

(19)



(11)

EP 2 518 394 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
31.10.2012 Patentblatt 2012/44

(51) Int Cl.:
F21V 3/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12165457.8**

(22) Anmeldetag: **25.04.2012**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
 GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
 PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
 Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(72) Erfinder:
 • **Block, Steffen**
6923 Lauterach (AT)
 • **Hagenbring, Melanie**
6850 Dornbirn (AT)

(30) Priorität: **28.04.2011 DE 202011000997 U**

(74) Vertreter: **Thun, Clemens**
Mitscherlich & Partner
Sonnenstraße 33
80331 München (DE)

(71) Anmelder: **Zumtobel Lighting GmbH**
6850 Dornbirn (AT)

(54) LED-Leuchte mit gleichmäßig erhellter Lichtabgabefläche

(57) Eine Leuchte weist eine LED (2) und eine lichtdurchlässige Abdeckung (4) auf, die eine erste plane Lichtabgabefläche (42) mit einer ersten Flächennormalen (N1) aufweist, die in eine erste Richtung (x) weist sowie eine zweite plane Lichtabgabefläche (44) mit einer zweiten Flächennormalen (N2), die in eine zweite Richtung (y) weist, die sich von der ersten Richtung (x) unterscheidet, wobei die erste plane Lichtabgabefläche

(42) von der zweiten planen Lichtabgabefläche (44) lediglich durch einen Kantenbereich (46) getrennt ist, und wobei die Leuchte derart gestaltet ist, dass ein von der LED (2) abgestrahltes Licht die Leuchte zumindest teilweise über die erste plane Lichtabgabefläche (42) verlässt. Ferner ist die Leuchte derart gestaltet, dass das von der LED (2) abgestrahlte Licht einen Schlagschatten (S) hervorruft, der zumindest teilweise innerhalb des Kantenbereichs (46) verläuft.

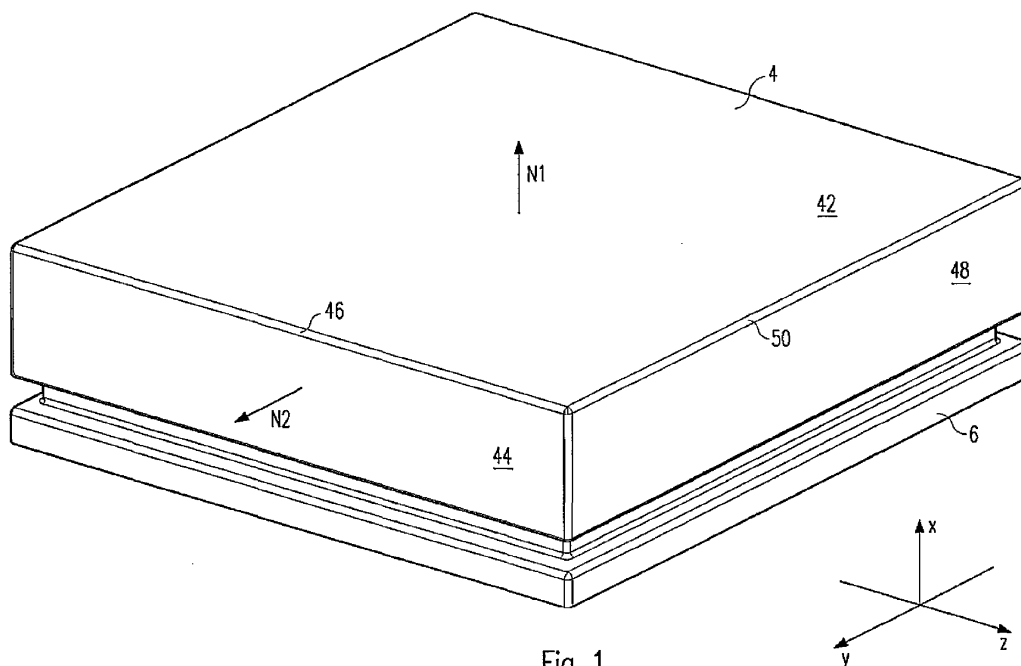


Fig. 1

EP 2 518 394 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Leuchte mit einer LED (LED: lichtemittierende Diode) und mit einer lichtdurchlässigen Abdeckung, die eine erste plane Lichtabgabefläche mit einer ersten Flächennormalen aufweist, die in eine erste Richtung weist sowie eine zweite plane Lichtabgabefläche mit einer zweiten Flächennormalen, die in eine zweite Richtung weist, die sich von der ersten Richtung unterscheidet, wobei die erste plane Lichtabgabefläche von der zweiten planen Lichtabgabefläche lediglich durch einen Kantenbereich getrennt ist.

[0002] Bei einer derartigen Leuchte kann es dazu kommen, dass das von der Leuchte auf der ersten oder zweiten planen Lichtabgabefläche erzeugte Licht inhomogen erscheint. In der Regel ist jedoch erwünscht, dass die Lichtabgabeflächen möglichst homogen erhellt erscheinen.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine entsprechende verbesserte Leuchte anzugeben; insbesondere soll die Leuchte - bei guter Effizienz - eine besonders homogen bzw. gleichmäßig aufgehellte Lichtabgabefläche zeigen können.

[0004] Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung mit den in den unabhängigen Ansprüchen genannten Gegenständen gelöst. Besondere Ausführungsarten der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0005] Gemäß der Erfindung ist eine Leuchte vorgesehen, die eine LED aufweist und eine lichtdurchlässige Abdeckung, die eine erste plane Lichtabgabefläche mit einer ersten Flächennormalen aufweist, die in eine erste Richtung weist sowie eine zweite plane Lichtabgabefläche mit einer zweiten Flächennormalen, die in eine zweite Richtung weist, die sich von der ersten Richtung unterscheidet; dabei ist die erste plane Lichtabgabefläche von der zweiten planen Lichtabgabefläche lediglich durch einen Kantenbereich getrennt, wobei die Leuchte derart gestaltet ist, dass ein von der LED abgestrahltes Licht die Leuchte zumindest teilweise über die erste plane Lichtabgabefläche verlässt. Weiterhin ist die Leuchte derart gestaltet, dass das von der LED abgestrahlte Licht einen Schlagschatten hervorruft, der zumindest teilweise innerhalb des Kantenbereichs verläuft.

[0006] Dadurch, dass der Schlagschatten innerhalb des Kantenbereichs verläuft, lässt sich vermeiden, dass er auf der ersten planen Lichtabgabefläche erscheint. Hierdurch lässt sich erzielen, dass die erste plane Lichtabgabefläche besonders homogen erscheint. Außerdem lässt sich auf diese Weise auch vermeiden dass der Schlagschatten auf der zweiten planen Lichtabgabefläche erscheint, wodurch eine besonders homogen erhellte zweite Lichtabgabefläche ermöglicht ist.

[0007] Vorzugsweise weist die Leuchte außerdem ein Halteelement auf, beispielsweise in Form eines Gehäuses der Leuchte, wobei sowohl die Abdeckung als auch die LED jeweils unmittelbar oder mittelbar lagefest an dem Halteelement angeordnet sind. Hierdurch ist ein vergleichsweise einfacher Aufbau der Leuchte ermöglicht.

[0008] Vorteilhaft weist die Leuchte außerdem weitere Lichtabgabeflächen auf, wobei die zweite Lichtabgabefläche und die weiteren Lichtabgabeflächen derart angeordnet sind, dass sie die erste plane Lichtabgabefläche allseits umgeben, und zwar insbesondere unmittelbar bzw. lediglich über Kanten bzw. Kantenbereiche voneinander getrennt. Hierdurch ist ermöglicht, dass die Leuchte über Lichtabgabeflächen Licht sowohl in die erste Richtung abgibt, als auch nach allen Seiten um die erste Richtung herum.

[0009] Weiterhin weist die Leuchte vorteilhaft ein Leuchtenbauteil auf, das derart angeordnet ist, dass der Schlagschatten durch eine Wechselwirkung des von der LED abgestrahlten Lichts mit dem Leuchtenbauteil hervorgerufen ist. Insbesondere kann die Leuchte dabei derart gestaltet sein, dass das Leuchtenbauteil ein Betriebsgerät zum Betrieb der LED bildet oder ein solches zumindest teilweise überdacht. Auf diese Weise lässt sich eine negative Auswirkung des Leuchtenbauteils auf die Homogenität der Lichtabgabe besonders effektiv verringern. Dies ist insbesondere der Fall, wenn die Bauhöhe der Leuchte längs der ersten Richtung vergleichsweise klein ist.

[0010] Vorteilhaft ist dabei das Leuchtenbauteil durch ein vorzugsweise dach-, pyramiden- oder kegelförmiges Reflektorelement gebildet. Hierdurch lässt sich eine - mit Bezug auf die erste Richtung in Verlängerung des Leuchtenbauteils gelegene, verdunkelte Stelle auf der ersten Lichtabgabefläche verringern - also relativ aufhellen - oder sogar praktisch verhindern.

[0011] Vorzugsweise ist das Leuchtenbauteil in einer Projektion längs der ersten Richtung betrachtet in einem mittleren Bereich der ersten planen Lichtabgabefläche angeordnet. Hierdurch ist ermöglicht, dass das von der LED abgestrahlte Licht durch eine der weiteren Lichtabgabeflächen ungehindert austreten und die Leuchte verlassen kann.

[0012] Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung ist eine Leuchte vorgesehen, die eine LED aufweist und eine lichtdurchlässige Abdeckung, die eine erste plane Lichtabgabefläche mit einer ersten Flächennormalen aufweist, die in eine erste Richtung weist sowie eine zweite plane Lichtabgabefläche mit einer zweiten Flächennormalen, die in eine zweite Richtung weist, die sich von der ersten Richtung unterscheidet; dabei ist die erste plane Lichtabgabefläche von der zweiten planen Lichtabgabefläche lediglich durch einen Kantenbereich getrennt, wobei die Leuchte derart gestaltet ist, dass ein von der LED abgestrahltes Licht die Leuchte zumindest teilweise über die erste plane Lichtabgabefläche verlässt. Insbesondere kann es sich dabei auch um eine erfindungsgemäße Leuchte mit den oben genannten Merkmalen handeln. Weiterhin weist die Leuchte ein Reflektorelement mit einer reflektierenden Fläche auf, die das von der LED abgestrahlte Licht zumindest teilweise auf die erste plane Lichtabgabefläche lenkt.

[0013] Durch die reflektierende Fläche lässt sich erzielen, dass ein Teil des von der LED abgestrahlten Lichts durch Reflexion an der reflektierenden Fläche in Richtung auf die erste plane Lichtabgabefläche gelenkt wird; auf diese Weise wird ein Bereich auf der ersten planen Lichtabgabefläche mit Licht versorgt, der andernfalls weniger Licht erhalten würde und damit als dunkler Fleck bzw. "Darkspot" auf der ersten planen Lichtabgabefläche erscheinen würde. Das Reflektorelement kann wie oben beschrieben ausgebildet sein. Insbesondere weist die Leuchte vorzugsweise weiterhin ein Betriebsgerät zum Betrieb der LED auf, wobei, in einer Projektion längs der ersten Richtung betrachtet, die reflektierende Fläche das Betriebsgerät umfassend und dabei in einem mittleren Bereich der ersten planen Lichtabgabefläche angeordnet ist. Vorteilhaft ist die reflektierende Fläche dachförmig, pyramidenförmig oder kegelförmig. Im Fall einer Dachform weist das Reflektorelement bzw. die reflektierende Fläche vorzugsweise an den durch die Dachform gebildeten Giebelenden ausgeschnittene Bereiche auf. Auf diese Weise lässt sich vermeiden, dass sich ein unerwünschter Schlagschatten auf der ersten planen Lichtabgabefläche durch Wechselwirkung von Licht einer weiteren LED mit einem der Giebelenden bildet.

[0014] Das Halteelement weist vorteilhaft eine plane Halterungsfläche auf, auf der die LED angeordnet ist, wobei die Halterungsfläche eine Ausnehmung, insbesondere eine Durchtrittsöffnung aufweist, wobei ein Betriebsgerät zum Betrieb der LED die Ausnehmung durchgreifend angeordnet ist. Dabei ist die plane Halterungsfläche vorteilhaft parallel zu der ersten Lichtabgabefläche orientiert angeordnet. Auf diese Weise ist das Betriebsgerät "versenkt" angeordnet und bildet somit eine verringerte Beeinträchtigung einer homogenen Lichtabgabe.

[0015] Gemäß einem noch weiteren Aspekt der Erfindung ist eine Leuchte vorgesehen, die eine LED aufweist und eine lichtdurchlässige Abdeckung, die eine erste plane Lichtabgabefläche mit einer ersten Flächennormalen aufweist, die in eine erste Richtung weist sowie eine zweite plane Lichtabgabefläche mit einer zweiten Flächennormalen, die in eine zweite Richtung weist, die sich von der ersten Richtung unterscheidet; dabei ist die erste plane Lichtabgabefläche von der zweiten planen Lichtabgabefläche lediglich durch einen Kantenbereich getrennt, wobei die Leuchte derart gestaltet ist, dass ein von der LED abgestrahltes Licht die Leuchte zumindest teilweise über die erste plane Lichtabgabefläche verlässt. Insbesondere kann es sich dabei auch um eine erfindungsgemäße Leuchte mit den oben genannten Merkmalen handeln. Weiterhin weist die Leuchte ein Halteelement mit einer planen Halterungsfläche auf, auf der die LED angeordnet ist, wobei die Halterungsfläche eine Ausnehmung, insbesondere eine Durchtrittsöffnung aufweist, wobei ein Betriebsgerät zum Betrieb der LED die Ausnehmung durchgreifend angeordnet ist.

[0016] Die Erfindung wird im Folgenden anhand von Ausführungsbeispielen und mit Bezug auf die Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Leuchte,

Fig. 2 eine schematische Querschnittsskizze hierzu,

Fig. 3 eine Skizze einer Projektion der Leuchte längs der ersten Richtung und

Figuren 4a und 4b Schnittdarstellungen zu Variationen mit einem "versenkten" Betriebsgerät.

[0017] Fig. 1 zeigt eine perspektivische Ansicht eines Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Leuchte. Bei der Leuchte kann es sich insbesondere um eine Anbauleuchte handeln, beispielsweise um eine Decken- oder Wandanbauleuchte.

[0018] Zur leichteren Beschreibung ist ein kartesisches Koordinatensystem mit den Achsen bzw. den dadurch festgelegten Richtungen x , y und z gewählt und in Fig. 1 angedeutet. Die Leuchte weist eine lichtdurchlässige, insbesondere opale Abdeckung 4 auf, die eine erste plane Lichtabgabefläche 42 aufweist. Die erste plane Lichtabgabefläche 42 weist eine erste Flächennormale $N1$ auf, die in eine erste Richtung, im gezeigten Beispiel in die Richtung x , weist. Weiterhin weist die Abdeckung 4 eine zweite plane Lichtabgabefläche 44 mit einer zweiten Flächennormalen $N2$ auf, die in eine zweite Richtung weist, hier in die Richtung y . Wie im Beispiel der Fall, kann dabei vorzugsweise die zweite Flächennormale $N2$ mit der ersten Flächennormalen $N1$ einen rechten Winkel einschließen.

[0019] Außerdem kann die Leuchte noch weitere, vorzugsweise ebenfalls jeweils plane Lichtabgabeflächen 48, im gezeigten Beispiel drei weitere Lichtabgabeflächen 48 aufweisen, wobei die weiteren Lichtabgabeflächen 48 und die zweite Lichtabgabefläche 44 derart angeordnet sind, dass sie die erste plane Lichtabgabefläche 42 allseits umgeben. Wie gezeigt, können die weiteren Lichtabgabeflächen 48 jeweils plan sein und in die Richtungen z , $-y$ und $-z$ weisen. Die erste plane Lichtabgabefläche 42 kann rechteckig, beispielsweise quadratisch sein und sie kann die größte der genannten Lichtabgabeflächen 42, 44, 48 darstellen, so dass die Lichtabgabe der Leuchte in die erste Richtung x als Hauptlichtabgaberrichtung bezeichnet werden kann.

[0020] Die erste plane Lichtabgabefläche 42 ist von der zweiten planen Lichtabgabefläche 44 lediglich durch einen Kantenbereich 46 getrennt. Der Kantenbereich 46 kann insbesondere ein geradlinig verlaufender Kantenbereich 46 sein. Die zweite plane Lichtabgabefläche 44 und die weiteren Lichtabgabeflächen 48 können die erste plane Lichtab-

gabefläche 42 lediglich über analog gebildete, weitere Kantenbereiche 50 bzw. Kanten voneinander getrennt umgeben. Sowohl der Kantenbereich 46 als auch die weiteren Kantenbereiche 50 sind vorteilhaft ebenfalls als Teil der Abdeckung 4 ausgebildet. Dabei kann die Abdeckung 4 aus lediglich einem Material bestehen.

[0021] Weiterhin kann die Leuchte ein Halteelement 6 aufweisen, bei dem es sich beispielsweise um ein Gehäuse oder eine Gehäusewanne der Leuchte handeln kann. Das Halteelement 6 kann zur unmittelbaren oder auch mittelbaren lagefesten Halterung der Abdeckung 4 ausgestaltet sein.

[0022] Fig. 2 zeigt in schematischer Form eine Schnittdarstellung der Leuchte normal zur z-Achse bzw. in einer durch die erste Flächennormale $N1$ und die zweite Flächennormale $N2$ festgelegten Ebene. Man erkennt die Abdeckung 4 mit der ersten planen Lichtabgabefläche 42, der zweiten planen Lichtabgabefläche 44 und an der Verbindungsstelle dieser beiden Flächen den genannten Kantenbereich 46. Weiterhin erkennt man das Halteelement 6.

[0023] Wie in Fig. 2 beispielhaft gezeigt, weist die Leuchte außerdem eine LED 2 auf, wobei die Gestaltung derart ist, dass ein von der LED 2 abgestrahltes Licht die Leuchte zumindest teilweise über die erste plane Lichtabgabefläche 42 verlässt. Die Leuchte weist vorteilhaft noch wenigstens eine weitere LED 2' auf, wobei ein von dieser wenigstens einen weiteren LED 2' abgestrahltes Licht die Leuchte ebenfalls zumindest teilweise über die erste plane Lichtabgabefläche 42 verlässt. Die Leuchte ist mit Bezug auf die wenigstens eine weitere LED 2' vorzugsweise genauso bzw. analog ausgebildet wie mit Bezug auf die eine zuerst genannte LED 2.

[0024] Vorteilhaft ist die LED 2 unmittelbar oder mittelbar lagefest mit dem Halteelement 6 verbunden. Insbesondere kann dementsprechend durch das Halteelement 6 eine fixe Relativpositionierung zwischen der LED 2 und der Abdeckung 4 gewährleistet sein.

[0025] Wie weiterhin schematisch in Fig. 2 skizziert, ist die Leuchte derart gestaltet, dass das von der LED 2 abgestrahlte Licht einen Schlagschatten S hervorruft, der zumindest teilweise, im gezeigten Beispiel längs der z-Achse, innerhalb des Kantenbereichs 46 verläuft.

[0026] Der Schlagschatten S kann insbesondere durch Wechselwirkung des von der LED 2 abgestrahlten Lichts mit einem Leuchtenbauteil hervorgerufen sein. Bei dem Leuchtenbauteil kann es sich insbesondere um ein Betriebsgerät 8 zum Betrieb der LED 2 handeln, beispielsweise um einen entsprechenden Konverter. Das Betriebsgerät 8 kann beispielsweise eine längliche Kante 82 aufweisen, durch deren Abbildung der Schlagschatten S gebildet ist.

[0027] Wie weiterhin in Fig. 2 zur Verdeutlichung skizziert, würde der Schlagschatten S nicht innerhalb des Kantenbereichs 46 verlaufen, wenn die LED 2 an einer gewissen anderen Position $L1$ an dem Halteelement 6 angeordnet wäre. In dem beispielhaft gezeigten Fall entstände der Schlagschatten hierbei längs einer Linie $S1$, die sich abseits des Kantenbereichs 46 in einem mittleren Bereich der ersten planen Lichtabgabefläche 42 befindet; auf diese Weise würde eine Inhomogenität der Lichtabgabe über die erste plane Lichtabgabefläche 42 hervorgerufen werden. Dadurch, dass die Gestaltung jedoch erfindungsgemäß derart gewählt ist, dass der Schlagschatten S längs bzw. innerhalb des Kantenbereichs 46 verläuft, lässt sich diese mögliche Inhomogenität vermeiden und somit eine besonders homogene Lichtabgabe über die erste plane Lichtabgabefläche 42 erzielen.

[0028] Dementsprechend ist die Anordnung vorteilhaft derart, dass im gezeigten Schnitt betrachtet die Kante 82 des Leuchtenbauteils sowohl mit dem Kantenbereich 46 als auch mit der LED 2 auf einer Geraden G liegt.

[0029] Eine derartige Ausgestaltung ist insbesondere von Vorteil, wenn die Leuchte nicht nur in die erste Richtung x Licht abgibt, sondern auch in die hierzu allseits seitlich verlaufenden Richtungen y , z , $-y$ und $-z$, denn in diesem Fall muss das Betriebsgerät 8 in einem mittleren Bereich angeordnet werden, um eine gute Lichtabgabe zu den Seiten hin zu ermöglichen. In diesem Sinne ist weiterhin vorteilhaft das Leuchtenbauteil in einer - skizzenartig in Fig. 3 gezeigten - Projektion längs der ersten Richtung x betrachtet in einem mittleren Bereich der ersten planen Lichtabgabefläche 42 angeordnet.

[0030] Eine entsprechende Anordnung des Leuchtenbauteils bzw. des Betriebsgeräts 8 in dem mittleren Bereich ist zur ungehinderten Lichtabgabe zu den Seiten y , z , $-y$ und $-z$ besonders vorteilhaft, wenn eine - in Fig. 2 beispielhaft bezeichnete - Erstreckung h der seitlichen Lichtabstrahlflächen 44, 48 in der ersten Richtung x größer ist als die Erstreckung H der Leuchte in dieser Richtung abzüglich der entsprechenden Erstreckung b des Leuchtenbauteils bzw. des Betriebsgeräts 8.

[0031] Vorteilhaft kann das Leuchtenbauteil auch durch ein Reflektorelement 10 gebildet sein. Hierdurch lässt sich erzielen, dass durch das Reflektorelement 10 Licht, das beispielsweise von der LED 2 stammt oder Streulicht, in Richtung auf die erste plane Lichtabgabefläche 42 gelenkt wird. Hierzu weist das Reflektorelement 10 vorteilhaft eine reflektierende Fläche 102 auf. Auf diese Weise lässt sich ein Bereich, der durch Projektion des Leuchtenbauteils bzw. des Reflektorelements 10 längs der ersten Richtung x auf die erste plane Lichtabgabefläche 42 gegeben ist, besonders erhellen. Auf diese Weise lässt sich die Wahrscheinlichkeit verringern, dass in diesem Projektionsbereich auf der ersten planen Lichtabgabefläche 42 eine deutlich dunklere Stelle, ein "Darkspot" entsteht bzw. erkennbar wird. Auch die Effektivität der Leuchte lässt sich durch die genannte Reflexionswirkung verbessern.

[0032] Grundsätzlich ließe sich natürlich auch mit Bezug auf die erste Richtung x "auf" dem Leuchtenbauteil 8, 10 eine weitere LED zur Lichtabgabe über die erste plane Lichtabgabefläche 42 vorsehen. Dies ist allerdings besonders in dem Fall problematisch, in dem die Leuchte eine vergleichsweise niedrige Bauhöhe H aufweist, bzw. präziser formuliert,

wenn die Erstreckung b des Leuchtenbauteils 8, 10 im Vergleich zur Bauhöhe H der Leuchte vergleichsweise groß ist, denn dies würde aufgrund der großen Nähe dieser hypothetischen LED zu der ersten planen Lichtabgabefläche 42 zu einer punktuellen Aufhellung auf dieser Lichtabgabefläche 42 führen und somit wiederum einer homogenen Lichtabgabe entgegenstehen.

5 **[0033]** Dementsprechend ist die LED 2 vorteilhaft in der genannten Projektion betrachtet zwar innerhalb der ersten planen Lichtabgabefläche 42, aber außerhalb des Reflektorelements 10 oder zumindest außerhalb der reflektierenden Fläche 102 angeordnet. Wie in den Figuren 2 und 3 skizzenartig angedeutet, kann die LED 2 in diesem Sinne unmittelbar "neben" der reflektierenden Fläche 102 angeordnet sein. Der genannte vorteilhafte Effekt lässt sich jedoch auch erzielen, wenn die LED in einem gewissen Abstand von dem Reflektorelement 10 bzw. der reflektierenden Fläche 102 angeordnet ist; dies ist in Fig. 3 anhand einer exemplarisch gezeigten weiteren LED 22 skizziert.

10 **[0034]** Vorzugsweise ist das Reflektorelement 10 bzw. die reflektierende Fläche 102 dachförmig, pyramidenförmig oder kegelförmig. Vorteilhaft erstreckt sich dabei das Reflektorelement 10 von dem Halteelement 6 aus in Richtung auf die erste plane Lichtabgabefläche 42 zu. Beispielsweise kann das Halteelement 6 eine plane Halterungsfläche 62 aufweisen, vorzugsweise parallel zu der yz -Ebene bzw. der ersten planen Lichtabgabefläche 42 ausgerichtet, wobei die LED 2 und/oder das Reflektorelement 10 an der Haltefläche 62 angeordnet sind.

15 **[0035]** Bei dem in den Figuren 2 und 3 beispielhaft gezeigten Fall ist die reflektierende Fläche 102 dachförmig und weist einen Giebelbereich 104 auf, der in Richtung auf die erste plane Lichtabgabefläche 42 weist. Mit ihrer - mit Bezug auf die Zeichnung - rechten Hälfte ist die reflektierende Fläche 102 gegenüber der yz -Ebene um den Winkel $w_2 = 15^\circ$ geneigt. Wenn nun die LED 2 einen Halbwertwinkel $\alpha = 120^\circ$ (symmetrisch um die erste Richtung x) aufweist, gelangt zum einen ein Anteil des von der LED 2 außerhalb des Halbwertwinkels α abgestrahlten Lichts auf die reflektierende Fläche 102, zum anderen allgemeines Streulicht und das so an der reflektierenden Fläche 102 reflektierte Licht wird durch die Reflexion zumindest teilweise auf die erste plane Lichtabgabefläche 42 gelenkt.

20 **[0036]** Würde sich die LED - wie weiter oben beschrieben - an der Stelle $L1$ befinden, so wäre durch das Licht dieser hypothetischen LED, das den Schlagschatten $S1$ hervorrufen würde, ein Winkel $w_1 = 30^\circ$ mit der yz -Ebene eingeschlossen.

25 **[0037]** Im gezeigten Beispiel ist - mit Bezug auf die Schnittdarstellung der Fig. 2 - die rechte Hälfte der reflektierenden Fläche 102 plan und dabei derart geneigt, dass sie längs der Geraden G verläuft. Auf diese Weise kann bei vergleichsweise geringer Gesamterstreckung des Reflektorelements 10 längs der Richtung y Licht von der LED 2 bis in den Kantenbereich 46 gelangen.

30 **[0038]** Der genannte Vorteil des Reflektorelements 10 lässt sich natürlich an sich unabhängig von der weiter oben erwähnten Ausbildung des Schlagschattens S im Kantenbereich 46 erzielen. Allerdings sind im gezeigten Beispiel beide genannten Merkmale vorgesehen, so dass sich auf diese Weise bei guter lichttechnischer Effizienz eine besonders homogene Lichtabgabe verwirklichen lässt.

35 **[0039]** Wie bereits erwähnt, können natürlich insgesamt mehrere LEDs als Lichtquelle der Leuchte vorgesehen sein, wobei durch die Gesamtheit der LEDs eine möglichst homogene Lichtabgabe über die erste plane Lichtabgabefläche 42 und auch über die zweite und die weiteren, also die "seitlichen" Lichtabgabeflächen 44, 48 erzielt werden soll. Wie in Fig. 3 exemplarisch gezeigt, kann zur Ausleuchtung eines Eckenbereichs beispielsweise eine weitere LED 24 in einem Eckenbereich der Halterungsfläche 62 vorgesehen sein. Im Fall eines dachförmigen Reflektorelements 10 kann eine weitere LED 26 vorgesehen sein, die an einer Stelle in Verlängerung des Reflektorelements 10 längs des Giebelbereichs 104 an der Halterungsfläche 62 angeordnet ist. Im gezeigten Beispiel ist der Giebelbereich 104 längs der Richtung z orientiert und die weitere LED 26 ist vom Reflektorelement 10 aus betrachtet an einer Stelle in der Richtung z angeordnet.

40 **[0040]** Die in Fig. 3 skizzierte Platzierung der weiteren LEDs 22, 24, 26 eignet sich zur homogenen Ausleuchtung des - mit Bezug auf die Zeichnung - linken unteren Viertels der Leuchte bzw. Abdeckung. Zur homogenen Lichtabgabe über alle Lichtabgabeflächen kann diese Anordnung bzw. Platzierung analog in den anderen drei Vierteln vorgesehen sein.

45 **[0041]** Falls das dachförmige Reflektorelement 10 längs der ersten Richtung x betrachtet rechteckig geformt wäre, könnte es dazu kommen, dass - wie durch den punktierten Pfeil P angedeutet - ein von der weiteren LED 26 abgestrahltes Licht durch Wechselwirkung mit der in die Richtung z weisenden Kante 106 des Reflektorelements 10 einen unerwünschten quasi "dreieckigen" Schlagschatten auf der ersten planen Lichtabgabefläche 42 hervorruft. Daher ist es vorteilhaft, um die beidseitigen Endbereiche des Giebelbereichs 104 herum jeweils einen Ausschnitt bzw. einen ausgeschnittenen Bereich 108 vorzusehen.

50 **[0042]** Eine weitergehende Homogenisierung der Lichtabgabe lässt sich erzielen, wenn die Halterungsfläche 62 eine Ausnehmung, insbesondere in Form einer Durchtrittsöffnung aufweist, wobei das Betriebsgerät 8 diese Ausnehmung in die erste Richtung x betrachtet durchgreifend angeordnet ist. Das Betriebsgerät 8 lässt sich dementsprechend in der Halterungsfläche 62 zum Teil "versenkt" anordnen, so dass ein negativer Einfluss auf eine homogene Lichtabgabe der Leuchte durch das Betriebsgerät 8 insoweit bereits reduziert ist.

55 **[0043]** Fig. 4a zeigt beispielhaft eine Schnittdarstellung normal zur ersten Richtung x , mit einer entsprechenden Ausnehmung 64 in Form einer Durchtrittsöffnung, Fig. 4b eine Ausführung mit einer alternativen Form der Durchtrittsöffnung 64.

[0044] Der genannte Vorteil der versenkten Anordnung des Betriebsgeräts 8 lässt sich natürlich unabhängig von den weiter oben erwähnten Ausbildungen des Schlagschattens S und des Reflektorelements 10 erzielen. Allerdings können zwei der drei oder auch alle drei genannten Merkmale vorgesehen sein, so dass sich auf diese Weise wiederum eine besonders homogene Lichtabgabe verwirklichen lässt.

5

Patentansprüche

1. Leuchte, aufweisend

10

- eine LED (2),
- eine lichtdurchlässige Abdeckung (4), die eine erste plane Lichtabgabefläche (42) mit einer ersten Flächennormalen (N1) aufweist, die in eine erste Richtung (x) weist sowie eine zweite plane Lichtabgabefläche (44) mit einer zweiten Flächennormalen (N2), die in eine zweite Richtung (y) weist, die sich von der ersten Richtung (x) unterscheidet, wobei die erste plane Lichtabgabefläche (42) von der zweiten planen Lichtabgabefläche (44) lediglich durch einen Kantenbereich (46) getrennt ist,
- wobei die Leuchte derart gestaltet ist, dass ein von der LED (2) abgestrahltes Licht die Leuchte zumindest teilweise über die erste plane Lichtabgabefläche (42) verlässt,
- dadurch gekennzeichnet,**
- dass** die Leuchte außerdem derart gestaltet ist, dass das von der LED (2) abgestrahlte Licht einen Schlagschatten (S) hervorruft, der zumindest teilweise innerhalb des Kantenbereichs (46) verläuft.

15

20

2. Leuchte nach Anspruch 1, weiterhin aufweisend

25

- ein Halteelement (6), beispielsweise in Form eines Gehäuses der Leuchte, wobei sowohl die Abdeckung (4) als auch die LED (2) jeweils unmittelbar oder mittelbar lagefest an dem Halteelement (6) angeordnet sind.

3. Leuchte nach Anspruch 1 oder 2, weiterhin aufweisend

30

- weitere Lichtabgabeflächen (48), wobei die zweite plane Lichtabgabefläche (44) und die weiteren Lichtabgabeflächen (48) derart angeordnet sind, dass sie die erste plane Lichtabgabefläche (42) allseits, insbesondere unmittelbar bzw. lediglich durch Kantenbereiche voneinander getrennt umgeben.

35

4. Leuchte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, weiterhin aufweisend

40

- ein Leuchtenbauteil (8, 10), das derart angeordnet ist, dass der Schlagschatten (S) durch eine Wechselwirkung des von der LED (2) abgestrahlten Lichts mit dem Leuchtenbauteil (8, 10) hervorgerufen ist.

5. Leuchte nach Anspruch 4, die derart gestaltet ist, dass das Leuchtenbauteil (8, 10) ein Betriebsgerät (8) zum Betrieb der LED (2) bildet oder ein solches zumindest teilweise überdacht.

45

6. Leuchte nach Anspruch 4 oder 5, bei der das Leuchtenbauteil durch ein vorzugsweise dach-, pyramiden- oder kegelförmiges Reflektorelement (10) gebildet ist.

50

7. Leuchte nach einem der Ansprüche 4 bis 6, bei der das Leuchtenbauteil (8, 10) in einer Projektion längs der ersten Richtung (x) betrachtet in einem mittleren Bereich der ersten planen Lichtabgabefläche (42) angeordnet ist.

8. Leuchte, aufweisend

55

- eine LED (2),
- eine lichtdurchlässige Abdeckung (4), die eine erste plane Lichtabgabefläche (42) mit einer ersten Flächennormalen (N1) aufweist, die in eine erste Richtung (x) weist sowie eine zweite plane Lichtabgabefläche (44)

EP 2 518 394 A2

mit einer zweiten Flächennormalen ($N2$), die in eine zweite Richtung (y) weist, die sich von der ersten Richtung (x) unterscheidet, wobei die erste plane Lichtabgabefläche (42) von der zweiten planen Lichtabgabefläche (44) lediglich durch einen Kantenbereich (46) getrennt ist,

wobei die Leuchte derart gestaltet ist, dass ein von der LED (2) abgestrahltes Licht die Leuchte zumindest teilweise über die erste plane Lichtabgabefläche (42) verlässt, oder Leuchte nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

gekennzeichnet durch

- ein Reflektorelement (10) mit einer reflektierenden Fläche (102), die das von der LED (2) abgestrahlte Licht zumindest teilweise auf die erste plane Lichtabgabefläche (42) lenkt.

9. Leuchte nach Anspruch 8, weiterhin aufweisend

- ein Betriebsgerät (8) zum Betrieb der LED,

wobei, in einer Projektion längs der ersten Richtung (x) betrachtet, die reflektierende Fläche (102) das Betriebsgerät (8) umfassend und dabei in einem mittleren Bereich der ersten planen Lichtabgabefläche (42) angeordnet ist.

10. Leuchte nach Anspruch 8 oder 9,

bei der die reflektierende Fläche (102) dachförmig, pyramidenförmig oder kegelförmig ist und im Fall einer Dachform vorzugsweise an den durch die Dachform gebildeten Giebelenden ausgeschnittene Bereiche (108) aufweist.

11. Leuchte nach einem der Ansprüche 8 bis 10, weiterhin aufweisend

- weitere Lichtabgabeflächen (48), wobei die zweite Lichtabgabefläche (44) und die weiteren Lichtabgabeflächen (48) derart angeordnet sind, dass sie die erste plane Lichtabgabefläche (42) allseits umgeben.

12. Leuchte nach einem der Ansprüche 8 bis 11, weiterhin aufweisend

- ein Halteelement (6), beispielsweise in Form eines Gehäuses der Leuchte, wobei sowohl die Abdeckung (4) als auch die LED (2) jeweils unmittelbar oder mittelbar lagefest an dem Halteelement (6) angeordnet sind.

13. Leuchte nach Anspruch 12,

bei der das Halteelement (6) eine plane Halterungsfläche (62) aufweist, auf der die LED (2) angeordnet ist, wobei die Halterungsfläche (62) eine Ausnehmung (64), insbesondere eine Durchtrittsöffnung aufweist, wobei ein Betriebsgerät (8) zum Betrieb der LED (2) die Ausnehmung (64) durchgreifend angeordnet ist.

14. Leuchte nach Anspruch 13,

bei der die plane Halterungsfläche (62) parallel zu der ersten Lichtabgabefläche (42) orientiert angeordnet ist.

15. Leuchte, aufweisend

- eine LED (2),

- eine lichtdurchlässige Abdeckung (4), die eine erste plane Lichtabgabefläche (42) mit einer ersten Flächennormalen ($N1$) aufweist, die in eine erste Richtung (x) weist sowie eine zweite plane Lichtabgabefläche (44) mit einer zweiten Flächennormalen ($N2$), die in eine zweite Richtung (y) weist, die sich von der ersten Richtung (x) unterscheidet, wobei die erste plane Lichtabgabefläche (42) von der zweiten planen Lichtabgabefläche (44) lediglich durch einen Kantenbereich (46) getrennt ist,

wobei die Leuchte derart gestaltet ist, dass ein von der LED (2) abgestrahltes Licht die Leuchte zumindest teilweise über die erste plane Lichtabgabefläche (42) verlässt,

oder Leuchte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch**

- ein Halteelement (6) mit einer planen Halterungsfläche (62), auf der die LED (2) angeordnet ist, wobei die Halterungsfläche (62) eine Ausnehmung (64), insbesondere eine Durchtrittsöffnung aufweist, wobei ein Betriebsgerät (8) zum Betrieb der LED (2) die Ausnehmung (64) durchgreifend angeordnet ist.

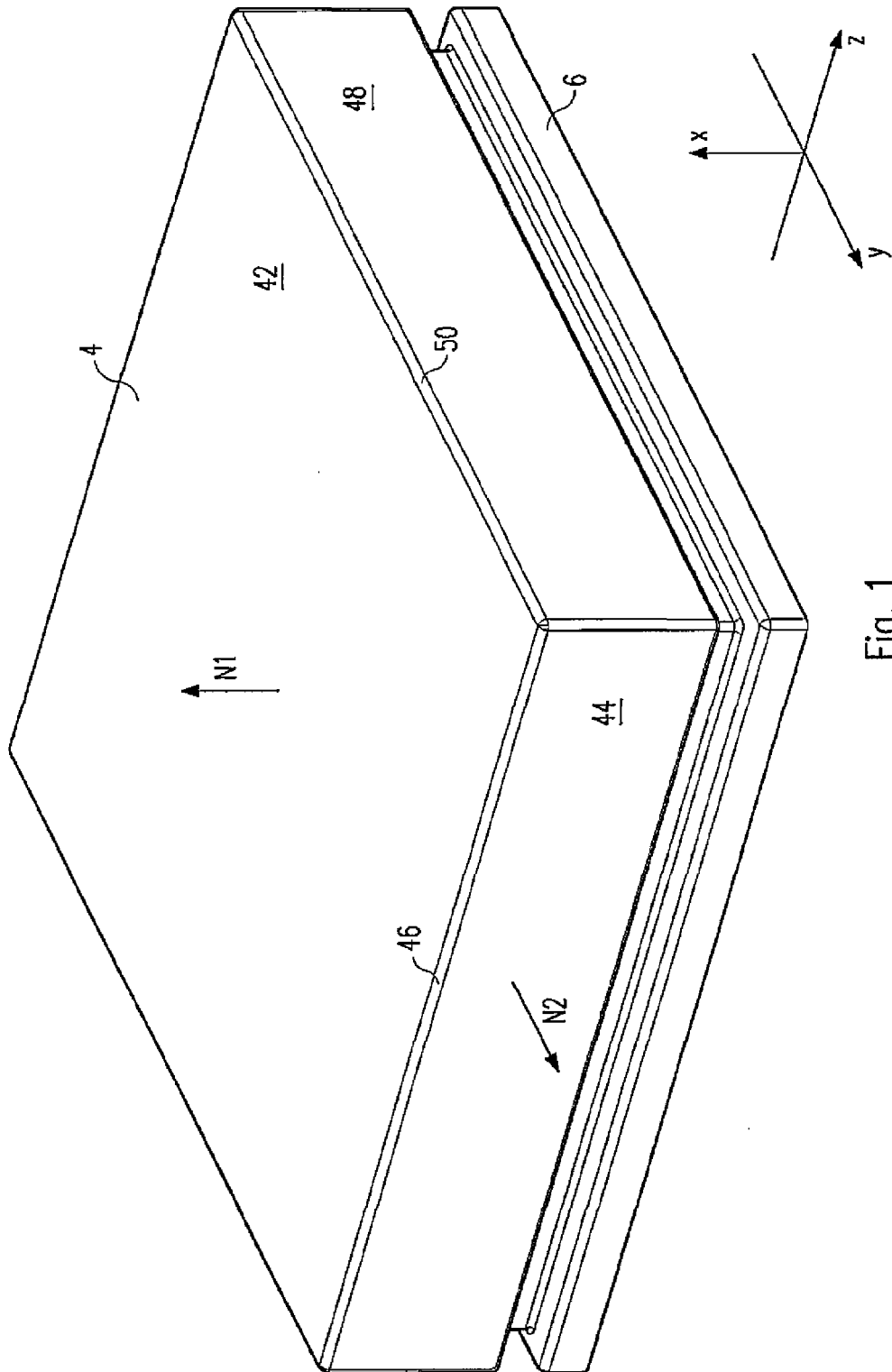


Fig. 1

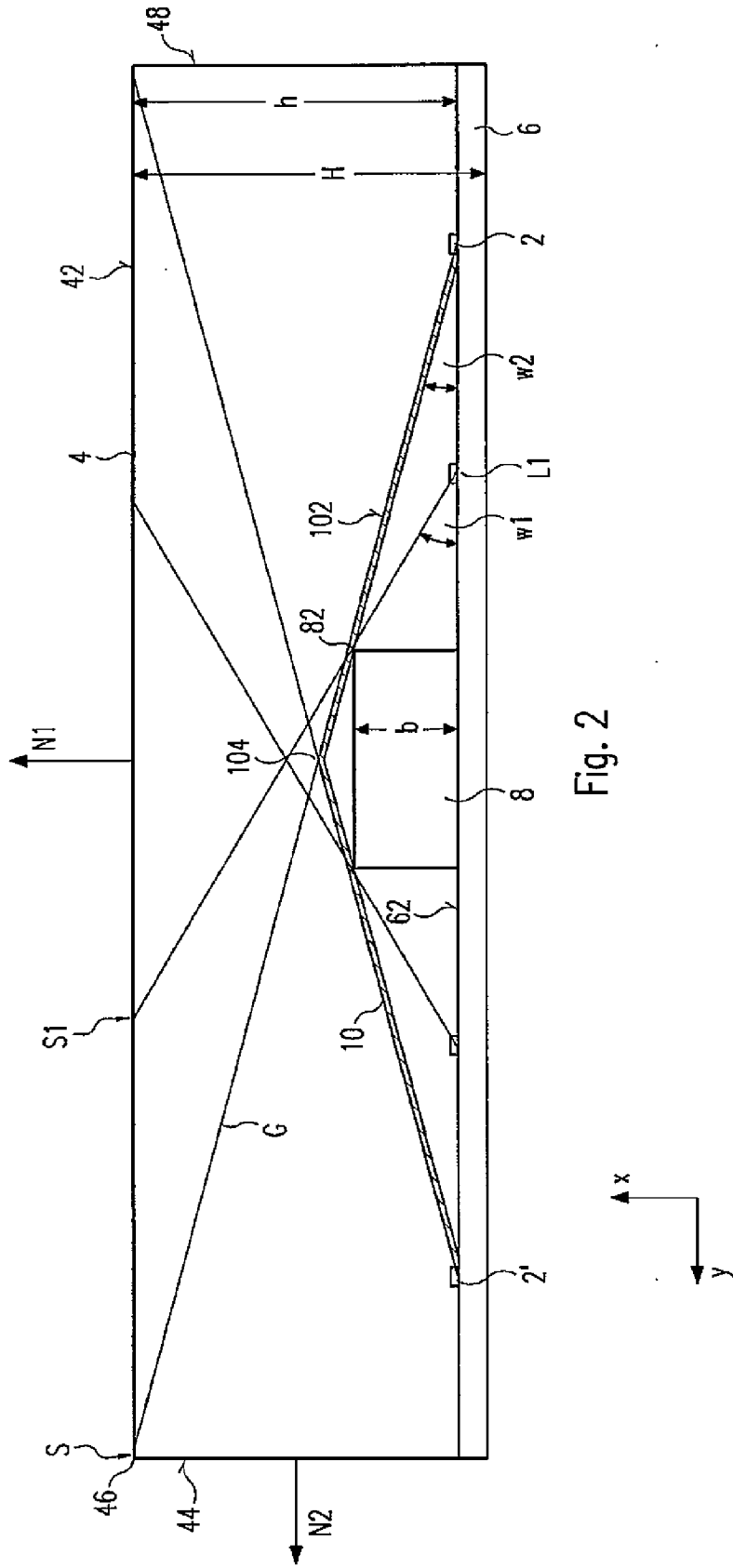


Fig. 2

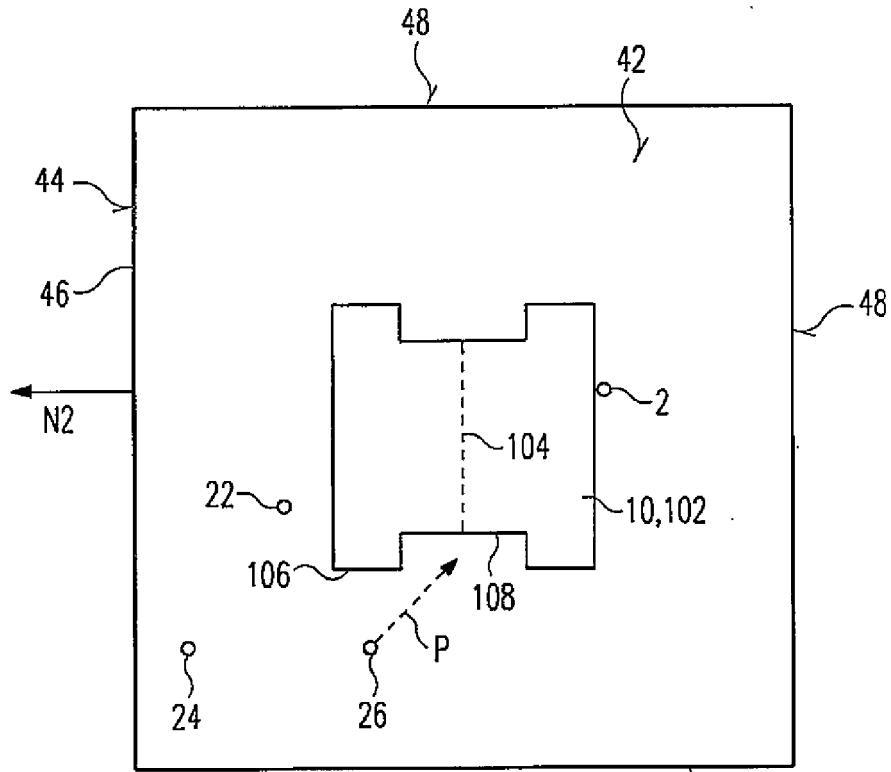
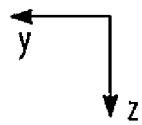


Fig. 3



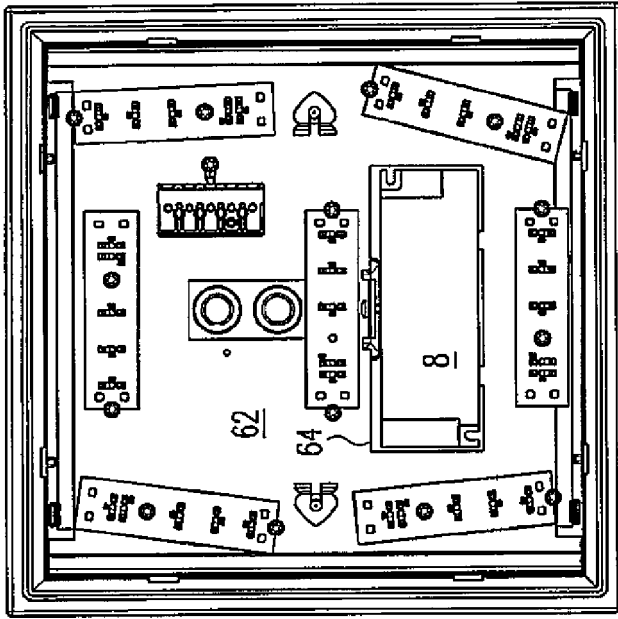


Fig. 4b

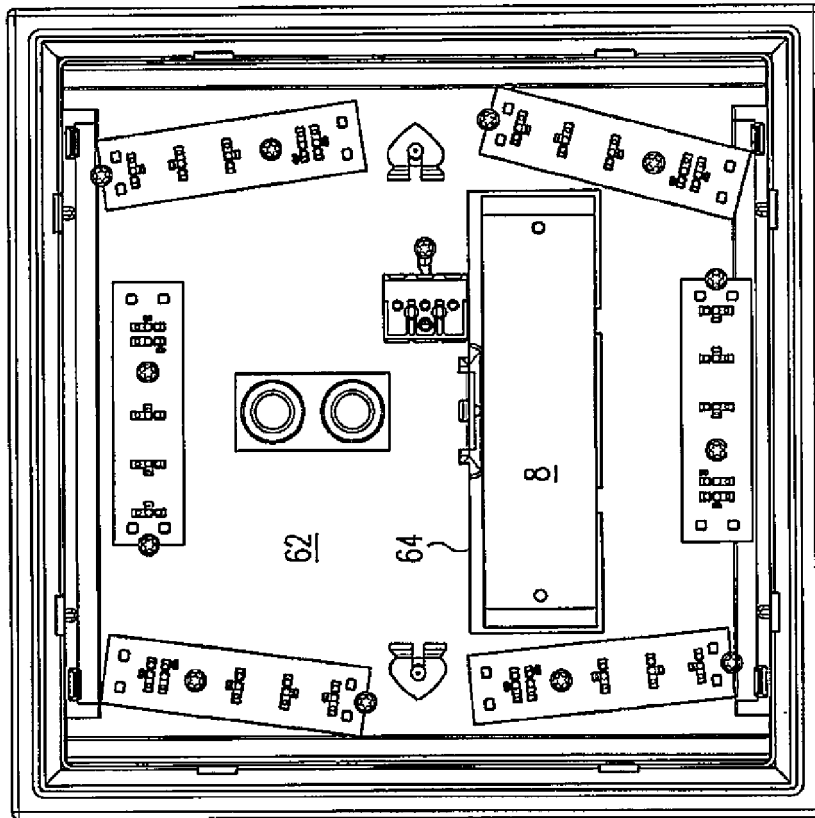


Fig. 4a