

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4081643号
(P4081643)

(45) 発行日 平成20年4月30日(2008.4.30)

(24) 登録日 平成20年2月22日(2008.2.22)

(51) Int. Cl. F 1
GO2F 1/1339 (2006.01) GO2F 1/1339 500
GO2F 1/1341 (2006.01) GO2F 1/1339 505
 GO2F 1/1341

請求項の数 1 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2001-233385 (P2001-233385)	(73) 特許権者	000005108 株式会社日立製作所 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号
(22) 出願日	平成13年8月1日(2001.8.1)	(74) 代理人	100093506 弁理士 小野寺 洋二
(65) 公開番号	特開2003-43497 (P2003-43497A)	(72) 発明者	廣島 實 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
(43) 公開日	平成15年2月13日(2003.2.13)	(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
審査請求日	平成16年3月1日(2004.3.1)	(72) 発明者	山田 広宣 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
審判番号	不服2006-12693 (P2006-12693/J1)		
審判請求日	平成18年6月20日(2006.6.20)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の画素と、
 該画素に形成された複数のスイッチング素子と、
 該スイッチング素子が形成された第1の主面を有する駆動基板と、
 前記画素に対応して複数色のカラーフィルタを配置した表示領域が形成された第2の主面を有するカラーフィルタ基板と、
 前記第1の主面及び第2の主面の周縁に形成されたシール剤と、
 前記第1の主面と第2の主面とシール剤とにより形成された空間に封入される液晶を備え、
 前記カラーフィルタは、該カラーフィルタより厚く形成された透明保護膜で被覆され、
 前記透明保護膜の前記表示領域における上部に透明導電膜からなる共通電極が形成され、
 前記共通電極の端部と前記カラーフィルタ基板端部との間の前記透明保護膜上に前記シール剤が形成され、
 前記共通電極の上部に第1の柱状スペーサが形成され、
 前記共通電極の端部と前記シール剤との間で前記透明保護膜の上部に第2の柱状スペーサが形成され、
 前記シール剤の外側の前記透明保護膜の上部に第3の柱状スペーサが形成され、
 前記共通電極及び前記透明保護膜の表面には配向膜が形成され、

前記第1の柱状スペーサは前記配向膜の形成領域の内側に形成され、
前記第3の柱状スペーサは前記配向膜の形成領域の外側に形成され、
前記第2の柱状スペーサは前記配向膜の形成領域の内側と外側に形成されている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、特に液晶を封止する一对の基板間の距離を一定に保つための新規な構成のスペーサを備えた液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

ノート型コンピュータやコンピュータモニター用の高精細かつカラー表示が可能な表示デバイスとして液晶表示装置が広く採用されている。この種の液晶表示装置は、基本的には少なくとも一方が透明なガラス等からなる少なくとも一对の基板の対向間隙に液晶を挟持して構成される。

【0003】

液晶表示装置は、一对の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の点灯と消灯を行う形式（単純マトリクス型液晶表示装置）、上記基板の一方または両方に形成した各種電極と画素選択用のスイッチング素子を制御して所定画素の点灯と消灯を行う形式（アクティブ・マトリクス型液晶表示装置）とに大きく分類される。

【0004】

アクティブ・マトリクス型液晶表示装置は、その基板の一方に形成するスイッチング素子として薄膜ダイオード（TFD）や薄膜トランジスタ（TFT）を用いたものが代表的なものである。特に、薄膜トランジスタを用いた液晶表示装置は、薄く軽量かつブラウン管に匹敵する高画質であるということから、各種OA機器の表示端末用モニター等として広く普及している。

【0005】

このアクティブ・マトリクス型の液晶表示装置の表示方式には、駆動方法の相違から大別して次の2通りがある。その1つは、透明電極がそれぞれ形成された2枚の基板で液晶組成物を挟み込み、透明電極に印加された電圧で動作させ、透明電極を透過し液晶の層に入射した光を変調して表示する方式（所謂、縦電界方式またはTN方式）であり、現在普及している製品の多くはこの方式を採用している。

【0006】

また、もう1つは、同一基板上に構成した2つの電極の間で基板面にほぼ平行に形成した電界により動作させ、2つの電極の隙間から液晶組成物の層に入射した光を変調して表示する方式（IPS、あるいは横電界方式）である。

【0007】

液晶表示装置は、液晶を挟持した一对の基板の間隙、すなわちセルギャップを所定値に保持する必要があり、その手段として従来からガラスあるいは樹脂の微小ビーズ（ビーズスペーサ）が多く用いられている。このビーズスペーサは、各基板を貼り合わせる前に一方の基板表面にスプレー等で散布するものであるため、画素領域にも分布している。そのため、透過光あるいは反射光がビーズスペーサを通り、所謂光漏れが発生し、コントラストを低下させるという問題がある。

【0008】

このようなビーズスペーサの問題を解消するため、前記の横電界方式では画素領域を避けた部分に柱状の部材を固定的に形成してスペーサとしたものが提案されている（例えば、特開平10-48636号公報）。このスペーサは柱状スペーサと称し、複数色のカラーフィルタや遮光層を積層して柱状に形成したり、カラーフィルタの端部を積層して柱状に形成したり、感光性レジストを用いた露光/エッチングで形成するホトリソグラフィ技法を用いて配線や電極の存在しないカラーフィルタ基板側に形成される。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 9 】

【 発明が解決しようとする課題 】

しかし、TN (Twisted Nematic) 方式の液晶表示装置はカラーフィルタ基板側に共通電極を有するため、この共通電極と柱状スペーサとの形成順序が制限される。カラーフィルタ基板のカラーフィルタ上には、その凹凸を平滑化するための透明保護膜 (オーバーコート) を形成することもある。このような構造を有する従来のカラーフィルタ基板においては、この透明保護膜状に感光性レジストを用いて柱状スペーサを形成し、その後に柱状スペーサ並びに透明保護膜を共通電極で被覆し、更に共通電極上に配向膜を形成している。このようなカラーフィルタ基板は例えば特開平 1 1 - 8 4 3 9 4 号公報に開示されている。一方、色層 (カラーフィルタ層) を積層して柱状スペーサを形成するカラーフィルタ基板においては、この柱状スペーサを形成した後に、これを被覆するように共通電極を形成する。

10

【 0 0 1 0 】

しかし、TN方式の液晶表示装置を上述の如く柱状スペーサを形成した後にこれを共通電極で被覆してなるカラーフィルタ基板と薄膜トランジスタ及びこれに接続された画素電極が画素毎に形成された所謂薄膜トランジスタ基板とを貼り合わせた場合、柱状スペーサの上部に形成された共通電極がカラーフィルタ基板の主面から薄膜トランジスタ基板の主面に向けて突き出る。このため、前記カラーフィルタ基板の主面上部で共通電極を構成する導電膜と前記薄膜トランジスタ基板の主面上部に形成された配線層又は前記画素電極のような電極層とが接触することにより、これらが短絡して画素欠陥等の製品不良をもたらしている。上記の特開平 1 1 - 8 4 3 9 4 号公報では、このような短絡を防止するための絶縁膜を設けているが、この絶縁層を形成するための工程が必要になる。

20

【 0 0 1 1 】

通常、ITO (インジウム・チン・オキサイド) で形成される共通電極と樹脂材料の柱状スペーサとの接着性は良好であるとは言えないため、セルギャップ出し工程で当該柱状スペーサに移動や倒れが生じて所定のセルギャップを確保できなかつたり、柱状スペーサが画素領域にはみ出て光漏れを起こす場合がある。また、共通電極はカラーフィルタ基板の表示領域に選択的に形成されるものであるため、表示領域とその周辺およびシール領域での二枚の基板間の間隙を一定に保つことが難しい。さらに、表示領域に形成した柱状スペーサのみでは、二枚の基板を貼り合わせる際に、シール部分すなわち二枚の基板の周辺部にシール剤のみを塗布した場合は、セルギャップ出し時に表示領域と周辺部とに均一なプレス印加がなされないため、両基板の間隙を一様にギャップ出しすることが難しい。これらが従来から解決すべき課題となっていた。

30

【 0 0 1 2 】

一方、特開 2 0 0 1 - 2 1 9 0 2 号公報には、柱状スペーサを表示領域 (前記カラーフィルタ基板と薄膜トランジスタ基板とを貼り合わせるシール材で概ね囲まれた液晶層を封入するための領域) のみならず、当該表示領域の周囲 (シール材の外側) の所謂周辺領域にも形成し、セルギャップ、即ち双方の基板主面間の間隙を一様にする技術が開示されている。この公報に開示されるスペーサは、カラーフィルタ層の上部に樹脂の単一層として形成され、表示領域においてはカラーフィルタ上に形成された対向電極 (導電性を有する酸化物膜) の上面に形成される。

40

【 0 0 1 3 】

従って、このスペーサは上記表示領域と上記周辺領域とで上記樹脂の単一層の厚みを変えることで、その高さを調整することができる。3原色の夫々に着色されたカラーフィルタ層 (ここでは、カラーフィルタ層を構成する例えば樹脂からなる層と定義し、以下、これを色層とも記す) を、例えばカラーフィルタ基板主面から赤の色層、緑の色層、青の色層の順に積層してスペーサを形成する場合、スペーサの高さ調整は夫々の色層の厚みにより制限されていた。

【 0 0 1 4 】

また、TN方式の TFT 型液晶表示装置において、カラーフィルタ基板の主面上に 3 原色

50

夫々の色層を所定の形状に成形し、所謂カラーフィルタ（上記3原色の色層を2次元的に配列してなる狭義のカラーフィルタ）を形成したのち、当該カラーフィルタの上部に共通電極（基準電極、対向電極とも呼ばれる）を形成する限りにおいて、上記共通電極は上記色の異なる色層を積層してなるスペーサの上面に形成せざるを得ないゆえ、これと上記薄膜トランジスタ基板上部に形成された画素電極、映像信号線等とが短絡することもある。この公報に掲載されたスペーサは、このような短絡を防ぐ効果も有する。

【0015】

しかし、スペーサを構成する上記樹脂の単一層の厚みをその形成領域に応じて変える特開2001-21902号公報の発明を採用しても、上記セルギャップを充分に一樣するには至らず、その実施に際しては上記カラーフィルタ基板の周辺領域に色層という、言わば基板製造工程において汚染物の発生させる層を形成せねばならない問題を見出した。即ち、この公報が教示する如く、カラーフィルタ基板の主面上に形成される薄膜のなかでも、色層は他の層に比べて明らかに厚く形成されるためである。

10

【0016】

本発明の目的は、上記従来技術における課題を解消し、セルギャップを保持するためのスペーサの光漏れを回避すると共に、二枚の基板のシール領域を含めた全域で一樣かつ正確なセルギャップを設定して、高品質の画像表示を可能とした液晶表示装置を提供することにある。

【0017】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明は液晶表示装置を構成する一对の基板（その間に液晶層が設けられる）の一方の主面の共通電極上、及び共通電極が形成される領域の外側にスペーサを形成する。

20

【0018】

共通電極は、例えば、TN（Twisted Nematic）型の液晶層を備え且つアクティブ・マトリクス駆動される液晶表示装置において、画素毎に設けられた画素電極に対向するように設けられる。アクティブ・マトリクス駆動される液晶表示装置（以下、アクティブ・マトリクス型液晶表示装置）においては、個々の画素に能動素子（薄膜トランジスタ、薄膜ダイオード等）が設けられ、これにより、上記画素電極に表示画像に応じた電圧が印加される。

30

【0019】

これに対し、上記共通電極は液晶層を挟んで画素電極に対向し、共通電極と画素電極との間に存在する液晶層の光透過率をこれらの間に生じる電界で制御する（これゆえ、共通電極は対向電極とも呼ばれる）。従って、画素数に応じた複数の画素電極及び複数の能動素子は、上記一对の基板の他方の主面に形成される。画素電極が画素毎に形成されるのに対し、共通電極は複数の画素電極に対向する広さに形成される。共通電極は、液晶表示装置の画像表示領域（以下、表示領域）を覆う1枚の導電膜として形成されることも、または、表示領域内で複数の導電膜（但し、上記画素電極となる個々の導電膜より広い）に別けて形成されることもある。

【0020】

いずれの場合も共通電極は、上記一对の基板の一方の主面の上記表示領域に対応する部分に形成されるが、その端部の少なくとも一部は当該基板の端部より内側に留まる。即ち、上記一对の基板の一方の主面には、その端部に沿って共通電極が形成されない領域が存在し、当該一对の基板を所定の間隙で隔てて貼り合わせるシール材の形成等に用いられる。本発明では、スペーサを、例えば上記表示領域における共通電極上と、当該共通電極が形成される基板の主面の周縁部分（共通電極が形成される領域の外側の部分）とに夫々形成する。本発明による液晶表示装置において、上記スペーサは、円筒型や台形の縦断面を有する四角柱（Square Pillar）等の形状を有する、上記一对の基板の一方に固定される面と他方に接する面とを備えた柱状スペーサにするとよい。

40

【0021】

50

柱状スペーサのうち、少なくとも共通電極上に形成されるものの表面の少なくとも一部には配向膜を形成するとよい。配向膜は柱状スペーサの表面を被覆するように形成されることが望ましいが、その表面全域を覆わなくとも、その一部が共通電極又は共通電極上に形成された薄膜の上面に延在していればよい。即ち、配向膜の形成工程で、柱状スペーサの表面の一部に配向膜が形成されなくとも、本発明の実施が阻まれるものではない。柱状スペーサの表面上（その少なくとも一部）に配向膜を形成することにより、柱状スペーサは所定の位置に固定される。

【 0 0 2 2 】

さらに、上記共通電極が形成される基板の主面の周縁部分（共通電極が形成される領域の外側）において、上述のシール材が形成される部分（シール部）の両側に柱状スペーサを形成するとよい。シール部は、上記一对の基板の共通電極が形成された一方の主面と複数の画素電極が形成された他方の主面とを互に対向させて固定し、双方の主面とシール部とにより液晶組成物が封入される空間を形成する。シール部は、夫々の基板主面の上記表示領域に対応する部分を概ね囲むように設けられる（厳密に言えば、上記空間への液晶組成物の封入のため、シール部には断続部分又は開口が形成される）。従って、本発明による液晶表示装置の一つにおいては、上記周縁部分のシール部に対して内側（表示領域側）及び外側（基板端部側）の両側に柱状スペーサが形成される。基板主面の周縁部分に設けられる柱状スペーサは、当該基板主面全体から見てシール部近傍に位置する。

10

【 0 0 2 3 】

このような構造を有する液晶表示装置は、その組立工程にて、形成場所の異なる3種類の柱状スペーサ（共通電極上、周辺部分のシール部の内側及び外側に夫々形成される）の機能を協調させて、そのセルギャップの変動を抑える。画素電極が形成された基板主面とこれに対向する柱状スペーサの上面とのクリアランス（Clearance）を、3種類の柱状スペーサで比較すると、共通電極上の柱状スペーサのそれが最も小さくなる。

20

【 0 0 2 4 】

一方、液晶組成物を液晶表示装置に封入する工程で、上記一对の基板の双方の主面とシール部とで囲まれた空間の圧力は、その周囲よりも低くなる。このため、シール材や共通電極上の柱状スペーサは一对の基板主面により圧迫される。一对の基板主面により圧迫されたシール材は、その一部が本来シール材を形成すべき基板主面の部分からはみ出し、この部分の両脇に流れ出す。また、共通電極上の柱状スペーサに過度の圧力が加わると、この柱状スペーサは変形し、上記空間に液晶組成物が封入された時点で所望のセルギャップを形成することができなくなる。

30

【 0 0 2 5 】

これに対し、共通電極が形成された基板主面の周縁部分に設けられた2種類の柱状スペーサは、一对の基板主面によりシール材及び共通電極上の柱状スペーサに加わる圧力を緩和する。なお、基板主面の周縁部分に設けられた2種類の柱状スペーサのいずれかの高さ（基板の厚さ方向の寸法）を共通電極上の柱状スペーサのそれより高くしてもよい。

【 0 0 2 6 】

また、本発明による液晶表示装置の別の一つにおいては、上記一对の基板の共通電極が形成される一方にカラーフィルタを設け、その上部に透明保護膜と共通電極とをこの順に積層する。カラーフィルタは、異なる色を有する複数の色層（フィルタ層、または狭義のカラーフィルタ）を当該一对の基板の一方に形成し、色層間にブラック・マトリクスのような遮光層を形成しても、または隣接し合う色層をその境界で積層して遮光部分を形成してもよい。また、色層は画素毎に区画しても、或いは隣接し合い且つ同じ色を表示する画素間に跨るように形成してもよい。このような色層の形状に合わせて、遮光層（上記遮光部分も含む）に色層を区画する開口を設けても、遮光層を色層の延在方向に沿ってストライプ状に延伸させてもよい。

40

【 0 0 2 7 】

本発明による液晶表示装置の別の一つは、上述の本発明による液晶表示装置の一つと同様な形状の共通電極、シール部、及び配向膜を有するが、当該シール部の外側（基板端部側

50

)まで延在した透明保護膜と、基板主面の周縁部(共通電極の外側)において当該透明保護膜上に形成された柱状スペーサとを有する構造に特徴付けられる。透明保護膜は、上記複数の色層を覆い、当該色層の各々より厚く形成される。

【0028】

従って、基板主面上に形成された複数の色層やその間に設けた遮光層又は遮光部分に因る凹凸は、透明保護膜の上面にて低減され又は均される。このため、共通電極上に形成された柱状スペーサの上面と基板主面の周縁部に形成された柱状スペーサの上面との高さ(画素電極が形成された他方の基板主面とのクリアランス)の相違が小さくなる。

【0029】

従って、一对の基板主面により共通電極上の柱状スペーサに加わる圧力をより早く基板主面の周縁部に形成された柱状スペーサに分配される。また、このような2種類の柱状スペーサへの圧力の分配により、シール材に加わる負荷も早期に緩和される。本発明による液晶表示装置の別の一つにおける基板主面の周縁部の柱状スペーサは、シール部の内側及び外側の少なくとも一方に形成される。

【0030】

本発明による液晶表示装置の共通電極が形成される領域の外側に形成されるスペーサは、上述のシール部に沿って壁状に形成してもよく、またシール部の角に沿って鉤状に曲がる(L字型の横断面を有する)形状にしてもよい。本発明による液晶表示装置の代表的な構成の一例は、以下の如く記述される。

【0031】

画素毎に対応した多数のスイッチング素子(能動素子)が形成された主面を有する駆動基板、前記画素に対応して複数色のカラーフィルタを配置した表示領域が形成された主面を有するカラーフィルタ基板、及び前記駆動基板の主面と前記カラーフィルタ基板の主面とこれらの主面の夫々の周縁を貼り合わせるシール剤とにより形成された空間に封入される液晶を備えた液晶表示装置において、前記カラーフィルタを透明保護膜で被覆し、前記透明保護膜の前記表示領域における上部に透明導電膜からなる共通電極を形成し、前記共通電極の端部と前記カラーフィルタ基板端部との間の前記透明保護膜上に前記シール剤を形成し、前記共通電極の上部及びその端部と前記シール剤との間並びに該シール剤の外側の前記透明保護膜上部に柱状スペーサを形成し、且つ前記柱状スペーサと前記共通電極並びに前記透明保護膜の各々の表面の少なくとも一部に配向膜を形成することを特徴とする。

【0032】

前記スイッチング素子が薄膜トランジスタとして形成される場合、前記駆動基板はTFT基板ともよばれる。また、駆動基板のスイッチング素子が形成された主面及びカラーフィルタ基板のカラーフィルタが形成された主面は、液晶表示パネルにおいて液晶層を挟んで対向するように配置されるため、夫々の基板の内面(Inner Surface)とも呼ばれる。

【0033】

上述の如く、前記配向膜は、例えば前記柱状スペーサ、前記共通電極および前記透明保護膜を覆うように形成されるが、カラーフィルタ基板の製造条件上、これらの上面の一部(例えば、配向膜原料の供給源に対して「陰」になる部分)を被覆できなくとも、液晶表示装置の画像表示に支障なければその限りでない。本発明による液晶表示装置の代表的な構成の一例は、以下の如く記述される。また、別の観点により、本発明による液晶表示装置の構成は以下のようにも記述される。

【0034】

スイッチング素子とこれに接続された画素電極を夫々有する画素が複数形成された主面を有する第1の基板と、共通電極が形成された主面を有し且つこの主面を前記第1の基板の主面に対向させて配置した第2の基板と、前記第1の基板主面の周縁部と前記第2の基板主面の周縁部との間に形成されたシール剤(夫々の基板主面の縁に概ね沿って延在する)と、前記第1の基板主面と前記第2の基板主面と前記シール剤とにより形成された空間に形成された液晶層とを備えた液晶表示装置において、前記液晶層を挟んで前記共通電極と前記複数の画素電極とを対向させて表示領域を構成し、前記共通電極の縁の少なくとも一

10

20

30

40

50

部分を前記第2の基板主面の端部から離間させて当該主面の周縁に周縁領域（第2の基板主面における共通電極が形成されない領域）を形成し、この周縁領域に前記シール剤の少なくとも一部を形成し、前記共通電極の上部及び前記周縁領域の前記シール剤の両側（シール剤の延在方向に対して該第2の基板主面の縁側と内側）の上部の各々（言わば、3種類の領域）に柱状スペーサを夫々形成し、前記柱状スペーサと前記共通電極の夫々の表面の少なくとも一部に配向膜を形成することを特徴とする。

【0035】

この液晶表示装置の場合、前述の液晶表示装置に対して、カラーフィルタ、即ち互いに色の異なる複数の色層は第1の基板及び第2の基板のいずれに形成してもよい。

【0036】

上記何れかの構成を採用することにより、液晶表示装置において、柱状スペーサを所定位置に固定でき、画素の光透過に影響を与ることなく二枚の基板の全域で所定のセルギャップを確保することができる。

【0037】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について、実施例の図面を参照して詳細に説明する。ここでは、スイッチング素子として薄膜トランジスタを用いたTN型の液晶表示装置を例として説明する。

【0038】

図1は本発明による液晶表示装置の第1実施例を模式的に説明するための液晶表示装置の断面図である。この液晶表示装置は、液晶層を挟む二枚の基板の間隔、所謂セルギャップを決めるために、当該基板の厚み方向にプレスを掛ける前の状態として図示される。図中、SUB1は薄膜トランジスタ基板、SUB2はカラーフィルタ基板を示す。薄膜トランジスタ基板SUB1の内面には画素対応で多数の薄膜トランジスタが形成されているが、ここでは最上層に形成される配向膜ORI1のみを示してある。

【0039】

カラーフィルタ基板SUB2の内面には、遮光層であるブラックマトリクスBMで区画された複数色のカラーフィルタFIL（通常、赤（R）、緑（G）、青（B））が形成されている。このカラーフィルタFILを覆って平滑機能と保護機能を有するオーバーコート層とも言う透明保護膜（以下、オーバーコート層と称する）OC2が形成されている。ブラックマトリクスBMやカラーフィルタFILを樹脂で形成する場合には、その表面には大きな凹凸が残るため、このオーバーコート層OC2は必須である。なお、このオーバーコート層OC2は、その後の製造プロセスにおけるエッチング工程等での薬液からカラーフィルタを保護する機能も有する。さらに、このオーバーコート層OC2の上に透明導電膜からなる共通電極ITO2が形成されている。

【0040】

共通電極ITO2はオーバーコート層OC2上の所定の位置に選択的に形成されており、カラーフィルタFILが形成された領域とその周囲近傍である表示領域にある共通電極ITO2の上とその外側、およびシールSLの内外近傍とに柱状スペーサSP1～SP3が形成されている。表示領域の柱状スペーサはSP1で示し、シールSLの近傍内側の柱状スペーサはSP2、シールSLの近傍外側の柱状スペーサはSP3で示す。表示領域の柱状スペーサSP1は、カラーフィルタFILの各色を区画するブラックマトリクスBMの上方に位置している。したがって、この柱状スペーサSP1が液晶LCを通過する表示光に何らの影響も及ぼさない。したがって、光漏れなどによるコントラストの低下は起こらない位置にある。

【0041】

なお、この実施例では、表示領域の最外周の柱状スペーサの下層には共通電極ITO2が存在しないため、この部分に有する柱状スペーサの頂上は薄膜トランジスタ基板側に当たっていないように図示されている。しかし、共通電極ITO2の厚みは極めて薄いので、実際には柱状スペーサSP1と同様に薄膜トランジスタ基板の内面に在る配向膜ORI1

10

20

30

40

50

に当接し、スペーサとして十分に機能する。

【0042】

このように、表示領域の柱状スペーサSP1及びその外周の柱状スペーサSP2、SP3は、共通電極ITO2を形成した後に形成される。柱状スペーサSP1と柱状スペーサSP2の一部（共通電極の端部付近に形成されるもの）は、これを被覆する配向膜ORI2により、これらのカラーフィルタ基板SUB2の内面における固定位置を確保される。配向膜自体は薄く、これを挟む導体間の短絡を防止しきれない可能性はあるが、図1の構造においては、上述のような製造工程により、共通電極ITO2は柱状スペーサSP1の高さで薄膜トランジスタ基板SUB1の内面から離される。したがって、セルギャップ出し工程でのプレス印加がなされても、共通電極ITO2が薄膜トランジスタ基板SUB1側

10

【0043】

シールSLの内外近傍に形成した柱状スペーサSP2とSP3はシールSLが完全硬化する以前に印加されるギャップ出しのためのプレス印加の際に、所定のセルギャップを規定する機能を有する。このとき、他の柱状スペーサSP1は若干のつぶれで両基板間に強固に保持される。そのため、その後の環境変動による両基板間のセルギャップの変化が抑制される。また、シールSLの内外に位置する柱状スペーサSP2、SP3は塗布されたシール剤のだれや塗布したシールの両側面への流れ出しを阻止して塗布高さを維持する機能も有する。

20

【0044】

本実施例により、柱状スペーサを所定位置に固定でき、従来のような基板間の短絡が防止され、二枚の基板の全域で所定のセルギャップを確保することができる。

【0045】

図2は本発明による液晶表示装置の第2実施例を模式的に説明するための液晶パネルの断面図である。本実施例は、シールSLの近傍内外に設ける柱状スペーサSP2、SP3の高さをその他の柱状スペーサSP1の高さより高く形成したものである。柱状スペーサSP2、SP3の高さを他の柱状スペーサSP1の高さより高く形成する一つの手法は、カラーフィルタ基板SUB2の主面に色層を積層し、この積層された言わば色層の台座上に当該柱状スペーサSP2、SP3を形成する。

30

【0046】

また、感光性材料を含む樹脂をマスクで選択的に露光して柱状スペーサを形成する場合は、当該柱状スペーサSP2、SP3となる部分への露光量を柱状スペーサSP1となる部分へのそれより大きくして、この部分の架橋度を高めることにより、柱状スペーサSP2、SP3を柱状スペーサSP1より高く形成することができる。なお、その他の構成は第1実施例と同様である。

【0047】

本実施例により、二枚の基板の貼り合わせ時およびセルギャップ出し時におけるプレス印加力を高めることができ、より強固に両基板を貼り合わせ固定でき、表示領域のセルギャップをより精密に設定することができる。

40

【0048】

図3は本発明の第1および第2実施例におけるカラーフィルタ基板の構成を模式的に説明する平面図であり、図1および図2と同一符号は同一部分に対応する。カラーフィルタ基板SUB2の内面の中央部の主要領域にはカラーフィルタFIL、共通電極ITO2、配向膜ORI2が形成されている。この主要領域は表示領域を含み、柱状スペーサSP1は各フィルタを区画するブラックマトリクスBMの直上に有して図示しない薄膜トランジスタ基板との間のセルギャップを規制する。

【0049】

そして、シールSLの内外近傍には柱状スペーサSP2とSP3が配置されている。本実施例における柱状スペーサSP1、SP2、SP3は全て円形断面として示してあるが、

50

これら柱状スペーサの断面形状は円形に限らず、楕円角柱、その他の棒状、あるいは切頭円錐柱、切頭角柱であってもよい。シールS Lの一部には不連続部分を有するように塗布されており、この部分に液晶を注入するための液晶注入口I N Jが形成されている。

【0050】

この液晶注入口I N Jの部分に柱状スペーサを設けないことも考えられるが、図示したように、1または数個の柱状スペーサを設置することで注入される液晶を主要領域に対して略一様に流入させるための整流部材として機能させてもよい。

【0051】

図4は本発明の第2実施例におけるカラーフィルタ基板の構成を模式的に説明する部分平面図であり、図1～図3と同一符号は同一部分に対応する。本構成では、シールS Lの外側に配置する柱状スペーサS P 3をカラーフィルタ基板の側辺に沿って断続する壁形としたものである。また、液晶注入口I N Jに配置する柱状スペーサS P 4も同様の壁型とし、その長手方向を液晶の流入方向に向けることで、液晶の整流作用を高めることができ、液晶を主要領域に対して略一様に流入させることができる。

10

【0052】

なお、柱状スペーサの高さは前記第1実施例および第2実施例の何れか一方とすることができる。この形状の柱状スペーサを用いたことで、シールS Lの外側の柱状スペーサの実効面積が大きくなる。本実施例により、前記実施例の効果に加えて、セルギャップ出し時のプレス圧力を大きくでき、より確実なセルギャップ出しが可能となり、またシール剤の基板側縁への流出がより効率よく防止され、シール剤の厚が不均一となることによるシール不良や製品の見栄えの低下を回避できる。

20

【0053】

図5は本発明の第3実施例におけるカラーフィルタ基板の構成を模式的に説明する部分平面図であり、図4と同一符号は同一部分に対応する。本構成例は、シールS Lの内側近傍の柱状スペーサS P 2も図4の実施例の外側に形成した柱状スペーサS P 3と同様の壁形状としたものである。この構成により、前記実施例の効果に加えて、さらに確実なセルギャップ出しが可能となり、かつシール剤の基板側縁への流出がさらに防止され、シール剤の塗布厚が不均一となることによるシール不良や製品の見栄えの低下を回避できる。他の部分の効果は第2実施例と同様である。

【0054】

図6は本発明による液晶表示装置の製造工程の概略を説明する工程図である。カラーフィルタ基板の形成プロセスC F Pでは、カラーフィルタ用のガラス基板にブラックマトリクスB Mを形成し(P 1)、形成したブラックマトリクスの開口部に顔料を含有した樹脂材料を用いて3色のカラーフィルタF I Lを順次埋め込み形成する(P 2)。その上を覆ってオーバーコート層O C 2を形成する(P 3)。オーバーコート層O C 2の上に共通電極I T O 2を形成する(P 4)。

30

【0055】

そして、この共通電極I T O 2および共通電極の存在しないオーバーコート層O C 2の上、シールS Lが塗布される周辺部に柱状スペーサを形成する(P 5)。その後、柱状スペーサを含めた最表面に配向膜O R I 2を塗布し、ラビング等の適当な手段で配向処理を施してカラーフィルタ基板を得る(P 6)。

40

【0056】

一方、薄膜トランジスタ基板の形成プロセスT F T Pでは、所定の薄膜トランジスタ形成工程で所定の配線や電極、各種成膜とパターンニングで薄膜トランジスタを形成する(P 7)。その後、配向膜を形成し、同様にして配向処理を施し、薄膜トランジスタ基板を得る(P 8)。

【0057】

このようにして製造したカラーフィルタ基板と薄膜トランジスタ基板の外周をシール剤で貼り合わせ(P 9)、加温あるいは紫外線照射で仮硬化後、プレスと加熱処理でギャップ出しを行い(P 10)、シール剤を本硬化させて液晶表示装置P N Lを完成する。

50

【 0 0 5 8 】

上記製造工程における柱状スペーサは、ネガタイプの感光性樹脂を塗布し、マスク露光後、未硬化部分をエッチング処理で除去するフォトリソグラフィー技法により形成される。そのため、所望の断面積や高さのセルギャップを形成するに好適な粘度や硬度などを有する樹脂材料を用いる。この柱状スペーサは、表示領域では共通電極の直上に、その周囲ではオーバーコート層の直上に夫々位置し、少なくとも表示領域に設けられた柱状スペーサは配向膜により被覆されている。また、表示領域の周囲において、柱状スペーサはシール部分の内外に配置される。

【 0 0 5 9 】

このため、薄膜トランジスタ基板との貼り合わせとセルギャップ出し工程において、共通電極が薄膜トランジスタ基板側の電極や配線との間で短絡が発生することがない。また、セルギャップ出しが正確となり、かつ塗布したシール剤が表示領域や基板側面にだれたり流出することが阻止され、信頼性が向上し、かつ製品としての見栄えの低下も回避される。

10

【 0 0 6 0 】

なお、上記の実施例の説明では、柱状スペーサを全てカラーフィルタ基板側に形成しているが、この柱状スペーサは薄膜トランジスタ基板側に形成することも可能である。その場合も、薄膜トランジスタ基板SUB1の最上層に有する配向膜ORI1の下層に位置するように形成する。このようにしても前記した各実施例におけるものと同様の効果を得ることができる。また、シール部分の柱状スペーサのみを一方の基板側に形成することも可能である。

20

【 0 0 6 1 】

図7は本発明による液晶表示装置を用いた液晶表示モジュールの全体構成を説明する展開斜視図である。液晶表示モジュールMDLは、前記実施例で説明した液晶表示装置に、映像表示に必要な駆動手段、バックライト、その他の部材を一体化して構成される。図7中、参照符号SHDは金属板からなるシールドケース(メタルフレームとも言う)、WDは表示窓、INS1~3は絶縁シート、PCB1~3は駆動手段を構成するプリント回路基板である。一般的には、映像信号を供給するドレイン側のプリント回路基板PCB1と薄膜トランジスタの選択信号を供給するゲート側のプリント回路基板PCB2は所謂フレキシブルプリント基板が、またインターフェース回路基板PCB3はハードなプリント基板が用いられる場合が多い。

30

【 0 0 6 2 】

また、ICは駆動回路である集積回路チップの搭載位置を示し、PNLは液晶表示装置、GCはゴムクッション、ILSは遮光スペーサ、PRSはプリズムシート、SPSは拡散シート、GLBは導光板、RFSは反射シート、MCAは一体化成形により形成された下側ケース(モールドフレーム)、MOはMCAの開口、LPは蛍光管、LPCはランプケーブル、GBは蛍光管LPを支持するゴムブッシュ、BATは両面粘着テープ、BLは蛍光管や導光板等からなるバックライトを示し、図示の配置関係で拡散板部材を積み重ねて液晶表示モジュールMDLが組立てられる。

【 0 0 6 3 】

液晶表示モジュールMDLは、下側ケースMCAとシールドケースSHDの2種の収納・保持部材を有し、絶縁シートINS1~3、プリント回路基板PCB1~3、液晶表示装置PNLを収納固定した金属製のシールドケースSHDと、蛍光管LP、導光板GLB、プリズムシートPRS等からなるバックライトBLを収納した下側ケースMCAとを合体させて一体化してある。インターフェース回路基板PCB3には外部ホストからの映像信号の受入れ、タイミング信号等の制御信号を受け入れる集積回路チップ、および外部ホストから供給される各種のタイミング信号を加工して表示のためのクロック信号等を生成するタイミングコンバータTCN等が搭載される。なお、図7の構成はあくまで一例であり、この他に適用機器に応じた様々な構成とすることができることは言うまでもない。

40

【 0 0 6 4 】

50

図8は本発明による液晶表示装置を実装した電子機器の一例としてのノート型コンピュータの斜視図である。このノート型コンピュータ(可搬型パソコン)はキーボード部(本体部)と、このキーボード部にヒンジで連結した表示部から構成される。キーボード部にはキーボードとホスト(ホストコンピュータ)、CPU等の表示信号生成機能を収納し、表示部には液晶表示装置PNLを有し、その周辺にプリント回路基板PCB1、PCB2、PCB3、およびバックライト電源であるインバータ電源基板などが実装される。そして、上記液晶表示装置PNL、プリント回路基板PCB1、PCB2、PCB3、インバータ電源基板、およびバックライトを一体化した図7で説明した液晶表示モジュールを実装してある。

【0065】

本発明の液晶表示装置は、図8で説明したノート型パソコン用に限るものではなく、デスクトップパソコンの表示装置などの大型モニター、携帯情報端末や携帯電話機等の小型モニターとしても適用できるものである。

【0066】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、表示領域の柱状スペーサは共通電極上に有し、その上に配向膜が塗布されるものであるため、共通電極が薄膜トランジスタ基板側の電極や配線との間で短絡が発生することがない。また、適性な樹脂材料を用いることでセルギャップ出しが正確となり、かつ塗布したシール剤が表示領域や基板側面にだれたり流出することが阻止され、信頼性が向上し、かつ製品としての見栄えも向上した液晶表示装置を提供することができる。

【0067】

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による液晶表示装置の第1実施例を模式的に説明するための液晶表示装置の断面図である。

【図2】本発明による液晶表示装置の第2実施例を模式的に説明するための液晶表示装置の断面図である。

【図3】本発明の第1および第2実施例におけるカラーフィルタ基板の構成を模式的に説明する平面図である。

【図4】本発明の第2実施例におけるカラーフィルタ基板の構成を模式的に説明する部分平面図である。

【図5】本発明の第3実施例におけるカラーフィルタ基板の構成を模式的に説明する部分平面図である。

【図6】本発明による液晶表示装置の製造工程の概略を説明する工程図である。

【図7】本発明による液晶表示装置を用いた液晶表示モジュールの全体構成を説明する展開斜視図である。

【図8】本発明による液晶表示装置を実装した電子機器の一例としてのノート型コンピュータの斜視図である。

【符号の説明】

SUB1・・・薄膜トランジスタ基板、SUB2・・・カラーフィルタ基板、ORI1、ORI2・・・配向膜、LC・・・液晶、BM・・・ブラックマトリクス(遮光膜)、FIL・・・カラーフィルタ、OC2・・・オーバーコート層(透明保護膜)、ITO2・・・共通電極、SP1～SP4・・・柱状スペーサ、SL・・・シール。

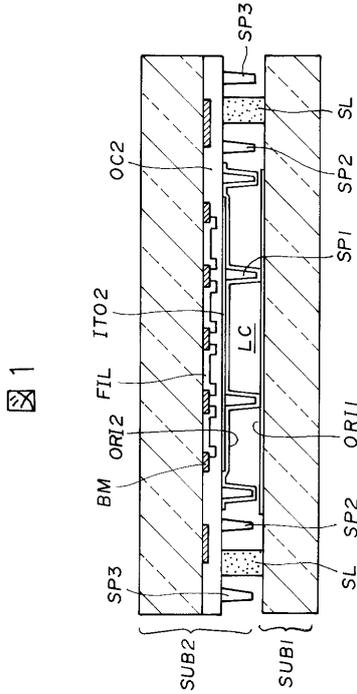
10

20

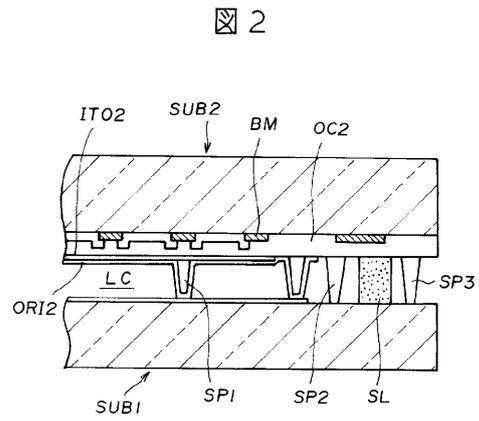
30

40

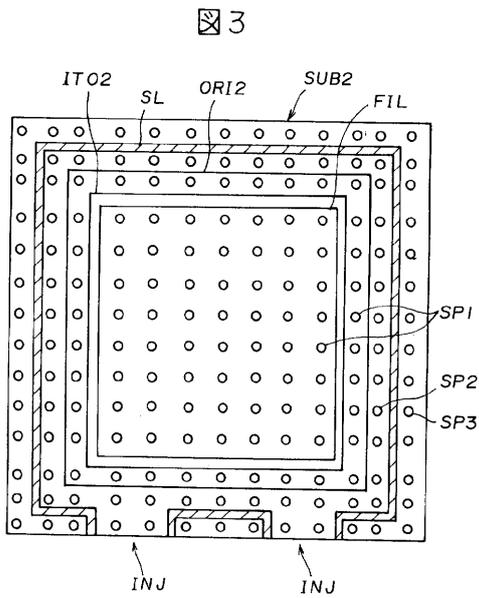
【図1】



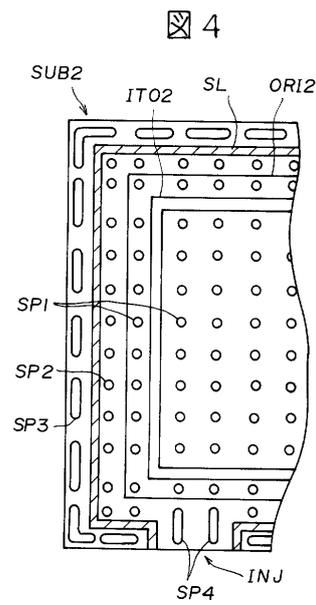
【図2】



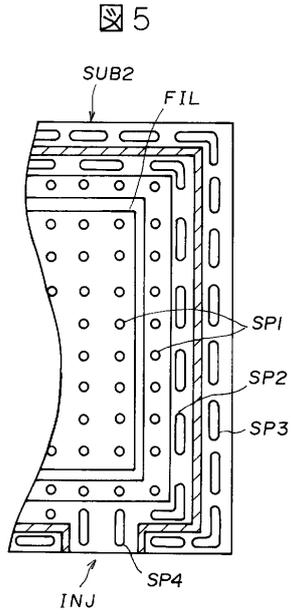
【図3】



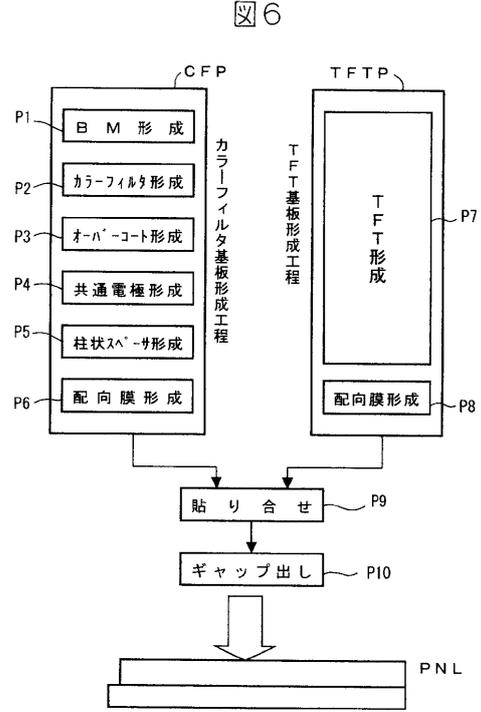
【図4】



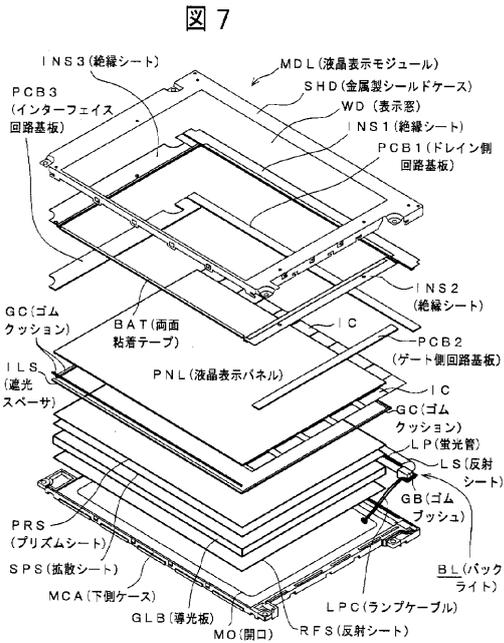
【図5】



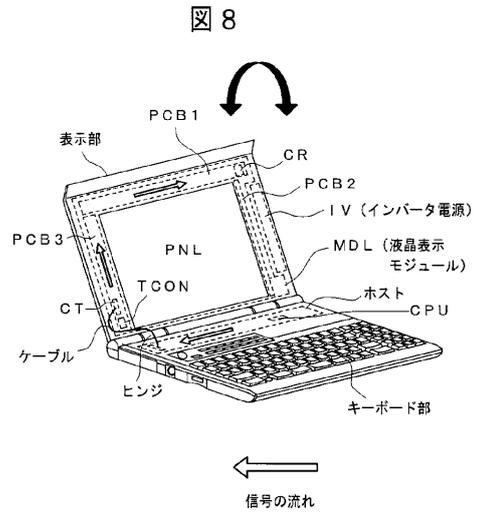
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

合議体

審判長 吉野 公夫

審判官 里村 利光

審判官 稲積 義登

- (56)参考文献 特開2001-051266(JP,A)
特開平11-242229(JP,A)
特開平06-230349(JP,A)
実開平04-065320(JP,U)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G02F 1/1339