



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
12.06.2019 Patentblatt 2019/24

(51) Int Cl.:
F21S 41/43^(2018.01) F21S 41/265^(2018.01)

(21) Anmeldenummer: **17205400.9**

(22) Anmeldetag: **05.12.2017**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA MD TN

- **Moser, Andreas**
4320 Perg (AT)
- **Bauer, Friedrich**
3252 Bergland (AT)
- **Schadenhofer, Peter**
3382 Roggendorf (AT)

(71) Anmelder: **ZKW Group GmbH**
3250 Wieselburg (AT)

(74) Vertreter: **Patentanwaltskanzlei**
Matschnig & Forsthuber OG
Biberstraße 22
Postfach 36
1010 Wien (AT)

(72) Erfinder:
• **Mandl, Bernhard**
3200 Ober-Grafendorf (AT)

(54) **PROJEKTIONSEINRICHTUNG FÜR EINEN KRAFTFAHRZEUGSCHEINWERFER**

(57) Die Erfindung betrifft eine Projektionseinrichtung (1) für einen Kraftfahrzeugscheinwerfer, wobei die Projektionseinrichtung (1) zur Abbildung von Licht zumindest einer der Projektionseinrichtung (1) zugeordneten Lichtquelle (2) in einem Bereich vor einem Kraftfahrzeug in Form zumindest einer Lichtverteilung, wobei eine Gesamtanzahl der Abblendlichtmikrooptiken zumindest zwei Gruppen an Abblendlichtmikrooptiken umfasst, wobei die Projektionseinrichtung (1) umfasst:

- eine Eintrittsoptik (3), welche eine Gesamtanzahl von Mikro-Eintrittsoptiken (3a) aufweist, welche vorzugsweise in einem Array angeordnet sind,
- eine Austrittsoptik (4), welche eine Gesamtanzahl von Mikro-Austrittsoptiken (4a) aufweist, welche vorzugsweise in einem Array angeordnet sind, wobei jeder Mikro-Eintrittsoptik (3a) genau eine Mikro-Austrittsoptik (4a) zugeordnet ist, wobei die Mikro-Eintrittsoptiken derart ausgebildet und/ oder die Mikro-Eintrittsoptiken und die Mikro-Austrittsoptiken derart zueinander angeordnet sind, dass im Wesentlichen das gesamte aus einer Mikro-Eintrittsoptik austretende Licht nur in die zugeordnete Mikro-Austrittsoptik eintritt, und wobei das von den Mikro-Eintrittsoptiken vorgeformte Licht von den Mikro-Austrittsoptiken in einen Bereich vor dem Kraftfahrzeug als zumindest eine Lichtverteilung abgebildet wird, wobei jede Mikro-Eintrittsoptik das durch das durchtretende Licht in zumindest einen Mikro-Eintrittsoptik-Brennpunkt fokussiert, wobei der Mikro-Eintrittsoptik-Brennpunkt zwischen der Mikro-Eintrittsoptik und der zugeordneten Mikro-Austrittsoptik liegt, wobei zwischen der Mikro-Eintrittsoptik und der Mikro-Austrittsoptik zumindest eine Blendenvorrichtung (8a,8a',8a'') angeordnet ist, wobei jeweils zumindest durch die Mikro-Eintrittsoptik, die zugeordnete Mikro-Austrittsoptik sowie die dazwischen liegende zumindest eine Blendenvorrichtung eine Abblendlichtmikrooptik ausgebildet ist, wobei die zumindest eine Blendenvorrichtung dergestalt zur Begrenzung der durch die jeweilige Mikro-Austrittsoptik abgebildeten Lichtverteilung eingerichtet ist, dass die durch die Mikro-Austrittsoptik abgestrahlte Lichtverteilung einen Anteil an der Abblendlichtverteilung ausbildet, wobei die Blendenvorrichtung hierfür zumindest eine den Verlauf einer Hell-Dunkel-Grenze der Abblendlichtverteilung abbildende optisch wirksame Blendenkante (K) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass die Gesamtanzahl der Abblendlichtmikrooptiken zumindest zwei Gruppen an Abblendlichtmikrooptiken umfasst, nämlich
- eine erste Gruppe an Abblendlichtmikrooptiken mit zumindest einer ersten Variante an Blendenvorrichtungen (8a'), und
- eine zweite Gruppe an Abblendlichtmikrooptiken mit zumindest einer zweiten Variante an Blendenvorrichtungen (8a''), wobei die Ausgestaltung der zweiten Variante an Blendenvorrichtungen (8a'') zumindest darin von der Ausgestaltung der ersten Variante an Blendenvorrichtungen (8a') abweicht, indem die zweite Variante an Blendenvorrichtungen (8a'') entlang eines Abschnitts des Verlaufes der Blendenkante (K) abstehende Abschattungselemente (A50L) und/oder von

der Blendenkante (K) beabstandete Abschattungselemente (ASegm 10), die von einem lichtdurchlässigen Bereich der Blendenvorrichtung (8a'') vollständig umschlossen sind, aufweist.

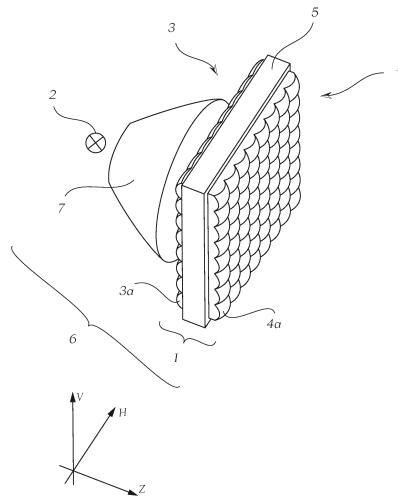


Fig. 2

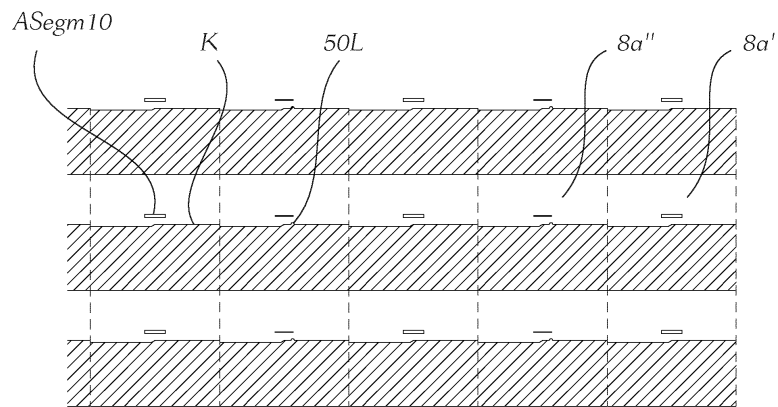


Fig. 6a

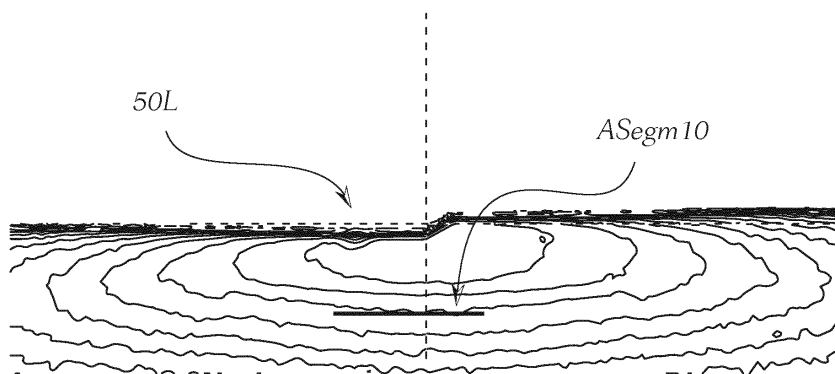


Fig. 6b

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Projektionseinrichtung für einen Kraftfahrzeugscheinwerfer, wobei die Projektionseinrichtung zur Abbildung von Licht zumindest einer der Projektionseinrichtung zugeordneten Lichtquelle in einem Bereich vor einem Kraftfahrzeug in Form zumindest einer Lichtverteilung, nämlich einer Abblendlichtverteilung, eingerichtet ist, wobei die Projektionseinrichtung umfasst:

- eine Eintrittsoptik, welche eine Gesamtanzahl von Mikro-Eintrittsoptiken (3a) aufweist, welche vorzugsweise in einem Array angeordnet sind,
- eine Austrittsoptik, welche eine Gesamtanzahl von Mikro-Austrittsoptiken (4a) aufweist, welche vorzugsweise in einem Array angeordnet sind, wobei

jeder Mikro-Eintrittsoptik genau eine Mikro-Austrittsoptik zugeordnet ist,

wobei die Mikro-Eintrittsoptiken derart ausgebildet und/oder die Mikro-Eintrittsoptiken und die Mikro-Austrittsoptiken derart zueinander angeordnet sind, dass im Wesentlichen das gesamte aus einer Mikro-Eintrittsoptik austretende Licht nur in die zugeordnete Mikro-Austrittsoptik eintritt, und wobei das von den Mikro-Eintrittsoptiken vorgeformte Licht von den Mikro-Austrittsoptiken in einen Bereich vor dem Kraftfahrzeug als zumindest eine Lichtverteilung abgebildet wird,

wobei jede Mikro-Eintrittsoptik das durch sie durchtretende Licht in zumindest einen Mikro-Eintrittsoptik-Brennpunkt fokussiert, wobei der Mikro-Eintrittsoptik-Brennpunkt zwischen der Mikro-Eintrittsoptik und der zugeordneten Mikro-Austrittsoptik liegt, wobei zwischen der Mikro-Eintrittsoptik und der Mikro-Austrittsoptik zumindest eine Blendenvorrichtung angeordnet ist, wobei jeweils zumindest durch die Mikro-Eintrittsoptik, die zugeordnete Mikro-Austrittsoptik sowie die dazwischen liegende zumindest eine Blendenvorrichtung eine Abblendlichtmikrooptik ausgebildet ist, wobei die zumindest eine Blendenvorrichtung dergestalt zur Begrenzung der durch die jeweilige Mikro-Austrittsoptik abgebildeten Lichtverteilung eingerichtet ist, dass die durch die Mikro-Austrittsoptik abgestrahlte Lichtverteilung einen Anteil an der Abblendlichtverteilung ausbildet, wobei die Blendenvorrichtung hierfür zumindest eine den Verlauf einer Hell-Dunkel-Grenze der Abblendlichtverteilung abbildende optisch wirksame Blendenkante aufweist.

[0002] Die Erfindung betrifft des Weiteren ein Mikroprojektions-Lichtmodul für einen Kraftfahrzeugscheinwerfer, umfassend zumindest eine erfindungsgemäße Projektionseinrichtung sowie zumindest eine Lichtquelle zur Einspeisung von Licht in die Projektionseinrichtung.

[0003] Ferner betrifft die Erfindung einen Fahrzeugscheinwerfer, insbesondere Kraftfahrzeugscheinwerfer, umfassend zumindest ein erfindungsgemäßes Mikropro-

jektions-Lichtmodul.

[0004] Aus dem Stand der Technik ist z.B. das Dokument AT 514967 B1 bekannt geworden, das eine Projektionseinrichtung der eingangs genannten Art zeigt. Darin ist eine Projektionseinrichtung gezeigt, die eine Anzahl an Mikro-Eintrittsoptiken und Mikro-Austrittsoptiken aufweist, wobei zwischen den Mikro-Eintritts- und Austrittsoptiken Blendenvorrichtungen angeordnet sind. Um gesetzlich vorgegebene Maximalwerte der Lichtintensität innerhalb einer Lichtverteilung nicht zu überschreiten, ist es erforderlich, die lokale Intensität entsprechend niedrig auszulegen. Bei Makroprojektionsmodulen wurden hierfür z.B. in der Projektionslinse Abschattungselemente vorgesehen, sodass Beleuchtungsstärke an diesen Punkten niedriger ist. Die bisherigen Maßnahmen zur Abdunkelung einzelner Bereiche der Lichtverteilung umfassen eine Manipulation der Projektionslinse oder der Beleuchtungsvorrichtung mittels eines Abschattungselements. Nachteilig daran ist, dass dieses Abschattungselement den abzuschattenden Bereich stark abdunkelt und ein durchwegs gleichmäßiger Helligkeitsübergang zu nicht abgedunkelten Bereichen mit einem solchen Abschattungselement nicht realisiert werden konnte. Der im Lichtbild abgeschattete Bereich war bisher mit freiem Auge als lokales Minimum der Intensität der Lichtverteilung klar erkennbar und wirkte sich damit nachteilig auf den Gesamteindruck der Lichtverteilung aus.

[0005] Es ist eine Aufgabe der Erfindung, die obig erwähnten Nachteile des Standes der Technik zu überwinden. Diese Aufgabe wird mit einer Projektionseinrichtung der eingangs genannten Art gelöst, bei der erfindungsgemäß die Gesamtanzahl der Abblendlichtmikrooptiken zumindest zwei Gruppen an Abblendlichtmikrooptiken umfasst, nämlich

- eine erste Gruppe an Abblendlichtmikrooptiken mit zumindest einer ersten Variante an Blendenvorrichtungen, und
- eine zweite Gruppe an Abblendlichtmikrooptiken mit zumindest einer zweiten Variante an Blendenvorrichtungen, wobei die Ausgestaltung der zweiten Variante an Blendenvorrichtungen zumindest darin von der Ausgestaltung der ersten Variante an Blendenvorrichtungen abweicht, indem die zweite Variante an Blendenvorrichtungen

* entlang eines Abschnitts des Verlaufes der Blendenkante abstehende Abschattungselemente (50L) und/oder

* von der Blendenkante beabstandete Abschattungselemente (Segm 10), die von einem lichtdurchlässigen Bereich der Blendenvorrichtung vollständig umschlossen sind, aufweist.

[0006] Durch Vorsehen von zumindest zwei Varianten

von Blendenvorrichtungen ist es möglich, durch entsprechende Wahl der Anzahl und/oder Ausgestaltung der Blendenvorrichtungen bzw. etwaig darin vorgesehener Abschattungselemente die Abblendlichtverteilung vorteilhaft zu beeinflussen, indem gesetzliche Vorgaben hinsichtlich abgedunkelter Bereiche in der Lichtverteilung einerseits genau erfüllt werden können und gleichzeitig ein gleichmäßiger Übergang in der Lichtverteilung geschaffen werden kann.

[0007] Unter einer optisch wirksamen Blendenkante wird eine Blendenkante verstanden, die in die Abbildung der Lichtverteilung zur Begrenzung derselben eingreift.

[0008] Die Formulierung "im Wesentlichen das gesamte austretende Licht" bedeutet dabei, dass danach getrachtet wird, zumindest den Großteil des gesamten Lichtstrom, der aus einer Mikro-Eintrittsoptik austritt, einzig in die zugeordnete Mikro-Austrittsoptik einzustrahlen. Insbesondere ist danach zu trachten, keinen Lichtstrom in die benachbarten Mikro-Austrittsoptiken in einer Art und Weise einzustrahlen, dass sich dadurch keine nachteiligen optischen Effekte, wie Streulicht, das zu Blendung führen kann etc., ergeben.

[0009] Außerdem ist unter Formulierung "wobei die Mikro-Eintrittsoptiken derart ausgebildet und/oder die Mikro-Eintrittsoptiken und die Mikro-Austrittsoptiken derart zueinander angeordnet sind" auch zu verstehen, dass zusätzliche Maßnahmen, wie etwa Blenden (siehe weiter unten) vorgesehen sein können, die entweder ausschließlich oder vorzugsweise zusätzlich zu ihrer eigentlichen Funktion noch die Funktion haben, dass der gesamte Lichtstrom genau auf die zugeordnete Mikro-Austrittsoptik gerichtet ist.

[0010] Durch die Verwendung einer Anzahl bzw. Vielzahl von einer zugeordneten Mikro-Optiken anstelle einer einzigen Optik wie in herkömmlichen Projektionssystemen sind sowohl die Brennweiten als auch die Abmessungen der Mikro-Optiken an sich deutlich geringer als bei einer "herkömmlichen" Optik. Ebenso kann die Mittendicke gegenüber einer herkömmlichen Optik reduziert werden. Dadurch kann die Bautiefe der Projektionseinrichtung gegenüber einer herkömmlichen Optik deutlich verringert werden.

[0011] Durch Erhöhung der Anzahl an Mikro-Optik-Systemen lässt sich einerseits der Lichtstrom erhöhen oder skalieren, wobei eine Grenze nach oben hinsichtlich der Anzahl der Mikro-Optik-Systeme in erster Linie durch die jeweils verfügbaren Herstellungsverfahren begrenzt ist. Für die Erzeugung einer Abblendlichtfunktion können z.B. 200 bis 400 Mikro-Optik-Systeme ausreichen bzw. günstig sein, wobei dies weder einen einschränkenden Wert nach oben oder unten sondern lediglich eine beispielhafte Anzahl beschreiben soll. Zur Erhöhung des Lichtstroms ist es günstig, die Anzahl gleichartiger Mikro-Optiken zu erhöhen. Umgekehrt kann man die Vielzahl an Mikro-Optiken dazu benutzen, um Mikro-Optiken unterschiedlichen optischen Verhaltens in ein Projektionssystem einzubringen, um unterschiedliche Lichtverteilungen zu erzeugen oder zu überlagern. Die Vielzahl von

Mikro-Optiken erlaubt somit auch Gestaltungsmöglichkeiten, die bei einer herkömmlichen Optik nicht vorhanden sind.

[0012] Ein solches Lichtmodul ist außerdem skalierbar, d.h., es können mehrere baugleiche oder ähnlich aufgebaute Lichtmodule zu einem größeren Gesamtsystem, z.B. zu einem Fahrzeugscheinwerfer zusammengesetzt werden.

[0013] Bei einem herkömmlichen Projektionssystem mit einer Projektionslinse weist die Linse typische Durchmesser zwischen 60 mm und 90 mm auf. Bei einem erfindungsgemäßen Modul weisen die einzelnen Mikro-Optik-Systeme typische Abmessungen von ca. 2 mm x 2 mm (in V und H) und eine Tiefe (in Z, siehe z.B. Figur 2) von ca. 6mm - 10 mm auf, sodass sich in Z-Richtung eine deutlich geringere Tiefe eines erfindungsgemäßen Moduls im Vergleich zu herkömmlichen Modulen ergibt.

[0014] Das erfindungsgemäße Lichtmodul bzw. die Projektionseinrichtung können eine geringe Bautiefe aufweisen und sind grundsätzlich frei formbar, d.h. es ist z.B. möglich ein erstes Lichtmodul zur Erzeugung einer ersten Teillichtverteilung getrennt von einem zweiten Lichtmodul für eine zweite Teillichtverteilung auszugestalten und diese relativ frei, d.h. vertikal und/oder horizontal und/oder in der Tiefe zueinander versetzt anzuordnen, sodass sich auch Designvorgaben einfacher realisieren lassen.

[0015] Ein weiterer Vorteil eines erfindungsgemäßen Lichtmoduls bzw. einer Projektionseinrichtung ist jener, dass das exakte Positionieren der Lichtquelle(n) in Bezug auf die Projektionseinrichtung entfällt. Eine exakte Positionierung ist insofern weniger kritisch, als die Entfernung der Beleuchtungseinheit zum Mikrolinsenarray nicht exakt sein muss. Nachdem nun aber die Mikro-Eintritts- und Mikro-Austrittsoptiken bereits optimal aufeinander abgestimmt sind, da diese quasi ein System bilden, fällt eine nicht exakte Positionierung der realen Lichtquelle(n) weniger ins Gewicht. Die realen Lichtquellen sind beispielsweise annähernd punktförmige Lichtquellen wie z.B. Leuchtdioden, deren Licht von Kollimatoren wie Compound Parabolic Concentrators (CPC) oder TIR-Linsen (Total Inner Reflection) parallelgerichtet wird.

[0016] Die Projektionseinrichtung bzw. das Lichtmodul kann ebenso zusätzliche Mikro-Optik-Systeme enthalten, mit Hilfe derer andere Typen von Lichtverteilungen als eine Abblendlichtverteilung erzeugt. Dabei wird unter "einem bestimmten Typ" der Lichtverteilung eine gemäß einschlägigen Normen erzeugte Lichtverteilung verstanden, beispielsweise eine Lichtverteilung nach Normen der UN/ECE Regelungen in den Staaten der Europäischen Union, insbesondere Regelungen 123 und 48, oder einschlägigen Normen in den anderen Ländern oder Regionen.

[0017] Der Begriff "Fahrbahn" wird im Folgenden lediglich zur vereinfachten Darstellung verwendet, denn selbstverständlich hängt es von den örtlichen Gegebenheiten ab, ob sich das Lichtbild tatsächlich auf der Fahr-

bahn befindet oder auch darüber hinaus erstreckt. Z.B. um die abgestrahlten Lichtverteilungen zu testen, erzeugt man eine Projektion des Lichtbildes auf eine vertikale Fläche entsprechend der einschlägigen Normen, beispielsweise entsprechend der Regelungen Nummer 123 und 48 der Wirtschaftskommission für Europa der Vereinten Nationen (UN/ECE) "Einheitliche Bedingungen für die Genehmigung von adaptiven Frontbeleuchtungssystemen (AFS) für Kraftfahrzeuge" und "Einheitliche Bedingungen für die Genehmigung der Fahrzeuge hinsichtlich des Anbaus der Beleuchtungs- und Lichtsignaleinrichtungen", den für die Vereinigten Staaten von Amerika gültigen Federal Motor Vehicle Safety Standard FMVSS No. 108 "Lamps, reflective devices, and associated equipment", der im Code of Federal Regulations CFR unter dem Title 49: Transportation im Chapter V, Part 571-Federal Motor Vehicle Standards im Subpart B als §571.108 angegeben ist, sowie dem National Standard of the People's Republic of China GB/T 30036/2013 "Adaptive Front-Lighting System for Motor Vehicles", die sich auf die KFZ-Beleuchtungstechnik beziehen.

[0018] Generell ist es auch möglich, dass die erste Gruppe Abschattungselemente aufweist. Der unabhängige Anspruch der vorliegenden Erfindung besagt nicht, dass die erste Gruppe frei von Abschattungselementen sein muss, sondern, dass die zweite Gruppe zumindest eine zweite Variante an Blendenvorrichtung aufweist, die sich von der ersten Variante unterscheidet, beispielsweise indem eine andere Art von Abschattungselementen vorgesehen ist. Natürlich kann die erste Gruppe allerdings ebenso frei von Abschattungselementen sein.

[0019] Insbesondere kann es günstig sein, wenn bei einer solchen Beleuchtungsvorrichtung zwei oder mehr Gruppen zur Erzeugung unterschiedlicher Lichtverteilung vorgesehen sind, wobei jede Gruppen eine unterschiedliche Lichtverteilung bildet, die beispielsweise aus einer der folgenden Lichtverteilungen gewählt ist:

- *) Abbiegelicht-Lichtverteilung;
- *) Stadtlicht-Lichtverteilung;
- *) Landstraßenlicht-Lichtverteilung;
- *) Autobahnlicht-Lichtverteilung;
- *) Lichtverteilung für Zusatzlicht für Autobahnlicht;
- *) Kurvenlicht-Lichtverteilung;
- *) Abblendlicht-Vorfeld-Lichtverteilung;
- *) Lichtverteilung für asymmetrisches Abblendlicht im Fernfeld;
- *) Lichtverteilung für asymmetrisches Abblendlicht im Fernfeld im Kurvenlichtmodus;

*) Fernlicht-Lichtverteilung;

*) Blendfreies Fernlicht-Lichtverteilung.

5 **[0020]** Beispiele solcher Lichtverteilungen sind unter anderem dem Dokument AT 514967 B1 entnehmbar.

[0021] Vorzugsweise kann vorgesehen sein, dass jede Abblendlichtmikrooptik, die eine Blendenvorrichtung der zweiten Variante aufweist, genau ein entlang eines Abschnitts des Verlaufes der Blendenkante abstehendes Abschattungselement aufweist. Das Abschattungselement erstreckt sich dabei vorzugsweise in vertikaler Richtung, um den Punkt "50L" der Lichtverteilung abzuschatten. Es können natürlich auch weitere Abschattungselemente vorgesehen sein, die nicht von der Blendenkante abstehen. Eine entsprechend Abdunkelung des 50L-Punktes kann beispielsweise durch Wahl einer geeigneten Anzahl und Dimensionierung von Abblendlichtmikrooptiken mit Abschattungselementen gemäß der zweiten Variante geschaffen werden.

[0022] Vorteilhafterweise kann vorgesehen sein, dass jede Abblendlichtmikrooptik, die eine Blendenvorrichtung der zweiten Variante aufweist, genau ein von der Blendenkante beabstandetes Abschattungselement, das von einem lichtdurchlässigen Bereich der Blendenvorrichtung vollständig umschlossen ist, aufweist. Diese Abschattungselemente können dergestalt angeordnet sein, dass sie eine Abschattung innerhalb des Segments 10 einer Abblendlichtverteilung bewirken. Eine entsprechend homogene und gleichmäßige Abdunkelung innerhalb des Segments 10 kann beispielsweise durch Wahl einer geeigneten Anzahl und Dimensionierung von Abblendmikrooptiken mit diesen Abschattungselementen geschaffen werden.

[0023] Günstigerweise kann vorgesehen sein, dass die zumindest eine Blendenvorrichtung mit einem lichtdurchlässigen Träger verbunden ist, der an seiner Oberfläche zur Formung einer vorgebbaren Lichtverteilung mit einem zumindest teilweise lichtundurchlässigen Material beschichtet ist. Die zumindest teilweise lichtundurchlässige Schicht kann z.B. mittels eines lithografischen Verfahrens aufgebracht werden. Auch könnte unter Umständen auf der anderen Seite des Trägers eine weitere Blendenvorrichtung, z.B. zur Vermeidung von Streulicht, vorgesehen sein.

[0024] Zur besonders effizienten und exakten Vorgabe des Überganges zwischen einem abgedunkelten Bereich und einem nichtabgedunkelten Bereich kann vorgesehen sein, dass zumindest einzelne Abschattungselemente der Blendenvorrichtung der zweiten Variante teilweise lichtdurchlässig sind. Auch kann die Lichtdurchlässigkeit einzelner Abschattungselemente variieren.

[0025] Alternativ oder ergänzend dazu kann ebenso vorgesehen sein, dass zumindest einzelne Abschattungselemente der Blendenvorrichtung der zweiten Variante vollständig lichtundurchlässig sind. Die Ausgestaltung der Gesamtabstimmung kann durch geeignete Auswahl der Anzahl sowie der Ausgestaltung der Abschattungselemente erreicht werden.

tungselemente variiert werden.

[0026] Zudem kann vorgesehen sein, dass einzelne Abschattungselemente der Blendenvorrichtung der zweiten Variante zur Begrenzung der Leuchtstärke der Lichtverteilung in einem 50L-Messpunkt vorgesehen sind. Der 50L-Messpunkt liegt beispielsweise in einem Winkel 3,43° nach links (L) und 0,86° nach unten (D). In der Vorschrift FMVSS liegt ein Messpunkt ohne spezielle Bezeichnung bei 0,86D 3,5L.

[0027] Vorzugsweise kann vorgesehen sein, dass die einzelnen Abschattungselemente dergestalt angeordnet sind, dass sie einen Bereich der durch die jeweilige Abblendlichtmikrooptik abgestrahlten Lichtverteilung abschatten, wobei der Bereich einen horizontalen Winkel von maximal 5° und einen vertikalen Winkel von maximal 5° umfasst. Der abgeschattete Bereich könnte einen horizontalen und vertikalen Winkel von (1° oder 2°) bis 5° umfassen und könnte beispielsweise kreisförmig ausgebildet sein.

[0028] Zudem kann vorgesehen sein, dass die Größe zumindest eines Abschattungselements einer Blendenvorrichtung der zweiten Variante von der Größe zumindest eines Abschattungselements einer weiteren Blendenvorrichtung der zweiten Variante abweicht. Unter dem Ausdruck "Größe" wird dabei der Fläche verstanden, über die sich das jeweilige Abschattungselement erstreckt. Dabei kann entweder die Form skaliert werden. Alternativ dazu ist es auch möglich, dass die Formen der Abschattungselemente voneinander abweichen, d.h. unterschiedliche geometrische Figuren darstellen.

[0029] Zudem kann vorgesehen sein, dass einzelne Abschattungselemente der Blendenvorrichtung der zweiten Variante zur Begrenzung der Leuchtstärke der Lichtverteilung im Segment 10 der Abblendlichtverteilung vorgesehen sind. Unter dem Ausdruck "Segment 10" wird eine Linie auf Höhe -4° (-4D) zwischen 4,5°L und 2R° verstanden.

[0030] Vorzugsweise kann vorgesehen sein, dass einzelne Abschattungselemente dergestalt angeordnet sind, dass sie einen Bereich der durch die jeweilige Abblendlichtmikrooptik abgestrahlten Lichtverteilung abschatten, wobei der Bereich einen horizontalen Winkel von maximal 10° und einen vertikalen Winkel von maximal 3° umfasst. Die Breite kann daher beispielsweise maximal 10° und die Höhe beispielsweise zwischen 1° und 3° betragen. Dieses Abschattungselement kann damit als schwebender Balken ausgebildet sein, wobei die Dimensionen der einzelnen Abschattungselemente zur Erzeugung eines homogenen Überganges variieren können. In diesem Zusammenhang ist die Herstellung dieser Abschattungselemente mittels lithografischen Prozessen besonders vorteilhaft.

[0031] Insbesondere kann vorgesehen sein, dass der Träger der zumindest einen Blendenvorrichtung aus Glas besteht. Zudem kann vorgesehen sein, dass die Eintrittsoptik als auch die Austrittsoptik mit zumindest einem zwischen der Eintrittsoptik und der Austrittsoptik angeordneten Träger der Blendenvorrichtung fest verbun-

den sind. Dadurch können unerwünschte Einflüsse - z.B. aufgrund von Wärmedehnung, minimiert werden, und eine dauerhafte und exakte Positionierung der Eintrittsoptik in Bezug auf die Austrittsoptik bzw. umgekehrt sichergestellt werden. Hierzu kann vorteilhafterweise vorgesehen sein, dass die feste Verbindung der Eintrittsoptik und der Austrittsoptik mit dem zumindest einen Träger jeweils als transparente Klebeverbindung ausgebildet ist.

[0032] Des Weiteren kann vorgesehen sein, dass die Gesamtanzahl der Abblendlichtmikrooptiken eine dritte Gruppe an Abblendlichtmikrooptiken mit Blendenvorrichtungen einer dritten Variante umfasst, indem bei der Blendenvorrichtung der dritten Variante

[0033] * innerhalb eines bis zur Blendenkante ausgebildeten lichtabschattenden Bereiches der Blendenvorrichtung zumindest ein zumindest teilweise lichtdurchlässiges Fenster zur Ausbildung einer oberhalb der Helldunkel-Grenze liegenden Lichtverteilung ausgebildet ist. Dieser oberhalb der Helldunkel-Grenze liegende Bereich wird somit beleuchtet, sodass beispielsweise Verkehrsschilder besser erkennbar sind. Diese Lichtfunktion wird häufig als "Sign-light" bezeichnet, wobei die Intensität der Beleuchtung in diesem Bereich durch die Ausgestaltung des lichtdurchlässigen Fensters sowie durch die Anzahl der Abblendlichtmikrooptiken der dritten Variante festgelegt werden kann. Übrigens ist ebenso eine Kombination der Abblendlichtmikrooptiken der dritten Variante mit jener der ersten oder zweiten Variante möglich.

[0034] Generell können sämtliche Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung auch im Zusammenhang mit der Erzeugung Vorfelddichtverteilungen vorgesehen sein.

[0035] Die Erfindung betrifft des Weiteren ein Mikroprojektions-Lichtmodul für einen Kraftfahrzeugscheinwerfer, umfassend zumindest eine erfindungsgemäße Projektionseinrichtung sowie zumindest eine Lichtquelle zur Einspeisung von Licht in die Projektionseinrichtung. Vorzugsweise ist jeder Abblendlichtmikrooptik eine LED-Lichtquelle zugeordnet.

[0036] Des Weiteren betrifft die Erfindung einen Fahrzeugscheinwerfer, insbesondere Kraftfahrzeugscheinwerfer, umfassend zumindest ein erfindungsgemäßes Mikroprojektions-Lichtmodul.

[0037] Zudem betrifft die Erfindung ein Fahrzeug, insbesondere Kraftfahrzeug, mit zumindest einem erfindungsgemäßen Fahrzeugscheinwerfer.

[0038] Die Erfindung ist im Folgenden anhand beispielhafter und nicht einschränkender Ausführungsformen näher erläutert, die in den Figuren veranschaulicht sind. Darin zeigt

Figur 1 eine beispielhafte Abbildung einer Abblendlichtverteilung gemäß dem Stand der Technik,

Figur 2 eine schematische Darstellung einer beispielhaften Projektionseinrichtung,

Figuren 3a bis d eine schematische Darstellung ei-

nes Verfahrens zur Aufbringen der Blendenvorrichtung auf einen mit der Mikro-Eintrittsoptik und Mikro-Austrittsoptik verbindbaren transparenten Träger,

Figur 4a eine beispielhafte Ausgestaltung nebeneinander liegender Blendenvorrichtungen gemäß dem Stand der Technik,

Figur 4b eine mittels der Vorrichtung gemäß Figur 4a erzeugte Lichtverteilung,

Figur 5a eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Ausgestaltung nebeneinander liegender Blendenvorrichtung gemäß einer ersten und einer zweiten Variante,

Figur 5b eine mittels einer Projektionsvorrichtung umfassend die Blendenvorrichtungen gemäß Figur 5a erzeugte Lichtverteilung,

Figur 6a eine weitere schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Ausgestaltung nebeneinander liegender Blendenvorrichtung gemäß einer ersten und einer zweiten Variante, und

Figur 6b eine mittels einer Projektionsvorrichtung umfassend die Blendenvorrichtungen gemäß Figur 6a erzeugte Lichtverteilung.

[0039] In den folgenden Figuren bezeichnen - sofern nicht anders angegeben - gleiche Bezugszeichen gleiche Merkmale.

[0040] Figur 1 zeigt eine beispielhafte Abbildung eines Ausschnitts einer Abblendlichtverteilung gemäß dem Stand der Technik. Die Helligkeit innerhalb der Lichtverteilung ist durch Isolinien verdeutlicht, die Bereiche gleicher Beleuchtungsstärke verdeutlichen. In der vorliegenden Darstellung nimmt die Beleuchtungsstärke knapp unterhalb der Hell-Dunkel-Grenze ein Maximum an und nimmt nach außen hin ab. Der Verlauf der Helldunkel-Grenze ist dabei klar erkennbar. Im linken Bereich in der Nähe der Helldunkel-Grenze ist eine Ausbeulung nach unten erkennbar, innerhalb derer die Isolinien besonders knapp nebeneinander liegen. Innerhalb dieses Bereichs liegt der Messpunkt 50L, der entsprechend abgedunkelt ist, wobei die Abdunkelung im Lichtbild inhomogen und damit deutlich erkennbar ausgebildet ist, wie anhand des starken Gradienten der Beleuchtungsstärke im Bereich des Messpunkts 50L erkennbar ist.

[0041] Figur 2 zeigt eine schematische Darstellung einer beispielhaften Projektionseinrichtung 1 in einem Mikroprojektions-Lichtmodul 6, wobei die Projektionseinrichtung 1 - wie nachfolgend diskutiert - mit einer erfindungsgemäßen Ausführung an Blendenvorrichtungen ausgestattet werden kann. Eine solcherart ausgestattete erfindungsgemäße Projektionseinrichtung 1 ist für den Einsatz in einem Kraftfahrzeugscheinwerfer geeignet, wobei die Projektionseinrichtung 1 zur Abbildung von

Licht zumindest einer der Projektionseinrichtung 1 zugeordneten Lichtquelle 2 (vorzugsweise ist allerdings jeder Mikro-Eintrittsoptik 3a eine einzeln ansteuerbare Lichtquelle, besonders bevorzugt eine LED zugeordnet), in einem Bereich vor einem Kraftfahrzeug in Form zumindest einer Lichtverteilung, nämlich einer Abblendlichtverteilung und/oder einer Vorfeldlichtverteilung, eingerichtet ist. Das durch die Lichtquelle 2 abgestrahlte Licht kann beispielsweise über einen Kollimator 7 auf eine Eintrittsoptik 3 gelenkt werden. Die Projektionseinrichtung 1 umfasst die Eintrittsoptik 3, welche eine Gesamtanzahl von Mikro-Eintrittsoptiken 3a aufweist, welche vorzugsweise in einem Array angeordnet sind, eine Austrittsoptik 4, welche eine Gesamtanzahl von Mikro-Austrittsoptiken 4a aufweist, welche vorzugsweise in einem Array angeordnet sind, wobei jeder Mikro-Eintrittsoptik 3a genau eine Mikro-Austrittsoptik 4a zugeordnet ist.

[0042] Die Mikro-Eintrittsoptiken 3a sind derart ausgebildet und/oder die Mikro-Eintrittsoptiken 3a und die Mikro-Austrittsoptiken 4a derart zueinander angeordnet sind, dass im Wesentlichen das gesamte aus einer Mikro-Eintrittsoptik 3a austretende Licht nur in die zugeordnete Mikro-Austrittsoptik 4a eintritt, und wobei das von den Mikro-Eintrittsoptiken 3a vorgeformte Licht von den Mikro-Austrittsoptiken 4a in einen Bereich vor dem Kraftfahrzeug als zumindest eine Lichtverteilung abgebildet wird. Jede Mikro-Eintrittsoptik 3a ist dergestalt ausgebildet, dass die Mikro-Eintrittsoptik 3a das durch sie durchtretende Licht in zumindest einen Mikro-Eintrittsoptik-Brennpunkt fokussiert, wobei der Mikro-Eintrittsoptik-Brennpunkt zwischen der Mikro-Eintrittsoptik 3a und der zugeordneten Mikro-Austrittsoptik 4a liegt, wobei zwischen der Mikro-Eintrittsoptik 3a und der Mikro-Austrittsoptik 4a zumindest eine Blendenvorrichtung 8a (siehe Figur 3) angeordnet ist, wobei jeweils zumindest durch die Mikro-Eintrittsoptik 3a, die zugeordnete Mikro-Austrittsoptik 4a sowie die dazwischen liegende zumindest eine Blendenvorrichtung 8a eine Abblendlichtmikrooptik ausgebildet ist.

[0043] Die zumindest eine Blendenvorrichtung 8a ist dergestalt zur Begrenzung der durch die jeweilige Mikro-Austrittsoptik 4a abgebildeten Lichtverteilung eingerichtet, dass die durch die Mikro-Austrittsoptik 4a abgestrahlte Lichtverteilung einen Anteil an der Abblendlichtverteilung ausbildet, wobei die Blendenvorrichtung 8a hierfür zumindest eine den Verlauf einer Hell-Dunkel-Grenze der Abblendlichtverteilung abbildende optisch wirksame Blendenkante K (siehe Figuren 4a, 5a und 6a) aufweist.

[0044] Die Gesamtanzahl der Abblendlichtmikrooptiken umfasst zumindest zwei Gruppen an Abblendlichtmikrooptiken, nämlich

- eine erste Gruppe an Abblendlichtmikrooptiken mit zumindest einer ersten Variante an Blendenvorrichtungen 8a' (siehe 4a), sowie
- eine zweite Gruppe an Abblendlichtmikrooptiken mit zumindest einer zweiten Variante an Blendenvor-

richtungen 8a" (siehe Fig. 6a), wobei die Ausgestaltung der zweiten Variante an Blendenvorrichtungen 8a" zumindest darin von der Ausgestaltung der ersten Variante an Blendenvorrichtungen 8a' abweicht, indem die zweite Variante an Blendenvorrichtungen 8a"

* entlang eines Abschnitts des Verlaufes der Blendenkante abstehende Abschattungselemente A50L (siehe Fig. 5a, übrigens kann auch die Abschattung des Segments A50L zumindest teilweise durch schwebende Abschattungselemente vorgesehen sein) und/oder

* von der Blendenkante K beabstandete Abschattungselemente ASegm10 (siehe Fig. 6a), die von einem lichtdurchlässigen Bereich der Blendenvorrichtung 8a" vollständig umschlossen sind, aufweist.

[0045] Die Figuren 3 (a) bis (d) zeigen eine schematische Darstellung einzelner Schritte eines Verfahrens zur Herstellung einer erfindungsgemäßen Projektionseinrichtung 1 für einen Kraftfahrzeugscheinwerfer, wobei die Projektionseinrichtung 1 zur Abbildung von Licht zumindest einer der Projektionseinrichtung 1 zugeordneten Lichtquelle 2 in einem Bereich vor einem Kraftfahrzeug in Form zumindest einer Lichtverteilung eingerichtet ist. Figur 3 (a) zeigt einen Träger 5 mit einer ersten Flachseite 5a, auf den in Figur 3 (b) eine erste Blendenvorrichtung 8a, beispielsweise durch Siebdruck oder metallische Bedampfung, aufgebracht wird, wobei der Träger 5 zumindest teilweise aus Glas besteht. Figur 3 (c) zeigt den nächst Schritt b) des Verfahrens, nämlich das Befestigen einer Eintrittsoptik 3, welche eine Anzahl von Mikro-Eintrittsoptiken 3a aufweist, welche vorzugsweise in einem Array angeordnet sind, auf der ersten Flachseite 5a des Trägers 5, wobei die Eintrittsoptik 3 die erste Blendenvorrichtung 8a zumindest teilweise überdeckt und dergestalt angeordnet ist, dass Licht über die Eintrittsoptik 3 durch die erste Blendenvorrichtung 8a zumindest teilweise in den Träger 5 eintreten kann, und die Befestigung der Eintrittsoptik 3 an der ersten Flachseite 5a des Trägers 5 mittels eines lichtdurchlässigen Klebstoffes erfolgt. Figur 3 (d) zeigt einen Zustand, in dem Eintrittsoptik 3 bereits fest mit dem Träger 5 verbunden ist. Nachfolgend kann gemäß Schritt c) das Aufbringen einer zweiten Blendenvorrichtung - beispielsweise zur Vermeidung von Streulicht - auf einer der ersten Flachseite 5a gegenüberliegenden zweiten Flachseite 5b des Trägers 5, erfolgen. Anschließend kann die Austrittsoptik 4 auf der gegenüberliegenden Flachseite des Trägers 5 erfolgen.

[0046] Figur 4a zeigt eine beispielhafte Ausgestaltung nebeneinander liegender Blendenvorrichtungen 8a' gemäß dem Stand der Technik und Figur 4b eine dadurch erzeugte Lichtverteilung. Darin ist erkennbar, dass der Punkt 50L nicht abgedunkelt ist.

[0047] Figur 5a zeigt eine schematische Darstellung

einer erfindungsgemäßen Ausgestaltung nebeneinander liegender Blendenvorrichtungen 8a' und 8a", wobei die Blendenvorrichtungen 8a" Abschattungselemente A50L aufweisen, die zur Abdunkelung des Bereichs um den Messpunkt 50L angeordnet sind, wobei die Abschattungselemente A50L einzelner Blendenvorrichtungen 8a" zur Erzeugung eines möglichst homogenen Helligkeitsüberganges unterschiedlich ausgestaltet sein können. Figur 5b zeigt eine Lichtverteilung, die mittels einer Projektionseinrichtung 1 umfassend Blendenvorrichtungen gemäß Fig. 5a erzeugt wurde. Ein Vergleich mit der Lichtverteilung gemäß Fig. 1 macht besonders deutlich, dass die Lichtverteilung gemäß Fig. 5a zwar ebenso eine Abdunkelung im Messpunkt 50L erzielt, allerdings der Übergang zur Umgebung deutlich homogener ausfällt.

[0048] Figur 6a eine weitere schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Ausgestaltung nebeneinander liegender Blendenvorrichtung 8a' und 8a". Darin sind nun einzelne lichtabschattende Elemente ASegm10 vorgesehen, die von der Blendenkante K beabstandete sind und die von einem lichtdurchlässigen Bereich der Blendenvorrichtung 8a" vollständig umschlossen sind. Diese Abschattungselemente ASegm10 können in der zweiten Variante der Blendenvorrichtungen 8a" alleine oder in Kombination mit den Abschattungselementen A50L vorgesehen sein. In der Ausführungsform 6a sind übrigens ebenso (in den Figuren nicht dargestellte) Blenden vorgesehen, die keine Abschattungselemente aufweisen. D.h. es gibt auch Blenden ohne Abschattung für Segment 10 und 50L. Generell gilt, dass die Anzahl und Größe als auch die geometrische Form der Abschattungselemente in Abhängigkeit von der gewünschten Ausgestaltung der zu erzeugenden Lichtverteilung gewählt werden kann.

[0049] Figur 6b zeigt eine mittels einer Projektionsvorrichtung umfassend die Blendenvorrichtungen gemäß Figur 6a erzeugte Lichtverteilung. Darin ist über die Abschattung des Messpunktes 50L hinaus eine zusätzliche Abdunkelung im Bereich des Segments 10 der Lichtverteilung erzielt wurde, wobei auch hierbei ein gleichmäßiger Helligkeitsübergang geschaffen wurde.

[0050] Grundsätzlich lassen sich die Reduktionsmöglichkeiten beliebig auf dem Array anordnen. Es wäre auch möglich, die Gesetzespunkte variabel zu gestalten. Bei der AFS-Funktion Schlechtwetterlicht (Class W) beispielsweise ist die gesetzliche Obergrenze (z.B. für das Segment 10) niedriger als bei der Class C. Für den 50L kann genau das Gegenteil gelten. Beim Schlechtwetterlicht kann dieser deutlich höher sein als bei der Class C. Platziert man jetzt bewusst hinter einem Kollimator nur Segment 10 Linien, kann der betroffene Kollimator bei Schlechtwetter hinzugeschaltet, dafür ein Kollimator ohne Segment 10 Linien bei den zugehörigen Systemen weggeschaltet werden. Dadurch bleibt der Gesamtlichtstrom erhalten, aber die Segment 10 Linie wird in der Gesamtlichtverteilung reduziert. Genau in gegenteiliger Weise kann man mit dem 50L Messpunkt verfahren.

[0051] In Anbetracht dieser Lehre ist der Fachmann in der Lage, ohne erfinderisches Zutun zu anderen, nicht

gezeigten Ausführungsformen der Erfindung zu gelangen. Die Erfindung ist daher nicht auf die gezeigten Ausführungsformen beschränkt. Auch können einzelne Aspekte der Erfindung bzw. der Ausführungsformen aufgegriffen und miteinander kombiniert werden. Wesentlich sind die der Erfindung zugrunde liegenden Gedanken, die durch einen Fachmann in Kenntnis dieser Beschreibung in mannigfaltiger Weise ausgeführt werden können und trotzdem als solche aufrechterhalten bleiben.

Patentansprüche

1. Projektionseinrichtung (1) für einen Kraftfahrzeugscheinwerfer, wobei die Projektionseinrichtung (1) zur Abbildung von Licht zumindest einer der Projektionseinrichtung (1) zugeordneten Lichtquelle (2) in einem Bereich vor einem Kraftfahrzeug in Form zumindest einer Lichtverteilung, nämlich einer Abblendlichtverteilung, eingerichtet ist, wobei die Projektionseinrichtung (1) umfasst:

- eine Eintrittsoptik (3), welche eine Gesamtanzahl von Mikro-Eintrittsoptiken (3a) aufweist, welche vorzugsweise in einem Array angeordnet sind,
- eine Austrittsoptik (4), welche eine Gesamtanzahl von Mikro-Austrittsoptiken (4a) aufweist, welche vorzugsweise in einem Array angeordnet sind, wobei

jeder Mikro-Eintrittsoptik (3a) genau eine Mikro-Austrittsoptik (4a) zugeordnet ist, wobei die Mikro-Eintrittsoptiken (3a) derart ausgebildet und/oder die Mikro-Eintrittsoptiken (3a) und die Mikro-Austrittsoptiken (4a) derart zueinander angeordnet sind, dass im Wesentlichen das gesamte aus einer Mikro-Eintrittsoptik (3a) austretende Licht nur in die zugeordnete Mikro-Austrittsoptik (4a) eintritt, und wobei das von den Mikro-Eintrittsoptiken (3a) vorgeformte Licht von den Mikro-Austrittsoptiken (4a) in einen Bereich vor dem Kraftfahrzeug als zumindest eine Lichtverteilung abgebildet wird, wobei jede Mikro-Eintrittsoptik (3a) das durch sie durchtretende Licht in zumindest einen Mikro-Eintrittsoptik-Brennpunkt fokussiert, wobei der Mikro-Eintrittsoptik-Brennpunkt zwischen der Mikro-Eintrittsoptik (3a) und der zugeordneten Mikro-Austrittsoptik (4a) liegt, wobei zwischen der Mikro-Eintrittsoptik (3a) und der Mikro-Austrittsoptik (4a) zumindest eine Blenden Vorrichtung (8a', 8a'') angeordnet ist, wobei jeweils zumindest durch die Mikro-Eintrittsoptik (3a), die zugeordnete Mikro-Austrittsoptik (4a) sowie die dazwischen liegende zumindest eine Blenden Vorrichtung (8a', 8a'') eine Abblendlichtmikrooptik ausgebildet ist,

wobei die zumindest eine Blenden Vorrichtung (8a', 8a'') dergestalt zur Begrenzung der durch die jeweilige Mikro-Austrittsoptik (4a) abgebildeten Lichtverteilung eingerichtet ist, dass die durch die Mikro-Austrittsoptik (4a) abgestrahlte Lichtverteilung einen Anteil an der Abblendlichtverteilung ausbildet, wobei die Blenden Vorrichtung (8a', 8a'') hierfür zumindest eine den Verlauf einer Hell-Dunkel-Grenze der Abblendlichtverteilung abbildende optisch wirksame Blendenkante (K) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gesamtanzahl der Abblendlichtmikrooptiken zumindest zwei Gruppen an Abblendlichtmikrooptiken umfasst, nämlich

- eine erste Gruppe an Abblendlichtmikrooptiken mit zumindest einer ersten Variante an Blenden Vorrichtungen (8a'), und
- eine zweite Gruppe an Abblendlichtmikrooptiken mit zumindest einer zweiten Variante an Blenden Vorrichtungen (8a''), wobei die Ausgestaltung der zweiten Variante an Blenden Vorrichtungen (8a'') zumindest darin von der Ausgestaltung der ersten Variante an Blenden Vorrichtungen (8a') abweicht, indem die zweite Variante an Blenden Vorrichtungen (8a'')

* entlang eines Abschnitts des Verlaufes der Blendenkante (K) abstehende Abschattungselemente (A50L) und/oder

* von der Blendenkante (K) beabstandete Abschattungselemente (ASegm 10), die von einem lichtdurchlässigen Bereich der Blenden Vorrichtung (8a'') vollständig umschlossen sind, aufweist.

2. Projektionseinrichtung (1) nach Anspruch 1, wobei jede Abblendlichtmikrooptik, die eine Blenden Vorrichtung (8a'') der zweiten Variante aufweist, genau ein entlang eines Abschnitts des Verlaufes der Blendenkante (K) abstehendes Abschattungselement (A50L) aufweist.
3. Projektionseinrichtung (1) nach Anspruch 1 oder 2, wobei jede Abblendlichtmikrooptik, die eine Blenden Vorrichtung (8a'') der zweiten Variante aufweist, genau ein von der Blendenkante (K) beabstandetes Abschattungselement (ASegm10), das von einem lichtdurchlässigen Bereich der Blenden Vorrichtung (8a'') vollständig umschlossen ist, aufweist.
4. Projektionseinrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die zumindest eine Blenden Vorrichtung (8a', 8a'') mit einem lichtdurchlässigen Träger (5) verbunden ist, der an seiner Oberfläche zur Formung einer vorgebbaren Lichtverteilung mit einem zumindest teilweise lichtundurchlässigen Material beschichtet ist.

5. Projektionseinrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei zumindest einzelne Abschattungselemente (A50L, ASegm10) der Blendenvorrichtung (8a'') der zweiten Variante teilweise lichtdurchlässig sind. 5
6. Projektionseinrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei zumindest einzelne Abschattungselemente (A50L, ASegm10) der Blendenvorrichtung (8a'') der zweiten Variante vollständig lichtundurchlässig sind. 10
7. Projektionseinrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei einzelne Abschattungselemente (A50L) der Blendenvorrichtung (8a'') der zweiten Variante zur Begrenzung der Leuchtstärke der Lichtverteilung in einem 50L-Messpunkt vorge- 15
sehen sind.
8. Projektionseinrichtung (1) nach Anspruch 7, wobei die einzelne Abschattungselemente (A50L) dergestalt angeordnet sind, dass sie einen Bereich der durch die jeweilige Abblendlichtmikrooptik abgestrahlten Lichtverteilung abschatten, wobei der Bereich einen horizontalen Winkel von maximal 5° und einen vertikalen Winkel von maximal 5° umfasst. 20
25
9. Projektionseinrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Größe zumindest eines Abschattungselements (A50L, ASegm10) einer Blendenvorrichtung (8a'') der zweiten Variante von der Größe zumindest eines Abschattungselements (A50L, ASegm10) einer weiteren Blendenvorrichtung (8a'') der zweiten Variante abweicht. 30
35
10. Projektionseinrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei einzelne Abschattungselemente (A50L, ASegm10) der Blendenvorrichtung (8a'') der zweiten Variante zur Begrenzung der Leuchtstärke der Lichtverteilung im Segment 10 der Abblendlichtverteilung vorgesehen sind. 40
11. Projektionseinrichtung (1) nach Anspruch 10, wobei die einzelne Abschattungselemente (A50L, ASegm10) dergestalt angeordnet sind, dass sie einen Bereich der durch die jeweilige Abblendlichtmikrooptik abgestrahlten Lichtverteilung abschatten, wobei der Bereich einen horizontalen Winkel von maximal 10° und einen vertikalen Winkel von maximal 3° umfasst. 45
50
12. Projektionseinrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Träger (5) der zumindest einen Blendenvorrichtung (8a', 8a'') aus Glas besteht, wobei vorzugsweise die Eintrittsoptik (3) als auch die Austrittsoptik (4) mit zumindest einem zwischen der Eintrittsoptik (3) und der Austrittsoptik (4) angeordneten Träger (5) der Blendenvorrichtung (8a', 8a'') fest verbunden sind, wobei vorzugsweise die feste Verbindung der Eintrittsoptik (3) und der Austrittsoptik (4) mit dem zumindest einen Träger (5) jeweils als transparente Klebeverbindung ausgebildet ist. 55
13. Projektionseinrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Gesamtanzahl der Abblendlichtmikrooptiken eine dritte Gruppe an Abblendlichtmikrooptiken mit Blendenvorrichtungen einer dritten Variante umfasst, indem bei der Blendenvorrichtung der dritten Variante
* innerhalb eines bis zur Blendenkante (K) ausgebildeten lichtabschattenden Bereiches der Blendenvorrichtung zumindest ein zumindest teilweise lichtdurchlässiges Fenster zur Ausbildung einer oberhalb der Helldunkel-Grenze liegenden Lichtverteilung ausgebildet ist.
14. Mikroprojektions-Lichtmodul (6) für einen Kraftfahrzeugscheinwerfer, umfassend zumindest eine Projektionseinrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche sowie zumindest eine Lichtquelle (2) zur Einspeisung von Licht in die Projektionseinrichtung (1).
15. Fahrzeugscheinwerfer, insbesondere Kraftfahrzeugscheinwerfer, umfassend zumindest eine Projektionseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13 und/oder zumindest ein Mikroprojektions-Lichtmodul (6) nach Anspruch 14.

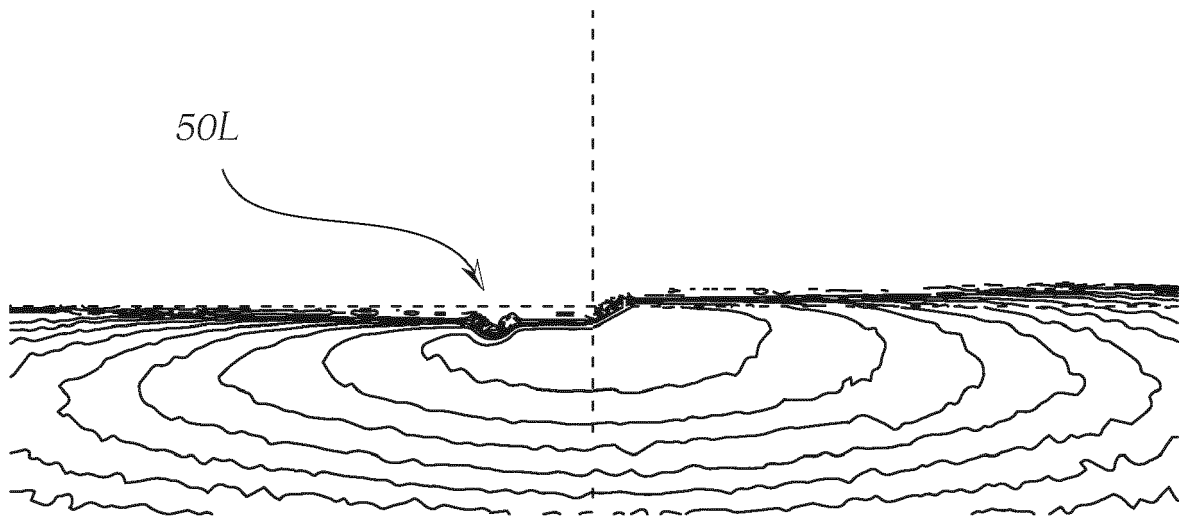


Fig. 1

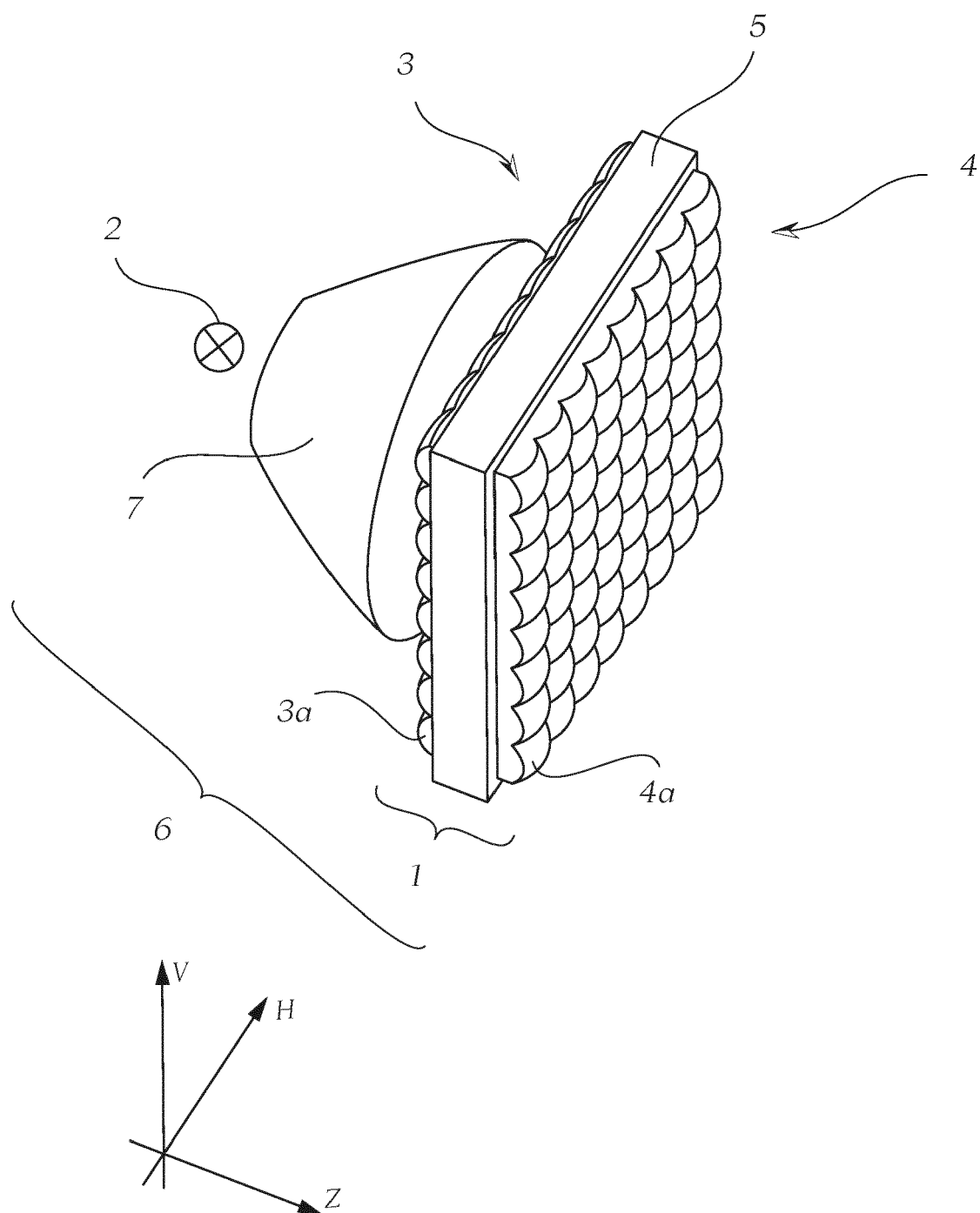


Fig. 2

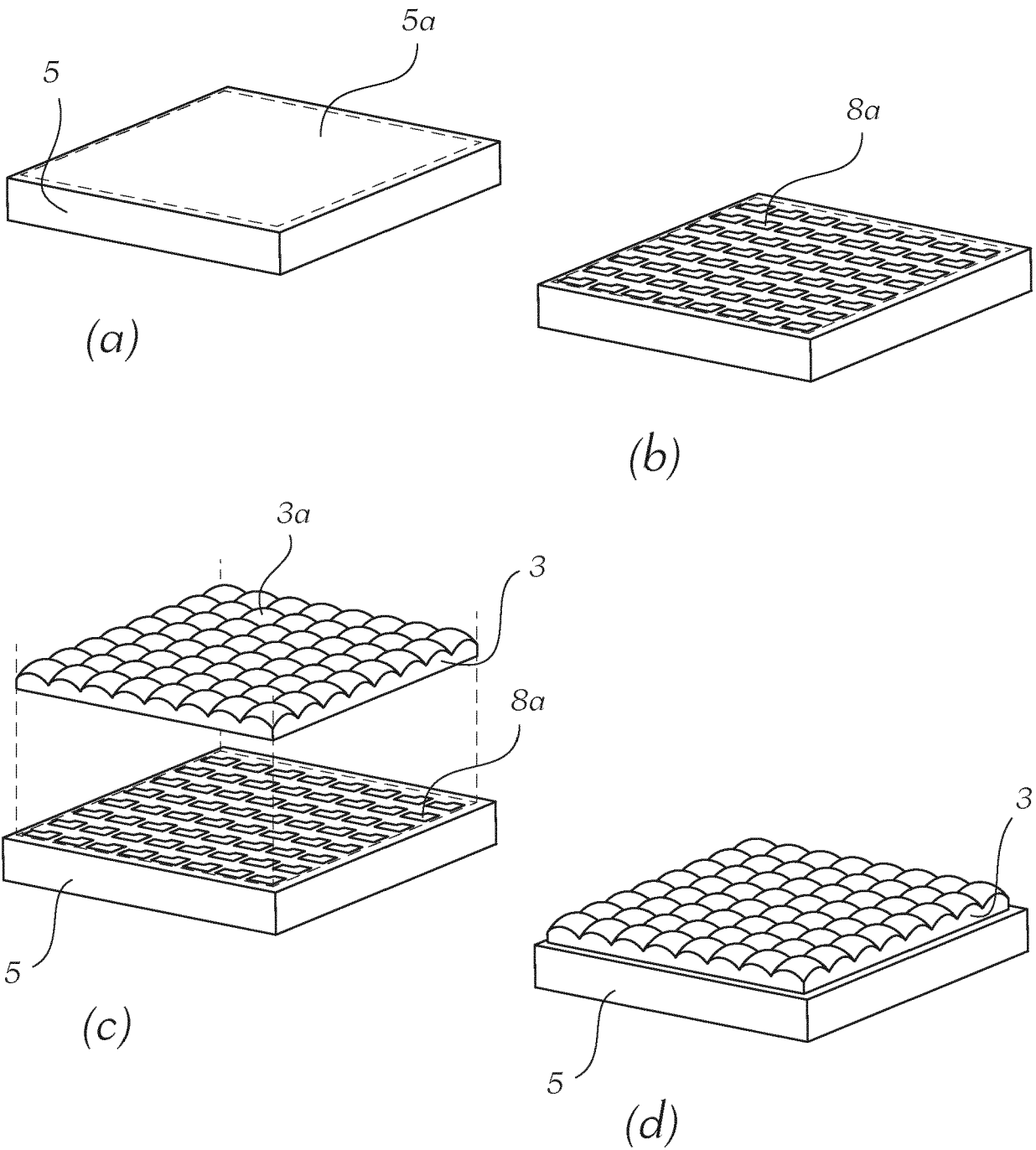


Fig. 3

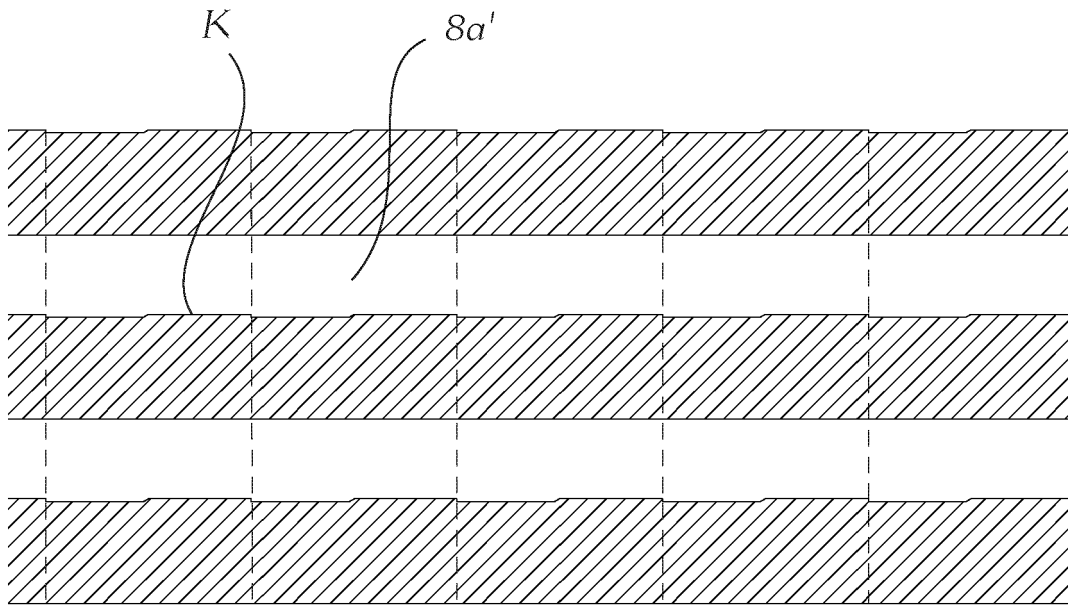


Fig. 4a

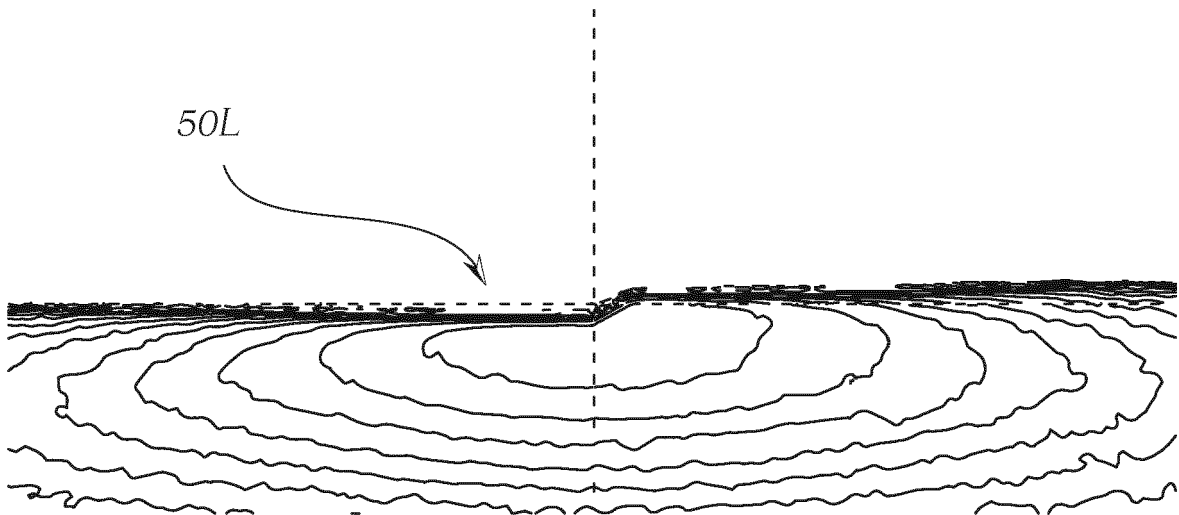


Fig. 4b

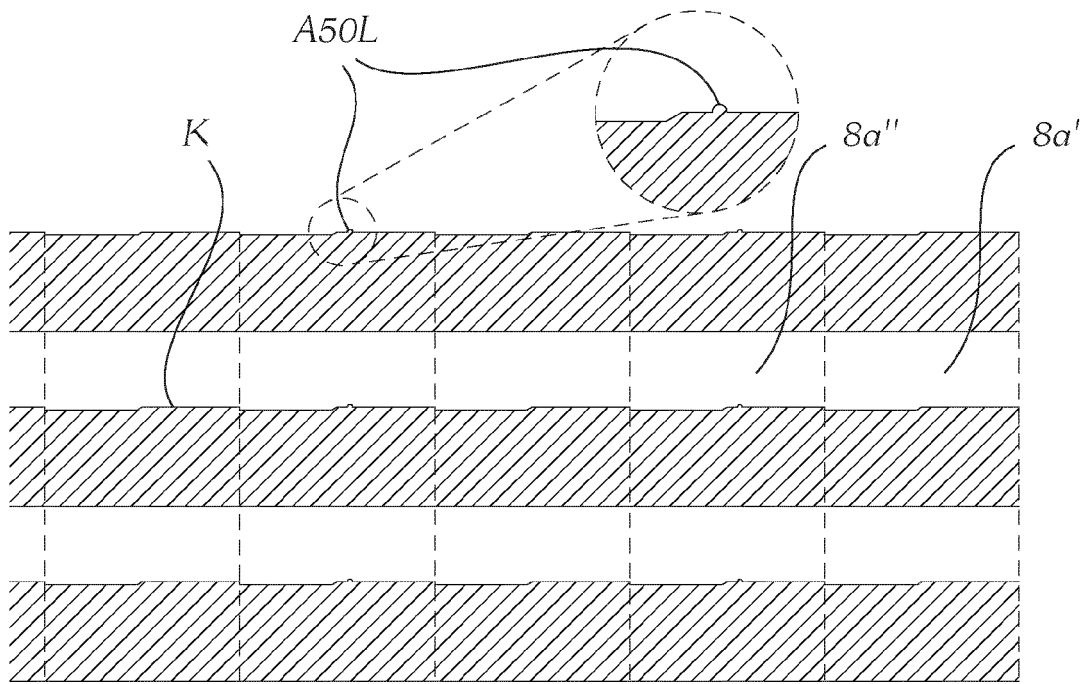


Fig. 5a

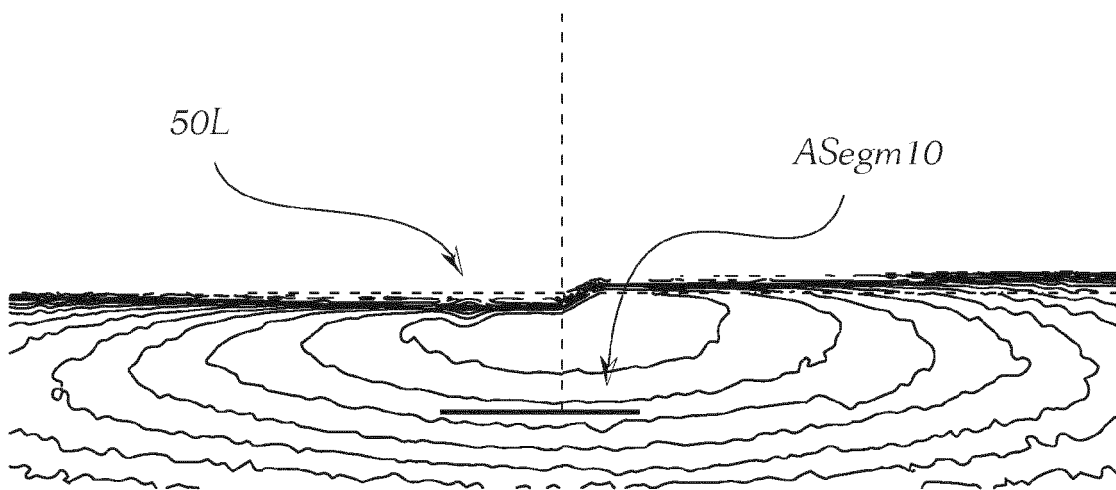


Fig. 5b

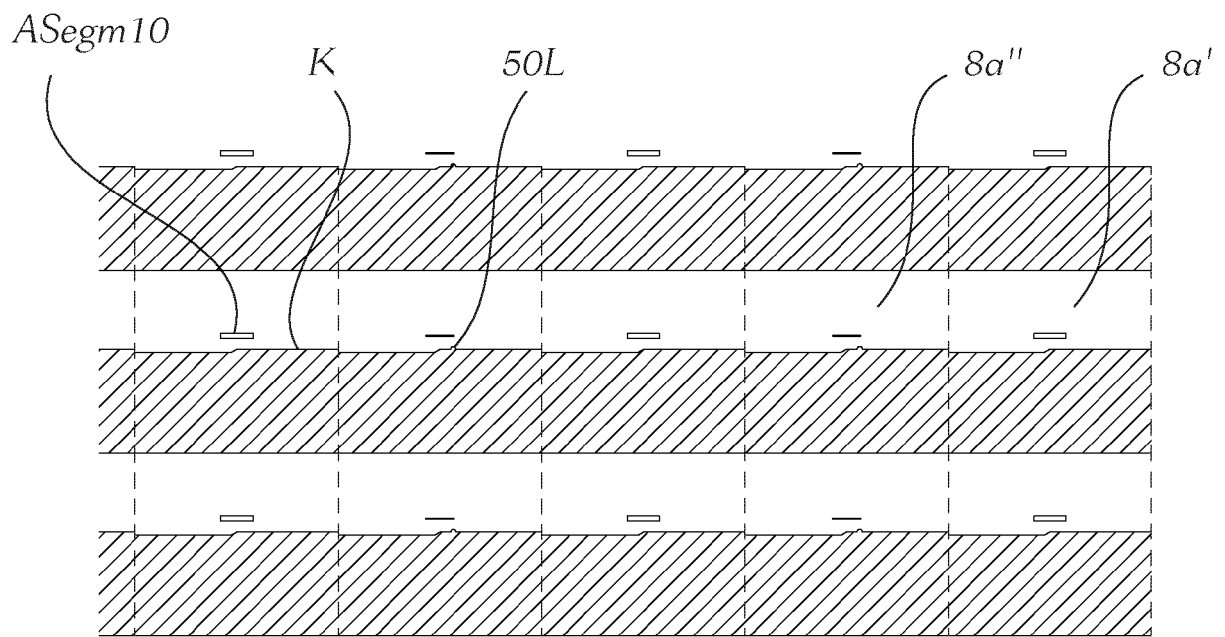


Fig. 6a

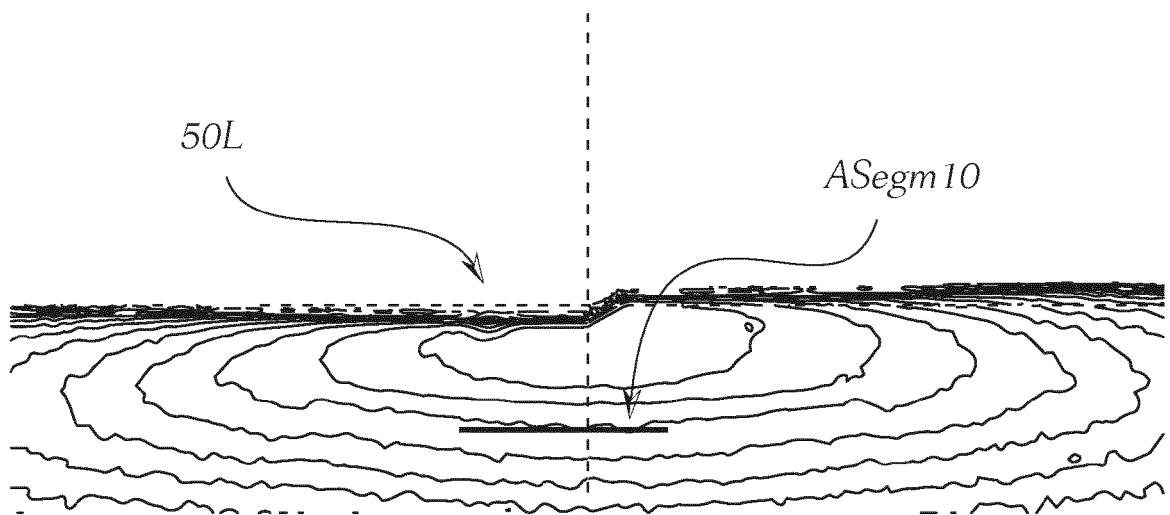


Fig. 6b



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 17 20 5400

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 2015/058227 A1 (ZIZALA LICHTSYSTEME GMBH [AT]) 30. April 2015 (2015-04-30)	1-4, 6-11, 13-15	INV. F21S41/43 F21S41/265
Y	* Seiten 11-23; Abbildungen 1-10 *	12	
Y	WO 2017/157624 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 21. September 2017 (2017-09-21) * Seiten 3-6; Abbildung 1 *	12	
X	DE 10 2016 112617 B3 (AUTOMOTIVE LIGHTING REUTLINGEN GMBH [DE]) 26. Oktober 2017 (2017-10-26) * Absätze [0027], [0052], [0057]; Abbildungen 1-5 *	1-11, 13-15	
A	EP 2 157 362 A1 (HELLA KGAA HUECK & CO [DE]) 24. Februar 2010 (2010-02-24) * Absatz [0017]; Anspruch 8; Abbildungen 1-6 *	1-11	
A	EP 2 452 854 A1 (GM GLOBAL TECH OPERATIONS INC [US]; SL CORP [KR]) 16. Mai 2012 (2012-05-16) * Absätze [0062] - [0069]; Abbildungen 1-3 *	1-11	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F21S
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 7. Juni 2018	Prüfer Sarantopoulos, A
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 17 20 5400

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

07-06-2018

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	WO 2015058227 A1	30-04-2015	AT 514967 A1 CN 105637287 A EP 3060842 A1 JP 6229054 B2 JP 2016534503 A US 2016265733 A1 WO 2015058227 A1	15-05-2015 01-06-2016 31-08-2016 08-11-2017 04-11-2016 15-09-2016 30-04-2015
20	WO 2017157624 A1	21-09-2017	DE 102016204344 A1 WO 2017157624 A1	21-09-2017 21-09-2017
25	DE 102016112617 B3	26-10-2017	DE 102016112617 B3 EP 3282182 A1 US 2018010756 A1	26-10-2017 14-02-2018 11-01-2018
30	EP 2157362 A1	24-02-2010	EP 2157362 A1 US 2010033978 A1	24-02-2010 11-02-2010
35	EP 2452854 A1	16-05-2012	CN 102537807 A EP 2452854 A1 KR 20120050822 A US 2012286662 A1	04-07-2012 16-05-2012 21-05-2012 15-11-2012
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- AT 514967 B1 [0004] [0020]
- GB 300362013 T [0017]