



(10) **DE 11 2014 003 540 B4** 2021.12.02

(12)

Patentschrift

(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2014 003 540.8**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2014/004020**
(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2015/015807**
(86) PCT-Anmeldetag: **31.07.2014**
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **05.02.2015**
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: **04.05.2016**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **02.12.2021**

(51) Int Cl.: **G02F 1/1333** (2006.01)
B60K 35/00 (2006.01)
G02B 27/01 (2006.01)
G09G 3/36 (2006.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:
2013-160547 01.08.2013 JP

(73) Patentinhaber:
DENSO CORPORATION, Kariya-city, Aichi-pref., JP

(74) Vertreter:
**Winter, Brandl - Partnerschaft mbB,
Patentanwälte, 85354 Freising, DE**

(72) Erfinder:
Yonemoto, Yayoi, Kariya-city, Aichi-pref., JP

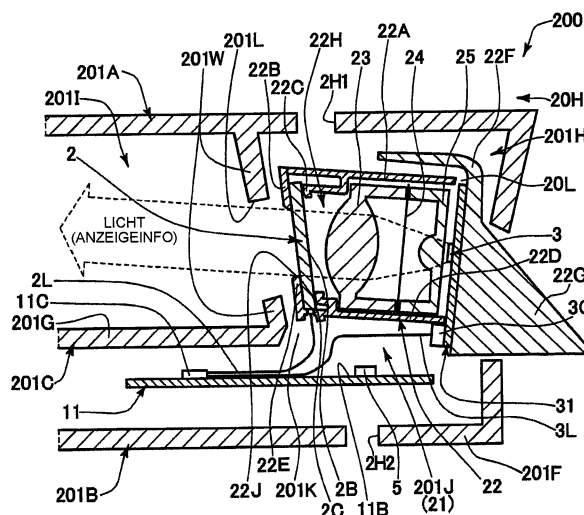
(56) Ermittelter Stand der Technik:

US	4 886 328	A
US	5 164 849	A
JP	H09- 304 751	A
JP	2013- 228 442	A

(54) Bezeichnung: **Head-Up-Display-Vorrichtung**

(57) Hauptanspruch: Head-up-Display-Vorrichtung für ein Fahrzeug (100), wobei die Head-up-Display-Vorrichtung Lichter auf ein externes Projektionselement (100W) projiziert, die Lichter von einer Lichtquelle (3) emittiert werden und eine von einem Anzeigeteil (2) erzeugte Anzeigeeinformation beinhalten und die Lichter an dem externen Projektionselement reflektiert werden, um ein Bild zu erzeugen, welches die Anzeigeeinformation sichtbar für einen Benutzer (100D) indiziert, welcher sich an einer vorbestimmten Position befindet,
die Head-up-Display-Vorrichtung umfassend:
ein Gehäuse (22) zum Aufnehmen des Anzeigeteils (2) und der Lichtquelle (3), wobei der Anzeigeteil (2) und die Lichtquelle (3) einander über einen Wärmeübertragungsraum (22H) gegenüberliegend in dem Gehäuse (22) angeordnet sind;
einen Temperaturdetektor (5), welcher in einem Umgebungsbereich (21) des Anzeigeteils (2) und der Lichtquelle (3) angeordnet ist und eine Temperatur des Umgebungsbereichs (21) detektiert;
eine Lichtquellensteuereinheit (S1 bis S6, S11 bis S20), welche eine Helligkeit der von der Lichtquelle (3) emittierten Lichter steuert, durch Erhöhen eines Ansteuerungsstroms der Lichtquelle (3) erhöht zu werden, wenn die von dem Temperaturdetektor (5) detektierte Temperatur (Ts) niedriger ist als eine Referenz-Niedrigtemperatur (Ta), wobei der erhöhte Ansteuerungsstrom Wärme erzeugt und die er-

zeugte Wärme über zumindest den Wärmeübertragungsraum (22H) zu dem Anzeigeteil (2) transferiert wird und die ...



Beschreibung**QUERVERWEIS AUF VERWANDTE ANMELDUNG**

[0001] Die vorliegende Erfindung ist auf der am 01. August 2013 eingereichten japanischen Patentanmeldung Nr.2013-160547 basiert, wobei auf deren Offenbarung vollinhaltlich Bezug genommen wird.

TECHNISCHES GEBIET

[0002] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Head-up-Display-Vorrichtung.

STAND DER TECHNIK

[0003] Eine Head-up-Display(HUD)-Vorrichtung ist als eine Anzeigevorrichtung bekannt, welche auf einer Windschutzscheibe eines Fahrzeugs Bilder zum Beispiel eines an einem Armaturenbrett des Fahrzeugs angebrachten Messgeräts und von Ähnlichem anzeigt (siehe Patentliteratur 1). Die Head-up-Display-Vorrichtung projiziert Anzeigeeinformation des Messgeräts oder von Ähnlichem auf die Windschutzscheibe, und die reflektierten Lichter der Anzeigeeinformation erzeugen ein Bild, welches der Anzeigeeinformation entspricht, so dass ein Fahrer das reflektierte Bild sehen kann. Insbesondere wird das Bild durch die reflektierten Lichter der auf die Windschutzscheibe projizierten Anzeigeeinformation auf einer äußeren Vorderseite der Windschutzscheibe erzeugt. Daher wird, wenn der Fahrer die Anzeigeeinformation ansieht, die Anzeigeeinformation mit einem vorderen Blickfeld des Fahrers überlappt. Eine Flüssigkristallanzeigevorrichtung wird üblicherweise als eine in einem solchen Head-up-Display installierte Vorrichtung verwendet, um Anzeigeeinformation für den Fahrer zu erzeugen. Die Flüssigkristallanzeigevorrichtung kann zum Beispiel eine Vertical-Alignment-TFT(Dünnschichttransistor)-Flüssigkristallanzeige, eine einfache Matrix-Flüssigkristallanzeige oder Ähnliches sein.

[0004] In der oben beschriebenen Flüssigkristallanzeigevorrichtung ist eine Anzeigeansprechgeschwindigkeit sehr langsam bei niedrigen Temperaturen. Aus diesem Grunde muss ein Indiumzinnoxid(ITO)-Heizer oder ein Thermistor in einem Anzeigeteil vorgesehen sein, um den Anzeigeteil bis zu einer bestimmten Temperatur zu heizen, welche einen bestimmten Level oder mehr der Anzeigeansprechgeschwindigkeit der Informationsanzeige sicherstellen kann. Der ITO-Heizer ist ein auf einem Glas des Flüssigkristallfeldes gebildeter halbtransparenter Film und kann die Übertragungsmenge von Licht, welches von der Lichtquelle zum Illuminieren des Flüssigkristallfeldes ausgegeben wird, vermindern. Dies kann unvorteilhafterweise eine Reduktion einer Anzeigehelligkeit hervorrufen. Ferner kann durch Hinzufügen des ITO-Heizers oder Thermistors

und eines entsprechenden Steuerkreises davon eine Konfiguration der Vorrichtung und des Schaltkreises kompliziert werden und Herstellungskosten können erhöht werden. Insbesondere wenn der ITO-Heizer vorgesehen ist, wird auch ein anderer Steuerkreis benötigt, um ein Durchgehen vom Heizen oder eine Störung wegen eines Ausfalls des Heizers zu vermeiden, und der Steuerkreis kann eine Komplikation der Schaltkreiskonfiguration und eine Zunahme von unvermeidbaren Kosten verursachen.

STAND-DER-TECHNIK-LITERATUR**PATENTLITERATUR**

[0005] [Patentliteratur 1] JP 2007-86387 A

[0006] Weiterer relevanter Stand der Technik ist bekannt aus der US 4 886 328 A, der JP H09- 304 751 A, der JP 2013- 228 442 A und der US 5 164 849 A.

KURZFASSUNG DER ERFINDUNG

[0007] Im Lichte der vorhergehenden Schwierigkeiten ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Head-up-Display-Vorrichtung bereitzustellen, welche eine Verschlechterung eines Anzeigeansprechverhaltens bei niedrigen Temperaturen eliminiert und eine Kostenzunahme unterdrückt, wenn die Head-up-Display-Vorrichtung einen Anzeigeteil, welcher ein niedriges Ansprechverhalten bei niedrigen Temperaturen hat, und eine Lichtquelle zum Illuminieren des Anzeigeteils beinhaltet.

[0008] Die Lösung der Aufgabe erfolgt durch die Merkmale der Ansprüche 1, 7 oder 9.

[0009] Gemäß einem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung beinhaltet eine Head-up-Display-Vorrichtung für ein Fahrzeug ein Gehäuse, einen Temperaturdetektor, eine Lichtquellensteuereinheit, eine Sichtbarkeitsumschalteneinheit und eine Sichtbarkeitssteuereinheit. Die Head-up-Display-Vorrichtung projiziert Lichter auf ein externes Projektionselement, und die Lichter werden von einer Lichtquelle emittiert und beinhalten von einem Anzeigeteil erzeugte Anzeigeeinformation. Die Lichter werden an dem externen Projektionselement reflektiert, um ein für einen Benutzer, welcher sich an einer vorbestimmten Position befindet, sichtbares Bild zu erzeugen, welches die Anzeigeeinformation indiziert. Das Gehäuse nimmt den Anzeigeteil und die Lichtquelle auf. Der Anzeigeteil und die Lichtquelle sind einander über einen Wärmeübertragungsraum gegenüber in dem Gehäuse angeordnet. Der Temperaturdetektor ist in einem den Anzeigeteil und die Lichtquelle umgebenden Bereich angeordnet und detektiert eine Temperatur des umgebenden Bereichs. Die Lichtquellensteuereinheit steuert eine Helligkeit der von der Lichtquelle emittierten Lichter, um sie durch Vergrö-

ßern eines Ansteuerungsstroms der Lichtquelle zu erhöhen, wenn die von dem Temperaturdetektor detektierte Temperatur niedriger ist als eine Referenz-Niedrigtemperatur. Der erhöhte Ansteuerungsstrom erzeugt Wärme, und die erzeugte Wärme wird zumindest über den Wärmeübertragungsraum an den Anzeigeteil übertragen. Die an den Anzeigeteil übertragene Wärme erhöht eine Temperatur des Anzeigeteils. Die Sichtbarkeitsumschalteneinheit schaltet während eines Lichtemissionsbetriebs der Lichtquelle eine Sichtbarkeit der Anzeigeeinformation zwischen einem sichtbaren Zustand, in welchem die Anzeigeeinformation für den Benutzer sichtbar ist, und einem unsichtbaren Zustand, in welchem die Anzeigeeinformation für den Benutzer unsichtbar ist, um. Die Sichtbarkeitssteuereinheit steuert die Sichtbarkeitsumschalteneinheit, die Sichtbarkeit der Anzeigeeinformation auf den unsichtbaren Zustand zu schalten, wenn die von dem Temperaturdetektor detektierte Temperatur niedriger als die Referenz-Niedrigtemperatur ist. Die Lichtquellensteuereinheit erhöht den Ansteuerungsstrom der Lichtquelle, nachdem die Sichtbarkeitsumschalteneinheit die Sichtbarkeit der Anzeigeeinformation auf den unsichtbaren Zustand schaltet, in welchem die Anzeigeeinformation unsichtbar für den Benutzer ist. Der Anzeigeteil ist mit einem Flüssigkristallfeld versehen, welches fähig ist, eine optische Übertragung durch Ändern von Orientierungen von Flüssigkristallen zu ändern, und das Flüssigkristallfeld fungiert auch als die Sichtbarkeitsumschalteneinheit. Die Sichtbarkeitssteuereinheit steuert die Sichtbarkeitsumschalteneinheit, die Orientierungen der Flüssigkristalle des Flüssigkristallfelds zu ändern, so dass die von der Lichtquelle emittierten Lichter durch die Flüssigkristalle gehindert werden, auf das Projektionselement projiziert zu werden, wenn die von dem Temperaturdetektor detektierte Temperatur niedriger ist als die Referenz-Niedrigtemperatur. Von der Lichtquelle erzeugte Wärme zu dem Temperaturdetektor wird über den Wärmeübertragungsraum in dem Gehäuse und über eine Mehrzahl abgetrennter Räume außerhalb des Gehäuses transferiert, und der Temperaturdetektor ist außerhalb des Gehäuses angeordnet.

[0010] Gemäß einem zweiten Aspekt der vorliegenden Erfindung beinhaltet eine Head-up-Display-Vorrichtung für ein Fahrzeug ein Gehäuse, einen Temperaturdetektor und eine Lichtquellensteuereinheit. Die Head-up-Display-Vorrichtung projiziert Lichter auf ein externes Projektionselement, und die Lichter werden von einer Lichtquelle emittiert und beinhalten von einem Anzeigeteil erzeugte Anzeigeeinformation. Die Lichter werden an dem externen Projektionselement reflektiert, um ein für einen Benutzer, welcher sich an einer vorbestimmten Position befindet, sichtbares Bild zu erzeugen, welches die Anzeigeeinformation indiziert. Das Gehäuse nimmt den Anzeigeteil und die Lichtquelle auf. Der Anzeigeteil und die Lichtquelle sind einander über einen Wärmeübertragungsraum gegenüber in dem Gehäuse angeordnet.

Der Temperaturdetektor ist in einem den Anzeigeteil und die Lichtquelle umgebenden Bereich angeordnet und detektiert eine Temperatur des umgebenden Bereichs. Die Lichtquellensteuereinheit steuert eine Helligkeit der von der Lichtquelle emittierten Lichter, um sie durch Vergrößern eines Ansteuerungsstroms der Lichtquelle zu erhöhen, wenn die von dem Temperaturdetektor detektierte Temperatur niedriger ist als eine Referenz-Niedrigtemperatur. Der erhöhte Ansteuerungsstrom erzeugt Wärme, und die erzeugte Wärme wird zumindest über den Wärmeübertragungsraum an den Anzeigeteil übertragen. Die an den Anzeigeteil übertragene Wärme erhöht eine Temperatur des Anzeigeteils. Der Wärmeübertragungsraum ist durch eine Wand von einem benachbarten Raum, welcher benachbart zu dem Wärmeübertragungsraum innerhalb eines Vorrichtungsgehäuses zum Aufnehmen des Anzeigeteils, der Lichtquelle und des Temperaturdetektors ist, abgeteilt, und der Temperaturdetektor ist in dem benachbarten Raum angeordnet. Von der Lichtquelle erzeugte Wärme zu dem Temperaturdetektor wird über den Wärmeübertragungsraum in dem Gehäuse und über eine Mehrzahl abgetrennter Räume außerhalb des Gehäuses transferiert, und der Temperaturdetektor ist außerhalb des Gehäuses angeordnet.

[0011] Gemäß einem dritten Aspekt der vorliegenden Erfindung beinhaltet eine Head-up-Display-Vorrichtung für ein Fahrzeug ein Gehäuse, einen Temperaturdetektor und eine Lichtquellensteuereinheit. Die Head-up-Display-Vorrichtung projiziert Lichter auf ein externes Projektionselement, und die Lichter werden von einer Lichtquelle emittiert und beinhalten von einem Anzeigeteil erzeugte Anzeigeeinformation. Die Lichter werden an dem externen Projektionselement reflektiert, um ein für einen Benutzer, welcher sich an einer vorbestimmten Position befindet, sichtbares Bild zu erzeugen, welches die Anzeigeeinformation indiziert. Das Gehäuse nimmt den Anzeigeteil und die Lichtquelle auf. Der Anzeigeteil und die Lichtquelle sind einander über einen Wärmeübertragungsraum gegenüber in dem Gehäuse angeordnet. Der Temperaturdetektor ist in einem den Anzeigeteil und die Lichtquelle umgebenden Bereich angeordnet und detektiert eine Temperatur des umgebenden Bereichs. Die Lichtquellensteuereinheit steuert eine Helligkeit der von der Lichtquelle emittierten Lichter, um sie durch Vergrößern eines Ansteuerungsstroms der Lichtquelle zu erhöhen, wenn die von dem Temperaturdetektor detektierte Temperatur niedriger ist als eine Referenz-Niedrigtemperatur. Der erhöhte Ansteuerungsstrom erzeugt Wärme, und die erzeugte Wärme wird zumindest über den Wärmeübertragungsraum an den Anzeigeteil übertragen. Die an den Anzeigeteil übertragene Wärme erhöht eine Temperatur des Anzeigeteils. Das Vorrichtungsgehäuse hat Luftlöcher, welche an einer oberen Seite bzw. einer unteren Seite des Wärmeübertragungsraums angeordnet sind, wenn die Head-up-Display-

Vorrichtung an einem Fahrzeug angebracht ist, wobei jedes der Luftlöcher den Wärmeübertragungsraum kommunizierend mit einem äußeren Raum verbindet. Der Wärmeübertragungsraum ist innerhalb des Vorrichtungsgehäuses, welches den Anzeigeteil, die Lichtquelle und den Temperaturdetektor aufnimmt, angeordnet, und der Außenraum befindet sich außerhalb des Vorrichtungsgehäuses. Von der Lichtquelle erzeugte Wärme zu dem Temperaturdetektor wird über den Wärmeübertragungsraum in dem Gehäuse und über eine Mehrzahl abgetrennter Räume außerhalb des Gehäuses transferiert, und der Temperaturdetektor ist außerhalb des Gehäuses angeordnet.

[0012] Gemäß der oben erwähnten Head-up-Display-Vorrichtung kann, wenn die Head-up-Display-Vorrichtung den Anzeigeteil, welcher eine niedrige Anzeigeansprechleistung bei niedrigen Temperaturen hat, und die Lichtquelle zum Illuminieren des Anzeigeteils beinhaltet, die Verschlechterung der Anzeigeansprechleistung bei niedrigen Temperaturen mit geringeren Kosten unterdrückt werden.

Figurenliste

[0013] Die obigen Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden von der folgenden detaillierten Beschreibung, welche mit Bezug auf die begleitenden Zeichnungen gemacht wird, deutlicher werden. In den Zeichnungen ist:

Fig. 1 eine schematische Darstellung, welche eine Struktur einer Head-up-Display-Vorrichtung gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung zeigt;

Fig. 2 ein Blockdiagramm, welches eine Konfiguration der in **Fig. 1** gezeigten Head-up-Display-Vorrichtung zeigt;

Fig. 3 eine Darstellung, welche einen Energieversorgungsstromkreis in der in **Fig. 1** gezeigten Head-up-Display-Vorrichtung zeigt;

Fig. 4 eine perspektivische Explosionsansicht, welche einen Anzeigebereich der in **Fig. 1** gezeigten Head-up-Display-Vorrichtung zeigt;

Fig. 5 eine teilweise vergrößerte Schnittansicht des Anzeigebereichs der in **Fig. 1** gezeigten Head-up-Display-Vorrichtung;

Fig. 6 eine schematische Darstellung, welche eine Struktur eines Anzeigeteils der in **Fig. 1** gezeigten Head-up-Display-Vorrichtung zeigt;

Fig. 7 eine perspektivische Explosionsansicht, welche einen Hauptkörper der in **Fig. 1** gezeigten Head-up-Display-Vorrichtung zeigt;

Fig. 8 ein Diagramm, welches eine Beziehung zwischen einem Ansteuerungsstrom einer Lichtquelle und einer Detektionstemperatur eines

Temperaturdetektors in der **Fig. 1** gezeigten Head-up-Display-Vorrichtung zeigt;

Fig. 9 ein Diagramm, welches die entsprechende Beziehung zwischen der Anzeigeansprechempfindlichkeit des Anzeigeteils und der Temperatur des Anzeigeteils (Detektionstemperatur des Temperaturdetektors) in der in **Fig. 1** gezeigten Head-up-Display-Vorrichtung zeigt;

Fig. 10 ein Flussdiagramm, welches einen Lichtquellenansteuerungs-Steuerprozess, welcher von der in **Fig. 1** gezeigten Head-up-Display-Vorrichtung während eines Aufstartens eines Fahrzeugantriebsmotors ausgeführt wird, zeigt; und

Fig. 11 ein Flussdiagramm, welches einen Lichtquellenansteuerungs-Steuerprozess zeigt, welcher von der in **Fig. 1** gezeigten Head-up-Display-Vorrichtung während eines normalen Betriebs des Fahrzeugs nach dem Aufstarten des Antriebsmotors ausgeführt wird.

AUSFÜHRUNGSBEISPIELE ZUM AUSFÜHREN DER ERFINDUNG

[0014] Das Folgende wird eine Head-up-Display-Vorrichtung gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung mit Bezug auf die begleitenden Zeichnungen beschreiben.

[0015] Wie in **Fig. 1** gezeigt, projiziert eine Head-up-Display-Vorrichtung 1 Anzeigeeinformation, welche von einem Anzeigebereich 200 nach außen emittiert wird, auf ein Projektionselement 100W, und projizierte Lichter der Anzeigeeinformation werden in Richtung auf einen sich an einer vorbestimmten Position befindenden Benutzer 100D reflektiert. Mit dieser Konfiguration kann der Benutzer 100D ein durch die reflektierten Lichter erzeugtes Bild sehen. Die Head-up-Display-Vorrichtung 1 gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist zum Beispiel eine Vorrichtung für ein Fahrzeug. Der sich an der vorbestimmten Position befindende und die Anzeigeeinformation ansehende Benutzer 100D ist ein Fahrer, welcher auf einem Fahrersitz in dem Fahrzeug sitzt. Das Projektionselement 100W ist ein Element, welches Licht erlaubt, hindurchzugehen. In der vorliegenden Erfindung wird das Projektionselement als eine Windschutzscheibe (vorderes Glas) 100W des Fahrzeugs als ein Beispiel beschrieben, und die Windschutzscheibe des Fahrzeugs ist in Bezug auf eine horizontale Richtung des Fahrzeugs 100 geneigt.

[0016] Wie in **Fig. 5** und **Fig. 7** gezeigt, beinhaltet der Anzeigebereich 200 einen Hauptkörper 20, und der Hauptkörper 20 hat einen Anzeigeteil 2 und eine Lichtquelle 3. Der Anzeigeteil 2 erzeugt die Anzeigeeinformation, und die Lichtquelle 3 emittiert Licht in Richtung auf den Anzeigeteil 2, so dass die von dem Anzeigeteil 2 erzeugte Anzeigeeinforma-

tion nach außen ausgegeben wird. Wie in **Fig. 1** dargestellt, erstreckt sich ein Armaturenbrett **1001** des Fahrzeugs von einer tieferen Seite der Windschutzscheibe **100W** in Richtung auf ein Inneres des Fahrzeugs **100**, und der Anzeigebereich **200** gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist an einem innenseitigen Teil des Armaturenbretts **1001** angebracht. In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist die Lichtquelle **3** an einer Rückseite des Anzeigeteils **2** angeordnet, und der Anzeigeteil **2** ist ein durchlässiges Anzeigefeld, welches von der Lichtquelle **3** emittierten Lichtern illuminiert wird. Die von der Lichtquelle **3** emittierten Lichter gehen durch das Anzeigefeld **2** hindurch und treten in die Windschutzscheibe **100W** ein, welche auf der oberen Seite des Anzeigeteils **2** und der Lichtquelle **3** positioniert ist. Das in die Windschutzscheibe **100W** eintretende Licht wird in Richtung auf den auf dem Fahrersitz sitzenden Benutzer **100D** reflektiert, so dass der Benutzer **100D** ein von den reflektierten Lichtern erzeugtes Bild sehen kann. Die Anzeigeeinformation, welche in Richtung auf die Windschutzscheibe **100W** projiziert und an der Windschutzscheibe **100W** reflektiert wird, wird von dem Fahrer **100D** als ein virtuelles Bild **2V** erfasst, und das virtuelle Bild **2V** wird an einer Position vor (jenseits) der Windschutzscheibe **100W** erzeugt. Das heißt, ein Bild, welches die von dem Anzeigefeld **2** erzeugte Anzeigeeinformation indiziert, wird an einer äußeren Vorderseite der Windschutzscheibe **100W** gebildet, und der Fahrer **100D** sieht die vor (jenseits) der Windschutzscheibe **100W** positionierte Anzeigeeinformation.

[0017] Der Anzeigeteil **2** in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel wird zum Beispiel durch ein Dünnschichttransistor(TFT)-Flüssigkristallfeld bereitgestellt. Wie in **Fig. 6** gezeigt, beinhaltet das TFT-Flüssigkristallfeld **2**, welches wohl bekannt ist, eine Flüssigkristallschicht **2A**, Glassubstrate **2B** und **2F**, welche die Flüssigkristallschicht **2A** von beiden Seiten in dichtender Weise zwischen sich einpfenken, und Polarisationsplatten **2G** und **2E**, welche die Flüssigkristallschicht **2A** und die Glassubstrate **2B** und **2F** von beiden Seiten zwischen sich einpfenken. Das Flüssigkristallfeld **2** hat eine Vielzahl von Flüssigkristallzellen, welche in einer Matrix angeordnet sind. Für jede der Flüssigkristallzellen kann eine Spannung individuell mittels eines Schaltelements und einer Pixelelektrode, welche in jeder Flüssigkristallzelle vorgesehen sind und als ein Dünnschichttransistor (TFT) fungieren, angelegt werden. Das Flüssigkristallfeld **2** ändert Orientierungsrichtungen von Flüssigkristallmolekülen in einem Pixelbereich einer jeden Flüssigkristallzelle durch Anlegen der entsprechenden Spannung an jede Flüssigkristallzelle, dadurch eine Abstufungsanzeige in jedem Pixelbereich ermöglichend. Das Flüssigkristallfeld **2** kann auch die Orientierungsrichtungen von Flüssigkristallmolekülen in den gesamten Flüssigkristallzellen ändern, um eine Übertragung von der Lichtquelle **3** emittierten

tierten Lichtern durch das Flüssigkristallfeld **2** zu unterbinden.

[0018] Wie in **Fig. 9** gezeigt, hat das Flüssigkristallfeld **2** eine Schwierigkeit, dass ein Anzeigeanprechen bei einer Niedrigtemperaturbedingung, welche eine Temperatur niedriger als eine vorbestimmte Temperatur hat, unter einem bestimmten Level ist. Um eine solche Niedrigtemperaturbedingung zu eliminieren, ist die Head-up-Display-Vorrichtung **1** der vorliegenden Erfindung konfiguriert, durch die Lichtemission von der Lichtquelle **3** erzeugte Wärme über in einen Raum **22H** gefülltes Gas zu dem Anzeigeteil zu transferieren. Diese Konfiguration ermöglicht ein Erwärmen des Anzeigeteils **2**, ohne einen Heizer oder Ähnliches vorzusehen.

[0019] Die Head-up-Display-Vorrichtung **1** der vorliegenden Erfindung beinhaltet ein Gehäuse **22**, welches einen Raum (Wärmeübertragungsraum) **22H** zum Übertragen von in der Nähe der Lichtquelle **3** existierender Wärme an den Anzeigeteil **2** definiert, wie in **Fig. 5** gezeigt. Der Wärmeübertragungsraum **22H** liegt sowohl dem Anzeigeteil **2** als auch der Lichtquelle **3** gegenüber. Die Head-up-Display-Vorrichtung **1** beinhaltet auch einen Temperaturdetektor **5**, welcher eine Umgebungstemperatur T_s des Anzeigeteils **2** und der Lichtquelle **3** detektiert, wie in **Fig. 2** und **Fig. 3** gezeigt. Ferner beinhaltet die Head-up-Display-Vorrichtung **1** eine Steuerung (erste Lichtquellensteuereinheit) **10**. Wenn die Umgebungstemperatur T_s kleiner wird als eine vorbestimmte Referenz-Niedrigtemperatur T_a , steuert die Steuerung **10** die Lichtquelle **3**, den Ansteuerungsstrom zum Emittieren der Lichter zu erhöhen, um die Helligkeit des Lichts zu erhöhen.

[0020] In der oben beschriebenen Konfiguration erhöht die Steuerung **10** absichtlich den Ansteuerungsstrom zum Emittieren von Lichtern von der Lichtquelle **3**, um die Temperatur des Anzeigeteils **2** zu erhöhen. Das heißt, wenn der Ansteuerungsstrom der Lichtquelle **3** erhöht wird, wird auch die Menge von der Lichtquelle **3** und einem Ansteuerungsstromkreis **3D** erzeugter Wärme erhöht, und die Temperatur (Umgebungstemperatur) des internen Raums **22H**, welcher in Kontakt mit der Lichtquelle **3** und dem Ansteuerungsstromkreis **3D** steht, kann erhöht werden. Da der interne Raum **22H** auch in Kontakt mit dem Anzeigeteil **2** steht, wird, wenn die Temperatur (Umgebungstemperatur) des internen Raums **22H** erhöht wird, auch die Temperatur des Anzeigeteils **2** entsprechend der Wärme (Steigerung in der Temperatur) in dem internen Raum erhöht.

[0021] Ferner steuert die Steuerung **10** (zweite Lichtquellensteuereinheit), wenn die von dem Temperaturdetektor **5** bereitgestellte Detektionstemperatur T_s eine vorbestimmte Referenz-Hochtemperatur T_b überschreitet, die Lichtquelle **3**, um die Helligkeit des

Lichts zu reduzieren, indem der Ansteuerungsstrom zum Emittieren von Licht von der Lichtquelle **3** reduziert wird. Die Abnahme im Ansteuerungsstrom führt zu einer Abnahme in der Temperatur des Anzeigeteils **2**. Wenn der Ansteuerungsstrom der Lichtquelle **3** reduziert wird, wird auch die Menge von von der Lichtquelle **3** und dem Ansteuerungsstromkreis **3D** erzeugter Wärme reduziert. Entsprechend wird die Temperatur (Umgebungstemperatur) des internen Raums (Wärmeübertragungsraum) **22H**, welcher in Kontakt mit der Lichtquelle **3** und dem Ansteuerungsstromkreis **3D** steht, vermindert. Da der interne Raum **22H** auch in Kontakt mit dem Anzeigeteil **2** ist, wird, wenn die Temperatur (Umgebungstemperatur) des internen Raums **22H** reduziert wird, auch die Temperatur des Anzeigeteils **2** entsprechend der Wärme (Abnahme der Temperatur) in dem internen Raum reduziert.

[0022] Wie in **Fig. 2** gezeigt, wird die Steuerung **10** durch einen Mikroprozessor (MPU) bereitgestellt, welcher mit dem Anzeigefeld **2** und der Lichtquelle **3** über LCD- und LED-Ansteuerungsstromkreise (Treiber) **2D** und **3D** verbunden ist. Die Steuerung **10** ist in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel auch mit einem IG-Schalter (Zündschalter) **4**, dem Temperaturdetektor **5** zum Detektieren der Umgebungstemperatur des Anzeigeteils **2**, einem Lichtmengendetektor (Illuminationssensor) **7** zum Detektieren der Lichtmenge (Beleuchtungsstärke) außerhalb des Fahrzeugs und einem Speicherteil **9** zum Speichern verschiedener Werte von Referenztemperaturen T_a , T_b und Ähnlichem verbunden.

[0023] Der Temperaturdetektor **5** ist in der Peripherie des Anzeigeteils **2** vorgesehen, um die Temperatur eines Umgebungsbereichs **21** zu detektieren. Der Temperaturdetektor **5** kann der wohlbekannte Thermistor oder Ähnliches sein. Der Temperaturdetektor **5** des vorliegenden Ausführungsbeispiels detektiert die Temperatur des Anzeigeteils **2** nicht direkt. Der Temperaturdetektor **5** detektiert eine Temperatur einer anderen Position, an welcher sich die Temperatur entsprechend einer Temperaturänderung des Anzeigeteils **2** ändert.

[0024] Das Folgende wird eine Ansteuerungs-Steuerung der Lichtquelle **3** zum Zwecke eines Durchführens der Temperatursteuerung des Anzeigeteils **2** beschreiben.

[0025] Die Steuerung **10** startet die Ansteuerungs-Steuerung der Lichtquelle wie in **Fig. 10** gezeigt als Antwort auf ein Anschalten eines Zündschalters **4**. Dabei wird, um den Antriebsmotor zu starten, der Antriebsmotoranschaltsschalter (nicht dargestellt) von einem Insassen des Fahrzeugs **100** angeschaltet und der Zündschalter **4** wird mittels des Anschaltens des Antriebsmotoranschaltsschalters angeschaltet.

[0026] Als Erstes erhält die Steuerung **10** Temperaturdetektionsinformation von dem Temperaturdetektor **5**, um die Umgebungstemperatur T_s des Anzeigeteils zu detektieren (**S1**: Temperaturdetektor). Wenn die detektierte Temperatur T_s kleiner wird als die vorbestimmte Referenz-Niedrigtemperatur T_a (**S2**: JA), steuert die Steuerung **10** die von der Lichtquelle **3** emittierten Lichter, unsichtbar für den Benutzer zu sein (**S3**: Sichtbarkeitssteuereinheit). In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel gibt die Steuerung **10** an den Ansteuerungsstromkreis **2D** einen Orientierungsänderungsbefehl zum Ändern der Orientierung der Flüssigkristallzellen aus, so dass alle der Flüssigkristallzellen des Flüssigkristallfeldes, welches den Anzeigeteil **2** konfiguriert, orientiert sind, die Lichter der Lichtquelle **3** am Durchgehen durch die Flüssigkristallzellen zu hindern. Außerdem gibt die Steuerung **10** einen Stromänderungsbefehl an die Lichtquelle **3** aus, um den Ansteuerungsstrom der Lichtquelle **3** innerhalb eines vorbestimmten nutzbaren Strombereichs auf einen maximalen Stromwert zu erhöhen (**S4**). Deshalb sind, obwohl die Lichtquelle **3** Lichter mit einer hohen Helligkeit emittiert, die von der Lichtquelle **3** ausgegebenen Lichter für den Fahrer **100D** unsichtbar. Wenn dieser Lichtemissionszustand bei hoher Helligkeit fortgesetzt wird, erzeugen die Lichtquelle **3** und der Ansteuerungsstromkreis **3D** mehr Wärme, und die erzeugte Wärme kann die Temperatur des Anzeigeteils **2** erhöhen.

[0027] Wenn die detektierte Temperatur T_s nicht niedriger als die vorbestimmte Referenz-Niedrigtemperatur T_a (**S2**: NEIN) ist, steuert die Steuerung **10** die von der Lichtquelle **3** emittierten Lichter, sichtbar für den Benutzer zu sein (**S5**: Sichtbarkeitssteuereinheit). In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel deaktiviert die Steuerung **10**, um die Lichter von der Lichtquelle zu steuern, sichtbar für den Benutzer zu sein, den an den Ansteuerungsstromkreis **2D** ausgegebenen Orientierungsänderungsbefehl. Wie oben beschrieben, ist der Orientierungsänderungsbefehl ein Befehl zum Ändern der Orientierung der Flüssigkristallzellen, so dass alle der Flüssigkristallzellen des den Anzeigeteil **2** konfigurierenden Flüssigkristallfeldes orientiert sind, die Lichter der Lichtquelle **3** am Hindurchgehen durch die Flüssigkristallzellen zu hindern. Als ein Ergebnis werden Orientierungen der Flüssigkristalle zu einem beliebigen Orientierungszustand geändert (**S5**: Sichtbarkeitssteuereinheit). Dann beendet die Steuerung **10** die in **Fig. 10** gezeigte Steuerung und startet die Lichtquellenansteuerungs-Steuerung entsprechend dem normalen Betrieb wie in **Fig. 11** gezeigt (**S6**).

[0028] In der Lichtquellenansteuerungs-Steuerung, welche in **Fig. 10** gezeigt ist, steuert die Steuerung **10**, wenn die Temperatur des Flüssigkristallfeldes, welches den Anzeigeteil **2** konfiguriert, in einen Temperaturbereich fällt, welcher das adäquate Anzeigensprechen oder die adäquate Anzeigeleistung un-

mittelbar nach dem Aufstarten des Antriebsmotor nicht garantieren kann, Orientierungen von allen der in dem Flüssigkristallfeld **2** enthaltenen Flüssigkristallzellen, um die Lichter am Hindurchgehen durch die Flüssigkristallzellen zu hindern und die Anzeigefunktion zu deaktivieren. Dann steuert die Steuerung **10** die Lichtquelle **3**, Lichter innerhalb des nutzbaren Bereichs des Ansteuerungsstroms auf der maximalen Helligkeit zu emittieren, um Wärme mittels der Lichtquelle **3** und dem Ansteuerungsstromkreis **3D** zu erzeugen. Mit der von der Lichtquelle **3** und dem Ansteuerungsstromkreis **3D** erzeugten Wärme kann die Temperatur des Flüssigkristallfeldes **2** erhöht werden. Im Normalbetrieb, wenn die Anzeigeinformation von dem Flüssigkristallfeld **2** erzeugt wird, empfängt der Ansteuerungsstromkreis **2D** für das Flüssigkristallfeld **2** Daten zum Anzeigezweck von einer externen Anzeigesteuerung **2000** (siehe **Fig. 2**) und steuert den Ansteuerungsstrom für normale Energiespeisung an jede Flüssigkristallzelle basierend auf den empfangenen Daten. In dem in **Fig. 10** gezeigten Prozess verbietet die Steuerung **10**, solange wie die Temperatur des Flüssigkristallfeldes **2** ermittelt wird, in dem Temperaturbereich zu sein, welcher das adäquate Anzeigensprechen oder die adäquate Anzeigeleistung nicht garantieren kann, erzwingend die normale Energiespeisung der Flüssigkristallzellen und führt eine unterschiedliche Energiespeisung auf einer höheren Priorität durch, in welcher alle der Flüssigkristallzellen orientiert sind, die Lichter am Hindurchgehen durch die Flüssigkristallzellen zu hindern. Wenn die Temperatur des Flüssigkristallfeldes **2** ermittelt wird, in dem Temperaturbereich zu sein, welcher das adäquate Anzeigensprechen oder die adäquate Anzeigeleistung garantieren kann, startet die Steuerung **10** die normale Energiespeisungssteuerung für jede Flüssigkristallzelle basierend auf den empfangenen Daten, um die Anzeigeinformation entsprechend den vorliegenden Umständen auf die Windschutzscheibe **100W** zu projizieren, so dass der Fahrer die auf der Windschutzscheibe **100W** angezeigte Information sehen kann.

[0029] Beim Starten der in **Fig. 11** gezeigten Lichtquellenansteuerungs-Steuerung detektiert die Steuerung **10** zuerst mittels des Lichtmengendetektors **7** die Lichtmenge einer äußeren Umgebung des Fahrzeugs **100** (**S11**) und berechnet dann die Helligkeit von Licht, welche benötigt wird, von der Lichtquelle **3** ausgegeben zu werden, das heißt, den Ansteuerungsstrom der Lichtquelle **3**, basierend auf der detektierten Lichtmenge in einer äußeren Umgebung des Fahrzeugs (**S12**).

[0030] Wenn die von dem Lichtmengendetektor **7** detektierte Umgebungslichtmenge eine vorbestimmte Referenzlichtmenge überschreitet, behält die Steuerung **10** in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel den Ansteuerungsstrom der Lichtquelle **3** auf einem von dem Anzeigehalt bestimmten vor-

bestimmten Wert bei. Wenn die von dem Lichtmengendetektor **7** detektierte Umgebungslichtmenge die vorbestimmte Referenzlichtmenge nicht überschreitet, reduziert die Steuerung **10** den Ansteuerungsstrom der Lichtquelle **3**, so dass er um einen vorbestimmten Level niedriger als der vorbestimmte Wert ist (zum Beispiel Reduzierung auf 50 % oder weniger des vorbestimmten Werts (zum Beispiel Reduzierung auf 40 % des vorbestimmten Werts)). Die Steuerung **10** kann eine Steuerung durchführen, um die Helligkeit der Lichtquelle entsprechend einer Zunahme der von dem Lichtmengendetektor **7** detektierten Lichtmenge zu erhöhen und um die Helligkeit der Lichtquelle entsprechend einer Abnahme der von dem Lichtmengendetektor **7** detektierten Lichtmenge zu senken.

[0031] Anschließend detektiert die Steuerung **10** die Umgebungstemperatur T_s des Anzeigeteils **2** mit Hilfe des Temperaturdetektors **5** (**S13**). Wenn die detektierte Umgebungstemperatur T_s eine vorbestimmte Referenz-Hochtemperatur T_b überschreitet (**S14**: JA), wird der Ansteuerungsstromwert der Lichtquelle **3**, welcher vorher berechnet wird, korrigiert, abgesenkt zu werden (**S16**), und dann wird die Lichtquelle **3** angetrieben, Lichter bei dem korrigierten Ansteuerungsstrom zu emittieren (**S17**).

[0032] Wenn die detektierte Umgebungstemperatur T_s kleiner wird als die vorbestimmte Referenz-Niedrigtemperatur T_a (**S14**: NEIN und **S15**: JA), korrigiert die Steuerung **10** den Ansteuerungsstromwert der Lichtquelle **3**, welcher vorher berechnet wird, so dass er vergrößert wird (**S18**). Dann steuert die Steuerung **10** die Lichtquelle **3**, Lichter bei dem korrigierten Ansteuerungsstrom zu emittieren (**S19**).

[0033] Wenn die detektierte Umgebungstemperatur T_s gleich zu oder niedriger als die obige Referenz-Hochtemperatur T_b und gleich zu oder höher als die obige Referenz-Niedrigtemperatur T_a ist (**S14**: NEIN und **S15**: NEIN), veranlasst die Steuerung **10** die Lichtquelle **3**, Licht bei den vorherig berechneten (welche in **S12** berechnet werden) Ansteuerungsstromwerten zu emittieren (**S20**). Die Steuerung **10** führt den in **Fig. 11** gezeigten Prozess wiederholt in vorbestimmten Zeitabständen durch.

[0034] In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel wird der korrigierte Ansteuerungsstromwert durch eine Berechnung ermittelt, indem der berechnete Ansteuerungsstromwert (welcher in **S12** berechnet wird), welcher vor der Korrektur erhalten wird, in einer Weise einer gleichförmigen Korrektur oder einer Änderung um einen bestimmten Wert erhöht oder vermindert wird. Um den Ansteuerungsstrom zu vergrößern oder vermindern, kann die Steuerung **10** zum Beispiel konfiguriert sein, eine Korrektur zu machen, indem der berechnete Ansteuerungsstromwert (erhalten in **S12**) gleichförmig (zum Beispiel Vergröße-

zung oder Verminderung um 20 %) vergrößert oder vermindert wird. Dabei kann die Berechnung des Ansteuerungsstromwerts nach der Korrektur verschiedene Verfahren anders als das oben beschriebene Verfahren verwenden.

[0035] In dem Fall eines Korrigierens des Ansteuerungsstroms der Lichtquelle **3** durch Vergrößern oder Vermindern des Ansteuerungsstroms wird der korrigierte Ansteuerungsstromwert gleich zu dem minimalen Wert des nutzbaren Bereichs gesetzt, wenn der korrigierte Ansteuerungsstromwert niedriger als ein minimaler Wert des vorbestimmten nutzbaren Bereichs des Ansteuerungsstroms ist. Wenn der korrigierte Ansteuerungsstromwert höher als ein maximaler Wert des vorbestimmten nutzbaren Bereichs ist, wird der korrigierte Ansteuerungsstromwert gleich zu dem maximalen Wert des nutzbaren Bereichs gesetzt.

[0036] In dem in **Fig. 10** und **Fig. 11** gezeigten Prozess werden die Referenz-Niedrigtemperatur T_a und die Referenz-Hochtemperatur T_b jeweils basierend auf einer Betriebsgarantietemperatur definiert, welche den normalen Betrieb des Anzeigeteils **2** und das Anzeigensprechen sicherstellt. Insbesondere werden die Referenz-Niedrigtemperatur T_a und die Referenz-Hochtemperatur T_b basierend auf dem unteren Grenzwert a bzw. dem oberen Grenzwert b des nutzbaren Temperaturbereichs des Anzeigeteils **2** definiert. Dabei wird der nutzbare Temperaturbereich des Anzeigeteils **2** enger gesetzt als der Betriebsgarantietemperaturbereich zum Garantieren des normalen Betriebs des Anzeigeteils **2**. In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel wird die Referenz-Niedrigtemperatur T_a als die von dem Temperaturdetektor **5** detektierte Temperatur definiert, wenn die Temperatur des Anzeigeteils **2** gleich zu dem unteren Grenzwert a des Betriebsgarantietemperaturbereichs ist. Die Referenz-Hochtemperatur T_b ist als die von dem Temperaturdetektor **5** detektierte Temperatur definiert, wenn die Temperatur des Anzeigeteils **2** gleich zu dem oberen Grenzwert b des Betriebsgarantietemperaturbereichs ist.

[0037] In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel detektiert der Temperaturdetektor **5** eine Temperatur, welche von der Temperatur der Lichtquelle **3** und des Ansteuerungsstromkreises **3D** und der Temperatur des Anzeigeteils **2** beeinflusst werden würde. Daher ist die von dem Temperaturdetektor **5** detektierte Temperatur ein Wert, welcher eine momentane Temperatur des Anzeigeteils **2** oder eine vorherige Temperatur des Anzeigeteils **2**, welche unmittelbar vor dem momentanen Zeitpunkt gemessen worden ist, wiedergibt. Der Zustand, in welchem die von dem Temperaturdetektor **5** detektierte Temperatur niedriger ist als die Referenz-Niedrigtemperatur T_a , indiziert, dass die Temperatur des Anzeigeteils **2** niedriger werden kann als der untere

Grenzwert des Betriebsgarantietemperaturbereichs. Der Zustand, in welchem die von dem Temperaturdetektor **5** detektierte Temperatur die Referenz-Hochtemperatur T_b überschreitet, indiziert, dass die Temperatur des Anzeigeteils **2** höher werden kann als der obere Grenzwert des Betriebsgarantietemperaturbereichs. Bei der in **Fig. 11** gezeigten Lichtquellenansteuerungs-Steuerung wird die Helligkeit von von der Lichtquelle **3** emittierten Lichtern erhöht, wenn die von dem Temperaturdetektor **5** detektierte Temperatur niedriger ist als die Referenz-Niedrigtemperatur T_a , um die Temperatur des Anzeigeteils **2** zu erhöhen. Mit dieser Konfiguration kann die Möglichkeit, in welcher die Temperatur des Anzeigeteils **2** niedriger wird als der untere Grenzwert des Betriebsgarantietemperaturbereichs des Anzeigeteils **2**, unterdrückt werden. Wenn die von dem Temperaturdetektor **5** detektierte Temperatur höher ist als die Referenz-Hochtemperatur T_b , wird die Helligkeit von von der Lichtquelle **3** emittierten Lichtern herabgesetzt, um die Temperatur des Anzeigeteils **2** herabzusetzen. Mit dieser Konfiguration kann die Möglichkeit, dass die Temperatur des Anzeigeteils **2** höher wird als der obere Grenzwert des Betriebsgarantietemperaturbereichs des Anzeigeteils **2**, unterdrückt werden. Entsprechend kann die Head-up-Display-Vorrichtung gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel eine Abweichung der Temperatur des Anzeigeteils **2** von dem Betriebsgarantietemperaturbereich unterdrücken.

[0038] Der Temperaturdetektor **5** ist an einer vorbestimmten Position so angeordnet, dass der aktuell gemessene Ansteuerungsstrom der Lichtquelle **3** und die aktuell gemessene Detektionstemperatur des Temperaturdetektors **5** eine proportionale Beziehung haben. Daher haben der Ansteuerungsstrom der Lichtquelle **3** und die Temperatur des Anzeigeteils **2** eine Korrelationsbeziehung. Der Zustand, in welchem der Ansteuerungsstrom der Lichtquelle **3** und die Detektionstemperatur des Temperaturdetektors **5** eine proportionale Beziehung haben, indiziert, dass der Ansteuerungsstrom zum Aktivieren der Lichtquelle **3** als ein bestimmter Wert gesetzt ist und dass der bestimmte Wert des Ansteuerungsstroms und ein gesättigter Wert der von dem Temperaturdetektor **5** detektierten Temperatur während einer Energiespeisung die in **Fig. 8** gezeigte Beziehung haben. Insbesondere folgt in der in **Fig. 8** gezeigten Beziehung der gesättigte Wert, wenn der bestimmte Wert des Ansteuerungsstroms variiert, proportional dem Ansteuerungsstromwert unter einer Bedingung eines Beibehaltens einer Umgebungstemperatur außerhalb der Head-up-Display-Vorrichtung **1** (hier der Temperatur auf einer Außenseite des Fahrzeugs oder der Temperatur an einer vorbestimmten Position im Fahrzeug). Die von dem Temperaturdetektor **5** detektierte Temperatur wird auch von der Temperatur des Anzeigeteils **2** beeinflusst. Der Zustand, in welchem der gesättigte Wert der von dem

Temperaturdetektor **5** detektierten Temperatur ermittelt wird, indiziert, dass auch ein gesättigter Wert der Temperatur des Anzeigeteils **2** ermittelt wird. Daher können der Ansteuerungsstrom der Lichtquelle **3** und die Temperatur des Anzeigeteils **2** die Korrelationsbeziehung haben. Eigentlich hat die Beziehung einen Fehler wie in **Fig. 8** gezeigt, aber die proportionale Beziehung wird selbst in der Anwesenheit eines solchen Fehlers erfüllt.

[0039] Wie in **Fig. 8** dargestellt, wird in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel, selbst nach einer Änderung der Temperatur an einem Außenteil der Head-up-Display-Vorrichtung **1** (oder der Außenlufttemperatur), die proportionale Beziehung, in welcher der Ansteuerungsstrom der detektierten Temperatur wie oben erwähnt folgt, immer noch beibehalten. Die Beziehung wird tatsächlich in einem Temperaturbereich, in welchem die Temperatur auf einer Außenseite der Head-up-Display-Vorrichtung **1** (die Außenlufttemperatur) nahe einer tatsächlichen, nutzbaren Umgebung positioniert ist, gemessen. Ferner wird die gleiche Beziehung in einem vorbestimmten Temperaturbereich, welcher anders als der obige Temperaturbereich ist, welcher dem Umfeld der nutzbaren Umgebung entspricht, erhalten.

[0040] Das Folgende wird eine interne Struktur der Head-up-Display-Vorrichtung **1** und eine Konfiguration des Temperaturdetektors **5** bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel beschreiben.

[0041] Wie in **Fig. 4** gezeigt, beinhaltet der Anzeigebausatzteil **200** in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel den Hauptkörper **20** und ein Gehäuse (Vorrichtungsgehäuse) **201**, welches den Hauptkörper **20** aufnimmt. Das Gehäuse **201** beinhaltet einen erstseitigen Gehäuseteil (oberes Gehäuse) **201A**, welcher eine erste Seite (hier eine obere Seite des Fahrzeugs **100**) bildet, und einen zweitseitigen Gehäuseteil (unteres Gehäuse) **201B**, welcher eine zweite Seite (hier eine untere Seite des Fahrzeugs **100**) gegenüber der ersten Seite bildet. Das Gehäuse **201** nimmt den Hauptkörper **20**, welcher den Anzeigeteil **2** und die Lichtquelle **3** enthält, auf und nimmt auch optische Elemente **202A** und **202B** auf, welche optische Übertragungspfade zum Leiten der von dem Hauptkörper **20** emittierten Lichter (Anzeigeeinformation) zu einer Ausgangsöffnung **201L** des Gehäuses **201** (erstseitiger Gehäuseteil **201A**) bereitstellen.

[0042] Die Ausgangsöffnung **201L** ist in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel von einem transparenten, staubdichten Abdeckelement **201M** abgedeckt.

[0043] Das optische Element **202B** ist in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel durch einen Planspiegel bereitgestellt, und das optische Element **202A** ist durch einen Verstärker, welcher einfallendes Licht vergrößert und reflektiert, bereitgestellt. Die von dem

Anzeigebausatzteil **200** emittierte Anzeigeeinformation wird von dem Verstärker **202A** vergrößert und auf die Windschutzscheibe **100W** projiziert. Dabei kann der Verstärker **202A** eine Reflexionsrichtung von Lichtern mittels eines Ansteuerungsteils (Motor) **202M** ändern. Zum Beispiel kann der Verstärker **202A** die projizierte Position der Anzeigeeinformation auf der Windschutzscheibe **100W** durch Änderung der Reflexionsrichtung von Lichtern ändern. Die optischen Elemente **202A** und **202B** sind nicht auf die oben beschriebenen Strukturen des vorliegenden Ausführungsbeispiels beschränkt und können durch Änderung der Formen, Ersetzen von dessen Elementen, Änderung der Konfiguration und Ähnliches, wie es geeignet ist, modifiziert werden.

[0044] Wie in **Fig. 5** gezeigt, definiert das Gehäuse **201** in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel einen Hauptkörpergehäuseteil **201H**, einen optischen System-Gehäuseteil **201I** und einen Hauptsteuerungsuntergrund-Gehäuseteil **201J**. Der Hauptkörper **20** wird in dem Hauptkörpergehäuseteil **201H** aufgenommen. Der optische System-Gehäuseteil **201I** nimmt die optischen Elemente **202A** und **202B** auf (siehe **Fig. 4**). Der Hauptsteuerungsuntergrund-Gehäuseteil **201J** nimmt einen Hauptsteuerungsuntergrund **11** auf, auf welchem eine Hauptsteuerung **10** angeordnet ist, wie später beschrieben wird.

[0045] In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel werden, wie in **Fig. 4** und **Fig. 5** dargestellt, die Gehäuseteile **201H**, **201I** und **201J** durch einen inneren Gehäuseteil (internes Gehäuse) **201C**, welcher innerhalb des Gehäuses **201** angeordnet ist, aufgeteilt. Insbesondere ist der innere Gehäuseteil (internes Gehäuse) **201C** als eine Abtrennwand **201G**, welche den optischen System-Gehäuseteil **201I** von dem Hauptsteuerungsuntergrund-Gehäuseteil **201J** abtrennt, angeordnet. Die Wand **201G** hat einen Anschnittteil an einer Endseite (an der rechten in **Fig. 5** gezeigten Seite). Die inneren Räume des Hauptsteuerungsuntergrund-Gehäuseteils **201J** und des optischen System-Gehäuseteils **201I** kommunizieren miteinander über eine Öffnung **201K**, welche nahe dem Anschnittteil der Wand **201G** angeordnet ist

[0046] Der innere Gehäuseteil (internes Gehäuse) **201C** hat einen fixierenden Teil **201D** (siehe **Fig. 4**) zum Fixieren des Hauptkörpers **20** an einer Position neben dem Anschnittteil der Wand **201G**. Dabei ist der Hauptkörper **20** an dem fixierenden Teil **201D** fixiert, so dass der Hauptkörper **20** sich mit der Öffnung **201K** auf der Seite des optischen System-Gehäuseteils **201I** deckt. Der Hauptkörpergehäuseteil **201H** bildet einen Raum zum Aufnehmen des Hauptkörpers **20** und ist auf der Seite des optischen System-Gehäuseteils **201I** in Bezug auf die Öffnung **201K** angeordnet. Der optische System-Gehäuseteil **201I** ist als ein Raum benachbart zu dem Hauptkörpergehäuseteil **201H** ausgebildet und

ist benachbart zu dem Hauptsteuerungsuntergrund-Gehäuseteil **201J** angeordnet. Die Wand **201G** wird von dem optischen System-Gehäuseteil **201I** und dem Hauptsteuerungsuntergrund-Gehäuseteil **201J** eingepfercht. In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel erstreckt sich in dem Hauptkörpergehäuseteil **201H** und dem optischen System-Gehäuseteil **201I** eine Wand **201W** von dem erstseitigen Gehäuseteil **201A** in Richtung auf den inneren Gehäuseteil **201C**, und eine andere Wand **201W** erstreckt sich von der Wand **201G** in Richtung auf den erstseitigen Gehäuseteil **201A**. Ferner ist eine Öffnung **201L** zwischen den zwei Wänden **201W** definiert. Die zwei Wände **201W** trennen den Hauptkörpergehäuseteil **201H** von dem optischen System-Gehäuseteil **201I** ab. Der Hauptsteuerungsuntergrund-Gehäuseteil **201J** enthält einen Raum des fixierenden Teils **201D** auf der Seite des Hauptsteuerungsuntergrund-Gehäuseteils **201J**. Der Hauptsteuerungsuntergrund-Gehäuseteil **201J** ist benachbart sowohl zu dem Hauptkörpergehäuseteil **201H** und dem optischen System-Gehäuseteil **201I**.

[0047] Das Gehäuse **201** in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist so konfiguriert, dass beim Anbringen des Gehäuses **201** an dem Fahrzeug **100** der Hauptkörpergehäuseteil **201H** und der optische System-Gehäuseteil **201I** in der horizontalen Richtung an der oberen Seite des Gehäuses benachbart zueinander sind. Ferner ist der Hauptsteuerungsuntergrund-Gehäuseteil **201J** ausgebildet, benachbart zu den unteren Seiten des Hauptkörpergehäuseteils **201H** und des optischen System-Gehäuseteils **201I** zu sein.

[0048] In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist der erstseitige Gehäuseteil **201A** in dem Gehäuse **201** an der oberen Seite des Fahrzeugs **100** positioniert, und der zweitseitige Gehäuseteil **201B** ist in dem Gehäuse **201** an der unteren Seite des Fahrzeugs **100** positioniert. Der innere Gehäuseteil **201C** ist zwischen den erstseitigen und zweitseitigen Gehäuseteilen **201A** und **201B** positioniert. Der Hauptkörpergehäuseteil **201H** und der optische System-Gehäuseteil **201I** sind auf der Seite des erstseitigen Gehäuseteils **201A** in Bezug auf den inneren Gehäuseteil **201C** ausgebildet, und der Hauptsteuerungsuntergrund-Gehäuseteil **201J** ist auf der Seite des zweitseitigen Gehäuseteils **201B** ausgebildet.

[0049] In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist ein Luftloch 2H1 in dem Gehäuse **201** auf der oberen Seite des Fahrzeugs **100** vorgesehen, um mit dem Außenraum (Raum außerhalb der Vorrichtung) 20H zu kommunizieren. Ein Luftloch 2H2 ist in dem Gehäuse **201** auf der unteren Seite des Fahrzeugs **100** vorgesehen, um mit dem Außenraum (Raum außerhalb der Vorrichtung) 20H zu kommunizieren. Auf diese Weise kann Wärme innerhalb des Gehäuses **201** wirksam entlassen werden. In dem vorliegenden Aus-

führungsbeispiel ist das Luftloch 2H1 als eine Durchgangsbohrung ausgebildet, die den erstseitigen Gehäuseteil **201A** in Bezug auf das Fahrzeug **100** aufwärts durchdringt, und das Luftloch 2H2 ist als eine Durchgangsbohrung ausgebildet, welche den zweitseitigen Gehäuseteil **201B** in Bezug auf das Fahrzeug **100** abwärts durchdringt.

[0050] Wie in **Fig. 5** gezeigt, ist der Hauptkörper **20** zwischen dem Anzeigeteil **2** und der Lichtquelle **3** via einen Raum (Wärmeübertragungsraum) **22H** angeordnet, und der Anzeigeteil **2** und die Lichtquelle **3** sind von dem Hauptkörpergehäuse **22** aufgenommen. Wie in **Fig. 4** bis **Fig. 6** dargestellt, beinhaltet das Hauptkörpergehäuse **22** in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel einen zylindrischen Teil **22A**, einen Deckelteil (Gehäusedeckel) **22B** und einen Wärmeabgabeteil **22F**. Der zylindrische Teil **22A** hat eine zylindrische Form, welche coaxial mit einer Achsenlinie, welche von der Lichtquelle **3** zu dem Anzeigeteil **2** gerichtet ist, ist. Der Deckelteil **22B** ist an einer Öffnung des zylindrischen Teils **22A** auf der Seite des Anzeigeteils **2** montiert und fixiert. Der Wärmeabgabeteil **22F** ist an der anderen Öffnung des zylindrischen Teils **22A** auf der Seite der Lichtquelle **3** montiert und fixiert. Dadurch wird der interne Raum **22H** innerhalb des Hauptkörpers **20** gebildet und von der Außenseite des Hauptkörpers **20** abgeteilt. In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel sind Linsenelemente **23** und **25** und ein Lichtstreuungsheet **24**, welche wohlbekannt sind, in dem internen Raum **22H** als die optischen Elemente zum Sammeln von von der Lichtquelle **3** emittierten Lichtern und zum Steuern des gesammelten Lichts, so dass es breit und gleichförmig in eine Rückseite **2B** des Anzeigeteils **2** eintritt, angeordnet. Hier werden die zwei Linsenelemente **23** und **25** und das eine Lichtstreuungsheet **24** für den oben beschriebenen Zweck verwendet. Das Linsenelement **23** ist eine Streulinse, während das Linsenelement **25** eine Sammellinse ist.

[0051] Eine mit der Lichtquelle **3** ausgestattete Elektronikarte **31** ist auf einer inneren Hauptoberfläche 22FA (siehe **Fig. 7**) des Wärmeabgabeteils **22F** angeordnet, und die innere Hauptoberfläche 22FA liegt einem internen Raum **22H** gegenüber. Hier ist der Wärmeabgabeteil **22F** mit Schraubelementen **22N** an der Elektronikarte **31** fixiert (siehe **Fig. 7**). Die Elektronikarte **31** ist eine Aluminiumplatte, welche eine hohe Wärmeabgabeleistung hat. Lamellen **22G** für eine Wärmeabgabe sind auf der Außenseite des Wärmeabgabeteils **22F** gegenüber der Hauptoberfläche 22FA ausgebildet. Die Lamellen **22G** sind angeordnet, das Gehäuse **201** des Anzeigebausabeteils **200** von der Innenseite zu der Außenseite des Gehäuses zu durchdringen.

[0052] Der Deckelteil **22B** hat ein Lichtemissionsloch **22J** an einem Mittelteil. Von dem Lichtemissionsloch **22J** werden von der Lichtquelle **3** emittierte

Lichter in Richtung auf die Außenseite durch das Anzeigefeld **2** übertragen. Ein Zusammenbauteil **22C** ist an dem zylindrischen Teil **22A** vorgesehen, sich in Richtung auf ein Umfangskantenteil **22E** des Lichtemissionslochs **22J** an der Mitte des Deckelteils **22B** zu erstrecken. Der Anzeigeteil **2** kann mittels eines fixierten Elements (nicht gezeigt) oder durch Eingreifen von eingreifenden Teilen montiert werden, während er zwischen einem Zusammenbauteil **22C** und dem Umfangskantenteil **22E** des Deckelteils **22B** eingepfercht ist.

[0053] Das Hauptkörpergehäuse **22** ist ein Lichtquellengehäuseteil, welcher die Lichtquelle **3** in dem internen Raum **22H** aufnimmt. Die Lichtquelle **3** und eine Montagefläche **31A** der Elektronikarte **31**, an welcher die Lichtquelle **3** angebracht ist, sind angeordnet, dem internen Raum **22H** ausgesetzt zu sein. Die von der Lichtquelle **3** emittierten Lichter werden von der Innenseite des Hauptkörpergehäuses **22** zur Außenseite über die optischen Elemente **23** bis **25** und den Anzeigeteil **2**, welcher das Lichtemissionsloch **22J** abdeckt, übertragen.

[0054] Wie in **Fig. 3** gezeigt, hat die Hauptsteuerplatte **11** einen Energiequellenstromkreis, welcher mit einer Fahrzeugbatterie **100B** verbunden ist, und einen Mikroprozessor (MPU). Der MPU fungiert als die Steuerung **10** zum Steuern eines Energiequellensystems der Head-up-Display-Vorrichtung **1**. Wie in **Fig. 2** gezeigt, werden etwa 12 V einer Spannung von der Fahrzeugbatterie **100B** (Batteriespannung +B) in die Steuerung **10** über einen DC/DC-Umwandler **12** eingegeben, so dass eine Spannung von 5 V als eine Energiequellenspannung in die Steuerung **10** eingegeben wird, und 12 V einer Spannung von der Fahrzeugbatterie **100B** werden über den DC/DC-Umwandler **12** und einen 3,3 V-DC/DC-Umwandler als eine Energiequellenspannung in den Anzeigeteil **2** eingegeben. In einer Energieversorgungsleitung für 3,3 V, welche in den Anzeigeteil **2** eingegeben werden, ist ein Thermistor als der Temperaturdetektor **5** vorgesehen, um Einschaltstrom zu begrenzen. Die Steuerung **10** überwacht die Widerstandswertveränderung des Temperaturdetektors **5**, welche durch die Temperaturänderung hervorgerufen wird. In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist der Ansteuerungsstromkreis **3D** für die Lichtquelle **3** auf einer anderen Elektronikarte **31** vorgesehen. Eine Energiequellenspannung (Batteriespannung) von der Fahrzeugbatterie **100B** wird auch in den Ansteuerungsstromkreis **3D** über den auf der Hauptsteuerplatte **11** positionierten Energiequellenstromkreis eingegeben.

[0055] In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist der Ansteuerungsstromkreis **2D** für den Anzeigeteil **2** auf der Hauptsteuerplatte **11** vorgesehen. Der Ansteuerungsstromkreis **2D** kann auf einer anderen Platte unterschiedlich zu der Hauptsteuerplatte **11** vorgesehen sein. Die Hauptsteuerplatte **11**

in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel verbindet zwischen jeweiligen Anschlüssen **11C**, **2C** und **3C** über Drahtelemente, welche Verbindungsleitungen **2L** und **3L** beinhalten, in Bezug auf den Anzeigeteil **2** und die Elektronikarte **31**.

[0056] Der Temperaturdetektor **5** ist außerhalb des Hauptkörpers **20** angeordnet. Der Temperaturdetektor **5** in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist in dem benachbarten Raum **201J** (21), welcher benachbart zu dem internen Raum **22H** des Hauptkörpergehäuses (Lichtquellengehäuseteil) **22** ist, welcher die Lichtquelle **3** aufnimmt, über den zylindrischen Teil **22A** (Wand **22D**) angeordnet. In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel entspricht das Innere des Hauptsteuerungsuntergrund-Gehäuseteils **201J** dem benachbarten Raum **201J**.

[0057] Ferner ist der Temperaturdetektor **5** in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel auf einer anderen Hauptsteuerplatte **11** unterschiedlich zu der Elektronikarte **31**, auf welcher die Lichtquelle **3** montiert und der Ansteuerungsstromkreis **3D** für die Lichtquelle **3** angeordnet ist, montiert. Der interne Raum **22H** in dem Hauptkörpergehäuse **22** hat ein Luftloch **20L**, welches mit dem Hauptkörpergehäuseteil **201H** kommuniziert, welcher außerhalb des internen Raums **22H** ist. Als ein Ergebnis kommuniziert der interne Raum **22H** auch mit dem Hauptsteuerungsuntergrund-Gehäuseteil **201J**. Dadurch wird von der Lichtquelle **3** und der Montageplatte **31** erzeugte Wärme über den internen Raum **22H** des Hauptkörpers **20**, den internen Raum des Hauptkörpergehäuseteils **201H** und den internen Raum des Hauptsteuerungsuntergrund-Gehäuseteils **201J** zu dem Temperaturdetektor **5** transferiert. Das heißt, die von der Lichtquelle **3** und der Montageplatte **31** erzeugte Wärme wird nicht direkt zu dem Temperaturdetektor **5** transferiert, um detektiert zu werden, sondern wird über die Räume (Gas) transferiert, um detektiert zu werden. Spezifischer wird die Wärme über die Räume, welche in einer Vielzahl von abgeteilten Teilen positioniert sind, übertragen, um detektiert zu werden. In einem Fall, in welchem sich die Temperaturen der Lichtquelle **3** und der Montageplatte **31** drastisch ändern, wird solch eine Änderung der Temperatur nicht direkt detektiert, und sie wird angemessen in der Form eines Durchschnittslevels detektiert.

[0058] Der Temperaturdetektor **5** in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist direkt unter einer Position (Mittellposition) zwischen dem Anzeigeteil **2** und der Lichtquelle **3**, welche in der horizontalen Richtung des Fahrzeugs **100** entgegengesetzt zueinander angeordnet sind, positioniert. Dadurch kann der Temperaturdetektor **5** die Temperatur, welche sowohl die Temperatur des Anzeigeteils **2** als auch die Temperatur der Lichtquelle **3** und der Elektronikarte **31** wiedergibt, in einer ausgewogenen Weise detektieren.

[0059] Der Temperaturdetektor **5** des vorliegenden Ausführungsbeispiels ist direkt unter dem Hauptkörper **20** auf der Hauptoberfläche **11B** der Hauptsteuerplatte **11** in der Nähe des Hauptkörpers **20** angeordnet.

[0060] Der Temperaturdetektor **5** in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist über dem Luftloch 2H2, welches an einer unteren Wand **201F** des zweitseitigen Gehäuseteils **201B** vorgesehen ist, welches den Hauptsteuerungsuntergrund-Gehäuseteil **201J** bildet, angeordnet oder ist über einem Umfangsteil des Luftlochs 2H2 angeordnet.

[0061] In einer üblichen Head-up-Display-Vorrichtung werden Lichter von der Lichtquelle so auf ein projizierendes Element, welches entfernt von der Lichtquelle positioniert ist, projiziert, dass ein Benutzer ein von den reflektierten Lichtern erzeugtes Bild sehen kann. Daher muss die Head-up-Display-Vorrichtung die Lichtquelle veranlassen, Licht mit einer höheren Helligkeit verglichen mit anderen Anzeigevorrichtungen zu emittieren. Die Emission von Lichtern zum Bereitstellen einer Anzeige hoher Helligkeit verursacht eine Erzeugung einer größeren Wärmemenge verglichen mit anderen Anzeigevorrichtungen. Im Gegensatz dazu macht die vorliegende Erfindung eine wirksame Verwendung der Wärme zum Erwärmen des Anzeigeteils. Wenn die Temperatur des Anzeigeteils auf eine niedrige Temperatur fällt, welche die adäquate Anzeigeansprechleistung nicht sicherstellen kann, wird der Anzeigeteil von der während einer Emission der Lichter von der Lichtquelle erzeugten Wärme gewärmt. Dadurch kann die adäquate Anzeigeansprechleistung sichergestellt werden. Verglichen mit dem verwandten Stand der Technik braucht die Anzeigevorrichtung gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel keinen Heizer, keinen Steuerstromkreis oder Ähnliches, welche einem Wärmen des Anzeigeteils gewidmet sind. In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel detektiert der Temperaturdetektor die Temperatur des Anzeigeteils nicht direkt, sondern er detektiert die Umgebungstemperatur von sowohl dem Anzeigeteil als auch der Lichtquelle. Das heißt, wenn der Temperaturdetektor die Temperatur detektiert, werden die Einflüsse von sowohl dem Anzeigeteil als auch der Lichtquelle berücksichtigt. Solch eine Umgebungstemperatur kann nicht nur die momentane Temperatur des Anzeigeteils, sondern auch die zukünftige Temperaturänderung des Anzeigeteils basierend auf der Änderung in der Umgebungstemperatur schätzen. Die Verwendung der Umgebungstemperatur kann die Emission von Lichtern von der Lichtquelle **3** steuern, so dass die Temperatur des Anzeigeteils kontinuierlich gleich zu der Referenz-Niedrigtemperatur oder höher gesetzt wird.

[0062] Wenn der Anzeigeteil exzessiv erwärmt wird, ist es notwendig, den Anzeigeteil zu kühlen. Jedoch könnte die Emission von Lichtern von der Lichtquelle

in der Struktur der vorliegenden Erfindung die Kühlung behindern. Daher dient bei der Head-up-Display-Vorrichtung der vorliegenden Erfindung, wenn die von dem Temperaturdetektor detektierte Temperatur die vorbestimmte Referenz-Hochtemperatur überschreitet, die Lichtquellensteuereinheit dazu, den Ansteuerungsstrom für eine Emission von Licht von der Lichtquelle zu verringern, um die Helligkeit des Lichts zu reduzieren, wobei dadurch die Temperatur des Wärmeübertragungsraums wegen einer reduzierten Wärmeerzeugung mittels Reduzierung des Ansteuerungsstroms reduziert wird. Solch eine Reduzierung der Temperatur des Raums kann wirksam die Temperatur des Anzeigeteils steuern, reduziert zu werden. Mit der oben beschriebenen Konfiguration wird der Anzeigeteil durch Reduzieren des Lichtemissionslevels der Lichtquelle gekühlt, wenn der Anzeigeteil exzessiv erwärmt ist.

[0063] Ein Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ist oben beschrieben worden. Jedoch ist das Ausführungsbeispiel hierin nur veranschaulichend und die vorliegende Erfindung ist nicht darauf beschränkt. Es soll verstanden sein, dass verschiedene Änderungen, welche Hinzufügung und Weglassung beinhalten, an dem Ausführungsbeispiel basierend auf dem Wissen eines Fachmanns gemacht werden können, ohne von dem Schutzbereich der vorliegenden Erfindung abzuweichen. Jetzt werden modifizierte Beispiele des oben genannten Ausführungsbeispiels beschrieben werden. Komponenten, welche denjenigen, welche in den obigen Beispielen beschrieben sind, gemeinsam sind, sind die gleichen Bezugszeichen zugewiesen, um die Beschreibung dieser Komponenten wegzulassen. Die oben erwähnten Beispiele und die folgenden modifizierten Beispiele können bei der Verwendung kombiniert werden, wie es ohne technische Unvereinbarkeiten angemessen ist.

[0064] In dem vorstehenden Ausführungsbeispiel ist der Anzeigeteil **2** durch das TFT-Flüssigkristallfeld bereitgestellt. Als ein anderes Beispiel kann jedes andere Anzeigefeld mit der gleichen Art von Anzeigeansprechleistung in der gleichen Weise wie oben beschrieben verwendet werden.

[0065] In dem vorangehenden Ausführungsbeispiel wird die in **Fig. 10** gezeigte Lichtquellenansteuerungs-Steuerung ausgeführt, um die von der Lichtquelle **3** emittierten Lichter zu steuern, unsichtbar für den Benutzer zu sein (**S3**: Sichtbarkeitssteuereinheit), indem das Flüssigkristallfeld **2** verwendet wird. Das Flüssigkristallfeld **2** dient als ein optische Übertragung variierender Teil, welcher fähig ist, die optische Übertragung zu variieren, um die Projektion von Licht von der Lichtquelle **3** auf das Projektionselement **100W** zu verhindern. Alternativ können andere Verfahren verwendet werden. Zum Beispiel kann ein optische Übertragung variierender Teil

(Sichtbarkeitsumschaltseinheit), welcher fähig ist, eine Projektion von Lichtern von der Lichtquelle **3** auf die Windschutzscheibe **100W** zu unterbrechen, separat zu dem oben erwähnten Flüssigkristallfeld **2** und gesteuert von der Steuerung **10** vorgesehen sein. Alternativ kann ein Pfadänderungsteil (Sichtbarkeitsumschaltseinheit) zum Ändern eines Ausgangspaths des von der Lichtquelle **3** emittierten Lichts vorgesehen sein, um die Projektion des Lichts von der Lichtquelle **3** auf die Windschutzscheibe **100W** zu verhindern. In dem oben beschriebenen Ausführungsbeispiel kann der Pfadänderungsteil der Ansteuerungsteil (Motor) **202M** sein, und der Ansteuerungsteil **202M** kann von der Anzeigesteuerung **2000** in Abhängigkeit von einer Befehlsausgabe der Steuerung **10** gesteuert werden.

[0066] Das obige Ausführungsbeispiel führt die Lichtquellenansteuerungs-Steuerungsprozesse wie in **Fig. 10** und **Fig. 11** dargestellt durch. Alternativ kann nur einer der Prozesse als die Lichtquellenansteuerungs-Steuerung durchgeführt werden. In der Lichtquellenansteuerungs-Steuerung, welche in **Fig. 11** gezeigt ist, können nur die Prozesse (**S14**, **S16** und **S17**) zum Reduzieren des Ansteuerungsstroms der Lichtquelle **3** mittels Korrektur ausgeführt werden. Umgekehrt können nur die Prozesse (**S15**, **S18** und **S19**) zum Vergrößern des Ansteuerungsstroms der Lichtquelle **3** durch Korrektur ausgeführt werden.

[0067] In dem oben beschriebenen Ausführungsbeispiel ist der Temperatordetektor **5** an einer vorbestimmten Position angeordnet, so dass die Detektionstemperatur T_s und der Ansteuerungsstrom der Lichtquelle **3** die vorbestimmte proportionale Beziehung haben. Alternativ kann der Temperatordetektor **5** angeordnet sein, andere Beziehungen zu haben, zum Beispiel an einer Position, an welcher die Detektionstemperatur T_s entsprechend einer Zunahme des Ansteuerungsstroms der Lichtquelle **3** zunimmt. So eine Beziehung kann basierend auf tatsächlichen Messungen definiert werden. Wie bei dem oben erwähnten Ausführungsbeispiel wird die Beziehung durch den gesättigten Wert der von dem Temperatordetektor **5** detektierten Temperatur definiert.

[0068] Es wird angemerkt, dass ein Flussdiagramm oder der Prozess des Flussdiagramms bei der vorliegenden Erfindung Einheiten (auch als Schritte bezeichnet) beinhaltet, von welchen jede zum Beispiel als **S1** dargestellt ist. Ferner kann jede Einheit in mehrere Untereinheiten aufgeteilt werden, während mehrere Einheiten zu einer einzelnen Einheit kombiniert werden können. Ferner kann jede der so konfigurierten Einheiten auch als ein Schaltkreis, eine Vorrichtung, ein Modul oder ein Mittel bezeichnet werden.

Patentansprüche

1. Head-up-Display-Vorrichtung für ein Fahrzeug (100), wobei die Head-up-Display-Vorrichtung Lichter auf ein externes Projektionselement (100W) projiziert, die Lichter von einer Lichtquelle (3) emittiert werden und eine von einem Anzeigeteil (2) erzeugte Anzeigeeinformation beinhalten und die Lichter an dem externen Projektionselement reflektiert werden, um ein Bild zu erzeugen, welches die Anzeigeeinformation sichtbar für einen Benutzer (100D) indiziert, welcher sich an einer vorbestimmten Position befindet,

die Head-up-Display-Vorrichtung umfassend:

ein Gehäuse (22) zum Aufnehmen des Anzeigeteils (2) und der Lichtquelle (3), wobei der Anzeigeteil (2) und die Lichtquelle (3) einander über einen Wärmeübertragungsraum (22H) gegenüberliegend in dem Gehäuse (22) angeordnet sind;

einen Temperatordetektor (5), welcher in einem Umgebungsbereich (21) des Anzeigeteils (2) und der Lichtquelle (3) angeordnet ist und eine Temperatur des Umgebungsbereichs (21) detektiert;

eine Lichtquellensteuereinheit (S1 bis S6, S11 bis S20), welche eine Helligkeit der von der Lichtquelle (3) emittierten Lichter steuert, durch Erhöhen eines Ansteuerungsstroms der Lichtquelle (3) erhöht zu werden, wenn die von dem Temperatordetektor (5) detektierte Temperatur (T_s) niedriger ist als eine Referenz-Niedrigtemperatur (T_a), wobei der erhöhte Ansteuerungsstrom Wärme erzeugt und die erzeugte Wärme über zumindest den Wärmeübertragungsraum (22H) zu dem Anzeigeteil (2) transferiert wird und die zu dem Anzeigeteil (2) transferierte Wärme eine Temperatur des Anzeigeteils (2) erhöht;

eine Sichtbarkeitsumschaltseinheit (2, 202M), welche während eines Lichtemissionsbetriebs der Lichtquelle (3) eine Sichtbarkeit der Anzeigeeinformation zwischen einem sichtbaren Zustand, in welchem die Anzeigeeinformation für den Benutzer (100D) sichtbar ist, und einem unsichtbaren Zustand, in welchem die Anzeigeeinformation für den Benutzer (100D) unsichtbar ist, umschaltet; und

eine Sichtbarkeitssteuereinheit (S3), welche die Sichtbarkeitsumschaltseinheit (2, 202M) steuert, die Sichtbarkeit der Anzeigeeinformation auf den unsichtbaren Zustand zu schalten, wenn die von dem Temperatordetektor (5) detektierte Temperatur (T_s) niedriger als die Referenz-Niedrigtemperatur (T_a) ist, wobei

die Lichtquellensteuereinheit (S4) den Ansteuerungsstrom der Lichtquelle (3) erhöht, nachdem die Sichtbarkeitsumschaltseinheit (2, 202M) die Sichtbarkeit der Anzeigeeinformation auf den unsichtbaren Zustand schaltet, in welchem die Anzeigeeinformation unsichtbar für den Benutzer (100D) ist,

der Anzeigeteil (2) mit einem Flüssigkristallfeld versehen ist, welches fähig ist, eine optische Übertragung durch Ändern von Orientierungen von Flüssigkristal-

len zu ändern, und das Flüssigkristallfeld auch als die Sichtbarkeitsumschalteneinheit (2) fungiert, die Sichtbarkeitssteuereinheit (S3) die Sichtbarkeitsumschalteneinheit (2) steuert, die Orientierungen der Flüssigkristalle des Flüssigkristallfelds zu ändern, so dass die von der Lichtquelle (3) emittierten Lichter durch die Flüssigkristalle gehindert werden, auf das Projektionselement (100W) projiziert zu werden, wenn die von dem Temperaturdetektor (5) detektierte Temperatur (T_s) niedriger ist als die Referenz-Niedrigtemperatur (T_a), und von der Lichtquelle (3) erzeugte Wärme zu dem Temperaturdetektor (5) über den Wärmeübertragungsraum (22H) in dem Gehäuse (22) und über eine Mehrzahl abgetrennter Räume außerhalb des Gehäuses (22) transferiert wird, und der Temperaturdetektor (5) außerhalb des Gehäuses (22) angeordnet ist.

2. Head-up-Display-Vorrichtung für ein Fahrzeug (100) gemäß Anspruch 1, wobei der Temperaturdetektor (5) an einer vorbestimmten Position angeordnet ist, so dass die von dem Temperaturdetektor (5) detektierte Temperatur (T_s) und der Ansteuerungsstrom der Lichtquelle (3) eine vorbestimmte Beziehung erfüllen.

3. Head-up-Display-Vorrichtung für ein Fahrzeug (100) gemäß Anspruch 2, wobei der Temperaturdetektor (5) an der vorbestimmten Position angeordnet ist, so dass die vorbestimmte Beziehung als eine proportionale Beziehung definiert ist.

4. Head-up-Display-Vorrichtung für ein Fahrzeug (100) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, weiter umfassend:
einen Lichtmengendetektor (7), welcher eine Lichtmenge an einer Außenseite des Fahrzeugs (100) detektiert,
wobei die Lichtquellensteuereinheit (S11, S12) den Ansteuerungsstrom der Lichtquelle (3) berechnet und den berechneten Ansteuerungsstrom der Lichtquelle (3) basierend auf der detektierten Lichtmenge an der Außenseite des Fahrzeugs (100) korrigiert.

5. Head-up-Display-Vorrichtung für ein Fahrzeug (100) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die Lichtquellensteuereinheit (S4, S18) als eine erste Lichtquellensteuereinheit vorgesehen ist, die Head-up-Display-Vorrichtung weiter umfassend:
eine zweite Lichtquellensteuereinheit (S16), welche den Ansteuerungsstrom der Lichtquelle (3) vermindert, um die Helligkeit der von der Lichtquelle (3) emittierten Lichter zu reduzieren, wenn die von dem Temperaturdetektor (5) detektierte Temperatur (T_s) höher ist als eine Referenz-Hochtemperatur (T_b),
wobei eine von dem Ansteuerungsstrom erzeugte Wärmemenge entsprechend einer Abnahme des Ansteuerungsstroms abnimmt, eine Abnahme der von dem Ansteuerungsstrom erzeugten Wärmemenge eine Abnahme einer Temperatur in dem Wärmeüber-

tragungsraum (22H) verursacht und die Abnahme der Temperatur in dem Wärmeübertragungsraum (22H) eine Abnahme der Temperatur des Anzeigeteils (2) verursacht.

6. Head-up-Display-Vorrichtung für ein Fahrzeug (100) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei der Wärmeübertragungsraum (22H) mittels einer Wand (22D) von einem Umgebungsbereich (21), welcher benachbart zu dem Wärmeübertragungsraum (22H) innerhalb eines Vorrichtungsgehäuses (201) zum Aufnehmen des Anzeigeteils (2), der Lichtquelle (3) und des Temperaturdetektors (5) ist, abgetrennt ist, und der Temperaturdetektor (5) in dem Umgebungsbereich (21) angeordnet ist.

7. Head-up-Display-Vorrichtung für ein Fahrzeug (100), wobei die Head-up-Display-Vorrichtung Lichter auf ein externes Projektionselement (100W) projiziert, die Lichter von einer Lichtquelle (3) emittiert werden und eine von einem Anzeigeteil (2) erzeugte Anzeigeeinformation beinhalten und die Lichter an dem externen Projektionselement reflektiert werden, um ein Bild zu erzeugen, welches die Anzeigeeinformation sichtbar für einen Benutzer (100D) indiziert, welcher sich an einer vorbestimmten Position befindet,
die Head-up-Display-Vorrichtung umfassend:
ein Gehäuse (22) zum Aufnehmen des Anzeigeteils (2) und der Lichtquelle (3), wobei der Anzeigeteil (2) und die Lichtquelle (3) einander über einen Wärmeübertragungsraum (22H) gegenüberliegend in dem Gehäuse (22) angeordnet sind;
einen Temperaturdetektor (5), welcher in einem Umgebungsbereich (21) des Anzeigeteils (2) und der Lichtquelle (3) angeordnet ist und eine Temperatur des Umgebungsbereichs (21) detektiert; und
eine Lichtquellensteuereinheit (S1 bis S6, S11 bis S20), welche eine Helligkeit der von der Lichtquelle (3) emittierten Lichter steuert, durch Erhöhen eines Ansteuerungsstroms der Lichtquelle (3) erhöht zu werden, wenn die von dem Temperaturdetektor (5) detektierte Temperatur (T_s) niedriger ist als eine Referenz-Niedrigtemperatur (T_a), wobei der erhöhte Ansteuerungsstrom Wärme erzeugt und die erzeugte Wärme über zumindest den Wärmeübertragungsraum (22H) zu dem Anzeigeteil (2) transferiert wird und die zu dem Anzeigeteil (2) transferierte Wärme eine Temperatur des Anzeigeteils (2) erhöht;
der Wärmeübertragungsraum (22H) mittels einer Wand (22D) von dem Umgebungsbereich (21), welcher benachbart zu dem Wärmeübertragungsraum (22H) innerhalb eines Vorrichtungsgehäuses (201) zum Aufnehmen des Anzeigeteils (2), der Lichtquelle (3) und des Temperaturdetektors (5) ist, abgetrennt ist,
der Temperaturdetektor (5) in dem Umgebungsbereich (21) angeordnet ist, und

von der Lichtquelle (3) erzeugte Wärme zu dem Temperaturdetektor (5) über den Wärmeübertragungsraum (22H) in dem Gehäuse (22) und über eine Mehrzahl abgetrennter Räume außerhalb des Gehäuses (22) transferiert wird, und der Temperaturdetektor (5) außerhalb des Gehäuses (22) angeordnet ist.

8. Head-up-Display-Vorrichtung für ein Fahrzeug (100) gemäß Anspruch 7, wobei das Vorrichtungsgehäuse (201) Luftlöcher (2H1, 2H2) hat, welche an einer oberen Seite und einer unteren Seite des Wärmeübertragungsraums (22H) angeordnet sind, wenn die Head-up-Display-Vorrichtung an dem Fahrzeug (100) angebracht ist, wobei jedes der Luftlöcher (2H1, 2H2) den Wärmeübertragungsraum (22H) kommunizierend mit einem äußeren Raum (20H) verbindet, und der Wärmeübertragungsraum (22H) innerhalb des Vorrichtungsgehäuses (201), welches den Anzeigeteil (2), die Lichtquelle (3) und den Temperaturdetektor (5) aufnimmt, angeordnet ist, und der Außenraum (20H) sich außerhalb des Vorrichtungsgehäuses (201) befindet.

9. Head-up-Display-Vorrichtung für ein Fahrzeug (100), wobei die Head-up-Display-Vorrichtung Lichter auf ein externes Projektionselement (100W) projiziert, die Lichter von einer Lichtquelle (3) emittiert werden und eine von einem Anzeigeteil (2) erzeugte Anzeigeeinformation beinhalten und die Lichter an dem externen Projektionselement reflektiert werden, um ein Bild zu erzeugen, welches die Anzeigeeinformation sichtbar für einen Benutzer (100D) indiziert, welcher sich an einer vorbestimmten Position befindet,

die Head-up-Display-Vorrichtung umfassend:
ein Gehäuse (22) zum Aufnehmen des Anzeigeteils (2) und der Lichtquelle (3), wobei der Anzeigeteil (2) und die Lichtquelle (3) einander über einen Wärmeübertragungsraum (22H) gegenüberliegend in dem Gehäuse (22) angeordnet sind;
einen Temperaturdetektor (5), welcher in einem Umgebungsbereich (21) des Anzeigeteils (2) und der Lichtquelle (3) angeordnet ist und eine Temperatur des Umgebungsbereichs (21) detektiert; und
eine Lichtquellensteuereinheit (S1 bis S6, S11 bis S20), welche eine Helligkeit der von der Lichtquelle (3) emittierten Lichter steuert, durch Erhöhen eines Ansteuerungsstroms der Lichtquelle (3) erhöht zu werden, wenn die von dem Temperaturdetektor (5) detektierte Temperatur (T_s) niedriger ist als eine Referenz-Niedrigtemperatur (T_a), wobei der erhöhte Ansteuerungsstrom Wärme erzeugt und die erzeugte Wärme über zumindest den Wärmeübertragungsraum (22H) zu dem Anzeigeteil (2) transferiert wird und die zu dem Anzeigeteil (2) transferierte Wärme eine Temperatur des Anzeigeteils (2) erhöht;
ein Vorrichtungsgehäuse (201) Luftlöcher (2H1, 2H2) hat, welche an einer oberen Seite bzw. einer unteren

Seite des Wärmeübertragungsraums (22H) angeordnet sind, wenn die Head-up-Display-Vorrichtung an dem Fahrzeug (100) angebracht ist, wobei jedes der Luftlöcher (2H1, 2H2) den Wärmeübertragungsraum (22H) kommunizierend mit einem äußeren Raum (20H) verbindet,

der Wärmeübertragungsraum (2H) innerhalb des Vorrichtungsgehäuses (201), welches den Anzeigeteil (2), die Lichtquelle (3) und den Temperaturdetektor (5) aufnimmt, angeordnet ist, und der Außenraum (20H) sich außerhalb des Vorrichtungsgehäuses (201) befindet, und

von der Lichtquelle (3) erzeugte Wärme zu dem Temperaturdetektor (5) über den Wärmeübertragungsraum (22H) in dem Gehäuse (22) und über eine Mehrzahl abgetrennter Räume außerhalb des Gehäuses (22) transferiert wird, und der Temperaturdetektor (5) außerhalb des Gehäuses (22) angeordnet ist.

Es folgen 9 Seiten Zeichnungen

FIG. 1

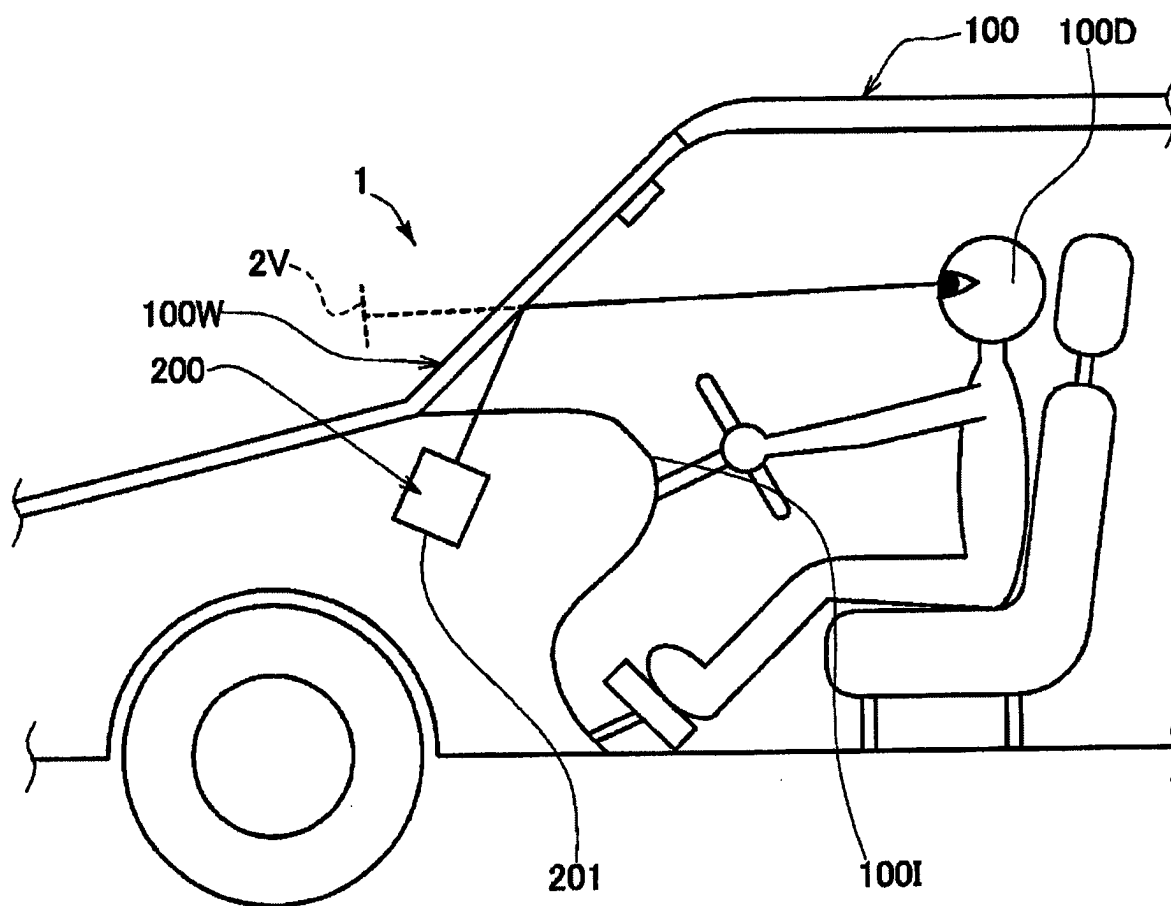


FIG. 2

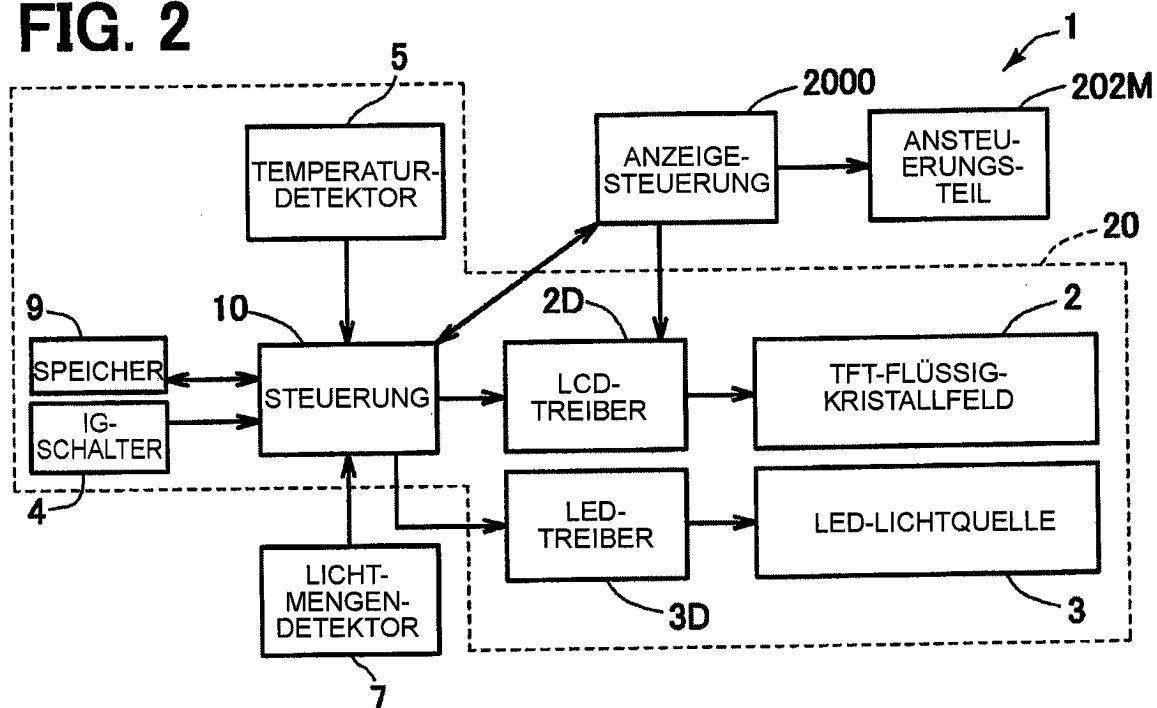


FIG. 3

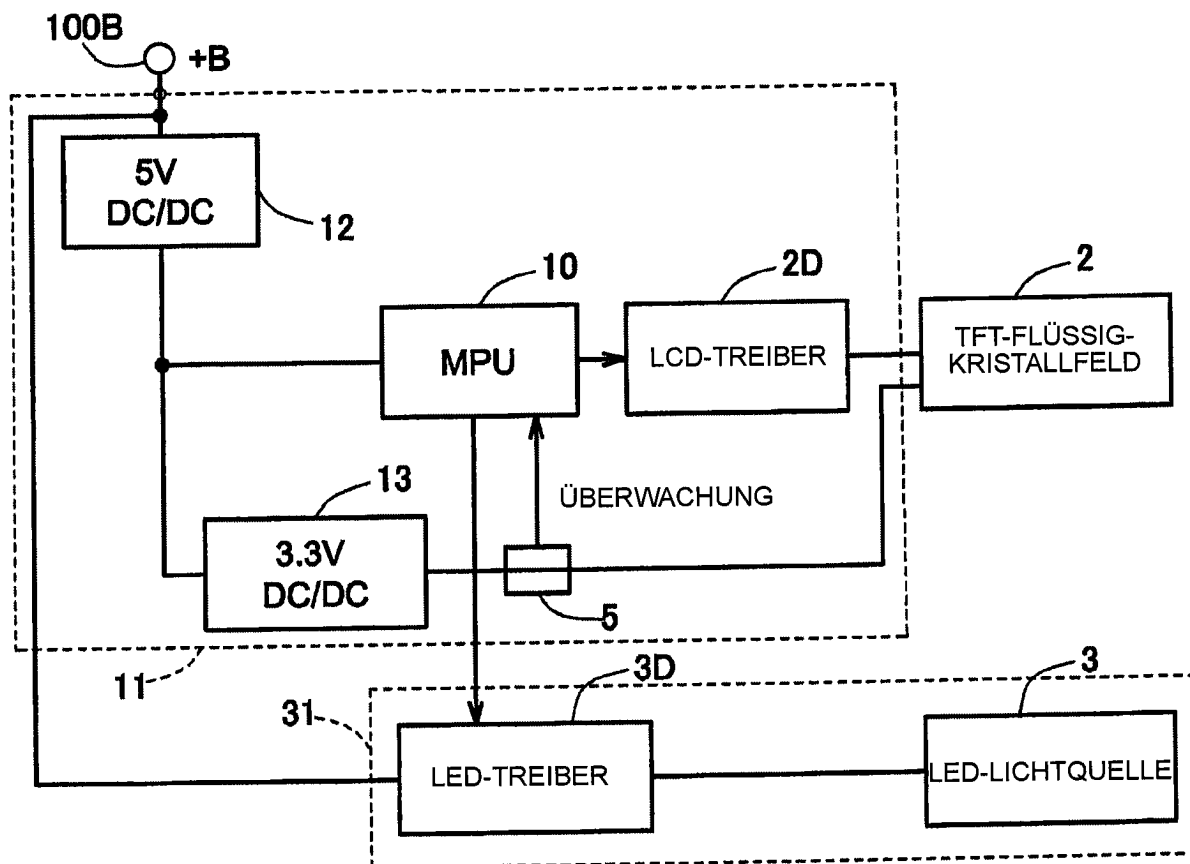


FIG. 4

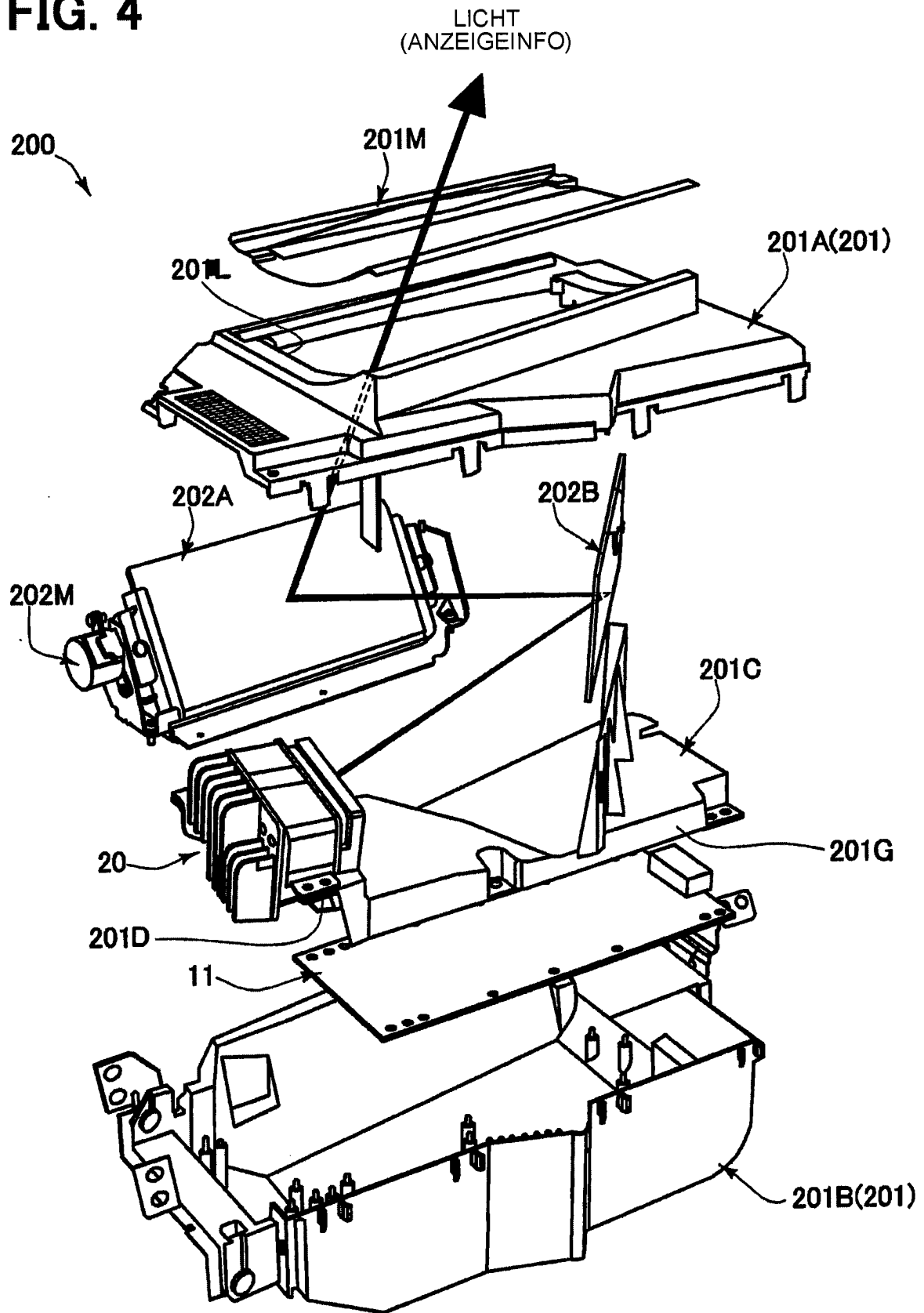


FIG. 5

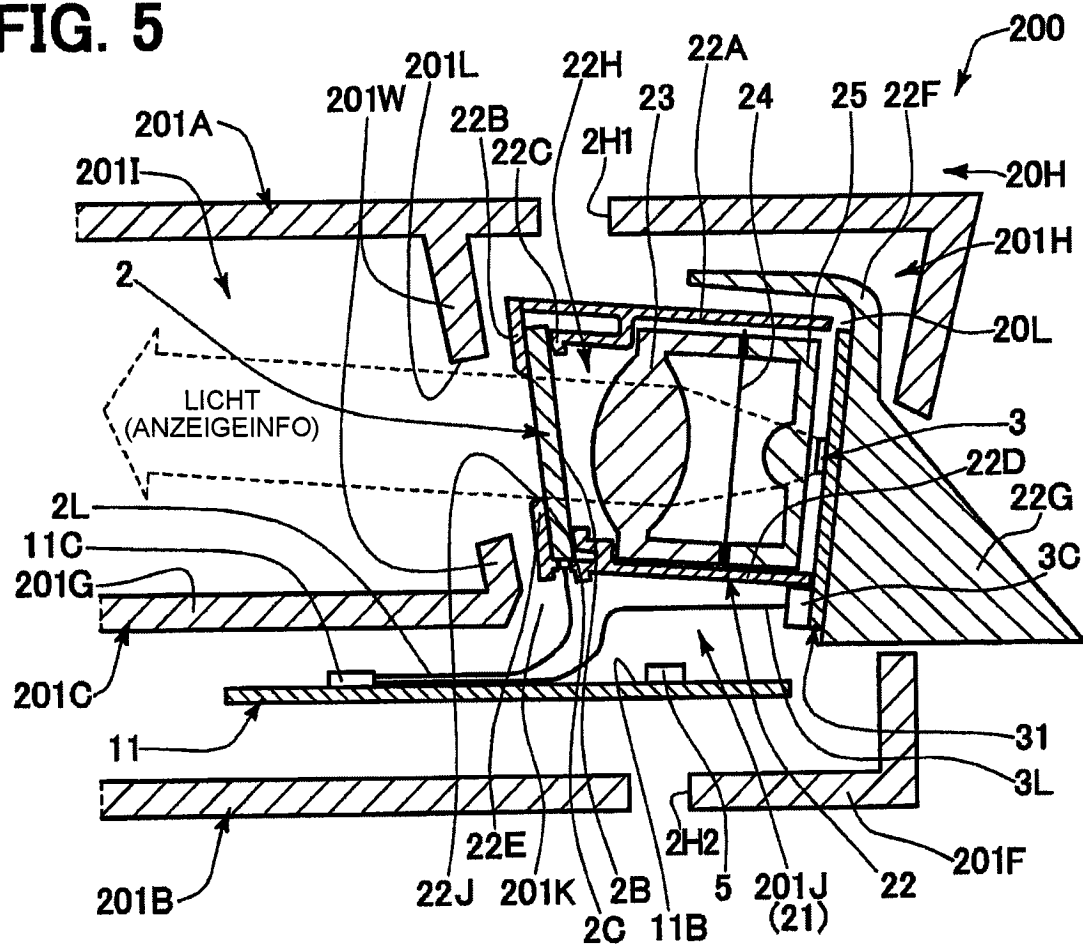


FIG. 6

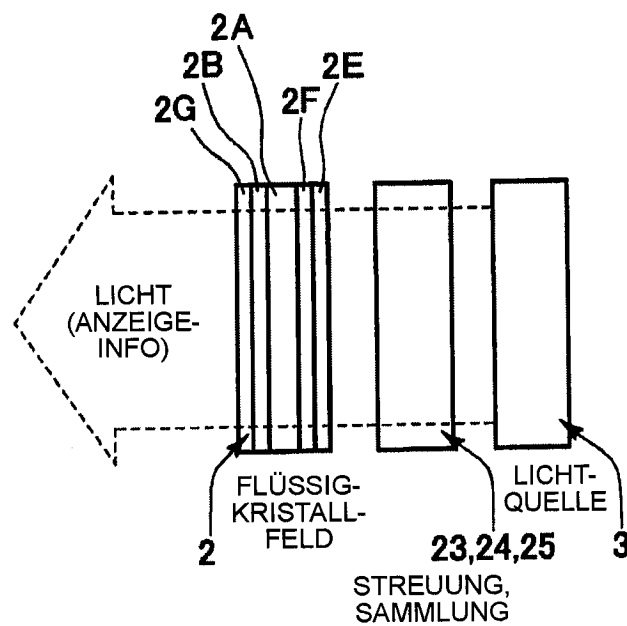


FIG. 7

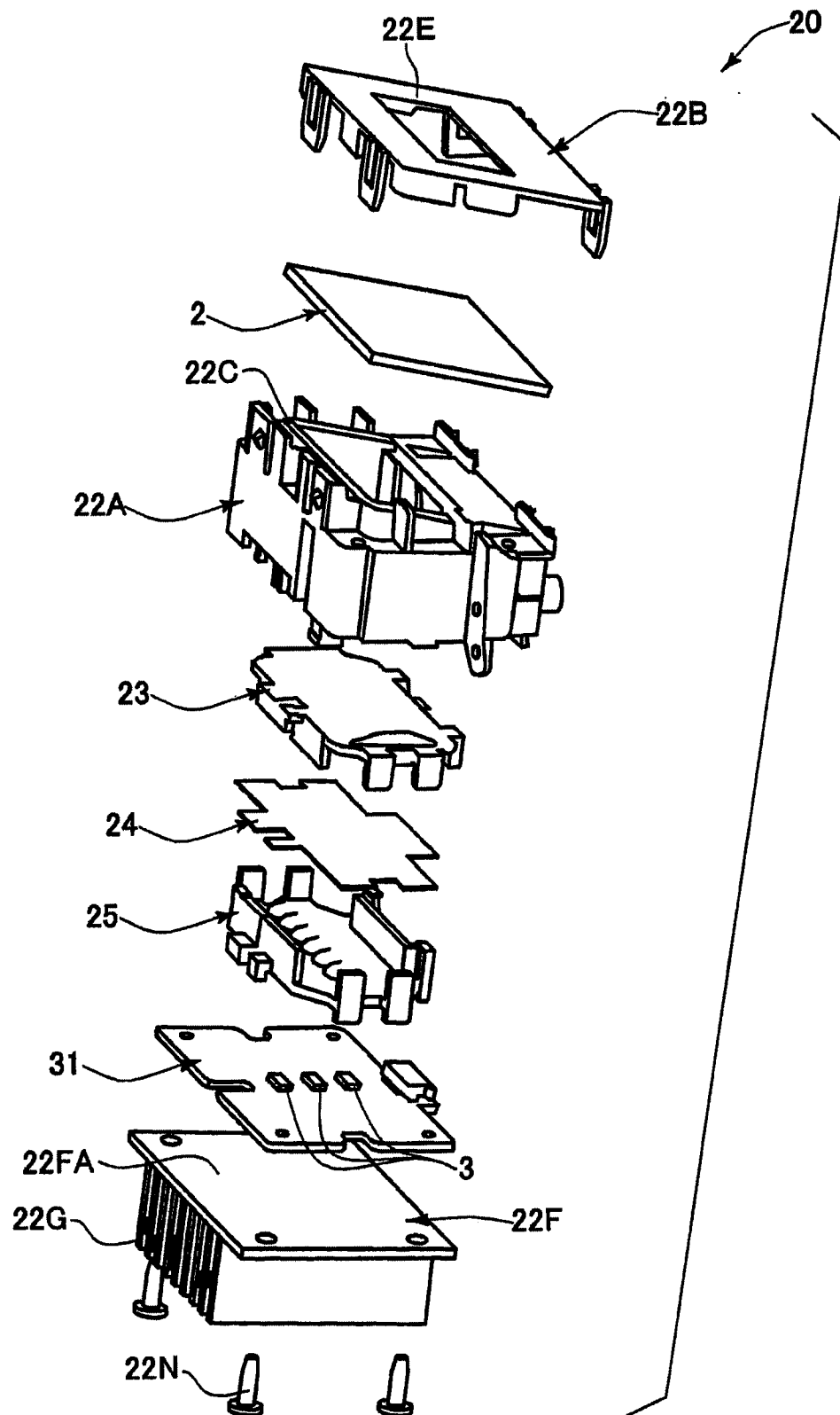


FIG. 8

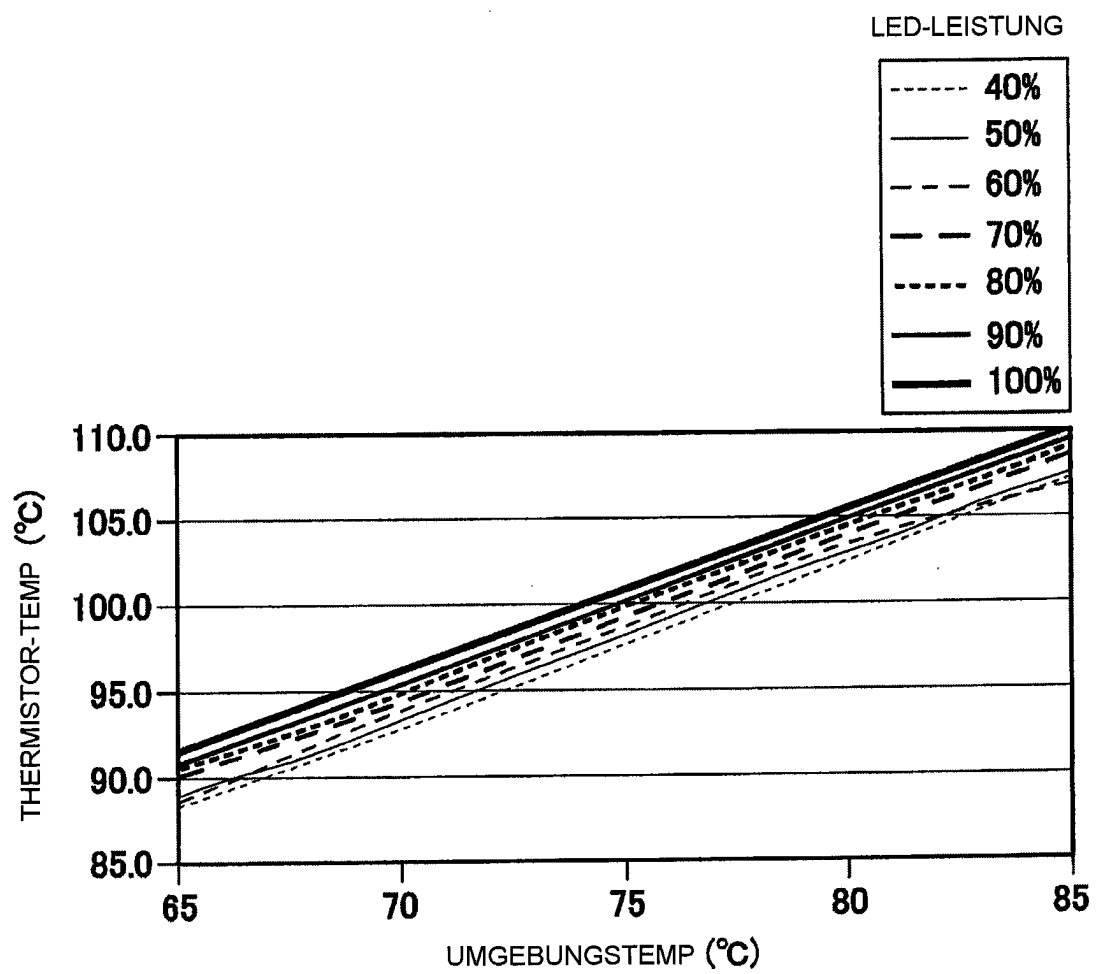


FIG. 9

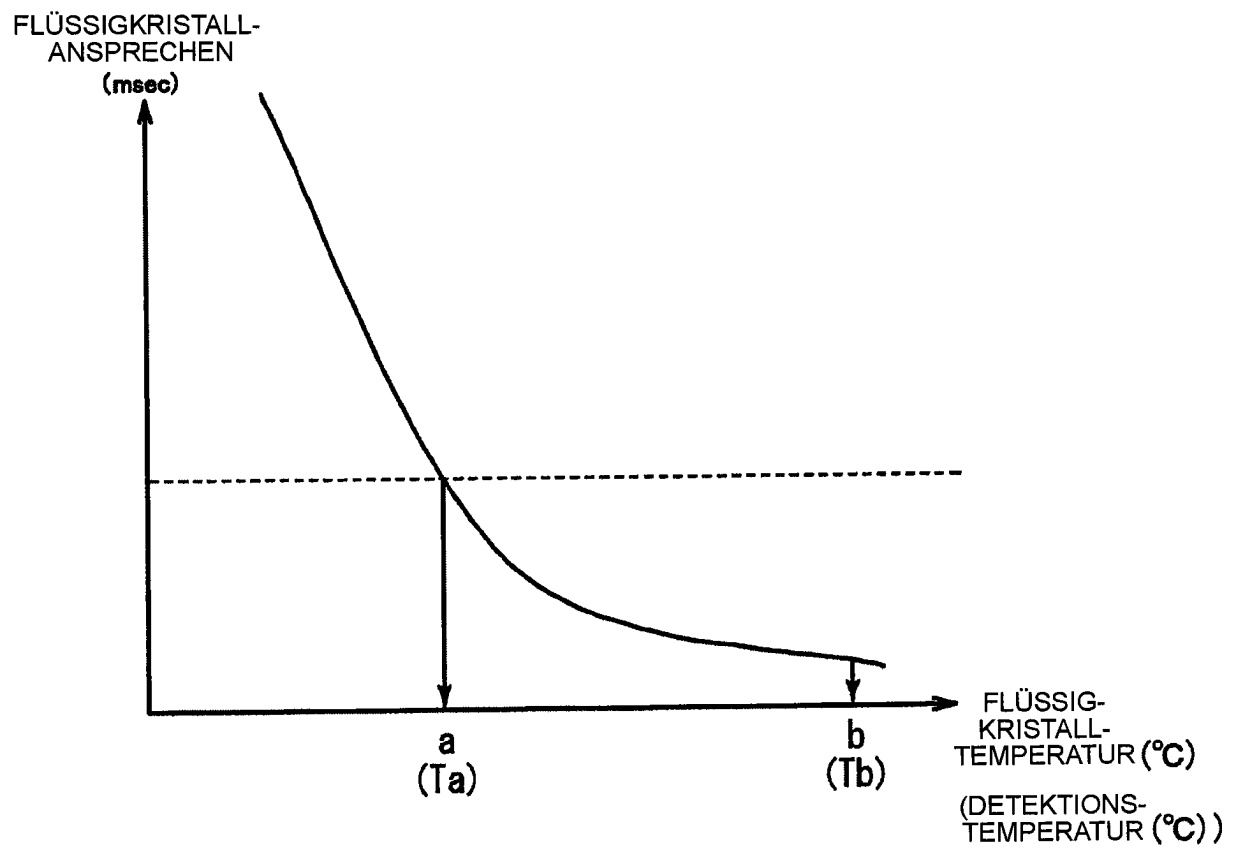


FIG. 10

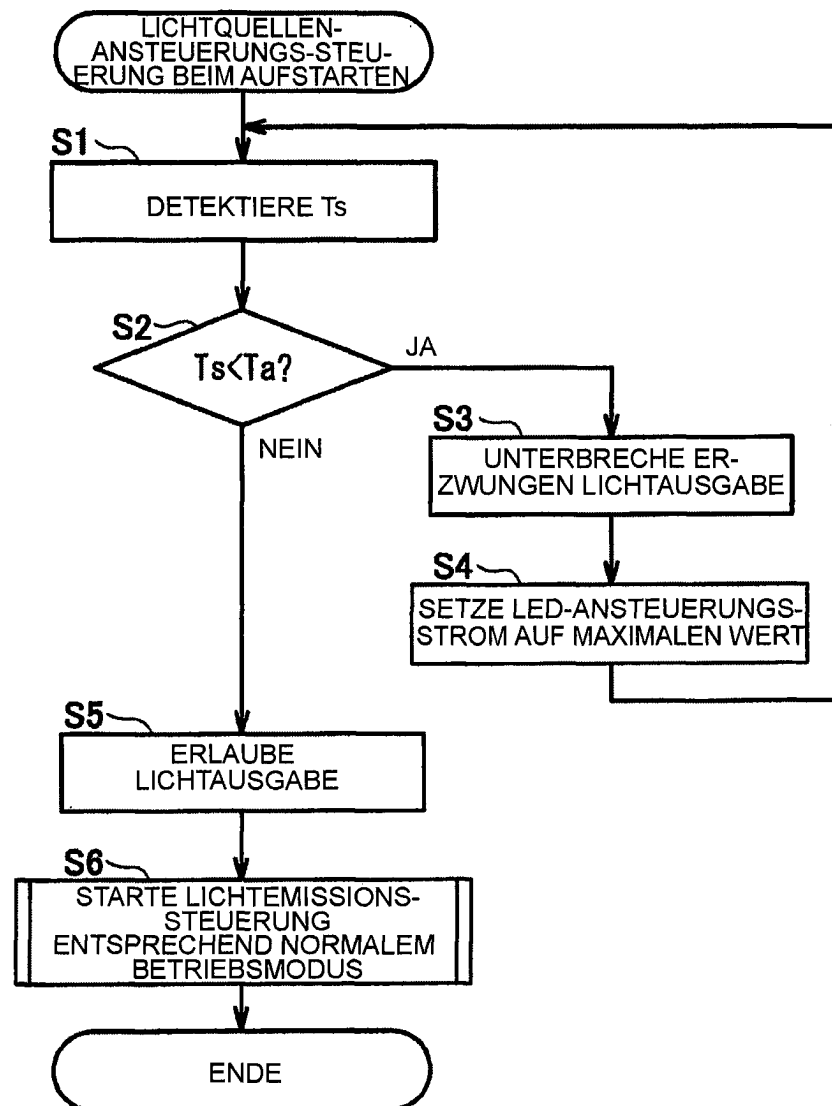


FIG. 11

