

(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
15. März 2018 (15.03.2018)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2018/046320 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

G02B 27/09 (2006.01) F21V 8/00 (2006.01)
G02B 19/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/071458

(22) Internationales Anmeldedatum:
25. August 2017 (25.08.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2016 216 995.5
07. September 2016 (07.09.2016) DE

(71) Anmelder: OSRAM GMBH [DE/DE]; Marcel-Breuer-Straße 6, 80807 München (DE).

(72) Erfinder: WOISETSCHLAEGGER, Oliver; Talstr. 17, 89567 Sontheim (DE). BUCHMANN, Frank; Magdelstieg 153A, 07745 Jena (DE). BAUMGART, Marcus; Uhlandstr. 21/3, 9500 Villach (AT). TORTSCHANOFF, Andreas; 10. Oktoberstr. 36, 9800 Spittai/Drau (AT). SCHWARZ, Sergej; Storchenstr. 18, 89129 Langenau (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,

(54) Title: OPTICAL COMPONENT, USE OF THE OPTICAL COMPONENT, AND OPTICAL SYSTEM

(54) Bezeichnung: OPTISCHES BAUTEIL, VERWENDUNG DES OPTISCHEN BAUTEILS UND OPTISCHES SYSTEM

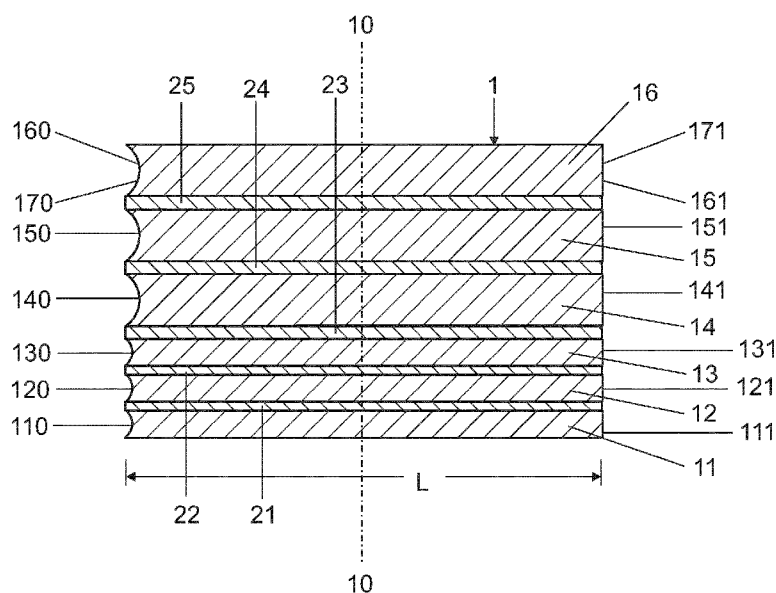


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to an optical component (1, 1') for homogenising the illumination on a screen arranged in a light beam path downstream of the optical component (1, 1'). The optical component (1, 1') has a plurality of transparent panes (11 to 16), which are lined up along an axis (10) perpendicular to the pane plane. A separation means (21 to 25) is arranged between each pair of adjacent transparent panes (11 to 16), said separation means allowing the total reflection of light in the transparent panes (11 to 16) at the interfaces of the transparent panes (11 to 16) to the respective separation means (21 to 25).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Optisches Bauteil (1, 1') zur Homogenisierung der Ausleuchtung auf einem dem optischen Bauteil (1, 1') in einem Lichtstrahlengang nachgeordneten Schirm, wobei das optische Bauteil (1, 1') mehrere transparente



WO 2018/046320 A1

SA, 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, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Platten (11 bis 16) aufweist, die entlang einer Achse (10) senkrecht zur ihrer Plattenebene aneinandergereiht sind, wobei jeweils zwischen zwei benachbarten transparenten Platten (11 bis 16) ein Separationsmittel (21 bis 25) angeordnet ist, das Totalreflexion von Licht in den transparenten Platten (11 bis 16) an den Grenzflächen der transparenten Platten (11 bis 16) zu dem jeweiligen Separationsmittel (21 bis 25) ermöglicht.

- 1 -

OPTISCHES BAUTEIL, VERWENDUNG DES OPTISCHEN BAUTEILS UND
OPTISCHES SYSTEM

Technisches Gebiet

Die Erfindung betrifft ein optisches Bauteil zur Homogenisierung der Ausleuchtung bzw. Beleuchtungsstärke von
5 Oberflächenabschnitten auf einem Schirm, der in einem Lichtstrahlengang hinter dem optischen Bauteil angeordnet ist.

Darstellung der Erfindung

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein optisches Bauteil bereitzustellen, dass eine Homogenisierung der
10 Ausleuchtung innerhalb von Lichtflecken, die von Lichtbündeln auf einem dem optischen Bauteil nachgeordneten Schirm erzeugt werden, entlang einer senkrecht zur Ausbreitungsrichtung der Lichtbündel verlaufenden Achse ermöglicht.

15 Diese Aufgabe wird durch ein optisches Bauteil mit den Merkmalen aus dem Anspruch 1 gelöst. Besonders vorteilhafte Ausgestaltungen finden sich in den abhängigen Ansprüchen.

Das erfindungsgemäße optische Bauteil dient zur Homogenisierung der Ausleuchtung von Oberflächenabschnitten auf
20 einem dem optischen Bauteil in einem Lichtstrahlengang nachgeordneten Schirm, und weist für diesen Zweck mehrere transparente Platten auf, die in einer Richtung senkrecht zu ihrer Plattenebene aneinandergereiht sind, wobei jeweils
25 weils zwischen benachbarten transparenten Platten ein Separationsmittel angeordnet ist, das Totalreflexion von

- 2 -

Licht in den transparenten Platten an den Grenzflächen der transparenten Platten zu dem jeweiligen Separationsmittel ermöglicht.

Durch die vorgenannten Merkmale des erfindungsgemäßen optischen Bauteils werden Lichtbündel, die auf eine nicht parallel zur Plattenebene verlaufende Stirnseite der transparenten Platten auftreffen, in die jeweilige Platte eingekoppelt und durch mehrfache Reflexion an den Grenzflächen zum Separationsmittel zu einer der Stirnseite gegenüberliegenden Lichtauskoppelseite der jeweiligen transparenten Platte gelenkt, um dort wieder aus der Platte ausgekoppelt zu werden. Dabei wird durch die vorgenannte mehrfache Reflexion der Lichtbündel die Ausleuchtung bzw. Beleuchtungsstärke innerhalb von Lichtflecken, die von den Lichtbündeln auf einem dem optischen Bauteil im Lichtstrahlengang nachgeordneten Schirm erzeugt werden, entlang einer Achse, die parallel zur Aneinanderreihungsrichtung der transparenten Platten bzw. senkrecht zur Plattenebene verläuft, homogenisiert.

Es ist daher möglich, auf einem dem erfindungsgemäßen optischen Bauteil nachgeordneten Schirm mit Hilfe von das optische Bauteil passierenden Lichtbündeln Lichtflecken zu erzeugen, die entlang einer senkrecht zur Plattenebene verlaufenden Achse eine homogene Ausleuchtung bzw. Beleuchtungsstärke aufweisen.

Außerdem hat das erfindungsgemäße optische Bauteil den Vorteil, dass jede transparente Platte mit dem daran angrenzenden lichtreflektierend wirkenden Separationsmittel jeweils einen parallel zur Plattenebene verlaufenden Kanal, nachstehend auch Lichtkanal genannt, zur Führung des

- 3 -

Lichts von einer Lichteinkoppelseite zu einer Lichtauskoppelseite der jeweiligen Platte bildet. Es ist daher möglich, mit Hilfe des erfindungsgemäßen optischen Bauteils Lichtbündel in Richtungen senkrecht zur Plattenebene
5 ne voneinander zu separieren und auf einem Schirm an einer Lichtauskoppelseite des erfindungsgemäßen optischen Bauteils in Richtungen senkrecht zur Plattenebene definierte Abstände zwischen den Lichtbündeln und definierte Abmessungen der von den Lichtbündeln auf dem Schirm verursachten Lichtflecken einzustellen. Der Schirm kann da-
10 bei von der Lichtauskoppelfläche des optischen Bauteils gebildet werden oder mit der Lichtauskoppelfläche des optischen Bauteils verbunden sein.

Ein weiterer Vorteil des erfindungsgemäßen optischen Bauteils besteht darin, dass die oben genannten Lichtkanäle
15 auch eine Homogenisierung der Ausleuchtung innerhalb von Lichtflecken ermöglichen, die mit Hilfe von Lichtbündeln erzeugt werden, die, beispielsweise mittels einer Abtastvorrichtung bzw. Scanvorrichtung, jeweils parallel zur
20 Plattenebene in unterschiedliche Richtungen geschwenkt oder geführt werden.

Vorteilhafterweise besitzen die transparenten Platten jeweils eine Lichteinkoppelfläche, die jeweils an einer nicht parallel zur Plattenebene verlaufenden Stirnseite
25 der transparenten Platte angeordnet ist, und die Lichteinkoppelflächen der transparenten Platten bilden zusammen eine Lichteinkoppelfläche des erfindungsgemäßen optischen Bauteils. Dadurch können mehrere Lichtbündel mittels einer gemeinsamen Optik auf die Lichteinkoppelfläche
30 des erfindungsgemäßen optischen Bauteils gelenkt werden.

- 4 -

Vorzugsweise sind die Lichteinkoppelflächen der transparenten Platten jeweils mit einer optischen Linienstruktur versehen oder an der Lichteinkoppelfläche des erfindungsgemäßen optischen Bauteils ist eine optische Linienstruktur angeordnet, um die Divergenz oder Apertur der in die Lichtkanäle eingekoppelten Lichtbündel zu vergrößern. Dadurch wird die Anzahl der Lichtreflexionen innerhalb der Lichtkanäle erhöht und die Homogenisierung der Ausleuchtung innerhalb der von den Lichtbündeln verursachten Lichtflecken verbessert, so dass eine reduzierte Abmessung bzw. Länge des erfindungsgemäßen optischen Bauteils für eine ausreichende Homogenisierung der Ausleuchtung ermöglicht wird.

Vorteilhafterweise besitzen die transparenten Platten des erfindungsgemäßen optischen Bauteils jeweils eine Lichtauskoppelfläche, die jeweils an einer nicht parallel zur Plattenebene verlaufenden zweiten Stirnseite der jeweiligen transparenten Platte angeordnet ist, und die Lichteinkoppelflächen der transparenten Platten bilden zusammen eine Lichtauskoppelfläche des erfindungsgemäßen optischen Bauteils. Dadurch können die Lichtbündel nach dem Passieren des erfindungsgemäßen optischen Bauteils ohne zusätzliche Mittel auf einen gemeinsamen Schirm oder eine gemeinsame Optik gelenkt werden.

Die transparenten Platten des erfindungsgemäßen optischen Bauteils bestehen vorzugsweise aus Glas, um eine geringe Lichtabsorption und hohe Hitzebeständigkeit des erfindungsgemäßen optischen Bauteils zu gewährleisten.

Das Separationsmittel des erfindungsgemäßen optischen Bauteils umfasst vorzugsweise einen optischen Kleber,

- 5 -

insbesondere einen optischen Kleber auf der Basis von Urethan oder Acrylat oder Urethan-Acrylat-Mischungen, oder Polymerfolien aus der Klasse der Polyhalogenolefine. Besonders bevorzugt sind transparente Separationsmittel
5 mit einem optischen Brechungsindex, der kleiner als der optische Brechungsindex der transparenten Platten ist. Dadurch wird das Licht in den transparenten Platten an den Grenzflächen zum transparenten Separationsmittel durch interne Totalreflexion in die transparenten Platten
10 zurückreflektiert, so dass bei der Reflexion keine Verluste auftreten. Am meisten bevorzugt ist Polytetrafluoräthylen, das nachstehend auch als PTFE bezeichnet wird, als transparentes Separationsmittel, weil es einen sehr kleinen Brechungsindex von nur 1,35 besitzt, so dass die
15 transparenten Platten des erfindungsgemäßen optischen Bauteils aus einem kostengünstigen Standardglas, beispielsweise Borsilikat-Kronglas mit einem Brechungsindex von 1,52 bestehen können. Ferner hat PTFE den Vorteil einer hohen Hitzebeständigkeit von über 200°C. Außerdem
20 kann PTFE als PTFE-Folie sehr dünn und mit hoher Genauigkeit in der Dicke hergestellt werden. Insbesondere sind PTFE-Folien mit einer Dicke von wenigen Mikrometer möglich. Weiterhin bieten PTFE-Folien als transparentes Separationsmittel zwischen den transparenten Platten des
25 erfindungsgemäßen optischen Bauteils eine mechanisch puffernde Wirkung, so dass das erfindungsgemäße optische Bauteil auch in rauen Umgebungsbedingungen und bei hohen Temperaturschwankungen einsetzbar ist. Die PTFE-Folien ermöglichen ferner eine einfache Assemblierung des erfindungsgemäßen optischen Bauteils durch Laminieren der
30 transparenten Platten bzw. Glasplatten mit den PTFE-Folien.

- 6 -

Vorzugsweise weist die Dicke der transparenten Platten des erfindungsgemäßen optischen Bauteils jeweils einen Wert aus dem Bereich von 100 Mikrometer bis 2000 Mikrometer auf und der Abstand zwischen zwei benachbarten transparenten Platten weist vorzugsweise jeweils einen Wert im Bereich von 1 Mikrometer bis 100 Mikrometer auf, um die Abmessungen der von den Lichtbündeln verursachten Lichtflecken und die Abstände zwischen den Lichtflecken entlang einer senkrecht zu den Plattenebenen verlaufenden Achse auf einen gewünschten Wert einstellen zu können.

Das erfindungsgemäße optische Bauteil wird vorzugsweise zur Homogenisierung der Ausleuchtung innerhalb von Lichtflecken, die von das optische Bauteil passierenden Lichtbündeln auf einem dem optischen Bauteil nachgeordneten Schirm erzeugt werden, entlang einer sich parallel zu einer Aneinanderreihungsrichtung der aneinander gereihten transparenten Platten erstreckenden Achse verwendet.

Besonders bevorzugt wird es zur Homogenisierung der Ausleuchtung innerhalb von mittels Laserlichtbündeln erzeugten Lichtflecken, die nachstehend auch Laserspots genannt werden, verwendet.

Laserlichtbündel, die von Laserdioden erzeugt werden, besitzen oft ein gaußförmiges Lichtintensitätsprofil. Das heißt, die Lichtintensität nimmt innerhalb des Laserlichtbündels von einem maximalen Wert in der Mitte des Laserlichtbündels zu geringeren Werten am Rand des Laserlichtbündels ab. Die Abnahme der Laserlichtintensität von der Mitte des Laserlichtbündels zum Rand des Laserlichtbündels folgt dabei einer Gaußkurve. Demzufolge ist die Ausleuchtung innerhalb eines vom Laserlichtbündel auf ei-

- 7 -

nem Schirm verursachten Laserspots entsprechend inhomogen.

Mit Hilfe des erfindungsgemäßen optischen Bauteils wird die Ausleuchtung innerhalb des Laserspots entlang einer senkrecht zur Plattenebene der transparenten Platten verlaufenden Achse homogenisiert, so dass der Grad der Ausleuchtung bzw. die Beleuchtungsstärke auf dem Schirm innerhalb des Laserspots entlang der vorgenannten Achse kaum variiert.

Vorteilhafterweise wird das erfindungsgemäße optische Bauteil in Verbindung mit einer Vorrichtung verwendet, die ausgebildet ist, Lichtbündel derart anzuordnen oder zu formen, dass ihr Licht jeweils über deren Lichteinkoppelfläche in nur eine transparente Platte des erfindungsgemäßen optischen Bauteils eingekoppelt wird, um eine Trennung der Lichtbündel zu gewährleisten.

Vorzugsweise wird das erfindungsgemäße optische Bauteil in Verbindung mit einer Abtastvorrichtung verwendet, welche die Lichtbündel jeweils über einen Oberflächenabschnitt der Lichteinkoppelfläche der jeweiligen transparenten Platte führt. Dadurch wird ein zeilenweises Abtasten eines dem erfindungsgemäßen optischen Bauteils im Lichtstrahlengang nachgeordneten Schirms mit Licht in Ebenen parallel zur Plattenebene der transparenten Platten des erfindungsgemäßen optischen Bauteils ermöglicht, wobei die Verwendung des erfindungsgemäßen optischen Bauteils eine präzise Justierung des Zeilenabstands zwischen den von den Lichtbündeln auf dem Schirm verursachten Lichtflecken und der Abmessung der Lichtflecken entlang einer senkrecht zur Plattenebene der transparenten Plat-

- 8 -

ten des erfindungsgemäßen optischen Bauteils verlaufenden Achse gewährleistet. Besonders bevorzugt werden Laserlichtbündel verwendet und als Schirm dient vorzugsweise die Oberfläche eines Lichtwellenlängenkonversionselements, welches das Laserlicht anteilig in Licht anderer Wellenlänge konvertiert, so dass das Lichtwellenlängenkonversionselement Licht abstrahlt, das eine Mischung aus Laserlicht und wellenlängenkonvertiertem Licht ist. Das Lichtwellenlängenkonversionselement kann direkt mit der Lichtauskoppelfläche des erfindungsgemäßen optischen Bauteils verbunden, insbesondere verklebt, sein, so dass das Lichtwellenlängenkonversionselement und das erfindungsgemäße optische Bauteil eine Baueinheit bilden.

Das erfindungsgemäße optische Bauteil wird vorzugsweise zur Homogenisierung der Ausleuchtung innerhalb von Laserspots, die mittels blaues Laserlicht emittierenden Laserdioden erzeugt werden und mit denen ein Oberflächenabschnitt eines Lichtwellenlängenkonversionselements zeilenweise abgetastet wird, verwendet, um die Ausleuchtung innerhalb jedes Laserspots entlang einer senkrecht zur Abtastrichtung und zur Lichtausbreitungsrichtung verlaufenden Achse zu homogenisieren, so dass auf der Oberfläche des Lichtwellenlängenkonversionselements Lichtflecke bzw. Laserspots erzeugt werden, die eine gleichmäßige Ausleuchtung bzw. Beleuchtungsstärke senkrecht zur Abtastrichtung aufweisen.

Das erfindungsgemäße optische System besitzt mindestens ein erfindungsgemäßes optisches Bauteil und eine Lichteinkoppelvorrichtung zur Einkopplung von Licht in das mindestens eine optische Bauteil, wobei die Lichteinkoppelvorrichtung ausgebildet ist, Licht von mehreren Licht-

- 9 -

bündeln auf die Lichteinkopplfläche des mindestens einen erfindungsgemäßen optischen Bauteils zu lenken, so dass jeweils das Licht jedes Lichtbündels in nur eine transparente Platte des mindestens einen erfindungsgemäßen optischen Bauteils über deren Lichteinkopplfläche eingekoppelt wird. Vorzugsweise ist die oben genannte Lichteinkoppelvorrichtung ausgebildet, mehrere Laserlichtbündel auf die Lichteinkopplfläche des mindestens einen erfindungsgemäßen optischen Bauteils zu lenken.

10 Das erfindungsgemäße optische System ist vorzugsweise als Kraftfahrzeugscheinwerfer oder als Bestandteil eines Kraftfahrzeugscheinwerfers ausgebildet.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Nachstehend wird die Erfindung anhand von bevorzugten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Die Figuren zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch ein optisches Bauteil gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung in schematischer Darstellung,

Fig. 2 eine schematische Darstellung der Wirkung des erfindungsgemäßen optischen Bauteils,

Fig. 3 eine schematische, isometrische Darstellung eines optischen Bauteils gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel der Erfindung

Bevorzugte Ausführung der Erfindung

In Figur 1 ist ein Längsschnitt durch ein optisches Bauteil gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel dargestellt.

- 10 -

Das optische Bauteil 1 besitzt sechs rechteckige Glasplatten 11 bis 16, die entlang einer senkrecht zu ihrer Plattenebene verlaufenden Achse 10 aneinandergereiht sind. Zwischen zwei benachbarten Glasplatten ist jeweils
5 eine Folie 21 bis 25 aus Polytetrafluoräthylen angeordnet, die jeweils als Separationsmittel zwischen diesen Glasplatten wirkt.

Die sechs Glasplatten 11 bis 16 und die Polytetrafluoräthylen-Folien 21 bis 25 sind daher in der schematischen
10 Längsschnittdarstellung in Figur 1 nach Art eines Sandwichs abwechselnd übereinander angeordnet, so dass das optische Bauteil 1 nahezu quaderförmig ist. Die Glasplatten 11 bis 16 und die Polytetrafluoräthylen-Folien 11 bis 15 sind durch Laminieren miteinander verbunden.

15 Die transparenten Glasplatten 11 bis 16 bestehen jeweils aus Borsilikat-Kronglas und besitzen einen optischen Brechungsindex von 1,52. Die ebenfalls transparenten Polytetrafluoräthylen-Folien 11 bis 15 besitzen einen optischen Brechungsindex von 1,35.

20 Die Länge L der Glasplatten 11 bis 16 beträgt jeweils 18 Millimeter und ihre Breite B beträgt jeweils 20 Millimeter.

Die unteren drei Glasplatten 11, 12, 13 besitzen jeweils eine Dicke von 600 Mikrometer. Die zwischen den Glasplatten 11 und 12 sowie 12 und 13 angeordneten Polytetrafluoräthylen-Folien 21, 22 besitzen jeweils eine Dicke von
25 12,5 Mikrometer. Der Abstand zwischen den Glasplatten 11 und 12 sowie 12 und 13 beträgt daher jeweils 12,5 Mikrometer.

- 11 -

Die oberen drei Glasplatten 14, 15, 16 besitzen jeweils eine Dicke von 900 Mikrometer. Die zwischen den Glasplatten 13 und 14 sowie 14 und 15 sowie auch 15 und 16 angeordneten Polytetrafluoräthylen-Folien 23, 24, 25 besitzen
5 jeweils eine Dicke von 12,5 Mikrometer. Der Abstand zwischen den Glasplatten 13 und 14 sowie 14 und 15 sowie auch 15 und 16 beträgt daher jeweils 12,5 Mikrometer.

Jede Glasplatte 11 bis 16 ist an einer, senkrecht zur Plattenebene verlaufenden Stirnseite jeweils mit einer
10 optischen Linienstruktur 110 bis 160 versehen. Die optischen Linienstrukturen 110 bis 160 sind jeweils als konkave Zylinderlinsen ausgebildet, die sich parallel zur Plattenebene in Richtung der Breite B (in Figur 1 senkrecht zur Plattenebene) der jeweiligen Glasplatte 11 bis 16
15 erstrecken und deren konkave Krümmung sich senkrecht zur Plattenebene der jeweiligen Glasplatte 11 bis 16 erstreckt. Die optischen Linienstrukturen 110 bis 160 der Glasplatten 11 bis 16 sind derart orientiert, dass sie an derselben Seite des optischen Bauteils 1 angeordnet sind.
20 Die optischen Linienstrukturen 110 bis 160 bilden jeweils eine Lichteinkopplungsfläche für die jeweilige Glasplatte 11 bis 16 und zusammen eine Lichteinkopplungsfläche 170 für das optische Bauteil 1.

Anhand der schematischen Darstellung in Figur 2 wird
25 nachstehend die Funktion des optischen Bauteils 1 erläutert.

Mit Hilfe einer Lichteinkopplungsvorrichtung (nicht abgebildet) werden sechs Lichtbündel 31 bis 36, derart geformt und gelenkt, dass jedes der Lichtbündel 31 bis 36 jeweils
30 auf die optische Linienstruktur 110 bis 160 nur einer

- 12 -

Glasplatte 11 bis 16 trifft, so dass jedes Lichtbündel 31 bis 36 in nur eine Glasplatte 11 bis 16 eingekoppelt wird. Bei den Lichtbündeln 31 bis 36 handelt es sich jeweils um ein Laserlichtbündel, das von einer blauen Laserlicht erzeugenden Laserdiode generiert wurde. Die Laserlichtbündel 31 bis 36 besitzen jeweils ein Profil mit einer gaußkurvenförmigen Verteilung der Lichtintensität im Laserlichtbündel. Das heißt, dass die Lichtintensität im jeweiligen Laserlichtbündel 31 bis 36, ausgehend von einem Maximum, das im Zentrum des jeweiligen Laserlichtbündels erreicht ist, in Richtung zum Rand des jeweiligen Laserlichtbündels 31 bis 36 gemäß dem Verlauf einer Gaußkurve auf ein Minimum abnimmt. Die Laserlichtintensität ist somit inhomogen in jedem Laserlichtbündel 31 bis 36 verteilt. Demzufolge ist auch die Ausleuchtung bzw. die Beleuchtungsstärke innerhalb eines Lichtflecks oder Laserspots, der von dem jeweiligen Laserlichtbündel 31 bis 36 auf einem Schirm in einer Ebene E1 senkrecht zur Lichtausbreitungsrichtung 30 des jeweiligen Laserlichtbündels 31 bis 36 erzeugt wird, entsprechend inhomogen. Der Grad der Ausleuchtung bzw. die Beleuchtungsstärke in dem jeweiligen Laserspot auf einem in der Ebene E1 platzierten Schirm besitzt ebenfalls einen gaußkurvenförmigen Verlauf. Das heißt, der jeweilige Laserspot besitzt in seinem Zentrum die maximale Beleuchtungsstärke. Zum Rand des Laserspots nimmt die Beleuchtungsstärke gemäß dem Verlauf einer Gaußkurve ab.

In Figur 2 ist schematisch der gaußkurvenförmige Verlauf des Intensitätsprofils der Laserlichtbündel 31 bis 36 bzw. des Grades der Ausleuchtung in den von ihnen auf ei-

- 13 -

nem Schirm in der Ebene E1 verursachten Laserspots dargestellt.

Jedes der Laserlichtbündel 31 bis 36 trifft auf eine der konkaven Zylinderlinsen 110 bis 160 und wird über die jeweilige Zylinderlinse 110 bis 160 in die jeweilige, zu der entsprechenden Zylinderlinse 110 bis 160 gehörenden Glasplatte 11 bis 16 eingekoppelt. Beim Passieren der jeweiligen konkaven Zylinderlinse 110 bis 160 werden die Laserlichtbündel 31 bis 36 jeweils in Richtungen senkrecht zur Plattenebene der transparenten Glasplatten 11 bis 16 aufgeweitet. Jedes Laserlichtbündel 31 bis 36 wird innerhalb der jeweiligen Glasplatte 11 bis 16 durch interne Totalreflexion an den Grenzflächen zu den Polytetrafluoräthylen-Folien 21 bis 25 zu einer Lichtauskoppelfläche 111 bis 161 der jeweiligen Glasplatte 11 bis 16 geleitet. Die Lichtauskoppelflächen 111 bis 161 erstrecken sich senkrecht zur Plattenebene der Glasplatten 11 bis 16 und sind diametral gegenüberliegend zu den konkaven Zylinderlinsen 110 bis 160 an den Lichteinkoppelflächen der Glasplatten 11 bis 16 angeordnet. Die Lichtauskoppelflächen 111 bis 161 der Glasplatten 11 bis 16 bilden zusammen eine Lichtauskoppelfläche 171 des optischen Bauteils 1.

Durch mehrfache interne Totalreflexion in den Glasplatten 11 bis 16 wird die Verteilung der Lichtintensität innerhalb der Laserlichtbündel 31 bis 36 in Richtungen senkrecht zur Plattenebene bzw. parallel zur Achse 10 homogenisiert, so dass der Grad der Ausleuchtung bzw. die Beleuchtungsstärke in Laserspots, die von den Laserlichtbündeln auf einem dem optischen Bauteil 1 im Laserlichtstrahlengang nachgeordneten Schirm, der in der Ebene E2

- 14 -

senkrecht zur Lichtausbreitungsrichtung 30 der Laserlichtbündel platziert ist, parallel zur Achse 10 bzw. senkrecht zur Plattenebene der Glasplatten 11 bis 16 gleichmäßig ist. In Figur 2 ist dieser Sachverhalt durch
5 Rechtecke auf der Ebene E2 schematisch dargestellt, die den Grad der Ausleuchtung parallel zur Achse 10 innerhalb jedes Laserspots auf dem Schirm in der Ebene 2 symbolisieren. Mit Hilfe des optischen Bauteils werden zusätzlich zur Homogenisierung der Lichtintensität in den Laserlichtbündeln 31 bis 36 senkrecht zur Plattenebene der
10 Glasplatten 11 bis 16 auch die Abmessungen der von den Laserlichtbündeln 31 bis 36 auf dem Schirm in der Ebene E2 verursachten Laserspots und deren Abstände zueinander in Richtungen senkrecht zur Plattenebene der Glasplatten
15 11 bis 16 präzise eingestellt.

Die Lichtauskoppelfläche 171 des optischen Bauteils 1 ist vorzugsweise mit einer Beschichtung zur Entspiegelung (nicht abgebildet) versehen, um eine Reflexion der Laserlichtbündel 31 bis 36 an der Lichtauskoppelfläche 171 zu
20 vermeiden.

Das optische Bauteil 1 wird vorzugsweise in Verbindung mit einer Abtastvorrichtung verwendet, wobei die Abtastvorrichtung im Lichtstrahlengang der Laserlichtbündel 31 bis 36 vor dem optischen Bauteil 1 und das Lichtwellenlängenkonversionselement im Lichtstrahlengang der Laserlichtbündel 31 bis 36 hinter dem optischen Bauteil 1 angeordnet ist. Mit Hilfe der Abtastvorrichtung werden die Laserlichtbündel 31 bis 36 jeweils in Richtungen parallel zur Plattenebene der Glasplatten 11 bis 16 und senkrecht
30 zur Lichtausbreitungsrichtung 30 der Laserlichtbündel 31 bis 36 über die gesamte Breite B oder einen Teil der

- 15 -

Breite B der Lichteinkopelfläche 110 bis 160 der jeweiligen Glasplatte 11 bis 16 geführt, so dass auf einem Schirm in der Ebene E2 eine zeilenweise Ausleuchtung mit Hilfe der von den Laserlichtbündeln 31 bis 36 erzeugten
5 Laserspots entsteht.

Vorzugsweise ist anstelle eines Schirms in der Ebene E2 ein Lichtwellenlängenkonversionselement (nicht abgebildet) unmittelbar hinter dem optischen Bauteil 1 an dessen Lichtauskopelfläche 171 angeordnet. Mit Hilfe der Ab-
10 tastvorrichtung werden die Laserlichtbündel 31 bis 36 jeweils zeilenweise über die Oberfläche des Lichtwellenlängenkonversionselements geführt. Das Lichtwellenlängenkonversionselement (nicht abgebildet) konvertiert das blaue Laserlicht der Laserlichtbündel 31 bis 36 jeweils anteilig in Licht anderer Wellenlängen mit einem Intensitäts-
15 maximum im Spektralbereich des gelben Lichts, so dass das Lichtwellenlängenkonversionselement an seiner vom optischen Bauteil 1 abgewandten Seite weißes Licht abstrahlt, das eine Mischung aus blauem Laserlicht und wellenlängen-
20 konvertiertem Licht ist.

In Figur 3 ist schematisch ein optisches Bauteil 1' gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt. Das optische Bauteil 1' gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel der Erfindung unterscheidet sich vom optischen Bauteil 1 gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung nur dadurch, dass anstelle der konkaven Zylinderlinsen 110 bis 160 eine gemeinsame optische Linsenstruktur 180 verwendet wird, die an der Lichteinkopelfläche des optischen Bauteils 1' angeordnet ist. Die ge-
25 meinsame optische Linsenstruktur 180 besteht aus zylindrischen Mikrolinsen (nicht abgebildet), welche die Laser-

- 16 -

lichtbündel 31 bis 36 jeweils in eine der Glasplatten 11 bis 16 einkoppeln. In allen anderen Details stimmen die optischen Bauteile 1, 1' überein. Deswegen werden in den Figuren 2 und 3 für identische Komponenten dieselben Bezugszeichen verwendet.

Das erfindungsgemäße optische System umfasst vorzugsweise eine Lichteinkoppelvorrichtung, die ausgebildet ist, mehrere Lichtbündel, vorzugsweise Laserlichtbündel, auf die Lichteinkopplfläche des optischen Bauteils 1, 1' zu lenken, so dass das Licht eines Lichtbündels bzw. Laserlichtbündels nicht in zwei unterschiedliche Glasplatten 11 bis 16 eingekoppelt wird, sondern jeweils nur in eine der Glasplatten 11 bis 16 eingekoppelt wird, um eine Trennung der Lichtbündel zu gewährleisten. Die Lichteinkoppelvorrichtung umfasst beispielsweise eine Halbleiterlasereinrichtung mit mehreren Laserdioden und eine Optik zum Kombinieren und Anordnen der von den Laserdioden emittierten Laserlichtbündel 31 bis 36. Die oben genannte Abtastvorrichtung ist beispielsweise ebenfalls Bestandteil der Lichteinkoppelvorrichtung. Die Abtastvorrichtung umfasst beispielsweise ein Spiegelement, das um eine Achse schwenkbar ist, die senkrecht zur Plattenebene der Glasplatten 11 bis 16 verläuft.

Die Erfindung beschränkt sich nicht auf die oben näher erläuterten Ausführungsbeispiele der Erfindung. Beispielsweise kann das erfindungsgemäße optische Bauteil anstelle von Polytetrafluoräthylen-Folien 21 bis 25 auch anders ausgebildete Separationsmittel zwischen den Glasplatten besitzen. Insbesondere können als Separationsmittel, die eine Totalreflexion in den transparenten Platten ermöglichen, auch spiegelnde Schichten wie beispielsweise

- 17 -

hoch lichtreflektierende metallische Beschichtungen der transparenten Platten verwendet werden. Alternativ kann als Separationsmittel auch Luft oder ein anderes Gas mit einem ähnlich niedrigen optischen Brechungsindex verwendet werden.

Ferner kann das optische Bauteil 1 beispielsweise anstelle der konkaven Zylinderlinsen 110 bis 160 auch konvexe Zylinderlinsen oder eine Kombination von konkaven und konvexen Zylinderlinsen aufweisen. Außerdem kann die Anzahl der transparenten Platten 11 bis 16 größer oder kleiner als sechs sein. Ferner kann anstelle der Polytetrafluoräthylen-Folien 21 bis 25 auch ein transparenter optischer Kleber zum Verbinden der transparenten Platten 11 bis 16 verwendet werden, wobei der optische Brechungsindex des transparenten optischen Klebers kleiner als der optische Brechungsindex der transparenten Platten 11 bis 16 ist.

Die optische Linienstruktur 180 kann als separate Komponente ausgebildet sein und die Linienstruktur kann auf ihrer von den transparenten Platten 11 bis 16 abgewandten Vorderseite oder auf ihrer den transparenten Platten 11 bis 16 zugewandten Rückseite oder auf ihrer Vorderseite und Rückseite angeordnet sein.

Bei der separaten Komponente können Vorderseite und Rückseite plan ausgebildet sein und an der Vorderseite oder an der Rückseite können definierte Brechungsindexunterschiede in das Material eingeprägt sein, um eine optische Mikrolinsenstruktur zu erzeugen.

- 18 -

Die Vorderseite der der als separate Komponente ausgebildeten optischen Linienstruktur kann eine Beschichtung zur Entspiegelung aufweisen.

Das erfindungsgemäße optische System kann ferner mehr als
5 nur ein optisches Bauteil 1, 1' aufweisen. Insbesondere kann das erfindungsgemäße optische System zwei optische Bauteile 1 mit unterschiedlicher räumlicher Orientierung der Plattenebene der Glasplatten 11 bis 16 aufweisen. Insbesondere kann die Plattenebene der transparenten
10 Glasplatten des zweiten optischen Bauteils senkrecht zur Plattenebene der transparenten Glasplatten des ersten optischen Bauteils angeordnet sein, um die Lichtintensität der Laserlichtbündel bzw. den Grad der Ausleuchtung der von den Laserlichtbündeln auf einem in einer Ebene senkrecht zur Lichtausbreitungsrichtung angeordneten Schirm
15 erzeugten Laserspots nicht nur entlang einer Achse, sondern sogar entlang beider Achsen zu homogenisieren, die senkrecht zur Lichtausbreitungsrichtung der Laserlichtbündel verlaufen.

20 Außerdem kann das erfindungsgemäße optische Bauteil 1 zusätzlich zu den transparenten Platten 11 bis 16 einen zweiten Stapel von transparenten Platten aufweisen, der im Lichtstrahlengang den transparenten Platten nachgeordnet ist, wobei die Plattenebene der transparenten Platten
25 des zweiten Plattenstapels senkrecht zur Plattenebene der transparenten Platten 11 bis 16 angeordnet ist, um den Grad der Ausleuchtung bzw. die Beleuchtungsstärke in den von den Laserlichtbündel 31 bis 36 auf einem Schirm in der Ebene E2 verursachten Laserspots sowohl parallel zur
30 Achse 10 als auch parallel zu einer zweiten Achse zu homo-

- 19 -

genisieren, die senkrecht zur Achse 10 und senkrecht zur Lichtausbreitungsrichtung 30 verläuft.

- 20 -

BEZUGSZEICHENLISTE

	1, 1'	optisches Bauteil
	10	Achse
	11 bis 16	transparente Platten, Glasplatten
5	110, 120, 130	konkave Zylinderlinse, Lichtein- koppelfläche
	140, 150, 160	konkave Zylinderlinse, Lichtein- koppelfläche
	170	Lichteinkoppelfläche
10	111, 121, 131	Lichtauskoppelfläche
	141, 151, 161	Lichtauskoppelfläche
	171	Lichtauskoppelfläche
	21 bis 25	Polytetrafluoräthylen-Folie
	30	Lichtausbreitungsrichtung
15	31 bis 36	Lichtbündel, Laserlichtbündel
	E1, E2	Ebene senkrecht zur Lichtausbrei- tungsrichtung

- 21 -

Ansprüche

1. Optisches Bauteil (1, 1') zur Homogenisierung der Ausleuchtung auf einem dem optischen Bauteil (1, 1') in einem Lichtstrahlengang nachgeordneten Schirm, wobei das optische Bauteil (1, 1') mehrere transparente
5 Platten (11 bis 16) aufweist, die entlang einer Achse (10) senkrecht zu ihrer Plattenebene aneinandergereiht sind, wobei jeweils zwischen zwei benachbarten transparenten Platten (11 bis 16) ein Separationsmittel (21 bis 25) angeordnet ist, das Totalreflexion
10 von Licht in den transparenten Platten (11 bis 16) an den Grenzflächen der transparenten Platten (11 bis 16) zu dem jeweiligen Separationsmittel (21 bis 25) ermöglicht.
2. Optisches Bauteil (1) nach Anspruch 1, wobei die
15 Platten (11 bis 16) jeweils eine Lichteinkopplfläche (110 bis 160) besitzen, die jeweils an nicht parallel zur Plattenebene verlaufenden Stirnseite der Platte (11 bis 16) angeordnet ist, und wobei die Lichteinkopplflächen (110 bis 160) der Platten (11 bis 16)
20 eine Lichteinkopplfläche (170) des optischen Bauteils (1, 1') bilden.
3. Optisches Bauteil nach Anspruch 2, wobei jeweils die Lichteinkopplflächen (110 bis 160) der Platten (11 bis 16) mit einer optischen Linienstruktur versehen
25 sind oder an der Lichteinkopplfläche des optischen Bauteils eine optische Linienstruktur angeordnet ist.

- 22 -

4. Optisches Bauteil (1) nach einem der Anspruch 1 bis 3, wobei die Platten (11 bis 16) jeweils eine Lichtauskoppelfläche (111 bis 161) besitzen, die jeweils an einer nicht parallel zur Plattenebene verlaufenden zweiten Stirnseite der Platte (11 bis 16) angeordnet ist, und wobei die Lichtauskoppelflächen (111 bis 161) der Platten (11 bis 16) eine Lichtauskoppelfläche (171) des optischen Bauteils (1, 1') bilden.
5. Optisches Bauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die Platten (11 bis 16) aus Glas bestehen.
6. Optisches Bauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei das lichtreflektierend wirkende Separationsmittel (21 bis 25) einen optischen Kleber oder Polymere aus der Klasse der Polyhalogenolefine umfasst.
7. Optisches Bauteil nach Anspruch 6, wobei das Separationsmittel Polytetrafluoräthylen umfasst.
8. Optisches Bauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei die Dicke der Platten (11 bis 16) jeweils einen Wert im Bereich von 100 Mikrometer bis 2000 Mikrometer aufweist.
9. Optisches Bauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei der Abstand zwischen zwei benachbarten Platten (11 bis 16) jeweils einen Wert im Bereich 1 Mikrometer bis 100 Mikrometer aufweist.

10. Verwendung eines optischen Bauteils (1, 1') nach einem der Ansprüche 1 bis 9 zur Homogenisierung der Ausleuchtung innerhalb von Lichtflecken, die von das optische Bauteil (1, 1') passierenden Lichtbündeln (31 bis 36) auf einem dem optischen Bauteil (1, 1') nachgeordneten Schirm erzeugt werden, entlang einer sich parallel zu einer Aneinanderreihungsrichtung der aneinander gereihten transparenten Platten erstreckenden Achse (10).
- 10 11. Verwendung eines optischen Bauteils (1, 1') nach Anspruch 10 in Verbindung mit einer Vorrichtung, die ausgebildet ist, die Lichtbündel (31 bis 36) derart anzuordnen oder zu formen, dass ihr Licht jeweils in nur eine Platte (11 bis 16) des optischen Bauteils (1, 1') über deren Lichteinkopplfläche (110 bis 160) eingekoppelt wird.
- 15 12. Verwendung eines optischen Bauteils nach Anspruch 11 in Verbindung mit einer Abtastvorrichtung, welche die Lichtbündel (31 bis 36) jeweils über einen Oberflächenabschnitt der Lichteinkopplfläche (110 bis 160) der jeweiligen Platte (11 bis 16) führt.
- 20 13. Verwendung eines optischen Bauteils (1, 1') nach einem der Ansprüche 10 bis 12, wobei die Lichtbündel (31 bis 36) Laserlichtbündel sind.
- 25 14. Optisches System mit mindestens einem optischen Bauteil (1, 1') nach einem der Ansprüche 1 bis 9 und mit einer Lichteinkopplvorrichtung zur Einkopplung von

Licht in das mindestens eine optische Bauteil (1, 1'), wobei die Lichteinkoppelvorrichtung ausgebildet ist, Licht von mehreren Lichtbündeln auf die Lichteinkoppelfläche (170) des mindestens einen optischen Bauteils zu lenken, so dass jeweils das Licht jedes Lichtbündels (31 bis 36) in nur eine Platte (11 bis 16) des optischen Bauteils (1, 1') über deren Lichteinkoppelfläche (110 bis 160) eingekoppelt wird.

15. Optisches System nach Anspruch 14, wobei die Lichteinkoppelvorrichtung ausgebildet ist, mehrere Laserlichtbündel (31 bis 36) auf die Lichteinkoppelfläche (110 bis 120) des mindestens einen optischen Bauteils (1, 1') zu lenken.

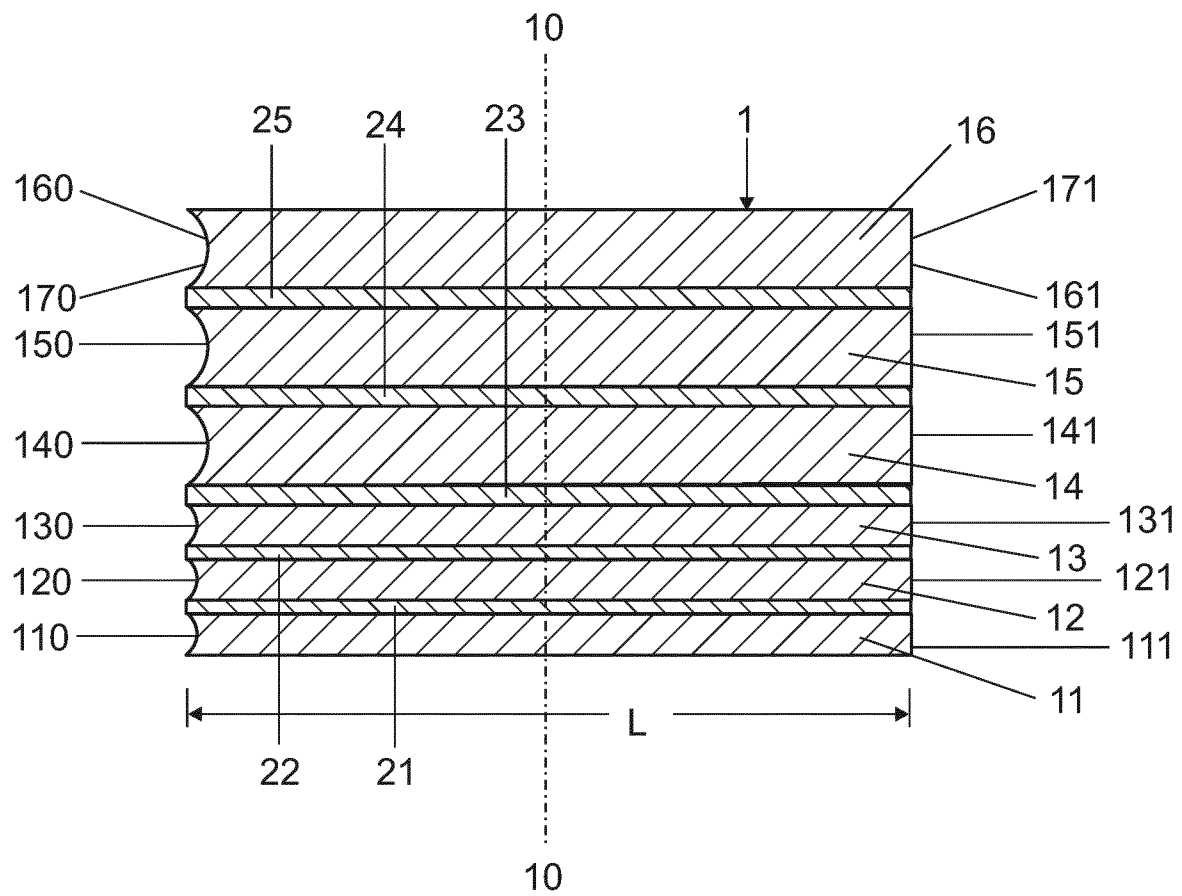


Fig. 1

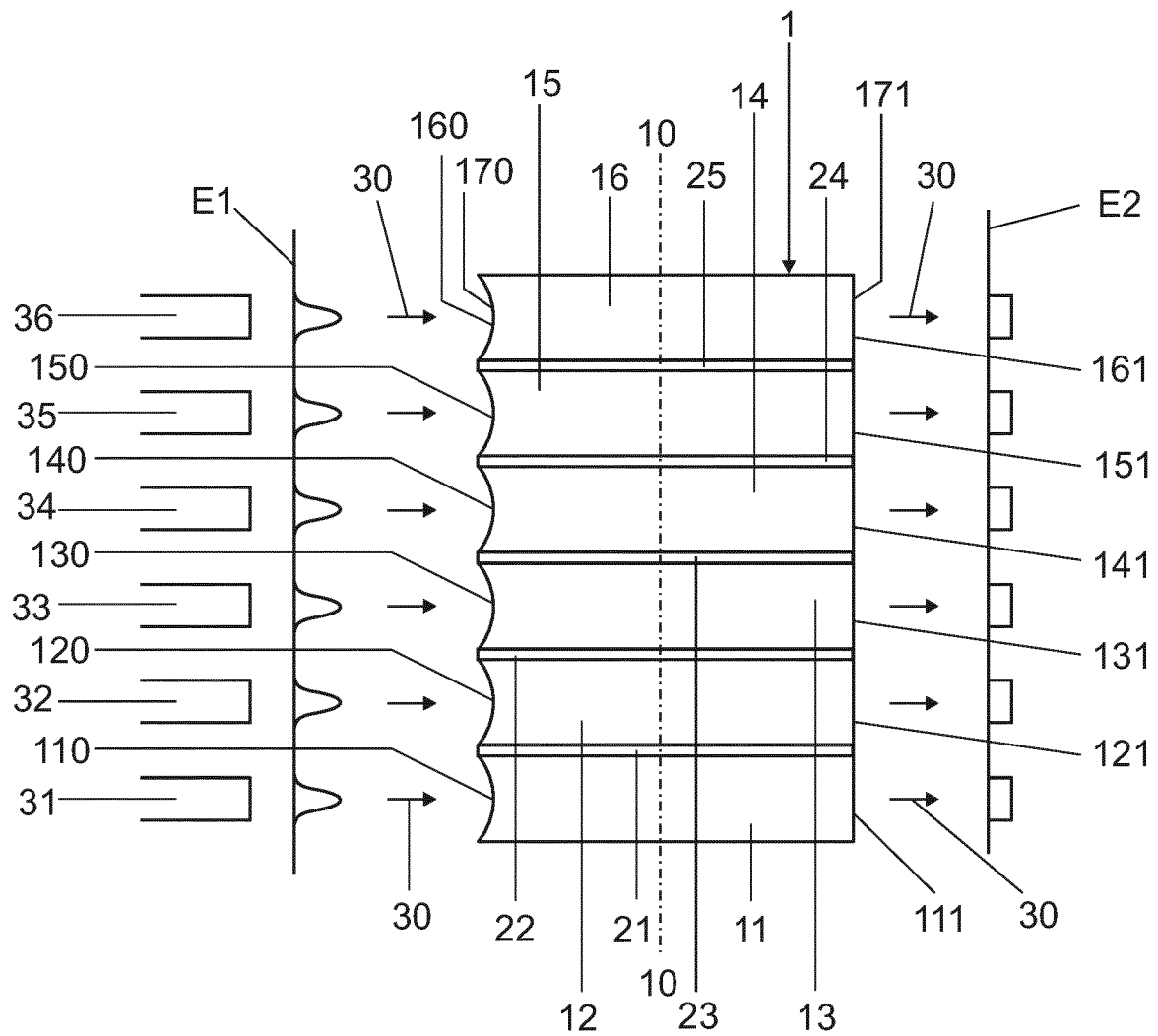


Fig. 2

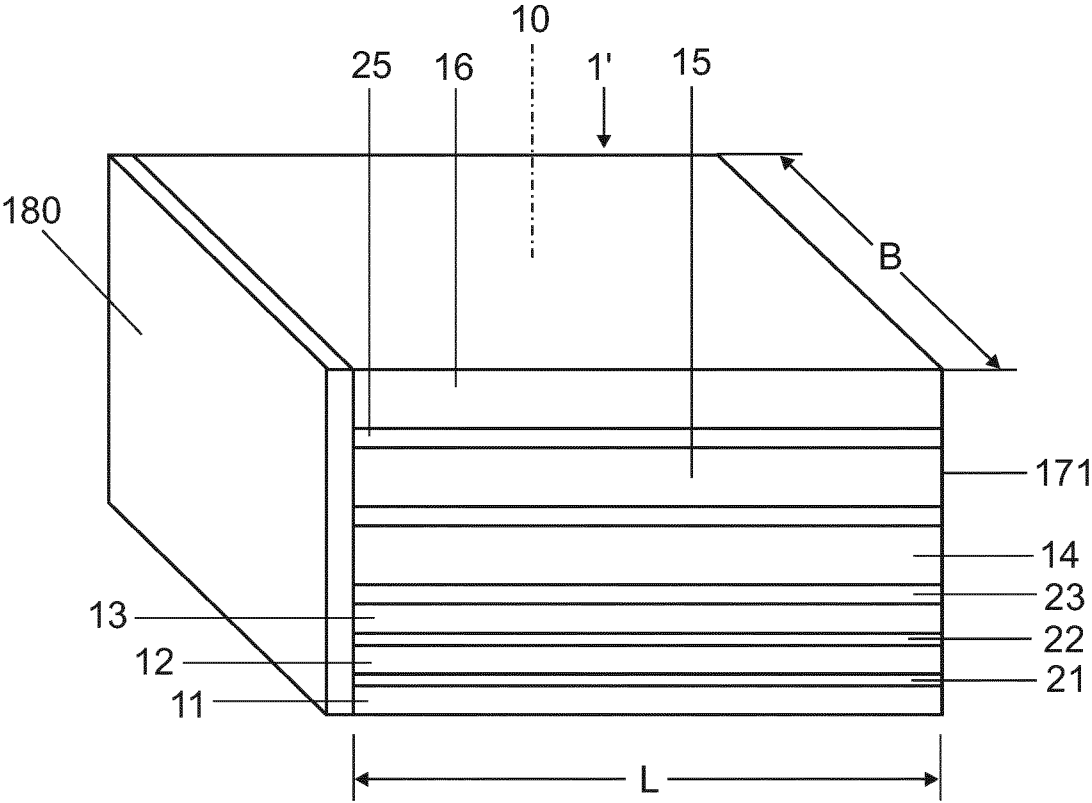


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/071458

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. G02B27/09 G02B19/00 F21V8/00
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)
G02B F21S G03B

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 practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2015/309235 A1 (KAWAGUCHI YOSHINOBU [JP] ET AL) 29 October 2015 (2015-10-29)	1,2, 4-11, 13-15
Y	paragraphs [0092] - [0134]; figures 9-12	3
A	-----	12
X	US 2008/205081 A1 (IJZERMAN WILLEM LUBERTUS [NL] ET AL) 28 August 2008 (2008-08-28) paragraphs [0007] - [0042]; figures 1a,1b	1-4
X	WO 2010/051571 A1 (AL SYSTEMS GMBH [AT]; CONZATTI GUENTHER [AT]; WEINGAERTNER HARALD [AT]) 14 May 2010 (2010-05-14) Seite 13 Zeile 26 - Seite 14 Zeile 9; page 39, line 31 - page 41, line 24; figures 15-18	1-9
	----- -/-	



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 application or patent 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

30 October 2017

Date of mailing of the international search report

17/11/2017

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

Baur, Christoph

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/071458

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2009/046477 A1 (SALTERS BART ANDRE [NL]) 19 February 2009 (2009-02-19) paragraphs [0021] - [0027]; figures 1-3 -----	1,2,4-9
X	US 8 917 962 B1 (NICHOL ANTHONY JOHN [US] ET AL) 23 December 2014 (2014-12-23) column 73, line 63 - column 75, line 64; figures 1-9 -----	1-3
X	WO 03/005103 A1 (HENTZE LISSOTSCHENKO PATENTVER [DE]; MIKHAILOV ALEXEI [DE]) 16 January 2003 (2003-01-16) page 5, line 1 - page 6, line 6; figures 1-3 -----	1-3
Y	US 8 588 267 B1 (PANAK DAVID L [US]) 19 November 2013 (2013-11-19) column 7, lines 25-41; figure 6 -----	3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/071458

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2015309235	A1	29-10-2015	NONE
US 2008205081	A1	28-08-2008	BR PI0616230 A2 06-12-2016 EP 1961072 A2 27-08-2008 JP 2009509296 A 05-03-2009 KR 20080063338 A 03-07-2008 TW 200720589 A 01-06-2007 US 2008205081 A1 28-08-2008 WO 2007034397 A2 29-03-2007
WO 2010051571	A1	14-05-2010	AT 507529 A1 15-05-2010 EP 2347173 A1 27-07-2011 WO 2010051571 A1 14-05-2010
US 2009046477	A1	19-02-2009	BR PI0620136 A2 01-11-2011 CN 101341743 A 07-01-2009 EP 1966998 A2 10-09-2008 JP 5175211 B2 03-04-2013 JP 2009520334 A 21-05-2009 KR 20080091148 A 09-10-2008 US 2009046477 A1 19-02-2009 WO 2007072340 A2 28-06-2007
US 8917962	B1	23-12-2014	NONE
WO 03005103	A1	16-01-2003	DE 10293000 D2 15-04-2004 WO 03005103 A1 16-01-2003
US 8588267	B1	19-11-2013	NONE

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. G02B27/09 G02B19/00 F21V8/00
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 G02B F21S G03B

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, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2015/309235 A1 (KAWAGUCHI YOSHINOBU [JP] ET AL) 29. Oktober 2015 (2015-10-29)	1,2, 4-11, 13-15
Y	Absätze [0092] - [0134]; Abbildungen 9-12	3
A	-----	12
X	US 2008/205081 A1 (IJZERMAN WILLEM LUBERTUS [NL] ET AL) 28. August 2008 (2008-08-28) Absätze [0007] - [0042]; Abbildungen 1a,1b	1-4
X	WO 2010/051571 A1 (AL SYSTEMS GMBH [AT]; CONZATTI GUENTHER [AT]; WEINGAERTNER HARALD [AT]) 14. Mai 2010 (2010-05-14) Seite 13 Zeile 26 - Seite 14 Zeile 9; Seite 39, Zeile 31 - Seite 41, Zeile 24; Abbildungen 15-18 ----- -/-	1-9



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" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. 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 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

30. Oktober 2017

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

17/11/2017

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

Baur, Christoph

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2009/046477 A1 (SALTERS BART ANDRE [NL]) 19. Februar 2009 (2009-02-19) Absätze [0021] - [0027]; Abbildungen 1-3 -----	1,2,4-9
X	US 8 917 962 B1 (NICHOL ANTHONY JOHN [US] ET AL) 23. Dezember 2014 (2014-12-23) Spalte 73, Zeile 63 - Spalte 75, Zeile 64; Abbildungen 1-9 -----	1-3
X	WO 03/005103 A1 (HENTZE LISSOTSCHENKO PATENTVER [DE]; MIKHAILOV ALEXEI [DE]) 16. Januar 2003 (2003-01-16) Seite 5, Zeile 1 - Seite 6, Zeile 6; Abbildungen 1-3 -----	1-3
Y	US 8 588 267 B1 (PANAK DAVID L [US]) 19. November 2013 (2013-11-19) Spalte 7, Zeilen 25-41; Abbildung 6 -----	3

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/071458

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 2015309235	A1	29-10-2015	KEINE		

US 2008205081	A1	28-08-2008	BR	PI0616230 A2	06-12-2016
			EP	1961072 A2	27-08-2008
			JP	2009509296 A	05-03-2009
			KR	20080063338 A	03-07-2008
			TW	200720589 A	01-06-2007
			US	2008205081 A1	28-08-2008
			WO	2007034397 A2	29-03-2007

WO 2010051571	A1	14-05-2010	AT	507529 A1	15-05-2010
			EP	2347173 A1	27-07-2011
			WO	2010051571 A1	14-05-2010

US 2009046477	A1	19-02-2009	BR	PI0620136 A2	01-11-2011
			CN	101341743 A	07-01-2009
			EP	1966998 A2	10-09-2008
			JP	5175211 B2	03-04-2013
			JP	2009520334 A	21-05-2009
			KR	20080091148 A	09-10-2008
			US	2009046477 A1	19-02-2009
			WO	2007072340 A2	28-06-2007

US 8917962	B1	23-12-2014	KEINE		

WO 03005103	A1	16-01-2003	DE	10293000 D2	15-04-2004
			WO	03005103 A1	16-01-2003

US 8588267	B1	19-11-2013	KEINE		
