

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5085017号  
(P5085017)

(45) 発行日 平成24年11月28日(2012.11.28)

(24) 登録日 平成24年9月14日(2012.9.14)

(51) Int. Cl.

**G02F 1/1335 (2006.01)**

F I

G02F 1/1335 520

G02F 1/1335 510

請求項の数 7 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2005-163806 (P2005-163806)	(73) 特許権者	000006013 三菱電機株式会社
(22) 出願日	平成17年6月3日(2005.6.3)		東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(65) 公開番号	特開2006-337800 (P2006-337800A)	(74) 代理人	100088672 弁理士 吉竹 英俊
(43) 公開日	平成18年12月14日(2006.12.14)	(74) 代理人	100088845 弁理士 有田 貴弘
審査請求日	平成20年3月6日(2008.3.6)	(72) 発明者	石川 敬充 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三 菱電機株式会社内
		(72) 発明者	寺元 弘 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三 菱電機株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示パネル

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

カラーフィルタを有する第1基板と、  
配線及び前記配線と重ならない位置に設けられる反射電極とを有する第2基板と、  
前記第1基板と前記第2基板とで挟持され、前記反射電極上において所定の厚みを有する液晶層と、

前記第1基板及び前記第2基板に設けられた位相差板を含む円偏光板とを備える液晶表示パネルであって、

前記反射電極が設けられた反射領域において、前記第1基板と前記第2基板との間隙が前記所定の厚みに対して狭いほど前記反射電極に印加する全電圧範囲で該液晶表示パネルの反射率が低下するように、前記液晶層の所定の厚みと前記円偏光板とが設定されており、

前記配線上の前記間隙を前記所定の厚みに比べ狭くするため、前記第1基板又は前記第2基板の少なくとも一方の前記配線に対応する位置に設けた凸部を備える液晶表示パネル。

【請求項2】

請求項1に記載の液晶表示パネルであって、  
前記凸部は、前記配線上の反射率が前記反射電極上の反射率の1/2以下になるように、前記配線上の前記間隙を狭くしていることを特徴とする液晶表示パネル。

【請求項3】

請求項 1 に記載の液晶表示パネルであって、  
前記凸部は、前記配線上の前記間隙が前記反射電極上の前記間隙より  $1 \mu\text{m}$  以上狭くなるように形成されることを特徴とする液晶表示パネル。

【請求項 4】

請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか 1 つに記載の液晶表示パネルであって、  
前記凸部は、前記カラーフィルタの色材を複数重ねることで前記第 1 基板上に形成されることを特徴とする液晶表示パネル。

【請求項 5】

請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか 1 つに記載の液晶表示パネルであって、  
前記第 1 基板には、前記配線に対応する位置に遮光膜が設けられていないことを特徴とする液晶表示パネル。

10

【請求項 6】

1 つの画素内に、  
前記第 2 基板に透明電極が形成される透過領域と、  
請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか 1 つに記載の液晶表示パネルの反射領域とを備える半透過型の液晶表示パネル。

【請求項 7】

請求項 6 に記載の液晶表示パネルであって、  
前記第 1 基板には、前記透過領域の前記配線に対応する位置にのみ遮光膜が設けられていることを特徴とする液晶表示パネル。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示パネルに係る発明であって、特に、配線と重ならない位置に反射電極を有する液晶表示パネルに関するものである。

【背景技術】

【0002】

液晶表示パネルは、表示方式として透過型、反射型、半透過型に大別できる。透過型はバックライトと呼ばれる光源を液晶表示パネルの背面で点灯し、当該液晶表示パネルを通過した光を制御することで所望の画像を表示させる表示方式である。そのため、この透過型は、暗所で視認性が高いが、外光がバックライトより明るくなる明所では視認性が低くなる特性を有している。なお、透過型は、PC モニターや液晶テレビなどによく利用されている。

30

【0003】

一方、反射型は、液晶表示パネルに入射した外光のうち反射する光を制御することで所望の画像を表示させる表示方式である。そのため、この反射型は、透過型と異なり、明所では視認性が高いが暗所での視認性が低くなる特性を有している。そして、透過型の特性と反射型の特性とを合わせ持つのが、いわゆる半透過型である。この半透過型は、周囲（外光）の明るさに合わせて透過型と反射型とを切り替えるので、常に視認性の高い表示が得られる。そのため、半透過型の液晶表示パネルは、携帯機器や移動体機器用のディスプレイとして広く用いられている。

40

【0004】

1 つの画素内に透過型で表示を行う領域（透過領域）と反射型で表示を行う領域（反射領域）とを有する半透過型の液晶表示パネルでは、反射領域の液晶層厚（以下、セルギャップ（基板の間隙）ともいう）（ $d$ ）と液晶の屈折率異方性（ $n$ ）との積（ $nd$ ）が約  $1/4$  波長、透過領域のセルギャップ（ $d$ ）と液晶の屈折率異方性（ $n$ ）との積（ $nd$ ）が約  $1/2$  波長となるように反射領域及び透過領域で異なるセルギャップを設定する。

【0005】

これにより、半透過型の液晶表示パネルは、反射型として利用するときでも、透過型と

50

して利用するときでも、ノーマリホワイト（液晶層に電圧を印加すると黒表示となる方式）としての表示が可能となり、比較的良好な表示特性を得ることができる。

【0006】

半透過型の液晶表示パネルは、液晶表示パネルの両側に円偏光板を配置している。通常、この円偏光板には、直線偏光板と1/4波長板（ / 4板）と1/2波長板（ / 2板）とを組み合わせて構成される。これらの光学特性には波長依存性（波長分散）が存在するが、組み合わせ方を適切に設定することにより、波長分散を制御して、より良好な表示特性を得ることができる。

【0007】

従来の半透過型の液晶表示パネルでは、アクリル樹脂などの有機膜を反射電極の下層に配置することで、反射領域のセルギャップを透過領域のセルギャップより狭くしていた。また、従来の半透過型の液晶表示パネルでは、この有機膜を感光性アクリル樹脂とすることで、露光、現像工程によって容易に膜表面に凹凸を形成することができ、その上に反射電極を形成することで、液晶セル内に反射散乱機能を持たせることができていた。

【0008】

さらに、アクリル樹脂などの有機膜自体の誘電率が低い点を利用して、アクリル樹脂を介して配線上に反射電極を重ねて形成することができていた。反射電極を配線と重ねることにより、反射電極の端部で生じる配向異常による光漏れを配線で遮光することができる。また、反射電極が配線の一部を覆う構造であるため、配線で反射する光を低減することができるので表示劣化を抑えることができる。そのため、反射電極の端部で生じる配向異常による光漏れの防止や配線で反射する光の遮光のために、カラーフィルタを形成する側の基板（以下、CF基板ともいう）上に遮光膜（ブラックマトリクス）を形成する必要がなくなる。さらに、上述の構造をとることで、反射電極の有効利用率を高めることができ、その分を透過領域の面積を大きくとれるので、エネルギー効率の高い液晶表示パネルとすることができる。

【0009】

CF基板側にブラックマトリクスを配置しない半透過型の液晶表示パネルについては、特許文献1に記載されている。しかし、特許文献1のように、透過領域にもブラックマトリクスを配置しない場合、透明電極の端部で発生する配向異常による光漏れにより、コントラスト比（CR）の劣化やクロストークの発生などの表示劣化が発生する。また、特許文献1に示す半透過型の液晶表示パネルにおいても、感光性アクリル樹脂などの有機膜を用いる構造を採用しているが、有機膜を用いる構造は、有機膜自体のコストに加え、プロセス工程増加、歩留まり悪化などにより製造コストが高くなる。

【0010】

【特許文献1】特開2003-215560号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

一方、感光性アクリル樹脂などの有機膜を用いない構造を採用した半透過型の液晶表示パネルの場合、製造コストを低くすることはできるが、寄生容量の観点から反射電極を配線上に重ねて形成することができなくなる。そのため、当該液晶表示パネルが特許文献1のようにCF基板側にブラックマトリクスを配置しない場合、ソース配線からの反射光によってコントラスト比が低下したり、反射型で使用する際の縦クロストークが発生する問題があった。

【0012】

上記の問題を防止するには、CF基板側にブラックマトリクスを配置する方法しかなく、その結果、透過領域の透明電極及び反射領域の反射電極の有効面積は、有機膜を用いる構造に比べ小さくなる問題があった。ここで、有効面積とは、形成された透明電極や反射電極の面積の内、表示に寄与する面積をいう。そのため、有機膜を用いない構造は、有機膜を用いる構造よりもエネルギー効率が低かった。また、有機膜を用いない構造は、反射

10

20

30

40

50

電極自体に凹凸を設けて反射散乱機能とすることができないため、反射散乱機能を反射電極以外に持たせる必要があった。当該反射散乱機能としては、例えば、拡散粘着材をCF基板側の偏光板に用いることが考えられる。この拡散粘着材を用いる方法でも充分対応できるため、散乱特性については有機膜と用いる構造と用いない構造とで有意差はない。

【0013】

そこで、本発明は、反射電極の下層に有機膜を用いない構成であっても、エネルギー効率が有機膜を用いる構成と同等程度にでき、製造コストの点で優位な液晶表示パネル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】

【0014】

本発明に係る解決手段は、カラーフィルタを有する第1基板と、配線及び配線と重ならない位置に設けられる反射電極とを有する第2基板と、第1基板と第2基板とで挟持され、反射電極上において所定の厚みを有する液晶層と、第1基板及び第2基板に設けられた位相差板を含む円偏光板とを備える液晶表示パネルであって、反射電極が設けられた反射領域において、第1基板と第2基板との間隙が所定の厚みに対して狭いほど反射電極に印加する全電圧範囲で該液晶表示パネルの反射率が低下するように、液晶層の所定の厚みと円偏光板とが設定されており、配線上の間隙を所定の厚みに比べ狭くするため、第1基板又は第2基板の少なくとも一方の配線に対応する位置に設けた凸部を備える。

【発明の効果】

【0015】

本発明に記載の液晶表示パネルは、配線上の間隙を反射電極が設けられた反射領域における液晶層の厚みに比べ狭くするため、第1基板又は第2基板の少なくとも一方の配線に対応する位置に設けた凸部を備えるので、反射電極の下層に有機膜を用いない構成であっても配線からの反射を防止でき、反射型で使用する際のコントラスト低下を防止することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

(実施の形態1)

まず、本実施の形態を説明する前に、本発明に係る液晶表示パネルにおいて共通する構造について説明する。表1に、当該液晶表示パネルに用いる円偏光板の構成例を示す。

【0017】

【表1】

		位相差	遅相軸 or 吸収軸
C F 基板側	直線偏光板	—	164°
	$\lambda/2$ 板	260nm	142°
	$\lambda/4$ 板	110nm	74°
液晶		255nm	270°
T F T 基板側	$\lambda/4$ 板	110nm	245°
	$\lambda/2$ 板	225nm	199°
	直線偏光板	—	99°

【0018】

表1では、液晶を挟んでCF基板側の円偏光板及びTFT (Thin Film Transistor) が形成される基板(以下、TFT基板ともいう)側の円偏光板が示されている。表1に示さ

10

20

30

40

50

れる円偏光板は、 $\lambda/4$ 板及び $\lambda/2$ 板、直線偏光板で構成されており、一般的に広帯域円偏光板と呼ばれるものである。また、 $\lambda/4$ 板及び $\lambda/2$ 板は、一般的に位相差板とも呼ばれている。

#### 【0019】

さらに、表1には、光の偏光状態を制御するパラメータである位相差及び位相差板の遅相軸、直線偏光板の吸収軸が示されている。なお、遅相軸及び吸収軸の角度は、基板の右方向を $0^\circ$ として反時計回りに設定している。すなわち、基板の上方向が $90^\circ$ 、基板の左方向が $180^\circ$ 、基板の下方向が $270^\circ$ としている。また、表1に示した位相差は、波長 $550\text{nm}$ に対する値である。

#### 【0020】

次に、図11に、本発明に係る半透過型の液晶表示パネルの断面図を示す。図11に示す液晶表示パネルには、TFT基板1とCF基板2とにより液晶層3が挟持されている。また、TFT基板1上には、TFT(図示せず)と接続された反射電極4が形成され、CF基板2上には、反射電極4と相対する位置にギャップ制御層5が形成されている。そのため、TFT基板1とCF基板2とのセルギャップは $D1$ であるが、反射電極4上のセルギャップは $D2$ ( $<D1$ )となっている。なお、液晶層3に用いられる液晶材料は、電圧が無印加状態の場合、TFT基板1及びCF基板2に対して略平行に1軸配向し、電圧が印加状態の場合、起き上がるように運動する。また、反射電極4は、CF基板2側から入射した光を反射する。

#### 【0021】

次に、TFT基板1には、液晶層3と接する面の反対側に表1に示した円偏光板が設けられている。具体的には、 $\lambda/4$ 板6及び $\lambda/2$ 板7、直線偏光板8の順でTFT基板1に積層されている。同様にCF基板2にも、液晶層3と接する面の反対側に表1に示した円偏光板が設けられている。具体的には、 $\lambda/4$ 板9及び $\lambda/2$ 板10、直線偏光板11の順でCF基板2に積層されている。

#### 【0022】

液晶表示パネルの表示特性(電気光学特性)は、主に $\lambda/4$ 板6, 9及び $\lambda/2$ 板7, 10の位相差, 遅相軸と、直線偏光板8, 11の吸収軸と、セルギャップと、液晶層3の擦れ角と、液晶材料の物性値と、駆動電圧で決まる。なお、液晶層3の擦れ角は、TFT基板1の配向処理方向とCF基板2の配向処理方向との角度差である。また、液晶材料の物性値には、屈折率や弾性定数などがある。さらに、広視野角の液晶表示パネルでは、視野角補償板の位相差, 遅相軸も表示特性に影響を与える。一般的に、液晶表示パネルでは、所望の電気光学特性を得ることができるよう、上記に示すパラメータを設計している。

#### 【0023】

円偏光板を用いた半透過型の液晶表示パネルでは、透過領域と反射領域とでセルギャップをそれぞれ別個に設定する必要がある。別個にセルギャップを設定するための段差(ギャップ制御層5)は、TFT基板1側に形成しても良いし、CF基板2側に形成しても良い。図11に示す液晶表示パネルでは、CF基板2側にギャップ制御層5を形成する構造である。

#### 【0024】

表1に示した円偏光板及び液晶層3のパラメータに設計された半透過型の液晶表示パネルでは、図12に示すような駆動電圧と反射率の関係が得られる。図12は、セルギャップ $d$ を $2.0\mu\text{m}$ 、 $1.5\mu\text{m}$ 、 $1.0\mu\text{m}$ 、 $0.5\mu\text{m}$ と変化させる場合の駆動電圧と反射率を示している。この図12の結果から、液晶を駆動させる全電圧範囲においてセルギャップが狭くなればなるほど反射率が低くなること分かる。このように、本発明に係る液晶表示パネルでは、円偏光板のパラメータを設計することで、液晶層3に印加する全駆動電圧範囲において、TFT基板1とCF基板2との間隙(セルギャップ)が狭いほど反射率が低下するように設定している。なお、円偏光板の構成は表1の構成に限られず、 $\lambda/4$ 板と直線偏光子の組み合わせや $\lambda/4$ 板と $\lambda/2$ 板の位相差板の積層体と直線偏光

10

20

30

40

50

子の組み合わせ等、間隙（セルギャップ）が狭いほど反射率が低下するように設定できれば他の構成であっても良い。

【 0 0 2 5 】

特に、本発明に係る液晶表示パネルでは、T F T基板1に形成される配線上のセルギャップを画素内の表示領域（反射領域又は透過領域）上のセルギャップよりも狭く設定している。これにより、本発明に係る液晶表示パネルでは、配線上で反射する光を弱めることができる。なお、配線上の液晶に印加される電圧は、駆動方式、配線上の絶縁膜の有無、絶縁膜を形成する場合は絶縁膜自体の誘電率及び膜厚に依存する。しかし、どのような場合であっても、配線上の液晶に印加される電圧は、画素上の液晶に印加される電圧より低くなる。そのため、液晶表示パネルの電気光学特性が図12に示すようにした場合、セルギャップを狭くすることで、配線上で反射される光を弱めることができる。

10

【 0 0 2 6 】

配線上のセルギャップを表示領域のセルギャップよりも狭くする手法として、少なくともT F T基板1又はC F基板2のいずれか一方の配線に対応する位置に凸部を設けることが考えられる。詳細は後述するが具体的な手法として、配線上の対応する位置にキャップ制御層5を配置させ、且つカラーフィルタの隣接する色材同士を重ねる手法がある。当該手法を実施した場合、セルギャップを狭くする効果の以外に、複数の色材を重ねることによる透過率減少の効果がある。

【 0 0 2 7 】

一例として、E B U（European Broadcasting Union）規格の基づく色材を用いた場合の波長と透過率との関係を図13に示す。そして、図13に示す色材を複数重ねた場合の波長と透過率との関係を図14に示す。図13では、Blueの色材、Greenの色材、Redの色材のそれぞれの波長と透過率との関係が示されている。また、図14では、RedとBlueの色材を重ねた場合、BlueとGreenの色材を重ねた場合、GreenとRedの色材を重ねた場合のそれぞれの波長と透過率との関係が示されている。

20

【 0 0 2 8 】

さらに、図15には、反射光が複数重ねた色材から出射する場合の波長と透過率との関係が示されている。なお、図13乃至図15の光源は、C光源を用いている。ここで、C光源とは、太陽光に近い光であり、A光源（色温度が2854Kのガスが封入されたタングステン電球が発する光）にフィルタをかけて色温度を約6740Kにした光である。図15に示した透過率のなかでは、BlueとGreenとを重ねた色材の場合の透過率が最も高くなっているが、この場合でも透過率は6%（空気比）程度である。Redの色材とBlueの色材とを重ねた場合は、最も透過率が小さくなり、透過率は0.4%（空気比）程度である。

30

【 0 0 2 9 】

本発明に係る液晶表示パネルでは、配線上のセルギャップを表示領域のセルギャップより1.0 $\mu$ m以上狭くすることで、配線上の反射率は図12に示すように表示領域上の反射率の1/2～1/3程度となる。そのため、この反射率に図15に示す透過率を掛け合わせると、配線上での反射光強度は3%以下にまで抑えることができる。よって、色材を重ねた液晶表示パネルでは、反射型でのコントラストの劣化、反射型での縦クロストークなどの表示不良の問題が視認されなくなる。

40

【 0 0 3 0 】

次に、本実施の形態に係る半透過型の液晶表示パネルについて詳しく説明する。まず、図1に、本実施の形態に係る半透過型の液晶表示パネルの断面図を示す。図1に示す液晶表示パネルは、ソース配線16の近傍の断面図である。そして、図1に示すT F T基板1上には、補助容量配線であるCs配線19及び絶縁膜20が積層され、絶縁膜20上にソース配線16が形成されている。さらに、ソース配線16上には、絶縁膜21が形成されている。この絶縁膜21上に、ソース配線16と重ならない位置に反射電極4が設けられている。なお、Cs配線19が形成される反対側のT F T基板1の面には、円偏光板12が設けられている。この円偏光板12は、図11で示した、 $\lambda/4$ 板6及び $\lambda/2$ 板7、

50

直線偏光板 8 により構成されている。

【 0 0 3 1 】

一方、図 1 に示す C F 基板 2 上には、R e d の色材 2 3 と G r e e n の色材 2 4 とが、ソース配線 1 6 に対応する位置で一部が重なり合うように形成されている。そして、R e d の色材 2 3 及び G r e e n の色材 2 4 上には、ギャップ制御層 5 形成されている。なお、R e d の色材 2 3 及び G r e e n の色材 2 4 が形成される反対側の C F 基板 2 の面には、円偏光板 1 3 が設けられている。この円偏光板 1 3 は、図 1 1 で示した、 / 4 板 9 及び / 2 板 1 0、直線偏光板 1 1 により構成されている。

【 0 0 3 2 】

図 1 のように、ソース配線 1 6 に対応する位置にもキャップ制御層 5 を配置させ、且つ R e d の色材 2 3 と G r e e n の色材 2 4 とを重ねることで、ソース配線 1 6 上のセルギャップ D 3 を反射電極 4 上のセルギャップ D 2 よりが狭くしている。セルギャップ D 3 は、図 1 から分かるように、セルギャップ D 2 に対し色材 2 4 の膜厚分狭くなっている。

【 0 0 3 3 】

図 2 ( a ) 乃至図 2 ( d ) に、本実施の形態に係る液晶表示パネルの C F 基板の構成を説明する平面図を示す。図 2 ( a ) はブラックマトリクスのパターンを、図 2 ( b ) は色材のパターンを、図 2 ( c ) はギャップ制御層 5 のパターンを、図 2 ( d ) は 1 画素の大きさと画素内の透過領域 2 7 と反射領域 2 8 との位置関係をそれぞれ示している。

【 0 0 3 4 】

本実施の形態に係る液晶表示パネルでは、ガラスなどの透明基板からなる C F 基板 2 上の開口部に、図 2 ( a ) に示すようにブラックマトリクスを形成せずに、R e d ( 赤色 ) の色材 2 3、G r e e n ( 緑色 ) の色材 2 4、B l u e ( 青色 ) の色材 2 5 をストライプ状に形成している ( 図 2 ( b ) )。色材 2 3、2 4、2 5 を形成する際、隣接する異なる色材同士を一部重ねて配置する。色材 2 3、2 4、2 5 が重なる領域 2 6 の幅は、 $3 \mu\text{m} \sim 15 \mu\text{m}$  程度とし、色材 2 3、2 4、2 5 が重なる領域 2 6 の中心線は、ソース配線 1 6 の中心線と一致するようにする。なお、C F 基板 2 上の開口部とは、画像が表示される画素を形成する領域であり、図 2 ( a ) に示す領域である。また、色材 2 3、2 4、2 5 は、ストライプ状に形成する場合に限られずドット形状に形成しても良い。

【 0 0 3 5 】

色材 2 3、2 4、2 5 の上層に、図 2 ( c ) に示すようなパターンでギャップ制御層 5 を形成する。ギャップ制御層 5 は、透過領域 2 7 と反射領域 2 8 でセルギャップをそれぞれ別個に設定させるために設ける部材であり、反射領域 2 8 の色材 2 3、2 4、2 5 の上に透明樹脂材、例えばアクリル系樹脂で形成する。その際、透過領域のソース配線 1 6 等に対応する位置にもギャップ制御層 5 を形成する。ギャップ制御層 5 の膜厚は、透過領域のセルギャップと反射領域 2 8 のセルギャップとの差であり、 $1 \mu\text{m} \sim 4 \mu\text{m}$  程度である。

【 0 0 3 6 】

上記構成により、本実施の形態に係る液晶表示パネルでは、反射領域 2 8 においてソース配線 1 6 上のセルギャップが色材 2 3、2 4、2 5 の膜厚分、反射電極 4 上のセルギャップよりも狭くなる構造となる。透過領域においてもソース配線 1 6 上のセルギャップが、色材 2 3、2 4、2 5 の膜厚とギャップ制御層 5 の膜厚との合計分、他の透過領域のセルギャップよりも狭くなる構造となる。具体的には、色材 2 3、2 4、2 5 の膜厚が  $1 \mu\text{m}$  程度、反射電極 4 上のセルギャップを  $2 \mu\text{m}$  程度と設定した場合、透過領域 2 7 及び反射領域 2 8 のソース配線 1 6 上のセルギャップは  $1 \mu\text{m}$  程度となる。なお、C F 基板 2 の最表面 ( 液晶層 3 と接する側の面 ) は、図示していないが共通電極である透明電極が形成される。

【 0 0 3 7 】

次に、比較のため一般的な半透過型の液晶表示パネルの断面図を図 3 に、C F 基板 2 の構成を示す平面図を図 4 ( a ) 乃至図 4 ( d ) にそれぞれ示す。R e d の色材 2 3 と G r e e n の色材 2 4 とが重なる部分がなく、R e d の色材 2 3 と G r e e n の色材 2 4 との

10

20

30

40

50

間にブラックマトリクス 22 が形成されている以外は、図 3 に示す液晶表示パネルと図 1 に示す液晶表示パネルとは同じである。そのため、図 3 と図 1 とで同じ要素については、同じ符号を付して詳細な説明は省略する。

#### 【0038】

ガラスなどの透明基板からなる CF 基板 2 上の開口部には、図 4 ( a ) に示すようなパターンのブラックマトリクス 22 が形成され、その上層に Red の色材 23、Green の色材 24、Blue の色材 25 がストライプ状に形成されている ( 図 4 ( b ) )。なお、図示していないが、表示したときの反射領域 28 と透過領域 27 とで色味をそろえるために反射領域 28 の色材の一部を抜いて形成する場合がある。図示しないが、さらに、色材 23、24、25 の上にオーバーコート層が形成されているものもある。図 4 ( c ) 及び図 4 ( d ) は、図 2 ( c ) 及び図 2 ( d ) と同じ構成であるため詳細な説明は省略する。

10

#### 【0039】

次に、本実施の形態に係る液晶表示パネルの TFT 基板 1 の構成を図 5 に示す。本実施の形態に係る液晶表示パネルは、図 5 に示すように透過領域 27 と反射領域 28 が画素の上下で分かれているような半透過型である。但し、本発明は、図 5 に示すような単純な構造の半透過型のみにも適用できるだけでなく、図示していないが任意に透過領域 27 と反射領域 28 とが配置されるような構造の半透過型にも適用することができる。また、TFT の構造も図 5 示すようなボトムゲート型に限定されない。

#### 【0040】

図 5 に示す TFT 基板 1 は、個々の画素には透過領域 27 を構成する透明電極 15 と反射領域 28 を構成する反射電極 4 とが形成されている。そして、透明電極 15 と反射電極 4 から構成されている画素電極を駆動するため、それぞれの画素には TFT 18 ( 薄膜トランジスタ ) が配置されている。この TFT 18 は、透明電極 15 と反射電極 4 とが電気的に接続されている。TFT 18 のゲート電極はゲート配線 17 ( 制御線 ) に接続され、ゲート端子 ( 図示せず ) から入力される信号によって TFT 18 の ON と OFF とを制御している。また、TFT 18 のソース電極はソース配線 16 ( 信号配線 ) に接続されている。ソース配線 16 の下層の一部には Cs 配線 19 が設けられている。

20

#### 【0041】

次に、本実施の形態に係る液晶表示パネルの製造工程を説明する。まず、TFT 基板 1 に TFT 18 等を形成する工程を説明する。ガラスなどの透明基板からなる TFT 基板 1 上に金属を成膜し、感光性樹脂であるレジストをスピンコートで塗布、露光、現像を行う写真製版工程及びエッチング工程を行うことで、ゲート配線 17、ゲート電極、ゲート端子、Cs 配線 19 等を形成する。そして、ゲート配線 17 等の上に、プラズマ CVD 等の各種 CVD 法でゲート絶縁膜、半導体薄膜であるアモルファスシリコンを成膜し、写真製版工程及びエッチング工程を行うことで半導体薄膜のパターン形成を行う。その後、半導体薄膜等の上に、スパッタなどでソース配線材料となる導電性膜を成膜し、写真製版工程及びエッチング工程を行うことで、ソース配線 16 及びソース電極、ドレイン電極、ソース端子等を形成する。

30

#### 【0042】

なお、このソース配線 16 等のパターンをマスクとして、下層の n 型の半導体薄膜をエッチングなどで除去し、電気的に隣り合うソース配線 16 間等を絶縁状態にしておくことが望ましい。その後、プラズマ CVD 等の各種 CVD 法を用いて、ソース配線 16 等の上に Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>、SiO<sub>2</sub> 等あるいはそれらの混合物及び積層物からなる絶縁膜で形成した保護膜を形成する。そして、図示していないゲート端子部及びソース端子部の導通をとるために、ゲート絶縁膜と保護膜とにコンタクトホールを形成する。さらに、TFT 18 のドレイン電極部の導通をとるための保護膜にコンタクトホールを形成する。

40

#### 【0043】

その後、ITO ( Indium Tin Oxide )、SnO<sub>2</sub>、InZnO 等の透明導電膜あるいはこれらの積層、あるいは混合層からなる透明導電層をスパッタ、蒸着、塗布、CVD、印

50

刷法、ゾルゲル法等の手法で成膜し、写真製版工程及びエッチング工程を経て、透明電極 15 を形成する。なお、透明電極 15 と反射電極 4 とはドレイン電極と導通がとられている。これらの一連の工程を経ることで、液晶を駆動するための T F T 18 等が設けられた T F T 基板 1 が形成される。

#### 【 0 0 4 4 】

次に、上記のようにして製造した T F T 基板 1 と、それに対向する C F 基板 2 とを用いて、液晶表示パネルを製造する方法について説明する。T F T 基板 1 及び C F 基板 2 には液晶分子を配向させるための配向膜（ポリイミド樹脂）が塗布されている。この配向膜には、例えば J S R 社製 A L 5 0 5 6 が用いられる。次に、塗布した配向膜に布でラビング処理を施す。ラビング処理の方向が、液晶分子を平行配向させるため、T F T 基板 1、C F 基板 2 とは反平行方向にラビング処理を施す。その後、T F T 基板 1 には表示領域の周囲にシール材をディスペンサで塗布し、両基板の配向膜面が対向するように貼り合わせる。

10

#### 【 0 0 4 5 】

貼り合わせた基板に対して、適当な圧力をかけながら加熱することでシール材を硬化させて、透過領域のセルギャップを  $3.8 \mu\text{m}$ 、反射領域のセルギャップを  $2.0 \mu\text{m}$  に調整する。なお、液晶表示パネルは、セルギャップを均一に保つために、柱状スペーサを設けたり、貼り合わせ前の基板の一方にスペーサを散布する場合がある。

#### 【 0 0 4 6 】

そして、複屈折率が  $0.065 \sim 0.070$  の液晶材料を例えば真空注入法により貼り合わせた基板の間に注入する。液晶注入後、T F T 基板 1 の外側の面に視野角補償板（図示せず）と円偏光板 12 を、C F 基板 2 の外側の面に円偏光板 13 をそれぞれ貼り付ける。なお、図示していないが、C F 側の円偏光板 13 には、拡散材又は拡散シートを配置することで散乱特性の機能を持たせている。さらに、T F T 基板 1 の外側に照明装置（図示せず）を設置することで本実施の形態に係る液晶表示パネルが形成される。

20

#### 【 0 0 4 7 】

本実施の形態に係る液晶表示パネルでは、ゲート配線 17 に T F T 18 を O N させるための電圧  $V_{g\_high} = 18 \text{ V}$ 、又は T F T 18 を O F F させるための電圧  $V_{g\_low} = 6 \text{ V}$  を印加している。一方、黒電圧を画素電極（反射電極 4 及び透明電極 15）に供給するソース配線 16 には、 $11.5 \text{ V}$  と  $0.5 \text{ V}$  の交流波形が印加され、対向電極には  $4.9 \text{ V} \sim 5.5 \text{ V}$  程度の直流電圧が印加されている。実際、画素電極には、フィールドスルーで降下した電圧を差し引いた約  $11 \text{ V}$  と  $0 \text{ V}$  の電圧が印加されるので、画素電極と対向電極との間の液晶には  $5.5 \text{ V}$  程度の電圧が印加されることになる。

30

#### 【 0 0 4 8 】

以上の製造工程によって形成された本実施の形態に係る半透過型の液晶表示パネルは、カラーフィルタの色材 23, 24, 25 を複数重ねて凸部を形成し、ソース配線 16 上のセルギャップを狭くしている。そのため、本実施の形態に係る液晶表示パネルでは、ソース配線 16 での反射を抑えることができ、反射型で使用する際のコントラスト低下や縦クロストークを防止することができる。また、本実施の形態に係る液晶表示パネルは、従来のようにブラックマトリクス（遮光膜）22 を必要としないため、透過領域 27（透過電極 15）及び反射領域 28（反射電極 4）を広げることが可能であり、低コストで且つエネルギー効率を高くすることができる。

40

#### 【 0 0 4 9 】

（実施の形態 2）

本実施の形態に係る液晶表示パネルは、実施の形態 1 に係る液晶表示パネルと C F 基板 2 の構成が異なるのみで他の構成については同じである。そのため、以下に述べる本実施の形態に係る液晶表示パネルの説明では、主として C F 基板 2 の構成について行い、他の構成についての詳細な説明を省略する。

#### 【 0 0 5 0 】

まず、図 6 ( a ) 乃至図 6 ( d ) に、本実施の形態に係る液晶表示パネルの C F 基板 2

50

の構成を説明する平面図を示す。図6(a)はブラックマトリクス22のパターンを、図6(b)は色材のパターンを、図6(c)はギャップ制御層5のパターンを、図6(d)は1画素の大きさと画素内の透過領域27と反射領域28との位置関係をそれぞれ示している。

【0051】

本実施の形態に係る液晶表示パネルでは、ガラスなどの透明基板からなるCF基板2上の開口部に、図6(a)に示すように透過領域27の一部のみにブラックマトリクス22を形成している。つまり、本実施の形態に係る液晶表示パネルでは、透過領域27の配線に対応する位置にブラックマトリクス22を形成している。

【0052】

そして、ブラックマトリクス22の上層に、Redの色材23、Greenの色材24、Blueの色材25をストライプ状に形成している(図6(b))。色材23, 24, 25を形成する際、隣接する異なる色材同士を一部重ねて配置する。色材23, 24, 25が重なる領域26の幅は、3 $\mu$ m~15 $\mu$ m程度とし、色材23, 24, 25が重なる領域26の中心線は、ソース配線16の中心線と一致するようにする。なお、色材23, 24, 25は、ストライプ状に形成する場合に限られずドット形状に形成しても良い。

【0053】

色材23, 24, 25の上層に、図6(c)に示すようなパターンでギャップ制御層5を形成する。ギャップ制御層5は、透過領域27と反射領域28でセルギャップをそれぞれ別個に設定させるために設ける部材であり、反射領域28の色材23, 24, 25の上に透明樹脂材、例えばアクリル系樹脂で形成する。ギャップ制御層5の膜厚は、透過領域27のセルギャップと反射領域28のセルギャップとの差であり、1 $\mu$ m~4 $\mu$ m程度である。

【0054】

上記構成により、本実施の形態に係る液晶表示パネルでは、反射領域28においてソース配線16上のセルギャップが色材23, 24, 25の膜厚分、反射電極4上のセルギャップよりも狭くなる構造となる。具体的には、色材23, 24, 25の膜厚が1 $\mu$ m程度、反射電極4上のセルギャップを2 $\mu$ m程度と設定した場合、反射領域28のソース配線16上のセルギャップは1 $\mu$ m程度となる。なお、透過領域27においてもソース配線16上のセルギャップが、色材23, 24, 25の膜厚分、他の透過領域27のセルギャップよりも狭くなる構造となる。また、CF基板2の最表面(液晶層3と接する側の面)は、図示していないが共通電極である透明電極が形成される。

【0055】

以上のように、本実施の形態に係る液晶表示パネルでは、透過領域27の配線上に対応する位置にブラックマトリクス22を設けているので、実施の形態1の効果に加えて、透過型として使用する際に配線上のからの光漏れを防止しコントラスト比の高い液晶表示パネルを得ることができる。

【0056】

(実施の形態3)

本実施の形態に係る液晶表示パネルは、実施の形態1に係る液晶表示パネルとCF基板2の構成が異なるのみで他の構成については同じである。そのため、以下に述べる本実施の形態に係る液晶表示パネルの説明では、主としてCF基板2の構成について行い、他の構成についての詳細な説明を省略する。

【0057】

まず、図7(a)乃至図7(d)に、本実施の形態に係る液晶表示パネルのCF基板2の構成を説明する平面図を示す。図7(a)はブラックマトリクス22のパターンを、図7(b)は色材のパターンを、図7(c)はギャップ制御層5のパターンを、図7(d)は1画素の大きさと画素内の透過領域27と反射領域28との位置関係をそれぞれ示している。

【0058】

10

20

30

40

50

本実施の形態に係る液晶表示パネルでは、ガラスなどの透明基板からなるCF基板2上の開口部に、図7(a)に示すようにブラックマトリクスを形成せずに、Redの色材23、Greenの色材24、Blueの色材25をストライプ状に形成している(図7(b))。色材23, 24, 25を形成する際、隣接する異なる色材同士を一部重ねて配置する。色材23, 24, 25が重なる領域26の幅は、 $3\mu\text{m} \sim 15\mu\text{m}$ 程度とし、色材23, 24, 25が重なる領域26の中心線は、ソース配線16の中心線と一致するようにする。なお、色材23, 24, 25は、ストライプ状に形成する場合に限られずドット形状に形成しても良い。

【0059】

色材23, 24, 25の上層に、図7(c)に示すようなパターンでギャップ制御層5を形成する。ギャップ制御層5は、透過領域27と反射領域28でセルギャップをそれぞれ別個に設定させるために設ける部材であり、反射領域28の色材23, 24, 25の上に透明樹脂材、例えばアクリル系樹脂で形成する。ギャップ制御層5の膜厚は、透過領域27のセルギャップと反射領域28のセルギャップとの差であり、 $1\mu\text{m} \sim 4\mu\text{m}$ 程度である。

【0060】

上記構成により、本実施の形態に係る液晶表示パネルでは、反射領域28においてソース配線16上のセルギャップが色材23, 24, 25の膜厚分、反射電極4上のセルギャップよりも狭くなる構造となる。具体的には、色材23, 24, 25の膜厚が $1\mu\text{m}$ 程度、反射電極4上のセルギャップを $2\mu\text{m}$ 程度と設定した場合、反射領域28のソース配線16上のセルギャップは $1\mu\text{m}$ 程度となる。なお、透過領域27においてもソース配線16上のセルギャップが、色材23, 24, 25の膜厚分、他の透過領域27のセルギャップよりも狭くなる構造となる。また、CF基板2の最表面(液晶層3と接する側の面)は、図示していないが共通電極である透明電極が形成される。

【0061】

以上のように、本実施の形態に係る液晶表示パネルでは、透過領域27のソース配線16等に対応する位置にギャップ制御層5を形成していない分コストを低減できると共に、実施の形態1と同様のエネルギー効率の高い液晶表示パネルを得ることができる。

【0062】

(実施の形態4)

本実施の形態に係る液晶表示パネルは、実施の形態1に係る液晶表示パネルとCF基板2の構成が異なるのみで他の構成については同じである。そのため、以下に述べる本実施の形態に係る液晶表示パネルの説明では、主としてCF基板2の構成について行い、他の構成についての詳細な説明を省略する。

【0063】

まず、図8(a)乃至図8(d)に、本実施の形態に係る液晶表示パネルのCF基板2の構成を説明する平面図を示す。図8(a)はブラックマトリクス22のパターンを、図8(b)は色材のパターンを、図8(c)はギャップ制御層5のパターンを、図8(d)は1画素の大きさと画素内の透過領域27と反射領域28との位置関係をそれぞれ示している。

【0064】

本実施の形態に係る液晶表示パネルでは、ガラスなどの透明基板からなるCF基板2上の開口部に、図8(a)に示すようにブラックマトリクスを形成せずに、Redの色材23、Greenの色材24、Blueの色材25をストライプ状に形成している(図8(b))。色材23, 24, 25を形成する際、隣接する異なる色材同士を重ねずに接するように配置する。なお、色材23, 24, 25は、ストライプ状に形成する場合に限られずドット形状に形成しても良い。

【0065】

色材23, 24, 25の上層に、図8(c)に示すようなパターンでギャップ制御層5を形成する。ギャップ制御層5は、透過領域27と反射領域28でセルギャップをそれぞれ

10

20

30

40

50

れ別個に設定させるために設ける部材であり、反射領域 28 の色材 23, 24, 25 の上に透明樹脂材、例えばアクリル系樹脂で形成する。その際、透過領域 27 のソース配線 16 等に対応する位置にもギャップ制御層 5 を形成する。ギャップ制御層 5 の膜厚は、透過領域 27 のセルギャップと反射領域 28 のセルギャップとの差であり、 $1\ \mu\text{m} \sim 4\ \mu\text{m}$  程度である。さらに、本実施の形態に係る液晶表示パネルでは、ギャップ制御層 5 の膜厚が、ソース配線 16 に対応する位置とそれ以外とで約  $1\ \mu\text{m}$  異なっている。つまり、本実施の形態に係る液晶表示パネルでは、ソース配線 16 に対応する位置にギャップ制御層 5 の凸部（図示せず）を設ける構成である。なお、ギャップ制御層 5 の凸部を設ける方法として、凸部だけ別途成膜する方法や、写真製版技術を用いて凸部を形成する方法が考えられる。

10

**【0066】**

上記構成により、本実施の形態に係る液晶表示パネルでは、反射領域 28 においてソース配線 16 上のセルギャップがギャップ制御層 5 の凸部の膜厚分、反射電極 4 上のセルギャップよりも狭くなる構造となる。透過領域 27 においてもソース配線 16 上のセルギャップが、ギャップ制御層 5 の凸部の膜厚とギャップ制御層 5 の膜厚との合計分、他の透過領域 27 のセルギャップよりも狭くなる構造となる。具体的には、ギャップ制御層 5 の凸部の膜厚が  $1\ \mu\text{m}$  程度、反射電極 4 上のセルギャップを  $2\ \mu\text{m}$  程度と設定した場合、透過領域 27 及び反射領域 28 のソース配線 16 上のセルギャップは  $1\ \mu\text{m}$  程度となる。なお、CF 基板 2 の最表面（液晶層 3 と接する側の面）は、図示していないが共通電極である透明電極が形成される。

20

**【0067】**

以上のように、本実施の形態に係る液晶表示パネルでは、配線に対応する位置にギャップ制御層 5 の凸部を設けているので、従来のようにブラックマトリクス 22 を必要とすることなく、透過領域 27（透過電極 15）及び反射領域 28（反射電極 4）を広げることが可能であり、低コストで且つエネルギー効率を高くすることができる。

**【0068】**

（実施の形態 5）

本実施の形態に係る液晶表示パネルは、実施の形態 1 に係る液晶表示パネルと CF 基板 2 の構成が異なるのみで他の構成については同じである。そのため、以下に述べる本実施の形態に係る液晶表示パネルの説明では、主として CF 基板 2 の構成について行い、他の構成についての詳細な説明を省略する。

30

**【0069】**

まず、図 9（a）乃至図 9（d）に、本実施の形態に係る液晶表示パネルの CF 基板 2 の構成を説明する平面図を示す。図 9（a）はブラックマトリクス 22 のパターンを、図 9（b）は色材のパターンを、図 9（c）はギャップ制御層 5 のパターンを、図 9（d）は 1 画素の大きさと画素内の透過領域 27 と反射領域 28 との位置関係をそれぞれ示している。

**【0070】**

本実施の形態に係る液晶表示パネルでは、ガラスなどの透明基板からなる CF 基板 2 上の開口部に、図 9（a）に示すように透過領域 27 の一部のみにブラックマトリクス 22 を形成している。つまり、本実施の形態に係る液晶表示パネルでは、透過領域 27 の配線に対応する位置にブラックマトリクス 22 を形成している。

40

**【0071】**

そして、ブラックマトリクス 22 の上層に、Red の色材 23、Green の色材 24、Blue の色材 25 をストライプ状に形成している（図 9（b））。色材 23, 24, 25 を形成する際、隣接する異なる色材同士を重ねずに接するように配置する。なお、色材 23, 24, 25 は、ストライプ状に形成する場合に限られずドット形状に形成しても良い。

**【0072】**

色材 23, 24, 25 の上層に、図 9（c）に示すようなパターンでギャップ制御層 5

50

を形成する。ギャップ制御層 5 は、透過領域 27 と反射領域 28 でセルギャップをそれぞれ別個に設定させるために設ける部材であり、反射領域 28 の色材 23, 24, 25 の上に透明樹脂材、例えばアクリル系樹脂で形成する。ギャップ制御層 5 の膜厚は、透過領域 27 のセルギャップと反射領域 28 のセルギャップとの差であり、 $1\ \mu\text{m} \sim 4\ \mu\text{m}$  程度である。さらに、本実施の形態に係る液晶表示パネルでは、ギャップ制御層 5 の膜厚が、反射領域 28 のソース配線 16 に対応する位置とそれ以外とで約  $1\ \mu\text{m}$  異なっている。つまり、本実施の形態に係る液晶表示パネルでは、反射領域 28 のソース配線 16 に対応する位置にギャップ制御層 5 の凸部（図示せず）を設ける構成である。なお、ギャップ制御層 5 の凸部を設ける方法として、凸部だけ別途成膜する方法や、写真製版技術を用いて凸部を形成する方法が考えられる。

10

## 【0073】

上記構成により、本実施の形態に係る液晶表示パネルでは、反射領域 28 においてソース配線 16 上のセルギャップがギャップ制御層 5 の凸部の膜厚分、反射電極 4 上のセルギャップよりも狭くなる構造となる。具体的には、ギャップ制御層 5 の凸部の膜厚が  $1\ \mu\text{m}$  程度、反射電極 4 上のセルギャップを  $2\ \mu\text{m}$  程度と設定した場合、反射領域 28 のソース配線 16 上のセルギャップは  $1\ \mu\text{m}$  程度となる。なお、CF 基板 2 の最表面（液晶層 3 と接する側の面）は、図示していないが共通電極である透明電極が形成される。

## 【0074】

以上のように、本実施の形態に係る液晶表示パネルでは、透過領域 27 の配線に対応する位置にブラックマトリクス 22 を設けているので、実施の形態 4 の効果に加えて、透過型として使用する際に配線上のからの光漏れを防止しコントラスト比の高い液晶表示パネルを得ることができる。

20

## 【0075】

（実施の形態 6）

本実施の形態に係る液晶表示パネルは、実施の形態 1 に係る液晶表示パネルと CF 基板 2 の構成が異なるのみで他の構成については同じである。そのため、以下に述べる本実施の形態に係る液晶表示パネルの説明では、主として CF 基板 2 の構成について行い、他の構成についての詳細な説明を省略する。

## 【0076】

まず、図 10 (a) 乃至図 10 (d) に、本実施の形態に係る液晶表示パネルの CF 基板 2 の構成を説明する平面図を示す。図 10 (a) はブラックマトリクス 22 のパターンを、図 10 (b) は色材のパターンを、図 10 (c) はギャップ制御層 5 のパターンを、図 10 (d) は 1 画素の大きさと画素内の透過領域 27 と反射領域 28 との位置関係をそれぞれ示している。

30

## 【0077】

本実施の形態に係る液晶表示パネルでは、ガラスなどの透明基板からなる CF 基板 2 上の開口部に、図 10 (a) に示すようにブラックマトリクスを形成せずに、Red の色材 23、Green の色材 24、Blue の色材 25 をストライプ状に形成している（図 10 (b)）。色材 23, 24, 25 を形成する際、隣接する異なる色材同士を重ねずに接するように配置する。なお、色材 23, 24, 25 は、ストライプ状に形成する場合に限られずドット形状に形成しても良い。

40

## 【0078】

色材 23, 24, 25 の上層に、図 10 (c) に示すようなパターンでギャップ制御層 5 を形成する。ギャップ制御層 5 は、透過領域 27 と反射領域 28 でセルギャップをそれぞれ別個に設定させるために設ける部材であり、反射領域 28 の色材 23, 24, 25 の上に透明樹脂材、例えばアクリル系樹脂で形成する。ギャップ制御層 5 の膜厚は、透過領域 27 のセルギャップと反射領域 28 のセルギャップとの差であり、 $1\ \mu\text{m} \sim 4\ \mu\text{m}$  程度である。さらに、本実施の形態に係る液晶表示パネルでは、ギャップ制御層 5 の膜厚が、反射領域 28 のソース配線 16 に対応する位置とそれ以外とで約  $1\ \mu\text{m}$  異なっている。つまり、本実施の形態に係る液晶表示パネルでは、反射領域 28 のソース配線 16 に対応す

50

る位置にギャップ制御層 5 の凸部（図示せず）を設ける構成である。なお、ギャップ制御層 5 の凸部を設ける方法として、凸部だけ別途成膜する方法や、写真製版技術を用いて凸部を形成する方法が考えられる。

【0079】

上記構成により、本実施の形態に係る液晶表示パネルでは、反射領域 28 においてソース配線 16 上のセルギャップがギャップ制御層 5 の凸部の膜厚分、反射電極 4 上のセルギャップよりも狭くなる構造となる。具体的には、ギャップ制御層 5 の凸部の膜厚が  $1\ \mu\text{m}$  程度、反射電極 4 上のセルギャップを  $2\ \mu\text{m}$  程度と設定した場合、反射領域 28 のソース配線 16 上のセルギャップは  $1\ \mu\text{m}$  程度となる。なお、CF 基板 2 の最表面（液晶層 3 と接する側の面）は、図示していないが共通電極である透明電極が形成される。

10

【0080】

以上のように、本実施の形態に係る液晶表示パネルでは、透過領域 27 のソース配線 16 等に対応する位置にギャップ制御層 5 を形成していない分コストを低減できると共に、実施の形態 4 と同様のエネルギー効率の高い液晶表示パネルを得ることができる。

【0081】

（実施の形態 7）

実施の形態 1 乃至実施の形態 3 では、色材 23, 24, 25 を形成する際、隣接する異なる色材同士を一部重ねて（幅  $3\ \mu\text{m} \sim 15\ \mu\text{m}$  程度）配置していた。これにより、実施の形態 1 乃至実施の形態 3 は、反射領域 28 においてソース配線 16 上のセルギャップが色材 23, 24, 25 の膜厚分、反射電極 4 上のセルギャップよりも狭くなるような凸部が形成される構成となっていた。

20

【0082】

しかし、本発明は、上記の構成に限られず、ソース配線 16 に対応する位置に隣接しない異なる色材を複数重ねる構成であっても、隣接する異なる色材同士が重なった部分に別の色材をさらに重ねて 3 色の色材を重ねる構成であっても良い。

【0083】

このような構成であっても、反射領域 28 のソース配線 16 上のセルギャップは狭くなるので、実施の形態 1 乃至実施の形態 3 と同じ効果を得ることができる。さらに、3 色の色材を重ねる構成の場合は、実施の形態 1 で説明したように、色材透過率のさらに減少するので表示品位がより高い液晶表示パネルを得ることができる。

30

【0084】

また、実施の形態 1 乃至実施の形態 6 では、主に半透過型の液晶表示パネルについて説明を行った。しかし、本発明は、外光を反射させて画像を表示させる構成において、有機膜を用いない場合であっても、エネルギー効率が有機膜を用いる場合と同等程度にすることができる液晶表示パネルであるため、透過領域を全く有しない反射型の液晶表示パネルにそのまま適用することが可能である。

【0085】

また、実施の形態 1 乃至実施の形態 6 では、色材 23, 24, 25 の上にギャップ制御層 5 を形成していたが、本発明はこれに限られず色材 23, 24, 25 の下にギャップ制御層 5 を形成する構成であっても良い。

40

【0086】

さらに、実施の形態 1 乃至実施の形態 6 では、色材 23, 24, 25 を重ねることで凸部を設けたり、セルギャップ制御層 5 自身に凸部を設けたりしたが、本発明はこれに限られず、配線 16 上の間隙を反射電極 4 上の間隙に比べ狭くできる凸部が形成されれば良く、配線 16 上に絶縁膜等で凸部を設ける構成や、TFE 基板 1 及び CF 基板 2 の配線に 16 に対応する位置にそれぞれ凸部を設ける構成であっても良い。

【図面の簡単な説明】

【0087】

【図 1】本発明の実施の形態 1 に係る液晶表示パネルの断面図である。

【図 2】本発明の実施の形態 1 に係る液晶表示パネルの CF 基板の構成を説明する平面図

50

である。

【図 3】本発明の実施の形態 1 に係る液晶表示パネルと対比される液晶表示パネルの断面図である。

【図 4】本発明の実施の形態 1 に係る液晶表示パネルと対比される液晶表示パネルの C F 基板の構成を説明する平面図である。

【図 5】本発明の実施の形態 1 に係る液晶表示パネルの T F T 基板 1 の平面図である。

【図 6】本発明の実施の形態 2 に係る液晶表示パネルの C F 基板の構成を説明する平面図である。

【図 7】本発明の実施の形態 3 に係る液晶表示パネルの C F 基板の構成を説明する平面図である。

10

【図 8】本発明の実施の形態 4 に係る液晶表示パネルの C F 基板の構成を説明する平面図である。

【図 9】本発明の実施の形態 5 に係る液晶表示パネルの C F 基板の構成を説明する平面図である。

【図 10】本発明の実施の形態 6 に係る液晶表示パネルの C F 基板の構成を説明する平面図である。

【図 11】本発明の実施の形態 1 に係る液晶表示パネルの断面図である。

【図 12】本発明の実施の形態 1 に係る液晶表示パネルの駆動電圧と反射率との関係を示す図である。

【図 13】本発明の実施の形態 1 に係る液晶表示パネルの波長と色材の透過率との関係を示す図である。

20

【図 14】本発明の実施の形態 1 に係る液晶表示パネルの波長と複数重ねた色材の透過率との関係を示す図である。

【図 15】本発明の実施の形態 1 に係る液晶表示パネルの波長と複数重ねた色材の透過率との関係を示す図である。

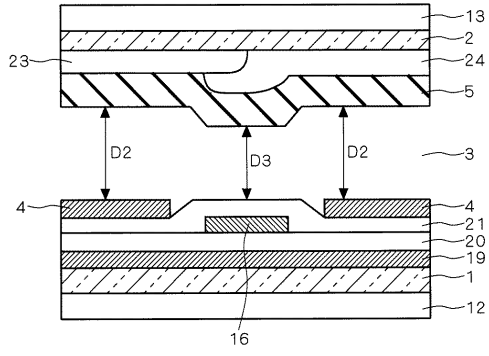
【符号の説明】

【 0 0 8 8 】

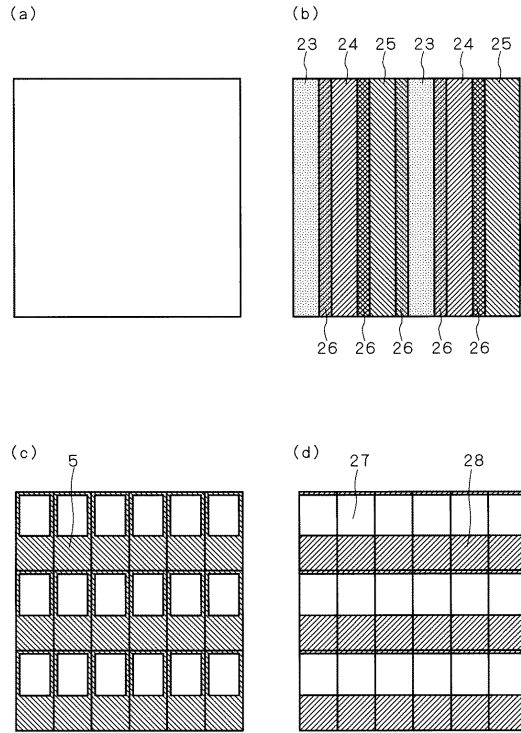
1 T F T 基板、2 C F 基板、3 液晶層、4 反射電極、5 ギャップ制御層、6 , 9 / 4 板、7 , 1 0 / 2 板、8 , 1 1 直線偏光板、1 2 , 1 3 円偏光板、1 5 透明電極、1 6 ソース配線、1 7 ゲート配線、1 8 T F T、1 9 C s 配線、2 0 , 2 1 絶縁膜、2 2 ブラックマトリクス、2 3 , 2 4 , 2 5 色材、2 6 色材が重なる領域、2 7 透過領域、2 8 反射領域。

30

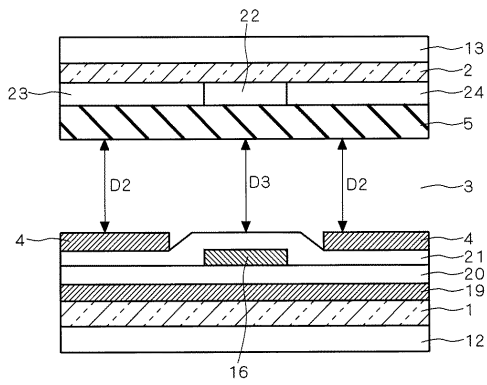
【図1】



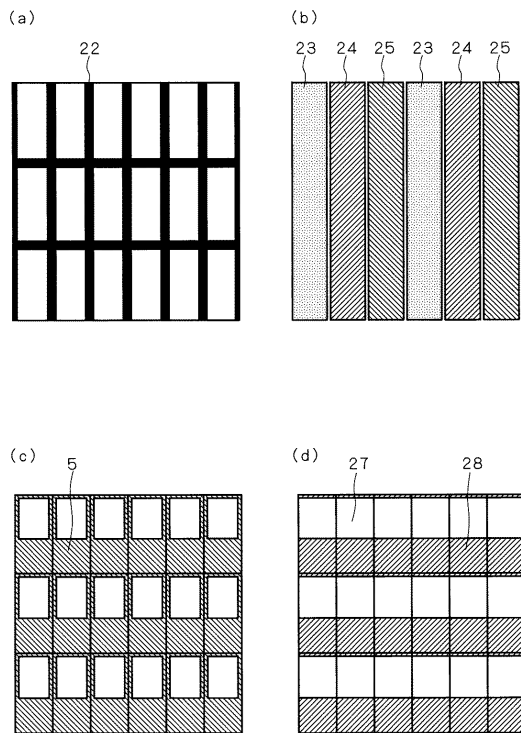
【図2】



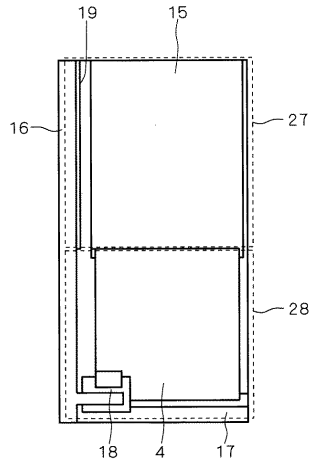
【図3】



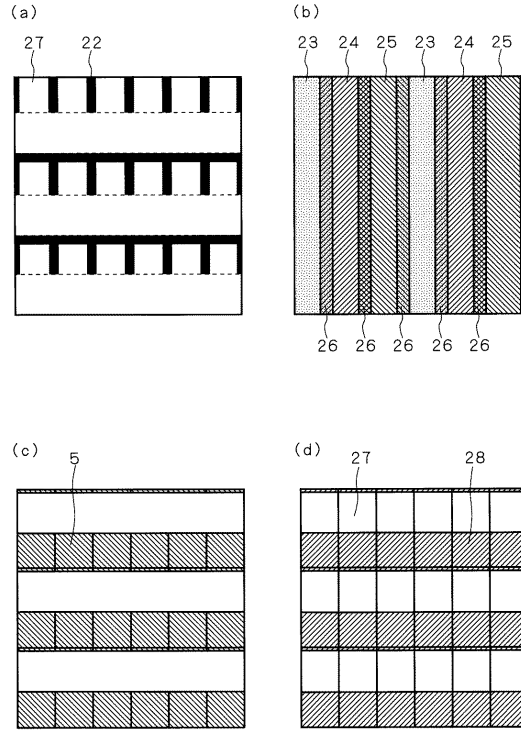
【図4】



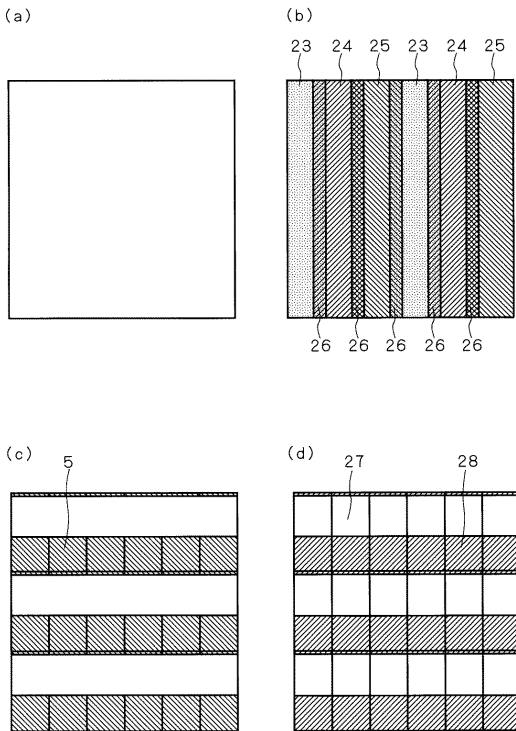
【図5】



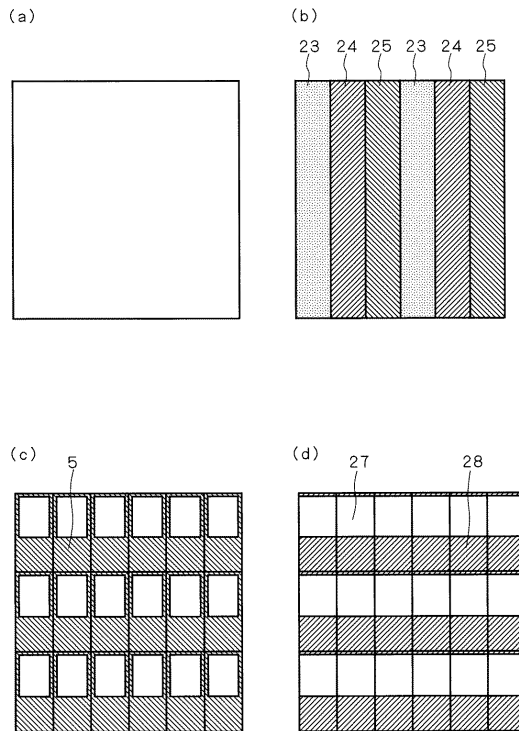
【図6】



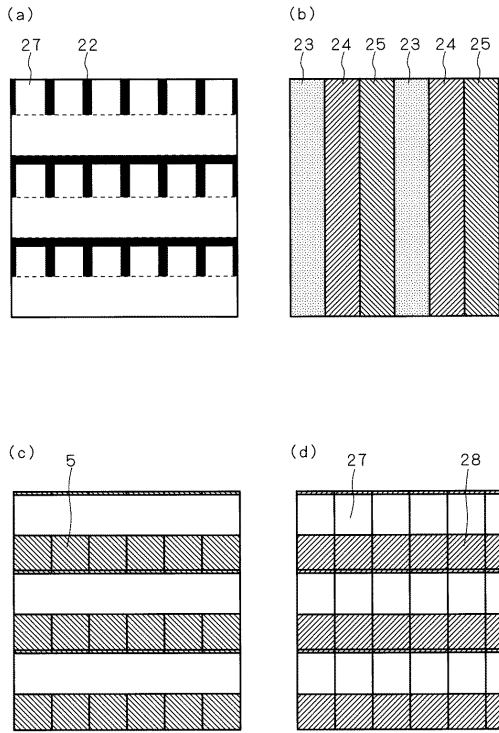
【図7】



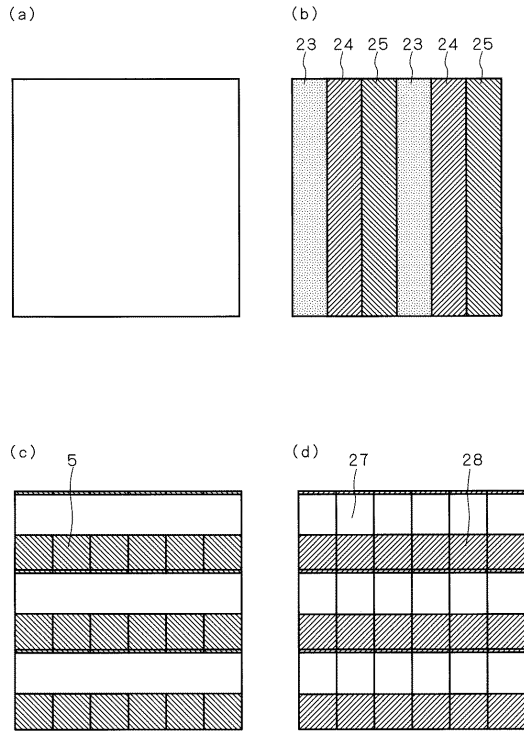
【図8】



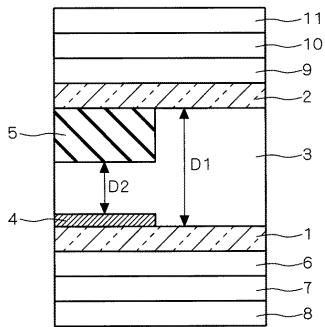
【図9】



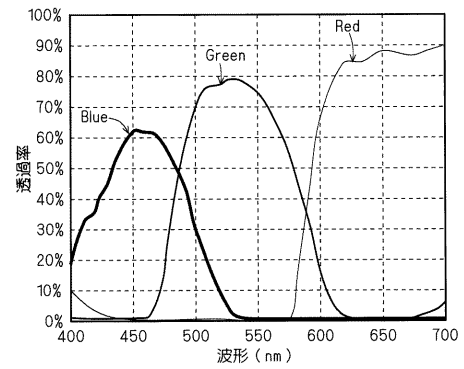
【図10】



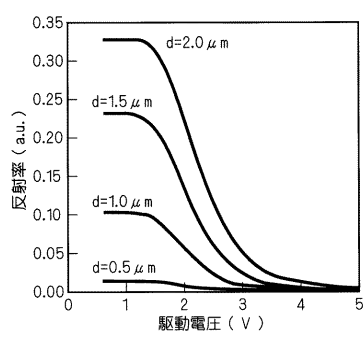
【図11】



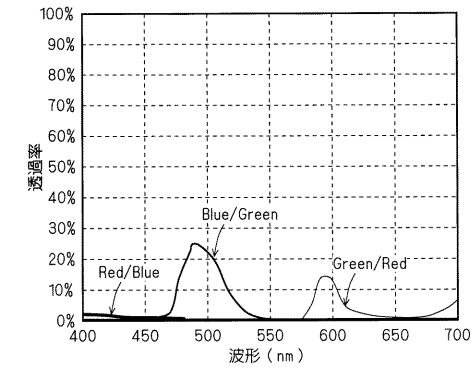
【図13】



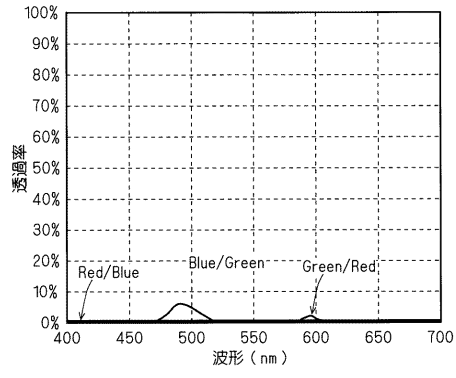
【図12】



【図14】



【 図 15 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 森井 康裕  
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

審査官 磯野 光司

(56)参考文献 特開2003-114425(JP,A)  
特開2003-107436(JP,A)  
特開2003-207769(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
G02F 1/1333  
G02F 1/1335