



(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: 10 2016 123 907.0

(51) Int Cl.: **B60Q 1/00 (2006.01)**

(22) Anmeldetag: 09.12.2016

G03B 21/14 (2006.01)

(43) Offenlegungstag: 14.06.2017

G02B 27/18 (2006.01)

G02B 27/10 (2006.01)

G02B 27/00 (2006.01)

G02B 5/00 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

PV 2015-890

11.12.2015 CZ

(74) Vertreter:

Sperling, Fischer & Heyner Patentanwälte, 01277 Dresden, DE

(71) Anmelder:

Varroc Lighting Systems s.r.o., Senov u Noveho Jicina, CZ

(72) Erfinder:

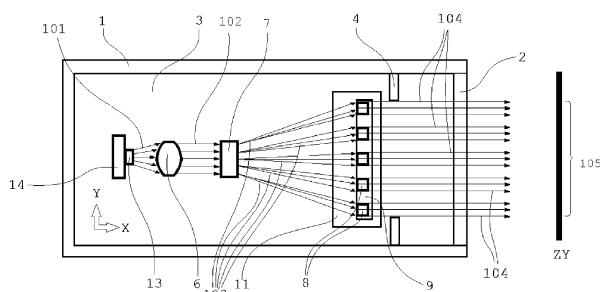
Gloss, Tomas, Vitkov, CZ; Mateju, Tomas, Bartosovice na Morave, CZ; Stylarek, Milan, Mikulcice, CZ; Mazal, Ludek, Tisek, CZ

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: Eine Beleuchtungsvorrichtung, insbesondere eine Signallampe, für Kraftfahrzeuge

(57) Zusammenfassung: Eine Beleuchtungsvorrichtung, insbesondere eine Signallampe für Kraftfahrzeuge, die ein von einer lichtdurchlässigen Abdeckung (2) abgedecktes Trägergehäuse (1) und eine Innenkammer (3) beinhaltet, die ein optisches System enthält, das eine Lichtquelle (13) zur Generierung von kohärentem Licht (101) mit einer hohen Lichtintensität umfasst. Das optische System umfasst weiterhin eine Linse (6) zur Lenkung des von der Lichtquelle (13) generierten kohärenten Lichts (101) in einen fokussierten Lichtstrahl (102), einen Teiler (7) zur Teilung des fokussierten Lichtstrahls (102) in separate Lichtströme (103) und ein Streuungselement (9) zur Umwandlung der in das Streuungselement (9) einfallenden Lichtströme (103) in homogenisierte Lichtstrahlen (104), wobei die oben genannten Teile des optischen Systems so ausgerichtet und konfiguriert werden, dass sie bei einer von vorne erfolgenden Ansicht einen dreidimensionalen und/oder gestalterischen Lichteffekt schaffen.



Beschreibung**Gebiet der Erfindung**

[0001] Die Erfindung fällt in den Bereich der Signallampen, insbesondere derjenigen für Kraftfahrzeuge, und bezieht sich auf eine Beleuchtungsvorrichtung, die eine vorzugsweise mit einer Laserdiode ausgestattete Beleuchtungseinheit beinhaltet, wobei elektrische Energie am Rande eines Störstellenhalbleiters in kohärentes Licht umgewandelt wird.

Stand der Technik

[0002] Eine Signallampe, insbesondere für Kraftfahrzeuge, umfasst verschiedene Beleuchtungseinheiten, wobei diese Einheiten für jeweils verschiedene Lichtfunktionen sorgen oder dazu beitragen, die gewünschten Emissionsmerkmale des Lichtwegs zu gewährleisten. Die einzelnen Beleuchtungseinheiten sind im Allgemeinen in einem geformten Trägergehäuse der Lampe montiert, wobei jede Einheit mindestens eine Lichtquelle und andere optische Elemente enthält. Die Lichtquelle emittiert Lichtstrahlen und die optischen Elemente bilden ein System aus brechenden und reflektierenden Oberflächen und Schnittstellen optischer Umfelder, das die Richtung der Lichtstrahlen beeinflusst, um den Lichtweg für das ausfallende Licht zu gestalten.

[0003] In modernen Kraftfahrzeugscheinwerfern werden häufig Beleuchtungseinheiten verwendet, die mit in Form von Halbleiterelementen vorliegenden Lichtquellen arbeiten. Zu den Vorteilen des LED-Lichts gehören Langlebigkeit, kompakte Maße, niedriger Energieverbrauch und eine größere Anzahl von Möglichkeiten, das optische Konzept zu gestalten. Ein Nachteil von mit LED-Lichtquellen ausgestatteten optischen Konzepten ist die Tatsache, dass eine höhere Anzahl an LEDs verwendet werden muss, um die gewünschten Ausfallmerkmale des Lichtwegs zu gewährleisten und dreidimensionale Lichteffekte oder andere Gestaltungselemente zu kreieren.

[0004] Nach dem Stand der Technik kennt man Laserdioden, an deren PN-Übergang elektrische Energie in Licht umgewandelt wird. Anders als bei LEDs wird Licht erzeugt, dessen Merkmale denen von Laserlicht entsprechen. Das abgestrahlte Licht hat ein erheblich engeres Spektrum, es ist stark monochromatisch und kohärent.

[0005] In Anwendungen, bei denen ein scharf direktonaler Lichtstrahl benötigt wird, können demnach anstelle von LED Laserdioden verwendet werden. Die Dokumente US20110280032A1, WO2015140001A1, US20150043233A1, WO2014121315A1 haben Beleuchtungsvorrichtungen enthüllt, in denen Laserdioden die Möglichkeit eröffnen, Lichtstrahlen präzise

in eine bestimmte Richtung zu fokussieren und einen sehr weit entfernten Punkt zu treffen, was bei Kraftfahrzeugscheinwerfern zum Einsatz kommt, um die Fernlichtfunktion zu gewährleisten, bei der das Licht bis zu 600 m weit vor das Fahrzeug gestrahlt werden kann, da der Laserstrahl dank der besseren Zielgenauigkeit der Laserdiode nicht mehr als 20% seines Lichts verliert, während bei LEDs auf diese Weise bis zu 80% der Lichtstrahlen verloren gehen oder gestreut werden. Ein weiterer Vorteil von Laserdioden ist die Tatsache, dass optische Konzepte, die Laserdioden einsetzen, bis zu 1000 Mal stärker sein können als LEDs, während sie im Vergleich zu ihnen nur zwei Drittel der Energie verbrauchen. Ein Nachteil von Lasern und optischen LED-Konzepten ist die Tatsache, dass die exzessive Lichtintensität negativ auf die Sehfähigkeit wirken kann und die Scheinwerfer von Fahrzeugen mit Sicherheitselementen ausgestattet werden müssen, um ein Überschreiten der Sicherheitsgrenzen zu verhindern, insbesondere im Falle einer Beschädigung der fluoreszierenden Phosphorsubstanzen oder der gesamten Laserdioden. Die Sicherheitselemente für die Abstrahlung von Laserstrahlen sind z.B. in den Dokumenten WO2014072227A1, EP2821692A1, WO2015049048A1, WO2012076296A3, US8502695B2 beschrieben worden. Ein Nachteil der vorliegenden optischen Konzepte ist die Tatsache, dass die Vorteile von Laserdioden hauptsächlich für Kraftfahrzeugscheinwerfer verwendet werden, bei denen ein Lichtweg mit hoher Intensität benötigt wird, während blaues und weißes Licht negativ auf die Sehfähigkeit wirken können.

[0006] Nach dem Stand der Technik kennt man Diffraktionssteiler von Laserstrahlen, die aus einem binären Gitter bestehen, das so gestaltet ist, dass es das von einer Laserdiode abgestrahlte kohärente Licht in eine bestimmte Anzahl von Lichtströmen teilt. Die Microstruktur der Oberfläche des binären Gitters agiert als Photonenverteiler, um die Photonen in einen vorher festgelegten Raum zu lenken, während die Form des binären Gitters die Form und die Anzahl der einzelnen Lichtströme und die Form und die Position der Austrittslichtmuster auf der Anzeigoberfläche bestimmt. Das topographische Profil des Diffraktionsgitters kann mehrere Oberflächenstufen haben, die aus geätztem Quarzglas und/ oder einer anderen Glasart und/ oder einem Polymermaterial bestehen. Ein Nachteil dieser bekannten Technik ist die Tatsache, dass sich optische Systeme mit einem Laserstrahl-diffraktionsgitter nicht dazu eignen, die gewünschten Austrittsmerkmale für zur Nutzung im Straßenverkehr gedachte Beleuchtungsvorrichtungen zu schaffen.

[0007] Die Dokumente US6529678, US8465193, US6529678 enthalten Entwürfe optischer Mittel für die Ausbreitung von Licht, die in einer solchen Weise erfolgt, dass sich das Licht beim Austritt in einem bestimmten, festgelegten räumlichen Winkel

und mit einer festgelegten Intensitätsverteilung ausbreitet. Das Dokument US20140307457 enthüllt eine Lampe, die mit einer Laserstrahlen emittierenden Lichtquelle sowie einem das Licht teilenden Element ausgestattet ist, das ausgehend von der Laserquelle in der Emissionsrichtung des Lichtstrahls angebracht ist, um den Laserstrahl in eine größere Anzahl von Teilstrahlen aufzuteilen. Die Elemente, die dazu dienen, die Teilstrahlen in eine parallel zum ursprünglichen Laserstrahl liegende Ebene zu lenken, sind in der Richtung der Teilstrahlen angebracht, wobei die Teilstrahlen auf in Form von Linsen vorliegende Lichtstreuungselemente ausgerichtet werden, um eine homogene Lichtverteilung zu erreichen. Das gestreute Licht wird auf einen mit einer Mikrostrukturoberfläche ausgestatteten Schirm gelenkt, der zur homogenen Verteilung des von der Laserquelle generierten Lichts beiträgt, wobei auf der Anzeigeoberfläche ein Streifen oder Bereich beleuchtet wird, um die Tagfahrlichtfunktion zu gewährleisten. Ein Nachteil dieses Entwurfs besteht in den beschränkten Gestaltungsmöglichkeiten, denn auf diese Weise kann kein Lichtweg mit einer irregulären Form geschaffen werden, und es ist ebenfalls unmöglich, die Gestaltungsanforderungen für den Ausgabelichtstrahl zu erfüllen, wenn bei einer Vorderansicht ein dreidimensionaler oder gestalterischer Effekt erzielt werden soll. Die dem bisherigen Stand der Technik entsprechende Lösung ist nicht dazu gedacht, mehrere verschiedene Beleuchtungsfunktionen zu bieten.

[0008] Das Ziel dieser Erfindung besteht darin, eine Beleuchtungsvorrichtung, insbesondere eine Signallampe für Kraftfahrzeuge, zu entwerfen, die es ermöglicht, dreidimensionale Lichteffekte zu erzielen oder andere gestalterische Anforderungen an den Ausgabelichtstrahl zu erfüllen, und die gleichzeitig dazu in der Lage ist, bei einer Lampe verschiedene Beleuchtungsfunktionen zu gewährleisten, während nur eine relativ geringe Anzahl von Lichtquellen, insbesondere in Form von Laserdioden, verwendet werden muss, um die gewünschten Ausgabemerkmale des Lichtwegs zu erreichen und dreidimensionale Lichteffekte oder andere gestalterische Elemente zu schaffen.

Prinzip der Erfindung

[0009] Die oben genannten Ziele der Erfindung werden von einer Beleuchtungsvorrichtung, insbesondere einer Signallampe für Kraftfahrzeuge, erreicht, die ein von einer lichtdurchlässigen Abdeckung abgedecktes Trägergehäuse und eine Innenkammer umfasst, die ein optisches System beinhaltet, das eine Lichtquelle zur Generierung von kohärentem Licht mit einer hohen Lichtintensität enthält. Zu den Teilen des optischen Systems gehören weiterhin eine Linse zur Lenkung des von der Lichtquelle generierten kohärenten Lichts in einen fokussierten Lichtstrahl, ein Teiler zur Trennung des fokussierten Lichtstrahls in

separate Lichtströme und ein Streuungselement zur Umwandlung der in das Streuungselement eintretenden Lichtströme in homogenisierte Lichtstrahlen. Die oben genannten Teile des optischen Systems werden so ausgerichtet und konfiguriert, dass sie bei einer Ansicht von vorne einen dreidimensionalen und/oder gestalterischen Lichteffekt schaffen.

[0010] In einer der Ausführungsformen umfasst die Lichtquelle mindestens eine Laserdiode.

[0011] In einer der Ausführungsformen ist das Streuungselement am Ausgang des optischen Systems angebracht, sodass homogenisierte Lichtstrahlen vom Streuungselement in eine Richtung ausgesandt werden, die ungefähr parallel zur Längsachse des Fahrzeugs verläuft, und diese Lichtstrahlen auf einer außerhalb der Beleuchtungsvorrichtung liegenden Anzeigeoberfläche ein vordefiniertes Lichtmuster erzeugen.

[0012] In einer der Ausführungsformen ist der Teiler darauf ausgelegt, das Licht mittels Brechung zu beugen.

[0013] In einer der Ausführungsformen umfasst das Streuungselement eine Mikrostruktur, um die Homogenisierung noch mehr zu verbessern.

[0014] In einer der Ausführungsformen ist das Streuungselement dazu geeignet, das Farbspektrum des Lichtstroms zu ändern.

[0015] Das optische System beinhaltet vorzugsweise einen Reflektor, der so konfiguriert ist, dass er die homogenisierten Lichtstrahlen in eine Richtung lenkt, die ungefähr parallel zur Längsachse des Fahrzeugs verläuft.

[0016] Der Reflektor ist vorzugsweise mit einem Streuungssegment ausgestattet, um bei den auf der außerhalb der Beleuchtungsvorrichtung liegenden Anzeigeoberfläche erscheinenden Lichtmustern für saubere Kanten zu sorgen und eine bessere Abgrenzung zwischen den Lichtmustern und den nicht beleuchteten Teilen auf dieser Anzeigeoberfläche zu erreichen.

[0017] In einer der bevorzugten Ausführungsformen umfasst das optische System reflektierende Oberflächen, die so angeordnet und gestaltet sind, dass sie die Lichtstrahlen zum Reflektor und/oder dem Streuungselement lenken.

[0018] In einer der Ausführungsformen umfasst das optische System ein Sicherheitselement, das so angeordnet ist, dass der Lichtstrom darauf fällt. Das Sicherheitselement ist so gestaltet, dass es die Lichtquelle ausschaltet, wenn es im Lichtstrom Merkmale

le wahrnimmt, die schädlich für die menschliche Gesundheit oder anderweitig inakzeptabel sind.

[0019] In einer der Ausführungsformen sind die Lichtquelle, die Linse und der Teiler in einer Beleuchtungseinheit installiert, die darüber hinaus noch einen oder mehrere Halter zur Befestigung der Lichtquelle, der Linse und des Teilers in der Beleuchtungseinheit enthält.

[0020] Auf der Seite, auf der die Lichtströme aus dem Teiler austreten, ist vorzugsweise eine Kappe vorgesehen.

[0021] In einer der Ausführungsformen umfasst das optische System ein anderes optisches Element, das dazu dient, die optischen Merkmale des Lichtstroms zu verbessern. Das optische Element kann eine Lichtführung sein, an deren Ausgang das Streuungselement angebracht wird.

Überblick über die Abbildungen auf den Zeichnungen

[0022] Die Erfindung wird unter Zuhilfenahme ihrer Ausführungsbeispiele und unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen detaillierter erläutert, wobei:

[0023] **Fig. 1** eine schematische Darstellung einer Draufsicht einer der Erfindung entsprechenden Ausführungsform der Beleuchtungsvorrichtung ist,

[0024] **Fig. 2** einen vertikalen Querschnitt der Beleuchtungsvorrichtung aus **Fig. 1** zeigt,

[0025] **Fig. 3** eine Vorderansicht der Beleuchtungsvorrichtung aus **Fig. 1** zeigt,

[0026] **Fig. 4** einen Querschnitt eines Details der internen Anordnung der Beleuchtungsvorrichtung zeigt,

[0027] **Fig. 5** eine von oben betrachtete axonometrische Darstellung einer anderen, der Erfindung entsprechenden bevorzugten Ausführungsform der Beleuchtungsvorrichtung zeigt,

[0028] **Fig. 6** eine Vorderansicht der Beleuchtungsvorrichtung aus **Fig. 5** zeigt,

[0029] **Fig. 7** einen vertikalen Querschnitt einer anderen, der Erfindung entsprechenden Ausführungsform der Beleuchtungsvorrichtung zeigt,

[0030] **Fig. 8** einen vertikalen Querschnitt einer anderen, der Erfindung entsprechenden Ausführungsform der Beleuchtungsvorrichtung zeigt,

[0031] **Fig. 9a** eine schematische Darstellung zur Bildung des Lichtwegs zeigt, und

[0032] **Fig. 9b** die Form des Lichtwegs einer Laserquelle, einer Beleuchtungseinheit und eines Streuungselements zeigt.

Beispiele für Ausführungsformen

[0033] Eine der Erfindung entsprechende Beleuchtungsvorrichtung umfasst eine Lichtquelle **13** für kohärentes Licht **101** mit einer sehr hohen Lichtintensität, die vorzugsweise mindestens eine Laserdiode umfasst.

[0034] Gemäß **Fig. 1**, **Fig. 2** und **Fig. 3** umfasst die Beleuchtungsvorrichtung ein von einer lichtdurchlässigen Abdeckung **2** abgedecktes Trägergehäuse **1**, eine Innenkammer **3** mit einer Abdeckblende **4** und ein optisches System, das in der Innenkammer **3** untergebracht ist und eine Lichtquelle **13**, bei der es sich bevorzugt um eine Laserdiode handelt, eine Linse **6** und einen Teiler **7** beinhaltet, der darauf ausgerichtet ist, den Lichtstrahl **102** zu teilen. Der Teiler **7** ist ein Streuungselement und so gestaltet, dass er aus einem fokussierten Lichtstrahl **102** mehrere separate Lichtströme **103** erstellt. Die Innenkammer **3** beinhaltet weiterhin einen Reflektor **11** und separate reflektierende Oberflächen **8** für jeden Lichtstrom **103** sowie ein Streuungselement **9** für die Streuung der Lichtstrahlen. In dem Ausführungsbeispiel ist das Streuungselement **9** mit einer Mikrostruktur **10** versehen, sodass sich das Licht durch die Streuung nur in einem definierten räumlichen Winkel und mit einer festgelegten Intensitätsverteilung ausbreitet. Das Streuungselement **9** ist durch die Mikrostruktur **10** in der Lage, den homogenisierten Lichtstrahl **104** zu emittieren, der auf den Reflektor **11** fällt, welcher vorzugsweise mit einem Streuungssegment **12** ausgestattet ist, um auf der Anzeigeoberfläche ZY für eine bessere Abgrenzung zwischen den Lichtmustern **105** und den nicht beleuchteten Teilen zu sorgen. Die Lichtquelle **13** ist vorzugsweise eine Laserdiode, die zur Abführung der von der Lichtquelle generierten Hitze an einen Kühler **14** angeschlossen ist.

[0035] **Fig. 4** zeigt eine Beleuchtungseinheit **5**, die so gestaltet ist, dass sie einen fokussierten Lichtstrom **103** generiert. Die Beleuchtungseinheit **5** umfasst eine Lichtquelle **13**, vorzugsweise in Form einer Laserdiode, die am Träger **15** befestigt ist, wobei die Lichtquelle **13** an einen Kühler **14** angeschlossen wird, um für die Abführung der generierten Hitze zu sorgen. Auf dem Träger oder Halter **15** ist ein Halter **16** für die Linse **6** angebracht, an dem ein Halter **17** für den Teiler **7** befestigt ist, an dem sich vorzugsweise eine nach außen gerichtete Kappe **20** befindet, um eine bessere Abgrenzung zwischen Licht/ Dunkelheit zu erreichen. Der Linsenhalter **16** und der Teilerhalter **17** können vorzugsweise ein kompaktes Teil bilden.

Der Teiler 7 befindet sich in der Nähe der Lichtquelle 13; die Halter 15, 16, 17 sind jeweils so gestaltet, dass sie das kohärente Licht 101, das hier nicht dargestellt ist und das von der Lichtquelle 13 emittiert wird, auf effiziente Weise lenken/ reflektieren.

[0036] Fig. 5 zeigt ein optisches System mit zwei einander gegenüberliegend angeordneten Beleuchtungseinheiten 5, die in horizontaler Richtung insgesamt zweiundzwanzig Lichtströme 103 emittieren, wobei die Ströme von den reflektierenden Oberflächen 8 zum Streuungselement 9 gelenkt werden. Der homogenisierte Lichtstrahl 104 wird in den dreidimensional geformten Reflektor 11 gelenkt, der darauf ausgerichtet ist, den homogenisierten Lichtstrahl 104 im Raum zu lenken und/ oder zu formen. Der Reflektor 11 emittiert zweiundzwanzig dreidimensional geformte und homogenisierte Ausgabelichtstrahlen 104, wobei er einen Lichtweg mit zweiundzwanzig separaten, hier nicht dargestellten Lichtmustern 105 auf die Anzeigeoberfläche ZY wirft.

[0037] Fig. 6 zeigt eine alternative Ausführungsform, bei der das optische System zwei einander gegenüberliegend angeordnete Beleuchtungseinheiten 5 umfasst, die insgesamt vierundzwanzig in horizontaler Richtung fokussierte Lichtströme 103 emittieren. In der Richtung der optischen Ströme sind vierundzwanzig reflektierende Oberflächen 8 angebracht, die die Lichtströme 103 in die vertikale Richtung umlenken, die zum Streuungselement 9 und vorzugsweise auch zu den zwei Sicherheitselementen 19 führt. Die Sicherheitselemente 19, z.B. Wandler, Detektoren oder Sensoren, sind so gestaltet, dass sie die Lichteinheit 5 ausschalten, wenn sie im Lichtstrom 103 inakzeptable Merkmale feststellen, z.B. eine Beschädigung der fluoreszierenden Phosphor-substanzen oder der gesamten Laserdioden, oder wenn die erlaubte Lichtintensität überschritten wird. Das Streuungselement 9 ist mit einer Ausgabemikrostruktur ausgestattet, auf die in dem Bild kein Bezug genommen wird, sodass es zweiundzwanzig homogenisierte Lichtstrahlen 104 emittiert, die hauptsächlich in die Richtung der Fahrzeugachse X gelenkt werden, nachdem sie auf die dreidimensional geformte, streuende, reflektierende Oberfläche 112 des Reflektors 11 gefallen sind. Der vom Reflektor 11 emittierte Lichtweg enthält zweiundzwanzig separate Lichtmuster 105.

[0038] Fig. 7 zeigt eine andere alternative Ausführungsform der Beleuchtungsvorrichtung, bei der das optische System ein optisches Element 21 umfasst, das dazu dient, die optischen Merkmale des Lichtstroms 103 im Hinblick auf Homogenität, Intensität, Lichtstromrichtung, etc. zu verbessern. In diesem Fall ist das optische Element 21 eine Lichtführung, die an der Austrittsseite des Lichts mit einem Streuungselement 9 ausgestattet ist.

[0039] Fig. 8 zeigt eine andere alternative Ausführungsform der Beleuchtungsvorrichtung, die ein von einer lichtdurchlässigen Abdeckung 2 abgedecktes Trägergehäuse 1 und eine Innenkammer 3 umfasst, die das optische System enthält, das eine Lichtquelle 13, eine Linse 6, einen Teiler 7 und ein Streuungselement 9 beinhaltet. Der Teiler 7 ist mit einem Streuungsegment 12 ausgestattet, um auf der Anzeigeoberfläche ZY eine bessere Abgrenzung zwischen dem Lichtmuster 105 und den nicht beleuchteten Teilen zu erreichen.

[0040] Die **Fig. 9a** und **Fig. 9b** zeigen eine Lichtquelle 13, die eine Laserdiode zur Generierung eines einzigen fokussierten Lichtstrahls 102 mit hoher Intensität enthält. Der Teiler 7 produziert vier Lichtströme 103, die durch das Streuungselement 9 so verändert werden, dass sich das in Form von homogenisierten Lichtstrahlen 104 austretende Licht nur in einem festgelegten räumlichen Winkel und mit einer festgelegten Intensitätsverteilung ausbreitet. Auf der Anzeigeoberfläche ZY werden dadurch Lichtmuster 105 mit einer festgelegten Lichtverteilung (Form, Intensität, Farbe) geschaffen.

[0041] Die Lichtquelle emittiert rotes, weißes, gelbes, grünes oder blaues Licht oder kohärentes Licht 101, das aus jeder möglichen Kombination dieser Farben bestehen kann und eine hohe Lichtintensität hat. Das Licht wird in Richtung einer Linse 6 emittiert, die vorzugsweise als kollimierendes optisches Element gestaltet ist, wobei die Linse 6 einen fokussierten Lichtstrahl 102 produziert. Der fokussierte Lichtstrahl 102 wird auf einen Teiler 7 gelenkt, der vorzugsweise so gestaltet ist, dass er das Licht mittels Streuung beugt. Der Teiler 7 teilt den Lichtstrahl 102 in die erforderliche Anzahl von Lichtströmen 103. Die Lichtströme 103 werden daraufhin zum Streuungselement 9 gelenkt, das die Lichtströme 103 in homogenisierte Lichtstrahlen 104 umwandelt, vorzugsweise mittels Streuung und/ oder Änderung des Farbspektrums durch eine Änderung der Wellenlänge. Die homogenisierten Lichtstrahlen 104 passieren vorzugsweise das Streuungsegment 12, das auf der Anzeigeoberfläche mindestens ein Lichtmuster 105 produziert, das die erforderliche Form, Intensität, Homogenität und Wellenlänge hat, wobei zwischen dem beleuchteten und dem unbeleuchteten Teil kein Gitter bleibt, das mit dem bloßen Auge erkennbar wäre. Die Lichtströme 103 und/ oder die homogenisierten Lichtstrahlen 104 können von zusätzlichen optischen Elementen 21 weiter gelenkt und umgewandelt werden, wie Reflektoren 11, Lichtführungen, Kollimatoren oder Linsen, womit das optische System für eine Verbesserung der optischen Merkmale sorgen und/ oder das Zusammenspiel mit den mechanischen, technologischen und gestalterischen Anforderungen der Beleuchtungsvorrichtung erreicht werden kann.

[0042] Die beschriebenen und dargestellten Ausführungsformen stellen nicht die einzige mögliche Gestaltung der Beleuchtungsvorrichtung dar. Die Lichtquelle **13** kann fluoreszierenden Phosphor oder andere Substanzen enthalten, um den von der Laserdiode generierten Lichtstrahl umzuwandeln. Die Beleuchtungsvorrichtung kann darauf ausgerichtet sein, einen mehrfarbigen Lichtweg zu produzieren, wobei die Lichtquelle **13** Lichtstrahlen in unterschiedlichen Farben emittiert. Dies kann beispielsweise dadurch erreicht werden, dass die Lichtquelle **13** mehrere Laserdioden enthält, die Licht in unterschiedlichen Farben emittieren.

Bezugszeichenliste

1	Trägergehäuse
2	lichtdurchlässige Abdeckung
3	Innenkammer
4	Abdeckblende
5	Beleuchtungseinheit
6	Linse
7	Teiler
8	reflektierende Oberfläche
9	Streuungselement
10	Mikrostruktur
11	Reflektor
12	Streuungssegment
13	Lichtquelle
14	Kühler
15	Träger
16	Linsenhalter
17	Teilerhalter
19	Sicherheitselement
20	Kappe
21	optisches Element
101	kohärentes Licht
102	fokussierter Lichtstrahl
103	Lichtstrom
104	homogenisierter Lichtstrahl
105	Lichtmuster
112	reflektierende Oberfläche
X, Y, Z	Koordinatenachsen des kartesischen Koordinatensystems
ZY	Anzeigoberfläche

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

- US 20110280032 A1 [0005]
- WO 2015140001 A1 [0005]
- US 20150043233 A1 [0005]
- WO 2014121315 A1 [0005]
- WO 2014072227 A1 [0005]
- EP 2821692 A1 [0005]
- WO 2015049048 A1 [0005]
- WO 2012076296 A3 [0005]
- US 8502695 B2 [0005]
- US 6529678 [0007, 0007]
- US 8465193 [0007]
- US 20140307457 [0007]

Patentansprüche

1. Beleuchtungsvorrichtung, insbesondere eine Signallampe für Kraftfahrzeuge, umfassend ein von einer lichtdurchlässigen Abdeckung (2) abgedecktes Trägergehäuse (1) und eine Innenkammer (3), die ein optisches System beinhaltet, das eine Lichtquelle (13) zur Generierung von kohärentem Licht (101) mit hoher Lichtintensität enthält, **dadurch gekennzeichnet**, dass das optische System weiterhin eine Linse (6) zur Lenkung des von der Lichtquelle (13) generierten kohärenten Lichts (101) in einen fokussierten Lichtstrahl (102), einen Teiler (7) zur Teilung des fokussierten Lichtstrahls (102) in separate Lichtströme (103) und ein Streuungselement (9) zur Umwandlung der in das Streuungselement (9) einfallenden Lichtströme (103) in homogenisierte Lichtstrahlen (104) enthält, wobei das optische System so ausgerichtet und konfiguriert ist, dass es bei einer Beobachtung von vorne prädeterminierte dreidimensionale und/ oder gestalterische Lichteffekte kreiert.

2. Beleuchtungsvorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Lichtquelle (13) mindestens eine Laserdiode umfasst.

3. Beleuchtungsvorrichtung nach Anspruch 1 und 2, wobei das Streuungselement (9) am Ausgang des optischen Systems angebracht ist, um homogenisierte Lichtstrahlen (104) aus dem Streuungselement (9) in eine Richtung zu emittieren, die ungefähr parallel zur Längsachse (X) des Fahrzeugs verläuft, und um aus diesen Lichtstrahlen (104) auf einer außerhalb der Beleuchtungsvorrichtung liegenden Anzeigoberfläche (ZY) ein im Voraus festgelegtes Lichtmuster (105) zu schaffen.

4. Beleuchtungsvorrichtung nach einem jeden der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Teiler (7) so konfiguriert ist, dass er das Licht mittels Streuung beugt.

5. Beleuchtungsvorrichtung nach einem jeden der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Streuungselement (9) eine Mikrostruktur (10) umfasst, um die Homogenisierung weiter zu verbessern.

6. Beleuchtungsvorrichtung nach einem jeden der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Streuungselement (9) so gestaltet ist, dass es für eine Änderung des Farbspektrums des Lichtstroms (103) sorgt.

7. Beleuchtungsvorrichtung nach Anspruch 1, 2, 4 bis 6, wobei das optische System einen Reflektor (11) umfasst, der so konfiguriert ist, dass er die homogenisierten Lichtstrahlen (104) in eine Richtung lenkt, die ungefähr parallel zur Längsachse (X) des Fahrzeugs verläuft.

8. Beleuchtungsvorrichtung nach Anspruch 7, wobei der Reflektor (11) mit einem Streuungssegment (12) ausgestattet ist.

9. Beleuchtungsvorrichtung nach einem jeden der vorhergehenden Ansprüche, wobei das optische System reflektierende Oberflächen (8) enthält, die so lokalisiert und gestaltet sind, dass sie die Lichtströme (103) zum Reflektor (11) und/ oder dem Streuelement (9) lenken.

10. Beleuchtungsvorrichtung nach einem jeden der vorhergehenden Ansprüche, wobei das optische System ein Sicherheitselement (19) umfasst, das so positioniert ist, dass mindestens ein Teil des Lichtstroms (103) darauf fällt, und wobei das Sicherheitselement (19) so konfiguriert ist, dass es die Lichtquelle (13) ausschaltet, wenn es im Lichtstrom (103) Merkmale feststellt, die der menschlichen Gesundheit schaden können oder auf andere Weise inakzeptabel sind.

11. Beleuchtungsvorrichtung nach einem jeden der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Lichtquelle (13), die Linse (6) und der Teiler (7) in einer Beleuchtungseinheit (5) installiert sind, die darüber hinaus einen Halter oder eine Reihe von Haltern (15, 16, 17) umfasst, um die Lichtquelle (13), die Linse (6) und den Teiler (7) in der Beleuchtungseinheit (5) zu fixieren.

12. Beleuchtungsvorrichtung nach Anspruch 11, wobei an der Seite, an der die Lichtströme (103) aus dem Teiler (7) austreten, eine Kappe (20) angebracht ist.

13. Beleuchtungsvorrichtung nach einem jeden der vorhergehenden Ansprüche, wobei das optische System weiterhin ein optisches Element (21) umfasst, das dazu dient, die Homogenität oder Intensität zu verbessern oder die Lichtstromrichtung zu verändern.

14. Beleuchtungsvorrichtung nach Anspruch 13, wobei das optische Element (21) eine Lichtführung ist, an deren Ausgang das Streuungselement (9) installiert wurde.

Es folgen 10 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

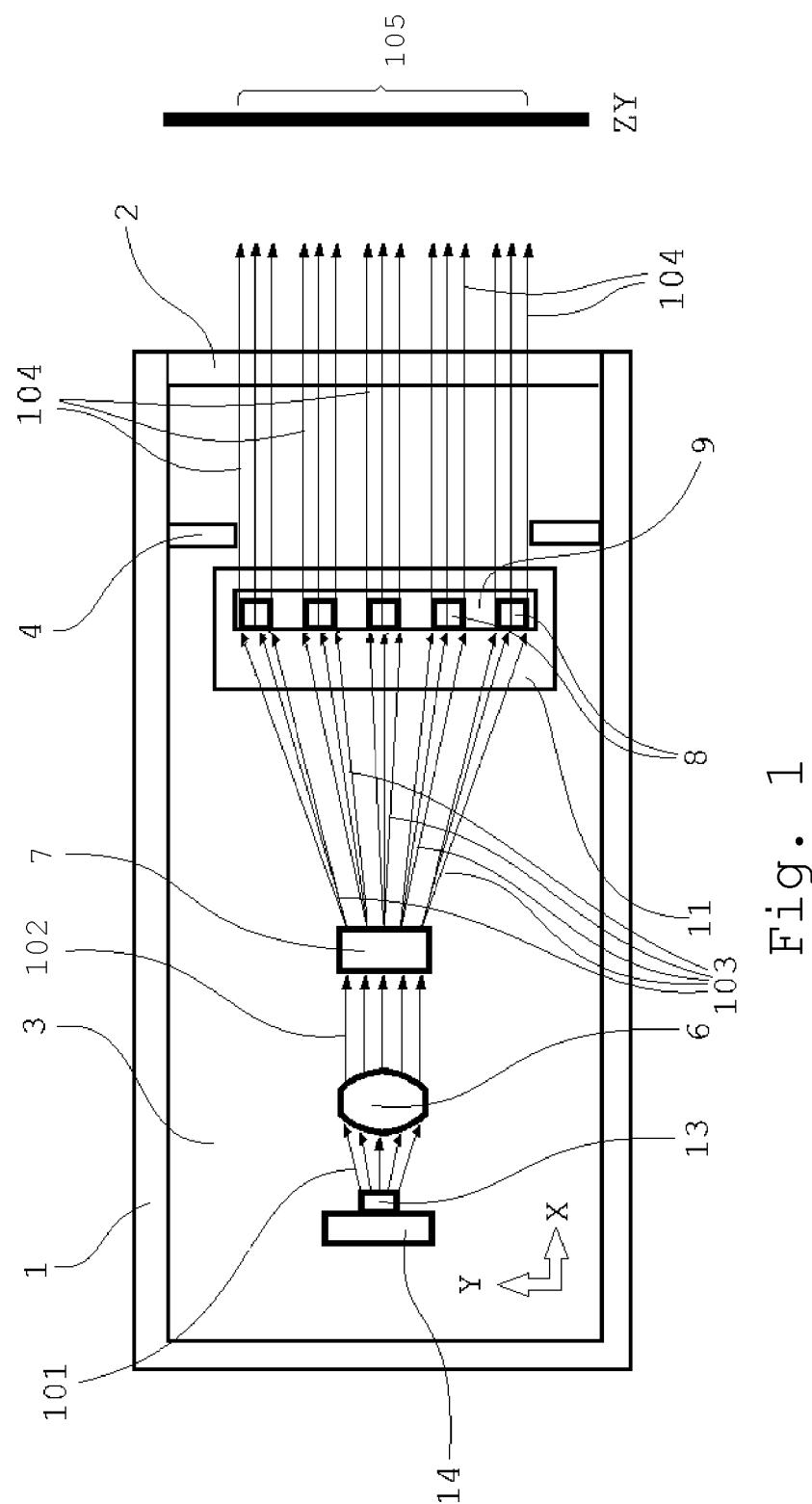


Fig. 1

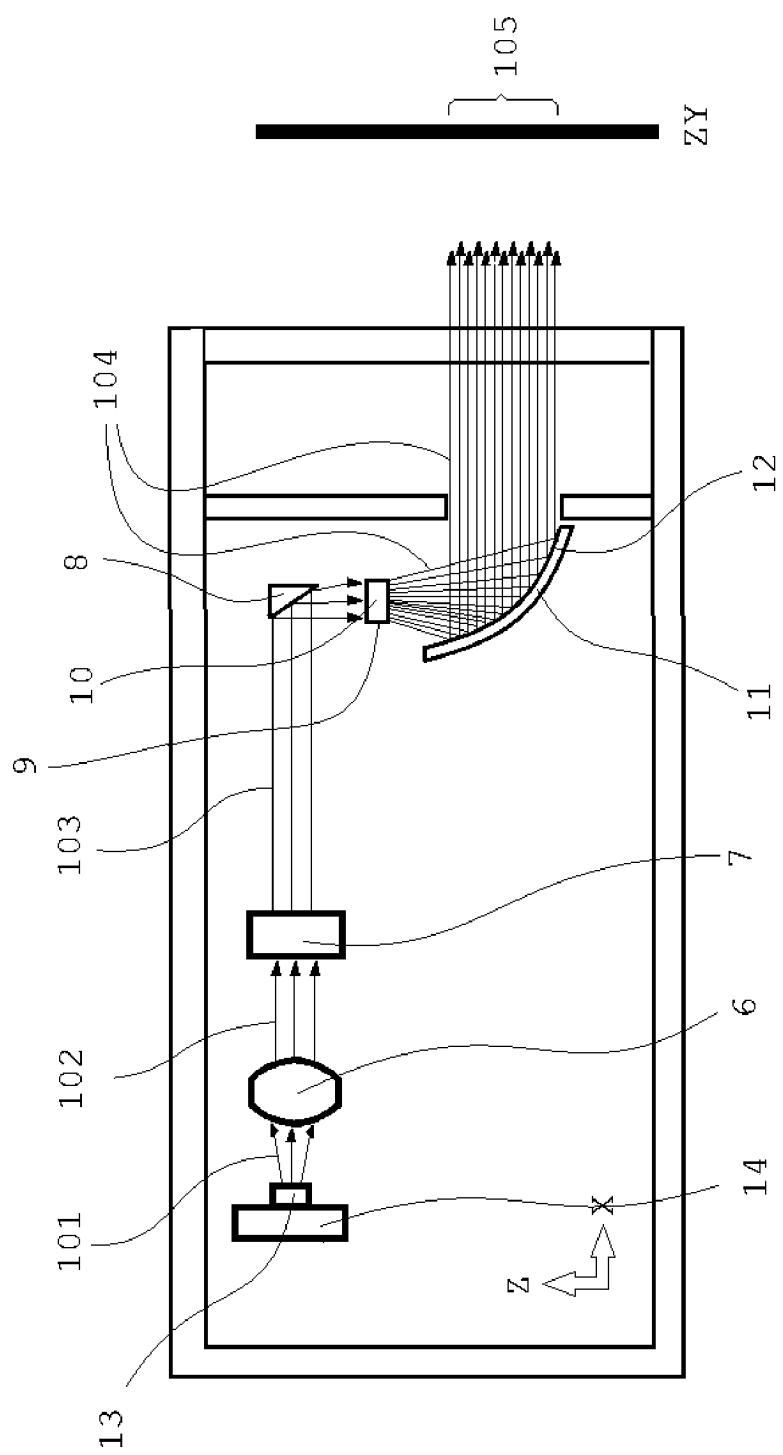


Fig. 2

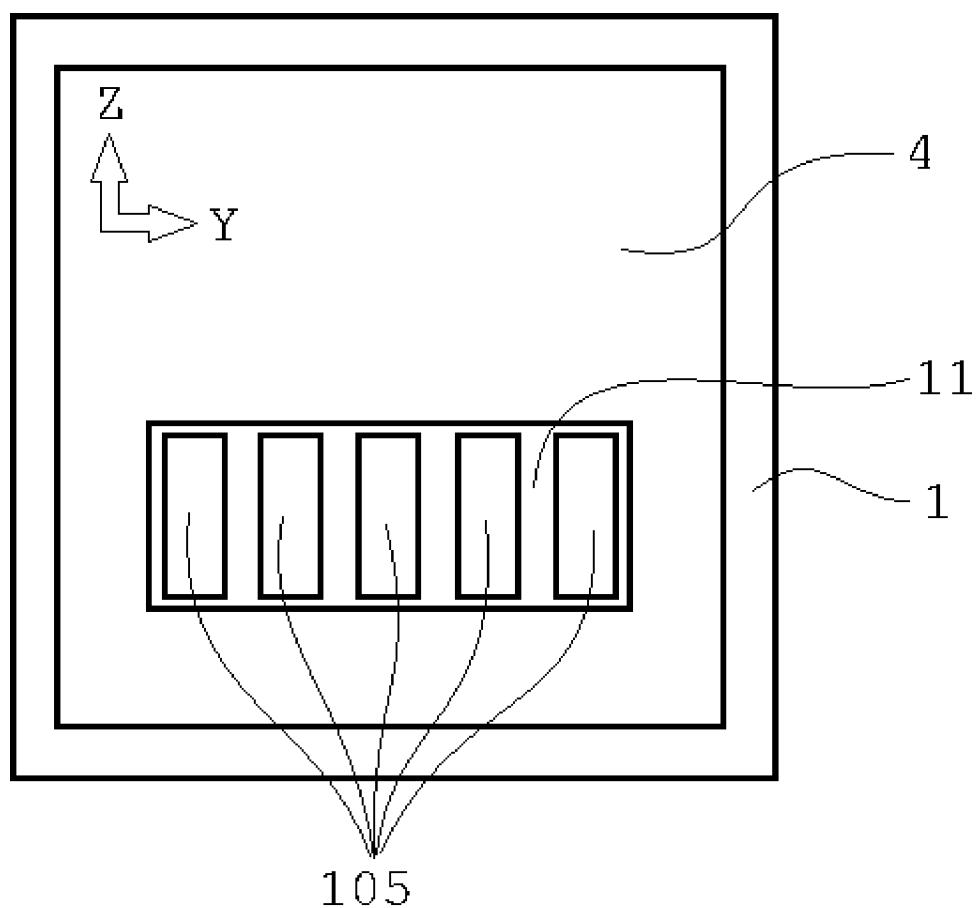


Fig. 3

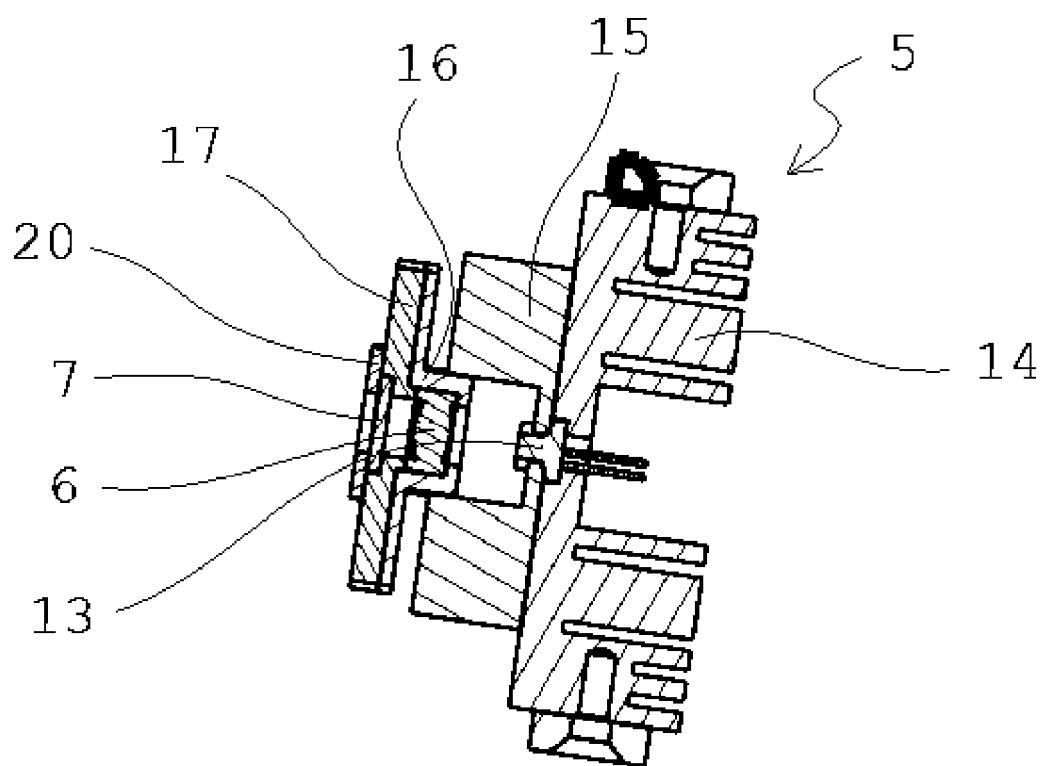


Fig. 4

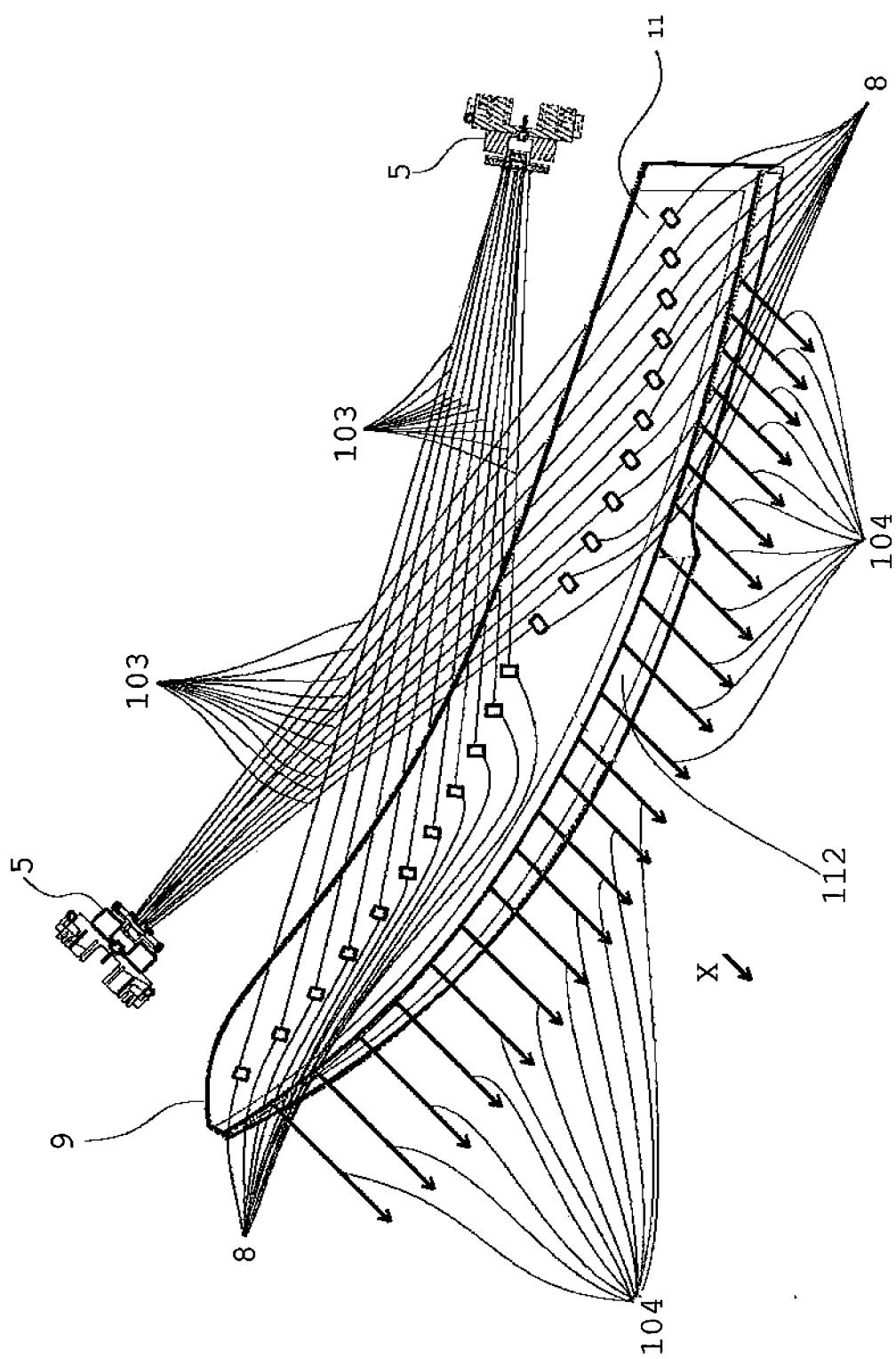


Fig. 5

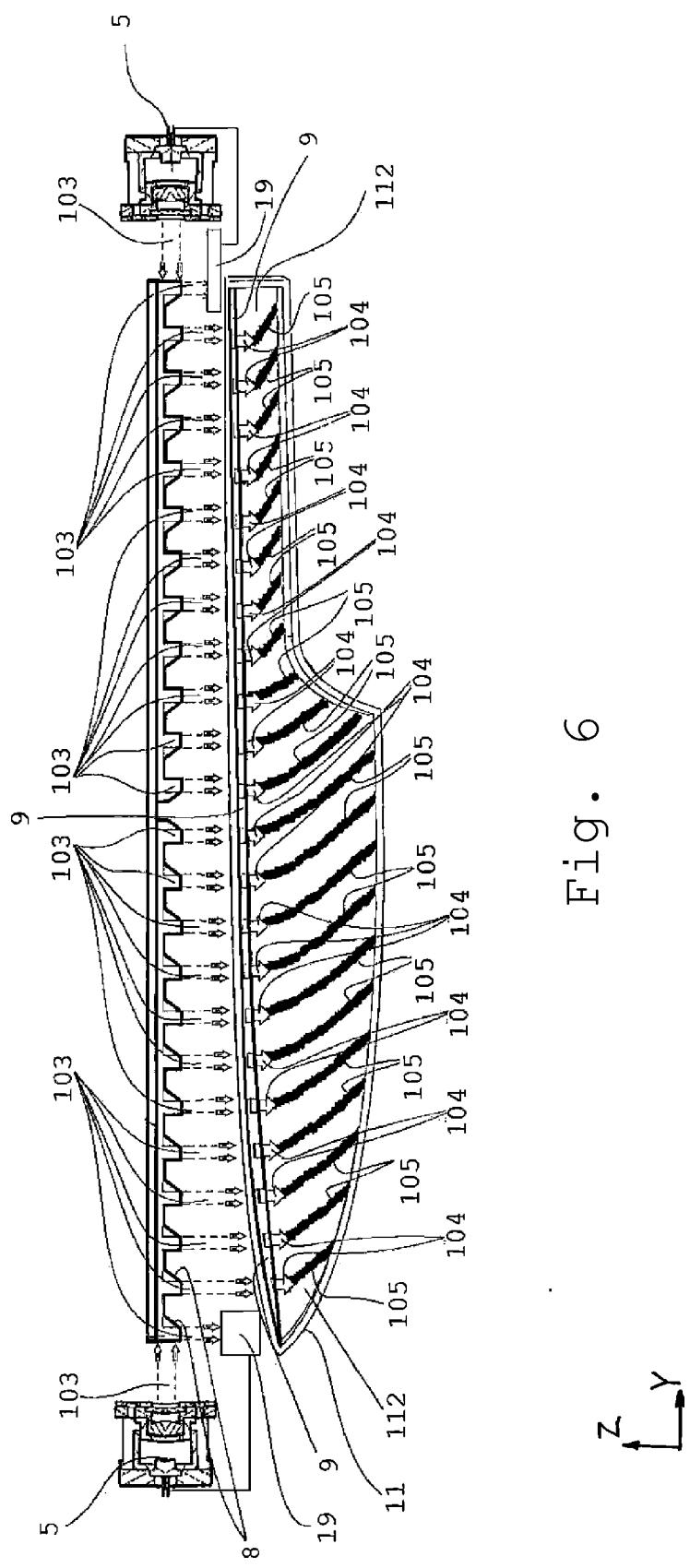


Fig. 6

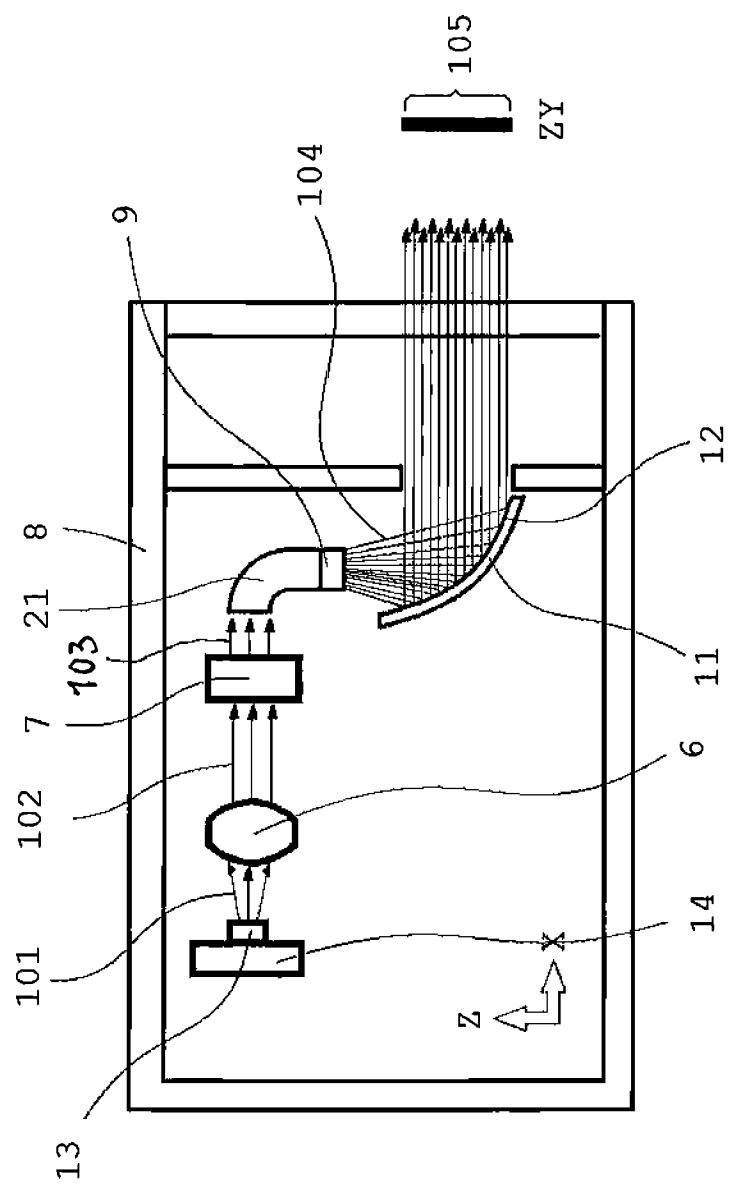


Fig. 7

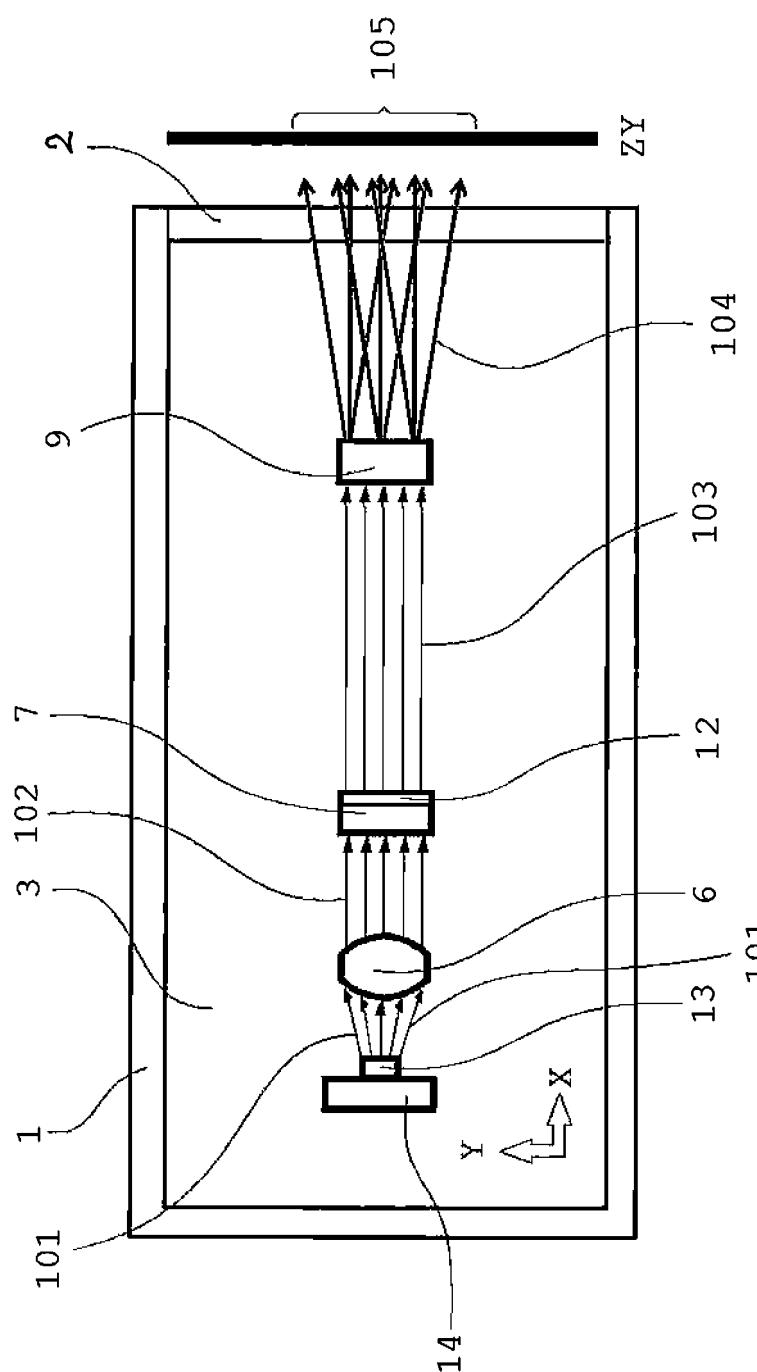


Fig. 8

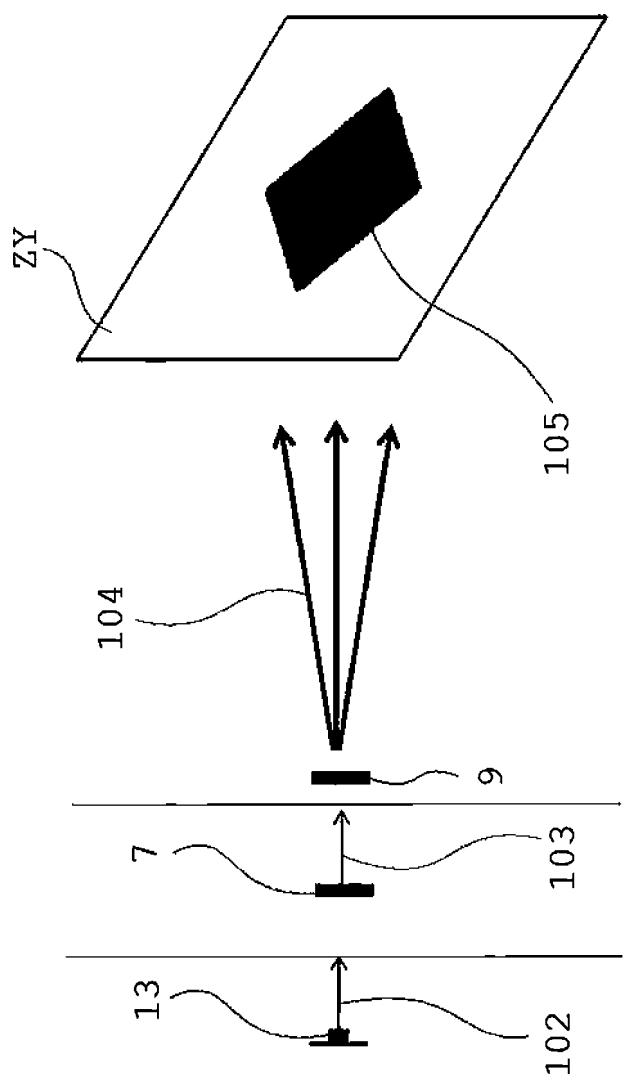


Fig. 9a

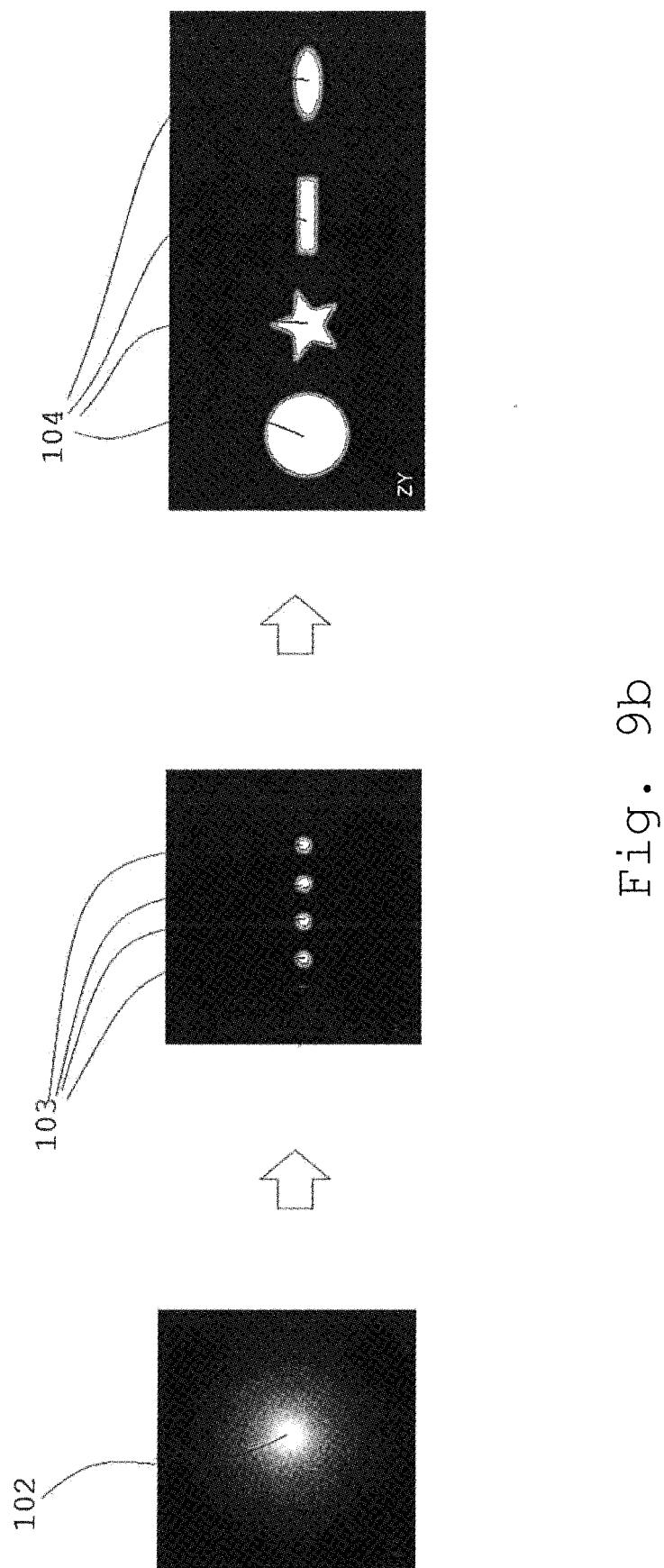


Fig. 9b