

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5353203号
(P5353203)

(45) 発行日 平成25年11月27日 (2013.11.27)

(24) 登録日 平成25年9月6日 (2013.9.6)

(51) Int.Cl.

F I

G O 2 B 27/01 (2006.01)

G O 2 B 27/02 A

G O 2 F 1/13357 (2006.01)

G O 2 F 1/13357

G O 2 F 1/13 (2006.01)

G O 2 F 1/13 5 O 5

H O 4 N 5/74 (2006.01)

H O 4 N 5/74 K

B 6 O R 11/02 (2006.01)

B 6 O R 11/02 C

請求項の数 4 (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2008-299706 (P2008-299706)
 (22) 出願日 平成20年11月25日 (2008.11.25)
 (65) 公開番号 特開2009-169399 (P2009-169399A)
 (43) 公開日 平成21年7月30日 (2009.7.30)
 審査請求日 平成23年10月20日 (2011.10.20)
 (31) 優先権主張番号 特願2007-325522 (P2007-325522)
 (32) 優先日 平成19年12月18日 (2007.12.18)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(73) 特許権者 000231512
 日本精機株式会社
 新潟県長岡市東蔵王2丁目2番34号
 (72) 発明者 大平 麻衣子
 新潟県長岡市東蔵王2丁目2番34号 日
 本精機株式会社内
 (72) 発明者 松浦 宗也
 新潟県長岡市東蔵王2丁目2番34号 日
 本精機株式会社内
 (72) 発明者 高橋 祐一
 新潟県長岡市東蔵王2丁目2番34号 日
 本精機株式会社内

審査官 植田 高盛

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ヘッドアップディスプレイ装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

液晶表示パネル及び前記液晶表示パネルを透過照明する発光ダイオードを備えた液晶表示器が発した表示光によって虚像を表示させるヘッドアップディスプレイ装置であって、

前記液晶表示器は、前記発光ダイオードが発した照明光を集光するレンズ群を備えると共に、

前記レンズ群は、前記発光ダイオードが発した照明光を集光するコンデンサレンズと、前記コンデンサレンズによって集光された前記照明光を縦方向及び横方向に広げる光学部材と、縦方向の曲率と横方向の曲率とが異なるトロイダル面を有し前記光学部材によって縦方向及び横方向に広げられた前記照明光を集光する集光レンズと、を有することを特徴とするヘッドアップディスプレイ装置。

【請求項 2】

前記光学部材は、前記照明光を縦方向に広げる第一のレンズ部と、前記照明光を横方向に広げる第二のレンズ部と、を有することを特徴とする請求項 1 に記載のヘッドアップディスプレイ装置。

【請求項 3】

前記第二のレンズ部は、第一のレンチキュラレンズと、前記第一のレンチキュラレンズの開口数に比して開口数大きい第二のレンチキュラレンズと、を有することを特徴とする請求項 2 に記載のヘッドアップディスプレイ装置。

【請求項 4】

10

20

前記第一のレンズ部または前記第二のレンズ部は、平行光を光軸からの間隔に略比例する角度で屈折させる形状であることを特徴とする請求項2に記載のヘッドアップディスプレイ装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示パネル及びこの液晶表示パネルを透過照明する発光ダイオード等の発光素子を有する液晶表示器が発した表示光によって虚像を表示させるヘッドアップディスプレイ装置に関するものである。

10

【背景技術】

【0002】

従来より、液晶表示器を用いたヘッドアップディスプレイ装置が種々提案されており、例えば特許文献1に開示されている。斯かるヘッドアップディスプレイ装置1は、表示光Lを車両のフロントガラス或いはコンバイナと称される半透過板に投影し、虚像を表示するものである。ヘッドアップディスプレイ装置1は、透光性の窓部2を備えたハウジング3に液晶表示器4及び反射鏡5を収容したものであり、液晶表示器4が発した表示光Lは、反射鏡5で反射されてフロントガラス或いは半透過板に投影される。液晶表示器4は、液晶表示パネル6及びこの液晶表示パネル6を透過照明する発光ダイオード等の発光素子7を有するものである。

20

【特許文献1】特開平11-310055号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、発光素子7が発した照明光は、液晶表示パネル6を透過して、アイボックスと称される視点範囲よりも大きい範囲に広がってしまうため、照明光の無駄が多く、表示される虚像の輝度が低いという問題を有していた。この問題を解決するため、発光輝度が高い光源を用いることが考えられるが、メタルハライドランプ等の発光輝度が高い光源は大きいため、液晶表示器4が大型化してしまう虞がある。

本発明は、この問題に鑑みなされたものであり、虚像を高輝度にて表示できるヘッドアップディスプレイ装置を提供するものである。

30

【課題を解決するための手段】

【0004】

本発明は、請求項1に記載したように、液晶表示パネル18及び前記液晶表示パネル18を透過照明する発光ダイオード22を備えた液晶表示器15が発した表示光Lによって虚像Vを表示させるヘッドアップディスプレイ装置11であって、前記液晶表示器15は、前記発光ダイオード22が発した照明光を縦方向及び横方向に集光するレンズ群23、53を備え、と共に、前記レンズ群23、53は、前記発光ダイオード22が発した照明光を集光するコンデンサレンズ21と、前記コンデンサレンズ21によって集光された前記照明光を縦方向及び横方向に広げる光学部材20、50と、縦方向の曲率と横方向の曲率とが異なるトロイダル面を有し前記光学部材20、50によって縦方向及び横方向に広げられた前記照明光を集光する集光レンズ19と、を有するものである。

40

【0005】

また、本発明は、請求項2に記載したように、前記光学部材20、50は、前記照明光を縦方向に広げる第一のレンズ部20a、50aと、前記照明光を横方向に広げる第二のレンズ部20b、20c、50bと、を有するものである。

【0006】

また、本発明は、請求項3に記載したように、前記第二のレンズ部20b、20cは、第一のレンチキュラレンズ20bと、前記第一のレンチキュラレンズの開口数に比して開口数が大きい第二のレンチキュラレンズ20cと、を有するものである。

50

【0007】

また、本発明は、請求項4に記載したように、前記第一のレンズ部50aまたは前記第二のレンズ部50bは、平行光を光軸からの間隔に略比例する角度で屈折させる形状である。

【発明の効果】

【0008】

アイボックスに対応するように、発光ダイオードが発した照明光を縦方向及び横方向に集光し、液晶表示パネルを透過照明することが可能になり、高輝度で虚像を表示することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

10

【0009】

以下、添付の図面に基づいて、本発明の一実施形態について説明する。図1乃至図3は、第一実施形態を示すものである。

ヘッドアップディスプレイ装置11は車両のダッシュボード12内に配設されている（図2参照）。ヘッドアップディスプレイ装置11が投射する表示光Lはフロントガラス13により車両ドライバー14に反射される。車両ドライバー14は虚像Vを風景と重畳させて視認することができる。

【0010】

ヘッドアップディスプレイ装置11は、液晶表示器15、反射器16等をハウジング17に収容したものである。液晶表示器15は、液晶表示パネル18と、集光レンズ19と、光学部材20と、コンデンサレンズ21と、発光ダイオード22とからなるものである。レンズ群23は、集光レンズ19、光学部材20及びコンデンサレンズ21からなるものである。集光レンズ19は、縦方向の曲率と横方向の曲率とが異なるトロイダル面を有する凸レンズからなるものである。

20

【0011】

液晶表示パネル18は、透明電極膜が形成された一对の透光性基板に液晶を封入した液晶セルの前後両面に偏光板を貼着したものであり、ケース体24に固定されている。ケース体24は略角筒形状になっており、ケース体24の後端部は、後述する放熱部材に固定されている。ケース体24の中間部には集光レンズ19、光学部材20及びコンデンサレンズ21が保持され、前端部には液晶表示パネル18が保持されている。発光ダイオード22が発した照明光は、コンデンサレンズ21によって、光線密度が均一である略平行光になり、光学部材20及び集光レンズ19を介して、液晶表示パネル18を透過照明する。発光ダイオード22は、回路基板27に搭載されている。

30

【0012】

反射器16は、凹面鏡30、保持部材31及びステッピングモータ32を有している。凹面鏡30は、樹脂（例えばポリカーボネート）に金属（例えばアルミニウム）を蒸着させ反射面30aを形成したものである。反射面30aは凹面となっており、液晶表示器15が発した表示光Lが拡大されて虚像Vが表示される。凹面鏡30は保持部材31に両面粘着テープにより接着されている。保持部材31は樹脂（例えばABS）からなるものであり、歯車部34及び軸部35が一体に形成されている。保持部材31の軸部35はハウジング17に軸支されている。

40

【0013】

ステッピングモータ32の回転軸には歯車37が取付けられており、この歯車37は、保持部材31の歯車部34と噛合されている。凹面鏡30は保持部材31と共に回転可能な状態で支持されており、ステッピングモータ32により凹面鏡30を回転させ、表示光Lの投射方向を調整することができる。車両ドライバー14は、押ボタンスイッチ（図示しない）を操作し表示光Lが目の位置に反射されるように（即ち、虚像Vを視認できるように）凹面鏡30の角度を調整する。

【0014】

40は放熱部材であり、この放熱部材40は、ハウジング17の開口部17aに配設さ

50

れている。放熱部材 40 は、図示しないビスによってフランジ部 40 a でハウジング 17 に固定されている。放熱部材 40 は、平板形状の多数の放熱フィン 40 b を有しており、発光ダイオード 22 が発した熱をハウジング 17 の外に放出する。42 は長方形環状のパッキング部材であり、このパッキング部材 42 は、放熱部材 40 と、ハウジング 17 の開口部 17 a の間を塞ぐことによって、ハウジング 17 の中に塵埃が入ることを防いでいる。

【0015】

ハウジング 17 には液晶表示器 15 及び反射器 16 が収容される。ハウジング 17 には表示光 L が出射する窓部 44 が設けられている。この窓部 44 は透光性樹脂（例えばアクリル）からなるものであり、湾曲形状になっている。ハウジング 17 には遮光壁 17 c が設けられており、太陽光等の外光が液晶表示器 15 に入射し虚像 V が見えにくくなる現象（ウォッシュアウト）を防止している。遮光壁 17 c は平板形状になっており、ハウジング 17 の上部から斜めに垂下するように形成されている。

10

【0016】

次に、図 3 に基づいて、光学部材 20 について詳述する。光学部材 20 は、後面側（発光ダイオード 22 側）に形成されたレンズ部 20 a と、前面側（液晶表示パネル 18 側）に形成されたレンズ部 20 b、20 c とを有しており、発光ダイオード 22 から発せられて、コンデンサレンズ 21 によって集光された照明光を縦方向及び横方向に広げる。

光学部材 20 のレンズ部 20 a は、横方向に伸長するレンチキュラレンズからなるものであり、コンデンサレンズ 21 によって集光された照明光を縦方向に広げる。光学部材 20 のレンズ部 20 b、20 c は、縦方向に伸長するレンチキュラレンズからなるものであり、コンデンサレンズ 21 によって集光された照明光を横方向に広げる。

20

【0017】

レンズ部 20 b は、光学部材 20 の前面側の中央部に設けられており、レンズ部 20 c は、レンズ部 20 b の左右両側に設けられている。レンズ部 20 c の開口数は、レンズ部 20 b の開口数よりも大きくなっており、コンデンサレンズ 21 によって集光された照明光が横方向に大きく広がり、アイボックスの周辺で徐々に暗くなるようになっている。

【0018】

図 4 乃至図 6 は、第二実施形態を示すものである。第二実施形態は、光学部材 50 のみが第一実施形態と異なり、他の構成は第一実施形態と同様であるので、その詳細な説明を省略する。

30

【0019】

光学部材 50 は、前面側（液晶表示パネル 18 側）に形成されたレンズ部 50 a と、後面側（発光ダイオード 22 側）に形成されたレンズ部 50 b とを有しており、発光ダイオード 22 から発せられて、コンデンサレンズ 21 によって集光された照明光を縦方向及び横方向に広げる。

光学部材 50 のレンズ部 50 a は、横方向に伸長するマイクロレンズアレイからなるものであり、コンデンサレンズ 21 によって集光された照明光を横方向に広げる。光学部材 50 のレンズ部 50 b は、縦方向に伸長するマイクロレンズアレイからなるものであり、コンデンサレンズ 21 によって集光された照明光を横方向に広げる。

40

【0020】

レンズ部 50 a、50 b は、平行光を光軸からの間隔に比例する角度で屈折させる形状になっている。例えば、レンズ部 50 a、50 b の光軸 A から所定間隔 W を隔てた平行光 P1 は、レンズ部 50 a、50 b において、光軸 A に対して所定角度 α で屈折し、光軸 A から所定間隔 2W を隔てた平行光 P2 は、レンズ部 50 a、50 b において、光軸 A に対して所定角度 2α で屈折し、光軸 A から所定間隔 3W を隔てた平行光 P3 は、レンズ部 50 a、50 b において、光軸 A に対して所定角度 3α で屈折する。なお、光軸 A 上の平行光 P0 は屈折しない。

【0021】

第一、第二実施形態によれば、発光ダイオード 22 が発した照明光をコンデンサレンズ

50

21にて縦方向及び横方向に集光し、この集光された照明光を光学部材20にて縦方向及び横方向に広げることによって、車両ドライバー14のアイボックスに対応するように液晶表示パネル18を透過照明することが可能になり、高輝度で虚像Vを表示することができる。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】本発明の第一実施形態を示す断面図。

【図2】同上第一実施形態を示すヘッドアップディスプレイの概観図。

【図3】同上第一実施形態を示す光学部材の前面図及び後面図。

【図4】本発明の第二実施形態を示す断面図。

10

【図5】同上第二実施形態を示す光学部材の前面図及び後面図。

【図6】同上第二実施形態を示す光学部材の要部拡大図。

【図7】従来例を示す断面図。

【符号の説明】

【0023】

11 ヘッドアップディスプレイ装置

15 液晶表示器

17 ハウジング

18 液晶表示パネル

20 光学部材

20

20a 第一のレンズ部

20b 第一のレンチキュラレンズ（第二のレンズ部）

20c 第二のレンチキュラレンズ（第二のレンズ部）

21 コンデンサレンズ

22 発光ダイオード

23 レンズ群

50 光学部材

50a 第一のレンズ部

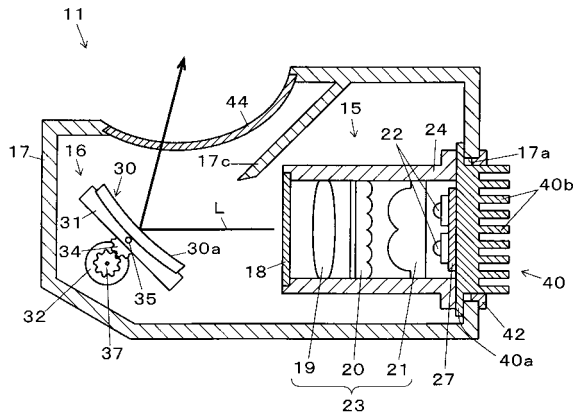
50b 第二のレンズ部

V 虚像

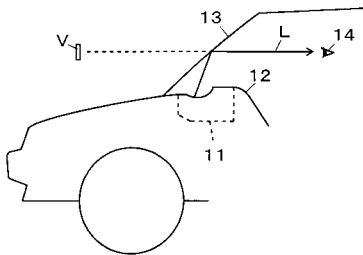
30

L 表示光

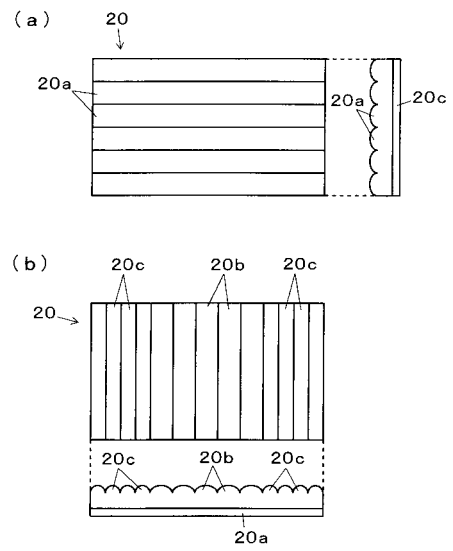
【図 1】



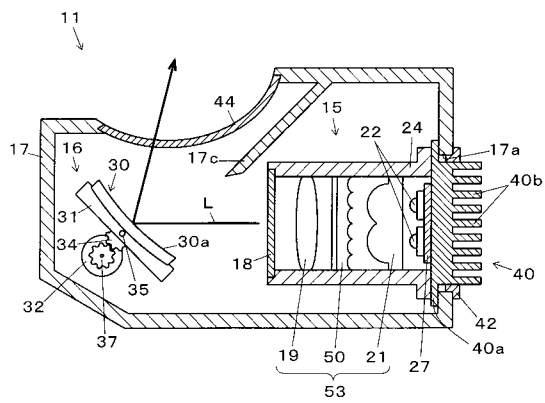
【図 2】



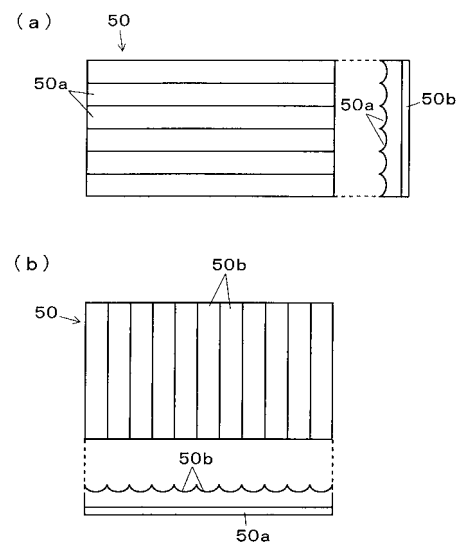
【図 3】



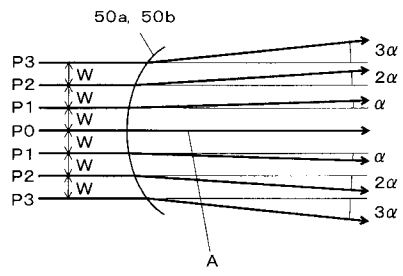
【図 4】



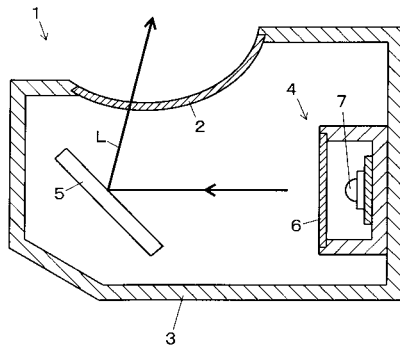
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
B 6 0 K 35/00 (2006.01) B 6 0 K 35/00 Z

(56)参考文献 特開平09-159986 (JP, A)
特開2001-051237 (JP, A)
特開2004-061848 (JP, A)
特開2007-87792 (JP, A)
特開2006-310367 (JP, A)
特開2003-104087 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G 0 2 B 27/01
G 0 2 F 1/13