(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2019-128535
(P2019-128535A)
(43)公開日　令和1年8月1日(2019.8.1)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
G02F 1/1335 (2006.01)		G02F	1/1335	520	2H291
G02F 1/13357 (2006.01)		G02F	1/1335	510	2H391
		G02F	1/13357		

審査請求 未請求　請求項の数 11　ＯＬ　（全 11 頁）

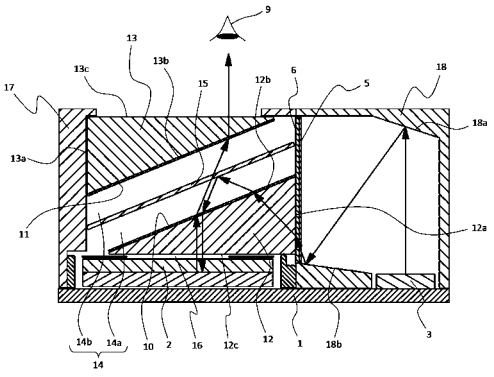
(21)出願番号　特願2018-11460(P2018-11460)
(22)出願日　平成30年1月26日(2018.1.26)

(71)出願人　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
(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 FA22X FA29X FA40X FA41X FA54X FA81X FB02 FC02 FD13 GA24 LA03 LA11 NA43
2H391 AA22 AB39 AC08 AC13 AC23 AC32 CA15 EA22

(54)【発明の名称】反射型液晶表示装置

(57)【要約】
【課題】画像の輝度を確保しつつ小型化することが可能な設計の自由度が高い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と偏光ビームスプリッター１５との間に第一の透明部材１２を配置し、偏光ビームスプリッター１５と対向する第一の透明部材１２の第二の面１２ｂに第一の屈折膜１０を形成する。第一の透明部材１２の第一の面１２ａから第一の透明部材１２の内部へ入射した直線偏光（Ｐ波）の主光束は、第一の屈折膜１０と下部空気層１４ａとの境界面で全反射されずに、偏光ビームスプリッター１５の光透過反射面に向かって屈折する。
【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、
を有する反射型液晶表示装置であって、
前記透明部材の表面には、前記透明部材の内部から外部へ出射する光又は外部から内部へ入射する光を屈折させる屈折膜が形成されている、
ことを特徴とする反射型液晶表示装置。
【請求項２】
前記屈折膜は、前記透明部材の表面のうち前記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面に形成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。
【請求項３】
前記屈折膜の光の屈折率は、前記透明部材の光の屈折率よりも大きいことを特徴とする請求項２に記載の反射型液晶表示装置。
【請求項４】
前記屈折膜は、前記屈折膜が形成された面を介して前記透明部材の内部から外部へ出射する光を、前記偏光ビームスプリッターの前記光透過反射面に向かって屈折させることを特徴とする請求項３に記載の反射型液晶表示装置。
【請求項５】
前記透明部材を第一の透明部材として定義し、前記屈折膜を第一の屈折膜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には、前記第二の透明部材の内部から外部へ出射する光又は外部から内部へ入射する光を屈折させる第二の屈折膜が形成されている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。
【請求項６】
前記第二の屈折膜は、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の前記光透過反射面と対向する面に形成されていることを特徴とする請求項５に記載の反射型液晶表示装置。
【請求項７】
前記第二の屈折膜の光の屈折率は、前記第二の透明部材の光の屈折率よりも大きいことを特徴とする請求項６に記載の反射型液晶表示装置。
【請求項８】
前記第二の屈折膜は、前記第二の屈折膜が形成された面を介して前記第二の透明部材の外部から内部へ入射する光を、前記反射型液晶表示パネルの前記画像表示面に垂直な方向へ屈折させることを特徴とする請求項７に記載の反射型液晶表示装置。
【請求項９】
前記屈折膜は、光反射防止膜としての機能を有し、前記透明部材の表面のうち前記反射型液晶表示パネルの前記画像表示面と対向する面に形成されている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。
【請求項１０】

前記屈折膜は、回折格子としての機能を有し、前記透明部材の表面のうち前記反射型液晶表示パネルの前記画像表示面と対向する面に形成されている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。
【請求項１１】
前記回折格子としての機能を有する前記屈折膜は、前記屈折膜が形成された面を介して前記透明部材の内部から外部へ出射する光を、前記反射型液晶表示パネルの前記画像表示面に向かって回折させることを特徴とする請求項１０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】
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、観測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では、回路基板１の同一面上に反射型液晶表示パネル２と光源３が配置されており、光源３の上方には、光源３から出射された光を反射型液晶表示パネル２の上方配置された湾曲板状の偏光ビームスプリッター７へ向かって反射するように、反射板４が傾斜して配置されている。反射板４から偏光ビームスプリッター７へ進む光路上には、光を拡散させる拡散板５と、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)のみを透過させる偏光板６が配置されている。偏光ビームスプリッター７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）を透過させるものであり、偏光板６から偏光ビームスプリッター７に入射したＰ波を反射型液晶表示パネル２の画像表示面へ垂直に入射させるように傾斜角と曲率が決められ、筐体８により保持されている。
【０００４】
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７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）で垂直に反射され、反射されたＰ波は再び偏光ビームスプリッター７へ向かって進む。偏光ビームスプリッター７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。
【０００５】
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７へ向かって進む。偏光ビームスプリッター７はＳ波を透過する状態に配置されているので、電源オン状態では白表示となる。
【０００６】
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７を通過したＳ波が観察者の目９に入射し、映像として視認される。
【０００７】
また、図２に示した従来の反射型液晶表示装置を改良したものとして、反射型液晶表示パネル２と偏光ビームスプリッター７との間に、光を屈折させる透明部材が配置された反射型液晶表示装置（不図示）が知られている。（例えば、特許文献１参照）
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００８】

【特許文献１】特開２０１４－２０９２２５号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００９】
通常、液晶表示装置は高輝度を実現するために、観察者の目へ垂直に光が入射するように設計される。従来の反射型液晶表示装置では、反射型液晶表示パネルでＰ波が垂直に反射するように偏光ビームスプリッターの傾斜角や曲率が決定されているため、最低でもそれを許容するだけの筐体の高さが必要であった。近年、反射型液晶表示装置の小型化が求められているが、そのために単に筐体の高さを低くすると、以下のような問題が生じる。図３は、図２に示した従来の反射型液晶表示装置において筐体の高さを低くした状態を示す縦断面図である。図２に示した従来の反射型液晶表示装置において筐体８の高さを低くすると、筐体８で保持されている偏光ビームスプリッター７の傾斜角も小さくなる。この状態で、偏光板６を透過して偏光ビームスプリッター７へ入射したＰ波は反射型液晶表示パネル２側に反射されるが、偏光ビームスプリッター７の傾斜角が小さいため、Ｐ波は反射型液晶表示パネル２の画像表示面へ斜めに入射し、反射型液晶表示パネル２からの反射光も観測者の目９から逸れる方向へ斜めに進む。つまり、観測者の目９に届く光は減少し、その分だけ画像の輝度が低下することとなる。
【００１０】
これに対し、特許文献１に記載されたような、反射型液晶表示パネルと偏光ビームスプリッターとの間に透明部材が配置された反射型液晶表示装置では、透明部材により光路を補正することができるため、筐体の高さを低くしても上述のような問題が生じることは無い。しかし、光路を適切に補正するためには、透明部材が有する光の屈折率を適切な値に設定しなければならないため、その分だけ反射型液晶表示装置の設計の自由度が減少することとなる。透明部材は、光の屈折率だけではなく、光の透過率なども考慮されていなければならないため、その分だけ更に設計の自由度が減少することとなる。
【００１１】
本発明は、以上の問題に鑑みたもので、画像の輝度を確保しつつ小型化することが可能な設計の自由度が高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】
【００１２】
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、を有する反射型液晶表示装置であって、前記透明部材の表面には、前記透明部材の内部から外部へ出射する光又は外部から内部へ入射する光を屈折させる屈折膜が形成されている、反射型液晶表示装置とする。
【００１３】
前記屈折膜は、前記透明部材の表面のうち前記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面に形成されている反射型液晶表示装置であっても良い。
【００１４】
前記屈折膜の光の屈折率は、前記透明部材の光の屈折率よりも大きい反射型液晶表示装置であっても良い。
【００１５】
前記屈折膜は、前記屈折膜が形成された面を介して前記透明部材の内部から外部へ出射する光を、前記偏光ビームスプリッターの前記光透過反射面に向かって屈折させる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、前記屈折膜を第一の屈折膜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には、前記第二の透明部材の内部から外部へ出射する光又は外部から内部へ入射する光を屈折させる第二の屈折膜が形成されている反射型液晶表示装置であっても良い。
【００１７】
前記第二の屈折膜は、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の前記光透過反射面と対向する面に形成されている反射型液晶表示装置であっても良い。
【００１８】
前記第二の屈折膜の光の屈折率は、前記第二の透明部材の光の屈折率よりも大きい反射型液晶表示装置であっても良い。
【００１９】
前記第二の屈折膜は、前記第二の屈折膜が形成された面を介して前記第二の透明部材の外部から内部へ入射する光を、前記反射型液晶表示パネルの前記画像表示面に垂直な方向へ屈折させる反射型液晶表示装置であっても良い。
【００２０】
前記屈折膜は、光反射防止膜としての機能を有し、前記透明部材の表面のうち前記反射型液晶表示パネルの前記画像表示面と対向する面に形成されている反射型液晶表示装置であっても良い。
【００２１】
前記屈折膜は、回折格子としての機能を有し、前記透明部材の表面のうち前記反射型液晶表示パネルの前記画像表示面と対向する面に形成されている反射型液晶表示装置であっても良い。
【００２２】
前記回折格子としての機能を有する前記屈折膜は、前記屈折膜が形成された面を介して前記透明部材の内部から外部へ出射する光を、前記反射型液晶表示パネルの前記画像表示面に向かって回折させる反射型液晶表示装置であっても良い。
【発明の効果】
【００２３】
本発明によると、画像の輝度を確保しつつ小型化することが可能な設計の自由度が高い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】
【００２４】
【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
【図３】従来の反射型液晶表示装置において筐体の高さを低くした状態を示す縦断面図
【発明を実施するための形態】
【００２５】
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。本発明による反射型液晶表示装置の実施形態は、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１７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１８が配置されている。第二の筐体１８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１５へ向かって案内するための第一の反射面１８ａと第二の反射面１８ｂが設けられている。第二の反射面１８ｂから偏光ビームスプリッター１５へ進む光路上には、光を拡散させる拡散板５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６が配置されている。偏光ビームスプリッター１５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し、偏光板６から偏光ビームスプリッター１５に入射したＰ波を反射型液晶表示パネル２の画像表示面へ垂直に入射させるように傾斜角が決められ、第一の筐体１７により保持されている。

【００２６】

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、本実施形態の反射型液晶表示装置では、第一の筐体１７と第二の筐体１８とで構成される筐体全体が、従来の反射型液晶表示装置の筐体８よりも低背化されている。従来の反射型液晶表示装置では、偏光ビームスプリッター７が反射型液晶表示パネル２の画像表示面に対して大きく傾斜し、その分だけ筐体８も高くなっているのに対し、本実施形態の反射型液晶表示装置では、偏光ビームスプリッター１５が反射型液晶表示パネル２の画像表示面に対して大きく傾斜しておらず（傾斜角が小さく設定されている）、その分だけ筐体全体も低くなっている。つまり、第一の筐体１７と第二の筐体１８が従来よりも低背化されている分だけ反射型液晶表示装置が小型化されている。

【００２７】

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第一の透明部材１２と第二の透明部材１３を備えている。第一の透明部材１２は、偏光板６から出射されたＰ波が入射する第一の面１２ａと、偏光ビームスプリッター１５の光透過反射面と対向する第二の面１２ｂ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１２ｃ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）とを有する直角三角柱状の透明部材であり、第二の透明部材１３は、第一の筐体１７の内側面と対向する第一の面１３ａと、偏光ビームスプリッター１５の光透過反射面と対向する第二の面１３ｂと、観察者の目９に向かって光を出射する第三の面１３ｃ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）とを有する直角三角柱状の透明部材１３である。第一の透明部材１２は、第三の面１２ｃ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、第二の透明部材１３は、第二の面１３ｂが偏光ビームスプリッター１５を挟んで第一の透明部材１２の第二の面１２ｂと対向するように、第二の透明部材１２の上方に配置されている。第一の透明部材１２と第二の透明部材１３は、例えば、光の屈折率が１．６程度のポリカーボネートで構成され、互いに同形状を有している。

【００２８】

第一の透明部材１２の第二の面１２ｂには、第一の屈折膜１０が形成され、第二の透明部材１３の第二の面１３ｂには、第二の屈折膜１１が形成されている。第一の屈折膜１０と第二の屈折膜１１は、例えば、光の屈折率が２．５から２．７２の酸化チタンをスパッタ法、蒸着法、塗布法などで成膜したものである。但し、両者は、互いに同じ屈折率、材料、形状である必要はなく、その他種々の組み合わせが選択可能である。

【００２９】

第一の透明部材１２の第二の面１２ｂと第二の透明部材１３の第二の面１３ｂとの間には、所定の厚さの空気層１４が介在し、その空気層１４の中間に平板状の偏光ビームスプリッター１５が配置されることにより、空気層１４がその厚み方向へ下部空気層１４ａと上部空気層１４ｂとに分割されている。下部空気層１４ａは、偏光ビームスプリッター１５の光透過反射面と第一の透明部材１２の第二の面１２ｂとの間に介在し、上部空気層１４ｂは、偏光ビームスプリッター１５の光透過反射面と第二の透明部材１３の第二の面１３ｂとの間に介在している。尚、図１では、構成を分かり易くするため、空気層１４（下部空気層１４ａ、上部空気層１４ｂ）を実際よりも厚く表現してある。下部空気層１４ａと上部空気層１４ｂは、必須ではなく、必要に応じて何れか一方又は両方を省略することが可能である。

【００３０】

第一の透明部材１２の第一の面１２ａと偏光板６の光出射面との間には、実質的に空気

層が介在しないか、所定の厚さの空気層（不図示）が介在している。第一の透明部材１２の第三の面１２ｃと反射型液晶表示パネル２の画像表示面との間には、所定の厚さの空気層１６が介在している。第二の透明部材１３の第一の面１３ａと筐体１７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（不図示）が介在している。

【００３１】

第一の透明部材１２と偏光ビームスプリッター１５と第二の透明部材１３は、必要に応じて両面テープなどを介して、第一の筐体１７により保持され、拡散板５と偏光板６は、必要に応じて両面テープなどを介して、第二の筐体１８により保持されている。第一の筐体１７と第二の筐体１８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１７と第二の筐体１８は、互いに一体的に構成されていても良い。

【００３２】

第二の筐体１８の内面のうち、光源３の光出射面と対向する領域には、第一の反射面１８ａが設けられ、その第一の反射面１８ａと対向する領域には、第二の反射面１８ｂが設けられている。第一の反射面１８ａは、光源３から出射された光の主光束を第二の反射面１８ｂに向けて反射するように角度が設定され、第二の反射面１８ｂは、第一の反射面１８ａで反射された光の主光束を拡散板５に向けて反射するように角度が設定されている。第一の反射面１８ａと第二の反射面１８ｂは、例えば、第二の筐体１８を白色樹脂で構成したり、第二の筐体１８の内面に反射シートなどを配置したりすることにより、反射面として構成されている。第二の筐体１８の内面のうち、第一の反射面１８ａと第二の反射面１８ｂとを除く領域は、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。

【００３３】

第一の透明部材１２の第二の面１２ｂの角度と、第一の透明部材１２の第二の面１２ｂに形成されている第一の屈折膜１０の屈折率は、第一の透明部材１２の第一の面１２ａから第一の透明部材１２の内部へ入射したＰ波の主光束が、第一の屈折膜１０と下部空気層１４ａ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、下部空気層１４ａの屈折率をｎＡ、第一の屈折膜１０の屈折率をｎＢ、第一の透明部材１２の第一の面１２ａ側から第二の面１２ｂに入射するＰ波の入射角（第二の面１２ｂの法線に対する角度）をθとした場合に、スネルの法則を用いて導き出される式「ｓｉｎθ＝ｎＡ／ｎＢ」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１２の第一の面１２ａ側から第二の面１２ｂに入射するＰ波の入射角が式中のθ（臨界角）よりも小さいこと、となる。

【００３４】

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中の矢印で示されるように、第二の筐体１８の内面に設けられた第一の反射面１８ａで反射された後、第二の反射面１８ｂで反射されて拡散板５に入射する。拡散板５に入射した光は、拡散板５で拡散された後、偏光板６を通過してＰ波のみとなり、第一の透明部材１２の第一の面１２ａに入射する。第一の面１２ａに入射したＰ波は、第一の透明部材１２の内部を通過して第一の透明部材１２の第二の面１２ｂに入射する。第二の面１２ｂに入射したＰ波は、第二の面１２ｂに形成された第一の屈折膜１０を通過した後、第一の屈折膜１０と下部空気層１４ａとの境界面で、偏光ビームスプリッター１５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し、下部空気層１４ａを通過して偏光ビームスプリッター１５の光透過反射面に入射する。偏光ビームスプリッター１５の光透過反射面に入射したＰ波は、光透過反射面で反射され、下部空気層１４ａを通過して第一の透明部材１２の第二の面１２ｂに形成された第一の屈折膜１０に入射し、第一の屈折膜１０と下部空気層１４ａとの境界面で、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屈折し、第一の屈折膜１０と第一の透明部材１２の内部を通過して第一の透明部材１２の第三の面１２ｃに入射する。第三の面１２ｃに入射したＰ波は、第三の面１２ｃと空気層１６との境界面で屈折せずに、空気層１６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１５側へ反射される。反射された映像光は、空気層１６を通過して第一の透明部材１２の第三の面１２ｃに入射し、第三の面１２ｃと空気層１６との境界面で屈折せずに、第一の透明部材１２の内部を通過して第一の透明部材１２の第二の面１２ｂに入射する。第二の面１２ｂに入射した映像光は、第二の面１２ｂに形成された第一の屈折膜１０を通過した後、第一の屈折膜１０と下部空気層１４ａとの境界面で、偏光ビームスプリッター１５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し、下部空気層１４ａを通過して偏光ビームスプリッター１５の光透過反射面に入射する。偏光ビームスプリッター１５の光透過反射面に入射した映像光に含まれるＳ波は、偏光ビームスプリッター１５の光透過反射面を通過した後、上部空気層１４ｂを通過して第二の透明部材１３の第二の面１３ｂに形成された第二の屈折膜１１に入射する。第二の屈折膜１１に入射したＳ波は、第二の屈折膜１１と上部空気層１４ｂとの境界面で、第二の透明部材１３の第三の面１３ｃへ垂直に入射する方向（反射型液晶表示パネル２の画像表示面に垂直な方向）へ屈折し、第二の屈折膜１１と第二の透明部材１３の内部を順次通過して第二の透明部材１３の第三の面１３ｃに入射する。第三の面１３ｃに入射したＳ波は、第三の面１３ｃと外界（空気層）との境界面で屈折せずに、第二の透明部材１３から外界へ出射して観察者の目９に入射し、映像として視認される。

【００３５】

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、第一の透明部材１２の第二の面１２ｂと第一の屈折膜１０との境界面、第二の透明部材１３の第二の面１３ｂと第二の屈折膜１１との境界面、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。

【００３６】

本実施形態では、第一の透明部材１２の第二の面１２ｂを介して第一の透明部材１２の外部へ出射又は内部へ入射する光の方向を、第一の透明部材１２の第二の面１２ｂに形成された第一の屈折膜１０により適切に補正することができ、また、偏光ビームスプリッター１５の光透過反射面を通過した光の方向を、第二の透明部材１３の第二の面１３ｂに形成された第二の屈折膜１１により適切に補正することができるため、光の方向を適切に補正するために第一の透明部材１２の光の屈折率と第二の透明部材１３の光の屈折率を調整する必要は無く、その分だけ反射型液晶表示装置の設計の自由度が向上する。第一の屈折膜１０と第二の屈折膜１１は、薄膜として形成されているため、光の透過を大きく妨げることは無く、しかも、容易に形成することが可能である。また、第一の透明部材１２と第二の透明部材１３は、互いに組み合わされた状態で筐体１７の内部に一体的に収納されているため、反射型液晶表示装置の小型化と構造的安定性の向上が達成される。また、光源３から出射された光は、第二の筐体１８の内面に設けられた第一の反射面１８ａと第二の反射面１８ｂを経由して偏光板６に入射するため、その分だけ光路が長くなり、光の拡散性が高まる。この点に関し、特に第一の反射面１８ａと第二の反射面１８ｂと光源３の光出射面は、光源３の光出射面から出射された光が第一の反射面１８ａで反対側へ折り返されるように反射され、その反射された光が第二の反射面１８ｂで再び反対側へ折り返されるように反射される位置関係となっているため、光源３から出射された光は、限られた空間内で効率的に拡散する。

【００３７】

尚、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１５側に照射する方法は、第二の筐体１８の内面に設けられた第一の反射面１８ａと第二の反射面１８ｂを用いた方法に限らず、例えば、光源３の光出射面と偏光板６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５に直接照射されるように光源３の光出射面を拡散板５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５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などで構成される別の基板上に実装するこ

とも可能である。

【００３８】

第一の屈折膜１０の光の屈折率は、第一の透明部材１２の光の屈折率より低くても良く、第二の屈折膜１１の光の屈折率は、第二の透明部材１３の光の屈折率より低くても良く、第一の屈折膜１０と第二の屈折膜１１の光の屈折率は、光をどのように屈折させるかに応じて適宜選択される。

【００３９】

第一の屈折膜１０と第二の屈折膜１１の厚さは、光の透過率なども考慮して適宜選択されるが、光の透過をできるだけ妨げない厚さ（薄膜）であるのが好ましい。

【００４０】

第一の屈折膜１０と第二の屈折膜１１は、それぞれ１つの物質からなる単層膜として構成されていても良いが、複数の物質を積層や混合することにより形成されていても良い。

【００４１】

第一の屈折膜１０と第二の屈折膜１１は、それぞれ第一の透明部材１２の表面と第二の透明部材１３の表面にフィルム状のものを貼り付けることにより形成されていても良い。

【００４２】

第一の屈折膜１０と第二の屈折膜１１は、それぞれ第一の透明部材１２の表面と第二の透明部材１３の表面のうち、光の主光束が通過する領域のみに形成されていても良い。

【００４３】

第一の屈折膜１０は、第一の透明部材１２の第一の面１２ａや第三の面１２ｃに形成されていても良い。

【００４４】

第二の屈折膜は、第二の透明部材１３の第一の面１３ａや第三の面１３ｃに形成されていても良い。

【００４５】

第一の屈折膜１０と第二の屈折膜１１は、光反射防止膜（ＡＲコート）としての機能を有していても良い。特にこの場合、第一の屈折膜１０と第二の屈折膜１１は、光の屈折率が２．１５程度の五酸化タンタルで構成されていても良い。特に、光反射防止膜としての機能を有する第一の屈折膜１０が第一の透明部材１２の第三の面１２ｃに形成されていれば、画像品質に大きな影響を及ぼす第三の面１２ｃと反射型液晶表示パネル２の画像表示面との間における迷光の発生を防止することができる。

【００４６】

第一の屈折膜１０と第二の屈折膜１１は、ホログラムなどの回折格子としての機能を有していても良い。特に、回折格子としての機能を有する第一の屈折膜１０が第一の透明部材１２の第三の面１２ｃに形成され、第三の面１２ｃを介して第一の透明部材１２の外部へ出射された光が反射型液晶表示パネル２の画像表示面へ向かって回折されるように構成されていれば、第三の面１２ｃを介して第一の透明部材１２の外部へ出射された光が反射型液晶表示パネル２の画像表示面の周囲に設けられた非表示領域に入射して非表示領域の表面やその上に配置された遮光マスク（見切り）の表面で反射することで画像品質を低下させることを防止することができる。

【００４７】

第一の透明部材１２と第二の透明部材１３は、互いに異なる光の屈折率を有していても良い。

【００４８】

第一の透明部材１２と第二の透明部材１３は、互いに異なる形状を有していても良い。

【００４９】

第二の透明部材１３は、必須ではなく、省略されていても良い。

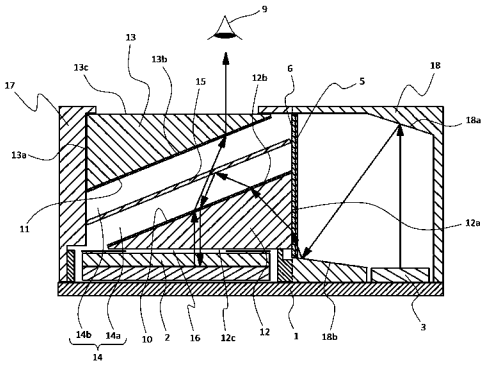
【００５０】

第一の筐体１７と第二の筐体１８は、それらの内部で発生した不要な光を吸収する黒系色樹脂などで構成されていても良い。

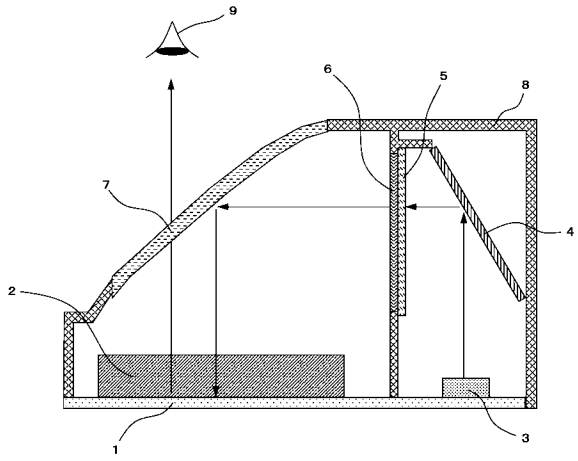
【００５１】
第一の透明部材１２と偏光ビームスプリッター１５との間に設けられた下部空気層１４ａ、第二の透明部材１２と偏光ビームスプリッター１５との間に設けられた上部空気層１４ｂ、第一の透明部材１２の第三の面１２ｃと反射型液晶表示パネル２の画像表示面との間に設けられた空気層１６は、省略されていても良い。この場合、第一の透明部材１２の第二の面１２に形成された第一の屈折膜１０は、偏光ビームスプリッター１５の光透過反射面に密着していても良く、第二の透明部材１３の第二の面１３ｂに形成された第二の屈折膜１１は、偏光ビームスプリッター１５の光透過反射面に密着していても良く、第一の透明部材１２の第三の面１２ｃは、反射型液晶表示パネル２の画像表示面に密着していても良い。

【符号の説明】
【００５２】
１　回路基板
２　反射型液晶表示パネル
３　光源
４　反射板
５　拡散板
６　偏光板
７　偏光ビームスプリッター
８　筐体
９　観察者の目
１０　第一の屈折膜
１１　第二の屈折膜
１２　第一の透明部材
１２ａ　第一の面
１２ｂ　第二の面
１２ｃ　第三の面
１３　第二の透明部材
１３ａ　第一の面
１３ｂ　第二の面
１３ｃ　第三の面
１４　空気層
１４ａ　下部空気層
１４ｂ　上部空気層
１５　偏光ビームスプリッター
１６　空気層
１７　第一の筐体
１８　第二の筐体
１８ａ　第一の反射面
１８ｂ　第二の反射面

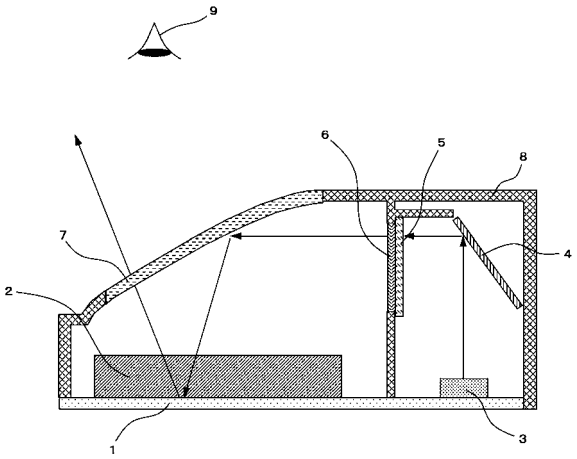
【図１】


9
13
13c
13b
15
12b
6
5
18
17
18a
13a
11
12a
14b
14a
10
2
16
12c
12
1
18b
3
14

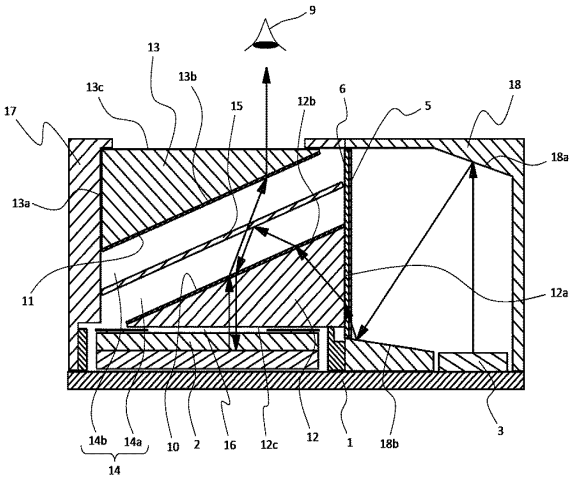
【図２】


9
6
5
8
7
4
2
1
3

【図３】


9
6
5
8
7
4
2
1
3

专利名称(译)	反射型液晶显示装置		
公开(公告)号	JP2019128535A	公开(公告)日	2019-08-01
申请号	JP2018011460	申请日	2018-01-26
[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/FA22X 2H291/FA29X 2H291/FA40X 2H291/FA41X 2H291/FA54X 2H291/FA81X 2H291/FB02 2H291/FC02 2H291/FD13 2H291/GA24 2H291/LA03 2H291/LA11 2H291/NA43 2H391/AA22 2H391/AB39 2H391/AC08 2H391/AC13 2H391/AC23 2H391/AC32 2H391/CA15 2H391/EA22		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

为了提供一种设计自由度高的反射型液晶显示装置，该反射型液晶显示装置可以小型化并且可以确保图像的亮度。解决方案：第一透明构件12布置在反射型液晶显示面板2与液晶显示面板2之间。偏振分束器15，并且第一折射膜10形成在第一透明构件12的面对偏振分束器15的第二表面12b上。线性偏振光（P波）的主光束入射到偏振分束器15的内部。从第一透明构件12的第一表面12a开始的第一透明构件12没有在第一折射膜10和下部空气层14a之间的边界表面上被全反射，而是朝着偏振光束的光透射/反射表面折射。分离器15.SELECTED DRAWING：图1