

(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2009-237234

(P2009-237234A)

(43) 公開日 平成21年10月15日(2009. 10. 15)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02F 1/1339 (2006.01)	G02F 1/1339 500	2H189
G02F 1/1335 (2006.01)	G02F 1/1335 520	2H191

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2008-82829 (P2008-82829)
 (22) 出願日 平成20年3月27日 (2008. 3. 27)

(71) 出願人 304053854
 エプソンイメージングデバイス株式会社
 長野県安曇野市豊科田沢6925
 (74) 代理人 100095728
 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 杉山 裕紀
 長野県安曇野市豊科田沢6925 エプソ
 ンイメージングデバイス株式会社内
 (72) 発明者 中野 智之
 長野県安曇野市豊科田沢6925 エプソ
 ンイメージングデバイス株式会社内
 最終頁に続く

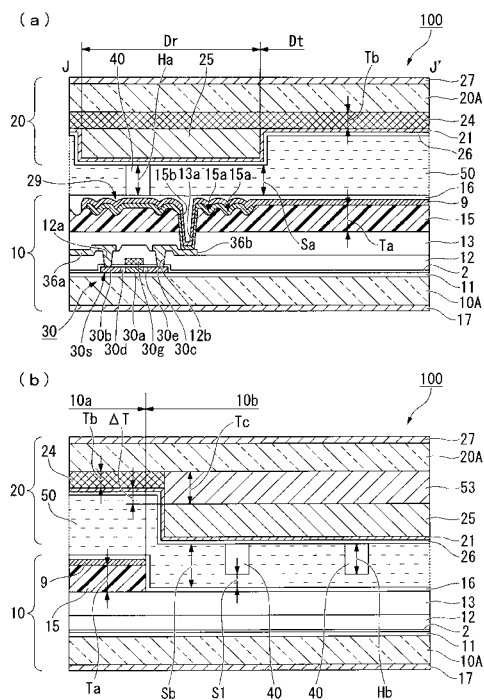
(54) 【発明の名称】 液晶装置

(57) 【要約】

【課題】従来よりもセルギャップが小さく、周辺領域に比較的膜厚の大きい樹脂遮光膜が形成されている場合であっても、周辺領域における基板の間隔を保持することができ、かつ液晶層に真空気泡が発生することを防止できる液晶装置を提供する。

【解決手段】素子基板10および対向基板10の少なくとも一方の液晶層50側には、柱状スペーサ40が配置された領域Dr、10bと比較した場合に、表示領域10aの外側の周辺領域10bにおける基板間隔Sbを表示領域10aにおける基板間隔Saよりも大きくするようなギャップ調整層15が形成され、表示領域10aに配置された柱状スペーサ40は、素子基板10および対向基板20の双方に接し、周辺領域10bに配置された柱状スペーサ40は、素子基板10および対向基板20のいずれか一方に接していることを特徴とする。

【選択図】図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

複数の表示素子がマトリクス状に配置された素子基板と、前記素子基板に対向配置された対向基板と、前記素子基板と前記対向基板との間に挟持された液晶層と、を備え、前記対向基板には表示領域を囲む額縁状の樹脂遮光膜が形成され、前記素子基板と前記対向基板との基板間隔を規定する複数の柱状スペーサを備えた液晶装置であって、

前記素子基板および前記対向基板の少なくとも一方の前記液晶層側には、前記柱状スペーサが配置された領域で比較した場合に、前記表示領域の外側の周辺領域における基板間隔を前記表示領域における基板間隔よりも大きくするようなギャップ調整層が形成され、

前記表示領域に配置された前記柱状スペーサは、前記素子基板および前記対向基板の双方に接し、前記周辺領域に配置された前記柱状スペーサは、前記素子基板および前記対向基板のいずれか一方に接していることを特徴とする液晶装置。

10

【請求項 2】

前記柱状スペーサの高さは均一であることを特徴とする請求項 1 記載の液晶装置。

【請求項 3】

前記ギャップ調整層は、前記素子基板の液晶層側に形成された反射凹凸形成層を有することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の液晶装置。

【請求項 4】

前記反射凹凸形成層は、前記表示領域のみに形成されていることを特徴とする請求項 3 記載の液晶装置。

20

【請求項 5】

前記反射凹凸形成層は、前記表示領域における層厚が前記周辺領域における層厚よりも大きく形成されていることを特徴とする請求項 3 記載の液晶装置。

【請求項 6】

前記ギャップ調整層は、前記対向基板の液晶層側に形成されて前記液晶層の層厚を調整する液晶層厚調整層を有し、

前記液晶層厚調整層は、前記表示領域のみに形成されていることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の液晶装置。

【請求項 7】

前記ギャップ調整層は、前記樹脂遮光膜上に形成されたカラーフィルタ層を有することを特徴とする請求項 1 ないし請求項 6 のいずれか一項に記載の液晶装置。

30

【請求項 8】

前記ギャップ調整層は、前記樹脂遮光膜上に形成されたオーバーコート層を有することを特徴とする請求項 1 ないし請求項 7 のいずれか一項に記載の液晶装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

この発明は、液晶装置に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

40

従来から、複数の表示素子がマトリクス状に配置された素子基板と、この素子基板に対向配置された対向基板と、素子基板と対向基板との間に挟持された液晶層と、を備え、対向基板には表示領域を囲む額縁状の樹脂遮光膜が形成され、素子基板と対向基板との基板間隔を規定する複数の柱状スペーサを備えた液晶装置が知られている。

このような液晶装置として、一画素に対応して複数本の柱状スペーサを用い、スペーサの高さを変えて、高い方のスペーサが外部荷重により収縮したときに、低い方のスペーサもともに外部荷重を受けるようにしたものが開示されている（例えば、特許文献 1 参照）。また、一画素内に反射部と透過部とを備えたマルチギャップ半透過型液晶表示装置において、柱状スペーサの高さの違いに起因するセルギャップ不良をなくすものが開示されている（例えば、特許文献 2 参照）。

50

【特許文献 1】特開 2 0 0 3 - 8 4 2 8 9 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 4 - 2 0 9 4 6 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、上記従来の液晶装置では、液晶の応答速度の向上等、液晶の表示特性向上の要求から、液晶を挟持して対向する一对の基板間隔であるセルギャップを小さくした場合には、柱状スペーサの高さが十分に確保できなくなる。

また、基板強度や環境対策の観点から液晶装置の表示領域の外側の周辺領域には樹脂遮光膜が用いられる。樹脂遮光膜の厚さは、クロム等の金属からなるブラックマトリクスやカラーフィルタ層等、表示領域における他の層の厚さと比較して大きく形成される。そのため、周辺領域における基板の間隔が表示領域における基板の間隔よりも小さくなる。

【0004】

このように、スペーサの高さが十分に確保できず、周辺領域における基板間隔が表示領域よりも小さい状態で基板の外面を押す力が作用すると、表示領域の柱状スペーサが弾性変形して圧縮され、周辺領域において基板の間隔を保持しきれなくなるといった課題がある。基板間隔を保持しきれずに基板同士が接触すると、各基板が導通して輝点や液晶の配向の乱れが発生してしまう。

【0005】

これを避けるために柱状スペーサの配置密度を増加させると、基板の外面に衝撃力を受けた場合に、液晶層に真空気泡が発生しやすくなるという課題がある。このような課題を解決するためには、特許文献 1 のように、柱状スペーサの配置密度を増加させるとともに、高さを異ならせることが有効である。

しかし、セルギャップが小さく、柱状スペーサの高さが十分に確保できない場合には、製造工程による制約や製造装置等の制約から、高さの異なる柱状スペーサを製造するのは困難である。

【0006】

そこで、この発明は、従来よりもセルギャップが小さく、周辺領域に膜厚の大きい樹脂遮光膜が形成されている場合であっても、周辺領域における基板の間隔を保持することができ、かつ液晶層に真空気泡が発生することを防止できる液晶装置を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記の課題を解決するために、本発明の液晶装置は、複数の表示素子がマトリクス状に配置された素子基板と、前記素子基板に対向配置された対向基板と、前記素子基板と前記対向基板との間に挟持された液晶層と、を備え、前記対向基板には表示領域を囲む額縁状の樹脂遮光膜が形成され、前記素子基板と前記対向基板との基板間隔を規定する複数の柱状スペーサを備えた液晶装置であって、前記素子基板および前記対向基板の少なくとも一方の前記液晶層側には、前記柱状スペーサが配置された領域と比較した場合に、前記表示領域の外側の周辺領域における基板間隔を前記表示領域における基板間隔よりも大きくするようなギャップ調整層が形成され、前記表示領域に配置された前記柱状スペーサは、前記素子基板および前記対向基板の双方に接し、前記周辺領域に配置された前記柱状スペーサは、前記素子基板および前記対向基板のいずれか一方に接していることを特徴とする。

【0008】

このように構成することで、ギャップ調整層により、周辺領域の柱状スペーサと素子基板および対向基板のいずれかとの間に間隙を形成することができる。

そのため、いずれかの基板の外面を押す力が作用すると、まず、双方の基板に接した表示領域の柱状スペーサが弾性変形して圧縮され、表示領域及び周辺領域の基板間隔が徐々に小さくなっていく。そして、周辺領域において柱状スペーサと基板との間に間隙がなくなり、柱状スペーサが双方の基板に接すると、基板の外面を押す力に対して周辺領域の柱

10

20

30

40

50

状スペーサによる抗力が作用する。

すなわち、所定値よりも小さい外力に対しては表示領域の柱状スペーサのみによって抗力を発生させ、所定値以上の外力に対しては表示領域および周辺領域の双方の柱状スペーサによって抗力を発生させることができる。

したがって、本発明の液晶装置によれば、従来よりも基板間隔（セルギャップ）が小さく、周辺領域に膜厚の大きい樹脂遮光膜が形成されている場合であっても、基板の間隔を保持し、かつ液晶層に真空気泡が発生することを防止できる。

【 0 0 0 9 】

また、本発明の液晶装置は、前記柱状スペーサの高さは均一であることを特徴とする。

【 0 0 1 0 】

このように構成することで、従来よりもセルギャップが小さい場合に、高さの異なる柱状スペーサを形成する場合と比較して、柱状スペーサの製造を容易にすることができる。

【 0 0 1 1 】

また、本発明の液晶装置は、前記ギャップ調整層は、前記素子基板の液晶層側に形成された反射凹凸形成層を有することを特徴とする。

また、前記反射凹凸形成層は、前記表示領域のみに形成されていることを特徴とする。

また、前記反射凹凸形成層は、前記周辺領域における層厚が前記表示領域における層厚よりも小さく形成されていることを特徴とする

【 0 0 1 2 】

このように構成することで、反射凹凸形成層を利用して周辺領域における基板間隔を表示領域における基板間隔よりも大きくすることができる。

【 0 0 1 3 】

また、本発明の液晶装置は、前記ギャップ調整層は、前記対向基板の液晶層側に形成されて前記液晶層の層厚を調整する液晶層厚調整層を有し、前記液晶層厚調整層は、前記表示領域のみに形成されていることを特徴とする。

【 0 0 1 4 】

このように構成することで、液晶層厚調整層を利用して周辺領域における基板間隔を表示領域における基板間隔よりも大きくすることができる。

【 0 0 1 5 】

また、本発明の液晶装置は、前記ギャップ調整層は、前記樹脂遮光膜上に形成されたカラーフィルタ層を有することを特徴とする。

また、本発明の液晶装置は、前記ギャップ調整層は、前記樹脂遮光膜上に形成されたオーバーコート層を有することを特徴とする。

【 0 0 1 6 】

このように構成することで、カラーフィルタ層を利用して周辺領域における基板間隔を調整することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 7 】

< 第一実施形態 >

以下、本発明の第一実施形態について図面を参照して説明する。なお、以下の各図面では、各層や各部材を図面上で認識可能な程度の大きさとするため、各層や各部材ごとに縮尺を適宜変更している。

【 0 0 1 8 】

図 1 (a) は液晶装置 1 0 0 を対向基板 2 0 側から見た平面図である。図 1 (b) は、図 1 (a) の H - H ' 線に沿う断面図である。図 2 は、液晶装置 1 0 0 を構成する T F T アレイ基板 1 0 の等価回路図である。図 3 は、表示領域 1 0 a の一画素領域における T F T アレイ基板 1 0 の平面図である。

【 0 0 1 9 】

図 1 (a) および図 1 (b) に示すように、液晶装置 1 0 0 は、T F T アレイ基板（素子基板）1 0 と、対向基板 2 0 と、これらの間に挟持された液晶層 5 0 とを備えている。

TFTアレイ基板10と対向基板20とは、対向基板20の縁に沿って額縁状に配置されたシール材52によって貼り合わされている。そしてシール材52によって囲まれた領域に液晶が注入されてシール材52の開口部が封止されることにより、TFTアレイ基板10と対向基板20との間に液晶層50が挟持されている。

【0020】

図1(a)に示すように、TFTアレイ基板10上のシール材52によって囲まれた領域の外側には、図示下側の一边に沿ってデータ線駆動回路101が配置されている。また、図示左右の各辺に沿って、それぞれ走査線駆動回路104が配置されている。また、TFTアレイ基板10上のデータ線駆動回路101が形成された張り出し領域には多数の端子102が形成されている。また、図示上側の一边に沿って複数の配線105が形成されている。これらの配線105は、表示領域10aの両側に設けられた走査線駆動回路104同士を電氣的に接続している。矩形の対向基板20の角部に相当する部分には、TFTアレイ基板10と対向基板20との間で電氣的導通をとるための基板間導通材106が配置されている。

10

【0021】

図1(b)に示すように、TFTアレイ基板10と対向基板20の間には、液晶層50が挟持されている。TFTアレイ基板10の液晶層50側には、画素電極9を備えた複数の表示素子が表示領域10aに対応してマトリクス状に配置されている。画素電極9は、例えば、ITO(インジウム錫酸化物)等の透明導電材料により形成されている。また、画素電極9を覆って配向膜16が形成されている。また、TFTアレイ基板10と対向

20

【0022】

対向基板20の液晶層50側でシール材52によって囲まれた領域には、液晶装置100の表示領域10aを囲み、表示領域10aを規定する周辺見切り用の周辺遮光膜(樹脂遮光膜)53が形成されている。周辺遮光膜53は、例えば、遮光性を有する樹脂材料により額縁状に形成されている。周辺遮光膜53によって囲まれた対向基板20の表示領域10aには、TFTアレイ基板10の画素電極9の縦横の境界領域に対応してブラックマトリクス23が格子状に形成されている。

【0023】

ここで、本実施形態のブラックマトリクス23は、例えばクロム等の遮光性を有する材料により形成され、周辺遮光膜53や後述するカラーフィルタ層の層厚よりも膜厚が薄く形成されている。ブラックマトリクス23および周辺遮光膜53の上層側には、ITO等の透明導電材料からなる対向電極21がベタ状に形成されている。対向電極21上には、対向電極21を覆って配向膜26が形成されている。

30

【0024】

また、TFTアレイ基板10の外側(液晶層50の反対側)には、LED(発光ダイオード)、冷陰極管等を光源とするバックライト120が配設されている。

なお、図1(b)では図示を省略しているが、本実施形態の液晶装置100は、対向基板20の液晶層50側に、各々の画素電極9に対応して、RGBのカラーフィルタ層24が設けられている(図4(a)及び図4(b)参照)。

40

【0025】

液晶装置100の表示領域10aには、図2に示すように、複数の走査線3aと、走査線3aに対して交差する方向に延びる複数のデータ線6aと、各々の走査線3aと並列に延びる容量線3bとがそれぞれ配線されている。走査線3aとデータ線6aとによって囲まれる領域には、サブ画素Dが形成されている。サブ画素Dの各々には、画素電極9と、画素スイッチング素子としてのTFT(薄膜トランジスタ)30とが形成されている。TFT30のソースには画像信号が供給されるデータ線6aが電氣的に接続され、TFT30のゲートには走査線3aが電氣的に接続されている。また、TFT30のドレインには、画素電極9が電氣的に接続されている。

50

【 0 0 2 6 】

また、画素電極 9 に書き込まれた画像信号のリークを防止するために、画素電極 9 と並列に保持容量 7 0 が設けられている。保持容量 7 0 を構成する一方の電極は容量線 3 b と電氣的に接続されている。

このような構成の液晶装置 1 0 0 においては、走査線 3 a から供給した走査信号によって T F T 3 0 をスイッチングすることで、データ線 6 a から供給される画像信号が所定のタイミングで画素電極 9 に書き込まれる。そして、図 1 (b) に示すように、液晶層 5 0 を挟持して対向する画素電極 9 と対向電極 2 1 との間で画像信号を保持するよう構成されている。

【 0 0 2 7 】

表示領域 1 0 a には、図 3 に示すように、液晶装置 1 0 0 の 1 表示単位を構成するサブ画素 D であるサブ画素 D 1、サブ画素 D 2、サブ画素 D 3 が、平面視でマトリクス状に複数配置されている。本実施形態の対向基板 2 0 は、サブ画素 D 1、D 2、D 3 に、それぞれ、例えば R (赤)、G (緑)、B (青) 等の異なる色の着色部が形成されている。これら異なる色の着色部が対向基板上に周期的に配列されて、後述するカラーフィルタ層 2 4 が形成されている (図 4 (a) 及び図 4 (b) 参照)。そして、これら 3 つ異なる色の着色部を備えたサブ画素 D 1、D 2、D 3 により、液晶装置 1 0 0 の一画素が構成されている。

【 0 0 2 8 】

液晶装置 1 0 0 の一画素を構成するサブ画素 D 1、D 2、D 3 は、平面視で略矩形状の透明な画素電極 9 が形成された領域を区画する透過表示領域 D t と反射表示領域 D r とを有している。反射表示領域 D r には、画素電極 9 の下層側に光反射手段である反射層 2 9 が形成されている。透過表示領域 D t には、反射層 2 9 は形成されず透明な画素電極 9 のみが形成されている。すなわち、画素電極 9 の形成領域のうち、反射層 2 9 が形成された領域が反射表示領域 D r に対応し、反射層 2 9 の形成されていない領域が透過表示領域 D t に対応している。

【 0 0 2 9 】

サブ画素 D 1、D 2、D 3 の境界には、データ線 6 a と走査線 3 a とが、それぞれサブ画素 D 1、D 2、D 2 の縦横の境界に沿って延びるように形成されている。そして、データ線 6 a と走査線 3 a との交差部の近傍には、T F T 3 0 が形成されている。

【 0 0 3 0 】

図 4 (a) は、図 3 の J - J ' 線に沿う部分断面図である。図 4 (b) は、図 1 (b) の A 部に対応する部分断面図である。

図 4 (a) に示すように、T F T アレイ基板 1 0 は、例えば、ガラスや石英、プラスチック等の透光性を有する材料により形成された基板本体 1 0 A を備えている。基板本体 1 0 A の液晶層 5 0 側には、酸化シリコン等からなる下地絶縁膜 1 1 が形成されている。下地絶縁膜 1 1 上には、T F T 3 0 が形成されている。

【 0 0 3 1 】

T F T 3 0 は、下地絶縁膜 1 1 上に形成され、所定の平面形状にパターンニングされた半導体層 3 0 s を備えている。半導体層 3 0 s は、例えば、アモルファスシリコン薄膜をレーザ結晶化法により結晶化した低温ポリシリコン薄膜等により構成されている。また、T F T 3 0 は、ソース電極 3 6 a と、ドレイン電極 3 6 b と、ゲート電極 3 0 g とを備えている。画素電極 9 および反射層 2 9 は、コンタクトホール 1 3 a、1 5 a を介してドレイン電極 3 6 b と電氣的に接続されている。画素電極 9 は反射層 2 9 を覆って形成されており、反射層 2 9 は液晶層 5 0 に電界を印加する電極の一部を構成している。なお、図 3 および図 4 (a) では図示は省略したが、サブ画素 D 1、D 2、D 3 には、それぞれ図 2 に示した保持容量 7 0 が形成されている。

【 0 0 3 2 】

半導体層 3 0 s 上を含む下地絶縁膜 1 1 上には、ゲート絶縁膜 2 が形成されており、このゲート絶縁膜 2 を介して半導体層 3 0 s と対向するようにゲート電極 3 0 g が形成され

10

20

30

40

50

ている。TFT30を構成する半導体層30sには、ゲート電極30gと対向する領域にチャネル領域30aが形成されており、チャネル領域30aを挟んで両側にそれぞれ低濃度ソース領域30d、低濃度ドレイン領域30eが形成されている。低濃度ソース領域30dの外側に高濃度ソース領域30bが形成され、低濃度ドレイン領域30eの外側に高濃度ドレイン領域30cが形成されている。ゲート電極30gは、図3に示すように、分岐された走査線3aの一部により形成されている。

【0033】

ゲート電極30gを含むゲート絶縁膜2上には、例えば酸化シリコン等により第一層間絶縁膜12が形成されている。第一層間絶縁膜12には、第一層間絶縁膜12とゲート絶縁膜2とを貫通して半導体層30sに到達するコンタクトホール12a、12bが開口されている。そして、ソース電極36aは、一方のコンタクトホール12aを介して半導体層30sの高濃度ソース領域30bと電氣的に接続されている。ドレイン電極36bは、他方のコンタクトホール12bを介して半導体層30sの高濃度ドレイン領域30cと電氣的に接続されている。

ここで、ソース電極36aは、図3に示すように、データ線6aの一部を画素電極9側へ分岐して形成されている。また、ドレイン電極36bは矩形の島状に形成され、その一部が半導体層30sと平面的に重なるように配置されている。

【0034】

第一層間絶縁膜12上には、ソース電極36a、ドレイン電極36b等を覆うように、例えば酸化シリコン等により第二層間絶縁膜13が形成されている。第二層間絶縁膜13には、第二層間絶縁膜13を貫通してドレイン電極36bに到達するコンタクトホール13aが形成されている。第二層間絶縁膜13を覆って、反射凹凸形成層（ギャップ調整層）15が形成されている。

【0035】

反射凹凸形成層15は、例えばアクリル樹脂等の透光性樹脂材料により形成されている。反射凹凸形成層15には、反射凹凸形成層15を貫通して第二層間絶縁膜13のコンタクトホール13aと連通するコンタクトホール15bが形成されている。反射凹凸形成層15の表面には、多数の凹部15aが、平面視でランダムに、かつ互いに隣接するように形成されている。

また、図4(b)に示すように、本実施形態の反射凹凸形成層15は、液晶装置100のTFT30及び画素電極9が配置された表示領域10aのみに形成されている。すなわち、表示領域10aの外側である周辺領域10bにおいては、反射凹凸形成層15が形成されていない。

【0036】

また、図4(a)に示すように、反射凹凸形成層15上の凹部15aにより凹凸形状が形成された部分には、その凹凸形状に沿って反射層29が形成されている。反射層29は、例えばアルミニウムや銀等の光反射性を有する金属膜により形成されている。反射層29の液晶層50側の表面には、反射凹凸形成層15の凹凸形状の影響により凹凸が形成されている。また、反射層29の一部は、コンタクトホール13a、15bを介してドレイン電極36bに接続されている。反射凹凸形成層15上には、反射層29を覆って、画素電極9が形成されている。

【0037】

画素電極9は、例えばITO等の透明導電材料により、平面視で略矩形状に形成されている（図3参照）。また、画素電極9の一部は、コンタクトホール13a、15bを介してドレイン電極36bに電氣的に接続されている。画素電極9上には、配向膜16が形成されている。

配向膜16は、例えばポリイミド等の有機材料や無機透明酸化膜等、液晶層50の液晶の特性に応じた材料により形成されている。また、基板本体10Aの外側（液晶層50と反対側）には、偏光板や位相差板等の光学フィルム17が接合されている。

【0038】

10

20

30

40

50

対向基板 20 は、TFT アレイ基板 10 の基板本体 10A と同様の基板本体 20A を備えている。基板本体 20A の液晶層 50 側で表示領域 10a 内には、上述のようにサブ画素 D1, D2, D3 毎に RGB の異なる色の着色部を備えたカラーフィルタ層 24 が形成されている。

【0039】

図 4 (b) に示すように、基板本体 20A の内側で表示領域 10a の外側の周辺領域には、上述の周辺遮光膜 53 が形成されている。本実施形態では、周辺遮光膜 53 の膜厚は、例えば、約 $1.0 \mu\text{m}$ 程度であり、上述のブラックマトリクス 23 (図 1 (b) 参照) の膜厚や、カラーフィルタ層 24 の層厚よりも大きい膜厚に形成されている。周辺遮光膜 53 上及びカラーフィルタ層 24 上の一部には、液晶層厚調整層 25 が形成されている。

10

【0040】

液晶層厚調整層 25 は、例えば、アクリル樹脂等の透光性樹脂材料により形成され、表示領域 10a においては、上述の反射表示領域 Dr に対応して形成されている。液晶層厚調整層 25 の層厚や屈折率等は、TFT アレイ基板 10 の外側から透過表示領域 Dt の液晶層 50 に入射して対向基板 20 の外側に射出される透過光と、対向基板 20 の外側から反射表示領域 Dr の液晶層 50 に入射して反射層 29 により反射されて対向基板 20 の外側に射出される反射光との関係を最適化するように調整されている。また、本実施形態の液晶層厚調整層 25 は、周辺領域 10b の周辺遮光膜 53 上にも形成されている。表示領域 10a の液晶層厚調整層 25 の層厚と周辺領域 10b の液晶層厚調整層 25 の層厚は同等に形成されている。

20

【0041】

対向基板 20 の液晶層 50 側には、上述のブラックマトリクス 23、カラーフィルタ層 24、液晶層厚調整層 25 及び周辺遮光膜 53 を覆うように、対向電極 21 が形成されている。対向電極 21 は、例えば、ITO 等の透光性導電材料により対向基板 20 の略一面に形成された平面視でベタ状の導電膜である。対向電極 21 の液晶層 50 側には、TFT アレイ基板 10 側の配向膜 16 に対応する配向膜 26 が形成されている。

また、対向基板 20 の外側 (液晶層 50 と反対側) には、TFT アレイ基板 10 側の光学フィルム 17 に対応する位相差板や偏光板等の光学フィルム 27 が接合されている。

【0042】

ここで、本実施形態では、上述のように反射凹凸形成層 15 が表示領域 10a のみに形成され、表示領域 10a の外側である周辺領域 10b においては形成されていない。このため、周辺領域 10b における TFT アレイ基板 10 と対向基板 20 の基板間隔 Sb が、表示領域 10a の反射表示領域 Dr における TFT アレイ基板 10 と対向基板 20 の基板間隔 Sa よりも大きくなっている。すなわち、本実施形態では、反射凹凸形成層 15 の層厚 Ta とカラーフィルタ層 24 の層厚 Tb との和が、周辺領域 10b に形成された周辺遮光膜 53 の膜厚 Tc よりも大きく形成されている。

30

【0043】

換言すると、反射凹凸形成層 15 は、層厚 Ta を周辺遮光膜 53 の膜厚 Tc とカラーフィルタ層 24 の層厚 Tb との差 ΔT よりも大きくすることで、周辺領域 10b の基板間隔 Sb を表示領域 10a の反射表示領域 Dr における基板間隔 Sa よりも大きくするギャップ調整層として形成されている。なお、厳密には、画素電極 9、対向電極 21、反射層 29 及び配向膜 16, 26 の層厚等も基板間隔 Sa, Sb に影響を与えるが、本実施形態では、これらによる基板間隔 Sa, Sb の変動は無視できる程度に小さいものとする。

40

【0044】

また、本実施形態では、柱状スペーサ 40 の高さは均一に形成され、表示領域 10a の反射表示領域 Dr に配置された柱状スペーサ 40 の高さ Ha と、周辺領域 10b に配置された柱状スペーサ 40 の高さ Hb は略等しくなっている。

そのため、図 4 (a) に示すように、反射表示領域 Dr に配置された柱状スペーサ 40 は、TFT アレイ基板 10 と対向基板 20 との双方に接している。一方、図 4 (b) に示すように、表示領域 10a の外側の周辺領域 10b に配置された柱状スペーサ 40 は、対

50

向基板 20 のみに接している。

【0045】

次に、本実施形態の作用について説明する。

本実施形態では、上述のように反射凹凸形成層 15 を表示領域 10 a のみに形成して、表示領域 10 a の反射表示領域 Dr における基板間隔 Sa を周辺領域 10 b の基板間隔 Sb よりも小さくするギャップ調整層として利用している。これにより、柱状スペーサ 40 の高さを均一に形成し、反射表示領域 Dr に配置された柱状スペーサ 40 の高さ Ha と、周辺領域 10 b に配置された柱状スペーサ 40 の高さ Hb を略等しくした場合であっても、周辺領域 10 b の柱状スペーサ 40 と TFT アレイ基板 10 との間に間隙 S1 を形成することができる。

10

【0046】

そのため、TFT アレイ基板 10 または対向基板 20 の外側に液晶層 50 方向に押す力が作用すると、まず、TFT アレイ基板 10 と対向基板 20 の双方に接した表示領域 10 a の柱状スペーサ 40 が弾性変形して圧縮される。そして、表示領域 10 a 及び周辺領域 10 b の基板間隔 Sa, Sb が徐々に小さくなっていく。これにより、周辺領域 10 b において柱状スペーサ 40 と TFT アレイ基板 10 との間に間隙 S1 がなくなり、柱状スペーサ 40 が TFT アレイ基板 10 に接触する。

【0047】

このように、周辺領域 10 b において柱状スペーサ 40 が TFT アレイ基板 10 と対向基板 20 の双方に接すると、TFT アレイ基板 10 または対向基板 20 の外側を押す力に対して、表示領域 10 a の柱状スペーサ 40 による抗力に加えて、周辺領域 10 b の柱状スペーサ 40 による抗力が作用する。すなわち、周辺領域 10 b の柱状スペーサ 40 を TFT アレイ基板 10 に接触させる外力よりも小さい外力や衝撃力に対しては、表示領域 10 a に配置された柱状スペーサ 40 のみによって抗力を発生させ、それ以上の外力に対しては表示領域 10 a および周辺領域 10 b の双方に配置された柱状スペーサ 40 によって抗力を発生させることができる。

20

【0048】

したがって、本実施形態の液晶装置 100 によれば、従来よりも基板間隔（セルギャップ）Sa, Sb が小さく、周辺領域 10 b に比較的膜厚 Tc の大きい周辺遮光膜 53 が形成されている場合であっても、TFT アレイ基板 10 と対向基板 20 との間隔を保持することができる。また、TFT アレイ基板 10 または対向基板 20 の外側に作用する衝撃力に対しては、柔軟性を維持して液晶層 50 に真空気泡が発生することを防止できる。

30

【0049】

また、柱状スペーサの高さ Ha, Hb を均一にすることで、従来よりも基板間隔 Sa, Sb が小さい場合に、高さの異なる柱状スペーサを形成する場合と比較して、柱状スペーサ 40 の製造を容易にすることができる。

【0050】

また、TFT アレイ基板 10 の液晶層 50 側の表示領域 10 a のみに形成された反射凹凸形成層 15 をギャップ調整層として利用することで、周辺領域 10 b における基板間隔 Sb を表示領域 10 a における基板間隔 Sa よりも大きくすることができる。

40

【0051】

また、本実施形態では、表示領域 10 a の液晶層厚調整層 25 の層厚と、周辺領域 10 b の液晶層厚調整層 25 の層厚を同等に形成したが、周辺領域 10 b の液晶層厚調整層 25 の層厚を調整することで、柱状スペーサ 40 と TFT アレイ基板 10 との間の間隙 S1 を調整してもよい。

この場合には、作用する外力や衝撃力に応じて間隙 S1 を最適化し、より効果的に TFT アレイ基板 10 と対向基板 20 との間隔を保持し、かつ液晶層 50 に真空気泡が発生することを防止できる。

【0052】

< 第二実施形態 >

50

次に、本発明の第二実施形態について、図１～図４（ａ）を援用し、図５を用いて説明する。本実施形態の液晶装置２００では、周辺領域１０ｂに反射凹凸形成層１５Ｂが形成されている点で、上述の第一実施形態で説明した液晶装置１００と異なっている。その他の点は第一実施形態と同様であるので、同一の部分には同一の符号を付して説明は省略する。

【００５３】

図５に示すように、本実施形態の液晶装置２００では、表示領域１０ａに形成された反射凹凸形成層１５から連続して、周辺領域１０ｂに反射凹凸形成層１５Ｂが延設されている。周辺領域１０ｂの反射凹凸形成層１５Ｂの層厚 t_a は、表示領域１０ａの反射凹凸形成層１５の層厚 T_a よりも小さく形成されている。ここで、本実施形態では、反射凹凸形成層１５の層厚 T_a とカラーフィルタ層２４の層厚 T_b との和が、周辺遮光膜５３の膜厚 T_c と周辺領域１０ｂに形成された反射凹凸形成層１５Ｂの層厚 t_a との和よりも大きく形成されている。

10

【００５４】

すなわち、反射凹凸形成層１５Ｂの層厚 t_a は、反射凹凸形成層１５の層厚 T_a およびカラーフィルタ層２４の層厚 T_b の和と周辺遮光膜５３の膜厚 T_c との差よりも小さくなるように調整され、下記の式（１）を満たしている。

【００５５】

$$t_a < T_a + T_b - T_c \cdots (1)$$

【００５６】

20

なお、本実施形態においても、画素電極９、対向電極２１、反射層２９及び配向膜１６、２６の層厚等は、基板間隔 S_a 、 S_b に対する影響を無視できる程度に小さいものとする。

【００５７】

これにより、第一実施形態と同様に、周辺領域１０ｂにおけるＴＦＴアレ基板１０と対向基板２０の基板間隔 S_b が、反射表示領域 D_r におけるＴＦＴアレ基板１０と対向基板２０の基板間隔 S_a よりも大きくなっている。

【００５８】

換言すると、表示領域１０ａにおける反射凹凸形成層１５の層厚 T_a を周辺領域１０ｂにおける反射凹凸形成層１５Ｂの層厚 t_a よりも大きくすることで、反射凹凸形成層１５、１５Ｂが、周辺領域１０ｂの基板間隔 S_b を表示領域１０ａの反射表示領域 D_r における基板間隔 S_a よりも大きくするギャップ調整層として機能している。

30

【００５９】

したがって、本実施形態の液晶装置２００によれば、上述の第一実施形態と同様に、柱状スペーサ４０の高さを均一に形成して、反射表示領域 D_r に配置された柱状スペーサ４０の高さ H_a と、周辺領域１０ｂに配置された柱状スペーサ４０の高さ H_b を略等しくした場合であっても、周辺領域１０ｂの柱状スペーサ４０とＴＦＴアレ基板１０との間に間隙 S_2 を形成することができる。したがって、上述の第一実施形態と同様の効果を得ることができる。

【００６０】

40

加えて、本実施形態では、周辺領域１０ｂにおける反射凹凸形成層１５Ｂの層厚 t_a を調整することで、柱状スペーサ４０とＴＦＴアレ基板１０との間の間隙 S_2 の大きさを調整することができる。したがって、作用する外力や衝撃力に応じて間隙 S_2 を最適化し、より効果的に、ＴＦＴアレ基板１０と対向基板２０との間隔を保持し、かつ液晶層５０に真空気泡が発生することを防止できる。

【００６１】

< 第三実施形態 >

次に、本発明の第三実施形態について、図１～図４（ａ）を援用し、図６を用いて説明する。本実施形態の液晶装置３００では、周辺領域１０ｂの周辺遮光膜５３上にカラーフィルタ層２４が形成されている点で、上述の第一実施形態で説明した液晶装置１００と異

50

なっている。その他の点は第一実施形態と同様であるので、同一の部分には同一の符号を付して説明は省略する。

【0062】

図6に示すように、本実施形態の液晶装置300では、周辺領域10bに形成された周辺遮光膜53上にもカラーフィルタ層24が形成されている。ここでは、周辺領域10bのカラーフィルタ層24の層厚 Tb' は、表示領域10aのカラーフィルタ層24の層厚 Tb と略等しく形成されているものとする。

【0063】

そして、本実施形態では、反射凹凸形成層15の層厚 Ta を周辺遮光膜53の膜厚 Tc よりも大きく形成し、周辺領域10bには反射凹凸形成層15を形成しないことで、反射凹凸形成層15が周辺領域10bの基板間隔 Sb を反射表示領域 Dr の基板間隔 Sa よりも大きくするギャップ調整層として機能している。

10

【0064】

したがって、本実施形態の液晶装置300によれば、上述の第一実施形態と同様に、柱状スペーサ40の高さを均一に形成して、反射表示領域 Dr に配置された柱状スペーサ40の高さ Ha と、周辺領域10bに配置された柱状スペーサ40の高さ Hb を略等しくした場合であっても、周辺領域10bの柱状スペーサ40とTFTアレイ基板10との間に間隙 $S3$ を形成することができる。したがって、上述の第一実施形態と同様の効果を得ることができる。

【0065】

加えて、本実施形態では、周辺領域10bにおけるカラーフィルタ層24の層厚 Tb' を調整して、周辺遮光膜53上のカラーフィルタ層24をギャップ調整層として利用することで、柱状スペーサ40とTFTアレイ基板10との間の間隙 $S3$ の大きさを調整することができる。したがって、作用する外力や衝撃力に応じて間隙 $S3$ を最適化し、より効果的に、TFTアレイ基板10と対向基板20との間隔を保持し、かつ液晶層50に真空気泡が発生することを防止できる。

20

【0066】

< 第四実施形態 >

次に、本発明の第四実施形態について、図1～図3を援用し、図7(a)及び図7(b)を用いて説明する。本実施形態の液晶装置400は、対向基板20上にブラックマトリクス23、カラーフィルタ層24、および周辺遮光膜53を覆うオーバーコート層28を備え、周辺領域10bにおいて反射凹凸形成層15が形成され、周辺遮光膜53上には液晶層厚調整層25が形成されていない点で、上述の第一実施形態で説明した液晶装置100と異なっている。その他の点は第一実施形態と同様であるので、同一の部分には同一の符号を付して説明は省略する。

30

【0067】

図7(a)及び図7(b)に示すように、本実施形態の液晶装置400は、対向基板20上の表示領域10a及び周辺領域10bに亘って、ブラックマトリクス23、カラーフィルタ層24及び周辺遮光膜53を覆うオーバーコート層(被覆層)28が形成されている。オーバーコート層28は、例えば、アクリル樹脂等の光透過性を有する樹脂材料等により形成されている。オーバーコート層28の層厚は、表示領域10aから周辺領域10bまで均一に形成されている。

40

【0068】

また、図7(b)に示すように、液晶装置400の周辺領域10bにおいては、対向基板20の周辺遮光膜53上に液晶層厚調整層(ギャップ調整層)25が形成されていない。また、TFTアレイ基板10には、表示領域10aから周辺領域10bまで連続して反射凹凸形成層15が形成されている。

また、本実施形態では、液晶層厚調整層25の層厚 Td は、周辺遮光膜53の膜厚 Tc とカラーフィルタ層24の層厚 Tb との層厚差 ΔT よりも大きく形成されている。

【0069】

50

すなわち、本実施形態では、表示領域 10a に液晶層厚調整層 25 を形成し、周辺領域 10b には液晶層厚調整層 25 を形成しないことで、液晶層厚調整層 25 が周辺領域 10b の基板間隔 S_b を反射表示領域 D_r の基板間隔 S_a よりも大きくするギャップ調整層として機能している。

【0070】

したがって、本実施形態の液晶装置 400 によれば、上述の第一実施形態と同様に、柱状スペーサ 40 の高さを均一に形成して、反射表示領域 D_r に配置された柱状スペーサ 40 の高さ H_a と、周辺領域 10b に配置された柱状スペーサ 40 の高さ H_b を略等しくした場合であっても、周辺領域 10b の柱状スペーサ 40 と TFT アレイ基板 10 との間に間隙 S₄ を形成することができる。したがって、上述の第一実施形態と同様の効果を得ることができる。

10

【0071】

加えて、本実施形態では、表示領域における液晶層厚調整層 25 の層厚 T_b を調整することで、柱状スペーサ 40 と TFT アレイ基板 10 との間の間隙 S₄ の大きさを調整することができる。したがって、作用する外力や衝撃力に応じて間隙 S₄ を最適化し、より効果的に、TFT アレイ基板 10 と対向基板 20 との間隔を保持し、かつ液晶層 50 に真空気泡が発生することを防止できる。

【0072】

< 第五実施形態 >

次に、本発明の第五実施形態について、図 1 ~ 図 3、図 7 (a) を援用し、図 8 を用いて説明する。本実施形態の液晶装置 500 は、対向基板 20 上にブラックマトリクス 23、カラーフィルタ層 24、および周辺遮光膜 53 を覆うオーバーコート層 28 を備えている点で、上述の第一実施形態で説明した液晶装置 100 と異なっている。その他の点は第一実施形態と同様であるので、同一の部分には同一の符号を付して説明は省略する。

20

【0073】

図 7 (a) 及び図 8 に示すように、本実施形態の液晶装置 500 は、対向基板 20 上にブラックマトリクス 23、カラーフィルタ層 24、および周辺遮光膜 53 を覆うオーバーコート層 (ギャップ調整層) 28 を備えている。

したがって、周辺遮光膜 53 上においてオーバーコート層 28 の層厚 T_e を調整することで、オーバーコート層 28 をギャップ調整層として利用して、柱状スペーサ 40 と TFT アレイ基板 10 との間の間隙 S₅ を調整することができる。

30

【0074】

したがって、本実施形態の液晶装置 500 によれば、上述の第一実施形態で説明した効果に加え、周辺遮光膜 53 上のオーバーコート層 28 をギャップ調整層として利用することで、柱状スペーサ 40 と TFT アレイ基板 10 との間の間隙 S₅ の大きさを調整することができる。したがって、作用する外力や衝撃力に応じて間隙 S₅ を最適化し、より効果的に、TFT アレイ基板 10 と対向基板 20 との間隔を保持し、かつ液晶層 50 に真空気泡が発生することを防止できる。

【0075】

尚、この発明は上述した実施の形態に限られるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々変形して実施することができる。例えば、上述の実施形態において説明した各層、各基板の材料は、上述の材料に限られない。また、周辺領域の柱状スペーサは、初期状態において、対向基板ではなく、素子基板側である TFT アレイ基板側に接していてもよい。

40

また、上述の実施形態では、半導体層に LTPS (Low Temperature Poly Silicon) を用いた TFT について説明したが、半導体層にアモルファスシリコンを用いた TFT (α-TFT) を用いてもよい。

また、上述の実施形態では、表示領域の柱状スペーサが配置された領域にカラーフィルタ層が形成されている場合について説明したが、表示領域の柱状スペーサが配置された領域には、カラーフィルタ層が形成されていなくてもよい。

50

【図面の簡単な説明】

【 0 0 7 6 】

【図 1】本発明の第一実施形態における液晶装置を示す概略構成図であり、(a)は平面図、(b)は(a)のH-H'線に沿う断面図である。

【図 2】本発明の第一実施形態における液晶装置の等価回路図である。

【図 3】本発明の第一実施形態における液晶装置の画素を示す拡大平面図である。

【図 4】本発明の第一実施形態における液晶装置の拡大断面図であり、(a)は図 3 の J-J' 線に沿う断面図、(b)は図 1 (b) の A 部に相当する断面図である。

【図 5】本発明の第二実施形態における液晶装置の図 4 (b) に相当する断面図である。

【図 6】本発明の第三実施形態における液晶装置の図 4 (b) に相当する断面図である。

10

【図 7】本発明の第四実施形態における液晶装置の拡大断面図であり、(a)は図 4 (a) に相当する断面図、(b)は図 4 (b) に相当する断面図である。

【図 8】本発明の第五実施形態における液晶装置の図 7 (b) に相当する断面図である。

【符号の説明】

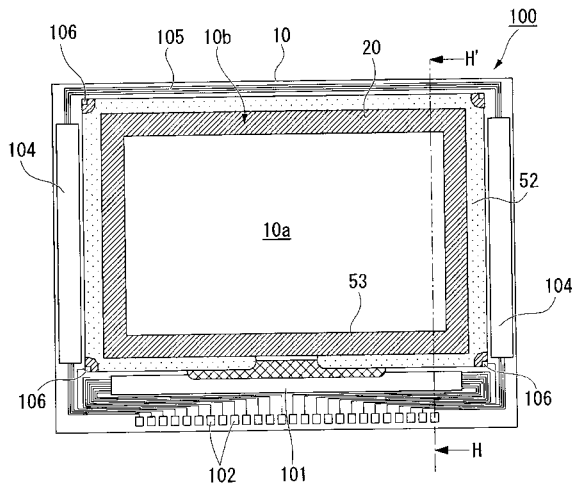
【 0 0 7 7 】

9 画素電極（表示素子）、10 TFTアレイ基板（素子基板）、10a 表示領域、10b 周辺領域、15, 15B 反射凹凸形成層（ギャップ調整層）、20 対向基板、24 カラーフィルタ層（ギャップ調整層）、25 液晶層厚調整層（ギャップ調整層）、28 オーバーコート層（ギャップ調整層）、30 TFT（表示素子）、40 柱状スペーサ、50 液晶層、53 周辺遮光膜（樹脂遮光膜）、Ha, Hb 高さ、Sa, Sb 基板間隔、Ta, ta 層厚、100, 200, 300, 400, 500 液晶装置

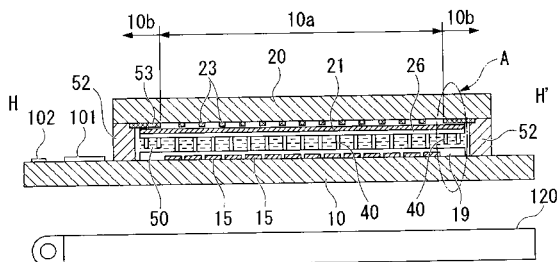
20

【図 1】

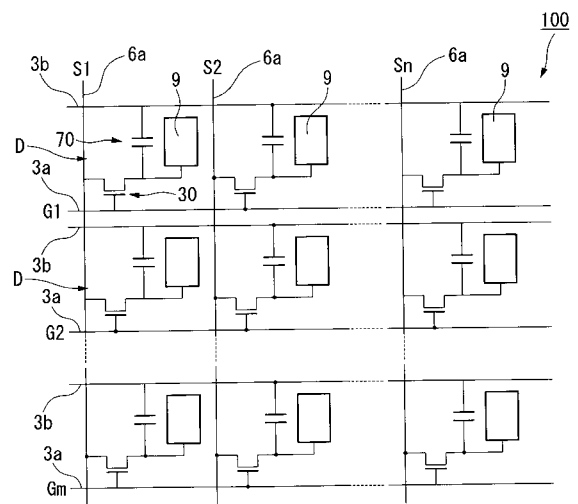
(a)



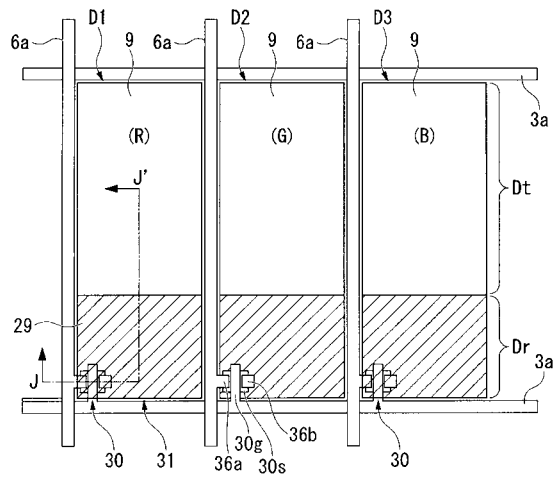
(b)



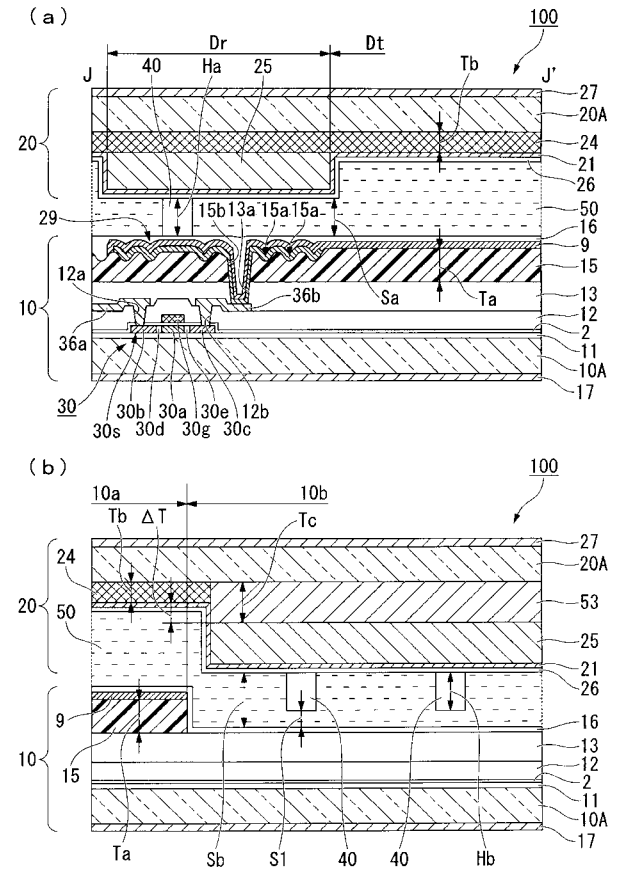
【図 2】



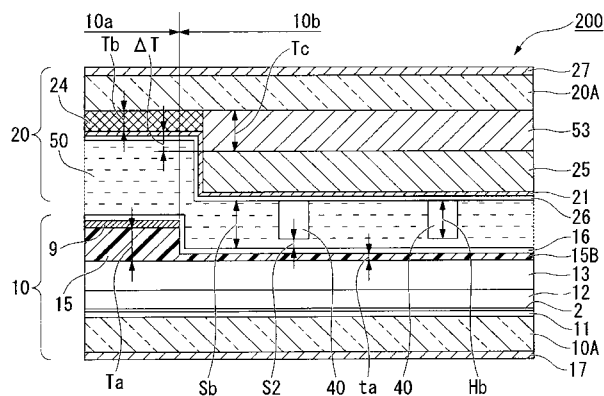
【図 3】



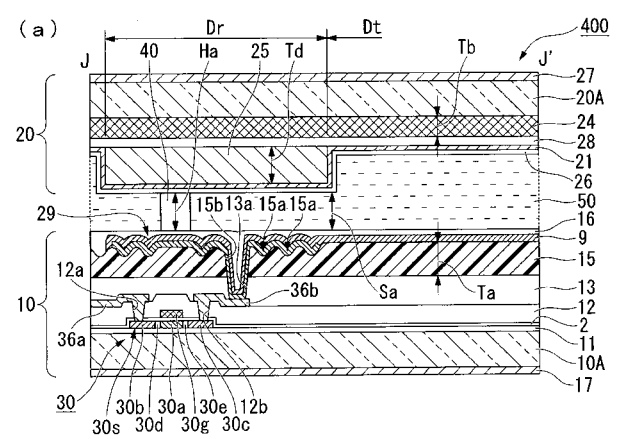
【図 4】



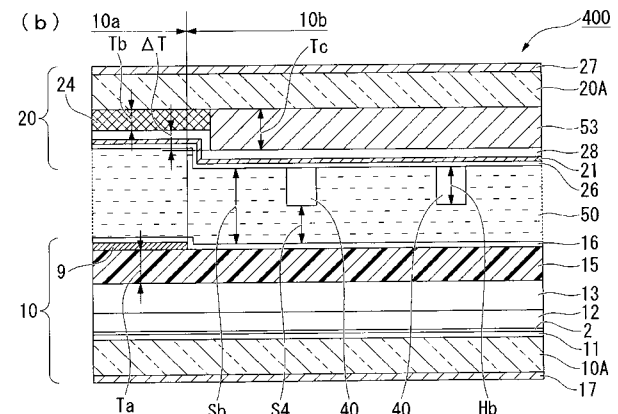
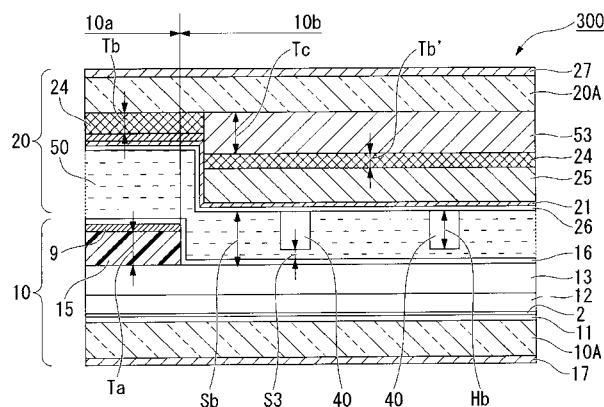
【図 5】



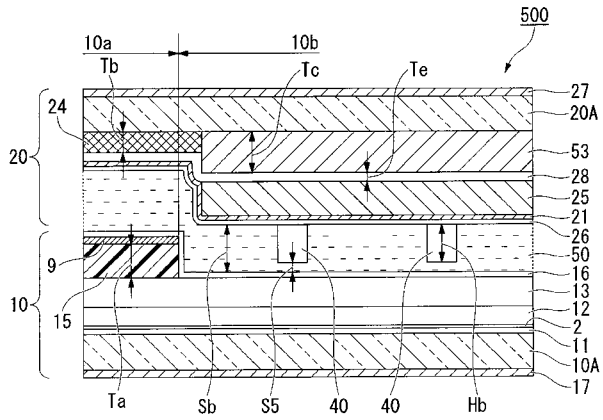
【図 7】



【図 6】



【 図 8 】



フロントページの続き

(72)発明者 瀧澤 圭二

長野県安曇野市豊科田沢 6 9 2 5 エプソンイメージングデバイス株式会社内

F ターム(参考) 2H189 DA07 DA11 DA17 DA22 DA23 DA32 DA33 DA38 DA39 DA43
HA14 HA16 LA03 LA10 LA14 LA15 NA03
2H191 FA02Y FA14Y FA34Y FA82Z FA85Z FD44 GA08 GA10 GA11 GA19
GA22 JA03 LA13 LA24 NA10 NA12 NA13 NA28 NA34 NA37

专利名称(译)	液晶装置		
公开(公告)号	JP2009237234A	公开(公告)日	2009-10-15
申请号	JP2008082829	申请日	2008-03-27
[标]申请(专利权)人(译)	爱普生映像元器件有限公司		
申请(专利权)人(译)	爱普生影像设备公司		
[标]发明人	杉山裕紀 中野智之 瀧澤圭二		
发明人	杉山 裕紀 中野 智之 瀧澤 圭二		
IPC分类号	G02F1/1339 G02F1/1335		
FI分类号	G02F1/1339.500 G02F1/1335.520		
F-TERM分类号	2H189/DA07 2H189/DA11 2H189/DA17 2H189/DA22 2H189/DA23 2H189/DA32 2H189/DA33 2H189/DA38 2H189/DA39 2H189/DA43 2H189/HA14 2H189/HA16 2H189/LA03 2H189/LA10 2H189/LA14 2H189/LA15 2H189/NA03 2H191/FA02Y 2H191/FA14Y 2H191/FA34Y 2H191/FA82Z 2H191/FA85Z 2H191/FD44 2H191/GA08 2H191/GA10 2H191/GA11 2H191/GA19 2H191/GA22 2H191/JA03 2H191/LA13 2H191/LA24 2H191/NA10 2H191/NA12 2H191/NA13 2H191/NA28 2H191/NA34 2H191/NA37 2H291/FA02Y 2H291/FA14Y 2H291/FA34Y 2H291/FA82Z 2H291/FA85Z 2H291/FD44 2H291/GA08 2H291/GA10 2H291/GA11 2H291/GA19 2H291/GA22 2H291/JA03 2H291/LA13 2H291/LA24 2H291/NA10 2H291/NA12 2H291/NA13 2H291/NA28 2H291/NA34 2H291/NA37		
代理人(译)	须泽 修 宫坂和彦		
其他公开文献	JP5467567B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

较小的单元间隙比常规的，即使形成在外围区中的相对大的厚度的树脂的光屏蔽膜，所以可以保持在外围区中的基板和所述液晶层之间的距离这可以防止在液晶装置中产生真空气泡。至少一个液晶层中的A元件基板10的50侧与对置基板10，40被设置医生的区域柱状衬垫，当与图10B相比，在显示区域10a的外周区域10b的基板如比显示区域10a隔开的Sb形成在基板间隔Sa较大间隙调节层15，配置在显示区域10a中的柱状间隔物40是在与两个元件基板10和对置基板20，外周区域接触布置在元件基板10a和10b上的柱状间隔物40与元件基板10或对向基板20接触。点域4

