

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4055237号
(P4055237)

(45) 発行日 平成20年3月5日(2008.3.5)

(24) 登録日 平成19年12月21日(2007.12.21)

(51) Int.Cl.

F I

G O 2 F 1/1335 (2006.01)

G O 2 F 1/1335

F 2 1 V 8/00 (2006.01)

F 2 1 V 8/00 6 O 1 Z

G O 9 F 9/35 (2006.01)

G O 9 F 9/35 3 2 O

請求項の数 3 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平10-80471
 (22) 出願日 平成10年3月11日(1998.3.11)
 (65) 公開番号 特開平11-258604
 (43) 公開日 平成11年9月24日(1999.9.24)
 審査請求日 平成17年3月10日(2005.3.10)

(73) 特許権者 000002945
 オムロン株式会社
 京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町
 8 O 1 番地
 (74) 代理人 100094019
 弁理士 中野 雅房
 (72) 発明者 松下 智彦
 京都府京都市右京区花園土堂町 1 O 番地
 オムロン株式会社内
 (72) 発明者 篠原 正幸
 京都府京都市右京区花園土堂町 1 O 番地
 オムロン株式会社内
 (72) 発明者 青山 茂
 京都府京都市右京区花園土堂町 1 O 番地
 オムロン株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

導光板の光出射面から面状に光を出射させるバックライト光源と、
 バックライト光源から出射された光を、波長の異なる光束毎に異なる光軸方向の光となるように色分離させる色分離手段と、

開口を有する画素を2次元的に配列させた液晶表示パネルと、
複数個の第1マイクロレンズを2次元的に配列させた第1マイクロレンズアレイと、
前記第1マイクロレンズと1対1に対応する複数の第2マイクロレンズを2次元的に配
列させた第2マイクロレンズアレイとを備え、

前記第1マイクロレンズアレイは前記液晶表示パネルと前記色分離手段との間に配置さ
れ、前記第2マイクロレンズアレイは前記液晶表示パネルを介して前記第1マイクロレン
ズアレイと反対側に配置され、

前記第1マイクロレンズアレイの主平面と前記第2マイクロレンズアレイの主平面の距
離は、前記第2マイクロレンズアレイの焦点距離と等しくなるように定められ、

前記第1マイクロレンズは、前記色分離手段で分離された前記波長の異なる光束毎に異
なる光軸方向の光を前記液晶表示パネルの一組の画素部分のうち異なる画素に集光させ、

前記第2マイクロレンズは、前記液晶表示パネルを透過した光をその波長にかかわらず
該光の光軸方向が平行となるよう光軸を変換することを特徴とする画像表示装置。

【請求項 2】

導光板の光出射面から面状に光を出射させるバックライト光源と、

10

20

バックライト光源から出射された光を、波長の異なる光束毎に異なる光軸方向の光となるように色分離させる色分離手段と、

開口を有する画素を２次的に配列させた液晶表示パネルと、

複数の第１マイクロレンズを２次的に配列させた第１マイクロレンズアレイと、

前記第１マイクロレンズと１対１に対応する複数の第２マイクロレンズを２次的に配列させた第２マイクロレンズアレイとを備え、

前記第１マイクロレンズアレイは前記液晶表示パネルと前記色分離手段との間に配置され、前記第２マイクロレンズアレイは前記第１マイクロレンズアレイと前記液晶表示パネルの間に配置され、

前記第１マイクロレンズアレイの主平面と前記第２マイクロレンズアレイの主平面の距離は、前記第２マイクロレンズアレイの焦点距離と等しくなるように定められ、

前記第１マイクロレンズ及び前記第２のマイクロレンズは、前記色分離された前記波長の異なる光束毎に異なる光軸方向の光を前記液晶表示パネルの一組の画素部分のうち異なる画素に集光させ、

前記第２マイクロレンズは、前記液晶表示パネルに入射する光をその波長にかかわらず該光の光軸方向が平行となるよう光軸を変換することを特徴とする画像表示装置。

【請求項３】

前記第２マイクロレンズは、それぞれ前記液晶表示パネルの赤色、緑色、青色の３画素を含む領域に対応して配置されていることを特徴とする、請求項１または２に記載の画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は、カラーフィルタを用いることなくカラー表示を可能にした画像表示装置に関する。

【０００２】

【従来の技術】

図１は従来の画像表示装置１の構成を示す。この画像表示装置１は、バックライト光源２、回折格子３、マイクロレンズアレイ４、液晶表示パネル５及び拡散板６から構成されており、カラー表示可能となっている。

【０００３】

バックライト光源２は、ポリカーボネイト樹脂やメタクリル樹脂等の高屈折率透明樹脂によって成形された導光板７の光入射端面８に対向させて光源９、例えば冷陰極線管のような線状光源とリフレクタ１０を配置し、導光板７の下面に反射シート１１を配設したものである。しかして、光源９から白色光Ｗが出射されると、この光は導光板７の光入射端面８から導光板７内部に入射し、導光板７内部を全反射しながら伝搬する。導光板７内部を伝搬する光は、光出射面（上面）１２に入射する際の入射角が全反射の臨界角よりも小さくなると、光出射面１２から出射される。また、導光板７の下面から出射した光は、反射シート１１で反射されて再び導光板７内部に入射する。この結果、光源９から導光板７内部に入射した光は、導光板７の光出射面１２のほぼ全体からほぼ平行な光として出射される。

【０００４】

導光板７の光出射面１２から出射されたほぼ平行な白色光Ｗは、光出射面１２に対向配置された回折格子３で回折される。光の回折角は光の波長に依存するから、回折格子３で回折された１次回折光は赤色光Ｒ、緑色光Ｇ、青色光Ｂに色分解される。

【０００５】

液晶表示パネル５は、ブラックマトリクス領域間に画素が開口されたものであり、赤色光Ｒを透過させる画素１４と緑色光Ｇを透過させる画素１４と青色光Ｂを透過させる画素１４の隣接する３画素が１組となって１描点を構成している。なお、この液晶表示パネル５には、カラーフィルタは用いられていない。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 6 】

マイクロレンズアレイ 4 は、マイクロレンズ 4 a を 2 次元状に配列したものであって、1 描点を構成する赤、緑、青の 3 画素に対して 1 つのマイクロレンズ 4 a が対応している。

【 0 0 0 7 】

しかして、回折格子 3 で色分離された赤色光 R、緑色光 G、青色光 B（赤色光 R の光線領域には破線によるハッチングを施し、緑色光 G は太線で表わしている）は、マイクロレンズアレイ 4 の各レンズ 4 a によって液晶表示パネル 5 の画素位置に集光されるが、回折格子 3 で生成する 1 次回折光の赤色光 R、緑色光 G 及び青色光 B は光軸（光軸を 1 点鎖線で示す）の方向が異なっているため、隣接する異なった画素位置に集光される。そして、液晶表示パネル 5 は、赤色光 R が集光された画素は赤色画素となり、緑色光 G が集光された画素は緑色画素となり、青色光 B が集光された画素は青色画素となるので、各画素 1 4 のオン、オフを制御することによって画像表示装置 1 がカラー表示可能となっている。

10

【 0 0 0 8 】

さらに、液晶表示パネル 5 を透過した光は、液晶表示パネル 5 の前面に配置された拡散板 6 によって拡散されるので、画像表示装置 1 の正面からばかりでなく、斜め方向からも視認可能になっている。

【 0 0 0 9 】

【 発明が解決しようとする課題 】

しかしながら、上記のようなカラー表示可能な画像表示装置 1 にあっては、赤色光 R と緑色光 G と青色光 B とでは、液晶表示パネル 5 の画素を通過する際の光軸方向が異なっているので、これを拡散板 6 によって拡散させたとしても、図 1 の最上段に示す各指向特性 T_R 、 T_G 、 T_B のように、赤色光 R と緑色光 G と青色光 B では、拡散光の指向特性が異なる角度を持つことになる。横軸に画像表示装置 1 を見る観察者の角度をとり、縦軸に赤色光 R、緑色光 G 及び青色光 B の光強度をとると、これは図 2 に示すように表される。

20

【 0 0 1 0 】

このため、従来の画像表示装置 1 では、観察者が画面を見るとき、見る角度によって赤、緑、青の光強度のバランスが異なってしまい、見る角度によって異なった色に見えるという問題があった。この結果、カラー表示方式の画像表示装置 1 の色再現性が悪くなっていた。

【 0 0 1 1 】

本発明は叙上の従来例の欠点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、カラーフィルタを用いることなくカラー表示を行う画像表示装置において、見る方向によって異なった色に見える現象を抑制し、色再現性を向上させることにある。

30

【 0 0 1 2 】

【 発明の開示 】

請求項 1 に記載の画像表示装置は、導光板の光出射面から面状に光を出射させるバックライト光源と、バックライト光源から出射された光を、波長の異なる光束毎に異なる光軸方向の光となるように色分離させる色分離手段と、開口を有する画素を 2 次元的に配列させた液晶表示パネルと、複数個の第 1 マイクロレンズを 2 次元的に配列させた第 1 マイクロレンズアレイと、前記第 1 マイクロレンズと 1 対 1 に対応する複数の第 2 マイクロレンズを 2 次元的に配列させた第 2 マイクロレンズアレイとを備え、前記第 1 マイクロレンズアレイは前記液晶表示パネルと前記色分離手段との間に配置され、前記第 2 マイクロレンズアレイは前記液晶表示パネルを介して前記第 1 マイクロレンズアレイと反対側に配置され、前記第 1 マイクロレンズアレイの主平面と前記第 2 マイクロレンズアレイの主平面の距離は、前記第 2 マイクロレンズアレイの焦点距離と等しくなるように定められ、前記第 1 マイクロレンズは、前記色分離手段で分離された前記波長の異なる光束毎に異なる光軸方向の光を前記液晶表示パネルの一組の画素部分のうち異なる画素に集光させ、前記第 2 マイクロレンズは、前記液晶表示パネルを透過した光をその波長にかかわらず該光の光軸方向が平行となるよう光軸を変換することを特徴としている。

40

【 0 0 1 3 】

50

請求項 2 に記載の画像表示装置は、導光板の光出射面から面状に光を出射させるバックライト光源と、バックライト光源から出射された光を、波長の異なる光束毎に異なる光軸方向の光となるように色分離させる色分離手段と、開口を有する画素を 2 次元的に配列させた液晶表示パネルと、複数個の第 1 マイクロレンズを 2 次元的に配列させた第 1 マイクロレンズアレイと、前記第 1 マイクロレンズと 1 対 1 に対応する複数の第 2 マイクロレンズを 2 次元的に配列させた第 2 マイクロレンズアレイとを備え、前記第 1 マイクロレンズアレイは前記液晶表示パネルと前記色分離手段との間に配置され、前記第 2 マイクロレンズアレイは前記第 1 マイクロレンズアレイと前記液晶表示パネルの間に配置され、前記第 1 マイクロレンズアレイの主平面と前記第 2 マイクロレンズアレイの主平面の距離は、前記第 2 マイクロレンズアレイの焦点距離と等しくなるように定められ、前記第 1 マイクロレンズ及び前記第 2 のマイクロレンズは、前記色分離された前記波長の異なる光束毎に異なる光軸方向の光を前記液晶表示パネルの一組の画素部分のうち異なる画素に集光させ、前記第 2 マイクロレンズは、前記液晶表示パネルに入射する光をその波長にかかわらず該光の光軸方向が平行となるよう光軸を変換することを特徴としている。

10

【0014】

請求項 1 及び請求項 2 の画像表示装置にあっては、色分離手段によって分離された光をマイクロレンズアレイで液晶表示パネルの異なる画素に集光させることによって画像表示装置をカラー表示可能にしている。また、一方のマイクロレンズアレイによって、出射される各色の光の光軸方向が平行となるようにしているので、見る方向によって画像の色が異なって見えることがなくなり、画像の色再現性が良好となって画像表示装置の画質を向上させることができる。

20

請求項 3 に記載の実施態様は、請求項 1 または 2 に記載の画像表示装置における前記第 2 マイクロレンズが、それぞれ前記液晶表示パネルの赤色、緑色、青色の 3 画素を含む領域に対応して配置されていることを特徴としている。

請求項 3 の画像表示装置にあっては、光源から出射された第 1 のマイクロレンズアレイに異なる方向から入射する光を第 1 及び第 2 マイクロレンズアレイで液晶表示パネルの異なる画素に集光させることによって画像表示装置をカラー表示可能にする。また、第 2 マイクロレンズアレイによって、出射される各色の光の光軸方向が平行となるようにしているので、見る方向によって画像の色が異なって見えることがなくなり、画像の色再現性が良好となって画像表示装置の画質を向上させることができる。

30

【0015】

【発明の実施の形態】

図 3 は本発明の一実施形態による画像表示装置 21 の構成を示す概略図である。以下、本発明の実施形態の説明においては、従来例と同じ構成部分については、同じ符号を付すことによって詳細な説明は省略する。

【0016】

この画像表示装置 21 にあっては、バックライト光源 2、回折格子 3 (色分離手段)、第 1 のマイクロレンズアレイ 4、液晶表示パネル 5、第 2 のマイクロレンズアレイ 22 及び拡散板 6 が順次配置されている。バックライト光源 2 からはほぼ平行な白色光 W が出射されている。この平行光は導光板 7 の光出射面 12 と小さな角度をなしており、この平行光が回折格子 3 に入射すると、回折格子 3 により回折される。回折格子 3 により生じた回折光のうち、1 次回折光が回折格子 3 とほぼ垂直な方向に出射される。この時、波長の異なる光は異なる回折角を持つので、1 次回折光は、赤色光 R、緑色光 G および青色光 B に分散される。

40

【0017】

第 1 のマイクロレンズアレイ 4 は、液晶表示パネル 5 の 1 組の画素 14、すなわち隣接する 3 画素に対して 1 つのマイクロレンズ 4a が対応するように配置されている。従って、異なる光軸方向で回折格子 3 から出射された赤色光 R、緑色光 G および青色光 B はマイクロレンズ 4a によって 1 組の画素 14 のうち異なる画素 14 に集光される。よって、これらの画素 14 のオン、オフを制御することによって赤色光 R、緑色光 G 及び青色光 B を独

50

立して透過もしくは遮断することができ、画像表示装置 2 1 をカラー化することができる。

【 0 0 1 8 】

さらに、第 2 のマイクロレンズアレイ 2 2 は、その各マイクロレンズ 2 2 a が第 1 のマイクロレンズアレイ 4 のマイクロレンズ 4 a に対応しており、第 1 のマイクロレンズアレイ 4 の主平面と第 2 のマイクロレンズアレイ 2 2 の主平面との距離 L は第 2 のマイクロレンズアレイ 2 2 の焦点距離に等しくなっている。したがって、液晶表示パネル 5 の画素 1 4 を通過した赤色光 R 、緑色光 G および青色光 B は互いに光軸方向が異なっているが、第 2 のマイクロレンズアレイ 2 2 のマイクロレンズ 2 2 a を通過することによって、赤色光 R 、緑色光 G 及び青色光 B の光軸が平行に揃えられる。

10

【 0 0 1 9 】

よって、第 2 のマイクロレンズアレイ 2 2 を通過した赤色光 R 、緑色光 G および青色光 B が拡散板 6 で拡散されると、図 3 に示すように、それぞれの拡散光の指向特性 T_R 、 T_G 、 T_B は等しくなる。このため、観察者が異なる方向から画像表示装置 2 1 を見ても、方向によって異なった色に見えたりすることがなく、色再現性が良好となる。

【 0 0 2 0 】

なお、図 3 の実施形態では、球面レンズ状のマイクロレンズを 2 次元状に配列したマイクロレンズアレイを示したが、図 4 に示すように、台形レンズ状をしたマイクロレンズ 2 2 a を 2 次元状に配列したマイクロレンズアレイ 2 2 を用いて赤色光 R 、緑色光 G 及び青色光 B の光軸を平行にしてもよい。

20

【 0 0 2 1 】

(第 2 の実施形態)

図 5 は本発明の別な実施形態による画像表示装置 2 3 を示す概略図である。この画像表示装置 2 3 にあっては、第 2 のマイクロレンズアレイ 2 2 を第 1 のマイクロレンズアレイ 4 と液晶表示パネル 5 の間に配置している。この場合も、第 1 のマイクロレンズアレイ 4 のマイクロレンズ 4 a と第 2 のマイクロレンズアレイ 2 2 のマイクロレンズ 2 2 a とは 1 対 1 に対応しており、第 1 のマイクロレンズアレイ 4 の主平面と第 2 のマイクロレンズアレイ 2 2 の主平面との距離 L は第 2 のマイクロレンズアレイ 2 2 の焦点距離に等しくなっている。また、第 1 及び第 2 のマイクロレンズアレイ 4、2 2 の 1 つのマイクロレンズ 4 a、2 2 a は、赤色、緑色及び青色の 3 画素に対応している。

30

【 0 0 2 2 】

しかして、この画像表示装置 2 3 にあっては、回折格子 3 によって回折された赤色光 R 、緑色光 G 及び青色光 B は、第 1 のマイクロレンズアレイ 4 の各マイクロレンズ 4 a によって集光され、さらに第 2 のマイクロレンズアレイ 2 2 の各マイクロレンズ 2 2 a によって赤色光 R 、緑色光 G 及び青色光 B の光軸が互いに平行となるように光軸を曲げられ、集光された赤色光 R 、緑色光 G 及び青色光 B は 1 組の 3 画素の異なる画素 1 4 に集光される。この結果、赤色光 R 、緑色光 G 及び青色光 B は互いに光軸が平行に揃った状態で各画素 1 4 を通過するので、拡散板 6 で拡散された赤色光 R 、緑色光 G 及び青色光 B の指向特性も同じになり、見る角度によって異なった色に見えることがなくなる。

【 0 0 2 3 】

40

(第 3 の実施形態)

図 6 は本発明のさらに別な実施形態による画像表示装置 2 4 を示す概略図である。この実施形態にあっては、液晶表示パネル 5 を構成している 2 枚のガラス基板 2 5、2 6 のうち、一方のガラス基板 2 5 と一体に第 2 のマイクロレンズアレイ 2 2 を形成している。この実施形態にあっては、部品点数を削減することができるので、組立工数の削減とコストダウンを図ることができ、画像表示装置 2 4 の薄型化も図れる。また、液晶表示パネル 5 と第 2 のマイクロレンズアレイ 2 2 の位置決め誤差がないので、信頼性が向上する。

【 0 0 2 4 】

(第 4 の実施形態)

図 7 は本発明のさらに別な実施形態による画像表示装置 2 7 を示す概略図である。この実

50

施形態にあっては、第２のマイクロレンズアレイ２２の全体に光拡散剤を分散させてマイクロレンズアレイ２２と拡散板６を一体に形成している。この実施形態にあっては、部品点数を削減することができるので、組立工数の削減とコストダウンを図ることができ、画像表示装置２７の薄型化も図れる。また、液晶表示パネル５と第２のマイクロレンズアレイ２２の位置決め誤差がないので、信頼性が向上する。

【００２５】

（その他）

上記画像表示装置は、種々の機器に用いることができる。例えば、図８に示すように、撮影中の画像を映したり、撮影済の再生画像を映したりするカラー画像表示部３２を備えたビデオカメラ３１において、カラー画像表示部３２に本発明の画像表示装置を用いること
10
ができる。また、図９は携帯端末機３３の画像表示部３４に本発明の画像表示部を用いた例を示している。さらに、図示しないが、液晶テレビ、ノート型パソコンの液晶ディスプレイ等に用いてもよい。これらの機器の表示部は、その使用用途から、カラー画像の色再現性の良さが最も要求されるが、その画像表示部に本発明の画像表示装置を用いれば、見る方向によって色が違って見えることがなく、色再現性にすぐれ画質の良好な画像表示部を具備させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】従来の画像表示装置の構成を示す概略図である。

【図２】同上の画像表示装置を観察する方向と光強度との関係を示す図である。

【図３】本発明の一実施形態による画像表示装置の構成を示す概略図である。
20

【図４】別な形状のマイクロレンズアレイを示す断面図である。

【図５】本発明の別な実施形態による画像表示装置の構成を示す概略図である。

【図６】本発明のさらに別な実施形態による画像表示装置の構成を示す概略図である。

【図７】本発明のさらに別な実施形態による画像表示装置の構成を示す概略図である。

【図８】ビデオカメラの斜視図である。

【図９】携帯端末機の斜視図である。

【符号の説明】

T_R 、 T_G 、 T_B 赤色光、緑色光及び青色光の指向特性

２ バックライト光源

３ 回折格子
30

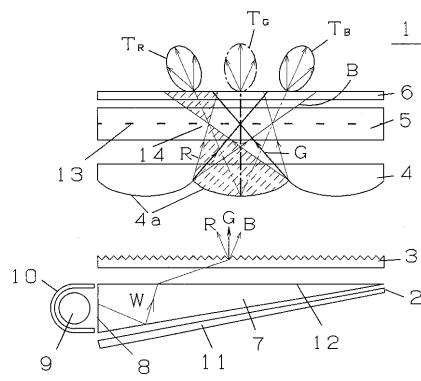
４ マイクロレンズアレイ

５ 液晶表示パネル

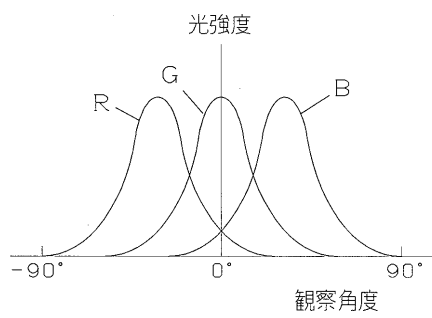
６ 拡散板

２２ マイクロレンズアレイ

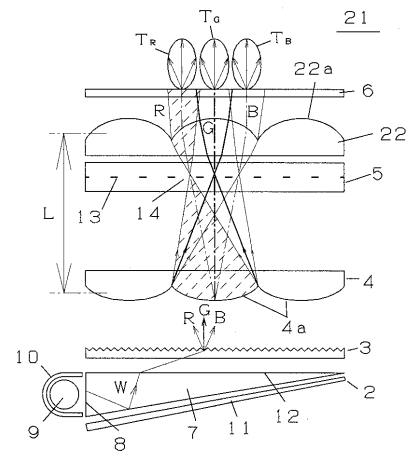
【図 1】



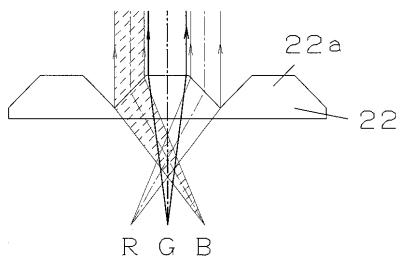
【図 2】



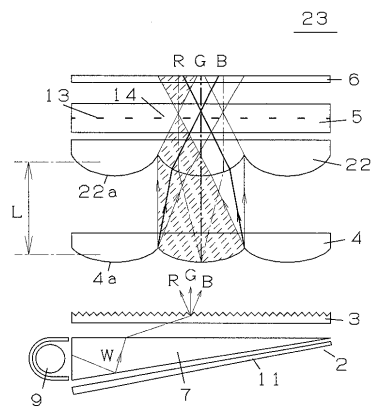
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

審査官 金高 敏康

- (56)参考文献 特開平 1 0 - 0 2 1 7 2 2 (J P , A)
特開平 0 9 - 0 9 0 3 3 6 (J P , A)
特開平 0 9 - 1 1 3 7 3 0 (J P , A)
特開平 0 9 - 3 1 8 9 4 2 (J P , A)
特開平 0 4 - 2 5 1 2 2 1 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G02F 1/1335

F21V 8/00

G09F 9/35