



(10) **DE 20 2017 102 760 U1** 2017.08.31

(12)

Gebrauchsmusterschrift

(21) Aktenzeichen: **20 2017 102 760.0**

(22) Anmeldetag: **09.05.2017**

(47) Eintragungstag: **27.06.2017**

(45) Bekanntmachungstag im Patentblatt: **31.08.2017**

(51) Int Cl.: **B60Q 1/26 (2006.01)**

(30) Unionspriorität:

15/152,168 **11.05.2016** **US**

(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:

**Ford Global Technologies, LLC, Dearborn, Mich.,
US**

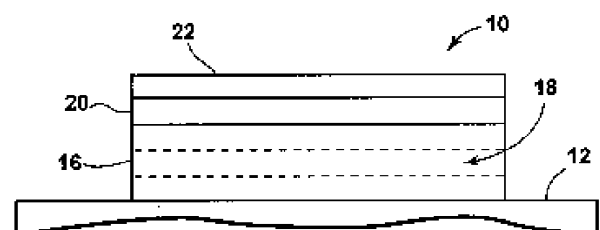
(74) Name und Wohnsitz des Vertreters:

**Wablat Lange Karthaus Anwaltssozietät, 14129
Berlin, DE**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Fahrzeugbeleuchtungsanordnung**

(57) Hauptanspruch: Fahrzeug, das umfasst:
ein Karosserieteil, das eine Mehrzahl von Lichtquellen aufweist, die darauf angeordnet ist:
eine nachleuchtende Struktur, die auf der Mehrzahl von Lichtquellen angeordnet und konfiguriert ist, als Reaktion auf eine Erregung durch die Mehrzahl von Lichtquellen zu leuchten;
einen Fahrzeugsensor, der konfiguriert ist, eine Beleuchtungssequenz zu initiieren; und
eine Steuervorrichtung, die konfiguriert ist, die Mehrzahl von Lichtquellen zu beleuchten, wenn sich eine elektronische Vorrichtung von einer Position innerhalb des Fahrzeugs an eine Position außerhalb des Fahrzeugs bewegt.



Beschreibung

GEBIET DER ERFINDUNG

[0001] Die vorliegende Offenbarung betrifft Fahrzeugbeleuchtungssysteme und insbesondere Fahrzeugbeleuchtungssysteme, die eine oder mehrere nachleuchtende Strukturen einsetzen.

STAND DER TECHNIK

[0002] Beleuchtung, die aus dem Gebrauch nachleuchtender Strukturen hervorgeht, bietet ein einzigartiges und attraktives Betrachtungserlebnis. Es ist daher wünschenswert, solche Strukturen bei Kraftfahrzeugen für diverse Beleuchtungsanwendungen umzusetzen.

KURZDARSTELLUNG DER ERFINDUNG

[0003] Gemäß einem anderen Aspekt der vorliegenden Erfindung, wird ein Fahrzeug offenbart. Das Fahrzeug weist ein Karosserieteil mit einer Lichterzeugungsanordnung auf, die eine Mehrzahl von Lichtquellen aufweist, die darin angeordnet und an dem Karosserieteil befestigt sind. Eine nachleuchtende Struktur ist an der Lichterzeugungsanordnung angeordnet und konfiguriert, als Reaktion auf eine Erregung durch die Mehrzahl von Lichtquellen zu leuchten. Ein Fahrzeugsensor ist konfiguriert, eine Beleuchtungssequenz der Mehrzahl von Lichtquellen basierend auf einer Veränderung einer Fahrzeugbewegung zu initiieren. Eine Steuervorrichtung ist zum Beleuchten der Mehrzahl von Lichtquellen basierend auf vordefinierten Ereignissen konfiguriert, wenn eine elektronische Vorrichtung in der Nähe zum Fahrzeug angeordnet ist und mit der Steuervorrichtung kommuniziert.

[0004] Gemäß einem anderen Aspekt der vorliegenden Erfindung, wird eine Beleuchtungsanordnung für ein Fahrzeugteil offenbart. Die Beleuchtungsanordnung weist eine Lichterzeugungsanordnung auf. Eine nachleuchtende Struktur ist an der Lichterzeugungsanordnung angeordnet und konfiguriert, als Reaktion auf eine Erregung durch eine Lichtquelle der Lichterzeugungsanordnung zu leuchten. Eine Steuervorrichtung ist zum Aktivieren der Mehrzahl von Lichtquellen basierend auf vordefinierten Ereignissen konfiguriert, wenn eine elektronische Vorrichtung in der Nähe zum Fahrzeug angeordnet ist und mit der Steuervorrichtung kommuniziert.

[0005] Gemäß einem anderen Aspekt der vorliegenden Erfindung, wird eine Beleuchtungsanordnung für ein Fahrzeug offenbart. Die Beleuchtungsanordnung weist eine Lichtquelle auf. Eine nachleuchtende Struktur ist an der Lichtquelle angeordnet und konfiguriert, als Reaktion auf eine Erregung durch eine Lichtquelle zu leuchten. Ein Fahrzeugsensor ist an

dem Fahrzeug angeordnet. Eine Steuervorrichtung ist konfiguriert, eine Beleuchtungssequenz der Lichtquelle basierend auf einer Veränderung einer Fahrzeugbedingung zu initiieren, die von dem Fahrzeugsensor erfasst wird.

[0006] Diese und andere Aspekte, Aufgaben und Merkmale der vorliegenden Erfindung werden durch Fachleute nach der Untersuchung der folgenden Patentschrift, der Ansprüche und der beigefügten Zeichnungen verstanden und geschätzt.

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0007] In den Zeichnungen zeigen:

[0008] Fig. 1A eine Seitenansicht einer nachleuchtenden Struktur, die als eine Beschichtung für den Gebrauch in einer Fahrzeugbeleuchtungsanordnung gemäß einer Ausführungsform gestaltet ist;

[0009] Fig. 1B eine Draufsicht einer nachleuchtenden Struktur, die als ein diskrete Teilchen gemäß einer Ausführungsform gestaltet ist;

[0010] Fig. 1C eine Seitenansicht einer Mehrzahl von nachleuchtenden Strukturen, die als diskrete Teilchen gestaltet und in einer separaten Struktur integriert sind;

[0011] Fig. 2 eine perspektivische Vorderansicht eines Fahrzeugs, das eine Beleuchtungsanordnung auf einem Karosserieseitenteil gemäß einer Ausführungsform einsetzt;

[0012] Fig. 3 eine perspektivische Rückansicht des Fahrzeugs, das Beleuchtungsanordnungen an einem hinteren Abschnitt des Fahrzeugs und eine elektronische Vorrichtung einsetzt, die mit der Beleuchtungsanordnung kommuniziert, gemäß einer Ausführungsform;

[0013] Fig. 4A eine Querschnittsansicht entlang der Linie IV-IV aus Fig. 2, die eine Lichtquelle gemäß einer Ausführungsform veranschaulicht;

[0014] Fig. 4B eine Querschnittsansicht entlang der Linie IV-IV aus Fig. 2, welche die Lichtquelle gemäß einer Ausführungsform weiter veranschaulicht;

[0015] Fig. 4C eine Querschnittsansicht entlang der Linie IV-IV aus Fig. 2, die eine andere Lichtquelle gemäß einer Ausführungsform veranschaulicht;

[0016] Fig. 4D eine Querschnittsansicht entlang der Linie IV-IV aus Fig. 2, die eine Lichtquelle mit einer nachleuchtenden Struktur veranschaulicht, die durch lichtdurchlässige Abschnitte getrennt sind, die auf der Lichtquelle angeordnet sind, gemäß einer Ausführungsform;

[0017] Fig. 4E eine Querschnittsansicht entlang der Linie IV-IV aus Fig. 2, die eine andere Lichtquelle mit einer nachleuchtenden Struktur veranschaulicht, die auf der Lichtquelle anordnet ist, die zum Umwandeln eines Lichtabschnitts, der von der Lichtquelle abgegeben wird, von einer ersten Wellenlänge in eine zweite Wellenlänge konfiguriert ist, gemäß einer Ausführungsform;

[0018] Fig. 5 eine Draufsicht einer Lichterzeugungsanordnung gemäß einer Ausführungsform, die variierende Typen und Konzentrationen von LED-Quellen quer entlang der Lichterzeugungsanordnung aufweist;

[0019] Fig. 6 eine perspektivische Rückansicht des Fahrzeugs, das die Beleuchtungsanordnung aufweist, die an dem Fahrzeug befestigt ist und eine oder mehrere beleuchtete Mittelungen aufweist, die darauf angeordnet sind, gemäß einer Ausführungsform; und

[0020] Fig. 7 ein Blockschaltbild des Fahrzeugs, das die Beleuchtungsanordnung und die Beleuchtungssteuervorrichtung aufweist.

AUSFÜHRLICHE BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0021] Wie gefordert, werden hier ausführliche Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung beschrieben. Es ist jedoch klar, dass die offenbarten Ausführungsformen lediglich Beispiele der Erfindung sein sollen, die in diversen und alternativen Formen ausgeführt sein können. Die Figuren sind nicht notwendigerweise ein ausführliches Design und einige Skizzen können übertrieben oder minimiert sein, um eine Funktionsübersicht zu zeigen. Spezifische Struktur- und Funktionseinheiten, die hier offenbart sind, sollen folglich nicht als einschränkend sondern allein als eine repräsentative Grundlage zum Belehren eines Fachmanns in dem vielfältigen Einsatz der vorliegenden Erfindung auszulegen.

[0022] Wie hier verwendet, bedeutet der Begriff „und/oder“, wenn er in einer Liste mit zwei oder mehreren Einträgen verwendet wird, dass ein beliebiges der aufgelisteten Elemente allein eingesetzt werden kann, oder eine beliebige Kombination von zwei oder mehr der aufgelisteten Elemente eingesetzt werden kann. Falls eine Zusammensetzung zum Beispiel als Bauteile A, B und/oder C enthaltend beschrieben ist, kann die Zusammensetzung A allein, B allein, C allein, A und B kombiniert, A und C kombiniert, B und C kombiniert oder A, B und C kombiniert enthalten.

[0023] Die folgende Offenbarung beschreibt eine beleuchtete Beleuchtungsanordnung, die an einem Fahrzeug befestigt werden kann. Die Beleuchtungsanordnung kann eine oder mehrere nachleuchtende

Strukturen aufweisen, die konfiguriert sind, ein Erregungslicht, das von einer zugehörigen Lichtquelle empfangen wird, in ein umgewandeltes Licht bei einer unterschiedlichen Wellenlänge, die typischerweise im sichtbaren Spektrum zu finden ist, umzuwandeln.

[0024] Unter Bezugnahme auf Fig. 1A bis Fig. 1C, sind diverse beispielhafte Ausführungsformen von nachleuchtenden Strukturen **10** gezeigt, die jeweils fähig sind, an ein Substrat **12** gekoppelt zu werden, das einem Fahrzeugelement oder mit dem Fahrzeug zusammenhängenden Ausstattungsteil entsprechen kann. In Fig. 1A ist die nachleuchtende Struktur **10** im Allgemeinen als eine Beschichtung (zum Beispiel eine Folie) gestaltet gezeigt, die auf eine Oberfläche des Substrats **12** aufgebracht werden kann. In Fig. 1B ist die nachleuchtende Struktur **10** im Allgemeinen als ein diskretes Teilchen gezeigt, das fähig ist, in ein Substrat **12** integriert zu werden. In Fig. 1C ist die nachleuchtende Struktur **10** im Allgemeinen als eine Mehrzahl von diskreten Teilchen gezeigt, die in ein Trägermedium **14** (zum Beispiel eine Folie) eingegliedert werden können, das dann (wie gezeigt) aufgebracht oder in das Substrat **12** integriert werden kann.

[0025] Grundsätzlich weist eine gegebene nachleuchtende Struktur **10** eine Energieumwandlungsschicht **16** auf, die eine oder mehrere Subschichten aufweisen kann, die beispielhaft durch gestrichelte Linien in Fig. 1A und Fig. 1B gezeigt sind. Jede Subschicht der Energieumwandlungsschicht **16** kann ein oder mehrere nachleuchtende Materialien **18** aufweisen, die Energie umwandelnde Elemente mit phosphoreszierenden oder fluoreszierenden Eigenschaften haben. Jedes nachleuchtende Material **18** kann beim Empfangen eines Erregungslichts **24** mit einer spezifischen Wellenlänge erregt werden, wodurch Licht veranlasst wird, einen Umwandlungsprozess zu erfahren. Gemäß dem Grundsatz der Abwärtskonvertierung, wird das Erregungslicht **24** in ein umgewandeltes Licht **26** mit längerer Wellenlänge umgewandelt, das von der nachleuchtenden Struktur **10** ausgegeben wird. Umgekehrt, gemäß dem Grundsatz der Aufwärtskonvertierung, wird das Erregungslicht **24** in ein umgewandeltes Licht mit kürzerer Wellenlänge umgewandelt, das von der nachleuchtenden Struktur **10** ausgegeben wird. Wenn die Vielzahl unterschiedlicher Wellenlängen des Lichts von der nachleuchtenden Struktur **10** gleichzeitig ausgegeben wird, können sich die Wellenlängen vermischen und als ein mehrfarbiges Licht ausgedrückt werden.

[0026] Licht, das von einer Lichtquelle **36** abgegeben wird (Fig. 3), wird hier Erregungslicht **24** genannt und ist hier als durchgezogene Pfeile veranschaulicht. Im Gegensatz dazu wird Licht, das von der nachleuchtenden Struktur **10** abgegeben wird, hier umgewandeltes Licht **26** genannt und ist hier als

gestrichelte Pfeile veranschaulicht. Das Gemisch aus Erregungslicht **24** und umgewandeltem Licht **26**, das gleichzeitig abgegeben werden kann, wird hier ausgegebenes Licht genannt.

[0027] Die Energieumwandlungsschicht **16** kann durch Dispergieren des nachleuchtenden Materials **18** in einer Polymermatrix vorbereitet werden, um ein homogenes Gemisch unter Verwenden einer Vielfalt von Verfahren zu bilden. Solche Verfahren können das Vorbereiten der Energieumwandlungsschicht **16** aus einer Formel in einem flüssigen Trägermedium **14** und Beschichten der Energieumwandlungsschicht **16** auf einem gewünschten Substrat **12** aufweisen. Die Energieumwandlungsschicht **16** kann auf ein Substrat **12** durch Anstreichen, Siebdrucken, Sprühen, Schlitzdüsenbeschichten, Tauchbeschichten, Walzenbeschichten und Stabbeschichten aufgebracht werden. Alternativ kann die Energieumwandlungsschicht **16** durch Verfahren hergestellt werden, die kein flüssiges Trägermedium **14** verwenden. Die Energieumwandlungsschicht **16** kann zum Beispiel durch Dispergieren des nachleuchtenden Materials **18** in einer Festkörperlösung (homogenes Gemisch in einem trockenen Zustand) gestaltet werden, die in eine Polymermatrix integriert werden kann, die durch Extrusion, Spritzguss, Formpressen, Kalandern, Wärmeformen usw. gebildet werden kann. Die Energieumwandlungsschicht **16** kann dann mittels beliebiger, dem Fachmann bekannter Verfahren in ein Substrat **12** integriert werden. Wenn die Energieumwandlungsschicht **16** Subschichten aufweist, kann jede Subschicht sequenziell beschichtet werden, um die Energieumwandlungsschicht **16** zu bilden. Alternativ können die Subschichten separat vorbereitet und später laminiert oder geprägt werden, um die Energieumwandlungsschicht **16** zu bilden. Ebenfalls alternativ kann die Energieumwandlungsschicht **16** durch Coextrudieren der Subschichten gebildet werden.

[0028] Bei einigen Ausführungsformen kann das umgewandelte Licht **26**, das abwärts oder aufwärts konvertiert wurde, verwendet werden, um anderes nachleuchtendes Material (andere nachleuchtende Materialien) **18**, die sich in der Energieumwandlungsschicht **16** befinden, zu erregen. Der Prozess des Verwendens des umgewandelten Lichts **26**, das von einem nachleuchtenden Material **18** ausgegeben wird, um ein anderes zu erregen usw., ist im Allgemeinen als Energiekaskade bekannt und kann als Alternative zum Verwirklichen diverser Farbausdrücke dienen. Unter Bezugnahme auf beide Umwandlungsgrundsätze, ist der Wellenlängenunterschied zwischen dem Erregungslicht **24** und dem umgewandelten Licht **26** als Stokes-Verschiebung bekannt und dient als grundsätzlicher Treibmechanismus für einen Energieumwandlungsprozess, der einer Änderung der Lichtwellenlänge entspricht. Bei den diversen Ausführungsformen, die hier besprochen sind,

kann jede der nachleuchtenden Strukturen **10** gemäß dem einen oder anderen Umwandlungsgrundsatz arbeiten.

[0029] Unter erneuter Bezugnahme auf **Fig. 1A** und **Fig. 1B**, kann die nachleuchtende Struktur **10** wahlweise mindestens eine Stabilitätsschicht **20** aufweisen, um das nachleuchtende Material **18**, das in der Energieumwandlungsschicht **16** enthalten ist, vor photolytischer und Wärmeverschlechterung zu schützen. Die Stabilitätsschicht **20** kann als eine separate Schicht konfiguriert sein, die optisch gekoppelt ist und an der Energieumwandlungsschicht **16** haftet. Alternativ kann die Stabilitätsschicht **20** in der Energieumwandlungsschicht **16** integriert sein. Die nachleuchtende Struktur **10** kann optional auch eine Schutzschicht **22** aufweisen, die optisch an der Stabilitätsschicht **20** oder anderen Schicht (zum Beispiel, bei Abwesenheit der Stabilitätsschicht **20**, an der Umwandlungsschicht **16**) gekoppelt ist und an ihr haftet, um die nachleuchtende Struktur **10** vor physischer und chemischer Beschädigung, die aus Umweltexposition hervorgeht, zu schützen. Die Stabilitätsschicht **20** und/oder die Schutzschicht **22** können mit der Energieumwandlungsschicht **16** durch sequenzielles Beschichten oder Drucken jeder Schicht, sequenzielles Laminieren oder Prägen oder irgendein anderes geeignetes Mittel kombiniert werden.

[0030] Zusätzliche Informationen in Zusammenhang mit dem Aufbau nachleuchtender Strukturen **10** ist in dem U.S.-Patent Nr. 8 232 533 erteilt an Kingsley et al., mit dem Titel „PHOTOLYTICALLY AND ENVIRONMENTALLY STABLE MULTILAYER STRUCTURE FOR HIGH EFFICIENCY ELECTROMAGNETIC ENERGY CONVERSION AND SUSTAINED SECONDARY EMISSION“ offenbart, deren vollständige Offenbarung hier durch Verweis aufgenommen wird. Zusätzliche Informationen in Zusammenhang mit der Herstellung und dem Einsatz nachleuchtender Materialien zum Verwirklichen diverser Lichtemissionen, zieht man das U.S.-Patent Nr. 8 207 511 erteilt an Bortz et al., mit dem Titel „PHOTOLUMINESCENT FIBERS, COMPOSITIONS AND FABRICS MADE THEREFROM“, das U.S.-Patent Nr. 8 247 761 erteilt an Agrawal et al., mit dem Titel „PHOTOLUMINESCENT MARKINGS WITH FUNCTIONAL OVERLAYERS“; U.S.-Patent Nr. 8 519 359 B2 erteilt an Kingsley et al., mit dem Titel „PHOTOLYTICALLY AND ENVIRONMENTALLY STABLE MULTILAYER STRUCTURE FOR HIGH EFFICIENCY ELECTROMAGNETIC ENERGY CONVERSION AND SUSTAINED SECONDARY EMISSION“; U.S.-Patent Nr. 8 664 624 B2 erteilt an Kingsley et al., mit dem Titel „ILLUMINATION DELIVERY SYSTEM FOR GENERATING SUSTAINED SECONDARY EMISSION“; U.S.-Patentschrift Nr. 2012/0183677 erteilt an Agrawal et al., mit dem Titel „PHOTOLUMINESCENT COMPOSITIONS, METHODS OF MANUFACTURE AND NOVEL USES“; U.S.- Patentschrift Nr. 9,057,021

erteilt an Kingsley et al., mit dem Titel „PHOTO-LUMINESCENT OBJECTS“ und U.S.-Patentschrift Nr. 8,846,184, erteilt an Agrawal et al., mit dem Titel „CHROMIC LUMINESCENT OBJECTS“ heran, die hier alle vollständig durch Verweis aufgenommen werden.

[0031] Gemäß einer Ausführungsform kann das nachleuchtende Material **18** organische und anorganische fluoreszierende Farbstoffe aufweisen, darunter Rylene, Xantheme, Porphyrine und Phthalocyanine. Zusätzlich oder alternativ kann das nachleuchtende Material **18** Phosphor aus der Gruppe der Ce-dotierten Granate aufweisen, wie zum Beispiel YAG/Ce, und kann ein Material **18** mit kurzer Nachleuchtdauer aufweisen. Zum Beispiel basiert eine Emission durch Ce^{3+} auf einem elektronischen Energieübergang von $4D^1$ auf $4f^1$ als ein paritätserlaubter Übergang. Daraus resultiert, dass ein Energieunterschied zwischen Lichtabsorption und Lichtemission durch Ce^{3+} klein ist, und dass das Nachleuchtniveau von Ce^{3+} eine ultrakurze Lebensdauer oder Zerfallszeit von 10^{-8} bis 10^{-7} Sekunde (10 bis 100 Nanosekunden) hat. Die Zerfallszeit kann als die Zeit zwischen dem Ende der Erregung von dem Erregungslicht **24** und dem Augenblick definiert werden, in dem die Lichtstärke des umgewandelten Lichts **26**, das von der nachleuchtenden Struktur **10** abgegeben wird, unter eine Mindestsichtbarkeit von $0,32 \text{ mcd/m}^2$ fällt. Eine Sichtbarkeit von $0,32 \text{ mcd/m}^2$ ist in etwa 100 Mal die Empfindlichkeit des dunkeladaptierten menschlichen Auges, was einem Basisniveau von Beleuchtung, das gewöhnlich vom Durchschnittsfachmann verwendet wird, entspricht.

[0032] Gemäß einer Ausführungsform kann ein Ce^{3+} -Granat verwendet werden, der ein Spitzenerregungsspektrum hat, das innerhalb eines kürzeren Wellenlängenbereichs liegen kann als der herkömmlichen Phosphorsorten des Typs YAG:Ce. Ce^{3+} hat folglich die kürzesten Nachleuchtmerkmale, so dass seine Zerfallszeit 100 Millisekunden oder weniger betragen kann. Daher kann bei einigen Ausführungsformen der Ce-Phosphor des Typs Seltenerd-Aluminium-Granat als das nachleuchtende Material **18** mit ultrakurzen Nachleuchtmerkmalen dienen, der das umgewandelte Licht **26** durch Absorbieren von Erregungslicht **24** von Purpur bis Blau, das von einer Lichtquelle **36** abgegeben wird, abgeben kann. Gemäß einer Ausführungsform kann ein ZnS:Ag-Phosphor verwendet werden, um ein blaues umgewandeltes Licht **26** zu schaffen. Ein ZnS:Cu-Phosphor kann verwendet werden, um ein gelblich-grünes umgewandeltes Licht **26** zu schaffen. Ein Y_2O_3 :Eu-Phosphor kann verwendet werden, um rotes umgewandeltes Licht **26** zu schaffen. Außerdem können die oben erwähnten phosphoreszierenden Materialien kombiniert werden, um einen umfassenden Farbbereich, darunter weißes Licht, zu bilden. Es ist klar, dass irgendein nachleuchtendes Material mit

kurzem Nachleuchten, das gemäß dem Stand der Technik bekannt ist, verwendet werden kann, ohne von den Lehren, die hier bereitgestellt werden, abzuweichen. Zusätzliche Informationen in Zusammenhang mit dem Erzeugen nachleuchtender Materialien mit kurzer Nachleuchtdauer sind in dem U.S.-Patent Nr. 8 163 201 erteilt an Kingsley et al., mit dem Titel „PHOTOLYTICALLY AND ENVIRONMENTALLY STABLE MULTILAYER STRUCTURE FOR HIGH EFFICIENCY ELECTROMAGNETIC ENERGY CONVERSION AND SUSTAINED SECONDARY EMISSION“ offenbart, dessen vollständige Offenbarung hier durch Verweis aufgenommen wird.

[0033] Zusätzlich oder alternativ kann das nachleuchtende Material **18** gemäß einer Ausführungsform, das innerhalb der nachleuchtenden Struktur **10** angeordnet ist, ein nachleuchtendes Material **18** mit langer Nachleuchtdauer, das das umgewandelte Licht **26**, sobald es durch das Erregungslicht **24** geladen ist, abgibt. Das Erregungslicht **24** kann von irgendeiner Erregungsquelle (zum Beispiel irgendeine natürliche Lichtquelle, wie zum Beispiel die Sonne, und/oder eine künstliche Lichtquelle **36**) abgegeben werden. Das nachleuchtende Material **18** mit langer Nachleuchtdauer kann als eine lange Zerfallszeit aufgrund seiner Fähigkeit definiert sein, das Erregungslicht **24** zu speichern und das umgewandelte Licht **26** allmählich während einer Periode mehrerer Minuten oder Stunden, nachdem das Erregungslicht **24** nicht mehr gegenwärtig ist, freizusetzen.

[0034] Das nachleuchtende Material **18** mit langer Nachleuchtdauer gemäß einer Ausführungsform kann betrieben werden, um Licht an oder oberhalb einer Stärke von $0,32 \text{ mcd/m}^2$ nach einer Periode von 10 Minuten abzugeben. Zusätzlich kann das nachleuchtende Material **18** mit langer Nachleuchtdauer betrieben werden, um Licht oberhalb oder an einer Stärke von $0,32 \text{ mcd/m}^2$ nach einer Periode von 30 Minuten und, bei einigen Ausführungsformen, während einer wesentlich längeren Periode als 60 Minuten abzugeben (zum Beispiel kann sich die Periode über 24 Stunden oder länger erstrecken, und, in einigen Fällen, kann sich die Periode über 48 Stunden erstrecken). Das nachleuchtende Material **18** mit langer Nachleuchtdauer kann folglich kontinuierlich als Reaktion auf Erregung von beliebigen Lichtquellen **36**, die Erregungslicht **24** abgeben, beleuchten, darunter, ohne darauf beschränkt zu sein, natürliche Lichtquellen (zum Beispiel die Sonne) und/oder irgendeine künstliche Lichtquelle **36**. Die periodische Absorption des Erregungslichts **24** von irgendeiner Erregungsquelle kann eine erheblich nachhaltige Ladung des nachleuchtenden Materials **18** mit langer Nachleuchtdauer bereitstellen, um konsistente passive Beleuchtung bereitzustellen. Bei einigen Ausführungsformen kann ein Lichtsensor die Beleuchtungsstärke der nachleuchtenden Struktur **10** überwachen und eine Erregungsquelle betätigen, wenn die Be-

leuchtungsstärke unter $0,32 \text{ mcd/m}^2$ oder irgendeinen vordefinierten Stärkepegel fällt.

[0035] Das nachleuchtende Material **18** mit langer Nachleuchtdauer kann Aluminaten und Silikaten alkalischer Erde entsprechen, zum Beispiel dotierten di-Silicagel oder irgendeiner anderen Verbindung, die in der Lage ist, Licht während einer Zeitspanne abzugeben, nachdem das Erregungslicht **24** nicht mehr gegenwärtig ist. Das nachleuchtende Material **18** mit längerer Nachleuchtdauer kann mit einem oder mehreren Ionen dotiert sein, die Seltenerdmetallen entsprechen können, zum Beispiel Eu^{2+} , Tb^{3+} und/oder Dy^{3+} . Gemäß einer nicht einschränkenden Ausführungsform weist die nachleuchtende Struktur **10** ein phosphoreszierendes Material in einem Bereich von etwa 30% bis etwa 55%, ein flüssiges Trägermedium in dem Bereich von etwa 25% bis etwa 55%, ein Polymerharz in dem Bereich von etwa 15% bis etwa 35%, einen Stabilisationszusatz in dem Bereich von etwa 0,25% bis etwa 20%, und Leistung verbessernde Zusätze in dem Bereich von etwa 0% bis etwa 5%, jeweils basierend auf dem Gewicht der Formel auf.

[0036] Die nachleuchtende Struktur **10** gemäß einer Ausführungsform kann eine durchscheinende weiße, und, bei einigen Fällen, wenn sie nicht beleuchtet ist, reflektierende Farbe sein. Sobald die nachleuchtende Struktur **10** das Erregungslicht **24** mit einer bestimmten Wellenlänge empfängt, kann die nachleuchtende Struktur **10** Licht mit irgendeiner Farbe (zum Beispiel Blau oder Rot) mit irgendeiner gewünschten Helligkeit abgeben. Gemäß einer Ausführungsform kann ein Blau emittierendes phosphoreszierendes Material die Struktur $\text{Li}_2\text{ZnGeO}_4$ haben und kann durch ein Hochtemperatur-Festkörper-Reaktionsverfahren oder irgendein anderes Verfahren und/oder einen anderen Prozess, die ausführbar sind, vorbereitet werden. Das Nachleuchten kann während einer Dauer von 2 bis 8 Stunden anhalten und kann von dem Erregungslicht **24** und d-d-Übergängen von Mn^{2+} -Ionen herrühren.

[0037] Gemäß einer alternativen, nicht einschränkenden beispielhaften Ausführungsform, können 100 Teile eines im Handel erhältlichen lösemittelbasierten Polyurethans, wie zum Beispiel Mace-Harz 107-268, das 50% Feststoffprozent Polyurethan in Tolulol/Isopropanol hat, 125 Teile eines blau-grünen Phosphors mit langer Nachleuchtdauer, wie zum Beispiel einem Leistungsindikator PI-BG20, und 12,5 Teile einer Farbstofflösung, die 0,1% Lumogen Yellow F083 in Dixolan enthält, gemischt werden, um eine nachleuchtende Struktur **10** aus geringen Seltenerdmineralien zu ergeben. Es ist klar, dass die Verbindungen, die hier bereitgestellt werden, nicht einschränkende Beispiele sind. Daher kann irgendein Phosphor gemäß dem Stand der Technik innerhalb der nachleuchtenden Struktur **10** ohne Abweichen von den Lehren, die hier bereitgestellt werden, verwendet

werden. Außerdem wird in Betracht gezogen, dass irgendein Phosphor mit langer Nachleuchtdauer, der gemäß dem Stand der Technik bekannt ist, verwendet werden kann, ohne von den hier bereitgestellten Lehren abzuweichen.

[0038] Zusätzliche Informationen in Zusammenhang mit dem Erzeugen nachleuchtender Materialien mit langer Nachleuchtdauer sind in dem U.S.-Patent Nr. 8 163 201 erteilt an Kingsley et al., mit dem Titel „HIGH-INTENSITY, PERSISTENT PHOTOLUMINESCENT FORMULATIONS AND OBJECTS, AND METHODS FOR CREATING THE SAM“ offenbart, dessen vollständige Offenbarung hier durch Verweis aufgenommen wird. Für zusätzliche Informationen in Zusammenhang mit phosphoreszierenden Strukturen mit langer Nachleuchtdauer, siehe U.S.-Patent Nr. 6 953 536 erteilt an Yen et al., mit dem Titel „LONG PERSISTENT PHOSPHORS AND PERSISTENT ENERGY TRANSFER TECHNIQUE“; U.S.-Patent Nr. 6 117 362 erteilt an Yen et al., mit dem Titel „LONG-PERSISTENT BLUE PHOSPHORS“, und U.S.-Patent Nr. 8 952 341 erteilt an Kingsley et al., mit dem Titel „LOW RARE EARTH MINERAL PHOTOLUMINESCENT COMPOSITIONS AND STRUCTURES FOR GENERATING LONG-PERSISTENT LUMINESCENCE“, die hier alle durch Verweis vollständig aufgenommen werden.

[0039] Unter Bezugnahme auf **Fig. 2** ist eine Beleuchtungsanordnung **28** gemäß einer Ausführungsform befestigt und konfiguriert, einen Abschnitt eines äußeren Karosserieteils **30** eines Fahrzeugs **32** zu beleuchten. Wie in **Fig. 2** dargestellt, ist die Beleuchtungsanordnung **28** als eine längliche Anordnung angeordnet, die sich in Längsrichtung entlang eines Abschnitts des Karosserieteils **30** erstreckt. Die längliche Beleuchtungsanordnung **28** kann aus einem oder mehreren Abschnitten gebildet sein.

[0040] Das Fahrzeug **32** kann in einigen Ausführungsformen als ein Nutzfahrzeug oder Fahrzeug für den öffentlichen Verkehr wie ein Transportfahrzeug konfiguriert sein. Die Beleuchtungsanordnung **28** kann einen Fahrzeugbediener bei der Vermeidung von Unfällen unterstützen, indem sich nähernden Fahrzeugen **50** zusätzliche Mitteilungen und/oder Informationen bereitgestellt werden. Die Beleuchtungsanordnung **28** kann einen Insassen **38** (**Fig. 3**) davon durch Beleuchten von Lieferstandorten oder Behältern, die sich benachbart zu dem Fahrzeug **32** befinden, wie Briefkästen, unterstützen. Wie nachstehend ausführlicher beschrieben, kann die Beleuchtungsanordnung **28** in Verbindung mit einer elektronischen Vorrichtung **34** (**Fig. 3**) verwendet werden, um die Beleuchtungsanordnung **28** in einer oder mehreren vordefinierten Beleuchtungssequenzen basierend auf einem Fahrzeugzustand, einer Position des Insassen **38** und/oder einer Tätigkeit des Insassen **38** wie dem Einsteigen in und Aussteigen aus dem

Fahrzeug **32**, um Pakete auszuliefern, oder häufiges Stoppen des Fahrzeugs **32**, um Lieferartikel in einem Behälter abzulegen, zu beleuchten.

[0041] Wie nachstehend ausführlicher beschrieben, kann die Beleuchtungsanordnung **28** eine mehrschichtige Anordnung sein, welche die Lichtquelle **36** aufweist. Eine beliebige Form von Lichtquelle kann auf und/oder in der Beleuchtungsanordnung **28** angeordnet sein. Fluoreszierendes Licht, Licht emittierende Dioden (LEDs), organische LEDs (OLEDs), Polymer-LEDs (PLEDs), Festkörperbeleuchtung oder irgendeine andere Form von Beleuchtung, die konfiguriert ist, um Licht abzugeben, kann verwendet werden. Die Lichtquelle **36** kann konfiguriert sein, eine Wellenlänge des Erregungslichts **24** abzugeben, die als Ultraviolettlicht (~10–400 Nanometer Wellenlänge), violettes Licht (~380–450 Nanometer Wellenlänge), blaues Licht (~450–495 Nanometer Wellenlänge) und/oder Infrarotlicht (IR) (~700 nm–1 mm Wellenlänge) charakterisiert ist, um die relativ niedrigen Kosten, die mit diesen LED-Typen verbunden sind, zu nutzen.

[0042] Gemäß einer Ausführungsform kann bzw. können die Beleuchtungsanordnung(en) **28** konfiguriert sein, als Reaktion auf Erregungslicht **24**, das von der Lichtquelle **36** abgegeben wird, zu leuchten (d. h. umgewandeltes Licht **26** abzugeben). Die von der Beleuchtungsanordnung **28** gezeigte Lumineszenz kann eine oder mehrere unterschiedliche Beleuchtungsfunktionen bereitstellen. Zum Beispiel kann die Beleuchtungsanordnung **28** in einer ersten Farbe leuchten, um anzuzeigen, dass das Fahrzeug **32** kurz davor ist, anzuhalten. In einem anderen Fall kann die Beleuchtungsanordnung **28** in einer zweiten Farbe leuchten, die sich visuell von der ersten Farbe unterscheidet, um anzuzeigen, dass der Bediener des Fahrzeugs **32** unbeaufsichtigt ist.

[0043] Unter Bezugnahme auf **Fig. 3** können eine oder mehrere Beleuchtungsanordnungen **28** an einem hinteren Abschnitt **40** des Fahrzeugs **32** bereitgestellt sein. Die Beleuchtungsanordnung(en) **28** weisen eine lineare und/oder nichtlineare Form auf. Darüber hinaus kann die Beleuchtungsanordnung **28** dauerhaft oder entfernbar an einem beliebigen Ort an dem Fahrzeug **32** angeordnet sein, der für andere, in der Nähe befindliche Fahrzeuge sichtbar ist. Zum Beispiel kann eine Beleuchtungsanordnung **28** an einer vorderen **42** und/oder einer hinteren Stoßstange **44** des Fahrzeugs **32** angeordnet sein.

[0044] Unter weiterer Bezugnahme auf **Fig. 3** ist die Beleuchtungsanordnung **28** in verschiedenen Ausführungsformen konfiguriert, die elektronische Vorrichtung **34** zu erkennen. Die elektronische Vorrichtung **34** kann eine Lieferinformations-Erfassungsvorrichtung (Delivery Information Acquisition Device = DIAD), ein Mobiltelefon, ein Tablet, einen Schlüssel-

anhänger, eine tragbare Vorrichtung (z. B. Fitnessband, Armbanduhr, Brille, Schmuck, Brieftasche), Kleidung (z. B. ein T-Shirt, Handschuhe, Schuhe oder andere Accessoires), einen persönlichen digitalen Assistenten, Kopfhörer und/oder andere Vorrichtungen, die zur drahtlosen Übertragung (z. B. Radiofrequenz, Bluetooth Ultraschall) fähig sind, beinhalten. Wie nachstehend ausführlicher erläutert, kann die Beleuchtungsanordnung **28** die Richtung des Lichts, das abgegeben wird, oder die Beleuchtungssequenz des Lichts basierend auf einer Bewegung und/oder des erkannten Standortes der elektronischen Vorrichtung **34** und/oder des Fahrzeugs **32** verändern.

[0045] Unter Bezugnahme auf **Fig. 4A** bis **Fig. 4E** ist eine Querschnittsansicht der Lichtquelle **36**, die zur Verwendung an einem Fahrzeug **32** mit einer externen nachleuchtenden Struktur **10** verwendet werden kann, gemäß einer Ausführungsform dargestellt. Wie in **Fig. 4A** dargestellt, kann die Lichtquelle **36** eine gestapelte Anordnung aufweisen, die eine Lichterzeugungsanordnung **60**, eine nachleuchtende Struktur **10**, einen sichtbaren Abschnitt **64**, eine reflektierende Schicht **54** und ein Umspritzmaterial **66** aufweist. Man wird zu schätzen wissen, dass der sichtbare Abschnitt **64** und das Umspritzmaterial **66** zwei separate Bauteile sein können oder einstückig als ein einziges Bauteil ausgebildet sein können.

[0046] Die Lichterzeugungsanordnung **60** kann einem Dünnschichtfilm oder einer gedruckten Licht emittierenden Diode(LED)-Anordnung entsprechen und ein Substrat **68** als unterste Schicht aufweisen. Das Substrat **68** kann ein Polycarbonat-, Polymethylmethacrylat-(PMMA) oder Polyethylenterephthalat(PET)-Material in der Größenordnung von 0,005 bis 0,060 Zoll Stärke aufweisen und ist über dem beabsichtigten Fahrzeugsubstrat, auf dem die Lichtquelle **36** aufzunehmen ist (zum Beispiel dem Karosserieteil **30**), eingerichtet. Alternativ kann als eine kostensparende Maßnahme das Substrat **68** direkt einer bereits existierenden Struktur (zum Beispiel dem Karosserieteil **30** usw.) entsprechen.

[0047] Die Lichterzeugungsanordnung **60** weist eine positive Elektrode **70** auf, die oberhalb des Substrats **68** eingerichtet ist. Die positive Elektrode **70** weist ein leitfähiges Epoxid auf, wie zum Beispiel, ohne darauf beschränkt zu sein, ein Silber enthaltendes oder Kupfer enthaltendes Epoxid. Die positive Elektrode **70** ist elektrisch mit mindestens einem Abschnitt mehrerer LED-Quellen **72** verbunden, der innerhalb einer Halbleitertinte **74** eingerichtet und oberhalb der positiven Elektrode **70** aufgebracht ist. Ebenso ist auch die negative Elektrode **76** elektrisch mit mindestens einem Abschnitt der LED-Quellen **72** verbunden. Die negative Elektrode **76** ist oberhalb der Halbleitertinte **74** eingerichtet und weist ein durchsichtiges oder durchscheinendes leitfähiges Material auf, wie zum Beispiel, ohne darauf beschränkt zu sein, Indiumzinn-

oxid. Zusätzlich ist jede der positiven und negativen Elektroden **70**, **76** elektrisch mit einer Steuervorrichtung **78** und einer Leistungsquelle **80** über entsprechende Sammelschienen **82**, **84** und leitfähige Leiter **86**, **88** verbunden. Die Sammelschienen **82**, **84** können entlang entgegengesetzter Kanten der positiven und negativen Elektrode **70**, **76** gedruckt sein, und die Verbindungspunkte zwischen den Sammelschienen **82**, **84** und den leitfähigen Leitern **86**, **88** können an entgegengesetzten Ecken jeder Sammelschiene **82**, **84** liegen, um eine gleichmäßige Stromverteilung entlang der Sammelschienen **82**, **84** zu fördern. Es ist klar, dass die Ausrichtung von Bauteilen bei alternativen Ausführungsformen innerhalb der Lichterzeugungsanordnung **60** geändert werden kann, ohne von den Grundsätzen der vorliegenden Offenbarung abzuweichen. Die negative Elektrode **76** kann zum Beispiel unterhalb der Halbleitertinte **74** angeordnet sein, und die positive Elektrode **70** kann über der oben erwähnten Halbleitertinte **74** eingerichtet sein. Ebenso können zusätzliche Bauteile, wie zum Beispiel die Sammelschienen **82**, **84**, ebenfalls in einer Ausrichtung derart platziert sein, dass die Lichterzeugungsanordnung **60** umgewandeltes Licht **26** zu einer gewünschten Stelle abgeben kann.

[0048] Die LED-Quellen **72** können auf willkürliche oder gesteuerte Art innerhalb der Halbleitertinte **74** verstreut sein und können konfiguriert sein, um fokussiertes oder nicht fokussiertes Licht zu der nachleuchtenden Struktur **10** abzugeben. Die LED-Quellen **72** können Mikro-LEDs aus Galliumnitridelementen in der Größenordnung von etwa 5 bis etwa 400 Mikrometer Größe entsprechen, und die Halbleitertinte **74** kann diverse Bindemittel und dielektrisches Material aufweisen, darunter, ohne darauf beschränkt zu sein, ein oder mehr aus Gallium-, Indium-, Silikonkarbid-, phosphorhaltigen und/oder durchscheinenden Polymerbindemitteln.

[0049] Die Halbleitertinte **74** kann durch diverse Druckprozesse, darunter Tintenstrahl und Siebdruckprozesse auf einem oder mehreren ausgewählten Abschnitten der positiven Elektrode **70** aufgebracht werden. Spezifischer wird in Betracht gezogen, dass die LED-Quellen **72** innerhalb der Halbleitertinte **74** verstreut und derart geformt und bemessen sind, dass eine wesentliche Menge an LED-Quellen **72** mit der positiven und negativen Elektrode **70**, **76** während des Ablagerns der Halbleitertinte **74** ausgerichtet ist. Der Abschnitt der LED-Quellen **72**, der schlussendlich elektrisch mit der positiven und negativen Elektrode **70**, **76** verbunden wird, kann durch eine Kombination der Sammelschienen **82**, **84**, der Steuervorrichtung **78**, Stromquelle **80** und leitenden Leitern **86**, **88** beleuchtet werden. Gemäß einer Ausführungsform kann die Leistungsquelle **80** einer Fahrzeugleistungsquelle **80**, die mit 12 bis 16 Volt Gleichstrom arbeitet, entsprechen. Zusätzliche Informationen in Zusammenhang mit dem Aufbau der Licht-

erzeugungsanordnungen **60** ist in der U.S.- Patentschrift Nr. 9,299,887, erteilt an Lowenthal et al., mit dem Titel „ULTRA-THIN PRINTED LED LAYER REMOVED FROM SUBSTRATE“ offenbart, deren vollständige Offenbarung hier durch Verweis aufgenommen wird.

[0050] Unter weiterer Bezugnahme auf **Fig. 4A** ist die nachleuchtende Struktur **10** über der negativen Elektrode **76** als eine Beschichtung, Lage, Folie oder andere geeignete Abscheidung angeordnet. Unter Bezugnahme auf die hier veranschaulichte Ausführungsform, kann die nachleuchtende Struktur **10** als eine mehrschichtige Struktur eingerichtet sein, die eine Energieumwandlungsschicht **16**, eine optionale Stabilitätsschicht **20** und eine optionale Schutzschicht **22**, wie oben beschrieben, aufweist.

[0051] Bei einigen Ausführungsformen kann die Dekorschicht **98** zwischen einem Umspritzmaterial **66** und der nachleuchtenden Struktur **10** angeordnet sein. Die Dekorschicht **98** kann jedoch in alternativen Ausführungsformen an irgendeiner anderen Stelle innerhalb der Beleuchtungsanordnung **28** angeordnet sein. Die Dekorschicht **98** kann ein Polymermaterial oder ein beliebiges anderes geeignetes Material aufweisen und konfiguriert sein, ein Erscheinungsbild des Umspritzmaterials **66** zu steuern oder zu modifizieren. Zum Beispiel kann die Dekorschicht **98** konfiguriert sein, dem sichtbaren Abschnitt **64** ein metallisches Erscheinungsbild zu verleihen. Das metallische Erscheinungsbild kann hinter dem sichtbaren Abschnitt **64** durch ein beliebiges, im Stand der Technik bekanntes Verfahren angeordnet werden, einschließlich, jedoch ohne Einschränkung auf Sputterabscheidung, Vakuumabscheidung (Vakuumverdampfungsbeschichtung), Elektroplattierung oder direktes Drucken auf ein Bauteil der Beleuchtungsanordnung **28**. Das metallische Erscheinungsbild kann aus einem breiten Spektrum an reflektierenden Materialien und/oder Farben gewählt werden, einschließlich, jedoch ohne Einschränkung auf Silber, Chrom, Kupfer, Bronze, Gold oder eine beliebige andere metallische Oberfläche. Außerdem kann ein Imitator aus einem beliebigen metallischen Material benutzt werden, ohne von den hierin bereitgestellten Lehren abzuweichen.

[0052] In anderen Ausführungsformen kann die Dekorschicht **98** in einer beliebigen Farbe gefärbt werden, um der Fahrzeugstruktur, auf der die Beleuchtungsanordnung **28** aufgenommen werden soll, ein gewünschtes Design zu verleihen. Auf jeden Fall kann die Dekorschicht **98** mindestens teilweise lichtdurchlässig sein, so dass das umgewandelte Licht **26** nicht daran gehindert wird, den sichtbaren Abschnitt **64** zu beleuchten.

[0053] Eine reflektierende Schicht **54** kann über der nachleuchtenden Struktur **10** angeordnet werden.

Die reflektierende Schicht **54** kann klare, durchlässige und/oder undurchlässige Abschnitte aufweisen und kann in einer beliebigen gewünschten Farbe gefärbt sein. Die reflektierende Schicht **54** kann ein beliebiges retroreflektierendes Material aufweisen, das im Allgemeinen fungiert, um einfallendes Licht **100** zu reflektieren, das von der Umgebung nahe der Beleuchtungsanordnung **28** zum sichtbaren Abschnitt **64** gelenkt wird. Gemäß einer Ausführungsform ist die reflektierende Schicht **54** als eine Mehrzahl retroreflektierender Perlen **56** konfiguriert. Die Perlen **56** können aus einem Glasmaterial, einem Polymermaterial und/oder einem beliebigen anderen geeigneten Material gebildet sein. In einigen Ausführungsformen kann ein Abschnitt der Perlen **56** ein erstes Material (z. B. ein Glas) sein und ein zweiter Abschnitt der Perlen kann ein zweites Material **56** (z. B. ein Polymermaterial) sein. Die Perlen **56** können eine feste Konstruktion aufweisen oder können hohl sein. In Ausführungsformen, in denen die Perlen **56** einen hohlen Kern aufweisen, kann der innere Leerraum einen beliebigen Typ von Material, Feststoff, Flüssigkeit oder Gas sein, ohne von den hierin bereitgestellten Lehren abzuweichen. Man wird zu schätzen wissen, dass retroreflektierende Materialien, die keine Perlen sind, in anderen Ausführungsformen in der retroreflektierenden Schicht benutzt werden können, ohne von den hierin bereitgestellten Lehren abzuweichen.

[0054] Gemäß einer Ausführungsform kann das Material in den Perlen **56** einen anderen Brechungsindex als das Material der Perlen **56** aufweisen. Die Perlen **56** weisen eine im Wesentlichen kugelförmige Form, eine längliche Form, eine unregelmäßige Form oder Kombinationen davon auf. Die Perlen **56** können in einem Größenbereich von etwa 60 µm (0,0024 Inch) bis etwa 850 µm (0,034 Inch) liegen. Die Perlengröße kann bezogen auf die US-Siebgröße oder die Maschensiebgröße ausgedrückt werden, durch welche eine Perle passt. Zum Beispiel lässt eine US-Sieb-Nummer 20 Perlen **56** mit einem Durchmesser von 840 µm (0,033 Inch) oder weniger durch die Masche, wohingegen eine Maschennummer 200 diejenigen Perlen **56** mit 74 µm (0,0029 Inch) oder weniger durchlässt. Gemäß einer Ausführungsform können die Perlen **56** US-Siebnummer 20 bis 200 gewählt werden. Gemäß einer Ausführungsform sind die Perlen **56** in Größe und/oder Form im Wesentlichen monodispersiert. Gemäß einer anderen Ausführungsform können die Perlen **56** in verschiedenen Größen und/oder Formen konfiguriert sein, die zufällig innerhalb einer lichtdurchlässigen Haftschrift **58** verteilt sind.

[0055] Gemäß einer Ausführungsform kann die reflektierende Schicht **54** über 10, 100 oder 1000 Perlen **56** pro Quadratfuß enthalten, die an die Lichterzeugungsanordnung **60** innerhalb der lichtdurchlässigen Haftschrift **58** geklebt gebunden. Die Perlen **56** und/oder die Klebeschicht **58** können auf die

Lichterzeugungsanordnung **60** gedruckt werden. Anstatt einer Lichtstreuung können die retroreflektierenden Perlen **56** einfallendes Licht **100** (z. B. Umgebungslicht) reflektieren und das einfallende Licht **100** weg von der Lichterzeugungsanordnung **60** umlenken, sodass reflektierende Eigenschaften geschaffen werden. Damit die Perlen **56** Licht retroreflektieren, können die Perlen **56** teilweise transparent und im Wesentlichen rund sein. Allerdings wird man verstehen, dass die Perlen **56** durchlässig sein können und/oder eine andere Form haben können, ohne von den hierin bereitgestellten Lehren abzuweichen.

[0056] Die Transparenz der Perlen **56** kann einfallendes Licht **100** oder Umgebungslicht in die Perlen durchlassen oder anschließend aus den Perlen **56** umgelenkt werden. Während das einfallende Licht **100** in die Perlen **56** eintritt, kann es von der gerundeten Oberfläche der Perlen **56** an einen Punkt unterhalb der Stelle gebeugt (gebrochen) werden, an der die Perlen **56** in der Haftschrift **58** eingebettet sind. Das einfallende Licht **100**, das auf die Rückseite der Oberfläche der Perlen **56** auftrifft, die in der Haftschrift **58** eingebettet ist, kann dann nach außen in einer im Wesentlichen konvergierenden Richtung reflektiert werden, in welcher das einfallende Licht **100** in die Perlen **56** eingetreten ist, wobei nur ein kleiner Anteil des Lichts zur nachleuchtenden Struktur **10** und/oder der Lichterzeugungsanordnung **60** zurückgeht. Gemäß einer Ausführungsform können die Dekorschicht **98** und die Haftschrift **58** eine einzige Schicht sein.

[0057] Die Perlen **56** können auf die nachleuchtende Struktur **10** und/oder die Lichterzeugungsanordnung **60** in einer vorgemischten Mischung eingebracht werden, die in der nassen Haftschrift **58** angeordnet ist, auf ein vorgemischtes zweiteiliges Epoxid- oder thermoplastisches Material und/oder durch einen beliebigen anderen Prozess, der im Stand der Technik bekannt ist, aufgetropft werden. Gemäß einer Ausführungsform können die Perlen **56** auf ungefähr mehr als etwa 10%, 20%, 30%, 40%, 50% oder 60% des Durchmessers der Perlen **56** eingebettet werden. Mit anderen Worten kann ein Abschnitt der Perlen **56** von der Haftschrift **58** hervorstehen. Man wird verstehen, dass eine Vielzahl von benachbarten Schichten von Perlen **56** innerhalb des Lacks derart benutzt werden kann, dass einige Perlen **56** vollständig von der Haftschrift **58** umgeben sind, während andere Perlen **56** davon hervorstehen. Die Tiefe der Perlen **56** innerhalb der Haftschrift **58** kann über die Beleuchtungsanordnung **28** einheitlich sein oder kann über die Beleuchtungsanordnung **28** variieren, sodass bestimmte Bereiche hervorgehoben sind. In einigen Ausführungsformen kann es wünschenswert sein, eine einheitliche Qualität sowohl der Perlen **56** als auch der Haftschrift **58** bereitzustellen, um eine gleichmäßige Retroreflektivität entlang der Beleuchtungsanordnung **28** zu fördern.

[0058] Das retroreflektierte Licht von den Perlen **56** kann eine Funktion von drei Variablen sein, die den Brechungsindex der Perlen **56**; die Form, Größe und Oberflächeneigenschaften der Perle **56** und die Anzahl von Perlen **56**, die vorhanden sind und einfallendem Licht **100** ausgesetzt sind, beinhalten. Der Brechungsindex (RI) der Perle **56** ist eine Funktion der chemischen Zusammensetzung der Perlen **56**. Je höher der RI, desto mehr einfallendes Licht **100**, das retroreflektiert wird. Gemäß einer Ausführungsform weisen die Perlen **56**, die auf der Lichtzeugungsanordnung **60** angeordnet sind, einen Brechungsindex im Bereich von 1 bis 2 auf.

[0059] Der sichtbare Abschnitt **64** ist über der nachleuchtenden Struktur **10** angeordnet. In einigen Ausführungsformen kann der sichtbare Abschnitt **64** ein Kunststoff-, Silicium- oder Urethanmaterial aufweisen und ist über die reflektierende Schicht **54**, die nachleuchtende Struktur **10** und/oder die Lichtzeugungsanordnung **60** gespritzt. Vorzugsweise sollte der sichtbare Abschnitt **64** mindestens teilweise lichtdurchlässig sein. Auf diese Weise wird der sichtbare Abschnitt **64** von der nachleuchtenden Struktur **10** immer dann beleuchtet, wenn ein Energieumwandlungsprozess stattfindet. Außerdem kann durch Überversiegeln des sichtbaren Abschnitts **64** dieser auch die Funktion haben, die nachleuchtende Struktur **10** und die Lichtzeugungsanordnung **60** zu schützen. Der sichtbare Abschnitt **64** kann in einer planaren Form angeordnet sein und/oder eine bogenförmige Form aufweisen, sein Sichtpotenzial zu verbessern. Wie die nachleuchtende Struktur **10** und die Lichtzeugungsanordnung **60** kann der sichtbare Abschnitt **64** auch von einer dünnen Konstruktion profitieren, sodass diese dazu beiträgt, dass die Lichtquelle **36** in kleine Bauräume des Fahrzeugs **32** passt.

[0060] Das Umspritzmaterial **66** ist um die Lichtzeugungsanordnung **60**, die nachleuchtende Struktur **10** und/oder die reflektierende Schicht **54** angeordnet. Gemäß einer Ausführungsform kann das Umspritzmaterial **66** um einen oberen Abschnitt der retroreflektierenden Perlen **56** angeordnet sein und einen Teil oder den gesamten sichtbaren Abschnitt **64** bilden. Das Umspritzmaterial **66** kann die Lichtzeugungsanordnung **60** vor physikalischer und chemischer Schädigung aufgrund von Umweltexposition schützen. Das Umspritzmaterial **66** kann im Vergleich zu anderen Materialien eine Viskoelastizität (d. h. sowohl Viskosität als auch Elastizität), einen niedrigen Youngschen Modul und/oder eine hohe Bruchdehnung aufweisen, sodass das Umspritzmaterial **66** die Lichtzeugungsanordnung **60** schützen kann, wenn ein Kontakt dazu hergestellt wird. Zum Beispiel kann das Umspritzmaterial **66** die Lichtzeugungsanordnung **60** vor Umwelteinflüssen wie Schmutz und Wasser schützen, die mit der Karosserie des Fahrzeugs **32** in Kontakt kommen können. Es wird

auch in Betracht gezogen, dass der sichtbare Abschnitt **64** durch einen Abschnitt des Umspritzmaterials **66** gebildet sein kann.

[0061] Bei einigen Ausführungsformen kann die nachleuchtende Struktur **10** getrennt und entfernt von der Lichtzeugungsanordnung **60** angeordnet sein. Zum Beispiel kann die nachleuchtende Struktur **10** an der hinteren Stoßstange **44**, einer Tür **46** (**Fig. 6**) und/oder einer beliebigen Oberfläche nahe, jedoch nicht in physischem Kontakt mit der Lichtzeugungsanordnung **60** angeordnet sein. Man muss verstehen, dass in Ausführungsformen, in denen die nachleuchtende Struktur **10** in verschiedene Bauteile integriert ist, die von der Lichtquelle **36** getrennt sind, die Lichtquelle **36** dennoch die gleiche oder eine ähnliche Struktur wie die Lichtquelle **36** aufweisen kann, die unter Bezugnahme auf **Fig. 4A** dargestellt ist.

[0062] Unter Bezugnahme auf **Fig. 4B** ist ein Energieumwandlungsprozess **104** zur Erzeugung von einfarbigem Lumineszenz gemäß einer Ausführungsform dargestellt. Zum Zwecke der Veranschaulichung wird der Energieumwandlungsprozess **104** nachstehend unter Verwendung der Lichtquelle **36** beschrieben, die in **Fig. 4A** dargestellt ist. In dieser Ausführungsform weist die Energieumwandlungsschicht **16** der nachleuchtenden Struktur **10** ein einziges nachleuchtendes Material **18** auf, das konfiguriert ist, Erregungslicht **24**, das von LED-Quellen **72** empfangen wird, in ein umgewandeltes Licht **26** umzuwandeln, das eine Wellenlänge aufweist, die eine andere als die dem Erregungslicht **24** zugehörige Wellenlänge ist. Genauer ist das nachleuchtende Material **18** formuliert, um ein Absorptionsspektrum zu haben, das die Sendewellenlänge des Erregungslichts **24**, das von den LED-Lichtquellen **72** geliefert wird, aufweist. Das nachleuchtende Material **18** ist auch formuliert, um eine Stokes-Verschiebung zu haben, die darin resultiert, dass das sichtbare umgewandelte Licht **26** ein Emissionsspektrum hat, das in einer gewünschten Farbe, die je nach Beleuchtungsanwendung variieren kann, ausgedrückt ist. Das sichtbare umgewandelte Licht **26** wird von der Lichtquelle **36** über den sichtbaren Abschnitt **64** ausgegeben, sodass bewirkt wird, dass der sichtbare Abschnitt **64** in der gewünschten Farbe leuchtet. Die Beleuchtung, die von dem sichtbaren Abschnitt **64** bereitgestellt wird, kann eine einzigartige, im Wesentlichen gleichförmige und/oder attraktive Betrachtungserfahrung bieten, die durch nicht nachleuchtende Mittel schwierig nachzuvollziehen ist.

[0063] Unter Bezugnahme auf **Fig. 4C** ist ein zweiter Energieumwandlungsprozess **106** zur Erzeugung von mehrfarbigem Licht gemäß einer Ausführungsform dargestellt. Der Einheitlichkeit halber wird der zweite Energieumwandlungsprozess **106** nachstehend auch unter Verwendung der Lichtquelle **36** beschrieben, die in **Fig. 4A** dargestellt ist. In dieser Aus-

führungsform kann die Energieumwandlungsschicht **16** das erste und das zweite nachleuchtende Material **18**, **108** aufweisen, die innerhalb der Energieumwandlungsschicht **16** eingestreut sind. Alternativ können die nachleuchtenden Materialien **18**, **108** voneinander, falls gewünscht, isoliert sein. Ferner ist klar, dass die Energieumwandlungsschicht **16** mehr als zwei unterschiedliche nachleuchtende Materialien **18** und **108** aufweisen kann, in welchem Fall die Lehren, die hier bereitgestellt werden, auf ähnliche Art gelten. In einer Ausführungsform findet der zweite Energieumwandlungsprozess **106** durch eine Abwärtskonvertierung mittels blauen, violetten und/oder UV-Lichtes als Erregungsquelle statt.

[0064] Unter Bezugnahme auf die hier veranschaulichte Ausführungsform, ist die Erregung der nachleuchtenden Materialien **18**, **108** gegenseitig abschließend. Die nachleuchtenden Materialien **18**, **108** sind daher derart formuliert, dass sie nicht überlagernde Absorptionsspektren und Stokes-Verschiebungen haben, die unterschiedliche Emissionsspektren ergeben. Beim Formulieren der nachleuchtenden Materialien **18**, **108** sollte auch darauf geachtet werden, dass die dazugehörigen Stokes-Verschiebungen derart ausgewählt werden, dass das umgewandelte Licht **26**, das von einem der nachleuchtenden Materialien **18**, **108** abgegeben wird, das andere, außer wenn es erwünscht ist, nicht erregt. Bei einer beispielhaften Ausführungsform ist folglich ein erster Abschnitt der LED-Quellen **72**, die beispielhaft als LED-Quellen **72a** dargestellt sind, konfiguriert, ein Erregungslicht **24** abzugeben, das eine Sendewellenlänge hat, die nur das nachleuchtende Material **18** erregt und darin resultiert, dass das Erregungslicht **24** in ein sichtbares umgewandeltes Licht **26** einer ersten Farbe (zum Beispiel Weiß) umgewandelt wird. Ebenso ist ein zweiter Abschnitt der LED-Quellen **72**, die beispielhaft als LED-Quellen **72b** dargestellt sind, konfiguriert, ein Erregungslicht **24** abzugeben, das eine Sendewellenlänge hat, die nur das zweite nachleuchtende Material **108** erregt und darin resultiert, dass das Erregungslicht **24** in ein umgewandeltes Licht **26** einer zweiten Farbe (zum Beispiel Rot) umgewandelt wird. Bevorzugt sind die erste und die zweite Farbe visuell voneinander unterscheidbar. Auf diese Art können die LED-Quellen **72a** und **72b** selektiv unter Verwendung der Steuervorrichtung **78** aktiviert werden, um die nachleuchtende Struktur **10** zu veranlassen, in einer Vielfalt von Farben zu beleuchten. Die Steuervorrichtung **78** kann zum Beispiel nur die LED-Quellen **72a** aktivieren, um ausschließlich ein nachleuchtendes Material **18** zu erregen, sodass der sichtbare Abschnitt **64** in der ersten Farbe leuchtet. Die Steuervorrichtung **78** kann alternativ nur die LED-Quellen **72b** aktivieren, um ausschließlich das zweite nachleuchtende Material **108** zu erregen, sodass der sichtbare Abschnitt **64** in der zweiten Farbe leuchtet.

[0065] Als weitere Alternative kann die Steuervorrichtung **78** LED-Quellen **72a** und **72b** gleichzeitig aktivieren, sodass bewirkt wird, dass beide der nachleuchtenden Materialien **18**, **108** erregt werden, sodass der sichtbare Abschnitt **64** in einer dritten Farbe leuchtet, die eine Farbmischung der ersten und der zweiten Farbe (z. B. rosafarben) ist. Die Intensitäten des Erregungslichts **24**, die von jeder Lichtquelle **36** abgegeben werden, können auch proportional zueinander variiert werden, sodass zusätzliche Farben erhalten werden können. Für die Energieumwandlungsschichten **16**, die mehr als zwei verschiedene nachleuchtende Materialien **18**, **108** enthalten, kann eine größere Farbvielfalt erzielt werden. Zu in Frage kommenden Farben gehören rot, grün, blau und Kombinationen davon, einschließlich weiß, die alle durch Auswählen der geeigneten nachleuchtenden Materialien **18** und ordnungsgemäßes Manipulieren der entsprechenden LED-Quellen **72** erzielt werden können.

[0066] Unter Bezugnahme auf Fig. 4D weist ein dritter Energieumwandlungsprozess **110** eine Lichterzeugungsanordnung **60** wie die unter Bezugnahme auf Fig. 4A beschriebene auf, wobei ein nachleuchtendes Material **18**, das darauf angeordnet ist, gemäß einer anderen Ausführungsform dargestellt ist. Das nachleuchtende Material **18** ist konfiguriert, Erregungslicht **24**, das von LED-Quellen **72** empfangen wird, in ein umgewandeltes Licht **26** umzuwandeln, das eine Wellenlänge aufweist, die eine andere als die dem Erregungslicht **24** zugehörige Wellenlänge ist. Genauer ist die nachleuchtende Struktur **10** formuliert, um ein Absorptionsspektrum zu haben, das die Sendewellenlänge des Erregungslichts **24**, das von den LED-Lichtquellen **72** geliefert wird, aufweist. Das nachleuchtende Material **18** ist auch formuliert, um eine Stokes-Verschiebung zu haben, die darin resultiert, dass das umgewandelte Licht **26** ein Emissionsspektrum hat, das in einer gewünschten Farbe, die je nach Beleuchtungsanwendung variieren kann, ausgedrückt ist.

[0067] Die nachleuchtende Struktur **10** kann auf einen Abschnitt der Lichterzeugungsanordnung **60**, zum Beispiel durch Abscheidung aufgebracht werden. Zwischen den nachleuchtenden Strukturen **10** können lichtdurchlässige Abschnitte **112** vorhanden sein, die ermöglichen, dass Erregungslicht **24**, das von den LED-Quellen **72** abgegeben wird, bei der ersten Wellenlänge dort hindurchgeht. Die lichtdurchlässigen Abschnitte **112** können ein offener Raum sein oder können ein transparentes oder durchsichtiges Material sein. Das Erregungslicht **24**, das durch die lichtdurchlässigen Abschnitte **112** abgegeben wird, kann von der Lichterzeugungsanordnung **60** zu einer zweiten nachleuchtenden Struktur **10** gelenkt werden, die nahe der Lichterzeugungsanordnung **60** angeordnet ist. Die zweite nachleuchtende Struktur **10** kann konfiguriert sein, als Reaktion

auf das Erregungslicht **24** zu leuchten, das durch die lichtdurchlässigen Abschnitte **112** gelenkt wird.

[0068] Unter Bezugnahme auf **Fig. 4E** sind ein vierter Energieumwandlungsprozess **114** zum Erzeugen von mehrfarbigem Licht unter Verwendung der Lichterzeugungsanordnung **60** wie der unter Bezugnahme auf **Fig. 4A** beschriebenen und eine nachleuchtende Struktur **10**, das darauf angeordnet ist, dargestellt. In dieser Ausführungsform kann die nachleuchtende Struktur **10** über einem oberen Abschnitt der Lichterzeugungsanordnung **60** angeordnet sein. Die Erregung des nachleuchtenden Materials **18** ist derart formuliert, dass ein Abschnitt des Erregungslichts **24**, das von den LED-Quellen **72** abgegeben wird, durch die nachleuchtende Struktur **10** bei der ersten Wellenlänge geht (d. h. das Erregungslicht **24**, das von der Lichtquelle **36** abgegeben wird, wird nicht von der nachleuchtenden Struktur **10** umgewandelt). Die Intensität des ausgegebenen Lichts (d. h. die Kombination des Erregungslichts **24** und des umgewandelten Lichts **26**) kann durch Pulsbreitenmodulation oder Stromsteuerung modifiziert werden, um die Menge von Erregungslicht **24**, das von den LED-Quellen **72** abgegeben wird und durch die nachleuchtende Struktur **10** ohne Umwandeln in eine zweite, umgewandelte **26** Wellenlänge geht, zu variieren. Falls die Lichtquelle **36** zum Beispiel konfiguriert ist, das Erregungslicht **24** bei einem niedrigen Pegel abzugeben, kann im Wesentlichen das gesamte Erregungslicht **24** in umgewandeltes Licht **26** umgewandelt werden. In dieser Konfiguration kann eine Farbe des Erregungslichts **24**, die der nachleuchtenden Struktur **10** entspricht, von der Lichterzeugungsanordnung **60** abgegeben werden. Falls die Lichtquelle **36** konfiguriert ist, Erregungslicht **24** bei einem hohen Pegel abzugeben, kann nur ein Abschnitt der ersten Wellenlänge von der nachleuchtenden Struktur **10** umgewandelt werden. In dieser Konfiguration kann ein erster Abschnitt des ausgegebenen Lichts von der nachleuchtenden Struktur **10** umgewandelt werden und ein zweiter Abschnitt des ausgegebenen Lichts kann von der Lichterzeugungsanordnung **60** bei einer ersten Wellenlänge an weitere nachleuchtende Strukturen **10** abgegeben werden, die nahe der Lichtquelle **36** angeordnet sind. Die weiteren nachleuchtenden Strukturen **10** können als Reaktion auf das Erregungslicht **24**, das von der Lichtquelle **36** abgegeben wird, leuchten.

[0069] Bei einer beispielhaften Ausführungsform ist folglich ein erster Abschnitt der LED-Quellen **72**, die beispielhaft als LED-Quellen **72a** dargestellt sind, konfiguriert, ein Erregungslicht **24** abzugeben, das eine Wellenlänge hat, die das nachleuchtende Material **18** in der nachleuchtenden Struktur **10** erregt und darin resultiert, dass das Erregungslicht **24** in ein umgewandeltes Licht **26** einer ersten Farbe (zum Beispiel Weiß) umgewandelt wird. Ebenso ist ein zweiter Abschnitt der LED-Quellen **72**, die beispielhaft als LED-

Quellen **72c** dargestellt sind, konfiguriert, ein Erregungslicht **24** abzugeben, das eine Wellenlänge hat, die durch die nachleuchtende Struktur **10** geht und weitere nachleuchtende Strukturen **10** erregt, die nahe der Beleuchtungsanordnung **28** abgeordnet sind, sodass diese in einer zweiten Farbe leuchten. Die erste und die zweite Farbe können visuell voneinander unterscheidbar sein. Auf diese Weise können die LED-Quellen **72a** und **72c** selektiv unter Verwendung der Steuervorrichtung **78** aktiviert werden, um die Beleuchtungsanordnung **28** zu veranlassen, in einer Vielfalt von Farben zu leuchten.

[0070] Die Lichterzeugungsanordnung **60** kann auch eine Optik **116** aufweisen, die konfiguriert ist, Erregungslicht **24**, das von den LED-Quellen **72a**, **72c** abgegeben wird, und das umgewandelte Licht **26**, das von der nachleuchtenden Struktur **10** abgegeben wird, auf vordefinierte Standorte zu richten. Zum Beispiel kann Erregungslicht **24**, das von den LED-Quellen **72a**, **72c** und der nachleuchtenden Struktur **10** abgegeben wird, zum Boden und/oder nach außen auf sich nähernde Fahrzeuge **50** gerichtet und/oder fokussiert werden.

[0071] Unter Bezugnahme auf **Fig. 5** ist eine Lichterzeugungsanordnung **60** gemäß einer Ausführungsform von einer Draufsicht veranschaulicht, die variierende Typen und Konzentrationen von LED-Quellen **72a**, **72b** quer entlang der Lichterzeugungsanordnung **60** hat. Wie veranschaulicht, weist ein erster Abschnitt **118** der Lichterzeugungsanordnung **60** LED-Quellen **72a** auf, die konfiguriert sind, um ein Erregungslicht **24** abzugeben, das eine Sendewellenlänge in einem ersten Farbspektrum (z. B. Rot) hat. Ebenso weist ein zweiter Abschnitt **120** der Lichterzeugungsanordnung **60** LED-Quellen **72d** auf, die konfiguriert sind, ein Erregungslicht **24** abzugeben, das eine Sendewellenlänge in einem zweiten Farbspektrum (z. B. Orange) hat. Der erste und der zweite Abschnitt **118**, **120** der Lichterzeugungsanordnung **60** können durch isolierende, nicht leitende Barrieren **122** von in der Nähe angeordneten Abschnitten anhand irgendeines Mittels gemäß dem Stand der Technik derart getrennt werden, dass jeder Abschnitt **118**, **120** unabhängig von irgendeinem anderen Abschnitt **118**, **120** beleuchtet werden kann. Die isolierenden Barrieren **122** können auch verhindern, dass eine wesentliche Menge an Erregungslicht **24** von in der Nähe beleuchteten LED-Quellen **72a**, **72d** ferner die isolierende Barriere **122** durchquert. Jeder Abschnitt **118**, **120**, der innerhalb der Lichterzeugungsanordnung **60** angeordnet ist, kann ferner eine jeweilige Sammelschiene **82**, **84**, **126**, **128**, **130**, **132**, die mit der Steuervorrichtung **78** gekoppelt und konfiguriert ist, um jeden jeweiligen Abschnitt **118**, **120** zu beleuchten, aufweisen.

[0072] Gemäß einer nicht einschränkenden Ausführungsform kann jeder Abschnitt **118**, **120** eine unab-

hängige Leistungseingabe und einen gemeinsamen Masse aufweisen. Die gemeinsame Masse kann eine leitfähige Silbertinte sein, die elektrisch mit einer Kupferfolie einer Aluminiummasseebene gekoppelt ist, um die Wärmeableitung zu unterstützen. Man wird zu schätzen wissen, dass ein beliebiges anderes Material zum Bereitstellen von Leistung zur Beleuchtungsanordnung **28** und zum Erden der Beleuchtungsanordnung **28** verwendet werden kann.

[0073] Gemäß einer Ausführungsform sind die erste und die zweite Farbe visuell voneinander unterscheidbar. Auf diese Art können die LED-Quellen **72a** und **72d** selektiv unter Verwenden einer Steuervorrichtung **78** aktiviert werden, um die LED-Quellen **72a**, **72d** zu veranlassen, in einer Vielfalt von Farben zu beleuchten. Die Steuervorrichtung **78** kann zum Beispiel nur die LED-Quellen **72a** aktivieren, um ausschließlich einen Abschnitt **118** der Lichterzeugungsanordnung **60** in der ersten Farbe zu beleuchten. Alternativ kann die Steuervorrichtung **78** nur die LED-Quellen **72d** aktivieren, um ausschließlich einen Abschnitt **120** der Lichterzeugungsanordnung **60** in der zweiten Farbe zu beleuchten. Es ist klar, dass die Lichterzeugungsanordnung **60** irgendeine Anzahl von Abschnitten **118**, **120** aufweisen kann, die variierende LED-Quellen **72a**, **72d** haben, die in irgendeiner gewünschten Farbe beleuchten können. Außerdem sollte man zu schätzen wissen, dass die Abschnitte, die variierende LED-Quellen **72a**, **72b** haben, auf irgendeine machbare Art ausgerichtet werden können und nicht benachbart angeordnet sein müssen.

[0074] Wie oben beschrieben, kann eine nachleuchtende Struktur **10** auf einem Abschnitt der Lichterzeugungsanordnung **60** angeordnet sein. Falls gewünscht, kann irgendeine der LED-Quellen **72a**, **72d** zum Erregen irgendeines nachleuchtenden Materials **18** verwendet werden, das nahe zu und/oder oberhalb der Lichterzeugungsanordnung **60** angeordnet ist.

[0075] Die Halbleitertinte **74** kann auch diverse Konzentrationen an LED-Quellen **72a**, **72d** derart aufweisen, dass die Konzentration der LED-Quellen **72a**, **72d** oder Anzahl der LED-Quellen **72a**, **72d** pro Einheitsfläche für diverse Beleuchtungsanwendungen eingestellt werden kann. Bei einigen Ausführungsformen kann die Konzentration der LED-Quellen **72a**, **72d** über die Länge der Lichterzeugungsanordnung **60** variieren. Ein erster Abschnitt **118** der Lichterzeugungsanordnung **60** kann zum Beispiel eine größere Konzentration an LED-Quellen **72** haben als alternative Abschnitte **120** oder umgekehrt. Bei solchen Ausführungsformen können die Lichtquelle **36** und/oder die Zeichen heller erscheinen oder ein stärkeres Nachleuchten haben, um bevorzugt vordefinierte Stellen zu beleuchten. Bei anderen Ausführungsformen kann die Konzentration der LED-Quellen **72a**,

72d mit zunehmendem Abstand von einem vorausgewählten Punkt zunehmen oder abnehmen.

[0076] Gemäß einer Ausführungsform weist die Lichterzeugungsanordnung **60** eine höhere Konzentration an LED-Quellen **72a** in dem zweiten Abschnitt **120** auf, so dass der zweite Abschnitt **120** als ein erster Identifikator leuchten kann, beispielsweise wenn sich das Fahrzeug **32** einem Lieferstandort nähert und daher in Kürze anhalten wird. Der erste Abschnitt **118** kann als eine zweite Anzeige leuchten, beispielsweise wenn das Fahrzeug **32** nach Ausliefern eines Artikels beabsichtigt, die Fahrzeuggeschwindigkeit zu erhöhen.

[0077] Unter Bezugnahme auf Fig. 6 kann die Dekorschicht **98** der Beleuchtungsanordnung **28** konfiguriert sein, Mitteilungen **134** und/oder Pfeile **136** zu beleuchten, während Abschnitte **118**, **120** der Beleuchtungsanordnung **28** beleuchtet werden. Die Mitteilungen **134** können lichtundurchlässige Symbole auf der Dekorschicht **98** sein, die hintergrundbeleuchtet werden, wenn die Lichterzeugungsanordnung **60** leuchtet und/oder während ein Energieumwandlungsprozess von der nachleuchtenden Struktur **10** ausgeführt wird. Zum Beispiel können Mitteilungen **134** wie „gestoppt“ und „häufige Stopps“ leuchten, um sich nähernde Fahrzeuge **50** vor bevorstehenden Veränderungen eines Fahrzeugzustands zu warnen. Jede Mitteilung **134**, die in der Beleuchtungsanordnung **28** angeordnet ist, kann auf einem beliebigen Abschnitt des Fahrzeugs **32** bereitgestellt sein.

[0078] Außerdem oder als Alternative können die Pfeile **136** in einer beliebigen Sequenz leuchten oder eine Mehrzahl von Mitteilungen **134** übertragen. Zum Beispiel können ein oder mehrere Pfeile **136** nacheinander leuchten, um sich nähernde Fahrzeuge **50** auf das sich langsam bewegende Fahrzeug **32** und darauf aufmerksam zu machen, dass die sich nähernden Fahrzeuge **50** an dem sich langsam bewegenden Fahrzeug **32** auf der linken Seite des Fahrzeugs **32** vorbei fahren sollen.

[0079] Gemäß einer Ausführungsform kann die Beleuchtungsanordnung **28** in einer oder mehreren vordefinierten Beleuchtungssequenzen leuchten, die in der Steuervorrichtung **78** gespeichert sind. Die Beleuchtungssequenzen können basierend auf der Position eines drahtlosen Senders, der an oder bei dem Insassen **38** des Fahrzeugs **32** angeordnet ist, und/oder basierend auf vordefinierten Fahrzeugbedingungen automatisch leuchten. Wenn zum Beispiel der Insasse **38** des Fahrzeugs **32** aussteigt, um einen Artikel auszuliefern, kann der Abschnitt der Beleuchtungsanordnung **28** blinken, um anzuzeigen, dass das Fahrzeug **32** geparkt und derzeit unbeaufsichtigt ist.

[0080] Alternativ kann der Insasse **38** des Fahrzeugs **32** die Beleuchtungsanordnung **28** separat ein- oder ausschalten. Als weitere Alternative kann die Beleuchtung auf den Getriebezustand des Fahrzeugs reagieren, z. B. Parkposition, Fahrposition usw. Als wieder andere Alternative kann die Beleuchtungsanordnung **28** automatisch basierend auf Eingaben von einem oder mehreren Fahrzeugsensoren **138** automatisch leuchten, wie nachstehend ausführlicher beschrieben wird.

[0081] Unter Bezugnahme auf **Fig. 7** ist ein Blockdiagramm des Fahrzeugs **32** dargestellt, in dem die Beleuchtungsanordnung **28** an dem Fahrzeug **32** angeordnet ist. Wie oben erläutert, ist die Leistungsquelle **80** mit der Beleuchtungsanordnung **28** verbunden, um der Lichtquelle **36** innerhalb der Beleuchtungsanordnung **28** Leistung bereitzustellen. Die Beleuchtungsanordnung **28** und das Fahrzeug **32** können auch mit einem oder mehreren Sensoren ausgerüstet sein, um zu erkennen, ob sich der Insasse **38** und die elektronische Vorrichtung **34** in der Nähe des Fahrzeugs **32** befinden.

[0082] Der eine oder die mehreren Fahrzeugsensoren **138**, die in Verbindung mit der Beleuchtungsanordnung **28** verwendet werden können, können mit der Beleuchtungsanordnung **28** durch einen Multiplex-Kommunikationsbus **140** kommunizieren. Der Multiplex-Kommunikationsbus **140** kann in der Beleuchtungsanordnung **28** und/oder dem Fahrzeug **32** angeordnet sein. Zum Beispiel kann das Fahrzeug **32** einen Außensensor(en) **142**, einen Drehzahlsensor **144**, einen Lenkwinkelsensor **146**, einen Sitzsensor **148**, eine Positionsvorrichtung **150**, einen Tag/Nachtsensor **152** und/oder einen anderen Sensor aufweisen, der in einem Fahrzeug **32** angeordnet sein kann.

[0083] Die Beleuchtungsanordnung **28** oder das Fahrzeug **32** kann ferner einen oder mehrere drahtlose Kommunikationstransceiver **154** aufweisen, die konfiguriert sein können, mit der elektronischen Vorrichtung **34** zu interagieren. Die drahtlosen Kommunikationstransceiver **154** können mit der elektronischen Vorrichtung **34** über ein drahtloses Signal (z. B. Radiofrequenz) kommunizieren. In einem nicht einschränkenden Beispiel können die drahtlosen Kommunikationstransceiver **154** ein Bluetooth™ RN4020-Modul oder ein energiearmes RN4020 Bluetooth™-PICtail-Board sein, das konfiguriert ist, mit der elektronischen Vorrichtung **34** mittels energiearmen Bluetooth™-Signalen zu kommunizieren. Die drahtlosen Kommunikationstransceiver **154** können einen Sender und einen Empfänger zum Senden und Empfangen von drahtlosen Signalen (z. B. Bluetooth™-Signalen) an und von der elektronischen Vorrichtung **34** aufweisen. Man wird zu schätzen wissen, dass die drahtlosen Kommunikationstransceiver **154** andere Formen von drahtloser Kommunikation zwischen der elektronischen Vorrichtung **34** und anderen draht-

losen Kommunikationstransceivern **154** wie Wi-Fi™ nutzen können.

[0084] Die drahtlosen Kommunikationstransceiver **154** können an oder in der Steuervorrichtung **78** angeordnet sein. Die Steuervorrichtung **78** kann eine dedizierte Steuervorrichtung oder kann eine gemeinsam genutzte Steuervorrichtung sein (z. B. für eine Vielzahl von Lichtanordnungen oder Lichtanordnungen für andere Karosseriemerkmale). Die Steuerung **78** kann einen Prozessor und einen Speicher **156** zum Ausführen von gespeicherten Routinen oder zum Speichern von Informationen (z. B. im Zusammenhang mit dem Betrieb der Beleuchtungsanordnung **28** und/oder der elektronischen Vorrichtung **34**) aufweisen. Der drahtlos Kommunikationstransceiver **154** ist konfiguriert, mit dem Prozessor derart zu kommunizieren, dass eine oder mehrere der Routinen, die im Speicher **156** gespeichert sind, aktiviert werden.

[0085] Die elektronische Vorrichtung **34** kann eine oder mehrere Routinen aufweisen, die die Kommunikation zwischen dem drahtlosen Kommunikationstransceiver **154** und der elektronischen Vorrichtung **34** steuern. Zum Beispiel kann die DIAG in DIAD-Ausführungsformen der elektronischen Vorrichtung **34** eine oder mehrere Anwendungen **158** aufweisen, die konfiguriert sind, mit den drahtlosen Kommunikationstransceivern **154** zu kommunizieren. In der dargestellten Ausführungsform weist der Speicher **156** der Steuervorrichtung **78** eine Lichtsteueroutine **160** und eine Standorterfassungsroutine **162** auf. In verschiedenen Ausführungsformen ist der drahtlose Kommunikationstransceiver **154** eine eigenständige Vorrichtung, die nicht mit Karosseriesteuermodulen, elektronischen Steuermodulen, Kraftmaschinensteuermodulen und/oder anderen Merkmalen des Fahrzeugs **32** kommuniziert. Zum Beispiel kann der drahtlose Kommunikationstransceiver **154** nur zur Kommunikation mit der Beleuchtungsanordnung **28** und der elektronischen Vorrichtung **34** fähig sein. In anderen Ausführungsformen können die drahtlosen Kommunikationstransceiver **154** mit der Karosseriesteuer- vorrichtung **78** und/oder anderen Onboard-Steuer- vorrichtungen kommunizieren.

[0086] Das Fahrzeug **32** kann eine Mehrzahl von drahtlosen Kommunikationstransceivern **154** aufweisen, die denjenigen ähnlich sind, die in Verbindung mit der Beleuchtungsanordnung **28** beschrieben wurden, und um das Fahrzeug **32** (z. B. einer Rückseite, Seiten oder einer Vorderseite des Fahrzeugs **32**) angeordnet sein. Die drahtlosen Kommunikationstransceiver **154** können miteinander kommunizieren oder gegenseitig mit einer Hauptsteuervorrichtung oder einem Modul (z. B. Karosseriesteuermodul) kommunizieren. Die drahtlosen Kommunikationstransceiver **154** können in anderen Zubehöerteilen des Fahrzeugs **32** angeordnet sein oder eigenständige Einheiten

sein. Die elektronische Vorrichtung **34** kann mit allen oder einigen oder keinem der drahtlosen Kommunikationstransceiver **154** kommunizieren, während die elektronische Vorrichtung **34** in die Kommunikationsreichweite der Transceiver **154** eintritt oder diese verlässt. Jeder der drahtlosen Kommunikationstransceiver **154** kann seinen Standort innerhalb des Fahrzeugs **32** erkennen und seinen Standort mit der elektronischen Vorrichtung **34** teilen.

[0087] In verschiedenen Ausführungsformen können die drahtlosen Kommunikationstransceiver **154** mit der elektronischen Vorrichtung **34** kommunizieren, sodass der Standort der elektronischen Vorrichtung **34** daraus bestimmt werden kann (z. B. basierend auf einer Signalstärke und/oder einer Rücksendezeit des Signals) oder umgekehrt. Gemäß einer Ausführungsform kann die Standorterfassungsroutine **162** im Speicher **156** der Steuervorrichtung **78** die Signalstärke und die Zeit zum Zurücksenden der Signale zwischen der Mehrzahl von drahtlosen Kommunikationstransceivern **154** und der elektronischen Vorrichtung **34** nutzen, um die Position der elektronischen Vorrichtung **34** zu triangulieren, während sich der Insasse **38** um und im Inneren und/oder außerhalb des Fahrzeugs **32** bewegt. In Ausführungsformen, in denen die drahtlosen Kommunikationstransceiver **154** mit einem Hauptmodul kommunizieren, kann der Standort der elektronischen Vorrichtung **34** in dem Hauptmodul berechnet werden. Der Standort der elektronischen Vorrichtung **34** kann eine ausreichende Auflösung aufweisen, um zu bestimmen, welchem Sitz innerhalb des Fahrzeugs **32** sich der Insasse **38** nähert oder auf welchem dieser sitzt. Die elektronische Vorrichtung **34** kann dann ihren bestimmten Standort mit den drahtlosen Kommunikationstransceivern **154** teilen, sodass geeignete Merkmale (z. B. Mitteilung **134** Beleuchtung) von den jeweiligen Transceivern **154** aktiviert werden können. Man wird verstehen, dass die Standorterfassungsroutine **162** auf der elektronischen Vorrichtung **34** angeordnet sein kann und dass beliebige Standortbestimmungen von der elektronischen Vorrichtung **34** vorgenommen werden können und mit den drahtlosen Kommunikationstransceivern **154** geteilt werden können, ohne vom Geist dieser Offenbarung abzuweichen.

[0088] Die Lichtsteuerroutine **160** kann Signale von den drahtlosen Kommunikationstransceivern **154** (z. B. den Standort der elektronischen Vorrichtung **34**) verarbeiten, um die Beleuchtungsanordnung **28** zu aktivieren. Je nach den Signalen, die von den drahtlosen Kommunikationstransceivern **154** und/oder den Fahrzeugsensoren **138** empfangen werden, kann die Lichtsteuerroutine **160** aktiviert werden. Die Lichtsteuerroutine **160** kann eine vorbestimmte Beleuchtungssequenz für die Beleuchtungsanordnung **28** basierend auf erkannten Eigenschaften der elektronischen Vorrichtung **34** (z. B. bekannte oder unbekann-

te Vorrichtung, Standort und benutzerspezifische Daten) speichern. Zum Beispiel kann die Lichtsteuerroutine **160** die Beleuchtungsanordnung **28** steuern, um der elektronischen Vorrichtung **34** zu folgen, indem eine Beleuchtungssequenz basierend auf der Position der elektronischen Vorrichtung **34** aktiviert wird. Die elektronische Vorrichtung **34** kann benutzerspezifische Daten und Präferenzen im Zusammenhang mit der Beleuchtungsanordnung **28** (z. B. Farbe, Intensität, Muster, Aktivierungsabstand usw.) speichern und/oder der Speicher **156** (z. B. die Lichtsteuerroutine **160**) kann diese Daten speichern.

[0089] Die Wahl, welchen elektronischen Vorrichtungen **34** vertraut werden sollte und somit Zugang zum Befehlen der Steuervorrichtung **78** und oder der drahtlosen Kommunikationstransceivern **154** (z. B. Beleuchtungsanordnung **28**) gewährt werden sollte, kann basierend darauf bestimmt werden, ob sich die elektronische Vorrichtung **34** schon vorher einmal im Inneren des Fahrzeugs **32** befand. Der Speicher der drahtlosen Kommunikationstransceivern **154** kann Identifikationsinformationen im Zusammenhang mit elektronischen Vorrichtungen **34** speichern, die im Fahrzeug **32** erkannt wurden (z. B. unter Verwendung der Standorterfassungsroutine **162**) und die daher im Allgemeinen als „Freund“ und/oder als Eigentümer des Fahrzeugs **32** betrachtet werden können.

[0090] In einem beispielhaften Verfahren zum Bestimmen, dass eine unbekannte elektronische Vorrichtung **34** ein Freund ist, erkennen die drahtlosen Kommunikationstransceiver **154** die Gegenwart einer unbekanntenen elektronischen Vorrichtung **34**, erkennen eine charakteristische Signalverschiebung (z. B. Abschwächung oder Verstärkung eines Signals bei entsprechenden drahtlosen Kommunikationstransceivern **154**), die die unbekannte elektronische Vorrichtung **34** anzeigen, die das Fahrzeug **32** betritt oder sich darin befindet, über eine Vielzahl von drahtlosen Kommunikationstransceivern **154**, und speichern charakteristische Informationen über die elektronische Vorrichtung **34** für eine zukünftige Identifizierung. Man wird verstehen, dass eine Bestimmung des Standortes der elektronischen Vorrichtung **34** innerhalb des Fahrzeugs **32** auch ein Speichern der charakteristischen Informationen über die elektronische Vorrichtung **34** für eine zukünftige Identifizierung hervorrufen kann. Die Nutzung des vergangenen und/oder gegenwärtigen Standorts der elektronischen Vorrichtung **34** als ein Sicherheitsmerkmal, um zu bestimmen, ob sie Zugang zur Steuervorrichtung **78** erhalten kann, kann besonders vorteilhaft sein, da die Replikation der Signalverschiebung, die die elektronische Vorrichtung **34**, die das Fahrzeug **32** betritt, und den Standort der elektronischen Vorrichtung **34** anzeigt, besonders schwer zu fälschen ist. Ferner wird man verstehen, dass herkömmlichere Verfahren zum Verbinden von elektronischen Vorrichtungen **34** wie Paarbildung und ma-

uelles Verbinden ebenfalls benutzt werden können, um Freund-Vorrichtungen **34** zu bezeichnen.

[0091] In einigen Ausführungsformen können Artikel, die ausgeliefert werden sollen, elektronische Vorrichtungen **34** darauf aufweisen, die ebenfalls mit der Beleuchtungsanordnung **28** und/oder der Positionsvorrichtung **150** kommunizieren. Gemäß einer Ausführungsform sind die elektronischen Vorrichtungen **34** derart programmiert, dass der Artikel, der die elektronischen Vorrichtungen **34** darauf aufweist, an den richtigen Standort ausgeliefert wird. Nachdem das Fahrzeug **32** an dem programmierten Standort ankommt, kann die Beleuchtungsanordnung **28** in einer ersten Farbe leuchten, wenn das richtige Paket aus dem Fahrzeug **32** entnommen wird. Die Beleuchtungsanordnung **28** kann in einer zweiten Farbe leuchten, falls das Paket aus dem Fahrzeug **32** an einem falschen Standort entnommen wird. Ein solches System kann die ordnungsgemäße Auslieferung von Artikeln unterstützen und als ein Diebstahlschutz fungieren, da die Beleuchtungsanordnung **28** leuchtet, wenn das Paket fälschlicherweise aus dem Fahrzeug **32** entnommen wird.

[0092] Die Integration von Fahrzeugsensoren **138** und/oder die Erkennung der elektronischen Vorrichtungen **34** durch die drahtlosen Kommunikationstransceiver **154** können ermöglichen, dass verschiedene Beleuchtungssteuervorrichtungen beeinflusst und Beleuchtungssequenzen aktiviert werden. Wie hierin beschrieben können die elektronischen Vorrichtungen **34** zum Bestimmen eines Standorts des Insassen **38** verwendet werden. Dementsprechend kann die Beleuchtungsanordnung **28** in einer ersten Beleuchtungssequenz leuchten, während der Insasse **38** im Fahrersitz angeordnet ist. Als Alternative kann die Beleuchtungsanordnung **28** in einer zweiten Beleuchtungssequenz leuchten, wenn bestimmt wird, dass sich der Insasse **38** nicht im Fahrzeug **32** befindet, und/oder bestimmt wird, dass er sich an einem anderen Standort innerhalb des Fahrzeugs **32** befindet.

[0093] Gemäß einer Ausführungsform kann die Rate, bei der ein Abschnitt der Beleuchtungsanordnung **28** blinkt, einer Geschwindigkeit entsprechend, die von der Fahrzeuggeschwindigkeits-/Radsensoren **144** erfasst wird. Zum Beispiel kann ein Abschnitt der Beleuchtungsanordnung **28**, wenn das Fahrzeug **32** bei einer beliebigen Rate unter einer ersten vordefinierten Geschwindigkeit fährt (z. B. 25 Meilen pro Stunde), automatisch blinken. Außerdem oder alternativ kann ein Abschnitt der Beleuchtungsanordnung **28** ein konstantes Beleuchtungsmuster beibehalten, wenn das Fahrzeug **32** die erste vordefinierte Geschwindigkeit oder eine zweite vordefinierte Geschwindigkeit überschreitet. Darüber hinaus kann die Farbe der Beleuchtungsanordnung **28** von einer ersten Farbe (z. B. orange) in eine zweite Farbe

(z. B. rot) wechseln, wenn das Fahrzeug **32** bei einer dritten vordefinierten Geschwindigkeit fährt. Eine beliebige Anzahl von vordefinierten Geschwindigkeiten kann gespeichert werden und eine beliebige Beleuchtungssequenz kann basierend auf der vordefinierten Geschwindigkeit geändert werden, ohne von den hierin bereitgestellten Lehren abzuweichen.

[0094] Der Sitzsensor **148**, der einschließt, jedoch nicht eingeschränkt ist auf einen beliebigen Typ von Näherungssensor, Sitzairbagsensor, Drucksensor usw., kann zum Initiieren einer Beleuchtungssequenz der Beleuchtungsanordnung **28** benutzt werden. Falls zum Beispiel der Insasse **38** nicht auf dem Fahrersitz angeordnet ist, kann die Beleuchtungsanordnung **28** in einer vordefinierten Farbe (z. B. rot) leuchten. Die Beleuchtungsanordnung **28** kann in einen unbeleuchteten Zustand zurückkehren, wenn der Insasse **38** zu seinem Fahrzeug **32** zurückkehrt.

[0095] Die Beleuchtungsanordnung **28** kann auch in Verbindung mit beliebigen standardmäßigen Beleuchtungsvorrichtungen leuchten, die an und/oder im Fahrzeug **32** angeordnet sind. Zum Beispiel kann die Lichtquelle **36** mit den oder anstatt der Blinker des Fahrzeugs leuchten. Außerdem oder alternativ kann ein Abschnitt der Beleuchtungsanordnung **28** leuchten, der einer Größe einer Drehung des Lenkrades durch die Nutzung des Lenkwinkelsensors **146** entspricht. Falls zum Beispiel das Lenkrad um mehr als 10 Grad nach links gedreht wird, leuchtet ein entsprechender Abschnitt auf der linken Seite der Beleuchtungsanordnung **28**.

[0096] Ein beliebiger Außensensor(en) **142** wie Ultraschallsensoren oder Bildgebungssensoren können um die Außenseite des Fahrzeugs **32** angeordnet sein und zum Bereitstellen von Informationen sich nähernden Fahrzeugen **50** verwendet werden. Wenn zum Beispiel eine Straße zum Durchfahren für ein sich näherndes Fahrzeug zu schmal ist (z. B. weniger als 8 Fuß breit), kann die Beleuchtungsanordnung **28** ein Erregungslicht **24** und/oder umgewandeltes Licht **26** bei einer höheren Intensität als der 5-fachen normalen Intensität und bei einem Arbeitszyklus von 20% abgeben, um die Sichtbarkeit des Fahrzeugs **32** zu erhöhen. Darüber hinaus können die Vorderlichter **164** (Fig. 2) des Fahrzeugs in Verbindung mit der Beleuchtungsanordnung **28** leuchten, um sich nähernde Fahrzeuge **50** zu alarmieren.

[0097] Eine Positionsvorrichtung **150**, die an Bord des Fahrzeugs **32** angeordnet ist, wie eine Navigationseinrichtung oder eine beliebige andere Positionsvorrichtung **150** kann ebenfalls in Verbindung mit der Beleuchtungsanordnung **28** verwendet werden. Gemäß einer Ausführungsform kann die Positionsvorrichtung **150** den Insassen **38** des Fahrzeugs **32** an jeden nachfolgenden Lieferort führen. Dementsprechend kann die Beleuchtungsanordnung **28** automa-

tisch aktiviert werden, während sich das Fahrzeug **32** einem vorbestimmten Auslieferungsort nähert.

[0098] Ein Tag/Nacht-Sensor **152** kann zum Variieren der Intensität des Erregungslichts **24** benutzt werden, das von der Lichtquelle **36** abgegeben wird. Der Tag/Nacht-Sensor **152** kann in das Fahrzeug **32** oder in die Beleuchtungsanordnung **28** integriert werden. Darüber hinaus kann die Intensität des Erregungslichts **24** außerdem oder alternativ mit der Einschaltung der Vorderlichter **164** des Fahrzeugs variiert werden.

[0099] In Ausführungsformen, in denen die Beleuchtungsanordnung **28** in eine Vielzahl länglicher Abschnitte unterteilt ist, kann jeder Abschnitt der Beleuchtungsanordnung **28** eine separate Optik (z. B. Optik **116**) aufweisen, sodass eine unabhängige Aktivierung der länglichen Abschnitte die Richtung oder den Wurf des ausgegebenen Lichts verändern kann.

[0100] Eine Erkennung des Standorts der elektronischen Vorrichtung **34** in Bezug auf das Fahrzeug **32** ermöglicht auch, dass drahtlose Kommunikationstransceiver **154** bestimmen, ob sich eine unerkannte elektronische Vorrichtung **34** in der Nähe des Fahrzeugs **32** befindet. Eine solche unerkannte elektronische Vorrichtung **34** kann sich im Besitz von einem möglichen Einbrecher oder einer Bedrohung für das Fahrzeug **32** befinden oder von einem solchen getragen werden.

[0101] In Fällen, in denen eine unerkannte elektronische Vorrichtung **34** für einen längeren als einen vorbestimmten Zeitraum in der Nähe des Fahrzeugs **32** erkannt wird, können die drahtlosen Kommunikationstransceiver **154** eine oder mehrere Gegenmaßnahmen aktivieren. Zu Gegenmaßnahmen können ein Rundumlicht von der Beleuchtungsanordnung **28** oder das Lenken von Licht von der elektronischen Vorrichtung **34** gehören. In einigen Ausführungsformen können beliebige verfügbare Informationen über die elektronische Vorrichtung **34** für den späteren Abruf gespeichert werden, falls der Eigentümer der elektronischen Vorrichtung **34** des Fahrzeugs nicht gleichzeitig in der Nähe des Fahrzeugs **32** erkannt wird. Die drahtlosen Kommunikationstransceiver **154** können mehr als fünfzig elektronische Vorrichtungen **34** speichern, die möglicherweise eine Bedrohung darstellen. Schließlich kann die Verwendung der Beleuchtungsanordnung **28** an dem Fahrzeug **32** ermöglichen, dass eine Mehrzahl von Beleuchtungslösungen zum Reversieren oder Rückwärtsfahren des Fahrzeugs **32** bereitgestellt wird. Zum Beispiel kann das Umschalten des Fahrzeugs **32** in einen Rückwärtsgang eine Aktivierung der Beleuchtungsanordnung **28** bewirken, um für den Fahrer oder für eine Rückfahrkamera des Fahrzeugs **32** eine größere Beleuchtung bereitzustellen.

[0102] Beim Betrieb kann jede nachleuchtende Struktur **10** eine konstante einfarbige oder mehrfarbige Beleuchtung darlegen. Die Steuervorrichtung **78** kann zum Beispiel die Lichtquelle **36** anweisen, nur eine erste Wellenlänge von Erregungslicht **24** über die LED-Quellen **72** abzugeben, um die nachleuchtende Struktur **10** zu veranlassen, in der ersten Farbe (zum Beispiel Weiß) zu leuchten. Alternativ kann die Steuervorrichtung **78** die Lichtquelle **36** anweisen, nur eine zweite Wellenlänge von Erregungslicht **24** über die LED-Quellen **72** auszugeben, um die nachleuchtende Struktur **10** zu veranlassen, in der zweiten Farbe (zum Beispiel Rot) zu leuchten. Alternativ kann die Steuervorrichtung **78** auch die Lichtquelle **36** anweisen, gleichzeitig die erste und die zweite Wellenlänge von Erregungslicht **24** abzugeben, um die nachleuchtenden Strukturen **10** zu veranlassen, in einer dritten Farbe zu beleuchten (zum Beispiel rosa getönt), die von einem additiven Lichtgemisch der ersten und zweiten Farbe definiert wird. Außerdem können zusätzliche nachleuchtende Strukturen **10** zu der Beleuchtungsanordnung **28** hinzugefügt werden, die das Erregungslicht **24**, das von der Lichtquelle **36** abgegeben wird, in eine unterschiedliche Wellenlänge umwandeln. Ferner kann alternativ die Steuervorrichtung **78** die Lichtquelle **36** anweisen, periodisch das Abgeben der ersten und zweiten Wellenlänge des Erregungslichts **24** abzuwechseln, um die nachleuchtende Struktur **10** zu veranlassen, periodisch durch Abwechseln zwischen der ersten und zweiten Farbe umgewandelten Lichts **26** zu beleuchten. Die Steuervorrichtung **78** kann die Lichtquelle **36** anweisen, periodisch die erste und/oder die zweite Wellenlänge des Erregungslichts **24** in einem regelmäßigen Zeitintervall und/oder einem unregelmäßigen Zeitintervall abzugeben.

[0103] Was die oben stehenden Beispiel betrifft, kann die Steuervorrichtung **78** die Stärke der abgegebenen ersten und zweiten Wellenlänge von Erregungslicht **24** durch Pulsbreitenmodulation oder Stromsteuerung modifizieren. Bei einigen Ausführungsformen kann die Steuervorrichtung **78** konfiguriert sein, um eine Farbe des umgewandelten Lichts **26** durch Senden von Steuersignalen einzustellen, um eine Stärke oder einen Energieausgangspegel der Lichtquelle **36** einzustellen. Falls die Lichtquelle **36** zum Beispiel konfiguriert ist, das Erregungslicht **24** bei einem niedrigen Pegel auszugeben, kann im Wesentlichen das gesamte Erregungslicht **24** in ausgegebenes sichtbares umgewandeltes Licht **26** umgewandelt werden. Falsche Lichtquelle **36** konfiguriert ist, um Erregungslicht **24** mit einem hohen Pegel abzugeben, kann nur ein Abschnitt des Erregungslichts **24** in das umgewandelte Licht **26** durch die nachleuchtende Struktur **10** umgewandelt werden. Bei dieser Konfiguration kann ein Licht mit Farbe, die einem Gemisch des Erregungslichts **24** und des umgewandelten Lichts **26** entspricht, als das ausgegebene Licht ausgegeben werden. Auf diese Art

kann jede der Steuervorrichtungen **78** eine Ausgabefarbe des ausgegebenen Lichts steuern.

[0104] Obwohl ein niedriger und ein hoher Pegel an Stärke unter Bezugnahme auf das Erregungslicht **24** besprochen sind, muss man verstehen, dass die Stärke des Erregungslichts **24** unter einer Vielfalt von Stärkepegeln variiert werden kann, um einen Farbton einzustellen, der dem abgegebenen Erregungs- und/oder umgewandelten Licht **24**, **26** von der Beleuchtungsanordnung **28** entspricht. Wie hier beschrieben, kann die Farbe des umgewandelten Lichts **26** signifikant von dem besonderen nachleuchtenden Material **18**, das in der nachleuchtenden Struktur **10** eingesetzt wird, abhängen. Zusätzlich kann eine Umwandlungskapazität der nachleuchtenden Struktur **10** signifikant von einer Konzentration der nachleuchtenden Strukturen **10**, die in der nachleuchtenden Struktur **10** eingesetzt werden, abhängen. Durch Einstellen des Bereichs von Stärken, die von der Lichtquelle **36** abgegeben werden können, können die Konzentration und Proportionen der nachleuchtenden Materialien **18** in der nachleuchtenden Struktur **10** sowie die Typen nachleuchtender Materialien **18**, die in der nachleuchtenden Struktur **10**, die hier besprochen ist, eingesetzt werden, betrieben werden, um einen Bereich von Farbtönen ausgegebenen Lichts durch Mischen des Erregungslichts **24** mit dem umgewandelten Licht **26** zu erzeugen. Es wird auch in Betracht gezogen, dass die Stärke jeder Lichtquelle **36** gleichzeitig oder unabhängig von irgendeiner Anzahl anderer Lichtquellen **36** variiert werden kann.

[0105] Verschiedene Vorteile können aus der Verwendung der vorliegenden Offenbarung abgeleitet werden. Zum Beispiel kann die Verwendung der offenbarten Beleuchtungsanordnung **28** eine einheitliche Beleuchtung des äußeren Abschnitts des Fahrzeugs **32** (z. B. zum Werfen von Licht über die Rückseite des Fahrzeugs **32** auf „Washlight“-Weise) ermöglichen und sich nähernden Fahrzeugen **50** zusätzliche Informationen bereitstellen. Die gleichmäßige Beleuchtung kann durch die Verwendung von tausenden der LED-Quellen **72** erzielt werden. Ferner ermöglicht die Verwendung der drahtlosen Kommunikationstransceiver **154**, dass die Beleuchtungsanordnung **28** aktiviert wird, während sich eine Person nähert. Ferner kann die Beleuchtungsanordnung **28** aufgrund der geringen Bauraumanforderungen der Beleuchtungsanordnung **28** in einem beliebigen äußeren Abschnitt des Fahrzeugs **32** geklebt werden. Schließlich ermöglicht die Verwendung der drahtlosen Kommunikationstransceiver **154** einen geringen Leistungsverbrauch von dem Fahrzeug **32**, während das Fahrzeug **32** nicht in Gebrauch ist.

[0106] Zum Zweck der Beschreibung und Definition der vorliegenden Lehren wird darauf hingewiesen, dass die Begriffe „wesentlich“ und „in etwa“ hier eingesetzt werden, um den inhärenten Grad an Unge-

wissheit darzustellen, der irgendeinem quantitativen Vergleich, Wert, einer Messung oder anderen Darstellung zugeordnet wird. Der Begriff „wesentlich“ und „in etwa“ wird hier auch eingesetzt, um das Ausmaß darzustellen, in dem eine quantitative Darstellung von einer erwähnten Referenz abweichen kann, ohne in einer Änderung der grundlegenden Funktion des betreffenden Gegenstands zu resultieren.

[0107] Es ist auch wichtig darauf hinzuweisen, dass die Bauweise und Anordnung der Elemente der Offenbarung in den beispielhaften Ausführungsformen rein veranschaulichend gezeigt sind. Obwohl nur einige wenige Ausführungsformen der vorliegenden Innovationen in dieser Offenbarung ausführlich beschrieben wurden, versteht der Fachmann, der diese Offenbarung durchsieht, ohne Weiteres, dass viele Änderungen möglich sind (zum Beispiel Variationen der Größen, Maße, Strukturen, Formen und Proportionen der diversen Elemente, Werte von Parametern, Montageanordnungen, Verwendung von Materialien, Farben, Ausrichtungen usw.), ohne substantiell von den neuen Lehren und Vorteilen des erwähnten Gegenstands abzuweichen. Elemente, die zum Beispiel als integral ausgebildet gezeigt sind, können aus mehreren Teilen oder Elementen gebaut sein, die in mehreren Teilen gezeigt sind, integral ausgebildet sein, der Betrieb der Schnittstellen kann umgekehrt oder anderswie variiert sein, die Länge oder Breite der Strukturen und/oder Elemente oder Steckverbinder oder anderer Elemente des Systems können variiert werden, die Art oder Anzahl von Einstellpositionen, die zwischen den Elementen bereitgestellt werden, können variiert werden. Zu bemerken ist, dass die Elemente und/oder Zusammenbauten des Systems aus irgendeinem einer weitreichenden Vielfalt von Materialien hergestellt werden könnten, die ausreichend Stärke oder Dauerhaftigkeit bereitstellen, in irgendeiner einer umfangreichen Vielfalt von Farben, Beschaffenheiten und Kombinationen. Es ist folglich vorgesehen, dass solche Änderungen innerhalb des Geltungsbereichs der vorliegenden Innovationen enthalten sind. Andere Substitutionen, Änderungen, Wechsel und Weglassungen können an dem Design, Betriebsbedingungen und Anordnungen der gewünschten und anderer beispielhafter Ausführungsformen erfolgen, ohne vom Sinn der vorliegenden Innovationen abzuweichen.

[0108] Man versteht, dass irgendwelche beschriebene Prozesse oder Schritte innerhalb beschriebener Prozesse mit anderen offenbarten Prozessen oder Schritten kombiniert werden können, um Strukturen innerhalb des Geltungsbereichs der vorliegenden Offenbarung zu bilden. Die beispielhaften Strukturen und Prozesse, die hier offenbart sind, sind für veranschaulichende Zwecke bestimmt und dürfen nicht als einschränkend ausgelegt werden.

[0109] Man muss verstehen, dass Variationen und Änderungen an der oben stehenden Struktur vorgenommen werden können, ohne von den Grundsätzen der vorliegenden Offenbarung abzuweichen, und muss außerdem verstehen, dass solche Grundsätze von den folgenden Ansprüchen gedeckt sein sollen, außer wenn diese Ansprüche durch ihre Ausdrucksweise ausdrücklich anderes festlegen.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- US 8232533 [0030]
- US 8207511 [0030]
- US 8247761 [0030]
- US 8519359 B2 [0030]
- US 8664624 B2 [0030]
- US 2012/0183677 [0030]
- US 9057021 [0030]
- US 8846184 [0030]
- US 8163201 [0032, 0038]
- US 6953536 [0038]
- US 6117362 [0038]
- US 8952341 [0038]
- US 9299887 [0049]

Schutzansprüche

1. Fahrzeug, das umfasst:
ein Karosserieteil, das eine Mehrzahl von Lichtquellen aufweist, die darauf angeordnet ist:
eine nachleuchtende Struktur, die auf der Mehrzahl von Lichtquellen angeordnet und konfiguriert ist, als Reaktion auf eine Erregung durch die Mehrzahl von Lichtquellen zu leuchten;
einen Fahrzeugsensor, der konfiguriert ist, eine Beleuchtungssequenz zu initiieren; und
eine Steuervorrichtung, die konfiguriert ist, die Mehrzahl von Lichtquellen zu beleuchten, wenn sich eine elektronische Vorrichtung von einer Position innerhalb des Fahrzeugs an eine Position außerhalb des Fahrzeugs bewegt.
2. Fahrzeug nach Anspruch 1, wobei der Fahrzeugsensor ein Positionsvorrichtung ist, die mit der Steuervorrichtung kommuniziert, sodass die Mehrzahl von Lichtquellen automatisch leuchtet, während sich das Fahrzeug einem vordefinierten Standort nähert.
3. Fahrzeug nach Anspruch 1, wobei der Fahrzeugsensor ein Sitzsensor ist, der mit der Steuervorrichtung kommuniziert, sodass die Mehrzahl von Lichtquellen automatisch leuchtet, wenn eine Fahrzeugkraftmaschine läuft und ein Sitz, der von dem Sitzsensor überwacht wird, unbesetzt ist.
4. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei das Karosserieteil eine Tür aufweist und sich die Mehrzahl von Lichtquellen entlang der Tür erstreckt.
5. Fahrzeug nach Anspruch 1, wobei die nachleuchtende Struktur mindestens ein nachleuchtendes Material darin aufweist, das konfiguriert ist, ein Erregungslicht, das von der Mehrzahl von Lichtquellen empfangen wird, in sichtbares umgewandeltes Licht umzuwandeln.
6. Fahrzeug nach Anspruch 3, ferner umfassend:
eine Dekorschicht, die über der nachleuchtenden Struktur angeordnet ist, die undurchsichtige Abschnitte aufweist, die hintergrundbeleuchtet sind, um Mitteilungen an ein sich näherndes Fahrzeug zu übertragen.
7. Fahrzeug nach Anspruch 1, wobei die Mehrzahl von Lichtquellen konfiguriert ist, in einer Mehrzahl von Farben zu leuchten.
8. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei sich die Mehrzahl von Lichtquellen entlang eines Seitenabschnitts des Fahrzeugs erstreckt.
9. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Mehrzahl von Lichtquellen an einer Hecktür des Fahrzeugs angeordnet ist.

10. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Steuervorrichtung einen oder mehrere drahtlose Kommunikationstransceiver zum Erkennen einer elektronischen Vorrichtung, die sich im Besitz eines Insassen befindet, und Bestimmen eines Standorts der elektronischen Vorrichtung aufweist.

11. Fahrzeug nach Anspruch 10, wobei die Steuervorrichtung, die dem drahtlosen Kommunikationstransceiver zugeordnet ist, konfiguriert ist, Informationen über die elektronische Vorrichtung zu speichern.

12. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Mehrzahl von Lichtquellen in einer variablen Konzentration entlang des Karosserieteils verteilt ist.

Es folgen 11 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

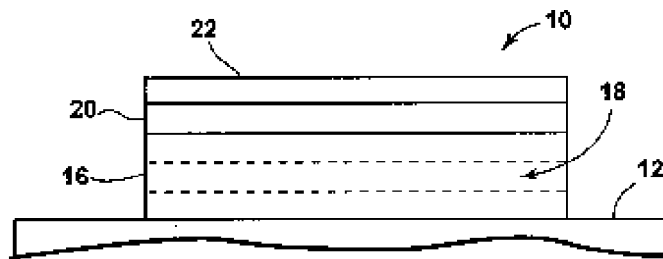


FIG. 1A

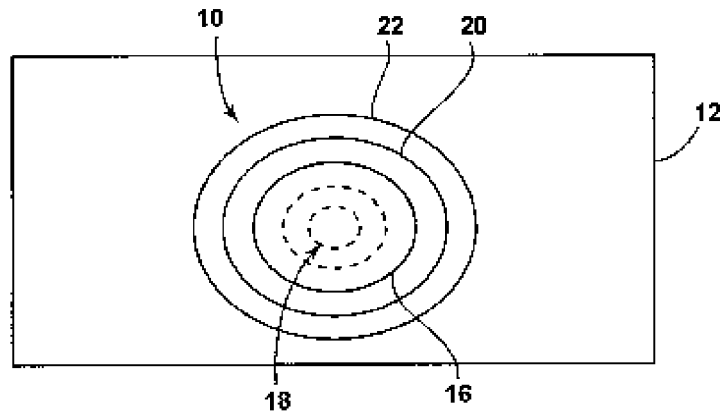


FIG. 1B

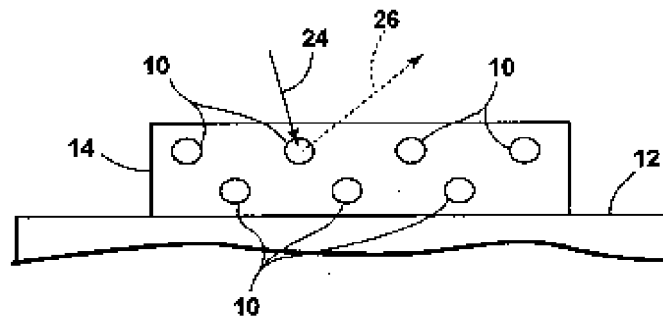


FIG. 1C

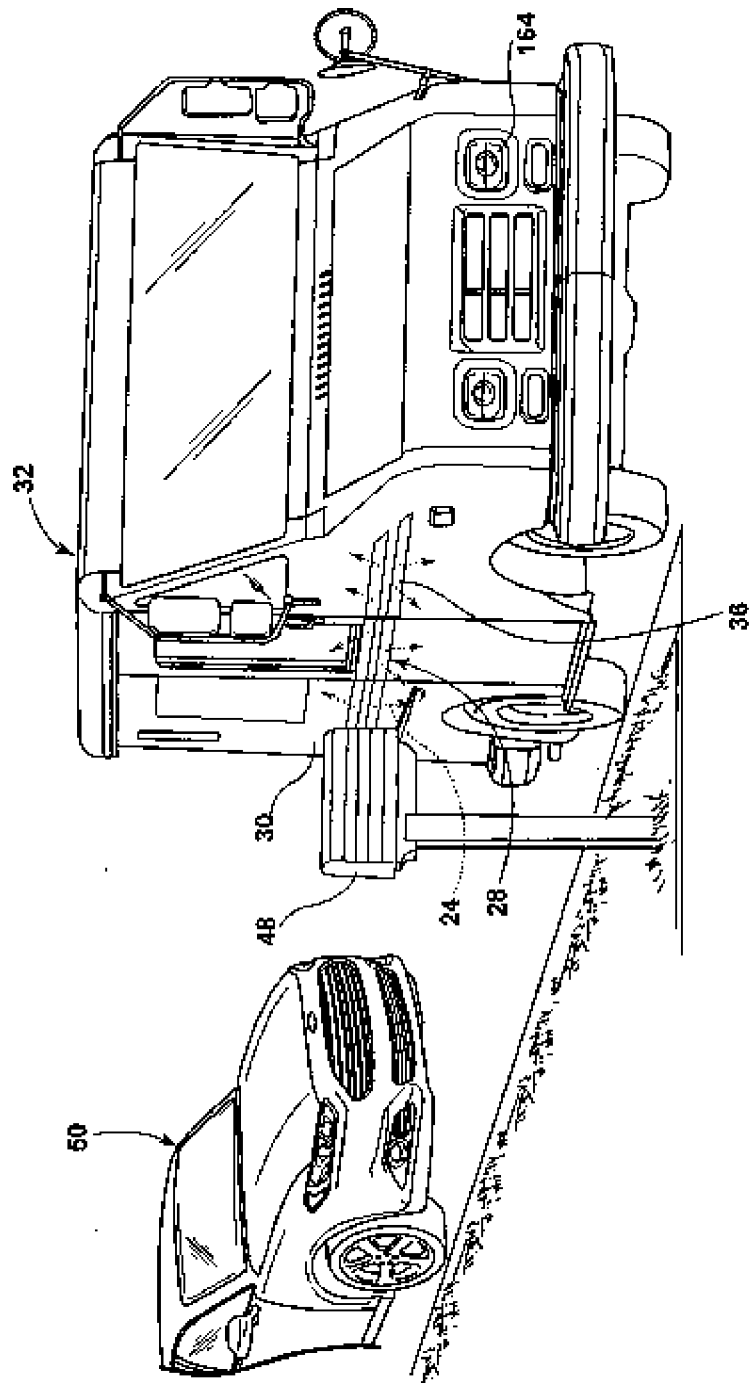


FIG. 2

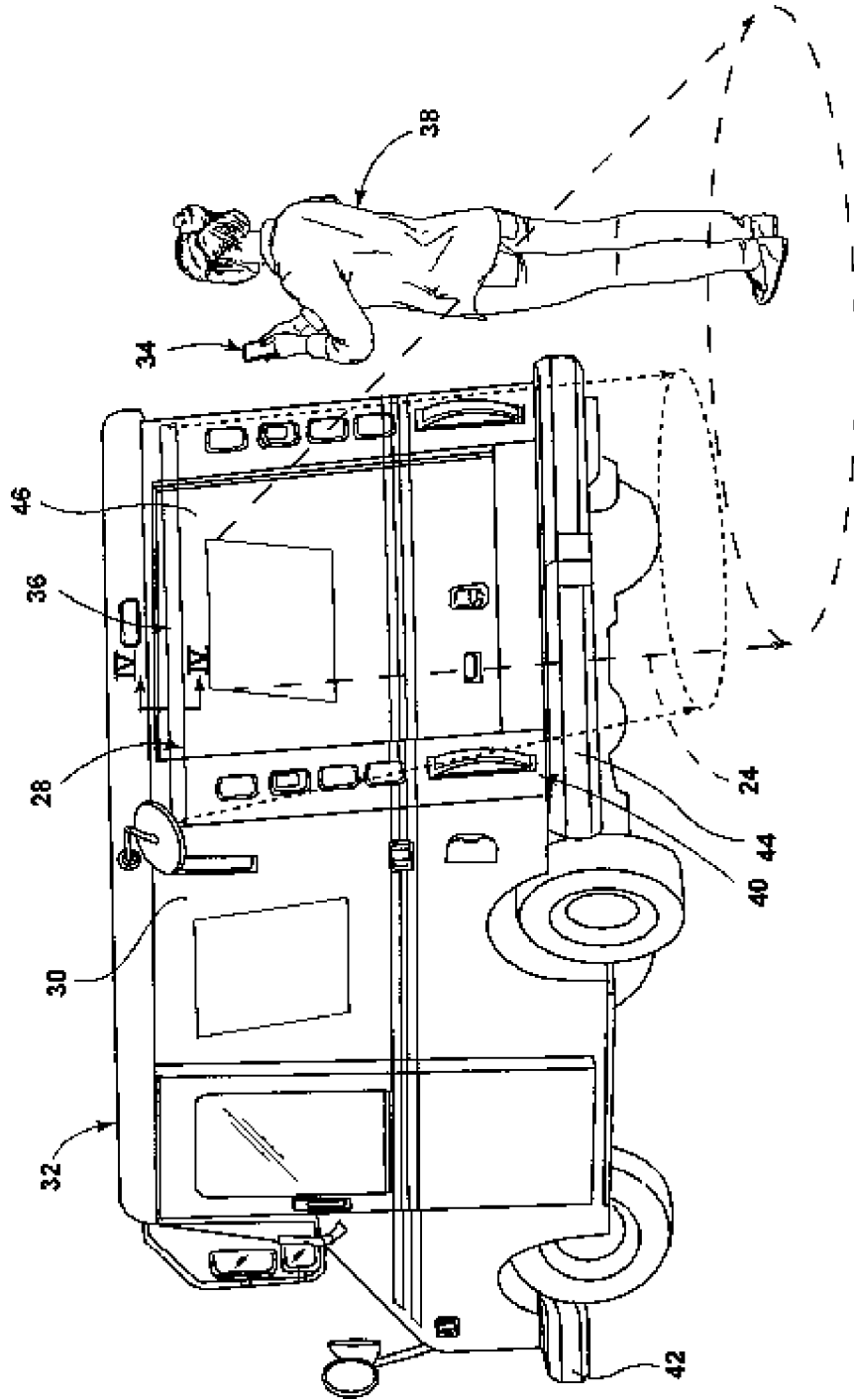


FIG. 3

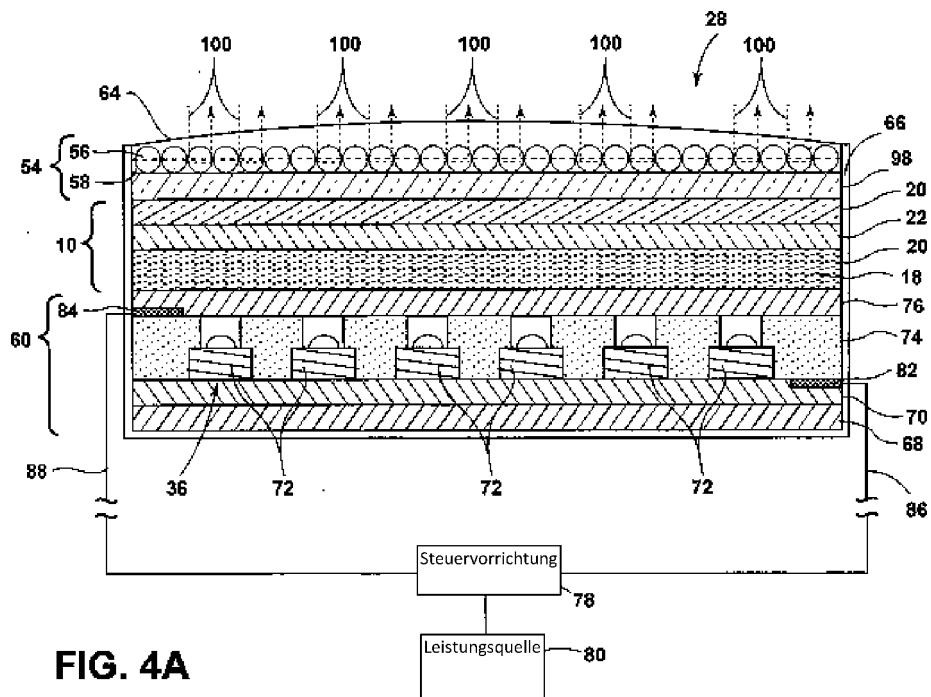


FIG. 4A

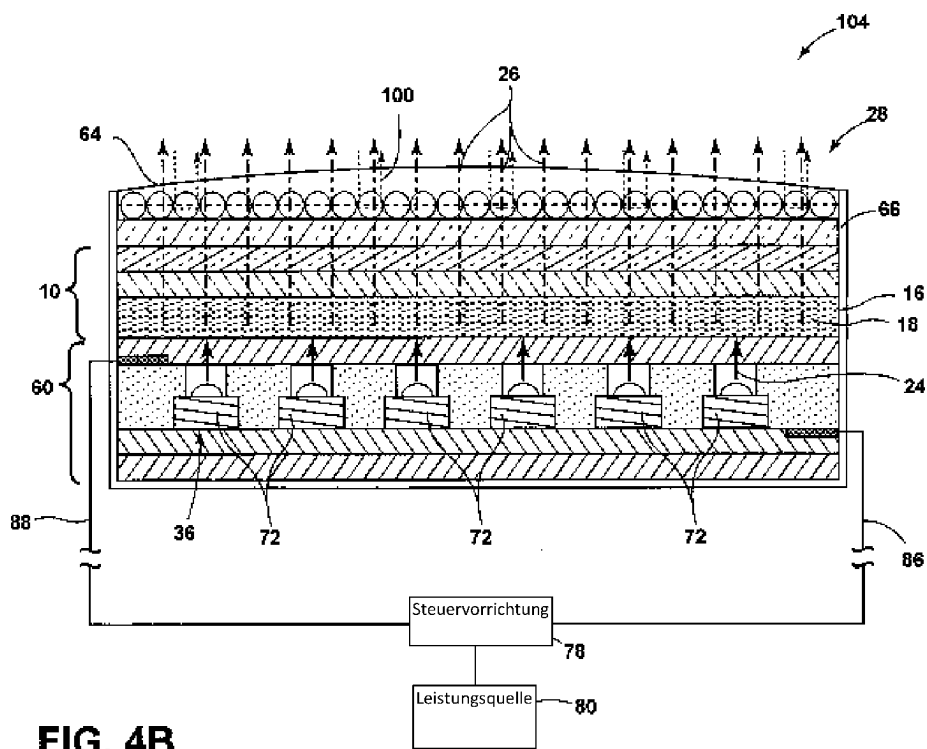


FIG. 4B

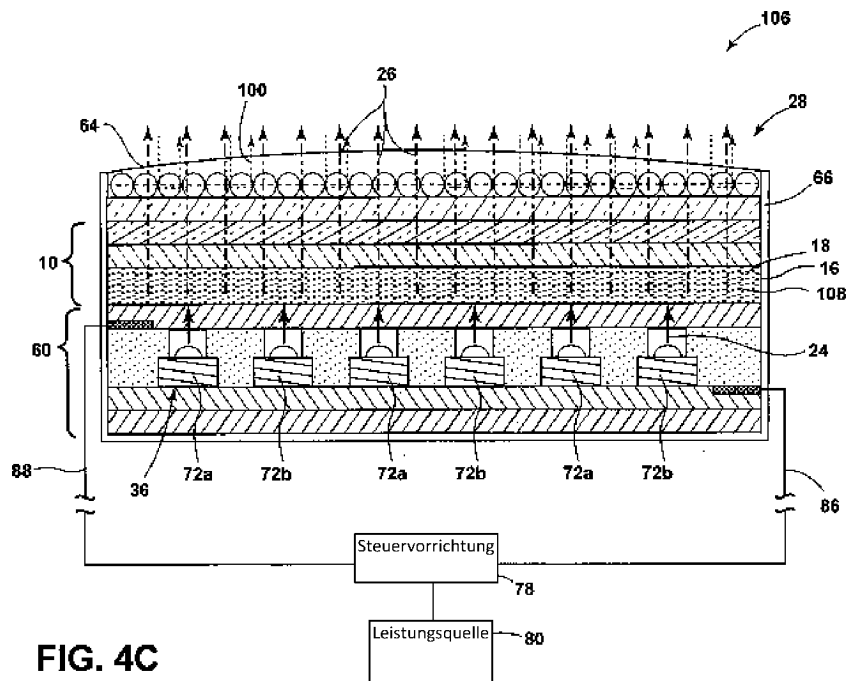


FIG. 4C

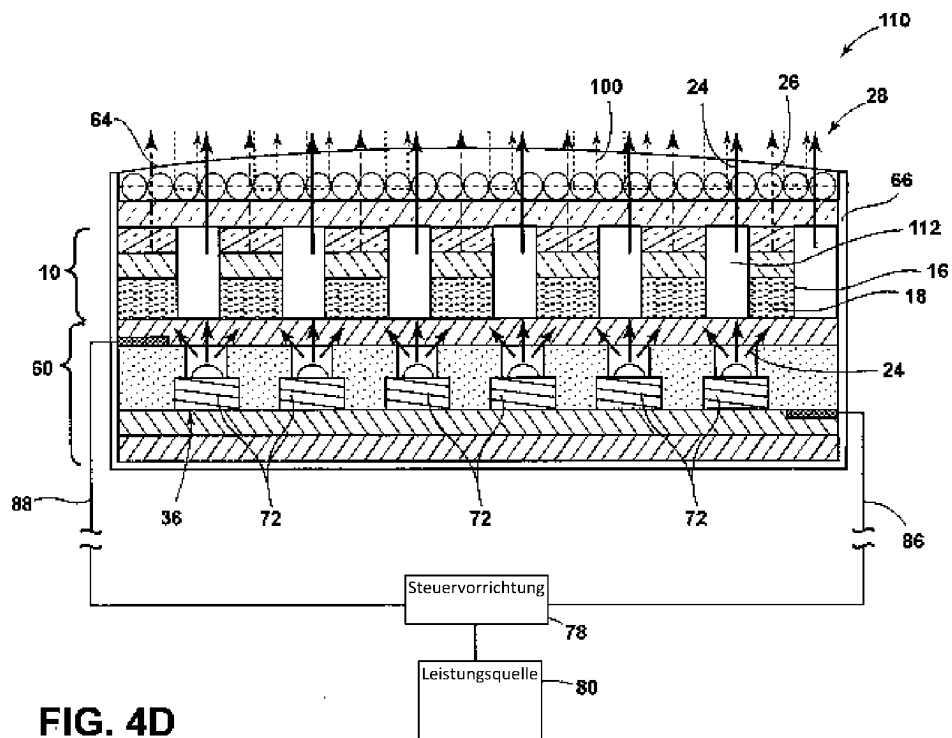
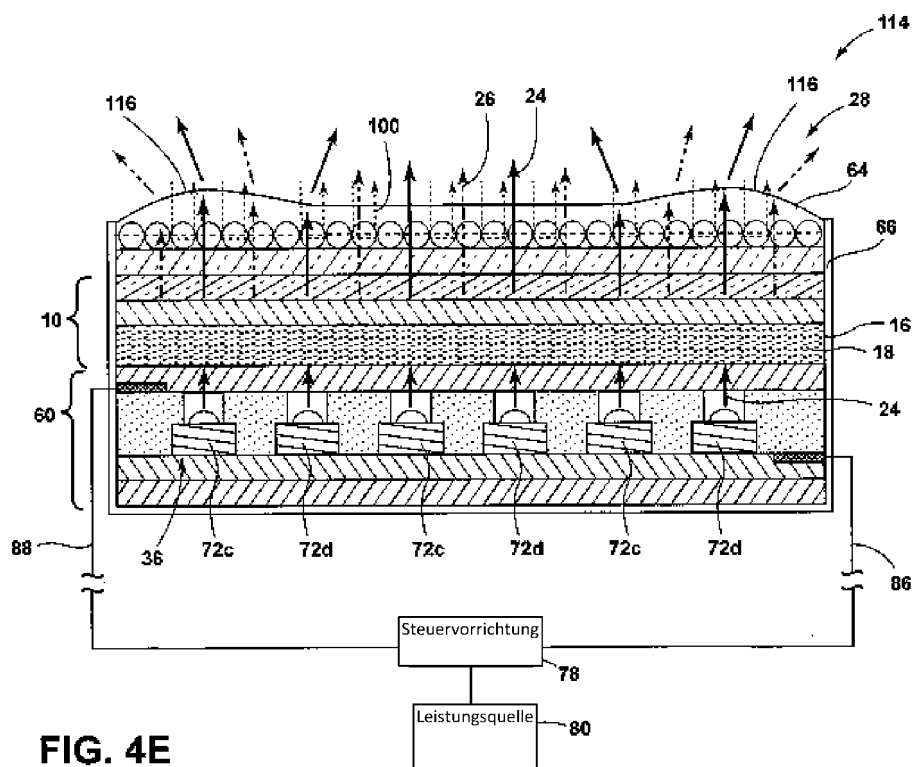


FIG. 4D



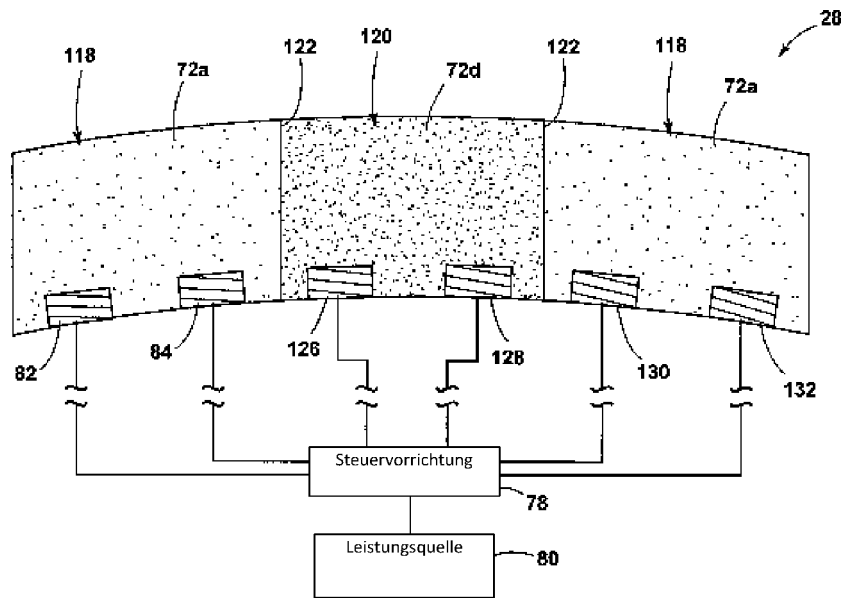


FIG. 5

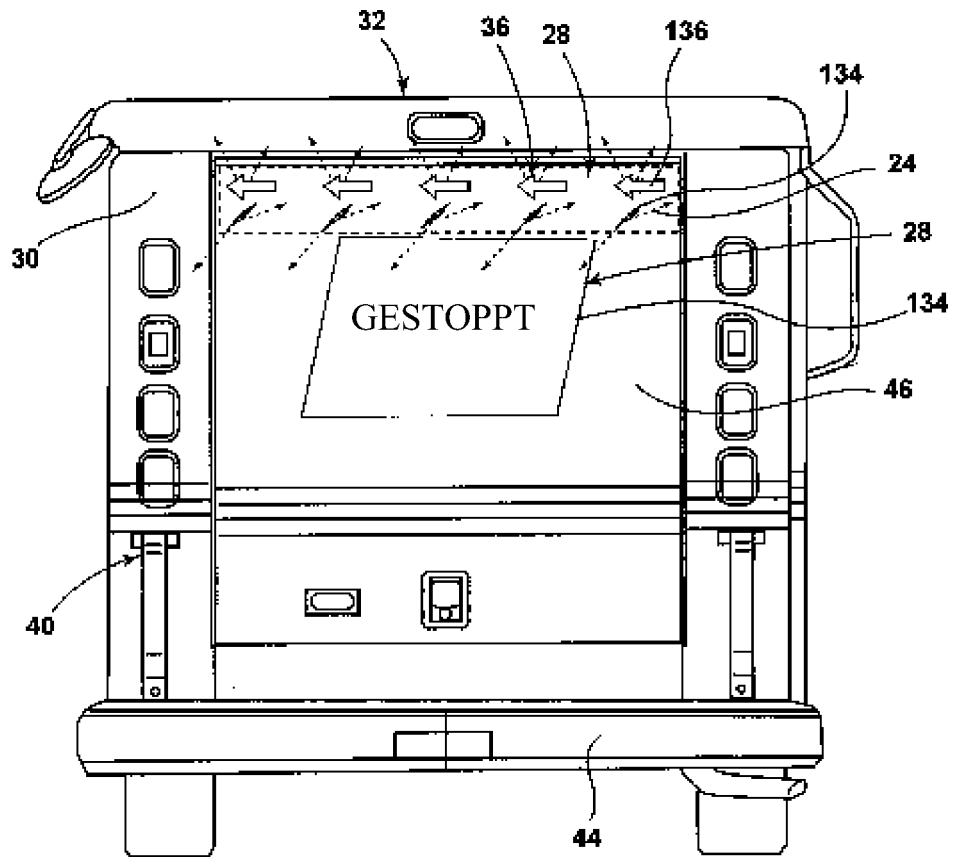


FIG. 6

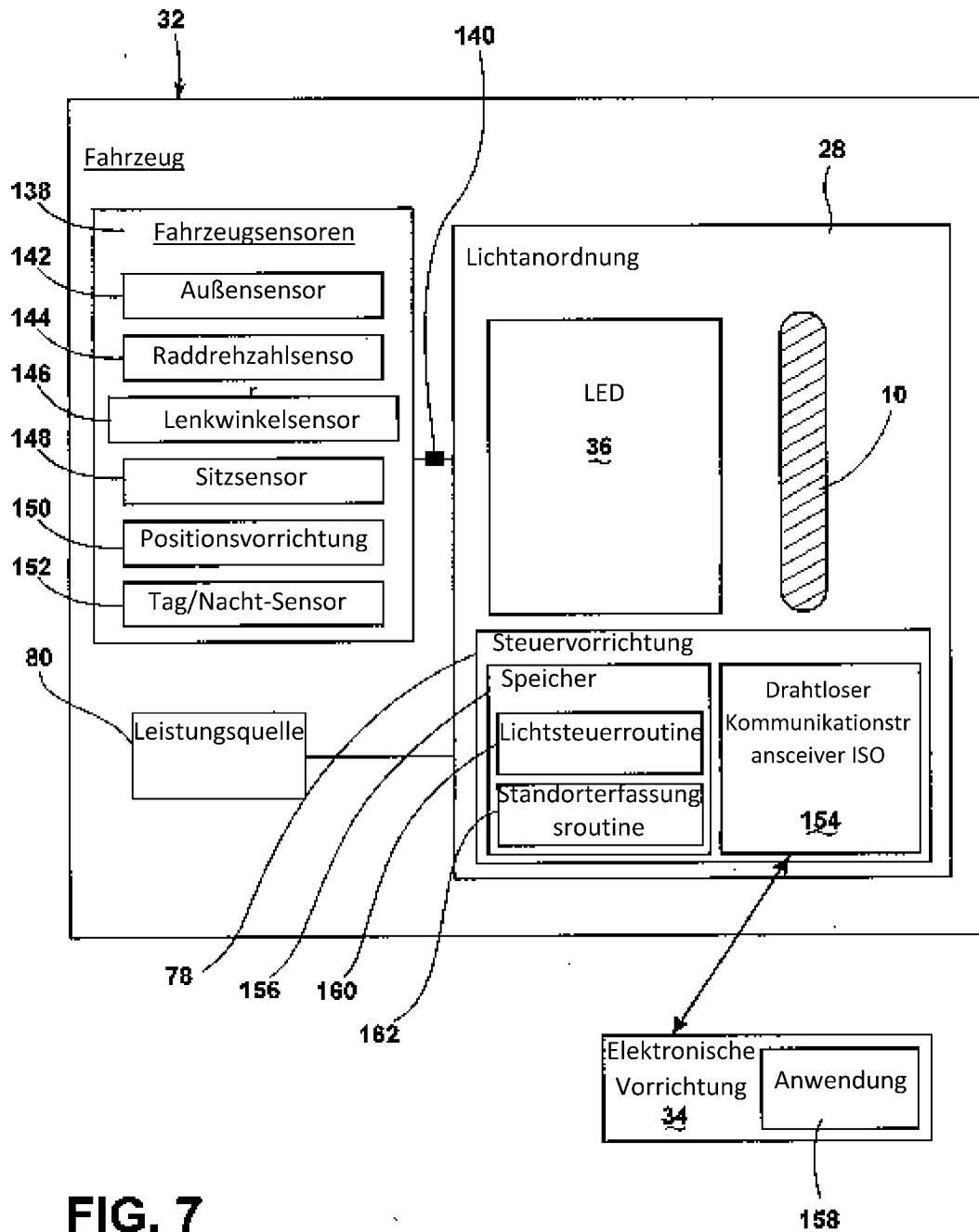


FIG. 7