

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4761782号  
(P4761782)

(45) 発行日 平成23年8月31日(2011.8.31)

(24) 登録日 平成23年6月17日(2011.6.17)

(51) Int.Cl.		F I	
<b>G02F</b>	<b>1/1339</b>	<b>(2006.01)</b>	G02F 1/1339 500
<b>G02F</b>	<b>1/1368</b>	<b>(2006.01)</b>	G02F 1/1368
<b>G09F</b>	<b>9/30</b>	<b>(2006.01)</b>	G09F 9/30 320
<b>G09F</b>	<b>9/35</b>	<b>(2006.01)</b>	G09F 9/35

請求項の数 12 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2005-20417 (P2005-20417)	(73) 特許権者	302020207
(22) 出願日	平成17年1月27日(2005.1.27)		東芝モバイルディスプレイ株式会社
(65) 公開番号	特開2006-208728 (P2006-208728A)		埼玉県深谷市幡羅町一丁目9番地2
(43) 公開日	平成18年8月10日(2006.8.10)	(74) 代理人	100059225
審査請求日	平成19年12月20日(2007.12.20)		弁理士 蔦田 璋子
		(74) 代理人	100076314
			弁理士 蔦田 正人
		(74) 代理人	100112612
			弁理士 中村 哲士
		(74) 代理人	100112623
			弁理士 富田 克幸
		(74) 代理人	100124707
			弁理士 夫 世進

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の走査線と、前記走査線と略直交する複数の信号線と、前記走査線と前記信号線との各交点近傍に形成されたスイッチング素子とを有するアレイ基板である第1の基板と、第2の基板と、

これら2枚の基板の間に挟持される液晶材料にて構成される液晶層と、

前記第1及び第2の基板間に配置される複数の球状スペーサーと、

前記アレイ基板上にて、前記液晶層側に形成される画素電極と前記スイッチング素子とを導通させるとともに、前記液晶層との接触面でそれぞれ凹部をなす複数のコンタクトホールとを備えた液晶表示装置であって、

前記球状スペーサーは、いずれもが前記複数のコンタクトホール中にそれぞれ配置され、かつ、画素ドット2～8個につき約1個の割合となるように配置され、また、中心点を含む断面積が前記コンタクトホールの底部の面積よりも小さく、

前記コンタクトホールは、補助容量線と重なる画素電極延在部の面積のうち60～70%を占めることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】

複数の走査線と、前記走査線と略直交する複数の信号線と、前記走査線と前記信号線との各交点近傍に形成されたスイッチング素子とを有するアレイ基板である第1の基板と、第2の基板と、

これら2枚の基板の間に挟持される液晶材料にて構成される液晶層と、

10

20

前記第 1 及び第 2 の基板間に配置される複数の球状スペーサーと、  
前記アレイ基板上にて、前記液晶層側に形成される画素電極と前記スイッチング素子とを導通させるとともに、前記液晶層との接触面でそれぞれ凹部をなす複数のコンタクトホールとを備えた液晶表示装置であって、

前記球状スペーサーは、インクジェット法により前記コンタクトホール中へと打ち込まれて、いずれもが前記複数のコンタクトホール中にそれぞれ配置され、かつ、画素ドット 2 ~ 8 個につき約 1 個の割合となるように配置され、また、中心点を含む断面積が前記コンタクトホールの底部の面積よりも小さく、

前記コンタクトホールは、補助容量線と重なる画素電極延在部の面積のうち 60 ~ 70 % を占めることを特徴とする液晶表示装置。

10

【請求項 3】

前記アレイ基板はさらに、前記スイッチング素子と前記画素電極との間に厚みが 1 μm 以上の樹脂膜層を有することを特徴とする請求項 1 または 2 記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記樹脂膜層は少なくとも一部にカラーフィルタ層を含むことを特徴とする請求項 3 記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

第 1 と第 2 の一対の基板間に、液晶材料からなる液晶層を挟持してなる液晶表示装置の製造方法であって、

前記第 1 の基板の一主面上に、複数の走査線と、前記走査線と略直交する複数の信号線と、前記走査線と前記信号線との各交点近傍に形成されたスイッチング素子と、前記液晶層側に形成される画素電極と、該画素電極と前記スイッチング素子とを導通させるとともに前記液晶層との接触面でそれぞれ凹部をなす複数のコンタクトホールとを作製する第 1 の工程と、

20

複数の球状スペーサーを、いずれもが前記複数のコンタクトホール中にそれぞれ配置され、かつ、画素ドット 2 ~ 8 個につき約 1 個の割合となるように、前記第 1 の基板の一主面上に配置する第 2 の工程と、  
を有し、

前記球状スペーサーは、中心点を含む断面積が前記コンタクトホールの底部の面積よりも小さく、

30

前記コンタクトホールは、補助容量線と重なる画素電極延在部の面積のうち 60 ~ 70 % を占めることを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項 6】

第 1 と第 2 の一対の基板間に、液晶材料からなる液晶層を挟持してなる液晶表示装置の製造方法であって、

前記第 1 の基板の一主面上に、複数の走査線と、前記走査線と略直交する複数の信号線と、前記走査線と前記信号線との各交点近傍に形成されたスイッチング素子と、前記液晶層側に形成される画素電極と、該画素電極と前記スイッチング素子とを導通させるとともに前記液晶層との接触面でそれぞれ凹部をなす複数のコンタクトホールとを作製する第 1 の工程と、

40

インクジェット法を用いて、複数の球状スペーサーを前記コンタクトホール中へと打ち込み、この際、これら球状スペーサーについて、いずれもが前記複数のコンタクトホール中にそれぞれ配置され、かつ、画素ドット 2 ~ 8 個につき約 1 個の割合となるように、前記第 1 の基板の一主面上に配置する第 2 の工程と、  
を有し、

前記球状スペーサーは、中心点を含む断面積が前記コンタクトホールの底部の面積よりも小さく、

前記コンタクトホールは、補助容量線と重なる画素電極延在部の面積のうち 60 ~ 70 % を占めることを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項 7】

50

前記インクジェット法に用いるインクジェット装置は、前記球状スパーサーを吐出する吐出孔を複数備えるノズルヘッドを有し、

前記吐出孔は各々、作動・非作動及び前記球状スパーサーの吐出タイミングとを個別に制御されて前記球状スパーサーを吐出することを特徴とする請求項6記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 8】

前記ノズルヘッドは前記基板面に関して水平方向に可動であることを特徴とする請求項7記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 9】

前記インクジェット法を用いる際、前記球状スパーサーは各々を分散させる分散媒液中にあり、前記球状スパーサーの表面に、予め接着剤がコーティングされており、分散媒液の蒸発とともに接着剤層により前記球状スパーサーがコンタクトホルルの底面に接着することを特徴とする請求項 6 乃至 8 のいずれか 1 項記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 10】

前記球状スパーサーは、その表面に接着手段を有することを特徴とする請求項 6 乃至 8 のいずれか 1 項記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 11】

前記スイッチング素子と前記画素電極との間に樹脂膜層を形成する工程をさらに含むことを特徴とする請求項 6 乃至 10 のいずれか 1 項記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 12】

前記樹脂膜層を形成する工程は、少なくとも一部がカラーフィルタを形成する工程であることを特徴とする請求項 11 記載の液晶表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光の透過または反射の状態を調整・制御するための液晶層が一对の基板の間に保持された液晶表示装置及びその製造方法に関する。特に、一对の基板の間に球状スパーサーが配される液晶表示装置の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、液晶表示装置等の平面表示装置は、薄型、軽量、低消費電力の特徴を生かして、パーソナル・コンピュータ、ワードプロセッサあるいはTV等の表示装置として、更に投射型の表示装置として各種分野で利用されている。

【0003】

中でも、各画素電極にスイッチ素子が電気的に接続されて成るアクティブマトリクス型表示装置は、隣接画素間でクロストークのない良好な表示画像を実現できることから、盛んに研究・開発が行われている。

【0004】

以下に、光透過型の典型的なアクティブマトリクス型液晶表示装置を例にとり、その構成について簡単に説明する。

【0005】

一般に、アクティブマトリクス型液晶表示装置は、マトリクスアレイ基板（以下アレイ基板と呼ぶ）と対向基板とが所定の間隔をなすよう近接配置され、この間隔中に、両基板の表層に設けられた配向膜を介して液晶層が保持されて成っている。

【0006】

アレイ基板においては、ガラス等の透明絶縁基板上に、例えば複数本の信号線と、例えば複数本の走査線とが絶縁膜を介して格子状に配置され、格子の各マス目に相当する領域にITO(Indium-Tin-Oxide)等の透明導電材料からなる画素電極が配される。そして、格子の各交点部分には、各画素電極を制御するスイッチング素子が配されている。スイッチング素子が薄膜トランジスタ（以下、TFTと略称する。）である場合には、TFTのゲ

10

20

30

40

50

ート電極は走査線に、ドレイン電極は信号線にそれぞれ電氣的に接続され、さらにソース電極は画素電極に電氣的に接続されている。

【0007】

対向基板には、ガラス等の透明絶縁基板上にITO等から成る対向電極が配置される。また、カラー表示を実現するのであればカラーフィルタ層が対向基板またはアレイ基板上に配置されている。

【0008】

従前、液晶層の厚さを均一にするためには、アレイ基板と対向基板とを貼り合わせる前に、いずれかの基板上に、スペーサーとして、直径が均一な樹脂の球を散布するのが一般的であった。しかし、このように球状スペーサーを散布する方法であると、次のような問題点があった。

【0009】

(1) 球状スペーサーが部分的に凝集を起こし、甚だしい場合には、液晶表示装置の表示面に輝点状の欠点を形成する。(2) 散布密度の偏りにより球状スペーサーがほとんど存在しない領域が生じると、この領域の液晶層の厚さが他の領域に比べて小さくなることから、表示画面におけるコントラスト比が不均一となり、表示画像の劣化を生じる。(3) 球状スペーサーは、画素中の表示領域にも分布するため、この球状スペーサーそのものによる光漏れが生じる他、球状スペーサーの周辺の液晶分子の配向不良による光漏れも生じる。これら光漏れはコントラスト比の低下を招く。(4) アレイ基板上に凹凸があることから、球状スペーサーが、TFTの個所等の凸部に載った場合と、そうでない場合とで、基板間の設定間隔または応力の分布にムラが生じる。

【0010】

そこで、成膜及びパターンングにより突起構造をいずれかの基板上に設けておくことも行われている(特許文献1)。このような方法であると所定の位置に確実にスペーサーを配置することができる。また、このような柱状スペーサーは、一般に、補助容量形成部よりもかなり小さい面積中に配置することができることから、対向基板上に設けても基板間の位置合わせのバラツキを吸収することができる。

【0011】

しかし、光硬化性樹脂により形成される柱状スペーサーの突起寸法が高さ方向に大きい場合には、柱状スペーサーの根元部の硬化を充分に行うのが難しく、工程上問題となっていた。また、ブラシ洗浄を行う場合に、柱状スペーサーが部分的に削れる箇所が発生し、根元部の硬化の問題と相まって、液晶層の厚みにムラが生じるという問題があった。

【0012】

一方、インクジェット法により、基板上の所定位置に球状スペーサーを配置することも検討されている(特許文献2)。複数のノズル孔が一行に並べられたノズルヘッドを基板に対して所定間隔ずつ移動させながら、球状スペーサーを含む分散媒を吐出する。そして、分散媒が蒸発すると、補助容量形成部といった所定の個所に球状スペーサーが配置されることとなる。しかし、球状スペーサーをインクジェット法により配置した際、または配置した後に、球状スペーサーが移動して所定の位置から外れてしまうことがあった。接着剤を用いて球状スペーサーを固定することも行われているが、それでも接着剤の硬化前等に球状スペーサーの移動が生じてしまう。

【0013】

一方、インクジェット法により大小2種類の球状スペーサーを用いて、電極形成部に小径の球状スペーサーを配置し、それ以外の個所にはより大きい径の球状スペーサーを配置することも提案されている(特許文献3)。このような方法であると、電極形成部のように多少突出する個所と、そうでない個所との間で、基板間の間隔がばらつくのを防止することができる。しかし、このような方法であっても、球状スペーサーの部分的な移動等により生じる問題を完全に解消することはできない。特に、電極形成部の寸法が小さい場合には適用が困難であり、一般にはSTN(非アクティブのシンプルマトリクス液晶)タイプの液晶表示装置にのみ適用可能と考えられる。

10

20

30

40

50

【特許文献1】特開2000-029055(特願平10-193303)

【特許文献2】特開2004-145101

【特許文献3】特開平11-65479

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0014】

本発明は、上記に鑑みなされたものであり、球状スペーサーを用いる液晶表示装置及びその製造方法において、球状スペーサーの位置ズレを防止し、基板間の間隔や圧力のムラを防止することができるものを提供しようとする。

【課題を解決するための手段】

【0015】

本発明の液晶表示装置は、第1及び第2の基板と、これら2枚の基板の間に挟持される液晶材料にて構成される液晶層と、前記第1及び第2の基板間に配置される複数の球状スペーサーと、前記第1または第2の基板の前記液晶層との接触面に形成される複数の凹部とを備えた液晶表示装置であって、前記各球状スペーサーが、前記凹部に配置されていることを特徴とする。

【0016】

本発明の液晶表示装置の製造方法は、第1と第2の一对の基板間に、液晶材料からなる液晶層を挟持してなる液晶表示装置の製造方法であって、前記第1の基板の一主面上に複数の走査線と、前記走査線と略直交する複数の信号線と、前記走査線と前記信号線との各交点近傍に形成されたスイッチング素子と、画素電極と、を作製する第1の工程と、前記2枚の基板のいずれかの一主面上に複数の球状スペーサーを形成する第2の工程と、を有し、前記第1の工程は、前記2枚の基板の少なくとも一方に凹部を設ける工程を含み、前記第2の工程は、前記球状スペーサーを前記凹部中に形成する工程を含むことを特徴とする。

【発明の効果】

【0017】

球状スペーサーを所定の位置に確実に安定に配置することができ、球状スペーサーの配置個所のバラツキ及び基板上の電極等の突出構造に起因して基板間の間隔や圧力にムラが生じるのを防止することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

実施例の液晶表示装置及びその製造方法について、図1～9を用いて説明する。以下において、ポリシリコン(p-Si)型TFTを各画素ドットのスイッチング素子とした透過型液晶表示装置用のアレイ基板を例にとり説明する。

【0019】

図1～2の部分拡大平面図には、アレイ基板10の画素部分の構成を示す。図1には、球状スペーサー8が配置された画素ドット及びこれに隣接する画素ドットの構成について示す。図2は、図1の部分を含む、より多数の画素ドットが配列された様子について、金属パターン及び球状スペーサーの輪郭のみを示す。

【0020】

走査線21と信号線31とが直交して配列されて格子状をなしており、これらがなす交点の近傍にTFT7が形成されている。また、各走査線11に沿って幅広の補助容量線(Cs配線)12が近接して配列されている。そして、信号線31と補助容量線12とがなすマス目状の画素開口にほぼ対応するように、略矩形状の画素電極6がマトリクス状に配列される。画素電極6の四周の縁は、信号線31及び補助容量線12の縁部の上に重ね合わされている。

【0021】

画素電極6は、TFT7の近傍の側で補助容量線12に重なる縁部が、両信号線31から離間した中間領域にて、補助容量線12の中央線を越えて延在されて画素電極延在部6

10

20

30

40

50

1を形成している。この画素電極延在部61には、島状金属パターン32が、厚型樹脂膜5を介して下層側(基層側)から重ね合わされるとともに、厚型樹脂膜5を貫く画素電極コンタクトホール51を介して互いに導通されている。図示の例で、画素電極コンタクトホール51は、画素電極延在部61の約60~70%の面積を占めている。寸法の具体例において、画素電極コンタクトホール51の上縁部は、幅10 $\mu$ m、長さ15 $\mu$ mであり、底面は幅6~8 $\mu$ m、長さ約10 $\mu$ mである。

【0022】

島状金属パターン32は、画素開口中に延びるL字状延在部33を有している。L字状延在部33は、信号線方向に延びる根元側線状部分33Cと、これより走査線方向に折れ曲げられてTF T7から離れる方に延びる先端側線状部分33Bとからなる。L字状延在部33は、その折れ曲がり個所で、層間絶縁膜25及びゲート絶縁膜15を貫くコンタクトホール27を有しており、このコンタクトホール27及びポリシリコンの配線部14Cを介して、TF T7のソース電極端子に電氣的に接続されている。

10

【0023】

したがって、画素電極6は、島状金属パターン32及びポリシリコンの配線部14Cを介して、TF T7のソース電極端子に電氣的に接続されている。

【0024】

TF T7のドレイン電極端子は、ポリシリコン層からなる配線部14Aと、信号線31領域中でゲート及び層間絶縁膜15, 25を貫くコンタクトホール26とを介して、信号線31に電氣的に接続している。図示の例で、コンタクトホール26がTF T7から少し離れた個所に設けられており、配線部14Aは、コンタクトホール26から、近接する走査線21に向かって信号線31に沿って延び、TF T7のところで走査線方向に折れ曲げられている。

20

【0025】

各TF T7は、図1、及び図4の積層断面図に示すようにトップゲート型である。走査線21そのもの及びその枝状延在部21aによる2つのゲート電極が、ポリシリコン配線14と交差されており、ポリシリコン配線14中における、これらゲート電極に重なる個所がチャンネル領域11, 11aをなしている。2つのチャンネル領域間の個所が一種の配線部14Bをなす。

【0026】

補助容量線22における信号線31間に挟まれた各領域にほぼ一致するように、矩形の島状ポリシリコンパターン12がそれぞれ設けられる(図1及び3)。島状ポリシリコンパターン12は、ゲート絶縁膜15を介して補助容量線12に重ねられており、画素開口中への線状延在部13を有している。この線状延在部13の先端は、ゲート及び層間絶縁膜15, 25を貫くコンタクトホール28を介して、島状金属パターンから延びるL字状延在部33の先端部に重ねられて導通されている(図1)。したがって、島状ポリシリコンパターン12は、島状金属パターン32を介して画素電極6に電氣的に接続されており、島状金属パターン32とともに、画素電極6のための補助容量を形成している。

30

【0027】

図2の平面図に示す具体例では、球状スペーサー8が16個の画素ドット(画素電極6-10~13, ... 6-40~43に対応)に3~5個の割合で均一に分布するようにして、画素電極用コンタクトホール51中に配置されている。球状スペーサー8は、ポリスチレン等の樹脂、または二酸化ケイ素等の無機材料からなり、コンタクトホール51の底部54(最深部の近傍)から対向基板102の平坦な表面までの設計距離に合わせて、径が設定されている。

40

【0028】

しかし、この設計距離は、通常2~4 $\mu$ mといった範囲内で変動しても大きな問題はなく、コンタクトホール51の寸法に合わせて調節可能である。例えば、コンタクトホール51の底面の径よりも、球状スペーサー8の径の小さいものを選択することによって、以下に図3を用いて説明するような圧縮力の支持構造を容易に実現できる。なお、球状スペ

50

ーサー 8 は、コンタクトホール 5 1 の底面の径にあわせて任意の径のものを選択すればよい。

【 0 0 2 9 】

図 3 には、球状スペーサー 8 が配置された画素電極用コンタクトホール 5 1 及びその周辺についての積層断面図を示す。図 3 に示すように、球状スペーサー 8 は、コンタクトホール 5 1 の比較的平坦な底面 5 2 に当接しており、コンタクトホール 5 1 の周壁面 5 3 とは、せいぜい一方の側でしか接していない。すなわち、コンタクトホール 5 1 の内面は、球状スペーサー 8 の外面より十分に外側へと開いているのであり、球状スペーサー 8 が周壁面 5 の間に挟み込まれることはない。したがって、アレイ基板 1 0 が、シール材を塗布した対向基板 1 0 2 と組み合わせられて圧縮された際には、球状スペーサー 8 と、アレイ基板 1 0 との間の応力伝達は、球状スペーサー 8 の下端部と、コンタクトホール 5 1 の底面 5 2 との間でのみ行われる。

10

【 0 0 3 0 】

一方、図 3 ~ 4 の各積層断面図中に示すように、カラーフィルタ層が、アレイ基板 1 0 上の厚型樹脂膜（平坦化膜）5 により形成されている。そして、厚型樹脂膜 5 の厚み、及び画素電極用コンタクトホール 5 1 の深さ寸法は、通常  $1 \mu\text{m}$  以上、特には  $2 \sim 4 \mu\text{m}$  である。

【 0 0 3 1 】

アレイ基板 1 0 上に厚型樹脂膜（平坦化膜）5 が備えられるため、遮光膜（ブラックマトリクス）は、画素配列領域内で、アレイ基板 1 0 及び対向基板 1 0 2 のいずれにも設けられず、画素配列領域の四周とシール材配置領域との間のみ設けられる。また、対向基板 1 0 2 の内面には、ほぼ全体にわたって対向電極 1 0 6 が備えられている。

20

【 0 0 3 2 】

アレイ基板 1 0 と対向基板 1 0 2 とは、周縁領域にて、不図示のシール材を介して組み合わせられている。また、アレイ基板 1 0 及び対向基板 1 0 2 における液晶材料 1 0 3 に接する面には、予め配向膜 1 0 4 が設けられており、アレイ基板 1 0 及び対向基板 1 0 2 の外面には、偏光板 1 0 5 が貼り付けられている。

【 0 0 3 3 】

なお、図示しないが、平面表示装置 1 0 0 をなす表示パネルの周縁部には、駆動 IC 回路が作りつけられており、表示パネルの裏面側に、バックライトユニット及び駆動回路基板が備えられている。この駆動回路基板は、フレキシブル基板を介して、表示パネルの周縁部に接続されている。

30

【 0 0 3 4 】

次に、実施例の液晶表示装置の製造工程について具体例により説明する。まず、アレイ基板の製造工程について詳細に説明する。

【 0 0 3 5 】

(1) 第 1 のパターニング： まず、ガラス基板 1 8 上（図 3 ~ 4）上に、プラズマ CVD 法により、酸化シリコン膜及び窒化シリコン膜からなる 2 層膜を堆積する。または、TEOS（TetraEthyl Ortho Silicate:  $\text{Si}(\text{C}_2\text{H}_5)_4$ ）を用いて成膜を行う。これにより、不純物の拡散を防ぐためのアンダーコート層 1 9 を形成する。続いて、プラズマ CVD 法により、非晶質シリコン膜を  $50 \text{ nm}$  の膜厚で堆積する。そして、ガラス基板 1 8 ごと炉中に入れてアニールすることで非晶質シリコン膜に脱水素処理を施した後、非晶質シリコン膜の全面に、例えばエキシマレーザー光を照射して、溶融・結晶化を達成する。

40

【 0 0 3 6 】

このように得られたポリシリコン膜をパターニングすることにより、TF7 の半導体層、及び、ソース側及びドレイン側の配線をなすためのポリシリコン配線 1 4 と、補助容量線 2 2 に重なるように配置される島状ポリシリコンパターン 1 2 と、所定個所での導電層フロートパターン 1 2 A とを設ける。

【 0 0 3 7 】

(2) 第 2 のパターニング： プラズマ CVD 法により、酸化シリコン膜の一層膜からな

50

る100nm厚のゲート絶縁膜15を形成する。引き続き、スパッタ法により、例えば300nm厚のモリブデン-タングステン合金膜(MoW膜)を堆積させた後、パターンングにより、768本の走査線21、その枝状延在部21a、及び同数の補助容量線22を形成する。

【0038】

(3) 第3のパターンング： 走査線21及び枝状延在部21aをマスクとし、非晶質分離型のイオン注入装置を用いて、ポリシリコン配線14の所定領域に不純物をドーピングする。これにより、ポリシリコン配線14がゲート電極21、21aに重なる個所にチャネル領域11a、12を形成する。このようなコプラナ型のTFT7の作製は、詳細には、例えば特開2001-339070に記載の方法にしたがって行うことができる。

10

【0039】

続いて、プラズマCVD法により、600nm厚の酸化シリコン膜からなる層間絶縁膜25を堆積した後、パターンングにより、信号線31とポリシリコン配線14を導通させるためのコンタクトホール26を作成する。同時に、島状金属パターン32のL字状延在部33を配する領域中に、ポリシリコン配線14の先端、及び、島状ポリシリコンパターン12の線状延在部13の先端をそれぞれ露出させるコンタクトホール27、28を作成する。なお、図には示さないが、画素配列領域を囲む周縁領域でパッド部を露出させるコンタクトホールを同時に作成する。

【0040】

(4) 第4のパターンング： スパッタリングにより、例えばアルミニウム金属層が上下のモリブデン(Mo)層によりサンドイッチ状となった三層金属膜(Mo/Al/Mo)を堆積する。例えば、25nm厚のMo層、250nmのアルミニウム(Al)層、及び50nm厚のMo層をこの順に堆積させる。この三層金属膜をパターンングすることにより、1024×3本の信号線31と、補助容量線22に重なり合うように配置される島状金属パターン32とを作成する。

20

【0041】

(5) 第5のパターンング： レッド、ブルー、及びグリーンの各色について、着色したアクリル系樹脂等からなる厚さ3µmの感光性の硬化性樹脂液を均一に塗布した後、マスクパターンによる露光、現像、インクジェット法による染料の塗布及び定着等の一連の操作を行う。このようにして、画素開口の列ごとに塗り分けられたストライプ状の着色パターンを備えた透光性の厚型樹脂膜(平坦化膜)5を形成する。この厚型樹脂膜5には、上記の露光等の操作の際に、島状金属パターン32の内側領域に対応するコンタクトホール51が形成される。ここで、コンタクトホール51の底面の幅寸法は、球状スペーサー8の径よりも大きい。すなわち、球状スペーサー8が過度に動くことがなく、かつ、球状スペーサー8が底面52との接触を通じてのみ応力の伝達が行われる。なお、コンタクトホール51の底面52が曲面をなす場合、球状スペーサー8の半径は、底面52の曲率半径よりも小さくなるように設計される。

30

【0042】

なお、厚型樹脂膜5を設ける前に、必要に応じて、窒化シリコン膜等からなる無機の層間絶縁膜を設けておく。一方、後述するように、球状スペーサーは、画素ドット2~8個につき約1個の割合となるよう配置される。

40

【0043】

(6) 第6のパターンング： 透明導電層として、例えば150nm厚のITO層を堆積した後、パターンングにより、画素電極6及び画素電極延在部61を作成する。このとき、同時にパッド部を覆うITO膜が形成される。

【0044】

このようにしてアレイ基板10が完成する。

【0045】

(7) 配向膜の形成104： アレイ基板10の表面にポリイミドからなる樹脂膜が形成され、次いでラビング処理を施すことにより、配向膜104が形成される。別途製造され

50

た対向基板 102 の対向電極 106 形成面（液晶材料 103 に接触する側の面）にも同様に配向膜 104 が形成される。

【0046】

(8) シール材の塗布：配向膜 104 形成後のアレイ基板 10 の周縁部に、ディスペンサーにより、シール材が塗布される。

【0047】

(9) 球状スペーサー 8 の配置：配向膜 104 形成後のアレイ基板 10 上に、インクジェット法により、所定のコンタクトホール 51 中へと、球状スペーサー 8 が打ち込まれる。

【0048】

インクジェット装置は、熱膨張方式またはピエゾ素子機構により吐出を行うものである。インクジェット装置には横梁状のノズルヘッド 9（図 5）が備えられており、このノズルヘッドの下面には、一定の間隔、例えば 100  $\mu\text{m}$  で多数のノズル孔 91 が配列されている。ノズルヘッド 9 は、アレイ基板 10 の信号線 31 または走査線 21 の方向に沿って、一定の間隔ずつ移動して吐出を行う。また、ノズルヘッドは、信号線 31 または走査線 21 の方向から、アレイ基板 10 の基板面方向と平行に任意の角度に傾斜させることができ、このように傾斜した状態で、アレイ基板 10 上を、走査しつつ間欠的に移動する。この角度は、球状スペーサー 8 を打ち込む所定のコンタクトホール 51 間隔が、吐出を行うノズル孔 91 の間隔に一致するように設定される。ここで、ノズル孔 91 は各々が吐出のタイミング、及び吐出作動の実施もしくは休止等の制御が行われる。例えば、必要に応じて、1 つおきのノズル孔 91 から吐出するといったことが行われる。

【0049】

球状スペーサー 8 は、画素電極用コンタクトホール 51 の深さ、すなわち厚型樹脂膜 5 の厚み（例えば約 3  $\mu\text{m}$ ）と、画素電極 6 から対向電極 106 までの設定距離（例えば約 4  $\mu\text{m}$ ）とを足し合わせた直径寸法（例えば 6 ~ 8  $\mu\text{m}$ ）に設定される。

【0050】

球状スペーサー 8 の分散媒は、例えば 80% イソプロパノール水溶液（20 重量%の水と 80 重量%のイソプロパノールとの混合液）である。アレイ基板 10 との接着のためには、例えば、球状スペーサー 8 の表面に、予め接着剤がコーティングされており、分散媒の蒸発とともに接着剤層により球状スペーサー 8 がコンタクトホール 51 の底面 52 に接着する。

【0051】

なお、上記(8) シール材の塗布、及び(9) 球状スペーサー 8 の配置の両工程においては、順番が入れ替わってもかまわない。

【0052】

(10) 両基板 10, 102 の貼り合わせ：アレイ基板 10 と対向基板 102 とがシール材及び球状スペーサー 8 を挟み込むようにして貼り合わされ、熱圧着された後、シール材の硬化が行われる。

【0053】

(11) 液晶注入及び割断：液晶注入口からの液晶材料の注入、該液晶注入口の封止、及び、大型の原基板サイズの状態から各液晶表示装置ごとのパネルを切り出す割断（スクライプ）が行われる。

【0054】

(12) 偏光板の貼り付け：最後に、このように得られたパネルの外面に偏光板 105 が貼り付けられて、液晶パネルが完成する。

【0055】

なお、上記具体例では、ポリシリコンタイプの液晶表示装置について説明したが、アモルファスシリコンタイプのアクティブマトリクス型液晶表示装置であっても、(1)第1のパターニング工程における非晶質シリコン膜の熔融・結晶化の実施を除いては全く同様である。また、上記具体例では、画素電極 5 と補助容量形成用パターン 32 とのコンタクトホール 51 中に球状スペーサー 8 が受け入れられるとして説明したが、画素電極 5 と、T

10

20

30

40

50

F Tのソース電極との間のコンタクトホール中に受け入れられるのであっても良い。場合によっては、コンタクトホール以外の凹部が設けられるのであっても良い。

【図面の簡単な説明】

【0056】

【図1】実施例のアレイ基板における各画素部分の構成を示す平面図である。

【図2】実施例のアレイ基板上での球状スペーサーの配列例を示す平面図である。金属パターン及び球状スペーサーの輪郭のみを示している。

【図3】実施例の液晶表示装置における、球状スペーサーがコンタクトホール中に配置された個所について、模式的に示す積層断面図である。

【図4】実施例の液晶表示装置における、TFT及びこれに導通する構成について模式的に示す積層断面図である。

10

【図5】インクジェット装置のノズルヘッドを模式的に示す斜視図である。

【符号の説明】

【0057】

10 アレイ基板

100 液晶表示装置

102 対向基板

11, 11a TFTのチャンネル部

12 島状ポリシリコンパターン

14 TFTの個所のポリシリコン配線

20

15 ゲート絶縁膜

21 走査線

22 補助容量線

25 層間絶縁膜

26, 27, 28 ゲート及び層間絶縁膜を貫くコンタクトホール

31 信号線

32 島状金属パターン

5 厚型樹脂膜(第2層間絶縁膜、カラーフィルタ層)

51 厚型樹脂膜を貫く画素電極用コンタクトホール

52 画素電極用コンタクトホールの底面

30

53 画素電極用コンタクトホールの周壁面

6 画素電極

61 島状金属パターン32上へと延びる画素電極延在部

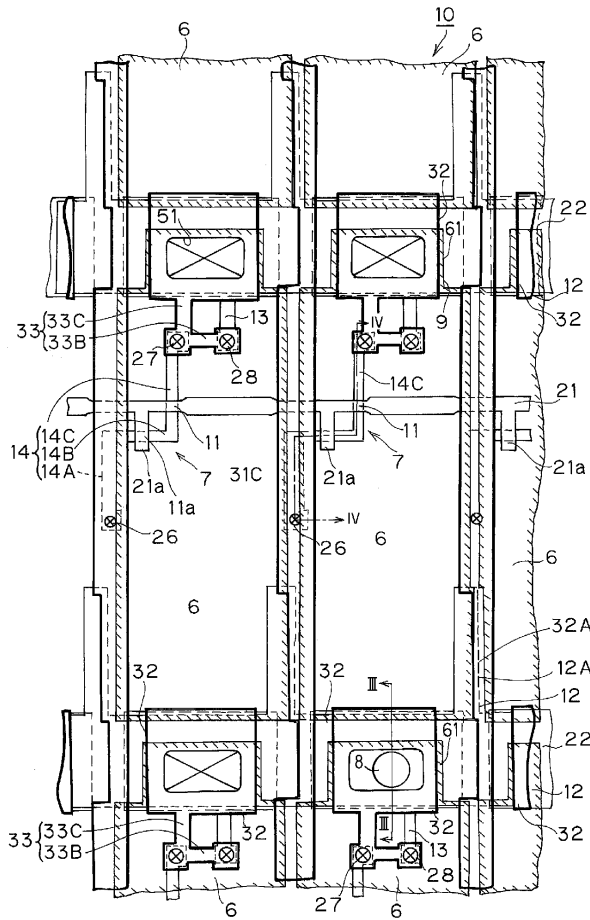
7 TFT

8 球状スペーサー

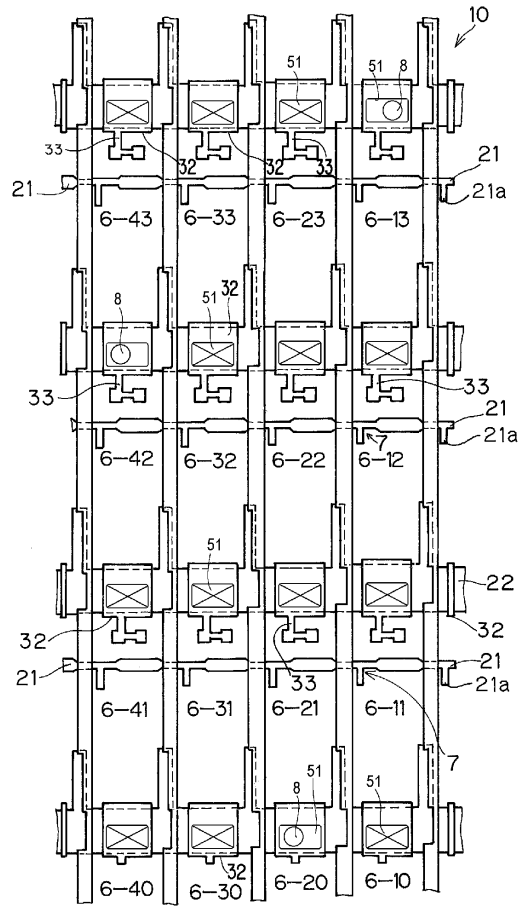
9 インクジェット装置のノズルヘッド

91 ノズル孔

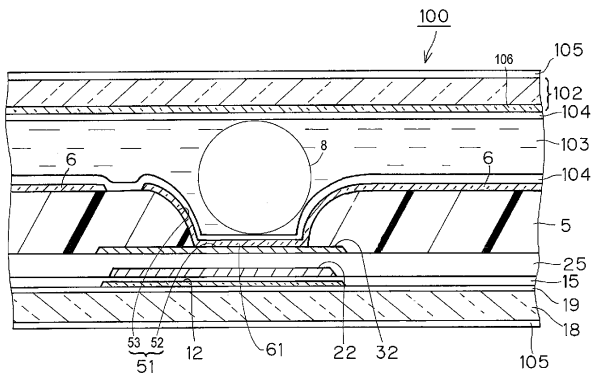
【図1】



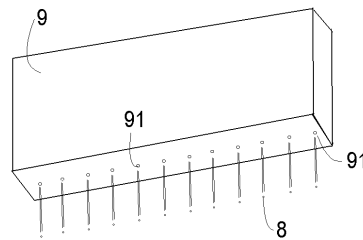
【図2】



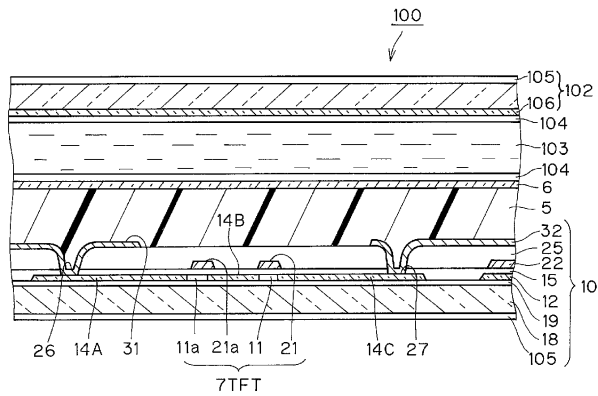
【図3】



【図5】



【図4】



---

フロントページの続き

(72)発明者 土井 崇

東京都港区港南四丁目1番8号 東芝松下ディスプレイテクノロジー株式会社内

(72)発明者 宮崎 大輔

東京都港区港南四丁目1番8号 東芝松下ディスプレイテクノロジー株式会社内

審査官 山口 裕之

(56)参考文献 特開2000-235188(JP,A)

特開2004-145102(JP,A)

特開平10-096955(JP,A)

特開2000-122071(JP,A)

特開2003-084290(JP,A)

特開平10-268335(JP,A)

特開2001-092388(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02F 1/1339

G02F 1/1368

专利名称(译)	液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">JP4761782B2</a>	公开(公告)日	2011-08-31
申请号	JP2005020417	申请日	2005-01-27
[标]申请(专利权)人(译)	东芝松下显示技术股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	东芝松下显示技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	东芝移动显示器有限公司		
[标]发明人	土井崇 宫崎大輔		
发明人	土井 崇 宫崎 大輔		
IPC分类号	G02F1/1339 G02F1/1368 G09F9/30 G09F9/35		
CPC分类号	G02F1/13392 G02F1/13394 H02K37/12		
FI分类号	G02F1/1339.500 G02F1/1368 G09F9/30.320 G09F9/35 G02F1/1362		
F-TERM分类号	2H089/LA07 2H089/LA12 2H089/LA16 2H089/LA19 2H089/NA06 2H089/NA07 2H089/NA15 2H089/NA24 2H089/NA60 2H089/QA14 2H089/TA02 2H089/TA09 2H089/TA12 2H092/JA25 2H092/JA46 2H092/JB69 2H092/KA04 2H092/KB26 2H092/NA01 2H092/PA03 2H092/PA08 2H189/CA18 2H189/CA21 2H189/DA04 2H189/DA39 2H189/DA47 2H189/DA48 2H189/FA09 2H189/FA47 2H189/FA56 2H189/FA84 2H189/HA14 2H189/LA10 2H189/LA14 2H189/LA15 2H189/LA17 2H192/AA24 2H192/BC31 2H192/CB02 2H192/CC17 2H192/CC26 2H192/CC42 2H192/CC57 2H192/DA12 2H192/DA42 2H192/EA32 2H192/EA42 2H192/EA68 2H192/EA74 2H192/GD22 2H192/HA91 2H192/HA93 5C094/AA42 5C094/AA43 5C094/AA48 5C094/BA02 5C094/BA43 5C094/EC03 5C094/GB10		
代理人(译)	中村聡 富田克幸 夫 世进		
审查员(译)	山口博之		
其他公开文献	JP2006208728A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

#### 摘要(译)

要解决的问题：提供一种使用球形间隔物的液晶显示装置及其制造方法，其中防止了球形间隔物的位置偏移，并且可以防止基板之间的间隔和压力的不均匀。解决方案：使像素电极6和TFT 7的端电极或辅助电容形成部分32通过形成在阵列基板10上的像素电极的接触孔51导通。形成球形间隔物8。用于像素电极的接触孔51内的喷墨方法在指定位置。 Z

