



(11)

**EP 3 677 831 A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**08.07.2020 Patentblatt 2020/28**

(51) Int Cl.:  
**F21S 43/19 (2018.01)**      **F21S 43/145 (2018.01)**  
**F21S 43/31 (2018.01)**      **F21S 43/235 (2018.01)**

(21) Anmeldenummer: **19204813.0**

(22) Anmeldetag: **23.10.2019**

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

(30) Priorität: **04.01.2019 EP 19150326**

(71) Anmelder: **odelo GmbH  
70329 Stuttgart (DE)**  
 (72) Erfinder: **HELLER, Andreas  
70619 Stuttgart (DE)**  
 (74) Vertreter: **Benninger, Johannes  
Benninger Patentanwaltskanzlei  
Dr.-Leo-Ritter-Strasse 5  
93049 Regensburg (DE)**

### (54) FAHRZEUGLEUCHTE UND VERFAHREN ZUR ERZEUGUNG EINER MINDESTLEUCHTFLÄCHE BEI EINER LICHTFUNKTION EINER FAHRZEUGLEUCHTE

(57) Es werden eine Fahrzeugleuchte (10) und ein Verfahren zur Erzeugung einer Mindestleuchtfläche bei einer Lichtfunktion einer Fahrzeugleuchte (10) beschrieben. Die Fahrzeugleuchte (10) ist mit einem gegenüber einer geometrischen Hauptachse (X) geneigt angeordneten, eine Fläche aufspannenden Spiegel (01) und mindestens einem wenigstens eine Leuchtfäche (55) umfassenden Optikelement (05) ausgestattet. Die Leuchtfäche (55) ist beim Blick entlang der Hauptachse (X) gesehen vor dem Spiegel (01) angeordnet. Die Leuchtfäche (55) ergänzt sich mit ihrer abbildungsgetreuen Spiegelung im schrägen zur Hauptachse (X) stehenden Spiegel (01) zu einer Gesamtleuchtfläche (550). In dem Spiegel (01) sind eine der Anzahl der Optikelemente (05) entsprechende Zahl von Durchgangsöffnungen (12) angeordnet. Eine Nebenachse (Y) verläuft orthogonal zur Hauptachse (X). Die Nebenachse (Y) verläuft in einer konstruktiv vorgesehenen Einbaulage der Fahrzeugleuchte (10) in horizontaler Richtung. Das Verfahren sieht vor, eine Leuchtfäche (55) vor einer gegenüber einer geometrischen Hauptachse (X) geneigt angeordneten Spiegelfläche (01) anzuordnen. Die Leuchtfäche (55) ergänzt sich beim Blick entlang der Hauptachse (X) gesehen mit ihrer abbildungsgetreuen Spiegelung in der Spiegelfläche (01) zu einer Gesamtleuchtfläche (550).

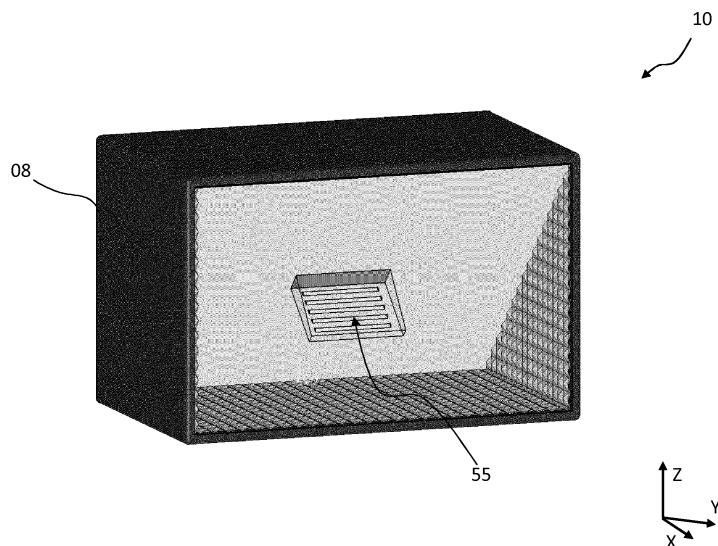


Fig. 3

**EP 3 677 831 A1**

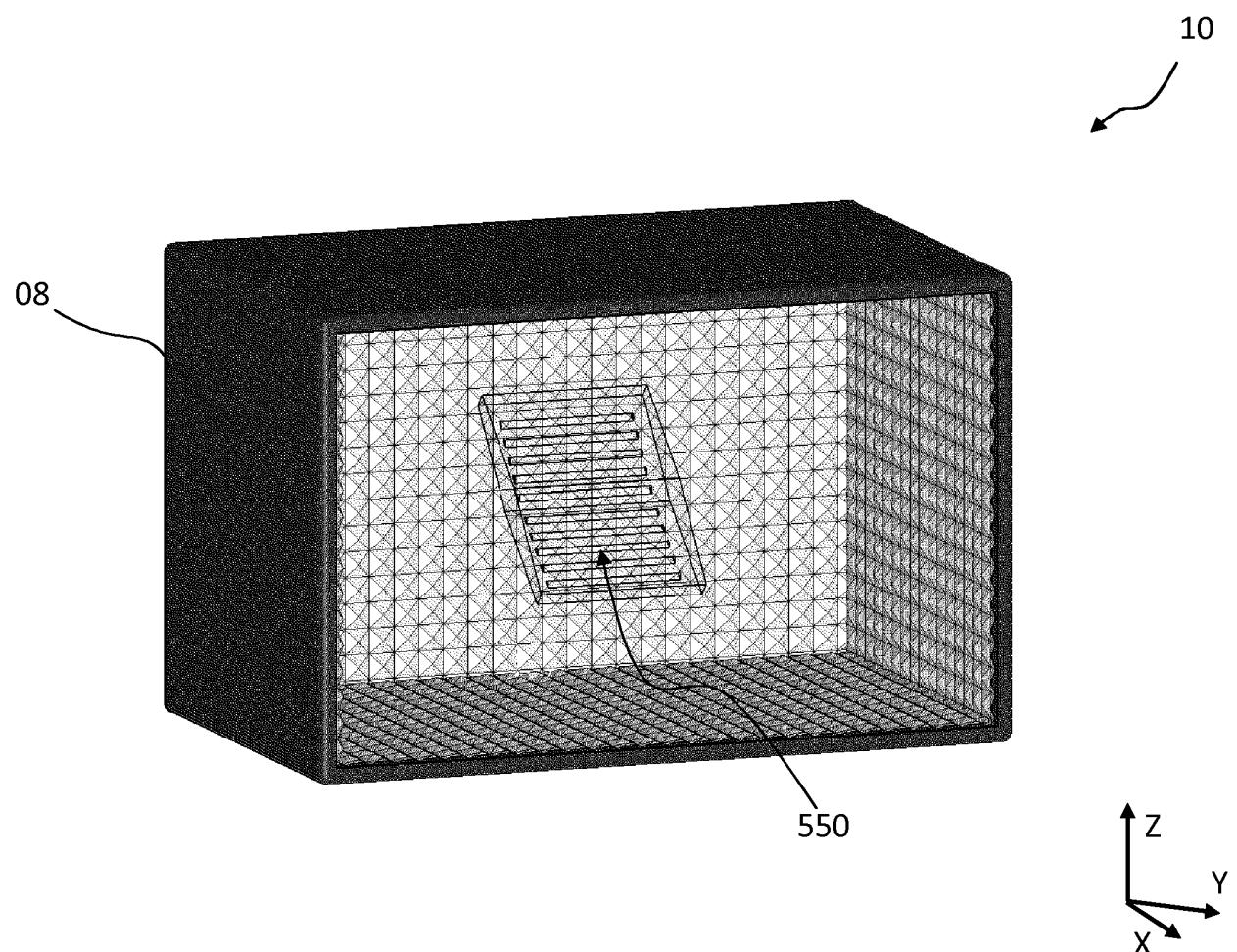


Fig. 4

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Fahrzeugleuchte gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie ein Verfahren zur Erzeugung einer Mindestleuchtfläche bei einer Lichtfunktion einer Fahrzeugleuchte gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 10.

**[0002]** Eine Fahrzeugleuchte umfasst beispielsweise einen im Wesentlichen von einem Leuchtengehäuse und einer Lichtscheibe ganz oder teilweise umschlossenen Leuchteninnenraum und mindestens ein darin beherbergtes, mindestens eine Lichtquelle umfassendes Leuchtmittel für wenigstens eine Lichtfunktion der Fahrzeugleuchte.

**[0003]** Beispiele für Fahrzeugleuchten sind am Fahrzeugbug, an den Fahrzeugflanken und/oder an den Seitenspiegeln sowie am Fahrzeugheck angeordnete Wiederholblinkleuchten, Ausstiegsleuchten, beispielsweise zur Umfeldbeleuchtung, Begrenzungsleuchten, Bremsleuchten, Nebelleuchten, Rückfahrleuchten, sowie typischerweise hoch gesetzte dritte Bremsleuchten, so genannte Central, High-Mounted Braking Lights, Tagfahrleuchten, Scheinwerfer und auch als Abbiege- oder Kurvenlicht verwendete Nebelscheinwerfer, sowie Kombinationen hiervon.

**[0004]** Eine solche Kombination ist beispielsweise regelmäßig in den bekannten Heckleuchten verwirklicht. In diesen kommen beispielsweise Wiederholblinkleuchten, Begrenzungsleuchten, Bremsleuchten, Nebelleuchten sowie Rückfahrleuchten zum Einsatz, um nur eine von vielen in Heckleuchten verwirklichten Kombinationen zu nennen. Weder erhebt diese Aufzählung Anspruch auf Vollständigkeit, noch bedeutet dies, dass in einer Heckleuchte alle genannten Leuchten kombiniert werden müssen. So können beispielsweise auch nur zwei oder drei der genannten oder auch anderer Leuchten in einem gemeinsamen Leuchtengehäuse einer Heckleuchte miteinander kombiniert sein.

**[0005]** Jede Fahrzeugleuchte erfüllt je nach Ausgestaltung eine oder mehrere Aufgaben bzw. Funktionen. Zur Erfüllung jeder Aufgabe bzw. Funktion ist eine Lichtfunktion der Fahrzeugleuchte vorgesehen. Lichtfunktionen sind beispielsweise bei einer Ausgestaltung als Scheinwerfer eine die Fahrbahn ausleuchtende Funktion, oder bei einer Ausgestaltung als Signalleuchte eine Signalfunktion, wie beispielsweise eine Wiederholblinklichtfunktion zur Fahrtrichtungsanzeige oder eine Bremslichtfunktion zur Anzeige einer Bremstätigkeit, oder z.B. einer Begrenzungslichtfunktion, wie etwa einer Rücklichtfunktion, zur Sicherstellung einer Sichtbarkeit des Fahrzeugs bei Tag und/oder Nacht, wie etwa bei einer Ausgestaltung als Heckleuchte oder Tagfahrlampe.

**[0006]** Jede Lichtfunktion muss dabei eine beispielsweise gesetzlich vorgegebene Lichtverteilung erfüllen. Die Lichtverteilung legt dabei mindestens einzuhaltende, umgangssprachlich als Helligkeit bezeichnete Lichtströme in zumindest einzuhaltenden Raumwinkelbereichen fest.

**[0007]** Für die einzelnen Lichtfunktionen sind zum Teil unterschiedliche Helligkeiten bzw. Sichtweiten sowie zum Teil unterschiedliche Lichtfarben zugeordnet.

**[0008]** Reflektoren werden eingesetzt, um das von Punktlichtquellen ausgestrahlte Licht entsprechend einer gewünschten Lichtverteilung umzulenken.

**[0009]** Eine Alternative bieten Optikkörper, wie etwa Lichteiter, welche das in sie eingekoppelte Licht entsprechend einer gewünschten Lichtverteilung wieder ausspielen.

**[0010]** Nachteilig an Optikkörpern ist deren großer Bauraumbedarf sowie deren hoher konstruktiver und herstellungstechnischer Aufwand.

**[0011]** Aufgrund ihres hohen Wirkungsgrads bei der Umwandlung von elektrischem Strom in für das menschliche Auge sichtbares Licht kommen als Lichtquellen von zur Erfüllung einer oder mehrerer Lichtfunktionen vorgesehenen und/oder der Erfüllung einer oder mehrerer Lichtfunktionen beitragenden Leuchtmitteln für Fahrzeugleuchten vermehrt Halbleiterlichtquellen zum Einsatz. Zu diesen zählen beispielsweise anorganische Leuchtdioden, organische Leuchtdioden und Laserlichtquellen.

**[0012]** Anorganische Leuchtdioden bestehen aus mindestens einem Lichtemittierende-Diode-Halbleiter-Chip, kurz LED-Chip. Darüber hinaus können sie wenigstens eine beispielsweise durch Spritzgießen angeformte, den mindestens einen LED-Chip ganz oder teilweise umhüllende Primäroptik aufweisen. Es sind jedoch auch Fahrzeugleuchten bekannt, in denen reine LED-Chips ohne angeformte Primäroptiken zum Einsatz kommen.

**[0013]** Im Folgenden wird deshalb der Einfachheit halber nicht zwischen anorganischer Leuchtdiode und LED-Chip unterschieden und statt dessen einheitlich der Begriff LED stellvertretend für beides verwendet, es sei denn, es ist explizit etwas anderes erwähnt.

**[0014]** Herausragende Eigenschaften von LEDs im Vergleich zu anderen, konventionellen Lichtquellen von Leuchtmitteln sind eine wesentlich längere Lebensdauer und eine wesentlich höhere Lichtausbeute bei gleicher Leistungsaufnahme. Mit anderen Worten weisen LEDs bei gleicher Lichtstärke einen im Vergleich zu anderen Lichtquellen geringeren Stromverbrauch auf. Hierdurch kann bei einer Verwendung einer oder mehrerer LEDs als Lichtquelle eines Leuchtmittels beispielsweise in einer Fahrzeugleuchte die Belastung eines zur Stromversorgung vorgesehenen Bordnetzes eines Fahrzeugs verringert werden, einhergehend mit Einsparungen beim Energieverbrauch des Fahrzeugs. Ferner weisen LEDs eine weit höhere Lebensdauer auf, als andere, zur Anwendung in einer Fahrzeugleuchte in Frage kommende Lichtquellen. Durch die längere Lebensdauer wird unter Anderem durch die geringere Ausfallquote die Betriebssicherheit und damit einhergehend die Qualität der Fahrzeugleuchte erhöht.

**[0015]** Eine kurz als OLED (Organic Light Emitting Diode; OLED) bezeichnete organische Leuchtdiode ist ein leuchtendes Dünnschichtbauelement aus organischen

halbleitenden Materialien mit mindestens einer zwischen elektrisch leitenden, beispielsweise metallischen Schichten für Anode und Kathode eingeschlossen Emitterschicht. Die Stärke oder anders ausgedrückt Dicke der Schichten liegt in einer Größenordnung von etwa 100 nm. Typischerweise beträgt sie je nach Aufbau 100 nm bis 500 nm. Zum Schutz gegen Wasser, Sauerstoff sowie zum Schutz gegen andere Umwelteinflüsse, wie etwa Kratzbeschädigung und/oder Druckbelastung sind OLEDs typischerweise mit einem anorganischen Material insbesondere mit Glas ver kapselt. Zwar gibt es Anstrengungen, das Glas durch Kunststoff zu ersetzen, die jedoch insbesondere um beispielsweise die Lebensdaueranforderung von Fahrzeugleuchten und deren Lichtquellen mit mehreren 1000 Stunden hinreichend gut zu erfüllen noch nicht vom gewünschten Erfolg gekrönt sind, weil die Dichtigkeit der alternativen Materialien für die Verkapselung nicht ausreichend gut genug ist.

**[0016]** Im Unterschied zu anorganischen Leuchtdioden benötigen OLEDs keine einkristallinen Materialien. Im Vergleich zu LEDs lassen sich OLEDs daher in kostengünstiger Dünnschichttechnik herstellen. OLEDs ermöglichen dadurch die Herstellung flächiger Lichtquellen, die einerseits sehr dünn und andererseits als durch die Lichtscheibe einer Fahrzeugleuchte hindurch sichtbare leuchtende Fläche eingesetzt einen besonders homogenes Erscheinungsbild aufweisen.

**[0017]** Zum Betrieb sowohl von LEDs, als auch von OLEDs als Lichtquellen für ein Leuchtmittel beispielsweise einer Fahrzeugleuchte können eine oder mehrere mehr oder minder komplexe elektronische Steuerschaltungen vorgesehen sein, die beispielsweise auf einem oder mehreren Leuchtmittelträgern des Leuchtmittels angeordnet und in dem Leuchteninnenraum beherbergt sein können.

**[0018]** Ein einfaches Beispiel für eine elektronische Steuerschaltung betrifft die Angleichung unterschiedlicher Helligkeiten einzelner LEDs oder von LED-Strängen innerhalb einer Gruppe gemeinsam betriebener, auf einem oder mehreren Leuchtmittelträgern angeordneter LEDs. Eine solche elektronische Steuerschaltung besteht aus mindestens einem oder mehreren Vorwiderständen zur Anpassung der Vorwärtsspannung der LEDs an das Bordnetz. Beispielsweise ist bekannt, die LEDs im so genannten Binning nach Vorwärtsspannung und Intensität zu sortieren. Um Unterschiede zwischen mehreren LED-Strängen auszugleichen, die jeweils aus in Reihe geschalteten LEDs gleicher Vorwärtsspannung und Intensität bestehen, und um eine homogene Helligkeitsverteilung der benachbarten LED-Stränge aus LEDs mit unterschiedlicher Vorwärtsspannung und Intensität zu erhalten, wird zumindest jeder LED-Strang mit einem anderen Vorwiderstand versehen.

**[0019]** LEDs sowie OLDEs bedürfen darüber hinaus beim Einsatz als Lichtquelle insbesondere in Fahrzeugleuchten oft einer separaten Ausfallerkennung. Dies ist bedingt durch die geringe Leistungsaufnahme von LEDs und OLEDs im Allgemeinen. Beispielsweise ist ein in ei-

nem Fahrzeug untergebrachtes Steuergerät nicht in der Lage, eine dem Ausfall einer oder weniger LEDs oder OLEDs entsprechende Änderung der Leistungsentnahme aus dem Bordnetz zu erkennen, da eine hieraus resultierende Bordnetzspannungsänderung unterhalb der im normalen Betrieb eines Fahrzeugs auftretenden Bordnetzspannungsschwankungen liegt. Eine beispielsweise in der Fahrzeugleuchte untergebrachte elektronische Schaltungsanordnung zur Ausfallerkennung erfasst den

- 5 Ausfall einer oder mehrerer Leuchtdioden in der Fahrzeugleuchte z.B. mittels eines oder mehrerer Komparatoren und teilt dies dem Steuergerät mit. Diese elektronische Schaltungsanordnung zur Ausfallerkennung kann durch eine beispielsweise auf dem Leuchtmittelträger aufgebrachte elektronische Steuerschaltung verwirklicht sein.
- 10
- 15

**[0020]** Darüber hinaus können sowohl LEDs, als auch OLEDs weiterer elektronischer Steuerschaltungen bedürfen. Beispiele hierfür sind elektronische Steuerschaltungen:

- zur Regelung und/oder Steuerung der Helligkeit bzw. Leuchtkraft der LEDs und/oder OLEDs, beispielsweise durch eine pulsweitenmodulierte Taktung der Stromversorgung für einen außerhalb des für das menschliche Auge wahrnehmbaren Bereichs gepulsten Betrieb,
- zur Kompensation oder Vermeidung elektromagnetischer Störungen, beispielsweise aufgebaut aus Kondensatoren und/oder Ferriten,
- zum Schutz der LEDs und/oder OLEDs z.B. vor einer Überspannung des Bordnetzes oder vor fehlerhafter Polung, beispielsweise umfassend eine oder mehrere Zenerdiode.

- 35
  - 25
  - 30
  - 35
  - 40
  - 45
  - 50
  - 55
- [0021]** Zusammengefasst muss für fast alle LED- und/oder OLED-Anwendungen eine mehr oder minder umfangreiche, für die speziellen LEDs und/oder OLEDs ausgelegte elektronische Steuerschaltung z.B. auf den mindestens einen Leuchtmittelträger aufgebracht werden. Die elektronische Steuerschaltung umfasst im einfachsten Fall einen Vorwiderstand und eine Schutzdiode, kann aber je nach Anwendung auch wesentlich mehr Elektronikbauteile enthalten, wie z.B. Mikrocontroller bzw. Kontroller, Komparatoren, Transistoren, Schutzdioden, elektrische Widerstände z.B. als Vorwiderstand, Kondensatoren, Ferrite, etc.

**[0022]** Somit umfasst ein Leuchtmittel mit einer oder mehreren LED und/oder OLED als Lichtquelle meist zusätzlich zu einer oder mehreren aufgrund ihres Diodenaufbaus Elektronikbauteile darstellenden LEDs und/oder OLEDs zumindest ein weiteres zuvor genanntes Elektronikbauteil. Demnach kann ein Leuchtmittel mit einer oder mehreren LEDs und/oder OLEDs als Lichtquellen neben der mindestens einen LED und/oder OLED zumindest noch über ein weiteres Elektronikbauteil verfügen.

**[0023]** Die mindestens eine Lichtquelle eines Leucht-

mittels und wenigstens ein weiteres Elektronikbauteil können auf einem gemeinsamen, einen Leiterbahnträger darstellenden Leuchtmittelträger, oder auf räumlich getrennten, untereinander beispielsweise durch einen Kabelbaum oder einen oder mehrere Teile eines Kabelbaums elektrisch verbundenen Leiterbahnträgern, von denen wenigstens einer den Leuchtmittelträger bildet, angeordnet sein.

**[0024]** Bei den in Verbindung mit einem Leuchtmittelträger zum Einsatz kommenden Leiterbahnträgern handelt es sich um Leiterbahnträger, wie sie auch zur elektrischen Verschaltung von Elektronikbauteilen beispielsweise zur Ansteuerung von anderen Leuchtmitteln, als LEDs und OLEDs, verwendet werden.

**[0025]** Leiterbahnträger können beispielsweise als so genannte Leiterplatten starr, oder als so genannte, auch als Leiterbahnflexfolien bezeichnete Flexplatinen biegsam, beispielsweise elastisch oder biegeschlaff verformbar ausgeführt sein. Daneben sind in MID-Technik (MID-Technik: Molded-Interconnect-Device-Technik) hergestellte spritzgegossene Schaltungsträger bekannt, welche in Gestalt eines Bauteils beispielsweise einer Fahrzeugleuchte mit integrierten Leiterbahnen in Spritzguss-technik hergestellt werden und neben ihrer Funktion zur elektrischen Kontaktierung beispielsweise von Elektronikbauteilen und/oder Lichtquellen gleichzeitig eine mechanische Funktion der Fahrzeugleuchte übernehmen, beispielsweise eine Anordnung von Lichtquellen entlang einer vorgegebenen Geometrie unter gleichzeitiger Ausbildung eines Reflektors.

**[0026]** Um die Wahrnehmbarkeit beziehungsweise Wahrnehmungskraft von Lichtfunktionen einer Fahrzeugleuchte für andere Verkehrsteilnehmer zu erhöhen ist ferner bekannt, diese innerhalb der gesetzlich zugelassenen Grenzen aufleben zu lassen.

**[0027]** Ein bekanntes Beispiel sind so genannte dynamische Lichtfunktionen, bei denen die vom Gesetzgeber eingeräumte Zeit, die eine Glühlampe als eine gesetzlich erlaubte Lichtquelle eines zur Erfüllung einer Lichtfunktion vorgesehenen Leuchtmittels benötigt, um ihre volle Leuchtstärke zu erreichen, genutzt wird, um unter Einsatz von Halbleiterlichtquellen einen visuellen Effekt zu erzielen.

**[0028]** Der Grund für den Einsatz von Halbleiterlichtquellen, wie etwa LEDs und/oder OLEDs und/oder Laserlichtquellen in Verbindung mit dynamischen Lichtfunktionen liegt im Wesentlichen in deren kurzer, typischerweise wenige Millisekunden dauernder Aktivierungszeit vom Beginn einer Strombeaufschlagung bis zur Abstrahlung von Licht. Dabei erfolgt die Lichtabstrahlung quasi vom ersten Augenblick der Strombeaufschlagung an mit voller, der Stromstärke proportionaler Leuchtstärke.

**[0029]** Durch die Verwendung von Halbleiterlichtquellen ist die Einschaltzeit bis zum Erreichen der vollen Lichtintensität im Vergleich zu herkömmlichen thermischen Strahlern, wie beispielsweise Glühbirnen, deutlich verkürzt.

**[0030]** Ein Beispiel eines zuvor erwähnten visuellen Effekts einer dynamischen Lichtfunktion ist das Wischen in Richtung einer beabsichtigten Fahrtrichtungsanzeige bei einer Wiederholblinkfunktion eines Fahrtrichtungsanzeigers.

**[0031]** Eine solche durch Wischen verwirklichte dynamische Lichtfunktion wird durch ein Leuchtmittel mit mehreren, nacheinander der Reihe nach angehenden Halbleiterlichtquellen verwirklicht.

**[0032]** Dabei werden innerhalb der ersten 200 ms des Aufleuchtens durch individuell ansteuerbare Halbleiterlichtquellen gebildete einzelne Segmente der der Lichtfunktion zugeordneten Leuchtfäche von der Fahrzeugmitte Richtung außen nacheinander aktiviert, so dass optisch eine Wischbewegung beim Einschalten entsteht.

**[0033]** Diese und Verläufe anderer dynamischer Lichtfunktionen können mittels elektronischer Steuerschaltungen mit Mikrocontrolleransteuerung oder diskretem Schaltungsaufbau erreicht werden.

**[0034]** Zusammengefasst sind eine Vielzahl elektronischer Steuerschaltungen in Zusammenhang mit dem Betrieb von zur Verwirklichung von Lichtfunktionen in modernen Fahrzeugleuchten insbesondere vorgesehnen Halbleiterlichtquellen bekannt.

**[0035]** Allein der Wirtschaftlichkeit halber beim Umgang mit Fahrzeugleuchten bei deren Anordnung und/oder Austausch an einem Fahrzeug sind diese elektronischen Steuerschaltungen in die Fahrzeugleuchte integriert beziehungsweise an oder in dieser untergebracht.

**[0036]** Die Beherbergung der elektronischen Steuerschaltungen an oder in einer Fahrzeugleuchte bedarf jedoch eines Bauraums.

**[0037]** Darüber hinaus haben Studien gezeigt, dass die Lichtintensität die Reaktionszeit des Menschen bei der Erkennung einer Lichtfunktion verringert (z.B. "Evaluation of rear lights in driving situations" von C. Ries, D. Polin, C. Schiller, T. Q. Khanh, ISAL 2017). Auf der anderen Seite führt eine zu hohe Lichtintensität zur Blendung, wodurch ein Kompromiss zwischen Reaktionszeit und Blendung gefunden werden muss, um die Sicherheit im Straßenverkehr zu verbessern und zu optimieren.

**[0038]** Zur Vermeidung einer Blendung einhergehend mit einer hohen Lichtintensität ist es daher wünschenswert, die vom menschlichen Auge wahrnehmbare leuchtende Fläche so groß wie möglich zu gestalten. Hierdurch wird bei gleichbleibender Lichtintensität ein geringerer Lichtstrom ermöglicht.

**[0039]** Dies ist dem Umstand geschuldet, wonach bei gleichbleibendem Lichtstrom je Flächeneinheit eine zunehmende Leuchtfäche zu einer Steigerung der Lichtintensität oder Lichtstärke führt.

**[0040]** Neben der Forderung der Einhaltung bestimmter Lichtverteilungen für die einzelnen Lichtfunktionen einer Fahrzeugleuchte gibt es in einigen Ländern daher auch Mindestleuchtfächenanforderungen, entsprechend der Vorgabe einer mindest einzuhaltenden Leuchtfäche für einzelne Lichtfunktionen, entsprechend

der mindestens sichtbaren Mindestflächen von Signallichtfunktionen, beispielsweise aus der FMVSS- und SAE-Anforderung heraus.

**[0041]** Um solche Mindestleuchtflächenanforderungen einzuhalten, muss das von einer sehr hellen Lichtquelle ausgestrahlte Licht auf eine durch die Lichtscheibe hindurch von außerhalb der Fahrzeugleuchte sichtbare Leuchtpläne verteilt werden, die wesentlich größer ist, als die Ansichtsfläche der Leuchtkette. Insbesondere Punktlichtquellen darstellende LEDs werden dabei bevorzugt von außerhalb des Leuchteninnenraums durch die Lichtscheibe hindurch nicht direkt sichtbar angeordnet, da sie ansonsten sehr hell in der sie umgebenden Leuchtpläne hervortreten. Eine typische Anordnung einer Halbleiterlichtquelle sieht deshalb vor, das von ihr abgestrahlte Licht in ein auch als Lichtleiter bezeichnetes, totalreflektierendes (TIR; Total Internal Reflection), lichtleitendes Element mit einem Lichteinkoppelbereich und einem Lichtauskoppelbereich einzukoppeln. Der Lichtleiter leitet das in ihn von einer beispielsweise verborgen angeordneten Lichtquelle am Lichteinkoppelbereich eingekoppelte Licht in Richtung Auskoppelbereich und koppelt es dort wieder aus. Das ausgekoppelte Licht kann dabei direkt, ohne einen Reflektor entsprechend einer gewünschten Lichtverteilung oder einer solchen beitragend abgestrahlt werden, oder indirekt, indem es in einen Reflektor eingestrahlt wird, der es dann entsprechend der gewünschten Lichtverteilung oder dieser beitragend reflektiert.

**[0042]** Damit einher geht der Nachteil eines hohen Bauraumbedarfs für entsprechend ausgelegte Optikkörper von Lichtleitern.

**[0043]** Zusammen ergibt sich mit der Unterbringung zum Betrieb moderner Halbleiterlichtquellen notwendiger elektronischer Steuerschaltungen ein nicht unerheblicher Bauraumbedarf, der durch Mindestleuchtflächenanforderungen noch zusätzlich erhöht wird.

**[0044]** Eine Aufgabe der Erfindung ist es, eine Fahrzeugleuchte bereitzustellen, welche vorzugsweise durch entsprechende Helligkeit von Halbleiterlichtquellen, insbesondere LEDs, einer hohen Verkehrssicherheit beiträgt, zugleich aber ohne einen zusätzlichen Bauraumbedarf eine Unterbringungsmöglichkeit für zum Betrieb von Halbleiterlichtquellen erforderlichen elektronischen Steuerschaltungen aufweist.

**[0045]** Ebenfalls eine Aufgabe der Erfindung ist die Angabe eines Verfahrens zur Erzeugung und/oder Einhaltung einer Mindestleuchtfläche bei einer Lichtfunktion einer Fahrzeugleuchte bei gleichzeitig minimalem BauRaumbedarf.

**[0046]** Die Aufgabe wird jeweils durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen sind in den Ansprüchen, den Zeichnungen sowie in der nachfolgenden Beschreibung, einschließlich der zu den Zeichnungen zugehörigen, wie dargegeben.

**[0047]** Ein erster Gegenstand der Erfindung betrifft demnach eine Fahrzeugleuchte. Diese kann mit einem

von einer Lichtscheibe und einem Leuchtengehäuse ganz oder teilweise umschlossenen Leuchteninnenraum ausgestattet sein.

**[0048]** Die Fahrzeugleuchte weist eine konstruktiv vorgesehene Einbaulage mit einer Hauptabstrahlrichtung entlang einer durch die Lichtscheibe hindurchtretenden Hauptachse auf.

**[0049]** Bevorzugt verläuft eine Nebenachse in Einbaulage in horizontaler Richtung orthogonal zur Hauptachse.

**[0050]** Wichtig ist an dieser Stelle hervorzuheben, dass im vorliegenden Dokument der Begriff Achse im Gegensatz zu dem Begriff Welle eine geometrische Achse und nicht ein Maschinenelement bezeichnet.

**[0051]** Der Leuchteninnenraum beherbergt mindestens ein zur Erfüllung wenigstens einer Lichtfunktion der Fahrzeugleuchte vorgesehenes Leuchtmittel mit zumindest einer Halbleiterlichtquelle.

**[0052]** Der Leuchteninnenraum beherbergt mindestens einen von wenigstens einer Halbleiterlichtquelle zu mindest eines zur Erfüllung wenigstens einer Lichtfunktion der Fahrzeugleuchte vorgesehenen Leuchtmittels beleuchteten oder beleuchtbarer oder eine Halbleiterlichtquelle umfassenden Optikkörper.

**[0053]** In dem Leuchteninnenraum ist ein Spiegel angeordnet, der in dem Leuchteninnenraum eine Fläche aufspannt.

**[0054]** Der Spiegel weist je eine Durchgangsoffnung je im Leuchteninnenraum beherbergtem Optikkörper auf.

**[0055]** Die vom Spiegel aufgespannte Fläche schließt mit der Hauptachse einen Winkel ein, der von  $0^\circ$  und von  $180^\circ$  und deren ganzzahligen Vielfachen verschieden ist.

**[0056]** Der Spiegel unterteilt den Leuchteninnenraum in einen der Lichtscheibe zugewandten Ansichtsraum und in einen der Lichtscheibe abgewandten Einbauraum.

**[0057]** Der Optikkörper ragt durch die Durchgangsoffnung hindurch in den Ansichtsraum hinein.

**[0058]** Beim Blick entlang der Hauptachse von außerhalb des Leuchteninnenraums durch die Lichtscheibe hindurch gesehen umfasst der Optikkörper einen ersten Teil einer Gesamtleuchtpläne für eine Lichtfunktion der Fahrzeugleuchte, der sich mit einem zweiten Teil der Gesamtleuchtpläne, welcher durch die Reflexion, bei der es sich um eine abbildungsgerechte Spiegelung des ersten Teils im schrägen zur Hauptachse stehenden Spiegel entsteht und/oder gebildet ist, entgegen der Hauptachse gesehen zu der Gesamtleuchtpläne ergänzt.

**[0059]** Die kurz als Spiegelfläche bezeichnete, vom Spiegel aufgespannte Fläche kann aus Sicht eines von außerhalb des Leuchteninnenraums durch die Lichtscheibe hindurch in die Fahrzeugleuchte blickenden Beobachters zur Lichtscheibe hin um eine oder um zwei Achsen konvex gewölbt ausgeführt sein.

**[0060]** Dabei ist die Fläche vor dem Spiegel gesehen beim Blick entlang der Hauptachse konvex gewölbt.

**[0061]** Die Spiegelfläche kann als eine 2,5D Fläche ausgeführt sein, also in einer Ebene gekrümmmt. Dadurch kann eine gezielte Verzerrung des Optikkörpers in der Spiegelfläche erhalten und somit die Größe der Gesamt-

leuchtfäche angepasst werden.

[0062] Die konvexe Krümmung kann an einen Leuchtenstrak angepasst sein.

[0063] Die konvexe Krümmung steht im Gegensatz zu einer fokussierenden, in ihrer optischen Abbildung verkleinernden konkaven Krümmung bei einem Reflektor.

[0064] Die Fläche kann eine Ebene aufspannen.

[0065] Demnach kann in dem Leuchteninnenraum ein planparalleler Spiegel angeordnet sein, der in dem Leuchteninnenraum eine Ebene aufspannt.

[0066] Auch der planparallele Spiegel weist je eine Durchgangsöffnung je im Leuchteninnenraum beherbergtem Optikkörper auf.

[0067] Die vom planparallelen Spiegel aufgespannte Ebene schließt mit der Hauptachse einen Winkel ein, der von 0° und von 180° und deren ganzzahligen Vielfachen verschieden ist.

[0068] Auch der planparallele Spiegel unterteilt den Leuchteninnenraum in einen der Lichtscheibe zugewandten Ansichtsräum und in einen der Lichtscheibe abgewandten Einbauraum, wobei der Optikkörper durch die Durchgangsöffnung hindurch in den Ansichtsräum hinein ragt.

[0069] Die Fahrzeugleuchte kann eine oder mehrere zum Betrieb der einen oder mehreren Halbleiterlichtquellen notwendige elektronische Steuerschaltungen umfassen.

[0070] Die zum Betrieb der Halbleiterlichtquellen notwendigen elektronischen Steuerschaltungen befinden sich bevorzugt im Einbauraum.

[0071] Bevorzugt schließt die vom Spiegel aufgespannte Ebene die Nebenachse ein.

[0072] Vorzugsweise beträgt der Winkel 45°.

[0073] Ist nur eine Seite des beispielsweise planparallelen Spiegels verspiegelt, so ist diese dem Ansichtsräum zugekehrt.

[0074] Ist der Optikkörper von einer oder mehreren Halbleiterlichtquellen beleuchtet oder beleuchtbar und umfasst der Optikkörper selbst keine Halbleiterlichtquelle oder wird der Optikkörper nicht von einer Halbleiterlichtquelle umfasst, so kann der im Leuchteninnenraum beherbergte Optikkörper durch einen Lichtleiter oder einen Lichtleitkörper gebildet sein mit wenigstens einem Lichteinkoppelbereich, in den zumindest eine Halbleiterlichtquelle eines zur Erfüllung wenigstens einer Lichtfunktion der Fahrzeugleuchte vorgesehenes Leuchtmittel das von ihr ausgestrahlte Licht einkoppelt, und mit einem Lichtauskoppelbereich, in Richtung dessen der Optikkörper das in ihn von der Halbleiterlichtquelle am Lichteinkoppelbereich eingekoppelte Licht leitet und es dort wieder auskoppelt.

[0075] Auch diese Fahrzeugleuchte zeichnet sich durch einen in dem Leuchteninnenraum eine Fläche, beispielsweise eine Ebene aufspannenden, beispielsweise planparallelen Spiegel mit je einer Durchgangsöffnung je im Leuchteninnenraum beherbergtem Optikkörper aus.

[0076] Der Spiegel unterteilt auch hier den Leuchte-

ninnenraum in einen der Lichtscheibe zugewandten Ansichtsräum und in einen der Lichtscheibe abgewandten Einbauraum.

[0077] Ebenfalls schließt die vom Spiegel aufgespannte, beispielsweise eine Ebene bildende Fläche mit der Hauptachse einen Winkel ein, der von 0° und von 180° und deren ganzzahligen Vielfachen verschieden ist.

[0078] Der Lichteinkoppelbereich eines jeden Optikkörpers befindet sich im Einbauraum.

[0079] Die ihr Licht in Optikkörper einstrahlenden Halbleiterlichtquellen befinden sich im Einbauraum.

[0080] Der Lichtauskoppelbereich eines jeden Optikkörpers befindet sich im Ansichtsräum.

[0081] Ein durch die Durchgangsöffnung im Spiegel hindurchführender Teil des Optikkörpers verbindet einen den Lichteinkoppelbereich eines Optikkörpers umfassenden Teil mit einem den Lichtauskoppelbereich des jeweiligen Optikkörpers umfassenden Teil.

[0082] Der Lichtauskoppelbereich umfasst eine Leuchtfäche, die den ersten Teil der Gesamtleuchtfäche einer Lichtfunktion der Fahrzeugleuchte bildet. Der erste Teil der Gesamtleuchtfäche ergänzt sich auch bei dieser Ausgestaltung der Fahrzeugleuchte beim Blick entlang der Hauptachse von außerhalb des Leuchteninnenraums durch die Lichtscheibe hindurch gesehen mit einem zweiten Teil zu der Gesamtleuchtfäche. Hierbei ist der zweite Teil der Gesamtleuchtfäche durch die Reflexion des Leuchtfächens des Lichtauskoppelbereichs entsprechenden ersten Teils der Gesamtleuchtfäche im Spiegel gebildet, oder er entsteht hierdurch.

[0083] Es ist ersichtlich, dass der erste Gegenstand der Erfindung durch eine Fahrzeugleuchte mit einem gegenüber einer geometrischen Hauptachse geneigt angeordneten und hierdurch schräg stehenden, eine beispielsweise eine Ebene bildende Fläche aufspannenden, beispielsweise planparallelen Spiegel und einem eine Leuchtfäche umfassenden Optikelement verwirklicht sein kann, welche Leuchtfäche beim Blick entlang der Hauptachse gesehen vor dem Spiegel angeordnet ist,

so dass sie sich beim Blick entlang der Hauptachse gesehen mit ihrer abbildungsgereuen Spiegelung im schräg zur Hauptachse stehenden Spiegel zu einer Gesamtleuchtfäche ergänzt.

[0084] Bevorzugt wird das vom Optikkörper ausgestrahlte, beispielsweise im Lichtauskoppelbereich des Optikkörpers ausgekoppelte Licht sowie das via den Spiegel reflektierte Licht ohne weitere Umlenkung durch einen Reflektor entsprechend einer gewünschten Lichtverteilung oder einer solchen beitragend abgestrahlt.

[0085] Jede Durchgangsöffnung entspricht in ihrer Geometrie bevorzugt dem Querschnitt eines durch die Durchgangsöffnung im Spiegel hindurchführenden Teils eines Optikkörpers.

[0086] Als Optikkörper kommt auch eine OLED in Frage. Dadurch kann eine sehr teure OLED größer wirken, als sie tatsächlich ist. Umgekehrt wird für zur Erfüllung einer Mindestleuchtfächenaufforderung durch die Verdopplung ihrer Leuchtfäche im Spiegel eine OLED mit

nur halb so großer Leuchtfäche benötigt.

**[0087]** Die Erfindung sieht zur Behebung der Nachteile des Standes der Technik demnach vor, einen um vorzugsweise  $45^\circ$  geneigten (Plan-) Spiegel in einem Leuchteninnenraum anzubringen, welcher diesen in einen zwischen Lichtscheibe und Spiegel liegenden vorderen Bereich - den Ansichtsraum - und in einen dahinter liegenden versteckten Bereich - den Einbauraum - unterteilt. Durch den Spiegel hindurch ragt ein Optikkörper in den vorderen Bereich. Der Optikkörper weist dabei nur die halbe Größe auf, wie diejenige Größe, die vom menschlichen Betrachter beim Blick durch die Lichtscheibe hindurch in den vorderen Bereich wahrgenommen wird. Der Spiegel verdoppelt dabei die Ansicht des Optikkörpers, der hierdurch seine Lichtintensität auf eine scheinbare, doppelte Leuchtfäche verteilt abgibt.

**[0088]** Der versteckte Bereich kann zur Unterbringung jeglicher Elektronik sowie Lichtquellen für einen oder mehrere durch den Spiegel hindurchragende Optikkörper dienen.

**[0089]** Der Leuchteninnenraum erscheint für den Betrachter durch den um vorzugsweise  $45^\circ$  geneigten Spiegel doppelt so groß, als dessen tatsächlicher Bauraumbedarf.

**[0090]** Ein überraschender Nebeneffekt ist, dass der durch den Spiegel hindurchragende Teil des Optikkörpers als in dem scheinbaren Leuchteninnenraum frei schwebende Verdopplung des tatsächlichen Teils des Optikkörpers wahrgenommen wird.

**[0091]** Ein zweiter Gegenstand der Erfindung betrifft ein Verfahren zur Erzeugung und/oder Einhaltung einer Mindestleuchtfäche bei einer Lichtfunktion einer Fahrzeugleuchte.

**[0092]** Das Verfahren sieht vor, eine Leuchtfäche beispielsweise durch einen Lichtauskoppelbereich eines Optikkörpers bereitzustellen. Diese Leuchtfäche ist mindestens halb so groß, wie eine Mindestleuchtfächenanforderung an eine durch sie verwirklichte oder zu verwirklichende Lichtfunktion.

**[0093]** Gleichzeitig weist sie eine Leuchtstärke auf, die in beleuchtetem Zustand mindestens doppelt so hell ist, wie eine Mindestleuchtstärkenanforderung an eine durch sie verwirklichte oder zu verwirklichende Lichtfunktion.

**[0094]** Das Verfahren zeichnet sich dadurch aus, die Leuchtfäche aus Sicht eines Betrachters mittels eines Spiegels scheinbar zumindest bis auf die Größe der Mindestleuchtfächenanforderung zu verdoppeln, einhergehend mit einer Verringerung ihrer scheinbaren Helligkeit aus Sicht des Betrachters auf zumindest die Mindestleuchtstärkenanforderung.

**[0095]** Das Verfahren kann dabei vorsehen, dass die Leuchtfäche rückwärtig durch den Spiegel ragt, so dass es zu keinerlei Abschattungen sowohl der direkt sichtbaren Leuchtfäche, als auch der im Spiegel reflektierten, sichtbaren Leuchtfäche kommt, wie etwa durch Befestigungen, Elektronikbauteile, Leuchtmittelträger, Leiterbahnräger, etc..

**[0096]** Die Befestigung des Optikkörpers erfolgt vor-

zugsweise rückseitig des Spiegels. Beispielsweise kann die Befestigung auf der Rückseite des Spiegels vorgenommen sein.

**[0097]** Die Fahrzeugleuchte kann einzelne oder eine Kombination der zuvor und/oder nachfolgend in Verbindung mit dem Verfahren beschriebene Merkmale aufweisen, ebenso wie das Verfahren einzelne oder eine Kombination mehrerer zuvor und/oder nachfolgend in Verbindung mit der Fahrzeugleuchte beschriebene Merkmale aufweisen und/oder verwirklichen kann.

**[0098]** Die Fahrzeugleuchte und/oder das Verfahren können alternativ oder zusätzlich einzelne oder eine Kombination mehrerer einleitend in Verbindung mit dem Stand der Technik und/oder in einem oder mehreren der zum Stand der Technik erwähnten Dokumente und/oder in der nachfolgenden Beschreibung zu den in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen beschriebene Merkmale aufweisen.

**[0099]** Zusätzliche, über die vollständige Lösung der gestellten Aufgabe und/oder über die voran zu den einzelnen Merkmalen genannten Vorteile hinausgehende Vorteile gegenüber dem Stand der Technik sind nachfolgend aufgeführt.

**[0100]** Hierzu zählen eine der Verbesserung der Sicht- und Wahrnehmbarkeit von Lichtfunktionen einer Heckleuchte für ein Kraftfahrzeug bei gleichzeitiger Verringerung des Bauraumbedarfs.

**[0101]** Die Verbesserung der Wahrnehmbarkeit ergibt sich durch das erfindungsgemäße Erzeugen eines räumlichen Eindrucks einer Signalfunktion, wodurch die Wahrnehmungskraft erhöht wird. Die wahrnehmbare Leuchtfäche wirkt durch die Spiegelung größer als sie tatsächlich ist.

**[0102]** Die Verringerung des Bauraumbedarfs ergibt sich dadurch, dass der für den Betrachter wahrnehmbare Raum, namentlich der vom Betrachter durch die Lichtscheibe hindurch einsehbare Ansichtsraum, durch die Spiegelungen größer wirkt als er tatsächlich ist, beispielsweise mindestens doppelt so groß. Dadurch bleibt hinter dem Spiegel Platz für Elektronik und/oder Befestigungen.

**[0103]** Ein zusätzlicher, überraschender Vorteil ist der Anschein eines schwebenden Optikelements, welcher wegen seiner außergewöhnlichen Erscheinung eines leuchtenden Optikkörpers, der im Raum zu schweben scheint, den Blick eines Betrachters förmlich anzieht und dadurch die Wahrnehmungskraft zusätzlich steigert.

**[0104]** Die Erfindung wird nachfolgend anhand von in der Zeichnung dargestellter Ausführungsbeispiele näher erläutert. Die Größenverhältnisse der einzelnen Elemente zueinander in den Figuren entsprechen nicht immer den realen Größenverhältnissen, da einige Formen vereinfacht und andere Formen zur besseren Veranschaulichung vergrößert im Verhältnis zu anderen Elementen dargestellt sind. Für gleiche oder gleich wirkende Elemente der Erfindung werden identische Bezugszeichen verwendet. Ferner werden der Übersicht halber nur Bezugszeichen in den einzelnen Figuren dargestellt, die für

die Beschreibung der jeweiligen Figur erforderlich sind. Die dargestellten Ausführungsformen stellen lediglich Beispiele dar, wie die Erfindung ausgestaltet sein kann und stellen keine abschließende Begrenzung dar. Es zeigen in schematischer Darstellung:

- Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel einer Fahrzeugleuchte mit einem gegenüber einer geometrischen Hauptachse geneigt angeordneten und hierdurch schräg stehenden, eine Ebene aufspannenden, planparallelen Spiegel und mindestens einem wenigstens eine Leuchtfäche umfassenden Optikelement, welche Leuchtfäche beim Blick entlang der Hauptachse gesehen vor dem Spiegel angeordnet ist und sich beim Blick entlang der Hauptachse gesehen mit ihrer abbildungsgetreuen Spiegelung im schräg zur Hauptachse stehenden Spiegel zu einer Gesamtleuchtfäche ergänzt, in einem die Hauptachse einschließenden Querschnitt.
- Fig. 2 die Fahrzeugleuchte aus Fig. 1 in einem die Hauptachse einschließenden Querschnitt in einer den Eindruck eines Betrachters bei dessen Blick entlang der Hauptachse widerspiegelnden Ansicht, entsprechend dem Eindruck eines Betrachters beim Blick entlang der Hauptachse von Außerhalb der Fahrzeugleuchte in einem der Ansicht in Fig. 1 entsprechenden Querschnitt gesehen.
- Fig. 3 die Fahrzeugleuchte aus Fig. 1 in einer ihre realen Geometrien darstellenden perspektivischen Ansicht.
- Fig. 4 die Fahrzeugleuchte aus Fig. 1 in einer ihre realen und gespiegelten Geometrien darstellenden, den Eindruck eines Betrachters beim der Ansicht in Fig. 3 entsprechenden Blick auf die Fahrzeugleuchte widerspiegelnden perspektivischen Ansicht.
- Fig. 5 ein zweites Ausführungsbeispiel einer Fahrzeugleuchte mit einem gegenüber einer geometrischen Hauptachse geneigt angeordneten und hierdurch schräg stehenden, eine Ebene aufspannenden, planparallelen Spiegel und mindestens einem wenigstens eine Leuchtfäche umfassenden Optikelement, welche Leuchtfäche beim Blick entlang der Hauptachse gesehen vor dem Spiegel angeordnet ist und sich beim Blick entlang der Hauptachse gesehen mit ihrer abbildungsgetreuen Spiegelung im schräg zur Hauptachse stehenden Spiegel zu einer Gesamtleuchtfäche ergänzt, in einem die Hauptachse einschließenden Querschnitt.

- Fig. 6 die Fahrzeugleuchte aus Fig. 5 in einem die Hauptachse einschließenden Querschnitt in einer den Eindruck eines Betrachters bei dessen Blick entlang der Hauptachse widerspiegelnden Ansicht, entsprechend dem Eindruck eines Betrachters beim Blick entlang der Hauptachse von Außerhalb der Fahrzeugleuchte in einem der Ansicht in Fig. 5 entsprechenden Querschnitt gesehen.
- Fig. 7 die Fahrzeugleuchte aus Fig. 5 in einer ihre realen Geometrien darstellenden perspektivischen Ansicht.
- Fig. 8 die Fahrzeugleuchte aus Fig. 5 in einer ihre realen und gespiegelten Geometrien darstellenden, den Eindruck eines Betrachters beim der Ansicht in Fig. 7 entsprechenden Blick auf die Fahrzeugleuchte widerspiegelnden perspektivischen Ansicht.
- Fig. 9 ein drittes Ausführungsbeispiel einer Fahrzeugleuchte mit einem gegenüber einer geometrischen Hauptachse geneigt angeordneten und hierdurch schräg stehenden, eine Fläche aufspannenden Spiegel und mehreren jeweils eine Leuchtfäche umfassenden Optikelementen, welche Leuchtfächen beim Blick entlang der Hauptachse gesehen vor dem Spiegel angeordnet sind und sich beim Blick entlang der Hauptachse gesehen mit ihren abbildungsgetreuen Spiegelungen im schräg zur Hauptachse stehenden Spiegel zu einer Gesamtleuchtfäche ergänzen, in einer ihre realen Geometrien darstellenden perspektivischen Ansicht bei volltransparenter Darstellung ihrer Optikelemente.
- Fig. 10 die Fahrzeugleuchte aus Fig. 9 in einer ihre realen Geometrien darstellenden perspektivischen Ansicht bei nichttransparenter Darstellung ihrer Optikelemente.
- Fig. 11 die Fahrzeugleuchte aus Fig. 9 in einem normal auf der vom Spiegel aufgespannten Fläche aufstehenden Querschnitt.
- Fig. 12 die Fahrzeugleuchte aus Fig. 9 in einem die Hauptachse einschließenden Querschnitt
- Fig. 13 ein Ablaufdiagramm eines Verfahrens zur Erzeugung einer Mindestleuchtfäche einer Lichtfunktion einer Fahrzeugleuchte unter minimalem Bauraumbedarf.
- [0105]** Die Erfindung betrifft eine in Fig. 1, Fig. 2, Fig. 3, Fig. 4, Fig. 5, Fig. 6, Fig. 7, Fig. 8, Fig. 9, Fig. 10, Fig. 11, Fig. 12 ganz oder in Teilen dargestellte Fahrzeug-

leuchte 10 und ein in Fig. 13 in seinem Ablauf dargestelltes Verfahren zur Erzeugung einer Mindestleuchtfäche einer Lichtfunktion einer Fahrzeugleuchte 10 bei minimalem Bauraumbedarf.

**[0106]** In ihrer allgemeinsten Ausgestaltung ist die Fahrzeugleuchte 10 mit einer beispielsweise von einem gegenüber einer geometrischen Hauptachse X geneigt angeordneten, eine Fläche aufspannenden Spiegel umfassten Spiegelfläche 01 und mindestens einem wenigstens eine Leuchtfäche 55 umfassenden Optikelement 05 ausgestattet. Die Leuchtfäche 55 ist beim Blick entlang der Hauptachse X gesehen vor der beispielsweise von einem Spiegel umfassten Spiegelfläche 01 angeordnet. Die Leuchtfäche 55 ergänzt sich mit ihrer abbildungsgetreuen Spiegelung in der schräg zur Hauptachse X stehenden, beispielsweise von dem schräg zur Hauptachse X stehenden Spiegel umfassten Spiegelfläche 01 zu einer Gesamtleuchtfäche 550.

**[0107]** Vorzugsweise sind in dem Spiegel 01 eine der Anzahl der Optikelemente 05 entsprechende Zahl von Durchgangsöffnungen 12 angeordnet. Eine Nebenachse Y verläuft bevorzugt orthogonal zur Hauptachse X. Die Nebenachse Y verläuft besonders bevorzugt in einer konstruktiv vorgesehenen Einbaulage der Fahrzeugleuchte 10 in horizontaler Richtung.

**[0108]** Bei den in Fig. 1, Fig. 2, Fig. 3, Fig. 4, Fig. 5, Fig. 6, Fig. 7, Fig. 8 dargestellten Ausführungsbeispielen einer Fahrzeugleuchte 10 bildet die aufgespannte Fläche eine Ebene.

**[0109]** In den in Fig. 1, Fig. 2, Fig. 3, Fig. 4, Fig. 5, Fig. 6, Fig. 7, Fig. 8 dargestellten Ausgestaltungen ist die Fahrzeugleuchte 10 mit einer beispielsweise von einem gegenüber einer geometrischen Hauptachse X geneigt angeordneten, eine Ebene aufspannenden Spiegel umfassten Spiegelfläche 01 und mindestens einem wenigstens eine Leuchtfäche 55 umfassenden Optikelement 05 ausgestattet. Die Leuchtfäche 55 ist beim Blick entlang der Hauptachse X gesehen vor der beispielsweise von einem Spiegel umfassten Spiegelfläche 01 angeordnet. Die Leuchtfäche 55 ergänzt sich mit ihrer abbildungsgetreuen Spiegelung in der schräg zur Hauptachse X stehenden, beispielsweise von dem schräg zur Hauptachse X stehenden Spiegel umfassten Spiegelfläche 01 zu einer Gesamtleuchtfäche 550.

**[0110]** Die in Fig. 1, Fig. 2, Fig. 3, Fig. 4, Fig. 5, Fig. 6, Fig. 7, Fig. 8 ganz oder in Teilen dargestellte Fahrzeugleuchte 10 umfasst demnach zumindest eine kurz als Spiegel, Planspiegel oder planparalleler Spiegel bezeichnete Spiegelfläche 01 und mindestens ein Optikelement 05.

**[0111]** Demgegenüber weist die von der beispielsweise von einem gegenüber einer geometrischen Hauptachse X geneigt angeordneten Spiegel umfasste Spiegelfläche 01 aufgespannte Fläche bei den in Fig. 9, Fig. 10, Fig. 11, Fig. 12 dargestellten Ausführungsbeispielen einer Fahrzeugleuchte 10 eine Wölbung um zumindest eine Achse auf.

**[0112]** Die Wölbung ist dabei aus Sicht eines von au-

ßenhalb des Leuchteninnenraums 11 durch die Lichtscheibe 08 der Fahrzeugleuchte 10 blickenden Betrachters konkav ausgeführt.

**[0113]** Die Fläche ist demnach beim Blick entlang der Hauptachse X vor dem Spiegel gesehen konkav gewölbt.

**[0114]** Eine solche Krümmung oder Wölbung um nur eine Achse wird auch als 2,5 dimensional gekrümmmt verlaufend bezeichnet, also in einer Ebene gekrümmt verlaufend.

**[0115]** Dadurch kann eine gezielte Verzerrung des Optikkörpers 50 in der Spiegelfläche 01 erhalten und somit die Größe der Gesamtleuchtfäche 550 angepasst werden.

**[0116]** Die konkave Krümmung kann an einen Leuchtenstrak angepasst werden.

**[0117]** Die ebene Spiegelfläche 01 der in Fig. 1, Fig. 2, Fig. 3, Fig. 4, Fig. 5, Fig. 6, Fig. 7, Fig. 8 ganz oder in Teilen dargestellten Fahrzeugleuchte 10 ist somit ein Spezialfall

**[0118]** Die konkav Krümmung steht einer konkaven Krümmung, wie sie bei einem Reflektor verwirklicht wird, sowohl in ihrer Ansicht, als auch in ihrer Wirkung diametral gegenüber.

**[0119]** In der allgemeinsten Ausgestaltung der Fahrzeugleuchte 10 ist demnach in dem Leuchteninnenraum 11 ein Spiegel angeordnet, der in dem Leuchteninnenraum 11 eine Fläche aufspannt.

**[0120]** Der Spiegel weist je eine Durchgangsöffnung 12 je im Leuchteninnenraum 11 beherbergtem Optikkörper 50 auf.

**[0121]** Die vom Spiegel aufgespannte Fläche schließt mit der Hauptachse X einen Winkel ein, der von 0° und von 180° und deren ganzzahligen Vielfachen verschieden ist.

**[0122]** Der Spiegel unterteilt den Leuchteninnenraum 11 in einen der Lichtscheibe zugewandten Ansichtsräum 111 und in einen der Lichtscheibe abgewandten Einbauräum 112.

**[0123]** Der Optikkörper 50 ragt durch die Durchgangsöffnung 12 hindurch in den Ansichtsräum 111 hinein.

**[0124]** Beim Blick entlang der Hauptachse X von außenhalb des Leuchteninnenraums 11 durch die Lichtscheibe 08 hindurch gesehen umfasst der Optikkörper 50 einen ersten Teil einer Gesamtleuchtfäche 550 für eine Lichtfunktion der Fahrzeugleuchte 10, der sich mit einem zweiten Teil der Gesamtleuchtfäche 550, welcher durch die Reflexion, bei der es sich um eine abbildungsgetreue Spiegelung des ersten Teils im schräg zur Hauptachse X stehenden Spiegel entsteht und/oder gebildet ist, entgegen der Hauptachse X gesehen zu der Gesamtleuchtfäche 550 ergänzt.

**[0125]** Die kurz als Spiegelfläche 01 bezeichnete, vom Spiegel aufgespannte Fläche kann aus Sicht eines von außenhalb des Leuchteninnenraums 11 durch die Lichtscheibe 08 hindurch in die Fahrzeugleuchte 10 blickenden Betrachters zur Lichtscheibe 08 hin um eine oder um zwei Achsen konkav gewölbt ausgeführt sein.

**[0126]** Die Spiegelfläche 01 kann als eine 2,5D Fläche

ausgeführt sein, also in einer Ebene gekrümmt. Dadurch kann eine gezielte Verzerrung des Optikkörpers 50 in der Spiegelfläche 01 erhalten und somit die Größe der Gesamtleuchtfäche 550 angepasst werden.

[0127] Die konvexe Krümmung kann an einen Leuchtenstrak angepasst sein.

[0128] Die konvexe Krümmung steht im Gegensatz zu einer fokussierenden, in ihrer optischen Abbildung verkleinernden konkaven Krümmung bei einem Reflektor.

[0129] Die Fläche kann eine Ebene aufspannen.

[0130] Die Spiegelfläche 01 ist gegenüber einer geometrischen Hauptachse X der Fahrzeugleuchte 10 geneigt angeordnet. Hierdurch steht die Spiegelfläche 01 schräg zur Hauptachse X.

[0131] Die geometrische Hauptachse X verläuft in einer konstruktiv vorgesehenen Einbaulage der Fahrzeugleuchte 10 bevorzugt in einer Hauptabstrahlrichtung deren Lichtfunktionen.

[0132] Das Optikelement 05 weist mindestens eine Leuchtfäche 55 auf. Ist das Optikelement 05 erleuchtet, beispielsweise durch wenigstens eine ihr Licht beispielsweise via zumindest einer Lichteinkoppelfläche 51 in das Optikelement 05, beispielsweise in einen Optikkörper 50 des Optikelements 05 einstrahlende Halbleiterlichtquelle 04, beispielsweise eine LED 40, oder durch Bestromung einer das Optikelement 05 umfassenden Halbleiterlichtquelle 04, beispielsweise einer OLED, oder von dem Optikelement 05 umfassten Halbleiterlichtquelle 04, beispielsweise einer LED 40 oder einer OLED, strahlt das Optikelement 05 über die Leuchtfäche 55 Licht ab.

[0133] Vorzugsweise findet die Lichtabstrahlung des Optikelements 05 überwiegend, besonders bevorzugt ausschließlich über die Leuchtfäche 55 statt. Dabei sei dahingestellt, dass ein im Verhältnis zur Gesamtlichtabstrahlung vernachlässigbarer, kleiner Teil des Lichts auch über andere Flächen des Optikelements 05 abgestrahlt werden kann und/oder wird.

[0134] Die Leuchtfäche 55 ist beim Blick von außerhalb der Fahrzeugleuchte 10 entlang der Hauptachse gesehen vor der Spiegelfläche 01 angeordnet. Aus Sicht eines Betrachters bei dessen Blick entlang der Hauptachse X gesehen ergänzt sich die Leuchtfäche 55 mit ihrer abbildungsgtreuen Spiegelung in der schräg zur Hauptachse X stehenden Spiegelfläche 01 zu einer Gesamtleuchtfäche.

[0135] Die von der Spiegelfläche 01 aufgespannte Ebene schließt mit der Hauptachse X bevorzugt einen in Fig. 1 und Fig. 5 durch ein Symbol  $\alpha$  angedeuteten Winkel 07 ein, der von  $0^\circ$  und von  $180^\circ$  und deren ganzzahligen Vielfachen verschieden ist.

[0136] Besonders bevorzugt beträgt der zwischen der Hauptachse X und der von der Spiegelfläche 01 aufgespannten Ebene eingeschlossene Winkel 07  $45^\circ$ .

[0137] Eine vorzugsweise vorgesehene geometrische Nebenachse Y der Fahrzeugleuchte 10 verläuft bevorzugt orthogonal zur Hauptachse X.

[0138] In einer konstruktiv vorgesehenen Einbaulage der Fahrzeugleuchte 10 verläuft die Nebenachse Y vor-

zugsweise in horizontaler Richtung.

[0139] Besonders bevorzugt schließt die von der Spiegelfläche 01 aufgespannte Ebene die Nebenachse Y ein.

[0140] An dieser Stelle wird nochmals hervorgehoben, dass im vorliegenden Dokument der Begriff Achse insbesondere in Erwähnung in Zusammenhang mit den Merkmalen Hauptachse X und/oder Nebenachse Y im Gegensatz zu dem Begriff Welle eine geometrische Achse und nicht ein Maschinenelement bezeichnet.

[0141] Bei den in Fig. 1, Fig. 2, Fig. 3, Fig. 4, Fig. 5, Fig. 6, Fig. 7, Fig. 8, Fig. 9, Fig. 10, Fig. 11, Fig. 12 ganz oder in Teilen dargestellten Ausführungsbeispielen handelt es sich um eine Fahrzeugleuchte 10 mit einem von einer Lichtscheibe 08 und einem Leuchtengehäuse 02 zumindest teilweise umschlossenen Leuchteninnenraum 11.

[0142] Die geometrische Hauptachse X einer solchen Fahrzeugleuchte 10 tritt durch die Lichtscheibe 08 hindurch.

[0143] Der Leuchteninnenraum 11 einer solchen Fahrzeugleuchte 10 beherbergt mindestens ein von wenigstens einer Halbleiterlichtquelle 04 zumindest eines zur Erfüllung wenigstens einer Lichtfunktion der Fahrzeugleuchte 10 vorgesehenen Leuchtmittels beleuchtetes oder beleuchtbares oder eine Halbleiterlichtquelle 04 umfassendes Optikelement 05.

[0144] Die Fahrzeugleuchte 10 zeichnet sich aus durch einen die Spiegelfläche 01 umfassenden, planparallelen Spiegel mit je einer Durchgangsöffnung 12 je im Leuchteninnenraum 11 beherbergtem Optikelement 05.

[0145] Die Spiegelfläche 01 des Spiegels spannt in dem Leuchteninnenraum 11 eine Fläche, beispielsweise eine Ebene auf.

[0146] Die Spiegelfläche 01 unterteilt den Leuchteninnenraum 11 in einen der Lichtscheibe 08 zugewandten Ansichtsraum 111 und in einen der Lichtscheibe 08 abgewandten Einbauraum 112.

[0147] Das Optikelement 05 ragt durch die Durchgangsöffnung 12 hindurch in den Ansichtsraum 111 hinnein.

[0148] Beim Blick von außerhalb des Leuchteninnenraums 11 durch die Lichtscheibe 08 hindurch entlang der Hauptachse X gesehen umfasst das Optikelement 05 einen durch die Projektions- beziehungsweise Ansichtsfläche dessen Leuchtfäche 55 gebildeten ersten Teil einer Gesamtleuchtfäche für eine Lichtfunktion der Fahrzeugleuchte 10.

[0149] Dieser erste Teil der Gesamtleuchtfäche ergänzt sich, mit einem zweiten Teil der Gesamtleuchtfäche zu der Gesamtleuchtfäche.

[0150] Der zweite Teil der Gesamtleuchtfäche entsteht und/oder er wird gebildet durch Reflexion des ersten Teils der Gesamtleuchtfäche entgegen der Hauptachse gesehen, bei welcher Reflexion es sich um eine abbildungsgtreue Spiegelung des ersten Teils der Gesamtleuchtfäche in der schräg zur Hauptachse X stehenden, ebenen Spiegelfläche 01 handelt.

[0151] Die Gesamtleuchtfäche ist hierbei vorzugswei-

se zumindest gleich, bevorzugt gleich dem der Anzahl der durch den Spiegel und damit auch durch die Spiegelfläche 01 ragenden und hiernach in dem Leuchteninnenraum 11 beherbergten, zur Erfüllung der und/oder zum Beitrag zur selben Lichtfunktion der Fahrzeugleuchte 10 dienenden und/oder vorgesehenen Optikelemente 05 entsprechenden Teil einer für die Lichtfunktion vorgegebenen Mindestleuchtfäche.

**[0152]** Demnach erfüllen alle zur Erfüllung der und/oder zum Beitrag zur selben Lichtfunktion der Fahrzeugleuchte 10 dienenden und/oder vorgesehenen Optikelemente 05 mit ihren Leuchtfächlen 55 gemeinsam die Anforderung an eine Mindestleuchtfäche zur Hälfte. Durch die Spiegelung und damit einhergehende Verdopplung der Leuchtfächlen 55 der Optikelemente 05 wird die Mindestleuchtfächenanforderung erfüllt.

**[0153]** Das Optikelement 05 kann einen transparenten Optikkörper 50 umfassen.

**[0154]** Demnach kann bei einer Fahrzeugleuchte 10 in der ebenen Spiegelfläche 01, beispielsweise in einem die ebene Spiegelfläche 01 umfassenden, eine Fläche, beispielsweise eine Ebene aufspannenden Spiegel eine der Anzahl der Optikelemente 05 der Fahrzeugleuchte 10 entsprechende Zahl von Durchgangsöffnungen 12 angeordnet sein. Dabei ist je eine Durchgangsöffnung 12 je in der Fahrzeugleuchte 10, beispielsweise in deren Leuchteninnenraum 11 beherbergtem Optikelement 05 vorgesehen. Jede Durchgangsöffnung 12 entspricht in ihrer Geometrie dem Querschnitt eines durch die Durchgangsöffnung 12 im Spiegel hindurchführenden Teils eines Optikelementes 05. Bei dem durch die Durchgangsöffnung 12 im Spiegel hindurchführenden Teils eines Optikelementes 05 kann es sich beispielsweise um einen in seiner Querschnittsgeometrie der Geometrie einer Durchgangsöffnung 12 entsprechenden Optikkörper 50 handeln.

**[0155]** Beispielsweise kann es sich bei dem Optikkörper 50 um einen Lichtleiter oder einen Lichtleitkörper handeln mit wenigstens einem sich durch mindestens eine Lichteinkoppelfläche 51 auszeichnenden, weil mindestens eine Lichteinkoppelfläche 51 umfassenden Lichteinkoppelbereich.

**[0156]** In den Lichteinkoppelbereich koppelt zumindest eine Halbleiterlichtquelle 04 eines zur Erfüllung wenigstens einer Lichtfunktion der Fahrzeugleuchte 10 vorgesehenen Leuchtmittels das von ihr ausgestrahlte Licht via der mindestens einen Lichteinkoppelfläche 51 ein.

**[0157]** Der beispielsweise als Lichtleiter oder Lichtleitkörper ausgebildete Optikkörper 50 ist darüber hinaus mit wenigstens einem sich durch mindestens eine Lichtauskoppelfläche 54 auszeichnenden, weil mindestens eine Lichtauskoppelfläche 54 umfassenden Lichtauskoppelbereich ausgestattet, in Richtung dessen der Optikkörper 50 das im Lichteinkoppelbereich eingekoppelte Licht leitet.

**[0158]** Der Optikkörper 50 koppelt das am Lichteinkoppelbereich in ihn von der Halbleiterlichtquelle 04 eingekoppelte und in Richtung Lichtauskoppelbereich geleite-

te Licht im Lichtauskoppelbereich wieder aus.

**[0159]** Demnach kann es sich bei dem Optikkörper 50 um einen Lichtleiter oder einen Lichtleitkörper handeln mit wenigstens einem sich durch mindestens eine Lichteinkoppelfläche 51 auszeichnenden, weil mindestens eine Lichteinkoppelfläche 51 umfassenden Lichteinkoppelbereich, in den zumindest eine Halbleiterlichtquelle 04 einer zur Erfüllung wenigstens einer Lichtfunktion der Fahrzeugleuchte 10 vorgesehenen Leuchtmittels das von ihr ausgestrahlte Licht einkoppelt, und mit wenigstens einem sich durch mindestens eine Lichtauskoppelfläche 54 auszeichnenden, weil mindestens eine Lichtauskoppelfläche 54 umfassenden Lichtauskoppelbereich, in Richtung dessen der Optikkörper 50 das in ihn von der Halbleiterlichtquelle 04 am Lichteinkoppelbereich eingekoppelte Licht leitet und es dort wieder auskoppelt.

**[0160]** Die Fahrzeugleuchte 10 gestaltet sich hiernach mit einem von einer Lichtscheibe 08 und einem Leuchttengehäuse 02 zumindest teilweise umschlossenen Leuchteninnenraum 11 und einer durch die Lichtscheibe 08 hindurchtretenden, geometrischen Hauptachse X, wobei der Leuchteninnenraum 11:

- 25 - mindestens ein zur Erfüllung wenigstens einer Lichtfunktion der Fahrzeugleuchte 10 vorgesehenes Leuchtmittel mit zumindest einer Halbleiterlichtquelle 04, und
- darüber hinaus mindestens einen einen Lichtleiter oder einen Lichtleitkörper bildenden Optikkörper 50 mit wenigstens einem Lichteinkoppelbereich, in den zumindest eine Halbleiterlichtquelle 04, insbesondere eine LED 40, eines zur Erfüllung wenigstens einer Lichtfunktion der Fahrzeugleuchte 10 vorgesehenes Leuchtmittel das von ihr ausgestrahlte Licht einkoppelt, und mit wenigstens einem Lichtauskoppelbereich, in Richtung dessen der Optikkörper 50 das in ihn von der Halbleiterlichtquelle 04 am Lichteinkoppelbereich eingekoppelte Licht leitet und es dort wieder auskoppelt,

beherbergt.

**[0161]** Diese Fahrzeugleuchte 10 zeichnet sich aus durch eine eine Fläche aufspannende, beispielsweise ebene Spiegelfläche 01, die beispielsweise durch einen planparallelen Spiegel gebildet oder von einem solchen umfasst sein kann, der in dem Leuchteninnenraum 11 eine Ebene aufspannt, mit je einer Durchgangsöffnung 12 je im Leuchteninnenraum 11 beherbergtem Optikkörper 50, wobei

- die von der Spiegelfläche 01 beziehungsweise vom Spiegel aufgespannte, beispielsweise eine Ebene bildende Fläche mit der Hauptachse X einen Winkel 07 einschließt, der von  $0^\circ$  und von  $180^\circ$  und deren ganzzahligen Vielfachen verschieden ist,
- die Spiegelfläche 01 beziehungsweise der Spiegel den Leuchteninnenraum 11 in einen der Lichtschei-

- be 08 zugewandten Ansichtsraum 111 und in einen der Lichtscheibe 08 abgewandten Einbauraum 112 unterteilt,
- sich der vorzugsweise zumindest wenigstens eine Lichteinkoppelfläche 51 umfassende Lichteinkoppelbereich vorzugsweise eines jeden im Leuchteninnenraum 11 beherbergten Optikkörpers 50 im Einbauraum 112 befindet,
  - sich die ihr Licht in den mindestens einen Optikkörper 50 bevorzugt via dessen mindestens eine Lichteinkoppelfläche 51 einstrahlenden Halbleiterlichtquellen 04 ebenfalls im Einbauraum 112 befinden,
  - sich der vorzugsweise zumindest wenigstens eine Lichtauskoppelfläche 54 umfassende Lichtauskoppelbereich vorzugsweise eines jeden im Leuchteninnenraum 11 beherbergten Optikkörpers 50 im Ansichtsraum 111 befindet, und
  - ein durch die Durchgangsöffnung 12 in der Spiegelfläche 01 beziehungsweise im Spiegel hindurchführender Teil des Optikkörpers 50 einen den Lichteinkoppelbereich mit der mindestens einen Lichteinkoppelfläche 51 eines Optikkörpers 50 umfassenden Teil mit einem den Lichtauskoppelbereich mit der mindestens einen Lichtauskoppelfläche 54 des jeweiligen Optikkörpers 50 umfassenden Teil verbindet, und

wobei beim Blick entlang der Hauptachse X von außerhalb des Leuchteninnenraums 11 durch die Lichtscheibe 08 hindurch gesehen der Lichtauskoppelbereich mit der mindestens einen Lichtauskoppelfläche 54 einen ersten Teil einer Gesamtleuchtfäche 550 einer Lichtfunktion der Fahrzeugleuchte 10 umfasst, der sich mit einem zweiten Teil der Gesamtleuchtfäche 550, welcher durch die Reflektion des ersten Teils in der Spiegelfläche 01 beziehungsweise im Spiegel entsteht und/oder gebildet ist, entgegen der Hauptachse X gesehen zu der Gesamtleuchtfäche 550 ergänzt.

**[0162]** Der Lichtauskoppelbereich umfasst hiernach eine Leuchtfäche 55, die einen ersten Teil einer Gesamtleuchtfäche 550 einer Lichtfunktion der Fahrzeugleuchte 10 bildet. Dieser erste Teil der Gesamtleuchtfäche 550 ergänzt sich beim Blick entlang der Hauptachse X von außerhalb des Leuchteninnenraums 11 durch die Lichtscheibe 08 hindurch gesehen mit einem zweiten Teil zu der Gesamtleuchtfäche 550, welcher zweite Teil der Gesamtleuchtfäche 550 durch die Reflektion des der Leuchtfäche des Lichtauskoppelbereichs entsprechenden ersten Teils der Gesamtleuchtfäche 550 in der Spiegelfläche 01 beziehungsweise im Spiegel entsteht und/oder gebildet ist.

**[0163]** Die Leuchtfäche 55 kann beispielsweise die Lichtaustrittsfäche 54 umfassen oder von dieser umfasst oder gebildet sein.

**[0164]** Die Leuchtfäche 55 kann darüber hinaus gleich einer oder mehrerer Lichtaustrittsfächen 54 sein.

**[0165]** Umfasst die Fahrzeugleuchte 10 eine oder mehrere zum Betrieb der einen oder mehreren Halblei-

terlichtquellen 04 notwendige elektronische Steuerschaltungen, so sind die elektronischen Steuerschaltungen ganz oder teilweise im Einbauraum beherbergt und/oder angeordnet.

**[0166]** Die elektronischen Steuerschaltungen können beispielsweise gemeinsam mit der oder den Halbleiterlichtquellen 04 auf einem kurz auch als Platine bezeichneten Leiterbahnräger 03 angeordnet sein.

**[0167]** Weit verbreitetste Leiterbahnräger sind kurz als Leiterkarte, Platine oder gedruckte Schaltung (printed circuit board, PCB) bezeichnete, starre Leiterplatten.

**[0168]** Eine Leiterplatte ist ein Träger für elektronische Bauteile. Sie dient der mechanischen Befestigung und elektrischen Verbindung. Nahezu jedes elektronische Gerät enthält eine oder mehrere Leiterplatten.

**[0169]** Eine weitere Möglichkeit zur mechanischen Befestigung und elektrischen Verbindung elektronischer Bauteile stellen in MID-Technik (Molded-Interconnect-Device-Technik) hergestellte spritzgegossene Schaltungsträger dar. Hierbei werden mit den elektrischen Anschlüssen eines elektronischen Bauteils beispielsweise durch Oberflächenmontagetechnik, Durchsteckmontagetechnik oder durch Draht- oder ACF-Bonding zu kontaktierende Leiterbahnen in ein Spritzguss teil, welches gleichzeitig als Träger des einen oder der mehreren elektronischen Bauteile dient, im Spritzgussprozess integriert.

**[0170]** Der Leiterbahnräger 03 nebst den auf ihm angeordneten Halbleiterlichtquellen 04 und gegebenenfalls zusätzlichen Elektronikbauteilen ist bevorzugt im Einbauraum 112 angeordnet.

**[0171]** Das aus dem Optikelement 05 via dessen Leuchtfäche 55 austretende Licht, beispielsweise das beispielsweise im Lichtauskoppelbereich ausgekoppelte, aus der Lichtauskoppelfläche 54 des Optikkörpers 50 austretende Licht, wird bevorzugt entsprechend einer gewünschten Lichtverteilung oder einer solchen beitragend frei von einer weiteren Umlenkung durch einen Reflektor abgestrahlt.

**[0172]** Vorzugsweise wird auch das aus dem Optikelement 05 via dessen Leuchtfäche 55 austretende sowie via der Spiegelfläche 01 beziehungsweise des Spiegels reflektierte Licht, beispielsweise das beispielsweise im Lichtauskoppelbereich ausgekoppelte, aus der Lichtauskoppelfläche 54 des Optikkörpers 50 austretende und via der Spiegelfläche 01 beziehungsweise des Spiegels reflektierte Licht ebenfalls ohne weitere Umlenkung durch einen Reflektor entsprechend einer gewünschten Lichtverteilung oder einer solchen beitragend abgestrahlt.

**[0173]** Wenn die Spiegelfläche 01 durch einen nur einseitig verspiegelten, beispielsweise planparallelen Spiegel gebildet ist, so ist diese verspiegelte Seite vorzugsweise dem Betrachter von außerhalb der Fahrzeugleuchte 10, insbesondere dem Ansichtsraum 111 zugewandt.

**[0174]** Wichtig ist hervorzuheben, dass bei der Fahrzeugleuchte 10 eine OLED als Optikelement 05 verwen-

det sein kann. Dabei kann ein Substrat oder eine Versiegelung der OLED einen Optikkörper 50 des Optikelements 05 bilden oder diesen umfassen oder von diesem umfasst sein.

**[0175]** Als Optikelement 05 und/oder Optikkörper 50 kommt demnach auch eine OLED in Frage. Dadurch kann eine sehr teure OLED größer wirken, als sie tatsächlich ist. Umgekehrt wird für zur Erfüllung einer Mindestleuchtfächenanforderung durch die Verdoppelung ihrer Leuchtfäche 55 im Spiegel eine OLED mit nur halb so großer Leuchtfäche benötigt.

**[0176]** Wichtig ist hervorzuheben, dass ein Kernelement des voranstehend beschriebenen Teils der Erfindung eine beispielsweise von einem eine Fläche, beispielsweise eine Ebene aufspannenden, beispielsweise planparallelen Spiegel gebildete, beispielsweise ebene Spiegelfläche 01 ist, welche vorzugsweise um 45° gegenüber einer in Einbaulage der Fahrzeugleuchte 10 bevorzugt in horizontaler Richtung verlaufenden Hauptachse X angeordnet ist.

**[0177]** Zusätzlich kann die Spiegelfläche 01 vorzugsweise um 45° gegenüber einer in Einbaulage der Fahrzeugleuchte 10 bevorzugt in vertikaler Richtung verlaufenden Vertikalachse Z angeordnet sein.

**[0178]** Eine von der Spiegelfläche 01 eingenommene Ebene schließt vorzugsweise eine Nebenachse Y mit ein.

**[0179]** Die Vertikalachse Z, Die Hauptachse X und eine Nebenachse Y stehen bevorzugt senkrecht aufeinander.

**[0180]** Beispielsweise kann die von der Spiegelfläche 01 aufgespannte Fläche um die Vertikalachse Z konvex gewölbt ausgeführt sein. Alternativ kann die konvexe Wölbung um eine senkrecht auf der Nebenachse Y aufstehende, geneigt zur Hauptachse X angeordnete Achse ausgeführt sein.

**[0181]** Die Spiegelfläche 01 ist beispielsweise begrenzt durch einen Boden und Seitenwände eines Leuchtengehäuses 02, welches gemeinsam mit einer Lichtscheibe 08 einen Leuchteninnenraum 11 zumindest teilweise umgibt. Die Hauptachse X verläuft dabei durch die Lichtscheibe 08 hindurch. Eine Deckenfläche des Leuchtengehäuses 02 liegt vorzugsweise hinter der gekippten Spiegelfläche 01. Durch die Spiegelfläche 01 ragt ein beliebiges Optikelement 05. Das Optikelement 05 kann einen Optikkörper 50 umfassen, welcher von der Rückseite, also von entlang der Hauptachse X von außerhalb des Leuchteninnenraums 11 durch die Lichtscheibe 08 hindurch gesehen hinter der Spiegelfläche 01 vorzugsweise mit LEDs 40 beleuchtet werden kann. Die Befestigung des Optikelements 05 erfolgt ebenfalls hinter der Spiegelfläche 01 und bleibt somit unsichtbar für den von außerhalb des Leuchteninnenraums 11 durch die Lichtscheibe 08 hindurch blickenden Betrachter.

**[0182]** Befestigungselemente 52 können hierbei beispielsweise auf der im Einbauraum 112 verbleibenden Seite des Optikelements 05 vorgesehen sein (Fig. 2, Fig. 5).

**[0183]** Für den von außerhalb des Leuchteninnenraums 11 durch die Lichtscheibe 08 hindurch blickenden Betrachter, dessen Sicht der tatsächlichen Geometrien in Fig. 3 und Fig. 7 sowie Fig. 9 und Fig. 10 versucht ist dargestellt zu sein, ist nur der Teil des Optikelements 05 sichtbar, welches durch die Spiegelfläche 01 ragt. Dieser Teil spiegelt sich in der Spiegelfläche 01 und der Betrachter dessen Sicht der in seinen Augen scheinbaren Geometrien in Fig. 4 und Fig. 8 versucht ist dargestellt zu sein, sieht beim Blick von außerhalb des Leuchteninnenraums 11 durch die Lichtscheibe 08 hindurch aufgrund des zwischen Hauptachse X und der Spiegelfläche 01 eingeschlossenen Winkels 07 diesen Teil des Optikelements 05 doppelt. Dadurch entsteht der Eindruck eines im Raum schwebenden, symmetrischen Körpers. Durch die 45° Anordnung der Spiegelfläche 01 sieht der Betrachter, entlang der in Einbaulage der Fahrzeugleuchte 10 bevorzugt mit einer Fahrzeulgängsachse übereinstimmenden Hauptachse X blickend, auch kein Bild von sich selbst.

**[0184]** Der räumliche Eindruck kann noch verstärkt werden, indem an dem Boden und den Seitenwänden des begrenzenden Leuchtengehäuses 02 begrenzende Geometrien 06 zur Erhöhung der räumlichen Wirkung angeordnet sind, wie etwa Pyramidenstrukturen 60, welche sich möglichst nahtlos symmetrisch spiegeln lassen. Dadurch wirkt der Boden für den von außerhalb des Leuchteninnenraums 11 durch die Lichtscheibe 08 hindurch blickenden Betrachter in dessen Augen als eine in der Tiefe liegende Rückwand (Fig. 4, Fig. 8).

**[0185]** Diese begrenzenden Geometrien 06 können auch zumindest teilweise selbstleuchtend sein und/oder sich gegenseitig beleuchten, um die räumliche Wirkung weiter zu verstärken.

**[0186]** Durch ein geschickte Anordnung von Narbungen beispielsweise an der Lichtauskoppelfläche 54 und/oder Lichtumlenkgeometrien 53, wie beispielsweise Auskoppelementen, an dem Optikelement 05, beispielsweise an den Kanten eines Optikkörpers 50 des Optikelements 05, kann Licht in Richtung der Spiegelfläche 01 gelenkt werden und diese leuchtenden Flächen spiegeln sich ebenfalls. Dadurch wird die wahrnehmbare Wirkfläche größer als sie tatsächlich ist.

**[0187]** So wirkt ein Optikkörper 50 in Form einer halbkreisförmigen Scheibe wie im in Fig. 5, Fig. 6, Fig. 7, Fig. 8 gezeigten Ausführungsbeispiel 2 in der Ansicht für einen von außerhalb des Leuchteninnenraums 11 durch die Lichtscheibe 02 hindurchblickenden Betrachter wie eine Vollkreisscheibe.

**[0188]** Insbesondere als ein eine Halbleiterlichtquelle 04 umfassendes Optikelement 05 kommt auch eine OLED in Frage.

**[0189]** Durch die erfindungsgemäße Anordnung vor der ebenen Spiegelfläche 01 wirkt die Leuchtfäche 55 einer OLED größer als sie tatsächlich ist. Dadurch wirkt eine kleinere und damit im Vergleich mit einer OLED mit einer der Größe der Gesamtleuchtfäche entsprechenden Leuchtfäche kostengünstigeren OLED größer als

sie tatsächlich ist.

**[0190]** Ein transparentes Substrat und/oder eine transparente Verkapselung der OLED kann beispielsweise mit Lichtauskoppelstrukturen versehen als ein Optikkörper 50 ausgebildet sein.

**[0191]** Alternativ oder zusätzlich zu den voranstehenden Ausführungen kann die Erfindung verwirklicht sein durch ein Verfahren zur Erzeugung einer Mindestleuchtfäche einer Lichtfunktion einer Fahrzeugleuchte 10.

**[0192]** Das in Fig. 13 in seinem Ablauf dargestellte Verfahren sieht in seiner allgemeinsten Ausgestaltung vor, in einem ersten Verfahrensschritt I eine Leuchtfäche 55 vor einer gegenüber einer geometrischen Hauptachse X geneigt angeordneten, beispielsweise ebenen Spiegelfläche 01 anzutragen.

**[0193]** In einem auf den ersten Verfahrensschritt I folgenden zweiten Verfahrensschritt II ergänzt sich die Leuchtfäche 55 beim Blick entlang der Hauptachse X gesehen mit ihrer abbildungsgereuen Spiegelung in der Spiegelfläche 01 zu einer Gesamtleuchtfäche 550.

**[0194]** Bei der Leuchtfäche 55 handelt es sich bevorzugt um eine Leuchtfäche 55 eines Optikelements 05, welches von einer einem Betrachter abgewandten Seite aus durch die Spiegelfläche 01 hindurch ragt.

**[0195]** Die gegebenenfalls ebene Spiegelfläche 01 ist beispielsweise durch einen eine Ebene aufspannenden Spiegel gebildet oder von einem solchen umfasst.

**[0196]** Grundsätzlich kann die Spiegelfläche auch durch eine reflektierende Beschichtung einer Fläche, beispielsweise einer in sich ebenen Fläche hergestellt sein.

**[0197]** Durch die geneigte Anordnung der Spiegelfläche 01 gegenüber der geometrischen Hauptachse X steht die Spiegelfläche 01 schräg zur Blickrichtung eines Betrachters und schräg zur Hauptachse X.

**[0198]** Die Leuchtfäche 55 oder ein diese umfassendes Optikelement 05 können durch die Spiegelfläche 01 hindurch ragen.

**[0199]** Das die Leuchtfäche 55 umfassende Optikelement 05 kann auf einer dem Betrachter abgewandten Seite der Spiegelfläche 01 und/oder an der Spiegelfläche 01, bevorzugt an einer in der Spiegelfläche 01 vorgesehenen Durchgangsöffnung 12 für das Optikelement 05 befestigt sein.

**[0200]** Durch die Spiegelung erzeugt das Verfahren für einen Betrachter eine in ihrer Ausdehnung einer Mindestleuchtfäche einer Lichtfunktion einer Fahrzeugleuchte 10 entsprechende Gesamtleuchtfäche 550 aus einer Leuchtfäche 55, die kleiner ist, als die Mindestleuchtfäche.

**[0201]** Das Verfahren sieht beispielsweise vor, eine Leuchtfäche 55 durch einen mindestens eine Lichtauskoppelfläche 54 umfassenden Lichtauskoppelbereich beispielsweise eines Optikkörpers 50 eines Optikelements 05 bereitzustellen. Diese Leuchtfäche 55 ist mindestens halb so groß, wie eine Mindestleuchtfächenausforderung an eine durch sie verwirklichte oder zu verwirklichende Lichtfunktion einer Fahrzeugleuchte 10.

**[0202]** Gleichzeitig weist sie eine Leuchtstärke auf, die in beleuchtetem Zustand mindestens doppelt so hell ist, wie eine Mindestleuchtfächenanforderung an eine durch sie verwirklichte oder zu verwirklichende Lichtfunktion.

**[0203]** Das Verfahren zeichnet sich dadurch aus, die Leuchtfäche aus Sicht eines Betrachters mittels einer Spiegelfläche 01 scheinbar zumindest bis auf die Größe der Mindestleuchtfächenanforderung zu verdoppeln, einhergehend mit einer Verringerung ihrer scheinbaren Helligkeit aus Sicht des Betrachters auf zumindest die Mindestleuchtfächenanforderung.

**[0204]** Das Verfahren kann dabei vorsehen, dass die Leuchtfäche rückwärtig durch den Spiegel ragt, so dass es zu keinerlei Abschattungen sowohl der direkt sichtbaren Leuchtfäche, als auch der im Spiegel reflektierten, sichtbaren Leuchtfäche kommt, wie etwa durch Befestigungselemente 52, Elektronikbauteile, Leuchtmittelträger, Leiterbahenträger 03, etc..

**[0205]** Die Befestigung des beispielsweise einen Optikkörper 50 umfassenden Optikelements 05 erfolgt vorzugsweise rückseitig der Spiegelfläche. Beispielsweise können die Befestigungselemente 52 auf der Rückseite der Spiegelfläche 01, insbesondere auf der Rückseite eines Spiegels vorgesehen sein.

**[0206]** Es ist ersichtlich, dass die Erfindung verwirklicht sein kann durch ein Optikelement 05 mit einer Leuchtfäche 55, die sich mit ihrer abbildungsgereuen Spiegelung in einer Spiegelfläche 01 beispielsweise eines schräg gestellten Planspiegels zu einer Gesamtleuchtfäche 550 ergänzt.

**[0207]** Die Fahrzeugleuchte 10 und/oder das Verfahren können alternativ oder zusätzlich einzelne oder eine Kombination mehrerer einleitend in Verbindung mit dem Stand der Technik und/oder in einem oder mehreren der zum Stand der Technik erwähnten Dokumente und/oder in der voranstehenden Beschreibung und/oder in den nachfolgenden Ansprüchen erwähnte Merkmale aufweisen.

**[0208]** Es ist ersichtlich, dass die Erfindung beispielsweise verwirklicht sein kann, indem ein um vorzugsweise 45° geneigter Spiegel, beispielsweise ein Planspiegel, in einem Leuchteninnenraum 11 angeordnet wird, welcher diesen in einen zwischen Lichtscheibe 02 und Spiegel liegenden vorderen Bereich - den Ansichtsraum 111 - und in einen dahinter liegenden versteckten Bereich - den Einbauraum 112 - unterteilt. Durch den Spiegel hindurch ragt ein Optikelement 05 in den vorderen Bereich. Das Optikelement 05 ist zur Erfüllung einer Lichtfunktion der Fahrzeugleuchte 10 beleuchtbar. Beispielsweise

kann von dem versteckten Bereich aus Licht in einen Optikkörper 50 des Optikelements 05 eingekoppelt werden, welches dann aus dem in den vorderen Bereich ragenden Teil des Optikelements 05 austritt. Alternativ kann das Optikelement 05 eine OLED umfassen oder von einer solchen umfasst sein, die vom versteckten Bereich aus elektrisch kontaktiert und vom versteckten Bereich aus durch den Spiegel hindurch gehalten ist. Die Befestigung der OLED befindet sich dabei im versteckten

Bereich. Alternativ oder zusätzlich kann die OLED von der Durchgangsöffnung 12 im Spiegel umgriffen und dadurch gehalten werden.

**[0209]** Das Optikelement 05 weist dabei nur die halbe Größe auf, wie diejenige Größe, die vom menschlichen Betrachter beim Blick durch die Lichtscheibe 02 hindurch in den vorderen Bereich wahrgenommen wird. Der Spiegel verdoppelt dabei die Ansicht des in den Ansichtsraum 111 ragenden Teils des Optikelements 05, der hierdurch seine Lichtintensität auf eine scheinbare, doppelte Leuchtfäche 55 verteilt abgibt.

**[0210]** Der versteckte Bereich kann zur Unterbringung jeglicher Elektronik sowie Lichtquellen für einen oder mehrere durch den Spiegel hindurchragende Optikkörper 50 dienen.

**[0211]** Der Leuchteninnenraum 11 erscheint für den Betrachter durch den um vorzugsweise  $45^\circ$  geneigten Spiegel doppelt so groß, als dessen tatsächlicher BauRaumbedarf.

**[0212]** Ein überraschender Nebeneffekt ist, dass der durch den Spiegel hindurchragende Teil des Optikelements 05 als in dem scheinbaren Leuchteninnenraum 11 frei schwebende Verdopplung des tatsächlichen Teils des Optikelements 05 wahrgenommen wird.

**[0213]** Zusätzliche, über die vollständige Lösung der gestellten Aufgabe und/oder über die voran zu den einzelnen Merkmalen genannten Vorteile hinausgehende Vorteile gegenüber dem Stand der Technik sind nachfolgend aufgeführt.

**[0214]** Hierzu zählen eine der Verbesserung der Sicht- und Wahrnehmbarkeit von Lichtfunktionen einer Heckleuchte für ein Kraftfahrzeug bei gleichzeitiger Verringerung des BauRaumbedarfs.

**[0215]** Die Verbesserung der Wahrnehmbarkeit ergibt sich durch das erfindungsgemäße Erzeugen eines räumlichen Eindrucks einer Signalfunktion, wodurch die Wahrnehmungskraft erhöht wird. Die wahrnehmbare Leuchtfäche wirkt durch die Spiegelung größer als sie tatsächlich ist.

**[0216]** Die Verringerung des BauRaumbedarfs ergibt sich dadurch, dass der für den Betrachter wahrnehmbare Raum, namentlich der vom Betrachter durch die Lichtscheibe hindurch einsehbare Ansichtsraum, durch die Spiegelungen größer wirkt als er tatsächlich ist, beispielsweise mindestens doppelt so groß. Dadurch bleibt hinter dem Spiegel Platz für Elektronik und/oder Befestigungen.

**[0217]** Ein zusätzlicher, überraschender Vorteil ist der Anschein eines schwebenden Optikelements, welcher wegen seiner außergewöhnlichen Erscheinung eines leuchtenden Optikkörpers, der im Raum zu schweben scheint, den Blick eines Betrachters förmlich anzieht und dadurch die Wahrnehmungskraft zusätzlich steigert.

**[0218]** Die Erfindung ist nicht durch die Beschreibung anhand der Ausführungsbeispiele beschränkt. Vielmehr umfasst die Erfindung jedes neue Merkmal sowie jede Kombination von Merkmalen, was insbesondere jede Kombination von Merkmalen in den Ansprüchen beinhaltet, auch wenn dieses Merkmal oder diese Kombination selbst nicht explizit in den Ansprüchen oder Ausführungsbeispielen angegeben ist.

**[0219]** Die Erfindung ist insbesondere im Bereich der Herstellung von Fahrzeugleuchten, insbesondere Kraftfahrzeugleuchten gewerblich anwendbar.

**[0220]** Die Erfindung wurde unter Bezugnahme auf bevorzugte Ausführungsformen beschrieben. Es ist jedoch für einen Fachmann vorstellbar, dass Abwandlungen oder Änderungen der Erfindung gemacht werden können, ohne dabei den Schutzbereich der nachstehenden Ansprüche zu verlassen.

## Bezugszeichenliste

15

**[0221]**

- |     |   |
|-----|---|
| 01  | Spiegelfläche   |
| 02  | Leuchtengehäuse   |
| 20  | Leiterbahnräger   |
| 04  | Halbleiterlichtquelle   |
| 05  | Optikelement  |
| 06  | begrenzte Geometrien zur Erhöhung der räumlichen Wirkung                  |
| 25  | Winkel $\alpha$ zwischen Spiegelfläche 01 und geometrischer Hauptachse X  |
| 08  | Lichtscheibe  |
| 10  | Fahrzeugleuchte   |
| 11  | Leuchteninnenraum   |
| 30  | Durchgangsöffnung   |
| 40  | LED   |
| 50  | Optikkörper, transparent  |
| 51  | Lichteinkoppelfläche  |
| 52  | Befestigungselement   |
| 35  | Lichtumlenkgeometrien   |
| 54  | Lichtauskoppelfläche, ggf. genarbt  |
| 55  | Leuchtfäche   |
| 60  | Pyramidenstruktur   |
| 40  | 111 Ansichtsraum  |
| 112 | Einbauraum  |
| 550 | Gesamtleuchtfäche   |
| I   | Verfahrensschritt   |
| II  | Verfahrensschritt   |
| X   | geometrische Hauptachse   |
| Y   | geometrische Nebenachse   |
| Z   | Vertikalachse und/oder Flächennormale der von X und Y aufgespannten Ebene |

## Patentansprüche

- 55 1. Fahrzeugleuchte (10) mit einem gegenüber einer geometrischen Hauptachse (X) geneigt angeordneten, eine Fläche aufspannenden Spiegel (01) und mindestens einem wenigstens eine Leuchtfäche

(55) umfassenden Optikelement (05), welche Leuchtfäche (55) beim Blick entlang der Hauptachse (X) gesehen vor dem Spiegel (01) angeordnet ist und sich mit ihrer abbildungsgetreuen Spiegelung im schrägliegenden Spiegel (01) zu einer Gesamtleuchtfäche (550) ergänzt, wobei in dem Spiegel (01) eine der Anzahl der Optikelemente (05) entsprechende Zahl von Durchgangsöffnungen (12) angeordnet sind und eine Nebenachse (Y) orthogonal zur Hauptachse (X) verläuft, und wobei die Nebenachse (Y) in einer konstruktiv vorgesehenen Einbaulage der Fahrzeugleuchte (10) in horizontaler Richtung verläuft.

2. Fahrzeugleuchte nach Anspruch 1, wobei die Fläche 15  
beim Blick entlang der Hauptachse (X) vor dem Spiegel gesehen konkav gewölbt ist.
3. Fahrzeugleuchte nach Anspruch 2, wobei die Fläche 20  
eine Ebene bildet.
4. Fahrzeugleuchte nach Anspruch 3, wobei die vom Spiegel (01) aufgespannte Ebene die Nebenachse (Y) einschließt. 25
5. Fahrzeugleuchte nach einem der voranstehenden Ansprüche, wobei das aus der Leuchtfäche (55) austretende Licht und/oder das via des Spiegels (01) reflektierte Licht frei von einer weiteren Umlenkung entsprechend einer gewünschten Lichtverteilung 30 oder einer solchen beitragend abgestrahlt wird.
6. Fahrzeugleuchte nach einem der voranstehenden Ansprüche, wobei ein Winkel zwischen der Hauptachse (X) und der vom Spiegel (01) aufgespannten Fläche ein- 35 geschlossener Winkel 45° beträgt.
7. Fahrzeugleuchte nach einem der voranstehenden Ansprüche, wobei wenn nur eine Seite des Spiegels (01) verspiegelt ist, diese dem Betrachter von außerhalb der Fahrzeugleuchte (10) zugekehrt ist. 40
8. Fahrzeugleuchte nach einem der voranstehenden Ansprüche, wobei jede Durchgangsöffnung (12) in ihrer Geometrie dem Querschnitt eines durch sie hindurch führenden Teils eines Optikelements (05) entspricht. 45
9. Fahrzeugleuchte nach einem der voranstehenden Ansprüche, wobei eine OLED als Optikelement (05) 50 verwendet ist.
10. Verfahren zur Erzeugung einer Mindestleuchtfäche bei einer Lichtfunktion einer Fahrzeugleuchte (10), welches vorsieht, eine Leuchtfäche (55) vor einer gegenüber einer geometrischen Hauptachse (X) geneigten Spiegelfläche (01) anzuordnen, welche sich beim Blick entlang der Hauptachse (X) 55

gesehen mit ihrer abbildungsgetreuen Spiegelung in der Spiegelfläche (01) zu einer Gesamtleuchtfäche (550) ergänzt.

- 5 11. Verfahren nach Anspruch 10, wobei die Leuchtfäche (55) oder ein dieses umfassendes Optikelement (05) durch die Spiegelfläche (55) hindurch ragt und auf einer dem Betrachter abgewandten Seite der Spiegelfläche (55) und/oder an der Spiegelfläche (55) befestigt ist.

10

20

25

30

35

40

45

50

55

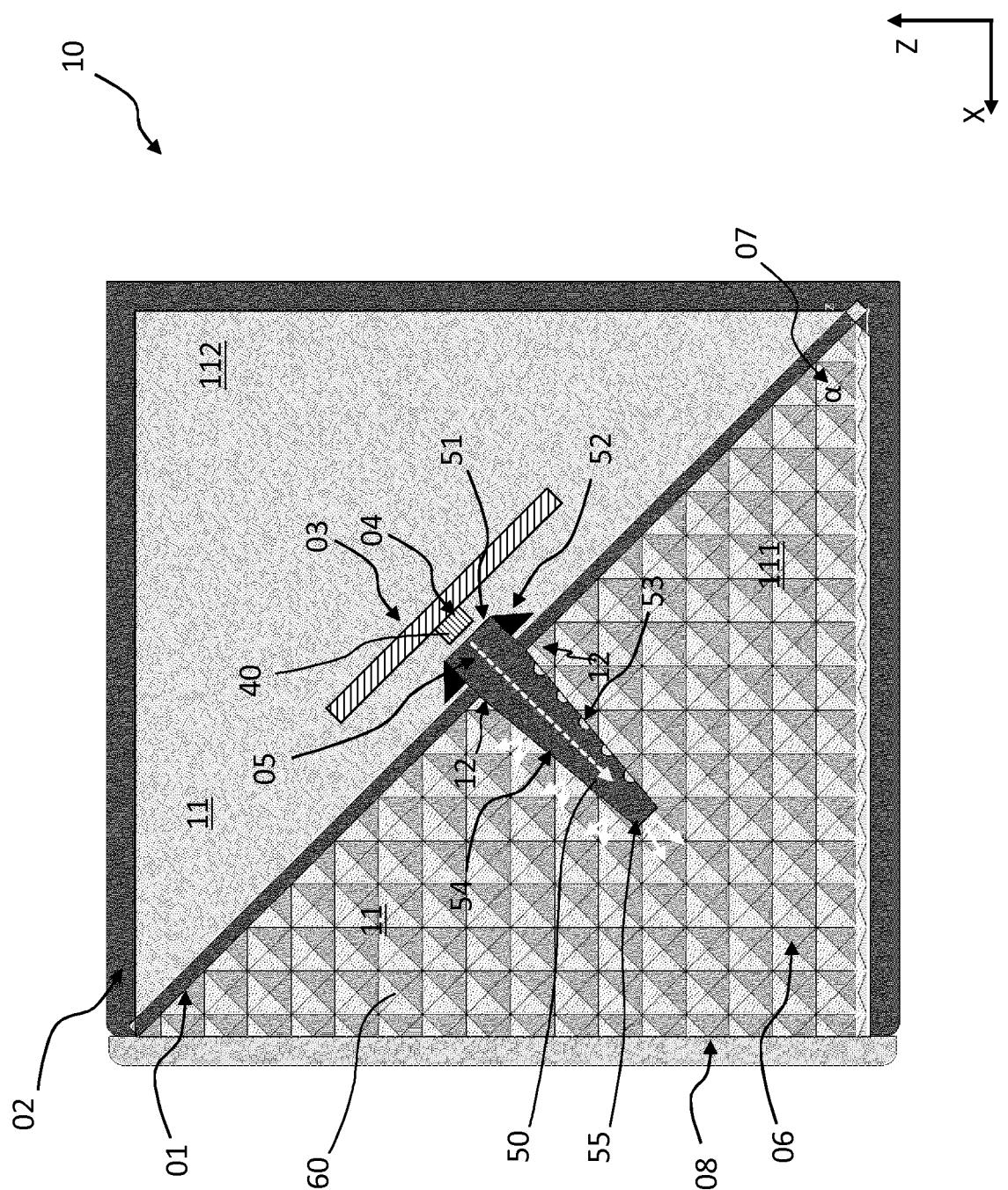


Fig. 1

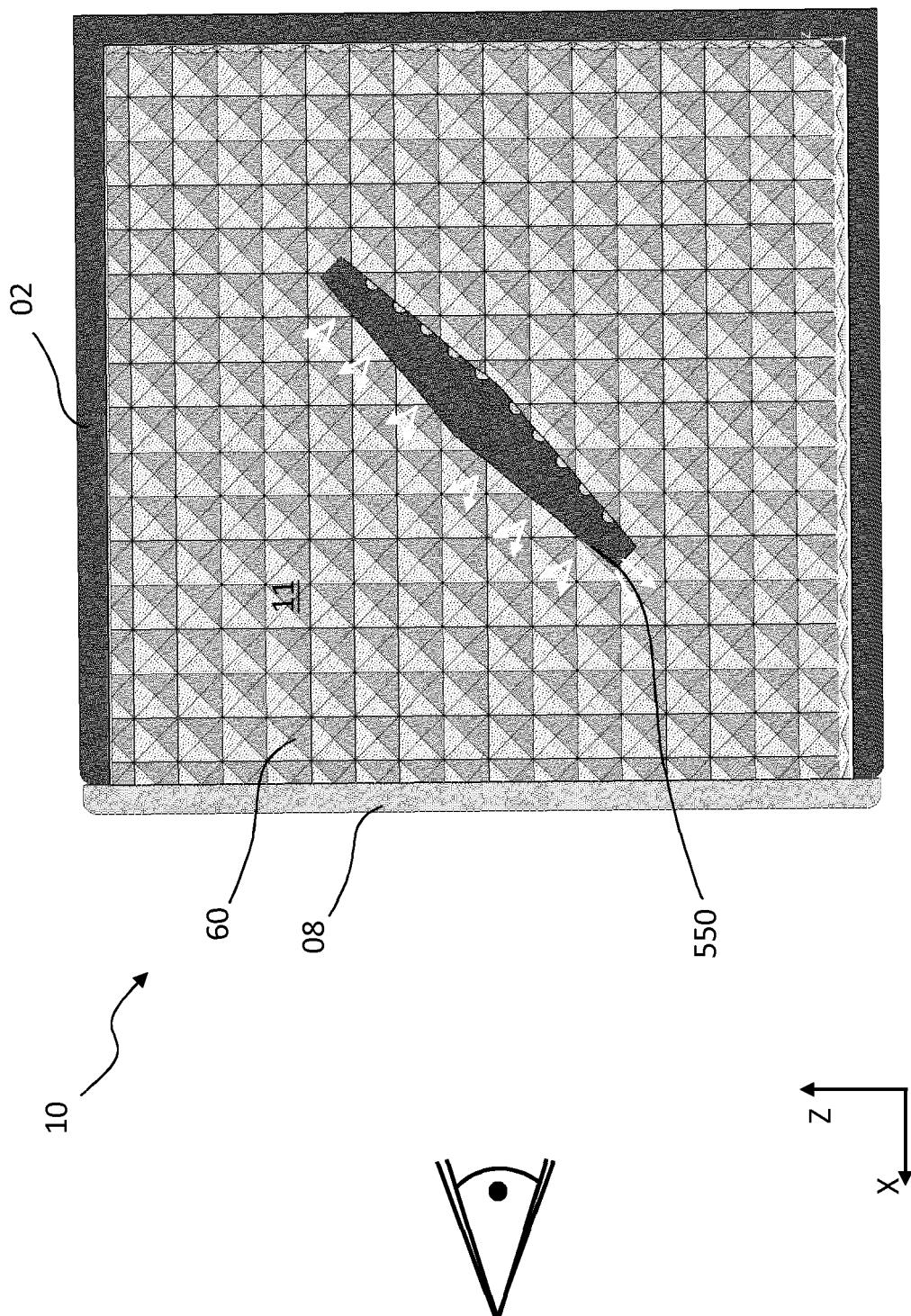


Fig. 2

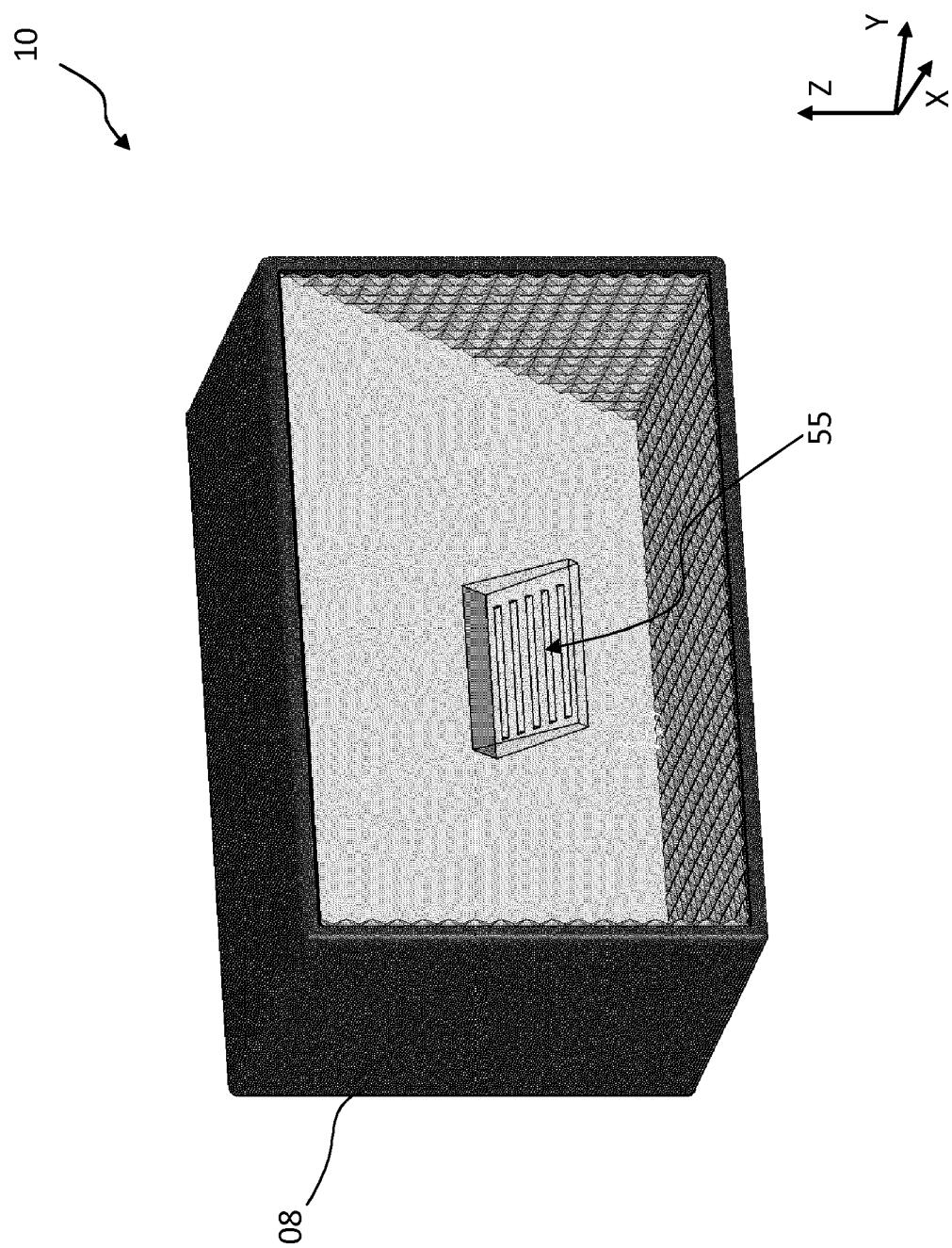


Fig. 3

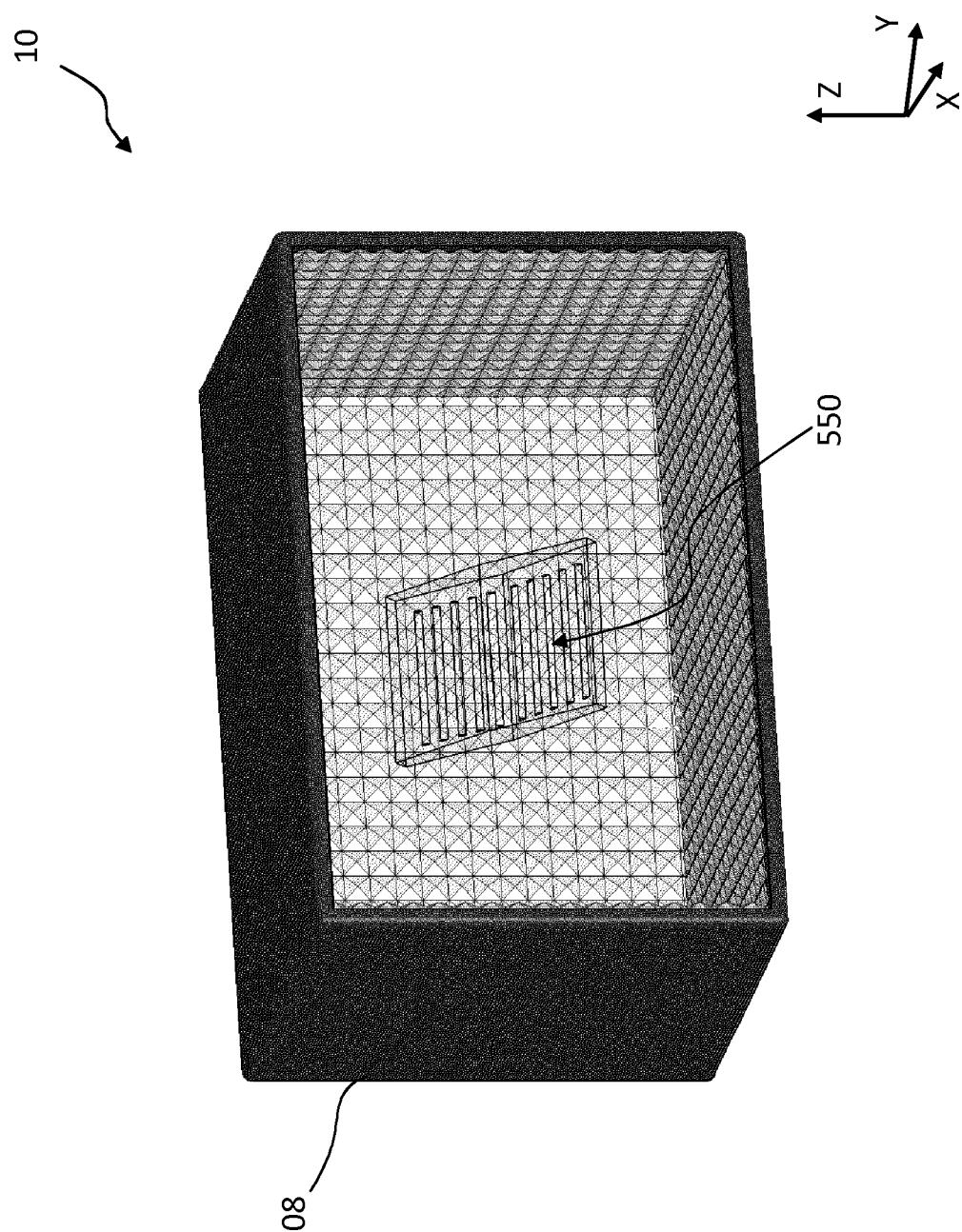


Fig. 4

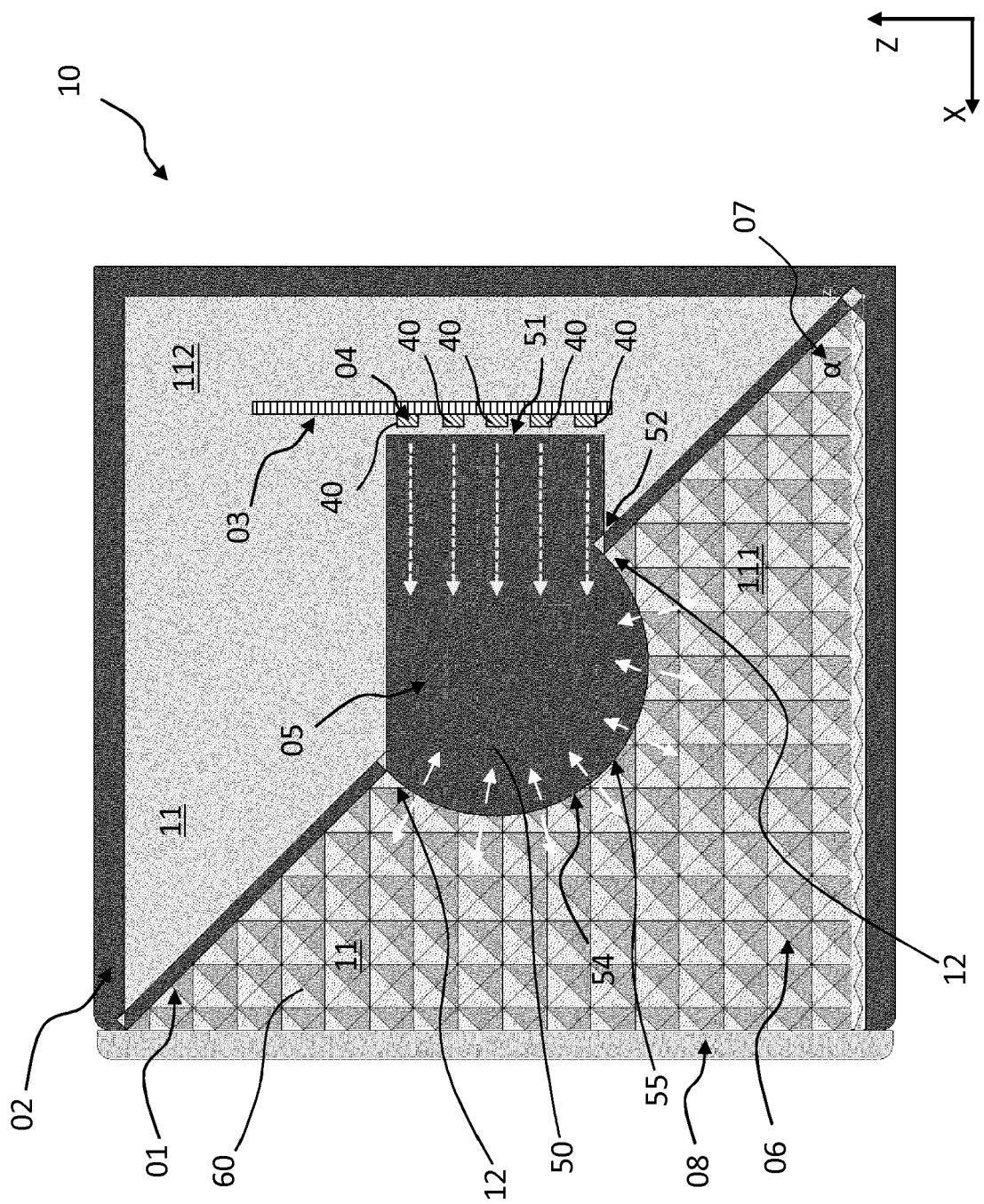


Fig. 5

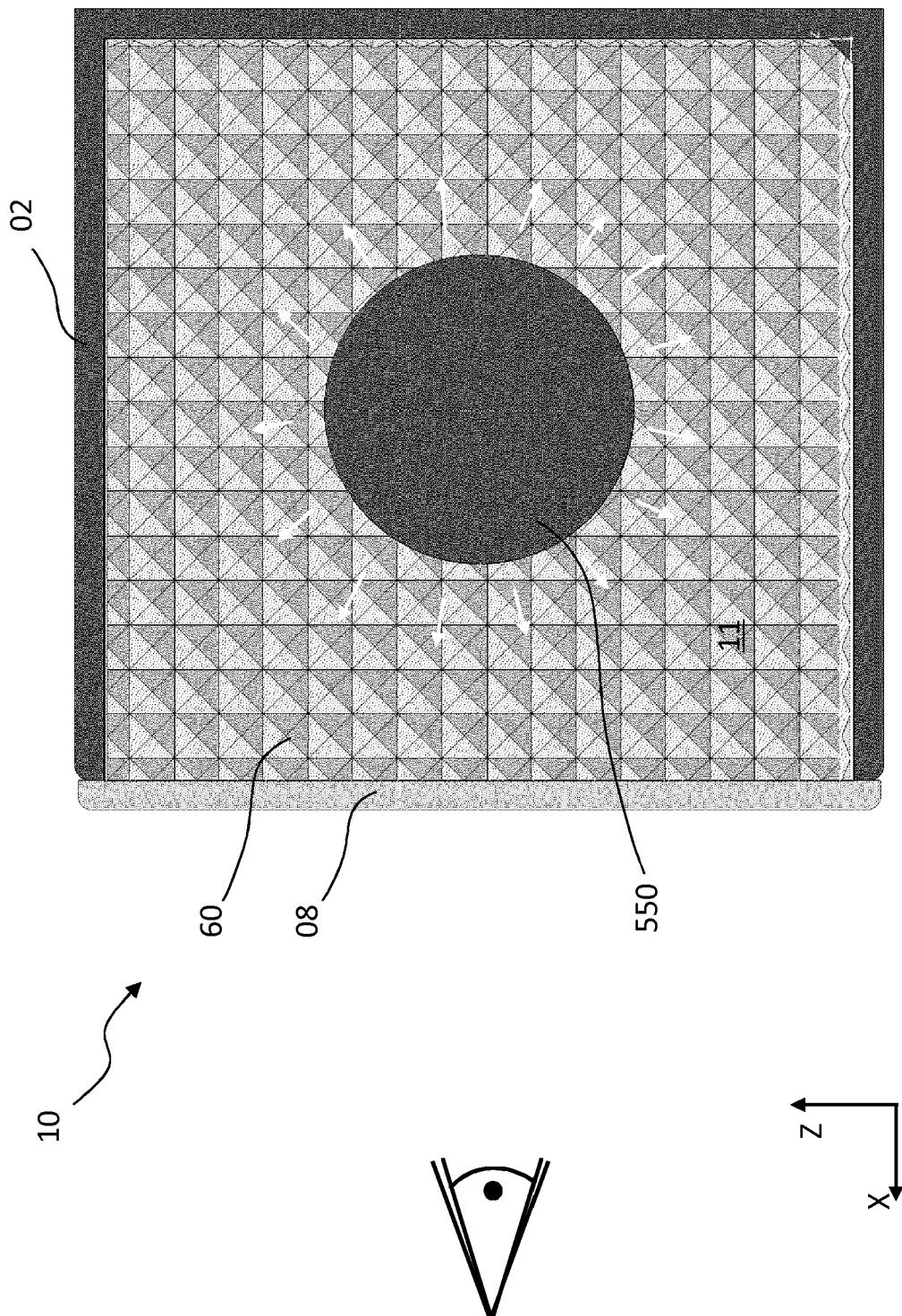


Fig. 6

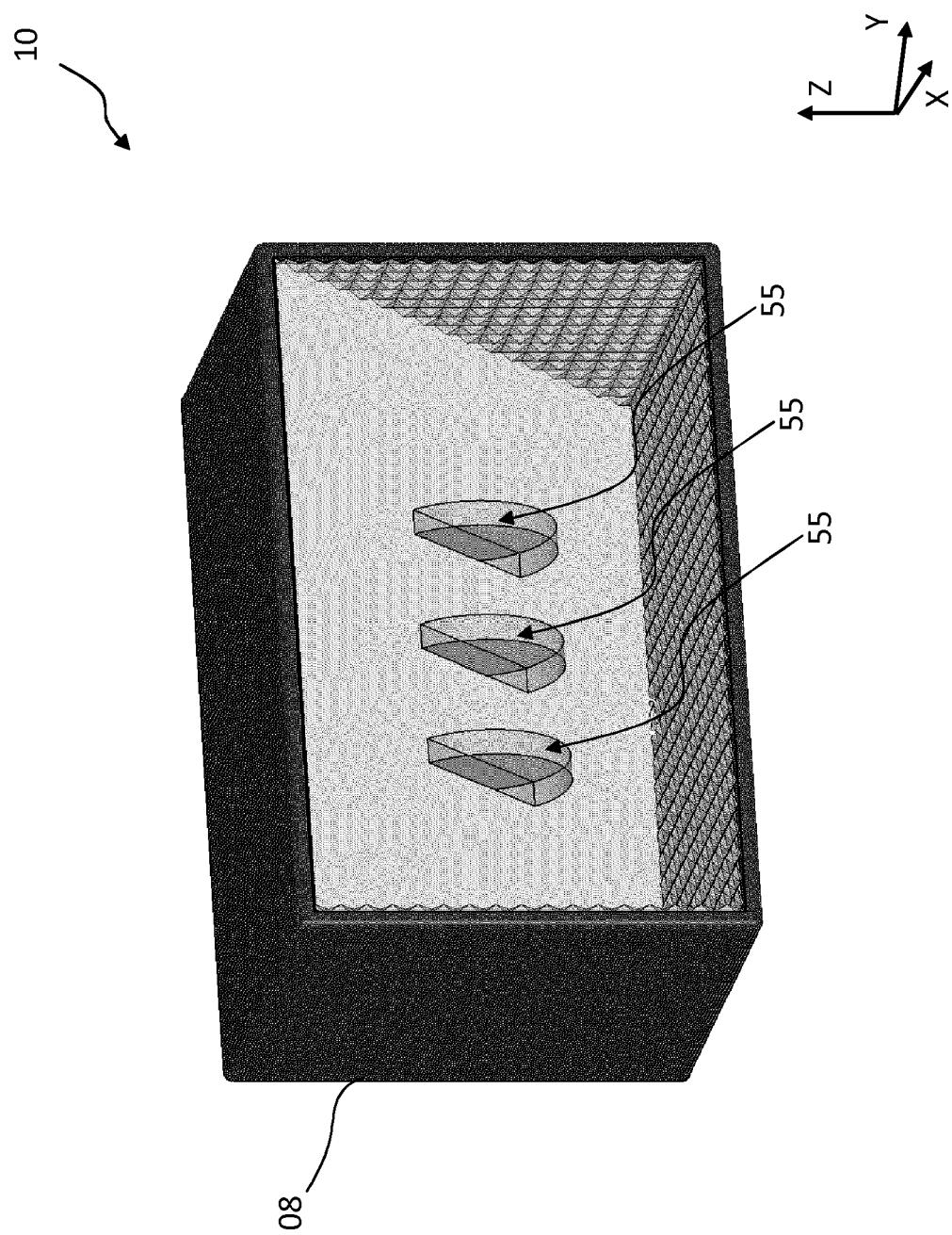


Fig. 7

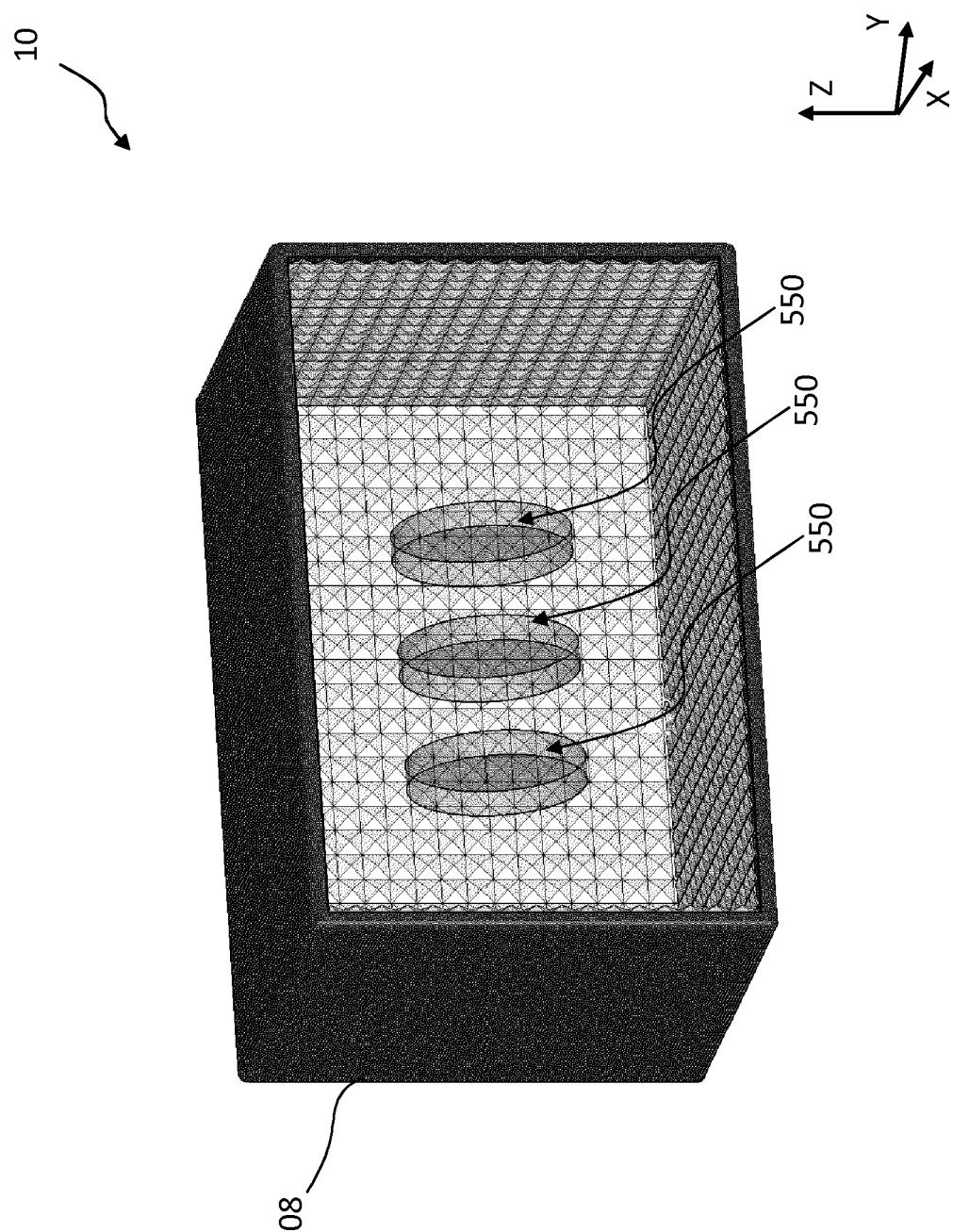


Fig. 8

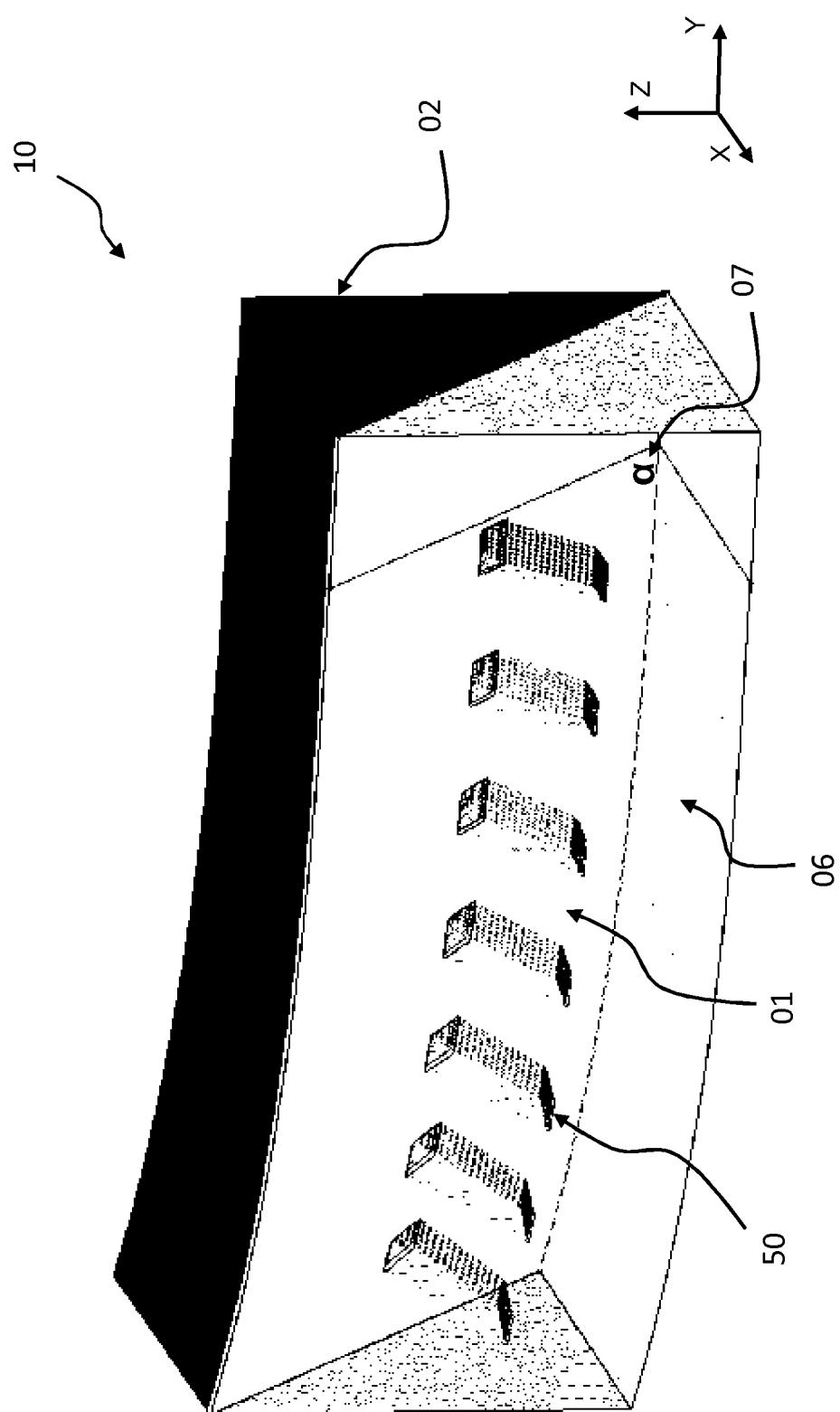


Fig. 9

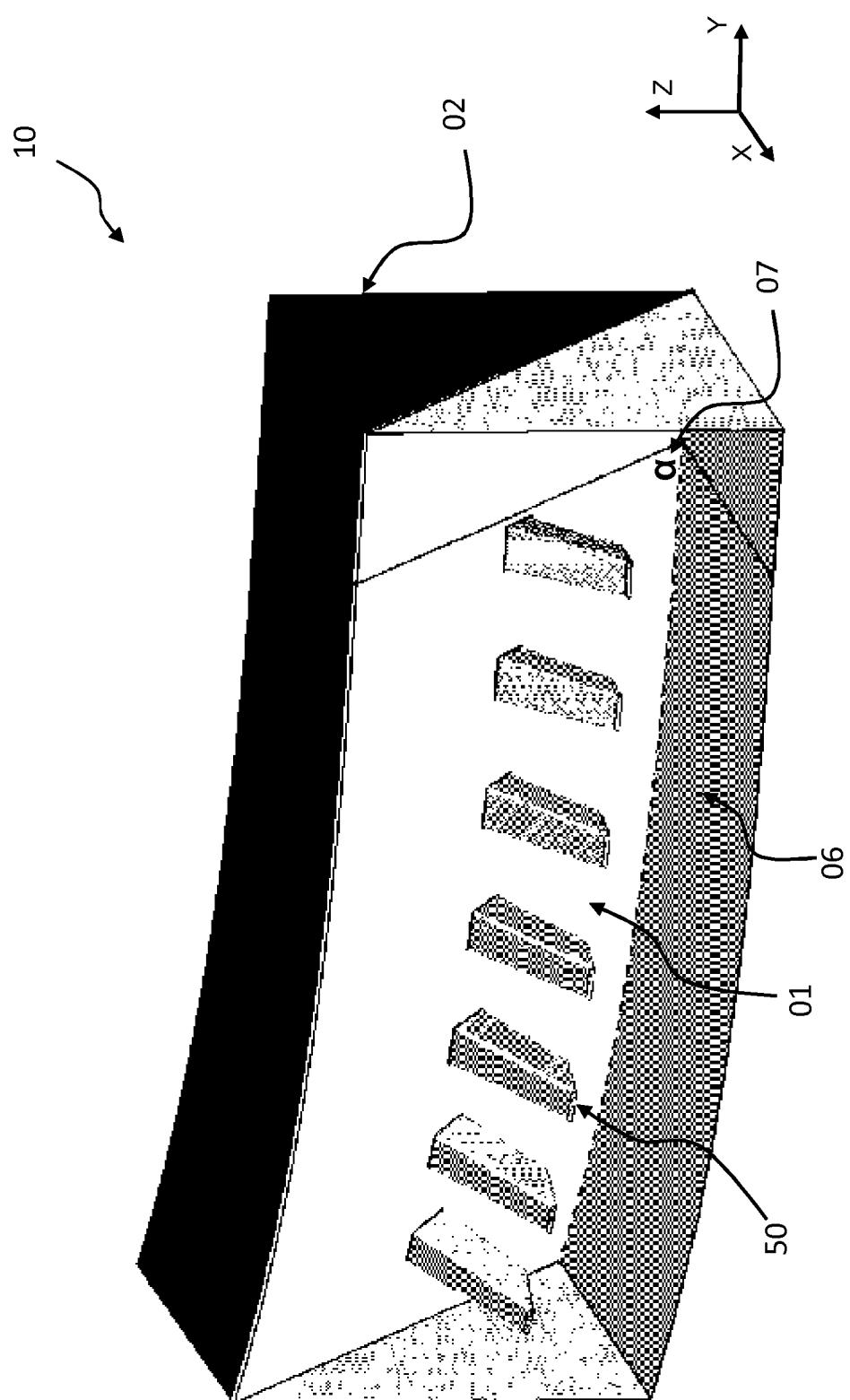


Fig. 10

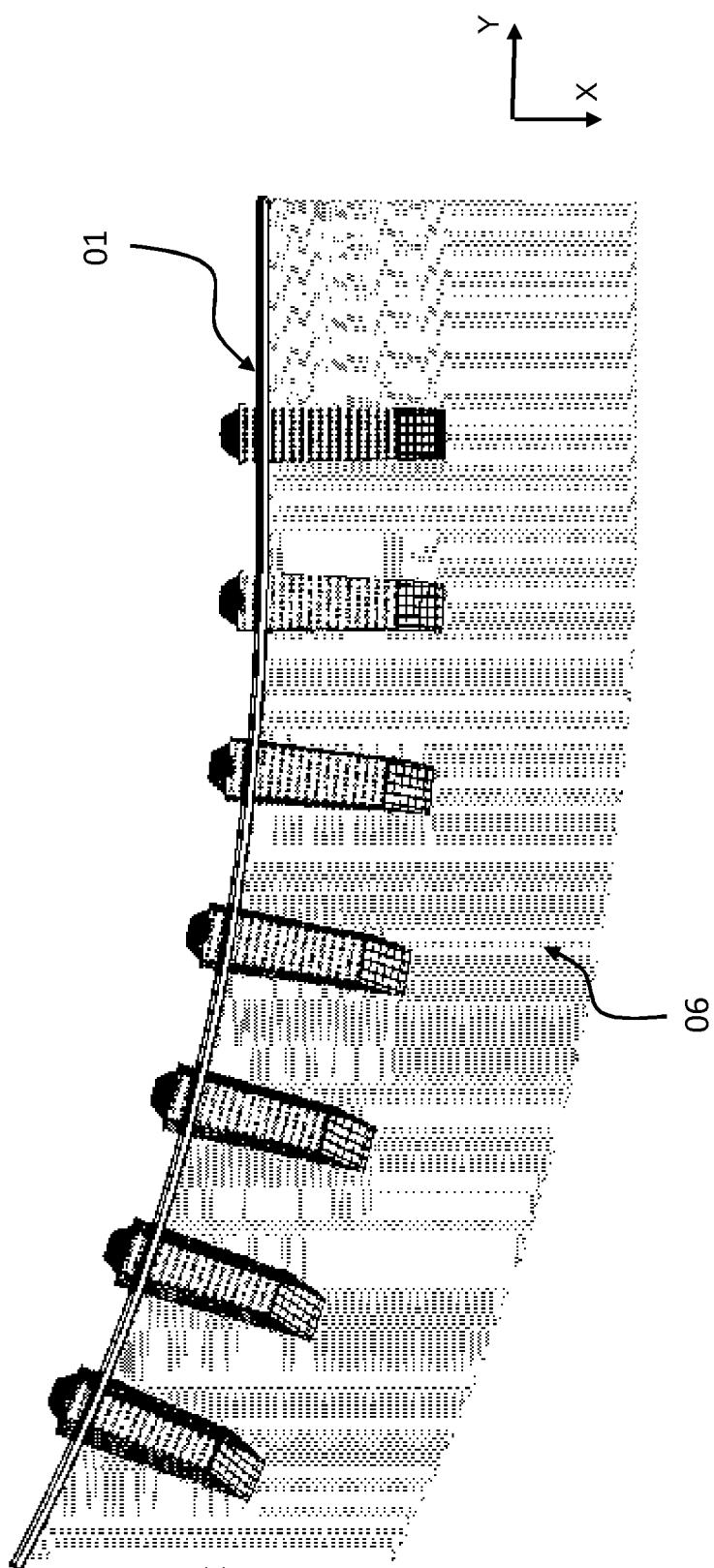


Fig. 11

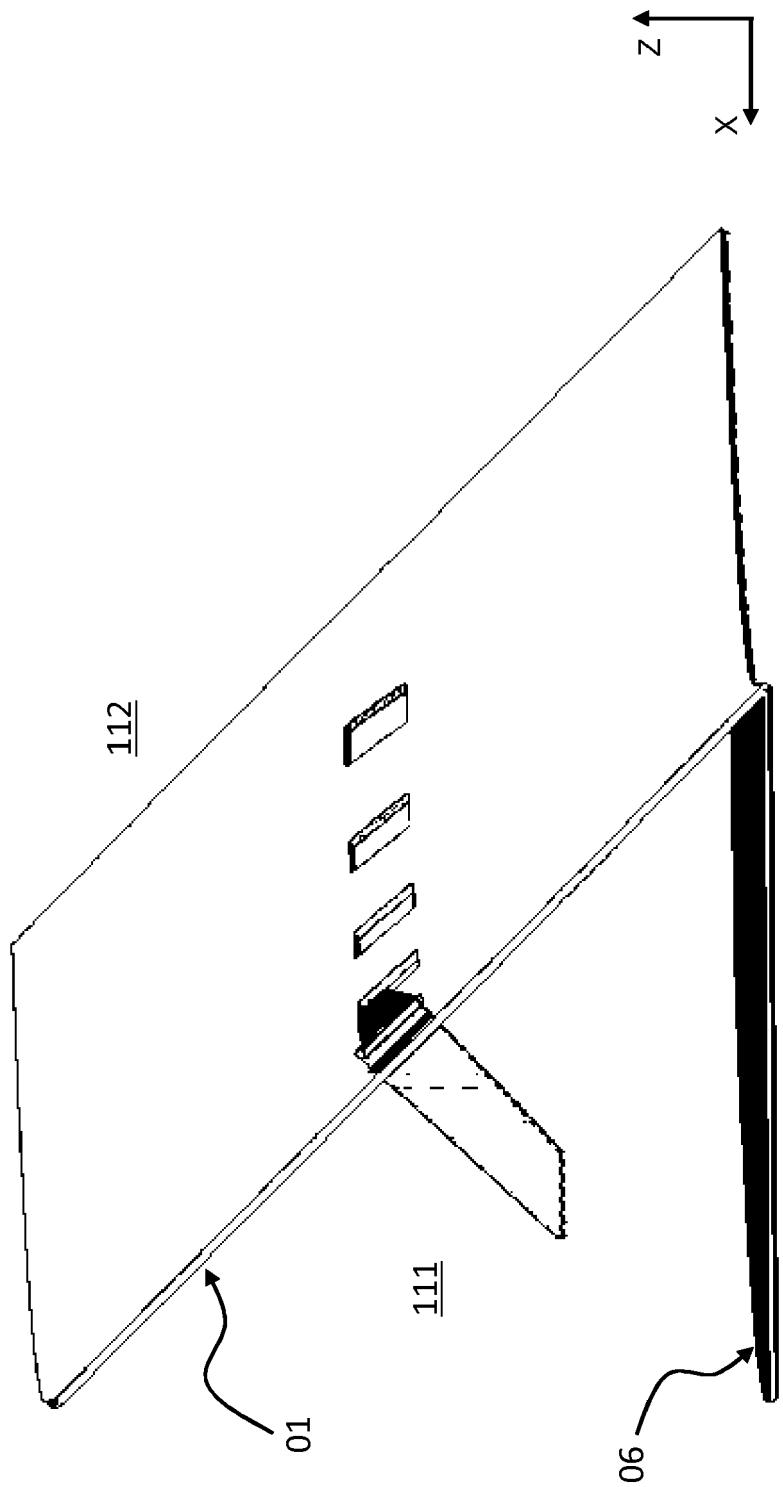


Fig. 12

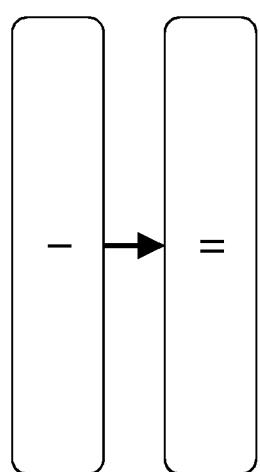


Fig. 13



## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 19 20 4813

5

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
10 X	FR 3 031 381 A1 (VALEO VISION [FR]) 8. Juli 2016 (2016-07-08) * Seiten 2-5; Abbildungen 1, 2 * -----	1,3-11	INV. F21S43/19 F21S43/145 F21S43/31 F21S43/235
15 A	US 2015/023038 A1 (YANG JEONG GYU [KR] ET AL) 22. Januar 2015 (2015-01-22) * Abbildung 2 * -----	1-11	
20 A	EP 2 103 866 A2 (HONDA MOTOR CO LTD [JP]) 23. September 2009 (2009-09-23) * Abbildungen 1-18 *	1-11	
25 X	EP 2 071 232 A1 (VALEO SYLVANIA LLC [US]) 17. Juni 2009 (2009-06-17) * Abbildungen 1-9 *	1-4,6-11	
30 A	DE 10 2015 210288 A1 (KOITO MFG CO LTD [JP]) 3. Dezember 2015 (2015-12-03) * Abbildungen 1-17 *	1-11	
35 X	FR 3 005 138 A1 (AUTOMOTIVE LIGHTING REAR LAMPS FRANCE [FR]) 31. Oktober 2014 (2014-10-31) * Abbildungen 1, 2 *	1,3,6-11	RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)
40 X	JP 2000 331509 A (STANLEY ELECTRIC CO LTD) 30. November 2000 (2000-11-30) * Abbildungen 1-5 *	1,3-11	F21S
45 X	FR 2 596 499 A1 (CIBIE PROJECTEURS [FR]) 2. Oktober 1987 (1987-10-02) * Abbildung 3 *	1,3-11	
A	WO 2011/098430 A1 (VALEO VISION [FR]; DUBOSC CHRISTOPHE [FR] ET AL.) 18. August 2011 (2011-08-18) * Seite 11; Abbildung 4 *	1-11	
	----- -/-		
1	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
50	Recherchenort München	Abschlußdatum der Recherche 28. April 2020	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 : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		
	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum 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)



## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 19 20 4813

5

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE				
	Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
10	X	EP 0 279 650 A2 (MINNESOTA MINING & MFG [US]) 24. August 1988 (1988-08-24) * Ansprüche 12, 13; Abbildungen 1-5 * -----	1,3-11	
15	X	DE 103 43 470 A1 (AUDI AG [DE]) 4. Mai 2005 (2005-05-04) * Absatz [0018]; Abbildungen 1-2 * -----	1,2,5-11	
20	X	US 2013/229816 A1 (SUZUKI HIROSHI [KR]) 5. September 2013 (2013-09-05) * Abbildungen 1-7 *	1,2,5, 7-11	
25	X	JP 2008 084699 A (STANLEY ELECTRIC CO LTD) 10. April 2008 (2008-04-10) * Absätze [0010] - [0022]; Abbildungen 1-5 *	1,3-11 -----	
30				RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)
35				
40				
45				
50	1	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
55	EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)	Recherchenort München	Abschlußdatum der Recherche 28. April 2020	Prüfer Sarantopoulos, A
		KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
		X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		

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

EP 19 20 4813

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.

28-04-2020

	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
10	FR 3031381 A1	08-07-2016	KEINE	
15	US 2015023038 A1	22-01-2015	CN 104296036 A DE 102013112624 A1 KR 101470194 B1 US 2015023038 A1	21-01-2015 22-01-2015 05-12-2014 22-01-2015
20	EP 2103866 A2	23-09-2009	CN 101539262 A EP 2103866 A2 ES 2667570 T3 JP 4982808 B2 JP 2009230884 A TW 200951008 A US 2009237953 A1	23-09-2009 23-09-2009 11-05-2018 25-07-2012 08-10-2009 16-12-2009 24-09-2009
25	EP 2071232 A1	17-06-2009	CA 2644876 A1 CN 101457890 A EP 2071232 A1 US 2009154184 A1 US 2015198306 A1	13-06-2009 17-06-2009 17-06-2009 18-06-2009 16-07-2015
30	DE 102015210288 A1	03-12-2015	CN 105299557 A DE 102015210288 A1 FR 3021730 A1 JP 6518114 B2 JP 2016012554 A US 2015345740 A1	03-02-2016 03-12-2015 04-12-2015 22-05-2019 21-01-2016 03-12-2015
35	FR 3005138 A1	31-10-2014	EP 2991858 A1 FR 3005138 A1 JP 2016517158 A US 2016161079 A1 WO 2014177816 A1	09-03-2016 31-10-2014 09-06-2016 09-06-2016 06-11-2014
40	JP 2000331509 A	30-11-2000	KEINE	
45	FR 2596499 A1	02-10-1987	KEINE	
50	WO 2011098430 A1	18-08-2011	CN 102753885 A EP 2536972 A1 ES 2597582 T3 FR 2956468 A1 JP 5840145 B2 JP 2013519971 A US 2013027959 A1 WO 2011098430 A1	24-10-2012 26-12-2012 19-01-2017 19-08-2011 06-01-2016 30-05-2013 31-01-2013 18-08-2011

EPO FORM P0461

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

55

Seite 1 von 2

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

EP 19 20 4813

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.

28-04-2020

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	EP 0279650 A2 24-08-1988	CA 1307147 C EP 0279650 A2 JP S63248004 A KR 880010277 A US 4789921 A	08-09-1992 24-08-1988 14-10-1988 07-10-1988 06-12-1988	
20	DE 10343470 A1 04-05-2005	KEINE		
25	US 2013229816 A1 05-09-2013	CN 103292234 A JP 2013182833 A KR 20130100653 A US 2013229816 A1	11-09-2013 12-09-2013 11-09-2013 05-09-2013	
30	JP 2008084699 A 10-04-2008	KEINE		
35				
40				
45				
50				
55	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 Nicht-Patentliteratur**

- **C. RIES ; D. POLIN ; C. SCHILLER ; T. Q. KHANH.**  
Evaluation of rear lights in driving situations. /SAL,  
2017 [0037]