



(10) DE 10 2020 200 858 A1 2020.07.30

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: 10 2020 200 858.2

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

(22) Anmeldetag: 24.01.2020

(43) Offenlegungstag: 30.07.2020

(30) Unionspriorität:
2019-011641

25.01.2019 JP

(74) Vertreter:
Grünecker Patent- und Rechtsanwälte PartG mbB, 80802 München, DE

(71) Anmelder:

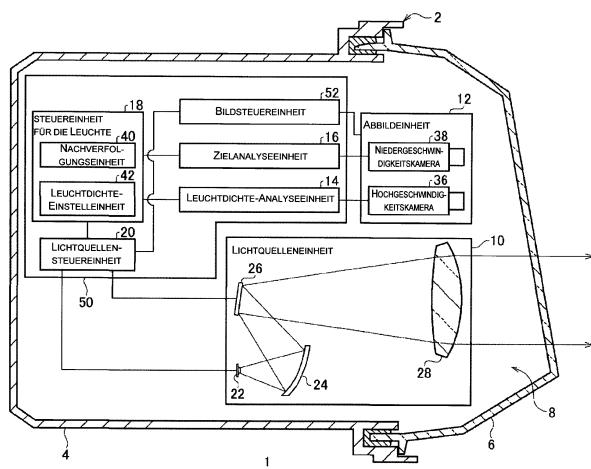
Koito Manufacturing Co., Ltd., Tokyo, JP

(72) Erfinder:
Shibata, Yoshinori, Shizuoka, JP

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **FAHRZEUGLEUCHTE-SYSTEM; FAHRZEUGLEUCHTE-STEUERVORRICHTUNG UND FAHRZEUGLEUCHTE-STEUERVERFAHREN**

(57) Zusammenfassung: Ein Fahrzeugleuchte-System enthält eine Abbildungseinheit, die eine Vorderseite eines eigenen Fahrzeugs abbildet, um Bildinformationen zu erzeugen, eine Abbildungssteuereinheit, die die Abbildungseinheit steuert, um einen Vorgang des Erzeugens von Bildinformationen in einer ersten Zeitperiode und einen Vorgang des Erzeugens von Bildinformationen in einer zweiten Zeitperiode durchzuführen, eine Leuchtdichteanalyseeinheit, die die Leuchtdichte von Einzelbereichen vor dem eigenen Fahrzeug erfasst, eine Leuchtdichtheinstelleinheit, die ein Lichtverteilungsmuster bestimmt. Die Leuchtdichtheinstelleinheit stellt für einen Einzelbereich, dessen Leuchtdichte innerhalb eines hohen Leuchtdichtebereichs liegt, einen Leuchtdichtewert so ein, dass die Leuchtdichte des Einzelbereichs aufgrund der Bildung des Lichtverteilungsmusters abnimmt, und stellt für einen Einzelbereich, dessen Leuchtdichte innerhalb eines niedrigen Leuchtdichtebereichs liegt, einen Leuchtdichtewert so ein, dass die Leuchtdichte des Einzelbereichs aufgrund der Bildung des Lichtverteilungsmusters zunimmt.



Beschreibung

Querverweis auf verwandte Anmeldungen

[0001] Diese Anmeldung beruht auf und beansprucht die Priorität der am 25. Januar 2019 eingereichten japanischen Patentanmeldung 2019-011641, deren gesamter Inhalt hierin durch Bezugnahme aufgenommen ist.

Technisches Gebiet

[0002] Aspekte der vorliegenden Erfindung betreffen ein Fahrzeugleuchte-System, eine Fahrzeugleuchte-Steuervorrichtung und ein Fahrzeugleuchte-Steuerverfahren, und insbesondere ein Fahrzeugleuchte-System, eine Fahrzeugleuchte-Steuervorrichtung und ein Fahrzeugleuchte-Steuerverfahren, die in einem Automobil oder dergleichen verwendet werden.

Stand der Technik

[0003] Es wurde eine adaptive Fahrlichtsteuerung (ADB) vorgeschlagen, die das Lichtverteilungsmuster eines Fernlichts auf der Grundlage der Bedingungen um ein Fahrzeug herum dynamisch und adaptiv steuert. Die ADB-Steuerung umfasst das Erfassen des Vorhandenseins oder des Fehlens eines Ziels durch eine Kamera, das nicht mit dem Fernlicht bestrahlt werden soll, das heißt, ein Abblendziel, das sich vor dem eigenen Fahrzeug befindet, und das Abblenden oder Ausschalten des Lichts, das in einen Bereich gestrahlten werden soll, der dem Abblendziel entspricht (siehe beispielsweise JP-A-2015-064964).

[0004] Beispiele des Abblendziels umfassen ein vorderes Fahrzeug, wie zum Beispiel ein vorausfahrendes Fahrzeug oder ein entgegenkommendes Fahrzeug. Die Blendung des Fahrers des vorderen Fahrzeugs kann durch Abblenden oder Ausschalten des Lichts, das in einen dem vorderen Fahrzeug entsprechenden Bereich gestrahlten werden soll, reduziert werden. Weitere Beispiele für das Abblendziel umfassen ein reflektierendes Objekt mit hohem Reflexionsvermögen, wie zum Beispiel eine optische Linienführung (ein Leitpfosten), ein Schild oder ein Straßenschild am Straßenrand. Die Blendung eines Fahrers durch das eigene Fahrzeug aufgrund des Lichts, das von einem solchen reflektierenden Objekt zurückgestrahlt wird, kann durch das Abblenden von Licht, das in einen dem reflektierenden Objekt entsprechenden Bereich gestrahlten werden soll, verringert werden.

[0005] Wenn ein reflektierendes Objekt mit Licht bestrahlt wird, wird das reflektierende Objekt zu einem Körper mit hoher Leuchtdichte in der Bildinformation einer Kamera. Daher wird in einem auf der Grundlage der Bildinformation bestimmten Lichtverteilungsmuster die Leuchtdichte eines Bereichs, der dem reflektierenden Objekt entspricht, verringert. Wenn das

Lichtverteilungsmuster gebildet wird, wird das reflektierende Objekt, da das reflektierende Objekt kein selbstleuchtender Körper ist, ein Körper mit niedrigen Leuchtdichte in den Bildinformationen, die unter einem solchen Lichtverteilungsmuster erhalten werden. Daher wird in dem auf der Grundlage dieser Bildinformationen ermittelten Lichtverteilungsmuster die Leuchtdichte des dem reflektierenden Objekt entsprechenden Bereichs erhöht. Das heißt, das reflektierende Objekt wechselt periodisch zwischen einem Zustand, in dem es Licht auf das eigene Fahrzeug strahlt (reflektiert) und einem Zustand, in dem es kein Licht auf das eigene Fahrzeug strahlt. Erfolgt diese Umschaltung schnell, erkennt der Fahrer des eigenen Fahrzeugs das reflektierende Objekt visuell an einer Helligkeit, die erhalten wird, indem die Helligkeit bei hoher Leuchtdichte und der Helligkeit bei geringer Leuchtdichte gemittelt werden.

[0006] Im Laufe der letzten Jahre hat aufgrund der zunehmenden Leuchtdichte von Fahrzeugleuchten die Intensität des Lichts, das durch ein reflektierendes Objekt reflektiert wird, zugenommen. Somit ist es noch wünschenswerter, Maßnahmen gegen die Verringerung der Sichtbarkeit des Fahrers aufgrund einer Blendung durch das reflektierende Objekt zu erfinden. Jedoch ist bei der herkömmlichen ADB-Steuerung die Helligkeit des reflektierenden Objekts, das vom Fahrer visuell erkannt wird, konstant und nicht einstellbar. Daher ist es wünschenswert, die Sichtbarkeit des Fahrers des eigenen Fahrzeugs bei der herkömmlichen ADB-Steuerung zu verbessern.

[0007] Somit wurde die vorliegende Erfindung angesichts der obigen Probleme konzipiert, und es ist ein Aspekt der vorliegenden Erfindung, eine Technik zur Verbesserung der Sichtbarkeit des Fahrers bereitzustellen.

[0008] Gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird ein Fahrzeugleuchte-System bereitgestellt. Ein Fahrzeugleuchte-System umfasst: eine Abbildungseinheit, die so konfiguriert ist, dass sie ein Bild vor einem eigenen Fahrzeug aufnimmt, um Bildinformationen zu erzeugen; eine Abbildungssteuereinheit, die konfiguriert ist, um die Abbildungseinheit so zu steuern, dass sie eine Kombination aus einem ersten Vorgang des Erzeugens von Bildinformationen in einer ersten Zeitperiode und einen zweiten Vorgang des Erzeugens von Bildinformationen in einer zweiten Zeitperiode mit einer Länge, die sich von der ersten Zeitperiode unterscheidet, durchführt; eine Leuchtdichte-Analyseeinheit, die konfiguriert ist, um die Leuchtdichte jedes einer Vielzahl von Einzelbereichen, die vor dem eigenen Fahrzeug angeordnet sind, auf der Grundlage der von der Abbildungseinheit erhaltenen Bildinformationen zu erfassen; eine Leuchtdichte-Einstelleinheit, die konfiguriert ist, um einen Leuchtdichtewert des Lichts, das auf jeden Einzelbereich gestrahlt wird, auf der Grundlage eines Er-

fassungsergebnisses der Leuchtdichte-Analyseeinheit zu bestimmen, um ein zu bildendes Lichtverteilungsmuster zu bestimmen, wobei die Leuchtdichte-Einstelleinheit konfiguriert ist, um für einen Einzelbereich, dessen Leuchtdichte innerhalb eines vorbestimmten hohen Leuchtdichtebereichs liegt, einen Leuchtdichtewert so einzustellen, dass die Leuchtdichte des Einzelbereichs aufgrund der Bildung des Lichtverteilungsmusters abnimmt; und für einen Einzelbereich, dessen Leuchtdichte innerhalb eines vorgegebenen niedrigen Leuchtdichtebereichs liegt, einen Leuchtdichtewert so einzustellen, dass die Leuchtdichte des Einzelbereichs aufgrund der Bildung des Lichtverteilungsmusters zunimmt; eine Lichtquelleneinheit, die so konfiguriert ist, dass sie die Leuchtdichte des abzustrahlenden Lichts für jeden der Vielzahl von Einzelbereichen unabhängig einstellt; und eine Lichtquellensteuereinheit, die konfiguriert ist, um die Lichtquelleneinheit so zu steuern, dass sie das Lichtverteilungsmuster bildet. Gemäß dieser Ausführungsform kann die Sichtbarkeit eines Fahrers verbessert werden.

[0009] Gemäß dem Vorstehenden kann die Abbildungssteuereinheit konfiguriert sein, um die Abbildungseinheit derart zu steuern, dass sie abwechselnd den ersten Vorgang und den zweiten Vorgang wiederholt. Gemäß dem Vorstehenden kann die Leuchtdichteanalyseeinheit konfiguriert sein, um die Leuchtdichte in jedem der Vielzahl von Einzelbereichen zu binarisieren, und die Leuchtdichteeinstelleinheit kann konfiguriert sein, um einen ersten Leuchtdichtewert für einen Einzelbereich mit einer relativ hohen Leuchtdichte einzustellen und einen zweiten Leuchtdichtewert, der höher als der erste Leuchtdichtewert ist, für einen Einzelbereich mit einer relativ niedrigen Leuchtdichte einzustellen. Gemäß dem Vorstehenden kann die Lichtquellensteuereinheit konfiguriert sein, um die Lichtquellensteuereinheit derart zu steuern, dass sie ein Bezugslichtverteilungsmuster unabhängig von dem durch die Leuchtdichteeinstelleinheit bestimmten Leuchtdichtewert zu einem vorbestimmten Zeitpunkt bildet, wobei die zweite Zeitperiode länger als die erste Zeitperiode sein kann, und die Abbildungssteuereinheit kann konfiguriert sein, um die Abbildungseinheit derart zu steuern, dass sie den ersten Vorgang unter der Bildung des Bezugslichtverteilungsmusters durchführt. Gemäß dem Vorstehenden kann die Lichtquellensteuereinheit konfiguriert sein, um die Lichtquellensteuereinheit derart zu steuern, dass sie ein Bezugslichtverteilungsmuster unabhängig von dem Leuchtdichtewert bildet, der durch die Beleuchtungseinstelleinheit zu einem bestimmten Zeitpunkt bestimmt wird, wobei die zweite Zeitperiode länger als die erste Zeitperiode sein kann, und die Abbildungssteuereinheit kann konfiguriert sein, um die Abbildungseinheit derart zu steuern, dass sie den zweiten Vorgang unter der Bildung des Bezugslichtverteilungsmusters durchführt. Ferner kann gemäß dem Vorstehenden das Fahr-

zeugleuchte-System ferner umfassen: eine Zielanalyseeinheit, die konfiguriert ist, um ein vorbestimmtes Ziel vor dem eigenen Fahrzeug auf der Grundlage der aus der Abbildungseinheit erhaltenen Informationen zu erfassen; und eine Nachführseinheit, die konfiguriert ist, um eine Verschiebung des vorbestimmten Ziels, das von der Zielanalyseeinheit erfasst wird, auf der Grundlage des Erfassungsergebnisses der Leuchtdichteanalyseeinheit zu erkennen. Die Leuchtdichteeinstelleinheit kann konfiguriert sein, um einen bestimmten Leuchtdichtewert für einen bestimmten Einzelbereich zu bestimmen, der entsprechend einer Position des Ziels auf der Grundlage eines Erfassungsergebnisses der Nachführungseinheit bestimmt wird.

[0010] Gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird eine Fahrzeugleuchte-Steuervorrichtung bereitgestellt. Die Fahrzeugleuchte-Steuervorrichtung umfasst eine Abbildungssteuerseinheit, die konfiguriert ist, um die Abbildungseinheit so zu steuern, dass sie ein Bild vor einem eigenen Fahrzeug aufnimmt, um Bildinformationen zu erzeugen, um eine Kombination aus einem ersten Vorgang des Erzeugens von Bildinformationen in einer ersten Zeitperiode und einen zweiten Vorgang des Erzeugens von Bildinformationen in einer zweiten Zeitperiode, die eine von der ersten Zeitperiode unterschiedliche Länge aufweist, durchzuführen; die konfiguriert ist, um die Leuchtdichte jedes einer Vielzahl von Einzelbereichen, die vor dem eigenen Fahrzeug angeordnet sind, auf der Grundlage der von der Abbildungseinheit erhaltenen Bildinformationen zu erfassen; eine Leuchtdichteeinstelleinheit, die konfiguriert ist, um einen Leuchtdichtewert des Lichts, das zu jedem Einzelbereich abgestrahlt wird, auf der Grundlage eines Erfassungsergebnisses der Leuchtdichte-Analyseeinheit zu bestimmen, um ein zu bildendes Lichtverteilungsmuster zu bestimmen, wobei die Leuchtdichteeinstelleinheit konfiguriert ist, um für einen Einzelbereich, dessen Leuchtdichte innerhalb eines vorbestimmten hohen Leuchtdichtebereichs liegt, einen Leuchtdichtewert so einzustellen, dass die Leuchtdichte des Einzelbereichs aufgrund der Bildung des Lichtverteilungsmusters abnimmt; und für einen Einzelbereich, dessen Leuchtdichte innerhalb eines vorgegebenen niedrigen Leuchtdichtebereichs liegt, einen Leuchtdichtewert so einzustellen, dass die Leuchtdichte des Einzelbereichs aufgrund der Bildung des Lichtverteilungsmusters zunimmt; und eine Lichtquellensteuereinheit, die konfiguriert ist, um eine Lichtquellensteuereinheit zu steuern, die so konfiguriert ist, dass sie die Leuchtdichte des abzustrahlenden Lichts für jeden der mehreren Einzelbereiche unabhängig einstellt, um das Lichtverteilungsmuster zu bilden.

[0011] Gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird ein Fahrzeugleuchte-Steuerverfahren bereitgestellt. Das Fahrzeugleuch-

te-Steuerverfahren umfasst: Steuern einer Abbildungseinheit, die konfiguriert ist, um ein Bild vor einem eigenen Fahrzeug aufzunehmen, um Bildinformationen zu erzeugen, um so eine Kombination aus einem ersten Vorgang des Erzeugens von Bildinformationen in einer ersten Zeitperiode und einem zweiten Vorgang des Erzeugens von Bildinformationen in einer zweiten Zeitperiode mit einer sich von der ersten Zeitperiode unterscheidenden Länge durchzuführen; Erfassen der Leuchtdichte jedes einer Vielzahl von Einzelbereichen, die vor dem eigenen Fahrzeug angeordnet sind, auf der Grundlage der von der Abbildungseinheit erhaltenen Bildinformationen; Bestimmen eines Leuchtdichtewertes des in jedem Einzelbereich abzustrahlenden Lichts auf der Grundlage der erfassten Leuchtdichte, um ein zu bildendes Lichtverteilungsmuster zu bestimmen, wobei die Bestimmung umfasst: für einen Einzelbereich, dessen Leuchtdichte innerhalb eines vorbestimmten hohen Leuchtdichtebereichs liegt, das Einstellen eines Leuchtdichtewertes derart, dass die Leuchtdichte des Einzelbereichs aufgrund der Bildung des Lichtverteilungsmusters abnimmt; und für einen Einzelbereich, dessen Leuchtdichte innerhalb eines vorbestimmten niedrigen Leuchtdichtebereichs liegt, das Einstellen eines Leuchtdichtewertes derart, dass die Leuchtdichte des Einzelbereichs aufgrund der Bildung des Lichtverteilungsmusters zunimmt; und Steuern einer Lichtquelleneinheit, die konfiguriert ist, um die Leuchtdichte des abzustrahlenden Lichts unabhängig an jeden der mehreren Einzelbereiche anzupassen, so dass das Lichtverteilungsmuster gebildet wird.

[0012] Alle Kombinationen der zuvor beschriebenen Bestandteile und Implementierungen der vorliegenden Erfindung in der Form von Verfahren, Vorrichtungen, Systemen und dergleichen bilden ebenfalls Aspekte der vorliegenden Erfindung.

[0013] Gemäß der obigen Konfiguration kann die Sichtbarkeit des Fahrers verbessert werden.

Figurenliste

Fig. 1 zeigt ein Diagramm einer schematischen Konfiguration eines Fahrzeugleuchte-Systems gemäß einer Ausführungsform.

Fig. 2A zeigt eine Vorderansicht einer schematischen Konfiguration einer Lichtablenkvorrichtung, und **Fig. 2B** zeigt eine Querschnittsansicht entlang einer Linie A-A der Lichtablenkvorrichtung in **Fig. 2A**.

Fig. 3 zeigt eine Ansicht, die schematisch einen Zustand vor einem eigenen Fahrzeug darstellt.

Fig. 4A zeigt ein Diagramm, das die Helligkeit eines reflektierenden Objekts unter ADB-Steuering gemäß einem Bezugsbeispiel darstellt, und **Fig. 4B** zeigt ein Diagramm, das die Helligkeit

eines reflektierenden Objekts unter ADB-Steuering gemäß der Ausführungsform darstellt.

Fig. 5A und **Fig. 5B** zeigen Flussdiagramme, die ein Beispiel der ADB-Steuering darstellen, die in dem Fahrzeugleuchte-System gemäß der Ausführungsform durchgeführt wird.

Stand der Technik

[0014] Im Nachfolgenden werden Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung mit Bezug auf die Zeichnungen beschrieben. Die Ausführungsform soll die vorliegende Erfindung nicht einschränken und dient lediglich der Veranschaulichung, wobei einige Merkmale und Kombinationen davon, die in der Ausführungsform beschrieben sind, für die vorliegende Erfindung nicht unbedingt essentiell sind. Gleiche oder sich entsprechende Komponenten, Elemente und Schritte, die in den Zeichnungen dargestellt sind, sind mit den gleichen Bezugszeichen versehen, und es wird auf eine wiederholte Beschreibung verzichtet. Der Maßstab und die Form eines jeden Teils, der in den Zeichnungen gezeigt ist, sind zur Vereinfachung der Beschreibung entsprechend festgelegt, und, sofern nicht anders angegeben, nicht als Einschränkungen zu verstehen. Wenn in der vorliegenden Beschreibung oder in den vorliegenden Ansprüchen die Begriffe „erste“, „zweite“ und dergleichen verwendet werden, sollen diese Begriffe nicht die Reihenfolge oder deren Bedeutung angeben und dienen lediglich dazu, eine Konfiguration von der anderen zu unterscheiden, sofern nichts anders angegeben. Einige der Elemente, die nicht zur Beschreibung der Ausführungsform in den Zeichnungen erforderlich sind, werden weggelassen.

[0015] **Fig. 1** zeigt ein Diagramm einer schematischen Konfiguration eines Fahrzeugleuchte-Systems gemäß einer Ausführungsform. In **Fig. 1** sind einige Komponenten eines Fahrzeugleuchte-Systems 1 als Funktionsblöcke dargestellt. Diese Funktionsblöcke können durch Elemente und Schaltungen einschließlich einer CPU und eines Speichers eines Computers als Hardwarekonfiguration und durch ein Computerprogramm oder ähnliches als Softwarekonfiguration implementiert werden. Der Fachmann versteht, dass diese Funktionsblöcke in unterschiedlichen Formen durch eine Kombination aus Hardware und Software realisiert werden können.

[0016] Das Fahrzeugleuchte-System 1 wird auf eine Fahrzeugscheinwerfervorrichtung angewendet, die ein Paar von Scheinwerfereinheiten umfasst, die links und rechts an der Vorderseite eines Fahrzeugs angeordnet sind. Da das Paar Scheinwerfereinheiten im Wesentlichen die gleiche Konfiguration aufweist, mit der Ausnahme, dass das Paar von Scheinwerfereinheiten eine bilaterale Symmetriestruktur aufweist, zeigt **Fig. 1** die Struktur einer Scheinwerfereinheit als Fahrzeugleuchte 2.

[0017] Die Fahrzeugleuchte **2** des Fahrzeugleuchte-Systems **1** umfasst einen Lampenkörper **4** mit einer Öffnung an einer Vorderseite des Fahrzeugs und eine lichtdurchlässige Abdeckung **6**, die vorgesehen ist, um die Öffnung des Lampenkörpers **4** zu bedecken. Die lichtdurchlässige Abdeckung **6** ist aus einem lichtdurchlässigen Harz, Glas oder dergleichen gebildet. Eine Lichtquelleneinheit **10**, eine Abbildungseinheit **12** und eine Steuervorrichtung **50** sind in einer Lampenkammer **8**, die durch den Lampenkörper **4** und die lichtdurchlässige Abdeckung **6** gebildet wird, angeordnet.

[0018] Die Lichtquelleneinheit **10** ist eine Vorrichtung, die in der Lage ist, die Leuchtdichte (Intensität) des Lichts, das auf jeden der Vielzahl von Einzelbereichen gestrahlten werden soll (siehe **Fig. 3**), die vor einem eigenen Fahrzeug angeordnet ist, unabhängig einzustellen. Die Lichtquelleneinheit **10** umfasst eine Lichtquelle **22**, ein optisches Reflexionselement **24**, eine Lichtablenkvorrichtung **26** und ein optisches Projektionselement **28**. Jeder Teil ist durch einen Haltemechanismus (nicht dargestellt) am Lampenkörper **4** befestigt.

[0019] Die Lichtquelle **22** kann ein lichtemittierendes Halbleiterelement, wie beispielsweise eine Leuchtdiode (LED), eine Laserdiode (LD) und ein Elektrolumineszenz-Element (EL Element) sein, oder sie kann eine Glühbirne, eine Glühlampe (eine Halogenlampe), eine Entladungslampe oder dergleichen sein.

[0020] Das optische Reflexionselement **24** ist konfiguriert, um das aus der Lichtquelle **22** emittierte Licht auf eine Reflexionsfläche der Lichtablenkvorrichtung **26** zu leiten. Das optische Reflexionselement **24** umfasst einen Reflexionsspiegel, dessen Innenfläche eine vorbestimmte Reflexionsfläche ist. Das optische Reflexionselement **24** kann ein fester Lichtleiter oder dergleichen sein. Wenn das aus der Lichtquelle **22** emittierte Licht direkt zu der Lichtbeugungsvorrichtung **26** geleitet werden kann, muss kein optisches Reflexionselement **24** vorgesehen werden.

[0021] Die Lichtablenkvorrichtung **26** ist auf einer optischen Achse des optischen Projektionselementes **28** angeordnet und ausgebildet, um selektiv das aus der Lichtquelle **22** emittierte Licht auf das optische Projektionselement **28** zu reflektieren. Die Lichtablenkvorrichtung **26** ist beispielsweise eine digitale Spiegelvorrichtung (DMD). Das heißt, die Lichtablenkvorrichtung **26** umfasst eine Vielzahl von Mikrospeichern, die in einem Array (einer Matrix) angeordnet sind. Eine Reflexionsrichtung des aus der Lichtquelle **22** emittierten Lichts kann durch selektives Steuern der Winkel der Reflexionsflächen der Vielzahl von Mikrospeichern selektiv geändert werden. Das heißt, die Lichtablenkvorrichtung **26** kann einen Teil des aus der Lichtquelle **22** emittierten Lichts in Richtung des optischen Projektionselementes **28** reflektie-

ren und den anderen Teil des Lichts in eine Richtung reflektieren, in der das Licht im Grunde nicht von dem optischen Projektionselement **28** verwendet wird. Die Richtung, in der das Licht nicht wirklich genutzt wird, kann hier beispielsweise als eine Richtung, in der das Licht auf das optische Projektionselement **28** einfällt, aber kaum zur Bildung eines Lichtverteilungsmusters beiträgt, oder als eine Richtung zu einem Lichtabsorptionselement (einem Lichtabschirmelement) (nicht dargestellt) betrachtet werden.

[0022] **Fig. 2A** zeigt eine Vorderansicht einer schematischen Konfiguration der Lichtablenkvorrichtung **26**. **Fig. 2B** zeigt eine Querschnittsansicht entlang einer Linie A-A der Lichtablenkvorrichtung in **Fig. 2A**. Die Lichtablenkvorrichtung **26** umfasst ein Mikrospeigel-Array **32**, in dem eine Vielzahl von Mikrospiegellelementen **30** in einer Matrix angeordnet sind, und ein transparentes Abdeckelement **34**, das an einer Vorderseite einer Reflexionsfläche **30a** eines jeden Spiegelements **30** angeordnet ist (auf einer rechten Seite der Lichtablenkvorrichtung **26**, wie in **Fig. 2B** gezeigt). Das Abdeckelement **34** ist beispielsweise aus Glas oder Kunststoff gebildet.

[0023] Das Spiegelelement **30** weist eine im Wesentlichen quadratische Form auf und umfasst eine Drehwelle **30b**, die sich in einer horizontalen Richtung erstreckt und das Spiegelelement **30** im Wesentlichen gleichmäßig teilt. Jedes Spiegelelement **30** des Mikrospeigel-Arrays **32** ist so konfiguriert, dass es zwischen einer ersten Reflexionsposition (eine Position, die durch eine durchgezogene Linie in **Fig. 2B** dargestellt ist) und einer zweiten Reflexionsposition (eine Position, die durch eine gepunktete Linie in **Fig. 2B** dargestellt ist) umgeschaltet werden kann. An der ersten Reflexionsposition wird das von der Lichtquelle **22** emittierte Licht zum optischen Projektionselement **28** reflektiert, um als ein Teil eines gewünschten Lichtverteilungsmusters verwendet zu werden. An der zweiten Reflexionsposition wird das aus der Lichtquelle **22** emittierte Licht so reflektiert, dass es im Grunde nicht genutzt wird. Jedes Spiegellement **30** dreht sich um die Drehwelle **30b** und wird einzeln zwischen der ersten Reflexionsposition und der zweiten Reflexionsposition umgeschaltet. Jedes Spiegelelement **30** nimmt beim Einschalten die erste Reflexionsposition und beim Ausschalten die zweite Reflexionsposition ein.

[0024] **Fig. 3** zeigt eine Ansicht, die schematisch einen Zustand vor dem eigenen Fahrzeug darstellt. Wie zuvor beschrieben, umfasst die Lichtquelleneinheit **10** eine Vielzahl von Spiegelementen **30** als individuelle Strahlungseinheiten, die unabhängig voneinander Licht auf eine Vorderseite der Leuchte abstrahlen können. Die Lichtquelleneinheit **10** kann Licht auf eine Vielzahl von Einzelbereichen **R**, die vor dem eigenen Fahrzeug angeordnet sind, durch die Spiege-

lemente **30** bestrahlen. Jeder Einzelbereich **R** entspricht einem Pixel oder einem Satz aus mehreren Pixeln der Abbildungseinheit **12**, genauer gesagt, zum Beispiel einem Pixel oder einem Satz von mehreren Pixeln einer Hochgeschwindigkeitskamera **36**. In der vorliegenden Ausführungsform ist jeder Einzelbereich **R** und jedes Spiegelement **30** miteinander verknüpft.

[0025] In **Fig. 2A** und **Fig. 3** sind der Einfachheit halber die Spiegelemente **30** und die Einzelbereiche **R** in einem horizontalen 10 x vertikalen 8 Array angeordnet, wobei die Anzahl der Spiegelemente **30** und der Einzelbereiche **R** auf keine bestimmte begrenzt ist. So kann beispielsweise die Auflösung des Mikrospiegel-Arrays **32** (mit anderen Worten, die Anzahl der Spiegelemente **30** und der Einzelbereiche **R**) 1.000 Pixel bis 300.000 Pixel betragen. Die Zeit, die die Lichtquelleneinheit **10** benötigt, um ein Lichtverteilungsmuster zu bilden, beträgt beispielsweise 0,1 ms bis 5 ms. Das heißt, dass die Lichtquelleneinheit **10** das Lichtverteilungsmuster alle 0,1 ms bis 5 ms ändern kann.

[0026] Wie in **Fig. 1** gezeigt, ist das optische Projektionselement **28** beispielsweise aus einer gekrümmten Freiformflächenlinse gebildet, deren Vorderseitenfläche und Rückseitenfläche eine gekrümmte Freiformfläche aufweisen. Das optische Projektionselement **28** projiziert ein Lichtquellenbild, das auf einer hinteren Brennebene, die einen hinteren Brennpunkt davon umfasst, vor der Lampe als ein umgekehrtes Bild. Das optische Projektionselement **28** ist derart angeordnet, dass der hintere Brennpunkt davon auf einer optischen Achse der Fahrzeugleuchte **2** und in der Nähe einer Reflexionsfläche des Mikrospiegel-Arrays **32** angeordnet ist. Das optische Projektionselement **28** kann ein Reflektor sein.

[0027] Das aus der Lichtquelle **22** emittierte Licht wird durch das optische Reflexionselement **24** reflektiert, um auf das Mikrospiegel-Array **32** der Lichtablenkvorrichtung **26** gestrahlt zu werden. Die Lichtablenkvorrichtung **26** reflektiert das Licht durch ein vorbestimmtes Spiegelement **30** an der ersten Reflexionsposition in Richtung des optischen Projektionselementes **28**. Das reflektierte Licht durchläuft das optische Projektionselement **28** und bewegt sich vor die Lampe, um in Richtung eines jeden Einzelbereichs **R**, der jedem Spiegelement **30** entspricht, gestrahlt zu werden. Dementsprechend wird das Lichtverteilungsmuster mit einer vorbestimmten Form vor der Lampe gebildet.

[0028] Die Abbildungseinheit **12** nimmt ein Bild vor dem eigenen Fahrzeug auf, um Bildinformationen zu erzeugen. Die Abbildungseinheit **12** umfasst die Hochgeschwindigkeitskamera **36** und eine Niedergeschwindigkeitskamera **38**. Die Hochgeschwindigkeitskamera **36** hat eine relativ hohe Bildfrequenz,

beispielsweise 200 fps bis 10.000 fps (0,1 ms bis 5 ms pro Rahmen). Im Gegensatz dazu weist die Niedergeschwindigkeitskamera **38** eine relativ niedrige Bildfrequenz auf, beispielsweise 30 fps bis 120 fps (in etwa 8 ms bis 33 ms pro Rahmen). Die Hochgeschwindigkeitskamera **36** weist beispielsweise eine relativ geringe Auflösung von 300.000 Pixeln oder mehr und weniger als 5.000.000 Pixeln auf. Andererseits weist die Niedergeschwindigkeitskamera **38** eine relativ große Auflösung von beispielsweise 5.000.000 Pixeln oder mehr auf. Die Hochgeschwindigkeitskamera **36** und die Niedergeschwindigkeitskamera **38** nehmen Bilder aller Einzelbereiche **R** auf. Die Auflösung der Hochgeschwindigkeitskamera **36** und der Niedergeschwindigkeitskamera **38** ist nicht auf den zuvor beschriebenen numerischen Wert beschränkt und kann auf einen beliebigen Wert innerhalb eines technisch angemessenen Bereichs eingestellt werden.

[0029] Die Steuervorrichtung **50** umfasst eine Abbildungssteuereinheit **52**, eine Leuchtdichteanalyseeinheit **14**, eine Zielanalyseeinheit **16**, eine Lampensteuereinheit **18** und eine Lichtquellensteuereinheit **20**. Jede Einheit arbeitet durch die Ausführung eines Programms, das in einem Speicher gespeichert ist, mit Hilfe einer integrierten Schaltung. Die Grundfunktionsweise jeder Einheit der Steuervorrichtung **50** wird im Nachfolgenden beschrieben.

[0030] Die Abbildungssteuereinheit **52** steuert einen Betrieb der Abbildungseinheit **12**. Beispielsweise überträgt die Abbildungssteuereinheit **52** ein Signal zur Anweisung der Erzeugung der Bildinformationen (im Folgenden als ein Anweisungssignal bezeichnet) an die Abbildungseinheit **12**, während der Zeitablauf unter Verwendung eines Zeitgebers (nicht dargestellt) gemessen wird. Gemäß der vorliegenden Ausführungsform steuert die Abbildungssteuereinheit **52** die Erzeugung der Bildinformationen durch die Hochgeschwindigkeitskamera **36**. Die Niedergeschwindigkeitskamera **38** wiederholt die Erzeugung der Bildinformationen mit einer vorbestimmten Bildfrequenz, unabhängig von der Übertragung und dem Empfang des Befehlssignals von der Abbildungssteuereinheit **52**. Die Abbildungssteuereinheit **52** überträgt ein Synchronisationssignal zum Synchronisieren der Erzeugung der Bildinformationen durch die Abbildungseinheit **12** und der Steuerung der Lichtquelleneinheit **10** durch die Lichtquellensteuereinheit **20** an die Lichtquellensteuereinheit **20**.

[0031] Die durch die Abbildungseinheit **12** erzeugten Bildinformationen werden an die Leuchtdichteanalyseeinheit **14** und die Zielanalyseeinheit **16** gesendet. Die Leuchtdichteanalyseeinheit **14** erfasst die Leuchtdichte eines jeden Einzelbereichs **R** auf der Grundlage der Bildinformationen, die aus der Abbildungseinheit **12** erhalten werden. Die Leuchtdichteanalyseeinheit **14** ist eine Analyseeinheit mit hoher

Geschwindigkeit und geringer Genauigkeit, die eine Bildanalyse mit einer Genauigkeit durchführt, die geringer als jene der Zielanalyseeinheit **16** ist, und ein Analyseergebnis mit hoher Geschwindigkeit ausgibt. Die Leuchtdichteanalyseeinheit **14** gemäß der vorliegenden Ausführungsform erfasst die Leuchtdichte eines jeden Einzelbereichs **R** auf der Grundlage der Bildinformationen, die aus der Hochgeschwindigkeitskamera **36** erhalten werden. Die Leuchtdichteanalyseeinheit **14** erfasst die Leuchtdichte eines jeden Einzelbereichs **R** zu jedem Zeitpunkt, zu dem die Bildinformation aus der Hochgeschwindigkeitskamera **36** erhalten wird. Die Leuchtdichteanalyseeinheit **14** kann die Leuchtdichte beispielsweise alle 0,1 ms bis 5 ms erfassen.

[0032] Die Leuchtdichteanalyseeinheit **14** gemäß der vorliegenden Ausführungsform binarisiert die Leuchtdichte in jedem der Vielzahl von Einzelbereichen **R**. Die Leuchtdichteanalyseeinheit **14** speichert einen vorbestimmten Leuchtdichteschwellenwert in einem Speicher, wandelt die Leuchtdichte, die gleich oder höher als der Schwellenwert ist, auf einen vorbestimmten hohen Leuchtdichtewert um und wandelt die Leuchtdichte, die niedriger als der Schwellenwert ist, in einen vorbestimmten niedrigen Leuchtdichtewert um. Folglich wird die Vielzahl von Einzelbereichen **R** in zwei Bereiche unterteilt, das heißt, in Einzelbereiche **R** mit relativ hoher Leuchtdichte und Einzelbereiche **R** mit relativ niedriger Leuchtdichte. Das Erfassungsergebnis der Leuchtdichteanalyseeinheit **14**, das heißt, ein Signal, das die Leuchtdichteinformationen jedes Einzelbereichs **R** anzeigen, wird an die Leuchtensteuereinheit **18** übertragen.

[0033] Die Zielanalyseeinheit **16** erkennt ein vorgegebenes Ziel, das sich vor dem eigenen Fahrzeug befindet, auf der Grundlage der Bildinformationen, die aus der Abbildungseinheit **12** erhalten werden. Die Zielanalyseeinheit **16** ist eine Analyseeinheit mit niedriger Geschwindigkeit und hoher Genauigkeit, die eine Bildanalyse mit einer höheren Genauigkeit als die der Leuchtdichteanalyseeinheit **14** durchführt und ein Analyseergebnis mit niedriger Geschwindigkeit ausgibt. Die Zielanalyseeinheit **16** gemäß der vorliegenden Ausführungsform erfasst das Ziel auf der Grundlage von Informationen, die von der Niedergeschwindigkeitskamera **38** erhalten werden. Die Zielanalyseeinheit **16** kann das Ziel beispielsweise alle 50 ms erfassen. Das durch die Zielanalyseeinheit **16** erfasste Ziel ist beispielsweise ein selbstleuchtender Körper, und bestimmte Beispiele davon umfassen ein entgegenkommendes Fahrzeug **100**, wie in **Fig. 3** gezeigt, ein vorausfahrendes Fahrzeug (nicht dargestellt) usw. Im Nachfolgenden wird ein entgegenkommendes Fahrzeug **100** als ein Beispiel des Ziels beschrieben, wobei das gleiche Verfahren auch bei einem vorausfahrenden Fahrzeug durchgeführt werden kann.

[0034] Die Zielanalyseeinheit **16** kann das Ziel unter Verwendung bekannter Verfahren, wie Algorithmuserkennung, mehrschichtiges Lernen (deep learning) und dergleichen erfassen. Beispielsweise speichert die Zielanalyseeinheit **16** Merkmalspunkte, die das entgegenkommende Fahrzeug **100** kennzeichnen, im Voraus. Wenn die Abbildungsdaten der Niedergeschwindigkeitskamera **38** Daten umfassen, die die Merkmalspunkte, die das entgegenkommende Fahrzeug **100** kennzeichnen, umfassen, erkennt die Zielanalyseeinheit **16** eine Position des entgegenkommenden Fahrzeugs **100**. Die „Merkmalspunkte, die das entgegenkommende Fahrzeug **100** kennzeichnen“ sind beispielsweise Lichtpunkte **102** (siehe **Fig. 3**) mit einer vorbestimmten Leuchtdichte oder höher, die in einem geschätzten Präsenzbereich der Scheinwerfer des entgegenkommenden Fahrzeugs **100** erscheinen. Das Erfassungsergebnis der Zielanalyseeinheit **16**, das heißt, ein Signal, das Zielinformationen vor dem eigenen Fahrzeug anzeigt, wird an die Lampensteuereinheit **18** übertragen.

[0035] Die Lampensteuereinheit **18** führt eine Verschiebungserfassung am Zielobjekt, die Einstellung eines bestimmten Einzelbereichs **R1**, die Einstellung eines Leuchtdichtewertes des auf jeden Einzelbereich **R** gestrahlten Lichts usw. auf der Grundlage der Erfassungsergebnisse der Leuchtdichteanalyseeinheit **14** und/oder der Zielanalyseeinheit **16** durch. Als ein Beispiel umfasst die Lampensteuereinheit **18** eine Nachföhreinheit **40** und eine Leuchtdichteeinstelleinheit **42**. Die Nachföhreinheit **40** erfasst eine Verschiebung des vorbestimmten Ziels, das durch die Zielanalyseeinheit **16** erfasst wird, auf der Grundlage des Erfassungsergebnisses der Leuchtdichteanalyseeinheit **14**.

[0036] Insbesondere integriert die Nachföhreinheit **40** das Erfassungsergebnis der Leuchtdichteanalyseeinheit **14** und das Erfassungsergebnis der Zielanalyseeinheit **16**, bevor der Binarisierungsprozess ausgeführt wird. Unter der Leuchtdichte der Einzelbereiche **R**, die von der Leuchtdichteanalyseeinheit **14** erfasst wird, ist die Leuchtdichte des Einzelbereichs **R**, in dem sich der Lichtpunkt **102** des entgegenkommenden Fahrzeugs **100** als das Ziel befindet, dem entgegenkommenden Fahrzeug **100** zugeordnet. Die Nachföhreinheit **40** kann die Verschiebung des entgegenkommenden Fahrzeugs **100** als das Ziel erfassen, indem eine Position der Leuchtdichte, die dem entgegenkommenden Fahrzeug **100** zugeordnet ist, im Erfassungsergebnis der Leuchtdichteanalyseeinheit **14**, das anschließend erhalten wird, erfasst wird. Die Nachföhreinheit **40** führt beispielsweise alle 50 ms eine bestimmte Zielbestimmungsverarbeitung durch. Darüber hinaus führt die Nachföhreinheit **40** eine Verschiebungserkennungsverarbeitung (tracking) an einem bestimmten Ziel, zum Beispiel alle 0,1 ms bis 5 ms aus.

[0037] Die Leuchtdichtheinstelleinheit **42** bestimmt den Leuchtdichtewert des Lichts, das auf jeden Einzelbereich **R** gestrahlten soll, auf der Grundlage des Erfassungsergebnisses der Leuchtdichteanalyseeinheit **14** und des Erfassungsergebnisses der Nachföhreinheit **40**, um ein zu bildendes Lichtverteilungsmuster zu bestimmen. Zunächst bestimmt die Leuchtdichtheinstelleinheit **42** den bestimmten Einzelbereich **R1** (siehe **Fig. 3**) entsprechend einer Position, an der sich das Ziel befindet. Wenn das Ziel das entgegenkommende Fahrzeug **100** ist, bestimmt die Leuchtdichtheinstelleinheit **42** den bestimmten Einzelbereich **R1** auf der Grundlage der Positionsinformationen des entgegenkommenden Fahrzeugs **100**, die in dem Erfassungsergebnis der Nachföhreinheit **40** enthalten sind.

[0038] Zum Einstellen des bestimmten Einzelbereichs **R1** bestimmt die Leuchtdichtheinstelleinheit **42** beispielsweise einen vertikalen Abstand **b** mit einem vorbestimmten Verhältnis in Bezug auf einen horizontalen Abstand **a** zwischen zwei Lichtpunkten **102**, die den Scheinwerfern des entgegenkommenden Fahrzeugs entsprechen, und stellt den Einzelbereich **R**, der einen Abmessungsbereich der Horizontalen **a** × der Vertikalen **b** überlappt, als den bestimmten Einzelbereich **R1** ein. Der bestimmte Einzelbereich **R1** umfasst den Einzelbereich **R**, der einen Fahrer des entgegenkommenden Fahrzeugs **100** überdeckt.

[0039] Anschließend bestimmt die Leuchtdichtheinstelleinheit **42** den Leuchtdichtewert des Lichts, das auf jeden Einzelbereich **R** gestrahlten soll, der den bestimmten Einzelbereich **R1** enthält. Insbesondere stellt von den Einzelbereichen **R**, die den bestimmten Einzelbereich **R1** nicht umfassen, für einen Einzelbereich **R**, dessen Leuchtdichte innerhalb eines vorbestimmten Bereichs mit hoher Leuchtdichte liegt, die Leuchtdichtheinstelleinheit **42** einen Leuchtdichtewert derart ein, dass eine Leuchtdichte des Einzelbereichs **R** aufgrund der Bildung eines Lichtverteilungsmusters abnimmt, und für einen Einzelbereich **R**, dessen Leuchtdichte sich innerhalb eines vorbestimmten Bereichs mit niedriger Leuchtdichte befindet, stellt die Leuchtdichtheinstelleinheit **42** einen Leuchtdichtewert derart ein, dass eine Leuchtdichte des Einzelbereichs **R** aufgrund der Bildung eines Lichtverteilungsmusters zunimmt. Der vorbestimmte Bereich mit hoher Leuchtdichte und der vorbestimmte Bereich mit niedriger Leuchtdichte können in geeigneter Weise auf der Grundlage der Testergebnisse und Simulationsergebnisse unter Berücksichtigung der Sichtbarkeit eines Fahrers des eigenen Fahrzeugs eingestellt werden.

[0040] Die Leuchtdichtheinstelleinheit **42** gemäß der vorliegenden Ausführungsform stellt einen ersten Leuchtdichtewert für den Einzelbereich **R**, der eine relativ hohe Leuchtdichte aufweist, ein und stellt einen zweiten Leuchtdichtewert, der höher als der erste

Leuchtdichtewert ist, für den Einzelbereich **R**, der eine relativ niedrige Leuchtdichte aufweist, in dem Erfassungsergebnis (binarisierte Leuchtdichteinformation) der Leuchtdichteanalyseeinheit **14** ein, die dem Binarisierungsprozess unterworfen wird. Wenn beispielsweise der Leuchtdichtewert **256** Abstufungen von 0 bis 255 umfasst, ist der erste Leuchtdichtewert „0“ und der zweite Leuchtdichtewert „255“.

[0041] Die Leuchtdichtheinstelleinheit **42** kann den Leuchtdichtewert für jeden Einzelbereich **R** auf der Grundlage des Erfassungsergebnisses der Leuchtdichteanalyseeinheit **14**, die keinem Binarisierungsprozess unterworfen wurde, einstellen. In diesem Fall speichert beispielsweise die Leuchtdichtheinstelleinheit **42** einen vorbestimmten Zielleuchtdichtewert im Speicher für jeden Einzelbereich **R**, mit Ausnahme des bestimmten Einzelbereichs **R1**. Anschließend stellt die Leuchtdichtheinstelleinheit **42** den Leuchtdichtewert für jeden Einzelbereich **R** derart ein, dass die von der Leuchtdichteanalyseeinheit **14** erfasste Leuchtdichte sich dem Zielleuchtdichtewert aufgrund einer anschließenden Bildung des Lichtverteilungsmusters nähert. Beispielsweise wird der Zielleuchtdichtewert für jeden Einzelbereich **R** auf den gleichen Wert eingestellt. Die Leuchtdichtheinstelleinheit **42** kann den Zielleuchtdichtewert für jeden Einzelbereich **R** auf einen anderen Wert einstellen.

[0042] Die Leuchtdichtheinstelleinheit **42** bestimmt einen bestimmten Leuchtdichtewert für den bestimmten Einzelbereich **R1**. Wenn das Ziel das entgegenkommende Fahrzeug **100** ist, stellt die Leuchtdichtheinstelleinheit **42** beispielsweise den bestimmten Leuchtdichtewert „0“ für den bestimmten Einzelbereich **R1** ein. Das heißt, die Leuchtdichtheinstelleinheit **42** bestimmt ein Lichtverteilungsmuster, das den bestimmten Einzelbereich **R1** abschirmt. Die Leuchtdichtheinstelleinheit **42** erkennt eine Verschiebung des bestimmten Einzelbereichs **R1** auf der Grundlage des Erfassungsergebnisses der Nachföhreinheit **40** und aktualisiert die Positionsinformationen des bestimmten Einzelbereichs **R1**. Anschließend wird der Leuchtdichtewert für jeden Einzelbereich **R**, der den bestimmten Leuchtdichtewert für den bestimmten Einzelbereich **R1** umfasst, aktualisiert. Die Verarbeitung durch die Nachföhreinheit **40** und die Verarbeitung durch die Leuchtdichtheinstelleinheit **42** können zumindest vorübergehend parallel ausgeführt werden.

[0043] Die Leuchtdichtheinstelleinheit **42** überträgt ein Signal, das den Leuchtdichtewert für jeden Einzelbereich **R** angibt, der den bestimmten Leuchtdichtewert für den bestimmten Einzelbereich **R1** umfasst, an die Lichtquellensteuereinheit **20**. Die Leuchtdichtheinstelleinheit **42** kann den Leuchtdichtewert beispielsweise alle 0,1 ms bis 5 ms einstellen.

[0044] Die Lichtquellensteuereinheit **20** steuert die Lichtquelleneinheit **10** auf der Grundlage des Leuchtdichtewertes, der durch die Leuchtdichtheinstelleinheit **42** bestimmt wird. Die Lichtquellensteuereinheit **20** empfängt ein Synchronisationssignal aus der Abbildungssteuereinheit **52** und steuert die Lichtquelleneinheit **10**. Die Lichtquellensteuereinheit **20** steuert das Ein- und Ausschalten der Lichtquelle **22** und das Ein- und Ausschalten eines jeden Spiegelelements **30**. Die Lichtquellensteuereinheit **20** stellt ein Einschaltzeitverhältnis (eine Breite und eine Dichte) jedes Spiegelelements **30** auf der Grundlage des Leuchtdichtewertes des Lichts, das in jeden Einzelbereich **R** gestrahlrt werden soll, ein. Somit kann die Leuchtdichte des Lichts, das auf jeden Einzelbereich **R** gestrahlrt wird, eingestellt werden. Die Lichtquellensteuereinheit **20** kann ein Antriebssignal an die Lichtquelle **22** und/oder die Lichtablenkvorrichtung **26** beispielsweise alle 0,1 ms bis 5 ms übertragen.

[0045] Das Licht wird von der Lichtquelleneinheit **10** auf der Grundlage des Leuchtdichtewertes, der durch die Leuchtdichtheinstelleinheit **42** bestimmt wird, emittiert, und als Ergebnis wird der tatsächliche Leuchtdichtewert für jeden Einzelbereich **R** durch die Leuchtdichtheanalyseeinheit **14** erfasst. Anschließend stellt die Leuchtdichtheinstelleinheit **42** den Leuchtdichtewert erneut auf der Grundlage des Erfassungsergebnisses ein.

[0046] Mit der zuvor beschriebenen Konfiguration kann das Fahrzeugleuchte-System **1** ein Lichtverteilungsmuster bilden, das durch Zusammenfassen einer Vielzahl von Teilbestrahlungsbereichen gebildet wird. Jeder der Vielzahl von Teilbestrahlungsbereichen wird gebildet, wenn das entsprechende Spiegelement **30** eingeschaltet ist. Das Fahrzeugleuchte-System **1** kann durch Ein- und Ausschalten jedes Spiegelements **30** Lichtverteilungsmuster mit unterschiedlichen Formen bilden.

[0047] Im Nachfolgenden wird die ADB-Steuerung (adaptives Fahrlicht), die von dem Fahrzeugleuchte-System **1** gemäß der vorliegenden Ausführungsform durchgeführt wird, beschrieben. Das Fahrzeugleuchte-System **1** führt die ADB-Steuerung zur Bildung eines optimalen Lichtverteilungsmusters gemäß der Position des Ziels vor dem eigenen Fahrzeug durch.

[0048] Unter der ADB-Steuerung steuert die Abbildungssteuereinheit **52** die Hochgeschwindigkeitskamera **36** der Abbildungseinheit **12**, um eine Kombination eines ersten Vorgangs des Erzeugens von Bildinformationen in einer ersten Zeitperiode und eines zweiten Vorgangs des Erzeugens von Bildinformationen in einer zweiten Zeitperiode, die eine Länge aufweist, die sich von der ersten Zeitperiode unterscheidet, durchzuführen. Beispielsweise ist die zweite Zeitperiode länger als die erste Zeitperiode.

[0049] Die Abbildungssteuereinheit **52** gemäß der vorliegenden Ausführungsform steuert die Hochgeschwindigkeitskamera **36** der Abbildungseinheit **12**, um abwechselnd den ersten Vorgang und den zweiten Vorgang zu wiederholen. Beispielsweise überträgt die Abbildungssteuereinheit **52** ein erstes Befehlssignal, nachdem die erste Zeitperiode seit dem Beginn der Aufnahme durch die Hochgeschwindigkeitskamera **36** verstrichen ist. Nach Empfang des ersten Befehlssignals erzeugt die Hochgeschwindigkeitskamera **36** Bildinformationen auf der Grundlage eines bis dahin vorliegenden Abbildungsergebnisses. Damit ist der erste Vorgang abgeschlossen.

[0050] Anschließend überträgt die Abbildungssteuereinheit **52** ein zweites Befehlssignal, nachdem die zweite Zeitperiode seit der Übertragung des ersten Befehlssignals verstrichen ist. Beim Empfang des zweiten Befehlssignals erzeugt die Hochgeschwindigkeitskamera **36** Bildinformationen auf der Grundlage eines Abbildungsergebnisses von dem Empfang des ersten Befehlssignals bis zum Empfang des zweiten Befehlssignals. Damit ist der zweite Vorgang abgeschlossen.

[0051] Anschließend überträgt die Abbildungssteuereinheit **52** ein drittes Befehlssignal, nachdem die erste Zeitperiode seit der Übertragung des zweiten Befehlssignals verstrichen ist. Beim Empfang des dritten Befehlssignals erzeugt die Hochgeschwindigkeitskamera **36** Bildinformationen auf der Grundlage eines Abbildungsergebnisses von dem Empfang des zweiten Befehlssignals bis zum Empfang des dritten Befehlssignals. Damit ist der erste Vorgang abgeschlossen. Anschließend wird dieser Vorgang wiederholt, und der erste Vorgang und der zweite Vorgang werden abwechselnd durch die Hochgeschwindigkeitskamera **36** wiederholt.

[0052] Die Steuereinheit **20** steuert die Lichtquelleneinheit **10**, um ein Bezugslichtverteilungsmuster zu einem vorbestimmten Zeitpunkt zu bilden. Das Bezugslichtverteilungsmuster ist unabhängig von dem durch die Leuchtdichtheinstelleinheit **42** bestimmten Leuchtdichtewert und weist im Wesentlichen insgesamt die gleiche Leuchtdichte auf. Das Bezugslichtverteilungsmuster ist beispielsweise ein bekanntes Abblendlichtverteilungsmuster oder Fernlichtverteilungsmuster. Die Abbildungssteuereinheit **52** steuert die Hochgeschwindigkeitskamera **36** der Abbildungseinheit **12**, um den ersten Vorgang unter Bildung des Bezugslichtverteilungsmusters durchzuführen.

[0053] Der vorbestimmte Zeitpunkt ist beispielsweise ein Zeitpunkt, zu dem die ADB-Steuerung gestartet wird, um zuerst ein Lichtverteilungsmuster zu bilden. Das heißt, wenn die ADB-Steuerung gestartet wird, steuert zunächst die Lichtquellensteuereinheit **20** die Lichtquelleneinheit **10**, um das Bezugs-

lichtverteilungsmuster zu bilden. Darüber hinaus wird das Abbilden durch die Abbildungseinheit **12** gestartet. Dann steuert die Abbildungssteuereinheit **52** die Hochgeschwindigkeitskamera **36**, um zunächst den ersten Vorgang durchzuführen. Das heißt, die Abbildungssteuereinheit **52** überträgt das erste Befehlssignal, nachdem die erste Zeitperiode seit dem Beginn der Abbildung verstrichen ist. Die erste Bildinformation wird durch den ersten Vorgang der Hochgeschwindigkeitskamera **36** erzeugt. Somit bezieht sich die erste Bildinformation auf einen Zustand, in dem das Bezugslichtverteilungsmuster gebildet wird.

[0054] Die Leuchtdichteanalyseeinheit **14** erfasst die Leuchtdichte eines jeden Einzelbereichs **R** auf der Grundlage der ersten Bildinformation und binarisiert die Leuchtdichte eines jeden Einzelbereichs **R**. In der ersten Bildinformation wird der Lichtpunkt **102** des entgegenkommenden Fahrzeugs **100** als Körper mit hoher Leuchtdichte erfasst. Darüber hinaus wird auch unter der Bildung des Bezugslichtverteilungsmusters das Licht auf ein reflektierendes Objekt mit hohem Reflexionsvermögen gestrahlt. Daher wird das reflektierende Objekt ebenfalls als Körper mit hoher Leuchtdichte erkannt. Anschließend wird ein sich vor dem Fahrzeug befindendes Verkehrszeichen **106** (siehe Fig. 3) als Beispiel für ein reflektierendes Objekt beschrieben, und die gleiche Verarbeitung wird auch an anderen reflektierenden Objekten, wie zum Beispiel einer visuellen Linienführung (einem Leitpfosten) und einem Schild, durchgeführt.

[0055] Die Zielanalyseeinheit **16** erfasst das entgegenkommende Fahrzeug **100** als das vorbestimmte Ziel auf der Grundlage des Lichtpunkts **102**, der in der von der Niedergeschwindigkeitskamera **38** erzeugten Bildinformation unter Bildung des Bezugslichtverteilungsmusters enthalten ist. Die Nachführleinheit **40** integriert das Erfassungsergebnis der Leuchtdichteanalyseeinheit **14** und das Erfassungsergebnis der Zielanalyseeinheit **16** und erfasst die Verschiebung des entgegenkommenden Fahrzeugs **100** auf der Grundlage der Leuchtdichte des Einzelbereichs **R**, der dem Lichtpunkt **102** entspricht.

[0056] Die Leuchtdichtheinstelleinheit **42** stellt den bestimmten Einzelbereich **R1** auf der Grundlage des Erfassungsergebnisses der Leuchtdichteanalyseeinheit **14** und des Erfassungsergebnisses der Nachführleinheit **40** ein und bestimmt den Leuchtdichtewert für jeden Einzelbereich **R**, der den bestimmten Leuchtdichtewert für den bestimmten Einzelbereich **R1** enthält. Als Ergebnis wird ein erstes Lichtverteilungsmuster, das gebildet werden soll, bestimmt. In der binarisierten Leuchtdichteinformation, die durch die Leuchtdichteanalyseeinheit **14** erzeugt wird, weist der Einzelbereich **R**, der dem Verkehrszeichen **106** entspricht, den vorbestimmten hohen Leuchtdichtewert auf, und die anderen Einzelbereiche **R** (mit Ausnahme des bestimmten Einzelbereichs **R1**) weisen

den vorbestimmten niedrigen Leuchtdichtewert auf. Somit wird in dem ersten Lichtverteilungsmuster der erste Leuchtdichtewert „0“ für den Einzelbereich **R** bestimmt, der dem Verkehrszeichen **106** entspricht, und der zweite Leuchtdichtewert „255“ wird für die anderen Einzelbereiche **R** (mit Ausnahme des bestimmten Einzelbereichs **R1**) bestimmt. Der bestimmte Leuchtdichtewert „0“ wird für den bestimmten Einzelbereich **R1** bestimmt. Anschließend steuert die Lichtquellensteuereinheit **20** die Lichtquelleneinheit **10**, um das bestimmte erste Lichtverteilungsmuster zu bilden.

[0057] Anschließend steuert die Abbildungssteuereinheit **52** die Hochgeschwindigkeitskamera **36**, um den zweiten Vorgang durchzuführen. Das heißt, die Abbildungssteuereinheit **52** überträgt das zweite Befehlssignal, nachdem die zweite Zeitperiode seit der Übertragung des ersten Befehlssignals verstrichen ist. In dem Fahrzeugleuchte-System **1** gemäß der vorliegenden Ausführungsform kann das erste Lichtverteilungsmuster im Wesentlichen gleichzeitig mit der Übertragung des ersten Befehlssignals gebildet werden. Somit wird der zweite Vorgang im Wesentlichen während der Bildung des ersten Lichtverteilungsmusters durchgeführt, bei dem der Leuchtdichtewert für den Einzelbereich **R**, der dem Verkehrszeichen **106** entspricht, auf den ersten Beleuchtungswert „0“ festgelegt wird.

[0058] Da das Verkehrszeichen **106** kein selbstleuchtender Körper ist, emittiert (reflektiert) das Verkehrszeichen **106** kein Licht während der Bildung des ersten Lichtverteilungsmusters. Somit wird in der zweiten Bildinformation, die durch den zweiten Vorgang der Hochgeschwindigkeitskamera **36** erzeugt wird, das Verkehrszeichen **106** als ein Körper mit niedriger Leuchtdichte erfasst. Somit weist in der binarisierten Leuchtdichteinformation, die durch die Leuchtdichteanalyseeinheit **14** auf der Grundlage der zweiten Bildinformation erzeugt wird, der Einzelbereich **R**, der dem Verkehrszeichen **106** entspricht, den vorbestimmten niedrigen Leuchtdichtewert ähnlich wie andere Einzelbereiche **R** auf (mit Ausnahme des bestimmten Einzelbereichs **R1**).

[0059] Die Leuchtdichtheinstelleinheit **42** stellt den bestimmten Einzelbereich **R1** auf der Grundlage des Erfassungsergebnisses der Leuchtdichteanalyseeinheit **14** und des Erfassungsergebnisses der Nachführleinheit **40** ein und bestimmt das zweite Lichtverteilungsmuster, das gebildet werden soll. Im zweiten Lichtverteilungsmuster wird der zweite Leuchtdichtewert „255“ für die Einzelbereiche **R** (einschließlich des Einzelbereichs **R**, der dem Verkehrszeichen **106** entspricht) mit Ausnahme des bestimmten Einzelbereichs **R1** bestimmt. Der bestimmte Leuchtdichtewert „0“ wird für den bestimmten Einzelbereich **R1** bestimmt. Somit wird während der Bildung des zweiten Lichtverteilungsmusters das Verkehrs-

zeichen **106** mit dem Licht bestrahlt. Anschließend wird der erste Vorgang durch die Hochgeschwindigkeitskamera **36** während der Bildung des zweiten Lichtverteilungsmusters durchgeführt.

[0060] Somit wird bei der ADB-Steuerung gemäß der vorliegenden Ausführungsform, nachdem das erste Lichtverteilungsmuster für die zweite Zeitperiode gebildet wurde, das zweite Lichtverteilungsmuster für die erste Zeitperiode gebildet. Anschließend wird die Bildung des ersten Lichtverteilungsmusters und die Bildung des zweiten Lichtverteilungsmusters abwechselnd wiederholt. Das heißt, das erste Lichtverteilungsmuster wird durch die geradzahligen Bilder oder die ungeradzahligen Bilder bei der Bildzeugung der Hochgeschwindigkeitskamera **36** gebildet, und das zweite Lichtverteilungsmuster wird durch die anderen Bilder gebildet.

[0061] **Fig. 4A** zeigt ein Diagramm, das die Helligkeit eines reflektierenden Objekts bei der ADB-Steuerung gemäß einem Referenzbeispiel darstellt. **Fig. 4B** zeigt ein Diagramm, das die Helligkeit des reflektierenden Objekts bei der ADB-Steuerung gemäß der Ausführungsform darstellt. In den **Fig. 4A** und **Fig. 4B** zeigt der erste Abschnitt von oben den Übergang der Leuchtdichte des reflektierenden Objekts in der von der Hochgeschwindigkeitskamera **36** erzeugten Bildinformation. Die Zahlen sind Beispiele für Leuchtdichtewerte in einem Fall, in dem die Leuchtdichte **256** Abstufungen umfasst. Der zweite Abschnitt von oben zeigt den Übergang der Leuchtdichte des Einzelbereichs **R**, der dem reflektierenden Objekt entspricht, das mit der Leuchtdichteinstellung **42** eingestellt wurde. Die Werte sind Beispiele für Leuchtdichtewerte, wenn die Leuchtdichte **256** Abstufungen umfasst. In dem hierin beschriebenen Beispiel binarisiert die Leuchtdichteanalyseeinheit **14** die Leuchtdichte jedes Einzelbereichs **R** unter Verwendung eines Leuchtdichteschwellenwerts „**128**“.

[0062] In **Fig. 4A** und **Fig. 4B** zeigt die dritte Stufe von oben den Übergang einer von der Lichtquelleneinheit **10** emittierten Lichtmenge in Richtung des Einzelbereichs **R**, der dem reflektierenden Objekt entspricht. Die Lichtmenge wird als ein Verhältnis in einem Fall ausgedrückt, in dem ein Höchstwert der Lichtmenge, die von der Lichtquelleneinheit **10** emittiert werden kann, 100% beträgt. Der unterste Abschnitt zeigt den Übergang der Helligkeit des reflektierenden Objekts, das vom Fahrer des eigenen Fahrzeugs visuell erkannt wird. Die Helligkeit des reflektierenden Objekts wird als ein Verhältnis in einem Fall ausgedrückt, in dem die Helligkeit des reflektierenden Objekts bei maximaler Lichtmenge, die von der Lichtquelleneinheit **10** emittiert werden kann, 100% beträgt.

[0063] In den **Fig. 4A** und **Fig. 4B** wird das zweite Lichtverteilungsmuster zum Strahlen von Licht auf

das reflektierende Objekt vom Zeitpunkt a bis zum Zeitpunkt b und vom Zielobjekt c bis zum Zeitpunkt d gebildet. Darüber hinaus wird ein erstes Lichtverteilungsmuster zum Abschirmen des reflektierenden Objekts vom Zeitpunkt b bis zum Zeitpunkt c und vom Zeitpunkt d bis zum Zeitpunkt e gebildet.

[0064] Wie in **Fig. 4A** gezeigt, erzeugt bei der ADB-Steuerung gemäß dem Bezugsbeispiel die Hochgeschwindigkeitskamera **36** wiederholte Bildinformation mit einer konstanten Bildfrequenz. Somit werden die Bildung des ersten Lichtverteilungsmusters und die Bildung des zweiten Lichtverteilungsmusters abwechselnd im gleichen Zeitraum wiederholt. Daher werden die Lichtbestrahlung mit einem Leuchtdichtewert von „**255**“ und Lichtabschirmung in Bezug auf das reflektierende Objekt abwechselnd im gleichen Zeitraum wiederholt. Daher erkennt der Fahrer visuell das reflektierende Objekt mit einer durchschnittlichen Helligkeit des reflektierenden Objekts, wenn es mit Licht bestrahlt wird, das einen Leuchtdichtewert „**255**“ aufweist, und wenn es abgeschirmt wird, das heißt, bei einer Helligkeit von 50%, wenn die Leistung der Lichtquelleneinheit **10** maximal ist.

[0065] In den letzten Jahren hat die Intensität des von einem reflektierenden Objekt reflektierten Lichts mit zunehmender Leuchtdichte der Fahrzeugleuchten tendenziell zugenommen. Daher kann der Fahrer eines eigenen Fahrzeugs selbst dann eine Blendung erfahren, wenn die Helligkeit des reflektierenden Objekts auf maximal 50% unterdrückt wird. Während der ADB-Steuerung gemäß dem Bezugsbeispiel ist die Helligkeit des reflektierenden Objekts jedoch auf 50% festgelegt und kann nicht eingestellt werden.

[0066] Im Gegensatz dazu werden, wie in **Fig. 4B** gezeigt, während der ADB-Steuerung gemäß der vorliegenden Ausführungsform ein erster Vorgang des Erzeugens einer Bildinformation in einer ersten Zeitperiode und ein zweiter Vorgang des Erzeugens einer Bildinformation in einer zweiten Zeitperiode mit der Hochgeschwindigkeitskamera **36** in Kombination durchgeführt. Somit können eine Zeitperiode, während der das reflektierende Objekt mit dem Licht mit der Leuchtdichtewert „**255**“ bestrahlt wird, und eine Zeitperiode, während der das reflektierende Objekt abgeschirmt wird, voneinander unterschieden werden. In dem in **Fig. 4B** gezeigten Beispiel ist eine Bildungszeitspanne des ersten Lichtverteilungsmusters zum Abschirmen des reflektierenden Objekts dreimal (beispielsweise 3 ms) so lang wie eine Bildungszeitspanne (beispielsweise 1 ms) des zweiten Lichtverteilungsmusters, um Licht auf das reflektierende Objekt zu strahlen. Somit wird das reflektierende Objekt visuell bei einer Helligkeit von 25% erkannt, wenn die Leistung der Lichtquelleneinheit **10** maximal ist. Durch Ändern einer Länge zwischen der ersten Zeitperiode zum Durchführen des ersten Vorgangs und der zweiten Zeitperiode zum Durchführen des zweien-

ten Vorgangs kann der Grad der Verringerung der Helligkeit des visuell erkannten reflektierenden Objekts frei eingestellt werden.

[0067] **Fig. 5A** und **Fig. 5B** zeigen Flussdiagramme eines Beispiels der ADB-Steuerung, die in dem Fahrzeugleuchte-System 1 gemäß der vorliegenden Ausführungsform durchgeführt wird. Beispielsweise wird diese Abfolge zu einem vorbestimmten Zeitpunkt wiederholt ausgeführt, wenn ein ADB-Steuerbefehl von einem Lichtschalter (nicht dargestellt) ausgegeben und eine Zündung eingeschaltet wird, und endet, wenn der ADB-Steuerbefehl abgebrochen (oder ein Stoppbefehl ausgegeben) oder die Zündung ausschaltet wird. Eine erste Abfolge, die in **Fig. 5A** gezeigt ist, und eine zweite Abfolge, die in **Fig. 5B** gezeigt ist, werden parallel ausgeführt.

[0068] In der ersten Abfolge, wie in **Fig. 5A** gezeigt, wird zunächst ein Bild vor dem eigenen Fahrzeug mit der Niedergeschwindigkeitskamera 38 aufgenommen (**S101**). Anschließend führt die Zielanalyseeinheit 16 einen Zielerfassungsprozess vor dem eigenen Fahrzeug auf der Grundlage von Bildinformationen durch, die aus der Niedergeschwindigkeitskamera 38 erhalten werden (**S102**). Wird ein Ziel erfasst, erzeugt die Zielanalyseeinheit 16 Informationen, die das Vorhandensein des Ziels (im Nachfolgenden als Zielinformation bezeichnet) angeben, und speichert die Informationen in einem Speicher, und die Routine wird beendet.

[0069] In der zweiten Abfolge, wie in **Fig. 5B** gezeigt, wird zunächst ein Bild vor dem eigenen Fahrzeug durch die Hochgeschwindigkeitskamera 36 aufgenommen (**S201**). Anschließend bestimmt die Abbildungssteuereinheit 52, ob eine festgelegte Zeitperiode verstrichen ist (**S202**). Die eingestellte Zeitperiode ist eine zweite Zeitperiode, wenn es in der vorherigen Routine eine erste Zeitperiode gab, und ist eine erste Zeitperiode, wenn es in der vorherigen Routine eine zweite Zeitperiode gab. Die Zeiteinstellung wird durch die Abbildungssteuereinheit 52 durchgeführt. Wenn die eingestellte Zeitperiode nicht verstrichen ist (N in **S202**), wiederholt die Abbildungssteuereinheit 52 die Bestimmung in Schritt 202. Wenn die eingestellte Zeitperiode verstrichen ist (J in **S202**), wird ein Befehlssignal von der Abbildungssteuereinheit 52 zur Hochgeschwindigkeitskamera 36 übertragen (**S203**).

[0070] Nach Empfang des Befehlssignals erzeugt die Hochgeschwindigkeitskamera 36 Bildinformationen (**S204**). Anschließend erfasst die Leuchtdichteanalyseeinheit 14 die Leuchtdichte eines jeden Einzelbereichs R auf der Grundlage der Bildinformationen, die durch die Hochgeschwindigkeitskamera 36 erzeugt werden (**S205**). Anschließend bestimmt die Nachföhreinheit 40, ob das Ziel vor dem eigenen Fahrzeug in der ersten Abfolge erkannt wird (**S206**). Die Nachföhreinheit 40 kann das Vorhanden-

sein oder das Fehlen des Ziels auf der Grundlage des Vorhandenseins oder des Fehlens der Zielinformationen bestimmen. Wird das Ziel erkannt (J in **S206**), bestimmt die Nachföhreinheit 40, ob ein bestimmter Einzelbereich R1 eingestellt ist (**S207**).

[0071] Wenn der bestimmte Einzelbereich R1 eingestellt ist (J in **S207**), verfolgt die Nachföhreinheit 40 das Ziel und erkennt eine Position (eine Verschiebung) des bestimmten Einzelbereichs R1 (**S209**). Darüber hinaus aktualisiert die Leuchtdichteinstelleinheit 42 die Einstellung (Positionsinformation) des bestimmten Einzelbereichs R1 auf der Grundlage des Erfassungsergebnisses der Nachföhreinheit 40 (**S209**). Ist der bestimmte Einzelbereich R1 nicht eingestellt (N in **S207**), stellt die Leuchtdichteinstelleinheit 42 den bestimmten Einzelbereich R1 auf der Grundlage einer Position des Ziels ein (**S208**). Anschließend wird der Prozess des Schritts **S209** ausgeführt.

[0072] Anschließend stellt die Leuchtdichteinstelleinheit 42 einen Leuchtdichtewert für jeden Einzelbereich R ein (**S210**). Die Leuchtdichteinstelleinheit 42 stellt einen bestimmten Leuchtdichtewert für den bestimmten Einzelbereich R1 ein. Anschließend steuert die Lichtquellensteuereinheit 20 die Lichtquelleneinheit 10 derart, dass sie das Licht mit dem durch die Leuchtdichteinstelleinheit 42 eingestellten Leuchtdichtewert emittiert. Somit wird vor dem Fahrzeug ein Lichtverteilungsmuster gebildet (**S211**) und die vorliegende Routine beendet.

[0073] Wird das Ziel nicht erfasst (N in **S206**), stellt die Beleuchtungseinstelleinheit 42 den Leuchtdichtewert für jeden Einzelbereich R ein (**S210**). In diesem Fall ist der bestimmte Leuchtdichtewert in dem eingestellten Leuchtdichtewert nicht enthalten. Anschließend wird der Prozess des Schritts **S211** ausgeführt und die vorliegende Routine beendet. Wird das Verschwinden des Ziels bei der Nachführung erfasst, verschwindet in Schritt **S209** auch die Einstellung des bestimmten Einzelbereichs R1. Somit ist der bestimmte Leuchtdichtewert in dem in Schritt **S210** eingestellten Leuchtdichtewert nicht enthalten. In Schritt **S206** wird in der nächsten Routine bestimmt, dass das Ziel nicht erfasst wird, bis die Zielinformation in dem Prozess des Schritts **S102** erzeugt wird (N in **S206**).

[0074] Wie zuvor beschrieben, umfasst das Fahrzeugleuchte-System 1 gemäß der vorliegenden Ausführungsform die Abbildungseinheit 12, die Abbildungssteuereinheit 52, die Leuchtdichteanalyseeinheit 14, die Leuchtdichteinstelleinheit 42, die Lichtquelleneinheit 10 und die Lichtquellensteuereinheit 20. Die Abbildungseinheit 12 nimmt ein Bild vor dem eigenen Fahrzeug auf, um die Bildinformation zu erzeugen. Die Abbildungssteuereinheit 52 steuert die Abbildungseinheit 12, um den ersten Vorgang des

Erzeugens der Bildinformation in der ersten Zeitperiode und den zweiten Vorgang des Erzeugens der Bildinformation in der zweiten Zeitperiode, dessen Länge sich von der ersten Zeitperiode unterscheidet, zu kombinieren. Die Leuchtdichtheanalyseeinheit **14** erfasst die Leuchtdichte eines jeden der Vielzahl von Einzelbereichen **R**, die vor dem eigenen Fahrzeug angeordnet sind, auf der Grundlage der Bildinformation, die aus der Abbildungseinheit **12** erhalten wird. Die Leuchtdichtheinstelleinheit **42** bestimmt den Leuchtdichtewert des Lichts, das auf jeden Einzelbereich **R** gestrahlten werden soll, auf der Grundlage des Erfassungsergebnisses der Leuchtdichtheanalyseeinheit **14**, um das Lichtverteilungsmuster, das gebildet werden soll, zu bestimmen.

[0075] Insbesondere stellt für einen Einzelbereich **R**, dessen Leuchtdichte sich innerhalb eines vorbestimmten hohen Leuchtdichthebereichs befindet, die Leuchtdichtheinstelleinheit **42** einen Leuchtdichtewert derart ein, dass eine Leuchtdichte des Einzelbereichs **R** aufgrund der Bildung des Lichtverteilungsmusters abnimmt, und die Leuchtdichtheinstelleinheit **42** stellt für einen Einzelbereich **R**, dessen Leuchtdichte sich innerhalb eines vorbestimmten niedrigen Leuchtdichthebereichs befindet, einen Leuchtdichtewert derart ein, dass eine Leuchtdichte des Einzelbereichs **R** aufgrund der Bildung des Lichtverteilungsmusters zunimmt. Die Lichtquelleneinheit **10** ist in der Lage, die Leuchtdichte des Lichts, das auf jeden der Vielzahl von Einzelbereichen **R** gestrahlten werden soll, unabhängig einzustellen. Die Lichtquellensteuereinheit **20** steuert die Lichtquelleneinheit **10**, um das Lichtverteilungsmuster, das durch die Leuchtdichtheinstelleinheit **42** bestimmt wird, zu bilden.

[0076] In der vorliegenden Ausführungsform steuert die Lichtquellensteuereinheit **20** die Lichtquelleneinheit **10**, um das Bezugslichtverteilungsmuster unabhängig von dem Leuchtdichtewert, der von der Leuchtdichtheinstelleinheit **42** zu dem bestimmten Zeitpunkt bestimmt wird, zu bilden. Die zweite Zeitperiode wird derart eingestellt, dass sie länger als die erste Zeitperiode ist, und die Abbildungssteuereinheit **52** steuert die Abbildungseinheit **12**, um den ersten Vorgang während der Bildung des Bezugslichtverteilungsmusters durchzuführen. Somit wird gemäß der vorliegenden Ausführungsform das erste Lichtverteilungsmuster zur Abschirmung des reflektierenden Objekts für die relativ lange zweite Zeitspanne gebildet, und das zweite Lichtverteilungsmuster zum Strahlen des Lichts auf das reflektierende Objekt wird für die relativ kurze erste Zeitperiode gebildet.

[0077] Da das reflektierende Objekt kein selbstleuchtender Körper ist, werden die Lichtbestrahlung und die Lichtabschirmung abwechselnd am reflektierenden Objekt wiederholt, wenn ein Lichtverteilungsmuster gebildet wird, das bestimmt wird, indem ein niedriger Leuchtdichtewert für den Einzelbereich **R**

mit hoher Leuchtdichte eingestellt wird, und ein hoher Leuchtdichtewert für den Einzelbereich **R** mit niedriger Leuchtdichte eingestellt wird. Da das Umschalten schnell erfolgt, erkennt der Fahrer des eigenen Fahrzeugs das reflektierende Objekt mit einer Helligkeit, die erhalten wird, indem die Helligkeit während der Lichtbestrahlung und die Helligkeit während der Lichtabschirmung gemittelt werden.

[0078] In der vorliegenden Ausführungsform kombiniert die Abbildungseinheit **12** den ersten Vorgang des Erzeugens der Bildinformation mit der ersten Zeitperiode und den zweiten Vorgang des Erzeugens der Bildinformation mit der zweiten Zeitperiode. Somit wird das erste Lichtverteilungsmuster zur Abschirmung des reflektierenden Objekts in der zweiten Zeitperiode gebildet, die länger als die erste Zeitperiode ist, und das zweite Lichtverteilungsmuster zum Strahlen von Licht auf das reflektierende Objekt wird in der ersten Zeitperiode gebildet, die kürzer als die zweite Zeitperiode ist. Somit kann im Vergleich zu einem Fall, bei dem das erste Lichtverteilungsmuster und das zweite Lichtverteilungsmuster während der gleichen Bildungszeitspanne kombiniert werden, verringert werden. Darüber hinaus kann durch Einstellen einer Differenz in der Länge zwischen der ersten Zeitperiode und der zweiten Zeitperiode der Grad der Helligkeitsreduzierung des reflektierenden Objekts, das durch den Fahrer visuell erkannt wird, frei eingestellt werden.

[0079] Selbst wenn somit die Lichtquelleneinheit **10**, die auf der Fahrzeugleuchte **2** des eigenen Fahrzeugs montiert ist, eine hohe Leuchtdichte bildet, kann die Helligkeit des reflektierenden Objekts weiter verringert werden, indem die zweite Zeitperiode so eingestellt wird, dass sie länger als die erste Zeitperiode ist. Somit kann gemäß der vorliegenden Ausführungsform die Blendung, die der Fahrer aufgrund des von dem reflektierenden Objekt reflektierten Lichts erfährt, verringert werden, und die Sichtbarkeit des Fahrers verbessert werden.

[0080] Die Abbildungssteuereinheit **52** gemäß der vorliegenden Ausführungsform steuert die Abbildungseinheit **12**, um den ersten Vorgang und den zweiten Vorgang abwechselnd zu wiederholen. Somit werden gemäß der vorliegenden Ausführungsform die Bildung des ersten Lichtverteilungsmusters in der ersten Zeitperiode und die Bildung des zweiten Lichtverteilungsmusters in der zweiten Zeitperiode abwechselnd wiederholt. Somit kann der Freiheitsgrad bei der Einstellung der Helligkeit des reflektierenden Objekts erhöht und gleichzeitig eine Verkomplizierung der Steuerung unterdrückt werden.

[0081] Die Leuchtdichtheanalyseeinheit **14** gemäß der vorliegenden Ausführungsform binarisiert die Leuchtdichte eines jeden der Vielzahl von Einzelbereichen **R**. Die Leuchtdichtheinstelleinheit **42** stellt

den ersten Leuchtdichtewert für den Einzelbereich **R** ein, der eine relativ hohe Leuchtdichte aufweist, und stellt den zweiten Leuchtdichtewert, der höher als der erste Leuchtdichtewert ist, für den Einzelbereich **R** ein, der eine relativ niedrige Leuchtdichte aufweist. Dementsprechend kann die ADB-Steuerung weiter vereinfacht und die Last, die auf das Fahrzeugleuchte-System **1** aufgebracht wird, verringert werden.

[0082] Das Fahrzeugleuchte-System **1** gemäß der vorliegenden Ausführungsform umfasst die Zielanalyseeinheit **16**, die das vorbestimmte Ziel vor dem eigenen Fahrzeug auf der Grundlage der Informationen erfasst, die aus der Abbildungseinheit **12** erhalten werden, und die Nachföhreinheit **40**, die die Verschiebung des vorbestimmten Ziels, das von der Zielanalyseeinheit **16** erfasst wird, auf der Grundlage des Erfassungsergebnisses der Leuchtdichteanalyseeinheit **14** erfasst. Die Leuchtdichteinstelleinheit **42** bestimmt den bestimmten Leuchtdichtewert für den bestimmten Einzelbereich **R1**, der entsprechend der Position des Ziels auf der Grundlage des Erfassungsergebnisses der Nachföhreinheit **40** bestimmt wird.

[0083] Da eine relativ lange Bildbearbeitung erforderlich ist, um das vorbestimmte Ziel zu erfassen, weist die Zielanalyseeinheit **16** eine schlechte Analysegeschwindigkeit auf. Wenn somit die ADB-Steuerung auf der Grundlage von lediglich dem Analyseergebnis der Zielanalyseeinheit **16** durchgeführt wird, kann das Lichtverteilungsmuster gebildet werden, um die Sichtbarkeit des Fahrers des eigenen Fahrzeugs zu verbessern, indem ein Lichtabschirmbereich mit Bezug auf das Ziel, wie beispielsweise das entgegenkommende Fahrzeug **100** oder das vorausfahrende Fahrzeug, verschmälert wird. Jedoch ist es unwahrscheinlicher, dass der Lichtabschirmbereich genau die Verschiebung des Ziels verfolgt. Andererseits kann die Leuchtdichteanalyseeinheit **14**, die eine einfache Leuchtdichteerfassung durchführt, eine Hochgeschwindigkeitsanalyse durchführen, da die Zeitdauer, die für die Bildbearbeitung benötigt wird, relativ kurz ist. Da jedoch die Erfassungsgenauigkeit des Ziels gering ist, ist es unwahrscheinlicher, dass die Position des Ziels genau erfasst wird. Wenn somit die ADB-Steuerung auf der Grundlage von nur dem Analyseergebnis aus der Leuchtdichteanalyseeinheit **14** durchgeführt wird, muss der Lichtabschirmbereich des Lichtverteilungsmusters breiter eingestellt werden, wodurch sich die Sichtbarkeit des Fahrzeugfahrers verschlechtert.

[0084] Im Gegensatz dazu wird in dem Fahrzeugleuchte-System **1** gemäß der vorliegenden Ausführungsform das Lichtverteilungsmuster bestimmt, indem die Position des Ziels durch Kombinieren der Zielanalyseeinheit **16**, die als eine langsame, jedoch fortschrittliche Bildanalyseeinheit dient, und der Leuchtdichteanalyseeinheit **14**, die als eine einfache, jedoch schnelle Bildanalyseeinheit dient, genau erfasst wird. Somit kann die Lichtabstrahlungsgenauigkeit der Fahrzeugleuchte **2**, mit anderen Worten, die Bildungsgenauigkeit des Lichtverteilungsmusters, verbessert werden. Somit kann sowohl eine Verringerung der Blendung des Fahrers durch das entgegenkommende Fahrzeug **100** oder das vorausfahrende Fahrzeug sowie die Sicherstellung der Sichtbarkeit des Fahrers des eigenen Fahrzeugs besser erzielt werden.

che, jedoch schnelle Bildanalyseeinheit dient, genau erfasst wird. Somit kann die Lichtabstrahlungsgenauigkeit der Fahrzeugleuchte **2**, mit anderen Worten, die Bildungsgenauigkeit des Lichtverteilungsmusters, verbessert werden. Somit kann sowohl eine Verringerung der Blendung des Fahrers durch das entgegenkommende Fahrzeug **100** oder das vorausfahrende Fahrzeug sowie die Sicherstellung der Sichtbarkeit des Fahrers des eigenen Fahrzeugs besser erzielt werden.

[0085] Die Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wurde zuvor ausführlich beschrieben. Die zuvor beschriebene Ausführungsform dient lediglich als ein bestimmtes Beispiel zur Ausführung der vorliegenden Erfindung. Die Inhalte der Ausführungsform schränken den technischen Umfang der vorliegenden Erfindung nicht ein, und es können verschiedene Ausgestaltungsänderungen, die Änderungen, Hinzufügungen, Streichungen und dergleichen von Bestandteilen umfassen, vorgenommen werden, ohne von dem in den Ansprüchen definierten Geist der Erfindung abzuweichen. Neue Ausführungsformen, an denen Konstruktionsänderungen vorgenommen wurden, weisen die Effekte der kombinierten Ausführungsformen und Modifikationen auf. In der zuvor beschriebenen Ausführungsform können die Inhalte, die hinsichtlich der Konstruktion geändert wurden, wie zuvor beschrieben, durch die Bezeichnungen „in der vorliegenden Ausführungsform“ und „die vorliegende Ausführungsform“ und dergleichen gekennzeichnet und hervorgehoben werden, wobei jedoch auch für die Inhalte ohne diese Bezeichnungen gestalterische Änderungen zulässig sind. Jede Kombination der zuvor erwähnten Bestandteile gilt als ein Aspekt der vorliegenden Erfindung. Die Schraffur in der Querschnittsansicht der Zeichnung schränkt den wesentlichen Teil des schraffierten Ziels nicht ein.

[0086] In der Ausführungsform steuert die Abbildungssteuereinheit **52** die Abbildungseinheit **12**, um den ersten Vorgang während der Bildung des Bezugslichtverteilungsmusters durchzuführen. Dementsprechend wird während des zweiten Vorgangs, der dem ersten Vorgang folgt, das erste Lichtverteilungsmuster zum Abschirmen des reflektierenden Objekts gebildet, und während des ersten Vorgangs, der dem zweiten Vorgang folgt, wird das zweite Lichtverteilungsmuster zum Abstrahlen von Licht auf das reflektierende Objekt gebildet. Da der erste Vorgang kürzer als der zweite Vorgang ist, kann die gesamte Zeitdauer, während der das reflektierende Objekt mit dem Licht unter der ADB-Steuerung bestrahlt wird, verkürzt werden, und die Helligkeit des reflektierenden Objekts, das visuell durch den Fahrer erkannt wird, kann verringert werden.

[0087] Wenn andererseits zum Beispiel die Leuchtdichte der Lichtquelle, die auf der Fahrzeugleuchte **2** montiert ist, gering ist, kann es wünschenswert sein,

die Helligkeit des reflektierenden Objekts zu erhöhen. In diesem Fall steuert die Abbildungssteuereinheit **52** die Abbildungseinheit **12**, um den zweiten Vorgang unter der Bildung des Bezugslichtverteilungsmusters durchzuführen. Somit wird während dem ersten Vorgang, der dem zweiten Vorgang folgt, das erste Lichtverteilungsmuster zum Abschirmen des reflektierenden Objekts gebildet, und während des zweiten Vorgangs, der dem ersten Vorgang folgt, wird das zweite Lichtverteilungsmuster zum Abstrahlen von Licht auf das reflektierende Objekt gebildet. Da der erste Vorgang kürzer als der zweite Vorgang ist, kann die gesamte Zeitperiode, während der das reflektierende Objekt mit dem Licht unter der ADB-Steuerung bestrahlt wird, verlängert werden, und die Helligkeit des reflektierenden Objekts, das visuell vom Fahrer erkannt wird, kann erhöht werden.

[0088] Ob der von der Abbildungseinheit **12** unter Bildung des Bezugslichtverteilungsmusters durchgeführte Vorgang der erste oder der zweite Vorgang ist, kann in einem Betriebsprogramm der Abbildungssteuereinheit **52** entsprechend einer Spezifikation der Lichtquelle im Fahrzeug, in der zum Beispiel das Fahrzeugleuchte-System **1** montiert ist, vorab eingestellt werden. Zusätzlich können die Längen der ersten und der zweiten Zeitperiode im Voraus entsprechend der Spezifikation der Lichtquelle eingestellt werden.

[0089] Obwohl der erste und der zweite Vorgang in der Ausführungsform abwechselnd durchgeführt werden, müssen der erste Vorgang und der zweite Vorgang nicht abwechselnd durchgeführt werden. Da selbst in diesem Fall das erste Lichtverteilungsmuster und das zweite Lichtverteilungsmuster durch die Kombination des ersten Vorgangs und des zweiten Vorgangs gebildet werden, kann die Helligkeit des reflektierenden Objekts geändert werden. Ferner ist es möglich, nicht nur den ersten Vorgang und den zweiten Vorgang, sondern auch einen dritten oder mehrere Vorgänge mit unterschiedlichen Zeitperioden mit diesen Vorgängen zu kombinieren.

[0090] In der Ausführungsform sind die Abbildungseinheit **12** und die Steuervorrichtung **50** in der Lampenkammer **8** vorgesehen, wobei jedoch die Abbildungseinheit **12** und die Steuervorrichtung **50** gegebenenfalls außerhalb der Lampenkammer **8** vorgesehen sein können. Die Abbildungseinheit **12** und die Lichtquelleneinheit **10** sollen einen übereinstimmenden Sichtwinkel aufweisen. Die Abbildungssteuereinheit **52** kann in der Abbildungseinheit **12** vorgesehen sein. Wenn die Hochgeschwindigkeitskamera **36** die gleiche Auflösung wie die Niedergeschwindigkeitskamera **38** aufweist, kann auf die Niedergeschwindigkeitskamera **38** verzichtet werden. Dementsprechend kann eine Größe des Fahrzeugleuchte-Systems **1** verringert werden. In diesem Fall erfasst die

Zielanalyseeinheit **16** das Ziel unter Verwendung der Bilddaten der Hochgeschwindigkeitskamera **36**.

[0091] Die Lichtquelleneinheit **10** kann ein optisches Abtastsystem umfassen, das ausgebildet ist, um die Vorderseite des eigenen Fahrzeugs mit Licht aus der Lichtquelle oder einem LED-Array, in dem LEDs entsprechend den Einzelbereichen **R** angeordnet sind, anstelle der Lichtablenkvorrichtung **26**, die als DMD dient, abzutasten. Wenn die Sichtwinkel der Hochgeschwindigkeitskamera **36** und der Niedergeschwindigkeitskamera **38** größer als ein Lichtbestrahlungsbereich der Lichtquelleneinheit **10** sind, können ein Abbildungsbereich und der Lichtstrahlungsbereich durch Trimmen oder Skalieren der Bildinformationen entsprechend dem Lichtabstrahlungsbereich der Lichtquelleneinheit **10** angepasst werden.

[0092] Das erfinderische Konzept der vorliegenden Erfindung umfasst auch die nachfolgenden Aspekte.

[0093] Eine Steuervorrichtung (**50**) für eine Fahrzeugleuchte (**2**) umfasst: eine Abbildungssteuereinheit (**52**), die konfiguriert ist, um die Abbildungseinheit (**12**) so zu steuern, dass sie ein Bild vor einem eigenen Fahrzeug aufnimmt, um Bildinformationen zu erzeugen, um einen ersten Vorgang des Erzeugens von Bildinformationen in einer ersten Zeitperiode und einen zweiten Vorgang des Erzeugens von Bildinformationen in einer zweiten Zeitperiode, die eine von der ersten Zeitperiode unterschiedliche Länge aufweist, zu kombinieren; eine Leuchtdichteanalyseeinheit (**14**), die konfiguriert ist, um die Leuchtdichte eines jeden einer Vielzahl von Einzelbereichen (**R**), die vor dem eigenen Fahrzeug angeordnet sind, auf der Grundlage der von der Abbildungseinheit (**12**) erhaltenen Bildinformationen zu erfassen; eine Leuchtdichteinstelleinheit (**42**), die konfiguriert ist, um einen Leuchtdichtewert des Lichts, das auf jeden Einzelbereich (**R**) gestrahlt wird, auf der Grundlage eines Erfassungsergebnisses der Leuchtdichteanalyseeinheit (**14**) zu bestimmen, um ein zu bildendes Lichtverteilungsmuster zu bestimmen, wobei die Leuchtdichteinstelleinheit (**42**) so konfiguriert ist, dass sie für einen Einzelbereich (**R**), dessen Leuchtdichte innerhalb eines vorbestimmten hohen Leuchtdichtebereichs liegt, einen Leuchtdichtewert so einstellt, dass die Leuchtdichte des Einzelbereichs (**R**) aufgrund der Bildung des Lichtverteilungsmusters abnimmt; und für einen Einzelbereich (**R**), dessen Leuchtdichte innerhalb eines vorgegebenen niedrigen Leuchtdichtebereichs liegt, einen Leuchtdichtewert so einstellt, dass die Leuchtdichte des Einzelbereichs (**R**) aufgrund der Bildung des Lichtverteilungsmusters zunimmt; und eine Lichtquellensteuereinheit (**20**), die konfiguriert ist, um eine Lichtquelleneinheit (**10**) zu steuern, die so konfiguriert ist, dass sie die Leuchtdichte des abzustrahlenden Lichts für jeden der mehreren Einzelbereiche unabhängig einstellt, um das Lichtverteilungsmuster zu bilden.

[0094] Ein Steuerverfahren für eine Fahrzeugleuchte (2) umfasst: Steuern einer Abbildungseinheit (12), die konfiguriert ist, um ein Bild vor einem eigenen Fahrzeug aufzunehmen, um Bildinformationen zu erzeugen, um so einen ersten Vorgang des Erzeugens von Bildinformationen in einer ersten Zeitperiode und einen zweiten Vorgang des Erzeugens von Bildinformationen in einer zweiten Zeitperiode, die eine andere Länge als die erste Zeitperiode hat, zu kombinieren; Erfassen der Leuchtdichte eines jeden einer Vielzahl von Einzelbereichen (R), die vor dem eigenen Fahrzeug angeordnet sind, auf der Grundlage der von der Abbildungseinheit (12) erhaltenen Bildinformationen; Bestimmen eines Leuchtdichtewertes des in jedem Einzelbereich (R) abzustrahlenden Lichts auf der Grundlage der erfassten Leuchtdichte, um ein zu bildendes Lichtverteilungsmuster zu bestimmen, wobei die Bestimmung umfasst: für einen Einzelbereich (R), dessen Leuchtdichte innerhalb eines vorbestimmten hohen Leuchtdichtebereichs liegt, das Einstellen eines Leuchtdichtewertes, so dass die Leuchtdichte des Einzelbereichs (R) aufgrund der Bildung des Lichtverteilungsmusters abnimmt; und für einen Einzelbereich (R), dessen Leuchtdichte innerhalb eines vorbestimmten niedrigen Leuchtdichtebereichs liegt, das Einstellen eines Leuchtdichtewertes, so dass die Leuchtdichte des Einzelbereichs (R) aufgrund der Bildung des Lichtverteilungsmusters zunimmt; und Steuern einer Lichtquelleneinheit (10), die konfiguriert ist, um die Leuchtdichte des abzustrahlenden Lichts unabhängig an jeden der mehreren Einzelbereiche (R) anzupassen, so dass das Lichtverteilungsmuster gebildet wird.

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

- JP 2019011641 [0001]
- JP 2015064964 A [0003]

Patentansprüche

1. Fahrzeugleuchte-System, umfassend:
 eine Abbildungseinheit, die so konfiguriert ist, dass sie ein Bild vor einem eigenen Fahrzeug aufnimmt, um Bildinformationen zu erzeugen;
 eine Abbildungssteuereinheit, die konfiguriert ist, um die Abbildungseinheit so zu steuern, dass sie einen ersten Vorgang des Erzeugens von Bildinformationen in einer ersten Zeitperiode und einen zweiten Vorgang des Erzeugens von Bildinformationen in einer zweiten Zeitperiode, die eine von der ersten Zeitperiode unterschiedliche Länge aufweist, kombiniert; eine Leuchtdichte-Analyseeinheit, die konfiguriert ist, um die Leuchtdichte eines jeden einer Vielzahl von Einzelbereichen, die vor dem eigenen Fahrzeug angeordnet sind, auf der Grundlage der von der Abbildungseinheit erhaltenen Bildinformationen zu erfassen; eine Leuchtdichtheinstelleinheit, die konfiguriert ist, um einen Leuchtdichtewert des Lichts, das zu auf jeden Einzelbereich gestrahlt wird, auf der Grundlage eines Erfassungsergebnisses der Leuchtdichte-Analyseeinheit zu bestimmen, um ein zu bildendes Lichtverteilungsmuster zu bestimmen, wobei die Leuchtdichtheinstelleinheit so konfiguriert ist, dass sie für einen Einzelbereich, dessen Leuchtdichte innerhalb eines vorbestimmten hohen Leuchtdichtebereichs liegt, einen Leuchtdichtewert so einstellt, dass die Leuchtdichte des Einzelbereichs aufgrund der Bildung des Lichtverteilungsmusters abnimmt; und für einen Einzelbereich, dessen Leuchtdichte innerhalb eines vorgegebenen niedrigen Leuchtdichtebereichs liegt, einen Leuchtdichtewert so einstellt, dass die Leuchtdichte des Einzelbereichs aufgrund der Bildung des Lichtverteilungsmusters zunimmt; eine Lichtquelleneinheit, die so konfiguriert ist, dass sie die Leuchtdichte des abzustrahlenden Lichts für jeden der Vielzahl von Einzelbereichen unabhängig einstellt; und eine Lichtquellensteuereinheit, die konfiguriert ist, um die Lichtquelleneinheit so zu steuern, dass sie das Lichtverteilungsmuster bildet.

2. Fahrzeugleuchte-System nach Anspruch 1, wobei die Abbildungssteuereinheit konfiguriert ist, die Abbildungseinheit so zu steuern, dass sie abwechselnd den ersten und den zweiten Vorgang wiederholt.

3. Fahrzeugleuchte-System nach Anspruch 1, wobei die Leuchtdichte-Analyseeinheit so konfiguriert ist, dass sie die Leuchtdichte in jedem der mehreren Einzelbereiche binarisiert, und die Leuchtdichtheinstelleinheit so konfiguriert ist, dass sie einen ersten Leuchtdichtewert für einen Einzelbereich mit einer relativ hohen Leuchtdichte und einen zweiten Leuchtdichtewert, der höher als der erste Leuchtdichtewert ist, für einen Einzelbereich mit einer relativ niedrigen Leuchtdichte einstellt.

4. Fahrzeugleuchte-System nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
 wobei die Lichtquellensteuereinheit konfiguriert ist, um die Lichtquelleneinheit so zu steuern, dass sie ein Bezugslichtverteilungsmuster unabhängig von dem durch die Leuchtdichtheinstelleinheit bestimmten Leuchtdichtewert zu einem vorbestimmten Zeitpunkt bildet,
 wobei die zweite Zeitperiode länger als die erste Zeitperiode ist, und
 wobei die Abbildungssteuereinheit konfiguriert ist, um die Abbildungseinheit so zu steuern, dass sie den ersten Vorgang unter Bildung des Bezugslichtverteilungsmusters durchführt.

5. Fahrzeugleuchte-System nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
 wobei die Lichtquellensteuereinheit konfiguriert ist, um die Lichtquelleneinheit so zu steuern, dass sie ein Bezugslichtverteilungsmuster unabhängig von dem durch die Leuchtdichtheinstelleinheit bestimmten Leuchtdichtewert zu einem vorbestimmten Zeitpunkt bildet,
 wobei die zweite Zeitperiode länger als die erste Zeitperiode ist, und
 wobei die Abbildungssteuereinheit konfiguriert ist, die Abbildungseinheit so zu steuern, dass sie den zweiten Vorgang unter Bildung des Bezugslichtverteilungsmusters durchführt.

6. Fahrzeugleuchte-System nach einem der Ansprüche 1 bis 5, ferner umfassend:
 eine Zielanalyseeinheit, die so konfiguriert ist, dass sie ein vorbestimmtes Ziel vor dem eigenen Fahrzeug auf der Grundlage der von der Abbildungseinheit erhaltenen Informationen erfassst; und
 eine Nachführleinheit, die so konfiguriert ist, dass sie eine Verschiebung des vorbestimmten Ziels, das von der Zielanalyseeinheit erfasst wird, auf der Grundlage des Erfassungsergebnisses der Leuchtdichte-Analyseeinheit erkennt,
 wobei die Leuchtdichtheinstelleinheit konfiguriert ist, um einen bestimmten Leuchtdichtewert für einen bestimmten Einzelbereich zu bestimmen, der entsprechend einer Position des Ziels auf der Grundlage eines Erfassungsergebnisses der Nachführungseinheit bestimmt wird.

7. Fahrzeugleuchte-Steuervorrichtung, umfassend:
 eine Abbildungssteuereinheit, die konfiguriert ist, um die Abbildungseinheit so zu steuern, dass sie ein Bild vor einem eigenen Fahrzeug aufnimmt, um Bildinformationen zu erzeugen, um eine Kombination aus einem ersten Vorgang des Erzeugens von Bildinformationen in einer ersten Zeitperiode und einen zweiten Vorgang des Erzeugens von Bildinformationen in einer zweiten Zeitperiode, die eine von der ersten Zeitperiode unterschiedliche Länge aufweist, durchzuführen;

die konfiguriert ist, um die Leuchtdichte eines jeden einer Vielzahl von Einzelbereichen, die vor dem eigenen Fahrzeug angeordnet sind, auf der Grundlage der von der Abbildungseinheit erhaltenen Bildinformationen zu erfassen;

eine Leuchtdichtheinstelleinheit, die konfiguriert ist, um einen Leuchtdichtewert des Lichts, das zu auf jeden Einzelbereich gestrahl wird, auf der Grundlage eines Erfassungsergebnisses der Leuchtdichte-Analyseeinheit zu bestimmen, um ein zu bildendes Lichtverteilungsmuster zu bestimmen, wobei die Leuchtdichtheinstelleinheit so konfiguriert ist, dass sie für einen Einzelbereich, dessen Leuchtdichte innerhalb einstellt, dass die Leuchtdichte des Einzelbereichs aufgrund der Bildung des Lichtverteilungsmusters abnimmt; und

für einen Einzelbereich, dessen Leuchtdichte innerhalb eines vorgegebenen niedrigen Leuchtdichtebereichs liegt, einen Leuchtdichtewert so einstellt, dass die Leuchtdichte des Einzelbereichs aufgrund der Bildung des Lichtverteilungsmusters zunimmt; und eine Lichtquellensteuereinheit, die konfiguriert ist, um eine Lichtquelleneinheit zu steuern, die so konfiguriert ist, dass sie die Leuchtdichte des abzustrahlenden Lichts für jeden der mehreren Einzelbereiche unabhängig einstellt, um das Lichtverteilungsmuster zu bilden.

8. Verfahren zur Steuerung einer Fahrzeugleuchte, umfassend:

Steuern einer Abbildungseinheit, die konfiguriert ist, um ein Bild vor einem eigenen Fahrzeug aufzunehmen, um Bildinformationen zu erzeugen, um so eine Kombination aus einem ersten Vorgang des Erzeugens von Bildinformationen in einer ersten Zeitperiode und einem zweiten Vorgang des Erzeugens von Bildinformationen in einer zweiten Zeitperiode, die eine andere Länge als die erste Zeitperiode hat, durchzuführen;

Erfassen der Leuchtdichte eines jeden einer Vielzahl von Einzelbereichen, die vor dem eigenen Fahrzeug angeordnet sind, auf der Grundlage der von der Abbildungseinheit erhaltenen Bildinformationen;

Bestimmen eines Leuchtdichtewertes des in jedem Einzelbereich abzustrahlenden Lichts auf der Grundlage der erfassten Leuchtdichte, um ein zu bildendes Lichtverteilungsmuster zu bestimmen, wobei die Bestimmung umfasst:

für einen Einzelbereich, dessen Leuchtdichte innerhalb eines vorbestimmten hohen Leuchtdichtebereichs liegt, das Einstellen eines Leuchtdichtewertes, so dass die Leuchtdichte des Einzelbereichs aufgrund der Bildung des Lichtverteilungsmusters abnimmt; und

für einen Einzelbereich, dessen Leuchtdichte innerhalb eines vorbestimmten niedrigen Leuchtdichtebereichs liegt, das Einstellen eines Leuchtdichtewertes, so dass die Leuchtdichte des Einzelbereichs aufgrund der Bildung des Lichtverteilungsmusters zunimmt; und

Steuern einer Lichtquelleneinheit, die konfiguriert ist, um die Leuchtdichte des abzustrahlenden Lichts unabhängig an jeden der mehreren Einzelbereiche anzupassen, so dass das Lichtverteilungsmuster gebildet wird.

Es folgen 5 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG.1

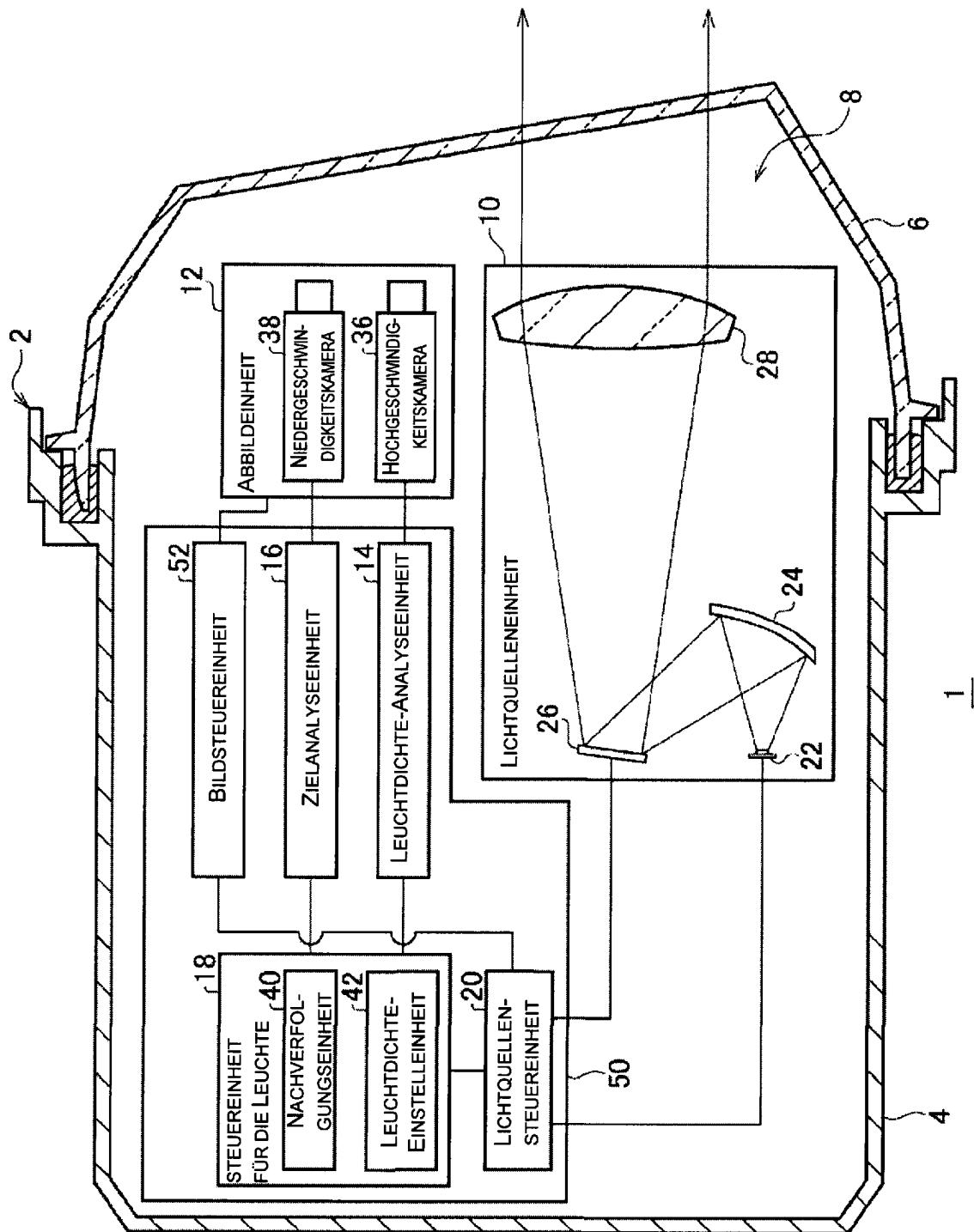
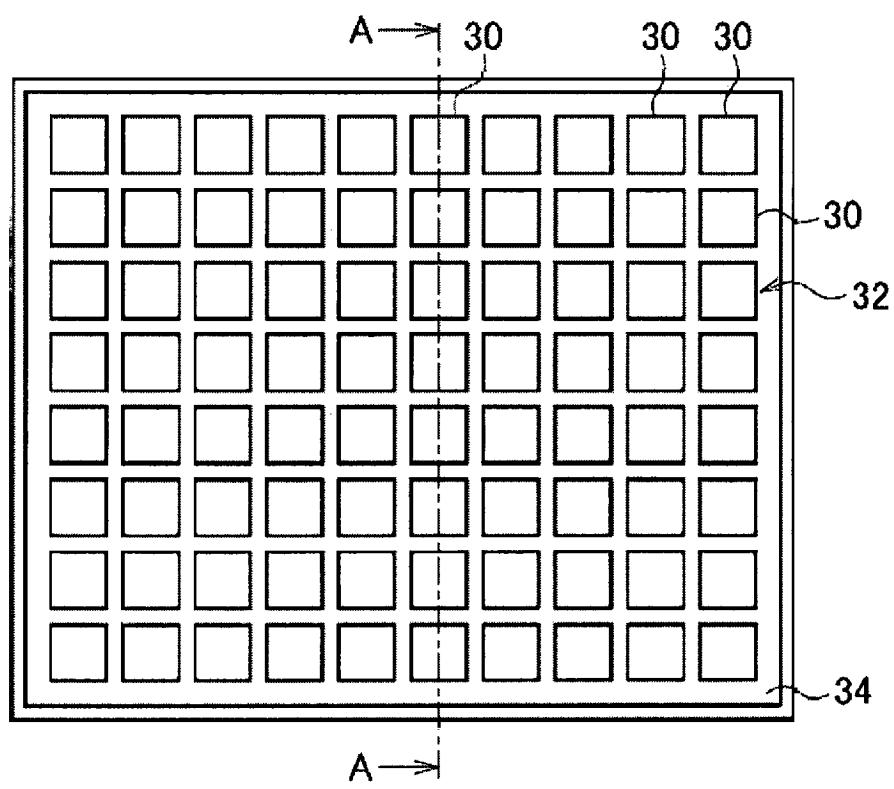
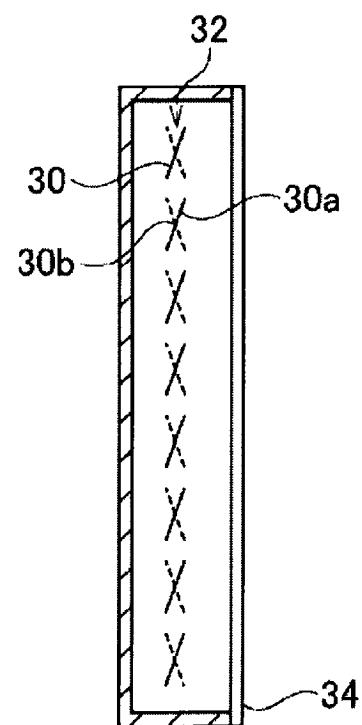


FIG.2A



26

FIG.2B



26

FIG.3

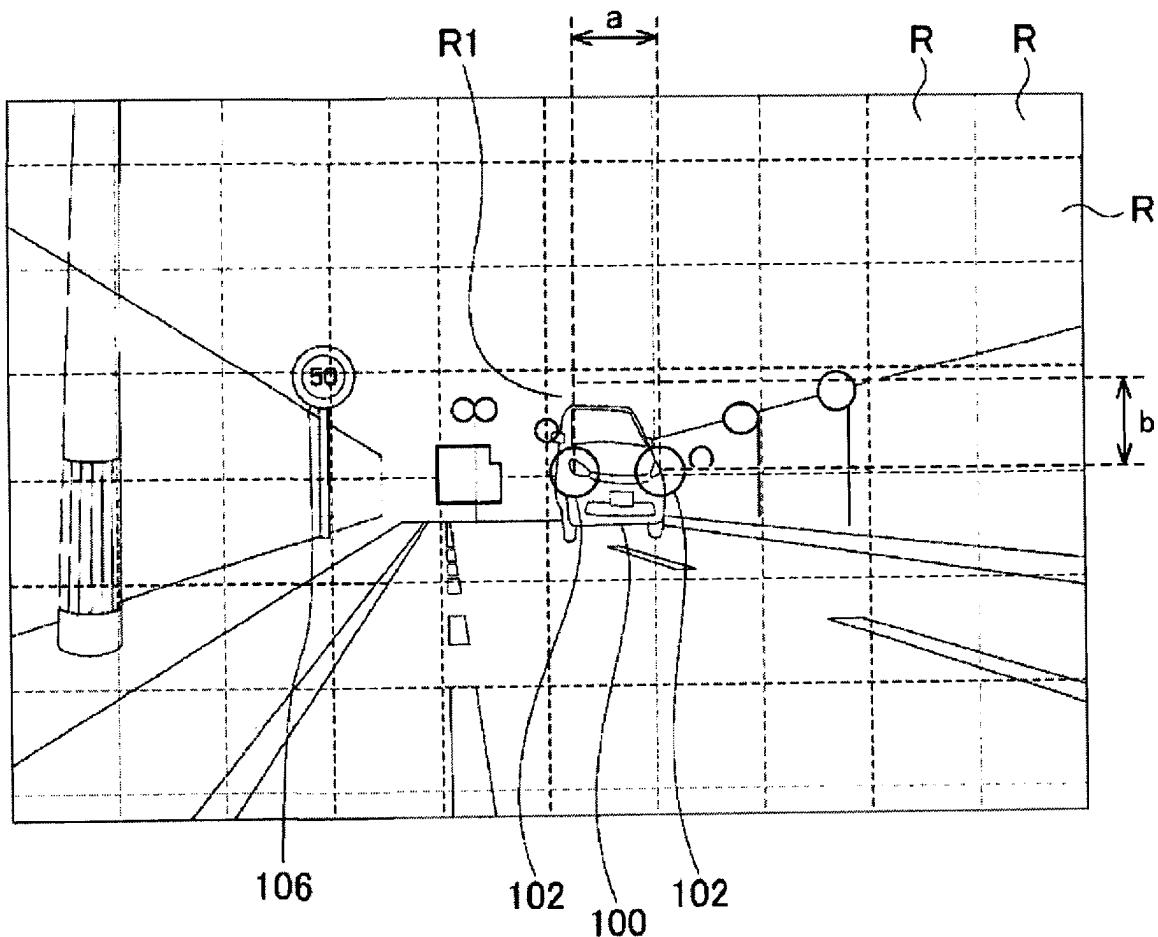


FIG.4A

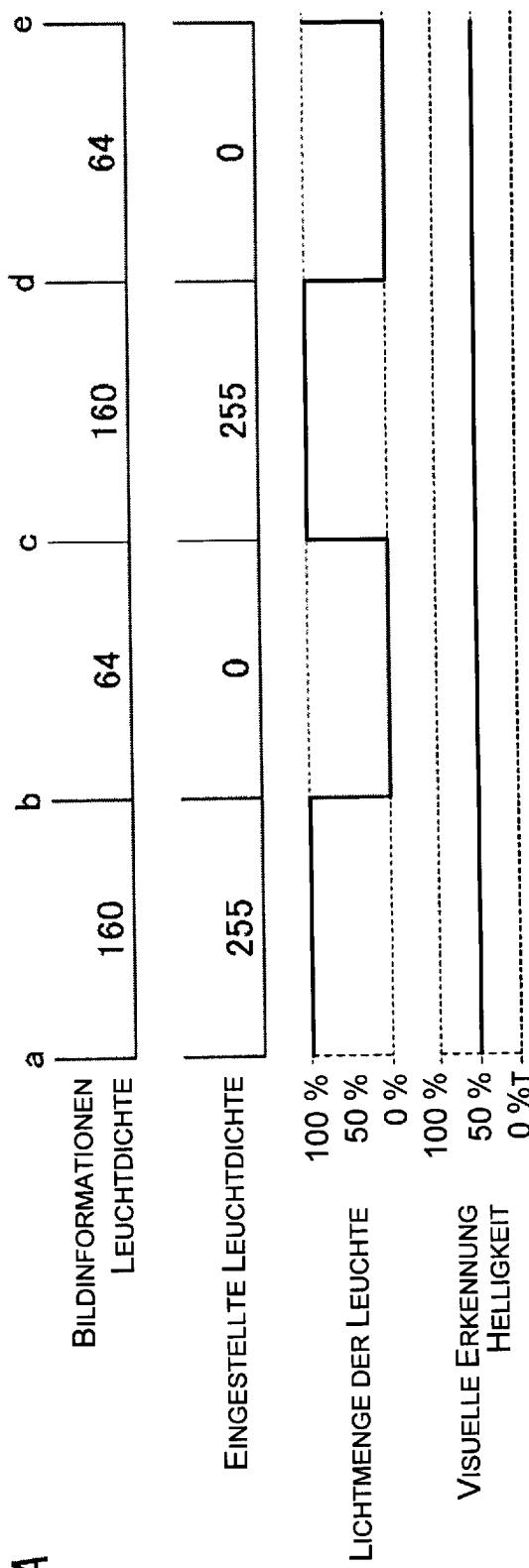


FIG.4B

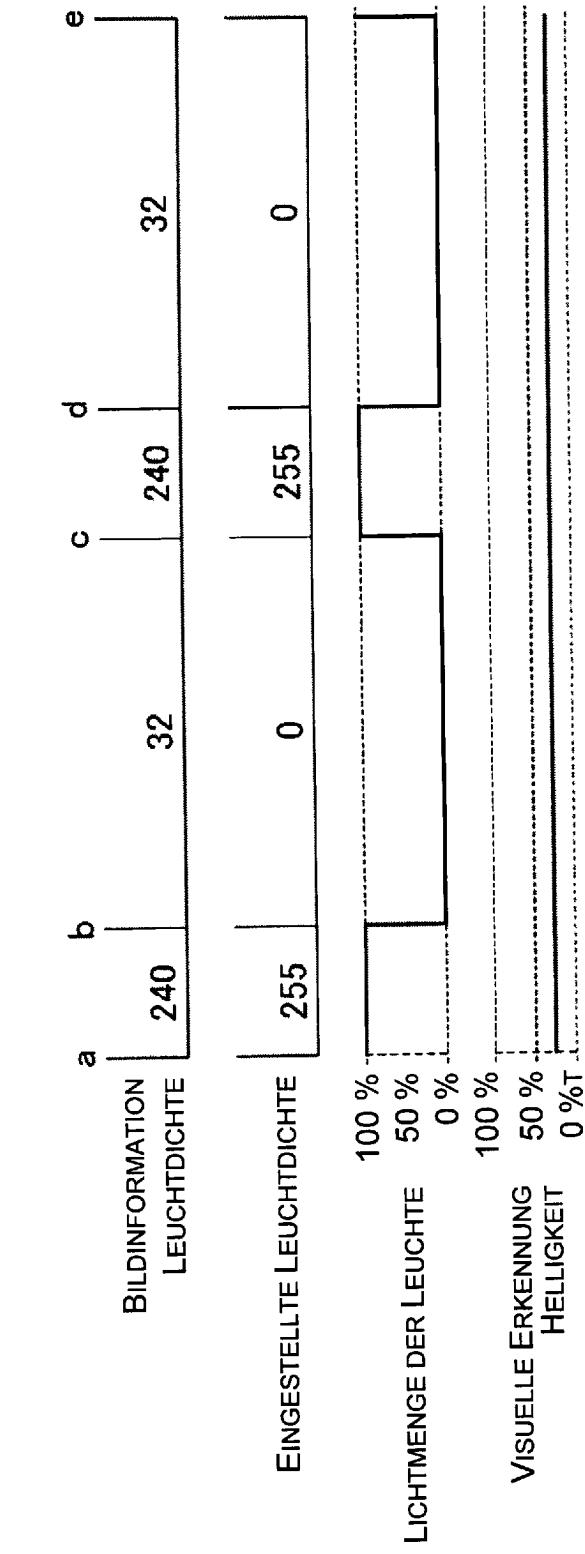


FIG.5A

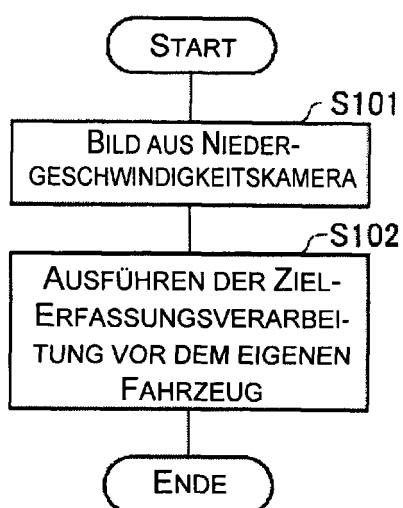


FIG.5B

