

(19)



(11)

EP 3 037 717 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
29.06.2016 Patentblatt 2016/26

(51) Int Cl.:
F21S 8/12^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15194483.2**

(22) Anmeldetag: **13.11.2015**

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

(71) Anmelder: **Automotive Lighting Reutlingen GmbH**
72762 Reutlingen (DE)

(72) Erfinder:
• **Hogrefe, Henning**
72141 Walddorfhäalach (DE)
• **Boebel, Doris**
70184 Stuttgart (DE)

(30) Priorität: **22.12.2014 DE 102014226874**

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

(54) KRAFTFAHRZEUGSCHEINWERFER MIT HOHLSPIEGELREFLEKTOREN

(57) Vorgestellt wird Kraftfahrzeugscheinwerfer (10) mit einer Anordnung aus einer ersten Halbleiterlichtquelle (16) und einem ersten Hohlspiegelreflektor (18), einer zweiten Halbleiterlichtquelle (20) und einem zweiten Hohlspiegelreflektor (22) und einer dritten Halbleiterlichtquelle (24) und einem dritten Reflektor (26), wobei jede Halbleiterlichtquelle aus mindestens zwei separaten Halbleiterchips (16.1, 16.2, 36.i, 38.j, 24.1, 24.2) besteht, wobei die zweite Halbleiterlichtquelle (20) aus einer ersten Gruppe (36) von Halbleiterchips und aus einer zweiten Gruppe (38) von Halbleiterchips besteht und mit einer Steuerschaltung (42), die dazu eingerichtet ist, bei eingeschaltetem Scheinwerfer entweder die erste Halbleiterlichtquelle (16) ohne die dritte Halbleiterlichtquelle (24) oder die dritte Halbleiterlichtquelle (24) ohne die erste Halbleiterlichtquelle (16) zu betreiben und wenigstens einen ersten Teil der Halbleiterchips der zweiten Halbleiterlichtquelle (20) gemeinsam mit der ersten Halbleiterlichtquelle zu betreiben und wenigstens einen zweiten Teil der Halbleiterchips der zweiten Halbleiterlichtquelle (20) gemeinsam mit der dritten Halbleiterlichtquelle zu betreiben.

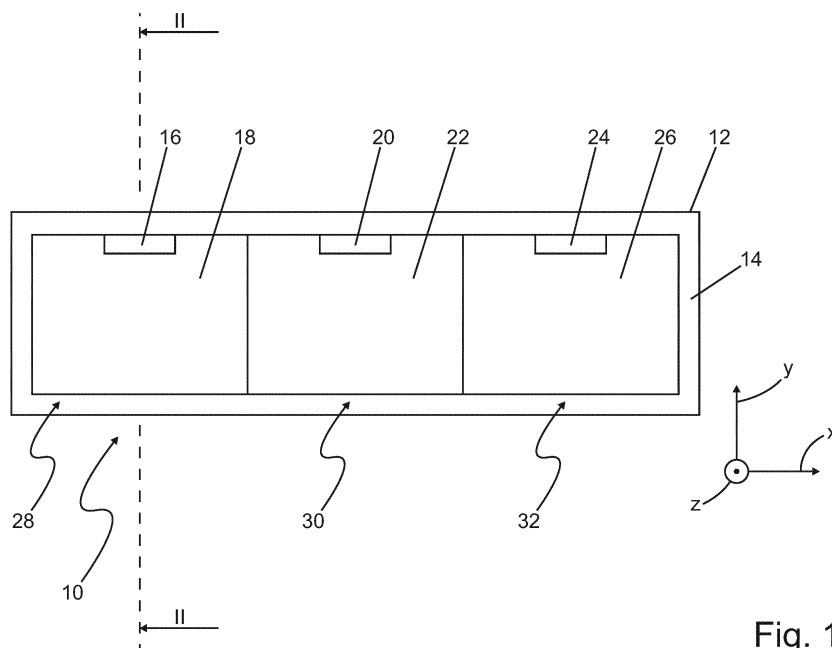


Fig. 1

EP 3 037 717 A1

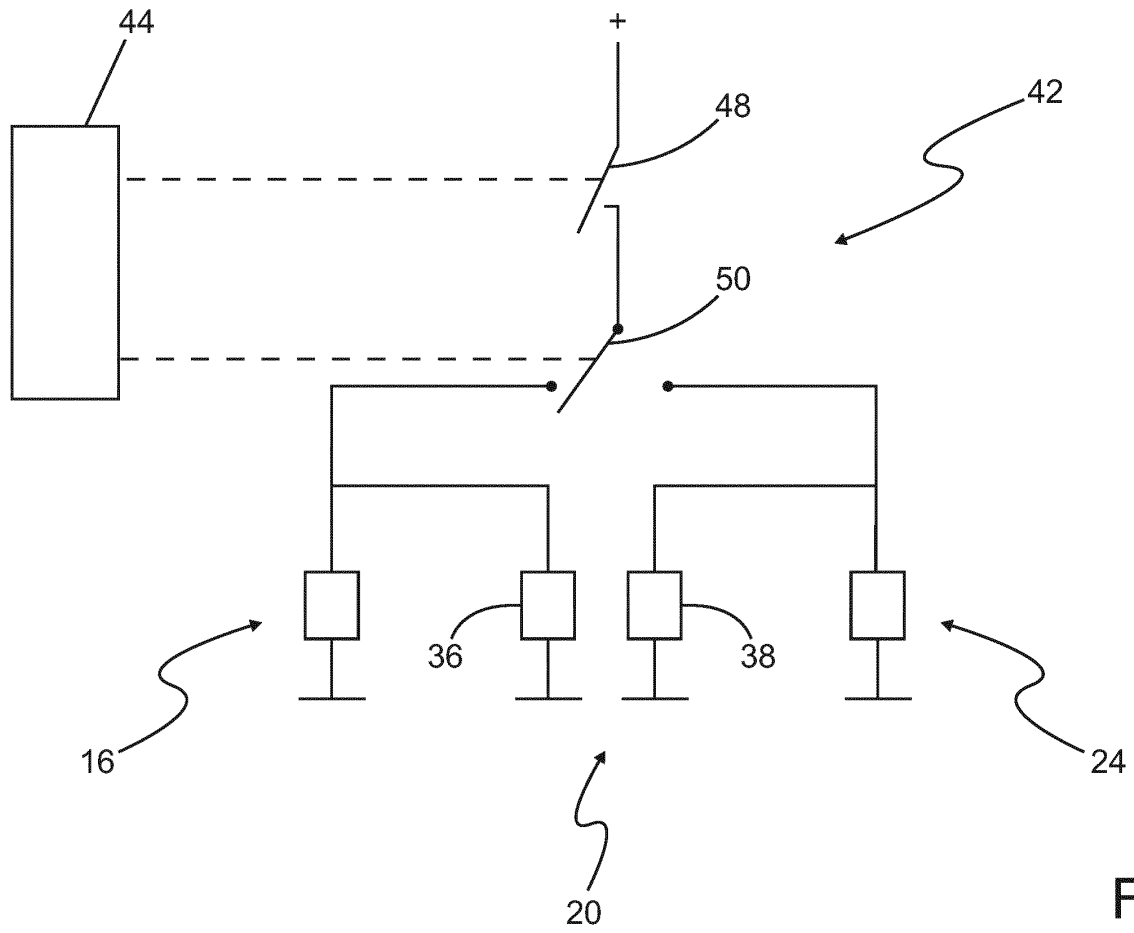


Fig. 4

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Kraftfahrzeugscheinwerfer mit Anordnungen aus Halbleiterlichtquellen und Hohlspiegelreflektoren zur Erzeugung einer Abblendlicht-Lichtverteilung und einer Fernlicht-Lichtverteilung, wobei der Scheinwerfer zwischen einem Schaltzustand, in dem erste Halbleiterlichtquellen eingeschaltet sind und in dem der Scheinwerfer eine Abblendlicht-Lichtverteilung erzeugt, und einem Schaltzustand, in dem zweite Halbleiterlichtquellen eingeschaltet sind und in dem der Scheinwerfer eine Fernlicht-Lichtverteilung erzeugt, umschaltbar ist.

[0002] Solche, in Reflexionstechnik ausgeführte und mit Leuchtdioden als Halbleiterlichtquellen arbeitende Scheinwerfer sind aus verschiedenen Druckschriften bekannt. So offenbart die EP 2 532 951 ein Reflexionssystem mit einer Reflektorkammer, wobei die Lichtquelle beim Umschalten zwischen der Abblendlicht-Lichtfunktion, in der eine Abblendlichtverteilung erzeugt wird, und der Fernlicht-Lichtfunktion, in der eine Fernlicht-Lichtverteilung erzeugt wird, bewegt wird.

[0003] Darüber hinaus ist aus der JP 2011 129283 ein mit LED als Halbleiterlichtquellen mit einer Reflektorkammer arbeitendes Reflexionssystem mit feststehender Lichtquelle bekannt. Entsprechende Systeme mit mehreren Reflektorkammern sind aus der DE 103 40 432 bekannt.

[0004] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht in der Angabe eines mit Halbleiterlichtquellen wie zum Beispiel LED arbeitenden Scheinwerfers für Abblendlicht und Fernlicht, der kostengünstig ist und der ein gutes Niveau in Bezug auf das von ihm bereitgestellte Lichtvolumen und die Qualität der von ihm erzeugten Lichtverteilungen besitzt.

[0005] Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0006] Der erfindungsgemäße Kraftfahrzeugscheinwerfer weist eine Anordnung aus einer ersten Halbleiterlichtquelle und einem ersten Hohlspiegelreflektor, einer zweiten Halbleiterlichtquelle und einem zweiten Hohlspiegelreflektor und einer dritten Halbleiterlichtquelle und einem dritten Hohlspiegelreflektor auf. Jede Halbleiterlichtquelle besteht aus mindestens zwei separaten Halbleiterchips. Die zweite Halbleiterlichtquelle besteht aus einer ersten Gruppe von Halbleiterchips und aus einer zweiten Gruppe von Halbleiterchips. Der Begriff des Chips bezeichnet in dieser Anmeldung immer eine zusammenhängende, durchgehend lichtemittierende Halbleiterfläche (die normalerweise mit Leuchtstoff beschichtet ist), insbesondere eine Leuchtdiode (LED). Jeder Chip stellt zunächst für sich ein von anderen Chips separates Element dar. In einer Ausgestaltung sind mehrere solcher Elemente zu einem zusammenhängenden, in sich starren Bauelement zusammengefasst. Zur Unterscheidung von einem solchen, mehrere Elemente zusammenfassenden Bauelement werden Bauelemente, die nur einen Chip enthalten, im Folgenden auch als Ein-

zelchip-Lichtquelle und Bauelemente, die genau zwei Chips enthalten, als Doppelchip-Lichtquelle bezeichnet. Der Scheinwerfer weist eine Steuerschaltung auf, die dazu eingerichtet ist, bei eingeschaltetem Scheinwerfer entweder die erste Halbleiterlichtquelle ohne die dritte Halbleiterlichtquelle oder die dritte Halbleiterlichtquelle ohne die erste Halbleiterlichtquelle zu betreiben, und wenigstens einen ersten Teil der Halbleiterchips der zweiten Halbleiterlichtquelle gemeinsam mit der ersten Halbleiterlichtquelle zu betreiben und wenigstens einen zweiten Teil der Halbleiterchips der zweiten Halbleiterlichtquelle gemeinsam mit der dritten Halbleiterlichtquelle zu betreiben.

[0007] Die erste Halbleiterlichtquelle beleuchtet den ersten Reflektor; die zweite Halbleiterlichtquelle beleuchtet den zweiten Reflektor, und die dritte Halbleiterlichtquelle beleuchtet den dritten Reflektor. Die Anordnung aus dem ersten Reflektor und der ersten Halbleiterlichtquelle bildet insofern ein erstes Reflexionsmodul. Die Anordnung aus dem zweiten Reflektor und der zweiten Halbleiterlichtquelle bildet insofern ein zweites Reflexionsmodul. Die Anordnung aus dem dritten Reflektor und der dritten Halbleiterlichtquelle bildet insofern ein drittes Reflexionsmodul. Die Zusammensetzung aus drei Reflexionsmodulen erlaubt es, die zu erzeugenden Lichtverteilungen durch eine Überlagerung von Teil-Lichtverteilungen zu erzeugen, wobei jede Teil-Lichtverteilung durch ein Reflexionsmodul aus einem Hohlspiegelreflektor und einer Halbleiterlichtquelle erzeugt wird und wobei sich insgesamt ein vorteilhaft großer Lichtstrom ergibt. Die einzelnen Reflexionsmodule können dabei jeweils so optimiert werden, dass jedes Reflexionsmodul jeweils eine spezifische Funktion besonders gut erfüllt.

[0008] Mindestens eines der Reflexionsmodule ist durch die Form seines Hohlspiegelreflektors dazu eingerichtet, eine Grundlicht-Lichtverteilung zu erzeugen. Ein weiteres der Reflexionsmodule ist bevorzugt dazu eingerichtet, eine konzentrierte Spot-Lichtverteilung, vorzugsweise für Fernlicht, zu erzeugen. Ein weiteres Reflexionsmodul ist bevorzugt dazu eingerichtet, eine mittelbreite Lichtverteilung zu erzeugen. Die Grundlichtverteilung ist bevorzugt breiter als die mittelbreite Lichtverteilung, und diese ist bevorzugt breiter als die Spot-Lichtverteilung. Die unterschiedlichen Breiten werden zum Beispiel durch unterschiedliche Formgebungen der Hohlspiegelreflektoren erzeugt, wobei die Breite insbesondere von der Formgebung in bei bestimmungsgemäßer Verwendung horizontaler Richtung abhängt.

[0009] Ein Reflexionsmodul oder auch zwei Reflexionsmodule sind darüber hinaus bevorzugt dazu eingerichtet, eine zur Erzeugung einer regelkonformen Abblendlichtverteilung erforderliche Hell-Dunkel-Grenze zu erzeugen. Eine solche Hell-Dunkel-Grenze verläuft bei einer bestimmungsgemäßen Verwendung des Scheinwerfers zumindest teilweise horizontal.

[0010] Normalerweise werden bei LED-Scheinwerfern Halbleiterlichtquellen mit 1 x 2, 1 x 3, 1 x 4 oder 1 x 5 LEDs pro Zeile auf einem gemeinsamen Trägersubstrat

verwendet. Dadurch, dass bei der vorliegenden Erfindung Halbleiterlichtquellen Verwendung finden, die aus mindestens zwei separaten (d.h. nicht auf einem gemeinsamen Trägersubstrat angeordneten) Halbleiterchips, also aus Einzelchip-Lichtquellen bestehen, ergibt sich eine Kostenersparnis.

[0011] Eine bevorzugte Ausgestaltung zeichnet sich damit dadurch aus, dass jeweils ein Reflektor mit einer Lichtquelle ein Reflexionsmodul bildet und dass jeweils zwei Reflexionsmodule ein erstes Paar von Reflexionsmodulen bilden, das zur Erzeugung einer Abblendlicht-Lichtverteilung aktivierbar ist, und dass jeweils zwei Reflexionsmodule ein zweites Paar von Reflexionsmodulen bilden, das zur Erzeugung einer Fernlicht-Lichtverteilung aktivierbar sind.

[0012] Bevorzugt ist auch, dass wenigstens ein Reflexionsmodul dazu eingerichtet ist, eine zur Erzeugung einer regelkonformen Abblendlichtverteilung erforderliche Hell-Dunkel-Grenze zu erzeugen.

[0013] Ferner ist bevorzugt, dass die Lichtaustrittsflächen der Reflektoren gleich groß sind und dass die Reflektoren so angeordnet sind, dass ihre Lichtaustrittsflächen aneinander angrenzen.

[0014] Eine weitere bevorzugte Ausgestaltung zeichnet sich dadurch aus, dass jede Halbleiterlichtquelle aus mindestens zwei separaten Halbleiterchips besteht.

[0015] Bevorzugt ist auch, dass die Halbleiterchips jeweils längs einer Zeile angeordnet sind, welche Zeile mit ihrer Längserstreckung quer zur Hauptabstrahlrichtung des Reflektors in einer horizontalen Ebene angeordnet ist.

[0016] Ferner ist bevorzugt, dass eine der drei Halbleiterlichtquellen eine Zeile von Halbleiterchips aufweist, die in einer bei bestimmungsgemäßer Verwendung des Scheinwerfers horizontalen Ebene schräg angeordnet ist.

[0017] Eine weitere bevorzugte Ausgestaltung zeichnet sich dadurch aus, dass eines der Reflexionsmodule dazu eingerichtet ist, sowohl einen Teil einer Abblendlicht-Lichtverteilung als auch einen Teil einer Fernlicht-Lichtverteilung zu erzeugen, und dass dieses Reflexionsmodul zwei Gruppen von Halbleiterchips aufweist, die zeilenförmig angeordnet sind.

[0018] Bevorzugt ist auch, dass zwei Reflexionsmodule zur Erzeugung einer Fernlicht-Lichtverteilung eingerichtet sind.

[0019] Ferner ist bevorzugt, dass ein erstes Reflexionsmodul durch die Form des ersten Reflektors dazu eingerichtet ist, eine Teil-Abblendlichtverteilung mit Hell-Dunkel-Grenze für eine regelkonforme Abblendlichtverteilung zu erzeugen. Dabei kommt es für die Erzeugung der Hell-Dunkel-Grenze insbesondere auf die Form von Schnitten des Reflektors an, die bei einer bestimmungsgemäßen Verwendung vertikal ausgerichtet sind. Wenn im Folgenden von einer vertikalen oder horizontalen Anordnung die Rede ist, soll sich dies immer auf eine bestimmungsgemäße Verwendung beziehen.

[0020] Eine weitere bevorzugte Ausgestaltung zeich-

net sich dadurch aus, dass ein zweites Reflexionsmodul ein Bifunktionsmodul ist, das sowohl an der Erzeugung des Abblendlichts als auch an der Erzeugung des Fernlichts beteiligt ist.

[0021] Bevorzugt ist auch, dass ein drittes Reflexionsmodul dazu eingerichtet ist, eine Teil-Fernlicht-Lichtverteilung ohne Hell-Dunkel-Grenze zu erzeugen, die bei einer bestimmungsgemäßer Verwendung des Scheinwerfers über die Höhe des Horizonts vor dem Fahrzeug hinausragt.

[0022] Ferner ist bevorzugt, dass mindestens eines der Reflexionsmodule durch die Form seines Hohlspiegelreflektors dazu eingerichtet ist, eine Grundlicht-Lichtverteilung zu erzeugen, ein weiteres Reflexionsmodul dazu eingerichtet ist, eine konzentrierte Spot-Lichtverteilung zu erzeugen, und noch ein weiteres Reflexionsmodul dazu eingerichtet ist, eine mittelbreite Lichtverteilung zu erzeugen, wobei die Grundlichtverteilung breiter als die mittelbreite Lichtverteilung ist, und diese breiter als die Spot-Lichtverteilung ist.

[0023] Eine Form eines Reflektors in im Wesentlichen vertikalen Schnitten des Reflektors wird im Folgenden auch als vertikale Form bezeichnet. Eine Form eines Reflektors in im Wesentlichen horizontalen Schnitten des Reflektors wird im Folgenden auch als horizontale Form bezeichnet.

[0024] Eine weitere bevorzugte Ausgestaltung zeichnet sich dadurch aus, dass ein erstes Reflexionsmodul durch die eine vertikale Form seines Reflektors dazu eingerichtet ist, die Hell-Dunkel-Grenze zu erzeugen, und durch dessen horizontale Form dazu eingerichtet ist, eine mittelbreite Lichtverteilung zu erzeugen, während ein zweites Reflexionsmodul durch die horizontale Form seines Reflektors dazu eingerichtet ist, eine breite Grundlichtverteilung zu erzeugen.

[0025] Bevorzugt ist auch, dass das zweite Reflexionsmodul durch die vertikale Form seines Reflektors dazu eingerichtet ist, eine Hell-Dunkel-Grenze zu erzeugen, und durch die horizontale Form seines Reflektors dazu eingerichtet ist, eine mittelbreite Lichtverteilung zu erzeugen, während das erste Reflexionsmodul durch eine horizontale Form seines Reflektors dazu eingerichtet ist, eine breite Lichtverteilung zu erzeugen.

[0026] Ferner ist bevorzugt, dass sowohl das erste Reflexionsmodul als auch das zweite Reflexionsmodul durch die vertikale Form des jeweiligen Reflektors dazu eingerichtet sind, die Hell-Dunkel-Grenze zu erzeugen, und das zweite Reflexionsmodul durch die horizontale Form seines Reflektors dazu eingerichtet ist, eine mittelbreite Lichtverteilung zu erzeugen, während das erste Reflexionsmodul durch die horizontale Form seines Reflektors Brennweite dazu eingerichtet ist, eine breite Lichtverteilung zu erzeugen.

[0027] Eine weitere bevorzugte Ausgestaltung zeichnet sich dadurch aus, dass sowohl das erste Reflexionsmodul als auch das zweite Reflexionsmodul durch die vertikale Form des jeweiligen Reflektors dazu eingerichtet sind, die Hell-Dunkel-Grenze zu erzeugen, und das

erste Reflexionsmodul durch die horizontale Form seines Reflektors dazu eingerichtet ist, eine mittelbreite Lichtverteilung zu erzeugen, während das zweite Reflexionsmodul durch die horizontale Form seines Reflektors dazu eingerichtet ist, eine breite Lichtverteilung zu erzeugen.

[0028] Bevorzugt ist auch, dass wenigstens eine der Halbleiterlichtquellen eine Einzelchip-Lichtquelle oder eine Doppelchip-Lichtquelle aufweist. Bei einer solchen, eine Einzelchip-Lichtquelle oder eine Doppelchip-Lichtquelle aufweisenden Halbleiterlichtquelle kann es sich dabei um jede Halbleiterlichtquelle aus der Gruppe der ersten Halbleiterlichtquelle, der zweiten Halbleiterlichtquelle und der dritten Halbleiterlichtquelle handeln.

[0029] Weitere Vorteile ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung, den Zeichnungen und den Unteransprüchen. Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

[0030] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

[0031] Dabei zeigen, jeweils in schematischer Form:

- Figur 1 eine Ansicht eines Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Kraftfahrzeugscheinwerfers von vorne;
- Figur 2 einen Querschnitt des Gegenstands der Figur 1;
- Figur 3 eine Draufsicht auf die Halbleiterlichtquellen aus der Figur 1, zusammen mit zur Steuerung der Halbleiterlichtquellen dienenden Vorrichtungen wie einer Steuerschaltung;
- Figur 4 eine Steuerschaltung, welche zwei Gruppen von Halbleiterchips der zweiten Halbleiterlichtquelle gemeinsam steuert;
- Figur 5 eine Steuerschaltung zusammen mit drei Halbleiterlichtquellen in einer weiteren Ausgestaltung steuert; und
- Figur 6 eine Ausgestaltung, bei der die Halbleiterlichtquellen und Gruppen von Halbleiterchips jeweils einzeln und unabhängig voneinander eingeschaltet und ausgeschaltet werden können.

[0032] Die Figur 1 zeigt im Einzelnen eine Ansicht eines Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Kraftfahrzeugscheinwerfers 10 von vorne. Der Scheinwerfer 10 weist ein Gehäuse 12 auf, dessen Lichtaustrittsöffnung durch eine transparente Abdeckscheibe 14 abgedeckt ist. Die x-Richtung liegt bei einer bestimm-

ungsgemäßen Verwendung des Scheinwerfers in einem Kraftfahrzeug parallel zu der Querachse des Fahrzeugs. Die y-Richtung ist parallel zur Hochachse und die z-Richtung ist parallel zur Längsachse und gibt die Hauptabstrahlrichtung des Scheinwerfers an.

[0033] Der Scheinwerfer 10 weist eine Anordnung aus einer ersten Halbleiterlichtquelle 16 und einem ersten Hohlspiegelreflektor 18, einer zweiten Halbleiterlichtquelle 20 und einem zweiten Hohlspiegelreflektor 22 und einer dritten Halbleiterlichtquelle 24 und einem dritten Reflektor 26 auf.

[0034] Die erste Halbleiterlichtquelle 16 bildet zusammen mit dem ersten Hohlspiegelreflektor 18 ein erstes Reflexionsmodul 28. Analog dazu bildet die zweite Halbleiterlichtquelle 20 zusammen mit dem zweiten Hohlspiegelreflektor 22 ein zweites Reflexionsmodul 30, und die dritte Halbleiterlichtquelle 24 bildet zusammen mit dem dritten Reflektor 26 ein drittes Reflexionsmodul 32. Ein Reflexionsmodul mit eingeschalteter Lichtquelle wird im Folgenden auch als aktives Reflexionsmodul bezeichnet.

[0035] Die Figur 2 zeigt einen Querschnitt des Gegenstands der Figur 1 längs der Linie II-II in der Figur 1. Von der Halbleiterlichtquelle 16 in den Halbraum nach unten abgestrahltes Licht 34 wird von dem Hohlspiegelreflektor 18 gesammelt und um eine Hauptabstrahlrichtung z gebündelt in das Vorfeld des Scheinwerfers abgestrahlt.

[0036] Die Lichtquellen sind beim Gegenstand der Figur 1 und 2 in den Reflektoren oben angeordnet. In einer alternativen Ausgestaltung kann können die Reflexionsmodule auch in einer um 180° um die Horizontale herum geschwenkten Lage verwendet werden, so dass die Lichtquellen im Scheinwerfer unten angeordnet sind. Dies gilt sowohl für jedes Reflexionsmodul einzeln als auch in Verbindung mit einem oder auch mit beiden anderen Reflexionsmodulen. Es könne also alle Lichtquellen oben oder alle Lichtquellen unten oder wenigstens eine Lichtquelle oben und eine Lichtquelle unten angeordnet sein.

[0037] Die Lichtaustrittsflächen der Reflektoren sind bevorzugt gleich groß, und die Reflektoren sind bevorzugt so angeordnet, dass die Lichtaustrittsflächen ineinander übergehen, so dass sich für den Betrachter ein zusammenhängendes Erscheinungsbild ergibt.

[0038] Die Figur 3 zeigt eine Draufsicht auf die Halbleiterlichtquellen 16, 20, 24 aus der Figur 1. Die Figur 3 soll eine mögliche Anordnung und Zusammensetzung dieser Halbleiterlichtquellen aus separaten Halbleiterchips in schematischer Form veranschaulichen und ist nicht maßstäblich auf die Figur 1 bezogen.

[0039] Jede Halbleiterlichtquelle 16, 20, 24 besteht aus mindestens zwei separaten Halbleiterchips. Im dargestellten Ausführungsbeispiel besteht die erste Halbleiterlichtquelle 16 aus $n = 2$ Halbleiterchips 16.1, 16.2. Die zweite Halbleiterlichtquelle 20 besteht aus einer ersten Gruppe 36 von $m = 4$ Halbleiterchips 36.i und aus einer zweiten Gruppe 38 von $k = 4$ Halbleiterchips 38.j. Die dritte Halbleiterlichtquelle 24 besteht aus $l = 2$ Halblei-

terchips 24.1, 24.2. Die Werte von n, m, k und l sind nicht auf die angegebenen Werte beschränkt. Sie sind aber bevorzugt jeweils größer oder gleich 2.

[0040] Wie bereits erwähnt, werden bei LED-Scheinwerfern normalerweise Halbleiterlichtquellen mit 1 x 2, 1 x 3, 1 x 4 oder 1 x 5 LEDs pro Zeile auf einem gemeinsamen Trägersubstrat verwendet. Der Scheinwerferhersteller muss dann die aus der Massenproduktion erhältliche Halbleiterlichtquelle nehmen, die seine Anforderungen am ehesten erfüllt.

[0041] Es sind jetzt auch schon Hochleistungshalbleiterlichtquellen erhältlich, die Einzelchips oder Doppelchips aufweisen, die für Abblendlicht-Lichtverteilungen und für Fernlicht-Lichtverteilungen geeignet sind. Um solche Einzelchips und Doppelchips einsetzen zu können, darf der Träger, zum Beispiel der Träger 24.3 nur geringfügig über die lichtemittierende Fläche des Chips hinausragen, damit man aus mehreren Einzelchip-LEDs eine Gesamtleuchtfäche zusammensetzen kann, die nur kleine nichtleuchtende Abstandsbereiche zwischen den leuchtenden Lichtaustrittsflächen aufweist.

[0042] Der Erfüllung dieser Anforderung stehen technische bedingte Beschränkungen im Weg, die sich aus Anforderungen an die Positioniergenauigkeit des Chips auf dem Träger und dem Wärmeverhalten des Chips auf dem Träger ergeben. Eine Halbleiterlichtquelle, die zur Verwirklichung der Erfindung geeignet erscheint ist die Oslon compact von Osram. Vorteile der Verwendung von solchen Einzel- oder Doppelchip-Leuchtdioden ergeben sich insbesondere durch deren vergleichsweise günstigere Preise. Als Einzelchip verwirklichte LEDs sind weniger teuer als Mehrfach-Chip LEDs auf einem gemeinsamen Träger. Ein weiterer Vorteil der Einzelchip- und Doppelchip-LEDs gegenüber Mehrfachchips ergibt sich aus einer größeren Flexibilität bei der Anordnung der Lichtaustrittsflächen im Reflektor und der Abstimmung der Lichtströme in verschiedenen Einsatzfällen und der einzelnen Komponenten zueinander. Als Doppelchips kommen insbesondere LEDs mit zwei dicht aneinander gepackten Chips als Doppelchip in Frage. Ein Beispiel eines solchen Doppel-Chips ist der Oslon Black Flat 1 X 2. Ein solcher Doppelchip ersetzt dann zwei Einzelchips. Die Doppelchips lassen sich bedarfsweise ebenfalls flexibel zu größeren Lichtquellen gruppieren. Dies ist auch deshalb von Vorteil, weil die Form der Reflektoren und die genaue räumliche Aufteilung der drei Reflektorbereiche von Scheinwerfertyp zu Scheinwerfertyp, also bei Scheinwerfern für verschiedene Fahrzeugtypen, voneinander abweichen kann. Auswirkungen dieser Unterschiede auf die von den verschiedenen Scheinwerfern erzeugten Lichtverteilungen können bei der Verwendung von Einzelchips oder Doppelchips leichter ausgeglichen werden als bei einer Verwendung von Bauelementen, die mehr als zwei Lichtaustrittsflächen aufweisen, weil die Möglichkeit, die genaue Anordnung und/oder Zahl der Einzel- und/oder Doppelchips relativ zueinander zu variieren, weitere Freiheitsgrade bereitstellt, die bei einer Beschränkung auf eine Verwendung von Bauelementen

mit mehr als zwei räumlich zueinander unveränderlich angeordneten Lichtaustrittsflächen nicht bestehen.

[0043] Die Halbleiterchips sind auf einer gemeinsamen Platine 40 angeordnet. Die gemeinsame Platine ist bevorzugt thermisch an einen Kühlkörper angekoppelt, der die im Betrieb der Halbleiterlichtquellen freiwerdende Wärme aufnimmt und abführt.

[0044] Eine der drei Halbleiterlichtquellen, vorzugsweise eine, die an der Erzeugung des Abblendlichts und des Fernlichts beteiligt ist, weist in einer bevorzugten Ausgestaltung eine Zeile von Halbleiterchips auf, die in der bei bestimmungsgemäßer Verwendung horizontalen Ebene, die hier die x-z-Ebene ist, schräg angeordnet ist.

[0045] Zur Kompensation der durch die Abstände der Lichtaustrittsflächen der einzelnen Halbleiterchips entstehenden Unterbrechungen der Leuchtfäche können Homogenisierungsmaßnahmen vorgesehen sein. Ein Beispiel einer solchen Maßnahme ist das Anordnen von Vorsatzoptiken direkt vor den Lichtaustrittsflächen der Halbleiterchips. Mit den Vorsatzoptiken wird bevorzugt eine zusammenhängende Lichtaustrittsfläche und damit gewissermaßen eine Ersatzlichtquelle erzeugt. Ein anderes Beispiel einer Homogenisierungsmaßnahme besteht in einer Modulation der Reflektorflächen, bei der die Reflektorflächen so gestaltet sind, dass sie Inhomogenitäten im Erscheinungsbild verwischen.

[0046] In dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist auf der Platine auch noch eine Steuerschaltung 42 angeordnet. Die Steuerschaltung kann auch getrennt von der Platine im Scheinwerfer oder innen oder außen am Scheinwerfer angeordnet sein. Sie ist dazu eingerichtet, insbesondere dazu programmiert, den Lichtstrom der einzelnen Halbleiterlichtquellen zu steuern, was insbesondere das Einschalten und das Ausschalten und das Steuern der Helligkeit umfasst. Diese Steuerschaltung ist unabhängig von ihrer Anordnung ein Bestandteil der Erfindung. Die Steuerschaltung wird ihrerseits bevorzugt durch ein übergeordnetes Steuergerät 44 des Fahrzeugs gesteuert, das dazu zum Beispiel ein Fahrerwunschsignal eines Lichtschalters 46 erhält. Das übergeordnete Steuergerät 44 signalisiert der Steuerschaltung 42, ob und gegebenenfalls welche Lichtverteilung erzeugt werden soll, und die Steuerschaltung 42 steuert daraufhin die einzelnen Halbleiterchips so an, dass sich die gewünschte Lichtverteilung ergibt.

[0047] Die Figur 4 zeigt die Steuerschaltung 42 zusammen mit den drei Halbleiterlichtquellen 16, 20 und 24 und zwei Schaltern 48, 50, mit denen das Steuergerät 44 die Lichtemission der drei Halbleiterlichtquellen in einer weiteren Ausgestaltung steuert. Der erste Schalter 48 dient zum Einschalten einer Stromversorgung für die Halbleiterlichtquellen und der zweite Schalter 50 dient zum Einschalten von entweder der ersten Halbleiterlichtquelle zusammen mit einer ersten Gruppe 36 von Halbleiterchips der zweiten Halbleiterlichtquelle 20, oder zum Einschalten der dritten Halbleiterlichtquelle 24 zusammen mit einer zweiten Gruppe 38 von Halbleiterchips der zweiten Halbleiterlichtquellen.

[0048] Dazu wird entweder die erste 16 oder die dritte Halbleiterlichtquelle 24 über den zweiten Schalter 50 mit dem ersten Schalter 48 verbunden. Die erste Gruppe 36 von Halbleiterchips der zweiten Halbleiterlichtquelle 20 ist bei diesem Ausführungsbeispiel immer mit der ersten Halbleiterlichtquelle 16 verbunden.

[0049] Die zweite Gruppe 38 von Halbleiterchips der zweiten Halbleiterlichtquelle 20 ist bei diesem Ausführungsbeispiel immer mit der dritten Halbleiterlichtquelle 24 verbunden.

[0050] Bei geschlossenem erstem Schalter 48 gibt damit entweder die erste Halbleiterlichtquelle 16 zusammen mit der ersten Gruppe 36 von Halbleiterchips der zweiten Halbleiterlichtquelle 20 Licht ab, wobei die dritte Halbleiterlichtquelle 24 ausgeschaltet bleibt, oder es gibt die dritte Halbleiterlichtquelle 24 zusammen mit der zweiten Gruppe 38 von Halbleiterchips der zweiten Halbleiterlichtquelle 20 Licht ab, wobei die erste Halbleiterlichtquelle 16 ausgeschaltet bleibt.

[0051] Die Figur 4 zeigt die erste Alternative, bei der ein Strom von einem Versorgungspotenzial (+) über den ersten Schalter 48, den zweiten Schalter 50 und die erste Halbleiterlichtquelle 16 nach Masse fließt und wobei ein weiterer Strompfad vom Versorgungspotenzial über den ersten Schalter, den zweiten Schalter und die erste Gruppe von Halbleiterchips der zweiten Halbleiterlichtquelle nach Masse führt. Bei dieser Ausgestaltung werden die beiden Gruppen von Halbleiterchips der zweiten Halbleiterlichtquelle getrennt voneinander gesteuert.

[0052] Die Figur 5 zeigt eine Steuerschaltung 42 zusammen mit den drei Halbleiterlichtquellen 16, 20 und 24 und drei Schaltern 48, 50 und 52, mit denen das Steuergerät 44 die Lichtemission der drei Halbleiterlichtquellen in einer weiteren Ausgestaltung steuert. Der erste Schalter 48 dient zum Einschalten einer Stromversorgung für die Halbleiterlichtquellen und der zweite Schalter 50 dient dazu, alternativ die erste Halbleiterlichtquelle 16 einzuschalten, wobei die dritte Halbleiterlichtquelle 24 ausgeschaltet ist, oder die dritte Halbleiterlichtquelle 24 einzuschalten, wobei die erste Halbleiterlichtquelle 16 ausgeschaltet ist. Die zweite Gruppe 38 von Halbleiterchips der zweiten Halbleiterlichtquelle 20 ist hier immer mit der dritten Halbleiterlichtquelle 24 elektrisch verbunden und wird daher gemeinsam mit dieser eingeschaltet und ausgeschaltet. Die erste Gruppe 36 von Halbleiterchips der zweiten Halbleiterlichtquelle 20 wird über den dritten Schalter 52 wahlweise mit der ersten Halbleiterlichtquelle 16 oder der zweiten Gruppe 38 von Halbleiterchips der zweiten Halbleiterlichtquelle 20 verbunden. Der zweite Schalter 50 wird gemeinsam mit dem dritten Schalter 52 betätigt.

[0053] Die erste Gruppe 36 von Halbleiterchips der zweiten Halbleiterlichtquelle 20 ist bei diesem Ausführungsbeispiel immer eingeschaltet, wenn der erste Schalter 48 geschlossen ist.

[0054] Bei geschlossenem erstem Schalter 48 gibt damit entweder die erste Halbleiterlichtquelle 16 zusammen mit der ersten Gruppe 36 von Halbleiterchip der

zweiten Halbleiterlichtquelle Licht ab, wobei die zweite Gruppe 38 von Halbleiterchips der zweiten Halbleiterlichtquelle 20 und die dritte Halbleiterlichtquelle 24 ausgeschaltet bleiben, oder es gibt die dritte Halbleiterlichtquelle 24 zusammen mit der ersten Gruppe 36 und der zweiten Gruppe 38 von Halbleiterchips der zweiten Halbleiterlichtquelle 20 Licht ab, wobei die erste Halbleiterlichtquelle 16 ausgeschaltet bleibt. Die erste Alternative dient zur Erzeugung einer Abblendlicht-Lichtverteilung, und die zweite Alternative dient zur Erzeugung einer Fernlicht-Lichtverteilung.

[0055] Die Figur 5 zeigt die erste Alternative, bei der ein Strom von einem Versorgungspotenzial über den ersten Schalter 48, den zweiten Schalter 50, sowie parallel über die erste Halbleiterlichtquelle 16 und über den dritten Schalter 52 und die erste Gruppe 36 von Halbleiterchips der zweiten Halbleiterlichtquelle 20 nach Masse fließt.

[0056] In der nicht dargestellten Schaltstellung für Fernlicht verbindet der dritte Schalter 52 die erste Gruppe 36 von Halbleiterchips der zweiten Halbleiterlichtquelle 20 mit der zweiten Gruppe 38 von Halbleiterchips der zweiten Halbleiterlichtquelle 20, und der zweite Schalter 50 verbindet den Verbund aus der zweiten Halbleiterlichtquelle 20 und der dritten Halbleiterlichtquelle 24 mit der Seite des ersten Schalters 48, die mit den Halbleiterlichtquellen verbunden ist.

[0057] Auch bei dieser Ausgestaltung werden die beiden Gruppen von Halbleiterchips der zweiten Halbleiterlichtquelle getrennt voneinander gesteuert.

[0058] Figur 6 zeigt eine Ausgestaltung, bei der ein vierter Schalter 54 zusammen mit der ersten Halbleiterlichtquelle 16 in einem ersten Strompfad zwischen Masse und dem Versorgungspotenzial liegt, ein fünfter Schalter 56 zusammen mit der ersten Gruppe 36 von Halbleiterchips der zweiten Halbleiterlichtquelle 20 in einem zweiten Strompfad zwischen Masse und dem Versorgungspotenzial liegt, ein sechster Schalter 58 zusammen mit der zweiten Gruppe 38 von Halbleiterchips der zweiten Halbleiterlichtquelle 20 in einem dritten Strompfad zwischen Masse und dem Versorgungspotenzial liegt, und ein siebter Schalter 60 zusammen mit der dritten Halbleiterlichtquelle 24 in einem vierten Strompfad zwischen Masse und dem Versorgungspotenzial liegt. Die vier Schalter dieser Ausgestaltung sind lediglich zur Unterscheidung von den drei Schaltern aus den Figuren 4 und 5 als vierte bis siebte Schalter bezeichnet.

[0059] Die genannten Schalter 54 - 60 sind bei dieser Ausgestaltung unabhängig voneinander schaltbar, so dass sich beliebige Kombinationen an Einschaltzuständen und Ausschaltzuständen der ersten Halbleiterlichtquelle 16, der ersten Gruppe 36 von Halbleiterchips der zweiten Halbleiterlichtquelle 20, der zweiten Gruppe 38 von Halbleiterchips der zweiten Halbleiterlichtquelle 20, und der dritten Halbleiterlichtquelle 24 einstellen lassen. Die Schaltzustände dieser Schalter 54 - 60 werden von dem Steuergerät 44 gesteuert.

[0060] Die Figuren 4 bis 6 repräsentieren damit Aus-

gestaltungen erfindungsgemäßer Scheinwerfer, wobei jeweils zwei Reflexionsmodule ein erstes Paar von Reflexionsmodulen bilden, das zur Erzeugung einer Abblendlicht-Lichtverteilung aktivierbar ist, und wobei jeweils zwei Reflexionsmodule ein zweites Paar von Reflexionsmodulen bilden, das zur Erzeugung einer Fernlicht-Lichtverteilung aktivierbar sind. Eines der Reflexionsmodule, hier das zweite Reflexionsmodul 30, ist bei sowohl an der Erzeugung einer Abblendlicht-Lichtverteilung als auch an der Erzeugung einer Fernlicht-Lichtverteilung beteiligt und weist zwei Gruppen 36, 38 von Halbleiterchips auf, die insbesondere zeilenförmig angeordnet sind. Eine erste dieser Gruppen wird zusätzlich zu der ersten Halbleiterlichtquelle zur Erzeugung des Abblendlichts eingeschaltet. Eine zweite dieser Gruppen wird zusätzlich zur dritten Halbleiterlichtquelle zur Erzeugung des Fernlichts eingeschaltet. Zur Erzeugung des Fernlichts werden in einer Ausgestaltung beide dieser Gruppen zusätzlich zur dritten Halbleiterlichtquelle eingeschaltet.

[0061] Für die weitere Erläuterung wird zunächst erneut auf die Figuren 1 bis 3 Bezug genommen:

Der Scheinwerfer 10 weist ein Reflexionssystem mit drei Reflektoren 18, 22, 26 auf. Jedem Reflektor ist eine Halbleiterlichtquelle 16, 20, 24 zugeordnet, so dass jeweils ein Reflektor mit einer Lichtquelle ein Reflexionsmodul 28, 30, 32 bildet. Zwei der drei Reflexionsmodule dienen zur Erzeugung einer Abblendlicht-Lichtverteilung. Beim Gegenstand der Figuren 1 bis 3 sind diese das erste Reflexionsmodul, das von dem ersten Reflektor und der ersten Halbleiterlichtquelle gebildet wird, und das zweite Reflexionsmodul, das von dem zweiten Reflektor und der zweiten Halbleiterlichtquelle gebildet wird.

[0062] Das erste Reflexionsmodul ist bei der bestimmungsgemäßen Verwendung bevorzugt näher an der Außenseite des Fahrzeugs angeordnet. Das dritte Reflexionsmodul 32 ist näher an einer zentralen Längsachse des Fahrzeugs angeordnet. Das zweite Reflexionsmodul ist zwischen dem ersten Reflexionsmodul und dem zweiten Reflexionsmodul angeordnet.

[0063] Ebenfalls zwei Reflexionsmodule dienen zur Erzeugung einer Fernlicht-Lichtverteilung. Beim Gegenstand der Figuren 1 bis 3 sind diese das zweite Reflexionsmodul, das von dem zweiten Reflektor und der zweiten Halbleiterlichtquelle gebildet wird, und das dritte Reflexionsmodul, das von dem dritten Reflektor und der dritten Halbleiterlichtquelle gebildet wird.

[0064] Eines der drei Reflexionsmodule dient sowohl zur Erzeugung der Abblendlicht-Lichtverteilung als auch zur Erzeugung der Fernlicht-Lichtverteilung und stellt insofern ein Bifunktionsmodul dar. Beim Gegenstand der Figuren 1 bis 3 ist dies das zweite Reflexionsmodul, das von dem zweiten Reflektor und der zweiten Halbleiterlichtquelle gebildet wird.

[0065] Dieses Bifunktionsmodul weist zwei Gruppen

von Halbleiterlichtquellen auf. Die Gruppen bestehen aus Einzelchips oder Doppelchips, die innerhalb jeder Gruppe jeweils längs einer Zeile angeordnet sind. Die Zeile liegt dabei mit ihrer Längserstreckung quer zur Hauptabstrahlrichtung in einer horizontalen Ebene. Die beiden Zeilen sind bevorzugt in z-Richtung (Hauptabstrahlrichtung des Reflektors) zueinander versetzt. Dabei ist der Abstand der lichtemittierenden Flächen möglichst klein, bevorzugt kleiner als eine kürzeste Seitenlänge der lichtemittierenden Flächen, jedoch größer als Null, so dass sich die lichtemittierenden Flächen nicht berühren. Die Lichtaustrittsflächen sind daher nach Art einer Querwendel angeordnet.

[0066] Das erste Reflexionsmodul ist durch die Form des ersten Reflektors bevorzugt dazu eingerichtet, eine Teil-Abblendlichtverteilung mit Hell-Dunkel-Grenze für eine regelkonforme Abblendlichtverteilung zu erzeugen. Dies wird dadurch erreicht, dass der erste Reflektor so geformt ist, dass seine Wendelbilder, also die Bilder der Chipflächen, die der Reflektor in sein Vorfeld projiziert, nicht über eine bestimmte Linie hinausreichen. Jedes Flächenelement des Reflektor entwirft ein solches Wendelbild, das zum Beispiel auf einem Schirm sichtbar gemacht werden kann. Die Lage des Wendelbildes auf dem Schirm lässt sich durch die Formgebung des Reflektors vorbestimmen. Dabei lässt sich z.B. auch festlegen, dass alle oder zumindest die allermeisten solcher Wendelbilder auf einer Seite einer bestimmten Linie auf dem Schirm liegen, woraus sich dann in der Summe sämtlicher Wendelbilder die Hell-Dunkel-Grenze ergibt. Bei bestimmungsgemäßer Verwendung des Scheinwerfers liegt die im Wesentlichen horizontal verlaufende Hell-Dunkel-Grenze etwa auf der Höhe des Horizonts vor dem Fahrzeug.

[0067] Das dritte Reflexionsmodul erzeugt bevorzugt eine Teil-Fernlicht-Lichtverteilung ohne Hell-Dunkel-Grenze. Bei bestimmungsgemäßer Verwendung des Scheinwerfers ragt die Fernlicht-Lichtverteilung über die Höhe des Horizonts vor dem Fahrzeug hinaus.

[0068] Das zweite Reflexionsmodul erzeugt umschaltbar Teil-Lichtverteilungen für eine Abblendlicht-Lichtverteilung oder eine Fernlicht-Lichtverteilung. Bevorzugt ist nur eines der drei Reflexionsmodule umschaltbar. Dabei ist die Erfindung nicht darauf beschränkt, dass nur eines von drei Reflexionsmodulen umschaltbar verschiedene Teil-Lichtverteilungen erzeugt.

[0069] Insgesamt erzeugt jedes der drei Reflexionsmodule jeweils eine Teil-Lichtverteilung, die von der Teil-Lichtverteilung von jedem der beiden anderen Reflexionsmodule unterschiedlich ist.

[0070] Dabei sind insgesamt vier Alternativen bevorzugt. Diesen vier Alternativen ist gemeinsam, dass das zweite Reflexionsmodul ein Bifunktionsmodul im beschriebenen Sinne ist, also sowohl an der Erzeugung des Abblendlichts als auch an der Erzeugung des Fernlichts beteiligt ist. Eine weitere Gemeinsamkeit liegt darin, dass die Spot-Lichtverteilung jeweils von dem dritten Reflexionsmodul erzeugt wird.

[0071] In einer ersten Alternative ist das erste Reflexionsmodul durch eine Form seines Reflektors in im Wesentlichen vertikalen Schnitten des Reflektors dazu eingerichtet, eine Hell-Dunkel-Grenze zu erzeugen, und durch eine Form seines Reflektors in im Wesentlichen horizontalen Schnitten des Reflektors dazu eingerichtet, eine mittelbreite Lichtverteilung zu erzeugen, während das zweite Reflexionsmodul durch eine Form seines Reflektors in im Wesentlichen horizontalen Schnitten des Reflektors dazu eingerichtet ist, eine breite Lichtverteilung zu erzeugen.

[0072] In einer zweiten Alternative ist das zweite Reflexionsmodul durch eine Form seines Reflektors in im Wesentlichen vertikalen Schnitten des Reflektors dazu eingerichtet, die Hell-Dunkel-Grenze zu erzeugen, und es ist durch eine Form seines Reflektors in im Wesentlichen horizontalen Schnitten des Reflektors dazu eingerichtet, eine mittelbreite Lichtverteilung zu erzeugen, während das erste Reflexionsmodul durch eine Form seines Reflektors in im Wesentlichen horizontalen Schnitten des Reflektors Brennweite dazu eingerichtet ist, eine breite Lichtverteilung zu erzeugen.

[0073] In einer dritten Alternative sind sowohl das erste Reflexionsmodul als auch das zweite Reflexionsmodul durch eine Form ihres jeweiligen Reflektors in im Wesentlichen vertikalen Schnitten des jeweiligen Reflektors dazu eingerichtet, die Hell-Dunkel-Grenze zu erzeugen, und das zweite Reflexionsmodul ist durch eine Form seines Reflektors in im Wesentlichen horizontalen Schnitten des Reflektors dazu eingerichtet, eine mittelbreite Lichtverteilung zu erzeugen, während das erste Reflexionsmodul durch eine Form seines Reflektors in im Wesentlichen horizontalen Schnitten des Reflektors dazu eingerichtet ist, eine breite Lichtverteilung zu erzeugen. In einer vierten Alternative sind sowohl das erste Reflexionsmodul als auch das zweite Reflexionsmodul durch eine Form ihres jeweiligen Reflektors in im Wesentlichen vertikalen Schnitten des jeweiligen Reflektors dazu eingerichtet, die Hell-Dunkel-Grenze zu erzeugen, und das erste Reflexionsmodul ist durch eine Form seines Reflektors in im Wesentlichen horizontalen Schnitten des Reflektors dazu eingerichtet, eine mittelbreite Lichtverteilung zu erzeugen, während das zweite Reflexionsmodul durch eine Form seines Reflektors in im Wesentlichen horizontalen Schnitten des Reflektors dazu eingerichtet ist, eine breite Lichtverteilung zu erzeugen.

[0074] Bei dieser Auflistung von vier Alternativen ist nur ein Reflexionsmodul als umschaltbares Bifunktionsmodul verwirklicht. Es wäre auch möglich, ein weiteres Reflexionsmodul als Bifunktionsmodul zu verwirklichen, was dann weitere Alternativen ermöglicht.

[0075] Bevorzugt ist, dass ein Reflexionsmodul ein etwas breiter gestreutes Grundlicht erzeugt. Dies ist bei den hier vorgestellten Ausführungsbeispielen und Ausgestaltungen das erste Reflexionsmodul.

[0076] Bevorzugt ist auch, dass ein Reflexionsmodul eine konzentrierte Spot-Lichtverteilung, vorzugsweise für Fernlicht erzeugt. Dies ist bei den hier vorgestellten

Ausführungsbeispielen und Ausgestaltungen das dritte Reflexionsmodul.

[0077] Bevorzugt ist auch, dass ein Reflexionsmodul eine mittelbreite Lichtverteilung erzeugt. Dies ist bei den hier vorgestellten Ausführungsbeispielen und Ausgestaltungen das zweite Reflexionsmodul. Ein oder zwei Module erzeugen die die Hell-Dunkelgrenze. Dies sind bevorzugt das erste Reflexionsmodul und das zweite Reflexionsmodul.

[0078] Allen Alternativen ist bevorzugt gemeinsam, dass ein an der Erzeugung der Abblendlichtverteilung beteiligtes Reflexionsmodul, das keine Hell-Dunkel-Grenze erzeugt, sein Licht bis einige Zehntel Grad unterhalb der Hell-Dunkel-Grenze verteilt, so dass dieses Modul toleranzunkritisch ist.

[0079] Eines der Reflexionsmodule, bevorzugt das als Spot-Modul dienende Reflexionsmodul, ist in einer Ausgestaltung als Teilfernlichtmodul verwirklicht, das eine vertikale Hell-Dunkel-Grenze in seinem oberhalb des Horizonts liegenden Teils der Lichtverteilung aufweist, wodurch ein Fernlicht mit einer adaptiv ausgeblendeten Zone für Verkehrsteilnehmer im Vorfeld des eigenen Kraftfahrzeugs ermöglicht wird. Diese vertikale Hell-Dunkel-Grenze trennt zum Beispiel einen auf der eigenen Verkehrsseite liegenden hellen Bereich der Lichtverteilung von einem auf der Gegenverkehrsseite liegenden dunklen Bereich der Lichtverteilung.

Patentansprüche

1. Kraftfahrzeugscheinwerfer (10) mit einer Anordnung aus einer ersten Halbleiterlichtquelle (16) und einem ersten Hohlspiegelreflektor (18), einer zweiten Halbleiterlichtquelle (20) und einem zweiten Hohlspiegelreflektor (22) und einer dritten Halbleiterlichtquelle (24) und einem dritten Hohlspiegelreflektor (26), wobei jede Halbleiterlichtquelle aus mindestens zwei separaten Halbleiterchips (16.1, 16.2, 36.i, 38.j, 24.1, 24.2) besteht, wobei die zweite Halbleiterlichtquelle (20) aus einer ersten Gruppe (36) von Halbleiterchips und aus einer zweiten Gruppe (38) von Halbleiterchips besteht und mit einer Steuerschaltung (42), die dazu eingerichtet ist, bei eingeschaltetem Scheinwerfer entweder die erste Halbleiterlichtquelle ohne die dritte Halbleiterlichtquelle oder die dritte Halbleiterlichtquelle ohne die erste Halbleiterlichtquelle zu betreiben und wenigstens die erste Gruppe (36) der Halbleiterchips der zweiten Halbleiterlichtquelle gemeinsam mit der ersten Halbleiterlichtquelle zu betreiben und wenigstens die zweite Gruppe (38) der Halbleiterchips der zweiten Halbleiterlichtquelle gemeinsam mit der dritten Halbleiterlichtquelle zu betreiben.
2. Scheinwerfer (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeweils ein Reflektor mit einer Lichtquelle ein Reflexionsmodul (28, 30, 32) bildet

- und dass jeweils zwei Reflexionsmodule (28, 30) ein erstes Paar von Reflexionsmodulen bilden, das zur Erzeugung einer Abblendlicht-Lichtverteilung aktivierbar ist, und dass jeweils zwei Reflexionsmodule (30, 32) ein zweites Paar von Reflexionsmodulen bilden, das zur Erzeugung einer Fernlicht-Lichtverteilung aktivierbar sind.
3. Scheinwerfer (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein Reflexionsmodul dazu eingerichtet ist, eine zur Erzeugung einer regelkonformen Abblendlichtverteilung erforderliche Hell-Dunkel-Grenze zu erzeugen.
 4. Scheinwerfer (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lichtaustrittsflächen der Reflektoren gleich groß sind und dass die Reflektoren so angeordnet sind, dass ihre Lichtaustrittsflächen aneinander angrenzen.
 5. Scheinwerfer (10) nach einem vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede Halbleiterlichtquelle Halbleiterchips aufweist, die jeweils längs einer Zeile angeordnet sind, welche Zeile mit ihrer Längserstreckung quer zur Hauptabstrahlrichtung des Reflektors in einer horizontalen Ebene angeordnet ist.
 6. Scheinwerfer (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine der drei Halbleiterlichtquellen eine Zeile von Halbleiterchips aufweist, die in einer bei bestimmungsgemäßer Verwendung des Scheinwerfers horizontalen Ebene schräg angeordnet ist.
 7. Scheinwerfer (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwei Reflexionsmodule (30, 32) zur Erzeugung einer Fernlicht-Lichtverteilung eingerichtet sind.
 8. Scheinwerfer (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein erstes Reflexionsmodul (28) durch die Form des ersten Reflektors dazu eingerichtet ist, eine Teil-Abblendlichtverteilung mit Hell-Dunkel-Grenze für eine regelkonforme Abblendlichtverteilung zu erzeugen.
 9. Scheinwerfer (10) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein zweites Reflexionsmodul (30) ein Bifunktionsmodul ist, das dazu eingerichtet ist, sowohl einen Teil einer Abblendlicht-Lichtverteilung als auch einen Teil einer Fernlicht-Lichtverteilung zu erzeugen, und dass dieses Reflexionsmodul zwei Gruppen (36, 38) von Halbleiterchips aufweist, die zeilenförmig angeordnet sind.
 10. Scheinwerfer (10) nach einem der Ansprüche 8 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein drittes Reflexionsmodul (32) dazu eingerichtet ist, eine Teil-Fernlicht-Lichtverteilung ohne Hell-Dunkel-Grenze zu erzeugen, die bei einer bestimmungsgemäßer Verwendung des Scheinwerfers über die Höhe des Horizonts vor dem Fahrzeug hinausragt.
 11. Scheinwerfer (10) nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eines Reflexionsmodule durch die Form seines Hohlspiegelreflektors dazu eingerichtet ist, eine Grundlicht-Lichtverteilung zu erzeugen, ein weiteres der Paare dazu eingerichtet ist, eine konzentrierte Spot-Lichtverteilung zu erzeugen, und ein weiteres Paar dazu eingerichtet ist, eine mittelbreite Lichtverteilung zu erzeugen, wobei die Grundlichtverteilung breiter als die mittelbreite Lichtverteilung ist, und diese breiter als die Spot-Lichtverteilung ist.
 12. Scheinwerfer (10) nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein erstes Reflexionsmodul (28) durch die vertikale Form seines Reflektors dazu eingerichtet ist, die Hell-Dunkel-Grenze zu erzeugen, und durch die horizontale Form seines Reflektors dazu eingerichtet ist, eine mittelbreite Lichtverteilung zu erzeugen, während das zweite Reflexionsmodul (30) durch die horizontale Form seines Reflektors dazu eingerichtet ist, eine breite Grundlichtverteilung zu erzeugen.
 13. Scheinwerfer (10) nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das ein zweites Reflexionsmodul (30) durch die vertikale Form seines Reflektors dazu eingerichtet ist, die Hell-Dunkel-Grenze zu erzeugen, und durch die horizontale Form seines Reflektors dazu eingerichtet ist, eine mittelbreite Lichtverteilung zu erzeugen, während das erste Reflexionsmodul (28) durch die horizontale Form seines Reflektors dazu eingerichtet ist, eine breite Lichtverteilung zu erzeugen.
 14. Scheinwerfer (10) nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** sowohl das erste Reflexionsmodul (28) als auch ein zweites Reflexionsmodul (30) durch die vertikale des jeweiligen Reflektors dazu eingerichtet sind, die Hell-Dunkel-Grenze zu erzeugen, und das zweite Reflexionsmodul durch die horizontale Form seines Reflektors dazu eingerichtet ist, eine mittelbreite Lichtverteilung zu erzeugen, während das erste Reflexionsmodul durch die horizontale Form seines Reflektors dazu eingerichtet ist, eine breite Lichtverteilung zu erzeugen.
 15. Scheinwerfer nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** sowohl das erste Reflexionsmodul (28) als auch ein zweites Reflexionsmodul (30) durch die vertikale Form ihres jeweiligen Reflektors dazu

eingerrichtet sind, die Hell-Dunkel-Grenze zu erzeugen, und das erste Reflexionsmodul durch die horizontale Form seines Reflektors dazu eingerichtet ist, eine mittelbreite Lichtverteilung zu erzeugen, während das zweite Reflexionsmodul durch die horizontale Form seines Reflektors dazu eingerichtet ist, eine breite Lichtverteilung zu erzeugen.

5

16. Scheinwerfer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens eine der Halbleiterlichtquellen (16, 20, 24) eine Einzelchip-Lichtquelle oder einer Doppelchip-Lichtquelle aufweist.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

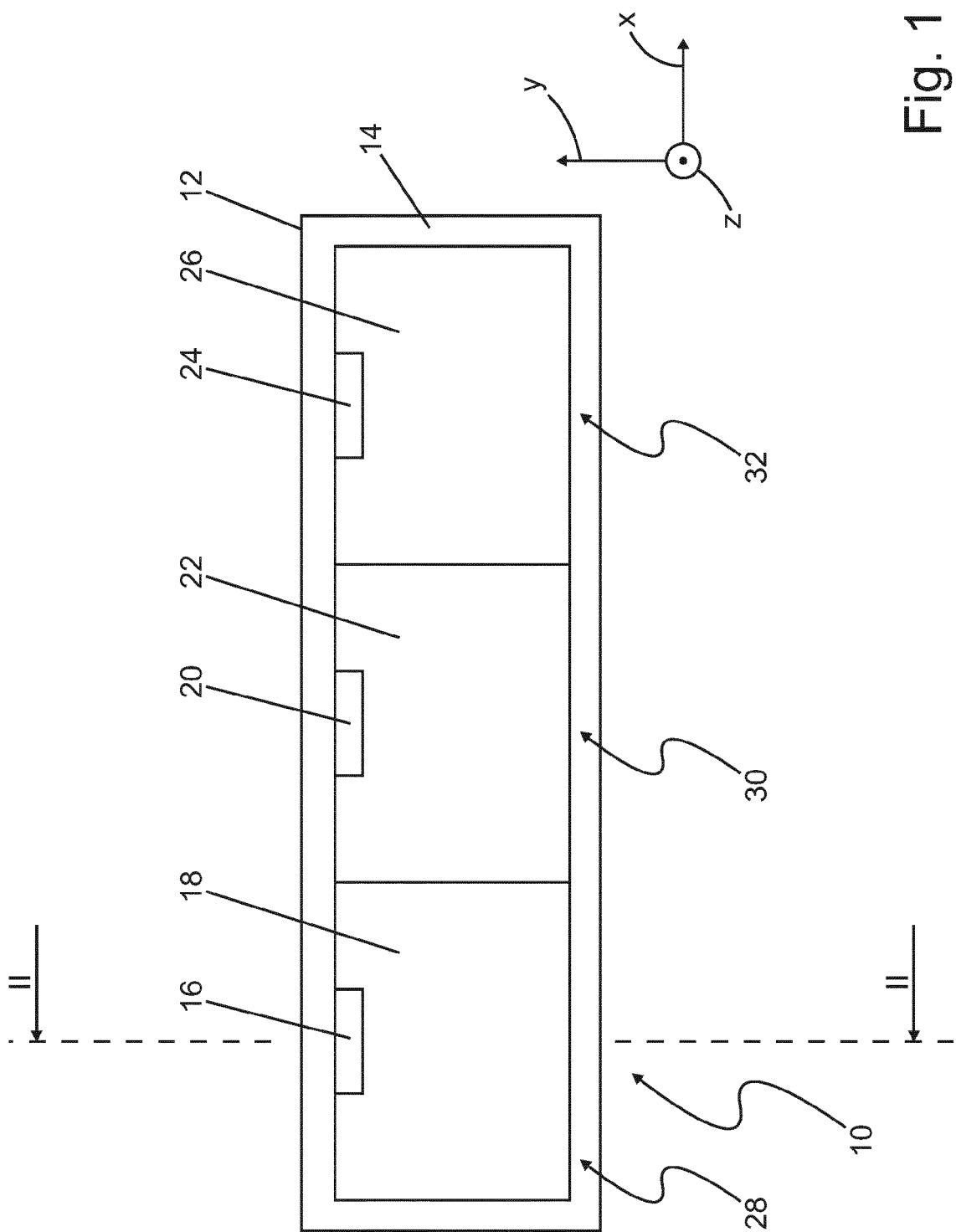
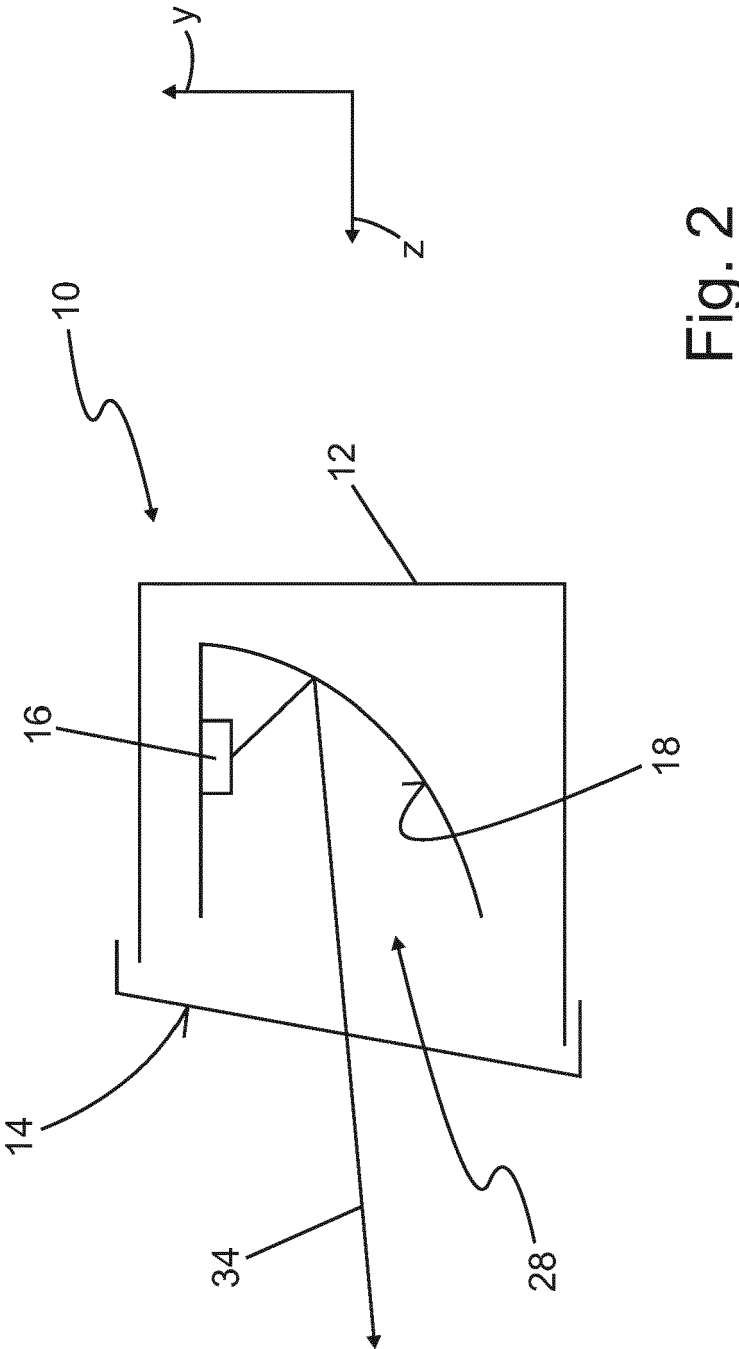


Fig. 1



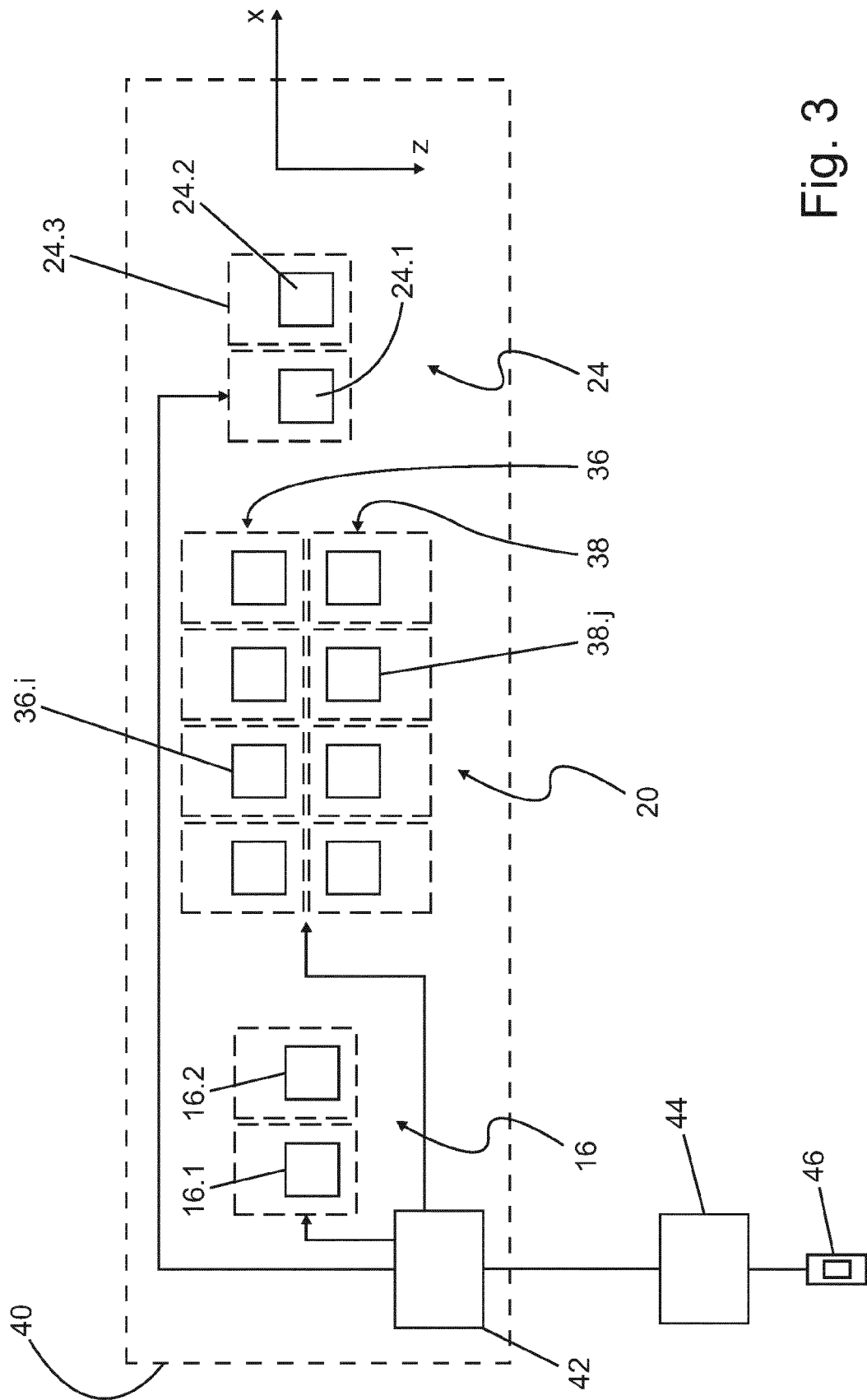


Fig. 3

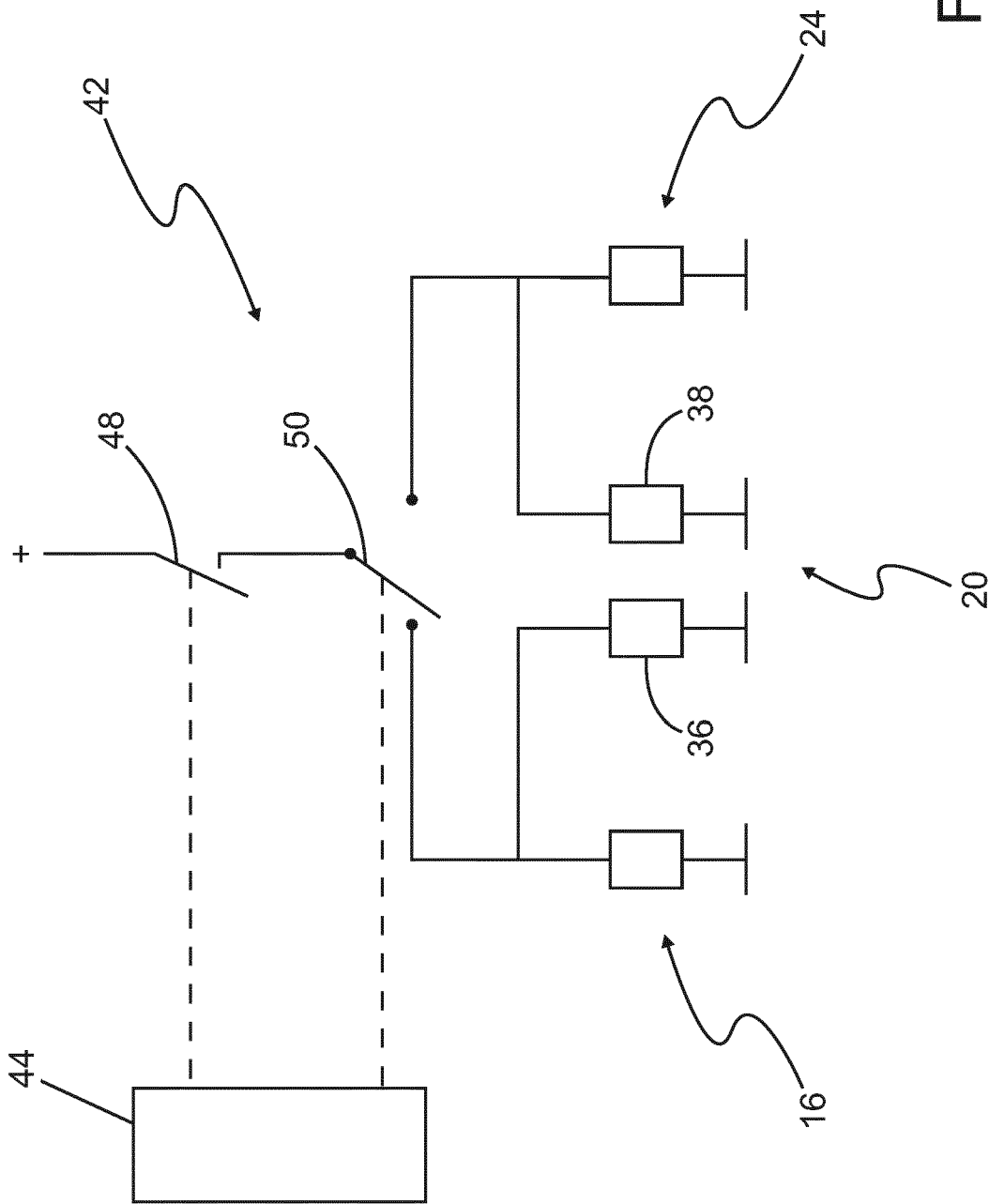


Fig. 4

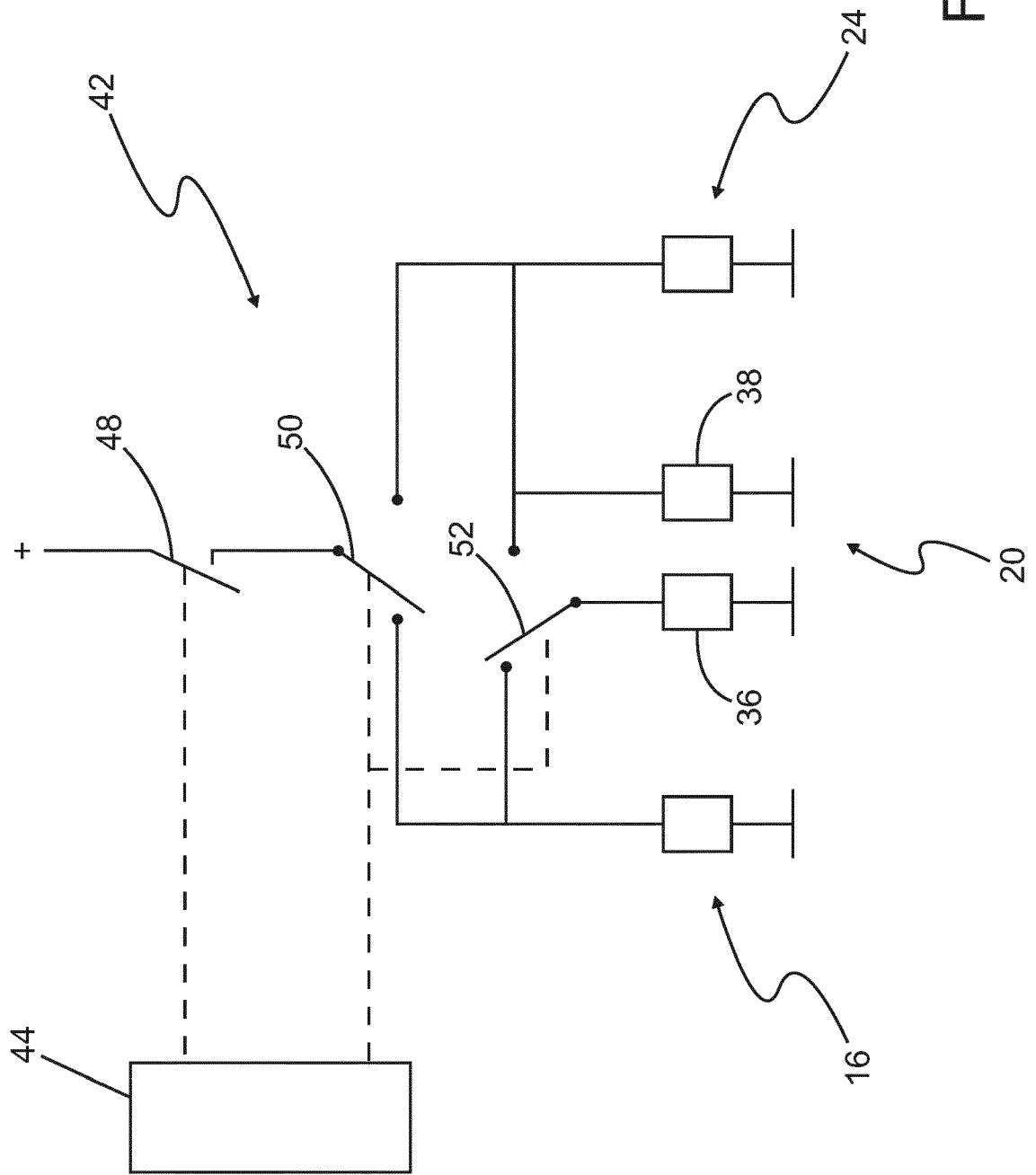


Fig. 5

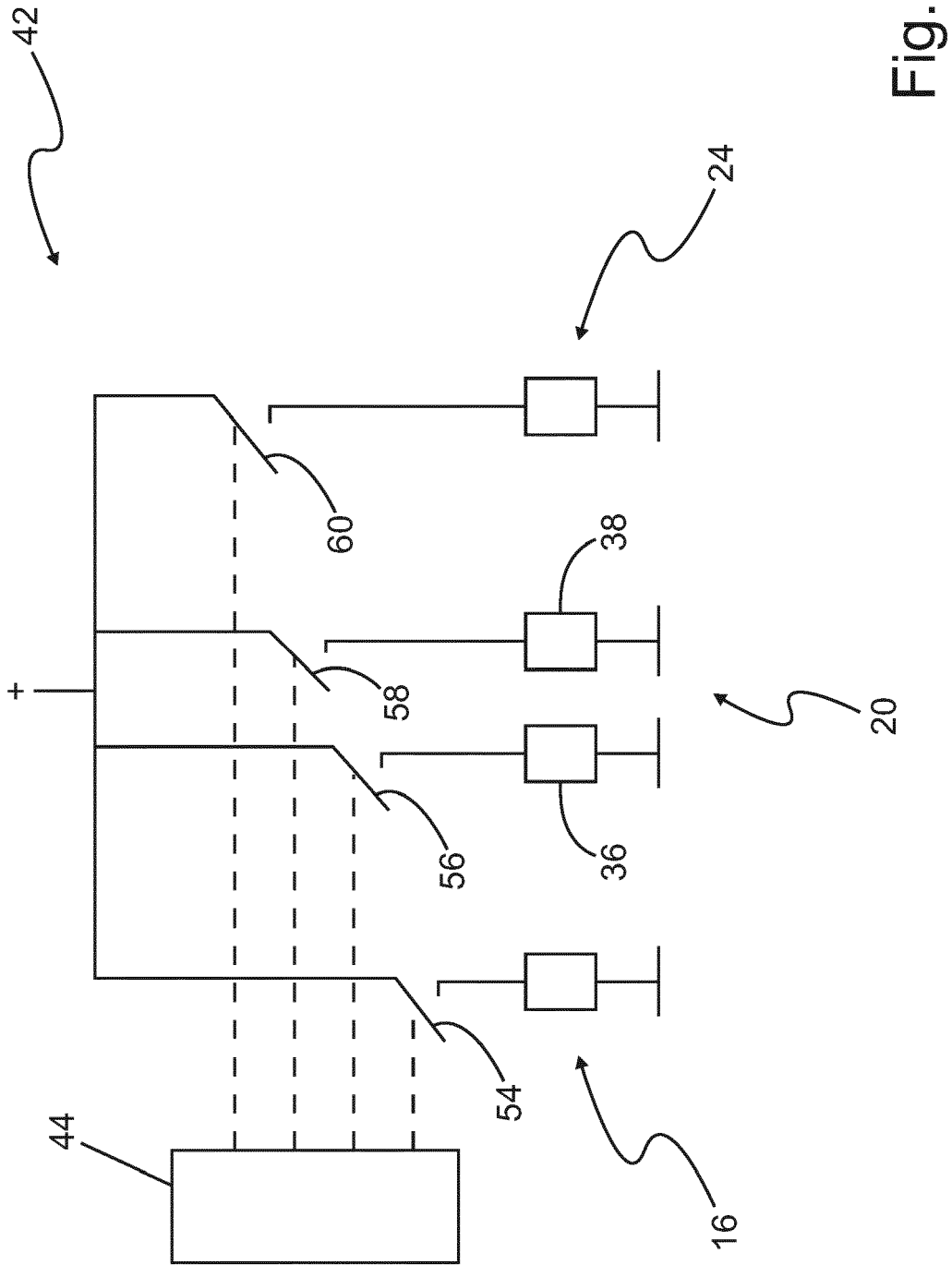


Fig. 6



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 15 19 4483

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y	EP 2 363 320 A1 (AUTOMOTIVE LIGHTING REUTLINGEN [DE]) 7. September 2011 (2011-09-07) * Absätze [0003] - [0049]; Abbildungen 1, 2 *	1-16	INV. F21S8/12
Y	WO 01/01038 A1 (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]) 4. Januar 2001 (2001-01-04) * Seiten 9-11; Abbildungen 2-4 *	1-16	
A	US 2001/028565 A1 (ISHIDA HIROYUKI [JP]) 11. Oktober 2001 (2001-10-11) * das ganze Dokument *	1-16	
Y	US 2014/198517 A1 (YAMAMOTO IPPEI [JP] ET AL) 17. Juli 2014 (2014-07-17) * Absätze [0045] - [0053]; Abbildungen 10-13 *	4	
A	DE 10 2012 101919 A1 (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE]) 12. September 2013 (2013-09-12) * das ganze Dokument *	1-16	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F21S
A	CN 204 005 530 U (FORMOSA EPITAXY INC) 10. Dezember 2014 (2014-12-10) * das ganze Dokument *	1-16	
A	KR 2013 0000203 A (SL CORP [KR]) 2. Januar 2013 (2013-01-02) * das ganze Dokument *	1-16	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 2. Mai 2016	Prüfer Sarantopoulos, A
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 15 19 4483

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

02-05-2016

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2363320 A1	07-09-2011	DE 102010009640 A1 EP 2363320 A1	01-09-2011 07-09-2011
WO 0101038 A1	04-01-2001	CN 1314982 A EP 1108181 A1 JP 2003503253 A TW 493054 B US 6406172 B1 WO 0101038 A1	26-09-2001 20-06-2001 28-01-2003 01-07-2002 18-06-2002 04-01-2001
US 2001028565 A1	11-10-2001	JP 2001270383 A US 2001028565 A1	02-10-2001 11-10-2001
US 2014198517 A1	17-07-2014	JP 2014137886 A US 2014198517 A1	28-07-2014 17-07-2014
DE 102012101919 A1	12-09-2013	KEINE	
CN 204005530 U	10-12-2014	CN 104566008 A CN 204005530 U DE 102014107130 A1 TW 201516337 A US 2015116980 A1	29-04-2015 10-12-2014 30-04-2015 01-05-2015 30-04-2015
KR 20130000203 A	02-01-2013	KEINE	

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 2532951 A [0002]
- JP 2011129283 B [0003]
- DE 10340432 [0003]