



(11)

EP 3 339 720 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
30.12.2020 Patentblatt 2020/53

(51) Int Cl.:
F21S 41/143 ^(2018.01) **F21S 41/24** ^(2018.01)
F21S 41/663 ^(2018.01) **F21S 41/29** ^(2018.01)

(21) Anmeldenummer: **17202043.0**

(22) Anmeldetag: **16.11.2017**

(54) **PRIMÄROPTIKBAUGRUPPE ZUM EINSATZ IN EINER
KRAFTFAHRZEUGBELEUCHTUNGSEINRICHTUNG UND
KRAFTFAHRZEUGBELEUCHTUNGSEINRICHTUNG MIT EINER SOLCHEN
PRIMÄROPTIKBAUGRUPPE**

PRIMARY LENS ASSEMBLY FOR USE IN A MOTOR VEHICLE LIGHTING DEVICE AND MOTOR
VEHICLE LIGHTING DEVICE WITH SUCH A PRIMARY LENS ASSEMBLY

ENSEMBLE D'OPTIQUE PRIMAIRE DESTINÉ À ÊTRE UTILISÉ DANS UN DISPOSITIF
D'ÉCLAIRAGE DU VÉHICULE AUTOMOBILE ET DISPOSITIF D'ÉCLAIRAGE DU VÉHICULE
AUTOMOBILE DOTÉ D'UN TEL ENSEMBLE D'OPTIQUE PRIMAIRE

(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**

(30) Priorität: **19.12.2016 DE 102016124800**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.06.2018 Patentblatt 2018/26

(73) Patentinhaber: **Automotive Lighting Reutlingen
GmbH
72762 Reutlingen (DE)**

(72) Erfinder:
• **BRAUN, Stephan
70771 Echterdingen (DE)**
• **CHOR, Ralph
71088 Holzgerlingen (DE)**

- **JOST, Anton
72555 Metzingen (DE)**
- **KLEIN, Waldemar
72147 Nehren (DE)**
- **PFITZNER, Lothar
72762 Reutlingen (DE)**

(74) Vertreter: **DREISS Patentanwälte PartG mbB
Friedrichstraße 6
70174 Stuttgart (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 2 479 487 EP-A1- 3 001 099
EP-A2- 2 884 157 AT-B1- 515 012
DE-A1-102014 104 503 DE-B3-102012 213 843
JP-A- 2016 009 606 US-A1- 2008 253 144
US-A1- 2013 039 054

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 3 339 720 B1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Primäroptikbaugruppe zum Einsatz in einer Beleuchtungseinrichtung eines Kraftfahrzeugs nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Die Erfindung betrifft außerdem eine Beleuchtungseinrichtung eines Kraftfahrzeugs, insbesondere einen Kraftfahrzeugscheinwerfer nach dem Oberbegriff des Anspruchs 13.

[0002] Derartige Primäroptikbaugruppen sind aus der DE 10 2012 213 843 B3 bekannt. Die DE 10 2011 085 315 A1 beschreibt eine Primäroptikbaugruppe umfassend ein Array von einer Vielzahl von matrixartig neben- und übereinander angeordneter Primäroptikelemente. Jedes der Primäroptikelemente ist mindestens einer Halbleiterlichtquelle (z.B. LED) zugeordnet und bündelt das von dieser ausgesandte Licht.

[0003] Die Primäroptikelemente des Optikarrays werden im Stand der Technik üblicherweise aus transparenten Thermoplasten oder Silikon hergestellt. Die einzelnen Primäroptikelemente werden mittels einer mechanischen Schnittstelle am Leuchtmittel (z.B. den LEDs) bzw. einem Leuchtmittelträger (z.B. einer gemeinsamen Leiterplatte der LEDs) positioniert und befestigt.

[0004] Eine Primäroptikbaugruppe der eingangs genannten Art ist bspw. auch aus der US 2008/0 253 144 A1 bekannt. Die bekannte Baugruppe weist eine Vielzahl einzelner Primäroptikelemente aus Silikon auf, die jeweils einzeln mittels separater Haltebügel an einer Halterung gehalten sind. Jedes einzelne Primäroptikelement weist einen Befestigungsabschnitt auf, auf den der Haltebügel wirkt, sowie einen davon getrennten optisch wirksamen Bereich auf. Dadurch soll sichergestellt werden, dass die Haltebügel, die eine lokal begrenzte Kraft auf die elastisch verformbaren Primäroptikelemente ausüben, die optischen Eigenschaften optisch wirksamen Bereiche der Primäroptikelemente nicht beeinträchtigen. Problematisch ist der komplizierte Aufbau, die aufwendige Montage und der große Platzbedarf einer solchen Primäroptikbaugruppe.

[0005] Ferner ist aus der EP 2 847 509 B1 eine Primäroptikbaugruppe bekannt, bei der die einzelnen Primäroptikelemente einstückig aus Silikon ausgebildet und matrixartig neben- und/oder übereinander angeordnet sind. Die Primäroptikelemente werden in einer Halterung mit mehreren ebenfalls matrixartig angeordneten Halteelementen angeordnet und darin gehalten. Auf der Lichtaustrittsseite der Primäroptikelemente ist eine Lichtscheibe aus einem Thermoplast direkt aufgespritzt, die nach dem Aushärten starr und fest ist. Die Lichtscheibe dient zur Stabilisierung und Halterung der Primäroptikelemente in der Halterung. Die Halteelemente der Halterung weisen an ihren proximalen Enden jeweils Positionieröffnungen auf, die genau gleich wie die entsprechenden Außenumfangsflächen der Primäroptikelemente geformt sind. Somit liegen an den Innenumfangsflächen der Halteelemente die entsprechenden Außenumfangsflächen

der jeweils eingeführten Primäroptikelemente linienförmig an. In einem Querschnitt quer zu einer Längserstreckung eines Primäroptikelements betrachtet ergibt sich also im Bereich der Positionieröffnung eine in etwa kreisförmige Berührungslinie zwischen der Außenumfangsfläche des proximalen Endes des Primäroptikelements und dem entsprechenden Halteelement.

[0006] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, die Primäroptikelemente der Primäroptikbaugruppe der eingangs genannten Art auf eine einfache Art möglichst genau in Bezug auf das Leuchtmittel zu positionieren. Vorzugsweise sollte die Positionierung und Befestigung kostengünstig und mittels eines Montageroboters automatisiert realisierbar sein.

[0007] Diese Aufgabe wird jeweils mit den Merkmalen eines der unabhängigen Ansprüche gelöst.

[0008] Die Begriffe proximal und distal werden im Kontext der vorliegenden Beschreibung aus Sicht des Leuchtmittels verwendet. Bereiche oder Abschnitte von Bauteilen der Primäroptikanordnung, die dicht an dem Leuchtmittel (z.B. den LEDs) der Beleuchtungseinrichtung angeordnet sind, werden als proximale Bereiche oder Abschnitte bezeichnet. Ebenso werden Bereiche oder Abschnitte von Bauteilen der Primäroptikanordnung, die entfernt von dem Leuchtmittel (z.B. den LEDs) der Beleuchtungseinrichtung angeordnet sind, als distale Bereiche oder Abschnitte bezeichnet.

[0009] Die einzelnen Primäroptikelemente bilden Lichtleiter, welche Licht, das von dem Leuchtmittel ausgesandt wurde und über die Lichteintrittsflächen in die Lichtleiter eingekoppelt wurde, auf dem Weg durch den Lichtleiter bis zu der Lichtaustrittsfläche bündeln. Die Primäroptik ist aus einem formfesten, aber elastisch verformbaren transparenten Material gefertigt, bspw. einem Elastomer, insbesondere Silikon. Die Primäroptik mit den vielen elastischen Lichtleitern kann mithilfe der Halterung vor dem Leuchtmittel, insbesondere vor einer Vielzahl von matrixartig angeordneten LEDs, positioniert und fixiert werden.

[0010] Die Primäroptikelemente sind im Bereich ihrer distalen Enden einstückig mit unmittelbar angrenzenden Primäroptikelementen ausgebildet. Das bedeutet, dass die einzelnen Lichtleiter im Bereich ihrer Lichtaustrittsflächen miteinander verbunden sind. Auf diese Weise erhält man eine einzige, einfach handhabbare Primäroptik aus dem formfesten, aber elastisch verformbaren Material (z.B. Silikon). Im Bereich der distalen Enden haben die Primäroptikelemente also eine gewisse Stabilität, da sie sich im Bereich ihrer Austrittsflächen aufgrund der einstückigen Ausgestaltung aneinander abstützen können. Selbstverständlich müssen die Primäroptikelemente auch im Bereich ihrer distalen Enden positioniert und fixiert werden; es ist aber nicht unbedingt erforderlich, dass jedes einzelne Primäroptikelement an seinem distalen Ende gesondert positioniert und fixiert wird. Vielmehr ist es ausreichend, wenn einige der Primäroptikelemente, vorzugsweise die äußeren Primäroptikelemente von mehreren matrixartig neben- und übereinander

angeordneten Primäroptikelementen, im Bereich ihrer distalen Enden an dem Halteelement positioniert und fixiert werden. Die übrigen Primäroptikelemente werden dann durch die fixierten distalen Enden am Außenrand des Primäroptikarrays ebenfalls positioniert und fixiert.

[0011] Im Sinne der vorliegenden Erfindung umfasst die Halterung ein Spannfederelement, welches die Primäroptikelemente bei vollständig in die Halterung eingesetzten Primäroptikelementen relativ zu der Halterung fixiert. Das Spannfederelement besteht vorzugsweise aus Federstahl. Ein radial nach außen abstehender Rand des Primäroptikarrays ist zwischen einer Auflagefläche der Halterung und dem Spannfederelement eingespannt. Dabei ist es ausreichend, wenn das Spannfederelement den äußeren Rand auf zwei gegenüberliegenden Seiten des Primäroptikarrays einspannt. In einem fertig montierten Zustand der Primäroptikbaugruppe kann ein Kontaktfederelement des Spannfederelements eine elektrische Verbindung zwischen den Primäroptikelementen und dem Leuchtmittelträger zur Masseanbindung herstellen.

[0012] Die proximalen Enden der länglichen Lichtleiter bedürfen einer hochpräzisen Positionierung und Fixierung bezüglich der Leuchtmittel. Zu diesem Zweck wird bei der erfindungsgemäßen Primäroptikbaugruppe die Halterung vorgesehen. Die Halterung ist ausgebildet, die proximalen Enden der Primäroptikelemente mit einer Genauigkeit im Bereich von etwa 0,06 mm hinsichtlich Versatz und Abstand der Lichteintrittsflächen der Primäroptikelemente bezüglich einer Lichtaustrittsfläche eines Leuchtmittels der Beleuchtungseinrichtung zu positionieren und zu befestigen.

[0013] Weitere Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden nachfolgend anhand der Figuren näher erläutert. Es zeigen:

- Figur 1 eine erfindungsgemäße Beleuchtungseinrichtung eines Kraftfahrzeugs gemäß einer bevorzugten Ausführungsform;
- Figur 2 eine erfindungsgemäße Primäroptikbaugruppe in einer perspektivischen Ansicht;
- Figur 3 die Primäroptikbaugruppe aus Figur 2 in einem Längsschnitt entlang einer Schnittebene III-III;
- Figur 4 einen vergrößerten Ausschnitt der Primäroptikbaugruppe aus Figur 3; und
- Figur 5 ein Primäroptikelement und ein entsprechendes Halteelement in einem Querschnitt entlang einer Schnittebene V-V im Bereich eines proximalen Endes des Primäroptikelements.

[0014] Die hier beschriebenen Merkmale der vorliegenden Erfindung können auch einzeln oder in einer anderen Kombination miteinander als hier beschrieben und

in den Figuren gezeigt erfindungswesentlich sein. Die vorliegende Erfindung ist nicht auf das hier beschriebene Ausführungsbeispiel beschränkt.

[0015] In Figur 1 ist eine erfindungsgemäße Beleuchtungseinrichtung eines Kraftfahrzeugs in ihrer Gesamtheit mit dem Bezugszeichen 1 bezeichnet. In diesem Beispiel ist die Beleuchtungseinrichtung 1 als ein Scheinwerfer ausgebildet; sie könnte aber auch als eine Kraftfahrzeugleuchte zur Anordnung vorne, hinten oder seitlich am Kraftfahrzeug ausgebildet sein. Der Scheinwerfer 1 weist ein Gehäuse 2 auf, das vorzugsweise aus Kunststoff gefertigt ist. In einer Lichtaustrittsrichtung 3 weist das Scheinwerfergehäuse 2 eine Lichtaustrittsöffnung 4 auf, die mittels einer transparenten Abdeckscheibe 5 verschlossen ist. Die Abdeckscheibe 5 besteht aus Glas oder Kunststoff. Auf der Abdeckscheibe 5 können zumindest bereichsweise optisch wirksame Profile (z. B. Prismen oder Zylinderlinsen) angeordnet sein, um das hindurchtretende Licht zu streuen (sogenannte Streuscheibe). Es ist aber auch denkbar, dass die Abdeckscheibe 5 ohne solche optisch wirksamen Elemente ausgebildet ist (sogenannte klare Scheibe).

[0016] Im Inneren des Scheinwerfergehäuses 2 ist ein Lichtmodul 6 angeordnet. Das Lichtmodul 6 kann zur Erzeugung einer beliebigen Scheinwerferfunktion oder eines Teils davon dienen. Insbesondere kann das Lichtmodul 6 zur Erzeugung einer Abblendlichtverteilung, einer Fernlichtverteilung, einer Nebellichtverteilung oder einer beliebigen adaptiven Lichtverteilung dienen. Ferner kann in dem Gehäuse 2 ein weiteres Lichtmodul 7 angeordnet sein. Dieses dient bspw. zur Erzeugung einer weiteren Scheinwerferfunktion. Es wäre aber auch denkbar, dass die Lichtmodule 6, 7 zusammen eine bestimmte Scheinwerferfunktion erzeugen. So könnte beispielsweise das Lichtmodul 7 eine Abblendlicht-Grundlichtverteilung mit einer relativ breiten Streuung und einer horizontalen Hell-Dunkel-Grenze erzeugen. Das Lichtmodul 6 könnte dann eine Abblendlicht-Spotlichtverteilung erzeugen, die im Vergleich zu der Abblendlicht-Grundlichtverteilung des Lichtmoduls 7 relativ stark konzentriert ist und an der Oberseite eine asymmetrische Hell-Dunkel-Grenze aufweist. Eine Überlagerung der Grundlichtverteilung und der Spotlichtverteilung ergibt eine herkömmliche Abblendlichtverteilung. Selbstverständlich ist es denkbar, dass in dem Scheinwerfergehäuse 2 außer den Lichtmodulen 6, 7 noch weitere Lichtmodule angeordnet sind. Außerdem kann in dem Scheinwerfergehäuse 2 lediglich ein Lichtmodul, beispielsweise das Lichtmodul 6 ohne das Lichtmodul 7, angeordnet sein.

[0017] Schließlich ist es möglich, dass in dem Gehäuse 2 auch eines oder mehrere Leuchtenmodule, wie das beispielhaft eingezeichnete Leuchtenmodul 8, angeordnet sind. Das Leuchtenmodul 8 dient zur Erzeugung einer beliebigen Leuchtenfunktion, beispielsweise eines Blinklichts, eines Positionslichts, eines Tagfahrlichts, etc.

[0018] Die Lichtmodule 6, 7 bzw. das Leuchtenmodul 8 weisen jeweils ein Leuchtmittel 100 (vgl. Figur 3) zum Aussenden von Licht auf. Das Leuchtmittel 100 kann

bspw. mehrere Halbleiterlichtquellen (LEDs) 102 aufweisen, die matrixartig neben- und/oder übereinander angeordnet sind (sog. LED-Array). Es wäre aber auch denkbar, dass die Leuchtmittel 100 mindestens eine Halbleiterlichtquelle (LED) aufweist, die mehrere neben- und/oder übereinander angeordnete LED-Chips aufweist. Die LEDs 102 können auf einem gemeinsamen Leuchtmittelträger 104 angeordnet sein, der beispielsweise als eine Leiterplatte (sog. PCB) ausgebildet ist, welche die LEDs 102 sowohl mechanisch trägt als auch elektrisch kontaktiert. Der Leuchtmittelträger 104 kann auf einem Kühlkörper 106 montiert sein, um die während des Betriebs der LEDs 102 erzeugte Wärme an die Umgebung (z.B. in den Innenraum des Gehäuses 2 der Beleuchtungseinrichtung 1) abzugeben.

[0019] Ferner können die Lichtmodule 6, 7 bzw. das Leuchtenmodul 8 eine erfindungsgemäße Primäroptikbaugruppe 10 aufweisen, wie sie beispielhaft in den Figuren 2 und 3 gezeigt und nachfolgend beschrieben ist, um zumindest einen Teil des von dem Leuchtmittel 100 ausgesandten Lichts zu bündeln und in gewünschter Weise zu formen. Das von der Primäroptikbaugruppe 10 gebündelte und geformte Lichtbündel kann unmittelbar zur Erzeugung einer gewünschten Lichtverteilung der Beleuchtungseinrichtung 1 genutzt werden. Das Lichtbündel würde lediglich durch die Abdeckscheibe 5 treten und - sofern vorhanden - von den darauf angeordneten optisch wirksamen Profilen gestreut werden. Es ist aber auch denkbar, dass das von der Primäroptikbaugruppe gebündelte und geformte Lichtbündel zunächst durch eine Sekundäroptik hindurchtritt, die bspw. als eine Sammellinse oder als ein Reflektor ausgebildet ist, um das Lichtbündel zur Erzeugung einer gewünschten Lichtverteilung der Beleuchtungseinrichtung 1 auf die Fahrbahn vor das Kraftfahrzeug zu projizieren.

[0020] Die Primäroptikbaugruppe 10 ist in Figur 3 in ihrer Gesamtheit und in Figur 4 im Ausschnitt gezeigt. Sie umfasst mehrere nebeneinander und/oder übereinander angeordnete Primäroptikelemente 12, die jeweils eine Lichteintrittsfläche 14 an einem proximalen Ende 13 eines Primäroptikelements 12 und eine Lichtaustrittsfläche 16 an einem distalen Ende 15 des Primäroptikelements 12 und einen von dem proximalen Ende zu dem distalen Ende hin zunehmenden Querschnitt aufweisen. Die Primäroptikelemente 12 weisen eine Längserstreckung (Abstand zwischen der Eintrittsfläche 14 und der Austrittsfläche 16) auf, der deutlich größer als ein beliebiger Querschnitt der Primäroptikelemente 12 entlang der Längserstreckung ist. Die Primäroptikelemente 12 sind aus einem formfesten, aber elastisch verformbaren transparenten Material, bspw. einem Elastomer, insbesondere Silikon, gefertigt und mittels einer Halterung 20 an dem Leuchtmittel 100 oder dem Leuchtmittelträger 104 der Beleuchtungseinrichtung 1 positioniert und befestigt. Die Halterung 20 weist Halteelemente 22 zur hochgenauen Positionierung der Primäroptikelemente 12 im Bereich ihrer proximalen Enden 13 auf.

[0021] Die Primäroptikelemente 12 sind vorzugsweise

im Bereich ihrer distalen Enden 15 einstückig mit unmittelbar angrenzenden Primäroptikelementen 12 ausgebildet, so dass die Lichtaustrittsflächen 16 der einzelnen Primäroptikelemente unmittelbar aneinander grenzen und ineinander übergehen. Die einzelnen Austrittsflächen 16 sind somit durch Knicke zueinander abgegrenzt. Selbstverständlich wäre es auch denkbar, dass die Austrittsflächen 16 der einzelnen Primäroptikelemente 12 einfach nur mit bloßem Auge nicht unterscheidbare funktionale Flächenelemente einer einzigen gemeinsamen Lichtaustrittsfläche aller Primäroptikelemente 12 und nicht durch Knicke zueinander abgegrenzt sind.

[0022] Die Halteelemente 22 sind zur Aufnahme und Positionierung der proximalen Enden 13 der einzelnen Primäroptikelemente 12 ausgebildet. Sie weisen jeweils einen Aufnahme- und Führungsbereich für eines der Primäroptikelemente 12 auf. Der Aufnahme- und Führungsbereich hat eine Längserstreckung, die im Wesentlichen parallel zu der Längserstreckung der Primäroptikelemente 12 verläuft. Die Aufnahme- und Führungsbereiche der Halteelemente 22 weisen seitliche Führungsflächen 24 auf, die sich von einem proximalen Abschnitt 23 der Halteelemente 22 zu einem distalen Abschnitt 25 der Halteelemente 22 erstrecken. Ein Abstand zwischen gegenüberliegenden Führungsflächen 24 eines Halteelements 22 nimmt von dem proximalen Abschnitt 23 zu dem distalen Abschnitt 25 zu.

[0023] Der Abstand zwischen gegenüberliegenden Führungsflächen 24 in den distalen Abschnitten 25 der Halteelemente 22 entspricht einem Querschnitt einer Einführöffnung 26 der Halteelemente 22 für die Primäroptikelemente 12. Der Abstand zwischen gegenüberliegenden Führungsflächen 24 in den proximalen Abschnitten 23 der Halteelemente 22 entspricht einem Querschnitt einer Positionieröffnung 28 der Halteelemente 22 für die Primäroptikelemente 12. Die Führungsflächen 24 der Halteelemente 22 der Halterung 20 sind derart ausgebildet, dass beim Einsetzen der Primäroptikelemente 12 in die Halterung 20 über die distalen Abschnitte 25 der Halteelemente 22 die proximalen Enden 13 der Primäroptikelemente 12 an den Führungsflächen 24 entlanggleiten und die Führungsflächen 24 die proximalen Enden 13 der Primäroptikelemente 12 in die proximalen Abschnitte 23 der Halteelemente 22 führen.

[0024] Anhand der Figur 5 kann man deutlich erkennen, dass die Halteelemente 22 und die Primäroptikelemente 12 zumindest in einem gemeinsamen Querschnitt im Bereich eines proximalen Abschnitts 23 der Halteelemente 22 und des proximalen Endes 13 der Primäroptikelemente 12 betrachtet, insbesondere in einem Querschnitt im Bereich der Positionierungsöffnungen 28 betrachtet, jeweils unterschiedlich geformte Querschnitte. In dem dargestellten Beispiel haben die Positionierungsöffnungen 28 einen kreisförmigen oder ovalen Querschnitt ohne jegliche Knicke oder Kanten. Demgegenüber haben die Primäroptikelemente 12 in dem dargestellten Querschnitt die Form eines Polygons mit mehreren Ecken 31, in diesem Fall eines Oktagons mit acht Ecken.

Selbstverständlich kann das Polygon auch als ein beliebig anderes Vieleck ausgebildet sein. Das Polygon ist vorzugsweise nicht überschlagen, muss nicht gleichseitig, gleichwinklig und/oder regelmäßig ausgebildet sein. Wichtig ist, dass die Außenumfangsfläche der Primäroptikelemente 12 im Querschnitt mehrere Ecken aufweist, die so über den Außenumfang verteilt sind, dass das Primäroptikelement 12 punktuell auf den Führungsflächen 24 aufliegt und in dem Haltelement 22 gehalten ist. Im Bereich der proximalen Enden 13 der Primäroptikelemente 12 liegt deren Außenfläche lediglich mit den Ecken 31 an den Innenumfangs- oder Führungsflächen 24 der Haltelemente 22 an, so dass sich im Querschnitt eine punktförmige Auflage ergibt. Es ist denkbar, dass die Ecken 31 in mehreren unterschiedlichen Querschnittsebenen an den Führungsflächen 24 der Haltelemente 22 anliegen, so dass sich über die verschiedenen Querschnitte hinweg entlang der Längserstreckung der Primäroptikelemente 12 mehrere Berührungslinien umfassend die Ecken oder Berührungspunkte 31 ergeben, wobei die Berührungslinien entlang der Längserstreckung der Primäroptikelemente 12 verlaufen.

[0025] Die Halterung 20 weist ein Spannfederelement 30 auf, welches die Primäroptikelemente 12 bei vollständig in die Halterung 20 eingesetzten Primäroptikelementen 12 relativ zu der Halterung 20 fixiert. Wenn die Primäroptikelemente 12 im Bereich ihrer distalen Enden 15 einstückig mit unmittelbar angrenzenden Primäroptikelementen 12 ausgebildet sind, können die äußeren Primäroptikelemente 12 im Bereich ihrer distalen Enden 15 radial nach außen abstehende Randabschnitte 17 aufweisen. Die Halterung 20 weist eine außen um die Haltelemente 22 umlaufende Auflagefläche 21 für die Randabschnitte 17 der vollständig in die Halterung 20 eingesetzten Primäroptikelemente 12 auf. Die Randabschnitte 17 sind zwischen dem Spannfederelement 30 und der Auflagefläche 21 eingespannt. Dabei ragen an gegenüberliegenden Seiten der Halterung 20 zwei bügelförmige Spannelemente 32 hinaus und sind hinter im Querschnitt keilförmigen Spannelementen 27 eingerastet, die außen an zwei gegenüberliegenden Seiten der Halterung 20 ausgebildet sind.

[0026] Das Spannfederelement 30 ist aus einem elektrisch leitfähigen Material, insbesondere aus Stahl, gefertigt und dient zur Masseanbindung der gesamten Primäroptikbaugruppe 10. Insbesondere stellt das Spannfederelement 30 in einem fertig montierten Zustand der Primäroptikbaugruppe 10 über mindestens ein Kontaktfederelement 33 eine elektrische Verbindung zwischen den Primäroptikelementen 12 und einem Leuchtmittelträger 104 her. Die Kontaktfederelemente 33 stellen die Masseverbindung vorzugsweise über die Seite des Leuchtmittelträgers 104 her, auf der die Lichtquellen 102 montiert sind. Ferner reicht ein einziges Kontaktfederelement 33 aus. Der Leuchtmittelträger 104 ist bspw. als eine Leiterplatte ausgebildet, auf der die Halbleiterlichtquellen 102 befestigt und elektrisch kontaktiert sind. Das Kontaktfederelement 33 ist vorzugsweise einteilig mit

dem Spannfederelement 30 ausgebildet. Zur Masseanbindung der Primäroptikbaugruppe 10 an den Leuchtmittelträger 104 oder an ein damit in elektrischer Verbindung stehendes Bauteil (z.B. einen Kühlkörper) kann das Spannfederelement 30 jedoch auch über separate Bügel oder Zungen verfügen, welchen den elektrischen Kontakt zu dem Leuchtmittelträger 104 oder dem damit in elektrischer Verbindung stehenden Bauteil herstellen.

[0027] Die Halterung 20 weist im Bereich der Schnittstelle zu den Primäroptikelementen 12 bzw. dem Randbereich 17 eine definierte Vorwölbung (Vertiefung 21a mit einer größeren Erstreckung als der aufzunehmende Randbereich 17) auf, um die im Betrieb entstehenden Temperatúrausdehnungseffekte kompensieren zu können. Die Halterung 20 weist stiftförmige Elemente 29 auf, die außen an der Halterung 20, vorzugsweise außen an zwei gegenüberliegenden Seiten der Halterung 20, ausgebildet sind. Die Elemente 29 sind vorzugsweise Pins, die zur Befestigung der gesamten Primäroptikbaugruppe 10 an dem restlichen Lichtmodul 6, 7, bspw. über den Leuchtmittelträger 104, mittels Kleben dienen. Alternativ oder zusätzlich können die stiftförmigen Elemente 29 auch Abstandselemente darstellen, welche die gesamte Primäroptikbaugruppe 10 bei der Montage an dem Leuchtmittelträger 104 der Beleuchtungseinrichtung 1 in einem definierten Abstand zu dem Leuchtmittel 100 halten. Spezielle Aufnahmegeometrien und Positionierbohrungen 29a an der Halterung 20 ermöglichen es, die gesamte Baugruppe 10 mit Hilfe eines Montageroboters aufzunehmen und vollautomatisch zu positionieren.

[0028] Die Halterung 20 ist vorzugsweise aus einem Metall, insbesondere aus Aluminium, gefertigt. Sie wird in einem Thixomolding-Verfahren (sog. Semi-Solid Metal Casting (SSM)) hergestellt. Dabei handelt es sich um ein Umformverfahren in der Metallverarbeitung, das die Vorteile des Gießens und Schmiedens vereint. Das zu verarbeitende Metall wird bis zur Übergangstemperatur zwischen fest und flüssig erhitzt. An dieser Schwelle ist der thixotrope Zustand erreicht. Im thixotropen Zustand verringert sich die Viskosität des Materials. Das knetmasseartige Metall lässt sich so mit geringen Drücken sehr präzise in Formen pressen.

[0029] Das Leuchtmittel 100 ist - wie gesagt - vorzugsweise als eine LED-Matrix ausgebildet. Die LED-Matrix 100 weist mehrere matrixartig neben- und übereinander angeordnete LED-Chips 102 auf. Die Primäroptik weist mehrere matrixartig neben- und übereinander angeordnete Primäroptikelemente 12 auf. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist jedem LED-Chip 102 ein eigenes Primäroptikelement 12 zugeordnet. Das von den LEDs 102 ausgesandte Licht wird größtenteils über die Lichteintrittsfläche 14 in die Primäroptikelemente 12 einkoppelt.

[0030] Scheinwerfer 1 mit solchen Leuchtmitteln 100 in Form einer LED-Matrix und mit den matrixartig angeordneten Primäroptikelementen 12 werden auch als Matrix-Scheinwerfer bezeichnet, da sie eine resultierende Lichtverteilung mit mehreren neben- und/oder überein-

ander angeordneten pixel- oder streifenförmigen Teillichtverteilungen erzeugen. Die einzelnen Teillichtverteilungen, die von dem Licht einer LED 102 und dem zugehörigen Primäroptikelement 12 erzeugt werden, werden auch als Pixel bezeichnet. Die resultierende Lichtverteilung wird eine Vielzahl von neben- und übereinander angeordneten Pixeln aufweisen. Insbesondere sind die Pixel in dem dargestellten Ausführungsbeispiel in drei Reihen sowie in einer Vielzahl von Spalten angeordnet. Jedes Pixel der Lichtverteilung wird durch einen LED-Chip 102 im Zusammenwirken mit dem zugeordneten Primäroptikelement 12 und - sofern vorhanden - nach Projektion durch eine Sekundäroptik erzeugt.

[0031] Durch ein gezieltes Ansteuern der einzelnen LED-Chips 102 der LED-Matrix 100 ist es möglich, die resultierende Lichtverteilung nahezu beliebig zu variieren. So ist es beispielsweise denkbar, diejenigen LED-Chips 102 vorübergehend auszuschalten, in deren Pixel-Bereich der Lichtverteilung andere Verkehrsteilnehmer detektiert worden sind, bspw. mittels einer Kamera im Kraftfahrzeug, die das Sichtfeld des Fahrers vor dem Kraftfahrzeug erfasst, und eines geeigneten Rechengeräts zum Auswerten der Kamerabilder zum Zweck der Detektion von anderen Verkehrsteilnehmern vor dem Fahrzeug. Auf diese Weise kann kontinuierlich mit Fernlicht gefahren werden, wobei eine Blendung anderer Verkehrsteilnehmer durch die lokal aus der Lichtverteilung herausgenommenen Pixel verhindert wird (sogenanntes Teilfernlicht). Ferner wäre es denkbar, auf einer Fahrbahn vor dem Kraftfahrzeug detektierte Objekte durch gezieltes Einschalten einzelner LED-Chips 102 zur Erzeugung eines oder mehrerer Pixel oberhalb der Hell-Dunkel-Grenze einer Abblendlichtverteilung einzuschalten, damit die vor der Fahrbahn detektierten Objekte gezielt angestrahlt werden können (sog. Markierungslicht oder Markerlight). Auch beliebig andere adaptive Lichtverteilungen können durch gezieltes Ein-/Ausschalten und/oder Dimmen der LEDs 102 erzielt werden.

Patentansprüche

1. Primäroptikbaugruppe (10) zum Einsatz in einer Beleuchtungseinrichtung (1) eines Kraftfahrzeugs, die Primäroptikbaugruppe (10) umfassend mehrere matrixartig nebeneinander und/oder übereinander angeordnete Primäroptikelemente (12), die jeweils eine Lichteintrittsfläche (14) an einem aus Sicht eines Leuchtmittels proximalen Ende (13) eines Primäroptikelements (12) und eine Lichtaustrittsfläche (16) an einem aus Sicht des Leuchtmittels distalen Ende (15) des Primäroptikelements (12) und einen von dem aus Sicht des Leuchtmittels proximalen Ende (13) zu dem aus Sicht des Leuchtmittels distalen Ende (15) hin zunehmenden Querschnitt aufweisen, wobei entlang einer Längserstreckung der Primäroptikelemente (12) der Querschnitt kleiner als ein Abstand zwischen der Eintrittsfläche (14) und der

Austrittsfläche (16) ist, wobei die Primäroptikelemente (12) aus einem formfesten, aber elastisch verformbaren, transparenten Material gefertigt und mittels einer Halterung (20) an einem Leuchtmittel (100) oder einem Leuchtmittelträger (104) der Beleuchtungseinrichtung (1) positioniert und befestigt sind, wobei die Halterung (20) Halteelemente (22) zur Positionierung der Primäroptikelemente (12) im Bereich ihrer proximalen Enden (13) aufweist, wobei die Primäroptikelemente (12) im Bereich ihrer distalen Enden (15) einstückig mit unmittelbar angrenzenden Primäroptikelementen (12) ausgebildet sind, wobei die äußeren Primäroptikelemente von mehreren matrixartig neben- und übereinander angeordneten Primäroptikelementen im Bereich ihrer distalen Enden radial nach außen abstehende Randabschnitte (17) aufweisen, und wobei die Halterung (20) eine umlaufende Auflagefläche (21) für die Randabschnitte (17) der vollständig in die Halterung (20) eingesetzten Primäroptikelemente (12) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Halterung (20) ein Spannfederelement (30) aufweist, welches die Primäroptikelemente (12) bei vollständig in die Halterung (20) eingesetzten Primäroptikelementen (12) relativ zu der Halterung (20) fixiert, und die Randabschnitte (17) zwischen dem Spannfederelement (30) und der Auflagefläche (21) eingespannt sind .

2. Primäroptikbaugruppe (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Primäroptikelemente (12) aus Silikon gefertigt sind.
3. Primäroptikbaugruppe (10) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Halterung (20) mehrere Halteelemente (22) aufweist, die jeweils zur Aufnahme und Positionierung der proximalen Enden (13) eines einzelnen Primäroptikelements (12) ausgebildet sind.
4. Primäroptikbaugruppe (10) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Halteelemente (22) und die Primäroptikelemente (12) zumindest in einem gemeinsamen Querschnitt im Bereich eines aus Sicht eines Leuchtmittels proximalen Abschnitts (23) der Halteelemente (22) und des proximalen Endes (13) der Primäroptikelemente (12) betrachtet jeweils unterschiedlich geformte Querschnitte aufweisen.
5. Primäroptikbaugruppe (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** Aufnahme- und Führungsbereiche der Halteelemente (22) seitliche Führungsflächen (24) aufweisen, die sich von einem aus Sicht eines Leuchtmittels proximalen Abschnitt (23) der Halteelemente (22) zu einem aus Sicht eines Leuchtmittels distalen Abschnitt (25) der Halteelemente (22) erstrecken, wobei ein

- Abstand zwischen gegenüberliegenden Führungsflächen (24) eines Halteelements (22) von dem aus Sicht des Leuchtmittels proximalen Abschnitt (23) zu dem aus Sicht des Leuchtmittels distalen Abschnitt (25) zunimmt, wobei ein Abstand zwischen gegenüberliegenden Führungsflächen (24) in dem aus Sicht des Leuchtmittels proximalen Abschnitt (23) der Halteelemente (22) einem Querschnitt einer Positionieröffnung (28) der Halteelemente (22) für die Primäroptikelemente (12) entspricht und wobei die Halteelemente (22) und die Primäroptikelemente (12) zumindest in einem gemeinsamen Querschnitt im Bereich der Positionierungsöffnungen (28) betrachtet jeweils unterschiedlich geformte Querschnitte aufweisen.
6. Primäroptikbaugruppe (10) nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Primäroptikelemente (12) in einem gemeinsamen Querschnitt im Bereich eines proximalen Abschnitts (23) der Halteelemente (22) und des proximalen Endes (13) der Primäroptikelemente (12) betrachtet die Form eines Polygons mit mehreren Ecken aufweisen.
7. Primäroptikbaugruppe (10) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die proximalen Enden (13) der Primäroptikelemente (12) bei vollständig in die Halterung (20) eingesetzten Primäroptikelementen (12) in einem gemeinsamen Querschnitt im Bereich der Positionierungsöffnungen (28) der Halteelemente (22) betrachtet die Führungsflächen (24) der Halteelemente (22) lediglich mit ihren Ecken berühren.
8. Primäroptikbaugruppe (10) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die proximalen Enden (13) der Primäroptikelemente (12) bei vollständig in die Halterung (20) eingesetzten Primäroptikelementen (12) in mehreren unterschiedlichen gemeinsamen Querschnitten im Bereich eines proximalen Abschnitts (23) der Halteelemente (22) und des proximalen Endes (13) der Primäroptikelemente (12) betrachtet die Führungsflächen (24) der Halteelemente (22) lediglich mit ihren Ecken berühren, so dass sich zwischen den Primäroptikelementen (12) und den Führungsflächen (24) der Halteelemente (22) Berührungslinien ergeben, die im Wesentlichen längs der Längserstreckung der Primäroptikelemente (12) verlaufen.
9. Primäroptikbaugruppe (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Spannfederelement (30) aus einem elektrisch leitfähigen Material, insbesondere aus Stahl, gefertigt ist und zur Masseanbindung der gesamten Primäroptikbaugruppe (10) dient.
10. Primäroptikbaugruppe (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Halterung (20) seitlich angeordnete stiftförmige Elemente (29) aufweist, die zur Befestigung der gesamten Primäroptikbaugruppe (10) an dem Leuchtmittel (100) oder an dem Leuchtmittelträger (104) der Beleuchtungseinrichtung (1) dienen.
11. Primäroptikbaugruppe (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Halterung (20) aus einem Metall, insbesondere aus Aluminium, gefertigt ist.
12. Primäroptikbaugruppe (10) nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Halterung (20) in einem Thixomolding-Verfahren hergestellt ist.
13. Beleuchtungseinrichtung (1) eines Kraftfahrzeugs, insbesondere Kraftfahrzeugscheinwerfer, umfassend ein Gehäuse (2) mit einer durch eine transparente Abdeckscheibe (5) verschlossenen Lichtaustrittsöffnung (4) und mit einem darin angeordneten Lichtmodul (6, 7, 8), das ein Leuchtmittel (100) zum Aussenden von Licht und eine Primäroptikbaugruppe (10) mit mehreren matrixartig nebeneinander und/oder übereinander angeordneten Primäroptikelementen (12) zum Bündeln zumindest eines Teils des ausgesandten Lichts umfasst, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Primäroptikbaugruppe (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 12 ausgebildet ist.

Claims

1. Primary optics assembly (10) for use in a lighting device (1) of a motor vehicle, the primary optics assembly (10) comprising a plurality of primary optics elements (12) arranged in matrix form next to and/or above one another, which each have a light entry surface (14) at an end (13) of a primary optical element (12) which is proximal from the point of view of a light source, and a light exit surface (16) at an end (15) of the primary optical element (12) which is distal from the point of view of the light source, and a cross-section which increases from the end (13) which is proximal from the point of view of the light source to the end (15) which is distal from the point of view of the light source, wherein along a longitudinal extension of the primary optical elements (12) the cross-section is smaller than a distance between the entry surface (14) and the exit surface (16), wherein the primary optical elements (12) are made of a dimensionally stable but elastically deformable transparent material and are positioned and fastened by means of a holder (20) to a light source (100) or a light source carrier (104) of the lighting device (1), the holder (20) having holding elements (22) for positioning the primary optical elements (12) in the region of their proximal ends (13), the primary optical elements (12) be-

ing formed in one piece with directly adjacent primary optical elements (12) in the region of their distal ends (15), the outer primary optical elements of a plurality of primary optical elements arranged next to and above one another in a matrix-like manner having edge sections (17) projecting radially outwards in the region of their distal ends, and wherein the holder (20) has a circumferential bearing surface (21) for the edge portions (17) of the primary optical elements (12) completely inserted into the holder (20), **characterized in that** the holder (20) has a tension spring element (30), which fixes the primary optical elements (12) relative to the holder (20) when the primary optical elements (12) are fully inserted into the holder (20), and the edge sections (17) are clamped between the tension spring element (30) and the bearing surface (21).

2. Primary optics assembly (10) according to claim 1, **characterized in that** the primary optics elements (12) are made of silicone.
3. Primary optics assembly (10) according to claim 1 or 2, **characterized in that** the holder (20) has a plurality of holding elements (22) which are each designed to receive and position the proximal ends (13) of a single primary optics element (12).
4. Primary optics assembly (10) according to Claim 3, **characterized in that** the holding elements (22) and the primary optics elements (12) each have differently shaped cross-sections at least in a common cross-section in the region of a section (23) of the holding elements (22) which is proximal from the point of view of a light source, and of the proximal end (13) of the primary optics elements (12), as viewed from the point of view of a light source.
5. Primary optics assembly (10) according to one of claims 1 to 4, **characterized in that** receiving and guide regions of the holding elements (22) have lateral guide surfaces (24) which extend from a section (23) of the holding elements (22) which is proximal from the point of view of a light source to a section (25) of the holding elements (22) which is distal from the point of view of a light source, wherein a distance between opposite guide surfaces (24) of a holding element (22) increases from the portion (23) proximal from the view of the light source to the portion (25) distal from the view of the light source, wherein a distance between opposite guide surfaces (24) in the section (23) of the holding elements (22) which is proximal from the point of view of the light source corresponds to a cross-section of a positioning opening (28) of the holding elements (22) for the primary optical elements (12) and wherein the holding elements (22) and the primary optical elements (12) each have differently shaped cross-sections at least

when viewed in a common cross-section in the region of the positioning openings (28).

6. Primary optics assembly (10) according to claim 4 or 5, **characterized in that** the primary optics elements (12) have the shape of a polygon with a plurality of corners when viewed in a common cross-section in the region of a proximal portion (23) of the retaining elements (22) and the proximal end (13) of the primary optics elements (12).
7. Primary optics assembly (10) according to claim 6, **characterized in that** the proximal ends (13) of the primary optics elements (12), when the primary optics elements (12) are completely inserted into the holder (20), when viewed in a common cross-section in the region of the positioning openings (28) of the holding elements (22), touch the guide surfaces (24) of the holding elements (22) only with their corners.
8. Primary optics assembly (10) according to claim 7, **characterized in that** the proximal ends (13) of the primary optics elements (12), when the primary optics elements (12) are completely inserted into the holder (20), when viewed in a plurality of different common cross-sections in the region of a proximal section (23) of the holding elements (22) and the proximal end (13) of the primary optics elements (12), touch the guide surfaces (24) of the holding elements (22) only with their corners so that lines of contact arise between the primary optical elements (12) and the guide surfaces (24) of the holding elements (22), which lines of contact extend substantially along the longitudinal extent of the primary optical elements (12).
9. Primary optics assembly (10) according to one of claims 1 to 8, **characterized in that** the tension spring element (30) is made of an electrically conductive material, in particular of steel, and serves for the earth connection of the entire primary optics assembly (10).
10. Primary optics assembly (10) according to one of the claims 1 to 9, **characterized in that** the mounting (20) has laterally arranged pin-shaped elements (29) which serve to fasten the entire primary optics assembly (10) to the light source (100) or to the light source carrier (104) of the lighting device (1).
11. Primary optics assembly (10) according to one of claims 1 to 10, **characterized in that** the mounting (20) is made of a metal, in particular aluminium.
12. Primary optics assembly (10) according to claim 11, **characterized in that** the holder (20) is manufactured in a thixomolding process.

13. Lighting device (1) of a motor vehicle, in particular motor vehicle headlights, comprising a housing (2) with a light exit opening (4) closed by a transparent cover pane (5) and with a light module (6, 7, 8) arranged therein, which comprises a light source (100) for emitting light and a primary optics assembly (10) with a plurality of primary optics elements (12) arranged in matrix-like manner next to and/or above one another for focusing at least part of the emitted light, **characterized in that** the primary optics assembly (10) is designed according to one of claims 1 to 12.

Revendications

1. Ensemble d'optique primaire (10) destiné à être utilisé dans un dispositif d'éclairage (1) d'un véhicule automobile, l'ensemble d'optique primaire (10) comprenant plusieurs éléments d'optique primaire (12) disposés, à la façon d'une matrice, les uns à côté et/ou au-dessus des autres qui comprennent chacun une surface d'entrée de lumière (14) à une extrémité proximale (13), vue d'un moyen lumineux, d'un élément d'optique primaire (12) et une surface de sortie de lumière (16) à une extrémité distale (15), vue du moyen lumineux, de l'élément d'optique primaire (12), et présentent une section transversale croissante de l'extrémité proximale (13), vue du moyen lumineux, à l'extrémité distale (15), vue du moyen lumineux, la section transversale étant, le long d'une étendue longitudinale des éléments d'optique primaire (12), inférieure à une distance entre la surface d'entrée (14) et la surface de sortie (16), les éléments d'optique primaire (12) étant réalisés en un matériau rigide mais élastiquement déformable et transparent et positionnés et fixés, à l'aide d'un support (20), sur un moyen lumineux (100) ou un support de moyen lumineux (104) du dispositif d'éclairage (1), le support (20) comprenant des moyens de maintien (22) pour le positionnement des éléments d'optique primaire (12) dans la zone de leurs extrémités proximales (13), les éléments d'optique primaire (12) étant conçus, dans la zone de leurs extrémités distales (15), en une seule pièce avec les éléments d'optique primaire (12) directement adjacents, les éléments d'optique primaire extérieurs de plusieurs éléments d'optique primaire disposés, à la façon d'une matrice, les uns à côté et/ou au-dessus des autres comprenant, dans la zone de leurs extrémités distales, des parties de bord (17) s'étendant radialement vers l'extérieur, et le support (20) comprenant une surface d'appui circonférentielle (21) pour les parties de bord (17) des éléments d'optique primaire (12) entièrement insérés dans le support (20), **caractérisé en ce que** le support (20) comprend un élément ressort de tension (30) qui immobilise les éléments d'optique primaire (12), lorsque les éléments

d'optique primaire (12) sont entièrement insérés dans le support (20), par rapport au support (20) et que les parties de bord (17) sont fixées entre l'élément ressort de tension (30) et la surface d'appui (21).

2. Ensemble d'optique primaire (10) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les éléments d'optique primaire (12) sont réalisés en silicone.
3. Ensemble d'optique primaire (10) selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le support (20) comprend plusieurs éléments de maintien (22) qui sont configurés chacun pour recevoir et positionner les extrémités proximales (13) d'un élément d'optique primaire (12) individuel.
4. Ensemble d'optique primaire (10) selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** les éléments de maintien (22) et les éléments d'optique primaire (12) présentent, vu au moins dans une section transversale commune dans une zone proximale (23) des éléments de maintien (22), vue d'un moyen lumineux, et de l'extrémité proximale (13) des éléments d'optique primaire (12), des sections transversales de formes individuellement différentes.
5. Ensemble d'optique primaire (10) selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** des zones de réception et de guidage des éléments de maintien (22) comprennent des surfaces latérales de guidage (24) qui s'étendent d'une zone proximale (23), vue d'un moyen lumineux, des éléments de maintien (22) jusqu'à une zone distale (25), vue d'un moyen lumineux, des éléments de maintien (22), une distance entre des surfaces de guidage (24) situées les unes en face des autres d'un élément de maintien (22) allant en accroissant de la zone proximale (23), vue du moyen lumineux, à la zone distale (25), vue du moyen lumineux, une distance entre des surfaces de guidage (24) situées les unes en face des autres correspondant dans la zone proximale (23), vue du moyen lumineux, des éléments de maintien (22) à une section transversale d'une ouverture de positionnement (28) des éléments de maintien (22) pour les éléments d'optique primaire (12), et les éléments de maintien (22) et les éléments d'optique primaire (12) présentant, vu au moins dans une section transversale commune dans la zone des ouvertures de positionnement (28), des sections transversales de formes individuellement différentes.
6. Ensemble d'optique primaire (10) selon la revendication 4 ou 5, **caractérisé en ce que**, vu dans une section transversale commune dans la zone d'une partie proximale (23) des éléments de maintien (22) et de l'extrémité proximale des éléments d'optique primaire (12), les éléments d'optique primaire (12)

présentent la forme d'un polygone à plusieurs coins.

7. Ensemble d'optique primaire (10) selon la revendication 6, **caractérisé en ce que**, vu dans une section transversale commune dans la zone des ouvertures de positionnement (28) des éléments de maintien (22), lorsque les éléments d'optique primaire (12) sont entièrement insérés dans le support (20), les extrémités proximales (13) des éléments d'optique primaire (12) touchent les surfaces de guidage (24) uniquement avec leurs coins. 5 10

8. Ensemble d'optique primaire (10) selon la revendication 7, **caractérisé en ce que**, vu dans plusieurs sections transversales communes différentes dans la zone d'une partie proximale (23) des éléments de maintien (22) et de l'extrémité proximale (13) des éléments d'optique primaire (12), lorsque les éléments d'optique primaire (12) sont entièrement insérés dans le support (20), les extrémités proximales (13) des éléments d'optique primaire (12) touchent les surfaces de guidage (24) uniquement avec leurs coins, si bien que, entre les éléments d'optique primaire (12) et les surfaces de guidage (24) des éléments de maintien (22), il en résultent des lignes de contact qui s'étendent sensiblement le long de l'étendue longitudinale des éléments d'optique primaire (12). 15 20 25

9. Ensemble d'optique primaire (10) selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** l'élément ressort de tension (30) est réalisé en un matériau électriquement conducteur, notamment en acier, et sert au raccordement à la masse de l'ensemble d'optique primaire (10) entier. 30 35

10. Ensemble d'optique primaire (10) selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** le support (20) comprend des éléments (29) en forme de tige disposés latéralement qui servent à la fixation de l'ensemble d'optique primaire (10) entier au moyen lumineux (100) ou au support (104) pour moyen lumineux du dispositif d'éclairage (1). 40

11. Ensemble d'optique primaire (10) selon l'une des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** le support (20) est réalisé en un métal, notamment en aluminium. 45

12. Ensemble d'optique primaire (10) selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** le support (20) est réalisé selon un procédé de moulage thixo. 50

13. Dispositif d'éclairage (1) d'un véhicule automobile, notamment phare de véhicule automobile, comprenant un boîtier (2) avec une ouverture de sortie de lumière (4) fermée par une vitre de couverture (5) transparente et avec un module lumineux (6, 7, 8) 55

qui comprend un moyen lumineux (100) destiné à émettre de la lumière et un ensemble d'optique primaire (10) avec plusieurs éléments d'optique primaire (12) disposés les uns à côté et/ou au-dessus des autres en forme de matrice pour focaliser au moins une partie de la lumière émise, **caractérisé en ce que** l'ensemble d'optique primaire (10) est configuré selon l'une des revendications 1 à 12.

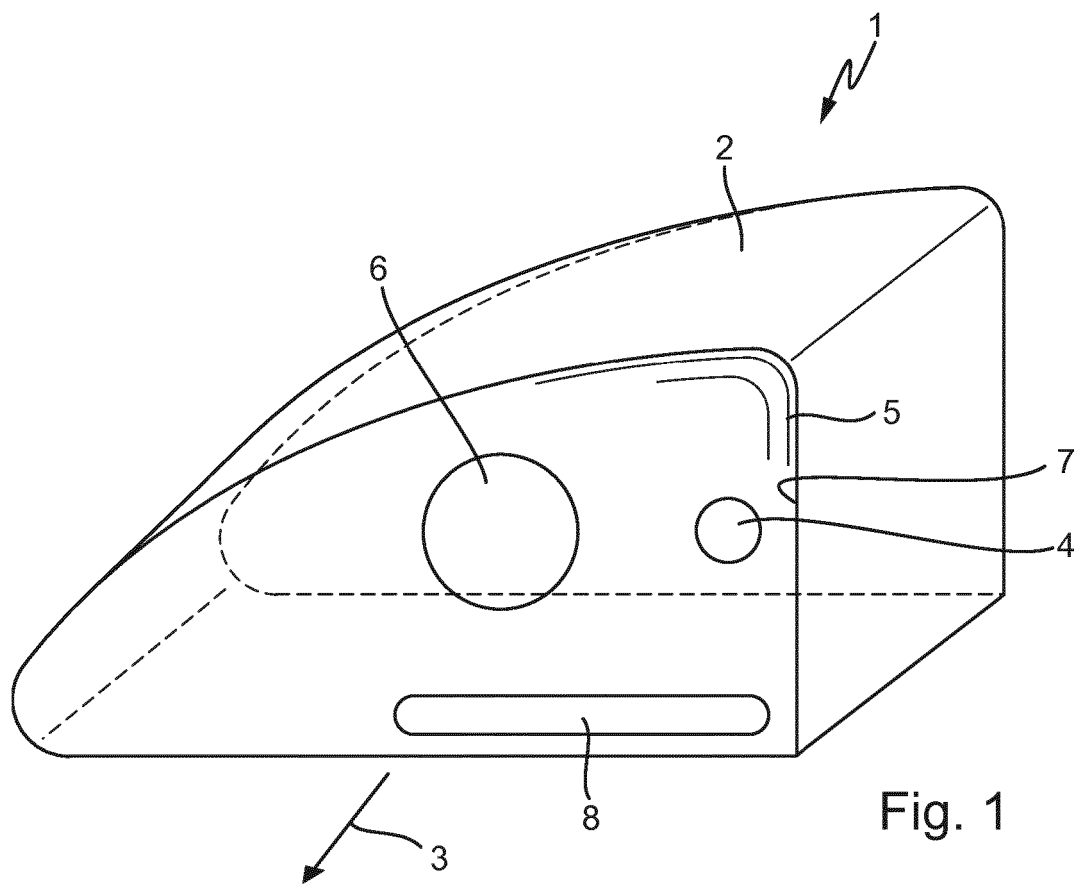


Fig. 1

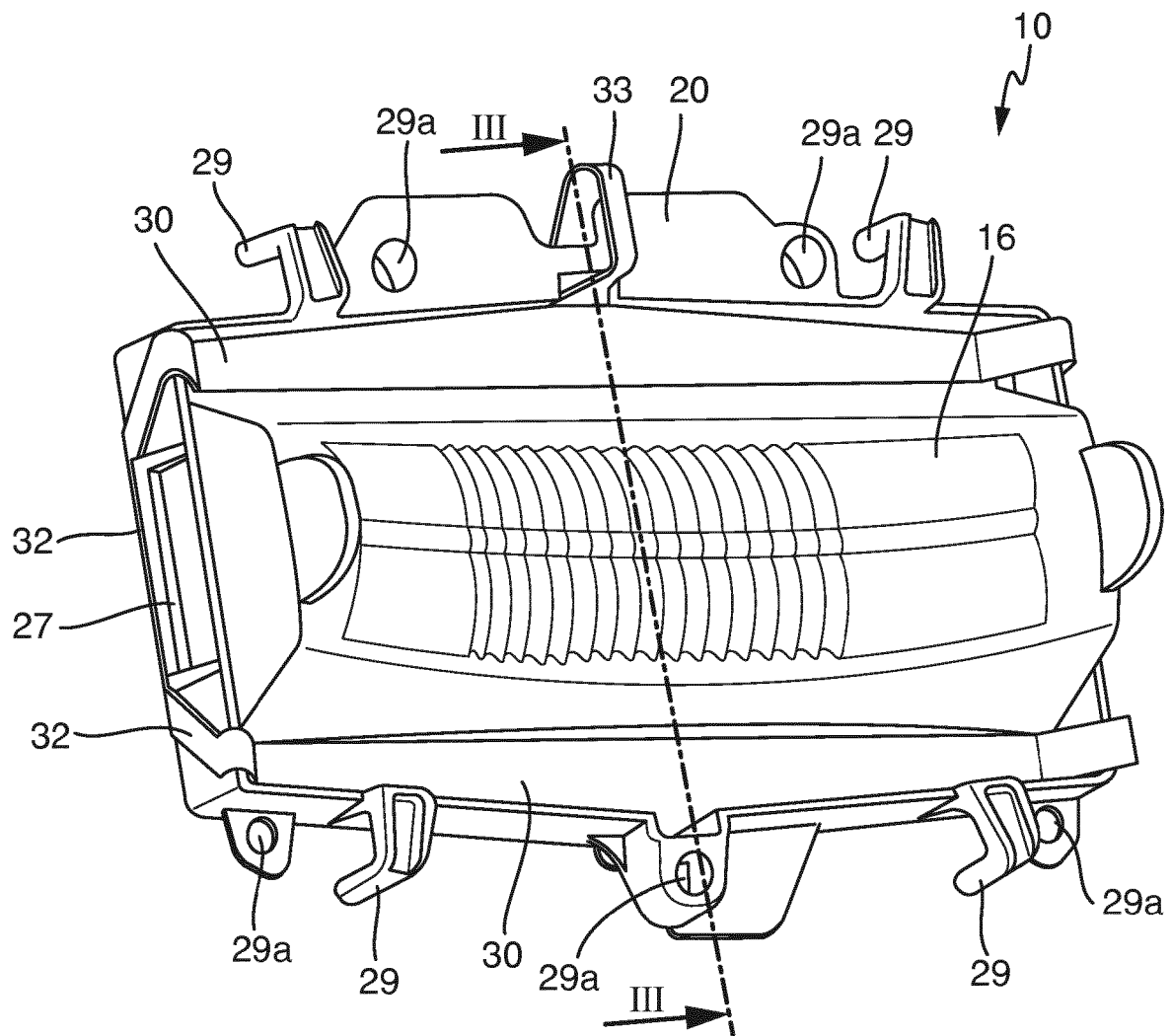


Fig. 2

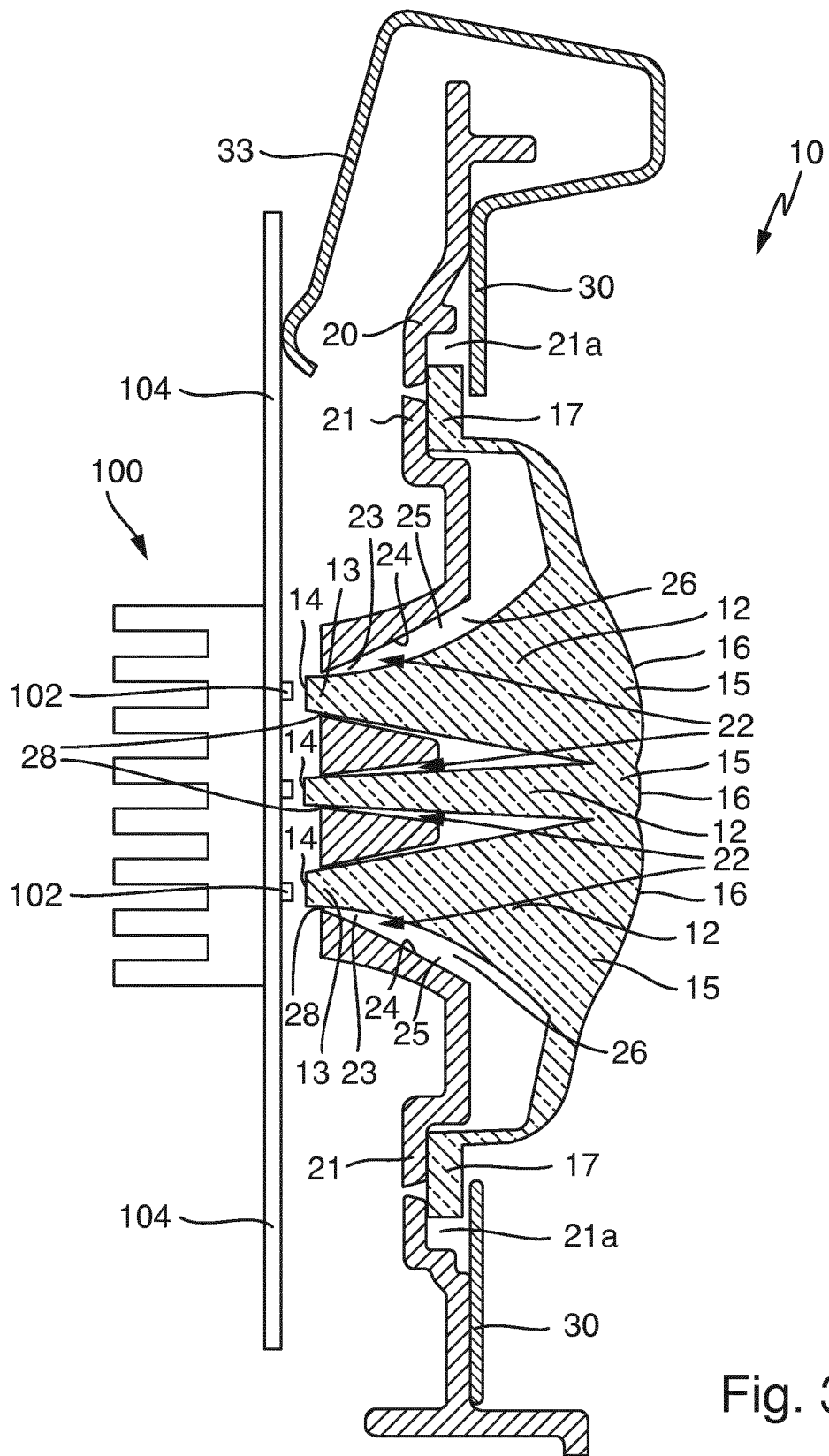
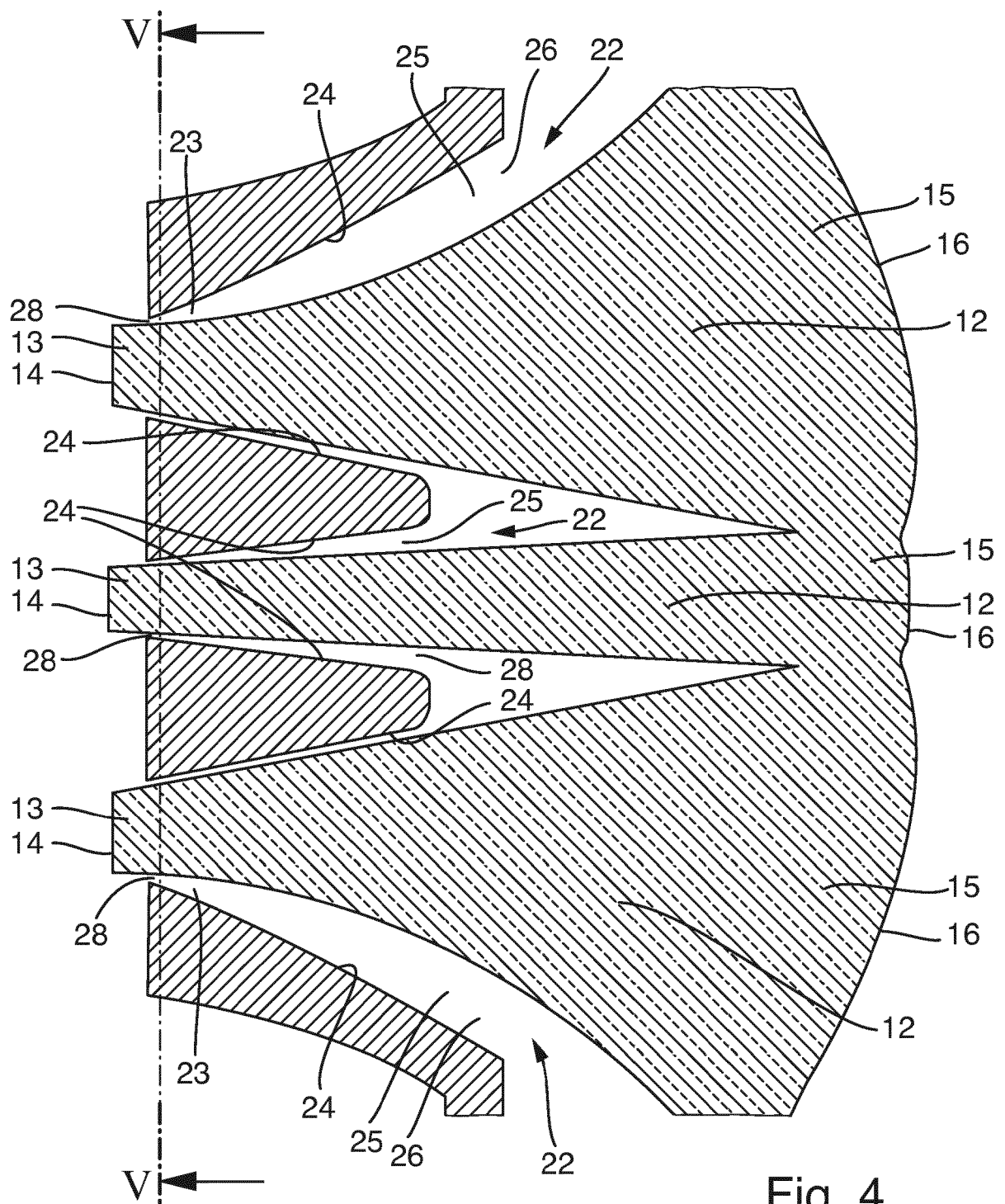


Fig. 3



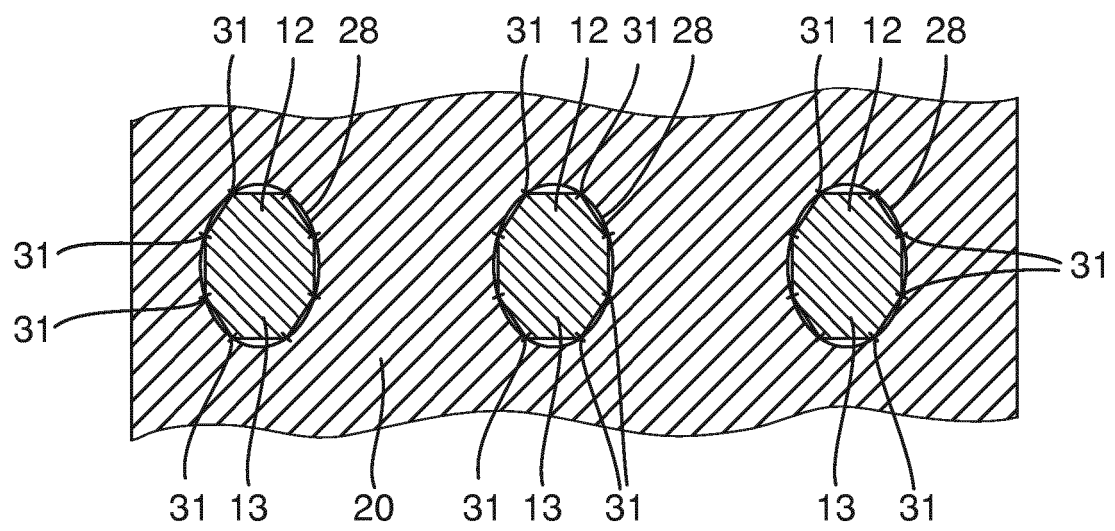


Fig. 5

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

- DE 102012213843 B3 [0002]
- DE 102011085315 A1 [0002]
- US 20080253144 A1 [0004]
- EP 2847509 B1 [0005]