



(10) **DE 10 2012 223 854 A1** 2014.06.26

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2012 223 854.9**

(22) Anmeldetag: **19.12.2012**

(43) Offenlegungstag: **26.06.2014**

(51) Int Cl.: **F21V 9/10** (2006.01)

F21V 8/00 (2006.01)

F21V 13/02 (2006.01)

H01S 5/00 (2006.01)

F21W 101/10 (2006.01)

(71) Anmelder:

OSRAM GmbH, 80807, München, DE

(72) Erfinder:

Hager, Jürgen, 89542, Herbrechtingen, DE;
Muster, Jasmin, 89077, Ulm, DE; Hering, Oliver,
89168, Niederstotzingen, DE

(56) Ermittelter Stand der Technik:

US 2012 / 0 230 011 A1

WO 2013/ 022 861 A1

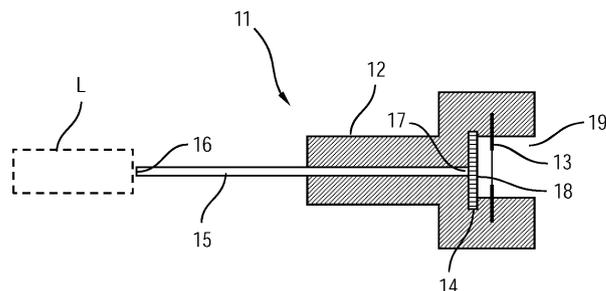
JP 2012- 222 050 A

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

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Remote-Phosphor-Konvertereinrichtung**

(57) Zusammenfassung: Die Remote-Phosphor-Konvertereinrichtung (11) weist eine Halterung (12) mit mindestens einer von außen sichtbaren Referenz (13), mindestens ein von der Halterung (12) gehaltenes Konverterelement (14) und mindestens ein von der Halterung (12) gehaltenes Primärlicht-Abstrahlelement (15) auf, welches Primärlicht-Abstrahlelement (15) dazu eingerichtet ist, von ihm emittiertes Primärlicht auf das Konverterelement (14) zu richten. Eine Leuchtvorrichtung weist mindestens eine Remote-Phosphor-Konvertereinrichtung (11) auf.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Remote-Phosphor-Konvertereinrichtung, aufweisend eine Halterung, mindestens ein von der Halterung gehaltenes Konverterelement und mindestens ein gehaltenes Primärlicht-Abstrahlelement, welches dazu eingerichtet ist, von ihm emittiertes Licht auf ein Konverterelement zu richten. Die Erfindung ist insbesondere anwendbar auf Fahrzeug-Leuchtvorrichtungen, insbesondere Scheinwerfer.

[0002] Eine Möglichkeit, ein weißes Licht abstrahlende Leuchtvorrichtung auf der Grundlage von Halbleiterlichtquellen zu erzeugen, ist es, von LEDs abgestrahltes Licht („Primärlicht“) einer bestimmten Wellenlänge, der sog. Primärwellenlänge oder Pumpwellenlänge, auf ein Konverterelement zu richten. Das Konverterelement weist ein oder mehrere Leuchtstoffe (engl.: „Phosphors“) auf, welche einen Teil des auftreffenden Primärlichts in Licht („Sekundärlicht“) einer anderen, typischerweise größeren, Wellenlänge umwandeln oder konvertieren. Diese Wellenlängenkonversion ist so eingestellt, dass der konvertierte Lichtanteil zusammen mit dem restlichen Primärlichtanteil weißes Mischlicht ergibt. Der Leuchtstoff bzw. das konversionsaktive Material ist dabei üblicherweise in ein lichtdurchlässiges Trägermaterial eingebracht, z.B. Silikon, oder als keramischer Leuchtstoff ausgebildet. Dieses Konverterelement ist bei den meisten Leuchtvorrichtungen fest an den lichterzeugenden LED-Chips angebracht. Das Konverterelement weist im Allgemeinen sehr ähnliche laterale Abmessungen auf wie eine Emissionsfläche der LED-Chips, weshalb das Konverterelement direkt als lichttechnische Referenz für Optiken verwendet werden kann.

[0003] Bei Halbleiterlichtquellen, bei denen das Konversionsmaterial entfernt von den Halbleiterlichtquellen angeordnet ist (sog. „Remote Phosphor“-Prinzip), ist eine direkte Verbindung der Halbleiterlichtquelle (n) mit dem Konverterelement nicht gegeben. Zudem können die Abmessungen des Konverterelements größer sein als der Bereich, auf den das Primärlicht auftrifft. Beispiel mag ein runder von einer Halbleiterlichtquelle, z.B. einem Laser, abgestrahlter Lichtfleck mit einem Durchmesser von 0,6 mm auf ein quadratisches Konverterelement mit einer Kantenlänge von 1 mm treffen. Daher ist es nicht sinnvoll oder nicht möglich, die lichttechnische Referenz vom dem Konverterelement abhängig zu machen, beispielsweise weil der Konverter zu groß ist, einen zu großen thermischen Ausdehnungskoeffizienten aufweist usw.). Folglich müssen entweder große Toleranzen in Kauf genommen werden, oder es sind sehr aufwendige Justage-Prozesse notwendig, um das Konverterelement und das von der Halbleiterlichtquelle emittierte Licht aufeinander abzustimmen.

[0004] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die Nachteile des Standes der Technik in Bezug auf Remote-Phosphor-Anwendungen zumindest teilweise zu überwinden und insbesondere eine verbesserte lichttechnische Referenzierung von Remote Phosphor-Leuchtvorrichtungen bereitzustellen.

[0005] Diese Aufgabe wird gemäß den Merkmalen der unabhängigen Ansprüche gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen sind insbesondere den abhängigen Ansprüchen entnehmbar.

[0006] Die Aufgabe wird gelöst durch eine Remote-Phosphor-Konvertereinrichtung, aufweisend eine Halterung mit mindestens einer von außen sichtbaren Referenz, mindestens ein von der Halterung gehaltenes Konverterelement und mindestens ein von der Halterung gehaltenes Primärlicht-Abstrahlelement, welches Abstrahlelement dazu eingerichtet ist, von ihm emittiertes Primärlicht auf ein Konverterelement zu richten.

[0007] Diese Vorrichtung weist den Vorteil auf, dass sie eine einfache mechanische Handhabung ermöglicht und dass das mindestens ein Konverterelement durch Ausrichtung der Konvertereinrichtung ebenfalls frei positionierbar ist. Die Abstimmung des Primärlicht-Abstrahlelements braucht dann aufgrund der festen Positionsbeziehung zwischen dem Primärlicht-Abstrahlelement und dem Konverterelement nur noch auf die Referenzmarke erfolgen und nicht mehr auf das Konverterelement. Zudem kann das Konverterelement in der Größe variiert werden, ohne lichttechnische oder andere Effekte berücksichtigen zu müssen. Ein Formfaktor des Konverterelements kann für unterschiedliche lichttechnische Anforderungen gleichgehalten werden. Damit sind z.B. weniger Werkzeuge zur Herstellung nötig, was Kosten spart. Die Einführung der Referenz erlaubt ferner eine schwimmende Lagerung des Konverterelements, beispielsweise um Problemen durch eine thermische Ausdehnung vorzubeugen. Die Größe des Konverterelements kann viel größer toleriert werden als bei den üblichen weißen Hochleistungs-LED-Lichtquellen. Durch die von außen sichtbare Referenz wird außerdem eine Möglichkeit bereitgestellt, die Konvertereinrichtung auf einfache Weise in ihrer Position und Ausrichtung zu justieren.

[0008] Unter einer Remote-Phosphor-Konvertereinrichtung wird insbesondere eine Einrichtung verstanden, bei welcher ein Konverterelement nicht direkt an einer Primärlicht-Emissionsfläche einer Halbleiterlichtquelle angeordnet ist, sondern beabstandet davon („Remote Phosphor“). Insbesondere ist also das Konverterelement ein eigenständiges Element, das auch eigenständig von der Halterung gehalten wird.

[0009] Unter einem Konverterelement wird insbesondere ein mit einem oder mehreren Leuchtstoffen

versehenes Element verstanden, welche(r) Leuchtstoff(e) auf von mindestens einer Halbleiterlichtquelle emittiertes Primärlicht empfindlich reagiert bzw. reagieren. Das Konverterelement mag insbesondere Mischlicht aus dem eingestrahnten Primärlicht und aus wellenlängenkonvertiertem Sekundärlicht abstrahlen. Es können mehrere Konverterelemente optisch seriell und/oder parallel angeordnet sein. Dadurch mag eine besonders vielgestaltige Zusammensetzung des Mischlichts erreicht werden. Mehrere Konverterelemente können den gleichen Leuchtstoff oder unterschiedliche Leuchtstoffe aufweisen. Für unterschiedliche Leuchtstoffe ergibt sich der Vorteil, dass diese so thermisch stärker entkoppelt werden.

[0010] Unter einem Primärlicht-Abstrahlelement wird insbesondere ein einteiliges oder mehrteiliges Element verstanden, welches Primärlicht abstrahlen kann, insbesondere in die Halterung.

[0011] Es ist eine Ausgestaltung, dass das Konverterelement ein Konverter-Durchlichtelement ist. Dadurch kann ein besonders kompakter Aufbau erzielt werden. Das Konverter-Durchlichtelement zeichnet sich insbesondere dadurch aus, dass zumindest ein Anteil des Primärlichts durch das Konverter-Durchlichtelement hindurchläuft und dabei teilweise in wellenlängenkonvertiertes Sekundärlicht umgewandelt wird. Typischerweise wird so das Mischlicht an einer von der Lichteinfallfläche des Primärlichts unterschiedlichen Stelle abgestrahlt. Der Lichtanteil an dieser von der Lichteinfallfläche unterschiedlichen Stelle mag insbesondere mehr als 50%, insbesondere mehr als 80%, insbesondere mehr als 90%, des ursprünglich eingestrahnten Primärlichts betragen. Beispielsweise wird bei Verwendung eines Leuchtstoffplättchens als Konverter-Durchlichtelement das Primärlicht an einer Seite eingestrahlt und das Mischlicht (oder Nutzlicht) an der davon abgewandten anderen Seite abgestrahlt.

[0012] Es ist eine Weiterbildung, dass das Konverterelement ein Konverter-Reflexionselement ist. Dabei wird typischerweise das Mischlicht von der gleichen Fläche abgestrahlt, in welche das Primärlicht eingestrahlt wird.

[0013] Die Konvertereinrichtung mag allgemein mindestens einen Reflektor zur Reflexion des Primärlichts und/oder des weißen Mischlichts aufweisen. Dies ermöglicht eine besonders komplexe Gestaltung des Lichtabstrahlmusters.

[0014] Es ist eine Ausgestaltung, dass die mindestens eine Referenz oder „Referenzmarke“ ein von der Halterung gehaltenes Referenzelement ist. Dies ermöglicht auf einfache Weise eine auch komplexe Formgebung des Referenzelements, insbesondere einer Form, welche nicht ohne weiteres als ein inte-

graler Bereich der Halterung erzeugt werden kann. Ein solches Referenzelement kann also insbesondere separat hergestellt und dann an der Halterung befestigt werden.

[0015] Das mindestens eine Referenzelement mag beispielsweise in die Halterung eingegossen sein, daran angeklebt sein, daran eingerastet sein, darin eingeklemmt und/oder daran angepresst sein, z.B. durch eine Klammer oder eine Spange.

[0016] Alternativ oder zusätzlich mag die Referenz durch einen Bereich der Halterung als solcher gebildet werden. Dieser Bereich ist insbesondere ein integral oder einstückiger Teil der Halterung und nicht separat davon hergestellt worden. Dies mag eine Herstellung vereinfachen und ermöglicht eine besonders fest angeordnete Referenz.

[0017] Es ist noch eine Ausgestaltung, dass die mindestens eine Referenz als eine Blende für von dem Konverterelement abgestrahltes Licht ausgebildet ist. Dadurch kann das von der Konvertereinrichtung abgestrahlte Licht einfach randseitig geformt werden. Es ist eine zur vollständigen randseitigen Formung des Lichtabstrahlmusters bevorzugte Weiterbildung, dass die Blende eine Lochblende ist.

[0018] Die Form der Blende mag der Form der auf dem Konverterelement vorhandenen Fläche, von welcher das Mischlicht abgestrahlt wird („Nutzlichtfleck“), entsprechen, z.B. rund oder oval sein, oder davon verschieden sein, z.B. rechteckig sein.

[0019] Es ist noch eine weitere Ausgestaltung, dass das mindestens eine Primärlicht-Abstrahlelement mindestens eine Glasfaser aufweist oder ist. Dieses Primärlicht-Abstrahlelement erzeugt das Primärlicht also nicht selbst, sondern leitet das Primärlicht von mindestens einer Halbleiterlichtquelle zu dem mindestens einen Konverterelement. Die mindestens eine Halbleiterlichtquelle kann insbesondere außerhalb der Konvertereinrichtung angeordnet sein. Insbesondere ist also ein außenseitiges Ende der mindestens einen Glasfaser mit der mindestens einen Halbleiterlichtquelle optisch gekoppelt, und das andere, innenseitige Ende ist auf das mindestens eine Konverterelement gerichtet. Insbesondere wird das innenseitige Ende von und/oder in der Halterung gehalten.

[0020] Es ist eine Weiterbildung, dass die mindestens eine Glasfaser genau eine Glasfaser ist. Dies ermöglicht eine besonders kompakte und preiswerte Ausbildung.

[0021] Es ist noch eine Weiterbildung, dass die mindestens eine Glasfaser ein Glasfaserbündel mit mehreren Glasfasern ist. Dies ermöglicht eine besonders vielgestaltige Form des Nutzlichtflecks.

[0022] Es ist auch eine Ausgestaltung, dass die mindestens eine Glasfaser direkt an das Konverterelement angrenzt. So lässt sich eine besonders präzise Positionierung des Nutzlichtflecks erreichen.

[0023] Es ist außerdem eine Ausgestaltung, dass die mindestens eine Glasfaser von dem Konverterelement beabstandet angeordnet ist. Dadurch lässt sich eine Beschädigung oder Zerstörung insbesondere dünner Konverterelemente vermeiden.

[0024] Es ist ferner eine Ausgestaltung, dass das mindestens eine Primärlicht-Abstrahlelement mindestens eine Halbleiterlichtquelle aufweist, welche von dem Konverterelement beabstandet angeordnet ist. Dadurch kann eine Lichtleitung entfallen, was Vorteile in Bezug auf verringerte Stückkosten und einen geringeren Herstellungsaufwand besetzt. In diesem Fall wird die mindestens eine Halbleiterlichtquelle also von der Halterung gehalten.

[0025] Die Halbleiterlichtquelle mag ein Laser, insbesondere Laserdiode sein, was den Vorteil eines nur gering divergenten Strahlbündels bereitstellt. Eine solche Anordnung kann auch als LARP („Laser Activated Remote Phosphor“) bezeichnet werden. Mit solchen Anordnungen kann beispielsweise gegenüber konventioneller LED-Technik besonders hohe Leuchtdichten erzielt werden.

[0026] Die Halbleiterlichtquelle mag auch ein sogenanntes Multi-Die-Package sein, bei dem eine Vielzahl von Laserdioden (hier als Multi-Die bezeichnet) auf einer oder mehrerer Substratflächen angeordnet sind („Chip-on-Submount“). Die Substratflächen sind insbesondere in einem gemeinsamen Gehäuse (auch als „Package“ bezeichnet) angeordnet. Je nach Justierung der Laserdioden bzw. der Substratflächen kann dieses Multi-Die-Package ein Bündel oder Array parallel versetzter Laserstrahlen emittieren, beispielsweise senkrecht zur Grundfläche der Multi-Die-Anordnung, oder, bei einer fokussierenden Justage, ein auf einen Fokus oder mehreren Foki zulaufende Laserstrahlen emittieren.

[0027] Die Halbleiterlichtquelle mag aber auch eine Leuchtdiode (LED) sein, insbesondere mindestens ein LED-Chip.

[0028] Es ist zudem eine Ausgestaltung, dass die Halterung mindestens ein zwischen der Halbleiterlichtquelle und dem Konverterelement angeordnetes optisches Element hält. Dieses optische Element erlaubt eine Umlenkung und/oder Formänderung des von der Halbleiterlichtquelle abgestrahlten Primärlichtbündels. Eine solche Ausgestaltung ist besonders vorteilhaft im Zusammenhang mit mindestens einer LED, um deren Primärlicht zur Erhöhung einer Lichtausbeute auf das Konverterelement zu bündeln oder zu konzentrieren.

[0029] Das mindestens eine optische Element mag beispielsweise als mindestens ein Reflektor und/oder als mindestens ein Durchlichtelement, z.B. eine Linse oder optischer Kollimator, ausgebildet sein.

[0030] Allgemein mag mindestens ein optisches Element auch mindestens einem Konverterelement nachgeschaltet sein, um ein Nutzlichtbündel zu formen. Ein solches optisches Element mag beispielsweise eine Linse sein.

[0031] Es ist noch eine Ausgestaltung, dass die Halterung ein Spritzgussteil ist. Dies ermöglicht eine preiswerte Herstellung und flexible Formgebung. Es wird besonders bevorzugt, wenn die Halterung aus Kunststoff besteht. Die von der Halterung gehaltenen Teile können dann insbesondere an Halterungsbereichen eingespritzt bzw. in die Halterung eingebettet sein. Jedoch sind grundsätzlich auch andere Herstellungsmethoden für die Halterung möglich, z.B. eine Verklebung mehrerer separat hergestellter Teile der Halterung.

[0032] Es ist noch eine weitere Ausgestaltung, dass die Halterung als ein Gehäuse ausgebildet ist, in welchem das mindestens eine Konverterelement aufgenommen ist und in welchem mindestens eine Lichtaustrittsöffnung oder -kanal für von dem mindestens einen Konverterelement abgestrahltes Licht vorhanden ist. Das Gehäuse bewirkt einen besonders guten Schutz der darin aufgenommenen Elemente oder Komponenten. Die Lichtaustrittsöffnung mag insbesondere mit einer lichtdurchlässigen Schutzabdeckung versehen sein.

[0033] Es ist eine weitere Ausgestaltung, dass die mindestens eine Referenz im Bereich der mindestens einen Lichtaustrittsöffnung angeordnet ist. So wird eine genaue Ausrichtung des Nutzlichtstrahls unterstützt. Auch kann so die Lichtaustrittsfläche des Primärlicht-Abstrahlelements mit der Referenz einfacher korreliert werden.

[0034] Es ist ferner eine Ausgestaltung, dass die Halterung mindestens ein mit dem mindestens einen Konverterelement thermisch verbundenes Wärmeleitelement aufweist. Dies verbesserte eine Kühlung des mindestens einen Konverterelements, verringert so die Wärmebelastung aufgrund eines „Stokes-Shifts“, erhöht eine Lichtausbeute und unterdrückt eine Verschiebung eines Summenfarborts des Mischlichts.

[0035] Es ist eine Weiterbildung, dass das Wärmeleitelement zumindest teilweise außenseitig der Halterung angeordnet ist bzw. aus der Halterung herausgeführt ist. Dies ermöglicht eine besonders gute Wärmeabgabe und Handhabung. Insbesondere mag mindestens ein herausgeführter Bereich mit einem Kühlkörper verbunden sein.

[0036] Das Wärmeleitelement mag insbesondere aus thermisch gut leitendem Material mit einer Wärmeleitfähigkeit von mindestens 15 W(mK) bestehen, z.B. aus Metall wie Aluminium oder Kupfer, aus Keramik oder aus Saphir. Das Wärmeleitelement mag beispielsweise plattenförmig ausgebildet sein. Das Wärmeleitelement mag für eine starke Wärmeableitung insbesondere in direktem Kontakt mit dem Konverterelement stehen.

[0037] Die Aufgabe wird auch gelöst durch eine Leuchtvorrichtung, aufweisend mindestens eine Remote-Phosphor-Konvertereinrichtung wie oben beschrieben. Die Remote-Phosphor-Konvertereinrichtung ist insbesondere separat herstellbar oder montierbar und dann an der Leuchtvorrichtung anbringbar.

[0038] Die Leuchtvorrichtung mag eine Lampe, eine Leuchte oder ein Leuchtmodul sein. Die Leuchtvorrichtung mag insbesondere zur Verwendung in Fahrzeugen vorgesehen sein, also insbesondere eine Fahrzeug-Leuchtvorrichtung sein. Die Leuchtvorrichtung mag insbesondere ein Scheinwerfer sein oder einen Teil eines Scheinwerfers darstellen.

[0039] Die oben beschriebenen Eigenschaften, Merkmale und Vorteile dieser Erfindung sowie die Art und Weise, wie diese erreicht werden, werden klarer und deutlicher verständlich im Zusammenhang mit der folgenden schematischen Beschreibung von Ausführungsbeispielen, die im Zusammenhang mit den Zeichnungen näher erläutert werden. Dabei können zur Übersichtlichkeit gleiche oder gleichwirkende Elemente mit gleichen Bezugszeichen versehen sein.

[0040] Fig. 1 zeigt als Schnittdarstellung in Seitenansicht eine Remote-Phosphor-Konvertereinrichtung gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel;

[0041] Fig. 2 zeigt die Remote-Phosphor-Konvertereinrichtung gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel in Frontalansicht entgegen einer Lichtabstrahlrichtung;

[0042] Fig. 3 zeigt als Schnittdarstellung in Seitenansicht eine Remote-Phosphor-Konvertereinrichtung gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel;

[0043] Fig. 4 zeigt als Schnittdarstellung in Seitenansicht eine Remote-Phosphor-Konvertereinrichtung gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel;

[0044] Fig. 5 zeigt in Frontalansicht eine Remote-Phosphor-Konvertereinrichtung gemäß einem vierten Ausführungsbeispiel;

[0045] Fig. 6 zeigt als Schnittdarstellung in Seitenansicht eine Remote-Phosphor-Konvertereinrichtung gemäß einem fünften Ausführungsbeispiel;

[0046] Fig. 7 zeigt in Frontalansicht eine Remote-Phosphor-Konvertereinrichtung gemäß einem sechsten Ausführungsbeispiel;

[0047] Fig. 8 zeigt als Schnittdarstellung in Seitenansicht eine Remote-Phosphor-Konvertereinrichtung gemäß einem siebten Ausführungsbeispiel;

[0048] Fig. 9 zeigt in Frontalansicht die Remote-Phosphor-Konvertereinrichtung gemäß dem siebten Ausführungsbeispiel; und

[0049] Fig. 10 zeigt als Schnittdarstellung in Seitenansicht eine Remote-Phosphor-Konvertereinrichtung gemäß einem achten Ausführungsbeispiel.

[0050] Fig. 1 zeigt als Schnittdarstellung in Seitenansicht eine Remote-Phosphor-Konvertereinrichtung **11**, aufweisend eine spritzgegossene Halterung **12** aus Kunststoff mit einem von außen sichtbaren Referenzelement **13**, mindestens ein von der Halterung **12** gehaltenes Durchlicht-Konverterelement **14** und mindestens ein von der Halterung **12** gehaltenes Primärlicht-Abstrahlelement in Form einer Glasfaser **15**. Das Durchlicht-Konverterelement **14** liegt in Form eines dünnen Leuchtstoffplättchens vor. Die Glasfaser **15** ist an ihrem außenseitigen Ende **16** mit einer Halbleiterlichtquelle L optisch koppelbar. Das Durchlicht-Konverterelement **14** ist also entfernt, nämlich durch die Glasfaser **15** getrennt, von der Halbleiterlichtquelle L angeordnet. Die Halbleiterlichtquelle L stellt hier keinen Teil der Remote-Phosphor-Konvertereinrichtung **11** dar.

[0051] Im Betrieb der Konvertereinrichtung **11** wird von der Halbleiterlichtquelle L Primärlicht in das außenseitige Ende **16** der Glasfaser **15** eingekoppelt und zu einem innenseitigen Ende **17** der Glasfaser **15** geführt. Das innenseitige Ende **17** befindet sich nahe an einer Rückseite des Durchlicht-Konverterelements **14** oder kontaktiert diese. Folglich wird das Primärlicht von der Glasfaser **14** von dem innenseitigen Ende **17** aus auf das Durchlicht-Konverterelement **14** gestrahlt und durchläuft dieses. Bei dem Durchlauf wird ein Teil des Primärlichts in wellenlängenumgewandeltes Sekundärlicht umgewandelt. An einer Vorderseite **18** des Durchlicht-Konverterelements **14** tritt dann weißes Mischlicht aus Primärlicht und Sekundärlicht aus. Beispielsweise mag das Primärlicht blaues Licht sein und das Durchlicht-Konverterelement **14** einen Leuchtstoff aufweisen, welcher blaues Licht in gelbes Licht umwandeln kann, so dass sich hinter dem Durchlicht-Konverterelement **14** ein blaugelbes bzw. weißes Mischlicht ergibt.

[0052] Die Halterung **12** ist als ein Gehäuse ausgebildet, in dem das Durchlicht-Konverterelement **14** untergebracht ist. An der Vorderseite des Durchlicht-Konverterelements **14** befindet sich eine Lichtaustrittsöffnung **19** zum Austritt des Mischlichts. In der Lichtaustrittsöffnung **19** und eingebettet in die Halterung **12** befindet sich das Referenzelement **13**.

[0053] Fig. 2 zeigt die Remote-Phosphor-Konvertereinrichtung **11** in Frontalansicht entgegen einer Lichtabstrahlrichtung, also mit Blick in die Lichtaustrittsöffnung **19**. Das Referenzelement **13** ist als quadratischer Rahmen ausgebildet und durch die Lichtaustrittsöffnung **19** von außen sichtbar. Ein runder Nutzlichtfleck **21** an der Vorderseite **18** des Durchlicht-Konverterelements **14** ist kleiner als ein innerer Ausschnitt des Referenzelements **13**, so dass das Referenzelement **13** nicht als Blende dient. Die Mitte des Referenzelements **13** (hier quadratisch ausgebildet) definiert auch die Mitte des Nutzlichtfleckspots und dient so als lichttechnische Referenz. Jedoch kann bei einem kleineren Ausschnitt des Referenzelements **13** dieses auch zusätzlich als Lochblende bzw. künstliche Berandung dienen.

[0054] Die Lichtaustrittsöffnung **19** mag mittels einer lichtdurchlässigen, insbesondere transparenten, Schutzabdeckung abgedeckt sein (o.Abb.).

[0055] Fig. 3 zeigt als Schnittdarstellung in Seitenansicht eine Remote-Phosphor-Konvertereinrichtung **31** gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel. Die Konvertereinrichtung **31** ist ähnlich zu der Konvertereinrichtung **11** aufgebaut, außer dass nun nicht nur eine Glasfaser **15** als Primärlicht-Abstrahlelement dient, sondern ein Glasfaserbündel **32** aus mehreren Glasfasern **15**. Die Glasfasern **15** können an eine gemeinsame Halbleiterquelle oder an verschiedene Halbleiterquellen angeschlossen sein. Die Glasfasern **15** des Glasfaserbündels **32** können einen beliebig aus jeweiligen Nutzlichtflecken **21** zusammengesetzten Summen-Nutzlichtfleck aufweisen.

[0056] Fig. 4 zeigt als Schnittdarstellung in Seitenansicht eine Remote-Phosphor-Konvertereinrichtung **41** gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel. Die Konvertereinrichtung **41** ist ähnlich zu der Konvertereinrichtung **11** aufgebaut, wobei jedoch nun das innenseitige Ende **17** von dem Durchlicht-Konverterelement **14** beabstandet ist. Dazu ist ein sich von dem innenseitigen Ende **17** zu dem Durchlicht-Konverterelement **14** aufweitender Hohlraum **42** vorgesehen. Die Konvertereinrichtung **41** weist den Vorteil auf, dass das Durchlicht-Konverterelement **14** nicht durch Kontakt mit der Glasfaser **15** beschädigt werden kann. Außerdem lässt sich so auf einfache Weise ein größerer Nutzlichtfleck **21** erreichen. Der Hohlraum **42** kann mit einem Kühlmedium, beispielsweise Luft, durchströmt werden (o.Abb.)

[0057] Fig. 5 zeigt in Frontalansicht eine Remote-Phosphor-Konvertereinrichtung **51** gemäß einem vierten Ausführungsbeispiel. Im Gegensatz zu der in Fig. 2 gezeigten Konvertereinrichtung **11** ist das Referenzelement **53** als kreisrunder Rahmen ausgebildet und damit konturkonform zu dem Nutzlichtfleck **21**.

[0058] Fig. 6 zeigt als Schnittdarstellung in Seitenansicht eine Remote-Phosphor-Konvertereinrichtung **61** gemäß einem fünften Ausführungsbeispiel. Die Referenzelemente **63** sind nun nicht in der Lichtaustrittsöffnung **19** eingebettet, sondern sind vorderseitig vor der Lichtaustrittsöffnung **19** in die Halterung **62** eingebettet. Dies ermöglicht eine vielgestaltigere Formgebung der Referenzelemente **63** und ist zudem einfacher herstellbar.

[0059] Fig. 7 zeigt in Frontalansicht eine Remote-Phosphor-Konvertereinrichtung **71** gemäß einem sechsten Ausführungsbeispiel. Hier werden zwei nicht miteinander verbundene, als Winkel sichtbare Referenzelemente **73** verwendet. Die Winkel bilden hier die Ecken eines Quadrates, welches, wie zu Fig. 1 beschrieben, als lichttechnische Referenz bzw. Referenzmarke dienen kann.

[0060] Fig. 8 zeigt als Schnittdarstellung in Seitenansicht eine Remote-Phosphor-Konvertereinrichtung **81** gemäß einem siebten Ausführungsbeispiel. Zusätzlich zu der Konvertereinrichtung **11** sind in der Halterung **82** nun zwei streifenförmige Wärmeleitelemente **83** eingebettet. Die Wärmeleitelemente **83** können beispielsweise aus Metall wie Aluminium oder Stahl, aus Keramik oder Saphir bestehen. Die Wärmeleitelemente **83** halten das Durchlicht-Konverterelement **14** und befinden sich somit in direktem, auch thermischen, Kontakt damit.

[0061] Zudem sind die Wärmeleitelemente **83**, wie in Fig. 9 gezeigt, aus der Halterung **82** herausgeführt und können an ihren herausgeführten Bereichen **84** Wärme an die Umgebung abgeben und/oder an einen Kühlkörper angeschlossen werden. Zudem eignen sich die herausgeführten Bereiche **84** zur Befestigung der Konvertereinrichtung **81**.

[0062] Fig. 10 zeigt als Schnittdarstellung in Seitenansicht eine Remote-Phosphor-Konvertereinrichtung **91** gemäß einem achten Ausführungsbeispiel. Bei dieser Konvertereinrichtung **91** ist keine Glasfaser zur Lichtübertragung von einer Halbleiterlichtquelle zu dem Durchlicht-Konverterelement **14** vorhanden. Vielmehr ist eine Halbleiterlichtquelle, hier in Form eines Lasers **93**, insbesondere Laserdiode, in die Halterung **92** eingesetzt und wird von dieser gehalten. Der Laser **93** strahlt Primärlicht auf ein in der Halterung **92** gehaltenes optisches Durchlichtelement in Form einer Linse **94**. Die Linse **94** fokussiert das Primärlicht auf das Durchlicht-Konverterelement

14. Entsprechend der anderen Ausführungsbeispiele kann auch hier eine Referenzmarke eingebettet und/oder eingespritzt und/oder gesteckt sein (o.Abb.).

[0063] Obwohl die Erfindung im Detail durch die gezeigten Ausführungsbeispiele näher illustriert und beschrieben wurde, so ist die Erfindung nicht darauf eingeschränkt und andere Variationen können vom Fachmann hieraus abgeleitet werden, ohne den Schutzzumfang der Erfindung zu verlassen.

[0064] Allgemein kann unter "ein", "eine" usw. eine Einzahl oder eine Mehrzahl verstanden werden, insbesondere im Sinne von "mindestens ein" oder "ein oder mehrere" usw., solange dies nicht explizit ausgeschlossen ist, z.B. durch den Ausdruck "genau ein" usw.

[0065] Auch kann eine Zahlenangabe genau die angegebene Zahl als auch einen üblichen Toleranzbereich umfassen, solange dies nicht explizit ausgeschlossen ist.

Bezugszeichenliste

11	Remote-Phosphor-Konvertereinrichtung
12	Halterung
13	Referenzelement
14	Durchlicht-Konverterelement
15	Glasfaser
16	außenseitiges Ende der Glasfaser
17	innenseitiges Ende der Glasfaser
18	Vorderseite des Durchlicht-Konverterelements
19	Lichtaustrittsöffnung
21	Nutzlichtfleck
31	Remote-Phosphor-Konvertereinrichtung
32	Glasfaserbündel
41	Remote-Phosphor-Konvertereinrichtung
42	Hohlraum
51	Remote-Phosphor-Konvertereinrichtung
53	Referenzelement
61	Remote-Phosphor-Konvertereinrichtung
62	Halterung
63	Referenzelement
71	Remote-Phosphor-Konvertereinrichtung
73	Referenzelement
81	Remote-Phosphor-Konvertereinrichtung
82	Halterung
83	Wärmeleitelement
84	aus der Halterung herausgeführte Bereiche des Wärmeleitelements
91	Remote-Phosphor-Konvertereinrichtung
92	Halterung
93	Laser
94	Linse
L	Halbleiterlichtquelle

Patentansprüche

1. Remote-Phosphor-Konvertereinrichtung (**11**; **31**; **41**; **51**; **61**; **71**; **81**; **91**), aufweisend
 – eine Halterung (**12**; **62**; **82**; **92**) mit mindestens einer von außen sichtbaren Referenz (**13**; **63**),
 – mindestens ein von der Halterung (**12**; **62**; **82**; **92**) gehaltenes Konverterelement (**14**) und
 – mindestens ein von der Halterung (**12**; **62**; **82**; **92**) gehaltenes Primärlicht-Abstrahlelement (**15**; **15**; **32**; **93**), welches dazu eingerichtet ist, von ihm emittiertes Primärlicht auf das Konverterelement (**14**) zu richten.

2. Remote-Phosphor-Konvertereinrichtung (**11**; **31**; **41**; **51**; **61**; **71**; **81**; **91**) nach Anspruch 1, wobei das Konverterelement (**14**) ein Konverter-Durchlichtelement ist.

3. Remote-Phosphor-Konvertereinrichtung (**11**; **31**; **41**; **51**; **61**; **71**; **81**; **91**) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die mindestens eine Referenz (**13**; **63**) ein von der Halterung (**12**) gehaltenes Referenzelement ist.

4. Remote-Phosphor-Konvertereinrichtung (**11**; **31**; **41**; **51**; **61**; **71**; **81**; **91**) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die mindestens eine Referenz (**13**; **63**) als eine Lochblende für von dem Konverterelement (**14**) abgestrahltes Licht ausgebildet ist.

5. Remote-Phosphor-Konvertereinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das mindestens eine Primärlicht-Abstrahlelement (**15**; **93**) mindestens eine Glasfaser (**15**; **15**; **32**) aufweist.

6. Remote-Phosphor-Konvertereinrichtung (**11**; **31**; **61**; **81**) nach Anspruch 5, wobei die mindestens eine Glasfaser (**15**) direkt an das Konverterelement (**14**) angrenzt.

7. Remote-Phosphor-Konvertereinrichtung (**41**) nach Anspruch 5, wobei die mindestens eine Glasfaser (**15**) von dem Konverterelement (**14**) beabstandet angeordnet ist.

8. Remote-Phosphor-Konvertereinrichtung (**91**) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das mindestens eine Primärlicht-Abstrahlelement (**15**; **15**; **32**; **93**) mindestens eine Halbleiterlichtquelle, insbesondere Laser (**93**), aufweist, welche von dem Konverterelement (**14**) beabstandet angeordnet ist.

9. Remote-Phosphor-Konvertereinrichtung (**91**) nach Anspruch 8, wobei die Halterung (**92**) mindestens ein zwischen der Halbleiterlichtquelle (**93**) und dem Konverterelement (**14**) angeordnetes optisches Element (**94**) hält.

10. Remote-Phosphor-Konvertereinrichtung (**11; 31; 41; 51; 61; 71; 81; 91**) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Halterung (**12; 62; 82; 92**) ein Spritzgussteil ist.

11. Remote-Phosphor-Konvertereinrichtung (**11; 31; 41; 51; 61; 71; 81; 91**) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Halterung (**12; 62; 82; 92**) als ein Gehäuse ausgebildet ist, in welchem das mindestens eine Konverterelement (**14**) aufgenommen ist und in welchem mindestens eine Lichtaustrittsöffnung (**19**) für von dem mindestens einen Konverterelement (**14**) abgestrahltes Licht vorhanden ist.

12. Remote-Phosphor-Konvertereinrichtung (**11; 31; 41; 51; 61; 71; 81; 91**) nach Anspruch 11, wobei die mindestens eine Referenz (**13; 63**) im Bereich der mindestens einen Lichtaustrittsöffnung (**19**) angeordnet ist.

13. Remote-Phosphor-Konvertereinrichtung (**81**) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Halterung (**82**) mindestens ein mit dem mindestens einen Konverterelement (**14**) thermisch verbundenes Wärmeleitelement (**83**) aufweist, welches zumindest teilweise außenseitig (**84**) der Halterung (**82**) angeordnet ist.

14. Leuchtvorrichtung, aufweisend mindestens eine Remote-Phosphor-Konvertereinrichtung (**11; 31; 41; 51; 61; 71; 81; 91**) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

Es folgen 6 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

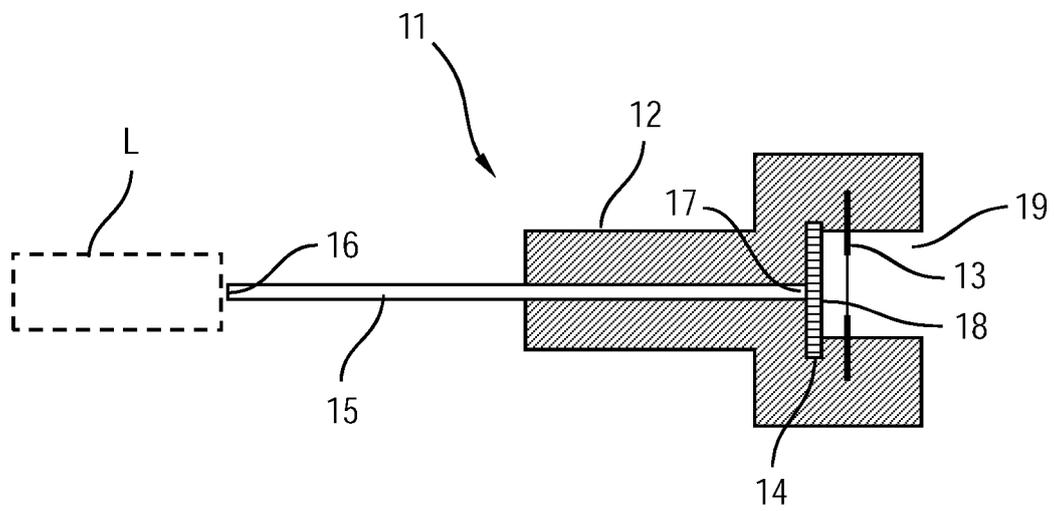


Fig.1

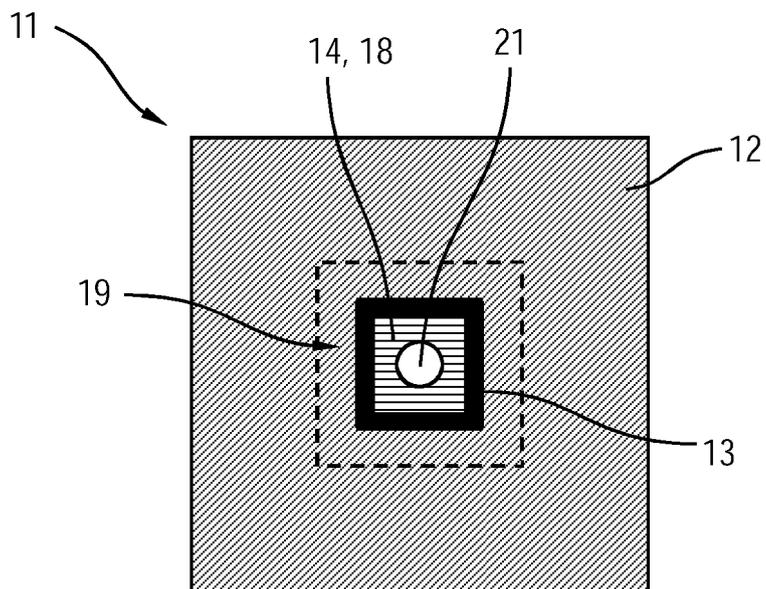


Fig.2

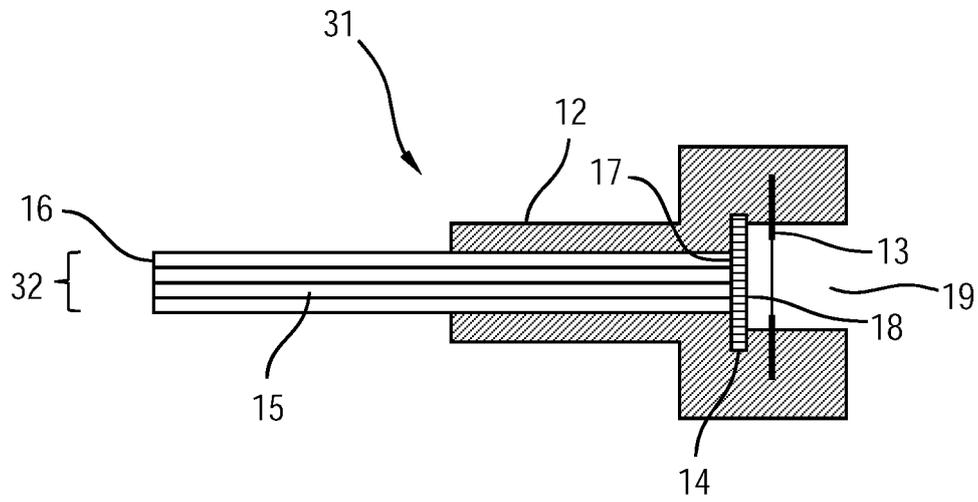


Fig.3

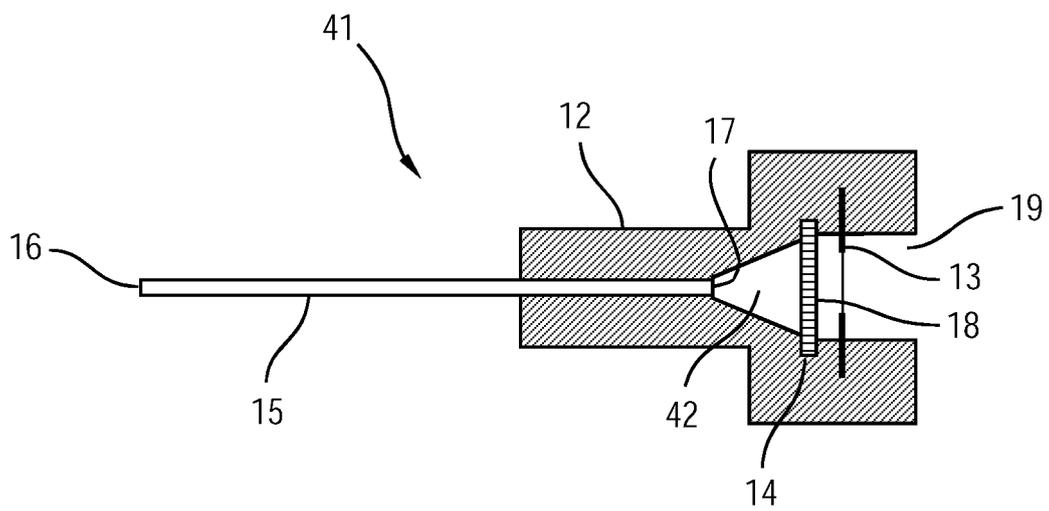


Fig.4

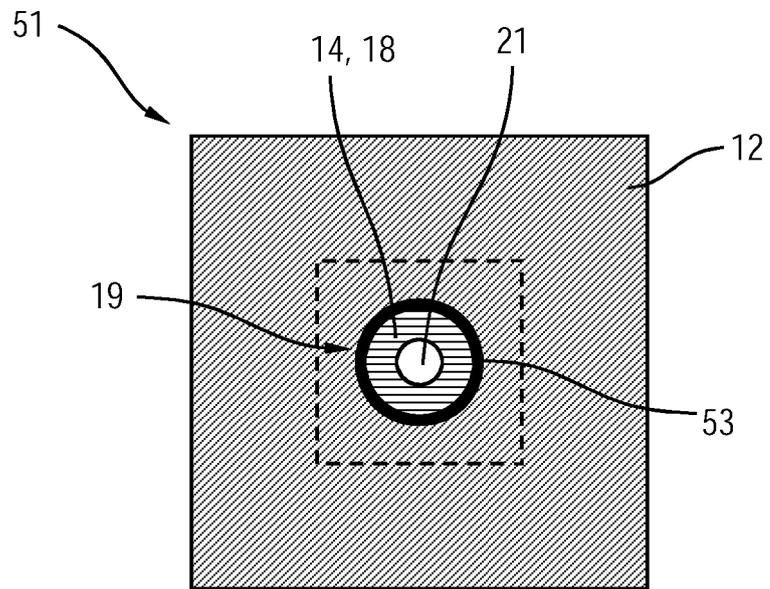


Fig.5

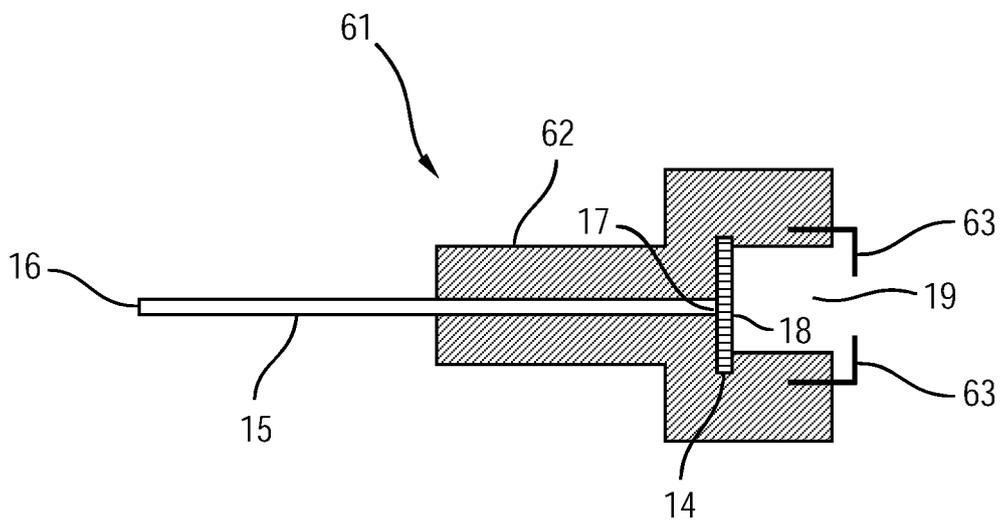


Fig.6

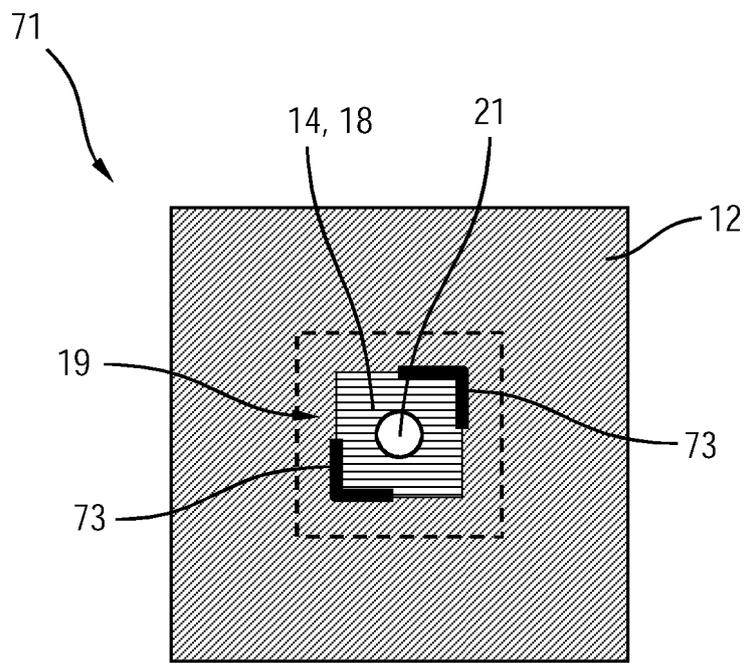


Fig.7

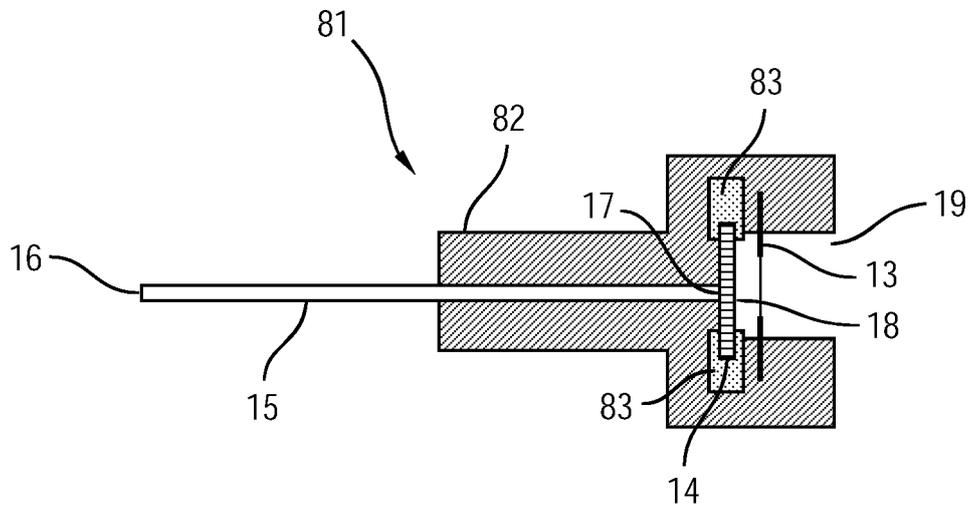


Fig. 8

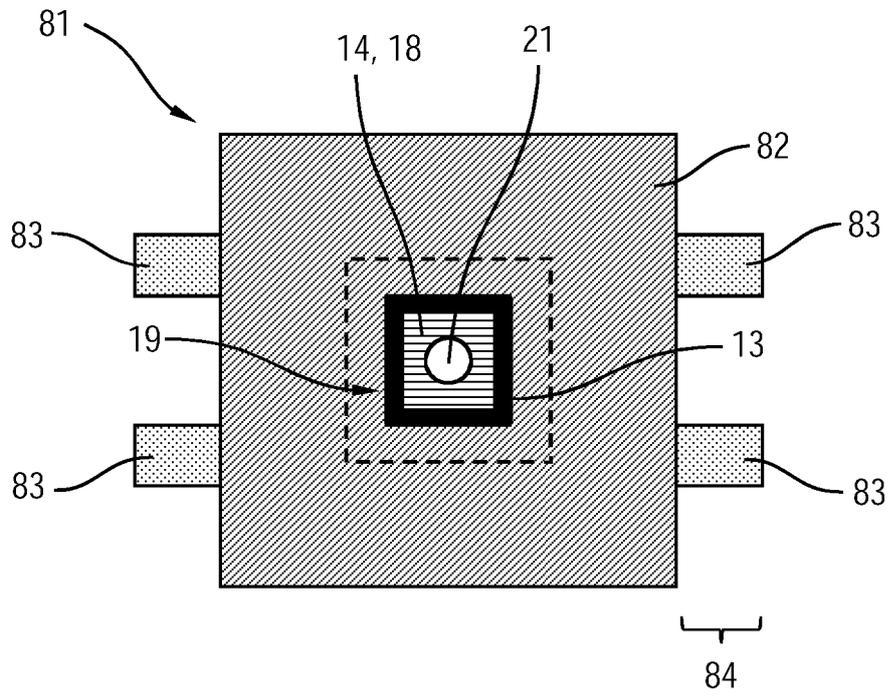


Fig. 9

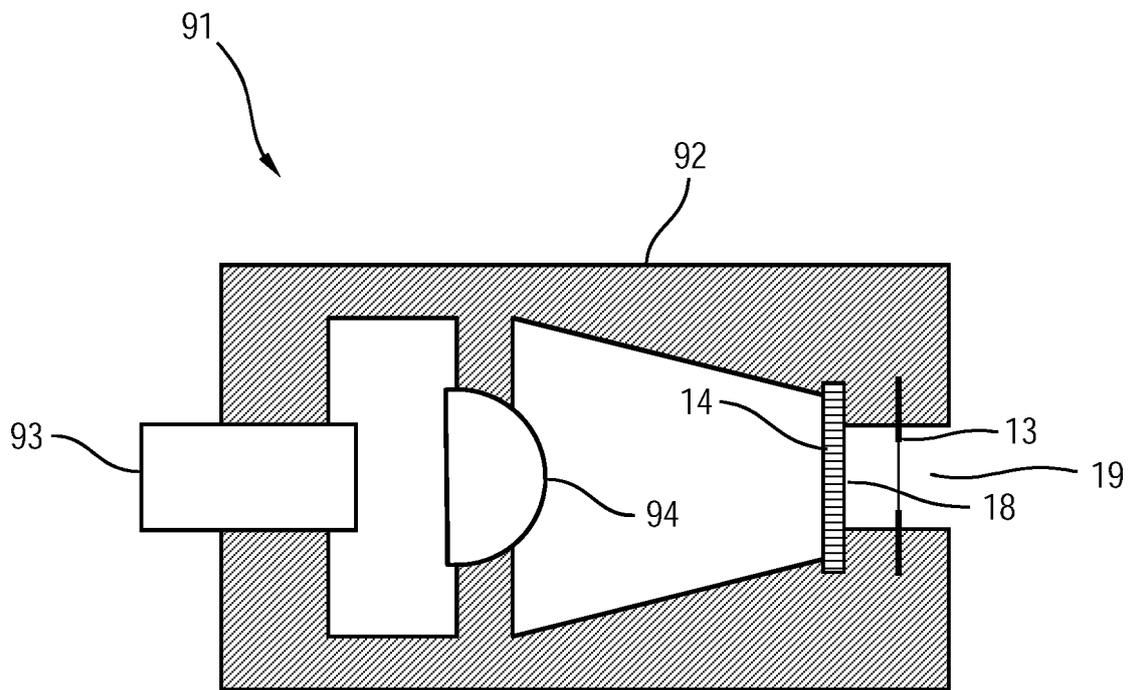


Fig.10