



(10) **DE 10 2010 049 146 A1** 2012.04.26

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2010 049 146.2**

(22) Anmeldetag: **22.10.2010**

(43) Offenlegungstag: **26.04.2012**

(51) Int Cl.: **F21V 8/00 (2011.01)**

H01L 33/58 (2010.01)

F21K 99/00 (2010.01)

F21V 19/00 (2006.01)

H01L 33/52 (2011.01)

(71) Anmelder:

Luxphoton S.A., 8140, Bridel, LU

(72) Erfinder:

**Tonhofer, Frederic, Bertrange, LU; Diamantidis,
Georg, 56307, Dernbach, DE**

(74) Vertreter:

**Ostertag & Partner, Patentanwälte, 70597,
Stuttgart, DE**

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

DE 10 2005 002 874 B3

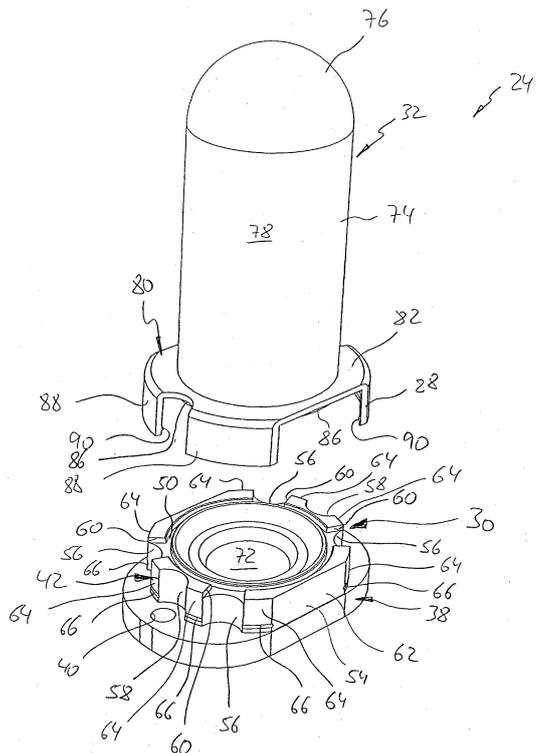
WO 2009/ 135 620 A1

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Leuchtanordnung, Verfahren zu deren Herstellung sowie Leuchtvorrichtung**

(57) Zusammenfassung: Bei einem Verfahren zur Herstellung einer Leuchtanordnung, werden ein erstes Bauteil (30) und ein zweites Bauteil (32) zusammengefügt, wobei ein Lichtleitermaterial (92) des ersten Bauteils (30) mit einem Lichtleitermaterial (92) des zweiten Bauteils (32) mittels eines Verbindungsmaterials (106; 92) verbunden wird. Das Verbindungsmaterial (106; 92) ist beim Zusammenfügen der beiden Bauteile (30, 32) fließfähig und überschüssiges Verbindungsmaterial (106; 92) kann über einen Strömungskanal (84, 50, 60, 56; 84, 50, 56') aus einem Bereich zwischen den Lichtleitermaterialien (92) heraus fließen, bis die beiden Bauteile (30, 32) zusammengefügt sind. Bei einer Leuchtanordnung trägt ein Leuchtchipsockel (30) wenigstens eine Halbleiterstruktur (34), die bei Spannungsbeaufschlagung eine Primärstrahlung emittiert und wenigstens bereichsweise von einem Lichtleitermaterial (92) umgeben ist. Ein von dem Leuchtchipsockel (30) getragenes Leuchtelement (32) umfasst ein Lichtleitermaterial (92) und durch die wenigstens eine Halbleiterstruktur (34) erzeugte Strahlung wird in das Lichtleitermaterial (92) des Leuchtelements (32) eingekoppelt. Der Leuchtchipsockel (30) und das Leuchtelement (32) weisen Mittel (84, 50, 60, 56; 84, 50, 56') auf, durch welche beim Zusammenfügen des Leuchtchipsockels (30) und des Leuchtelements (32) ein Strömungsweg (84, 50, 60, 56; 84, 50, 56') gebildet ist, über den überschüssiges Verbindungsmaterial (106, 92) aus einem Bereich zwischen den Lichtleitermaterialien (92) heraus fließen kann. Zudem ist eine Leuchtvorrichtung (10) angegeben.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer Leuchtanordnung, bei welchem

- a) ein erstes Bauteil und ein zweites Bauteil zusammengesetzt werden;
- wobei
- b) ein Lichtleitermaterial des ersten Bauteils mit einem Lichtleitermaterial des zweiten Bauteils mittels eines Verbindungsmaterials verbunden wird.

[0002] Außerdem betrifft die Erfindung eine Leuchtanordnung mit

- a) einem Leuchtchipsockel, welcher wenigstens eine Halbleiterstruktur trägt, die bei Spannungsbeaufschlagung eine Primärstrahlung emittiert und wenigstens bereichsweise von einem Lichtleitermaterial umgeben ist;
- b) einem von dem Leuchtchipsockel getragenen Leuchtelement, welches ein Lichtleitermaterial umfasst;
- wobei
- c) durch die wenigstens eine Halbleiterstruktur erzeugte Strahlung in das Lichtleitermaterial des Leuchtelements eingekoppelt wird.

[0003] Ferner betrifft die Erfindung eine Leuchtvorrichtung mit einem Anschlusssockel, der einen Kolben trägt, in dem eine Licht emittierende Leuchtanordnung angeordnet ist.

[0004] Derartige Leuchtanordnungen und Leuchtvorrichtungen sind beispielsweise aus der WO 2009/135620 A1 bekannt. In der Praxis hat sich gezeigt, dass es bei der Fertigung derartiger Leuchtanordnungen von großer Bedeutung ist, dass der durch das Verbindungsmaterial bewirkte Übergang von dem Lichtleitermaterial im Leuchtchipsockel zum Lichtleitermaterial im Leuchtelement homogen ist, um eine besonders gute Leuchtwirkung erzielen zu können.

[0005] Ein solcher gewünschter homogener Übergang kann beispielsweise dadurch erzielt werden, dass die Lichtleitermaterialien bei der Fertigung der Leuchtanordnung miteinander verklebt werden. Hierbei gibt es jedoch immer wieder Schwierigkeiten, da die Klebstoffmenge möglichst genau auf die Geometrie der zu verbindenden Bauteile abgestimmt sein muss, damit sich keine Luftblasen in der Verbindungsschicht ausbilden können oder zu viel Material zwischen den Bauteilen deren exaktes Zusammenfügen verhindert.

[0006] Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren, eine Leuchtanordnung und eine Leuchtvorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, bei denen in hohem Maße gewährleistet ist, dass sich bei der Herstellung der Leuchtanordnung

oder der Leuchtvorrichtung ein homogener Übergang zwischen den Lichtleitermaterialien ausbildet.

[0007] Diese Aufgabe wird bei einem Verfahren der eingangs genannten Art dadurch gelöst, dass

- c) das Verbindungsmaterial beim Zusammenfügen der beiden Bauteile fließfähig ist;
- d) überschüssiges Verbindungsmaterial über einen Strömungskanal aus einem Bereich zwischen den Lichtleitermaterialien heraus geleitet wird, bis die beiden Bauteile zusammengesetzt sind.

[0008] Somit kann beim Zusammenfügen der Bauteile stets eine etwas größere Menge an Verbindungsmaterial zwischen die zu verbindenden Lichtleitermaterialien gegeben werden, da überschüssiges Verbindungsmaterial von der Verbindungsstelle zwischen den Lichtleitermaterialien abgeführt werden kann. Wenn die beiden Bauteile vollständig zusammengesetzt sind, verbleibt so zwischen den Lichtleitermaterialien exakt die Menge an Verbindungsmaterial, die auf Grund der Bauteil-Geometrie zwischen den Lichtleitermaterialien erforderlich ist.

[0009] Es ist vorstellbar, dass über einen Schlauch oder dergleichen ein vorübergehender Strömungskanal vom Bereich zwischen den Lichtleitermaterialien gebildet wird, der nach dem Zusammenfügen der Bauteile wieder entfernt wird. Es ist jedoch besonders vorteilhaft, wenn der Strömungskanal durch eines oder beide der Bauteile bereitgestellt wird.

[0010] Es ist günstig, wenn als Verbindungsmaterial ein Klebstoffmaterial verwendet wird. Es sind viele Arten von geeigneten Klebstoffen zum Verbinden von Lichtleitermaterialien bekannt, deren optische Eigenschaften vielen Anwendungen gerecht werden.

[0011] Alternativ kann als Verbindungsmaterial das Lichtleitermaterial eines der beiden Bauteile verwendet werden. In diesem Fall ist dieses vor dem und beim Zusammenfügen der Bauteile wenigstens in einem Oberflächenbereich fließfähig gehalten und härtet nach dem Zusammenfügen der Bauteile aus, so dass die Lichtleitermaterialien miteinander verbunden sind.

[0012] Im Hinblick auf die Leuchtanordnung der eingangs genannten Art wird die oben genannte Aufgabe dadurch gelöst, dass

- d) der Leuchtchipsockel und das Leuchtelement Mittel aufweisen, durch welche beim Zusammenfügen des Sockels und des Leuchtelements ein Strömungsweg gebildet ist, über den überschüssiges Verbindungsmaterial aus einem Bereich zwischen den Lichtleitermaterialien heraus fließen kann.

[0013] Um diesen Strömungsweg beim Zusammenfügen des Leuchtchipsockels und des Leuchtelementes

ments zur Verfügung zu stellen, ist es von Vorteil, wenn der Leuchtchipsockel an einer dem Leuchtelement zugewandeten Seite eine Nut, insbesondere eine Ringnut, aufweist, welche einen Verbindungsbereich des Lichtleitermaterials des Leuchtchipsockels wenigstens teilweise umgibt und mit wenigstens einem Kanal kommuniziert, der von dem Lichtleitermaterial des Leuchtchipsockels wegführt.

[0014] Im Zusammenspiel mit dem Leuchtchipsockel ist es dann günstig, wenn das Leuchtelement einen oder mehrere zur Nut des Leuchtchipsockels komplementären Stege aufweist, die durch wenigstens einen Durchgang unterbrochen sind und in die Nut eingreifen, wenn der Leuchtchipsockel mit dem Leuchtelement verbunden ist.

[0015] Bei der Leuchtvorrichtung der eingangs genannten Art wird die oben angegebene Aufgabe dadurch gelöst, dass die Leuchtanordnung mit einem oder mehreren der gerade zur Leuchtanordnung erläuterten Merkmale ausgebildet ist.

[0016] Nachstehend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnungen näher erläutert. In diesen zeigen:

[0017] [Fig. 1](#) einen Teilschnitt einer Kolbenlampe mit einer Leuchtanordnung, bei welcher ein Leuchtchipsockel und ein Leuchtelement zusammengefügt sind;

[0018] [Fig. 2](#) eine perspektivische Ansicht der Leuchtanordnung von [Fig. 1](#);

[0019] [Fig. 3](#) eine Ansicht der Leuchtanordnung von [Fig. 2](#), bei der der Leuchtchipsockel und das Leuchtelement voneinander getrennt gezeigt sind;

[0020] [Fig. 4](#) eine weitere perspektivische Ansicht des Leuchtchipsockels;

[0021] [Fig. 5](#) eine Aufsicht auf den Leuchtchipsockel;

[0022] [Fig. 6](#) eine der [Fig. 3](#) entsprechende Ansicht der Leuchtanordnung aus einer anderen Blickrichtung;

[0023] [Fig. 7](#) eine perspektivische Ansicht eines abgewandelten Leuchtchipsockels, wobei aufbondierte Halbleiterstrukturen zu erkennen sind;

[0024] [Fig. 8](#) eine der [Fig. 7](#) entsprechende Ansicht des abgewandelten Leuchtchipsockels, wobei die Halbleiterstrukturen von einem Lichtleitermaterial umgeben sind;

[0025] [Fig. 9](#) einen Ansicht des Leuchtelements, bei der eine Koppereinrichtung in Durchsicht und ein Gehäuse im Schnitt gezeigt ist.

[0026] In [Fig. 1](#) ist mit **10** insgesamt eine Kolbenlampe bezeichnet, welche einen standardisierten Anschlusssockel **12** umfasst. Der Anschlusssockel **12** kann beispielsweise als Edison-Schraubsockel E27 oder E14 ausgebildet sein. Auch alle anderen standardisierten Anschlusssockel, wie ein Bajonettsockel, ein Stecksockel, ein Glasquetschsockel oder dergleichen, können vorgesehen sein.

[0027] Von den Anschlussbereichen des Anschlusssockels **12** verlaufen in dessen Inneren zwei Leitungen **14**, **16**, welche mit gestrichelten Linien gezeigt sind. Diese führen aus dem Anschlusssockel **12** zu einem Spannungswandler **18**, der im Inneren eines von dem Anschlusssockel **12** getragenen Wandlergehäuses **20** angeordnet ist, und von dort durch einen Kühlkörper **22** zu einer Leuchtanordnung **24**.

[0028] Die Kolbenlampe **10** umfasst einen Kolben **26** aus einem lichtdurchlässigen Material, beispielsweise aus Glas oder Epoxidharz, welcher gegebenenfalls die Funktion einer Sammeloptik erfüllen kann. Der Kolben **26** begrenzt zusammen mit dem Kühlkörper **22** einen Innenraum **28** der Kolbenlampe **10**, in welchem die Leuchtanordnung **24** angeordnet ist.

[0029] Die Leuchtanordnung **24** umfasst zwei Hauptbauteile in Form eines Leuchtchipsockels **30** und eines damit verbundenen Lichtleiterelements **32**, welche in den [Fig. 2](#) bis [Fig. 9](#) detaillierter gezeigt sind.

[0030] Wie in [Fig. 7](#) zu erkennen ist, ist der Leuchtchipsockel **30** der Kolbenlampe **10** beim vorliegenden Ausführungsbeispiel mit sechs Halbleiterstrukturen **34** bestückt. Es gibt hierbei zwei Sätze aus jeweils drei Halbleiterstrukturen **34**, die mittels dünner Bonddrähte **36** in Reihe geschaltet sind, wobei die beiden Sätze ihrerseits parallel geschaltet sind.

[0031] Der Leuchtchipsockel **30** wird nun anhand der [Fig. 4](#) und [Fig. 5](#) erläutert. Ein dort gezeigtes Bezugskordinatensystem sei fest mit dem Leuchtchipsockel **30** verankert, so dass es sich mit dem Leuchtchipsockel **30** im Raum mitbewegt. Bezogen auf das Koordinatensystem bedeuten rechts die positive x-Richtung, vorne die positive y-Richtung und oben die positive z-Richtung. Die Richtungsangaben links, hinten und unten geben somit die jeweils entgegengesetzte Richtung an.

[0032] Der Leuchtchipsockel **30** umfasst eine Befestigungsplatte **38**, die in ihren vorderen und hinteren Endbereichen jeweils eine Durchgangsbohrung **40** aufweist.

[0033] Im Bereich zwischen den Durchgangsbohrungen **40** trägt die Befestigungsplatte **38** einen Haltekranz **42** mit einer zur z-Richtung parallelen Mittelachse **44**.

[0034] Der Haltekranz **42** weist eine zu seiner Mittelachse **44** koaxiale und insgesamt konische Stufenbohrung **46** auf. Die Stufenbohrung **46** hat einen unteren Konusabschnitt **46a**, der sich von unten nach oben erweitert. Auf den unteren Konusabschnitt **46a** folgt eine als Ringfläche **46b** ausgebildete Stufe, die in einer xy-Ebene liegt und nach oben in einen oberen Konusabschnitt **46c** übergeht, der sich seinerseits nach oben erweitert. Der Konuswinkel des unteren Konusabschnitts **46a** ist dabei etwas kleiner als der Konuswinkel des oberen Konusabschnitts **46c**.

[0035] In die von der Befestigungsplatte **38** abliegende Oberseite **48** des Haltekranzes **42** ist eine zu dessen Mittelachse **44** koaxiale Ringnut **50** eingearbeitet, welche die Stufenbohrung **46** umgibt. Die Nutkanten sind mit jeweils einer Fase **52** versehen.

[0036] Der Haltekranz **42** hat einen umlaufenden Außenrand **54** mit einer kreisrunden lichten Außenkontur, die in [Fig. 5](#) gestrichelt angedeutet ist.

[0037] In den umlaufenden Außenrand **54** des Haltekranzes **42** sind vier in z-Richtung verlaufende Rinnen **56** eingearbeitet, die in Richtung nach radial außen offen sind und im Querschnitt jeweils einem Kreisbogen folgen (siehe [Fig. 5](#)). Jeweils zwei dieser Rinnen **56** sind auf einer Seite des Haltekranzes **42** vorhanden, die einer der Durchgangsbohrungen **40** der Befestigungsplatte **38** benachbart ist, wie dies in den Figuren zu erkennen ist.

[0038] In die Bereiche des Außenrands **54** des Haltekranzes **42**, die in y-Richtung jeweils unmittelbar neben einer der Durchgangsbohrungen **40** der Befestigungsplatte **38** ist jeweils eine parallel zu den Rinnen **56** verlaufende Ausnehmung **58** eingearbeitet, die im Querschnitt den Rinnen **56** entspricht und die jeweilige Durchgangsbohrung **40** in der Befestigungsplatte **38** koaxial umgibt. Durch die Ausnehmungen **58** kann ein Schraubenkopf einer durch eine Durchgangsbohrung **40** geführten Schraube an dem Haltekranz **42** vorbei geführt werden.

[0039] In die Oberseite **48** des Haltekranzes **42** sind außerdem vier Kanäle **60** eingearbeitet, die sich von der Ringnut **50** in Richtung nach radial außen bis zu jeweils einer der Rinnen **56** erstrecken. Die Kanäle **60** sind bezogen auf die Oberseite **48** des Haltekranzes **42** genauso tief wie die Ringnut **50** und verlaufen parallel zu einer xy-Ebene. Auf diese Weise verbindet jeweils ein Kanal **60** eine Rinne **56** mit der Ringnut **50**.

[0040] Wie in [Fig. 5](#) gut zu erkennen ist, weist der Außenrand **54** des Haltekranzes **42** zwei in x-Richtung gegenüberliegende und in einer yz-Ebene verlaufende ebene Randabschnitte **62** auf. Zwischen diesen Randabschnitten **62** und den benachbarten Rinnen **56** und zwischen den Rinnen **56** und den Ausnehmungen **58** verbleiben entsprechend konvex ge-

krümmte Randabschnitte **64**, die in einer xy-Ebene jeweils einem Kreisbogen folgen.

[0041] Jeder dieser konvexen Randabschnitte **64** weist unten, d. h. nahe der Befestigungsplatte **38**, eine Rastnut **66** auf, die in einer xy-Ebene verläuft und von denen vier in [Fig. 4](#) zu erkennen sind.

[0042] Die Befestigungsplatte **38** ist so ausgebildet, dass sie der tatsächlichen Außenkontur des Haltekranzes **42** im Bereich von dessen ebenen Randabschnitte **62** folgt, ansonsten jedoch über den Haltekranz **42** übersteht.

[0043] Insgesamt ist der Haltekranz **42** symmetrisch zu Spiegelebenen ausgebildet, die parallel zur xz- oder yz-Ebene und durch die Mittelachse **44** des Haltekranzes **42** verlaufen.

[0044] Der Oberflächenbereich der Befestigungsplatte **38**, der von dem unteren Konusabschnitt **46a** der Stufenbohrung **46** des Haltekranzes **42** umgeben ist, bildet einen planen Boden **68**, so dass in Verbindung mit der Stufenbohrung **46** eine Wanne **70** ausgebildet ist, die einen Bondierraum **72** für die Halbleiterstrukturen **34** vorgibt.

[0045] In den [Fig. 7](#) und [Fig. 8](#) ist eine Abwandlung des Leuchtchipsockels **30** gezeigt, bei dem der Haltekranz abgewandelte Rinnen **56'**, jedoch keine Kanäle **60** umfasst. Die abgewandelten Rinnen **56'** sind tiefer in den Außenrand **54** des Haltekranzes **42** eingearbeitet als die Rinnen **56** bei dem Leuchtchipsockel **30** gemäß der [Fig. 1](#) bis [Fig. 6](#), und zwar so tief, dass die Rinnen **56'** in die Ringnut **50** einschneiden und dadurch direkt mit der Ringnut **50** verbunden ist.

[0046] Das in den [Fig. 3](#) und [Fig. 6](#) gut zu erkennende Leuchtelement **32** umfasst ein hohlstabförmiges Gehäuse **74** mit kreisrundem Querschnitt, dessen erstes Ende als Halbkugel **76** ausgebildet ist und welches eine Kammer **78** begrenzt, die am gegenüberliegenden zweiten Ende des Gehäuses offen ist. Das Gehäuse **74** ist aus Kunststoff, insbesondere aus Polycarbonat, gefertigt und kann klar oder matt transparent sein. Das Gehäuse **74** ist beispielsweise im Spritzgussverfahren gefertigt, wie es an und für sich bekannt ist.

[0047] In der Praxis beträgt der Durchmesser der Kammer **78** im Gehäuse **74** des Leuchtelements **32** beispielsweise zwischen 1 mm und 300 mm, bevorzugt zwischen 1 mm und 200 mm und nochmals bevorzugt zwischen 3 mm und 30 mm. Die Höhe der Kammer **78** beträgt in der Praxis beispielsweise zwischen 3 mm und 300 mm, bevorzugt zwischen 3 mm und 150 mm und nochmals bevorzugt zwischen 10 mm und 60 mm.

[0048] Am dem offenen zweiten Ende trägt das Gehäuse **74** eine Koppelinrichtung **80**, die zu dem Haltekranz **42** des Leuchtchipsockels **30** komplementär ist.

[0049] Die Koppelinrichtung **80** umfasst einen Auflagekragen **82**, der das Gehäuse **74** des Leuchtelements **32** an dessen offenem Ende in Umfangsrichtung umgibt. Auf seiner in Richtung von dem Gehäuse **74** weg weisenden Seite trägt der Auflagekragen **82** einen durch vier Durchgänge **84** unterbrochenen Steg **86**, so dass vier Stegabschnitte gebildet sind, deren Geometrie und Anordnung komplementär zur Ringnut **50** des Haltekranzes **42** ist. So kann das Leuchtelement **32** derart auf die Haltekranz-Oberseite **48** des Leuchtchipsockels **30** aufgesetzt werden, dass die Stege **86** in die Ringnut **50** des Haltekranzes **42** eingreifen und der Auflagekragen **82** auf der Oberseite **48** des Haltekranzes **42** aufliegt.

[0050] Die Durchgänge **84** zwischen den Stegen **86** sind so bemessen und angeordnet, dass sie den Kanäle **60** des Haltekranzes **42** benachbart sind, wenn das Leuchtelement **32** mit dem Leuchtchipsockel **30** verbunden ist. Grundsätzlich können die Durchgänge **84** jedoch frei angeordnet sein. Es reicht gegebenenfalls aus, wenn lediglich ein einziger Durchgang **84** vorhanden ist.

[0051] Vom Außenrand des Auflagekragens **78** erstrecken sich vier Klemmwände **88** in Richtung von dem Gehäuse **90** weg. Die Klemmwände **88** sind komplementär zu den konvexen Wandabschnitten **64** des Haltekranzes **42** ausgebildet. Dazu tragen sie in entsprechender Höhe nach innen vorragende Rastnasen **90**, die ihrerseits komplementär zu den Rastnuten **66** des Haltekranzes **42** ausgebildet sind.

[0052] Wie in **Fig. 8** zu erkennen ist, ist der Bondiererraum **72** des Haltekranzes **42** mit einem Trägermedium **92** derart gefüllt, dass dessen Oberfläche mit dem Nutgrund der Ringnut **50** fluchtet. Das Trägermedium **92** kann beispielsweise in Form eines elastischen Silikonmaterials vorliegen. In dem Silikonmaterial **92** sind Leuchtstoffpartikel **94** und gegebenenfalls Reflexionspartikel **96** verteilt, die durch das Silikonmaterial **92** in ihrer Lage gehalten sind. Das Trägermedium **92** mit oder ohne Leuchtstoffpartikel **94** oder Reflexionspartikel **96** dient als Lichtleitermaterial.

[0053] Als Material für die Reflexionspartikel **96** kommen insbesondere Bariumsulfid, Bariumsulfat, Bariumsulfat oder Titandioxid in Frage. Alternativ können als Material für die Reflexionspartikel **96** auch Scandiumoxid oder Zinksulfid sowie Oxide von Lanthan und der Seltenen Erdmetalle verwendet werden.

[0054] Die Halbleiterstrukturen **34** strahlen bei Anlegen einer Spannung ultraviolettes Licht sowie blaues Licht in einem Wellenlängenbereich von 420 nm

bis 480 nm ab. Durch das die Halbleiterstrukturen **34** umhüllende Silikonmaterial **92** mit den Leuchtstoffpartikeln **94** kann eine Weißlicht-Kolbenlampe **10** erhalten werden. Die Leuchtstoffpartikel **94** sind aus Festkörpermateriale gefertigt, die Farbzentren aufweisen. Um die ultraviolette und blaue Primärstrahlung der Halbleiterstrukturen **34** in Weißlicht umzuwandeln, werden z. B. drei Arten von Leuchtstoffpartikeln **94** verwendet, die das ultraviolette und blaue Licht teilweise absorbieren und selber im Gelben und Roten emittieren. Falls gewünscht, können zusätzlich Leuchtstoffpartikel **94** verwendet werden, welche selber im Blauen emittieren. Auf diese Weise wird vorzugsweise eine Lichttemperatur von 15.000°K bis 30.000°K, bevorzugt von 20.000°K bis 25.000°K erzielt.

[0055] Durch die gegebenenfalls vorhandenen Reflexionspartikel **96** wird die von den Halbleiterstrukturen **34** emittierte Strahlung innerhalb des Silikonmaterials **92** weitergeleitet.

[0056] Wie in den **Fig. 1** und **Fig. 9** zu erkennen ist, ist auch die Kammer **78** des Leuchtelements **32** mit als Lichtleitermaterial wirkendem Trägermedium **92** in Form eines elastischen Silikonmaterials gefüllt, in der Leuchtstoffpartikel **94** und gegebenenfalls Reflexionspartikel **96** verteilt sind, die durch das Silikonmaterial **92** in ihrer Lage gehalten sind.

[0057] Die Konzentration oder anders ausgedrückt die Teilchenzahldichte der Leuchtstoffpartikel **94** und der Reflexionspartikel **96** ändert sich in Richtung auf die Halbkugel **76** am einen Ende des Gehäuses **74** und nimmt in dieser Richtung ab. Beim vorliegenden Ausführungsbeispiel sind drei Schichten **98**, **100** und **102** in der Kammer **78** des Leuchtelements **32** vorhanden.

[0058] Die größte Teilchenzahldichte der Leuchtstoffpartikel **94** und der Reflexionspartikel **96** liegt in der ersten Schicht **98** des Silikonmaterials **92** vor, welche den Halbleiterstrukturen **34** im Leuchtchipsockel **30** am nächsten angeordnet ist, wenn dieser mit dem Leuchtelement **32** verbunden ist. Die kleinste Teilchenzahldichte der Leuchtstoffpartikel **94** und der Reflexionspartikel **96** liegt in der dritten Schicht **102** des Silikonmaterials **92** vor, welche am weitesten von den Halbleiterstrukturen **34** im Leuchtchipsockel **30** abliegt, wenn dieser mit dem Leuchtelement **32** verbunden ist.

[0059] In Abwandlung können auch mehr oder weniger als drei Schichten **98**, **100** und **102** aus Silikonmaterial mit einem entsprechenden Konzentrationsgradienten der Leuchtstoffpartikel **94** und der Reflexionspartikel **96** vorhanden sein.

[0060] Bei der Herstellung der Kolbenlampe **10** wird die Kammer **78** des Leuchtelements **32** schichtweise

gefüllt, indem z. B. dünnflüssiges Silikonöl verwendet wird, welches vorher mit einem Härter und der für die jeweils gewünschte Teilchenzahldichte notwendigen Menge Leuchtstoffpartikel **94** und Reflexionspartikel **96** vermischt wurde. Nach dem Aushärten einer ersten Schicht kann jeweils entsprechend eine weitere Schicht Silikonmaterial **92** mit Leuchtstoffpartikeln **94** und Reflexionspartikeln **96** auf der ersten Schicht hergestellt werden.

[0061] In der Praxis erfolgt das Herstellen des Leuchtchipsockels **30** und des Leuchtelements **32** sowie deren Befüllen mit dem Silikonmaterial **92** unter Reinraumbedingungen, vorzugsweise nach der Reinraumklasse ISO 7.

[0062] Es wird eine Befüllanlage verwendet, die ein Fördersystem umfasst, mit dem zu befüllende Leuchtelemente **32** hintereinander zu mehreren aufeinander folgenden Misch- und Dosierstation gefördert werden. In diesen Misch- und Dosierstationen wird jeweils die benötigte Zusammensetzung des Silikonmaterials **92** im Hinblick auf die Art und die Konzentrationen von Silikon, Härter, Leuchtstoffpartikeln **94** und Reflexionspartikeln **96** angemischt. Diese Mischung wird dann im Vakuum in das zu befüllende Leuchtelement **32** gefüllt. Dabei werden die Leuchtelemente **32** z. B. in Förderkörben gefördert, in denen jeweils mehrere Bauteile gefördert werden können, so dass in einem Arbeitsgang pro Station mehrere Leuchtelemente **32** mit einer Schicht aus Silikonmaterial **92** gefüllt werden.

[0063] Wenn wie beim vorliegend beschriebenen Ausführungsbeispiel drei Schichten **98**, **100** und **102** in dem Leuchtelement **32** erzeugt werden sollen, sind entsprechend drei Misch- und Dosierstationen vorhanden.

[0064] Die Schichten aus Silikonmaterial **92** in dem Leuchtelement **32** können auch andere Geometrien haben. Beispielsweise kann das Leuchtelement **32** beim Befüllvorgang gegenüber einer Vertikalen verkippt angeordnet werden, so dass bezogen auf die Längsachse des Leuchtelements **32** schräge Schichten bzw. Grenzflächen erzeugt werden können. Darüber hinaus kann die Kammer **78** des Gehäuses **74** in Unterkammern unterteilt sein, die mit jeweils verschiedenen Silikonmaterialien **92** unterschiedlicher Zusammensetzung befüllt werden können.

[0065] Wie oben erläutert, muss nach dem Einfüllen einer Schicht aus Silikonmaterial **92** gewartet werden, bis diese Schicht ausgehärtet ist, bevor eine weitere Schicht auf die vorhandene Schicht gegeben werden kann. Hierzu umfasst jede Misch- und Dosierstation Pufferzonen, in denen die Förderkörbe über einen notwendigen Zeitraum zwischengelagert werden.

[0066] Bei der Berechnung der pro Schicht aus Silikonmaterial **92** einzufüllenden Materialmenge muss jeweils eine gewisse Schrumpfung berücksichtigt werden, die beim Aushärten des Silikonmaterials **92** stattfindet und von der Materialzusammensetzung des konkret verwendeten Silikonmaterials **92** abhängt.

[0067] Die Leuchtchipsockel **30** werden in einer eigenen Misch- und Dosierstation mit dem für sie bestimmten Silikonmaterial **92** befüllt. Zunächst werden die Leuchtchipsockel **30** jedoch in einem vorhergehenden Schritt in an und für sich bekannter Weise mit den Halbleiterstrukturen **34** bestückt. Hierbei ist die Anzahl der verwendeten Halbleiterstrukturen **34** in großem Umfang variabel und kann auch mehr oder weniger als die in [Fig. 7](#) gezeigten sechs Halbleiterstrukturen **34** umfassen. Die Halbleiterstrukturen **34** werden auf den Boden **68** der Bondierwanne **70** gesetzt und in an und für sich bekannter Weise über die Bonddrähte **36** mit der Ringfläche **46b** der Bondierwanne **42** verbunden.

[0068] Die Ringfläche **46b** bildet einen Kontaktbereich zum Anschluss der Halbleiterstrukturen **34**. Die Ringfläche **46b** ist über nicht eigens gezeigte Leitungen, die durch den Haltekranz **42** und die Befestigungsplatte **38** hindurch verlaufen, mit ebenfalls nicht eigens gezeigten Anschlussflächen an der Befestigungsplatte **38** verbunden. Über diese Anschlussflächen können die Halbleiterstrukturen **34** in der Kolbenlampe **10** dann mit dem Spannungswandler **18** verbunden und mit Spannung beaufschlagt werden.

[0069] Mit der Misch- und Dosierstation für den Leuchtchipsockel **30** wird dessen Bondierraum **72** nun bis zu dem gewünschten Pegel mit dem Silikonmaterial **92** gefüllt. Das Silikonmaterial **92** kann z. B. anders als es in [Fig. 7](#) gezeigt ist auch mit der Oberseite **48** des Haltekranzes **42** bündig abschließen.

[0070] Hierzu kann ebenfalls dünnflüssiges Silikonöl verwendet werden, welches vorher mit einem Härter und einer vorgegebenen Menge Leuchtstoffpartikel **94** und Reflexionspartikel **96** vermischt wurde. Das Silikonöl härtet dann in an und für sich bekannter Weise zu einem elastischen Silikonmaterial **92** aus.

[0071] Die nun befüllten Leuchtchipsockel **30** und die befüllten Leuchtelemente **32** werden dann zu einer Montageeinheit gefördert, wo sie miteinander verbunden werden.

[0072] Bei einer ersten Variante werden Leuchtelemente **32** mit vollständig ausgehärtetem Silikonmaterial **92** mit Leuchtchipsockeln **30** verbunden. Hierzu wird auf den Verbindungsbereich des Silikonmaterials **92** des Leuchtelements, der durch die in [Fig. 9](#) mit **104** bezeichnete und von außen zugängliche Grenzfläche der äußeren, vorliegend der dritten Schicht **102**

aus Silikonmaterial **92** gebildet ist, eine vorgegebene Menge eines fließfähigen Verbindungsmaterials aufgetragen. Dieses Verbindungsmaterial wirkt nach einem Vernetzungs- oder Aushärtungsprozess als Verbindungsschicht oder Klebstoff und verbindet das Silikonmaterial **92** des Leuchtelements **32** mit dem Silikonmaterial **92** im Bondierraum **72** des Leuchtchipsockels **30**. Ein Tropfen aus einem solchen Verbindungsmaterials **106** ist in [Fig. 9](#) gestrichelt angedeutet.

[0073] Nun wird der Leuchtchipsockel **30** mit seinem Haltekranz **42** zwischen die Klemmwände **88** der Koppereinrichtung **80** des Leuchtelements **32** geführt und koaxial zum Leuchtelement **32** auf dieses zu bewegt. Die Klemmwände **88** sind in gewissem Umfang flexibel, so dass sie in dem Maße nach radial außen ausweichen können, wie es die Rastnasen **90** erfordern.

[0074] Der durch die äußere Grenzfläche des Silikonmaterials **92** in dem Leuchtchipsockel **30** gebildete Verbindungsbereich für dessen Silikonmaterial **92** ist in [Fig. 8](#) mit **108** bezeichnet. Wenn dieser Verbindungsbereich **108** nun bei der Bewegung des Leuchtchipsockels **30** in Richtung auf das Gehäuse **74** des Leuchtelements **32** auf den Materialtropfen **106** trifft, weicht das fließfähige Verbindungsmaterial **106** zur Seite aus, so dass sich zwischen den Grenzflächen **104** und **108** der Silikonmaterialien **92** eine homogene Schicht aus dem Verbindungsmaterial **106** ausbildet.

[0075] Der Leuchtchipsockel **30** wird so lange auf das Leuchtelement **32** zu bewegt, bis die Rastnasen **90** an den Klemmwänden **88** der Koppereinrichtung **80** des Leuchtelements **32** in die komplementären Rastnuten **66** des Leuchtchipsockel **30** einrasten. Dann sind der Leuchtchipsockel **30** und das Leuchtelement **32** ordnungsgemäß zusammengefügt.

[0076] Bei der Bewegung des Leuchtchipsockels **30** und des Leuchtelements **32** auf einander zu bildet sich zwischen den Silikonmaterialien **92** im Leuchtchipsockel **30** und im Leuchtelement **32** ein Bereich aus, dessen Volumen immer kleiner wird und der dann, wenn der Leuchtchipsockel **30** mit dem Leuchtelement **32** verbunden ist, sein kleinstes Volumen hat und vollständig mit Verbindungsmaterial **106** gefüllt ist.

[0077] Beim der Bewegung des Leuchtchipsockels **30** und des Leuchtelements **32** auf einander zu wird Verbindungsmaterial **106** nach radial außen zunächst in die Ringnut **50** des Leuchtchipsockels **30** gedrückt.

[0078] Auch wenn die Stege **86** am Auflagekragen **80** des Leuchtelements **32** bereits teilweise in die Ringnut **50** hineinragen, kann das Verbindungsmate-

rial **106** durch die Durchgänge **84** zwischen den Stegen **86** hindurch strömen, so dass es über den radial innen liegenden Rand der Ringnut **50** aus dem erläuterten Verbindungsbereich in dieselbe strömen kann. Überschüssiges Verbindungsmaterial **106** kann dann aus der Ringnut **50** über die Kanäle **60** und die Rinnen **56** oder bei der Abwandlung direkt über die Rinnen **56'** abfließen, wodurch das Leuchtelement **32** und der Leuchtchipsockel **30** passgenau auf- und aneinander gefügt werden können.

[0079] Somit kann überschüssiges Verbindungsmaterial **106** aus dem Bereich zwischen den Silikonmaterialien **92** des Leuchtchipsockels **30** und des Leuchtelements **32** heraus fließen, der sich beim Zusammenfügen des Leuchtchipsockels **30** mit dem Leuchtelement **32** zwischen den zu verbindenden Lichtleitermaterialien **92** bildet.

[0080] Im Betrieb der Leuchtanordnung **24** wird Strahlung, die im Leuchtchipsockel **30** durch die Halbleiterstrukturen **34** erzeugt wird, d. h. in diesem Fall auch eine von den Leuchtstoffpartikeln **94** in dessen Silikonmaterial **92** erzeugte Sekundärstrahlung, in das Silikonmaterial **92** des Leuchtelements **32** eingekoppelt.

[0081] Wenn die Klemmwände **88** des Leuchtelements **32** mit dem Außenrand **54** des Leuchtchipsockels **30** verrastet sind, liegt der Auflagekragen **82** des Leuchtelements **32** flächig auf der Oberseite **48** des Leuchtchipsockels **30** auf und die Stege **86** greifen vollständig in die Ringnut **50** ein. Daher kann dann kein weiteres Verbindungsmaterial **106** mehr abfließen, da der Zugang zu den Kanälen **60** bzw. den Rinnen **56** oder **56'** versperrt ist. Nun kann das Verbindungsmaterial **106** aushärten. Die so fertig gestellte Leuchtanordnung **24** kann dann in einer Prüfstation auf ihre Funktionsfähigkeit und ihre Leuchtwirkung geprüft werden. Wenn alle Qualitätsanforderungen erfüllt sind, kann die Leuchtanordnung **24** dann in einem entsprechenden Lampenrohling zu einer Kolbenlampe **10** verbaut werden.

[0082] Anstelle des Tropfens aus einem gesonderten Verbindungsmaterial **106** kann auch derart vorgegangen werden, dass der Leuchtchipsockel **30** und das Leuchtelement **32** zusammengefügt werden, bevor die letzte, beim vorliegenden Ausführungsbeispiel also die dritte Schicht **102** aus Silikonmaterial **92** ausgehärtet ist. In diesem Fall wird das Silikonmaterial **92** für die Schicht **102** in einer Menge eingefüllt, bei der sichergestellt ist, dass das Silikonmaterial **92** über die gewünschte Materialgrenzfläche, die in [Fig. 9](#) mit **104** bezeichnet ist, übersteht.

[0083] Beim Zusammenführen des Leuchtchipsockels **30** und des Leuchtelements **32** verhält sich das überschüssige Silikonmaterial **92** in der Weise, wie es oben für den Materialtropfen **106** erläutert ist.

Dies bedeutet, dass überschüssiges Silikonmaterial **92** zwischen den Verbindungsbereichen **104** und **108** über die Kanäle **60** und die Rinnen **56** bzw. direkt über die Rinnen **56** abgeführt wird. In diesem Fall darf das Silikonmaterial **92** beim Aushärten möglichst wenig schrumpfen. Bei diesem Vorgehen wirkt also das Silikonmaterial **92** selbst als Verbindungsmaterial zwischen dem Silikonmaterial **92** in dem Bondierraum **72** des Leuchtchipsockels **30** und dem Silikonmaterial **92** in der Kammer **78** des Leuchtelements **32**.

[0084] Unabhängig davon, ob ein gesondertes Verbindungsmaterial **106** oder Silikonmaterial **92** verwendet wird, um das Silikonmaterial **92** im Leuchtelement **32** mit dem Silikonmaterial **92** im Leuchtchipsockel **30** zu verbinden, bilden die Durchgänge **84** zwischen den Stegen **86** des Leuchtelements **32** mit der Ringnut **50**, den Kanälen **60** und den Rinnen **56** bzw. mit der Ringnut **50** und den Rinnen **56'** einen Strömungsweg. Durch diesen kann überschüssiges Verbindungsmaterial, also Material **106** oder noch fließfähiges Silikonmaterial **92**, aus dem Bereich, der sich beim Zusammenfügen des Leuchtchipsockels **30** und des Leuchtelements **32** zwischen deren Silikonmaterialien **92** ausbildet, abfließen.

[0085] Bei einer Abwandlung kann das Trägermedium **92** aus einem im ausgehärteten Zustand lichtdurchlässigen Harz sein, beispielsweise aus einem Epoxidharz oder einem Polyesterharz. In diesem Fall können die Schichten **98**, **100** und **102** jeweils durch Aushärten von Schichten eines flüssig aufgetragenen Harzes gewonnen werden, welchem dazu ein Härter zugegeben wurde, wie es an und für sich bekannt ist, und welches vorher mit der für die jeweils gewünschte Teilchenzahldichte notwendigen Menge Leuchtstoffpartikel **94** und Reflexionspartikel **96** vermischt wurde.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- WO 2009/135620 A1 [\[0004\]](#)

Zitierte Nicht-Patentliteratur

- ISO 7 [\[0061\]](#)

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer Leuchtanordnung, bei dem

a) ein erstes Bauteil (30) und ein zweites Bauteil (32) zusammengefügt werden;

wobei

b) ein Lichtleitermaterial (92) des ersten Bauteils (30) mit einem Lichtleitermaterial (92) des zweiten Bauteils (32) mittels eines Verbindungsmaterials (106; 92) verbunden wird,

dadurch gekennzeichnet, dass

c) das Verbindungsmaterial (106; 92) beim Zusammenfügen der beiden Bauteile (30, 32) fließfähig ist;

d) überschüssiges Verbindungsmaterial (106; 92) über einen Strömungskanal (84, 50, 60, 56; 84, 50, 56') aus einem Bereich zwischen den Lichtleitermaterialien (92) heraus geleitet wird, bis die beiden Bauteile (30, 32) zusammengefügt sind.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Strömungskanal durch eines oder beide der Bauteile (30, 32) bereitgestellt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass als Verbindungsmaterial (106) ein Klebstoffmaterial (106) verwendet wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass als Verbindungsmaterial (92) das Lichtleitermaterial (92) eines der beiden Bauteile (30, 32) verwendet wird.

5. Leuchtanordnung mit

a) einem Leuchtchipsockel (30), welcher wenigstens eine Halbleiterstruktur (34) trägt, die bei Spannungsbeaufschlagung eine Primärstrahlung emittiert und wenigstens bereichsweise von einem Lichtleitermaterial (92) umgeben ist;

b) einem von dem Leuchtchipsockel (30) getragenen Leuchtelement (32), welches ein Lichtleitermaterial (92) umfasst;

wobei

c) durch die wenigstens eine Halbleiterstruktur (34) erzeugte Strahlung in das Lichtleitermaterial (92) des Leuchtelements (32) eingekoppelt wird, dadurch gekennzeichnet, dass

d) der Leuchtchipsockel (30) und das Leuchtelement (32) Mittel (84, 50, 60, 56; 84, 50, 56') aufweisen, durch welche beim Zusammenfügen des Leuchtchipsockels (30) und des Leuchtelements (32) ein Strömungsweg (84, 50, 60, 56; 84, 50, 56') gebildet ist, über den überschüssiges Verbindungsmaterial (106, 92) aus einem Bereich zwischen den Lichtleitermaterialien (92) heraus fließen kann.

6. Leuchtanordnung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Leuchtchipsockel (30) an einer dem Leuchtelement (32) zugewandeten Seite eine Nut (50), insbesondere eine Ringnut, aufweist,

welche einen Verbindungsbereich (108) des Lichtleitermaterials (92) des Leuchtchipsockels (30) wenigstens teilweise umgibt und mit wenigstens einem Kanal (60, 56; 56') kommuniziert, der von dem Lichtleitermaterial (92) des Leuchtchipsockels (30) weggeführt.

7. Leuchtanordnung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Leuchtelement (32) einen oder mehrere zur Nut (50) des Leuchtchipsockels (30) komplementäre Stege (86) aufweist, die durch wenigstens einen Durchgang (84) unterbrochen sind und in die Nut (50) eingreifen, wenn der Leuchtchipsockel (30) mit dem Leuchtelement (32) verbunden ist.

8. Leuchtvorrichtung mit einem Anschlusssockel (30), der einen Kolben (26) trägt, in dem eine Licht emittierende Leuchtanordnung (24) angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Leuchtanordnung (24) nach einem der Ansprüche 5 bis 7 ausgebildet ist.

Es folgen 9 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

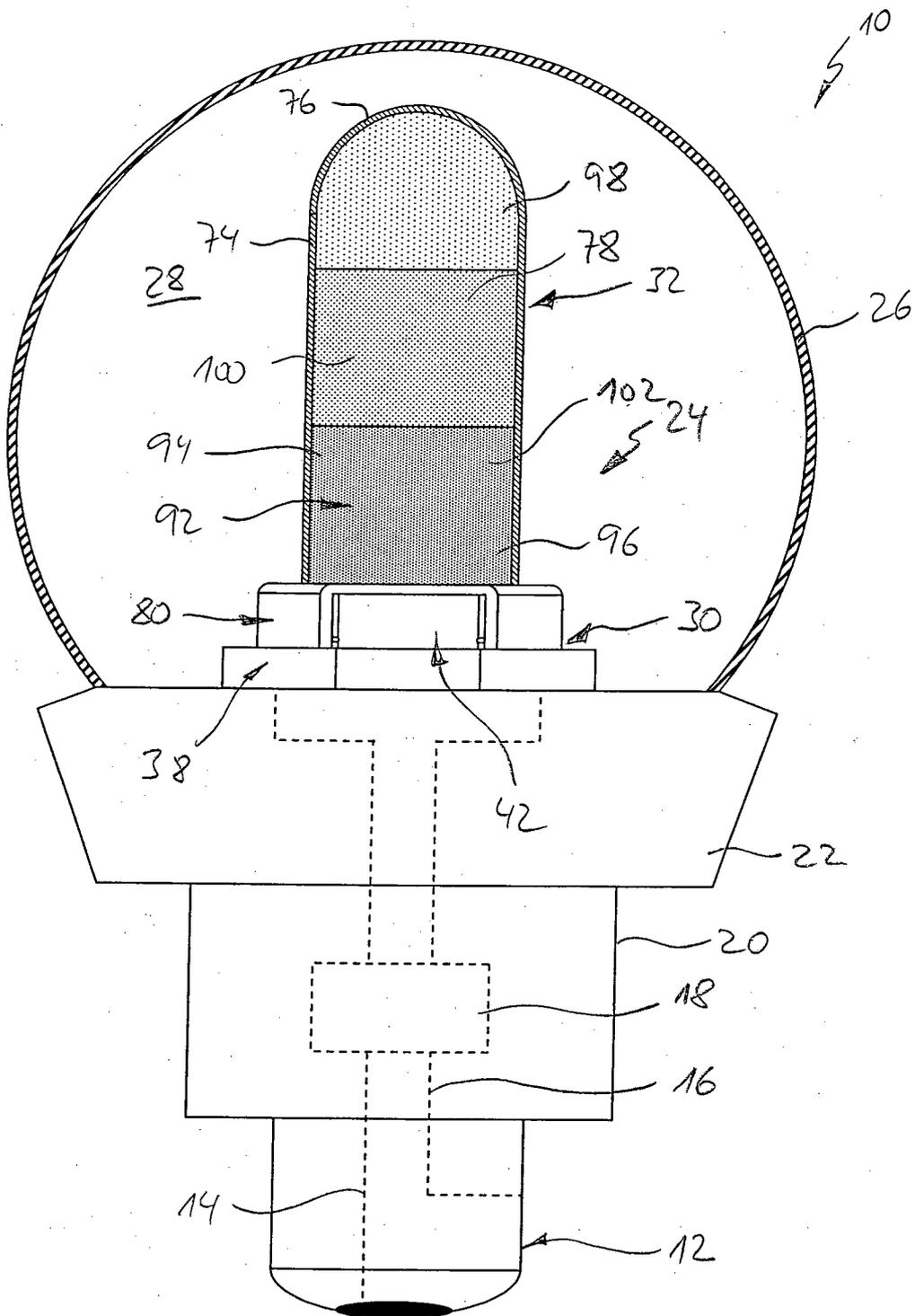


Fig. 1

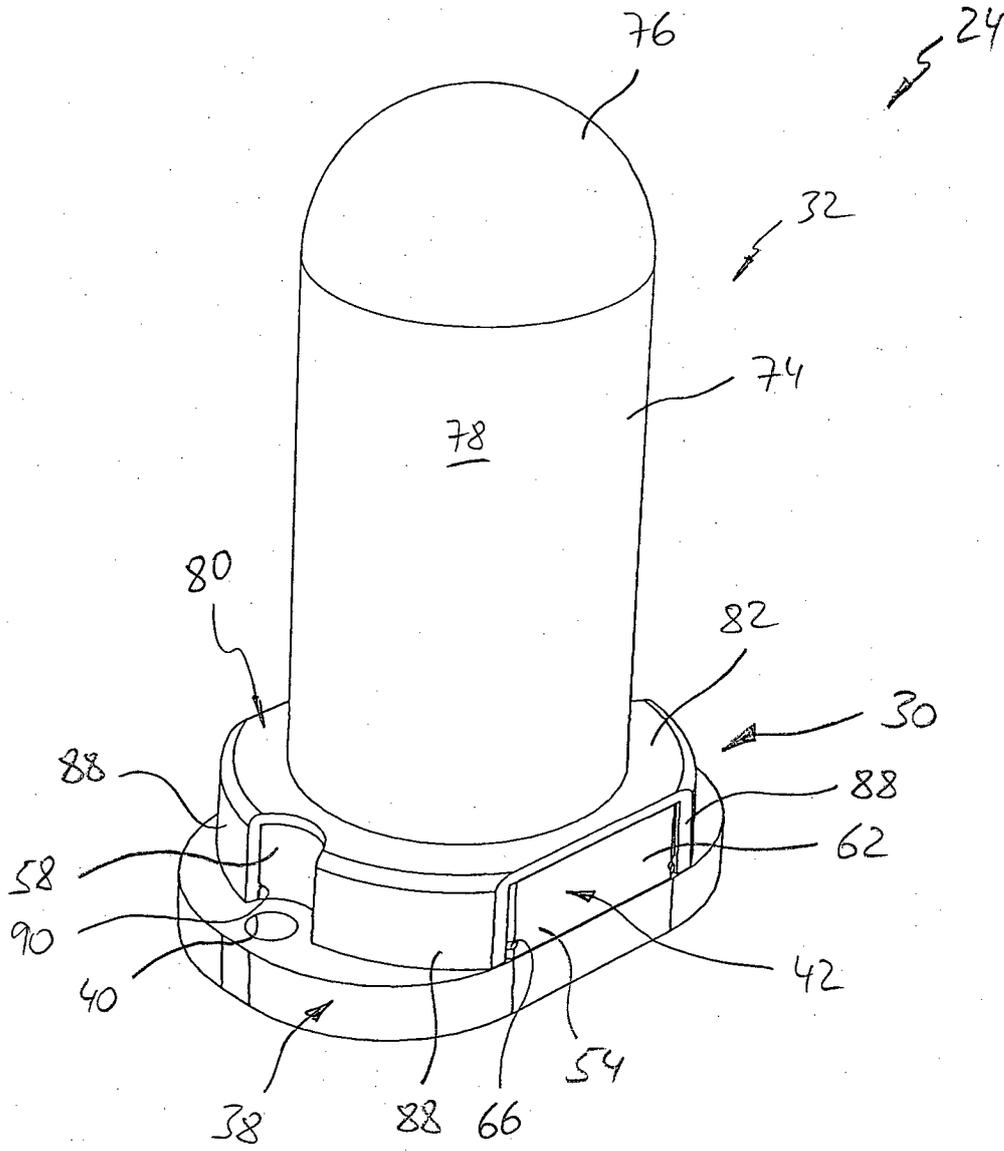


Fig. 2

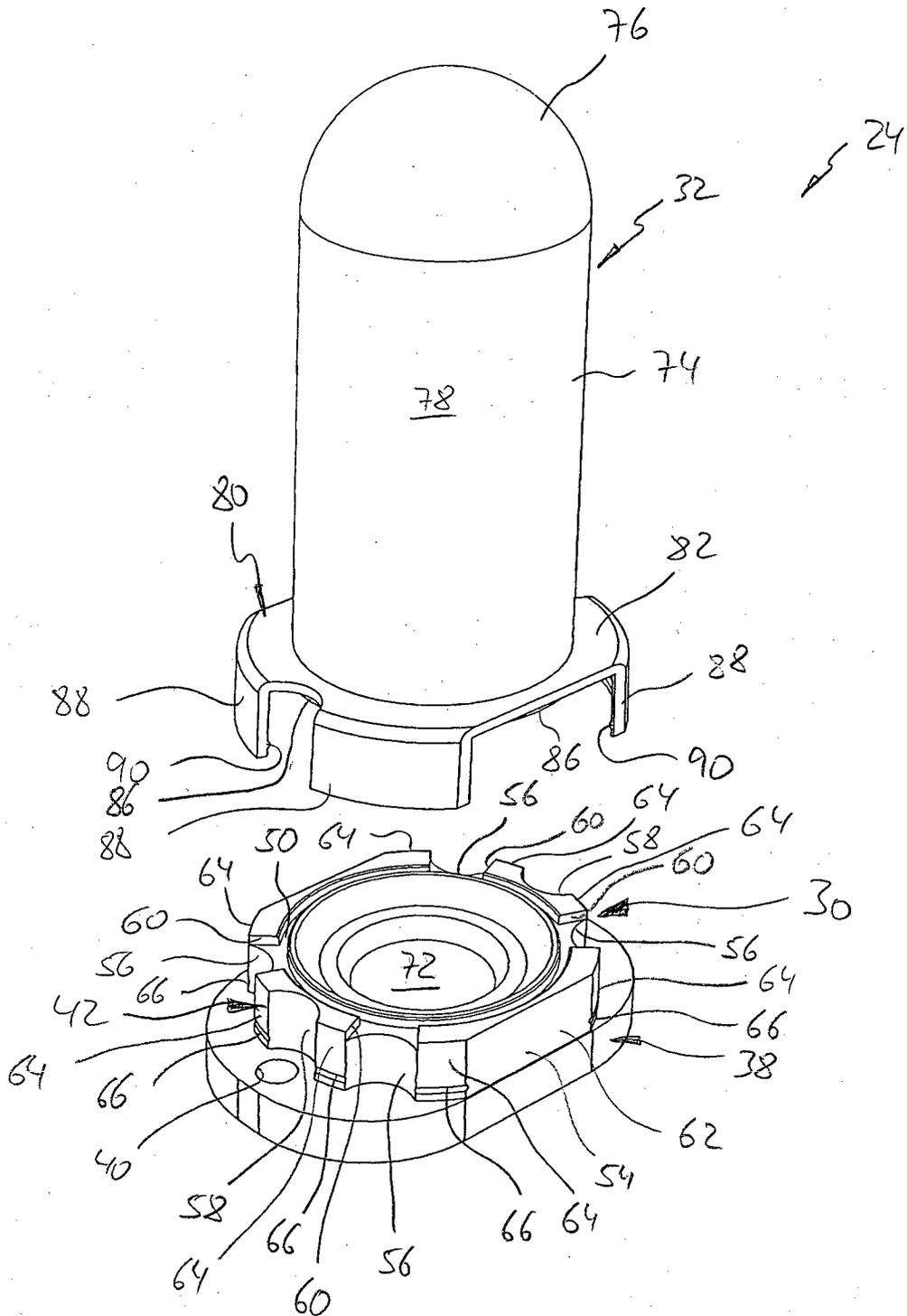


Fig. 3

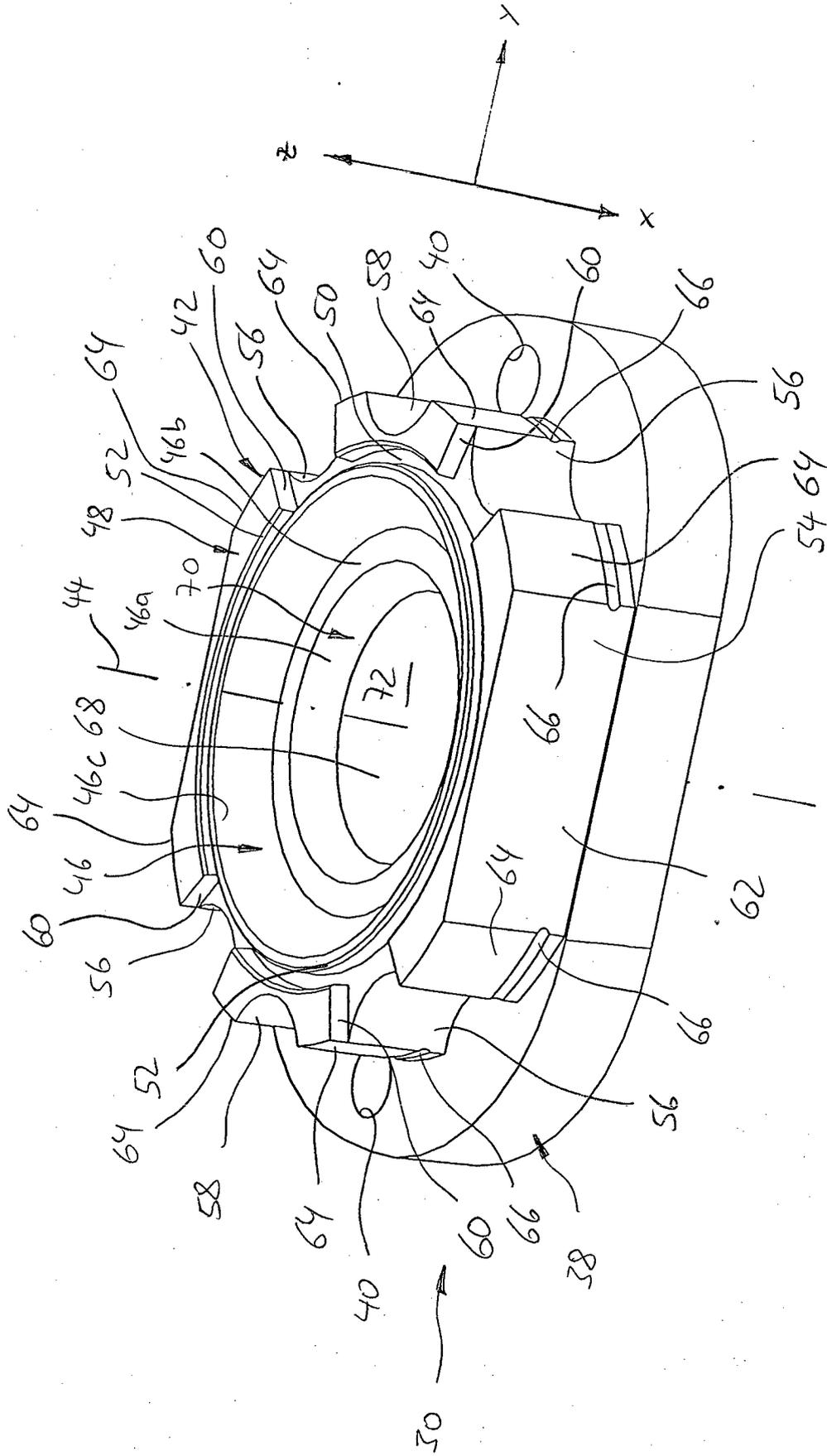


Fig. 4

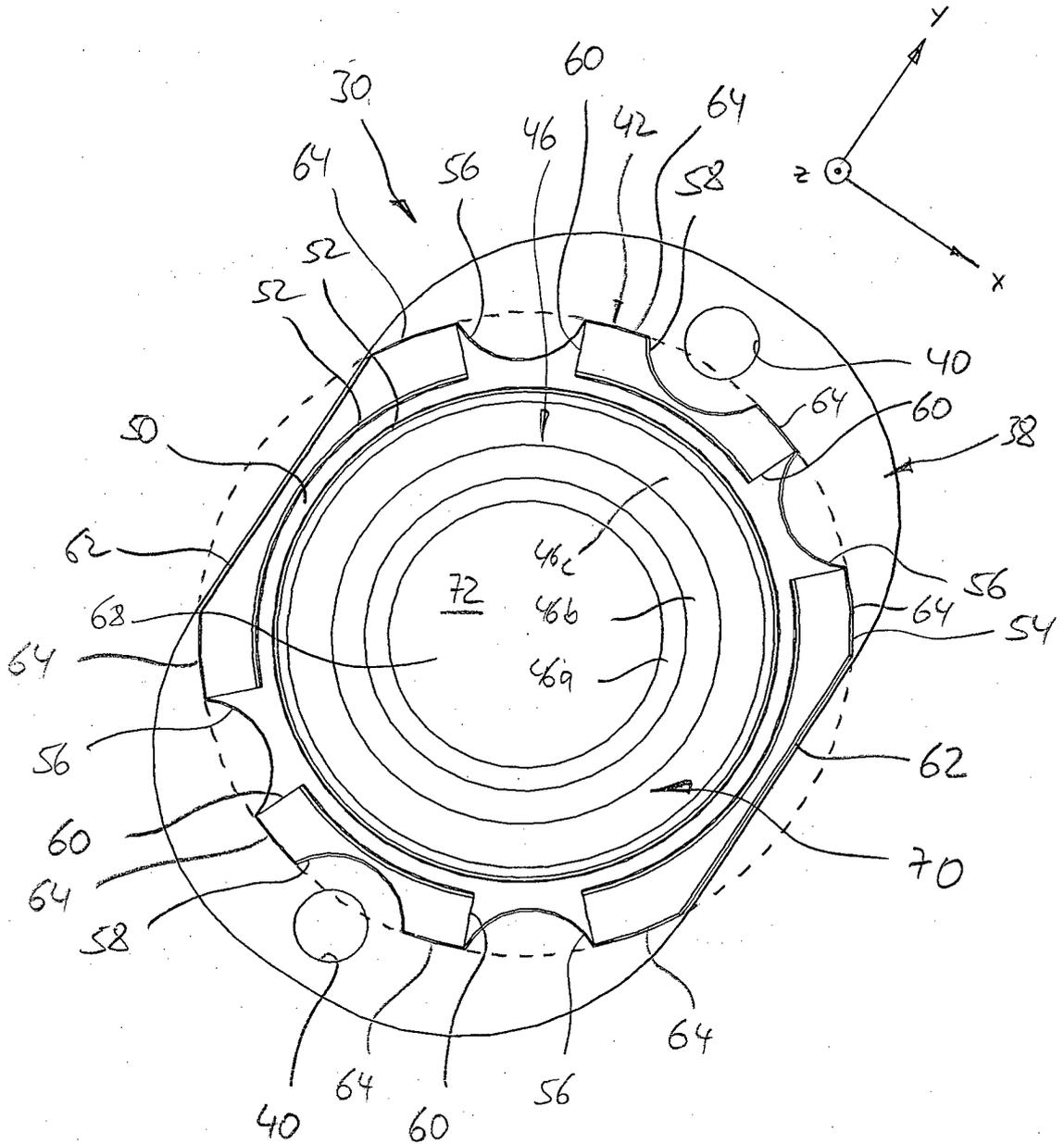


Fig. 5

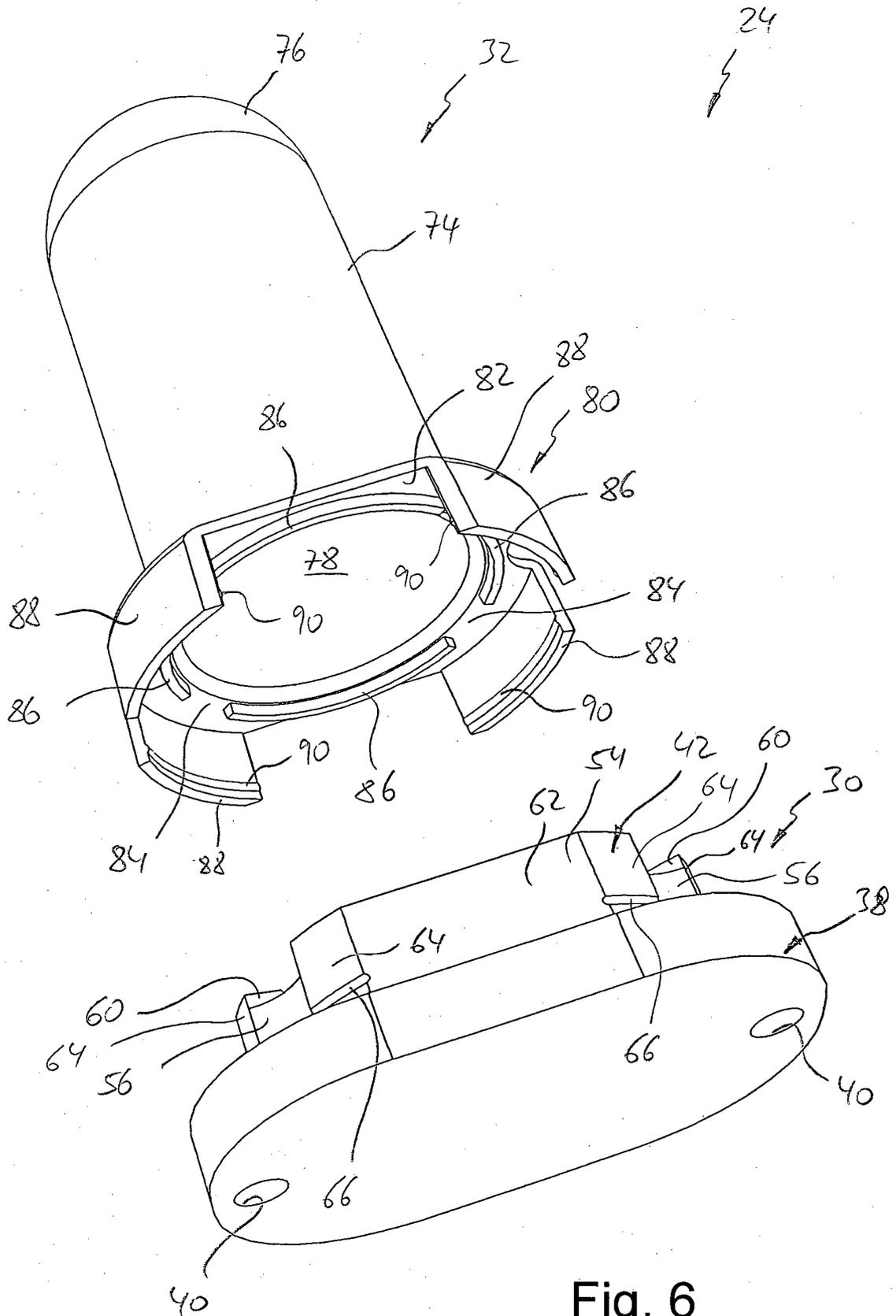


Fig. 6

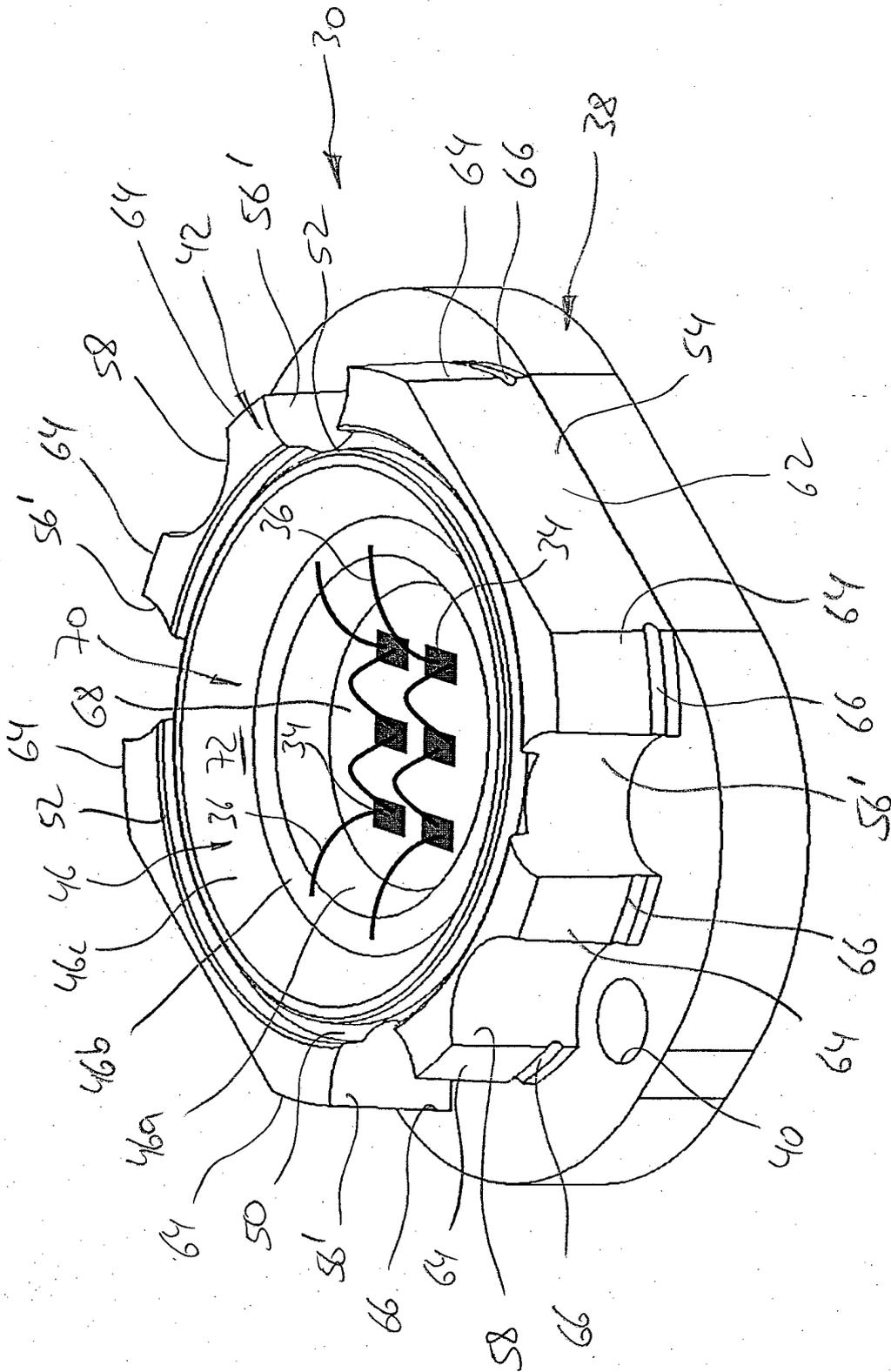


Fig. 7

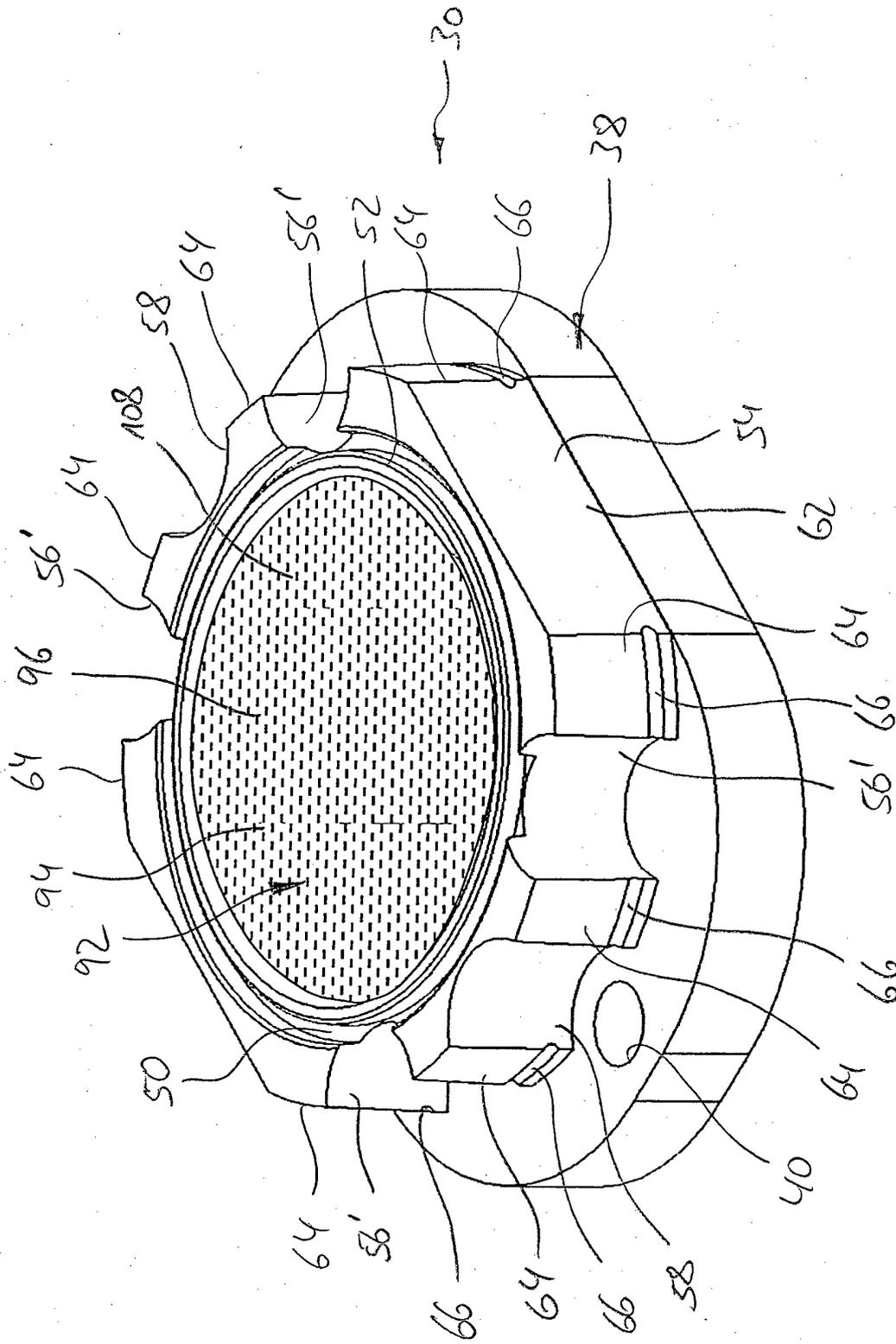


Fig. 8

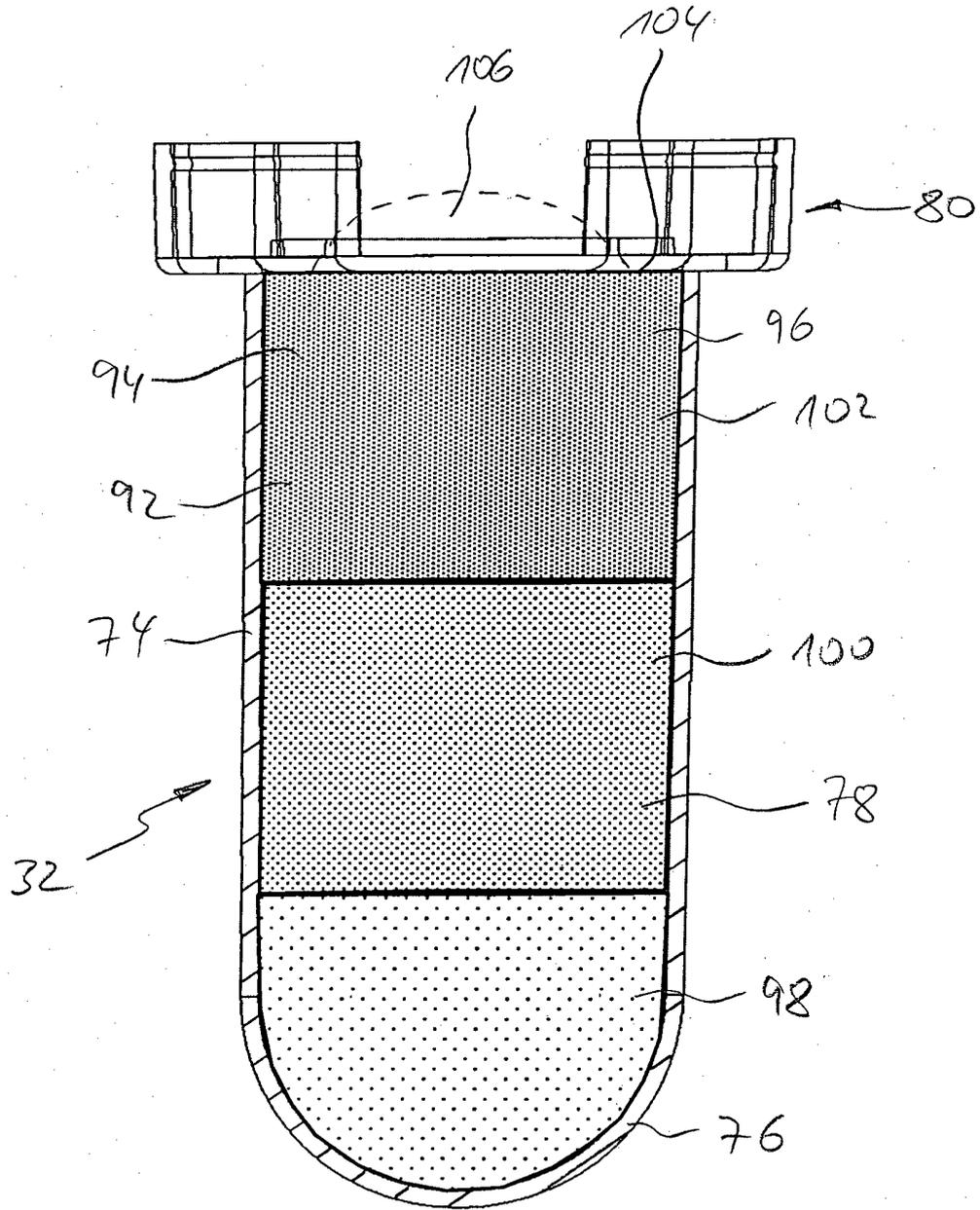


Fig. 9