

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges

Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales

Veröffentlichungsdatum

14. Juni 2012 (14.06.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer

WO 2012/076294 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:

F21K 99/00 (2010.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2011/070092

(22) Internationales Anmeldedatum:

15. November 2011 (15.11.2011)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10 2010 062 460.8

6. Dezember 2010 (06.12.2010) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **OSRAM AG** [DE/DE]; Hellabrunner Str. 1, 81543 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **FINSTERBUSCH, Klaus** [DE/DE]; Eberswalderstr. 16, 10437 Berlin (DE).
HARTWIG, Ulrich [DE/DE]; Driesener Str. 6, 10439 Berlin (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY,

BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

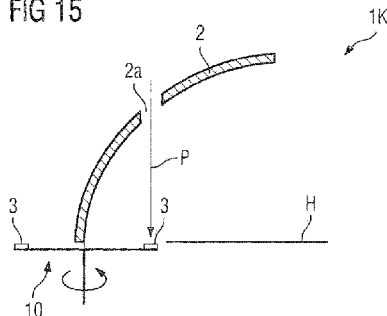
Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)

(54) Title: ILLUMINATION DEVICE

(54) Bezeichnung : LEUCHTVORRICHTUNG

FIG 15



(57) Abstract: The illumination device has at least one reflector, at least one illumination zone containing luminophore, and at least one laser. The at least one illumination zone can be excited by at least one laser to emit light, and at least some of the light emitted by the at least one illumination zone is incident on the at least one reflector.

(57) Zusammenfassung: Die Leuchtvorrichtung weist mindestens einen Reflektor, mindestens einen Leuchtstoff enthaltenden Leuchtbereich und mindestens einen Laser auf, wobei der mindestens eine Leuchtbereich mittels mindestens eines Lasers zur Abstrahlung von Licht anregbar ist und zumindest ein Teil des von dem mindestens einen Leuchtbereich abgestrahlten Lichts auf den mindestens einen Reflektor fällt.

WO 2012/076294 A2

Beschreibung

Leuchtvorrichtung

- 5 Die Erfindung betrifft eine Leuchtvorrichtung, welche mindestens einen Reflektor, mindestens einen Leuchtstoff enthaltenden Leuchtbereich und mindestens einen Laser zur Anregung des mindestens einen Leuchtbereichs aufweist.
- 10 WO 2009/112961 A1 beschreibt eine Laserlichtquelle, welche mindestens ein Laserlicht-emittierendes Element, mindestens ein Lichtquellenausgabeelement (welches dazu eingerichtet ist, das Laserlicht auf einen vorbestimmten Ort zu richten) und mindestens ein Konversionselement aufweist. Das mindestens
- 15 eine Konversionselement umfasst einen Satz von Wellenlängenumwandlungsbereichen, welche dazu eingerichtet sind, das Laserlicht in wellenlängenumgewandeltes bzw. konvertiertes Licht umzuwandeln, so dass eine Kombination des konvertierten Lichts und des Laserlichts ein gewünschtes Ausgangsmischlicht erzeugt.
- 20

Es ist die **Aufgabe** der vorliegenden Erfindung, eine verbesserte Leuchtvorrichtung bereitzustellen.

- 25 Diese Aufgabe wird gemäß den Merkmalen der unabhängigen Ansprüche gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen sind insbesondere den abhängigen Ansprüchen und den Ausführungsbeispielen entnehmbar.
- 30 Die Aufgabe wird gelöst durch eine Leuchtvorrichtung, aufweisend mindestens einen Reflektor, mindestens einen Leuchtstoff enthaltenden Leuchtbereich und mindestens einen Laser, wobei der mindestens eine Leuchtbereich mittels mindestens eines Lasers zur Abstrahlung von Licht anregbar ist und zumindest
- 35 ein Teil des von dem mindestens einen Leuchtbereich abgestrahlten Lichts auf den mindestens einen Reflektor fällt.

Der Leuchtstoffbereich mag einen oder mehrere Leuchtstoffe aufweisen, welche in der Lage sind, einfallendes Laserlicht in wellenlängenumgewandeltes bzw. konvertiertes Licht zumindest teilweise umzuwandeln. Dass der Leuchtstoffbereich bzw. dessen Leuchtstoff in der Lage ist, von der Lichtquelle abgestrahltes Licht zumindest teilweise wellenlängenumzuwandeln, kann insbesondere umfassen, dass ein Teil des von der Lichtquelle auf den Leuchtstoffbereich eingestrahlten Lichts von mindestens einem Leuchtstoff des Leuchtstoffbereichs absorbiert und mit einer geänderten, insbesondere größeren ("down-converting") oder kleineren ("up-converting"), Wellenlänge re-emittiert wird (z.B. von blau nach gelb). Ein anderer Teil des Lichts kann ohne eine Umwandlung der Wellenlänge wieder von dem Leuchtstoffbereich abgestrahlt werden. Somit kann ein von der zugeordneten Lichtquelle eingestrahltes einfarbiges Licht von dem Leuchtstoffbereich als Mischlicht (als einer Kombination aus dem wellenlängenumgewandelten Anteil und dem nicht wellenlängenumgewandelten Anteil) abgestrahlt werden, z.B. als ein weißes (blau/gelbes) Mischlicht. Ein Leuchtstoffbereich kann in Bezug auf seine Dicke und/oder eine Konzentration des mindestens einen Leuchtstoffs so gezielt einstellbar sein, dass folglich auch ein wellenlängenumgewandelter Anteil gezielt einstellbar ist. Insbesondere kann durch eine ausreichend hohe Leuchtstoffkonzentration und/oder eine ausreichend große Dicke das eingestrahlte Licht im Wesentlichen vollständig wellenlängenumgewandelt werden. Dies kann insbesondere einem Umwandlungsgrad von mindestens ca. 95%, insbesondere von mindestens ca. 98 %, insbesondere von mindestens ca. 99 %, entsprechen.

Die Wellenlängenumwandlung kann beispielsweise auf der Grundlage einer Lumineszenz, insbesondere Foto-Lumineszenz oder Radio-Lumineszenz, insbesondere Phosphoreszenz und/oder Fluoreszenz, durchgeführt werden.

Die Leuchtstoffbereiche können Licht insbesondere diffus abstrahlen, was eine hohe Intensitätshomogenität und breite Bestrahlung des nachgeschalteten optischen Elements ermöglicht.

- 5 Auch können mehrere Laser, insbesondere Laserdioden, den gleichen Leuchtstoffbereich beleuchten und/oder ein Laserstrahl kann mit einer Primäroptik, z.B. einer Primärlinse, aufgeweitet werden, um den Leuchtstoff homogen auszuleuchten.
- 10 Es ist eine Ausgestaltung, dass die Lichtquelle eine schmalstrahlende Lichtquelle ist. Unter einer schmalstrahlenden Lichtquelle kann insbesondere eine Lichtquelle verstanden werden, bei welcher ein Öffnungswinkel eines emittierten Lichtstrahls nicht größer ist als 5° , insbesondere nicht größer
- 15 ist als 2° .

Es ist eine Weiterbildung, dass die Lichtquelle Licht mit einer geringen Bandbreite, insbesondere monochromatisches Licht, ausstrahlt. So kann das von der mindestens einen

20 Lichtquelle abgestrahlte Licht effektiv auf den Leuchtstoff abgestimmt werden. Die Lichtquelle kann insbesondere eine schmalbandige Lichtquelle sein, alternativ z.B. eine mit einem optischen Bandfilter ausgerüstete breitbandige Lichtquelle.

25 Es ist eine weitere Ausgestaltung, dass die Lichtquelle eine Laserlichtquelle ist. Die Laserlichtquelle weist die Vorteile auf, dass sie schmalbandiges Licht mit einem geringen Öffnungswinkel ("schmalstrahlend") emittiert und zudem kompakt

30 und preiswert sein kann. Es ist eine Weiterbildung, dass die Laserlichtquelle eine Laserdiode ist. Diese kann besonders kompakt und robust ausgestaltet werden. Auch können Laserdioden einfach in Gruppen zusammen betrieben werden, z.B. als Stapel ("laser stack").

35 Es ist eine Ausgestaltung, dass der mindestens eine Reflektor mindestens einen Halbschalenreflektor aufweist.

Es ist noch eine Ausgestaltung, dass der mindestens eine Leuchtbereich in einem Brennpunkt des mindestens einen Reflektors anordenbar oder angeordnet ist.

5

Es ist noch eine Ausgestaltung, dass der mindestens eine Leuchtbereich auf mindestens einem Kühlkörper angeordnet ist.

Es ist noch eine Ausgestaltung, dass mindestens ein Leuchtbereich senkrecht oder parallel zu einer Halbebene mindestens eines Reflektors ausgerichtet ist.

Es ist noch eine Ausgestaltung, dass mindestens ein Leuchtbereich unter einem spitzen Winkel zu einer Halbebene mindestens eines Reflektors ausgerichtet ist.

Es ist noch eine Ausgestaltung, dass der Leuchtbereich auf einer ebenen Fläche aufgebracht ist.

Es ist noch eine Ausgestaltung, dass der Leuchtbereich auf einer gekrümmten Fläche aufgebracht ist.

Es ist noch eine Ausgestaltung, dass die Leuchtvorrichtung ferner mindestens eine Sekundäroptik, insbesondere Reflektor, insbesondere Spiegel, aufweist, welcher dazu ausgestaltet und angeordnet ist, Licht, das unreflektiert aus dem mindestens einen Reflektor austreten würde, in den mindestens einen Reflektor, insbesondere auf den mindestens einen Leuchtbereich, zurückzureflektieren.

30

Es ist noch eine Ausgestaltung, dass der mindestens eine Leuchtstoffbereich auf einem rotierenden Leuchtstoffträger angeordnet ist.

Es ist noch eine Ausgestaltung, dass mehrere Leuchtstoffbereiche segmentweise auf dem Leuchtstoffträger angeordnet sind.

Es ist noch eine Ausgestaltung, dass der Leuchtstoffträger quer zu einer Rotationsebene in einem Brennpunkt des mindestens einen Reflektors verschiebbar ist.

5

Es ist noch eine Ausgestaltung, dass der Leuchtstoffträger in Form einer Scheibe, eines Zylinders oder eines Kegelstumpfs ausgebildet ist.

10 Es ist noch eine Ausgestaltung, dass die Leuchtvorrichtung eine Automobil-Leuchtvorrichtung ist.

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

Fig.1 zeigt als Schnittdarstellung in Seitenansicht eine Leuchtvorrichtung 1A mit einem Halbschalenreflektor 2, in
20 dessen Brennpunkt F sich ein Leuchtstoffbereich 3 mit mindestens einem Leuchtstoff befindet. Der Leuchtstoffbereich 3 kann von einem oder mehreren Lasern 4 (z.B. mit einer Wellenlänge in einem Bereich zwischen 400 nm und 460 nm) durch Bestrahlung mit Pumplicht oder primärem Laserlicht P zur Lumineszenz angeregt werden. Der Halbschalenreflektor 2 kann insbesondere eine elliptische, parabolische oder ähnliche Kontur aufweisen, ist aber nicht darauf beschränkt. Der Halbschalenreflektor 2 kann zum Durchlass des primären Laserlichts P von
25 einem außen angeordneten Laser 4 entsprechende Öffnungen 2a oder Löcher aufweisen.
30

Der Leuchtstoffbereich 3 mit dem Leuchtstoff ist auf einen Träger 5 aus Metall aufgebracht, der eine sehr gute Anbindung an eine Wärmesenke (o.Abb.) gewährleistet. Der Träger 5 wirkt
35 aufgrund seiner Wärmeableitungseigenschaft selbst als ein Kühlkörper.

Der Leuchtstoffbereich 3 kann, wie in der Leuchtvorrichtung 1B in **Fig.2** gezeigt, parallel oder, wie in der Leuchtvorrichtung 1C in **Fig.3** gezeigt, senkrecht zur einer Halbebene H des Halbschalenreflektors 2 ausgerichtet sein.

5

Der Leuchtstoffbereich 3 kann alternativ einen beliebigen Winkel α mit der Halbebene H einschließen, wie in der Leuchtvorrichtung 1D in **Fig.4** gezeigt.

10 Der Leuchtstoffbereich 3 ist in den Fig.1 bis 4 auf einer ebenen Fläche aufgebracht und weist folglich selbst eine ebene Oberfläche auf. Alternativ kann der Leuchtstoffbereich 3 auf einer gekrümmten Fläche aufgebracht sein und folglich selbst eine gekrümmte Oberfläche aufweisen, was in der Leuchtvorrichtung 1E in **Fig.5** gezeigt ist. Der Vorteil eines Leuchtstoffbereichs 3 mit gekrümmter Oberfläche liegt darin, dass es auf eine einfache Weise ermöglicht wird, im Wesentlichen das gesamte von dem Leuchtstoffbereich 3 diffus abgestrahlte Licht auf den Halbschalenreflektor 2 zu lenken und so einen von dem Leuchtstoffbereich 3 direkt (ohne Reflexion) aus dem Halbschalenreflektor 2 heraus gestrahlten Lichtanteil zu minimieren. Dies erhöht eine Effizienz der Leuchtvorrichtung 1E.

25 Die Effizienz kann zusätzlich oder alternativ zu dem gekrümmten Leuchtstoffbereich 3 auch durch mindestens eine dem Leuchtstoffbereich 3 nachgeschaltete Sekundäroptik, hier als Sekundärspiegel 6 ausgestaltet, gesteigert werden. Der Sekundärspiegel 6 liegt in einem direkten Strahlengang zwischen dem Leuchtstoffbereich 3 und einer Lichtaustrittsebene des Halbschalenreflektors 2 und reflektiert von dem Leuchtstoffbereich 3 abgestrahltes, direkt auf die Lichtaustrittsebene E gerichtetes Licht auf den Halbschalenreflektor 2 und/oder auf den Leuchtstoffbereich 3 zurück.

35

Beispielsweise können die in den Fig.2 bis Fig.5 gezeigten Ausführungsformen durch einen oder mehrere solche Sekundär-

spiegel 6 erweitert werden, wie in der Leuchtvorrichtung 1F in **Fig.6** für die Ausführungsform aus Fig.2 gezeigt. Dabei wird Licht, das von dem parallel zur Halbebene angeordneten Leuchtstoffbereich 3 auf die vordere Reflektoröffnung oder Lichtaustrittsebene E gerichtet ist, über einen sphärischen Sekundärspiegel 6 auf den Leuchtstoffbereich 3 zurückgeworfen und gestreut.

Fig.7 zeigt eine Leuchtvorrichtung 1G mit einem optischen Element 7, dessen Konturlinie die Form einer logarithmischen Spirale besitzt und welches von mindestens einem Laser eingeleitetes Pumplicht oder primäres Laserlicht P durch innere Totalreflexion an der Konturlinie auf den Leuchtstoffbereich 3 richtet, während das von dem Leuchtstoffbereich 3 wellenlängenumgewandelte Licht S, insbesondere Lumineszenzlicht, das optische Element 7 verlassen kann und in den Halbschalenreflektor 2 strahlt. Das optische Element 7 kann beispielsweise ein dichroitischer Spiegel sein oder wie ein solcher wirken. Das Laserlicht P kann von unten bzw. bodenseitig durch eine Öffnung 5a in dem Träger 5 in das optische Element 7 eingestrahlt werden.

Fig.8 zeigt eine Leuchtvorrichtung 1H mit einem Leuchtstoffbereich 3, welcher vertikal zu der Halbebene H des Halbschalenreflektors 2 angeordnet ist, wobei vor dem Halbschalenreflektor 2 nun ein planer Sekundärspiegel 8 angeordnet ist. Licht, das von dem Leuchtstoffbereich 3 ausgehend nicht in den Halbschalenreflektor 2 gelangt, wird über den planen Sekundärspiegel 8 oder einen gekrümmten Sekundärspiegel in den Halbschalenreflektor 2 und/oder in den Leuchtstoffbereich 3 gelenkt. Der Sekundärspiegel 8 kann auch gekrümmt sein.

Der Sekundärspiegel befindet sich hier vor und unterhalb des Leuchtstoffbereichs 3. Die Öffnung 2a ist hier in einer Spitze des Halbschalenreflektors 2 angeordnet. Der Leuchtstoffbereich 3 ist auf einem thermisch gut leitfähigen Befestigungselement 17 angeordnet, welches wiederum auf dem Träger 5 be-

festigt ist. Das Befestigungselement 17 und der Träger 5 können auch einstückig ausgebildet sein.

In **Fig.9** ist bei einer Leuchtvorrichtung 1I der Leuchtstoffbereich 3 vertikal zu der Halbebene H angeordnet. Licht, das von dem Leuchtstoffbereich 3 ausgehend nicht in den Halbschalenreflektor 2 gelangt, wird über einen sphärischen Sekundärspiegel 9 auf den Leuchtstoffbereich 3 zurückgelenkt.

Fig.10 zeigt eine Leuchtvorrichtung 1J mit einem Leuchtstoffbereich 3, der in einem Winkel zur der Halbebene H angeordnet ist. Um die Verluste durch die Lichtaustrittsebene E zu minimieren, ist der Leuchtstoffbereich 3 insbesondere in einem Winkel zu der Halbebene H angeordnet, der einem Öffnungswinkel des Halbschalenreflektors 2 entspricht. Licht, das von dem Leuchtstoffbereich 3 ausgehend nicht auf den Halbschalenreflektor 2 gelangt, wird wie in Fig.9 über den sphärischen Sekundärspiegel 9 wieder auf den Leuchtstoffbereich 3 und/oder auf den Halbschalenreflektor 2 gelenkt.

Ein besonderer Vorteil des Halbschalenreflektors 2 gegenüber rotationssymmetrischen Reflektoren ist die Möglichkeit zur Verwendung eines rotierenden Leuchtstoffträgers, welcher in **Fig.11** in Form eines scheibenförmigen Leuchtstoffrads 10 ausgestaltet ist. Dabei zeigt ein oberes Teilbild das Leuchtstoffrad 10 in einer Draufsicht, wobei der Leuchtstoffbereich 11 ringförmig an einem äußeren Bereich eines scheibenförmigen, thermisch leitfähigen Grundkörpers 12 angeordnet ist. Das untere Teilbild zeigt das Leuchtstoffrad 10, wie es in seiner Erstreckungsebene mittels einer Antriebswelle 13 um seine Längsachse L gedreht wird. Dadurch sinkt die thermische Belastung bei hohen Pumpintensitäten des Lasers oder der Laser, und zwar auch gegenüber einer beidseitigen Bestrahlung eines beispielsweise beidseitig belegten Leuchtstoffrads, zum Beispiel bei einem Vollschaalenreflektor. Ferner kann das Leuchtstoffrad 10 in verschiedene Segmente mit unterschiedlichen Leuchtstoffen aufgeteilt werden, um durch eine sequen-

tielle Farblichtfolge ein entsprechendes Mischlicht zu erzeugen.

Das Leuchtstoffrad kann grundsätzlich eine beliebige Geometrie aufweisen. Außer der in Fig.11 gezeigten scheibenförmigen Ausgestaltung mag ein Leuchtstoffrad 14 beispielsweise in Form eines um seine Längsachse drehbaren Zylinders vorliegen ('Leuchtstoffwalze'), wie in **Fig.12** gezeigt. Der Leuchtstoffbereich 3 oder die mehreren, ggf. unterschiedlichen, Leuchtstoffbereiche 3 sind an einer Mantelfläche des Leuchtstoffrads 14 angeordnet.

Fig.13 zeigt ein Leuchtstoffrad 15 in Form eines Kegelstumpfs, wobei der Leuchtstoffbereich 3 oder die mehreren, ggf. unterschiedlichen, Leuchtstoffbereiche 3 auf der Mantelfläche aufgebracht ist bzw. sind.

Das Leuchtstoffrad, beispielsweise die Leuchtstoffräder 10, 14 und 15, können quer zur Rotationsbewegung im Brennpunkt des Halbschalenreflektors 2 verschoben werden, wie exemplarisch in Fig.12 angedeutet, um defekten bzw. gealterten Leuchtstoff zu umgehen, oder um verschiedene Leuchtstoffringe R1, R2 mit unterschiedlicher Segmentaufteilung auszuwählen, wie in **Fig.14** angedeutet.

Dabei weist ein äußerer Leuchtstoffring R1 vier unterschiedliche Leuchtstoffsegmente gr, ge, b und r auf, welche grünes, gelbes, blaues bzw. rotes Licht erzeugen. Bei einer Drehung des Leuchtstoffrings R1 durch einen durch den mindestens einen Laser beleuchteten Bereich werden die Segmente gr, ge, b und r sequentiell beleuchtet und somit aktiviert. Dabei kann eine Aktivierungsdauer durch die Länge des jeweiligen Segments gr, ge, b bzw. r festgelegt werden. Hierdurch kann beispielsweise ein warmweißes (sequentielles) Mischlicht erzeugt werden.

Ein innerer Leuchtstoffring R2 weist nur drei unterschiedliche Leuchtstoffsegmente gr, b und r auf, welche grünes, blaues bzw. rotes Licht erzeugen. Bei einer Drehung des Leuchtstoffrings R2 durch einen durch den mindestens einen Laser beleuchteten Bereich werden die Segmente r, gr, b sequentiell
5 beleuchtet und somit aktiviert. Hierdurch kann beispielsweise ein kaltweißes (sequentielles) Mischlicht erzeugt werden.

Durch ein Verschieben des die Leuchtstoffringe R1, R2 aufweisenden Leuchtstoffrads in Bezug auf den beleuchteten Bereich, z.B. den Brennpunkt F, kann gezielt zwischen einer Erzeugung von warm-weißem und kalt-weißem Licht gewechselt werden.
10

Wie bei einem statischen Leuchtstoffträger kann das Leuchtstoffrad, beispielhaft anhand des Leuchtstoffrads 10 dargestellt, parallel zu der Grundebene oder Halbebene H des Halbschalenreflektors 2 ausgerichtet sein, wie in der Leuchtvorrichtung 1K in **Fig.15** gezeigt, oder senkrecht dazu.
15

Fig.16 zeigt eine Leuchtvorrichtung 1L mit einer dazu alternativen Ausrichtung des beispielhaft eingezeichneten Leuchtstoffrads 10 in einem beliebigen Winkel zu der Halbebene H.
20

Ein bestimmter Neigungswinkel des Leuchtstoffbereichs 3 zur Halbebene des Halbschalenreflektors 2 kann auch durch den Winkel der Mantelfläche des kegelstumpfförmigen Leuchtstoffrads 15 realisiert werden, wie in der Leuchtvorrichtung 1M in **Fig.17** gezeigt.
25

Im Falle der Mantelfläche eines Zylinders eines in Drehrichtung D drehbaren Leuchtstoffrads 14 (Leuchtstoffwalze) kann der Leuchtstoffrad 14 beispielsweise wie in der Leuchtvorrichtung 1N wie in **Fig.18** gezeigt angeordnet sein.
30

Die für die feststehenden Leuchtbereiche 3 gezeigten Merkmale sind auf die Leuchtstoffräder übertragbar, beispielsweise ei-
35

ne Einstrahlgeometrie, ein Vorsehen von Sekundärspiegeln und/oder gekrümmten Leuchtstoffbereichen.

Selbstverständlich ist die vorliegende Erfindung nicht auf
5 die gezeigten Ausführungsbeispiele beschränkt.

Allgemein können Merkmale verschiedener Ausführungsbeispiele alternativ oder additiv verwendet werden.

10 Auch mag anstelle eines Halbschalenreflektors auch ein Vollschalenreflektor oder eine Kombination mehrerer Halbschalenreflektoren verwendet werden.

Als der Leuchtstoff mag jeder geeignete wellenlängenumwandelnde Stoff verwendet werden, insbesondere ein luminiszierender Stoff.
15

Auch kann der Halbschalen- oder sonstige Reflektor ein Freiformreflektor sein.

20

Der mindestens eine Leuchtbereich befindet sich bevorzugt, aber nicht notwendigerweise, in einem Brennpunkt des Reflektors.

Bezugszeichenliste

	1A-N	Leuchtvorrichtung
	2	Halbschalenreflektor
5	2a	Öffnung
	3	Leuchtstoffbereich
	4	Laser
	5	Träger
	5a	Öffnung
10	6	spärischer Sekundärspiegel
	7	optisches Element
	8	planer Sekundärspiegel
	9	spärischer Sekundärspiegel
	10	Leuchtstoffrad
15	11	Leuchtstoffbereich
	12	Grundkörper
	13	Antriebswelle
	14	Leuchtstoffrad
	15	Leuchtstoffrad
20	17	Befestigungselement
	F	Brennpunkt
	P	Laserlicht
	H	Halbebene
	E	Lichtaustrittsebene
25	L	Längsachse
	S	wellenlängenumgewandeltes Licht
	D	Drehrichtung
	R1	äußerer Leuchtstoffring
	R2	innerer Leuchtstoffring
30	gr	grünes Leuchtstoffsegment
	ge	gelbes Leuchtstoffsegment
	b	blaues Leuchtstoffsegment
	r	rotes Leuchtstoffsegment

Patentansprüche

1. Leuchtvorrichtung (1A-1N), aufweisend mindestens einen Reflektor (2), mindestens einen Leuchtstoff enthaltenden Leuchtbereich (3) und mindestens einen Laser (4), wobei
5 der mindestens eine Leuchtbereich (3) mittels mindestens eines Lasers zur Abstrahlung von Licht (S) anregbar ist und zumindest ein Teil des von dem mindestens einen Leuchtbereich (3) abgestrahlten Lichts (S) auf den min-
10 destens einen Reflektor (2) fällt.
2. Leuchtvorrichtung nach Anspruch 1, wobei der mindestens eine Reflektor (2) mindestens einen Halbschalenreflektor aufweist.
15
3. Leuchtvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der mindestens eine Leuchtbereich in einem Brennpunkt (F) des mindestens einen Reflektors (2) angeordnet ist.
20
4. Leuchtvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der mindestens eine Leuchtbereich auf mindestens einem Kühlkörper (5) angeordnet ist.
- 25 5. Leuchtvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei mindestens ein Leuchtbereich senkrecht oder parallel zu einer Halbebene (H) mindestens eines Reflektors (2) ausgerichtet ist.
- 30 6. Leuchtvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei mindestens ein Leuchtbereich unter einem spitzen Winkel (α) zu einer Halbebene mindestens eines Reflektors ausgerichtet ist.
- 35 7. Leuchtvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Leuchtbereich auf einer ebenen Fläche aufgebracht ist.

8. Leuchtvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei der Leuchtbereich auf einer gekrümmten Fläche aufgebracht ist.
- 5
9. Leuchtvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Leuchtvorrichtung ferner mindestens eine Sekundäroptik, insbesondere Spiegel (9), aufweist, welche dazu ausgestaltet und angeordnet ist, Licht, das un-
- 10 reflektiert aus dem mindestens einen Reflektor (2) austreten würde, in den mindestens einen Reflektor, insbesondere auf den mindestens einen Leuchtbereich, zurückzureflektieren.
- 15
10. Leuchtvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der mindestens eine Leuchtstoffbereich auf einem rotierenden Leuchtstoffträger (10; 14; 15) angeordnet ist.
- 20
11. Leuchtvorrichtung nach Anspruch 10, wobei mehrere Leuchtstoffbereiche (3) segmentweise auf dem Leuchtstoffträger angeordnet sind.
- 25
12. Leuchtvorrichtung nach Anspruch 11, wobei der Leuchtstoffträger quer zu einer Rotationsebene in einem Brennpunkt (F) des mindestens einen Reflektors verschiebbar ist.
- 30
13. Leuchtvorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 12, wobei der Leuchtstoffträger (10; 14; 15) in Form einer Scheibe, eines Zylinders oder eines Kegelstumpfs ausgebildet ist.
- 35
14. Leuchtvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Leuchtvorrichtung eine Automobil-Leuchtvorrichtung ist.

FIG 1

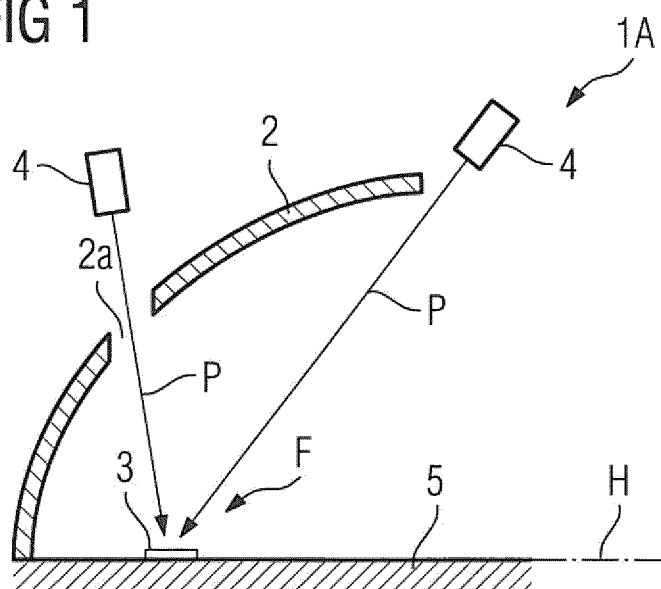


FIG 2

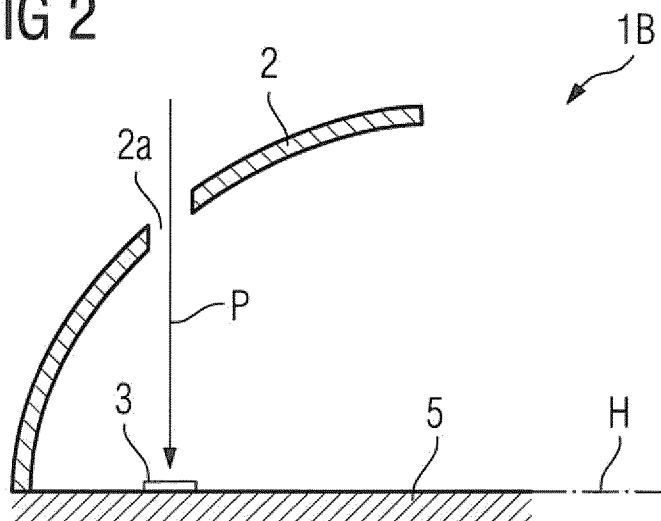


FIG 3

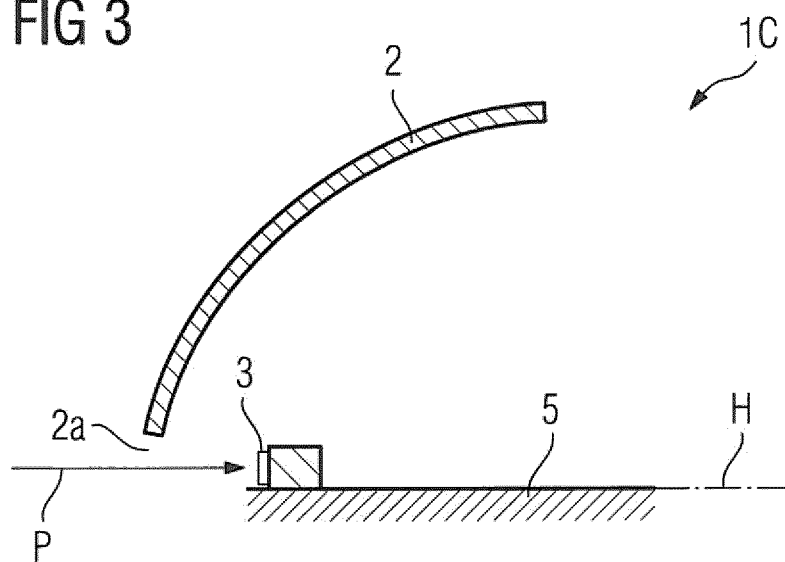


FIG 4

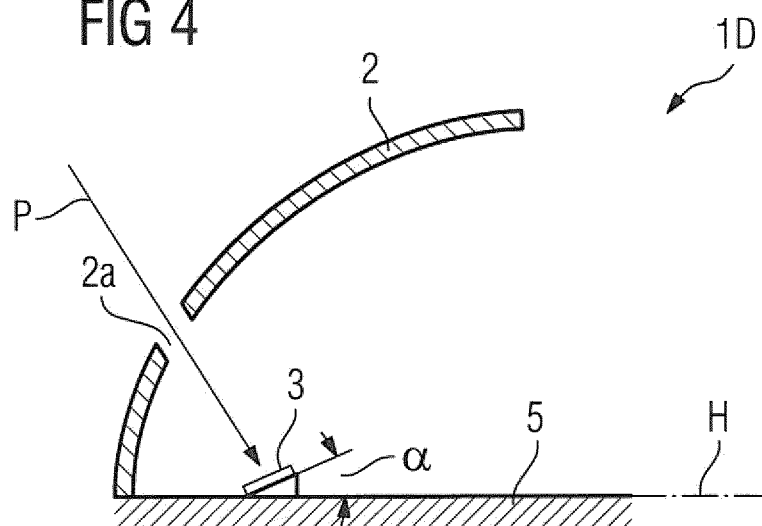


FIG 5

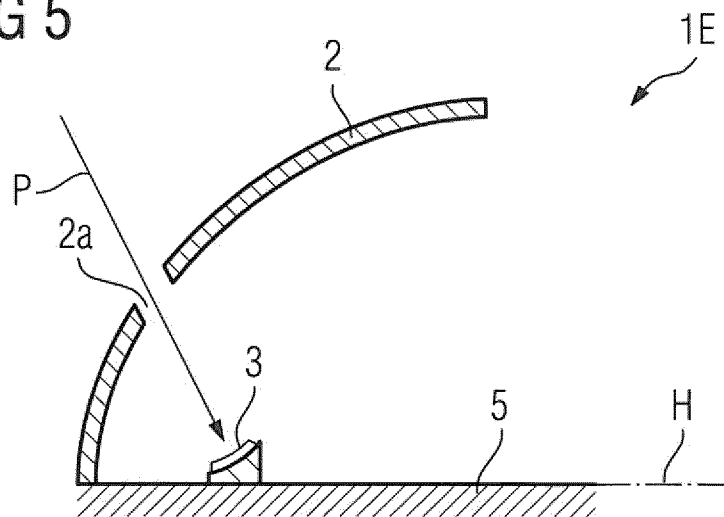
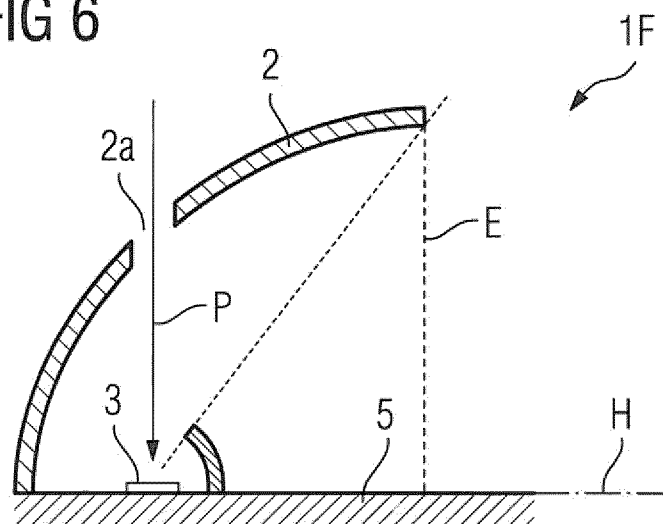


FIG 6



4/8

FIG 7

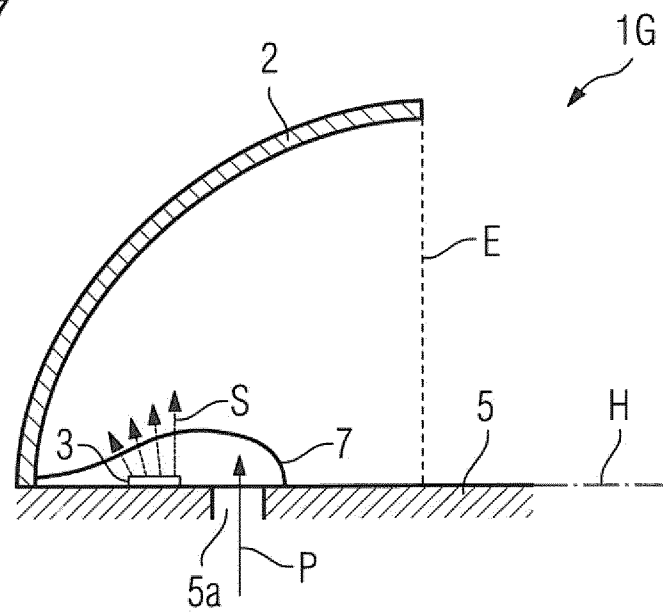


FIG 8

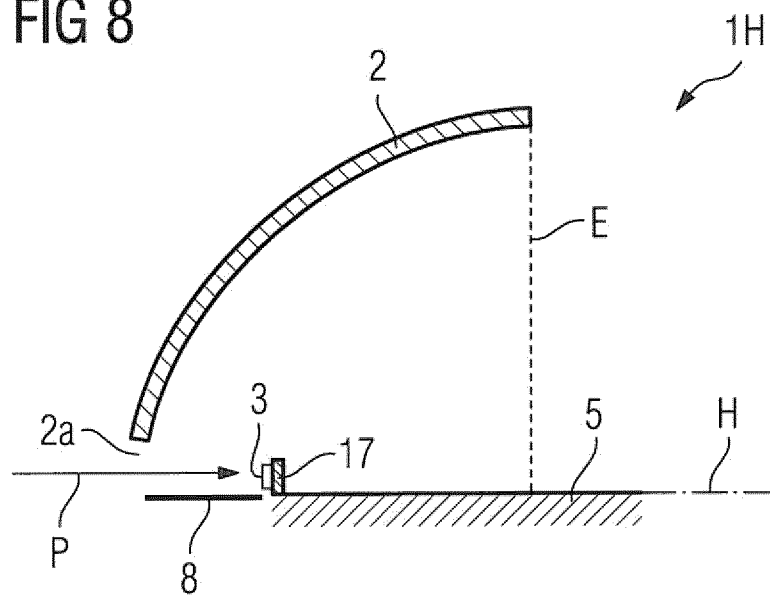


FIG 9

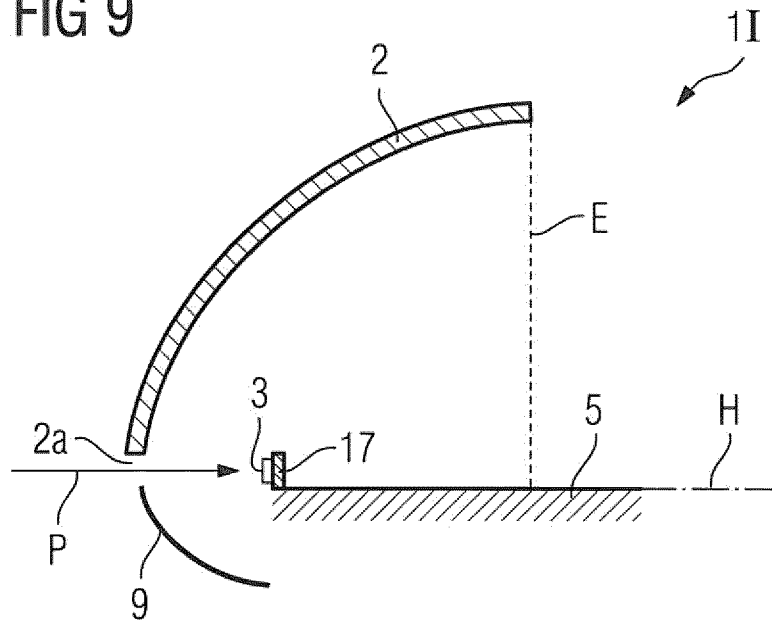


FIG 10

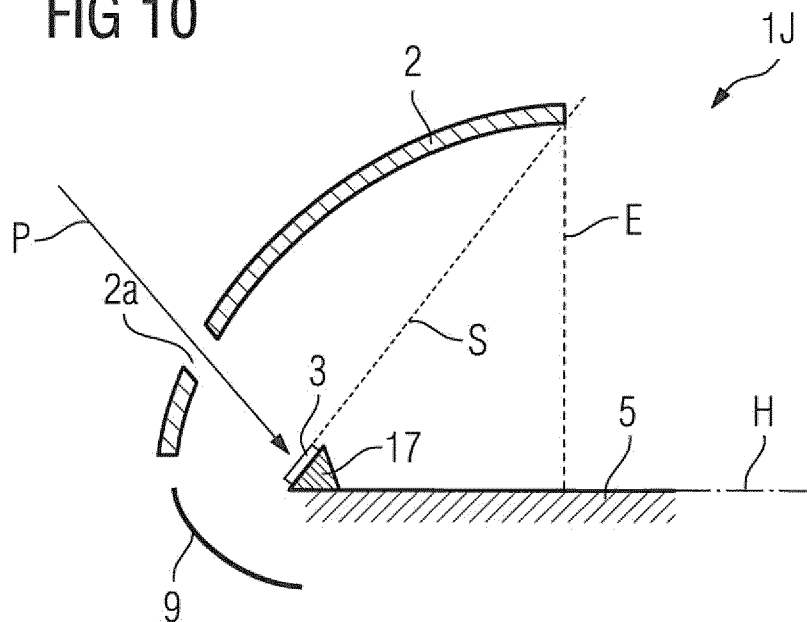


FIG 11

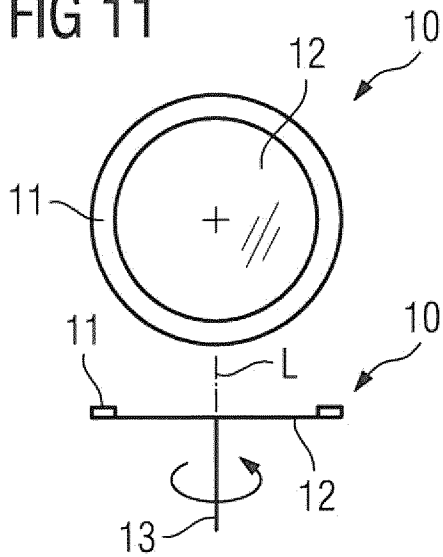


FIG 12

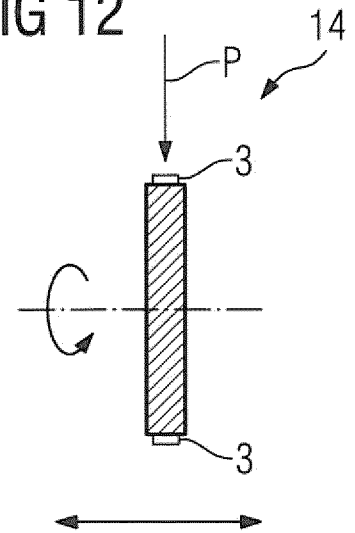


FIG 13

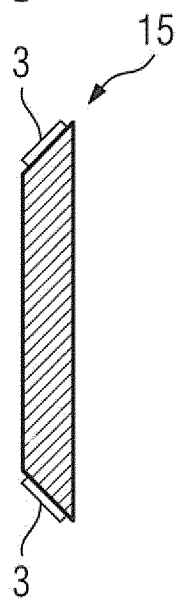


FIG 14

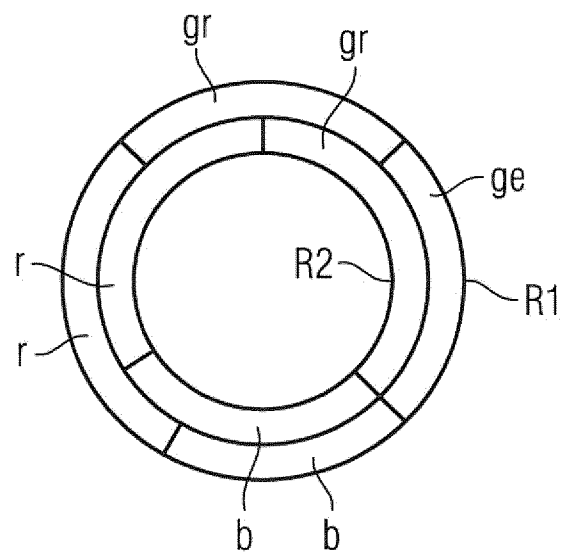


FIG 15

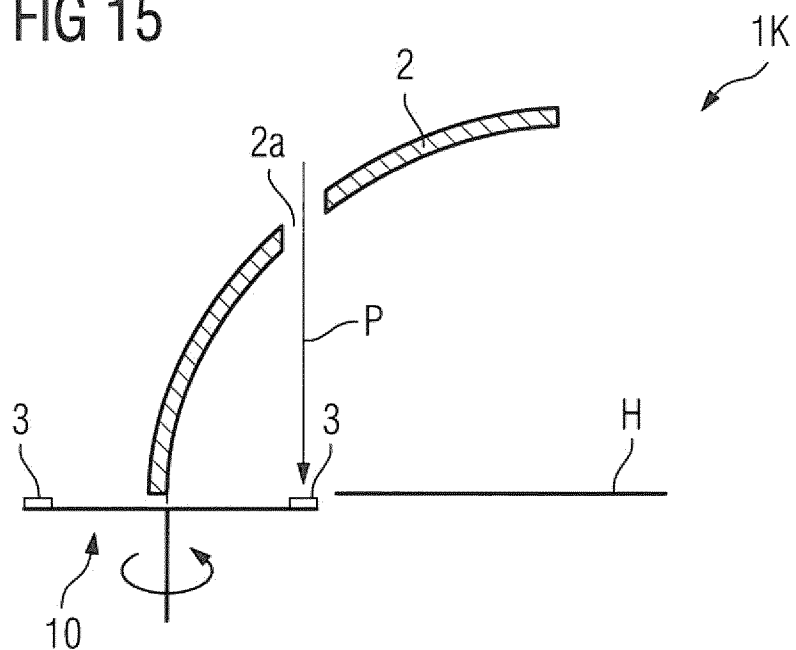
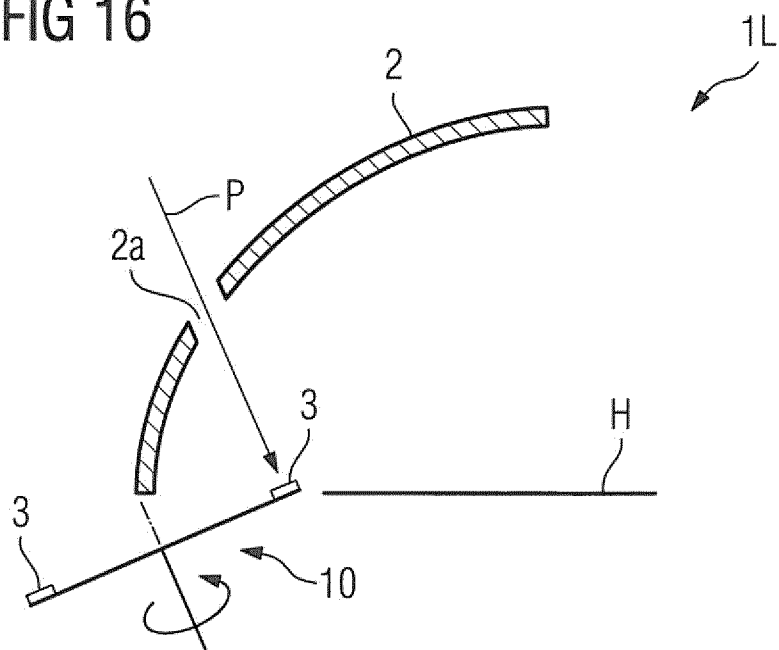


FIG 16



8/8

FIG 17

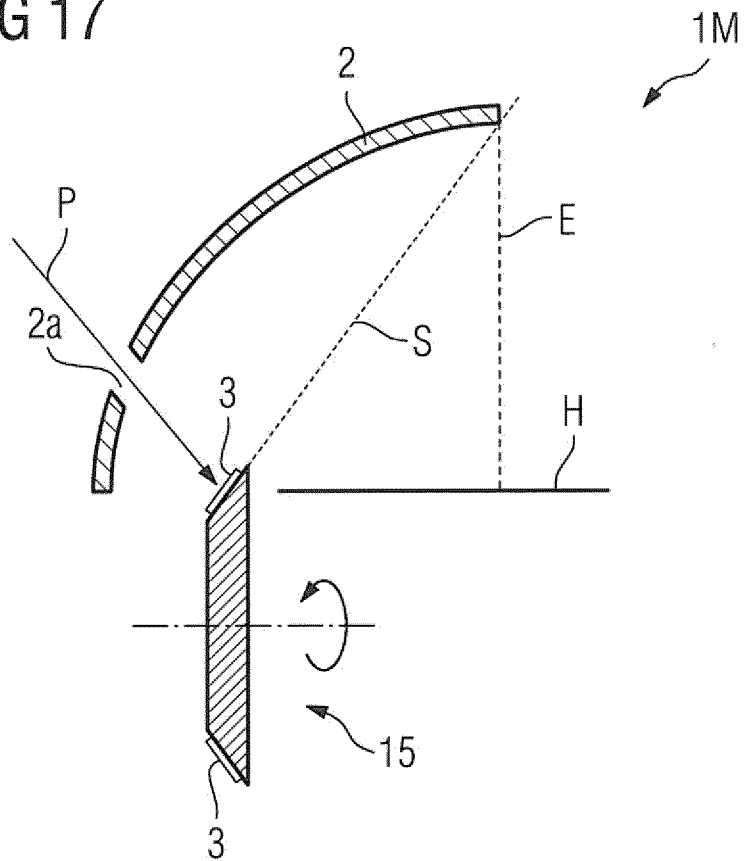


FIG 18

