



(10) **DE 21 2017 000 101 U1** 2018.12.20

(12) **Gebrauchsmusterschrift**

(21) Aktenzeichen: **21 2017 000 101.1**  
(22) Anmeldetag: **13.04.2017**  
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US2017/027432**  
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **19.10.2017**  
(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2017/180882**  
(47) Eintragungstag: **14.11.2018**  
(45) Bekanntmachungstag im Patentblatt: **20.12.2018**

(51) Int Cl.: **B60Q 1/08 (2006.01)**  
**B60Q 1/14 (2006.01)**

(30) Unionspriorität:  
**62/322,409**                      **14.04.2016**      **US**

(74) Name und Wohnsitz des Vertreters:  
**Müller-Boré & Partner Patentanwälte PartG mbB,**  
**80639 München, DE**

(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:  
**Gentex Corporation, Zeeland, Mich., US**

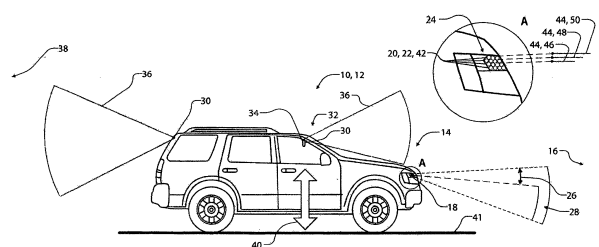
**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.**

(54) Bezeichnung: **Kamerabasiertes Scheinwerferlicht-Steuerungssystem**

(57) Hauptanspruch: Beleuchtungssystem für ein Fahrzeug, umfassend:

ein Bildgerät bzw. einen Imager, der so konfiguriert ist, dass er Bilddaten in einer Vielzahl von Einzelbildern in einem Sichtfeld nach hinten in Bezug auf das Fahrzeug erfasst; mindestens einen Scheinwerfer, der so konfiguriert ist, dass er mindestens eine Lichtemission auf einer Vielzahl von Höhen bzw. in einer Vielzahl von Höhenlagen ausgibt; und ein Steuergerät bzw. einen Controller in Verbindung bzw. Kommunikation mit dem Imager und dem Scheinwerfer, wobei der Controller verwendet werden kann bzw. ausgelegt ist, um:

die Bilddaten zu verarbeiten, um mindestens ein Merkmal in einem ersten Einzelbild und einem zweiten Einzelbild der Vielzahl von Einzelbildern zu identifizieren;  
eine Merkmalsbewegung auf Basis einer Pixelverschiebung des mindestens einen Merkmals von dem ersten Einzelbild zum zweiten Einzelbild zu identifizieren;  
einen Wert bzw. eine Größe einer Fahrzeugbewegung auf Basis der Pixelverschiebung in den Bilddaten des mindestens einen Merkmals in den Bilddaten zu berechnen; und  
die Höhe der ausgegebenen Emission in Reaktion auf die Bewegung anzupassen.



**Beschreibung**

## TECHNISCHES GEBIET

**[0001]** Die vorliegende Offenbarung betrifft allgemein ein Beleuchtungssystem für ein Fahrzeug und insbesondere ein Scheinwerferlicht-System, das basierend auf einem Sichtfeld in Bezug auf das Fahrzeug angepasst ist.

## KURZDARSTELLUNG

**[0002]** Gemäß einem Aspekt der vorliegenden Offenbarung wird ein Beleuchtungssystem für ein Fahrzeug offenbart. Das Beleuchtungssystem umfasst ein Bildgerät bzw. einen Imager, der so konfiguriert ist, dass er Bilddaten in einer Vielzahl von Einzelbildern in einem Sichtfeld nach hinten erfasst. Das System umfasst ferner mindestens einen Scheinwerfer, der so konfiguriert ist, dass er eine Lichtemission auf einer Vielzahl von Höhen bzw. Höhenlagen ausgibt, und ein Steuergerät bzw. einen Controller. Der Controller steht in Verbindung bzw. in Kommunikation mit dem Imager und dem Scheinwerfer. Der Controller kann verwendet werden bzw. ist ausgelegt, um die Bilddaten zu verarbeiten, um Merkmale in einem ersten Einzelbild und einem zweiten Einzelbild zu identifizieren. Der Controller kann ferner verwendet werden bzw. ist ausgelegt, um eine Bewegung der Merkmale von dem ersten Einzelbild zu dem zweiten Einzelbild zu identifizieren und die Höhe der ausgegebenen Emission in Reaktion auf die Bewegung anzupassen.

**[0003]** Gemäß einem anderen Aspekt der Offenbarung wird ein Beleuchtungssystem für ein Fahrzeug offenbart. Das System umfasst ein Bildgerät bzw. einen Imager, der so konfiguriert ist, dass er Bilddaten in einer Vielzahl von Einzelbildern in einem Sichtfeld nach hinten in Bezug auf das Fahrzeug erfasst, und mindestens einen Scheinwerfer, der so konfiguriert ist, dass er eine Lichtemission auf einer Vielzahl von Höhen bzw. Höhenlagen ausgibt. Ein Steuergerät bzw. ein Controller steht in Verbindung bzw. in Kommunikation mit dem Imager und dem Scheinwerfer. Der Controller ist so konfiguriert, dass er die Bilddaten verarbeitet, um mindestens ein Merkmal in einem ersten Einzelbild und einem zweiten Einzelbild der Vielzahl von Einzelbildern zu identifizieren, und dass er eine Bewegung des Merkmals von dem ersten Einzelbild zu dem zweiten Einzelbild identifiziert. Der Controller ist ferner so konfiguriert, dass er die Höhe der ausgegebenen Emission in Reaktion auf die Bewegung anpasst.

**[0004]** Gemäß noch einem anderen Aspekt der Offenbarung wird ein Beleuchtungssystem für ein Fahrzeug offenbart. Das System umfasst ein Bildgerät bzw. einen Imager, der so konfiguriert ist, dass er Bilddaten in einer Vielzahl von Einzelbildern in ei-

nem Sichtfeld nach hinten in Bezug auf das Fahrzeug erfasst. Das System umfasst ferner einen ersten Scheinwerfer, der so konfiguriert ist, dass er eine erste Emission emittiert, und einen zweiten Scheinwerfer, der so konfiguriert ist, dass er eine zweite Emission emittiert. Jeder Scheinwerfer ist so konfiguriert, dass er Licht in einer Vielzahl von Höhen bzw. Höhenlagen emittiert. Ein Steuergerät bzw. ein Controller steht in Verbindung bzw. in Kommunikation mit dem Imager und dem Scheinwerfer. Der Controller kann verwendet werden bzw. ist ausgelegt, um die Bilddaten zu verarbeiten, um mindestens ein Merkmal in einem ersten Einzelbild und einem zweiten Einzelbild der Vielzahl von Einzelbildern zu identifizieren, und eine Merkmalsbewegung auf Basis einer Pixelverschiebung des mindestens einen Merkmals von dem ersten Einzelbild zu dem zweiten Einzelbild zu identifizieren. Der Controller ist so konfiguriert, dass er eine Fahrzeugbewegung als eine Drehbewegung auf Basis der Pixelverschiebung in den Bilddaten identifiziert und eine erste Höhe bzw. Höhenlage der ersten Emission und eine zweite Höhe bzw. Höhenlage der zweiten Emission unabhängig in Reaktion auf die Drehbewegung anpasst.

**[0005]** Diese und weitere Merkmale, Vorteile und Gegenstände der vorliegenden Offenbarung werden unter Bezugnahme auf die nachfolgende Beschreibung, die Ansprüche und die hinzugefügten Zeichnungen von Fachleuten auf diesem Gebiet verstanden und gewürdigt.

## Figurenliste

**[0006]** Die vorliegende Offenbarung wird anhand der ausführlichen Beschreibung und der zugehörigen Zeichnungen vollständig verstanden, wobei:

**Fig. 1** eine Seitenansicht eines Fahrzeugs ist, die ein Fahrzeugbeleuchtungssystem zeigt;

**Fig. 2** ein Diagramm von Bilddaten ist, die einer Szene entsprechen, die von einem Rücksicht-Imager eines Beleuchtungssystems erfasst wird;

**Fig. 3** eine Vorderansicht eines Fahrzeugs ist, die ein Fahrzeugbeleuchtungssystem zeigt;

**Fig. 4** ein Prozessdiagramm ist, das ein Verfahren zum Anpassen einer Ebene der Scheinwerferlichter auf Basis der Bilddaten zeigt; und

**Fig. 5** ein Blockdiagramm des Scheinwerferlicht-Systems gemäß der Offenbarung ist.

## DETAILLIERTE BESCHREIBUNG

**[0007]** Die vorliegenden veranschaulichten Ausführungsformen liegen im Wesentlichen als Kombinationen von Verfahrensschritten und Gerätekomponenten in Bezug auf ein Bildsensornsystem und Verfahren dazu vor. Demgemäß wurden die Gerätekomponenten und Verfahrensschritte, sofern angemessen, in

den Zeichnungen durch herkömmliche Symbole dargestellt, wobei nur jene spezifischen Details gezeigt werden, die für das Verständnis der Ausführungsformen der vorliegenden Offenbarung von Belang sind, um die Offenbarung nicht durch Details zu verschleiern, die gewöhnlichen Fachleuten auf diesem Gebiet, welche die vorliegende Beschreibung lesen, offensichtlich sind. Darüber hinaus kennzeichnen gleiche Bezugszeichen in der Beschreibung und in den Zeichnungen gleiche Elemente.

**[0008]** In diesem Dokument werden Beziehungsbegriffe, wie erste(r) und zweite(r), oben und unten, usw. nur zur Unterscheidung einer Einheit oder Aktion von einer anderen Einheit oder Aktion verwendet, ohne dass eine Beziehung oder Reihenfolge bei diesen Einheiten oder Aktionen erforderlich oder impliziert ist. Die Begriffe „umfasst/umfassen“, „umfassend“ oder jegliche Variationen hiervon decken insoweit eine nicht-ausschließliche Einbeziehung ab, als dass ein Prozess, Verfahren, Produkt oder eine Vorrichtung, der/die/das eine Liste von Elementen umfasst, nicht notwendigerweise auf diese Elemente beschränkt ist, sondern dass er/sie/es andere Elemente beinhalten kann, die nicht ausdrücklich aufgelistet sind oder die eines solchen Prozesses, Verfahrens, Produktes oder Gerätes inhärent sind.

**[0009]** Unter Bezugnahme auf **Fig. 1** ist ein mit einem Beleuchtungssystem **12** ausgestattetes Fahrzeug **10** dargestellt. In einer exemplarischen Ausführungsform kann das Beleuchtungssystem **12** einem Scheinwerferlicht-System **14** entsprechen, das so konfiguriert ist, dass es eine Region **16** nach vorne in Bezug auf das Fahrzeug beleuchtet. Das Scheinwerferlicht-System **14** kann mindestens einen Scheinwerfer **18** umfassen, der so konfiguriert ist, dass er Licht von einer Vielzahl von Beleuchtungsabschnitten **20** selektiv emittiert. Die Beleuchtungsabschnitte **20** können einer Vielzahl von lichtemittierenden Quellen **22** entsprechen. In einigen Ausführungsformen kann die Vielzahl von Lichtquellen einer Matrix **24** von lichtemittierenden Quellen entsprechen, wie in Detail **A** gezeigt. In dieser Konfiguration kann das Scheinwerferlicht-System **14** so konfiguriert sein, dass es eine vertikale Ebene **26** oder eine Höhenebene einer Emission **28** von Licht steuert, das von mindestens einem Scheinwerfer **18** projiziert wird.

**[0010]** In einigen Ausführungsformen kann das Beleuchtungssystem **12** einen Controller umfassen, der so konfiguriert ist, dass er die vertikale Ebene **26** der Emission **28** auf Basis von Bilddaten steuert, die von einem Imager **30** erfasst werden. Der Imager **30** kann einem nach hinten gerichteten Bildsensor entsprechen. Auch wenn in Bezug auf einen nach hinten gerichteten Bildsensor erörtert, kann der Imager **30** in eine Vielzahl von Richtungen in Bezug auf eine Betriebsrichtung des Fahrzeugs **10** nach vorne gerichtet sein. Der Imager kann zum Beispiel nach

vorne gerichtet und im Wesentlichen mit der Betriebsrichtung des Fahrzeugs **10** nach vorne ausgerichtet sein. In einigen Ausführungsformen kann der Imager **30** eine Komponente eines Rücksicht-Bildgebungssystems **32** ausbilden, das so konfiguriert ist, dass es Bilddaten auf einer Rücksicht-Anzeige **34** anzeigt. Daher kann der Imager **30** eine Komponente eines Rücksicht-Bildgebungssystems **32** ausbilden und kann verschiedene Verarbeitungskomponenten und/oder Kommunikationsschnittstellen mit dem Beleuchtungssystem **12** gemeinsam nutzen.

**[0011]** Der Controller des Beleuchtungssystems **12** kann so konfiguriert sein, dass er die Bilddaten empfängt, die durch den Imager **30** erfasst werden, um eine Ego-Bewegung des Fahrzeugs **10** zu erkennen. Die Bilddaten können einem Sichtfeld **36** entsprechen, das durch den Imager **30** erfasst wird. In einer exemplarischen Ausführungsform kann der Imager **30** so konfiguriert sein, dass er Bilddaten in einem Sichtfeld erfasst, die eine Szene **38** nach hinten vom Fahrzeug **10** zeigen. Demgemäß kann der Controller so konfiguriert sein, dass er eine vertikale Bewegung **40** des Fahrzeugs **10** in Bezug auf eine Straßenfläche **41** auf Basis der Bilddaten der Szene **38** erkennt. Der Controller kann dann die vertikale Bewegung **40**, die aus den Bilddaten erkannt wird, nutzen, um die vertikale Ebene **26** des mindestens einen Scheinwerfers **18** zu steuern. Weitere Details bezüglich des Controllers des Beleuchtungssystems werden in Bezug auf **Fig. 4** erörtert.

**[0012]** Wie in Detail **A** gezeigt, sind die Beleuchtungsabschnitte **20** als eine Vielzahl von Reihen **42** der lichtemittierenden Quellen **22** dargestellt, die die Matrix **24** ausbilden. Jeder der Beleuchtungsabschnitte **20** kann einer oder mehreren Reihen **42** der lichtemittierenden Quellen **22** entsprechen. Wie hierin erörtert, kann der Controller die vertikale Ebene **26** des mindestens einen Scheinwerfers **18** steuern, indem er jeden der Beleuchtungsabschnitte **20** selektiv aktiviert, um die Emission **28** auf einer Vielzahl von Höhen **44** auszugeben. Der Controller kann zum Beispiel jeden der Beleuchtungsabschnitte **20** selektiv aktivieren, um die Höhe **44** unter einer ersten vertikalen Ebene **46**, einer zweiten vertikalen Ebene **48** und einer dritten vertikalen Ebene **50** anzupassen. Auf diese Weise kann der Controller die Höhe **44** der Emission **28** in Reaktion auf die vertikale Bewegung **40** des Fahrzeugs **10** rasch steuern. Auch wenn als drei vertikale Ebenen **46**, **48** und **50** erörtert, können die Ebenen der vertikalen Zonen auf Basis der Eigenschaften eines großen Bereichs von Beleuchtungssystemen variieren, ohne vom Geist der Offenbarung abzuweichen.

**[0013]** Unter nun erfolgreicher Bezugnahme auf **Fig. 2** wird das Sichtfeld **36** der Bilddaten der Szene **38** dargestellt, die durch den Imager **30** erfasst wird. Auf Basis der Bilddaten kann der Controller verschie-

dene Referenzmerkmale **60** erkennen, die mit der Zeit verglichen werden können, um die vertikale Bewegung **40** des Fahrzeugs **10** zu erkennen. Die Referenzmerkmale **60** können Kanten oder Gruppen von Kanten von verschiedenen Objekten **62** entsprechen, die durch einen oder mehrere Bildverarbeitungsalgorithmen erkannt werden können. Außerdem kann der Controller verwendet werden, um eine Vielzahl von Merkmalen zu erkennen, die in der Szene **38** häufig erkennbar sein können. Der Controller kann zum Beispiel mindestens eines von einem Fluchtpunkt **64** einer Straße **66**, einem Horizont **68** und einer Vielzahl von Merkmalen erkennen, die in den Bilddaten identifiziert werden können. Auf Basis der Orte der Objekte **62** und/oder der Merkmale, die in den Bilddaten erkannt werden, kann der Controller die vertikale Bewegung **40** des Fahrzeugs **10** erkennen und die vertikalen Ebenen **46**, **48** und **50** des mindestens einen Scheinwerfers **18** steuern, um eine offensichtliche Bewegung oder Schwankung bei der Höhe **44** der Emission **28** zu begrenzen. Die offensichtliche Bewegung kann einem schnellen Sprung, Ruck oder einer anderen schnellen Höhenschwankung in der Position oder Ausrichtung des Fahrzeugs **10** entsprechen.

**[0014]** Wie in **Fig. 2** dargestellt, können die Objekte verschiedenen Arten von Objekten entsprechen, die häufig in der Nähe von Straßen identifiziert werden können. Die Objekte **62** können zum Beispiel einem natürlichen Merkmal **62a** (z. B. einem Baum, einem Strauch, Vegetation usw.), einem nachfolgenden Fahrzeug **62b**, einem Schild **62c**, einem Strommasten **62d**, einem Gebäude **62e**, einem Landschaftsmerkmal **62f** usw. entsprechen. Auch wenn spezifische Objekte **62** und/oder Merkmale erörtert werden, die als Referenzmerkmale **60** genutzt werden können, um die vertikale Bewegung **40** des Fahrzeugs **10** zu identifizieren, können verschiedene Objekte, die sich in der Nähe einer Schnellstraße befinden können, ähnlich identifiziert werden. Demgemäß stellt die Offenbarung eine flexible Lösung bereit, um für die Identifizierung von einem oder mehreren Objekten **62** und/oder Merkmalen zu sorgen, die bei der Identifizierung der vertikalen Bewegung **40** des Fahrzeugs **10** helfen.

**[0015]** In einigen Ausführungsformen können eines oder mehrere der Objekte Objekten entsprechen, die Licht emittieren und die nachts oder bei schlechten Beleuchtungsbedingungen sichtbar sind. Eines oder mehrere Objekte können zum Beispiel Lichtquellen **65** entsprechen, die in den Bilddaten erkannt werden. Wie dargestellt, können die Lichtquellen **65** einem Scheinwerferlicht **65a** oder einem Rücklicht eines Fahrzeugs (z. B. Fahrzeug **62b**) entsprechen, der/das im Sichtfeld **36** erfasst wird. Außerdem kann die Lichtquelle einem oder mehreren Gebäudelampen **65b**, Straßenlampen **65c**, Nutzlichtern oder einer Vielzahl von Lichtquellen entsprechen, die in der Nä-

he der Straße **66** erkannt werden können. Auf diese Weise kann der Controller des Beleuchtungssystems **12** so konfiguriert sein, dass er die Bilddaten empfängt, die durch den Imager **30** erfasst werden, um eine Ego-Bewegung des Fahrzeugs **10** zu erkennen.

**[0016]** Der Controller kann zum Beispiel eine vertikale Verschiebung **70** des Fluchtpunkts **64** in den Bilddaten unter zwei oder mehr Einzelbildern der Bilddaten identifizieren, um die vertikale Bewegung **40** des Fahrzeugs **10** zu identifizieren. Ähnlich kann der Controller die vertikale Verschiebung **70** des Horizonts **68** erkennen, um die vertikale Bewegung **40** zu identifizieren. Die vertikale Bewegung **40** des Fahrzeugs **10** kann als eine Pixelverschiebung von einer oder mehreren Kanten der Referenzmerkmale **60** und/oder Objekte **62** oder Merkmalen, die in den Bilddaten in einer kalibrierten Entfernung erkannt werden, identifiziert werden. Die kalibrierte Entfernung kann auf einer bekannten oder früher kalibrierten Brennweite des Imagers **30** basieren. In dieser Konfiguration kann der Controller die Bilddaten verarbeiten, um einen Wert bzw. eine Größe bzw. eine Größenordnung der vertikalen Bewegung **40** oder einer anderen Bewegung des Fahrzeugs **10** zu identifizieren, um die Höhe **44** der Emission **28** genau zu steuern.

**[0017]** Im Betrieb kann der Controller eine Pixelverschiebung des mindestens einen Merkmals **60** und/oder Objekten **62** in den Bilddaten über eine Vielzahl von Einzelbildern identifizieren. Auf Basis der Pixelverschiebung kann der Controller einen Wert bzw. eine Größe bzw. eine Größenordnung einer Bewegung des Fahrzeugs **10** berechnen. Der Controller kann einen Wert bzw. eine Größe bzw. eine Größenordnung der Bewegung des Fahrzeugs **10** identifizieren, indem er eine Entfernung der Pixelverschiebung im Sichtfeld **36** des Imagers **30** mit einer kalibrierten Entfernung der Brennweite des Imagers **30** vergleicht. Auf Basis des Vergleichs kann der Controller den Wert der Bewegung des Fahrzeugs **10** identifizieren und die Höhe **44** oder Ebene des mindestens einen Scheinwerfers **18** anpassen, um die Bewegung des Fahrzeugs **10** auszugleichen und eine entsprechende Bewegung der Emission **28** zu verhindern.

**[0018]** Unter nun erfolgter Bezugnahme auf **Fig. 2** und **Fig. 3** kann die Emission **28** in einigen Ausführungsformen einer ersten Emission **28a** eines ersten Scheinwerfers **18a** und einer zweiten Emission **28b** eines zweiten Scheinwerfers **18b** entsprechen. Der erste Scheinwerfer **18a** kann einem Scheinwerfer auf der Fahrerseite entsprechen und der zweiten Scheinwerfer **18b** kann einem Scheinwerfer auf der Beifahrerseite entsprechen. In einer solchen Konfiguration kann der Controller so konfiguriert sein, dass er eine erste Höhe **44a** des ersten Scheinwerfers **18a** unabhängig von einer zweiten Höhe **44b** des zweiten Scheinwerfers **18b** auf Basis der Bilddaten steuert. Der Controller kann zum Beispiel eine Drehver-

schiebung **72** auf Basis einer Drehbewegung (z. B. einer Winkeländerung bei der Position) des Horizonts **68** und/oder eine Rotation eines oder mehrerer Kanten oder Objekte, die in einer Vielzahl von Einzelbildern der Bilddaten identifiziert werden, identifizieren. Demgemäß kann der Controller so konfiguriert sein, dass er den ersten Scheinwerfer **18a** aktiviert, um die erste Emission **28a** auf einer Vielzahl von vertikalen Ebenen **46a**, **48a** und **50a** unabhängig von der Steuerung des zweiten Scheinwerfers **18b** zu aktivieren. Außerdem kann der Controller so konfiguriert sein, dass er den zweiten Scheinwerfer **18b** aktiviert, um die zweite Emission **28b** auf einer Vielzahl von vertikalen Ebenen **46b**, **48b** und **50b** unabhängig von der Steuerung des ersten Scheinwerfers **18a** zu emittieren.

**[0019]** In Reaktion auf das Erkennen einer Verschiebung im Uhrzeigersinn bei der Vielzahl von Objekten und/oder des Horizonts **68** kann der Controller zum Beispiel die erste Höhe **44a** des ersten Scheinwerfers **18a** nach oben und die zweite Höhe **44b** des zweiten Scheinwerfers **18b** nach unten anpassen. Ähnlich kann der Controller in Reaktion auf eine Verschiebung gegen den Uhrzeigersinn die erste Höhe **44a** des ersten Scheinwerfers **18a** nach unten und die zweite Höhe **44b** des zweiten Scheinwerfers **18b** nach oben anpassen. Insbesondere kann der Controller in Reaktion auf eine Verschiebung nach oben auf der Fahrerseite, die in den Bilddaten identifiziert wird, die erste Höhe **44a** des ersten Scheinwerfers **18a** nach unten anpassen. Das heißt, um die Verschiebung nach oben in den Bilddaten auszugleichen, kann der Controller die erste Höhe **44a** absenken, um ein Blenden des entgegenkommenden Verkehrs zu vermeiden. In Reaktion auf eine Verschiebung auf der Beifahrerseite, die in den Bilddaten identifiziert wird, kann der Controller die zweite Höhe **44b** des zweiten Scheinwerfers **18b** nach oben anpassen. Um die Verschiebung nach unten in den Bilddaten auszugleichen, kann der Controller die zweite Höhe **44b** absenken, um es zu vermeiden, die effektive Projektionsentfernung der zweiten Emission **28b** zu verlieren.

**[0020]** Wie hierin erörtert, können eine vertikale Verschiebung **70**, eine horizontale Verschiebung **71** und/oder eine Drehverschiebung **72** des einen oder der mehreren Objekte **62** oder Merkmale in den Bilddaten identifiziert werden, indem eine erste Position einer Kante oder eines Objekts in einem ersten Bild mit einer zweiten Position der Kante oder des Objekts in einem zweiten Einzelbild verglichen wird. Das nachfolgende oder zweite Einzelbild kann einem Einzelbild entsprechen, das durch den Imager **30** erfasst wurde, nachdem ein Zeitraum von der Erfassung des ersten Einzelbilds vergangen ist. In dieser Konfiguration kann die Reaktionszeit des Controllers, um die Bewegung des einen oder der mehreren Objekte **62** oder Merkmale zu erkennen, zumindest teilweise von

einer Einzelbildrate des Imagers **30** und einer Verarbeitungsgeschwindigkeit des Controllers abhängen.

**[0021]** In einigen Ausführungsformen kann das Beleuchtungssystem **12** so konfiguriert sein, dass es die Effekte von einer oder mehreren Verzögerungen bei einer Reaktionszeit zwischen dem Identifizieren der vertikalen Bewegung **40** des Fahrzeugs **10** und dem Anpassen der vertikalen Ebene **26** des mindestens einen Scheinwerfers **18** verringert. Einige potenzielle Verzögerungsquellen können mit einem oder mehreren Schritten der Bildaufnahme durch den Imager **30** oder der Bildverarbeitung durch den Controller verbunden sein. Außerdem kann eine Verzögerung durch Nachrichten oder Kommunikationen vom Imager **30** zum Controller (z. B. Kommunikation über einen Fahrzeug-Bus oder Can-Bus) usw. verursacht werden. Demgemäß kann das Beleuchtungssystem eines oder mehrere Vorhersageverfahren nutzen, um die vertikale Bewegung auf Basis der vertikalen Verschiebung **70** oder einer anderen Bewegung zu identifizieren, die in den Bilddaten identifiziert wird.

**[0022]** Ein Vorhersageverfahren, das durch den Controller genutzt werden kann, kann der Anwendung von einem oder mehreren prädiktiven Filtern entsprechen. Die prädiktiven Filter können angewandt werden, um eine zukünftige Höhe für die Emission **28** für eine Höhenanpassung zu einer zukünftigen Zeit vorherzusagen. Eine zukünftige Höhe kann auf Basis einer Vielzahl von früher identifizierten Bewegungen zwischen den Einzelbildern von Objekten **62** vorhergesagt werden, die in den Bilddaten identifiziert werden. Auf Basis der Bewegungen zwischen den Einzelbildern kann die zukünftige Höhe der Emission **28** auf Basis von einem oder mehreren früher identifizierten Bewegungsvektoren für die Objekte **62** vorhergesagt werden, die in den Bilddaten identifiziert werden. Auf diese Weise kann der Controller die zukünftige Höhe der Emission so schätzen, dass das System **12** die Höhe **44** auf Basis einer antizipierten oder zukünftigen vertikalen Bewegung **40** des Fahrzeugs **10** anpassen kann. Demgemäß kann das System so konfiguriert sein, dass es eine aktuelle Höhe der ausgegebenen Emission **28** an eine zukünftige, antizipierte Höhe in Reaktion auf eine antizipierte vertikale Bewegung des Fahrzeugs **10** anpasst.

**[0023]** Es kann zum Beispiel ein adaptiver linearer Vorhersagefilter auf die Ergebnisse eines Scheinwerferlicht-Zielanpassungsschritts angewandt werden, um die Höhe der Emissionen von den Scheinwerfern **18a** und **18b** anzupassen. Auf diese Weise kann das System **12** verwendet werden, um die zukünftige Höhe der ausgegebenen Emission **28a** und **28b** anzupassen, um das Erscheinen einer Verzögerung in einer Systemantwort des Beleuchtungssystems **12** zu verhindern. Die Verzögerung kann eine Reaktion auf die Zeit sein, die das System **12** benötigt, um die Bilddaten zu erfassen, die Bilddaten zu verarbeiten, oder

eine Reaktionszeit des mindestens einen Scheinwerfers **18**, um die Höhe der Emission **28** zu steuern. Der Scheinwerferlicht-Zielanpassungsschritt wird in Bezug auf **Fig. 4** als Schritt **100** näher erörtert. Wie hierin erörtert, kann der Controller die Ausgabe für zukünftige Anpassungen der Scheinwerfer **18a** und **18b** auf Basis eines Umfangs der festen statischen Verzögerung vorhersagen. Daher kann das Beleuchtungssystem **12** Fehler in Verbindung mit einer oder mehreren Verzögerungen, wie hierin erörtert, verringern.

**[0024]** Der Controller kann so konfiguriert sein, dass er verschiedene Algorithmen und Verfahren nutzt, um Merkmale in den Bilddaten zu identifizieren. Der Controller kann zum Beispiel so konfiguriert sein, dass er einen adaptiven Kantenerkennungsprozess nutzt, um die Fahrbahnen und Abschnitte der Straße **66** zu identifizieren, um den Fluchtpunkt **64** oder Horizont **68** zu identifizieren. Außerdem kann der Controller so konfiguriert sein, dass er einen Grenzkontrast-Algorithmus nutzt, um den Horizont **68** zu erkennen, indem er eine Gradientenschwelle einer Reihe von Pixelwerten der Bilddaten erkennt. Auch wenn hierin bestimmte Bildverarbeitungsverfahren erörtert werden, werden die Verfahren zur Erklärung und nicht zur Einschränkung vorgestellt. Daher soll die Offenbarung nicht auf solche exemplarischen Ausführungsformen beschränkt werden, sofern nicht ausdrücklich anders angegeben.

**[0025]** Der adaptive Kantenerkennungsprozess kann eine Kantenerkennungsmaske verwenden, um einen Gradienten an Pixelorten in den Bilddaten anzunähern. Wenn ein Pixel vorher festgelegte Kriterien für einen Intensitätswert und einen Gradientenschwellenwert erfüllt, kann der Controller die Pixel als Pixel einer Kandidaten-Fahrbahnlinie identifizieren. Wenn die Bilddaten, die einem aktuellen Einzelbild entsprechen, das durch den Imager **30** erfasst wird, verarbeitet werden, werden die Pixel der Kandidaten-Fahrbahnlinie genutzt, um ein am besten passendes Polynom zu erzeugen, um eine Fahrbahnlinie der Straße **66** zu modellieren. In einigen Ausführungsformen kann das am besten passende Polynom einem Polynom dritter Ordnung entsprechen. Auf diese Weise können die Pixel der Kandidaten-Fahrbahnlinie genutzt werden, um ein linkes Fahrbahnlinien-Modell **66a** und ein rechtes Fahrbahnlinien-Modell **66b** zu erzeugen, das den Seiten der Straße **66** entsprechen kann. Das linke Fahrbahnlinien-Modell **66a** und das rechte Fahrbahnlinien-Modell **66b** können verwendet werden, um den Schnittpunkt der Seiten der Straße **66** zu ermitteln, der dem Fluchtpunkt **64** in den Bilddaten entsprechen kann.

**[0026]** Der Controller kann den Horizontgrenzkontrast-Algorithmus verwenden, um Gruppen von Pixeln in den Bilddaten zu erkennen, um den Horizont **68** zu identifizieren. Jede der Gruppen von Pixeln

kann Abschnitten oder Feldern aufeinanderfolgender Pixel in den Bilddaten entsprechen, die die Grenze zwischen einem Himmelabschnitt **82** und einem Bodenabschnitt **84** der Bilddaten enthalten. Der Horizontgrenzkontrast-Algorithmus kann den Kontrast zwischen dem Himmelabschnitt **82** und dem Bodenabschnitt analysieren, um einen Ort des Horizonts **68** zu ermitteln. Der Kontrast kann durch Berechnen einer Pixelintensität vertikal in den Bilddaten analysiert werden, um einen vertikalen Gradienten zu ermitteln. Der vertikale Gradient erfasst den Unterschied in den Intensitäts- oder Pixelwerten der Pixel, die dem Himmelabschnitt **82** entsprechen, und denen, die dem Bodenabschnitt **84** entsprechen. Durch Identifizieren der Grenze des Himmelabschnitts **82** und des Bodenabschnitts **84** kann der Controller verwendet werden, um den Horizont **68** in den Bilddaten zu identifizieren.

**[0027]** In einigen Ausführungsformen kann ein Objektflussprozess genutzt werden, um die vertikale Verschiebung **70**, horizontale Verschiebung **71** und/oder Drehverschiebung **72** zu identifizieren. Das Objektfluss-Erkennungsverfahren kann durch den Controller verarbeitet werden, indem eine erwartete Bewegung der Objekte **62** auf Basis einer Geschwindigkeit des Fahrzeugs und/oder eines Trends bei der Bewegung der Objekte **62** identifiziert wird. Die Objekte **62** in einer Abfolge von Einzelbildern, die durch den Imager **30** erfasst werden, können zum Beispiel zu einem Fluchtpunkt des Sichtfelds **36** tendieren. Demgemäß kann eine Schwankung im optischen Fluss oder Objektfluss entgegen dem Trend auf Basis der Geschwindigkeit des Fahrzeugs durch den Controller identifiziert werden, um die Höhe der Emission **28** anzupassen.

**[0028]** Systeme, die verschiedene Erkennungstechniken zeigen, die in dem Beleuchtungssystem **12** implementiert werden können, werden näher erörtert in US-Publikation Nr. US 2014/0015972 A1 mit dem Titel „STAND ALONE BLIND SPOT DETECTION SYSTEM“, eingereicht am 11. Juli 2013 von Steven G. Hoke et al.; US-Pat. Nr. 8,924,078, mit dem Titel „IMAGE ACQUISITION AND PROCESSING SYSTEM FOR VEHICLE EQUIPMENT CONTROL“, eingereicht am 17. Okt. 2011 von Oliver M. Jeromin et al.; US-Pat. Nr. 8,577,169, mit dem Titel „DIGITAL IMAGE PROCESSING AND SYSTEMS INCORPORATING THE SAME“, eingereicht am 1. Feb. 2010 durch Jeremy C. Andrus et al.; US-Pat. Nr. 8,065,053 B2, mit dem Titel „IMAGE ACQUISITION AND PROCESSING SYSTEMS FOR VEHICLE EQUIPMENT CONTROL“, eingereicht am 31. Jan. 2011 durch Joseph S. Stam et al.; und US-Pat. Nr. 8,543,254 B1, mit dem Titel „VEHICULAR IMAGING SYSTEM AND METHOD FOR DETERMINING ROADWAY WIDTH“, eingereicht am 28. März 2012 durch Jeremy A. Schut et al., die hierin durch Verweis in ihrer Gesamtheit einbezogen werden.

**[0029]** Unter nun erfolgter Bezugnahme auf **Fig. 4** ist ein Prozessdiagramm **88** dargestellt, das ein Verfahren zum Anpassen der einen oder mehreren Höhen **44** der Emission **28** von dem einen oder den mehreren hierin erörterten Scheinwerfern **18** zeigt. Das Verfahren kann beginnen, indem es die Bilddaten über den Imager **30** erfasst und die Bilddaten an den Controller **90** übermittelt. Mindestens ein Prozessor des Controllers **90** kann so konfiguriert sein, dass er einen oder mehrere Verarbeitungsschritte **92** bei den Bilddaten durchführt, um den Fluchtpunkt **64**, den Horizont **68** oder irgendwelche anderen erkannten Merkmale **60** oder Objekte **62** zu ermitteln, die in den Bilddaten möglicherweise identifiziert werden. Die Merkmale **60** oder Objekte **62**, die in den Bilddaten identifiziert werden, können durch den Prozessor genutzt werden, um mindestens eines von der horizontalen Verschiebung **71**, der vertikalen Verschiebung **70** und der Drehverschiebung **72** aus den Bilddaten zu identifizieren.

**[0030]** Der eine oder die mehreren Verarbeitungsschritte **92** können einen Horizont-Erkennungsschritt **94**, einen Objekt-Erkennungsschritt **96** und einen Fluchtpunkt-Erkennungsschritt **98** beinhalten. Auf Basis der Merkmale, die durch den Prozessor in den Bildverarbeitungsschritten **92** identifiziert werden, kann der Prozessor verwendet werden, um einen oder mehrere Versätze zu erzeugen, die in einem Scheinwerferlicht-Zielanpassungsschritt **100** angewandt werden können, um die Höhe der Emissionen **28** von den Scheinwerfern **18a** und **18b** anzupassen. Der eine oder die mehreren Prozessoren können eines oder mehrere Module umfassen, die so konfiguriert sind, dass sie Verschiebungen in den Merkmalen und/oder Objekten **62** identifizieren, die in den Bilddaten erkannt werden, um die Höhe **44** der Emissionen **28** anzupassen und eine schnelle oder ruckelnde vertikale Bewegung **40** oder eine andere ähnliche schnelle Bewegung des Fahrzeugs **10** zu korrigieren oder auszugleichen.

**[0031]** Der Horizont-Erkennungsschritt **94** kann so konfiguriert sein, dass der Horizont **68** in einer Vielzahl von Einzelbildern der Bilddaten erkannt wird. Auf Basis einer Veränderung bei der vertikalen Position und/oder einem Winkel des Horizonts **68** kann der Controller verwendet werden, um den vertikalen Versatz **70** und/oder den Drehversatz **72** zu ermitteln. Ähnlich kann der Objekt-Erkennungsschritt **96** so konfiguriert sein, dass die Bewegung eines oder mehrerer Objekte **62** und/oder entsprechender Kanten in einer Vielzahl von Einzelbildern der Bilddaten erkannt wird, um den vertikalen Versatz **70** und/oder den Drehversatz **72** zu ermitteln. Außerdem kann der Controller **90** den Fluchtpunkt-Erkennungsschritt **98** verwenden, um zumindest den vertikalen Versatz **70** zu ermitteln. Auf diese Weise kann der Controller **90** eine Bewegung der Merkmale und/oder Objekte in den Bilddaten identifizieren, um ein Scheinwerfer-

Steuersignal **102** zu erzeugen, um eine oder mehrere Höhen **44** der Emission **28** zu steuern.

**[0032]** In einigen Ausführungsformen kann der Controller **90** ferner so konfiguriert sein, dass er einen oder mehrere Signalkonditionierungsschritte auf den Scheinwerferlicht-Zielanpassungsschritt **100** anwendet. In manchen Fällen kann zum Beispiel eine langsame Bewegung eines oder mehrerer Objekte in den Bilddaten (z. B. der Horizont **68**) über eine Reihe von Einzelbildern allmählichen Änderungen in der Szene **38** mit der Zeit entsprechen. Es kann sein, dass solche Änderungen nicht der vertikalen Bewegung **40** des Fahrzeugs **10** in Verbindung mit Unebenheiten in der Straßenfläche **41** oder anderen Faktoren entsprechen, die die vertikale Ebene **26** des mindestens einen Scheinwerfers **18**, wie hierin beschrieben, beeinflussen können. Demgemäß kann der Controller **90** einen oder mehrere Filter anwenden, um die Daten von dem Imager **30** zu konditionieren, zum Beispiel einen Hochpassfilter. Mindestens ein Beispiel eines Hochpassfilters kann einen Filter beinhalten, der so konfiguriert ist, dass er Frequenzen von Bewegungsdaten in den Bilddaten dämpft, die von einer konstanten oder Null-Frequenz zu einem Pegel reichen, der erheblich unter einer Resonanzfrequenz einer Aufhängung des Fahrzeugs **10** liegt. Auf diese Weise dämpft der Controller **90** die Daten in Verbindung mit allmählichen Änderungen in der Szene **38**.

**[0033]** Unter nun erfolgreicher Bezugnahme auf **Fig. 5** ist ein Blockdiagramm des Beleuchtungssystems **12** dargestellt. Der Imager **30** ist in Verbindung mit dem Controller **90** dargestellt. Ein Pixel-Array des Imagers **30** kann einem CMOS-Bildsensor, zum Beispiel einem CMOS-Aktivpixelsensor (APS) oder einer ladungsgekoppelten Vorrichtung (CCD), entsprechen. Jedes der Pixel des Pixel-Arrays kann einem Fotosensor, einem Array von Fotosensoren oder einer beliebigen Gruppierung von Sensoren, die so konfiguriert sind, dass sie Licht erfassen, entsprechen. Der Controller **90** kann einen Prozessor **112** umfassen, der verwendet werden kann, um die Bilddaten wie geliefert in analoger oder digitaler Form im Imager **30** zu verarbeiten. Der Prozessor **90** kann zum Beispiel als eine Vielzahl von Prozessoren, ein Mehrkernprozessor oder eine beliebige Kombination von Prozessoren, Schaltungen und peripheren Verarbeitungsgaräten implementiert werden. Der Prozessor **112** kann eine Vielzahl von Modulen beinhalten, die so konfiguriert sind, dass sie die Bilddaten verarbeiten.

**[0034]** Der Controller **90** kann ferner einen Speicher **114** umfassen. Der Speicher **114** kann verschiedenen Formen von Speichern entsprechen, z. B. Direktzugriffsspeicher (RAM), dynamischer RAM (DRAM), synchroner DRAM (SDRAM) und andere Formen von Speichern, die konfiguriert sind, um digitale Informationen zu speichern. Der Speicher **114**

kann zum Speichern der Bilddaten für die Verarbeitung konfiguriert sein. Das Verarbeiten der Bilddaten kann verschiedene Kantenerkennungs- und/oder Objekterkennungsschritte umfassen, wie hierin erörtert. Der Speicher kann für das Speichern verschiedener Algorithmen, Verarbeitungsanweisungen, Verfahrensschritte usw. konfiguriert sein, um die vertikale Bewegung **40** zu identifizieren und die eine oder mehreren Höhen **44** der Emission **28** anzupassen.

**[0035]** Der Controller **90** kann in Verbindung mit einer Vielzahl von Eingängen stehen, zum Beispiel einem Geschwindigkeitseingang **116** und einem Fahrzeugbus **118**. Der Geschwindigkeitseingang **116** kann ein Signal bereitstellen, das eine Geschwindigkeit des Fahrzeugs **10** über einen Tachometer oder irgendein Gerät mitteilt, das verwendet werden kann, um Daten zu messen und zu übermitteln, die der Geschwindigkeit eines Fahrzeugs **10** entsprechen. Der Fahrzeugbus **118** kann unter Verwendung von jedem geeigneten Kommunikationsbus implementiert werden, wie z. B. einem Controller Area Network (CAN)-Bus. Der Fahrzeugbus **118** kann außerdem so konfiguriert sein, dass er dem Controller **90** eine Vielzahl von zusätzlichen Informationen bereitstellt.

**[0036]** Auf Basis der Bilddaten und der verschiedenen hierin erörterten Verarbeitungsschritte kann der Controller **90** so konfiguriert sein, dass er die Höhe **44** des mindestens einen Scheinwerfers **18** in Reaktion auf die vertikale Bewegung **40** des Fahrzeugs **10** steuert. In solchen Ausführungsformen kann der Controller **90** so konfiguriert sein, dass er die Höhe **44** der Emission **28** unter einer Vielzahl von Ebenen anpasst. Der Controller **90** kann zum Beispiel so konfiguriert sein, dass er den ersten Scheinwerfer **18a** aktiviert, um die erste Emission **28a** auf einer Vielzahl von vertikalen Ebenen **46a**, **48a** und **50a** unabhängig von der Steuerung des zweiten Scheinwerfers **18b** zu aktivieren. Außerdem kann die Steuerung **90** so konfiguriert sein, dass sie den zweiten Scheinwerfer **18b** aktiviert, um die zweite Emission **28b** auf einer Vielzahl von vertikalen Ebenen **46b**, **48b** und **50b** unabhängig von der Steuerung des ersten Scheinwerfers **18a** zu emittieren.

**[0037]** Es ist erkennbar, dass Ausführungsformen der hierin beschriebenen Offenbarung einen oder mehrere herkömmliche Prozessoren und einzigartige gespeicherte Programmanweisungen umfassen können, die einen oder mehrere Prozessoren steuern, um in Verbindung mit bestimmten Nicht-Prozessor-Schaltungen einige, die meisten oder alle der Funktionen eines Bildsensordsystems und Verfahren davon zu implementieren, wie hierin beschrieben. Die Nicht-Prozessor-Schaltungen können Signaltreiber, Uhrschaltungen, Stromquellenschaltungen und/oder Benutzereingabegeräte beinhalten, sind aber nicht begrenzt darauf. Alternativ könnten einige oder alle Funktionen durch eine Statusmaschine implementiert

werden, die keine gespeicherten Programmanweisungen aufweist, oder in einer oder mehreren anwendungsspezifischen integrierten Schaltungen (ASICs), wobei jede Funktion oder einige Kombinationen der Funktionen als kundenspezifische Logik implementiert werden. Natürlich könnte eine Kombination der zwei Ansätze verwendet werden. Somit wurden die Verfahren und Mittel für diese Funktionen hierin beschrieben. Weiterhin wird erwartet, dass gewöhnliche Fachleute auf dem Gebiet, ungeachtet der möglicherweise erheblichen Anstrengungen und vielen Konstruktionsauswahlmöglichkeiten, motiviert durch beispielsweise verfügbare Zeit, aktuelle Technologie und wirtschaftliche Überlegungen, leicht in der Lage sein werden, solche Softwareanweisungen und Programme sowie ICs mit minimalem Experimentieren zu erzeugen, wenn sie durch die hierin offenbarten Konzepte und Prinzipien geführt werden.

**[0038]** Es versteht sich für Fachleute auf dem Gebiet, dass die oben beschriebenen Komponenten auf zusätzliche oder alternative Arten kombiniert werden können, die hierin nicht explizit beschrieben sind. Modifikationen der unterschiedlichen Implementierungen der Offenbarung werden Fachleuten auf dem Gebiet, und denjenigen offensichtlich sein, die die Lehren der Offenbarung anwenden. Daher muss verstanden werden, dass die in den Zeichnungen dargestellten und vorstehend beschriebenen Ausführungsformen lediglich veranschaulichenden Zwecken dienen und nicht den Umfang der Offenbarung begrenzen sollen, der durch die Ansprüche festgelegt ist, wie sie gemäß den Prinzipien des Patentgesetzes einschließlich der Äquivalenzlehre interpretiert werden.



**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 2014/0015972 A1 [0028]
- US 8924078 [0028]
- US 8577169 [0028]
- US 8065053 B2 [0028]
- US 8543254 B1 [0028]

**Schutzansprüche**

. Es wird Folgendes beansprucht:

1. Beleuchtungssystem für ein Fahrzeug, umfassend:

ein Bildgerät bzw. einen Imager, der so konfiguriert ist, dass er Bilddaten in einer Vielzahl von Einzelbildern in einem Sichtfeld nach hinten in Bezug auf das Fahrzeug erfasst;

mindestens einen Scheinwerfer, der so konfiguriert ist, dass er mindestens eine Lichtemission auf einer Vielzahl von Höhen bzw. in einer Vielzahl von Höhenlagen ausgibt; und

ein Steuergerät bzw. einen Controller in Verbindung bzw. Kommunikation mit dem Imager und dem Scheinwerfer, wobei der Controller verwendet werden kann bzw. ausgelegt ist, um:

die Bilddaten zu verarbeiten, um mindestens ein Merkmal in einem ersten Einzelbild und einem zweiten Einzelbild der Vielzahl von Einzelbildern zu identifizieren;

eine Merkmalsbewegung auf Basis einer Pixelverschiebung des mindestens einen Merkmals von dem ersten Einzelbild zum zweiten Einzelbild zu identifizieren;

einen Wert bzw. eine Größe einer Fahrzeugbewegung auf Basis der Pixelverschiebung in den Bilddaten des mindestens einen Merkmals in den Bilddaten zu berechnen; und

die Höhe der ausgegebenen Emission in Reaktion auf die Bewegung anzupassen.

2. Beleuchtungssystem nach Anspruch 1, wobei der Wert der Fahrzeugbewegung auf Basis eines Vergleichs der Pixelverschiebung mit einer kalibrierten Entfernung der Brennweite des Imagers berechnet wird.

3. Beleuchtungssystem nach einem der Ansprüche 1-2, wobei der mindestens eine Scheinwerfer einem ersten Scheinwerfer entspricht, der so konfiguriert ist, dass er eine erste Emission ausgibt, und einem zweiten Scheinwerfer, der so konfiguriert ist, dass er eine zweite Emission ausgibt.

4. Beleuchtungssystem nach Anspruch 3, wobei der Controller so konfiguriert ist, dass er die Höhe einer ersten ausgegebenen Emission des ersten Scheinwerfers unabhängig von einer zweiten ausgegebenen Emission des zweiten Scheinwerfers in Reaktion auf die Bewegung anpasst.

5. Beleuchtungssystem nach Anspruch 4, wobei der Controller so konfiguriert ist, dass er die Fahrzeugbewegung als eine Drehbewegung in Bezug auf eine Richtung des Fahrzeugs nach vorne auf Basis der Pixelverschiebung in den Bilddaten identifiziert.

6. Beleuchtungssystem nach Anspruch 5, wobei der Controller so konfiguriert ist, dass er die Höhe der ersten Emission in eine erste Richtung und die Höhe der zweiten ausgegebenen Emission in eine zweite Richtung in Reaktion auf die Drehbewegung anpasst.

7. Beleuchtungssystem nach Anspruch 5, wobei die erste Richtung in der Höhe bzw. Höhenlage nach oben und die zweite Richtung in der Höhe bzw. Höhenlage nach unten ist.

8. Beleuchtungssystem nach einem der Ansprüche 1-7, wobei der mindestens eine Scheinwerfer eine Vielzahl von lichtemittierenden Quellen umfasst, die in einer Matrix angeordnet sind.

9. Beleuchtungssystem nach einem der Ansprüche 1-8, wobei der Controller so konfiguriert ist, dass er die Pixelverschiebung auf Basis einer Änderung im Kontrast zwischen einem Himmelabschnitt und einem Bodenabschnitt identifiziert, um einen Horizont zu indizieren bzw. anzugeben.

10. Beleuchtungssystem nach einem der Ansprüche 1-9, wobei der Controller so konfiguriert ist, dass er die Pixelverschiebung auf Basis einer Änderung in der Bewegung des mindestens einen Merkmals aus einem Bewegungstrend, der in der Vielzahl von Einzelbildern identifiziert wird, identifiziert.

11. Beleuchtungssystem nach einem der Ansprüche 1-10, wobei der Controller so konfiguriert ist, dass er die Merkmalsbewegung filtert, um Inhalte mit niedriger Frequenz, die allmählichen bzw. graduellen Änderungen in einer Betriebsrichtung des Fahrzeugs entsprechen, zu entfernen.

12. Beleuchtungssystem für ein Fahrzeug, umfassend:

ein Bildgerät bzw. einen Imager, der so konfiguriert ist, dass er Bilddaten in einer Vielzahl von Einzelbildern in einem Sichtfeld nach hinten in Bezug auf das Fahrzeug erfasst;

mindestens einen Scheinwerfer, der so konfiguriert ist, dass er eine Lichtemission auf einer Vielzahl von Höhen ausgibt; und

ein Steuergerät bzw. einen Controller in Verbindung bzw. Kommunikation mit dem Imager und dem Scheinwerfer, wobei der Controller verwendet werden kann bzw. ausgelegt ist, um:

die Bilddaten zu verarbeiten, um mindestens ein Merkmal in einem ersten Einzelbild und einem zweiten Einzelbild in einer Vielzahl von Einzelbildern zu identifizieren;

eine Bewegung des Merkmals vom ersten Einzelbild zum zweiten Einzelbild zu identifizieren;

eine zukünftige Höhe bzw. Höhenlage für die Emission für eine Höhenanpassung zu einer zukünftigen Zeit vorherzusagen, wobei die zukünftige Höhe auf Basis einer Vielzahl von früher identifizierten Bewe-

gungen zwischen den Einzelbildern und einer Reaktionsverzögerung des Beleuchtungssystems basiert; und  
eine aktuelle Höhe bzw. Höhenlage der ausgegebenen Emission an die zukünftige Höhe bzw. Höhenlage in Reaktion auf die Bewegung anzupassen.

13. Beleuchtungssystem nach Anspruch 12, wobei die Verzögerung auf der Erfassung der Bilddaten, der Verarbeitung der Bilddaten oder einer Reaktionszeit des mindestens einen Scheinwerfers, der die Höhe der Lichtemission steuert, beruht.

14. Beleuchtungssystem nach einem der Ansprüche 12-13, wobei der mindestens eine Scheinwerfer einem ersten Scheinwerfer und einem zweiten Scheinwerfer entspricht.

15. Beleuchtungssystem nach Anspruch 14, wobei der Controller ferner so konfiguriert ist, dass er: eine erste Höhe bzw. Höhenlage des ersten Scheinwerfers und eine zweite Höhe bzw. Höhenlage des zweiten Scheinwerfers auf Basis der Bewegung anpasst.

16. Beleuchtungssystem nach Anspruch 15, wobei die erste Höhe sich von der zweiten Höhe unterscheidet.

17. Beleuchtungssystem nach einem der Ansprüche 12-16, wobei der Controller ferner so konfiguriert ist, dass er: die Bewegung als Höhenverschiebung nach oben in einer Ausrichtung des Fahrzeugs identifiziert.

18. Beleuchtungssystem nach Anspruch 17, wobei der Controller so konfiguriert ist, dass er eine projizierte Höhe des mindestens einen Scheinwerfers in Reaktion auf das Identifizieren der Höhenverschiebung anpasst.

19. Beleuchtungssystem nach einem der Ansprüche 12-18, wobei der mindestens eine Scheinwerfer eine Vielzahl von lichtemittierenden Quellen umfasst, die in einer Matrix angeordnet sind.

20. Beleuchtungssystem für ein Fahrzeug, umfassend:  
ein Bildgerät bzw. einen Imager, der so konfiguriert ist, dass er Bilddaten in einer Vielzahl von Einzelbildern in einem Sichtfeld in der Nähe des Fahrzeugs erfasst;  
einen ersten Scheinwerfer, der so konfiguriert ist, dass er eine erste Emission emittiert, und einen zweiten Scheinwerfer, der so konfiguriert ist, dass er eine zweite Emission emittiert, wobei jeder Scheinwerfer so konfiguriert ist, dass er Licht auf einer Vielzahl von Höhen bzw. in einer Vielzahl von Höhenlagen emittiert;

ein Steuergerät bzw. einen Controller in Verbindung bzw. Kommunikation mit dem Imager und dem Scheinwerfer, wobei der Controller verwendet werden kann bzw. ausgelegt ist, um:

die Bilddaten zu verarbeiten, um mindestens ein Merkmal in einem ersten Einzelbild und einem zweiten Einzelbild in einer Vielzahl von Einzelbildern zu identifizieren;

eine Merkmalsbewegung auf Basis einer Pixelverschiebung des mindestens einen Merkmals von dem ersten Einzelbild zu dem zweiten Einzelbild zu identifizieren, wobei der Controller so konfiguriert ist, dass er eine Fahrzeugbewegung als Drehbewegung auf Basis der Pixelverschiebung in den Bilddaten identifiziert; und

eine erste Höhe der ersten Emission und eine zweite Höhe der zweiten Emission in Reaktion auf die Drehbewegung unabhängig anzupassen.

Es folgen 5 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

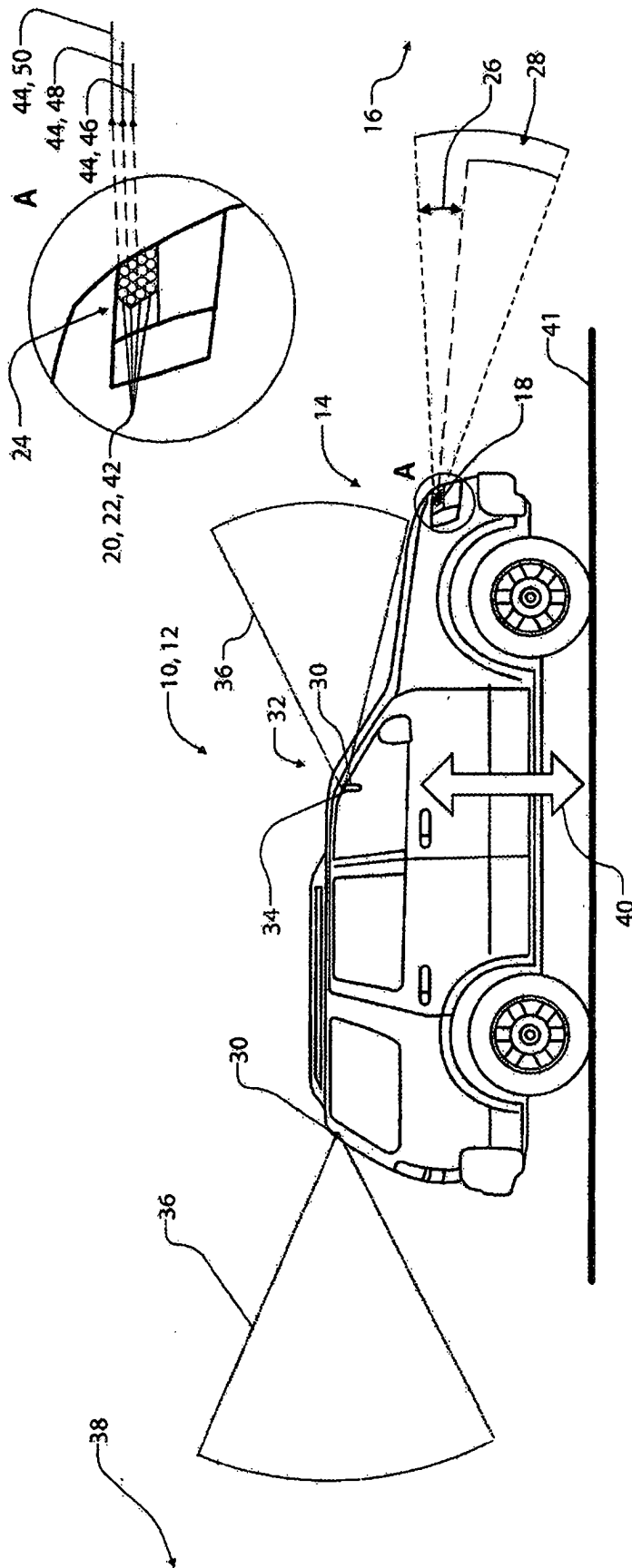


Fig. 1

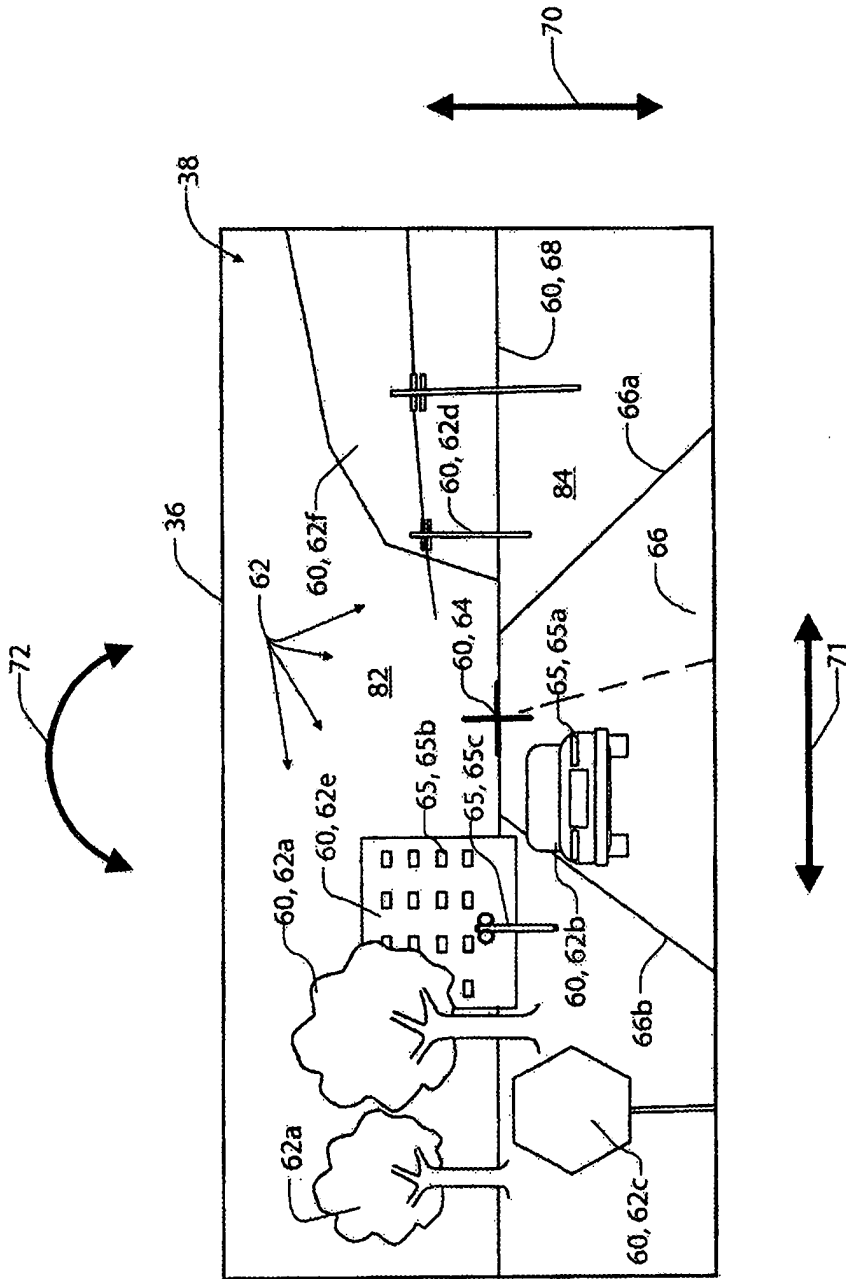


Fig. 2

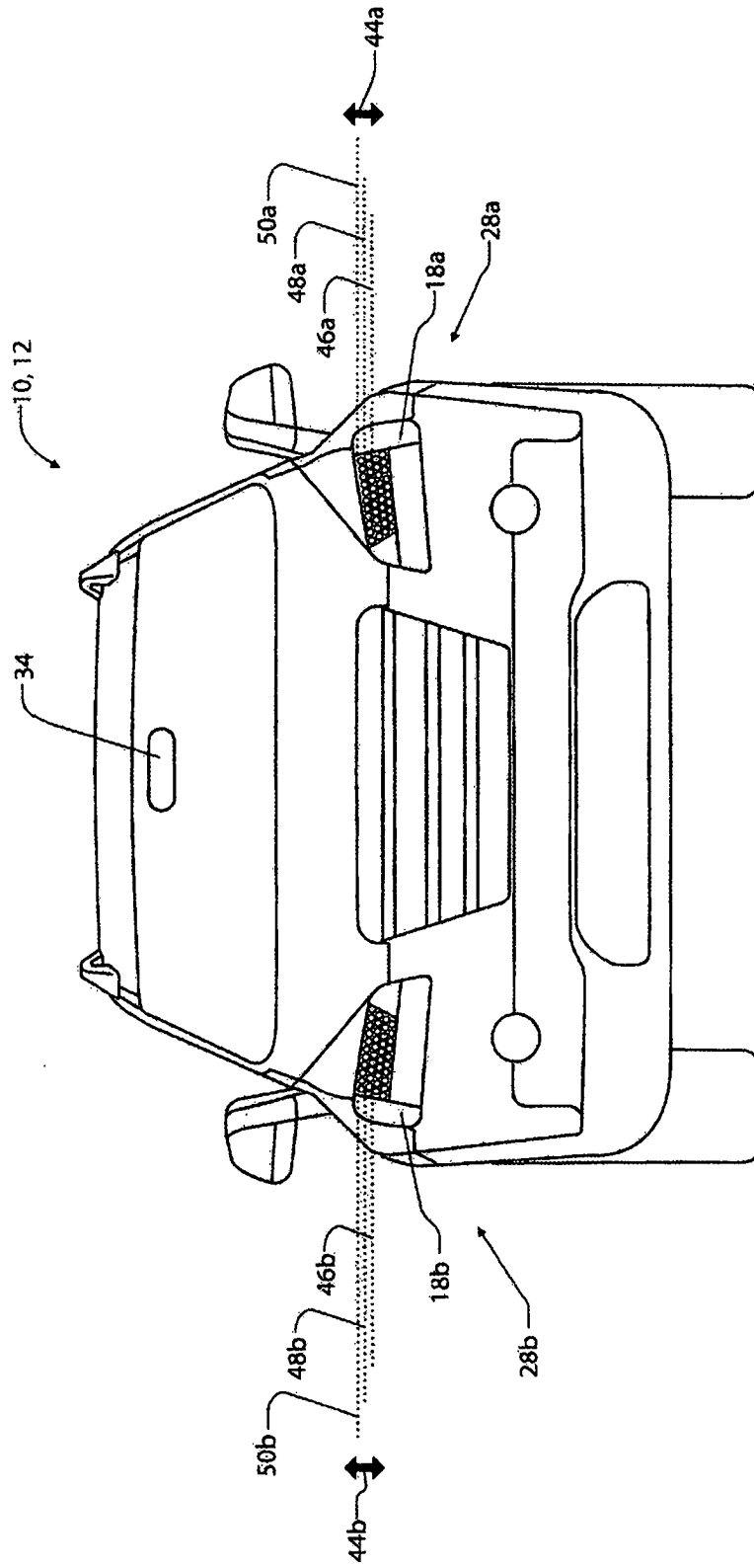


Fig. 3

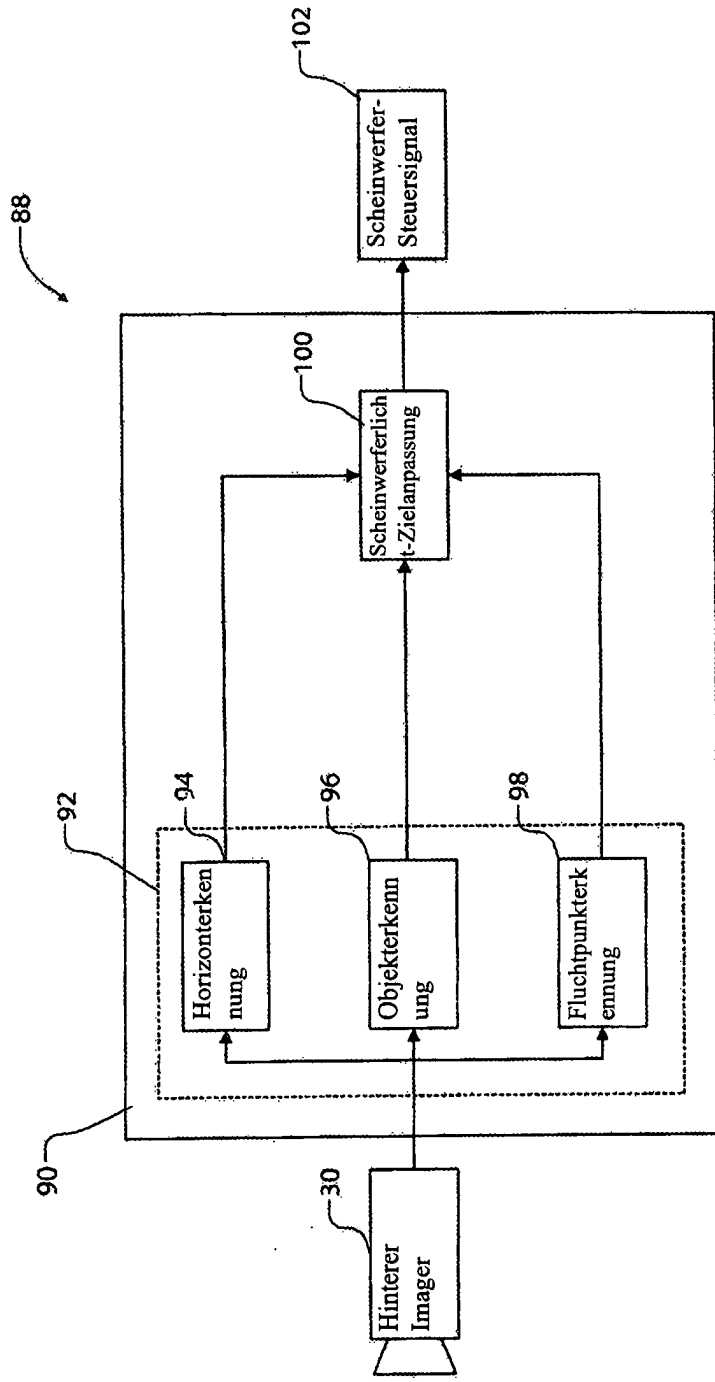
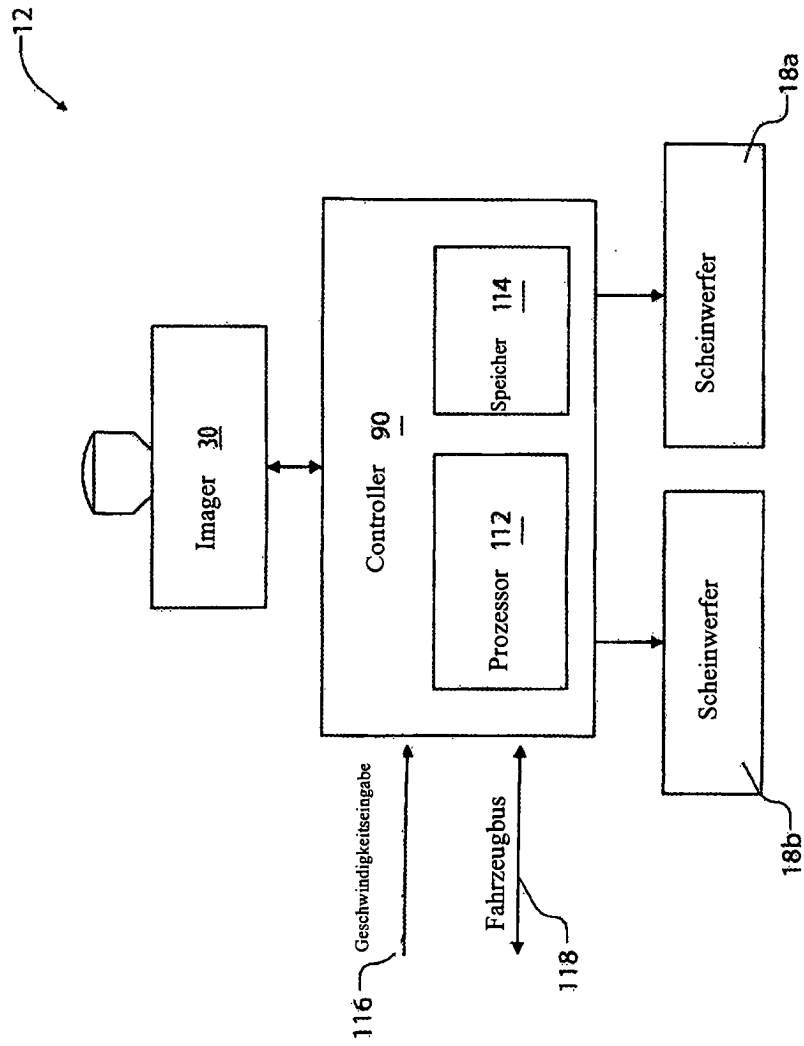


Fig. 4



**Fig. 5**