



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
13.10.2004 Patentblatt 2004/42

(51) Int Cl.7: **F21V 7/20, F21V 29/02**

(21) Anmeldenummer: **04005058.5**

(22) Anmeldetag: **04.03.2004**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK

(30) Priorität: **09.04.2003 DE 10316506**

(71) Anmelder:
• **Schott Glas**
55122 Mainz (DE)
Benannte Vertragsstaaten:
AT CZ FI PL MC ES NL BE BG TR HU DE PT SK
SI DK CH FR EE IT GR CY LI RO LU SE
• **Carl-Zeiss-Stiftung trading as Schott Glas**
55122 Mainz (DE)
Benannte Vertragsstaaten:
GB IE

(72) Erfinder:
• **Bewig, Lars, Dr.**
37581 Bad Gandersheim (DE)
• **Zierfas, Ulrich**
37581 Bad Gandersheim (DE)
• **Holdmann, Torsten**
55597 Wöllstein (DE)

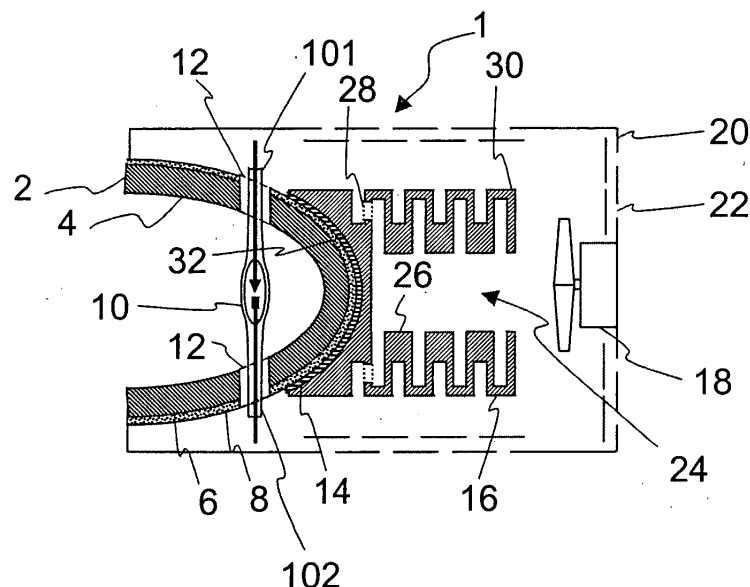
(74) Vertreter: **Herden, Andreas F.**
Blumbach, Kramer & Partner GbR
Patentanwälte
Alexandrastrasse 5
65187 Wiesbaden (DE)

(54) **Lichterzeugende Vorrichtung mit Reflektor**

(57) Die Erfindung sieht eine lichterzeugende Vorrichtung (1) vor, welche eine effektivere Kühlung des Reflektors (2) bereitstellt, wobei die Vorrichtung einen

Reflektor (2), sowie eine Einrichtung (8,14,16,18,26,28,30,32,34,36) zur Verbesserung der Wärmeabfuhr vom Reflektor umfaßt.

Fig. 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft allgemein Beleuchtungsmittel, insbesondere betrifft die Erfindung eine lichterzeugende Vorrichtung mit Reflektor und kühlender Struktur.

[0002] Es gibt Bestrebungen, beispielsweise auf dem Gebiet der Projektionstechnik, lichterzeugende Systeme bei gleicher oder erhöhter Leistung zu verkleinern. Dies ist unter anderem wünschenswert, um eine erhöhte Brillanz zu erreichen. Für Projektoren werden auch heute noch überwiegend konventionelle Leuchtmittel verwendet, welche beispielsweise mit Glühdrähten oder insbesondere mit Lichtbögen arbeiten. Diese Lichtquellen zeichnen sich gegenüber Lasern als hochbrillianten Quellen besonders durch die hohe Lichtleistung und die naturgetreue Farbtemperatur und einen hohen spektralen Blauanteil aus.

[0003] Allerdings fällt bei derartigen Lichtquellen ein hoher Wärmeanteil ab. Aufgrund der anfallenden Wärmeleistung können die lichterzeugenden Systeme oder Vorrichtungen nicht beliebig klein gestaltet werden, um den Wärmeeintrag auf den Reflektor pro Flächeneinheit nicht zu hoch werden zu lassen. Dieses Problem verstärkt sich insbesondere auch bei Kaltlichtreflektoren, bei welchen längerwellige Strahlungsanteile nicht reflektiert werden, sondern durch den Reflektor hindurchtreten. Weitere Probleme ergeben sich durch die beim Ein- und Ausschalten entstehenden hohen Temperaturwechsel.

[0004] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein lichterzeugendes System, insbesondere eine lichterzeugende Vorrichtung bereitzustellen, welches eine Verbesserung hinsichtlich der oben genannten Probleme schafft. Diese Aufgabe wird bereits in höchst überraschend einfacher Weise durch den Gegenstand der unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen sind ferner in den Unteransprüchen angegeben.

[0005] Dementsprechend sieht die Erfindung eine lichterzeugende Vorrichtung vor, die einen Reflektor, sowie eine Einrichtung zur Verbesserung der Wärmeabfuhr vom Reflektor umfaßt.

[0006] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist eine lichterzeugende Vorrichtung vorgesehen, bei welcher die Einrichtung zur Verbesserung der Wärmeabfuhr mit der Rückseite des Reflektors verbunden oder an dieser angeordnet ist. Als Rück- oder Außenseite des Reflektors wird dabei eine dem Leuchtmittel oder dem für das Leuchtmittel vorgesehenen Ort abgewandte Seite des Reflektors verstanden.

[0007] Besonders vorteilhaft für eine effektivere Wärmeabfuhr ist es, wenn die Einrichtung zur Verbesserung der Wärmeabfuhr eine strahlungsabsorbierende Fläche umfaßt.

[0008] Insbesondere kann dabei die Einrichtung zur Verbesserung der Wärmeabfuhr eine strahlungsabsorbierende Beschichtung umfassen, wobei es besonders

zweckmäßig ist, wenn die Beschichtung im Infrarot-Bereich, insbesondere im spektralen Bereich der Wärmestrahlung absorbiert. Eine derartige Beschichtung kann in einfacher Weise auch auf nicht oder schwach absorbierende Materialien eines Reflektorkörpers, wie etwa einer Glaskalotte aufgebracht werden.

[0009] Mittels einer solchen strahlungsabsorbierenden Fläche oder Beschichtung kann die vom Reflektor emittierte oder durch den Reflektor hindurchtretende Wärmestrahlung dort gezielt absorbiert werden, so daß an der strahlungsabsorbierenden Fläche eine verbesserte Kühlung erzielt werden kann.

[0010] Eine bevorzugte Weiterbildung sieht außerdem vor, daß die wärmestrahlungs-absorbierende Beschichtung auf der Reflektor-Außenseite angeordnet ist. Die Beschichtung kann dabei die gesamte Außenseite oder auch einen oder mehrere Teilbereiche bedecken.

[0011] Um die Wärmeabfuhr zu verbessern, kann eine für die Kühlung vorgesehene Fläche auch wirbelerzeugende Strukturen umfassen. Beispielsweise können die Strukturen aufzumindest einem Bereich der Oberfläche des Reflektor angeordnet sein. Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung sieht vor, daß die wirbelerzeugenden Strukturen auf der Reflektor-Außenseite angeordnet sind.

[0012] Besonders geeignet als wirbelerzeugende Strukturen sind Dimpel oder Vertiefungen, die beispielsweise kreisförmig sein können. Diese lassen sich einfach herstellen und sorgen bei Umströmung einer mit derartigen Strukturen ausgestatteten Fläche mit einem Kühlfluid aufgrund der Wirbelbildung für eine effektive Durchmischung kalter und heißer Fluidschichten und damit zu einem effektiveren Wärmeaustausch.

[0013] Der Reflektor kann auch mit Vorteil mit einer selbstreinigenden Oberfläche ausgestattet sein. Diese verhindert die An- oder Ablagerung von Verunreinigungen, die unter anderem nachteilig die Wärmeabfuhr behindern können. Selbstreinigende Eigenschaften können dabei unter anderem auch durch die oben genannten wirbelbildenden Strukturen erreicht werden, wobei durch die Wirbelbildung eine Entstehung von Strömungs-Totzonen und damit die Ablagerung von Verunreinigungen, wie etwa von Staub vermieden wird.

[0014] Bei einer weiteren bevorzugten Weiterbildung der lichterzeugenden Vorrichtung umfaßt die Einrichtung zur Verbesserung der Wärmeabfuhr einen mit dem Reflektor verbundenen Kühlkörper, um so die effektive Kühlfläche zu vergrößern.

[0015] Der Kühlkörper kann insbesondere auch im Bereich der Verbindung mit dem Reflektor eine an den Reflektor angepaßte Form aufweisen, um die Wärmeleitung vom Reflektor in den Kühlkörper hinein zu verbessern.

[0016] Von Vorteil ist es auch, wenn die Einrichtung zur Verbesserung der Wärmeabfuhr eine auf dem Reflektor, insbesondere auf der Reflektor-Außenseite angeordnete wärmeleitende Schicht umfaßt. Diese sorgt

für eine verbesserte Verteilung und Abfuhr der anfallenden Wärmeleistung. Beispielsweise kann dazu ein Reflektor mit einer metallischen Beschichtung versehen werden. Neben einer verbesserten Wärmeabfuhr sorgt eine solche Beschichtung auch für eine erhöhte Temperaturwechselbeständigkeit, da die Wärme schneller auf den Reflektorkörper oder Teile des Reflektorkörpers verteilt werden kann und Temperaturspannungen im Reflektormaterial vermieden werden.

[0017] Insbesondere ist es auch von Vorteil, wenn der Reflektor mit einer Beschichtung versehen wird, die zwei Schichten umfaßt, wobei eine erste Schicht strahlungsabsorbierend und eine zweite, über der ersten Schicht angeordnete Schicht hoch wärmeleitfähig ist. Auf diese Weise kann eine Reflexion der Strahlung durch die erste Schicht vermieden und die Strahlungsleistung gezielt in dieser Schicht eingetragen werden, wobei dann die zweite Schicht für eine gleichmäßigere Temperaturverteilung entlang der beschichteten Oberfläche sorgt. Gemäß einer Variante dieser Ausführungsform der Erfindung ist auch dieser Schicht auf der Reflektor-Außenseite angeordnet.

[0018] Die Einrichtung zur Verbesserung der Wärmeabfuhr kann auch vorteilhaft eine CVD- und/oder PVD-Beschichtung des Reflektors umfassen. Diese Schicht kann insbesondere eine strahlungsabsorbierende und/oder wärmeleitende Schicht umfassen. CVD- und PVD-Beschichtungen lassen sich in großer Materialvielfalt und auch leicht als absorbierende Schichten herstellen. Beispielsweise kann dazu eine Siliziumoxidschicht mit hohem Kohlenstoff-Anteil, insbesondere mit amorphem Kohlenstoff abgeschieden werden, die gute Absorptionseigenschaften aufweist. Die CVD-Beschichtung kann auch eines oder mehrere Metalloxide aufweisen, wobei unter anderem Oxide der Metalle Titan, Tantal und Niob geeignet sind. Auch das Verfahren des PVD-Beschichtens ist zweckmäßig, um etwa metallische Schichten abzuschneiden.

[0019] Anstelle oder zusätzlich zu einer hoch wärmeleitfähigen Beschichtung des Reflektors kann die Einrichtung zur Verbesserung der Wärmeabfuhr vorteilhaft auch eine mit dem Reflektor in Kontakt gebrachte Metallfolie umfassen. Das in Kontakt bringen kann unter anderem durch Aufkleben oder Klemmen zwischen dem Reflektor und einem weiteren Teil erfolgen.

[0020] Bevorzugt weist die lichterzeugende Vorrichtung außerdem eine Luftkühlung auf, um Wärme von Bestandteilen der Einrichtung zur Verbesserung der Wärmeabfuhr aufzunehmen. Die Luftkühlung kann selbstverständlich auch selbst Teil der Einrichtung zur Verbesserung der Wärmeabfuhr sein. Die Luftkühlung kann dabei beispielsweise einen Ventilator umfassen und/oder als Konvektionskühlung ausgestaltet sein.

[0021] Die lichterzeugende Vorrichtung kann selbst zumindest ein Leuchtmittel umfassen oder entsprechend für die Ausrüstung mit einem Leuchtmittel ausgestaltet sein. Geeignete Leuchtmittel sind beispielsweise Ultrahochdruck-Lampen, wie insbesondere Kurz-

bogenlampen, oder Halogenlampen.

[0022] Besondere Verbesserungen durch eine erfindungsgemäße Vorrichtung ergeben sich insbesondere auch bei der Verwendung eines Kaltlichtreflektors, da hier ein großer Teil der Wärmestrahlung durch den Reflektor hindurchtritt und hinter dem Reflektor abgeführt werden muß oder anderenfalls hinter dem Reflektor liegende Flächen stark aufheizt.

[0023] In vorteilhafter Weiterbildung kann die erfindungsgemäße Vorrichtung auch mit einem Gehäuse ausgestattet sein. Besonders bei Verwendung von Ultrahochdruck-Lampen kann das Gehäuse aus Sicherheitsgründen zweckmäßig als Splitterschutz-Gehäuse ausgestaltet sein. Weiterhin kann das ein Gehäuse auch zumindest eine lichtgeschützte Öffnung aufweisen, durch die Kühlluft zugeführt werden kann, ohne daß Licht, welches etwa durch den Reflektor oder durch Aussparungen in diesem in den Gehäusekörper gelangt, durch die Gehäuseöffnung nach außen gelangt.

[0024] Um Teile der Einrichtung zur Verbesserung der Wärmeabfuhr unter Herstellung eines guten Wärmekontakts an den Reflektor anzuschließen, kann die Einrichtung auch eine thermische Verbindung mit dem Reflektor mit Wärmeleitpaste umfassen, oder mit dem Reflektor über eine Wärmeleitpasten-Schicht mit dem Reflektor verbunden sein. Beispielsweise kann Wärmeleitpaste zwischen den Reflektor und einen Kühlkörper oder einer wärmeverteilenden Metallfolie eingebracht werden.

[0025] Ein guter Wärmekontakt kann auch mit einem federnden und/oder an die Form des Reflektor angepaßten Becher der Einrichtung zur Verbesserung der Wärmeabfuhr erreicht werden, welcher sich an den Reflektor anschmiegt.

[0026] Für den Reflektor sind eine Vielzahl von Materialien, wie etwa Metall, Glas, oder Glaskeramik geeignet. Aufgrund der erfindungsgemäß bereitgestellten verbesserten Wärmeabfuhr können sogar Kunststoffe eingesetzt werden. Diese können beispielsweise zumindest einen der Kunststoffe Polycarbonat, Polyetherimid, Polymethylmethacrylat, zyklisches Olefin, Olefin-copolymer, Polyethersulfon enthalten.

[0027] Außerdem können auch Verbundmaterialien für den Reflektor verwendet werden, wie beispielsweise ein Verbundmaterial aus einem oder mehreren der vorgenannten Kunststoffe mit einem metallischen Material.

[0028] Die Erfindung sieht außerdem auch vor, einen Reflektor bereitzustellen, der mit einer Einrichtung zur Verbesserung der Wärmeabfuhr ausgestattet ist und insbesondere auch für die Verwendung in einer erfindungsgemäßen Vorrichtung geeignet sein kann.

[0029] Die Einrichtung zur Verbesserung der Wärmeabfuhr des erfindungsgemäßen Reflektors kann gemäß einer Ausführungsform der Erfindung eine Beschichtung zumindest eines Bereiches einer Fläche des Reflektors umfassen. Eine bevorzugte Weiterbildung sieht vor, daß die Beschichtung auf der Außenseite des Reflektors angeordnet ist. Um die Wärmeabfuhr zu verbes-

sern, kann die Beschichtung vorteilhaft strahlungsabsorbierend, insbesondere wärmestrahlungs- oder infrarot-absorbierend sein.

[0030] Eine vorteilhafte Weiterbildung eines solchen Reflektors sieht vor, daß die Beschichtung eine hoch wärmeleitfähige Schicht umfaßt, um eine bessere Verteilung der Wärmeleistung auf und im Reflektor zu erreichen.

[0031] Die Einrichtung zur Verbesserung der Wärmeabfuhr kann auch oberflächenvergrößernde Kühlstrukturen des Reflektorkörpers, wie beispielsweise Kühlrippen oder Noppen aufweisen, um die Kühlleistung zu erhöhen.

[0032] Im folgenden wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen und unter Bezugnahme auf die Zeichnungen näher erläutert, wobei gleiche und ähnliche Elemente mit gleichen Bezugszeichen versehen sind und die Merkmale verschiedener Ausführungsformen miteinander kombiniert werden können.

[0033] Es zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Schnittdarstellung einer Ausführungsform einer erfindungsgemäßen lichterzeugenden Vorrichtung,
- Fig. 2 eine Ausführungsform eines Kühlkörpers,
- Fig. 3 einen Ausschnitt eines beschichteten Reflektors im Querschnitt,
- Fig. 4 eine Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Reflektors,
- Fig. 5 eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Reflektors mit integriertem Leuchtmittel, und
- Fig. 6 eine Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Reflektors mit wirbelerzeugenden Strukturen.

[0034] In Fig. 1 ist eine Querschnittdarstellung durch eine Ausführungsform einer erfindungsgemäßen lichterzeugenden Vorrichtung dargestellt, die als Ganzes mit dem Bezugszeichen 1 bezeichnet ist.

[0035] Die lichterzeugende Vorrichtung 1, umfaßt einen Reflektor 2 mit einer Innenseite 4 und einer Außenseite 6, sowie eine Einrichtung zur Verbesserung der Wärmeabfuhr vom Reflektor 2. Die Innenseite 4 ist konkav gekrümmt, so daß Licht eines Leuchtmittels, welches im oder vor dem durch die gekrümmte Innenseite definierten Hohlraum angeordnet ist, durch Reflexion von der Oberfläche der Innenseite 4 gebündelt wird.

[0036] Der Reflektor kann aus Metall, Glas, Glaskeramik, oder Kunststoff gefertigt sein, oder ein Verbundmaterial aus zwei oder mehreren dieser Materialien umfassen. Als Material für einen Kunststoff-Reflektor oder einen Reflektor mit einem Verbundmaterial-Reflektorkörper können insbesondere die Kunststoffe Polycarbonat, Polyetherimid, Polymethylmethacrylat, zyklisches Olefin, Olefincopolymer, oder Polyethersulfon eingesetzt werden. Bevorzugt ist der Reflektor 2 der in Fig. 1 gezeigten Ausführungsform außerdem als Kaltlicht-Re-

flektor ausgeführt.

[0037] Im Brennpunkt der konkaven Innenseite 4 der Reflektorkalotte ist ein Leuchtmittel 10 angeordnet. Das Leuchtmittel 10 umfaßt in dieser Ausführungsform eine Ultrahochdruck-Lampe, deren Anschlußbeine 101, 102 durch Aussparungen 12 des Reflektors 2 geführt sind.

[0038] Bei dieser Ausführungsform der Erfindung ist die Einrichtung zur Verbesserung der Wärmeabfuhr mit der Rückseite des Reflektors verbunden. Die Einrichtung zur Verbesserung der Wärmeabfuhr umfaßt eine Beschichtung 8 auf der Reflektor-Außenseite 6. Diese Beschichtung ist als wärmestrahlungs-absorbierende Beschichtung ausgebildet. Diese Beschichtung kann beispielsweise durch CVD-Beschichtung des Reflektors hergestellt werden, oder auch eine PVD-Beschichtung umfassen. Durch CVD- und PVD-Beschichtung können in einfacher Weise insbesondere auch mehrlagige Beschichtungen abgeschieden werden, etwa, indem bei der Beschichtung die Zusammensetzung des Prozeßgases verändert wird.

[0039] Wärmestrahlung, welche im Betrieb der Vorrichtung vom Leuchtmittel 10 emittiert wird, tritt durch den Reflektorkörper hindurch und wird dann auf der Rück- oder Außenseite 6 von der als wärmestrahlungsabsorbierenden Fläche dienenden Beschichtung 8 absorbiert. Dies führt auch dazu, daß eine Rückreflexion der Wärmestrahlung verhindert wird, so daß durch die Beschichtung 8 eine Reduktion der Wärmestrahlungs-Anteile in der spektralen Verteilung des von der Vorrichtung emittierten Lichtkegels eintritt.

[0040] Außer der Eigenschaft als lichtabsorbierende Fläche kann die Beschichtung 8 auch zur verbesserten Wärmeverteilung dienen, wenn die Beschichtung 8 eine wärmeleitende Schicht umfaßt. Dies führt nicht nur zu einer gezielten Absorption von Strahlungsenergie, die dann von der Schicht 8 abgeführt werden kann, sondern auch unter anderem zu einer verbesserten Temperaturwechselbeständigkeit des Reflektors 2.

[0041] Um die im Betrieb in der Beschichtung 8 durch Absorption und Wärmeleitung anfallende Wärmeleistung abführen zu können, umfaßt die Einrichtung zur Verbesserung der Wärmeabfuhr weiterhin einen Kühlkörper 16. Dieser ist mit einem Bereich der Reflektor-Außenseite 6, beziehungsweise der Beschichtung 8 auf der Reflektor-Außenseite 6 verbunden. Der Kühlkörper 16 weist im Bereich der Verbindung mit dem Reflektor einen Aufnahmebecher 32 für den Reflektor auf, dessen Fläche eine an den Reflektor angepaßte Form hat. Damit wird die Berührungsfläche zwischen Kühlkörper 16 und Reflektor 2 für eine effektivere Kühlung vergrößert.

[0042] Um den Wärmekontakt zusätzlich zu verbessern, ist zwischen Kühlkörper 2 und Reflektor eine thermische Verbindung mit Wärmeleitpaste 14 vorhanden.

[0043] Außerdem ist bei dieser Ausführungsform der erfindungsgemäßen lichterzeugenden Vorrichtung eine Luftkühlung als Bestandteil der Einrichtung zur Verbesserung der Wärmeabfuhr vom Reflektor vorgesehen. Diese umfaßt einen Ventilator 18, welcher einen Luft-

strom ansaugt und auf den Kühlkörper bläst oder einen den Kühlkörper umströmenden Luftstrom erzeugt, indem er Luft aus der Richtung des Kühlkörpers ansaugt. Der Kühlkörper weist einen Kanal 24 auf, durch welchen die Luft des Ventilators 18 strömen und durch Öffnungen 28 wieder entweichen kann. Innere Kühlrippen 26 im Kanal 24 sorgen für zusätzlichen Wärmeaustausch. Die Kühlung wird zusätzlich durch äußere Kühlrippen 30 unterstützt.

[0044] Die Kühlrippen 26 und 30 können außerdem anders als in Fig. 1 schematisch dargestellt, entlang der Strömungsrichtung des vom Ventilator 18 erzeugten Luftstroms verlaufen. Auch kann der Kühlkörper massiv, also ohne einen Kanal 24 ausgestaltet sein, was unter anderem den Fertigungsaufwand senkt. Ein derartiger Kühlkörper ist in perspektivischer Ansicht in Fig. 2 dargestellt. Bei dem in Fig. 2 gezeigten zylindrischen Kühlkörper 16 verlaufen die Kühlrippen 30 entlang der Symmetrieachse des Körpers.

[0045] Die Oberfläche des Kühlkörpers 16 kann zusätzlich eine oder mehrere Flächen mit wirbelerzeugenden Strukturen umfassen. Beispiele solcher wirbelerzeugenden Strukturen sind definierte Rauigkeiten oder Einsenkungen.

[0046] Die lichterzeugende Vorrichtung 1 umfaßt in der in Fig. 1 gezeigten Ausführungsform außerdem noch ein Gehäuse 20. Dieses Gehäuse 20 kann als Splitterschutz dienen, was insbesondere bei Verwendung von Ultrahochdruck-Lampen als Leuchtmittel vorteilhaft ist.

[0047] Das Gehäuse 20 weist außerdem eine Vielzahl von lichtgeschützten Öffnungen 22 auf, welche den Luftaustausch zur Kühlung ermöglichen und gleichzeitig verhindern, daß Licht, welches beispielsweise durch die Öffnungen 12 im Reflektor 2 in das Gehäuse tritt, nach außen gelangt. Dazu können die Öffnungen 22 mit geeigneten Blenden versehen sein, die einen direkten Lichtaustritt blockieren.

[0048] In Fig. 3 ist in Querschnittsansicht ein Ausschnitt eines beschichteten Reflektors 2 dargestellt. Das Substrat oder der Reflektorkörper 3 ist, ähnlich wie bei der in Fig. 1 gezeigten Ausführungsform auf der Reflektor-Außenseite 6 mit einer Beschichtung 8 versehen. Die Beschichtung 8 ist sowohl strahlungsabsorbierend, als auch hoch wärmeleitend. Dazu umfaßt die Schicht 8 eine erste Schicht 81, welche auf dem Reflektorkörper 3 aufgebracht ist und eine über der ersten Schicht 81 aufgebrachte zweite Schicht 82. Die erste Schicht 81 ist strahlungsabsorbierend, wobei diese Eigenschaft insbesondere für die vom Leuchtmittel emittierten Wärmestrahlungsanteile gilt. Die strahlungsabsorbierende Eigenschaft kann zum Beispiel durch eine hohe Schichtrauigkeit und/oder einen hinreichenden Anteil von amorphem Kohlenstoff in der Schicht erzielt werden.

[0049] Die darüber angeordnete zweite Schicht 81 ist hoch wärmeleitfähig. Beispielsweise kann diese Schicht 82 ein geeignetes Metall umfassen. Die erste Schicht

81 verhindert, daß wesentliche Strahlungsanteile von der zweiten Schicht 82 zurückreflektiert werden und so beispielsweise bei einem Kaltlicht-Reflektor wieder einen spektralen Beitrag liefern können.

[0050] Fig. 4 zeigt eine Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Reflektors 2, der mit einer Einrichtung zur Verbesserung der Wärmeabfuhr ausgestattet ist und auch in einer erfindungsgemäßen Vorrichtung 1 eingesetzt werden kann, wie sie beispielhaft in Fig. 1 gezeigt ist. Der Reflektor umfaßt einen Reflektorkörper 3 mit einer konkav gekrümmten Innenseite 4, welche die reflektierende Oberfläche des Reflektors 2 für das von einem Leuchtmittel emittierte Licht bildet, wobei die Innenfläche 4 beispielsweise mit einer strahlungsreflektierenden Beschichtung ausgestattet ist. Diese kann als Interferenzfilter oder dielektrischer Spiegel ausgeführt sein, welcher nach Art eines Kaltlichtreflektors sichtbares Licht reflektiert und längerwelliges Licht transmittieren läßt.

[0051] Die Einrichtung zur Verbesserung der Wärmeabfuhr umfaßt bei dieser Ausführungsform oberflächenvergrößernde Kühlstrukturen des Reflektorkörpers 3 in Form von Kühlrippen 31 auf der Außenseite 6 auf. Die Kühlrippen 31 erstrecken sich bei dieser Ausführungsform beispielhaft entlang der Symmetrieachse des Reflektorkörpers 3. Diese Konfiguration ist unter anderem dann vorteilhaft, wenn zusätzlich eine Luftkühlung mit Ventilator verwendet wird, der einen Luftstrom in Richtung der Symmetrieachse erzeugt. Zusätzlich zu den Kühlrippen kann der Reflektor 2 auf der Außenseite 6 auch noch wirbelerzeugende Strukturen aufweisen, um die Durchmischung der Luft bei der Kühlung zu verbessern.

[0052] Im Reflektorkörper 3 sind, ähnlich wie bei der in Fig. 1 gezeigten Ausführungsform Öffnungen 12 vorhanden, welche die Aufnahmen und Anordnung des Leuchtmittels im Reflektor vor der Innenseite 4 ermöglichen.

[0053] Weiterhin umfaßt die Einrichtung zur Verbesserung der Wärmeabfuhr eine Beschichtung 8 zumindest eines Bereiches der Außenseite des Reflektors 2. Die Beschichtung 8 kann dabei vorteilhaft wie die in Fig. 3 gezeigte Beschichtung mit einer unteren, strahlungsabsorbierenden Schicht 8 und eine diese erste Schicht 81 abdeckende zweite Schicht 82, wobei die zweite Schicht 82 hoch wärmeleitfähig ist und dem Temperatursgleich dient.

[0054] In Fig. 5 ist eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Reflektors 2, beziehungsweise einer lichterzeugenden Vorrichtung 1 dargestellt. Bei dieser Ausführungsform der Erfindung ist das Leuchtmittel 10 im Reflektor 2 integriert. Das Leuchtmittel kann beispielsweise, wie dargestellt, eine Halogenbirne oder auch wieder eine Ultrahochdruck-Lampe sein. Der Reflektor 2 ist ebenfalls wie bei den vorstehend beschriebenen Ausführungsformen auf seiner Außenseite 6 mit einer Beschichtung 8 als Bestandteil einer Einrichtung zur Verbesserung der Wärmeabfuhr versehen. Die Be-

schichtung 8 dient der Strahlungsabsorption und kann auch wärmeleitenden Eigenschaften haben.

[0055] Zusätzlich zur Beschichtung 8 ist auf der Außenseite 6 des Reflektors 2 eine wärmeleitende Metallfolie 34, die mit dem Reflektor 2, beziehungsweise mit dessen beschichteter Außenseite 6 in Kontakt ist, als weiterer Bestandteil der Einrichtung zur Verbesserung der Wärmeabfuhr aufgebracht. Die Metallfolie 34 kann sich aufgrund ihrer Biegsamkeit und Flexibilität gut an die Form des Reflektors 2 anschmiegen und dient der besseren Verteilung der Wärmeleistung insbesondere auf der Reflektor-Außenseite 6.

[0056] Fig. 6 zeigt eine weitere, bevorzugte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Reflektors 2. Bei dieser Ausführungsform umfaßt die Einrichtung zur Verbesserung der Wärmeabfuhr wirbelerzeugende Strukturen in Form von Dimpeln oder Vertiefungen 36, die beispielsweise kreisförmig sein können und die auf der Außenfläche 6 des Reflektors angeordnet sind. Die Vertiefungen 36 können beispielsweise in eine regelmäßigen Muster, etwa in Gestalt einer hexagonalen Matrix auf der Außenfläche 6 oder einem Teilbereich der Außenfläche 6 angeordnet sein. Die Vertiefungen sorgen bei Umströmung des Reflektors mit einem Kühlfluid, wie insbesondere von Luft für eine intensive Verwirbelung des Fluids und damit für einen verbesserten Wärmeaustausch der Oberfläche des Reflektors 2 mit dem Kühlfluid.

[0057] Es ist dem Fachmann ersichtlich, daß die vorstehend beschriebenen Ausführungsformen beispielhaft zu verstehen sind, und die Erfindung nicht auf diese beschränkt ist, sondern in vielfältiger Weise variiert werden kann, ohne den Rahmen der Erfindung zu verlassen.

Bezugszeichenliste

[0058]

1	Lichterzeugende Vorrichtung
2	Reflektor
3	Reflektorkörper
4	Innenseite von 2
6	Außenseite von 2
8	Wärmestrahlungs-absorbierende Schichtung
10	Leuchtmittel
12	Aussparung in 2
14	Wärmeleitpaste
16	Kühlkörper
18	Ventilator
20	Gehäuse
22	Lichtgeschützte Öffnung in 20
24	Kanal in 16
26	Innere Kühlrippen in 24
28	Öffnungen zu 24
30	äußere Kühlrippen von 16
31	Kühlrippen von 2

32	Aufnahmebecher in 16
34	Metallfolie
36	wirbelerzeugende Vertiefungen
81	strahlungsabsorbierende Schicht von 8
82	hoch wärmeleitende Schicht von 8
101,102	Anschlußbeine von 10

Patentansprüche

1. Lichterzeugende Vorrichtung (1), welche einen Reflektor (2), sowie Einrichtung zur Verbesserung der Wärmeabfuhr vom Reflektor (2) umfaßt.
2. Lichterzeugende Vorrichtung gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet daß** die Einrichtung zur Verbesserung der Wärmeabfuhr mit der Reflektor-Außenseite (6) verbunden oder an dieser angeordnet ist.
3. Lichterzeugende Vorrichtung gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Einrichtung zur Verbesserung der Wärmeabfuhr eine strahlungsabsorbierende, insbesondere eine wärmestrahlungs-absorbierende Fläche umfaßt.
4. Lichterzeugende Vorrichtung gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Einrichtung zur Verbesserung der Wärmeabfuhr eine strahlungsabsorbierende, insbesondere eine wärmestrahlungs-absorbierende Beschichtung (8) umfaßt.
5. Lichterzeugende Vorrichtung gemäß Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die wärmestrahlungs-absorbierende Beschichtung (8) auf der Reflektor-Außenseite (6) angeordnet oder aufgebracht ist.
6. Lichterzeugende Vorrichtung gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Einrichtung zur Verbesserung der Wärmeabfuhr eine Fläche mit wirbelerzeugenden Strukturen umfaßt.
7. Lichterzeugende Vorrichtung gemäß Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die wirbelerzeugenden Strukturen Vertiefungen, beispielsweise kreisförmige Vertiefungen (36) umfassen.
8. Lichterzeugende Vorrichtung gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Einrichtung zur Verbesserung der Wärmeabfuhr einen mit dem Reflektor (2) verbundenen Kühlkörper (16) umfaßt.
9. Lichterzeugende Vorrichtung gemäß Anspruch 8,

dadurch gekennzeichnet, daß der Kühlkörper im Bereich der Verbindung mit dem Reflektor eine an den Reflektor angepaßte Form aufweist.

10. Lichterzeugende Vorrichtung gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Einrichtung zur Verbesserung der Wärmeabfuhr eine auf dem Reflektor, insbesondere auf der Reflektor-Außenseite angeordnete wärmeleitende Schicht umfaßt. 5
11. Lichterzeugende Vorrichtung gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine Luftkühlung. 10
12. Lichterzeugende Vorrichtung gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Luftkühlung einen Ventilator oder eine Konvektionskühlung umfaßt. 15
13. Lichterzeugende Vorrichtung gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** zumindest ein Leuchtmittel. 20
14. Lichterzeugende Vorrichtung gemäß Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Leuchtmittel eine Ultrahochdruck-Lampe, insbesondere eine Kurzbogenlampe, oder eine Halogenlampe umfaßt. 25
15. Lichterzeugende Vorrichtung gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Reflektor einen Kaltlicht-Reflektor umfaßt. 30
16. Lichterzeugende Vorrichtung gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** ein Splitterschutz-Gehäuse. 35
17. Lichterzeugende Vorrichtung gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** ein Gehäuse mit zumindest einer lichtgeschützten Öffnung. 40
18. Lichterzeugende Vorrichtung gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Einrichtung zur Verbesserung der Wärmeabfuhr eine Wärmeleitpasten-Verbindung mit dem Reflektor umfaßt. 45
19. Lichterzeugende Vorrichtung gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Einrichtung zur Verbesserung der Wärmeabfuhr einen federnden oder an die Form des Reflektors angepaßten Becher umfaßt, welcher sich an den Reflektor (2) anschmiegt. 50
20. Lichterzeugende Vorrichtung gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Einrichtung zur Verbesserung der Wärme-

abfuhr eine mit dem Reflektor (2) in Kontakt gebrachte Metallfolie (34) umfaßt.

21. Lichterzeugende Vorrichtung gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Reflektor (2) zumindest eines der Materialien Metall, Glas, Glaskeramik, Kunststoff umfaßt.
22. Lichterzeugende Vorrichtung gemäß Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Reflektor (2) ein Material umfaßt, welches zumindest einen der Kunststoffe Polycarbonat, Polyetherimid, Polymethylmethacrylat, zyklisches Olefin, Olefincopolymer, Polyethersulfon enthält.
23. Lichterzeugende Vorrichtung gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Reflektor (2) ein Verbundmaterial umfaßt.
24. Lichterzeugende Vorrichtung gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Einrichtung zur Verbesserung der Wärmeabfuhr eine CVD- oder PVD-Beschichtung des Reflektors (2) umfaßt. 20
25. Lichterzeugende Vorrichtung gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Reflektor (2) mit einer selbstreinigenden Oberfläche ausgestattet ist.
26. Reflektor (2) mit einer Einrichtung zur Verbesserung der Wärmeabfuhr, insbesondere für eine Vorrichtung gemäß einem der vorstehenden Ansprüche.
27. Reflektor gemäß Anspruch 26, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Einrichtung zur Verbesserung der Wärmeabfuhr eine Beschichtung (8) zumindest eines Bereiches einer Fläche des Reflektors (2) umfaßt.
28. Reflektor gemäß Anspruch 27, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Beschichtung auf der Außenseite (6) des Reflektors aufgebracht ist.
29. Reflektor gemäß Anspruch 27 oder 28, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Beschichtung (8) strahlungsabsorbierend, insbesondere wärmestrahlungsabsorbierend ist.
30. Reflektor gemäß einem der Ansprüche 27 bis 29, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Beschichtung (8) eine hoch wärmeleitfähige Schicht umfaßt.
31. Reflektor gemäß einem der Ansprüche 27 bis 30, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Beschichtung zwei Schichten (81, 82) umfaßt, wobei eine erste Schicht (81) strahlungsabsorbierend und eine zwei-

te, über der ersten Schicht (81) angeordnete Schicht (82) hoch wärmeleitfähig ist.

32. Reflektor gemäß einem der Ansprüche 26 bis 31, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Einrichtung zur Verbesserung der Wärmeabfuhr wirbelerzeugende Strukturen in zumindest einem Bereich der Oberfläche des Reflektors (2) umfaßt. 5
33. Reflektor gemäß Anspruch 32, **dadurch gekennzeichnet, daß** die wirbelerzeugenden Strukturen Vertiefungen, beispielsweise kreisförmige Vertiefungen (36) umfassen. 10
34. Reflektor gemäß einem der Ansprüche 26 bis 33, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Einrichtung zur Verbesserung der Wärmeabfuhr oberflächenvergrößernde Kühlstrukturen des Reflektorkörpers (3), beispielsweise Kühlrippen (31) oder Noppen umfaßt. 15 20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

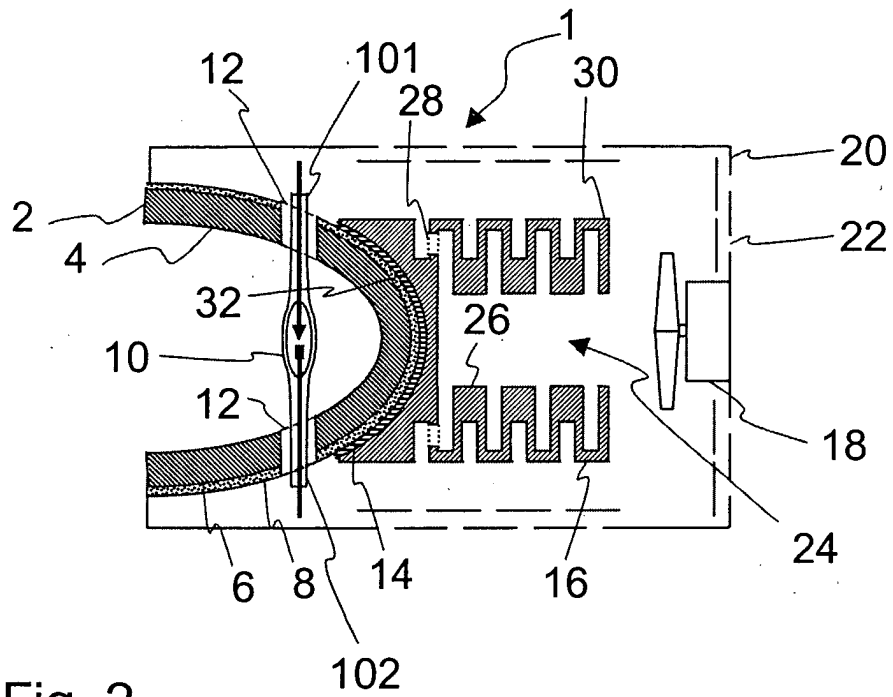


Fig. 2

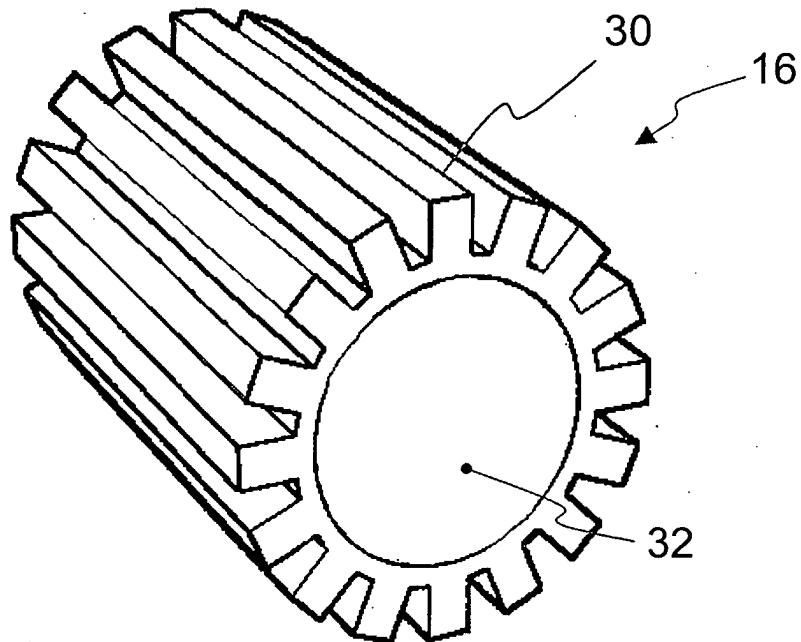


Fig. 3

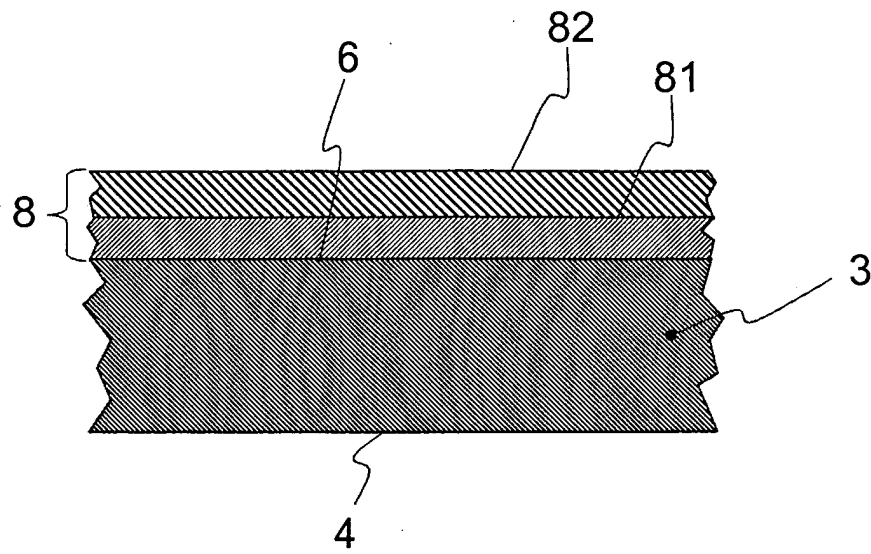


Fig. 4

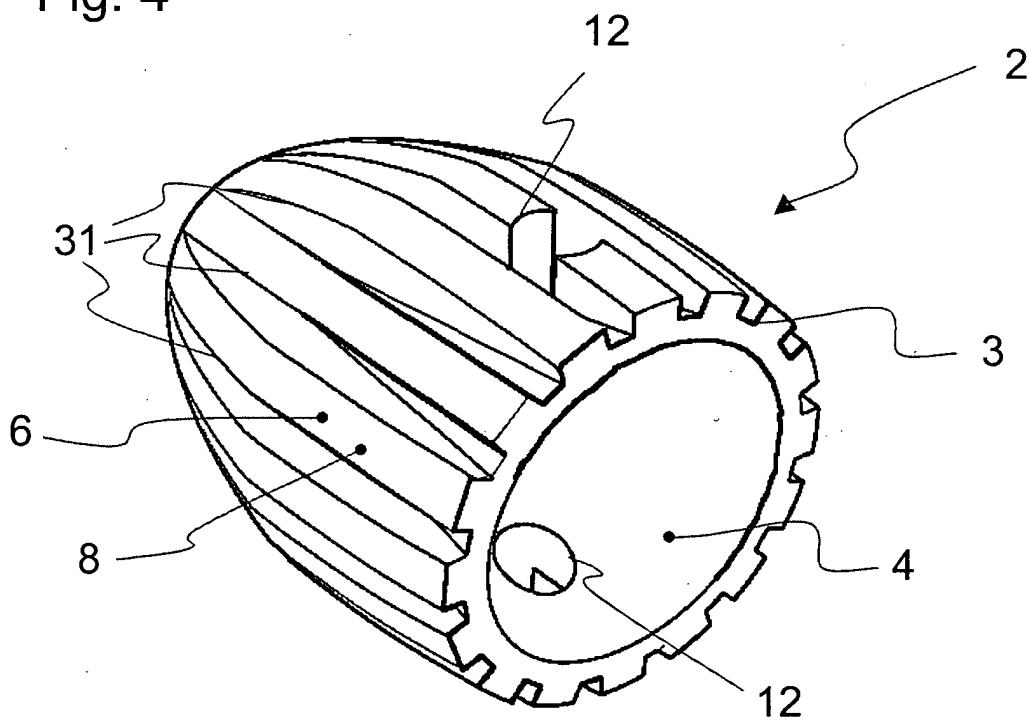


Fig. 5

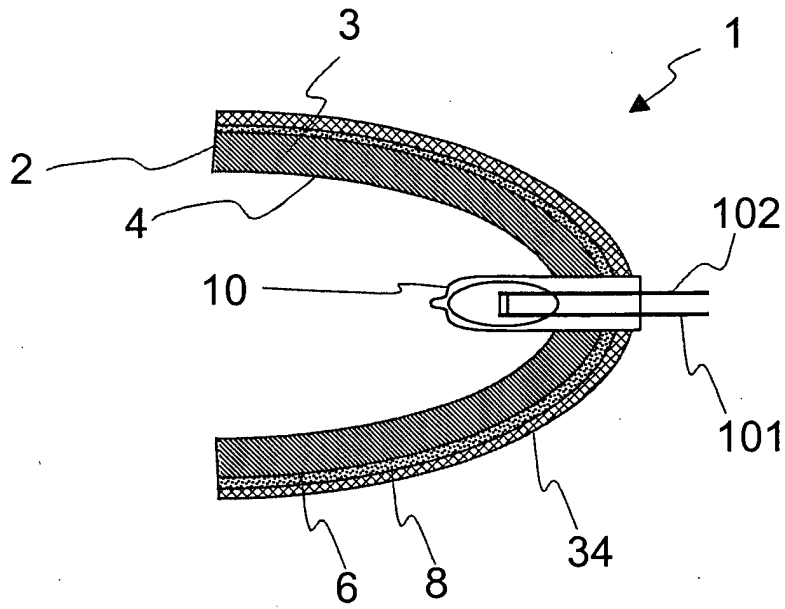


Fig. 6

