

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6148560号
(P6148560)

(45) 発行日 平成29年6月14日(2017.6.14)

(24) 登録日 平成29年5月26日(2017.5.26)

(51) Int.Cl.

F 1

G 0 2 F 1/1335 (2006.01)

G 0 2 F 1/1335

請求項の数 2 (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2013-155078 (P2013-155078)
 (22) 出願日 平成25年7月25日(2013.7.25)
 (65) 公開番号 特開2015-25928 (P2015-25928A)
 (43) 公開日 平成27年2月5日(2015.2.5)
 審査請求日 平成28年1月19日(2016.1.19)

(73) 特許権者 000166948
 シチズンファインデバイス株式会社
 山梨県南都留郡富士河口湖町船津6663
 番地の2
 (73) 特許権者 000001960
 シチズン時計株式会社
 東京都西東京市田無町六丁目1番12号
 (72) 発明者 関 克矢
 長野県北佐久郡御代田町大字御代田410
 7番地5 シチズンファインテックミヨ
 タ株式会社内

審査官 磯崎 忠昭

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 反射型液晶表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光源と、
 反射型液晶表示パネルと、
 前記反射型液晶表示パネルの画像表示面を覆うように配置され、前記画像表示面と対向する領域に開口部が設けられた筐体と、
 前記光源から出射された光に含まれる互いに偏光軸が直交する二つの直線偏光のうち一方の直線偏光のみを透過させる偏光板と、
 前記筐体に設けられた前記開口部を覆うように配置され、前記偏光板を透過した前記一方の直線偏光を前記反射型液晶表示パネルの前記画像表示面に向けて反射すると共に、前記反射型液晶表示パネルの前記画像表示面から出射された前記一方の直線偏光とは偏光軸が直交する他方の直線偏光を透過させるビームスプリッターと、
 を有する反射型液晶表示装置において、
 前記偏光板の光出射面のうち前記光源から出射された光の主光軸が通過する点と、前記反射型液晶表示パネルの光反射面のうち画像表示領域の中心に位置する点とを直接結ぶ光軸が、前記反射型液晶表示パネルの前記光反射面の法線と成す角度を α とし、
 前記筐体に設けられた前記開口部の端面が、前記反射型液晶表示パネルの前記光反射面と成す角度を β としたとき、
 前記 α と前記 β が $\beta - 90 - \alpha$ で表される式を満たすように構成した、
 ことを特徴とする反射型液晶表示装置。

10

20

【請求項 2】

前記偏光板の前記光出射面は、前記反射型液晶表示パネルの前記光反射面に対して垂直となるように配置され、前記 α が 45° に設定され、前記 β が 45° 以下に設定されている、ことを特徴とする請求項 1 に記載の反射型液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、反射型液晶表示装置に関するものである。

【背景技術】

10

【0002】

反射型液晶表示装置は電子ビューファインダーやヘッドマウントディスプレイ等に多く使用され、近年、コントラストが高く見栄えの良い高精細な画像を表示可能な反射型液晶表示装置が要求されている。図 2 は、従来の反射型液晶表示装置を示す断面図である。従来の反射型液晶表示装置において、回路基板 1 の同一面上には、反射型液晶表示パネル 2 と光源 3 がそれぞれ光反射面（反射電極等の光反射層）と光出射面を上方に向けて配置され、光源 3 の上方には、光源 3 の出射光を反射型液晶表示パネル 2 側へ反射するように反射板 9 が配置されている。反射板 9 により反射された光の進路上には、反射型液晶表示パネル 2 の光反射面に対して光出射面が垂直となるように拡散板 4 と偏光板 5 が順番に配置され、反射型液晶表示パネル 2 の上方には、湾曲斜面状のビームスプリッター 6 が配置されている。

20

【0003】

偏光板 5 は、互いに偏光軸が直交する二つの直線偏光のうち一方の直線偏光（以下 P 波という）のみを透過させ、それと偏光軸が直交する直線偏光（以下 S 波という）を吸収する所謂吸収型偏光板で構成されており、一方、ビームスプリッター 6 は、偏光板 5 から出射された P 波を反射し、それと偏光軸が直交する S 波を透過させる所謂反射型偏光板で構成され、偏光板 5 から出射された P 波を反射型液晶表示パネル 2 の光反射面へ垂直に入射させるように傾斜角と傾斜面の曲率が決められている。

【0004】

また、回路基板 1 上には、反射型液晶表示パネル 2、光源 3、拡散板 4、偏光板 5、及び反射板 9 を覆うように筐体 7 が配置されており、筐体 7 の上部には、反射型液晶表示パネル 2 の画像表示面と対向する領域に矩形状の開口部 10 が設けられ、その開口部 10 を覆うようにビームスプリッター 6 が筐体 7 に固定されている。ここで、開口部 10 の端面 10a の傾斜角 β （反射型液晶表示装置 2 の光反射面に対する角度）は、例えば、概ね 80° になっている。

30

【0005】

反射型液晶表示パネル 2 は、電源オフ状態で P 波がそのまま液晶を通過するように構成されており、ビームスプリッター 6 側から垂直に入射した P 波はそのまま液晶を通過し、反射型液晶表示パネル 2 の裏面側に設けられた光反射面（反射電極等）で垂直に反射され、反射された P 波は再び液晶を通過してビームスプリッター 6 へ向かって進むが、P 波は

40

【0006】

一方、反射型液晶表示パネル 2 は、電源オン状態では液晶が P 波を S 波へと変換し、変換された S 波は P 波と同様に反射型液晶表示パネル 2 の裏面側に設けられた光反射面で反射され、ビームスプリッター 6 へ向かって進み、ビームスプリッター 6 を透過して観察者の目 8 に到達する（図中の光路 L1 参照）。

【0007】

以上のプロセスは反射型液晶表示パネル 2 の画素毎に行われ、ビームスプリッター 6 を透過した S 波のみが観察者の目 8 に到達することで、映像として視認される。（例えば、特許文献 1、2 参照）

50

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】特開2009-294403号公報

【特許文献2】特開2009-192954号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

偏光板5から出射されるP波には、ビームスプリッター6へ向かう成分の外に、直接、反射型液晶表示パネル2へ斜めに向かう成分が存在するが、図2に示す従来の反射型液晶表示装置では、偏光板5の光出射面中心から反射型液晶表示パネル2の光反射面のうち画像表示領域の中心に位置する点に直接入射する光の入射角 α （反射型液晶表示パネル2の光反射面の法線と成す角度）と、開口部10の端面10aの傾斜角 β （反射型液晶表示パネル2の光反射面と成す角度）とが、 $\beta > 90 - \alpha$ で表される式を満たす関係となっているため、偏光板5から反射型液晶表示パネル2の光反射面に直接入射した光の一部が、反射型液晶表示パネル2の光反射面でS波として反射され、反射されたS波がビームスプリッター6を透過して開口部10の端面10aに入射する。開口部10の端面10aに入射したS波はその表面で観測者側へ反射され、観測者の位置によっては開口部10の端面10aが光って見え、画像の見栄えやコントラストが低下するという問題が生じる（図中の光路L2参照）。

【0010】

本発明は以上の問題点に鑑みてなされたもので、画像品質の良い反射型液晶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】

【0011】

光源と、反射型液晶表示パネルと、前記反射型液晶表示パネルの画像表示面を覆うように配置され、前記画像表示面と対向する領域に開口部が設けられた筐体と、前記光源から出射された光に含まれる互いに偏光軸が直交する二つの直線偏光のうち一方の直線偏光のみを透過させる偏光板と、前記筐体に設けられた前記開口部を覆うように配置され、前記偏光板を透過した前記一方の直線偏光を前記反射型液晶表示パネルの前記画像表示面に向けて反射すると共に、前記反射型液晶表示パネルの前記画像表示面から出射された前記一方の直線偏光とは偏光軸が直交する他方の直線偏光を透過させるビームスプリッターと、を有する反射型液晶表示装置において、前記偏光板の光出射面のうち前記光源から出射された光の主光軸が通過する点と、前記反射型液晶表示パネルの光反射面のうち画像表示領域の中心に位置する点とを直接結ぶ光軸が、前記反射型液晶表示パネルの前記光反射面の法線と成す角度を α とし、前記筐体に設けられた前記開口部の端面が、前記反射型液晶表示パネルの前記光反射面と成す角度を β としたとき、前記 α と前記 β が $\beta > 90 - \alpha$ で表される式を満たすように構成した、反射型液晶表示装置とする。

【0012】

前記偏光板の前記光出射面は、前記反射型液晶表示パネルの前記光反射面に対して垂直となるように配置され、前記 α が 45° に設定され、前記 β が 45° 以下に設定されている、反射型液晶表示装置とすることができる。

【発明の効果】

【0013】

本発明によると、反射型液晶表示パネルで反射した光の一部が筐体に設けられた開口部の端面に入射しないため、開口部の端面が光ることによる画像品質の低化を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図 1】本発明による反射型液晶表示装置の一実施形態を示す断面図

【図 2】従来の反射型液晶表示装置を示す断面図

【発明を実施するための形態】

【0015】

図 1 は、本発明による反射型液晶表示装置の一実施形態を示す断面図である。本発明による反射型液晶表示装置の一実施形態は、従来の反射型液晶表示装置と同様に、以下の基本構成を備えている。回路基板 1 の同一面上には、反射型液晶表示パネル 2 と光源 3 がそれぞれ光反射面（反射電極等の光反射層）と光出射面を上方に向けて配置され、光源 3 の上方には、光源 3 の出射光を反射型液晶表示パネル 2 側へ反射するように反射板 9 が配置されている。反射板 9 により反射された光の進路上には、反射型液晶表示パネル 2 の光反

10

【0016】

偏光板 5 は、互いに偏光軸が直交する二つの直線偏光のうち一方の直線偏光（以下 P 波という）のみを透過させ、それと偏光軸が直交する直線偏光（以下 S 波という）を吸収する所謂吸収型偏光板で構成されており、一方、ビームスプリッター 6 は、偏光板 5 から出射された P 波を反射し、それと偏光軸が直交する S 波を透過させる所謂反射型偏光板で構成され、偏光板 5 から出射された P 波を反射型液晶表示パネル 2 の光反射面へ垂直に入射させるように傾斜角と傾斜面の曲率が決められている。

【0017】

20

また、回路基板 1 上には、反射型液晶表示パネル 2、光源 3、拡散板 4、偏光板 5、及び反射板 9 を覆うように筐体 7 が配置されており、筐体 7 の上部には、反射型液晶表示パネル 2 の画像表示面と対向する領域に矩形状の開口部 10 が設けられ、その開口部 10 を覆うようにビームスプリッター 6 が筐体 7 に固定されている。

【0018】

ここで、本実施形態が従来の構成と異なる点として、入射角 α （偏光板 5 の光出射面中心と反射型液晶表示パネル 2 の光反射面のうち画像表示領域の中心に位置する点とを直接結ぶ光軸が、反射型液晶表示パネル 2 の光反射面の法線と成す角度）と、傾斜角 β （開口部 10 の端面 10a が、反射型液晶表示装置 2 の光反射面と成す角度）は、 $\beta = 90 - \alpha$ で表される式を満たす関係となっており、本実施形態では、例えば、入射角 α は 45° に

30

【0019】

本実施形態において、光源 3 から出射された光は、反射板 9 で反射されて拡散板 4 へ入射した後、偏光板 5 を通過して P 波となり、ビームスプリッター 6 へ入射する。ビームスプリッター 6 へ入射した P 波は、反射型液晶表示パネル 2 に向かって反射され、反射型液晶表示パネル 2 の画像表示面へ垂直に入射し、反射型液晶表示パネル 2 を透過する過程で映像光（P 波と S 波が混合された光）となって垂直に反射され、再びビームスプリッター 6 へ入射する。ビームスプリッター 6 へ入射した映像光のうち、S 波のみがビームスプリッター 6 を透過して観察者の目 8 へと到達し、映像として視認される（図中の光路 L1 参照）。

40

【0020】

一方、偏光板 5 の中心から出射された P 波のうち、直接、反射型液晶表示パネル 2 へ斜めに入射した P 波は、反射型液晶表示パネル 2 が電源オン状態では S 波へ変換されて反射され、反射された S 波はビームスプリッター 6 を透過して、開口部 10 の端面 10a に向かって進む。しかし、本実施形態では、開口部 10 の端面 10a が $\beta = 90 - \alpha$ で表される式を満たす角度に設定されているため、反射型液晶表示パネル 2 の光反射面で反射された S 波は、反射型液晶表示パネル 2 の光反射面の法線を中心として入射角 α と左右対称となる角度を保ったまま、開口部 10 の端面 10a に入射することなく開口部 10 の端面 10a の上方を横切って進み、筐体 7 の外部へ出射する（図中の光路 L3 参照）。筐体 7 の外部へ出射した S 波は観測者の目 8 から逸れる方向へ進むため、観測者の目 8 には反射型

50

液晶表示パネル 2 から垂直に反射された S 波のみが到達する。つまり、開口部 10 の端面 10a が光らなくなり、画像品質が向上する。

【0021】

以上の実施形態では、入射角 α を 45° に設定し、傾斜角 β を 45° 以下に設定しているが、傾斜角 β は、これに限らず、入射角 α に応じて適宜選定されるものである。

【0022】

以上の実施形態では、光源 3 から出射された光の主光軸が偏光板 5 の光出射面中心を通るものと仮定し、入射角 α を、偏光板 5 の光出射面中心と、反射型液晶表示パネル 2 の光反射面のうち画像表示領域の中心に位置する点とを直接結ぶ光軸を基準とする角度として定義しているが、本質的には、偏光板 5 の光出射面のうち光の主光軸が通過する点と、反射型液晶表示パネル 2 の光反射面のうち画像表示領域の中心に位置する点とを直接結ぶ光軸を基準とする角度として定義されるものである。

10

【0023】

偏光板 5、反射板 9、ビームスプリッター 6 等の各部材の位置や角度は、以上の実施形態に限定されるものではなく、適宜選択することが可能である。特に、拡散板 4 と反射板 9 については、省略することも可能であり、光源 3 については、例えば、偏光板 5 の光入射面に光出射面を対向させて配置したり、導光板を用いて面光源として構成することも可能である。また、ビームスプリッター 6 については、湾曲状のものに限らず、平板状のもの等を用いることも可能である。また、筐体 7 は、例えば、黒色の樹脂で構成されるが、材質や形状については特に限定されるものではなく、そこに設ける開口部 10 の形状についても、矩形状に限らず、その他の多角形や円形等の種々の形状を適宜選択することが可能である。

20

【0024】

尚、以上の説明において、反射型液晶表示パネル 2 の光反射面は完全に滑らかな面で光を全反射することを前提にしており、また、反射型液晶表示パネル 2 の内部で生じる光の屈折等は便宜上無視しているが、実際にはそのような条件も考慮して光学系を設計することとなる。

【符号の説明】

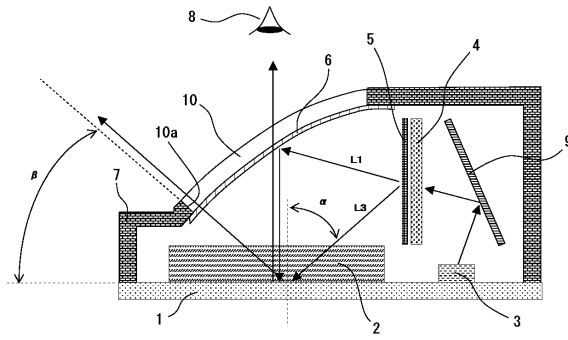
【0025】

- 1 回路基板
- 2 反射型液晶表示パネル
- 3 光源
- 4 拡散板
- 5 偏光板
- 6 ビームスプリッター
- 7 筐体
- 8 観測者の目
- 9 反射板
- 10 開口部
- 10a 端面
- α 入射角
- β 傾斜角

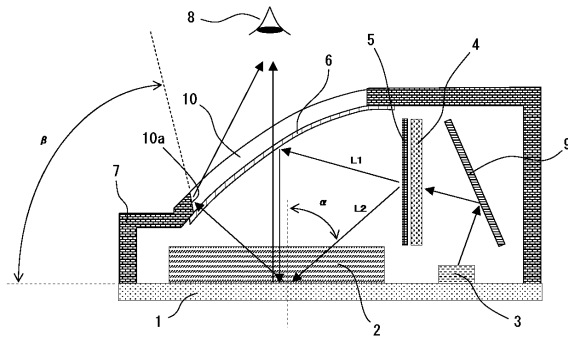
30

40

【図 1】



【図 2】



フロントページの続き

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

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G 0 2 F	1 / 1 3 3 5
G 0 2 F	1 / 1 3
G 0 9 F	9 / 0 0

专利名称(译)	反射型液晶表示装置		
公开(公告)号	JP6148560B2	公开(公告)日	2017-06-14
申请号	JP2013155078	申请日	2013-07-25
[标]申请(专利权)人(译)	西铁城控股株式会社		
申请(专利权)人(译)	公民精科御代田有限公司 西铁城控股有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	西铁城精密器械有限公司 西铁城钟表有限公司		
[标]发明人	関克矢		
发明人	関 克矢		
IPC分类号	G02F1/1335		
FI分类号	G02F1/1335		
F-TERM分类号	2H191/FA22X 2H191/FA29X 2H191/FA31Y 2H191/FA35X 2H191/FA42X 2H191/FA81X 2H191/FD32 2H191/FD33 2H191/GA24 2H191/LA03 2H291/FA22X 2H291/FA29X 2H291/FA31Y 2H291/FA35X 2H291/FA42X 2H291/FA81X 2H291/FD32 2H291/FD33 2H291/GA24 2H291/LA03		
审查员(译)	矶崎忠明		
其他公开文献	JP2015025928A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题提供具有良好图像质量的反射型液晶显示装置。和A点处从偏光板5道次的发光面的光源3射出的光的主光轴，位于所述反射型液晶显示面板2的光反射面的图像显示区域的中心将该点与反射型液晶显示面板2的光反射面的法线直接连结的光轴所成的角度为 α ，设置于壳体7的开口部10的端面10a为反射型液晶显示面板2物镜的光反射表面与光反射表面形成的角度为 β ， α 和 β 由 $\beta \leq 90 - \alpha$ 表达的表达式满足。这样，由反射型液晶显示面板2的光反射面反射的光的一部分不入射到设置于壳体7的开口部10的端面10a，开口部10的端面10a不会发光，也不会降低图像质量。

(19) 日本国特許庁 (JP)		(12) 特 許 公 報 (B2)	(11) 特許番号 特許第6148560号 (P6148560)
(45) 発行日 平成29年6月14日 (2017. 6. 14)		(24) 登録日 平成29年5月26日 (2017. 5. 26)	
(51) Int. Cl. G02 F 1/1335 (2006.01)		F I G O 2 F 1/1335	
請求項の数 2 (全 7 頁)			
(21) 出願番号 (22) 出願日 (65) 公開番号 (43) 公開日 審査請求日	特願2013-155078 (P2013-155078) 平成25年7月25日 (2013. 7. 25) 特開2015-25928 (P2015-25928A) 平成27年2月5日 (2015. 2. 5) 平成28年1月19日 (2016. 1. 19)	(73) 特許権者 000166948 シチズンファインデバイス株式会社 山梨県東部留郡富士河口湖町船津 6 6 3 番地の2 (73) 特許権者 000001960 シチズン時計株式会社 東京都西東京市田無町六丁目1番12号 (72) 発明者 関 克矢 長野県北佐久郡御代田町大字御代田 4 1 0 7番地5 シチズンファインテックミヨ タ株式会社内 審査官 磯崎 忠昭	
最終頁に続く			
(54) 【発明の名称】 反射型液晶表示装置			