



(11) **EP 4 001 742 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**25.05.2022 Patentblatt 2022/21**

(21) Anmeldenummer: **20209407.4**

(22) Anmeldetag: **24.11.2020**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):  
**F21S 41/147** <sup>(2018.01)</sup> **F21S 41/255** <sup>(2018.01)</sup>  
**F21S 41/275** <sup>(2018.01)</sup> **F21S 41/43** <sup>(2018.01)</sup>  
**F21V 5/00** <sup>(2018.01)</sup> **F21V 5/04** <sup>(2006.01)</sup>  
**F21W 102/16** <sup>(2018.01)</sup> **F21W 102/155** <sup>(2018.01)</sup>

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):  
**F21S 41/147; F21S 41/255; F21S 41/275;**  
**F21S 41/43; F21V 5/002; F21V 5/04;**  
**F21W 2102/155; F21W 2102/16**

(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:  
**KH MA MD TN**

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

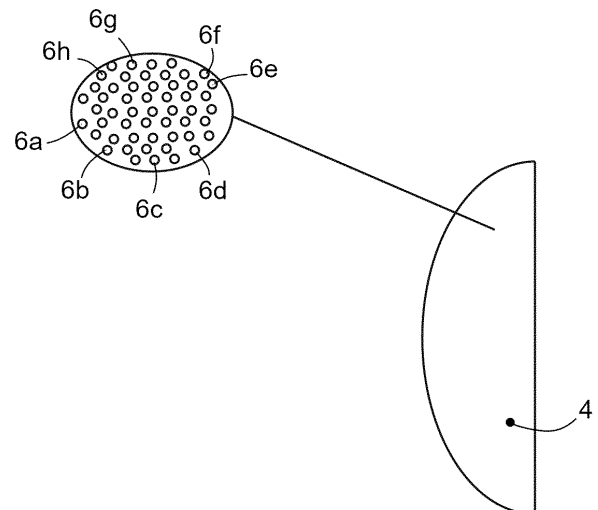
(72) Erfinder: **Riesinger, Matthias**  
**3243 St. Leonhard am Forst (AT)**

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

(54) **FAHRZEUGSCHEINWERFER**

(57) Die Erfindung betrifft einen Fahrzeugscheinwerfer (1) umfassend ein Abblendlichtmodul (2) zur Erzeugung einer Abblendlichtverteilung, wobei das Abblendlichtmodul (2) hierzu zumindest eine Lichtquelle (2a) umfasst, und ein Fernlichtmodul (3) zur Erzeugung einer Fernlichtverteilung, wobei das Fernlichtmodul (3) hierzu zumindest eine Lichtquelle (3a) umfasst, eine Projektionslinse (4), und eine Strahlenblende (5), wobei den beiden Lichtmodulen (2, 3) die Projektionslinse (4) als gemeinsame Projektionslinse (4) und die Strahlenblende (5) als gemeinsame Strahlenblende (5) zugeordnet ist, indem die Lichtquellen (2a, 3a) jeweils dergestalt angeordnet sind, dass die gemeinsame Strahlenblende (5) im Strahlengang von der jeweiligen Lichtquelle hin zur gemeinsamen Projektionslinse (4) liegt, um die jeweils in die gemeinsame Projektionslinse (4) abgestrahlte Lichtverteilung zu begrenzen, und die gemeinsame Projektionslinse (4) dergestalt im Strahlengang der beiden Lichtmodule (2, 3) angeordnet ist, dass die von den Lichtmodulen (2, 3) abgestrahlten, die gemeinsame Strahlenblende (5) passierenden Lichtstrahlen durch die gemeinsame Projektionslinse (4) in Form einer überlagerten Lichtverteilung auf eine Fahrbahn abbildbar sind, wobei die gemeinsame Projektionslinse (4) eine optische Achse (z) aufweist, wobei die gemeinsame Projektionslinse (4) an ihrer Austrittsseite (4') einen sich quer zur optischen Achse (z) entlang des Umfangs der Projektionslinse nach oben und unten erstreckenden ersten Ablenkabschnitt (4a) aufweist, der an der Oberfläche der Projektionslinse (4) angeordnet ist, wobei in diesem ersten

Ablenkabschnitt (4a) die Austrittsseite (4') der gemeinsamen Projektionslinse (4) durch nebeneinander angeordnete Vorsprünge (6a, 6b, 6c, 6d, 6e, 6f, 6g, 6h) ausgebildet ist, die jeweils durch die Verbindung einer der optischen Achse (z) zugewandten ersten (6a') mit einer von der optischen Achse (z) abgewandten zweiten Flanke (6a'') begrenzt sind, wobei die Gesamtheit der Vorsprünge zumindest Vorsprünge (6a, 6b, 6e, 6f, 6g, 6h) einer ersten Art umfasst, bei denen diese Flanken im Wesentlichen asymmetrisch zueinander ausgebildet sind.



**Fig. 3**

**EP 4 001 742 A1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Fahrzeugscheinwerfer umfassend

- ein Abblendlichtmodul zur Erzeugung einer Abblendlichtverteilung, wobei das Abblendlichtmodul hierzu zumindest eine Lichtquelle umfasst, und
- ein Fernlichtmodul zur Erzeugung einer Fernlichtverteilung, wobei das Fernlichtmodul hierzu zumindest eine Lichtquelle umfasst,
- eine Projektionslinse, und
- eine Strahlenblende,

wobei den beiden Lichtmodulen die Projektionslinse als gemeinsame Projektionslinse und die Strahlenblende als gemeinsame Strahlenblende zugeordnet ist, indem die Lichtquellen jeweils dergestalt angeordnet sind, dass die gemeinsame Strahlenblende im Strahlengang von der jeweiligen Lichtquelle hin zur gemeinsamen Projektionslinse liegt, um die jeweils in die gemeinsame Projektionslinse abgestrahlte Lichtverteilung zu begrenzen, und die gemeinsame Projektionslinse dergestalt im Strahlengang der beiden Lichtmodule angeordnet ist, dass die von den Lichtmodulen abgestrahlten, die gemeinsame Strahlenblende passierenden Lichtstrahlen durch die gemeinsame Projektionslinse in Form einer überlagerten Lichtverteilung auf eine Fahrbahn abbildbar sind, wobei die gemeinsame Projektionslinse eine optische Achse aufweist.

**[0002]** Aus dem Stand der Technik sind solche Fahrzeugscheinwerfer bekannt geworden. Eine besondere Herausforderung besteht bei der Überlagerung der Lichtbilder der beiden Lichtmodule darin, die Überlagerung so auszugestalten, dass ein möglichst lückenloser Übergang zwischen den Lichtbildern gelingt. Hierzu werden die Lichtmodule sorgfältig in Bezug auf die gemeinsame Strahlenblende ausgerichtet.

**[0003]** Nachteilig an bekannten Scheinwerfern ist, dass der Übergang nur durch aufwändige Maßnahmen hinreichend glatt hergestellt werden kann und/oder Lücken oder Farbverfälschungen im Übergangsbereich hingenommen werden.

**[0004]** Eine Aufgabe der Erfindung besteht daher darin, die Nachteile des Standes der Technik zu überwinden. Diese Aufgabe wird mit einem Fahrzeugscheinwerfer der eingangs genannten Art gelöst, bei welchem erfindungsgemäß die gemeinsame Projektionslinse an ihrer Austrittsseite einen sich quer zur optischen Achse entlang des Umfangs der Projektionslinse nach oben und unten erstreckenden ersten Ablenkabschnitt aufweist, der an der Oberfläche der Projektionslinse angeordnet ist, wobei in diesem ersten Ablenkabschnitt die Austrittsseite der gemeinsamen Projektionslinse durch nebeneinander angeordnete Vorsprünge ausgebildet ist, die je-

weils durch die Verbindung einer der optischen Achse zugewandten ersten mit einer von der optischen Achse abgewandten zweiten Flanke begrenzt sind, wobei die Gesamtheit der Vorsprünge zumindest Vorsprünge einer ersten Art umfasst, bei denen diese Flanken im Wesentlichen asymmetrisch zueinander ausgebildet sind.

**[0005]** Auf diese Weise können Lichtstrahlen durch Brechung an den geneigten Flanken der Vorsprünge gezielt abgelenkt werden, sodass eine Homogenisierung des Übergangs zwischen den Lichtbildern der beiden Leuchtmodule auf einfache Weise möglich ist. Der Ausdruck, dass die Flanken asymmetrisch zueinander ausgebildet sind, bedeutet dabei, dass die Flanken in Bezug auf eine Achse, die die Amplitude des Vorsprunges schneidet und normal zu einer Tangente auf die Grundform der Austrittsfläche im Bereich des Vorsprunges orientiert ist, asymmetrisch ausgebildet ist. Die Grundform ist wieder durch einen geglätteten geometrischen Verlauf der Austrittsfläche gegeben (d.h. eine Form, die unter Weglassung in Form einer Einebnung der Vorsprünge gegeben wäre). Der Ausdruck "quer zur optischen Achse entlang des Umfangs der Projektionslinse nach oben und unten erstreckender erster Ablenkabschnitt" bedeutet, dass der Ablenkabschnitt eine vertikale Ausdehnung aufweist - die in Bezug auf einen innerhalb des Abschnitts liegenden Punkt klarerweise nach oben und nach unten erfolgt. Dabei folgt der Abschnitt der Oberflächenkrümmung der Austrittsseite der Linse.

**[0006]** Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die Asymmetrie der Vorsprünge der ersten Art dadurch ausgebildet ist, dass die zweite Flanke des jeweiligen Vorsprungs flacher ausgebildet ist als dessen erste Flanke. Die Flanken müssen dabei nicht zwingend konstante Steigung aufweisen. Auch kann die Asymmetrie auf sämtliche Vorsprünge zutreffen.

**[0007]** Weiters kann vorgesehen sein, dass die Gesamtheit der Vorsprünge zumindest Vorsprünge einer zweiten Art umfasst, bei denen die fallende und die steigende Flanke im Wesentlichen symmetrisch zueinander ausgebildet sind. Der Ausdruck "im Wesentlichen" bedeutet dabei, dass Abweichungen in Höhe von maximal 10% zulässig sind. Auch kann vorgesehen sein, dass die Gesamtheit aller Vorsprünge ausschließlich aus Vorsprüngen der ersten Art und der zweiten Art besteht.

**[0008]** Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die optische Achse der gemeinsamen Projektionslinse im Wesentlichen horizontal orientiert ist, und das Fernlichtmodul in Bezug auf die Strahlenblende nach unten versetzt ist und das Abblendlichtmodul in Bezug auf die Strahlenblende nach oben versetzt ist. Sofern nicht anders angegeben wird, beziehen sich Positionsangaben wie "oben", "unten", "horizontal" etc. immer auf eine Einbaulage des Scheinwerfers, in der der Scheinwerfer in einem Fahrzeug montiert ist, das sich wiederum in einer horizontalen Lage befindet.

**[0009]** Weiters kann vorgesehen sein, dass das Abblendlichtmodul und das Fernlichtmodul jeweils eine Hauptabstrahlrichtung aufweisen, wobei die beiden Mo-

dule jeweils in Bezug auf optische Achse der gemeinsamen Projektionslinse so geneigt sind, dass deren Hauptabstrahlrichtungen in Bezug auf optische Achse der gemeinsamen Projektionslinse den gleichen Winkel einschließen. Der Ausdruck "gleicher Winkel" bedeutet dabei, dass der Betrag des Winkels der gleiche ist. Eines der Lichtmodule ist daher um einen Winkel nach oben verdreht, und das andere Lichtmodul ist um den gleichen Winkel nach unten verdreht. Damit sind Lichtstrahlen an Lichtkante zueinander parallel.

**[0010]** Insbesondere kann vorgesehen sein, dass benachbarte Vorsprünge in vertikaler Richtung entlang des Umfangs der Austrittsseite der gemeinsamen Projektionslinse aneinander angrenzen.

**[0011]** Weiters kann vorgesehen sein, dass der erste Ablenkabschnitt in einem Mittenbereich der gemeinsamen Projektionslinse angeordnet ist. Unter dem "Mittenbereich" wird ein Bereich verstanden, der sich ausgehend von dem Schnittpunkt der optischen Achse der Projektionslinse mit der Austrittsfläche in einer Länge von 25% des Umfangs der Austrittsfläche nach oben und unten erstreckt.

**[0012]** Insbesondere kann vorgesehen sein, dass der erste Abschnitt zwei Unterabschnitte umfasst, wobei ein erster Unterabschnitt oberhalb der optischen Achse der gemeinsamen Projektionslinse angeordnet ist und ein zweiter Unterabschnitt unterhalb der optischen Achse der gemeinsamen Projektionslinse angeordnet ist, wobei die Asymmetrie der Vorsprünge, die in dem zweiten Unterabschnitt vorhandenen sind, stärker ausgebildet ist, als die Asymmetrie der Vorsprünge, die im ersten Unterabschnitt angeordnet sind.

**[0013]** Weiters kann vorgesehen sein, dass jeder Unterabschnitt Vorsprünge der ersten Art aufweist, und diese Vorsprünge in eine erste und eine zweite Unterart aufteilbar sind, wobei die Vorsprünge der beiden Unterarten zumindest in der geometrischen Form der zweiten Flanken voneinander abweichen, indem die zweiten Flanken der zweiten Unterart im Mittel flacher ausgebildet sind als die zweiten Flanken der ersten Unterart. Es kann auch vorgesehen sein, dass ausschließlich Vorsprünge der ersten Art in dem ersten Abschnitt vorgesehen sind. Eine flachere zweite Flanke hat zur Folge, dass der betreffende Vorsprung im Falle gleicher Breite und gleicher erster Flanke eine niedrigere Höhe aufweist.

**[0014]** Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die Vorsprünge unterschiedlicher Unterart abwechselnd nebeneinander angeordnet sind, indem jeder von benachbarten Vorsprüngen eingeschlossene Vorsprung von unterschiedlicher Unterart ist, als seine benachbarten Vorsprünge.

**[0015]** Weiters kann vorgesehen sein, dass an der gemeinsamen Projektionslinse ein zweiter und ein dritter Ablenkabschnitt vorgesehen ist, die jeweils in einem Randbereich der gemeinsamen Projektionslinse angeordnet sind. Die Randbereiche können auch identisch ausgebildet sein.

**[0016]** Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die

Vorsprünge in dem zweiten und dritten Ablenkabschnitt als Vorsprünge der zweiten Art, also als symmetrische Vorsprünge, ausgebildet sind.

**[0017]** Weiters kann vorgesehen sein, dass zumindest einzelne Vorsprünge auch asymmetrisch geneigte Flanken in Bezug auf eine horizontale Erstreckung entlang der gemeinsamen Projektionslinse aufweisen, und diese Vorsprünge in horizontaler Richtung gesehen entlang des Umfangs der Austrittsseite der gemeinsamen Projektionslinse nebeneinander angeordnet sind. Diese Vorsprünge können in einem horizontalem Mittenbereich und/oder einem Randbereich der Austrittsseite der gemeinsamen Projektionslinse angeordnet sein.

**[0018]** Insbesondere kann vorgesehen sein, dass sämtliche Vorsprünge eine Maximalhöhe von 5 Mikrometern und eine Maximalbreite von 1 mm aufweisen.

**[0019]** Weiters kann vorgesehen sein, dass das Verhältnis von Breite der Vorsprünge zu Höhe der Vorsprünge im Bereich zwischen 10 und 1000, insbesondere zwischen 50 und 200, beträgt.

**[0020]** Anders ausgedrückt erlaubt die Erfindung die Schaffung einer Mikrostruktur zur Spaltschließung und Verbesserung des Gradienten von Scheinwerfermodulen. Die Mikrostrukturen (gebildet aus den Vorsprüngen) können im Scheinwerfer zu unterschiedlichen Zwecken verwendet werden. Einerseits zur Verwischung/Homogenisierung von Lichtverteilungen bzw. zur Schließung von Segmentgrenzen in pixelartigen Systemen, andererseits zur Einstellung eines gewünschten Gradientenverlaufs und der Schließung des Spaltes zwischen Low- und Highbeam (als Lowbeam wird das Licht des Abblendlichtmoduls und als Highbeam wird das Licht des Fernlichtmoduls bezeichnet) in Twin-Systemen. Dabei kann grundsätzlich auf verschiedenste Geometrien und Formen der Mikrostrukturen zurückgegriffen werden. Des Weiteren werden die Linsen in vielen Scheinwerfermodulen defokussiert um eine etwas weichere HD-Linie zu erhalten bzw. um den Spalt zwischen Low- und Highbeam zu verringern. Aufgrund der Defokussierung kommt es zur Bildung eines "Blausaums" an der HD-Linie welcher oft als störend empfunden wird. Besonders im Fernlichtbetrieb ist der blaue Spalt zwischen Low- und Highbeam besonders störend. Grund dafür ist der Umstand, dass sich zwei Lichtverteilungen im Spaltbereich nachteilig überlagern. Im Falle einer Anordnung gemäß Fig. 1 und 2 strahlt der Lowbeam (Abblendlichtanteil) Blauanteil der Lichtverteilung durch den unteren Teil der Linse, der gelbe Anteil durch den oberen Teil. Durch die Defokussierung können die beiden Verteilungen zueinander verschoben sein. Für den Highbeam kann der Sachverhalt genau umgekehrt sein (d.h. der blaue Anteil ist gegen den gelben nach unten verschoben). Dadurch kann sich ein sehr blauer Spalt zwischen Low- und Highbeam ergeben. Ein weiteres Problem im Stand der Technik kann die Einstellung des Gradienten darstellen, da die Verwischung bei beiden Lichtverteilungen bisher gleich war. Dadurch wird der blaue Anteil der HD-Linie stärker und die Gefahr eines Doppelgradienten steigt.

Aufgrund des Vorhandenseins einer gleichmäßigen Struktur über die gesamte Linse konnte bisher nicht auf die unterschiedlichen Bereiche der Lichtverteilung der Linse eingegangen werden, bzw. auf deren Farbverteilung Rücksicht genommen werden. Dies führte zu stark bläulichen HD-Linien und Doppelgradienten. Der Doppelgradient ist speziell beim Einstellvorgang problematisch, weil das Modul dann ev. falsch eingestellt wird und ev. gesetzlich nicht in Ordnung ist.

**[0021]** Des Weiteren sind die Gradientenverläufe von den aktuellen Strukturen relativ breit und weisen kein abgegrenztes globales Maximum auf, dies kann auch zu Problemen beim Einstellen führen. Erfindungsgemäß ist daher der Einsatz der besagten asymmetrischen Vorsprünge im Kontext der Vorrichtung nach Anspruch 1 vorgesehen.

**[0022]** Die Erfindung bietet mehrere Vorteile:

- Der Scheinwerfer ist besser einstellbar; der Scheinwerfer bzw. sein Lichtbild weist also einen schmälere und definierten Gradientenverlauf mit eindeutigen Maximum auf
- Der Spalt zwischen Highbeam und Lowbeam kann besser geschlossen werden
- Die HD-Linie kann weniger blau sein

**[0023]** Durch verschiedene Mikrostrukturen in verschiedenen Bereichen der Linse kann getrennt Einfluss auf den blauen bzw. gelben Teil der Lichtverteilung genommen werden. Zusätzlich kann durch asymmetrische Strukturen eine höhere Verwischung nach oben als nach unten und vice versa erreicht werden. Dies hat folgende Vorteile:

- Der obere Bereich der Linse kann mit einer Struktur belegt werden, die stärker nach oben als nach unten wischt. Das hat zur Folge, dass gelbes Licht näher an die HD-Linie heran rückt.
- Der untere Bereich der Linse kann mit einer Struktur belegt werden, die stärker nach unten als nach oben wischt. Das hat zur Folge, dass der blaue Saum an der HD Line verringert wird.

**[0024]** Da die Verhältnisse im Highbeam genau umgekehrt sind, kann sich folgende Situation für den Highbeam ergeben:

- Der blaue Anteil des Highbeams geht durch den oberen Bereich der Linse, daher wird der blaue Anteil des Highbeams mehr nach oben als nach unten gewischt. Das hat zur Folge, dass der Blauanteil am Spalt zwischen Low- und Highbeam verringert wird.
- Der gelbe Anteil des Highbeams geht durch den unteren Bereich der Linse, daher wird der gelbe Anteil des Highbeams mehr nach unten als nach oben ge-

wischt. Das hat zur Folge, dass mehr gelbes Licht in den Spalt zwischen Low- und Highbeam gewischt wird.

5 **[0025]** In Summe erhält man dadurch einen wesentlich reduzierten Blauanteil im Spalt zwischen Low- und Highbeam.

10 **[0026]** Zusätzlich kann durch die getrennte Behandlung der Gradienten des blauen bzw. gelben Anteils der Lichtverteilung der gesamte Gradient der Verteilung einfacher eingestellt werden.

15 **[0027]** Die asymmetrische Verwischung kann natürlich auch in horizontaler Richtung angewandt werden um z.B. die Verwischung aus einer Asymmetrie in den HV zu verhindern.

20 **[0028]** Die Erfindung ist im Folgenden anhand einer beispielhaften und nicht einschränkenden Ausführungsform näher erläutert, die in den Figuren veranschaulicht ist. Darin zeigt

Figur 1 eine schematische Darstellung der ersten Ausführungsform der Erfindung mit einem ersten beispielhaften Strahlenbündel,

25 Figur 2 die Ausführungsform nach Fig. 1 mit einem zweiten beispielhaften Strahlenbündel,

30 Figur 3 einen beispielhafte Projektionslinse mit einem Detailausschnitt der Austrittsfläche der Linse umfassend schematisch dargestellte Vorsprünge,

Figur 4 eine Verteilung von Vorsprüngen entlang der vertikalen Erstreckung der Linse,

35 Figur 5 eine Detaildarstellung der im obersten Bereich (Randbereich) der Linse gemäß Fig. 4 verteilten Vorsprünge,

40 Figur 6 eine Detaildarstellung der im untersten Bereich (Randbereich) der Linse gemäß Fig. 4 verteilten Vorsprünge,

45 Figur 7 eine Detaildarstellung der im unteren Mittenbereich der Linse gemäß Fig. 4 verteilten Vorsprünge,

50 Figur 8 eine Detaildarstellung der im oberen Mittenbereich der Linse gemäß Fig. 4 verteilten Vorsprünge, und

Figur 9 eine Detaildarstellung beispielhafter horizontal verteilter Vorsprünge.

55 **[0029]** In den folgenden Figuren bezeichnen - sofern nicht anders angegeben - gleiche Bezugszeichen gleiche Merkmale.

**[0030]** Fig. 1 zeigt einen Fahrzeugscheinwerfer 1 umfassend ein Abblendlichtmodul 2 zur Erzeugung einer

Abblendlichtverteilung, wobei das Abblendlichtmodul 2 hierzu zumindest eine Lichtquelle 2a umfasst. Weiters umfasst der Scheinwerfer 1 ein Fernlichtmodul 3 zur Erzeugung einer Fernlichtverteilung, wobei das Fernlichtmodul 3 hierzu zumindest eine Lichtquelle 3a umfasst. Zudem weist der Scheinwerfer 1 eine Projektionslinse 4 und eine Strahlenblende 5 auf.

**[0031]** Den beiden Lichtmodulen 2 und 3 ist die Projektionslinse 4 als gemeinsame Projektionslinse 4 und die Strahlenblende 3 als gemeinsame Strahlenblende 3 zugeordnet. Das bedeutet, dass die Lichtquellen 2a und 3a jeweils dergestalt angeordnet sind, dass die Strahlenblende 5 im Strahlengang von der jeweiligen Lichtquelle 2a bzw. 3a hin zur gemeinsamen Projektionslinse 4 liegt, um die jeweils in die gemeinsame Projektionslinse 4 abgestrahlte Lichtverteilung zu begrenzen, und die gemeinsame Projektionslinse 4 dergestalt im Strahlengang der beiden Lichtmodule 2 und 3 angeordnet ist, dass die von den Lichtmodulen 2 und 3 abgestrahlten, die gemeinsame Strahlenblende 5 passierenden Lichtstrahlen durch die gemeinsame Projektionslinse 4 in Form einer überlagerten Lichtverteilung auf eine Fahrbahn abbildbar sind, wobei die gemeinsame Projektionslinse 4 eine optische Achse z aufweist.

**[0032]** Beispielhaft hierzu ist ein Strahlenbündel  $L_1$  dargestellt, das am Ende der Strahlenblende 5 in Form des Lichtstrahls  $L_1'$  an der Blende 5 vorbeistrahit bzw. in Form des Lichtstrahls  $L_1''$  auf die Strahlenblende 5 auftrifft und reflektiert wird. Die gemeinsame Projektionslinse 4 weist an ihrer Austrittsseite 4' einen sich quer zur optischen Achse z entlang des Umfangs der Projektionslinse 4 nach oben und unten erstreckenden ersten Ablenkabschnitt 4a auf, der an der Oberfläche der Projektionslinse 4 angeordnet ist, wobei in diesem ersten Ablenkabschnitt 4a die Austrittsseite 4' der gemeinsamen Projektionslinse 4 durch nebeneinander angeordnete Vorsprünge 6a, 6b, 6c, 6d, 6e, 6f, 6g, 6h (siehe Fig. 3) ausgebildet ist, die jeweils durch die Verbindung einer der optischen Achse z zugewandten ersten Flanke 6a' mit einer von der optischen Achse z abgewandten zweiten Flanke 6a'' begrenzt sind (beispielhafte Vorsprünge siehe Fig. 4 bis 9), wobei die Gesamtheit der Vorsprünge zumindest Vorsprünge 6a, 6b, 6e, 6f, 6g, 6h einer ersten Art umfasst, bei denen diese Flanken im Wesentlichen asymmetrisch zueinander ausgebildet sind. Auf diese Weise können Lichtstrahlen gezielt in eine bestimmte Richtung umgelenkt werden. Der Ablenkabschnitt 4a liegt daher an der Oberfläche der Projektionslinse 4 und umfasst die besagten Vorsprünge, um Licht abzulenken. Die Vorsprünge können zueinander in vertikaler und/oder horizontaler Richtung versetzt sein. Sie können insbesondere in einem quadratischen Raster angeordnet sein. Es sind aber auch andere Formen wie z.B. die Anordnung in einem Hexagonal oder auch unregelmäßige Formen denkbar.

**[0033]** Figur 2 zeigt die Ausführungsform nach Fig. 1 mit einem zweiten beispielhaften Strahlenbündel  $L_2$ , das sich in einen nicht reflektierten Lichtstrahl  $L_2'$  und einen reflektierten Lichtstrahl  $L_2''$  aufteilt. In dieser Figur ist

auch erkennbar, dass aufgrund der Ausdehnung der Strahlenblende 5 ein Abstand d zwischen den für sich genommen parallel zueinander orientierten Lichtstrahlen  $L_1'$  und  $L_2''$  besteht. Die technisch bedingte räumliche Ausdehnung der Strahlenblende 5 kann daher einen Spalt in der Überlagerung der Lichtbilder der beiden Module 2 und 3 verursachen, die durch Einsatz der besagten Vorsprünge ebenso ausgeglichen werden können.

**[0034]** Wie in Fig. 1 und 2 erkennbar ist, kann vorgesehen sein, dass die optische Achse z der gemeinsamen Projektionslinse 4 im Wesentlichen horizontal orientiert ist, und das Fernlichtmodul 3 in Bezug auf die Strahlenblende 5 nach unten versetzt ist und das Abblendlichtmodul 2 in Bezug auf die Strahlenblende 5 nach oben (entlang der Achse y) versetzt ist. Das Abblendlichtmodul 2 und das Fernlichtmodul 3 kann jeweils eine Hauptabstrahlrichtung aufweisen, wobei die beiden Module 2 und 3 jeweils in Bezug auf optische Achse z der gemeinsamen Projektionslinse 4 so geneigt sind, dass deren Hauptabstrahlrichtungen in Bezug auf optische Achse z der gemeinsamen Projektionslinse 4 den gleichen Winkel einschließen, wodurch die besagten Lichtstrahlen  $L_1'$  und  $L_2''$  parallel zueinander orientiert sind. Der erste Ablenkabschnitt 4a ist in den Fig. 1 und 2 in einem Mittenbereich der gemeinsamen Projektionslinse 4 angeordnet. Im Detail kann vorgesehen sein, dass sich der Mittenbereich ausgehend von dem Schnittpunkt der optischen Achse z der Projektionslinse 4 mit der Austrittsfläche 4' für eine Länge von 25% des Umfangs der Austrittsfläche 4' in einer Schnittdarstellung entlang der optischen Achse z nach oben und unten erstreckt.

**[0035]** Figur 4 zeigt eine Verteilung von Vorsprüngen entlang der vertikalen Erstreckung (gekrümmt um eine vertikale Achse y) der Linse 4. Der erste Abschnitt 4a umfasst darin zwei Unterabschnitte 4a' und 4a'', wobei ein erster Unterabschnitt 4a' oberhalb der optischen Achse z der gemeinsamen Projektionslinse 4 angeordnet ist und ein zweiter Unterabschnitt 4a'' unterhalb der optischen Achse z der gemeinsamen Projektionslinse 4 angeordnet ist, wobei die Asymmetrie der Vorsprünge, die in dem zweiten Unterabschnitt 4a'' vorhandenen sind, stärker ausgebildet ist, als die Asymmetrie der Vorsprünge, die im ersten Unterabschnitt 4a' angeordnet sind. Jeder Unterabschnitt 4a' und 4a'' weist Vorsprünge der ersten Art 6a, 6b, 6e, 6f auf. Generell können sich sämtliche Vorsprünge parallel zur optischen Achse z erstrecken.

**[0036]** Mit Blick auf Fig. 7 und 8 sei erwähnt, dass die Asymmetrie der Vorsprünge 6a, 6b, 6e, 6f der ersten Art dadurch ausgebildet ist, dass die zweite Flanke 6a'', 6b'', 6e'', 6f'' des jeweiligen Vorsprungs flacher ausgebildet ist als dessen erste Flanke 6a', 6b', 6e', 6f'. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass benachbarte Vorsprünge in vertikaler Richtung entlang des Umfangs der Austrittsseite 4' der gemeinsamen Projektionslinse 4 aneinander angrenzen. Die Vorsprünge der ersten Art sind in eine erste 6a, 6e und eine zweite Unterart 6b, 6f aufteilbar. Die Vorsprünge der beiden Unterarten weichen zumindest in der geometrischen Form der zweiten Flanken

voneinander ab, indem die zweiten Flanken 6b" und 6f" der zweiten Unterart im Mittel flacher ausgebildet sind als die zweiten Flanken 6a" und 6e" der ersten Unterart. Die Vorsprünge unterschiedlicher Unterart können abwechselnd nebeneinander angeordnet sein, indem jeder von benachbarten Vorsprüngen eingeschlossene Vorsprung von unterschiedlicher Unterart ist, als seine benachbarten Vorsprünge. In Fig. 7 ist erkennbar, dass die Flanke 6a' der Struktur bzw. des Vorsprungs 6a sehr steil ist (starke Verwischung nach unten). Des Weiteren ist der Grundstruktur eine weitere Struktur bzw. ein Vorsprung 6b überlagert, der eine flachere Flanke 6b" aufweist und eine feinere Einstellung des Gradienten bei gleichzeitiger Rücksichtnahme auf kritische Bereiche bezüglich Streulichtes (z.B HV in ECE) ermöglicht. In Fig. 8 ist erkennbar, dass die Asymmetrie der Vorsprünge 6e und 6f weniger stark als jene der in Fig. 7 gezeigten Vorsprünge 6a und 6b ausgeprägt ist.

**[0037]** In Fig. 1 als auch in Fig. 3 ist erkennbar, dass an der gemeinsamen Projektionslinse 4 ein zweiter und ein dritter Ablenkabschnitt 4b und 4c vorgesehen ist, die jeweils in einem Randbereich der gemeinsamen Projektionslinse 4 angeordnet sind. Die Randbereiche können unterschiedlich oder auch gleichartig ausgebildet sein. In Fig. 5 und 6 ist erkennbar, dass die Vorsprünge 6c bzw. 6d in dem zweiten bzw. dritten Ablenkabschnitt 4b bzw. 4c als Vorsprünge einer zweiten Art, also als symmetrische Vorsprünge, ausgebildet sind. Das bedeutet, dass die Gesamtheit der Vorsprünge zumindest Vorsprünge 6c und 6d einer zweiten Art umfasst, bei denen jeweils die fallende und die steigende Flanke im Wesentlichen symmetrisch zueinander ausgebildet sind. Gemäß Fig. 3 kann die Struktur gebildet aus den Vorsprüngen also aus vier Teilen bestehen. Die oberste bzw. unterste Struktur können symmetrisch zueinander sein und können stark in der Vertikalen verwischen (steile Flanken). Dies führt zu einer starken Aufweichung in den Randbereichen der HD-Linie (wo gesetzliche Vorgaben noch keine Rolle spielen) und zu einer leichten Aufweichung des Gradienten. Insbesondere kann es günstig sein, wenn es zu einer leichten Aufweichung des Gradienten in einem Bereich des Lichtbildes kommt, indem dies aufgrund von gesetzlichen Anforderungen von besonderem Nutzen sein kann, nämlich z.B. nach ECE in Höhe von  $-2.5^\circ$  horizontal in einem Winkelbereich von  $-1$  bis  $1^\circ$  vertikal.

**[0038]** Figur 9 zeigt eine Detaildarstellung beispielhafter horizontal verteilter Vorsprünge, wobei zumindest einzelne Vorsprünge 6g, 6h auch asymmetrisch geneigte Flanken 6g", 6h" in Bezug auf eine horizontale Erstreckung entlang der gemeinsamen Projektionslinse 4 aufweisen. Diese Vorsprünge 6g und 6h sind in horizontaler Richtung gesehen entlang des Umfangs der Austrittsseite 4' der gemeinsamen Projektionslinse 4 nebeneinander angeordnet. Sie können in einem horizontalen Mittenbereich oder auch in einem Randbereich angeordnet sein.

**[0039]** Sämtliche Vorsprünge können z.B. eine Höhe von maximal 5 Mikrometern und eine Breite von maximal 1 mm aufweisen.

**[0040]** Insbesondere kann vorgesehen sein, dass das Verhältnis von Breite der Vorsprünge 6a, 6b, 6c, 6d, 6e, 6f, 6g, 6h zu Höhe der Vorsprünge 6a, 6b, 6c, 6d, 6e, 6f, 6g, 6h im Bereich zwischen 10 und 1000, insbesondere zwischen 50 und 200, beträgt.

**[0041]** Figur 5 eine Detaildarstellung der im obersten Bereich (Randbereich) der Linse gemäß Fig. 4 verteilten Vorsprünge,

**[0042]** Die Erfindung ist nicht auf die gezeigten Ausführungsformen beschränkt, sondern durch den gesamten Schutzbereich der Ansprüche definiert. Auch können einzelne Aspekte der Erfindung bzw. der Ausführungsformen aufgegriffen und miteinander kombiniert werden. Etwaige Bezugszeichen in den Ansprüchen sind beispielhaft und dienen nur der einfacheren Lesbarkeit der Ansprüche, ohne diese einzuschränken.

## Patentansprüche

### 1. Fahrzeugscheinwerfer (1) umfassend

- ein Abblendlichtmodul (2) zur Erzeugung einer Abblendlichtverteilung, wobei das Abblendlichtmodul (2) hierzu zumindest eine Lichtquelle (2a) umfasst, und
- ein Fernlichtmodul (3) zur Erzeugung einer Fernlichtverteilung, wobei das Fernlichtmodul (3) hierzu zumindest eine Lichtquelle (3a) umfasst,
- eine Projektionslinse (4), und
- eine Strahlenblende (5),

wobei den beiden Lichtmodulen (2, 3) die Projektionslinse (4) als gemeinsame Projektionslinse (4) und die Strahlenblende (5) als gemeinsame Strahlenblende (5) zugeordnet ist, indem die Lichtquellen (2a, 3a) jeweils dergestalt angeordnet sind, dass die gemeinsame Strahlenblende (5) im Strahlengang von der jeweiligen Lichtquelle hin zur gemeinsamen Projektionslinse (4) liegt, um die jeweils in die gemeinsame Projektionslinse (4) abgestrahlte Lichtverteilung zu begrenzen, und die gemeinsame Projektionslinse (4) dergestalt im Strahlengang der beiden Lichtmodule (2,3) angeordnet ist, dass die von den Lichtmodulen (2, 3) abgestrahlten, die gemeinsame Strahlenblende (5) passierenden Lichtstrahlen durch die gemeinsame Projektionslinse (4) in Form einer überlagerten Lichtverteilung auf eine Fahrbahn abbildbar sind, wobei die gemeinsame Projektionslinse (4) eine optische Achse (z) aufweist,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

die gemeinsame Projektionslinse (4) an ihrer Austrittsseite (4') einen sich quer zur optischen Achse (z) entlang des Umfangs der Projektionslinse nach oben und unten erstreckenden ersten Ablenkabschnitt (4a) aufweist, der an der Oberfläche der Pro-

- jektionslinse (4) angeordnet ist, wobei in diesem ersten Ablenkabschnitt (4a) die Austrittsseite (4') der gemeinsamen Projektionslinse (4) durch nebeneinander angeordnete Vorsprünge (6a, 6b, 6c, 6d, 6e, 6f, 6g, 6h) ausgebildet ist, die jeweils durch die Verbindung einer der optischen Achse (z) zugewandten ersten (6a') mit einer von der optischen Achse (z) abgewandten zweiten Flanke (6a'') begrenzt sind, wobei die Gesamtheit der Vorsprünge zumindest Vorsprünge (6a, 6b, 6e, 6f, 6g, 6h) einer ersten Art umfasst, bei denen diese Flanken im Wesentlichen asymmetrisch zueinander ausgebildet sind.
2. Fahrzeugscheinwerfer (1) nach Anspruch 1, wobei die Asymmetrie der Vorsprünge (6a, 6b, 6e, 6f) der ersten Art dadurch ausgebildet ist, dass die zweite Flanke (6a'', 6b'', 6e'', 6f'') des jeweiligen Vorsprungs (6a, 6b, 6e, 6f) flacher ausgebildet ist als dessen erste Flanke (6a', 6b', 6e', 6f').
  3. Fahrzeugscheinwerfer (1) nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Gesamtheit der Vorsprünge zumindest Vorsprünge (6c, 6d) einer zweiten Art umfasst, bei denen die fallende und die steigende Flanke im Wesentlichen symmetrisch zueinander ausgebildet sind.
  4. Fahrzeugscheinwerfer (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die optische Achse (z) der gemeinsamen Projektionslinse (4) im Wesentlichen horizontal orientiert ist, und das Fernlichtmodul (3) in Bezug auf die Strahlenblende (5) nach unten versetzt ist und das Abblendlichtmodul (2) in Bezug auf die Strahlenblende (5) nach oben versetzt ist.
  5. Fahrzeugscheinwerfer (1) nach Anspruch 4, wobei das Abblendlichtmodul (2) und das Fernlichtmodul (3) jeweils eine Hauptabstrahlrichtung aufweisen, wobei die beiden Module (2, 3) jeweils in Bezug auf optische Achse (z) der gemeinsamen Projektionslinse (4) so geneigt sind, dass deren Hauptabstrahlrichtungen in Bezug auf optische Achse (z) der gemeinsamen Projektionslinse (4) den gleichen Winkel einschließen.
  6. Fahrzeugscheinwerfer (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei benachbarte Vorsprünge in vertikaler Richtung entlang des Umfangs der Austrittsseite (4') der gemeinsamen Projektionslinse (4) aneinander angrenzen.
  7. Fahrzeugscheinwerfer (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der erste Ablenkabschnitt (4a) in einem Mittenbereich der gemeinsamen Projektionslinse (4) angeordnet ist.
  8. Fahrzeugscheinwerfer (1) nach Anspruch 7, wobei der erste Abschnitt (4a) zwei Unterabschnitte (4a', 4a'') umfasst, wobei ein erster Unterabschnitt (4a') oberhalb der optischen Achse (z) der gemeinsamen Projektionslinse (4) angeordnet ist und ein zweiter Unterabschnitt (4a'') unterhalb der optischen Achse (z) der gemeinsamen Projektionslinse (4) angeordnet ist, wobei die Asymmetrie der Vorsprünge, die in dem zweiten Unterabschnitt (4a'') vorhandenen sind, stärker ausgebildet ist, als die Asymmetrie der Vorsprünge, die im ersten Unterabschnitt (4a') angeordnet sind.
  9. Fahrzeugscheinwerfer (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei jeder Unterabschnitt (4a', 4a'') Vorsprünge der ersten Art (6a, 6b, 6e, 6f) aufweist, und diese Vorsprünge in eine erste (6a, 6e) und eine zweite Unterart (6b, 6f) aufteilbar sind, wobei die Vorsprünge der beiden Unterarten zumindest in der geometrischen Form der zweiten Flanken voneinander abweichen, indem die zweiten Flanken (6b'', 6f'') der zweiten Unterart im Mittel flacher ausgebildet sind als die zweiten Flanken (6a'', 6e'') der ersten Unterart.
  10. Fahrzeugscheinwerfer (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Vorsprünge unterschiedlicher Unterart abwechselnd nebeneinander angeordnet sind, indem jeder von benachbarten Vorsprüngen eingeschlossene Vorsprung von unterschiedlicher Unterart ist, als seine benachbarten Vorsprünge.
  11. Fahrzeugscheinwerfer (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei an der gemeinsamen Projektionslinse (4) ein zweiter und ein dritter Ablenkabschnitt (4b, 4c) vorgesehen ist, die jeweils in einem Randbereich der gemeinsamen Projektionslinse (4) angeordnet sind.
  12. Fahrzeugscheinwerfer (1) nach Anspruch 11, wobei die Vorsprünge in dem zweiten und dritten Ablenkabschnitt (4b, 4c) als Vorsprünge der zweiten Art, also als symmetrische Vorsprünge, ausgebildet sind.
  13. Fahrzeugscheinwerfer (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei zumindest einzelne Vorsprünge (6g, 6h) auch asymmetrisch geneigte Flanken (6g'', 6h'') in Bezug auf eine horizontale Erstreckung entlang der gemeinsamen Projektionslinse (4) aufweisen, und diese Vorsprünge (6g, 6h) in horizontaler Richtung gesehen entlang des Umfangs der Austrittsseite (4') der gemeinsamen Projektionslinse (4) nebeneinander angeordnet sind.
  14. Fahrzeugscheinwerfer (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei sämtliche Vorsprünge eine Maximalhöhe von 5 Mikrometern und eine Maximalbreite von 1 mm aufweisen.

15. Fahrzeugscheinwerfer (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Verhältnis von Breite der Vorsprünge (6a, 6b, 6c, 6d, 6e, 6f, 6g, 6h) zu Höhe der Vorsprünge (6a, 6b, 6c, 6d, 6e, 6f, 6g, 6h) im Bereich zwischen 10 und 1000, insbesondere zwischen 50 und 200, beträgt. 5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

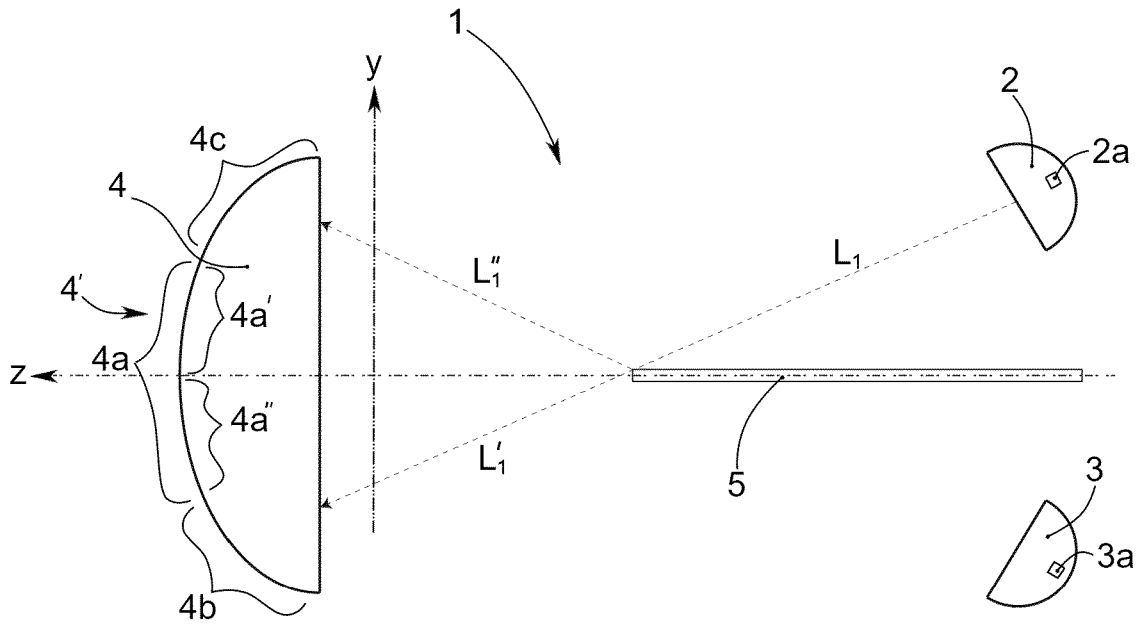


Fig. 1

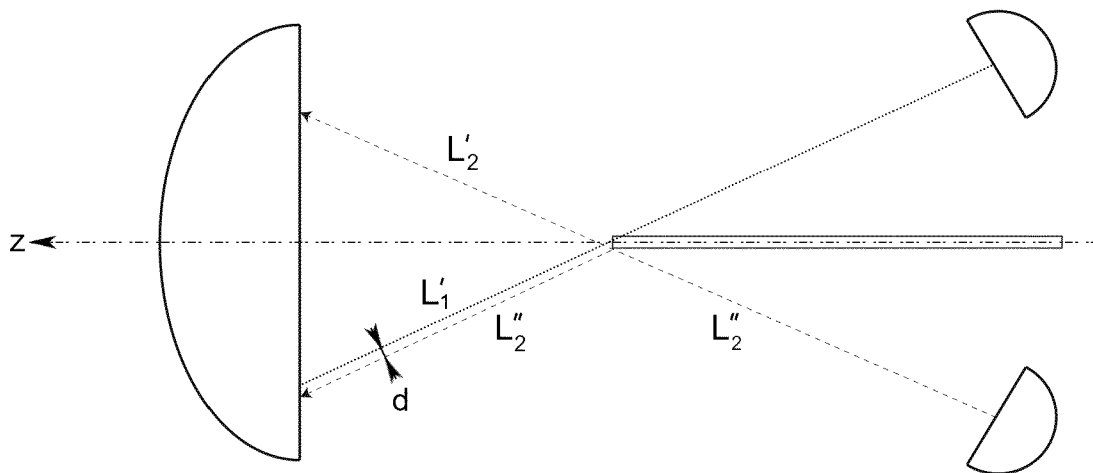


Fig. 2

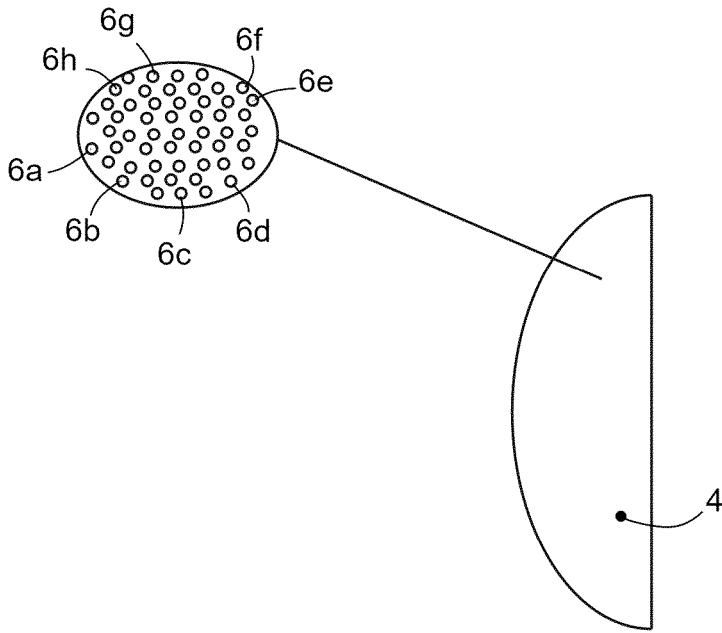


Fig. 3

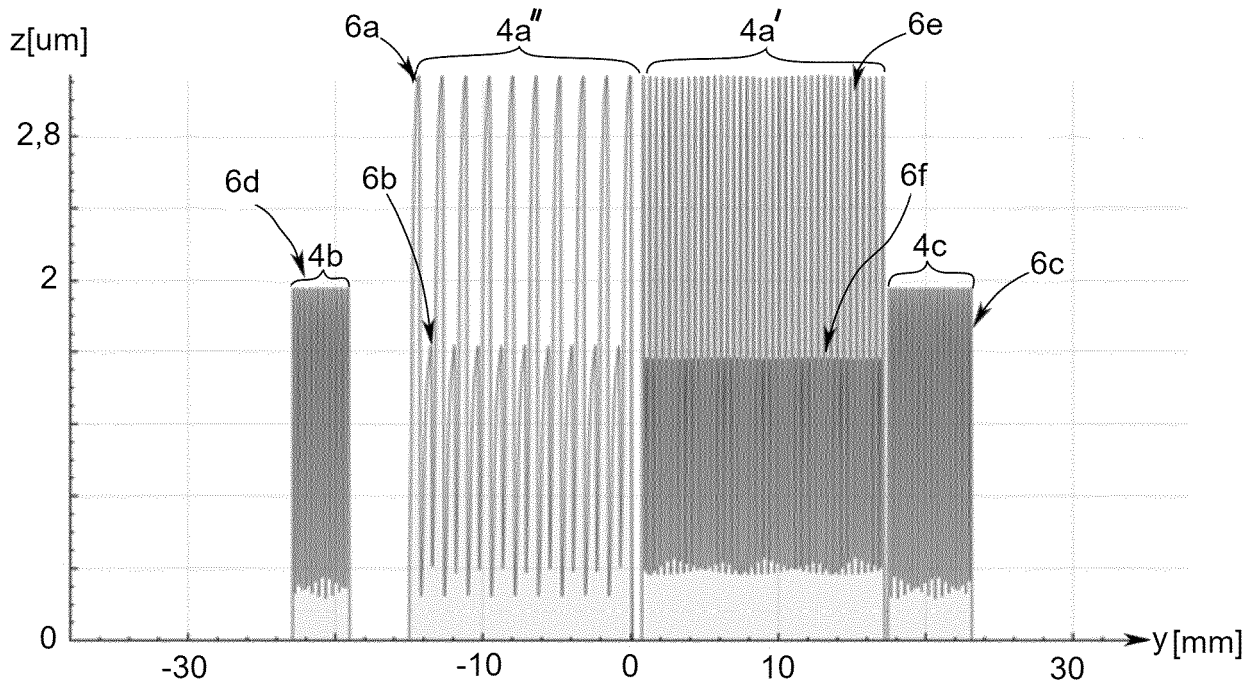
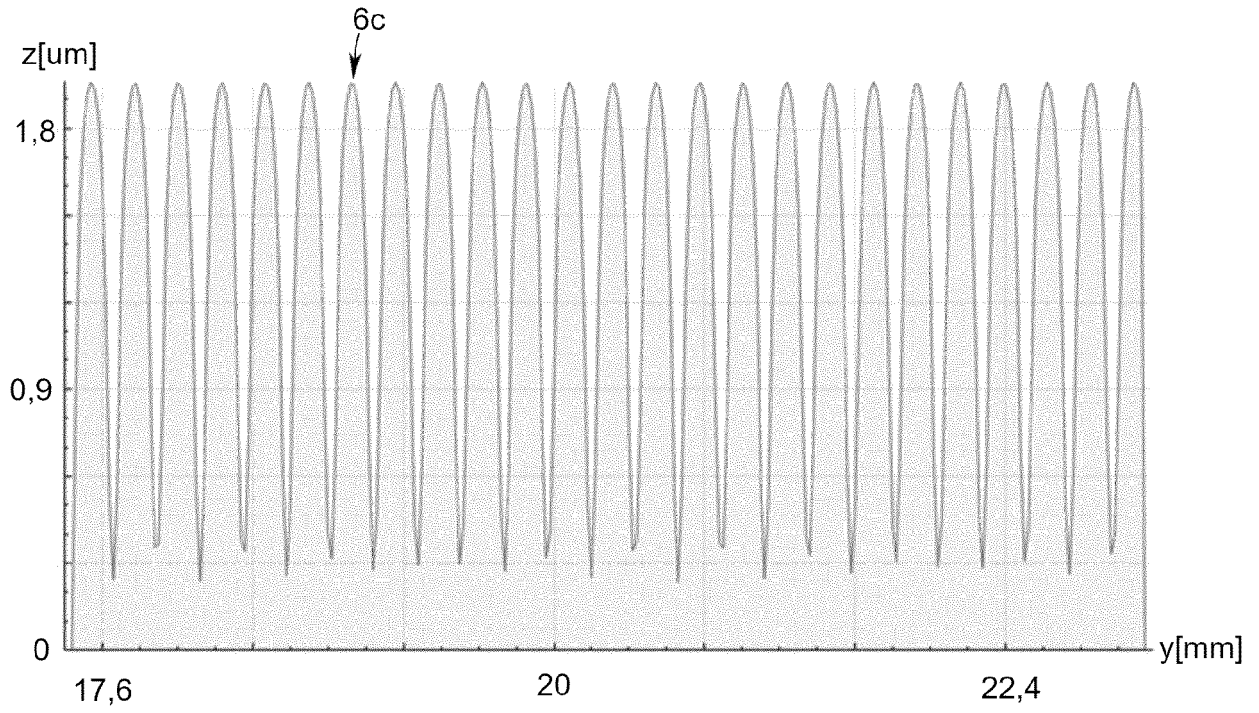
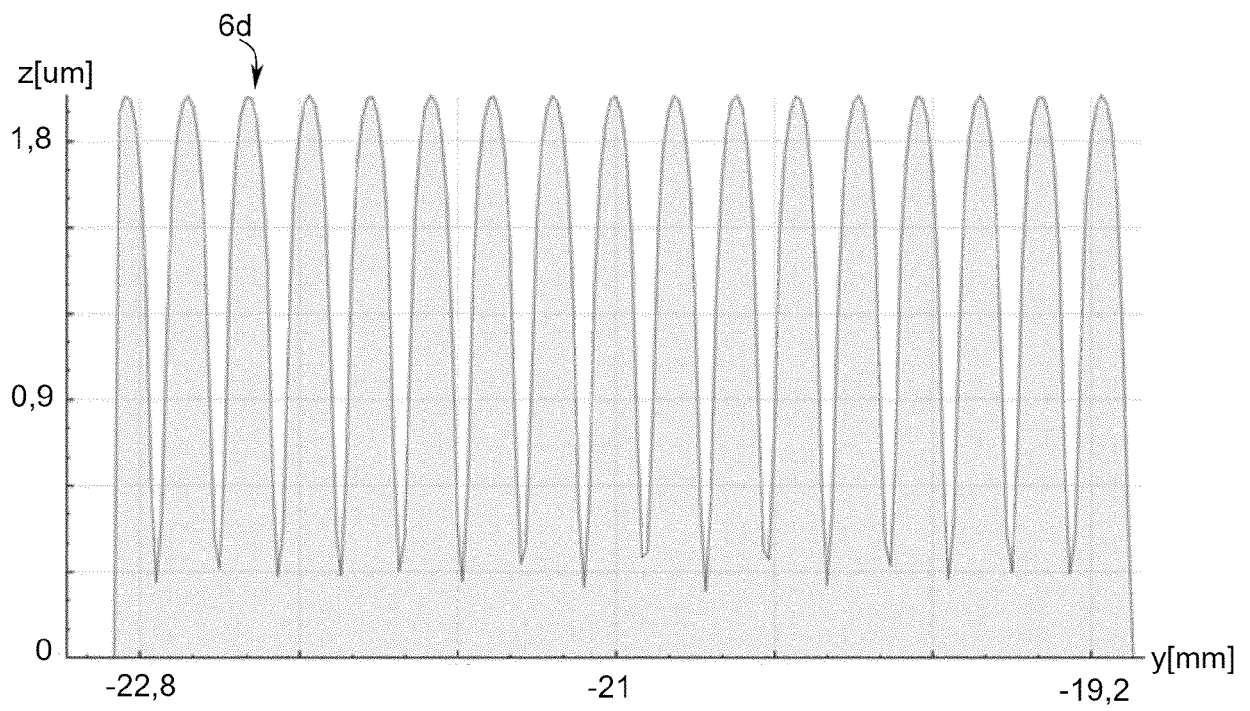


Fig. 4



*Fig. 5*



*Fig. 6*

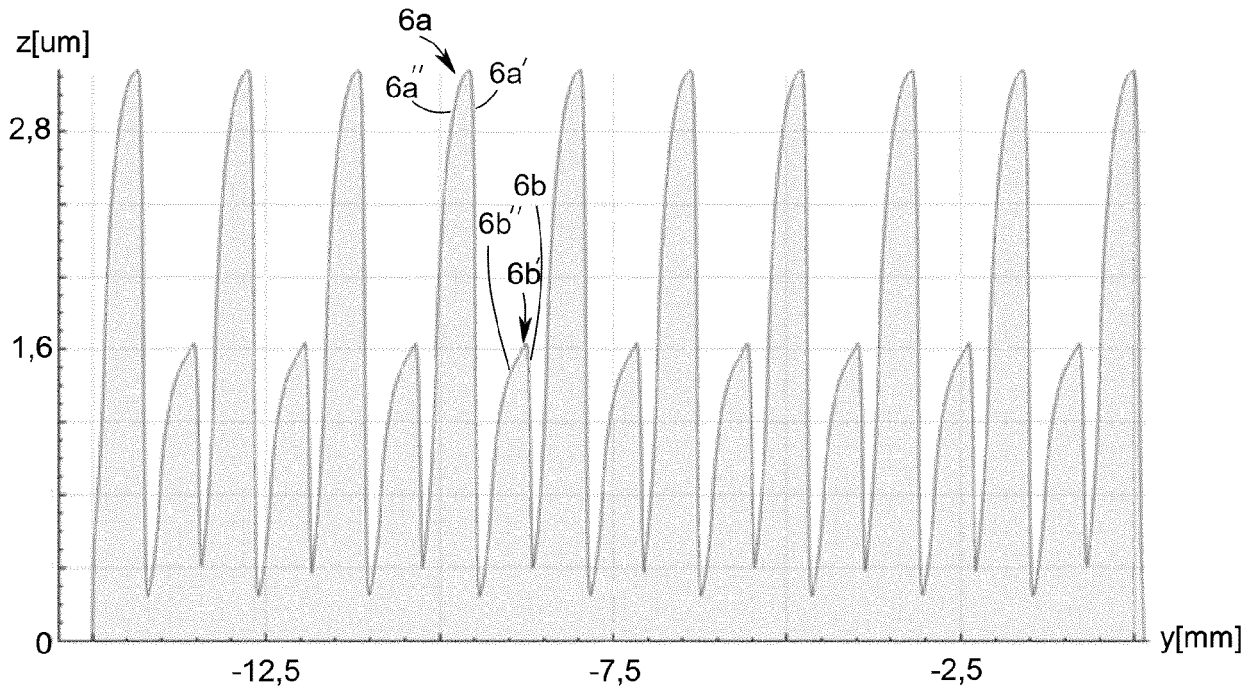


Fig. 7

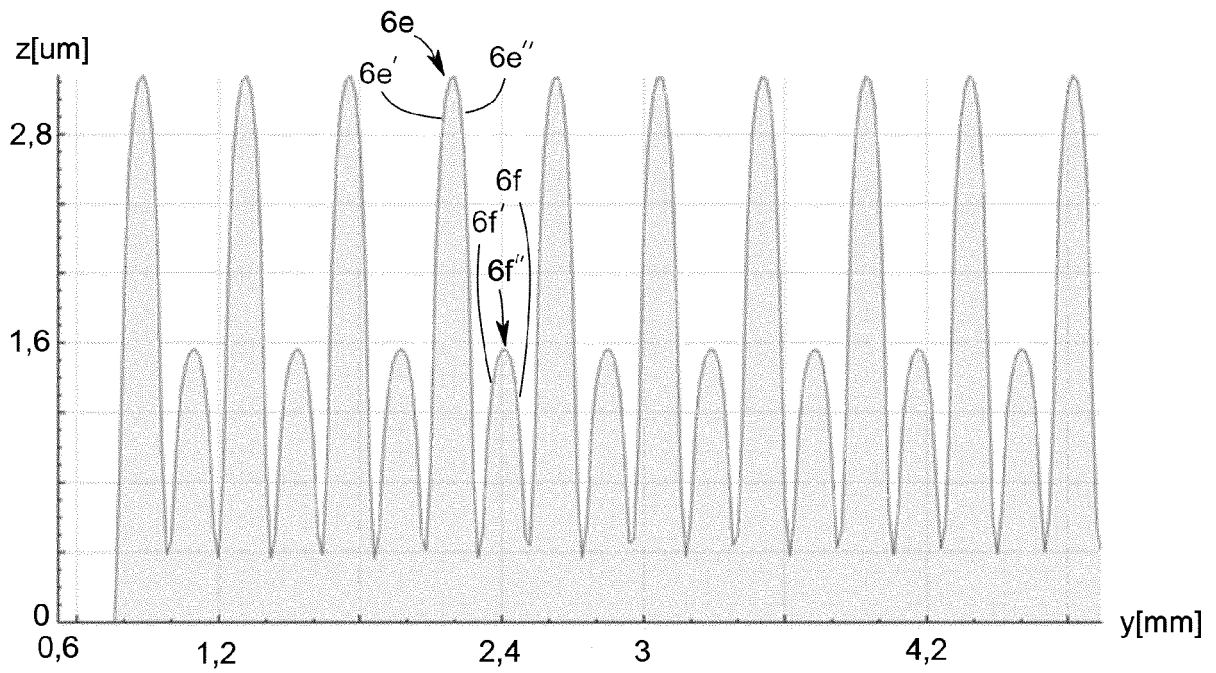
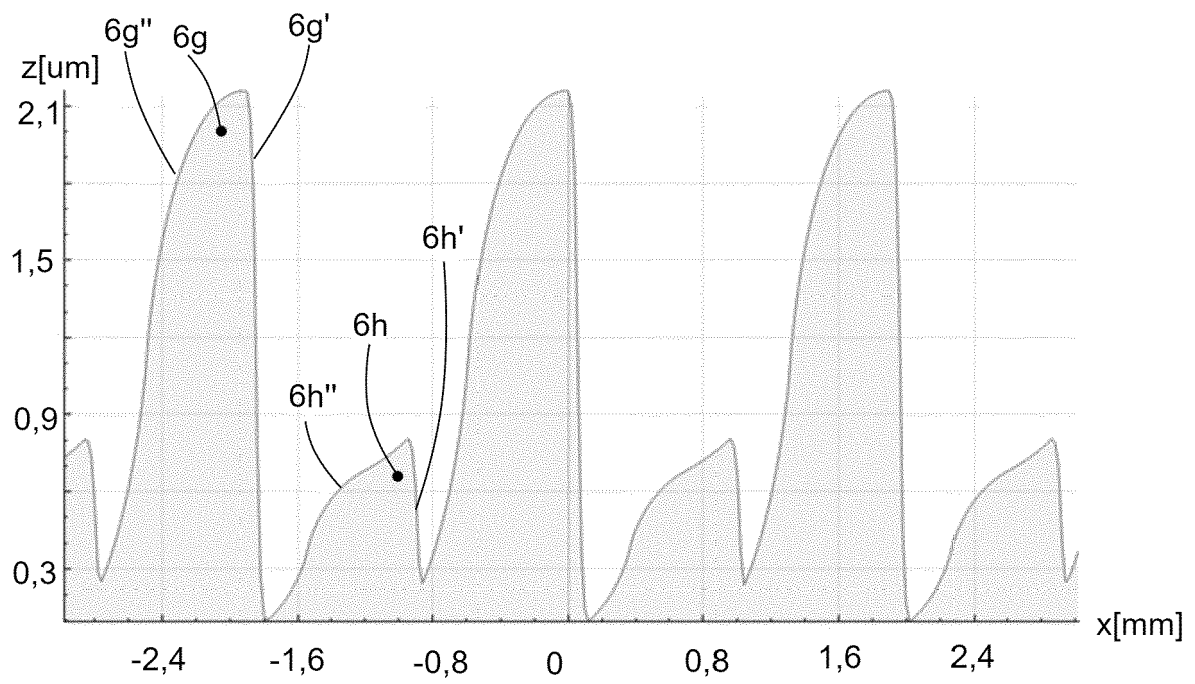


Fig. 8



*Fig. 9*



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 20 20 9407

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)
Y	DE 10 2008 036192 A1 (AUTOMOTIVE LIGHTING REUTLINGEN [DE]) 4. Februar 2010 (2010-02-04) * Ansprüche 1-20; Abbildungen 1-3 * * Absätze [0011] - [0014], [0047] - [0052] *	1,3-7, 10,14,15	INV. F21S41/147 F21S41/255 F21S41/275 F21S41/43 F21V5/00 F21V5/04 F21W102/16 F21W102/155
Y	DE 10 2009 020593 A1 (AUTOMOTIVE LIGHTING REUTLINGEN [DE]) 11. November 2010 (2010-11-11) * Absätze [0011] - [0017], [0035], [0050] - [0059]; Abbildungen 1-5 *	1,3-6,10	
Y	WO 2015/031924 A1 (ZIZALA LICHTSYSTEME GMBH [AT]) 12. März 2015 (2015-03-12) * Abbildungen 3, 8-18c; Sequenzen 1-63 *	1,4,5,14	
Y	CN 203 927 727 U (DANYANG GEM LIGHTING SYSTEMS CO LTD) 5. November 2014 (2014-11-05) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-5 *	1,4,5,7, 15	
A	DE 10 2013 002965 A1 (DOCTER OPTICS SE [DE]) 28. August 2014 (2014-08-28) * Absatz [0005]; Abbildungen 1-7 *	1-15	
A	CN 211 260 666 U (SHENZHEN BICOM OPTICS CO LTD) 14. August 2020 (2020-08-14) * das ganze Dokument *	3	
A	DE 10 2008 023551 A1 (AUTOMOTIVE LIGHTING REUTLINGEN [DE]) 19. November 2009 (2009-11-19) * Absatz [0049]; Abbildungen 1-13 *	1-15	
A	WO 2013/104785 A1 (VALEO VISION [FR]; DE LAMBERTERIE ANTOINE [FR]; RACINE PAUL [FR]) 18. Juli 2013 (2013-07-18) * Abbildungen 1-6, 8a-13 *	1-15	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>München</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>10. Mai 2021</b>	Prüfer <b>Giraud, Pierre</b>
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 : nichtschriftliche 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 20 20 9407

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.

10-05-2021

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	DE 102008036192 A1	04-02-2010	DE 102008036192 A1	04-02-2010
			FR 2934667 A1	05-02-2010
			JP 5512183 B2	04-06-2014
15			JP 2010040527 A	18-02-2010
	-----			
	DE 102009020593 A1	11-11-2010	DE 102009020593 A1	11-11-2010
			FR 2945851 A1	26-11-2010
			US 2010284197 A1	11-11-2010
20	-----			
	WO 2015031924 A1	12-03-2015	AT 514784 A1	15-03-2015
			CN 105683649 A	15-06-2016
			EP 3042118 A1	13-07-2016
			JP 6467427 B2	13-02-2019
25			JP 2016530688 A	29-09-2016
			US 2016215946 A1	28-07-2016
			WO 2015031924 A1	12-03-2015
	-----			
	CN 203927727 U	05-11-2014	KEINE	
	-----			
30	DE 102013002965 A1	28-08-2014	KEINE	
	-----			
	CN 211260666 U	14-08-2020	KEINE	
	-----			
	DE 102008023551 A1	19-11-2009	DE 102008023551 A1	19-11-2009
35			FR 2931251 A1	20-11-2009
	-----			
	WO 2013104785 A1	18-07-2013	CN 104040250 A	10-09-2014
			EP 2805102 A1	26-11-2014
			FR 2986621 A1	09-08-2013
40			US 2014334177 A1	13-11-2014
			WO 2013104785 A1	18-07-2013
	-----			
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

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