



(10) **DE 10 2011 085 291 B4** 2021.02.25

(12) **Patentschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2011 085 291.3**
(22) Anmeldetag: **27.10.2011**
(43) Offenlegungstag: **10.01.2013**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **25.02.2021**

(51) Int Cl.: **F21V 5/04 (2006.01)**
G02B 3/00 (2006.01)
G02B 5/10 (2006.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(66) Innere Priorität:
10 2011 078 865.4 08.07.2011

(73) Patentinhaber:
Zumtobel Lighting GmbH, Dornbirn, AT

(74) Vertreter:
**Mitscherlich, Patent- und Rechtsanwälte
PartmbB, 80331 München, DE**

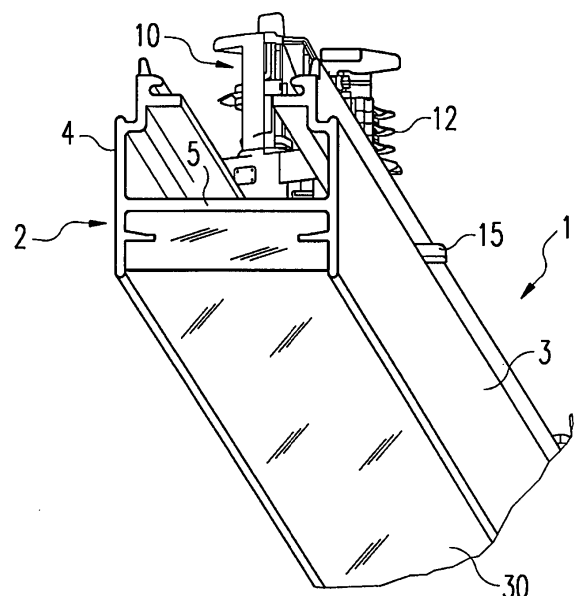
(72) Erfinder:
**Ebner, Stephan, Dornbirn, AT; Gassner, Patrik,
Dipl.-Ing., St. Gerold, AT**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	10 2009 017 424	A1
DE	10 2010 014 209	A1
US	2011 / 0 063 857	A1

(54) Bezeichnung: **Lichtbeeinflussungselement zur Beeinflussung der Lichtabgabe von im Wesentlichen punktförmigen Lichtquellen**

(57) Hauptanspruch: Lichtbeeinflussungselement (30) zur Beeinflussung der Lichtabgabe von im Wesentlichen punktförmigen Lichtquellen (22), wobei das Lichtbeeinflussungselement (30) zumindest zwei nebeneinander angeordnete und einstückig miteinander verbundene Linsen (35) aufweist, welche jeweils
a) eine Kavität (37), welche einen Lichteintrittsbereich der Linse (35) bildet, sowie
b) eine dem Lichteintrittsbereich gegenüberliegende Lichtaustrittsfläche (36) aufweisen, dadurch gekennzeichnet, dass alle Linsen (35) im Wesentlichen kegelstumpfförmig und mit identischen Mantelflächen (38) ausgebildet sind, wobei zumindest zwei der Linsen (35) hinsichtlich ihrer Lichteintrittsbereiche unterschiedlich ausgebildet sind.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Lichtbeeinflussungselement, welches dazu vorgesehen ist, die Lichtabgabe von im Wesentlichen punktförmigen Lichtquellen, insbesondere von LEDs zu beeinflussen. Ferner betrifft die vorliegende Erfindung eine Leuchte mit einem derartigen Lichtbeeinflussungselement.

[0002] Die fortschreitende Entwicklung von LEDs in den letzten Jahren führt dazu, dass derartige Lichtquellen zunehmend zu Beleuchtungszwecken eingesetzt werden können. Die mit Hilfe von LEDs erzielbaren Lichtstärken sind mittlerweile ausreichend hoch, so dass LEDs in nahezu sämtlichen Anwendungsgebieten bislang verwendete klassische Lichtquellen wie beispielsweise Glühbirnen, Leuchtstofflampen oder Halogenlampen ersetzen können. Ein Vorteil bei der Verwendung von LEDs besteht dabei darin, dass dieser sehr gute Möglichkeiten bieten, die Lichtabgabe zu verändern bzw. zu modifizieren. Moderne Lichtquellen auf LED-Basis bieten beispielsweise insbesondere die Möglichkeit, die Farbe oder Farbtemperatur des abgegebenen Lichts einzustellen.

[0003] Grundsätzlich strahlen LEDs Licht in einem verhältnismäßig großen Winkelbereich ab. Es ist deshalb üblich, den LEDs optische Elemente, beispielsweise kleine Reflektoren oder Linsen zuzuordnen, über welche die Lichtabgabe auf einen bestimmten Raumbereich beschränkt bzw. konzentriert wird. Hierdurch kann sichergestellt werden, dass das von der Leuchte insgesamt abgegebene Licht bei einem Beobachter keine Blendungen oder störende Reflexionen auf einer reflektierenden Oberfläche, beispielsweise einem Bildschirm oder einer Tischplatte hervorruft.

[0004] Da die Einzelanfertigung von Linsen zur Beeinflussung der Lichtabgabe mit einem extrem hohen Aufwand verbunden wäre, kommen üblicherweise Lichtbeeinflussungselemente zum Einsatz, welche aus mehreren miteinander verbundenen Linsen bestehen. Die Anordnung der Linsen ist dabei derart, dass jeder LED genau eine Linse zugeordnet ist, wobei alle Linsen das Licht der jeweiligen LED in identischer Weise beeinflussen. Derartige, vorzugsweise im Spritzgussverfahren hergestellte Lichtbeeinflussungselemente, werden dann unterhalb der LEDs angeordnet und bilden dann das bzw. ein Lichtaustrittselement der Leuchte.

[0005] Je nach Einsatzgebiet einer Leuchte sind oftmals unterschiedliche Lichtabstrahlcharakteristiken gewünscht. Üblicherweise sind die optischen Elemente einer Leuchte derart ausgelegt, dass das Licht in erster Linie symmetrisch zur Unterseite hin, insbesondere blendfrei abgegeben wird. Bei einem Einsatz

in einem Geschäft oder Laden hingegen ist es oftmals erforderlich, seitlich entlang der Leuchte verlaufende Regale gezielt auszuleuchten. In diesem Fall sollte verstärkt Licht auch seitlich abgegeben werden, was in anderen Fällen eher vermieden wird, um ungewünschte Blendungen zu vermeiden. Oftmals sind auch asymmetrische Lichtabstrahlcharakteristiken gewünscht, um beispielsweise benachbarte Wände oder Objekte gezielt aufzuhellen.

[0006] Prinzipiell wäre es denkbar, für jeden Anwendungszweck ein entsprechend individuell gestaltetes Lichtbeeinflussungselement herzustellen. Eine derartige Vorgehensweise ist allerdings mit einem extrem hohen Aufwand verbunden, da die Kosten für ein einzelnes Spritzgusswerkzeug sehr hoch sind.

[0007] US 2011/0063857 A1 offenbart eine Linsenplatte in einer LED-Beleuchtungsvorrichtung mit einer Vielzahl nebeneinander angeordneter LED's und einer entsprechenden Anzahl an darüber liegenden Lichtaustritt-seitigen Brechungselementen. Jedes Brechungselement weist eine spezifische Brechungseigenschaft auf, wobei sich Linsen unterschiedlichen Typs in ihrer Brechungseigenschaft und auch optisch unterscheiden. Die Brechungselemente besitzen eine Kavität, jeweils unter einer ihrer Wölbungen die einen Lichteintrittsbereich des Brechungselementes bilden, sowie eine dem Lichteintrittsbereich gegenüberliegende Lichtaustrittsfläche. Die Lichtaustrittsfläche ist nach außen gewölbt bzw. eine Kombination aus Außenwölbung und Säulenkörper.

[0008] Eine weitere Problematik besteht auch darin, dass bei Beleuchtungssystemen, bei denen mehrere Leuchten in Längsrichtung hintereinander angeordnet sind, die Leuchten teilweise eine unterschiedliche Abstrahlcharakteristik aufweisen sollen, andererseits aber ein einheitliches Erscheinungsbild gewünscht ist. Das heißt, die Leuchten sollen zwar Licht in unterschiedlicher Weise abgeben, für einen Betrachter allerdings sollen sie zumindest sehr ähnlich aussehen.

[0009] Der vorliegenden Erfindung liegt deshalb die Aufgabenstellung zu Grunde, eine neuartige Lösung zum Erstellen geeigneter Lichtbeeinflussungselemente zur Verfügung zu stellen, welche einerseits verhältnismäßig einfach das Anpassen der Lichtabstrahlcharakteristik an eine gewünschte Verteilung ermöglicht, andererseits mit einem vertretbaren finanziellen Aufwand verbunden ist.

[0010] Die Aufgabe wird durch die in den unabhängigen Ansprüchen definierte Erfindung gelöst, vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0011] Der Kerngedanke der erfindungsgemäßen Lösung beruht auf der Erkenntnis, dass es möglich ist, zur Beeinflussung der Lichtabgabe Linsen einzusetzen, welche grundsätzlich im Hinblick auf ihren Lichtaustritt gleichartig ausgestaltet sind, wobei allerdings durch eine Anpassung eines Lichteintrittsbereichs der Linse die Lichtabgabe gezielt beeinflusst bzw. eine gewünschte Lichtverteilungskurve erzielt werden kann. Es handelt sich hierbei insbesondere um Linsen, deren Lichteintrittsbereich durch eine Kavität, welche dann der entsprechenden Lichtquelle zugeordnet ist, gebildet wird, wobei diese Kavität dem Lichtaustrittsbereich der Linse gegenüber liegt.

[0012] Erfindungsgemäß wird dementsprechend ein Lichtbeeinflussungselement zur Beeinflussung der Lichtabgabe von im Wesentlichen punktförmigen Lichtquellen vorgeschlagen, wobei das Lichtbeeinflussungselement zumindest zwei nebeneinander angeordnete und einstückig miteinander verbundene Linsen aufweist, welche jeweils eine Kavität, welche einen Lichteintrittsbereich der Linse bildet, sowie eine dem Lichteintrittsbereich gegenüberliegende Lichtaustrittsfläche aufweisen, und wobei erfindungsgemäß alle Linsen im Wesentlichen kegelstumpfförmig und mit identischen Mantelflächen ausgebildet sind, wobei zumindest zwei der Linsen hinsichtlich ihrer Lichteintrittsbereiche unterschiedlich ausgebildet sind. Ein einheitliches Erscheinungsbild ist vorzugsweise dadurch gewährleistet, dass alle Linsen eine identisch ausgestaltete, vorzugsweise rechteckige, insbesondere quadratische Lichtaustrittsfläche aufweisen.

[0013] Der Vorteil der erfindungsgemäßen Lösung besteht darin, dass eine Modifizierung des Lichteintrittsbereichs der Linsen verhältnismäßig einfach und kostengünstig durchgeführt werden kann. Hierzu ist insbesondere vorgesehen, dass das Lichtbeeinflussungselement im Spritzgussverfahren hergestellt wird, was das Bereitstellen eines entsprechenden Spritzgusswerkzeugs erfordert. Dabei ist nunmehr allerdings vorgesehen, dass das Spritzgusswerkzeug, welches die Gesamtstruktur des Lichtbeeinflussungselements festlegt, mit einem oder mehreren Werkzeugeinsätzen versehen ist, wobei die Werkzeugeinsätze auswechselbar und/oder veränderbar in dem Spritzgusswerkzeug positionierbar sind. Diese Werkzeugeinsätze, welche im Vergleich zu dem gesamten Spritzgusswerkzeug verhältnismäßig kostengünstig in verschiedenen Varianten hergestellt werden können, definieren nunmehr die Form der Kavitäten, also der Lichteintrittsbereiche der Linsen. Durch den Austausch bzw. eine unterschiedliche Positionierung des bzw. der Einsätze können also in einfacher Weise die Eigenschaften des Lichtbeeinflussungselements angepasst bzw. modifiziert werden. Dies erlaubt es nicht nur, verschiedene Lichtbeeinflussungselemente kostengünstig herzustellen, es ist insbesondere auch möglich, dass innerhalb

eines einstückig ausgebildeten Lichtbeeinflussungselements die Linsen unterschiedliche Abstrahlcharakteristiken aufweisen. Trotz allem ist der Lichtaustrittsbereich des Lichtbeeinflussungselements in allen Fällen identisch, sodass nach wie vor das gewünschte einheitliche Erscheinungsbild beibehalten wird.

[0014] Die Linsen des erfindungsgemäßen Lichtbeeinflussungselements sind erfindungsgemäß kegelstumpfförmig ausgebildet, wobei - wiederum zum Erzielen eines möglichst einheitlichen Erscheinungsbilds - die Mantelflächen der Linsen identisch ausgebildet sind. Die Kavitäten der Linsen können - je nach gewünschter Lichtabstrahlcharakteristik - einen polygonalen Querschnitt aufweisen oder rotations-symmetrisch ausgebildet sein. Eine Anpassung der Lichtabstrahlcharakteristik kann dabei insbesondere dadurch erzielt werden, dass die Bodenflächen der Kavitäten in entsprechender Weise modifiziert werden. So kann beispielsweise durch das Einbringen einer Einkerbung ein Strahlteiler realisiert werden, über den eine breitere Verteilung oder gar Aufspaltung des abgegebenen Lichts erzielt wird. Die Orientierung dieser Einkerbung kann dabei je nach Anwendungsfall auch entsprechend angepasst werden, wobei durchaus auch denkbar wäre, dass innerhalb eines einzelnen Lichtbeeinflussungselements Einkerbungen unterschiedlich orientiert sind.

[0015] Durch eine entsprechende Gestaltung des Werkzeugeinsatzes besteht insbesondere auch die Möglichkeit, die Lichtabgabe in eine bestimmte Richtung zu lenken. Sind beispielsweise die Lichteintrittsbereiche der Linsen derart gestaltet, dass eine asymmetrische Lichtabgabe erzielt wird, so kann durch eine entsprechende Anpassung der Orientierung der Linsen die Richtung der Lichtabgabe gezielt beeinflusst werden. Dies ermöglicht es, Licht gezielt zu einer bestimmten Seite hin zu richten und beispielsweise einen sog. Wallwasher zu bilden. Durch eine alternierende Anordnung entsprechender gestalteter Linsen hingegen könnte wiederum eine gleichmäßige Lichtabgabe in unterschiedliche Richtungen realisiert werden. Bei all diesen Varianten können die entsprechenden Lichtbeeinflussungselemente in verhältnismäßig einfacher und kostengünstiger Weise hergestellt werden.

[0016] Nachfolgend soll die Erfindung anhand der beiliegenden Zeichnung näher erläutert werden. Es zeigen:

Fig. 1 und **Fig. 2** Ansichten einer Leuchte, bei der erfindungsgemäß ausgestaltete und hergestellte Lichtbeeinflussungselemente zum Einsatz kommen;

Fig. 3 die Ansicht eines ersten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Lichtbeeinflussungselements;

Fig. 4 und **Fig. 5** Ansichten der bei dem Lichtbeeinflussungselement von **Fig. 3** zum Einsatz kommenden Linsen;

Fig. 6 und **Fig. 7** eine zweite Ausführungsform einer Linse;

Fig. 8a und **Fig. 8b** Lichtverteilungskurven der Linsen der **Fig. 4** bis **Fig. 7**;

Fig. 9 die schematische Vorgehensweise zum Erzielen einer symmetrischen Lichtverteilung bei Verwendung asymmetrisch ausgestalteter Linsen;

Fig. 10 eine mögliche Variante zur gleichzeitigen Verwendung von Linsen mit asymmetrischer Lichtabgabe und

Fig. 11 eine schematische Darstellung der erfindungsgemäßen Herstellung von Lichtbeeinflussungselementen.

[0017] Bevor die Ausgestaltung und Herstellung der erfindungsgemäßen Lichtbeeinflussungselemente näher erläutert wird, soll zunächst ein Ausführungsbeispiel einer Leuchte beschrieben werden, bei der bevorzugt derartige Lichtbeeinflussungselemente zum Einsatz kommen. Diese in den **Fig. 1** und **Fig. 2** dargestellte und allgemein mit dem Bezugszeichen **1** versehene Leuchte ist eine sog. Balkenleuchte, also eine länglich ausgebildete Leuchte, die zur Verwendung in einem Stromschienensystem vorgesehen ist. Die erfindungsgemäßen Lichtbeeinflussungselemente sind allerdings keinesfalls auf den Einsatz bei derartigen Deckenleuchten beschränkt sondern können selbstverständlich auch bei anderen Leuchten zum Einsatz kommen, die nicht zum Anschluss an ein Stromschienensystem vorgesehen sind. Hierunter fallen insbesondere auch Wand- oder Stehleuchten.

[0018] Die Leuchte **1** weist zunächst als tragendes Element einen länglichen Profilkörper **2** auf, der beispielsweise als Aluminium-Strangpressprofil ausgebildet sein kann. Der Profilkörper **2** besteht aus zwei parallel zueinander verlaufenden Seitenwänden **3** und **4**, welche über einen Mittelschenkel **5** miteinander verbunden sind. Im oberen Bereich des Profilkörpers **2** ist ein sog. Drehabgriff **10** verankert, der dazu dient, die mechanische Befestigung der Leuchte **1** an einer Tragschiene **100** zu ermöglichen und ferner innerhalb der Tragschiene **100** verlaufende Leitungen zu kontaktieren. Hierzu weist der Drehabgriff **10** entsprechende Vorsprünge **11** und Kontakte **12** auf, welche durch Verdrehen seitlich ausgeschwenkt werden und hierdurch Vorsprünge an der Tragschiene **100** hintergreifen bzw. in Anlage gegen entsprechende Leiter gelangen. Derartige Drehabgriffe sind bereits bekannt, wozu beispielsweise auf die DE 10 025 647 A1 der Anmelderin verwiesen wird, welche ein entsprechendes sog. Stromschienensystem beschreibt.

[0019] Als Lichtquellen kommen im vorliegenden Fall wie bereits erwähnt LEDs zum Einsatz. Hierzu sind an der Unterseite des Mittelschenkels **5** des Profilkörpers **2** in Längsrichtung hintereinander mehrere LED-Module **20** angeordnet, die jeweils eine längliche Platine **21** sowie darauf angeordnete LEDs **22** aufweisen. Bei einer Leuchte üblicher Länge sind in der Regel etwa vier bis fünf derartige LED-Module **20** in Längsrichtung hintereinander angeordnet. Die Befestigung dieser LED-Module **20** an dem Mittelschenkel **5** erfolgt vorzugsweise mittels Verkleben, wobei allerdings auch eine Schraub- oder Rastverbindung denkbar wäre. Insbesondere sollte ein guter thermischer Kontakt zwischen LED-Modul **20** und Mittelschenkel **5** vorliegen, um eine effektive Abführung der während des Betriebs der LEDs **22** auftretenden Wärme zu ermöglichen. Darauf hinzuweisen ist, dass es unter dem Begriff LEDs im vorliegenden Fall sowohl einzelne LEDs also auch LED-Cluster, beispielsweise eine RGB-Anordnung zu verstehen ist.

[0020] Die Abstrahlung des von den LEDs **22** emittierten Lichts erfolgt mit Hilfe eines Lichtbeeinflussungselements **30**, dessen Ausgestaltung insbesondere den **Fig. 3** bis **Fig. 5** entnommen werden kann.

[0021] Das aus einem transparenten Kunststoffmaterial bestehende Lichtbeeinflussungselement **30** ist länglich ausgebildet und weist einen zentralen mittleren Bereich **31** auf, der durch mehrere in Längsrichtung hintereinander angeordnete Linsen **35** gebildet wird. Die Abmessungen und Anordnung der Linsen **35** sind dabei derart, dass jeder LED **22** eine eigene Linse **35** zugeordnet ist. Das einstückig ausgebildete Lichtbeeinflussungselement **30** weist vorzugsweise eine Länge auf, die einer LED-Platine **20** entspricht. Mit Hilfe zweier seitlich abstehender Arme **32**, die vorzugsweise ebenfalls transparent sind, kann das Element an dem Profilkörper **2** befestigt, beispielsweise mit diesem verklebt werden.

[0022] Die Ausgestaltung der einzelnen Linsen **35** kann insbesondere den **Fig. 4** und **Fig. 5** entnommen werden. Jede Linse **35** ist hierbei in etwa kegelformartig ausgebildet und weist an ihrer Unterseite eine rechteckige, vorzugsweise quadratische Grundfläche auf, welche die Lichtaustrittsfläche **36** bildet und über die letztendlich die Lichtabgabe erfolgt. An der der Lichtaustrittsfläche **36** gegenüberliegenden Seite des Linsenkörpers ist eine Ausnehmung bzw. Kavität **37** ausgebildet, deren Umfangsfläche und Bodenfläche den Lichteintrittsbereich der Linse **35** bildet.

[0023] Wie der Darstellung von **Fig. 1** entnommen werden kann, ragt in montiertem Zustand des Lichtbeeinflussungselements **30** an dem Profilkörper **2** die LED **22** leicht in die zugehörige Kavität **37**. Da das Licht der LED **22** über einen sehr breiten Winkelbereich im Wesentlichen rotationssymmetrisch abgegeben wird, wird Licht sowohl über die Bodenfläche

als auch über die Mantelfläche der Kavität **37** in den Linsenkörper eingekoppelt. Ein Teil des Lichts gelangt hierbei unmittelbar zu der Lichtaustrittsfläche **36** und wird über diese abgegeben. Ein weiterer Teil des Lichts hingegen wird an der Mantelfläche **38** des kegelstumpfförmigen Linsenkörpers totalreflektiert und auf diese Weise auf die Lichtaustrittsfläche **36** gelenkt.

[0024] Im dargestellten Ausführungsbeispiel sind die Kavitäten **37** der Linsen **35** rotationssymmetrisch ausgebildet. Sie weisen leicht gekrümmte Seitenflächen **39** sowie eine gewölbte Bodenfläche **40** auf. Bei einer derartigen Ausgestaltung wird eine Lichtverteilung erzielt, wie sie schematisch in **Fig. 8a** dargestellt ist. Es ist erkennbar, dass eine konzentrierte Lichtabgabe unmittelbar zur Unterseite hin erfolgt. Eine derartige Lichtabgabe ist beispielsweise erwünscht, wenn eine Blendung von Personen, die sich im Bereich der Leuchte aufhalten, unter flachen Blickwinkeln vermieden werden soll.

[0025] Wird hingegen die Leuchte im Geschäftsbereich, beispielsweise zwischen zwei parallel zueinander verlaufenden Regalreihen- oder wänden eingesetzt, so ist oftmals eher eine Lichtverteilung gewünscht, wie sie schematisch in **Fig. 8b** dargestellt ist. In diesem Fall soll also weniger Licht unmittelbar nach unten abgegeben sondern vermehrt in zwei einander gegenüberliegende seitliche Bereiche abgestrahlt werden.

[0026] Zur Realisierung einer derartigen anderen Lichtverteilungskurve war es bislang erforderlich, ein vollständig neues Lichtbeeinflussungselement zu entwickeln. Die Herstellung eines entsprechenden eigenen Spritzgusswerkzeugs hierfür war allerdings mit einem sehr hohen Kostenaufwand verbunden.

[0027] Erfindungsgemäß wird nunmehr eine Lösung vorgeschlagen, welche das Anpassen der Lichtverteilungscharakteristik deutlich vereinfacht. Diese Lösung beruht auf der Erkenntnis, dass insbesondere durch eine entsprechende Gestaltung des Lichteintrittsbereichs der Linsen **35** die Lichtverteilung in gewünschter Weise angepasst werden kann. Die weiteren Elemente der Linse **35** hingegen, insbesondere die Lichtaustrittsfläche **36** sowie die Mantelfläche **38** des Linsenkörpers müssen nicht verändert werden. Dies führt einerseits zu dem Vorteil, dass auch bei unterschiedlicher Lichtabstrahlcharakteristik das Erscheinungsbild des Lichtbeeinflussungselements unverändert bleibt. Ferner ist die Herstellung eines entsprechend gestalteten Lichtbeeinflussungselements mit veränderter Lichtverteilungskurve nunmehr deutlich kostengünstiger.

[0028] Bevor das Verfahren zur Herstellung des Lichtbeeinflussungselements **30** näher erläutert wird, soll zunächst eine Linse **35** gezeigt werden, mit der

die in **Fig. 8b** gezeigte Lichtverteilungscharakteristik erzielt wird. Diese in den **Fig. 6** und **Fig. 7** dargestellte Linse **35** zeichnet sich dadurch aus, dass die Kavität **37** des Lichteintrittsbereichs eine Einkerbung **45** aufweist. Wie zu erkennen ist, erstreckt sich diese Einkerbung **45** sowohl durch die Bodenfläche **40** als auch durch die Umfangsfläche **39** der Kavität **37**. Durch diese Einkerbung **45** wird ein Strahlteiler realisiert, der das auftreffende Licht, welches an sich ungehindert zur Unterseite hin abgegeben wird, seitlich auslenkt bzw. aufspaltet, so dass letztendlich die angestrebte symmetrische, seitliche Lichtabstrahlung gemäß **Fig. 8b** erzielt wird.

[0029] Eine weitere Möglichkeit besteht auch darin, den Lichteintrittsbereich einer Linse derart auszugestalten, dass eine asymmetrische Lichtabgabe erzielt wird, wie sie beispielsweise schematisch im oberen linken Bereich von **Fig. 9** dargestellt ist. Auch eine derartige Lichtabstrahlcharakteristik kann durch eine entsprechende Anpassung der Kavität bzw. dem Lichteintrittsbereich der Linse erzielt werden, ohne dass hierfür der Lichtaustrittsbereich oder die Form der Mantelfläche des Linsenkörpers angepasst werden müssten. Werden ausschließlich derartige asymmetrisch gestaltete Linsen verwendet, so wird das Licht ausschließlich in den linken unteren Bereich seitlich abgestrahlt und kann beispielsweise dazu genutzt werden, einen dort befindlichen Wandbereich oder ein Objekt auszuleuchten. Eine Leuchte mit einem derartigen Lichtbeeinflussungselement könnte also als sog. Wallwasher verwendet werden, wobei sie allerdings zunächst für einen Betrachter von einer Leuchte, welche eine Lichtabstrahlcharakteristik gemäß **Fig. 8a** oder **Fig. 8b** aufweist, nicht zu unterscheiden ist, da die Lichtbeeinflussungselemente **30** hinsichtlich ihres Lichtaustrittsbereichs grundsätzlich identisch ausgestaltet sind. In gleicher Weise könnte selbstverständlich auch die Ausgestaltung der Linse derart erfolgen, dass das Licht zur rechten unteren Seite abgegeben wird, wie im rechten oberen Bereich von **Fig. 9** gezeigt ist.

[0030] Werden nunmehr allerdings innerhalb eines Lichtbeeinflussungselements alternierend Linsen eingesetzt, welche einerseits primär nach links und andererseits primär nach rechts abstrahlen, so wird insgesamt eine Lichtstrahlcharakteristik erzielt, wie sie im unteren Bereich von **Fig. 9** gezeigt ist. Es wird also wiederum eine zu beiden Seiten symmetrisch abstrahlende Lichtverteilungskurve, die im Wesentlichen derjenigen von **Fig. 8b** entspricht, erzielt.

[0031] Eine weitere Möglichkeit eines sinnvollen Lichtbeeinflussungselements ist in **Fig. 10** dargestellt. Hier sind aufeinanderfolgende Linsen **35** jeweils derart ausgebildet, dass die asymmetrische Lichtabgabe - schematisch mit einem Pfeil angedeutet ist - jeweils um 90° verdreht wird. In Kombination wird hierdurch eine Lichtabgabe in sämtliche vier

Hauptrichtungen erzielt. Ferner wäre es auch denkbar, die zur asymmetrischen Lichtabgabe ausgebildeten Linsen derart zu orientieren, dass die Lichtabgabe entlang der Längsrichtung der Leuchte erfolgt. Hierdurch könnte ein Objekt oder eine Wand in einem Stirnbereich einer Leuchte gezielt beleuchtet werden. Ein geeignetes Anwendungsgebiet hierfür wäre beispielsweise eine sog. Tafelbeleuchtung, wobei hierfür auf zusätzliche, senkrecht zur allgemeinen Beleuchtung ausgerichtete Leuchten verzichtet werden könnte.

[0032] All diese Ausführungsbeispiele verdeutlichen, dass die Herstellung individuell gestalteter Lichtbeeinflussungselemente äußerst wünschenswert ist. Eine Herstellung in der bislang bekannten Weise, also im klassischen Spritzgußverfahren, wäre allerdings aus finanziellen Gründen kaum realisierbar, da für jede Variante ein eigenes Spritzgußwerkzeug bereit gestellt werden müsste, was zu sehr hohen Kosten führen würde.

[0033] Wie bereits erwähnt besteht jedoch ein wesentlicher Vorteil der erfindungsgemäßen Lösung auch darin, dass die unterschiedlich ausgestalteten Linsen in sehr einfacher Weise realisiert und hergestellt werden können. Dieser Vorteil beruht darauf, dass die Gestaltung des Lichteintrittsbereichs der Linse sehr einfach verändert bzw. modifiziert werden kann, sofern der weitere Bereich des Linsenkörpers im Wesentlichen unverändert bleibt.

[0034] Erfindungsgemäß ist deshalb vorgesehen, dass das Lichtbeeinflussungselement wiederum im Rahmen eines sog. Spritzgussverfahrens hergestellt wird, bei dem also flüssiger Kunststoff in ein Spritzgusswerkzeug eingeleitet wird und dort erstarrt. Der Hohlraum des Werkzeugs entspricht der späteren Gestalt des Lichtbeeinflussungselements, wobei nunmehr allerdings vorgesehen ist, Werkzeugeinsätze zu verwenden, durch welche die Formgebung der Lichteintrittsbereiche der Linsen erfolgt.

[0035] Dieser Gedanke ist schematisch in **Fig. 11** dargestellt, welche im Querschnitt schematisch ein Spritzgusswerkzeug **50** zeigt, welches den Hohlraum **55** zur Erstellung des Lichtbeeinflussungselements bildet. Der Hohlraum **55** wird dabei im Wesentlichen durch das Spritzgusswerkzeug **50** definiert, wobei allerdings zusätzlich unterschiedlich positionierbare und/oder auswechselbare Stempel bzw. Werkzeugeinsätze **51**, **52** vorgesehen sind. Diese Stempel oder Einsätze **51**, **52** werden derart in dem Werkzeug **50** positioniert, dass sie den Hohlraum **55**, der durch das Kunststoffmaterial gefüllt werden soll, in dem Bereich begrenzen, der die spätere Kavität, also den Lichteintrittsbereich für die zugehörige Linse bildet. Im Vergleich zu dem gesamten Spritzgusswerkzeug **50** sind derartige Einsätze **51**, **52** verhältnismäßig kostengünstig herzustellen, wobei nunmehr wahlwei-

se das Werkzeug **50** mit unterschiedlichen Einsätzen **51** oder **52** bestückt werden kann, um beispielsweise Linsen herzustellen, wie sie in den **Fig. 3** bis **Fig. 5** dargestellt sind, oder Linsen entsprechend den Darstellungen der **Fig. 6** und **Fig. 7**.

[0036] D.h., ausgehend von einer Lichtabstrahlcharakteristik, wie sie in **Fig. 8a** dargestellt ist, kann sehr einfach auf eine Abstrahlcharakteristik beispielweise gemäß **Fig. 8b** gewechselt werden, indem die Stempel bzw. Einsätze **51**, **52** im Werkzeug ausgetauscht werden, so dass der Lichteintrittsbereich der Linsen angepasst und mit der kerbenartigen Vertiefung versehen wird. Das äußere Erscheinungsbild der Linsen, insbesondere Größe und Form bleiben unverändert, es wird jedoch eine deutlich veränderte Abstrahlcharakteristik erzielt.

[0037] Auch Einsätze, über die eine asymmetrische Lichtabgabe erzielt wird, wären denkbar, wobei in diesem Fall dann auch vorgesehen sein kann, dass derartige Einsätze in unterschiedlicher Orientierung in dem Werkzeug **50** angeordnet werden, um - wie im Zusammenhang mit den **Fig. 9** und **Fig. 10** erläutert - jeweils eine Lichtabgabe in unterschiedlicher Richtung zu erzielen.

[0038] Es ist ersichtlich, dass bei einer derartigen Vorgehensweise in einfacher Weise Lichtbeeinflussungselemente mit einer speziellen gewünschten Lichtabstrahlcharakteristik erhalten werden können. Dabei ist insbesondere auch denkbar, dass die einzelnen Linsen eines einstückig ausgebildeten Lichtbeeinflussungselements unterschiedlich gestaltet sind. In diesem Fall kann eine sehr individuelle Anpassung der Lichtabstrahlcharakteristik des gesamten Lichtbeeinflussungselements erzielt werden, wobei hierfür nicht das Bereitstellen eines speziell dafür vorgesehenen Spritzgusswerkzeugs erforderlich ist. Es ist ersichtlich, dass eine derartige Lösung sehr kostengünstig ist.

[0039] Auch für den Fall allerdings, dass die Linsen eines einzelnen Lichtbeeinflussungselements grundsätzlich identisch ausgestaltet sind, werden Kostenvorteile erzielt, da auch in diesem Fall in einfacher Weise unterschiedlich ausgestaltete Lichtbeeinflussungselemente hergestellt werden können. Somit wäre es ohne Weiteres möglich, bei einer Leuchte gemäß den **Fig. 1** und **Fig. 2** fast über die gesamte Länge hinweg die gleichen Lichtbeeinflussungselemente zu verwenden, welche beispielsweise eine seitliche Lichtabstrahlung bewirken, am Stirnende jedoch ein Lichtbeeinflussungselement anzuordnen, durch das eine Lichtabgabe in Längsrichtung erzielt wird. Neben einer kostengünstigen Herstellung der verschiedenen Lichtbeeinflussungselemente wird dabei auch der Vorteil erzielt, dass die Lichtbeeinflussungselemente ein einheitliches Erscheinungsbild aufweisen.

Patentansprüche

1. Lichtbeeinflussungselement (30) zur Beeinflussung der Lichtabgabe von im Wesentlichen punktförmigen Lichtquellen (22),

wobei das Lichtbeeinflussungselement (30) zumindest zwei nebeneinander angeordnete und einstückig miteinander verbundene Linsen (35) aufweist, welche jeweils

a) eine Kavität (37), welche einen Lichteintrittsbereich der Linse (35) bildet, sowie

b) eine dem Lichteintrittsbereich gegenüberliegende Lichtaustrittsfläche (36) aufweisen, **dadurch gekennzeichnet**,

dass alle Linsen (35) im Wesentlichen kegelstumpfförmig und mit identischen Mantelflächen (38) ausgebildet sind,

wobei zumindest zwei der Linsen (35) hinsichtlich ihrer Lichteintrittsbereiche unterschiedlich ausgebildet sind.

2. Lichtbeeinflussungselement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass alle Linsen (35) identisch ausgestaltete, vorzugsweise rechteckige, insbesondere quadratische Lichtaustrittsflächen (36) aufweisen.

3. Lichtbeeinflussungselement nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kavitäten (37) zumindest einiger Linsen (35) einen polygonalen Querschnitt aufweisen.

4. Lichtbeeinflussungselement nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kavitäten (37) zumindest einiger Linsen (35) rotationssymmetrisch ausgebildet sind.

5. Lichtbeeinflussungselement nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kavitäten (37) der unterschiedlich ausgebildeten Linsen (35) sich in der Ausgestaltung der Bodenfläche (40) unterscheiden.

6. Lichtbeeinflussungselement nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Bodenfläche (40) zumindest einer der Kavitäten (37) eine Einkerbung (45) aufweist.

7. Lichtbeeinflussungselement nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass mehrere Linsen (35) eine Einkerbung (45) aufweisen, welche unterschiedlich orientiert sind.

8. Leuchte (1) mit mehreren nebeneinander angeordneten, im Wesentlichen punktförmigen Lichtquellen (22) sowie den Lichtquellen (22) zugeordneten Linsen (35), welche jeweils

a) eine Kavität (37), welche einen Lichteintrittsbereich der Linse (35) bildet, sowie

b) eine dem Lichteintrittsbereich gegenüberliegende Lichtaustrittsfläche (36) aufweisen,

dadurch gekennzeichnet,

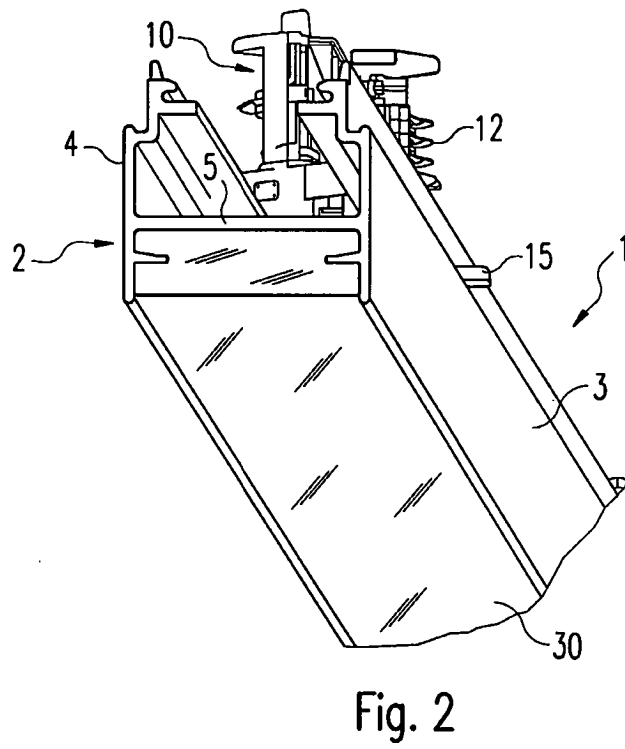
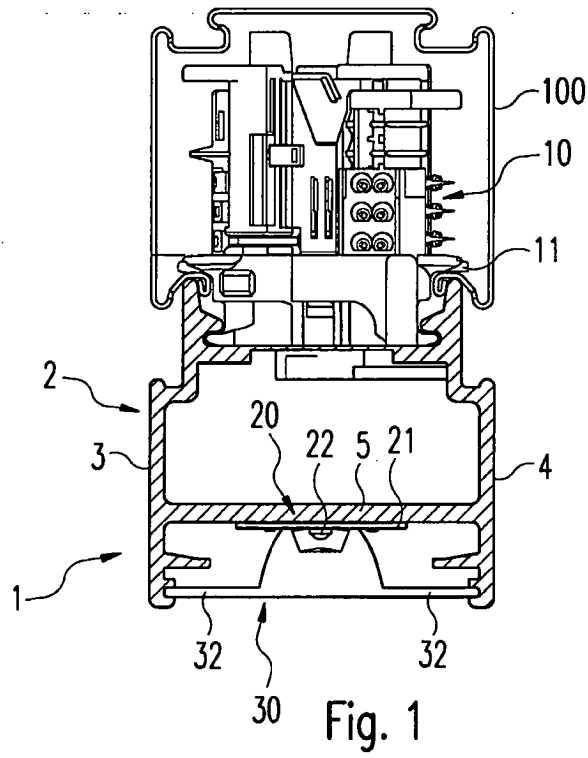
dass alle Linsen (35) im Wesentlichen kegelstumpfförmig, und mit identischen Mantelflächen (38) ausgebildet sind,

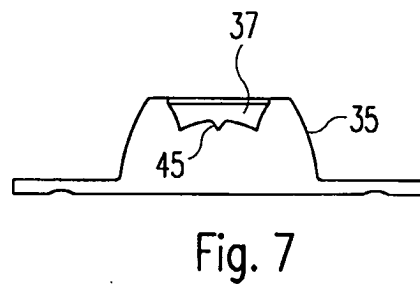
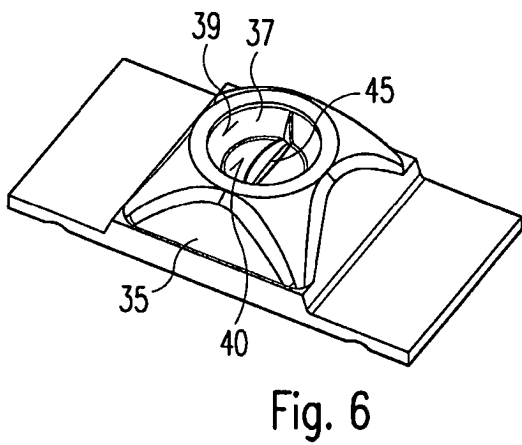
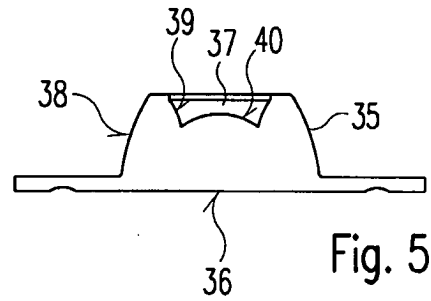
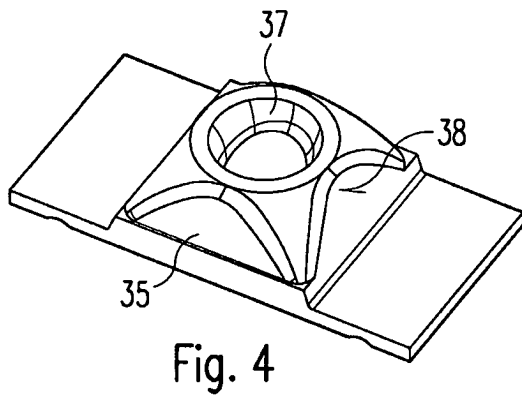
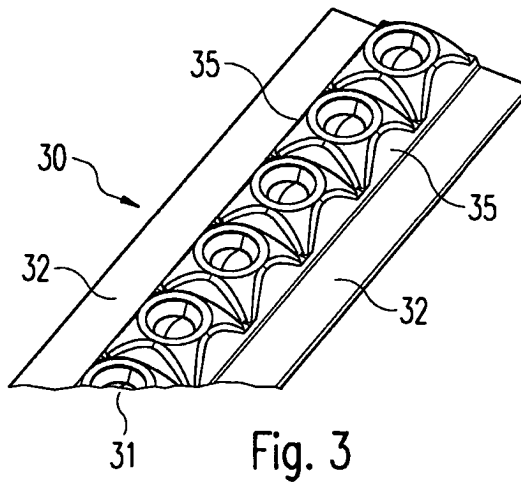
wobei zumindest zwei der Linsen (35) hinsichtlich ihrer Lichteintrittsbereiche unterschiedlich ausgebildet sind.

9. Leuchte nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Linsen (35) Bestandteil eines Lichtbeeinflussungselements (30) nach einem der vorherigen Ansprüche sind.

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen





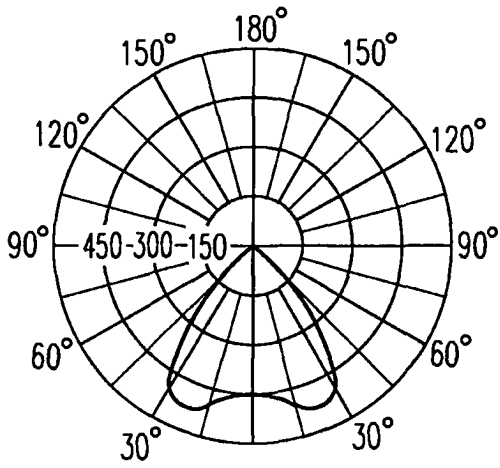


Fig. 8a

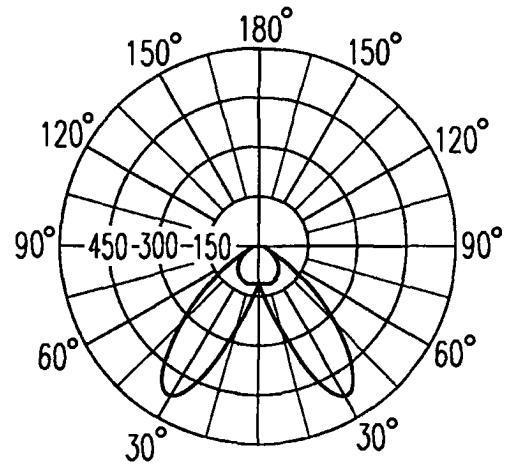


Fig. 8b

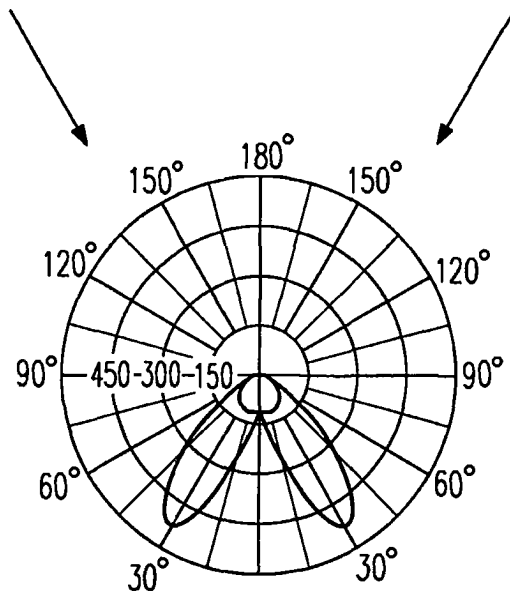
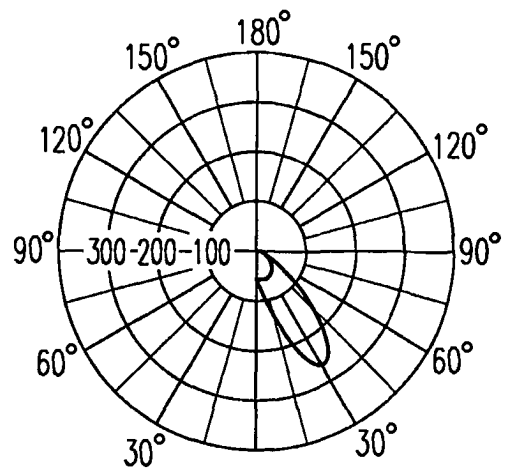
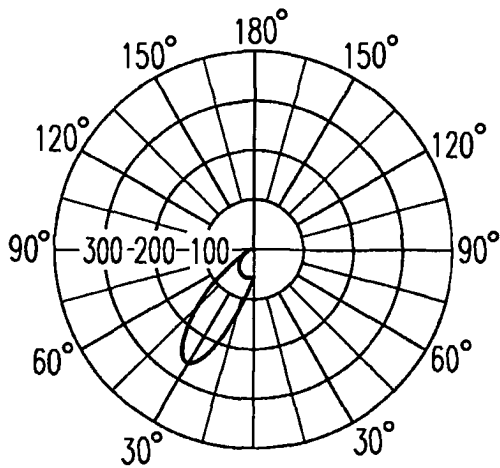


Fig. 9

