

(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2007-199676
(P2007-199676A)

(43) 公開日 平成19年8月9日(2007.8.9)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO2F 1/1335 (2006.01)	GO2F 1/1335 520	2H091
GO2F 1/1368 (2006.01)	GO2F 1/1368	2H092

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 25 頁)

(21) 出願番号	特願2006-318228 (P2006-318228)	(71) 出願人	000005049
(22) 出願日	平成18年11月27日 (2006.11.27)		シャープ株式会社
(31) 優先権主張番号	特願2005-379170 (P2005-379170)		大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
(32) 優先日	平成17年12月28日 (2005.12.28)	(74) 代理人	100077931
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		弁理士 前田 弘
		(74) 代理人	100113262
			弁理士 竹内 祐二
		(72) 発明者	伊奈 恵一
			大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
			シャープ株式会社内
		(72) 発明者	吉田 圭介
			大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
			シャープ株式会社内

最終頁に続く

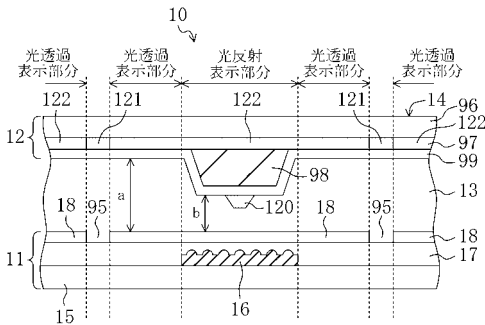
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】表示品位が良好で且つ高開口率を実現する液晶表示装置を提供する。

【解決手段】液晶表示装置は、複数の画素のそれぞれが、表示面側からの光を反射して表示を行う光反射表示部分と、背面側からの光を透過して表示を行う光透過表示部分と、を有すると共に、光反射表示部分及び光透過表示部分のいずれか一方が他方を囲むように設けられ、液晶層に電圧を印加したときに液晶層の液晶分子を軸対称配向させる配向制御手段が画素の中央部に設けられている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

互いに対向するように設けられた第 1 基板及び第 2 基板と、該第 1 基板と該第 2 基板との間に挟持された液晶層を有し、

上記液晶層は、負の誘電異方性を有する液晶材料で形成されており、電圧無印加状態において、該液晶材料の液晶分子は、上記第 1 基板及び第 2 基板に概ね垂直に配向し、液晶表示パネルの表示領域が複数の画素で構成された液晶表示装置であって、

上記複数の画素のそれぞれは、表示面側からの光を反射して表示を行う光反射表示部分と、背面側からの光を透過して表示を行う光透過表示部分と、を有すると共に、

上記光反射表示部分及び上記光透過表示部分のいずれか一方が他方を囲むように設けられ、

上記液晶層に電圧を印加したときに該液晶層の液晶分子を軸対称配向させる配向制御手段が上記画素の中央部に設けられている液晶表示装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載された液晶表示装置において、

上記光透過表示部分が上記光反射表示部分を囲むように設けられており、

上記光反射表示部分は、上記光透過表示部分の中央部に形成されている液晶表示装置。

【請求項 3】

請求項 1 に記載された液晶表示装置において

上記光反射表示部分が上記光透過表示部分を囲むように設けられており、

上記光透過表示部分は、上記光反射表示部分の中央部に形成されている液晶表示装置。

【請求項 4】

請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載された液晶表示装置において、

上記光反射表示部分の外形と上記光透過表示部分の外形とが相似である液晶表示装置。

【請求項 5】

請求項 4 に記載された液晶表示装置において、

上記光反射表示部分及び上記光透過表示部分は、いずれも外形が正方形である液晶表示装置。

【請求項 6】

請求項 3 に記載された液晶表示装置において、

上記光反射表示部分の外形が六角形であると共に、上記光透過表示部分の外形が円形である液晶表示装置。

【請求項 7】

請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載された液晶表示装置において、

上記配向制御手段は、上記光反射表示部分の中央部に形成されている液晶表示装置。

【請求項 8】

請求項 1 に記載された液晶表示装置において、

上記配向制御手段は、上記第 1 基板又は上記第 2 基板に形成された凸部である液晶表示装置。

【請求項 9】

請求項 1 に記載された液晶表示装置において、

上記配向制御手段は、上記第 1 基板又は上記第 2 基板に形成された切り欠き部である液晶表示装置。

【請求項 10】

請求項 9 に記載された液晶表示装置において、

上記複数の画素のそれぞれは、上記第 1 基板の第 1 電極及び上記第 2 基板の第 2 電極を有し、

上記切り欠き部は、上記第 1 電極又は上記第 2 電極に形成されている液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

20

30

40

50

【0001】

本発明は、液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、通信機器、さらには一般の電気機器にも液晶表示装置が急速に適用されている。特に、携帯型液晶表示装置については、その消費電力を抑制するためにバックライトを必要としない反射型の液晶表示装置が用いられている。しかし、反射型液晶表示装置は、外部からの光を光源とするため、暗い室内などでは見えにくくなる。そこで、近年、透過型及び反射型の性質を併せ持つ半透過型の液晶表示装置が研究・開発されている。

【0003】

10

この半透過型の液晶表示装置は、一つの画素内に透過部と反射部とを有しており、暗い場所ではバックライトを点灯して画素領域の透過部を利用して画像を表示し、明るい場所ではバックライトを点灯することなく反射部において外光を利用して画像を表示する。このため、バックライトを常に点灯しなくてもよく、消費電力が抑制されるという利点を有している。

【0004】

また、これらの液晶表示装置は、本体の扱う情報量の増加に伴いより多くの情報を表示することが望まれ、高コントラスト化及び広視野角化への市場の要求が高まっている。

【0005】

そこで、近年、高コントラスト化及び広視野角化を実現できる半透過型の液晶表示装置の表示モードとして、垂直配向型液晶層を利用した垂直配向モードが注目されている。垂直配向型液晶層は、一般に、垂直配向膜と誘電異方性が負の液晶材料とで構成されるものである。

20

【0006】

このような液晶表示装置として、特許文献1には、第1基板上の第1電極と、第2基板上の第2電極と、第1電極と第2電極の間に設けられた液晶層とを含む複数の画素を備え、第1基板は複数の画素の間隙に遮光領域を有し、遮光領域の液晶層側に規則的に配列された壁構造体を有し、第1電極は画素内の所定の位置に少なくとも1つの第1開口部を有し、第2電極は画素内の所定の位置に少なくとも1つの第2開口部を有し、かつ液晶層は少なくとも所定の電圧を印加した時に軸対称配向を呈する少なくとも1つの液晶ドメインを形成し、少なくとも1つの液晶ドメインの軸対称配向の中心軸は少なくとも1つの第1開口部および少なくとも1つの第2開口部の内の少なくとも1つの開口部内またはその近傍に形成するものが開示されている。そして、これによれば、液晶の配向を十分に安定化し、コントラスト比または実効開口率の低下を抑制した液晶表示装置を提供することができる、と記載されている。

30

【0007】

また、特許文献2には、第1電極が形成された第1基板と、第1電極に対向する第2電極が形成された第2基板と、第1電極と第2電極との間に介在する垂直配向型の液晶層とを有し、第1電極と第2電極とにより複数の画素領域が規定されて、複数の画素領域のうち少なくとも1つの画素領域は、第1基板上に規則的に配置された誘電体構造物によって、複数のサブ画素領域に分割され、サブ画素領域における液晶層中の液晶分子は、第1電極と第2電極との間に所定の電圧を印加したとき第1基板の表面に垂直な軸を中心に軸対称配向するものが開示されている。そして、これによれば、液晶の配向を十分に安定化でき、従来と同等以上の表示品位が得られる液晶表示装置を提供することができる、と記載されている。

40

【特許文献1】特開2005-172944号公報

【特許文献2】特開2005-257809号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

50

ここで、図 16 及び 17 に、上記特許文献 1 又は 2 に記載した従来の垂直配向モードを構成する半透過型の液晶表示装置の画素構造 100 を示す。画素構造 100 は、光反射表示部分と光透過表示部分とがその画素内にそれぞれ独立して形成されている。そして、領域ごとに配向制御手段 101 が設けられて配向制御がなされているため、画素電極 102 を分割して領域ごとに配置しなければならない。この場合、各領域で配向制御のための電界の勾配を形成するため、光反射表示部分と光透過表示部分との間で画素電極が存在しない開口部を設ける必要がある。そのためには、画素電極のくびれ部 103 を設ける必要がある。

【0009】

しかし、光反射表示部分と光透過表示部分との間に画素電極 102 のくびれ部 103 を設けると、くびれ部の領域の画素電極が他領域のものに比べて細くなる。このため、製造工程や使用時の熱膨張・熱収縮等により断切れが発生し、表示品位が低下するおそれがあるという問題がある。

【0010】

また、画素電極 102 にくびれ部 103 を設けることにより形成された開口部、即ちくびれ部 103 の両側に形成された画素電極 102 が存在しない領域が生じると、図 16 に示すように表示領域内であるのに表示に寄与しない無効領域が発生してしまう。このため、開口率が減少するという問題もある。

【0011】

さらに、図 17 に示すように、開口部、即ち画素電極が存在しない領域における下地配線 104 による電位が光反射表示部分及び光透過表示部分の配向制御に影響し、表示異常が発生するおそれがあるという問題もある。

【0012】

本発明は、斯かる諸点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、表示品位が良好で且つ高開口率を実現する液晶表示装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0013】

本発明に係る液晶表示装置は、互いに対向するように設けられた第 1 基板及び第 2 基板と、第 1 基板と該第 2 基板との間に挟持された液晶層を有し、液晶層は、負の誘電異方性を有する液晶材料で形成されており、電圧無印加状態において、液晶材料の液晶分子は、第 1 基板及び第 2 基板に概ね垂直に配向し、液晶表示パネルの表示領域が複数の画素で構成された液晶表示装置であって、複数の画素のそれぞれは、表示面側からの光を反射して表示を行う光反射表示部分と、背面側からの光を透過して表示を行う光透過表示部分と、を有すると共に、光反射表示部分及び光透過表示部分のいずれか一方が他方を囲むように設けられ、液晶層に電圧を印加したときに液晶層の液晶分子を軸対称配向させる配向制御手段が画素の中央部に設けられていることを特徴とする。

【0014】

ここで、図 18 及び 19 に、本発明に係る液晶表示装置の表示部分の構造 110 の概略を示す。このような構成によれば、液晶表示パネルの複数の画素のそれぞれが、光反射表示部分及び光透過表示部分のいずれか一方が他方を囲むように設けられているため、画素電極 112 に開口部を設けるためのくびれ部が存在しない。従って、画素電極 112 が細く形成された領域がないためその部分で生じていた断切れが発生せず、表示品位の低下を回避することができる。

【0015】

また、画素電極 112 にくびれ部を設けて開口部を形成する必要がなく表示領域内に表示に寄与しない無効領域が発生しない。従って、開口率の減少を回避することができる。

【0016】

さらに、表示領域内に画素電極 112 が存在しない無効領域がないため、下地配線 114 の電位による影響を受けることがなく、表示異常が発生しない。

【0017】

また、本発明に係る液晶表示装置は、光透過表示部分が光反射表示部分を囲むように設けられており、光反射表示部分が光透過表示部分の中央部に形成されていてもよい。

【0018】

このような構成によれば、光反射表示部分が光透過表示部分の中央部に形成されているため、図19に示すように、配向制御手段から放射状に液晶分子を配向させる際に画素全体にバランス良く液晶分子を配向させることができる。従って、表示品位がより良好となる。

【0019】

さらに、本発明に係る液晶表示装置は、光反射表示部分が光透過表示部分を囲むように設けられており、光透過表示部分が光反射表示部分の中央部に形成されていてもよい。

10

【0020】

このような構成によれば、光透過表示部分が光反射表示部分の中央部に形成されているため、上述のように、配向制御手段から放射状に液晶分子を配向させる際に画素全体にバランス良く液晶分子を配向させることができる。従って、表示品位がより良好となる。

【0021】

また、本発明に係る液晶表示装置は、光反射表示部分の外形と光透過表示部分の外形とが相似であってもよい。

【0022】

このような構成によれば、光反射表示部分の外形と光透過表示部分の外形とが相似であるため、配向制御手段から放射状に液晶分子を配向させる際に画素全体にバランス良く行うことができ、表示品位が向上する。

20

【0023】

さらに、本発明に係る液晶表示装置は、光反射表示部分及び光透過表示部分がいずれも外形が正方形であってもよい。

【0024】

このような構成によれば、光反射表示部分及び光透過表示部分がいずれも外形が正方形であるため、光反射表示部分の中心から光透過表示部分の端までバランス良く液晶分子を配向させることができる。従って、表示品位がより良好となる。

【0025】

また、本発明に係る液晶表示装置は、光反射表示部分の外形が六角形であると共に、光透過表示部分の外形が円形であってもよい。

30

【0026】

このような構成によれば、光反射表示部分の外形が六角形であると共に、光透過表示部分の外形が円形であるため、光反射表示部分の端から光透過表示部分の中心までバランス良く液晶分子を配向させることができる。従って、表示品位がより良好となる。

【0027】

さらに、本発明に係る液晶表示装置は、配向制御手段が光反射表示部分の中央部に形成されていてもよい。

【0028】

このような構成によれば、配向制御手段が光反射表示部分の中央部に形成されているため、表示部分の中心部を配向の中心として全体に亘りバランス良く放射状に液晶分子を配向させることができ、表示品位が向上する。

40

【0029】

また、本発明に係る液晶表示装置は、配向制御手段が第1基板又は第2基板に形成された凸部であってもよい。

【0030】

このような構成によれば、通常のパターン処理等によって凸部を形成すればよく、既存の設備を用いて容易に配向制御手段を形成することができる。

【0031】

さらに、本発明に係る液晶表示装置は、配向制御手段が第1基板又は第2基板に形成さ

50

れた切り欠き部であってもよい。

【0032】

このような構成によれば、通常のパターン処理等によって切り欠き部を形成すればよく、既存の設備を用いて容易に配向制御手段を形成することができる。

【0033】

また、本発明に係る液晶表示装置は、複数の画素のそれぞれが第1基板の第1電極及び第2基板の第2電極を有し、切り欠き部が第1電極又は第2電極に形成されていてもよい。

【0034】

このような構成によれば、画素電極のパターン処理の際に同時に配向制御手段を形成することができる。従って、製造コスト及び製造効率が良好となる。 10

【発明の効果】

【0035】

以上説明したように、本発明によれば、表示品位が良好で且つ高開口率を実現する液晶表示装置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】

【0036】

以下、本発明の実施形態1～8に係る液晶表示装置を図面に基づいて詳細に説明する。尚、本発明は、以下の実施形態に限定されるものではない。また、実施形態1～8に係る液晶表示装置はいずれも透過モードの表示と反射モードの表示の両方を行うことのできる半透過型の液晶表示装置である。さらに、以下、画素内において、表示面側からの光を反射して表示を行う部分を光反射表示部分と、光反射表示部分を囲むように設けられ背面側からの光を透過して表示を行う部分を光透過表示部分と記載する。 20

【0037】

(実施形態1)

(液晶表示装置10の構成)

図1に、本実施形態1に係る液晶表示装置10の1つの画素構成の断面図を示す。また、図2は液晶表示装置10の1つの画素構成の平面図を示す。

【0038】

液晶表示装置10は、対向する薄膜トランジスタ基板(TFT基板11)及びカラーフィルタ基板(CF基板12)、それらの間に設けられた液晶層13を有する液晶表示パネル14、及び、不図示のバックライト等から構成されている。 30

【0039】

TFT基板11は、絶縁性基板15、絶縁性基板15の表面に形成された回路要素、絶縁性基板15上に形成された反射膜16、反射膜16を覆うように形成された透明絶縁層17、透明絶縁層17上に設けられた画素電極18及び画素電極18上に形成された不図示の垂直配向膜で構成されている。

【0040】

TFT基板11には、いずれも不図示のゲート電極、ソース電極及びドレイン電極等で構成される薄膜トランジスタ89が形成されている。ゲート電極は走査配線90に、ドレイン電極は信号配線91に、またソース配線は画素電極18に接続されている。TFT基板11は、各画素電極18内に蓄積容量を設けている。蓄積容量は、画素電極18と参照電極配線92で構成されている。 40

【0041】

反射膜16は、絶縁性基板15上に、平面視で正形状に形成されている。反射膜16によって表示部分93内の光反射表示部分130が規定される。従って、本実施形態の場合、光反射表示部分130は正形状となる。反射膜16は、凹凸形状に形成された樹脂層上にA1層等が蒸着されることで、その表面が凹凸状に形成されている。反射膜16は、画素電極18の中央部に形成されている。

【0042】

透明絶縁層 17 は、反射膜 16 を覆うように形成されて、反射膜 16 の凹凸形状を表面において平坦化している。

【0043】

画素電極 18 は、透明絶縁層 17 の平坦な表面上に形成されている。画素電極 18 は、ITO (Indium Tin Oxide) 等を用いて形成されており、透明電極を構成している。画素電極 18 は、所定の位置に形成された切り欠き部 95 を有しており、各画素は、この切り欠き部 95 によって図 2 に示すような正方形の画素パターンに分割されている。画素電極 18 によって表示部分 93 が規定される。液晶層 13 に所定の電圧を印加すると、画素電極 18 の周囲及び切り欠き部 95 の近傍に生成される斜め電界の配向規制によって、複数の画素パターンのそれぞれに放射状傾斜配向を施す液晶ドメインが形成される。

【0044】

CF 基板 12 は、ガラス等で形成された絶縁性基板 96、絶縁性基板 96 上に形成された CF 層 97、CF 層 97 上に形成された透明誘電体層 98、CF 層 97 上及び透明誘電体層 98 上にそれぞれ形成された対向電極 99、対向電極 99 上に形成された凸部 120 (配向制御手段) 及び対向電極 99 及び凸部 120 上に形成された不図示の垂直配向膜で構成されている。

【0045】

CF 層 97 は、赤 (R)、緑 (G) 及び青 (B) の 3 原色からなる画素パターンで構成されている。これらの画素パターンは、その間に、コントラストを得るための縁取りとしてブラックマトリクス 121 が設けられている。そして、このブラックマトリクス 121 で画素パターンが区切られている。ブラックマトリクス 121 で区切られた画素パターンは、TF T 基板 11 上の正方形の画素電極 18 と同形状且つ直上に形成されている。即ち、表示部分 93 を平面視した際に画素パターンと画素電極 18 とが同一に重なって見えるような位置にそれぞれ形成されている。また、画素パターンを構成するものとしては、RGB の組合せ以外に、シアン、マゼンタ、イエローの補色を用いてもよく、無色としてもよい。

【0046】

透明誘電体層 98 は、CF 基板 12 の光反射表示部分 130 に形成されている。透明誘電体層 98 は、TF T 基板 11 上の正方形の反射膜 16 と同形状且つ直上に形成されている。即ち、光反射表示部分 130 を平面視した際に透明誘電体層 98 と反射膜 16 とが同一に重なって見えるような位置に形成されている。透明誘電体層 98 は、所定の厚さをもって切頭四角錐状に形成されている。透明誘電体層 98 に対応する液晶層 13 の厚さ b は、液晶層 13 の厚さ a の略半分程度であるのが好ましい。反射モードの表示では、表示に用いられる光は液晶層 13 を 2 回通過するのに対し、透過モードの表示では、表示に用いられる光は液晶層 13 を 1 回通過するだけである。従って、光透過表示部分 131 の液晶層 13 の厚さ a を光反射表示部分 130 の液晶層 13 の厚さ b の略 2 倍に設定すると、両者の光路長が等しくなり、両方の表示モードで良好な表示を実現できる。

【0047】

対向電極 99 は、CF 層 97 上及び透明誘電体層 98 上にそれぞれ形成されている。対向電極 99 は、ITO 等を用いて形成されており、透明電極を構成している。

【0048】

凸部 120 は、対向電極 99 上で、且つ、透明誘電体層 98 の中央部、即ち、光反射表示部分 130 の中央部に形成されている。凸部 120 は、その構成材料は特に限定されず、樹脂製材料、セラミック製又は金属製の材料であってもよい。また、凸部 120 は、対向する TF T 基板 11 へ延びるような切頭円錐状に形成されており、その頭頂部と TF T 基板 11 との間に間隙が形成されている。凸部 120 は、その形状は限定されず、円錐形状、角錐形状又は切頭角錐形状等に形成されていてもよい。

【0049】

液晶層 13 は、TF T 基板 11 及び CF 基板 12 の間に設けられている。液晶層 13 は

、誘電異方性が負のネマティック液晶材料を含み、必要に応じてカイラル剤をさらに含む。液晶層 13 は、電圧無印加状態において、その液晶材料の液晶分子が T F T 基板 11 及び C F 基板 12 に概ね垂直に配向されている。

【0050】

(液晶表示装置 10 の製造方法)

次に、液晶表示装置 10 の製造方法について説明する。

【0051】

(C F 基板 12 の製造方法)

まず、絶縁性基板 96 を用意する。そして、絶縁性基板 96 上の遮光部分となる領域に幅 5 ~ 50 μm のブラックマトリクス 121 をスパッタリング法により形成する。次に、絶縁性基板 96 上の表示部分 93 となる領域に赤の顔料が分散された樹脂フィルム (ドライフィルム) を全面にラミネートし、露光、現像及びベーク (熱処理) を行って、第 1 色層 122 (赤) を形成する。次に、第 1 色層 122 に重ねて、緑色の顔料が分散された樹脂フィルムを全面にラミネートし、露光、現像及びベーク (熱処理) を行って、第 2 色層 122 (緑) を形成する。同様に、第 3 色層 122 (青) を形成する。

【0052】

尚、色層 122 は、ストライプ配列となるように形成してもよく、デルタ配列であってもよい。また、色層 122 の形成方法は、ドライフィルムをラミネートする代わりに、顔料が分散された感光性樹脂材料をスピン、スリットコートにより全面に塗布してもよい。更に、着色層 122 の各色の形成順序は、特に限定されず、他の順序でもよい。

【0053】

次に、色層 122 上の光反射表示部分 130 となる領域に透明誘電体層 98 を形成する。

【0054】

次いで、色層 122、ブラックマトリクス 121 及び透明誘電体層 98 上に I T O を蒸着し、対向電極 99 を形成する。

【0055】

次に、凸部 120 を透明誘電体層 98 の中央部に位置するように対向電極 99 上に形成する。凸部 120 は、フォトリソグラフィ法により形成される。

【0056】

次いで、対向電極 99 上に垂直配向膜を形成する。

【0057】

以上の工程により、C F 基板 12 が完成する。

【0058】

(T F T 基板 11 の製造工程)

続いて、絶縁性基板 15 を用意し、T a 又は A l / T i からなるゲート電極をスパッタ法により形成し、パターンニングする。次に、ゲート絶縁膜として S i N x、薄膜として半導体 a - S i を形成する。次いで、エッチング保護膜として S i N x を形成し、パターン形成を行う。尚、薄膜トランジスタは P - S i あるいは単結晶 S i でも良く、トランジスタ構造はトップゲート構造でもよい。次に、コンタクトホール、ドレイン電極及びソース電極を形成する。さらに、同一工程又は別工程によって、基板端部にドライバを設け、薄膜トランジスタ 89 を形成する。さらに、光反射表示部分 130 となる領域に反射膜 16 を形成し、パターン形成を行い、これらの上層に透明絶縁層 17 を形成する。次に、I T O を真空蒸着してさらにパターン形成し、所定の切り欠き部 95 を有する画素電極 18 を形成する。画素電極 18 は表示部分 93 となる領域に形成する。続いて、セル厚を規定するための柱状スペーサ (不図示) を、フォトリソグラフィ工程を経て表示部分 93 外の所定位置に複数形成する。なお、柱状スペーサは C F 側に形成してもよく、表示部 93 内の所定位置に形成してもよく、また球状スペーサを散布する方式を用いてもよい。

【0059】

(液晶表示パネル 14 の形成工程)

10

20

30

40

50

次に、ディスペンサ等を用いて、例えば1ショット当り2mgの液晶材料をTF基板11に滴下する。この際、液晶材料はTF基板11の遮光領域外周囲に枠状に塗布されたシール剤の内方に滴下する。続いて、液晶材料が滴下されたTF基板11にCF基板12を位置合わせして貼り付ける。この工程は真空中で行われる。次いで、大気中に戻すと貼り合わされたTF基板11及びCF基板12間の液晶材料が大気圧により拡散する。次に、シール剤の塗布領域に沿ってUV光源を移動させながらUV光をシール剤に照射し、シール剤を硬化させる。このようにして、拡散した液晶材料は2枚の基板間に封止されて液晶表示パネル14を形成し、これに不図示のバックライトユニット等を設けて液晶表示装置10を完成させる。

【0060】

10

また、液晶表示パネル14は、本実施形態のように形成されなくてもよく、液晶表示パネル14の側方に液晶注入口を設けて、そこへ液晶材料を注入し、その後液晶注入口を紫外線硬化樹脂等で封止するものであってもよい。

【0061】

(実施形態2)

(液晶表示装置20の構成)

図5に、本実施形態2に係る液晶表示装置20の1つの画素構成の断面図を示す。また、上記実施形態で示したものと同様の部分については同符号を付し、その説明を省略する。

【0062】

20

液晶表示装置20は、対向するTF基板11及びCF基板22、それらの間に設けられた液晶層13を有する液晶表示パネル24、及び、不図示のバックライト等から構成されている。

【0063】

CF基板22は、ガラス等で形成された絶縁性基板96、絶縁性基板96上に形成されたCF層97、CF層97上に形成された透明誘電体層98、CF層97上及び透明誘電体層98上にそれぞれ形成された対向電極99及び対向電極99上に形成された不図示の垂直配向膜で構成されている。

【0064】

対向電極99は、CF層97上及び透明誘電体層98上にそれぞれ形成されている。対向電極99は、透明誘電体層98上の中央部に円形状の切り欠き部25(配向制御手段)が形成されている。切り欠き部25は円形状でなくともよく、楕円形状や多角形状に形成されていてもよい。

【0065】

(液晶表示装置20の製造方法)

次に、液晶表示装置20の製造方法について説明する。

【0066】

(CF基板22の製造方法)

まず、実施形態1と同様にして、絶縁性基板96上に色層122、ブラックマトリクス121及び透明誘電体層98を形成する。次に、透明誘電体層98上にITOを蒸着し、対向電極99を形成する。

【0067】

次いで、透明誘電体層98の中央部に円形状の切り欠き部25が位置するように対向電極99をパターニングし、さらに、対向電極99上に垂直配向膜を形成する。以上の工程により、CF基板22が完成する。

【0068】

(TF基板11の製造工程)

続いて、実施形態1と同様にして、TF基板11を形成する。

【0069】

(液晶表示パネル24の形成工程)

50

次に、実施形態 1 と同様にして、液晶材料を 2 枚の基板間に設けて封止した液晶表示パネル 2 4 を形成し、これに不図示のバックライトユニット等を設けて液晶表示装置 2 0 を完成させる。

【0070】

(実施形態 3)

(液晶表示装置 3 0 の構成)

図 6 に、本実施形態 3 に係る液晶表示装置 3 0 を示す。また、上記実施形態で示したものと同様の部分については同符号を付し、その説明を省略する。

【0071】

液晶表示装置 3 0 は、対向する T F T 基板 1 1 及び C F 基板 3 2、それらの間に設けられた液晶層 1 3 を有する液晶表示パネル 3 4、及び、不図示のバックライト等から構成されている。 10

【0072】

C F 基板 3 2 は、ガラス等で形成された絶縁性基板 9 6、絶縁性基板 9 6 上に形成された C F 層 9 7、C F 層 9 7 上に形成された透明誘電体層 9 8、C F 層 9 7 上及び透明誘電体層 9 8 上にそれぞれ形成された対向電極 9 9 及び対向電極 9 9 上に形成された不図示の垂直配向膜で構成されている。

【0073】

対向電極 9 9 は、C F 層 9 7 上及び透明誘電体層 9 8 上にそれぞれ形成されており、さらにその上には垂直配向膜が形成されている。 20

【0074】

C F 基板 3 2 の垂直配向膜、対向電極 9 9 及びその直下の透明誘電体層 9 8 には、それらの厚さ方向に亘って切り欠き部 3 5 (配向制御手段) が形成されている。切り欠き部 3 5 は、透明誘電体層 9 8 内に頂点を有し、垂直配向膜の表面に底辺を有する円錐形状に形成されている。切り欠き部 3 5 は、透明誘電体層 9 8 上の中央部に位置するように形成されている。切り欠き部 3 5 は円錐形状でなくてもよく、切頭円錐形状、角錐形状又は切頭角錐形状等に形成されていてもよい。

【0075】

(液晶表示装置 3 0 の製造方法)

次に、液晶表示装置 3 0 の製造方法について説明する。 30

【0076】

(C F 基板 3 2 の製造方法)

まず、実施形態 1 と同様にして、絶縁性基板 9 6 上に色層 1 2 2、ブラックマトリクス 1 2 1 及び透明誘電体層 9 8 を形成する。次に、透明誘電体層 9 8 上に I T O を蒸着し、対向電極 9 9 を形成し、さらに対向電極 9 9 上に垂直配向膜を形成する。次いで、透明誘電体層 9 8 の中央部に円錐形状の切り欠き部 3 5 が位置するように垂直配向膜、対向電極 9 9 及び透明誘電体層 9 8 をパターンニングする。

【0077】

以上の工程により、C F 基板 3 2 が完成する。

【0078】

(T F T 基板 1 1 の製造工程)

続いて、実施形態 1 と同様にして、T F T 基板 1 1 を形成する。

【0079】

(液晶表示パネル 3 4 の形成工程)

次に、実施形態 1 と同様にして、液晶材料を 2 枚の基板間に設けて封止した液晶表示パネル 3 4 を形成し、これに不図示のバックライトユニット等を設けて液晶表示装置 3 0 を完成させる。

【0080】

(実施形態 4)

(液晶表示装置 4 0 の構成)

図 7 に、本実施形態 4 に係る液晶表示装置 40 を示す。また、上記実施形態で示したものと同様の部分については同符号を付し、その説明を省略する。

【0081】

液晶表示装置 40 は、対向する T F T 基板 41 及び C F 基板 42、それらの間に設けられた液晶層 13 を有する液晶表示パネル 44、及び、不図示のバックライト等から構成されている。

【0082】

T F T 基板 41 は、絶縁性基板 15、絶縁性基板 15 の表面に形成された回路要素、絶縁性基板 15 上に形成された反射膜 16、反射膜 16 を覆うように形成された透明絶縁層 17、透明絶縁層 17 上に設けられた画素電極 18 及び画素電極 18 上に形成された不図示の垂直配向膜で構成されている。

10

【0083】

画素電極 18 は、透明絶縁層 17 の平坦な表面上に形成されている。画素電極 18 は、所定の位置に形成された切り欠き部 95 を有しており、各画素は、この切り欠き部 95 によって図 2 に示すような正方形の画素パターンに分割されている。画素電極 18 によって表示部分 93 が規定される。液晶層 13 に所定の電圧を印加すると、画素電極 18 の周囲及び切り欠き部 95 の近傍に生成される斜め電界の配向規制によって、複数の画素パターンのそれぞれに放射状傾斜配向を施す液晶ドメインが形成される。画素電極 18 は、画素中央部、即ち表示部分 93 の中央部に円形状の切り欠き部 45（配向制御手段）が形成されている。切り欠き部 45 は円形状でなくてもよく、楕円形状や多角形状に形成されていてもよい。

20

【0084】

C F 基板 42 は、ガラス等で形成された絶縁性基板 96、絶縁性基板 96 上に形成された C F 層 97、C F 層 97 上に形成された透明誘電体層 98、C F 層 97 上及び透明誘電体層 98 上にそれぞれ形成された対向電極 99、対向電極 99 上に形成された不図示の垂直配向膜で構成されている。

【0085】

（液晶表示装置 40 の製造方法）

次に、液晶表示装置 40 の製造方法について説明する。

【0086】

30

（C F 基板 42 の製造方法）

まず、実施形態 1 と同様に、絶縁性基板 96 を用意し、絶縁性基板 96 上の遮光部分となる領域にブラックマトリクス 121 を、絶縁性基板 96 上の表示部分 93 となる領域に色層 122 を、それぞれ形成する。次に、色層 122 上の光反射表示部分 130 となる領域に透明誘電体層 98 を形成する。次いで、色層 122、ブラックマトリクス 121 及び透明誘電体層 98 上に I T O を蒸着し、対向電極 99 を形成し、次いで対向電極 99 上に垂直配向膜を形成する。以上の工程により、C F 基板 42 が完成する。

【0087】

（T F T 基板 41 の製造工程）

続いて、絶縁性基板 15 を用意し、実施形態 1 と同様にして回路要素を設ける。さらに、光反射表示部分 130 となる領域に反射膜 16 を形成し、パターン形成を行い、これらの上層に層間絶縁膜を形成する。次に、I T O を真空蒸着してさらにパターン形成し、所定の切り欠き部 45 を有する画素電極 18 を形成する。画素電極 18 は表示部分 93 となる領域に形成する。

40

【0088】

ここで、切り欠き部 45 は、表示部分 93 を規定するように各画素単位に区切るために設けるもの、及び、配向制御手段として表示部分 93 の中央部に設けるためのものをそれぞれ同時に形成する。

【0089】

続いて、セル厚を規定するための柱状スペーサを、フォトリソグラフィ工程を経て表示

50

部分 9 3 外の所定位置に複数形成する。

【0090】

(液晶表示パネル 4 4 の形成工程)

次に、実施形態 1 と同様にして、液晶材料を 2 枚の基板間に設けて封止した液晶表示パネル 4 4 を形成し、これに不図示のバックライトユニット等を設けて液晶表示装置 4 0 を完成させる。

【0091】

(実施形態 5)

(液晶表示装置 5 0 の構成)

図 8 に、本実施形態 5 に係る液晶表示装置 5 0 を示す。また、上記実施形態で示したものと同様の部分については同符号を付し、その説明を省略する。 10

【0092】

液晶表示装置 5 0 は、対向する T F T 基板 5 1 及び C F 基板 4 2、それらの間に設けられた液晶層 1 3 を有する液晶表示パネル 5 4、及び、不図示のバックライト等から構成されている。

【0093】

T F T 基板 5 1 は、絶縁性基板 1 5、絶縁性基板 1 5 の表面に形成された回路要素、絶縁性基板 1 5 上に形成された透明絶縁層 5 6 及び遮光層 5 7、透明絶縁層 5 6 上に設けられた画素電極 1 8、画素電極 1 8 上に形成された反射膜 1 6、透明絶縁層 1 7 及び不図示の垂直配向膜で構成されている。 20

【0094】

透明絶縁層 5 6 は、回路要素が形成された絶縁性基板 1 5 上に形成されている。透明絶縁層 5 6 は表示部分 9 3 の中央部が円形状に欠損しており、ここに遮光層 5 7 が形成されている。このため、遮光層 5 7 も円形状に形成されている。

【0095】

遮光層 5 7 は、後述する T F T 基板 5 1 表面に形成した切り欠き部 5 5 (配向制御手段) の真下に位置して、反射層の切り欠き部 5 5 からの光洩れを規制する働きをするため、反射層の切り欠き部 5 5 と同一又はそれ以上の大きさに形成されている。

【0096】

画素電極 1 8 は、透明絶縁層 5 6 上に形成されている。画素電極 1 8 は、所定の位置に形成された切り欠き部 9 5 を有しており、各画素は、この切り欠き部 9 5 によって図 2 に示すような正方形の画素パターンに分割されている。画素電極 1 8 によって表示部分 9 3 が規定される。液晶層 1 3 に所定の電圧を印加すると、画素電極 1 8 の周囲及び切り欠き部 9 5 の近傍に生成される斜め電界の配向規制によって、複数の画素パターンのそれぞれに放射状傾斜配向を施す液晶ドメインが形成される。 30

【0097】

反射膜 1 6 は、画素電極 1 8 上でその中央部に平面視で正形状に形成されている。反射膜 1 6 によって表示部分 9 3 内の光反射表示部分 1 3 0 が規定される。従って、本実施形態の場合、光反射表示部分 1 3 0 は正形状となる。反射膜 1 6 は、凹凸形状に形成された樹脂層上に A 1 層等が蒸着されることで、その表面が凹凸状に形成されている。 40

【0098】

透明絶縁層 1 7 は、反射膜 1 6 を覆うように形成されて、反射膜 1 6 の凹凸形状を表面において平坦化している。

【0099】

T F T 基板 5 1 の透明絶縁層 5 6 及び反射膜 1 6 には、それらの厚さ方向に亘って切り欠き部 5 5 が形成されている。切り欠き部 5 5 は、反射膜 1 6 内に頂点を有し、透明絶縁層 5 6 の表面に底辺を有する円錐形状に形成されている。切り欠き部 5 5 は、反射膜 1 6 上であって、その中央部に位置するように形成されている。切り欠き部 5 5 は円錐形状でなくてもよく、切頭円錐形状、角錐形状又は切頭角錐形状等に形成されていてもよい。

【0100】

C F 基板 4 2 は、ガラス等で形成された絶縁性基板 9 6、絶縁性基板 9 6 上に形成された C F 層 9 7、C F 層 9 7 上に形成された透明誘電体層 9 8、C F 層 9 7 上及び透明誘電体層 9 8 上にそれぞれ形成された対向電極 9 9 及び対向電極 9 9 上に形成された不図示の垂直配向膜で構成されている。

【0101】

(液晶表示装置 5 0 の製造方法)

次に、液晶表示装置 5 0 の製造方法について説明する。

【0102】

(C F 基板 4 2 の製造方法)

まず、実施形態 4 と同様にして、C F 基板 4 2 を作製する。

10

【0103】

(T F T 基板 5 1 の製造工程)

続いて、絶縁性基板 1 5 を用意し、実施形態 1 と同様にして回路要素を設け、この絶縁性基板 1 5 上に透明絶縁層 5 6 を形成した後、パターンニングにより切り欠き部 5 5 を形成し、形成した切り欠き部 5 5 に遮光層 5 7 を設ける。

【0104】

次に、I T O を真空蒸着してさらにパターン形成し、所定の切り欠き部 9 5 を有する画素電極 1 8 を形成する。画素電極 1 8 は表示部分 9 3 となる領域に形成する。

【0105】

次いで、画素電極 1 8 上の光反射表示部分 1 3 0 となる領域に反射膜 1 6 を形成し、さらに透明絶縁層 1 7 を形成して表面を平坦化し、その上に垂直配向膜を形成する。

20

【0106】

続いて、反射部分の中央部に円錐形状の切り欠き部 5 5 が位置するように垂直配向膜、透明絶縁層 1 7 及び反射膜 1 6 をパターンニングする。

【0107】

続いて、セル厚を規定するための柱状スペーサを、フォトリソグラフィ工程を経て表示部分 9 3 外の所定位置に複数形成する。

【0108】

(液晶表示パネル 5 4 の形成工程)

次に、実施形態 1 と同様にして、液晶材料を 2 枚の基板間に設けて封止した液晶表示パネル 5 4 を形成し、これに不図示のバックライトユニット等を設けて液晶表示装置 5 0 を完成させる。

30

【0109】

(実施形態 6)

(液晶表示装置 6 0 の構成)

図 9 に、本実施形態 6 に係る液晶表示装置 6 0 を示す。また、上記実施形態で示したものと同様の部分については同符号を付し、その説明を省略する。

【0110】

液晶表示装置 6 0 は、対向する T F T 基板 6 1 及び C F 基板 4 2、それらの間に設けられた液晶層 1 3 を有する液晶表示パネル 6 4、及び、不図示のバックライト等から構成されている。

40

【0111】

T F T 基板 6 1 は、絶縁性基板 1 5、絶縁性基板 1 5 の表面に形成された回路要素、絶縁性基板 1 5 上に形成された透明絶縁層 5 6、透明絶縁層 5 6 上に設けられた画素電極 1 8、画素電極 1 8 上に形成された反射膜 1 6、透明絶縁層 1 7 及び不図示の垂直配向膜で構成されている。

【0112】

画素電極 1 8 は、透明絶縁層 5 6 上に形成されている。画素電極 1 8 は、所定の位置に形成された切り欠き部 9 5 を有しており、各画素は、この切り欠き部 9 5 によって図 2 に示すような正方形の画素パターンに分割されている。画素電極 1 8 によって表示部分 9 3

50

が規定される。液晶層 13 に所定の電圧を印加すると、画素電極 18 の周囲及び切り欠き部 95 の近傍に生成される斜め電界の配向規制によって、複数の画素パターンのそれぞれに放射状傾斜配向を施す液晶ドメインが形成される。

【0113】

反射膜 16 は、画素電極 18 上でその中央部に平面視で正形状に形成されている。反射膜 16 によって表示部分 93 内の光反射表示部分 130 が規定される。従って、本実施形態の場合、光反射表示部分 130 は正形状となる。反射膜 16 は、凹凸形状に形成された樹脂層上に A1 層等が蒸着されることで、その表面が凹凸状に形成されている。

【0114】

透明絶縁層 17 は、反射膜 16 を覆うように形成されて、反射膜 16 の凹凸形状を表面 10 において平坦化している。

【0115】

凸部 63 (配向制御手段) は、透明絶縁層 17 上で、且つ、反射膜 16 の中央部、即ち、光反射表示部分 130 の中央部に形成されている。凸部 63 は、その構成材料は特に限定されず、樹脂製材料、セラミック製又は金属製の材料であってもよい。また、凸部 63 は、対向する CF 基板 42 へ延びるような切頭円錐状に形成されており、その頭頂部と CF 基板 42 との間に間隙が形成されている。凸部 63 は、その形状は限定されず、円錐形状、角錐形状又は切頭角錐形状等に形成されていてもよい。

【0116】

CF 基板 42 は、ガラス等で形成された絶縁性基板 96、絶縁性基板 96 上に形成された CF 層 97、CF 層 97 上に形成された透明誘電体層 98、CF 層 97 上及び透明誘電体層 98 上にそれぞれ形成された対向電極 99、対向電極 99 上に形成された不図示の垂直配向膜で構成されている。 20

【0117】

(液晶表示装置 60 の製造方法)

次に、液晶表示装置 60 の製造方法について説明する。

【0118】

(CF 基板 42 の製造方法)

まず、実施形態 4 と同様にして、CF 基板 42 を作製する。

【0119】

(TFT 基板 61 の製造工程)

続いて、絶縁性基板 15 を用意し、実施形態 1 と同様にして回路要素を設け、この絶縁性基板 15 上に透明絶縁層 56 を形成する。

【0120】

次に、ITO を真空蒸着してさらにパターン形成し、所定の切り欠き部 95 を有する画素電極 18 を形成する。画素電極 18 は表示部分 93 となる領域に形成する。

【0121】

次いで、画素電極 18 上の光反射表示部分 130 となる領域に反射膜 16 を形成し、さらに透明絶縁層 17 を形成して表面を平坦化し、その上に垂直配向膜を形成する。

【0122】

続いて、凸部 63 を光反射部表示部分 94 の中央部に位置するように垂直配向膜上に形成する。凸部 63 は、フォトリソグラフィ法により形成される。

【0123】

次に、セル厚を規定するための柱状スペーサを、フォトリソグラフィ工程を経て表示部分 93 外の所定位置に複数形成する。

【0124】

(液晶表示パネル 64 の形成工程)

次に、実施形態 1 と同様にして、液晶材料を 2 枚の基板間に設けて封止した液晶表示パネル 64 を形成し、これに不図示のバックライトユニット等を設けて液晶表示装置 60 を完成させる。

【0125】

(実施形態7)

(液晶表示装置70の構成)

図10に、本実施形態7に係る液晶表示装置70を示す。また、上記実施形態で示したものと同様の部分については同符号を付し、その説明を省略する。

【0126】

液晶表示装置70は、対向するTFT基板11及びCF基板42、それらの間に設けられた液晶層13を有する液晶表示パネル74、及び、不図示のバックライト等から構成されている。

【0127】

TFT基板11は、絶縁性基板15、絶縁性基板15の表面に形成された回路要素、絶縁性基板15上に形成された反射膜16、反射膜16を覆うように形成された透明絶縁層17、透明絶縁層17上に設けられた画素電極18及び画素電極18上に形成された不図示の垂直配向膜で構成されている。

【0128】

CF基板42は、ガラス等で形成された絶縁性基板96、絶縁性基板96上に形成されたCF層97、CF層97上に形成された透明誘電体層98、CF層97上及び透明誘電体層98上にそれぞれ形成された対向電極99及び対向電極99上に形成された不図示の垂直配向膜で構成されている。

【0129】

透明誘電体層98は、側面がテーパ状に形成された切頭円錐形状に形成されている。透明誘電体層98は、光反射表示部分130の中央部に形成されており、この透明誘電体層98が配向制御手段を構成している。

【0130】

(液晶表示装置70の製造方法)

液晶表示装置70は、実施形態4と同様にして作製したCF基板42と、実施形態1と同様にして作製したTFT基板11との間に液晶材料を設けて封止して液晶表示パネル74を形成し、これに不図示のバックライトユニット等を設けて完成させる。

【0131】

(実施形態8)

(液晶表示装置80の構成)

図11に、本実施形態8に係る液晶表示装置80を示す。また、上記実施形態で示したものと同様の部分については同符号を付し、その説明を省略する。

【0132】

液晶表示装置80は、対向するTFT基板81及びCF基板22、それらの間に設けられた液晶層13を有する液晶表示パネル84、及び、不図示のバックライト等から構成されている。

【0133】

TFT基板81は、絶縁性基板15、絶縁性基板15の表面に形成された回路要素、絶縁性基板15上に形成された反射膜16、反射膜16を覆うように形成された透明絶縁層17、透明絶縁層17上に設けられた画素電極18、画素電極18上に形成された不図示の垂直配向膜及び凸部83で構成されている。

【0134】

凸部83は、画素電極18上の中央部、即ち、光反射表示部分130の中央部に形成されている。凸部83は、その構成材料は特に限定されず、樹脂製材料、セラミック製又は金属製の材料であってもよい。また、凸部83は、対向するCF基板22へ延びるような切頭円錐状に形成されており、その頭頂部とCF基板22との間に間隙が形成されている。この凸部83は、平面視においてCF基板22上に形成された切り欠き部25と重なる位置に形成されている。凸部83は、その形状は限定されず、円錐形状、角錐形状又は切頭角錐形状等に形成されていてもよい。

10

20

30

40

50

【0135】

液晶表示装置80は、切り欠き部25と凸部83とが配向の中心に位置しており、これら両方の配向制御手段により配向制御を行っている。

【0136】

尚、液晶表示装置80のように、TFT基板とCF基板との両基板上に配向制御手段をそれぞれ形成するものは、上記のようにTFT基板上に凸部があり、さらにCF基板の対向電極上に切り欠き部があるものに限らない。即ち、TFT基板の画素電極上に切り欠き部があり、さらにCF基板上に凸部があるものであってもよい。

【0137】

(液晶表示装置80の製造方法)

次に、液晶表示装置80の製造方法について説明する。

【0138】

(CF基板22の製造方法)

実施形態2と同様にしてCF基板22を作製する。

【0139】

(TFT基板81の製造工程)

続いて、実施形態1と同様にして、回路要素を設けた絶縁性基板15上の光反射表示部分130となる領域に反射膜16を形成し、パターン形成を行い、これらの上層に透明絶縁層17を形成する。次に、ITOを真空蒸着してさらにパターン形成し、所定の切り欠き部95を有する画素電極18を形成する。画素電極18は表示部分93となる領域に形成する。次いで、表示部分93の中央部に凸部83をパターンニングにより形成する。続いて、セル厚を規定するための柱状スペーサを、フォトリソグラフィ工程を経て表示部分93外の所定位置に複数形成する。

【0140】

(液晶表示パネル84の形成工程)

次に、実施形態1と同様にして、液晶材料を2枚の基板間に設けて封止した液晶表示パネル84を形成し、これに不図示のバックライトユニット等を設けて液晶表示装置80を完成させる。

【0141】

上記の液晶表示装置10～80は、いずれも、画素電極18で規定される正方形の表示部分93の中央部に反射膜16で規定される正方形の光反射表示部分130が設けられている。このため、図2に示すように、光反射表示部分130を囲むように光透過表示部分131が位置することになる。

【0142】

また、液晶表示装置10～80は、各画素において配向制御を行う凸部120、63、83や切り欠き部25、35、45、55が光反射表示部分130の中央部に形成されている。このため、中央部の光反射表示部分130及びそれを囲む光透過表示部分131を合わせた1つの画素において、凸部120、63、83や切り欠き部25、35、45、55を画素内の中心として電圧を印加したときに液晶層13の液晶分子を軸対称配向させることができる。従って、表示装置の高コントラスト化及び広視野角化を実現できる。

【0143】

尚、光透過表示部分131及び光反射表示部分130の形状は、それぞれ正方形でなくともよく、図3又は図4に示すように長方形であってもよい。ただし、この場合、それぞれが相似の関係となるような形状であるのが好ましい。

【0144】

(実施形態9)

(液晶表示装置200の構成)

図12は本実施形態9に係る液晶表示装置200の1つの画素構成の平面図を、図13は液晶表示装置200の1つの画素構成の断面図を示す。また、上記実施形態で示したものと同様の部分については同符号を付し、その説明を省略する。

10

20

30

40

50

【0145】

液晶表示装置200は、対向するTFT基板201及びCF基板202、それらの間に設けられた液晶層13を有する液晶表示パネル204、及び、不図示のバックライト等から構成されている。

【0146】

TFT基板201は、絶縁性基板15、絶縁性基板15の表面に形成された回路要素、絶縁性基板15上に形成された反射膜16、反射膜16を覆うように形成された透明絶縁層17、透明絶縁層17上に設けられた画素電極18、画素電極18上に形成された不図示の垂直配向膜で構成されている。

【0147】

TFT基板201には、薄膜トランジスタ89が形成されており、そのゲート電極は走査配線90に、ドレイン電極は信号配線91に、またソース配線は画素電極18に接続されている。TFT基板201は、各画素電極18内に蓄積容量を設けている。蓄積容量は、画素電極18と参照電極配線92で構成されている。

【0148】

反射膜16は、絶縁性基板15上に、平面視で中央に正形状の切り欠きが形成された正形状に形成されている。反射膜16によって表示部分93内の光反射表示部分210が規定される。従って、本実施形態の場合、光反射表示部分210は平面視で中央に正形状の切り欠きが形成された正形状になる。反射膜16は、凹凸形状に形成された樹脂層上にA1層等が蒸着されることで、その表面が凹凸状に形成されている。

【0149】

CF基板202は、ガラス等で形成された絶縁性基板96、絶縁性基板96上に形成されたCF層97、CF層97上に形成された透明誘電体層98、CF層97上及び透明誘電体層98上にそれぞれ形成された対向電極99、対向電極99上に形成された凸部120（配向制御手段）及び対向電極99及び凸部120上に形成された不図示の垂直配向膜で構成されている。

【0150】

透明誘電体層98は、CF基板12の光反射表示部分210に形成されている。透明誘電体層98は、TFT基板11上の反射膜16と同形状且つ直上に形成されている。即ち、光反射表示部分210を平面視した際に透明誘電体層98と反射膜16とが同一に重なって見えるような位置に形成されている。透明誘電体層98は、所定の厚さをもって切頭四角錐状に形成されている。透明誘電体層98に対応する液晶層13の厚さは、液晶層13の厚さaの略半分程度であるのが好ましい。

【0151】

対向電極99は、CF層97上及び透明誘電体層98上にそれぞれ形成されている。対向電極99は、ITO等を用いて形成されており、透明電極を構成している。

【0152】

光透過表示部分211は、光反射表示部分210の中央に形成された正形状の切り欠きに位置している。

【0153】

凸部120は、対向電極99上で、且つ、光透過表示部分211の中央部に形成されている。

【0154】

（液晶表示装置200の製造方法）

次に、液晶表示装置200の製造方法について説明する。

【0155】

（CF基板202の製造方法）

まず、実施形態1と同様にして、色層122まで形成し、次に、色層122上の光反射表示部分210となる領域に透明誘電体層98を形成する。

【0156】

次いで、色層 1 2 2、ブラックマトリクス 1 2 1 及び透明誘電体層 9 8 上に I T O を蒸着し、対向電極 9 9 を形成する。

【0 1 5 7】

次に、凸部 1 2 0 を光透過表示部分 2 1 1 の中央部に位置するように対向電極 9 9 上に形成する。凸部 1 2 0 は、フォトリソグラフィ法により形成する。

【0 1 5 8】

次いで、対向電極 9 9 上に垂直配向膜を形成する。

【0 1 5 9】

以上の工程により、C F 基板 2 0 2 が完成する。

【0 1 6 0】

(T F T 基板 2 0 1 の製造工程)

続いて、実施形態 1 と同様の方法により薄膜トランジスタ 8 9 まで形成する。さらに、光反射表示部分 2 1 0 となる領域に反射膜 1 6 を形成し、パターン形成を行い、これらの上層に透明絶縁層 1 7 を形成する。次に、画素電極 1 8 を形成する。続いて、実施形態 1 と同様の方法によりセル厚を規定するための柱状スペーサ (不図示) を表示部分 9 3 外の所定位置に複数形成して T F T 基板 2 0 1 を完成させる。

【0 1 6 1】

続いて上述のように作製した C F 基板 2 0 2 及び T F T 基板 2 0 1 を用いて液晶表示装置 2 0 0 を完成させる。

【0 1 6 2】

また、液晶表示装置 2 0 0 は、光透過表示部分 2 1 1 が正形状に形成されているが、これに限らず、例えば、図 1 4 の液晶表示装置 3 0 0 のように光透過表示部分 2 1 1 が円形状に形成されていてもよい。さらに、図 1 5 の液晶表示装置 4 0 0 のように、光反射表示部分 2 1 0 の外形が六角形であると共に、光反射表示部分 2 1 0 の中央部の光透過表示部分 2 1 1 の外形が円形に形成されていてもよい。

【0 1 6 3】

また、上述の実施形態 1 ～ 9 において、光反射表示部分及び光透過表示部分のうち、一方が他方の中央部に形成されていたが、これに限られない。また、凸部や切り欠き部の位置も光反射表示部分或いは光透過表示部分の中央部に形成されていなくてもよい。

【0 1 6 4】

さらに、上述の実施形態 1 ～ 9 において、C F 基板及び T F T 基板の絶縁性基板は、それぞれその厚さは特に限定されず、T F T 基板のほうが薄く形成されていてもよく、また、同じ厚さに形成されていてもよい。

【0 1 6 5】

(作用効果)

次に、作用効果について説明する。

【0 1 6 6】

本実施形態に係る液晶表示装置 1 0 ～ 4 0 0 は、互いに対向するように設けられた T F T 基板 1 1, 4 1, 5 1, 6 1, 8 1, 2 0 1 及び C F 基板 1 2, 2 2, 3 2, 4 2, 2 0 2 と、それらの間に挟持された液晶層 1 3 を有し、液晶層 1 3 は、負の誘電異方性を有する液晶材料で形成されており、電圧無印加状態において、液晶材料の液晶分子は、T F T 基板 1 1, 4 1, 5 1, 6 1, 8 1, 2 0 1 及び C F 基板 1 2, 2 2, 3 2, 4 2, 2 0 2 に概ね垂直に配向し、液晶表示パネル 1 4 ～ 2 0 4 の表示領域が複数の画素で構成された液晶表示装置であって、複数の画素のそれぞれは、表示面側からの光を反射して表示を行う光反射表示部分 1 3 0, 2 1 0 と、背面側からの光を透過して表示を行う光透過表示部分 1 3 1, 2 1 1 と、を有すると共に、光反射表示部分及び光透過表示部分のいずれか一方が他方を囲むように設けられ、液晶層 1 3 に電圧を印加したときに液晶層 1 3 の液晶分子を軸対称配向させる配向制御手段 (凸部 1 2 0, 6 3, 8 3 又は / 及び切り欠き部 2 5, 3 5, 4 5, 5 5) が画素の中央部に設けられていることを特徴とする。

【0 1 6 7】

10

20

30

40

50

このような構成によれば、液晶表示パネル 14～204 の複数の画素のそれぞれが、光反射表示部分 130、210 とそれを囲むように設けられた光透過表示部分 131、211 とを有しているため、画素電極 18 に開口部を設けるためのくびれ部が存在しない。従って、画素電極 18 が細く形成された領域がないためその部分で生じていた断切れが発生せず、表示品位の低下を回避することができる。

【0168】

また、画素電極 18 にくびれ部を設けて開口部を形成する必要がなく表示領域内に表示に寄与しない無効領域が発生しない。従って、開口率の減少を回避することができる。

【0169】

さらに、表示領域内に画素電極 18 が存在しない無効領域がないため、下地配線の電位による影響を受けることがなく、表示異常が発生しない。

【0170】

また、本実施形態に係る液晶表示装置 10～80 は、光透過表示部分 131 が光反射表示部分 130 を囲むように設けられており、光反射表示部分 130 が光透過表示部分 131 の中央部に形成されていることを特徴とする。

【0171】

このような構成によれば、光反射表示部分 130 が光透過表示部分 131 の中央部に形成されているため、配向制御手段から放射状に液晶分子を配向させる際に画素全体にバランス良く液晶分子を配向させることができる。従って、表示品位がより良好となる。

【0172】

さらに、本実施形態に係る液晶表示装置 200～400 は、光反射表示部分 211 が光透過表示部分 210 を囲むように設けられており、光透過表示部分 211 が光反射表示部分 210 の中央部に形成されていることを特徴とする。

【0173】

このような構成によれば、光透過表示部分 211 が光反射表示部分 210 の中央部に形成されているため、上述のように、配向制御手段から放射状に液晶分子を配向させる際に画素全体にバランス良く液晶分子を配向させることができる。従って、表示品位がより良好となる。

【0174】

また、本実施形態に係る液晶表示装置 10～200 は、光反射表示部分 130、210 の外形と光透過表示部分 131、211 の外形とが相似であることを特徴とする。

【0175】

このような構成によれば、光反射表示部分 130、210 の外形と光透過表示部分 131、211 の外形とが相似であるため、配向制御手段（凸部 120、63、83 又は／及び切り欠き部 25、35、45、55）から放射状に液晶分子を配向させる際に画素全体にバランス良く行うことができ、表示品位が向上する。

【0176】

さらに、本実施形態に係る液晶表示装置 10～200 は、光反射表示部分 130、210 及び光透過表示部分 131、211 がいずれも外形が正方形であることを特徴とする。

【0177】

このような構成によれば、光反射表示部分 130、210 及び光透過表示部分 131、211 がいずれも外形が正方形であるため、光反射表示部分 130、210 の中心から光透過表示部分 131、211 の端までバランス良く液晶分子を配向させることができる。従って、表示品位がより良好となる。

【0178】

また、本発明に係る液晶表示装置 400 は、光反射表示部分 210 の外形が六角形であると共に、光透過表示部分 211 の外形が円形であることを特徴とする。

【0179】

このような構成によれば、光反射表示部分 210 の外形が六角形であると共に、光透過表示部分 211 の外形が円形であるため、光反射表示部分 210 の端から光透過表示部分

10

20

30

40

50

211の中心までバランス良く液晶分子を配向させることができる。従って、表示品位がより良好となる。

【0180】

さらに、本実施形態に係る液晶表示装置10～80は、配向制御手段（凸部120，63，83又は／及び切り欠き部25，35，45，55）が光反射表示部分130の中央部に形成されていることを特徴とする。

【0181】

このような構成によれば、配向制御手段（凸部120，63，83又は／及び切り欠き部25，35，45，55）が光反射表示部分130の中央部に形成されているため、表示部分93の中心部を配向の中心として全体に亘りバランス良く放射状に液晶分子を配向させることができ、表示品位が向上する。 10

【0182】

また、本実施形態に係る液晶表示装置10，60，80は、配向制御手段がTFT基板又はCF基板上に形成された凸部120，63，83であることを特徴とする。

【0183】

このような構成によれば、通常のパターン処理等によって凸部120，63，83を形成すればよく、既存の設備を用いて容易に配向制御手段を形成することができる。

【0184】

さらに、本実施形態に係る液晶表示装置20，30，40，50，80は、配向制御手段がTFT基板又はCF基板上に形成された切り欠き部25，35，45，55であって 20

【0185】

このような構成によれば、通常のパターン処理等によって切り欠き部25，35，45，55を形成すればよく、既存の設備を用いて容易に配向制御手段を形成することができる。

【0186】

また、本実施形態に係る液晶表示装置20，40，80は、複数の画素のそれぞれがTFT基板の画素電極18及びCF基板の対向電極99を有し、切り欠き部25，45が画素電極18又は対向電極99に形成されていてもよい。

【0187】

このような構成によれば、画素電極18のパターン処理の際に同時に配向制御手段（切り欠き部25，45）を形成することができる。従って、製造コスト及び製造効率が良好となる。

【産業上の利用可能性】

【0188】

以上説明したように、本発明は、液晶表示装置について有用である。

【図面の簡単な説明】

【0189】

【図1】本実施形態1に係る液晶表示装置10の1つの画素構成の断面図である。

【図2】本実施形態1～8に係る液晶表示装置10～80の1つの画素構成の平面図である。 40

【図3】表示部分93が横長長方形形状である液晶表示装置10～80の1つの画素構成の平面図である。

【図4】表示部分93が縦長長方形形状である液晶表示装置10～80の1つの画素構成の平面図である。

【図5】本実施形態2に係る液晶表示装置20の1つの画素構成の断面図である。

【図6】本実施形態3に係る液晶表示装置30の1つの画素構成の断面図である。

【図7】本実施形態4に係る液晶表示装置40の1つの画素構成の断面図である。

【図8】本実施形態5に係る液晶表示装置50の1つの画素構成の断面図である。

【図9】本実施形態6に係る液晶表示装置60の1つの画素構成の断面図である。 50

【図 1 0】本実施形態 7 に係る液晶表示装置 7 0 の 1 つの画素構成の断面図である。

【図 1 1】本実施形態 8 に係る液晶表示装置 8 0 の 1 つの画素構成の断面図である。

【図 1 2】本実施形態 9 に係る液晶表示装置 2 0 0 の 1 つの画素構成の平面図である。

【図 1 3】本実施形態 9 に係る液晶表示装置 2 0 0 ～ 4 0 0 の 1 つの画素構成の断面図である。

【図 1 4】本実施形態 1 0 に係る液晶表示装置 3 0 0 の 1 つの画素構成の平面図である。

【図 1 5】本実施形態 1 1 に係る液晶表示装置 4 0 0 の 1 つの画素構成の平面図である。

【図 1 6】従来の垂直配向モードを構成する半透過型の液晶表示装置の画素構造 1 0 0 の概略図である。

【図 1 7】従来の垂直配向モードを構成する半透過型の液晶表示装置に対する下地配線 1 0 4 の影響を表す概略図である。

【図 1 8】本発明に係る液晶表示装置の表示部分の構造 1 1 0 の概略図である。

【図 1 9】本発明に係る液晶表示装置に対する下地配線 1 1 4 の影響を表す概略図である。

【符号の説明】

【0 1 9 0】

1 0, 2 0, 3 0, 4 0, 5 0, 6 0, 7 0, 8 0, 2 0 0, 3 0 0, 4 0 0 液晶表示装置

1 1, 4 1, 5 1, 6 1, 8 1, 2 0 1 T F T 基板

1 2, 2 2, 3 2, 4 2, 2 0 2 C F 基板

1 3 液晶層

1 4, 2 4, 3 4, 4 4, 5 4, 6 4, 7 4, 8 4, 2 0 4 液晶表示パネル

1 5, 9 6 絶縁性基板

1 6 反射膜

1 7 透明絶縁層

1 8 画素電極

5 6 透明絶縁層

6 3, 8 3, 1 2 0 凸部

2 5, 3 5, 4 5, 5 5 切り欠き部

9 3 表示部分

9 7 C F 層

9 8 透明誘電体層

9 9 対向電極

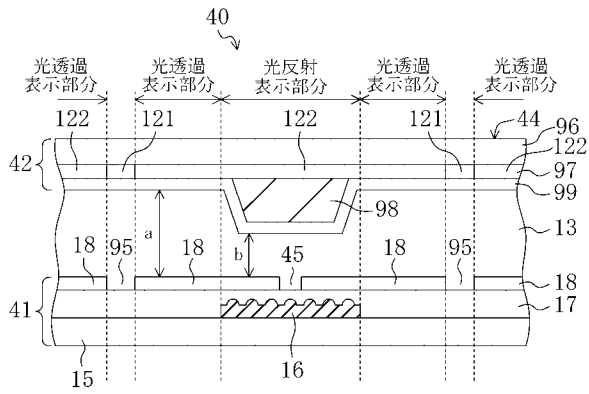
1 3 0, 2 1 0 光反射表示部分

1 3 1, 2 1 1 光透過表示部分

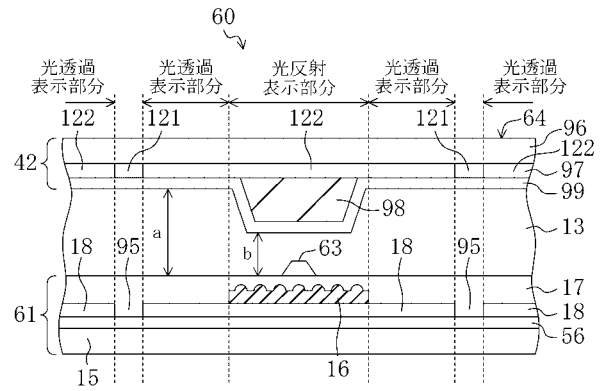
20

30

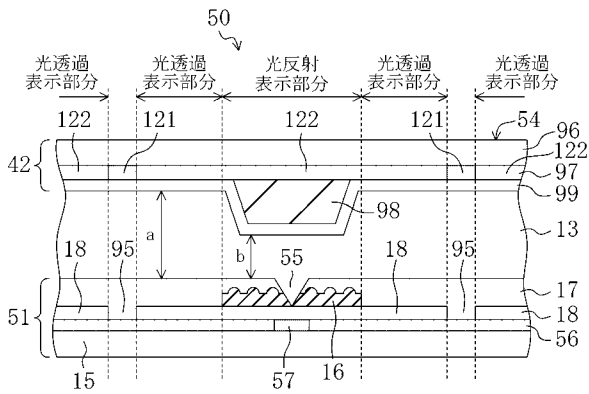
【図 7】



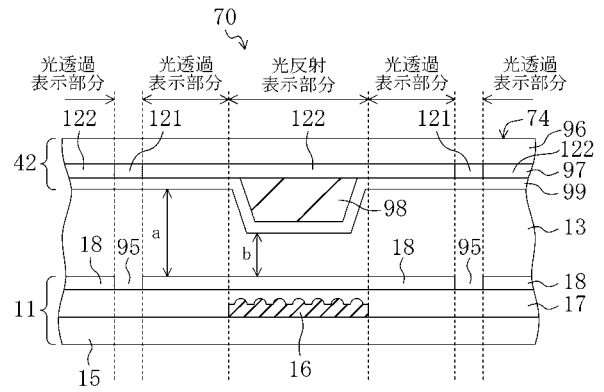
【図 9】



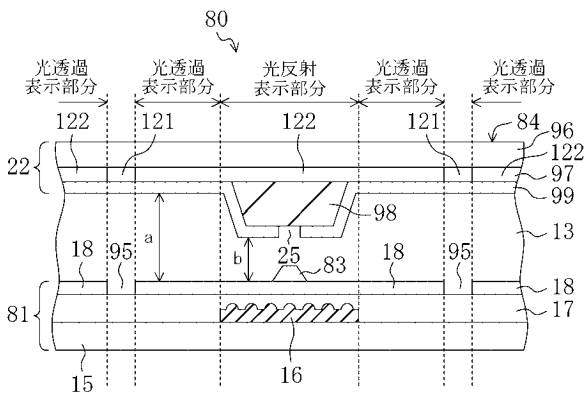
【図 8】



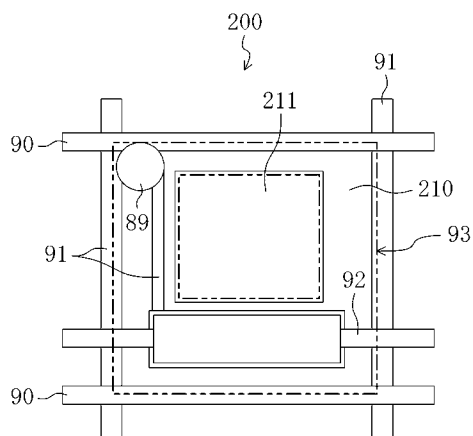
【図 10】



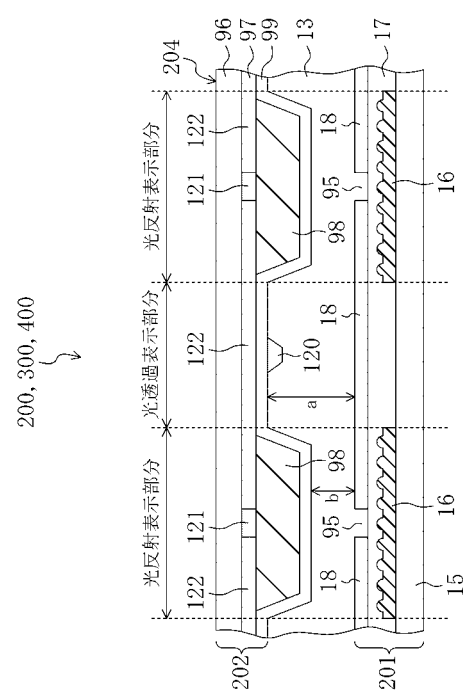
【図 11】



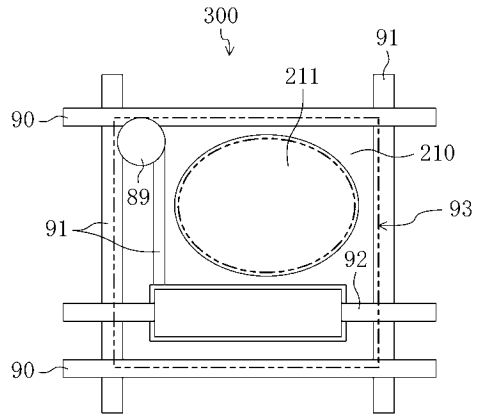
【図 12】



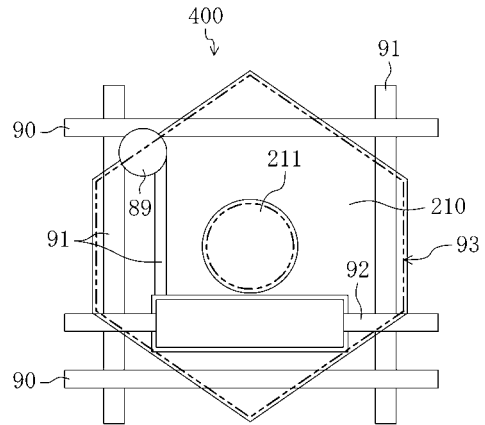
【図 13】



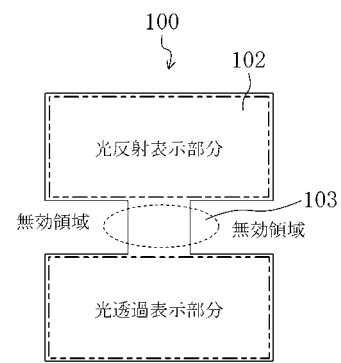
【図 1 4】



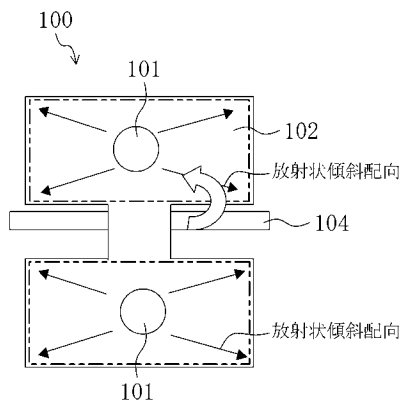
【図 1 5】



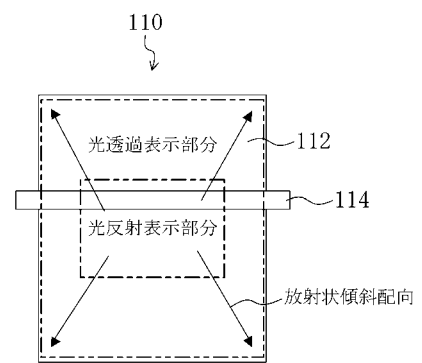
【図 1 6】



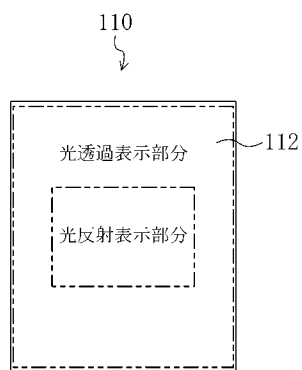
【図 1 7】



【図 1 9】



【図 1 8】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H091 FA14Y FA41Z FC10 GA01 GA02 GA06 GA07 GA08 GA13 GA17
LA30
2H092 GA11 JA24 JA34 JA37 JA41 JB11 JB22 JB31 JB52 JB56
MA05 MA13 NA01 NA07 PA01 PA02 PA03 PA08 PA12 PA13

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP2007199676A	公开(公告)日	2007-08-09
申请号	JP2006318228	申请日	2006-11-27
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普公司		
[标]发明人	伊奈惠一 吉田圭介		
发明人	伊奈 惠一 吉田 圭介		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/1368		
FI分类号	G02F1/1335.520 G02F1/1368		
F-TERM分类号	2H091/FA14Y 2H091/FA41Z 2H091/FC10 2H091/GA01 2H091/GA02 2H091/GA06 2H091/GA07 2H091/GA08 2H091/GA13 2H091/GA17 2H091/LA30 2H092/GA11 2H092/JA24 2H092/JA34 2H092/JA37 2H092/JA41 2H092/JB11 2H092/JB22 2H092/JB31 2H092/JB52 2H092/JB56 2H092/MA05 2H092/MA13 2H092/NA01 2H092/NA07 2H092/PA01 2H092/PA02 2H092/PA03 2H092/PA08 2H092/PA12 2H092/PA13 2H191/FA02Y 2H191/FA15Y 2H191/FA34Y 2H191/FD22 2H191/FD26 2H191/GA05 2H191/GA08 2H191/GA10 2H191/GA19 2H191/HA11 2H191/HA34 2H191/HA35 2H191/HA37 2H191/JA03 2H191/LA13 2H191/LA22 2H191/LA25 2H191/LA40 2H191/NA14 2H191/NA29 2H191/NA35 2H191/NA37 2H192/AA24 2H192/BA13 2H192/BA23 2H192/BC64 2H192/BC74 2H192/BC82 2H192/DA12 2H192/EA22 2H192/EA43 2H192/EA67 2H192/GD14 2H192/JA13 2H291/FA02Y 2H291/FA15Y 2H291/FA34Y 2H291/FD22 2H291/FD26 2H291/GA05 2H291/GA08 2H291/GA10 2H291/GA19 2H291/HA11 2H291/HA34 2H291/HA35 2H291/HA37 2H291/JA03 2H291/LA13 2H291/LA22 2H291/LA25 2H291/LA40 2H291/NA14 2H291/NA29 2H291/NA35 2H291/NA37		
代理人(译)	前田弘 竹内雄二		
优先权	2005379170 2005-12-28 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种具有优选显示质量和高数值孔径的液晶显示装置。
ŽSOLUTION：在液晶显示装置中，多个像素中的每一个包括用于反射和显示来自显示表面侧的光的光反射显示部分和用于从后侧发送和显示光的光透射显示部分，并且任一个光反射显示部分和光透射显示部分围绕另一个。当在液晶层上施加电压时，用于使液晶层中的液晶分子关于轴对称取向的取向控制装置形成在像素的中心。Ž

