

(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2010-181738

(P2010-181738A)

(43) 公開日 平成22年8月19日(2010.8.19)

(51) Int.Cl. F I テーマコード (参考)
G02F 1/1339 (2006.01) G02F 1/1339 500 2H189
 G02F 1/1339 505

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2009-26486 (P2009-26486)	(71) 出願人	000004329
(22) 出願日	平成21年2月6日 (2009.2.6)		
		(74) 代理人	100083806
			弁理士 三好 秀和
		(74) 代理人	100101247
			弁理士 高橋 俊一
		(72) 発明者	久我 雷二郎
			神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地
			日本ビクター株式会社内
		Fターム(参考)	2H189 AA14 DA08 DA30 DA73 EA04X FA16 GA49 GA51 HA14 LA08

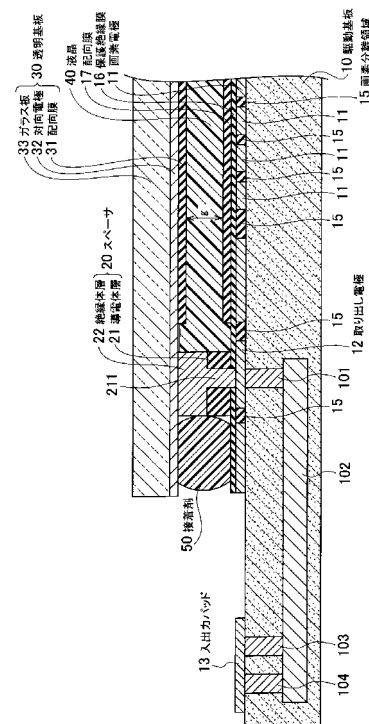
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】液晶の厚さが精度よく制御され、且つ信頼性の低下及び製造コストの増大が抑制された液晶表示装置及びその製造方法を提供する。

【解決手段】取り出し電極12と複数の画素電極11が表面に配置され、取り出し電極12と電氣的に接続する入出力パッド13を有する駆動基板10と、絶縁体層21、及びその絶縁体層21上に配置され、絶縁体層21に設けられた開口部211で取り出し電極12に接する導電体層22を有し、複数の画素電極11が配置された領域を囲むように駆動基板10上に配置されたスペーサ20と、導電体層22に接して複数の画素電極11に対向する透明な対向電極32を有し、駆動基板10の上方に配置された透明基板30と、スペーサ20に周囲を囲まれ、駆動基板10と透明基板30との間に配置された液晶40とを備える。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

取り出し電極と複数の画素電極が表面に配置され、前記取り出し電極と電氣的に接続する入出力パッドを有する駆動基板と、

絶縁体層、及び該絶縁体層上に配置され、前記絶縁体層に設けられた開口部で前記取り出し電極に接する導電体層を有し、前記複数の画素電極が配置された領域を囲むように前記駆動基板上に配置されたスペーサと、

前記導電体層に接して前記複数の画素電極に対向する透明な対向電極を有し、前記駆動基板の上方に配置された透明基板と、

前記スペーサに周囲を囲まれ、前記駆動基板と前記透明基板との間に配置された液晶とを備えることを特徴とする液晶表示装置。

10

【請求項 2】

前記スペーサの周囲を囲んで配置され、前記駆動基板と前記透明基板とを接着する接着剤を更に備え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】

前記接着剤が紫外線硬化接着剤であ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】

前記取り出し電極と前記入出力パッドが、前記駆動基板内部に配置された下層配線を介して電氣的に接続されていることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

20

【請求項 5】

前記複数の画素電極上に配置された保護絶縁膜を更に備えることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

取り出し電極と複数の画素電極が表面に配置され、前記取り出し電極と電氣的に接続する入出力パッドを有する駆動基板を用意するステップと、

前記取り出し電極の表面が露出する開口部を有する絶縁体層を前記駆動基板の表面上に形成するステップと、

前記開口部を埋め込むように前記絶縁体層上に導電体層を形成して、前記開口部で前記取り出し電極に接する前記導電体層と前記絶縁体層とを積層したスペーサを、前記複数の画素電極が配置された領域を囲むように形成するステップと、

30

前記スペーサに周囲を囲まれた領域において、前記複数の画素電極上に液晶を配置するステップと、

前記液晶を介して前記複数の画素電極に対向する透明な対向電極を有する透明基板を、前記対向電極を前記導電体層に接して前記スペーサ上に配置するステップと

を含むことを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項 7】

前記スペーサを形成するステップが、

前記絶縁体層上の全面に前記導電体層を形成するステップと、

40

前記複数の画素電極が配置された領域を囲むように前記導電体層をパターンニングするステップと、

パターンニングされた前記導電体層をマスクにして、前記絶縁体層をパターンニングするステップと

を含むことを特徴とする請求項 6 に記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 8】

前記スペーサの周囲を囲むように配置された接着剤によって、前記駆動基板と前記透明基板とを接着することを特徴とする請求項 6 又は 7 に記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 9】

前記接着剤が紫外線硬化接着剤であることを特徴とする請求項 8 に記載の液晶表示装置

50

の製造方法。

【請求項 10】

前記複数の画素電極上に保護絶縁膜を形成するステップを更に含むことを特徴とする請求項 6 乃至 9 のいずれか 1 項に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、液晶表示装置に係り、特に反射型画素電極とその画素電極に対向して配置された対向電極とを有する液晶表示装置及びその製造方法に関する。

【背景技術】

10

【0002】

反射型画素電極と対向電極間に液晶が封入された液晶表示装置において、画素電極と対向電極との間隔、即ち液晶の厚さ（以下において、「液晶ギャップ」という。）を制御する方法として、例えば、画素電極が配置された駆動基板と対向電極が配置された透明基板とを接着する接着剤に、液晶ギャップと等しい直径を有するスペーサボールを混入する方法がある。液晶ギャップを定義するスペーサボールには、二酸化シリコン（ SiO_2 ）製若しくは樹脂製のスペーサボール等が使用される。

【0003】

また、導電性フィラーを含有した導電性接着剤を用いて、駆動基板上に配置された引き出し電極と透明基板上に配置された対向電極との電氣的接続を行う方法が提案されている（例えば、特許文献 1 参照。）。即ち、引き出し電極に導電性フィラーを含有した導電性接着剤を塗布し、駆動基板と対向電極を接着する際に、対向電極と導電性接着剤とを圧着して、引き出し電極と対向電極とを電氣的に接続する。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開平 2 - 9 2 1 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

30

しかしながら、スペーサボールが混入された接着剤を用いて駆動基板と透明基板とを接着する方法では、接着圧力が強すぎるとスペーサボールが破壊され、或いはスペーサボールが下地に埋没する等して、液晶ギャップを精度よく制御できない場合があり、その改善が望まれている。更に、スペーサボールが混入された樹脂系接着剤を使用する場合に、接着剤を透過する水分によって液晶が悪影響を受けることがあり、その改善が望まれている。

【0006】

また、導電性フィラーを含有した導電性接着剤を用いて駆動基板上に配置された引き出し電極と透明基板上に配置された対向電極とを電氣的に接続する方法では、製造ばらつきの影響等を考慮して、導電性接着剤に接触させる駆動基板上の引き出し電極を大きく形成する必要がある。このため、駆動基板サイズが大きくなり、製造コストが増大するため、その改善が望まれている。

40

【0007】

上記課題を鑑み、本発明は、液晶の厚さが精度よく制御され、且つ信頼性の低下及び製造コストの増大が抑制された液晶表示装置及びその製造方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の一態様によれば、（イ）取り出し電極と複数の画素電極が表面に配置され、取り出し電極と電氣的に接続する入出力パッドを有する駆動基板と、（ロ）絶縁体層、及び

50

その絶縁体層上に配置され、絶縁体層に設けられた開口部で取り出し電極に接する導電体層を有し、複数の画素電極が配置された領域を囲むように駆動基板上に配置されたスペーサと、(ハ)導電体層に接して複数の画素電極に対向する透明な対向電極を有し、駆動基板の上方に配置された透明基板と、(ニ)スペーサに周囲を囲まれ、駆動基板と透明基板との間に配置された液晶とを備える液晶表示装置が提供される。

【0009】

本発明の他の態様によれば、(イ)取り出し電極と複数の画素電極が表面に配置され、取り出し電極と電氣的に接続する入出力パッドを有する駆動基板を用意するステップと、(ロ)取り出し電極の表面が露出する開口部を有する絶縁体層を駆動基板の表面上に形成するステップと、(ハ)開口部を埋め込むように絶縁体層上に導電体層を形成して、絶縁体層と開口部で取り出し電極に接する導電体層とを積層したスペーサを、複数の画素電極が配置された領域を囲むように形成するステップと、(ニ)スペーサに周囲を囲まれた領域において、複数の画素電極上に液晶を配置するステップと、(ホ)液晶を介して複数の画素電極に対向する透明な対向電極を有する透明基板を、対向電極を導電体層に接してスペーサ上に配置するステップを含む液晶表示装置の製造方法が提供される。

10

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、液晶の厚さが精度よく制御され、且つ信頼性の低下及び製造コストの増大が抑制された液晶表示装置及びその製造方法を提供できる。

20

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本発明の実施の形態に係る液晶表示装置の構成を示す模式的な断面図である。

【図2】本発明の実施の形態に係る液晶表示装置の駆動基板の構成を示す模式的な上面図である。

【図3】本発明の実施の形態に係る液晶表示装置の製造方法を説明するための工程断面図である(その1)。

【図4】本発明の実施の形態に係る液晶表示装置の製造方法を説明するための工程断面図である(その2)。

【図5】本発明の実施の形態に係る液晶表示装置の製造に使用されるマスクを示す模式図である。

30

【図6】本発明の実施の形態に係る液晶表示装置の製造方法を説明するための工程断面図である(その3)。

【図7】本発明の実施の形態に係る液晶表示装置の製造方法を説明するための工程断面図である(その4)。

【図8】本発明の実施の形態に係る液晶表示装置の製造方法を説明するための工程断面図である(その5)。

【図9】本発明の実施の形態に係る液晶表示装置の製造に使用されるマスクを示す模式図である。

【図10】本発明の実施の形態に係る液晶表示装置の製造方法を説明するための工程断面図である(その6)。

40

【図11】本発明の実施の形態に係る液晶表示装置の製造方法を説明するための工程断面図である(その7)。

【図12】本発明の実施の形態に係る液晶表示装置の製造方法を説明するための工程断面図である(その8)。

【図13】本発明の実施の形態に係る液晶表示装置の製造方法を説明するための工程断面図である(その9)。

【図14】本発明の実施の形態に係る液晶表示装置の製造方法を説明するための工程断面図である(その10)。

【図15】本発明の実施の形態に係る液晶表示装置の製造方法を説明するための上面図である。

50

【図 1 6】本発明の実施の形態の変形例に係る液晶表示装置の構成を示す模式的な断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

図面を参照して、本発明の実施の形態を説明する。以下の図面の記載において、同一又は類似の部分には同一又は類似の符号を付している。ただし、図面は模式的なものであり、厚みと平面寸法との関係、各層の厚みの比率等は現実のものとは異なることに留意すべきである。したがって、具体的な厚みや寸法は以下の説明を参酌して判断すべきものである。又、図面相互間においても互いの寸法の関係や比率が異なる部分が含まれていることはもちろんである。

10

【0013】

又、以下に示す実施の形態は、この発明の技術的思想を具体化するための装置や方法を例示するものであって、この発明の技術的思想は、構成部品の材質、形状、構造、配置等を下記のものに特定するものでない。この発明の技術的思想は、特許請求の範囲において、種々の変更を加えることができる。

【0014】

本発明の実施の形態に係る液晶表示装置は、図 1 に示すように、取り出し電極 1 2 と複数の画素電極 1 1 が表面に配置され、取り出し電極 1 2 と電氣的に接続する入出力パッド 1 3 を有する駆動基板 1 0 と、絶縁体層 2 1、及びその絶縁体層 2 1 上に配置され、絶縁体層 2 1 に設けられた開口部 2 1 1 で取り出し電極 1 2 に接する導電体層 2 2 を有し、複数の画素電極 1 1 が配置された領域を囲むように駆動基板 1 0 上に配置されたスペーサ 2 0 と、導電体層 2 2 に接して複数の画素電極 1 1 に対向する透明な対向電極 3 2 を有し、スペーサ 2 0 上に配置された透明基板 3 0 と、スペーサ 2 0 に周囲を囲まれ、駆動基板 1 0 と透明基板 3 0 との間に配置された液晶 4 0 とを備える。

20

【0015】

画素電極 1 1 は、例えば図 2 に示すように駆動基板 1 0 の表面上に一定の間隔でマトリクス状に配置された反射型の画素電極である。図 2 は駆動基板 1 0 の上面図であり、図 1 は、図 2 の I - I 方向に沿った断面図である。図 1、図 2 に示すように、複数の画素電極 1 1 は、絶縁物からなる画素分離領域 1 5 によって互いに分離されている。

30

【0016】

取り出し電極 1 2 は、画素電極 1 1 が配置された領域（以下において「画素電極領域」という。）1 1 0 の外側の領域において、駆動基板 1 0 の表面上に配置され、画素分離領域 1 5 によって画素電極 1 1 と分離されている。例えば、駆動基板 1 0 の表面全面にアルミニウム（A1）等の金属膜を成膜した後、画素電極 1 1 と取り出し電極 1 2 の周囲をエッチングする等して金属膜をパターンニングし、画素電極 1 1 と取り出し電極 1 2 を形成する。その後、画素電極 1 1 や取り出し電極 1 2 の周囲を SiO₂等の絶縁物で埋め込んで、画素分離領域 1 5 が形成される。

【0017】

図 2 に示した例では、取り出し電極 1 2 は複数の画素電極 1 1 を囲むように形成される。そして、取り出し電極 1 2 と接するスペーサ 2 0 は、駆動基板 1 0 上で画素電極 1 1 が配置されていない領域において、複数の画素電極 1 1 を囲むように駆動基板 1 0 と透明基板 3 0 との間に配置される。

40

【0018】

図示を省略するが、複数の画素電極 1 1 の下方の駆動基板 1 0 内部に、画素駆動回路が画素電極 1 1 毎にそれぞれ配置されている。画素駆動回路は、スイッチングトランジスタ、蓄積容量、配線等で構成されている。つまり、駆動基板 1 0 は、例えばシリコン基板上に導電層と絶縁層が積層された構造を有する。画素駆動回路と複数の入出力パッド 1 3 の内の画素電極接続用パッドとは、駆動基板 1 0 内に配置された導電層（図示略）を介して電氣的に接続されている。入出力パッド 1 3 を介して、図 1 に示した液晶表示装置と外部機器間で電気信号が伝搬される。

50

【0019】

図1に示すように、取り出し電極12と入出力パッド13の内の対向電極接続用パッドとは、駆動基板10内部に形成されたプラグ101、103、104及び駆動基板10を構成する複数の導電層の1つである下層配線102を介して電氣的に接続する。取り出し電極12と下層配線102を接続するプラグ101は、駆動基板10に1個、或いは複数個形成される。

【0020】

また、画素電極11上に、 SiO_2 膜等の絶縁膜からなる保護絶縁膜16が配置されている。保護絶縁膜16は、後述するように、液晶表示装置の製造プロセスにおいて画素電極11の表面を保護する。画素電極11上方の保護絶縁膜16上に、配向膜17が配置されている。配向膜17には、例えば SiO_2 膜等が採用可能である。

10

【0021】

透明基板30には、透明なガラス板33と対向電極32を積層した構造が採用可能である。ガラス板33の画素電極11と対向する面上に、対向電極32が配置されている。対向電極32は導電性透明薄膜であり、酸化インジウムスズ(ITO)膜等が対向電極32に採用可能である。対向電極32の画素電極領域110と対向する面上に、配向膜31が配置されている。配向膜31には、例えば SiO_2 膜等が採用可能である。

【0022】

駆動基板10と透明基板30とは、接着剤50によって張り合わされている。接着剤50には、例えば紫外線(UV)硬化接着剤等が採用可能である。接着剤50は、図1に示すように、スペーサ20の周囲を囲むように配置される。

20

【0023】

従来のように接着剤に含まれる非導電性のスペーサボールの直径で液晶40の厚さ(液晶ギャップ)を制御する方法では、用意できるスペーサボールの大きさによって液晶ギャップが制限を受ける。更に、接着圧力が強すぎるとスペーサボールが破壊されたり、スペーサボールが下地に埋没したりして、液晶ギャップを精度よく制御できず、更には信頼性を低下させる場合がある。特に、導電性フィラーを含有した導電性接着剤を使用して対向電極と入出力パッドとを電氣的に接続する場合は、一般に導電性フィラーの径や材質とがスペーサボールの径や材質とが異なるため、再現性の良い圧着条件を見出して液晶ギャップを精度よく管理することは困難である。また、導電性フィラーの直径は小さいものでも3 μm 程度であるため、液晶ギャップを3 μm 程度以下にすることは難しい。

30

【0024】

しかし、図1に示した液晶表示装置では、駆動基板10と透明基板30間の距離は、絶縁体層21と導電体層22を積層した構造のスペーサ20の膜厚により決定される。つまり、図1に示した液晶40の厚さ(液晶ギャップ)gは、半導体集積回路の薄膜形成プロセスの製造限界や精度で制御される。したがって、液晶ギャップがスペーサボールや導電性フィラーの直径で制限される場合と異なり、容易に液晶40を薄くでき、例えば厚さ1.5 μm 以下程度の液晶40を精度よく形成できる。

【0025】

液晶40の厚さを薄くすることにより、液晶表示装置の表示速度を上げることができる。その結果、例えば、3つの画素電極からそれぞれレッド(R)、グリーン(G)、ブルー(B)の光を出力してカラー画像を表示する代わりに、1つの画素電極からR、G、Bの光を順次出力してカラー画像を表示することが可能になる。これにより、液晶表示装置の画素電極数の削減や画素電極面積の縮小が可能になる。このため、液晶表示装置の消費電力の増大を抑制できる。

40

【0026】

また、従来のようにスペーサボールを含む接着剤を用いて駆動基板10と透明基板30を接着する方法では、スペーサボールの周囲等を通して水分が接着剤を透過し、この水分により液晶40が悪影響を受ける場合がある。しかし、図1に示した液晶表示装置では、スペーサボールや導電性フィラーを使用せず、且つスペーサ20には耐湿性に優れた材料

50

を使用している。このため、接着剤 50 を透過した水分が液晶 40 に到達する経路は、スペーサ 20 と透明基板 30 との界面に限られる。したがって、水分が液晶 40 に及ぼす影響が低減される。

【0027】

また、従来のように導電性フィラーを含有した導電性接着剤を用いて駆動基板上に配置された引き出し電極と対向電極とを電氣的に接続する方法では、圧着時での導電性フィラーの位置ずれ等の製造ばらつきを考慮して、導電性接着剤に接触させる駆動基板上の引き出し電極を大きく形成する必要がある。例えば、駆動基板の表面上に $500 \mu\text{m} \sim 1000 \mu\text{m}$ の引き出し電極が用意される。このため、引き出し電極の下層に配置する配線層の設計自由度に制約が生じ、その結果、駆動基板サイズが大きくなり、製造コストが増大する。

10

【0028】

しかし、図 1 に示した液晶表示装置では、対向電極 32 と入出力パッド 13 とが、引き出し電極 12 上に配置されるスペーサ 20 を介して電氣的に接続される。つまり、引き出し電極 12 の面積は、スペーサ 20 の形成に用いられる半導体製造プロセスの精度に制限される。このため、引き出し電極 12 の配置に必要なマージンが小さくなり、駆動基板 10 の面積の増大を抑制できる。

【0029】

また、従来のようにスペーサボールにより液晶の厚さを制御し、導電性フィラーを含有した導電性接着剤を用いて対向電極と入出力パッド 13 とを電氣的に接続する方法では、2 種類の部材を使用する必要がある、液晶表示装置の製造コストが増大する。しかし、図 1 に示した液晶表示装置では、スペーサボールを含む接着剤や導電性フィラーを含む接着剤を使用しないため、製造コストを抑制できる。

20

【0030】

以上に説明したように、本発明の実施の形態に係る液晶表示装置によれば、半導体製造プロセスによりスペーサ 20 を形成し、且つスペーサ 20 を介して対向電極 32 と駆動基板 10 上の取り出し電極 12 を電氣的に接続することによって、液晶ギャップが精度よく制御され、且つ信頼性の低下及び製造コストの増大が抑制された液晶表示装置を提供することができる。特に、液晶ギャップを薄くする場合に、図 1 に示した液晶表示装置は有効である。

30

【0031】

図 3 ~ 図 15 を参照して、本発明の実施の形態に係る液晶表示装置の製造方法を説明する。なお、以下に述べる液晶表示装置の製造方法は一例であり、この変形例を含めて、これ以外の種々の製造方法により実現可能であることは勿論である。

【0032】

(イ) 図 3 に示すような、取り出し電極 12 と複数の画素電極 11 が表面に配置された駆動基板 10 を用意する。画素電極 11 と取り出し電極 12 は、例えば厚さ $0.2 \mu\text{m}$ 程度の A1 膜等の金属膜であり、既に説明したように各画素電極 11 及び取り出し電極 12 は、画素分離領域 15 によって互いに分離されている。また、駆動基板 10 に配置された入出力パッド 13 (図示略) と取り出し電極 12 とを電氣的に接続するプラグ 101 及び下層配線 102 が駆動基板 10 内部に形成されている。例えば、プラグ 101 はタンゲステン (W) 膜であり、下層配線 102 は A1 膜等の金属膜である。

40

【0033】

(ロ) エッチングストッパ及び画素電極 11 の保護膜として、画素電極 11 及び取り出し電極 12 上に保護絶縁膜 16 を形成する。例えばプラズマ化学気相成長 (P-CVD) 法等により、膜厚 100 nm 程度の SiO_2 膜が保護絶縁膜 16 として形成される。その後、図 4 に示すように、保護絶縁膜 16 上に膜厚 900 nm 程度のシリコン窒化 (SiN) 膜を絶縁体膜 210 として P-CVD 法等により形成する。

【0034】

(ハ) 絶縁体膜 210 上に膜厚 1000 nm 程度のポジ型のフォトレジスト膜 61 を塗

50

布する。その後、図 5 に上面図を示すマスクを用いたフォトリソグラフィ技術により、開口部 2 1 1 を形成する領域のフォトレジスト膜 6 1 を除去する。これにより、フォトレジスト膜 6 1 に図 6 に示す開口部 6 1 0 が形成される。

【 0 0 3 5 】

(ニ) フッ素ガスを使用し、フォトレジスト膜 6 1 をマスクにしたプラズマエッチングにより、開口部 6 1 0 に露出した絶縁体膜 2 1 0 及び保護絶縁膜 1 6 の一部をエッチング除去する。その後、フォトレジスト膜 6 1 を除去する。その結果、図 7 に示すように、絶縁体膜 2 1 0 に開口部 2 1 1 が形成される。図 7 に示したように、開口部 2 1 1 が形成された領域の保護絶縁膜 1 6 が除去され、開口部 2 1 1 で取り出し電極 1 2 の表面が露出する。

10

【 0 0 3 6 】

(ホ) 図 8 に示すように、開口部 2 1 1 を埋め込むようにして絶縁体膜 2 1 0 上に導電体膜 2 2 0 を形成する。導電体膜 2 2 0 は、例えば膜厚 5 0 n m の窒化チタン (T i N) 膜と膜厚 6 5 0 n m のアルミニウム - 銅合金 (A l - C u) 膜をスパッタ法にて連続成膜して形成される。図 8 に示すように、開口部 2 1 1 において、導電体膜 2 2 0 は取り出し電極 1 2 と接する。

【 0 0 3 7 】

(ヘ) 導電体膜 2 2 0 上に膜厚 1 0 0 0 n m 程度のポジ型のフォトレジスト膜 6 2 を塗布する。その後、図 9 に上面図を示すマスクを用いたフォトリソグラフィ技術により、スペーサ 2 0 が形成される領域以外のフォトレジスト膜 6 2 を除去し、図 1 0 に示す断面図を得る。

20

【 0 0 3 8 】

(ト) フォトレジスト膜 6 2 をマスクにし、塩素 (C l ₂) ガスと三塩化硼素 (B C l ₃) ガスを使用するプラズマエッチングにより、導電体膜 2 2 0 をエッチングする。その後、フォトレジスト膜 6 2 を除去する。これにより、図 1 1 に示すように、開口部 2 1 1 で取り出し電極 1 2 と接し、画素電極領域 1 1 0 を囲むように配置された導電体層 2 2 が絶縁体膜 2 1 0 上に形成される。

【 0 0 3 9 】

(チ) 導電体層 2 2 をマスクにして絶縁体膜 2 1 0 を選択的にエッチングして、図 1 2 に示すように絶縁体層 2 1 を形成する。これにより、画素電極 1 1 が配置された画素電極領域 1 1 0 を囲むように駆動基板 1 0 の表面上に配置されたスペーサ 2 0 が形成される。スペーサ 2 0 は、絶縁体層 2 1 と、絶縁体層 2 1 上に配置され、絶縁体層 2 1 に設けられた開口部 2 1 1 で取り出し電極 1 2 に接する導電体層 2 2 とを積層した構造を有する。S i N 膜である絶縁体膜 2 1 0 のエッチングには、例えば四フッ化炭素 (C F ₄) ガスに酸素を 5 % ~ 2 0 % 程度添加したガスを使用するマイクロ波励起プラズマエッチング、若しくはフッ素ラジカル (F ^{*}) をエッチャントとする 1 3 . 5 6 M H z の R F プラズマエッチャ等が採用可能である。絶縁体膜 2 1 0 のエッチングにおいては、S i O ₂ 膜である保護絶縁膜 1 6 が、S i N 膜に対して大きな選択比を有するエッチングストップパとして機能する。

30

【 0 0 4 0 】

(リ) 図 1 3 に示すように、マスク 1 7 0 で画素電極領域 1 1 0 以外をマスキングして、画素電極領域 1 1 0 において保護絶縁膜 1 6 上に配向膜 1 7 を形成する。配向膜 1 7 は、例えば S i O ₂ 膜を 1 0 0 n m 程度成膜して形成する。

40

【 0 0 4 1 】

(ヌ) 図 1 4 に示すように、スペーサ 2 0 の周囲を取り囲むように接着剤 5 0 を塗布する。接着剤 5 0 には、例えば U V 硬化接着剤等が採用可能である。また、スペーサ 2 0 の内側の画素電極領域 1 1 0 に液晶 4 0 を滴下する。この状態の上面図を図 1 5 に示す。

【 0 0 4 2 】

(ル) 透明な対向電極 3 2 を有する透明基板 3 0 を用意する。対向電極 3 2 には、例えば膜厚 1 0 0 n m 程度の I T O 膜等が採用可能である。対向電極 3 2 上の画素電極領域 1

50

10と対向する領域には、配向膜31として例えば膜厚100nmのSiO₂膜が形成されている。透明基板30の対向電極32が配置された面と液晶40が滴下された駆動基板10の表面とが向き合うように、透明基板30と駆動基板10とを減圧雰囲気下にて張り合わせる。このとき、駆動基板10上の配向膜17と透明基板30上の配向膜31は対向する。また、スペーサ20の導電体層22と対向電極32が接触するまで透明基板30と駆動基板10とが張り合わされ、このため透明基板30と駆動基板10間で接着剤50は変形する。その後、UV光を照射して接着剤50を硬化させ、透明基板30と駆動基板10を接着剤50により接着する。これにより、液晶40を挟んで画素電極領域110と対向する透明な対向電極32を有する透明基板30が、対向電極32を導電体層22に接してスペーサ20上に配置される。スペーサ20に周囲を囲まれた、駆動基板10と透明基板30との間の空間を過不足なく満たすように、液晶40の液量は調整される。以上により、図1に示した液晶表示装置が完成する。

10

【0043】

上記方法により製造される液晶表示装置の液晶ギャップ、即ち液晶40の厚さgは、以下の式(1)で表される：

$$g = (\text{保護絶縁膜16の膜厚}) + (\text{スペーサ20の膜厚}) - (\text{配向膜17の膜厚}) - (\text{配向膜31の膜厚}) \quad \cdots (1)$$

上記の製造方法の説明の例では、スペーサ20の膜厚は絶縁体層21の膜厚900nmと導電体層22の膜厚(TiN膜の膜厚50nm+Al-Cu膜の膜厚650nm)の和であり、保護絶縁膜16の膜厚は100nm、配向膜17の膜厚は100nm、配向膜31の膜厚は100nmである。このため、液晶ギャップは1500nmである。液晶ギャップが所望の値になるように、保護絶縁膜16の膜厚、スペーサ20の絶縁体層21と導電体層22の膜厚、及び配向膜17と配向膜31の膜厚が設計される。

20

【0044】

上記のような本発明の実施の形態に係る液晶表示装置の製造方法によれば、液晶ギャップを決定するスペーサ20が、半導体製造プロセスにより形成される。また、スペーサ20を介して対向電極32と駆動基板10上の取り出し電極12とが電氣的に接続される。このため、液晶ギャップを精度よく制御することができ、且つ、信頼性の低下が抑制された液晶表示装置を提供することができる。

30

【0045】

<変形例>

図16に本発明の実施の形態の変形例に係る液晶表示装置を示す。図1に示した液晶表示装置では、入出力パッド13が、駆動基板10の表面上に、画素電極11及び取り出し電極12と同一平面レベルで配置されている。例えば、画素電極11、取り出し電極12及び入出力パッド13を同一工程で同時に形成することができる。

【0046】

図1に示した液晶表示装置では、既に説明したように、入出力パッド13は、駆動基板10内部に配置されたプラグ及び配線を介して、画素電極11や取り出し電極12と電氣的に接続される。例えば、取り出し電極12と入出力パッド13は、プラグ101、103、104及び下層配線102を介して接続されている。

40

【0047】

一方、図16に示した液晶表示装置では、駆動基板10の周辺部の一部をエッチングする等して下層配線102の一部が露出され、下層配線102の露出した領域が入出力パッド13として使用されている。つまり、下層配線102と入出力パッド13を接続するプラグ103、104は形成されていない点が、図16に示した液晶表示装置は図1に示した液晶表示装置と異なる。

【0048】

(その他の実施の形態)

50

上記のように、本発明は実施の形態によって記載したが、この開示の一部をなす論述及び図面はこの発明を限定するものであると理解すべきではない。この開示から当業者には様々な代替実施の形態、実施例及び運用技術が明らかとなろう。

【0049】

既に述べた実施の形態の説明においては、画素電極11がマトリクス状に配置された例を示したが、画素電極11の配置方法に関わらず、液晶ギャップを所望の厚さに高い精度で制御した液晶表示装置を実現することができる。

【0050】

このように、本発明はここでは記載していない様々な実施の形態等を含むことは勿論である。したがって、本発明の技術的範囲は上記の説明から妥当な特許請求の範囲に係る発明特定事項によってのみ定められるものである。

10

【産業上の利用可能性】

【0051】

本発明の液晶表示装置及びその製造方法は、画素電極とその画素電極に対向する対向電極とを有する液晶表示装置を製造する製造業を含む電子機器産業に利用可能である。

【符号の説明】

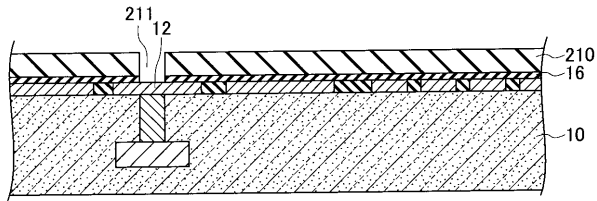
【0052】

- 10 ... 駆動基板
- 11 ... 画素電極
- 12 ... 取り出し電極
- 13 ... 入出力パッド
- 15 ... 画素分離領域
- 16 ... 保護絶縁膜
- 17 ... 配向膜
- 20 ... スペース
- 21 ... 絶縁体層
- 22 ... 導電体層
- 30 ... 透明基板
- 31 ... 配向膜
- 32 ... 対向電極
- 33 ... ガラス板
- 40 ... 液晶
- 50 ... 接着剤
- 101、103、104 ... プラグ
- 102 ... 下層配線
- 110 ... 画素電極領域
- 211 ... 開口部

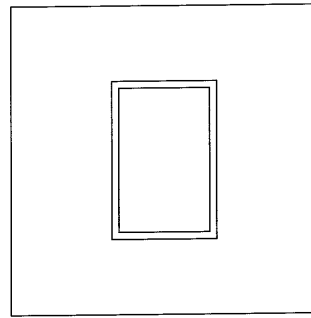
20

30

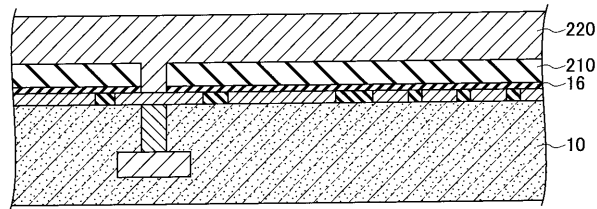
【図 7】



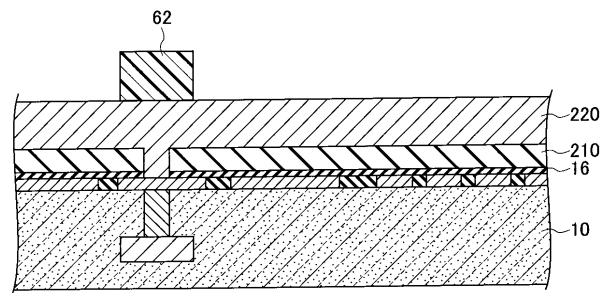
【図 9】



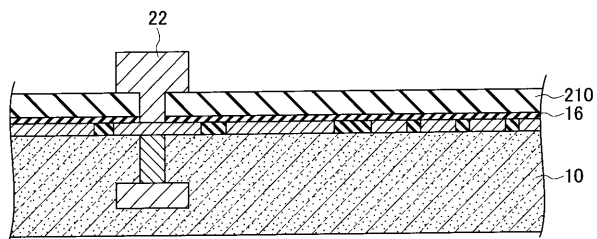
【図 8】



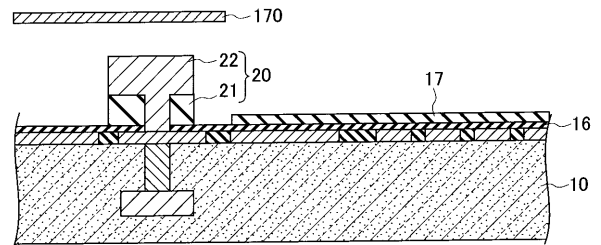
【図 10】



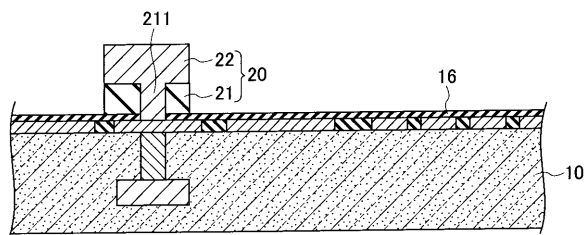
【図 11】



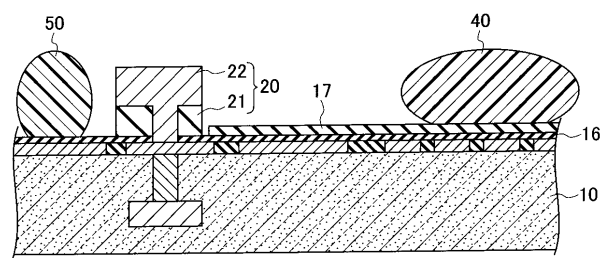
【図 13】



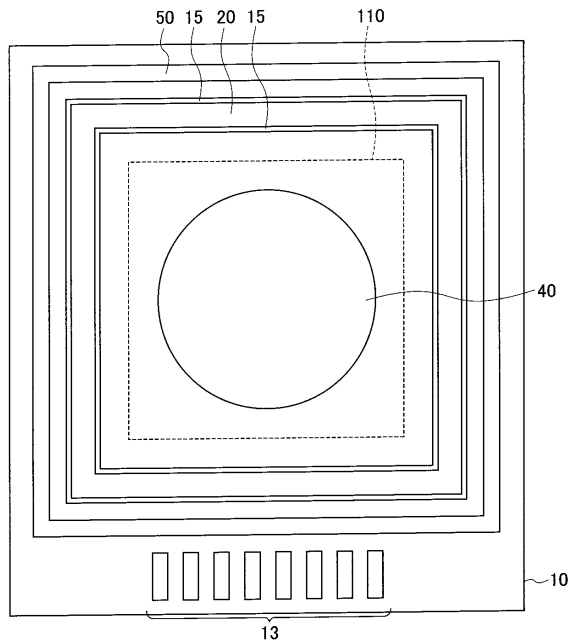
【図 12】



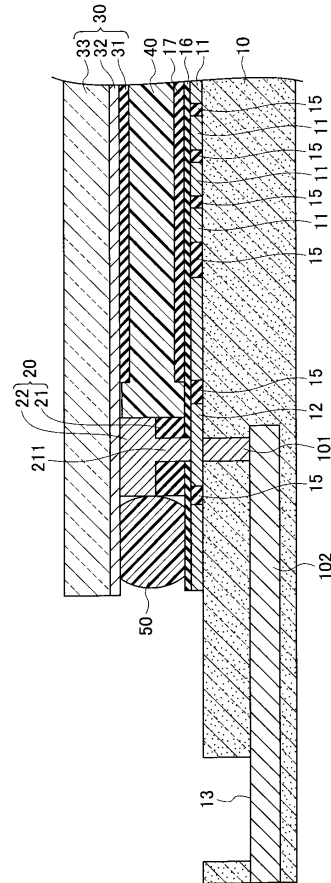
【図 14】



【図 15】



【図 16】



【手続補正書】

【提出日】平成21年2月24日(2009.2.24)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0023

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0023】

従来のように接着剤に含まれる非導電性のスペーサボールの直径で液晶40の厚さ（液晶ギャップ）を制御する方法では、用意できるスペーサボールの大きさによって液晶ギャップが制限を受ける。更に、接着圧力が強すぎるとスペーサボールが破壊されたり、スペーサボールが下地に埋没したりして、液晶ギャップを精度よく制御できず、更には信頼性を低下させる場合がある。特に、導電性フィラーを含有した導電性接着剤を使用して対向電極と入出力パッドとを電氣的に接続する場合は、一般に導電性フィラーの径や材質とスペーサボールの径や材質とが異なるため、再現性の良い圧着条件を見出して液晶ギャップを精度よく管理することは困難である。また、導電性フィラーの直径は小さいものでも3 μm 程度であるため、液晶ギャップを3 μm 程度以下にすることは難しい。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図1

【補正方法】変更

【補正の内容】

专利名称(译)	液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	JP2010181738A	公开(公告)日	2010-08-19
申请号	JP2009026486	申请日	2009-02-06
[标]申请(专利权)人(译)	日本胜利株式会社		
申请(专利权)人(译)	日本有限公司Victor公司		
[标]发明人	久我雷二郎		
发明人	久我 雷二郎		
IPC分类号	G02F1/1339		
FI分类号	G02F1/1339.500 G02F1/1339.505		
F-TERM分类号	2H189/AA14 2H189/DA08 2H189/DA30 2H189/DA73 2H189/EA04X 2H189/FA16 2H189/GA49 2H189/GA51 2H189/HA14 2H189/LA08		
代理人(译)	三好秀 高桥俊		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种液晶显示装置和制造该装置的方法，其以高精度控制液晶的厚度并且抑制可靠性的降低和制造成本的增加。

ŽSOLUTION：该装置包括：驱动基板10，具有引出电极12和布置在表面上的多个像素电极11，并具有电连接到引出电极12的输入/输出焊盘13；间隔物20具有绝缘层21，导电层22设置在绝缘层21上并与形成在绝缘层21中的孔211中的引出电极12接触，间隔物设置在驱动基板10上围绕布置多个像素电极11的区域；透明基板30，具有与导电层22接触并与多个像素电极11相对的透明对电极32，并设置在驱动基板10的上方；液晶40由间隔物20包围，并设置在驱动基板10和透明基板30之间

