



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 103 14 256 A1** 2004.10.07

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **103 14 256.8**
(22) Anmeldetag: **29.03.2003**
(43) Offenlegungstag: **07.10.2004**

(51) Int Cl.7: **F21V 8/00**
F21V 5/02, F21V 13/02, F21S 8/10

(71) Anmelder:
Hella KG Hueck & Co., 59557 Lippstadt, DE

(72) Erfinder:
**Hohmann, Carsten, 59581 Warstein, DE; Mügge,
Martin, 59590 Geseke, DE; Smarslik, Christian,
59555 Lippstadt, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu
ziehende Druckschriften:

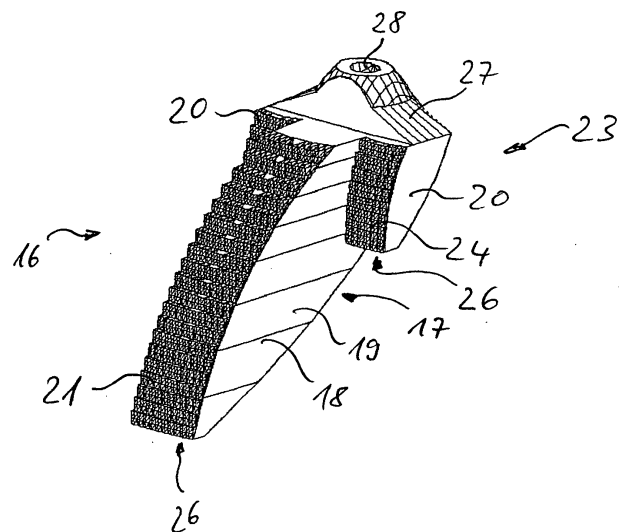
DE 102 02 323 C1
DE 102 34 110 A1
DE 102 05 048 A1
DE 101 29 953 A1
DE 100 62 103 A1
DE 299 19 032 U1
DE 202 06 829 U1
DE 202 00 571 U1
US 2 001 38 532 A1
US 51 65 772 A
EP 11 67 870 A2

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Leuchte für Fahrzeuge**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Leuchte für Fahrzeuge, insbesondere für Kraftfahrzeuge, mit einem Lichtleitelement, enthaltend eine auf einer Vorderseite desselben angeordnete Lichtaustrittsfläche, eine auf einer der Vorderseite abgewandten Rückseite angeordnete Reflexionsfläche, eine an einem ersten Ende des Lichtleitelementes angeordnete Lichteinkopplungsfläche mit einer vorgelagerten Lichtquelle, wobei die Reflexionsfläche der Rückseite derart geformt ist, dass die auf die Rückseite auftreffenden Lichtstrahlen im Wesentlichen in Lichtabstrahlrichtung totalreflektiert werden.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Leuchte für Fahrzeuge, insbesondere für Kraftfahrzeuge, mit einem Lichtleitelement enthaltend eine auf einer Vorderseite desselben angeordnete Lichtaustrittsfläche, eine auf einer der Vorderseite abgewandten Rückseite angeordnete Reflexionsfläche, eine an einem ersten Ende des Lichtleitelementes angeordnete Lichteinkopplungsfläche und eine der Lichteinkopplungsfläche zugeordnete Lichtquelle.

Stand der Technik

[0002] Aus der EP 1 167 870 A2 ist eine Leuchte für Fahrzeuge mit einem Lichtleitelement bekannt, dem auf einer ersten Seite desselben eine Lichtquelle zugeordnet ist. Die Lichtquelle strahlt ein Lichtbündel ab, das über eine an dem ersten Ende des Lichtleitelementes angeordnete Lichteinkopplungsfläche in das Lichtleitelement eingekoppelt wird. Das Lichtleitelement weist auf einer der Lichtaustrittsfläche gegenüberliegenden Rückseite eine Reflexionsfläche auf, die mit prismatischen Strukturen oder einer Mikrooptik versehen ist, so dass das eingekoppelte Licht in eine Lichtabstrahlrichtung senkrecht zu an einer Vorderseite des Lichtleitelementes verlaufenden Lichtaustrittsfläche abgelenkt wird. Die Lichtaustrittsfläche der Vorderseite weist ebenfalls optische Strukturen zur Bildung einer vorgegebenen Signalfunktion auf und bildet eine Abschlussfläche der Leuchte.

[0003] Die bekannte Leuchte hat sich mit ihrem relativ flachen Aufbau in der Praxis bewährt. Die Leuchte ist jedoch darauf beschränkt, dass von dem Lichtleitelement nur Licht in Lichtabstrahlrichtung emittiert wird.

Aufgabenstellung

[0004] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Leuchte für Fahrzeuge derart weiterzubilden, dass die Lichtausbeute des in das Lichtleitelement eingespeisten Lichtbündels weiter erhöht und der herstellungstechnische Aufwand weiter reduziert wird.

[0005] Zur Lösung dieser Aufgabe ist die Erfindung in Verbindung mit dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 dadurch gekennzeichnet, dass die Reflexionsfläche der Rückseite derart geformt ist, dass die auf die Rückseite auftreffenden Lichtstrahlen im wesentlichen in Lichtabstrahlrichtung totalreflektiert werden.

[0006] Der besondere Vorteil der Erfindung besteht darin, dass der herstellungstechnische Aufwand dadurch reduziert ist, dass die Reflexionsfläche an der Rückseite des Lichtleitelementes als Totalreflexionsfläche ausgebildet ist. Hierdurch kann auf einfache Weise das auf die Reflexionsfläche auftreffende Teillichtbündel in Lichtabstrahlrichtung reflektiert werden. Das Vorsehen von zusätzlichen optischen

Strukturen, wie Prismenflächen oder dergleichen, kann auf der Rückseite des Lichtleitelementes entfallen.

[0007] Nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist ein erster Abschnitt der Rückseite des Lichtleitelementes, der sich auf einer der Lichtquelle zugewandten Seite der Rückseite befindet, derart ausgebildet, dass ein in das Lichtleitelement eingespeistes erstes Teillichtbündel in rückwärtiger Richtung hin zu einer dekorativen oder reflektierenden Fläche gebrochen wird. Hierdurch kann ein rückseitiger Bereich der Leuchte ausgeleuchtet werden. Vorteilhaft kann hierdurch die vorgegebene Flächengröße für beispielsweise ein Bremslicht und/oder ein Blinklicht (50 cm²) erreicht werden.

[0008] Alternativ kann das erfindungsgemäße Lichtleitelement auch in Lichtabstrahlrichtung vor einer zweiten Leuchte mit einer anderen Lichtfunktion, wie beispielsweise Schlusslichtfunktion, angeordnet sein. Dadurch, dass das Lichtleitelement relativ schmal und somit langgestreckt ausgebildet ist, ist die störende Wirkung auf die zweite Lichtfunktion begrenzt.

[0009] Durch die Aufspaltung des eingespeisten Lichtbündels in ein erstes Teillichtbündel, das in den rückwärtigen Raum gebrochen wird, und in ein zweites Teillichtbündel, das an der Reflexionsfläche totalreflektiert wird in Richtung der Lichtaustrittsfläche, wird zum einen eine Hauptsignalwirkung mit einer relativ konzentrierten Leuchtdichte mittels des zweiten Teillichtbündels realisiert und zum anderen eine Nebensignalwirkung mittels der durch das erste Teillichtbündel bewirkten Hintergrundbeleuchtung erzielt.

[0010] Nach einer Weiterbildung der Erfindung kann die Rückseite des Lichtleitelementes als parabelförmige oder ellipsoidförmige Fläche oder als Freiformfläche ausgebildet sein. Wesentlich ist, dass ein größerer Teil des eingespeisten Lichtbündels als zweites Lichtbündel in Lichtabstrahlrichtung totalreflektiert wird. Die Länge dieser Reflexionsfläche und die Anzahl der Elemente ist auf die erforderliche Höhe der Lichtstärke für die entsprechende Signalfunktion abgestimmt.

[0011] Zur Optimierung der Lichtverteilung kann eine Vorderseite des Lichtleitelementes mit lichtstreuenden Strukturen und/oder Optikelementen versehen sein.

[0012] Zur weiteren Erhöhung des Wirkungsgrades kann das Lichtleitelement mit einem quer zur Längsmittlebene desselben abragenden Seitenansatzteil versehen sein, so dass eine weitgehende Ausnutzung des relativ breiten Ausbreitungskegels des von der Lichtquelle emittierten Lichtbündels erfolgen kann. Des Weiteren können hierdurch stilistische Effekte erzielt werden, die die optische Wirkung der Leuchte verändern bzw. verbessern.

[0013] Nach einer Weiterbildung der Erfindung ist eine Mehrzahl von Lichtleitelementen unter Bildung einer Überlappung derselben quer zur Abstrahlrichtung

tung angeordnet, so dass eine auch in Querrichtung flächige Leuchfläche entsteht. Vorteilhaft können die Lichtquellen in einer Ebene angeordnet sein, obwohl sich die Leuchte windschief entsprechend einer vorgegebenen Kontur erstreckt.

[0014] Alternativ kann ein flächige Leuchteindruck auch durch das Anordnen von unmittelbar nebeneinander angeordneten Lichtleitelementen erzielt werden. Zur Vereinfachung des Herstellungsprozesses sind die Lichtleitelemente nach dieser Weiterbildung einstückig und als Spritzgießteil ausgebildet.

[0015] Weitere Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den weiteren Unteransprüchen.

Ausführungsbeispiel

[0016] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnungen näher erläutert.

[0017] Es zeigen:

[0018] **Fig. 1** eine perspektivische Vorderansicht eines Lichtleitelementes nach einer ersten Ausführungsform,

[0019] **Fig. 2** einen Längsschnitt durch eine Leuchte mit dem Lichtleitelement gemäß **Fig. 1** nach einer ersten Ausführungsform,

[0020] **Fig. 3** eine perspektivische Vorderansicht eines Lichtleitelementes nach einer zweiten Ausführungsform,

[0021] **Fig. 4** einen Längsschnitt durch das Lichtleitelement gemäß **Fig. 3**,

[0022] **Fig. 5** einen Längsschnitt durch eine Leuchte mit dem Lichtleitelement gemäß **Fig. 3** und **4** und

[0023] **Fig. 6** eine perspektivische Vorderansicht von mehreren überlappend angeordneten Lichtleitelementen.

[0024] Eine Leuchte **1** gemäß einer ersten Ausführungsform besteht im wesentlichen aus einem nicht dargestellten Leuchtgehäuse, in dem auf einer Horizontalebene ein oder mehrere Lichtquellen **2** als Leuchtdioden (LED), ein jeweils der Lichtquelle **2** zugeordnetes Lichtleitelement **3** und den rückwärtigen Raum abdeckenden Reflektor **4** angeordnet sind. Eine in Lichtabstrahlrichtung **5** vorne angeordnete Öffnung des Leuchtgehäuses ist durch eine nicht dargestellte optiklose, klare Abschlusscheibe abgedeckt.

[0025] Das Lichtleitelement **3** weist einen oberen Lichteinkoppelansatz **6** mit einer kugelförmigen Ausnehmung **7** auf, wobei eine flächige Oberseite **8** des Lichteinkoppelansatzes **6** flächig an einer Anschlagfläche einer nicht dargestellten Trägerplatte für eine oder mehrere Lichtquellen **2** anliegt. Die auf der Trägerplatte angeordnete Lichtquelle **2** liegt in Montagestellung formschlüssig in der Ausnehmung **7**, so dass das von der Leuchtdiode **2** emittierte Lichtbündel unter Bildung eines relativ großen Raumwinkels in die Lichteinkopelfläche **7** eingespeist wird.

[0026] Das Lichtleitelement **3** weist eine parabelförmige Rückseite **9** auf, die in einen der Lichtquelle **2**

zugewandten oberen ersten Abschnitt **9'** und einen der Lichtquelle **2** abgewandten unteren zweiten Abschnitt **9''** aufgeteilt ist.

[0027] Ein zu einer optischen Achse **10** der Lichtquelle **2** rückwärtig verlaufendes erstes Teillichtbündel **11** wird an dem ersten Abschnitt **9'** in Richtung des abgewandten zu dem Lichtleitelement **3** angeordneten Reflektors **4** gebrochen. Das aus dem ersten Abschnitt **9'** austretende erste Teillichtbündel **11** umfasst einen spitzen oder stumpfen Raumwinkelbereich, so dass eine vollständige Hintergrundausschleuchtung des Lichtleitelementes **3** bzw. der Leuchte **1** gegeben ist.

[0028] Ein zum ersten Abschnitt **9'** eine größere Länge aufweisende zweiter Abschnitt **9''** dient als Totalreflexionsfläche für ein zweites Teillichtbündel **12**, das im wesentlichen durch Lichtstrahlen des eingespeisten Teillichtbündels gebildet wird, das vorderseitig bezüglich der optischen Achse **10** der Lichtquelle **2** verläuft. Das zweite Teillichtbündel **12** wird an der Reflexionsfläche **9''** derart reflektiert, dass es im wesentlichen senkrecht zur optischen Achse **10** der Lichtquelle **2** in Lichtabstrahlrichtung **5** auf eine Vorderseite **13** des Lichtleitelementes **3** trifft. Die Vorderseite **13** bildet eine Lichtaustrittsfläche, die sich verjüngend von einem der Lichtquelle **2** zugewandten ersten Ende **14** des Lichtleitelementes zu einem gegenüberliegenden zweiten Ende **15** desselben erstreckt. Die Lichtaustrittsfläche **13** ist als glatte Fläche ausgebildet und bewirkt eine Brechung des zweiten Teillichtbündels **12** entsprechend einer vorgegebenen Leuchtdichteverteilung.

[0029] Die Rückseite **9** kann alternativ auch ellipsoidförmig oder als Freiformfläche ausgebildet sein. Sie kann gegebenenfalls auch Optikelemente, wie beispielsweise Prismenflächen aufweisen. Wesentlich ist, dass sie einen unteren Abschnitt **9''** aufweist, an dem eine Totalreflexion des zweiten Teillichtbündels **12** erfolgt.

[0030] Nach zweiter Ausführungsform einer Leuchte **16** ist ein Lichtleitelement **17** vorgesehen, das aus einem mittleren Hauptteil **18** und zwei an den Seitenflächen **19** des Hauptteils **18** angrenzenden Seitenansatzteilen **20** besteht. Die Seitenansatzteile **20** sind in einem der Lichtquelle **2** nahen oberen Bereich des Lichtleitelementes **17** entgegen der Lichtabstrahlrichtung **5** rückversetzt zu einer Vorderseite **21** des Hauptteils **18** angeordnet. Die Seitenansatzteile **20** weisen jeweils an einer Rückseite **22** einen stetigen Übergang zu dem Hauptteil **18** auf. Hierdurch ergibt sich im oberen Abschnitt **23** des Lichtleitelementes **17** eine Verbreiterung der Rückseite **22** und der Vorderseite **21**. Die Funktion der Seitenansatzteile **20** stimmt mit der Funktion des Hauptteils **18** bzw. der Funktion des Lichtleitelementes **3** nach der ersten Ausführungsform überein. Ein Teil des in das Seitenansatzteil **20** eingespeisten Lichtbündels wird an der Rückseite **22** gebrochen in Richtung des rückseitig angeordneten Reflektors **4**. Ein anderer Teil des Lichtbündels wird in einem unteren Abschnitt der

Rückseite **22** des Seitenansatzteiles **20** in Lichtabstrahlrichtung **5** nach vorne totalreflektiert und tritt durch eine Vorderseite **24** der Seitenansatzteile **20** aus. Das nach vorne austretende Lichtbündel der Seitenansatzteile **20** bildet ein drittes Teillichtbündel **25**, das ebenfalls nach vorne hin austretende zweite Teillichtbündel **12** des Hauptteils **18** verstärkt. Auch das von dem Hauptteil **18** ausgehende erste Teillichtbündel **11** in den rückwärtigen Raum wird durch das im oberen Abschnitt der Seitenansatzteile **20** gebrochene Teillichtbündel ergänzt, so dass insgesamt der Wirkungsgrad eines Lichtleitelementes **3** erhöht werden kann. Gleiche Bauteile oder Funktionen der Leuchte **16** und der Leuchte **1** sind mit denselben Bezugsziffern versehen.

[0031] Ein weiterer Unterschied des Lichtleitelementes **17** zu dem Lichtleitelement **3** besteht darin, dass die Vorderseite **21** bzw. **24** mit Optikelementen **26** versehen ist. Hierdurch kann eine zusätzliche lichtstreuende Wirkung erzielt werden.

[0032] Das Lichtleitelement **17** weist an einer Oberseite einen kuppelförmigen Lichteinkoppelansatz **27** mit einer halbhohlkugelförmigen Lichteinkopplfläche **28** auf. Durch diese stetige und zugleich kuppelförmige Struktur des Lichteinkoppelansatzes **27** wird ermöglicht, dass die oberen Kanten der Vorderseite **21** des Hauptteils **18** einerseits und die Vorderseiten **24** der Seitenansatzteile **20** andererseits in einer gemeinsamen Ebene verlaufen können.

[0033] Nach einer alternativen Ausführungsform des Reflektors **4** kann dieser auch lediglich als eine dekorative Fläche ausgebildet sein, ohne dass hierbei die Leuchtwirkung ausgenutzt wird. In diesem Fall dient die dekorative Fläche ausschließlich zur Erzielung von Designeffekten beim Betrieb der Leuchte.

[0034] Nach einer weiteren Ausführungsform einer Leuchte **29** kann diese aus einer Mehrzahl von oben beschriebenen Lichtleitelementen **30** gebildet sein, wobei die Lichtleitelemente **30** in Querrichtung versetzt zueinander angeordnet sind. Insbesondere bei einer windschiefen Anordnung der Leuchte **29** kann hierdurch eine flächige Leuchtfläche gebildet werden. Die hierdurch gebildete Überlappung kann sowohl in horizontaler Richtung als auch in vertikaler Richtung erfolgen.

[0035] Nach einer weiteren nicht dargestellten alternativen Ausführungsform können die Lichtleitelemente **3, 17, 30** auch einstückig in einer gemeinsamen Ebene oder entlang einer bogenförmigen Fläche miteinander verbunden sein. Vorteilhaft kann diese Mehrzahl von Lichtleitelementen als ein Spritzgießteil ausgebildet sein, das herstellungstechnisch einfach der vorgegebenen Kontur der Leuchte angepasst sein kann.

Patentansprüche

1. Leuchte für Fahrzeuge, insbesondere für Kraftfahrzeuge, mit einem Lichtleitelement enthaltend
– eine auf einer Vorderseite desselben angeordneten

Lichtaustrittsfläche,

– eine auf einer der Vorderseite abgewandten Rückseite angeordneten Reflexionsfläche,
– eine an einem ersten Ende des Lichtleitelementes angeordneten Lichteinkopplfläche
und eine der Lichteinkopplfläche zugeordnete Lichtquelle,

dadurch gekennzeichnet, dass die Reflexionsfläche (**9''**) der Rückseite (**9**) derart geformt ist, dass die auf die Rückseite (**9, 22**) auftreffenden Lichtstrahlen (**12**) im wesentlichen in Lichtabstrahlrichtung (**5**) totalreflektiert werden.

2. Leuchte nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Rückseite (**9, 22**) des Lichtleitelementes (**3, 17**) derart geformt ist, dass zum einen in einem der Lichtquelle (**2**) zugewandten ersten Abschnitt (**9'**) der Rückseite (**9**) eine Brechung eines ersten Teillichtbündels (**11**) in Richtung einer im rückwärtigen Raum der Leuchte (**1, 16**) angeordneten dekorativen und/oder reflektierenden Fläche (**4**) und zum anderen in einem der Lichtquelle (**2**) abgewandten zweiten Abschnitt (**9''**) die Totalreflexion eines zweiten Teillichtbündels (**12**) in Lichtabstrahlrichtung (**5**) erfolgt.

3. Leuchte nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Rückseite (**9, 22**) als parabol-förmige oder ellipsoidförmige Fläche ausgebildet ist, die an einem der Lichtquelle (**2**) abgewandten zweiten Ende (**15**) eine geringere Breite aufweist als im Bereich eines ersten Endes (**14**) des Lichtleitelementes (**3, 17**).

4. Leuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorderseite (**13, 21, 24**) des Lichtleitelementes (**3, 17**) als Freiformfläche ausgebildet ist zur Bildung einer vorgegebenen Leuchtdichteverteilung.

5. Leuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorderseite (**21, 24**) mit lichtstreuenden Strukturen und/oder Optikelementen (**26**) versehen ist.

6. Leuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Optikelemente (**26**) an der Vorderseite (**21, 24**) des Lichtleitelementes (**17**) gestuft in Erstreckungsrichtung der Vorderseite (**21, 24**) angeordnet sind.

7. Leuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Lichtleitelement (**17**) mindestens ein Seitenansatzteil (**20**) aufweist, das sich in einem zu der Lichtquelle (**2**) nahen Bereich neben einem Hauptteil (**18**) des Lichtleitelementes (**17**) erstreckt und dass die Rückseite (**22**) und/oder die Vorderseite (**24**) des Seitenansatzteils (**20**) derart ausgebildet sind, dass ein zusätzliches drittes Teillichtbündel (**25**) in den rückwärtigen Raum

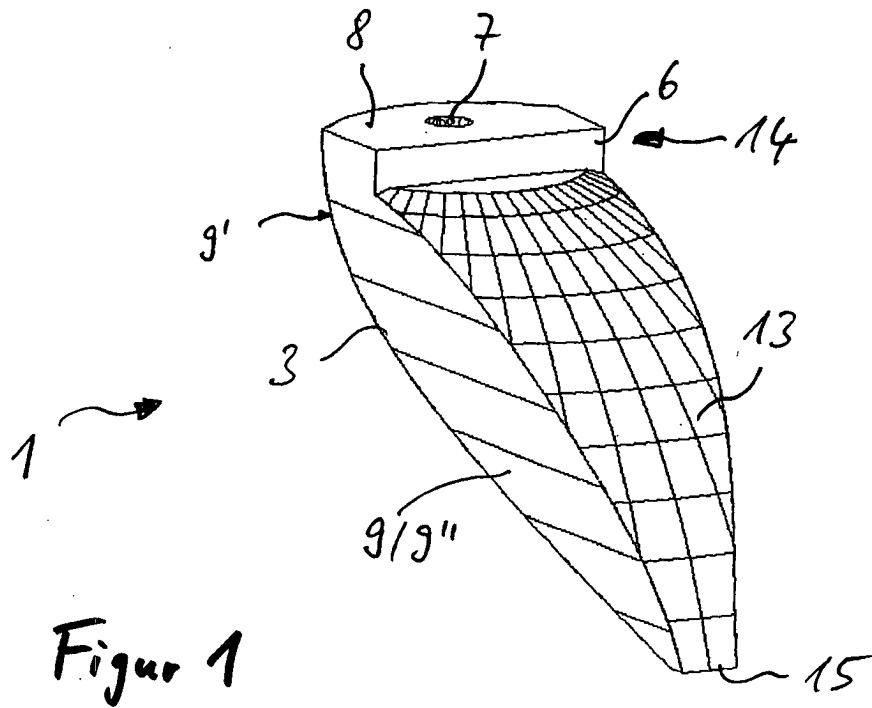
und/oder in Abstrahlrichtung **(5)** austritt.

8. Leuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass eine Mehrzahl von Lichtleitelementen **(3, 17, 30)** unter Bildung einer Überlappung derselben quer zur Lichtabstrahlrichtung **(5)** angeordnet sind.

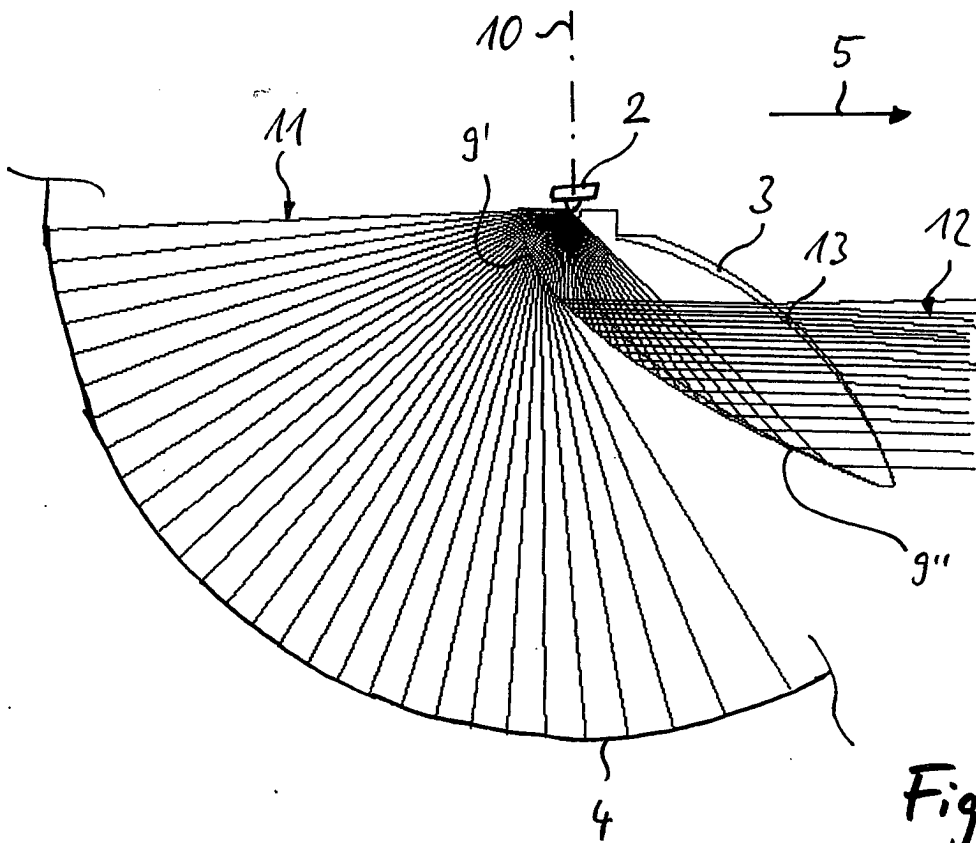
9. Leuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass eine Mehrzahl von nebeneinander angeordneten Lichtleitelementen **(3, 17)** vorgesehen sind, die einstückig miteinander verbunden als Spritzgießteil herstellbar sind.

10. Leuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Lichtquelle als eine Leuchtdiode **(2)** ausgebildet ist, wobei jedem Lichtleitelement **(3, 17, 30)** eine Leuchtdiode **(2)** zugeordnet ist.

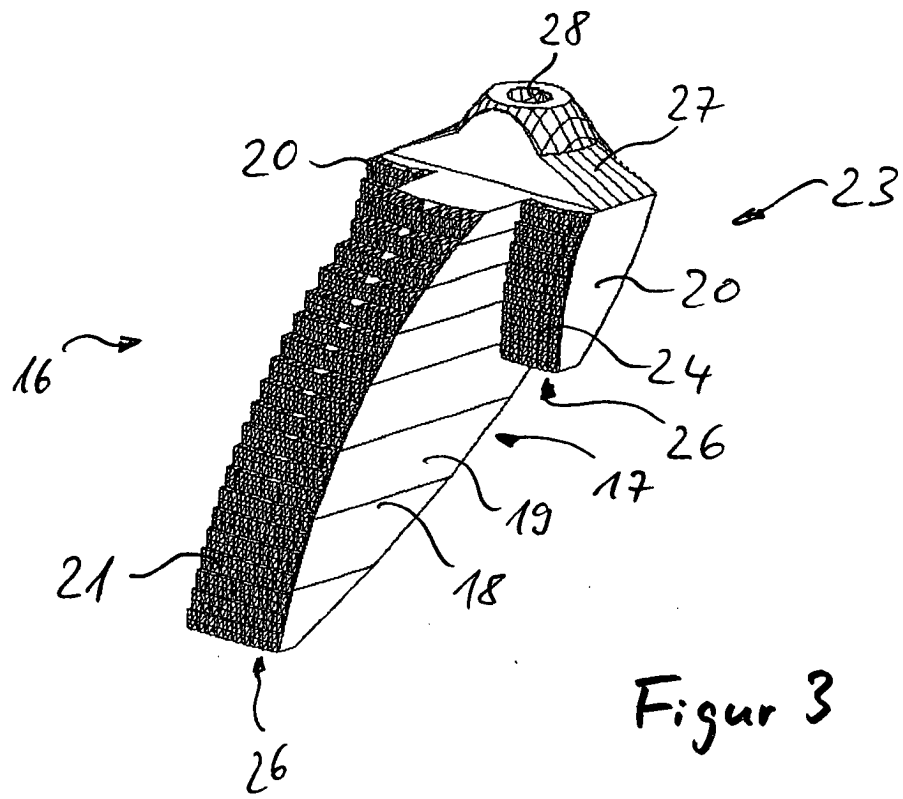
Es folgen 3 Blatt Zeichnungen



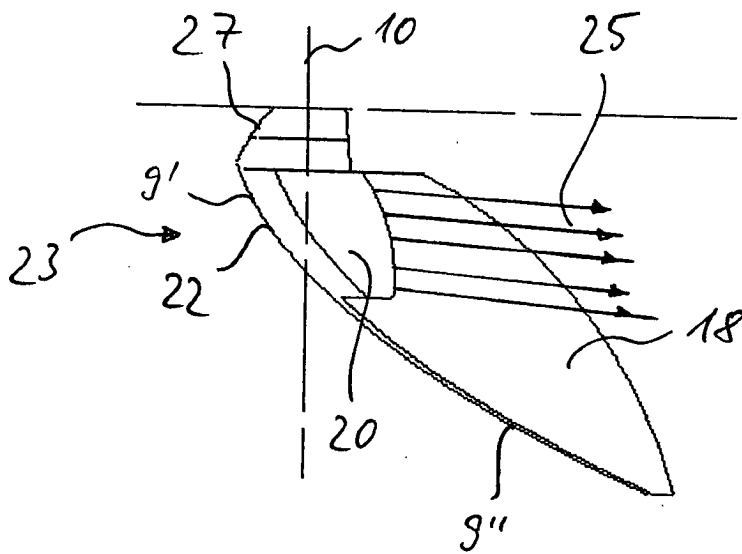
Figur 1



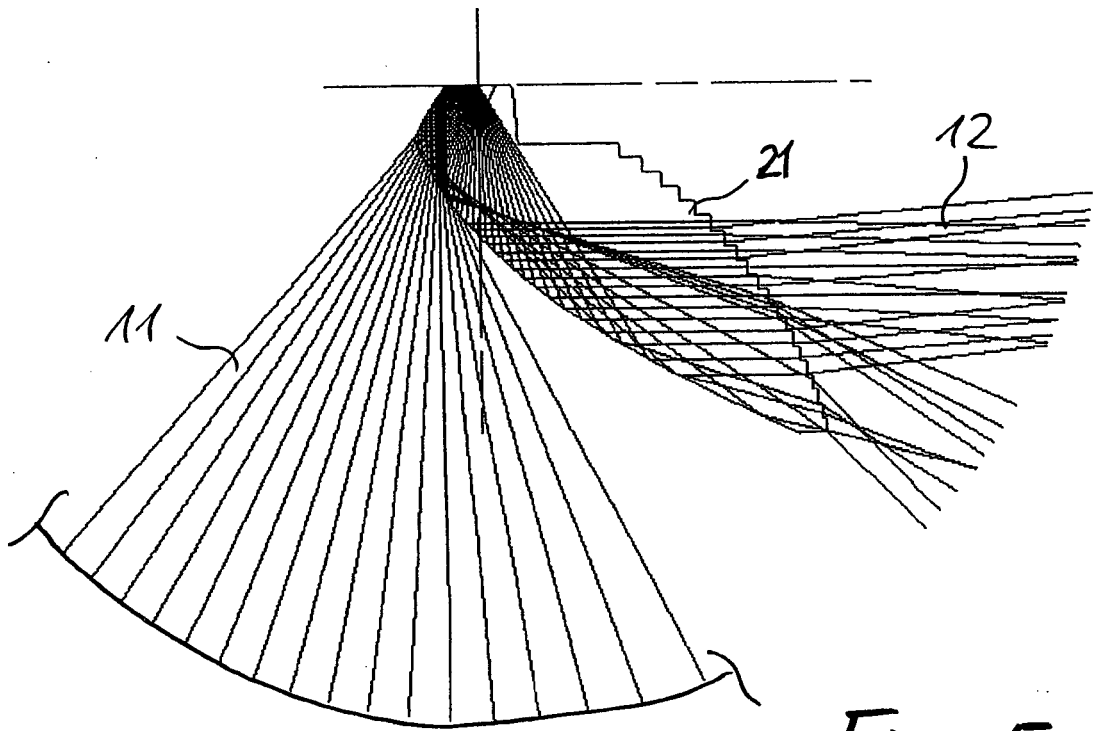
Figur 2



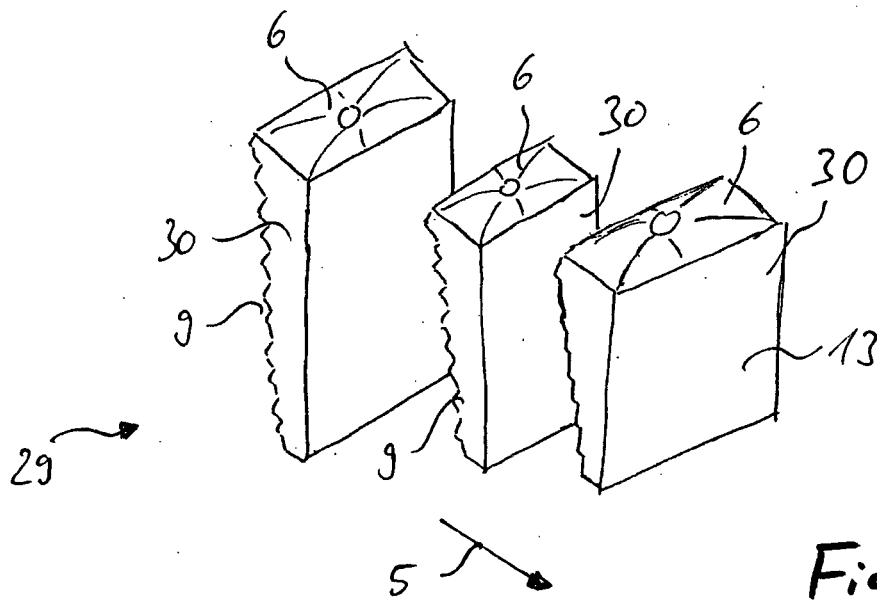
Figur 3



Figur 4



Figur 5



Figur 6