

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

画像を表示する表示領域を備え、前記表示領域内にスイッチング素子と画素電極がアレイ状に配列するアレイ基板と、前記アレイ基板と液晶層を介して対向配置されるカラーフィルタを備えたカラーフィルタ基板と、これら基板表面に形成される配向膜と、前記カラーフィルタ基板上に前記アレイ基板側へ突出して設けられる複数の柱状スペーサとを備え、
前記複数の柱状スペーサのうち少なくとも一部の柱状スペーサは、前記アレイ基板側へ突出する先端部分において、前記アレイ基板に設けられる前記先端部分よりも広い平坦部に当接して基板間を保持し、
当該先端部分において、前記アレイ基板表面との間の当該基板面と平行方向の摩擦を大きくする凹凸部を備えたことを特徴とする液晶表示装置。

10

【請求項 2】

前記凹凸部は、一方向に長手方向を有する溝状部と土手状部が交互に配置されるスリット状であ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】

前記凹凸部の溝状部と土手状部の長手方向は、前記アレイ基板におけるスイッチング素子に信号を供給する配線である複数のゲート配線の延在方向に平行に設定されることを特徴とする請求項 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記凹凸部は、前記一方向に長手方向を有する溝状部と土手状部における長手方向に対して一方の側壁面において傾斜面を備え、他方の側壁面において、前記カラーフィルタ基板面に対して垂直方向に切り立った側壁面を備えており、
前記傾斜面は、前記表示領域の中央部側に向かう方向の側壁面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。

20

【請求項 5】

前記凹凸部は、前記一方向に長手方向を有する溝状部と土手状部における長手方向に対して一方の側壁面において傾斜面を備え、他方の側壁面において、前記カラーフィルタ基板面に対して垂直方向に切り立った側壁面を備えており、
前記カラーフィルタ基板面に対して垂直方向に切り立った側壁面は、この凹凸部を備えた柱状スペーサの当接する前記ゲート配線の端部により近い側の側壁面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 6】

前記複数の柱状スペーサのうち前記凹凸部を備えた柱状スペーサ以外の少なくとも一部の柱状スペーサは、前記アレイ基板およびカラーフィルタ基板の基板間の距離が縮まった際にのみ前記アレイ基板と当接し前記基板間を保持するサブスペーサとして機能し、メインスペーサとして機能する前記凹凸部を備えた柱状スペーサとともにデュアルスペーサ構造を構成することを特徴とする請求項 1 から請求項 5 の何れかに記載の液晶表示装置。

【請求項 7】

前記凹凸部を構成する凹部の底面の前記カラーフィルタ基板表面からの高さが、前記サブスペーサとして機能する柱状スペーサの前記カラーフィルタ基板表面からの高さと同じ高さに設定されることを特徴とする請求項 6 に記載の液晶表示装置。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示装置にかかり、特に、基板間を保持する柱状スペーサと、これら基板表面に形成される配向膜とを備えた液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置は、アレイ状に配列する TFT (Thin Film Transist

50

or) と画素電極を備える TFT アレイ基板 (以下、アレイ基板) とカラーフィルタなどを備える対向基板 (カラーフィルタ基板: 以下、CF 基板) との一对の基板間に挟持された液晶材料を備えた液晶パネルにより構成されている。この液晶パネルにおける一对の基板間の距離を一定に保持する方法として、フォトリソグラフィ工程によってアレイ基板上もしくは CF 基板上の所定位置に柱状スペーサ (ポストスペーサ: PS と呼ばれる) を形成する方法が汎用されている。

【0003】

また、一般的な液晶パネルでは、柱状スペーサの形成後に配向膜材料が形成されるため、柱状スペーサの表面にも配向膜が形成されている。また、この柱状スペーサは CF 基板表面に形成される場合が多いことから、柱状スペーサの設けられている基板である CF 基板と対向する基板であるアレイ基板側の表面にも配向膜が形成されていることになる。このようなパネル構造に対して、液晶表示装置の使用中等において液晶パネルへ振動及び外力が加わることに伴って、液晶パネルのたわみなどを生じる場合がある。このような液晶パネルにたわみなどを生ずると、基板間が横方向 (基板面に対して平行方向) に位置ずれを生じることになる。特に液晶パネルの周辺部においては、その位置ずれ量が大きくなる。

10

【0004】

このような基板間での横方向の位置ずれを生じた場合、CF 基板表面に形成された柱状スペーサに対して、アレイ基板表面がずれることになる。その結果、柱状スペーサ先端は、アレイ基板表面の配向膜と接触した状態のまま、つまり、配向膜表面を擦りながらずれることとなり、柱状スペーサ先端の当接する部分において、配向膜表面に形成された所望の配向状態が変化することや、配向膜材料そのものに傷 (配向膜表面が削れること) や剥離 (配向膜が剥がれること) を生ずることになる

20

【0005】

柱状スペーサ先端により擦られたアレイ基板表面の配向膜については、配向膜に傷や剥離を生じた場合においては当然のこととして、配向膜表面の所望の配向状態が変化する場合も含めて、所望の配向膜としての機能が得られなくなる。その結果、当該配向膜と接する液晶材料は所望のオンオフ動作をしなくなることになる。また、この所望の動作をしなくなる液晶材料の範囲 (配向異常領域とも呼ばれる) は、当該所望の機能が得られなくなった配向膜と直接接する範囲に留まらず、当該配向膜の近傍周辺にまで及ぶ。特に、この配向異常領域が、本来表示に寄与する領域として設定されている画素開口領域内にまで及ぶと、所望の表示特性が得られない現象、最も顕著に視認され易く表示不良につながり易い現象としては液晶材料がオフ動作しないことによる光漏れを生ずることになる。

30

【0006】

また、近年の液晶表示装置においては、低消費電力化の流れから、高開口率化 (画素開口領域の比率を高くすること) した設計が取られることが多く、画素電極の周辺部の配線近傍などでの元々所望のオンオフ動作をしない領域と、当該領域を遮光するために配置される CF 基板に配置される遮光層によって遮光される領域とのマージン設定が最小化されている。従って、基板間での横方向の位置ずれが比較的大きく生じた場合には、柱状スペーサの近傍に限られず、光漏れを生じてしまう。

40

【0007】

このような液晶表示装置への振動及び外力が加わることに伴うアレイ基板と CF 基板間の位置ずれによって発生する光漏れを解決しようとする方法として、特許文献 1 においては、柱状スペーサと対向するアレイ基板 (TFT 基板) 側に設けた突起構造物を柱状スペーサに埋め込ませて位置ずれを抑制し光漏れを防止する技術が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献 1】特開 2010-49185 号公報

【発明の概要】

50

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかしながら、特許文献1の構成においては、理論上は柱状スペーサと当該突起構造物が噛み合うために、基本的にはずれを許容しない設計構造となっているが、プロセスバラツキなどにより、位置ずれを生じた場合には、この柱状スペーサと突起構造物は噛み合わずに、凸部同士が当接されることになる。その結果、液晶パネルにおける一对の基板間の距離が所望の基板間隔（セルギャップ値とも呼ばれる）とならないなど、セルギャップの面内均一性を保てない要因となる。また、この柱状スペーサと突起構造物が特にずれ無く綺麗に噛み合っている場合においても、想定以上の外力が作用した際に、柱状スペーサや突起構造物、或いは周辺のパターンなどの破壊を伴ってずれることとなり、逆に、より重度の致命的な不具合を生ずる恐れがあった。

10

【0010】

本発明は、上記説明の様な課題を解決するためになされたものであり、その目的は、液晶表示装置において、プロセスばらつきによるセルギャップに関する不具合や柱状スペーサ周辺におけるパターンの破壊などを生ずることなく、振動及び外力が加わることに伴うアレイ基板とCF基板間の位置ずれを緩和することによって、振動・衝撃に対して強く、高い表示品位の得られる液晶表示装置を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明の液晶表示装置においては、カラーフィルタ基板上にアレイ基板側へ突出して設けられる複数の柱状スペーサの先端部分において、前記アレイ基板の前記先端部分よりも広い平坦部に当接して基板間を保持し、その先端部分に前記アレイ基板表面との間の当該基板面と平行方向の摩擦を大きくする凹凸部を備えるものである。

20

【発明の効果】

【0012】

基板間距離を保持する柱状スペーサを備えた液晶表示装置において、柱状スペーサ周辺におけるパターンなどの破壊や、基板間のギャップ不良などの別の不具合を生ずることなく、基板間に位置ずれを生じたことを起因とする光漏れの発生を起し難くすることができる。

【図面の簡単な説明】

30

【0013】

【図1】本発明の実施の形態1の液晶表示装置における液晶パネルの断面図である。

【図2】本発明の実施の形態1の液晶表示装置における液晶パネルの平面図である。

【図3】本発明の実施の形態1の液晶表示装置における液晶パネルの要部断面図である。

【図4】本発明の実施の形態1の液晶表示装置におけるカラーフィルタ基板およびアレイ基板の要部斜視図である。

【図5】本発明の実施の形態1の液晶表示装置における柱状スペーサの詳細図である。

【図6】本発明の実施の形態1の液晶パネルの製造工程におけるパネル組み立て工程を示すフローチャートである。

【図7】本発明の実施の形態1の液晶表示装置の作用説明図である。

40

【図8】本発明の実施の形態2の液晶表示装置における柱状スペーサの詳細図である。

【図9】本発明の実施の形態2の液晶表示装置における液晶パネルの要部断面図である。

【図10】本発明の実施の形態2の液晶表示装置の作用説明図である。

【図11】本発明の実施の形態3の液晶表示装置における柱状スペーサの詳細図である。

【図12】本発明の実施の形態3の液晶表示装置における液晶パネルの要部断面図である。

。

【図13】本発明の実施の形態3の液晶表示装置の作用説明図である。

【図14】本発明の実施の形態4の液晶表示装置における液晶パネルの平面図である。

【図15】本発明の実施の形態4の液晶表示装置における液晶パネルの要部断面図である。

。

50

【図 16】本発明の実施の形態 4 の液晶表示装置の作用説明図である。

【図 17】本発明の実施の形態 4 の液晶表示装置の作用説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

実施の形態 1.

本実施形態 1 の液晶表示装置に用いられる液晶パネル 10 の構成について図 1 ～図 5 を用いて説明する。図 1 および図 2 は、液晶パネル全体の構成の断面図と平面図を其々示しており、図 1 は、図 2 における A-B 断面線における断面図に対応する。また、図 3 および図 4 は、発明の主要部となる柱状スペーサ近傍部分を示す詳細説明図であり、図 3 (a) および図 3 (b) は、デュアルスペーサ構造を構成するメインスペーサ部とサブスペーサ部、其々の近傍部分における断面図、図 4 は、メインスペーサ部近傍部分の CF 基板とアレイ基板の斜視図を示している。また、図 5 は、特にメインスペーサの上面から (図 5 (a)) と、側面 2 方向から (図 5 (a) 中の矢印 D1 方向から見た側面図が図 5 (b) に、矢印 D2 方向から見た側面図が図 5 (c) に其々該当) の詳細図を示している。

【0015】

なお、図は模式的なものであり、示された構成要素の正確な大きさなどを反映するものではない。特に、CF 基板とアレイ基板間に配置される構成については、説明の便宜上、双方の基板の厚みに比べて、基板間の距離や基板面に垂直方向の長さなどを誇張して図示している。また、図面が煩雑とならないよう、発明の主要部以外の省略や構成の一部簡略化などを適宜行っている。以下の図においても同様とする。更に、以下の図においては、図中、既出の図において説明したものと同一の構成要素には同一の符号を付し、適宜その説明を省略する。

【0016】

ここでは、一例として、液晶の動作モードが TN (Twisted Nematic) モードで、スイッチング素子に薄膜トランジスタ (TFT: Thin Film Transistor) を用いた液晶パネルに本発明を適用した場合について説明する。

【0017】

また、この液晶パネル 10 は、TFT などのスイッチング素子と画素電極がアレイ状に配列するアレイ基板である TFT アレイ基板 (以下、アレイ基板) 110 と、このアレイ基板 110 と対向配置される対向基板であるカラーフィルタ基板 (CF 基板) 120 と、表示領域 100 に対応する領域を囲うように配置され、CF 基板 120 とアレイ基板 110 との間の間隙を密封するシールパターン 133 を備えている。また、このシールパターン 133 により密封され、CF 基板 120 とアレイ基板 110 との間の間隙の少なくとも表示領域 100 に対応する領域に液晶層 130 が挟持されている。よって、シールパターン 133 は、表示領域 100 に対応する領域の外側を額縁状に囲うように配置される額縁領域 101 に形成されることになる。

【0018】

また、アレイ基板 110 および CF 基板 120 の外形は何れも矩形となっており、アレイ基板 110 の外形の方が、CF 基板 120 の外形よりも大きく、CF 基板 120 の外形端面より一部突出する突出部を有して重ね合わせ配置されている。

【0019】

なお、図 2 の平面図では、CF 基板 120 の下に配置されるアレイ基板 110 の構成を図示するために、図中左上の一部のみ CF 基板 120 を図示し、それ以外の領域では、CF 基板 120 の図示を省略してアレイ基板 110 の構成を図示している。実際の構成としては、CF 基板 120 は、シールパターン 133 により囲まれる領域の外側の図中破線で示される領域まで設けられている。

【0020】

また、図中では、表示領域 100 となる矩形領域を点線で囲み、額縁領域 101 との境界としている。なお、ここで使用した額縁領域 101 については、液晶パネル 10 のアレイ基板 110 上、CF 基板 120 上、或いは両基板間に挟まれる領域において、表示領域

１００外側に位置する表示領域１００を取り囲む額縁状の領域、即ち表示領域１００を除く全ての領域のことを意味し、表示領域１００についても、液晶パネル１０のアレイ基板１１０上、ＣＦ基板１２０上、或いは両基板間に挟まれる領域の全てにおいて使用することとし、本明細書中においては全て同様の意味にて使用する。

【００２１】

更にアレイ基板１１０とＣＦ基板１２０間には、基板間に所定の一定距離の間隙を形成し保持する柱状スペーサ１３４および柱状スペーサ１３４ｓが表示領域１００内に多数配置される。このシールパターン１３３により密封され、柱状スペーサ１３４および柱状スペーサ１３４ｓにより保持されたＣＦ基板１２０とアレイ基板１１０との間の間隙の少なくとも表示領域１００に対応する領域に液晶層１４０が挟持されている。なお、基板間に所定の一定距離の間隙を形成し保持する柱状スペーサ１３４および柱状スペーサ１３４ｓについては、本発明の特徴的な構成であることから、別途詳細に説明を行う。

10

【００２２】

上述のアレイ基板１１０は、透明基板であるガラス基板１１１の一方の面に液晶を配向させる配向膜１１２、配向膜１１２の下部に設けられ液晶を駆動する電圧を印加する画素電極１１３、画素電極１１３に電圧を供給するスイッチング素子であるＴＦＴ１１４、ＴＦＴ１１４を覆う絶縁膜１１５、ＴＦＴ１１４に信号を供給する配線である複数のゲート配線１１７およびソース配線１１８、ＴＦＴ１１４に供給される信号を外部から受け入れる端子１１６、端子１１６から入力された信号をＣＦ基板１２０側へ伝達するためのトランスファ電極（図示省略）、端子１１６から入力された信号をゲート配線１１７およびソース配線１１８やトランスファ電極へ伝達する周辺配線（図示省略）などを有している。

20

【００２３】

ＴＦＴ１１４については、より詳細な構成については、図３および図４を用いて別途説明を行うが、アレイ基板１１０上の表示領域１００において、其々縦横に複数本配列して設けられるゲート配線１１７とソース配線１１８の各交差部近傍に設けられる。画素電極１１３については、ゲート配線１１７とソース配線１１８により囲まれる各画素領域内にマトリクス状に配列して形成される。また、端子１１６、トランスファ電極、周辺配線については、額縁領域１０１に形成される。また、ガラス基板１１１の他方の面には偏光板１３１を有している。

【００２４】

30

一方、上述のＣＦ基板１２０は、透明基板であるガラス基板１２１の一方の面に液晶を配向させる配向膜１２２、配向膜１２２の下部に配置され、アレイ基板１１０上の画素電極１１３との間に電界を生じ液晶を駆動する共通電極１２３、共通電極１２３下部に複数配列して設けられるカラーフィルタ１２４および複数のカラーフィルタ１２４間を遮光するため、或いは表示領域１００に対応する領域外側に配置される額縁領域１０１を遮光するために設けられる遮光層であるブラックマトリクス（Ｂｌａｃｋ Ｍａｔｒｉｘ：ＢＭ）１２５などを有しており、ＣＦ基板１２０のガラス基板１２１の他方の面、すなわち、カラーフィルタ１２４、ＢＭ１２５などの設けられる面と反対側の面には偏光板１３２を有している。

【００２５】

40

なお、図中においては、ＣＦ基板１２０表面に形成される配向膜１２２について、主に表示領域１００内の柱状スペーサ１３４および柱状スペーサ１３４ｓの形成部分以外の領域に形成された状態で図示されているが、柱状スペーサ１３４および柱状スペーサ１３４ｓの形成後に配向膜１２２とする配向膜材料は塗布されることから、柱状スペーサ１３４および柱状スペーサ１３４ｓの表面にも配向膜材料は塗布されていることになる。然しながら、柱状スペーサ１３４および柱状スペーサ１３４ｓの表面に形成される配向膜材料自体は比較的薄く形成されることや、柱状スペーサ１３４および柱状スペーサ１３４ｓの表面では配向処理された配向膜としての実質的な機能を有さないことから、配向膜１２２としての図示を省略している。

【００２６】

50

更に、この液晶パネル10は、後述する製造フロー（製造方法）に関する説明部分において別途詳細に説明を行うが、この一对の基板であるアレイ基板110およびCF基板120の何れか一方の基板表面に液晶が複数の液滴として配置された後に両方の基板間に挟まれることによりシールパターン133により囲まれる領域内に封止されて形成される滴下注入（ODF：One Drop Filling）方式により製造される。

【0027】

従って、シールパターン133は、閉ループ形状であり真空注入方式で製造される液晶パネルのように液晶を注入するための開口部である注入口は形成されておらず、別途注入口を封止するための封止材も設けられていないといった構造的な特徴を備えている。また、シールパターン133の材質は、導電性粒子を混在させた光硬化型シール剤（光硬化型樹脂）によりなる。

10

【0028】

更にトランスファ電極と共通電極123は、シールパターン133中に混在される導電性粒子により電氣的に接続されており、端子116から入力された信号が共通電極123に伝達される。導電性粒子としては、弾性変形可能なものが導通の安定の点で好ましく、例えば、表面に金メッキがされた球形の樹脂を用いると良い。この他に、液晶パネル10は、駆動信号を発生する制御基板136、制御基板136を端子116に電氣的に接続するFFC（Flexible Flat Cable）137などを備えている。

【0029】

更に、液晶パネル10の表示面の反対側であるアレイ基板110に対向して光源となるバックライトユニット（図示せず）が配置されており、更に、液晶パネル10とバックライトユニット間には光の偏光状態や指向性などを制御する光学シートが配置されている。液晶パネル10は、これら部材と共に表示面となる表示領域100におけるCF基板120の外側の部分が開放された筐体（図示せず）の中に収納され、本実施の形態1の液晶表示装置は構成される。

20

【0030】

続いて、本発明での特徴的な構成である柱状スペーサ134および柱状スペーサ134sについて説明を行う。まず、本実施の形態1の柱状スペーサ134および柱状スペーサ134sについては、高温時の下膨れ不良、低温時の発泡不良の2つの不良を防止することと、表示面に対する外的衝撃に対する耐性を確保することを両立するために、相対的に高さの高いスペーサと相対的に高さの低いスペーサの異なる2種類の柱状スペーサ形態を混在して備えるデュアルスペーサ構造を用いており、図1および図3にも示されるとおり、CF基板120表面において、柱状スペーサ134が相対的に高さの高いスペーサとなるデュアルスペーサ構造のメインスペーサとなり、柱状スペーサ134sが相対的に高さの低いスペーサとなるサブスペーサとなる。

30

【0031】

具体的には、図3は、液晶パネル10のアレイ基板110とCF基板120の表面に、特に外圧などが印加されない状態、つまり、基板間隔が所定値（セルギャップ値）の状態を示しているものとするが、メインスペーサ部を示す図3（a）中の柱状スペーサ134については、アレイ基板110とCF基板120に当接した状態であり、更に、図示は省略するが、アレイ基板110とCF基板120の表面に外圧などが印加されることによって、基板間隔が上記の所定値（セルギャップ値）より狭くなった場合にも、柱状スペーサ134は、アレイ基板110とCF基板120に当接されることとなる。つまり、柱状スペーサ134は、常時、アレイ基板110とCF基板120に当接して、基板間隔をセルギャップ値に保持することとなる。つまり、デュアルスペーサ構造におけるメインスペーサとして機能する。

40

【0032】

一方、特に外圧などが印加されない状態であるサブスペーサ部を示す図3（b）中の柱状スペーサ134sについては、アレイ基板110には当接されていないが、アレイ基板110とCF基板120の表面に外圧などが印加されることによって、基板間隔が上記の

50

セルギャップ値より狭くなった場合には、アレイ基板 110 に当接して、ある程度の範囲に基板間隔を保持する。つまり、デュアルスペーサ構造におけるサブスペーサとして機能する。

【0033】

また、メインスペーサである柱状スペーサ 134 と、サブスペーサである柱状スペーサ 134s の配置密度、更に両者の比率としては、柱状スペーサ 134 の比率を柱状スペーサ 134s の比率に比べて同等か少ない割合に配置することが望ましいが、本実施の形態 1 では、一例として、図 2 の平面図に示すとおり、3 画素あたり 1 ヶ所の画素の割合で柱状スペーサ 134 と柱状スペーサ 134s の何れかを配置し、この何れかが配置される画素の 3 画素あたり 1 ヶ所の画素の割合で柱状スペーサ 134 を配置している。つまり、9 画素あたり、柱状スペーサ 134 が配置される画素が 1 画素、柱状スペーサ 134s が配置される画素が 2 画素の割合で配置され、この 9 画素を基本単位として、周期的に柱状スペーサ 134 および柱状スペーサ 134s が配置されることになる。よって、柱状スペーサ 134 の配置される画素に対する柱状スペーサ 134s の配置される画素の比率は 1 対 2 となっている。

【0034】

更に、本実施の形態 1 のメインスペーサとして用いられている柱状スペーサ 134 については、従来からのデュアルスペーサ構造におけるメインスペーサとは異なる以下の特徴的な構成を備えている。本実施の形態 1 の柱状スペーサ 134 については、図 3 (a) の柱状スペーサ 134 近傍部での断面図、図 5 の柱状スペーサ 134 の詳細図に示すとおり、CF 基板 120 上の最表面に形成される配向膜 122 より突出して形成された柱状スペーサ 134 の CF 基板 120 側と反対方向の先端部分において、対向配置されるアレイ基板 110 と CF 基板 120 間での位置ずれを抑制するために、アレイ基板 110 表面との間の特に基板面と平行方向（基板面に沿う方向、具体的には、図中では XY 平面に平行な方向）における摩擦を大きくする凹凸形状の部分が設けられている。なお、ここで用いる基板面とは、アレイ基板 110 或いは CF 基板 120 の表面と解釈しても良いが、アレイ基板 110 を構成するガラス基板 111 或いは CF 基板 120 を構成するガラス基板 121 の基板面と解釈しても良い。

【0035】

より具体的な構成としては、本実施の形態 1 の柱状スペーサ 134 においては、先端部分に一方方向（図中では Y 方向に平行な方向）に長手方向を有する凹部と凸部（或いは、溝状部と土手状部）が交互に配置されるスリット状の凹凸部 135 を備えている。なお、この柱状スペーサ 134 のスリット状の凹凸部 135 の溝状部と土手状部の長手方向は、図中では Y 方向に平行な方向であって、ゲート配線 117 の延在方向に一致されていることになる。また、図 5 (a) の上面図および図 5 (b) の側面図に示されるとおり、ここでは、この溝状部と土手状部は、其々概ね等幅で、溝状部或いは土手状部の側壁面は、概ね垂直方向（図中では XY 平面に垂直な方向で YZ 平面に平行な方向）に形成されている。

【0036】

また、この柱状スペーサ 134 についての具体的なサイズ、特に柱状スペーサ 134 に形成されるスリット状の凹凸部 135 を構成する溝状部と土手状部の幅などのサイズや形成する数について、一例ではあるが、図 5 に示す例で説明する。図 5 では、5 本の溝状部と 6 本の土手状部が交互配置される例を示している。また、柱状スペーサ 134 の水平方向（図中では XY 平面に平行な方向）の形状は 30 μm 程度の円形としており、垂直方向（図中 Z 方向）の高さは土手状部の先端部を基準とすると 4 μm 程度としている。よって、溝状部と土手状部の幅は 3 μm 程度となる。また、溝状部の深さ、或いは土手状部の高さについては、柱状スペーサ 134 の高さの 1/4 程度として、1 μm 程度に設定している。更に、溝状部の底面の CF 基板 120 表面からの高さを、サブスペーサである柱状スペーサ 134s の CF 基板 120 表面からの高さと同じ高さに設定しておく、以降で説明するハーフトーンマスクなどを用いて柱状スペーサ 134 の先端部分に形成されるスリット状の凹凸部 135 と柱状スペーサ 134s とを同時形成することができることから都

合が良い。

【0037】

なお、以降で、もう少し詳細な説明を加えるが、上記寸法設定は、柱状スペーサ134の加工プロセスの容易性を考慮して設定している。より高精細な加工プロセスを選択することで、より微細な幅に溝状部と土手状部を設定しても良い。例えば、溝状部と土手状部の幅を1 μ m程度に設定することで、同じサイズの柱状スペーサ134であれば、溝状部と土手状部を併せて30本程度形成することも可能である。更に、溝状部の深さ、或いは土手状部の高さについても1 μ mよりも大きく設定することで、溝状部と土手状部の幅に比べて、溝状部の深さ、或いは土手状部の高さを大きく設定することも可能である。この様に選択することで、この柱状スペーサ134に設けられるスリット状の凹凸部135の

10

【0038】

また、この柱状スペーサ134についてのCF基板120上での具体的な平面的な配置関係について、図4(a)を用いて、アレイ基板110と接する場合における具体的な平面的な配置関係などについて、図4(b)を用いて説明する。なお、CF基板120およびアレイ基板110の表面には実際には配向膜122および配向膜112が形成されているが、ここでは、特に柱状スペーサ134の平面的な配置関係を説明するだけであることから、図4(a)および図4(b)においては、説明の便宜上で図示を省略している。

【0039】

まず、図4(a)に示されるとおり、CF基板120表面におけるBM125の形成領域と重なる領域に柱状スペーサ134は配置される。なお、図中では、+Z方向側、つまり、ガラス基板121(図示は省略されている)側よりCF基板120を見た斜視図で示されている。従って、図中では外形を点線にて図示しているとおり、柱状スペーサ134はBM125よりも下側に配置されていることになり、CF基板120表面におけるBM125の配置される側より、図中の-Z方向に突出することになる。また、先に説明を行った柱状スペーサ134の先端部分に設けられるスリット状の凹凸部135は、図示される柱状スペーサ134の下側に配置されることになる。

20

【0040】

続いて、図4(b)に示されるとおり、アレイ基板110におけるゲート配線117およびソース配線118とこれら配線の交差部付近に設けられるTF T114との位置関係として、柱状スペーサ134は、アレイ基板110の表面における比較的広い平坦部となるTF T114などの凹凸の形成されている領域と重複しない位置のゲート配線117の形成領域に配置され、特に柱状スペーサ134の先端部分(図中では、柱状スペーサ134の下側(-Z方向)に示される)に設けられるスリット状の凹凸部135において、アレイ基板110表面と当接する。

30

【0041】

なお、図4(a)に示したとおり、柱状スペーサ134は、CF基板120表面より突出して形成されていることになるが、図4(b)では、CF基板120の図示を省略して、柱状スペーサ134のみを表示して、アレイ基板110との位置関係を示している。また、柱状スペーサ134と、アレイ基板110とそこに形成されるTF T114やゲート配線117など、或いは、CF基板120とそこに形成されるBM125やカラーフィルタ124などとの配置関係は、図3の柱状スペーサ134近傍部分における断面図からも位置関係を確認することができる。

40

【0042】

以上のとおり、柱状スペーサ134は、アレイ基板110に設けられた、少なくとも、この柱状スペーサ134の先端部分よりも広い平坦部においてアレイ基板110の表面と当接されることになる。なお、有機平坦化層などによって、TF T114形成部におけるアレイ基板110の表面が平坦化されていれば、TF T114形成部に重なって、柱状スペーサ134を配置して、TF T114形成部の平坦化されたアレイ基板110表面にス

50

リット状の凹凸部 135 を当接させても良い。

【0043】

また、柱状スペーサ 134 とは直接関係は無いが、TF T 114 は、図 3 および図 4 に示されるとおり、ゲート電極を兼ねるゲート配線 117 上に、ゲート絶縁膜として機能する絶縁膜 115 を介して形成された半導体層であるチャンネル層 114c と、その上に配置されてチャンネル層 114c に接続されるソース電極 114s およびドレイン電極 114d より構成されており、TF T 114 のドレイン電極 114d に画素電極 113 が接続されている。

【0044】

＜液晶表示装置の製造フロー＞

本発明に係る実施の形態 1 の液晶表示装置の製造方法として、上記のような構成の液晶パネルを有する液晶表示装置の製造フローを、図 6 に示すフローチャートを用いて説明する。通常、液晶パネルは最終形状よりも大きなマザー基板から、液晶パネルを 1 枚或いは複数枚切り出して（多面取りとも呼ばれる）製造される。図 6 におけるステップ S1 ～ S8（S9 途中まで）のプロセスは、マザー基板の状態でのプロセスである。

【0045】

まず、基板準備工程においてマザーアレイ基板およびマザー CF 基板に対して配線などの形成が行われる。すなわち、マザーアレイ基板においては、図 2 から図 4 に示したゲート配線 117、ソース配線 118、TF T 114 および画素電極 113 などを作り込む工程を行うが、これらの作り込みは一般的な液晶パネルにおけるアレイ基板の製造方法と同様であるので、製造方法に関する詳細な説明は省略する。

【0046】

一方、マザー CF 基板においては、図 1 或いは図 3、図 4 に示した BM 125、カラーフィルタ 124、或いは、デュアルスペーサ構造の柱状スペーサ 134 および柱状スペーサ 134s などを作り込む工程を行うが、これらの作り込みは一般的な液晶パネルにおける CF 基板の製造方法と同様であるので、製造方法に関する詳細な説明は省略する。特に異なる高さに設けられる柱状スペーサ 134 および柱状スペーサ 134s と、特に柱状スペーサ 134 の先端部分に形成されるスリット状の凹凸部 135 については、公知の異なる高さのデュアルスペーサ構造の形成方法であるハーフトーンマスク（或いはグレートーンマスク、その他、中間調露光マスクなどと言われる）技術を利用して形成することができる。

【0047】

より具体的には、柱状スペーサ 134 および柱状スペーサ 134s を形成するために、感光性樹脂膜を塗布形成する。続いて、ハーフトーンマスクを用いて、柱状スペーサ 134 および柱状スペーサ 134s の形成部以外の領域については、感光性樹脂膜を全て除去できるように第 1 の露光条件により露光し、柱状スペーサ 134 のスリット状の凹凸部 135 の特に土手状部の形成領域については、感光性樹脂膜が全て残るように第 2 の露光条件により露光し、更に、柱状スペーサ 134s の形成領域と、柱状スペーサ 134 のスリット状の凹凸部 135 の特に溝状部の形成領域については、感光性樹脂膜が厚み方向に一部残るように、前記 2 種類の露光条件の間の第 3 の露光条件となる中間調露光を行う。

【0048】

なお、露光処理自体は、上記説明の領域に対応して 3 種類の露光条件となる光透過性を作り分けた設計をしたハーフトーンマスクを用いることで、一回の露光処理によって形成することができる。以上のとおり、本発明の柱状スペーサ 134 および柱状スペーサ 134s は従来のデュアルスペーサ構造の柱状スペーサの形成と同程度の低コストにて比較的容易に形成することが可能である。

【0049】

また、使用する感光性樹脂膜について、LSI 形成プロセスにて利用されるような公知の高精細パターンニング用のレジスト材料や、露光光源として i 線やエキシマレーザー光などの光源を利用した露光装置などを利用することで、所望される形状である基板面に対

10

20

30

40

50

して垂直方向に比較的切り立った側壁を有した柱状スペーサ 1 3 4、柱状スペーサ 1 3 4 s および柱状スペーサ 1 3 4 の先端部に形成されるスリット状の凹凸部 1 3 5 を形成することができ、形成プロセスとして望ましい。

【0050】

また、ハーフトーンマスクなどを用いる方法を選択することは必須ではなく、若干コストの増加する形成手段とはなるが、別の形成手段として、柱状スペーサ 1 3 4 の位置も含めて、一旦、柱状スペーサ 1 3 4 s と同じ高さに柱状スペーサパターンを形成した後に、上記説明の高精細パターンニング用のレジスト材を凹凸部 1 3 5 の凸部の高さ程度の厚みに形成した後、凹凸部 1 3 5 の凸部のみを残すように露光パターンニング形成することによっても、この柱状スペーサ 1 3 4 および柱状スペーサ 1 3 4 s を形成できる。

10

【0051】

以上のとおり、マザーアレイ基板およびマザーCF基板を準備した後、まず、ステップ S 1 の基板洗浄工程において、以上のように準備されたマザーアレイ基板およびマザーCF基板に対して、基板を洗浄する基板洗浄工程を行う。次に、ステップ S 1 の配向膜材料塗布工程において、マザーアレイ基板およびマザーCF基板の片側表面に、配向膜材料の塗布形成を行う。この工程ではマザーアレイ基板およびマザーCF基板の互いに向かい合う主面に、例えば、フレキソ印刷法により有機材で構成される配向膜材料を転写塗布し、ホットプレートなどにより焼成処理し乾燥させる工程を含んでいる。

【0052】

次に、ステップ S 3 の配向処理工程において、配向膜材料に対して、例えばラビング処理を行い、配向膜材料表面を配向処理して配向膜 1 1 2 および配向膜 1 2 2 を形成する。なお、マザーCF基板上に形成された柱状スペーサ 1 3 4 および柱状スペーサ 1 3 4 s 上は配向膜 1 2 2 により覆われる。従って、この配向膜材料により、柱状スペーサ 1 3 4 の特にスリット状の凹凸部 1 3 5 について形状が変わってしまうことが懸念される。

20

【0053】

しかしながら、柱状スペーサ 1 3 4 の表面に塗布形成される配向膜 1 2 2 は、その他、平坦部に形成される配向膜 1 2 2 の厚みに比べて薄く、柱状スペーサ 1 3 4 の特にスリット状の凹凸部 1 3 5 の高さに比べても、この柱状スペーサ 1 3 4 の表面に塗布形成される配向膜 1 2 2 は非常に薄い。従って、柱状スペーサ 1 3 4 の特にスリット状の凹凸部 1 3 5 の形状に対する配向膜 1 2 2 の影響は比較的少ない。図においても、柱状スペーサ 1 3 4 上、特にスリット状の凹凸部 1 3 5 表面に塗布された配向膜 1 2 2 は図示などを省略している。

30

【0054】

次に、ステップ S 4 のシール剤塗布工程において、スクリーン印刷装置を用いて、マザーアレイ基板或いはマザーCF基板の主面に、シール剤を印刷ペーストとして塗布する。シール剤は、液晶パネルの表示領域を囲うように塗布され、シールパターン 1 3 3 を形成する。次に、ステップ S 5 の液晶滴下工程において、シールパターン 1 3 3 が形成された方の基板のシールパターン 1 3 3 で囲まれた領域内に液晶材料を滴下する。

【0055】

次に、ステップ S 6 の真空貼り合わせ工程において、マザーアレイ基板とマザーCF基板とを真空状態で貼り合わせてマザーセル基板を形成する。次に、ステップ S 7 のUV（紫外線）照射工程でマザーセル基板に紫外線を照射し、シール剤を仮硬化させる。その後、ステップ S 8 において加熱によりアフターキュアを行い、シール剤を完全に硬化させて、硬化したシールパターン 1 3 3 を得る。

40

【0056】

次に、ステップ S 9 のセル分断工程において、マザーセル基板をスクライブラインに沿って切断し、個々の液晶セルに分断する。以上のように分断された個々の液晶セルに対して、ステップ S 10 の偏光板貼り付け工程、ステップ S 11 の制御基板実装工程などを実行し、一連の製造工程が完了し、図 1 および図 2 のとおり、液晶パネル 10 が完成する。

【0057】

50

更に、液晶パネル１０の反視認側となるアレイ基板１１０の裏面側に位相差板などの光学フィルムを介して、バックライトユニットを配設し、樹脂や金属などよりなるフレーム（筐体）内に、液晶パネル１０およびこれら周辺部材を適宜収納し、最終的な本発明を適用した液晶表示装置が完成する。

【００５８】

以上のように製造された液晶表示装置は次のように動作する。例えば、外部回路である制御基板１３６から画像信号や制御信号などの電気信号が入力されると、画素電極１１３および共通電極１２３に駆動電圧が加わり、駆動電圧に合わせて液晶の分子の方向が変わる。その結果、各画素の光透過率が制御される。そして、バックライトユニットの発する光がアレイ基板１１０、液晶層１３０およびＣＦ基板１２０を介することで、外部へ各画素の光透過率に応じて透過或いは遮断されることにより、液晶パネル１０の表示領域１００にカラー画像などが表示される。

【００５９】

続いて、図７を用いて、本実施の形態１の液晶表示装置における作用について説明を行う。図７（ａ）および図７（ｂ）は、其々、液晶パネル１０へ振動及び外力が印加されることに伴って、液晶パネル１０にたわみなどを生じ、基板間が横方向（基板面に対して平行方向）に位置ずれを生じた場合の前後における柱状スペーサ１３４近傍のゲート配線１１７と垂直方向の平面（図中ではＸＺ平面に平行な平面）での断面図に相当する。

【００６０】

液晶パネル１０にたわみなどを生じると、図７（ａ）の状態より、図７（ｂ）の図中斜め網掛け矢印で方向を示したとおり、ＣＦ基板１２０は－Ｘ方向に、アレイ基板１１０は＋Ｘ方向に、其々の基板間に相対的な位置ずれを生じる。その際に、柱状スペーサ１３４の特に先端部分に設けられるスリット状の凹凸部１３５は、アレイ基板１１０表面の配向膜１１２と当接した状態で図中網掛け矢印の方向に変形を生ずる。然しながら、柱状スペーサ１３４とその先端部分に設けられるスリット状の凹凸部１３５は弾性変形的な挙動を示すことから、この位置ずれ量が大きくなるにつれて、このアレイ基板１１０とＣＦ基板１２０間の位置ずれを戻す方向の反発力が大きくなることになり、この位置ずれを少なくするように作用する。従って、この柱状スペーサ１３４に設けられるスリット状の凹凸部１３５はアレイ基板１１０表面との間の特に基板面と平行方向の摩擦を大きくする作用を発揮することになる。また、振動及び外力が加わることに伴うアレイ基板１１０とＣＦ基板１２０間の位置ずれを緩和することができることになる。

【００６１】

また、この柱状スペーサ１３４の特に先端部分に設けられるスリット状の凹凸部１３５と当接するアレイ基板１１０表面には目立った凹凸の無い平坦な面で、噛み合うこともなく当接しているのみであることから、比較的大きな振動及び外力が加わった際には、特に柱状スペーサ１３４やアレイ基板１１０表面の配向膜１１２の破壊を伴うことなく、ある程度の範囲においてずれることができる。また、振動や外力などの外的な位置ずれ要因以外のプロセスバラツキの範囲において、アレイ基板１１０上のパターンとＣＦ基板１２０上の柱状スペーサ１３４間に位置ずれを生じた場合においても、特にセルギャップ値に悪影響を及ぼすことも無い。

【００６２】

更に、この柱状スペーサ１３４の特に先端部分に設けられるスリット状の凹凸部１３５によって、アレイ基板１１０とＣＦ基板１２０間の位置ずれを戻す方向の力が作用していることによって、上記の液晶パネル１０へ振動及び外力の印加が終了した場合、或いは、液晶パネル１０へのたわみが戻った際には、アレイ基板１１０とＣＦ基板１２０間の位置ずれが戻るとともに、柱状スペーサ１３４およびスリット状の凹凸部１３５の変形状態や、アレイ基板１１０との当接位置などについては、概ね図７（ａ）の状態に戻るようになる。

【００６３】

以上の結果として、柱状スペーサ１３４の特に配向膜１１２と当接する先端部分におい

10

20

30

40

50

ては、位置ずれを生ずる前の図 7 (a) の状態での柱状スペーサ 1 3 4 の先端部分のスリット状の凹凸部 1 3 5 の当接する部分のゲート配線 1 1 7 上の配向膜 1 1 2 の位置から大きくずれることは無い。つまり、柱状スペーサ 1 3 4 の先端部分に設けられるスリット状の凹凸部 1 3 5 が表示に寄与する領域として設定されている画素開口領域内に相当するゲート配線 1 1 7 上以外の配向膜 1 1 2 上にまで大きく食い出して配向膜 1 1 2 表面を擦ることは無い。

【0064】

以上説明のとおり、本実施の形態 1 の液晶表示装置においては、柱状スペーサ 1 3 4 の特に先端部分に対向配置されるアレイ基板 1 1 0 と CF 基板 1 2 0 間での位置ずれを抑制するために、アレイ基板 1 1 0 表面との間の特に基板面と平行方向の摩擦を大きくする凹凸部 1 3 5 が設けられ、その凹凸部 1 3 5 は、アレイ基板 1 1 0 表面における柱状スペーサ 1 3 4 の先端部分よりも広い平坦部において当接保持される構成を備えていることから、液晶パネル 1 0 へ振動及び外力が印加された場合においても、配向膜 1 1 2 表面が柱状スペーサ 1 3 4 により擦られることにより生ずる配向異常領域が画素開口領域内に及んで光漏れを生ずる現象の発生を改善することができる。また、アレイ基板 1 1 0 と CF 基板 1 2 0 間の位置ずれを緩和することができることによって、高開口率化（画素開口領域の比率を高くすること）した設計を採用した場合においても、柱状スペーサの近傍以外も含めて光漏れの発生を起し難くすることができ、振動・衝撃に対して強く、高い表示品位の液晶表示装置が得られる。更に、上記効果は、柱状スペーサ周辺におけるパターンの破壊などを生ずることなく得ることができる。また、プロセスばらつきの範囲内での其々の基板表面に形成されるパターンの位置ずれを生じてもセルギャップに関する不具合を生ずることも無い。

【0065】

また、特に本実施の形態 1 においては、この柱状スペーサ 1 3 4 の先端部分に設けたアレイ基板 1 1 0 表面との間の特に基板面と平行方向の摩擦を大きくする凹凸部について、先端部分に一方向（図中では Y 方向に平行な方向）に長手方向を有する凹部と凸部（或いは、溝状部と土手状部）が交互に配置されるスリット状の凹凸部 1 3 5 として、更に、この柱状スペーサ 1 3 4 のスリット状の凹凸部 1 3 5 の溝状部と土手状部の長手方向をゲート配線 1 1 7 の延在方向に平行に設定されている。従って、アレイ基板 1 1 0 表面との間に生ずる摩擦においては、スリット状の凹凸部 1 3 5 の溝状部と土手状部の長手方向に対して垂直方向へのずれに対しての摩擦が、当該溝状部と土手状部の長手方向へのずれに対しての摩擦に比べて大きくなることになる。また、同様に、このスリット状の凹凸部 1 3 5 の弾性変形的な挙動によって生ずることとなる、この位置ずれ量が大きくなるにつれて生ずるアレイ基板 1 1 0 と CF 基板 1 2 0 間の位置ずれを戻す方向の反発力についても、スリット状の凹凸部 1 3 5 の溝状部と土手状部の長手方向に対して垂直方向へのずれに対しての反発力が、当該溝状部と土手状部の長手方向へのずれに対しての反発力に比べて大きくなることになる。

【0066】

以上のことから、特にアレイ基板 1 1 0 と CF 基板 1 2 0 間の位置ずれを生じた場合に柱状スペーサ 1 3 4 の当接部分がゲート配線 1 1 7 上以外の配向膜 1 1 2 に食い出し易い方向となるゲート配線 1 1 7 の延在方向と垂直方向へのずれに対して、図 7 を用いて説明したとおり、スリット状の凹凸部 1 3 5 によって生ずる特に基板面と平行方向の摩擦の大きさ、更に、位置ずれを少なくする作用が最大限発揮されることになる。つまり、柱状スペーサ 1 3 4 近傍での光漏れの発生を防止するために、この柱状スペーサ 1 3 4 の先端部分に設けたスリット状の凹凸部 1 3 5 の形状は好適に設計されていることになる。

【0067】

なお、本発明の柱状スペーサ 1 3 4 については、この一種のみ配置した場合であっても、押圧されると保持する面積が大きくなるというデュアルスペーサ構造の機能がある程度有することから、柱状スペーサ 1 3 4 の配置密度を適宜調整することによって、サブスペーサである柱状スペーサ 1 3 4 s の配置を省略することも可能である。また、使用温度範

囲が然程広くない液晶表示装置の用途であれば、デュアルスペーサ構造の機能を有することは必須ではないことから、単にサブスペーサである柱状スペーサ134sの配置を省略しても良い。例えば、本実施の形態1について、柱状スペーサ134sの配置される部分にも全て柱状スペーサ134と同じ構造のスペーサを配置して、全ての柱状スペーサ134が、常時、アレイ基板110とCF基板120に当接して、基板間隔を所定の範囲内に保持する構成を採用しても良い。

【0068】

実施の形態2.

続いて、先に説明を行った実施の形態1の液晶表示装置より、メインスペーサとなる柱状スペーサの構成のみ変更を行った実施の形態2の液晶表示装置について説明を行う。以下、実施の形態1との変更部を重点的に説明することとする。まず、実施の形態2の液晶表示装置に用いられる液晶パネル10aの特徴的な構成であるメインスペーサとなる柱状スペーサ134aの構成について、図8および図9を用いて説明する。ここで、図8は、図8(a)がメインスペーサとなる柱状スペーサ134aの上面からの詳細図であり、図8(b)が側面からの(図8(a)中の矢印D3方向から見た側面図に該当)詳細図であり、実施の形態1の図5に相当する。また、図9は、柱状スペーサ134aの近傍部分における液晶パネル10aの断面図であり、実施の形態1の図3(a)に相当し、図3(a)と同様に液晶パネル10aのアレイ基板110とCF基板120の表面に、特に外圧などが印加されない状態、つまり、基板間隔が所定値(セルギャップ値)の状態を示している。

【0069】

本実施の形態2の柱状スペーサ134aについては、図8の柱状スペーサ134aの詳細図、図9の柱状スペーサ134a近傍部での断面図に示すとおり、CF基板120上の最表面に形成される配向膜122より突出して形成された柱状スペーサ134aのCF基板120側と反対方向の先端部分において、対向配置されるアレイ基板110とCF基板120間での位置ずれを抑制するために、アレイ基板110表面との間の特に基板面と平行方向の摩擦を大きくする凹凸形状の部分が設けられている点までは、実施の形態1のメインスペーサである柱状スペーサ134と同様であるが、その凹凸形状の部分の具体的な構成が異なっている。

【0070】

より詳細には、本実施の形態2の柱状スペーサ134aにおいては、先端部分に概ね同心円状或いは同心円のリング状に設けられた凹部と凸部(或いは、溝状部と土手状部)が交互に配置される凹凸部135aを備えている。この凹凸部135aの詳細形状としては、図8(b)の側面図中に点線で凹凸部135aを構成する凹部或いは溝状部の形状を下側に向かって幅の狭くなる台形形状で示しているとおり、外縁部にリング状の相対的に高い箇所となる凸部或いは土手状部が設けられ、その円柱形状の中心に向かって内側に相対的に低い箇所となる凹部或いは溝状部が設けられ、更に円柱形状中心に向かって相対的に高い箇所となる中心近傍に円形状の凸部が設けられるなど、中央から外側に向かって波状の高さ分布を持たせた構成としている。

【0071】

また、この柱状スペーサ134aについての具体的なサイズ、特に柱状スペーサ134aに形成される凹凸部135aを構成する同心円状或いは同心円のリング状に設けられた溝状部の深さ或いは土手状部の高さなどのサイズについて、一例ではあるが、図8に示す例で説明する。図8に示すとおり、柱状スペーサ134a全体の外形のサイズについては、実施の形態1の柱状スペーサ134と同様となる水平方向(図中ではXY平面に平行な方向)の形状は30 μ m程度の円形としており、垂直方向(図中Z方向)の高さは土手状部の先端部を基準とすると4 μ m程度としている。また、凹凸部135aの形状としては、1本のリング状の溝状部が配置される例を示しており、溝状部の深さ或いは土手状部の高さについては、柱状スペーサ134の高さの1/2程度として、2 μ m程度に設定している。

【0072】

また、上記説明は、メインスペーサである柱状スペーサ134aに関するものであるが、本実施の形態2においても、デュアルスペーサ構造を採用し、サブスペーサとなる柱状スペーサ134sを備えることにおいては、実施の形態1と同様であり、メインスペーサと、サブスペーサの配置密度、両者の比率などについても、実施の形態1と同様で構わない。また、実施の形態1において例示したとおり、本実施の形態2においても、この柱状スペーサ134aの一種のみ配置した構成としても良いことにおいても実施の形態1と同様である。

【0073】

また、実施の形態2の柱状スペーサ134aとその先端部に形成される同心円状或いは同心円のリング状の凹凸部135aと、更に柱状スペーサ134sを形成する方法については、実施の形態1の柱状スペーサ134および柱状スペーサ134sを形成するために用いたハーフトーンマスク（或いはグレートーンマスク、その他、中間調露光マスクなどと言われる）技術を適宜利用することで、一回の露光処理によって形成することができる。

【0074】

なお、本実施の形態2の柱状スペーサ134aの先端部に形成される凹凸部135aは、図8に示す例では、凹部と凸部の境界部、或いは溝状部と土手状部の境界部の壁面が傾斜した形状とされているが、使用する感光性樹脂膜の材料としてパターンニング精度の低いものを選択することや、露光解像度の条件を低解像度に設定することによって、この様な壁面が傾斜した形状は比較的容易に形成することができる。なお、パターンニング精度などを下げて壁面が傾斜した形状を形成した場合には、柱状スペーサ134aと柱状スペーサ134sの側壁も傾斜した形状になる。特に図8の例に示したとおり、柱状スペーサ134aと柱状スペーサ134sの側壁を基板面に対して垂直方向に比較的切り立った形状のまま、凹凸部135aの壁面のみを傾斜した形状とするためには、実施の形態1で好ましい例とした高精細パターンニング手法を用いたうえで、凹凸部135aにおける凹部と凸部の境界部の領域におけるハーフトーンマスクの露光条件を凸部の露光条件より凹部を形成するための中間調露光条件まで、緩やかに変化する露光条件に光透過性を作り分けたハーフトーンマスクを設計して用いると良い。

【0075】

続いて、図10を用いて、本実施の形態2の液晶表示装置における作用について説明を行う。図10(a)および図10(b)は、其々、液晶パネル10aへ振動及び外力が印加されることに伴って、液晶パネル10aにたわみなどを生じ、基板間が横方向（基板面に対して平行方向）に位置ずれを生じた場合の前後における柱状スペーサ134a近傍のゲート配線117と垂直方向の平面（図中ではXZ平面に平行な平面）での断面図に相当する。また、実施の形態1における図7に相当する。

【0076】

液晶パネル10aにたわみなどを生じると、図10(a)の状態より、図10(b)の図中斜め網掛け矢印で方向を示したとおり、CF基板120は-X方向に、アレイ基板110は+X方向に、其々の基板間に相対的な位置ずれを生じる。その際に、柱状スペーサ134aの特に先端部分に設けられる同心円状或いは同心円のリング状の凹凸部135aは、アレイ基板110表面の配向膜112と当接した状態で図中網掛け矢印の方向に変形を生ずる。然しながら、柱状スペーサ134aとその先端部分に設けられるリング状の凹凸部135aは弾性変形的な挙動を示すことから、この位置ずれ量が大きくなるにつれて、このアレイ基板110とCF基板120間の位置ずれを戻す方向の力が大きくなることになり、この位置ずれを少なくするように作用する。従って、この柱状スペーサ134aに設けられる凹凸部135aはアレイ基板110表面との間の特に基板面と平行方向の摩擦を大きくする作用を発揮することになる。また、振動及び外力が加わることに伴うアレイ基板110とCF基板120間の位置ずれを緩和することができることになる。

【0077】

また、本実施の形態 2 の液晶表示装置においても、柱状スペーサ 134a の特に先端部分に対向配置されるアレイ基板 110 と CF 基板 120 間での位置ずれを抑制するために、アレイ基板 110 表面との間の特に基板面と平行方向の摩擦を大きくする凹凸部 135a が設けられ、その凹凸部 135a は、アレイ基板 110 表面における柱状スペーサ 134a の先端部分よりも広い平坦部において当接保持される構成を備えていることから、実施の形態 1 において、図 7 を用いて説明した作用と同様の作用が得られる。従って、液晶パネル 10a へ振動及び外力が印加された場合においても、配向膜 112 表面が柱状スペーサ 134a により擦られることにより生ずる配向異常領域が画素開口領域内に及んで光漏れを生ずる現象の発生を改善することができる。また、アレイ基板 110 と CF 基板 120 間の位置ずれを緩和することができることによって、高開口率化（画素開口領域の比率を高くすること）した設計を採用した場合においても、柱状スペーサの近傍以外も含めて光漏れの発生を起し難くすることができ、振動・衝撃に対して強く、高い表示品位の液晶表示装置が得られる。更に、上記効果は、柱状スペーサ周辺におけるパターンの破壊などを生ずることなく得ることができる。また、プロセスばらつきの範囲内での其々の基板表面に形成されるパターンの位置ずれを生じてもセルギャップに関する不具合を生ずることも無い。

【0078】

また、本実施の形態 2 においては、この柱状スペーサ 134a の先端部分に設けたアレイ基板 110 表面との間の特に基板面と平行方向の摩擦を大きくする凹凸部について、異方性を有しない同心円状或いは同心円のリング状に設けられた凹部と凸部（或いは、溝状部と土手状部）などよりなる凹凸部 135a とされていることから、特にアレイ基板 110 と CF 基板 120 間の位置ずれが何れの方

【0079】

なお、上記説明の実施の形態 2 の柱状スペーサ 134a と柱状スペーサ 134a の先端部分に設けられる凹凸部 135a により得られる作用と効果が得られるための柱状スペーサの先端部形状としては、図 8 に示された同心円状或いは同心円のリング状に設けられた凹凸部 135a の形状の場合のみに限られるものではなく、対向配置されるアレイ基板 110 と CF 基板 120 間での位置ずれを抑制するために、アレイ基板 110 表面との間の特に基板面と平行方向の摩擦を大きくするために必要な、ある程度の高低差と、ある程度の配置密度に設けられた凹凸形状の部分が柱状スペーサの先端部に設けられていれば良く、作用と効果の程度の差は生じるものの実施の形態 2 の柱状スペーサ 134a において得られる基本的な効果については得ることができる。

【0080】

実施の形態 3.

続いて、先に説明を行った実施の形態 1 の液晶表示装置より、メインスペーサとなる柱状スペーサの構成のみ変更を行った実施の形態 3 の液晶表示装置について説明を行う。以下、実施の形態 1 との変更部を重点的に説明することとする。まず、実施の形態 3 の液晶表示装置に用いられる液晶パネル 10b の特徴的な構成であるメインスペーサとなる柱状スペーサ 134b の構成について、図 11 および図 12 を用いて説明する。ここで、図 11 は、図 11 (a) がメインスペーサとなる柱状スペーサ 134b の上面からの詳細図であり、図 11 (b) が側面 2 方向からの（図 11 (a) 中の矢印 D4 方向から見た側面図が図 11 (b) に、矢印 D5 方向から見た側面図が図 11 (c) に其々該当）詳細図であり、実施の形態 1 の図 5 に相当する。また、図 12 は、柱状スペーサ 134b の近傍部分における液晶パネル 10b の断面図であり、実施の形態 1 の図 3 (a) に相当し、図 3 (a) と同様に液晶パネル 10b のアレイ基板 110 と CF 基板 120 の表面に、特に外圧

などが印加されない状態、つまり、基板間隔が所定値（セルギャップ値）の状態を示している。

【0081】

本実施の形態3の柱状スペーサ134bについては、図11の柱状スペーサ134bの詳細図、図12の柱状スペーサ134b近傍部での断面図に示すとおり、CF基板120上の最表面に形成される配向膜122より突出して形成された柱状スペーサ134bのCF基板120側と反対方向の先端部分において、対向配置されるアレイ基板110とCF基板120間での位置ずれを抑制するために、アレイ基板110表面との間の特に基板面と平行方向の摩擦を大きくする凹凸形状の部分が設けられている点、更に、その凹凸形状が一方方向（図中ではY方向に平行な方向）に長手方向を有する凹部と凸部（或いは、溝状部と土手状部）が交互に配置されるスリット状の凹凸部である点までは、実施の形態1のメインスペーサである柱状スペーサ134と同様であるが、そのスリット状の凹凸形状の部分のより詳細な構成が異なっている。

10

【0082】

より詳細な相違点としては、本実施の形態3の柱状スペーサ134bの先端部分に配置されるスリット状の凹凸部135bについては、スリット状の凹凸部135bを構成するこの溝状部と土手状部について、図11(a)の上面図および図11(b)の側面図に示されるとおり、溝状部或いは土手状部の側壁面が、スリット状の溝状部或いは土手状部の長手方向（図中ではY方向に平行な方向）に対して片側のみにおいて傾斜面により構成され、反対側の側壁面については、基板面に対して垂直方向に比較的切り立った側壁面により構成されている点が、実施の形態1の柱状スペーサ134のスリット状の凹凸部135と異なっている。この傾斜面よりなる側壁面および比較的切り立った側壁面は、図11(a)の上面図および図11(b)の側面図に示されるとおり、スリット状の凹凸部135bにおける図中の矢印D5方向、或いは、図中の+X側からみた側に傾斜面よりなる側壁面が、図中の-X側からみた側に比較的切り立った側壁面が、其々形成されている。

20

【0083】

また、この柱状スペーサ134bについての具体的なサイズ、特に柱状スペーサ134bに形成されるスリット状の凹凸部135bを構成する溝状部と土手状部の幅などのサイズや形成する数について、一例ではあるが、図11に示す例で説明する。図11では、3本の溝状部と4本の土手状部が交互配置される例を示している。また、柱状スペーサ134bの水平方向（図中ではXY平面に平行な方向）の形状は30 μ m程度の円形としており、垂直方向（図中Z方向）の高さは土手状部の先端部を基準とすると4 μ m程度としている。また、溝状部の深さ、或いは土手状部の高さについては、柱状スペーサ134bの高さの1/3程度として、1.3 μ m程度に設定している。

30

【0084】

また、上記説明は、メインスペーサである柱状スペーサ134bに関するものであるが、本実施の形態3においても、デュアルスペーサ構造を採用し、サブスペーサとなる柱状スペーサ134sを備えることにおいては、実施の形態1と同様であり、メインスペーサと、サブスペーサの配置密度、両者の比率などについても、実施の形態1と同様で構わない。また、実施の形態1において例示したとおり、本実施の形態3においても、この柱状スペーサ134bの一種のみ配置した構成としても良いことにおいても実施の形態1と同様である。

40

【0085】

また、実施の形態3の柱状スペーサ134aとその先端部に形成されるスリット状の凹凸部135bと、更に柱状スペーサ134sを形成する方法については、実施の形態1の柱状スペーサ134および柱状スペーサ134sを形成するために用いたハーフトーンマスク（或いはグレートーンマスク、その他、中間調露光マスクなどと言われる）技術を適宜利用することで、一回の露光処理によって形成することができる。

【0086】

なお、本実施の形態3の柱状スペーサ134bの先端部に形成されるスリット状の凹凸

50

部 1 3 5 b は、スリット状の凹凸部 1 3 5 b を構成するこの溝状部と土手状部の側壁面について、両側において、其々、傾斜面よりなる側壁面と比較的切り立った側壁面の異なる形状とされているが、実施の形態 1 で好ましい例とした高精細パターニング手法を用いたうえで、スリット状の凹凸部 1 3 5 b における傾斜面よりなる側壁面とする領域におけるハーフトーンマスクの露光条件を凸部の露光条件より凹部を形成するための中間調露光条件まで、緩やかに変化する露光条件に光透過性を作り分けたハーフトーンマスクを設計して用いることで形成することができる。

【0087】

続いて、図 1 3 を用いて、本実施の形態 3 の液晶表示装置における作用について説明を行う。図 1 3 (a) および図 1 3 (b) は、其々、液晶パネル 1 0 b へ振動及び外力が印 10
加されることに伴って、液晶パネル 1 0 b にたわみなどを生じ、基板間が横方向（基板面に対して平行方向）に位置ずれを生じた場合の前後における柱状スペーサ 1 3 4 b 近傍のゲート配線 1 1 7 と垂直方向の平面（図中では X Z 平面に平行な平面）での断面図に相当する。また、実施の形態 1 における図 7 に相当する。

【0088】

液晶パネル 1 0 b にたわみなどを生じると、図 1 3 (a) の状態より、図 1 3 (b) の図中斜め網掛け矢印で方向を示したとおり、C F 基板 1 2 0 は - X 方向に、アレイ基板 1 1 0 は + X 方向に、其々の基板間に相対的な位置ずれを生じる。その際に、柱状スペーサ 1 3 4 b の特に先端部分に設けられるスリット状の凹凸部 1 3 5 b は、アレイ基板 1 1 0 表面の配向膜 1 1 2 と当接した状態で図中網掛け矢印の方向に変形を生ずる。然しながら 20
、柱状スペーサ 1 3 4 b とその先端部分に設けられるスリット状の凹凸部 1 3 5 b は弾性変形的な挙動を示すことから、この位置ずれ量が大きくなるにつれて、このアレイ基板 1 1 0 と C F 基板 1 2 0 間の位置ずれを戻す方向の力が大きくなることになり、この位置ずれを少なくするように作用する。

【0089】

特に、このスリット状の凹凸部 1 3 5 b の示す弾性変形的な挙動によって生ずることとなるスリット状の凹凸部 1 3 5 b の変形される際の変形のし易さと、位置ずれ量が大きくなるにつれて生ずる、このアレイ基板 1 1 0 と C F 基板 1 2 0 間の位置ずれを戻す方向の力について、本実施の形態 3 における柱状スペーサ 1 3 4 b に設けられる凹凸部 1 3 5 b においては、実施の形態 1 の柱状スペーサ 1 3 4 とは異なる異方性を有した作用が得られ 30
る。

【0090】

具体的には、実施の形態 1 の柱状スペーサ 1 3 4 においては、スリット状の凹凸部 1 3 5 の溝状部と土手状部の長手方向に対して垂直方向へのずれに対して、スリット状の凹凸部 1 3 5 によって生ずるアレイ基板 1 1 0 表面との間に生ずる特に基板面と平行方向の摩擦の大きさ、更に、それにより生ずる位置ずれを少なくする作用が最大限発揮されることを説明した。本実施の形態 3 における柱状スペーサ 1 3 4 b では、スリット状の凹凸部 1 3 5 b を構成する溝状部と土手状部の側壁面について、両側において、其々、傾斜面よりなる側壁面と比較的切り立った側壁面の異なる形状とされていることによって、スリット状の凹凸部 1 3 5 b の溝状部と土手状部の長手方向に対して垂直方向へのずれに対しての 40
摩擦が、当該溝状部と土手状部の長手方向へのずれに対しての摩擦に比べて大きくなることに加えて、当該溝状部と土手状部の長手方向に対して垂直方向のずれのうちで、特に柱状スペーサ 1 3 4 b が設けられる C F 基板 1 2 0 がアレイ基板 1 1 0 に対してスリット状の凹凸部 1 3 5 b の比較的切り立った側壁面が配置される方向（図中での - X 方向）に相対的に移動する方向において、作用する摩擦の大きさが最大となる。更に、それにより生ずる位置ずれを少なくする作用についても最大限発揮されることになる。つまり、図 1 3 (b) で示されるずれ方向で、このずれ防止作用が最大限発揮されることになる。

【0091】

更に、本実施の形態 3 においては、この柱状スペーサ 1 3 4 b の備えるスリット状の凹凸部 1 3 5 b により得られる異方性を有した特徴を最大限利用できる構成とするために、 50

この柱状スペーサ 134b のスリット状の凹凸部 135b の溝状部と土手状部の長手方向が図中では Y 方向に平行な方向であって、ゲート配線 117 の延在方向に一致されているという実施の形態 1 の液晶パネル 10 と同様の特徴を備えることに加えて、もう一つの特徴を有している。つまり、このスリット状の凹凸部 135b の溝状部或いは土手状部の傾斜面よりなる側壁面については、図 13 (a) 中での +X 側であって、この柱状スペーサ 134b の当接するゲート配線 117 の端部より遠い側に配置されている。また、逆に、スリット状の凹凸部 135b の溝状部或いは土手状部の比較的切り立った側壁面により構成されている側壁面については、図 13 (a) 中での -X 側であり、この柱状スペーサ 134b の当接するゲート配線 117 の端部に近い側に配置されている。

【0092】

以上の特徴を備えることによって、特にアレイ基板 110 と CF 基板 120 間の位置ずれを生じた場合に柱状スペーサ 134b の当接部分がゲート配線 117 上以外の配向膜 112 に食い出し易い方向となるゲート配線 117 の延在方向と垂直方向であって、更にこの柱状スペーサ 134b の当接するゲート配線 117 の端部に近い側へのずれに対して、図 13 を用いて説明したとおり、このスリット状の凹凸部 135b によって生ずる摩擦の大きさ、更に、位置ずれを少なくする作用が最大限発揮されることになる。つまり、柱状スペーサ 134 近傍での光漏れの発生を防止するために、この柱状スペーサ 134b の先端部分に設けたスリット状の凹凸部 135b の形状は最適に設計されていることになる。

【0093】

また、本実施の形態 3 の液晶表示装置においても、柱状スペーサ 134b の特に先端部分に、対向配置されるアレイ基板 110 と CF 基板 120 間での位置ずれを抑制するために、アレイ基板 110 表面との間の特に基板面と平行方向の摩擦を大きくする凹凸部 135b が設けられ、その凹凸部 135b は、アレイ基板 110 表面における柱状スペーサ 134b の先端部分よりも広い平坦部において当接保持される構成を備えていることから、実施の形態 1 において、図 7 を用いて説明した作用と同様の作用が得られる。従って、液晶パネル 10b へ振動及び外力が印加された場合においても、配向膜 112 表面が柱状スペーサ 134b により擦られることにより生ずる配向異常領域が画素開口領域内に及んで光漏れを生ずる現象の発生を改善することができる。また、アレイ基板 110 と CF 基板 120 間の位置ずれを緩和することができることによって、高開口率化（画素開口領域の比率を高くすること）した設計を採用した場合においても、柱状スペーサの近傍以外も含めて光漏れの発生を起し難くすることができ、振動・衝撃に対して強く、高い表示品位の液晶表示装置が得られる。更に、上記効果は、柱状スペーサ周辺におけるパターンの破壊などを生ずることなく得ることができる。また、プロセスばらつきの範囲内での其々の基板表面に形成されるパターンの位置ずれを生じてセルギャップに関する不具合を生ずることも無い。

【0094】

実施の形態 4.

続いて、先に説明を行った実施の形態 1～実施の形態 3 の液晶表示装置より、メインスペーサとなる柱状スペーサの構成のみ変更を行った実施の形態 4 の液晶表示装置について説明を行う。特に先に説明を行った実施の形態 3 においては、この柱状スペーサ 134b の備えるスリット状の凹凸部 135b により得られる異方性を有した特徴を最大限利用できる構成とするために、この柱状スペーサ 134b の当接するゲート配線 117 の端部との位置関係を設定することで、光モレの発生し易い部分において、その光モレを生ずる方向でのずれ防止作用が最大限発揮されるようにした。一方、液晶パネル内においては、その位置によって、ある程度、基板間でのずれ易い方向が決まっている。従って、以下において詳細説明を行う本実施の形態 4 の液晶表示装置においては、液晶パネル内の其々の位置におけるそのずれ易い方向に応じて、実施の形態 3 において説明を行った異方性を有する柱状スペーサを場所によって異なる向きに配置することで、液晶パネル内の個々の場所におけるずれの発生を最適に防止し、この光モレを最小化するものである。

【0095】

以下、本実施形態４の液晶表示装置に用いられる液晶パネル２０の構成について、図１４および図１５を用いて説明を行う。特に実施の形態１或いは実施の形態３との変更部を重点的に説明する。ここで、図１４は、液晶パネル全体の構成の平面図を示しており、実施の形態１の図２に相当する。また、図１５は、発明の主要部となるメインスペーサとなる柱状スペーサ近傍部分を示す詳細説明図であり、若干断面の方向や垂直方向のサイズが異なるが実施の形態３の図１２、或いは、図１３（ａ）などに相当し、図１２と同様に液晶パネル２０のアレイ基板１１０とＣＦ基板１２０の表面に、特に外圧などが印加されない状態、つまり、基板間隔が所定値（セルギャップ値）の状態を示している。

【００９６】

また、図１５（ａ）および図１５（ｂ）は、図１４の断面図に図示される領域ａ１に配置されるメインスペーサとなる柱状スペーサ１３４ｃと、同じく領域ａ２に配置されるメインスペーサとなる柱状スペーサ１３４ｄとの、其々の近傍部分における断面図を示している。ここで、領域ａ１および領域ａ２は、図１４に示すとおり、液晶パネル２０において、液晶パネル２０の特に表示領域１００をゲート配線１１７の延在方向（図中ではＹ方向に平行な方向）に沿って３つの領域に３分割した場合の中央部に位置する領域を除いた２つの領域を其々少なくとも含む領域として設定し、ここでは、図中に破線で囲み示しているとおり、領域ａ１は、－Ｘ方向の端部側の領域に、領域ａ２は、＋Ｘ方向の端部側の領域に、其々設定している。

【００９７】

本実施の形態４のメインスペーサとなる柱状スペーサ１３４ｃおよび柱状スペーサ１３４ｄについては、図１５の柱状スペーサ１３４ｃおよび柱状スペーサ１３４ｄの近傍部分の断面図に示すとおり、柱状スペーサ１３４ｃおよび柱状スペーサ１３４ｄの形状、特にこれら柱状スペーサの先端部分に配置されるスリット状の凹凸部１３５ｃおよびスリット状の凹凸部１３５ｄの形状自体については、何れについても、実施の形態３の柱状スペーサ１３４ｂおよびその先端部分に配置されるスリット状の凹凸部１３５ｂと全く同じ形状に設定される。従って、柱状スペーサ１３４ｃおよび柱状スペーサ１３４ｄの特に先端部分に配置されるスリット状の凹凸部１３５ｃおよびスリット状の凹凸部１３５ｄについては、スリット状の凹凸部を構成する溝状部と土手状部について、その溝状部或いは土手状部の側壁面が、スリット状の溝状部或いは土手状部の長手方向（図中ではＹ方向に平行な方向）に対して片側のみにおいて傾斜面により構成され、反対側の側壁面については、基板面に対して垂直方向に比較的切り立った側壁面により構成されている。

【００９８】

本実施の形態４のメインスペーサとなる柱状スペーサ１３４ｃおよび柱状スペーサ１３４ｄの実施の形態３の柱状スペーサ１３４ｂとの相違点としては、図１５（ａ）および図１５（ｂ）に別々に示されるとおり、先端部分に配置されるスリット状の凹凸部１３５ｃおよびスリット状の凹凸部１３５ｄについて、特にスリット状の溝状部或いは土手状部の長手方向に対して片側のみにおいて設けられる傾斜面の配置される側面が、其々、左右異なっている。具体的には、図１５（ａ）に示される領域ａ１に配置される柱状スペーサ１３４ｃについては、図中の＋Ｘ方向側の側面に傾斜面を有しており、逆に、図１５（ｂ）に示される領域ａ２に配置される柱状スペーサ１３４ｄについては、図中の－Ｘ方向側の側面に傾斜面を有している。また、見方を変え、領域ａ１に配置される柱状スペーサ１３４ｃと、領域ａ２に配置される柱状スペーサ１３４ｄとは、共に、液晶パネル２０の表示領域１００内の中央部側に向かう方向の側面において傾斜面を有していることになる。

【００９９】

なお、領域ａ１および領域ａ２を除く表示領域１００内に、つまり、表示領域１００内の中央部に位置する領域近傍に配置されるメインスペーサとなる柱状スペーサについては、柱状スペーサ１３４ｃと柱状スペーサ１３４ｄの形状とする必要性は薄く、例えば、実施の形態１においてメインスペーサとして用いたゲート配線１１７の延在方向に長手方向を有する凹部と凸部（或いは、溝状部と土手状部）が交互に配置されるスリット状の凹凸

部 1 3 5 を備えた柱状スペーサ 1 3 4 と同様の構造で良い。あるいは、実施の形態 2 においてメインスペーサとして用いた先端部分に概ね同心円状或いは同心円のリング状に設けられた凹部と凸部（或いは、溝状部と土手状部）が交互に配置される凹凸部 1 3 5 a を備えた柱状スペーサ 1 3 4 a と同様の構造でも良い。

【0100】

続いて、図 1 6 および図 1 7 を用いて、これら本実施の形態 4 の液晶表示装置における作用について説明を行う。図 1 6 は、液晶パネル 2 0 の特に表示面の形成される C F 基板 1 2 0 の外側表面に対して外力が印加されることに伴って、液晶パネル 2 0 にたわみなどを生じた場合の状態を示すものであり、液晶表示装置を構成する液晶パネル 2 0 は、この部分において外側に露出していることから、通常、液晶表示装置が使用される場合において、液晶パネル 2 0 に直接外力が印加される場合として最も多く発生する場合に相当する。また、図 1 7 (a) および図 1 7 (b) は、この図 1 6 の状態のように液晶パネル 2 0 にたわみなどを生じた場合において、基板間が横方向（基板面に対して平行方向）に位置ずれを生じた場合における領域 a 1 における柱状スペーサ 1 3 4 c、領域 a 2 における柱状スペーサ 1 3 4 d の其々の近傍付近でのゲート配線 1 1 7 と垂直方向の平面（図中では X Z 平面に平行な平面）での断面図に相当する。また、実施の形態 3 における図 1 3 (b) に相当する。

【0101】

まず、図 1 7 (a) に示すとおりに、図 1 6 の状態のように液晶パネル 2 0 にたわみなどを生じた場合においては、液晶パネル 2 0 における - X 方向の端部側の領域となる領域 a 1 においては、図 1 7 (a) の図中斜め網掛け矢印で示される方向に C F 基板 1 2 0 は - X 方向に、アレイ基板 1 1 0 は + X 方向に、其々の基板間に相対的な位置ずれを生じることになる。つまり、この領域 a 1 では、アレイ基板 1 1 0 は液晶パネル 2 0 の中央部側に向かう方向に相対的な位置ずれを生じることになる。

【0102】

一方、図 1 7 (b) に示すとおりに、図 1 6 の状態のように液晶パネル 2 0 にたわみなどを生じた場合においては、液晶パネル 2 0 における + X 方向の端部側の領域となる領域 a 2 においては、図 1 7 (b) の図中斜め網掛け矢印で示される方向に C F 基板 1 2 0 は + X 方向に、アレイ基板 1 1 0 は - X 方向に、其々の基板間に相対的な位置ずれを生じることになる。つまり、領域 a 1 とは逆方向に位置ずれを生じることになる。但し、外力が印加されることとなる液晶パネル 2 0 の中央部を基準と考えると、この領域 a 2 においても、領域 a 1 の場合と同様に、アレイ基板 1 1 0 は液晶パネル 2 0 の中央部側に向かう方向に相対的な位置ずれを生じることになる。

【0103】

以上のとおり、其々 C F 基板 1 2 0 とアレイ基板 1 1 0 の基板間に図 1 7 (a) および図 1 7 (b) に示すような相対的な位置ずれを生じた場合において、本実施の形態 4 における領域 a 1 における柱状スペーサ 1 3 4 c、領域 a 2 における柱状スペーサ 1 3 4 d は、以下のとおり作用する。具体的には、図 1 7 (a) および図 1 7 (b) の何れの場合においても、其々の柱状スペーサの特に先端部分に設けられるスリット状の凹凸部 1 3 5 c 或いはスリット状の凹凸部 1 3 5 d において、スリット状の凹凸部を構成する溝状部と土手状部の側壁面における傾斜面の形成される方向と、基板間の位置ずれ方向との関係性は、実施の形態 3 における図 1 3 (b) における柱状スペーサ 1 3 4 c のスリット状の凹凸部 1 3 5 b の傾斜面の形成される方向と、基板間の位置ずれ方向との関係性と同じになる。

【0104】

従って、図 1 7 (a) および図 1 7 (b) における C F 基板 1 2 0 とアレイ基板 1 1 0 の基板間の相対的な位置ずれに対して、実施の形態 3 における図 1 3 (b) と同様の作用が得られる。つまり、図 1 7 (a) および図 1 7 (b) に示されるずれ方向が、特に柱状スペーサ 1 3 4 b が設けられる C F 基板 1 2 0 がアレイ基板 1 1 0 に対してスリット状の凹凸部 1 3 5 b の比較的切り立った側壁面が配置される方向（図中での - X 方向）に相対

的に移動する方向に一致されており、このずれ方向の場合にアレイ基板 110 に対してスリット状の凹凸部 135b により作用する摩擦の大きさが最大となり、更に、それにより生ずる位置ずれを少なくする作用が最大限発揮されることになる。

【0105】

つまり、本実施の形態 4 における領域 a1 に配置される柱状スペーサ 134c と領域 a2 に配置される柱状スペーサ 134d によって、通常、液晶表示装置が使用される場合において、液晶パネル 20 に直接外力が印加される場合として最も多く発生する場合の基板間に生ずる相対的な位置ずれとなるアレイ基板 110 が液晶パネル 20 の中央部側に向かう方向への相対的な位置ずれに対して、位置ずれを少なくする作用が最大限発揮されることになる。従って、この柱状スペーサ 134c と柱状スペーサ 134d の先端部分に設けたスリット状の凹凸部 135c およびスリット状の凹凸部 135d の形状は液晶パネル 20 内において其々の位置において最も顕著に発生する位置ずれを最小化するよう最適に設計されていることになる。

10

【0106】

また、本実施の形態 4 の液晶表示装置においても、柱状スペーサ 134c および柱状スペーサ 134d の特に先端部分に、対向配置されるアレイ基板 110 と CF 基板 120 間の位置ずれを抑制するために、アレイ基板 110 表面との間の特に基板面と平行方向の摩擦を大きくする凹凸部 135c および凹凸部 135d が設けられ、その凹凸部 135c および凹凸部 135d は、アレイ基板 110 表面における柱状スペーサ 134c および柱状スペーサ 134d の先端部分よりも広い平坦部において当接保持される構成を備えていることから、実施の形態 1 において、図 7 を用いて説明した作用と同様の作用が得られる。従って、液晶パネル 20 へ振動及び外力が印加された場合においても、配向膜 112 表面が柱状スペーサ 134c および柱状スペーサ 134d により擦られることにより生ずる配向異常領域が画素開口領域内に及んで光漏れを生ずる現象の発生を改善することができる。更に、上記効果は、柱状スペーサ周辺におけるパターンの破壊などを生ずることなく得ることができる。また、プロセスばらつきの範囲内での其々の基板表面に形成されるパターンの位置ずれを生じてもセルギャップに関する不具合を生ずることも無い。

20

【0107】

また、液晶パネル 20 内における其々の位置においてアレイ基板 110 と CF 基板 120 間の位置ずれを最適に緩和することができることによって、高開口率化（画素開口領域の比率を高くすること）した設計を採用した場合においても、柱状スペーサの近傍以外も含めて、光漏れの発生を最大限起こし難くすることができ、振動・衝撃に対して強く、高い表示品位の液晶表示装置が得られる。

30

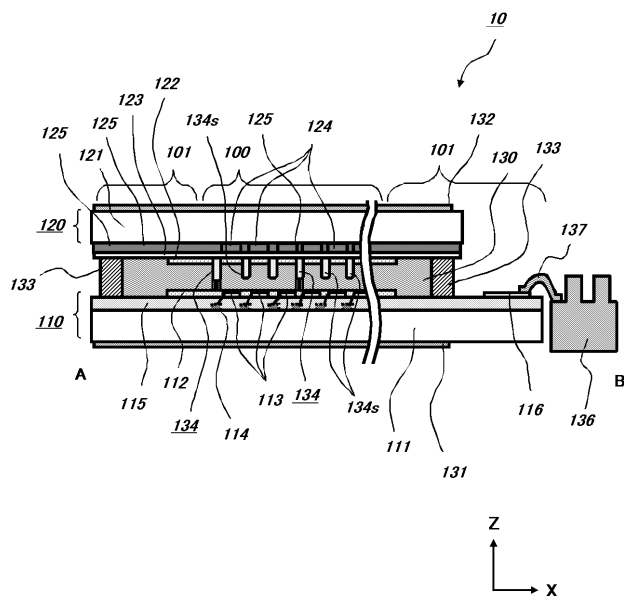
【符号の説明】

【0108】

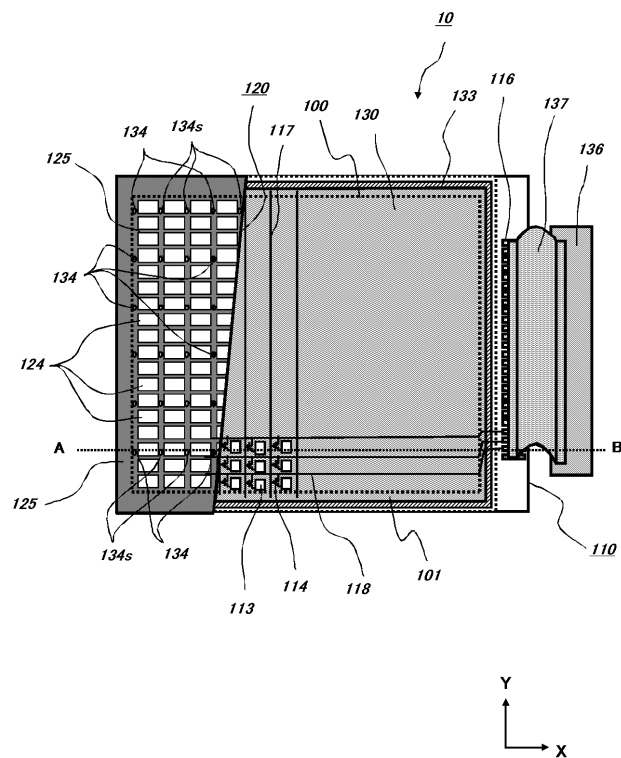
10, 10a, 10b, 20 液晶パネル、
100 表示領域、101 額縁領域、
110 アレイ基板、120 CF 基板、
111, 121 ガラス基板、112, 122 配向膜、
113 画素電極、114 TFT、114c チャンネル層、
114s ソース電極、114d ドレイン電極、
115 絶縁膜、116 端子、
117 ゲート配線、118 ソース配線、
123 共通電極、124 カラーフィルタ、125 BM、
130 液晶層、131、132 偏光板、133 シールパターン、
134, 134s, 134a, 134b, 134c, 134d 柱状スペーサ、
135, 135a, 135b, 135c, 135d 凹凸部
136 制御基板、137 FFC。

40

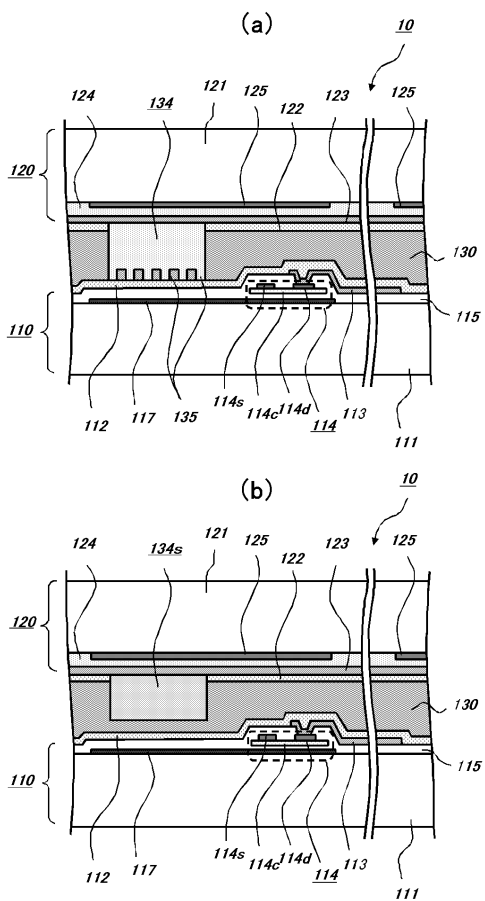
【図 1】



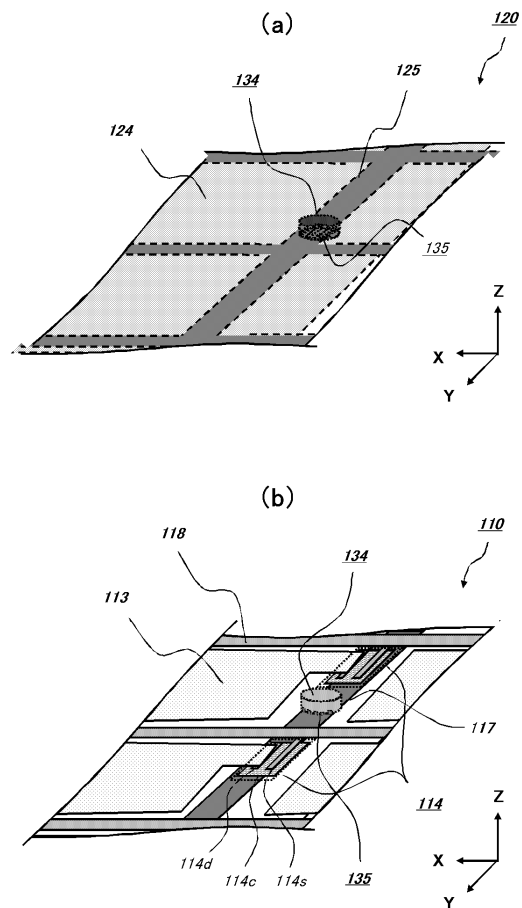
【図 2】



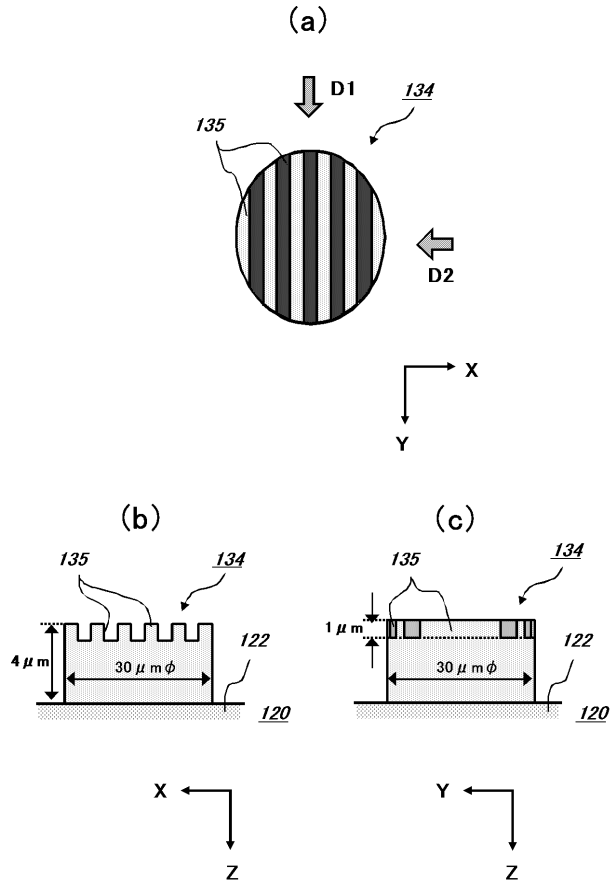
【図 3】



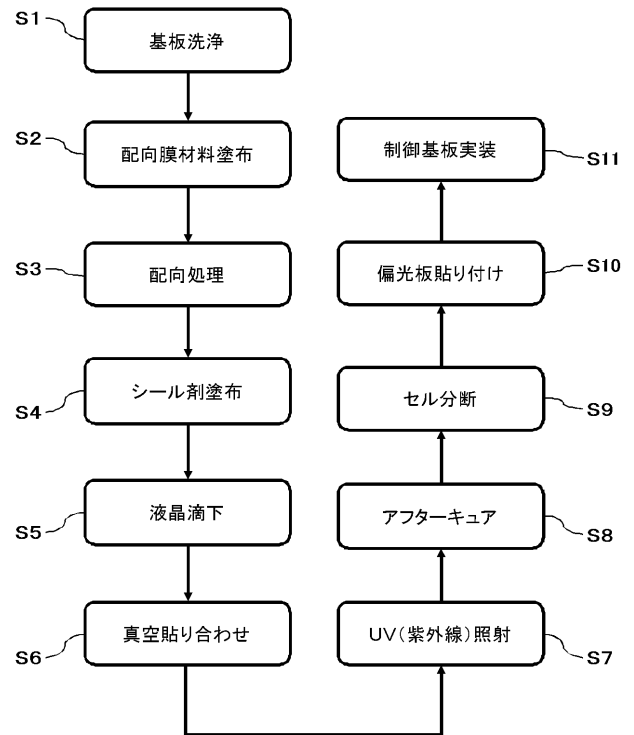
【图 4】



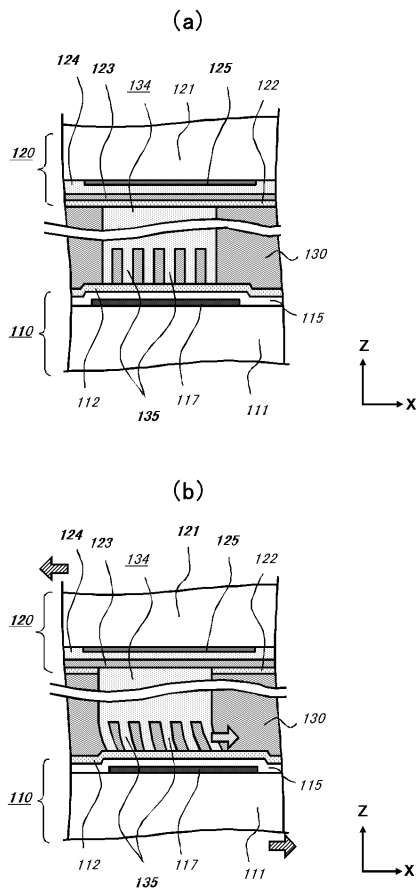
【図 5】



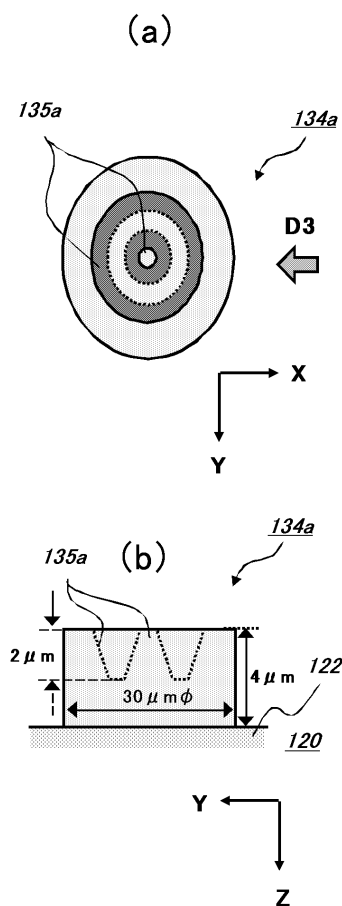
【図 6】



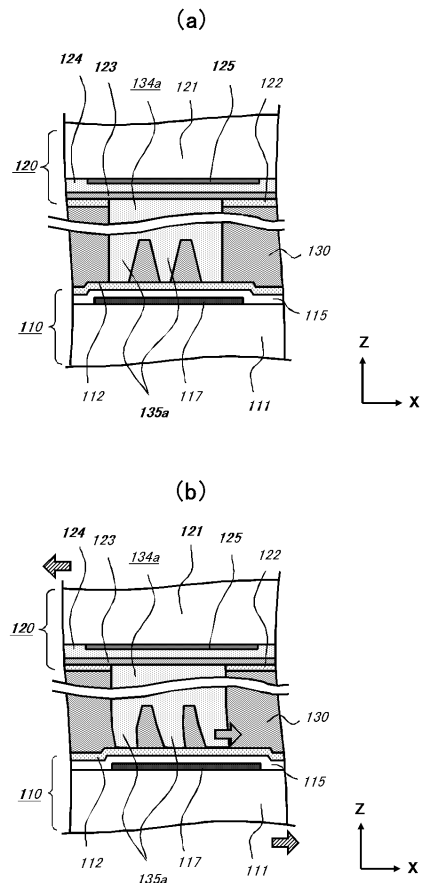
【図 7】



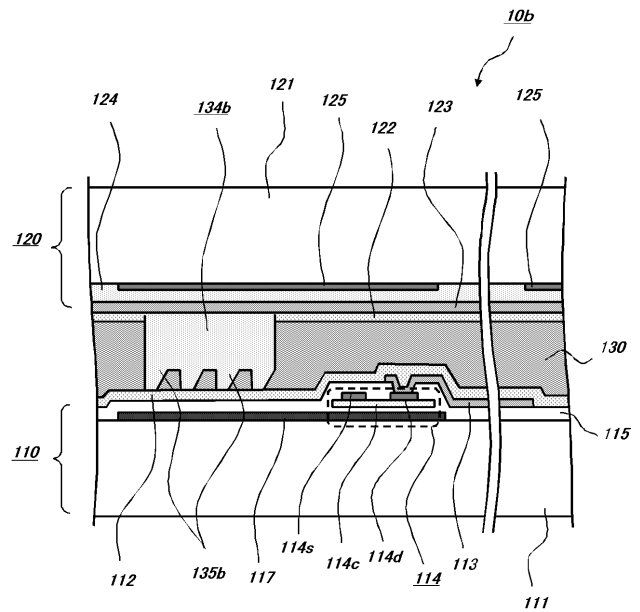
【図 8】



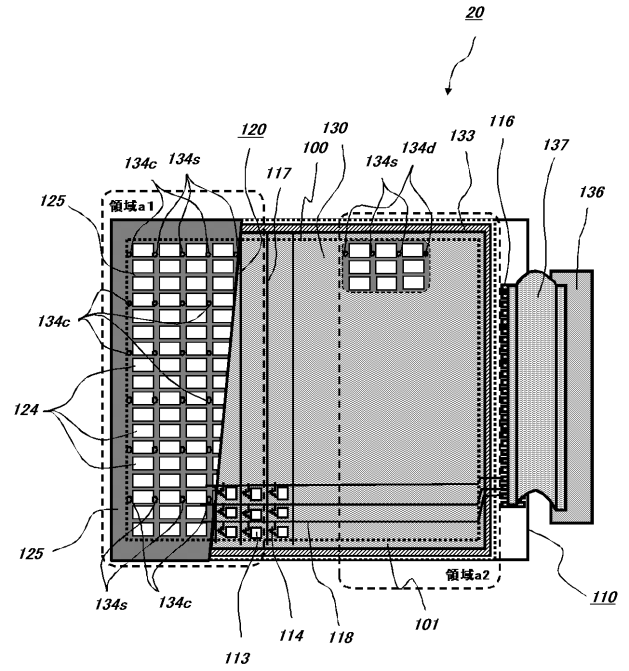
【图 10】



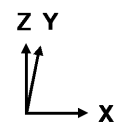
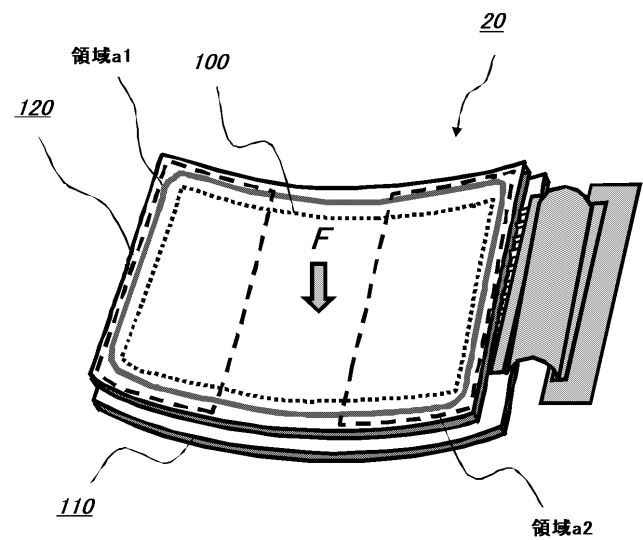
【图 1 2】



【図 14】

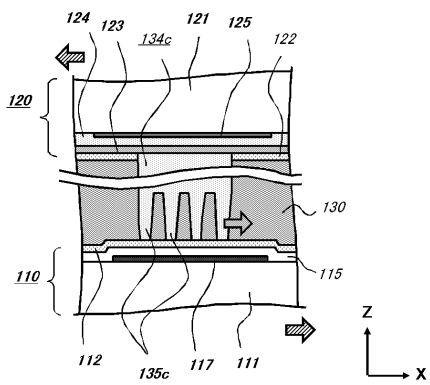


【图 16】

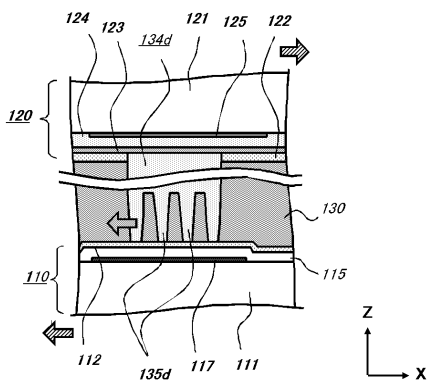


【図 17】

(a)



(b)



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H189 DA07 DA10 DA19 DA26 DA31 DA32 DA43 DA45 DA49 EA04X
FA16 FA17 FA19 FA23 FA46 FA52 FA60 GA12 HA03 HA14
HA15 JA05 LA05 LA10 LA14 LA15

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP2015219292A	公开(公告)日	2015-12-07
申请号	JP2014101059	申请日	2014-05-15
[标]申请(专利权)人(译)	三菱电机株式会社		
申请(专利权)人(译)	三菱电机株式会社		
[标]发明人	武田和浩		
发明人	武田 和浩		
IPC分类号	G02F1/1333		
FI分类号	G02F1/1333		
F-TERM分类号	2H189/DA07 2H189/DA10 2H189/DA19 2H189/DA26 2H189/DA31 2H189/DA32 2H189/DA43 2H189/DA45 2H189/DA49 2H189/EA04X 2H189/FA16 2H189/FA17 2H189/FA19 2H189/FA23 2H189/FA46 2H189/FA52 2H189/FA60 2H189/GA12 2H189/HA03 2H189/HA14 2H189/HA15 2H189/JA05 2H189/LA05 2H189/LA10 2H189/LA14 2H189/LA15		
代理人(译)	稻叶忠彦 村上佳菜子 松井茂明		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)	(21) 出願番号 (22) 出願日	特願2014-101059 (P2014-101059) 平成26年5月15日 (2014. 5. 15)	(71) 出願人 000006013 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 (74) 代理人 100112210 弁理士 稲葉 忠彦 (74) 代理人 100108431 弁理士 村上 加奈子 (74) 代理人 100153176 弁理士 松井 重明 (74) 代理人 100109612 弁理士 倉谷 泰幸 (72) 発明者 武田 和浩 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
一种液晶显示器，其中由于基板之间的位置偏移而不太可能发生漏光，而不会引起诸如柱状间隔物周围的图案之类的损坏或诸如基板之间的缺陷间隙之类的另一缺陷。提供设备。在液晶显示装置（10）中，与设置在彩色滤光片基板（120）上的多个柱状间隔物（134）的前端部抵接的阵列基板（110）的表面的平坦部分向阵列基板（110）侧突出的摩擦。配有凹凸部分以供放大。[选型图]图1	最終頁に続く		