

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B1)

(11) 特許番号

特許第4627334号
(P4627334)

(45) 発行日 平成23年2月9日(2011.2.9)

(24) 登録日 平成22年11月19日(2010.11.19)

(51) Int. Cl. F I
GO 2 B 27/22 (2006.01) GO 2 B 27/22
HO 4 N 13/04 (2006.01) HO 4 N 13/04
GO 3 B 35/18 (2006.01) GO 3 B 35/18

請求項の数 8 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2009-244339 (P2009-244339)
 (22) 出願日 平成21年10月23日(2009.10.23)
 審査請求日 平成22年7月15日(2010.7.15)

(73) 特許権者 391010116
 株式会社ナナオ
 石川県白山市下柏野町153番地
 (74) 代理人 100093056
 弁理士 杉谷 勉
 (74) 代理人 100142930
 弁理士 戸高 弘幸
 (72) 発明者 伊藤 広
 石川県白山市下柏野町153番地 株式会
 社ナナオ内
 審査官 林 祥恵

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 立体画像表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

立体画像を表示する立体画像表示装置において、

右眼用画像と左眼用画像の一方を表示するための第1の画像表示手段と、右眼用画像と左眼用画像の他方を表示するための第2の画像表示手段とを備え、前記第1の画像表示手段と前記第2の画像表示手段とが角部を形成する姿勢で配置されてなる画像表示ユニットと、

前記画像表示ユニットの角部から傾斜姿勢で配置され、前記第1の画像表示手段からの光を観察者側へ反射させ、前記第2の画像表示手段からの光を観察者側へ透過させるハーフミラーと、

前記第1の画像表示手段の背面に配置され、一方の焦点を前記第1の画像表示手段の背面側に有し、他方の焦点を観察者の両眼の間に設定されている第1の集光手段と、

前記第1の集光手段に向けられ、平面視で前記第1の集光手段の一方の焦点を挟んで非対称に発光する第1光源ユニットと、

前記第2の画像表示手段の背面に配置され、一方の焦点を前記第2の画像表示手段の背面側に有し、他方の焦点を観察者の両眼の間に設定されている第2の集光手段と、

前記第2の集光手段に向けられ、平面視で前記第2の集光手段の一方の焦点を挟んで非対称に発光する第2光源ユニットと、

を備え、

観察者側にて、前記第1の画像表示手段及び前記第2の画像表示手段からの光が両方届

く混在領域と、前記第1の画像表示手段からの光のみが届く第1の領域と、前記第2の画像表示手段の光のみが届く第2の領域とを形成することを特徴とする立体画像表示装置。

【請求項2】

立体画像を表示する立体画像表示装置において、

右眼用画像と左眼用画像の一方を表示するための第1の画像表示手段と、右眼用画像と左眼用画像の他方を表示するための第2の画像表示手段とを備え、前記第1の画像表示手段と前記第2の画像表示手段とが角部を形成する姿勢で配置されてなる画像表示ユニットと、

前記画像表示ユニットの角部から傾斜姿勢で配置され、前記第1の画像表示手段からの光を観察者側へ反射させ、前記第2の画像表示手段からの光を観察者側へ透過させるハーフミラーと、

前記第1の画像表示手段の背面側に配置され、楕円の円弧の一部であって、平面視で中心線を挟んで対称形状の反射面を備え、楕円の一方の焦点を前記反射面側に有し、楕円の他方の焦点を観察者の両眼の間に設定されている第1の楕円ミラーと、

前記第2の画像表示手段の背面側に配置され、楕円の円弧の一部であって、平面視で中心線を挟んで対称形状の反射面を備え、楕円の一方の焦点を前記反射面側に有し、楕円の他方の焦点を観察者の両眼の間に設定されている第2の楕円ミラーと、

前記第1の楕円ミラーの反射面に光を照射する姿勢で、前記第1の画像表示手段の背面側に付設され、平面視で前記第1の楕円ミラーの一方の焦点を挟んで設けられている一対の光源を備え、前記一対の光源のうち、観察側から見て一方側の光源は、中心線から外側にわたって発光し、観察側から見て他方側の光源は、中心線から外側へ所定距離離れた位置から外側が発光する第1光源ユニットと、

前記第2の楕円ミラーの反射面に光を照射する姿勢で、前記第2の画像表示手段の背面側に付設され、平面視で前記第2の楕円ミラーの一方の焦点を挟んで設けられている一対の光源を備え、前記一対の光源のうち、観察側から見て一方側の光源は、中心線から外側にわたって発光し、観察側から見て他方側の光源は、中心線から外側へ所定距離離れた位置から外側が発光する第2光源ユニットと、

を備えていることを特徴とする立体画像表示装置。

【請求項3】

立体画像を表示する立体画像表示装置において、

右眼用画像と左眼用画像の一方を表示するための第1の画像表示手段と、右眼用画像と左眼用画像の他方を表示するための第2の画像表示手段とを備え、前記第1の画像表示手段と前記第2の画像表示手段とが角部を形成する姿勢で配置されてなる画像表示ユニットと、

前記画像表示ユニットの角部から傾斜姿勢で配置され、前記第1の画像表示手段からの光を観察者側へ反射させ、前記第2の画像表示手段からの光を観察者側へ透過させるハーフミラーと、

前記第1の画像表示手段の背面側に配置され、一方の焦点を前記第1の画像表示手段の背面側に有し、他方の焦点を観察者の両眼の間に設定されている第1のシリンダカル凸レンズと、

前記第2の画像表示手段の背面側に配置され、一方の焦点を前記第2の画像表示手段の背面側に有し、他方の焦点を観察者の両眼の間に設定されている第2のシリンダカル凸レンズと、

前記第1のシリンダカル凸レンズに光を照射する姿勢で、前記第1のシリンダカル凸レンズの背面側に付設され、平面視で前記第1のシリンダカル凸レンズの一方の焦点を挟んで設けられている一対の光源を備え、前記一対の光源のうち、観察側から見て一方側の光源は、中心線から外側にわたって発光し、観察側から見て他方側の光源は、中心線から外側へ所定距離離れた位置から外側が発光する第1光源ユニットと、

前記第2のシリンダカル凸レンズに光を照射する姿勢で、前記第2の画像表示手段の背面側に付設され、平面視で前記第2のシリンダカル凸レンズの一方の焦点を挟んで設

10

20

30

40

50

けられている一対の光源を備え、前記一対の光源のうち、観察側から見て一方側の光源は、中心線から外側にわたって発光し、観察側から見て他方側の光源は、中心線から外側へ所定距離離れた位置から外側が発光する第2光源ユニットと、
を備えていることを特徴とする立体画像表示装置。

【請求項4】

請求項2または3に記載の立体画像表示装置において、
前記第1光源ユニット及び前記第2光源ユニットの他方側の光源は、中心線から外側へ所定距離離れた位置から外側にわたって設けられた発光部を備えている
ことを特徴とする立体画像表示装置。

【請求項5】

請求項2または3に記載の立体画像表示装置において、
前記第1光源ユニット及び前記第2光源ユニットの他方側の光源は、中心線から外側にわたって設けられた発光部を備え、そのうちの中心線から外側へ所定距離離れた位置までが遮光されている
ことを特徴とする立体画像表示装置。

【請求項6】

請求項1から5のいずれかに記載の立体画像表示装置において、
前記画像表示ユニットは、前記第1の画像表示手段と前記第2の画像表示手段とを平面視でLの字状に備えている
ことを特徴とする立体画像表示装置。

【請求項7】

請求項2から5のいずれかに記載の立体画像表示装置において、
前記画像表示ユニットは、前記第1の画像表示手段と前記第2の画像表示手段とを側面視でLの字状に備え、
前記ハーフミラーは、前記角部側から先端部下がりに設けられ、
前記第1光源ユニット及び前記第2光源ユニットは、それぞれの上部に一対の光源を備えているとともに上部同士を角部に向けて配置され、
前記第1光源ユニットと前記第2光源ユニットは、前記第1の画像表示手段と前記第2の画像表示手段とのそれぞれの正面視にて、一対の光源が同じ位置関係で設けられている
ことを特徴とする立体画像表示装置。

【請求項8】

請求項2から5のいずれかに記載の立体画像表示装置において、
前記画像表示ユニットは、前記第1の画像表示手段と前記第2の画像表示手段とを側面視でLの字状に備え、
前記ハーフミラーは、前記角部側から先端部下がりに設けられ、
前記第1光源ユニット及び前記第2光源ユニットは、一方が上部に一対の光源を備え、他方が下部に一対の光源を備えているとともに上部同士を角部に向けて配置されている
ことを特徴とする立体画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、両眼視差のある画像を観察者の左右の眼に分離して入力し、立体画像として認識させる立体画像表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、この種の装置として、いわゆる「メガネ式」の立体画像表示装置がある。具体的には、例えば、表示面が観察者に正対した第1の画像表示部と、この第1の画像表示部の表示面に直交する姿勢で配置された第2の画像表示部とからなる一対の画像表示部をLの字状に配置してなる画像表示ユニットと、この画像表示ユニットの角部から傾斜姿勢で配置されたハーフミラーとを備えている（例えば、特許文献1参照）。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 3 】

この「メガネ式」の立体画像表示装置では、例えば、第1の画像表示部には左眼用画像が表示され、第2の画像表示部には右眼用画像が表示される。第1の画像表示部から出射された光は、一部がハーフミラーで反射されるが、残りの光がハーフミラーを透過して観察者へ向かう。第2の画像表示部から出射された光は、一部が透過するものの、残りが反射されて観察者へ向かう。ハーフミラーで反射された光は、透過した光と偏光状態が異なるようにされるので、左右で偏光特性が異なるメガネを観察者がかけることにより、左右の眼で異なる画像を観察することができ、立体画像を観察することができるようになって

【 0 0 0 4 】

また、その他の装置として、いわゆる「裸眼式」の立体画像表示装置がある。具体的には、例えば、表示面が観察者に正対した第1の画像表示部及び視野角を限定する第1の視野選択ガラスと、この第1の画像表示部の表示面に直交する姿勢で配置された第2の画像表示部及び視野角を限定する第2の視野選択ガラスとからなる一对の画像表示部をLの字状に配置してなる画像表示ユニットと、この画像表示ユニットの角部から傾斜姿勢で配置されたハーフミラーとを備えて構成されている（例えば、特許文献2参照）。

【 0 0 0 5 】

この「裸眼式」の装置では、視野角が制限されているので、上述した「メガネ式」の装置のように観察者がメガネをかけることなく立体視が可能となっている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【 0 0 0 6 】

【特許文献1】特開2000-338449号公報

【特許文献2】特開平09-90276号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 7 】

しかしながら、このような構成を有する従来例の場合には、次のような問題がある。

すなわち、従来の装置のうち、「メガネ式」のものは、メガネをかければ複数の観察者が立体視を行うことができるものの、メガネをかけるのが煩わしいという問題がある。その一方、「裸眼式」のものは、メガネをかける煩わしさが無いものの、視野が限定されているので、複数の観察者による立体視が困難であるという別異の問題がある。したがって、「メガネ式」と「裸眼式」の両利点を享受することができないという問題がある。

【 0 0 0 8 】

本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであって、切り換え等を行うことなく、「メガネ式」と「裸眼式」の両装置の利点を享受することができる立体画像表示装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

本発明は、このような目的を達成するために、次のような構成をとる。

【 0 0 1 0 】

すなわち、請求項1に記載の発明は、立体画像を表示する立体画像表示装置において、右眼用画像と左眼用画像の一方を表示するための第1の画像表示手段と、右眼用画像と左眼用画像の他方を表示するための第2の画像表示手段とを備え、前記第1の画像表示手段と前記第2の画像表示手段とが角部を形成する姿勢で配置されてなる画像表示ユニットと、

前記画像表示ユニットの角部から傾斜姿勢で配置され、前記第1の画像表示手段からの光を観察者側へ反射させ、前記第2の画像表示手段からの光を観察者側へ透過させるハーフミラーと、

前記第1の画像表示手段の背面に配置され、一方の焦点を前記第1の画像表示手段の背

10

20

30

40

50

面側に有し、他方の焦点を観察者の両眼の間に設定されている第1の集光手段と、

前記第1の集光手段に向けられ、平面視で前記第1の集光手段の一方の焦点を挟んで非対称に発光する第1光源ユニットと、

前記第2の画像表示手段の背面に配置され、一方の焦点を前記第2の画像表示手段の背面側に有し、他方の焦点を観察者の両眼の間に設定されている第2の集光手段と、

前記第2の集光手段に向けられ、平面視で前記第2の集光手段の一方の焦点を挟んで非対称に発光する第2光源ユニットと、

を備え、

観察者側にて、前記第1の画像表示手段及び前記第2の画像表示手段からの光が両方届く混在領域と、前記第1の画像表示手段からの光のみが届く第1の領域と、前記第2の画像表示手段の光のみが届く第2の領域とを形成することを特徴とするものである。

10

【0011】

[作用・効果] 請求項1に記載の発明によれば、画像表示ユニットを構成する第1の画像表示手段及び第2の画像表示手段からの光がハーフミラーを介して両方届く混在領域と、ハーフミラーで反射されて第1の画像表示手段からの光のみが届く第1の領域と、ハーフミラーを透過して第2の画像表示手段の光のみが届く第2の領域とを形成する。第1の領域と第2の領域に眼が位置するように観察者が位置すると、右眼で右眼用画像だけを観察し、左眼で左眼用画像だけを観察することができるので、裸眼で立体視が可能である。また、第1の画像表示手段と第2の画像表示手段とが同じ偏光状態であっても、ハーフミラーで反射された第1の画像表示手段からの光は第2の画像表示手段からの光とは異なる偏光状態となる。したがって、混在領域では、観察者が右眼と左眼とで異なる偏光のメガネをかけることにより、複数の観察者で同じ立体画像を同時に観察することができる。その結果、立体画像表示装置側で切り換え等の操作を行うことなく、裸眼式とメガネ式の両装置の利点を享受することができる。

20

【0012】

また、請求項2に記載の発明は、立体画像を表示する立体画像表示装置において、

右眼用画像と左眼用画像の一方を表示するための第1の画像表示手段と、右眼用画像と左眼用画像の他方を表示するための第2の画像表示手段とを備え、前記第1の画像表示手段と前記第2の画像表示手段とが角部を形成する姿勢で配置されてなる画像表示ユニットと、

30

前記画像表示ユニットの角部から傾斜姿勢で配置され、前記第1の画像表示手段からの光を観察者側へ反射させ、前記第2の画像表示手段からの光を観察者側へ透過させるハーフミラーと、

前記第1の画像表示手段の背面側に配置され、楕円の円弧の一部であって、平面視で中心線を挟んで対称形状の反射面を備え、楕円の一方の焦点を前記反射面側に有し、楕円の他方の焦点を観察者の両眼の間に設定されている第1の楕円ミラーと、

前記第2の画像表示手段の背面側に配置され、楕円の円弧の一部であって、平面視で中心線を挟んで対称形状の反射面を備え、楕円の一方の焦点を前記反射面側に有し、楕円の他方の焦点を観察者の両眼の間に設定されている第2の楕円ミラーと、

前記第1の楕円ミラーの反射面に光を照射する姿勢で、前記第1の画像表示手段の背面側に付設され、平面視で前記第1の楕円ミラーの一方の焦点を挟んで設けられている一対の光源を備え、前記一対の光源のうち、観察側から見て一方側の光源は、中心線から外側にわたって発光し、観察側から見て他方側の光源は、中心線から外側へ所定距離離れた位置から外側が発光する第1光源ユニットと、

40

前記第2の楕円ミラーの反射面に光を照射する姿勢で、前記第2の画像表示手段の背面側に付設され、平面視で前記第2の楕円ミラーの一方の焦点を挟んで設けられている一対の光源を備え、前記一対の光源のうち、観察側から見て一方側の光源は、中心線から外側にわたって発光し、観察側から見て他方側の光源は、中心線から外側へ所定距離離れた位置から外側が発光する第2光源ユニットと、

を備えていることを特徴とするものである。

50

【 0 0 1 3 】

[作用・効果] 請求項 2 に記載の発明によれば、第 1 光源ユニットの一对の光源から出射された光は、第 1 の楕円ミラーで反射されて第 1 の画像表示手段に向かうが、他方の光源だけは、中心線から外側へ所定距離離れた位置から外側が発光するように構成されており、一方の光源と他方の光源とは光を照射する領域が非対称となっている。したがって、観察者側にある他方の焦点付近のうち、他方の光源からの光が照射される領域には光が届かない領域が生じる。同様に、第 2 光源ユニットの一对の光源から出射された光は、第 2 の楕円ミラーで反射されて第 2 の画像表示手段に向かうが、一方の光源と他方の光源とは光を照射する領域が非対称となっている。したがって、画像表示ユニットをハーフミラーを介して観察する観察者側では、左右のそれぞれに光が照射されない領域が生じるので、光が届かない領域に観察者が位置すると、第 1 光源ユニットからの光が一方の眼だけに入射し、第 2 光源ユニットからの光が他方の眼だけに入射する。その結果、この位置においては観察者が裸眼で立体視を行うことができる。

10

【 0 0 1 4 】

一方、光が届かない領域以外においては、第 1 光源ユニットと第 2 光源ユニットからの光が混在しているが、ハーフミラーで反射された第 1 の画像表示手段からの光は第 2 の画像表示手段からの光とは異なる偏光状態となる。したがって、観察者が右眼と左眼とで異なる偏光のメガネをかけることにより、複数の観察者で同じ立体画像を同時に観察することができる。その結果、立体画像表示装置側で切り換え等の操作を行うことなく、裸眼式とメガネ式の両装置の利点を享受することができる。

20

【 0 0 1 5 】

また、請求項 3 に記載の発明は、立体画像を表示する立体画像表示装置において、

右眼用画像と左眼用画像の一方を表示するための第 1 の画像表示手段と、右眼用画像と左眼用画像の他方を表示するための第 2 の画像表示手段とを備え、前記第 1 の画像表示手段と前記第 2 の画像表示手段とが角部を形成する姿勢で配置されてなる画像表示ユニットと、

前記画像表示ユニットの角部から傾斜姿勢で配置され、前記第 1 の画像表示手段からの光を観察者側へ反射させ、前記第 2 の画像表示手段からの光を観察者側へ透過させるハーフミラーと、

前記第 1 の画像表示手段の背面側に配置され、一方の焦点を前記第 1 の画像表示手段の背面側に有し、他方の焦点を観察者の両眼の間に設定されている第 1 のシリンドリカル凸レンズと、

30

前記第 2 の画像表示手段の背面側に配置され、一方の焦点を前記第 2 の画像表示手段の背面側に有し、他方の焦点を観察者の両眼の間に設定されている第 2 のシリンドリカル凸レンズと、

前記第 1 のシリンドリカル凸レンズに光を照射する姿勢で、前記第 1 のシリンドリカル凸レンズの背面側に付設され、平面視で前記第 1 のシリンドリカル凸レンズの一方の焦点を挟んで設けられている一对の光源を備え、前記一对の光源のうち、観察側から見て一方側の光源は、中心線から外側にわたって発光し、観察側から見て他方側の光源は、中心線から外側へ所定距離離れた位置から外側が発光する第 1 光源ユニットと、

40

前記第 2 のシリンドリカル凸レンズに光を照射する姿勢で、前記第 2 の画像表示手段の背面側に付設され、平面視で前記第 2 のシリンドリカル凸レンズの一方の焦点を挟んで設けられている一对の光源を備え、前記一对の光源のうち、観察側から見て一方側の光源は、中心線から外側にわたって発光し、観察側から見て他方側の光源は、中心線から外側へ所定距離離れた位置から外側が発光する第 2 光源ユニットと、

を備えていることを特徴とするものである。

【 0 0 1 6 】

[作用・効果] 請求項 3 に記載の発明によれば、第 1 光源ユニットの一对の光源から出射された光は、第 1 のシリンドリカル凸レンズで屈折されて第 1 の画像表示手段に向かうが、他方の光源だけは、中心線から外側へ所定距離離れた位置から外側が発光するように

50

構成されており、一方の光源と他方の光源とは光を照射する領域が非対称となっている。したがって、観察者側にある他方の焦点付近のうち、他方の光源からの光が照射される領域には光が届かない領域が生じる。同様に、第2光源ユニットの一对の光源から出射された光は、第2のシリンダカル凸レンズで屈折されて第2の画像表示手段に向かうが、一方の光源と他方の光源とは光を照射する領域が非対称となっている。したがって、画像表示ユニットをハーフミラーを介して観察する観察者側では、左右のそれぞれに光が照射されない領域が生じるので、光が届かない領域に観察者が位置すると、第1光源ユニットからの光が一方の眼だけに入射し、第2光源ユニットからの光が他方の眼だけに入射する。その結果、この位置においては観察者が裸眼で立体視を行うことができる。

【0017】

10

一方、光が届かない領域以外においては、第1光源ユニットと第2光源ユニットからの光が混在しているが、第1光源ユニットと第2光源ユニットからの光が混在しているが、ハーフミラーで反射された第1の画像表示手段からの光は第2の画像表示手段からの光とは異なる偏光状態となる。したがって、観察者が右眼と左眼とで異なる偏光のメガネをかけることにより、複数の観察者で同じ立体画像を同時に観察することができる。その結果、立体画像表示装置側で切り換え等の操作を行うことなく、比較的簡易な光学系の構成により、裸眼式とメガネ式の両装置の利点を享受することができる。

【0018】

また、本発明において、前記第1光源ユニット及び前記第2光源ユニットの他方側の光源は、中心線から外側へ所定距離離れた位置から外側にわたって設けられた発光部を備えていることが好ましい(請求項4)。

20

【0019】

他方の光源は、一方の光源の発光部よりも短い発光部でよいので、光源ユニットの軽量化を図ることができる。

【0020】

また、本発明において、前記第1光源ユニット及び前記第2光源ユニットの他方側の光源は、中心線から外側にわたって設けられた発光部を備え、そのうちの中心線から外側へ所定距離離れた位置までが遮光されていることが好ましい(請求項5)。

【0021】

一方の光源と他方の光源とで同じものを採用することができ、部材の共通化によるコスト低減を図ることができる。

30

【0022】

また、本発明において、前記画像表示ユニットは、前記第1の画像表示手段と前記第2の画像表示手段とを平面視でLの字状に備えていることが好ましい(請求項6)。

【0023】

また、本発明において、前記画像表示ユニットは、前記第1の画像表示手段と前記第2の画像表示手段とを側面視でLの字状に備え、

前記ハーフミラーは、前記角部側から先端部下がりに設けられ、

前記第1光源ユニット及び前記第2光源ユニットは、それぞれの上部に一对の光源を備えているとともに上部同士を角部に向けて配置され、

40

前記第1光源ユニットと前記第2光源ユニットは、前記第1の画像表示手段と前記第2の画像表示手段とのそれぞれの正面視にて、一对の光源が同じ位置関係で設けられていることが好ましい(請求項7)。

【0024】

第1の画像表示手段及び第1の光源ユニットと、第2の画像表示手段及び第2の光源ユニットとで同じものを採用することができるので、装置コストを低減することができる。

【0025】

また、本発明において、前記画像表示ユニットは、前記第1の画像表示手段と前記第2の画像表示手段とを側面視でLの字状に備え、

前記ハーフミラーは、前記角部側から先端部下がりに設けられ、

50

前記第1光源ユニット及び前記第2光源ユニットは、一方が上部に一对の光源を備え、他方が下部に一对の光源を備えているとともに上部同士を角部に向けて配置されていることが好ましい(請求項8)。

【発明の効果】

【0026】

本発明に係る立体画像表示装置によれば、画像表示ユニットを構成する第1の画像表示手段及び第2の画像表示手段からの光がハーフミラーを介して両方届く混在領域と、ハーフミラーで反射されて第1の画像表示手段からの光のみが届く第1の領域と、ハーフミラーを透過して第2の画像表示手段の光のみが届く第2の領域とを形成する。第1の領域と第2の領域に眼が位置するように観察者が位置すると、右眼で右眼用画像だけを観察し、左眼で左眼用画像だけを観察することができるので、裸眼で立体視が可能である。また、第1の画像表示手段と第2の画像表示手段とが同じ偏光状態であっても、ハーフミラーで反射された第1の画像表示手段からの光は第2の画像表示手段からの光とは異なる偏光状態となる。したがって、混在領域では、観察者が右眼と左眼とで異なる偏光のメガネをかけることにより、複数の観察者で同じ立体画像を同時に観察することができる。その結果、立体画像表示装置側で切り換え等の操作を行うことなく、裸眼式とメガネ式の両装置の利点を享受することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0027】

【図1】実施例1に係る立体画像表示装置の概略構成を示す平面図である。

20

【図2】第2表示ユニット(第1表示ユニット)の要部を示す縦断面図である。

【図3】第2表示ユニットにおける第1の光源による光路を示す模式図である。

【図4】第2表示ユニットにおける第2の光源による光路を示す模式図である。

【図5】第2表示ユニットにおける左眼用光源ユニットによる光路を示す模式図である。

【図6】立体画像表示装置による立体視の観察状態の説明に供する図である。

【図7】左眼用光源ユニットの変形例を示す正面図である。

【図8】画像表示ユニットと光源の取り付け態様の一例を示す模式図である。

【図9】画像表示ユニットと光源の取り付け態様の他の例を示す模式図である。

【図10】実施例2に係る立体画像表示装置の概略構成を示す平面図である。

【発明を実施するための形態】

30

【0028】

立体画像表示装置の各実施例について以下に説明する。

【実施例1】

【0029】

以下、図面を参照して本発明の実施例1を説明する。

なお、図1は、実施例1に係る立体画像表示装置の概略構成を示す平面図であり、図2は、第2表示ユニット(第1表示ユニット)の要部を示す縦断面図である。

【0030】

本実施例に係る立体画像表示装置1は、左眼用画像と右眼用画像とを表示して立体画像を表示するものである。立体画像表示装置1は、画像表示ユニット3を備えている。この画像表示ユニット3は、右眼用画像を表示する第1画像表示部5を備えた第1表示ユニット7と、左眼用画像を表示する第2画像表示部9を備えた第2表示ユニット11とを備えている。本実施例では、第1画像表示部5と第2画像表示部9とが角部を形成するように配置されている。より詳細には、平面視にて、Lの字状を呈する姿勢で配置され、画像を表示する面が垂直姿勢をとっている。第1画像表示部5及び第2画像表示部9の具体的な構成としては、例えば、透過形の液晶表示パネルが挙げられる。

40

【0031】

なお、上述した第1画像表示部5が本発明における「第1の画像表示手段」に相当し、第2画像表示部9が本発明における「第2の画像表示手段」に相当する。

【0032】

50

第1画像表示部5と第2画像表示部9との間には、角部から、第1画像表示部5と第2画像表示部9との角部とは反対側にあたる対角部分に向けて傾斜姿勢でハーフミラー13が設けられている。このハーフミラー13は、第1画像表示部5に表示された右眼用画像を反射し、第2画像表示部9に表示された左眼用画像を透過する。それぞれの画像は、観察者(図中には右眼ERと左眼ELで表記)側へ向かう。

【0033】

本実施例では、画像表示ユニット3が備えている第1表示ユニット7と第2表示ユニット11とは同じ構成であるので、以下においては主として第2表示ユニット11を例にとってその構成について詳細に説明する。

【0034】

第2表示ユニット11は、第2画像表示部9の背面側に楕円ミラー15を備えている。この楕円ミラー15は、楕円の円弧の一部であって、平面視で中心線を挟んで対称形状の反射面17を備えている。また、楕円ミラー15は、楕円の一方の焦点を反射面17側に有し、楕円の他方の焦点を観察者の両眼(右眼ERと左眼EL)の間に設定されている。詳細には、一方の焦点は、後述する中心線上で第1の光源25の端部付近にあたる。

【0035】

第2画像表示部9の背面側には、左眼用光源ユニット19が設けられている。この左眼用光源ユニット19は、楕円ミラー11の反射面17に光を照射する姿勢で、平面視で楕円ミラー15の一方の焦点を挟んで左眼用の一对の光源21を備えている。左眼用の一对の光源21のうち、観察側から見て一方側(右側)の第1の光源25は、中心線から外側にわたって発光する長さを有し、観察側から見て他方側(左側)の第2の光源27は、中心線から外側へ所定距離dだけ離れた位置から外側だけが発光する長さを有する。この所定距離dは、例えば、第1の光源25の長さの半分程度である。第1の光源25は、第2の光源27よりも長い発光部を有し、第2の光源27は、所定距離dだけ外側へ離れた長さの発光部を有している。

【0036】

このように第2の光源27として、第1の光源25よりも短いものを利用しているので、左眼用光源ユニット19の軽量化を図ることができる。

【0037】

次に、第1画像表示ユニット7について簡単に説明する。

第1画像表示ユニット7は、第1画像表示部5と、楕円ミラー29と、反射面31と、右眼用光源ユニット33と、右眼用の一对の光源35と、第1の光源39と、第2の光源41とを備えている。各構成は、上述した第2画像表示ユニット11と同様である。また、第1画像表示部5は、上述した第2画像表示部9と同じ偏光特性の光が出射される。偏光特性としては、例えば、斜め45度の直線偏光特性や、円偏光特性が挙げられる。

【0038】

なお、上述した楕円ミラー29が本発明における「第1の集光手段」に相当し、楕円ミラー15が本発明における「第2の集光手段」に相当する。また、上述した右眼用光源ユニット33が本発明における「第1光源ユニット」に相当し、左眼用光源ユニット35が本発明における「第2光源ユニット」に相当する。

【0039】

次に、図3~5を参照する。なお、図3は、第2表示ユニットにおける第1の光源による光路を示す模式図であり、図4は、第2表示ユニットにおける第2の光源による光路を示す模式図であり、図5は、第2表示ユニットにおける左眼用光源ユニットによる光路を示す模式図である。

【0040】

図3に示すように、第2表示ユニット11の第1の光源25から照射された光は、反射面17で反射されて、第2画像表示部9を透過し、観察者(図示省略)側へ向かう。但し、第1の光源25は、向かって右側に設けられているので、その光は中心線から左側へ偏ることになる。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 1 】

また、図 4 に示すように、第 2 表示ユニット 1 1 の第 2 の光源 2 7 から照射された光は、反射面 1 7 で反射されて、第 2 画像表示部 9 を透過し、観察者（図示省略）側へ向かう。但し、第 2 の光源 2 7 は、向かって左側に設けられているので、その光は中心線から右側へ偏ることになる。その上、第 2 の光源 2 7 は、第 1 の光源 2 5 とは異なり、中心線から所定距離 d だけ離れた部分から外側だけが発光する。そのため、観察者側において、中心線より右側（観察者の右眼 $E R$ 側）に光が届かない遮光領域 $B R 2$ （第 2 の領域）が生じる。

【 0 0 4 2 】

したがって、左眼用光源ユニット 1 9（第 1 の光源 2 5 と第 2 の光源 2 7）が点灯されると、これらが非対称で配置されている関係上、光路が図 3 と図 4 とを重ね合わせたようになる。つまり、図 5 に示すように、左眼用画像が観察者側へ向かう。その結果、この遮光領域 $B R 2$ に観察者の右眼 $E R$ が位置するように観察者が立体画像表示装置 1 に対面すると、観察者には第 2 表示ユニット 1 1 に表示された左眼用画像だけが左眼 $E L$ で視認されることになる。

【 0 0 4 3 】

第 1 表示ユニット 7 は、上述した第 2 表示ユニット 1 1 と同じ構成であり、その画像がハーフミラー 1 3 によって左右方向に反転されることになるので、第 1 表示ユニット 7 は、中心線を挟んで左側に遮光領域 $B R 1$ （第 1 の領域）を形成することになる。したがって、第 1 表示ユニット 7 と第 2 表示ユニット 1 1 は、図 6 に示すように中心線を挟んで左右に遮光領域 $B R 2$ 、 $B R 1$ を形成するので、この位置に観察者が位置すると、観察者の右眼 $E R$ では右眼用画像だけが観察され、観察者の左眼 $E L$ では左眼用画像だけが観察されることになる。その結果、遮光領域 $B R 2$ 、 $B R 1$ の位置においては、観察者が裸眼で立体画像表示装置 1 に対面しても、立体画像を観察することができる。

【 0 0 4 4 】

その一方、遮光領域 $B R 2$ 、 $B R 1$ を除く領域（混在領域）においては、右眼用画像と左眼用画像とが混在した状態となっている。しかし、ハーフミラー 1 3 で反射された第 1 表示ユニット 7 からの光は第 2 表示ユニット 1 1 と異なる偏光状態とされているので、それに対応した、右眼と左眼とで異なる偏光のメガネをかけることにより、複数の観察者で同じ立体画像を同時に観察することができる。

【 0 0 4 5 】

その結果、立体画像表示装置 1 側で切り換え等の操作を一切行わなくても、裸眼式とメガネ式の両装置の利点を享受できる。

【 0 0 4 6 】

実施例 1 においては、第 1 画像表示部 5 と第 2 画像表示部 9 の出射する光は同じ偏光特性で、例えば、斜め 45 度の直線偏光特性や円偏光特性を挙げたが、第 1 画像表示部 5 と第 2 画像表示部 9 の偏光特性を予め水平と垂直との直線偏光、またはその逆という異なる偏光特性としてもよい。水平や垂直の直線偏光特性は、ハーフミラーでの反射や透過により偏光特性が変化しないので、これらの偏光状態に応じた偏光メガネを用いればよい。さらに、第 1 画像表示部 5 と第 2 画像表示部 9 の偏光特性を水平または垂直の直線偏光で同一とし、いずれか一方の画像表示部の前面に $1/2$ 波長板や位相差板を配置し、一方の偏光軸を 90 度回転させてもよい。

【 0 0 4 7 】

（光源ユニットの変形例）

上述した実施例 1 においては、左眼用光源ユニット 1 9 及び右眼用光源ユニット 3 3 の第 2 の光源 2 7 の発光部が、第 1 の光源 2 5 の発光部よりも長さが短い構成とした。しかし、図 7 に示すような構成を採用してもよい。なお、図 7 は、左眼用光源ユニットの変形例を示す正面図である。但し、以下の説明においては、左眼用光源ユニット 1 9 を例にとるが、右用光源ユニット 3 3 であっても同様である。

【 0 0 4 8 】

10

20

30

40

50

つまり、左眼用の一対の光源 2 1 を、第 1 の光源 2 5 と第 2 の光源 2 7 A とで構成し、これにより左眼用光源ユニット 1 9 を構成するようにしてもよい。第 2 の光源 2 7 A は、第 1 の光源 2 5 と同じ光源により構成されている。つまり、同じ長さの発光部を備えている。さらに、第 2 の光源 2 7 A は、中心線から所定距離 d の範囲を遮光部材 5 1 で覆っている。このように左眼用光源ユニット 1 9 と右眼用光源ユニット 3 3 を構成しても、上記同様の作用効果を奏する。

【 0 0 4 9 】

その上、第 1 の光源 2 5 と第 2 の光源 2 7 A とで部材の共通化を図ることができ、これにより装置のコスト低減を図ることができる。

【 0 0 5 0 】

(配置の変形例)

上述した実施例 1 では、平面視において L の字状を呈するように第 1 表示ユニット 7 と第 2 表示ユニット 1 1 とが配置されて画像表示ユニット 3 を構成している。しかし、例えば、図 8 または図 9 に示すように配置してもよい。なお、図 8 は、画像表示ユニットと光源の取り付け態様の一例を示す模式図であり、図 9 は、画像表示ユニットと光源の取り付け態様の他の例を示す模式図である。また、これらの図 8 , 9 においては、図示の関係上、楕円ミラー 1 5 等の図示を省略してある。

【 0 0 5 1 】

図 8 を参照する。

この例の立体画像表示装置 1 A では、第 1 表示ユニット 7 と第 2 表示ユニット 1 1 とが側面視の状態では L の字状を呈するように構成されている。ハーフミラー 1 3 は、角部から先端部下がりの姿勢で設けられる。また、第 1 表示ユニット 7 と第 2 表示ユニット 1 1 とが、それぞれの光源ユニット (左眼用光源ユニット 1 9 と右眼用光源ユニット 3 3) を角部に向けて配置される。この場合には、第 1 表示ユニット 7 と第 2 表示ユニット 1 1 とを全く同じ構成とすることができる。したがって、共通構成によって装置コストの低減を図ることができる。

【 0 0 5 2 】

図 9 を参照する。

この例の立体画像表示装置 1 B では、上述した立体画像表示装置 1 A とは、第 1 表示ユニット 7 の向きが相違している。つまり、第 1 表示ユニット 7 は、角部とは反対側に右眼用光源ユニット 3 3 を備えている。このように構成しても上記同様の作用効果を奏することができる。

【 0 0 5 3 】

なお、上記実施例 1 では、楕円ミラー 1 5 , 2 9 の光路を気中 (光学材料なしの空気のみ) としているが、光透過材料を充填する構成としてもよい。これにより、反射面 1 7 , 3 1 に生じ得る曇り等の経時劣化を抑制することができる。

【 0 0 5 4 】

また、上記実施例 1 では、図 2 に示すように光源を上部側にのみ備えた構成としているが、光源を下部側にのみ備えてもよい。さらに、光源を上下両側に備えるようにしてもよい。これにより立体画像の輝度を高めることができる。

【 実施例 2 】

【 0 0 5 5 】

次に、図面を参照して本発明の実施例 2 を説明する。

図 1 0 は、実施例 2 に係る立体画像表示装置の概略構成を示す平面図である。

【 0 0 5 6 】

本実施例 2 に係る立体画像表示装置 1 C は、楕円ミラー等の反射系の構成を備えていない点において上述した実施例 1 と相違する。なお、上述した実施例 1 と共通する構成については、同符号を付すことで詳細な説明を省略する。

【 0 0 5 7 】

この立体画像表示装置 1 C は、画像表示ユニット 3 を構成する第 1 表示ユニット 7 と第

10

20

30

40

50

2表示ユニット11とを備えている。但し、第1表示ユニット7は、第1画像表示部5の背面側にシリンダカル凸レンズ61を備え、第2表示ユニット11は、第2画像表示部9の背面側にシリンダカル凸レンズ63を備えている。これらのシリンダカル凸レンズ61, 63は、紙面方向に長さを有するとともに、一方の焦点を第1画像表示部5または第2画像表示部9の背面側であって、シリンダカル凸レンズ61, 63の背面側に有し、他方の焦点を観察者の両面の間に設定されている。

【0058】

なお、シリンダカル凸レンズ63が本発明における「第1の集光手段」に相当し、シリンダカル凸レンズ61が本発明における「第2の集光手段」に相当する。

【0059】

第1表示ユニット7は、シリンダカル凸レンズ61の背面側に右眼用光源ユニット33を備え、第2表示ユニット11は、シリンダカル凸レンズ63の背面側に左眼用光源ユニット19を備えている。これらの右眼用光源ユニット33及び左眼用光源ユニット19の構成は、上述した実施例1とほぼ同様であり、それぞれ中心線を挟んで非対称配置で構成されている。

【0060】

このような構成の立体画像表示装置1Cは、第2表示ユニット11により遮光領域BR2が生じ、第1表示ユニット7により遮光領域BR1が生じる。したがって、上述した実施例1に比較して比較的光学系を簡易な構成としつつも同様の効果を奏する。

【0061】

なお、本実施例2においても、上述した実施例1と同様に、光学ユニットの変形例と、配置の変形例を採用することができる。

【0062】

この発明は、上記実施形態に限られることはなく、下記のように変形実施することができる。

【0063】

(1) 上述した実施例1, 2では、第1の画像表示手段に相当する第1画像表示部5及び第2の画像表示手段に相当する第2画像表示部9として、透過型の液晶表示パネルを例示したが、本発明は液晶表示型に限定されるものではなく、透過型の表示パネルであれば本発明を適用することができる。例えば、透過型のMEMS (microelectro mechanical systems) が挙げられる。透過型の液晶表示パネルの場合には、内蔵の偏光板によって偏光特性が決まるが、透過型のMEMSの場合には、偏光板を内蔵していないので、例えば、所定の偏光特性を与える偏光ユニットをそれぞれの画像表示ユニットの光源の出光面もしくは第1画像表示部5及び第2画像表示部9の前面に備えることが好ましい。

【0064】

(2) 上述した各実施例では、垂直方向へ光を拡散する垂直拡散板を第1画像表示部5及び第2画像表示部9の背面側に備えることが好ましい。これにより第1の光源25及び第2の光源27の発光形状による画像の明度ムラを抑制できる。

【0065】

(3) 上述した各実施例1, 2では、第1の光源25及び第2の光源27をそれぞれ別体の光源で構成し、第1の光源39及び第2の光源41をそれぞれ別体の光源で構成している。しかしながら、これらは常時点灯させておけばよいので、第1の光源25及び第2の光源27を一体の光源で構成するとともに、第1の光源39及び第2の光源41を一体の光源で構成し、一部を遮光する構成を採用してもよい。また、例えば、複数個の小光源(例えば発光ダイオード)を、面状に配置して各光源を構成し、一部の小光源を消灯する構成としてもよい。

【0066】

(4) 本発明は、上述した各実施例1, 2に限定されるものではなく、画像表示ユニット3を構成する第1画像表示部5及び第2画像表示部9からの光がハーフミラー13を介して両方届く混在領域と、ハーフミラー13で反射されて第1画像表示部5からの光のみ

10

20

30

40

50

が届く第1の領域と、ハーフミラー13を透過して第2画像表示部9の光のみが届く第2の領域とを形成する構成であればよい。

【0067】

(5) 上述した各実施例1, 2では、右眼用画像がハーフミラー13で反射され、左眼用画像がハーフミラー13を透過する構成であったが、本発明はこれらが逆であっても適用することができる。

【0068】

(6) 上述した実施例1では、楕円ミラー15, 29を用いているが、これに代えてフレネルミラーを採用してもよい。これにより、第1表示ユニット7, 第2表示ユニット11の奥行きを抑制して小型化を図ることができる。

10

【符号の説明】

【0069】

- 1, 1A, 1B, 1C ... 立体画像表示装置
- 3 ... 画像表示ユニット
- 5 ... 第1画像表示部
- 7 ... 第1表示ユニット
- 9 ... 第2画像表示部
- 11 ... 第2表示ユニット
- 13 ... ハーフミラー
- ER ... 右眼
- EL ... 左眼
- 15, 29 ... 楕円ミラー
- 17, 31 ... 反射面
- 19 ... 左眼用光源ユニット
- 21 ... 左眼用の一对の光源
- 23, 37 ... 偏光ユニット
- 25, 39 ... 第1の光源
- 27, 41 ... 第2の光源
- BR1 ... 遮光領域(右眼)
- BR2 ... 遮光領域(左眼)
- 33 ... 右眼用光源ユニット
- 35 ... 右眼用の一对の光源
- 51 ... 遮光部材

20

30

【要約】

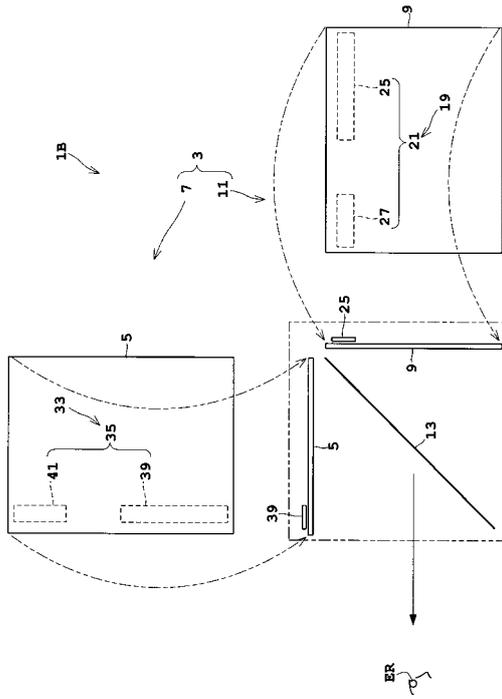
【課題】切り換え等を行うことなく、メガネ式と裸眼式の両装置の利点を享受することができる。

【解決手段】、第1表示ユニット7と第2表示ユニット11は、光源が非対称に配置されている関係上、中心線を挟んで左右に遮光領域BR2, BR1を形成するので、この位置に観察者が位置すると、観察者の右眼ERでは右眼用画像だけが観察され、観察者の左眼ELでは左眼用画像だけが観察されることになる。その結果、遮光領域BR2, BR1の位置においては、観察者が裸眼で立体画像表示装置1に対面しても、立体画像を観察できる。一方、遮光領域BR2, BR1を除く領域においては、右眼用画像と左眼用画像とが混在した状態となっているが、それぞれ異なる偏光状態とされているので、左右で異なる偏光のメガネをかけると、複数の観察者で同じ立体画像を同時に観察できる。

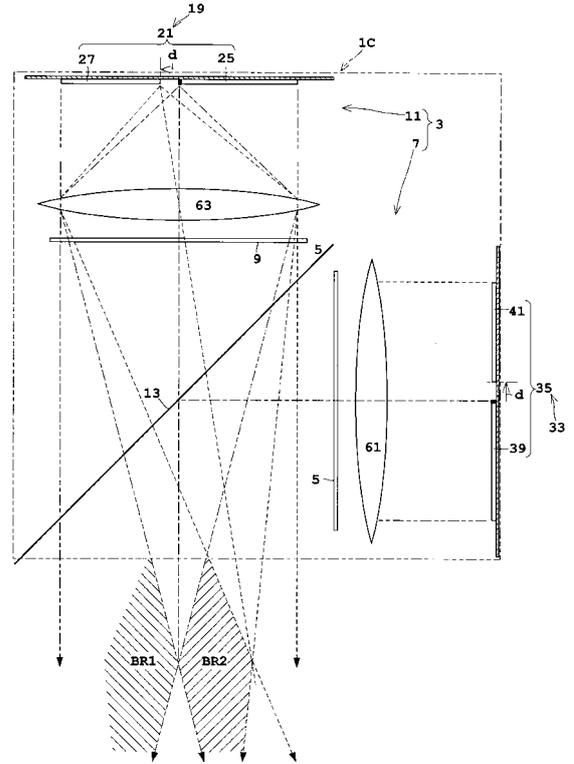
40

【選択図】図6

【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平09 - 236880 (JP, A)
特開2008 - 166160 (JP, A)
特開2002 - 023102 (JP, A)
伊藤 広、他、" 指向性光源を用いたフレーム順次式高解像度液晶裸眼立体視ディスプレイ ",
映像メディア処理シンポジウム資料, 2009年10月 7日, Vol.14th, p.31-32

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 0 2 B 2 7 / 2 2
G 0 3 B 3 5 / 1 8
H 0 4 N 1 3 / 0 4