(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 076 897 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
16.02.2011 Patentblatt 2011/07

(21) Anmeldenummer: **07820736.2**

(22) Anmeldetag: **01.10.2007**

(51) Int Cl.:
G09F 13/08 *(2006.01)* ***G09F 13/14*** *(2006.01)*
G09F 13/22 *(2006.01)* ***G09F 13/04*** *(2006.01)*

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2007/060350

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2008/040690 (10.04.2008 Gazette 2008/15)

(54) **LED-LICHTMODUL MIT REFLEKTOR**

LED LIGHT MODULE HAVING A REFLECTOR

MODULE LUMINEUX À DIODE ÉLECTROLUMINESCENTE AVEC RÉFLECTEUR

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

(30) Priorität: **02.10.2006 CH 15682006**
21.12.2006 CH 2112006

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.07.2009 Patentblatt 2009/28

(73) Patentinhaber: **Innoled AG**
6330 Cham (CH)

(72) Erfinder:
- **MICHEL, Martin**
CH-8832 Wollerau (CH)
- **BENZ, Mathias**
CH-9008 St. Gallen (CH)
- **JANUTIN, Alex**
CH-6330 Cham (CH)
- **WEIDMANN, Urs A.**
CH-6300 Zug (CH)

(74) Vertreter: **Falk, Urs**
Patentanwaltsbüro Dr. Urs Falk
Eichholzweg 9A
6312 Steinhausen (CH)

(56) Entgegenhaltungen:
GB-A- 2 310 525
JP-A- 7 230 709
JP-A- 2005 031 596
JP-A- 2005 174 652
JP-A- 2005 331 810

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 2 076 897 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Lichtmodul der im Oberbegriff des Anspruchs 1 genannten Art.

[0002] Solche Lichtmodule gibt es in vielen Ausführungen, einerseits als Module, deren Abmessungen einer vorgegebenen Norm entsprechen und die zusammengefügt werden, um eine zusammenhängende Decke oder Wand zu bilden, die ihrerseits als Beleuchtungsmittel dient. Andererseits gibt es auch Module mit Spezialmassen für spezifische Einsatzzwecke, z.B. als Beleuchtungsmittel in einer Küche. Des weiteren werden solche Module eingesetzt als Leuchtkästen für Beschriftungen, Signalisierungen, sowie Reklamezwecke und als Anzeigetafeln. Konventionelle Lichtmodule enthalten meist Fluoreszenzlampen, deren Nachteile der hohe Stromverbrauch und die begrenzte Lebensdauer sind.

[0003] Aus der JP 2005031596 ist ein Anzeigeelement für die Anzeige eines grafischen Elements gemäss dem Oberbegriff des Anspruchs 1 bekannt. Das Anzeigeelement enthält einen Boden, Seitenwände und eine lichtdurchlässige Abdeckplatte, sowie eine Vielzahl von LEDs, die an einer Seitenwand angebracht sind. Der Boden ist mit weissen Reflexionsplatten versehen. Die Abdeckplatte besteht aus einer diffus streuenden Platte und einem lichtdurchlässigen Film mit dem grafischen Element.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Lichtmodul zu entwickeln, das einen geringeren Stromverbrauch und während der gesamten Lebensdauer praktisch keinen Wartungsaufwand hat.

[0005] Die genannte Aufgabe wird erfindungsgemäss gelöst durch die Merkmale des Anspruchs 1.

[0006] Das erfindungsgemässe Lichtmodul enthält als Beleuchtungsmittel im Handel erhältliche Leuchtdioden, die allgemein als LED's (light emitting diodes) bekannt sind. Deren Stromverbrauch beträgt bei gleicher Lichtleistung den Bruchteil des Stromverbrauchs einer Fluoreszenz-, Glüh- oder Halogenlampe. Das Lichtmodul umfasst ein Bodenelement und eine lösbar am Bodenelement befestigbare Abdeckplatte. Die Abdeckplatte ist lichtdurchlässig, aber nicht durchsichtig. Sie streut auftreffendes Licht diffus. Das Bodenelement weist einen Boden und zwei vom Boden abstehende, einander gegenüberliegende Seitenwände auf. An jeder der beiden Seitenwände ist eine Leiste befestigt, die gegenüber der Seitenwand unter einem vorbestimmten Winkel geneigt ist. Auf der dem Boden zugewandten Seite der Leiste befinden sich LED's, die zum Boden hin leuchten. Der Boden ist lichtreflektierend ausgebildet. Die Reflexionseigenschaften des Bodens werden gegen die beiden Seitenwände hin verändert, um die zur Mitte hin abfallende, vom Boden zu reflektierende Lichtstrahlung der LED's zu kompensieren. Im Raum, der durch das Bodenelement und die Abdeckplatte begrenzt ist, befindet sich Luft. Wellenleiter und/oder Lichtleiter werden nicht benötigt. Dieser Raum und somit das ganze Lichtmodul ist also frei von lichtleitenden Bauteilen.

[0007] Der Boden ist in eine Vielzahl von ersten und zweiten Teilflächen unterteilbar. Die von den ersten Teilflächen belegte Fläche nimmt in einem gewissen Gebiet im Vergleich zu der von den zweiten Teilflächen belegten Fläche mit zunehmendem Abstand von der Seitenwand zur Mitte zwischen den Seitenwänden hin zu. Bei einer bevorzugten Ausführung unterscheiden sich die ersten Teilflächen von den zweiten Teilflächen in der Reflexionscharakteristik: die ersten Teilflächen streuen das Licht nicht-diffus, die zweiten Teilflächen streuen das Licht hingegen im Vergleich dazu diffus. Die ersten Teilflächen sind beispielsweise aus Hochglanz-Aluminium und haben eine spiegelnde Oberfläche, während die zweiten Teilflächen mit einer matten weissen Oberfläche versehen sind. Bei einer alternativen Ausführung unterscheiden sich die ersten Teilflächen von den zweiten Teilflächen im Reflexionsvermögen, wobei das Reflexionsvermögen R_1 der ersten Teilflächen grösser als das Reflexionsvermögen R_2 der zweiten Teilflächen ist.

[0008] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen und anhand der Zeichnung näher erläutert. Die Figuren sind nicht massstäblich gezeichnet.

- Fig. 1 zeigt in Aufsicht ein Bodenelement eines Lichtmoduls,
- Fig. 2 zeigt das Bodenelement mit aufgebrachter Abdeckplatte des Lichtmoduls in einem Schnitt entlang der Linie I-I der Fig. 1,
- Fig. 3, 5 illustrieren Möglichkeiten, das Reflexionsvermögen des Bodens des Bodenelements mittels einer strukturierten Reflexionsschicht lokal zu verändern, und
- Fig. 4 zeigt Details der Erfindung anhand eines Ausschnitts der Fig. 3.

[0009] Das erfindungsgemässe Lichtmodul umfasst ein Bodenelement und eine lösbar am Bodenelement befestigbare Abdeckplatte. Die Fig. 1 zeigt das Bodenelement 1 in Aufsicht. Die Fig. 2 zeigt das Bodenelement 1 mit der Abdeckplatte 2 in einem Schnitt entlang der Linie I-I der Fig. 1. Das Bodenelement 1 besteht aus einem Boden 3 und mindestens zwei einander gegenüberliegenden, vom Boden 3 abstehenden Seitenwänden 4 und 5. Bei vielen Anwendungen enthält das Bodenelement 1 jedoch vier Seitenwände 4 bis 7, die eine umlaufende Wand bilden. An der ersten Seitenwand 4 und an der zweiten, gegenüberliegenden Seitenwand 5 ist eine Leiste 8 befestigt. Die Leiste 8 ist gegenüber der Seitenwand 4 bzw. 5 unter einem vorbestimmten Winkel α geneigt. Auf der dem Boden 3 zugewandten Seite der Leiste 8 sind Streifen 9 mit Leuchtdioden 10 (LED) befestigt. Solche Streifen 9 sind im Handel in vielen Ausführungen erhältlich. Die Streifen 9 enthalten beispielsweise in einer Reihe angeordnete LED's 10, die alle weisses Licht abstrahlen, oder LED's 10 gemäss dem RGB Standard, von denen alternierend jede dritte rotes Licht, grünes Licht oder blaues Licht abstrahlt. Ein Steuergerät steuert

die LED's 10 an. Wenn rote, grüne und blaue LED's 10 vorhanden sind, dann kann das Steuergerät die LED's 10 so ansteuern, dass das Lichtmodul in einer beliebigen Farbe leuchtet. Der durch den Boden 3, die Seitenwände 4, 5 und gegebenenfalls 6, 7 und die Abdeckplatte begrenzte Raum ist mit Luft gefüllt, allerdings ist dieser Raum nicht luftdicht gegen die Umgebung abgedichtet. Lichtleitende Elemente wie Wellenleiter und/oder Lichtleiter werden nicht benötigt.

[0010] Die LED's 10 beleuchten den Boden 3, der lichtreflektierend ausgebildet ist und als Reflektor dient. Das von den LED's 10 zum Boden hin abgestrahlte Licht wird deshalb am Boden 3 reflektiert und gelangt durch die Abdeckplatte 2 hindurch ins Freie. Die Abdeckplatte 2 ist lichtdurchlässig, aber nicht durchsichtig. Ihre Aufgabe ist es, das auftreffende Licht diffus nach allen Seiten zu streuen. Die Abdeckplatte 2 ist z.B. eine milchig trübe Plexiglasplatte. Der Winkel α ist so gewählt, dass die Leuchtkegel 11 der LED's 10 im Bereich 12 der Mitte des Bodens 3 teilweise überlappen. Die Beleuchtung des Bodens 3 durch die LED's 10 ist nicht gleichmässig, weil die Intensität des von den LED's 10 abgestrahlten Lichts mit zunehmender Entfernung von der Seitenwand 4 bzw. 5 abnimmt. Die Reflexionseigenschaften des Bodens 3 werden deshalb von der Mitte zwischen den Seitenwänden 4 und 5 gegen die Seitenwand 4 bzw. 5 hin verändert, damit die Abdeckplatte 2 dem menschlichen Auge gleichmässig hell erscheint. Um bei vorgegebener Leistung der LED's 10 eine möglichst hohe Helligkeit des Lichtmoduls zu erreichen, ist das Reflexionsvermögen des Bodens 3 mit Vorteil zumindest in der Mitte maximal. In der Fig. 2 illustrieren die gleich langen Pfeile 13 die Gleichmässigkeit der Lichtstrahlung des von der Abdeckplatte 2 abgestrahlten Lichts.

[0011] Der Boden 3 des Bodenelements 1 hat mit Vorteil eine möglichst weisse und möglichst matte Oberfläche, die auftreffendes Licht möglichst diffus streut und auf die eine in der Fläche strukturierte Reflexionsschicht aufgebracht ist, die beispielsweise aus Hochglanz-Aluminium besteht. Der Boden 3 ist also in mindestens eine erste Teilfläche aus Hochglanz-Aluminium und zweite Teilflächen mit matter, weisser Oberfläche unterteilt. Die Farbe der weissen Oberfläche ist beispielsweise das als weissestes Weiss bekannte "verkchrsweiss 9016". Die matte Oberfläche reflektiert das auftreffende Licht diffus. Die Farbe weiss bewirkt, dass ein sehr grosser Anteil des auftreffenden Lichts zurückgestreut und nur ein sehr geringer Anteil des auftreffenden Lichts absorbiert wird. Die Reflexionsschicht reflektiert das auftreffende Licht (im Vergleich dazu) hingegen nicht-diffus. Da sowohl die ersten als auch die zweiten Teilflächen ein hohes Reflexionsvermögen haben, ergibt sich eine hohe Lichtausbeute. Die Unterteilung der Oberfläche des Bodens 3 in erste und zweite Teilflächen mit unterschiedlicher Reflexionscharakteristik, nämlich diffuse Reflexion und nicht-diffuse Reflexion, bewirkt, dass der Rand der Abdeckplatte 2 gleich hell erscheint wie die mittleren Teile der Abdeckplatte 2.

[0012] Eine andere Lösung besteht darin, den Boden 3 in erste und zweite Teilflächen zu unterteilen, die sich im Reflexionsvermögen unterscheiden, wobei das Reflexionsvermögen R_1 der ersten Teilflächen grösser als das Reflexionsvermögen R_2 der zweiten Teilflächen ist. Das Bodenelement 1 kann beispielsweise aus Metall, dessen Oberfläche einbrennlackiert ist, oder aus Kunststoff gefertigt sein. Das Reflexionsvermögen einer solchen Oberfläche ist relativ gering, d.h. die Oberfläche wirkt als Absorptionsschicht, die einen grossen Anteil des auftreffenden Lichts absorbiert. Auf den Boden 3 wird eine in der Fläche strukturierte Reflexionsschicht aufgebracht, so dass das Reflexionsvermögen des Bodens 3 ausgehend von den Seitenwänden 4 und 5 zur Mitte zwischen den Seitenwänden 4 und 5 hin zunimmt. Die Reflexionsschicht kann zum Beispiel eine reflektierende Folie oder eine durch Aufdampfen aufgebrachte Metallschicht oder einfach eine weisse Fläche sein.

[0013] Im folgenden werden verschiedene Beispiele vorgestellt, wie die Reflexionsschicht bei den oben beschriebenen Lösungen strukturiert sein kann.

Beispiel 1

[0014] Die Fig. 3 zeigt den Boden 3 und die Seitenwände 4 bis 7 in Aufsicht. Die Zeichnung ist nicht massstäblich gezeichnet. Der Boden 3 ist in zwei Gebiete unterteilt: ein erstes, zusammenhängendes Gebiet 14 und ein zweites, zum ersten Gebiet 14 komplementäres Gebiet 15 (Das Gebiet 15 besteht aus zwei getrennten Teilgebieten, die sich in der Fig. 3 links und rechts des ersten Gebiets 14 befinden). Das erste Gebiet 14 des Bodens 3 ist mit einer Reflexionsschicht 16 bedeckt. Der Rand 17 des ersten Gebiets 14 ist auf der der Seitenwand 4 und auf der der Seitenwand 5 zugewandten Seite sägezahnförmig ausgebildet.

[0015] Die Fig. 4 zeigt den in der Fig. 3 durch eine gestrichelte Linie berandeten Bereich C, um Details der Erfindung zu erläutern. (Die erste Seitenwand 4 ist nur dargestellt, um die Lage des Bereichs C relativ zur ersten Seitenwand 4 zu illustrieren.) Der gesamte Boden 3 des Bodenelements 1 ist per Definition unterteilbar in erste Teilflächen 19 mit ersten Reflexionseigenschaften und zweite Teilflächen 20 mit zweiten Reflexionseigenschaften. Wie der Fig. 4 leicht zu entnehmen ist, nimmt die von den ersten Teilflächen 19 belegte Fläche im Vergleich zu der von den zweiten Teilflächen 20 belegten Fläche im Bereich des Sägezahns mit zunehmendem Abstand von der Seitenwand 4 zu.

[0016] Ein Praxistest für ein Lichtmodul, das entsprechend einer weit verbreiteten Norm eine Grösse von 60 cm * 60 cm aufwies, hat gezeigt, dass die Spitzen des Sägezahns durchaus nicht bis zur Mitte (dargestellt durch die Linie 18) zwischen den beiden Seitenwänden 4 und 5 reichen müssen, sondern dass bereits relativ kurze Spitzen mit einer Länge B von 5 bis 10 cm ausreichen.

[0017] Die Form des Randes 17 zwischen den beiden

Gebieten 14 und 15 ist nicht auf die Sägezahnform beschränkt. Der Rand 17 kann beispielsweise auch sinusförmig, wellenförmig, usw. sein oder durch Kurven mit exponentiellem Verlauf begrenzt sein.

[0018] Wenn die ersten Teilflächen 19 so ausgebildet sind, dass sie das auftreffende Licht nicht-diffus reflektieren, und die zweiten Teilflächen 20 so, dass sie das auftreffende Licht diffus reflektieren, dann bedeutet dies, dass von den LED's 10 abgestrahltes Licht, das auf das erste Gebiet 14 auftrifft, wie an einem Spiegel reflektiert wird und dass von den LED's 10 abgestrahltes Licht, das auf das zweite Gebiet 15 auftrifft, sehr breit gestreut wird. Im Bereich des Sägezahns ändert somit die Reflexionscharakteristik des Bodens 3.

Beispiel 2

[0019] Bei diesem, in der Fig. 5 dargestellten Beispiel bildet die Reflexionsschicht 16 nicht ein zusammenhängendes Gebiet, sondern besteht aus einer Vielzahl von ersten Teilflächen 19 und zweiten Teilflächen 20. Die Dichte der ersten Teilflächen 19 nimmt von den Seitenwänden 4 und 5 zur Mitte hin zu. Die ersten Teilflächen 19 sind beispielsweise wie dargestellt Punkte. Die Punkte können regelmässig oder zufällig verteilt sein. Die Grösse der Punkte ist von untergeordneter Bedeutung, sie kann variieren von wenigen Mikrometern bis zu einigen Millimetern oder sogar Zentimetern. Dieses Beispiel eignet sich insbesondere dann, wenn die Reflexionsschicht 16 durch Aufdampfen von Metall oder durch Aufspritzen eines anderweitig reflektierenden Materials, z.B. im Siebdruckverfahren, hergestellt wird. Auch bei diesem Beispiel nimmt also die von den ersten Teilflächen 19 belegte Fläche im Vergleich zu der von den zweiten Teilflächen 20 belegten Fläche mit zunehmendem Abstand von der Seitenwand 4 zu. Ein Bereich 12, der in der Mitte zwischen den beiden Seitenwänden 4 und 5 liegt, ist vollständig mit der Reflexionsschicht 16 bedeckt, da es ja darum geht, dass das Lichtmodul bei vorgegebener Leistung der LED's 10 möglichst hell leuchtet.

[0020] Um eine gleichmässige Helligkeit des Lichtmoduls zu erreichen, ist es oftmals nötig, weitere Massnahmen vorzusehen, um zu vermeiden, dass die LED's 10 die anderen Seitenwände 6 und 7 beleuchten. Dies könnte nämlich zu unerwünschten, helleren Bereichen auf der Abdeckplatte 2 führen. Um dies zu verhindern, gibt es zwei Möglichkeiten:

1. Die beiden äussersten LED's 10 einer Leiste 8 werden in einem vorbestimmten Mindestabstand A (Fig. 1) zur benachbarten Seitenwand 6 bzw. 7 angeordnet, so dass kein oder fast kein direkt von den LED's 10 abgestrahltes Licht auf die Seitenwände 6 und 7 auftrifft. Bei dem in der Fig. 1 gezeigten Beispiel sind dies bei der einen Leiste 8 die LED's 10.1,1 und 10.1,n, bei der anderen Leiste 8 die LED's 10.2,1 und 10.2,n.

2a. Die Seitenwände 6 und 7 sind aus einem Material oder auf der dem Boden 3 zugewandten Seite mit einem Material beschichtet, das ein grosses Absorptionsvermögen für Licht bzw. geringes Reflexionsvermögen für Licht hat. Das Absorptionsvermögen für Licht ist so gross, dass die Abdeckplatte 2 dem menschlichen Auge gleichmässig hell erscheint.

2b. Die Seitenwände 6 und 7 können alternativ ebenfalls mit sehr weisser und matter Oberfläche ausgeführt sein, damit sie das auftreffende Licht diffus reflektieren, d.h. möglichst breit streuen.

[0021] Die genannten Möglichkeiten können auch kombiniert werden. Sie bewirken einzeln oder in Kombination, dass die Abdeckplatte 2 gleichmässig hell leuchtet und also keine helleren Bereiche aufweist.

[0022] Das erfindungsgemässe Lichtmodul gewährleistet eine gleichmässige Helligkeitsverteilung über die gesamte, diffus streuende, lichtdurchlässige Abdeckplatte 2.

[0023] Es ist auch möglich, dass mehrere Lichtmodule eine gemeinsame Abdeckplatte 2 haben.

Patentansprüche

1. Lichtmodul, mit einem Bodenelement (1), das einen lichtreflektierenden Boden (3) und zwei vom Boden (3) abstehende, einander gegenüberliegende Seitenwände (4, 5) aufweist, einer am Bodenelement (1) befestigbaren Abdeckplatte (2), die lichtdurchlässig ist und auftreffendes Licht diffus streut, wobei der durch den Boden (3), die Seitenwände (4, 5) und die Abdeckplatte (2) begrenzte Raum mit Luft gefüllt ist, und LED's (10), **dadurch gekennzeichnet, dass** an jeder der beiden Seitenwände (4, 5) eine Leiste (8) befestigt ist, die gegenüber der Seitenwand (4, 5) unter einem vorbestimmten Winkel (α) geneigt ist, dass die LED's (10) auf der dem Boden (3) zugewandten Seite der Leiste (8) angebracht sind und den Boden (3) beleuchten, wobei die Reflexionseigenschaften des Bodens (3) im Bereich der Mitte zwischen den beiden Seitenwänden (4, 5) anders sind als in der Nähe der beiden Seitenwände (4, 5).

2. Lichtmodul nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Boden (3) in erste Teilflächen (19) und zweite Teilflächen (20) unterteilbar ist, die unterschiedliche Reflexionseigenschaften haben, und dass die von den ersten Teilflächen (19) belegte Fläche im Vergleich zu der von den zweiten Teilflächen (20) belegten Fläche in einem zwischen der ersten Seitenwand (4) und der Mitte zwischen den beiden Seitenwänden (4, 5) liegenden Gebiet und einem zwischen der zweiten Seitenwand (5) und der Mitte zwischen den beiden Seitenwänden (4, 5) liegenden Gebiet mit zunehmendem Abstand von der

entsprechenden Seitenwand (4, 5) zunimmt.

3. Lichtmodul nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die ersten Teilflächen (19) auftreffendes Licht nicht-diffus reflektieren und dass die zweiten Teilflächen (20) auftreffendes Licht diffus reflektieren.

4. Lichtmodul nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die ersten Teilflächen (19) eine spiegelnde Oberfläche und die zweiten Teilflächen (20) eine matte, weisse Oberfläche aufweisen.

5. Lichtmodul nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die ersten Teilflächen (19) ein Reflexionsvermögen R_1 und die zweiten Teilflächen (20) ein Reflexionsvermögen R_2 aufweisen, wobei das Reflexionsvermögen R_1 grösser als das Reflexionsvermögen R_2 ist.

6. Lichtmodul nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Lichtmodul zwei weitere Seitenwände (6, 7) aufweist und dass die beiden äussersten LED's (10) einer Leiste (8) in einem vorbestimmten Mindestabstand (A) zu den weiteren Seitenwänden (6, 7) angeordnet sind.

7. Lichtmodul nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Lichtmodul zwei weitere Seitenwände (6, 7) aufweist, deren Absorptionsvermögen für Licht auf der dem Boden (3) zugewandten Seite so gross ist, dass die Abdeckplatte (2) dem menschlichen Auge gleichmässig hell erscheint.

8. Lichtmodul nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Lichtmodul zwei weitere Seitenwände (6, 7) aufweist, deren dem Boden (3) zugewandte Seite eine matte, weisse Oberfläche hat.

Claims

1. Light module, comprising a floor element (1) with a light-reflecting floor (3) and two side walls (4, 5) protruding from the floor (3) and being disposed opposite of one another, a cover plate (2) which can be fastened to the floor element (1) and which is light-transmissive and diffusely scatters impinging light, with the space delimited by the floor (3), the side walls (4, 5) and the cover plate (2) being filled with air, and LEDs (10), **characterized in that** a strip (8) is fastened to each of the two side walls (4, 5), which strip is inclined relative to the side wall (4, 5) under a predetermined angle (α), that the LEDs (10) are attached to the side of the strip (8) facing the floor (3) and illuminate the floor (3), with the reflective properties of the floor (3) being different in the region of the middle between the two side walls (4, 5) than close to the two side walls (4, 5).

2. Light module according to claim 1, **characterized in that** the floor (3) can be subdivided into first partial areas (19) and second partial areas (20) which have different reflective properties, and that the area covered by the first partial areas (19), in comparison with the area covered by the second partial areas (20), increases with increasing distance from the respective side wall (4, 5) in a region disposed between the first side wall (4) and the middle between the two side walls (4, 5) and a region disposed between the second side wall (5) and the middle between the two side walls (4, 5).

3. Light module according to claim 2, **characterized in that** the first partial areas (19) reflect the impinging light in a non-diffuse manner and that the second partial areas (20) reflect impinging light in a diffuse manner.

4. Light module according to claim 3, **characterized in that** the first partial areas (19) have a reflecting surface and the second partial areas (20) have a matt white surface.

5. Light module according to claim 2, **characterized in that** the first partial areas (19) have a reflectivity R_1 and the second partial areas (20) a reflectivity R_2, with the reflectivity R_1 being larger than the reflectivity R_2.

6. Light module according to any of claims 1 to 5, **characterized in that** the light module comprises two further side walls (6, 7) and that the two outermost LEDs (10) of a strip (8) are arranged at a predetermined minimum distance (A) from the further side walls (6, 7).

7. Light module according to any of claims 1 to 5, **characterized in that** the light module comprises two further side walls (6, 7), the absorptive power of which for light on the side facing the floor (3) is so large that the cover plate (2) appears evenly bright to the human eye.

8. Light module according to any of claims 1 to 5, **characterized in that** the light module comprises two further side walls (6, 7) whose side facing the floor (3) has a matt white surface.

Revendications

1. Module de lumière, comportant un élément au fond (1) qui présente un fond (3) qui réfléchit la lumière

et deux parois latérales opposées l'une à l'autre (4, 5) qui s'érigent depuis le fond (3), une plaque de recouvrement (2) qui peut être fixée sur l'élément au fond (1), qui est perméable à la lumière et qui répartit la lumière incidente de manière diffuse, dans lequel l'espace limité par le fond (3), les parois latérales (4, 5) et la plaque de recouvrement (2) est rempli d'air, et des LED (10) **caractérisé en ce que**, sur chacune des deux parois latérales (4, 5), un listeau (8) est fixé, lequel est incliné sous un angle (α) prédéterminé par rapport aux parois latérales (4, 5), et **en ce que** les LED (10) sont mises en place sur la face du listeau (8) tournée vers le fond (3) et éclairent le fond (3), dans lequel les propriétés de réflexion du fond (3) dans la zone du milieu entre les deux parois latérales (4, 5) sont autrement que dans la proximité des deux parois latérales (4, 5).

2. Module de lumière selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le fond (3) peut être subdivisé dans des premières surfaces partielles (19) et dans des secondes surfaces partielles (20) qui ont des propriétés différentes de réflexion et **en ce que** la surface occupée par les premières surfaces partielles (19) augmente en comparaison à la surface occupée par les secondes surfaces partielles (20) dans une zone située entre la première paroi latérale (4) et le milieu entre les deux parois latérales (4, 5) et une zone située entre la seconde paroi latérale (5) et le milieu entre les deux parois latérales (4, 5) avec une distance croissante depuis la paroi latérale correspondante (4, 5).

3. Module de lumière selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** les premières surfaces partielles (19) réfléchissent la lumière incidente de manière non diffuse et **en ce que** les secondes surfaces partielles (20) réfléchissent la lumière incidente de manière diffuse.

4. Module de lumière selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** les premières surfaces partielles (19) présentent une surface qui fait miroir et **en ce que** les secondes surfaces partielles (20) présentent une surface mate et blanche.

5. Module de lumière selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** les premières surfaces partielles (19) présentent un pouvoir de réflexion R_1 et **en ce que** les secondes surfaces partielles (20) présentent un pouvoir de réflexion R_2, dans lequel le pouvoir de réflexion R_1 est plus grand que le pouvoir de réflexion R_2.

6. Module de lumière selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** le module de lumière présente deux autres parois latérales (6, 7) et **en ce que** les deux LED (10) d'un listeau (8), placées le plus à l'extérieur, sont agencées à une distance minimale prédéterminée (A) par rapport aux autres parois latérales (6, 7).

7. Module de lumière selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** le module de lumière présente deux autres parois latérales (6, 7) dont le pouvoir d'absorption pour la lumière sur le côté tourné vers le fond (3) est si grand que la plaque de recouvrement (2) apparaît avec une clarté régulière pour l'oeil humain.

8. Module de lumière selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** le module de lumière présente deux autres parois latérales (6, 7) dont le côté tourné vers le fond (3) a une surface mate et blanche.

Fig. 1

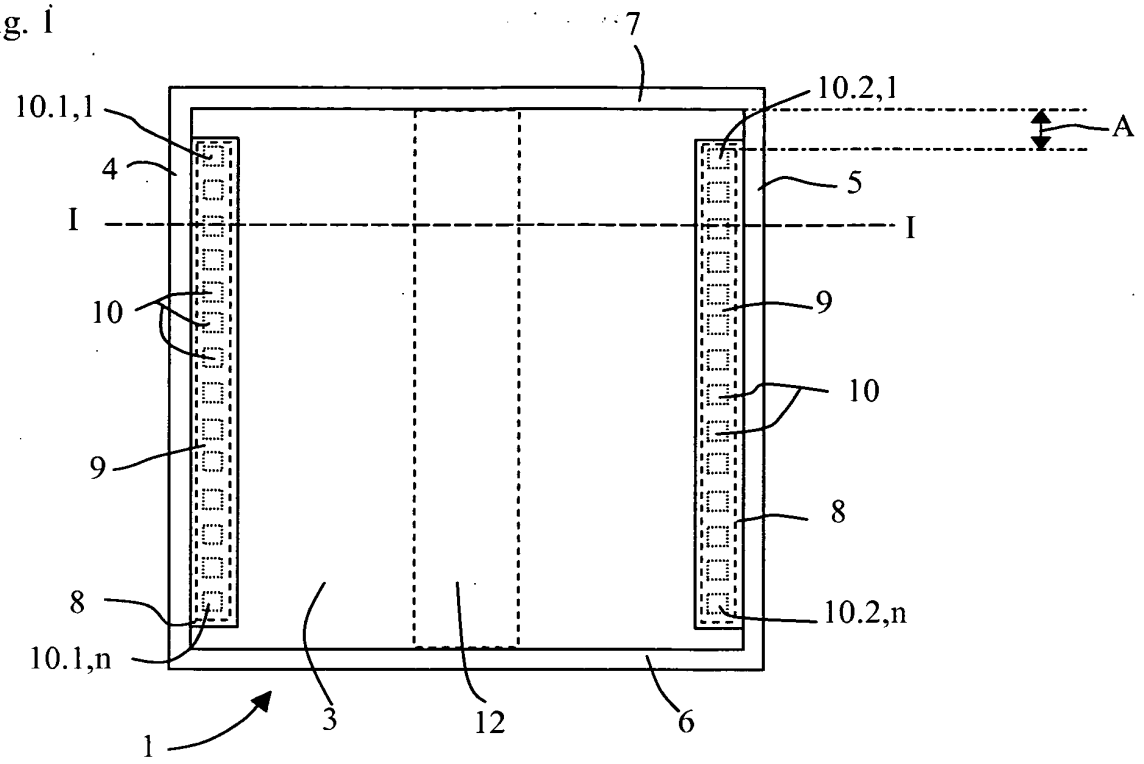

7
10.1,1
10.2,1
A
4
5
I
I
10
9
10
9
8
8
10.2,n
10.1,n
1
3
12
6

Fig. 2

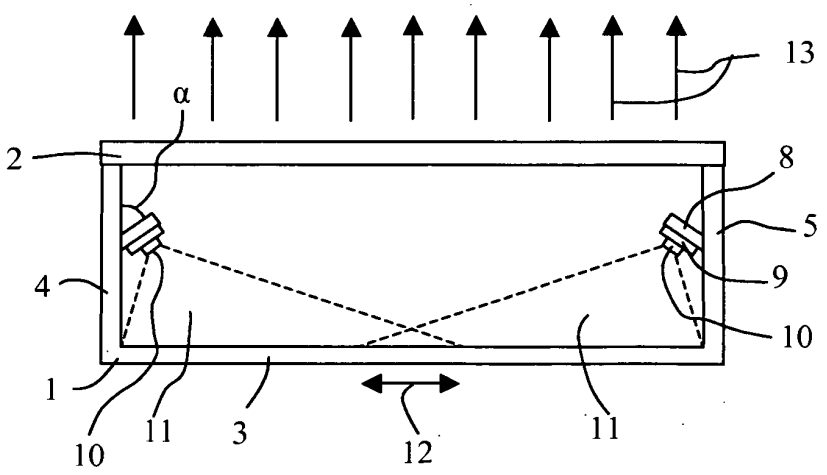

13
α
2
8
5
4
9
10
1
10
11
3
12
11

Fig. 3

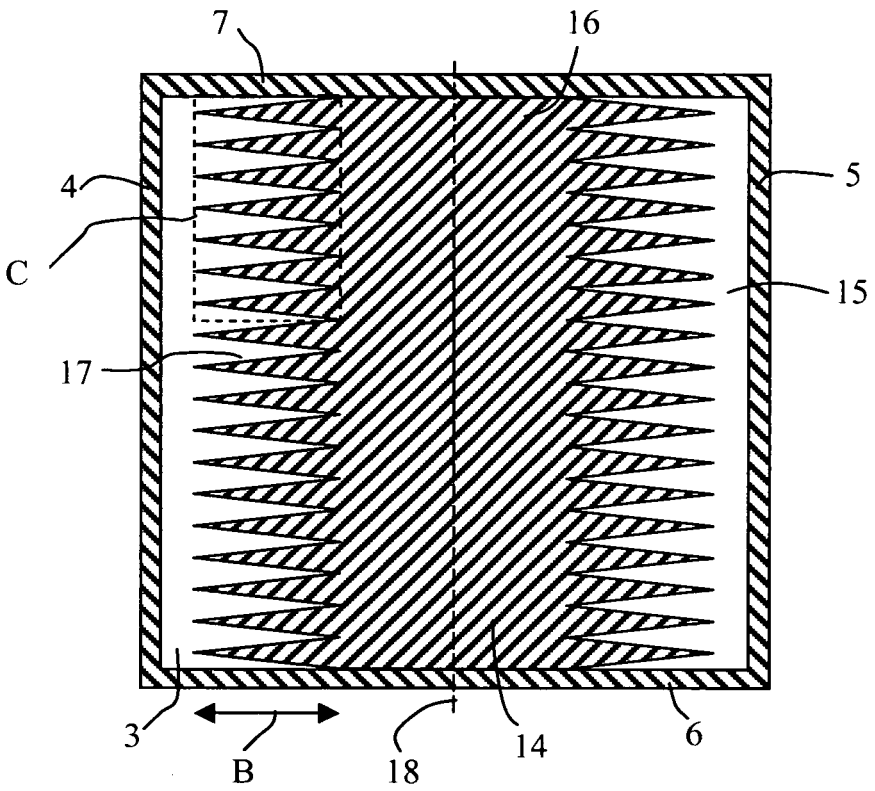


Fig. 4

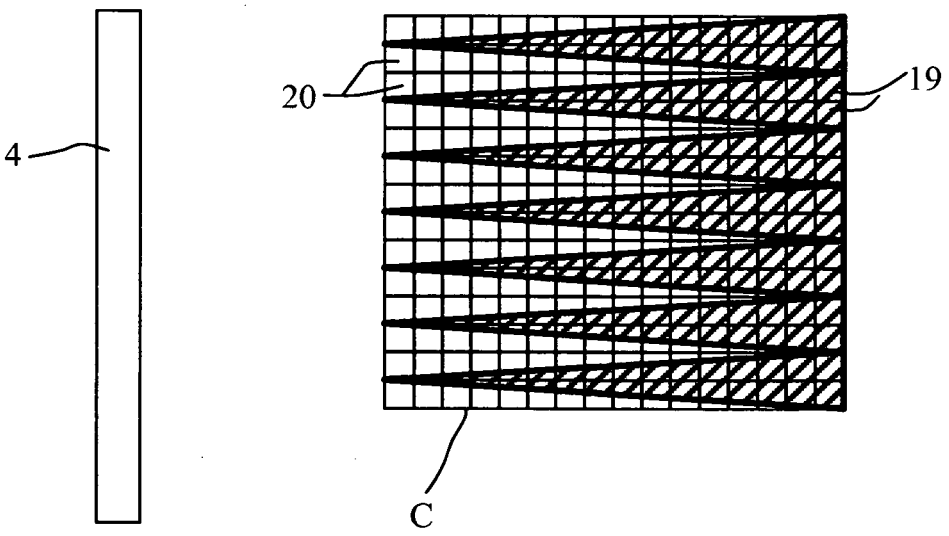
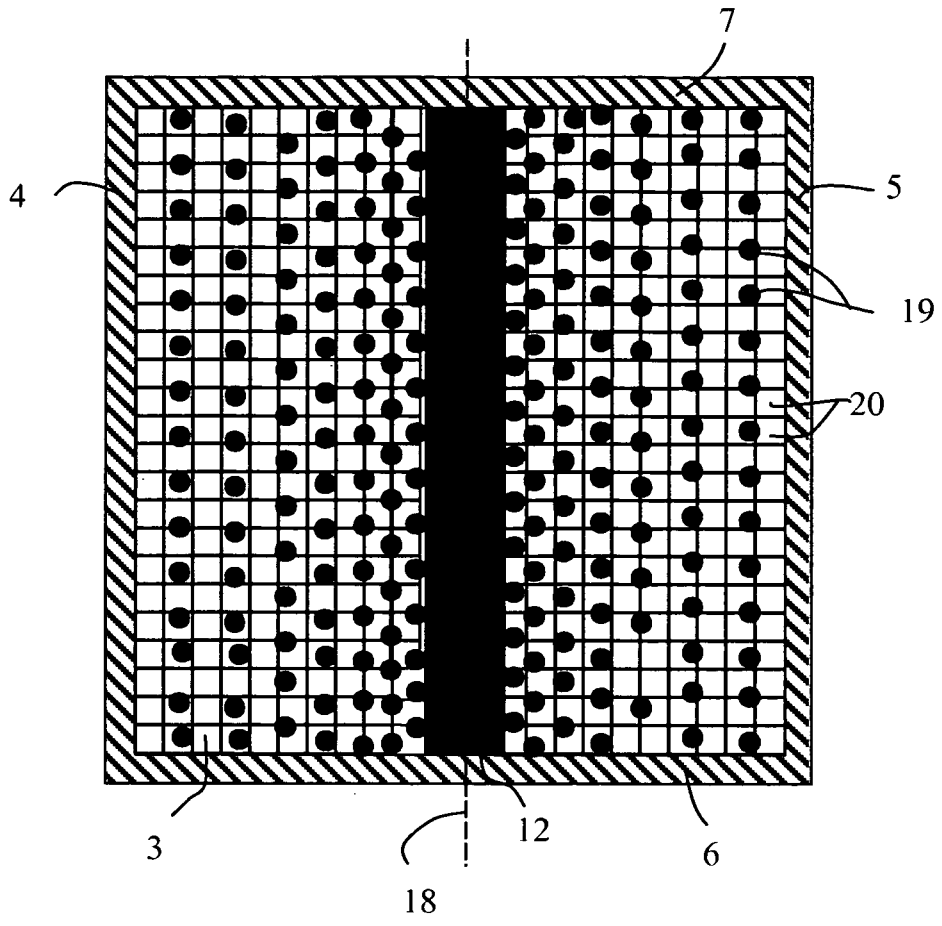


Fig. 5



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- JP 2005031596 B **[0003]**