(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2002－182220

(P2002－182220A)

(43)公開日 平成14年6月26日(2002.6.26)

(51)Int.Cl.[7]	識別記号	ＦＩ		テーマコード（参考）
Ｇ０２Ｆ 1/1339	500	Ｇ０２Ｆ 1/1339	500	２Ｈ０８９
1/1368		1/136	500	２Ｈ０９２

審査請求　未請求　請求項の数 5ＯＬ（全 14数）

(21)出願番号　特願2000－379773(P2000－379773)

(22)出願日　平成12年12月8日(2000.12.8)

(71)出願人　000005108
株式会社日立製作所
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者　清水　浩雅
千葉県茂原市早野3300番地　株式会社日立製作所ディスプレイグループ内

(72)発明者　濱本　辰雄
千葉県茂原市早野3300番地　株式会社日立製作所ディスプレイグループ内

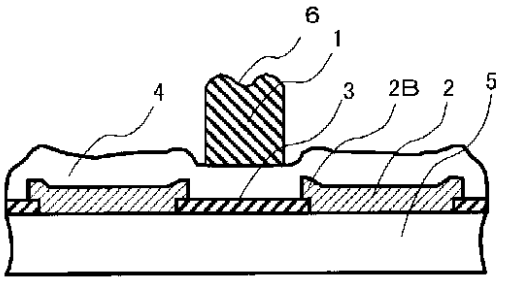
(74)代理人　100075096
弁理士　作田　康夫

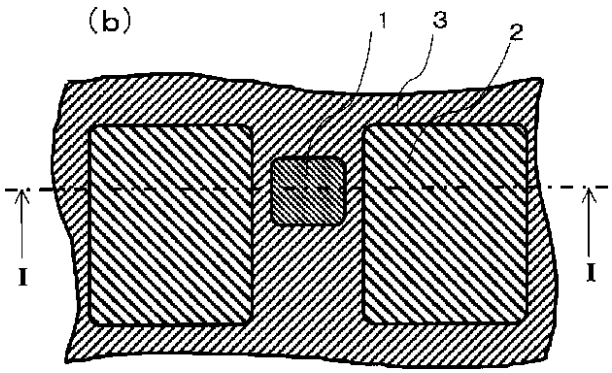
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 液晶表示装置

(57)【要約】
【課題】ＴＦＴ－ＬＣＤ等で基板間隔を柱状のスペーサで保持する場合、大荷重によるスペーサの不可逆的な変形を防ぐ為の補助スペーサを設ける。柱状のスペーサの場合、基板間隔保持に必要以上のスペーサを設置すると横方向の一時的なずれが摩擦により戻らなくなるが、スペーサの本数が少ないと大きな外力に対してはその本数では支えることが出来ない。
【解決手段】基板の基準面からの高さの異なるスペーサを２種類以上配置し、通常の基板間隔保持と大荷重が加わった時にのみ機能するスペーサとを設ける。スペーサの高さを異ならせるために、段差用パターンをあらかじめ形成しておく。

図１（a）





1

【特許請求の範囲】

【請求項１】第１の基板と、該第１の基板に対向して設けられた第２の基板と、上記第１の基板と第２の基板との間に設けられた液晶層と、上記第１の基板に設けられたスペーサとを有し、該スペーサと上記第２の基板との間に上記液晶層を有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項２】ＴＦＴ基板とカラーフィルタ基板と、該カラーフィルタ基板に形成された柱状スペーサと、上記ＴＦＴ基板とカラーフィルタ基板との間に設けられた液晶層とを有し、上記柱状スペーサはＴＦＴ基板に接する面を凹面とし、ＴＦＴ基板とカラーフィルタ基板との間に加わる力により、スペーサが変形し凹面の下部分も基板に接することで接触面積を増加することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項３】ＴＦＴ基板と、カラーフィルタ基板と、該基板間の間隔を保持する柱状スペーサとを有し、該柱状スペーサの上記基板への接触面を上記基板に設けた段差の境界位置に置き、上記柱状スペーサの接触面が、通常の基板間隔保持は段差の上側の部分で接触し、一時的に加わる外力に対しては上記柱状スペーサが弾性変形し段差の下側の部分にも接することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項４】ＴＦＴ基板とカラーフィルタ基板より成る液晶表示装置において、基板間のギャップを保持する為の柱状スペーサを上記基板内にある段差の上側に配置し、一時的に加わる外力に対抗する為の補強用スペーサを段差の下に設けた事を特徴とする液晶表示装置。

【請求項５】ＴＦＴ基板と、カラーフィルタ基板と、該基板間に設けられた柱状スペーサとを有し、上記柱状スペーサはカラーフィルタ基板に設けられた段差の上に配置され、上記段差はカラーフィルタ基板に遮光膜パタンまたは、色フィルタパタンを形成する工程と同工程で形成したことを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶表示装置に係り、特に一対の基板をスペーサ材を介して一定の間隙で対向させ、当該間隙に液晶組成物を保持した液晶表示装置に関する。

【０００２】

【従来の技術】近年、液晶表示装置は、小型表示装置から所謂ＯＡ機器等の表示端末用に広く普及している。この液晶表示装置は、基本的には少なくとも一方が透明なガラス板やプラスチック基板等からなる一対の基板の間に液晶組成物の層（液晶層）を挟持して所謂液晶パネル（液晶セルとも言う）を構成する。この液晶パネルは、基板に形成した画素形成用の各種電極に選択的に電圧を印加して所定画素部分の液晶組成物を構成する液晶分子の配向方向を変化させて画素形成を行う形式（単純マトリクス）と、基板に各種電極と画素選択用のアクティブ素子を形成してこのアクティブ素子を選択することにより当該アクティブ素子に接続した画素電極と基準電極の間にある画素の液晶分子の配向方向を変化させて画素形成を行う形式（アクティブマトリクス）とに大きく分類される。

2

【０００３】一般に、アクティブマトリクス型液晶表示装置は、一方の基板に形成した電極と他方の基板に形成した電極との間に液晶層の配向方向を変えるための電界を印加する、所謂縦電界方式を採用している。

【０００４】一方、液晶層に印加する電界の方向を基板面とほぼ平行な方向とする、所謂横電界方式（ＩＰＳ方式とも言う）の液晶表示装置が実用化されている。この横電界方式の液晶表示装置を開示したものとしては、二枚の基板の一方に櫛歯電極を用いて非常に広い視野角を得るようにしたものが知られている（特公昭６３－２１９０７号公報、米国特許第４３４５２４９号明細書）。

【０００５】この種の液晶表示装置に使用される液晶パネルは、その一対の絶縁基板間の液晶組成物を充填する間隙にスペーサを介在させて当該間隙を所定値に保つようにしている。

【０００６】従来のスペーサは、樹脂やガラス系の素材からなる球状スペーサを用い、あるいはこれに着色剤や接着剤、配向処理剤等の表面処理を施して、絶縁基板のうち電極基板側の内面に静電散布法あるいはセミドライ散布法等により散布しているのが一般的である。

【０００７】また、上記のような球状スペーサに替えて、遮光部（遮光膜、ブラックマスク）で遮光される領域（非画素部）の少なくとも一部にホトリソグラフィ技術や印刷技術等により所定のパターンの柱状スペーサ（突起）を形成することも提案されている（特開平７－３２５２９８号公報、特開平８－２８６１９４号公報参照）。

【０００８】

【発明が解決しようとする課題】基板上に柱状のスペーサを形成する上記従来技術では、各画素に対応して１個のスペーサを形成していた。スペーサは対向する基板の一方に固定され、他方に一定の面積で接触しているが、スペーサを多数設けると、この接触面積が広くなり摩擦力が大きくなるといった問題を本願発明者は見出した。すなわち、液晶パネルの対向する２枚の基板に、その面が平行にずれるよう外部から力を加えると、基板同士は外部よりの基板面に平行な外力により一時的に僅かなずれを生じるが、スペーサの本数（接触面積）が多いと、スペーサと基板間の摩擦により外力から解放されてもずれが戻らなくなる。

【０００９】そこで上記問題を解決するため、接触面積を狭くするようスペーサの本数を減少することが考えられる。しかしながら、スペーサの本数を減少すると、別の問題が発生する。すなわち外部から基板面に対して垂

直方向に一時的な荷重を加わえると、限られた本数のスペーサでは塑性変形を起こし、不可逆的に局部的な基板間隔小となり、表示不良となる。

【００１０】

【課題を解決するための手段】液晶表示装置において、基板間隔を保持する為に機能するスペーサに加え、外部からの一時的に大きな荷重が加えられた場合には、それを分散して受け止めるように機能するスペーサを追加する。

【００１１】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態につき、実施例を参照して詳細に説明する。

【００１２】図１は本発明による液晶表示装置の一実施例を説明するカラーフィルタ基板の一部分を示した模式図である。図１（ａ）は図１（ｂ）のＩ－Ｉ線に沿った断面図である。また図１（ｂ）は平面図であり、図１（ａ）の図中上側から見た図である。

【００１３】図１において、１はスペーサ、２はカラーフィルタ、３はブラックマスク、４は保護膜（ただし図１（ｂ）では図をわかり易くするため省略した）、５は透明基板、６はスペーサ１の上面に設けられた凹みである。なお、凹み６については後で詳述する。

【００１４】図１に示すように、透明基板５にブラックマスク３が形成されている。ブラックマスク３は、黒色樹脂や金属の膜で作られており、遮光する機能を有している。ブラックマスク３の開口部にはカラーフィルタ２が設けられる。カラーフィルタ２は樹脂に顔料または染料を用いて着色したものであり、特定の波長の光を透過するものである。

【００１５】カラーフィルタ２とブラックマスク３とを覆うように、保護膜４が形成されている。保護膜４はオーバーコート膜とも呼ばれており、カラーフィルタ２表面及びブラックマスク３を保護するとともに、カラーフィルタ成分の汚染から液晶組成物を保護するものである。また、カラーフィルタ２の端部２Ｂはブラックマスク３と重なっており、さらにカラーフィルタ２とブラックマスク３とは膜厚に差がある。そのためカラーフィルタ２の端部２Ｂで段差が生じている。保護膜４はカラーフィルタ２とブラックマスク３とを覆うことで、カラーフィルタ２とブラックマスク３によりできる段差を埋めて平坦化する効果も有している。

【００１６】保護膜４上にはスペーサ１が形成される。スペーサ１はカラーフィルタ基板と、対向して設けられる後述するＴＦＴ基板（図示せず）との間に一定の間隔を保つためのもので、このスペーサ１によって形成される隙間に液晶組成物が保持される。図１（ｂ）の平面模式図に示すように、スペーサ１が形成される位置は、ブラックマスク３上である。ブラックマスク３によりスペーサ１が隠されるため、液晶表示装置が画像を表示する際に、スペーサ１が目立たない。なお、図１ではスペーサ１は１個のみ示しているが、一定の間隔を保つように多数のスペーサがカラーフィルタ基板全面にマトリックス状に形成されている。

【００１７】スペーサの形成後、配向膜（図示せず）が形成され、配向膜を布等でラビングする配向処理が行われる。この配向処理においてスペーサ１の突起によりラビングが均一にできないという問題がある。そのため、スペーサ１の形成される位置は、配向膜のラビング処理において、ラビングの不均一な部分をなるべくブラックマスク３で隠す位置に形成される。

【００１８】また前述したように、スペーサ１は液晶組成物が保持される間隔を一定に保つ役目をもつため、その高さは高い精度が求められる。スペーサの高さが一定でないと、液晶層の厚みにばらつきが生じることとなる。液晶層の厚みにばらつきが生じると、液晶層を通過する光の光路長にばらつきが生じことによる表示品質の低下等の問題が生じる。そのため、スペーサ１の材料となる層を形成する際、層の厚さを均一に形成することが必要である。

【００１９】これまで述べてきたように、スペーサ１を形成するには、特定の位置に多数のスペーサを高精度の高さで形成することが必要である。そのために、スペーサ１の材料となる層を均一な厚みで形成し、特定の形状にパターンニングする方法を用いる。

【００２０】スペーサ１の材料には樹脂材料を用いる。樹脂材料として例えば、ＪＳＲ株式会社製のネガタイプレジストの感光性アクリル樹脂ワニス“オプトマーＮＮ５００”（商品名）を用ることができる。ブラックマスク３、カラーフィルタ２、保護膜４が形成された透明基板５上にスピンコート法等でレジスト材を塗布し、マスクを用いてレジストをスペーサ１のパターンに露光する。その後除去剤を用いレジストを現像し、加熱硬化してスペーサ１を形成する。

【００２１】このスペーサ形成時に、レジスト材料の感光特性、及び熱硬化時の硬化収縮の特性を適宜調整することでスペーサ１の上面に凹み６を設ける。本実施例ではネガタイプのレジスト材料を使用しているので、露光量が多い部分が除去剤で現像除去され難く、露光量が少ない部分では除去されやすくなる。そこで、フォトマスクの開口部内で露光量に差が生じるようにすることで、スペーサ１の上面に除去されやすい部分と除去されにくい部分を形成することができる。本実施例ではスペーサ１中央部の露光量を周辺部に比較して少なくした。このためスペーサ１の中央部は周辺部に比較して除去剤で除去されやすく凹み６が形成される。

【００２２】スペーサ１上面に凹み６を設けたことにより、スペーサ１上面の最高部付近では対向するＴＦＴ基板に接触して基板間隔保持を行い、凹面の低い領域では大荷重が加わった時に接触して荷重を分散して受け止める。この場合、対向するＴＦＴ基板に接する面積として

凹の領域（接触しない面積）は凸の領域（接触する面積）以上である必要がある。段差（凹部の深さ）の必要量としてはスペーサ１が液晶パネルの組立時に潰される分以上必要であり、通常では、＋０．２～０．３μm程度である。

【００２３】次に前述したスペーサ１の液晶パネル内での配置位置を説明するために、画素領域の説明を行う。

【００２４】図２は、本発明による液晶表示装置の一つの画素領域の構成を示す図で、前述したカラーフィルタ基板に対して液晶を介して対向配置される基板の液晶側の面を示した平面図である。なお、図２に示す画素領域の構成は、液晶層に印加する電界の方向を基板面とほぼ平行な方向とする、所謂横電界方式の画素構成を示している。また本実施例の液晶表示装置において、液晶は正の誘電率異方性を有するものが用いられるようになっている。

【００２５】図２では図の簡略化のために１画素を示しているが、液晶パネル内において、各画素はマトリックス状に配置されて表示部を構成している。このため、図２に示す画素の左右および上下には、隣接する画素が存在しその画素の構成は図２に示す画素の構成と同様となっている。

【００２６】図２において、１００ＡはＴＦＴ基板で、表面にｘ方向に延在されｙ方向に並設されるゲート信号線１０２が形成されている。これらゲート信号線１０２はたとえばクロム（Ｃｒ）等の材料から構成されている。

【００２７】各ゲート信号線１０２は、後述するドレイン信号線１０３（ｙ方向に延在されｘ方向に並設される）とともに、矩形状の領域を囲むようにして形成され、該領域は一つの画素領域を構成するようになっている。

【００２８】また、画素領域のほぼ中央には図中ｘ方向に延在する対向電圧信号線１０４がたとえばゲート線１０２と同じ材料によって形成されている。

【００２９】対向電圧信号線１０４には対向電極１０４Ａが一体的に形成され、この対向電極１０４Ａは画素領域内で該対向電圧信号線１０４とともにほぼ’Ｈ’字状のパターンで形成されている。

【００３０】この対向電極１０４Ａは、後述する画素電極１０９に供給される映像信号に対して基準となる信号が該対向電圧信号線１０４を介して供給されるようになっており、該画素電極１０９との間に前記映像信号に対応した強度の電界を発生せしめるようになっている。

【００３１】この電界はＴＦＴ基板１００Ａの面に対して平行な成分をもち、この成分からなる電界によって液晶の光透過率を制御するようになっている。

【００３２】なお、対向電圧信号線１０４には表示部外から基準信号が供給されるようになっている。

【００３３】そして、このようにゲート信号線１０２および対向電圧信号線１０４が形成されたＴＦＴ基板１００Ａの表面にはその全域にわたってたとえばシリコン窒化膜ＳｉＮからなる絶縁膜１０５（図３参照）が形成されている。

【００３４】この絶縁膜１０５は、後述のドレイン信号線１０３のゲート信号線１０２に対する層間絶縁膜としての機能、後述の薄膜トランジスタＴＦＴの形成領域においてそのゲート絶縁膜としての機能、および、後述の付加容量Ｃａｄｄの形成領域においてその誘電体膜としての機能を有するものとなっている。

【００３５】薄膜トランジスタＴＦＴは、画素領域の図中左下のゲート信号線１０２に重畳されて形成され、その領域における絶縁膜上にはたとえばａ－Ｓｉ（アモルファスシリコン）からなる半導体層１０６が形成されている。

【００３６】この半導体層１０６の表面にドレイン電極１０３Ａおよびソース電極１０９Ａが形成されることにより、ゲート信号線１０２の一部をゲート電極とし、絶縁膜１０５の一部をゲート絶縁膜とする逆スタガ構造の薄膜トランジスタが形成されるようになる。

【００３７】半導体層１０６上のドレイン電極１０３Ａおよびソース電極１０９Ａは、たとえばドレイン線１０３の形成時に画素電極１０９とともに同時に形成されるようになっている。

【００３８】この画素電極１０９は、前述した対向電極１０４Ａの間を走行するようにして図中ｙ方向に延在するようにして形成されている。換言すれば、画素電極１０９の両脇にほぼ等間隔に対向電極１０４Ａが配置されるようになっており、該画素電極１０９と対向電極１０４Ａとの間に電界を発生せしめるようになっている。

【００３９】ここで、図中からも明らかとなるように、画素電極１０９は、対向電圧信号線１０４を境にして屈曲されたたとえば逆’く’字状のパターンに構成され、これにともない、該画素電極１０９と対向する各対向電極１０４Ａも画素電極１０９に対して平行に離間されるようにその幅が変化するように構成されている。

【００４０】すなわち、屈曲された画素電極１０９がその長手方向において、同図に示すように均一な幅を有している場合、その両脇に位置づけられる対向電極１０４Ａは、そのドレイン線１０３側の辺においては該ドレイン線１０３と平行に、また、画素電極１０９側の辺においては該画素電極１０９と平行になって形成されている。

【００４１】これにより、画素電極１０９と対向電極１０４Ａとの間に発生する電界Ｅの方向は、対向電圧共通線１０４を境として、図中、その下側の画素領域においては該対向電圧共通線１０４に対して（－）θとなっており、上側の画素領域においては該対向電圧共通線１０４に対して（＋）θとなっている。

【００４２】このように、一画素の領域内（必ずしも一

画素の領域内に限らず、他の画素との関係であってもよい）において、電界Ｅの方向を異ならしめているのは、一定の初期配向方向に対して液晶分子をそれぞれ逆方向へ回転させて光透過率を変化させることにある。

【００４３】このようにすることによって、液晶表示パネルの主視角方向に対して視点を斜めに傾けると輝度の逆転現象を引き起こすという液晶表示パネルの視角依存性による不都合を解消した構成となっている。

【００４４】なお、この実施例では、液晶分子の初期配向方向Ｒはドレイン線１０３の延在方向とほぼ一致づけられており、後述する配向膜におけるラビング方向（初期配向方向）はドレイン線１０３に沿ってなされるようになっている。

【００４５】このため、上述した電界方向θは、該初期配向方向Ｒとの関係で適切な値が設定されるようになっている。一般的には、このθは、電界Ｅのゲート線１０２に対する角度の絶対値が電界Ｅのドレイン線１０３に対する角度の絶対値より小さくなっている。

【００４６】そして、画素電極１０９において、その対向電圧信号線１０４に重畳する部分はその面積を大ならしめるように形成され、該対向電圧信号線１０４との間に容量素子Ｃａｄｄが形成されている。この場合の誘電体膜は前述した絶縁膜１０５となっている。

【００４７】この容量素子Ｃａｄｄはたとえば画素電極１０９に供給される映像信号を比較的長く蓄積させるために形成されるようになっている。すなわち、ゲート線１０２から走査信号が供給されることによって薄膜トランジスタＴＦＴがオンし、ドレイン線１０３からの映像信号がこの薄膜トランジスタＴＦＴを介して画素電極１０９に供給される。その後、薄膜トランジスタＴＦＴがオフした場合でも、画素電極１０９に供給された映像信号は該容量素子Ｃａｄｄによって蓄積されるようになっている。

【００４８】そして、このように形成されたＴＦＴ基板１００Ａの表面の全域には、たとえばシリコン窒化膜からなる保護膜１０８（図３参照）が形成され、たとえば薄膜トランジスタＴＦＴの液晶への直接の接触を回避できるようになっている。

【００４９】さらに、この保護膜の上面には、液晶の初期配向方向を決定づける配向膜１１１（図３参照）が形成されている。この配向膜は、たとえば合成樹脂膜を被覆し、その表面に前述したようにドレイン線１０３の延在方向に沿ったラビング処理がなされることによって形成されている。

【００５０】このように構成されたＴＦＴ基板１００Ａは液晶層９を介してカラーフィルタ基板１００Ｂが対向配置されるようになっている。カラーフィルタ基板は、前述したように、透明基板５の液晶側の面に、各画素領域を画するブラックマスク３が形成され、このブラックマスク３の開口部には所定の色のカラーフィルタ２が形成されている。なお、図２中ＢＭはブラックマスク３の開口部に対応する輪郭を示している。

【００５１】図３は、図２中のＡで示す場所にスペーサ１を設けた場合の断面図である。また図３は図２中のＩＩ－ＩＩ線に沿った断面図を示している。図３に示すスペーサ１はカラーフィルタ基板１００Ｂのブラックマスク３と、ＴＦＴ基板１００Ａのドレイン信号線１０３との間に設けられている。カラーフィルタ基板１００Ｂに形成されたスペーサ１は、ＴＦＴ基板１００Ａと接しているが、ＴＦＴ基板１００Ａと接する面には凹み６が形成されている。

【００５２】一般に液晶パネルはＴＦＴ基板１００Ａとカラーフィルタ基板１００Ｂの２枚の基板を貼り合わせて製造される。液晶パネルを製造する工程の中で、ＴＦＴ基板１００Ａとカラーフィルタ基板１００Ｂとは、間に液晶層９を挟持する隙間を設けて対向配置される。スペーサ１は液晶を封入する隙間を形成し、液晶層の層厚を一定にするために、ＴＦＴ基板１００Ａとカラーフィルタ基板１００Ｂとの間に設けられる。対向配置されたＴＦＴ基板１００Ａとカラーフィルタ基板１００Ｂは、その周辺に接着するためのシール剤が塗布され、その後圧着され貼り合わされる。この圧着工程において、スペーサ１はＴＦＴ基板１００Ａに押圧される。

【００５３】図３に示すように、スペーサ１には凹み６が形成してあるので、ＴＦＴ基板１００Ａがカラーフィルタ基板１００Ｂに圧着され液晶パネルが組み立てられても、ＴＦＴ基板１００Ａに接する部分と接しない部分とが生じている。このようにスペーサ１のＴＦＴ基板１００Ａと対向する面に、ＴＦＴ基板１００Ａに接している部分と、ＴＦＴ基板１００Ａに接してなく間に液晶９を有する部分とを設けたことにより、通常基板間隔を保持する為にＴＦＴ基板１００Ａに接している部分に加え、外部からの一時的に大きな荷重が基板面に対し垂直に加えられた場合に、それを分散して受け止めることが可能である。また、通常はＴＦＴ基板１００Ａに接している面積が少ないため、基板面に対して平行な外力が加わった場合に、外力から解放されても摩擦によりずれが戻らなくなるといった問題に対しても効果がある。

【００５４】次にスペーサ１の形成位置と配向乱れについて説明する。図３に示すスペーサ１は、図２のＡに示す部分に形成されるが、Ａに示す部分はドレイン信号線１０３とブラックマスク３との間に位置しており、スペーサ１により生じる配向乱れを目立たなくするのに有効である。すなわちドレイン信号線１０３は、図２に矢印で示す初期配向方向と略平行であるため、ラビング処理を行う際にスペーサ１により生じる配向乱れをブラックマスク３で隠すことが可能である。

【００５５】図４を用いてスペーサ１により生じる配向乱れについて説明する。図４に示すように、ラビング処理は一般にローラ３００を回転させ、配向膜８に接触さ

せて、ローラ３００により配向膜８をこすることにより行われる。この際、スペーサ１がカラーフィルタ基板より突出しているため、ローラ３００が浮き上がり、該スペーサ１の背面側において充分な配向ができない部分８Ａが生じる。この充分に配向ができない部分８Ａでは、他の部分に対して不均一な表示となり表示ムラが生じることとなる。

【００５６】そこで、初期配向方向と略平行なドレイン信号線１０３上にスペーサ１を設けると、ローラ３００はドレイン信号線１０３と略平行に移動するため、充分に配向できない部分８Ａもドレイン信号線とブラックマスク３との間に生じる。そのため、充分に配向できない部分８Ａによる表示ムラをブラックマスク３により隠すことが可能である。

【００５７】次に、図５に図２の中でＢで示す場所にスペーサ１を設けた場合の断面図を示す。図５は図２のＩＩ－ＩＩＩ線に沿った断面図である。図５ではスペーサ１はカラーフィルタ基板１００Ｂのブラックマスク３と、ＴＦＴ基板１００Ａのドレイン線１０３と対向電圧信号線１０４との交差部との間に設けられている。

【００５８】図５に示すようにドレイン線１０３と対向電圧信号線１０４との交差部では段差が生じている。この段差を利用すればスペーサ１側の上面が平坦であっても、基板側の段差を利用し大荷重が加わった時に、接触する部分を増加させて、荷重を分散する構成とすることが可能である。すなわち、通常の場合には、一本のスペーサの一部が基板と接していることで基板間隔を保持し、大きな荷重を受けた場合には弾性変形を起こし、段差が有る為に接してはいなかった部分も基板と接し荷重を受け止める。

【００５９】基板にある段差を利用する場合には、本来基板にある段差、ＴＦＴ基板側では配線の重なり等や、カラーフィルタ側では色パタンのＢＭパタンへの重なり等に、スペーサの配置を選ぶことができる。

【００６０】次に、図６に図７の中でＤまたはＥで示す場所にスペーサを設けた場合の断面図を示す。図６は図７のＩＶ－ＩＶ線に沿った断面図である。図６（ａ）では図７のＤで示す位置にスペーサ１ｂを設けた場合を示し、図６（ｂ）では図７のＥで示す位置にスペーサ１ｃを設けた場合を示す。図６（ａ）ではスペーサ１ｂはカラーフィルタ基板１００Ｂのブラックマスク３と、ＴＦＴ基板１００Ａのドレイン信号線１０３と対向電圧信号線１０４との交差部との間に設けられている。図６（ａ）ではスペーサ１ｂはドレイン信号線１０３と対向電圧信号線１０４との交差部に設けられているため、対向電圧信号線の厚さの分厚くなった位置にスペーサ１ｂは設けられている。対して図６（ｂ）では、スペーサ１ｃはドレイン線１０３上に設けられ、スペーサ１ｃは図６（ａ）で設けたスペーサ１ｂとほぼ同じ高さであるため、図６（ａ）に対してほぼ対向電圧信号線の厚さの分、ＴＦＴ基板１００Ａとの間に隙間が生じており、その隙間には液晶が存在している。すなわち、図６（ａ）に示す位置に形成するスペーサ１ｂは、通常ＴＦＴ基板１００Ａと接しており、ＴＦＴ基板１００Ａとカラーフィルタ基板１００Ｂとの隙間を維持形成するように働いている。図６（ｂ）に示す位置に形成するスペーサ１ｃは、通常ＴＦＴ基板１００Ａに接していないが、両基板に対して垂直な力が外部からかかった場合に、図６（ａ）に示すスペーサ１ｂが押しつぶされ弾性変形し、ＴＦＴ基板１００Ａとカラーフィルタ基板１００Ｂとの隙間が狭まり、スペーサ１ｃもＴＦＴ基板１００Ａと接触し荷重を受け止める。１つの液晶パネルのなかで、スペーサの形成する位置を選ぶことで、適当にスペーサ１ｂとスペーサ１ｃの数を調整することができ、液晶パネルに対して垂直方向の外力にも、また水平方向の外力に対しても問題ない液晶表示装置を実現できる。

【００６１】次に図８にカラーフィルタ基板１００Ｂ側にスペーサ１の段差を設ける場合を示す。図８ではスペーサ１の下に、ブラックマスク３又はカラーフィルタパターン２の形成と同時に台座パターン１１を形成する。図８ではカラーフィルタ２の形成と同時に台座パターン１１を形成している。ただし、台座パターン１１の上には保護膜４（平坦化膜）が形成されるため、平坦化効果で段差が小さくなる。そのため、台座パターンの大きさ、形状を変化させて段差を調節する。

【００６２】図８ではスペーサ１ｂは台座パターン１１の上に設けられているため、台座パターン１１の厚さの分厚くなった位置にスペーサ１ｂは設けられている。対してスペーサ１ｃは台座パターン１１が設けられてないブラックマスク３の上に設けられている。スペーサ１ｃはスペーサ１ｂとほぼ同じ膜厚の樹脂層をパターンニングしたものであるため、液晶パネルを組み立てた場合には、対向するＴＦＴ基板（図示せず）との間に隙間が生じており、その隙間には液晶が存在することとなる。すなわち、スペーサ１ｂは、通常ＴＦＴ基板と接しており、ＴＦＴ基板とカラーフィルタ基板１００Ｂとの隙間を維持形成するように働いている。対してスペーサ１ｃは、通常ＴＦＴ基板に接していないが、両基板に対して垂直な力が外部からかかった場合に、スペーサ１ｂが押しつぶされ弾性変形し、ＴＦＴ基板とカラーフィルタ基板１００Ｂとの隙間が狭まり、スペーサ１ｃもＴＦＴ基板と接触し荷重を受け止める。１つの液晶パネルのなかで、台座パターン１１を形成する位置を選ぶことで、適当にスペーサ１ｂとスペーサ１ｃの数を調整することができる。

【００６３】図９に台座パターン１１を形成する工程図を示す。図９（ａ）では透明基板上にスパッタ法等により、金属膜（クロムＣｒと酸化クロムの２層膜）を形成、その後フォトリソ法等を用いて希望の形状にパターンニングしブラックマスク３を形成する。なお、金属膜

に換えて樹脂膜を用いる事も可能である。

【００６４】次に図９（ｂ）では、ブラックマスク３を形成した基板上に、特定の波長の光を吸収する顔料を混合したレジスト材１２を滴下し、均一な膜厚となるように塗布し、乾燥させる。図９（ｃ）では、乾燥させたレジスト材１２をフォトリソ法等を用いてパターンニングしてカラーフィルタ２を形成する。この時、台座パターン１１も同時にパターンニングし形成する。次に図９（ｄ）では、カラーフィルタ２、台座パターン１１を被って保護膜４が形成される。

【００６５】フォトマスクを用いて台座パターン１１をパターンニングする際に、台座パターン１１の形状が小さいと、フォトマスクと基板との距離によっては光の回折により、露光量が減少する。ネガタイプのレジスト材を使用しているので、露光量が少ないとレジスト材が除去されやすく、台座パターンの高さを低くすることが可能である。このため、台座パターン１１の形状を変化させることで、台座パターン１１の高さを調整することが可能となる。

【００６６】次に、図１０を用いてスペーサ１を形成する工程図を示す。図１０（ａ）では、まず保護膜４（平坦化膜）がブラックマスク３とカラーフィルタ２の上に形成された基板が用意される。次に、保護膜４が形成された基板に前洗浄、乾燥を行い、その後基板上に溶液状のレジスト材１３を滴下、塗布し、さらにレジスト材を乾燥させ、膜を形成する。次に図１０（ｂ）では、フォトマスク１４を配置し、スペーサ１を形成する部分１５に光１６を照射し露光を行う。この時、フォトマスク１４の形状と、フォトマスク１４とレジスト材１３との距離の関係で光の回折により、露光量が不十分な部分１７が、図１０（ｂ）に示すように生じる。次に図１０（ｃ）に示すように、除去剤で感光していないレジスト材１３を除去する。フォトマスク１４を用いて充分に感光した部分１５は、レジスト材１３を構成する樹脂の重合反応が進行して分子量が多くなっており、光が照射されなかった部分に比較して除去剤により溶解されにくくなっている。また、露光量が不十分な部分１７では、充分に感光した部分１５に比較して若干ではあるが除去剤に溶解されやすくなっている。そのため、感光していないレジスト材を除去する際に除去剤に浸されると、露光量が不十分な部分１７の樹脂が少量溶解する。そのため、スペーサ１の上部に凹み６が生じることとなる。

【００６７】次に図１１を用いて２種類のフォトマスクを用いて、露光量を変化させて凹み６を有するスペーサ１を形成する工程図を示す。図１１（ａ）では、まずブラックマスク３、カラーフィルタ２、保護膜４の形成された基板上に溶液状のレジスト材１３が塗布され、さらにフォトマスク１４ａを配置し、スペーサ１を形成する部分１５に光１６を照射し露光を行う。図１１（ｂ）では、その後もフォトマスク１４ｂを用いて光１６を照射するが、その際、フォトマスク１４ａと１４ｂの形状の違いにより、充分に感光されない部分１７が生じる。その後、除去材で感光してないレジスト材を除去してスペーサ１を形成する。図１１（ｃ）に示すように、充分に感光されない部分１７は少量除去剤に溶解するため、スペーサ１には凹み６（段差）が生じる。

【００６８】次に、図１２を用いて、対向する２枚の基板の一方の基板に形成した電極と他方の基板に形成した電極との間に設けた液晶層に電界を印加し配向方向を変える、所謂縦電界方式の液晶表示装置にスペーサ１を設ける場合の説明を行う。図１２は所謂縦電界方式の液晶表示装置の一つの画素領域の構成を示す図で、前述したカラーフィルタ基板１００Ｂに対して液晶を介して対向配置されるＴＦＴ基板１００Ａの液晶側の面を示した平面図である。

【００６９】また、液晶パネル内において、各画素はマトリックス状に配置されて表示部を構成している。このため、図１２では図の簡略化のために１画素を示しているが、画素の左右および上下には、隣接する画素が存在しその画素の構成は図１２に示す画素の構成と同様となっている。

【００７０】図１２において、ＴＦＴ基板１００Ａの表面に、まず、ｘ方向に延在されｙ方向に並設されるゲート信号線１０２が形成されている。これらゲート信号線１０２はたとえばクロム（Ｃｒ）等の材料から構成されている。

【００７１】各ゲート信号線１０２は、後述するドレイン信号線１０３（ｙ方向に延在されｘ方向に並設される）とともに、矩形状の領域を囲むようにして形成され、該領域は一つの画素領域を構成するようになっている。

【００７２】また、画素領域内には該ドレイン信号線１０３に並行に隣接配置される遮光膜１１４が形成され、この遮光膜１１４はたとえば各ゲート信号線の形成時に同時に形成されるようになっている。

【００７３】この遮光膜１１４は、カラーフィルタ基板（図示せず）のブラックマスク３とともに実質的な画素領域を画する機能を有し、後述の画素電極１０９が形成されるＴＦＴ基板１００Ａ側に形成しておくことにより、位置ずれの憂いなく形成できるようになる。

【００７４】そして、このようにゲート信号線１０２および遮光膜１１４が形成されたＴＦＴ基板１００Ａの表面にはその全域にわたってたとえばＳｉＮからなる絶縁膜１０５（図１３参照）が形成されている。

【００７５】この絶縁膜１０５は、後述のドレイン信号線１０３のゲート信号線１０２に対する層間絶縁膜としての機能、後述の薄膜トランジスタＴＦＴの形成領域においてそのゲート絶縁膜としての機能、および、後述の付加容量Ｃａｄｄの形成領域においてその誘電体膜としての機能を有するものとなっている。

【００７６】薄膜トランジスタＴＦＴは、画素領域の図中左下のゲート信号線１０２に重畳されて形成され、その領域における絶縁膜１０５上にはたとえばａ－Ｓｉ（アモルファスシリコン）からなる半導体層１０６が形成されている。

【００７７】この半導体層１０６の表面にドレイン電極１０３Ａおよびソース電極１０７Ａが形成されることにより、ゲート信号線１０２の一部をゲート電極とし、絶縁膜１０５の一部をゲート絶縁膜とする逆スタガ構造のトランジスタが形成されるようになる。

【００７８】ドレイン信号線１０３はたとえばクロム（Ｃｒ）によって形成され、このドレイン信号線１０３はｙ方向に延在されｘ方向に並設されて形成されている。

【００７９】このドレイン信号線１０３には、その一部が薄膜トランジスタＴＦＴの形成領域における半導体層１０６の表面にまで延在されて該薄膜トランジスタＴＦＴのドレイン電極１０３Ａが形成されている。

【００８０】また、該ドレイン信号線１０３の形成と同時に該ドレイン電極１０３Ａと対向して配置される薄膜トランジスタＴＦＴのソース電極１０７Ａが形成されている。

【００８１】そして、各電極が形成されたＴＦＴ基板１００Ａの全域にはたとえばＳｉＮからなる保護膜１０８（図１３参照）が形成され、この保護膜１０８の前記ソース電極１０７Ａの延在部１０７Ｂの中心部上にはコンタクト孔１０８Ａが形成されている。

【００８２】さらに、保護膜１０８の上面には、たとえばＩＴＯ（Indium-Tin-Oxide）からなる透明の画素電極１０９が形成されている。この画素電極１０９は、図１２に示すように、隣接するゲート信号線１０２および隣接するドレイン信号線１０３によって囲まれる領域に形成されている。

【００８３】この場合、画素電極１０９は、その形成時に前記コンタクト孔１０８Ａを通してソース電極１０７Ａとの接続が図れるようになっている。

【００８４】そして、画素電極１０９のうち、この画素電極１０９に映像信号を供給する薄膜トラシンジスタＴＦＴ下のゲート信号線１０２と隣接する他のゲート信号線２側の辺はその全域にわたって該他のゲート信号線２の一部に重畳するようにして形成されて容量素子Ｃａｄｄが構成されるようになっている。

【００８５】この容量素子Ｃａｄｄは前記ゲート信号線１０２と画素電極１０９の間の絶縁膜１０５および保護膜１０８を誘電体膜とするもので、その容量値はゲート信号線２に対する画素電極１０９の重畳面積に関係してくる。

【００８６】そして、この容量素子Ｃａｄｄは、薄膜トランジスタＴＦＴがオフした際に、画素電極１０９に比較的長く映像信号を蓄積させる等の機能を有するものである。

【００８７】このように画素電極１０９が形成されたＴＦＴ基板１００Ａの表面の全域には、液晶と当接する配向膜１１１（図１３参照）が形成され、この配向膜１１１によって該液晶の初期配向方向が決定されるようになっている。

【００８８】このように構成されたＴＦＴ基板１００Ａと液晶を介して前述したカラーフィルタ基板１００Ｂが対向配置されるようになっている。

【００８９】図１３に、図１２のＶ－Ｖ線の断面図で図１２のＦで示す位置に設けられたスペーサ１の断面を示す。また、図１３ではカラーフィルタ基板１００Ｂも含めて示しており、ＴＦＴ基板１００Ａとカラーフィルタ基板１００Ｂとが組み合わされた状態での断面図を示している。

【００９０】カラーフィルタ基板１００Ｂは、図１３に示すように、液晶側の面に、各画素領域を画するブラックマスク３が形成され、このブラックマスク３の開口部には所定の色のカラーフィルタ２が形成されている。そして、該ブラックマスク３およびカラーフィルタ２を被って保護膜（平坦膜）４が形成され、この保護膜４の面の全域に、各画素領域に共通な共通電極７がたとえばＩＴＯによって形成されている。そして、この共通電極７上にスペーサ１が形成される。さらに、スペーサ１が設けられた共通電極７の面の全域に液晶と当接する配向膜８が形成されている。

【００９１】スペーサ１が形成される位置は、ブラックマスク３とゲート信号線１０２との間である。ゲート信号線１０２は線幅がドレイン信号線１０３に比較して広いため、スペーサ１を平坦な位置に設けるための位置合わせが、ドレイン信号線１０３上に設ける場合に比較して容易となっている。

【００９２】図１４に図１２のＦで示す位置にスペーサ１を設けた場合のカラーフィルタ基板１００Ｂ側でのスペーサ１の位置を示す。スペーサ１はブラックマスク３上に設けられており、液晶表示装置を観察する際には、隠されており目立たなくなっている。さらに、縦電界方式の液晶表示装置では初期配向方向が図１４の矢印Ｇで示すように、ドレイン信号線１０３に対して斜めの方向になっているため、ドレイン信号線上ではスペーサ１による配向乱れを隠すことが困難である。そのため、スペーサ１はドレイン信号線１０３とゲート信号線との交差部付近に設けられおり、ブラックマスク３の斜め方向の面積が広く利用できる位置にスペーサ１が設けられている。

【００９３】次に図１５を用いて、液晶表示装置の画素を含む表示部の等価回路とその周辺回路を説明する。なお、図１５は回路図ではあるが、実際の幾何学的配置に対応して描かれている。ＡＲは複数の画素を二次元状に配列したマトリクス・アレイである。

【００９４】図１５中、Ｘはドレイン信号線１０３を意味し、添字Ｇ、ＢおよびＲがそれぞれ緑、青および赤画素に対応して付加されている。Ｙはゲート信号線１０２を意味し、添字１，２，３，…，endは走査タイミングの順序に従って付加されている。

【００９５】ゲート信号線Ｙ（添字省略）は垂直走査回路Ｖに接続されており、ドレイン信号線Ｘ（添字省略）は映像信号駆動回路Ｈに接続されている。ＳＵＰは１つの電圧源から複数の分圧した安定化された電圧源を得るための電源回路やホスト（上位演算処理装置）からのＣＲＴ（陰極線管）用の情報を液晶表示装置用の情報に交換する回路を含む回路である。

【００９６】次に図１６を用いて液晶表示装置の部品構成を説明する。図１６は液晶表示装置の各構成部品を示す分解斜視図である。ＳＨＤは金属板から成る枠状のシールドケース（メタルフレーム）、ＬＣＷはその表示窓、ＰＮＬは液晶パネル、ＳＰＢは光拡散板、ＬＣＢは導光体、ＲＭは反射板、ＢＬはバックライト蛍光管、ＬＣＡはバックライトケースであり、図に示すような上下の配置関係で各部材が積み重ねられて液晶表示装置が組み立てられる。

【００９７】液晶表示装置は、シールドケースＳＨＤに設けられた爪とフックによって全体が固定されるようになっている。バックライトケースＬＣＡはバックライト蛍光管ＢＬ、光拡散板ＳＰＢ光拡散板、導光体ＬＣＢ、反射板ＲＭを収納する形状になっており、導光体ＬＣＢの側面に配置されたバックライト蛍光管ＢＬの光を、導光体ＬＣＢ、反射板ＲＭ、光拡散板ＳＰＢにより表示面で一様なバックライトにし、液晶表示パネルＰＮＬ側に出射する。バックライト蛍光管ＢＬにはインバータ回路基板ＰＣＢ３が接続されており、バックライト蛍光管ＢＬの電源となっている。

【００９８】

【発明の効果】本発明は、以上説明したように、基板間隔を保持するスペーサに加え、大荷重が加わった場合にのみ荷重を分散して受けるスペーサを配置することにより、通常においては必要最小限のスペーサだけが機能しており、外部から一時的に加わる大荷重に対しては補助のスペーサで荷重を分担し、スペーサの不可逆的な変形を防ぐことが出来るという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の一実施例の液晶表示装置のスペーサを示す概略断面図である。

【図２】本発明の一実施例の液晶表示装置の画素構造を示す概略平面図である。

【図３】本発明の一実施例の液晶表示装置のスペーサを示す概略断面図である。

【図４】本発明の一実施例のラビング方法を説明する概略図である。

【図５】本発明の一実施例の液晶表示装置のスペーサを示す概略断面図である。

【図６】本発明の一実施例の液晶表示装置のスペーサを示す概略断面図である。

【図７】本発明の一実施例の液晶表示装置の画素構造を示す概略平面図である。

【図８】本発明の一実施例の液晶表示装置のスペーサを示す概略断面図である。

【図９】本発明の一実施例の液晶表示装置のスペーサを設ける台座部分を形成する工程を示す概略工程図である。

【図１０】本発明の一実施例の液晶表示装置のスペーサを形成する工程を示す概略工程図である。

【図１１】本発明の一実施例の液晶表示装置のスペーサを形成する工程を示す概略工程図である。

【図１２】本発明の一実施例の液晶表示装置の画素構造を示す概略平面図である。

【図１３】本発明の一実施例の液晶表示装置のスペーサを示す概略断面図である。

【図１４】本発明の一実施例の液晶表示装置のスペーサを設ける位置示すカラーフィルタ基板の概略平面図である。

【図１５】本発明の一実施例の液晶表示装置の回路を示す概略回路図である。

【図１６】本発明の一実施例の液晶表示装置の部品構成を示す概略構成図である。

【符号の説明】

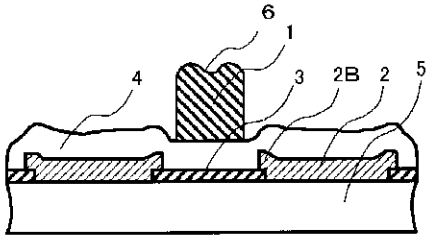
１．スペーサ
２．カラーフィルタ
３．ブラックマスク
４．保護膜
５．透明基板
６．凹み
７．共通電極
８．配向膜
９．液晶層
１１．台座パターン
１２．レジスト材（カラーフィルタ）
１３．レジスト材
１４．フォトマスク
１００Ａ．ＴＦＴ基板
１００Ｂ．カラーフィルタ基板
１０２．ゲート信号線
１０３．ドレイン信号線
１０４．対向電圧信号線
１０５．絶縁膜
１０６．半導体層
１０７Ａ．ソース電極
１０８．保護膜
１０９．画素電極
１１１．配向膜

17

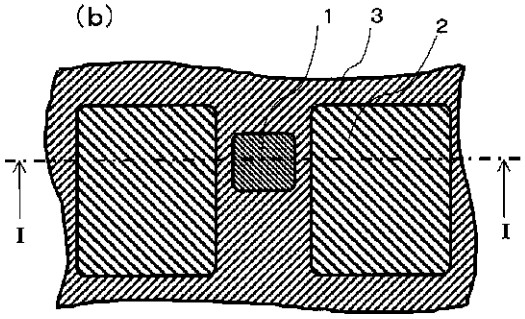
１１４．遮光膜

【図１】

図１（a）

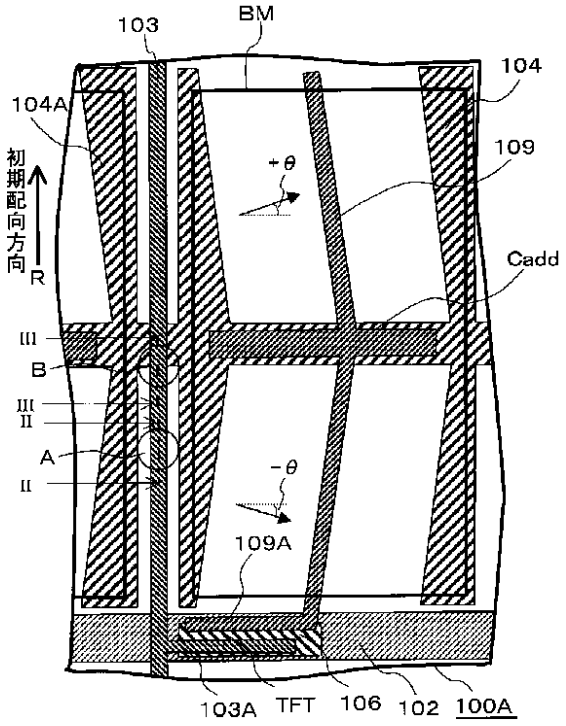


（b）



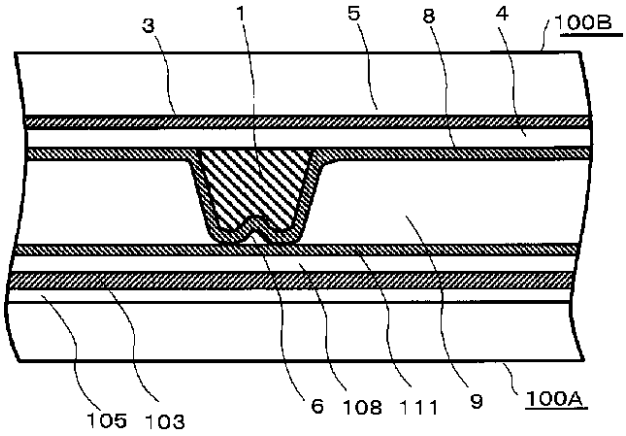
【図２】

図２



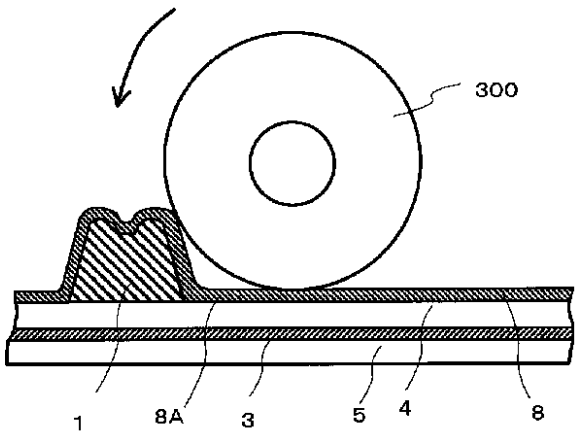
【図３】

図３



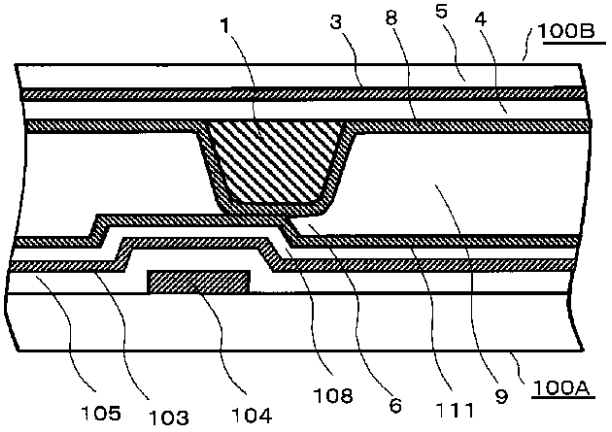
【図４】

図４



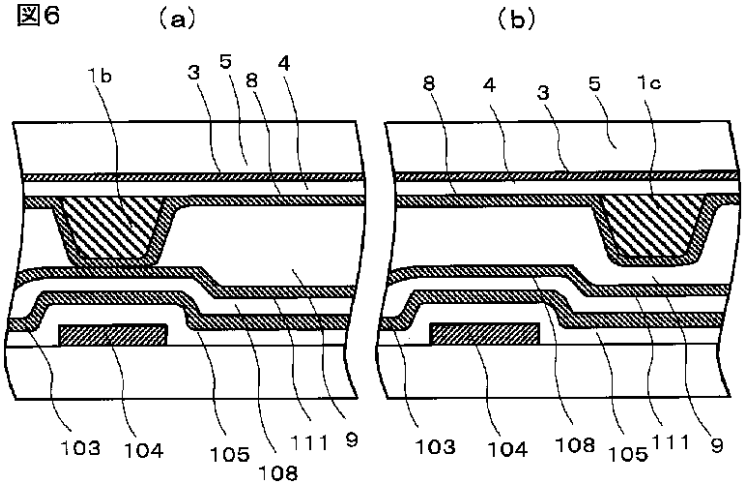
【図５】

図5



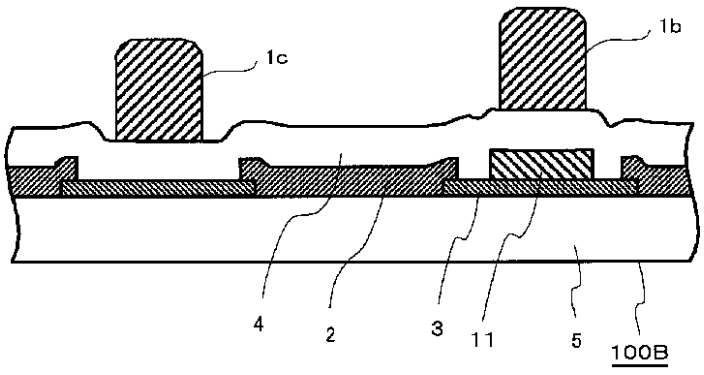
【図６】

図6



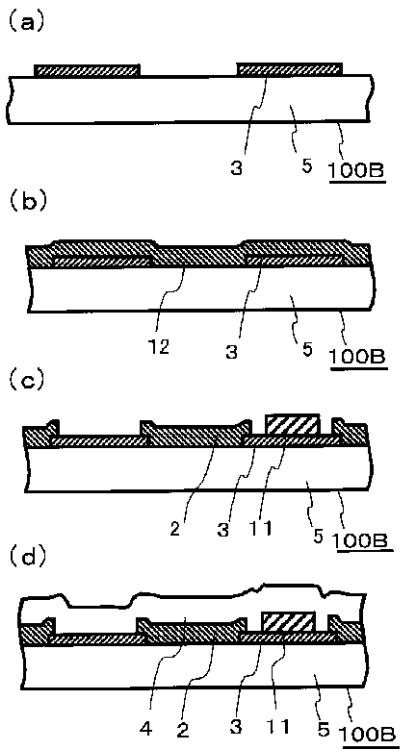
【図８】

図8



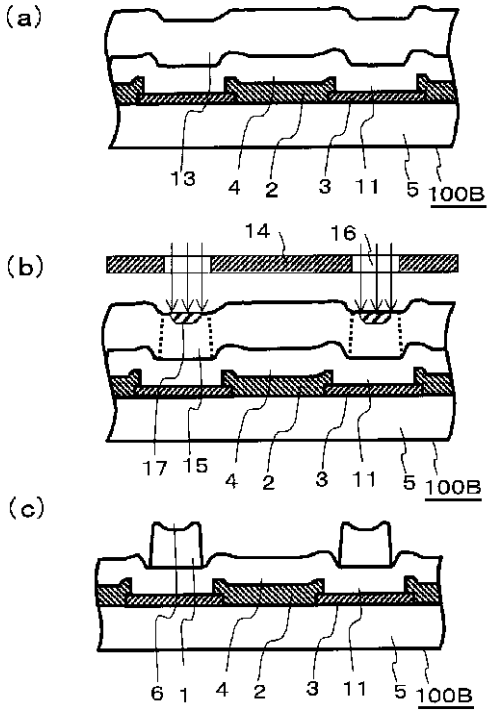
【図９】

図9



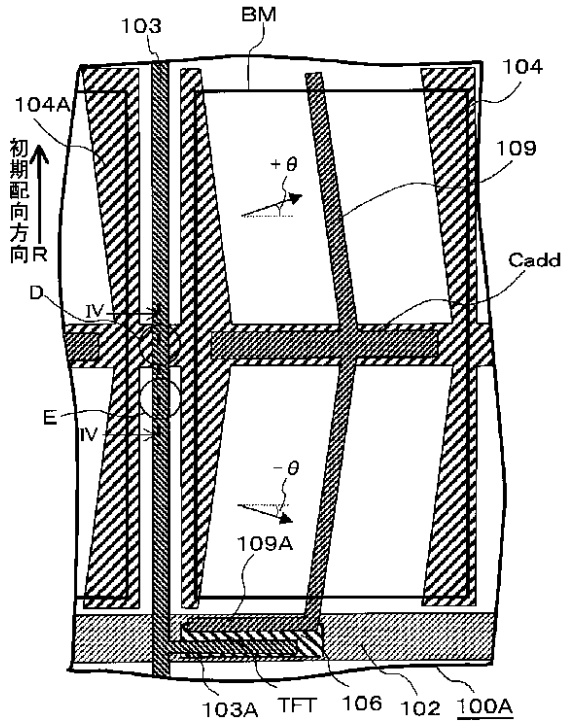
【図１０】

図10



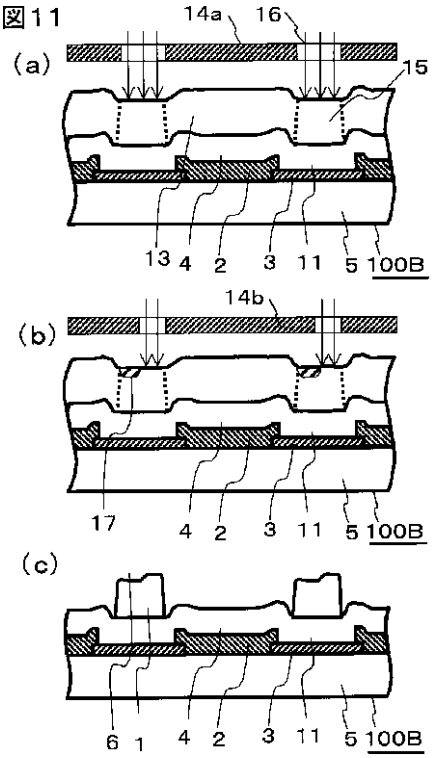
【図７】

図7



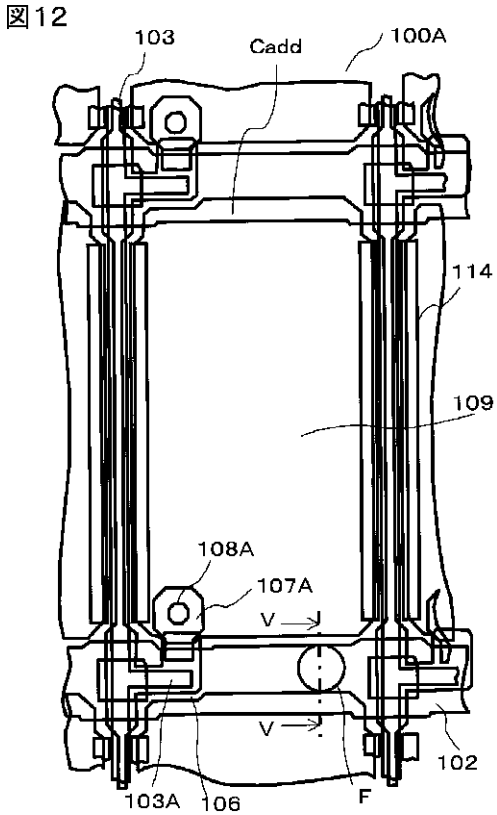
【図１１】

図11



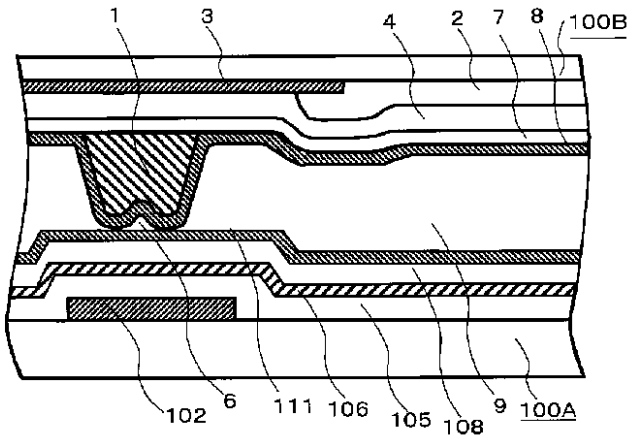
【図１２】

図12



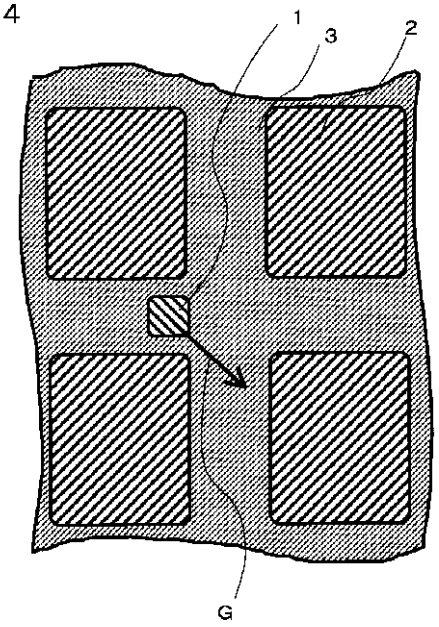
【図１３】

図13



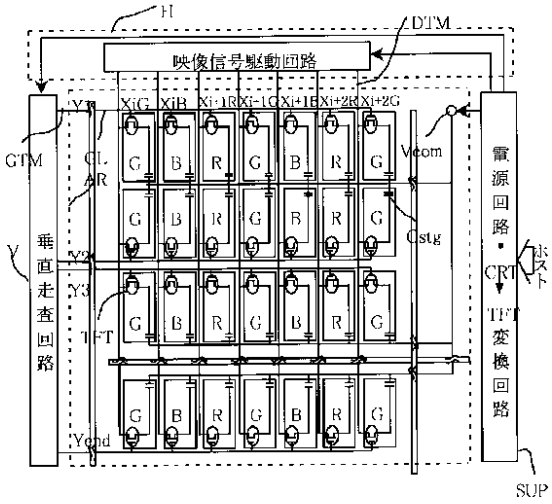
【図１４】

図14



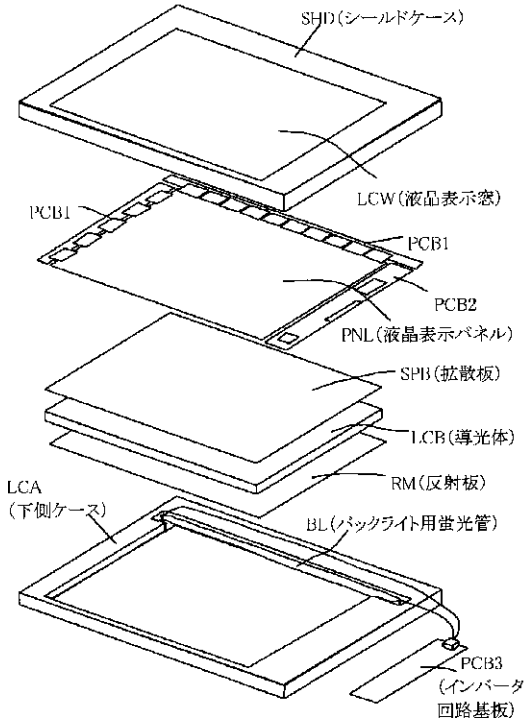
【図１５】

図15



【図１６】

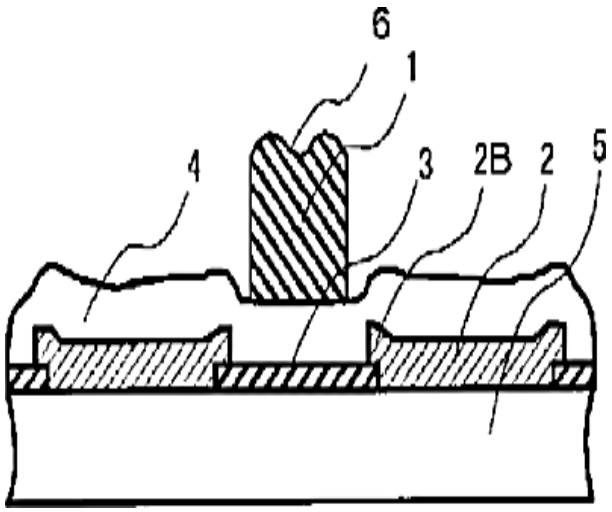
図16



フロントページの続き

Ｆターム(参考) 2H089 LA09 LA10 LA16 MA04X
MA05X NA14 PA06 QA03
QA14 RA04 TA02 TA09 TA12
2H092 GA14 JA24 JB14 JB22 MA13
PA03 PA08 PA09 QA06

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP2002182220A	公开(公告)日	2002-06-26
申请号	JP2000379773	申请日	2000-12-08
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
[标]发明人	清水浩雅 濱本辰雄		
发明人	清水 浩雅 濱本 辰雄		
IPC分类号	G02F1/1339 G02F1/1343 G02F1/136 G02F1/1368		
CPC分类号	G02F1/13394		
FI分类号	G02F1/1339.500 G02F1/136.500 G02F1/1343 G02F1/1368		
F-TERM分类号	2H089/LA09 2H089/LA10 2H089/LA16 2H089/MA04X 2H089/MA05X 2H089/NA14 2H089/PA06 2H089/QA03 2H089/QA14 2H089/RA04 2H089/TA02 2H089/TA09 2H089/TA12 2H092/GA14 2H092/JA24 2H092/JB14 2H092/JB22 2H092/MA13 2H092/PA03 2H092/PA08 2H092/PA09 2H092/QA06 2H092/JB52 2H189/DA07 2H189/DA12 2H189/DA19 2H189/DA26 2H189/DA32 2H189/DA43 2H189/DA48 2H189/EA06X 2H189/FA16 2H189/GA10 2H189/HA02 2H189/HA14 2H189/LA10 2H189/LA15 2H192/AA24 2H192/BB02 2H192/BB53 2H192/BC31 2H192/CB05 2H192/CC04 2H192/DA02 2H192/DA32 2H192/EA22 2H192/EA43 2H192/GA31 2H192/GD23 2H192/JA33		
其他公开文献	JP3680730B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供辅助隔离物，用于当通过具有TFT-LCD等的柱状隔离物保持基板间隔时由于重负荷防止隔离物的不可逆变形。在柱状间隔物的情况下，如果提供超过必要的间隔物以保持基板之间的距离，则横向的临时偏差将不会由于摩擦而返回，但是如果间隔物的数量小，则它可以支撑大量的外力没有。 解决方案：布置具有与基板的参考表面不同高度的两种或更多种间隔物，以及仅在施加大基板负荷时正常起作用的间隔物。为了使间隔物的高度不同，预先形成台阶图案。