

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5205747号
(P5205747)

(45) 発行日 平成25年6月5日(2013.6.5)

(24) 登録日 平成25年3月1日(2013.3.1)

(51) Int. Cl.	F 1
GO2F 1/1335 (2006.01)	GO2F 1/1335 510
GO2F 1/1368 (2006.01)	GO2F 1/1368
GO2F 1/13 (2006.01)	GO2F 1/13 505
GO3B 21/00 (2006.01)	GO3B 21/00 E

請求項の数 4 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2006-331563 (P2006-331563)	(73) 特許権者	000002185
(22) 出願日	平成18年12月8日 (2006.12.8)		ソニー株式会社
(65) 公開番号	特開2008-145649 (P2008-145649A)		東京都港区港南1丁目7番1号
(43) 公開日	平成20年6月26日 (2008.6.26)	(74) 代理人	100094363
審査請求日	平成21年11月5日 (2009.11.5)		弁理士 山本 孝久
		(74) 代理人	100118290
			弁理士 吉井 正明
		(74) 代理人	100120640
			弁理士 森 幸一
		(72) 発明者	館森 由美子
			東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
		(72) 発明者	坪田 浩嘉
			東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置および投射型表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

駆動トランジスタ、画素電極、及び、配向膜が形成される駆動側基板と、
対向電極及び配向膜が形成される対向側基板と、
前記駆動側基板の画素電極と前記対向側基板の対向電極との間に封入される液晶と、
前記駆動側基板における前記駆動トランジスタと前記画素電極との間に形成される出射側の反射型無機偏光子と、
前記対向側基板に形成される入射側の反射型無機偏光子とを備え、
前記出射側の反射型無機偏光子は、透明基板上に無機導電材料で形成された細線から成り、

前記細線間に光学薄膜材料を埋め込んで形成された保護膜の表面が平坦化されている液晶表示装置。

【請求項2】

前記入射側の反射型無機偏光子を前記対向側基板の前記液晶側に配置する請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項3】

光源と、前記光源から出射された光を液晶表示装置に導く集光光学系と、前記液晶表示装置で光変調した光を拡大して投射する投射光学系とを有し、

前記液晶表示装置は、

駆動トランジスタ、画素電極、及び、配向膜が形成される駆動側基板と、

対向電極及び配向膜が形成される対向側基板と、
 前記駆動側基板の画素電極と前記対向側基板の対向電極との間に封入される液晶と、
 前記駆動側基板における前記駆動トランジスタと前記画素電極との間に形成される出射側の反射型無機偏光子と、
 前記対向側基板に形成される入射側の反射型無機偏光子とを備え、
 前記出射側の反射型無機偏光子は、透明基板上に無機導電材料で形成された細線から成り、

前記細線間に光学薄膜材料を埋め込んで形成された保護膜の表面が平坦化されている投射型表示装置。

【請求項 4】

10

光源と、前記光源から出射された光を複数の色光に分離し、各色光に対応した複数の液晶表示装置に導く集光光学系と、前記液晶表示装置で光変調した光を拡大して投射する投射光学系とを有し、

前記液晶表示装置は、

駆動トランジスタ、画素電極、及び、配向膜が形成される駆動側基板と、

対向電極及び配向膜が形成される対向側基板と、

前記駆動側基板の画素電極と前記対向側基板の対向電極との間に封入される液晶と、

前記駆動側基板における前記駆動トランジスタと前記画素電極との間に形成される出射側の反射型無機偏光子と、

前記対向側基板に形成される入射側の反射型無機偏光子とを備え、

20

前記出射側の反射型無機偏光子は、透明基板上に無機導電材料で形成された細線から成り、

前記細線間に光学薄膜材料を埋め込んで形成された保護膜の表面が平坦化されている投射型表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、駆動側基板と対向側基板との間に液晶が封入された液晶表示装置およびそれを用いた投射型表示装置に関する。

【背景技術】

30

【0002】

液晶表示装置を用いた投射型表示装置（プロジェクタ）においては、液晶表示装置の光入射側および出射側に吸収型の有機偏光板を使用している。すなわち、図7は、従来の液晶表示装置を説明する模式断面図である。この液晶表示装置では、駆動側基板1に駆動トランジスタ5、画素電極6および配向膜が形成され、対向側基板2に対向電極および配向膜が形成されており、これら駆動側基板1および対向側基板2を所定のギャップで貼り合わせ、駆動側基板1の画素電極6と対向側基板2の対向電極との間に液晶4を封入することで形成される。また、この対向側基板2の外側に入射側有機偏光板11を配置し、駆動側基板1の外側に射出側有機偏光板12を配置している。

【0003】

40

しかし、入射側および射出側に設けられる有機偏光板11、12は、光量が強くなるにつれ有機偏光板内の染料・ヨウ素分子が壊れることによる退色や保護層が焼けることによる画質劣化が問題となる。そこで、特許文献1に開示される技術では、射出側偏光板の光ストレス緩和のため、有機のプリ偏光板を設置し、ストレスを分散させるようにしている。

【0004】

【特許文献1】特願平08-285050号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

50

ここで、有機材料から構成される偏光板では、上記のような耐光性等の問題があるため、無機の偏光板を用いる液晶表示装置もある。しかしながら、反射型の無機偏光板を使用した場合、入射側は使用可能であるものの、図8に示すように、出射側すなわち駆動側基板1の外側に反射型無機偏光子3を配置すると、偏光板からの戻り光が駆動トランジスタ5に当たることによって画質への悪影響が発生してしまう。

【0006】

この戻り光の影響を避けるため、図9に示すように、出射側の反射型無機偏光子3を駆動側基板1に対して斜め配置することが考えられているが、装置構成が大きくなってしまふという問題が生じる。

【0007】

また、吸収型の無機偏光板は、可視光領域（特に青色光領域）では特性の問題から実用的なレベルには達していない。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明はこのような課題を解決するために為されたされたものである。すなわち、本発明は、駆動トランジスタ、画素電極および配向膜が形成される駆動側基板と、対向電極および配向膜が形成される対向側基板と、駆動側基板の画素電極と対向側基板の対向電極との間に封入される液晶と、駆動側基板における駆動トランジスタと画素電極との間に形成される反射型無機偏光子とを備える液晶表示装置である。

【0009】

このような本発明では、駆動側基板における駆動トランジスタと画素電極との間に反射型無機偏光子が設けられているため、偏光子を外側に設ける必要がなくなる。また、反射型無機偏光子であっても駆動トランジスタと画素電極との間に配置することで反射型無機偏光子での戻り光が駆動トランジスタへ入射することを防止できる。

【0010】

また、本発明は、光源と、この光源から出射された光を液晶表示装置に導く集光光学系と、液晶表示装置で光変調した光を拡大して投射する投射光学系とを有し、液晶表示装置として、液晶を配向させるための配向膜が対面するようにして駆動側基板と対向側基板とが平行に位置されており、駆動側基板と対向側基板との間に液晶を充填して密封して成るものであって、液晶表示装置において、駆動側基板には、液晶を駆動するための駆動トランジスタと画素電極とが設けられ、その駆動トランジスタと画素電極との間に反射型無機偏光子が形成されている投射型表示装置である。

【0011】

また、本発明は、光源と、この光源から出射された光を複数の色光に分離し、各色光に対応した複数の液晶表示装置に導く集光光学系と、液晶表示装置で光変調した光を拡大して投射する投射光学系とを有し、液晶表示装置として、液晶を配向させるための配向膜が対面するようにして駆動側基板と対向側基板とが平行に位置されており、駆動側基板と対向側基板との間に液晶を充填して密封して成るものであって、複数の液晶表示装置の各々において、駆動側基板には、液晶を駆動するための駆動トランジスタと画素電極とが設けられ、その駆動トランジスタと画素電極との間に反射型無機偏光子が形成されている投射型表示装置である。

【0012】

このような本発明では、投射型表示装置で用いられる液晶表示装置の駆動側基板における駆動トランジスタと画素電極との間に反射型無機偏光子が設けられているため、偏光子を外側に設ける必要がなくなり、投射型表示装置の構成部品点数を減らすことができる。また、反射型無機偏光子であっても駆動トランジスタと画素電極との間に配置することで反射型無機偏光子での戻り光が駆動トランジスタへ入射することを防止でき、投射型表示装置の画質向上を図ることができる。

【発明の効果】

【0013】

したがって、本発明によれば次のような効果がある。すなわち、反射型偏光子を光の出射側で画質劣化なく使用できることから、高耐光化・パネル高付加価値化を図ることが可能となる。また、入出射ともに使用した場合、別置きの偏光板がいらなくなり、セットの大幅な小型化を実現することが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下、本発明の実施の形態を図に基づき説明する。図1は、本実施形態に係る液晶表示装置を説明する模式断面図である。すなわち、本実施形態に係る液晶表示装置は、駆動トランジスタ5、画素電極6および配向膜が形成される駆動側基板1と、対向電極および配向膜が形成される対向側基板2と、駆動側基板1と対向側基板2とを所定の間隔で貼り合わせた状態で画素電極6と対向電極との間に封入される液晶4と、駆動側基板1における駆動トランジスタ5と画素電極6との間に形成される反射型無機偏光子3とを備えている。なお、図1に示す液晶表示装置では、駆動側基板1および対向側基板2の各対向面に配向膜が形成されているが、説明を分かりやすくするためこれを省略している。

10

【0015】

駆動側基板1には、ガラス基板の上に駆動トランジスタ5を構成するための活性層や絶縁層が積層されており、所定のフォトリソグラフィ、イオン注入等によって駆動トランジスタ5が画素毎に形成されている。

【0016】

20

この駆動トランジスタ5と導通する画素電極6は、駆動トランジスタ5のON/OFFによって制御され、液晶4への印加電圧の制御が行われることになる。また、不要光が駆動トランジスタ5に入射することを防止するため、駆動トランジスタ5の上側には遮光膜61が形成されている。

【0017】

従来の構成では、駆動トランジスタの上に絶縁膜および遮光膜を介して画素電極が形成されているが、本実施形態では、駆動トランジスタ5と画素電極6との間に反射型無機偏光子3が形成されている。つまり、光の出射側に配置される偏光子が無機材料で構成され、しかも駆動側基板1内に作り込まれたものとなっている。

【0018】

30

この反射型無機偏光子3を配置するレイヤーは特に限定しないが、駆動トランジスタ5の上(光入射側)に平坦化層51を形成し、その上に設置することが望ましい。また、反射型無機偏光子3の層も保護膜31で完全に埋め込んだ状態で平坦化することで、上層に影響を与えないようにすることが望ましい。

【0019】

反射型無機偏光子を構成するには、ガラス・水晶・ポリマー等の透明基板上に細線を形成する。細線は各色の波長(赤・緑・青光)に応じ、線幅・高さ・形状を最適なものにすればよい。

【0020】

細線の材料としては、ピッチは100nm~500nmで可視光領域を網羅できる狭ピッチ加工が可能な材料であり、かつ反射型偏光子として機能するようなものの中から選ぶものとする。さらに、光に対する耐久性等を勘案し、アルミニウム等の無機導電材料が特に好ましい。

40

【0021】

また、細線の周囲の埋め込む媒体(保護膜31)は、製造上、および実現性を考慮した上で可能な限り低屈折率の材料を用いる。例えば、フッ化マグネシウム(屈折率 $n=1.38$)のような一般的な光学薄膜材料が適用可能である。

【0022】

ここで、駆動側基板1内に作り込む反射型無機偏光子3および細線の周囲に埋め込む媒体(保護膜31)の材質等によって偏光子としての消光比が十分に取れない場合、この反

50

射型無機偏光子 3 をプリ偏光板とし、入射偏光板を別途配置してもよい。このように、駆動側基板 1 内に作り込む反射型無機偏光子 3 をプリ偏光板として用いた場合でも、駆動トランジスタ 5 より液晶 4 寄りに反射型無機偏光子 3 を設置することから、画質劣化を抑制することができ、出射側に別途配置する有機偏光板への光ストレスを大幅に抑えることができる。

【 0 0 2 3 】

また、反射型無機偏光子 3 の消光比特性を良好に設計、製造できる場合には、これをメインの偏光子として他の偏光板を用いる必要がなくなる。

【 0 0 2 4 】

例えば、図 2 は入射側、出射側ともに反射型無機偏光子 7、3 を作り込んだ例を説明する模式断面図である。この例では、出射側である駆動側基板 1 には先に説明した反射型無機偏光子 3 が駆動トランジスタ 5 と画素電極 6 との間に配置されており、入射側には対向側基板 2 の液晶 4 側の面に反射型無機偏光子 7 が形成されている。

10

【 0 0 2 5 】

対向側基板 2 に形成される反射型無機偏光子 7 は、対向側基板 2 の基板表面と配向膜との間のレイヤーに形成する。この反射型無機偏光子 7 は、一様に形成された基板表面もしくは対向電極の表面に設けられることから、別途形成されたフィルムタイプの反射型無機偏光子 7 を貼り付けて構成することもできる。また、蒸着およびフォトリソグラフィ技術によって形成してもよい。なお、駆動側基板 1 および対向側基板 2 に設けられる両反射型無機偏光子 3、7 の各々の細線の方法は実際には直交しているが、説明を分かりやすくするため図 2 では同じ方向で示されている。

20

【 0 0 2 6 】

このように、駆動側基板 1 および対向側基板 2 の両方に反射型無機偏光子 3、7 が作り込まれることで、別途偏光板を必要とせず、偏光部材と液晶部材とを完全パネル一体型で構成することが可能となる。

【 0 0 2 7 】

次に、本実施形態の液晶表示装置の製造方法を図 3 ~ 図 5 の模式断面図に沿って説明する。まず、図 3 (a) に示すように、駆動側基板であるガラス基板 10 上に所定の膜を形成し、フォトリソグラフィ技術およびイオン注入技術等によって駆動トランジスタ 5 を形成する。

30

【 0 0 2 8 】

次に、図 3 (b) に示すように、駆動トランジスタ 5 の上に絶縁膜 (例えば、酸化シリコン膜) を形成し、CMP (Chemical Mechanical Polishing) 等によって平坦化し、平坦化層 51 を形成する。なお、ここでの平坦化は次に形成する反射型無機偏光子の細線を所定のピッチで正確に形成する上で重要である。

【 0 0 2 9 】

次いで、図 3 (c) に示すように、平坦化層 51 の上に反射型無機偏光子となる細線 30 を形成する。細線 30 を形成するには、予め感光体材料を塗布し、細線を形成する部分だけフォトリソグラフィによって除去し、その上からアルミニウム等の無機導電材料を蒸着等によって形成する。その後、感光体材料を除去することで、所定ピッチの細線 30 を形成することができる。

40

【 0 0 3 0 】

次に、図 4 (a) に示すように、細線の間にはフッ化マグネシウム等の光学薄膜材料を埋め込み保護膜 31 を形成し、表面を平坦化する。これにより、反射型無機偏光子 3 が構成される。

【 0 0 3 1 】

続いて、図 4 (b) に示すように、平坦化された反射型無機偏光子 3 の上における駆動トランジスタ 5 と対応する部分に遮光膜 61 を形成するとともに、駆動トランジスタ 5 と導通する導通電極 60 を形成する。

【 0 0 3 2 】

50

そして、図4(c)に示すように、遮光膜61の上に酸化シリコン膜等の絶縁膜62を形成し、その上に画素電極6を形成する。画素電極6は透明電極(ITO: Indium Tin Oxide)であり、先に形成した導通電極60と接続され、駆動トランジスタ5と導通する状態となる。その後、図示しない配向膜を形成し、必要に応じてラビング処理を行う。

【0033】

次に、図5(a)に示すように、対向側基板2としてガラス基板20に対向電極および図示しない配向膜を形成した後、駆動側基板1と対向側基板2とを所定の間隔で対向配置する。所定の間隔は、例えば、貼り合わせのためのシール剤に混入したスペーサによって制御する。また、必要に応じてOCSを形成してギャップ制御を行ってもよい。

【0034】

そして、図5(b)に示すように、駆動側基板1と対向側基板2との間に形成された間隔(ギャップ)に液晶4を注入する。これにより、液晶表示装置が完成する。

【0035】

なお、図2に示すような対向側基板2に反射型無機偏光子7を作り込む場合には、対向側基板2の形成時に予め反射型無機偏光子7を設けておき、この状態で駆動側基板1との重ね合わせ、そして液晶注入を行えばよい。

【0036】

また、図2に示す対向側基板2に反射型無機偏光子7を作り込む場合には、迷光対策として細線のパターンを一部抜かず(細線を作らず所定のパターン形状にして)、対向側基板2に設けられる遮光膜と兼用となるようにしたり、一部の細線の方向を90°回転させて不要な光をスクリーンに伝えないように構成したりすることもできる。また、不要な電界が生じることがないように、反射型無機偏光子3、7のパターンを電気的に接地してもよい。

【0037】

本実施形態の液晶表示装置は、図6に示すような投射型表示装置に適用される。一例として、図6に示すような投射型の液晶プロジェクタに用いられる。

【0038】

図6に図示した液晶プロジェクタ100は、光源からの光を赤色、青色、緑色の3原色に分離し、それぞれの色に対してLCD(液晶表示装置)を1枚ずつ用いてカラー画像表示を行なう、いわゆる3板方式のプロジェクタである。3原色にそれぞれ対応する液晶ライトバルブが図1記載のLCDに相当する。以下では、便宜上、赤色光が入射するLCDを125R、緑色光が入射するLCDを125G、青色光が入射するLCDを125Bとする。

【0039】

125B及び125Bは、例えば無機シール剤で液晶層が作成されOCS(On Chip Spacer)もない。一方、視認性に敏感な緑光に対応する125Gは例えば有機シール剤で液晶層が作成され、OCSを設けて精密なGap制御を行う。

【0040】

図6の液晶プロジェクタ100の構成は、光を発する光源111と、光源111からの光の出射側に配置される第1のレンズアレイ112と、第1のレンズアレイ112からの出射光を反射し、出射光の光路(光軸110)を90°変更するミラー114と、ミラー114からの反射光が入射する第2のレンズアレイ113とを備えている。

【0041】

ここで、ミラー114は、好適には全反射ミラーである。また、第1レンズアレイ112と第2レンズアレイ113には、それぞれ複数のマイクロレンズ112M、113Mが2次元的に配列されている。

【0042】

第1レンズアレイ112、第2レンズアレイ113は、光の照度分布を均一化させるためのものであり、入射した光を複数の小光束に分割する機能を有している。なお、光源111と第1レンズアレイ112との間に、図示しないUV(Ultra Violet)/IR(Infr

10

20

30

40

50

ared) カットフィルタを設置してもよい。

【 0 0 4 3 】

光源 1 1 1 は、カラー画像表示に必要とされる、赤色光、青色光および緑色光を含んだ白色光を発する。光源 1 1 1 は、白色光を発する発光体（図示せず）と、発光体から発せられた光を反射、集光するリフレクターとを含んで構成されている。

【 0 0 4 4 】

発光体としては、例えば、超高圧水銀ランプ、ハロゲンランプ、メタルハライドランプまたはキセノンランプ等のランプが使用される。リフレクターは、集光効率が良い形状であることが望ましく、例えば回転楕円鏡や回転放物面等の回転対称な凹面形状となっている。また、発光体の発光点は、凹面形状のリフレクターの焦点位置に配置される。

10

【 0 0 4 5 】

光源 1 1 1 の発光体から出射された白色光は、リフレクターによって略平行光となり、第 1 レンズアレイ 1 1 2 を通過して全反射ミラー 1 1 4 に入射する。全反射ミラー 1 1 4 によって光軸 1 1 0 が 90° 曲がった白色光は、第 2 レンズアレイ 1 1 3 に入射する。

【 0 0 4 6 】

図 6 に示す液晶プロジェクタ 1 0 0 は、第 2 レンズアレイ 1 1 3 からの光の出射側に、P S 合成素子 1 1 5 と、コンデンサレンズ 1 1 6 と、ダイクロイックミラー 1 1 7 とを有する。

【 0 0 4 7 】

P S 合成素子 1 1 5 には、第 2 レンズアレイ 1 1 3 における隣り合うマイクロレンズ間に対応する位置に、複数の位相差板 1 1 5 A が設けられている。1 / 2 波長板が、位相差板 1 1 5 A の一例である。

20

【 0 0 4 8 】

P S 合成素子 1 1 5 は、入射した光を P 偏光成分および S 偏光成分の偏光に分離する。また、P S 合成素子 1 1 5 は、分離した 2 つの偏光のうち、一方の偏光を、その偏光方向（例えば P 偏光）を保ったまま偏光変換素子 1 1 5 から出射し、他方の偏光（例えば S 偏光成分）を、1 / 2 波長板 1 1 5 A の作用により、他の偏光成分（例えば P 偏光成分）に変換して出射する。

【 0 0 4 9 】

P S 合成素子 1 1 5 から出射した光は、コンデンサレンズ 1 1 6 によって集光されてダイクロイックミラー 1 1 7 に入射する。ダイクロイックミラー 1 1 7 は、入射した光のうち、例えば赤色光 LR を反射し、その他の色の光を透過することにより、入射光を赤色光 LR とその他の色とに色分解する。

30

【 0 0 5 0 】

さらに、液晶プロジェクタ 1 0 0 は、ダイクロイックミラー 1 1 7 によって色分解された赤色光 LR の光路に沿って、ミラー 1 1 8 と、フィールドレンズ 1 2 4 R と、入射側偏光板 1 3 0 I と、LCD 1 2 5 R と、出射側偏光板 1 3 0 S とを有する。

【 0 0 5 1 】

ここで、ミラー 1 1 8 としては、好適には全反射ミラーが用いられる。全反射ミラー 1 1 8 は、ダイクロイックミラー 1 1 7 によって色分解された赤色光 LR を、入射側偏光板 1 3 0 I および LCD 1 2 5 R に向けて反射する。

40

【 0 0 5 2 】

入射側偏光板 1 3 0 I は、前述のように、全反射ミラー 1 1 8 から入射する赤色光 LR のうち、偏光軸 1 3 0 a に一致する方向の光を通過させる。

【 0 0 5 3 】

LCD 1 2 5 R は、上述の液晶表示装置と同じ構造をしており、必要に応じて設けられる入射側偏光板 1 3 0 I を介して入射した赤色光 LR を、入力される画像データに応じて空間的に変調する。

【 0 0 5 4 】

また、必要に応じて設けられる出射側偏光板 1 3 0 S は、LCD 1 2 5 R からの変調され

50

た赤色光LRのうち、偏光軸130bに一致する方向の光を通過させる。

【0055】

液晶プロジェクタ100は、ダイクロイックミラー117によって色分解された他の色の光の光路に沿って、ダイクロイックミラー119を有している。ダイクロイックミラー119は、入射した光のうち、例えば緑色光LGを反射して青色光LBを透過することにより、入射した光を緑色光LGと青色光LBとに色分解する。

【0056】

ダイクロイックミラー119によって色分解された緑色光LGの光路には、フィールドレンズ124Gと、入射側偏光板130Iと、LCD125Gと、出射側偏光板130Sとが設けられている。なお、入射側偏光板130Iおよび出射側偏光板130Sは必要に応じて設けられるものである。

10

【0057】

入射側偏光板130Iは、ダイクロイックミラー119から入射する緑色光LGのうち、偏光軸130aに一致する方向の光を通過させる。LCD125Gは、入射側偏光板130Iを介して入射した緑色光LGを、入力される画像データに応じて空間的に変調する。出射側偏光板130Sは、LCD125Gからの変調された緑色光LGのうち、偏光軸130bに一致する方向の光を通過させる。

【0058】

さらに、ダイクロイックミラー119によって色分解された青色光LBの光路に沿って、リレーレンズ120と、ミラー121と、リレーレンズ122と、ミラー123と、フィールドレンズ124Bと、入射側偏光板130Iと、LCD125Bと、出射側偏光板130Sとが設けられている。なお、入射側偏光板130Iおよび出射側偏光板130Sは必要に応じて設けられるものである。

20

【0059】

ミラー121、123は、好適には全反射ミラーである。全反射ミラー121は、リレーレンズ120を介して入射した青色光LBを、全反射ミラー123に向けて反射する。全反射ミラー123は、全反射ミラー121によって反射され、リレーレンズ122を介して入射した青色光LBを、入射側偏光板130IおよびLCD125Bに向けて反射する。

【0060】

入射側偏光板130Iは、全反射ミラー123から入射する緑色光LGのうち、偏光軸130aに一致する方向の光を通過させる。LCD125Bは、全反射ミラー123によって反射され、フィールドレンズ124Bおよび入射側偏光板130Iを介して入射した青色光LBを、入力される画像データに応じて空間的に変調する。

30

【0061】

出射側偏光板130Sは、LCD125Bからの変調された青色光LBのうち、偏光軸130bに一致する方向の光を通過させる。赤色光LR、緑色光LGおよび青色光LBの光路が交わる位置には、これら3つの色光を合成する機能を有したクロスプリズム126が設置されている。

【0062】

クロスプリズム126は、一例として、赤色光LR、緑色光LG、青色光LBがそれぞれ入射する入射面126R、126G、126B、および、赤色光LR、緑色光LG、青色光LBが合成された光が出射する出射面126Tを各々有する4つの直角プリズムを接合して構成されている。

40

【0063】

液晶プロジェクタ100においては、クロスプリズム126内に入射した緑色光LGを出射面126T側に向けて透過し、クロスプリズム126内に入射した赤色光LRおよび青色光LBを出射面126T側に向けて反射するように、ダイクロイック膜が各直角プリズムの接合面にコートされている。以上により、クロスプリズム126は、入射面126R、126G、126Bに入射した3つの色光を合成して出射面126Tから出射する。

【0064】

50

また、液晶プロジェクタ100は、クロスプリズム126から出射された合成光を、スクリーン128に向けて投射するための投射レンズ127を有している。投射レンズ127は、好適には複数のレンズからなり、スクリーン128に投射する画像の大きさを調整するズーム機能や、ピント合わせ機能を有する。

【0065】

このような液晶プロジェクタ100では、LCDに本実施形態の液晶表示装置を適用することにより、液晶表示装置内に反射型無機偏光子が組み込まれることから、この反射型無機偏光子をプリ偏光板として用いることで入射側偏光板130Iおよび出射側偏光板130Sへの光ストレスを大幅に抑えることができ、液晶プロジェクタ100全体の耐久性の向上を図ることができる。

10

【0066】

また、反射型無機偏光子3の消光比特性を良好に設計、製造できる場合には、これをメインの偏光子として、入射側偏光板130Iや出射側偏光板130Sを用いる必要がなくなり、液晶プロジェクタ100の部品点数の低減および小型化を達成することが可能となる。

【0067】

以上、透過型LCDとそれに対応した投射型表示装置の実施例によって本発明を説明したが、反射型LCDと投射型表示装置の組み合わせでも構わない。また、RGBの各色に対応して液晶表示装置を適用する投射型表示装置のほか、単色用として液晶表示装置を1つだけ用いた投射型表示装置であっても適用可能である。

20

【図面の簡単な説明】

【0068】

【図1】本実施形態に係る液晶表示装置を説明する模式断面図である。

【図2】本実施形態の他の例に係る液晶表示装置を説明する模式断面図である。

【図3】本実施形態に係る液晶表示装置の製造方法を説明する模式断面図(その1)である。

【図4】本実施形態に係る液晶表示装置の製造方法を説明する模式断面図(その2)である。

【図5】本実施形態に係る液晶表示装置の製造方法を説明する模式断面図(その3)である。

30

【図6】本実施形態に係る投射型表示装置を説明する概略構成図である。

【図7】従来例を説明する図(その1)である。

【図8】従来例を説明する図(その2)である。

【図9】従来例を説明する図(その3)である。

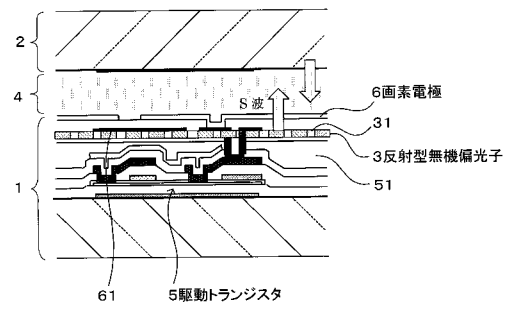
【符号の説明】

【0069】

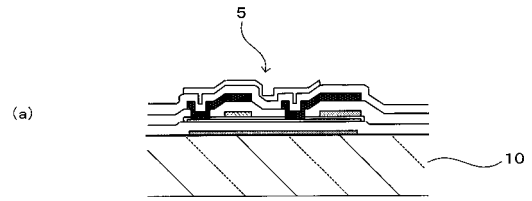
1...駆動側基板、2...対向側基板、3...反射型無機偏光子、4...液晶、5...駆動トランジスタ、6...画素電極、7...反射型無機偏光子、11...入射側有機偏光板、12...出射側有機偏光板、100...液晶プロジェクタ、111...光源、115...PS合成素子、115A...位相差板、117, 119...ダイクロイックミラー、125(125R, 125G, 125B)...LCD(液晶表示装置)、126...クロスプリズム、127...投射レンズ、128...スクリーン、130I, 130S...直線偏光子

40

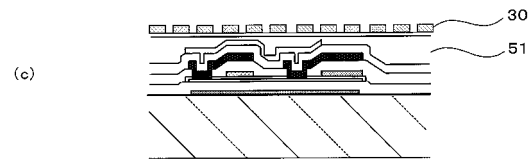
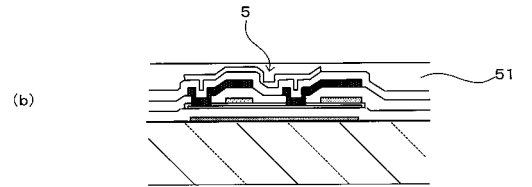
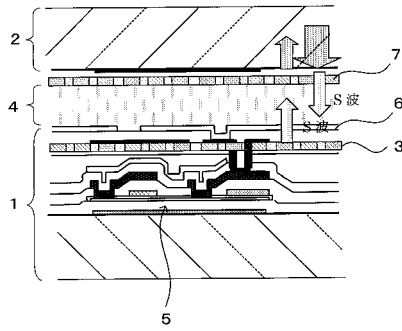
【図1】



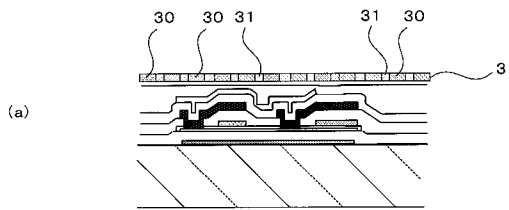
【図3】



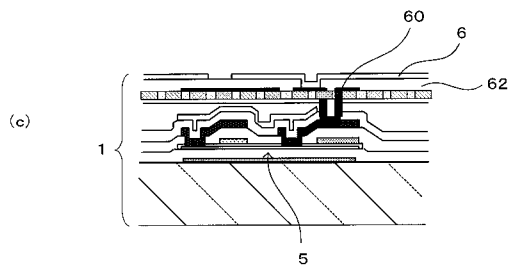
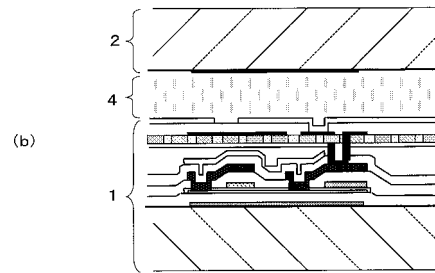
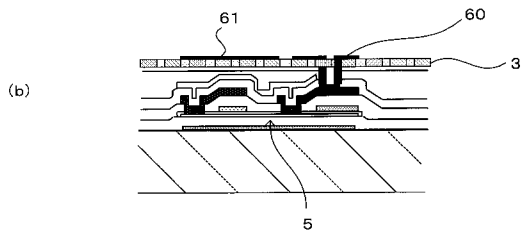
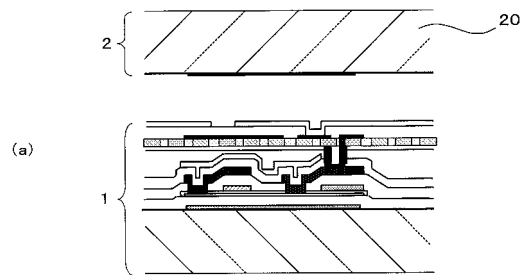
【図2】



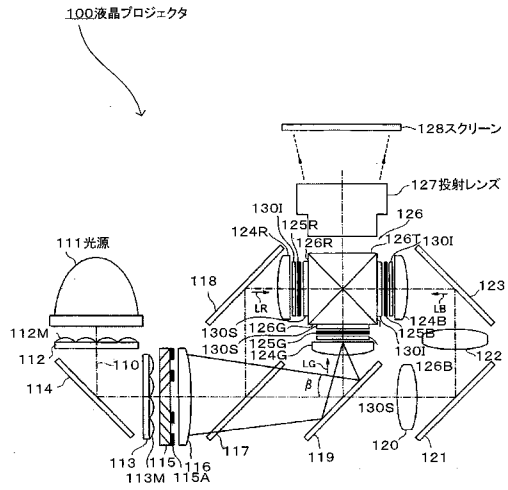
【図4】



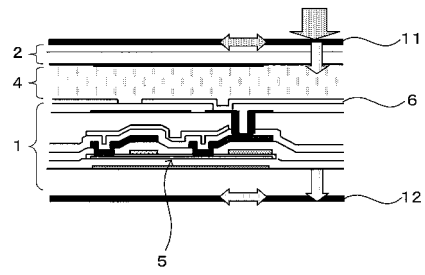
【図5】



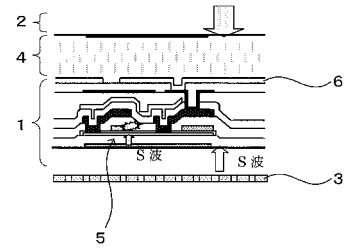
【図6】



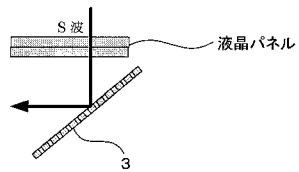
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 阿部 文明
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

審査官 高 木 尚哉

(56)参考文献 特開2003-202574(JP,A)
特開平07-270782(JP,A)
特開2005-099794(JP,A)
特開平07-152040(JP,A)
特開2004-317908(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02F 1/1335
G02F 1/13
G02F 1/1368
G03B 21/00