



(10) **DE 10 2009 007 794 A1** 2010.08.26

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2009 007 794.4**

(22) Anmeldetag: **06.02.2009**

(43) Offenlegungstag: **26.08.2010**

(51) Int Cl.⁸: **F21V 29/00** (2006.01)

(71) Anmelder:
**Osram Gesellschaft mit beschränkter Haftung,
81543 München, DE**

(72) Erfinder:
Reingruber, Fabian, 80469 München, DE

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

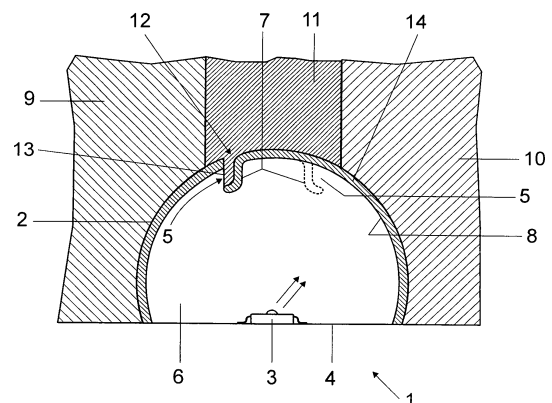
DE 102 16 249 A1
DE 198 29 270 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Diffusor**

(57) Zusammenfassung: Der Diffusor (2) weist mindestens eine Luftdurchlassöffnung (5) auf, wobei die mindestens eine Luftdurchlassöffnung (5) mittels eines jeweiligen Abdeckelements (7) luftdurchlässig abgedeckt ist. Die Leuchtvorrichtung (1) weist mindestens einen Diffusor (2) auf. Bei dem Verfahren zum Herstellen eines Diffusors (2) werden mehrere Formwerkzeuge (9, 10, 11) zu einer Extrusionsform zusammengeführt, wobei mindestens ein Formwerkzeug (11) mindestens einen nach innen gerichteten Vorsprung (12) aufweist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Diffusor für eine Leuchtvorrichtung, insbesondere Lampe, eine Leuchtvorrichtung mit dem Diffusor und ein Verfahren zum Herstellen des Diffusors.

[0002] Das Hauptproblem bei Lampen mit LED-Technologie ist die hohe Temperatur, welche durch die Leuchtdioden (LEDs) entsteht, da von der Temperatur die Lebensdauer und die Effizienz der LEDs abhängt. Um das von den LEDs abgestrahlte Licht gleichmäßiger im Raum zu verteilen, besitzen viele der Lampen einen lichtstreuenden Diffusor. Der Diffusor ist bei sog. Retrofitlampen an die herkömmliche Birnenform angepasst, um eine der zu ersetzenden konventionellen Lampe ähnliche Kontur zu erreichen. Um den Innenraum des Diffusors zu kühlen, ist dieser oft durch Lufteinlässe in einem Kühlkörper der Lampe an die Außenluft gekoppelt. Befindet sich die Lampe in einer aufrechten Raumlage mit dem Diffusor oberhalb der LEDs, strömt die vom Kühlkörper erwärmte Luft in den Diffusor und staut sich dort. Auch die umgekehrte Position mit dem Diffusor im Raum oberhalb der LEDs ist nicht optimal, da der Luftaustausch über den gleichen Kanal erfolgt und sich die Strömungen der aus dem Diffusor aufsteigenden warmen Luft und der durch den Kühlkörper erwärmten Luft gegenseitig behindern.

[0003] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Diffusor für eine Leuchtvorrichtung bereitzustellen, der eine Kühlung der Leuchtvorrichtung effektiver unterstützt.

[0004] Diese Aufgabe wird mittels eines Diffusors, einer Leuchtvorrichtung und eines Verfahrens nach dem jeweiligen unabhängigen Anspruch gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen sind insbesondere den abhängigen Ansprüchen entnehmbar.

[0005] Der Diffusor weist mindestens eine Luftdurchlassöffnung auf, wobei die mindestens eine Luftdurchlassöffnung mittels eines jeweiligen Abdeckelements luftdurchlässig abgedeckt ist. Dadurch kann ein Luftstau im Diffusor verhindert werden und gleichzeitig ein direktes Austreten nicht-gestreuter Strahlung verhindert werden. Ferner wird ein aufgrund der Erwärmung entstehender "Kamin-Effekt" erzeugt, der die Lampe, einschließlich der LEDs, bedeutend besser kühlt. Da der Diffusor das Licht diffus abstrahlt, gibt es durch kleine konstruktionstechnische Änderungen an dem Diffusor im Vergleich zu einer geschlossenen Ausführung keine auffälligen Schattenwürfe oder erkennbare Ungleichmäßigkeiten in der Lichtausstrahlung.

[0006] Der Diffusor dient der Lichtstreuung von Strahlung (IR-Strahlung, sichtbare Strahlung, UV-Strahlung) einer Leuchtvorrichtung, insbesonde-

re Lampe. Der Diffusor kann insbesondere auch als Abdeckung ausgestaltet sein, z. B. als Kolben, insbesondere für eine LED-Retrofitlampe als Ersatz einer Glühlampe oder Leuchtstofflampe.

[0007] Vorteilhafterweise kann mindestens ein Abdeckelement an einer Innenseite des Diffusors angebracht sein, da so eine kompakte Bauform erreicht wird. Insbesondere bei einer Retrofitlampe kann so eine gewünschte Außenkontur einer zu ersetzenden Lampe eingehalten werden.

[0008] Vorteilhafterweise kann mindestens ein Abdeckelement an einer Außenseite des Diffusors angebracht sein, da so eine besonders einfach Anbringung eines auch komplex geformten Diffusors erreicht werden. Es können an einer Innenseite und an einer Außenseite angeordnete Abdeckelemente auch gleichzeitig an einem Diffusor vorhanden sein.

[0009] Vorteilhafterweise kann mindestens ein Abdeckelement einen einstückigen Teil des Diffusors darstellen. Dadurch kann ein folgender Verheiratschritt eines Diffusorgrundkörpers mit einer separaten Abdeckung zu einem fertigen Diffusor vermieden werden, was den Herstellungsablauf vereinfacht.

[0010] Vorteilhafterweise kann der Diffusor mittels eines Extrusionsverfahrens hergestellt sein, insbesondere falls das Abdeckelement einen einstückigen Teil des Diffusors darstellt. Es können sämtliche geeigneten Extrusionsarten verwendet werden, z. B. Extrusionsblasen. Alternativ zur Extrusion können auch andere Fertigungstechniken verwendet werden, wie Spritzblasen oder Spritzgießen.

[0011] Vorteilhafterweise kann mindestens ein Abdeckelement aber auch nachträglich mit einem Diffusorgrundkörper zum fertigen Diffusor verheiratet worden sein. Dadurch kann eine komplexe Ausformung des Diffusorgrundkörpers vermieden werden und eine komplexe Ausgestaltung des Abdeckelements vereinfacht werden. Das Verheiraten kann mittels sämtlicher geeigneten Methoden durchgeführt werden, wie beispielsweise durch Rasten, Stecken und/oder Kleben usw.

[0012] Vorteilhafterweise kann das Abdeckelement ein optisch streuendes Abdeckelement sein, da sich so eine besonders homogene Lichtverteilung ergibt.

[0013] Vorteilhafterweise kann das Abdeckelement aber auch ein zumindest teilweise verspiegeltes Abdeckelement sein, wobei das Abdeckelement so ausgestaltet ist, dass aus einem Innenraum auf das Abdeckelement auftreffende Strahlung in den Innenraum zurückgestrahlt gestrahlt wird. Dadurch kann eine Blendwirkung für einen Betrachter verringert werden.

[0014] Die Leuchtvorrichtung weist mindestens einen solchen Diffusor auf.

[0015] Vorteilhafterweise kann der Diffusor mindestens eine Lichtquelle überdecken, wobei durch die Luftdurchlassöffnung gerichtete Strahlengänge durch das zugehörige Abdeckelement gestreut werden, und zwar vor Durchlaufen der Luftdurchlassöffnung (innenliegendes Abdeckelement) und/oder nach Durchlaufen der Luftdurchlassöffnung (außenliegendes Abdeckelement).

[0016] Die Art der Lichtquelle ist grundsätzlich nicht beschränkt, jedoch wird eine Halbleiterlichtquelle bevorzugt. Die Halbleiter-Lichtquelle kann ein oder mehrere Halbleiter-Emitter, insbesondere Leuchtdioden (LEDs), aufweisen. Der oder die Halbleiter-Emitter kann bzw. können einzeln gehäust sein (z. B. 'Einzel-LED'), oder es können auch mehrere Halbleiter-Emitter auf einem gemeinsamen Substrat ("Submount") aufgebracht sein, z. B. durch Bestückung eines Substrats aus AlN mit LED-Chips. Die elektrische Verbindung der Halbleiter-Emitter mit dem Submount geschieht vorteilhafterweise durch Chip-Level-Verbindungsarten, wie Bonden (Drahtbonden, Flip-Chip-Ronden) usw., während das Submount und die Einzel-LED vorteilhafterweise durch herkömmliche Verbindungsarten wie Löten mit der Trägerplatte elektrisch kontaktiert werden. Grundsätzlich können ein oder mehrere Submounts auf der Trägerplatte oder einem der starren Trägerbereiche montiert sein. Bei Vorliegen mehrerer Halbleiter-Emitter können diese in der gleichen Farbe strahlen, z. B. weiß, was eine einfache Skalierbarkeit der Helligkeit ermöglicht. Die Halbleiter-Emitter können aber zumindest teilweise auch eine unterschiedliche Strahlfarbe aufweisen, z. B. rot (R), grün (G), blau (B), bernstein (A) und/oder weiß (W). Dadurch kann ggf. eine Strahlfarbe der Lichtquelle durchgestimmt werden, und es kann ein beliebiger Farbpunkt eingestellt werden. Insbesondere kann es bevorzugt sein, wenn Halbleiter-Emitter unterschiedlicher Strahlfarbe ein weißes Mischlicht erzeugen können. Anstelle oder zusätzlich zu anorganischen Leuchtdioden, z. B. auf Basis von InGaN oder AlInGaP, sind allgemein auch organische LEDs (OLEDs) einsetzbar. Allgemein sind auch andere Halbleiter-Lichtquellen wie Laserdioden einsetzbar. Auch ist die Erfindung auch für andere Lichtquellen einsetzbar, wie Kompaktleuchtstoffröhren.

11. Leuchtvorrichtung (**1**; **5**; **19**) nach Anspruch 10 mit einem Diffusor (**20**) nach Anspruch 8, aufweisend mindestens einen Reflektor (**25**) zur Reflektion von Licht, das mittels des Abdeckelements (**23**) zurückreflektiert worden ist, durch den Diffusor ((**20**)).

[0017] Bei dem Verfahren zum Herstellen eines Diffusors mittels Extrusion können mehrere Formwerkzeuge zu einer vollständigen Extrusionsform, insbe-

sondere Extrusionsblasform, zusammengeführt werden, wobei mindestens ein Formwerkzeug mindestens einen nach Innen gerichteten Vorsprung aufweist. Durch diesen Vorsprung kann insbesondere bei einem Extrudieren hinter dem Vorsprung ein 'Schattenbereich' geschaffen werden, welcher eine geringe, u. U. sogar fehlende, Materialstärke aufweist. Der Bereich geringer Materialstärke kann ggf. einfach nachbearbeitet werden, um die Luftdurchgangsöffnung freizulegen.

[0018] Vorteilhafterweise kann mindestens ein (aus Sicht eines körpereigenen Koordinatensystems) seitliches und/oder oberes Formwerkzeug mindestens einen nach Innen gerichteten Vorsprung aufweisen. Dadurch kann ein entsprechendes seitlich und/oder oben angebrachtes Abdeckelement im Diffusor geschaffen werden.

[0019] Zur nachträglichen Anbringung eines Abdeckelements kann in einen Diffusor oder Diffusorgrundkörper vorteilhafterweise eine Luftdurchlassöffnung eingebracht werden.

[0020] In den folgenden Figuren wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen schematisch genauer beschrieben. Dabei können zur besseren Übersichtlichkeit gleiche oder gleichwirkende Elemente mit gleichen Bezugszeichen versehen sein.

[0021] [Fig. 1](#) zeigt als Schnittdarstellung Teile einer Leuchtvorrichtung mit einem Diffusor gemäß einer ersten Ausführungsform zusammen mit der Einzeichnung von Formwerkzeugen zur Herstellung des Diffusors;

[0022] [Fig. 2](#) zeigt als Schnittdarstellung Teile einer Leuchtvorrichtung mit einem Diffusor gemäß einer zweiten Ausführungsform zusammen mit der Einzeichnung von Formwerkzeugen zur Herstellung des Diffusors;

[0023] [Fig. 3](#) zeigt als Schnittdarstellung Teile einer Leuchtvorrichtung mit einem Diffusor gemäß einer dritten Ausführungsform.

[0024] [Fig. 1](#) zeigt als Schnittdarstellung in Seitenansicht Teile einer Leuchtvorrichtung **1** mit einem lampenkolbenförmigen Diffusor **2** aus einem lichtstreuenden (opaken) Kunststoff gemäß einer ersten Ausführungsform, welcher eine Lichtquelle in Form einer Leuchtdiode **3** abdeckt. Zur einfacheren Beschreibung wird die Lage der Leuchtdiode **3** und damit einer Aufsatzöffnung **4** des Diffusors **2** zum Aufsatz auf die Leuchtvorrichtung **1** als "unten" angenommen. An einem der Aufsatzöffnung **4** gegenüberliegenden oberen Bereich des Diffusors **2** befinden sich zwei schlitzartige Luftdurchlassöffnungen **5**, die jeweils von einem nach Innen in den Innenraum **6** des Diffusors **2** gerichteten Abdeckelement **7** abge-

deckt sind. Die Abdeckelemente **7** sind somit an einer Innenseite **8** des Diffusors **2** so angeordnet, dass kein von der LED **3** ausgestrahltes Licht direkt aus den Luftdurchlassöffnungen **5** austreten kann, sondern vorher an den Abdeckelementen **7** gestreut wird. Dadurch wird eine direkte Sicht auf die LED **3** und folglich eine Blendung verhindert. Die Abdeckelemente **7** sind als einstückige Teile des Diffusors **2** ausgeführt.

[0025] Durch die luftdurchlässige Anordnung der Abdeckelemente **7** kann in der gezeigten Lage der Leuchtvorrichtung **1** erwärmte Luft nach oben durch die Luftdurchlassöffnungen **5** austreten oder bei um 180° gedrehter Lage, bei welcher der obere Bereich des Diffusors **2** im Raum nach unten ausgerichtet ist, Kühlluft von unten durch die Luftdurchlassöffnungen **5** einströmen. Dadurch wird eine Luftstauung verhindert und eine Bildung eines Kamineffekts unterstützt. Dabei ist die LED herkömmlicherweise auf einem hier nicht dargestellten Kühlkörper montiert, welcher Luftdurchlassöffnungen aufweist, die den Innenraum **6** des Diffusors **2** mit dem Außenraum verbinden. Durch die Luftdurchlassöffnungen **5** des Diffusors **2** wird somit ein beidseitig nach Außen offener Luftkanal durch den Kühlkörper und durch den Diffusor **2** geschaffen.

[0026] Zur einfacheren Beschreibung der Herstellung des Diffusors **2** mittels Extrusion sind hier drei Formwerkzeuge **9**, **10**, **11** eingezeichnet, welche in dem gezeigten zusammengeführten Zustand die Extrusionsform darstellen. Dabei sind die zwei seitlichen Formwerkzeuge **9**, **10** seitlich herangeführt worden und ist ein oberes Formwerkzeug **11** von oben herangeführt worden. Die Formwerkzeuge **9**, **10**, **11** werden nach Herstellung des Diffusors **2** entsprechend umgekehrt wieder abgezogen oder abgetrennt. Im zusammengeführten Zustand kann das Material des Diffusors **2** beispielsweise von einer Düse aus durch Blasextrusion auf die Form **9**, **10**, **11** aufgebracht werden, wobei die Düse beispielsweise an unteren Rand mittig angeordnet sein kann, und zwar z. B. in etwa an der Stelle, an der sich nun die LED **3** befindet. Das obere Formwerkzeug **11** weist an der Stelle, an der die Abdeckelemente **7** vorgesehen sind, in den Innenraum **6** gerichtete Vorsprünge **12** auf, deren Kontur die Form des Abdeckelements **7** vorgibt. Genauer gesagt wird im Wesentlichen nur diejenige Fläche der Vorsprünge **12** mit Material bedeckt, die sich in der Sichtlinie der Düse befindet. Da im vorliegenden Fall jedoch die von der Düse aus sichtbare Fläche am jeweiligen Vorsprung **12** einen Sprung bzw. eine scharfe Kante **13** aufweist, wird sich an der Kante **13** kein oder nur wenig Material anlagern und so die Luftdurchlassöffnungen **5** bilden. In anderen Worten zerteilt sich aufgrund der scharfen Kante **13** das Material, und die zugehörige Luftdurchlassöffnung **5** entsteht. An manchen Stellen ist das obere Formwerkzeug **11** ohne die Kante **13** ausge-

führt und bildet einen Steg **14**, welcher den oberen Bereich des Diffusors **2** hält. Falls sich dennoch ein wenig Material an der Kante **13** anlagert (z. B. eine Haut oder dünne Folie bildend), also die Kante **13** nicht ausreicht, um eine Trennung des Materials zu bewirken, wird der Diffusor **2** nachbearbeitet. Dazu kann das Material einfach entfernt werden, z. B. abgeschnitten oder abgefräst werden.

[0027] [Fig. 2](#) zeigt als Schnittdarstellung in Seitenansicht Teile einer Leuchtvorrichtung **15** mit einem Diffusor **16** gemäß einer zweiten Ausführungsform zusammen mit der Einzeichnung von Formwerkzeugteilen **17**, **18** zur Herstellung des Diffusors **16**. Im Gegensatz zu der in [Fig. 1](#) gezeigten ersten Ausführungsform sind die in den Innenraum **6** reichenden Vorsprünge der Formwerkzeugteile **17**, **18** nun seitlich angeordnet. Dabei sind die scharfen Kanten **13** der Vorsprünge **12** nach oben (von der LED **3** weg) gerichtet, so dass sich jeweils eine von der LED **3** weggerichtete Luftdurchlassöffnung **5** bilden kann.

[0028] [Fig. 3](#) zeigt als Schnittdarstellung in Seitenansicht Teile einer Leuchtvorrichtung **19** mit einem Diffusor **20** gemäß einer dritten Ausführungsform. Der Diffusor **20** weist nun an seinem oberen Scheitelsbereich eine nachträglich eingearbeitete, z. B. eingefräste oder eingeschnittene, Luftdurchlassöffnung **21** auf. Die Luftdurchlassöffnung **21** ist von Außen von einer nachträglich an einem Diffusorgrundkörper **22** befestigten Abdeckschale **23** abgedeckt, so dass auch hier kein Licht von der LED **3** direkt nach Außen gelangen kann. In anderen Worten wird ein Diffusorgrundkörper **22**, welcher die Luftdurchlassöffnung **21** aufweist, mit dem Abdeckelement **23** verheiratet, um so den fertigen Diffusor **20** zu bilden. Zur Verheiratung wird das Abdeckelement **23** mittels Rastnasen **26** in die Luftdurchlassöffnung **21** unlösbar eingerastet. Die Abdeckschale **23** kann beispielsweise ein Spritzgussteil sein.

[0029] Alternativ zu einem streuenden Abdeckelement weist die Abdeckschale **23** im gezeigten Beispiel eine innere Spiegelfläche **24** auf und ist aus Metall gefertigt. Dadurch ergibt sich eine Lampe **19** mit einen sog. 'Kopfspiegel'. Das auf die Abdeckschale **23** bzw. den Kopfspiegel auftreffende Licht wird reflektiert und in Richtung des Sockels oder der Unterseite abgestrahlt, wodurch das Auge nicht geblendet wird. Um das zurückgestrahlte Licht weiter nach Außen zu lenken, ist an der Unterseite neben der LED **3** mindestens ein Reflektor **25** vorhanden.

[0030] Selbstverständlich ist die vorliegende Erfindung nicht auf die gezeigten Ausführungsbeispiele beschränkt. So können Merkmale verschiedener gezeigter Ausführungsformen auch kombiniert werden, beispielsweise das obere außenliegende Abdeckelement aus Metall mit seitlichen innenliegenden und einstückig mit dem Diffusorgrundkörper hergestellten

Abdeckelementen. Auch können die Diffusoren mit anderen Methoden hergestellt werden, z. B. mittels Spritzgießens.

Bezugszeichenliste

1	Leuchtvorrichtung
2	Diffusor
3	Leuchtdiode
4	Aufsatzöffnung
5	Luftdurchlassöffnung
6	Innenraum des Diffusors
7	Abdeckelement
8	Innenseite des Diffusors
9	Formwerkzeug
10	Formwerkzeug
11	Formwerkzeug
12	Vorsprung
13	Kante
14	Steg
15	Leuchtvorrichtung
16	Diffusor
17	Formwerkzeug
18	Formwerkzeug
19	Leuchtvorrichtung
20	Diffusor
21	Luftdurchlassöffnung
22	Diffusorgrundkörper
23	Abdeckschale
24	Spiegelfläche
25	Reflektor
26	Rastnasen

Patentansprüche

1. Diffusor (2; 16; 20) für eine Leuchtvorrichtung (1; 15; 19), aufweisend mindestens eine Luftdurchlassöffnung (5; 21), wobei die mindestens eine Luftdurchlassöffnung (5; 21) mittels eines jeweiligen Abdeckelements (7; 23) luftdurchlässig abgedeckt ist.

2. Diffusor (2; 16) nach Anspruch 1, bei dem mindestens ein Abdeckelement (7) an einer Innenseite (8) des Diffusors (2; 16) angebracht ist.

3. Diffusor (20) nach Anspruch 1 oder 2, bei dem mindestens ein Abdeckelement (23) an einer Außenseite des Diffusors (20) angebracht ist.

4. Diffusor (2; 16) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem mindestens ein Abdeckelement (7) einen einstückigen Teil des Diffusors (2; 16) darstellt.

5. Diffusor (2; 16) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, welcher mittels eines Extrusionsverfahrens hergestellt ist.

6. Diffusor (20) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem mindestens ein Abdeckelement

(23) nachträglich mit dem Diffusor (20) verheiratet worden ist.

7. Diffusor (2; 16) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem das Abdeckelement (7) ein optisch streuendes Abdeckelement ist.

8. Diffusor (20) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, bei dem das Abdeckelement (23) ein zumindest teilweise verspiegeltes Abdeckelement (23) ist, wobei das Abdeckelement (23) so ausgestaltet ist, dass aus einem Innenraum (6) auf das Abdeckelement (23) auftreffende Strahlung in den Innenraum (6) zurückgestrahlt gestrahlt wird.

9. Leuchtvorrichtung (1; 5; 19), aufweisend mindestens einen Diffusor (2; 16; 20) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

10. Leuchtvorrichtung (1; 15; 19) nach Anspruch 10, bei welcher der Diffusor (2; 16; 20) mindestens eine Lichtquelle (3) überdeckt und durch die Luftdurchlassöffnung (5; 21) gerichtete Strahlengänge auf das zugehörige Abdeckelement (7; 23) auftreffen.

11. Leuchtvorrichtung (1; 15; 19) nach Anspruch 10 mit einem Diffusor (20) nach Anspruch 8, aufweisend mindestens einen Reflektor (25) zur Reflektion von Licht, das mittels des Abdeckelements (23) zurückreflektiert worden ist, durch den Diffusor ((20).

12. Verfahren zum Herstellen eines Diffusors (2; 16) nach Anspruch 5, bei dem mehrere Formwerkzeuge (9, 10, 11; 17, 18) zu einer Extrusionsform zusammengeführt werden, wobei mindestens ein Formwerkzeug (11; 17, 18) mindestens einen nach Innen gerichteten Vorsprung (12) aufweist.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

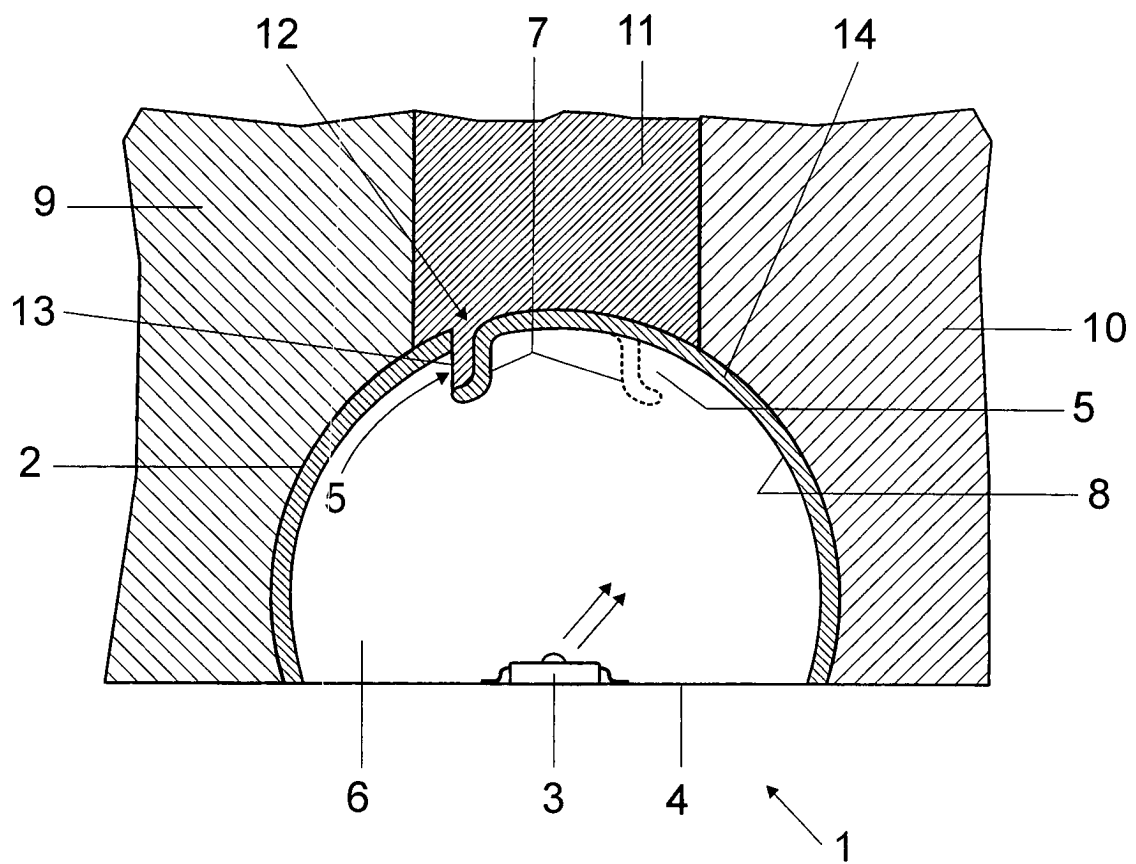


FIG 1

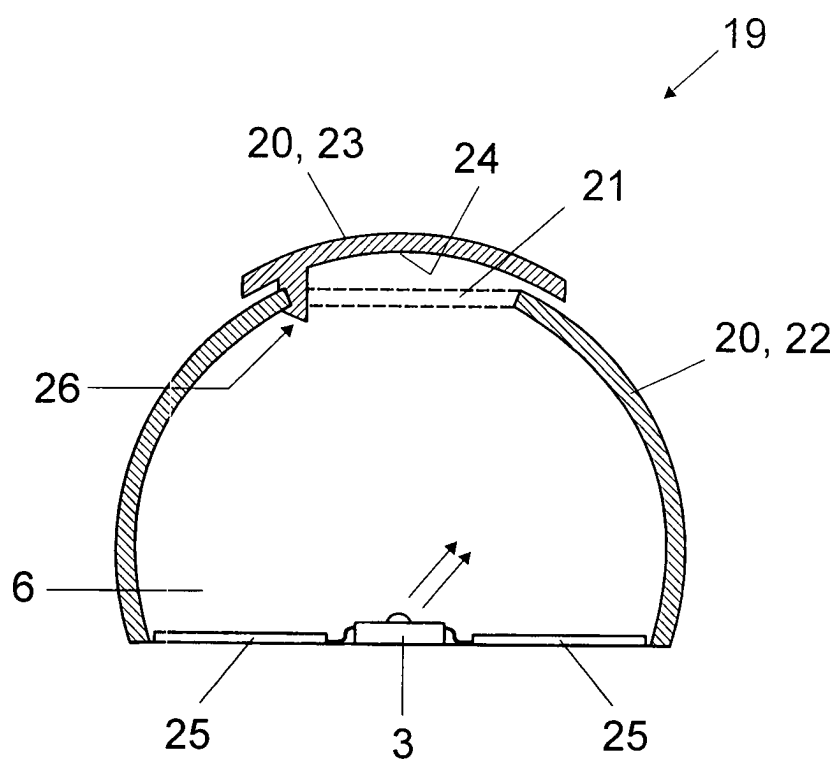


FIG 3