

(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
12. Januar 2012 (12.01.2012)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer

WO 2012/004374 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F21 V 7/00 (2006.01) F21 V 7/04 (2006.01)
F21 V 13/02 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP201 1/061588

(22) Internationales Anmeldedatum:
8. M i 201 1 (08.07.201 1)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2010 026 628.8 9. Juli 2010 (09.07.2010) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): CHECK IT ETC GMBH [DE/DE]; Daglfinger Strasse 5, 81929 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): BUCHER, Tilman [DE/DE]; Ina-Seidel-Bogen 12, 81929 München (DE).

(74) Anwalt: SCHWABE, SANDMAIR, MARX; Stuntzstr. 16, 81677 München (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, RO, RS, RU, 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, 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).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: REFLECTOR ASSEMBLY FOR GENERATING A HOMOGENEOUS LIGHT BEAM

(54) Bezeichnung : REFLEKTORANORDNUNG ZUR ERZEUGUNG EINES HOMOGENEN LICHTSTRAHLS

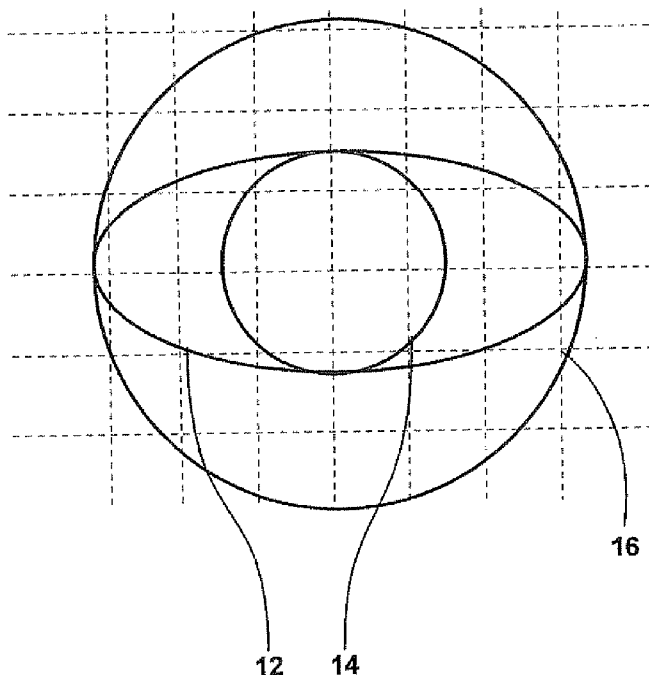


Fig. 3

(57) Abstract: The invention relates to a reflector assembly for generating a reflection beam (10) that is as homogeneous as possible from a first incident beam (3) and a second incident beam (5) that is directed approximately in a V shape toward the first incident beam (3). The reflector assembly comprises at least one first reflector strip (6) and at least one second reflector strip (8). The first incident beam (3) from at least one first reflector strip (6) and the second incident beam (5) from at least one second reflector strip (8) can be reflected in a common radiation direction.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Reflektoranordnung zur Erzeugung eines möglichst homogenen Reflexionsstrahls (10) aus einem ersten einfallenden Strahl (3) und einem, zum ersten einfallenden Strahl (3) hin etwa V-förmig gerichteten, zweiten einfallenden Strahl (5). Die Reflektoranordnung umfasst mindestens einen ersten Reflektorstreifen (6) und mindestens einen zweiten Reflektorstreifen (8). Der erste einfallende Strahl (3) vom mindestens einen ersten Reflektorstreifen (6) und der zweite einfallende Strahl (5) vom mindestens einen zweiten Reflektorstreifen (8) sind in eine gemeinsame Abstrahlrichtung reflektierbar.

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
V

5

Reflektoranordnung zur Erzeugung eines homogenen Lichtstrahls

10

Die Erfindung betrifft eine Reflektoranordnung zur Erzeugung eines möglichst homogenen Lichtstrahls, ein Leuchtsystem zum Erzeugen eines möglichst homogenen Lichtstrahls aus den einfallenden Strahlen von mindestens zwei Strahlungsquellen, und ein Verfahren zum Erzeugen eines möglichst homogenen Lichtstrahls.

Es ist bekannt, dass lichtstarke Belichtungssysteme mit homogener Ausleuchtung, beispielsweise für Bildprojektoren, relativ groß und teuer sind und im Betrieb viel Wärme produzieren, für deren Abführung komplexe und teure Kühlsysteme benötigt werden. Eine Reduktion der Größe und des Anschaffungspreises eines Belichtungssystems einschließlich Kühlsystem bei gleichzeitiger Erhöhung der Leistungs- und Qualitätsparameter stellen Forderungen an die Entwickler eines solchen Systems dar, die bislang nicht gleichzeitig erfüllbar waren.

Es ist Aufgabe der Erfindung eine effektive Vorrichtung und eine Verfahren zur Erzeugung eines homogenen Strahls zum Beispiel in einem Belichtungssystem bereit zu stellen.

Vorstehende Aufgabe wird durch die Gegenstände der unabhängigen Ansprüche gelöst. Die abhängigen Ansprüche sind auf vorteilhafte Weiterbildungen gerichtet.

30

Ein Aspekt der Erfindung betrifft eine Reflektoranordnung zur Erzeugung eines möglichst homogenen Reflexionsstrahls aus einem ersten einfallenden Strahl und einem, zum ersten

einfallenden Strahl hin zum Beispiel etwa V-förmig gerichteten, zweiten einfallenden Strahl. Hierbei kann ein Strahl dann als homogen angesehen werden, wenn eine Strahlungsdichte über eine Querschnittsfläche des Strahls überall gleich groß ist. Typischerweise sind zwei Strahlen vorgesehen, die Reflektoranordnung kann jedoch auch für drei, vier oder mehrere
5 Strahlen verwendet werden.

Die Reflektoranordnung umfasst mindestens einen ersten Reflektorstreifen und mindestens einen zweiten Reflektorstreifen. Eine Strahlung einer ersten Strahlungsquelle oder der erste einfallende Strahl kann vom ersten Reflektorstreifen in eine Abstrahlrichtung reflektiert
10 werden, und eine Strahlung einer zweiten Strahlungsquelle oder der zweite einfallende Strahl kann vom zweiten Reflektorstreifen in dieselbe Abstrahlrichtung reflektiert werden, also parallel dazu sein. Dadurch kann die Strahlung von beiden oder von allen verfügbaren Strahlungsquellen durch die Reflektoranordnung in eine gemeinsame Abstrahlrichtung abgestrahlt werden. Die Richtung des ersten einfallenden Strahls, die Richtung des zweiten
15 einfallenden Strahls und die Abstrahlrichtung können in einer Ebene liegen, wobei zum Beispiel die Abstrahlrichtung die Winkelhalbierende der Richtung des ersten einfallenden Strahls und der Richtung des zweiten einfallenden Strahls ist. Diese Ebene kann orthogonal oder geneigt zu einer Längsrichtung eines Reflektorstreifens angeordnet sein, welche durch eine Länge des Reflektorstreifens definiert ist oder parallel zu einer Geraden durch die
20 Schwerpunkte der Querschnittsflächen des Reflektorstreifens ist.

Abstrahlen der einfallenden Strahlen in eine gemeinsame Richtung kann zum Beispiel bedeuten, dass die Richtcharakteristik der abgestrahlten Strahlung limenförmig und gerade oder, dass die Richtcharakteristik keulenförmig bevorzugt mit einer Keulenbreite gleich Null
25 ist. Abstrahlen der einfallenden Strahlen in eine einheitliche Richtung kann auch bedeuten, dass die Richtcharakteristik der abgestrahlten Strahlung keulenförmig mit einer Keulenbreite größer als Null ist.

Gemäß einer Ausführungsform können die Reflexionsflächen des oder der ersten und des
30 oder der zweiten Reflektorstreifen ebene Flächen sein. Die so ausgebildete Reflektoranordnung kann von den Strahlungsquellen ausgesendete Strahlen, sofern diese

Strahlung parallel und homogen ist, zu einem homogenen Reflexionsstrahl zusammenfassen und in Abstrahlrichtung umlenken oder reflektieren.

Der erste und/oder der zweite Reflektorstreifen können auch gekrümmte Reflexionsflächen aufweisen. So kann beispielsweise der erste Reflektorstreifen über seine Breite ein parabolisches Profil aufweisen, so dass die von der ersten Strahlungsquelle auf die Reflexionsfläche des ersten Reflektorstreifens auftreffende Strahlung, sofern sie als Zylinderwelle ausgebildet ist, streifenweise in eine ebene Welle oder eine parallele Strahlung gewandelt, zu einem homogenen Reflexionsstrahl zusammengefasst und in Abstrahlrichtung umgelenkt wird. Analog kann auch der zweite Reflektorstreifen über seine Breite ein parabolisches Profil aufweisen.

Ein Reflektorstreifen kann länger als breit sein, das heißt die Länge eines Reflektorstreifens kann größer als seine Breite sein. Vorzugsweise kann ein Reflektorstreifen mindestens 2 mal, oder mindestens 10 mal oder mindestens 100 mal länger als breit sein.

Ein erster Reflektorstreifen und ein zweiter benachbarter oder angrenzender Reflektorstreifen können so aneinander angeordnet sein, dass die Reflektoranordnung in einer zum Beispiel quer zu den Reflektorstreifen oder orthogonal zu der durch die Länge eines Reflektorstreifens definierten Längsrichtung eines Reflektorstreifens angeordneten Schnittebene ein im Wesentlichen V-förmiges oder sägezahnförmiges Profil aufweist. Das V-förmige Profil kann eine Reflektoranordnung mit einem ersten und einem zweiten Reflektorstreifen beschreiben. Das sägezahnförmige Profil kann eine Reflektoranordnung mit einem oder mehreren ersten und einem oder mehreren zweiten Reflektorstreifen beschreiben. Hierbei kann die Schnittebene die Reflektoranordnung an beliebiger Stelle der durch die Länge eines Reflektorstreifens definierten Längsrichtung eines Reflektorstreifens angeordnet sein, so dass die Reflektoranordnung an einer der einfallenden Strahlung zugewandten Seite längs den Reflektorstreifen Furchen mit sägezahnförmigem Profil aufweist.

Das im Wesentlichen V-förmige oder sägezahnförmige Profil kann so ausgebildet sein, dass die Profilspitzen offen oder gerundet oder unregelmäßig geformt sind oder, dass das Profil exakt V-förmig oder sägezahnförmig ist.

Gemäß einer Ausführungsform kann die Reflektoranordnung mindesten zwei erste Reflektorstreifen und mindestens zwei zweite Reflektorstreifen aufweisen. Hierbei können die ersten Reflektorstreifen zueinander parallel sein, und die zweiten Reflektorstreifen können ebenfalls zueinander parallel sein. Sofern die Breite der Reflektorstreifen kleiner als die Durchmesser der auf die Reflektoranordnung einfallenden Strahlen ist, kann vorteilhafterweise die reflektierte Strahlung einen einheitlichen Querschnitt aufweisen.

Die Reflektorstreifen können etwa gleiche Längen und/oder Breiten haben, sie können gegebenenfalls auch unterschiedliche Längen und/oder Breiten haben. Die Reflektoranordnung kann aus diskreten, nebeneinander angeordneten, Reflektorstreifen, oder aus einem massiven Material mit beispielsweise eingeritzten oder ausgefrästen Furchen ausgebildet sein. Die Reflektoranordnung kann auch als Blech oder Folie mit sägezahnförmigem Profil ausgebildet sein.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform können ein erster Reflektorstreifen und ein zweiter benachbarter Reflektorstreifen entlang einer Kante aneinander angrenzend angeordnet sein. Hierbei können die Reflektorstreifen der Breite nach, das heißt seitlich, nebeneinander angeordnet sein. Dabei können ein erster Teil der Kanten, beispielsweise alle oberen Kanten, etwa in einer Oberkantenfläche, und ein zweiter Teil der Kanten, beispielsweise alle unteren Kanten, etwa in einer, der Oberkantenfläche gegenüberliegenden, Unterkantenfläche angeordnet sein. Die Kanten können exakt oder annähernd in der Oberkantenfläche oder der Unterkantenfläche angeordnet sein. Die Oberkantenfläche kann im Raum waagrecht, senkrecht oder geneigt angeordnet sein, wobei die Unterkantenfläche zur Oberkantenfläche beispielsweise parallel oder gegebenenfalls nicht parallel sein kann.

Gemäß einer Ausführungsform können die Oberkantenfläche und die Unterkantenfläche ebene Flächen, gegebenenfalls annähernd ebene Flächen, sein. Hierbei können die Oberkantenfläche und die Unterkantenfläche parallele Flächen, gegebenenfalls annähernd parallele Flächen, sein. Die Oberkantenfläche und die Unterkantenfläche können auch gekrümmte Flächen, insbesondere Teile von Rotationskörpern, wie zum Beispiel Paraboloiden, sein.

Gemäß einer Ausführungsform kann die Reflektoranordnung eine durchgehend reflektierende Fläche oder Oberfläche als Reflexionsfläche aufweisen. Gegenüber einer Reflektoranordnung, in welcher die Reflektorstreifen als diskrete, separate Elemente ausgebildet sind, hat eine durchgehende Reflexionsfläche den Vorteil, dass die Strahlung durchgehend reflektiert wird, wodurch die reflektierte Strahlung eine höhere Homogenität aufweist.

Die Reflexionsfläche kann auch so ausgebildet sein, dass sie nicht durchgehend ist, indem sie zumindest teilweise oder bereichsweise aus Reflektorstreifen zusammengesetzt ist, welche als diskrete oder separate Elemente ausgebildet sind.

Vorteilhafterweise können die Reflexionsflächen der Reflektorstreifen als Spiegel ausgebildet sein. Ein Spiegel kann beispielsweise als eine auf der Rückseite mit einem Metall, beispielsweise Aluminium oder Silber oder Gold, beschichtete Glasplatte, oder als eine Lambda-Schicht auf einem dielektrischen Substrat, ausgebildet sein. Dabei kann ein gängiger Spiegel, hergestellt nach einem der gängigen Herstellverfahren für Spiegel, verwendet werden.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform kann die Reflexionsfläche eines oder jedes der ersten Reflektorstreifen und die Reflexionsfläche eines oder jedes der zweiten Reflektorstreifen in einem Winkel von 120 Grad zueinander angeordnet sein. Ein erster Reflektorstreifen und ein zweiter Reflektorstreifen können zum Beispiel, sofern sie als ebene Reflexionsflächen ausgebildet sind, zu einer Projektion der Abstrahlrichtung der Reflektoranordnung auf einer quer zu der durch die Länge eines Reflektorstreifens definierten Längsrichtung eines Reflektorstreifens angeordneten Schnittebene einen Winkel von 60 Grad aufweisen.

Ferner kann die Reflexionsfläche jedes der Reflektorstreifen in einem Winkel von 30 Grad zur Oberkantenfläche und/oder Unterkantenfläche angeordnet sein. Falls Oberkantenfläche und/oder Unterkantenfläche als gekrümmte Flächen ausgebildet sind, kann der Winkel eines Reflektorstreifens zu einer dieser Flächen mit Bezug auf eine Tangentialebene angesehen werden, welche eine dieser Flächen an einem oder mehreren Punkten einer Oberkante oder Unterkante berühren.

Die ersten Reflektorstreifen können gegenüber einer Projektion der Abstrahlrichtung der Reflektoranordnung auf eine quer zu der durch die Länge eines Reflektorstreifens definierten Längsrichtung eines Reflektorstreifens angeordneten Schnittebene einen Neigungswinkel von 60 Grad aufweisen. Analog können die zweiten Reflektorstreifen gegenüber der Projektion der Abstrahlrichtung einen Neigungswinkel von 60 Grad aufweist

Gemäß einer Ausführungsform kann die Reflektoranordnung eine erste Halterang für eine zum Erzeugen des ersten einfallenden Strahls ausgebildete erste Strahlungsquelle und eine zweite Halterung für eine zum Erzeugen des zweiten einfallenden Strahls ausgebildete zweite Strahlungsquelle umfassen.

Die erste Halterung kann so angeordnet sein, dass bei einer Aufnahme der ersten Strahlungsquelle durch die erste Halterung und Inbetriebnahme der ersten Strahlungsquelle, der von der ersten Strahlungsquelle erzeugbare erste einfallende Strahl eine zur Reflexionsfläche des mindestens einen zweiten Reflektorstreifen parallele oder tangential Richtung hat, vorzugsweise eine zu einer durch die Länge eines Reflektorstreifens definierten Längsrichtung eines Reflektorstreifens orthogonale Richtung. Dadurch können eine Abschattung und/oder eine Reflexion der Strahlung der ersten Strahlungsquelle durch den zweiten Reflektorstreifen jeweils klein oder kleinst möglich, beispielsweise kleiner als 10 Prozent oder 3 Prozent oder 1 Prozent oder 10^{-1} Prozent oder 10^{-2} oder 0 Prozent sein.

Gleiches gilt für die zweite Halterang, bei einer Aufnahme der zweiten Strahlungsquelle durch die zweite Halterung und Inbetriebnahme der zweiten Strahlungsquelle.

Jeder Reflektorstreifen hat eine durch die Länge eines Reflektorstreifens definierte Längsrichtung, wobei die Längsrichtungen der Reflektorstreifen, das heißt der ersten und der zweiten Reflektorstreifen, zueinander parallel sind. Auch die Reflektoranordnung hat eine Längsrichtung, welche zu den Längsrichtungen der Reflektorstreifen parallel ist.

Eine tangentielle Richtung eines Strahls kann dann gegeben sein, wenn der Strahl zu einer Tangente des Reflektorstreifens parallel ist, wobei der Strahl auf der konkaven und/oder auf der konvexen Seite des Reflektorstreifens auftreffen kann.

- 5 Unter einer kleinen Abschattung und/oder Reflexion der Strahlung der ersten Strahlungsquelle durch den zweiten Reflektorstreifen kann auch verstanden werden, dass keine Abschattung und/oder Reflexion der Strahlung der ersten Strahlungsquelle durch den zweiten Reflektorstreifen stattfindet. Die Strahlung der ersten Strahlungsquelle kann somit nur oder weitgehend nur durch den ersten Reflektorstreifen reflektiert werden. Gleiches gilt
10 für eine Abschattung und/oder Reflexion der Strahlung der zweiten Strahlungsquelle durch den ersten Reflektorstreifen.

- Durch die beschriebene Anordnung der ersten und zweiten Reflektorstreifen ist eine Homogenität der von der Reflektoranordnung reflektierten Strahlung gewährleistet, sofern die
15 von der ersten und von der zweiten Strahlungsquelle ausgesendete Strahlung homogen ist. Der erste und der zweite einfallende Strahl werden mittels der streifenweisen Reflexion durch die Reflektoranordnung in dem ausgesendeten Strahl gemischt, wobei Strahlungstreifen von der ersten und von der zweiten Strahlungsquelle über dem Querschnitt des reflektierten Strahls abwechselnd nebeneinander angeordnet sind. Falls die Reflexionsstellen der von den
20 zwei Strahlungsquellen eintreffenden Strahlen weiter als ein durch die Geometrie vorgegebener, kleinst möglicher Abstand, voneinander beabstandet sind, kann die durch die Reflektoranordnung reflektierte Strahlung einen uneinheitlichen Querschnitt aufweisen. Sofern exakt zwei Reflektorstreifen verwendet werden, kann ein einheitlicher Reflexionsstrahl dadurch erreicht werden, dass die Reflexionsstellen der von den zwei
25 Strahlungsquellen eintreffenden Strahlen möglichst wenig beabstandet sind.

- Vorteilhafterweise kann die erste Halterung so angeordnet sein, dass bei einer Aufnahme der ersten Strahlungsquelle durch die erste Halterung und Inbetriebnahme der ersten Strahlungsquelle, der von der ersten Strahlungsquelle erzeugbare erste einfallende Strahl
30 einen Winkel von 30 Grad zur Oberkantenfläche und/oder Unterkantenfläche aufweist. Gleiches gilt für die die Anordnung der zweiten Halterung, wobei der zweite einfallende Strahl einen Winkel von 30 Grad zur Oberkantenfläche und/oder Unterkantenfläche aufweist.

Die erste Halterung kann auch so angeordnet ist, dass der von der ersten Strahlungsquelle erzeugte erste einfallende Strahl eine Projektion auf eine quer zu der durch die Länge eines Reflektorstreifens definierten Längsrichtung eines Reflektorstreifens angeordneten
5 Schnittebene hat, die gegenüber einer Projektion der Abstrahlrichtung der Reflektoranordnung auf die Schnittebene einen Neigungswinkel von 60 Grad aufweist. Gleiches gilt für die die Anordnung der zweiten Halterung, wobei die Projektion des zweiten einfallenden Strahls auf die Schnittebene einen Winkel von 60 Grad zur Projektion der Abstrahlrichtung der Reflektoranordnung auf die Schnittebene aufweist.

10

Gemäß einer weiteren Ausführungsform kann die Breite des zweiten Reflektorstreifens größer, vorzugsweise wesentlich größer, als eine Wellenlänge der Strahlung sein, beispielsweise mindestens das 2-fache oder das 1.000-fache oder das 1.000.000-fache der Wellenlänge. Die Breite des ersten Reflektorstreifens kann größer, vorzugsweise wesentlich
15 größer, als die Wellenlänge der Strahlung sein, beispielsweise mindestens das 2-fache oder das 1.000-fache oder das 1.000.000-fache der Wellenlänge. Dadurch können Beugungseffekte oder Interferenzen der einfallenden Strahlung an den Reflektorstreifen möglichst vermieden werden.

20 Eine Breite des oder der ersten Reflektorstreifen kann kleiner, vorzugsweise wesentlich kleiner, als ein erster Durchmesser der von der ersten Strahlungsquelle ausgesendeten Strahlung sein, beispielsweise kleiner als das 0,5-fache oder 10^{-1} -fache oder 10^{-2} -fache des ersten Durchmessers. Ferner kann eine Breite des oder der zweiten Reflektorstreifen kleiner, vorzugsweise wesentlich kleiner, als ein zweiter Durchmesser der von der zweiten
25 Strahlungsquelle ausgesendeten Strahlung sein, beispielsweise kleiner als das 0,5-fache oder 10^{-1} -fache oder 10^{-2} -fache des zweiten Durchmessers. Hierbei gilt: Je kleiner das Verhältnis der Breite eines Reflektorstreifens zum Durchmesser eines einfallenden Strahls, desto homogener der reflektierte Strahl, da die aus dem ersten und zweiten einfallenden Strahl mittels Mischen oder Reflektieren an der Reflektoranordnung hervorgegangen
30 Strahlungstreifen um so enger sind.

Ein weiterer Aspekt der Erfindung betrifft ein Leuchtsystem mit einer wie oben beschriebenen Reflektoranordnung und einer an der ersten Halterung befestigten ersten Strahlungsquelle, welche den ersten einfallenden Strahl aussenden kann und einer an der zweiten Halterung befestigten zweiten Strahlungsquelle, welche den zum ersten einfallenden Strahl hin etwa V-förmig, bevorzugt in einem Winkel von 120 Grad zum ersten einfallenden Strahl gerichteten, zweiten einfallenden Strahl aussenden kann. An der ersten und/oder zweiten Halterung können auch mehrere Strahlungsquellen befestigt sein, deren Strahlen zu einem einheitlichen ersten und/oder zweiten einfallenden Strahl zusammengefasst oder überlagert werden können. Die Strahlung der ersten Strahlungsquelle kann auf den oder die ersten Reflektorstreifen der Reflektoranordnung einfallen und die Strahlung der zweiten Strahlungsquelle kann auf den oder die zweiten Reflektorstreifen der Reflektoranordnung einfallen.

Vorteilhafterweise können mittels des Leuchtsystems zwei homogene einfallende Strahlen zu einem einzigen homogenen reflektierten Strahl zusammengefasst werden. In wirtschaftlicher Hinsicht ist das sehr vorteilhaft, weil der Preis für zwei Strahlungsquellen mit einer bestimmten Strahlungsstärke kleiner ist, als der Preis für eine Strahlungsquelle mit doppelter Strahlungsstärke.

Bei Verwendung von zwei Strahlungsquellen, welche beispielsweise kegelförmige oder vorzugsweise etwa parallele Strahlen mit zum Beispiel rundem Querschnitt ausstrahlen, hat der Querschnitt des reflektierten Strahls eine ovale, vorzugsweise elliptische Gestalt. Die Länge des ovalen Querschnitts des reflektierten Strahls ist grösser als seine Breite.

Gemäß einer Ausführungsform kann die von der ersten und von der zweiten Strahlungsquelle ausgesendete Strahlung Licht, insbesondere sichtbares Licht, sein. Die Reflektoranordnung ist damit in einer Vielzahl optischer Geräte und Vorrichtungen, insbesondere in Belichtungssystemen, einsetzbar, beispielsweise in einem Projektor oder Beamer, einem Mikroskop, einem Scheinwerfer, oder einer Lampe.

Die von den Strahlungsquellen ausgesendete Strahlung kann auch in einem Spektralbereich außerhalb des sichtbaren Lichts sein, beispielsweise im UV oder IR Bereich.

Die von der ersten und von der zweiten Strahlungsquelle ausgesendete Strahlung kann etwa parallele Strahlung sein, wobei die Strahlen etwa zylinderförmig sind. Der Durchmesser des von der ersten Strahlungsquelle ausgesendeten ersten einfallenden Strahls und der
5 Durchmesser des von der zweiten Strahlungsquelle ausgesendeten zweiten einfallenden Strahls können etwa gleich, vorzugsweise exakt gleich, sein.

Die erste und die zweite Strahlungsquelle können, zum Erzeugen einer reflektierten Strahlung, eine homogene Strahlung erzeugen. Die Homogenität der reflektierten Strahlung
10 oder die Gleichmäßigkeit der Strahlungsdichte über einen Querschnitt des reflektierten Strahls kann mittels Angleichen der Durchmesser der einfallenden Strahlen verbessert werden, wobei der Fall, dass der erste Durchmesser der von der ersten Strahlungsquelle ausgesendeten Strahlung mit dem zweiten Durchmesser der von der zweiten Strahlungsquelle ausgesendeten Strahlung gleich ist, am vorteilhaftesten für die Homogenität der von der Reflektoranordnung
15 reflektierten Strahlung ist. Dadurch kann insbesondere ein Intensitätsabfall am Rand des reflektierten Strahls vermieden werden.

Die Lichtquellen können punktförmig sein. Die Lichtquellen können diffuse Lichtquellen oder thermische Strahler oder nicht thermische Strahler, wie beispielsweise Leuchtdioden
20 oder LEDs, sein. Die Lichtquellen können eine homogene Strahlung erzeugen, was für die Realisierung einer hohen Homogenität des reflektierten Strahls wichtig ist. Vorzugsweise kann die einfallende Strahlung eine Kugel- oder eine Zylinderwelle sein. Bei einer Zylinderwelle kann deren linienförmige, reale oder fiktive, Quelle parallel zu der durch die Länge eines Reflektorstreifens definierten Längsrichtung der Reflektoranordnung sein.

25 Die Breiten der ersten Reflektorstreifen können kleiner als ein Durchmesser des ersten einfallenden Strahls sein, beispielsweise kleiner als das 0,5-fache oder 0,1-fache oder 0,01-fache des Durchmessers des ersten einfallenden Strahls sein. Ebenso können die Breiten der zweiten Reflektorstreifen kleiner als ein Durchmesser des zweiten einfallenden Strahls sein,
30 beispielsweise kleiner als das 0,5-fache oder 0,1-fache oder 0,01-fache des Durchmessers des zweiten einfallenden Strahls.

Die Strahlung der ersten Strahlungsquelle kann eine von einer Wellenlänge der Strahlung der zweiten Strahlungsquelle verschiedene Wellenlänge haben. Dadurch können in dem reflektierten Strahl unterschiedliche Wellenlängen gemischt oder übertragen werden, wobei die erste und die zweite Wellenlänge über den Strahlquerschnitt streifenweise abwechselnd aufeinanderfolgen. Auf diese Weise ist ein Raummultiplex-Verfahren realisierbar.

Die Strahlung der ersten Strahlungsquelle kann auch eine mit der Wellenlänge der Strahlung der zweiten Strahlungsquelle übereinstimmende oder annähernd gleiche Wellenlänge haben.

Ein weiterer Aspekt der Erfindung betrifft eine Kaskade mit mindestens zwei Leuchtsystemen. Eine erste Strahlungsquelle kann als ein erstes Leuchtsystem und eine zweite Strahlungsquelle als ein zweites Leuchtsystem ausgebildet sein. Das erste und das zweite Leuchtsystem können als Strahlungsquellen eines dritten Leuchtsystems ausgebildet sein. Hierbei können eine Längsrichtung der Reflektoranordnung des ersten Leuchtsystems und eine Längsrichtung der Reflektoranordnung des zweiten Leuchtsystems zueinander parallel und zu einer Längsrichtung der Reflektoranordnung des dritten Leuchtsystems orthogonal sein, wobei die Längsrichtung einer Reflektoranordnung durch die Länge eines Reflektorstreifens der Reflektoranordnung definiert ist.

Eine solche Anordnung oder zwei-stufige Kaskade von Leuchtsystemen dient einer homogenen Überlagerung der Strahlen von vier Strahlungsquellen, jeweils zwei Strahlungsquellen im ersten und im zweiten Leuchtsystem, zu einem homogenen Strahl mit etwa vierfacher Strahlungsstärke.

Der Vorteil einer mehrstufigen Kaskadierung von Leuchtsystemen, in welcher beispielsweise N homogene Strahlen von N Strahlungsquellen zu einem einzigen homogenen Strahl mit N -facher Strahlungsstärke zusammengefasst werden liegt darin, dass N Leuchtquellen mit einer bestimmten Strahlungsstärke wesentlich preiswerter als eine Leuchtquelle mit N -facher Strahlungsstärke sind.

Vorteilhafterweise können die Längsrichtung der Reflektoranordnung des ersten Leuchtsystems und die Längsrichtung der Reflektoranordnung des zweiten Leuchtsystems

zueinander parallel und zu der Längsrichtung der Reflektoranordnung des dritten Leuchtsystems orthogonal sein. Durch diesen Aufbau wird bewirkt, dass die ovalen Strahlen des ersten und zweiten Leuchtsystems näherungsweise oder exakt zu einem Kreis zusammengesetzt werden, wobei der Durchmesser des Reflexionsstrahls des dritten
5 Leuchtsystems grösser als der Durchmesser eines der einfallenden Strahlen der Strahlungsquellen im ersten oder zweiten Leuchtsystem ist.

Der Reflexionsstrahl ist in ein Linsensystem einkoppelbar, welche den Durchmesser des Reflexionsstrahls, unter Verwendung bekannter optischer Technik, nach Bedarf vergrößert
10 oder verkleinert, unter Beibehaltung der Homogenitätseigenschaften und/oder Verbesserung der Parallelitätseigenschaften des in das Linsensystem eingekoppelten Reflexionsstrahls.

Das dritte Leuchtsystem, welches die dargestellten Optionen zur Anordnung des ersten und zweiten Leuchtsystems innerhalb des dritten Leuchtsystems zur homogenen Überlagerung der
15 Strahlen von vier Strahlungsquellen zu einem einzigen homogenen Strahl umsetzt, kann auch ohne Strahlungsquellen hergestellt und geliefert werden. In einer solchen zweistufigen Reflektoranordnung können Halterungen mit Stromanschlüssen für die vier Strahlungsquellen vorgesehen sein, wobei die Halterungen eine Positionierung und Orientierung der Strahlungsquellen ermöglichen, so dass die Voraussetzungen zum Mischen der einfallenden
20 Strahlen zu einem homogenen Reflexionsstrahl erfüllt sind, beispielsweise dass der erste einfallende Strahl eine zur Reflexionsfläche der zweiten Reflektorstreifen parallele oder tangentielle Richtung und der zweite einfallende Strahl eine zur Reflexionsfläche der ersten Reflektorstreifen parallele oder tangentielle Richtung hat. Die Halterungen und die Stromanschlüsse können so gestaltet sein, dass eine Vielzahl von Typen von
25 Strahlungsquellen verwendbar ist. Nach diesem Prinzip ist auch eine N-stufige Kaskade für $2 \cdot N$ Strahlungsquellen herstellbar.

Ein weiterer Aspekt der Erfindung betrifft ein Verfahren zum Erzeugen eines möglichst homogenen Reflexionsstrahls aus einem ersten und einem zweiten einfallenden Strahl mittels
30 einer Reflektoranordnung mit mindestens einem ersten und mindestens einem zweiten Reflektorstreifen. Das Verfahren umfasst die Schritte: Erzeugen des ersten einfallenden Strahls mittels einer ersten Strahlungsquelle, Erzeugen des, zum ersten einfallenden Strahl,

beispielsweise V-förmig gerichteten, zweiten einfallenden Strahls mittels einer zweiten Strahlungsquelle, und Mischen oder Überlagern des ersten und des zweiten Reflexionsstrahls zu einem Überlagerungsstrahl.

- 5 Der erste einfallende Strahl kann, zum Erzeugen des ersten Reflexionsstrahls mittels Reflexion durch den mindestens einen ersten Reflektorstreifen, zu dem mindestens einen zweiten Reflektorstreifen parallel oder tangential gerichtet sein. Dadurch kann von der Strahlung der ersten Strahlungsquelle weniger als 10 Prozent oder 1 Prozent oder 10^{-1} Prozent oder 0 Prozent durch den zweiten Reflektorstreifen reflektiert und/oder abgeschattet werden.

10

- Der zweite einfallende Strahl kann, zum Erzeugen eines zweiten Reflexionsstrahls mittels Reflexion durch den mindestens einen zweiten Reflektorstreifen, zu dem mindestens einen ersten Reflektorstreifen parallel oder tangential gerichtet sein. Dadurch kann von der Strahlung der zweiten Strahlungsquelle weniger als 10 Prozent oder 3 Prozent oder 1 Prozent oder 10^{-1} Prozent oder 0 Prozent durch den ersten Reflektorstreifen reflektiert und/oder abgeschattet werden.
- 15

- Gemäß einer Ausführungsform können folgende Schritte ausgeführt werden: Gleichzeitiges und separates Erzeugen von zwei, zueinander beispielsweise V-förmig sowie auf eine neue Reflektoranordnung gerichteten, Überlagerungsstrahlen zum Erzeugen von zwei neuen Reflexionsstrahlen, Mischen oder Überlagern der zwei neuen Reflexionsstrahlen zu einem neuen Überlagerungsstrahl und Wiederholen der vorherigen zwei Schritte. Die Wiederholung der Schritte entspricht einer Kaskadierung und kann so oft ausgeführt werden, bis beispielsweise eine gewünschte Leuchtstärke oder Leuchtdichte des Überlagerungsstrahls erreicht ist.
- 20
- 25

Die vorliegende Erfindung wird anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert werden. Dabei zeigt

Fig. 1 ein Ausführungsbeispiel einer Reflektoranordnung mit einer ersten und einer zweiten Strahlungsquelle in einer Seitenansicht,

Fig. 2 einen Querschnitt eines von einer Reflektoranordnung reflektierten Strahls, und

Fig. 3 einen Querschnitt eines von einer dritten Reflektoranordnung reflektierten Strahls, wobei die einfallenden Strahlen von einem ersten und einem zweiten Leuchtsystem stammen,

Fig. 4a ein zweites Ausführungsbeispiel einer Reflektoranordnung,

Fig. 4b ein drittes Ausführungsbeispiel einer Reflektoranordnung,

Fig. 4c ein viertes Ausführungsbeispiel einer Reflektoranordnung.

Die Figur 1 zeigt eine Reflektoranordnung für eine erste Strahlungsquelle 2 und eine zweite Strahlungsquelle 4. Die Reflektoranordnung umfasst eine Vielzahl erster Reflektorstreifen 6 und eine Vielzahl zweiter Reflektorstreifen 8. Die ersten Reflektorstreifen 6 und die zweiten Reflektorstreifen 8 haben ebene Reflexionsflächen und sind jeweils zueinander parallel. Die Reflexionsfläche ist eine durchgehende Fläche.

Der erste einfallende Strahl 3 wird von den ersten Reflektorstreifen 6 und der zweite einfallende Strahl 5 wird von den zweiten Reflektorstreifen 8 in eine gemeinsame Abstrahlrichtung 10 reflektiert.

Die von einer der Strahlungsquellen 2, 4 ausgesendeten Strahlen sind zueinander parallel und bilden jeweils einen homogenen Strahl. Der von der Reflektoranordnung in Abstrahlrichtung 10 abgestrahlte Strahl hat einen ovalen Querschnitt gemäß Figur 2 und ist homogen. Die Strahlungsquellen 2, 4 sind an der Reflektoranordnung symmetrisch angeordnet. Die Richtcharakteristik der in Abstrahlrichtung 10 abgestrahlten Strahlung ist linienförmig und gerade.

Die erste Halterung 7 ist so angeordnet, dass bei Inbetriebnahme der ersten Strahlungsquelle 2, der von der ersten Strahlungsquelle 2 erzeugte erste einfallende Strahl 3 eine zu den Reflexionsflächen der zweiten Reflektorstreifen 8 parallele Richtung hat. Der erste einfallende Strahl 3 weist ferner eine zu einer durch die Länge eines Reflektorstreifens 6, 8 definierten Längsrichtung der Reflektoranordnung orthogonale Richtung auf.

Die zweite Halterung 9 ist so angeordnet ist, dass bei Inbetriebnahme der zweiten Strahlungsquelle 4, der von der zweiten Strahlungsquelle 4 erzeugte zweite einfallende Strahl

5 eine zu den Reflexionsflächen der ersten Reflektorstreifen 6 parallele Richtung hat. Der zweite einfallende Strahl weist ferner eine zu der durch die Länge eines Reflektorstreifens definierten Längsrichtung der Reflektoranordnung orthogonale Richtung auf.

- 5 Der erste Reflektorstreifen 6 steht zu dem zweiten Reflektorstreifen 8 in einen Winkel von 120 Grad. Gegenüber der Abstrahlrichtung 10 weist jeder der ersten oder der zweiten Reflektorstreifen 6, 8 einen Abstrahlwinkel von 30 Grad. Der Neigungswinkel jedes der Reflektorstreifen 6, 8 zu einer nicht eingezeichneten Oberkantenfläche, in welcher sich die oberen Kanten der Reflektorstreifen 6, 8 befinden, oder zu einer nicht eingezeichneten
10 Unterkantenfläche, in welcher sich die unteren Kanten der Reflektorstreifen 6, 8 befinden, beträgt 30 Grad. Die Neigungswinkel der von der ersten und von der zweiten Strahlungsquelle 2, 4 ausgehenden Strahlen 3, 5 gegenüber der Oberkantenfläche oder Unterkantenfläche betragen ebenfalls 30 Grad. In der vorliegenden Ausführungsform sind die Oberkantenfläche und die Unterkantenfläche ebene, parallele Flächen.

15

- Die Figur 2 zeigt den Querschnitt des von der Reflektoranordnung reflektierten Strahls 12 und den Querschnitt eines auf die Reflektoranordnung von einer der beiden Strahlungsquellen 2, 4 einfallenden zylinderförmigen Strahls 14. Der ovale Querschnitt des reflektierten Strahls 12 hat eine Breite in Höhe des Durchmessers eines der einfallenden Strahlen und eine etwa um
20 den Faktor $1/\sin(30^\circ)$ größere Länge. Die von den ersten Reflektorstreifen 6 reflektierte Strahlung im Reflexionsstrahl S6 und die von den zweiten Reflektorstreifen 8 reflektierte Strahlung im Reflexionsstrahl S8 fügen sich nahtlos aneinander und bilden den homogenen Reflexionsstrahl.

- 25 Die Figur 3 zeigt einen Querschnitt durch einen Reflexionsstrahl einer Kaskade, wobei die Strahlungsquellen der Kaskade als ein erstes und ein zweites Leuchtsystem ausgebildet sind. Die durch die Länge eines Reflektorstreifens des ersten Leuchtsystems definierten Längsrichtung der Reflektoranordnung des ersten Leuchtsystems und die Längsrichtung der Reflektoranordnung des zweiten Leuchtsystems sind zueinander parallel und zu der
30 Längsrichtung der Reflektoranordnung der Kaskade orthogonal. Durch diesen Aufbau wird bewirkt, dass die ovalen Strahlen des ersten und zweiten Leuchtsystems näherungsweise oder exakt zu einem Kreis zusammengesetzt werden, wobei der Durchmesser des Reflexionsstrahls

16 der Kaskade um den Faktor $l/\sin(30^\circ)$ grösser als der Durchmesser eines der einfallenden Strahlen der Strahlungsquellen im ersten oder zweiten Leuchtsystem ist.

Die Figur 4a zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel einer Reflektoranordnung, welche sich von dem in der Figur 1 gezeigten ersten Ausführungsbeispiel dadurch unterscheidet, dass die ersten Reflektorstreifen 6 untereinander unterschiedliche Breiten und die zweiten Reflektorstreifen 8 untereinander unterschiedliche Breiten aufweisen. Die ersten Reflektorstreifen 6 sind in zwei Gruppen aufgeteilt mit Reflektorstreifen welche jeweils eine kleine und eine größere Breite aufweisen. Dasselbe gilt für die zweiten Reflektorstreifen 8. Dadurch weisen die Zähne des sägezahnförmigen Profils der Reflektoranordnung in einer quer zu den Reflektorstreifen 6, 8 angeordneten Schnittebene unterschiedliche Größen auf. Die Längen der Reflektorstreifen 6, 8 sind etwa einheitlich.

Die Figur 4b zeigt ein drittes Ausführungsbeispiel einer Reflektoranordnung, welche sich von dem in der Figur 1 gezeigten ersten Ausführungsbeispiel dadurch unterscheidet, dass die Oberkantenfläche und die Unterkantenfläche gekrümmte Flächen mit einem etwa wellenförmigen Querschnitt sind. Dadurch weisen im Wesentlichen alle ersten Reflektorstreifen 6 untereinander unterschiedliche Breiten und alle zweiten Reflektorstreifen 8 untereinander unterschiedliche Breiten auf. Ebenso weisen im Wesentlichen alle Zähne des sägezahnförmigen Profils der Reflektoranordnung in einer quer zur Längsrichtung der Reflektorstreifen 6, 8 angeordneten Schnittebene unterschiedliche Größen auf.

Die Figur 4c zeigt ein viertes Ausführungsbeispiel einer Reflektoranordnung, welche sich von dem in der Figur 4a gezeigten zweiten Ausführungsbeispiel dadurch unterscheidet, dass die Reflektoranordnung aus einem massiven Material mit ausgefrästen Furchen ausgebildet ist. Dadurch weist die Reflektoranordnung ein Fundament 18 auf. Das sägezahnförmige Profil der Reflektoranordnung in einer quer zur Längsrichtung der Reflektorstreifen 6, 8 angeordneten Schnittebene ist identisch mit dem Profil der Reflektoranordnung gemäß Figur 4a.

Bezugszeichenliste

2	erste Strahlungsquelle
3	erster einfallender Strahl
4	zweite Strahlungsquelle
5	zweiter einfallender Strahl
6	erster Reflektorstreifen
7	Halterung für die erste Strahlungsquelle (erste Halterung)
8	zweiter Reflektorstreifen
9	Halterung für die zweite Strahlungsquelle (zweite Halterung)
10	Abstrahlrichtung der Reflektoranordnung, Reflexionsstrahl
12	Querschnitt des von der Reflektoranordnung reflektierten Strahls
14	Querschnitt eines auf die Reflektoranordnung einfallenden Strahls
16	Querschnitt des von der Kaskade reflektierten Strahls
18	Fundament der Reflektoranordnung
S6	von den ersten Reflektorstreifen 6 reflektierte Strahlung im Reflexionsstrahl
S8	von den zweiten Reflektorstreifen 8 reflektierte Strahlung im Reflexionsstrahl

5

Patentansprüche

1. Reflektoranordnung zur Erzeugung eines möglichst homogenen Reflexionsstrahls (10)
10 aus einem ersten einfallenden Strahl (3) und einem, zum ersten einfallenden Strahl (3) hin
etwa V-förmig gerichteten, zweiten einfallenden Strahl (5), wobei
- die Reflektoranordnung mindestens einen ersten Reflektorstreifen (6) und mindestens
einen zweiten Reflektorstreifen (8) umfasst, und
 - der erste einfallende Strahl (3) vom mindestens einen ersten Reflektorstreifen (6) und
15 der zweite einfallende Strahl (5) vom mindestens einen zweiten Reflektorstreifen (8)
in eine gemeinsame Abstrahlrichtung reflektierbar sind.
2. Reflektoranordnung nach Anspruch 1, wobei
- die Reflexionsflächen des mindestens einen ersten und des mindestens einen zweiten
20 Reflektorstreifens (6, 8) ebene Flächen sind, und/oder
 - ein Reflektorstreifen (6, 8) länger als breit ist, vorzugsweise mindestens 2 mal, oder
mindestens 10 mal oder mindestens 100 mal länger als breit ist; und/oder
 - die Breiten der ersten und/oder zweiten Reflektorstreifen (6, 8) eine etwa gleiche Grö-
ße aufweisen; und/oder
 - ein erster Reflektorstreifen (6) und ein zweiter benachbarter oder angrenzender Re-
25 flektorstreifen (8) so aneinander angeordnet sind, dass die Reflektoranordnung in einer
quer zu den Reflektorstreifen (6, 8) angeordneten Schnittebene ein etwa V-förmiges
oder sägezahnförmiges Profil aufweist.

3. Reflektoranordmmg nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei

- die Reflektoranordnung mindestens zwei erste Reflektorstreifen (6) und mindestens zwei zweite Reflektorstreifen (8) aufweist,
- die Reflexionsflächen der ersten Reflektorstreifen (6) zueinander parallel sind, und
- 5 - die Reflexionsflächen der zweiten Reflektorstreifen (8) zueinander parallel sind.

4. Reflektoranordnung nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei

- ein erster Reflektorstreifen (6) und ein zweiter benachbarter Reflektorstreifen (8) entlang einer Kante aneinander angrenzend angeordnet sind, so dass ein erster Teil der
- 10 Kanten, beispielsweise alle oberen Kanten, etwa in einer Oberkantenfläche, und ein zweiter Teil der Kanten, beispielsweise alle unteren Kanten, etwa in einer, der Oberkantenfläche gegenüberliegenden, Unterkantenfläche angeordnet sind.

5. Reflektoranordnung nach dem vorherigen Anspruch, wobei

- 15 - die Oberkantenfläche und die Unterkantenfläche ebene Flächen sind, und/oder
- die Oberkantenfläche und die Unterkantenfläche parallele Flächen sind, und/oder
- die Oberkantenfläche und die Unterkantenfläche gekrümmte Flächen sind.

6. Reflektoranordnung nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei

- 20 - die Reflektoranordnung eine durchgehend reflektierende Fläche als Reflexionsfläche aufweist, und/oder
- die Reflexionsflächen der Reflektorstreifen (6, 8) als Spiegel ausgebildet sind.

7. Reflektoranordnung nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei

- die Reflexionsfläche eines oder jedes der ersten Reflektorstreifen (6) und die Reflexionsfläche eines jeden der zweiten Reflektorstreifen (8) in einem Winkel von 120 Grad zueinander angeordnet sind, und/oder

- 5
- die Reflexionsfläche jedes der Reflektorstreifen (6, 8) in einem Winkel von 30 Grad zur Oberkantenfläche und/oder Unterkantenfläche angeordnet ist.

8. Reflektoranordnung nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei

- 10
- die Reflektoranordnung eine erste Halterung (7) für eine zum Erzeugen des ersten einfallenden Strahls (3) ausgebildete erste Strahlungsquelle (2) und eine zweite Halterung (9) für eine zum Erzeugen des zweiten einfallenden Strahls (5) ausgebildete zweite Strahlungsquelle (4) umfasst, und/oder

- 15
- die erste Halterung (7) so angeordnet ist, dass bei einer Aufnahme der ersten Strahlungsquelle (2) durch die erste Halterung (7) und Inbetriebnahme der ersten Strahlungsquelle (2), der von der ersten Strahlungsquelle (2) erzeugbare erste einfallende Strahl (3) eine zur Reflexionsfläche des mindestens einen zweiten Reflektorstreifen (8) parallele oder tangential Richtung hat, vorzugsweise eine zu einer durch die Breite eines Reflektorstreifens (6, 8) definierten Querrichtung der Reflektoranordnung orthogonale Richtung; und/oder

- 20
- die zweite Halterung (9) so angeordnet ist, dass bei einer Aufnahme der zweiten Strahlungsquelle (4) durch die zweite Halterung (9) und Inbetriebnahme der zweiten Strahlungsquelle (4), der von der zweiten Strahlungsquelle (4) erzeugbare zweite einfallende Strahl (5) eine zur Reflexionsfläche des mindestens einen ersten Reflektorstreifen (6) parallele oder tangential Richtung hat, vorzugsweise eine zur Querrichtung der Reflektoranordnung orthogonale Richtung.
- 25

9. Reflektoranordnung nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei

- ~ die Reflektoranordnung eine erste Halterung (7) für eine zum Erzeugen des ersten einfallenden Strahls (3) ausgebildete erste Strahlungsquelle (2) und eine zweite Halterung (9) für eine zum Erzeugen des zweiten einfallenden Strahls (5) ausgebildete zweite Strahlungsquelle (4) umfasst, und/oder
- die erste Halterung (7) so angeordnet ist, dass bei einer Aufnahme der ersten Strahlungsquelle (2) durch die erste Halterung (7) und Inbetriebnahme der ersten Strahlungsquelle (2), der von der ersten Strahlungsquelle (2) erzeugbare erste einfallende Strahl (3) einen Winkel von 30 Grad zur Oberkantenfläche und/oder Unterkantenfläche aufweist, und/oder
- die zweite Halterung (9) so angeordnet ist, dass bei einer Aufnahme der zweiten Strahlungsquelle (4) durch die zweite Halterung (9) und Inbetriebnahme der zweiten Strahlungsquelle (4), der von der zweiten Strahlungsquelle (4) erzeugbare zweite einfallende Strahl (5) einen Winkel von 30 Grad zur Oberkantenfläche und/oder Unterkantenfläche aufweist.

10. Reflektoranordnung nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei

- die Breite eines der ersten und/oder zweiten Reflektorstreifen (8) größer, vorzugsweise wesentlich größer, als eine Strahlungswellenlänge des ersten und/oder zweiten einfallenden Strahls (3, 5) ist, beispielsweise mindestens das 10-fache oder das 1.000-fache oder das 1.000.000-fache der Strahlungswellenlänge ist.

11. Leuchtsystem

- mit einer Reflektoranordnung nach einem der vorherigen Ansprüche, und
- mit einer, an der ersten Halterung (7) befestigten, ersten Strahlungsquelle (2), welche den ersten einfallenden Strahl (3) aussenden kann und einer, an der zweiten Halterung

(9) befestigten, zweiten Strahlungsquelle (4), welche den, zum ersten einfallenden Strahl (3) hin etwa V-förmig, bevorzugt in einem Winkel von 120 Grad zum ersten einfallenden Strahl (3), gerichteten, zweiten einfallenden Strahl (5) aussenden kann.

5 12. Leuchtsystem nach dem vorherigen Anspruch, wobei

- die von der ersten und von der zweiten Strahlungsquelle (2, 4) ausgesendete Strahlung Licht ist, und/oder
- die von der ersten und von der zweiten Strahlungsquelle (2, 4) ausgesendete Strahlung jeweils näherungsweise paralleler Strahlung ist, und/oder

10 - die Querschnittsbreite des ersten einfallenden Strahls (3) und die Querschnittsbreite des zweiten einfallenden Strahls (5) etwa gleich, vorzugsweise exakt gleich, sind, und/oder

15 - die Breiten der ersten Reflektorstreifen (6) kleiner als eine Querschnittsbreite des ersten einfallenden Strahls (3) sind, beispielsweise kleiner als das 0,5-fache oder 0,1-fache oder 0,01-fache der Querschnittsbreite des ersten einfallenden Strahls (3), und/oder

20 - die Breiten der zweiten Reflektorstreifen (8) kleiner als eine Querschnittsbreite des zweiten einfallenden Strahls (5) sind, beispielsweise kleiner als das 0,5-fache oder 0,1-fache oder 0,01-fache der Querschnittsbreite des zweiten einfallenden Strahls (5), und/oder

- die Strahlungsquellen (2, 4) punktförmig sind, und/oder

- die Strahlungsquellen (2, 4) eine homogene Strahlung erzeugen können.

13. Kaskade mit mindestens zwei Leuchtsystemen nach einem der vorherigen zwei Ansprüche, wobei

25

- eine erste Strahlungsquelle (2) als ein erstes Leuchtsystem nach einem der vorherigen zwei Ansprüche und eine zweite Strahlungsquelle (4) als ein zweites Leuchtsystem nach einem der vorherigen zwei Ansprüche ausgebildet sind, wodurch das erste und das zweite Leuchtsystem als Strahlungsquellen (2, 4) eines dritten Leuchtsystems nach einem der vorherigen zwei Ansprüche ausgebildet sind, und/oder
 - die Querrichtung der Reflektoranordnung des ersten Leuchtsystems und die Querrichtung der Reflektoranordnung des zweiten Leuchtsystems zueinander parallel und zu der Querrichtung der Reflektoranordnung des dritten Leuchtsystems orthogonal sind.
- 10 14. Projektor oder Beamer oder Mikroskop oder Scheinwerfer oder Lampe mit einer Reflektoranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 10 oder eine Leuchtsystem nach Anspruch 11 oder 12 mit einer Kaskade nach dem vorherigen Anspruch,
- 15 15. Verfahren zum Erzeugen eines möglichst homogenen Reflexionsstrahls (10) aus einem ersten und einem zweiten einfallenden Strahl (3, 5) mittels einer Reflektoranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 12 mit mindestens einem ersten und mindestens einem zweiten Reflektorstreifen (6, 8), mit den Schritten:
- a) Erzeugen des ersten einfallenden Strahls (3) mittels einer ersten Strahlungsquelle (2), so dass der erste einfallende Strahl (3), zum Erzeugen eines ersten Reflexionsstrahls (10) mittels Reflexion durch den mindestens einen ersten Reflektorstreifen (6), zu dem mindestens einen zweiten Reflektorstreifen (8) parallel oder tangential gerichtet ist;
 - b) Erzeugen des, zum ersten einfallenden Strahl (3) V-förmig, bevorzugt in einem Winkel von 120 Grad zum ersten einfallenden Strahl (3), gerichteten, zweiten einfallenden Strahls (5) mittels einer zweiten Strahlungsquelle (4), so dass der zweite einfallende Strahl (5), zum Erzeugen eines zweiten Reflexionsstrahls (10) mittels Reflexion durch den mindestens einen zweiten Reflektorstreifen (8), zu dem mindestens einen ersten Reflektorstreifen (6) parallel oder tangential gerichtet ist; und
- 20
- 25

c) Mischen oder Überlagern des ersten und des zweiten Reflexionsstrahls (10) zu einem Überlagerungsstrahl.

16. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei folgende Schritte ausgeführt
5 werden:

d) gleichzeitiges und separates Erzeugen von zwei, zueinander V-förmig sowie auf eine neue Reflektoranordnung gerichteten, Überlagerungsstrahlen zum Erzeugen von zwei neuen Reflexionsstrahlen (10);

10 e) Mischen oder Überlagern der zwei neuen Reflexionsstrahlen (10) zu einem neuen Überlagerungsstrahl; und

f) Wiederholen der Schritte d) und e).

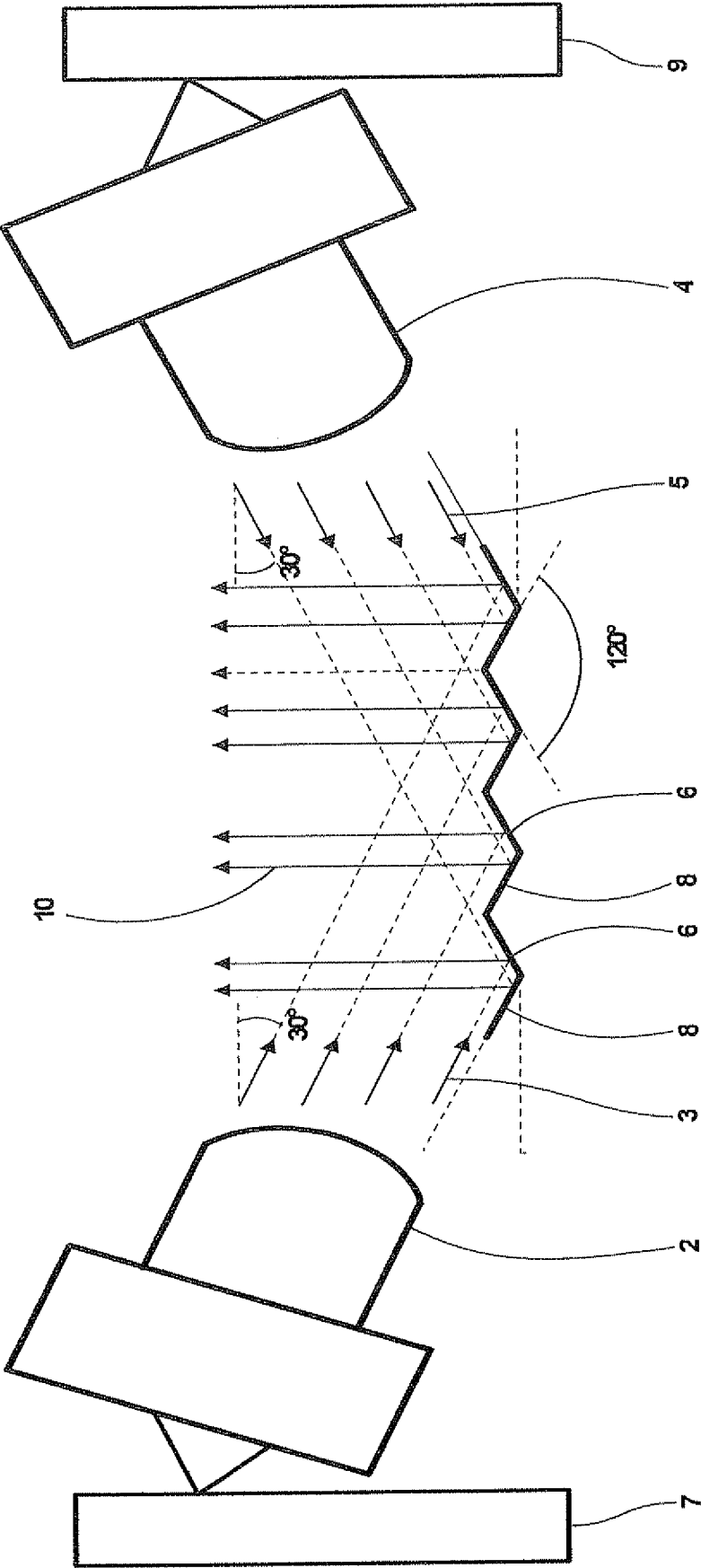


Fig. 1

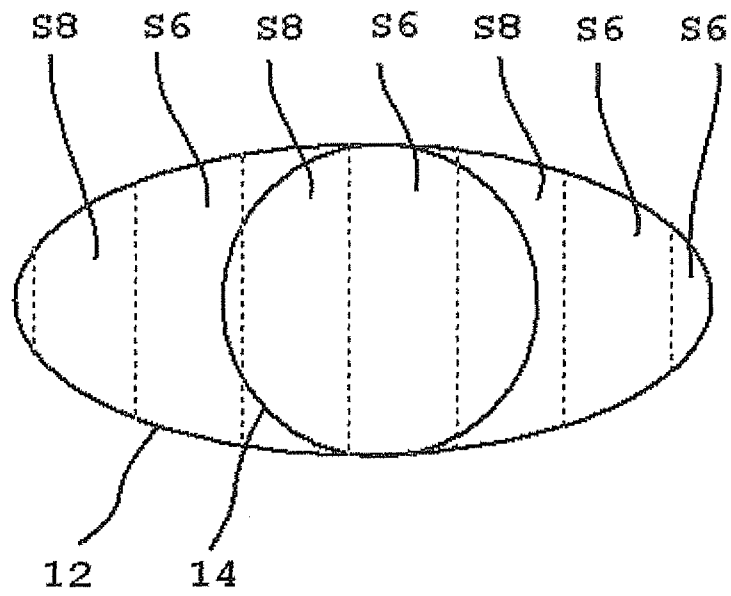


Fig. 2

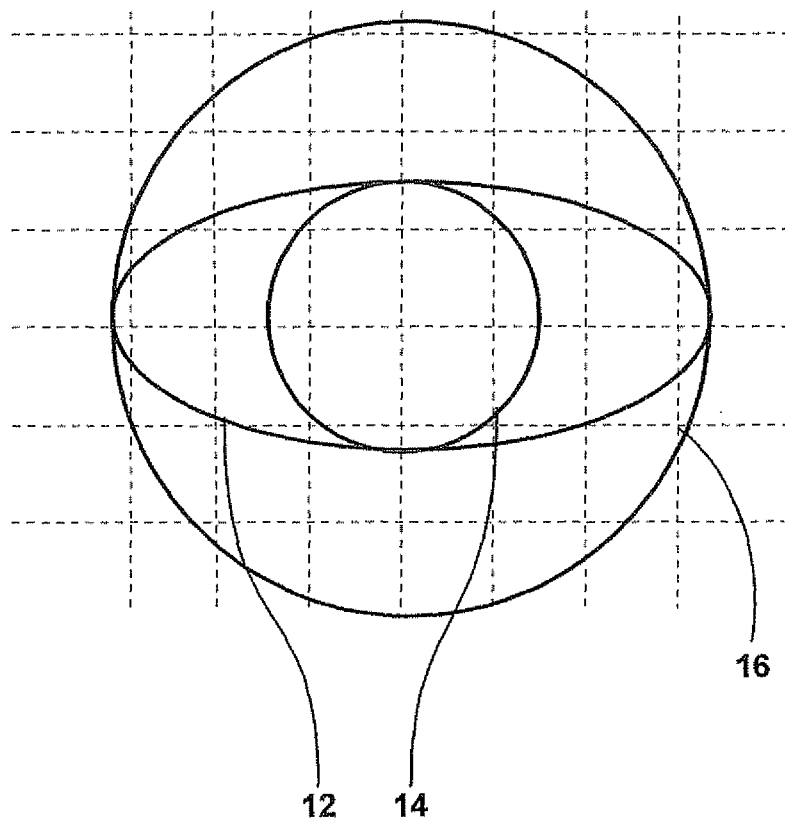


Fig. 3

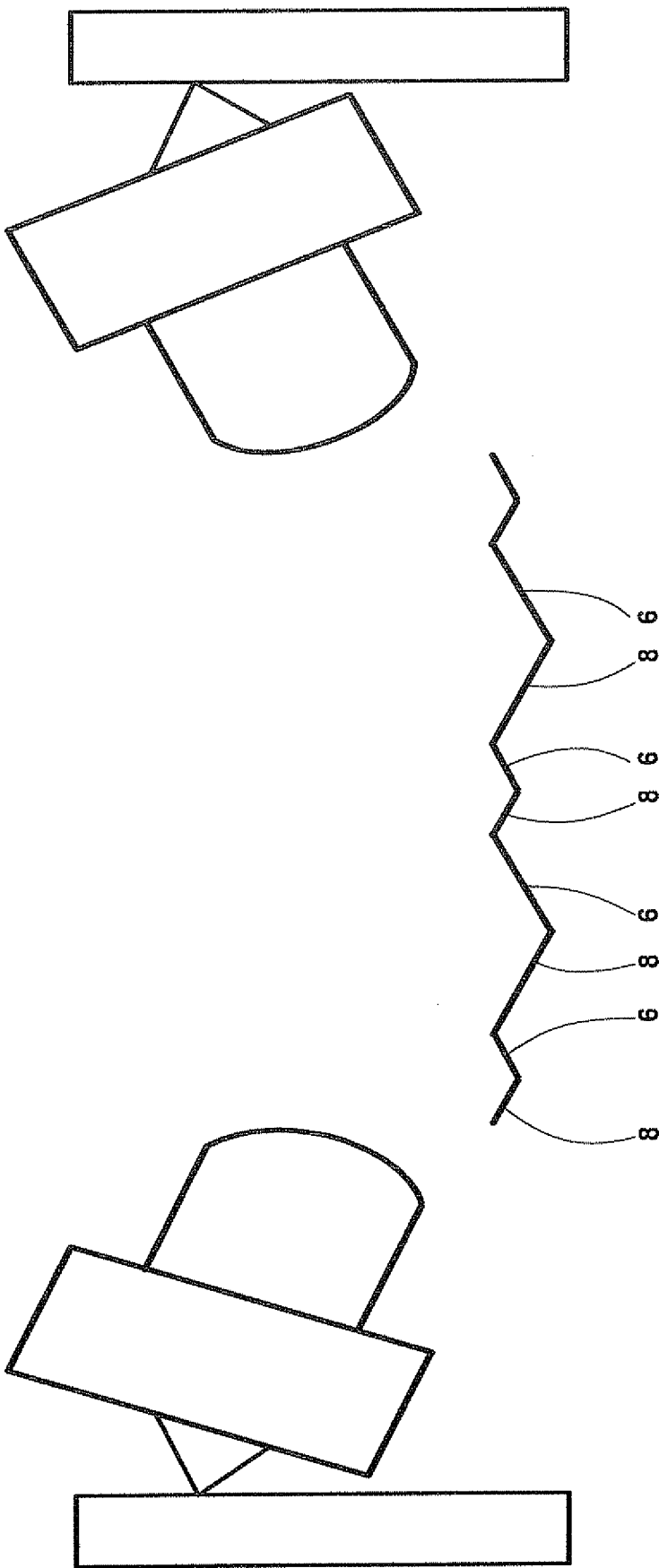


Fig. 4a

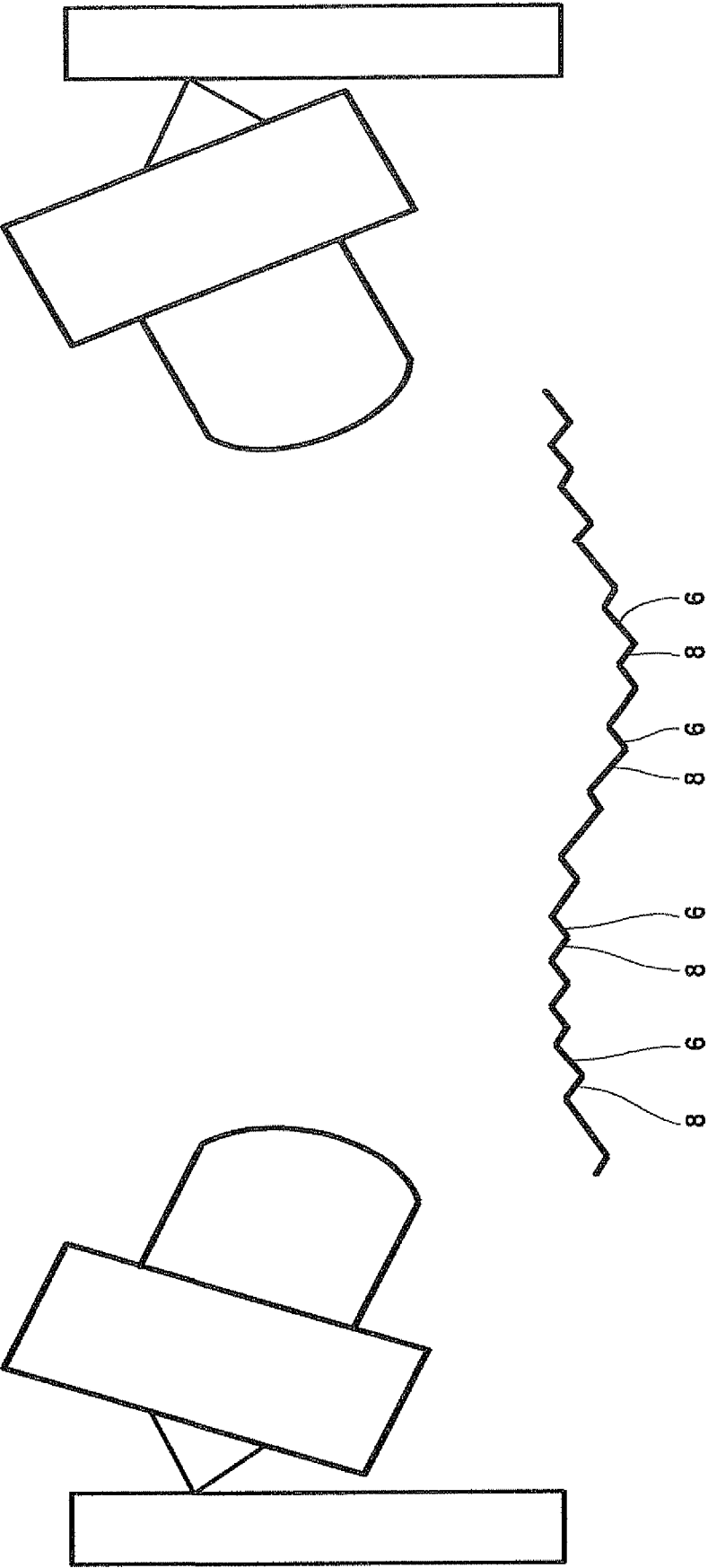


Fig. 4b

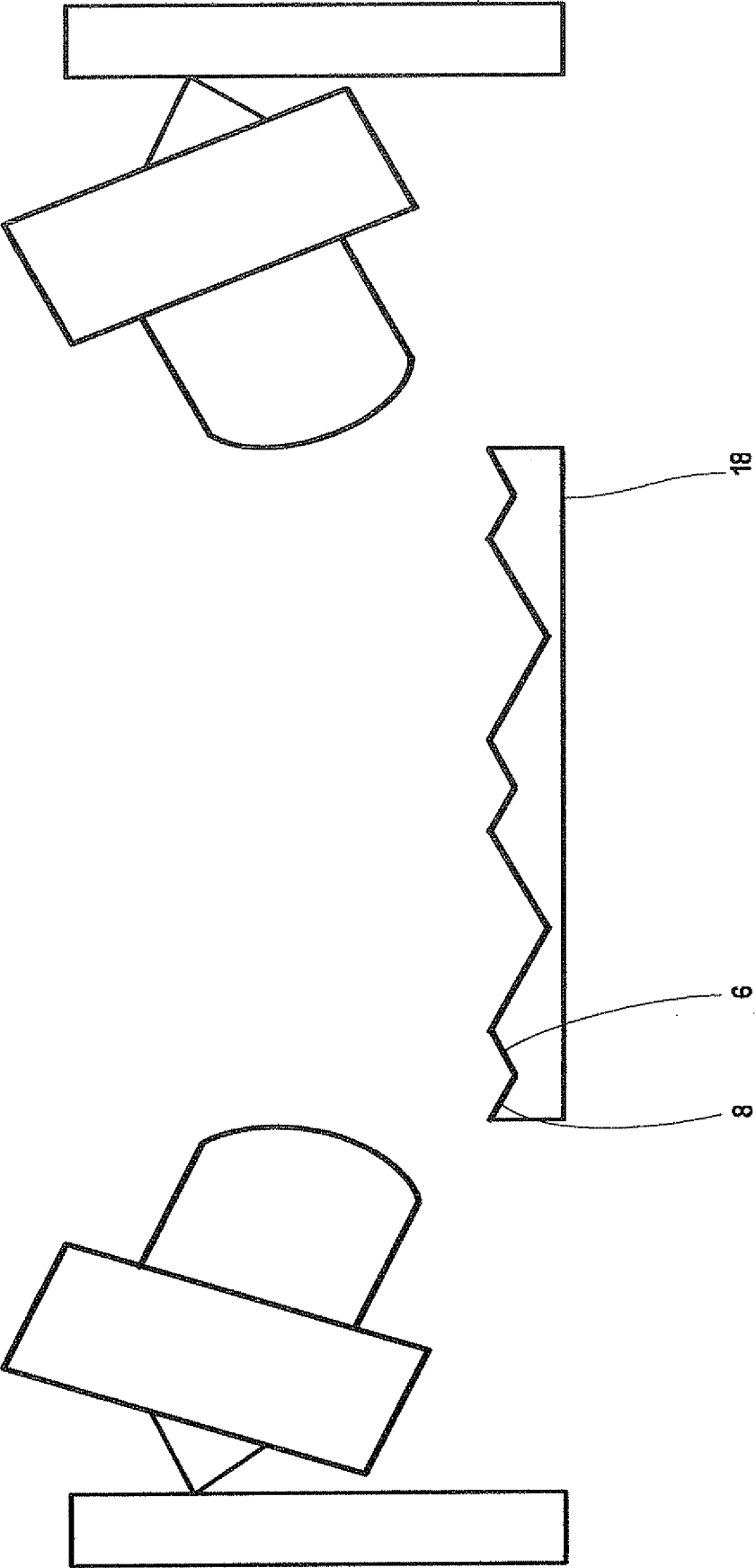


Fig. 4c

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2011/061588

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F21V7/00 F21V13/02 F21V7/04
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national Classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (Classification System followed by Classification Symbols)
F21V

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to Claim No.
X	wo 2008/146229 A2 (KONINKL PHI LI PS ELECTRONICS NV [NL] ; BOONEKAMP ERI K [NL]) 4 December 2008 (2008-12-04) page 11, line 3 - page 12, line 17 page 15, line 17 - page 16, line 11; figures 1-7 -----	1-16
X	wo 03/048634 AI (KONINKL PHI LI PS ELECTRONICS NV [NL] ; HOLTEN PETRUS A J [NL]) 12 June 2003 (2003-06-12) page 4, line 28 - page 5, line 14; figure 1 -----	1-16



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general State of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier document but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

5 October 2011

Date of mailing of the international search report

13/10/2011

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Schmidt, Klaus

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2011/061588

Patent document cited in search report			Publication date		Patent family member(s)		Publication date	
WO 2008146229	A2	04-12-2008	CN	101681059	A		24-03 -2010	
			EP	2150851	A2		10-02 -2010	
			JP	2010528444	A		19-08 -2010	
			US	2010172152	AI		08-07 -2010	

WO 03048634	AI	12-06-2003	AT	344905	T		15-11 -2006	
			AU	2002351033	AI		17-06 -2003	
			CN	1602400	A		30-03 -2005	
			DE	60215973	T2		18-10 -2007	
			EP	1459009	AI		22-09 -2004	
			ES	2274112	T3		16-05 -2007	
			JP	4213593	B2		21-01 -2009	
			JP	2005512279	A		28-04 -2005	
			US	2005024878	AI		03-02 -2005	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F21V7/00 F21V13/02 F21V7/04
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F21V

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	wo 2008/146229 A2 (KONINKL PHI LI PS ELECTRONICS NV [NL] ; BOONEKAMP ERI K [NL]) 4. Dezember 2008 (2008-12-04) Seite 11, Zeile 3 - Seite 12, Zeile 17 Seite 15, Zeile 17 - Seite 16, Zeile 11; Abbildungen 1-7 -----	1-16
X	wo 03/048634 AI (KONINKL PHI LI PS ELECTRONICS NV [NL] ; HOLTEN PETRUS A J [NL]) 12. Juni 2003 (2003-06-12) Seite 4, Zeile 28 - Seite 5, Zeile 14; Abbildung 1 -----	1-16



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

5. Oktober 2011

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

13/10/2011

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Schmidt, Klaus

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/061588

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument			Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung	
WO 2008146229	A2	04-12-2008	CN	101681059	A		24-03 -2010	
			EP	2150851	A2		10-02 -2010	
			JP	2010528444	A		19-08 -2010	
			US	2010172152	AI		08-07 -2010	

WO 03048634	AI	12-06-2003	AT	344905	T		15-11 -2006	
			AU	2002351033	AI		17-06 -2003	
			CN	1602400	A		30-03 -2005	
			DE	60215973	T2		18-10 -2007	
			EP	1459009	AI		22-09 -2004	
			ES	2274112	T3		16-05 -2007	
			JP	4213593	B2		21-01 -2009	
			JP	2005512279	A		28-04 -2005	
			US	2005024878	AI		03-02 -2005	
