

(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2005-338346

(P2005-338346A)

(43) 公開日 平成17年12月8日(2005.12.8)

(51) Int.Cl.⁷

G02B 27/26

G02B 27/02

G02F 1/13

F I

G02B 27/26

G02B 27/02

G02F 1/13 505

テーマコード (参考)

2H088

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2004-155877 (P2004-155877)

(22) 出願日 平成16年5月26日 (2004.5.26)

(71) 出願人 000001443

カシオ計算機株式会社

東京都渋谷区本町1丁目6番2号

(74) 代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦

(74) 代理人 100091351

弁理士 河野 哲

(74) 代理人 100088683

弁理士 中村 誠

(74) 代理人 100084618

弁理士 村松 貞男

(74) 代理人 100092196

弁理士 橋本 良郎

最終頁に続く

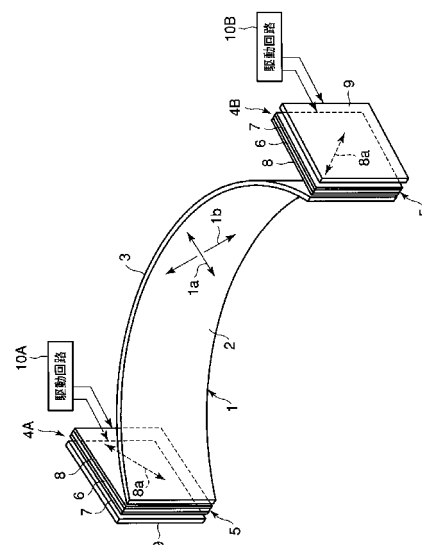
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 解像度の高い三次元画像を表示することができ、しかも容易に製造することができる液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 透過軸1a及び反射軸1bを有する湾曲した反射偏光スクリーン1と、直線偏光の画像光を出射する右眼用と左眼用の画像表示手段4A、4Bと、それらの表示駆動回路10A、10Bとを備え、前記スクリーン1の一端側と他端側の後方に画像表示手段4A、4Bを配置し、画像表示手段4A、4Bから出射する直線偏光の振動方向と、スクリーン1の透過軸1a及び反射軸1bの向きとを、画像表示手段4A、4Bから出射してスクリーン1にその後面から入射した直線偏光がそれぞれスクリーン1を透過してこのスクリーン1の反対側の領域の前面に入射し、その光がスクリーン1により観察側に反射されるように設定した。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

表示の観察側に向いた前面とその反対側の後面とを有するフィルムからなり、そのフィルム面に沿った互いに直交する 2 つの方向に透過軸と反射軸とをもち、入射光の互いに直交する 2 つの直線偏光成分のうち、前記透過軸に平行な直線偏光成分を透過させ、前記反射軸に平行な直線偏光成分を反射する光学特性を有し、且つ両端から中央部に向かって前記観察側とは反対側に後退する方向に湾曲したスクリーンと、

それぞれが、光の透過を制御して画像を表示する液晶表示素子と前記液晶表示素子に光を供給する面光源とを有し、それぞれの前記液晶表示素子から直線偏光の画像光を出射する第 1 と第 2 の画像表示手段と、

前記第 1 と第 2 の画像表示手段の一方に右眼用画像を表示させ、他方に左眼用画像を表示させる表示駆動手段とを備え、

前記スクリーンの一端側の後方に前記第 1 の画像表示手段が、前記スクリーンの他端側の後方に前記第 2 の画像表示手段がそれぞれ、その画像表示手段からの前記画像光の出射方向を前記スクリーンの後面の中央部よりも前記画像表示手段側の領域を通して前記スクリーンの前面の中央部よりも前記画像表示手段側とは反対側の領域に入射する方向に向けて配置され、

前記第 1 及び第 2 の画像表示手段から出射する前記直線偏光の振動方向と、前記スクリーンの透過軸及び反射軸の向きとが、前記第 1 及び第 2 の画像表示手段から出射して前記スクリーンにその後面から入射した前記直線偏光がそれぞれ前記スクリーンを透過してこのスクリーンの前記反対側の領域にその前面から入射し、その光がそれぞれ前記スクリーンにより反射されて前記観察側に出射するように設定されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

第 1 の画像表示手段と第 2 の画像表示手段は、スクリーンの後面側から見た透過軸の向きと、前記第 1 及び第 2 の画像表示手段の出射面を前記スクリーンの後面に対向させたときの前記第 1 及び第 2 の画像表示手段から出射する前記直線偏光の振動方向とが実質的に平行となるようにそれぞれ配置されていることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

表示の観察側に向いた前面とその反対側の後面とを有するフィルムからなり、そのフィルム面に沿った互いに直交する 2 つの方向に透過軸と反射軸とをもち、入射光の互いに直交する 2 つの直線偏光成分のうち、前記透過軸に平行な直線偏光成分を透過させ、前記反射軸に平行な直線偏光成分を反射する光学特性を有する前側スクリーンと、

前記前側スクリーンの後側に間隔をおいて配置され、前記前側スクリーンにその前面から入射した光のうち、この前側スクリーンを透過した光を反射する後側スクリーンと、

それぞれが、光の透過を制御して画像を表示する液晶表示素子と前記液晶表示素子に光を供給する面光源とを有し、それぞれの前記液晶表示素子から直線偏光の画像光を出射する第 1 と第 2 の画像表示手段と、

前記第 1 と第 2 の画像表示手段にそれぞれ同一パターンの画像を表示させる表示駆動手段とを備え、

前記前側スクリーンの一端側の前方に前記第 1 の画像表示手段が、前記前側スクリーンの他端側の前方に前記第 2 の画像表示手段が、それぞれの画像表示手段からの前記画像光の出射方向を前記前側スクリーンの前面に向けて配置されるとともに、

前記第 1 及び第 2 の画像表示手段のうち、一方の画像表示手段から出射する前記直線偏光の振動方向が前記前側スクリーンの反射軸と実質的に平行に設定され、他方の画像表示手段から出射する前記直線偏光の振動方向が前記前側スクリーンの透過軸と実質的に平行に設定されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 4】

表示駆動手段は、第 1 と第 2 の画像表示手段に、前側スクリーンの反射軸と実質的に平

10

20

30

40

50

行な直線偏光を出射する一方の画像表示手段の表示輝度よりも前記前側スクリーンの透過軸と実質的に平行な直線偏光を出射する他方の画像表示手段の表示輝度が低い画像を表示させることを特徴とする請求項 3 に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

前側スクリーンと後側スクリーンはそれぞれ、その両端から中央部に向かって表示の観察側とは反対側に後退する方向に湾曲していることを特徴とする請求項 3 または 4 に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

この発明は、三次元画像を表示することができる液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

三次元画像を表示する液晶表示装置としては、従来、液晶表示素子の 1 列置き画素により右眼用画像を、他の 1 列置き画素により左眼用画像を表示し、その右眼用画像と左眼用画像とを、前記液晶表示素子の一方の行の画素からの出射光と他方の行の画素からの出射光とを表示観察者の右眼方向と左眼方向とに振り分けるレンチキュラーレンズ、あるいは前記液晶表示素子の画素行と平行な複数の透過部と遮光部が交互に並べてストライプ状に形成されたパラックスバリアを介して観察者の右眼と左眼とに観察させるようにしたものがある（特許文献 1、2、3 参照）。

20

【特許文献 1】特開平 3-119889 号公報

【特許文献 2】特開平 7-005455 号公報

【特許文献 3】特開平 10-268230 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、前記従来の液晶表示装置は、液晶表示素子の 1 列置き画素により右眼用画像を表示し、他の 1 列置き画素により左眼用画像を表示するため、右眼用と左眼用の両方の画像のドットピッチが前記液晶表示素子の画素ピッチの 2 倍と粗く、したがって解像度の高い三次元画像を表示することができない。

30

【0004】

しかも、前記従来の液晶表示装置では、液晶表示素子の画素ピッチに対応したレンズピッチのレンチキュラーレンズ、あるいは前記画素ピッチに対応した透過部ピッチのパラックスバリアを、その各レンズ部または透過部を前記液晶表示素子の各行の画素に対し、予め定めた位置関係で精度良く対応させて配置しなければならず、したがって製造が難しい。

【0005】

この発明は、解像度の高い三次元画像を表示することができ、しかも容易に製造することができる液晶表示装置を提供することを目的としたものである。

【課題を解決するための手段】

40

【0006】

この発明の液晶表示装置は、表示の観察側に向いた前面とその反対側の後面とを有するフィルムからなり、そのフィルム面に沿った互いに直交する 2 つの方向に透過軸と反射軸とをもち、入射光の互いに直交する 2 つの直線偏光成分のうち、前記透過軸に平行な直線偏光成分を透過させ、前記反射軸に平行な直線偏光成分を反射する光学特性を有し、且つ両端から中央部に向かって前記観察側とは反対側に後退する方向に湾曲したスクリーンと、それぞれが、光の透過を制御して画像を表示する液晶表示素子と前記液晶表示素子に光を供給する面光源とを有し、それぞれの前記液晶表示素子から直線偏光の画像光を出射する第 1 と第 2 の画像表示手段と、前記第 1 と第 2 の画像表示手段の一方に右眼用画像を表示させ、他方に左眼用画像を表示させる表示駆動手段とを備え、前記スクリーンの一端側

50

の後方に前記第1の画像表示手段が、前記スクリーンの他端側の後方に前記第2の画像表示手段がそれぞれ、その画像表示手段からの前記画像光の出射方向を前記スクリーンの後面の中央部よりも前記画像表示手段側の領域を通して前記スクリーンの前面の中央部よりも前記画像表示手段側とは反対側の領域に入射する方向に向けて配置され、前記第1及び第2の画像表示手段から出射する前記直線偏光の振動方向と、前記スクリーンの透過軸及び反射軸の向きとが、前記第1及び第2の画像表示手段から出射して前記スクリーンにその後面から入射した前記直線偏光がそれぞれ前記スクリーンを透過してこのスクリーンの前記反対側の領域にその前面から入射し、その光がそれぞれ前記スクリーンにより反射されて前記観察側に出射するように設定されていることを特徴とする。

【0007】

10

この液晶表示装置は、前記第1と第2の画像表示手段の一方に右眼用画像を、他方に左眼用画像を表示させ、これらの画像光を前記スクリーンの中央部よりもそれぞれの画像表示手段側の領域にその後面から入射させることにより、一方の画像表示手段から出射し、前記スクリーンを透過してその前面の一方の画像表示手段側とは反対側の領域に入射した右眼用画像光を前記スクリーンにより表示観察者の右眼方向に反射し、他方の画像表示手段から出射し、前記スクリーンを透過してその前面の前記他方の画像表示手段側とは反対側の領域に入射した左眼用画像光を前記スクリーンにより表示観察者の左眼方向に反射して、表示観察者に、実物のような立体感のある三次元画像を観察させるようにしたものである。

【0008】

20

この液晶表示装置において、前記第1の画像表示手段と第2の画像表示手段は、前記スクリーンの後面側から見た前記透過軸の向きと、前記第1及び第2の画像表示手段の出射面を前記スクリーンの後面に対向させたときの前記第1及び第2の画像表示手段から出射する前記直線偏光の振動方向とが実質的に平行となるようにそれぞれ配置すればよい。

【0009】

また、この発明の他の液晶表示装置は、表示の観察側に向いた前面とその反対側の後面とを有するフィルムからなり、そのフィルム面に沿った互いに直交する2つの方向に透過軸と反射軸とをもち、入射光の互いに直交する2つの直線偏光成分のうち、前記透過軸に平行な直線偏光成分を透過させ、前記反射軸に平行な直線偏光成分を反射する光学特性を有する前側スクリーンと、前記前側スクリーンの後側に間隔をおいて配置され、前記前側スクリーンにその前面から入射した光のうち、この前側スクリーンを透過した光を反射する後側スクリーンと、それぞれが、光の透過を制御して画像を表示する液晶表示素子と前記液晶表示素子に光を供給する面光源とを有し、それぞれの前記液晶表示素子から直線偏光の画像光を出射する第1と第2の画像表示手段と、前記第1と第2の画像表示手段にそれぞれ同一パターンの画像を表示させる表示駆動手段とを備え、前記前側スクリーンの一端側の前方に前記第1の画像表示手段が、前記前側スクリーンの他端側の前方に前記第2の画像表示手段が、それぞれの画像表示手段からの前記画像光の出射方向を前記前側スクリーンの前面に向けて配置されるときにも、前記第1及び第2の画像表示手段のうち、一方の画像表示手段から出射する前記直線偏光の振動方向が前記前側スクリーンの反射軸と実質的に平行に設定され、他方の画像表示手段から出射する前記直線偏光の振動方向が前記前側スクリーンの透過軸と実質的に平行に設定されていることを特徴とする。

30

40

【0010】

この液晶表示装置は、前記第1と第2の画像表示手段にそれぞれ同一パターンの画像を表示させ、これらの画像表示手段からの画像光を前記前側スクリーンにその前面から入射させることにより、一方の画像表示手段から出射した画像光を前記前側スクリーンにより観察側に反射し、他方の画像表示手段から出射した画像光を前記前側スクリーンを透過させて前記後側スクリーンにより観察側に反射して、表示観察者に、前記前側スクリーンによる反射画像と前記後側スクリーンによる反射画像とが重なった奥行き感のある三次元画像を観察させるようにしたものである。

【0011】

50

この液晶表示装置において、前記表示駆動手段は、前記第1と第2の画像表示手段に、前記前側スクリーンの反射軸と実質的に平行な直線偏光を出射する一方の画像表示手段の表示輝度よりも前記前側スクリーンの透過軸と実質的に平行な直線偏光を出射する他方の画像表示手段の表示輝度が低い画像を表示させるように構成するのが望ましい。

【0012】

また、この液晶表示装置において、前記前側スクリーンと後側スクリーンはそれぞれ、その両端から中央部に向かって表示の観察側とは反対側に後退する方向に湾曲させるのが望ましい。

【発明の効果】

【0013】

この発明の液晶表示装置は、互いに直交する2つの方向に透過軸と反射軸とをもち、入射光の互いに直交する2つの直線偏光成分のうち、前記透過軸に平行な直線偏光成分を透過させ、前記反射軸に平行な直線偏光成分を反射する光学特性を有し、且つ両端から中央部に向かって表示の観察側とは反対側に後退する方向に湾曲したスクリーンの一端側の後方と他端側の後方とに、直線偏光の画像光を出射する第1の画像表示手段と第2の画像表示手段とをそれぞれ、その画像表示手段からの画像光の出射方向を前記スクリーンの後面の中央部よりも前記画像表示手段側の領域を通して前記スクリーンの前面の中央部よりも前記画像表示手段側とは反対側の領域に入射する方向に向けて配置するとともに、前記第1及び第2の画像表示手段から出射する前記直線偏光の振動方向と、前記スクリーンの透過軸及び反射軸の向きとを、前記第1及び第2の画像表示手段から出射して前記スクリーンの後面から入射した前記直線偏光がそれぞれ前記スクリーンを透過してこのスクリーンの前記反対側の領域にその前面から入射し、その光がそれぞれ前記スクリーンにより反射されて前記観察側に出射するように設定し、前記第1と第2の画像表示手段の一方に右眼用画像を、他方に左眼用画像を表示させ、これらの画像光を前記スクリーンの中央部よりもそれぞれの画像表示手段側の領域にその後面から入射させることにより、一方の画像表示手段から出射し、前記スクリーンを透過してその前面の一方の画像表示手段側とは反対側の領域に入射した右眼用画像光を前記スクリーンにより表示観察者の右眼方向に反射し、他方の画像表示手段から出射し、前記スクリーンを透過してその前面の前記他方の画像表示手段側とは反対側の領域に入射した左眼用画像光を前記スクリーンにより表示観察者の左眼方向に反射して、表示観察者に、実物のような立体感のある三次元画像を観察させるようにしたものであるため、前記第1と第2の画像表示手段にそれぞれその液晶表示素子の画素ピッチと同じドットピッチの緻密な右眼用画像と左眼用画像とを表示させ、解像度の高い三次元画像を表示することができる。

【0014】

しかも、この液晶表示装置は、前記第1と第2の画像表示手段の一方に右眼用画像を、他方に左眼用画像を表示させ、これらの画像光を前記スクリーンにより観察側に出射させるものであるため、前記スクリーンの曲率と、前記スクリーンと前記第1及び第2の画像表示手段との位置関係を、右眼用画像を表示する画像表示手段から出射し、前記スクリーンを透過してその前面に入射した光を表示観察者の右眼方向に反射し、左眼用画像を表示する画像表示手段から出射し、前記スクリーンを透過してその前面に入射した光を表示観察者の左眼方向に反射するように設定することにより三次元画像を表示することができる、したがって容易に製造することができる。

【0015】

この液晶表示装置において、前記第1の画像表示手段と第2の画像表示手段は、前記スクリーンの後面側から見た前記透過軸の向きと、前記第1及び第2の画像表示手段の出射面を前記スクリーンの後面に対向させたときの前記第1及び第2の画像表示手段から出射する前記直線偏光の振動方向とが実質的に平行となるようにそれぞれ配置すればよく、このようにすることにより、前記第1及び第2の画像表示手段から出射して前記スクリーンの後面から入射した前記直線偏光をそれぞれ前記スクリーンを透過させて前記スクリーンの前記画像表示手段側とは反対側の領域にその前面から入射させ、その光をそれぞれ

10

20

30

40

50

前記スクリーンにより反射して観察側に出射することができる。

【0016】

また、この発明の他の液晶表示装置は、互いに直交する2つの方向に透過軸と反射軸とをもち、入射光の互いに直交する2つの直線偏光成分のうち、前記透過軸に平行な直線偏光成分を透過させ、前記反射軸に平行な直線偏光成分を反射する光学特性を有する前側スクリーンと、その後側に間隔をおいて配置され、前記前側スクリーンにその前面から入射した光のうち、この前側スクリーンを透過した光を反射する後側スクリーンとを備え、前記前側スクリーンの一端側の前方と他端側の前方とに、直線偏光の画像光を出射する第1の画像表示手段と第2の画像表示手段とを、それぞれの画像表示手段からの画像光の出射方向を前記前側スクリーンの前面に向けて配置するとともに、前記第1及び第2の画像表示手段のうち、一方の画像表示手段から出射する前記直線偏光の振動方向を前記前側スクリーンの反射軸と実質的に平行に設定し、他方の画像表示手段から出射する前記直線偏光の振動方向を前記前側スクリーンの透過軸と実質的に平行に設定し、前記第1と第2の画像表示手段にそれぞれ同一パターンの画像を表示させ、これらの画像表示手段からの画像光を前記前側スクリーンにその前面から入射させることにより、一方の画像表示手段から出射した画像光を前記前側スクリーンにより観察側に反射し、他方の画像表示手段から出射した画像光を前記前側スクリーンを透過させて前記後側スクリーンにより観察側に反射して、表示観察者に、前記前側スクリーンによる反射画像と前記後側スクリーンによる反射画像とが重なった奥行き感のある三次元画像を観察させるようにしたものであるため、前記第1と第2の画像表示手段にそれぞれその液晶表示素子の画素ピッチと同じドットピッチの緻密な画像を表示させ、解像度の高い三次元画像を表示することができる。

【0017】

しかも、この液晶表示装置は、前記第1と第2の画像表示手段にそれぞれ同一パターンの画像を表示させ、一方の画像表示手段から出射した画像光を前記前側スクリーンにより観察側に反射し、他方の画像表示手段から出射した画像光を前記前側スクリーンを透過させて前記後側スクリーンにより観察側に反射するものであるため、前記前側及び後側のスクリーンと前記第1と第2の画像表示手段との位置関係を、前記前側スクリーンによる反射画像と前記後側スクリーンによる反射画像とが重なって見えるように設定すればよく、したがって容易に製造することができる。

【0018】

この液晶表示装置において、前記表示駆動手段は、前記第1と第2の画像表示手段に、前記前側スクリーンの反射軸と実質的に平行な直線偏光を出射する一方の画像表示手段の表示輝度よりも前記前側スクリーンの透過軸と実質的に平行な直線偏光を出射する他方の画像表示手段の表示輝度が低い画像を表示させるように構成するのが望ましく、このようにすることにより、奥行き感を強調した三次元画像を表示することができる。

【0019】

また、この液晶表示装置において、前記前側スクリーンと後側スクリーンはそれぞれ、その両端から中央部に向かって表示の観察側とは反対側に後退する方向に湾曲させるのが望ましく、このようにすることにより、前記前側スクリーンにより反射された画像光と前記後側スクリーンにより反射された画像光とを前記スクリーンの中央部の前方に集光させ、より明るい三次元画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】

【0020】

(第1の実施例)

図1及び図2はこの発明の第1の実施例を示しており、図1は液晶表示装置の斜視図、図2は前記液晶表示装置による三次元画像の表示原理図である。

【0021】

この液晶表示装置は、図1のように、表示の観察側に向いた前面2とその反対側の後面3とを有するフィルムからなり、そのフィルム面に沿った互いに直交する2つの方向に透過軸1aと反射軸1bとをもち、入射光の互いに直交する2つの直線偏光成分のうち、前

記透過軸 1 a に平行な直線偏光成分を透過させ、前記反射軸 1 b に平行な直線偏光成分を反射する光学特性を有し、且つ両端から中央部に向かって前記観察側とは反対側に後退する方向に湾曲した円筒面状のスクリーン 1 と、光の透過を制御して画像を表示する液晶表示素子 5 と前記液晶表示素子 5 に光を供給する面光源 9 とを有し、前記液晶表示素子 5 から直線偏光の画像光を出射する第 1 と第 2 の画像表示手段 4 A, 4 B と、前記第 1 と第 2 の画像表示手段 4 A, 4 B の一方に右眼用画像を表示させ、他方に左眼用画像を表示させる表示駆動手段とを備えている。

【0022】

前記スクリーン 1 は、光学フィルム的一种である反射偏光フィルムと同じものであり、その断面構造は図示しないが、ポリエチレン・ナフタレート共重合体等からなる等方性薄膜（光学的に等方性の薄膜）と異方性薄膜（光学的に異方性の薄膜）とを、多数層、全ての異方性薄膜の屈折率が最大となる方向を同じにして交互に積層した多層フィルムからなっている。

【0023】

このスクリーン 1 は、前記異方性薄膜の屈折率が前記等方性薄膜の屈折率と同じである方向に透過軸 1 a をもち、前記異方性薄膜の屈折率が前記等方性薄膜の屈折率と異なる方向、つまり前記透過軸 1 a に対して直交する方向に反射軸 1 a をもっており、その前後面 2, 3 のいずれから入射する光に対しても、その入射光の互いに直交する 2 つの直線偏光成分のうち、前記透過軸 1 a に沿った振動面を有する一方の直線偏光成分を透過させ、前記反射軸 1 b に沿った振動面を有する他方の直線偏光成分を多数枚交互に積層された等方性薄膜と異方性薄膜とのそれぞれの界面で反射する光学特性を示す。以下、このスクリーン 1 を反射偏光スクリーンという。

【0024】

また、前記第 1 と第 2 の画像表示手段 4 A, 4 B の液晶表示素子 5 はそれぞれ、行方向及び列方向にマトリックス状に配列する複数の画素（図示せず）を有する液晶セル 6 と、この液晶セル 6 を挟んで配置された入射側と出射側の一对の偏光板 7, 8 とからなっている。

【0025】

なお、前記液晶セル 6 は、例えば T F T（薄膜トランジスタ）をアクティブ素子とするアクティブマトリックス型のものであり、その内部構造は図示しないが、液晶層を挟んで対向する一对の透明基板の互に対向する内面の一方に、行方向及び列方向にマトリックス状に配列する複数の透明な画素電極と、これらの画素電極にそれぞれ接続された複数の T F T と、各行の T F T にそれぞれゲート信号を供給する複数のゲート配線と、各列の T F T にそれぞれデータ信号を供給する複数のデータ配線とが設けられ、他方の基板の内面に、前記複数の画素電極とそれぞれ対向する領域により複数の画素を形成する一枚膜状の透明な対向電極が設けられた構成となっている。

【0026】

また、前記第 1 と第 2 の画像表示手段 4 A, 4 B の液晶表示素子 5 はそれぞれ、例えば前記液晶セル 6 の液晶層の液晶分子を前記一对の基板間において実質的に 90 度のツイスト角でツイスト配向させた T N（ツイステッドネマティック）型液晶表示素子であり、その入射側と出射側の一对の偏光板 7, 8 は、それぞれの透過軸を実質的に互いに直交させるか、あるいは実質的に平行にして配置されている。

【0027】

さらに、前記第 1 と第 2 の画像表示手段 4 A, 4 B の面光源 9 はそれぞれ、前記液晶表示素子 5 の複数の画素がマトリックス状に配列している画面エリアの全域に向けて均一な強度分布の光を出射するものであり、図 1 では簡略化して示しているが、この面光源 9 は、前記液晶表示素子 5 の画面エリアの全域に対向する面積を有する透明板の一端面に光の入射端面が形成され、前記透明板の一方の板面に射出面が形成され、他方の板面に前記入射端面から前記透明板内に入射した光を反射して前記射出面から出射させる反射面が形成された導光板と、この導光板の前記入射端面に対向させて配置された冷陰極管または発光

10

20

30

40

50

ダイオード等の光源素子とからなっている。

【0028】

そして、この面光源9は、前記液晶表示素子5の入射面側に、前記導光板の出射面を前記液晶表示素子5の入射面（入射側偏光板7の外表面）に近接対向させて配置されている。

【0029】

すなわち、前記第1と第2の画像表示手段4A、4Bはそれぞれ、前記面光源9からの出射光を前記液晶表示素子5にその入射面側から入射させ、その光の透過を前記液晶セル6の各画素に書込まれる画像データ（各画素の電極間に印加される電界）に応じて制御して前記液晶表示素子5に画像を表示させるものであり、前記液晶表示素子5の出射面から、出射側偏光板8の透過軸8aに平行な直線偏光の画像光を出射する。

10

【0030】

そして、前記第1と第2の画像表示手段4A、4Bのうち、第1の画像表示手段4Aは、前記反射偏光スクリーン1の一端側、例えば前記スクリーン1の前面側から見て左端側の後方に、前記液晶表示素子5の出射側から見て左側の端縁を前記スクリーン1の端縁に近接させた状態で、この第1の画像表示手段4Aからの前記画像光の出射方向を前記スクリーン1の後面3の中央部よりも前記第1の画像表示手段4A側の領域を通して前記スクリーン1の前面2の中央部よりも前記第1の画像表示手段4A側とは反対側の領域に入射する方向に向けて配置され、第2の画像表示手段4Bは、前記反射偏光スクリーン1の他端側、つまり前記スクリーン1の前面側から見て右端側の後方に、前記液晶表示素子5の出射側から見て右側の端縁を前記スクリーン1の端縁に近接させた状態で、この第2の画像表示手段4Bからの前記画像光の出射方向を前記スクリーン1の後面3の中央部よりも前記第2の画像表示手段4B側の領域を通して前記スクリーン1の前面2の中央部よりも前記第2の画像表示手段4B側とは反対側の領域に入射する方向に向けて配置されている。

20

【0031】

また、前記第1と第2の画像表示手段4A、4Bの一方に右眼用画像を表示させ、他方に左眼用画像を表示させる表示駆動手段は、前記第1の画像表示手段4Aを駆動する第1の表示駆動回路10Aと、前記第2の画像表示手段4Bを駆動する第2の表示駆動回路10Bとからなっている。

【0032】

これらの表示駆動回路10A、10Bはそれぞれ、その構成は図示しないが、前記液晶表示素子5の液晶セル6の各ゲート配線を順次選択してゲート信号を供給し、前記各ゲート配線を選択に対応して各データ配線に外部から供給される右眼用または左眼用の画像情報に応じたデータ信号を供給して前記各画素に画像データを書込む表示素子駆動部と、前記面光源9の発光素子を点灯させる面光源駆動部とを備えており、これらの表示駆動回路10A、10Bのうち、前記反射偏光スクリーン1の前面側から見て左端側の後方に配置された第1の画像表示手段4Aを駆動する第1の表示駆動回路10Aの表示素子駆動部は、前記第1の画像表示手段4Aの液晶表示素子5に右眼用の画像データを書込んで右眼用画像を表示させるように構成され、前記反射偏光スクリーン1の前面側から見て右端側の後方に配置された第2の画像表示手段4Bを駆動する第2の表示駆動回路10Bの表示素子駆動部は、前記第2の画像表示手段4Bの液晶表示素子5に左眼用の画像データを書込んで左眼用画像を表示させるように構成されている。

30

40

【0033】

なお、前記第1と第2の画像表示手段4A、4Bの液晶表示素子5はそれぞれ、複数の画素にそれぞれ対応する赤、緑、青の3色のカラーフィルタを備えたカラー画像表示素子でも、カラーフィルタを備えずにカラー画像を表示するフィールドシーケンシャル表示素子でもよく、前記液晶表示素子5をカラーフィルタをカラー画像表示素子とする場合は、第1と第2の画像表示手段4A、4Bの面光源9をそれぞれ白色光を出射するものとし、前記第1及び第2の表示駆動回路10A、10Bを、前記液晶表示素子5の各画素に赤、緑、青の3色の画像データを書込むように構成すればよい。

50

【0034】

また、前記液晶表示素子5をフィールドシーケンシャル表示素子とする場合は、第1と第2の画像表示手段4A、4Bの面光源9をそれぞれ赤、緑、青の3色の光を選択的に出射するものとし、前記第1及び第2の表示駆動回路10A、10Bを、1つのカラー画像を表示するための1フレームの間に、赤、緑、青の3色の単位色画像データを前記液晶表示素子5の各画素に順次書込み、各色の単位色画像データの書込み毎に、その単位色画像データに対応する色の光を前記面光源9から出射させるように構成すればよい。

【0035】

そして、この液晶表示装置では、前記第1及び第2の画像表示手段4A、4Bから出射する前記直線偏光の振動方向（それぞれの画像表示手段4A、4Bの液晶表示素子5の出射側偏光板8の透過軸8aに平行な方向）と、前記反射偏光スクリーン1の透過軸1a及び反射軸1bの向きとを、前記第1及び第2の画像表示手段4A、4Bから出射して前記スクリーン1にその後面3から入射した前記直線偏光がそれぞれ前記スクリーン1を透過してこのスクリーン1の前記反対側の領域にその前面2から入射し、その光がそれぞれ前記スクリーン1により反射されて前記観察側に出射するように設定している。

【0036】

すなわち、この液晶表示装置では、前記第1の画像表示手段4Aと第2の画像表示手段4Bを、前記スクリーン1の後面側から見た前記透過軸1aの向きと、前記第1及び第2の画像表示手段4A、4Bの出射面を前記スクリーン1の後面に対向させたときの前記第1及び第2の画像表示手段4A、4Bから出射する前記直線偏光の振動方向とが実質的に平行となるようにそれぞれ配置している。

【0037】

なお、この実施例の液晶表示装置は、表示観察者C（図2参照）の顔前に三次元画像を表示するものであり、前記反射偏光スクリーン1と第1及び第2の画像表示手段4A、4Bは、例えば表示観察者Cの眼前に装着される図示しない装着体に設けられている。

【0038】

この実施例の液晶表示装置は、前記反射偏光スクリーン1の前面側から見て左端側の後方に配置された第1の画像表示手段4Aに右眼用画像を表示させ、前記反射偏光スクリーン1の前面側から見て右端側の後方に配置された第2の画像表示手段4Bに左眼用画像を表示させることにより、これらの画像光を前記スクリーン1の中央部よりもそれぞれの画像表示手段4A、4B側の領域にその後面3から入射させ、前記第1の画像表示手段4Aから出射し、前記スクリーン1を透過してその前面2の前記第1の画像表示手段4A側とは反対側の領域に入射した右眼用画像光を前記スクリーン1により表示観察者Cの右眼方向に反射し、前記第2の画像表示手段4Bから出射し、前記スクリーン1を透過してその前面2の前記第2の画像表示手段4B側とは反対側の領域に入射した左眼用画像光を前記スクリーン1により表示観察者Cの左眼方向に反射して、表示観察者Cに、実物のような立体感のある三次元画像を観察させるようにしたものであり、この液晶表示装置では、前記円筒面状の反射偏光スクリーン1の曲率と、前記反射偏光スクリーン1と前記第1及び第2の画像表示手段4A、4Bとの位置関係を、前記スクリーン1の前面側から見て左端側の後方に配置された右眼用画像を表示する第1の画像表示手段4Aから出射し、前記スクリーン1を透過してその前面2に入射した光を表示観察者Cの右眼方向に反射し、前記スクリーン1の前面側から見て右端側の後方に配置された左眼用画像を表示する第2の画像表示手段4Bから出射し、前記スクリーン1を透過してその前面2に入射した光を前記表示観察者Cの左眼方向に反射するように設定している。

【0039】

この液晶表示装置による三次元画像の表示を図2を参照して説明すると、この液晶表示装置は、前記第1の画像表示手段4Aと第2の画像表示手段4Bとに右眼用画像と左眼用画像とを同時に表示させるものであり、前記反射偏光スクリーン1の前面側から見て左端側の後方に配置された第1の画像表示手段4Aから出射した右眼用画像光は、その経路を図2に実線で示したように、前記スクリーン1の中央部よりも前記第1の画像表示手段4

Aの領域にその後面3から入射し、前記反射偏光スクリーン1の前面側から見て右端側の後方に配置された第2の画像表示手段4Bから出射した左眼用画像光は、その経路を図2に破線で示したように、前記スクリーン1の中央部よりも前記第2の画像表示手段4Bの領域にその後面3から入射する。

【0040】

この右眼用画像光と左眼用画像光はそれぞれ、前記第1及び第2の画像表示手段4A、4Bの液晶表示素子5の出射側偏光板8の透過軸8aに平行な振動面をもった直線偏光であり、この液晶表示装置では、前記第1の画像表示手段4Aから出射する直線偏光の出射側から見た振動方向と、前記第2の画像表示手段4Bから出射する直線偏光の出射側から見た振動方向とを実質的に平行にするとともに、前記反射偏光スクリーン1の後面3から見た透過軸1aの向きと、前記第1及び第2の画像表示手段4A、4Bの出射面を前記スクリーン1の後面3に対向させたときの前記第1及び第2の画像表示手段4A、4Bから出射する前記直線偏光の振動方向とを実質的に平行にしているため、前記第1及び第2の画像表示手段4A、4Bから出射して前記スクリーン1にその後面3から入射した前記直線偏光はそれぞれ前記スクリーン1を透過してこのスクリーン1の前記反対側の領域にその前面2から入射する。

【0041】

そして、前記反射偏光スクリーン1の前面2から見た透過軸1a及び反射軸1bの向きは、前記スクリーン1の後面3から見た透過軸1a及び反射軸1bの向きに対して90度ずれた方向であるため、前記スクリーン1にその後面3から入射し、このスクリーン1を透過してその前面2の前記反対側の領域に入射した前記直線偏光（スクリーン1の後面3から見た透過軸1aと平行な直線偏光）は、その振動方向を図2に鎖線矢印aで示したように、前記反射偏光スクリーン1の前面2から見た反射軸1bと実質的に平行であり、したがって、スクリーン1を透過してその前面2に入射した前記直線偏光は前記スクリーン1により観察側に反射される。

【0042】

すなわち、この液晶表示装置は、前記第1の画像表示手段4Aと第2の画像表示手段4Bを、前記スクリーン1の後面側から見た前記透過軸1aの向きと、前記第1及び第2の画像表示手段4A、4Bの出射面を前記スクリーン1の後面に対向させたときの前記第1及び第2の画像表示手段4A、4Bから出射する前記直線偏光の振動方向とが実質的に平行となるようにそれぞれ配置しているため、前記第1及び第2の画像表示手段4A、4Bから出射して前記スクリーン1にその後面3から入射した前記直線偏光をそれぞれ前記スクリーン1を透過させて前記スクリーン1の前記画像表示手段4A、4B側とは反対側の領域にその前面2から入射させ、その光をそれぞれ前記スクリーン1により反射して観察側に出射することができる。

【0043】

そして、この液晶表示装置では、前記反射偏光スクリーン1の曲率と、前記反射偏光スクリーン1と前記第1及び第2の画像表示手段4A、4Bとの位置関係を上述したように設定しているため、前記第1の画像表示手段4Aから出射し前記反射偏光スクリーン1を透過してその前面2の前記第1の画像表示手段4A側とは反対側の領域に入射した右眼用画像光を前記スクリーン1により表示観察者Cの右眼方向に反射し、前記第2の画像表示手段4Bから出射し前記反射偏光スクリーン1を透過してその前面2の前記第2の画像表示手段4B側とは反対側の領域に入射した左眼用画像光を前記スクリーン1により表示観察者Cの左眼方向に反射して、表示観察者Cに、実物のような立体感のある三次元画像を観察させることができる。

【0044】

このように、前記液晶表示装置は、互いに直交する2つの方向に透過軸1aと反射軸1bとをもち、入射光の互いに直交する2つの直線偏光成分のうち、前記透過軸1aに平行な直線偏光成分を透過させ、前記反射軸1bに平行な直線偏光成分を反射する光学特性を有し、且つ両端から中央部に向かって表示の観察側とは反対側に後退する方向に湾曲した

反射偏光スクリーン 1 の一端側の後方と他端側の後方とに、直線偏光の画像光を出射する第 1 の画像表示手段 4 A と第 2 の画像表示手段 4 B とをそれぞれ、その画像表示手段 4 A、4 B からの画像光の出射方向を前記スクリーン 1 の後面 3 の中央部よりも前記画像表示手段 4 A、4 B 側の領域を通して前記スクリーン 1 の前面 2 の中央部よりも前記画像表示手段 4 A、4 B 側とは反対側の領域に入射する方向に向けて配置するとともに、前記第 1 及び第 2 の画像表示手段 4 A、4 B から出射する前記直線偏光の振動方向と、前記スクリーン 1 の透過軸 1 a 及び反射軸 1 b の向きとを、前記第 1 及び第 2 の画像表示手段 4 A、4 B から出射して前記スクリーン 1 にその後面 3 から入射した前記直線偏光がそれぞれ前記スクリーン 1 を透過してこのスクリーン 1 の前記反対側の領域にその前面 2 から入射し、その光がそれぞれ前記スクリーン 1 により反射されて前記観察側に出射するように設定し、前記第 1 と第 2 の画像表示手段 4 A、4 B の一方に右眼用画像を、他方に左眼用画像を表示させ、これらの画像光を前記スクリーンの中央部よりもそれぞれの画像表示手段側の領域にその後面から入射させることにより、一方の画像表示手段 4 A から出射し前記スクリーン 1 を透過してその前面 2 に入射した右眼用画像光を表示観察者 C の右眼方向に反射し、他方の画像表示手段 4 B から出射し前記スクリーン 1 を透過してその前面 2 に入射した左眼用画像光を表示観察者 C の左眼方向に反射して、表示観察者 C に、実物のような立体感のある三次元画像を観察させるようにしたものである。

10

【0045】

そのため、この液晶表示装置によれば、前記第 1 と第 2 の画像表示手段にそれぞれその液晶表示素子 5 の画素ピッチと同じドットピッチの緻密な右眼用画像と左眼用画像とを表示させ、解像度の高い三次元画像を表示することができる。

20

【0046】

しかも、この液晶表示装置は、前記第 1 と第 2 の画像表示手段 4 A、4 B の一方に右眼用画像を、他方に左眼用画像を表示させ、これらの画像光を前記反射偏光スクリーン 1 により観察側に出射させるものであるため、前記反射偏光スクリーン 1 の曲率と、前記反射偏光スクリーン 1 と前記第 1 及び第 2 の画像表示手段 4 A、4 B との位置関係を、右眼用画像を表示する画像表示手段から出射し、前記スクリーンを透過してその前面に入射した光を表示観察者の右眼方向に反射し、左眼用画像を表示する画像表示手段から出射し、前記スクリーンを透過してその前面に入射した光を表示観察者の左眼方向に反射するように設定することにより三次元画像を表示することができ、したがって容易に製造することができる。

30

【0047】

なお、前記液晶表示装置は、前記三次元画像だけでなく、二次元画像を表示させることもでき、その場合は、第 1 及び第 2 の画像表示手段 4 A、4 B の両方に同じ画像を表示させるか、あるいは、前記第 1 及び第 2 の画像表示手段 4 A、4 B のいずれか一方に画像を表示させ、他方を非表示状態にすればよい。

【0048】

また、上記実施例の液晶表示装置では、反射偏光スクリーン 1 の前面側から見て左端側の後方に配置された第 1 の画像表示手段 4 A に右眼用画像を表示させ、右端側の後方に配置された第 2 の画像表示手段 4 B に左眼用画像を表示させているが、それと逆に、前記第 1 の画像表示手段 4 A に左眼用画像を表示させ、前記第 2 の画像表示手段 4 B に右眼用画像を表示させてもよく、その場合は、前記反射偏光スクリーン 1 を、前記第 1 の画像表示手段 4 A から出射し、前記スクリーン 1 を透過してその前面 2 に入射した左眼用画像光を表示観察者 C の左眼方向に反射し、前記第 2 の画像表示手段 4 B から出射し、前記スクリーン 1 を透過してその前面 2 に入射した右眼用画像光を前記表示観察者 C の右眼方向に反射する曲率で円弧状に湾曲させればよい。

40

【0049】

また、実施例では、前記反射偏光スクリーン 1 を円筒面状に湾曲させているが、この反射偏光スクリーン 1 は、円筒面状に限らず、球面状に湾曲させてもよい。

【0050】

50

さらに、実施例の液晶表示装置は、表示観察者Cの顔前に三次元画像を表示するものであるが、この発明は、表示観察者による観察位置からある程度離れた位置に三次元画像を表示する液晶表示装置にも適用でき、その場合は、前記反射偏光スクリーン1と第1及び第2の画像表示手段4A、4Bを例えば床置き型や壁掛け型等のフレームに支持させるとともに、前記スクリーン1の曲率を、観察位置からの距離に応じて、右眼用画像を表示する画像表示手段から出射し、前記スクリーン1を透過してその前面2に入射した光を表示観察者の右眼方向に反射し、左眼用画像を表示する画像表示手段から出射し、前記スクリーン1を透過してその前面2に入射した光を表示観察者の左眼方向に反射するように設定すればよい。

【0051】

(第2の実施例)

図3及び図4はこの発明の第2の実施例を示しており、図3は液晶表示装置の斜視図、図4は前記液晶表示装置による三次元画像の表示原理図である。

【0052】

この実施例の液晶表示装置は、図3のように、表示の観察側に向いた前面12とその反対側の後面13とを有するフィルムからなり、そのフィルム面に沿った互いに直交する2つの方向に透過軸11aと反射軸11bとをもち、入射光の互いに直交する2つの直線偏光成分のうち、前記透過軸11aに平行な直線偏光成分を透過させ、前記反射軸11bに平行な直線偏光成分を反射する光学特性を有する前側スクリーン11と、前記前側スクリーン11の後側に間隔をおいて配置され、前記前側スクリーン11にその前面12から入射した光のうち、この前側スクリーン11を透過した光を反射する後側スクリーン14と、光の透過を制御して画像を表示する液晶表示素子16と前記液晶表示素子16に光を供給する面光源20とを有し、前記液晶表示素子16から直線偏光の画像光を出射する第1と第2の2つの画像表示手段15A、15Bと、前記第1と第2の画像表示手段15A、15Bにそれぞれ同一パターンの画像を表示させる表示駆動手段とを備えている。

【0053】

前記前側スクリーン11と後側スクリーン14は、上述した第1の実施例における反射偏光スクリーン1と同様な反射偏光フィルムであり、後側スクリーン14は、前側スクリーン11の透過軸11aと実質的に平行な方向に反射軸14bをもち、前記前側スクリーン11の反射軸11bと実質的に平行な方向に透過軸14aをもっている。以下、前記前側スクリーン11を前側反射偏光スクリーンといい、前記後側スクリーン14を後側反射偏光スクリーンという。

【0054】

そして、この実施例では、前記前側反射偏光スクリーン11と後側反射偏光スクリーン14をそれぞれ、その両端から中央部に向かって表示の観察側とは反対側に後退する方向に湾曲させた円筒面状スクリーンとしている。

【0055】

また、前記第1と第2の画像表示手段15A、15Bの液晶表示素子16はそれぞれ、行方向及び列方向にマトリックス状に配列する複数の画素(図示せず)を有する液晶セル17と、この液晶セル17を挟んで配置された入射側と出射側の一对の偏光板18、19とからなっている。

【0056】

なお、前記第1と第2の画像表示手段15A、15Bの液晶表示素子16は、例えばTN型のアクティブマトリックス液晶表示素子であり、その構成は第1の実施例における第1と第2の画像表示手段4A、4Bの液晶表示素子5と同じである。

【0057】

また、前記第1と第2の画像表示手段15A、15Bの面光源20はそれぞれ、第1の実施例における第1と第2の画像表示手段4A、4Bの面光源9と同じ構成のものであり、この面光源20は、前記液晶表示素子16の入射面側に、上述した導光板の出射面を前記液晶表示素子16の入射面(入射側偏光板18の外面)に近接対向させて配置されてい

10

20

30

40

50

る。

【0058】

すなわち、前記第1と第2の画像表示手段15A, 15Bはそれぞれ、前記面光源20からの出射光を前記液晶表示素子16にその入射面側から入射させ、その光の透過を前記液晶セル17の各画素に書込まれる画像データ（各画素の電極間に印加される電界）に応じて制御して前記液晶表示素子16に画像を表示させるものであり、前記液晶表示素子16の出射面から、出射側偏光板19の透過軸19aに平行な直線偏光の画像光を出射する。

【0059】

前記第1と第2の画像表示手段15A, 15Bのうち、第1の画像表示手段15Aは、前記前側反射偏光スクリーン11の一端側、例えば前側反射偏光スクリーン11の前面側から見て左端側の前方に、前記液晶表示素子16の出射側から見て右側の端縁を前記前側反射偏光スクリーン11の端縁に近接させた状態で、この第1の画像表示手段15Aからの前記画像光の出射方向を前記前側反射偏光スクリーン11の前面12に向けて配置され、第2の画像表示手段15Bは、前記前側反射偏光スクリーン11の他端側、つまり前側反射偏光スクリーン11の前面側から見て右端側の前方に、前記液晶表示素子16の出射側から見て左側の端縁を前記前側反射偏光スクリーン11の端縁に近接させた状態で、この第2の画像表示手段15Bからの前記画像光の出射方向を前記前側反射偏光スクリーン11の前面12に向けて配置されている。

【0060】

そして、この液晶表示装置では、前記第1及び第2の画像表示手段15A, 15Bのうち、一方の画像表示手段、例えば前側反射偏光スクリーン11の左端側の前方に配置された第1の画像表示手段15Aから出射する前記直線偏光の振動方向（第1の画像表示手段15Aの液晶表示素子16の出射側偏光板19の透過軸19aに平行な方向）を前記前側反射偏光スクリーン11の反射軸11bと実質的に平行に設定し、他方の画像表示手段、つまり前側反射偏光スクリーン11の右端側の前方に配置された第2の画像表示手段15Bから出射する前記直線偏光の振動方向（第2の画像表示手段15Bの液晶表示素子16の出射側偏光板19の透過軸19aに平行な方向）を前記前側反射偏光スクリーン11の透過軸11aと実質的に平行に設定している。

【0061】

また、前記第1と第2の画像表示手段15A, 15Bにそれぞれ同一パターンの画像を表示させる表示駆動手段は、前記第1の画像表示手段15Aを駆動する第1の表示駆動回路21Aと、前記第2の画像表示手段15Bを駆動する第2の表示駆動回路21Bとからなっている。

【0062】

前記第1と第2の表示駆動回路21A, 21Bはそれぞれ、その構成は図示しないが、前記液晶表示素子16の液晶セル17の各ゲート配線を順次選択してゲート信号を供給し、前記各ゲート配線を選択に対応して各データ配線に外部から供給される画像情報に応じたデータ信号を供給して前記各画素に画像データを書込む表示素子駆動部と、前記面光源20の発光素子を点灯させる面光源駆動部とを備えており、これらの表示駆動回路21A, 21Bの表示素子駆動部は、第1の画像表示手段15Aの液晶表示素子16と第2の画像表示手段15Bの液晶表示素子16とにそれぞれ同じ画像データを書込むように構成されている。

【0063】

また、前記第1と第2の表示駆動回路21A, 21Bの面光源駆動部はそれぞれ、前記面光源20からの出射光強度（発光素子の出射光強度）を調整できるように構成されており、さらに、前記第2の表示駆動回路21Bの面光源駆動部は、前記第2画像表示手段15Bの面光源20から、第1の画像表示手段15Aの面光源20からの出射光よりも強度の低い光を出射させるように構成されている。

【0064】

すなわち、前記第 1 と第 2 の表示駆動回路 2 1 A, 2 1 B からなる表示駆動手段は、前記第 1 と第 2 の画像表示手段 1 5 A, 1 5 B に、同一パターンで、且つ、前記前側反射偏光スクリーン 1 1 の反射軸 1 1 b と実質的に平行な直線偏光を出射する第 1 の画像表示手段 1 5 A の表示輝度よりも前記前側反射偏光スクリーン 1 1 の透過軸 1 1 a と実質的に平行な直線偏光を出射する第 2 の画像表示手段 1 5 B の表示輝度が低い画像を表示させるように構成されている。

【0065】

なお、前記第 1 の画像表示手段 1 5 A の表示輝度よりも前記第 2 の画像表示手段 1 5 B の表示輝度を低くする方法としては、前記第 1 の画像表示手段 1 5 A の液晶表示素子 1 6 に供給するデータ信号の電圧値と、前記第 2 の画像表示手段 1 5 B の液晶表示素子 1 6 に供給するデータ信号の電圧値とを異ならせてそれぞれの液晶表示素子 1 6 の透過率を異なる値に制御することも考えられるが、表示駆動の容易さの面では、上記のように第 1 と第 2 の画像表示手段 1 5 A, 1 5 B の面光源 2 0 からの出射光強度を異ならせるのが有利である。

【0066】

なお、この実施例の液晶表示装置においても、前記第 1 と第 2 の画像表示手段 1 5 A, 1 5 B の液晶表示素子 1 6 はそれぞれ、赤、緑、青の 3 色のカラーフィルタを備えたカラー画像表示素子でも、カラーフィルタを備えずにカラー画像を表示するフィールドシークンシャル表示素子でもよく、それに合わせて、前記第 1 及び第 2 の表示駆動回路 2 1 A, 2 1 B を、上述した第 1 の実施例で説明したように構成すればよい。

【0067】

また、この実施例の液晶表示装置は、表示観察者 D (図 4 参照) の顔前に三次元画像を表示するものであり、前記前側反射偏光スクリーン 1 1 及び後側反射偏光スクリーン 1 4 と第 1 及び第 2 の画像表示手段 1 5 A, 1 5 B は、例えば表示観察者 D の眼前に装着される図示しない装着体に設けられている。

【0068】

この実施例の液晶表示装置は、前記第 1 と第 2 の画像表示手段 1 5 A, 1 5 B にそれぞれ同一パターンの画像を表示させ、これらの画像表示手段 1 5 A, 1 5 B からの画像光を前記前側反射偏光スクリーン 1 1 にその前面 1 2 から入射させることにより、第 1 の画像表示手段 1 5 A から出射した画像光を前記前側反射偏光スクリーン 1 1 により観察側に反射し、第 2 の画像表示手段 1 5 B から出射した画像光を前記前側反射偏光スクリーン 1 1 を透過させて前記後側反射偏光スクリーン 1 4 により観察側に反射して、表示観察者 D に、前側反射偏光スクリーン 1 1 による反射画像と後側反射偏光スクリーン 1 4 による反射画像とが重なった奥行き感のある三次元画像を観察させるようにしたものであり、この液晶表示装置では、前記円筒面状の前側及び後側反射偏光スクリーン 1 1, 1 4 の曲率と、これらの反射偏光スクリーン 1 1, 1 4 と前記第 1 及び第 2 の画像表示手段 1 5 A, 1 5 B との位置関係を、前側反射偏光スクリーン 1 1 による反射画像と後側反射偏光スクリーン 1 4 による反射画像とが重なって見えるように設定している。

【0069】

この液晶表示装置による三次元画像の表示を図 4 を参照して説明すると、この液晶表示装置は、前記第 1 の画像表示手段 4 A と第 2 の画像表示手段 4 B とに同一パターンで、且つ、前記第 1 の画像表示手段 1 5 A の輝度よりも前記第 2 の画像表示手段 1 5 B の輝度が低い画像を同時に表示させるものであり、前側反射偏光スクリーン 1 1 の左端側の前方に配置された第 1 の画像表示手段 1 5 A から出射した画像光は、その経路を図 4 に実線で示したように、前記前側反射偏光スクリーン 1 1 にその前面 1 2 から入射し、前記前側反射偏光スクリーン 1 1 の右端側の前方に配置された第 2 の画像表示手段 1 5 B から出射した画像光は、その経路を図 4 に破線で示したように、前記前側反射偏光スクリーン 1 1 にその前面 1 2 から入射する。

【0070】

これらの画像光はそれぞれ、前記第 1 及び第 2 の画像表示手段 1 5 A, 1 5 B の液晶表

示素子 16 の出射側偏光板 19 の透過軸 19 a に平行な振動面をもった直線偏光であり、この液晶表示装置では、前記第 1 及び第 2 の画像表示手段 15 A, 15 B のうち、第 1 の画像表示手段 15 A から出射する前記直線偏光の振動方向が図 4 に鎖線矢印 a 1 で示したように前記前側反射偏光スクリーン 11 の反射軸 11 b と実質的に平行であり、第 2 の画像表示手段 15 B から出射する前記直線偏光の振動方向が図 4 に鎖線矢印 a 2 で示したように前記前側反射偏光スクリーン 11 の透過軸 11 a と実質的に平行であるため、前記第 1 の画像表示手段 15 A から出射して前側反射偏光スクリーン 11 にその前面 12 から入射した前記直線偏光は、前記前側反射偏光スクリーン 11 により観察側に反射され、前記第 2 の画像表示手段 15 B から出射して前記前側反射偏光スクリーン 11 にその前面 12 から入射した前記直線偏光は、この前側反射偏光スクリーン 11 を透過して後側反射偏光スクリーン 14 に入射する。 10

【0071】

そして、この液晶表示装置では、前記後側反射偏光スクリーン 14 の反射軸 14 b を前記前側反射偏光スクリーン 11 の透過軸 11 a と実質的に平行にしているため、前記第 2 の画像表示手段 15 B から出射し、前側反射偏光スクリーン 11 を透過して後側反射偏光スクリーン 14 に入射した直線偏光は、この後側反射偏光スクリーン 14 により観察側に反射され、前記前側反射偏光スクリーン 11 を再び透過して観察側に出射する。

【0072】

すなわち、この液晶表示装置は、前記第 1 の画像表示手段 15 A から出射する直線偏光の振動方向を前側反射偏光スクリーン 11 の反射軸 11 b と実質的に平行にし、前記第 2 の画像表示手段 15 B から出射する直線偏光の振動方向を前記前側反射偏光スクリーン 11 の透過軸 11 a と実質的に平行にするとともに、後側反射偏光スクリーン 14 の反射軸 14 b を前記前側反射偏光スクリーン 11 の透過軸 11 a と実質的に平行にしているため、前記第 1 の画像表示手段 15 A から出射した画像光を前記前側反射偏光スクリーン 11 により反射して観察側に出射し、前記第 2 の画像表示手段 15 B から出射した画像光を前記前側反射偏光スクリーン 11 を透過させて前記後側反射偏光スクリーン 14 により反射し、その光を前記前側反射偏光スクリーン 11 を再び透過させて観察側に出射することができる。 20

【0073】

そして、この液晶表示装置では、前側及び後側反射偏光スクリーン 11, 14 の曲率と、これらの反射偏光スクリーン 11, 14 と第 1 及び第 2 の画像表示手段 15 A, 15 B との位置関係を、前側反射偏光スクリーン 11 による反射画像と後側反射偏光スクリーン 14 による反射画像とが重なって見えるように設定しているため、表示観察者 D に、前記第 1 の画像表示手段 15 A から出射して前側反射偏光スクリーン 11 により観察側に反射された画像と、前記第 2 の画像表示手段 15 B から出射して後側反射偏光スクリーン 14 により観察側に反射された画像とが表示の観察角に応じた極く僅かなずれをもって重なった、奥行き感のある三次元画像を観察させることができる。 30

【0074】

しかも、この液晶表示装置では、上述したように、前記第 1 の画像表示手段 4 A と第 2 の画像表示手段 4 B とに同一パターンで、且つ、前記第 1 の画像表示手段 15 A の輝度よりも前記第 2 の画像表示手段 15 B の輝度が低い画像を表示させるようにしているため、前記第 1 の画像表示手段 15 A から出射して前側反射偏光スクリーン 11 により観察側に反射された高輝度の画像と、前記第 2 の画像表示手段 15 B から出射して後側反射偏光スクリーン 14 により観察側に反射された低輝度の画像とが僅かなずれをもって重なった、奥行き感を強調した三次元画像を表示することができる。 40

【0075】

この三次元画像の奥行き感は、前記第 1 と第 2 の画像表示手段 15 A, 15 B の表示画像の輝度差を大きくするほど強くなるため、両方の表示画像の輝度差を調整することにより、任意の奥行き感の三次元画像を表示することができる。

【0076】

このように、前記液晶表示装置は、互いに直交する2つの方向に透過軸11aと反射軸11bとをもち、入射光の互いに直交する2つの直線偏光成分のうち、前記透過軸11aに平行な直線偏光成分を透過させ、前記反射軸11bに平行な直線偏光成分を反射する光学特性を有する前側反射偏光スクリーン11と、その後側に間隔をおいて配置され、前記前側反射偏光スクリーン11にその前面12から入射した光のうち、この前側反射偏光スクリーン11を透過した光を反射する後側反射偏光スクリーン14とを備え、前記前側反射偏光スクリーン11の一端側の前方と他端側の前方とに、直線偏光の画像光を出射する第1の画像表示手段15Aと第2の画像表示手段15Bとを、それぞれの画像表示手段15A, 15Bからの画像光の出射方向を前記前側反射偏光スクリーン11の前面12に向けて配置するとともに、前記第1及び第2の画像表示手段15A, 15Bのうち、一方の画像表示手段15Aから出射する前記直線偏光の振動方向を前記前側反射偏光スクリーン11の反射軸11bと実質的に平行に設定し、他方の画像表示手段15Bから出射する前記直線偏光の振動方向を前記前側反射偏光スクリーン11の透過軸11aと実質的に平行に設定し、前記第1と第2の画像表示手段15A, 15Bにそれぞれ同一パターンの画像を表示させ、これらの画像表示手段15A, 15Bからの画像光を前記前側反射偏光スクリーン11にその前面12から入射させることにより、一方の画像表示手段15Aから出射した画像光を前記前側反射偏光スクリーン11により観察側に反射し、他方の画像表示手段15Bから出射した画像光を前記前側反射偏光スクリーン11を透過させて前記後側反射偏光スクリーン14により観察側に反射して、表示観察者Dに、前記前側反射偏光スクリーン11による反射画像と前記後側反射偏光スクリーン14による反射画像とが重なった奥行き感のある三次元画像を観察させるようにしたものである。

【0077】

そのため、この液晶表示装置によれば、前記第1と第2の画像表示手段15A, 15Bにそれぞれその液晶表示素子16の画素ピッチと同じドットピッチの緻密な画像を表示させ、解像度の高い三次元画像を表示することができる。

【0078】

しかも、この液晶表示装置は、前記第1と第2の画像表示手段15A, 15Bにそれぞれ同一パターンの画像を表示させ、一方の画像表示手段15Aから出射した画像光を前記前側反射偏光スクリーン11により観察側に反射し、他方の画像表示手段15Bから出射した画像光を前記前側反射偏光スクリーン11を透過させて前記後側反射偏光スクリーン14により観察側に反射するものであるため、前記前側及び後側の反射偏光スクリーン11, 14と前記第1と第2の画像表示手段15A, 15Bとの位置関係を、前記前側反射偏光スクリーン11による反射画像と前記後側反射偏光スクリーン14による反射画像とが重なって見えるように設定すればよく、したがって容易に製造することができる。

【0079】

また、上記実施例の液晶表示装置は、前記第1と第2の表示駆動回路21A, 21Bからなる表示駆動手段を、前記第1と第2の画像表示手段15A, 15Bに、前記前側反射偏光スクリーン11の反射軸11bと実質的に平行な直線偏光を出射する第1の画像表示手段15Aの輝度よりも前記前側反射偏光スクリーン11の透過軸11aと実質的に平行な直線偏光を出射する第2の画像表示手段15Bの輝度が低い画像を表示させるように構成しているため、奥行き感を強調した三次元画像を表示することができる。

【0080】

また、上記実施例の液晶表示装置は、前記前側反射偏光スクリーン11と後側反射偏光スクリーン14をそれぞれ、その両端から中央部に向かって表示の観察側とは反対側に後退する方向に湾曲させているため、前記前側反射偏光スクリーン11により反射された画像光と前記後側反射偏光スクリーン14により反射された画像光とを前記スクリーン11, 14の中央部の前方に集光させ、より明るい三次元画像を表示することができる。

【0081】

なお、前記液晶表示装置は、前記三次元画像だけでなく、二次元画像を表示させることもでき、その場合は、第1及び第2の画像表示手段15A, 15Bのいずれか一方に高輝

度の画像を表示させ、他方を非表示状態にすればよい。

【0082】

さらに、前記液晶表示装置は、画面全体に奥行き感のある三次元画像を表示することも、画面中の予め定めた領域に奥行き感のある三次元画像を表示することも可能であり、例えば、前側反射偏光スクリーン11の反射軸11bと実質的に平行な直線偏光を出射する一方の画像表示手段15Aに画面全体にわたる低輝度の画像を表示させ、前記前側反射偏光スクリーン11の透過軸11aと実質的に平行な直線偏光を出射する他方の画像表示手段15Bの画面の一部分に前記一方の画像表示手段15Aの対応する部分の表示画像と同一パターンの高輝度の画像を表示させ、前記他方の画像表示手段15Bの画面の他の領域は黒表示にすることにより、画面の一部分が奥行き感のある三次元画像として見え、他の領域が前記二次元の背景画像として見える画像を表示することができる。 10

【0083】

また、上記実施例の液晶表示装置では、前側と後側の反射偏光スクリーン11，14を円筒面状に湾曲させているが、これらの反射偏光スクリーン11，14は、円筒面状スクリーンに限らず、両方の反射偏光スクリーン11，14による反射画像が重なって表示観察者に見えるものであれば、例えば球面状スクリーン等でもよい。

【0084】

さらに、上記実施例では、後側スクリーン14を、前側反射偏光スクリーン11の透過軸11aと実質的に平行な方向に反射軸14bをもち、前記前側反射偏光スクリーン11の反射軸11bと実質的に平行な方向に透過軸14aをもった反射偏光スクリーンとして 20
いるが、この後側スクリーン14により反射する光は、前記前側反射偏光スクリーン11の透過軸11aと実質的に平行な直線偏光であるため、前記後側スクリーン14は、ミラーフィルムからなる反射スクリーンとしてもよい。

【0085】

また、上記実施例の液晶表示装置は、表示観察者Dの顔前に三次元画像を表示するものであるが、この発明は、表示観察者による観察位置からある程度離れた位置に三次元画像を表示する液晶表示装置にも適用でき、その場合は、前側と後側の反射偏光スクリーン11，14と第1及び第2の画像表示手段15A，15Bを例えば床置き型や壁掛け型等のフレームに支持させればよい。

【図面の簡単な説明】 30

【0086】

【図1】この発明の第1の実施例を示す液晶表示装置の斜視図。

【図2】第1の実施例の液晶表示装置による三次元画像の表示原理図。

【図3】この発明の第2の実施例を示す液晶表示装置の斜視図。

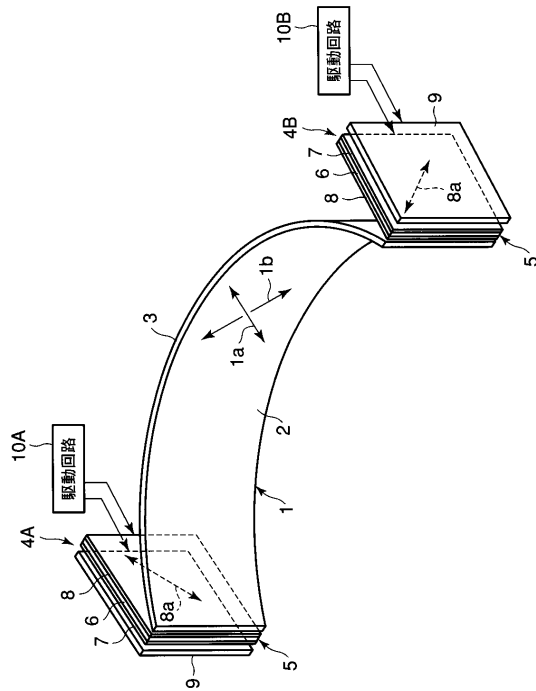
【図4】第2の実施例の液晶表示装置による三次元画像の表示原理図。

【符号の説明】

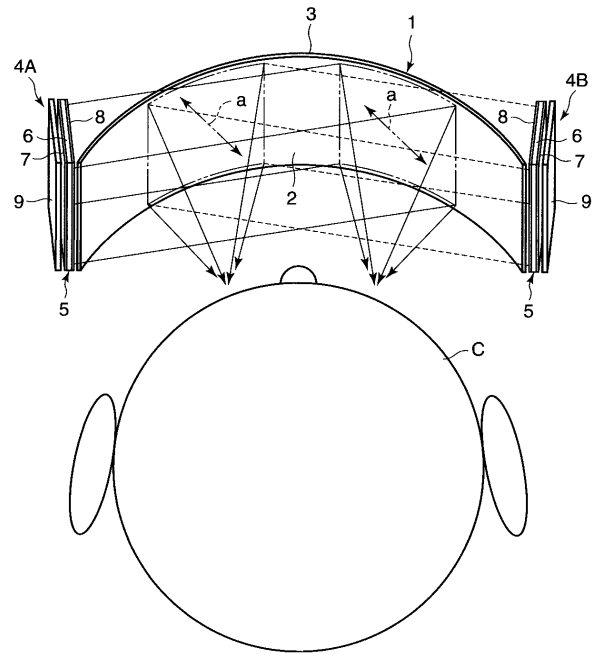
【0087】

1…反射偏光スクリーン、1a…透過軸、1b…反射軸、2…前面、3…後面、4A，4B…画像表示手段、5…液晶表示素子、6…液晶セル、7，8…偏光板、8a…出射側偏光板の透過軸、9…面光源、10A，10B…表示駆動回路（表示駆動手段）、11… 40
前側反射偏光スクリーン、11a…透過軸、11b…反射軸、12…前面、13…後面、14…後側反射偏光スクリーン、14a…透過軸、14b…反射軸、15A，15B…画像表示手段、16…液晶表示素子、17…液晶セル、18，19…偏光板、19a…出射側偏光板の透過軸、20…面光源、21A，21B…表示駆動回路（表示駆動手段）。

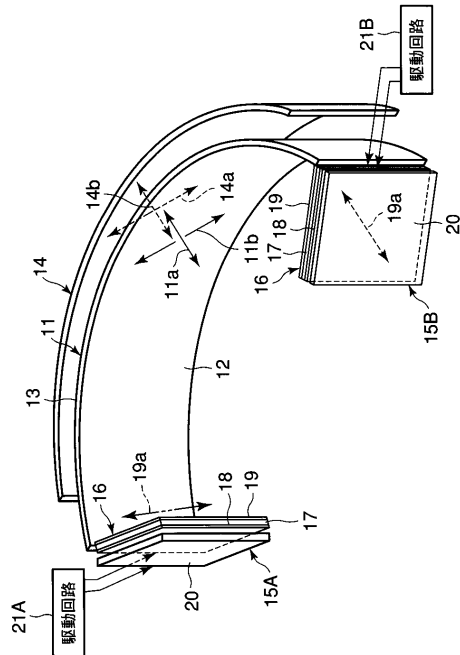
【図 1】



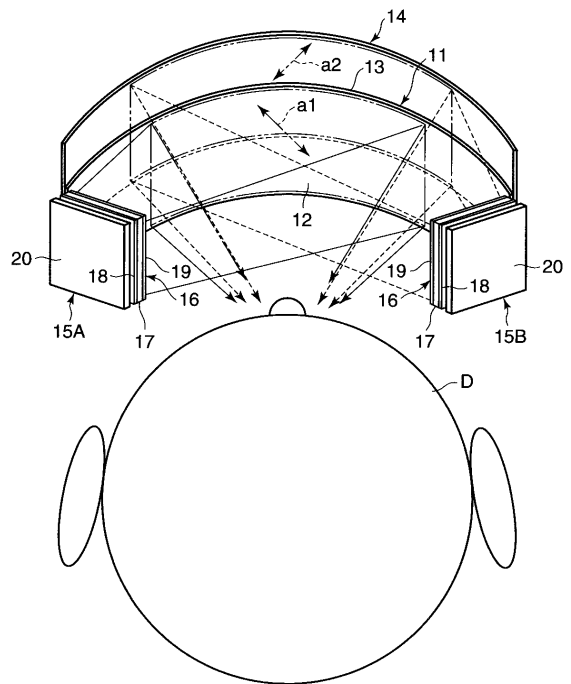
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(72)発明者 代工 康宏

東京都八王子市石川町2951番地の5 カシオ計算機株式会社八王子技術センター内

Fターム(参考) 2H088 EA08 FA19 HA10 HA21 MA03

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP2005338346A	公开(公告)日	2005-12-08
申请号	JP2004155877	申请日	2004-05-26
[标]申请(专利权)人(译)	卡西欧计算机株式会社		
申请(专利权)人(译)	卡西欧计算机有限公司		
[标]发明人	代工康宏		
发明人	代工 康宏		
IPC分类号	G02F1/13 G02B5/30 G02B27/00 G02B27/01 G02B27/02 G02B30/25 G02B27/26		
CPC分类号	G02B5/30 G02B27/0172 G02B30/25 G02B2027/0118 G02B2027/0132		
FI分类号	G02B27/26 G02B27/02.Z G02F1/13.505 G02B30/20 G02B30/25 G02B30/26 G02B30/34		
F-TERM分类号	2H088/EA08 2H088/FA19 2H088/HA10 2H088/HA21 2H088/MA03 2H199/BA10 2H199/BA14 2H199/BA15 2H199/BA26 2H199/BA27 2H199/BA28 2H199/BA61 2H199/BB12 2H199/BB17 2H199/BB25 2H199/BB29 2H199/BB33 2H199/BB52 2H199/BB64 2H199/CA23 2H199/CA28 2H199/CA30 2H199/CA64 2H199/CA66 2H199/CA69 2H199/CA81 2H199/CA86 2H199/CA97		
代理人(译)	河野 哲 中村诚		
其他公开文献	JP4608947B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种能够以高分辨率显示三维图像并且易于制造的液晶显示装置。具有透射轴1a和反射轴1b的弯曲反射偏振屏幕，用于发射线偏振图像光的右眼和左眼图像显示装置4A和4B及其显示驱动电路。如图10A，10B所示，图像显示装置4A，4B布置在屏幕11的一端侧和另一端侧的后面，从图像显示装置4A，4B发出的线偏振光的振动方向和屏幕1的透射。关于轴1a和反射轴1b的取向，从图像显示装置4A，4B发射并入射在屏幕1的后表面上的线偏振光通过屏幕1透射到屏幕1的相对侧上的区域的前表面。设置成使得光入射并由屏幕1朝着观察侧反射。[选型图]图1

