

(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2019-179176

(P2019-179176A)

(43) 公開日 令和1年10月17日(2019.10.17)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02F 1/1335 (2006.01)	G02F 1/1335 520	2H291
G02F 1/1337 (2006.01)	G02F 1/1335 510	2H391
	G02F 1/1337	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2018-69156 (P2018-69156)	(71) 出願人	000166948
(22) 出願日	平成30年3月30日 (2018. 3. 30)		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
		(71) 出願人	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
			山梨県南都留郡富士河口湖町船津6663番地の2
			シチズンファインデバイス株式会社内
		Fターム(参考)	2H291 FA22Z FA29X FA71X FA81Z FD15
			LA21 NA41
			2H391 AA23 AB39 AC08 AC51 AD46
			EA22

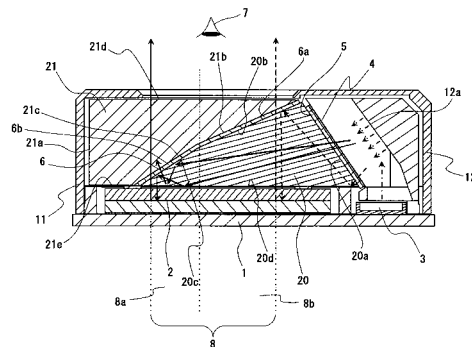
(54) 【発明の名称】 反射型液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】画像品質を向上させることが可能な反射型液晶表示装置を提供する。

【解決手段】反射型液晶表示パネル2の画像表示面と偏光ビームスプリッター6の光透過反射面との間に第一の透明部材20が配置され、第一の透明部材20の表面のうち偏光ビームスプリッター6の光透過反射面と対向する表面は、第二の面20bと第三の面20cとを有し、第二の面20bと第三の面20cは、反射型液晶表示パネル2の画像表示面に対して傾斜する平面であり、第三の面20cが反射型液晶表示パネル2の画像表示面に対して傾斜する傾斜角は、第二の面20bが反射型液晶表示パネル2の画像表示面に対して傾斜する傾斜角とは異なる反射型液晶表示装置とする。

【選択図】 図1



【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種類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光透過反射面を有する偏光ビームスプリッターと、
前記反射型液晶表示パネルの前記画像表示面と前記偏光ビームスプリッターの前記光透過反射面との間に配置された、光の屈折率が空気層の光の屈折率よりも大きい透明部材と、
を有し、
前記偏光板を透過した前記一方の直線偏光が前記透明部材の光入射面から前記透明部材の内部へ入射するように構成された、
反射型液晶表示装置であって、
前記透明部材の表面のうち偏光ビームスプリッターの前記光透過反射面と対向する表面は、第一の面と第二の面とを有し、
前記第一の面と前記第二の面は、前記反射型液晶表示パネルの前記画像表示面に対して傾斜する平面であり、
前記第二の面が前記反射型液晶表示パネルの前記画像表示面に対して傾斜する傾斜角は、前記第一の面が前記反射型液晶表示パネルの前記画像表示面に対して傾斜する傾斜角とは異なる、
ことを特徴とする反射型液晶表示装置。

10

20

【請求項 2】

前記第二の面は、前記第一の面よりも前記光入射面から遠い側に位置し、前記第二の面の前記傾斜角は、前記第一の面の前記傾斜角よりも大きい、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。

【請求項 3】

前記第一の面と前記第二の面は、その他の面を介さずに、互いに接続されている、ことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の反射型液晶表示装置。

30

【請求項 4】

前記偏光ビームスプリッターの前記光透過反射面は、前記透明部材の前記第一の面と対向する第一の光透過反射面と、前記透明部材の前記第二の面と対向する第二の光透過反射面とを有し、前記第一の光透過反射面と前記第二の光透過反射面は、平面であり、前記第一の光透過反射面は、前記透明部材の前記第一の面と平行であり、前記第二の光透過反射面は、前記透明部材の前記第二の面と平行である、ことを特徴とする請求項 1 ~ 3 の何れか一つに記載の反射型液晶表示装置。

【請求項 5】

前記透明部材の前記光入射面から前記透明部材の内部へ入射し、前記透明部材の内面で全反射して前記反射型液晶表示パネルの前記画像表示面のうち有効画像表示領域に入射する前記一方の直線偏光の主光束が前記透明部材の内面で全反射する回数は、前記有効画像表示領域内において等しい、ことを特徴とする請求項 1 ~ 4 の何れか一つに記載の反射型液晶表示装置。

40

【請求項 6】

前記透明部材を第一の透明部材として定義した場合において、前記偏光ビームスプリッターを挟んで前記第一の透明部材と対向する位置には、光の屈折率が空気層の光の屈折率よりも大きい第二の透明部材が配置され、前記第二の透明部材の表面のうち前記偏光ビームスプリッターを挟んで前記第一の透明部材と対向する表面は、前記第一の透明部材の前記第一の面と対向する第一の面と、前記第一の透明部材の前記第二の面と対向する第二の面

50

とを有し、前記第二の透明部材の前記第一の面及び前記第二の面は、平面であり、前記第二の透明部材の前記第一の面は、前記第一の透明部材の前記第一の面と平行であり、前記第二の透明部材の前記第二の面は、前記第一の透明部材の前記第二の面と平行である、ことを特徴とする請求項 1 ～ 5 の何れか一つ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】

【0002】

10

近年、反射型液晶表示装置における低背化は、例えば、反射型液晶表示装置の小型化や、観察者と液晶表示パネルの距離を近づけることで、液晶表示パネルの視認性や集光効率を向上させるために必要な技術とされており、さらにその要求は強くなっている。

【0003】

図 2 は、従来の反射型液晶表示装置を示す縦断面図である。従来の反射型液晶表示装置は、以下の構成を備えている。回路基板 1 の同一面上には、画像表示面を上方に向けて反射型液晶表示パネル 2 が配置され、それと隣接するように光出射面を上方に向けて光源 3 が配置されている。反射型液晶表示パネル 2 の上方とその周囲には、反射型液晶表示パネル 2 を覆うように、第一の筐体 11 が配置され、光源 3 の上方とその周囲には、光源 3 を覆うように、第二の筐体 12 が配置されている。第二の筐体 12 の内面には、光源 3 から出射された光を反射型液晶表示パネル 2 の上方に配置された板状の偏光ビームスプリッター 6 へ向かって案内するための反射面 12a が設けられている。反射面 12a から偏光ビームスプリッター 6 へと進む光路上には、光を拡散させる拡散板 4 と、互いに偏光軸が直交する二種類の直線偏光のうち一方の直線偏光（以下 P 波という）のみを透過させる偏光板 5 が配置されている。偏光ビームスプリッター 6 は、P 波を反射し、それと偏光軸が直交する他方の直線偏光（以下 S 波という）を透過させる光透過反射面を有するもので、偏光板 5 から偏光ビームスプリッター 6 に入射した P 波を反射型液晶表示パネル 2 の画像表示面へ所定の角度で入射させるように傾斜角が決められ、第一の筐体 11 により保持されている。

20

【0004】

30

また、従来の反射型液晶表示装置は、光源 3 から出射された光を屈折させるための第一の透明部材 9 と第二の透明部材 10 を備えている。第一の透明部材 9 は、偏光板 5 から出射された P 波が入射する第一の面 9a と、偏光ビームスプリッター 6 の光透過反射面と対向する第二の面 9b と、反射型液晶表示パネル 2 の画像表示面と対向する第三の面 9c とで構成される側面と、それらの側面と直角に接続される互いに平行な 2 つの底面（不図示）とを有する三角柱状の透明部材である。第二の透明部材 10 は、第一の筐体 11 の内側面と対向する第一の面 10a と、偏光ビームスプリッター 6 の光透過反射面と対向する第二の面 10b と、観察者の目 7 に向かって光が出射される第三の面 10c と、反射型液晶表示パネル 2 の外周部と対向する第四の面 10d と、偏光板 5 に隣接する第五の面 10e とで構成される側面と、それらの側面と直角に接続される互いに平行な 2 つの底面（不図示）とを有する台形柱状の透明部材である。第一の透明部材 9 は、第三の面 9c が反射型液晶表示パネル 2 の画像表示面と対向するように、反射型液晶表示パネル 2 の上方に配置されている。第二の透明部材 10 は、第二の面 10b が第一の透明部材 9 の第二の面 9b と対向するように、偏光ビームスプリッター 6 を挟んで第一の透明部材 9 の上方に配置されている。第一の透明部材 9 と第二の透明部材 10 は、例えば、光の屈折率が 1.5 程度のアクリルで構成されている。

40

【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、偏光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反射要素（反射電極等）で垂直に反射

50

され、反射された P 波は再び偏光ビームスプリッター 6 へ向かって進む。偏光ビームスプリッター 6 は P 波を透過しない状態に配置されており、反射型液晶表示パネル 2 で反射された P 波は遮断されるため、電源オフ状態では黒表示状態となる。

【 0 0 0 6 】

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、S 波は P 波と同様に反射型液晶表示パネル 2 の裏面側で反射され、偏光ビームスプリッター 6 へ向かって進む。偏光ビームスプリッター 6 は S 波を透過する状態に配置されており、反射型液晶表示パネル 2 で反射された S 波は透過するため、電源オン状態では白表示となる。

【 0 0 0 7 】

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、偏光ビームスプリッター 6 を透過した S 波が観察者の目 7 に入射し、映像として視認される。（例えば、特許文献 1 参照）

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 8 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 1 4 - 2 0 9 2 2 5 号 公 報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 9 】

図 2 に示した従来の反射型液晶表示装置では、透明部材の内面で起こる全反射を利用して筐体の高さを低くしている。しかしながら、P 波の主光束が反射型液晶表示パネルの画像表示面に入射するまでの光路において、透明部材の内面で発生する全反射の回数に差ができるため、以下のような問題が生じる。図 2 に示した従来の反射型液晶表示装置において、反射型液晶表示パネル 2 の有効画像表示領域 8 のうち光源 3 から遠い領域を有効画像表示領域 8 a とすると、有効画像表示領域 8 a へ光が入射する光路は、図中実線で示した矢印であり、第一の透明部材 9 の第二の面 9 b と第三の面 9 c とでそれぞれ 1 回ずつの全反射を介しており、第一の透明部材 9 の内面での全反射の回数は計 2 回となる。一方、反射型液晶表示パネル 2 の有効画像表示領域 8 のうち光源 3 に近い領域を有効画像表示領域 8 b とすると、有効画像表示領域 8 b へ光が入射する光路は、図中点線で示した矢印であり、第一の透明部材 9 の第三の面 9 c で 1 回の全反射を介しているのみで、第一の透明部材 9 の内面での全反射の回数は 1 回となる。ここで、全反射の回数が 2 回の有効画像表示領域 8 a の輝度は、全反射の回数が 1 回の有効画像表示領域 8 b の輝度よりも低くなるため、その輝度の差が観察者の目 7 には輝度ムラとして視認され、画像品質を低下させることとなる。

【 0 0 1 0 】

本発明は、以上の問題に鑑みたもので、画像品質を向上させることが可能な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 】

【 0 0 1 1 】

光源と、反射型液晶表示パネルと、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種類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光透過反射面を有する偏光ビームスプリッターと、前記反射型液晶表示パネルの前記画像表示面と前記偏光ビームスプリッターの前記光透過反射面との間に配置された、光の屈折率が空気層の光の屈折率よりも大きい透明部材と、を有し、前記偏光板を透過した前記一方の直線偏光が前記透明部材の光入射面から前記透明部材の内部へ入射するように構成された、反射型液晶表示装置であって、前記透明部材の表面のうち偏光ビームスプリッターの前記光透過反射面と対向する表

10

20

30

40

50

面は、第一の面と第二の面とを有し、前記第一の面と前記第二の面は、前記反射型液晶表示パネルの前記画像表示面に対して傾斜する平面であり、前記第二の面が前記反射型液晶表示パネルの前記画像表示面に対して傾斜する傾斜角は、前記第一の面が前記反射型液晶表示パネルの前記画像表示面に対して傾斜する傾斜角とは異なる、反射型液晶表示装置とする。

【0012】

前記第二の面は、前記第一の面よりも前記光入射面から遠い側に位置し、前記第二の面の前記傾斜角は、前記第一の面の前記傾斜角よりも大きい、反射型液晶表示装置であっても良い。

【0013】

前記第一の面と前記第二の面は、その他の面を介さずに、互いに接続されている、反射型液晶表示装置であっても良い。

【0014】

前記偏光ビームスプリッターの前記光透過反射面は、前記透明部材の前記第一の面と対向する第一の光透過反射面と、前記透明部材の前記第二の面と対向する第二の光透過反射面とを有し、前記第一の光透過反射面と前記第二の光透過反射面は、平面であり、前記第一の光透過反射面は、前記透明部材の前記第一の面と平行であり、前記第二の光透過反射面は、前記透明部材の前記第二の面と平行である、反射型液晶表示装置であっても良い。

【0015】

前記透明部材の前記光入射面から前記透明部材の内部へ入射し、前記透明部材の内面で全反射して前記反射型液晶表示パネルの前記画像表示面のうち有効画像表示領域に入射する前記一方の直線偏光の主光束が前記透明部材の内面で全反射する回数は、前記有効画像表示領域内において等しい、反射型液晶表示装置であっても良い。

【0016】

前記透明部材を第一の透明部材として定義した場合において、前記偏光ビームスプリッターを挟んで前記第一の透明部材と対向する位置には、光の屈折率が空気層の光の屈折率よりも大きい第二の透明部材が配置され、前記第二の透明部材の表面のうち前記偏光ビームスプリッターを挟んで前記第一の透明部材と対向する表面は、前記第一の透明部材の前記第一の面と対向する第一の面と、前記第一の透明部材の前記第二の面と対向する第二の面とを有し、前記第二の透明部材の前記第一の面及び前記第二の面は、平面であり、前記第二の透明部材の前記第一の面は、前記第一の透明部材の前記第一の面と平行であり、前記第二の透明部材の前記第二の面は、前記第一の透明部材の前記第二の面と平行である、反射型液晶表示装置であっても良い。

【発明の効果】

【0017】

本発明によると、画像品質を向上させることが可能な反射型液晶表示装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【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縦断面図

【図2】従来の反射型液晶表示装置を示す縦断面図

【発明を実施するための形態】

【0019】

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縦断面図である。本実施形態の反射型液晶表示装置は、以下の構成を備えている。回路基板1の同一面上には、画像表示面を上方に向けて反射型液晶表示パネル2が配置され、それと隣接するように光射出面を上方に向けて光源3が配置されている。反射型液晶表示パネル2の上方とその周囲には、反射型液晶表示パネル2を覆うように、第一の筐体11が配置され、光源3の上方とその周囲には、光源3を覆うように、第二の筐体12が配置されている。第二の筐体12の内面には、光源3から出射された光を反射型液晶表示パネル2の上方に配置された板

10

20

30

40

50

状の偏光ビームスプリッター 6 へ向かって案内するための反射面 1 2 a が設けられている。反射面 1 2 a から偏光ビームスプリッター 6 へと進む光路上には、光を拡散させる拡散板 4 と、互いに偏光軸が直交する二種類の直線偏光のうち一方の直線偏光（以下 P 波という）のみを透過させる偏光板 5 が配置されている。偏光ビームスプリッター 6 は、P 波を反射し、それと偏光軸が直交する他方の直線偏光（以下 S 波という）を透過させる光透過反射面を有するもので、偏光板 5 から偏光ビームスプリッター 6 に入射した P 波を反射型液晶表示パネル 2 の画像表示面へ所定の角度で入射させるように傾斜角が決められ、第一の筐体 1 1 により保持されている。偏光ビームスプリッター 6 の光透過反射面は、第一の斜面 6 a と第二の斜面 6 b を有している。第一の斜面 6 a と第二の斜面 6 b は、反射型液晶表示パネル 2 の画像表示面に対して傾斜する平面であり、第二の斜面 6 b が反射型液晶表示パネル 2 の画像表示面に対して傾斜する傾斜角は、第一の斜面 6 a が反射型液晶表示パネル 2 の画像表示面に対して傾斜する傾斜角よりも大きい。

10

【0020】

また、本実施形態の反射型液晶表示装置は、光源 3 から出射された光を屈折させるための第一の透明部材 2 0 と第二の透明部材 2 1 を備えている。第一の透明部材 2 0 は、偏光板 5 から出射された P 波が入射する第一の面 2 0 a と、偏光ビームスプリッター 6 の光透過反射面と対向する第二の面 2 0 b 及び第三の面 2 0 c と、反射型液晶表示パネル 2 の画像表示面と対向する第四の面 2 0 d とで構成される側面と、それらの側面と直角に接続される互いに平行な 2 つの底面（不図示）とを有する四角柱状の透明部材である。第二の透明部材 2 1 は、第一の筐体 1 1 の内側面と対向する第一の面 2 1 a と、偏光ビームスプリッター 6 の光透過反射面と対向する第二の面 2 1 b 及び第三の面 2 1 c と、観察者の目 7 に向かって光が出射される第四の面 2 1 d と、反射型液晶表示パネル 2 の外周部と対向する第五の面 2 1 e とで構成される側面と、それらの側面と直角に接続される互いに平行な 2 つの底面（不図示）とを有する多角柱状の透明部材である。第一の透明部材 2 0 は、第四の面 2 0 d が反射型液晶表示パネル 2 の画像表示面と対向するように、反射型液晶表示パネル 2 の上方に配置されている。第二の透明部材 2 1 は、第二の面 2 1 b が第一の透明部材 2 0 の第二の面 2 0 b と対向し、第三の面 2 1 c が第一の透明部材 2 0 の第三の面 2 0 c と対向するように、偏光ビームスプリッター 6 を挟んで第一の透明部材 2 0 の上方に配置されている。第一の透明部材 2 0 と第二の透明部材 2 1 は、例えば、光の屈折率が 1.5 程度のアクリルで構成されている。

20

30

【0021】

第一の透明部材 2 0 の第二の面 2 0 b と第三の面 2 0 c は、互いに接続された平面であり、第三の面 2 0 c は、反射型液晶表示パネル 2 の画像表示面に対して、第二の面 2 0 b よりも大きい角度で傾斜している。即ち、第一の透明部材 2 0 の第二の面 2 0 b と第三の面 2 0 c とにより、二段階の斜面が形成されている。第二の透明部材 2 1 の第二の面 2 1 b と第三の面 2 1 c は、互いに接続された平面であり、第三の面 2 1 c は、反射型液晶表示パネル 2 の画像表示面に対して、第二の面 2 1 b よりも大きい角度で傾斜している。即ち、第二の透明部材 2 1 の第二の面 2 1 b と第三の面 2 1 c とにより、二段階の斜面が形成されている。

40

【0022】

図 1 に示した本実施形態の反射型液晶表示装置と図 2 に示した従来の反射型液晶表示装置とを比較すると、以下の相違点と一致点がある。

【0023】

相違点として、第一の透明部材 9、2 0 の第一の面 9 a、2 0 a（光入射面）から入射して光源 3 から遠い有効画像表示領域 8 a に入射する P 波の主光束において、第一の透明部材 9、2 0 の内面で発生する全反射の回数が異なっている。即ち、従来の反射型液晶表示装置では、有効画像表示領域 8 a に入射する P 波の主光束（図 2 中の実線矢印）の全反射の回数が計 2 回（第一の透明部材 9 の第二の面 9 b と第三の面 9 c で各 1 回）であるのに対し、本実施形態の反射型液晶表示装置では、有効画像表示領域 8 a に入射する P 波の主光束（図 1 中の実線矢印）の全反射の回数が計 1 回（第一の透明部材 2 0 の第四の面 2

50

0 dで1回)となっている。

【0024】

相違点として、従来の反射型液晶表示装置では、第一の透明部材9の第一の面9aから入射して有効画像表示領域8aと対向する第二の面9bに直接入射するP波の主光束が第二の面9bで全反射するのに対し、本実施形態の反射型液晶表示装置では、第一の透明部材20の第一の面20aから入射して有効画像表示領域8aと対向する第三の面20cに直接入射するP波の主光束が第三の面20cで全反射しない。

【0025】

一致点として、第一の透明部材9、20の第一の面9a、20a(光入射面)から入射して光源3に近い有効画像表示領域8bに入射するP波の主光束において、第一の透明部材9、20の内面で発生する全反射の回数は互いに変わらず、計1回(第一の透明部材9の第三の面9c、第一の透明部材20の第四の面20dでそれぞれ1回)となっている。

【0026】

つまり、本実施形態の反射型液晶表示装置では、有効画像表示領域8に入射するP波の主光束において、第一の透明部材9の内面で発生する全反射の回数が1回に統一されている。また、第一の透明部材20の第一の面20aから入射して有効画像表示領域8aと対向する第三の面20cに直接入射するP波の主光束は、第三の面20cで全反射せずに第三の面20cを通過して偏光ビームスプリッター6の光透過反射面で反射され、有効画像表示領域8aに入射するようになっている。このようなことにより、有効画像表示領域8aから出射される光の輝度が高まり、有効画像表示領域8全体から出射される光の輝度が均一となる。

【0027】

偏光ビームスプリッター6の第一の斜面6aと、第一の透明部材20の第二の面20bと、第二の透明部材21の第二の面21bとは互いに平行で、それらの間には実質的に空気層が介在しないか、所定の厚さの空気層が介在している。偏光ビームスプリッター6の第二の斜面6bと、第一の透明部材20の第三の面20cと、第二の透明部材21の第三の面21cとは互いに平行で、それらの間には実質的に空気層が介在しないか、所定の厚さの空気層が介在している。このように各面同士が平行であることにより、各面同士の間における迷光の発生の抑制や反射型液晶表示装置の小型化、構造的安定性の向上などが可能となる。

【0028】

第一の透明部材20の第一の面20aと偏光板5との間には、実質的に空気層が介在しないか、所定の厚さの空気層が介在している。第一の透明部材20の第四の面20dと反射型液晶表示パネル2の画像表示面との間には、実質的に空気層が介在しないか、所定の厚さの空気層が介在している。第二の透明部材21の第一の面21aと第一の筐体11の内側面との間には、実質的に空気層が介在しないか、所定の厚さの空気層が介在している。

【0029】

第一の透明部材20と偏光ビームスプリッター6と第二の透明部材21は、必要に応じて両面テープなどを介して互いに一体化され、第一の筐体11により保持されている。拡散板4と偏光板5は、必要に応じて両面テープなどを介して互いに一体化され、第二の筐体12により保持されている。第一の筐体11と第二の筐体12は、それぞれ反射型液晶表示パネル2と光源3を覆うように回路基板1上に固定されている。尚、第一の筐体11と第二の筐体12は、互いに一体的に構成されていても良い。

【0030】

第二の筐体12の内面のうち、光源3の光出射面と対向する領域には、反射面12aが設けられている。反射面12aは、光源3から出射された光の主光束を拡散板4に向けて反射するように角度が設定されている。反射面12aは、例えば、第二の筐体12を白色樹脂で形成したり、第二の筐体12の内面に反射シートなどを配置することにより、反射面として構成されている。第二の筐体12の内面のうち、反射面12aを除く領域は、そ

れらと同様に反射面とされていても良いが、反射面とされていなくても良い。

【0031】

第一の透明部材20の第二の面20b及び第三の面20cの傾斜角は、第一の透明部材9の第四の面20dで全反射して第一の透明部材9の第二の面20b及び第三の面20cに入射するP波の主光束が、第一の透明部材20の第二の面20b及び第三の面20cと空気層との境界面で全反射しない条件に設定されている。全反射しない条件は、例えば、第一の透明部材20の第二の面20b及び第三の面20cと偏光ビームスプリッター6の第一の斜面6a及び第二の斜面6bとの間にある空気層の屈折率を n_A 、第一の透明部材20の屈折率を n_B 、第一の透明部材20の第四の面20d側から第三の面20cに入射するP波の入射角（第三の面20cの法線に対する角度）を α 、第一の透明部材20の第四の面20d側から第二の面20bに入射するP波の入射角（第二の面20bの法線に対する角度）を β 、とした場合に、スネルの法則を用いて導き出される式「 $\sin \alpha (\sin \beta) = n_A / n_B$ 」に基づき決定される。即ち、全反射しない条件としては、第一の透明部材20の第四の面20d側から第三の面20c及び第二の面20bに入射するP波の入射角がそれぞれ式中の α 及び β （臨界角）よりも小さいこと、となる。

10

【0032】

また、第一の透明部材20の第二の面20b及び第三の面20cの傾斜角は、第一の透明部材20の第一の面20aから第四の面20cに向かって入射したP波が第四の面20dで全反射することも考慮して設定される。第一の透明部材20の第一の面20aから第四の面20dに入射するP波の入射角は、例えば、第一の透明部材20の第四の面20d側から第三の面20cに入射するP波の入射角（第三の面20cの法線に対する角度）を α 、第一の透明部材20の第四の面20d側から第二の面20bに入射するP波の入射角（第二の面20bの法線に対する角度）を β 、とした場合に、偏光ビームスプリッター6の光透過反射面に入射するP波の入射角と光透過反射面から反射型液晶表示パネル2の画像表示面に向かって垂直に反射されるP波の反射角とは互いに等しいことから、第一の透明部材20の第三の面20cに向かって反射されるP波が第四の面20dに入射する入射角は 2α 、第二の面20bに向かって反射されるP波が第四の面20dに入射する入射角は 2β となる。反射型液晶表示パネル2の画像表示面と第一の透明部材20の第四の面20dとの間にある空気層の屈折率を n_A 、第一の透明部材20の屈折率を n_B とした場合、第一の透明部材20の第四の面20dで全反射する条件は、スネルの法則を用いて導き出される式「 $\sin 2\alpha (\sin 2\beta) = n_A / n_B$ 」に基づき決定される。即ち、第一の透明部材20の第四の面20dで全反射する条件としては、第一の透明部材20の第四の面20d側から第三の面20c及び第二の面20bに入射するP波の入射角の2倍の角度（臨界角）よりも、第四の面20dに入射するP波の入射角が大きいこと、となる。

20

30

【0033】

本実施形態において、光源3から出射された光の主光束は、図1中の一点鎖線の矢印で示されるように、第二の筐体12の内面に設けられた反射面12aで反射されて拡散板4に入射する。拡散板4に入射した光は、拡散板4で拡散された後、偏光板5を通過してP波となり、第一の透明部材20の第一の面20aに入射する。ここで、第一の面20aに入射した以降の光の主光束の光路について、光源3から遠い有効画像表示領域8aに入射する光の光路（図1中の実線の矢印）と、光源から近い有効画像表示領域8bに入射する光の光路（図1中の点線の矢印）とで、別々に説明する。

40

【0034】

光源3から遠い有効画像表示領域8aに入射する光の一つの光路では、図1中の実線の矢印で示されるように、第一の透明部材20の第一の面20aに入射したP波は、第一の透明部材20の内部を通過して第一の透明部材20の第四の面20dに入射する。第四の面20dに入射したP波は、第四の面20dと空気層との境界面で第一の透明部材20の第三の面20cに向かって全反射し、第一の透明部材20の内部を通過して第一の透明部材20の第三の面20cに入射する。第三の面20cに入射したP波は、第三の面20cを通過し、偏光ビームスプリッター6の第二の斜面6bに入射する。偏光ビームスプリッ

50

ター 6 の第二の斜面 6 b に入射した P 波は、第二の斜面 6 b の光透過反射面で反射型液晶表示パネル 2 の画像表示面へ垂直に入射する方向へ反射され、第一の透明部材 2 0 の第三の面 2 0 c と第一の透明部材 2 0 の内部を通過して第一の透明部材 2 0 の第四の面 2 0 d に入射する。第四の面 2 0 d に入射した P 波は、第四の面 2 0 d と空気層との境界面で屈折せずに、空気層を通過して反射型液晶表示パネル 2 の画像表示面に垂直に入射し、そこで映像光 (P 波と S 波の混合光) となって偏光ビームスプリッター 6 の第二の斜面 6 b 側へ反射される。反射された映像光は、空気層を通過して第一の透明部材 2 0 の第四の面 2 0 d に入射し、第四の面 2 0 d と空気層との境界面で屈折せずに、第一の透明部材 2 0 の内部を通過して第一の透明部材 2 0 の第三の面 2 0 c に入射する。第三の面 2 0 c に入射した映像光は、第三の面 2 0 c を通過し、偏光ビームスプリッター 6 の第二の斜面 6 b に入射する。偏光ビームスプリッター 6 の第二の斜面 6 b に入射した映像光に含まれる S 波は、第二の斜面 6 b の光透過反射面を通過した後、第二の透明部材 2 1 の第三の面 2 1 c に入射する。第三の面 2 1 c に入射した S 波は、第三の面 2 1 c と第二の透明部材 2 1 の内部を通過して第二の透明部材 2 1 の第四の面 2 1 d に入射する。第四の面 2 1 d に入射した S 波は、第四の面 2 1 d と外界 (空気層) との境界面で屈折せずに、第二の透明部材 2 1 から外界へ出射して観察者の目 7 に入射し、映像として視認される。

10

【 0 0 3 5 】

また、光源 3 から遠い有効画像表示領域 8 a に入射する光のその他の光路では、図 1 中の実線の矢印で示されるように、第一の透明部材 2 0 の第一の面 2 0 a に入射した P 波は、第一の透明部材 2 0 の内部を通過して第一の透明部材 2 0 の第三の面 2 0 c に入射する。第三の面 2 0 c に入射した P 波は、第三の面 2 0 c を通過し、偏光ビームスプリッター 6 の第二の斜面 6 b に入射する。偏光ビームスプリッター 6 の第二の斜面 6 b に入射した P 波は、第二の斜面 6 b の光透過反射面で反射型液晶表示パネル 2 の画像表示面へ斜めに入射する方向へ反射され、第一の透明部材 2 0 の第三の面 2 0 c と第一の透明部材 2 0 の内部を通過して第一の透明部材 2 0 の第四の面 2 0 d に入射する。第四の面 2 0 d に入射した P 波は、空気層を通過して反射型液晶表示パネル 2 の画像表示面に斜めに入射し、そこで映像光 (P 波と S 波の混合光) となって偏光ビームスプリッター 6 の第二の斜面 6 b 側へ反射される。反射された映像光は、空気層を通過して第一の透明部材 2 0 の第四の面 2 0 d に入射し、第一の透明部材 2 0 の内部を通過して第一の透明部材 2 0 の第三の面 2 0 c に入射する。第三の面 2 0 c に入射した映像光は、第三の面 2 0 c を通過し、偏光ビームスプリッター 6 の第二の斜面 6 b に入射する。偏光ビームスプリッター 6 の第二の斜面 6 b に入射した映像光に含まれる S 波は、第二の斜面 6 b の光透過反射面を通過した後、第二の透明部材 2 1 の第三の面 2 1 c に入射する。第三の面 2 1 c に入射した S 波は、第三の面 2 1 c と第二の透明部材 2 1 の内部を通過して第二の透明部材 2 1 の第四の面 2 1 d に入射する。第四の面 2 1 d に入射した S 波は、第四の面 2 1 d と外界 (空気層) との境界面を通過し、第二の透明部材 2 1 から外界へ出射して観察者の目 7 に入射し、映像として視認される。

20

30

【 0 0 3 6 】

光源 3 に近い有効画像表示領域 8 b に入射する光の一つの光路では、図 1 中の点線の矢印で示されるように、第一の透明部材 2 0 の第一の面 2 0 a に入射した P 波は、第一の透明部材 2 0 の内部を通過して第一の透明部材 2 0 の第四の面 2 0 d に入射する。第四の面 2 0 d に入射した P 波は、第四の面 2 0 d と空気層との境界面で第一の透明部材 2 0 の第二の面 2 0 b に向かって全反射し、第一の透明部材 2 0 の内部を通過して第一の透明部材 2 0 の第二の面 2 0 b に入射する。第二の面 2 0 b に入射した P 波は、第二の面 2 0 b を通過し、偏光ビームスプリッター 6 の第一の斜面 6 a に入射する。偏光ビームスプリッター 6 の第一の斜面 6 a に入射した P 波は、第一の斜面 6 a の光透過反射面で反射型液晶表示パネル 2 の画像表示面へ垂直に入射する方向へ反射され、第一の透明部材 2 0 の第二の面 2 0 b と第一の透明部材 2 0 の内部を通過して第一の透明部材 2 0 の第四の面 2 0 d に入射する。第四の面 2 0 d に入射した P 波は、第四の面 2 0 d と空気層を通過して反射型液晶表示パネル 2 の画像表示面に垂直に入射し、そこで映像光 (P 波と S 波の混合光) と

40

50

なって偏光ビームスプリッター 6 の第一の斜面 6 a 側へ反射される。反射された映像光は、空気層を通過して第一の透明部材 2 0 の第四の面 2 0 d に入射し、第四の面 2 0 d と第一の透明部材 2 0 の内部を通過して第一の透明部材 2 0 の第二の面 2 0 b に入射する。第二の面 2 0 b に入射した映像光は、第二の面 2 0 b を通過し、偏光ビームスプリッター 6 の第一の斜面 6 a に入射する。偏光ビームスプリッター 6 の第一の斜面 6 a に入射した映像光に含まれる S 波は、第一の斜面 6 a の光透過反射面を通過した後、第二の透明部材 2 1 の第二の面 2 1 b に入射する。第二の面 2 1 b に入射した S 波は、第二の面 2 1 b と第二の透明部材 2 1 の内部を通過して第二の透明部材 2 1 の第四の面 2 1 d に入射する。第四の面 2 1 d に入射した S 波は、第四の面 2 1 d と外界（空気層）との境界面を通過し、第二の透明部材 2 1 から外界へ出射して観察者の目 7 に入射し、映像として視認される。

10

【 0 0 3 7 】

尚、図 1 中の光路を示す矢印は、あくまでも光路を概念的に示したものであり、必ずしも実際の光路と一致するわけではない。また、部材同士の境界面、部材と空気層との境界面、部材の内部（例えば、反射型液晶表示パネル 2 の内部）などで生じる光の屈折は、便宜上無視しているが、実際には、そのような光の屈折も考慮して光学系を設計することとなる。

【 0 0 3 8 】

本実施形態では、偏光ビームスプリッター 6 の光透過反射面と対向する位置に傾斜角が互いに異なる第一の透明部材 2 0 の第二の面 2 0 b と第三の面 2 0 c とが設けられている（二段階の斜面が設けられている）ことにより、有効画像表示領域 8 に入射する光の主光束うち第一の透明部材 2 0 の内面での全反射を介して入射する光の主光束において、第一の透明部材 2 0 の内面での全反射の回数が 1 回となるようにしているため、観察者の目 7 に均一な輝度の画像が届くこととなり、反射型液晶表示装置の小型化を維持しつつ、画像品質の向上が達成される。

20

【 0 0 3 9 】

以上の実施形態において、光源 3 の光を偏光ビームスプリッター 6 側に照射する方法は、第二の筐体 1 2 の内面に設けられた反射面 1 2 a を用いた方法に限らず、例えば、光源 3 の光射出面と偏光板 5 の光入射面との間に導光板を介在させる方法や、光源 3 の光が拡散板 4 に直接照射されるように光源 3 の光射出面を拡散板 4 の光入射面と対向させて配置する方法等、種々の方法が選択可能である。また、拡散板 4 は、光の拡散性が十分確保されている場合などには省略することが可能である。また、光源 3 は、回路基板 1 上ではなく、FPC など構成される別の基板上に実装することも可能である。

30

【 0 0 4 0 】

第一の透明部材 2 0 の第二の面 2 0 b 及び第三の面 2 0 c と第二の透明部材 2 1 の第二の面 2 1 b 及び第三の面 2 1 c の表面には、光を偏光ビームスプリッター 6 の光透過反射面へ垂直に入射する方向から遠ざかる方向へ屈折させる屈折膜が形成されていても良い。この場合、屈折膜の屈折率や厚さは、光をどのように屈折させるかや光の透過率なども考慮して適宜選択されるが、屈折膜は、光の透過をできるだけ妨げない薄膜であるのが好ましい。

【 0 0 4 1 】

第一の透明部材 2 0 と第二の透明部材 2 1 は、互いに異なる光の屈折率を有していても良い。

40

【 0 0 4 2 】

第二の透明部材 1 0 の第二の面 2 1 b と第三の面 2 1 c は、それぞれ、第一の透明部材 2 0 の第二の面 2 0 b と第三の面 2 0 c と平行でなくても良い。また、第二の透明部材 1 0 の第二の面 2 1 b と第三の面 2 1 c は、図 2 に示した従来の反射型液晶表示装置における第二の透明部材 1 0 の第二の面 1 0 b のような一つの平面として構成されていても良い（二段階の斜面でなくても良い）。

【 0 0 4 3 】

第二の透明部材 2 1 は、必須ではなく、省略されていても良い。

50

【 0 0 4 4 】

第一の筐体 1 1 と第二の筐体 1 2 は、それらの内部で発生した不要な光を吸収する黒系樹脂などで構成されていても良い。

【 0 0 4 5 】

第一の透明部材 2 0 と第二の透明部材 2 1 の表面には、不要な光を吸収する黒色系樹脂などの遮光部材が設けられていても良い。

【 0 0 4 6 】

第一の透明部材 2 0 の第二の面 2 0 b と第三の面 2 0 c との接続部、第二の透明部材 2 1 の第二の面 2 1 b と第三の面 2 1 c との接続部、偏光ビームスプリッター 6 の第一の斜面 6 a と第二の斜面 6 b との接続部は、平面同士が段階的に折れ曲がるように接続された尖った角部ではなく、平面同士が滑らかに接続された湾曲した角部であっても良い。このように接続部を湾曲した角部とした場合には、接続部が画像内に映り込むのを防止することができる。

10

【 0 0 4 7 】

第一の透明部材 2 0 の第二の面 2 0 b と第三の面 2 0 c との間、第二の透明部材 2 1 の第二の面 2 1 b と第三の面 2 1 c との間、偏光ビームスプリッター 6 の第一の斜面 6 a と第二の斜面 6 b との間には、その他の平面等が介在していても良い。但し、それらの面の間には、その他の平面等が介在せず、それらの面同士が直接接続されている方が、それらの部材の形状等が単純化されるため、それらの部材の製造や反射型液晶表示装置の光学設計を容易にすることができる。

20

【 0 0 4 8 】

第一の透明部材 2 0 の第二の面 2 0 b と第三の面 2 0 c 、第二の透明部材 2 1 の第二の面 2 1 b と第三の面 2 1 c 、偏光ビームスプリッター 6 の第一の斜面 6 a と第二の斜面 6 b は、平面であることが望ましい。それらの面を平面とすることにより、それらの部材の製造や反射型液晶表示装置の光学設計を容易にすることができる。

【 0 0 4 9 】

第一の透明部材 2 0 の第二の面 2 0 b と第三の面 2 0 c が反射型液晶表示パネル 2 の画像表示面に対して傾斜する角度、第二の透明部材 2 1 の第二の面 2 1 b と第三の面 2 1 c が反射型液晶表示パネル 2 の画像表示面に対して傾斜する角度、偏光ビームスプリッター 6 の第一の斜面 6 a と第二の斜面 6 b が反射型液晶表示パネル 2 の画像表示面に対して傾斜する角度は、図 1 に示した実施形態における角度に限らず、反射型液晶表示装置の光学設計に応じてその他の角度を適宜選択することが可能である。

30

【 符号の説明 】

【 0 0 5 0 】

- 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 偏光ビームスプリッター
- 6 a 第一の斜面
- 6 b 第二の斜面
- 7 観察者の目
- 8 有効画像表示領域
- 8 a 有効画像表示領域（光源から遠い領域）
- 8 b 有効画像表示領域（光源に近い領域）
- 9 第一の透明部材
- 9 a 第一の面
- 9 b 第二の面
- 9 c 第三の面

40

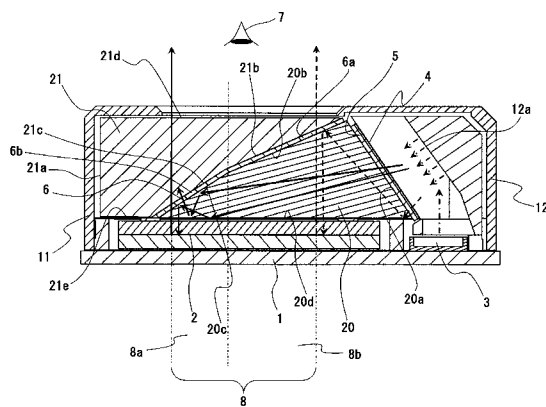
50

- 1 0 第二の透明部材
- 1 0 a 第一の面
- 1 0 b 第二の面
- 1 0 c 第三の面
- 1 0 d 第四の面
- 1 0 e 第五の面
- 1 1 第一の筐体
- 1 2 第二の筐体
- 1 2 a 反射面
- 2 0 第一の透明部材
- 2 0 a 第一の面
- 2 0 b 第二の面
- 2 0 c 第三の面
- 2 0 d 第四の面
- 2 1 第二の透明部材
- 2 1 a 第一の面
- 2 1 b 第二の面
- 2 1 c 第三の面
- 2 1 d 第四の面
- 2 1 e 第五の面

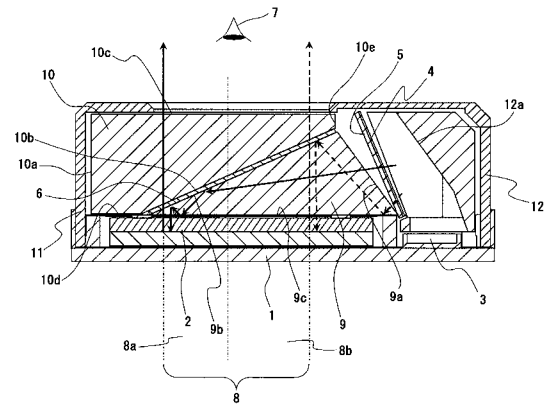
10

20

【図 1】



【図 2】



专利名称(译)	反射型液晶显示装置		
公开(公告)号	JP2019179176A	公开(公告)日	2019-10-17
申请号	JP2018069156	申请日	2018-03-30
[标]申请(专利权)人(译)	西铁城控股株式会社		
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 G02F1/13357		
FI分类号	G02F1/1335.520 G02F1/1335.510 G02F1/13357		
F-TERM分类号	2H291/FA22Z 2H291/FA29X 2H291/FA71X 2H291/FA81Z 2H291/FD15 2H291/LA21 2H291/NA41 2H391/AA23 2H391/AB39 2H391/AC08 2H391/AC51 2H391/AD46 2H391/EA22		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种能够提高图像质量的反射型液晶显示装置。解决方案：反射型液晶显示装置以如下方式配置：第一透明构件20设置在反射型液晶显示面板2的图像显示屏之间。偏振分束器6的透光反射面。第一透明构件20的与偏振分束器6的透射和反射表面相对的表面具有第二表面20b和第三表面20c。第二表面20b和第三表面20c是相对于反射型液晶显示面板2的图像显示画面倾斜的平面。并且第三表面20c相对于反射型液晶显示面板2的图像显示屏的倾斜角度不同于第二表面20b相对于反射型液晶显示面板2的图像显示屏的倾斜角度。 .SELECTED DRAWING：图1

