



(11) **EP 2 112 424 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
28.10.2009 Patentblatt 2009/44

(51) Int Cl.:
F21S 8/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08008046.8**

(22) Anmeldetag: **25.04.2008**

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

- **Nothaas, Josef**
92494 Waffenbrunn (DE)
- **Turban, Johann**
92447 Schwarzhofen (DE)
- **Wilhelm, Georg**
92543 Guteneck (DE)
- **Zühlke, Günter**
92551 Stulln (DE)

(71) Anmelder: **emz-Hanauer GmbH & Co. KGaA**
92507 Nabburg (DE)

(72) Erfinder:
• **Dobler, Christian**
92548 Altfalter (DE)
• **Irlbacher, Josef**
92507 Nabburg (DE)

(74) Vertreter: **von Hellfeld, Axel**
Wuesthoff & Wuesthoff
Patent- und Rechtsanwälte
Schweigerstrasse 2
81541 München (DE)

(54) **Lichtabgabeeinrichtung für ein Haushaltsgerät**

(57) Lichtabgabeeinrichtung für ein Haushaltsgerät mit einer Leuchtdiode (10), die einen Lichtstrahl mit einem Winkelspektrum abgibt, und einer Sammellinse (6), die den Lichtstrahl von der Leuchtdiode (10) in einen im Wesentlichen parallelen Lichtstrahl wandelt. Der im We-

sentlichen parallelen Lichtstrahl breitet sich durch einen hohlen Bereich eines Gehäuses der Lichtabgabeeinrichtung aus. Ein Diffusor (4) oder eine Streulinse (4), der bzw. die mit dem Gehäuse integral ausgebildet sein kann, wandeln den im Wesentlichen parallelen Lichtstrahl in einen divergenten Lichtstrahl.

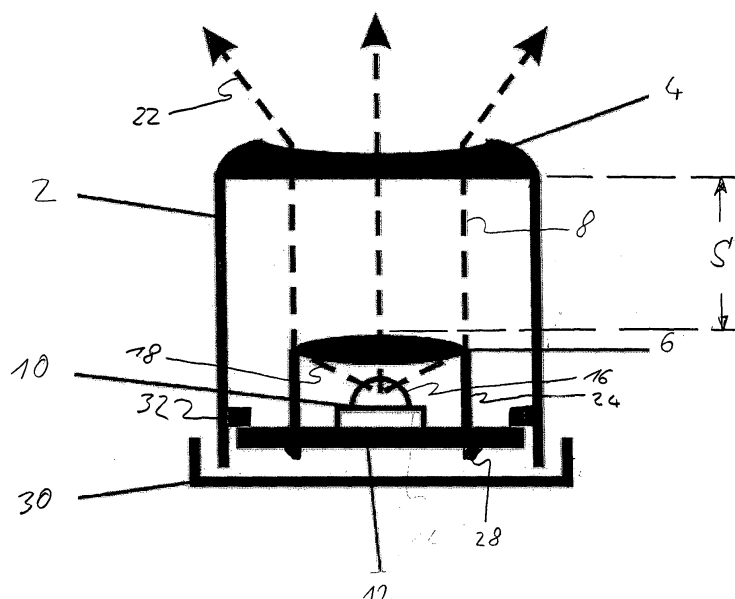


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Lichtabgabeeinrichtung für ein Haushaltsgerät mit einer Leuchtdiode, bei der die Leuchtdiode von einer Lichtaustrittsfläche der Lichtabgabeeinrichtung entfernt ist.

[0002] Eine Lichtabgabeeinrichtung des Standes der Technik umfasst ein Gehäuse mit einem Lichtaustrittsbereich und einem davon entfernten und entgegengesetzten Befestigungsbereich. Die Lichtabgabeeinrichtung wird am Befestigungsbereich an einem Bauteil eines Haushaltsgeräts befestigt. Ferner treten die Kabel zur Stromversorgung der Leuchtdiode der Lichtabgabeeinrichtung in der Nähe des Befestigungsbereichs in die Lichtabgabeeinrichtung ein. Die Leuchtdiode ist in der Nähe des Lichtabgabebereichs angeordnet. Dazu sind im Stand der Technik Metall- und/oder Kunststoffbauteile vorgesehen, mit denen eine Leuchtdiode in der Nähe des Lichtabgabebereichs angeordnet werden kann. Es versteht sich, dass diese Metall- und/oder Kunststoffbauteile die Leuchtdiode gegenüber dem Befestigungsbereich mechanisch abstützen müssen. Da die Leuchtdiode typischerweise auf einer Leiterplatte angeordnet ist, sind relativ viele Bauteile erforderlich, um die Leuchtdiode mit der Leiterplatte gegenüber dem Befestigungsbereich abzustützen. Die Stromversorgung kann dabei über geeignet zugeführte Kabel oder über Metallbauteile erfolgen. Ferner sind bei einer derartigen Lichtabgabeeinrichtung des Standes der Technik relativ viele Montageschritte erforderlich.

[0003] Ferner sind im Stand der Technik Kombinationen aus Leuchtdioden mit einem relativ kleinen Öffnungswinkel, d.h. etwa 3 bis 10°, und einem Diffusor bekannt. Eine solche Kombination hat den Nachteil, dass das Intensitätsmaximum der Lichtabgabe einer relativ großen Streuung unterliegt. D.h., das Maximum der Lichtabgabe einer Leuchtdiode kann eine relative große Abweichung von der mechanischen Achse der Leuchtdiode aufweisen. Dies führt zu einer ungleichmäßigen Ausleuchtung des Diffusors, was zu einer ungleichmäßigen Lichtabgabe der Kombination aus Diffusor und Leuchtdiode führt. Da die Lichtabgabe der Leuchtdiode nur in einem relativ engen Winkelbereich erfolgt, wirken sich Montagetoleranzen der Leuchtdiode stark auf die Position und die Intensität des auf den Diffusor auftreffenden Lichts auf. Das bedeutet, dass bereits eine relativ geringe Fehlorientierung der Leuchtdiode ausreicht, damit der Diffusor ungleichmäßig von der Leuchtdiode beleuchtet wird und die Lichtabgabe vom Diffusor ungleichmäßig erfolgt.

[0004] Es ist eine Aufgabe der Erfindung, eine verbesserte Lichtabgabeeinrichtung für ein Haushaltsgerät zu schaffen.

[0005] Die Aufgabe der Erfindung wird gelöst durch eine Haushaltsgerätllichtabgabeeinrichtung mit einer Leuchtdiode, die einen Lichtstrahl mit einem ersten Winkelspektrum abgibt, und einer Lichtbündelungseinrichtung, die den Lichtstrahl von der Leuchtdiode in einen

Lichtstrahl mit einem zweiten Winkelspektrum wandelt, wobei das zweite Winkelspektrum kleiner als das erste Winkelspektrum ist. Der Lichtstrahl mit dem zweiten Winkelspektrum breitet sich ohne Lichtleiter aus. Eine Lichtdivergenzeinrichtung wandelt den Lichtstrahl mit dem zweiten Winkelspektrum in einen divergente Lichtstrahl, der von der Haushaltsgerätllichtabgabeeinrichtung abgegeben wird. Der Ausdruck Lichtstrahl umfasst auch ein Bündel von einzelnen Strahlen.

[0006] Es ist möglich, dass die Lichtbündelungseinrichtung ein konvergentes oder divergentes Bündel von Lichtstrahlen erzeugt. Die Lichtbündelungseinrichtung bündelt die von einer Leuchtdiode abgegebenen Strahlen in ein Bündel, das ein wesentlich niedrigeres Winkelspektrum als das von der Leuchtdiode abgegebene Licht aufweist.

[0007] Die Lichtbündelungseinrichtung ist vorzugsweise eine Lichtparallelisierungseinrichtung. Der Lichtstrahl mit dem zweiten Winkelspektrum ist vorzugsweise ein im Wesentlichen paralleler Lichtstrahl. Der Lichtstrahl mit dem zweiten Winkelspektrum kann einen Öffnungswinkel (d.h. eine Winkelabweichung von der Parallelität) kleiner gleich etwa $\pm 10^\circ$, etwa $\pm 5^\circ$, vorzugsweise von etwa kleiner gleich $\pm 2,5^\circ$, vorzugsweise von etwa $\pm 1^\circ$ und höchstvorzugsweise von kleiner gleich etwa $\pm 0,5^\circ$ haben. Am Rand des Winkelspektrums kann die Intensität des Lichtstrahls 50% der Maximalintensität betragen. Dies ist darauf zurückzuführen, dass die Intensität der Leuchtdiode am Rand des ersten Winkelspektrums 50% der Maximalintensität betragen kann. Dies hängt von der Definition des Winkelspektrums bzw. Öffnungswinkels der Leuchtdiode ab.

[0008] Da der Lichtstrahl mit dem zweiten Winkelspektrum von der Lichtbündelungseinrichtung zur Lichtdivergenzeinrichtung geleitet wird und da das zweite Winkelspektrum kleiner als das erste Winkelspektrum ist, kann die Lichtdivergenzeinrichtung von der Lichtbündelungseinrichtung beabstandet sein, ohne dass wesentliche Intensitätsverluste auftreten. Da der Lichtstrahl mit dem zweiten Winkelspektrum eine Strecke zwischen der Lichtbündelungseinrichtung und der Lichtdivergenzeinrichtung passiert, treten keine Einkoppel- und Auskoppelverluste auf, wie sie beispielsweise bei Lichtleitern auftreten.

[0009] Die Leuchtdiode und die Lichtbündelungseinrichtung können nahe an einem der Lichtdivergenzeinrichtung entgegengesetzten Befestigungsbereich der Lichtabgabeeinrichtung angeordnet sein. Dies hat den Vorteil, dass keine oder nur wenige zusätzliche Kunststoff- und Metallbauteile erforderlich sind, um die beispielsweise auf einer Platine platzierte Leuchtdiode am Befestigungsbereich zu befestigen. Das aus der Leuchtdiode austretende Licht wird durch die Lichtbündelungseinrichtung in einen Lichtstrahl mit dem zweiten, kleineren und vorzugsweise parallelen Winkelspektrum gewandelt, der über eine Strecke zu der relativ weit entfernten Lichtdivergenzeinrichtung verläuft, wo er in einen divergenten Lichtstrahl gewandelt wird und aus der Licht-

abgabereinrichtung austritt.

[0010] Die Lichtdivergenzeinrichtung kann integral mit einem Gehäuse ausgebildet sein. Innerhalb des Gehäuses kann sich die Strecke ohne Lichtleiter befinden, in dem der Lichtstrahl mit dem zweiten, kleineren und vorzugsweise parallelen Winkelspektrum verläuft.

[0011] Die Querschnittsfläche des Lichtstrahls mit einem zweiten Winkelspektrum kann größer als die leuchtende Fläche des Chips der Leuchtdiode sein. Dadurch wirken sich Positions- und Winkeltoleranzen zwischen der Lichtbündelungseinrichtung, der Leuchtdiode, des Chips in der Leuchtdiode, einer Lötverbindung zwischen der Leuchtdiode und der Platine sowie Montagetoleranzen zwischen der Platine und dem Befestigungsbereich weniger stark auf die Position und Orientierung des Lichtstrahls mit dem zweiten, kleineren und vorzugsweise parallelen Winkelspektrum aus. Typischerweise weist die Leuchtdiode eine Linse auf, wobei das erste Winkelspektrum des aus der Leuchtdiode austretenden Lichts einen Bereich von etwa 20° bis etwa 30°, vorzugsweise etwa 50° bis etwa 70°, höchstvorzugsweise etwa 110° bis etwa 130° aufweist. Ein Winkelspektrum kann dabei derart definiert werden, dass die Intensität des Lichtes am Rand des Winkelspektrums etwa 50% der Maximalintensität beträgt. Ein großes Winkelspektrum des von der Leuchtdiode abgegebenen Lichtstrahls erlaubt größere Montagetoleranzen zwischen der Lichtbündelungseinrichtung, der Leuchtdiode, dem Chip in der Leuchtdiode, der Linse in der Leuchtdiode, der Lötverbindung zwischen der Leuchtdiode und der Platine sowie zwischen der Platine und dem Befestigungsbereich, ohne dass dadurch die Qualität des Lichtstrahls mit dem zweiten, kleineren und vorzugsweise parallelen Winkelspektrum zu stark beeinträchtigt wird.

[0012] Ferner erlaubt diese Lichtabgabereinrichtung eine einfache Verkabelung, da die Platine in der Nähe des Befestigungsbereichs angeordnet ist, von wo der Lichtabgabereinrichtung Strom zugeführt wird.

[0013] Vorzugsweise ist die Leuchtdiode eine SMD-Leuchtdiode, die auf einer Platine durch Löten befestigt ist. Dies ist möglich, da, wie zuvor erwähnt, die erfindungsgemäße Lichtabgabereinrichtung relativ tolerant gegenüber Herstellungstoleranzen ist. Ferner erfolgt je nach Löttechnik ein Zentrieren der SMD-Leuchtdiode auf den Anschlüssen der Platine. SMD-Leuchtdioden weisen typischerweise ein großes Winkelspektrum, d.h. einen großen Öffnungswinkel, zwischen etwa 50° und etwa 120° auf. Folglich ist es für die beschriebene Anwendung ausreichend, wenn die Lichtbündelungseinrichtung einen divergenten oder konvergenten Lichtstrahl mit dem zweiten Winkelspektrum erzeugt. Das zweite Winkelspektrum kann etwa $\pm 15^\circ$, bevorzugt etwa $\pm 10^\circ$, mehr bevorzugt etwa $\pm 5^\circ$, höchst bevorzugt etwa $\pm 1,5^\circ$ betragen.

[0014] Die Haushaltsgerätllichtabgabereinrichtung kann eine Mehrzahl von Leuchtdioden aufweisen, wobei die Lichtbündelungseinrichtung das Licht der Mehrzahl von Leuchtdioden in einen Lichtstrahl mit dem zweiten,

kleineren und vorzugsweise parallelen Winkelspektrum wandelt. Dadurch entsteht eine besonders lichtstarke und/oder eine redundante Lichtabgabereinrichtung für ein Haushaltsgerät. Die Lichtkeulen der Leuchtdioden überlappen sich vorzugsweise, wenn sie an der Lichtbündelungseinrichtung auftreffen.

[0015] Die Lichtbündelungseinrichtung kann eine Sammellinse, insbesondere eine Fresnel-Linse sein. Die Lichtdivergenzeinrichtung kann eine Streulinse oder ein Diffusor sein. Der Abstand zwischen der Lichtbündelungseinrichtung und der Lichtdivergenzeinrichtung kann größer gleich etwa 10 mm, vorzugsweise größer gleich etwa 20 mm und höchstvorzugsweise größer gleich etwa 30 mm sein. Der Querschnitt des Lichtstrahls mit dem zweiten, kleineren und vorzugsweise parallelen Winkelspektrum beträgt etwa 3 bis etwa 20 mm, vorzugsweise etwa 5 bis etwa 15 mm, höchstvorzugsweise etwa 8 bis etwa 12 mm. Das Winkelspektrum des aus der Lichtabgabereinrichtung austretenden divergenten Lichtstrahls beträgt etwa 25° bis etwa 35°, vorzugsweise etwa 40° bis etwa 50°, vorzugsweise etwa 50° bis etwa 70°, vorzugsweise etwa 80° bis etwa 100°, höchstvorzugsweise etwa 110° bis etwa 130°.

[0016] Die Lichtbündelungseinrichtung kann gegenüber der Platine räumlich festgelegt sein. Dadurch vermindert sich die eingangs beschriebene Toleranzkette für den Lichtstrahl mit dem zweiten, kleineren und vorzugsweise parallelen Winkelspektrum auf die Positionstoleranz des Chips der Leuchtdiode, der Linse der Leuchtdiode, der Leuchtdiode zur Platine und der Platine zur Lichtbündelungseinrichtung. Die Lichtbündelungseinrichtung kann an der Platine befestigt sein. Die Platine kann Ausnehmungen aufweisen, in die Vorsprünge der Lichtbündelungseinrichtung eingreifen. Die Ausnehmungen können sich am Rand der Platine befinden oder als Öffnungen ausgebildet sein. Die Vorsprünge der Lichtbündelungseinrichtung können Arme sein. An den Armen können Rastmittel ausgebildet sein.

[0017] Die Lichtbündelungseinrichtung kann gegenüber einem Gehäuse der Leuchtdiode räumlich festgelegt sein, insbesondere indem die Lichtbündelungseinrichtung einen zum Gehäuse der Leuchtdiode komplementären Bereich aufweist, der die Lichtbündelungseinrichtung gegenüber der Leuchtdiode räumlich festlegt. Die Lichtbündelungseinrichtung kann ein Gehäuse aufweisen, das an seinem der Platine zugewandten Bereich eine zum Gehäuse der LED komplementäre Ausnehmung aufweist. Somit kann das Gehäuse der Lichtbündelungseinrichtung über dem Gehäuse der LED positioniert werden, und das Gehäuse der LED legt das Gehäuse der Lichtbündelungseinrichtung räumlich fest. Der komplementäre Bereich kann am gesamten Gehäuse der Leuchtdiode anliegen oder er kann lediglich an vier Punkten oder zwei Ecken am Gehäuse der Leuchtdiode anliegen. Hierdurch können die durch die Platine verursachten Toleranzen eliminiert werden.

[0018] Die Platine kann am Gehäuse der Haushaltsgerätllichtabgabereinrichtung so angeordnet sein, dass

die Position der Platine in Richtung der optischen Achse der Haushaltsgerätllichtabgabeeinrichtung und/oder senkrecht zur Richtung der optischen Achse der Haushaltsgerätllichtabgabeeinrichtung durch das Gehäuse der Haushaltsgerätllichtabgabeeinrichtung festgelegt wird. Dadurch kann die Position der Platine und damit die Position der Leuchtdiode einschließlich des Chips und der Linse und die Position der Lichtbündelungseinrichtung zum Gehäuse der Haushaltsgerätllichtabgabeeinrichtung relativ genau festgelegt werden. Ist die Lichtdivergenzeinrichtung integral mit dem Gehäuse der Haushaltsgerätllichtabgabeeinrichtung ausgebildet, können bei dieser Ausführungsform die Toleranzen der Toleranzkette weiter reduziert werden und es ergibt sich eine Lichtabgabe, die relativ niedrigen Exemplarstreuungen unterliegt.

[0019] Das Gehäuse der Haushaltsgerätllichtabgabeeinrichtung kann einen ersten Bereich mit einem ersten Querschnitt aufweisen und einen zweiten Bereich mit einem zweiten Querschnitt aufweisen, wobei der erste Bereich einen kleineren Querschnitt als der zweite Bereich aufweist, ein stufenförmiger Übergang zwischen dem ersten und zweiten Bereich vorhanden ist, die Platine vom zweiten Bereich senkrecht zur optischen Achse der Haushaltsgerätllichtabgabeeinrichtung festgelegt wird und der stufenförmige Übergang die Platine in Richtung der optischen Achse festlegt. Vorzugsweise ist die Lichtdivergenzeinrichtung integral mit dem Gehäuse der Haushaltsgerätllichtabgabeeinrichtung ausgebildet. Diese Ausführungsform eignet sich besonders für ein Gussverfahren.

[0020] Bei einer alternativen Ausführungsform kann die Platine am Deckel angeordnet sein. Der Deckel kann, beispielsweise mittels einer Einschnapptechnik, am Gehäuse befestigt sein. Die Linse kann, wie zuvor beschrieben, an der Platine angeordnet sein. Bei dieser Ausführungsform können Größenabweichungen der Platine, die beispielsweise $\pm 0,15$ mm betragen können, kompensiert werden, da die Platine nicht am Gehäuse anliegt. Die Größentoleranz der Platine kann somit nicht zu einem Klemmen der Platine im Gehäuse, nicht zu einer Verformung des Gehäuses und nicht zu einem Spiel der Platine im Gehäuse führen.

[0021] Die Erfindung wird nun unter Bezugnahme auf die beigefügten Figuren detaillierter beschrieben, wobei:

Figur 1 eine schematischer Schnitt durch eine erfindungsgemäße Haushaltsgerätllichtabgabeeinrichtung ist,

Figur 2 eine schematische Draufsicht auf eine Platine der Haushaltsgerätllichtabgabeeinrichtung ist und

Figur 3 ein weggebrochener Schnitt durch das Gehäuse und die Platine der Haushaltsgerätllichtabgabeeinrichtung ist.

[0022] Die nachstehend beschriebene Lichtabgabeeinrichtung für ein Haushaltsgerät kann verwendet werden, um einem Nutzer einen Betriebszustand des Haushaltsgeräts, beispielsweise einer Waschmaschine, eines Geschirrspülers, eines Herds, eines Kühlschranks und dergleichen anzuzeigen. Ferner kann die Lichtabgabeeinrichtung dazu verwendet werden, um das Innere und/oder die Umgebung des Haushaltsgeräts zu beleuchten.

[0023] Es wird auf Figur 1 Bezug genommen. Die Lichtabgabeeinrichtung weist ein Gehäuse 2 auf, in dem eine Platine 12 mit einer Leuchtdiode 10 angeordnet ist. Die Haushaltsgerätllichtabgabeeinrichtung wird mit einem Deckel 30 geschlossen. Die Haushaltsgerätllichtabgabeeinrichtung kann mittels des Gehäuses 2 oder des Deckels 30 an einem Haushaltsgerät befestigt, das heißt räumlich festgelegt, sein. Ein Chip (nicht gezeigt) der Leuchtdiode 10 emittiert Licht, das durch eine Linse 16 der Leuchtdiode 10 in ein vorbestimmtes Winkelspektrum, beispielsweise etwa 120° , gebracht wird. Das Winkelspektrum der Leuchtdiode kann so definiert sein, dass die Intensität am Rand des Winkelspektrums 50% der Maximalintensität beträgt. Die aus der Linse 16 der Leuchtdiode 10 austretenden Lichtstrahlen 18 mit dem relativ großen Winkelspektrum treffen auf eine Sammellinse 6 auf. Die Sammellinse 6 arbeitet als Lichtbündelungseinrichtung bzw. Lichtparallelisierungseinrichtung. Die Sammellinse 6 erzeugt einen im Wesentlichen parallelen Lichtstrahl 8. Das Intensitätsspektrum des im Wesentlichen parallelen Lichtstrahls kann so definiert sein, dass die Intensität am Rand des Winkelspektrums 50% der Maximalintensität beträgt. Dieser im Wesentlichen parallele Lichtstrahl 8 verläuft durch das hohle Gehäuse 2. Der im Wesentlichen parallele Lichtstrahl 8 trifft auf eine Lichtdivergenzeinrichtung 4 auf. Der im Wesentlichen parallele Lichtstrahl 8 verläuft dabei über eine Strecke S, die etwa so lang wie der Durchmesser des Strahls in diesem Bereich oder länger. Die Lichtdivergenzeinrichtung kann beispielsweise eine Streulinse oder ein Diffusor sein. Der Ausdruck "im Wesentlichen paralleler Lichtstrahl" 8 kann einen Lichtstrahl umfassen, der beispielsweise aufgrund von Herstell- und/oder Montagetoleranzen auch etwas konvergiert oder divergiert. Der im Wesentlichen parallele Lichtstrahl kann um etwa $\pm 10^\circ$ konvergieren oder divergieren. Der Öffnungswinkel des aus der Lichtdivergenzeinrichtung austretenden Lichtstrahls 22 kann beispielsweise etwa 45° betragen. Die Toleranzen sind bei einem derartigen kostengünstigen Massenartikel relativ hoch.

[0024] Der Öffnungswinkel des aus der Lichtdivergenzeinrichtung austretenden Lichtstrahls kann zwischen 25° und 180° betragen. Derartige Öffnungswinkel lassen sich beispielsweise durch einen konvexen Diffusor oder durch eine konvexe Streulinse erreichen.

[0025] Die Sammellinse 6 ist mittels Armen 24 mit Rastnasen 28 an der Platine 12 befestigt. Die Platine 12 kann Öffnungen 34 (siehe Figur 2) aufweisen, durch die sich die Arme 24 erstrecken.

[0026] Am Gehäuse 2 sind Vorsprünge 32 vorgese-

hen, die die Platine in ihrer Position in Richtung der optischen Achse der Lichtabgabeeinrichtung festlegen. Die Platine 12 hat einen Außendurchmesser, der dem Innendurchmesser des Gehäuses 2 der Lichtabgabeeinrichtung entspricht, so dass das Gehäuse 2 die Platine 12 auch in ihrer Position senkrecht zur optischen Achse der Lichtabgabeeinrichtung festlegt.

[0027] Es wird auf Figur 2 Bezug genommen. Figur 2 zeigt eine Draufsicht auf die Platine 12. Auf der Platine 12 ist die Leuchtdiode 10 angeordnet. Ferner weist die Platine 12 Öffnungen 34 auf, durch die je ein Arm 24 verlaufen kann.

[0028] Die Sammellinse 6 ist somit relativ genau mit der Platine 12 ausgerichtet. Durch Verwendung geeigneter Löttechniken wird die Leuchtdiode 10, falls eine SMD-Leuchtdiode verwendet wird, auf den dafür vorgesehenen Lötflächen (Pad) zentriert. Dadurch ergibt sich auf kostengünstige Weise eine vergleichsweise genaue Ausrichtung der optischen Achse der Leuchtdiode mit der optischen Achse der Sammellinse 6. Dies erhöht die Qualität der Lichtabgabe der Haushaltsgerätlichtabgabeeinrichtung.

[0029] Es wird auf Figur 3 Bezug genommen, die einen weggebrochenen Schnitt in Richtung der optischen Achse der Lichtabgabeeinrichtung durch einen Teil des Gehäuses 2 und der Platine 12 der Lichtabgabeeinrichtung zeigt. Das Gehäuse der Lichtabgabeeinrichtung weist einen ersten Bereich 2a und einen zweiten Bereich 2b auf. Der erste Bereich 2a hat einen kleineren Querschnitt als der zweite Bereich 2b. Der Querschnitt (senkrecht zur optischen Achse der Lichtabgabeeinrichtung) des Gehäuses hat eine kreisrunde, elliptische, rechteckige, polygonale Form.

[0030] Der Übergang zwischen dem ersten Bereich 2a und dem zweiten Bereich 2b des Gehäuses 2 ist stufenförmig. Der stufenförmige Übergang legt die Position der Platine 12 in Richtung der optischen Achse der Lichtabgabeeinrichtung fest. Der Innendurchmesser des zweiten Bereichs 2b legt die Position der Platine 12 senkrecht zur optischen Achse der Lichtabgabeeinrichtung fest. Vorzugsweise ist die Lichtdivergenzeinrichtung 4 integral mit dem ersten Bereich 2a ausgebildet oder an diesem angeordnet. Folglich weist das Gehäuse 2 mit den beiden Bereichen 2a und 2b keine Hinterschneidungen auf, so dass es durch eine Gusstechnik, beispielsweise Spritzguss, hergestellt werden kann. Der Innendurchmesser des zweiten Bereichs 2b ermöglicht eine relativ genaue Ausrichtung der Platine 12 und somit der optischen Achse der Leuchtdiode 10 und der Sammellinse 6, wie zuvor unter Bezugnahme auf Figuren 1 und 2 beschrieben wurde. Dadurch kann die Toleranzkette, die durch die Addition der Herstell- und/oder Positionstoleranzen der Lichtdivergenzeinrichtung 4, des Gehäuses 2, der Platine 12, der LED 10 inklusive Chip und Linse 16 zur Platine sowie der Sammellinse 6 zur Platine entsteht, reduziert werden.

[0031] Die Platine 12 wird mittels eines Andrückelements 36 gegen den stufenförmigen Bereich des Gehäuses 2 der Lichtabgabeeinrichtung gedrückt. Vorzugswei-

se ist das Andrückelement 36 integral mit dem Deckel 30 ausgebildet. Der Deckel 30 kann mittels einer Rastnase am Gehäuse 2 einrasten.

[0032] Bei einer anderen Ausführungsform (nicht gezeigt) kann die Platine am Deckel angeordnet sein. Der Deckel kann, beispielsweise mittels einer Einschnapp-technik, am Gehäuse befestigt sein. Die Linse kann, wie zuvor beschrieben, an der Platine angeordnet sein. Bei dieser Ausführungsform können Größenabweichungen der Platine, die beispielsweise $\pm 0,15$ mm betragen können, kompensiert werden, da die Platine nicht am Gehäuse anliegt. Die Größentoleranz der Platine kann somit nicht zu einem Klemmen der Platine im Gehäuse, nicht zu einer Verformung des Gehäuses und nicht zu einem Spiel der Platine im Gehäuse führen. Diese Ausführungsform hat einen einfacheren Aufbau und kann einfacher montiert werden. Bei dieser Ausführungsform ist auch die Verkabelung einfacher zu realisieren.

[0033] Es wird nochmals auf Figur 1 Bezug genommen. Die erfindungsgemäße Lichtabgabeeinrichtung hat den Vorteil, dass sie aus wenigen Teilen hergestellt werden kann, die kostengünstig in einem Gussverfahren hergestellt werden können. Ferner ist die erfindungsgemäße Lichtabgabeeinrichtung so aufgebaut, dass die Auswirkungen von Herstelltoleranzen möglichst gering sind. Da die Leuchtdiode 10 aus der Linse 16 ein Lichtbündel 18 mit einem relativ großen Öffnungswinkel emittiert, hat die Positionstoleranz der Leuchtdiode auf der Platine 12 und die Positionstoleranz der Platine 12 gegenüber dem Gehäuse 2 nur einen relativ geringen Einfluss auf die Qualität des von der Lichtabgabeeinrichtung abgegebenen Lichtstrahls. Der Ausdruck Positionstoleranz betrifft hier auch ein Verkippen der Leuchtdiode 10, der Platine, des Chips der Leuchtdiode und/oder der Linse 16 der Leuchtdiode. Aufgrund des großen Öffnungswinkels des aus der Leuchtdiode 10 austretenden Lichtbündels 18 ist die Lichtabgabeeinrichtung auch gegenüber Kipptoleranzen tolerant. Selbst bei einer Verkipfung und/oder Verschiebung der Leuchtdiode 10, der Platine 12 des Chips und/oder der Linse 16 der Leuchtdiode entsteht ein hinreichend breiter im Wesentlichen paralleler Lichtstrahl, der auf die Lichtdivergenzeinrichtung 4 auftrifft. Die Sammellinse 6 muss nicht notwendigerweise einen im Wesentlichen parallelen Lichtstrahl erzeugen. Der von der Sammellinse 6 erzeugte Lichtstrahl kann konvergieren oder divergieren. Der von der Divergenzeinrichtung 4 erzeugte Lichtstrahl 22 hat eine wesentlich größere Divergenz als der in die Divergenzeinrichtung 4 eintretende Lichtstrahl 8.

Patentansprüche

1. Haushaltsgerätlichtabgabeeinrichtung, mit

- einer Leuchtdiode (10), die einen Lichtstrahl mit einem ersten Winkelspektrum abgibt;
- einer Lichtbündelungseinrichtung (6), die den

- Lichtstrahl von der Leuchtdiode (10) in einen Lichtstrahl (8) mit einem zweiten Winkelspektrum wandelt, wobei das zweite Winkelspektrum kleiner als das erste Winkelspektrum ist,
 - einer Strecke (S), über die sich der Lichtstrahl (8) mit dem zweiten Winkelspektrum ausbreitet; und
 - einer Lichtdivergenzeinrichtung (4), die das Licht (8) mit dem zweiten Winkelspektrum in einen divergenten Lichtstrahl (22) wandelt.
2. Haushaltsgerätlichtabgabeeinrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass der Lichtstrahl (8) mit dem zweiten Winkelspektrum im Wesentlichen ein paralleler Lichtstrahl ist.
 3. Haushaltsgerätlichtabgabeeinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **gekennzeichnet durch** ein Gehäuse (2), in dem die Strecke (S) verläuft, wobei die Lichtdivergenzeinrichtung (4) integral mit der Gehäuse ausgebildet ist.
 4. Haushaltsgerätlichtabgabeeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, dass die Querschnittsfläche des Lichtstrahls (8) mit dem zweiten Winkelspektrum größer als die leuchtende Fläche des Chips der Leuchtdiode (10) ist.
 5. Haushaltsgerätlichtabgabeeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, dass die Leuchtdiode (10) eine SMD-Leuchtdiode ist, die auf einer Platine (12) durch Löten befestigt ist.
 6. Haushaltsgerätlichtabgabeeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **gekennzeichnet durch** eine Mehrzahl von Leuchtdioden (10), wobei die Lichtbündelungseinrichtung (6) das Licht der Mehrzahl von Leuchtdioden in einen Lichtstrahl (8) mit dem zweiten Winkelspektrum wandelt.
 7. Haushaltsgerätlichtabgabeeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, dass die Lichtbündelungseinrichtung (6) eine Sammellinse, insbesondere eine Fresnel-Linse, ist.
 8. Haushaltsgerätlichtabgabeeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, dass die Lichtdivergenzeinrichtung (4) eine Streulinse oder ein Diffusor ist.
 9. Haushaltsgerätlichtabgabeeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand (S)
 - zwischen der Lichtbündelungseinrichtung (6) und der Lichtdivergenzeinrichtung (4) größer gleich etwa 10 mm, vorzugsweise größer gleich etwa 20 mm, höchst vorzugsweise größer gleich etwa 30 mm ist und/oder dass der Querschnitt des Lichtstrahls (8) mit dem zweiten Winkelspektrum etwa 3 bis etwa 20 mm, vorzugsweise 5 bis etwa 15 mm, höchst vorzugsweise 8 bis etwa 12 mm beträgt.
 10. Haushaltsgerätlichtabgabeeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet, dass das Winkelspektrum des divergenten Lichtstrahls (22) etwa 25° bis etwa 35°, vorzugsweise etwa 40° bis etwa 50°, vorzugsweise etwa 50° bis etwa 70°, vorzugsweise etwa 80° bis etwa 100°, höchst vorzugsweise etwa 110° bis etwa 130° beträgt.
 11. Haushaltsgerätlichtabgabeeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet, dass die Lichtbündelungseinrichtung (6) gegenüber der Platine (12) räumlich festgelegt ist, insbesondere indem die Lichtbündelungseinrichtung an der Platine befestigt ist.
 12. Haushaltsgerätlichtabgabeeinrichtung nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet, dass die Platine Ausnehmungen (34) aufweist, in die Vorsprünge (24) der Lichtbündelungseinrichtung (6) eingreifen.
 13. Haushaltsgerätlichtabgabeeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12,
dadurch gekennzeichnet, dass die Lichtbündelungseinrichtung (6) gegenüber einem Gehäuse (2) der Leuchtdiode (10) räumlich festgelegt ist, insbesondere indem die Lichtbündelungseinrichtung einen zum Gehäuse der Leuchtdiode komplementären Bereich aufweist, der die Lichtbündelungseinrichtung räumlich gegenüber der Leuchtdiode festlegt.
 14. Haushaltsgerätlichtabgabeeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13,
dadurch gekennzeichnet, dass die Platine (12) am Gehäuse (2) der Haushaltsgerätlichtabgabeeinrichtung angeordnet ist, so dass die Position der Platine (12) in Richtung der optischen Achse der Haushaltsgerätlichtabgabeeinrichtung und/oder senkrecht zur Richtung der optischen Achse der Haushaltsgerätlichtabgabeeinrichtung durch das Gehäuse (2, 2a, 2b) der Haushaltsgerätlichtabgabeeinrichtung festgelegt ist.
 15. Haushaltsgerätlichtabgabeeinrichtung nach Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (2)

der Haushaltsgerätlichtabgabeeinrichtung einen ersten Bereich (2a) mit einem ersten Querschnitt aufweist und einen zweiten Bereich (2b) mit einem zweiten Querschnitt aufweist, wobei der erste Bereich (2a) einen kleineren Querschnitt als der zweite Bereich (2b) aufweist, ein stufenförmiger Übergang zwischen dem ersten und zweiten Bereich (2a, 2b) vorhanden ist, die Platine (12) vom zweiten Bereich (2b) senkrecht zur optischen Achse der Haushaltsgerätlichtabgabeeinrichtung festgelegt wird und der stufenförmige Übergang (2a, 2b) die Platine (12) in Richtung der optischen Achse der Haushaltsgerätlichtabgabeeinrichtung festlegt.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

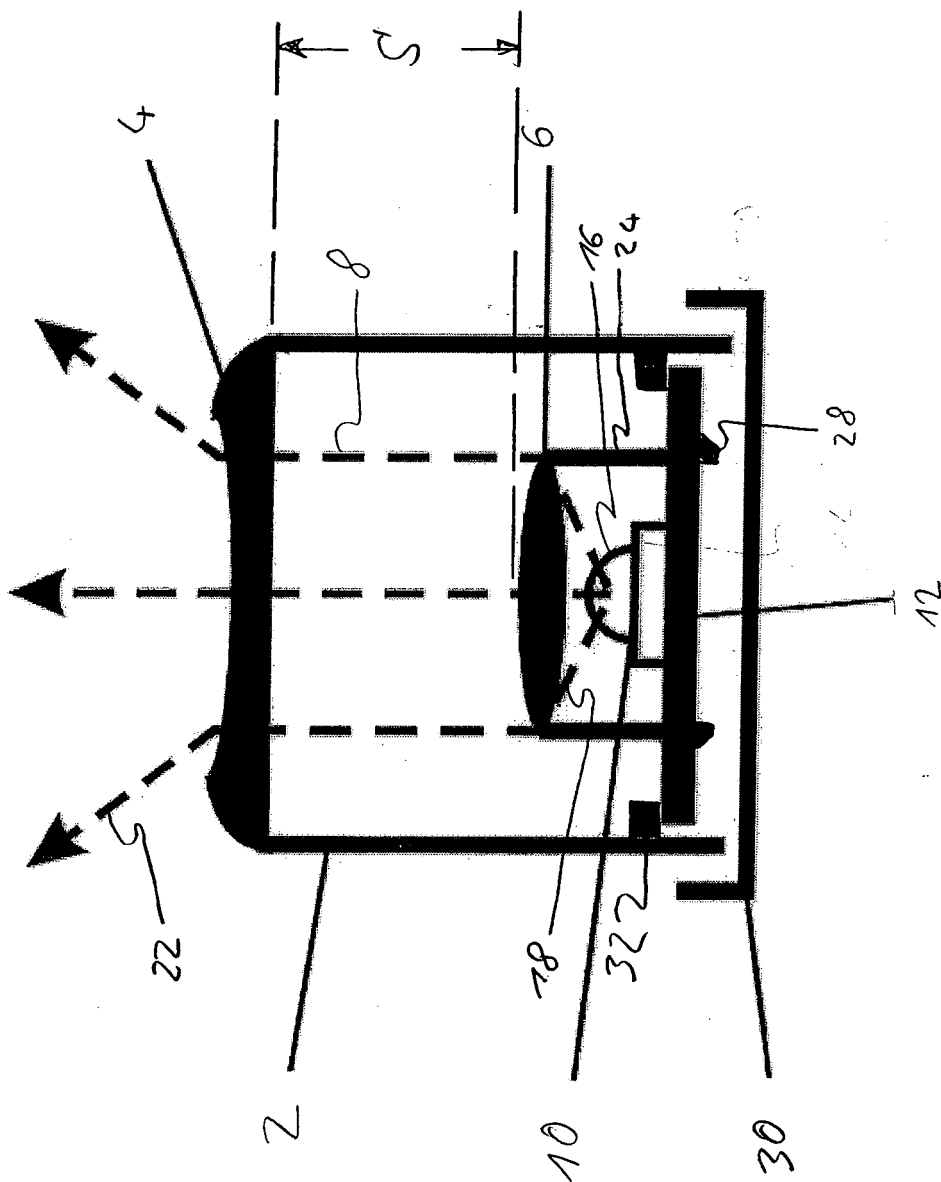


Fig. 1

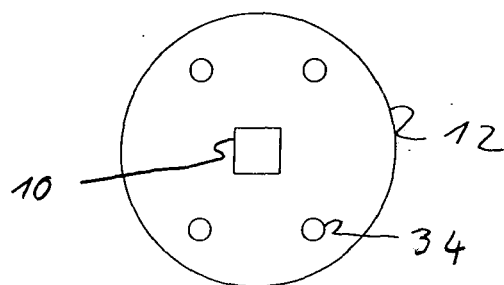


Fig. 2

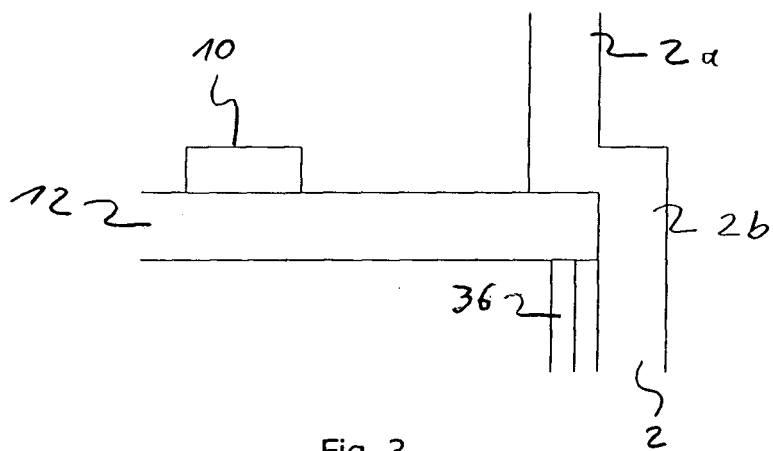


Fig. 3



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 08 00 8046

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 3 228 288 A (MARIEN KENNETH J) 11. Januar 1966 (1966-01-11) * Spalte 1, Zeile 70 - Spalte 3, Zeile 48 * * Abbildung 2 *	1,2, 4-10,14	INV. F21S8/00
X	US 4 811 179 A (KOMATSU HARUO [JP] ET AL) 7. März 1989 (1989-03-07) * Spalte 3, Zeile 7 - Spalte 6, Zeile 29 * * Abbildung 5 * -----	1,4-6, 8-12,14	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F21S F21V G02B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 7. August 2008	Prüfer Blokland, Russell
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

3
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 08 00 8046

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

07-08-2008

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 3228288	A	11-01-1966	GB	956105 A	22-04-1964
US 4811179	A	07-03-1989	KEINE		

EPO FORM P0461

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