

(19)



(11)

EP 3 789 658 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
10.03.2021 Patentblatt 2021/10

(21) Anmeldenummer: **19195885.9**

(22) Anmeldetag: **06.09.2019**

(51) Int Cl.:

F21S 41/143 ^(2018.01) **F21S 41/275** ^(2018.01)
F21S 41/20 ^(2018.01) **F21S 41/32** ^(2018.01)
F21S 41/63 ^(2018.01) **F21S 43/14** ^(2018.01)
F21S 43/20 ^(2018.01) **F21S 43/31** ^(2018.01)
F21S 43/40 ^(2018.01)

(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:
 • **Kemetmüller, Matthias**
1220 Wien (AT)
 • **Strohmüller, Alexander**
3374 Ybbs (AT)

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

(54) BELEUCHTUNGSVORRICHTUNG FÜR EINEN KRAFTFAHRZEUGSCHEINWERFER

(57) Die Erfindung betrifft eine Beleuchtungsvorrichtung (1) für einen Kraftfahrzeugscheinwerfer, umfassend:

- ein Lichtmodul (2), wobei das Lichtmodul (2) ein Leuchtmittel (2a) und einen Kollimator (3) umfasst, welcher dazu eingerichtet ist, dass das von dem Leuchtmittel (2a) erzeugte Licht über eine Lichtaustrittsfläche (3a) in einer Lichtausbreitungsrichtung (4) austritt,
- ein Optikelement (5), mit einer Lichteinkopplungsfläche (5a) und einer Lichtaustrittsfläche (5b), wobei das Licht des Kollimators durch das Optikelement (5) geleitet wird, wobei die Lichtaustrittsfläche (5b) des Optikelements (5)

eine Vielzahl von optischen Elementen (6) aufweist, durch welche das Licht als divergentes Lichtbündel austritt, wobei

die Lichtaustrittsfläche (3a) des Kollimators (3) aus einer Vielzahl von Linsen (7) gebildet ist, wobei jede Linse (7) dazu eingerichtet ist, das Licht des Leuchtmittels (2a) auf die Lichteinkopplungsfläche (5a) des Optikelements (5) divergent abzustrahlen, wobei alle Linsen (7) im Wesentlichen die gleiche Brennweite aufweisen, wobei der Kollimator (3) und das Optikelement (5) zueinander beabstandet sind, wobei der Abstand im Wesentlichen der Brennweite der Linsen (7) entspricht.

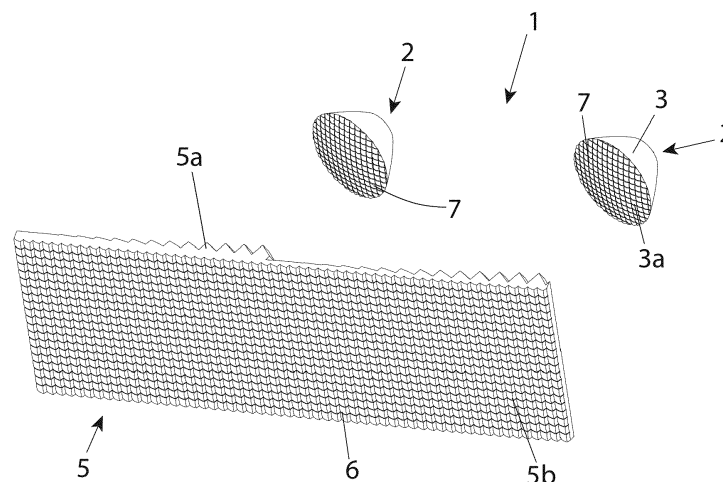


Fig. 1

EP 3 789 658 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Beleuchtungsanordnung für einen Kraftfahrzeugscheinwerfer, umfassend:

- zumindest ein Lichtmodul, wobei das Lichtmodul ein Leuchtmittel und einen dem Leuchtmittel zugeordneten Kollimator umfasst, wobei das Leuchtmittel Licht erzeugt und in den Kollimator einkoppelt, wobei der Kollimator dazu eingerichtet ist, dass das von dem Leuchtmittel erzeugte Licht über eine Lichtaustrittsfläche des Kollimators als divergentes Lichtbündel in einer Lichtausbreitungsrichtung austritt,
- ein Optikelement, welches in Lichtausbreitungsrichtung nach dem Kollimator angeordnet ist, mit einer Lichteinkopffläche und einer Lichtauskopffläche, wobei das Licht, welches aus dem Kollimator austritt, auf die Lichteinkopffläche des Optikelements trifft, durch das Optikelement an die Lichtauskopffläche des Optikelements geleitet wird, und an der Lichtauskopffläche aus dem Optikelement austritt, wobei die Lichteinkopffläche des Optikelements eine Fresneloptik aufweist, wobei die Fresneloptik dazu eingerichtet ist, die Lichtstrahlen beim Eintritt in das Optikelement derart zu brechen, dass sich die Lichtstrahlen innerhalb des Optikelements parallel zu einander ausbreiten, wobei die Lichtauskopffläche des Optikelements eine Vielzahl von optischen Elementen aufweist, wobei jedes optische Element jeweils derart ausgestaltet und eingerichtet ist, dass das Licht aus jedem optischen Element als, vorzugsweise divergentes, Lichtbündel austritt.

[0002] Die Erfindung betrifft ferner ein Beleuchtungssystem.

[0003] Aus dem Stand der Technik sind zahlreiche Beleuchtungsanordnungen für Kraftfahrzeugscheinwerfer bekannt. Nachteiligerweise erzielen Beleuchtungsanordnungen, bei welchen Licht über eine relativ große Fläche abstrahlt wird, keinen homogenen Leuchteindruck. Dies ist der räumlich inhomogenen Lichtintensität der Lichtquellen geschuldet. Bei den bisherigen Bemühungen zur Verbesserung des Leuchteindrucks wurden beispielsweise nach einem Kollimator Streulinsen angebracht. Diese haben jedoch ein hohes Gewicht und erreichen nicht die gesetzlich erforderlichen Lichtwerte, welche für Beleuchtungsanordnungen im Bereich der Kraftfahrzeugscheinwerfer erforderlich sind. Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, die Nachteile des Standes der Technik zu lindern bzw. zu beseitigen. Die Erfindung setzt sich daher insbesondere zum Ziel, eine Beleuchtungsanordnung zu schaffen, bei welcher die Homogenisierung des Leuchteindrucks weiter verbessert wird.

[0004] Diese Aufgabe wird durch eine Beleuchtungsanordnung mit den Merkmalen von Anspruch 1 gelöst. Bevorzugte Ausführungen sind in den abhängigen An-

sprüchen angegeben.

[0005] Erfindungsgemäß ist die Lichtaustrittsfläche des Kollimators aus einer Vielzahl von Linsen gebildet, welche vorzugsweise in einem gleichmäßigen Raster auf der gesamten Lichtaustrittsfläche des Kollimators angeordnet sind, wobei jede Linse dazu eingerichtet ist, das Licht des Leuchtmittels auf die Lichteinkopffläche des Optikelements divergent abzustrahlen, sodass jede der Vielzahl von Linsen jeweils die Lichteinkopffläche des Optikelements beleuchtet, wobei alle Linsen im Wesentlichen die gleiche Brennweite aufweisen, wobei der Kollimator und das Optikelement zueinander beabstandet sind, wobei der Abstand im Wesentlichen der Brennweite der Linsen entspricht.

[0006] Dadurch ergibt sich der Vorteil, dass das Licht der Lichtquelle durch alle Linsen, welche auf der Lichtaustrittsfläche des Kollimators angeordnet sind, auf die Lichteinkopffläche gestreut wird, wodurch die Lichteinkopffläche des Optikelements pro Flächeneinheit besonders gleichmäßig beleuchtet wird. Insbesondere ist die Lichtintensität an der Lichteinkopffläche des Optikelements pro Flächeneinheit im Wesentlichen konstant. Die Linsen sind vorzugsweise als Streulinsen ausgebildet und einteilig mit dem Kollimator gebildet. Das von jeder Linse jeweils divergent abgestrahlte Licht trifft auf die Lichteinkopffläche des Optikelements und wird über die Fresneloptik in das Optiksystème eingekoppelt. Vorteilhafterweise kann durch die Verwendung einer Fresneloptik das Gewicht des Optikelements reduziert werden. Innerhalb des Optikelements verlaufen die Lichtstrahlen parallel und werden beim Austritt aus dem Optiksystème durch die optischen Elemente an der Lichtauskopffläche gestreut. Damit kann ein besonders homogener Leuchteindruck an der Lichtauskopffläche erreicht werden. Mit anderen Worten weist die Lichtauskopffläche eine pro Flächeneinheit gleichmäßige Helligkeit auf.

[0007] Das Optikelement kann plattenförmig ausgestaltet sein, wobei das plattenförmige Optikelement gekrümmt oder plan ausgebildet sein kann. Damit kann ein besonders niedriges Gewicht erreicht werden. Die Breite der Platte, die der Ausdehnung der Platte in Lichtausbreitungsrichtung entspricht, kann zwischen 5 mm und 15 mm liegen. Die Länge der Platte kann zwischen 20 mm und 50 mm liegen. Die Höhe der Platte kann zwischen 20 mm und 50 mm liegen.

[0008] Bevorzugt beleuchtet jede der Vielzahl von Linsen die Lichteinkopffläche des Optikelements vollständig, wodurch sich die Beleuchtung der Lichteinkopffläche aus einer Überlagerung des von allen Linsen abgestrahlten Lichts zusammensetzt. Vorzugsweise überlagert sich das aus einer einzelnen Linse austretende Licht an der Lichteinkopffläche im Wesentlichen vollständig mit dem aus allen anderen Linsen austretenden Licht. Damit ist vorteilhafterweise die Lichtintensität an der Lichteinkopffläche des Optikelements pro Flächeneinheit im Wesentlichen konstant bzw. gleich groß. Mit anderen Worten werden die Intensitätsunterschiede des

von dem Leuchtmittel emittierten Lichts durch die Überlagerung des von jeder Linse abgestrahlten Lichts kompensiert bzw. ausgeglichen.

[0009] Um eine besonders gleichmäßige Beleuchtung der Lichteinkopffläche des Optikelements zu ermöglichen, weist insbesondere jede Linse die gleichen Abmessungen und/oder optischen Eigenschaften auf.

[0010] Vorzugsweise beträgt der Durchmesser jeder Linse 0,2 mm bis 5 mm, vorzugsweise 0,6 mm bis 3 mm, besonders bevorzugt 1 mm bis 2 mm. Durch die relativ zu der Lichtaustrittsfläche des Kollimators kleine Linsenfläche, kann die gesamte Lichtaustrittsfläche aus einer hohen Anzahl an Linsen gebildet sein. Dies führt vorteilhafterweise zu einer Überlagerung von einer hohen Anzahl an Lichtbündeln, was wiederum die gleichmäßige Beleuchtung der Lichteinkopffläche des Optikelements verbessert. Der Kollimator kann konisch geformt sein und einen Öffnungswinkel von beispielsweise 25° bis 30° aufweisen.

[0011] Insbesondere ist die Lichtaustrittsfläche des Kollimators kleiner als die Lichteinkopffläche des Optikelements. Durch einen, relativ zu dem Optikelement, kleinen Kollimator, kann die Gesamtgröße der Beleuchtungsvorrichtung verkleinert werden.

[0012] Um störendes Streulicht, welches seitlich an dem Optikelement vorbeistrahlen kann und somit den gleichmäßigen Leuchteindruck verschlechtert, zu vermeiden, kann die Lichtaustrittsfläche des Kollimators zu der Lichteinkopffläche des Optikelements derart beabstandet und angeordnet sein, dass das aus jeder Linse austretende Licht ausschließlich die Lichteinkopffläche des Optikelements vollständig bzw. exakt beleuchtet. Vorzugsweise werden die einzelnen Linsen von einem Fachmann derart berechnet, dass, in einem Abstand von den Linsen, welcher der Brennweite der Linsen entspricht, jede Linse eine gleich große Fläche, welche der Lichteinkopffläche des Optikelements entspricht, beleuchtet wird.

[0013] Die Beleuchtungsvorrichtung kann ein erstes und ein zweites Lichtmodul aufweisen, wobei vorzugsweise das erste Lichtmodul eine erste Teilfläche der Lichteinkopffläche beleuchtet, und das zweite Lichtmodul eine zweite Teilfläche der Lichteinkopffläche beleuchtet, wobei beispielsweise die erste und die zweite Teilfläche jeweils eine Hälfte der Lichteinkopffläche bilden. Das erste und das zweite Lichtmodul können beispielsweise Leuchtmittel mit unterschiedlicher Farbe aufweisen, wodurch vorteilhafterweise über die Lichtauskopffläche des Optiksystems verschiedenfarbiges Licht abgestrahlt werden kann. Es kann auch das erste und das zweite Lichtmodul jeweils die gesamte Lichteinkopffläche des Optiksystems, vorzugsweise vollständig bzw. vollflächig, beleuchten. Die Beleuchtungsvorrichtung kann auch drei oder mehr Lichtmodule umfassen.

[0014] Um eine pro Flächeneinheit gleichmäßige bzw. homogene Lichtintensität an der Lichteinkopffläche des Optikelements zu erreichen, kann insbesondere die

erste und die zweite Teilfläche von dem jeweiligen Lichtmodul überlappungsfrei beleuchtet werden.

[0015] Erfindungsgemäß ist ein Beleuchtungssystem vorgesehen, umfassend eine erfindungsgemäße Beleuchtungsvorrichtung und eine Beleuchtungseinheit, wobei die Beleuchtungseinheit dazu eingerichtet ist, Licht zu erzeugen und entlang einer Lichtabstrahlrichtung abzustrahlen, wobei die Lichtabstrahlrichtung auf die Brennebene der Linsen des Kollimators des Lichtmoduls gerichtet ist, wobei das Beleuchtungssystem eine Verstellvorrichtung umfasst, mit welcher das Optikelement der Beleuchtungsvorrichtung zwischen einer ersten und einer zweiten Position überführbar ist, wobei in der ersten Position das Optikelement derart angeordnet ist, dass das von dem zumindest einen Lichtmodul der Beleuchtungsvorrichtung abgestrahlte Licht auf die Lichteinkopffläche des Optikelements trifft, wobei in der zweiten Position das Optikelement derart angeordnet ist, dass kein von dem zumindest einen Lichtmodul der Beleuchtungsvorrichtung abgestrahltes Licht auf die Lichteinkopffläche des Optikelements trifft und das Optikelement außerhalb der Lichtabstrahlrichtung des von der Beleuchtungseinheit abstrahlbaren Lichts liegt.

[0016] Durch die Verstellbarkeit des Optiksystems, können, je nachdem in welcher Position sich das Optiksystem befindet, verschiedene Lichtverteilungen von dem Beleuchtungssystem erzeugt werden. Vorteilhafterweise muss nicht die gesamte Beleuchtungsvorrichtung oder die Beleuchtungseinheit des Beleuchtungssystems zwischen zwei Positionen verstellt werden, sondern lediglich das Optiksystem. Damit können kleinere, leistungsschwächere Verstellvorrichtungen, beispielsweise ein Linearantrieb oder ein Servomotor, verwendet werden. Ist das Beleuchtungssystem beispielsweise in einem Kraftfahrzeug eingebaut, ergibt sich der weitere Vorteil, dass weniger Bauraum für den Übergang zwischen der ersten und der zweiten Position zur Verfügung gestellt werden muss, da das zumindest eine Lichtmodul der Beleuchtungsvorrichtung und die Beleuchtungseinheit ortsfest verbaut werden können, da lediglich das Optiksystem verstellbar ist. Das Optiksystem kann beispielsweise an einer oder mehreren Führungsschienen verstellbar befestigt sein. Das Optikelement kann mit der Verstellvorrichtung auch um eine Schwenkachse verschwenkt werden, wobei sich das Optiksystem im verschwenkten Zustand außerhalb der Lichtausbreitungsrichtung des zumindest einen Lichtmoduls der Beleuchtungsvorrichtung und außerhalb der Lichtabstrahlrichtung der Beleuchtungseinheit befindet.

[0017] Um ein besonders platzsparendes Beleuchtungssystem zu schaffen, können das Lichtmodul der Beleuchtungsvorrichtung und die Beleuchtungseinheit derart zueinander angeordnet sein, dass die Lichtausbreitungsrichtung des Kollimators des Lichtmoduls und die Lichtabstrahlrichtung der Beleuchtungseinheit einen spitzen Winkel zueinander aufweisen.

[0018] Bevorzugt weisen die Lichtausbreitungsrichtung des Kollimators des Lichtmoduls und die Lichtab-

strahlrichtung der Beleuchtungseinheit einen Schnittpunkt auf, wobei der Schnittpunkt in der Brennebene der Linsen des Kollimators liegt. Mit anderen Worten sind das Lichtmodul der Beleuchtungsanordnung und die Beleuchtungseinheit derart zueinander positioniert, dass die Lichtausbreitungsrichtung und die Lichtabstrahlrichtung jeweils auf die Lichteinkopplungsfläche des Optikelements gerichtet sind.

[0019] Wenn sich das Optikelement in der ersten Position befindet, kann sich das zumindest ein Lichtmodul der Beleuchtungsanordnung in einem aktiven Zustand befinden, in welchem Licht von dem zumindest ein Lichtmodul auf die Lichteinkopplungsfläche abgestrahlt wird, wobei sich die Beleuchtungseinheit, während sich die Beleuchtungsanordnung in dem aktiven Zustand befindet, in einem inaktiven Zustand befindet, in welchem die Beleuchtungseinheit kein Licht abstrahlt.

[0020] Wenn sich das Optikelement in der zweiten Position befindet, kann sich die Beleuchtungseinheit in einem aktiven Zustand befinden, in welchem Licht von der Beleuchtungseinheit als Lichtbündel abgestrahlt wird, wobei sich das zumindest ein Lichtmodul der Beleuchtungsanordnung, während sich die Beleuchtungseinheit in dem aktiven Zustand befindet, in einem inaktiven Zustand befindet, in welchem das zumindest ein Lichtmodul kein Licht abstrahlt.

[0021] Das Beleuchtungssystem kann insbesondere eine erste Lichtverteilung erzeugen, wenn sich das Optikelement in der ersten Position befindet und das zumindest ein Lichtmodul der Beleuchtungsanordnung in einem aktiven Zustand ist, und eine zweite Lichtverteilung erzeugen, wenn sich das Optikelement in der zweiten Position befindet und die Beleuchtungseinheit in einem aktiven Zustand ist, wobei vorzugsweise die erste und die zweite Lichtverteilung unterschiedlich sind. Damit ergibt sich der Vorteil, dass das Beleuchtungssystem mit der Verstellung des Optikelements zwischen verschiedenen Lichtverteilungen oder Beleuchtungsfunktionen wechseln kann, ohne dass ein Lichtmodul oder die Beleuchtungseinheit verstellt oder verschwenkt werden muss.

[0022] Bevorzugt umfasst die erste Lichtverteilung eine Lichtverteilung eines Tagfahrlichts oder eine Signallichtfunktion, und die zweite Lichtverteilung eine Abblendlichtverteilung oder Fernlichtverteilung. Vorteilhafterweise kann somit, wenn ein Tagfahrlicht oder eine Signallichtfunktion benötigt wird, das Lichtmodul der Beleuchtungsanordnung aktiv und das Optikelement in der ersten Position sein. Wird jedoch ein Abblendlicht oder ein Fernlicht benötigt, kann insbesondere das Lichtmodul der Beleuchtungsanordnung in einen inaktiven Zustand gebracht werden, wobei, insbesondere im Wesentlichen gleichzeitig, die Beleuchtungseinheit in einen aktiven Zustand gebracht wird und ferner das Optiksyste von der ersten in die zweite Position übergeführt wird. Damit kann der Übergang von verschiedenen Lichtfunktionen bzw. Lichtverteilungen einfach und rasch durchgeführt werden.

[0023] Bevorzugt weisen die Beleuchtungsanordnung und/oder die Beleuchtungseinheit jeweils ein Leuchtmittel auf, welches dazu eingerichtet ist, weißes und/oder farbiges Licht zu erzeugen. Damit kann vorteilhafterweise die Beleuchtungsanordnung beispielsweise farbiges Licht für eine Signallichtfunktion und die Beleuchtungseinheit im Wesentlichen weißes Licht für ein Abblend- oder Fernlicht bereitstellen.

[0024] An dieser Stelle sei erwähnt, dass ein Fachmann auf dem Gebiet der Kraftfahrzeugscheinwerfertechnik das nötige Fachwissen bzgl. der erforderlichen Steuerungselemente bzw. Steuerungsverfahren besitzt, weshalb auf Details zur mechanischen und elektrischen Steuerung der Beleuchtungsanordnung und des Beleuchtungssystems nicht näher eingegangen wird.

[0025] Im Rahmen dieser Beschreibung sind die Begriffe "oben", "unten", "horizontal", "vertikal" als Angaben der Ausrichtung zu verstehen, wenn die Beleuchtungsanordnung bzw. das Beleuchtungssystem in normaler Benutzungsstellung angeordnet ist, nachdem sie bzw. es in einem im Kraftfahrzeugscheinwerfer eingebaut wurde.

[0026] Die Erfindung wird nachstehend anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels, auf das sie jedoch nicht beschränkt sein soll, noch weiter erläutert. In den Zeichnungen zeigt:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht einer erfindungsgemäßen Beleuchtungsanordnung mit zwei Lichtmodulen;

Fig. 2 eine Draufsicht der Beleuchtungsanordnung gemäß Fig. 1;

Fig. 3 eine Rückansicht der Beleuchtungsanordnung gemäß Fig. 1;

Fig. 4 eine Draufsicht der Beleuchtungsanordnung mit einem Lichtmodul mit schematischem Lichtstrahlenverlauf;

Fig. 4a eine Draufsicht der Beleuchtungsanordnung gemäß Fig. 1 mit schematischem Lichtstrahlenverlauf;

Fig. 5 eine seitliche Ansicht der Beleuchtungsanordnung mit schematischem Lichtstrahlenverlauf;

Fig. 6 eine seitliche Ansicht des Beleuchtungssystems in einem ersten Betriebszustand; und

Fig. 7 eine seitliche Ansicht des Beleuchtungssystems in einem zweiten Betriebszustand.

[0027] Die Zeichnungen sind zur besseren Übersicht stark vereinfacht und zeigen nur die wesentlichen Komponenten der Erfindung.

[0028] Die Fig. 1-3 zeigen verschiedene Ansichten ei-

ner Beleuchtungsvorrichtung 1 für einen Kraftfahrzeugscheinwerfer mit zwei Lichtmodulen 2, wobei die Lichtmodule 2 jeweils ein Leuchtmittel 2a und einen Kollimator 3 aufweisen. Die Lichtmodule 2 sind vorzugsweise baugleich. Eine Ausführungsform mit einem Lichtmodul 2 ist in Fig. 4 gezeigt. Der Kollimator 3 ist dazu eingerichtet ist, dass das von dem Leuchtmittel 2a erzeugte Licht über eine Lichtaustrittsfläche 3a des Kollimators 3 als divergentes Lichtbündel in einer Lichtausbreitungsrichtung 4 (s. Fig. 4-5) austritt. Der Kollimator 3 ist in dem gezeigten Ausführungsbeispiel konisch geformt und weist einen Öffnungswinkel α von 25° bis 30° auf (s. Fig. 2). Die Beleuchtungsvorrichtung umfasst ferner ein Optikelement 5, welches in Lichtausbreitungsrichtung 4 nach dem Kollimator 3 angeordnet ist. Das Optikelement 5 hat eine Lichteinkopffläche 5a und eine Lichtauskopffläche 5b, wobei das Licht von dem Kollimator 3 auf die Lichteinkopffläche 5a trifft, durch das Optikelement 5 an die Lichtauskopffläche 5b geleitet wird, und an der Lichtauskopffläche 5b aus dem Optikelement 5 austritt. Die Lichteinkopffläche 5a hat eine Fresneloptik, welche dazu eingerichtet ist, die Lichtstrahlen beim Eintritt in das Optikelement 5 derart zu brechen, dass sich die Lichtstrahlen innerhalb des Optikelements 5 parallel zu einander ausbreiten. Die Lichtauskopffläche 5b des Optikelements 5 hat eine Vielzahl von optischen Elementen 6, wobei jedes optische Element 6 jeweils derart ausgestaltet und eingerichtet ist, dass das Licht aus jedem optischen Element 6 als divergentes Lichtbündel austritt (s. Fig. 4-5).

[0029] Die Lichtaustrittsfläche 3a des Kollimators 3 ist aus einer Vielzahl von Linsen 7 gebildet. Die Linsen 7 sind in einem gleichmäßigen Raster auf der gesamten Lichtaustrittsfläche 3a des Kollimators 3 angeordnet. Jede Linse 7 ist dazu eingerichtet, das Licht des Leuchtmittels 2a auf die Lichteinkopffläche 5a des Optikelements 5 divergent abzustrahlen, sodass jede der Vielzahl von Linsen 7 jeweils die Lichteinkopffläche 5a des Optikelements 5 beleuchtet. Alle Linsen 7 haben im Wesentlichen die gleiche Brennweite, wobei der Abstand zwischen dem Kollimator 3 und dem Optikelement 5 im Wesentlichen der Brennweite der Linsen 7 entspricht.

[0030] Das Optikelement 5 ist in der gezeigten Ausführungsform plan bzw. eben und plattenförmig ausgestaltet, wobei das Optikelement 5 auch als gekrümmte Platte ausgebildet sein kann. Jede der Vielzahl von Linsen 7 beleuchtet die Lichteinkopffläche 5a des Optikelements 5 vollständig. Dadurch setzt sich die Beleuchtung der Lichteinkopffläche 5a aus einer Überlagerung des von allen Linsen 7 abgestrahlten Lichts zusammen. Jede Linse 7 hat die gleichen Abmessungen und/oder optischen Eigenschaften. Der Durchmesser jeder Linse 7 beträgt 0,2 mm bis 5 mm, vorzugsweise 0,6 mm bis 3 mm, besonders bevorzugt 1 mm bis 2 mm.

[0031] Wie in Fig. 3 ersichtlich ist die Lichtaustrittsfläche 3a des Kollimators 3 kleiner als die Lichteinkopffläche 5a des Optikelements 5. Die Lichtaustrittsfläche 3a des Kollimators 3 ist zu der Lichteinkopffläche 5a

des Optikelements 5 beabstandet, wobei das aus jeder Linse 7 austretende Licht ausschließlich die Lichteinkopffläche 5a des Optikelements 5 vollständig bzw. exakt beleuchtet. Insbesondere verlaufen keine Lichtstrahlen seitlich bzw. über einen Rand des Optikelements 5 hinaus. Die Linsen 7 der Lichtaustrittsfläche 3a sind somit auf die Größe der Lichteinkopffläche 5a berechnet.

[0032] In der Ausführungsform gemäß Fig. 4 beleuchtet der Kollimator 3 die gesamte Lichteinkopffläche 5a. In der Ausführungsform gemäß Fig. 4a beleuchtet das erste Lichtmodul 2 eine erste Teilfläche der Lichteinkopffläche 5a und das zweite Lichtmodul 2 eine zweite Teilfläche der Lichteinkopffläche 5a, wobei beispielsweise die erste und die zweite Teilfläche jeweils eine Hälfte der Lichteinkopffläche 5a bilden. Die erste und die zweite Teilfläche werden vorzugsweise überlappungsfrei beleuchtet.

[0033] In den Fig. 4-5 wird der Strahlenverlauf der Lichtstrahlen zwischen dem Kollimator 3 und dem Optikelement 5 und nach dem Optikelement 5 schematisch dargestellt, wobei nur die beiden äußeren und ein zentraler Lichtstrahl gezeigt werden. Die Fresneloptik der Lichteinkopffläche 5a weist eine Struktur auf, welche den Winkel zwischen den Kollimatoren 3 und der Lichteinkopffläche 5a kompensiert, sodass alle Lichtstrahlen innerhalb des Optikelements 5 parallel gerichtet sind.

[0034] Die Fig. 6 und Fig. 7 zeigen ein Beleuchtungssystem 8, mit einer Beleuchtungsvorrichtung 1 und einer Beleuchtungseinheit 9. Die Beleuchtungseinheit 9 ist dazu eingerichtet, Licht zu erzeugen und entlang einer Lichtabstrahlrichtung 10 abzustrahlen. Die Lichtabstrahlrichtung 10 ist auf die Brennebene der Linsen 7 des Kollimators 3 des Lichtmoduls 2 gerichtet bzw. auf das Optikelement 5, wenn dieses in einer ersten Position (s. Fig. 6) angeordnet ist. Das Beleuchtungssystem 8 umfasst eine Verstellvorrichtung 11, mit welcher das Optikelement 5 zwischen der ersten und einer zweiten Position überführbar ist. Die zweite Position ist in Fig. 7 gezeigt. In der ersten Position trifft das von dem Kollimator 3 der Beleuchtungsvorrichtung 1 abgestrahlte Licht auf die Lichteinkopffläche 5a des Optikelements 5. Die Beleuchtungseinheit 9 ist zu diesem Zeitpunkt inaktiv und strahlt kein Licht ab, wobei dies mit den strichlierten Linien angedeutet ist. In der zweiten Position liegt das Optikelement außerhalb der Lichtausbreitungsrichtung 4 des Kollimators 3 und auch außerhalb der Lichtabstrahlrichtung 10 der Beleuchtungseinheit 9. Somit kann das Licht der Beleuchtungseinheit 9 ungehindert, beispielsweise auf eine Fahrbahn, abgestrahlt werden.

[0035] Das Lichtmodul 2 der Beleuchtungsvorrichtung 1 und die Beleuchtungseinheit 9 sind derart zueinander angeordnet, dass die Lichtausbreitungsrichtung 4 des Kollimators 3 des Lichtmoduls 2 und die Lichtabstrahlrichtung 10 der Beleuchtungseinheit 9 einen spitzen Winkel zueinander aufweisen. Die Lichtausbreitungsrichtung 4 und die Lichtabstrahlrichtung 10 weisen einen Schnittpunkt auf, welcher in der Brennebene der Linsen 7 des Kollimators 3 liegt.

[0036] Wenn sich das Optikelement 5 in der ersten Position befindet, ist das Lichtmodul 2 der Beleuchtungsvorrichtung 1 in einem aktiven Zustand befindet, in welchem Licht von dem Lichtmodul 2 auf die Lichteinkoppelfläche 5a abgestrahlt wird. Die Beleuchtungseinheit 9 ist zu diesem Zeitpunkt in einem inaktiven Zustand, in welchem die Beleuchtungseinheit 9 kein Licht abstrahlt.

[0037] Wenn sich das Optikelement 5 in der zweiten Position befindet (s. Fig. 7), ist die Beleuchtungseinheit 9 in einem aktiven Zustand, in welchem Licht von der Beleuchtungseinheit 9 als Lichtbündel abgestrahlt wird. Das Lichtmodul 2 der Beleuchtungsvorrichtung 1 ist zu diesem Zeitpunkt in einem inaktiven Zustand, in welchem das Lichtmodul 2 kein Licht abstrahlt. Dies ist durch die strichlierten Linien in Fig. 7 angedeutet. Die erste Position des Optikelements 5 ist in Fig. 7 ebenfalls als strichlierte Linie angedeutet.

[0038] Das Beleuchtungssystem 8 kann eine erste Lichtverteilung erzeugen, wenn sich das Optikelement 5 in der ersten Position befindet und das zumindest eine Lichtmodul 2 der Beleuchtungsvorrichtung 1 in einem aktiven Zustand ist. Ferner kann eine zweite Lichtverteilung erzeugt werden, wenn sich das Optikelement 5 in der zweiten Position befindet und die Beleuchtungseinheit 9 in einem aktiven Zustand ist.

[0039] Die erste Lichtverteilung ist beispielsweise eine Lichtverteilung eines Tagfahrlichts oder eine Signallichtfunktion, und die zweite Lichtverteilung ist beispielsweise eine Abblendlichtverteilung oder Fernlichtverteilung. Demnach kann zwischen verschiedenen Lichtverteilungen umgeschaltet werden, je nachdem in welcher Position das Optikelement 5 ist.

Patentansprüche

1. Beleuchtungsvorrichtung (1) für einen Kraftfahrzeugscheinwerfer, umfassend:

- zumindest ein Lichtmodul (2), wobei das Lichtmodul (2) ein Leuchtmittel (2a) und einen dem Leuchtmittel (2a) zugeordneten Kollimator (3) umfasst, wobei das Leuchtmittel (2a) Licht erzeugt und in den Kollimator (3) einkoppelt, wobei der Kollimator (3) dazu eingerichtet ist, dass das von dem Leuchtmittel (2a) erzeugte Licht über eine Lichtaustrittsfläche (3a) des Kollimators (3) als divergentes Lichtbündel in einer Lichtausbreitungsrichtung (4) austritt,
- ein Optikelement (5), welches in Lichtausbreitungsrichtung (4) nach dem Kollimator (3) angeordnet ist, mit einer Lichteinkoppelfläche (5a) und einer Lichtauskoppelfläche (5b), wobei das Licht, welches aus dem Kollimator (3) austritt, auf die Lichteinkoppelfläche (5a) des Optikelements (5) trifft, durch das Optikelement (5) an die Lichtauskoppelfläche (5b) des Optikelements (5) geleitet wird, und an der Lichtauskop-

pelfläche (5b) aus dem Optikelement (5) austritt, wobei die Lichteinkoppelfläche (5a) des Optikelements (5) eine Fresneloptik aufweist, wobei die Fresneloptik dazu eingerichtet ist, die Lichtstrahlen beim Eintritt in das Optikelement (5) derart zu brechen, dass sich die Lichtstrahlen innerhalb des Optikelements (5) parallel zu einander ausbreiten, wobei die Lichtauskoppelfläche (5b) des Optikelements (5) eine Vielzahl von optischen Elementen (6) aufweist, wobei jedes optische Element (6) jeweils derart ausgestaltet und eingerichtet ist, dass das Licht aus jedem optischen Element (6) als, vorzugsweise divergentes, Lichtbündel austritt,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Lichtaustrittsfläche (3a) des Kollimators (3) aus einer Vielzahl von Linsen (7) gebildet ist, welche vorzugsweise in einem gleichmäßigen Raster auf der gesamten Lichtaustrittsfläche (3a) des Kollimators (3) angeordnet sind, wobei jede Linse (7) dazu eingerichtet ist, das Licht des Leuchtmittels (2a) auf die Lichteinkoppelfläche (5a) des Optikelements (5) divergent abzustrahlen, sodass jede der Vielzahl von Linsen (7) jeweils die Lichteinkoppelfläche (5a) des Optikelements (5) beleuchtet, wobei alle Linsen (7) im Wesentlichen die gleiche Brennweite aufweisen, wobei der Kollimator (3) und das Optikelement (5) zueinander beabstandet sind, wobei der Abstand im Wesentlichen der Brennweite der Linsen (7) entspricht.

2. Beleuchtungsvorrichtung (1) nach Anspruch 1, wobei das Optikelement (5) plattenförmig ausgestaltet ist, wobei das plattenförmige Optikelement (5) gekrümmt oder plan ausgebildet ist.
3. Beleuchtungsvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei jede der Vielzahl von Linsen (7) die Lichteinkoppelfläche (5a) des Optikelements (5) vollständig beleuchtet, wobei sich die Beleuchtung der Lichteinkoppelfläche (5a) aus einer Überlagerung des von allen Linsen (7) abgestrahlten Lichts zusammensetzt.
4. Beleuchtungsvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei jede Linse (7) die gleichen Abmessungen und/oder optischen Eigenschaften aufweist.
5. Beleuchtungsvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Durchmesser jeder Linse (7) 0,2 mm bis 5 mm, vorzugsweise 0,6 mm bis 3 mm, besonders bevorzugt 1 mm bis 2 mm, beträgt.
6. Beleuchtungsvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Lichtaustrittsfläche

- (3a) des Kollimators (3) kleiner ist als die Lichteinkoppelfläche (5a) des Optikelements (5).
7. Beleuchtungsvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Lichtaustrittsfläche (3a) des Kollimators (3) zu der Lichteinkoppelfläche (5a) des Optikelements (5) derart beabstandet und angeordnet ist, dass das aus jeder Linse (7) austretende Licht ausschließlich die Lichteinkoppelfläche (5a) des Optikelements (5) vollständig und exakt beleuchtet. 5 10
 8. Beleuchtungsvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, aufweisend ein erstes (2) und ein zweites Lichtmodul (2a), wobei das erste Lichtmodul (2) eine erste Teilfläche der Lichteinkoppelfläche (5a) beleuchtet, und das zweite Lichtmodul (2b) eine zweite Teilfläche der Lichteinkoppelfläche (5a) beleuchtet, wobei beispielsweise die erste und die zweite Teilfläche jeweils eine Hälfte der Lichteinkoppelfläche (5a) bilden. 15 20
 9. Beleuchtungsvorrichtung (1) nach Anspruch 8, wobei die erste und die zweite Teilfläche überlappungsfrei beleuchtet werden. 25
 10. Beleuchtungssystem (8), umfassend eine Beleuchtungsvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche und eine Beleuchtungseinheit (9), wobei die Beleuchtungseinheit (9) dazu eingerichtet ist, Licht zu erzeugen und entlang einer Lichtabstrahlrichtung (10) abzustrahlen, wobei die Lichtabstrahlrichtung (10) auf die Brennebene der Linsen (7) des Kollimators (3) des Lichtmoduls (2) gerichtet ist, wobei das Beleuchtungssystem (8) eine Verstellvorrichtung (11) umfasst, mit welcher das Optikelement (5) der Beleuchtungsvorrichtung (1) zwischen einer ersten und einer zweiten Position überführbar ist, wobei in der ersten Position das Optikelement (5) derart angeordnet ist, dass das von dem zumindest einen Lichtmodul (2) der Beleuchtungsvorrichtung (1) abgestrahlte Licht auf die Lichteinkoppelfläche (5a) des Optikelements (5) trifft, wobei in der zweiten Position das Optikelement (5) derart angeordnet ist, dass kein von dem zumindest einen Lichtmodul (2) der Beleuchtungsvorrichtung (1) abgestrahltes Licht auf die Lichteinkoppelfläche (5a) des Optikelements (5) trifft und das Optikelement (5) außerhalb der Lichtabstrahlrichtung (10) des von der Beleuchtungseinheit (9) abstrahlbaren Lichts liegt. 30 35 40 45 50
 11. Beleuchtungssystem (8) nach Anspruch 10, wobei das Lichtmodul (2) der Beleuchtungsvorrichtung (1) und die Beleuchtungseinheit (9) derart zueinander angeordnet sind, dass die Lichtausbreitungsrichtung (4) des Kollimators (3) des Lichtmoduls (2) und die Lichtabstrahlrichtung (10) der Beleuchtungseinheit (9) einen spitzen Winkel zueinander aufweisen. 55
 12. Beleuchtungssystem (8) nach Anspruch 10 oder 11, wobei die Lichtausbreitungsrichtung (4) des Kollimators (3) des Lichtmoduls (2) und die Lichtabstrahlrichtung (10) der Beleuchtungseinheit (9) einen Schnittpunkt aufweisen, wobei der Schnittpunkt in der Brennebene der Linsen (7) des Kollimators (3) liegt.
 13. Beleuchtungssystem (8) nach einem der Ansprüche 10 bis 12, wobei, wenn sich das Optikelement (5) in der ersten Position befindet, sich das zumindest eine Lichtmodul (2) der Beleuchtungsvorrichtung (1) in einem aktiven Zustand befindet, in welchem Licht von dem zumindest einen Lichtmodul (2) auf die Lichteinkoppelfläche (5a) abgestrahlt wird, wobei sich die Beleuchtungseinheit (9), während sich die Beleuchtungsvorrichtung (1) in dem aktiven Zustand befindet, in einem inaktiven Zustand befindet, in welchem die Beleuchtungseinheit (9) kein Licht abstrahlt.
 14. Beleuchtungssystem (8) nach einem der Ansprüche 10 bis 13, wobei, wenn sich das Optikelement (5) in der zweiten Position befindet, sich die Beleuchtungseinheit (9) in einem aktiven Zustand befindet, in welchem Licht von der Beleuchtungseinheit (9) als Lichtbündel abgestrahlt wird, wobei sich das zumindest eine Lichtmodul (2) der Beleuchtungsvorrichtung (1), während sich die Beleuchtungseinheit (9) in dem aktiven Zustand befindet, in einem inaktiven Zustand befindet, in welchem das zumindest eine Lichtmodul (2) kein Licht abstrahlt.
 15. Beleuchtungssystem (8) nach einem der Ansprüche 10 bis 14, wobei das Beleuchtungssystem (8) eine erste Lichtverteilung erzeugt, wenn sich das Optikelement (5) in der ersten Position befindet und das zumindest eine Lichtmodul (2) der Beleuchtungsvorrichtung (1) in einem aktiven Zustand ist, und eine zweite Lichtverteilung erzeugt, wenn sich das Optikelement (5) in der zweiten Position befindet und die Beleuchtungseinheit (9) in einem aktiven Zustand ist, wobei vorzugsweise die erste und die zweite Lichtverteilung unterschiedlich sind.
 16. Beleuchtungssystem (8) nach Anspruch 15, wobei die erste Lichtverteilung eine Lichtverteilung eines Tagfahrlichts oder eine Signallichtfunktion umfasst, und die zweite Lichtverteilung eine Abblendlichtverteilung oder Fernlichtverteilung umfasst.
 17. Beleuchtungssystem (8) nach einem der Ansprüche 10 bis 16, wobei die Beleuchtungsvorrichtung (1) und/oder die Beleuchtungseinheit (9) jeweils ein Leuchtmittel aufweist, welches dazu eingerichtet ist, weißes und/oder farbiges Licht zu erzeugen.

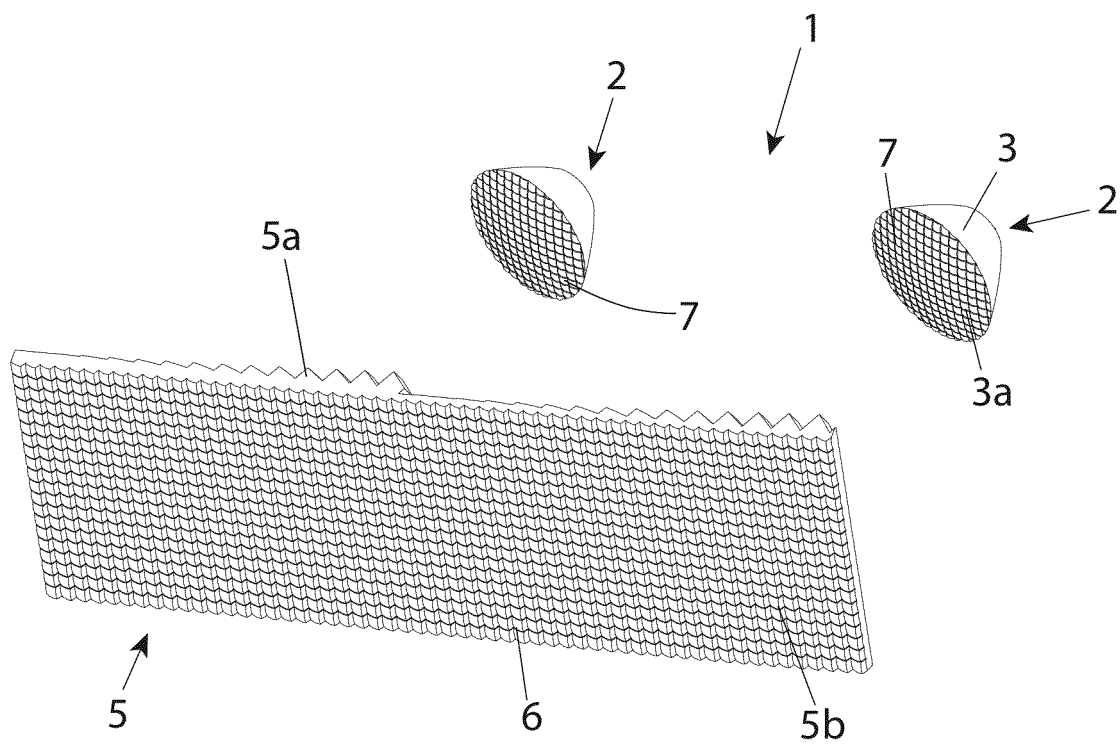


Fig. 1

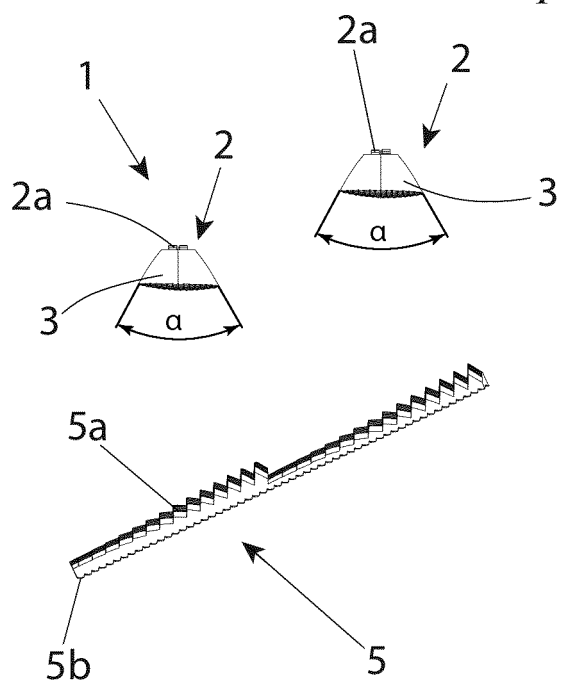


Fig. 2

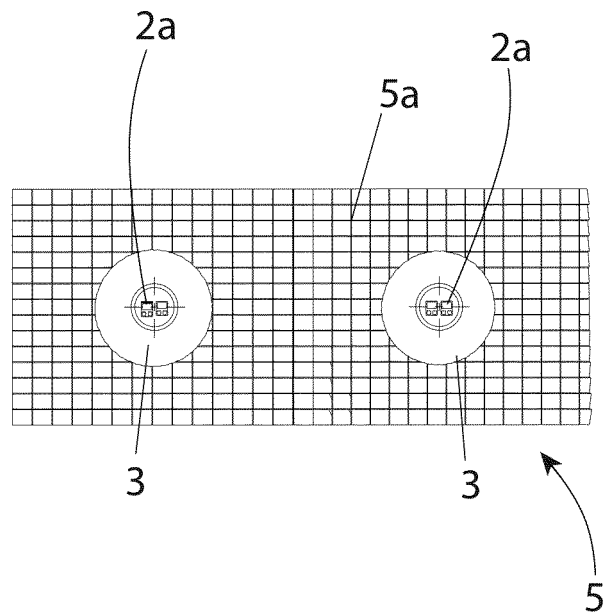
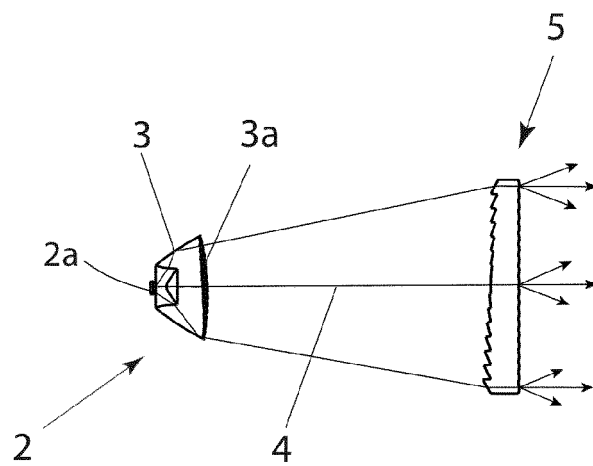
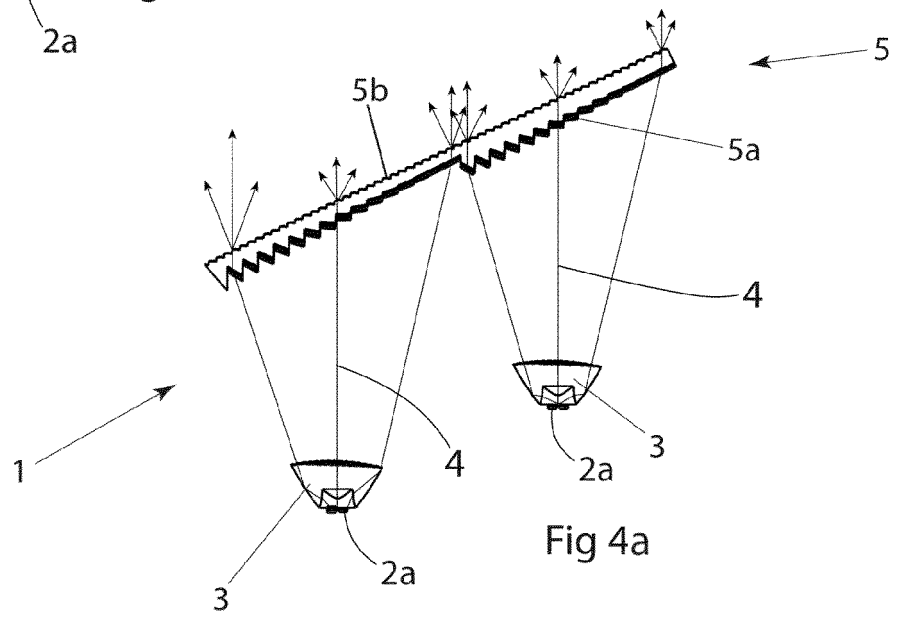
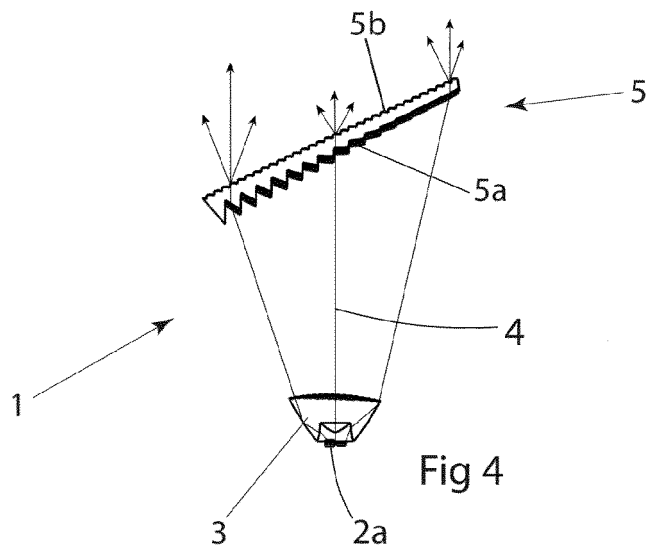
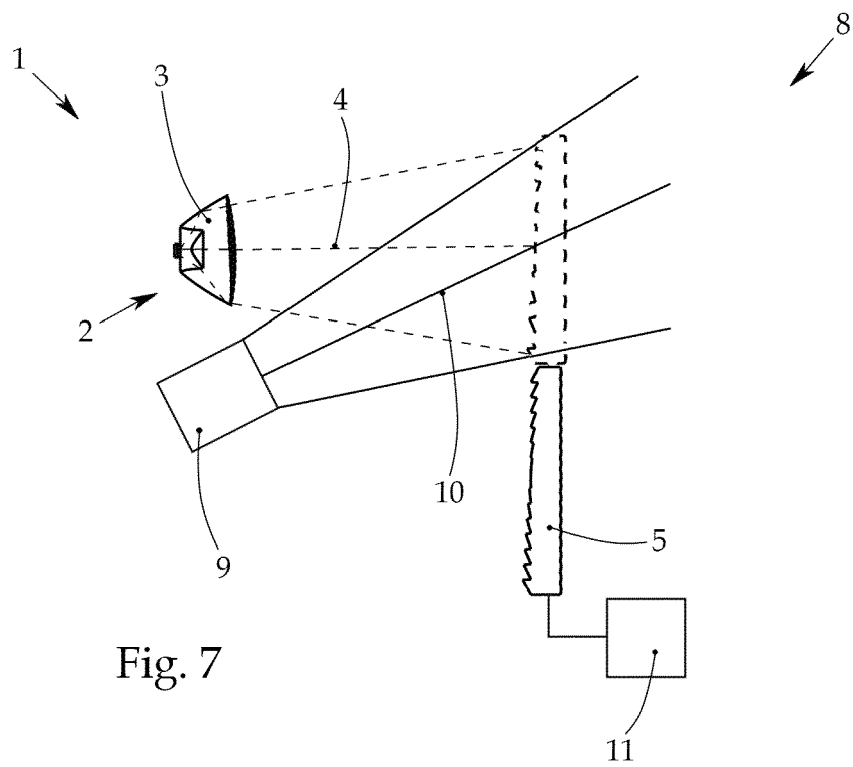
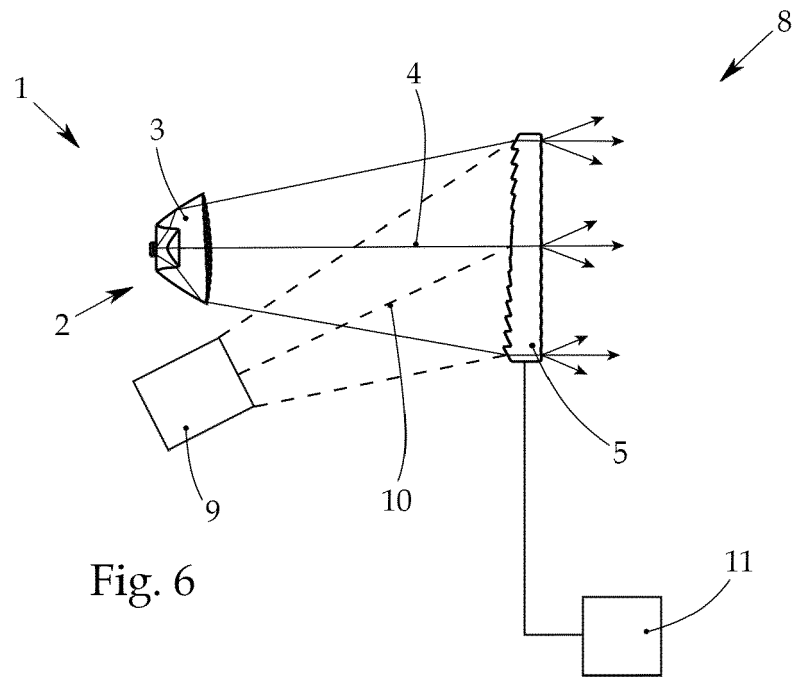


Fig. 3







EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 19 19 5885

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)
A	DE 199 38 439 A1 (VALEO VISION [FR]) 17. Februar 2000 (2000-02-17) * Ansprüche 1-8; Abbildungen 1-5 * -----	1-17	INV. F21S41/143 F21S41/275 F21S41/20 F21S41/32 F21S41/63 F21S43/14 F21S43/20 F21S43/31 F21S43/40
A	DE 12 59 747 B (ELASTIC STOP NUT CORP) 25. Januar 1968 (1968-01-25) * Ansprüche 1-3; Abbildungen 1-4 * -----	1-17	
A	WO 2017/066817 A1 (ZKW GROUP GMBH [AT]) 27. April 2017 (2017-04-27) * Ansprüche 1-28; Abbildungen 1-14 * -----	1-17	
A	CH 296 715 A (WAGNER KAROLINE [DE]; WAGNER HELMUT [DE]; WAGNER WOLFGANG [DE]) 28. Februar 1954 (1954-02-28) * Ansprüche 1-47; Abbildungen 1-8 * -----	1-17	
A	US 4 733 335 A (SERIZAWA HIROYUKI [JP] ET AL) 22. März 1988 (1988-03-22) * Ansprüche 1-32; Abbildungen 1-12 * -----	1-17	
A	JP 2017 112065 A (KOITO MFG CO LTD) 22. Juni 2017 (2017-06-22) * Abbildungen 1-6 * -----	1-17	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F21S F21W
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 18. Februar 2020	Prüfer Carneiro, Joaquim
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	

 1
 EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 19 19 5885

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.

18-02-2020

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19938439 A1	17-02-2000	DE 19938439 A1	17-02-2000
		FR 2782370 A1	18-02-2000
		IT RM990503 A1	05-02-2001
		US 6264347 B1	24-07-2001
DE 1259747 B	25-01-1968	KEINE	
WO 2017066817 A1	27-04-2017	AT 517887 A1	15-05-2017
		CN 108139052 A	08-06-2018
		EP 3365593 A1	29-08-2018
		JP 2018531495 A	25-10-2018
		US 2018320852 A1	08-11-2018
		WO 2017066817 A1	27-04-2017
CH 296715 A	28-02-1954	KEINE	
US 4733335 A	22-03-1988	KEINE	
JP 2017112065 A	22-06-2017	KEINE	

EPO FORM P0461

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