

(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2005-148766

(P2005-148766A)

(43) 公開日 平成17年6月9日(2005.6.9)

(51) Int.Cl.⁷

G02F 1/1343

G02F 1/1368

F I

G02F 1/1343

G02F 1/1368

テーマコード (参考)

2H092

審査請求 有 請求項の数 44 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2005-3499 (P2005-3499)
 (22) 出願日 平成17年1月11日 (2005.1.11)
 (62) 分割の表示 特願平8-185640の分割
 原出願日 平成8年6月25日 (1996.6.25)

(71) 出願人 000153878
 株式会社半導体エネルギー研究所
 神奈川県厚木市長谷398番地
 (72) 発明者 張 宏勇
 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 竹村 保彦
 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

最終頁に続く

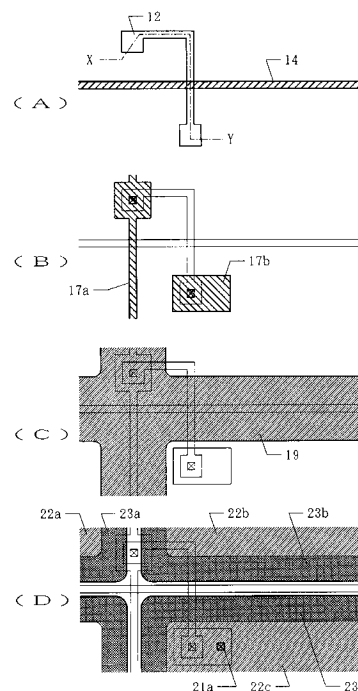
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 アクティブマトリクス型の液晶表示装置の構成に関する。

【解決手段】 ガラス基板上に形成された下地膜と、前記下地膜上に形成された半導体層と、前記半導体層上に形成されたゲイト絶縁膜と、前記ゲイト絶縁膜上に形成されたゲイト電極と、前記ゲイト絶縁膜及び前記ゲイト電極上に形成された窒化珪素膜と、前記ゲイト絶縁膜及び前記窒化珪素膜を貫通している第1のコンタクトホールにおいて前記半導体層に接続された電極と、前記窒化珪素膜及び前記電極上に形成された有機樹脂膜と、前記有機樹脂膜を貫通している第2のコンタクトホールにおいて前記電極に接続された画素電極と、を有し、前記画素電極の角部は、丸みを帯びた形状であることを特徴とする。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

有機樹脂膜と、前記有機樹脂膜上に形成された画素電極と、を有し、
前記画素電極の角部は、丸みを帯びた形状であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

有機樹脂膜と、前記有機樹脂膜上に形成された透明導電膜でなる画素電極と、を有し、
前記画素電極の角部は、丸みを帯びた形状であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 3】

有機樹脂膜と、前記有機樹脂膜上に形成されたITOでなる画素電極と、を有し、
前記画素電極の角部は、丸みを帯びた形状であることを特徴とする液晶表示装置。

10

【請求項 4】

有機樹脂膜と、前記有機樹脂膜上に形成された画素電極と、を有し、
前記画素電極の端部は、丸みを帯びた形状であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 5】

有機樹脂膜と、前記有機樹脂膜上に形成された透明導電膜でなる画素電極と、を有し、
前記画素電極の端部は、丸みを帯びた形状であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 6】

有機樹脂膜と、前記有機樹脂膜上に形成されたITOでなる画素電極と、を有し、
前記画素電極の端部は、丸みを帯びた形状であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 7】

20

0.3 μm 以上の膜厚を有する有機樹脂膜と、前記有機樹脂膜上に形成された画素電極と、を有し、
前記画素電極の角部は、丸みを帯びた形状であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 8】

0.3 μm 以上の膜厚を有する有機樹脂膜と、前記有機樹脂膜上に形成された透明導電膜でなる画素電極と、を有し、
前記画素電極の角部は、丸みを帯びた形状であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 9】

0.3 μm 以上の膜厚を有する有機樹脂膜と、前記有機樹脂膜上に形成されたITOでなる画素電極と、を有し、
前記画素電極の角部は、丸みを帯びた形状であることを特徴とする液晶表示装置。

30

【請求項 10】

0.3 μm 以上の膜厚を有する有機樹脂膜と、前記有機樹脂膜上に形成された画素電極と、を有し、
前記画素電極の端部は、丸みを帯びた形状であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 11】

0.3 μm 以上の膜厚を有する有機樹脂膜と、前記有機樹脂膜上に形成された透明導電膜でなる画素電極と、を有し、
前記画素電極の端部は、丸みを帯びた形状であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 12】

40

0.3 μm 以上の膜厚を有する有機樹脂膜と、前記有機樹脂膜上に形成されたITOでなる画素電極と、を有し、
前記画素電極の端部は、丸みを帯びた形状であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 13】

ガラス基板上に形成された下地膜と、
前記下地膜上に形成された半導体層と、
前記半導体層上に形成されたゲイト絶縁膜と、
前記ゲイト絶縁膜上に形成されたゲイト電極と、
前記ゲイト絶縁膜及び前記ゲイト電極上に形成された窒化珪素膜と、
前記ゲイト絶縁膜及び前記窒化珪素膜を貫通している第1のコンタクトホールにおいて

50

前記半導体層に接続された電極と、

前記窒化珪素膜及び前記電極上に形成された有機樹脂膜と、

前記有機樹脂膜を貫通している第2のコンタクトホールにおいて前記電極に接続された画素電極と、を有し、

前記画素電極の角部は、丸みを帯びた形状であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項14】

ガラス基板上に形成された下地膜と、

前記下地膜上に形成された半導体層と、

前記半導体層上に形成されたゲイト絶縁膜と、

前記ゲイト絶縁膜上に形成されたゲイト電極と、

10

前記ゲイト絶縁膜及び前記ゲイト電極上に形成された窒化珪素膜と、

前記ゲイト絶縁膜及び前記窒化珪素膜を貫通している第1のコンタクトホールにおいて前記半導体層に接続された電極と、

前記窒化珪素膜及び前記電極上に形成された有機樹脂膜と、

前記有機樹脂膜を貫通している第2のコンタクトホールにおいて前記電極に接続された透明導電膜でなる画素電極と、を有し、

前記画素電極の角部は、丸みを帯びた形状であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項15】

ガラス基板上に形成された下地膜と、

前記下地膜上に形成された半導体層と、

20

前記半導体層上に形成されたゲイト絶縁膜と、

前記ゲイト絶縁膜上に形成されたゲイト電極と、

前記ゲイト絶縁膜及び前記ゲイト電極上に形成された窒化珪素膜と、

前記ゲイト絶縁膜及び前記窒化珪素膜を貫通している第1のコンタクトホールにおいて前記半導体層に接続された電極と、

前記窒化珪素膜及び前記電極上に形成された有機樹脂膜と、

前記有機樹脂膜を貫通している第2のコンタクトホールにおいて前記電極に接続されたITOでなる画素電極と、を有し、

前記画素電極の角部は、丸みを帯びた形状であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項16】

30

ガラス基板上に形成された下地膜と、

前記下地膜上に形成された半導体層と、

前記半導体層上に形成されたゲイト絶縁膜と、

前記ゲイト絶縁膜上に形成されたゲイト電極と、

前記ゲイト絶縁膜及び前記ゲイト電極上に形成された窒化珪素膜と、

前記ゲイト絶縁膜及び前記窒化珪素膜を貫通している第1のコンタクトホールにおいて前記半導体層に接続された電極と、

前記窒化珪素膜及び前記電極上に形成された有機樹脂膜と、

前記有機樹脂膜を貫通している第2のコンタクトホールにおいて前記電極に接続された画素電極と、を有し、

40

前記画素電極の端部は、丸みを帯びた形状であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項17】

ガラス基板上に形成された下地膜と、

前記下地膜上に形成された半導体層と、

前記半導体層上に形成されたゲイト絶縁膜と、

前記ゲイト絶縁膜上に形成されたゲイト電極と、

前記ゲイト絶縁膜及び前記ゲイト電極上に形成された窒化珪素膜と、

前記ゲイト絶縁膜及び前記窒化珪素膜を貫通している第1のコンタクトホールにおいて前記半導体層に接続された電極と、

前記窒化珪素膜及び前記電極上に形成された有機樹脂膜と、

50

前記有機樹脂膜を貫通している第2のコンタクトホールにおいて前記電極に接続された透明導電膜でなる画素電極と、を有し、

前記画素電極の端部は、丸みを帯びた形状であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項18】

ガラス基板上に形成された下地膜と、

前記下地膜上に形成された半導体層と、

前記半導体層上に形成されたゲイト絶縁膜と、

前記ゲイト絶縁膜上に形成されたゲイト電極と、

前記ゲイト絶縁膜及び前記ゲイト電極上に形成された窒化珪素膜と、

前記ゲイト絶縁膜及び前記窒化珪素膜を貫通している第1のコンタクトホールにおいて 10
前記半導体層に接続された電極と、

前記窒化珪素膜及び前記電極上に形成された有機樹脂膜と、

前記有機樹脂膜を貫通している第2のコンタクトホールにおいて前記電極に接続されたITOでなる画素電極と、を有し、

前記画素電極の端部は、丸みを帯びた形状であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項19】

請求項13乃至18のいずれか一において、前記有機樹脂膜の厚さは、0.3 µm以上であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項20】

請求項13乃至19のいずれか一において、前記半導体層は、前記ゲイト電極と重ならない領域に不純物領域を有し、前記不純物領域の端部は前記ゲイト電極の端部と概略一致していることを特徴とする液晶表示装置。 20

【請求項21】

請求項1乃至20のいずれか一において、前記有機樹脂膜は、ポリイミドであることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項22】

請求項1乃至21のいずれか一において、前記有機樹脂膜は、スピンコーティング法により形成されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項23】

表面が平坦な絶縁膜と、前記表面が平坦な絶縁膜上に形成された画素電極と、を有し、 30

前記画素電極の角部は、丸みを帯びた形状であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項24】

表面が平坦な絶縁膜と、前記表面が平坦な絶縁膜上に形成された透明導電膜でなる画素電極と、を有し、

前記画素電極の角部は、丸みを帯びた形状であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項25】

表面が平坦な絶縁膜と、前記表面が平坦な絶縁膜上に形成されたITOでなる画素電極と、を有し、

前記画素電極の角部は、丸みを帯びた形状であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項26】

表面が平坦な絶縁膜と、前記表面が平坦な絶縁膜上に形成された画素電極と、を有し、 40

前記画素電極の端部は、丸みを帯びた形状であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項27】

表面が平坦な絶縁膜と、前記表面が平坦な絶縁膜上に形成された透明導電膜でなる画素電極と、を有し、

前記画素電極の端部は、丸みを帯びた形状であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項28】

表面が平坦な絶縁膜と、前記表面が平坦な絶縁膜上に形成されたITOでなる画素電極と、を有し、

前記画素電極の端部は、丸みを帯びた形状であることを特徴とする液晶表示装置。 50

【請求項 29】

0.3 μm 以上の膜厚を有する表面が平坦な絶縁膜と、前記表面が平坦な絶縁膜上に形成された画素電極と、を有し、

前記画素電極の角部は、丸みを帯びた形状であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 30】

0.3 μm 以上の膜厚を有する表面が平坦な絶縁膜と、前記表面が平坦な絶縁膜上に形成された透明導電膜でなる画素電極と、を有し、

前記画素電極の角部は、丸みを帯びた形状であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 31】

0.3 μm 以上の膜厚を有する表面が平坦な絶縁膜と、前記表面が平坦な絶縁膜上に形成されたITOでなる画素電極と、を有し、 10

前記画素電極の角部は、丸みを帯びた形状であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 32】

0.3 μm 以上の膜厚を有する表面が平坦な絶縁膜と、前記表面が平坦な絶縁膜上に形成された画素電極と、を有し、

前記画素電極の端部は、丸みを帯びた形状であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 33】

0.3 μm 以上の膜厚を有する表面が平坦な絶縁膜と、前記表面が平坦な絶縁膜上に形成された透明導電膜でなる画素電極と、を有し、

前記画素電極の端部は、丸みを帯びた形状であることを特徴とする液晶表示装置。 20

【請求項 34】

0.3 μm 以上の膜厚を有する表面が平坦な絶縁膜と、前記表面が平坦な絶縁膜上に形成されたITOでなる画素電極と、を有し、

前記画素電極の端部は、丸みを帯びた形状であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 35】

ガラス基板上に形成された下地膜と、

前記下地膜上に形成された半導体層と、

前記半導体層上に形成されたゲイト絶縁膜と、

前記ゲイト絶縁膜上に形成されたゲイト電極と、

前記ゲイト絶縁膜及び前記ゲイト電極上に形成された窒化珪素膜と、 30

前記ゲイト絶縁膜及び前記窒化珪素膜を貫通している第1のコンタクトホールにおいて前記半導体層に接続された電極と、

前記窒化珪素膜及び前記電極上に形成された表面が平坦な絶縁膜と、

前記表面が平坦な絶縁膜を貫通している第2のコンタクトホールにおいて前記電極に接続された画素電極と、を有し、

前記画素電極の角部は、丸みを帯びた形状であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 36】

ガラス基板上に形成された下地膜と、

前記下地膜上に形成された半導体層と、

前記半導体層上に形成されたゲイト絶縁膜と、 40

前記ゲイト絶縁膜上に形成されたゲイト電極と、

前記ゲイト絶縁膜及び前記ゲイト電極上に形成された窒化珪素膜と、

前記ゲイト絶縁膜及び前記窒化珪素膜を貫通している第1のコンタクトホールにおいて前記半導体層に接続された電極と、

前記窒化珪素膜及び前記電極上に形成された表面が平坦な絶縁膜と、

前記表面が平坦な絶縁膜を貫通している第2のコンタクトホールにおいて前記電極に接続された透明導電膜でなる画素電極と、を有し、

前記画素電極の角部は、丸みを帯びた形状であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 37】

ガラス基板上に形成された下地膜と、 50

前記下地膜上に形成された半導体層と、
前記半導体層上に形成されたゲイト絶縁膜と、
前記ゲイト絶縁膜上に形成されたゲイト電極と、
前記ゲイト絶縁膜及び前記ゲイト電極上に形成された窒化珪素膜と、
前記ゲイト絶縁膜及び前記窒化珪素膜を貫通している第１のコンタクトホールにおいて
前記半導体層に接続された電極と、
前記窒化珪素膜及び前記電極上に形成された表面が平坦な絶縁膜と、
前記表面が平坦な絶縁膜を貫通している第２のコンタクトホールにおいて前記電極に接
続されたＩＴＯでなる画素電極と、を有し、
前記画素電極の角部は、丸みを帯びた形状であることを特徴とする液晶表示装置。

10

【請求項３８】

ガラス基板上に形成された下地膜と、
前記下地膜上に形成された半導体層と、
前記半導体層上に形成されたゲイト絶縁膜と、
前記ゲイト絶縁膜上に形成されたゲイト電極と、
前記ゲイト絶縁膜及び前記ゲイト電極上に形成された窒化珪素膜と、
前記ゲイト絶縁膜及び前記窒化珪素膜を貫通している第１のコンタクトホールにおいて
前記半導体層に接続された電極と、
前記窒化珪素膜及び前記電極上に形成された表面が平坦な絶縁膜と、
前記表面が平坦な絶縁膜を貫通している第２のコンタクトホールにおいて前記電極に接
続された画素電極と、を有し、
前記画素電極の端部は、丸みを帯びた形状であることを特徴とする液晶表示装置。

20

【請求項３９】

ガラス基板上に形成された下地膜と、
前記下地膜上に形成された半導体層と、
前記半導体層上に形成されたゲイト絶縁膜と、
前記ゲイト絶縁膜上に形成されたゲイト電極と、
前記ゲイト絶縁膜及び前記ゲイト電極上に形成された窒化珪素膜と、
前記ゲイト絶縁膜及び前記窒化珪素膜を貫通している第１のコンタクトホールにおいて
前記半導体層に接続された電極と、
前記窒化珪素膜及び前記電極上に形成された表面が平坦な絶縁膜と、
前記表面が平坦な絶縁膜を貫通している第２のコンタクトホールにおいて前記電極に接
続された透明導電膜でなる画素電極と、を有し、
前記画素電極の端部は、丸みを帯びた形状であることを特徴とする液晶表示装置。

30

【請求項４０】

ガラス基板上に形成された下地膜と、
前記下地膜上に形成された半導体層と、
前記半導体層上に形成されたゲイト絶縁膜と、
前記ゲイト絶縁膜上に形成されたゲイト電極と、
前記ゲイト絶縁膜及び前記ゲイト電極上に形成された窒化珪素膜と、
前記ゲイト絶縁膜及び前記窒化珪素膜を貫通している第１のコンタクトホールにおいて
前記半導体層に接続された電極と、
前記窒化珪素膜及び前記電極上に形成された表面が平坦な絶縁膜と、
前記表面が平坦な絶縁膜を貫通している第２のコンタクトホールにおいて前記電極に接
続されたＩＴＯでなる画素電極と、を有し、
前記画素電極の端部は、丸みを帯びた形状であることを特徴とする液晶表示装置。

40

【請求項４１】

請求項３５乃至４０のいずれか一において、前記表面が平坦な絶縁膜の厚さは、 $0.3\mu\text{m}$ 以上であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項４２】

50

請求項 3 5 乃至 4 1 のいずれかーにおいて、前記半導体層は前記ゲイト電極と重ならない領域に不純物領域を有し、前記不純物領域の端部は前記ゲイト電極の端部と概略一致していることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 4 3】

請求項 2 3 乃至 4 2 のいずれかーにおいて、前記表面が平坦な絶縁膜は、ポリイミドであることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 4 4】

請求項 2 3 乃至 4 3 のいずれかーにおいて、前記表面が平坦な絶縁膜は、スパインコーティング法により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】

10

【技術分野】

【0001】

本明細書で開示する発明は、アクティブマトリクス型の表示装置（特に液晶表示装置）の画素の構成に関する。さらにいうならば、画素電極と並列に接続される補助容量とブラックマトリクス（BM）の構成に関する。

また、広くブラックマトリクスを必要とするフラットパネルディスプレイの画素の構成に関する。

【背景技術】

【0002】

アクティブマトリクス回路を有する表示装置が知られている。これは、画像データを伝達するための複数のソース配線と、それに交差するように配置され、スイッチング信号を伝達するための複数のゲイト配線と、それらの交差部に設けられた複数の画素を有する構造のもので、スイッチング素子としては通常、トランジスタ（特に薄膜トランジスタ）が用いられる。

20

【0003】

画素は、スイッチングのためのトランジスタのみならず、画素電極をも有し、トランジスタのゲイト電極をゲイト配線に、ソースをソース配線に、ドレインを画素電極に接続した構造となる。なお、トランジスタの動作上はソース、ドレインの区別は定常のものではなく、通常の電気回路的な定義からすると信号によって変動するものであるが、以下の記述では、トランジスタに設けられた不純物領域のうち、単にソース配線に接続する方をソース、画素電極に接続する方をドレインと称する。

30

【0004】

各画素にはトランジスタを一つ以上有する。特に 2 つ以上のトランジスタを直列に接続したものではトランジスタが非選択状態でもリーク電流が低減できるので有効である。このような場合でも上記の定義を適用し、ソース配線、画素電極のいずれにも接続しない不純物領域は特に定義しないものとする。

【0005】

画素電極は液晶を挟んで対向する電極との間で容量（キャパシタ）を形成している。上記のトランジスタは、この容量に電荷を出し入れするスイッチング素子として機能する。しかし、実際の動作においては、この画素電極部分のみでは、容量が値が小さすぎ、十分な時間、必要な電荷を保持できない。そのため、別に補助の容量を設ける必要がある。

40

【0006】

従来は、この補助容量（保持容量ともいう）を金属等の不透明な導電材料を別に設け、これと、画素電極もしくは半導体層との間で容量を形成していた。通常は、次行のゲイト配線が対向電極として用いられた。しかし、画素面積が大きい場合にはゲイト配線を用いて形成された容量でも十分であったが、画素面積が小さくなると、本来のゲイト配線のみでは容量が不十分となり、補助容量の電極の面積を確保するためにゲイト配線を必要以上に拡げることが要求された。このような構造では、画素内に光を遮蔽する部分が存在することとなるので、開口率が低下してしまう。

【発明の開示】

50

【発明が解決しようとする課題】**【0007】**

本発明は上記の問題に鑑みてなされたものであり、実質的な開口率の低下をともしなく、十分な容量を得ることのできる画素の構造を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】**【0008】**

特にアクティブマトリクス型の液晶表示装置においては、画素電極の周囲には、ブラックマトリクスという光を遮蔽する部材が必要とされる。

一般に、格子状に配置されたソース配線とゲイト配線が形成されている領域においては、その上部が盛り上がってしまう。

10

【0009】

この結果、この部分における配向膜に対するラビング処理が上手くいかず、その部分での液晶分子の配向性が乱れてしまう。そしてこのことにより、画素の周辺部において、光が漏れたり、逆に光が十分に透過しなかったりする現象が現れてしまう。また、この部分において液晶に所定の電気光学的な動作を行わすことができなくなってしまう。

【0010】

上記の現象が生じると、画素周辺の表示がぼやけたようになり、全体としての画像の鮮明さが失われてしまう。

この問題を解決するための構成として、画素電極の縁の部分に覆うように遮光膜を配置する構成がある。この遮光膜はブラックマトリクス(BM)と称されている。

20

【0011】

本明細書で開示する第1の発明は、

(1) ソース配線およびゲイト配線を覆って可視光を遮蔽する電極(一定の電位に保持されるので、コモン電極と称する)が配置されている。

(2) 画素電極の周辺部は前記コモン電極と重なっている。

(3) 前記コモン電極は、前記画素電極と同一層の被膜を介して、ソース配線と同一層の配線と接続されている。

という特徴を有する。

【0012】

上記の構成においては、画素電極およびトランジスタのソース、ドレインの一部以外の領域を全てコモン電極によって入射光から遮光することができる。特に、ソース配線やゲイト配線を完全に外部からシールドすることができる。このようにすることにより、ソース配線やゲイト配線に外部から電磁波が飛び込み、装置の誤動作や動作不良が生じてしまうことも防ぐことができる。

30

【0013】

また開口率の低下の招かずに補助容量を形成することができる。これは、ブラックマトリクス自体は本来必要とされているものであり、本発明では、ブラックマトリクスとしても機能するコモン電極と画素電極の重なる部分に補助容量を形成することができる。

上記構成において、画素電極はITO(インディウム錫酸化物)等の透明導電膜で構成される。基本的な構成においては、画素電極は各画素に一つであるが、一つの画素において、画素電極を複数に分割する構成も採用してもよい。

40

【0014】

画素電極の周囲の縁の部分と重なる形で配置されるコモン電極(ブラックマトリクス)は、チタンやクロムで構成される。上記の説明から明らかなようにコモン電極は、補助容量を構成する一方の電極としても機能する。

そのためには、コモン電極を外部と接続する必要がある。本発明では、その目的のために(3)の要件を設けた。すなわち、(3)の要件において、ソース配線と同一層の配線は外部の配線とのボンディング部分に接続した配線である。しかしながら、一般のプロセスにおいてはコモン電極の層と、上記の配線とを直接、コンタクトさせる工程は存在しない。そこで、本発明では、画素電極と同一層の被膜を仲介して、コモン電極と外部のボン

50

ディング部分とを電氣的に接続させる。

【 0 0 1 5 】

コモン電極は、下層の配線部分と絶縁層（第 1 の絶縁層）を介して存在する。また、画素電極の層は、コモン電極と別の絶縁層（第 2 の絶縁層）を介して存在する。そこで、コモン電極上と、コモン電極の存在しない部分のそれぞれに、第 2 の絶縁層をエッチングしてコンタクトホールを形成する。さらに、連続的に第 1 の絶縁層をもエッチングし、コンタクトホールを形成する。その際には、コモン電極は後者のエッチング工程でエッチングされないことが望ましい。

【 0 0 1 6 】

以上の工程によって、コモン電極に達するコンタクトホール（第 1 のコンタクトホール）と、下層の配線に達するコンタクトホール（第 2 のコンタクトホール）が形成される。その後、透明導電性被膜を形成し、画素電極の形成と同一の工程でこれをエッチングし、第 1 のコンタクトホールと第 2 のコンタクトホールを接続する配線を該透明導電性被膜により構成する。かくして、コモン電極が外部の配線と接続される。

【 0 0 1 7 】

第 2 の発明の構成は、

（ 1 ）画素電極の周辺部に重ねて光を遮蔽するコモン電極が配置されている。

（ 3 ）前記画素電極と同一層の被膜よりなり、前記コモン電極および前記ソース配線と同一層の配線とコンタクトする被膜を有する。

た有機樹脂層に配置されている

という特徴を有する。第 2 の発明の作用、効果は、第 1 の発明に関して説明したものと同一である。

【 0 0 1 8 】

上記の第 1 もしくは第 2 の発明において、画素電極の層とコモン電極の間の絶縁層（第 2 の絶縁層）はポリイミド等の有機樹脂を用いて、その表面が平坦となるようにしてもよい。

また、上記の第 1 もしくは第 2 の発明において、画素電極の層とコモン電極の間の絶縁層（第 2 の絶縁層）は、高誘電材料としてもよい。特に、コモン電極がその表面に形成される絶縁層（第 1 の絶縁層）よりも高い誘電率のものをを用いると良い。

【 0 0 1 9 】

画素電極とコモン電極の間に存在する絶縁層の誘電率が、コモン電極がその表面に形成される有機樹脂層の誘電率よりも高くすると、当然のことながら、補助容量を大きくできる。一般に、配線間の容量結合が大きくなるので、半導体回路においては絶縁層の誘電率を高くすることは避けられてきた。しかしながら、本発明においては、主たる配線であるソース配線、ゲート配線はコモン電極によって遮蔽された状態にあり、該絶縁層を介して、画素電極と容量結合する配線は皆無である。したがって、該絶縁層を高誘電材料とすることに關しては全く問題がない。

【 0 0 2 0 】

また、ボンディングを強固なものとするには、上記の第 1 もしくは第 2 の発明において、ボンディングされる部分（ボンディングパッド）は、画素電極と同一層の被膜と、ソース配線と同一層の配線の多層構造とするとよい。

【 発明の効果 】

【 0 0 2 1 】

画素電極の周辺部を覆うブラックマトリクスと画素電極とを絶縁膜を介して一部重ねることにより、その部分を補助容量として構成することができる。このこと自体は、画素の開口率を低下させる要因ではない。また、絶縁膜を薄くすることができるので、その容量値を大きなものとすることができる。

【 0 0 2 2 】

本明細書に開示する発明は、アクティブマトリクス型の液晶電気光学装置のみではなく、画素電極とその周辺を覆うブラックマトリクスと、薄膜トランジスタに接続される補助

10

20

30

40

50

容量とが必要とされるフラットパネルディスプレイ一般に利用することができる。このように本発明は工業上、有益である。

【実施例】

【0023】

図1乃至図3に本明細書で開示する発明を利用したアクティブマトリクス型の液晶表示装置の画素の構成を示す。図1に本実施例の画素のTFT部分の作製工程断面図の概略を、また、図2に上記画素の各配線、コモン電極、画素電極、半導体層等の配置を示す。図2(A)の点線X-Yに沿った断面を図1に示すが、図1は概念的なものであり、図2の配置とは厳密には同一ではない。さらに、図3は表示装置のコモン電極と下層の配線のコンタクト部分(層間コンタクト領域)、外部引き出し端子(ボンディングされる部分、端子領域)およびTFT領域の作製工程断面図を示す。図中の番号は全ての図において対応する。

10

【0024】

なお、図1乃至図3に示されているのは、薄膜トランジスタが配置された基板側の構成のみであり、実際には、対向する基板(対向基板)も存在し、対向基板と図1に示す基板との間に液晶が数 μm の間隔を有して保持される。

以下、作製工程を説明する。図1(A)に示すように、下地の酸化珪素膜(図示せず)の設けられたガラス基板11上にはトランジスタの半導体層(活性層)12が設けられる。

【0025】

活性層12は、非晶質珪素膜を加熱またはレーザー光の照射によって、結晶化させた結晶性珪素膜で構成される。活性層12を覆って、ゲイト絶縁膜13が形成される。ゲイト絶縁膜13の材料としては、酸化珪素もしくは窒化珪素が好ましく、例えば、プラズマCVD法によって形成された酸化珪素膜を用いればよい。ゲイト絶縁膜上には、公知のスパッタ法によりアルミニウム-チタン合金によってゲイト配線(ゲイト電極)14が形成される。(図1(A)、図3(A))

20

【0026】

この状態での画素部分の回路の配置を図2(A)に示す。(図2(A))

次にゲイト配線をマスクとして公知のイオンドーピング法によって活性層にN型もしくはP型の不純物を導入し、不純物領域15を形成する。不純物導入後、必要によっては、熱アニールもしくはレーザーアニール等によって不純物の活性化(半導体膜の再結晶化)をおこなってもよい。

30

以上の工程の後、窒化珪素膜(もしくは酸化珪素膜)16をプラズマCVD法で堆積する。これは第1の層間絶縁物として機能する。(図1(B)、図3(B))

【0027】

次に、第1の層間絶縁物16に不純物領域15に達するコンタクトホールを形成する。そして、公知のスパッタ法によりチタンとアルミニウムの多層膜を形成し、これをエッチングして、ソース配線17aおよびドレイン電極17b、さらに、ボンディングパッドに接続する配線17cを形成する。図3においては、配線17cは端子領域と層間コンタクト領域の双方に記載されているが、これは同一のものである。

40

以上の工程の後、窒化珪素膜(もしくは酸化珪素膜)18をプラズマCVD法で堆積する。これは第2の層間絶縁物として機能する。(図1(C)、図3(C))

【0028】

この状態での画素部分の回路の配置を図2(B)に示す。(図2(B))

次に、公知のスパッタ法により、クロム膜を形成し、これをエッチングして、コモン電極22を形成する。クロム以外にチタンを用いてもよい。

この状態での画素部分の回路の配置を図2(C)に示す。図からわかるように、コモン電極はソース配線とゲイト配線を覆うように形成される。(図2(C))

【0029】

さらに、スピンコーティング法によりポリイミドの有機樹脂層20を形成する。その厚

50

さは、コモン電極の厚さより厚いことが必要であるが、典型的には、 $0.5 \sim 1 \mu\text{m}$ とするとよい。この場合、コモン電極上の部分での厚さは $0.3 \mu\text{m}$ 以上とできる。そして、有機樹脂層にコンタクトホール21を形成する。ここで、コンタクトホール21aは画素電極とTFTを接続するコンタクトを形成するものである。また、コンタクトホール21bはボンディングする部分の開口部分である。さらに、コンタクトホール21cおよび21dは、本発明のコモン電極と下層配線とを接続する配線を設けるためのコンタクトホールである。(図1(D)、図3(D))

【0030】

さらに、エッチングを進め、第2の層間絶縁膜18をもエッチングする。この工程によって、コンタクトホール21a、21bおよび21dでは下層の配線17に達する。しかしながら、コンタクトホール21cにおいては、コモン電極19がエッチングストッパーとなり、それ以上、エッチングが進行しない。

10

次に、公知のスパッタ法により、ITO膜を形成し、これをエッチングして、画素電極22a、22bおよび22c、ボンディング部の表面の保護膜22dおよび層間接続配線22eを形成する。

【0031】

画素電極22cは当該トランジスタの画素電極であり、画素電極22aおよび22bは隣接する画素電極である。本実施例では、保護膜22dは配線17cとのみコンタクトし、層間接続配線22eは配線17cおよびコモン電極19のみとコンタクトするものとする。

20

【0032】

画素電極22a乃至22bがコモン電極19と重なる部分には、有機樹脂層20を介して、容量23a、23b、23cが、それぞれ形成される。コンタクトホール21b(ボンディングパッド)においては、ボンディング配線24を接続する。該部分では配線17cと透明導電性被膜の保護膜22dが多層に設けられており、保護膜22dは表面が外気によって劣化しないので、いつでも安定したボンディングができる。(図1(E)、図3(E))

【0033】

この状態での画素部分の回路の配置を図2(D)に示す。なお、図においては画素電極および画素電極とコモン電極の重なる部分(すなわち、容量の存在する部分)の位置を分かりやすくするため、網掛けで示す。図からわかるように、画素電極はコモン電極に重なるように形成され、コモン電極がブラックマトリクスとして機能する。例えば、強光の照射による電荷の発生や蓄積を防ぐこともできる。

30

【0034】

また、単なる遮光のみではなく、コモン電極19は、外部からの電磁波に対するシールドとしても機能する。即ち、ゲイト配線14やソース配線17aがアンテナとなることによる不要な信号の侵入を防ぐ機能も有する。(図2(D))

なお、図2(C)に明らかなように、コモン電極19は、薄膜トランジスタのチャネルをも覆うように配置されている。これは、薄膜トランジスタに光が照射されることによって、その動作に影響が出ることを防ぐためである。

40

【0035】

ここでは、有機樹脂層20を単層にした構成を示したが、多層構造にしてもよい。また、無機材料やより誘電率の高い材料により構成してもよい。なぜならば、有機樹脂層に相当する絶縁層を介して画素電極と下層の配線が容量結合することは全くないからである。有機樹脂層20に相当する絶縁層を高誘電材料とすると補助容量を高くする上で効果的である。

【図面の簡単な説明】

【0036】

【図1】本発明の1実施例の作製工程断面図を示す。

【図2】実施例の配線等の配置を示す。

50

【図 3】実施例の作製工程断面図を示す。

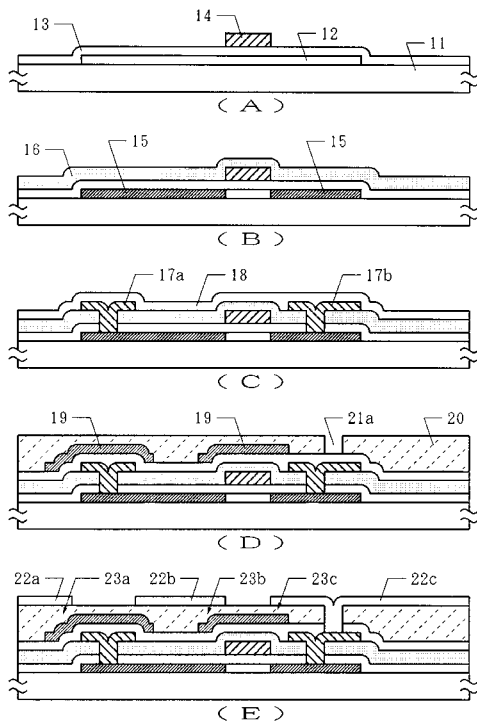
【符号の説明】

【 0 0 3 7 】

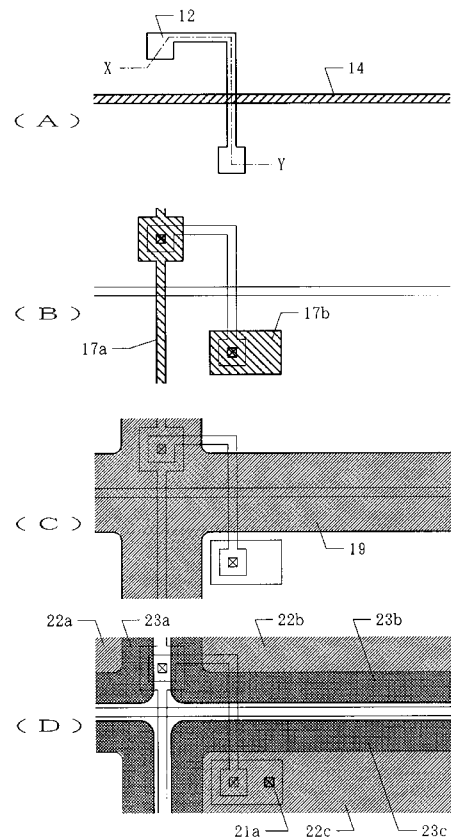
1 1	ガラス基板
1 2	活性層
1 3	ゲイト絶縁膜
1 4	ゲイト配線（ゲイト電極）
1 5	不純物領域
1 6	第 1 の層間絶縁物
1 7	ソース配線およびそれと同一層配線
1 8	第 2 の層間絶縁物
1 9	コモン電極
2 0	有機樹脂層
2 1	コンタクトホール
2 2	画素電極およびそれと同一層配線
2 3	補助容量
2 4	ボンディングされた配線

10

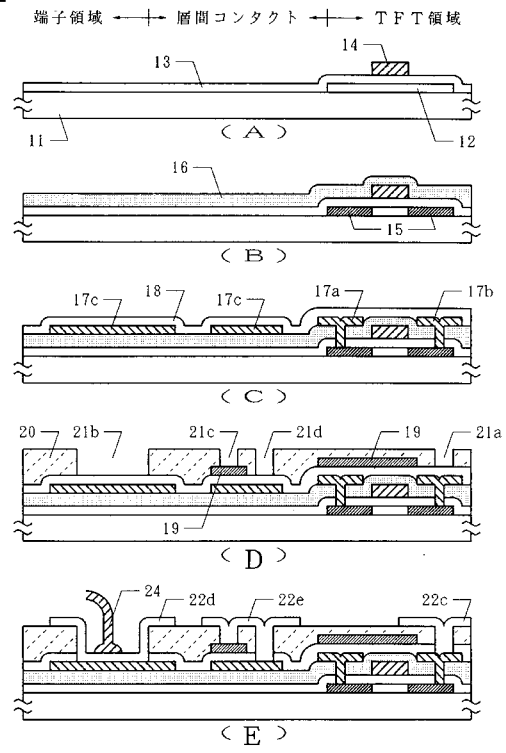
【図 1】



【図 2】



【図 3】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2H092 GA13 GA15 GA24 GA29 GA30 GA32 GA40 GA42 HA04 HA28
JA25 JA28 JA34 JA37 JA41 JA46 JB05 JB06 JB22 JB31
JB52 JB53 JB57 JB58 JB64 JB69 KA04 KA23 KB25 MA05
MA08 MA10 MA12 MA17 MA27 NA07 NA25

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP2005148766A	公开(公告)日	2005-06-09
申请号	JP2005003499	申请日	2005-01-11
[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	張宏勇 竹村保彦		
发明人	張 宏勇 竹村 保彦		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/1368		
FI分类号	G02F1/1343 G02F1/1368		
F-TERM分类号	2H092/GA13 2H092/GA15 2H092/GA24 2H092/GA29 2H092/GA30 2H092/GA32 2H092/GA40 2H092/GA42 2H092/HA04 2H092/HA28 2H092/JA25 2H092/JA28 2H092/JA34 2H092/JA37 2H092/JA41 2H092/JA46 2H092/JB05 2H092/JB06 2H092/JB22 2H092/JB31 2H092/JB52 2H092/JB53 2H092/JB57 2H092/JB58 2H092/JB64 2H092/JB69 2H092/KA04 2H092/KA23 2H092/KB25 2H092/MA05 2H092/MA08 2H092/MA10 2H092/MA12 2H092/MA17 2H092/MA27 2H092/NA07 2H092/NA25 2H192/AA24 2H192/BA13 2H192/BC31 2H192/CB02 2H192/CC04 2H192/DA52 2H192/EA04 2H192/EA67 2H192/EA74 2H192/EA76 2H192/FA35 2H192/FA65 2H192/FB76 2H192/GA03 2H192/HA22		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供了有源矩阵型的液晶显示装置。在玻璃基板上形成的基膜，在该基膜上形成的半导体层，在该半导体层上形成的栅极绝缘膜以及在该栅极绝缘膜上形成的栅极。电极，形成在栅极绝缘膜和栅电极上的氮化硅膜，以及在穿透栅极绝缘膜和氮化硅膜的第一接触孔中连接到半导体层的电极。在氮化硅膜和电极上形成有机树脂膜，以及在穿透有机树脂膜的第二接触孔中连接到电极的像素电极，像素电极具有圆形的特征。[选择图]图2

