low temperature co-fired ceramic on metal technology) als Lamina Super-Bright LED Arrays unter den Typenbezeichnungen BL 2000, BL 3000 und BL 4000 in einer solchen Weise, dass auf ein Metall mit den n-p-Übergängen mehrerer LEDs, Keramikschichten und eine Primäroptik aufgebracht werden.

**[0023]** Derartige LED-Module haben eine geringe Höhe von wenigen Millimetern sowie eine hohe Lichtleistung und ermöglichen über ihre Rückseite aus Metall eine effiziente Ableitung der durch den Betrieb der Vielzahl von LEDs auf dem LED-Modul erzeugten Wärme. Durch die Verwendung der LED-Technik wird das Temperaturniveau der Leuchte im Vergleich zu herkömmlichen Brennern reduziert, was die Verwendung von stärker temperatursensiblen Materialien in der Umgebung des LED-Moduls 3 gestattet.

**[0024]** Darüber hinaus sind derartige LED-Module 3 nicht nur für weißes Licht, sondern auch als RGB-LEDs und für die Farben Rot, Grün, Blau und Gelb lieferbar.

**[0025]** Aufgrund der thermischen Kopplung zwischen LED-Modul 3 und dem Leuchtenkörper 2 über das Wärmeleitmaterial hat der Leuchtenkörper 2 die Funktion des Kühlkörpers für das LED-Modul 3.

**[0026]** Auf die zum Leuchtenkörper 2 entgegengesetzte Seite des LED-Moduls 3 ist eine Optik 4 aufgebracht, durch die der gewünschte Strahlungswinkel der Beleuchtungseinheit umsetzbar ist. Die Optik bewirkt im vorliegenden Ausführungsbeispiel die Umwandlung von einem Strahlungswinkel des LED-Moduls von  $120^\circ$  in einen Strahlungswinkel der Beleuchtungseinheit von  $90^\circ$ . Neben der Lichtlenkung dient die flache Optik 4 auch zum Schutz des LED-Moduls 3.

**[0027]** Das LED-Modul 3 ist durch einen auf den Leuchtenkörper 2 aufgetragenen Entblendungsring 6 seitlich entblendet. Der Entblendungsring 6 ist im ersten Ausführungsbeispiel teiltransparent ausgebildet, wozu Polycarbonat vorteilhaft verwendbar ist. Alternativ wird eine metallische oder andere lichtundurchlässige Entblendeinrichtung eingesetzt.

**[0028]** Die Leuchte 1 beim ersten Ausführungsbeispiel wird durch auf den Leuchtenkörper 2 aufgetragene Folien- bzw. Flachleitungen oder durch chemisch oder galvanisch direkt auf den Leuchtenkörper 2 aufgetragene Leiterbahnen mit Spannung versorgt.

**[0029]** Aufgrund der geringen Bauhöhe des LED-Moduls 3 mit aufgetragener Optik 4 und aufgrund der Wärmeabführung über den Leuchtenkörper 2 lassen sich mit der vorliegenden Erfindung Leuchten mit Bauhöhen des Leuchtenkörpers, des LED-Moduls und der Optik von  $h \leq 8 \text{ mm}$ , wie es in Fig. 1 dargestellt ist, realisieren, wobei

die Leuchte eine punktförmige Lichtquelle aufweist, mit der Leistungen von  $\geq 3W$  umsetzbar sind, wodurch sich neue Einsatzgebiete für erfindungsgemäße LED-Leuchten ergeben. Die Verwendung von Folienleitungen unterstützt die Umsetzung der geringen Bauhöhe.

**[0030]** So ist eine erfindungsgemäße Leuchte für eine Vielzahl an Beleuchtungsanwendungen geeignet, beispielsweise als Tischleuchte, Pendelleuchte, Wandleuchte, Deckenleuchte, Bodeneinbauleuchte, Möbelaufbauleuchte und Unterschränkleuchte.

**[0031]** Die Figur 2 zeigt einen Ausschnitt einer Leuchte 10 mit einem Leuchtenkörper 12, an dem eine Beleuchtungseinheit 15 angebracht ist, entsprechend dem zweiten Ausführungsbeispiel. Die Beleuchtungseinheit 15 weist wie beim ersten Ausführungsbeispiel ein LED-Modul 3, eine Optik 4 und einen Entblendring 16 auf.

**[0032]** Die Leuchte 10 nach dem zweiten Ausführungsbeispiel unterscheidet sich von der Leuchte 1 des ersten Ausführungsbeispiels in der Spannungsversorgung. Während beim ersten Ausführungsbeispiel Folienleitungen zum Einsatz gelangt sind, wie es beispielsweise in Fig. 8A gezeigt ist, ist beim zweiten Ausführungsbeispiel in den Leuchtenkörper 12 ein Kanal 14 für isolierte Kabel, mit denen die Spannungsversorgung des LED-Moduls 3 erfolgt, eingebracht. Auch das LED-Modul 3 mit der auf diesem angeordneten Optik 4 befindet sich im Kanal 14, wodurch die Bauhöhe der Beleuchtungseinheit 15 im Vergleich zum ersten Ausführungsbeispiel weiter verringerbar ist. Die Tiefe des Kanals 14 ist in einer solchen Weise gestaltbar, dass bereits durch den Kanal 14 eine Entblendung des LED-Moduls 3 vorgenommen wird. In Fig. 2 ist zusätzlich ein Entblendring 16 dargestellt, der in Abhängigkeit von der Tiefe des Kanals 14 und den Anforderungen an die Entblendung weggelassen werden kann.

**[0033]** Auch beim zweiten Ausführungsbeispiel lassen sich Leuchten mit Bauhöhen des Leuchtenkörpers, des LED-Moduls und der Optik von  $h \leq 8 \text{ mm}$  umsetzen, wie es in Fig. 2 gezeigt ist.

**[0034]** Der Kanal 14 beim zweiten Ausführungsbeispiel ist durch eine nicht dargestellte Abdeckung verschließbar, um eine optisch ansprechendere Gestaltung der erfindungsgemäßen Leuchte vorzunehmen und die Entblendung zu unterstützen.

**[0035]** Alternativ dazu kann ein Kabelkanal an der zur Beleuchtungseinheit entgegengesetzten Seite des Leuchtenkörpers 12 vorgesehen sein. Von Vorteil ist, dass beispielsweise bei Deckenleuchten eine Abdeckung des Kanals für eine ansprechende optische Gestaltung der Leuchte nicht zwingend notwendig ist. Jedoch erhöht sich dadurch die Bauhöhe der Leuchte, da das LED-Modul nicht in den Kanal einbringbar ist.

**[0036]** Die Figuren 3A bis 3D zeigen schematisch eine erste beispielhafte Anordnung von Beleuchtungseinheiten 5a, 5b, 5c einer Leuchte entsprechend dem ersten und zweiten Ausführungsbeispiel, wobei Fig. 3A eine Perspektivansicht, Fig. 3B eine Seitenansicht in Längsrichtung, Fig. 3C eine Untersicht und Fig. 3D eine Sei-

tenansicht in Querrichtung darstellen.

**[0037]** Der Leuchtenkörper 2, 12 ist dabei als rechteckiges Flachmaterial aus eloxiertem Aluminium in Form einer Deckenleuchte ausgebildet, wobei der Leuchtenkörper 2, 12 über zwei stromführende Aufhängungen 8a, 8b und zwei Führungshülsen 9a, 9b an der Decke befestigt ist. Am Leuchtenkörper sind in regelmäßigem Abstand Beleuchtungseinheiten 5a, 5b, 5c entsprechend dem ersten oder zweiten Ausführungsbeispiel mit abwärtsgerichteter Strahlungsrichtung befestigt. Die Beleuchtungseinheiten 5a, 5b, 5c sind punktförmige Lichtquellen, die eine gezielte Beleuchtung gewünschter Bereiche ermöglichen.

**[0038]** Die Figuren 4 bis 7 zeigen schematisch eine zweite, dritte, vierte und fünfte beispielhafte Anordnung von Beleuchtungseinheiten 25 einer Leuchte entsprechend dem ersten und zweiten Ausführungsbeispiel. Die Beleuchtungseinheit 25 ist entweder die Beleuchtungseinheit 5 oder die Beleuchtungseinheit 15 beim ersten bzw. zweiten Ausführungsbeispiel.

**[0039]** Bei der zweiten Anordnung nach Fig. 4 ist ein in der Draufsicht quadratischer Leuchtenkörper 26 vorgesehen, in dessen Zentrum die Beleuchtungseinheit 25 angeordnet ist, während bei der dritten Anordnung nach Fig. 5 der Leuchtenkörper 27 in der Draufsicht kreisförmig ausgestaltet ist, wobei sich der Mittelpunkt der Beleuchtungseinheit 25 im Mittelpunkt des Kreises befindet.

**[0040]** Die vierte Anordnung nach Fig. 6 stellt eine Weiterbildung der Anordnung nach Fig. 5 in der Weise dar, dass drei kreisförmige Leuchtenkörper 27 aus Fig. 5 zu einem Leuchtenkörper 28 in der Weise zusammengefasst sind, dass sich diese in einem Mittelabschnitt 28a des Leuchtenkörpers 28 vereinigen. Dabei entstehen drei Arme 28b, 28c, 28d, die unabhängig voneinander aus der Ebene des Mittelabschnitts 28a herausbewegt sein können, so dass die punktförmigen Lichtquellen zueinander hin oder voneinander weg strahlen können.

**[0041]** Die fünfte Anordnung nach Fig. 7 zeigt einen kreisförmigen Leuchtenkörper 29 nahe dessen Umfang fünf Beleuchtungseinheiten 25 vorgesehen sind. Aufgrund der kreisförmigen Anordnung der punktförmigen Lichtquellen lassen sich größere Flächen, beispielsweise Tische mit hoher Lichtleistung gezielt ausleuchten.

**[0042]** Bei der ersten bis fünften Anordnung für die Beleuchtungsanordnung entsprechend den Fig. 3A bis 3D sowie entsprechend den Fig. 4, 5, 6 und 7 ist das LED-Betriebsgerät nicht am Leuchtenkörper vorgesehen, sondern an der Wand oder an der Decke angebracht, an der der Leuchtenkörper über die Aufhängung befestigt ist.

**[0043]** Beim dritten, vierten und fünften Ausführungsbeispiel, die nachfolgend beschrieben werden, ist statt eines externen LED-Betriebsgerätes zur strom- und spannungsgeregelten Speisung der LED-Module das LED-Betriebsgerät in Form eines flachen Transformators in den Leuchtenkörper integriert.

**[0044]** Die Fig. 8A und 8B zeigen eine Leuchte entsprechend einem dritten Ausführungsbeispiel der vorlie-

genden Erfindung. Genauer gesagt stellt das dritte Ausführungsbeispiel eine Weiterbildung der Leuchte entsprechend dem ersten Ausführungsbeispiel dar.

**[0045]** Wie es in Fig. 8A dargestellt ist, ist beim dritten Ausführungsbeispiel an einer Stirnseite des Leuchtenkörpers 2 vom ersten Ausführungsbeispiel eine durch zwei Seitenführungen 22a, 22b begrenzte Ausnehmung 20 vorgesehen. Zwischen den zwei Seitenführungen 22a, 22b befindet sich ein Steckelement 24 in einer solchen Weise, dass Anschlüsse des Steckelements mit einer Flachleitung 23 elektrisch verbunden sind. Die Flachleitung 23 steht mit einer in Fig. 8A nicht dargestellten Beleuchtungseinheit entsprechend dem ersten Ausführungsbeispiel in elektrischer Verbindung.

**[0046]** In Fig. 8B ist das mit einem Anschlusskabel 34 versehene LED-Betriebsgerät 30 vom dritten Ausführungsbeispiel gezeigt. Dieses hat eine im Wesentlichen quaderförmige Gestalt mit zwei entgegengesetzt zueinander liegenden Seitenflächen 30a, 30b und zwei entgegengesetzt zueinander liegenden, bezüglich den Seitenflächen 30a, 30b um 90° versetzten Seitenflächen 30c, 30d. In die Seitenflächen 30c, 30d sind Verbindungselemente 32a, 32b in einer solchen Weise eingelassen, dass das Verbindungselement 32a des LED-Betriebsgerätes 30 mit der Seitenführung 22a des Leuchtenkörpers 2 und das Verbindungselement 32b des LED-Betriebsgerätes 30 mit der Seitenführung 22b des Leuchtenkörpers 2 ein Einführen und Halten des LED-Betriebsgerätes 30 im Leuchtenkörper 2 ermöglicht.

**[0047]** In der dargestellten Ausführung sind die Seitenführungen 22a, 22b des Leuchtenkörpers 2 als Nuten einer Nut-Feder-Verbindung ausgebildet, während die Verbindungselemente 32a, 32b des LED-Betriebsgerätes 30 als Federn der Nut-Feder-Verbindung ausgebildet sind. Die vorliegende Erfindung ist jedoch nicht darauf beschränkt, sondern es können beliebige zusammenwirkende Seitenführungen und Verbindungselemente 22a, 32a, 22b, 32b zur Anwendung gelangen.

**[0048]** An der Stirnseite des LED-Betriebsgerätes 30, die zum Anschlusskabel 34 entgegengesetzt liegt, sind in Fig. 8A nicht dargestellte Anschlüsse vorgesehen, die mit dem Steckelement 24 in Eingriff bringbar sind, so dass das LED-Betriebsgerät mit der Flachleitung 23 elektrisch verbunden ist und mit dem Leuchtenkörper 2 mechanisch gekoppelt ist.

**[0049]** Die Verbindungselemente 32a, 32b des LED-Betriebsgerätes 30 sind in die Seitenflächen 30c, 30d des LED-Betriebsgerätes 30 so tief eingelassen, dass die Seitenfläche 30c des am Leuchtenkörper 2 angebrachten LED-Betriebsgerätes 30 mit der Seitenfläche 2c des Leuchtenkörpers 2 bündig verläuft und dass die Seitenfläche 30d des am Leuchtenkörper 2 angebrachten LED-Betriebsgerätes 30 mit der Seitenfläche 2d des Leuchtenkörpers 2 bündig verläuft, wenn das LED-Betriebsgerät 30 in den Leuchtenkörper 2 eingeführt ist. Zu diesem Zweck ist die Länge T1 der Verbindungselemente 32a, 32b in Axialrichtung gleich der Tiefe T1 der Ausnehmung 20 im Leuchtenkörper 2.

**[0050]** Ferner ist die Höhe h1 des Leuchtenkörper 2 gleich der Höhe h1 des LED-Betriebsgerätes 30, so dass die Seitenflächen 30a und 30b des LED-Betriebsgerätes 30 den gleichen Abstand wie die Seitenflächen 2a, 2b des Leuchtenkörpers 2 haben. Das Steckelement 24 hat die gleiche Höhe h1. Somit verlaufen die Seitenflächen 2a und 30a sowie die Seitenflächen 2b und 30b bei in den Leuchtenkörper 2 eingeführtem LED-Betriebsgerät 30 und die jeweilige Außenfläche des Steckelements 24 zueinander bündig. Die Höhe h1 des LED-Betriebsgerätes 30 ist  $\leq 10$  mm.

**[0051]** Zum Erzielen der geringen Bauhöhe des LED-Betriebsgerätes 30 gelangt ein flacher, piezoelektrischer Transformator zum Einsatz, wie dieser beispielsweise im Ladegerät PT3 von Friwo, Ostbevern verwendet wird oder von EPCOS, Deutschlandsberg hergestellt wird. Mit derartigen Transformatoren lassen sich Ausgangsleistungen von beispielsweise 3 W erzielen. Es sind jedoch auch höhere Ausgangsleistungen realisierbar, beispielsweise bis ungefähr 16 W.

**[0052]** Die Verbindungselemente 32a, 32b und Seitenführungen 22a, 22b dienen der Führung beim Einschoben des LED-Betriebsgerätes 30 in den Leuchtenkörper 2, sind mit einer Einrastung versehen, damit sich das LED-Betriebsgerät 30 nicht ungehindert aus dem Leuchtenkörper 2 herausbewegt und dienen ferner zur Wärmeübertragung zwischen LED-Betriebsgerät 30 und Leuchtenkörper 2. Auf diese Weise dient der Leuchtenkörper 2 nicht nur als Kühlkörper für die Beleuchtungseinheiten 5, sondern ebenfalls als Kühlkörper für das LED-Betriebsgerät 30.

**[0053]** Beim dritten Ausführungsbeispiel ist das LED-Betriebsgerät 30 als Endstück ausgebildet.

**[0054]** Fig. 9 stellt mit dem vierten Ausführungsbeispiel eine Abwandlung des dritten Ausführungsbeispiels dar. Im vierten Ausführungsbeispiel ist zusätzlich zum LED-Betriebsgerät 30 ein LED-Betriebsgerät 40 in Form eines Zwischenstücks vorgesehen.

**[0055]** Das LED-Betriebsgerät 40 hat eine Längsabmessung L, die der doppelten Abmessung T1 der Ausnehmung 20 entspricht, und weist zwei zueinander entgegengesetzt liegende Seitenflächen 40a, 40b und zwischen diesen zueinander entgegengesetzt liegende Verbindungselemente 42a, 42b auf. An den Stirnseiten 41a, 42b des LED-Betriebsgerätes 40 sind Steckelemente ausgebildet, wobei die Steckelemente an der Stirnseite 41a so ausgebildet sind, dass diese mit dem Steckelement 24 des Leuchtenkörpers 2 aus Fig. 8A in Eingriff bringbar sind.

**[0056]** Beim vierten Ausführungsbeispiel entsprechend Fig. 9 ist im Leuchtenkörper 2 des ersten Ausführungsbeispiels zusätzlich zur Ausnehmung 20 am entgegengesetzten Endabschnitt eine Ausnehmung 60 mit einer Tiefe T2 vorgesehen, die gleich der Tiefe T1 der Ausnehmung 20 ist. Die Ausnehmung 60 wird begrenzt durch zwei Seitenführungen 62a, 62b und ein Steckelement 64, das mit der Stirnseite 41b des LED-Betriebsgerätes 40 elektrisch und mechanisch in Eingriff bringbar

ist. Das Steckelement 64 ist mit Flachleitungen (nicht gezeigt) verbunden, wobei über die Flachleitungen die Netzspannung bzw. eine transformierte Spannung dem LED-Betriebsgerät 40 zuleitbar ist.

**[0057]** Wenn das LED-Betriebsgerät 40 sowohl in die Ausnehmung 20 des dritten Ausführungsbeispiels als auch in die Ausnehmung 60 eingebracht ist, verlaufen die Flächen 40a, 40b des LED-Betriebsgerätes 40 mit den Flächen 2a, 2b und 2'a, 2'b der Leuchtenkörper 2, 2' bündig. Somit ist aufgrund des LED-Betriebsgerätes 40 die Erweiterung einer Vielzahl von Leuchtenkörpern zu einem Leuchtenband möglich, wobei jeder Leuchtenkörper entweder über eines der LED-Betriebsgeräte 40 im Leuchtenband oder über das LED-Betriebsgerät 30, das die Funktion des Endstücks hat, mit Spannung versorgt wird.

**[0058]** Um bei einem Leuchtenband einen einseitigen Abschluss mit der Ausnehmung 60 zu vermeiden, kann in diese Ausnehmung 60 ein Abschlussstück ohne elektrische Funktion eingebracht sein, durch das eine bündig abschließende Stirnseite sowie bündig verlaufende Flächen 2'a, 2'b ermöglicht werden.

**[0059]** Fig. 10 zeigt eine alternative Ausgestaltung beim dritten und vierten Ausführungsbeispiel unter Verwendung der Struktur des zweiten Ausführungsbeispiels, die in Fig. 2 gezeigt ist. Genauer gesagt sind statt der Flachleitung 23 des ersten Ausführungsbeispiels bei dieser Weiterbildung isolierte Kabel 73a, 73b im Kanal 14 des Leuchtenkörpers 12 vorgesehen, die mit den Steckelementen 24 und 64 sowie der in Fig. 2 gezeigten Beleuchtungseinheit 15 verbunden sind. Der Kanal 14 ist mit einer Blende 74 abgedeckt, damit die Kabel 73a, 73b im Kanal 14 verbleiben und damit ein optisch ansprechender Abschluss an dieser Seite des Leuchtenkörpers 12 vorliegt.

**[0060]** Die Fig. 11A und 11B zeigten ein fünftes Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung mit einem LED-Betriebsgerät 50. Das LED-Betriebsgerät 50 weist in gleicher Weise wie die LED-Betriebsgeräte 30 und 40 des zweiten und dritten Ausführungsbeispiels einen piezoelektrischen Transformator auf. Im Unterschied zum dritten und vierten Ausführungsbeispiel, bei denen das LED-Betriebsgerät in eine Ausnehmung im Leuchtenkörper eingesetzt wurde, wird das LED-Betriebsgerät 50 beim fünften Ausführungsbeispiel auf den Leuchtenkörper 120 aufgeschoben, so dass das LED-Betriebsgerät 50 den Leuchtenkörper 120 an einem Endabschnitt umgreift.

**[0061]** Das LED-Betriebsgerät 50 ist im wesentlichen als Quader ausgestaltet, in den eine schwalbenschwanzförmige Ausnehmung 54 eingebracht ist, die mit der schwalbenschwanzförmigen Ausgestaltung 126 des Leuchtenkörpers 120 durch Aufschieben in Eingriff bringbar ist. Dabei hintergreifen in Fig. 11A nicht dargestellte Vorsprünge in der schwalbenschwanzförmigen Ausnehmung 54 in Querrichtung des Leuchtenkörpers 120 ausgebildete Vertiefungen 128a, 128b, so dass das LED-Betriebsgerät 50 auf den Leuchtenkörper 120 gesichert

ist.

**[0062]** An der zur schwalbenschwanzförmigen Ausnehmung 54 weisenden Seite des LED-Betriebsgerätes sind Kontakte 52a, 52b ausgebildet, die mit Anschlussflächen 124a, 124b, einer Flachleitung 122 in Kontakt bringbar sind, damit das LED-Betriebsgerät 50 die über die Flachleitung 122 angeschlossenen Beleuchtungseinheiten mit Spannung versorgen kann.

**[0063]** Auch beim LED-Betriebsgerät 50 des fünften Ausführungsbeispiels erfolgt die Verbindung zum Leuchtenkörper 120 in einer solchen Weise, dass der Leuchtenkörper 120 als Kühlkörper für das LED-Betriebsgerät dient.

**[0064]** Alternativ zu Flachleitungen 122 können beim fünften Ausführungsbeispiel die Anschlussflächen 124a, 124b mit isolierten Kabeln 73a, 73b in einem Kanal im Leuchtenkörper verbunden sein.

**[0065]** Die vorliegende Erfindung ist nicht auf die beschriebenen Verbindungssysteme zwischen Leuchtenkörper und LED-Betriebsgerät beschränkt sondern es kann ein beliebiges Halte-, Steck- und Kupplungssystem zur elektrischen und mechanischen Anbindung des LED-Betriebsgerätes an den Leuchtenkörper zum Einsatz gelangen.

**[0066]** Durch das LED-Betriebsgerät des dritten, vierten und fünften Ausführungsbeispiels wird ein ausgelagertes Vorschaltgerät vermieden und gleichzeitig die bisherige Bauhöhe der Vorschaltgeräte von 15-30 mm auf  $\leq 10$  mm im am Leuchtenkörper angebrachten Zustand verringert, wobei eine gute Kühlung des LED-Betriebsgerätes sichergestellt ist. Dabei bildet das LED-Betriebsgerät zumindest teilweise eine Außenfläche der Leuchte.

**[0067]** Offenbart ist eine LED-Leuchte, bei der ein LED-Modul (3) auf den Leuchtenkörper (2) aufgebracht ist, so dass die Höhe von Leuchtenkörper und LED-Modul  $\leq 8$  mm beträgt und der Leuchtenkörper (2) zumindest teilweise den Kühlkörper für das LED-Modul (3) bildet. Dabei gelangen LED-Module mit Leistungen von  $\geq 3$  Watt zum Einsatz. Zur Spannungsversorgung sind LED-Betriebsgeräte verwendbar, die einen Außenflächenabschnitt einer Anordnung aus Leuchtenkörper und LED-Betriebsgerät bilden, wobei die Gesamthöhe von Leuchtenkörper und LED-Betriebsgerät  $\leq 10$  mm beträgt, und wobei das LED-Betriebsgerät bevorzugt über den Leuchtenkörper gekühlt wird.

## Bezugszeichenliste

**[0068]**

|          |                     |
|----------|---------------------|
| 1        | Leuchte             |
| 2        | Leuchtenkörper      |
| 2a,b,c,d | Seitenfläche        |
| 3        | LED-Modul           |
| 4        | Optik               |
| 5        | Beleuchtungseinheit |
| 5a,b,c   | Beleuchtungseinheit |
| 6        | Entblending         |

|             |                                               |
|-------------|-----------------------------------------------|
| 8a,b        | Aufhängung                                    |
| 9a,b        | Führungshülse                                 |
| 10          | Leuchte                                       |
| 12          | Leuchtenkörper                                |
| 5 12a,b,c,d | Seitenfläche                                  |
| 14          | Kanal                                         |
| 15          | Beleuchtungseinheit                           |
| 16          | Entblending                                   |
| 20          | Ausnehmung                                    |
| 10 22a, 22b | Seitenführung                                 |
| 23          | Flachleitung                                  |
| 24          | Steckelement                                  |
| 25          | Beleuchtungseinheit                           |
| 26          | Leuchtenkörper                                |
| 15 27       | Leuchtenkörper                                |
| 28          | Leuchtenkörper                                |
| 29          | Leuchtenkörper                                |
| 30          | LED-Betriebsgerät, Endstück                   |
| 30a,b,c,d   | Seitenfläche                                  |
| 20 32a,b    | Verbindungselement (von Nut-Feder-Verbindung) |
| 34          | Anschlusskabel                                |
| 40          | LED-Betriebsgerät, Zwischenstück              |
| 40a,b       | Seitenfläche                                  |
| 25 41 a,b   | Stirnseiten                                   |
| 42a,b       | Verbindungselement                            |
| 50          | LED-Treiber                                   |
| 50a,b       | Seitenfläche                                  |
| 52a,b       | Kontakte                                      |
| 30 54       | Schwalbenschwanzförmige Ausnehmung            |
| 60          | Ausnehmung                                    |
| 62a, b      | Verbindungselement                            |
| 64          | Steckelement                                  |
| 73a,b       | Isolierte Kabel                               |
| 35 74       | Blende                                        |
| 120         | Leuchtenkörper                                |
| 122         | Flachleitung                                  |
| 124a,b      | Anschlussflächen                              |
| 126         | schwalbenschwanzförmige Ausgestaltung         |
| 40 128a,b   | Vertiefungen                                  |

## Patentansprüche

1. Leuchte (1, 10) mit einem Leuchtenkörper (2, 12, 120) und zumindest einem LED-Modul (3), das an dem Leuchtenkörper (1, 10) angebracht ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Leuchtenkörper (2, 20) mit dem zumindest einen LED-Modul (3) eine Höhe von  $\leq 8$  mm aufweist und der Leuchtenkörper (2, 12, 120) zumindest teilweise den Kühlkörper für das LED-Modul (3) bildet.
2. Leuchte nach Anspruch 1, wobei das LED-Modul (3) entsprechend der chip-on-board Technologie hergestellt wurde, eine Vielzahl von Leuchtdioden aufweist und eine Leistung von  $\geq 3$  Watt, vorzugsweise  $\geq 5$  Watt hat.

3. Leuchte nach Anspruch 1 oder 2 mit einer direkt über dem LED-Modul (3) vorgesehenen Optik (4) zur Lichtlenkung und zum Schutz des LED-Moduls (3), wobei die Höhe (h) von Leuchtenkörper (2, 12, 120) mit LED-Modul und Optik  $\leq 8$  mm beträgt. 5
4. Leuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei das LED-Modul (3) in den Leuchtenkörper (12) eingelassen ist. 10
5. Leuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei auf dem Leuchtenkörper (2, 12, 120) eine Entblendeinrichtung (6, 16) das LED-Modul (3) zumindest teilweise umgebend vorgesehen ist. 15
6. Leuchte nach Anspruch 5, wobei die Entblendeinrichtung ein teiltransparentes Bauteil (6) aufweist.
7. Leuchte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Leuchtenkörper (2, 12, 120) Aluminium- oder Kupferblech oder ein Stranggussprofil aufweist. 20
8. Leuchte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Stromversorgung des LED-Moduls (3) durch Flachleitungen auf dem Leuchtenkörper (2, 12, 120) vorgesehen ist. 25
9. Leuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei die Stromversorgung des LED-Moduls (3) durch Kabel in zumindest einem Kanal (14) im Leuchtenkörper ausgebildet ist. 30
10. Anordnung aus Leuchtenkörper und LED-Betriebsgerät, wobei das LED-Betriebsgerät (30, 40, 50) form- oder kraftschlüssig in eine Aufnahme (20) des Leuchtenkörpers (2) derart einsetzbar ist, dass es einen Außenflächenabschnitt der Anordnung ausbildet. 35
11. Anordnung nach Anspruch 10, wobei zumindest eine Seitenfläche (2a) des Leuchtenkörpers (2) mit dem LED-Betriebsgerät (30) bündig verläuft und die Höhe des am Leuchtenkörper (2) angebrachten LED-Betriebsgerätes (30) zusammen mit dem Leuchtenkörper  $\leq 10$  mm beträgt. 40 45
12. Anordnung nach Anspruch 10 oder 11, wobei das LED-Betriebsgerät (30, 40, 50) einen piezoelektrischen Transformator aufweist. 50
13. Anordnung nach einem der Ansprüche 10 bis 12, wobei das LED-Betriebsgerät (30) in die Aufnahme (20) im Leuchtenkörper in einer solchen Weise einführbar ist, dass zwei entgegengesetzte Seitenfläche (2a, 2b) des Leuchtenkörpers (2) mit dem LED-Betriebsgerät (30) im Wesentlichen bündig verlaufen. 55
14. Anordnung nach Anspruch 13, wobei das LED-Betriebsgerät (30) als Endstück in einer solchen Weise ausgebildet ist, dass zumindest drei Seitenflächen (30a, 30b, 30c, 30d) von diesem im in den Leuchtenkörper (2) eingeführten Zustand mit zumindest 3 Seitenflächen (2a, 2b, 2c, 2d) des Leuchtenkörpers (2) bündig verlaufen.
15. Anordnung nach Anspruch 13, wobei das LED-Betriebsgerät (40) als ein mechanisches und elektrisches Verbindungsstück zwischen zwei Leuchtkörperabschnitten ausgebildet ist und dessen Längsabmessung (L) ungefähr die Summe der Tiefen (T1, T2) der jeweiligen Ausnehmungen in jedem der Leuchtkörperabschnitte beträgt.
16. Anordnung nach einem der Ansprüche 10 bis 15, wobei das LED-Betriebsgerät (30, 40, 50) in einer solchen Weise ausgebildet ist, dass der LED-Betriebsgerät zumindest teilweise durch den Leuchtenkörper (2, 12, 120) kühlbar ist.
17. Anordnung nach Anspruch 10, 11 oder 12, wobei das LED-Betriebsgerät (50) eine vorzugsweise schwalbenschwanzförmige Ausnehmung (54) aufweist, über die das LED-Betriebsgerät auf den Leuchtenkörper (120) aufschiebbar ist.
18. Leuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 9 mit einer Anordnung nach einem der Ansprüche 10 bis 17.
19. Leuchte nach Anspruch 18, wobei das LED-Betriebsgerät (50) federnde Kontaktierungen (52a, 52b) aufweist, die im auf den Leuchtenkörper aufgeschobenen Zustand des LED-Betriebsgerätes mit Anschlussflächen (124a, 124b) von Flachleitungen (122) auf der Oberfläche des Leuchtenkörpers (120) in Kontakt bringbar sind.
20. Leuchte nach Anspruch 18, wobei der Leuchtenkörper (2) in seiner Längsrichtung elektrische Anschlüsse aufweist, die mit elektrischen Anschlüssen des LED-Betriebsgerätes (30) in Längsrichtung des Leuchtenkörpers (2) verbindbar sind.

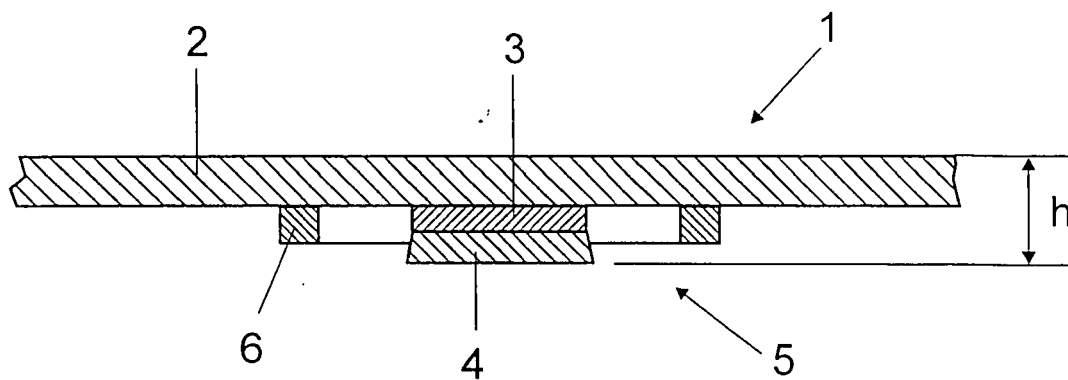


FIG 1

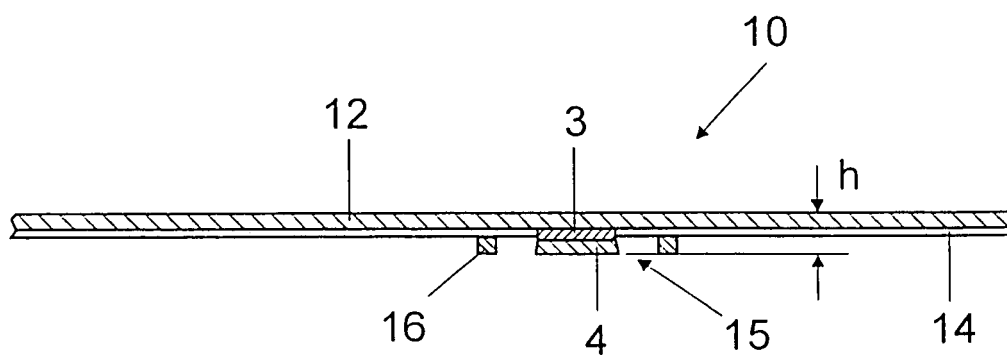


FIG 2

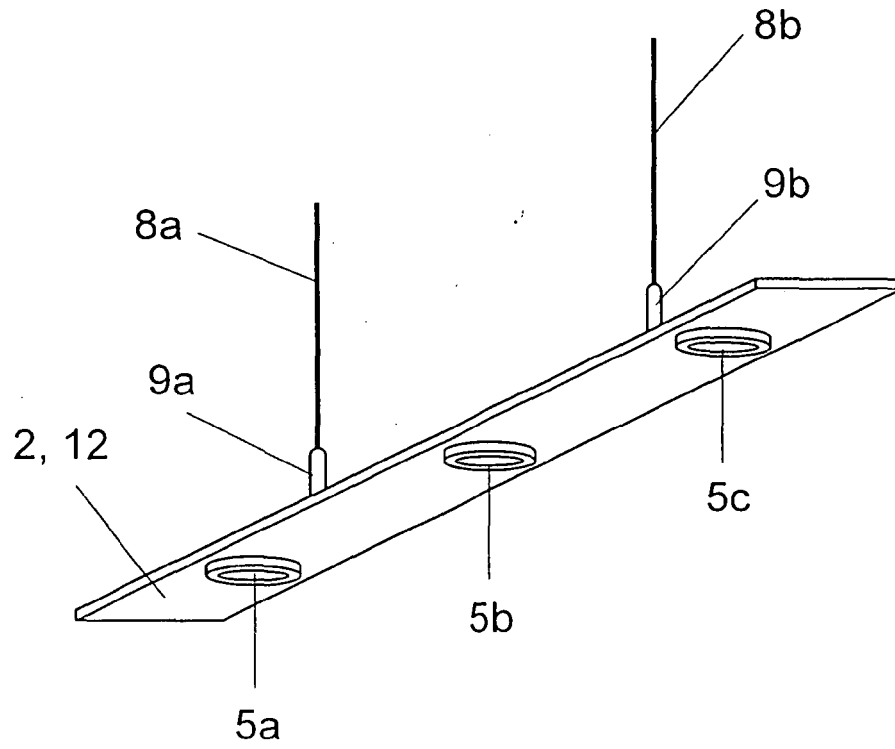


FIG 3A

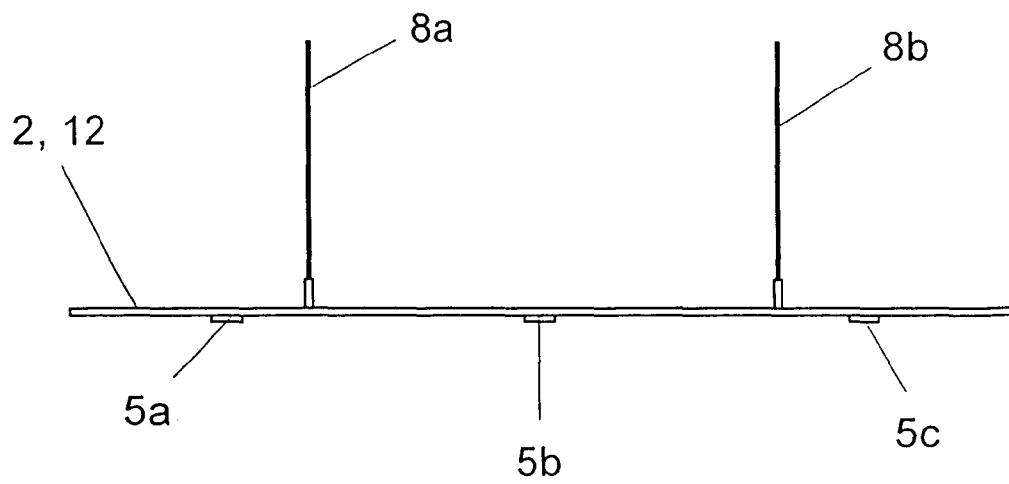


FIG 3B

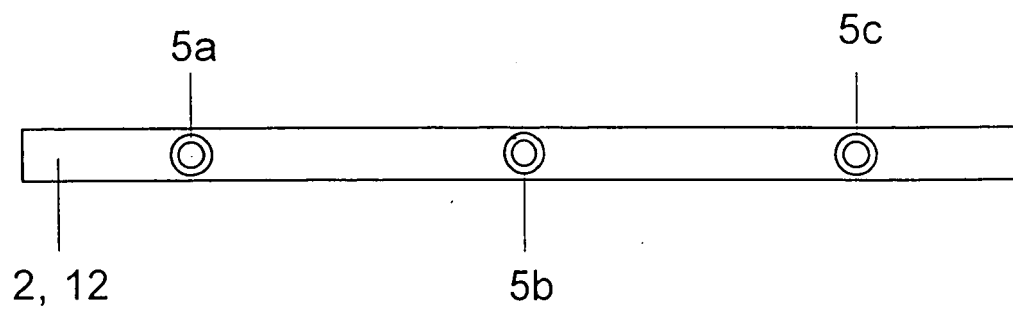


FIG 3C

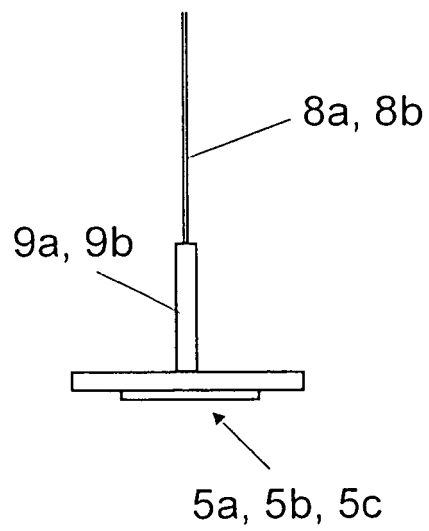


FIG 3D

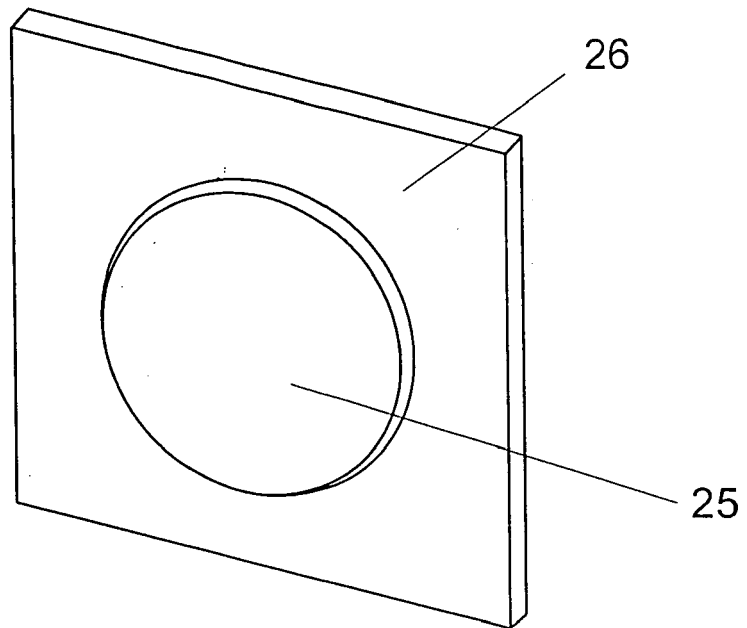


FIG 4

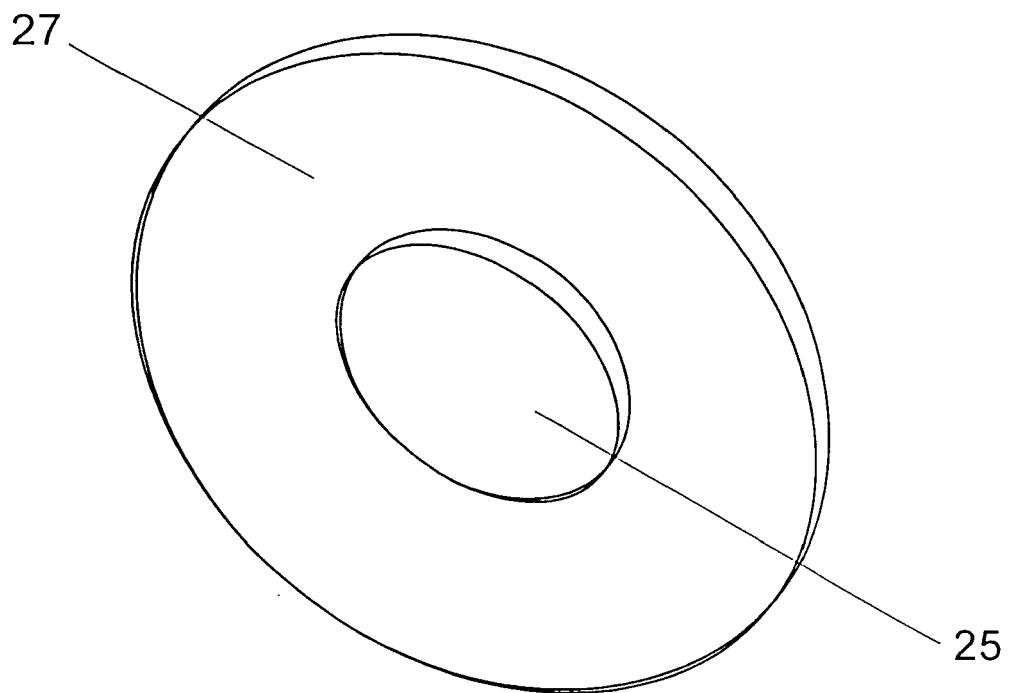


FIG 5

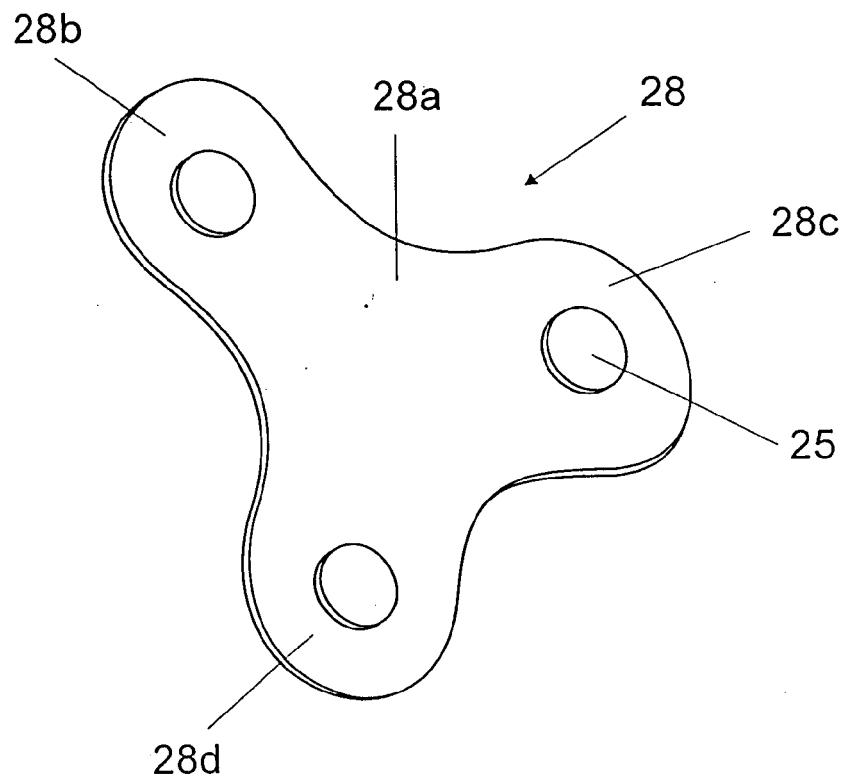


FIG 6

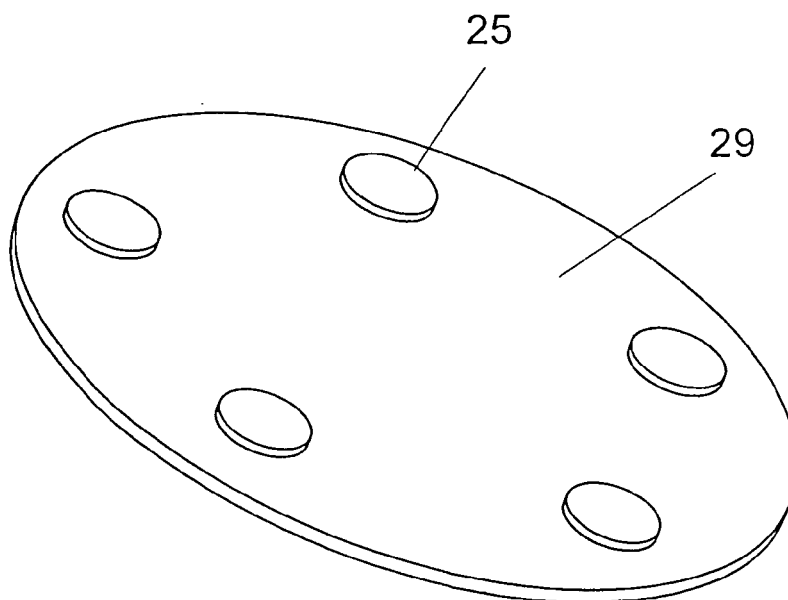


FIG 7

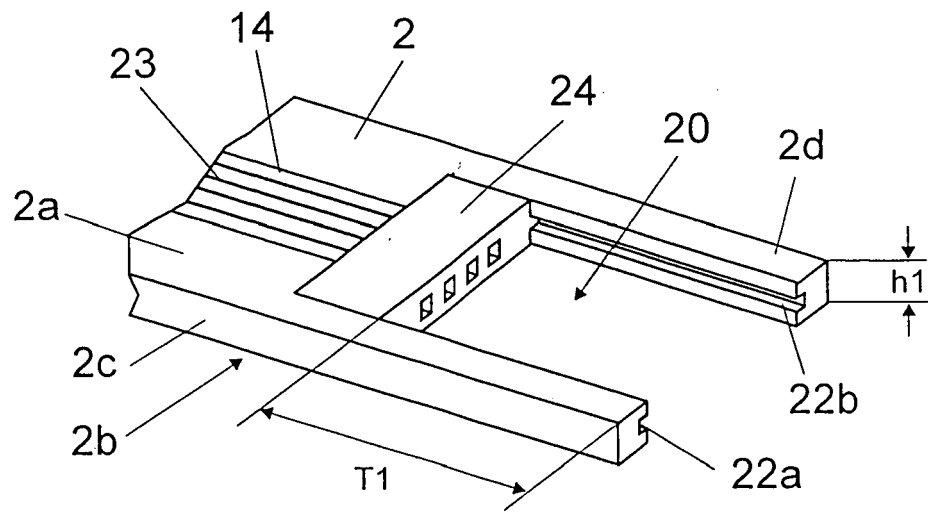


FIG 8A

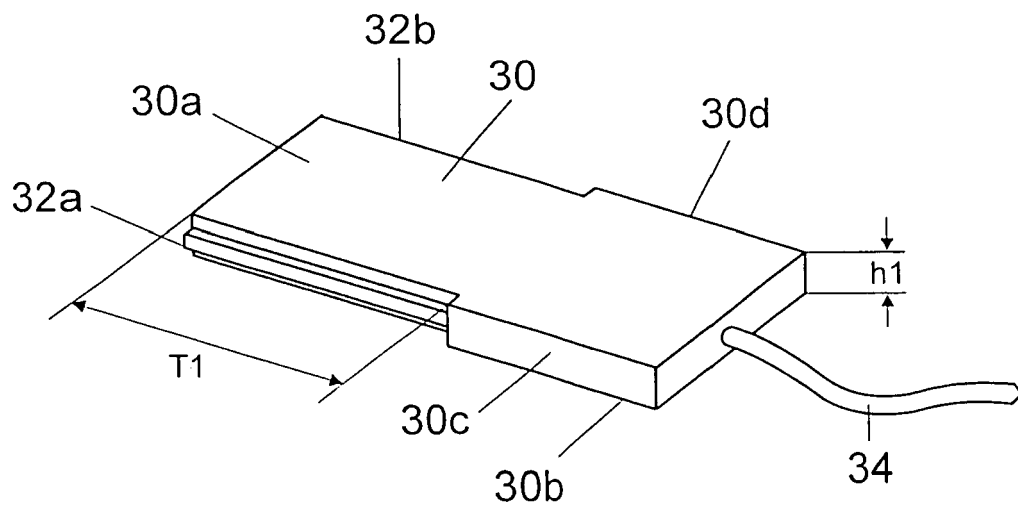


FIG 8B

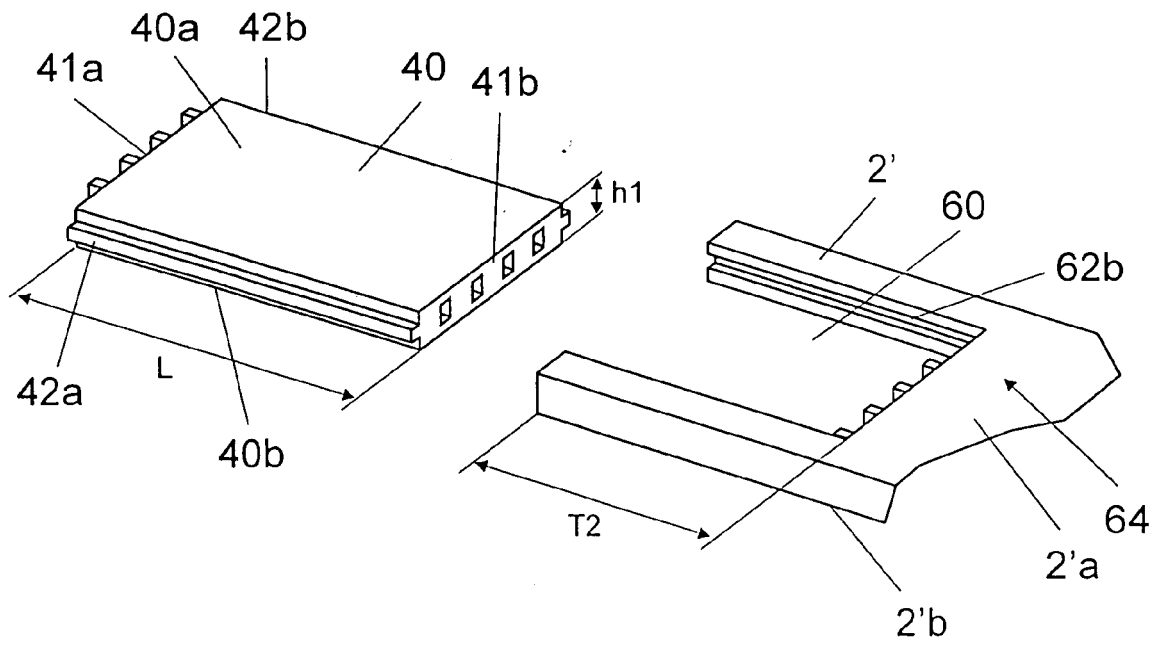


FIG 9

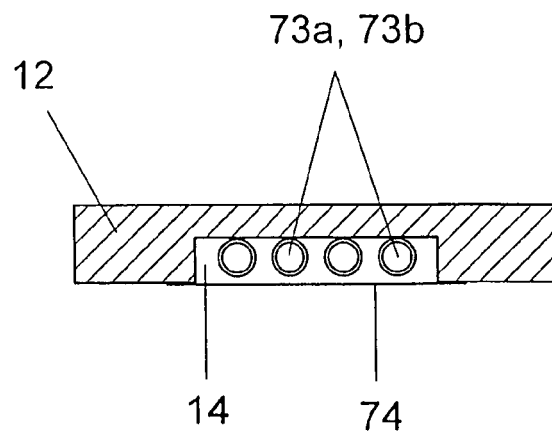


FIG 10

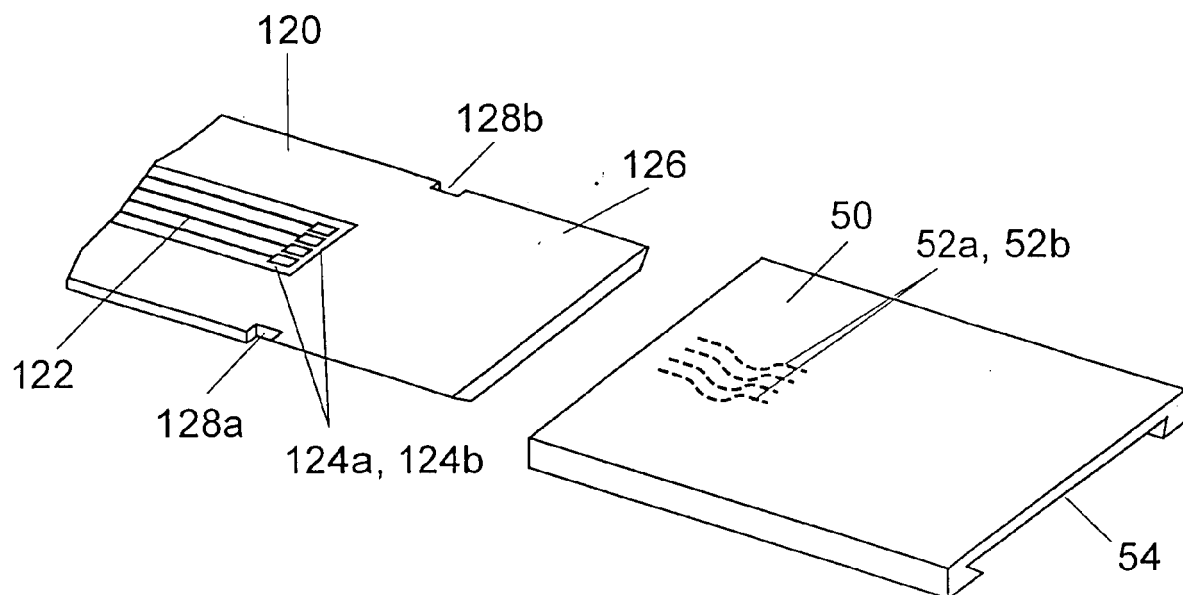


FIG 11A

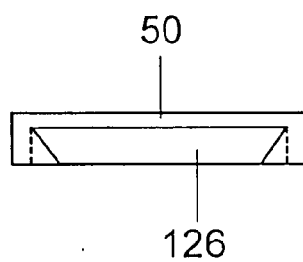


FIG 11B