



(12) **Veröffentlichung**

der internationalen Anmeldung mit der
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2024/048606**
in der deutschen Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2
IntPatÜbkG)
(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2023 002 737.4**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2023/031320**
(86) PCT-Anmeldetag: **29.08.2023**
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **07.03.2024**
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: **10.04.2025**

(51) Int Cl.: **H05B 45/44** (2020.01)
F21V 13/00 (2006.01)
H05B 45/10 (2020.01)
H05B 45/20 (2020.01)
H05B 47/10 (2020.01)
H05B 47/19 (2020.01)
F21S 2/00 (2016.01)

(30) Unionspriorität:
2022-138476 **31.08.2022** **JP**

(71) Anmelder:
**Panasonic Intellectual Property Management Co.,
Ltd., Kadoma-shi, Osaka, JP**

(74) Vertreter:
**BOEHMERT & BOEHMERT Anwaltspartnerschaft
mbB - Patentanwälte Rechtsanwälte, 28359
Bremen, DE**

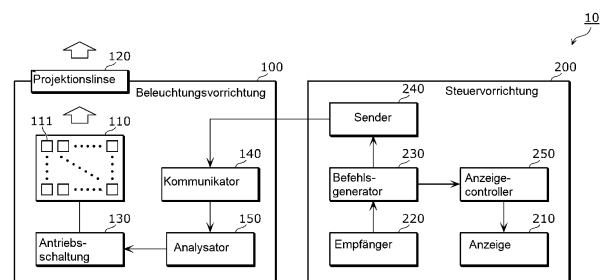
(72) Erfinder:
**Hiratani, Kosuke, Kadoma-shi, Osaka, JP;
Hayashi, Shintaro, Kadoma-shi, Osaka, JP**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **BELEUCHTUNGSVORRICHTUNG, BELEUCHTUNGSSYSTEM UND VERFAHREN ZUR
STEUERUNG EINER BELEUCHTUNGSVORRICHTUNG**

(57) Zusammenfassung: Eine Beleuchtungsvorrichtung (100) umfasst: eine Lichtquelle (110), die eine Mehrzahl von Licht emittierenden Elementen (111) aufweist, die in einer zweidimensionalen Anordnung angeordnet sind; einen Kommunikator (140), der durch Kommunikation mit einer Steuervorrichtung (200) einen Steuerbefehl erhält; eine Antriebsschaltung (130), die die Lichtquelle (110) basierend auf dem vom Kommunikator (140) erhaltenen Steuerbefehl antreibt; und eine Projektionslinse (120), die von der von der Antriebsschaltung (130) angetriebenen Lichtquelle (110) emittiertes Licht als Beleuchtungslicht projiziert. Der Steuerbefehl umfasst Paarinformationen, die Folgendes umfassen: ein Tag, das einen Parameter des Beleuchtungslichts angibt; und einen bestimmten Wert des durch das Tag angegebenen Parameters. Der Parameter ist ausgewählt aus einer von einer Form, einer Position, einer Größe, einer Farbe oder einer Helligkeit eines Beleuchtungsbereichs, der durch das Beleuchtungslicht beleuchtet werden soll, oder ein zeitabhängiger Faktor, der mit mindestens einem dieser Parameter in Zusammenhang steht.



Beschreibung

[Technisches Gebiet]

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Beleuchtungsvorrichtung, ein Beleuchtungssystem und ein Verfahren zur Steuerung einer Beleuchtungsvorrichtung.

[Allgemeiner Stand der Technik, von dem die Erfindung ausgeht]

[0002] Es sind Vorrichtungen bekannt, welche eine Lichtquelle mit einer Mehrzahl von Leuchtdioden (LEDs) umfassen und welche die Lichtquelle dazu veranlassen können, Licht in vorgegebenen Mustern auszustrahlen (siehe beispielsweise Patentliteratur (PTLs) 1 und 2).

[Zitationsliste]

[Patentliteratur]

[PTL 1] Japanische ungeprüfte Patentanmeldungsveröffentlichung (Übersetzung der PCT-Anmeldung) Nr. 2019-523906

[PTL 2] Japanische ungeprüfte Patentanmeldungsveröffentlichung Nr. 2020-95963

[Kurzdarstellung der Erfindung]

[Technisches Problem]

[0003] Um eine Lichtquelle, die eine Mehrzahl von LEDs umfasst, dazu zu bringen, Licht in einem vorgegebenen Muster auszustrahlen, ist es notwendig, jede der Mehrzahl von LEDs zu steuern. Zum Steuern jeder der Mehrzahl von LEDs kann beispielsweise ein Steuerbefehl in Form eines Bildes übertragen werden, wobei der Steuerbefehl ein Befehl ist, in dem Beleuchtungslicht und Lichtauslösung jeder der Mehrzahl von LEDs in einer Bitmap ausgedrückt werden. In diesem Fall besteht jedoch ein Problem darin, dass eine große Menge an Kommunikationsdaten erforderlich ist.

[0004] Alternativ können Werte, die sich auf die Position, die Größe und dergleichen der Mehrzahl von zu beleuchtenden LEDs beziehen, in einer vorgegebenen Reihenfolge codiert und übertragen werden. In diesem Fall kann jedoch, obwohl die Menge der Kommunikationsdaten reduziert werden kann, diese Konfiguration zukünftigen Anforderungen nicht gerecht werden, die entstehen können, wenn komplizierte Grafiken, Buchstaben oder Zeichen in Beleuchtungsbereichen ausgedrückt werden müssen. Wie oben beschrieben besteht ein Problem darin, dass es nicht möglich ist, sowohl eine Reduzierung der Menge der Kommunikationsdaten, die zur Steuerung der Lichtquelle erforderlich sind, als

auch ein hohes Maß an Flexibilität bei der Änderung von Beleuchtungsbereichen zu erreichen.

[0005] Um dieses Problem zu lösen, ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Beleuchtungsvorrichtung, ein Beleuchtungssystem und ein Verfahren zur Steuerung einer Beleuchtungsvorrichtung bereitzustellen, mit denen es möglich ist, die Menge der Kommunikationsdaten zu reduzieren, die zur Steuerung der Lichtquelle erforderlich sind, und die hochflexibel bei der Änderung von Beleuchtungsbereichen sind.

[Lösung der Aufgabe]

[0006] Eine Beleuchtungsvorrichtung gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung umfasst: eine Lichtquelle, die eine Mehrzahl von Licht emittierenden Elementen umfasst, die in einem zweidimensionalen Array angeordnet sind; ein Kommunikator, der einen Steuerbefehl durch Kommunikation mit einer Steuervorrichtung erhält; eine Antriebsschaltung, die die Lichtquelle basierend auf dem vom Kommunikator erhaltenen Steuerbefehl antreibt; und eine Projektionslinse, die Licht, das von der von der Antriebsschaltung angetriebenen Lichtquelle emittiert wird, als Beleuchtungslicht projiziert, wobei der Steuerbefehl Paarinformationen enthält, die Folgendes umfassen: ein Tag, das einen Parameter des Beleuchtungslichts angibt; und einen bestimmten Wert des durch das Tag angegebenen Parameters, und wobei der Parameter einer ausgewählt aus einer Form, einer Position, einer Größe, einer Farbe oder einer Helligkeit eines Beleuchtungsbereichs, der durch das Beleuchtungslicht beleuchtet werden soll, oder ein zeitabhängiger Faktor ist, der mit mindestens einem der Form, der Position, der Größe, der Farbe oder der Helligkeit des Beleuchtungsbereichs zusammenhängt, der durch das Beleuchtungslicht beleuchtet werden soll.

[0007] Außerdem umfasst ein Beleuchtungssystem gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung die Beleuchtungsvorrichtung gemäß dem einen Aspekt der vorliegenden Offenbarung und die Steuervorrichtung.

[0008] Außerdem umfasst ein Verfahren zum Steuern einer Beleuchtungsvorrichtung gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung: Erhalten eines Steuerbefehls durch Kommunikation mit einer Steuervorrichtung; und Veranlassen der Antriebsschaltung, die Lichtquelle basierend auf dem erhaltenen Steuerbefehl anzutreiben, wobei der Steuerbefehl Paarinformationen umfasst, die Folgendes umfassen: ein Tag, das einen Parameter des Beleuchtungslichts angibt; und einen bestimmten Wert des durch das Tag angegebenen Parameters, und der Parameter einer ausgewählt aus einer Form, einer Position, einer Größe, einer Farbe oder einer

Helligkeit eines Beleuchtungsbereichs ist, der durch das Beleuchtungslicht beleuchtet werden soll, oder ein zeitabhängiger Faktor, der mit mindestens einer der Form, der Position, der Größe, der Farbe oder der Helligkeit des Beleuchtungsbereichs in Zusammenhang steht, der durch das Beleuchtungslicht beleuchtet werden soll.

[0009] Ein Aspekt der vorliegenden Erfindung kann auch als Programm implementiert werden, das einen Computer veranlasst, das oben beschriebene Verfahren zum Steuern einer Beleuchtungsvorrichtung auszuführen. Alternativ kann ein Aspekt der vorliegenden Erfindung auch als computerlesbares nicht-flüchtiges Aufzeichnungsmedium implementiert werden, auf dem das Programm aufgezeichnet ist.

[Vorteilhafte Auswirkungen der Erfindung]

[0010] Gemäß der vorliegenden Erfindung ist es möglich, eine Beleuchtungsvorrichtung, ein Beleuchtungssystem und ein Verfahren zum Steuern einer Beleuchtungsvorrichtung bereitzustellen, mit denen es möglich ist, die Menge der zur Steuerung der Lichtquelle erforderlichen Kommunikationsdaten zu reduzieren, und die hochflexibel sind, um Beleuchtungsbereiche zu ändern.

[Kurze Beschreibung der Zeichnungen]

[Fig. 1] Fig. 1 ist ein Diagramm, das einen Nutzungszustand eines Beleuchtungssystems gemäß einer Ausführungsform zeigt.

[Fig. 2] Fig. 2 ist ein Blockdiagramm, das eine Konfiguration des Beleuchtungssystems gemäß der Ausführungsform zeigt.

[Fig. 3] Fig. 3 ist eine schematische perspektivische Ansicht der Beleuchtungsvorrichtung gemäß der Ausführungsform.

[Fig. 4] Fig. 4 ist ein Diagramm, das ein Beispiel eines Eingabebildschirms zeigt, der auf einem Display angezeigt wird, das in einer Steuervorrichtung gemäß der Ausführungsform umfasst ist.

[Fig. 5] Fig. 5 ist ein Diagramm, das ein Beispiel eines Steuerbefehls zeigt, der von der Beleuchtungsvorrichtung gemäß der Ausführungsform erhalten wird.

[Fig. 6A] Fig. 6A ist ein Diagramm, das ein weiteres Beispiel eines Steuerbefehls zeigt, der von der Beleuchtungsvorrichtung gemäß der Ausführungsform erhalten wird.

[Fig. 6B] Fig. 6B ist ein Diagramm, das ein weiteres Beispiel eines Steuerbefehls zeigt, der von der Beleuchtungsvorrichtung gemäß der Ausführungsform erhalten wird.

[Fig. 7] Fig. 7 ist ein Flussdiagramm, das einen Vorgang veranschaulicht, der von der Steuervorrichtung gemäß der Ausführungsform durchgeführt wird.

[Fig. 8] Fig. 8 ist ein Flussdiagramm, das einen Vorgang veranschaulicht, der von der Beleuchtungsvorrichtung gemäß der Ausführungsform durchgeführt wird.

[Beschreibung der Ausführungsformen]

[0011] Im Folgenden werden hierin eine Beleuchtungsvorrichtung, ein Beleuchtungssystem und ein Verfahren zum Steuern einer Beleuchtungsvorrichtung gemäß der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen ausführlich beschrieben. Die unten beschriebene Ausführungsform ist lediglich ein spezifisches Beispiel der vorliegenden Erfindung. Dementsprechend sind die in der folgenden Ausführungsform gezeigten numerischen Werte, Formen, Materialien, Strukturelemente, die Anordnung und Verbindung der Strukturelemente, Schritte, die Reihenfolge der Schritte und dergleichen lediglich Beispiele und sollen daher den Umfang der vorliegenden Erfindung nicht einschränken. Dementsprechend werden unter den in den folgenden Ausführungsformen beschriebenen Strukturelementen Strukturelemente, die in keinem der unabhängigen Ansprüche aufgeführt sind, als beliebige Strukturelemente beschrieben.

[0012] Außerdem sind die Diagramme schematische Darstellungen und daher nicht unbedingt maßstabsgetreu. Dementsprechend sind beispielsweise die Skalierung und dergleichen in den Diagrammen nicht unbedingt gleich. Außerdem werden in den Diagrammen Strukturelemente, die im Wesentlichen gleich sind, mit denselben Bezugsnummern versehen und eine redundante Beschreibung wird weggelassen oder vereinfacht.

[0013] Außerdem sind in der Spezifikation der vorliegenden Anmeldung die Begriffe, die die Beziehung zwischen Elementen beschreiben, die Begriffe, die die Form von Elementen beschreiben, wie „Rechteck“ und „Kreis“, und numerische Wertebereiche Ausdrücke, die nicht nur eine strenge, genaue Bedeutung haben, sondern auch einen im Wesentlichen gleichartigen Bereich umfassen, beispielsweise einen Spielraum von etwa mehreren Prozentpunkten.

(Ausführungsform)

[Beleuchtungssystem]

[0014] Zunächst wird ein Überblick über ein Beleuchtungssystem gemäß einer Ausführungsform unter Bezugnahme auf Fig. 1 beschrieben. Fig. 1 ist

ein Diagramm, das einen Nutzungszustand des Beleuchtungssystems 10 gemäß der vorliegenden Ausführungsform zeigt.

[0015] Wie in **Fig. 1** gezeigt, umfasst das Beleuchtungssystem 10 eine Beleuchtungsvorrichtung 100 und eine Steuervorrichtung 200. Die Beleuchtungsvorrichtung 100 und die Steuervorrichtung 200 sind an voneinander beabstandeten Positionen vorgesehen und über Kabel miteinander verbunden, um über ein Netzwerk miteinander zu kommunizieren.

[0016] Beleuchtungsvorrichtung 100 beleuchtet eine Mehrzahl von Bereichen 21 und 22 durch Projizieren von Beleuchtungslicht. Insbesondere kann Beleuchtungsvorrichtung 100 selektiv nur Bereiche 21 und 22 im Beleuchtungslicht-Projektionsbereich 20 beleuchten.

[0017] Steuervorrichtung 200 steuert Beleuchtungsvorrichtung 100. Insbesondere steuert Steuervorrichtung 200 die Form, die Position, die Größe, die Farbe, die Helligkeit oder dergleichen eines Beleuchtungsbereichs, der durch das von Beleuchtungsvorrichtung 100 projizierte Beleuchtungslicht beleuchtet werden soll. Alternativ kann Steuervorrichtung 200 einen zeitabhängigen Faktor steuern, der mit mindestens einem der folgenden Faktoren zusammenhängt: Form, Position, Größe, Farbe oder Helligkeit des Beleuchtungsbereichs. Steuervorrichtung 200 ist beispielsweise ein mobiles Endgerät wie ein Smartphone oder ein Tablet-Endgerät. Steuervorrichtung 200 kann ein an der Wand oder dergleichen befestigtes Bedienterminal, ein stationärer Computer oder dergleichen sein.

[0018] Die Steuervorrichtung 200 empfängt eine Betriebseingabe von Benutzer 30, erzeugt einen Steuerbefehl basierend auf der empfangenen Betriebseingabe und überträgt den erzeugten Steuerbefehl an Beleuchtungsvorrichtung 100. Beleuchtungsvorrichtung 100 beleuchtet die Mehrzahl von Bereichen 21 und 22, indem es Beleuchtungslicht basierend auf dem Steuerbefehl projiziert. Beispielsweise kann als Reaktion auf die Bedienung der Steuervorrichtung 200 durch Benutzer 30 die Form, die Position, die Größe, die Farbe, die Helligkeit oder dergleichen von Bereich 21 oder 22 dynamisch entsprechend der Bedienung geändert werden. Es ist auch möglich, einen Aspekt der Zeitänderung (beispielsweise eine Periode periodischer Variation oder dergleichen) zu ändern, der sich auf mindestens eines der folgenden Elemente bezieht: Form, Position, Größe, Farbe oder Helligkeit von Bereich 21 oder 22. Das Hinzufügen oder Entfernen eines Beleuchtungsbereichs ist ebenfalls möglich.

[0019] Obwohl Einzelheiten später beschrieben werden, umfasst der von der Beleuchtungsvorrich-

tung 100 erfasste Steuerbefehl in der vorliegenden Ausführungsform Paarinformationen, die Folgendes umfassen: ein Tag, das einen Parameter des Beleuchtungslichts angibt; und einen spezifischen Wert des durch das Tag angegebenen Parameters. Durch die Verwendung des Tags kann die Datenmenge des Steuerbefehls reduziert werden. Durch die Möglichkeit, den durch das Tag angegebenen Parameter hinzuzufügen und zu ändern, kann außerdem die Flexibilität zur Änderung von Beleuchtungsbereichen verbessert werden.

[Beleuchtungsvorrichtung]

[0020] Als Nächstes wird eine spezifische Konfiguration der Beleuchtungsvorrichtung 100 gemäß der vorliegenden Ausführungsform unter Bezugnahme auf **Fig. 2** und **3** und gegebenenfalls auch auf **Fig. 1** beschrieben.

[0021] **Fig. 2** ist ein Blockdiagramm, das eine Konfiguration des Beleuchtungssystems 10 gemäß der vorliegenden Ausführungsform zeigt. **Fig. 3** ist eine schematische perspektivische Ansicht der Beleuchtungsvorrichtung 100 gemäß der vorliegenden Ausführungsform.

[0022] Wie in **Fig. 2** gezeigt, umfasst Beleuchtungsvorrichtung 100 die Lichtquelle 110, die Projektionslinse 120, die Antriebsschaltung 130, den Kommunikator 140 und den Analysator 150. Außerdem umfasst Beleuchtungsvorrichtung 100, wie in **Fig. 3** gezeigt, das Gehäuse 160.

[0023] Lichtquelle 110 umfasst eine Mehrzahl von Licht emittierenden Elementen 111, die in einem zweidimensionalen Array angeordnet sind. Die Lichtquelle 110 emittiert Licht (sichtbares Licht), indem sie von Antriebsschaltung 130 angetrieben wird. Insbesondere werden die Mehrzahl von Licht emittierenden Elementen 111 durch die Antriebsschaltung 130 so gesteuert, dass sie unabhängig voneinander zum Leuchten eingeschaltet und zum Erlöschen ausgeschaltet werden. Beispielsweise kann Antriebsschaltung 130 nur Licht emittierende Elemente 111 einschalten, die zum Leuchten der Bereiche 21 und 22 erforderlich sind, und Licht emittierende Elemente 111 ausschalten, die zum Leuchten der Bereiche 21 und 22 nicht erforderlich sind. Mit dieser Konfiguration ist es möglich, den Stromverbrauch zu senken.

[0024] Zum Beispiel wird durch Einschalten aller Licht emittierenden Elemente 111, die in einem kreisförmigen Bereich einer vorgegebenen Größe enthalten sind, aus der Mehrzahl von Licht emittierenden Elementen 111, die in einem zweidimensionalen Array angeordnet sind, Beleuchtungslicht zum Beleuchten des kreisförmigen Bereichs mittels der Projektionslinse 120 projiziert. Auch kann beispielsweise durch Einschalten aller Licht emittierenden

Elemente 111, die in zwei kreisförmigen Bereichen enthalten sind, die sich nicht überlappen, Beleuchtungslicht von der Projektionslinse 120 projiziert werden, um die Bereiche 21 und 22 zu beleuchten, wie in **Fig. 1** gezeigt. Das heißt, die äußere Form eines Beleuchtungsbereichs, in dem eine Mehrzahl von Licht emittierenden Elementen 111 enthalten ist, die in einer zweidimensionalen Anordnung angeordnet sind, bildet die Form eines Beleuchtungsbereichs, der durch Beleuchtungslicht beleuchtet wird. In dem Fall, in dem alle der Mehrzahl von Licht emittierenden Elementen 111, die in einem zweidimensionalen Array angeordnet sind, zum Beleuchten eingeschaltet sind, ist der Beleuchtungsbereich der in **Fig. 1** gezeigte Projektionsbereich 20.

[0025] Die Mehrzahl der Licht emittierenden Elemente 111 sind μ LEDs. Wie hier verwendet, bezieht sich der Begriff „ μ LED“ auf eine Mikro-LED mit einer Größe von $100\ \mu\text{m} \times 100\ \mu\text{m}$ oder weniger.

[0026] Die μ LEDs emittieren Licht aufgrund des elektrischen Stroms, der von der Antriebsschaltung 130 geliefert wird. Jede μ LED umfasst eine blaue LED und einen gelben Leuchtstoff, der auf der Lichtemissionsseite der blauen LED vorgesehen ist. Der gelbe Leuchtstoff wird durch einen Teil des von der blauen LED emittierten blauen Lichts angeregt und emittiert gelbes Licht. Die μ LED emittiert weißes Licht als Mischlicht aus blauem und gelbem Licht.

[0027] Die Mehrzahl von Licht emittierenden Elementen 111 ist auf einem Substrat montiert. Das Substrat ist ein starres Substrat, kann aber auch ein flexibles Substrat sein. Auf dem Substrat ist eine Musterverdrahtung zum elektrischen Verbinden jedes der Mehrzahl von Licht emittierenden Elementen 111 mit der Antriebsschaltung 130 ausgebildet.

[0028] Die Mehrzahl von Licht emittierenden Elementen 111 ist in einem 256×256 -Array innerhalb eines planaren Bereichs einer vorgegebenen Größe auf dem Substrat angeordnet. Der planare Bereich, in dem Licht emittierende Elemente 111 angeordnet sind, ist beispielsweise ein rechteckiger Bereich von $3\ \text{mm} \times 3\ \text{mm}$. Die Anzahl der Licht emittierenden Elemente 111 und die Größe des Bereichs, in dem Licht emittierende Elemente 111 angeordnet sind, sind lediglich ein Beispiel und sie sind daher nicht besonders darauf beschränkt. Durch Anordnen einer Mehrzahl von Licht emittierenden Elementen 111 in einem kleinen Bereich ist es möglich, eine Miniaturisierung der Projektionslinse 120 zu erreichen oder die Lichtaufnahmeeffizienz zu verbessern.

[0029] Außerdem verfügt Lichtquelle 110 über eine Beleuchtungsintensitätsanpassungsfunktion und eine Beleuchtungsfarbanpassungsfunktion. Beispielsweise kann jedes der Mehrzahl von Licht emittierenden Elementen 111 die Lichtemissionsintensi-

tät entsprechend der Menge des von der Antriebsschaltung 130 gelieferten elektrischen Stroms ändern. Außerdem kann die Mehrzahl von Licht emittierenden Elementen 111 beispielsweise eine Mehrzahl von Arten von μ LEDs umfassen, die weißes Licht mit unterschiedlichen Farbtemperaturen emittieren. Durch Anpassen der Lichtemissionsintensitätsstufen der Mehrzahl von Arten von μ LEDs kann die Lichtquelle 110 weißes Licht mit einer gewünschten Farbtemperatur emittieren.

[0030] Die Mehrzahl von Licht emittierenden Elementen 111 kann eine rote LED, die rotes Licht emittiert, eine grüne LED, die grünes Licht emittiert, und eine blaue LED, die blaues Licht emittiert, umfassen. Mit dieser Konfiguration kann die Lichtquelle 110 auch andere Farblichter als weißes Licht emittieren.

[0031] Die Projektionslinse 120 projiziert Licht, das von der Lichtquelle 110 emittiert wird, die von der Antriebsschaltung 130 angetrieben wird, als Beleuchtungslicht. Die Projektionslinse 120 besteht aus einer Mehrzahl von Linsen, kann aber auch nur aus einer Linse bestehen.

[0032] Antriebsschaltung 130 treibt Lichtquelle 110 an. Insbesondere steuert Antriebsschaltung 130 das Beleuchtungslicht, die Lichtauslöschung, die Lichtemissionsintensität und dergleichen jedes der Mehrzahl von Licht emittierenden Elementen 111. Antriebsschaltung 130 wird beispielsweise durch eine anwendungsspezifische integrierte Schaltung (ASIC) implementiert. Die Antriebsschaltung 130 liefert einen pulsweitenmodulierten (PWM) Strom an jedes der Mehrzahl von Licht emittierenden Elementen 111. Durch Anpassen der Pulsweite des gelieferten Stroms für jedes Licht emittierende Element 111 kann die Lichtemissionsintensität des Licht emittierenden Elements 111 geändert und die Beleuchtungsintensitätsanpassungsfunktion implementiert werden. Es gibt keine besondere Einschränkung hinsichtlich des Verfahrens zur Beleuchtungsintensitätsanpassung und es können Amplitudenmodulation, Phasenmodulation oder dergleichen verwendet werden.

[0033] In der vorliegenden Ausführungsform steuert die Antriebsschaltung 130 die Lichtquelle 110 basierend auf einem Steuerbefehl, der von dem Kommunikator 140 erhalten wurde. Insbesondere passt die Antriebsschaltung 130 den elektrischen Strom an, der jedem der Mehrzahl von Licht emittierenden Elementen 111 zugeführt wird, basierend auf einem Ergebnis der Analyse des Steuerbefehls, die von dem Analysator 150 durchgeführt wurde.

[0034] Der Kommunikator 140 erhält einen Steuerbefehl durch Kommunikation mit der Steuervorrichtung 200. Ein spezifisches Beispiel des Steuerbefehls wird später beschrieben.

[0035] Der Kommunikator 140 führt eine drahtlose Kommunikation mit der Steuervorrichtung 200 durch. Insbesondere führt der Kommunikator 140 eine Kommunikation mit der Steuervorrichtung 200 über Bluetooth Low Energy (BLE (eingetragenes Warenzeichen)) durch. Der Kommunikator 140 wird beispielsweise durch eine Antenne und eine drahtlose Verarbeitungsschaltung implementiert, die ein von der Antenne empfangenes Signal verarbeitet.

[0036] Der Analysator 150 ist ein Decoder, der den Steuerbefehl analysiert. Insbesondere analysiert Analysator 150 den Steuerbefehl, um als Ergebnis der Analyse Informationen über Beleuchtungslicht, Lichtauslöschung und Lichtemissionsintensität jedes der Mehrzahl von Licht emittierenden Elementen 111 zu erhalten, und gibt das Ergebnis der Analyse an die Antriebsschaltung 130 aus. Beispielsweise kann die Lichtemissionsintensität als 8-Bit-Zahlenwert in einem Bereich von 0% (Auslöschung) bis 100% (Beleuchtung bei höchster Lichtemissionsintensität) ausgedrückt werden. Der Analysator 150 gibt als Ergebnis der Analyse für jede Reihe der Mehrzahl von Licht emittierenden Elementen 111 Arraydaten aus, die Daten der Lichtemissionsintensität jedes Licht emittierenden Elements 111 enthalten, die in einem 8-Bit-Format ausgedrückt sind. Die Antriebsschaltung 130 steuert die Mehrzahl von Licht emittierenden Elementen 111 basierend auf den Array-Daten, die von dem Analysator 150 ausgegeben werden.

[0037] Der Analysator 150 wird beispielsweise durch einen hohen Integrationsgrad bei komplexen Schaltungen (LSI (Large Scale Integration)) implementiert, wie sie eine integrierte Schaltung (IC) ist. Die integrierte Schaltung ist nicht auf eine LSI beschränkt und kann eine dedizierte Schaltung oder ein Allzweckprozessor sein. Beispielsweise kann der Analysator 150 ein Mikrocontroller sein. Der Analysator 150 umfasst beispielsweise einen nichtflüchtigen Speicher, in dem ein Programm gespeichert ist, einen flüchtigen Speicher, der ein temporärer Speicherbereich zum Ausführen des Programms ist, einen Eingabe-/Ausgabeanschluss, einen Prozessor zum Ausführen des Programms und dergleichen. Außerdem kann der Analysator 150 ein programmierbares Field Gate Array (FPGA (Field Programmable Gate Array)) oder ein rekonfigurierbarer Prozessor sein, der eine Rekonfiguration der Verbindung und Einstellung von Schaltungszellen im LSI ermöglicht. Die Funktionen des Analysators 150 können durch Software oder Hardware implementiert werden.

[0038] Das Gehäuse 160 trägt in sich die Lichtquelle 110, die Projektionslinse 120, die Antriebsschaltung 130, den Kommunikator 140 und den Analysator 150. Das Gehäuse 160 umfasst beispielsweise ein Außenkonturgehäuse, das die Außenkontur von

Beleuchtungsvorrichtung 100 bildet, und eine Mehrzahl von Komponenten wie einen Kühlkörper. Die Konfiguration ist jedoch nicht darauf beschränkt. Die Komponenten, aus denen das Gehäuse 160 besteht, sind aus einem Harz oder einem Metall hergestellt. Kommunikator 140 und Analysator 150 können außerhalb des Gehäuses 160 vorgesehen sein. Beispielsweise kann Analysator 150 in einer Computervorrichtung, wie einem Server, vorgesehen sein, der so angeschlossen ist, dass er über den Kommunikator 140 kommunizieren kann, oder er kann in der Steuervorrichtung 200 vorgesehen sein.

[0039] Das Gehäuse 160 weist einen Öffnungsabschnitt auf der Lichtemissionsseite (in Normalrichtung der Hauptoberfläche des Substrats) von Lichtquelle 110 auf, und die Projektionslinse 120 ist so angeordnet, dass sie den Öffnungsabschnitt verschließt. Anders als bei gewöhnlichen Projektoren ist es nicht erforderlich, eine Flüssigkristallvorrichtung oder eine digitale Spiegelvorrichtung (DMD) im Gehäuse 160 vorzusehen, und somit kann die Miniatursierung der Beleuchtungsvorrichtung 100 erreicht werden.

[0040] In der vorliegenden Ausführungsform ist die Beleuchtungsvorrichtung 100 beispielsweise ein Scheinwerfer und ist an Verdrahtungseinrichtungen (beispielsweise einem Verdrahtungskanal oder einer abgehängten Decke) angebracht, die an der Decke oder einer Wand vorgesehen sind. Die Beleuchtungsvorrichtung 100 kann ein Downlight, eine Deckenleuchte oder dergleichen sein.

[0041] Das von der Projektionslinse 120 der wie oben beschrieben konfigurierten Beleuchtungsvorrichtung 100 projizierte Beleuchtungslicht beleuchtet die Mehrzahl von Bereichen 21 und 22, wie in **Fig. 1** gezeigt. Zu diesem Zeitpunkt werden von der Mehrzahl von in der Lichtquelle 110 enthaltenen Licht emittierenden Elementen 111 nur einige der Mehrzahl von Licht emittierenden Elementen 111 eingeschaltet, um zu leuchten, und die verbleibenden Licht emittierenden Elemente 111 werden ausgeschaltet, um zu erlöschen. Beispielsweise werden von der Mehrzahl von Licht emittierenden Elementen 111 nur Licht emittierende Elemente 111 eingeschaltet, die in zwei kreisförmigen Bereichen enthalten sind, die voneinander beabstandet sind, um zu leuchten, und die verbleibenden Licht emittierenden Elemente 111 werden ausgeschaltet, um zu erlöschen. Auf diese Weise können nur zwei kreisförmige Bereiche 21 und 22 beleuchtet werden. Das heißt, durch Anpassen der Position, der Form und der Größe eines Bereichs (Beleuchtungsbereich), der Licht emittierende Elemente 111 umfasst, die aus der Mehrzahl von Licht emittierenden Elementen 111, die in der Lichtquelle 110 enthalten sind, beleuchtet werden sollen, können die Position, die Form und die Größe eines Bereichs (Beleuchtungs-

bereichs), der durch Beleuchtungslicht beleuchtet werden soll, eingestellt werden. Durch Einstellen der Lichtemissionsintensität von Licht emittierenden Elementen 111, die im Beleuchtungsbereich enthalten sind, können auch die Helligkeit und die Farbe des Beleuchtungsbereichs eingestellt werden.

[0042] Wie oben beschrieben, können mit der Beleuchtungsvorrichtung 100 gemäß der vorliegenden Ausführungsform die Mehrzahl von Bereichen 21 und 22 unter Verwendung nur einer Beleuchtungsvorrichtung (Beleuchtungskörper) beleuchtet werden. Durch Ausschalten von Licht emittierenden Elementen 111, die nicht zur Beleuchtung benötigt werden, kann auch der Stromverbrauch reduziert werden.

[0043] Hier wurde ein Beispiel beschrieben, bei dem die Bereiche 21 und 22 eine kreisförmige Form haben, aber die Form der Bereiche 21 und 22 ist nicht darauf beschränkt. Die Form der Bereiche 21 und 22 kann eine vorgegebene geometrische Form wie ein Rechteck, ein Quadrat, ein Dreieck, ein Polygon oder eine Ellipse sein. Alternativ können die Bereiche 21 und 22 die Form einer Zahl, eines Buchstaben, eines Zeichens, eines Zeichens oder dergleichen haben. Durch Ändern der Form des Beleuchtungsbereichs der Mehrzahl von in einem zweidimensionalen Array angeordneten Licht emittierenden Elementen 111 in eine geometrische Form, eine Zahl, einen Buchstaben, ein Zeichen oder ein Zeichen kann die Form des Beleuchtungsbereichs in die geometrische Form, die Zahl, den Buchstaben, das Zeichen oder das Zeichen geändert werden.

[Steuervorrichtung]

[0044] Als Nächstes wird die Steuervorrichtung 200 gemäß der vorliegenden Ausführungsform mit Bezug auf **Fig. 2** beschrieben.

[0045] Wie in **Fig. 2** gezeigt, umfasst die Steuervorrichtung 200 die Anzeige 210, den Empfänger 220, den Befehlsgenerator 230, den Sender 240 und den Anzeigecontroller 250.

[0046] Die Anzeige 210 stellt einen Eingabebildschirm bereit, über den der Benutzer Parameter des Beleuchtungslichts in einen Webbrowser eingeben kann. Anzeige 210 wird beispielsweise durch eine Flüssigkristallanzeigetafel, eine organische elektrolumineszierende (EL) Anzeigetafel oder dergleichen implementiert.

[0047] Der Eingabebildschirm ist eine Benutzeroberfläche (UI (User Interface)), die unter Verwendung einer Hypertext Markup Language (HTML)-Komponente implementiert wird. Der Eingabebildschirm umfasst Objekte, die vom Benutzer 30

bedient werden können, um Parameter des Beleuchtungslichts einzugeben. Ein spezifisches Beispiel des Eingabebildschirms wird später beschrieben.

[0048] Der Webbrowser ist eine Softwareanwendung zum Durchsuchen von Websites über das Internet, wie beispielsweise Microsoft Edge (eingetragene Marke), Google Chrome (eingetragene Marke) oder Safari (eingetragene Marke).

[0049] Der Empfänger 220 empfängt eine Eingabe auf dem Eingabebildschirm. Insbesondere empfängt der Empfänger 220 einen bestimmten Wert für jeden Parameter des Beleuchtungslichts, das von Benutzer 30 eingegeben wird. Der Empfänger 220 wird beispielsweise durch einen Berührungssensor oder dergleichen implementiert.

[0050] Der Befehlsgenerator 230 generiert einen Steuerbefehl basierend auf der Eingabe auf dem Eingabebildschirm. Insbesondere wandelt Befehlsgenerator 230 die von Empfänger 220 empfangene Eingabe in Informationen im JavaScript Object Notation (JSON)-Format um. HTML ist mit JSON kompatibel, und daher kann die Informationsumwandlung mit geringem Rechenaufwand durchgeführt werden. Der Befehlsgenerator 230 kann anstelle des JSON-Formats das Scalable Vector Graphics (SVG)-Format verwenden. Ein spezifisches Beispiel des Steuerbefehls wird später beschrieben.

[0051] Der Befehlsgenerator 230 umfasst beispielsweise einen nichtflüchtigen Speicher, in dem ein Programm gespeichert ist, einen flüchtigen Speicher, der ein temporärer Speicherbereich zum Ausführen des Programms ist, einen Eingabe-/Ausgabeanschluss, einen Prozessor zum Ausführen des Programms und dergleichen. Die Funktionen von Befehlsgenerator 230 können durch Software oder Hardware implementiert werden.

[0052] Der Sender 240 überträgt den vom Befehlsgenerator 230 erzeugten Steuerbefehl. Insbesondere führt der Sender 240 eine Kommunikation mit dem Kommunikator 140 von der Beleuchtungsvorrichtung 100 über BLE durch. Der Sender 240 wird beispielsweise durch eine Antenne und eine drahtlose Verarbeitungsschaltung implementiert, die ein von der Antenne empfangenes Signal verarbeitet.

[0053] Der Anzeigecontroller 250 steuert den Anzeigehalt, der auf dem Eingabebildschirm auf Anzeige 210 angezeigt wird. Insbesondere ändert der Anzeigecontroller 250 Objekte auf dem Eingabebildschirm, die vom Benutzer 30 bedient werden können, entsprechend der Bedienung vom Benutzer 30 basierend auf der vom Empfänger 220 empfangenen Eingabe.

[0054] Der Anzeigecontroller 250 umfasst beispielsweise einen nichtflüchtigen Speicher, in dem ein Programm gespeichert ist, einen flüchtigen Speicher, der ein temporärer Speicherbereich zum Ausführen des Programms ist, einen Eingabe-/Ausgabeanschluss, einen Prozessor zum Ausführen des Programms und dergleichen. Die Funktionen des Anzeigecontrollers 250 können durch Software oder Hardware implementiert werden. Der Anzeigecontroller 250 kann durch dieselbe Hardware implementiert werden wie die Hardware, die den Befehlsgenerator 230 implementiert.

[Eingabebildschirm]

[0055] Als Nächstes wird ein Beispiel des Eingabebildschirms, der vom Benutzer 30 bedient werden kann, mit Bezug auf **Fig. 4** beschrieben.

[0056] **Fig. 4** ist ein Diagramm, das ein Beispiel des Eingabebildschirms 300 zeigt, der auf dem Display 210 angezeigt wird, das in der Steuervorrichtung 200 gemäß der vorliegenden Ausführungsform umfasst ist.

[0057] Wie in **Fig. 4** gezeigt, umfasst der Eingabebildschirm 300 eine Mehrzahl von Beleuchtungsobjekten 311, 312, 313 und 314, ein Größenanpassungsobjekt 321, ein Helligkeitsanpassungsobjekt 322 und ein Farbanpassungsobjekt 323. Die Mehrzahl von Beleuchtungsobjekten 311, 312, 313 und 314, das Größenanpassungsobjekt 321, das Helligkeitsanpassungsobjekt 322 und das Farbanpassungsobjekt 323 sind Objekte der grafischen Benutzeroberfläche (GUI (Graphical User Interface)), die vom Benutzer 30 bedient werden können.

[0058] Die Beleuchtungsobjekte 311, 312, 313 und 314 entsprechen Beleuchtungsbereichen, die durch das Beleuchtungslicht beleuchtet werden sollen. Beispielsweise kann jedes der Beleuchtungsobjekte 311, 312, 313 und 314 durch eine Ziehoperation, die vom Benutzer 30 ausgeführt wird, innerhalb des beleuchtbaren Bereichs 310 bewegt werden. Der beleuchtbare Bereich 310 entspricht beispielsweise dem in **Fig. 1** gezeigten Projektionsbereich 20. Die Position jedes der Beleuchtungsobjekte 311, 312, 313 und 314 innerhalb des beleuchtbaren Bereichs 310 entspricht der Position eines Beleuchtungsbereichs im Projektionsbereich 20. Beispielsweise entspricht Beleuchtungsobjekt 311 dem in **Fig. 1** gezeigten Bereich 21. Zusammen mit der von Benutzer 30 ausgeführten Bewegung von Beleuchtungsobjekt 311 wird auch die Position von Bereich 21 bewegt.

[0059] Außerdem stellen die Form, die Größe, die Lichtemissionsintensität und die Lichtemissionsfarbe von Beleuchtungsobjekt 311 die Form, die Größe, die Helligkeit und die Farbe des entsprechenden Beleuchtungsbereichs dar. Dasselbe gilt für jedes

der Beleuchtungsobjekte 312, 313 und 314. Mit dieser Konfiguration kann die Form eines Beleuchtungsbereichs auf dem Eingabebildschirm 300 visuell deutlich dargestellt werden, wodurch der Benutzerkomfort verbessert werden kann.

[0060] Beispielsweise hat das Beleuchtungsobjekt 311 eine kreisförmige Form, woraus ersichtlich ist, dass der entsprechende Beleuchtungsbereich (beispielsweise Bereich 21) ebenfalls eine kreisförmige Form hat. Beispielsweise in dem in **Fig. 4** gezeigten Beispiel ist das Beleuchtungsobjekt 312 größer als die Beleuchtungsobjekte 311, 313 und 314, woraus ersichtlich ist, dass der Beleuchtungsbereich, der Beleuchtungsobjekt 312 entspricht, größer ist als die Beleuchtungsbereiche, die den Beleuchtungsobjekten 311, 313 und 314 entsprechen.

[0061] Die Beleuchtungsobjekte 311, 312, 313 und 314 sind durch Benutzer 30 auswählbar. Wenn beispielsweise Beleuchtungsobjekt 311 durch eine Berührungs- oder Klickoperation ausgewählt wird, dienen das Größenanpassungsobjekt 321, das Helligkeitsanpassungsobjekt 322 und das Farbanpassungsobjekt 323 als Objekte zum Anpassen der Größe, der Helligkeit und der Farbe des Beleuchtungsbereichs, der Beleuchtungsobjekt 311 entspricht.

[0062] Das Größenanpassungsobjekt 321 ist ein GUI-Objekt zum Anpassen der Größe eines Bestrahlungsbereichs, der mit Beleuchtungslicht bestrahlt werden soll. In diesem Beispiel haben die Beleuchtungsbereiche eine kreisförmige Form, und daher kann die Größe der Bestrahlungsbereiche beispielsweise durch den Durchmesser der kreisförmigen Form angegeben werden. Das Größenanpassungsobjekt 321 ist ein Schieberegler, aber die Konfiguration ist nicht darauf beschränkt. Das Größenanpassungsobjekt 321 kann ein Textfeld sein, in das der Benutzer direkt einen numerischen Wert eingeben kann, der die Größe des Bestrahlungsbereichs angibt, eine Liste von Optionsfeldern oder eine Dropdown-Liste, in der der Benutzer aus einer Mehrzahl voreingestellter Optionen auswählen kann, oder dergleichen. Wenn das Größenanpassungsobjekt 321 bedient wird, wird die Größe des entsprechenden Beleuchtungsobjekts (beispielsweise Beleuchtungsobjekt 311) ebenfalls entsprechend der Bedienung geändert.

[0063] Das Helligkeitsanpassungsobjekt 322 ist ein GUI-Objekt zum Anpassen der Helligkeit des Bestrahlungsbereichs, der mit Beleuchtungslicht bestrahlt werden soll. Das Helligkeitsanpassungsobjekt 322 ist ein Schieberegler, aber die Konfiguration ist nicht darauf beschränkt. Wie das Größenanpassungsobjekt 321 kann das Helligkeitsanpassungsobjekt 322 auch ein Textfeld, eine Liste mit Optionsfeldern, eine Dropdown-Liste oder dergleichen sein.

Wenn das Helligkeitsanpassungsobjekt 322 bedient wird, wird auch die Lichtemissionsintensität des entsprechenden Beleuchtungsobjekts (z. B. Beleuchtungsobjekt 311) entsprechend der Bedienung geändert.

[0064] Das Farbanpassungsobjekt 323 ist ein GUI-Objekt zum Anpassen der Farbtemperatur des Bestrahlungsbereichs, der mit Beleuchtungslicht bestrahlt werden soll. Das Farbanpassungsobjekt 323 ist ein Schieberegler, aber die Konfiguration ist nicht darauf beschränkt. Wie das Größenanpassungsobjekt 321 kann das Farbanpassungsobjekt 323 ein Textfeld, eine Liste mit Optionsfeldern, eine Dropdown-Liste oder dergleichen sein. Wenn das Farbanpassungsobjekt 323 betätigt wird, wird die Lichtemissionsfarbe des entsprechenden Beleuchtungsobjekts (beispielsweise Beleuchtungsobjekt 311) ebenfalls entsprechend der Betätigung geändert. In dem Fall, in dem die Lichtquelle 110 der Beleuchtungsanlage 100 so konfiguriert ist, dass sie andere Farblichter als weißes Licht aussendet, kann das Farbanpassungsobjekt 323 GUI-Objekte enthalten, die RGB-Farben entsprechen.

[0065] Der Eingabebildschirm 300 kann ein Formanpassungsobjekt zum Anpassen der Form des Beleuchtungsbereichs enthalten, der durch das Beleuchtungslicht beleuchtet werden soll. Beispielsweise kann das Formanpassungsobjekt eine Liste von Optionsfeldern oder eine Dropdown-Liste sein, die es dem Benutzer ermöglicht, eine geometrische Form wie einen Kreis, eine Ellipse, ein Quadrat, ein Rechteck oder ein Dreieck auszuwählen oder eine Zahl, einen Buchstaben oder ein Zeichen auszuwählen. Alternativ kann das Formanpassungsobjekt ein Textfeld sein, in das der Benutzer eine geometrische Form, eine Zahl, einen Buchstaben oder ein Zeichen eingeben kann.

[0066] Abhängig von der Form des Beleuchtungsbereichs kann das Größenanpassungsobjekt 321 eine Mehrzahl von GUI-Objekten enthalten. Wenn der Beleuchtungsbereich beispielsweise eine dreieckige Form hat, kann das Größenanpassungsobjekt 321 ein GUI-Objekt zum Anpassen der Länge der Basis, ein GUI-Objekt zum Anpassen der Länge der Höhe und ein GUI-Objekt zum Anpassen der Größe des Scheitelwinkels umfassen.

[0067] Außerdem kann die Größe des Beleuchtungsbereichs durch direktes Bedienen des Beleuchtungsobjekts 311 angepasst werden. Insbesondere kann das Beleuchtungsobjekt 311 eine ähnliche Funktion wie das Größenanpassungsobjekt haben. Beispielsweise kann die Größe des Beleuchtungsbereichs durch Ausführen einer Pinch-In- oder Pinch-Out-Operation an dem Beleuchtungsobjekt 311 verkleinert oder vergrößert werden. Außerdem kann das Beleuchtungsobjekt 311 so konfiguriert sein, dass es

gedreht werden kann. Dasselbe gilt für jedes der Beleuchtungsobjekte 312, 313 und 314.

[0068] Wenn der Benutzer 30 die GUI-Objekte auf dem Eingabebildschirm 300 bedient hat, wird das tatsächlich von der Beleuchtungsanlage 100 emittierte Beleuchtungslicht entsprechend der Bedieneingabe von Benutzer 30 geändert. Das heißt, als Reaktion auf die von Benutzer 30 ausgeführte Bedienung wird der Beleuchtungsbereich geändert. Durch die Reduzierung eines Zeitunterschieds zwischen der Bedienung und der Änderung des Beleuchtungsbereichs kann eine Steuervorrichtung 200 mit hervorragender Bedienbarkeit und hohem Benutzerkomfort erreicht werden. In der vorliegenden Ausführungsform wird die für die Kommunikation erforderliche Datenmenge durch Reduzierung der Informationsmenge des auf der Grundlage der Eingabebildschirm generierten Steuerbefehls reduziert, wodurch die Bedienbarkeit verbessert werden kann.

[0069] Eine Bedieneingabe für jedes GUI-Objekt wird von Empfänger 220 empfangen. Empfänger 220 kann ein Mikrofon sein und eine Spracheingabe empfangen. Der Benutzer 30 kann jedes GUI-Objekt per Sprache bedienen.

[0070] Ein spezifisches Beispiel für die Anzeige auf dem Eingabebildschirm 300 ist nicht auf das in **Fig. 4** gezeigte Beispiel beschränkt. Die Anordnung der Objekte kann geändert werden. Außerdem kann der Eingabebildschirm 300 auch ein GUI-Objekt mit einer anderen Funktion als den oben beschriebenen umfassen. Beispielsweise kann der Eingabebildschirm 300 eine Schaltfläche zum Hinzufügen eines Beleuchtungsbereichs oder eine Schaltfläche zum Entfernen eines Beleuchtungsbereichs aufweisen.

[0071] Außerdem kann beispielsweise ein neuer Beleuchtungsbereich hinzugefügt werden, indem einfach eine vorgegebene Operation (beispielsweise eine Klick-(Berührungs-)Operation, eine Doppelklick-Operation oder eine Gedrückthalten-Operation) an einer Stelle im beleuchteten Bereich 310 ausgeführt wird, an der die Beleuchtungsobjekte 311, 312, 313 und 314 nicht vorhanden sind. Wenn außerdem eine vorgegebene Operation (eine Gedrückthalten-Operation, eine Rechtsklick-Operation oder dergleichen) an einem der Beleuchtungsobjekte 311, 312, 313 oder 314 ausgeführt wird, kann eine Option zum Entfernen des ausgewählten Beleuchtungsobjekts (Beleuchtungsbereichs) angezeigt werden.

[Steuerbefehl]

[0072] Als Nächstes wird der von der Beleuchtungsanlage 100 erfasste Steuerbefehl mit Bezug auf **Fig. 5** beschrieben.

[0073] Fig. 5 ist ein Diagramm, das den von der Beleuchtungsanlage 100 gemäß der vorliegenden Ausführungsform erfassten Steuerbefehl 400 zeigt. Dabei zeigt der in Fig. 5 gezeigte Steuerbefehl 400 einen Betriebszustand der Beleuchtungsobjekte 311, 312, 313 und 314, die in Fig. 4 gezeigt sind. Insbesondere umfasst Steuerbefehl 400 Steuerinformationen, wenn vier Beleuchtungsbereiche durch Beleuchtungslicht beleuchtet werden sollen. Der Steuerbefehl 400 wird vom Befehlsgenerator 230 erzeugt und vom Sender 240 an die Beleuchtungsanlage 100 übertragen.

[0074] Wie in Fig. 5 gezeigt, umfasst Steuerbefehl 400 Paarinformationen 410. Insbesondere umfasst Steuerbefehl 400 Paarinformationen 410 für jeden Parameter des Beleuchtungslichts. Die Parameter sind die Form, die Position, die Größe, die Farbe und die Helligkeit des Beleuchtungsbereichs, der durch das Beleuchtungslicht beleuchtet werden soll. Jede der Mehrzahl von Paarinformationen 410 umfasst das Tag 420, das einen Parameter des Beleuchtungslichts angibt, und einen spezifischen Wert 430 des durch das Tag 420 angegebenen Parameters.

[0075] Die Paarinformationen 410 sind im JSON-Format geschrieben. Insbesondere ist eine Mehrzahl spezifischer Werte 430 mit dem Tag 420 verknüpft. Die Anzahl der spezifischen Werte 430 entspricht der Anzahl der Beleuchtungsbereiche, die durch Beleuchtungslicht beleuchtet werden sollen. In dem in Fig. 5 gezeigten Beispiel sind vier spezifische Werte 430 in einem Array angeordnet. Die vier spezifischen Werte 430 entsprechen jeweils beispielsweise den Beleuchtungsobjekten 311, 312, 313 und 314 vom Kopf des Arrays.

[0076] „POS“ ist einer der Parameter und gibt die Position des Beleuchtungsbereichs an. Die Position des Beleuchtungsbereichs wird durch eine Reihe von Mittelpunktswerten (x-Koordinate und y-Koordinate) des kreisförmigen Beleuchtungsbereichs dargestellt. Beispielsweise gibt der spezifische Wert [47, 147] am Kopf des Arrays an, dass die Mittelpunktswerte des Beleuchtungsobjekts 311 (47, 147) sind.

[0077] „SIZ“ ist einer der Parameter und gibt die Größe des Beleuchtungsbereichs an. Die Größe des Beleuchtungsbereichs wird durch den Durchmesser des kreisförmigen Beleuchtungsbereichs dargestellt. Beispielsweise gibt der spezifische Wert „80“ am Kopf des Arrays an, dass der Durchmesser des Beleuchtungsobjekts 311 80 beträgt.

[0078] „BRI“ ist einer der Parameter und gibt die Helligkeit des Beleuchtungsbereichs an. Beispielsweise gibt der spezifische Wert „100“ am Kopf des Arrays an, dass die Lichtemissionsintensität des

Beleuchtungsobjekts 311 (die Helligkeit im Beleuchtungsbereich) 100 % beträgt.

[0079] „COL“ ist einer der Parameter und gibt die Farbe des Beleuchtungsbereichs an. Die Farbe des Beleuchtungsbereichs wird durch eine einstellbare Farbtemperatur in einem Bereich von beispielsweise 2700 K oder mehr und 6500 K oder weniger dargestellt. In Fig. 5 wird 2700 K, die niedrigste Farbtemperatur, als „0“ definiert und 6500 K, die höchste Farbtemperatur, als „100“. Beispielsweise gibt der spezifische Wert „100“ am Anfang des Arrays an, dass die Farbtemperatur des Beleuchtungsobjekts 311 6500 K beträgt.

[0080] Der in Fig. 5 gezeigte Steuerbefehl 400 wird unter der Annahme generiert, dass der Beleuchtungsbereich eine kreisförmige Form hat. Dementsprechend umfasst der Steuerbefehl 400 kein Tag, das die Form des Beleuchtungsbereichs angibt. In dem Fall, in dem der Beleuchtungsbereich eine Form wie ein längliches Rechteck, ein Quadrat oder ein Rechteck aufweist, kann der Steuerbefehl 400 ein Tag 420 enthalten, das die Form des Beleuchtungsbereichs angibt, und einen spezifischen Wert 430 der Form. In diesem Fall ist der spezifische Wert 430 beispielsweise eine Buchstabenfolge („Rechteck“ oder dergleichen), die eine Form angibt. Alternativ kann der spezifische Wert 430 eine Identifikationsnummer sein, die eine von einer Mehrzahl von im Voraus festgelegten Formen angibt.

[0081] In dem Fall, in dem der Beleuchtungsbereich eine andere Form als einen Kreis hat, kann das Verfahren zur Darstellung der Position und der Größe geändert werden. Beispielsweise können die Position und die Größe gemeinsam durch die Koordinaten der Eckpunkte eines Polygons dargestellt werden. Alternativ kann die Position durch die Koordinaten des Schwerpunkts eines Polygons (insbesondere eines Rechtecks, eines Quadrats oder eines regelmäßigen Polygons) und den Neigungswinkel von der Normalposition dargestellt werden. Wie hier verwendet, bezieht sich der Begriff „Normalposition“ beispielsweise auf eine Ausrichtung, bei der eine Seite des Polygons parallel zur x-Achse (der horizontalen Achse des beleuchteten Bereichs 310) ist.

[0082] In dem Fall, in dem die Form des Beleuchtungsbereichs ein Buchstabe ist, kann eine Buchstabenfolge als spezifischer Wert 430 enthalten sein. Beispielsweise kann in dem Fall, in dem eine Buchstabenfolge wie „AB“ als spezifischer Wert 430 enthalten ist, die Form des Beleuchtungsbereichs durch die Buchstaben „AB“ dargestellt werden. Die Buchstaben, die zur Darstellung der Form des Beleuchtungsbereichs verwendet werden können, sind nicht auf Alphabete und Zahlen beschränkt und können

Kanji-, Hiragana- oder Katakana-Zeichen, Zeichen wie ein Pfeil oder dergleichen sein.

[0083] Wie oben beschrieben, können durch Verwendung von Paarinformationen 410, die das Tag 420 und den spezifischen Wert 430 umfassen, die Form, die Position, die Größe, die Helligkeit und die Farbe des Beleuchtungsbereichs mit einer geringen Menge an Informationen dargestellt werden. Dementsprechend kann die Datenmenge des an die Beleuchtungsvorrichtung 100 übertragenen Steuerbefehls reduziert werden. Außerdem ist sowohl Hinzufügung als auch Entfernung von Paarinformationen 410 möglich. Beispielsweise kann durch Hinzufügen eines Tags 420, das einen neuen Parameter angibt, der Beleuchtungsbereich in einer komplizierten Buchstabenform oder dergleichen beleuchtet werden. Wie oben beschrieben, kann die Flexibilität zur Änderung von Beleuchtungsbereichen verbessert werden.

[0084] Der Steuerbefehl 400 wird jedes Mal generiert, wenn Benutzer 30 eine Eingabeoperation auf dem Eingabebildschirm 300 ausführt. Zu diesem Zeitpunkt können sequenziell generierte Steuerbefehle 400 nur einen Unterschied zum unmittelbar vorhergehenden Steuerbefehl enthalten. Mit dieser Konfiguration kann die für die Kommunikation erforderliche Datenmenge weiter reduziert werden.

[0085] Fig. 6A und 6B sind Diagramme, die andere Beispiele von Datenstrukturen zeigen, die von der Beleuchtungsvorrichtung 100 gemäß der vorliegenden Ausführungsform erfasst werden.

[0086] Im Steuerbefehl 401, der in Fig. 6A gezeigt ist, werden als spezifische Werte 430 nur spezifische Werte gespeichert, die gegenüber denen des unmittelbar vorhergehenden Steuerbefehls geändert wurden, und unveränderte spezifische Werte sind leer (null). Beispielsweise werden im Steuerbefehl 401 bestimmte Werte an der dritten Position im „POS“-Array und an der dritten Position im „SIZ“-Array gespeichert. Daraus ist ersichtlich, dass die Position und die Größe des Beleuchtungsobjekts 313 geändert wurden und die anderen Parameter unverändert sind und gleichbleiben.

[0087] Außerdem wurde im in Fig. 6B gezeigten Steuerbefehl 402 ein Satz von Werten an der fünften Position des POS-Arrays als spezifischer Wert 430 der Paarinformationen 410 hinzugefügt. Das heißt, Steuerbefehl 402 zeigt an, dass ein neuer Beleuchtungsbereich hinzugefügt wurde.

[0088] Im Falle des Entfernens eines vorhandenen Beleuchtungsbereichs, beispielsweise durch Ändern des spezifischen Werts 430 im Helligkeits-Tag auf 0, kann festgestellt werden, dass der Beleuchtungsbereich entfernt wurde. Alternativ können Paarinforma-

tionen 410, die das Tag 420 enthalten, entfernt werden, das nicht mehr benötigt wird. Beispielsweise kann eine Steuerung durchgeführt werden, um eine Beleuchtung mit einer vorgegebenen Standardfarbtemperatur durchzuführen, wenn die Paarinformationen, die das „COL“-Tag anzeigen, entfernt wurden.

[0089] Außerdem ist das Hinzufügen eines neuen Tags 420 möglich. Beispielsweise kann das Tag 420, das die Form anzeigt, hinzugefügt werden, um einen anderen Beleuchtungsbereich als die kreisförmigen Beleuchtungsbereiche zu bilden.

[0090] Wie oben beschrieben, können durch Verwendung der Paarinformationen 410, die das Tag 420 und einen bestimmten Wert 430 umfassen, die Parameter des Beleuchtungslichts leicht hinzugefügt, entfernt oder geändert werden. Selbst wenn in Zukunft Bedarf entsteht, bei dem komplizierte Grafiken, Buchstaben oder Zeichen durch Beleuchtungslicht ausgedrückt werden müssen, kann eine Erweiterung leicht durch Hinzufügen des Tags 420 oder dergleichen erreicht werden. Wie oben beschrieben, kann ein hohes Maß an Flexibilität bei der Änderung von Beleuchtungsbereichen erreicht werden.

[0091] Jeder der Parameter kann einen zeitvariablen Faktor umfassen, der sich auf mindestens eines der Folgenden bezieht: Form, Position, Größe, Farbe oder Helligkeit des Beleuchtungsbereichs. Der zeitvariable Faktor ist ein Element, das einen Aspekt einer Zeitänderung von mindestens einem der folgenden Elemente bestimmt: Form, Position, Größe, Farbe oder Helligkeit. Insbesondere ist der zeitvariable Faktor die Zeit, zu der die Zeitänderung beginnt oder endet, oder ein Zeitraum der periodischen Zeitänderung, der Betrag der periodischen Variation oder dergleichen.

[0092] Zum Beispiel kann die Steuervorrichtung 200 mindestens eines der folgenden Elemente periodisch ändern: Form, Position, Größe, Farbe oder Helligkeit des Beleuchtungsbereichs. Alternativ kann die Steuervorrichtung 200 einen Timer umfassen und mindestens eines der folgenden Elemente von Form, Position, Größe, Farbe oder Helligkeit des Beleuchtungsbereichs in ein vorbestimmtes Muster ändern, wenn eine vorbestimmte Zeit eintritt. Außerdem kann die Steuervorrichtung 200 den Änderungszeitraum mit der Zeit in einem Tag verkürzen oder verlängern. Außerdem kann die Steuervorrichtung 200 das Beleuchtungslicht während Stunden mit starkem Sonnenlicht auf Licht mit einer anderen Farbe umschalten, die dem Sonnenlicht und/oder starker Helligkeit entgegenwirkt, und während Stunden mit schwachem Sonnenlicht das Beleuchtungslicht auf Licht mit minimaler Beleuchtungsstärke und/oder einer sanften weißen Farbe umschalten. Wie oben beschrieben, kann die Steuervorrichtung 200 basierend auf einem Programm

arbeiten, das im Laufe der Zeit mindestens eines der folgenden Elemente von Form, Position, Größe, Farbe oder Helligkeit des Beleuchtungsbereichs ändert.

[0093] Außerdem kann hinsichtlich der Änderung der Lichtemissionsfarbe im Laufe der Zeit eine Konfiguration verwendet werden, die die Lichtemissionsfarbe abrupt in eine völlig andere Farbe, beispielsweise eine Komplementärfarbe, ändert, um die Aufmerksamkeit der Menschen in der Umgebung zu erregen, falls es notwendig ist, die Menschen in der Umgebung über einen Notfall (eine Katastrophe, einen Brand oder einen Raubüberfall in der Nachbarschaft, einen Kommunikationsausfall der Trägerinfrastruktur) zu informieren. Sofern keine dringende Notfallsituation vorliegt, wird die Lichtemissionsfarbe so eingestellt, dass sie dieselbe Farbe wie zuvor behält, beispielsweise sanftes Leuchten oder Blinken, um die Menschen in der Umgebung zu beruhigen.

[Steuerungsverfahren]

[0094] Als Nächstes wird ein Steuerungsverfahren zur Steuerung der Beleuchtungsvorrichtung 100 gemäß der vorliegenden Ausführungsform unter Bezugnahme auf die **Fig. 7** und **8** beschrieben.

[0095] **Fig. 7** ist ein Flussdiagramm, das einen Vorgang veranschaulicht, der von der Steuervorrichtung 200 gemäß der vorliegenden Ausführungsform durchgeführt wird.

[0096] Wie in **Fig. 7** gezeigt, zeigt zuerst die Anzeige 210 der Steuervorrichtung 200 den Eingabebildschirm 300 an (S10). Der Eingabebildschirm 300 wird vom Anzeigecontroller 250 generiert und in einem Webbrowser angezeigt.

[0097] Als Nächstes empfängt der Empfänger 220 eine Eingabe von Benutzer 30, und der Befehlsgenerator 230 generiert den Steuerbefehl 400 basierend auf der empfangenen Eingabe (S12). Danach überträgt der Sender 240 den generierten Steuerbefehl 400 an die Beleuchtungsvorrichtung 100 (S14).

[0098] Die Schritte S12 und S14 werden wiederholt, bis keine Eingabe mehr von Benutzer 30 erfolgt (Nein in S16). Bei der Wiederholung dieser Schritte kann Befehlsgenerator 230 in Schritt S12 Steuerbefehl 401 oder 402 erzeugen. Das heißt, Befehlsgenerator 230 kann einen Steuerbefehl erzeugen, der als spezifischen Wert nur einen Unterschied zum unmittelbar vorhergehenden Steuerbefehl umfasst.

[0099] Wenn keine Eingabe mehr von Benutzer 30 erfolgt (Ja in S16), beendet Steuervorrichtung 200 die Verarbeitung.

[0100] Obwohl in **Fig. 4** nicht gezeigt, kann Eingabebildschirm 300 beispielsweise eine Ende-Schaltfläche zum Beenden der Steuerung aufweisen. Wenn die Ende-Schaltfläche ausgewählt wird, kann festgestellt werden, dass der Eingabevorgang beendet wurde. Alternativ kann Steuervorrichtung 200 eine Timerfunktion haben und feststellen, dass der Eingabevorgang beendet wurde, wenn eine vorgegebene Zeitspanne verstrichen ist, nachdem keine Betriebs-eingabe von Benutzer 30 empfangen wurde.

[0101] **Fig. 8** ist ein Flussdiagramm, das einen Vorgang veranschaulicht, der von der Beleuchtungsvorrichtung 100 gemäß der vorliegenden Ausführungsform ausgeführt wird.

[0102] Wie in **Fig. 8** gezeigt, erhält in Beleuchtungsvorrichtung 100 zuerst der Kommunikator 140 den Steuerbefehl 400 (S20). Als Nächstes analysiert Analysator 150 den erhaltenen Steuerbefehl 400 (S22).

[0103] Als Nächstes steuert die Antriebsschaltung 130 die Lichtquelle 110 basierend auf Steuerbefehl 400 an (S24). Insbesondere liefert Antriebsschaltung 130 basierend auf dem Ergebnis der von Analysator 150 durchgeführten Analyse einen gewünschten elektrischen Strom an die Licht emittierenden Elemente 111, die eingeschaltet werden sollen, um aus der Mehrzahl von Licht emittierenden Elementen 111 zu leuchten. Den Licht emittierenden Elementen 111, die nicht eingeschaltet werden müssen, um zu leuchten, wird kein elektrischer Strom zugeführt.

[0104] Als Nächstes projiziert die Projektionslinse 120 Licht, das von den Licht emittierenden Elementen 111 abgegeben wird, die durch die Zufuhr von elektrischem Strom beleuchtet werden, als Beleuchtungslicht (S26). Auf diese Weise kann die Beleuchtungsvorrichtung 100 einen Bereich beleuchten, der dieselbe Form wie die äußere Form des Beleuchtungsbereichs in der zweidimensionalen Anordnung hat.

[0105] Die Schritte S20 bis S26 werden wiederholt, bis die Beleuchtungsvorrichtung 100 aufhört zu leuchten (Nein in S28). Indem die Verarbeitung jedes Mal durchgeführt wird, wenn ein Steuerbefehl empfangen wird, kann der Beleuchtungsbereich dynamisch entsprechend der Eingabe von Benutzer 30 geändert werden.

[Schlussfolgerung]

[0106] Wie oben beschrieben, ist eine Beleuchtungsvorrichtung gemäß einem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung beispielsweise die oben beschriebene Beleuchtungsvorrichtung 100 und umfasst: Lichtquelle 110, die eine Mehrzahl von Licht emittierenden Elementen 111 umfasst, die in

einer zweidimensionalen Anordnung angeordnet sind; Kommunikator 140, der Steuerbefehl 400, 401 oder 402 empfängt, indem er mit der Steuervorrichtung 200 kommuniziert; Antriebsschaltung 130, die die Lichtquelle 110 basierend auf Steuerbefehl 400, 401 oder 402 antreibt, der vom Kommunikator 140 empfangen wurde; und Projektionslinse 120, die Licht, das von der Lichtquelle 110 emittiert wird, die von der Antriebsschaltung 130 angetrieben wird, als Beleuchtungslicht projiziert. Der Steuerbefehl 400, 401 oder 402 umfasst Paarinformationen 410, die das Tag 420 umfassen, das einen Parameter des Beleuchtungslichts angibt, und einen spezifischen Wert 430 des durch das Tag 420 angegebenen Parameters. Der Parameter ist jeder beliebige aus Form, Position, Größe, Farbe oder Helligkeit eines Beleuchtungsbereichs (beispielsweise Bereich 21 oder 22), der durch das Beleuchtungslicht beleuchtet werden soll, oder ein zeitabhängiger Faktor, der mit mindestens einem der folgenden Faktoren aus Form, Position, Größe, Farbe oder Helligkeit des Beleuchtungsbereichs, der durch das Beleuchtungslicht beleuchtet werden soll, zusammenhängt.

[0107] Mit dieser Konfiguration kann durch Verwendung von Paarinformationen 410, die das Tag 420 und den spezifischen Wert 430 umfassen, die Menge an Kommunikationsdaten, die zur Steuerung der Lichtquelle 110 erforderlich sind, im Vergleich zu dem Fall, in dem Daten in einem Bitmap-Format übertragen werden, weiter reduziert werden. Durch Hinzufügen, Entfernen oder Ändern von Tag 420 kann außerdem die Flexibilität zur Änderung des Beleuchtungsbereichs verbessert werden.

[0108] Außerdem ist beispielsweise eine Beleuchtungsvorrichtung gemäß einem zweiten Aspekt der vorliegenden Erfindung die Beleuchtungsvorrichtung gemäß dem ersten Aspekt, wobei der Kommunikator 140 drahtlos mit der Steuervorrichtung 200 kommuniziert.

[0109] Mit dieser Konfiguration kann, selbst wenn eine Situation eintritt, in der eine große Datenmenge aufgrund einer Kommunikationsbandbeschränkung oder dergleichen nicht in kurzer Zeit übertragen werden kann, mit der Beleuchtungsvorrichtung gemäß dem vorliegenden Aspekt die Datenmenge reduziert werden und somit die Steuerung des Beleuchtungsbereichs reibungslos durchgeführt werden.

[0110] Außerdem ist beispielsweise eine Beleuchtungsvorrichtung gemäß einem dritten Aspekt der vorliegenden Erfindung die Beleuchtungsvorrichtung gemäß dem zweiten Aspekt, wobei der Kommunikator 140 über BLE mit der Steuervorrichtung 200 kommuniziert.

[0111] BLE ermöglicht eine Kommunikation mit hoher Energieeffizienz, aber die Datenmenge, die

bei der Kommunikation verwendet werden kann, ist begrenzt. Mit der Beleuchtungsvorrichtung gemäß dem vorliegenden Aspekt kann die Datenmenge reduziert werden, und somit kann die Steuerung des Beleuchtungsbereichs reibungslos durchgeführt werden, während gleichzeitig die durch die Verwendung von BLE bedingte Energieeinsparung erreicht wird.

[0112] Außerdem ist beispielsweise eine Beleuchtungsvorrichtung gemäß einem vierten Aspekt der vorliegenden Erfindung die Beleuchtungsvorrichtung gemäß einem der ersten bis dritten Aspekte, wobei das Beleuchtungslicht auf eine Mehrzahl von Beleuchtungsbereichen projiziert wird und Paarinformationen 410 das Tag 420 und den spezifischen Wert 430 für jeden der Mehrzahl von Beleuchtungsbereichen umfassen.

[0113] Mit dieser Konfiguration können eine Mehrzahl von spezifischen Werten 430 gemeinsam einem Tag 420 zugeordnet werden, und somit kann die Datenmenge weiter reduziert werden.

[0114] Außerdem ist beispielsweise eine Beleuchtungsvorrichtung gemäß einem fünften Aspekt der vorliegenden Erfindung die Beleuchtungsvorrichtung gemäß einem der ersten bis vierten Aspekte, wobei der Steuerbefehl 400, 401 oder 402 die Paarinformationen für jeden einer Mehrzahl von Parametern umfasst, von denen jeder der im ersten Aspekt definierte Parameter ist.

[0115] Mit dieser Konfiguration können eine Mehrzahl von Parametern gesteuert werden und somit kann der Beleuchtungsmodus des Beleuchtungsbereichs auf detailliertere Weise gesteuert werden.

[0116] Außerdem ist beispielsweise eine Beleuchtungsvorrichtung gemäß einem sechsten Aspekt der vorliegenden Erfindung die Beleuchtungsvorrichtung gemäß einem der ersten bis fünften Aspekte, wobei die Paarinformationen 410 im JSON-Format oder SVG-Format geschrieben sind.

[0117] JSON oder SVG ist mit HTML kompatibel und daher kann die Informationskonvertierung mit geringem Rechenaufwand durchgeführt werden. Der Eingabebildschirm 300 zum Empfangen von Steuerungsdetails kann mithilfe einer HTML-Komponente generiert werden. Der mithilfe einer HTML-Komponente generierte Eingabebildschirm 300 kann in einer Allzweckanwendung wie einem Webbrowser angezeigt werden, und daher kann die Notwendigkeit eines dedizierten Terminals entfallen und der Benutzerkomfort kann weiter verbessert werden.

[0118] Außerdem ist beispielsweise eine Beleuchtungsvorrichtung gemäß einem siebten Aspekt der vorliegenden Erfindung die Beleuchtungsvorrichtung

gemäß einem der ersten bis sechsten Aspekte, wobei die Mehrzahl der Licht emittierenden Elemente 111 μ LEDs sind.

[0119] Mit dieser Konfiguration kann die Miniaturisierung der Lichtquelle 110 erreicht werden und daher kann auch die Miniaturisierung der gesamten Vorrichtung erreicht werden.

[0120] Ferner ist ein Beleuchtungssystem gemäß einem achten Aspekt der vorliegenden Erfindung beispielsweise das oben beschriebene Beleuchtungssystem 10 und umfasst die Beleuchtungsvorrichtung gemäß einem der ersten bis siebten Aspekte und die Steuervorrichtung 200.

[0121] Mit dieser Konfiguration kann, wie bei der oben beschriebenen Beleuchtungsvorrichtung 100, die Menge der zur Steuerung der Lichtquelle 110 erforderlichen Kommunikationsdaten reduziert werden und es kann ein Beleuchtungssystem erreicht werden, das hinsichtlich der Änderung des Beleuchtungsbereichs sehr flexibel ist.

[0122] Ein Beleuchtungssystem gemäß einem neunten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist beispielsweise das Beleuchtungssystem gemäß dem achten Aspekt, wobei die Steuervorrichtung 200 umfasst: Anzeige 210, die den Eingabebildschirm 300 zur Eingabe des Parameters anzeigt; Befehlsgenerator 230, der basierend auf einer Eingabe in den Eingabebildschirm 300 einen Steuerbefehl generiert; und Sender 240, der den vom Befehlsgenerator 230 erzeugten Steuerbefehl überträgt.

[0123] Mit dieser Konfiguration kann Benutzer 30 den Beleuchtungsbereich einfach durch Bedienen des Eingabebildschirms 300 steuern.

[0124] Ein Beleuchtungssystem gemäß einem zehnten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist beispielsweise auch das Beleuchtungssystem gemäß dem neunten Aspekt, wobei die Anzeige 210 den Eingabebildschirm 300 in einem Webbrowser anzeigt.

[0125] Mit dieser Konfiguration kann der Eingabebildschirm in einem Webbrowser angezeigt werden, wodurch die Notwendigkeit eines dedizierten Terminals entfällt und der Benutzerkomfort weiter verbessert werden kann.

[0126] Ein Verfahren zum Steuern einer Beleuchtungsvorrichtung gemäß einem elften Aspekt der vorliegenden Erfindung umfasst beispielsweise auch die Schritte: Erfassen des Steuerbefehls 400, 401 oder 402 durch Kommunikation mit der Steuervorrichtung 200; und Veranlassen der Antriebsschaltung 130, die Lichtquelle 110 basierend auf dem erfassten Steuerbefehl 400, 401 oder 402 anzutrei-

ben. Der Steuerbefehl 400, 401 oder 402 umfasst Paarinformationen 410, die ein Tag 420 umfassen, das einen Parameter des Beleuchtungslichts angibt, und einen spezifischen Wert 430 des durch Tag 420 angegebenen Parameters. Der Parameter ist eine beliebige Form, Position, Größe, Farbe oder Helligkeit eines Beleuchtungsbereichs, der durch das Beleuchtungslicht beleuchtet werden soll, oder ein zeitabhängiger Faktor, der mit mindestens einem der folgenden Faktoren von Form, Position, Größe, Farbe oder Helligkeit des Beleuchtungsbereichs, der durch das Beleuchtungslicht beleuchtet werden soll, zusammenhängt.

[0127] Mit dieser Konfiguration kann, wie bei der oben beschriebenen Beleuchtungsvorrichtung 100, die Menge der zur Steuerung der Lichtquelle 110 erforderlichen Kommunikationsdaten reduziert werden, und es kann ein Verfahren zur Steuerung einer Beleuchtungsvorrichtung erreicht werden, das hinsichtlich der Änderung des Beleuchtungsbereichs sehr flexibel ist.

(Sonstiges)

[0128] Die Beleuchtungsvorrichtung, das Beleuchtungssystem und das Verfahren zur Steuerung einer Beleuchtungsvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung wurden oben anhand der oben angegebenen Ausführungsform und dergleichen beschrieben. Die vorliegende Erfindung ist jedoch nicht auf die oben angegebene Ausführungsform beschränkt.

[0129] Beispielsweise wurde in der oben angegebenen Ausführungsform ein Beispiel beschrieben, in dem die Licht emittierenden Elemente 111 μ LEDs sind. Die Konfiguration ist jedoch nicht darauf beschränkt. Licht emittierende Elemente 111 können LEDs in gewöhnlicher Größe, organische EL-Elemente oder Laserelemente sein.

[0130] Außerdem kann die Lichtquelle 110 beispielsweise nur eine der Funktionen zur Anpassung der Beleuchtungsintensität oder der Beleuchtungsfarbe aufweisen. Beispielsweise kann die Mehrzahl der Licht emittierenden Elemente 111 nur so gesteuert werden, dass sie zum Leuchten eingeschaltet und zum Ausschalten ausgeschaltet werden, und die Lichtemissionsintensität während der Beleuchtung kann immer auf einen konstanten Wert eingestellt sein.

[0131] Außerdem kann die Steuervorrichtung 200 beispielsweise das von der Beleuchtungsvorrichtung 100 emittierte Beleuchtungslicht basierend auf einem vorgegebenen Steuerprogramm steuern. Beispielsweise kann Befehlsgenerator 230 der Steuervorrichtung 200 aus einem Speicher Szeneninformationen auslesen, die eine dynamische

Beleuchtungsszene angeben, in der sich mindestens eines der folgenden Elemente von Form, Position, Größe, Farbe oder Helligkeit des Beleuchtungsbereichs, der durch das Beleuchtungslicht beleuchtet werden soll, im Laufe der Zeit ändert, und kann die ausgelesenen Szeneninformationen in einen Steuerbefehl umwandeln.

[0132] Zum Beispiel kann die Anzeige 210 auch den Eingabebildschirm 300 anzeigen, indem eine dedizierte Anwendung zur Steuerung der Beleuchtungsvorrichtung 100 anstelle eines Webbrowsers aktiviert wird.

[0133] Zum Beispiel müssen die im Steuerbefehl enthaltenen Paarinformationen nicht unbedingt im JSON- oder SVG-Format geschrieben sein. Es gibt keine besondere Einschränkung hinsichtlich des Beschreibungsformats, solange das Tag und der spezifische numerische Wert in den Paarinformationen in einer Eins-zu-eins-Entsprechung oder einer Eins-zu-viele-Entsprechung gepaart sind.

[0134] Zum Beispiel kann auch die drahtlose Kommunikation zwischen der Beleuchtungsvorrichtung 100 und der Steuervorrichtung 200 unter Verwendung von Nahfeldkommunikation wie ZigBee (eingetragenes Warenzeichen) oder eines drahtlosen lokalen Netzwerks (LAN) durchgeführt werden. Alternativ kann das drahtlose Kommunikationsverfahren (Kommunikationsstandard) eine Kommunikation über ein Weitbereichskommunikationsnetzwerk wie das Internet sein. Außerdem kann anstelle oder zusätzlich zur drahtlosen Kommunikation eine drahtgebundene Kommunikation zwischen Beleuchtungsvorrichtung 100 und Steuervorrichtung 200 durchgeführt werden. Die drahtgebundene Kommunikation kann insbesondere eine Stromleitungskommunikation (PLC), eine Kommunikation über ein drahtgebundenes LAN oder dergleichen sein.

[0135] Außerdem kann in der oben angegebenen Ausführungsform ein von einem bestimmten Prozessor durchgeführter Verarbeitungsvorgang von einem anderen Prozessor durchgeführt werden. Außerdem kann die Reihenfolge der Mehrzahl von Verarbeitungsvorgängen geändert werden oder eine Mehrzahl von Verarbeitungsvorgängen kann parallel durchgeführt werden. Außerdem ist die Zuordnung der Strukturelemente des Beleuchtungssystems 10 zu einer Mehrzahl von Vorrichtungen lediglich ein Beispiel. Beispielsweise können die Strukturelemente einer Vorrichtung in einer anderen Vorrichtung umfasst sein. Außerdem kann das Beleuchtungssystem 10 als einzelne Vorrichtung implementiert werden. Das heißt, die Beleuchtungsvorrichtung 100 und die Steuervorrichtung 200 können eine einzelne integrierte Vorrichtung sein, bei der Beleuchtungsvorrichtung 100 und Steuervorrichtung 200 in einem Gehäuse untergebracht sind.

[0136] Zum Beispiel können die in der oben angegebenen Ausführungsform beschriebenen Verarbeitungsvorgänge durch zentralisierte Verarbeitung unter Verwendung einer einzelnen Vorrichtung (eines einzelnen Systems) oder durch verteilte Verarbeitung unter Verwendung einer Mehrzahl von Vorrichtungen durchgeführt werden. Außerdem kann die Anzahl der Prozessoren zum Ausführen des Programms eins oder mehr betragen. Das heißt, es kann eine zentralisierte Verarbeitung durchgeführt werden oder eine verteilte Verarbeitung.

[0137] Außerdem können in der oben angegebenen Ausführungsform alle oder einige der Strukturelemente des Controllers oder dergleichen unter Verwendung dedizierter Hardware implementiert werden oder durch Ausführen eines für die Strukturelemente geeigneten Softwareprogramms implementiert werden. Die Strukturelemente können durch einen Programmausführer wie eine zentrale Verarbeitungseinheit (CPU) oder einen Prozessor, der ein auf einem Aufzeichnungsmedium wie einem Festplattenlaufwerk (HDD) oder einem Halbleiterspeicher aufgezeichnetes Softwareprogramm liest und ausführt, implementiert werden.

[0138] Außerdem können die Strukturelemente des Controllers oder dergleichen aus einer oder aus mehreren elektronischen Schaltungen bestehen. Die eine oder die mehreren elektronischen Schaltungen können Allzweckschaltungen oder dedizierte Schaltungen sein.

[0139] Die eine oder die mehreren elektronischen Schaltungen können beispielsweise Halbleiterbauelemente, ICs, LSIs oder dergleichen umfassen. Die ICs oder LSIs können auf einem einzelnen Chip oder einer Mehrzahl von Chips integriert sein. Hier werden sie ICs oder LSIs genannt, können aber je nach Integrationsgrad unterschiedliche Namen haben, wie etwa System-LSI, sehr große Integration (VLSI) oder ultragroße Integration (ULSI). Auch ein nach der Herstellung von LSIs programmiertes FPGA kann für denselben Zweck verwendet werden.

[0140] Außerdem können generische oder spezifische Aspekte der vorliegenden Erfindung durch ein System, eine Vorrichtung, ein Verfahren, eine integrierte Schaltung oder ein Computerprogramm implementiert werden. Alternativ können die Aspekte der vorliegenden Erfindung durch ein computerlesbares nichtflüchtiges Aufzeichnungsmedium implementiert werden, wie etwa eine optische Platte, eine Festplatte oder einen Halbleiterspeicher, auf dem das Computerprogramm gespeichert ist. Die Aspekte der vorliegenden Erfindung können auch durch eine beliebige Kombination aus einem System, einer Vorrichtung, einem Verfahren, eine integrierte Schaltung, ein Computerprogramm und ein Aufzeichnungsmedium implementiert werden.

[0141] Die vorliegende Erfindung umfasst auch andere Ausführungsformen, die durch verschiedene Modifikationen erhalten werden, die von einem Durchschnittsfachmann auf diesem technischen Gebiet an der oben beschriebenen Ausführungsform erdacht werden können, sowie Ausführungsformen, die durch eine beliebige Kombination der Strukturelemente und der Funktionen der oben beschriebenen Ausführungsform implementiert werden, ohne vom Umfang der vorliegenden Offenbarung abzuweichen.

[Referenzzeichenliste]

10	Beleuchtungssystem
21, 22	Bereich
100	Beleuchtungsvorrichtung
110	Lichtquelle
111	Licht emittierendes Element
120	Projektionslinse
130	Antriebsschaltung
140	Kommunikator
200	Steuervorrichtung
210	Anzeige
230	Befehlsgenerator
240	Sender
300	Eingabebildschirm
400, 401, 402	Steuerbefehl
410	Paarinformationen
420	Tag
430	spezifischer Wert

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 2019-523906 [0002]
- JP 2020-95963 [0002]

Patentansprüche

1. Beleuchtungsvorrichtung, umfassend:
 eine Lichtquelle, die eine Mehrzahl von Licht emittierenden Elementen umfasst, die in einem zweidimensionalen Array angeordnet sind;
 einen Kommunikator, der durch Kommunikation mit einer Steuervorrichtung einen Steuerbefehl erhält;
 eine Antriebsschaltung, die die Lichtquelle basierend auf dem vom Kommunikator erhaltenen Steuerbefehl antreibt; und
 eine Projektionslinse, die von der von der Antriebsschaltung angetriebenen Lichtquelle emittiertes Licht als Beleuchtungslicht projiziert,
 wobei der Steuerbefehl Paarinformationen umfasst, die Folgendes umfassen: ein Tag, das einen Parameter des Beleuchtungslichts angibt; und einen bestimmten Wert des durch das Tag angegebenen Parameters, und wobei
 der Parameter einer aus einer Form, einer Position, einer Größe, einer Farbe oder einer Helligkeit eines Beleuchtungsbereichs, der durch das Beleuchtungslicht beleuchtet werden soll, ist oder ein zeitabhängiger Faktor ist, der mit mindestens einem der Form, der Position, der Größe, der Farbe oder der Helligkeit des Beleuchtungsbereichs, der durch das Beleuchtungslicht beleuchtet werden soll, in Zusammenhang steht.

2. Beleuchtungsvorrichtung gemäß Anspruch 1, wobei der Kommunikator drahtlos mit der Steuervorrichtung kommuniziert.

3. Beleuchtungsvorrichtung gemäß Anspruch 2, wobei der Kommunikator über Bluetooth Low Energy (BLE (eingetragene Marke)) mit der Steuervorrichtung kommuniziert.

4. Beleuchtungsvorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei das Beleuchtungslicht auf eine Mehrzahl von Beleuchtungsbereichen projiziert wird und wobei die Paarinformationen das Tag und den spezifischen Wert für jeden der Mehrzahl von Beleuchtungsbereichen umfassen.

5. Beleuchtungsvorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei der Steuerbefehl die Paarinformationen für jeden einer Mehrzahl von Parametern umfasst, von denen jeder der in Anspruch 1 definierte Parameter ist.

6. Beleuchtungsvorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Paarinformationen im JavaScript Object Notation (JSON)-Format oder im Scalable Vector Graphics (SVG)-Format geschrieben sind.

7. Beleuchtungsvorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Mehrzahl von Licht

emittierenden Elementen Mikroleuchtdioden (μ LEDs) sind.

8. Beleuchtungssystem, umfassend:
 die Beleuchtungsvorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3; und die Steuervorrichtung.

9. Beleuchtungssystem gemäß Anspruch 8, wobei die Steuervorrichtung umfasst:
 ein Display, das einen Eingabebildschirm zum Eingeben des Parameters anzeigt;
 einen Befehlsgenerator, der einen Steuerbefehl basierend auf einer Eingabe auf dem Eingabebildschirm erzeugt; und
 einen Sender, der den vom Befehlsgenerator erzeugten Steuerbefehl überträgt.

10. Beleuchtungssystem gemäß Anspruch 9, wobei die Anzeige den Eingabebildschirm in einem Webbrowser anzeigt.

11. Verfahren zum Steuern einer Beleuchtungsvorrichtung, wobei die Beleuchtungsvorrichtung umfasst:

eine Lichtquelle, die eine Mehrzahl von Licht emittierenden Elementen umfasst, die in einem zweidimensionalen Array angeordnet sind;
 eine Antriebsschaltung, die die Lichtquelle antreibt; und

eine Projektionslinse, die von der Lichtquelle emittiertes Licht, das von der Antriebsschaltung angetrieben wird, als Beleuchtungslicht projiziert, wobei das Verfahren umfasst:

Erfassen eines Steuerbefehls durch Kommunikation mit einer Steuervorrichtung; und

Veranlassen der Antriebsschaltung, die Lichtquelle basierend auf dem erfassten Steuerbefehl anzutreiben,

wobei der Steuerbefehl Paarinformationen umfasst, die umfassen: ein Tag, das einen Parameter des Beleuchtungslichts angibt; und einen bestimmten Wert des durch das Tag angegebenen Parameters, und wobei

der Parameter einer aus einer Form, einer Position, einer Größe, einer Farbe oder einer Helligkeit eines Beleuchtungsbereichs, der durch das Beleuchtungslicht beleuchtet werden soll, darstellt oder ein zeitabhängiger Faktor ist, der mit mindestens einem der Form, der Position, der Größe, der Farbe oder der Helligkeit des Beleuchtungsbereichs, der durch das Beleuchtungslicht beleuchtet werden soll, zusammenhängt.

Es folgen 6 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

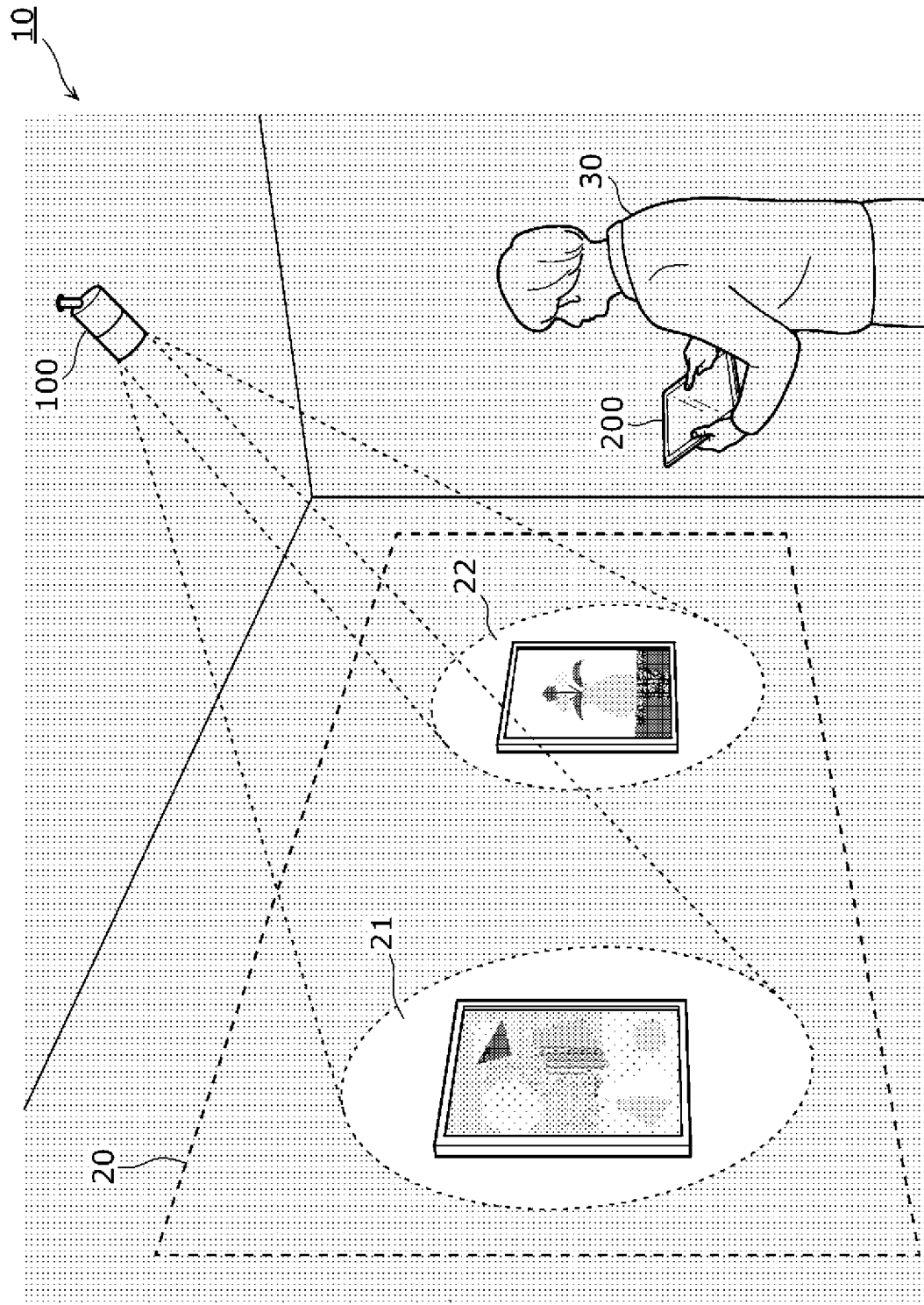


FIG. 2

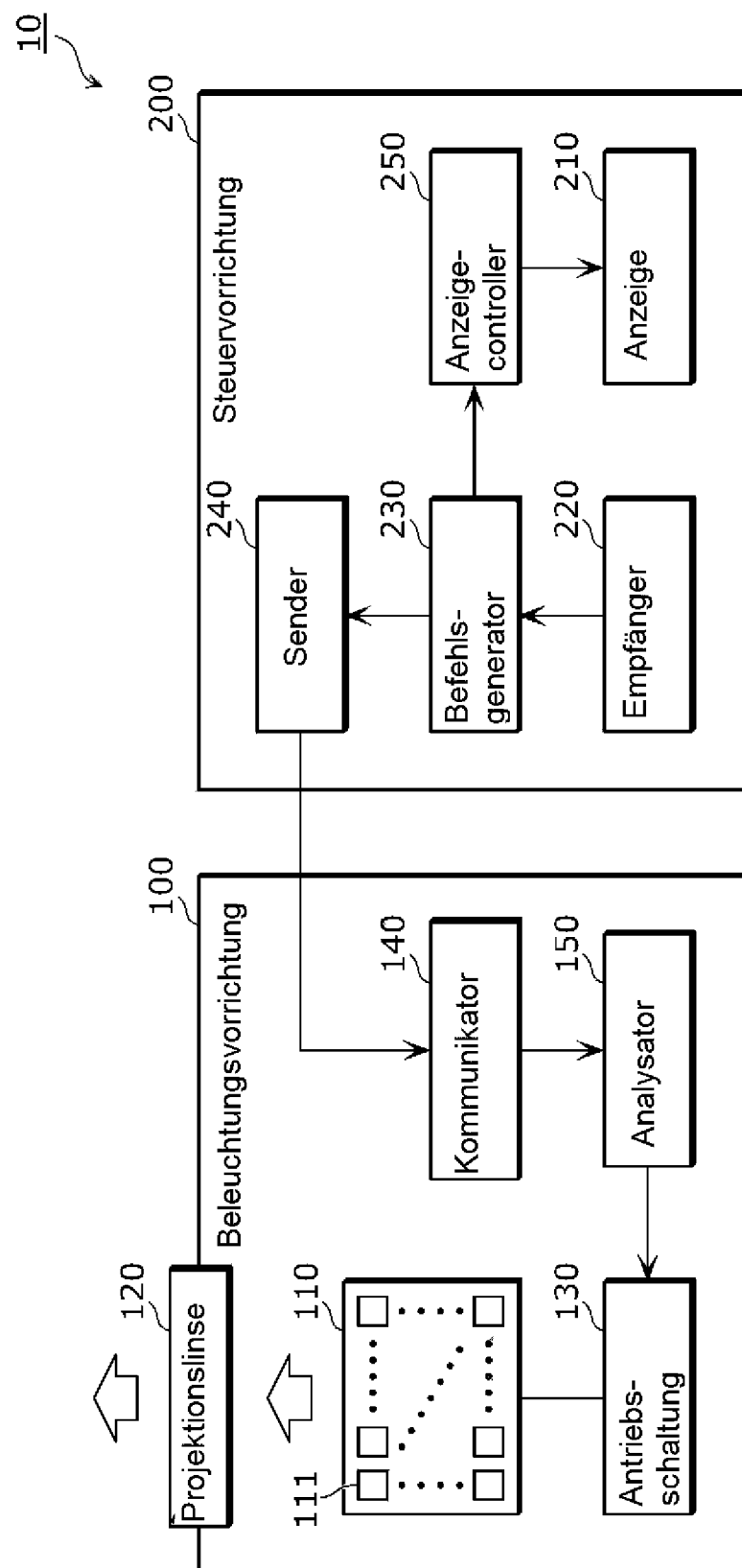


FIG. 3

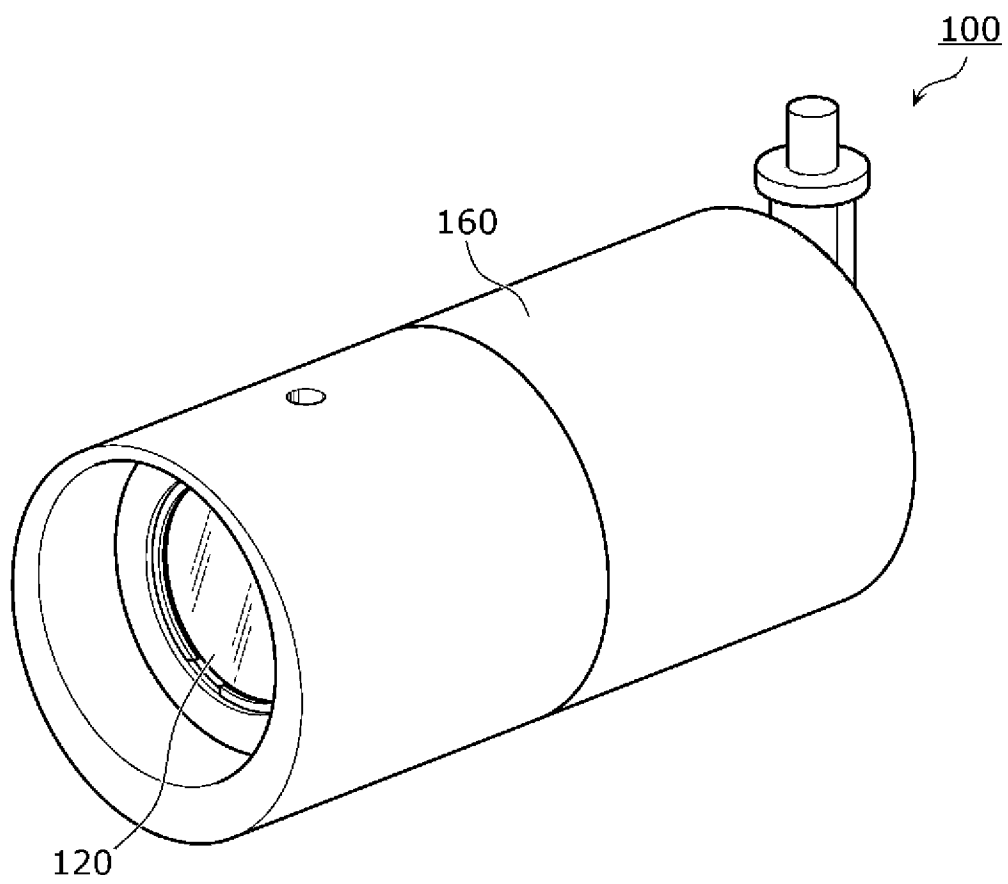


FIG. 4

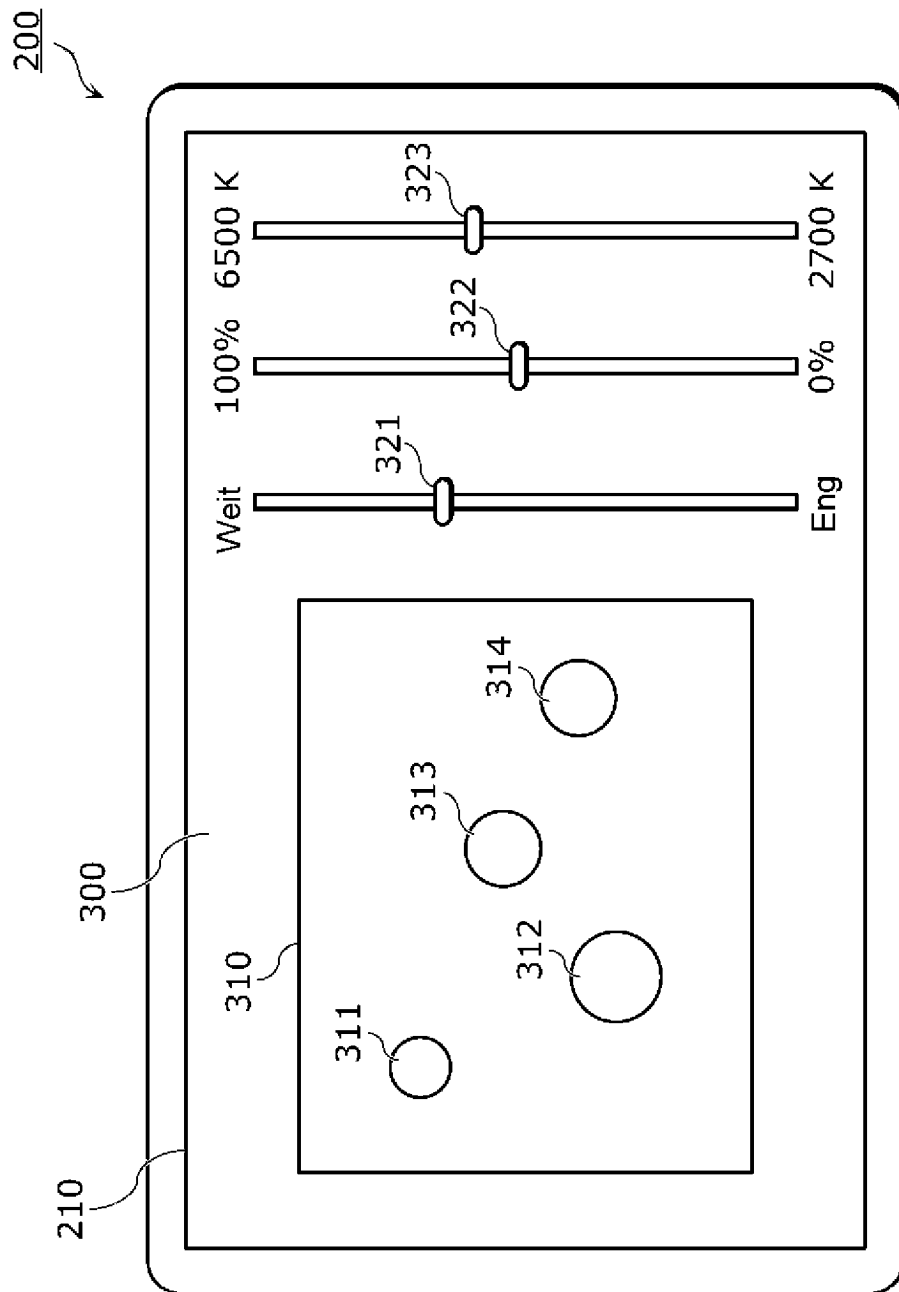


FIG. 5

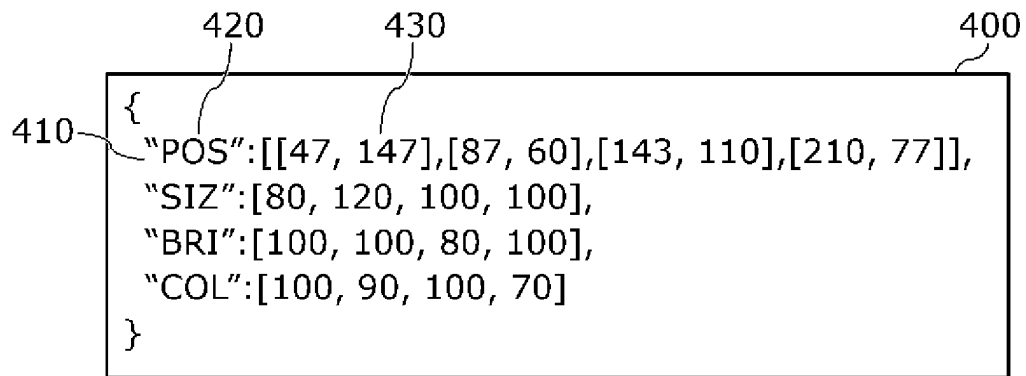


FIG. 6A

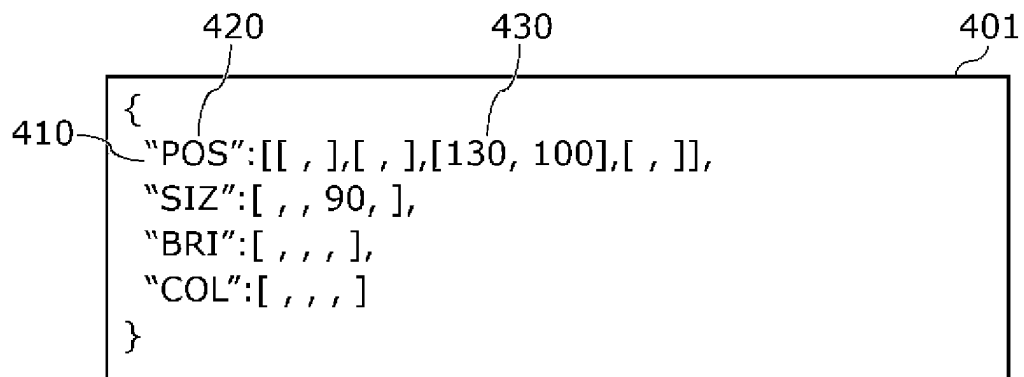


FIG. 6B

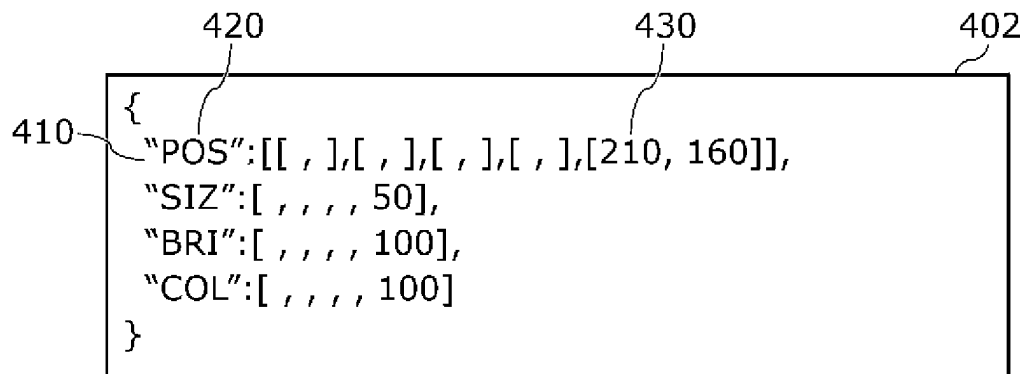


FIG. 7

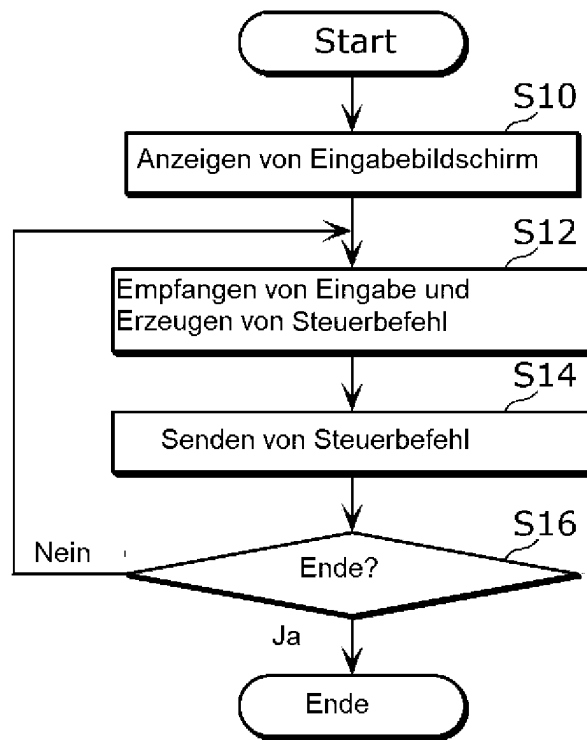


FIG. 8

