

(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. Februar 2015 (12.02.2015)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2015/018729 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
F21S 8/10 (2006.01) *G03B 21/20* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2014/066463
- (22) Internationales Anmeldedatum:
31. Juli 2014 (31.07.2014)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2013 215 374.0
5. August 2013 (05.08.2013) DE
- (71) Anmelder: **OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH** [DE/DE]; Leibnizstr. 4, 93055 Regensburg (DE).
- (72) Erfinder: **GRÖTSCH, Stefan**; Waldstraße 6, 93077 Bad Abbach / Lengfeld (DE). **HILLER, Uli**; Am Schwimmbad 5, 93077 Bad Abbach (DE). **BRANDL, Michael**; Grafenwöhrer Straße 11, 93098 Mintraching (DE).
- (74) Anwalt: **PATENTANWALTSKANZLEI WILHELM & BECK**; Prinzenstr. 13, 80639 München (DE).

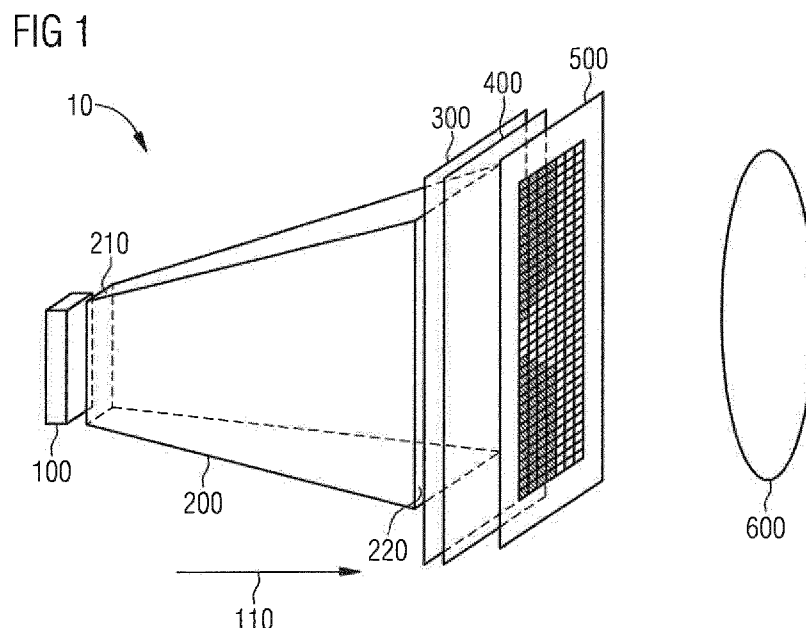
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, 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).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: LIGHTING ARRANGEMENT

(54) Bezeichnung : BELEUCHTUNGSANORDNUNG



(57) Abstract: A lighting arrangement comprises a light source, a taper, and a two-dimensional imaging device. Here, the taper is provided for conducting light from the light source to the two-dimensional imaging device.

(57) Zusammenfassung: Eine Beleuchtungsanordnung umfasst eine Lichtquelle, einen Taper und einen zweidimensionalen Bildgeber. Dabei ist der Taper dazu vorgesehen, Licht von der Lichtquelle zu dem zweidimensionalen Bildgeber zu leiten.

WO 2015/018729 A1



Veröffentlicht:

- *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

Beschreibung

Beleuchtungsanordnung

5 Die vorliegende Erfindung betrifft eine Beleuchtungsanordnung gemäß Patentanspruch 1.

Die deutsche Prioritätsanmeldung DE 10 2013 215 374.0, die ausdrücklich einen Teil der Offenbarung der vorliegenden An-
10 meldung bildet, beschreibt ebenfalls eine Beleuchtungsanordnung.

Aus dem Stand der Technik ist es bekannt, Kraftfahrzeuge mit Front-Scheinwerfern auszustatten, deren Licht sich einer je-
15 weiligen Fahrsituation des Kraftfahrzeugs anpasst. Derartige Systeme werden auch als Adaptive Front-Lighting System oder als Active Forward Lighting (AFS) bezeichnet. Solche Scheinwerfer können beispielsweise bewegliche Linsen aufweisen, um eine verbesserte Ausleuchtung einer Kurve während einer Kur-
20 venfahrt zu erreichen. Ebenfalls bekannt ist, derartige Scheinwerfer mit einer Mehrzahl diskret angesteuerter Leuchtdioden-Bauelemente auszubilden, die je nach Geometrie der gewünschten Ausleuchtung einzeln zu- oder abgeschaltet werden können.

25

Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine Beleuchtungsanordnung bereitzustellen. Diese Aufgabe wird durch eine Beleuchtungsanordnung mit den Merkmalen des An-
spruchs 1 gelöst. In den abhängigen Ansprüchen sind verschie-
30 dene Weiterbildungen angegeben.

Eine Beleuchtungsanordnung umfasst eine Lichtquelle, einen Taper und einen zweidimensionalen Bildgeber. Dabei ist der Taper dazu vorgesehen, Licht von der Lichtquelle zu dem zwei-
35 dimensional Bildgeber zu leiten. Vorteilhafterweise kann der zweidimensionale Bildgeber der Beleuchtungsanordnung aus einem von der Lichtquelle erzeugten Licht ein räumliches

Lichtfeld mit variabler Geometrie erzeugen. Der zweidimensionale Bildgeber ermöglicht dabei eine große Variabilität und eine genaue Einstellbarkeit der Geometrie des erzeugten Lichtfeldes. Um das durch die Beleuchtungsanordnung erzeugte
5 Lichtfeld zu variieren, ist dabei keine Änderung an der Lichtquelle erforderlich. Dies ermöglicht es, die Lichtquelle als kostengünstige und leistungsstarke Punkt- oder Flächenlichtquelle auszubilden.

10 In einer Ausführungsform der Beleuchtungsanordnung umfasst die Lichtquelle eine Laserdiode. Vorteilhafterweise kann die Lichtquelle der Beleuchtungsanordnung dadurch zur Erzeugung eines hohen Lichtstroms ausgebildet sein. Dabei kann die Lichtquelle kompakte Abmessungen aufweisen und kostengünstig
15 herstellbar sein.

In einer weiteren Ausführungsform der Beleuchtungsanordnung umfasst die Lichtquelle eine Leuchtdiode. Vorteilhafterweise kann die Lichtquelle auch dadurch zur Erzeugung eines hohen
20 Lichtstroms ausgebildet sein, kompakte Abmessungen aufweisen und kostengünstig herstellbar sein.

In einer Ausführungsform der Beleuchtungsanordnung ist zwischen der Lichtquelle und dem Taper eine Blende angeordnet.
25 Dabei weist eine dem Taper zugewandte Seite der Blende eine Verspiegelung auf. Dadurch kann in der Beleuchtungsanordnung in Richtung der Lichtquelle rückgestreutes oder reflektiertes Licht an der Verspiegelung der Blende erneut reflektiert und dadurch einer Nutzung zugeführt werden. Vorteilhafterweise
30 werden dadurch in der Beleuchtungsanordnung Helligkeitsverluste durch in Richtung der Lichtquelle zurückreflektiertes oder -gestreutes Licht reduziert oder eliminiert. Dadurch kann die Beleuchtungsanordnung vorteilhafterweise mit einem hohen Wirkungsgrad und zur Erzeugung einer hohen optischen
35 Leistung ausgebildet sein.

In einer Ausführungsform der Beleuchtungsanordnung umfasst diese ein Konvertermaterial zur Konversion einer Wellenlänge

einer elektromagnetischen Strahlung. Dabei kann das Konvertermaterial beispielsweise dazu ausgebildet sein, elektromagnetische Strahlung mit einer ersten Wellenlänge zu absorbieren und elektromagnetische Strahlung mit einer zweiten, typischerweise größeren, Wellenlänge zu emittieren. Insbesondere kann das Konvertermaterial ausgebildet sein, durch die Lichtquelle der Beleuchtungsanordnung emittierte elektromagnetische Strahlung (beispielsweise sichtbares Licht) zumindest teilweise zu absorbieren und in elektromagnetische Strahlung einer anderen Wellenlänge zu konvertieren. Dadurch eignet sich das Konvertermaterial der Beleuchtungsanordnung, eine Lichtfarbe eines durch die Lichtquelle der Beleuchtungsanordnung erzeugten Lichts abzuändern. Die Lichtquelle der Beleuchtungsanordnung kann beispielsweise dazu ausgebildet sein, elektromagnetische Strahlung mit einer Wellenlänge aus dem blauen Spektralbereich zu emittieren. Das Konvertermaterial der Beleuchtungsanordnung kann dazu ausgebildet sein, diese elektromagnetische Strahlung in weißes Licht zu konvertieren.

In einer Ausführungsform der Beleuchtungsanordnung ist im optischen Strahlengang der Beleuchtungsanordnung zwischen dem Taper und dem zweidimensionalen Bildgeber eine polarisationsabhängig reflektierende Folie angeordnet. Die polarisationsabhängig reflektierende Folie kann so ausgebildet sein, dass Licht mit einer ersten Polarisationsrichtung die Folie durchdringen kann, während Licht mit einer zweiten Polarisationsrichtung von der Folie reflektiert wird. Durch die Folie gelangendes Licht kann dann eine im Wesentlichen einheitliche Polarisationsrichtung aufweisen. An der polarisationsabhängig reflektierenden Folie reflektiertes Licht kann zurück zum Konvertermaterial gelangen, dort gestreut und/oder reabsorbiert werden und anschließend mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit mit einer Polarisationsrichtung zur polarisationsabhängig reflektierenden Folie gelangen, die eine Transmission durch die polarisationsabhängig reflektierende Folie ermöglicht. Vorteilhafterweise kann dadurch insgesamt mehr als die Hälfte des auf die polarisationsabhängig reflektierende Folie

treffenden Lichts die polarisationsabhängig reflektierende Folie durchlaufen und weist nach dem Durchlaufen der Folie eine im Wesentlichen einheitliche Polarisationsrichtung auf. Diese Polarisationsrichtung kann beispielsweise auf eine von dem zweidimensionalen Bildgeber bevorzugte Polarisationsrichtung abgestimmt sein.

In einer Ausführungsform der Beleuchtungsanordnung ist im optischen Strahlengang der Beleuchtungsanordnung zwischen dem Taper und der polarisationsabhängig reflektierenden Folie ein Verzögerungsplättchen angeordnet. Das Verzögerungsplättchen kann dabei auch als optischer Retarder bezeichnet werden. Das Verzögerungsplättchen kann dabei ausgebildet sein, eine Polarisation eines das Verzögerungsplättchen durchlaufenden Lichts um 45° zu drehen. Von der Lichtquelle der Beleuchtungsanordnung erstmals zur polarisationsabhängig reflektierenden Folie gelangendes Licht mit zufällig verteilten Polarisationsrichtungen erfährt dann beim erstmaligen Durchlaufen des Verzögerungsplättchens eine Drehung seiner Polarisation um 45° . Der an der polarisationsabhängig reflektierenden Folie transmittierte Anteil dieses Lichts ändert sich dadurch im Wesentlichen nicht. An der polarisationsabhängig reflektierenden Folie reflektiertes Licht durchläuft das Verzögerungsplättchen ein weiteres Mal und kann beispielsweise in der Lichtquelle oder an der Verspiegelung der Blende reflektiert werden, woraufhin es das Verzögerungsplättchen ein drittes Mal durchläuft, bevor es wieder zu der polarisationsabhängig reflektierenden Folie gelangt. Durch das zweimalige weitere Durchlaufen des Verzögerungsplättchens hat sich die Polarisationsrichtung dieses Lichts nun um 90° gedreht, wodurch es die polarisationsabhängig reflektierende Folie diesmal durchdringen kann. Vorteilhafterweise kann sich auch hierdurch ein Anteil des die polarisationsabhängig reflektierende Folie insgesamt durchdringenden Lichts erhöhen, wodurch sich ein hoher Wirkungsgrad der Beleuchtungsanordnung ergibt.

In einer Ausführungsform der Beleuchtungsanordnung ist der zweidimensionale Bildgeber als Flüssigkristallanordnung ausgebildet. Dabei kann die Flüssigkristallanordnung als zweidimensionale Pixelmatrix ausgebildet sein. Vorteilhafterweise
5 kann der zweidimensionale Bildgeber dadurch aus von der Lichtquelle der Beleuchtungsanordnung erzeugtem Licht ein zweidimensionales Lichtfeld mit einer durch die Pixelmatrix der Flüssigkristallanordnung vorgebbaren Geometrie erzeugen.

10 In einer Ausführungsform der Beleuchtungsanordnung ist der zweidimensionale Bildgeber als monochrome, also nicht farbselektive, Flüssigkristallanordnung ausgebildet. Dadurch muss die Flüssigkristallanordnung keine getrennten Zellen für unterschiedliche Lichtfarben aufweisen. Hierdurch reduzieren
15 sich vorteilhafterweise Lichtverluste in der Flüssigkristallanordnung des zweidimensionalen Bildgebers. Außerdem ist der zweidimensionale Bildgeber dadurch kostengünstig herstellbar.

In einer Ausführungsform der Beleuchtungsanordnung ist der
20 zweidimensionale Bildgeber als transparente Flüssigkristallanordnung ausgebildet. Der zweidimensionale Bildgeber kann dann auch als LCD bezeichnet werden. Die Transparenz des zweidimensionalen Bildgebers ist dabei vorteilhafterweise einstellbar, wodurch das den als transparente Flüssigkristallanordnung ausgebildeten zweidimensionalen Bildgeber
25 durchlaufende Licht zweidimensional moduliert werden kann.

In einer Ausführungsform der Beleuchtungsanordnung ist der zweidimensionale Bildgeber als reflektierende Flüssigkristallanordnung ausgebildet. Der zweidimensionale Bildgeber
30 kann dann auch als LCOS bezeichnet werden. Der zweidimensionale Bildgeber ermöglicht es dann, eine Polarisationsrichtung eines an dem zweidimensionalen Bildgeber reflektierten Lichts zweidimensional zu modulieren. An jedem Pixel der Pixelmatrix
35 des als reflektierende Flüssigkristallanordnung ausgebildeten zweidimensionalen Bildgebers kann eine Polarisationsrichtung eines reflektierenden Lichts wahlweise entweder gedreht oder nicht gedreht werden.

In einer Ausführungsform der Beleuchtungsanordnung ist im optischen Strahlengang der Beleuchtungsanordnung zwischen dem Taper und dem zweidimensionalen Bildgeber ein Polarisationsstrahlteiler angeordnet. Vorteilhafterweise kann mittels des Polarisationsstrahlteilers ein Strahl polarisationsabhängig geteilt werden. Dies ermöglicht es, einem an dem als reflektierende Flüssigkristallanordnung ausgebildeten zweidimensionalen Bildgeber reflektierten Licht jene Anteile zu entziehen, deren Polarisation durch den als reflektierende Flüssigkristallanordnung ausgebildeten zweidimensionalen Bildgeber nicht gedreht wurde. Dadurch ermöglicht es der zweidimensionale Bildgeber, ein aus dem Polarisationsstrahlteiler austretendes Licht zweidimensional zu modulieren.

In einer Ausführungsform der Beleuchtungsanordnung ist der zweidimensionale Bildgeber als Mikrospiegelanordnung ausgebildet. Die Mikrospiegelanordnung kann auch als Digital Micromirror Device (DMD) bezeichnet werden. Dabei kann der als Mikrospiegelanordnung ausgebildete zweidimensionale Bildgeber ein zweidimensionales Feld mikromechanischer Spiegel aufweisen. Jeder der mikromechanischen Spiegel ermöglicht es, auf den als Mikrospiegelanordnung ausgebildeten zweidimensionalen Bildgeber auftreffendes Licht in eine einstellbare Richtung zu reflektieren. Dies ermöglicht es, ein an dem als Mikrospiegelanordnung ausgebildeten zweidimensionalen Bildgeber reflektiertes Licht zweidimensional zu modulieren.

In einer Ausführungsform der Beleuchtungsanordnung ist im optischen Strahlengang der Beleuchtungsanordnung zwischen dem Taper und dem zweidimensionalen Bildgeber ein Prisma angeordnet. Das Prisma der Beleuchtungsanordnung kann dabei vorteilhafterweise dazu dienen, von der Lichtquelle der Beleuchtungsanordnung erzeugtes und durch den Taper der Beleuchtungsanordnung zu dem Prisma geleitetes Licht auf den als Mikrospiegelanordnung ausgebildeten zweidimensionalen Bildgeber zu lenken und von dem als Mikrospiegelanordnung ausgebil-

deten zweidimensionalen Bildgeber reflektiertes Licht innerhalb der Beleuchtungsanordnung weiterzuleiten. Das Prisma kann hierfür eine Grenzfläche aufweisen, die ein auf die Grenzfläche auftreffendes Licht abhängig von einem Auftreff-
5 winkel entweder totalreflektiert oder durchlässt.

In einer Ausführungsform der Beleuchtungsanordnung umfasst diese eine Projektionsoptik, die dem zweidimensionalen Bild-
geber im optischen Strahlengang der Beleuchtungsanordnung
10 nachgeordnet ist. Die Projektionsoptik kann dabei beispielsweise eine Projektionslinse aufweisen. Die Projektionsoptik der Beleuchtungsanordnung kann dazu dienen, ein durch die Beleuchtungsanordnung erzeugtes und zweidimensional moduliertes Licht in einen durch die Beleuchtungsanordnung zu beleuchten-
15 den Raumbereich abzubilden.

In einer Ausführungsform der Beleuchtungsanordnung ist diese als Scheinwerfer für ein Kraftfahrzeug ausgebildet. Vorteilhafterweise ermöglicht die Beleuchtungsanordnung dann eine
20 Ausleuchtung eines variablen Teils einer Umgebung des Kraftfahrzeugs.

In einer Ausführungsform der Beleuchtungsanordnung weist der zweidimensionale Bildgeber in eine erste Raumrichtung eine
25 höhere Auflösung auf als in eine zweite Raumrichtung. Beispielsweise kann der zweidimensionale Bildgeber in vertikale Richtung eine höhere Auflösung aufweisen als in horizontale Richtung, beispielsweise mit einer mindestens doppelt oder, bevorzugt, einer mindestens dreimal so hohen Auflösung. Dies
30 hat den Vorteil, dass die Beleuchtungsanordnung in vertikale eine feinere Variation einer durch die Beleuchtungsanordnung erzeugten Beleuchtung erlaubt als in horizontale Richtung. Falls die Beleuchtungsanordnung als Scheinwerfer für ein Kraftfahrzeug ausgebildet ist, wird dadurch eine in Höhen-
35 und Entfernungsrichtung besonders feine Variation des abgestrahlten Lichts ermöglicht.

In einer Ausführungsform der Beleuchtungsanordnung umfasst der zweidimensionale Bildgeber Bildpunkte unterschiedlicher Größe. Beispielsweise können Bildpunkte in einem Mittenbereich des Bildgebers eine geringere Größe aufweisen und
5 dadurch dichter zueinander angeordnet sein als in einem Außenbereich des zweidimensionalen Bildgebers. Dies hat den Vorteil, dass die Beleuchtungsanordnung im Mittenbereich einer durch die Beleuchtungsanordnung erzeugten Beleuchtung eine feinere Variation erlaubt als im Außenbereich der durch
10 die Beleuchtungsanordnung erzeugten Beleuchtung. Falls die Beleuchtungsanordnung als Scheinwerfer für ein Kraftfahrzeug ausgebildet ist, wird dadurch eine im besonders wichtigen Zentralbereich des Lichtkegels besonders feine Variation des abgestrahlten Lichts ermöglicht.

15 Die oben beschriebenen Eigenschaften, Merkmale und Vorteile dieser Erfindung sowie die Art und Weise, wie diese erreicht werden, werden klarer und deutlicher verständlich im Zusammenhang mit der folgenden Beschreibung der Ausführungsbeispiele, die im Zusammenhang mit den Zeichnungen näher erläutert werden. Dabei zeigen in jeweils schematischer Darstellung:
20

Figur 1 eine Ansicht einer ersten Beleuchtungsanordnung;

25 Figur 2 eine Ansicht einer Laserdiodenlichtquelle einer Beleuchtungsanordnung;

30 Figur 3 eine Ansicht einer Leuchtdiodenlichtquelle einer Beleuchtungsanordnung;

Figur 4 eine Ansicht einer zweiten Beleuchtungsanordnung; und

Figur 5 eine Ansicht einer dritten Beleuchtungsanordnung.

35 Figur 1 zeigt eine stark schematisierte Ansicht einer ersten Beleuchtungsanordnung 10. Die erste Beleuchtungsanordnung 10 kann beispielsweise als Scheinwerfer, insbesondere als Front-

Scheinwerfer, eines Kraftfahrzeugs dienen. Die erste Beleuchtungsanordnung 10 ermöglicht dabei eine adaptive Beleuchtung einer Umgebung des Kraftfahrzeugs, die beispielsweise an eine Fahrsituation des Kraftfahrzeugs anpassbar ist. Die Anpassung der Beleuchtung kann beispielsweise eine horizontale und/oder vertikale Verschiebung und/oder Größenänderung und/oder Formänderung eines durch die erste Beleuchtungsanordnung 10 beleuchteten Bereichs in der Umgebung des Kraftfahrzeugs umfassen. Die Anpassung der Beleuchtung kann beispielsweise abhängig von einer Fahrgeschwindigkeit des Kraftfahrzeugs, einer Kurvenfahrt des Kraftfahrzeugs, einer Nick- oder Kippbewegung des Kraftfahrzeugs, einer Art einer durch das Kraftfahrzeugs befahrenen Straße, abhängig von der Anwesenheit entgegenkommender oder vorausfahrender weiterer Kraftfahrzeuge und/oder abhängig von einer Helligkeit eines Umgebungslichts erfolgen.

Die erste Beleuchtungsanordnung 10 weist eine Lichtquelle 100 auf. Die Lichtquelle 100 ist dazu vorgesehen, sichtbares Licht zu erzeugen. Bevorzugt ist die Lichtquelle 100 dazu ausgebildet, sichtbares Licht mit weißer Lichtfarbe zu erzeugen, das elektromagnetische Strahlung unterschiedlicher Wellenlängen umfasst. Durch die Lichtquelle 100 der ersten Beleuchtungsanordnung 10 erzeugtes Licht verlässt die Lichtquelle 100 im Wesentlichen in eine erste Strahlrichtung 110.

Die erste Beleuchtungsanordnung 10 weist einen optischen Taper 200 auf, der der ersten Lichtquelle 100 derart nachgeordnet ist, dass von der Lichtquelle 100 in die erste Strahlrichtung 110 ausgehendes Licht zu dem Taper 200 gelangt. Der Taper 200 kann als faseroptisches Bauteil ausgebildet sein. Der Taper 200 weist eine der Lichtquelle 100 zugewandte Eingangsseite 210 und eine von der Lichtquelle 100 abgewandte Ausgangsseite 220 auf. An seiner Ausgangsseite 220 weist der Taper 200 einen größeren Durchmesser auf als an seiner Eingangsseite 210. Zwischen seiner Eingangsseite 210 und seiner Ausgangsseite 220 weitet sich der Taper 200 somit pyramidenstumpfförmig oder kegelstumpfförmig auf.

Der Taper 200 dient dazu, von der Lichtquelle 100 erzeugtes Licht von der Eingangsseite 210 zur Ausgangsseite 220 des Tapers 200 zu leiten und an der Ausgangsseite 220 abzugeben. Außerdem dient der Taper 200 dazu, eine Strahldivergenz des an der Ausgangsseite 220 des Tapers 200 abgegebenen Lichts gegenüber einer Strahldivergenz des durch die Lichtquelle 100 erzeugten und an der Eingangsseite 210 des Tapers 200 in den Taper 200 eingekoppelten Lichts zu reduzieren. Dies kann durch Reflexion an den Mantelflächen des Tapers 200 erfolgen, beispielsweise durch interne Totalreflexion oder durch Reflexion an einer reflektierenden Beschichtung der Mantelflächen des Tapers 200. Das durch die Lichtquelle 100 erzeugte und an der Eingangsseite 210 des Tapers 200 in den Taper 200 eingekoppelte Licht kann beispielsweise eine Divergenz von $\pm 90^\circ$ aufweisen. An der Ausgangsseite 220 des Tapers 200 ausgekoppeltes Licht kann beispielsweise eine Divergenz von $\pm 10^\circ$ aufweisen.

Die Lichtquelle 100 der ersten Beleuchtungsanordnung 10 kann beispielsweise einen oder mehrere optoelektronische Halbleiterchips aufweisen, die dazu vorgesehen sind, Licht zu emittieren. Figuren 2 und 3 zeigen mögliche Ausgestaltungen der Lichtquelle 100.

Figur 2 zeigt eine schematische Darstellung einer Laserdiodenlichtquelle 1100. Die Laserdiodenlichtquelle 1100 weist eine Laserdiode 1110 auf. Die Laserdiode 1110 kann insbesondere eine Halbleiter-Laserdiode sein. Die Laserdiode 1110 ist dazu ausgebildet, einen Laserstrahl zu erzeugen. Beispielsweise kann die Laserdiode 1110 dazu ausgebildet sein, einen Laserstrahl mit einer Wellenlänge aus dem blauen Spektralbereich zu erzeugen.

Die Laserdiodenlichtquelle 1110 weist ferner eine Blende 1130 mit einer Blendenöffnung 1140 auf. Die Blendenöffnung 1140 kann auch als Apertur bezeichnet werden. Die Blendenöffnung 1140 kann beispielsweise kreisscheibenförmig ausgebildet sein. Zwischen der Laserdiode 1110 und der Blende 1130 ist

eine Optik 1120 angeordnet, die dazu vorgesehen ist, einen von der Laserdiode 1110 emittierten Laserstrahl in die Blendenöffnung 1140 abzubilden. Die Optik 1120 kann beispielsweise eine Sammellinse aufweisen. Die Laserdiode 1110 könnte
5 alternativ aber auch so nahe an der Blende 1130 angeordnet sein, dass der durch die Laserdiode 1110 emittierte Laserstrahl direkt in die Blendenöffnung 1140 gelangt. In diesem Fall kann die Optik 1120 entfallen.

10 Die Blende 1130 kann als Kühlplatte ausgebildet oder mit einer geeigneten Kühlvorrichtung wärmeleitend verbunden sein, um in der Blende 1130 anfallende Abwärme abzuführen.

Die Laserdiodenlichtquelle 1100 könnte auch mehr als eine Laserdiode 1110 umfassen. In diesem Fall kann die Blende 1130
15 pro Laserdiode 1110 eine Blendenöffnung 1140 aufweisen. Alternativ könnten die Laserstrahlen aller Laserdioden 1110 in eine gemeinsame Blendenöffnung 1140 abgebildet werden. Zu diesem Zwecke könnte die Blendenöffnung 1140 auch als länglicher Schlitz ausgebildet sein.
20

Zwischen einer von der Laserdiode 1110 abgewandten Seite der Blende 1130 und der Eingangsseite 210 des Tapers 200 ist ein Konverter 1160 angeordnet. Durch die Blendenöffnung 1140 der
25 Blende 1130 gelangendes Laserlicht der Laserdiode 1110 trifft somit auf den Konverter 1160. Der Konverter 1160 ist dazu ausgebildet, zumindest einen Teil des auf den Konverter 1160 auftreffenden Laserlichts der Laserdiode 1110 zu absorbieren und dafür Licht mit einer anderen, typischerweise größeren,
30 Wellenlänge zu emittieren. Eine Mischung eines von der Laserdiode 1110 emittierten und nicht durch den Konverter 1160 absorbierten Lichts mit einem durch den Konverter 1160 emittierten Licht kann beispielsweise eine weiße Lichtfarbe aufweisen. Der Konverter 1160 kann beispielsweise einen Leuchtstoff aufweisen, etwa einen organischen oder einen anorganischen Leuchtstoff. Der Konverter 1160 kann auch Quantenpunkte aufweisen.
35

Aus dem Konverter 1160 austretendes Licht kann an der Eingangsseite 210 des Tapers 200 in den Taper 200 gelangen. Das den Konverter 1160 verlassende Licht kann dabei eine große Strahldivergenz und eine zufällig verteilte Polarisierung aufweisen.

An der den Konverter 1160 zugewandten Seite der Blende 1130 ist bevorzugt eine Verspiegelung 1150 angeordnet. Die Verspiegelung 1150 kann dazu dienen, aus dem Konverter 1160 in Richtung der Blende 1130 austretendes Licht in Richtung des Tapers 200 zu reflektieren. Die Verspiegelung 1150 kann auch dazu dienen, aus dem Taper 200 in Richtung der Blende 1130 zurückgestrahltes Licht wieder zu dem Taper 200 zu reflektieren. Die Blendenöffnung 1140 der Blende 1130 weist bevorzugt eine deutlich kleinere Querschnittsfläche auf als die Eingangsseite 210 des Tapers 200. Dadurch werden Lichtverluste durch in Richtung der Blende 1130 zurückgestrahltes Licht gering gehalten.

Figur 3 zeigt eine schematische Darstellung einer Leuchtdiodenlichtquelle 2100. Die Leuchtdiodenlichtquelle 2100 weist eine Mehrzahl von Leuchtdioden 2110 auf, die im dargestellten Beispiel als zweidimensionales Feld nahe der Eingangsseite 210 des Tapers 200 angeordnet sind. Die Leuchtdioden 2110 könnten jedoch auch anders angeordnet sein. Es ist auch möglich, die Leuchtdiodenlichtquelle 2100 mit lediglich einer einzigen Leuchtdiode 2110 auszubilden.

Die Leuchtdioden 2110 sind dazu ausgebildet, elektromagnetische Strahlung zu emittieren, beispielsweise sichtbares Licht mit einer Wellenlänge aus dem blauen Spektralbereich. Jede Leuchtdiode 2110 weist an ihrer der Eingangsseite 210 des Tapers 200 zugewandten Seite einen Konverter 2120 auf, der dazu ausgebildet ist, eine Lichtfarbe der durch die Leuchtdiode 2110 emittierten elektromagnetischen Strahlung zu konvertieren. Beispielsweise kann der Konverter 2120 ausgebildet sein, aus der durch die Leuchtdiode 2110 emittierten elektromagnetischen Strahlung weißes Licht zu erzeugen. Hierzu kann der

Konverter 2120 einen Teil der durch die Leuchtdiode 2110 emittierten elektromagnetischen Strahlung absorbieren und dafür elektromagnetische Strahlung mit einer anderen Wellenlänge emittieren. Der Konverter 2120 kann aufgebaut sein wie
5 der Konverter 1160 der Laserdiodenlichtquelle 1100 der Figur 2.

Aus dem Konverter 2120 austretendes Licht kann an der Eingangsseite 210 des Tapers 200 in den Taper 200 gelangen. Das
10 den Konverter 2120 verlassende Licht kann eine große Strahldivergenz und eine zufällig verteilte Polarisationsrichtung aufweisen.

Eine dem Konverter 2120 zugewandte Oberfläche jeder Leuchtdiode 2110 der Leuchtdiodenlichtquelle 2100 kann zumindest abschnittsweise optisch reflektierend ausgebildet sein.
15

Die in Figur 1 schematisch dargestellte erste Beleuchtungsanordnung 10 weist einen ersten zweidimensionalen Bildgeber 500 auf. Der erste zweidimensionale Bildgeber 500 ist als transparente Flüssigkristallanordnung ausgebildet. Der erste zweidimensionale Bildgeber 500 kann auch als LCD bezeichnet werden. Bevorzugt ist der erste zweidimensionale Bildgeber 500 als monochrome transparente Flüssigkristallanordnung ausgebildet. In diesem Fall weist der erste zweidimensionale Bildgeber 500 nur eine Art von Flüssigkristallzellen auf, keine separaten Flüssigkristallzellen für unterschiedliche Lichtfarben. Hierdurch kann der als monochrome transparente Flüssigkristallanordnung ausgebildete erste zweidimensionale
25 Bildgeber 500 eine hohe Transmission aufweisen.
30

Der erste zweidimensionale Bildgeber 500 weist ein zweidimensionales Feld von Flüssigkristallzellen auf, die eine Pixelmatrix bilden. Die durch die Flüssigkristallzellen gebildeten
35 Pixel des ersten zweidimensionalen Bildgebers 500 können auch als Bildpunkte bezeichnet werden. Die Pixelmatrix des ersten zweidimensionalen Bildgebers 500 ist senkrecht zu der ersten

Strahlrichtung 110 und parallel zur Ausgangsseite 220 des Tapers 200 angeordnet.

Jeder Bildpunkt des ersten zweidimensionalen Bildgebers 500
5 kann unabhängig von den anderen Bildpunkten so eingestellt
werden, dass aus dem Taper 200 auf den jeweiligen Bildpunkt
des ersten zweidimensionalen Bildgebers 500 treffendes Licht
einer vorgegebenen Polarisationsrichtung den betreffenden
Bildpunkt des ersten zweidimensionalen Bildgebers entweder
10 durchdringen kann oder absorbiert wird. Der erste zweidimen-
sionale Bildgeber 500 kann hierzu beispielsweise zwei auf
beiden Seiten des ersten zweidimensionalen Bildgebers 500 an-
geordnete Polarisationsfilter aufweisen, die um 90° gegenei-
nander gedreht sind. Jeder Bildpunkt des ersten zweidimensio-
15 nalen Bildgebers 500 kann dann einstellbar eine Polarisati-
onsrichtung von den Bildpunkt durchlaufendem Licht um 90°
drehen oder nicht drehen.

Unabhängig von der einstellbaren Transmission der einzelnen
20 Bildpunkte des als transparente Flüssigkristallanordnung aus-
gebildeten ersten zweidimensionalen Bildgebers 500 kann le-
diglich Licht einer vorgegebenen Polarisationsrichtung den
ersten zweidimensionalen Bildgeber 500 durchdringen. Bei der
ersten Beleuchtungsanordnung 10 ist daher zwischen der Aus-
25 gangsseite 220 des Tapers 200 und dem ersten zweidimensiona-
len Bildgeber 500 eine polarisationsabhängig reflektierende
Folie 400 angeordnet. Die polarisationsabhängig reflektie-
rende Folie 400 ist senkrecht zur ersten Strahlrichtung 110
orientiert. Die polarisationsabhängig reflektierende Folie
30 400 ist dazu ausgebildet, auf die polarisationsabhängig re-
flektierende Folie 400 auftreffendes Licht abhängig von der
Polarisationsrichtung des Lichts entweder zu reflektieren o-
der durchzulassen. Dabei ist die polarisationsabhängig re-
flektierende Folie 400 so orientiert, dass die Polarisations-
35 richtung des durch die polarisationsabhängig reflektierende
Folie 400 gelangenden Lichts der Polarisationsrichtung ent-
spricht, die auch durch den ersten zweidimensionalen Bildge-

ber 500 gelangen kann. Die polarisationsabhängig reflektierende Folie 400 kann auch als Film bezeichnet werden und kann beispielsweise als anorganischer Film ausgebildet sein.

5 An der polarisationsabhängig reflektierenden Folie 400 reflektiertes Licht mit der für den ersten zweidimensionalen Bildgeber 500 nicht geeigneten Polarisationsrichtung gelangt zurück zum Taper 200, läuft durch diesen von der Ausgangs-
seite 220 zur Eingangsseite 210 und kann zumindest teilweise
10 im Konverter 1160, 2120 der Lichtquelle 100 absorbiert und mit unter Umständen geänderter Polarisationsrichtung erneut emittiert werden. Das neu emittierte Licht gelangt wiederum durch den Taper 200 zur polarisationsabhängig reflektierenden Folie 400 und erhält dort eine weitere Gelegenheit, die pola-
15 risationsabhängig reflektierende Folie 400 zu durchdringen und zum ersten zweidimensionalen Bildgeber 500 zu gelangen. Hierdurch erhöht die polarisationsabhängig reflektierende Folie 400 den Anteil des von der Lichtquelle 100 erzeugten Lichts, der mit der für den ersten zweidimensionalen Bildgeber
20 ber 500 geeigneten Polarisationsrichtung zu dem ersten zweidimensionalen Bildgeber 500 gelangt.

Bei der ersten Beleuchtungsanordnung 10 ist zwischen der Ausgangsseite 220 des Tapers 200 und der polarisationsabhängig
25 reflektierenden Folie 400 ein Verzögerungsplättchen 300 angeordnet. Das Verzögerungsplättchen 300 kann auch als optischer Retarder bezeichnet werden. Das Verzögerungsplättchen 300 ist senkrecht zur ersten Strahlrichtung 110 und somit parallel zur Ausgangsseite 220 des Tapers 200 und zur polarisationsab-
30 hängig reflektierenden Folie 400 orientiert.

Das Verzögerungsplättchen 300 ist dazu ausgebildet, eine Polarisationsrichtung eines das Verzögerungsplättchen 300 durchlaufenden Lichts um 45° zu drehen. Hierdurch kann das
35 Verzögerungsplättchen 300 den Anteil des von der Lichtquelle 100 der ersten Beleuchtungsanordnung 10 erzeugten Lichts, das

mit der für den ersten zweidimensionalen Bildgeber 500 geeigneten Polarisationsrichtung zu dem ersten zweidimensionalen Bildgeber 500 gelangt, weiter erhöhen.

5 Beim ersten Durchlauf durch das Verzögerungsplättchen 300 erfährt durch die Lichtquelle 100 erzeugtes Licht eine Drehung seiner Polarisationsrichtung um 45° . Da die Polarisationsrichtungen des von der Lichtquelle 100 ausgehenden Lichts im Wesentlichen zufällig verteilt sind, ändert sich hierdurch
10 die Größe des Anteils des Lichts, das die polarisationsabhängig reflektierende Folie 400 durchdringen kann, im Wesentlichen nicht.

Der an der polarisationsabhängig reflektierenden Folie 400
15 reflektierte Anteil des Lichts durchläuft das Verzögerungsplättchen 300 ein weiteres Mal und erfährt eine weitere Drehung seiner Polarisationsrichtung um 45° . Das an der polarisationsabhängig reflektierenden Folie 400 reflektierte Licht gelangt durch den Taper 200 zurück zur Lichtquelle 100. Falls
20 es dort nicht im Konverter 1160, 2120 absorbiert wird, so kann das Licht an der Verspiegelung 1150 der Blende 1130 der Laserdiodenlichtquelle 1100 oder an der Oberseite der Leuchtdioden 2110 der Leuchtdiodenlichtquelle 2100 reflektiert werden, ohne dass sich hierbei die Polarisationsrichtung ändert.
25 Das so reflektierte Licht durchläuft ein weiteres Mal den Taper 200 und das Verzögerungsplättchen 300, wobei es eine weitere Drehung seiner Polarisationsrichtung um 45° erfährt. Da sich die Polarisationsrichtung dieses Lichts gegenüber seinem letztmaligen Auftreffen auf die polarisationsabhängig reflektierende Folie 400 nunmehr um 90° gedreht hat, kann das Licht
30 die polarisationsabhängig reflektierende Folie 400 diesmal durchlaufen und mit der für den ersten zweidimensionalen Bildgeber 500 geeigneten Polarisationsrichtung zu dem ersten zweidimensionalen Bildgeber 500 gelangen.

35

Die polarisationsabhängig reflektierende Folie 400 und das Verzögerungsplättchen 300 können somit den Anteil des von der Lichtquelle 100 erzeugten Lichts, der mit der für den ersten

zweidimensionalen Bildgeber 500 geeigneten Polarisationsrichtung zu dem ersten zweidimensionalen Bildgeber 500 gelangt, auf über 50% erhöhen. Das Verzögerungsplättchen 300 kann jedoch auch entfallen. Auch die polarisationsabhängig reflektierende Folie 400 kann entfallen.

Der erste zweidimensionale Bildgeber 500 lässt lediglich einen Teil des auf den ersten zweidimensionalen Bildgeber 500 auftreffenden Lichts passieren. Dabei kann für jeden Bildpunkt des zweidimensionalen Bildgebers 500 einzeln eingestellt werden, ob auf den jeweiligen Bildpunkt auftreffendes Licht den ersten zweidimensionalen Bildgeber 500 durchlaufen kann. Hierdurch bewirkt der erste zweidimensionale Bildgeber 500 eine zweidimensionale Modulierung der Lichtverteilung.

Die erste Beleuchtungsanordnung 10 weist eine Projektionsoptik 600 auf, die dem ersten zweidimensionalen Bildgeber 500 im optischen Strahlengang der ersten Beleuchtungsanordnung 10 nachgeordnet ist. Die Projektionsoptik 600 kann beispielsweise eine Projektionslinse und/oder einen oder mehrere Spiegel umfassen. Die Projektionsoptik 600 ist dazu ausgebildet, das durch den ersten zweidimensionalen Bildgeber 500 gelangte und zweidimensional modulierte Licht in einen von der ersten Beleuchtungsanordnung 10 zu beleuchtenden Raumbereich abzubilden. Beispielsweise kann die Projektionsoptik 600 dazu ausgebildet sein, das von dem ersten zweidimensionalen Bildgeber 500 modulierte Licht auf eine Straße vor einem Kraftfahrzeug abzubilden. In einer vereinfachten Ausgestaltung der ersten Beleuchtungsanordnung 10 kann die Projektionsoptik 600 entfallen.

Unter Berücksichtigung aller in der ersten Beleuchtungsanordnung 10 anfallenden Verluste können beispielsweise 20% bis 25% des durch die Lichtquelle 100 erzeugten Lichtstroms auf die Straße abgebildet werden.

Figur 4 zeigt eine schematische Darstellung einer zweiten Beleuchtungsanordnung 20. Die zweite Beleuchtungsanordnung 20

weist Übereinstimmungen mit der ersten Beleuchtungsanordnung 10 der Figur 1 auf. Komponenten der ersten Beleuchtungsanordnung 10, die auch bei der zweiten Beleuchtungsanordnung 20 vorhanden sind, sind in Figur 4 mit denselben Bezugszeichen
5 versehen wie in Figur 1 und werden nachfolgend nicht erneut detailliert beschrieben. Im Folgenden werden lediglich die Unterschiede zwischen der zweiten Beleuchtungsanordnung 20 und der ersten Beleuchtungsanordnung 10 erläutert.

10 Die zweite Beleuchtungsanordnung 20 weist eine Lichtquelle 100 auf, die dazu vorgesehen ist, Licht in eine erste Strahlrichtung 110 zu emittieren und an einer Eingangsseite 210 in einen Taper 200 einzukoppeln, der es zu einer Ausgangsseite 220 transportiert. Die Lichtquelle 100 kann beispielsweise
15 wie die Laserdiodenlichtquelle 1100 der Figur 2 oder wie die Leuchtdiodenlichtquelle 2100 der Figur 3 ausgebildet sein.

Im optischen Strahlengang der zweiten Beleuchtungsanordnung 20 der Ausgangsseite 220 des Tapers 200 nachfolgend, weist
20 die zweite Beleuchtungsanordnung 20 eine polarisationsabhängig reflektierende Folie 400 auf. Ein Verzögerungsplättchen 300 ist bei der in Figur 4 beispielhaft dargestellten zweiten Beleuchtungsanordnung 20 nicht vorhanden, könnte jedoch zwischen der Ausgangsseite 220 des Tapers 200 und der polarisationsabhängig reflektierenden Folie 400 vorhanden sein. Al-
25 ternativ könnte neben dem Verzögerungsplättchen 300 auch die polarisationsabhängig reflektierende Folie 400 bei der zweiten Beleuchtungsanordnung 20 entfallen.

30 Anstelle des ersten zweidimensionalen Bildgebers 500 ist bei der zweiten Beleuchtungsanordnung 20 ein zweiter zweidimensionaler Bildgeber 1500 vorgesehen. Der zweite zweidimensionale Bildgeber 1500 ist als reflektierende Flüssigkristallanordnung ausgebildet, bevorzugt als monochrome reflektierende
35 Flüssigkristallanordnung. Der als reflektierende Flüssigkristallanordnung ausgebildete zweite zweidimensionale Bildgeber 1500 kann auch als LCoS-Display bezeichnet werden.

Der zweite zweidimensionale Bildgeber 1500 weist ein zweidimensionales Feld optisch reflektierender Flüssigkristallzellen auf, die eine Matrix von Pixeln bzw. Bildpunkten bilden. Für jeden Bildpunkt des zweiten zweidimensionalen Bildgebers
5 1500 ist einzeln einstellbar, ob eine Polarisationsrichtung eines an dem jeweiligen Bildpunkt reflektierten Lichts um 90° gedreht werden soll oder nicht.

Der zweite zweidimensionale Bildgeber 1500 ist parallel zur
10 ersten Strahlrichtung 110 orientiert, also senkrecht zur Ausgangsseite 220 des Tapers 200.

Im optischen Strahlengang der zweiten Beleuchtungsanordnung 20 zwischen der Ausgangsseite 220 des Tapers 200 und dem
15 zweiten zweidimensionalen Bildgeber 1500 ist ein Polarisationsstrahlteiler 700 angeordnet. Der Polarisationsstrahlteiler 700 weist eine Teilerebene 710 auf, an der in erste Strahlrichtung 110 von der Ausgangsseite 220 des Tapers 200 zur Teilerebene 710 gelangendes Licht senkrecht in Richtung zu
20 dem zweiten zweidimensionalen Bildgeber 1500 abgelenkt wird.

Das zu dem zweiten zweidimensionalen Bildgeber 1500 gelangende Licht wird an den Bildpunkten des zweiten zweidimensionalen Bildgebers 1500 reflektiert, wobei abhängig von den
25 Einstellungen der einzelnen Bildpunkte eine Polarisationsrichtung des reflektierten Lichts entweder um 90° gedreht wird oder unverändert bleibt.

Das durch den zweiten zweidimensionalen Bildgeber 1500 in
30 eine zweite Strahlrichtung 720 reflektierte Licht trifft erneut auf die Teilerebene 710 des Polarisationsstrahlteilers. Jene Anteile des erneut auf die Teilerebene 710 des Polarisationsstrahlteilers 700 treffenden Lichts, deren Polarisationsrichtung bei der Reflexion am zweiten zweidimensionalen
35 Bildgeber 1500 nicht gedreht wurde, werden an der Teilerebene 710 des Polarisationsstrahlteilers 700 erneut reflektiert und dadurch senkrecht in Richtung zur Ausgangsseite 220 des Ta-

pers 200 abgelenkt. Jene Anteile des am zweiten zweidimensionalen Bildgeber 1500 reflektierten Lichts, deren Polarisationsrichtung bei der Reflexion am zweiten zweidimensionalen Bildgeber 1500 gedreht wurde, werden hingegen durch den Polarisationsstrahlteiler 700 erneut abgelenkt und treten in die zur ersten Strahlrichtung 110 senkrecht orientierten zweiten Strahlrichtung 720 aus dem Polarisationsstrahlteiler 700 aus.

Das während des zweiten Durchlaufs durch den Polarisationsstrahlteiler 700 nicht abgelenkte und in zweite Strahlrichtung 720 aus dem Polarisationsstrahlteiler 700 austretende Licht ist durch die Bildpunkte des zweiten zweidimensionalen Bildgebers 1500 zweidimensional moduliert. Mittels einer Projektionsoptik 600, die dem Polarisationsstrahlteiler 700 in zweite Strahlrichtung 720 nachfolgt, kann das zweidimensional modulierte Licht in einen durch die zweite Beleuchtungsanordnung 20 zu beleuchtenden Raum abgelenkt werden, beispielsweise auf eine Straße vor einem Kraftfahrzeug.

Jener Teil des an dem zweiten zweidimensionalen Bildgeber 1500 reflektierten Lichts, der beim zweiten Durchlauf durch den Polarisationsstrahlteiler 700 zurück in den Taper 200 reflektiert wird, wird innerhalb des Tapers 200 homogen durchmischt, also seiner durch den zweiten zweidimensionalen Bildgeber 1500 bewirkten zweidimensionalen Modulation beraubt. Das Licht gelangt über die Eingangsseite 210 zur Lichtquelle 100 der zweiten Beleuchtungsanordnung 20, wo es reflektiert oder reabsorbiert und erneut emittiert werden kann. Eine Reabsorption und Neuemission kann beispielsweise im Konverter 1160, 2120 erfolgen. Eine Reflexion kann beispielsweise an der Verspiegelung 1150 der Blende 1130 oder an der reflektierenden Oberfläche der Leuchtdioden 2110 erfolgen. Das reflektierte oder erneut emittierte Licht gelangt anschließend wieder zur Eingangsseite 210 des Tapers 200 und wird durch den Taper 200 erneut zum zweiten zweidimensionalen Bildgeber 1500 geführt.

Somit wird bei der zweiten Beleuchtungsanordnung 20 zumindest ein Teil des nicht benötigten Lichts dunkel geschalteter Bildpunkte des zweiten zweidimensionalen Bildgebers 1500 zurückgewonnen und erneut zum zweiten zweidimensionalen Bildgeber 1500 geschickt. Hierdurch kann die zweite Beleuchtungsanordnung 20 einen besonders hohen Wirkungsgrad aufweisen.

Um zu verhindern, dass eine Leuchtdichte eines durch die zweite Beleuchtungsanordnung 20 in eine zu beleuchtende Umgebung abgebildeten Lichts mit der Anzahl der aktiven Bildpunkte des zweiten zweidimensionalen Bildgebers 1500 variiert, kann die Lichtquelle 100 der zweiten Beleuchtungsanordnung 20 in Abhängigkeit von der Zahl der aktiven, also hell geschalteten, Bildpunkte des zweiten zweidimensionalen Bildgebers 1500 geregelt werden. Hierbei können beispielsweise durch eine Variation von PWM-Frequenz und Betriebsstrom Helligkeit und Farbtone der Lichtquelle 100 getrennt korrigiert werden.

Figur 5 zeigt eine schematische Darstellung einer dritten Beleuchtungsanordnung 30. Die dritte Beleuchtungsanordnung 30 weist Übereinstimmungen mit der ersten Beleuchtungsanordnung 10 der Figur 1 auf. Komponenten der ersten Beleuchtungsanordnung 10, die auch bei der dritten Beleuchtungsanordnung 30 vorhanden sind, sind in Figur 5 mit denselben Bezugszeichen versehen wie in Figur 1 und werden nachfolgend nicht erneut detailliert beschrieben. Im Folgenden werden lediglich die Unterschiede zwischen der dritten Beleuchtungsanordnung 30 und der ersten Beleuchtungsanordnung 10 erläutert.

Auch die dritte Beleuchtungsanordnung 30 weist eine Lichtquelle 100 auf, die dazu vorgesehen ist, Licht in eine erste Strahlrichtung 110 abzustrahlen. Die Lichtquelle 100 kann dabei beispielsweise wie die Laserdiodenlichtquelle 1100 der Figur 2 oder wie die Leuchtdiodenlichtquelle 2100 der Figur 3 ausgebildet sein. Von der Lichtquelle 100 in die erste Strahlrichtung 110 abgestrahltes Licht gelangt an einer Eingangsseite 210 in einen Taper 200 und wird durch diesen zu

einer Ausgangsseite 220 geführt. Das Verzögerungsplättchen 300 und die polarisationsabhängig reflektierende Folie 400 entfallen bei der dritten Beleuchtungsanordnung 30 bevorzugt.

5 Die dritte Beleuchtungsanordnung 30 weist anstelle des ersten zweidimensionalen Bildgebers 500 einen dritten zweidimensionalen Bildgeber 2500 auf. Der dritte zweidimensionale Bildgeber 2500 ist als Mikrospiegelanordnung ausgebildet. Der als Mikrospiegelanordnung ausgebildete dritte zweidimensionale
10 Bildgeber 2500 weist ein zweidimensionales Feld von mikromechanischen Spiegeln auf, die eine Matrix von Pixeln bzw. Bildpunkten bilden. Jeder mikromechanische Mikrospiegel kann unabhängig von den anderen Mikrospiegeln verstellt werden, um auf den jeweiligen Mikrospiegel auftreffendes Licht in eine
15 von mindestens zwei unterschiedlichen Raumrichtungen zu reflektieren.

Das zweidimensionale Feld von Mikrospiegeln des als Mikrospiegelanordnung ausgebildeten dritten zweidimensionalen
20 Bildgebers 2500 der dritten Beleuchtungsanordnung 30 ist parallel zur ersten Strahlrichtung 110 und somit senkrecht zur Ausgangsseite 220 des Tapers 200 orientiert.

Im optischen Strahlengang der dritten Beleuchtungsanordnung
25 30 zwischen der Ausgangsseite 220 des Tapers 200 und dem dritten zweidimensionalen Bildgeber 2500 ist ein Prisma 800 angeordnet. Das Prisma 800 dient dazu, in die erste Strahlrichtung 110 an der Ausgangsseite 220 des Tapers 200 abgestrahltes Licht in Richtung des dritten zweidimensionalen
30 Bildgebers 2500 abzulenken. Hierzu weist das Prisma 800 eine Grenzfläche 810 auf, die das von der Ausgangsseite 220 des Tapers 200 kommende Licht in Richtung des dritten zweidimensionalen Bildgebers 2500 totalreflektiert.

35 Am dritten zweidimensionalen Bildgeber 2500 wird das vom Prisma 800 kommende Licht reflektiert und dabei von jedem durch je einen Mikrospiegel gebildeten Bildpunkt entweder in eine zweite Strahlrichtung 820 zurück in Richtung des Prismas

800 oder in eine andere Richtung gelenkt. Das in andere Richtung gelenkte Licht kann beispielsweise an einem Absorber absorbiert werden. In die zweite Strahlrichtung 820 zu dem Prisma 800 hin reflektiertes Licht hingegen kann das Prisma 800 durchlaufen, wobei es unter einem Winkel auf die Grenzfläche 810 trifft, bei der keine Totalreflexion auftritt. Das durch den dritten zweidimensionalen Bildgeber 2500 in die zweite Strahlrichtung 820 reflektierte Licht ist durch das Feld von Mikrospiegeln zweidimensional moduliert.

10

In die zweite Strahlrichtung 820 dem Prisma 800 nachfolgend weist die dritte Beleuchtungsanordnung 30 wiederum eine Projektionsoptik 600 auf, die das durch den dritten zweidimensionalen Bildgeber 2500 in die zweite Strahlrichtung 820 reflektierte Licht in eine durch die dritte Beleuchtungsanordnung 30 zu beleuchtende Umgebung der dritten Beleuchtungsanordnung 30 abbildet, beispielsweise auf eine Straße in einer Umgebung eines Kraftfahrzeugs.

15

Die erste Beleuchtungsanordnung 10, die zweite Beleuchtungsanordnung 20 und die dritte Beleuchtungsanordnung 30 können als Scheinwerfer, insbesondere als Front-Scheinwerfer, eines Kraftfahrzeugs dienen. Dieser Einsatzzweck erfordert lediglich eine Abstrahlung von einfarbigem Licht. Dies ermöglicht es vorteilhafterweise, den ersten zweidimensionalen Bildgeber 500 der ersten Beleuchtungsanordnung 10, den zweiten zweidimensionalen Bildgeber 1500 der zweiten Beleuchtungsanordnung 20 und den dritten zweidimensionalen Bildgeber 2500 der dritten Beleuchtungsanordnung 30 als monochrome Bildgeber auszubilden. Dadurch können die Bildgeber 500, 1500, 2500 vorteilhafterweise besonders einfach, robust, kompakt und kostengünstig ausgebildet sein. Ein weiterer Vorteil monochromer Bildgeber 500, 1500, 2500 besteht darin, dass diese nur geringe Lichtverluste bewirken.

25

30

35

Auch die Lichtquellen 100 der ersten Beleuchtungsanordnung 10, der zweiten Beleuchtungsanordnung 20 und der dritten Be-

leuchtungsanordnung 30 müssen bei einer Verwendung der Beleuchtungsanordnungen 10, 20, 30 als Scheinwerfer eines Kraftfahrzeugs vorteilhafterweise nur einfarbiges Licht erzeugen, wodurch auch die Lichtquellen 100 einfach, kompakt und kostengünstig ausgebildet werden können.

Die zweidimensionalen Bildgeber 500, 1500, 2500 der ersten Beleuchtungsanordnung 10, der zweiten Beleuchtungsanordnung 20 und der dritten Beleuchtungsanordnung 30 können jeweils in beide zueinander senkrechte Raumrichtungen gleiche Auflösungen aufweisen. Die einzelnen Bildpunkte (Pixel) der zweidimensionalen Bildgeber 500, 1500, 2500 können dabei beispielsweise quadratisch ausgebildet sein. Es ist aber auch möglich, die zweidimensionalen Bildgeber 500, 1500, 2500 jeweils mit in beide zueinander senkrechte Raumrichtungen unterschiedlichen Auflösungen auszubilden. In diesem Fall können die Bildpunkte der zweidimensionalen Bildgeber 500, 1500, 2500 beispielsweise rechteckig und nicht-quadratisch ausgebildet sein.

Bei einer Verwendung der Beleuchtungsanordnungen 10, 20, 30 als adaptive Scheinwerfer eines Kraftfahrzeugs kann es beispielsweise günstig sein, die zweidimensionalen Bildgeber 500, 1500, 2500 mit einer in vertikale Richtung höheren Auflösung auszubilden als in horizontale Richtung, beispielsweise mit einer mindestens doppelt oder, bevorzugt, einer mindestens dreimal so hohen Auflösung. Die vertikale Richtung bezeichnet dabei jene Richtung des zweidimensionalen Bildgebers 500, 1500, 2500, die in der Abbildung durch die Projektionsoptik 600 der Richtung von dem Kraftfahrzeug fort entspricht.

Die zweidimensionalen Bildgeber 500, 1500, 2500 der ersten Beleuchtungsanordnung 10, der zweiten Beleuchtungsanordnung 20 und der dritten Beleuchtungsanordnung 30 können jeweils über ihre gesamte Fläche konstante Auflösungen aufweisen. In diesem Fall sind die einzelnen Bildpunkte der zweidimensionalen Bildgeber 500, 1500, 2500 alle gleich groß. Es ist jedoch

auch möglich, die zweidimensionalen Bildgeber 500, 1500, 2500 der Beleuchtungsanordnungen 10, 20, 30 mit über ihre Fläche variablen Auflösungen auszubilden. In diesem Fall können die Bildpunkte der zweidimensionalen Bildgeber 500, 1500, 2500 beispielsweise in Mittenbereichen der zweidimensionalen Bildgeber 500, 1500, 2500 anderen Größen als in Außenbereichen der zweidimensionalen Bildgeber 500, 1500, 2500 aufweisen. Insbesondere können die Bildpunkte der zweidimensionalen Bildgeber 500, 1500, 2500 in den Mittenbereichen der zweidimensionalen Bildgeber 500, 1500, 2500 geringere Größen als in den Außenbereichen der zweidimensionalen Bildgeber 500, 1500, 2500 aufweisen, wodurch sich eine in den Mittenbereichen erhöhte Auflösung ergibt. Bei einer Verwendung der Beleuchtungsanordnungen 10, 20, 30 als Scheinwerfer eines Kraftfahrzeugs können dadurch zentrale Bereiche der durch die Beleuchtungsanordnungen 10, 20, 30 erzeugten Beleuchtung feiner variiert werden als Randbereiche der durch die Beleuchtungsanordnungen 10, 20, 30 erzeugten Beleuchtung.

Es ist auch möglich, die als zweidimensionales Feld angeordneten Leuchtdioden 2110 der Leuchtdiodenlichtquelle 2100 der ersten Beleuchtungsanordnung 10, der zweiten Beleuchtungsanordnung 20 und der dritten Beleuchtungsanordnung 30 mit in die zwei Raumrichtungen unterschiedlichen Größen oder mit über die Fläche des zweidimensionalen Felds veränderlichen Größen auszubilden. Beispielsweise können die Leuchtdioden 2110 in vertikale Richtung des zweidimensionalen Felds von Leuchtdioden 2110 der Leuchtdiodenlichtquelle 2100 eine geringere Größe und eine höhere Dichte aufweisen als in horizontale Richtung. Zusätzlich oder alternativ können die Leuchtdioden 2110 im Mittenbereich des zweidimensionalen Felds der Leuchtdiodenlichtquelle 2100 eine geringere Größe und eine höhere Dichte aufweisen als in Außenbereichen des zweidimensionalen Felds der Leuchtdiodenlichtquelle 2100.

Es ist möglich, dass während des Betriebs 2100 der ersten Beleuchtungsanordnung 10, der zweiten Beleuchtungsanordnung 20

und der dritten Beleuchtungsanordnung 30 nie alle Leuchtdioden des zweidimensionalen Felds von Leuchtdioden 2110 der Leuchtdiodenlichtquelle 2100 gleichzeitig in Betrieb sind. Dies kann insbesondere dann der Fall sein, wenn die erste Beleuchtungsanordnung 10, die zweite Beleuchtungsanordnung 20 und die dritte Beleuchtungsanordnung 30 als Scheinwerfer, insbesondere als Front-Scheinwerfer, eines Kraftfahrzeugs dienen. In diesem Fall können, abhängig von einer aktuellen Fahrsituation des Kraftfahrzeugs, unterschiedliche adaptive Beleuchtung einer Umgebung des Kraftfahrzeugs erzeugt werden, für die unterschiedliche Teile des zweidimensionalen Felds von Leuchtdioden 2110 der Leuchtdiodenlichtquelle 2100 genutzt werden, nie jedoch alle Leuchtdioden der Leuchtdiodenlichtquelle 2100 gleichzeitig. Dies ermöglicht es, eine Stromversorgung der Leuchtdiodenlichtquelle 2100 so zu dimensionieren, dass diese nicht in der Lage ist, alle Leuchtdioden der Leuchtdiodenlichtquelle 2100 gleichzeitig zu versorgen. Dadurch kann die Stromversorgung besonders kompakt, kostengünstig und sparsam ausgebildet werden.

Die Erfindung wurde anhand der bevorzugten Ausführungsbeispiele näher illustriert und beschrieben. Dennoch ist die Erfindung nicht auf die offenbarten Beispiele eingeschränkt. Vielmehr können hieraus andere Variationen vom Fachmann abgeleitet werden, ohne den Schutzzumfang der Erfindung zu verlassen.

Bezugszeichenliste

	10	erste Beleuchtungsanordnung
	20	zweite Beleuchtungsanordnung
5	30	dritte Beleuchtungsanordnung
	100	Lichtquelle
	110	erste Strahlrichtung
10	200	Taper
	210	Eingangsseite
	220	Ausgangsseite
	300	Verzögerungsplättchen
15	400	Polarisationsabhängig reflektierende Folie
	500	erster zweidimensionaler Bildgeber
	600	Projektionsoptik
20	700	Polarisationsstrahlteiler
	710	Teilerebene
	720	zweite Strahlrichtung
25	800	Prisma
	810	Grenzfläche
	820	zweite Strahlrichtung
	1100	Laserdiodenlichtquelle
30	1110	Laserdiode
	1120	Optik
	1130	Blende
	1140	Blendenöffnung
	1150	Verspiegelung
35	1160	Konverter
	2100	Leuchtdiodenlichtquelle
	2110	Leuchtdiode

2120 Konverter

1500 zweiter zweidimensionaler Bildgeber

2500 dritter zweidimensionaler Bildgeber

Patentansprüche

1. Beleuchtungsanordnung (10, 20, 30)
mit einer Lichtquelle (100, 1100, 2100),
5 einem Taper (200)
und einem zweidimensionalen Bildgeber (500, 1500, 2500),
wobei der Taper (200) dazu vorgesehen ist, Licht von der
Lichtquelle (100, 1100, 2100) zu dem zweidimensionalen
Bildgeber (500, 1500, 2500) zu leiten.
10
2. Beleuchtungsanordnung (10, 20, 30) gemäß Anspruch 1,
wobei die Lichtquelle (100, 1100) eine Laserdiode (1110)
umfasst.
- 15 3. Beleuchtungsanordnung (10, 20, 30) gemäß Anspruch 1,
wobei die Lichtquelle (100, 2100) eine Leuchtdiode (2110)
umfasst.
4. Beleuchtungsanordnung (10, 20, 30) gemäß einem der vor-
20 hergehenden Ansprüche,
wobei zwischen der Lichtquelle (100, 1100) und dem Taper
(200) eine Blende (1130) angeordnet ist,
wobei eine dem Taper (200) zugewandte Seite der Blende
(1130) eine Verspiegelung (1150) aufweist.
25
5. Beleuchtungsanordnung (10, 20, 30) gemäß einem der vor-
hergehenden Ansprüche,
wobei die Beleuchtungsanordnung (10, 20, 30) ein Konver-
termaterial (1160, 2120) zur Konversion einer Wellenlänge
30 einer elektromagnetischen Strahlung umfasst.
6. Beleuchtungsanordnung (10, 20) gemäß einem der vorherge-
henden Ansprüche,
wobei im optischen Strahlengang der Beleuchtungsanordnung
35 (10, 20) zwischen dem Taper (200) und dem zweidimensiona-
len Bildgeber (500, 1500) eine polarisationsabhängig re-
flektierende Folie (400) angeordnet ist.

7. Beleuchtungsanordnung (10) gemäß Anspruch 6,
wobei im optischen Strahlengang der Beleuchtungsanordnung
(10) zwischen dem Taper (200) und der polarisationsabhän-
gig reflektierenden Folie (400) ein Verzögerungsplättchen
5 (300) angeordnet ist.
8. Beleuchtungsanordnung (10) gemäß Anspruch 7,
wobei das Verzögerungsplättchen (300) ausgebildet ist,
eine Polarisation eines das Verzögerungsplättchen (300)
10 durchlaufenden Lichts um 45° zu drehen.
9. Beleuchtungsanordnung (10, 20) gemäß einem der vorherge-
henden Ansprüche,
wobei der zweidimensionale Bildgeber (500, 1500) als
15 Flüssigkristallanordnung ausgebildet ist.
10. Beleuchtungsanordnung (10, 20) gemäß Anspruch 9,
wobei der zweidimensionale Bildgeber (500, 1500) als mo-
nochrome Flüssigkristallanordnung ausgebildet ist.
20
11. Beleuchtungsanordnung (10) gemäß einem der Ansprüche 9
und 10,
wobei der zweidimensionale Bildgeber (500) als transpa-
rente Flüssigkristallanordnung ausgebildet ist.
25
12. Beleuchtungsanordnung (20) gemäß einem der Ansprüche 9
und 10,
wobei der zweidimensionale Bildgeber (1500) als reflek-
tierende Flüssigkristallanordnung ausgebildet ist.
30
13. Beleuchtungsanordnung (20) gemäß Anspruch 12,
wobei im optischen Strahlengang der Beleuchtungsanordnung
(20) zwischen dem Taper (200) und dem zweidimensionalen
Bildgeber (1500) ein Polarisationsstrahlteiler (700) an-
35 geordnet ist.
14. Beleuchtungsanordnung (30) gemäß einem der Ansprüche 1
bis 8,

wobei der zweidimensionale Bildgeber (2500) als Mikrospiegelanordnung ausgebildet ist.

15. Beleuchtungsanordnung (30) gemäß Anspruch 14,

5 wobei im optischen Strahlengang der Beleuchtungsanordnung (30) zwischen dem Taper (200) und dem zweidimensionalen Bildgeber (2500) ein Prisma (800) angeordnet ist.

16. Beleuchtungsanordnung (10, 20, 30) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche,

10 wobei die Beleuchtungsanordnung (10, 20, 30) eine Projektionsoptik (600) umfasst, die dem zweidimensionalen Bildgeber (500, 1500, 2500) im optischen Strahlengang der Beleuchtungsanordnung (10, 20, 30) nachgeordnet ist.

15

17. Beleuchtungsanordnung (10, 20, 30) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche,

wobei die Beleuchtungsanordnung (10, 20, 30) als Scheinwerfer für ein Kraftfahrzeug ausgebildet ist.

20

18. Beleuchtungsanordnung (10, 20, 30) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche,

wobei der zweidimensionale Bildgeber (500, 1500, 2500) in eine erste Raumrichtung eine höhere Auflösung aufweist als in eine zweite Raumrichtung.

25

19. Beleuchtungsanordnung (10, 20, 30) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche,

wobei der zweidimensionale Bildgeber (500, 1500, 2500)

30

Bildpunkte unterschiedlicher Größe umfasst.

1/3

FIG 1

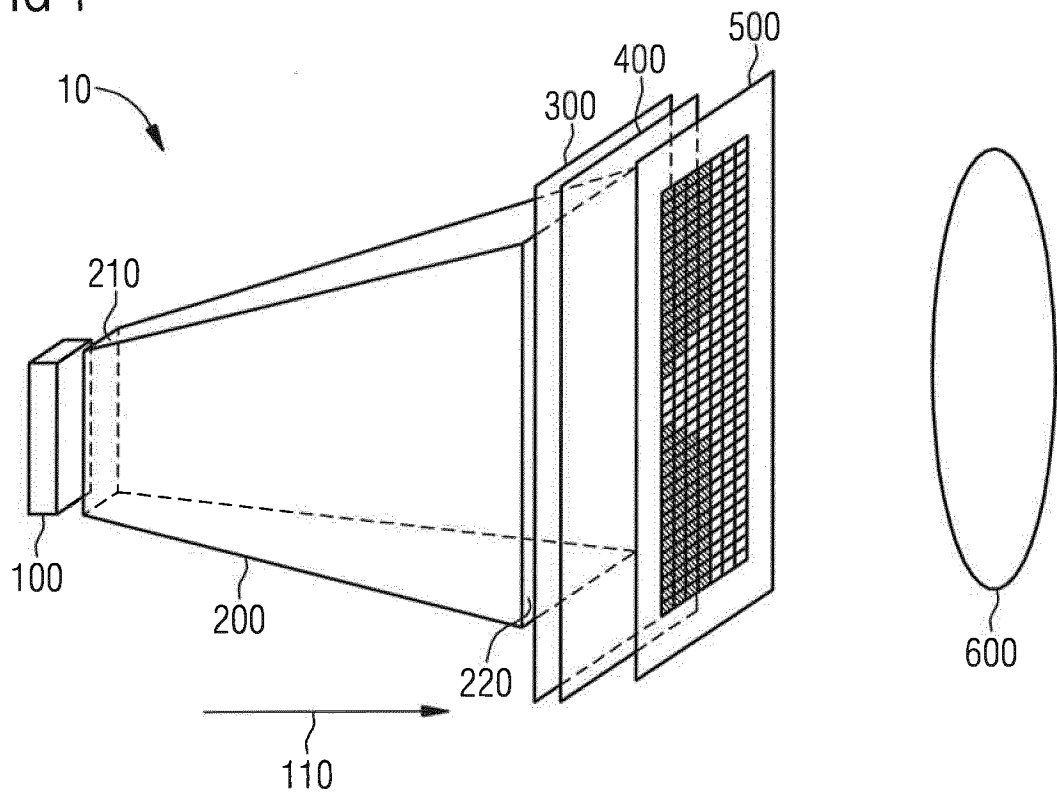
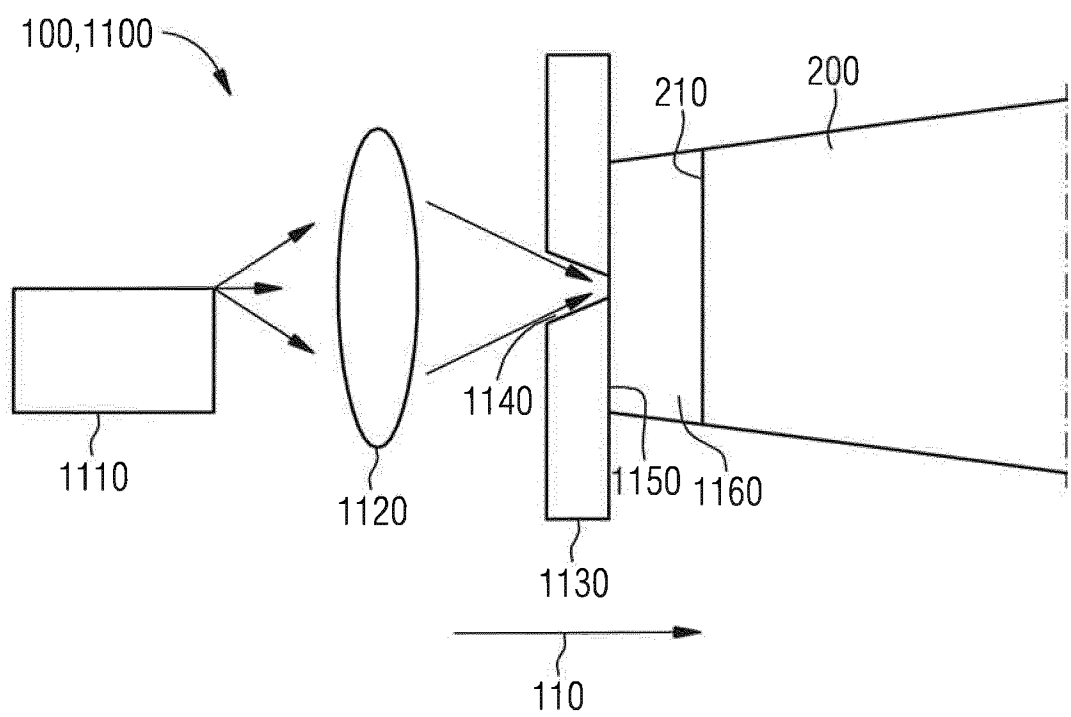


FIG 2



2/3

FIG 3

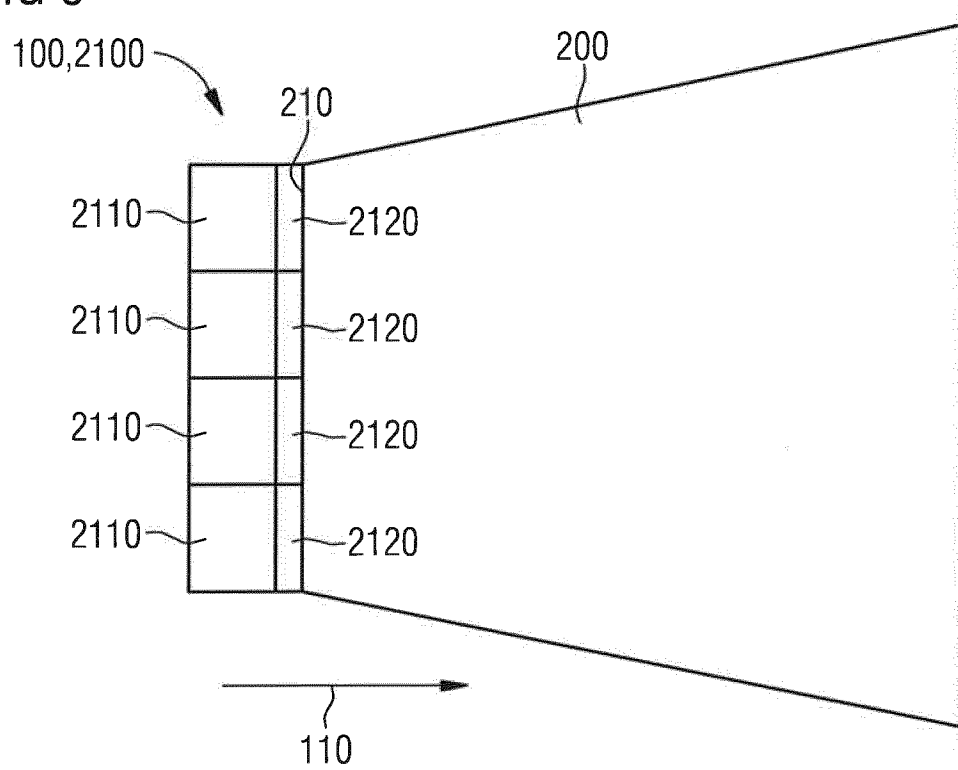


FIG 4

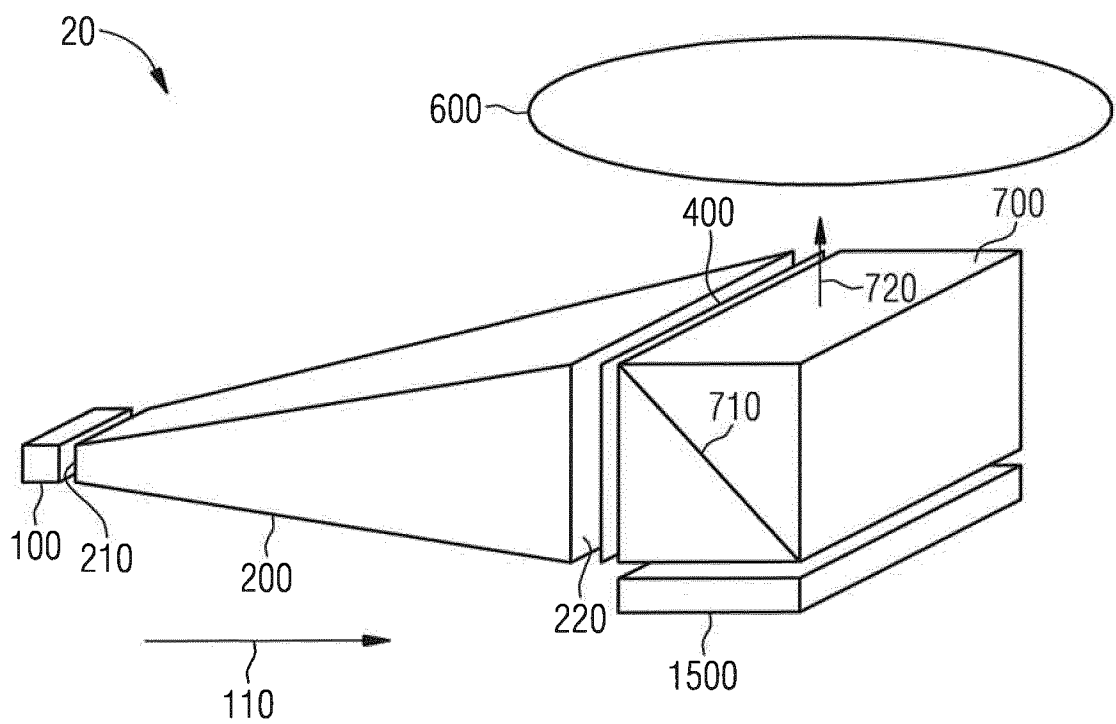
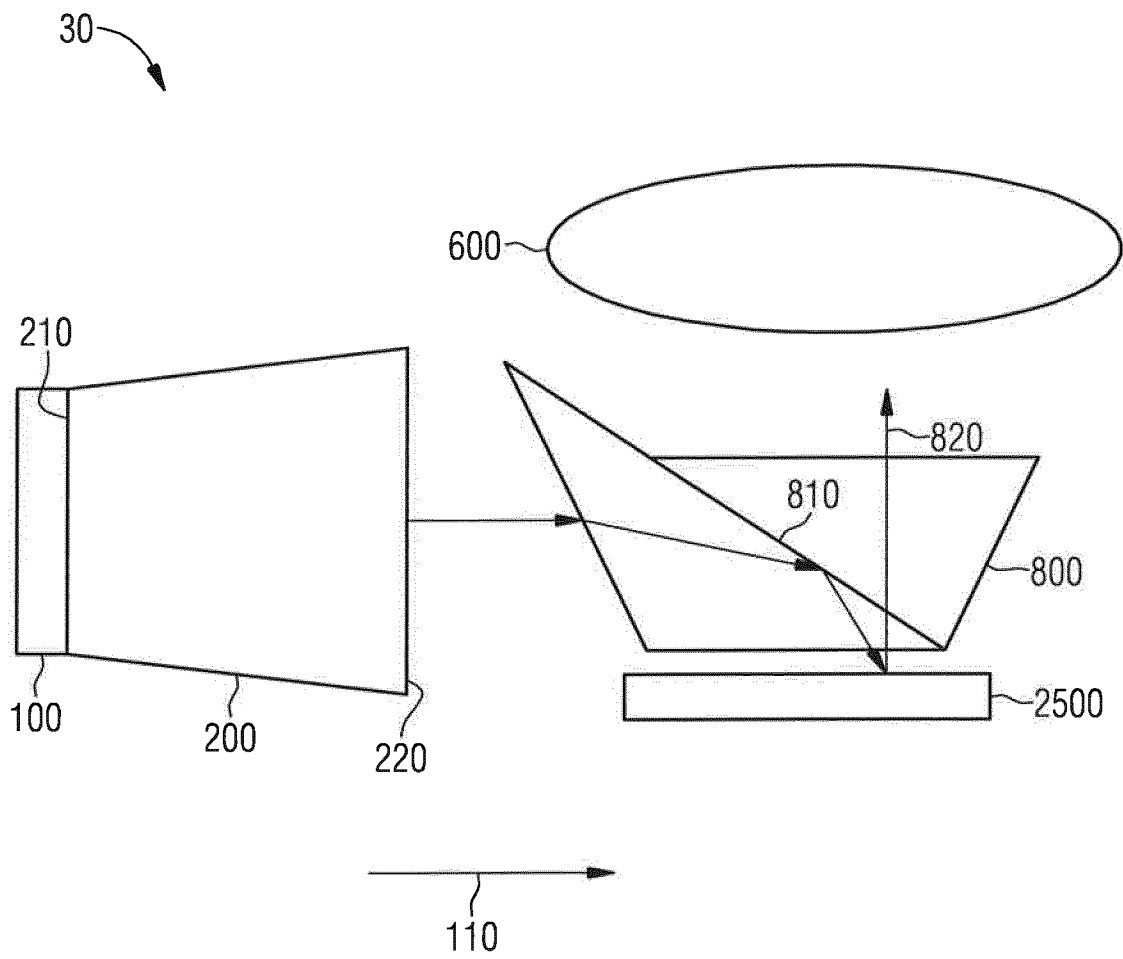


FIG 5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2014/066463

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F21S8/10 G03B21/20
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)

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 2008/117387 A1 (HAMANO YUKIKO [JP] ET AL) 22 May 2008 (2008-05-22)	1-4, 9-14,16, 18,19
Y	paragraph [0043]; figure 1 -----	6-8
X	US 8 382 293 B2 (PHILLIPS III WILLIAM E [US] ET AL) 26 February 2013 (2013-02-26) the whole document -----	1,3,6, 9-16,18, 19
X	US 2011/249242 A1 (SAITOU HIROYUKI [JP] ET AL) 13 October 2011 (2011-10-13) the whole document -----	1,2,5, 9-12,14, 15
Y	US 2012/224146 A1 (KATOU ATSUSHI [JP]) 6 September 2012 (2012-09-06) the whole document -----	6-8
	-/--	



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

14 October 2014

Date of mailing of the international search report

23/10/2014

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

Berthommé, Emmanuel

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2014/066463

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 696 22 820 T2 (TEXAS INSTRUMENTS INC [US]) 10 April 2003 (2003-04-10) page 9, line 10 - page 10, line 16; figure 5 -----	1,3
A	DE 10 2010 048659 A1 (AUTOMOTIVE LIGHTING REUTLINGEN [DE]) 19 April 2012 (2012-04-19) abstract; figures -----	1,17
A	EP 2 063 170 A2 (AUDI NSU AUTO UNION AG [DE]) 27 May 2009 (2009-05-27) the whole document -----	1-19
A	US 2010/208478 A1 (FANG YI-CHIN [TW] ET AL) 19 August 2010 (2010-08-19) abstract; figures -----	1-19

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2014/066463

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2008117387	A1	22-05-2008	JP 5116288 B2 09-01-2013 JP 2008131099 A 05-06-2008 US 2008117387 A1 22-05-2008
US 8382293	B2	26-02-2013	CN 102084177 A 01-06-2011 EP 2286144 A2 23-02-2011 JP 2011524065 A 25-08-2011 KR 20110004887 A 14-01-2011 TW 200951371 A 16-12-2009 US 2011058350 A1 10-03-2011 WO 2009137331 A2 12-11-2009
US 2011249242	A1	13-10-2011	CN 102741743 A 17-10-2012 JP 5473021 B2 16-04-2014 US 2011249242 A1 13-10-2011 WO 2011092842 A1 04-08-2011
US 2012224146	A1	06-09-2012	CN 102576186 A 11-07-2012 JP 5424365 B2 26-02-2014 US 2012224146 A1 06-09-2012 WO 2011045857 A1 21-04-2011
DE 69622820	T2	10-04-2003	DE 69622820 D1 12-09-2002 DE 69622820 T2 10-04-2003 EP 0775927 A2 28-05-1997 JP 4184454 B2 19-11-2008 JP H09251134 A 22-09-1997 KR 100449129 B1 24-01-2005 US 5997150 A 07-12-1999
DE 102010048659	A1	19-04-2012	NONE
EP 2063170	A2	27-05-2009	DE 102007055480 B3 13-08-2009 EP 2063170 A2 27-05-2009
US 2010208478	A1	19-08-2010	NONE

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/066463

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F21S8/10 G03B21/20
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
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 2008/117387 A1 (HAMANO YUKIKO [JP] ET AL) 22. Mai 2008 (2008-05-22)	1-4, 9-14,16, 18,19
Y	Absatz [0043]; Abbildung 1 -----	6-8
X	US 8 382 293 B2 (PHILLIPS III WILLIAM E [US] ET AL) 26. Februar 2013 (2013-02-26) das ganze Dokument -----	1,3,6, 9-16,18, 19
X	US 2011/249242 A1 (SAITOU HIROYUKI [JP] ET AL) 13. Oktober 2011 (2011-10-13) das ganze Dokument -----	1,2,5, 9-12,14, 15
Y	US 2012/224146 A1 (KATOU ATSUSHI [JP]) 6. September 2012 (2012-09-06) das ganze Dokument -----	6-8
	-/-	

☒ 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

14. Oktober 2014

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

23/10/2014

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

Berthommé, Emmanuel

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 696 22 820 T2 (TEXAS INSTRUMENTS INC [US]) 10. April 2003 (2003-04-10) Seite 9, Zeile 10 - Seite 10, Zeile 16; Abbildung 5 -----	1,3
A	DE 10 2010 048659 A1 (AUTOMOTIVE LIGHTING REUTLINGEN [DE]) 19. April 2012 (2012-04-19) Zusammenfassung; Abbildungen -----	1,17
A	EP 2 063 170 A2 (AUDI NSU AUTO UNION AG [DE]) 27. Mai 2009 (2009-05-27) das ganze Dokument -----	1-19
A	US 2010/208478 A1 (FANG YI-CHIN [TW] ET AL) 19. August 2010 (2010-08-19) Zusammenfassung; Abbildungen -----	1-19

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/066463

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie			Datum der Veröffentlichung
US 2008117387	A1	22-05-2008	JP	5116288 B2		09-01-2013
			JP	2008131099 A		05-06-2008
			US	2008117387 A1		22-05-2008

US 8382293	B2	26-02-2013	CN	102084177 A		01-06-2011
			EP	2286144 A2		23-02-2011
			JP	2011524065 A		25-08-2011
			KR	20110004887 A		14-01-2011
			TW	200951371 A		16-12-2009
			US	2011058350 A1		10-03-2011
			WO	2009137331 A2		12-11-2009

US 2011249242	A1	13-10-2011	CN	102741743 A		17-10-2012
			JP	5473021 B2		16-04-2014
			US	2011249242 A1		13-10-2011
			WO	2011092842 A1		04-08-2011

US 2012224146	A1	06-09-2012	CN	102576186 A		11-07-2012
			JP	5424365 B2		26-02-2014
			US	2012224146 A1		06-09-2012
			WO	2011045857 A1		21-04-2011

DE 69622820	T2	10-04-2003	DE	69622820 D1		12-09-2002
			DE	69622820 T2		10-04-2003
			EP	0775927 A2		28-05-1997
			JP	4184454 B2		19-11-2008
			JP	H09251134 A		22-09-1997
			KR	100449129 B1		24-01-2005
			US	5997150 A		07-12-1999

DE 102010048659	A1	19-04-2012	KEINE			

EP 2063170	A2	27-05-2009	DE	102007055480 B3		13-08-2009
			EP	2063170 A2		27-05-2009

US 2010208478	A1	19-08-2010	KEINE			
