

(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2009-276743

(P2009-276743A)

(43) 公開日 平成21年11月26日(2009.11.26)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO2F 1/13363 (2006.01)	GO2F 1/13363	2H191
GO2F 1/1335 (2006.01)	GO2F 1/1335 520	

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2009-8510 (P2009-8510)	(71) 出願人	000002369
(22) 出願日	平成21年1月19日 (2009.1.19)		セイコーエプソン株式会社
(31) 優先権主張番号	特願2008-104373 (P2008-104373)		東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
(32) 優先日	平成20年4月14日 (2008.4.14)	(74) 代理人	100095728
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		弁理士 上柳 雅誉
		(74) 代理人	100107261
			弁理士 須澤 修
		(74) 代理人	100127661
			弁理士 宮坂 一彦
		(72) 発明者	水本 照之
			長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

最終頁に続く

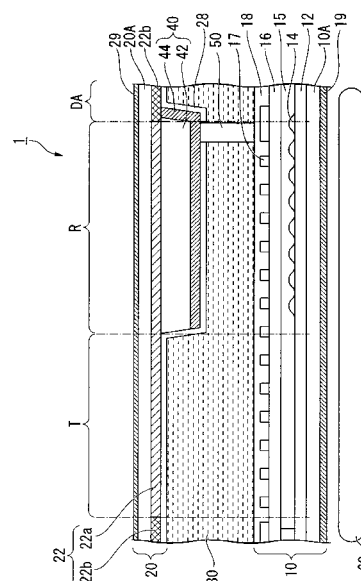
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置、電子機器

(57) 【要約】

【課題】位相差層の硬度の影響を抑制して液晶層厚管理を行うことで、高品質な画像表示が可能な液晶表示装置を提供する。

【解決手段】互いに対向して配置される素子基板10及び対向基板20と、素子基板10と対向基板20との間に挟持された液晶層30と、対向基板20の液晶層30側に設けられた位相差層42と、位相差層42の素子基板10と対向する面及び該面と連なる位相差層42の側面を覆い、位相差層42の下地となる下地面に接する保護層44と、保護層44と重なる位置に配置され、素子基板10と対向基板20とを所定の間隔で離間した状態に保持するスペーサ50と、を備え、保護層44は位相差層42よりも高い硬度を示すことを特徴とする。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

互いに対向して配置される第 1 基板及び第 2 基板と、
前記第 1 基板と前記第 2 基板との間に挟持された液晶層と、
前記第 2 基板の前記液晶層側に設けられた位相差層と、
前記位相差層の前記第 1 基板と対向する面及び該面と連なる前記位相差層の側面を覆い、
前記位相差層の下地となる下地面に接する保護層と、
前記保護層と重なる位置に配置され、前記第 1 基板と前記第 2 基板とを所定の間隔で離間した状態に保持するスペーサと、を備え、
前記保護層は前記位相差層よりも高い硬度を示すことを特徴とする液晶表示装置。

10

【請求項 2】

1 画素領域内に反射表示領域と透過表示領域とが設けられ、
前記位相差層は、前記反射表示領域に配置され、
前記保護層は、1 画素領域内において前記反射表示領域と前記透過表示領域との境界に位置する前記位相差層の側面以外の側面を覆って前記下地面と接していることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

前記画素領域が、一方向に複数配列され、
前記画素領域のうち、当該画素領域の中心を通して前記画素領域の配列方向に平行に延びる中心線を挟んで一方側に前記反射表示領域が配置され、他方側に前記透過表示領域が配置され、
前記位相差層は、前記画素領域の配列方向に沿って並んだ複数の前記反射表示領域にまたがって帯状に形成され、
前記保護層は、帯状に形成された前記位相差層の前記第 1 基板と対向する面、及び該面と連なり前記中心線とは反対側の前記位相差層の側面を覆って前記下地面に接していると共に、
前記スペーサは、隣接する前記画素領域の境界部に配置されていることを特徴とする請求項 2 に記載の液晶表示装置。

20

【請求項 4】

前記スペーサは、前記反射表示領域の中心を通して前記画素領域の配列方向と平行に延びる中心線よりも前記透過表示領域とは反対側に配置されていることを特徴とする請求項 3 に記載の液晶表示装置。

30

【請求項 5】

1 画素領域内に反射表示領域と透過表示領域とが設けられ、
前記位相差層は、前記反射表示領域に配置され、
前記保護層は、1 画素領域内において前記反射表示領域と前記透過表示領域との境界に位置する前記位相差層の側面を含む側面を覆って前記下地面と接していることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

前記位相差層は、前記第 1 基板と対向する面に平坦面を有し、前記スペーサは、前記平坦面と重なって配置されていることを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

40

【請求項 7】

前記保護層は、前記透過表示領域と前記反射表示領域とで前記液晶層の層厚を調整するための液晶層厚調整層として機能することを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 8】

前記位相差層は、液晶化合物を材料として形成されており、
前記保護層は、無機物を材料として形成されていることを特徴とする請求項 1 から 7 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

50

【請求項 9】

前記保護層は、前記スペーサの硬度と同じかそれよりも高い硬度を有することを特徴とする請求項 1 から 8 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 10】

前記スペーサは、前記保護層と一体に設けられていることを特徴とする請求項 1 から 9 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 11】

前記スペーサは、前記第 1 基板と一体に設けられていることを特徴とする請求項 1 から 9 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 12】

請求項 1 から 11 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置を備えることを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示装置及び電子機器に関するものである。

【背景技術】

【0002】

様々な電気光学装置の光変調装置として、液晶表示装置が用いられている。液晶表示装置では、装置内を光が透過する際の光路長の違いや、装置を構成する複数種の材料の複屈折率差により、透過光に位相差を生じることが多く、表示画像にぼやけやにじみなどの不具合が生じることがある。そのため、この位相差に対して様々な方法で光学的な補償を行うことが一般的となっている。複屈折率に起因する位相差に対しては、位相差を解消するための位相差層を設ける構成が知られている。

【0003】

このような液晶表示装置の表示方法としては、光の入射側へ変調した光を射出する反射型の表示方法と、光の入射側とは異なる他方側へ変調した光を射出する透過型の表示方法がある。更に、これらの 2 つの表示方式を兼ね備えた半透過半反射型の液晶表示装置が知られている。半透過半反射型の液晶表示装置は、周囲の明るさに応じて反射モードまたは透過モードのいずれかの表示方式を使い分けることにより、消費電力を低減しつつ周囲が暗い場合でも明瞭な表示を行うことができるという特長を備えている。

【0004】

このような半透過半反射型の液晶表示装置では、反射表示を行う反射表示領域と透過表示を行う透過表示領域とにおいて同質な表示を行い高品質な画像表示を実現するため、通常、様々な光学補償を行っている。

【0005】

例えば、反射表示領域の液晶層厚を透過表示領域の液晶層厚よりも薄くする液晶層厚調整層を設ける、いわゆるマルチギャップ構造を用いることで、反射表示領域と透過表示領域との光路差を解消する方法が知られている。特許文献 1 から 4 には、このようなマルチギャップ構造に加え、更に、液晶層厚調整層上に配置されたスペーサにより液晶層厚を制御する構成が開示されている。また、特許文献 5 及び 6 には、カラーフィルタ層上に位相差層を設け、更に位相差層をマルチギャップ構造として光学補償を行い、位相差を解消する構成が開示されている。

【特許文献 1】特開 2005-242297 号公報

【特許文献 2】特開 2003-167253 号公報

【特許文献 3】特開 2004-361825 号公報

【特許文献 4】特開 2003-344839 号公報

【特許文献 5】特開 2005-338256 号公報

【特許文献 6】特開 2004-226829 号公報

【発明の開示】

10

20

30

40

50

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、液晶層厚調整層上にスペーサを配置する構成に、位相差層を液晶層厚調整層として光学補償を行う構成を適用すると、新たな課題が生じる。

【0007】

位相差層は、屈折率の異方性を備える液晶高分子を形成材料として用いるのが一般的であるが、液晶高分子の性質により位相差層は硬度が低いものとなる。そのため、液晶表示装置に加わる応力が、スペーサを介して液晶層厚調整層に伝わった場合、位相差層の硬度が低いため液晶層厚調整層が容易に位相差層に陥没し、層厚を一定に管理することが難しい。スペーサが位相差層上に直接接する場合も同様に、スペーサが位相差層に陥没してしまい、容易に液晶層内の光路長が変化してしまうために、表示画像に乱れが生じやすくなる。

10

【0008】

本発明はこのような事情に鑑みてなされたものであって、位相差層の硬度の影響を抑制して液晶層厚管理を行うことで、高品質な画像表示が可能な液晶表示装置を提供することを目的とする。また、このような液晶表示装置を備えた電子機器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】

【0009】

上記の課題を解決するため、本発明の液晶表示装置は、互いに対向して配置される第1基板及び第2基板と、前記第1基板と前記第2基板との間に挟持された液晶層と、前記第2基板の前記液晶層側に設けられた位相差層と、前記位相差層の前記第1基板と対向する面及び該面と連なる前記位相差層の側面を覆い、前記位相差層の下地となる下地面に接する保護層と、前記保護層と重なる位置に配置され、前記第1基板と前記第2基板とを所定の間隔で離間した状態に保持するスペーサと、を備え、前記保護層は前記位相差層よりも高い硬度を示すことを特徴とする。

20

この構成によれば、スペーサが配置される箇所は、位相差層よりも高硬度を示す保護層に覆われており、液晶表示装置に外力が加わった場合には、応力が高硬度の保護層を介して位相差層に分散する。加えて、位相差層よりも高硬度の保護層が下地面に接して形成されているため、同様に外力が加わった場合には、側面を覆う保護層が、あたかも衝立または柱のように支持部材として機能して応力に拮抗し、位相差層に加わる応力が位相差層の側面を覆う保護層を介して下地面に拡散する。これらのことから、位相差層の変形を抑制すると共に、スペーサによって第1基板と第2基板との離間距離を良好に制御することが可能となり、高品質な画像表示が可能な液晶表示装置とすることができる。

30

【0010】

本発明においては、1画素領域内に反射表示領域と透過表示領域とが設けられ、前記位相差層は、前記反射表示領域に配置され、前記保護層は、1画素領域内において前記反射表示領域と前記透過表示領域との境界に位置する前記位相差層の側面以外の側面を覆って前記下地面と接していることが望ましい。

この構成によれば、保護層が、反射表示領域と透過表示領域との境界に位置する位相差層の側面以外の側面を覆って、つまり反射表示領域の周囲を囲む辺に沿って下地面と接する。そのため、側面を覆う保護層を広く形成して、応力に拮抗する広面積の支持部材として用い、より強固に位相差層の変形を抑制することができる。

40

【0011】

本発明においては、前記画素領域が、一方向に複数配列され、前記画素領域のうち、当該画素領域の中心を通して前記画素領域の配列方向に平行に延びる中心線を挟んで一方側に前記反射表示領域が配置され、他方側に前記透過表示領域が配置され、前記位相差層は、前記画素領域の配列方向に沿って並んだ複数の前記反射表示領域にまたがって带状に形成され、前記保護層は、带状に形成された前記位相差層の前記第1基板と対向する面、及び該面と連なり前記中心線とは反対側の前記位相差層の側面を覆って前記下地面に接して

50

いると共に、前記スペーサは、隣接する前記画素領域の境界部に配置されていることが望ましい。

一定の高さのスペーサを用いて液晶層厚を均一に管理するためには、スペーサが配置される箇所の厚みが略均一である必要がある。この構成によれば、位相差層及び保護層が連続して形成され、画素間に層厚差が生じる箇所がなくなる。すると、画素間の領域にスペーサを配置することが可能となるため、スペーサが表示画像を遮る事がなく画素開口率を向上させることが可能となる。また、パターニングによる形成も容易である。そのため、設計自由度が増すとともに、製造が容易な液晶表示装置とすることができる。

【0012】

本発明においては、前記スペーサは、前記反射表示領域の中心を通過して前記画素領域の配列方向と平行に延びる中心線よりも前記透過表示領域とは反対側に配置されていることが望ましい。

この構成によれば、位相差層の側面を覆う保護部とスペーサとが平面的に近接した位置に配置されるため、スペーサと保護部とが一体となって応力に拮抗し、液晶表示装置の外部からの圧力を効果的に支えることができる。

【0013】

本発明においては、1画素領域内に反射表示領域と透過表示領域とが設けられ、前記位相差層は、前記反射表示領域に配置され、前記保護層は、1画素領域内において前記反射表示領域と前記透過表示領域との境界に位置する前記位相差層の側面を含む側面を覆って前記下地面と接していることが望ましい。

この構成によれば、保護層が、反射表示領域と透過表示領域との境界を含め反射表示領域の周囲を囲む辺に沿って下地面と接する。そのため、より一層位相差層の変形を低く抑えることができる。

【0014】

本発明においては、前記位相差層は、前記第1基板と対向する面に平坦面を有し、前記スペーサは、前記平坦面と重なって配置されていることが望ましい。

例えばフォトリソグラフィを用いてパターニングし位相差層を形成すると、位相差層の側面がテーパ形状となり厚みが一定しない場合がある。側面にこのような形状を備える位相差層では、平坦面にスペーサを配置することで、確実な液晶層厚管理を実現することができる。

【0015】

本発明においては、前記保護層は、前記透過表示領域と前記反射表示領域とで前記液晶層の層厚を調整するための液晶層厚調整層として機能することが望ましい。

この構成によれば、保護層の厚みを適宜設定することにより、位相差層の厚みを変えなくても透過表示領域における液晶層の層厚と反射表示領域における液晶層の層厚とを調整できる。このため、液晶層厚調整層として透過表示領域と反射表示領域とにおける液晶層の層厚を調整するために必要な厚みと、位相差層により透過する光に付与される位相差と、をそれぞれ独立に制御することができる。

【0016】

本発明においては、前記位相差層は、液晶化合物を材料として形成されており、前記保護層は、無機物を材料として形成されていることが望ましい。

この構成によれば、保護層は無機物を材料として形成されているので、液晶化合物を材料として形成された位相差層よりも保護層の硬度を格段に高めることができる。

【0017】

本発明においては、前記保護層は、前記スペーサの硬度と同じかそれよりも高い硬度を有することが望ましい。

この構成によれば、スペーサが配置される箇所における保護層自体の陥没や変形が抑えられるので、さらに位相差層の変形を低く抑えることができる。

【0018】

本発明においては、前記スペーサは、前記保護層と一体に設けられていることが望まし

10

20

30

40

50

い。

この構成によれば、位相差層及び保護層との関係において、液晶層厚管理に好適な位置に予めスペーサを形成することで、良好に液晶層厚管理をすることが可能となる。

【0019】

本発明においては、前記スペーサは、前記第1基板と一体に設けられていることが望ましい。

この構成によれば、スペーサ形成加工により、保護層や位相差層が損傷するおそれがなく、信頼性の高い液晶表示装置とすることができる。

【0020】

本発明の電子機器は、前述の液晶表示装置を備えることを特徴とする。

10

この構成によれば、確実な液晶層厚管理がなされ、高品質な画像表示が可能な表示部を備えた電子機器を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

〔液晶表示装置〕

（第1実施形態）

以下、図1～図6を参照しながら、本発明の第1実施形態に係る液晶表示装置について説明する。なお、以下の全ての図面においては、図面を見やすくするため、各構成要素の膜厚や寸法の比率などは適宜異ならせてある。

【0022】

20

図1は、液晶表示装置1の1画素の平面図である。液晶表示装置1は複数の画素（画素領域）Xを備えており、各々の画素Xは図において水平方向及び垂直方向に延在する2つの配列軸方向に配列し、マトリクス状に配置している。図に示すように、液晶表示装置1の1画素領域には、それぞれ赤、緑、青に対応した平面視略矩形の3つのサブ画素P（Pr，Pg，Pb）が設けられている。なお、「r」「g」「b」は、それぞれ赤色、緑色、青色を示す。

【0023】

各々の画素に設けられた3つのサブ画素Pは、各々の長軸方向に垂直な配列軸に並んで配列して1つの画素Xを形成しており、各画素Xに配置された平面視略矩形のサブ画素Pは、配列軸方向を互いに同じ方向として配置している。1つのサブ画素Pには、それぞれ対応して後述するカラーフィルタ層が形成されており、赤色、緑色、青色の3原色のうち1色を表示可能となっている。各々の画素間是非表示領域DAとなっている。非表示領域DAには、例えばカラーフィルタ層が備える遮光部材であるブラックマトリクスが設けられている。

30

【0024】

サブ画素Pは長軸方向において2つの領域に分割されている。図示上側の領域は、反射表示領域Rであり、図示下側の領域は、透過表示領域Tである。反射表示領域Rと透過表示領域Tとは、平面視でほぼ同一の形状及び大きさを有し、サブ画素領域の中央部で互いに隣接している。また、隣接するサブ画素間の反射表示領域R同士は、平面視略矩形のサブ画素の短軸方向に平行な配列方向に沿って配列している。

40

【0025】

隣接する反射表示領域Rと平面的に重なって、本発明の特徴部分である平面視帯状の内面位相差部40が延在している。内面位相差部40の延在方向に直交する方向の端部の一端は、反射表示領域Rと透過表示領域Tとの境界に接しており、他端は画素間の領域に配置されている。

【0026】

図2は、本実施形態の液晶表示装置1の断面図であり、図1の線分A-Aに対応する矢視断面図である。本実施形態の液晶表示装置1は、液晶層30に対して基板面方向の電界成分（横電界）を作用させ、液晶材料の方位角を制御することにより画像表示を行う横電界方式のうち、FFS方式を採用したものである。また、カラーフィルタを備えたカラー

50

液晶装置であり、1個の画素がR（赤）、G（緑）、B（青）の各色光を射出する3個のサブ画素から構成されている。

【0027】

図に示すように、液晶表示装置1は、駆動素子や配線等が形成された素子基板（第1基板）10と、素子基板10と対になり対向配置された対向基板（第2基板）20と、素子基板10と対向基板20とに挟持される液晶層30と、対向基板20の液晶層30側面に、反射表示領域Rと平面的に重なって形成された内面位相差部40と、内面位相差部40と素子基板10との間に配置されたスペーサ50と、を備えている。

【0028】

液晶表示装置1は、バックライト60からの光を液晶層30で変調し表示を行う透過表示領域Tと、対向基板20側から装置内に差し込む外光を液晶層30で変調し表示を行う反射表示領域Rと、を備えた半透過半反射型の表示方式を採用している。なお、本発明の技術思想によると、マルチギャップ構造を備えるならば、FFS方式に限らず他の表示方式を用いた半透過半反射型の液晶表示装置であっても良好に効果を奏する。図2における以下の説明では、バックライト60を配置している方向を下、対向基板20が配置されている方向を上として、各構成部材の上下関係を示す。

【0029】

素子基板10が備える基板本体10Aは、例えばガラス、窒化ケイ素等の無機物や、アクリル樹脂、ポリカーボネート樹脂等の有機高分子（樹脂）、またはこれらの複合材料など光透過性を備えた材料で形成されている。

【0030】

基板本体10Aの上には、駆動素子、配線、及びこれらを電氣的に絶縁する無機物または有機物の絶縁膜などを備えた素子層12が形成されている。各種配線や駆動素子はフォトリソグラフィによりパターンニングした後エッチングすることにより、また、絶縁膜は蒸着法やスパッタ法など通常知られた方法により適宜形成することができる。

【0031】

素子層12の上には、反射表示領域Rと平面的に重なって反射層14が形成されている。反射層14は、アクリル樹脂等の樹脂層の上に、銀やアルミニウム等の金属反射膜が形成されてなる。該樹脂層の表面は凹凸形状を有しており、金属反射膜はこの凹凸形状を反映して形成されるため、反射層14は全体として凹凸面を有した光散乱性の反射手段を構成している。その他、銀やアルミニウム等の光反射性の金属膜や、屈折率の異なる誘電体膜（ SiO_2 と TiO_2 等）を積層した誘電体積層膜（誘電体ミラー）を、例えばマスクを介して蒸着法やスパッタ法により選択的に成膜して形成し、形成した膜の表面に凹凸形状を形成することによっても得られる。

【0032】

更に素子層12の上には、反射層14と素子層12とを覆って、透過表示領域Tと反射表示領域Rとに重なる共通電極15が形成されている。共通電極15は、ITO（インジウム錫酸化物）等の透明導電材料で形成されている。

【0033】

共通電極15上には、表面を覆って全面に酸化シリコン等の無機絶縁膜からなる層間絶縁膜16が形成されており、層間絶縁膜16上には、透過表示領域Tと反射表示領域Rとに重なる画素電極17が形成されている。画素電極17はITO等の透明導電材料からなるものであり、平面視した状態では梯子（開口スリット）形状或いは櫛歯形状を備えている。更に、層間絶縁膜16上には、画素電極17の表面を覆ってポリイミド等からなる配向膜18が形成されている。

【0034】

また、対向基板20が備える基板本体20Aには、素子基板10の基板本体10Aと同様、透明性を備える基板を用いることができ、例えばガラス、石英ガラス、窒化ケイ素等の無機物や、アクリル樹脂、ポリカーボネート樹脂等の有機高分子（樹脂）が使用可能である。また、光透過性を備えるならば、前記材料を積層または混合して形成された複合材

10

20

30

40

50

料を用いることもできる。本実施形態では、基板本体 20A の材料としてガラスを用いる。

【0035】

基板本体 20A の装置内面側の面には、着色層 22a 及びブラックマトリクス 22b を備えたカラーフィルタ層 22 が形成されている。カラーフィルタ層 22 で、バックライト 60 から入射して装置前方に射出する光、及び装置前方より入射し反射層 14 で反射して装置前方に射出する光を赤色、緑色、青色に変調し、各色の光を混色することでフルカラー表示が可能となる。また、カラーフィルタ層 22 の装置内面側の面には、カラーフィルタ層 22 を物理的または化学的に保護するために、図示略のオーバーコート層が形成されている。なお、カラーフィルタ層 22 は、素子基板 10 側に形成することもできる。

10

【0036】

カラーフィルタ層 22 の装置内面側の面には、反射表示領域 R と重なって本発明の特徴部である内面位相差部 40 が設けられている。内面位相差部 40 は、反射表示領域 R における液晶層 30 の層厚を透過表示領域 T における液晶層 30 の層厚よりも薄くするための液晶層厚調整層としての機能を備える。反射表示領域 R における液晶層 30 の層厚は、透過する光に $\lambda/4$ 波長の位相差を付与する厚みとなっている。

【0037】

内面位相差部 40 は、位相差層 42 と保護層 44 とを含んで形成されている。位相差層 42 は、反射表示領域 R と重なって設けられており、位相差層 42 の透過表示領域 T とは反対側の端部は、非表示領域 DA にまで延在して形成されている。このような位相差層 42 は、紫外線硬化性の液晶材料（液晶モノマーあるいは液晶オリゴマー）を重合して得られる液晶ポリマーを形成材料として用い、通常知られた方法により形成する。位相差層 42 は、対向基板 20 の内面側に設けられたいわゆる内面位相差層となっている。位相差層 42 は、透過表示領域 T の画像と反射表示領域 R の画像との位相差を補償する機能を備えている。位相差層 42 は、例えば透過する光に $\lambda/2$ 波長の位相差を付与する。

20

【0038】

また、位相差層 42 の表面を覆って、保護層 44 が形成されている。保護層 44 は、非表示領域 DA に配置された位相差層 42 の端部を覆い、位相差層 42 の下地面であるカラーフィルタ層 22 の表面に接して形成されている。保護層 44 は、位相差層 42 よりも高い硬度を示す形成材料、例えば感光性を備えたアクリル樹脂やエポキシ樹脂を形成材料として用い、通常知られた方法により形成する。感光性としては、ポジ型及びネガ型のいずれも好適に用いることができる。

30

【0039】

非表示領域 DA に形成された保護層 44 に接して、液晶層 30 の厚みを一定に制御するスペーサ 50 が形成されている。スペーサ 50 は、保護層 44 の形成材料と同様の材料を用いて形成することができる。スペーサ 50 の形状には特に限定がなく、円柱状、多角柱状等の柱状の形状であっても良く、また幅広く壁状のスペーサとしても良い。

【0040】

スペーサ 50 は、保護層 44 と重なる位置、つまり反射表示領域 R に配置されている。ところで、スペーサ 50 が透過表示領域 T に配置された場合、反射表示領域 R における液晶層 30 の層厚は内面位相差部 40 の厚みがばらつくとその影響を受けることとなる。本実施形態では、スペーサ 50 が反射表示領域 R に配置されているので、内面位相差部 40 の厚みのばらつきに関わらず反射表示領域 R における液晶層 30 の層厚を所定の厚みに制御することができる。

40

【0041】

更に、カラーフィルタ層 22 の装置内面側の面には、内面位相差部 40 表面を覆って全面に、配向膜 28 が形成されている。配向膜 28 はポリイミド膜を用いて形成する有機配向膜であり、カラーフィルタ層 22 と位相差層 42 の上にポリイミド膜を成膜した後に、ラビングして配向処理を行い形成する。

【0042】

50

その他、素子基板 10 は液晶層 30 と反対側に偏光板 19 を備えており、対向基板 20 は液晶層 30 と反対側に偏光板 29 を備えている。本実施形態の液晶表示装置 1 は、以上のような構成となっている。

【0043】

図 3 は、本発明の特徴部である内面位相差部 40 及びスペーサ 50 の周辺を示す概略図である。図 3 (a) は斜視図、図 3 (b) は断面図、図 3 (c) は平面図を示す。図 3 では図を見やすくするために、図 2 とは上下を反転させて図示している。

【0044】

図 3 (a) に示すように、内面位相差部 40 はサブ画素 P が備える反射表示領域 R に重なり、隣接する画素 X にまたがって帯状に延在している。延在方向に垂直な方向の一端は、透過表示領域 T と反射表示領域 R との境界に接しており、また、他端は画素間の領域である非表示領域 DA に平面的に重なっている。

【0045】

内面位相差部 40 が備える位相差層 42 は、内面位相差部 40 の延在方向に、反射表示領域 R に重なり隣接する画素 X にまたがって帯状に延在している。延在方向に垂直な方向の一端は、透過表示領域 T と反射表示領域 R との境界に接しており、また、他端は画素間の領域である非表示領域 DA のカラーフィルタ層 22 に平面的に重なっている。

【0046】

保護層 44 も同様に、内面位相差部 40 の延在方向に、反射表示領域 R に重なり隣接する画素 X にまたがって帯状に延在している。保護層 44 は、位相差層 42 の上部及び非表示領域 DA に面する側部を覆って形成されており、非表示領域 DA のカラーフィルタ層 22 に接する位相差層 42 の端部に沿って、カラーフィルタ層 22 に接して形成されている。保護層 44 が非表示領域 DA でカラーフィルタ層 22 と接しているため、保護層 44 とカラーフィルタ層 22 との接触面が表示画像を遮ることがない。そして、保護層 44 が透過表示領域 T と反射表示領域 R との境界側でカラーフィルタ層 22 と接していないため、この部分における光漏れが低く抑えられる。また、位相差層 42 と保護層 44 とが、いずれも隣接する画素 X にまたがって帯状に形成されているために、内面位相差部 40 は画素間の領域においても層厚差を有さずに一様な厚みで形成されている。

【0047】

図 3 (b) に示すように、内面位相差部 40 が備える位相差層 42 は、断面視で一様な厚みを備えて構成されているものではなく、図 2 に示す素子基板 10 と対向する面に平坦面 43 を有し、略均一な厚みを備えて形成されている平坦部 42a と、平坦部 42a の周辺（断面視で平坦部 42a の両側）に設けられ厚みが増加する側壁部 42b と、で構成されている。位相差層 42 を、通常知られた形成方法であるフォトリソグラフィ法により形成すると、現像・エッチング等の工程において端部がテーパ状になるためである。この位相差層 42 の形状に対応して、保護層 44 は、平坦部 42a を覆って形成される第 1 保護部 44a と、側壁部 42b を覆ってカラーフィルタ層 22 に当接する第 2 保護部 44b と、で構成されている。

【0048】

スペーサ 50 は、平坦部 42a と重なる第 1 保護部 44a 上に配置されている。均一な厚みを備える平坦部 42a の平坦面 43 と重なる位置に配置されているため、精度良い液晶層厚規定が可能となる。

【0049】

図 3 (c) には、スペーサ 50 の配置位置を示す。スペーサ 50 は、隣接するサブ画素 P の間の領域で、サブ画素 P と重ならない位置に設けられている。前述したように、内面位相差部 40 が帯状に形成されているため、画素間の領域においても層厚差がない。そのため、画素間の領域にスペーサ 50 を配置すると、確実な層厚制御ができると共に、スペーサ 50 により画像が遮られることが無いため、画素開口率を向上させることができる。

【0050】

続いて、図を用いて本発明の効果について説明する。図 4 は本発明の効果について説明

10

20

30

40

50

する説明図であり、内面位相差部 40 及びスペーサ 50 の周辺を示す液晶表示装置の概略断面図であり、図 2 に対応する視界方向の断面図である。

【0051】

図 4 (a) には、比較説明のために、内面位相差部 40 の保護層 44 が対向基板 20 に接していない場合を示し、図 4 (b) 及び (c) には本発明の構成を備える場合を示す。図 4 (b) は、反射表示領域 R の中心を通して画素領域の配列方向と平行に延びる中心線 C よりも透過表示領域 T 側にスペーサ 50 を配置した場合、図 4 (c) は、中心線 C よりも透過表示領域 T とは反対側にスペーサ 50 を配置した場合を示す。

【0052】

ここで、内面位相差部 40 とスペーサ 50 との形成材料について説明しておく。位相差層 42 は前述のように液晶ポリマーで形成されているが、位相差層 42 の形成に用いられる一般的な液晶ポリマーは鉛筆硬度で 6 B 程度の硬度であり、非常に硬度が低い。対して、保護層 44 やスペーサ 50 の形成材料であるアクリル樹脂やエポキシ樹脂は、鉛筆硬度で 4 H から 6 H 程度の高い硬度を示す。ここで言う「鉛筆硬度」は、J I S - K 5 6 0 0 - 5 - 4 「塗料一般試験方法—第 5 部：塗膜の機械的性質—第 4 節：引っかかり硬度（鉛筆法）」に準じて測定することにより得られる値である。

【0053】

図 4 (a) に示すように、保護層 44 が対向基板 20 に接していない構成の液晶表示装置において、装置外部から外力 F が加わる場合を想定する。その場合、スペーサ 50 を介して内面位相差部 40 に応力が伝わり、保護層 44 全体に圧力が分散する。そのため、スペーサ 50 が位相差層 42 に陥没することは防ぐことができる。しかし、保護層 44 を介して位相差層 42 に伝わる応力が、位相差層 42 の全体を変形させるため、液晶層 30 の層厚変化を防ぐことが困難となる。

【0054】

一方で、図 4 (b) に示すように、保護層 44 が対向基板 20 に接する構成の液晶表示装置の場合にも、同様にスペーサ 50 及び保護層 44 を介して位相差層 42 に応力が伝わる。しかし、保護層 44 が下地面である対向基板 20 に接しているため、位相差層 42 の側壁部を覆う第 2 保護部 44 b が応力に拮抗して支え、対向基板 20 へと応力を分散させる。そのため、第 2 保護部 44 b の近傍での位相差層 42 の変形を抑制することができる。

【0055】

更に、図 4 (c) に示すように、保護層 44 が対向基板 20 に接する構成の液晶表示装置であって、スペーサ 50 と第 2 保護部 44 b とが隣接して配置されているとより効果的である。

【0056】

図 4 (b) のような配置であると、装置外部から外力 F が加わる場合に、第 2 保護部 44 b を支点、スペーサ 50 と保護層 44 とが接する箇所を力点、位相差層 42 のスペーサ 50 と平面的に重なる領域を作用点として、この原理で位相差層 42 が変形しやすい。そのため、図 4 (a) の構成よりは位相差層 42 の変形を抑制可能であるものの、まだ十分とは言えない。しかし図 4 (c) のように、第 2 保護部 44 b とスペーサ 50 とが隣接して配置していると、支点—力点間の距離が短いため、てこが働きにくく、より効率的に応力を対向基板 20 へと分散させ、位相差層 42 の変形を防ぐことが可能となる。

【0057】

このように、位相差層 42 よりも高い硬度の保護層 44 は、硬度の低い位相差層 42 を保護すると同時に、保護層 44 の一部が対向基板 20 と接して形成されていることにより、位相差層 42 の変形を効率的に抑制する。そのため、液晶層 30 の層厚を均一に保つことが可能となる。

【0058】

上述したスペーサ 50 は、素子基板 10 または対向基板 20 のいずれかと一体として設けることができる。図 5 は、スペーサ 50 の形成箇所について説明する概略断面図である

。スペーサ 50 は図 5 (a) に示すように、保護層 44 上に保護層 44 と一体として形成しても良く、また、図 5 (b) に示すように、素子基板 10 側に一体として形成しても良い。

【0059】

本発明は、図 4 で説明したように、スペーサ 50 の配置位置の違いによって効果に違いが出る。図 5 (a) のように保護層 44 上に形成すると、予め高い効果を奏する箇所にスペーサ 50 を形成することが可能であるため、良好な液晶層厚管理が可能となる。

【0060】

一方で、図 5 (b) のように素子基板 10 側に形成すると、位相差層 42 や保護層 44 をスペーサ 50 の形成工程にさらすことなくスペーサ 50 を設けることができる。そのため、スペーサ 50 形成工程における位相差層 42 や保護層 44 の損傷を防ぎ、信頼性の高い液晶表示装置とすることが可能となる。

【0061】

以上のような構成の液晶表示装置 1 によれば、スペーサ 50 が配置される箇所は、位相差層 42 よりも高硬度を示す保護層 44 に覆われているため、液晶表示装置 1 に外力が加わった場合に、応力が高硬度の保護層 44 を介して位相差層 42 に分散する。加えて、第 2 保護部 44b が下地面であるカラーフィルタ層 22 に接して形成されているため、同様に外力が加わった場合には、位相差層 42 の側面を覆う第 2 保護部 44b があたかも衝突または柱のように支持部材として機能して応力に拮抗し、位相差層 42 に加わる応力が位相差層 42 の側面を覆う第 2 保護部 44b を介してカラーフィルタ層 22 に拡散する。これらのことから、位相差層 42 の変形を抑制すると共に、スペーサ 50 によって基板間の離間距離を良好に制御することが可能となり、高品質な画像表示が可能な液晶表示装置 1 とすることができ

【0062】

また、本実施形態では、液晶表示装置が 1 画素内に反射表示領域 R と透過表示領域 T とを有する半透過半反射型の液晶表示装置であり、位相差層 42 は、反射表示領域 R に平面的に重なって設けられており、保護層 44 は、1 画素内の反射表示領域 R と透過表示領域 T との境界に位置する位相差層 42 の側面以外の側壁部 42b を覆ってカラーフィルタ層 22 と接して設けられている。この構成によれば、保護層 44 が、反射表示領域 R の周囲を囲んでカラーフィルタ層 22 と接するため、第 2 保護部 44b を広く形成して応力に拮抗する広面積の支持部材として用い、より強固に位相差層 42 の変形を抑制することができる。

【0063】

また、本実施形態では反射表示領域 R と透過表示領域 T とを有する複数の画素 X がマトリクス状に配列し、画素の配列軸方向に画素 X の各々に設けられた反射表示領域 R が配列しており、位相差層 42 及び保護層 44 は、配列軸方向に複数の画素 X にまたがって帯状に延在していることとしている。加えて、保護層 44 は、帯状に形成された位相差層 42 の透過表示領域 T とは反対側の位相差層 42 の側面を覆ってカラーフィルタ層 22 に接しており、スペーサ 50 は、隣接する画素領域の境界部に配置されている。位相差層 42 及び保護層 44 が連続して形成されるため、画素間に層厚差が生じる箇所がなくなり、画素間の領域にスペーサ 50 を配置することが可能となる。すると、スペーサ 50 が表示画像を遮る事がなく、また、このような形状の位相差層 42 及び保護層 44 はパターンニングによる形成も容易である。そのため、設計自由度が増すとともに、製造が容易な液晶表示装置 1 とすることができ

【0064】

本発明においては、スペーサ 50 は反射表示領域 R の中心を通して画素領域の配列方向と平行に延びる中心線よりも透過表示領域 T とは反対側に配置されていることとしている。スペーサ 50 と第 2 保護部 44b とが近接した位置に配置されると、スペーサ 50 と第 2 保護部 44b とが一体となって効率的に応力に拮抗し、液晶表示装置 1 の外部からの外力 F を効果的に支えることができる。

【0065】

本実施形態では、位相差層42は、素子基板10と対向する面に平坦面43を有し、スペーサ50は平坦面43と重なって配置されていることとしている。パターンニング等の形成方法をもちいて位相差層42を形成すると、位相差層42の側面がテーパ形状となり厚みが一定しない場合があるが、平坦面43にスペーサ50を配置することで、確実な液晶層厚管理を実現することができる。

【0066】

なお、本実施形態においては、保護層44の形成材料としてエポキシ樹脂やアクリル樹脂と示したが、位相差層42よりも高い硬度を示すならば他の形成材料を用いることとしても構わない。その場合には、用いる形成材料の硬度によって、位相差層42の側壁部42bを覆う第2保護部44bの厚みを変化させ、硬度の低い材料を用いる場合には厚く形成することで、保護層44の支持部材としての機能を確保することができる。

10

【0067】

また、本実施形態においては、保護層44とスペーサ50とに同じ形成材料を用いること、つまり保護層44とスペーサ50とが同じ硬度であることとしたが、保護層44の形成材料としてスペーサ50よりも硬度の高い形成材料を用いることとしても構わない。例えば、スペーサ50の形成材料にエポキシ樹脂やアクリル樹脂を用いる場合、保護層44の形成材料として酸化ケイ素(SiO_2)や窒化ケイ素(SiN)等の無機物を用いることで、保護層44の硬度をスペーサ50の硬度よりも高くすることができる。保護層44の硬度がスペーサ50の硬度よりも高いと、スペーサ50が配置される箇所における保護層44自体の陥没や変形が低く抑えられる。したがって、スペーサ50が位相差層42に陥没することをより確実に抑えることができるとともに、より一層位相差層42の変形を低く抑えることができる。

20

【0068】

また、本実施形態においては、位相差層42には厚みが増える側壁部42bを備えることとしたが、位相差層42が精度良く成形され、テーパ状に厚みが増える側壁部42bをもたない構成であっても構わない。その場合には、位相差層42の側面を覆う保護層44と平面的に重なってスペーサ50を配置すると、一層確実に層厚管理が可能となる。

【0069】

また、本実施形態においては、スペーサ50を隣接する2つのサブ画素Pの間の領域に配置することとしたが、隣接する2つの画素の隅部近傍に配置するとより良い。図6は、スペーサの配置を説明するための平面図である。図ではスペーサ50Aを、サブ画素Pの隅部近傍であって、内面位相差部40の延在方向に対して平行及び直交する方向でサブ画素Pと隣り合っていない位置に配置することとしている。このような位置は、マトリクス状に形成された画素間の領域の交点となっている。

30

【0070】

符号50B、50Cで示すような位置にスペーサを配置する際には、内面位相差部40の延在方向に対して平行及び直交する方向にややずれると、スペーサがサブ画素P上に配置されてしまう。しかし、交点付近に配置するスペーサ50Aは、水平方向または垂直方向にややずれたとしても、サブ画素P上に配置されない。したがって、多少のずれを許容するため、スペーサの配置が容易になり製造工程の効率化や簡素化が図れ、好適である。

40

【0071】

(第2実施形態)

以下、図7～図9を参照しながら、本発明の第2実施形態に係る液晶表示装置について説明する。第2実施形態に係る液晶表示装置は、第1実施形態に係る液晶表示装置に対して、保護層が反射表示領域と透過表示領域との境界に位置する位相差層の側面を含む側面を覆って下地面に接している点が異なっているが、その他の構成は同じである。第1実施形態と共通する構成要素については、同一の符号を付し重複する説明を省略する。

【0072】

図7は、第2実施形態に係る液晶表示装置2の断面図である。図7に示すように、液晶

50

表示装置 2 は、素子基板 10 と、対向基板 20 と、液晶層 30 と、対向基板 20 の液晶層 30 側面に、反射表示領域 R と平面的に重なって形成された内面位相差部 70 と、内面位相差部 70 と素子基板 10 との間に配置されたスペーサ 50 と、を備えている。

【0073】

内面位相差部 70 は、位相差層 42 と保護層 74 とを含んで形成されている。保護層 74 は、位相差層 42 の表面を覆って形成されている。保護層 74 は、非表示領域 DA に配置された位相差層 42 の端部、及び反射表示領域 R と透過表示領域 T との境界に配置された位相差層 42 の端部を覆い、位相差層 42 の下地面であるカラーフィルタ層 22 の表面に接して形成されている。保護層 74 は、例えばアクリル樹脂やエポキシ樹脂等の位相差層 42 よりも高い硬度を示す形成材料を用いて形成される。保護層 74 の形成材料として、酸化ケイ素 (SiO_2) や窒化ケイ素 (SiN) 等の無機物を用いても良い。

10

【0074】

図 8 は、内面位相差部 70 及びスペーサ 50 の周辺を示す概略図である。図 8 (a) は斜視図、図 8 (b) は断面図、図 8 (c) は平面図を示す。図 8 では図を見やすくするために、図 7 とは上下を反転させて図示している。

【0075】

図 8 (a) に示すように、内面位相差部 70 はサブ画素 P が備える反射表示領域 R に重なり、隣接する画素 X にまたがって帯状に延在している。延在方向に垂直な方向の一端は、透過表示領域 T における反射表示領域 R との境界近傍に位置しており、また、他端は画素間の領域である非表示領域 DA に平面的に重なっている。

20

【0076】

内面位相差部 70 が備える保護層 74 は、内面位相差部 70 の延在方向に、反射表示領域 R に重なり隣接する画素 X にまたがって帯状に延在している。保護層 74 は、位相差層 42 の上部、非表示領域 DA に面する側部、及び透過表示領域 T に面する側部を覆っており、非表示領域 DA 及び透過表示領域 T においてカラーフィルタ層 22 に接する位相差層 42 の端部に沿って、カラーフィルタ層 22 に接して形成されている。

【0077】

図 8 (b) に示すように、保護層 74 は、位相差層 42 の平坦部 42 a を覆って形成される第 1 保護部 74 a と、非表示領域 DA 側の側壁部 42 b 及び透過表示領域 T 側の側壁部 42 b を覆ってカラーフィルタ層 22 に当接する第 2 保護部 74 b と、で構成されている。図 8 (c) に示すように、保護層 74 の透過表示領域 T 側の端部は、透過表示領域 T に平面的に重なっている。

30

【0078】

続いて、図 9 を用いて第 2 実施形態の効果について説明する。図 9 は第 2 実施形態の効果について説明する説明図であり、内面位相差部 70 及びスペーサ 50 の周辺を示す液晶表示装置の概略断面図であり、図 7 に対応する視界方向の断面図である。

【0079】

図 9 (a) に示すように、保護層 74 は、対向基板 20 に接する第 2 保護部 74 b を透過表示領域 T 側にも有している。したがって、液晶表示装置外部から外力 F が加わる場合、スペーサ 50 及び保護層 74 を介して位相差層 42 に伝わる応力を、位相差層 42 の側壁部を覆う第 2 保護部 74 b が両側で衝立のように支えるので、第 1 実施形態よりもさらに位相差層 42 の変形を低く抑えることができる。

40

【0080】

また、第 2 保護部 74 b が位相差層 42 の側壁部の両側を支持するので、例えば、図 9 (b) に示すように、スペーサ 50 が透過表示領域 T 側に配置された場合でも、図 9 (a) に示す場合と同等に位相差層 42 の変形を低く抑えることができる。

【0081】

以上のような構成の液晶表示装置 2 によれば、保護層 74 は、1 画素内の位相差層 42 のすべての側面の側壁部 42 b を覆ってカラーフィルタ層 22 と接して設けられている。この構成によれば、保護層 74 の第 2 保護部 74 b が透過表示領域 T 側でもカラーフィル

50

タ層 22 と接するため、より一層位相差層 42 の変形を低く抑えることができるとともに、スペーサ 50 が配置される位置の制約が緩和される。

【0082】

なお、保護層 74 のうちカラーフィルタ層 22 に接する第 2 保護部 74b が透過表示領域 T にも位置しているが、この保護層 74 がカラーフィルタ層 22 に接する部分に平面的に重なる位置に遮光膜を設ける構成としても構わない。このような構成にすれば、透過表示領域 T で保護層 74 がカラーフィルタ層 22 に接する部分で光漏れが生じて、遮光膜で遮光できるので、遮光膜を設けない場合に比べて表示画像のコントラストを向上することができる。

【0083】

(第 3 実施形態)

以下、図 10 を参照しながら、本発明の第 3 実施形態に係る液晶表示装置について説明する。第 3 実施形態に係る液晶表示装置は、第 2 実施形態に係る液晶表示装置に対して、保護層が透過表示領域と反射表示領域とで液晶層の層厚を調整するための液晶層厚調整層として機能する点が異なっているが、その他の構成は同じである。第 2 実施形態と共通する構成要素については、同一の符号を付し重複する説明を省略する。

【0084】

図 10 は、第 3 実施形態に係る液晶表示装置 3 の断面図である。図 10 に示すように、液晶表示装置 3 は、素子基板 10 と、対向基板 20 と、液晶層 30 と、対向基板 20 の液晶層 30 側面に、反射表示領域 R と平面的に重なって形成された内面位相差部 80 と、内面位相差部 80 と素子基板 10 との間に配置されたスペーサ 50 と、を備えている。

【0085】

内面位相差部 80 は、位相差層 42 と保護層 84 とを含んで形成されている。保護層 84 は、位相差層 42 の表面を覆って形成されている。保護層 84 は、非表示領域 DA に配置された位相差層 42 の端部、及び反射表示領域 R と透過表示領域 T との境界に配置された位相差層 42 の端部を覆い、位相差層 42 の下地面であるカラーフィルタ層 22 の表面に接して形成されている。

【0086】

保護層 84 は、例えばアクリル樹脂やエポキシ樹脂等の位相差層 42 よりも高い硬度を示す形成材料を用いて形成される。保護層 84 の形成材料として、酸化ケイ素 (SiO_2) や窒化ケイ素 (SiN) 等の無機物を用いても良い。また、保護層 84 は、酸化ケイ素 (SiO_2) や窒化ケイ素 (SiN) 等の無機物で形成された層に、アクリル樹脂やエポキシ樹脂等で形成された層が積層された構成を有していても良い。

【0087】

内面位相差部 80 は、上記実施形態と同様に反射表示領域 R における液晶層 30 の層厚 L2 を透過表示領域 T における液晶層 30 の層厚 L1 よりも薄くすることに加えて、反射表示領域 R における液晶層 30 の層厚 L2 と透過表示領域 T における液晶層 30 の層厚 L1 とが所定の厚みになるように調整する機能を有している。

【0088】

半透過反射型の液晶表示装置では、反射表示領域 R への入射光は液晶層 30 を 2 回透過するが、透過表示領域 T への入射光は液晶層 30 を 1 回しか透過しない。そのため、反射表示領域 R と透過表示領域 T との双方において高輝度の画像表示を得るには、反射表示領域 R と透過表示領域 T との各々で液晶層 30 を透過する光に付与される位相差を最適化して光透過率に差異を生じないようにすることが求められる。

【0089】

液晶層 30 を透過する光に付与される位相差を反射表示領域 R と透過表示領域 T との各々で最適化するためには、反射表示領域 R における液晶層 30 の層厚 L2 と透過表示領域 T における液晶層 30 の層厚 L1 とを所定の厚みとすることが望ましい。例えば、反射表示領域 R において液晶層 30 を透過する光に付与される位相差を $\lambda/4$ 波長とし、透過表示領域 T において液晶層 30 を透過する光に付与される位相差を $\lambda/2$ 波長とする場合、

10

20

30

40

50

透過表示領域 T における液晶層 30 の層厚 L 1 は反射表示領域 R における液晶層 30 の層厚 L 2 の略 2 倍に設定される。

【0090】

反射表示領域 R における液晶層 30 の層厚 L 2 は、スペーサ 50 の高さで制御される。一方、透過表示領域 T における液晶層 30 の層厚 L 1 は、スペーサ 50 の高さ (L 2) と内面位相差部 80 の厚み、すなわち位相差層 42 の厚み M 及び保護層 84 の厚み N とで制御される。したがって、透過表示領域 T における液晶層 30 の層厚 L 1 を所定の厚みとするためには、内面位相差部 80 の厚み (M + N) を精度良く形成することが望ましい。

【0091】

ここで、位相差層 42 は透過する光に $\lambda / 2$ 波長の位相差を付与するように形成される。この位相差層 42 と反射表示領域 R における液晶層 30 により、反射表示領域 R において透過する光に付与される位相差を反射表示に最適な広帯域の $\lambda / 4$ 波長とすることができる。しかしながら、位相差層 42 の厚み M は位相差層 42 の形成材料が有する屈折率異方性により左右されるため、位相差層 42 の厚み M を任意の厚みに形成することは困難である。

【0092】

そこで、本実施形態では、内面位相差部 80 のうち保護層 84 が実質的に液晶層 30 の層厚を調整する役割を果たす構成としている。保護層 84 は、位相差層 42 よりも容易に厚み N を調整して形成することができる。したがって、内面位相差部 80 の厚み (M + N) が所定の厚みになるように保護層 84 の厚み N を適宜設定することで、反射表示領域 R における液晶層 30 の層厚 L 2 と透過表示領域 T における液晶層 30 の層厚 L 1 とを所定の厚みに調整できる。例えば、透過表示領域 T における液晶層 30 の層厚 L 1 を反射表示領域 R における液晶層 30 の層厚 L 2 の略 2 倍とする場合、保護層 84 の厚み N はスペーサ 50 の高さ (L 2) と位相差層 42 の厚み M との差分に相当する厚みに設定される。なお、ここでは、配向膜 18 及び配向膜 28 の厚みは無視するものとする。

【0093】

この構成によれば、内面位相差部 80 において、反射表示領域 R における液晶層 30 の層厚 L 2 と透過表示領域 T における液晶層 30 の層厚 L 1 とが実質的に保護層 84 により調整され、透過する光に付与される位相差が位相差層 42 により設定される。つまり、内面位相差部 80 の厚みと位相差とを各々独立に制御することができる。このため、液晶層 30 の層厚管理をより正確かつ容易に行うことができるとともに、位相差層 42 の光学設計をより精密に行うことができる。

【0094】

なお、本実施形態においては、第 2 実施形態と同様に保護層 84 が反射表示領域 R と透過表示領域 T との境界に位置する位相差層 42 の側面を含む側面を覆ってカラーフィルタ層 22 の表面に接していることとしたが、第 1 実施形態と同様に保護層 84 が反射表示領域 R と透過表示領域 T との境界に位置する位相差層 42 の側面以外の側面を覆ってカラーフィルタ層 22 の表面に接する構成であっても構わない。このような構成であっても、本実施形態と同様の効果が得られる。

【0095】

(変形例)

上記実施形態においては、内面位相差部 40, 70, 80 は、帯状に形成した位相差層 42 と帯状に形成した保護層 44, 74, 84 とが複数の画素にまたがって形成されることとしたが、これに限らない。図 11 は第 1 実施形態における内面位相差部 40 の変形例を示す概略平面図であり、図 3 (c) に対応する図である。

【0096】

図 11 (a) の内面位相差部 40 は、画素 X 毎に位相差層 42 を設け、画素毎に位相差層 42 の周囲を囲んで下地面と接する保護層 44 を備えている。このようにすると、外力が加わった場合に応力に拮抗する保護層 44 が増えるため、位相差層 42 の変形を防ぎ、確実な液晶層厚管理をすることができる。

10

20

30

40

50

【0097】

図11(b)は、図11(a)の構成を更にサブ画素P毎にまで細分化したものである。サブ画素Pごとに位相差層42が設けられ、サブ画素毎に位相差層42の周囲を囲んで下地面と接する保護層44を備えている。このような構成では、より強固に位相差層42の変形を防ぎ、確実な液晶層厚管理をすることができる。

【0098】

図11(c)は、図11(b)と同様に位相差層42をサブ画素P毎に配置し、複数の位相差層42を覆う帯状の保護層44を形成したものである。隣接する位相差層42の間では保護層44が下地面に接して形成されている。このような構成では、図11(b)と同様の効果を得られるが、保護層44の微細なパターンニングが不要となり製造が容易となる。

10

【0099】

図11に示すような内面位相差部40の構成だと、内面位相差部40の形状に起因して、内面位相差部40の厚み差が生じる箇所が増え、非表示領域においてスペーサ50の配置に適した平坦な箇所が減少する。その場合、画像表示を行う領域にスペーサを配置し、必要に応じて遮光膜で遮光することで画質への影響を小さく留めたうえで、液晶層厚を確実に制御することができる。

【0100】

また、図12は第2実施形態及び第3実施形態において、上記と同様に内面位相差部70、80の変形例を適用した場合を示す概略平面図であり、図8(c)に対応する図である。また、図12(a)、(b)、(c)に示す構成は、それぞれ図11(a)、(b)、(c)に示す構成に対応している。第2実施形態及び第3実施形態に上記変形例を適用した場合も、第1実施形態に上記変形例を適用した場合と同様の効果が得られる。

20

【0101】

〔電子機器〕

次に、本発明の電子機器の実施形態について説明する。図13は、本発明に係る電子機器の一例を示す斜視図である。図13に示す携帯電話1300は、本発明の液晶表示装置を小サイズの表示部1301として備え、複数の操作ボタン1302、受話口1303、及び送話口1304を備えて構成されている。これにより、本発明の液晶表示装置により構成された表示品質に優れる表示部を具備した携帯電話1300を提供することができる。

30

【0102】

上記各実施の形態の液晶表示装置は、上記携帯電話に限らず、電子ブック、プロジェクタ、パーソナルコンピュータ、デジタルスチルカメラ、テレビジョン受像機、ビューファインダ型あるいはモニタ直視型のビデオテープレコーダ、カーナビゲーション装置、ページャ、電子手帳、電卓、ワードプロセッサ、ワークステーション、テレビ電話、POS端末、タッチパネルを備えた機器等々の画像表示手段として好適に用いることができ、かかる構成とすることで、表示品質が高く、信頼性に優れた表示部を備えた電子機器を提供できる。

【0103】

以上、添付図面を参照しながら本発明に係る好適な実施の形態例について説明したが、本発明は係る例に限定されないことは言うまでもない。上述した例において示した各構成部材の諸形状や組み合わせ等は一例であって、本発明の主旨から逸脱しない範囲において設計要求等に基づき種々変更可能である。

40

【図面の簡単な説明】

【0104】

【図1】第1実施形態の液晶表示装置を示す平面図である。

【図2】第1実施形態の液晶表示装置の構成を示す断面図である。

【図3】第1実施形態の液晶表示装置に係る特徴部分の構成を示す概略図である。

【図4】第1実施形態の効果を説明する説明図である。

50

【図 5】スペーサの形成箇所について説明する概略断面図である。

【図 6】スペーサの配置を説明するための平面図である。

【図 7】第 2 実施形態の液晶表示装置の構成を示す断面図である。

【図 8】第 2 実施形態の液晶表示装置に係る特徴部分の構成を示す概略図である。

【図 9】第 2 実施形態の効果を説明する説明図である。

【図 10】第 3 実施形態の液晶表示装置の構成を示す断面図である。

【図 11】内面位相差部の変形例を示す概略平面図である。

【図 12】内面位相差部の変形例を示す概略平面図である。

【図 13】本発明に係る電子機器の一例を示す斜視図である。

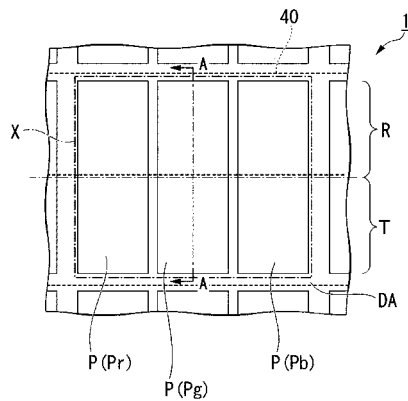
【符号の説明】

【0105】

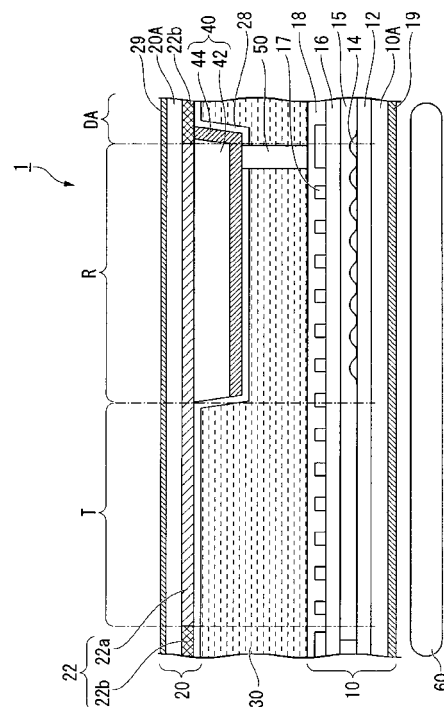
1, 2, 3…液晶表示装置、10…素子基板（第 1 基板）、20…対向基板（第 2 基板）、22…カラーフィルタ層（下地面）、30…液晶層、42…位相差層、42a…平坦部、42b…側壁部、43…平坦面、44, 74, 84…保護層、44a, 74a…第 1 保護部、44b, 74b…第 2 保護部、50…スペーサ、1300…携帯電話（電子機器）、R…反射表示領域、T…透過表示領域、X…画素。

10

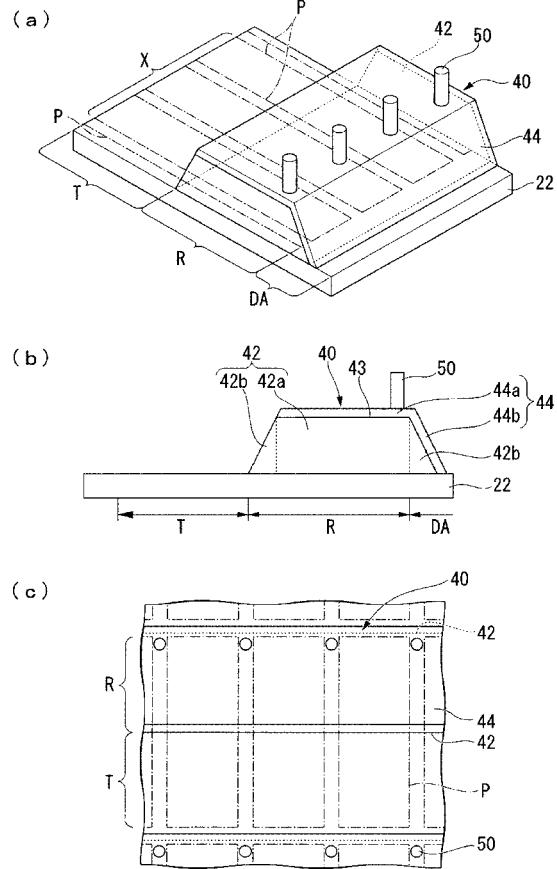
【図 1】



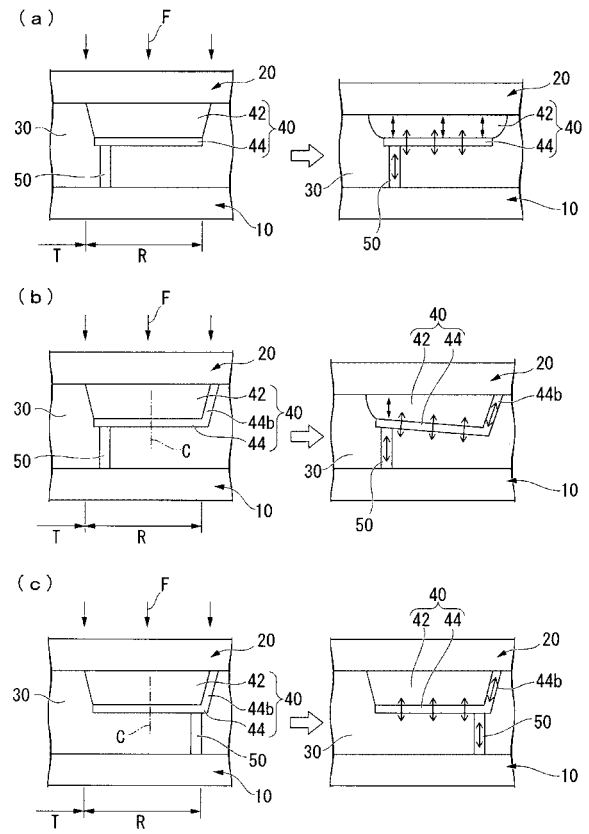
【図 2】



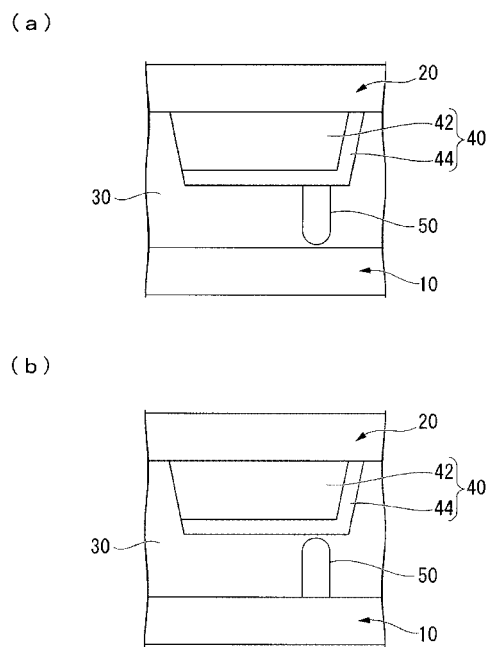
【図 3】



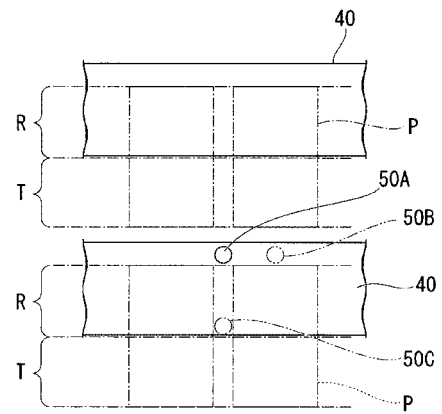
【図 4】



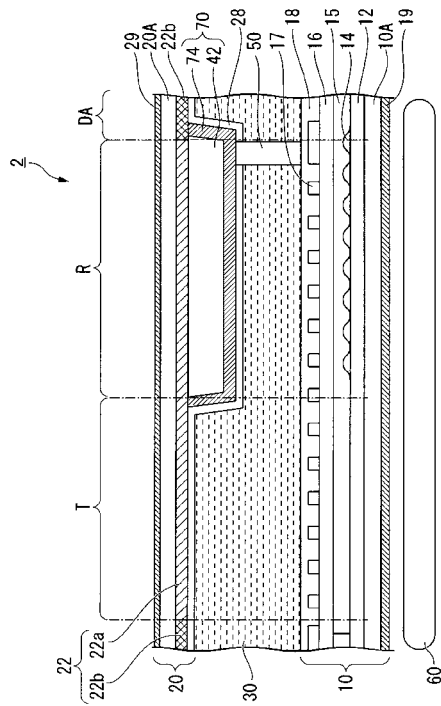
【図 5】



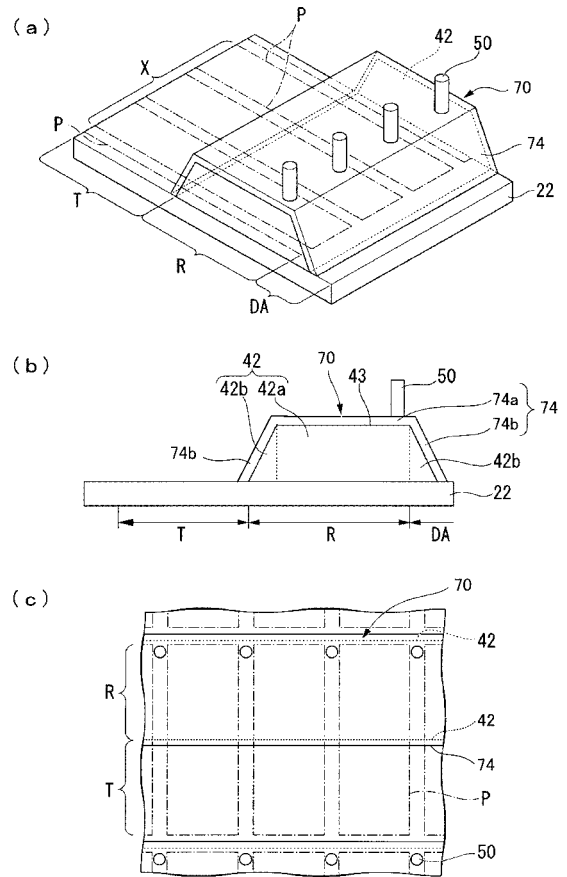
【図 6】



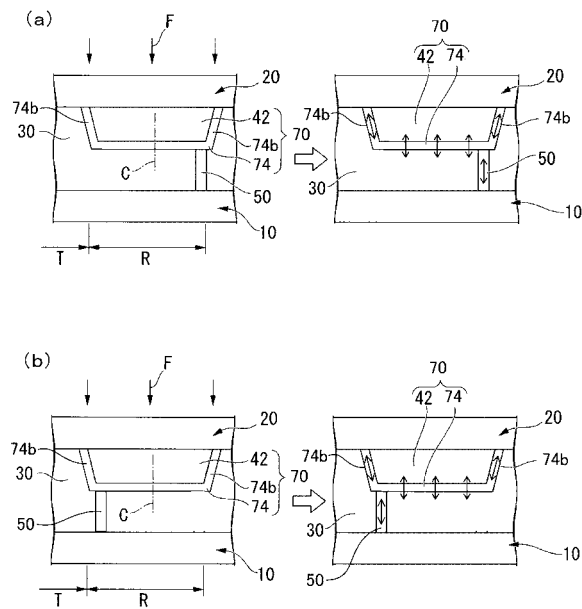
【図 7】



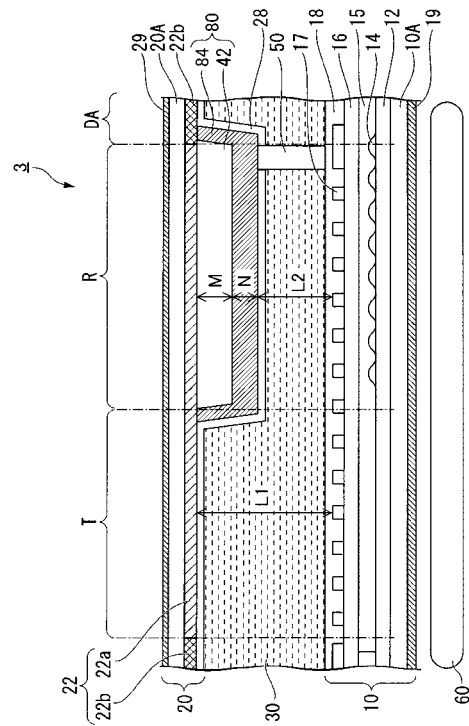
【図 8】



【図 9】

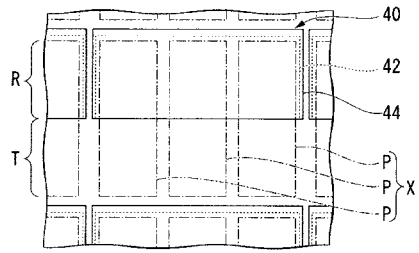


【図 10】

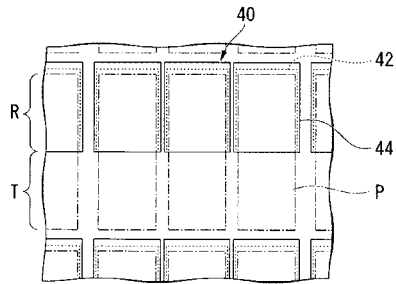


【図 1 1】

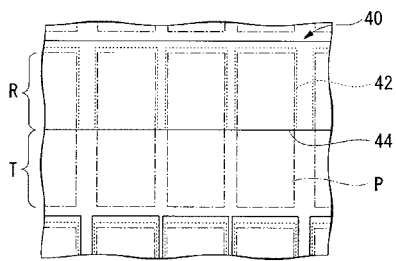
(a)



(b)

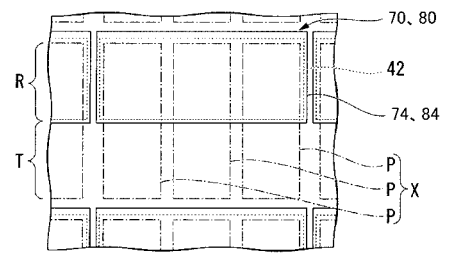


(c)

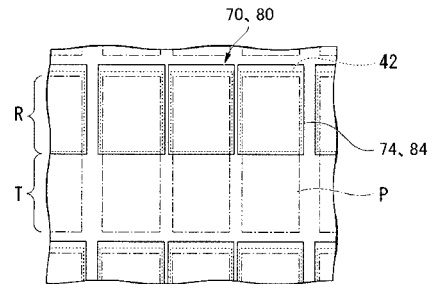


【図 1 2】

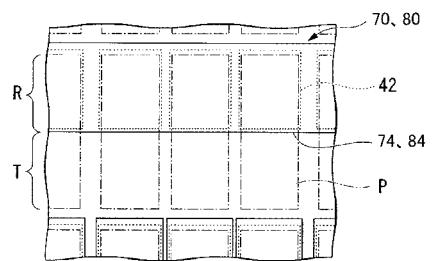
(a)



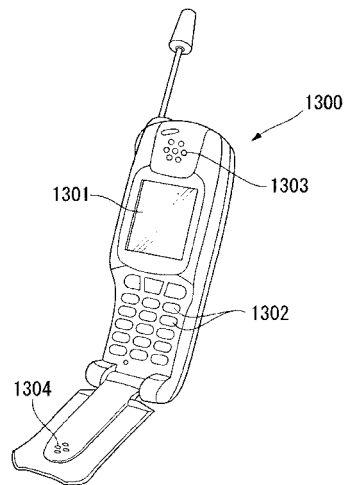
(b)



(c)



【図 1 3】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H191 FA06Y FA22X FA22Z FA30Y FA34Y FA81Z FA94Y FB05 FD04 FD07
FD22 GA10 GA11 GA22 HA15 JA03 LA02 LA15 MA04 MA11
NA14 NA19 NA29 NA35 NA37 PA04 PA44 PA60 PA62 PA78
PA87

专利名称(译)	液晶表示装置、电子机器		
公开(公告)号	JP2009276743A	公开(公告)日	2009-11-26
申请号	JP2009008510	申请日	2009-01-19
[标]申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
申请(专利权)人(译)	精工爱普生公司		
[标]发明人	水本照之		
发明人	水本 照之		
IPC分类号	G02F1/13363 G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/133555 G02F1/133371 G02F1/13394 G02F2001/133631		
FI分类号	G02F1/13363 G02F1/1335.520		
F-TERM分类号	2H191/FA06Y 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA30Y 2H191/FA34Y 2H191/FA81Z 2H191/FA94Y 2H191/FB05 2H191/FD04 2H191/FD07 2H191/FD22 2H191/GA10 2H191/GA11 2H191/GA22 2H191/HA15 2H191/JA03 2H191/LA02 2H191/LA15 2H191/MA04 2H191/MA11 2H191/NA14 2H191/NA19 2H191/NA29 2H191/NA35 2H191/NA37 2H191/PA04 2H191/PA44 2H191/PA60 2H191/PA62 2H191/PA78 2H191/PA87 2H291/FA06Y 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA30Y 2H291/FA34Y 2H291/FA81Z 2H291/FA94Y 2H291/FB05 2H291/FD04 2H291/FD07 2H291/FD22 2H291/GA10 2H291/GA11 2H291/GA22 2H291/HA15 2H291/JA03 2H291/LA02 2H291/LA15 2H291/MA04 2H291/MA11 2H291/NA14 2H291/NA19 2H291/NA29 2H291/NA35 2H291/NA37 2H291/PA04 2H291/PA44 2H291/PA60 2H291/PA62 2H291/PA78 2H291/PA87		
代理人(译)	须泽 修 宫坂和彦		
优先权	2008104373 2008-04-14 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种能够通过抑制延迟层的硬度的影响来控制液晶层厚度来显示高质量图像的液晶显示装置。夹在元件基板和相对基板之间的液晶层;和设置在相对基板的液晶层侧上的液晶层，元件基板和相对基板彼此相对，保护层44覆盖延迟层42的面对元件基板10的表面和延迟层42的与延迟层42连续的侧表面并且与作为延迟层42的基底的下表面接触，并且，间隔件50设置在与保护层44重叠的位置处，并且将元件基板10和对向基板20保持在彼此分开预定距离的状态，保护层44表现出比延迟层42更高的硬度。如图1所示。 .The

