

(19)



(11)

**EP 2 693 106 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**04.03.2020 Patentblatt 2020/10**

(51) Int Cl.:  
**F21S 41/143** <sup>(2018.01)</sup> **F21S 41/29** <sup>(2018.01)</sup>  
**F21S 41/50** <sup>(2018.01)</sup> **F21S 41/663** <sup>(2018.01)</sup>  
**F21S 45/43** <sup>(2018.01)</sup>

(21) Anmeldenummer: **13172375.1**

(22) Anmeldetag: **18.06.2013**

(54) **Lichtmodul**

Light module

Module d'éclairage

(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: **03.08.2012 DE 102012213844**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**05.02.2014 Patentblatt 2014/06**

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

(72) Erfinder:  
• **Braun, Stephan  
70771 Echterdingen (DE)**

• **Schauwecker, Friedrich  
72793 Pfullingen (DE)**

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

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A1- 1 925 876 EP-A2- 2 428 725**  
**WO-A1-2012/011947 CN-A- 1 948 821**  
**DE-A1-102007 019 115 DE-A1-102008 033 384**  
**FR-A1- 2 865 524 US-A1- 2005 122 737**  
**US-A1- 2008 253 144 US-A1- 2010 046 243**

**EP 2 693 106 B1**

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).

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Lichtmodul, wie es insbesondere in Kfz-Scheinwerfern Verwendung finden kann.

**[0002]** Unter einem Lichtmodul wird im vorliegenden Zusammenhang die eigentliche Lichtaussendende Einheit eines Scheinwerfers verstanden, welche die gewünschte Abstrahllichtverteilung abgibt. Je nach Anwendungsgebiet soll die Abstrahllichtverteilung bestimmte, in der Regel gesetzlich vorgegebene, charakteristische Intensitätsverläufe aufweisen.

**[0003]** Zum einen sollen abgeblendete Lichtverteilungen bereitgestellt werden, beispielsweise als Abblendlicht oder Nebellicht. Eine abgeblendete Lichtverteilung zeichnet sich durch eine abschnittsweise im Wesentlichen horizontal verlaufende Hell-Dunkel-Grenze aus. Vorzugsweise verläuft dabei ein dem Gegenverkehr zugewandter Abschnitt der Hell-Dunkel-Grenze vertikal niedriger, als ein dem Gegenverkehr abgewandter Abschnitt der Hell-Dunkel-Grenze. Zwischen diesen beiden horizontal verlaufenden Abschnitten kann ein schräg ansteigender Abschnitt der Hell-Dunkel-Grenze liegen (sog. "Z-shape" Lichtverteilung).

**[0004]** Andererseits soll oftmals eine Fernlicht-Lichtverteilung erzeugt werden. Diese setzt sich in der Regel aus einem vergleichsweise eingegengten ausgeleuchteten Bereich oberhalb der Hell-Dunkel-Grenze (Spot-Lichtverteilung) und einer Grundlichtverteilung zur gleichmäßigen Ausleuchtung unterhalb der Hell-Dunkel-Grenze zusammen.

**[0005]** Eine Weiterentwicklung besteht darin, ein sogenanntes Teil-Fernlicht bereitzustellen. Dabei wird in der Fernlicht-Lichtverteilung gezielt ein ausgewählter Bereich der abgestrahlten Lichtverteilung verdunkelt. Dadurch kann ein gefährliches Blenden von Gegenverkehr vermieden werden. Denkbar ist jedoch auch, dass gezielt bestimmte Bereiche hell erleuchtet werden, um die Aufmerksamkeit des Fahrers auf diese Bereiche zu lenken. Entsprechende Ausgestaltungen sind auch für die abgeblendete Lichtverteilung vorteilhaft (sogenanntes Teil-Abblendlicht). Die erforderliche Abdunkelung von bestimmten Bereichen der abgestrahlten Lichtverteilung erfolgt vorzugsweise automatisiert im Zusammenspiel mit geeigneten Sensoren zur Erfassung von Gegenverkehr oder sonstigen Objekten. Dadurch kann ein dynamisches Teil-Fernlicht oder ein "blendfreies Fernlicht" oder ein dynamisches Abblendlicht realisiert werden.

**[0006]** Grundsätzlich ist es erwünscht, eine oder mehrere der angesprochenen Lichtverteilungen mit einem einzigen Lichtmodul zu erzeugen. Hierfür sind verschiedene technische Lösungen bekannt.

**[0007]** Beispielsweise beschreiben die Druckschriften DE 10 2008 013 603 A1, DE 10 2010 023 360 A2 und DE 10 2009 053 581 B3 Lichtmodule, welche den folgenden grundlegenden Aufbau haben: Eine matrixartige Anordnung von Halbleiterlichtquellen und eine Primär-

optik mit matrixartig angeordneten Lichtleitelementen, welche jeweils eine Lichteintrittsfläche und eine Lichtaustrittsfläche aufweisen. Dabei ist jeweils eine Lichteintrittsfläche einer Halbleiterlichtquelle zugeordnet. Die Lichtaustrittsflächen sind ebenfalls matrixartig angeordnet und bilden eine Primäroptikaustrittsfläche. Die beschriebenen Lichtmodule haben ferner eine Sekundäroptik, welche dazu eingerichtet ist, die sich auf der Primäroptikaustrittsfläche einstellende Lichtverteilung zur Erzielung einer gewünschten Abstrahllichtverteilung auf ein vor dem Scheinwerfer bzw. vor dem Lichtmodul liegendes Vorfeld abzubilden oder zu projizieren.

**[0008]** Mit derartigen Lichtmodulen kann ein Teil-Fernlicht oder ein Teil-Abblendlicht dadurch realisiert werden, dass gezielt einzelne der Halbleiterlichtquellen ausgeschaltet werden, wobei die übrigen Halbleiterlichtquellen weiterhin Licht abstrahlen.

**[0009]** Für die Funktionsfähigkeit der beschriebenen Lichtmodule ist eine genaue Positionierung der verschiedenen Bauteile zueinander von entscheidender Bedeutung. Zum einen soll die Lichteintrittsfläche eines Lichtleitelements der Primäroptik möglichst nahe an die Lichtabstrahlfläche der zugeordneten Halbleiterlichtquelle positioniert werden. Außerdem sollen die Lichtabstrahlflächen und die Lichteintrittsflächen derart zueinander ausgerichtet werden, dass ein möglichst großer Anteil des abgestrahlten Lichts durch die Lichteintrittsfläche in die Primäroptik eingekoppelt werden kann. Ein zu großer Abstand zwischen Lichtabstrahlfläche und Lichteintrittsfläche oder eine ungenaue Positionierung führen dazu, dass ein Teil des von der Halbleiterlichtquelle erzeugten Lichts nicht für die Abstrahllichtverteilung genutzt wird und so zu einer geringeren Effizienz des Lichtmoduls.

**[0010]** Die mit dem Lichtmodul abstrahlbare Lichtverteilung wird außerdem durch die Lichtverteilung beeinflusst, welche sich auf der Primäroptikaustrittsfläche einstellt und welche über die Sekundäroptik projiziert wird. Auch die sich auf der Primäroptikaustrittsfläche einstellende Lichtverteilung kann empfindlich von der Positionierung der Lichteintrittsflächen relativ zu den Halbleiterlichtquellen abhängen.

**[0011]** Die Sekundäroptik soll präzise relativ zur Primäroptikaustrittsfläche positioniert werden. Andernfalls können aufgrund von Dispersionseigenschaften der (in der Regel als Sammellinse ausgebildeten) Sekundäroptik unerwünschte Farbränder (Farbsaum) in der abgestrahlten Lichtverteilung auftreten.

**[0012]** Bei der Konstruktion von Lichtmodulen der genannten Art sind daher hohe Anforderungen an die Positionsgenauigkeit der Bauteile zu stellen. Dies kann zu einem hohen Herstellungsaufwand und damit zu hohen Kosten führen.

**[0013]** Werden die Lichtmodule in Kfz-Scheinwerfern verbaut, so ist darüber hinaus eine Justierung der Lichtmodule in dem jeweiligen Scheinwerfergehäuse und in Bezug zu etwaigen weiteren optischen Elementen des Scheinwerfers vorzunehmen. Ferner muss ein Lichtmodul eines Kfz-Scheinwerfers in der Regel bezüglich der

Lichtmodule in anderen Scheinwerfern desselben Kfz ausgerichtet werden. Insofern kann die Ausrichtung des Lichtmoduls im Scheinwerfer problematisch sein.

**[0014]** Ein LED-Lichtquellensystem mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1 ist in der EP 1 925 876 A1 beschrieben.

**[0015]** Vor diesem Hintergrund liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Lichtmodul bereitzustellen, das mit hoher Präzision bezüglich der Ausrichtung der optisch funktionalen Teile zueinander herstellbar ist und flexibel in verschiedenen Scheinwerfern einsetzbar ist. Außerdem soll bei der Herstellung des Lichtmoduls die erforderliche Kalibrierung vereinfacht werden.

**[0016]** Die erfindungsgemäße Lösungsidee besteht darin, für das Lichtmodul einen modularen Aufbau aus vormontierten Baueinheiten vorzusehen. Diese müssen zur Endmontage des Lichtmoduls lediglich zusammengefügt werden. Die erforderlichen Justierungen und Kalibrierungen können in vorteilhafter Weise beim Zusammenfügen der vormontierten Baueinheiten erfolgen.

**[0017]** Gemäß Anspruch 1 wird ein Lichtmodul vorgeschlagen, welches die folgende Baueinheiten umfasst:

- Eine Lichtquelleneinheit, welche eine Mehrzahl von gruppiert, insbesondere matrixartig angeordneten Halbleiterlichtquellen zum Ausstrahlen von Licht aufweist;
- eine Primäroptikeinheit, welche optische Elemente mit Lichteintrittsflächen zum Einkoppeln des ausstrahlbaren Lichts in das optische Element sowie Lichtaustrittsflächen zum Auskoppeln von Licht aus dem optischen Element durch die Lichtaustrittsfläche hindurch aufweist;
- eine Sekundäroptikeinheit, welche eine Linseneinrichtung zum Projizieren oder Abbilden der sich in Betrieb des Lichtmoduls auf den Lichtaustrittsflächen einstellenden Lichtverteilung in eine Abstrahllichtverteilung in das vor dem Lichtmodul liegende Vorfeld aufweist. Die Sekundäroptikeinheit umfasst außerdem einen Linsenhalter zum Halten der Linseneinrichtung.

**[0018]** Die Lichtquelleneinheit, die Primäroptikeinheit und die Sekundäroptikeinheit sind jeweils als vormontierte Baueinheiten ausgebildet, welche zur Endmontage des Lichtmoduls zusammengefügt werden. Die Endmontage wird dadurch ermöglicht, dass eine erste Befestigungseinrichtung zum positionsgenauen Befestigen der Primäroptikeinheit an der Lichtquelleneinheit vorgesehen ist. Darüber hinaus ist eine zweite Befestigungseinrichtung vorgesehen, die dazu ausgebildet ist, die Sekundäroptikeinheit positionsgenau in Bezug auf die Primäroptikeinheit zu befestigen. Die zweite Befestigungseinrichtung umfasst einen Halterahmen, welcher zur Anordnung zwischen der Primäroptikeinheit und der Sekundäroptikeinheit eingerichtet ist, wobei die Primäroptikein-

heit zwischen dem Halterahmen und der Lichtquelleneinheit aufgenommen ist. Der Halterahmen weist einen Gehäusebefestigungsabschnitt zur Befestigung des Lichtmoduls in einem Scheinwerfer-Gehäuse auf.

**[0019]** Die Befestigung erfolgt insofern positionsgenau, als dass eine Befestigung an einem bezüglich aller drei Raumrichtungen in gewissem Umfang vorgebbaren Ort relativ zum Bezugsobjekt möglich ist.

**[0020]** Der erfindungsgemäße Aufbau aus vormontierten Baueinheiten hat den Vorteil, dass jede der Baueinheiten für sich auf ihre Funktion getestet werden kann. Dies ermöglicht eine Qualitätskontrolle bereits bei der Fertigung der einzelnen Baueinheiten.

**[0021]** Außerdem kann durch den modularen Aufbau die kritische Ausrichtung der einzelnen Baueinheiten auf einfache Weise während der Endmontage erfolgen. Hierzu können die Baueinheiten schrittweise zueinander ausgerichtet, justiert und kalibriert und befestigt werden.

**[0022]** Zum einen kann die Primäroptikeinheit derart positionsgenau mit der Lichtquelleneinheit zusammengefügt werden, dass die Lichteintrittsflächen den jeweiligen Halbleiterlichtquellen genau zugeordnet sind. Dies ist insbesondere vorteilhaft, wenn die Primäroptikeinheit eine matrixartige Anordnung von Lichteintrittsflächen aufweist, welche den ebenfalls matrixartig angeordneten Halbleiterlichtquellen jeweils individuell zugeordnet werden sollen.

**[0023]** Die zusammengefügte Untereinheit aus Lichtquelleneinheit und Primäroptikeinheit kann dann auf ihre Funktion getestet werden. Die sich auf den Lichtaustrittsflächen einstellende Lichtverteilung beeinflusst entscheidend die abgestrahlte Lichtverteilung des Lichtmoduls. Es kann überprüft werden, ob die Zuordnung der optischen Elemente zu den jeweiligen Halbleiterlichtquellen den gestellten Anforderungen entspricht, z.B. ob in jedes optische Element ausreichend Licht eingekoppelt wird. Ferner kann eine elektrische Kalibrierung der Abstrahlleistungen der einzelnen Halbleiterlichtquellen unter Berücksichtigung der Wirkung der zugeordneten optischen Elemente vorgenommen werden.

**[0024]** In weiteren Endmontageschritten kann die Sekundäroptikeinheit zum Aufbau des Lichtmoduls hinzugefügt werden. Hierbei erlaubt die zweite Befestigungseinrichtung eine genaue Positionierung der Linseneinrichtung in Bezug auf die Lichtabstrahlflächen der Primäroptikeinheit. Durch diese Kalibrierung können die erläuterten Dispersionseffekte minimiert werden. Insgesamt ermöglicht das erfindungsgemäße Lichtmodul einen kostengünstigen und einfachen Endmontagevorgang.

**[0025]** Die Baueinheiten sind derart ausgebildet, dass sie entlang einer Montagerichtung zusammengefügt, z. B. zusammengeschoben oder zusammengesteckt werden und aneinander befestigt werden können. Die verschiedenen Baueinheiten werden vorzugsweise in der Reihenfolge jeweils miteinander verbunden und zusammengefügt, wie sie funktional entlang des Lichtweges wirken. Insbesondere wird zunächst die Primäroptikeinheit entlang der Montagerichtung mit der Lichtquellen-

einheit zusammengefügt. Auf diese Kombinationsbaugruppe wird dann vorzugsweise ein Halterahmen entlang der Montagerichtung aufgeschoben und verbunden. Vorzugsweise als letztes wird auf die jeweilige Kombinationsbaugruppe (je nach Ausführungsform mit oder ohne den Halterahmen) die Sekundäroptikeinheit entlang der Montagerichtung aufgeschoben und zusammengefügt.

**[0026]** Durch den modularen Aufbau, das Zusammenfügen entlang der vorgegebenen Monaterichtung und/oder das Zusammenfügen in der vorgegebenen Reihenfolge wird der Herstellungsprozess weniger fehleranfällig. Es ist eine Funktions- und Qualitätskontrolle während der einzelnen Montageschritte beziehungsweise nach jedem Montageschritt möglich.

**[0027]** Ferner kann das erfindungsgemäß aufgebaute Lichtmodul als Einheit in einem Scheinwerfer verbaut werden. Dabei bleibt die sensible Kalibrierung zwischen Lichtquelleneinheit und Primäroptikeinheit sowie zwischen Primäroptikeinheit und Sekundäroptikeinheit erhalten.

**[0028]** Unter der Abstrahllichtverteilung wird im vorliegenden Zusammenhang diejenige Lichtverteilung verstanden, welche durch die Linseneinrichtung der Sekundäroptikeinheit aus der sich auf den Lichtaustrittsflächen der Primäroptikeinheit einstellenden Lichtverteilung erzeugt wird. Die Abstrahllichtverteilung dient dann bei einem Kfz-Scheinwerfer zum Ausleuchten des vor dem Lichtmodul beziehungsweise vor dem Scheinwerfer liegenden Vorfeldes. Dies definiert für das Lichtmodul eine Hauptabstrahlrichtung.

**[0029]** Die erste Befestigungseinrichtung umfasst vorzugsweise einen Befestigungsabschnitt der Lichtquelleneinheit einerseits und einen zugeordneten Befestigungsabschnitt der Primäroptikeinheit andererseits. Insofern stellt die erste Befestigungseinrichtung nicht notwendigerweise ein separates Bauteil dar, sondern wird durch die beiden angesprochenen Befestigungsabschnitte gebildet. Die Befestigungsabschnitte sind aufeinander abgestimmt ausgebildet, beispielsweise derart, dass sie zur Befestigung ineinander eingreifen können. Beispielsweise weist der Befestigungsabschnitt der Lichtquelleneinheit einen vorspringenden Abschnitt auf, beispielsweise einen Befestigungsstift. Der Befestigungsabschnitt der Primäroptikeinheit weist dann eine zugeordnete Ausnehmung auf, in welcher der vorspringende Abschnitt aufgenommen werden kann (z.B. in der Art einer Buchse).

**[0030]** Der Halterahmen weist vorzugsweise einen ersten Passabschnitt zur Verbindung mit der Primäroptikeinheit, sowie einen zweiten Passabschnitt zur positionsgenauen Befestigung der Sekundäroptikeinheit in Bezug auf die Primäroptikeinheit auf.

**[0031]** Das Lichtmodul hat dann vier funktionale Hauptkomponenten: Die Lichtquelleneinheit, die Primäroptikeinheit, den Halterahmen und die Sekundäroptikeinheit. Diese können zur Endmontage einfach zusammengefügt werden.

**[0032]** Der erste Passabschnitt des Halterahmens

kann Verbindungselemente zur Befestigung der Primäroptikeinheit aufweisen. Vorteilhaft kann jedoch sein, dass keine unmittelbare Befestigung von Primäroptik am Halterahmen erfolgt, der erste Passabschnitt also keine Verbindungselemente zur unmittelbaren Befestigung der Primäroptikeinheit aufweist. Dann ist die Primäroptik insbesondere über die Lichtquelleneinheit mit dem Halterahmen verbunden.

**[0033]** Die Primäroptikeinheit wird vorzugsweise ohne Mittel zur unmittelbaren Befestigung (z.B. Verschraubung) von Primäroptik am Halterahmen zwischen dem Halterahmen und der Lichtquelleneinheit aufgenommen. Insbesondere kann der Halterahmen derart auf die Lichtquelleneinheit angepasst ausgebildet sein, dass beim Zusammenfügen ein Montageraum gebildet wird, in welchen die Primäroptikeinheit passgenau aufgenommen werden kann.

**[0034]** Die Lichtquelleneinheit ist insbesondere von hinten, also aus Richtung entgegengesetzt zur Lichtabstrahlrichtung des Lichtmoduls, mit dem Halterahmen lösbar verschraubt. Dies ermöglicht es, die Lichtquelleneinheit im Lichtmodul auszuwechseln, z.B. zu Wartungszwecken.

**[0035]** Insbesondere ist der erste Passabschnitt in der Art einer Ausnehmung des Halterahmens ausgebildet, in welche ein zugeordneter Abschnitt der Primäroptikeinheit oder ein die Primäroptikeinheit einfassendes Teilgehäuse als Ganzes aufgenommen werden kann. Der zweite Passabschnitt umfasst insbesondere Befestigungsmittel zur positionsgenauen Befestigung und/oder zur Justierung der Position der Sekundäroptikeinheit. Vorzugsweise sind diese Befestigungsmittel derart ausgebildet, dass eine lösbare und wieder befestigbare Verbindung zur Sekundäroptikeinheit möglich ist.

**[0036]** Der Halterahmen dient außerdem als Schnittstelle zwischen dem Lichtmodul und einem Scheinwerfergehäuse eines Scheinwerfers, in welchen das Lichtmodul eingebaut werden soll. Hierzu weist der Halterahmen einen Gehäusebefestigungsabschnitt zur Befestigung des Lichtmoduls im Scheinwerfer-Gehäuse auf. Denkbar ist auch, dass der Halterahmen einen Lagerabschnitt (z.B. Kugelabschnitt) aufweist, über welchen das Lichtmodul in einem Scheinwerfergehäuse gelagert werden kann. Außerdem kann der Halterahmen einen oder mehrere Ausrichtungsabschnitte aufweisen, über welchen die Orientierung des Lichtmoduls im Scheinwerfer-Gehäuse dadurch verändert werden kann, dass das Lichtmodul durch Kraftausübung auf den Ausrichtungsabschnitt verkippt und/oder verschoben werden kann. Beispielsweise hat der Halterahmen hierzu einen Vorsprung mit einer durchgehenden Öffnung zur Aufnahme einer Führungstange, mittels welcher das Lichtmodul ausgerichtet werden kann.

**[0037]** Die zweite Befestigungseinrichtung ist vorzugsweise derart ausgebildet, dass die Sekundäroptikeinheit lösbar und wieder befestigbar angeordnet ist. Dies ermöglicht es, die Sekundäroptikeinheit zur Justierung zu lösen und wieder zu befestigen und so eine positionsge-

naue Ausrichtung der Linseneinrichtung zu erzielen.

**[0038]** Als Halbleiterlichtquellen kommen üblicherweise LEDs (Leuchtdioden) zum Einsatz. Insbesondere umfasst die Lichtquelleneinheit eine Vielzahl von LED-Chips mit jeweils einer Lichtabstrahlfläche, wobei die Lichtabstrahlflächen der LED-Chips matrixartig zueinander angeordnet sind. Die Lichtquelleneinheit kann auch eine Mehrzahl von LEDs aufweisen, welche in einer gewünschten (z.B. auch unregelmäßigen) Anordnung auf einer Leiterplatte positioniert sind. Dabei kann die Leiterplatte eine Frontseite der Lichtquelleneinheit bilden. Diese Frontseite ist im zusammengebauten Zustand der Primäroptikeinheit zugewandt.

**[0039]** Auf der von der im zusammengebauten Zustand des Lichtmoduls von der Primäroptikeinheit weg orientierten Seite der Leiterplatte kann ein Kühlkörper zur Abführung von Wärme angeordnet sein. Der Kühlkörper ist vorzugsweise thermisch mit der Leiterplatte verbunden, zum Beispiel mit wärmeleitenden Klebmitteln angeklebt. Darüber hinaus kann auf der der Primäroptikeinheit abgewandten Seite der Leiterplatte eine Lüftungseinrichtung zum Anströmen des Kühlkörpers mit Luft vorgesehen sein.

**[0040]** Zur weiteren Ausgestaltung umfasst die Lichtquelleneinheit eine Steuereinrichtung, mittels welcher die Halbleiterlichtquellen unabhängig voneinander zur Lichtabgabe ansteuerbar sind. Die Steuereinrichtung kann insbesondere einzelne Halbleiterlichtquellen unabhängig voneinander einbeziehungsweise ausschalten. Dadurch kann ein variables Teil-Fernlicht oder ein blendfreies Fernlicht, wie eingangs beschrieben, mit einem einzigen, in sich geschlossenen Lichtmodul bereitgestellt werden. Denkbar ist auch, dass die Steuereinrichtung die abgestrahlten Intensitäten der einzelnen Halbleiterlichtquellen unabhängig voneinander verändern kann.

**[0041]** Die Steuereinrichtung ist vorzugsweise ebenfalls auf der genannten Leiterplatte der Lichtquelleneinheit angeordnet. Insgesamt stellt daher die Lichtquelleneinheit eine komplexe Baueinheit dar, welche sämtliche elektronisch funktionalen Bauteile des Lichtmoduls umfassen kann.

**[0042]** Hinsichtlich der Primäroptikeinheit ergibt sich eine vorteilhafte Ausgestaltung dadurch, dass die optischen Elemente von einem zusammenhängenden Primäroptikelement bereitgestellt werden, welches eine Vielzahl von jeweils einer Halbleiterlichtquelle zuordenbaren Lichtleitabschnitten aufweist, wobei jeder der Lichtleitabschnitte eine Lichteintrittsfläche aufweist. Im zusammengebauten Zustand des Lichtmoduls ist dann jeweils ein Lichtleitabschnitt mit seiner Lichteintrittsfläche einer Halbleiterlichtquelle (beziehungsweise der zugehörigen Lichtabstrahlfläche) zugeordnet. Die Lichtleitabschnitte und/oder die Lichteintrittsflächen sind insbesondere matrixartig angeordnet, vorzugsweise entsprechend der Anordnung der Halbleiterlichtquelle. Ebenso sind die Lichtaustrittsflächen vorzugsweise matrixartig angeordnet und bilden insbesondere eine gemeinsame Primäroptikaustrittsfläche. Auf der Primäroptikaustritts-

fläche stellt sich im Betrieb des Lichtmoduls die mittels der Sekundäroptikeinheit zu projizierende Lichtverteilung ein.

**[0043]** Die Primäroptikeinheit kann ferner Führungsmittel zum Haltern und/oder zur Positionierung der einzelnen Lichtleitabschnitte des Primäroptikelements aufweisen. Insgesamt ist die Primäroptikeinheit eine komplexe Baueinheit, welche sämtliche optisch funktionalen Merkmale der Primäroptik vereint und eine genaue Justierung, insbesondere bezüglich der Lichtquelleneinheit ermöglicht.

**[0044]** Zur weiteren Ausgestaltung kann die Sekundäroptikeinheit einen Passabschnitt zu ihrer passgenauen Befestigung (z.B. an dem zugeordneten Passabschnitt des Halterrahmens) und ein die Linseneinrichtung zumindest abschnittsweise umgebendes Zierelement aufweisen. Dieses Zierelement ist derart ausgebildet und angeordnet, dass es im zusammengebauten Zustand des Lichtmoduls bei Blick auf die Sekundäroptikeinheit sichtbar ist. Das Zierelement ist zumindest auch teilweise sichtbar, wenn das Lichtmodul in einem Scheinwerfer verbaut ist. Dadurch kann ein ansprechendes Design erzielt werden. Dabei ist es nicht erforderlich, den Linsenhalter der Sekundäroptikeinheit als Designteil auszugestalten. Außerdem kann das Zierelement verändert werden, ohne den Aufbau des Lichtmoduls im Übrigen zu verändern. Daher kann das Lichtmodul in verschiedenen Scheinwerfern mit unterschiedlichem Design verwendet werden und über ein jeweils angepasstes Zierelement ein ansprechendes Aussehen erzielt werden.

**[0045]** Der Passabschnitt der Sekundäroptikeinheit ist vorzugsweise an dem Linsenhalter angeordnet oder wird von diesen bereitgestellt. Insbesondere ist der Passabschnitt derart ausgebildet, dass er passgenau an den genannten zweiten Passabschnitt des Halterrahmens anliegen kann. Der Linsenhalter ist beispielsweise in der Art eines zweiseitig offenen Hohlkörpers ausgebildet, wobei eine der Öffnungen des Hohlkörpers von der Linseneinrichtung verschlossen ist und im Bereich der anderen Öffnung der Passabschnitt der Sekundäroptikeinheit bereitgestellt wird.

**[0046]** Der Passabschnitt der Sekundäroptikeinheit trägt insofern zur zweiten Befestigungseinrichtung bei. Vorzugsweise sind die Passabschnitte von Sekundäroptikeinheit und Halterrahmen aufeinander abgestimmt ausgebildet, so dass sie zur Befestigung der Sekundäroptikeinheit ineinander eingreifen. Beispielsweise weist der Linsenhalter an seinem Passabschnitt einen vorspringenden Abschnitt, beispielsweise einen Stift, auf, welcher in eine an dem Halterrahmen vorgesehene, zugeordnete Ausnehmung (z.B. Buchse) eingreifen kann.

**[0047]** Insgesamt ist daher auch die Sekundäroptikeinheit als komplexe Baueinheit ausgebildet, welche sämtliche funktionalen Bauteile der Sekundäroptik vereint und Mittel zu ihrer Justierung umfassen.

**[0048]** Weitere Einzelheiten und vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind der nachfolgenden Beschreibung zu entnehmen, anhand derer die in den Fi-

guren dargestellte Ausführungsform der Erfindung näher beschrieben und erläutert ist.

**[0049]** Es zeigen:

Figur 1 vormontierte Baueinheiten eines erfindungsgemäßen Lichtmoduls in perspektivischer Darstellung;

Figur 2 die Baueinheiten gemäß Figur 1 in einer Draufsicht;

Figur 3 das durch Endmontage der vormontierten Baueinheit zusammengesetzte erfindungsgemäße Lichtmodul.

**[0050]** In der folgenden Beschreibung sind übereinstimmende Bauteile und Merkmale jeweils mit denselben Bezugszeichen versehen.

**[0051]** Anhand der Figuren 1 bis 3 wird der Aufbau eines erfindungsgemäßen Lichtmoduls 10 beschrieben. Das Lichtmodul 10 ist in seinem endmontierten Zustand in der Figur 3 in perspektivischer Darstellung gezeigt.

**[0052]** Wie in den Figuren 1 und 2 ersichtlich, weist das Lichtmodul 10 im Wesentlichen vier funktionale Hauptkomponenten auf, welche jeweils als vormontierte komplexe Baueinheiten ausgebildet sind: Eine Lichtquelleneinheit 12, eine Primäroptikeinheit 14, einen Halterahmen 16 sowie eine Sekundäroptikeinheit 18. Diese Baueinheiten sind in den Darstellungen gemäß Figur 1 und 2 entlang einer Montagerichtung 20 aufgereiht abgebildet. Zur Endmontage des Lichtmoduls 10 werden die vormontierten Baueinheiten 12, 14, 16, 18 im Wesentlichen entlang der Montagerichtung 20 aufeinander zu bewegt und zusammengefügt.

**[0053]** Die Lichtquelleneinheit 12 umfasst eine Leiterplatte 22, welche eine Frontseite 24 der Lichtquelleneinheit 12 bildet. Diese Frontseite 24 ist im zusammengebauten Zustand des Lichtmoduls 10 der Primäroptikeinheit 14 zugewandt. Auf der Leiterplatte 22 sind eine Vielzahl von als LED ausgebildeten Halbleiterlichtquellen 26 gruppiert angeordnet. Ferner sind auf der Leiterplatte 22 elektrische und elektronische Bauteile einer Steuereinrichtung angeordnet, mittels der die einzelnen Halbleiterlichtquellen 26 zur Lichtabgabe ansteuerbar sind.

**[0054]** Auf ihrer im zusammengebauten Zustand des Lichtmoduls 10 von der Primäroptikeinheit 14 abgewandten Rückseite ist die Leiterplatte 22 mit einem Kühlkörper 28 wärmeleitend verbunden (angedeutet in Fig. 2). Dadurch kann im Betrieb des Lichtmoduls 10 die von den Halbleiterlichtquellen 26 abgegebene Wärme sowie die Verlustleistung der übrigen elektrischen und elektronischen Bauteile wirksam abgeführt werden.

**[0055]** Die Lichtquelleneinheit 12 umfasst außerdem eine im Bereich der genannten Rückseite der Leiterplatte 22 angeordnete Lüftungseinrichtung 30 (vgl. Fig. 1). Diese dient dazu, den Kühlkörper 28 zur besseren Kühlung mit Luft anzublasen.

**[0056]** Die Primäroptikeinheit 14 weist ein Primäroptikelement 32 auf. Das Primäroptikelement 32 umfasst eine Vielzahl von Lichtaustrittsflächen 34, welche derart gruppiert nebeneinander verlaufend angeordnet sind, dass eine zusammenhängende Primäroptikaustrittsfläche 36 entsteht. Außerdem weist das Primäroptikelement 32 eine Vielzahl von nicht näher dargestellten Lichteintrittsflächen auf, welche im zusammengebauten Zustand des Lichtmoduls 10 den Halbleiterlichtquellen 26 zugeordnet sind und gruppiert angeordnet sind. Das durch diese Lichteintrittsflächen in das Primäroptikelement 32 eingekoppelte Licht führt auf der Primäroptikaustrittsfläche 36 zu einer Lichtverteilung, welche über die Sekundäroptikeinheit 18 in die von dem Lichtmodul 10 abgestrahlte Lichtverteilung projiziert wird.

**[0057]** Zur Montage des Lichtmoduls 10 ist zwischen der Lichtquelleneinheit 12 und der Primäroptikeinheit 14 einerseits und der Sekundäroptikeinheit 18 andererseits der Halterahmen 16 angeordnet. Dieser ist rahmenartig ausgebildet, so dass das zwischen der Primäroptikeinheit 14 und der Sekundäroptikeinheit 18 ein Lichtweg durch den Halterahmen 16 hindurch frei bleibt.

**[0058]** Der Halterahmen 16 hat einen ersten Passabschnitt 40, welcher derart ausgebildet ist, dass die Primäroptikeinheit 14 zur Befestigung an dem Halterahmen 16 in dem ersten Passabschnitt 40 aufgenommen werden kann. Hierzu wird die Primäroptikeinheit 14 in den als Ausnehmung ausgebildeten Passabschnitt 40 entlang der Montagerichtung 20 eingeschoben (vergleiche Figur 2).

**[0059]** Der Halterahmen 16 weist ferner einen zweiten Passabschnitt 42 auf, welcher dazu ausgebildet ist, eine positionsgenaue Befestigung der Sekundäroptikeinheit 18 an dem Halterahmen 16 zu ermöglichen.

**[0060]** Um das Lichtmodul 10 im zusammengebauten Zustand beispielsweise in einem Scheinwerfergehäuse anzuordnen und in dem Scheinwerfergehäuse auszurichten, weist der Halterahmen 16 einen Lagerabschnitt 45 auf, der im dargestellten Beispiel als Kugelabschnitt 45 ausgebildet ist (vgl. Fig. 2). Dieser Kugelabschnitt 45 wird in einer entsprechenden Kugelpfanne im Scheinwerfergehäuse gelagert (nicht dargestellt). Der Halterahmen weist ferner als Ausrichtungsabschnitte einen ersten Anlenkvorsprung 46 und einen zweiten Anlenkvorsprung 47 auf. Diese dienen dazu, die Ausrichtung des Lichtmoduls 10 in einem Scheinwerfergehäuse einzustellen und zu verändern, insbesondere durch Verkippen oder Verschieben des Lichtmoduls 10. Beispielsweise erfolgt über den ersten Anlenkvorsprung 46 eine Vertikalausrichtung, über den zweiten Anlenkvorsprung 47 eine Horizontalausrichtung. Der erste und der zweite Anlenkvorsprung 46, 47 weisen im dargestellten Beispiel je eine durchgehende Öffnung zur Aufnahme einer Führungsstange auf, mittels welcher das Lichtmodul ausgerichtet werden kann. Die Ausrichtung kann manuell oder motorisch erfolgen. Beispielsweise kann die Ausrichtung eines bestimmten Lichtmoduls in einem Kfz motorische an die Ausrichtung anderer Lichtmodule des Kfz ange-

passt werden. Es ist beispielsweise möglich, die Lichtverteilungen von Fernlicht und Abblendlicht dadurch aufeinander abzustimmen, dass die Ausrichtungen der jeweiligen Lichtmodule zueinander verändert wird. Dabei kann es genügen, wenn nur die vertikale Ausrichtung motorisiert erfolgt und die horizontale Justierung beim Einbau der Lichtmoduls manuell erfolgt.

**[0061]** Die Sekundäroptikeinheit 18 umfasst eine als Sammellinse ausgebildete Linseneinrichtung 48. Diese ist dazu ausgebildet, im Betrieb des Lichtmoduls 10 die sich auf der Primäroptikaustrittsfläche 36 einstellende Lichtverteilung in eine Abstrahllichtverteilung zu projizieren. Die Sekundäroptikeinheit 18 umfasst außerdem einen Linsenhalter 50, welcher einerseits zum Halten der Linseneinrichtung dient, andererseits zu einer positionsgenauen Ausrichtung der Sekundäroptikeinheit 18 beiträgt. Der Linsenhalter 50 ist rahmenartig in der Art eines zweiseitig offenen Hohlkörpers ausgebildet, so dass im zusammengebauten Zustand des Lichtmoduls 10 der Lichtweg ausgehend von der Primäroptikaustrittsfläche 36 durch den Halterahmen 16 und durch den Linsenhalter 50 frei bleibt.

**[0062]** Der der Linseneinrichtung 48 abgewandte Abschnitt des Linsenhalters 50 ist als Passabschnitt 52 ausgebildet. Hierzu weitet sich der Linsenhalter 50 im Bereich des Passabschnitts 52 kragenartig auf, so dass eine passgenaue Anlage des zweiten Passabschnitts 42 des Halterahmens 16 an dem Passabschnitt 52 des Linsenhalters 50 möglich ist.

**[0063]** Die Sekundäroptikeinheit 18 weist ferner ein Zierelement 54 auf, welches rahmenartig ausgebildet ist und derart an dem Linsenhalter 50 angeordnet ist, dass es die Linseneinrichtung 48 rahmenartig umfasst.

**[0064]** Um die Endmontage des Lichtmoduls 10 zu ermöglichen, ist eine erste Befestigungseinrichtung zum positionsgenauen Befestigen der Primäroptikeinheit 14 an der Lichtquelleneinheit 12 vorgesehen. Diese erste Befestigungseinrichtung umfasst vorspringende (insbesondere bolzenartige) Befestigungsabschnitte 56, welche an der Lichtquelleneinheit 12 angeordnet sind. Die Befestigungsabschnitte 56 erstrecken sich über die Frontseite 24 der Lichtquelleneinheit 12 in Richtung der Primäroptikeinheit 14.

**[0065]** Die Primäroptikeinheit 14 hat entsprechend zugeordnete Befestigungsabschnitte 58, welche als zylindrische Ausnehmungen derart ausgebildet sind, dass die Befestigungsabschnitte 56 in die Zylinderausnehmungen 58 eingreifen können (vergleiche Figur 1). Über die aufeinander abgestimmt ausgebildeten Befestigungsabschnitte 56 und 58 wird eine positionsgenaue und justierbare Befestigung der Primäroptikeinheit 14 an der Lichtquelleneinheit 12 ermöglicht.

**[0066]** Die Endmontage des Lichtmoduls 10 erfolgt außerdem über eine zweite Befestigungseinrichtung, welche zur positionsgenauen Befestigung der Sekundäroptikeinheit 18 in Bezug auf die Primäroptikeinheit 14 ausgebildet ist. Zu der zweiten Befestigungseinrichtung trägt zunächst der Halterahmen 16 bei. Dieser nimmt mit sei-

nem ersten Passabschnitt 40 die Primäroptikeinheit 14 insbesondere zusammen mit der Lichtquelleneinheit 12 auf. Der zweite Passabschnitt 42 des Halterahmens 16 sieht eine Ausnehmung 60 vor, welche als Befestigungsmittel für die Sekundäroptikeinheit 18 wirkt. Die Ausnehmung 60 ist hierzu derart ausgebildet, dass ein stiftartiger Vorsprung 62 des Passabschnitts 52 am Linsenhalter 50 in die Ausnehmung 60 eingreifen kann. Dadurch ist sowohl eine positionsgenaue Ausrichtung, als auch eine Befestigung der Sekundäroptikeinheit 18 möglich. Auf diese Weise können bei dem Lichtmodul 10 die eingangs erläuterten störenden Dispersionseffekte (zum Beispiel Bildung eines Farbsaums) durch genaue Ausrichtung der Linseneinrichtung in Bezug auf die Primäroptikaustrittsfläche 36 weitgehend verringert werden.

**[0067]** Mit dem in der Figur 3 gezeigten Lichtmodul 10 kann eine Abstrahllichtverteilung in eine Hauptabstrahlrichtung 70 ausgestrahlt werden. Die Justierung und relative Ausrichtung der einzelnen Baueinheiten (insbesondere 12, 14, 16, 18) zueinander, bleibt auch bei Einbau des Lichtmoduls 10 in ein Scheinwerfergehäuse erhalten. Der optische Eintritt bei Blick in das Scheinwerfergehäuse wird dann im Wesentlichen durch das Zierelement 54 bestimmt.

## Patentansprüche

### 1. Lichtmodul (10) für KFZ-Scheinwerfer,

- mit einer Lichtquelleneinheit (12), welche eine Mehrzahl von gruppiert angeordneten Halbleiterlichtquellen (26) zum Ausstrahlen von Licht aufweist,
- mit einer Primäroptikeinheit (14), welche optische Elemente mit Lichteintrittsflächen zum Einkoppeln des **ausstrahlbaren** Lichts in das optische Element sowie Lichtaustrittsflächen (34) zum Auskoppeln von Licht aus dem optischen Element durch die Lichtaustrittsfläche (34) hindurch aufweist,
- mit einer Sekundäroptikeinheit (18), welche eine Linseneinrichtung (48) zum Projizieren der sich im Betrieb des Lichtmoduls (10) auf den Lichtaustrittsflächen (34) einstellenden Lichtverteilung in eine Abstrahllichtverteilung des Lichtmoduls (10) und einen Linsenhalter (50) zum Halten der Linseneinrichtung (48) aufweist,

wobei die Lichtquelleneinheit (12), die Primäroptikeinheit (14) und die Sekundäroptikeinheit (18) als vormontierte Baueinheiten ausgebildet sind, die zur Endmontage des Lichtmoduls (10) entlang einer Montagerichtung (20) zusammengefügt werden, wobei eine erste Befestigungseinrichtung (56, 58) zum positionsgenauen Befestigen der Primäroptikeinheit (14) und der Lichtquelleneinheit (12) aneinander vorgesehen ist, und wobei eine zweite Be-

- festigungseinrichtung (60, 62) vorgesehen ist, die dazu eingerichtet ist, die Sekundäroptikeinheit (18) positionsgenau in Bezug auf die Primäroptikeinheit (14) zu befestigen, wobei die zweite Befestigungseinrichtung (60, 62) einen Halterahmen (16) umfasst, welcher zur Anordnung zwischen der Primäroptikeinheit (14) und der Sekundäroptikeinheit (18) ausgebildet ist, und wobei die Primäroptikeinheit (14) zwischen dem Halterahmen (16) und der Lichtquelleneinheit (12) aufgenommen ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Halterahmen (16) einen Gehäusebefestigungsabschnitt zur Befestigung des Lichtmoduls in einem Scheinwerfer-Gehäuse aufweist.
2. Lichtmodul (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Halterahmen (16) einen Lageabschnitt (45) aufweist, der als Kugelabschnitt (45) ausgebildet ist.
3. Lichtmodul (10) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Halterahmen (16) als Ausrichtungsabschnitte einen ersten Anlenkvorsprung (46) und einen zweiten Anlenkvorsprung (47) aufweist, die dazu dienen, die Ausrichtung des Lichtmoduls (10) in einem Scheinwerfergehäuse einzustellen und zu verändern, insbesondere durch Verkippen oder Verschieben des Lichtmoduls (10).
4. Lichtmodul (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Befestigungseinrichtung (56, 58) einen Befestigungsabschnitt (56) der Lichtquelleneinheit (12) und einen zugeordneten Befestigungsabschnitt (58) der Primäroptikeinheit (14) umfasst.
5. Lichtmodul (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dass der Halterahmen (16) einen ersten Passabschnitt (40) zur Verbindung mit der Primäroptikeinheit (14) sowie einen zweiten Passabschnitt (42) zur positionsgenauen Befestigung der Sekundäroptikeinheit (18) aufweist.
6. Lichtmodul (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Befestigungseinrichtung (60, 62) derart ausgebildet ist, dass die Sekundäroptikeinheit (18) lösbar und wieder befestigbar ist.
7. Lichtmodul (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lichtquelleneinheit (12) eine Steuereinrichtung umfasst, welche derart ausgebildet ist, dass die Halbleiterlichtquellen (26) unabhängig voneinander zur Lichtabgabe ansteuerbar sind.
8. Lichtmodul (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die op-

tischen Elemente von einem zusammenhängenden Primäroptikelement (32) bereitgestellt werden, welches eine Vielzahl von jeweils einer Halbleiterlichtquelle (26) zuordenbaren Lichtleitabschnitten aufweist, wobei jeder Lichtleitabschnitt eine Lichteintrittsfläche aufweist.

9. Lichtmodul (10) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sekundäroptikeinheit (18) einen Passabschnitt (52) zu ihrer positionsgenauen Befestigung und ein die Linseneinrichtung (48) zumindest abschnittsweise umgebendes Zierelement (54) aufweist, welches im zusammengebauten Zustand des Lichtmoduls (10) bei Blick auf die Sekundäroptikeinheit (18) zumindest abschnittsweise sichtbar ist.

### Claims

1. A light module (10) for motor vehicle headlights,
- having a light source unit (12) which has a plurality of semiconductor light sources (26), arranged in groups for emitting light,
  - having a primary optical unit (14), which has optical elements with light input surfaces for coupling] in the light that can be coupled into the optical element as well as light exit faces (34) for coupling light from the optical element through the light exit surface (34),
  - having a secondary optical unit (18), which has a lens device (48), for projecting the light distribution onto the light exit faces (34) that has been established during operation of the light module (10) into an emission light distribution of the light module (10), and a lens holder (50) for holding the lens device (48),
- wherein the light source unit (12), the primary optical unit (14), and the secondary optical unit (18) are embodied as premounted units, which for the final assembly of the light module (10) are joined together along a mounting direction (20);
- wherein a first securing device (56, 58) for positionally accurately securing the primary optical unit (14) and of the light source unit (12) to one another is provided;
- and wherein a second securing device (60, 62) is provided, which is arranged for securing the secondary optical unit (10) positionally accurately relative to the primary optical unit (14);
- wherein the second securing device (60, 62) includes a holder frame (16), which is embodied for being located between the primary optical unit (14) and the secondary optical unit (18);
- and wherein the primary optical unit (14) is received between the holder frame (16) and the light source

unit (12), **characterized in that**

the holder frame (16) has a housing securing portion for securing the light module in a headlight housing.

2. The light module (10) of claim 1, **characterized in that** the holder frame (16) has a bearing portion (45), which is embodied as a spherical portion (45). 5
3. The light module (10) of claim 2, **characterized in that** the holder frame (16) has, as alignment portions, a first articulated projection (46) and a second articulated projection (47), which serve to adjust and vary the alignment of the light module (10) in a headlight housing, in particular by tilting or shifting the light module (10) . 10
4. The light module (10) of one of the foregoing claims, **characterized in that** the first securing device (56, 58) includes a securing portion (56) of the light source unit (12) and an associated securing portion (58) of the primary optical unit (14). 15
5. The light module (10) of one of the foregoing claims, **characterized in that** the holder frame (16) has a first fitting portion (40) for connection to the primary optical unit (14) as well as a second fitting portion (42) for positionally accurate securing of the secondary optical unit (18). 20
6. The light module (10) of one of the foregoing claims, **characterized in that** the second securing device (60, 62) is embodied such that the secondary optical unit (18) can be detached and then attached again. 25
7. The light module (10) of one of the foregoing claims, **characterized in that** the light source unit (12) includes a control device which is embodied such that the semiconductor light sources (26) can be selected independently of one another for emitting light. 30
8. The light module (10) of one of the foregoing claims, **characterized in that** the optical elements are furnished by a primary optical element (32), which has a plurality of optical fiber portions that can be each associated with one semiconductor light source (26), and each optical fiber portion has a light input surface. 35
9. The light module (10) of one of the foregoing claims, **characterized in that** the secondary optical unit (18) has a fitting portion (52) for securing it positionally accurately and a decorative element (54) which at least intermittently surrounds the lens device (48) and which in the assembled state of the light module (10) is visible at least intermittently to someone looking at the secondary optical unit (18). 40

## Revendications

1. Module d'éclairage (10) pour un phare de véhicule automobile

- avec une unité de sources de lumière (12) qui comprend une pluralité de sources de lumière semiconductrices (26) disposées en groupes, pour émettre de la lumière,
- avec une unité d'optique primaire (14) qui comprend des éléments optiques ayant des surfaces d'entrée de lumière pour introduire, dans l'élément optique, la lumière susceptible d'être émise et des surfaces de sortie de lumière (34) pour laisser sortir de la lumière de l'élément optique à travers la surface de sortie de lumière (34),
- avec une unité d'optique secondaire (18) qui comprend un dispositif de lentilles (48) pour projeter la répartition de lumière qui se présente, lors du fonctionnement du module d'éclairage (10), sur les surfaces de sortie de lumière (34), en une répartition de lumière émise du module d'éclairage (10) et un porte-lentille (50) pour tenir le dispositif de lentilles (48),

l'unité de sources de lumière (12), l'unité d'optique primaire (14) et l'unité d'optique secondaire (18) étant configurées comme unités modulaires pré-montées qui, pour le montage final du module d'éclairage (10), sont assemblées le long d'une direction de montage (20), un premier dispositif de fixation (56, 58) étant prévu pour un montage précis en position de l'unité d'optique primaire (12) et de l'unité de sources de lumière (12) l'une adjacente à l'autre, et un deuxième dispositif de fixation (60, 62) étant prévu qui est agencé pour fixer l'unité d'optique secondaire en position précise par rapport à l'unité d'optique primaire (14), le deuxième dispositif de fixation (60, 62) comprenant un cadre de maintien (16) qui est configuré pour être disposé entre l'unité d'optique primaire (14) et l'unité d'optique secondaire (18) et l'unité d'optique primaire (14) étant reçue entre le cadre de maintien (16) et l'unité de sources de lumière (12), **caractérisé en ce que**

le cadre de maintien (16) comprend une partie de fixation de boîtier pour fixer le module d'éclairage dans un boîtier de phare.

2. Module d'éclairage (10) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le cadre de maintien (16) comprend une partie de support (45) qui est configurée comme une portion de sphère (45).
3. Module d'éclairage (10) selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le cadre de maintien (16) com-

prend, comme portions d'alignement, une première avancée d'articulation (46) et une deuxième avancée d'articulation (47) qui servent à l'ajustement et à la modification de l'alignement du module d'éclairage (10) dans un boîtier de phare, notamment par basculement ou déplacement du module d'éclairage (10). 5

4. Module d'éclairage (10) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le premier dispositif de fixation (56, 58) comprend une portion de fixation (56) de l'unité de sources de lumière (12) et une portion de fixation (58) associée de l'unité d'optique primaire (14). 10  
15
5. Module d'éclairage (10) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le cadre de maintien (16) comprend une première portion d'ajustement (40) pour la liaison avec l'unité d'optique primaire (14) ainsi qu'une deuxième portion d'ajustement (42) pour la fixation en position précise de l'unité d'optique secondaire (18). 20
6. Module d'éclairage (10) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le deuxième dispositif de fixation (60, 62) est configuré de façon que l'unité d'optique secondaire (18) puisse être démontée et remontée. 25
7. Module d'éclairage (10) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'unité de sources de lumière (12) comprend un dispositif de commande qui est configuré de façon que les sources de lumière semiconductrices (26) puissent être commandées indépendamment les unes des autres pour émettre de la lumière. 30  
35
8. Module d'éclairage (10) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les éléments optiques sont mis à disposition par un élément d'optique primaire (32) continu qui comprend une pluralité de portions de guidage de lumière susceptibles d'être associées, chacune, à une source de lumière semiconductrice (26), chaque portion de guidage de lumière comprenant une surface d'entrée de lumière. 40  
45
9. Module d'éclairage (10) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'unité d'optique secondaire (18) comprend une portion d'ajustement (52) pour sa fixation en position précise et un élément enjoliveur (54) entourant le dispositif de lentilles (48) au moins par portions, l'élément étant visible au moins par portions, en l'état assemblé du module d'éclairage (10), lorsque l'on regarde l'unité d'optique secondaire (18). 50  
55

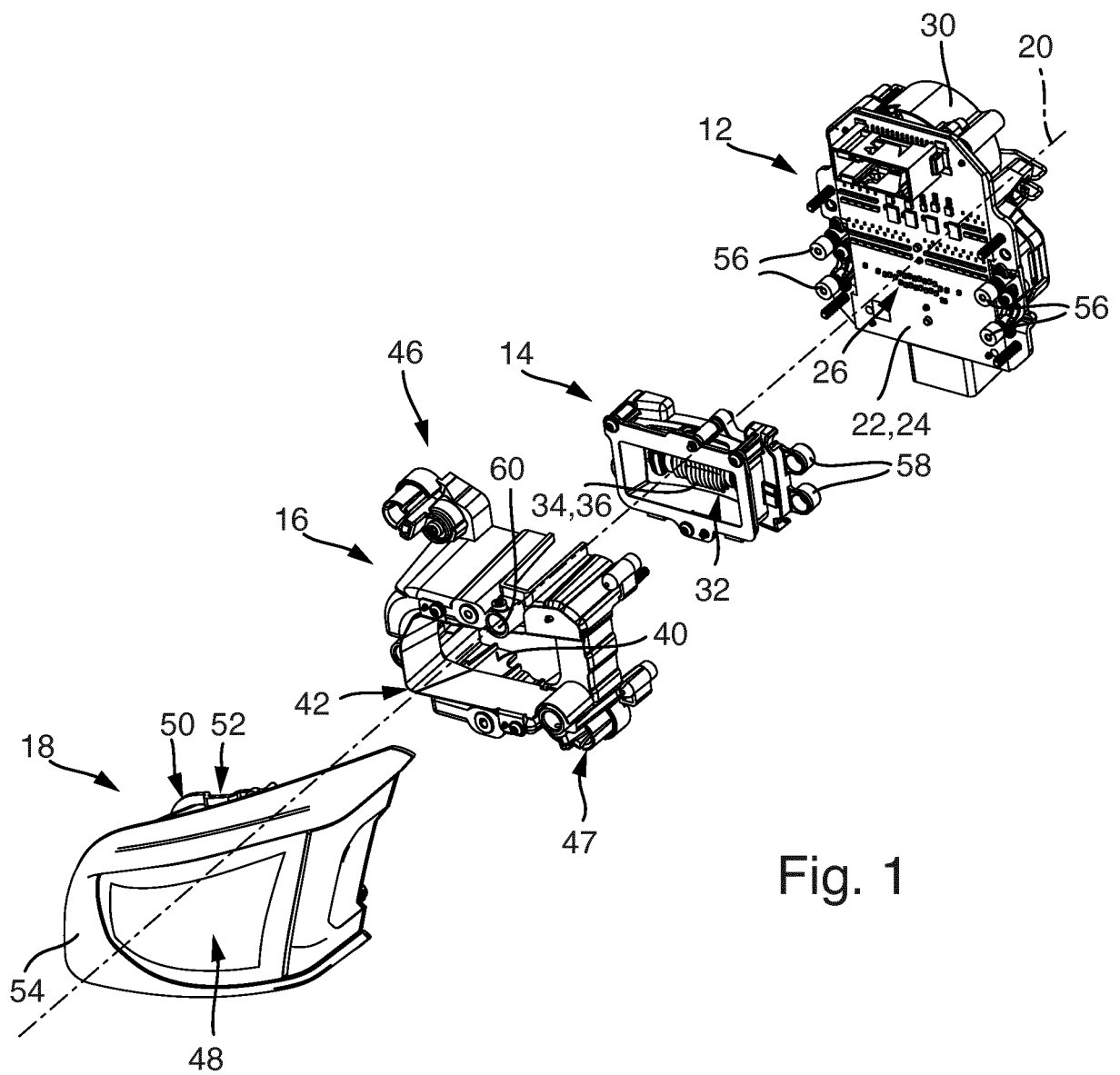


Fig. 1

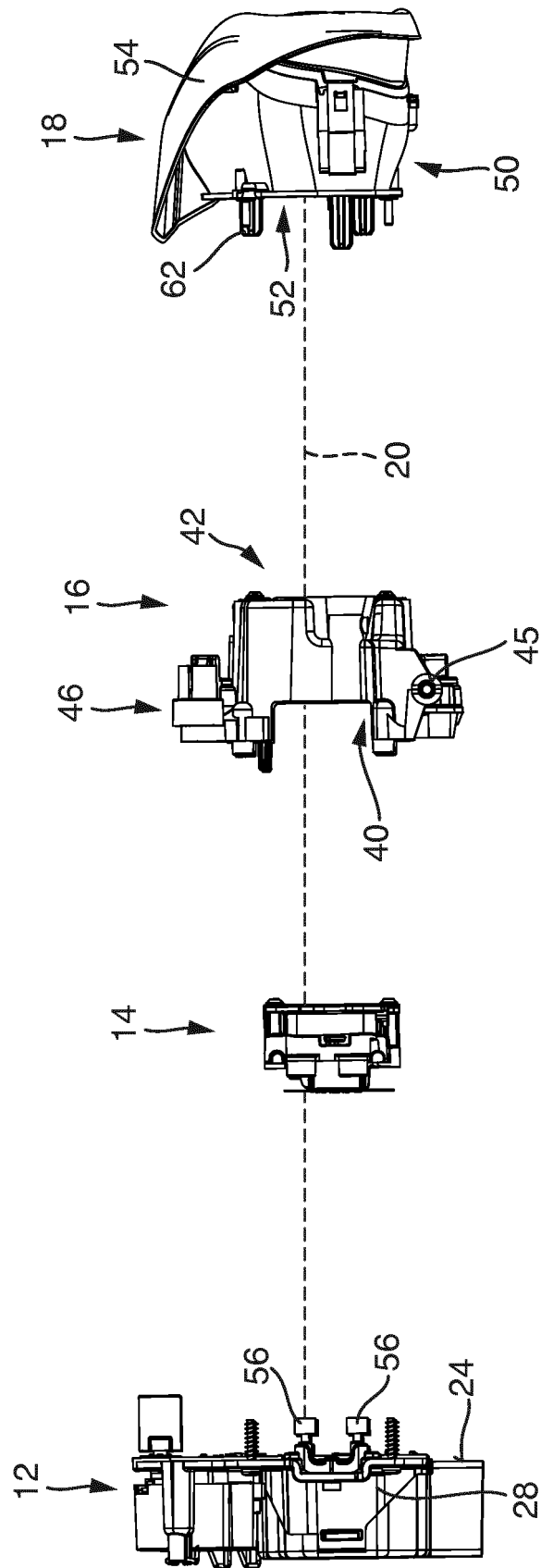


Fig. 2

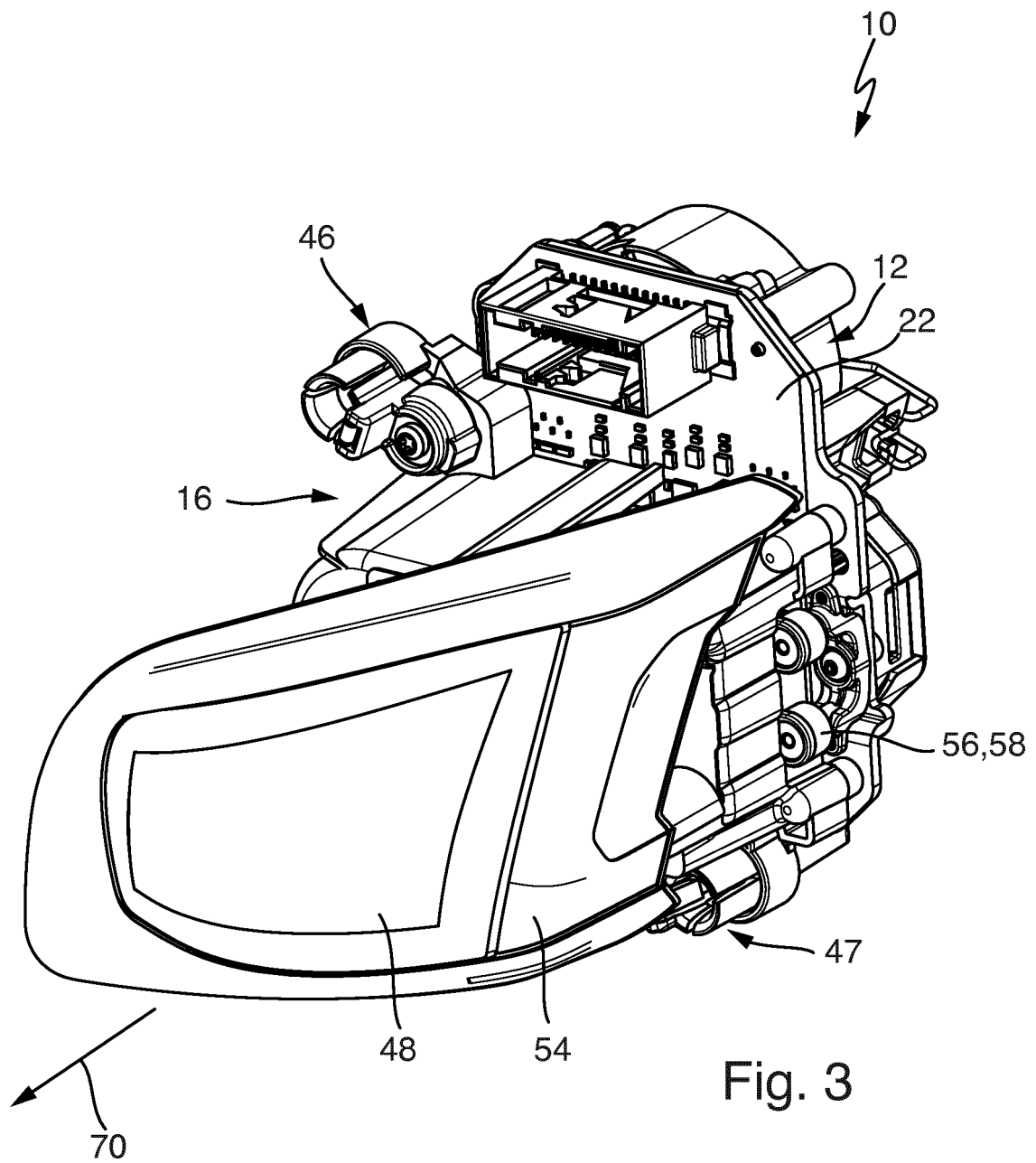


Fig. 3

**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 102008013603 A1 **[0007]**
- DE 102010023360 A2 **[0007]**
- DE 102009053581 B3 **[0007]**
- EP 1925876 A1 **[0014]**