

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
9. April 2009 (09.04.2009)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/043561 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:

F21V 21/096 (2006.01) H01R 13/62 (2006.01)
F21V 21/35 (2006.01) H01R 25/14 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/008238

(22) Internationales Anmeldedatum:

26. September 2008 (26.09.2008)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

11/904,742 28. September 2007 (28.09.2007) US
10 2008 024 776.6 23. Mai 2008 (23.05.2008) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **OSRAM Gesellschaft mit beschränkter Haftung** [DE/DE]; Hellabrunner Strasse 1, 81543 München (DE). **OSRAM SYLVANIA INC.** [US/US]; 100 Endicott Street, Danvers, MA 01923 (US).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **KRAUS, Robert** [DE/DE]; Franz Winzinger Weg 22, 93051 Regensburg (DE). **BURKARD, Klaus** [DE/DE]; Silberne-Fisch-Gasse 12, 93047 Regensburg (DE). **MITCHELL, John, D. Jr.** [US/US]; 6 Douglass Lane, Andover 01810 (US). **SANROMA, John, P.** [US/US]; 3 Kenrick Avenue, Billerica 01821 (US).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: MAGNETICALLY ATTACHED LUMINAIRE

(54) Bezeichnung: LEUCHTMITTEL MIT MAGNETISCHER HAFTUNG

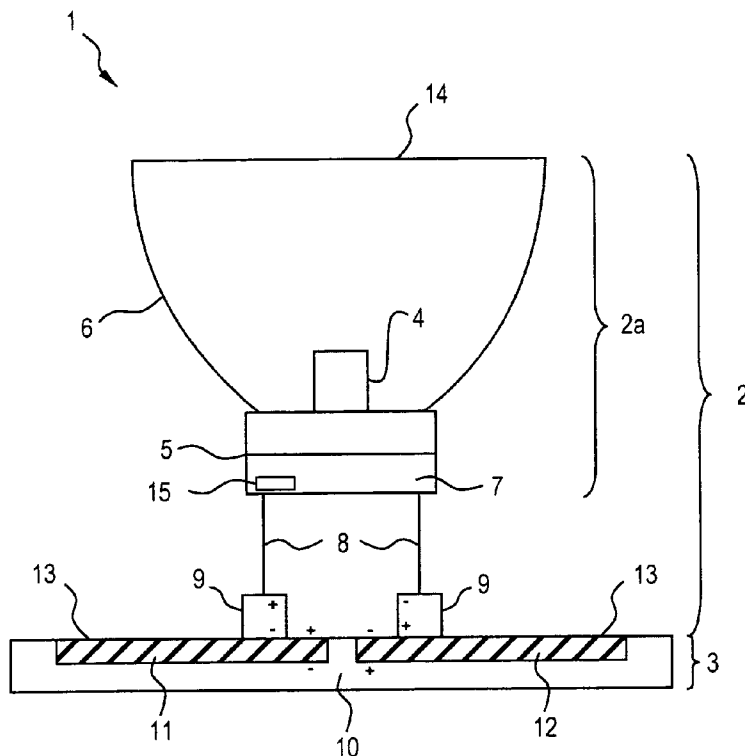


FIG 1

(57) Abstract: Disclosed is a luminaire comprising at least one magnetic electrical connection. The mount is provided with at least one first group of electrical contacts and a second group of electrical contacts. An electrical potential can be applied between at least one contact of the first group and at least one contact of the second group. Each contact is designed as a support surface for supporting a magnetic element. A lighting system is equipped with at least one luminaire and at least one mount. At least one electrical connection of the luminaire is magnetically attached to a contact of the mount while another electrical connection of the luminaire is connected to another contact of the mount, an electrical potential being applicable between said two contacts of the mount.

(57) Zusammenfassung: Das Leuchtmittel weist mindestens einen elektrischen Anschluss auf, der magnetisch haftend ist. Der Träger weist mindestens eine erste Gruppe elektrischer Kontakte und eine zweite Gruppe elektrischer Kontakte auf, wobei zwischen mindestens einem Kontakt der ersten Gruppe und mindestens einem Kontakt der zweiten Gruppe ein elektrisches Potenzial anlegbar ist und jeder der Kontakte als Aufsatzfläche

zum Aufsatz eines magnetischen

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2009/043561 A2



- (74) **Anwalt:** SCHULZE, Mark; Von Lieres Brachmann Schulze, Grillparzerstr. 12A, 81675 München (DE).
- (81) **Bestimmungsstaaten** (*soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart*): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) **Bestimmungsstaaten** (*soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart*): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- Veröffentlicht:**
— *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts*

Elements ausgestaltet ist. Das Leuchtsystem ist mit mindestens einem Leuchtmittel und mindestens einem Träger ausgerüstet, wobei mindestens ein elektrischer Anschluss des Leuchtmittels an einem Kontakt des Trägers magnetisch haftet und ein weiterer elektrischer Anschluss des Leuchtmittels mit einem weiteren Kontakt des Trägers verbunden ist, wobei zwischen diesen beiden Kontakten des Trägers ein elektrisches Potenzial anlegbar ist.

Beschreibung

Leuchtmittel mit magnetischer Haftung

5 Die Erfindung betrifft ein Leuchtmittel, einen Träger für das
Leuchtmittel und Leuchtsysteme aus Leuchtmittel und Träger
und insbesondere Leuchtsysteme mit manuell einsetzbaren und
abnehmbaren Leuchtmodulen, so dass die Quantität, Richtung
und / oder die Eigenschaften des vom System emittierten
10 Lichts leicht variiert werden können.

Bisher werden Leuchtmittel, insbesondere Lampen, in Leuchten
mechanisch gehalten und elektrisch kontaktiert, beispielswei-
se mittels Klammern oder Fassungen. Dabei ist jedoch nachtei-
15 lig, dass die mechanische Halterung vergleichsweise viel Bau-
raum benötigt und zudem eine Lösung und Neubefestigung des
Leuchtmittels gerade bei einer großen Zahl von Leuchtmitteln
der Leuchte aufwändig ist.

20 Insbesondere in modernen Leuchtsystemen ist es erwünscht,
dass der Nutzer die Quantität, Richtung und die Eigenschaften
des vom System emittierten Lichts sehr flexibel steuern kann.
Bei Theaterkulissen ist man daran gewöhnt, eine Vielzahl von
Lichthalterungen vorzufinden, welche Licht variierender In-
25 tensität, Farbe und anderer Eigenschaften auf die Bühne rich-
ten können. In Verkaufsumgebungen werden häufig einstellbare
Reflektorlampen und Schienenleuchten verwendet, um Waren oder
Auslagen zu beleuchten. In Büros und Wohnräumen werden übli-
cherweise Schienenleuchten verwendet, um Licht auf einen
30 bestimmen Arbeitsbereich zu richten, oder für optische Effek-
te. Obwohl diese Systeme flexibel sind, besitzen sie Nachtei-
le. Ein Nachteil besteht darin, dass sie relativ groß sind,
und zwar in dem Sinne, dass die Leuchtenhalterungen auffällig
sind. In vielen Anwendungen, wie etwa bei einer Vitrine für
35 Schmuck oder anderen hochwertige Waren, ist es erwünscht,
dass das Leuchtsystem so unauffällig wie möglich ist. In An-
wendungen, bei denen die Erscheinung des Leuchtsystems selbst

zu der ästhetischen Gesamterscheinung beiträgt, treten zusätzliche Gestaltungs- und Herstellungskosten auf. Ein weiterer Nachteil besteht darin, dass diese Systeme, obwohl sie flexibel sind, je nach Beleuchtungsanforderung mühsam einzustellen sein mögen. In vielen Fällen sind die Leuchtenhalterungen relativ schwer. Um eine Leuchtenhalterung mit einem mechanischen Stecker zu bewegen, hinzuzufügen oder zu entfernen, ist ein Werkzeug notwendig, und in einigen Fällen mag sogar eine neue elektrische Verbindung notwendig sein. Selbst in dem Fall, in dem die Leuchtenhalterung drehbar angebracht sein mag, ist der Sockel der Leuchtenhalterung typischerweise nur in einer einzigen Dimension bewegbar. Schließlich besteht noch der Nachteil, dass diese Systeme relativ teuer sind.

US 5,154,509, erteilt am 13. Oktober 1992 an Wulfman et al., beschreibt ein Niederspannungs-Schienen-Leuchtsystem, bei dem die Leuchtenhalterung mittels einer Magnetkraft an der Schiene angebracht ist und elektrische Leistung mittels physikalischer Kontakte zwischen den elektrischen Drähten der Schiene und der Halterung von der Schiene zur Halterung geleitet wird. Wulfman et al. lehrt ein herkömmliches Schienen-Leuchtsystem, d. h., dass eine Anzahl von Leuchtenhalterungen beweglich an einer linearen Schiene angebracht ist. Die Leuchtenhalterungen von Wulfman et al. sind an einer dreieckigen Klammer angebracht. Elektrische Leistung wird mittels elektrischer Kontakte von der Klammer zum Gehäuse der Halterung übertragen, welche sich an zwei Seiten der dreieckigen Klammer und an zwei Seiten der passenden winkelförmigen Aufnahme des Gehäuses befinden. Die Schiene und die Leuchtenhalterungen von Wulfman et al. weisen eine rein funktionale Ausgestaltung auf, d. h. zum Bereitstellen und Richten von Licht.

Es ist eine Aufgabe der Erfindung, die Defizite des Stands der Technik zu vermeiden.

Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Möglichkeit zur einfachen und platzsparenden Montage von Leuchtmitteln bereitzustellen.

5 Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist es, Leuchtsysteme und die Steuermöglichkeit von Leuchtsystemen seitens eines Nutzers zu verbessern.

10 Noch eine weitere Aufgabe der Erfindung ist es, ein Leuchtsystem bereitzustellen, das Glüh-, Halogen-, LED- und Leuchtstoff-Lichtquellen verwenden kann.

15 Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist es, ein Leuchtsystem bereitzustellen, das in der Lage ist, in einer Vielzahl von dreidimensionalen räumlichen Gebilden, z. B. Parallelepipeden, Kugeln, Polyedern, hergestellt zu werden.

20 Diese Aufgabe wird mittels eines Leuchtmittels, eines Trägers und von Leuchtsystemen nach den jeweiligen unabhängigen Ansprüchen gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen sind insbesondere den abhängigen Ansprüchen entnehmbar.

25 Das Leuchtmittel, z. B. eine Lampe, ist unter einem Gesichtspunkt der Erfindung mit mindestens einem elektrischen Anschluss ausgerüstet, der magnetisch haftend ist. Dadurch kann der Anschluss einfach und platzsparend an einem entsprechenden magnetischen oder magnetisierbaren elektrischen Kontakt lösbar befestigt werden.

30 Im allgemeinen Fall braucht nur ein elektrischer Anschluss magnetisch haften zu sein, während ein anderer Anschluss des Leuchtmittels beispielsweise mittels einer Andrückkraft an einen entsprechenden elektrischen Kontakt gedrückt werden kann, wobei die Andrückkraft auch durch die magnetische Anziehung des anderen Kontakts bewirkt wird. Es wird jedoch bevorzugt, wenn das Leuchtmittel mit mindestens zwei, vorzugs-

35

weise genau zwei, magnetisch haftenden elektrischen Anschlüssen ausgerüstet ist.

5 Vorzugsweise ist der mindestens eine elektrische Anschluss permanentmagnetisch, d. h., dass der elektrische Anschluss zumindest permanentmagnetische Bereiche aufweist, welche eine ausreichende magnetische Feldstärke zur Haftung des Leuchtmittels erzeugen.

10 Vorzugsweise ist eine Kontaktfläche des elektrischen Anschlusses ein Teil des Magneten. Besonders bevorzugt wird ein elektrischer Anschluss, dessen Fuß, welcher die Kontaktfläche bereitstellt, aus einem elektrisch leitenden permanentmagnetischen Material hergestellt ist.

15 Der mindestens eine elektrische Anschluss weist zur Verringerung eines Übergangswiderstands und zur festen Haftung einen flächigen Kontakt auf.

20 Das Leuchtmittel kann eine oder mehrere Einzellichtquellen aufweisen, z. B. einen oder mehrere Punktstrahler und / oder einen oder mehrere Flächenstrahler.

25 Es wird besonders bevorzugt, wenn zumindest eine der Einzellichtquellen eine Leuchtdiode ist, spezielle eine weiß leuchtende Leuchtdiode, z. B. eine Konversions-LED.

30 Es kann aber auch bevorzugt sein, wenn das Leuchtmittel mindestens zwei verschiedenfarbige Leuchtdioden aufweist, insbesondere, falls die mindestens zwei verschiedenfarbigen Leuchtdioden selektiv ansteuerbar sind.

35 Es wird insbesondere bevorzugt, wenn mittels der mindestens zwei verschiedenfarbigen Leuchtdioden ein weißes Mischlicht erzeugbar ist. Dazu werden mindestens drei Leuchtdioden in den Grundfarben rot, grün und blau bevorzugt.

Das Leuchtmittel kann aber auch zumindest eine Halogenlampe als Einzellichtquelle umfassen.

Es kann zur vielfältigen Ausgestaltung des Leuchtmittels bevorzugt sein, falls zwischen dem mindestens einen elektrischen Anschluss und der mindestens einen Lichtquelle ein lösliches oder nicht lösliches Adapterstück einsetzbar ist, insbesondere zwischen dem mindestens einen elektrischen Anschluss und einem Gehäuse des Leuchtmittels. Das Adapterstück kann insbesondere zur Beabstandung und örtlichen Ausrichtung des Leuchtmittels eingerichtet sein und beispielsweise biegsame elektrische Verbindungsleitungen, z. B. einen 'Schwanenhals', ein Drehgelenk, einen Abstandshalter usw. umfassen.

Es wird zur Ausrichtung der Abstrahlrichtung ein Leuchtmittel besonders bevorzugt, bei dem ein biegsames Zwischenstück zwischen den Anschlüssen und der mindestens einen Einzellichtquelle oder dem Gehäuse vorhanden ist, so dass eine Abstrahlrichtung der mindestens einen Einzellichtquelle durch eine Biegung einstellbar ist. Das biegsame Zwischenstück kann vorzugsweise ein Teil eines Adapterstücks sein. Das biegsame Zwischenstück kann beispielsweise getrennt biegsame Anschlussbeine bzw. -drähte aufweisen, oder auch einen Schwanenhals. Alternativ sind Drehmittel einsetzbar, z. B. unter Verwendung von Gelenken.

Zur Ausrichtung des abgestrahlten Lichts weist das Leuchtmittel vorzugsweise einen Reflektor auf.

Zum Schutz des Leuchtmittels kann zumindest eine Einzellichtquelle mittels eines transparenten oder transluzenten Elements abgedeckt sein. Ein transluzentes Element erhöht ferner die Intensitäts- und Farbhomogenität.

Es wird, insbesondere zur Verwendung als Schüttgut, ein Leuchtmittel bevorzugt, das bis auf die Anschlüsse gekapselt ist. Vorzugsweise weist das Leuchtmittel dann kleine Abmes-

sungen auf, z. B. eine maximale Ausdehnung zwischen 1 mm und 1 cm.

Es wird dann zur einfachen Kontaktierung ein Leuchtmittel bevorzugt, das eine im Wesentlichen kugelförmige Kontur aufweist, vorzugsweise mit einer ebenen oder konkaven Teilfläche, wobei eine Kontaktfläche des mindestens einen elektrischen Anschlusses im Bereich der ebenen oder konkaven Teilfläche liegt.

10

Es wird zur Vermeidung von Fehlern beim Anschluss des Leuchtmittels bevorzugt, wenn das Leuchtmittel mindestens zwei elektrische Anschlüsse entgegengesetzter magnetischer Polung aufweist. Dadurch kann zwischen den beiden Anschlüssen magnetisch diskriminiert werden; und es wird diesen eine inhärente Möglichkeit zur Vermeidung von Fehlanschlüssen bereitgestellt.

15

Es kann, insbesondere zur einfachen Ausgestaltung des Leuchtmittels, vorteilhaft sein, wenn dieses mit Gleichspannung betreibbar ist.

20

Es ist alternativ aber auch möglich, das Leuchtmittel mit Wechselspannung zu betreiben.

25

Das Leuchtmittel kann ferner eine Ansteuerung zum Ansteuern der zugehörigen mindestens einen Einzellichtquelle aufweisen, um eine Abstrahleigenschaft des Leuchtmittels zu steuern.

30

Insbesondere kann die Ansteuerung eine Dimmfunktion aufweisen, bei deren Aktivierung die Leuchtstärke mindestens eines Leuchtmittels verringert wird.

35

Mittels der Ansteuerung mögen insbesondere Gruppen gleichfarbiger Leuchtdioden des Leuchtmittels, z. B. eines LED-Clusters des Leuchtmittels, zur Änderung einer Leuchtfarbe des Leuchtmittels selektiv ansteuerbar sein. Das Leuchtmittel

kann dann insbesondere eine variable Farbcharakteristik aufweisen.

Das Leuchtmittel kann ferner ein Empfangsmittel zum Empfang von Steuersignalen aufweisen, das mit der Ansteuerung kommunikativ gekoppelt ist. Dadurch ist eine Fernsteuerung des Leuchtmittels möglich.

Das Empfangsmittel kann insbesondere eine Funkantenne und / oder einen IR-Sensor umfassen.

Die Ansteuerung kann insbesondere selektiv adressierbar sein, so dass ein Leuchtmittel individuell oder eine Gruppe von Leuchtmitteln, z. B. jeweils gleicher Farbe, individuell ansteuerbar ist.

Der Träger weist unter einem anderen Gesichtspunkt der Erfindung mindestens eine erste Gruppe elektrischer Kontakte und eine zweite Gruppe elektrischer Kontakte auf, wobei zwischen mindestens einem Kontakt der ersten Gruppe und mindestens einem Kontakt der zweiten Gruppe ein elektrisches Potenzial anlegbar ist und jeder der Kontakte als Aufsatzfläche zum Aufsatz eines magnetischen oder magnetisierbaren Anschlusselements ausgestaltet ist.

Der Träger kann insbesondere als Grundplatte mit einer seitlichen Dimensionierung von nicht mehr als 1 m ausgestaltet sein, z. B. als starre oder flexible quadratische Platte mit den Maßen 40 cm x 40 cm.

Das Anschlusselement kann insbesondere einem elektrischen Anschluss des oben beschriebenen Leuchtmittels entsprechen.

In einer Ausgestaltung ist zwischen mindestens zwei Gruppen bzw. den diesen zugehörigen Kontakten eine Gleichspannung anlegbar.

In einer alternativen Ausgestaltung ist zwischen mindestens zwei Gruppen bzw. den diesen zugehörigen Kontakten eine Wechselspannung anlegbar.

- 5 In einer weiteren Ausgestaltung sind die elektrischen Kontakte in zwei Gruppen gruppiert sind und in einem Schachbrettmuster mit einer abwechselnden Anordnung der Kontakte der beiden Gruppen angeordnet.
- 10 In noch einer weiteren, alternativen oder zusätzlichen, Ausgestaltung sind die elektrischen Kontakte in zwei Gruppen gruppiert und in einem Ringmuster mit einer abwechselnden Anordnung der Kontakte der beiden Gruppen angeordnet.
- 15 In noch einer weiteren, alternativen oder zusätzlichen, Ausgestaltung sind die elektrischen Kontakte in zwei Gruppen gruppiert und in einem Streifenmuster mit einer abwechselnden Anordnung der Kontakte der beiden Gruppen angeordnet.
- 20 In noch einer weiteren, alternativen oder zusätzlichen, Ausgestaltung sind die elektrischen Kontakte in zwei Gruppen gruppiert und in einem Gittermuster angeordnet, bei dem das Gitter einen Kontakt der ersten Gruppe und die vom Gitter eingeschlossenen Flächen Kontakte der zweiten Gruppe darstellen.
- 25

- In noch einer Ausgestaltung weist der Träger mehrere Paare von Kontakten auf, wobei ein Kontakt jedes Paares der ersten Gruppe angehört und einen Kontakt jedes Paares der zweiten Gruppe angehört. Die Paare sind vorzugsweise in einem regelmäßigen Muster auf dem Träger verteilt.
- 30

- Vorzugsweise weist der Träger mehrere Paare von Kontakten auf, wobei zwischen den Kontakten eines Paares ein, nicht notwendigerweise gleiches, elektrisches Potenzial anlegbar ist.
- 35

In einer Ausgestaltung unterscheidet sich die Form der Kontakte zumindest zwischen zwei Paaren, wodurch optisch einfach zwischen Kontaktpaaren mit unterschiedlichen Eigenschaften oder für unterschiedliche Leuchtmittel unterschieden werden kann.

Der Träger kann insbesondere mindestens drei Sätze bzw. Arten von jeweils ein oder mehreren Paaren mit zwischen den Sätzen unterschiedlich geformten Kontakten aufweisen. Dadurch können insbesondere Kontaktpaare für LED-Lampen mit unterschiedlicher Grundfarbe, z. B. R, G und B, bereitgestellt werden, wobei die Sätze insbesondere unabhängig ansteuerbar sind. Auch sind weitere Sätze für weitere Farben, wie weiß oder bernstein, realisierbar, oder für andere Leuchtmittel, wie Halogenlampen.

Allgemein kann ein Träger diese oder andere Kontaktmuster aufweisen, und zwar ein bestimmtes Kontaktmuster oder beispielsweise auch mehrere Kontaktmuster nebeneinander.

Bevorzugt wird ein Träger, bei dem die Kontakte auf einer gemeinsamen Fläche angeordnet sind, z. B. einer insbesondere flexiblen, alternativ auch starren, Grundplatte. Diese kann insbesondere Kontakte auf einer ebenen Fläche anordnen.

Die Kontakte können aber auch jeweils als elektrisch leitende Schnüre oder Drähte ausgebildet sein, insbesondere aus einem Metallgeflecht. Dadurch ist ohne großflächige Befestigung an einer Wand, Decke usw. eine großflächige Anbringungsmöglichkeit für Leuchtmittel gegeben. Folglich lässt sich z. B. einfach ein 'Sternenhimmel' mit den Schnüren als Haftauflage erreichen. Die Schnüre können auch magnetisch sein, auch mit unterschiedlich ausgestalteter magnetischer Polung.

Die Kontakte des Trägers können magnetisierbar sein. Es wird zur Vermeidung von Anschlussfehlern aber bevorzugt, wenn die Kontakte magnetisch sind, und zwar besonders bevorzugt so,

dass die magnetische Polung mit einer Gruppenzugehörigkeit korreliert, insbesondere mit einer Verbindung zu Speisungsanschluss. Die Kontakte können dauermagnetisch oder temporär magnetisierbar sein, z. B. mittels eines Elektromagneten.

5

Der Träger ist vorzugsweise in zumindest eine Richtung erweiterbar, insbesondere durch Verbinden mit einem weiteren, insbesondere gleichartigen, Träger. Die verbundenen Träger benötigen vorzugsweise nur eine gemeinsame Stromversorgung und /
10 oder Ansteuerung. Dazu kann der Träger mit einem Verbindungsmittel, insbesondere Rast- oder Steckmittel, ausgerüstet sein, das eine mechanische und elektrische Verbindung mit einem passenden Gegenverbindungsmittel eines anderen Trägers ermöglicht. Der Träger weist vorzugsweise an einer Seite ein
15 Verbindungsmittel und an einer gegenüberliegenden Seite ein Gegenverbindungsmittel auf.

Das Leuchtsystem weist unter noch einem anderen Gesichtspunkt der Erfindung mindestens ein Leuchtmittel und mindestens einen
20 Träger auf, wobei mindestens ein elektrischer Anschluss des Leuchtmittels an einem Kontakt des Trägers magnetisch haftet und ein weiterer elektrischer Anschluss des Leuchtmittels mit einem weiteren Kontakt des Trägers verbunden ist, wobei zwischen diesen beiden Kontakten des Trägers ein elekt-
25 risches Potenzial anlegbar ist. Dabei können der Anschluss des Leuchtmittels, der Kontakt des Trägers oder beide magnetisch sein.

In einer Ausgestaltung haftet ein elektrischer Anschluss des
30 Leuchtmittels an einem Kontakt des Trägers magnetisch und ein weiterer elektrischer Anschluss des Leuchtmittels haftet an einem weiteren Kontakt des Trägers magnetisch, wobei zwischen diesen beiden Kontakten des Trägers ein elektrisches Potenzial anlegbar ist.

35

Das Leuchtsystem weist dazu bevorzugt mindestens ein Leuchtmittel wie oben beschrieben und mindestens einen Träger wie oben beschrieben auf.

- 5 Zur Vermeidung eines Falschanschlusses weisen vorzugsweise zugehörige Anschlüsse des Leuchtmittels und Kontakte des Trägers an ihren Kontaktflächen eine jeweils umgekehrte magnetische Polarität auf.
- 10 Zur flexiblen Ansteuerung unterschiedlicher Leuchtmittel auf einfache Weise sind vorzugsweise unterschiedliche Sätze von Kontakten des Trägers für unterschiedliche Arten von Leuchtmitteln vorgesehen, insbesondere, falls unterschiedliche Sätze von Kontakten des Trägers für mit unterschiedlicher Farbe
- 15 leuchtende Leuchtmittel vorgesehen sind.

Das Leuchtsystem kann ferner so ausgestaltet sein, dass die Kontakte des Trägers eines Satzes und die Anschlüsse eines dafür vorgesehenen Leuchtmittels so geformt sind, dass eine

20 Kontaktierung von nicht füreinander vorgesehenen Anschlüssen und Kontakten verhindert wird.

Diese Aufgaben werden unter noch einem Gesichtspunkt der Erfindung zudem mittels Bereitstellens eines Leuchtsystems mit

25 abnehmbaren Leuchtmodulen gelöst. Der Trägerrahmen bzw. Träger ("frame") weist eine im Wesentlichen flache Oberfläche auf und umfasst ein magnetisches Material und einen ersten und einen zweiten elektrisch leitfähigen Kanal. Das abnehmbare Leuchtmodul umfasst eine Lichtquelle, die an einem Sockel

30 befestigt ist. Der Sockel weist eine im Wesentlichen flache Oberfläche auf und umfasst ein magnetisches Material und einen ersten und einen zweiten elektrisch leitfähigen Pfad. Die Lichtquelle weist einen ersten und einen zweiten Zuleitungsdraht auf, der mit dem ersten bzw. dem zweiten elektrisch

35 leitfähigen Pfad des Sockels verbunden ist.

Das Leuchtmodul ist an dem Träger mit der im Wesentlich flachen Oberfläche des Modulsockels angebracht, wobei es zur im Wesentlichen flachen Oberfläche des Trägers zeigt, so dass das Leuchtmodul mittels einer magnetischen Anziehungskraft, die zwischen dem magnetischen Material des Moduls und dem magnetischen Material des Trägers wirkt, sicher am Träger befestigt ist, so dass die magnetische Anziehungskraft es dem Leuchtmodul ermöglicht, manuell vom Träger abgenommen zu werden.

10

In den folgenden Figuren wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen schematisch genauer beschrieben. Dabei können zur besseren Übersichtlichkeit gleiche oder gleichwirkende Elemente mit gleichen Bezugszeichen versehen sein.

15

FIG 1 zeigt als Schnittdarstellung in Seitenansicht ausschnittsweise ein Leuchtsystem aus einem Leuchtmittel und einem Träger;

20

FIG 2 zeigt als Schnittdarstellung in Seitenansicht einen breiten Ausschnitt des Leuchtsystems mit mehreren Leuchtmitteln;

25

FIG 3 zeigt als Schnittdarstellung in Seitenansicht ein Leuchtmittel, das nun gekapselt ist;

FIG 4 zeigt in Schrägansicht das Leuchtsystem aus FIG 1;

30

FIG 5 zeigt in Aufsicht einen weiteren Träger für Leuchtmittel;

FIG 6 zeigt in Aufsicht noch einen weiteren Träger für Leuchtmittel;

35

FIG 7 zeigt in Aufsicht noch einen weiteren Träger für Leuchtmittel;

- FIG 8 zeigt in Aufsicht noch einen weiteren Träger für Leuchtmittel;
- FIG 9 zeigt in Aufsicht noch einen weiteren Träger für Leuchtmittel;
- 5
- FIG 10 ist eine bildhafte Ansicht eines Leuchtsystems gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung;
- 10 FIG 11 ist eine vergrößerte Querschnittsansicht des Leuchtsystems aus FIG 10 entlang der Linie 2-2;
- FIG 12 ist eine Schnittansicht einer alternativen Ausführungsform der Erfindung;
- 15
- FIG 13 ist eine Schnittansicht einer alternativen Ausführungsform eines Leuchtmoduls;
- FIG 14 ist eine bildhafte Ansicht eines Trägers für ein Leuchtsystem;
- 20
- FIG 15 ist eine Ansicht eines kreisförmigen Trägers für ein Leuchtsystem;
- FIG 16A ist eine Ansicht eines sphärischen Trägers für ein Leuchtsystem;
- 25
- FIG 16B ist eine Ansicht eines sphärischen Trägers für ein Leuchtsystem, wobei ein Teil der sphärischen Oberfläche ausgeschnitten ist;
- 30
- FIGn 17A und 18A sind isometrische Ansichten von dreidimensionalen Trägern für ein Leuchtsystem in den Formen eines Ikosaeders bzw. eines Dodekaeders; FIG 17B ist eine Ansicht einer dreieckigen Fläche aus FIG 17A, und FIG 18B ist eine Ansicht einer fünfeckigen Fläche aus FIG 18A;
- 35

FIG 19 ist eine Querschnittansicht einer alternativen Ausführungsform eines Leuchtsystems mit einem Mittel zum Ausrichten des Leuchtmoduls am Träger;

5

FIG 20 ist eine Querschnittansicht einer weiteren alternativen Ausführungsform eines Leuchtsystems mit einem Mittel zum Sicherstellen einer geeigneten Ausrichtung und elektrischen Polarität des Leuchtmoduls am Träger;

10

FIG 21 ist eine bildhafte Ansicht einer Ausführungsform der Erfindung, die in einer Vitrine angebracht ist.

15 FIG 1 zeigt als Schnittdarstellung in Seitenansicht ein Leuchtsystem 1 aus einem LED-Leuchtmittel 2 und einem ausschnittsweise gezeigten Träger 3 in Form einer Grundplatte.

Das LED-Leuchtmittel 2 weist eine weiß leuchtende LED 4 als Lichtquelle auf, die an einem Gehäuse 5 montiert ist und zur Strahlführung seitlich von einem Reflektor 6 umgeben ist. Zur Stromversorgung der LED 4 und einer im Gehäuse 5 vorhandenen Ansteuerschaltung 7 für die LED 4 führen aus dem Gehäuse 5 mechanisch flexible Kontaktbeine 8 heraus, die jeweils einen permanentmagnetischen Fuß 9 aufweisen. Die Füße 9 dienen somit sowohl der elektrischen Kontaktierung des LED-Leuchtmittels 2 als auch dessen lösbarer Befestigung. Die Einheit umfassend das Gehäuse 5 (mit Ansteuerung 7), die LED 4 und den Reflektor 6 kann auch als LED-Modul 2a bezeichnet werden.

25
30

Der ebene Träger 3 weist in ein Trägermaterial 10 eingebettete elektrische Kontakte 11,12 auf, deren Oberfläche 13 freiliegt und somit als elektrische Kontaktfläche und als Aufsatzfläche für die Füße 9 dient. Die gezeigten Kontakte 11,12 weisen ein unterschiedliches elektrisches Potential auf, so dass über sie von dem Leuchtmittel 2 eine elektrische Leistung zum Betrieb der LED 4 abgegriffen wird.

35

Die Kontakte 13 sind in ihrer Funktion als Aufsatzfläche 13 so gestaltet, dass die magnetischen Füße 9 flächig an ihnen haften können. Dazu weisen die Kontakte 11,12 vorzugsweise ein permanentmagnetisches Material auf; welches an der Kontaktfläche 13 eine magnetische Polung aufweist, die einer magnetischen Polung des zugehörigen Fußes 9 entgegengesetzt ist. Die Kontakte 11,12 sind zur Ausrichtung des LED-Leuchtmittels 2 zueinander bezüglich ihrer Kontaktfläche 13 entgegengesetzt magnetisch gepolt. So kann bei Gleichstromversorgung der Kontakte 11,12 ein positives elektrisches Potential des linken Kontakts 11 mit einer positiven magnetischen Polung an dessen Oberfläche 13 verbunden sein und ein geringeres elektrisches Potential des rechten Kontakts 12 (z. B. Masse) mit einer negativen magnetischen Polung an dessen Oberfläche 13 verbunden sein. Entsprechend weist ein Fuß 9, der an ein positives elektrisches Potential anzuschließen ist, eine an seiner Kontaktfläche negative magnetische Polung auf; und ein Fuß 9, der an ein niedrigeres elektrisches Potential anzuschließen ist, weist eine an seiner Kontaktfläche positive magnetische Polung auf. Dadurch kann insbesondere bei Gleichstrombetrieb des LED-Leuchtmittels 6 eine korrekte elektrische Polung sichergestellt werden, da sich bei falscher Orientierung des LED-Leuchtmittels 2 sich dessen Füße 9 und die Kontakte 11,12 gegenseitig abstoßen und sich nur bei richtiger Orientierung anziehen. Die magnetische Polung ist mit den Symbolen '+' bzw. '-' eingezeichnet. Alternativ weisen die Kontakte des Trägers 3 oder die Füße 9 ein ferromagnetisches Material auf, insbesondere ein Eisenmaterial wie Stahl.

30

Dadurch kann das LED-Leuchtmittel 2 besonders einfach und platzsparend kontaktiert werden.

Der Reflektor 6 kann zum Schutz der Leuchtdiode 4 mittels einer transparenten Abdeckung 14 abgedeckt sein.

35

Die Ansteuerschaltung 7 kann insbesondere im Wechselstrombetrieb der Kontakte 11,12 als Treiber für die Leuchtdiode 4 ausgelegt sein. Die Ansteuerschaltung 7 kann ferner verschiedene weitere Funktionen aufweisen, beispielsweise eine Dimmfunktion, bei deren Aktivierung die Leuchtstärke der LED 4 gezielt verringert wird. Eine weitere mögliche Funktion ist Verwendung farbvariabler Leuchtmittel eine Änderung der Leuchtfarbe des Leuchtmittels, z. B. bei Verwendung eines LED-Farbclusters aus verschiedenfarbigen, einzeln ansteuerbaren LEDs.

Die Ansteuerschaltung 7 weist zur Aktivierung der verschiedenen Funktionen ein Empfangsmittel 15 mit einer Funkantenne zum Empfang von drahtlos übertragenen Funksteuersignalen auf. Das Empfangsmittel 15 ist mit der Ansteuerschaltung 7 kommunikativ gekoppelt, so dass die Ansteuerschaltung 7 die Steuersignale umsetzen kann.

Die Ansteuerung 7 ist ferner selektiv adressierbar, d. h., dass sie Befehle umsetzt, die einen passenden Identcode aufweisen, und Befehle nicht umsetzt, die keinen passenden Identcode aufweisen. Dadurch können LED-Leuchtmittel 2 oder Gruppen von LED-Leuchtmitteln 2 mit gleichem Identcode gezielt angesteuert werden. So können insbesondere Gruppen gleichfarbiger Leuchtdioden bzw. Leuchtmittel selektiv angesteuert werden, um beispielsweise den Farbeindruck des Systems zu ändern, z. B. durch Einschalten und / oder Ausschalten von Leuchtmitteln bestimmter Farbe.

FIG 2 zeigt den Träger 3 in einem im Vergleich zur Ansicht aus FIG 1 einem breiteren Ausschnitt mit sechs Kontakten 11,12. Die sechs Kontakte 11,12 sind so an einer Gleichspannungsquelle 16 angeschlossen, dass sie eine erste Gruppe von Kontakten 11 bilden, welche mit einem Pluspol der Gleichspannungsquelle 16 verbunden sind, als auch eine zweite Gruppe von Kontakten 12, welche mit einem Minuspol der Gleichspannungsquelle 16 verbunden sind. Jedes LED-Leuchtmittel 2 haf-

tet magnetisch mit seinen Anschlüssen an einem Paar von Kontakten aus der ersten Gruppe und der zweiten Gruppe. Die LED-Leuchtmittel 2 sind also elektrisch parallel geschaltet.

5 Mit dem Träger 3 kann eine - hier nicht dargestellte - Ansteuerschaltung zur Ansteuerung der mit dem Träger 3 verbundenen Leuchtmittel 2 verbunden sein. So kann über diese Ansteuerschaltung alternativ oder zusätzlich eine Dimmfunktion bereitgestellt werden, welche alle Kontakte oder eine ausge-
10 wählte Teilmenge von Kontakten geringer bestromt. Ein Vorsehen einer Dimmfunktion am Träger statt an den Leuchtmitteln weist den Vorteil auf, dass ein Dimmen mittels nur einer Ansteuerschaltung realisierbar ist und somit besonders kostengünstig. Tendenziell ist es zur Aufwandsverringerung vorteil-
15 haft, möglichst viele Funktionen über eine Ansteuerschaltung des Trägers 3 zu realisieren anstatt über Ansteuerschaltungen 7 der Leuchtmittel. Die Ansteuerungen 7 können selektiv arbeiten, indem nur Steuersignale umgesetzt werden, welche für das bestimmte Leuchtmittel vorgesehen sind. So mag eine der
20 gezeigten Leuchtmittel 2 auf ein mit einem bestimmten Identitätscode versehenes Datensignal hin die Leuchtstärke herunterdimmen, während ein anderes der Leuchtmittel 2 auf den Dimmbefehl nicht reagiert. Die Steuersignale können z. B. durch eine Modulation des Trägersignals übertragen werden.
25 Die Ansteuerung weist dann bevorzugt eine entsprechende Datenauslesefunktion auf, z. B. einen Decoder.

Alternativ können die Kontakte 11,12 auch anders verschaltet sein. Auch kann eine andere Art von Stromversorgung verwendet
30 werden, z. B. eine Wechselspannungsquelle. Allgemein kann der Träger mit einer geeigneten Stromversorgungseinheit ausgerüstet sein, z. B. mit einem Transformator zur Umwandlung von Netzspannung in eine Versorgungsspannung, gegebenenfalls unter Verwendung eines Gleichrichters.

35

FIG 3 zeigt das LED-Leuchtmittel 2 aus FIG 1, das aber nun mittels eines Verkapselungsmaterials 17 gekapselt ist, insbe-

sondere vergossen. Dabei weist die Verkapselung 17 eine im Wesentlichen kugelförmige Kontur mit einer ebenen Unterseite auf. Die Kontaktflächen 18 der Füße 9 des LED-Leuchtmittels 2 liegen frei, d. h., dass die Kontaktfläche 18 des jeweiligen elektrischen Anschlusses 9 im Bereich der ebenen Unterseite freiliegt.

Ein so verkapseltes Leuchtmittel 2 weist den Vorteil auf, dass es auch als Schüttgut auf einem Träger aufbringbar ist, insbesondere, falls das Leuchtmittel eine geringe Ausdehnung aufweist. Denn durch die runde Grundform kann das Leuchtmittel 2 so lange auf dem Träger rollen, bis es auf der ebenen Unterseite aufsitzt und dann durch die magnetische Haftkraft am Träger gehalten wird. Dies ist insbesondere vorteilhaft, wenn die magnetische Polung der Kontaktflächen 18 der Füße unterschiedlich ist und mit einer zugehörigen magnetischen Polung zugehöriger Kontakte des Trägers korreliert, wie beispielsweise oben beschrieben. Denn dann wird sichergestellt, dass die Füße 9 nur auf geeigneten Kontakten des Trägers aufsetzen, z. B. verbunden mit unterschiedlichen Anschlüssen der (Gleich- oder Wechsel-) Spannungsquelle.

Alternativ ist die Form der Verkapselung nicht eingeschränkt und kann beispielsweise quaderförmig, scheibenförmig oder zylindrisch sein, was sich insbesondere durch ein entsprechendes Vergießen erreichen lässt. Eine Verkapselung kann auch durch Verwendung von Kapselschalen erreichen werden, deren Zusammensetzen aber vergleichsweise aufwändig ist.

FIG 4 zeigt das LED-Leuchtmittel 2, wie es auf einem Träger 19 haftet, welcher zwei Gruppen von Kontakten 20,21 aufweist, zwischen denen ein Potenzial anlegbar ist. Die Form des einzigen Kontakts 20 der ersten Gruppe ist gitterförmig, während die rechteckigen Kontakte 21 der anderen Gruppe des anderen Potentials in den Zwischenräumen des ersten Kontakts 20 angeordnet sind. Selbstverständlich ist eine rechteckige Form nicht zwingend; vielmehr kann der Kontakt 20 der ersten Grup-

pe beispielsweise auch rautenförmig sein, und so weiter. In anderen Worten sind die elektrischen Kontakte 20,21 in zwei Gruppen gruppiert und in einem Gittermuster angeordnet, bei dem das Gitter einen Kontakt 20 der ersten Gruppe und die vom Gitter eingeschlossenen Flächen Kontakte 21 der zweiten Gruppe darstellen, wobei zwischen Kontakten 20,21 unterschiedlicher Gruppen ein elektrisches Potenzial anlegbar ist.

Das LED-Leuchtmittel 2 zeigt die Kontaktbeinchen 8 im gebogenen Zustand, bei dem die Abstrahlrichtung des Leuchtmittels 2 durch die Biegung individuell ausgerichtet worden ist. Alternativ zu den zwei Kontaktbeinchen 8 kann beispielsweise ein Schwanenhals mit einem biegsamen dünnen Rohr verwendet werden, das die elektrischen Zuleitungen trägt bzw. aufnimmt.

15

FIG 5 zeigt einen Träger 22 mit konzentrischen ringförmigen Kontakten 23,24, die jeweils einer von zwei Gruppen mit einer Potenzialdifferenz zwischen ihnen angehören, wobei sich Kontakte 23,24 unterschiedlicher Gruppen abwechseln, d. h., d. h., dass zwischen zwei benachbarte Kontakte ein elektrisches Potenzial anlegbar ist. In anderen Worten sind die elektrischen Kontakte 23,24 in zwei Gruppen gruppiert und in einem Ringmuster mit einer abwechselnden Anordnung der Kontakte 23,24 der beiden Gruppen angeordnet, wobei zwischen Kontakten 23,24 unterschiedlicher Gruppen ein elektrisches Potenzial anlegbar ist.

20

25

FIG 6 zeigt einen Träger 25 mit benachbart angeordneten streifenförmigen Kontakten 26,27, die jeweils einer von zwei Gruppen mit einer Potenzialdifferenz zwischen ihnen angehören, wobei sich Kontakte 26,27 unterschiedlicher Gruppen abwechseln, d. h., dass zwischen zwei benachbarte Kontakte ein elektrisches Potenzial anlegbar ist. In anderen Worten sind die elektrischen Kontakte 26,27 in zwei Gruppen gruppiert und in einem Streifenmuster mit einer abwechselnden Anordnung der Kontakte 26,27 der beiden Gruppen angeordnet, wobei zwischen

30

35

Kontakten 26,27 unterschiedlicher Gruppen ein elektrisches Potenzial anlegbar ist.

5 FIG 7 zeigt einen Träger 28 mit in beide Richtungen benachbart angeordneten quadratischen Kontakten 26,27, die jeweils einer von zwei Gruppen mit einer Potenzialdifferenz zwischen ihnen angehören, wobei sich Kontakte 26,27 unterschiedlicher Gruppen abwechseln, d. h., dass zwischen zwei ausgedehnt benachbarte Kontakte 29,30 ein elektrisches Potenzial anlegbar ist. In anderen Worten sind die elektrischen Kontakte 29,30 in zwei Gruppen gruppiert und in einem Schachbrettmuster mit einer wechselnden Anordnung der Kontakte 29,30 der beiden Gruppen angeordnet.

15 FIG 8 zeigt einen Träger 31 mit mehreren Paaren von Kontakten 32,33, zwischen denen ein elektrisches Potenzial anlegbar ist. In anderen Worten weist jedes Paar einen Kontakt 32 einer ersten Gruppe und einen Kontakt 33 einer zweiten Gruppe auf, wobei zwischen gruppenübergreifenden Kontakten ein elektrisches Potenzial anlegbar ist. Diese Anordnung weist den Vorteil auf, mit ihr eine hohe Flexibilität in der Ansteuerung der Kontakte 32,33 möglich ist, da jedes Paar von Kontakten 32,33 gut erkennbar und im Extremfall einen individuellen Stromanschluss aufweisen kann, z. B. eine Konstantstromquelle. Dann kann ein zugehöriges LED-Leuchtmittel z. B. ohne eigene Ansteuerung auskommen.

30 FIG 9 zeigt einen Träger 34 mit mehreren Paaren unterschiedlich geformter Kontakte 35,36; 37,38 bzw. 39,40. In anderen Worten sind drei Paar-Gruppen in einem gleichen Grundmuster auf dem Träger 34 angeordnet, wobei die Kontakte 35,36; 37,38 bzw. 39,40 jeder Paargruppe die gleiche Form aufweisen, die sich zwischen den Gruppen unterscheidet. Dadurch können Leuchtmittel unterschiedlicher Art eingesetzt werden, die dann insbesondere gruppenspezifisch ansteuerbar und / oder versorgbar sein können. So mögen die Kontakte einer ersten Paar-Gruppe, z. B. mit den rechteckigen Kontakten 35,36, an

einer anderen Stromquelle mit einer höheren Versorgungsspannung anliegen als die zweite Paar-Gruppe mit den dreieckigen Kontakten 37,38. Die dritte Paar-Gruppe mit den runden Kontakten 39,40 mag wiederum anders angesteuert und / oder aus
5 einer anderen Quelle versorgt werden. Alternativ oder zusätzlich mögen die Kontakte einer Paar-Gruppe auf die Anschlüsse von Leuchtmitteln gleicher Abstrahlungscharakteristik abgestimmt sein, z. B. auf LED-Lampen gleicher Farbe. Dann kann durch gruppenselektive Ansteuerung der Kontakte 35 bis 40 ei-
10 ne Leuchtstärke einer Farbe individuell eingestellt werden. Um eine falsche Zuordnung von Leuchtmitteln zu Kontaktpaaren auszuschließen, mögen die Kontaktflächen der Kontakte und der zugehörigen Anschlüsse so geformt sein, dass sie nur zueinander passen.

15

Zur Beschreibung der nun folgenden Figuren gelten die folgenden Definitionen. Ein "abnehmbares Leuchtmodul" meint ein Leuchtmodul, das manuell an dem Träger angebracht, davon abgenommen oder neu daran positioniert werden mag, und zwar ohne die Verwendung von Werkzeugen oder die Notwendigkeit von dauerhaften, per Hand verlegten elektrische Verbindungen, wie etwa einer Verbindung, die durch eine Schraube, einen Spleiß, einen Schraub-Drahtverbinder usw. hergestellt wird. Der Ausdruck "magnetisches Material" meint ein Material, das entweder ein Permanentmagnet ist oder ein Material, das von einem Permanentmagneten stark angezogen wird. Eine Formulierung, die besagt, dass ein Gegenstand an einer Oberfläche eines Objekts angebracht ist, umfasst eine Anordnung, bei welcher der Gegenstand derart in dem Objekt angebracht ist, dass eine
25 Oberfläche des Gegenstands einen Teil der Oberfläche des Objekts aufweist oder mit ihm zusammenfällt. Der Ausdruck "LED" bedeutet Leuchtdiode ("light-emitting diode"), und der Ausdruck "LED" mag einen Strombegrenzungswiderstand umfassen, der mit der Leuchtdiode in Reihe geschaltet ist. Der Ausdruck
30 "Niederspannung" bedeutet ca. vierundzwanzig Volt oder weniger; der Ausdruck "Hochspannung" bedeutet alles außer Niederspannung. Der Ausdruck "elektrische Polarität" oder "Polari-

tät" bedeutet die Richtung, in welche ein Gleichstrom fließt, und der Ausdruck "entgegengesetzte Polarität" oder "andere Polarität" bedeutet die entgegengesetzte Richtung von derjenigen, in welche ein Gleichstrom fließt.

5

Nun sollte insbesondere unter besonderem Bezug auf die folgenden Zeichnungen beachtet werden, dass die in den Zeichnungen gezeigte Orientierung der Erfindung und des emittierten Lichts nur von beispielhaftem und nicht von begrenzendem Charakter sind. In vielen Anwendungen wird das Licht im Wesentlichen nach unten emittiert. FIG 10 zeigt ein Leuchtsystem 1010, das einen Träger 1012 und ein abnehmbares Leuchtmodul 1014 aufweist. Der Träger 1012 mag vollständig aus einem magnetischen Material, wie etwa Eisen, oder aus einem nichtmagnetischen Material, wie etwa Kunststoff, in dem ein oder mehrere Teile aus magnetischem Material eingebettet sind, gebildet sein. In Ausführungsformen, bei denen das Trägermaterial elektrisch leitfähig ist, mag eine dielektrische Beschichtung 1016 (in FIG 11 genauer gezeigt) verwendet werden, um die elektrisch leitfähigen Kanäle 1018 und 1020 voneinander und vom Körper 1026 des Trägers zu isolieren. Die elektrisch leitfähigen Kanäle 1018 und 1020 sind dünne elektrisch leitfähige Streifen, z. B. Kupferfolie. Die Anschlüsse 1022 und 1024 stellen ein Mittel zum Verbinden des Leuchtsystems 1010 mit einer externen Quelle elektrischer Leistung bereit. In dem Fall, bei dem der Träger elektrisch leitfähig ist, mag der Träger als einer der elektrisch leitfähigen Kanäle, z. B. Masse, dienen, und zwar insbesondere bei Niederspannungsanwendungen.

30

Das Leuchtmodul 1014 weist eine am Sockel 1030 angebrachte Lichtquelle 1028 auf. Die Lichtquelle 1028 weist Zuleitungsdrähte 1036 und 1038 auf, die mit elektrisch leitfähigen Pfaden 1032 und 1034 verbunden sind, welche einen physikalischen und elektrischen Kontakt mit den Kanälen 1020 bzw. 1018 des Trägers 1012 herstellen. Unter verschiedenen Gesichtspunkten der Erfindung wird die Lichtquelle 1028 auswechselbar am So-

35

ckel angebracht sein, so dass die Lichtquelle, z. B. eine Glühbirne, nach ihrer Brenndauer ersetzt werden mag. Wie oben besprochen, mag eine dielektrische Beschichtung 1031 (in FIG 11 genauer gezeigt) verwendet werden, um die elektrisch leitfähigen Pfade 1032 und 1034 voneinander und vom Sockel 1030 zu isolieren. Die elektrisch leitfähigen Pfade 1032 und 1034 sind aus dünnem elektrisch leitfähigem Material, z. B. Kupferfolie, gebildet. Der Sockel 1030 mag vollständig aus einem magnetischen Material, wie etwa Eisen, oder aus einem nichtmagnetischen Material, wie etwa Kunststoff, in dem ein oder mehrere Teile aus magnetischem Material eingebettet sind, gebildet sein. Das magnetische Material des Trägers 1012 mag ein Permanentmagnet sein, der das magnetische Material des Sockels 1030 anzieht, oder umgekehrt mag das magnetische Material des Sockels 1030 ein Permanentmagnet sein, der das magnetische Material des Trägers 1012 anziehen wird. In beiden Fällen muss die magnetische Anziehungskraft zwischen dem Leuchtmodul 1014 und dem Träger 1012 von ausreichender Stärke sein, um das Modul 1014 sicher am Träger 1012 zu halten, während es dem Modul immer noch möglich ist, am Träger 1012 angebracht, davon entfernt oder daran neu positioniert zu werden, und zwar manuell ohne die Verwendung von Werkzeugen oder die Notwendigkeit von dauerhaften elektrischen Verbindungen.

25 Eine flexible Schaltung bzw. Flexschaltung, die Kanäle 1018 und 1020 umfasst, mag als Träger 1012 dienen. Die flexible Schaltung mit druckempfindlichem, thermisch leitfähigem Haftmittel mag auf jegliches magnetische Substratmaterial ohne dielektrische Behandlung aufgebracht werden. Die dielektrische Stärke wird durch das flexible Schaltungsmaterial bereitgestellt. Diese Art von Träger ist insbesondere für eine Anbringung unter einer Ablage oder einem Schrank aus Metallblech oder Ähnlichem oder an einem flexiblen magnetischen Streifen gut geeignet.

35

FIG 11 zeigt eine vergrößerte Schnittansicht des Leuchtsystems 1010. FIG 11 zeigt die elektrische Schaltung des Leucht-

systems 1010. Wie in FIG 10 zu sehen, wird elektrische Leistung von einer externen Quelle über elektrisch leitfähige Kanäle 1018 und 1020 zugeführt. FIG 11 zeigt einen Kanal 1018 in elektrischem Kontakt mit dem elektrisch leitfähigen Pfad 1034 und einen Kanal 1020 in elektrischem Kontakt mit dem elektrisch leitfähigen Pfad 1032. Die Pfade 1032 und 1034 sind mit Zuleitungsdrähten 1036 bzw. 1038 der Lichtquelle 1028 verbunden. Eine dielektrische Beschichtung 1031, z. B. eine Emaille elektronischer Güte, isoliert die Pfade 1032 und 1034 elektrisch voneinander und vom Sockel 1030. Jegliche Anzahl von herkömmlichen dielektrischen oder Widerstandsbeschichtungsmaterialien, wie etwa Emaille, Glas, Keramik, organische elektrisch isolierende Materialien oder Glass/Keramik-Beschichtungen, mögen in Verbindung mit der vorliegenden Erfindung verwendet werden. Eine dielektrische Beschichtung mag bei der Verwendung von Magneten mit hohem elektrischem Widerstand, z. B. Keramikmagneten, nicht benötigt werden. Jedoch müssen solche Magneten auch eine adäquate Wärmeleitfähigkeit für ihre Funktion als Wärmesenke aufweisen, wie nachstehend besprochen. Um die Möglichkeit eines Kurzschließens der Trägerkanäle zu vermeiden, sollte die Breite w (in FIG 11 gezeigt) zwischen den Trägerkanälen 1018 und 1020 breit genug sein, um zu verhindern, dass entweder der Pfad 1032 oder der Pfad 1034 gleichzeitig beide Kanäle berührt, selbst falls das Modul 1014 am Träger 1012 verdreht ist.

Nun ist bezüglich FIG 12 ein Leuchtsystem 1050 gezeigt, bei dem sich die Kanäle 1018 und 1020 in elektrisch isolierte Nuten 1052 und 1054 des Trägers 1062 befinden. Die Oberfläche 1060 des Trägers 1062 mag eine dielektrische Beschichtung 1016 außerhalb der Nuten 1052 und 1054 umfassen, um einen elektrischen Kontakt der Pfade 1032 oder 1034 mit dem Träger 1062 zu vermeiden. Das dielektrische Material 1056 und 1058 kann aus jeglichem geeigneten nicht leitfähigen Material gebildet sein, welches das gleiche oder ein anderes als das Material der dielektrischen Beschichtung 1016 sein kann. Wie

oben besprochen, mag das dielektrische Material 1056 und 1058 nicht notwendig sein, wenn die Pfade 1032 und 1034 aufgrund der Nichtleitfähigkeit des Trägermaterials, das die Nuten 1052 und 1054 umgibt, elektrisch voneinander isoliert sind.

5

In den in den FIGn 19 bis 21 gezeigten Ausführungsformen ist die Lichtquelle 1028 vorzugsweise eine LED. LED-Leuchtmodule sind typischerweise leicht, kompakt, relativ robust und kostengünstig. Erfindungsgemäße LED-Ausführungsformen sind im Wesentlichen gut für eine Vitrine geeignet, bei der die physikalischen Leuchtsysteme dazu ausgelegt sind, so kompakt und unauffällig wie möglich zu sein. Der Träger mag dünn sein, z. B. ein dünnes Stück Stahl, wobei sich die dielektrische Beschichtung nur unterhalb der elektrischen Kontakte befindet.

10

Die Leuchtmodule mögen ein niedriges Profil aufweisen, so dass das gesamte Leuchtsystem ideal für Anwendungen in Vitrinen ist. Der Träger mag in oder durch eine Oberfläche einer Struktur, wie etwa eines Regalbretts, einer Vitrinenoberseite, einer Unterseite eines Schrankes usw. ausgebildet sein. In einem Fall, bei dem ein Träger ein ungenügendes Innenvolumen besitzt, mag sich ein Teil der Vorrichtungen oder mögen sämtliche Vorrichtungen zur elektrischen Speisung und / oder Steuerung davon entfernt befinden.

15

20

25

Die optimale Spannung zum Betreiben einer Schaltung mit einer Vielzahl von LED-Lichtquellen wird von der Anzahl von Lichtquellen, ihren Eigenschaften und Anordnung in der Schaltung und von anderen Schaltungskomponenten abhängen. Der Strom mag abhängig von der Anwendung Gleichstrom oder Wechselstrom sein. Bei einer LED-Lichtquelle beträgt die elektrische Leistung, die über die Anschlüsse 1022 und 1024 der FIGn 19 bis 21 angelegt wird, ungefähr fünf Volt Gleichstrom, aber, wie nachstehend besprochen, mag in einigen LED-Anwendungen Wechselstrom erwünscht sein. Bei Wolfram/Halogen-Lampen, wie etwa MR-16-Lampen, die häufig bei Schienenleuchten verwendet werden, liegt die über die Anschlüsse 1022 und 1024 angelegte Spannung bei ca. zwölf Volt. In jeder dieser Niedrigspan-

30

35

nungsausführungsformen besteht kein Risiko eines elektrischen Schlages durch die freiliegenden elektrischen Kanäle 1018 und 1020.

5 Jedoch liegen andere Arten von Lichtquellen, wie etwa Glüh-, Wolfram/Halogen- und Leuchtstofflampen, im Umfang der Erfindung. Ein Abspanntransformator mag verwendet werden, um die über die Anschlüsse 1022 und 1024 angelegte Spannung zu verringern, falls nötig, wie etwa bei einer herkömmlichen Wolfram/Halogen-Schienenleuchte. Bei Hochspannungsausführungsformen mag das Leuchtsystem in einem Gehäuse mit einer lichtdurchlässigen Abdeckung angebracht sein, welche einen Zugang zu den freigelegten Kanälen 1018 und 1020 verhindert, und zwar vorzugsweise mit einem Notausschalter, der die Leistung über die Kanäle 1018 und 1020 automatisch abschaltet, wenn die Abdeckung offen ist.

Insbesondere bei LED-Ausführungsformen sind der Sockel 1030 und der Träger 1026 so bemessen, dass sie als eine Wärmesenke wirken, die genügend Wärme vom Leuchtmodul 1028 ableitet, um die thermischen Betriebsbedingungen des Moduls zu erfüllen. Insbesondere dient der Magnet als ein thermischer Pfad zur Wärmeübertragung zum Substratteil des Trägers. Das Substrat ist die effektive Wärmesenke.

25 Eine breite Vielfalt an LEDs in allen Farben, die erfindungsgemäß zur Verwendung geeignet sind, ist über Osram Opto Semiconductors Inc., 2650 San Tomas Expressway, Suite 200, Santa Clara, CA 95051, erhältlich. LEDs der DRAGON-Familie sind besonders gut geeignet.

Bezüglich FIG 13 ist eine alternative Ausführungsform einer Lichtquelle gezeigt. Die Lichtquelle 1080 aus FIG 13 mag für die Lichtquelle 1028 aus FIG 10 eingesetzt werden, indem die Zuleitungsdrähte 1082 und 1084 mit den Kanälen 1018 bzw. 1020 elektrisch verbunden werden. Die Lichtquelle 1080 umfasst eine zylindrische Hülse 1086 mit einer Mittelachse A-A. Der Re-

flektor 1088, ebenfalls mit einer Mittelachse A-A, ist in der Hülse 1086 angebracht. Der Reflektor 1088 mag, wie in FIG 13 gezeigt, parabolisch sein, oder jegliche andere Form aufweisen, um ein gewünschtes Strahlmuster zu ergeben. Der Reflektor 1088 weist typischerweise eine lichtreflektierende Beschichtung 1089 an der Innenfläche auf. Die Linse 1090 mag mittels eines geeigneten Mittels abnehmbar an der Hülse 1086 angebracht sein, z. B. mittels eines Gewindes 1092, so dass die Linse 1090 in die Hülse 1086 vor der Leucht-LED 1096 eingeschraubt werden kann, oder mittels Aufsteckens auf zwei Rastnasen. Wie aus dem Stand der Technik gut bekannt, mag die Linse 1090 geformt, bemustert und / oder beschichtet sein, um verschiedene Eigenschaften des von der Lichtquelle 1080 emittierten Lichts zu erzeugen. Ferner mag die Linse 1090 so gefärbt sein, dass sie zu der Farbe des von der Lichtquelle 1080 emittierten Lichts passt oder sich davon unterscheidet. Die Linse 1090 mag bis auf den Umriss eines alphanumerischen Zeichens oder eines anderen Symbols opak oder halbopak sein, so dass die Lichtquelle 1080 das Abbild eines solchen Zeichens oder Symbols projiziert, wenn die Lichtquelle erleuchtet ist. Da die 1090 Linse austauschbar ist, mag die Eigenschaft oder die Wirkung des von der Lichtquelle 1080 emittierten Lichts mittels Austauschens der Linse 1090 mit einer anderen Linse verändert werden. In FIG 13 verwendet die Lichtquelle 1080 die LED 1096 als die Lichterzeugungsvorrichtung, aber es mag auch eine andere Lichterzeugungsvorrichtung verwendet werden. In einer alternativen Ausführungsform der Erfindung (nicht in den Zeichnungen gezeigt) mag der Reflektor 1088 abnehmbar am Leuchtmodul angebracht sein, so dass die Richtung des emittierten Strahls eingestellt werden kann, ohne das Leuchtmodul neu am Träger zu positionieren. Siehe dazu beispielsweise US 5,154,509, erteilt am 13. Oktober 1992 an Wulfman et al. (oben genannt), und US 4,719,549, erteilt am 12. Januar 1988 an Apel.

35

FIG 14 ist eine bildhafte Ansicht eines Trägers 1100 zur Verwendung mit einem oder mehreren Leuchtmodulen gemäß verschie-

dener Gesichtspunkte der Erfindung. Der Träger 1100 unterscheidet sich vom Träger 1012 aus FIG 10 darin, dass es eine Vielzahl von Paaren von elektrisch leitfähigen Kanälen gibt, an welchen ein oder mehrere Leuchtmodule magnetisch angebracht werden können. In der Zeichnung bilden die Kanäle 1102 und 1104 ein erstes Kanalpaar, die Kanäle 1106 und 1108 ein zweites Paar und die Kanäle 1110 und 1112 ein drittes Paar. Falls gewünscht, mögen zusätzliche Paare von Kanälen zum Träger 1100 hinzugefügt werden. Jeder Kanal mag aus einem dünnen, elektrisch leitfähigen Material gebildet und an einem Körper 1101 angebracht sein, der mit einer dielektrischen Beschichtung bedeckt ist, wie in FIG 11 gezeigt, oder jeder Kanal mag in einer isolierten Nut im Körper 1101 befestigt sein, wie in FIG 12 gezeigt. Die Anschlüsse 1114 und 1116 mögen mit einer externen Quelle elektrischer Leistung verbunden sein. Die elektrisch leitfähigen Kanäle und / oder Kanalpaare mögen mittels Platinentechniken hergestellt werden. Bei einer wie etwa in FIG 14 gezeigten Ausführungsform ergibt sich der Vorteil, dass eine Vielzahl von Leuchtmodulen am Träger angebracht werden mag, und zwar im Wesentlichen in Form eines Arrays, d. h., einer Anordnung von Zeilen und Spalten in der x- und der y-Richtung.

Der Träger 1100 mag eine Vielfalt an Ausführungsformen und Anwendungen aufweisen. In einer wie in FIG 14 gezeigten vertikalen Ausrichtung bzw. Orientierung mag der Träger 1100 als eine Befestigung für eine Beschilderung verwendet werden. Leuchtmodule mit alphanumerischen Linsen mögen am Träger 1100 so angebracht sein, dass sie eine Nachricht anzeigen. Wenn der Träger 1100 horizontal unter einem Ladentisch oder in einer Vitrine angebracht ist, wobei die Kanäle nach unten zeigen, nimmt der Träger eine flexible Anordnung von Leuchtmodulen auf, die sowohl in x- als auch in y-Richtung positionierbar sind, um Licht auf einen bestimmten Arbeitsbereich oder -bereiche zu richten, oder um bestimmte Waren hervorzuheben, eventuell mit verschiedenen Lichtstärken, Farben oder ästhetischen Effekten.

FIG 21 zeigt eine Ausführungsform der Erfindung, die in einer Vitrine 1300 angebracht ist. Die Vitrine 1300 weist ein Leuchtsystem 1303 auf, das an der Unterseite eines oberen Regalbretts 1302 angebracht ist. Die Objekte 1310, die sich auf dem Regalbrett 1312 befinden, sind Objekte, die hinter einer Glasscheibe 1314 ausgestellt werden. Die Leuchtmodule 1306 sind an einem Träger 1304 angebracht, um die Objekte 1310 vorteilhaft zu beleuchten. Das Positionieren der Module 1306 ist sehr flexibel. Wie bereits bezüglich FIG 14 besprochen, mögen die Module in verschiedenen Positionen in sowohl der x- als auch der y-Richtung der horizontalen Ablage angebracht werden. Wie bereits unter Bezug auf FIG 13 beschrieben, sind Reflektoren 1308 einstellbar an den Modulen 1306 angebracht, so dass Lichtstrahlen 1316 so gerichtet werden mögen, dass sie Objekte 1310 unter einem gewünschten Winkel beleuchten, und verschiedene Eigenschaften des emittierten Lichts mögen durch die Wahl der Linsen, die an den Reflektoren 1308 verwendet werden (falls überhaupt), erlangt werden. Ein zusätzliches Leuchtsystem 1303 mag an der Unterseite des Regalbretts 1312 angebracht sein, falls Objekte, die auf der Ablage 1316 platziert sind, beleuchtet werden sollen.

Zurück zu FIG 14, mag der Träger 1100 als eine Leuchtenhalterung mit mehreren Schienen verwendet werden, die an einer Decke oder Wand angebracht ist. Der Träger 1100, vorzugsweise mit einer diffusen und schützenden Abdeckung, mag als eine Deckenleuchtenhalterung verwendet werden. In Räumen mit abgehängten Decken mag der Träger 1100 dazu eingerichtet sein, anstelle eines Deckenpaneels in das Deckengitter zu passen. Darüber hinaus mögen verschiedene Träger 1100 der gleichen oder einer anderen Größe zusammen als Baueinheiten oder Komponenten verwendet werden, um ein zwei- oder dreidimensionales Leuchtsystem zu bilden, z. B. ein zweidimensionales System in Form des Buchstabens "E", oder ein dreidimensionales System in Form eines Würfels oder eines Parallelepipeds oder

Kombinationen daraus, wobei die Leuchtmodule an einigen oder allen Flächen angebracht sind.

Ein Träger braucht nicht rechteckig zu sein. FIG 15 zeigt eine Ansicht eines kreisförmigen Trägers 1120 beruhend auf den gleichen Verdrahtungs- und Isolierungsprinzipien wie beim Träger 1100. In FIG 15 wird jeder elektrisch leitfähige Kanal durch eine einzelne Linie dargestellt, anstatt einer doppelten Linie wie in FIG 14, um die elektrische Schaltung deutlicher zu zeigen. Die Zeichnung zeigt drei Paare von Kanälen 1122 und 1124, 1126 und 1128 und 1130 und 1132, die im Wesentlichen in konzentrischen Kreisen auf der dielektrischen Oberfläche 1134 des Trägers 1120 angeordnet sind. Wenn die Anschlüsse 1134 und 1136 mit geeigneter elektrischer Leistung aktiviert werden, mögen ein oder mehrere Leuchtmodule funktionell an einem oder mehreren Kanalpaaren angebracht sein. In einer Variation der Ausführungsform aus FIG 15 ist ein einziges Paar von Kanälen in einer Spirale anstatt in einem Muster von konzentrischen Kreisen am kreisförmigen Träger angebracht. Es liegt im Umfang der Erfindung, den Träger 1120 und die Kanäle an seiner Oberfläche zu modifizieren, indem ihre kreisförmigen Formen in verschiedene andere Formen, wie etwa Oval, Halbmond usw., gezogen werden.

Gesichtspunkte der Erfindung sind auch auf drei Dimensionen anwendbar. FIG 16A zeigt eine Ansicht eines kugelförmigen Trägers 1140 beruhend auf den gleichen Verdrahtungs- und Isolierungsprinzipien wie beim Träger 1100 aus FIG 14. Wie in FIG 15 sind die elektrisch leitfähigen Kanäle in FIG 16A als einzelne Linien gezeigt. Das Kanalpaar 1142 weist die Kanäle 1142A und 1142B auf; ebenso bestehen die Kanalpaare 1144, 1146, 1148 und 1150 jeweils aus zwei Kanälen. In dieser Ausführungsform befindet sich die elektrische Schaltung vollständig an der dielektrischen Oberfläche 1141 der Kugel 1140. Die Kanalpaare 1142, 1144, 1146, 1148 und 1150 sind im Wesentlichen Breitenkreise der Kugel 1141. Die Schaltung mag

mittels Verbindens der Anschlüsse 1152 und 1154 mit einer geeigneten Leistungsquelle aktiviert werden.

Um die Leuchtmodule am kugelförmigen Träger 1140 anzubringen, muss die Trägeroberfläche im Wesentlichen flach sein. Der hierin verwendete Ausdruck "im Wesentlichen flach" bedeutet, dass die Trägeroberfläche entweder flach ist oder einen ausreichend großen Krümmungsradius aufweist, um es den Leuchtmodulen zu ermöglichen, an der Trägeroberfläche mittels magnetischer Anziehung ohne Gleiten oder Kippen angebracht zu werden. Der Abstand zwischen den Kanälen jedes Kanalpaares sollte klein genug sein, dass ein zuverlässiger elektrischer und thermischer Kontakt zwischen den Kanälen und den entsprechenden Pfaden eines angebrachten Leuchtmoduls stattfindet. Um einen zuverlässigen elektrischen und thermischen Kontakt zwischen den Trägerkanälen und den entsprechenden Pfaden eines angebrachten Leuchtmoduls zu erleichtern, mag die Oberfläche des Leuchtmoduls gekrümmt sein, um sich an die Krümmung des Trägers anzupassen. Der Ausdruck "im Wesentlichen flach", wie hierin bezüglich einer Moduloberfläche verwendet, bedeutet, dass die Moduloberfläche entweder flach oder gekrümmt sein mag, so dass das Modul mittels magnetischer Anziehung ohne Gleiten oder Kippen an der Trägeroberfläche angebracht werden kann, obwohl die Krümmungen der Träger- und Moduloberflächen nicht identisch sein müssen. Ferner mögen die Trägerkanäle bezüglich der Oberfläche des Trägers erhöht sein, wie in FIG 11 gezeigt, und / oder die Modulpfade mögen bezüglich des Modulkörpers erhöht sein. Zusätzliche mag das Modul Federkontakte umfassen, die typischerweise aus Berylliumkupfer gebildet sind, welche so geformt sein mögen, dass sie sich an die Krümmung des Trägers anpassen. Die Federkontakte werden die Wärmeübertragung vom Modul weg verbessern und die Modulstabilität insbesondere dort verbessern, wo die Pfad/Kanal-Kontakte zwischen dem Modul und dem Träger schmal sind. Mittels Verwendens einer vernünftigen Kombination der zuvor genannten Techniken mag ein Leuchtmodul so ausgestaltet sein, dass es magnetisch an einem Träger selbst dann sicher ange-

bracht werden kann, wenn die Oberfläche des Trägers gekrümmt ist.

Obwohl FIG 16A einen kugelförmigen Träger zeigt, gelten die gleichen Prinzipien für einen zylindrischen oder konischen Träger und andere gekrümmte dreidimensionale Träger. Insbesondere in den dreidimensionalen Ausführungsformen der Erfindung mag es vorteilhaft sein, das Gewicht mittels Verwendens eines Trägers zu erhalten, der ein nichtmagnetisches Material wie etwa Kunststoff aufweist, wobei Stücke aus magnetischem Material in dem Träger eingebettet sind oder an der Innenseite des Trägers haften. In solchen Ausführungsformen muss die Masse des eingebetteten magnetischen Materials jedoch groß genug sein, um die Wärmesenkenfunktion zu erfüllen, und, wie es in allen Ausführungsformen der Erfindung, welche die Wärmesenkenfähigkeit des magnetischen Materials nutzen, der Fall ist, muss die Größe der Kontaktflächen zwischen dem Träger und dem Modul ausreichend sein, um eine adäquate Wärmeübertragung vom Modul zum Träger zu ermöglichen.

FIG 16B zeigt den gleichen kugelförmigen Träger 1140, außer dass die Kanalpaare 1142, 1144, 1146, 1148 und 1150 volle Breitenkreise auf der dielektrischen Oberfläche 1141 der Kugel 1140 sind. In dieser Ausführungsform ragen die Anschlüsse 1152 und 1154 in das Innere des Trägers 1140 hinein. Bei Blick durch den Ausschnitt in der Zeichnung ist der Anschluss 1152 mit dem ersten Kanal jedes Kanalpaares elektrisch verbunden, wie durch die Anschlussdrähte 1156, 1158 und 1160 gezeigt. Der Anschluss 1154 ist mit dem zweiten Kanal jedes Kanalpaares elektrisch verbunden, wie durch die Anschlussdrähte 1162, 1164 und 1166 gezeigt. Zusätzliche Anschlussdrähte zu den restlichen Kanälen sind in FIG 16B der Übersichtlichkeit halber weggelassen. Es liegt im Bereich der Erfindung, den Träger 1140 zu modifizieren, indem er in verschiedene andere Formen, wie etwa ein Ellipsoid, gezogen wird. In einer Variation der Ausführungsform aus FIG 16A bildet ein einzelnes Paar von Kanälen eine Spirale über der Oberfläche der Kugel

1141, die im Wesentlichen vom Nordpol zum Südpol läuft. Die Ausführungsformen der FIGn 16A und 16B werden typischerweise in Leuchtsystemen verwendet, die von einer Decke hängen oder an einem stabförmigen Sockel angebracht sind. Für ein Leuchtsystem, das direkt an einer horizontalen oder vertikalen Oberfläche angebracht ist, mag eine Hälfte des Trägers 1140, d. h., eine Halbkugel verwendet werden, und zwar unter Verwendung der gleichen Prinzipien wie den in den FIGn 16A und 16B gezeigten.

10

FIG 16B zeigt das Konzept, dass elektrische Leistung vom Inneren des Trägers des Leuchtsystems zu den Trägerkanälen geliefert werden mag. Verschiedene elektrische Steuervorrichtungen, wie etwa Vorschaltgeräte, Dimmer, Transformatoren, Netzteile, Wechselrichter, Treiber, Controller usw., mögen sich ebenfalls im Körper des Trägers befinden, so dass das Leuchtsystem direkt mit einer Standardstromquelle, etwa mit 110 Volt Wechselstrom, verbunden sein mag. Darüber hinaus mögen solche Steuervorrichtungen jeweils ein oder mehrere Leuchtmodule bedienen, wie etwa ein Vorschaltgerät, das vier oder acht Leuchtstoff-Leuchtmodule bedient. Dieses Merkmal der Erfindung mag mit dreidimensionalen Trägern, z. B. einem Würfel, einer Kugel oder einem Polyeder, verwendet werden, und es mag auch mit zweidimensionalen Trägern, wie den in den FIGn 10, 14 und 15 gezeigten, verwendet werden, und zwar indem die elektrischen Kanäle bis zur Innenseite der Trägerkörper anstatt direkt zu den externen Anschlüssen verlängert werden, wie in den Zeichnungen gezeigt.

20

30

Unter weiteren Gesichtspunkten der Erfindung zeigen die FIGn 17A und 18A zusätzliche Beispiele von Ausführungsformen von dreidimensionalen Trägern. FIG 17A zeigt einen Ikosaederträger 1180 mit zwanzig gleichen Flächen 1182, von denen jede ein gleichseitiges Dreieck ist, wie in FIG 17B gezeigt. Der Anschluss 1181, der doppelte elektrisch isolierte Drähte aufweist, erstreckt sich im Körper des Trägers 1180 und stellt ein Mittel zum Zuführen von elektrischer Leistung zu den

35

Leuchtmodulen von innerhalb des Trägers 1180 bereit. FIG 18A zeigt einen Dodekaederträger 1190 mit zwölf gleichen Flächen 1192, von denen jede ein gleichseitiges Fünfeck ist, wie in FIG 18B gezeigt. Der Anschluss 1191, der doppelte elektrisch isolierte Drähte aufweist, erstreckt sich im Körper des Trägers 1190 und stellt ein Mittel zum Zuführen von elektrischer Leistung zu den Leuchtmodulen von innerhalb des Trägers 1190 bereit. Wie in den Zeichnungen gezeigt, mögen sich die elektrisch leitfähigen Kanäle 1184 und 1186 mittig auf der dielektrisch beschichteten dreieckigen Fläche 1182 befinden und ebenso die elektrisch leitfähigen Kanäle 1194 und 1196 auf der dielektrisch beschichteten fünfeckigen Fläche 1192, obwohl die Ausrichtung dieser Kanäle in den dreieckigen oder fünfeckigen Flächen nicht entscheidend ist. Die Flächen 1182 und 1192 weisen magnetisches Material auf, so dass ein Leuchtmodul an jeder Fläche angebracht werden kann. Die Kanäle 1184 und 1186 sind elektrisch voneinander und von der Fläche 1182 isoliert und ebenso die Kanäle 1194 und 1196 von der Fläche 1192. Die Kanäle 1184 und 1186 laufen durch die Fläche 1182 und sind mit dem Anschluss 1181 so verbunden, dass die elektrische Leistung vom Inneren des Körpers des Ikosaederträgers 1180 auf die gleiche Weise wie in FIG 16B gezeigt zugeführt werden kann, und das gleiche gilt für die Kanäle 1194 und 1196 vom Inneren des Dodekaederträgers 1190.

25

Zusätzliche feste Formen für Träger gemäß verschiedenen Gesichtspunkten der Erfindung, wie etwa Zylinder, Kegel, Prismen, Kombinationen und Stümpfe von verschiedenen räumlichen Gebilden usw., mögen von einem Fachmann unter Verwendung der gleichen Prinzipien wie oben beschrieben konstruiert werden. Diese zusätzlichen Ausführungsformen liegen im Umfang der vorliegenden Erfindung.

35

Wie in den vorangegangenen Beispielen beschrieben, sind zahlreiche Ausführungsformen und Varianten der Trägerstruktur möglich und praktikabel. In allen diesen Ausführungsformen ist es wichtig, dass die elektrischen Pfade des Leuchtmoduls

richtig an den elektrischen Kanälen des Trägers positioniert sind, so dass das Leuchtmodul zuverlässig gespeist werden kann. Darstellungen oder Graphiken mögen verwendet werden, um eine Anleitung für die richtige Ausrichtung von Modulen am Träger bereitzustellen. FIG 19 zeigt das Leuchtsystem aus FIG 11 mit zusätzlichen Erhebungen 1206, 1208 und 1210 und einer Aufnahme 1212. Unter der Annahme, dass die Erhebung 1210 und die Nut 1212 weggelassen werden, stellen die Erhebungen 1206 und 1208 sicher, dass das Leuchtmodul 1200 richtig elektrisch ausgerichtet ist, wenn es am Träger 1204 angebracht ist, möglicherweise bis auf die elektrische Polarität. Bei einer Positionierung der Erhebung 1210 in der Nut 1212 ist eine richtige Polarität sichergestellt, da die Erhebung und die Nut, die sich beide rechts von der Mittellinie B-B in der Zeichnung befinden, nicht mittig am Träger 1204 liegen. Es ist zu beachten, dass die Erhebung 1210 und die Nut 1212 nicht immer notwendig oder gewünscht sein müssen, wie beispielsweise in dem Fall, bei dem das Leuchtmodul 1200 mit Wechselstrom betrieben wird.

In einer Gleichstromausführungsform, bei der die Lichtquelle 1214 eine LED ist und die Erhebung 1210 und die Nut 1212 weggelassen worden sind, würde einem Nutzer auffallen, dass das Leuchtmodul mit falscher Polarität angebracht worden ist, und zwar aufgrund der Tatsache, dass die LED, als sie angeschaltet wurde, nicht geleuchtet hat, woraufhin der Nutzer das Leuchtmodul erneut mit der umgedrehten Polarität anbringen würde. Alternativ mag das Leuchtmodul zwei LEDs umfassen, von denen jedes mit verschiedener Polarität leuchtet, so dass eine LED leuchten würden, egal welche Polarität das Modul aufweist. Ein Leuchtmodul mit zwei LEDs entgegengesetzter Polarität wird mit Wechselstrom funktionieren. Eine weitere Doppel-LED-Alternative ist eine, bei der jede LED unterschiedlich gefärbtes Licht emittiert, beispielsweise emittiert die erste LED weißes Licht und die zweite, mit entgegengesetzter Polarität, emittiert rotes Licht. Das emittierte rote Licht könnte dem Nutzer signalisieren, dass das Leuchtmodul mit der

falschen Polarität angebracht ist, oder es mag ein Ausgestaltungsmerkmal des Leuchtmoduls sein, dass es abhängig von seiner Polaritätsposition am Träger oder abhängig von der zum Leuchtsystem gelieferten Polarität unterschiedlich gefärbtes Licht emittieren kann. Der letztere Fall mag in einem Signalisierungssystem verwendet werden, da die Farbe des emittierten Lichts, z. B. rot oder grün, mittels Umkehrens der zum Leuchtsystem gelieferten Polarität geändert werden kann. Zusätzliche Signalisierungsoptionen, wie etwa Blinken, könnten mittels Pulsens der zum Leuchtsystem gelieferten Leistung erreicht werden. Ein einzelnes Leuchtmodul mag aus zwei Gruppen von LEDs bestehen, wobei eine Gruppe auf eine erste angelegte Polarität reagiert und die zweite Gruppe auf die entgegengesetzte angelegte Polarität reagiert, oder alternativ mag ein Leuchtsystem zwei Gruppen von Leuchtmodulen verwenden, wobei eine Gruppe von Modulen auf eine erste Polarität reagiert und die zweite Gruppe von Modulen auf die entgegengesetzte angelegte Polarität reagiert.

FIG 20 zeigt das Leuchtsystem aus FIG 12 mit einer zusätzlichen Erhebung 1222 am Träger 1226 und einer dazu passenden Aufnahme 1224 im Leuchtmodul 1228. Die Erhebung 1222 ist asymmetrisch, wobei sie eine vertikale Seite (linke Seite in der Zeichnung) und eine abgeschrägte Seite (rechte Seite in der Zeichnung) aufweist, und das gleiche gilt für die dazu passende Nut 1224. Ein Anbringen des Moduls 1228 am Träger 1226, wobei die Erhebung 1222 richtig in der Nut 1224 positioniert ist, stellt zuverlässige elektrische Kontakte und eine richtige Polarität sicher, ungeachtet dessen, ob die Nut bezüglich der Mittellinie C-C mittig ausgerichtet ist oder nicht. Es gibt zahlreiche andere mögliche Anordnungen von Erhebungen, Nuten und / oder anderen Mitteln gemäß verschiedenen Gesichtspunkten der Erfindung, um sicherzustellen, dass das Leuchtmodul mit zuverlässigen elektrischen Kontakten zwischen dem Modul und dem Träger und, wenn angemessen, richtiger elektrischer Polarität am Träger angebracht wird.

In jeder der vorangegangenen Ausführungsformen der Erfindung kann eine variable Anzahl von Leuchtmodulen an einem Träger, der mit einer externen Leistungsversorgung oder einer Treiberschaltung verbunden ist, elektrisch parallel verbunden sein. Da die Leuchtmodule jederzeit zum Träger hinzugefügt oder davon entfernt werden können, muss die Leistungsversorgung in der Lage sein, den Betriebsstrom so zu regulieren, dass jedem Leuchtmodul ein geeigneter Strom bereitgestellt wird. Solche regulierten Leistungsversorgungen sind aus dem Stand der Technik bekannt. Siehe beispielsweise US 6,577,512, erteilt am 10. Juni 2003 an Tripathi et al., welches eine Strom- bzw. Leistungsversorgung für eine variierende Anzahl von LEDs beschreibt, die in Reihe oder parallel verdrahtet sind.

15

In einer Ausführungsform, die eine variable Anzahl von parallel geschalteten LED-Leuchtmodulen verwendet, mag die Treiberschaltung die Fähigkeit benötigen, die Anzahl von am Träger angebrachten Leuchtmodulen in Echtzeit zu erfassen. Ein Widerstand, der parallel zu der LED an jedem Modul hinzugefügt ist, wird die Fähigkeit des Antriebsmoduls, die Anzahl von angebrachten LED-Leuchtmodulen jederzeit zu erfassen, erleichtern. Mittels periodischen Erfassens des äquivalenten Widerstands der angebrachten LED-Module würde die Treiberschaltung den Betriebsstrom entsprechend regulieren.

25

Wieder bezüglich des oben genannten Patents an Wulfman et al. mag die vorliegende Erfindung in Nieder- oder Hochspannungsanwendungen mit LED-, Glüh-, Halogen- oder Leuchtstoffleuchtquellen verwendet werden, wohingegen Wulfman et al. nur ein Niederspannungs-Halogen-System lehrt. Ein Träger der vorliegenden Erfindung mag daran angepasst sein, Leuchtmodule in einer, zwei oder drei Dimensionen zu tragen, wohingegen die Gehäuse nach Wulfman et al. auf eine lineare Schiene beschränkt sind. Ein Vorteil der vorliegenden Erfindung, der nicht von Wulfman et al. gelehrt wird, ist das Merkmal, dass die magnetischen Materialien im Träger und im Leuchtmodul dem

35

zweifachen Zweck des Anbringens und der Wärmeabführung in LED-Ausführungsformen dienen. Bei Anwendungen, bei denen es erwünscht ist, dass das Leuchtsystem so unauffällig wie möglich ist, wie etwa einem System unter einem Ladentisch zum Beleuchten von Ware, werden die Klammer und die Halterungen von Wulfman et al. bedeutend mehr Platz einnehmen und auffälliger sein als ein erfindungsgemäßes Leuchtsystem, insbesondere in einer Ausführungsform, die LED-Lichtquellen verwendet. Es gibt weitere Vorteile. Die vorliegende Erfindung mag in Beschilderungs- oder Signalisierungsanwendungen verwendet werden. Leuchtsysteme gemäß der vorliegenden Erfindung mögen als Komponenten oder Baueinheiten in größeren Leuchtsystemen verwendet werden. Leuchtsysteme gemäß der vorliegenden Erfindung mögen mit dreidimensionalen Trägern hergestellt werden, die selbst dann ein ästhetisches Erscheinungsbild bereitstellen, wenn das Leuchtsystem nicht erleuchtet ist. Die vorliegende Erfindung weist eine viel breitere Vielfalt von Anwendungen auf als das Leuchtsystem von Wulfman et al. und stellt dem Nutzer eine verbesserte Möglichkeit zur Steuerung der Quantität, Richtung und der Eigenschaften des emittierten Lichts bereit.

Während gezeigt worden ist, was zur Zeit als die bevorzugten Ausführungsformen der Erfindung angesehen wird, wird es dem Fachmann klar sein, dass vielfältige Änderungen und Modifikationen darin vorgenommen werden können, ohne vom Umfang der Erfindung, wie er in den beiliegenden Ansprüchen definiert ist, abzuweichen. Dementsprechend sollte beachtet werden, dass die Erfindung nur beispielhaft und nicht begrenzend beschrieben worden ist.

Somit ist die vorliegende Erfindung nicht auf die gezeigten Ausführungsbeispiele beschränkt. So können alternativ oder zusätzlich zu Leuchtdioden auch Halogenlampen eingesetzt werden. Als Leuchtdioden kommen auch OLEDs in Frage, insbesondere flächige OLED-Leuchtmittel. So können die Kontaktbeine 8 bei Herstellung oder nachträglich hinzugefügt werden. Bei

nachträglicher Hinzufügung können sie als Adapterstück ausgeprägt sein, das zumindest an das Modul anbringbar ist und sie Füße umfasst oder auch mit diesen nachträglich zu verbinden ist. Die Adapterstücke können somit als Nachkaufteile ausgelegt sein, während bei einer Grundlampe z. B. die Füße direkt mit dem Gehäuse verbindbar sind.

Patentansprüche

1. Leuchtmittel (2) mit ein oder mehrere Einzellichtquellen (4) und mit mindestens einem elektrischen Anschluss (9), welcher magnetisch haftend ist, insbesondere mit zwei magnetisch haftenden elektrischen Anschlüssen (9).
5
2. Leuchtmittel (2) nach Anspruch 1, bei dem der mindestens eine elektrische Anschluss (9) permanentmagnetisch ist.
10
3. Leuchtmittel (2) nach Anspruch 1 oder 2, bei dem der mindestens eine elektrische Anschluss (9) einen flächigen Kontakt (18) aufweist.
- 15 4. Leuchtmittel (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem zumindest eine der Einzellichtquellen eine Leuchtdiode (4) aufweist, insbesondere eine weiße und / oder farbige Leuchtdiode (4).
- 20 5. Leuchtmittel nach Anspruch 4, das mindestens zwei verschiedenfarbige Leuchtdioden aufweist, mittels derer ein weißes Mischlicht erzeugbar ist.
6. Leuchtmittel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem zumindest eine Einzellichtquelle eine Halogenlampe umfasst.
25
7. Leuchtmittel (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem zwischen dem mindestens einen elektrischen Anschluss (9) und der Lichtquelle (4) ein Adapterstück einsetzbar ist.
30
8. Leuchtmittel (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, das bis auf den mindestens einen elektrischen Anschluss (9) gekapselt ist.
35

9. Leuchtmittel (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche mit mindestens zwei elektrischen Anschlüssen (9) entgegengesetzter magnetischer Polung.

5 10. Leuchtmittel (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem ein biegsames Zwischenstück (8) zwischen den Anschlüssen und der mindestens einen Einzellichtquelle (4) vorhanden ist, so dass eine Abstrahlrichtung der mindestens einen Einzellichtquelle (4) durch eine Biegung einstellbar ist.

10

11. Leuchtmittel (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, das ferner eine Ansteuerung zum Ansteuern der zugehörigen mindestens einen Einzellichtquelle aufweist.

15 12. Leuchtmittel (2) nach Anspruch 11, bei dem die Ansteuerung (7) eine Dimmfunktion aufweist, bei deren Aktivierung die Leuchtstärke mindestens eines Leuchtmittels (2) verringert wird.

20 13. Leuchtmittel (2) nach Anspruch 11 oder 12, bei dem das Leuchtmittel (2) ein Empfangsmittel zum Empfang von Steuerungssignalen aufweist, das mit der Ansteuerung kommunikativ gekoppelt ist.

25 14. Leuchtmittel (2) nach einem der Ansprüche 11 bis 13, bei dem die Ansteuerung (7) selektiv adressierbar ist.

15. Träger (3;19;22;25;28;31;34), aufweisend mindestens eine erste Gruppe elektrischer Kontakte (11;20;23;26;29;32;35;37;
30 39) und eine zweite Gruppe elektrischer Kontakte (12;21;24;27;30;33;36;38;40), wobei

- zwischen mindestens einem Kontakt (11;20;23;26;29;32;35;37;39) der ersten Gruppe und mindestens einem Kontakt (12;21;24;27;30;33;36;38;40) der zweiten Gruppe ein elektrisches Potenzial anlegbar ist;
35

- jeder der Kontakte (11,12;20,21;23,24;26,27;29,30;32,33;35,36;37,38;39,40) als Aufsatzfläche zum Aufsatz eines magnetischen Elements ausgestaltet ist.

5 16. Träger nach Anspruch 15, bei dem die elektrischen Kontakte in zwei Gruppen gruppiert sind und in einem Schachbrettmuster, Ringmuster und / oder Streifenmuster mit einer abwechselnden Anordnung der Kontakte der beiden Gruppen angeordnet sind.

10

17. Träger nach Anspruch 15 oder 16, bei dem die elektrischen Kontakte in zwei Gruppen gruppiert sind und in einem Gittermuster angeordnet sind, bei dem das Gitter einen Kontakt der ersten Gruppe und die vom Gitter eingeschlossenen
15 Flächen Kontakte der zweiten Gruppe darstellen.

18. Träger nach einem der Ansprüche 15 bis 17, aufweisend mehrere Paare von Kontakten, wobei ein Kontakt jedes Paares der ersten Gruppe angehört und ein anderer Kontakt jedes
20 Paares der zweiten Gruppe angehört.

19. Träger nach Anspruch 18, aufweisend mindestens drei Sätze von Paaren, wobei ein Kontakt jedes Paares eines Satzes einer jeweiligen ersten Gruppe angehört und ein anderer Kontakt jedes Paares eines Satzes einer jeweiligen zweiten Gruppe angehört mit zwischen den Sätzen unterschiedlich geformten
25 Kontakten, wobei jeder Satz unabhängig ansteuerbar ist.

20. Träger nach einem der Ansprüche 15 bis 19, der in zumindest eine Richtung erweiterbar ist.
30

21. Leuchtsystem (1) mit mindestens einem Leuchtmittel (2), insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 14, und mindestens einem Träger (3;19;22;25;28;31;34), insbesondere nach
35 einem der Ansprüche 15 bis 20, bei dem mindestens ein elektrischer Anschluss (9) des Leuchtmittels (2) an einem Kontakt (11;20;23;26;29;32;35;37;39) des Trägers (3;19;22;25;28;31;

34) magnetisch haftet und ein weiterer elektrischer Anschluss (9) des Leuchtmittels (2) mit einem weiteren Kontakt (12;21;24;27;30;33;36;38;40) des Trägers verbunden ist, wobei zwischen diesen beiden Kontakten des Trägers ein elektrisches Potenzial anlegbar ist.

22. Leuchtsystem (1) nach Anspruch 21, bei dem ein elektrischer Anschluss des Leuchtmittels (2) an einem Kontakt des Trägers magnetisch haftet und ein weiterer elektrischer Anschluss des Leuchtmittels (2) an einem weiteren Kontakt des Trägers magnetisch haftet, wobei zwischen diesen beiden Kontakten des Trägers ein elektrisches Potenzial anlegbar ist und wobei zugehörige Anschlüsse des Leuchtmittels (2) und Kontakte des Trägers an ihren Kontaktflächen eine jeweils umgekehrte magnetische Polarität aufweisen.

23. Leuchtsystem (1) nach Anspruch 21 oder 22 mit einem Träger nach Anspruch 19, bei dem unterschiedliche Sätze von Kontakten des Trägers für unterschiedliche Arten von Leuchtmitteln vorgesehen sind, insbesondere für mit unterschiedlicher Farbe leuchtende Leuchtmittel.

24. Leuchtsystem (1) nach Anspruch 23, bei dem die Kontakte des Trägers eines Satzes und die Anschlüsse eines dafür vorgesehenen Leuchtmittels (2) so geformt sind, dass eine Kontaktierung von nicht füreinander vorgesehenen Anschlüssen und Kontakten verhindert wird.

25. Leuchtsystem mit abnehmbaren Leuchtmodulen, aufweisend:

(a) einen Träger, der eine im Wesentlichen flache Oberfläche aufweist, wobei der Träger ein magnetisches Material und einen ersten und einen zweiten elektrisch leitfähigen Kanal aufweist, der auf der Oberfläche angebracht ist;

(b) ein Leuchtmodul, das eine an einem Sockel angebrachte Lichtquelle aufweist, wobei der Sockel eine im Wesentliche

flache Oberfläche aufweist, wobei der Sockel ein magnetisches Material und einen ersten und einen zweiten leitfähigen Pfad aufweist, wobei die Lichtquelle einen ersten und einen zweiten Zuleitungsdraht aufweist, die mit dem ersten und dem zweiten elektrisch leitfähigen Pfad des Sockels elektrisch verbunden sind; und

(c) wobei das Leuchtmodul an dem Träger mit der im Wesentlichen flachen Oberfläche des Leuchtmoduls angebracht ist, welche zur im Wesentlichen flachen Oberfläche des Trägers zeigt, und wobei der erste Pfad des Leuchtmoduls in elektrischem Kontakt mit dem ersten Kanal des Trägers steht und vom zweiten Kanal elektrisch isoliert ist und der zweite Pfad des Leuchtmoduls in elektrischem Kontakt mit dem zweiten Kanal des Trägers steht und vom ersten Kanal elektrisch isoliert ist, so dass das Leuchtmodul mittels einer magnetischen Anziehungskraft, die zwischen dem magnetischen Material des Leuchtmoduls und dem magnetischen Material des Trägers wirkt, sicher am Träger befestigt ist, und so, dass die magnetische Anziehungskraft es dem Leuchtmodul ermöglicht, manuell vom Träger abgenommen zu werden.

26. Leuchtsystem nach Anspruch 25, bei dem die Lichtquelle abnehmbar an dem Sockel des Leuchtmoduls angebracht ist.

25

27. Leuchtsystem nach Anspruch 25, bei dem der Träger eine Nut aufweist, welche in die im Wesentlichen flache Oberfläche des Trägers eingebracht ist, und bei dem der erste elektrisch leitfähige Kanal des Trägers in der Nut angeordnet ist.

30

28. Leuchtsystem nach Anspruch 25, bei dem der Träger ein dielektrisches Material aufweist, so dass der erste und der zweite elektrisch leitfähige Kanal voneinander und vom Träger elektrisch isoliert sind.

35

29. Leuchtsystem nach Anspruch 25, bei dem der Sockel des Lichtquellenmoduls ein dielektrisches Material aufweist, so

dass der erste und der zweite elektrisch leitfähige Kanal voneinander und vom Sockel elektrisch isoliert sind.

5 30. Leuchtsystem nach Anspruch 27, bei dem die Nut ein dielektrisches Material aufweist, so dass der erste und der zweite elektrisch leitfähige Kanal voneinander und vom Träger elektrisch isoliert sind.

10 31. Leuchtsystem nach Anspruch 25, bei dem der Träger ein Mittel zum Sicherstellen eines zuverlässigen elektrischen Kontakts zwischen dem ersten und dem zweiten elektrisch leitfähigen Kanal des Trägers und dem ersten und dem zweiten elektrisch leitfähigen Pfad des Sockels aufweist.

15 32. Leuchtsystem nach Anspruch 30, bei dem der Träger ferner ein Mittel zum Sicherstellen einer geeigneten elektrischen Polarität zwischen dem ersten und dem zweiten elektrisch leitfähigen Kanal des Trägers und dem ersten und dem zweiten elektrisch leitfähigen Pfad des Sockels des Leuchtmoduls aufweist.
20

33. Leuchtsystem nach Anspruch 25, bei dem die Lichtquelle eine LED ist und das magnetische Material des Trägers und das magnetische Material des Sockels eine Wärmesenke bereitstellen, die den thermischen Betriebsanforderungen der LED im Wesentlichen genügen.
25

34. Leuchtsystem nach Anspruch 25, bei dem das Leuchtsystem eine Vielzahl von Leuchtmodulen aufweist, die an dem Träger angebracht sind.
30

35. Leuchtsystem nach Anspruch 25, bei dem das Leuchtsystem eine Vielzahl von elektrisch leitfähigen Kanalpaaren aufweist.
35

36. Leuchtsystem nach Anspruch 25, bei dem das Leuchtmodul eine erste und eine zweite LED aufweist, wobei die erste LED eine andere Polarität aufweist als die zweite LED.
- 5 37. Leuchtsystem nach Anspruch 25, bei dem das Leuchtsystem eine erste und eine zweite Gruppe von Leuchtmodulen aufweist, wobei die erste Gruppe von Leuchtmodulen eine andere Polarität aufweist als die zweite Gruppen von Leuchtmodulen.
- 10 38. Leuchtsystem nach Anspruch 25, bei dem das Leuchtmodul einen Reflektor um die Lichtquelle herum und eine am Reflektor angebrachte Linse aufweist, durch welche von der Lichtquelle emittiertes Licht läuft.
- 15 39. Leuchtsystem nach Anspruch 25, bei dem das Leuchtmodul einen bewegbar angebrachten Reflektor aufweist, so dass die Richtung des vom Leuchtmodul emittierten Strahls eingestellt werden kann, ohne das Leuchtmodul neu am Träger zu positionieren.
- 20 40. Leuchtsystem nach Anspruch 25, bei dem das Leuchtmodul farbiges Licht emittiert.
41. Leuchtsystem nach Anspruch 25, bei dem das System als
25 ein Zeichen verwendet wird.
42. Leuchtsystem nach Anspruch 25, bei dem das System als eine Signalisierungsvorrichtung verwendet wird.
- 30 43. Leuchtsystem nach Anspruch 25, bei dem das Leuchtsystem ferner ein Gehäuse aufweist, welches den Träger und das Leuchtmodul umschließt, wobei das Gehäuse eine öffn-
lichtdurchlässige Abdeckung aufweist, die, wenn sie geschlos-
sen ist, einen Zugriff auf den ersten und dem zweiten elekt-
35 risch leitfähigen Kanal verhindert, sowie einen Notausschalter, der auf die Position der Abdeckung reagiert, so dass der

elektrische Strom, der durch die Kanäle fließt, abgeschaltet wird, wenn die Abdeckung offen ist.

5 44. Leuchtsystem nach Anspruch 25, bei dem das Leuchtsystem daran angepasst ist, in einem Gitter einer abgehängten Decke eingebaut zu sein.

45. Leuchtsystem nach Anspruch 25, bei dem die Lichtquelle eine Wolfram/Halogen-Lampe ist.

10

46. Leuchtsystem nach Anspruch 25, bei dem die Lichtquelle eine Glühlampe ist.

15

47. Leuchtsystem nach Anspruch 25, bei dem die Lichtquelle eine Leuchtstofflampe ist.

48. Leuchtsystem nach Anspruch 25, bei dem der Träger ferner Kunststoff aufweist.

20

49. Leuchtsystem nach Anspruch 25, bei dem der Träger im Wesentlichen ein Parallelepipiped ist.

50. Leuchtsystem nach Anspruch 25, bei dem der Träger im Wesentlichen eine Kugel ist.

25

51. Leuchtsystem nach Anspruch 25, bei dem der Träger im Wesentlichen ein Polyeder ist.

30

52. Leuchtsystem nach Anspruch 25, bei dem das Leuchtsystem eine elektrische Steuervorrichtung aufweist, die das Leuchtmodul bedient, wobei sich die elektrische Steuervorrichtung im Körper des Trägers befindet.

35

53. Leuchtsystem nach Anspruch 52, bei dem die elektrische Steuervorrichtung eine Vielzahl von Leuchtmodulen bedient.

54. Leuchtsystem nach Anspruch 33, bei dem das Leuchtmodul einen Widerstand aufweist, der an dem Modul angebracht ist, wobei der Widerstand mit der LED elektrisch parallel geschaltet ist.

5

55. Leuchtsystem nach Anspruch 25, bei dem das Leuchtsystem an der Unterseite eines Regalbretts in einer Vitrine angebracht ist.

10 56. Leuchtsystem mit abnehmbaren Leuchtmodulen, aufweisend:

(a) einen Träger, der eine im Wesentlichen flache Oberfläche aufweist, wobei der Träger ein elektrisch leitfähiges magnetisches Material und einen elektrisch leitfähigen Kanal aufweist, der auf der Oberfläche angebracht ist, wobei der elektrisch leitfähige Kanal von dem Träger elektrisch isoliert ist;

(b) ein Leuchtmodul, das eine an einem Sockel angebrachte Lichtquelle aufweist, wobei der Sockel eine im Wesentliche flache Oberfläche aufweist, wobei der Sockel ein magnetisches Material und einen ersten und einen zweiten leitfähigen Pfad aufweist, wobei die Lichtquelle einen ersten und einen zweiten Zuleitungsdraht aufweist, die mit dem ersten und dem zweiten elektrisch leitfähigen Pfad des Sockels elektrisch verbunden sind; und

(c) wobei das Leuchtmodul an dem Träger mit der im Wesentlich flachen Oberfläche des Leuchtmoduls angebracht ist, welche zur im Wesentlichen flachen Oberfläche des Trägers zeigt, und wobei der erste Pfad des Leuchtmoduls in elektrischem Kontakt mit dem Träger steht und vom Kanal des Trägers elektrisch isoliert ist und der zweite Pfad des Leuchtmoduls in elektrischem Kontakt mit dem Kanal des Trägers steht und vom Träger elektrisch isoliert ist, so dass das Leuchtmodul mittels einer magnetischen Anziehungskraft, die zwischen dem magnetischen Material des Leuchtmoduls und dem magnetischen

Material des Trägers wirkt, sicher am Träger befestigt ist, und so, dass die magnetische Anziehungskraft es dem Leuchtmodul ermöglicht, manuell vom Träger abgenommen zu werden.

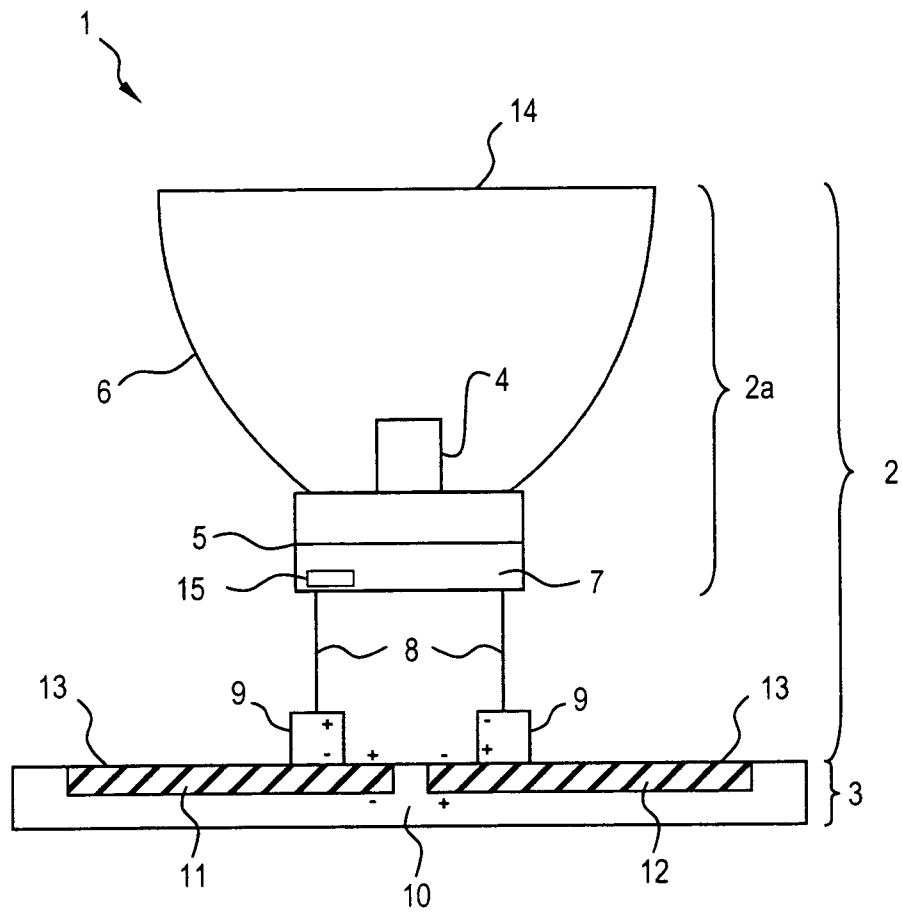


FIG 1

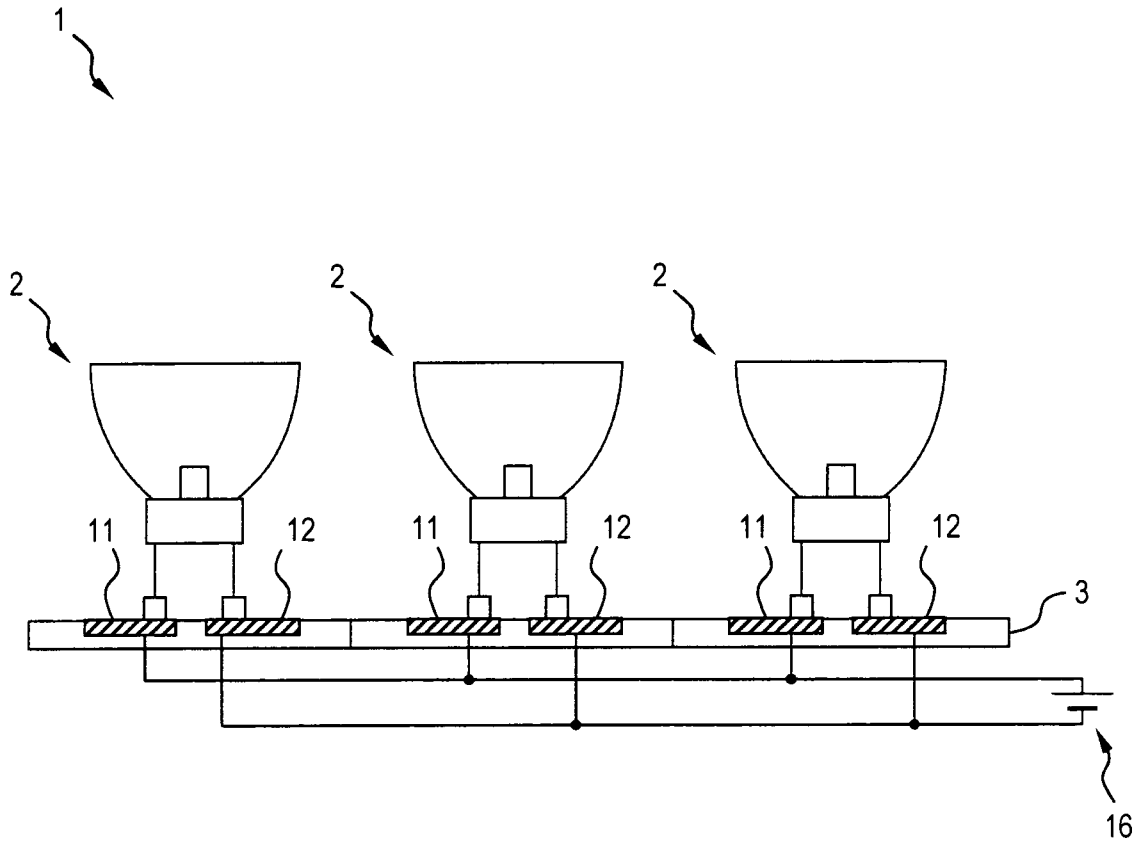


FIG 2

3 / 18

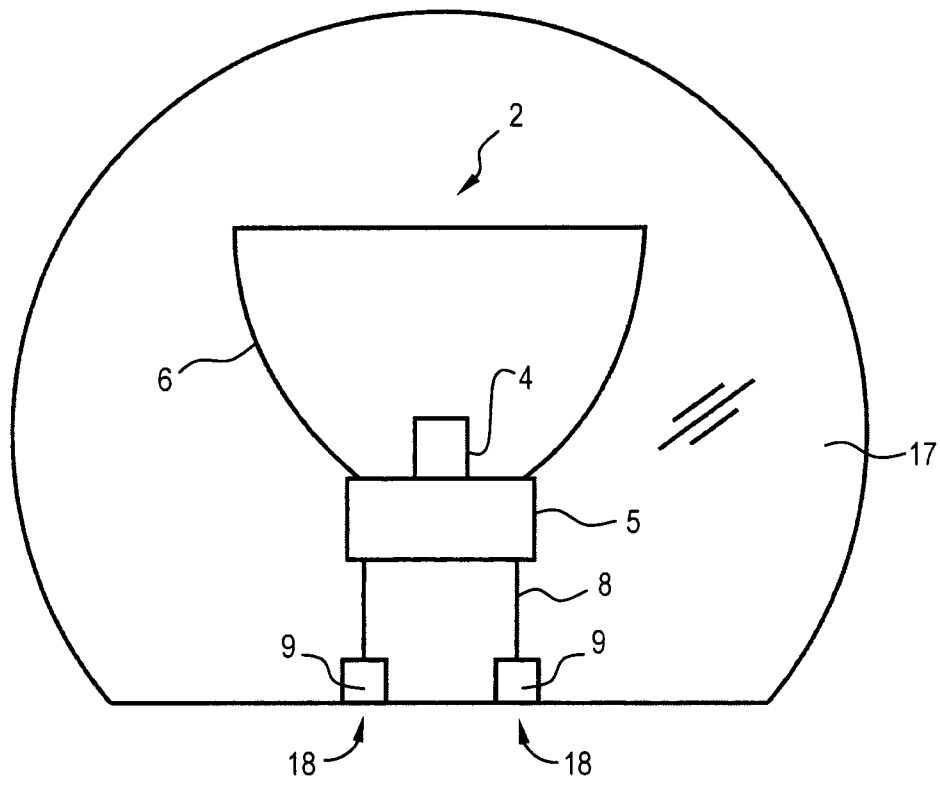


FIG 3

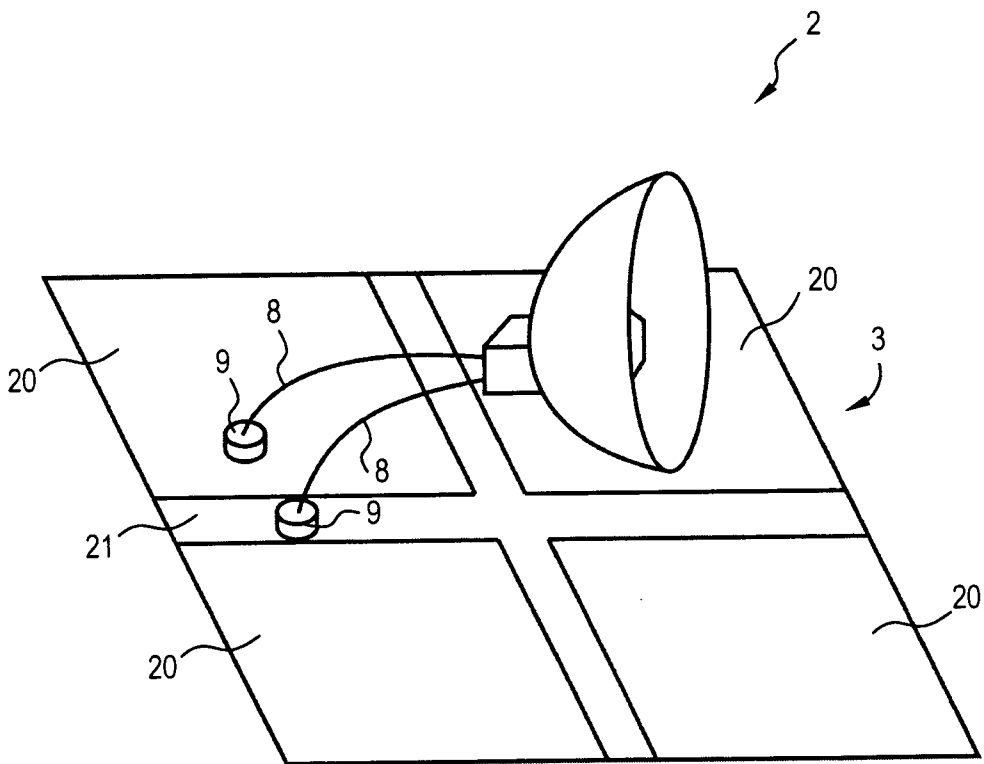


FIG 4

5 / 18

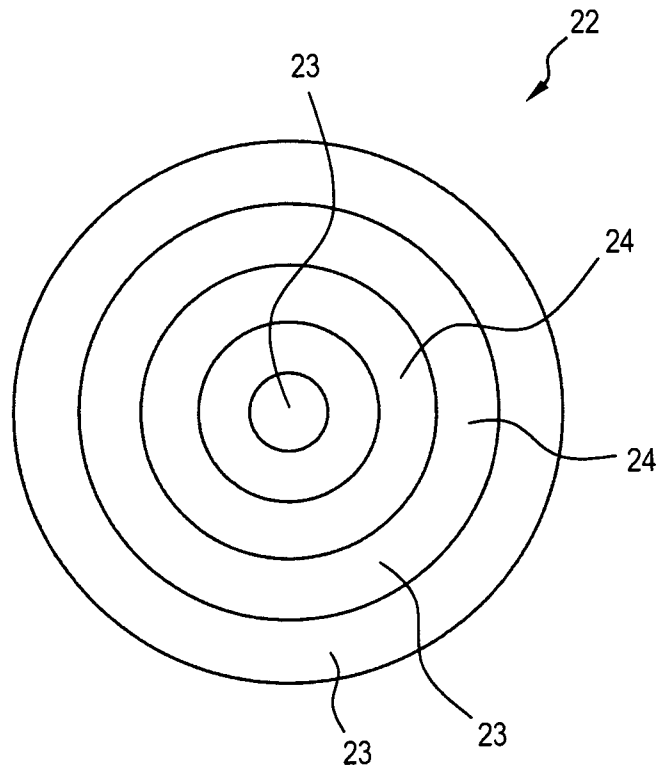


FIG 5

6 / 18

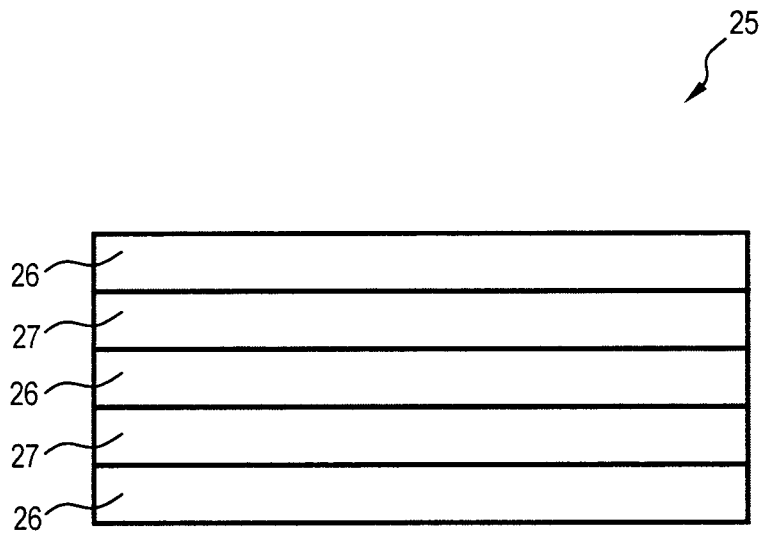


FIG 6

7 / 18

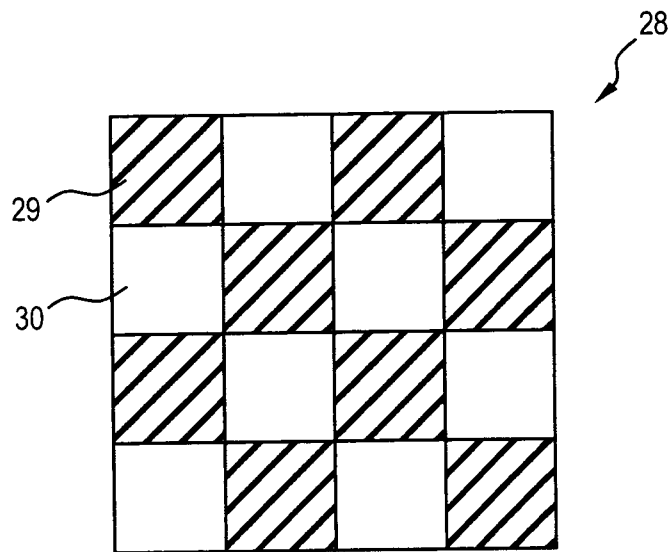


FIG 7

8 / 18

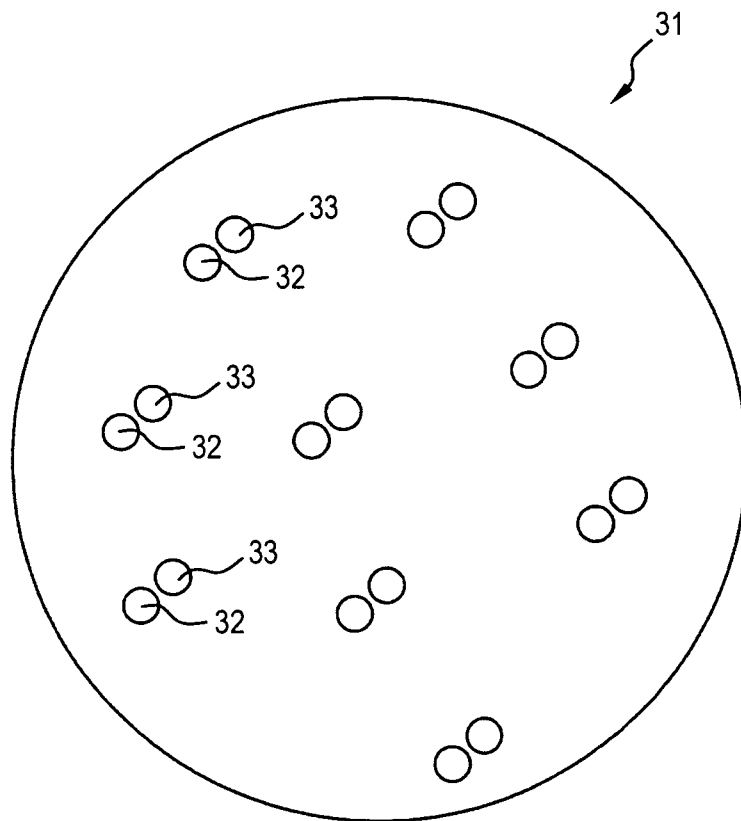


FIG 8

9 / 18

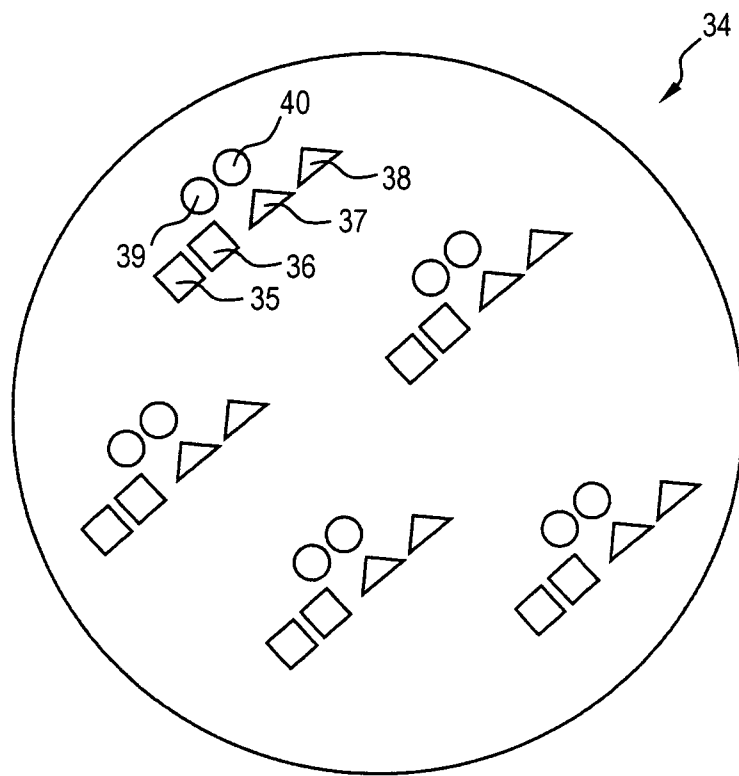


FIG 9

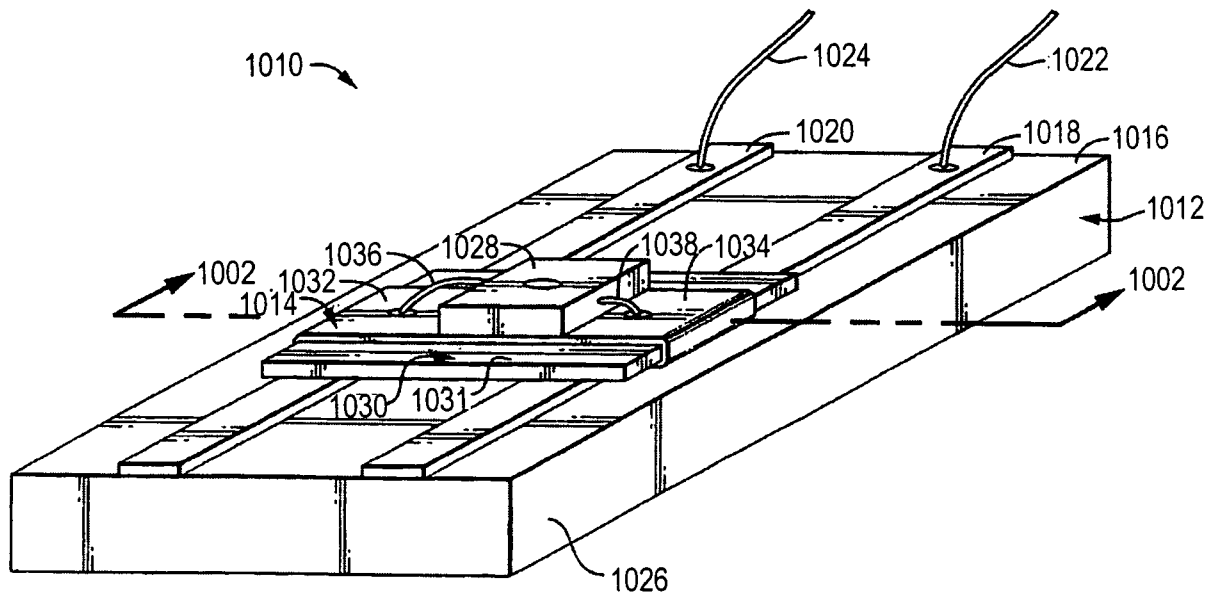


FIG 10

11 / 18

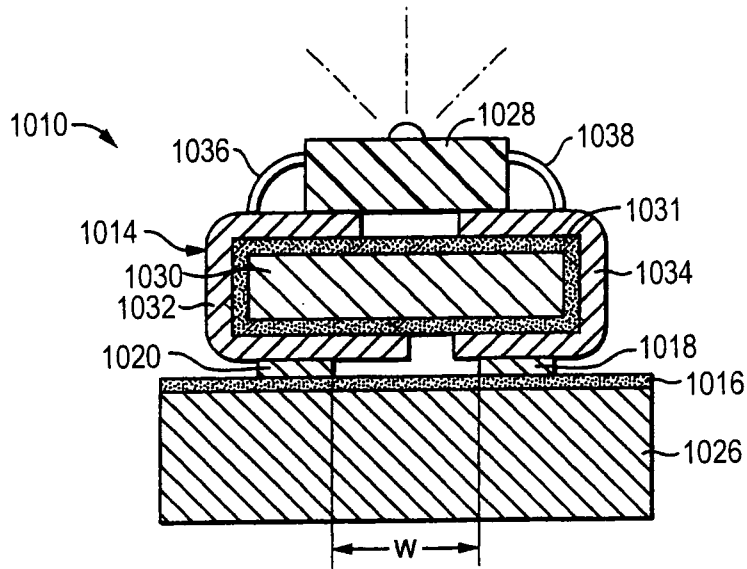


FIG 11

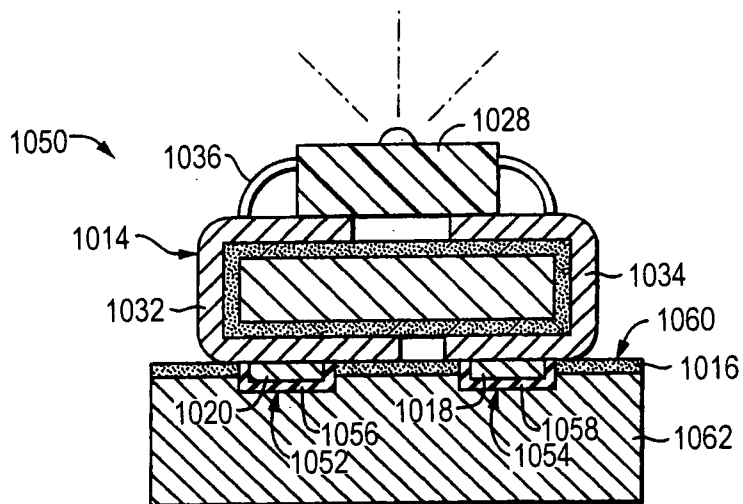


FIG 12

12 / 18

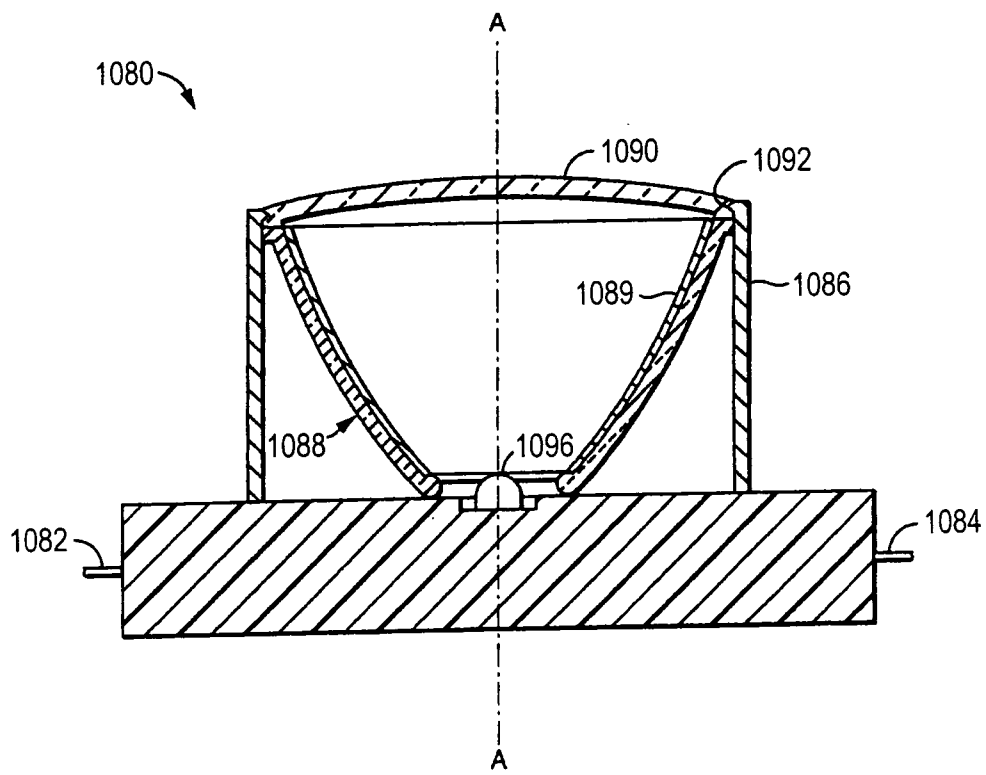


FIG 13

13 / 18

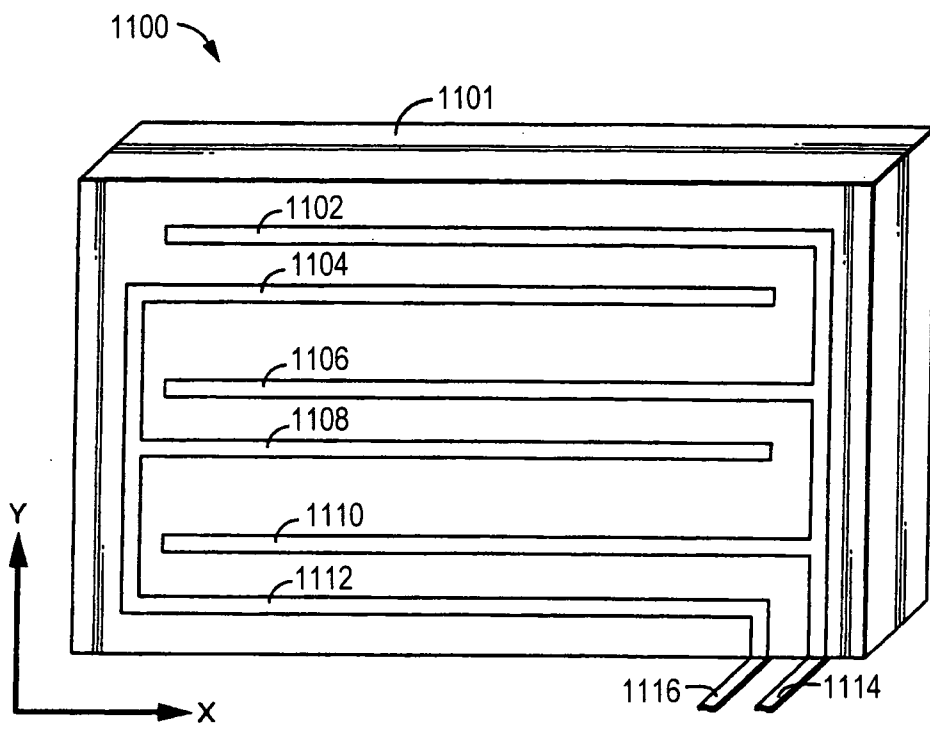


FIG 14

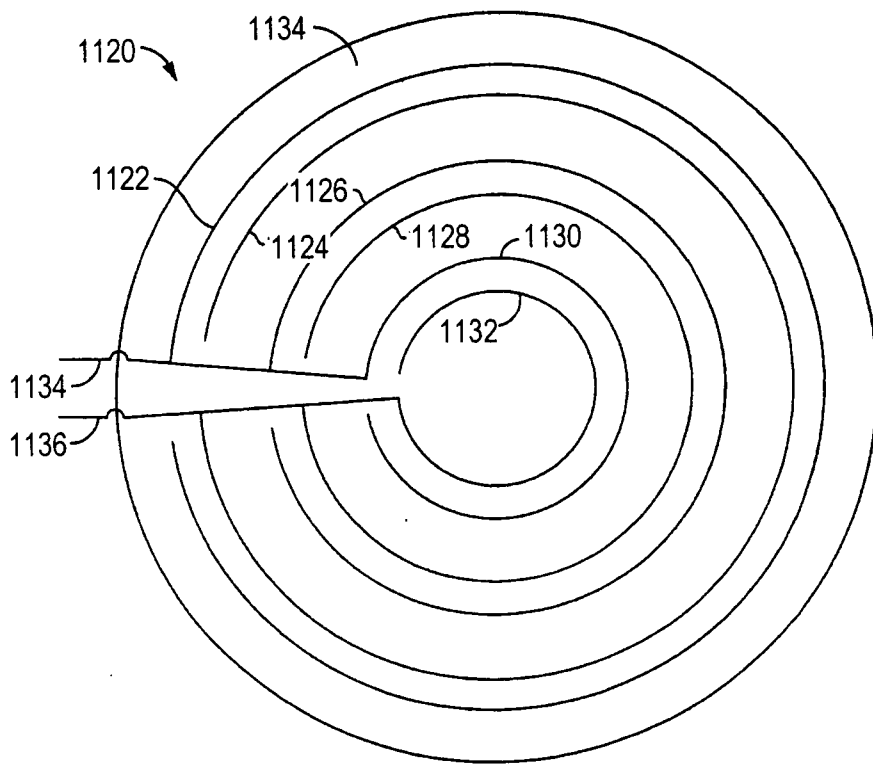


FIG 15

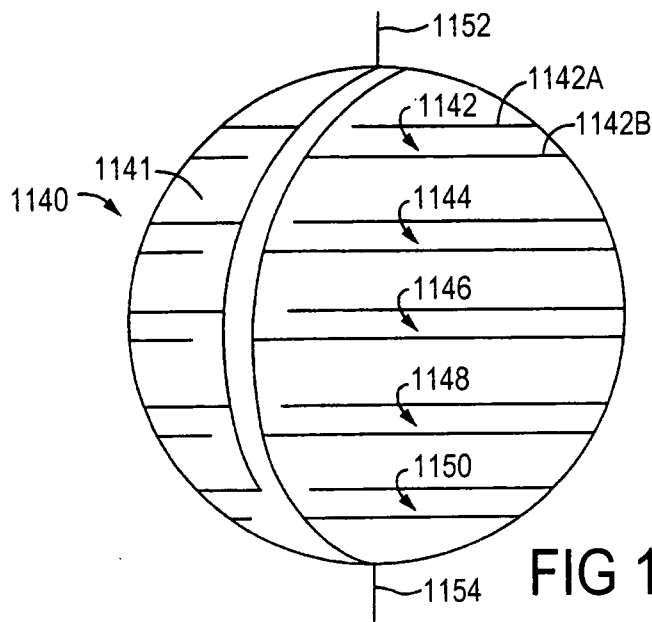


FIG 16A

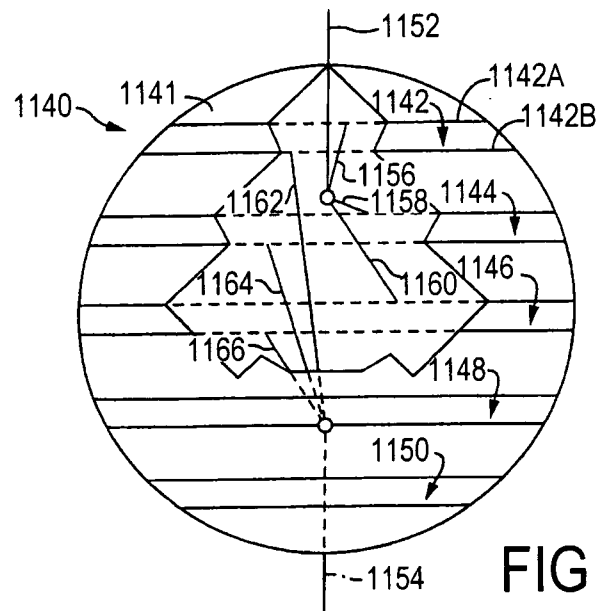


FIG 16B

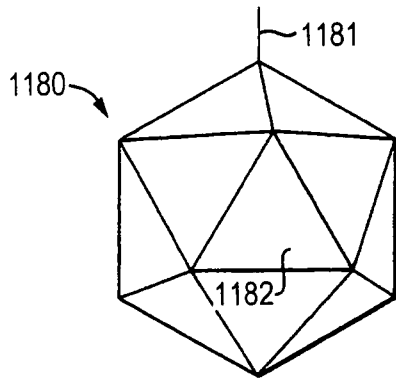


FIG 17A

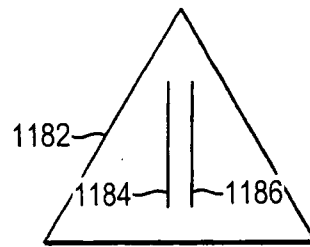


FIG 17B

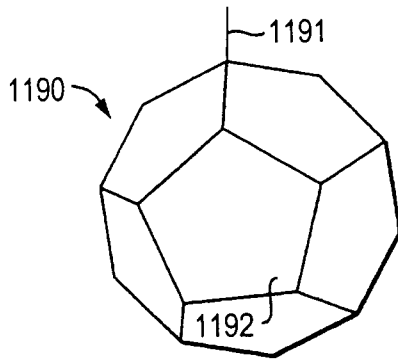


FIG 18A

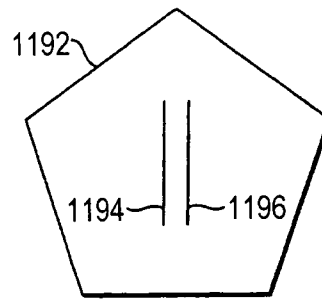


FIG 18B

17 / 18

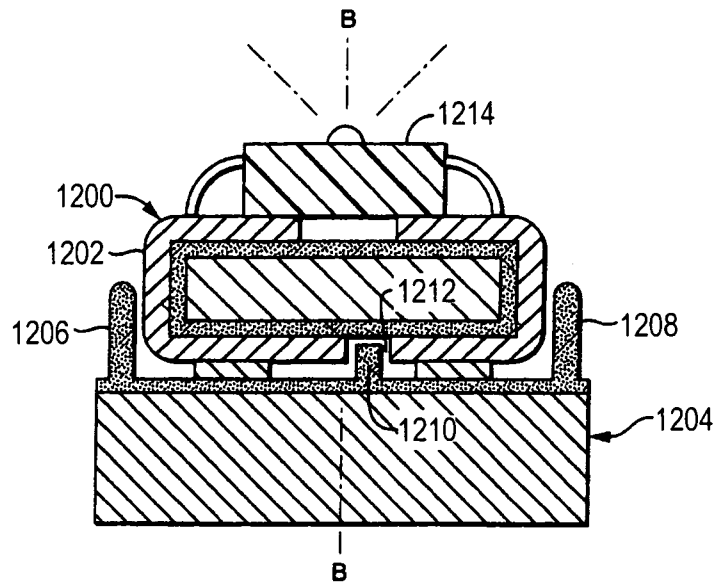


FIG 19

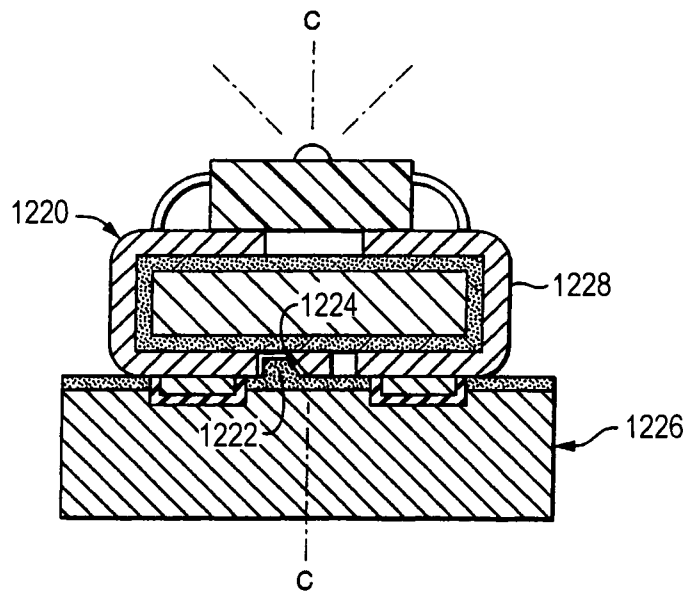


FIG 20

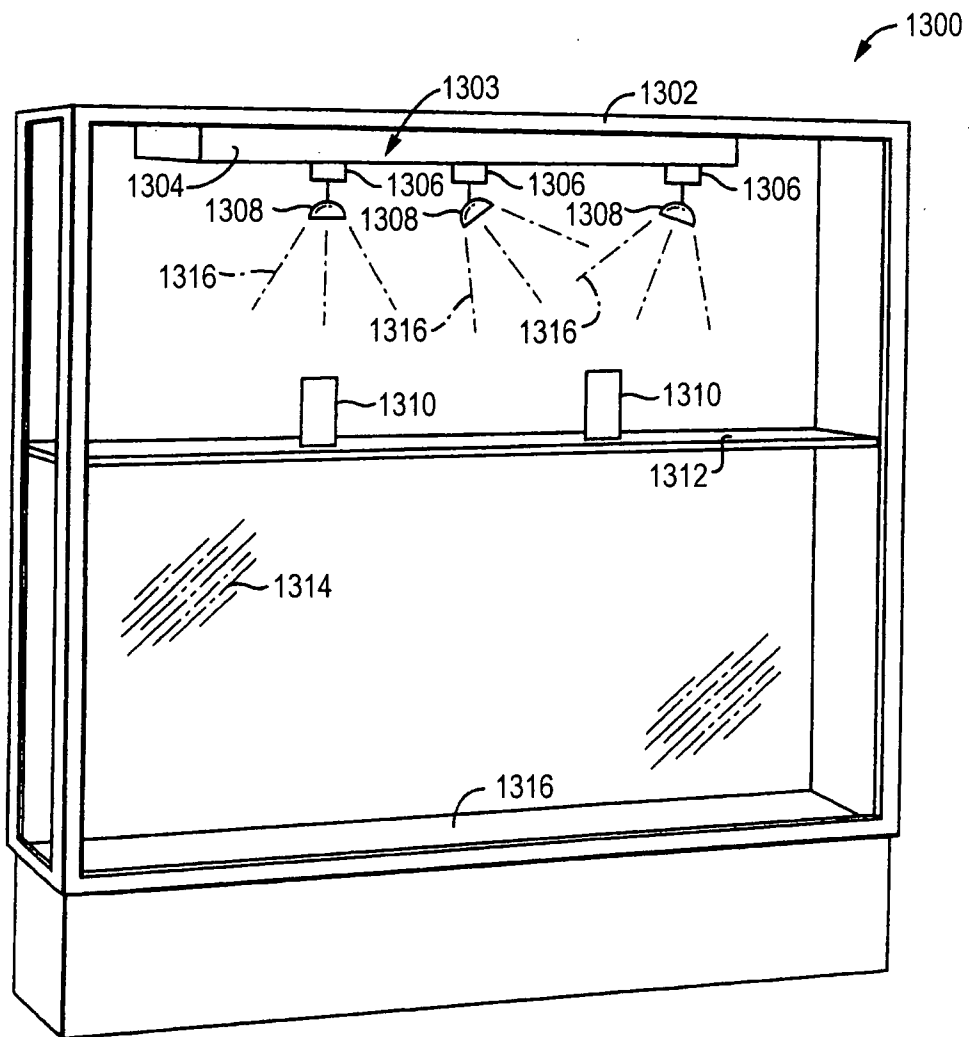


FIG 21