

(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2007-140539

(P2007-140539A)

(43) 公開日 平成19年6月7日(2007.6.7)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02F 1/1339 (2006.01)	G02F 1/1339 500	2H089
G09F 9/30 (2006.01)	G09F 9/30 320	2H092
G09F 9/35 (2006.01)	G09F 9/35	5C094
G02F 1/1368 (2006.01)	G02F 1/1368	

審査請求 有 請求項の数 18 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2006-338656 (P2006-338656)	(71) 出願人	000153878
(22) 出願日	平成18年12月15日 (2006.12.15)		株式会社半導体エネルギー研究所
(62) 分割の表示	特願2004-100297 (P2004-100297)		神奈川県厚木市長谷398番地
	の分割	(72) 発明者	平形 吉晴
原出願日	平成9年3月27日 (1997.3.27)		神奈川県厚木市長谷398番地 株式会社
			半導体エネルギー研究所内
		(72) 発明者	山崎 舜平
			神奈川県厚木市長谷398番地 株式会社
			半導体エネルギー研究所内
		Fターム(参考)	2H089 LA19 QA14 QA16 TA02 TA05
			TA17
			2H092 GA11 GA40 JA24 JA26 JA34
			JA37 JA46 JB11 JB56 MA05
			MA13 MA24 NA25 PA01 PA02
			PA03 PA06 PA08
			最終頁に続く

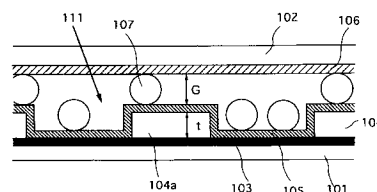
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 コモンコンタクト部において層間絶縁膜の膜厚がばらついても、基板ごとの基板間隔のばらつきをなくし、かつ導電スペーサが原因となる接触不良の発生を減少する

【解決手段】 第1の基板101には、第1の導電膜103と、絶縁膜104と、絶縁膜104に形成された開口部111と、残存された絶縁膜104aと開口部111とを覆う第2の導電膜105を有する。絶縁膜104a上において、導電性スペーサ107により、第1の基板上の第2の導電膜105と第2の基板102上の第3の導電膜106とが電氣的に接続される共に、基板間隔Gが保持される。基板間隔Gは導電性スペーサ107の大きさのみに依存することになる。従って、導電性スペーサ107の大きさが同じであれば、絶縁膜104の厚さtが基板ごとに異なっても、基板間隔Gを基板ごとに同じにすることができる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

画素領域とコンタクト部とに形成された絶縁膜を有し、

前記画素領域には、前記絶縁膜の下方に形成された薄膜トランジスタと、前記絶縁膜の上に形成された画素電極と、前記画素領域のセルギャップを維持する第 1 のスペーサと、を有し、

前記コンタクト部には、前記絶縁膜の下に形成された第 1 の導電膜と、前記絶縁膜に形成された前記第 1 の導電膜に達する開口部と、前記絶縁膜及び前記第 1 の導電膜の上に形成された第 2 の導電膜と、導電性の第 2 のスペーサと、を有し、

前記第 1 の導電膜と前記第 2 の導電膜とは、前記開口部において接続されており、

10

前記薄膜トランジスタは、前記画素電極と電氣的に接続されており、

前記画素電極及び前記第 2 の導電膜は、対向電極と対向しており、

前記第 2 のスペーサは、前記対向電極と、前記絶縁膜の上に形成された前記第 2 の導電膜と、の間に挟まれており、前記画素領域のセルギャップより大きい直径を有する球状のスペーサが押しつぶされた形状を有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

画素領域とコンタクト部とに形成された絶縁膜を有し、

前記画素領域には、前記絶縁膜の下方に形成された薄膜トランジスタと、前記絶縁膜の上に形成された画素電極と、前記画素領域のセルギャップを維持する第 1 のスペーサと、を有し、

20

前記コンタクト部には、前記絶縁膜の下に形成された第 1 の導電膜と、前記絶縁膜に形成された前記第 1 の導電膜に達する複数の開口部と、前記絶縁膜及び前記第 1 の導電膜の上に形成された第 2 の導電膜と、導電性の第 2 のスペーサと、を有し、

前記第 1 の導電膜と前記第 2 の導電膜とは、前記複数の開口部において接続されており、

前記薄膜トランジスタは、前記画素電極と電氣的に接続されており、

前記画素電極及び前記第 2 の導電膜は、対向電極と対向しており、

前記第 2 のスペーサは、前記対向電極と、前記絶縁膜の上に形成された前記第 2 の導電膜と、の間に挟まれており、前記画素領域のセルギャップより大きい直径を有する球状のスペーサが押しつぶされた形状を有することを特徴とする液晶表示装置。

30

【請求項 3】

画素領域とコンタクト部とに形成された絶縁膜を有し、

前記画素領域には、前記絶縁膜の下方に形成された薄膜トランジスタと、前記絶縁膜の上に形成された画素電極と、前記画素領域のセルギャップを維持する第 1 のスペーサと、を有し、

前記コンタクト部には、前記絶縁膜の下に形成された第 1 の導電膜と、前記絶縁膜に形成された前記第 1 の導電膜に達する開口部と、前記絶縁膜及び前記第 1 の導電膜の上に形成された第 2 の導電膜と、導電性の第 2 のスペーサと、を有し、

前記第 1 の導電膜と前記第 2 の導電膜とは、前記開口部において接続されており、

前記第 1 の導電膜は、前記画素領域に形成された前記画素電極よりも下層の第 3 の導電膜と同じ出発膜から形成されており、

40

前記薄膜トランジスタは、前記画素電極と電氣的に接続されており、

前記画素電極及び前記第 2 の導電膜は、対向電極と対向しており、

前記第 2 のスペーサは、前記対向電極と、前記絶縁膜の上に形成された前記第 2 の導電膜と、の間に挟まれており、前記画素領域のセルギャップより大きい直径を有する球状のスペーサが押しつぶされた形状を有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 4】

画素領域とコンタクト部とに形成された絶縁膜を有し、

前記画素領域には、前記絶縁膜の下方に形成された薄膜トランジスタと、前記絶縁膜の上に形成された画素電極と、前記画素領域のセルギャップを維持する第 1 のスペーサと、

50

を有し、

前記コンタクト部には、前記絶縁膜の下に形成された第１の導電膜と、前記絶縁膜に形成された前記第１の導電膜に達する複数の開口部と、前記絶縁膜及び前記第１の導電膜の上に形成された第２の導電膜と、導電性の第２のスペーサと、を有し、

前記第１の導電膜と前記第２の導電膜とは、前記複数の開口部において接続されており、

前記第１の導電膜は、前記画素領域に形成された前記画素電極よりも下層の第３の導電膜と同じ出発膜から形成されており、

前記薄膜トランジスタは、前記画素電極と電氣的に接続されており、

前記画素電極及び前記第２の導電膜は、対向電極と対向しており、

前記第２のスペーサは、前記対向電極と、前記絶縁膜の上に形成された前記第２の導電膜と、の間に挟まれており、前記画素領域のセルギャップより大きい直径を有する球状のスペーサが押しつぶされた形状を有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項５】

請求項３または請求項４において、

前記第３の導電膜は、多層膜であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項６】

請求項３乃至請求項５のいずれか一項において、

前記第３の導電膜は、第１のチタン膜と、アルミニウム膜と、第２のチタン膜とがこの順に積層された構造を有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項７】

請求項３乃至請求項６のいずれか一項において、

前記第３の導電膜は、前記薄膜トランジスタと電氣的に接続されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項８】

請求項１乃至請求項７のいずれか一項において、

前記球状のスペーサは樹脂材料でなる球体に導電膜が被覆されたものであることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項９】

請求項１乃至請求項８のいずれか一項において、

前記画素電極と前記第２の導電膜とは、同じ出発膜から形成されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項１０】

請求項１乃至請求項９のいずれか一項において、

前記第１のスペーサは、絶縁性であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項１１】

請求項１乃至請求項１０のいずれか一項において、

前記対向電極は、ITOからなることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項１２】

請求項１乃至請求項１１のいずれか一項において、

前記画素電極は、チタンを添加したアルミニウムからなることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項１３】

請求項１乃至請求項１１のいずれか一項において、

前記画素電極は、ITOからなることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項１４】

請求項１乃至請求項１３のいずれか一項において、

前記絶縁膜は、有機性樹脂膜であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項１５】

請求項１４において、

10

20

30

40

50

前記有機性樹脂膜は、ポリイミド、ポリアミド、ポリイミドアミド、またはアクリルのいずれかを用いて形成されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 16】

請求項 1 乃至請求項 15 のいずれか一項において、

前記対向電極と、前記画素電極と、の間には液晶が挟まれていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 17】

請求項 1 乃至請求項 16 のいずれか一項において、

前記薄膜トランジスタは、コプレナー型薄膜トランジスタであることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 18】

請求項 1 乃至請求項 16 のいずれか一項において、

前記薄膜トランジスタは、ボトムゲート型薄膜トランジスタであることを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は対向する基板にそれぞれ形成された配線を導電性スペーサを介して電氣的に接続するためのコンタクト構造に関する。特に、本発明は、液晶表示装置等の電気光学装置のコモンコンタクトに応用されるコンタクト構造に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、モバイルコンピュータや携帯電話（PHSを含む）等の携帯情報端末機器（携帯機器）の表示部に液晶表示装置が広く使用されている。また液晶表示装置として、薄膜トランジスタをスイッチング素子に使用したアクティブマトリクス型の液晶表示装置が広く知られている。

【0003】

液晶表示装置は2枚の基板に液晶を封入し、2枚の基板にそれぞれ形成された電極により電界を形成し、その電界強度を制御することにより表示を行っている。アクティブマトリクス型液晶表示装置においては、2枚の基板のうち、一方の基板は画素電極に電圧供給を制御するための薄膜トランジスタ（TFT）が形成されるため、TFT基板と呼ばれ、他方の基板は画素電極に対向する対向電極が形成されるため、対向基板と呼ばれている。

【0004】

アクティブマトリクス型表示装置においては、TFT基板上の画素電極と対向基板上の対向電極間で電界を発生して、表示を実現している。TFT基板上の画素電極の電位は薄膜トランジスタにより制御されて変動するが、対向基板上の対向電極は一定のコモン電位に固定される。対向電極をコモン電位に固定するために、対向電極は、TFT基板上に形成されたコモンコンタクトを介して取出し端子に接続され、この取出し端子は基板外部の電源に接続される。このような接続構成により、対向電極の電位は電源によりコモン電位に固定される。

【0005】

以下に、図12～図14を用いて、従来のアクティブマトリクス型表示装置のコモンコンタクトの構造を簡単に説明する。

【0006】

図12はTFT基板10の上面図であり、基板11上には、画素電極、画素電極に接続された薄膜トランジスタがマトリクス状に配置された画素領域12と、薄膜トランジスタのON/OFFのタイミングを制御するための走査線駆動回路13と、画素電極に画像データを供給するための信号線駆動回路14が設けられている。更に、外部から電力や制御信号を供給するための取出し端子15が設けられ、対向電極との接続部となるコモンコンタクト部16a～16dが設けられている。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 7 】

図 1 3 は画素領域 1 2 及びコモンコンタクト部 1 6 の断面構成図である。図 1 3 に示すように、T F T 基板 1 1 の画素領域 1 2 には、基板 1 1 上に薄膜トランジスタ 1 7 が形成され、薄膜トランジスタ 1 7 上には層間絶縁膜 1 8 が形成され、層間絶縁膜 1 8 上には、薄膜トランジスタ 1 7 のドレイン電極に接続された画素電極 1 9 が形成されている。

【 0 0 0 8 】

コモンコンタクト部 1 6 において、内部配線 2 1 が薄膜トランジスタ 1 7 のソース・ドレイン電極の出発膜をパターンニングして形成されている。層間絶縁膜 1 8 には矩形状の開口部が形成され、この開口部において内部配線 2 1 に接続される導電性パッド 2 2 が形成されている。画素電極 1 9 と導電性パッド 2 2 は同じ出発膜からパターンニングされている。 10

【 0 0 0 9 】

図 1 4 は従来例のコモンコンタクト部 1 6 の上面図であり、導電性パッド 2 2 の内側の点線の領域が層間絶縁膜 1 8 に形成された開口部に相当する。

【 0 0 1 0 】

図 1 3 に示すように、対向基板 2 3 表面には透明導電膜でなる対向電極 2 4 が形成され、対向電極 2 4 は画素領域 1 2 において画素電極 1 9 に対向し、コモンコンタクト部 1 6 において導電性パッド 2 2 と対向する。

【 0 0 1 1 】

そして、基板 1 1 と 2 3 の間隔を保持するため、画素領域 1 2 には球状の絶縁性のスペーサ 2 5 が配置され、コモンコンタクト部 1 6 には球状の導電性スペーサ 2 6 が配置される。導電性スペーサ 2 6 により対向電極 2 4 は T F T 基板の導電性パッド 2 2 に電氣的に接続される。導電性パッド 2 2 は内部配線 2 1 に電氣的に接続され、内部配線 2 1 は取出し端子 1 5 に電氣的に接続されている。このような接続構成により、対向基板 2 3 側の対向電極 2 4 は、T F T 基板 1 1 側の取出し端子 1 5 に接続されている。 20

【 発明の開示 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 1 2 】

従来の液晶表示装置においては、図 1 3 に示すように、コモンコンタクト部 1 6 には層間絶縁膜 1 8 に開口部が形成されるため、(コモンコンタクト部のセルギャップ G_c) 30 (画素領域のセルギャップ G_p) + (層間絶縁膜 1 8 の膜厚 t) の関係がある。

【 0 0 1 3 】

画素領域 1 2 のセルギャップ G_p はスペーサ 2 5 により規定される。スペーサ 2 5 には規格品が用いられるため、スペーサ 2 5 の径が同じであれば、画素領域 1 2 のセルギャップ G_p は基板ごとにほぼ同じになる。しかしながら、コモンコンタクト部のセルギャップ G_c が基板ごとにばらつくことを避けることは、困難である。

【 0 0 1 4 】

コモンコンタクト部のセルギャップ G_c は、上記の関係からセルギャップ G_p が一定なため、層間絶縁膜 1 8 の膜厚 t のみに依存する。よって、基板ごとにセルギャップ G_c を一定にするには層間絶縁膜 1 8 の膜厚 t をばらつかないようにする必要があるが、この層間絶縁膜 1 8 の膜厚 t は、基板ごとに同じ膜厚 t になるように成膜しても、基板ごとにその膜厚 t がばらつくことは避けられない。 40

【 0 0 1 5 】

また、液晶表示装置のコモンコンタクト部は通常 2 ~ 4 個形成されるが、同一基板でも層間絶縁膜 1 8 の膜厚 t が場所ごとに異なる場合があり、このような場合には、同一基板であってもコモンコンタクト部ごとに膜厚 t が異なるおそれもある。

【 0 0 1 6 】

このような層間絶縁膜 1 8 の膜厚 t のばらつきため、コモンコンタクト部のセルギャップ G_c は基板ごと、あるいはコモンコンタクト部ごとにばらついてしまう。更に、このセルギャップ G_c のばらつきにより、画素領域のセルギャップ G_p のばらつきを生じてしま 50

う。

【0017】

このコモンコンタクト部のセルギャップ G_c のばらつきが画素領域のセルギャップ G_p に与える影響は、画素領域12の面積がコモンコンタクト部の面積より相対的に狭くなる程顕在化することになる。特に、プロジェクターなどに用いる投射用ディスプレイは、1～2inch程度の極めて高精細な小型ディスプレイであるため、上述の画素領域のセルギャップ G_p のばらつきの問題が顕在化してしまう。

【0018】

また、導電性スペーサ26も規格品が用いられるが、その径は画素領域12のスペーサ25の径と設計時の層間絶縁膜18の膜厚で決定される。しかしながら、層間絶縁膜18の膜厚が設計値よりも非常に厚くなった場合、コモンコンタクト部のセルギャップ G_c が非常に大きくなるため、導電性スペーサ26により、対向電極を導電性パッドに良好に接続することができなくなってしまう。このような場合には、対向電極の電位をコモン電位に固定できなくなり、表示が行えなくなる。

【0019】

本発明の目的は、上記の問題点を解消し、層間絶縁膜の膜厚がばらついていても、基板ごとの基板間隔のばらつきをなくし、かつ導電性スペーサが原因となる接触不良の発生を減少することを可能にしたコンタクト構造を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0020】

上述した問題点を解消するために、本発明の液晶表示装置の構成は、画素領域とコンタクト部とに形成された絶縁膜を有し、前記画素領域には、前記絶縁膜の下方に形成された薄膜トランジスタと、前記絶縁膜の上に形成された画素電極と、前記画素領域のセルギャップを維持する第1のスペーサと、を有し、前記コンタクト部には、前記絶縁膜の下に形成された第1の導電膜と、前記絶縁膜に形成された前記第1の導電膜に達する開口部と、前記絶縁膜及び前記第1の導電膜の上に形成された第2の導電膜と、導電性の第2のスペーサと、を有し、前記第1の導電膜と前記第2の導電膜とは、前記開口部において接続されており、前記薄膜トランジスタは、前記画素電極と電氣的に接続されており、前記画素電極及び前記第2の導電膜は、対向電極と対向しており、前記第2のスペーサは、前記対向電極と、前記絶縁膜の上に形成された前記第2の導電膜と、の間に挟まれており、前記画素領域のセルギャップより大きい直径を有する球状のスペーサが押しつぶされた形状を有することを特徴とする。

【0021】

さらに、本発明の液晶表示装置の他の構成は、画素領域とコンタクト部とに形成された絶縁膜を有し、前記画素領域には、前記絶縁膜の下方に形成された薄膜トランジスタと、前記絶縁膜の上に形成された画素電極と、前記画素領域のセルギャップを維持する第1のスペーサと、を有し、前記コンタクト部には、前記絶縁膜の下に形成された第1の導電膜と、前記絶縁膜に形成された前記第1の導電膜に達する複数の開口部と、前記絶縁膜及び前記第1の導電膜の上に形成された第2の導電膜と、導電性の第2のスペーサと、を有し、前記第1の導電膜と前記第2の導電膜とは、前記複数の開口部において接続されており、前記薄膜トランジスタは、前記画素電極と電氣的に接続されており、前記画素電極及び前記第2の導電膜は、対向電極と対向しており、前記第2のスペーサは、前記対向電極と、前記絶縁膜の上に形成された前記第2の導電膜と、の間に挟まれており、前記画素領域のセルギャップより大きい直径を有する球状のスペーサが押しつぶされた形状を有することを特徴とする。

【0022】

さらに、本発明の液晶表示装置の他の構成は、画素領域とコンタクト部とに形成された絶縁膜を有し、前記画素領域には、前記絶縁膜の下方に形成された薄膜トランジスタと、前記絶縁膜の上に形成された画素電極と、前記画素領域のセルギャップを維持する第1のスペーサと、を有し、前記コンタクト部には、前記絶縁膜の下に形成された第1の導電膜

10

20

30

40

50

と、前記絶縁膜に形成された前記第 1 の導電膜に達する開口部と、前記絶縁膜及び前記第 1 の導電膜の上に形成された第 2 の導電膜と、導電性の第 2 のスペーサと、を有し、前記第 1 の導電膜と前記第 2 の導電膜とは、前記開口部において接続されており、前記第 1 の導電膜は、前記画素領域に形成された前記画素電極よりも下層の第 3 の導電膜と同じ出発膜から形成されており、前記薄膜トランジスタは、前記画素電極と電氣的に接続されており、前記画素電極及び前記第 2 の導電膜は、対向電極と対向しており、前記第 2 のスペーサは、前記対向電極と、前記絶縁膜の上に形成された前記第 2 の導電膜と、の間に挟まれており、前記画素領域のセルギャップより大きい直径を有する球状のスペーサが押しつぶされた形状を有することを特徴とする。

【0023】

さらに、本発明の液晶表示装置の他の構成は、画素領域とコンタクト部とに形成された絶縁膜を有し、前記画素領域には、前記絶縁膜の下方に形成された薄膜トランジスタと、前記絶縁膜の上に形成された画素電極と、前記画素領域のセルギャップを維持する第 1 のスペーサと、を有し、前記コンタクト部には、前記絶縁膜の下に形成された第 1 の導電膜と、前記絶縁膜に形成された前記第 1 の導電膜に達する複数の開口部と、前記絶縁膜及び前記第 1 の導電膜の上に形成された第 2 の導電膜と、導電性の第 2 のスペーサと、を有し、前記第 1 の導電膜と前記第 2 の導電膜とは、前記複数の開口部において接続されており、前記第 1 の導電膜は、前記画素領域に形成された前記画素電極よりも下層の第 3 の導電膜と同じ出発膜から形成されており、前記薄膜トランジスタは、前記画素電極と電氣的に接続されており、前記画素電極及び前記第 2 の導電膜は、対向電極と対向しており、前記第 2 のスペーサは、前記対向電極と、前記絶縁膜の上に形成された前記第 2 の導電膜と、の間に挟まれており、前記画素領域のセルギャップより大きい直径を有する球状のスペーサが押しつぶされた形状を有することを特徴とする。

【発明の効果】

【0024】

本発明のコモンコンタクト構造により、層間絶縁膜の膜厚がばらついても、基板ごとの基板間隔のばらつきをなくし、かつ導電性スペーサが原因となる接触不良の発生を減少することが可能になる。

【0025】

即ち、本発明においては、基板間隔は導電性スペーサの大きさのみに依存することになるため、導電性スペーサの大きさが同じであれば、第 1 の導電膜と第 2 の導電膜とを絶縁している絶縁膜の厚さが基板ごとに異なっても、その対向する基板の間隔を基板ごとに同じにすることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0026】

図 1、図 2 を用いて本発明の実施の形態を説明する。

【0027】

[実施の形態 1] 図 1 は本実施の形態のコモンコンタクト部の断面構成図であり、図 2 は T F T 基板側の上面図である。また、図 2 (A) に示す領域 1 2 0 の断面拡大図が図 1 に相当する。

【0028】

図 1 3 に示すように、従来例では画素領域 1 2 のスペーサは画素電極 1 9 を介して、層間絶縁膜 1 8 上に配置されるが、コモンコンタクト部 1 6 の導電性パッド 2 2 の下層には層間絶縁膜 1 8 が存在しない。層間絶縁膜 1 8 が存在しないことが、コモンコンタクト部のセルギャップ G c が層間絶縁膜 1 8 の膜厚に依存することの原因である。

【0029】

そこで、本実施形態においては、コモンコンタクト部にも導電性パッドの下層に絶縁体を存在させ、絶縁体上に導電性スペーサを配置することにより、コモンコンタクト部のセルギャップ G c が層間絶縁膜 1 8 の膜厚に依存しないようにするものであり、本実施形態では、層間絶縁膜 1 8 を選択的に残存するように開口部を形成することを特徴とする。

10

20

30

40

50

【0030】

本実施形態において、第1の基板101には第1の導電膜103と、第1の導電膜103を覆う絶縁膜104と、絶縁膜104を選択的に残存して開口され第1の導電膜103を露出する開口部111と、残存された前記絶縁膜104aと開口部111とを覆う第2の導電膜105がそれぞれ形成される。

【0031】

第2の基板102上には第3の導電膜106が形成され、第1の基板101と第2の基板102との間には、導電性スペーサ107が挟持されている。

【0032】

図13に示す従来のコモンコンタクト部16であれば、開口部110においては、層間絶縁膜18はすべて除去されていたが、本実施形態では、絶縁膜104aを選択的に残存させて開口部111を形成する。この開口部111により第1の導電膜103が露出され、ここで第1の導電膜103と第2の導電膜105とが接続される。 10

【0033】

また、第1の基板101側において、残存された絶縁膜104aが最も第2の基板102に接近しているため、図1に示すように、この残存された絶縁膜104a上において、導電性スペーサ107により、第1の基板上の第2の導電膜105と第2の基板102上の第3の導電膜106が電氣的に接続される。

【0034】

更に、開口部110では残存された絶縁膜104aが最も第2の基板に接近しているため、第2の導電膜105と第3の導電膜106を電氣的に接続している導電性スペーサ107により、基板間隔Gが保持される。よって、この基板間隔Gは導電性スペーサ107の大きさのみに依存することになる。従って、導電性スペーサ107の大きさが同じであれば、絶縁膜104の厚さtが基板ごとに異なっても、その基板間隔Gは基板ごとに同じにすることができる。 20

【0035】

また、本実施形態において、開口部111の面積は1つの導電性スペーサが占める面積よりも十分に広く、導電性スペーサが自由に移動できるような余裕を持たせることが好ましい。この理由は開口部111に存在する導電性スペーサ107がギャップの保持には寄与しないようにするためである。もし、この領域に導電性スペーサが自由に移動できるような余裕がないと、ここで導電性スペーサ107が複数個積み重なってしまい、基板間隔Gを基板全体で均一にすることができなくなる。 30

【0036】

更に、本実施形態において、残存された絶縁膜104a表面の面積は1つの導電性スペーサ107が占めるよりも十分に広く、導電性スペーサ107が確実に配置されるような空間であることが好ましい。これは、絶縁膜104a上に導電性スペーサ107が確実に配置されないと、第1の基板と第2の基板間で電氣的な接続を取ることができず、更にギャップを保持することもできなくなるからである。

【0037】

また、本実施形態において、図2(A)に示すように開口部111を形成したが、図2(B)に示すように、残存された絶縁膜104aと開口部111の関係を逆にする 것도できる。なお、図2(A)で点線で示す領域120の拡大断面図が図1に相当する。 40

【0038】

[実施形態2] 図1、図2(A)を用いて本発明の実施の形態を説明する。図1は本実施の形態のコモンコンタクト部の断面構成図であり、図2(A)はTFT基板側の上面図である。図2(A)で点線で示す領域120の拡大断面図が図1に相当する。

【0039】

本実施形態も実施形態1と同様に、コモンコンタクト部にも導電性パッドの下層に絶縁体を存在させ、絶縁体上に導電性スペーサを配置することにより、コモンコンタクト部のセルギャップGcが層間絶縁膜18の膜厚に依存しないものである。そこで、本実施 50

形態では、層間絶縁膜 18 を選択的に残存するように開口部を形成することを特徴とする。

【0040】

即ち、本実施形態においては、導電性パッド 22 の下層に絶縁体を形成し、この絶縁体上に導電性スペーサを配置することにより、コモンコンタクト部のセルギャップ G_c が層間絶縁膜 18 の膜厚に依存しないようにした。

【0041】

図 1 に示すように、第 1 の基板 101 には、第 1 の導電膜 103 と、第 1 の導電膜 103 を覆う絶縁膜 104 と、絶縁膜 104 に形成された第 1 の導電膜 103 を露出する開口部 111 と、開口部 111 より露出された第 1 の導電膜 103 表面に選択的に形成された絶縁膜 104a と、開口部 111 を覆う第 2 の導電膜 105 が形成されている。 10

【0042】

第 2 の基板 102 上には第 3 の導電膜 106 が形成され、第 1 の基板 101 と第 2 の基板 102 との間には導電性スペーサ 107 が配置されている。

【0043】

図 2 (A) は T F T 基板側の上面図であり、第 2 の導電膜 105 が形成されていない状態を示す。図 2 (A) において、点線で示す開口部 110 は従来例の層間絶縁膜 18 に形成されたコモンコンタクト用の開口部に相当する。本実施形態では、この開口部 110 に、第 1 の導電膜 103 が露出される部分を残すように、選択的に絶縁膜 104a を形成する。 20

【0044】

開口部 110 において、絶縁膜 104a が形成されない領域では、第 1 の導電膜 103 が露出され、その上に形成される第 2 の導電膜 105 と接続される。

【0045】

また、第 1 の基板 101 側において、開口部 110 では絶縁膜 104a が最も第 2 の基板に接近しているため、図 1 に示すように、この絶縁膜 104a 上において、導電性スペーサ 107 により、第 1 の基板 101 上の第 2 の導電膜 105 と第 2 の基板 102 上の第 3 の導電膜 106 が電氣的に接続される。

【0046】

更に、開口部 110 では絶縁膜 104a が最も第 2 の基板 102 に接近しているため、第 2 の導電膜 105 と第 3 の導電膜 106 を電氣的に接続している導電性スペーサ 107 により、基板間隔 G が保持される。よって、この基板間隔 G は導電性スペーサ 107 の大きさのみに依存することになる。従って、導電性スペーサ 107 の大きさが同じであれば、絶縁膜 104 の厚さ t が基板ごとに異なっても、その基板間隔 G を基板ごとに同じにすることができる。 30

【0047】

本実施形態において、絶縁膜 104a が形成されない領域の面積は 1 つの導電性スペーサ 107 が占めるよりも十分に広く、導電性スペーサ 107 が自由に移動できるような余裕を持たせることが好ましい。この理由は絶縁膜 104a が形成されない領域に存在する導電性スペーサ 107 がギャップの保持には寄与しないようにするためである。もし、この領域に導電性スペーサが自由に移動できるような余裕がないと、ここで導電性スペーサ 107 が複数個積み重なってしまい、基板間隔 G を基板全体で均一にすることができなくなってしまう。 40

【0048】

更に、本実施形態において、絶縁膜 104a の表面の面積は 1 つの導電性スペーサ 107 が占めるよりも十分に広く、導電性スペーサ 107 が確実に配置されるような空間であることが好ましい。これは、絶縁膜 104a 上に導電性スペーサ 107 が確実に配置されない、第 1 と第 2 の基板間で電氣的な接続を取ることができず、更にギャップを保持することができなくなるからである。

【0049】

また、本実施形態において、図 2 (A) に示すように絶縁膜 1 0 4 a を形成したが、図 2 (B) に示すように、絶縁膜 1 0 4 a を形成する領域と、第 1 の導電膜 1 0 3 を露出させる領域の関係を逆にすることもできる。

【実施例 1】

【0050】

本実施例では本発明を反射型液晶表示装置のコモンコンタクト部に応用した例を示す。図 3 は本実施例の T F T 基板の上面図であり、図 4 は対向基板の上面図である。

【0051】

図 3 に示すように、T F T 基板 2 0 0 において、基板 2 0 1 上には、画素電極、画素電極に接続された薄膜トランジスタがマトリクス状に配置された画素領域 2 0 2 と、薄膜トランジスタの O N / O F F のタイミングを制御するための走査線駆動回路 2 0 3 と、画素電極に画像データを供給するための信号線駆動回路 2 0 4 が設けられている。更に、外部から電力や制御信号を供給するための取出し端子 2 0 5 が設けられ、対向電極との接続部となるコモンコンタクト部 2 0 6 a ~ 2 0 6 d が設けられている。

10

【0052】

図 4 に示すように、対向基板 2 5 0 は、基板上に透光性導電膜からなる対向電極 2 5 2 が形成されている構造を有する。中央部の矩形の領域 2 5 3 は T F T 基板 2 0 0 の画素領域 2 0 2 と対向する領域であり、4 隅の領域 2 5 4 a ~ 2 5 4 d は T F T 基板 2 0 0 のコンタクト部 2 0 6 a ~ 2 0 6 d と電氣的に接続される領域である。

【0053】

20

そして、図 3 に示すように、T F T 基板 2 0 0 のコモンコンタクト部 2 0 6 a ~ 2 0 6 d にはそれぞれ導電性パッドが形成されている。これら導電性パッドは内部配線 2 0 7 a ~ 2 0 7 c によって電氣的に接続されている。また、内部配線 2 0 7 a、2 0 7 b は取出し端子 2 0 5 に延在し、コモン端子 2 0 5 a、2 0 5 b に電氣的に接続されている。

【0054】

以下、T F T 基板の画素領域 2 0 2、及びコモンコンタクト部 2 0 6 を作製する工程を図 5 を用いて説明する。

【0055】

まず、絶縁表面を有する基板 2 0 1 を用意する。本実施例ではガラス基板上に下地膜として酸化珪素膜を形成した。基板 2 0 1 の上には結晶性珪素膜でなる活性層 3 0 2 を形成する。なお、本実施例では 1 つの薄膜トランジスタのみを図示しているが、実際には、画素領域 2 0 2 には 1 0 0 万個以上の薄膜トランジスタが形成される。

30

【0056】

本実施例では非晶質珪素膜を熱結晶化させて結晶性珪素膜を得ている。そして、その結晶性珪素膜を通常の写真リソ工程でパターニングして活性層 3 0 2 を得る。なお、本実施例では結晶化の際に結晶化を助長する触媒元素（ニッケル）を添加している。この技術については特開平 7 - 1 3 0 6 5 2 号公報に詳細に記載されている。

【0057】

次に、1 5 0 n m の厚さの酸化珪素膜 3 0 3 を形成し、その上に 0 . 2 w t % のスカンジウムを含有させたアルミニウム膜（図示せず）を成膜し、レジストマスク 3 0 4 を用いてアルミニウム膜をパターニングし、ゲイト電極の原型となる島状パターン 3 0 5 を形成した（図 5 (A) ）。

40

【0058】

本実施例では、ここで特開平 7 - 1 3 5 3 1 8 号公報に記載された陽極酸化技術を利用する。なお、詳細は同公報を参考にすると良い。

【0059】

まず、上記島状パターン 3 0 5 上にパターニングで使用したレジストマスク 3 0 4 を残したまま、3 % のシュウ酸水溶液中で陽極酸化を行う。この時、白金電極を陰極として 2 ~ 3 m V の化成電流を流し、到達電圧は 8 V とする。この結果、上面にレジストマスク 3 0 4 が存在しているため、多孔質状の陽極酸化膜 3 0 6 が島状パターン 3 0 5 の側面に形

50

成される（図５（Ｂ））。

【００６０】

その後、レジストマスク３０４を除去した後に３％の酒石酸のエチレングリコール溶液をアンモニア水で中和した溶液中で陽極酸化を行う。この時、化成電流は５～６ｍＶとし、到達電圧は１００Ｖとすれば良い。こうして、緻密な陽極酸化膜３０７が形成される。

【００６１】

そして、上記陽極酸化工程によって、島状パターン３０５の陽極酸化されない部分がゲイト電極３０８として画定する。なお、コモンコンタクト部２０６ｃ、２０６ｄを接続する内部配線２０７ｃも、上記アルミニウム膜を出発膜として、ゲイト電極３０８の形成と同時に形成されている。

10

【００６２】

次に、ゲイト電極３０８及びその周囲の陽極酸化膜３０６、３０７をマスクとして酸化珪素膜３０３をエッチングし、ゲイト絶縁膜３０９を形成する。エッチングはＣＦ４ガスを用いたドライエッチング法を採用した（図５（Ｃ））。

【００６３】

ゲイト絶縁膜３０９を形成した後、多孔質状の陽極酸化膜３０６をアルミ混酸を用いたウェットエッチングにより、除去した。

【００６４】

次に、イオン注入法またはプラズマドーピング法により一導電性を付与する不純物イオンを添加する。画素領域にＮ型薄膜トランジスタを配置するならばＰ（リン）イオンを、

20

【００６５】

本実施例では、上記不純物イオンの添加工程をイオン注入法を用いて、２度に分けて行った。１度目は８０ｋｅＶの高加速電圧で行い、ゲイト絶縁膜３０９の端部（突出部）の下に不純物イオンのピークがくるように調節した。そして、２度目は５ｋｅＶの低加速電圧で行い、ゲイト絶縁膜３０９の端部（突出部）の下に不純物イオンが添加されないように、加速電圧を調節した。

【００６６】

こうして薄膜トランジスタのソース領域３１０、ドレイン領域３１１、低濃度不純物領域３１２、３１３、チャネル形成領域３１４が形成される。なお、ドレイン領域３１１側の低濃度不純物領域３１３はＬＤＤ領域とも呼ばれる（図５（Ｄ））。

30

【００６７】

この時、ソース、ドレイン領域３１０、３１１は３００～５００Ω／□のシート抵抗が得られる程度に不純物イオンを添加することが好ましい。また、低濃度不純物領域３１２、３１３は薄膜トランジスタの性能に合わせて最適化を行う必要がある。不純物イオンの添加工程が終了したら熱処理を行い、不純物イオンの活性化を行った。

【００６８】

次に、第１の層間絶縁膜３１５として酸化珪素膜を１μｍの厚さに形成した。第１の層間絶縁膜３１５の膜厚を１μｍと膜厚にしたのは第１の層間絶縁膜３１５の表面をできるだけ平坦にするためであり、膜厚にすることで、ゲイト電極３０８による突出を緩和できる。

40

【００６９】

第１の層間絶縁膜３１５として、酸化珪素膜の他に窒化珪素膜、酸化窒化珪素膜を形成しても良い。或いは、これら絶縁膜の多層膜としても良い。

【００７０】

そして、第１の層間絶縁膜３１５に、ソース、ドレイン領域３１０、３１１に対するコンタクトホールと、コモンコンタクト部２０６ｃ、２０６ｄに内部配線２０７ｃに対するコンタクトホールをそれぞれ形成した後、ソース、ドレイン電極３１６、３１７や内部配線３１８の出発膜となる導電膜を形成する。

【００７１】

50

ここでは、導電膜としてチタン (Ti) 膜、アルミニウム (Al) 膜、チタン (Ti) 膜の多層膜を、スパッタリング法で形成した。なお、チタン (Ti) 膜の膜厚はそれぞれ 100 nm とし、アルミニウム膜の膜厚は 300 nm とした。この多層膜をパターンニングして、ソース電極 316、ドレイン電極 317 及び内部配線 318 をそれぞれ形成した (図 5 (E))。

【0072】

図 5 の内部配線 318 は図 3 の内部配線 207a、207b に対応する。内部配線 207a、207b はコモンコンタクト部 206b、206c において、ゲイト電極 308 と同一工程を経て形成された内部配線 207c に接続される。

【0073】

次に、第 2 の層間絶縁膜 319 として有機性樹脂膜を 1 ~ 2 μm の厚さに形成する。有機性樹脂膜としては、ポリイミド、ポリアミド、ポリイミドアミド、アクリル等を用いることができる。有機樹脂膜を用いるのは第 2 の層間絶縁膜 319 の表面を平坦にするためである。第 2 の層間絶縁膜 319 の表面を平坦にすることは、セルギャップの均一にするのに重要である。本実施例では、第 2 の層間絶縁膜 319 としてポリイミドを 1 μm の膜厚に形成した。

【0074】

次に、第 2 の層間絶縁膜 319 にドレイン電極 317、内部配線 318 それぞれに対するコンタクトホール 320、321 を開口した。内部配線 318 のコンタクトホール 321 は、図 2 (A) に示す開口部 111 のように、1.1 mm $\times$ 1.1 mm の矩形の領域 110 内に、100 μm $\times$ 100 μm の矩形の開口を、100 μm の間隔で 5 $\times$ 5 のマトリクス状に形成した。またコンタクトホール 321 の他に、取出し端子 205 部において内部配線 318 (207a、207b) とコモン端子 205a、205b とを接続するためのコンタクトホールも形成される (図 5 (F))。

【0075】

後述するが、本実施例では、導電性スペーサの直径を 3.5 μm とするため、開口部を 100 μm $\times$ 100 μm とし、ここに配置される導電性スペーサが移動できるような十分なゆとりを与え、開口部で導電性スペーサが積み重ならないようにした。

【0076】

また、コモンコンタクト部において、第 2 の層間絶縁膜 319 の残存している領域の面積も導電性スペーサが移動できるような十分な広い領域としているため、この領域に導電性スペーサを確実に配置することができる。よって、この領域に配置された導電性スペーサにより、セルギャップの保持、電氣的接続を確実に行うことができる。

【0077】

そして、後に画素電極 322、導電性パッド 323 となる金属薄膜を 100 nm ~ 400 nm の厚さに形成する。本実施例では金属薄膜として 1 wt % のチタンを添加したアルミニウム膜を 300 nm の厚さに、スパッタ法で形成した。しかる後、金属薄膜をパターンニングして、画素電極 322、導電性パッド 323 をそれぞれ形成した。導電性パッド 323 は、コンタクトホール 321 を覆うように 1.1 mm $\times$ 1.1 mm の矩形に形成した。更に、取出し端子 205 もパターンニングされる。以上により TFT 基板が完成する (図 5 (G))。

【0078】

他方、図 6 に示すように対向基板 250 においては、透光性基板 251 上に ITO 膜となる対向電極 252 を形成した。基板 251 には、ガラスや石英基板を用いることができる。

【0079】

次に TFT 基板 200 と対向基板 250 を貼り合わせる。この貼り合わせ工程は公知のセル組み法に従って行えば良い。

【0080】

まず、TFT 基板 200、対向基板 250 のいずれか一方の基板に、シール材を塗布す

10

20

30

40

50

る。本実施例では対向基板 250 側にシール材を塗布した。シール材には紫外線・熱硬化型の樹脂材料を用い、シールディスペンサー装置により、液晶注入口を残して、基板周囲にシール材を線状に塗布した。また、図 4 に示す領域 254a ~ 254d には、球状の導電性スペーサ 401 を 3.0wt% 混入したシール材を塗布した。導電性スペーサが混入されたシール材は異方性導電膜として機能する。

【0081】

導電性スペーサ 401 は樹脂材料でなる球体に導電膜が被覆されたものが一般的に使用されており、本実施例では金 (Au) で被覆された、導電性スペーサ 401 を使用した。導電性スペーサ 401 の直径はセルギャップよりも $0.2\mu\text{m} \sim 1\mu\text{m}$ 程大きくすればよい。本実施例では、セルギャップを $3\mu\text{m}$ とするため、直径 $3.5\mu\text{m}$ の導電性スペーサ 401 を使用した。シール材を塗布した後、仮焼成する。

10

【0082】

次に、TFT 基板 200、対向基板 250 のいずれか一方の基板に、セルギャップを維持するためのスペーサ 402 を散布する。本実施例では、スペーサ 402 を対向基板 250 側に散布した。また、セルギャップを $3\mu\text{m}$ とするため、スペーサ 402 は直径 $3\mu\text{m}$ のポリマ系材料でなる球状のスペーサを用いた。

【0083】

次に、TFT 基板 200 と対向基板 250 とを対向し、画素領域のセルギャップがスペーサ 402 の直径となるまでプレスした。プレスした状態で十数秒紫外線を照射してシール材を紫外硬化させ、セルギャップを固定し、しかる後加圧しながら加熱してシール材の

20

接着強度を向上させる。

【0084】

そして、液晶を封入し、封入口を封止することでセル組工程が完了する。図 6 に示すように、対向基板 250 の対向電極 252 は導電性スペーサ 401 により TFT 基板 200 の導電性パッド 323 に電氣的に接続され、TFT 基板側において、導電性パッド 323 は内部配線 318 を介してコモン端子に接続されている。このような接続構造により、対向基板 250 側の対向電極 252 を TFT 基板側の配線によって、外部の電源と接続することが可能になる。なお、図 6 のコモンコンタクト部の拡大図が図 1 に対応する。

【0085】

本実施例では、セルギャップを $3\mu\text{m}$ とするために、画素領域に散布されるスペーサ 402 の直径を $3\mu\text{m}$ とし、導電性スペーサ 401 の直径を $3.5\mu\text{m}$ とした。導電性スペーサの直径をスペーサ 402 の直径 (セルギャップ) よりも大きくするのは、対向電極 252 と導電性パッド 323 の接続を確実にするためである。基板貼り合わせ工程のプレス工程において、導電性スペーサ 401 はセルギャップよりも直径が大きいため、押しつぶされる。押しつぶされることにより、対向電極 252、導電性パッド 323 との接触面積が大きくなり、電氣的な接続が確実にされるとともに、セルギャップを画素領域と同じに維持することができる。

30

【0086】

また、本実施例では、内部配線 318 をソース、ドレイン電極 316、317 の出発膜で構成したが、内部配線 318 は画素電極 322 よりも下層の配線であればよい。例えば、第 2 の層間絶縁膜 319 内にチタン等の導電膜でなるブラックマトリクスを形成した場合、この導電膜で内部配線 318 を形成することができる。

40

【0087】

また、本実施例ではセルギャップを均一にするため、その表面に画素電極 322 が形成される第 2 の層間絶縁膜 319 の表面が平坦であることが重要であると共に、内部配線 318 が形成される第 1 の層間絶縁膜 315 の表面の平坦性も重要になる。

【0088】

表面が平坦な層間絶縁膜を得る方法として、層間絶縁膜の厚膜化による方法、有機性樹脂膜を用いたレベリングによる方法、機械的な研磨による方法、エッチバック技術による方法などが挙げられる。本実施例では、第 1 の層間絶縁膜 315 の平坦化に厚膜化による

50

方法を採用し、第2の層間絶縁膜319の平坦化に有機性樹脂膜を用いたレベリングによる方法を採用したが、他の手法を用いて平坦化しても良い。

【0089】

本実施例の液晶表示装置において、液晶層に二色性色素を分散させたり、TFT基板、対向基板に配向膜を設けたり、対向基板にカラーフィルタを設けたりすることも可能である。その様な液晶層の種類、配向膜、カラーフィルタの有無等は、駆動方法、液晶の種類等により実施者が適宜決定すれば良い。

【0090】

例えば、対向基板250の側にカラーフィルタを設けた場合、カラーフィルタはコモンコンタクト部には形成されないので、対向基板において、画素領域とコモンコンタクト部に段差が生ずる。この段差を補正するため、導電性スペーサの直径をカラーフィルタの厚さ程度大きくする必要がある。

【0091】

また、本実施例は反射型の液晶表示装置の例を示したが、透過型の液晶表示装置とすることもでき、この場合には、画素電極及び導電性パッドの出発膜を透光性を有するITO膜等で形成すればよい。

【0092】

本実施例では代表的なトップゲイト型薄膜トランジスタであるコブレナー型薄膜トランジスタを一例として記載したが、ボトムゲイト型薄膜トランジスタであっても構わない。また、薄膜トランジスタ以外にも、薄膜ダイオード、MIM素子、バリスタ素子等を用いることができる。

【実施例2】

【0093】

本実施例は、実施例1のコモンコンタクト部の変形例である。図7は本実施例のアクティブマトリクス型表示装置の断面構成図である。図7において、TFT基板の構成は図6と同じであり、符号の記載を一部省略した。また図7において図6と同一の符号は同一の部材を示す。また、図7に示すコモンコンタクト部の拡大図を図9に示す。

【0094】

図6に示す実施例1において、対向電極252は透明導電膜であるITO膜で構成されているため、対向電極252と導電性スペーサ401間の電気抵抗は、金属膜と比較して大きくなる。本実施例はこの電気抵抗を低減することを目的とする。

【0095】

このため、対向基板250側に金属膜を形成し、パターニングして、コモンコンタクト部254a~254dに導電膜でなる接続パッド501をそれぞれ形成する。接続パッド501を形成することで、対向電極252と導電性スペーサ401間の抵抗値を下げるることができる。ただし、接続パッド501を構成する導電膜は対向電極252に使用される導電膜よりも電気抵抗が低いことが重要である。

【0096】

また、対向基板側のブラックマトリクスをクロム等の導電膜で形成した場合には、接続パッド501をこの導電膜で形成することができ、導電膜をパターニングしてブラックマトリクスを形成する際に、接続パッド501を形成すればよい。

【実施例3】

【0097】

本実施例は実施例2の変形例であり、図8は本実施例のアクティブマトリクス型表示装置の断面構成図である。図8において、TFT基板の構成は図6と同じであり、符号の記載を一部省略した。なお、図8において図6と同一の符号は同一の部材を示す。また、図8のコモンコンタクト部の拡大図が図10に対応する。

【0098】

実施例1においては、対向基板251、対向電極252双方とも透光性を有するため、基板を貼り合わせた状態で、対向基板250側からコモンコンタクト部に導電性スペーサ

10

20

30

40

50

401の分布の様子を視認することができた。しかし、実施例2では金属膜でなる接続パッド501を形成したため、導電性スペーサ401の分布の様子を視認することができない。

【0099】

本実施例では、抵抗値を下げるための接続パッドを設けた状態で、導電性スペーサ401の分布の様子を視認することを可能することを目的とする。このため、接続パッド601に選択的に開口部を設け、この開口部を介して導電性スペーサ401が見えるようにした。

【0100】

図11は、本実施例のコンタクト部の上面図であり、対向基板側から見た状態を示す。また、図10は、図11の点線で囲まれた領域600のコモンコンタクト部の断面構成図に対応する。図11に示すように導電性パッド601には開口部602が形成される。開口部602では対向基板251と対向電極252だけが存在し、双方とも透光性を有するため、開口部602から導電性スペーサ401の分布の様子を確認することが可能になる。

10

【0101】

開口部602はセルギャップを維持するため、導電性スペーサ401が対向電極と接しない箇所である、TFT基板の第2の層間絶縁膜に開口されたコンタクトホール321に対峙する箇所に形成するとよい。更に、その面積を第2の層間絶縁膜の開口部よりも若干、数%~30%程度大きく形成すると良い。なお、開口部602の数や配置、形状等は図

20

【0102】

接続パッド601の開口部602を第2の層間絶縁膜の開口部よりも若干大きく形成するのは、電気的な接続に寄与している、第2の層間絶縁膜318上の導電性パッド602を視認できるようにするためである。

【0103】

実施例2、3においては、コモンコンタクト部のセルギャップを均一することと、導電性スペーサ401と対向電極252の接続抵抗を下げることを同時に実現するための構成を示したが、導電性スペーサ401と対向電極252の抵抗値を下げることを主要な目的とする場合であれば、TFT基板側のコモンコンタクト部の構造を図13に示すような、従来のコモンコンタクト部の構成としてもよい。この場合、図13のコモンコンタクト部16において、基板23と対向電極24の間に、実施例2、3で示した接続パッド501、601を形成すればよい。

30

【0104】

上述した実施例1~3においては、本発明をアクティブマトリクス型液晶表示装置に応用した例を示したが、本発明のコンタクト構造は、対向する基板にそれぞれ形成された配線を導電性スペーサを介して電気的に接続するようなコンタクト構造を有する装置に応用可能であり、例えば、異なるシリコンウェハに形成されたIC等を接続することも可能である。

【図面の簡単な説明】

40

【0105】

【図1】本実施形態のコモンコンタクト部の断面構成図。

【図2】本実施形態のコモンコンタクト部の上面図。

【図3】実施例1の液晶表示装置のTFT基板の上面図。

【図4】実施例1の液晶表示装置の対向基板の上面図。

【図5】実施例1のTFT基板の作製工程を示す図。

【図6】実施例1の画素領域、コモンコンタクト部の断面構成図。

【図7】実施例2の画素領域、コモンコンタクト部の断面構成図。

【図8】実施例3の画素領域、コモンコンタクト部の断面構成図。

【図9】実施例2のコモンコンタクト部の拡大構成図。

50

【図 1 0】実施例 3 のコモンコンタクト部の断面構成図である。

【図 1 1】実施例 3 のコンタクト部の上面図。

【図 1 2】従来例の T F T 基板の上面図。

【図 1 3】従来例の画素領域、コモンコンタクト部の断面構成図。

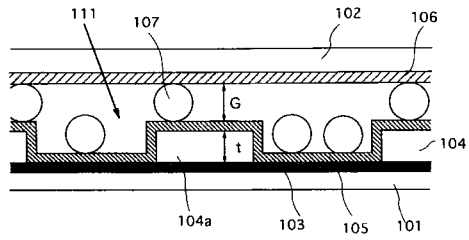
【図 1 4】従来例のコモンコンタクト部の上面図。

【符号の説明】

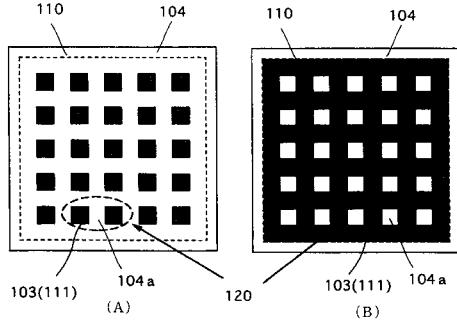
【 0 1 0 6 】

1 0 1	第 1 の基板	
1 0 2	第 2 の基板	
1 0 3	第 1 の導電膜	10
1 0 4	絶縁膜	
1 0 5	第 2 の導電膜	
1 0 6	第 3 の導電膜	
1 0 7	導電性スペーサ	
2 0 0	T F T 基板	
2 0 5	取出し端子	
2 0 6	コモンコンタクト部	
2 0 7	内部配線	
2 5 0	対向基板	
2 5 2	対向電極	20
3 1 5	第 1 の層間絶縁膜	
3 1 8	内部配線	
3 1 9	第 2 の層間絶縁膜	
3 2 2	画素電極	
3 2 3	導電性パッド	
4 0 1	導電性スペーサ	
4 0 2	スペーサ	
5 0 1、6 0 1	接続パッド	

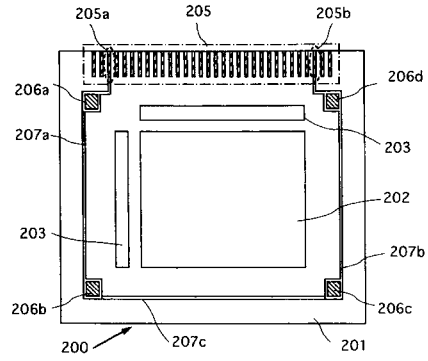
【図 1】



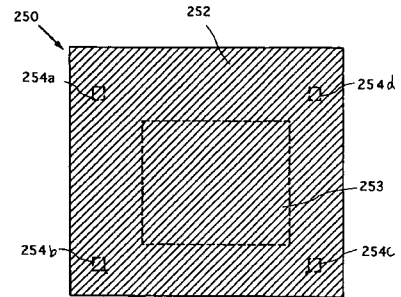
【図 2】



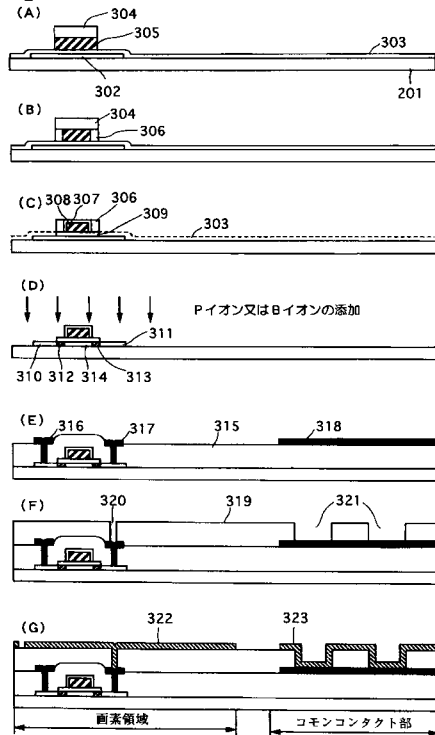
【図 3】



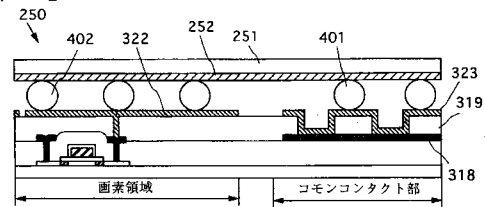
【図 4】



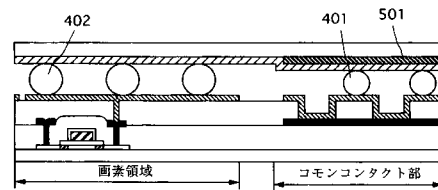
【図 5】



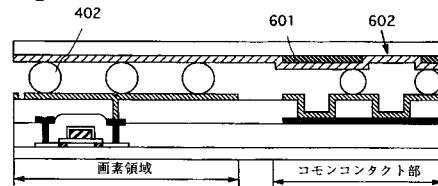
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【手続補正書】

【提出日】平成19年3月29日(2007.3.29)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

画素領域とコンタクト部とに形成された絶縁膜を有し、

前記画素領域には、前記絶縁膜の下方に形成された薄膜トランジスタと、前記絶縁膜の上に形成された画素電極と、前記画素領域のセルギャップを維持する第1のスペーサと、を有し、

前記コンタクト部には、前記絶縁膜の下に形成された第1の導電膜と、前記絶縁膜に形成された前記第1の導電膜に達する開口部と、前記絶縁膜及び前記第1の導電膜の上に形成された第2の導電膜と、複数の導電性の第2のスペーサと、を有し、

前記第1の導電膜と前記第2の導電膜とは、前記開口部において接続されており、

前記薄膜トランジスタは、前記画素電極と電氣的に接続されており、

前記画素電極及び前記第2の導電膜は、対向電極と対向しており、

前記第2のスペーサは、前記対向電極と、前記絶縁膜上の前記第2の導電膜と、の間に挟まれており、前記画素領域のセルギャップより大きい直径を有する球状のスペーサが押しつぶされた形状を有し、

前記コンタクト部において、前記絶縁膜上の前記第2の導電膜の露出面積は、1つの前記第2のスペーサが占める面積よりも広いことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】

画素領域とコンタクト部とに形成された絶縁膜を有し、

前記画素領域には、前記絶縁膜の下方に形成された薄膜トランジスタと、前記絶縁膜の上に形成された画素電極と、前記画素領域のセルギャップを維持する第1のスペーサと、を有し、

前記コンタクト部には、前記絶縁膜の下に形成された第1の導電膜と、前記絶縁膜に形成された前記第1の導電膜に達する複数の開口部と、前記絶縁膜及び前記第1の導電膜の上に形成された第2の導電膜と、複数の導電性の第2のスペーサと、を有し、

前記第1の導電膜と前記第2の導電膜とは、前記複数の開口部において接続されており、

前記薄膜トランジスタは、前記画素電極と電氣的に接続されており、

前記画素電極及び前記第2の導電膜は、対向電極と対向しており、

前記第2のスペーサは、前記対向電極と、前記絶縁膜上の前記第2の導電膜と、の間に挟まれており、前記画素領域のセルギャップより大きい直径を有する球状のスペーサが押しつぶされた形状を有し、

前記コンタクト部において、前記絶縁膜上の前記第2の導電膜の露出面積は、1つの前記第2のスペーサが占める面積よりも広いことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項3】

請求項1又は請求項2において、

前記対向電極は透明導電膜からなり、

前記第2の導電膜は、

前記透明導電膜と対向する第1の領域と、

前記透明導電膜と、前記透明導電膜よりも電気抵抗が低い材料からなる導電膜と、が積層された部分と対向する第2の領域と、
を有し、

前記第1の領域は、前記絶縁膜の上に形成された前記第2の導電膜と対向する部分を有

することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 4】

請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか一項において、

前記第 1 の導電膜は、前記画素領域に形成された前記画素電極よりも下層の第 3 の導電膜と同じ出発膜から形成されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 5】

請求項 4 において、

前記第 3 の導電膜は、多層膜であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 6】

請求項 4 又は請求項 5 において、

前記第 3 の導電膜は、第 1 のチタン膜と、アルミニウム膜と、第 2 のチタン膜とがこの順に積層された構造を有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 7】

請求項 4 乃至請求項 6 のいずれか一項において、

前記第 3 の導電膜は、前記薄膜トランジスタと電氣的に接続されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 8】

請求項 1 乃至請求項 7 のいずれか一項において、

前記球状のスペーサは樹脂材料でなる球体に導電膜が被覆されたものであることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 9】

請求項 1 乃至請求項 8 のいずれか一項において、

前記画素電極と前記第 2 の導電膜とは、同じ出発膜から形成されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 10】

請求項 1 乃至請求項 9 のいずれか一項において、

前記第 1 のスペーサは、絶縁性であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 11】

請求項 1 乃至請求項 10 のいずれか一項において、

前記対向電極は、ITO からなることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 12】

請求項 1 乃至請求項 11 のいずれか一項において、

前記画素電極は、チタンを添加したアルミニウムからなることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 13】

請求項 1 乃至請求項 11 のいずれか一項において、

前記画素電極は、ITO からなることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 14】

請求項 1 乃至請求項 13 のいずれか一項において、

前記絶縁膜は、有機性樹脂膜であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 15】

請求項 14 において、

前記有機性樹脂膜は、ポリイミド、ポリアミド、ポリイミドアミド、またはアクリルのいずれかを用いて形成されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 16】

請求項 1 乃至請求項 15 のいずれか一項において、

前記対向電極と、前記画素電極と、の間には液晶が挟まれていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 17】

請求項 1 乃至請求項 16 のいずれか一項において、

前記薄膜トランジスタは、コプレー型薄膜トランジスタであることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 18】

請求項 1 乃至請求項 16 のいずれか一項において、

前記薄膜トランジスタは、ボトムゲイト型薄膜トランジスタであることを特徴とする液晶表示装置。

フロントページの続き

F ターム(参考) 5C094 AA31 AA55 BA03 BA43 DB05 EC01

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP2007140539A	公开(公告)日	2007-06-07
申请号	JP2006338656	申请日	2006-12-15
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社半导体能源研究所		
申请(专利权)人(译)	半导体能源研究所有限公司		
[标]发明人	平形吉晴 山崎舜平		
发明人	平形 吉晴 山崎 舜平		
IPC分类号	G02F1/1339 G09F9/30 G09F9/35 G02F1/1368		
FI分类号	G02F1/1339.500 G09F9/30.320 G09F9/35 G02F1/1368 G02F1/1345 G09F9/30.321		
F-TERM分类号	2H089/LA19 2H089/QA14 2H089/QA16 2H089/TA02 2H089/TA05 2H089/TA17 2H092/GA11 2H092/GA40 2H092/JA24 2H092/JA26 2H092/JA34 2H092/JA37 2H092/JA46 2H092/JB11 2H092/JB56 2H092/MA05 2H092/MA13 2H092/MA24 2H092/NA25 2H092/PA01 2H092/PA02 2H092/PA03 2H092/PA06 2H092/PA08 5C094/AA31 5C094/AA55 5C094/BA03 5C094/BA43 5C094/DB05 5C094/EC01 2H189/DA04 2H189/DA16 2H189/DA34 2H189/DA43 2H189/DA48 2H189/EA02 2H189/EA02X 2H189/EA05 2H189/EA05Y 2H189/FA25 2H189/FA47 2H189/GA52 2H189/HA14 2H189/JA06 2H189/LA03 2H189/LA05 2H189/LA06 2H189/LA08 2H189/LA10 2H189/LA14 2H189/LA15 2H192/AA24 2H192/BC31 2H192/CB02 2H192/CC72 2H192/EA67 2H192/FA14 2H192/FA22 2H192/FA24 2H192/FA26 2H192/FA65 2H192/FA73 2H192/GD22 2H192/HA82 2H192/HA86		
其他公开文献	JP3961556B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的目的是即使在共用的接触部中层间绝缘膜的膜厚发生变化的情况下，也能够消除基板之间的基板间隔的偏差，并减少由导电性间隔物引起的接触不良的发生。第一基板101覆盖第一导电膜103，绝缘膜104，形成在绝缘膜104中的开口部分111，以及剩余的绝缘膜104a和开口部分111。它具有第二导电膜105。在绝缘膜104a上，导电间隔物107将第一基板上的第二导电膜105和第二基板102上的第三导电膜106电连接，并且基板之间的距离增加。G被保留。基板间隙G仅取决于导电间隔物107的尺寸。因此，如果导电间隔物107具有相同的尺寸，则即使每个基板的绝缘膜104的厚度t不同，也可以使每个基板的基板间隔G相同。[选型图]图1

