

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2011-90217  
(P2011-90217A)

(43) 公開日 平成23年5月6日(2011.5.6)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>G02B 27/01 (2006.01)</b>	G02B 27/02 A	2H191
<b>B60K 35/00 (2006.01)</b>	B60K 35/00 A	2H199
<b>G02F 1/13357 (2006.01)</b>	G02F 1/13357	3D344
<b>G09F 9/00 (2006.01)</b>	G09F 9/00 359Z	5G435

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2009-244654 (P2009-244654)  
(22) 出願日 平成21年10月23日 (2009.10.23)

(71) 出願人 000004260  
株式会社デンソー  
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地  
(74) 代理人 100106149  
弁理士 矢作 和行  
(74) 代理人 100121991  
弁理士 野々部 泰平  
(74) 代理人 100145595  
弁理士 久保 貴則  
(72) 発明者 黒川 和雅  
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会  
社デンソー内  
Fターム(参考) 2H191 FA42Z FA56Z FA85Z LA24 MA03  
2H199 DA03 DA12 DA43  
3D344 AA21 AA22 AB01 AC25 AD13  
最終頁に続く

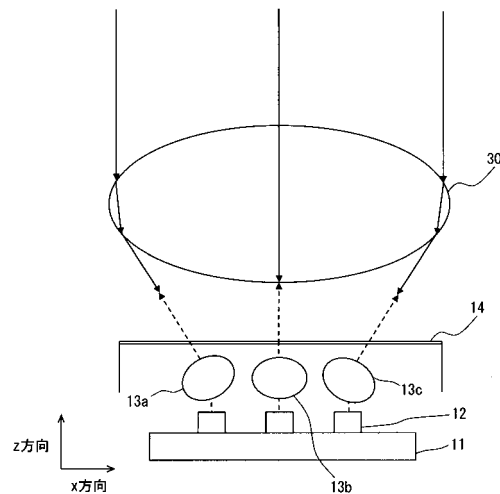
(54) 【発明の名称】 照明装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】表示の明るさのむらをより低減することを可能にする照明装置の提供。

【解決手段】バックライトに配列される複数のレンズは3つのLED12の配列に対してx方向に13a, 13b, 13cの順に配列され、レンズ13bはその中心軸を基準として左右対称に形成され、レンズ13bからの射出光の中心軸がz方向に向くようにする。最も外側に位置するレンズ13a, 13cについては、当該レンズ13a, 13cからの射出光の中心軸がx方向の外側に傾くよう設ける。

【選択図】 図3



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

列状に配列された複数の光源と当該複数の光源のそれぞれに対応して配列された複数の第 1 レンズとを有し、当該光源から発せられた光を、当該第 1 レンズを通して透過型の表示素子に向かって出射する発光部と、

前記表示素子と前記発光部との間に配置されるとともに、前記光源の配列幅よりも幅が広い第 2 レンズと、を備え、前記表示素子を照明する照明装置であって、

配列された前記複数の第 1 レンズのうち、少なくとも最も外側に位置する第 1 レンズについては、当該第 1 レンズからの射出光の中心軸が前記複数の第 1 レンズの配列方向の外側に傾くよう設けられていることを特徴とする照明装置。

10

## 【請求項 2】

配列された前記複数の第 1 レンズのうち、前記複数の第 1 レンズの配列中心から外側に位置する第 1 レンズほど、射出光の中心軸が当該外側の方向に大きく傾くよう設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の照明装置。

## 【請求項 3】

前記第 2 レンズを通して前記発光部に入射する観測者の視線のうちの、前記配列方向の最も外側に入射する視線の入射角度が、前記複数の第 1 レンズのうちの最も外側に位置する第 1 レンズからの射出光の指向半値角の範囲内におさまるよう当該第 1 レンズが設けられていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の照明装置。

## 【請求項 4】

前記第 2 レンズを通して前記発光部に入射する観測者の視線のうちの、前記配列方向の最も外側に入射する視線と、前記複数の第 1 レンズのうちの最も外側に位置する第 1 レンズからの射出光の中心軸と、が一致するよう当該第 1 レンズが設けられていることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の照明装置。

20

## 【請求項 5】

前記発光部は、前記複数の第 1 レンズからの射出光を拡散透過させる拡散透過部材をさらに有することを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の照明装置。

## 【請求項 6】

車両用ヘッドアップディスプレイ装置に用いられ、

前記表示素子を透過した光が車両のフロントウインドシールドに投影されることを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の照明装置。

30

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、透過型の表示素子を照明する照明装置に関するものである。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来から、例えば特許文献 1 に開示されているように、ハロゲンランプを光源としたヘッドアップディスプレイが知られている。詳しくは、特許文献 1 に記載のヘッドアップディスプレイでは、ハロゲンランプから照射された光が、インテグレートレンズによって集光され、その集光された光が表示素子を介してフロントパネルに照射され、フロントパネルにて反射された光が観視者（観測者）に照射されるようになっている。

40

## 【0003】

しかしながら、ハロゲンランプは、熱輻射によって発光するものなので、その光には、可視光の他に赤外線（熱線）も含まれる。従って、赤外線が可視光とともに表示素子に照射され、これによって表示素子が発熱して損傷する虞がある。

## 【0004】

そこで、この問題を解決する手段として、ヘッドアップディスプレイの光源として発光ダイオード（LED）を用いることが提案されている。ところが、ヘッドアップディスプレイの光源として LED が用いられる場合、LED は点状光源であるため、複数の LED

50

を用いると多点光源となる。従って、特許文献 1 に記載のヘッドアップディスプレイのような構成で光源として LED を用いると、表示の明るさのむらが大きくなってしまいう問題点があった。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開平 5 - 104979 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

10

このような点に鑑みて、本出願人は、光源として複数の LED を用いた場合であっても表示の明るさのむらを低減できる照明装置を発明し、出願した（特願 2008 - 330996 号）。

【0007】

この照明装置では、表示素子に向かって発光する複数の LED を備えた発光体（発光部）の虚像が表示素子と発光部との間に配置された第 1 凸レンズ部（以下、拡大レンズと呼ぶ）によって拡大して形成されるため、表示素子による表示を見る使用者（観測者）にとっては、表示素子の背後の発光部が見かけ上拡大されることになる。従って、この照明装置では、光源として複数の LED を用いた場合であっても表示の明るさのむらを低減できる。

20

【0008】

しかしながら、以上のような構成であっても、発光部に備えられた複数の LED が同一平面上に配列されており、各 LED の光の中心軸がお互いに略平行に並んでいる場合には、表示の明るさのむらが生じることがある。詳しくは、このような場合には、拡大レンズを通して発光部に入射する視線の入射角度が発光部から照射される光の範囲よりも広い角度となる状況が生じることがあるため、表示の中央は明るく見えるが、端は暗く見えてしまうという問題点が生じる。

【0009】

本発明は、上記従来の問題点に鑑みなされたものであって、その目的は、表示の明るさのむらをより低減することを可能にする照明装置を提供することにある。

30

【課題を解決するための手段】

【0010】

請求項 1 の照明装置によれば、配列された複数の第 1 レンズのうち、少なくとも最も外側に位置する第 1 レンズについては、当該第 1 レンズからの射出光の中心軸が複数の第 1 レンズの配列方向の外側に傾くよう設けられるので、各第 1 レンズからの射出光の中心軸がお互いに略平行に並んでいる場合に比べて発光部から照射される光の範囲をより広くすることができる。その結果、第 2 レンズを通して発光部に入射する表示素子の観測者の視線の入射角度が、発光部から照射される光の範囲よりも広い角度となる状況を生じ難くすることができるが、表示の中央は明るく見えるが、端は暗く見えてしまうという問題点を生じ難くすることが可能になる。従って、請求項 1 の構成によれば、表示の明るさのむらをより低減する照明装置を提供することが可能となる。

40

【0011】

また、請求項 2 のように、配列された複数の第 1 レンズのうち、中心から外側に位置する第 1 レンズほど、射出光の中心軸が当該外側の方向に強く傾くよう設ける態様としてもよい。

【0012】

また、請求項 3 の構成によれば、光源が配列している方向の最も外側に入射する視線の入射角度が、複数の第 1 レンズのうちの最も外側に位置する第 1 レンズからの射出光の指向半値角の範囲内におさまるので、第 2 レンズを通して発光部に入射する視線の入射角度が発光部から照射される光の範囲よりも広い角度となる状況が生じなくなる。さらに、当

50

該視線の入射角度が当該第1レンズからの射出光の指向半値角の範囲内におさまるので、当該視線の入射角度において、観測者にとって光源から感じられる最大の明るさの半分以上といった十分な明るさで表示を行うことが可能になる。よって、請求項3の構成によれば、表示の中央は明るく見えるが、端は暗く見えてしまうという問題点をより生じ難くすることができ、表示の明るさのむらをより低減する照明装置を提供することができる。

【0013】

また、請求項4の構成によれば、光源が配列している方向の最も外側に入射する視線と、前記複数の第1レンズのうちの最も外側に位置する第1レンズからの射出光の中心軸とが一致するので、第2レンズを通して発光部に入射する視線の入射角度が発光部から照射される光の範囲よりも広い角度となる状況が生じなくなる。さらに、当該視線が当該第1レンズからの射出光の中心軸に一致するので、当該視線の入射角度において、観測者にとって光源から感じられる最大の明るさで表示を行うことが可能になる。よって、請求項4の構成によれば、表示の中央は明るく見えるが、端は暗く見えてしまうという問題点をさらに生じ難くすることができ、表示の明るさのむらをより低減する照明装置を提供することができる。

10

【0014】

また、請求項5の構成によれば、複数の第1レンズからの射出光がそれぞれ拡散透過部材によって拡散透過するため、表示の明るさのむらをさらに低減することができる。

【0015】

また、請求項6のように、上記の照明装置は、表示素子を透過した光が車両のフロントウインドシールドに投影される車両用ヘッドアップディスプレイ装置に用いることができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】ヘッドアップディスプレイ装置100の概略構成を示す模式図である。

【図2】バックライト10の概略的な構成を示す模式図である。

【図3】本発明の照明装置の概略的な構成の一例を示す図である。

【図4】照明装置の要部を拡大した拡大図である。

【図5】指向中心角 $\theta_1$ と視向角 $\theta_2$ との差( $\theta_1 - \theta_2$ )と視向角 $\theta_2$ から観測した場合の輝度比との関係を示すグラフである。

30

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下、本発明の実施形態について図面を用いて説明を行う。本実施形態の照明装置は、車両に搭載される車両用ヘッドアップディスプレイ装置に適用されている。図1は、本実施形態のヘッドアップディスプレイ装置100の概略構成を示す模式図である。また、図1に示すように、ヘッドアップディスプレイ装置100は、バックライト10、拡大レンズ30、および液晶表示パネル50を備えている。

【0018】

ヘッドアップディスプレイ装置100において、バックライト10、拡大レンズ30、液晶表示パネル50は、光路上においてバックライト10と液晶表示パネル50との間に拡大レンズ30が配置されるように並んで配置されている。

40

【0019】

バックライト10は、液晶表示パネル50を照明するものである。ここで、図2を用いてバックライト10の概略的な構成について説明を行う。なお、図2は、バックライト10の概略的な構成を示す模式図である。図2に示すように、バックライト10は、平板状の回路基板11に実装された複数の発光ダイオード(LED)12と、LED12から発せられた光を集光する複数のレンズ13と、レンズ13から射出された光(つまり、射出光)を拡散透過させる拡散板14と、を有している。

【0020】

また、バックライト10は、拡大レンズ30のバックライト10側の焦点(前側焦点)

50

30fよりも内側（拡大レンズ30寄り）に位置している。

【0021】

回路基板11には、外部電源が電氣的に接続されており、LED12は、回路基板11から供給される電気によって発光する。なお、光源としてはLED12に限らず、種々の点状光源を用いることができる。複数のLED12は、例えば所定の間隔を置いて直線上に一列に並んで配置され、LED12の数と同数の複数のレンズ13もLED12にそれぞれ対応して直線上に一列に並んで配置されている。なお、レンズ13の配列方向を以下ではx方向とし、レンズ13が配列されている平面上においてx方向と直交する方向を以下ではy方向とする。そして、レンズ13が配列されている平面と垂直に交わる方向を以下ではz方向とする。

10

【0022】

拡散板14は、透明基板の一面に拡散処理を行ったものであり、レンズ13を介して、LED12と対向する位置に配置されている。なお、LED12は請求項の光源に相当し、レンズ13は請求項の第1レンズに相当し、拡散板14は請求項の拡散透過部材に相当する。また、バックライト10は請求項の発光部に相当する。

【0023】

なお、複数のレンズ13については、本実施形態に係るヘッドアップディスプレイ装置100の特徴点なので、後に詳述する。

【0024】

図1に戻って、拡大レンズ30は、光を集光する両凸型のレンズであって、中心点を通り軸に垂直な断面が、x方向に平行に配置されている。また、拡大レンズ30は、中心軸がレンズ13の配列中心と重なっており、バックライト10から出射された光が、拡大レンズ30によって集光されz方向に導かれる。また、拡大レンズ30の幅は、LED12の配列幅よりも広いものとする。なお、拡大レンズ30は、請求項の第2レンズに相当する。

20

【0025】

液晶表示パネル50は、互いに対向して貼り合わされた一对の透明基板と当該透明基板同士の間封止された液晶層とを有している。また、透明基板には、液晶層に電圧を印加するための透明電極が形成されており、透明基板に印加される電圧を制御することによって、液晶層に照射される光の透過率を画素毎またはセグメント毎に制御できるようになっている。これにより、液晶表示パネル50では、車両速度等の車両情報を表す表示像が形成される。なお、液晶表示パネル50は、請求項の表示素子に相当する。また、バックライト10および拡大レンズ30が請求項の照明装置に相当する。なお、バックライト10と拡大レンズ30とを合わせたものを以降では照明装置と呼ぶ。

30

【0026】

また、液晶表示パネル50で形成された表示像は、バックライト10からの照明光によりフロントウインドシールド70に投影され、ドライバー等の車両の乗員（観測者）によって視認されるようになっている。

【0027】

次に、ヘッドアップディスプレイ装置100の動作について説明を行う。LED12に回路基板11から電気が供給されると、LED12が発光して、LED12から光が発せられる。LED12から発せられた光は、レンズ13によって集光され、集光された光が拡散板14によって拡散される。拡散された光は、拡大レンズ30によって集光され、集光された光によって液晶表示パネル50で表示像が形成される。

40

【0028】

また、液晶表示パネル50で形成された表示像はフロントウインドシールド70に投影される。続いて、フロントウインドシールド70に投影された表示像を形成している光の一部は、フロントウインドシールド70によって反射され、車両に乗車している観測者の瞳に入射する。そして、この結果、観測者は液晶表示パネル50で形成された表示像を見ることができる。

50

## 【0029】

なお、ヘッドアップディスプレイ装置100では、前述したように、バックライト10が、前側焦点30fよりも拡大レンズ30寄りに位置している。従って、観測者には、バックライト10よりも見かけ上の大きさが拡大された虚像10aが発する光が入射されることとなる。このように、ヘッドアップディスプレイ装置100では、バックライト10の見かけ上の発光面積が拡大されるので、観測者に入射する光に含まれる輝度ムラが低減される。詳しくは、バックライト10に含まれるLED12ごとの見かけ上の発光面積が拡大されるので、LED12ごとの発光面の虚像同士が重なり合い、観測者に入射する光に含まれる輝度ムラが低減される。

## 【0030】

次に、本実施形態に係るヘッドアップディスプレイ装置100の特徴点である複数のレンズ13について図3を用いて説明を行う。図3は、本発明の照明装置の概略的な構成の一例を示す図である。なお、図3の例では、バックライト10にLED12とレンズ13とがそれぞれ3つずつ設けられているものとする。また、図3の実線の矢印は、拡大レンズ30を通してバックライト10に入射する観測者の視線を示しており、破線の矢印はLED12から発せられた光の中心軸を示している。

## 【0031】

図3に示すように、複数のレンズ13は、3つのLED12の配列に対応してx方向にレンズ13a、レンズ13b、レンズ13cの順に配列されている。なお、レンズ13a・13b・13cは両凸型のレンズであって、例えばアクリル等の透光性樹脂材料をもとに形成されるものとする。

## 【0032】

また、真中のLED12上のレンズ13bはその中心軸を基準として左右対称に形成されており、レンズ13bからの射出光の中心軸がz方向に向くようになっている。これに対して、図3中の右方向のレンズ13cは、射出光の中心軸がz方向に対して右方向（中心軸が拡散板14側ほど配列中心から遠くなるx方向における外側の方向）に傾くように設けられている。また、図3中の左方向のレンズ13aは、射出光の中心軸がz方向に対して左方向（中心軸が拡散板14側ほど配列中心から遠くなるx方向における外側の方向）に傾くように設けられている。

## 【0033】

さらに詳しくは、レンズ13cについては、拡大レンズ30を通してバックライト10に入射する観測者の視線のうち、x方向においてバックライト10の最も外側に入射する視線と、レンズ13cからの射出光の中心軸と、が一致するように設けられている。また、レンズ13aについては、拡大レンズ30を通してバックライト10に入射する観測者の視線のうち、x方向においてバックライト10の最も外側に入射する視線と、レンズ13aからの射出光の中心軸と、が一致するように設けられている。なお、レンズ13の光軸(optical axis)をレンズ13からの射出光の中心軸として扱ってもよい。

## 【0034】

x方向においてバックライト10の最も外側に入射する視線は、観測者の目の位置に応じて決まる。よって、本実施形態では、予め所定の位置を観測者の目の位置として与えて、x方向においてバックライト10の最も外側に入射する視線を決めることによってレンズ13を設けるものとする。なお、ここで言うところの所定の位置とは、任意に設定可能であって、例えばドライバー席に平均的な身長の人間が着座した場合の目の位置を参考にするなどして設定すればよい。また、観測者の視線が例えば拡大レンズ30の中心軸と平行であるものと仮定してもよい。

## 【0035】

また、レンズ13a・13cからの射出光の中心軸がz方向に対して傾くようにレンズ13a・13cを設ける方法としては、例えばレンズ13a・13cの形状自体を変えて形成することによって実現する構成としてもよいし、例えば左右対称に形成されたレンズ13a・13cを射出光の中心軸がz方向に対して傾くように傾けて取り付けることによ

10

20

30

40

50

って実現する構成としてもよい。

【0036】

なお、ヘッドアップディスプレイ装置100において、液晶表示パネル50をx方向に対して傾けて設ける場合には、液晶表示パネル50の傾きに依じて、最も外側に位置する2つのレンズ13を除くレンズ13（図3の例ではレンズ13b）からの射出光の中心軸を傾ける微調整を行ってもよい

以上の構成によれば、拡大レンズ30を通してバックライト10に入射する視線のうち、x方向においてバックライト10の最も外側に入射する視線と、複数のレンズ13a・13b・13cのうち最も外側に位置するレンズ13a・13cからの射出光の中心軸と、が一致するので、拡大レンズ30を通してバックライト10に入射する視線の入射角度がバックライト10から照射される光の範囲よりも広い角度となる状況が生じなくなる。さらに、当該視線が当該レンズ13a・13cからの射出光の中心軸に一致するので、当該視線の入射角度において、観測者にとってLED12から感じられる最大の明るさで表示を行うことが可能になる。

10

【0037】

なお、本実施形態では、拡散板14によってレンズ13からの射出光が拡散されるが、拡散板14によって拡散された後も中心軸は変わらないので、観測者にとってLED12から感じられる最大の明るさで表示を行うことが可能になることについては変わりがない。よって、以上の構成によれば、表示像の中央は明るく見えるが、端は暗く見えてしまうという問題点を生じ難くすることができ、表示像の明るさのむらをより低減することができる。

20

【0038】

また、以上の構成によれば、複数のレンズ13a・13b・13cからの射出光がそれぞれ拡散板14によって拡散透過するため、表示像の明るさのむらをさらに低減することができる。

【0039】

ここで、本発明における作用効果について、具体的に図4および図5を用いて説明を行う。図4は、照明装置の要部を拡大した拡大図である。

【0040】

図4に示すように、LED12から発せられた光の中心軸における光はレンズ13によって屈折され、拡散板14にz方向に対して $\theta_1$ の角度で入射して拡散される。なお、 $\theta_1$ を以下では指向中心角と呼ぶ。観測者は、拡大レンズ30を通してバックライト10の拡散板14を観察することになるが、拡大レンズ30を通してバックライト10に入射する視線の入射角度が $\theta_2$ である。なお、 $\theta_2$ を以下では視向角と呼ぶ。

30

【0041】

図5には、この指向中心角 $\theta_1$ と視向角 $\theta_2$ との差( $\theta_1 - \theta_2$ )と視向角 $\theta_2$ から観測した場合の輝度比との関係を示す。なお、図5の例では、指向中心角 $\theta_1$ と視向角 $\theta_2$ との差が0の場合を1として輝度比を算出している。

【0042】

図5に示すように、指向中心角 $\theta_1$ と視向角 $\theta_2$ との差が小さいほど高輝度となることから、拡大レンズ30を通してバックライト10に入射する視線とレンズ13からの射出光の中心軸とが一致する場合に最も輝度が高くなり、当該視線の入射角度において、観測者にとってLED12から感じられる最大の明るさとなる。

40

【0043】

また、図5に示すように、指向中心角 $\theta_1$ と視向角 $\theta_2$ との差が $15^\circ$ のときに輝度比が約50%になるように、拡大レンズ30を通してバックライト10に入射する視線とレンズ13からの射出光の中心軸との間に多少のずれがあっても、当該視線の入射角度において、観測者にとって十分な明るさで表示を行うことができることがわかる。

【0044】

従って、例えば、拡大レンズ30を通してバックライト10に入射する視線のうち、x

50

方向においてバックライト 10 の最も外側に入射する視線の入射角度が、複数のレンズ 13 のうちの最も外側に位置するレンズ 13 からの射出光の指向半値角の範囲内におさまるようレンズ 13 を設ける構成としてもよい。

【0045】

以上の構成によれば、拡大レンズ 30 を通してバックライト 10 に入射する視線のうち、x 方向においてバックライト 10 の最も外側に入射する視線の入射角度が、複数のレンズ 13 のうちの最も外側に位置するレンズ 13 からの射出光の指向半値角の範囲内におさまさえすれば、当該視線の入射角度においても、観測者にとって LED 12 から感じられる最大の明るさの半分以上といった十分な明るさで表示を行うことが可能になる。従って、以上の構成によっても、表示像の中央は明るく見えるが、端は暗く見えてしまうという問題点をより生じ難くすることができ、表示像の明るさのむらをより低減することができる。

10

【0046】

なお、拡散板 14 の拡散率が高いほど、指向中心角 1 と視向角 2 との差が大きくなった場合の輝度比の低下の割合を小さく抑えることができる。ただし、拡散板 14 の拡散率を高くすると、より広範囲に光が拡散されるため、レンズ 13 からの射出光の中心軸における光の強度は小さくなる。一方、拡散板の拡散率が低いほど、指向中心角 1 と視向角 2 との差が大きくなった場合の輝度比の低下の割合は大きくなる。ただし、拡散板 14 の拡散率を低くすると、光が拡散される範囲がより狭くなるため、レンズ 13 からの射出光の中心軸における光の強度は大きくなる。よって、拡散板 14 によって光が拡散される範囲を考慮してレンズ 13 を設ける構成としてもよい。

20

【0047】

従って、例えば拡大レンズ 30 を通してバックライト 10 に入射する視線のうち、x 方向においてバックライト 10 の最も外側に入射する視線の入射角度が、複数のレンズ 13 のうちの最も外側に位置するレンズ 13 からの射出光の中心軸における光が拡散板 14 で拡散される範囲（例えば 18°）内におさまるようレンズ 13 を設ける構成としてもよい。

【0048】

以上の構成によれば、当該視線の入射角度が当該レンズ 13 の射出光の中心軸における光が拡散板 14 で拡散される範囲内におさまるので、x 方向においてバックライト 10 の最も外側に入射する視線の入射角度においても、観測者にとって LED 12 から感じられる最大の明るさと同様の明るさで表示を行うことが可能になる。なお、これは、拡散板 14 が光を均質に拡散するため、レンズ 13 の射出光の中心軸における光が拡散板 14 で拡散される範囲内では光の強さが均一になるためである。従って、以上の構成によっても、表示像の中央は明るく見えるが、端は暗く見えてしまうという問題点をより生じ難くすることができ、表示像の明るさのむらをより低減することができる。

30

【0049】

また、以上では、レンズ 13 の設け方の条件について様々な例を示したが、配列された複数のレンズ 13 のうち、少なくとも最も外側に位置するレンズ 13 について、当該レンズ 13 からの射出光の中心軸が x 方向において外側の方向に傾くよう設けられている構成でありさえすればよい。

40

【0050】

以上の構成によれば、各レンズ 13 からの射出光の中心軸が互いに略平行に並んでいる場合に比べてバックライト 10 から照射される光の範囲をより広くすることができる。その結果、拡大レンズ 30 を通してバックライト 10 に入射する観測者の視線の入射角度がバックライト 10 から照射される光の範囲よりも広い角度となる状況を生じ難くすることができる。よって、表示像の中央は明るく見えるが、端は暗く見えてしまうという問題点を生じ難くすることが可能になる。従って、以上の構成によっても、表示の明るさのむらをより低減することが可能となる。

【0051】

50



なお、前述の実施形態では、レンズ 13 を 3 つ配列する構成を例に挙げて説明を行ったが、必ずしもこれに限らない。例えば、レンズ 13 を 4 つ以上配列する構成としてもよい。レンズ 13 を 4 つ以上配列する場合には、最も外側に位置する 2 つのレンズ 13 を除くレンズ 13 については、例えば射出光の中心軸が z 方向に向くように設ける構成とすればよい。

**【 0 0 5 2 】**

また、前述の実施形態では、レンズ 13 を一列の列状に配列する構成を例に挙げて説明を行ったが、必ずしもこれに限らない。例えば、レンズ 13 を各列が平行に並んだ複数列の列状（つまり、アレイ状）に配列する構成としてもよい。なお、この場合には、x 方向についてだけでなく、y 方向についても、最も外側に位置するレンズ 13 からの射出光の中心軸が z 方向に対して傾くようにレンズ 13 を設ける構成としてもよい。また、レンズ 13 をアレイ状に配列する構成とする場合には、複数のレンズ 13 として、フライアイレンズのようなレンズアレイを用いる構成としてもよい。

10

**【 0 0 5 3 】**

なお、前述の実施形態では、配列された複数のレンズ 13（図 3 の例ではレンズ 13 a ・ 13 b ・ 13 c）のうち最も外側に位置するレンズ 13（図 3 の例ではレンズ 13 a ・ 13 c）からの射出光の中心軸のみを当該外側の方向に傾くように複数のレンズ 13 を設ける構成を示したが、必ずしもこれに限らない。例えば、レンズ 13 を 4 つ以上設ける場合に、配列された複数のレンズ 13 のうち、配列中心から外側に位置する第 1 レンズほど、射出光の中心軸が当該外側の方向に強く傾くように複数のレンズ 13 を設ける構成としてもよい。なお、拡大レンズ 30 の曲率半径が小さくなり、拡大レンズ 30 を通してバックライト 10 に入射する観測者の視線の入射位置ごとの入射角度の差が大きくなる場合ほど、以上のような構成が好ましい。

20

**【 0 0 5 4 】**

また、前述の実施形態では車両用ヘッドアップディスプレイ装置に適用する場合を例に挙げたが、必ずしもこれに限らず、直視型の表示装置等の他の装置に適用してもよい。

**【 0 0 5 5 】**

なお、前述の実施形態では、透過型の表示素子として液晶表示パネル 50 を例に挙げたが、必ずしもこれに限らず、他の表示素子を用いることもできる。

**【 0 0 5 6 】**

また、前述の実施形態では、表面実装型の LED を用いる場合を例に挙げたが、必ずしもこれに限らず、砲弾型の LED を用いる構成としてもよい。

30

**【 0 0 5 7 】**

なお、前述の実施形態では、レンズ 13 として両凸型のレンズを用いる構成を示したが、必ずしもこれに限らない。例えば、レンズ 13 として片凸型のレンズを用いる構成としてもよい。また、レンズ 13 としては球面レンズと非球面レンズとのうちのいずれを用いる構成としてもよい。

**【 0 0 5 8 】**

また、前述の実施形態では拡大レンズ 30 として両凸型のレンズを用いる構成を示したが、必ずしもこれに限らない。例えば、拡大レンズ 30 として片凸型のレンズやシリンドリカルレンズ等の他の凸レンズを用いる構成としてもよい。また、拡大レンズ 30 として球面レンズと非球面レンズとのうちのいずれを用いる構成としてもよい。

40

**【 0 0 5 9 】**

なお、前述の実施形態では、拡散透過部材として拡散板 14 を用いる構成を示したが、必ずしもこれに限らない。例えば、透過型のスクリーンや拡散シートを拡散透過部材として用いる構成としてもよい。

**【 0 0 6 0 】**

また、前述の実施形態では、バックライト 10 に拡散透過部材として拡散板 14 を備える構成を示したが、必ずしもこれに限らない。例えば、バックライト 10 に拡散透過部材を備えない構成としてもよい。

50

【0061】

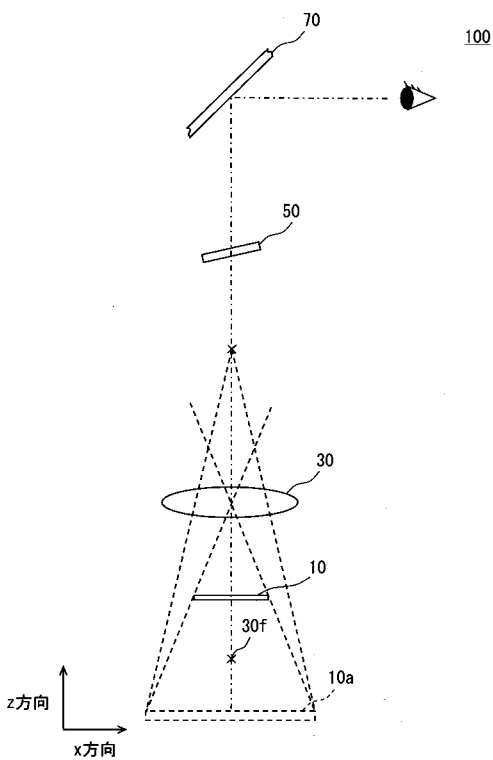
なお、本発明は、上述した各実施形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせて得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。

【符号の説明】

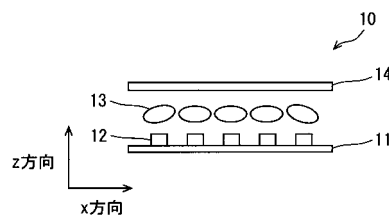
【0062】

10 バックライト（発光部、照明装置）、11 回路基板、12 LED（光源）、13 レンズ（第1レンズ）、14 拡散板（拡散透過部材）、30 拡大レンズ（第2レンズ、照明装置）、50 液晶表示パネル（表示素子）、100 ヘッドアップディスプレイ装置

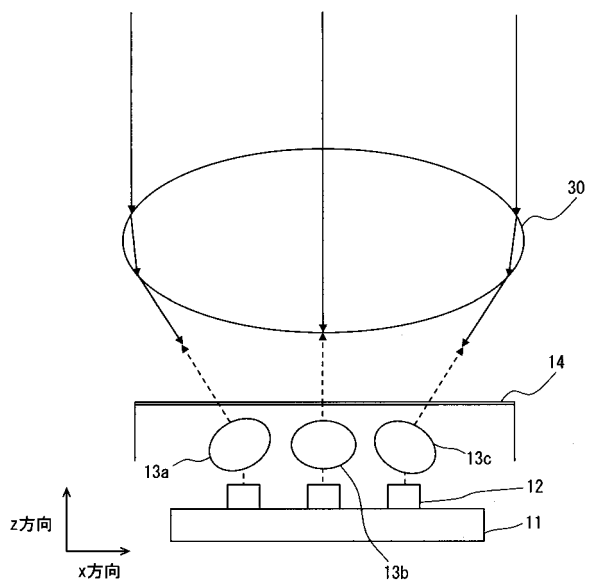
【図1】



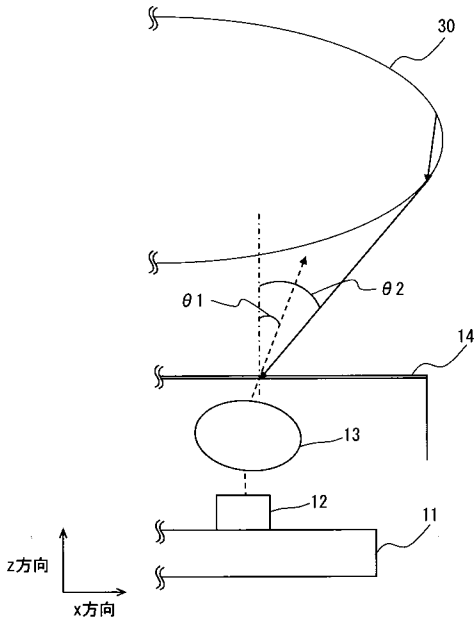
【図2】



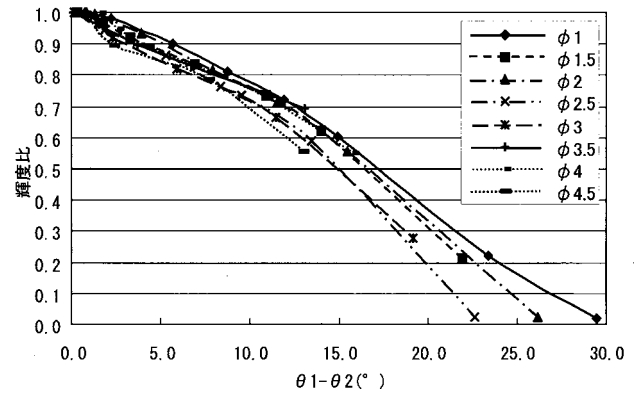
【図3】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5G435 AA01 BB19 DD13 EE25 GG02 LL17