

(19)



(11)

EP 2 459 795 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
14.06.2017 Patentblatt 2017/24

(51) Int Cl.:
D06F 39/00 ^(2006.01) **A47L 15/42** ^(2006.01)
F21V 5/02 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10742429.3**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2010/004599

(22) Anmeldetag: **27.07.2010**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2011/012292 (03.02.2011 Gazette 2011/05)

(54) **LICHTABGABEEINRICHTUNG FÜR EINE TROMMEL EINES HAUSHALTSGERÄTS**

LIGHT EMITTING DEVICE FOR A DRUM OF A HOUSEHOLD APPLIANCE

DISPOSITIF D'ÉMISSION DE LUMIÈRE POUR UN TAMBOUR D'UN APPAREIL MÉNAGER

(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 SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **27.07.2009 DE 102009034841**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.06.2012 Patentblatt 2012/23

(73) Patentinhaber: **emz-Hanauer GmbH & Co. KGaA
92507 Nabburg (DE)**

(72) Erfinder: **SCHENKL, Johann
92439 Bodenwöhr (DE)**

(74) Vertreter: **von Hellfeld, Axel
Wuesthoff & Wuesthoff
Patentanwälte PartG mbB
Schweigerstrasse 2
81541 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**DE-A1-102007 053 558 US-A1- 2007 274 084
US-A1- 2009 116 243 US-B1- 7 559 672**

EP 2 459 795 B1

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).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Lichtabgabeeinrichtung zum Beleuchten der Trommel eines Haushaltsgeräts sowie ein Haushaltsgerät mit einer solchen Lichtabgabeeinrichtung (siehe US-A-7 559 672). 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 einer Leuchtdiode der Lichtabgabeeinrichtung in der Nähe des Befestigungsbereichs in die Lichtabgabeeinrichtung ein. Die Leuchtdiode ist in der Nähe des Lichtaustrittsbereichs angeordnet. Dazu sind im Stand der Technik Metall- und/oder Kunststoffbauteile vorgesehen, mit denen eine Leuchtdiode in der Nähe des Lichtabgabebereichs angeordnet werden kann. Diese Metall- und/oder Kunststoffbauteile stützen die Leuchtdiode gegenüber dem Befestigungsbereich. 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. Darüber hinaus sind bei einer derartigen Lichtabgabeeinrichtung des Standes der Technik relativ viele Montageschritte erforderlich.

[0002] Im Stand der Technik sind 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.

[0003] Eine weitere Problemstellung ergibt sich, falls die Trommel eines Haushaltsgeräts, beispielsweise einer Waschmaschine oder eines Wäschetrockners, ausgeleuchtet werden soll, da innerhalb der Trommel oder vor der Trommel keine Leuchtmittel angeordnet werden können, da eine Stromzufuhr zu einem an einer rotierenden Trommel angeordneten Leuchtmittel nur mit erheblichem Aufwand realisierbar ist und vor der Trommel angeordnete Leuchtmittel die Sicht in die Trommel beeinträchtigen würden.

[0004] Aus US 7,559,672 B1 ist eine zur Regalbeleuchtung vorgesehene Leuchte bekannt, welche ein langgestrecktes Tragprofil umfasst, an dem eine Mehrzahl Leuchtdioden angebracht ist. Die Leuchtdioden sind in einer oder zwei Längsreihen hintereinander angeordnet, jede Diodenreihe ist auf einer an dem Tragprofil befestigten Schaltungsplatine montiert. Eine als Fresnel-Linse ausgebildete Profilleiste ist auf das Tragprofil über den Diodenreihen aufgesetzt und sorgt für eine breite und homogene Lichtverteilung.

[0005] Es ist eine Aufgabe der Erfindung, eine verbesserte Lichtabgabeeinrichtung zum Ausleuchten einer Trommel eines Haushaltsgeräts zu schaffen.

[0006] Die Aufgabe der Erfindung wird gelöst durch eine Haushaltsgerätllichtabgabeeinrichtung gemäß Anspruch 1. Bevorzugte Weiterbildungen sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben. Die Haushaltsgerätllichtabgabeeinrichtung umfasst eine Leuchtdiode, die einen Lichtstrahl mit einem Querschnitt abgibt, ein Gehäuse, in dem die Leuchtdiode angeordnet ist, und eine Lichtlenkeinrichtung, durch die der Lichtstrahl verläuft und die den eintretenden Lichtstrahl so ablenkt, dass der Lichtstrahl asymmetrisch zur optischen Achse der Haushaltsgerätllichtabgabeeinrichtung aus der Lichtlenkeinrichtung austritt, wobei die Lichtlenkeinrichtung integral mit dem Gehäuse ausgebildet ist.

[0007] Der Ausdruck Lichtstrahl, wie er hierin verwendet wird, umfasst auch ein Bündel einzelner Strahlen. Der Mittelpunkt des Lichtabgabebereichs der Leuchtdiode kann sich in der optischen Achse der Haushaltsgerätllichtabgabeeinrichtung befinden. Ferner kann sich der Mittelpunkt der Lichtlenkeinrichtung in der optischen Achse der Haushaltsgerätllichtabgabeeinrichtung befinden. Vorzugsweise wird das von der Lichtlenkeinrichtung abgelenkte Licht schräg zur optischen Achse der Haushaltsgerätllichtabgabeeinrichtung abgegeben. Vorzugsweise umfasst die Haushaltsgerätllichtabgabeeinrichtung ein Orientierungsmerkmal, beispielsweise eine Ausnehmung oder einen Vorsprung, das in einer festgelegten Orientierung zu dem asymmetrisch zur optischen Achse abgegebenen Lichtstrahl am Gehäuse angeordnet ist.

[0008] Durch die Abgabe eines Lichtstrahls asymmetrisch zur optischen Achse der Lichtabgabeeinrichtung werden neue Konstruktionstechniken auf dem Gebiet der Haushaltsgeräte ermöglicht. Die erfindungsgemäße Lichtabgabeeinrichtung kann insbesondere zum Ausleuchten einer Trommel eines Haushaltsgeräts verwendet werden, beispielsweise einer eingangs erwähnten Waschmaschine oder eines Wäschetrockners. Bei einer Waschmaschine ist üblicherweise zwischen einem Bottich, in dem sich die Trommel befindet, und dem Gehäuse eine Dichtung angeordnet. Die Dichtung dichtet den Spalt zwischen der Trommel und dem Gehäuse ab. Dieser Spalt soll aus konstruktiven Gründen möglichst gering gehalten werden. Die erfindungsgemäße Lichtabgabeeinrichtung ist in der Dichtung im Spalt zwischen dem Gehäuse und der Trommel parallel zur Drehachse der

Trommel angeordnet. Durch die schräge Lichtabgabe der Lichtabgabeeinrichtung, d.h. asymmetrisch zur optischen Achse der Lichtabgabeeinrichtung, wird gewährleistet, dass die Trommel ausgeleuchtet werden kann. Durch das Orientierungsmerkmal an der Lichtabgabeeinrichtung wird gewährleistet, dass die Lichtabgabeeinrichtung mit einer solchen Orientierung am Haushaltsgerät angeordnet ist, dass der von der Lichtabgabeeinrichtung emittierte schräge Lichtstrahl zumindest größtenteils in die Trommel trifft. Hierzu können am Haushaltsgerät komplementäre Orientierungsmerkmale vorgesehen sein. Falls eine Mehrzahl von Lichtabgabeeinrichtungen im Bereich der Öffnung der Trommel um die Drehachse der Trommel angeordnet werden sollen, versteht es sich, dass sich die komplementären Orientierungsmerkmale jeweils einen solchen Winkel aufweisen, dass sichergestellt ist, dass der asymmetrisch zur optischen Achse der jeweiligen Lichtabgabeeinrichtung abgegebene Lichtstrahl in die Trommel trifft.

[0009] Da sich die axiale Richtung und/oder die optische Achse der Lichtabgabeeinrichtung parallel zur Drehachse der Trommel befinden, können der Spalt und somit auch die Dichtung möglichst klein gehalten werden. Wird eine Lichtabgabeeinrichtung, die einen Lichtstrahl parallel zu ihrer und/oder entlang ihrer optischen Achse abgibt, zur Beleuchtung einer Trommel vorgesehen, muss die Lichtabgabeeinrichtung schräg im Spalt zum Bottich angeordnet sein, was einen größeren Spalt erfordert oder mögliche erforderliche Toleranzen verringert.

[0010] Das Intensitätsmaximum des von der Lichtlenkeinrichtung abgegebenen Lichtstrahls weist einen Winkel von etwa 20° bis etwa 70° , vorzugsweise von etwa 30° bis etwa 60° , höchstvorzugsweise von etwa 35° bis etwa 55° , bezogen auf die optische Achse der Lichtabgabeeinrichtung auf.

[0011] Die Haushaltsgerätlichtabgabeeinrichtung kann eine Mehrzahl von Leuchtdioden aufweisen, deren Licht durch die Lichtlenkeinrichtung verläuft. Die Lichtlenkeinrichtung lenkt im wesentlichen alle Einzelstrahlen des Lichtstrahls der Leuchtdiode in die gleiche Richtung asymmetrisch zur optischen Achse der Haushaltsgerätlichtabgabeeinrichtung ab. Das von der Leuchtdiode abgegebene Licht tritt folglich schräg zur optischen Achse der Haushaltsgerätlichtabgabeeinrichtung aus dieser aus.

[0012] Die Lichtlenkeinrichtung umfasst zumindest ein prismaartiges Element, vorzugsweise eine Mehrzahl prismaartiger Elemente, um den Lichtstrahl der Leuchtdiode asymmetrisch zur optischen Achse der Lichtabgabeeinrichtung abzulenken. Der Lichtstrahl tritt somit in einem schrägen Winkel zu einer Achse aus der Lichtabgabeeinrichtung aus, die senkrecht zu dem Bereich des Gehäuses steht, aus dem der Lichtstrahl aus der Lichtabgabeeinrichtung austritt und/oder die sich parallel zur Längsachse des Gehäuses befindet. Vorzugsweise ist die Lichtabgabebene der Leuchtdiode parallel zur Lichtlenkeinrichtung angeordnet.

[0013] Das zumindest eine prismaartige Element kann an der der Leuchtdiode zugewandten Seite der Lichtlenkeinrichtung angeordnet sein. Vorzugsweise ist eine Mehrzahl prismaartiger Elemente an der der Leuchtdiode zugewandten Seite der Lichtlenkeinrichtung angeordnet. Dadurch wird eine besonders niedrige Höhe der Lichtlenkeinrichtung erreicht.

[0014] Das zumindest eine prismaartige Element kann asymmetrisch zur optischen Achse der Haushaltsgerätlichtabgabeeinrichtung ausgerichtet sein. Insbesondere kann das zumindest eine prismaartige Element nicht rotationssymmetrisch zur optischen Achse der Haushaltsgerätlichtabgabeeinrichtung ausgebildet sein. Es kann zumindest ein lineares prismaartiges Element vorgesehen sein, dessen Längsachse sich in einer Ebene senkrecht zur optischen Achse der Haushaltsgerätlichtabgabeeinrichtung erstreckt. Zumindest ein prismaartiges Element kann in Form eines Bogensegments und asymmetrisch, insbesondere nicht rotationssymmetrisch, zur optischen Achse der Haushaltsgerätlichtabgabeeinrichtung ausgebildet sein.

[0015] An der der Leuchtdiode abgewandten Seite der Lichtlenkeinrichtung kann zumindest ein Lichthomogenisierungsmittel, vorzugsweise zumindest eine Mehrzahl von Homogenisierungsmitteln, angeordnet sein, die gewährleisten, dass der von der Lichtabgabeeinrichtung abgegebene Strahl ein definiertes Winkelspektrum aufweist.

[0016] Die Leuchtdiode gibt den Lichtstrahl mit einem ersten Winkelspektrum ab. Die Haushaltsgerätlichtabgabeeinrichtung umfasst eine räumlich zwischen der Leuchtdiode und der Lichtlenkeinrichtung angeordnete 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 breitet sich über eine Strecke von der Lichtbündelungseinrichtung zur Lichtlenkeinrichtung aus.

[0017] 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.

[0018] 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 höchst vorzugsweise von kleiner gleich etwa $\pm 0,5^\circ$ haben. Am Rand des Winkelspektrums kann die Intensität des Lichtstrahls 50% der Maximalintensität betragen. Diese Definition wird typischerweise zum Bestimmen des Winkelspektrums einer Leuchtdiode verwendet.

Wird für die Bestimmung des Winkelspektrums der Leuchtdiode eine andere Definition verwendet, ändern sich folglich auch die Intensitäten am Rand des jeweiligen Winkelspektrums. Die Lichtbündelungseinrichtung kann einen Durchmesser zwischen etwa 10 mm und etwa 20 mm aufweisen.

[0019] 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 Lichtlenkeinrichtung von der Lichtbündelungseinrichtung beabstandet sein, ohne dass wesentliche Intensitätsverluste auftreten. Da der Lichtstrahl mit dem zweiten Winkelspektrum eine Strecke zwischen der Lichtbündelungseinrichtung und der Lichtlenkeinrichtung passiert, treten keine Einkoppel- und Auskoppelverluste auf, wie sie beispielsweise bei Lichtleitern auftreten. Die Leuchtdiode und die Lichtbündelungseinrichtung können nahe an einem der Lichtlenkeinrichtung entgegengesetzten Befestigungsbereich der Lichtabgabereinrichtung 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 Lichtlenkeinrichtung verläuft, wo er in einen Lichtstrahl gewandelt wird, der aus der Lichtabgabereinrichtung asymmetrisch zu deren optischer Achse austritt.

[0020] 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 130°, vorzugsweise etwa 50° bis etwa 130°, höchstvorzugsweise etwa 110° bis etwa 130° aufweist. Das Winkelspektrum kann derart definiert werden, dass die Intensität des Lichtes am Rand des Winkelspektrums etwa 50% der Maximalintensität beträgt, wie bei Leuchtdioden üblich ist. 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.

[0021] Die Lichtbündelungseinrichtung kann gegenüber dem Gehäuse abgedichtet sein. Hierfür kann beispielsweise ein O-Ring zwischen dem Gehäuse und der Lichtbündelungseinrichtung angeordnet sein. In diesem Fall weist die Lichtabgabereinrichtung eine Redundanz auf und kann in eine höhere Schutzklasse eingeordnet werden.

[0022] Ferner erlaubt diese Lichtabgabereinrichtung eine einfache Verkabelung, da die Platine in der Nähe des Befestigungsbereichs angeordnet ist, von wo der Lichtabgabereinrichtung Strom zugeführt wird.

[0023] Vorzugsweise ist die Leuchtdiode eine SMD-Leuchtdiode, die auf einer Platine durch Lötten befestigt ist. Da die erfindungsgemäße Lichtabgabereinrichtung relativ tolerant gegenüber Herstellungstoleranzen ist, kann das Positionieren der Leuchtdiode durch Lötten erfolgen. 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. Für die beschriebene Anwendung ist vorgesehen, dass die Lichtbündelungseinrichtung einen divergenten oder konvergenten Lichtstrahl mit dem zweiten Winkelspektrum erzeugt, das etwa $\pm 15^\circ$, bevorzugt etwa $\pm 10^\circ$, mehr bevorzugt etwa $\pm 5^\circ$, höchst bevorzugt etwa $\pm 1,5^\circ$ beträgt.

[0024] Die Haushaltsgerätlichtabgabereinrichtung 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 auftreten.

[0025] Die Lichtbündelungseinrichtung kann eine Sammellinse, insbesondere eine Fresnel-Linse sein. Die Lichtbündelungseinrichtung kann ein Kollimator sein. Der Abstand zwischen der Lichtbündelungseinrichtung und der Lichtlenkeinrichtung kann größer gleich etwa 5 mm, vorzugsweise größer gleich etwa 7,5 mm und höchstvorzugsweise größer gleich etwa 10 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 Lichtstrahls beträgt etwa 20° bis etwa 60°, vorzugsweise etwa 30° bis etwa 50°, höchstvorzugsweise etwa 35° bis etwa 50°.

[0026] Die Lichtbündelungseinrichtung und eine Platine, auf welcher die Leuchtdiode angeordnet ist, können zueinander 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 und die Platine können miteinander 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. Die Platine kann in der Lichtbündelungseinrichtung angeordnet sein.

[0027] 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.

[0028] Die Platine kann am Gehäuse der Haushaltsgerätllichtabgabereinrichtung so angeordnet sein, dass die Position der Platine in Richtung der optischen Achse der Haushaltsgerätllichtabgabereinrichtung und/oder senkrecht zur Richtung der optischen Achse der Haushaltsgerätllichtabgabereinrichtung durch das Gehäuse der Haushaltsgerätllichtabgabereinrichtung 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 Haushaltsgerätllichtabgabereinrichtung relativ genau festgelegt werden. Da die Lichtlenkeinrichtung integral mit dem Gehäuse der Haushaltsgerätllichtabgabereinrichtung ausgebildet ist, können die Toleranzen der Toleranzkette weiter reduziert werden und es ergibt sich eine Lichtabgabe, die relativ niedrigen Exemplarstreuungen unterliegt.

[0029] Das Gehäuse der Haushaltsgerätllichtabgabereinrichtung kann einen ersten Bereich mit einem ersten Querschnitt 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 und die Lichtbündelungseinrichtung vom zweiten Bereich senkrecht zur optischen Achse der Haushaltsgerätllichtabgabereinrichtung festgelegt wird und der stufenförmige Übergang

die Platine und die Lichtbündelungseinrichtung in Richtung der optischen Achse festlegt. Da die Lichtlenkeinrichtung integral mit dem Gehäuse der Haushaltsgerätllichtabgabereinrichtung ausgebildet ist, eignet sich diese Ausführungsform besonders für ein Gussverfahren.

[0030] Bei einer alternativen Ausführungsform kann die Platine an einem Deckel angeordnet sein. Der Deckel kann, beispielsweise mittels einer Einschnapptechnik, am Gehäuse entgegengesetzt zur Lichtlenkeinrichtung 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.

[0031] Die Erfindung sieht ferner ein Haushaltsgerät gemäß Anspruch 13 vor. Eine in dem Haushaltsgerät enthaltene Dichtungsanordnung umfasst eine elastische Dichtung mit zumindest einer Aufnahme und eine erfindungsgemäße Haushaltsgerätllichtabgabereinrichtung. Die Haushaltsgerätllichtabgabereinrichtung kann im Bottich einer Waschmaschine angeordnet sein und die Trommel gegenüber dem Gehäuse abdichten. Die Aufnahme nimmt einen der Leuchtdiode entgegengesetzten Bereich des Gehäuses der Haushaltsgerätllichtabgabereinrichtung auf. Die Aufnahme kann eine Ausnehmung in der Dichtung sein. Der der Leuchtdiode entgegengesetzte Bereich des Gehäuses wird vorteilhafterweise mit einem runden Querschnitt ausgebildet, um eine möglichst gute Dichtwirkung im Zusammenspiel mit der vorzugsweise elastischen Dichtung zu bewirken. Die Dichtungsanordnung hat den Vorteil, dass die Abwärme der Leuchtdiode nicht oder nur zu einem geringen Teil in die Dichtung geführt wird, was die Lebensdauer der Dichtung erhöht. Durch die thermische Belastung aufgrund der Abwärme der Leuchtdiode kann die Lebensdauer der Dichtung verkürzt werden. Ferner kann die Leiterplatte in einer beliebigen Form, beispielsweise rechteckig, ausgeführt werden und muss nicht notwendigerweise rund sein, was der Fall wäre, wenn die Leuchtdiode an der Lichtaustrittsöffnung angeordnet wäre.

[0032] Die Ausnehmung in der Dichtung kann als Öffnung oder auch als Sackloch ausgebildet sein, die bzw. das den der Leuchtdiode entgegengesetzten Bereich des Gehäuses der Haushaltsgerätllichtabgabereinrichtung aufnimmt. Durch das Sackloch in der Dichtung wird eine besonders zuverlässige Haushaltsgerätllichtabgabereinrichtung geschaffen. Die Dichtung sollte in diesem Fall zumindest im Bereich der Aufnahme oder des Sacklochs aus einem semitransparenten oder transparenten Material gebildet sein. Die Dichtung kann in einem von der Aufnahme oder dem Sackloch entfernten Bereich nicht transparent ausgebildet sein.

[0033] Das Haushaltsgerät ist eine Waschmaschine oder ein Wäschetrockner. Die Dichtungsanordnung kann

an einer Trommel des Haushaltsgeräts angeordnet sein. Bei einem solchen Haushaltsgerät kann einerseits die Trommel gut ausgeleuchtet werden und andererseits das Spaltmaß zwischen der Trommel und dem Gehäuse niedrig gehalten werden.

[0034] Die Erfindung wird nun unter Bezugnahme auf die beigefügten Figuren detaillierter beschrieben, wobei:

Figur 1 ein schematischer Schnitt durch eine erfindungsgemäße Haushaltsgerätlchtabgabeeinrichtung ist,

Figur 2 eine schematische Draufsicht auf eine Platine der Haushaltsgerätlchtabgabeeinrichtung ist,

Figur 3 ein Schnitt durch das Gehäuse und die Platine der Haushaltsgerätlchtabgabeeinrichtung ist und

Figur 4 ein Schnitt durch eine Dichtung mit einer Haushaltsgerätlchtabgabeeinrichtung ist.

[0035] Die nachstehend beschriebene Lichtabgabeeinrichtung 50 für ein Haushaltsgerät kann verwendet werden, um die Trommel oder andere rotierende Bauteile eines Haushaltsgeräts, beispielsweise einer Waschmaschine oder eines Wäschetrockners, zu beleuchten.

[0036] Es wird auf Figur 1 Bezug genommen. Die Lichtabgabeeinrichtung 50 weist ein Gehäuse 2 auf, in dem eine Platine 12 mit einer Leuchtdiode 10 angeordnet ist. Die Lichtabgabeeinrichtung 50 wird mit einem Deckel 30 geschlossen. Die Lichtabgabeeinrichtung 50 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 im Wesentlichen parallele Lichtstrahlen 8. Das Intensitätsspektrum des im Wesentlichen parallelen Lichtstrahls kann auch 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 Lichtlenkeinrichtung 4 auf. Der im Wesentlichen parallele Lichtstrahl 8 verläuft hierfür über eine Strecke S, die etwa so lang wie der Durchmesser des Strahls in diesem Bereich oder länger ist. Der Ausdruck "im Wesentlichen paralleler Lichtstrahl" 8 kann einen Lichtstrahl umfassen, der beispielsweise aufgrund von Herstell- und/oder Montagetoleran-

zen, auch geringfügig konvergiert oder divergiert, beispielsweise um etwa $\pm 10^\circ$ konvergiert oder divergiert. Der Öffnungswinkel des aus einer Lichtlenkeinrichtung 4 austretenden Lichtstrahls 22 kann beispielsweise etwa 20° bis etwa 60° betragen, wobei die Lichtlenkeinrichtung 4 den Strahl 22 asymmetrisch zur optischen Achse 1 der Lichtabgabeeinrichtung 50 ablenkt. Die Toleranzen sind bei einem derartigen kostengünstigen Massenartikel relativ hoch. Weist der aus der Lichtlenkeinrichtung austretende Lichtstrahl einen relativ großen Öffnungswinkel auf, ist der Ausdruck asymmetrisch zur optischen Achse so zu verstehen, dass sich das Intensitätsmaximum des aus der Lichtlenkeinrichtung austretenden Lichtstrahls asymmetrisch zur optischen Achse der Lichtabgabeeinrichtung befindet. In der Strecke S kann ein transparenter Zylinder oder ein anderes Licht leitendes Element angeordnet sein.

[0037] Die Lichtlenkeinrichtung 4 weist an ihrer der Leuchtdiode zugewandten Seite eine Mehrzahl prismenartiger Elemente 20 auf. Durch ein prismenartiges Element wird ein darauf auftreffender Lichtstrahl zum Lot der Fläche gebrochen, auf die der Lichtstrahl auftrifft. Da die Flächen der prismenartigen Elemente 20, auf die Lichtstrahlen auftreffen, näherungsweise den gleichen Winkel zur optischen Achse 1 der Lichtabgabeeinrichtung aufweisen, werden alle Strahlen im wesentlichen in die gleiche Richtung abgelenkt, sofern sie mit dem gleichen Winkel auf das prismenartige Element auftreffen. Da eine Mehrzahl prismenartiger Elemente vorgesehen ist, kann die Lichtlenkeinrichtung mit einer relativ geringen Dicke ausgebildet werden. Es ist auch möglich, eine geringere Anzahl prismenartiger Elemente oder auch nur ein prismenartiges Element vorzusehen, allerdings erhöht sich hierdurch die Dicke der Lichtlenkeinrichtung 4.

[0038] Die prismenartigen Elemente 20 sind bei der dargestellten Ausführungsform nicht rotationssymmetrisch sondern linear ausgebildet. Die Figur 1 ist folglich ein Schnitt durch eine Mehrzahl linear ausgebildeter prismenartiger Elemente 20 einer Lichtlenkeinrichtung 4 gezeigt. Diese linearen prismenartigen Elemente 20 erstrecken sich beispielsweise senkrecht zur Schnittebene durch die Lichtabgabeeinrichtung. Die prismenartigen Elemente sind vorzugsweise Linienprismen. Die linearen prismenartigen Elemente 20 befinden sich in einer Ebene, die senkrecht zur optischen Achse 1 der Lichtabgabeeinrichtung 50 angeordnet ist. Das Intensitätsmaximum des von der Lichtlenkeinrichtung 4 abgegebenen Lichtstrahls 22 weist einen Winkel von etwa 20° bis etwa 70° , vorzugsweise von etwa 30° bis etwa 60° , höchstvorzugsweise von etwa 35° bis etwa 55° , bezogen auf die optische Achse 1 der Lichtabgabeeinrichtung auf. Die in der Figur dargestellten Strahlen 8 und 22 stellen lediglich exemplarische Strahlen dar und sind nicht als Randwertstrahlen oder als Strahlen zu verstehen, deren Intensität die Hälfte des Betrages des Intensitätsmaximums beträgt.

[0039] An der der Leuchtdiode 10 abgewandten Seite der Lichtlenkeinrichtung 4 sind eine Mehrzahl Homoge-

nisierungsmittel 34, 36 angeordnet. Bei der hier beschriebenen Ausführungsform sind Lichthomogenisierungsmittel von einem ersten Typ 34 und von einem zweiten Typ 36 vorgesehen. Die Homogenisierungsmittel 34, 36 können als Sammellinsen und/oder Streulinsen ausgebildet sein. Die Homogenisierungsmittel 34, 36 bewirken, dass der von der Lichtabgabeeinrichtung abgegebene Lichtstrahl ein definiertes Winkelspektrum aufweist. Dabei weist der erste Typ von Homogenisierungsmittel 34 einen ersten Radius und der zweite Typ von Homogenisierungsmittel 36 einen zweiten Radius auf, der sich vom ersten Radius unterscheidet. Beispielsweise weist der erste Typ von Homogenisierungsmittel 34 einen Radius von etwa 0,8 mm bis etwa 1,2 mm und der zweite Typ von Homogenisierungsmittel 36 einen zweiten Radius von 0,15 mm bis etwa 0,25 mm auf. Die Homogenisierungsmittel 34 des ersten Typs und die Homogenisierungsmittel 36 des zweiten Typs können alternierend zueinander angeordnet sein. Der Öffnungswinkel des aus dem Homogenisierungsmittel austretenden Lichtstrahls kann etwa 20° bis etwa 60°, vorzugsweise etwa 30° bis etwa 50°, höchst vorzugsweise 35° bis etwa 50° betragen. Die Lichtlenkeinrichtung 4 kann einen Durchmesser von etwa 10 mm bis etwa 20 mm aufweisen.

Die Sammellinse 6 ist mittels Arme 24 mit optionalen Rastnasen (nicht gezeigt) an der Platine 12 befestigt. Die Platine 12 kann Öffnungen 34 (siehe Figur 2) aufweisen, durch die sich die Arme 24 erstrecken.

[0040] Am Gehäuse 2 sind Vorsprünge 32 vorgesehen, 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.

[0041] 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.

[0042] 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.

[0043] 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.

[0044] 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. Die Lichtlenkeinrichtung 4 ist integral mit dem ersten Bereich 2a ausgebildet. 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 Lichtlenkeinrichtung 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.

[0045] Die Sammellinse 6 kann gegenüber dem Gehäuse 2 abgedichtet sein. Hierfür kann beispielsweise ein O-Ring (nicht gezeigt) zwischen dem Gehäuse 2 und der Sammellinse 6 angeordnet sein.

[0046] Die Platine 12 wird mittels eines Andrückelements (nicht gezeigt) gegen den stufenförmigen Bereich des Gehäuses 2 der Lichtabgabeeinrichtung gedrückt. Vorzugsweise ist das Andrückelement integral mit dem Deckel 30 ausgebildet. Der Deckel 30 kann mittels einer Rastnase (nicht gezeigt) am Gehäuse 2 einrasten.

[0047] 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.

[0048] 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 Lichtlenkeinrichtung 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 Lichtlenkeinrichtung 4 erzeugte Lichtstrahl 22 kann optional eine wesentlich größere Divergenz als der in die Lichtlenkeinrichtung 4 eintretende Lichtstrahl 8 aufweisen.

[0049] Fig. 4 zeigt eine Haushaltsgerätdichtungsanordnung mit einer Dichtung 70 und einer Haushaltsgerätllichtabgabeeinrichtung 50, die in einer als Ausnehmung ausgebildeten Aufnahme der Dichtung 70 angeordnet ist. Die Ausnehmung in der Dichtung 70 nimmt den der Leuchtdiode 10 entgegengesetzten Bereich des Gehäuses 2 der Haushaltsgerätllichtabgabeeinrichtung 50 auf. Die Ausnehmung der Dichtung 70 nimmt somit den Bereich des Gehäuses 2 der Lichtabgabeeinrichtung 50 auf, in dem sich die Lichtlenkeinrichtung 4 befindet. Da die Leuchtdiode 10 der Lichtabgabeeinrichtung 50 relativ weit von der Dichtung 70 entfernt ist, wird keine oder nur relativ wenig durch die Leuchtdiode 10 erzeugte Abwärme in die Dichtung 70 geleitet. Hiermit kann die Lebensdauer der Dichtung erhöht werden.

[0050] Das Gehäuse 2 der Lichtabgabeeinrichtung 50 kann zumindest ein spitzes vom Gehäuse 2 weg ragendes Dichtelement 54 aufweisen, das zum einen die Lichtabgabeeinrichtung 50 in ihrer Position gegenüber der Dichtung festlegt und verhindert, dass eine Flüssigkeit durch die Dichtung 70 im Bereich der Ausnehmung hindurch tritt. Ferner sind optionale Befestigungsmittel 60 vorgesehen, die die Lichtabgabeeinrichtung 50 in ihrer Position gegenüber einem Haushaltsgerät festlegen und/oder von der LED erzeugte Wärme abführen. Die Lichtabgabeeinrichtung wird über ein Kabel 52 mit Strom versorgt.

[0051] Die in Figur 4 gezeigte Haushaltsgerätdichtungsanordnung weist eine Ausnehmung in Form einer Öffnung in der Dichtung 70 auf. Alternativ hierzu kann die Ausnehmung auch als Sackloch ausgebildet sein, in der die Lichtabgabeeinrichtung 50 angeordnet ist. Bei dieser Ausführungsform kann die gesamte Dichtung 70 transparent oder lediglich der Bereich der Ausnehmung

und optional deren Umgebung transparent ausgebildet sein. Diese Ausführungsform hat den Vorteil, dass eine besonders zuverlässige Dichtanordnung geschaffen wird. Der Begriff "Aufnahme", wie er hierin verwendet wird, umfasst nicht nur eine Öffnung oder ein Sackloch in der Dichtung 70. Es ist auch möglich, die Dicke der Dichtung 70 im wesentlichen konstant zu halten und an einer Seite der Dichtung 70 eine Aufnahme vorzusehen, die den der Leuchtdiode 10 entgegengesetzten Bereich des Gehäuses 2 der Haushaltsgerätllichtabgabeeinrichtung 50 aufnimmt. Diese Aufnahme kann beispielsweise einen U-förmigen Querschnitt aufweisen. Auch in diesem Fall muss die Dichtung im Bereich der Aufnahme semitransparent oder transparent ausgebildet sein, wohingegen sie in einem von der Aufnahme entfernten Bereich nicht transparent sein kann.

Patentansprüche

1. Haushaltsgerätllichtabgabeeinrichtung (50), mit

- einer Leuchtdiode (10), die dazu eingerichtet ist, einen Lichtstrahl mit einer Querschnittsfläche und mit einem ersten Winkelspektrum abzugeben,
- einem Gehäuse (2), in dem die Leuchtdiode (10) angeordnet ist, und
- einer Lichtlenkeinrichtung (4), durch die der Lichtstrahl (8) verläuft und die dazu eingerichtet ist, den eintretenden Lichtstrahl (8) so abzulenken, dass der Lichtstrahl (22) asymmetrisch zur optischen Achse der Haushaltsgerätllichtabgabeeinrichtung aus der Lichtlenkeinrichtung (4) austritt,

dadurch gekennzeichnet, dass die Lichtlenkeinrichtung (4) einstückig mit dem Gehäuse ausgebildet ist, dass räumlich zwischen der Leuchtdiode und der Lichtlenkeinrichtung eine Lichtbündelungseinrichtung (6) angeordnet ist, welche dazu eingerichtet ist, den Lichtstrahl von der Leuchtdiode in einen Lichtstrahl (8) mit einem zweiten Winkelspektrum zu wandeln, wobei das zweite Winkelspektrum kleiner als das erste Winkelspektrum ist, und dass sich der Lichtstrahl über eine Strecke (S) von der Lichtbündelungseinrichtung zur Lichtlenkeinrichtung ausbreitet.

2. Haushaltsgerätllichtabgabeeinrichtung (50) nach Anspruch 1, wobei die Lichtlenkeinrichtung (4) zumindest ein prismenartiges Element (20) aufweist, insbesondere eine Mehrzahl zur optischen Achse der Haushaltsgerätllichtabgabeeinrichtung (50) nicht rotationsymmetrisch angeordneter prismenartiger Elemente.

3. Haushaltsgerätlichtabgabeeinrichtung (50) nach Anspruch 2,
wobei das zumindest eine prismenartige Element (20) linear ausgebildet ist und sich dessen Längsachse in einer Ebene senkrecht zur optischen Achse (1) der Haushaltsgerätlichtabgabeeinrichtung (50) erstreckt. 5
4. Haushaltsgerätlichtabgabeeinrichtung (50) nach Anspruch 2 oder 3,
wobei eine Mehrzahl prismenartiger Elemente an der der Leuchtdiode (10) zugewandten Seite der Lichtlenkeinrichtung (4) angeordnet sind. 10
5. Haushaltsgerätlichtabgabeeinrichtung (50) nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
weiterhin umfassend Homogenisierungsmittel (34, 36), die an der Leuchtdiode (10) abgewandten Seite der Lichtlenkeinrichtung (4) angeordnet sind und die dazu eingerichtet sind, zu bewirken, dass der von der Haushaltsgerätlichtabgabeeinrichtung abgegebene Lichtstrahl (8) ein definiertes Winkelspektrum aufweist. 15 20
6. Haushaltsgerätlichtabgabeeinrichtung (50) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei die Lichtbündelungseinrichtung (6) gegenüber dem Gehäuse (2) abgedichtet ist. 25
7. Haushaltsgerätlichtabgabeeinrichtung (50) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei die Lichtbündelungseinrichtung (6) eine Sammellinse, insbesondere eine Fresnel-Linse, oder ein Kollimator ist. 30
8. Haushaltsgerätlichtabgabeeinrichtung (50) nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
wobei der aus der Haushaltsgerätlichtabgabeeinrichtung (50) austretende Lichtstrahl (22) um etwa 20° bis etwa 70°, vorzugsweise etwa 30° bis etwa 60°, höchst vorzugsweise etwa 35° bis etwa 55° asymmetrisch zur optischen Achse der Haushaltsgerätlichtabgabeeinrichtung (50) abgelenkt wird. 35 40
9. Haushaltsgerätlichtabgabeeinrichtung (50) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei die Lichtbündelungseinrichtung (6) und eine Platine (12) zueinander räumlich festgelegt sind, insbesondere indem die Lichtbündelungseinrichtung und die Platine miteinander befestigt sind. 45 50
10. Haushaltsgerätlichtabgabeeinrichtung (50) nach Anspruch 9,
wobei die Platine Ausnehmungen (34) aufweist, in die Vorsprünge (24) der Lichtbündelungseinrichtung (6) eingreifen. 55
11. Haushaltsgerätlichtabgabeeinrichtung (50) nach ei-

nem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei die Lichtbündelungseinrichtung (6) gegenüber einem Gehäuse 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.

12. Haushaltsgerätlichtabgabeeinrichtung (50) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei 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, eine Platine (12) und die Lichtbündelungseinrichtung (6) vom zweiten Bereich (2b) senkrecht zur optischen Achse der Haushaltsgerätlichtabgabeeinrichtung festgelegt wird und der stufenförmige Übergang (2a, 2b) die Platine (12) und die Lichtbündelungseinrichtung (6) in Richtung der optischen Achse der Haushaltsgerätlichtabgabeeinrichtung festlegt.
13. Haushaltsgerät in Form einer Waschmaschine oder eines Wäschetrockners, mit einer Haushaltsgerätlichtabgabeeinrichtung (50) nach einem der vorhergehenden Ansprüche zur Ausleuchtung einer rotierenden Trommel des Haushaltsgeräts, wobei die Haushaltsgerätlichtabgabeeinrichtung in einer Aufnahme in einer elastischen Dichtung des Haushaltsgeräts sitzt, welche einen Spalt zwischen der Trommel und einem Gehäuse des Haushaltsgeräts abdichtet, und wobei die Haushaltsgerätlichtabgabeeinrichtung derart orientiert ist, dass der von ihr emittierte schräge Lichtstrahl zumindest größtenteils in die Trommel trifft.

Claims

1. A household appliance light-emitting device (50), with
 - a light-emitting diode (10) which is adapted to emit a light beam having a cross-sectional area and a first angular spectrum,
 - a housing (2) in which the light-emitting diode (10) is arranged, and
 - a light-guiding device (4) through which the light beam (8) passes and which is adapted to deflect the incoming light beam (8) in such a way that the light beam (22) is emitted from the light-guiding device (4) asymmetrically with respect to the optical axis of the household appliance

light-emitting device,

characterised in that the light-guiding device (4) is integrally formed with the housing, that a light-focusing device (6) is spatially arranged between the light-emitting diode and the light-guiding device, which is adapted to change the light beam from the light-emitting diode to a light beam (8) with a second angular spectrum which is smaller than the first angular spectrum, and that the light beam propagates along a distance (S) from the light-focusing device to the light-guiding device.

2. The household appliance light-emitting device (50) according to Claim 1, wherein the light-guiding device (4) comprises at least one prism-type element (20), in particular a plurality of prism-type elements arranged in a rotationally asymmetrical manner with respect to the optical axis of the household appliance light-emitting device (50).
3. The household appliance light-emitting device (50) according to Claim 2, wherein the at least one prism-type element (20) is linearly formed and the longitudinal axis thereof extends in a plane perpendicular to the optical axis (1) of the household appliance light-emitting device (50).
4. The household appliance light-emitting device (50) according to Claim 2 or 3, wherein a plurality of prism-type elements are arranged on the side of the light-guiding device (4) facing towards the light-emitting diode (10).
5. The household appliance light-emitting device (50) according to one of Claims 1 to 4, further comprising homogenising means (34, 36) which are arranged on the side of the light-guiding device (4) facing away from the light-emitting diode (10) and which are adapted to effect that the light beam (8) emitted from the household appliance light-emitting device exhibits a defined angular spectrum.
6. The household appliance light-emitting device (50) according to one of the previous claims, wherein the light-focusing device (6) is sealed against the housing (2).
7. The household appliance light-emitting device (50) according to one of the previous claims, wherein the light-focusing device (6) is a collective lens, in particular a Fresnel lens, or a collimator.
8. The household appliance light-emitting device (50) according to one of Claims 1 to 7, wherein the light beam (22) emitting from the house-

hold appliance light-emitting device (50) is deflected by about 20 ° to about 70 °, preferably by about 30 ° to about 60 °, most preferably by about 35 ° to about 55 °, asymmetrically with respect to the optical axis of the household appliance light-emitting device (50).

9. The household appliance light-emitting device (50) according to one of the previous claims, wherein the light-focusing device (6) and a circuit board (12) are spatially defined with respect to one another, in particular in that the light-focusing device and the circuit board are fastened to one another.
10. The household appliance light-emitting device (50) according to Claim 9, wherein the circuit board comprises recesses (34) into which projections (24) of the light-focusing device (6) engage.
11. The household appliance light-emitting device (50) according to one of the previous claims, wherein the light-focusing device (6) is spatially defined in relation to a housing of the light-emitting diode (10), in particular in that the light-focusing device comprises a region complementary to the housing of the light-emitting diode, which spatially defines the light-focusing device in relation to the light-emitting diode.
12. The household appliance light-emitting device (50) according to one of the previous claims, wherein the housing (2) of the household appliance light-emitting device comprises a first region (2a) with a first cross-section and a second region (2b) with a second cross-section, wherein the first region (2a) has a smaller cross-section than the second region (2b), a stepped transition between the first and the second regions (2a, 2b) is provided, a circuit board (12) and the light-focusing device (6) are defined perpendicular to the optical axis of the household appliance light-emitting device by the second region (2b) and the stepped transition defines the circuit board (12) and the light-focusing device (6) in the direction of the optical axis of the household appliance light-emitting device.
13. A household appliance in the form of a washing machine or a tumble dryer with a household appliance light-emitting device (50) according to one of the previous claims for illuminating a rotating drum of the household appliance, wherein the household appliance light-emitting device is seated in a receptacle in an elastic seal of the household appliance, which seals a gap between the drum and a housing of the household appliance, and wherein the household appliance light-emitting device is oriented in such a manner that the light beam emitted under an angle impinges at least mainly inside the drum.

Revendications

1. Dispositif émetteur de lumière d'appareil électroménager (50), comprenant

- une diode électroluminescente (10) qui est conçue pour émettre un faisceau lumineux avec une surface de section transversale et un premier spectre angulaire,
 - un boîtier (2) dans lequel est disposée la diode électroluminescente (10), et
 - un dispositif de guidage de lumière (4) qui est parcouru par le faisceau lumineux (8) et conçu pour dévier le faisceau lumineux entrant (8) de telle manière que le faisceau lumineux (22) sort du dispositif de guidage de lumière (4) de façon asymétrique par rapport à l'axe optique du dispositif émetteur de lumière d'appareil électroménager,

caractérisé en ce que le dispositif de guidage de lumière (4) est réalisé d'un seul tenant avec le boîtier, qu'un dispositif de concentration de lumière (6), qui est conçu pour transformer le faisceau lumineux de la diode électroluminescente en un faisceau lumineux (8) présentant un deuxième spectre angulaire, est disposé dans l'espace compris entre la diode électroluminescente et le dispositif de guidage de lumière, ledit deuxième spectre angulaire étant plus petit que le premier spectre angulaire, et **en ce que** le faisceau lumineux se propage le long d'une trajectoire (S) à partir du dispositif de concentration de lumière vers le dispositif de guidage de lumière.

2. Dispositif émetteur de lumière d'appareil électroménager (50) selon la revendication 1, le dispositif de guidage de lumière (4) présentant au moins un élément en forme de prisme (20), plus particulièrement une pluralité d'éléments en forme de prisme disposés sans symétrie de révolution par rapport à l'axe optique du dispositif émetteur de lumière d'appareil électroménager (50).

3. Dispositif émetteur de lumière d'appareil électroménager (50) selon la revendication 2, ledit au moins un élément en forme de prisme (20) étant réalisé de manière linéaire et son axe longitudinal s'étendant dans un plan perpendiculaire à l'axe optique (1) du dispositif émetteur de lumière d'appareil électroménager (50).

4. Dispositif émetteur de lumière d'appareil électroménager (50) selon la revendication 2 ou 3, une pluralité d'éléments en forme de prisme étant disposée du côté du dispositif de guidage de lumière (4) opposé à la diode électroluminescente (10).

5. Dispositif émetteur de lumière d'appareil électroménager (50) selon l'une des revendications 1 à 4,

comprenant en outre des moyens d'homogénéisation (34, 36) qui sont disposés du côté du dispositif de guidage de lumière (4) opposé à la diode électroluminescente (10) et conçus pour avoir pour effet que le faisceau lumineux (8) émis par le dispositif émetteur de lumière d'appareil électroménager (50) présente un spectre angulaire défini.

6. Dispositif émetteur de lumière d'appareil électroménager (50) selon l'une des revendications précédentes, le dispositif de concentration de lumière (6) étant rendu étanche par rapport au boîtier (2).

7. Dispositif émetteur de lumière d'appareil électroménager (50) selon l'une des revendications précédentes, le dispositif de concentration de lumière (6) étant une lentille convergente, plus particulièrement une lentille de Fresnel ou un collimateur.

8. Dispositif émetteur de lumière d'appareil électroménager (50) selon l'une des revendications 1 à 7, le faisceau lumineux (22) sortant du dispositif émetteur de lumière d'appareil électroménager (50) étant dévié d'environ 20° à environ 70°, préférentiellement d'environ 30° à environ 60°, le plus préférentiellement d'environ 35° à environ 55°, de manière asymétrique par rapport à l'axe optique du dispositif émetteur de lumière d'appareil électroménager (50).

9. Dispositif émetteur de lumière d'appareil électroménager (50) selon l'une des revendications précédentes, le dispositif de concentration de lumière (6) et une platine (12) étant disposés dans l'espace l'un par rapport à l'autre, le dispositif de concentration de lumière (6) et la platine étant notamment fixés l'un sur l'autre.

10. Dispositif émetteur de lumière d'appareil électroménager (50) selon la revendication 9, la platine présentant des évidements (34) dans lesquels s'engagent les saillies (24) du dispositif de concentration de lumière (6).

11. Dispositif émetteur de lumière d'appareil électroménager (50) selon l'une des revendications précédentes, le dispositif de concentration de lumière (6) étant positionné dans l'espace par rapport à un boîtier de la diode électroluminescente (10), le dispositif de concentration de lumière présentant notamment une zone complémentaire au boîtier de la diode électroluminescente, laquelle définit la position spatiale du dispositif de concentration de lumière par rapport à la diode électroluminescente.

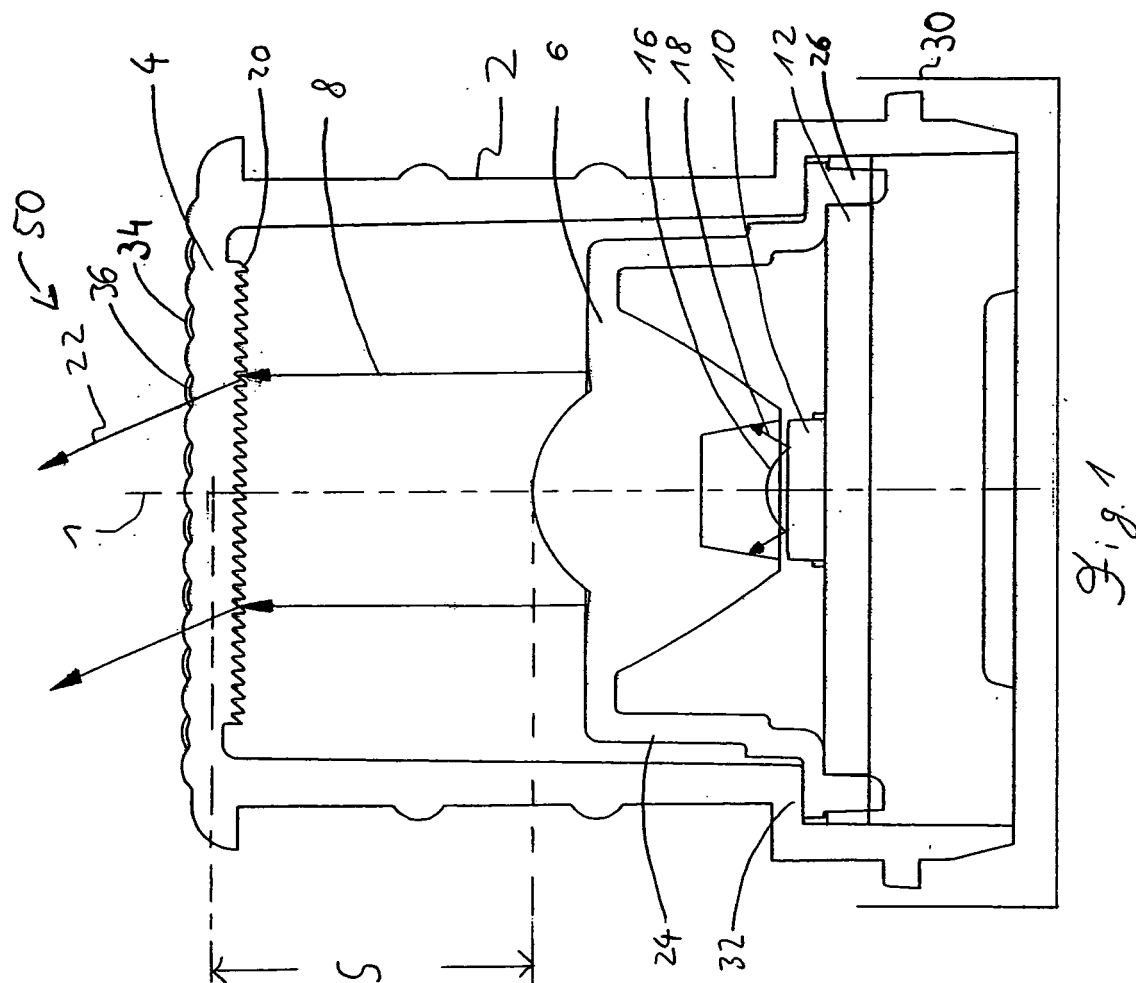
12. Dispositif émetteur de lumière d'appareil électroménager (50) selon l'une des revendications précédentes, le boîtier (2) du dispositif émetteur de lumière d'appareil électroménager présentant une première zone (2a) avec une première section transversale, et une deuxième zone (2b) avec une deuxième section transversale, la première zone (2a) présentant une section transversale plus petite que la deuxième zone (2b), une transition en gradin étant présente entre la première et la deuxième zone (2a, 2b), la position de la platine (12) et du dispositif de concentration de lumière (6) étant définie par la deuxième zone (2b) perpendiculairement à l'axe optique du dispositif émetteur de lumière d'appareil électroménager et la transition en gradin (2a, 2b) définissant la position de la platine (12) et du dispositif de concentration de lumière (6) dans la direction de l'axe optique du dispositif émetteur de lumière d'appareil électroménager.
13. Appareil électroménager sous la forme d'un lave-linge ou d'un sèche-linge, pourvu d'un dispositif émetteur de lumière d'appareil électroménager (50) selon l'une des revendications précédentes, servant à éclairer un tambour en rotation de l'appareil électroménager, le dispositif émetteur de lumière d'appareil électroménager étant placé dans un logement ménagé dans un joint élastique de l'appareil électroménager, lequel joint assure l'étanchéité d'une fente comprise entre le tambour et un boîtier de l'appareil électroménager, et le dispositif émetteur de lumière d'appareil électroménager étant orienté de telle sorte que le faisceau lumineux oblique émis par ce dernier éclaire au moins en grande partie l'intérieur du tambour.

40

45

50

55



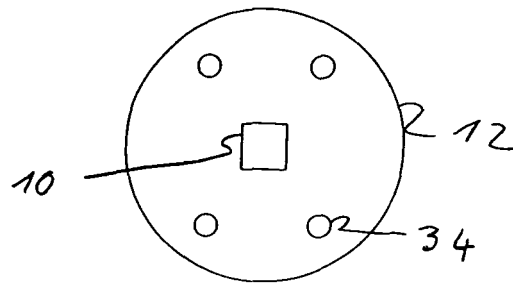


Fig. 2

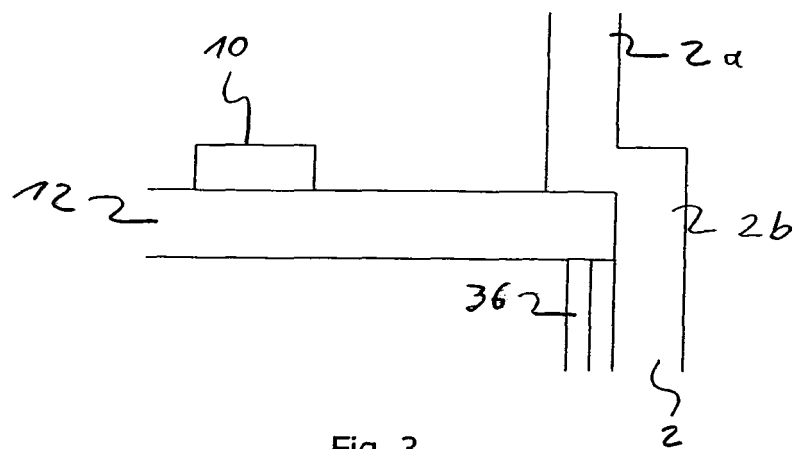


Fig. 3

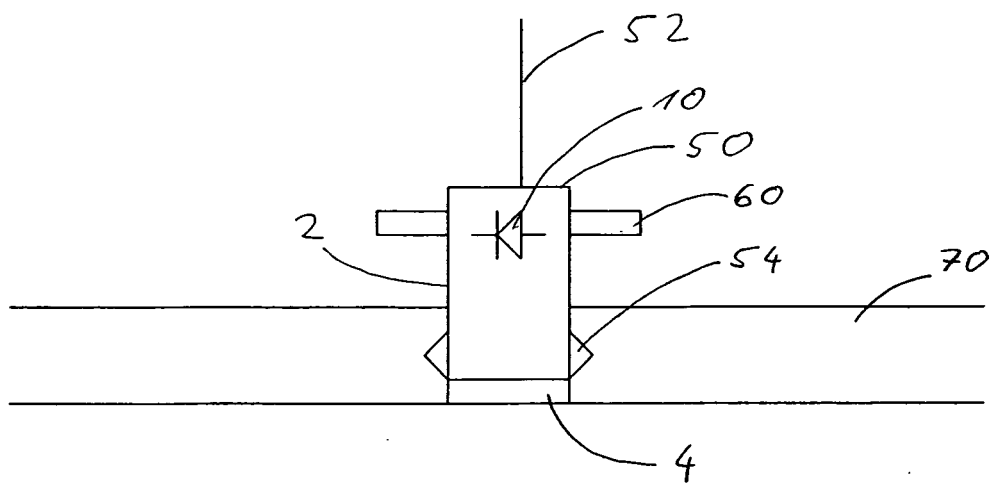


Fig. 4

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

- US 7559672 A [0001]
- US 7559672 B1 [0004]