

(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2005-292722

(P2005-292722A)

(43) 公開日 平成17年10月20日(2005.10.20)

(51) Int.CI.⁷

G02B 27/26

G03B 35/18

H04N 13/04

F 1

G02B 27/26

G03B 35/18

H04N 13/04

テーマコード(参考)

2 H 05 9

5 C 06 1

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号

特願2004-111232 (P2004-111232)

(22) 出願日

平成16年4月5日(2004.4.5.)

(71) 出願人 00015698

株式会社有沢製作所

新潟県上越市南本町1丁目5番5号

(74) 代理人 100104156

弁理士 龍華 明裕

(72) 発明者 佐藤 達弥

新潟県上越市南本町1丁目5番5号 株式会社有沢製作所内

(72) 発明者 深石 圭

新潟県上越市南本町1丁目5番5号 株式会社有沢製作所内

(72) 発明者 丸山 宏

新潟県上越市南本町1丁目5番5号 株式会社有沢製作所内

最終頁に続く

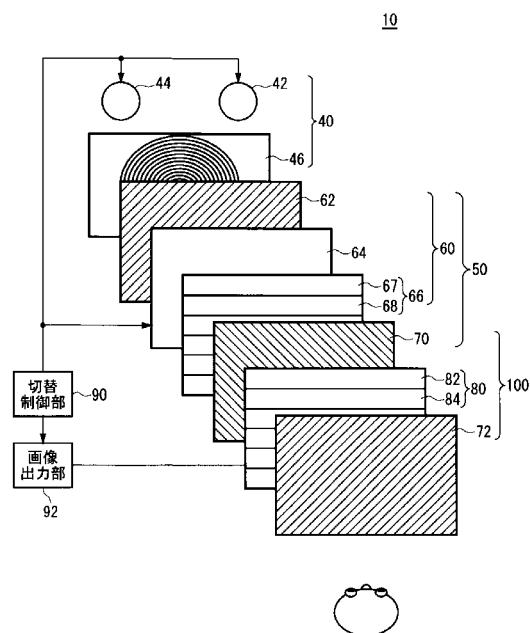
(54) 【発明の名称】立体画像表示装置

(57) 【要約】

【課題】クロストークが少なく鮮明な立体画像の表示と、高精細な2次元画像の表示を両立する立体画像表示装置を提供すること。

【解決手段】観察者の左目及び右目に向けて独立して交互に無偏光を投影する光源部40と、左目用の視差画像を表示する左目画像表示領域82と右目用の視差画像を表示する右目画像表示領域84とを垂直又は水平方向に交互に繰り返し有する画像表示部80と、光源部40の出射光を左目画像表示領域82に入射させるか右目画像表示領域84に入射させるかを交互に切り替える透過位置切替部50と、光源部40が観察者の左目に向けて光を投影するときには光源部40の出射光を左目画像表示領域82に入射させ、光源部40が観察者の右目に向けて光を投影するときには光源部40の出射光を右目画像表示領域84に入射させるべく、光源部40及び透過位置切替部50を一定の周期で切り替える切替制御部90とを備えた。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

観察者の左目及び右目に視差画像を投影することによって立体画像を表示する立体画像表示装置であって、

観察者の左目及び右目に向けて独立して交互に無偏光を投影する光源部と、

左目用の視差画像を表示する左目画像表示領域と右目用の視差画像を表示する右目画像表示領域とを垂直又は水平方向に交互に繰り返し有する画像表示部と、

前記光源部の出射光を前記左目画像表示領域に入射させるか前記右目画像表示領域に入射させるかを切り替える透過位置切替部と、

前記光源部が観察者の左目に向けて光を投影するときには当該光源部の出射光を前記左目画像表示領域に入射させ、前記光源部が観察者の右目に向けて光を投影するときには当該光源部の出射光を前記右目画像表示領域に入射させるべく、前記光源部及び前記透過位置切替部を一定の周期で切り替える切替制御部と
を備える立体画像表示装置。

【請求項 2】

前記透過位置切替部は、

前記光源部から前記左目画像表示領域に向かう光と、前記光源部から前記右目画像表示領域に向かう光とを、互いに直交する直線偏光に変換すると共に、当該直線偏光の向きを前記一定の周期で交互に切り替えて出射する直交偏光切替部と、

前記画像表示部の前記光源部側に設けられ、前記直交偏光切替部が出射する直線偏光と平行又は直交する透過軸を有する入射側偏光板と
を有する請求項 1 に記載の立体画像表示装置。

【請求項 3】

前記直交偏光切替部は、

偏光板と、

前記偏光板を透過した直線偏光を 90° 回転させて出射するか、同一の向きで出射するかを切り替える偏光回転部と、

前記左目画像表示領域に投影される光を透過させる左目画像対応領域と、前記右目画像表示領域に投影される光を透過させる右目画像対応領域とを、前記画像表示部における前記左目画像表示領域及び前記右目画像表示領域の配列と同一の方向に交互に繰り返し有し、前記左目画像対応領域及び前記右目画像対応領域の一方は、前記偏光回転部から出射される直線偏光を 90° 回転して出射し、他方は、前記偏光回転部から出射される直線偏光を同一の向きで出射するように設けられている直交部と
を含む、請求項 2 に記載の立体画像表示装置。

【請求項 4】

前記切替制御部は、前記画像表示部が 2 次元画像を表示する場合には、前記光源部に、観察者の両目に向けて同時に無偏光を投影させる、請求項 1 に記載の立体画像表示装置。

【請求項 5】

前記切替制御部は、前記画像表示部が動画のフレームを更新するたびに、前記光源部から出射する光を、前記左目画像表示領域に入射させて観察者の左目に投影するか、前記右目画像表示領域に入射させて観察者の右目に投影するかを少なくとも 1 回切り替えるべく、前記光源部及び前記透過位置切替部を制御する、請求項 1 に記載の立体画像表示装置。

【請求項 6】

前記切替制御部は、前記光源部から出射する光を前記左目画像表示領域に入射させて観察者の左目に投影するか、前記右目画像表示領域に入射させて観察者の右目に投影するかを、前記画像表示部のリフレッシュレートの少なくとも倍の周波数で切り替える、請求項 1 に記載の立体画像表示装置。

【請求項 7】

前記光源部は、

左目用の無偏光を発する左目用光源と、

10

20

30

40

50

右目用の無偏光を発する右目用光源と、

前記左目用光源及び前記右目用光源から出射された無偏光を反射する反射鏡と、

前記反射鏡で反射された前記左目用光源の出射光を観察者の左目に投影し、前記反射鏡で反射された前記右目用光源の出射光を観察者の右目に投影する投影レンズと、

を有する、請求項 1 に記載の立体画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、観察者の左目及び右目に視差画像を投影することによって立体画像を表示する立体画像表示装置に関する。 10

【背景技術】

【0002】

従来、偏光メガネ等を用いることなく観察者の左右の目に視差画像を提供することによって、立体視を実現する立体画像表示装置が知られている。例えば、観察者の右目と左目にそれぞれ独立して光を入光させる光源と、右目用画像と左目用画像とを時間的に交互に表示する液晶表示素子とを備え、液晶表示素子の切り替え表示に同期して光源を切り替えることによって、立体視を実現する液晶表示装置が知られている（例えば、特許文献 1 参照。）。

【0003】

他の従来技術としては、左目用光源と右目用光源の前面に透過軸が互いに直交する偏光板を配置し、液晶表示素子の光源側において一水平ライン毎に透過軸が互いに直交する偏光板を設け、液晶表示素子において 1 水平ライン毎に左目用画像と右目用画像を交互に表示することによって、右目用光源からの光を右目用画像の水平ラインにのみ入射させ、左目用光源からの光を左目用画像の水平ラインにのみに入射させ、これにより立体画像を表示する液晶表示装置が知られている（例えば、特許文献 2 参照。）。 20

【特許文献 1】特開平 8 - 262370 号公報

【特許文献 2】特開平 10 - 63199 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上記特許文献 1 による表示装置は、右目用画像と左目用画像とをフリッカーを起こさない周波数で、高速に切り替える必要があった。この場合に、液晶表示素子の切り替え応答性が不足し、観察者の右目に左目用の画像が、左目に右目用の画像が投影され、立体画像にクロストークが生じるという課題があった。 30

【0005】

また、上記特許文献 2 による表示装置は、液晶表示素子が 2 次元画像を表示する場合に、観察者の左目及び右目のそれぞれに、液晶表示素子の半分の解像度に相当する画像しか投影できず、高精細な 2 次元画像を表示できないという課題があった。

【課題を解決するための手段】

【0006】

このような課題を解決するために、本発明の第 1 の形態における立体画像表示装置は、観察者の左目及び右目に向けて独立して交互に無偏光を投影する光源部と、左目用の視差画像を表示する左目画像表示領域と右目用の視差画像を表示する右目画像表示領域とを垂直又は水平方向に交互に繰り返し有する画像表示部と、光源部の出射光を左目画像表示領域に入射させるか右目画像表示領域に入射させるかを切り替える透過位置切替部と、光源部が観察者の左目に向けて光を投影するときには当該光源部の出射光を左目画像表示領域に入射させ、光源部が観察者の右目に向けて光を投影するときには当該光源部の出射光を右目画像表示領域に入射させるべく、光源部及び透過位置切替部を一定の周期で切り替える切替制御部とを備えた。 40

【0007】

このため、光源部及び透過位置切替部の切り替え周波数と同一の周波数で画像表示部の画像を切り替える必要がない。したがって、画像表示部の応答性に制約されることなく、高速に、左目及び右目のいずれに光を投影するかを切り替えることができる。これにより、動画の応答性に優れ、ちらつきの無い立体視が実現できる。

【0008】

また本形態における立体画像表示装置において、透過位置切替部は、光源部から左目画像表示領域に向かう光と、光源部から右目画像表示領域に向かう光とを、互いに直交する直線偏光に変換すると共に、当該直線偏光の向きを一定の周期で交互に切り替えて出射する直交偏光切替部と、画像表示部の光源部側に設けられ、直交偏光切替部が出射する直線偏光と平行又は直交する透過軸を有する入射側偏光板とを有してもよい。10

【0009】

これにより、既に左目又は右目の方向に指向している光を直線偏光に変換するので、当該直線偏光を投影レンズに入射させる必要がない。これにより、互いに直交する直線偏光が崩れることなく、入射側偏光板において高精度にフィルタリングされる。

【0010】

また本形態における立体画像表示装置において、直交偏光切替部は、偏光板と、偏光板を透過した直線偏光を90°回転させて出射するか、同一の向きで出射するかを切り替える偏光回転部と、左目画像表示領域に投影される光を透過させる左目画像対応領域と、右目画像表示領域に投影される光を透過させる右目画像対応領域とを、画像表示部における左目画像表示領域及び右目画像表示領域の配列と同一の方向に交互に繰り返し有し、左目画像対応領域及び右目画像対応領域の一方は、偏光回転部から出射される直線偏光を90°回転して出射し、他方は、偏光回転部から出射される直線偏光を同一の向きで出射するように設けられている直交部とを含んでもよい20

【0011】

これにより、直交部から出射される直線偏光の向きを光源部の切り替えに合わせて偏光回転部で遅延無く切り替えることができる。これにより、左目用または右目用の画像が誤った方向に投影されることがないので、立体画像のクロストークが低減される。

【0012】

切替制御部は、画像表示部が2次元画像を表示する場合には、光源部に、観察者の両目に向けて同時に無偏光を投影させてもよい。これにより、左目画像表示領域に表示される画像及び右目画像表示領域に表示される画像が両目のそれぞれに交互に投影される。したがって、2次元画像を表示する場合には、画像表示部の最大の解像度で高精細な画像を表示できる。30

【0013】

切替制御部は、画像表示部が動画のフレームを更新するたびに、光源部から出射する光を、左目画像表示領域に入射させて観察者の左目に投影するか、右目画像表示領域に入射させて観察者の右目に投影するかを少なくとも1回切り替えるべく、光源部及び透過位置切替部を制御してもよい。これにより、動画を構成する各画像をもれなく観察者の両目に提供できる。

【0014】

切替制御部は、光源部から出射する光を左目画像表示領域に入射させて観察者の左目に投影するか、右目画像表示領域に入射させて観察者の右目に投影するかを、画像表示部のリフレッシュレートの少なくとも倍の周波数で切り替えてよい。これにより、左目及び右目のそれぞれに投影される光の周波数が、画像表示部のリフレッシュレートと同等以上になるので、フリッカーが発生しない。40

【0015】

また本形態における立体画像表示装置は、光源部は、左目用の無偏光を発する左目用光源と、右目用の無偏光を発する右目用光源と、左目用光源及び右目用光源から出射された無偏光を反射する反射鏡と、反射鏡で反射された左目用光源の出射光を観察者の左目に投影し、反射鏡で反射された右目用光源の出射光を観察者の右目に投影する投影レンズとを50

有してもよい。

【0016】

これにより、左目用光源及び右目用光源から投影レンズに至る光路が反射鏡により反射されるので、立体画像表示装置が小型化される。そして、観察者に向けて投影される光は、反射鏡及び投影レンズよりも観察者側で直線偏光になり、その後、画像表示部から出射するまで反射または屈折されることがない。したがって、透過位置切替部は、光源部の出射光を左目画像表示領域に入射させるか右目画像表示領域に入射させるかを、精度の高い直線偏光で確実に切り替えることができる。

【0017】

なお上記の発明の概要は、本発明の必要な特徴の全てを列挙したものではなく、これらの特徴群のサブコンビネーションも又発明となりうる。 10

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

以下、発明の実施の形態を通じて本発明を説明するが、以下の実施形態は特許請求にかかる発明を限定するものではなく、又実施形態の中で説明されている特徴の組み合わせの全てが発明の開発手段に必須であるとは限らない。

【0019】

図1は、立体画像表示装置10の構成を示す分解斜視図である。本実施形態の立体画像表示装置10は、クロストークが少なく鮮明な立体画像の表示と、高精細な2次元画像の表示を両立することを目的とする。 20

【0020】

立体画像表示装置10は、光源部40、透過位置切替部50、画像表示部80、出射側偏光板72、切替制御部90、及び画像出力部92を備える。

光源部40は、観察者の左目及び右目に向けて独立して無偏光を投影する。光源部40は、左目用の無偏光を発する左目用光源42と、右目用の無偏光を発する右目用光源44と、左目用光源42から出射された光を観察者の左目に投影し、右目用光源44から出射された光を観察者の右目に投影する投影レンズ46とを有する。左目用光源42は、投影レンズ46の光軸に対して観察者の左目の反対側、すなわち、観察者から向かって右側に配置される。一方、右目用光源44は、投影レンズ46の光軸に対して観察者の右目と反対側、すなわち、観察者から向かって左側に配置される。 30

【0021】

投影レンズ46は、例えばサーティカルフレネルレンズである。あるいは、投影レンズ46は、垂直方向の稜線を有するリニアフレネルレンズと、水平方向の稜線を有するリニアフレネルレンズとを光線の進行方向に重ねて有してもよい。

【0022】

画像表示部80は、パターニングされた透明電極を内側に対向して有する2枚のガラス基板の間に、液晶材料を封入した液晶表示素子である。画像表示部80は、左目用の視差画像を表示する左目画像表示領域82と、右目用の視差画像を表示する右目画像表示領域84とを垂直又は水平方向に交互に繰り返し有する。以下、画像表示部80が、左目画像表示領域82と右目画像表示領域84を垂直方向に交互に繰り返し有しており、直交部66は、上側から数えて奇数番目の水平ラインに左目画像対応領域67を、偶数番目の水平ラインに右目画像対応領域68を有する場合について説明する。 40

【0023】

透過位置切替部50は、直交偏光切替部60及び入射側偏光板70を有する。直交偏光切替部60は、光源部40から左目画像表示領域82に向かう光と、光源部40から右目画像表示領域84に向かう光とを、互いに直交する直線偏光に変換すると共に、当該直線偏光の向きを切り替えて出射する。

【0024】

直交偏光切替部60は、偏光板62、偏光回転部64、及び直交部66を含む。偏光板62は、一様な方向に透過軸を有し、投影レンズ46から出射される無偏光を一様な向き 50

の直線偏光にして出射する。偏光回転部 6 4 は、印加される電圧に応じて偏光板 6 2 から出射される直線偏光の偏光軸を 90° 回転させるか否かを切り替える。例えば、電圧が印加されていない場合、偏光回転部 6 4 は、偏光板 6 2 を透過した直線偏光を 90° 回転させて出射する。そして所定の電圧が切替制御部 9 0 から印加された場合に、偏光板 6 2 を透過した直線偏光の向きを変えることなく出射する。偏光回転部 6 4 は、例えば切り替え応答性に優れた液晶パネルであり、対向する一対の透明電極を内側に形成した一対のガラス基板の間に、液晶材料が封入されている。例えば、強誘電性液晶、及び反強誘電性液晶などである。

【 0 0 2 5 】

直交部 6 6 は、左目画像対応領域 6 7 及び右目画像対応領域 6 8 を、画像表示部 8 0 における左目画像表示領域 8 2 及び右目画像表示領域 8 4 の配列と同一の方向に交互に繰り返し有している。左目画像対応領域 6 7 は、左目画像表示領域 8 2 に向けて投影される光を透過させる。右目画像対応領域 6 8 は、右目画像表示領域 8 4 に向けて投影される光を透過させる。左目画像対応領域 6 7 及び右目画像対応領域 6 8 の一方は、偏光回転部 6 4 から出射される直線偏光を 90° 回転して出射し、他方は、偏光回転部 6 4 から出射される直線偏光を同一の向きで出射するように設けられている。

【 0 0 2 6 】

入射側偏光板 7 0 は、画像表示部 8 0 の光源部 4 0 側に設けられ、直交偏光切替部 6 0 が出射する直線偏光と平行又は直交する透過軸を有する。したがって、入射側偏光板 7 0 は、直交部 6 6 から出射され互いに直交する直線偏光の一方を遮断し、他方を透過させる。そして、入射側偏光板 7 0 を透過した直線偏光のみを画像表示部 8 0 に入射させる。以下、本実施例の入射側偏光板 7 0 の透過軸は、偏光板 6 2 の透過軸と直交する場合について説明する。

【 0 0 2 7 】

画像表示部 8 0 は、電圧が印加されていない状態に於いて、入射する直線偏光を、所定の角度、例えば STN の場合に 90° 回転させて出射する。そして、出射側偏光板 7 2 は、入射側偏光板 7 0 の透過軸と平行又は直交する透過軸を有して設けられ、画像表示部 8 0 から出射される直線偏光を遮断又は透過する。入射側偏光板 7 0 、画像表示部 8 0 、及び出射側偏光板 7 2 は、液晶ディスプレイ 1 0 0 を構成する。入射側偏光板 7 0 及び出射側偏光板 7 2 の透過軸がなす角度は、液晶ディスプレイ 1 0 0 がノーマリーウェイト及びノーマリーブラックのいずれかによって設定される。

【 0 0 2 8 】

直交部 6 6 は、例えば、パターニングされた位相差フィルタである。偏光回転部 6 4 から出射される直線偏光を 90° 回転させる領域は、1 / 2 位相差板の光学主軸（進相軸または遅相軸）を、偏光回転部 6 4 から出射される直線偏光の偏向軸に対して約 45° の角度で形成する。また、偏光回転部 6 4 から出射される直線偏光をそのままの向きで出射する領域は、1 / 2 位相差板の光学主軸を、偏光回転部 6 4 から出射される直線偏光の偏向軸に対して平行または直行させて形成する。このようなパターニングは、形成すべきパターンに応じた異方性を、たとえば光配向法またはラビング法で直交部 6 6 に付与することによって行う。以下の実施例において、左目画像対応領域 6 7 は、偏光回転部 6 4 から出射される直線偏光を同一の向きで出射し、右目画像対応領域 6 8 は、偏光回転部 6 4 から出射される直線偏光を 90° 回転させて出射する場合について説明する。

【 0 0 2 9 】

直交偏光切替部 6 0 は、光源部 4 0 から出射される段階で既に左目又は右目の方向に指向している無偏光を偏光板 6 2 において一様な直線偏光に変換し、当該一様な直線偏光を直交部 6 6 において互いに直交する直線偏光に変換する。この間、直線偏光を屈折又は反射させる過程がないので、直交偏光切替部 6 0 は、精度の高い直線偏光を出射する。したがって入射側偏光板 7 0 は、互いに直交する高精度な直線偏光の一方を確実に遮断し、他方を効率よく透過させることができる。すなわち、透過位置切替部 5 0 は、光源部 4 0 の出射光を左目画像表示領域 8 2 及び右目画像表示領域 8 4 のいずれに入射させるかを精度

10

20

30

40

50

良く切り替えることができる。

【0030】

偏光回転部64が出射する直線偏光の向きを90°。切り替えると、左目画像対応領域67及び右目画像対応領域68から出射される直線偏光の向きがそれぞれ90°回転する。これにより、左目画像対応領域67及び右目画像対応領域68から出射される互いに直交する直線偏光のうち、入射側偏光板70を透過する直線偏光が切り替わる。つまり、偏光回転部64の切り替え前に入射側偏光板70を透過していた直線偏光は遮断され、偏光回転部64の切り替え前に入射側偏光板70で遮断されていた直線偏光は透過される。ここで、偏光回転部64は、直交部66に入射する直線偏光の向きを遅延無く切り替えることができる。したがって、透過位置切替部50は、光源部40の切り替えと同時に、光源部40の出射光を左目画像表示領域82及び右目画像表示領域84のいずれに入射させるかを遅延なく切り替えることができる。これにより、左目用の画像または右目用の画像が逆の目に投影されることがないので、立体画像のクロストークが低減される。10

【0031】

以下、図2から図5を参照して、図1に示した立体画像表示装置10の動作を説明する。。

図2及び図3は、立体画像表示装置10が立体画像を表示する場合（以下、3Dモードという）の動作を示す。なお、図中各素子の前面に示す矢印は、出射する直線偏光の向きを示す。3Dモードにおいて、切替制御部90は、画像出力部92に視差画像を出力するように指示する。これを受けて画像出力部92は、左目画像表示領域82に左目用の視差画像を出力し、右目画像表示領域84に右目用の視差画像を出力する。20

【0032】

図2の状態において、切替制御部90は、左目用光源42を点灯、右目用光源44を消灯させると同時に、偏光回転部64に電圧を印加しない。これにより、偏光板62から出射された直線偏光は、偏光回転部64で90°回転して出射される。そして左目画像対応領域67に入射した直線偏光は、入射時と同じ向きで左目画像対応領域67から出射され、入射側偏光板70を透過して左目画像表示領域82に入射する。そして、左目画像表示領域82に表示されている左目用視差画像を投影して出射側偏光板72から出射され、観察者の左目に到達する。

【0033】

一方、偏光回転部64から出射され右目画像対応領域68に入射する直線偏光は、右目画像対応領域68で90°回転されて出射され、入射側偏光板70で遮断される。これにより、左目用光源42から出射された光は右目画像表示領域84に到達しない。したがって、右目画像表示領域84に表示されている右目用視差画像は観察者の左目に投影されることがない。30

【0034】

次に、切替制御部90は、図3に示すように、左目用光源42を消灯、右目用光源44を点灯させると同時に、偏光回転部64に所定の電圧を印加する。これにより、偏光板62から出射された直線偏光は、偏光回転部64で回転されることなく同一の向きで出射される。そして右目画像対応領域68に入射した直線偏光は、右目画像対応領域68で90°回転して出射され、入射側偏光板70を透過して右目画像表示領域84に入射する。そして、右目画像表示領域84に表示されている右目用視差画像を投影して出射側偏光板72から出射され、観察者の右目に到達する。40

【0035】

一方、偏光回転部64から出射され左目画像対応領域67に入射する直線偏光は、入射時と同じ向きで左目画像対応領域67から出射され、入射側偏光板70で遮断される。これにより、右目用光源44から出射された光は左目画像表示領域82に到達しない。したがって、左目画像表示領域82に表示されている左目用視差画像は観察者の左目に投影されることがない。

【0036】

10

20

30

40

50

なお、切替制御部 90 は、画像表示部 80 が動画のフレームを更新するたびに、光源部 40 から出射する光を、左目画像表示領域 82 に入射させて観察者の左目に投影するか、右目画像表示領域 84 に入射させて観察者の右目に投影するかを少なくとも 1 回切り替えるべく、光源部 40 及び透過位置切替部 50 を制御する。したがって、動画を構成する各画像をもれなく観察者の両目に提供できる。

【0037】

図 4 及び図 5 は、立体画像表示装置 10 が 2 次元画像を表示する場合（以下、2D モードという）の動作を示す。切替制御部 90 は、画像表示部 80 が 2 次元画像を表示する場合には、光源部 40 に、観察者の両目に向けて同時に無偏光を投影させる。つまり、切替制御部 90 は、2D モードにおいて、左目用光源 42 及び右目用光源 44 をいずれも点灯させる。そして、偏光回転部 64 に電圧を印加するか否かを一定の周期で切り替える。例えば、図 4 に示す状態において、切替制御部 90 は、偏光回転部 64 に電圧を印加しない。この状態において、左目用光源 42 及び右目用光源 44 から出射された光は画像表示部 80 の水平ラインの奇数列、すなわち左目画像表示領域 82 に入射して観察者の両目に到達する。この場合、画像表示部 80 の偶数列に光は入射しない。

【0038】

一方、図 5 に示す状態において、切替制御部 90 は偏光回転部 64 に電圧を印加する。これにより、左目用光源 42 及び右目用光源 44 から出射された光は画像表示部 80 の水平ラインの偶数列、すなわち右目画像表示領域 84 に入射して観察者の両目に到達する。この場合、画像表示部 80 の奇数列、すなわち左目画像表示領域 82 に光は入射しない。したがって、2D モードにおいて、左目画像表示領域 82 に表示される奇数ラインの 2 次元画像及び右目画像表示領域 84 に表示される偶数ラインの 2 次元画像が観察者の左目および右目のそれぞれに交互に投影される。

【0039】

ここで、人間の目は、50 ~ 60 Hz 未満の周波数の光をフリッカーとして認識する。したがって、画像表示部 80 のリフレッシュレートは、例えばフリッカーを認識しない 60 Hz である。これに対して、切替制御部 90 は、光源部 40 から出射する光を左目画像表示領域 82 に入射させて観察者の左目に投影するか、右目画像表示領域 84 に入射させて観察者の右目に投影するかを、画像表示部 80 のリフレッシュレートの少なくとも倍、すなわち 120 Hz の周波数で切り替える。したがって、左目及び右目のそれぞれに投影される光の周波数が、画像表示部 80 のリフレッシュレートと同等以上になり、フリッカーが発生しない。以上の動作により、立体画像表示装置 10 は、2 次元画像を表示する場合に、画像表示部 80 の最大の解像度で高精細な画像を表示できる。

【0040】

図 6 は、立体画像表示装置 10 が反射鏡 48 を含む場合の構成の一例を示す。本実施例の立体画像表示装置 10 において、光源部 40 は、図 1 に示した構成に加えて、反射鏡 48 を備える。反射鏡 48 は、左目用光源 42 及び右目用光源 44 から出射された無偏光を反射する。投影レンズ 46 は、反射鏡 48 で反射された左目用光源 42 の出射光を観察者の左目に投影し、反射鏡 48 で反射された右目用光源 44 の出射光を観察者の右目に投影する。このような構成によれば、左目用光源 42 及び右目用光源 44 から投影レンズ 46 に至る光路を反射鏡 48 が反射するので、立体画像表示装置 10 が小型化される。そして、観察者に向けて投影される光は、反射鏡 48 及び投影レンズ 46 よりも観察者側で直線偏光になり、その後、画像表示部 80 から出射するまで反射または屈折されることがない。したがって、透過位置切替部 50 は、光源部 40 の出射光を左目画像表示領域 82 に入射させるか右目画像表示領域 84 に入射させるかを、精度の高い直線偏光で確実に切り替えることができる。

【0041】

本実施例の立体画像表示装置 10 は、さらに液晶ディスプレイ 100 の前面に拡散板 120 を備える。拡散板 120 は、液晶ディスプレイ 100 から出射する画像光を垂直方向に拡散する。拡散板 120 は、液晶ディスプレイ 100 から出射する画像光を水平方向に

は拡散しない。これにより、3Dモードにおけるクロストークを増大させることなく、立体画像表示装置10の視野角を垂直方向に広げることができる。

【0042】

以上の説明から明らかなように本実施形態の立体画像表示装置10によれば、クロストークが少なく鮮明な立体画像の表示と、高精細な2次元画像の表示を両立することができる。

【0043】

なお、上述の実施例は、左目画像対応領域67が、偏光回転部64から出射される直線偏光を同一の向きで出射し、右目画像対応領域68が、偏光回転部64から出射される直線偏光を90°回転させて出射する場合の立体画像表示装置10の動作について説明した。しかしながら、立体画像表示装置10の構成及び動作はこれに限られない。たとえば、左目画像対応領域67が、偏光回転部64から出射される直線偏光を90°回転させて出射し、右目画像対応領域68が、偏光回転部64から出射される直線偏光を同一の向きで出射してもよい。この場合、切替制御部90は、3D表示モードにおいて、左目用光源42を点灯させるときに偏光回転部64に電圧を印加して、偏光板62から出射される直線偏向をそのままの向きで透過させる。そして、右目用光源44を点灯させるときに偏光回転部64に電圧を印加せず、偏光板62から出射される直線偏光を約90°回転して出射する。これにより、図2から図6で説明した実施例と同様の効果を奏する。

【0044】

また、さらに他の実施例として、入射側偏光板70の透過軸は、偏光板62の透過軸と平行に設けられていてもよい。そして、左目画像対応領域67が、偏光回転部64から出射される直線偏光を同一の向きで出射し、右目画像対応領域68が、偏光回転部64から出射される直線偏光を90°回転させて出射する場合には、切替制御部90は、3D表示モードにおいて、左目用光源42を点灯させるときに偏光回転部64に電圧を印加して、偏光板62から出射される直線偏向をそのままの向きで透過させる。そして、右目用光源44を点灯させるときに偏光回転部64に電圧を印加せず、偏光板62から出射される直線偏光を約90°回転して出射する。これにより、図2から図6で説明した実施例と同様の効果を奏する。

【0045】

また、偏光板62と入射側偏光板70の透過軸が平行であって、左目画像対応領域67が、偏光回転部64から出射される直線偏光を90°回転させて出射し、右目画像対応領域68が、偏光回転部64から出射される直線偏光を同一の向きで出射してもよい。この場合、切替制御部90は、3D表示モードにおいて、左目用光源42を点灯させるときに偏光回転部64に電圧を印加せず、偏光板62から出射される直線偏向を約90°回転して出射する。そして、右目用光源44を点灯させるときに偏光回転部64に電圧を印加し、偏光板62から出射される直線偏光をそのままの向きで透過させる。これにより、図2から図6で説明した実施例と同様の効果を奏する。

【0046】

以上、本発明を実施の形態を用いて説明したが、本発明の技術的範囲は上記実施の形態に記載の範囲には限定されない。上記実施形態に、多様な変更又は改良を加えることができるることが当業者に明らかである。その様な変更又は改良を加えた形態も本発明の技術的範囲に含まれることが、特許請求の範囲の記載から明らかである。

【図面の簡単な説明】

【0047】

【図1】立体画像表示装置10の構成を示す分解斜視図である。

【図2】3Dモードにおける立体画像表示装置10の動作を示す図である。

【図3】3Dモードにおける立体画像表示装置10の動作を示す図である。

【図4】2Dモードにおける立体画像表示装置10の動作を示す図である。

【図5】2Dモードにおける立体画像表示装置10の動作を示す図である。

【図6】立体画像表示装置10が反射鏡48を含む場合の構成の一例を示す側面透視図で

10

20

30

40

50

ある。

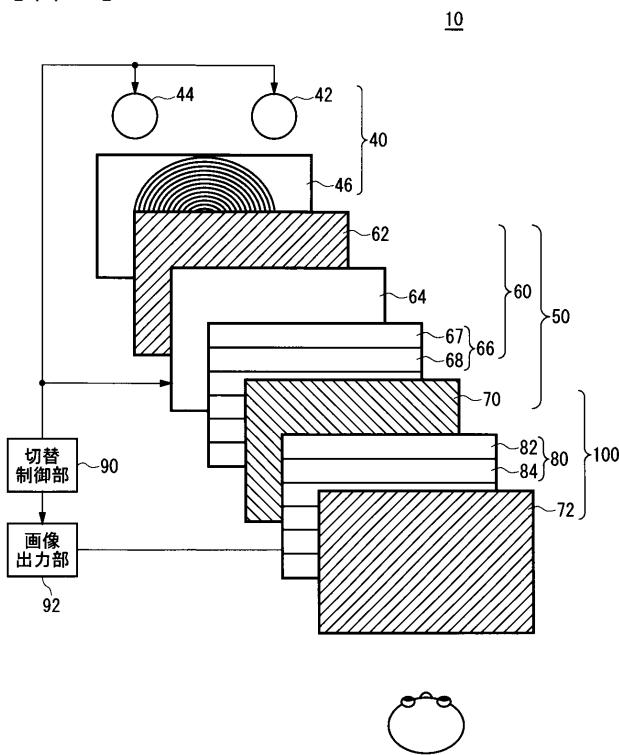
【符号の説明】

【0048】

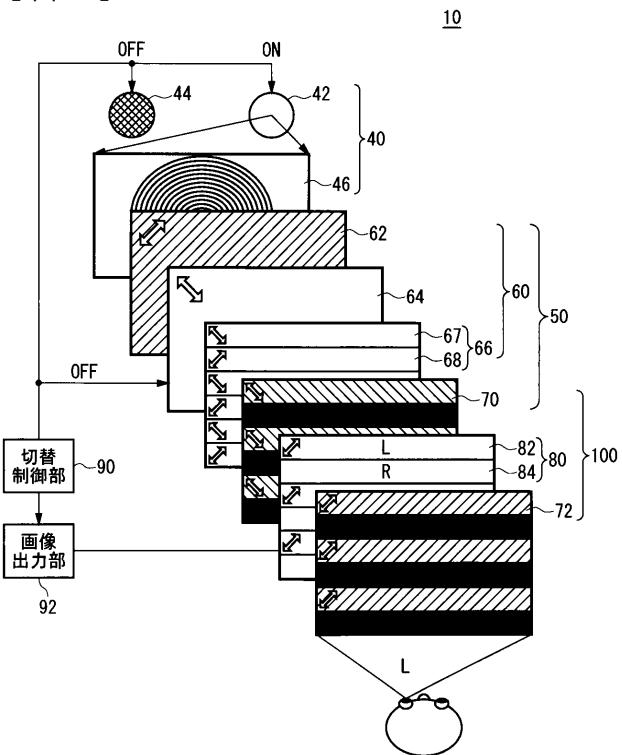
10 . . . 立体画像表示装置、40 . . . 光源部、42 . . . 左目用光源、44 . . . 右目用光源、46 . . . 投影レンズ、48 . . . 反射鏡、50 . . . 透過位置切替部、60 . . . 直交偏光切替部、62 . . . 偏光板、64 . . . 偏光回転部、66 . . . 直交部、67 . . . 左目画像対応領域、68 . . . 右目画像対応領域、70 . . . 入射側偏光板、72 . . . 出射側偏光板、80 . . . 画像表示部、82 . . . 左目画像表示領域、84 . . . 右目画像表示領域、90 . . . 切替制御部、92 . . . 画像出力部、100 . . . 液晶ディスプレイ、120 . . . 拡散板

10

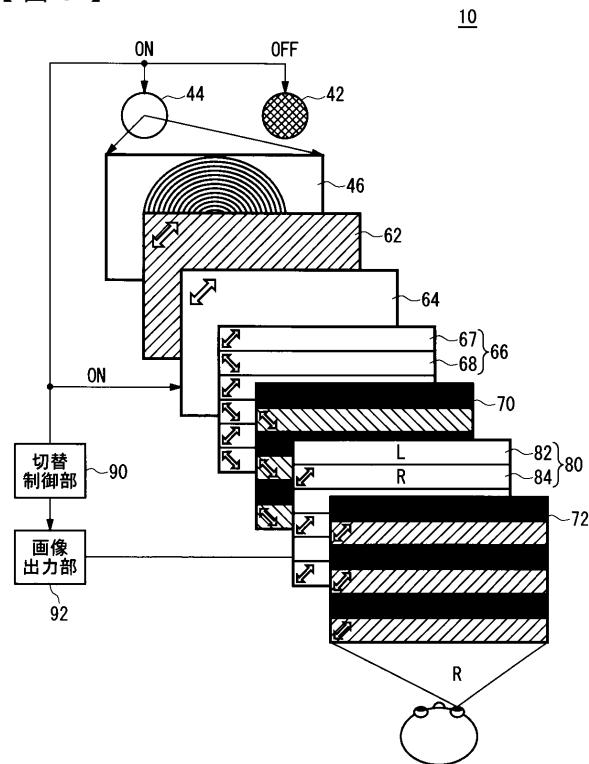
【図1】



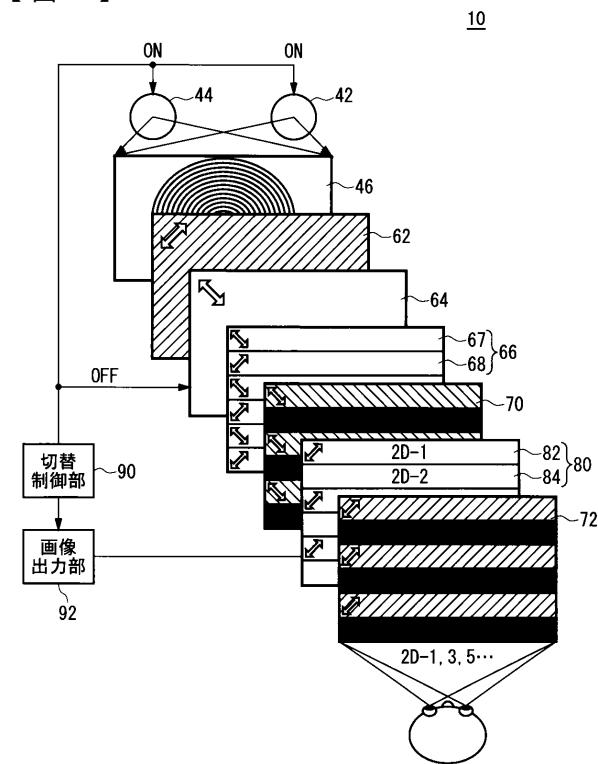
【図2】



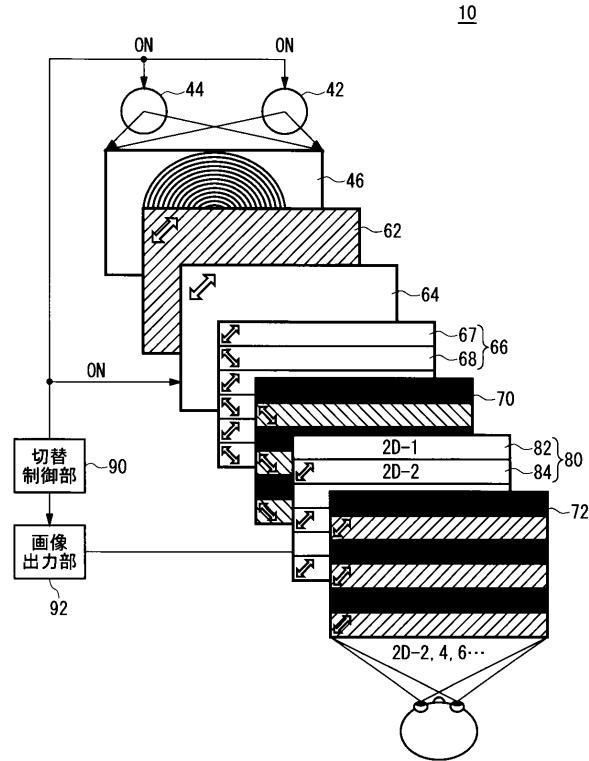
【図3】



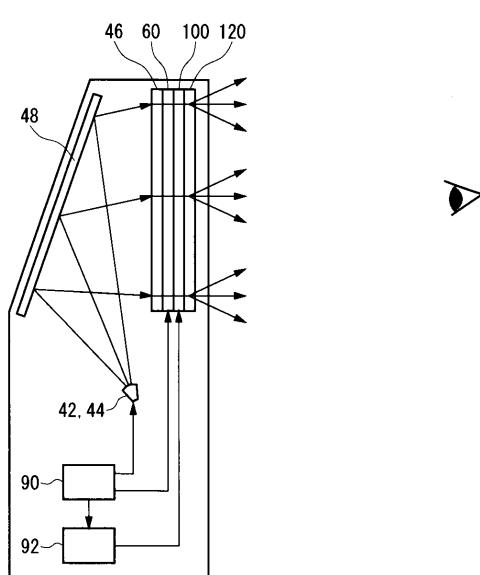
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 萩原 義弘
新潟県上越市南本町1丁目5番5号 株式会社有沢製作所内
F ターム(参考) 2H059 AA26
5C061 AA06 AA11 AB04 AB08 AB12 AB18