

(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2014-178714

(P2014-178714A)

(43) 公開日 平成26年9月25日 (2014.9.25)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO2F 1/1343 (2006.01)	GO2F 1/1343	2H092
GO2F 1/1368 (2006.01)	GO2F 1/1368	2H192

審査請求 有 請求項の数 28 O L (全 34 頁)

(21) 出願番号 特願2014-136145 (P2014-136145) (22) 出願日 平成26年7月1日 (2014.7.1) (62) 分割の表示 特願2010-277718 (P2010-277718) の分割 原出願日 平成22年12月14日 (2010.12.14) (31) 優先権主張番号 10-2009-0127314 (32) 優先日 平成21年12月18日 (2009.12.18) (33) 優先権主張国 韓国 (KR) (31) 優先権主張番号 10-2009-0127315 (32) 優先日 平成21年12月18日 (2009.12.18) (33) 優先権主張国 韓国 (KR) (31) 優先権主張番号 10-2009-0127316 (32) 優先日 平成21年12月18日 (2009.12.18) (33) 優先権主張国 韓国 (KR)	(71) 出願人 512187343 三星ディスプレイ株式会社 Samsung Display Co., Ltd. 大韓民国京畿道龍仁市器興区三星二路95 95, Samsung 2 Ro, Gih eung-Gu, Yongin-City , Gyeonggi-Do, Korea (74) 代理人 110000408 特許業務法人高橋・林アンドパートナーズ (72) 発明者 宋 長 根 大韓民国ソウル特別市瑞草区瑞草4洞ロッ デキャスルクラシックアパートメント1 14棟1003号
---	---

最終頁に続く

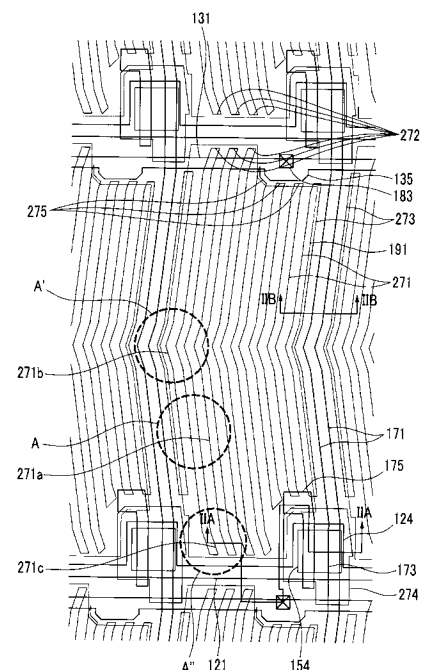
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】製造工程を複雑にしないと共に画素電極及び基準電極とデータ線の間の寄生容量を減らす液晶表示装置を提供する。

【解決手段】本発明の実施形態に係る液晶表示装置は、第1基板と、前記第1基板と対向する第2基板と、前記第1基板及び前記第2基板の間に配置された二重保護膜と、前記二重保護膜は第1保護膜と第2保護膜とを含み、前記第1保護膜の屈折率は前記第2保護膜の屈折率と異なり、前記第1保護膜の窒素含有率は前記第2保護膜の窒素含有率と異なることを特徴とする。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 基板と、
前記第 1 基板と対向する第 2 基板と、
前記第 1 基板と前記第 2 基板との間に配置された液晶層と、
前記第 1 基板と前記液晶層との間に配置されたゲート線と、
前記第 1 基板と前記液晶層との間に配置されたデータ線と、
前記第 1 基板と前記液晶層との間に配置された基準電極線と、
前記ゲート線と前記データ線とに接続された画素と、を含み、
前記画素は、
前記データ線の第 1 部分に接続された薄膜トランジスタと、
前記薄膜トランジスタに接続され、前記薄膜トランジスタと重なる開口部を有する第 1 電極と、
前記第 1 電極と前記液晶層との間に配置された第 2 電極と、を含み、
前記第 2 電極は、
前記データ線と実質的に平行に配置された第 1 接続部と、
前記ゲート線と実質的に平行に配置され、前記第 1 接続部に接続された第 2 接続部と、
枝電極と、を含み、
前記枝電極は、第 1 部分と、
前記第 1 部分に接続された第 2 接続部と、
前記第 1 部分と前記第 2 接続部に接続された第 3 部分と、を含み、
前記第 2 部分は前記第 1 部分と第 1 角度を成し、
前記第 3 部分は前記第 1 部分と第 2 角度を成し、かつ、前記第 2 接続部と第 3 角度を成し、
前記第 2 電極に形成され、前記薄膜トランジスタ及び前記データ線の前記第 1 部分と重なる第 1 開口部を有することを特徴とする液晶表示装置。

10

20

【請求項 2】

前記第 1 接続部は前記データ線の第 2 部分と重なることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

30

【請求項 3】

前記第 2 電極の第 1 接続部に形成され、前記データ線の第 2 部分と重なる第 2 開口部をさらに有す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 4】

前記画素は、前記データ線と前記第 1 基板の間に配置され、前記データ線の第 2 部分と重なる遮蔽電極をさらに含む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 5】

前記遮蔽電極と前記画素電極との間の間隔と、前記遮蔽電極の幅との比が 10 : 17 であり、

40

前記データ線の幅と前記遮蔽電極の幅との比が 7 : 17 であり、
前記基準電極の前記第 2 開口部の幅と前記遮蔽電極の幅との比が 9 : 17 であり、
前記基準電極の前記枝電極の幅と前記遮蔽電極の幅との比が 9 : 17 であることを特徴とする請求項 4 に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

前記第 1 電極は画素電極であり、前記第 2 電極は基準電極であ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 7】

前記第 1 電極は基準電極であり、前記第 2 電極は画素電極であ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 8】

複数の画素をさらに含み、

50

前記画素は前記ゲート線と前記データ線とに接続され、前記画素は緑色画素、赤色画素及び青色画素のうちの一つであ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 9】

前記基準電極線は前記ゲート線に隣接して配置され、前記赤色画素と前記青色画素のうちの少なくとも一つに接続された拡張部を有することを特徴とする請求項 8 に記載の液晶表示装置。

【請求項 10】

複数のゲート線をさらに含み、

前記基準電極線は前記複数のゲート線のうちの隣接した二つのゲート線の間に配置され、前記緑色画素に接続された拡張部を有することを特徴とする請求項 8 に記載の液晶表示装置。

【請求項 11】

前記画素の前記第 1 電極と前記第 2 電極のうちの少なくとも一つは前記基準電極線の前記拡張部と重なっていないことを特徴とする請求項 10 に記載の液晶表示装置。

【請求項 12】

前記緑色画素の面積は、前記赤色画素の面積と前記緑色画素の面積のうちの少なくとも一つより小さいことを特徴とする請求項 8 に記載の液晶表示装置。

【請求項 13】

前記基準電極と前記画素電極の間に配置された二重保護膜をさらに含み、

前記二重保護膜は、第 1 保護膜と、第 2 保護膜と、を含み、

前記第 1 保護膜の屈折率は前記第 2 保護膜の屈折率と異な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 14】

前記第 1 保護膜の窒素含有率は前記第 2 保護膜の窒素含有率と異なることを特徴とする請求項 13 に記載の液晶表示装置。

【請求項 15】

前記第 1 保護膜の窒素含有率は前記第 2 保護膜の窒素含有率より大きいことを特徴とする請求項 14 に記載の液晶表示装置。

【請求項 16】

前記二重保護膜の厚さは 5500 オングストローム以上 6500 オングストローム以下であることを特徴とする請求項 13 に記載の液晶表示装置。

【請求項 17】

前記第 1 保護膜の屈折率は 1.4 以上 1.6 以下であり、

前記第 2 保護膜の屈折率は 1.6 以上 2.2 以下であることを特徴とする請求項 13 に記載の液晶表示装置。

【請求項 18】

第 1 基板と、

前記第 1 基板と対向する第 2 基板と、

前記第 1 基板と前記第 2 基板の間に配置された液晶層と、

前記第 1 基板上に配置されたデータ線と、

前記データ線に隣接して配置された画素と、を含み、

前記画素は、前記第 1 基板と前記液晶層の間に配置された基準電極と、

前記第 1 基板と前記基準電極の間に配置された画素電極と、

を含むことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 19】

前記基準電極及び前記画素電極は前記データ線と重なっていないことを特徴とする請求項 18 に記載の液晶表示装置。

【請求項 20】

前記第 1 基板によって定義された平面に沿って測定された前記データ線と前記基準電極の間の間隔は、前記第 1 基板によって定義された平面に沿って測定された前記データ線と

10

20

30

40

50

前記画素電極の間の間隔より短いことを特徴とする請求項 18 に記載の液晶表示装置。

【請求項 21】

前記データ線と前記基準電極の間の間隔は前記データ線と前記画素電極の間の間隔より 3 μm 短いことを特徴とする請求項 20 に記載の液晶表示装置。

【請求項 22】

前記データ線と前記基準電極の間の間隔は 2.5 μm であり、

前記データ線と前記画素電極の間の間隔は 5.5 μm であることを特徴とする請求項 19 に記載の液晶表示装置。

【請求項 23】

複数の画素をさらに含み、

前記複数の画素のうち、隣接した二つの画素の基準電極は接続部材を介して接続され、前記接続部材は前記基準電極の間に配置された前記データ線の少なくとも一部と重なることを特徴とする請求項 18 に記載の液晶表示装置。

【請求項 24】

前記基準電極と前記画素電極の間に配置された二重保護膜をさらに含み、

前記二重保護膜は、第 1 保護膜と、第 2 保護膜と、を含み、

前記第 1 保護膜の屈折率は前記第 2 保護膜の屈折率と異なることを特徴とする請求項 13 に記載の液晶表示装置。

【請求項 25】

前記第 1 保護膜の窒素含有率は前記第 2 保護膜の窒素含有率と異なることを特徴とする請求項 24 に記載の液晶表示装置。

【請求項 26】

前記第 1 保護膜の窒素含有率は前記第 2 保護膜の窒素含有率より大きいことを特徴とする請求項 25 に記載の液晶表示装置。

【請求項 27】

前記二重保護膜の厚さは 5500 オングストローム以上 6500 オングストローム以下であることを特徴とする請求項 24 に記載の液晶表示装置。

【請求項 28】

前記第 1 保護膜の屈折率は 1.4 以上 1.6 以下であり、

前記第 2 保護膜の屈折率は 1.6 以上 2.2 以下であることを特徴とする請求項 24 に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は液晶表示装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置 (Liquid Crystal Display) は現在最も幅広く使用されている平板表示装置 (Flat Panel Display) のうちのひとつであって、電極に電圧を印加して液晶層の液晶分子を再配列させることによって、透過する光の量を調節する表示装置である。

【0003】

液晶表示装置は薄形化が容易であるという長所を有しているが、前面視認性に比べて側面視認性が落ちる短所があるため、これを克服するための様々な方式である液晶配列及び駆動方法が開発されている。このような広視野角を実現するための方法として、画素電極及び基準電極を一つの基板に形成する液晶表示装置が注目されている。

【0004】

しかしながら、このような液晶表示装置の場合、画素電極と基準電極が一つの基板上に形成されているため、二つの電極とデータ線との寄生容量が大きくなる恐れがある。このような寄生容量を減らすために二つの電極とデータ線の間隔を広げる場合、透過率が減少

10

20

30

40

50

する恐れがある。

【0005】

一方、透明な物質で画素電極と基準電極を製造する過程において、二つの電極の還元反応によって透過率が減少する恐れがある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2008-170987号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0007】

本発明は上記課題に鑑みてなされたものであり、製造工程を複雑にしないと共に画素電極及び基準電極とデータ線の間の寄生容量を減らす液晶表示装置を提供することにある。

【0008】

また、本発明は上記課題に鑑みてなされたものであり、透明な物質で画素電極と基準電極を製造する過程において、二つの電極の還元反応による透過率減少を防止する液晶表示装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明の一実施形態に係る液晶表示装置は、第1基板と、前記第1基板と対向する第2基板と、前記第1基板と前記第2基板との間に配置された二重保護膜と、を含み、前記二重保護膜は第1保護膜と第2保護膜を有し、前記第1保護膜の屈折率は前記第2保護膜の屈折率と異なることを特徴とする。

20

【0010】

前記第1保護膜の窒素含有率は前記第2保護膜の窒素含有率と互いに異なってもよい。

【0011】

前記第1保護膜の窒素含有率は前記第2保護膜の窒素含有率より大きくてもよい。

【0012】

前記二重保護膜の厚さは5500オングストローム以上6500オングストローム以下であってもよい。

30

【0013】

前記第1保護膜の屈折率は1.4以上1.6以下であり、前記第2保護膜の屈折率は1.6以上2.2以下であってもよい。

【0014】

前記第2基板と前記二重保護膜との間に配置された液晶層と、前記第1基板と前記二重保護膜との間に配置された基準電極と、前記液晶層と前記二重保護膜との間に配置された画素電極とをさらに含んでもよい。

【0015】

本発明の他の一実施形態に係る液晶表示装置は、第1基板と、前記第1基板と対向する第2基板と、前記第1基板と前記第2基板との間に配置された液晶層と、前記第1基板と前記液晶層との間に配置されたゲート線と、前記第1基板と前記液晶層との間に配置されたデータ線と、前記第1基板と前記液晶層との間に配置された基準電極線と、前記ゲート線と前記データ線とに接続された画素とを含む。前記画素は、前記データ線の第1部分に接続された薄膜トランジスタと、前記薄膜トランジスタに接続され、前記薄膜トランジスタと重なる開口部を有する第1電極と、前記第1電極と前記液晶層との間に配置された第2電極とを含む。前記第2電極は、前記データ線と実質的に平行に配置された第1接続部と、前記ゲート線と実質的に平行に配置され、前記第1接続部に接続された第2接続部と、枝電極と、を含み、前記枝電極は、第1部分と、前記第1部分に接続されている第2部分と、前記第1部分と前記第2接続部に接続された第3部分と、を含み、前記第2部分は前記第1部分と第1角度を成し、前記第3部分は前記第1部分と第2角度を成し、かつ、

40

50

前記第2接続部と第3角度を成し、前記第2電極に形成され、前記データ線の第1部分と重なる第1開口部を有することを特徴とする。

【0016】

前記第1接続部は前記データ線の第2部分と重なっていてもよい。

【0017】

前記第2電極の第2接続部に形成され、前記データ線の第2部分と重なる第2開口部をさらに有してもよい。

【0018】

前記画素は、前記データ線と前記第1基板との間に配置され、前記データ線の第2部分と重なる遮蔽電極をさらに含んでもよい。

10

【0019】

前記遮蔽電極と前記画素電極との間の間隔と、前記遮蔽電極の幅との比が10:17であり、前記データ線の幅と前記遮蔽電極の幅との比が7:17であり、前記基準電極の前記第2開口部の幅と前記遮蔽電極の幅との比が9:17であり、前記基準電極の前記枝電極の幅と前記遮蔽電極の幅との比は9:17であってもよい。

【0020】

前記第1電極は画素電極であり、前記第2電極は基準電極であってもよい。

【0021】

前記第1電極は基準電極であり、前記第2電極は画素電極であってもよい。

【0022】

複数の画素をさらに含み、前記画素は前記ゲート線と前記データ線とに接続され、前記画素は緑色画素、赤色画素及び青色画素のうちの一つであってもよい。

20

【0023】

前記基準電極線は前記ゲート線に隣接して配置され、前記赤色画素と前記青色画素のうちの少なくとも一つに接続された拡張部を有してもよい。

【0024】

複数のゲート線をさらに含み、前記基準電極線は前記複数のゲート線のうちの隣接した二つのゲート線の間に配置され、前記緑色画素に接続された拡張部を有してもよい。

【0025】

前記画素の前記第1電極と前記第2電極のうちの少なくとも一つは前記基準電極線の前記拡張部と重なっていてもよい。

30

【0026】

前記緑色画素の面積は、前記赤色画素の面積と前記緑色画素の面積のうちの少なくとも一つより小さくてもよい。

【0027】

前記基準電極と前記画素電極との間に配置された二重保護膜をさらに含み、前記二重保護膜は第1保護膜と、第2保護膜とを含み、前記第1保護膜の屈折率は前記第2保護膜の屈折率と異なってもよい。

【0028】

本発明の他の一実施形態に係る液晶表示装置は、第1基板と、前記第1基板と対向する第2基板と、前記第1基板と前記第2基板との間に配置された液晶層と、前記第1基板上に配置されたデータ線と、前記データ線に隣接して配置された画素とを含み、前記画素は、前記第1基板と前記液晶層との間に配置された基準電極と、前記第1基板と前記基準電極との間に配置された画素電極とを含むことを特徴とする。

40

【0029】

前記基準電極及び前記画素電極は前記データ線と重なっていてもよい。

【0030】

前記第1基板によって定義された平面に沿って測定された前記データ線と前記基準電極との間の間隔は、前記第1基板によって定義された平面に沿って測定された前記データ線と前記画素電極との間の間隔より短くてもよい。

50

【0031】

前記データ線と前記基準電極との間の間隔は前記データ線と前記画素電極との間の間隔より約 $3\ \mu\text{m}$ 短くてもよい。

【0032】

前記データ線と前記基準電極の間の間隔は $2.5\ \mu\text{m}$ であり、前記データ線と前記画素電極の間の間隔は $5.5\ \mu\text{m}$ であってもよい。

【0033】

複数の画素をさらに含み、前記複数の画素のうち、隣接した二つの画素の基準電極は接続部材を介して接続され、前記接続部材は前記基準電極の間に配置されたデータ線の少なくとも一部と重なっていてもよい。

10

【発明の効果】

【0034】

本発明によれば、液晶表示装置の開口率の減少及び製造工程を複雑にせず、データ線と画素電極及び基準電極の間の寄生容量を減らす液晶表示装置を提供することができる。

【0035】

また、本発明によれば、製造工程時に発生し得るヘイズ（Haze）現象を改善することによって、ヘイズ現象による透過率減少を減らす液晶表示装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0036】

20

【図1】本発明の一実施形態に係る液晶表示装置を示した配置図である。

【図2A】図1の液晶表示装置を I I A - I I A 線に沿って切断して示した断面図である。

【図2B】図1の液晶表示装置を I I B - I I B 線に沿って切断して示した断面図である。

【図3A】図1の液晶表示装置のA部分を拡大した拡大図である。

【図3B】図1の液晶表示装置のA'部分を拡大した拡大図である。

【図3C】図1の液晶表示装置のA''部分を拡大した拡大図である。

【図4】本発明の他の一実施形態に係る液晶表示装置を示した配置図である。

【図5】本発明の他の一実施形態に係る液晶表示装置を示した配置図である。

30

【図6A】本発明の他の一実施形態に係る液晶表示装置の一部を示した配置図である。

【図6B】図6Aの液晶表示装置を V I B - V I B 線に沿って切断して示した断面図である。

【図7A】本発明の他の一実施形態に係る液晶表示装置の一部を示した配置図である。

【図7B】図7Aの液晶表示装置を V I I B - V I I B 線に沿って切断して示した断面図である。

【図8】本発明の他の一実施形態に係る液晶表示装置を示す配置図である。

【図9】図8の液晶表示装置を I X - I X 線に沿って切断して示した断面図である。

【図10】図8の液晶表示装置の一部を拡大した拡大図である。

【図11A】図8の液晶表示装置の一部を示した断面図である。

40

【図11B】本発明の実施形態に係る液晶表示装置の一部を示した断面図である。

【図12】本発明の他の一実施形態に係る液晶表示装置を示す配置図である。

【図13】図12の液晶表示装置の一部を示した断面図である。

【図14】本発明の他の一実施形態に係る液晶表示装置の一部を示した配置図である。

【図15】本発明の他の一実施形態に係る液晶表示装置の一部を示した配置図である。

【図16】本発明の他の一実施形態に係る液晶表示装置を示す配置図である。

【図17】図16の液晶表示装置を X V I I - X V I I 線に沿って切断して示した断面図である。

【図18】化学気相成長工程時に使用される窒素（ N_2 ）ガス流量及び圧力が保護層の屈折率と反比例関係にあることを示すグラフである。

50

【図 19】保護膜 180 の厚さによる液晶表示装置の透過率を示したグラフである。

【図 20】保護膜 180 の屈折率による液晶表示装置の透過率を示したグラフである。

【図 21 A】インジウム (Indium) を含む透明電極の断面を示した写真である。

【図 21 B】インジウム (Indium) を含む透明電極の断面を示した写真である。

【図 22】本発明の他の一実施形態に係る液晶表示装置を示す配置図である。

【図 23】図 22 の液晶表示装置を X X I I I - X X I I I 線に沿って切断して示した断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0037】

以下では、添付した図面を参照して、本発明の実施形態について本発明が属する技術分野にて通常の知識を有する者が容易に実施できるように詳しく説明する。しかし、本発明は多様な相違した形態に具現されることができ、ここで説明する実施形態に限られない。

【0038】

図面において、多様な層及び領域を明確に表現するために厚さを拡大して示した。明細書全体を通じて類似な部分については同一図面符号を付けた。層、膜、領域、板などの部分が他の部分の「上に」とあるとする場合、これは他の部分の「直上に」とある場合のみでなくその中間にまた他の部分がある場合も含む。反対に、ある部分が他の部分の「直上に」とあるとする場合には中間に他の部分がないことを意味する。

【0039】

以下、図面を参照して、本発明の実施形態に係る液晶表示装置について説明する。

【0040】

図 1 は、本発明の一実施形態に係る液晶表示装置を示した配置図であり、図 2 A は、図 1 の液晶表示装置を I I A - I I A 線に沿って切断して示した断面図であり、図 2 B は、図 1 の液晶表示装置を I I B - I I B 線に沿って切断して示した断面図である。

【0041】

図 1 及び図 2 A 及び B を参照すれば、本発明の一実施形態に係る液晶表示装置は、互いに対向する下部表示板 100 及び上部表示板 200 とその間に配置される液晶層 3 を含む。

【0042】

まず、下部表示板 100 について説明する。

【0043】

本実施形態に係る液晶表示装置は、透明なガラスまたはプラスチックなどからなる絶縁基板 110 の上にゲート線 121 及び基準電圧線 131 を含むゲート導電体が形成されている。ゲート線 121 は、ゲート電極 124 及び他の層または外部駆動回路 (図示せず) との接続のための広い端部 (図示せず) を含む。ゲート線 121 はアルミニウム (Al) やアルミニウム合金などのアルミニウム系金属、銀 (Ag) や銀合金などの銀系金属、銅 (Cu) や銅合金などの銅系金属、モリブデン (Mo) やモリブデン合金などのモリブデン系金属、クロム (Cr)、タンタル (Ta)、及びチタニウム (Ti) などから形成されてもよい。しかし、ゲート線 121 は物理的性質が異なる少なくとも二つの導電膜を含む多重膜構造を有してもよい。

【0044】

基準電圧線 131 は一定の基準電圧を伝達し、後述の基準電極 270 との接続のための拡張部 135 を含む。基準電圧線 131 は後述の基準電極 270 に接続されて、基準電極 270 に基準電圧を伝達する。基準電圧線 131 はゲート線 121 と第 1 方向に沿って実質的に平行に配置される。すなわち、基準電圧線 131 はゲート線 121 と水平方向 (図 1 参照) に配置され、ゲート線 121 と同一物質から形成されるが本発明ではこれに限定されるわけではない。

【0045】

ゲート線 121 及び基準電圧線 131 の上には、窒化ケイ素 (SiNx) または酸化ケイ素 (SiOx) などからなるゲート絶縁膜 140 が形成されている。ゲート絶縁膜 14

10

20

30

40

50

0は物理的性質が異なる少なくとも二つの絶縁層を含む多層膜構造を有してもよい。

【0046】

ゲート絶縁膜140の上には、非晶質シリコン(amorphous silicon: a-si)または多結晶シリコン(polysilicon: p-si)などからなる半導体154が形成されている。半導体154はゲート電極124と少なくとも一部重なる。

【0047】

半導体154の上にはオーミックコンタクト163、165が形成されている。オーミックコンタクト163、165はリン(phosphorus)などのn型不純物が高濃度にドーピングされている n^+ 水素化非晶質シリコンなどの物質から形成され、または、シリサイド(silicide)から形成され、オーミックコンタクト163、165は対を成して半導体154の上に配置されてもよい。

【0048】

オーミックコンタクト163、165及びゲート絶縁膜140の上には、ソース電極173を含むデータ線171とドレイン電極175を含むデータ導電体が形成されている。

【0049】

データ線171は、他の層または外部駆動回路(図示せず)との接続のための広い端部(図示せず)を含む。データ線171はデータ信号を伝達し、主に縦方向(図1参照)に延びて、ゲート線121及び基準電圧線131と交差する。データ線171はゲート線121と共に画素領域を形成するが、本発明ではこれに限定されない。

【0050】

本発明の実施形態に係るデータ線171は、液晶表示装置の最大透過率を得るために曲がっている形状を有する第1屈曲部を有してもよく、屈曲部は画素領域の中間領域で互いにV字形状を成してもよい。データ線171は、画素領域の中間領域には第1屈曲部と所定の角度を成すように曲がっている第2屈曲部をさらに含んでもよい。

【0051】

データ線171の第1屈曲部は後述の配向膜のラビング方向と約7°程度の角度を成すように曲がっていてもよい。画素領域の中間領域に配置されている第2屈曲部は、第1屈曲部と約7°以上約15°以下程度の角度を成すようにさらに曲がってもよい。

【0052】

ソース電極173はデータ線171の一部であり、データ線171と同一線上に配置される。ドレイン電極175はソース電極173と実質的に並んで延びるように形成されている。したがって、ドレイン電極175はデータ線171の一部と並んでいる。

【0053】

ゲート電極124、ソース電極173、及びドレイン電極175は半導体154と共に一つの薄膜トランジスタ(thin film transistor、TFT)を成し、薄膜トランジスタのチャンネル(channel)はソース電極173とドレイン電極175との間の半導体154に形成される。

【0054】

本発明の実施形態に係る液晶表示装置は、データ線171と同一線上に位置するソース電極173と、データ線171と並んで延びているドレイン電極175を含むことによって、データ導電体が占める面積を広げなくても薄膜トランジスタの幅を広げることができ、したがって液晶表示装置の開口率を増加することができる。

【0055】

データ線171とドレイン電極175は、モリブデン、クロム、タンタル、及びチタニウム、銅などの金属またはこれらの合金から形成されてもよく、金属膜(図示せず)と低抵抗導電膜(図示せず)を含む多重膜構造を有してもよい。例えば、多重膜構造の例としては、クロムまたはモリブデン(合金)の下部膜とアルミニウム(合金)の上部膜の二重膜、チタニウム(合金)の下部膜と銅(合金)の上部膜の二重膜、モリブデン(合金)の下部膜とアルミニウム(合金)の中間膜とモリブデン(合金)の上部膜の三重膜などが挙

10

20

30

40

50

げられる。しかし、データ線 171 及び／またはドレイン電極 175 はその他にも多様な金属または導電体から形成されてもよい。データ線 171 の幅は約 $3.5\ \mu\text{m} \pm 0.7\ \mu\text{m}$ 程度であってもよいが本発明はこれに限定されるわけではない。

【0056】

ドレイン電極 175 の一部及びゲート絶縁膜 140 の上には画素電極 191 が形成されている。

【0057】

画素電極 191 は、データ線 171 の第 1 屈曲部及び第 2 屈曲部とほとんど並んでいる一対の屈曲辺 (curved edge) を含む。

【0058】

画素電極 191 はドレイン電極 175 の一部を覆い、その上に配置されてドレイン電極 175 と物理的または電氣的に直接接続される。

【0059】

画素電極 191 は多結晶、単結晶または非晶質の ITO (Indium tin oxide)、または IZO (Indium zinc oxide) などの透明な導電物質で形成されてもよい。

【0060】

データライン 171、ドレイン電極 175、露出した半導体 154 及び画素電極 191 の上には保護膜 (passivation layer) 180 が形成されている。保護膜 180 は窒化ケイ素と酸化ケイ素などの無機絶縁物から形成されてもよい。しかし、保護膜 180 は有機絶縁物から形成されてもよく、表面が平坦になってもよい。保護膜 180 が有機絶縁物の場合、感光性 (photosensitivity) を有してもよく、その誘電率 (dielectric constant) は約 4.0 以下であってもよい。保護膜 180 はまた、有機膜の優れた絶縁特性を生かしながらも、露出した半導体 154 部分に害が及ばないように下部無機膜と上部有機膜の二重膜構造を有してもよい。保護膜 180 の厚さは約 $5000\ \text{\AA}$ 以上であってもよく、約 $6000\ \text{\AA}$ 以上約 $8000\ \text{\AA}$ 以下であってもよい。

【0061】

保護膜 180 には、データ線 171 の端部を露出するコンタクトホール (contact hole) (図示せず) が形成され、保護膜 180 及びゲート絶縁膜 140 には、基準電圧線 131 の拡張部 135 を露出するコンタクトホール 183、及びゲート線 121 の端部を露出するコンタクトホール (図示せず) が形成されている。

【0062】

保護膜 180 の上には基準電極 270 が形成されている。基準電極 270 は画素電極 191 と重なっており、複数の枝電極 271 と、複数の枝電極 271 を接続する横接続部 272、及び横接続部 272 を接続する縦接続部 273 を含む。基準電極 270 は多結晶、単結晶または非晶質の ITO (indium tin oxide)、または IZO (indium zinc oxide) などの透明な導電物質からなる。隣接した画素に配置されている基準電極 270 は互いに接続されている。

【0063】

基準電極 270 の枝電極 271 は、前述のデータ線 171 の第 1 屈曲部及び第 2 屈曲部と各々並んでいる第 1 部分 271a (図 1 の A 参照) 及び第 2 部分 271b (図 1 の A' 参照) を含む。第 1 部分 271a は後述の配向膜のラビング方向と約 5° 以上約 10° 以下の角度を成し、より具体的には約 7° の角度を成し、第 2 部分 271b は第 1 部分 271a と約 7° 以上約 15° 以下の角度を成すようにさらに曲がってもよい。

【0064】

基準電極 270 の横接続部 272 はゲート線 121 とほとんど並んでおり、枝電極 271 を上と下で互いに接続する。画素領域の下部に配置される基準電極 270 の横接続部 272 は、薄膜トランジスタを成すゲート電極 124、半導体 154、ソース電極 173 を成すデータ線 171 及びドレイン電極 175、基準電圧線 131 の一部を露出する第 1 開

10

20

30

40

50

口部 274 を有する。基準電極 270 の横接続部 272 は、基準電圧線 131 の拡張部 135 に向かって延びた基準電極拡張部 275 を有する。互いに隣接する画素に配置される基準電極 270 は互いに接続されている。

【0065】

基準電極 270 の枝電極 271 は、基準電極 270 の横接続部 272 に接続される部分に一定の角度で曲がっている第 3 部分 271c (図 1 の A' ' 参照) をさらに含むが、第 3 部分 271c は第 1 部分 271a と約 7° 乃至約 15° の角度を成すようにさらに曲がってもよい。つまり、基準電極 270 の枝電極 271 の第 1 部分 271a が横接続部 272 と成す鋭角の角度は、第 2 部分 271b が横接続部 272 と成す鋭角の角度または第 3 部分 271c が横接続部 272 と成す鋭角の角度より約 7° 乃至約 15° 程度より大きい。基準電極 270 の縦接続部 273 は、隣接する二つの画素の間に配置されているデータ線 171 の上に延びており、データ線 171 の一部の上に配置されている第 1 開口部 274 を有する。

【0066】

基準電極 270 の第 1 開口部 274 はソース電極 173 を成すデータ線 171 を露出し、約 30 μm 以上約 60 μm 以下程度の縦幅を有してもよい。

【0067】

基準電極 270 の拡張部 275 は、保護膜 180 及びゲート絶縁膜 140 に形成されるコンタクトホール 183 を通して基準電圧線 131 と物理的または電氣的に接続される。

【0068】

本実施形態においては、図示はしないが、基準電極 270 及び保護膜 180 の上には配向膜 (alignment layer) が塗布され、配向膜は水平配向膜であり、一定の方向にラビングされている。より具体的には、配向膜のラビング方向は、基準電極 270 の枝電極の第 1 部分 271a が延びている方向と約 5° 以上 10° 以下の角度を成す。他の実施系地では約 7° 程度の角度を成す。

【0069】

次に、上部表示板 200 について説明する。

【0070】

透明なガラスまたはプラスチックなどからなる絶縁基板 210 の上に遮光部材 (light blocking member) 220 が形成されている。遮光部材 220 はブラックマトリックス (black matrix) ともいい、光漏れを防ぐ。

【0071】

絶縁基板 210 の上にはまたカラーフィルタ 230 が形成されている。カラーフィルタ 230 は遮光部材 220 に囲まれた領域内に存在し、画素電極 191 の列に沿って縦方向に長く延びている。各カラーフィルタ 230 は赤色、緑色、及び青色の三原色など基本色 (primary color) のうちの一つを表示する。

【0072】

カラーフィルタ 230 及び遮光部材 220 の上にはオーバーコート (overcoat) 250 が形成されている。オーバーコート 250 は有機絶縁物から形成されてもよく、カラーフィルタ 230 が露出されることを防止し、平坦面を提供する。オーバーコート 250 は省略することができる。

【0073】

液晶層 3 は正 (positive) の誘電率異方性を有するネマチック (nematic) 液晶物質を含む。液晶層 3 の液晶分子 31 はその長軸方向が上部表示板 100 及び下部表示板 200 に平行に配列され、その方向が下部表示板 100 の配向膜のラビング方向から上部表示板 200 に至るまで螺旋状で 90° 捩じれた構造を有する。

【0074】

画素電極 191 はドレイン電極 175 からデータ電圧が供給され、基準電極 270 は基準電圧線 131 から一定の大きさの基準電圧が供給される。基準電極 270 は互いに接続されて、表示領域外部に配置されている基準電圧供給部 (図示せず) から基準電圧の供給

10

20

30

40

50

を受けるが、表示領域内で電圧降下などを防止するために、基準電圧線 131 から同じ大きさの基準電圧が供給される。

【0075】

データ電圧が供給された画素電極 191 は基準電圧が供給される基準電極 270 と共に電場を生成することによって、画素電極 191 及び共通電極 270 の上に位置する液晶層 3 の液晶分子 31 は電場の方向と平行な方向に回転する。このように決定された液晶分子 31 の回転方向により、液晶層を通過する光の偏光が変わる。

【0076】

このように、基準電極 270 の枝電極 271 の端部と画素電極 191 の間に形成される電場によって、液晶表示装置の液晶層 3 の液晶分子 31 は回転する。この時、本発明の実施形態に係る液晶表示装置は、液晶層 3 の液晶分子 31 が所定の角度にプレチルト (pre-tilt) を成すように配向膜がラビングされており、このラビング角度は基準電極 270 の枝電極 271 と約 5° 乃至約 10° の角度を成し、より具体的に約 7° の角度を成すので、液晶分子 31 はプレチルトされた方向に迅速に回転する。

【0077】

本発明の実施形態に係る液晶表示装置の画素電極 191 はゲート絶縁膜 140 と保護膜 180 の間に配置され、ドレイン電極 175 の一部を覆って、物理的または電氣的に直接接続されるので、コンタクトホールを通して接続される従来の液晶表示装置に比べて開口率が実質的に増加する。

【0078】

また、本発明の実施形態に係る液晶表示装置は、データ線 171 と同一線上に位置するソース電極 173 と、データ線 171 の一部と実質的に並んで延びているドレイン電極 175 を含むことによって、データ導電体が占める面積を広げなくても薄膜トランジスタの幅を広げて、液晶表示装置の開口率が増加する。

【0079】

また、本発明の実施形態に係る液晶表示装置において、保護膜 180 の上に配置される基準電極 270 は、薄膜トランジスタを成すゲート電極 124、半導体 154、ソース電極 173 を成すデータ線 171 の一部及びドレイン電極 175 を露出する開口部 274 を有することにより、データ線 171 と基準電極 270 の間の寄生容量を実質的に減らしている。

【0080】

本発明の一実験例による液晶表示装置のデータ線 171 と基準電極 270 の間の寄生容量について説明する。表 1 は、本発明の一実験例による液晶表示装置のデータ線 171 と基準電極 270 の間の寄生容量を比較した結果である。本実験例において、液晶表示装置の薄膜トランジスタを成すデータ線 171 とドレイン電極 175 の形状、基準電極 270 の開口部、データ線 171 の線幅と保護膜 180 の厚さを変化させながら、データ線 191 と基準電極 270 の間の寄生容量を比較した。

【0081】

【表 1】

A	71.0%
B	62.1%
C	49.6%

【0082】

表 1 は従来の U 字型ドレイン電極を含み、基準電極とデータ線との間に有機絶縁膜を含む一般的な液晶表示装置の基準電極 270 とデータ線 171 の間の寄生容量を基準にして、各場合に対して寄生容量の比を計算した結果である。グループ A は、本発明の実施形態に係る液晶表示装置と同様に、データ線 171 と同一線上に位置するソース電極 173 と、データ線 171 と並んで延びているドレイン電極 175 を含み、基準電極 270 が薄膜トランジスタを成すゲート電極 124、半導体 154、ソース電極 173 を成すデータ線 171 の一部及びドレイン電極 175、基準電圧線 131 の一部を露出する開口部 274

10

20

30

40

50

を有する場合である。グループ B は、グループ A に追加して、データ線の線幅を約 3.5 μm に形成した場合であり、グループ C は、グループ B に追加して、保護膜 180 の厚さを約 8000 $\text{\AA}$ に形成した場合である。

【0083】

表 1 を参照すれば、本発明の実施形態に係る液晶表示装置の場合、従来の液晶表示装置に比べて、グループ A では、基準電極 270 とデータ線 171 の寄生容量が約 71.0% に減っていることが分かり、グループ B では、データ線 171 の線幅を調節することによって約 62.1% 程度に減少し、グループ C では、保護膜 180 の厚さを調節することによって約 49.6% 程度に減少していることが分かった。

【0084】

このように、本発明の実施形態に係る液晶表示装置は、液晶表示装置の開口率を減少させて、製造工程を複雑にしなくてもデータ線 171 と基準電極 270 の間の寄生容量を減らし、寄生容量による画質低下を減らすことができる。

【0085】

以下では、本発明の実施形態に係る液晶表示装置の基準電極 270 の枝電極 271 について、図 3A ~ 図 3C を参照して説明する。図 3A は、図 1 の A 部分の拡大図であり、基準電極 270 の第 1 部分 271a を示し、図 3B は、図 1 の A' 部分の拡大図であり、基準電極 270 の第 2 部分 271b を示し、図 3C は、図 1 の A'' 部分の拡大図であり、基準電極 270 の第 3 部分 271c を示す。

【0086】

まず、図 3A を参照すれば、基準電極 270 の枝電極 271 の第 1 部分 271a は下部表示板 100 の上に配置されている配向膜のラビング方向と第 1 角度 θ_1 を成すように傾いている。前述のように、第 1 角度 θ_1 は約 5° 以上約 10° 以下の角度であってもよく、より具体的には約 7° の角度であってもよい。図 3B を参照すれば、基準電極 270 の枝電極 271 の第 2 部分 271b は第 1 部分 271a と第 2 角度 θ_2 を成すように曲がっており、図 3C を参照すれば、基準電極 270 の第 3 部分 271c は第 1 部分 271a と第 2 角度 θ_2 を成すように曲がっている。第 2 角度 θ_2 は約 7° 以上約 15° 以下の角度であってもよい。

【0087】

このように、基準電極 270 の枝電極 271 を第 1 部分 271a、第 2 部分 271b、第 3 部分 271c に区分して形成することによって、画素領域の中央部と端部部分の電場生成方向を変化させることができる。一般に、枝電極 271 の端部の電場の方向は枝電極 271 の中央部と異なって、液晶層 3 に電場が供給される時、液晶の回転方向が不規則となって画像に好ましくないテクスチャ (texture) が発生する。しかし、本発明の実施形態に係る液晶表示装置は、枝電極 271 の第 1 部分 271a の端部に配置され、第 1 部分 271a よりもっと大きい角度に曲がっている第 2 部分 271b 及び第 3 部分 271c を含むことによって液晶層 3 に印加される電場の方向を変化させ、液晶層 3 の液晶分子が一定の方向に回転できるようにする。また、第 1 部分 271a よりもっと大きい角度に曲がっている第 2 部分 271b 及び第 3 部分 271c を含むことにより、液晶分子 31 の回転時に回転方向を決定することができる。

【0088】

したがって、画素領域の中央部または上下境界部での液晶分子 31 の不規則な回転によるテクスチャを防止することができる。

【0089】

また、基準電極 270 の枝電極 271 を第 1 部分 271a、第 2 部分 271b、第 3 部分 271c に区分して形成することによって、液晶分子 31 の回転角度を互いに異なるように設定するため、液晶表示装置の視野角を高め、カラートーンを補償するようにできる。

【0090】

以下、図 4 を参照して、本発明の他の一実施形態に係る液晶表示装置について説明する

10

20

30

40

50

。図4は本発明の他の一実施形態に係る液晶表示装置を示す配置図であって、複数の画素を示す。

【0091】

図4に示した液晶表示装置の構造は図1及び図2に示した液晶表示装置とほとんど同一である。したがって、具体的な説明は省略する。

【0092】

図4を参照すれば、本実施形態に係る液晶表示装置は互いに隣接する少なくとも3個の画素を含み、互いに隣接する3個の画素のうちの少なくとも一つの画素にはスペーサ325が形成されている。スペーサ325は基準電圧線131の拡張部135の上に配置され、スペーサ325は基準電圧線131と基準電極270を接続するためのコンタクトホール183よりさらに大きい。

10

【0093】

互いに隣接する3個の画素のうち、スペーサ325が配置される画素には基準電圧線131と基準電極270を接続するためのコンタクトホール183が形成されず、残りの画素にのみコンタクトホール183が形成されてもよい。したがって、スペーサ325が配置されていない画素領域内のみで、基準電圧線131と基準電極270がコンタクトホール183を通して接続される。スペーサ325がコンタクトホール183の上に形成される場合、コンタクトホール183による段差が発生するため正確なセル間隔を維持することは難しい。しかし、本実施形態では基準電圧線131と基準電極270との間を接続するためのコンタクトホール183が形成されていない画素にのみスペーサ325を形成することによって、セル間隔の正確度が高くなる。

20

【0094】

互いに隣接する3個の画素のうち、スペーサ325が配置されている画素に形成されている遮光部材220はスペーサ325に対応する部分で一部拡張され、スペーサ325を全て覆うようにしてもよい。したがって、スペーサ325が配置されている画素の開口率が残りの画素に比べて多少小さくなることがある。

【0095】

互いに隣接する3個の画素は互いに異なる色を表示して、スペーサ325が配置されることによって開口率が一番小さい画素は緑色画素である。このように、他の色を表示する画素に比べて緑色画素の開口率が小さくなるようにすれば、液晶表示装置の黄色化(yellowish)を防止する。

30

【0096】

先に図1及び図2を参照して説明した液晶表示装置の多くの特徴は図4に示した実施形態に全て適用可能である。

【0097】

以下、図5を参照して、本発明の他の一実施形態に係る液晶表示装置について説明する。図5は本発明の他の一実施形態に係る液晶表示装置を示す配置図であって、複数の画素を示す。

【0098】

図5に示した液晶表示装置の構造は図1及び図2に示した液晶表示装置とほとんど同一である。したがって、具体的な説明は省略する。

40

【0099】

しかし、図5に示した本実施形態に係る液晶表示装置は図1及び図2に示した液晶表示とは異なって、基準電圧線131が画素領域の中央部に配置される。また、基準電圧線131の拡張部135も画素領域の中央部に配置され、基準電極拡張部275も画素領域の中央部に配置される。

【0100】

互いに隣接する3個の画素のうちの一つの画素にのみ基準電圧線131と基準電極270を接続するためのコンタクトホール183、基準電圧線131の拡張部135、そして基準電極270の拡張部275を形成してもよく、残りの画素にはコンタクトホール18

50

3が形成されないこともある。したがって、互いに隣接する3個の画素のうちの一つの画素領域内のみで、基準電圧線131と基準電極270がコンタクトホール183を通して接続される。基準電圧線131と基準電極270の接触部分は画素領域のうちのデータ線171に隣接した領域に配置されることができる。

【0101】

互いに隣接する3個の画素のうち、基準電圧線131と基準電極270がコンタクトホール183を通して接続されている画素において、画素電極191は基準電圧線131の拡張部135、コンタクトホール183、基準電極270の拡張部275に対応する位置より除去され、画素電極191の端部のうちのデータ線171に隣接した一つは基準電圧線131と基準電極270の接触部分を囲む凹部192を有する。これによって、基準電圧線131と基準電極270の間に配置される画素電極191は基準電圧線131と基準電極270の接触部より除去され、基準電極270と画素電極191の短絡（short）を防止する。

10

【0102】

互いに隣接する3個の画素のうちの一つの画素にのみ基準電圧線131と基準電極270を接続するためのコンタクトホール183、基準電圧線131の拡張部135、基準電極270の拡張部275が形成されるので、基準電圧線131と基準電極270が物理的電氣的に接続される画素の開口率が残りの画素に比べて多少小さくなる。

【0103】

互いに隣接する3個の画素は互いに異なる色を表示して、基準電圧線131と基準電極270が物理的または電氣的に接続されることによって開口率が一番小さい画素は緑色画素である。

20

【0104】

このように、一部の画素のみで基準電圧線131と基準電極270を互いに接続することによって、残りの画素の開口率を高めることができ、液晶表示装置の全体開口率が増加することができる。また、他の色を表示する画素に比べて緑色画素の開口率が小さくなるようにすれば、液晶表示装置の黄色化（yellowish）を防止することができる。

【0105】

先に図1及び図2、そして図4を参照して説明した液晶表示装置の多くの特徴は図5に示した実施形態に全て適用可能である。

30

【0106】

以下、図6A及び図6Bを参照して、本発明の他の一実施形態に係る液晶表示装置について説明する。図6Aは、本発明の他の一実施形態に係る液晶表示装置の一部を示した配置図であり、図6Bは、図6Aの液晶表示装置をVIB-VIB線に沿って切断して示した断面図である。

【0107】

図6A及び図6Bに示した液晶表示装置の層構造は図1及び図2に示した液晶表示装置とほとんど同一である。具体的な説明は省略する。

【0108】

しかし、図6A及び図6Bに示した液晶表示装置の場合、図1及び図2に示した液晶表示装置とは異なって、データ線171の下部には遮蔽電極88が形成されており、データ線171の上に延びている基準電極270の縦接続部273はデータ線171の上に配置されている第2開口部276を有する。遮蔽電極88はゲート導電体と同一層からなり、フローティングされている。遮蔽電極88は光漏れを防止する。データ線171の上に配置される基準電極270の第2開口部276は一つの画素領域に配置されるデータ線171の縦長さの約50%以上である。このように、データ線171の上に配置されている基準電極270に第2開口部276を形成し、除去することによって、データ線171と基準電極270の間の寄生容量を減少させることができる。

40

【0109】

図6Bを参照すれば、遮蔽電極88の幅d1は約8.2μm以上約8.8μm以下であ

50

ってもよく、遮蔽電極 88 と画素電極 191 の間の間隔 d_2 は約 $4.7\ \mu\text{m}$ 以上約 $5.3\ \mu\text{m}$ 以下であってもよい。データ線 171 の幅 d_3 は約 $3.2\ \mu\text{m}$ 以上約 $3.8\ \mu\text{m}$ 以下であってもよく、データ線 171 の上に配置される基準電極 270 に第 2 開口部 276 の幅 d_4 は約 $4.2\ \mu\text{m}$ 以上約 $4.8\ \mu\text{m}$ 以下であってもよい。このように、データ線 171 の幅 d_3 よりデータ線 171 の上に配置される基準電極 270 に第 2 開口部 276 の幅 d_4 が大きいため、第 2 開口部 276 によってデータ線 171 と基準電極 270 は互いにオーバーラップしないようにできるので、データ線 171 と基準電極 270 のオーバーラップによる寄生容量を減らすことができる。また、基準電極 270 の枝電極 271 の幅 d_5 は約 $4.2\ \mu\text{m}$ 以上約 $4.8\ \mu\text{m}$ 以下であってもよく、データ線 171 に隣接した枝電極 271 と遮蔽電極 88 は互いに一部オーバーラップしてもよく、このオーバーラップ部の幅 d_6 は約 $1.7\ \mu\text{m}$ 以上約 $2.3\ \mu\text{m}$ 以下であってもよい。

10

【0110】

図 1 及び図 2、図 4、そして図 5 に示した実施形態の多くの特徴は図 6 に示した実施形態に全て適用可能である。

【0111】

以下、図 7A 及び図 7B を参照して、本発明の他の一実施形態に係る液晶表示装置について説明する。図 7A は、本発明の他の一実施形態に係る液晶表示装置の一部を示した配置図であり、図 7B は、図 7A の液晶表示装置を $V_{11}B-V_{11}B$ 線に沿って切断して示した断面図である。

【0112】

20

図 7A 及び図 7B に示した液晶表示装置の層構造は図 1 及び図 2 に示した液晶表示装置とほとんど同一である。

【0113】

図 7A 及び図 7B に示した液晶表示装置は、絶縁基板 110 の上にゲート電極 124 を含むゲート線 121 及び基準電圧線 131 が配置され、ゲート線 121 及び基準電圧線 131 の上にはゲート絶縁膜 140 が配置されている。ゲート絶縁膜 140 の上には半導体 154 及びオーミックコンタクト 163、165 が配置され、ゲート絶縁膜 140 及びオーミックコンタクト 163、165 の上にはソース電極 173 を含むデータ線 171 及びドレイン電極 175 が配置されている。ゲート絶縁膜 140 とドレイン電極 175 の一部の上には画素電極 191 が配置され、画素電極 191、データ線 171、ドレイン電極 175、及び露出された半導体 154 の上にはコンタクトホール 183 を有する保護膜 180 が配置されている。保護膜 180 の上には、画素電極 191 と重なり、枝電極 271 を有する基準電極 270 が配置されている。

30

【0114】

しかし、図 1 及び図 2 に示した液晶表示装置とは異なり、図 7A に示すように、本実施形態に係る液晶表示装置の基準電極 270 は画素電極 191 と重なり、複数の枝電極 271 と複数の枝電極 271 を接続する第 1 接続部 272、及び隣接する画素領域の基準電極 270 を互いに接続する第 2 接続部 273 を含む。

【0115】

基準電極 270 の枝電極 271 はゲート線 121 とほとんど平行な方向に延びており、ゲート線 121 と約 5° 以上約 20° 以下の角度を成すように配置されてもよい。また、基準電極 270 の枝電極 271 は配向膜のラビング方向と約 7° 以上約 13° 以下の角度を成し、より具体的には約 10° の角度を成すように配置されてもよい。

40

【0116】

基準電極 270 の枝電極 271 は、一定の方向に延びている第 1 部分 271a と、第 1 接続部 272 に隣接した部分に配置され、第 1 部分 271a の両端に配置される第 2 部分 271b を含む。

【0117】

基準電極 270 の枝電極 271 の第 1 部分 271a は後述の配向膜のラビング方向と約 10° の角度を成し、第 2 部分 271b は第 1 部分 271a と約 7° 以上約 15° 以下の

50

角度を成すようにさらに曲がって配置されてもよい。

【0118】

図1及び図2、図4、図5、そして図6A及び図6Bに示した実施形態の多くの特徴は図7A及び図7Bに示した実施形態に全て適用可能である。

【0119】

以下、図8乃至図10を参照して、本発明の他の一実施形態に係る液晶表示装置について説明する。図8は、本発明の他の一実施形態に係る液晶表示装置を示す配置図であり、図9は、図8の液晶表示装置をI X-I X線に沿って切断して示した断面図であり、図10は、図8の液晶表示装置をX-X線に沿って切断して示した断面図である。

【0120】

図8乃至図10を参照すれば、本実施形態に係る液晶表示装置は、互いに対向する下部表示板100及び上部表示板200とその間注入されている液晶層3を含む。

【0121】

まず、下部表示板100について説明する。

【0122】

本実施形態に係る液晶表示装置は、透明なガラスまたはプラスチックなどからなる絶縁基板110の上にゲート線121及び基準電圧線131を含むゲート導電体が配置される。ゲート線121は、ゲート電極124及び他の層または外部駆動回路との接続のための広い端部(図示せず)を含む。基準電圧線131は一定の基準電圧を伝達し、後述の基準電極270との接続のための拡張部135を含む。基準電圧線131は後述の基準電極270に接続され、基準電極270に基準電圧を伝達する。基準電圧線131はゲート線121と平行に配置してもよく、ゲート線121と同一物質から形成してもよい。

【0123】

ゲート導電体のゲート線121及び基準電圧線131の上には窒化ケイ素(SiNx)または酸化ケイ素(SiOx)などからなるゲート絶縁膜140が形成されている。ゲート絶縁膜140は、物理的性質が異なる少なくとも二つの絶縁層を含む多層膜構造を有してもよい。

【0124】

ゲート絶縁膜140には、水素化非晶質シリコン(hydrogenated amorphous silicon)(非晶質シリコンは略称a-Siという)または多結晶シリコン(polysilicon)などからなる複数のストライプ状半導体151が形成されている。ストライプ状半導体151は実質的に縦方向に延びており、ゲート電極124に向かって延びた複数の半導体の突出部(projection)154を含む。

【0125】

ストライプ状半導体151の上には、複数のストライプ状オーミックコンタクト161及び島型オーミックコンタクト165が形成される。ストライプ状オーミックコンタクト161及び島型オーミックコンタクト165はリンなどのn型不純物が高濃度にドーピングされているn⁺水素化非晶質シリコンなどの物質から形成され、シリサイド(silicide)から形成される。ストライプ状オーミックコンタクト161は複数の突出部163を有しており、この突出部163と島型オーミックコンタクト165は対を成して半導体154の上に配置される。

【0126】

ストライプ状オーミックコンタクト161、島型オーミックコンタクト165及びゲート絶縁膜140の上には、複数のデータ線171と複数のドレイン電極175が形成されている。

【0127】

データ線171はデータ信号を伝達し、実質的に縦方向に延びてゲート線121及び基準電圧線131と交差する。

【0128】

データ線171は、ゲート電極124に向かって延びたソース電極173と他の層また

10

20

30

40

50

は外部駆動回路との接続のために面積が広い端部（図示せず）を含む。

【0129】

データ線171は、ゲート線121及び基準電圧線131の隣接した部分で拡張されて断線を防止する。

【0130】

ドレイン電極175はデータ線171と分離され、ゲート電極124を中心にソース電極173と対向する。

【0131】

ドレイン電極175は、棒状の一側端部と面積が広い拡張部を含む。棒状端部は曲がったソース電極173で一部囲まれている。

10

【0132】

ゲート電極124、ソース電極173、及びドレイン電極175は半導体154と共に一つの薄膜トランジスタを成し、薄膜トランジスタのチャンネルはソース電極173とドレイン電極175の間の半導体154に形成される。

【0133】

ドレイン電極175の拡張部及びゲート絶縁膜140の上には画素電極191が形成されている。

【0134】

画素電極191はデータ線171及びゲート線121とほとんど並んでいる周縁を有し、ほとんど四角形の形状を有する。

20

【0135】

画素電極191はドレイン電極175の拡張部を覆い、その上に配置され、ドレイン電極175と物理的または電氣的に直接接続される。

【0136】

画素電極191は、多結晶、単結晶または非晶質のITO（Indium tin oxide）、またはIZO（Indium zinc oxide）などの透明な導電物質からなってもよい。

【0137】

データ線171、ドレイン電極175、露出した半導体154及び画素電極191の上には保護膜180が配置される。保護膜180は窒化ケイ素または酸化ケイ素などの無機絶縁物から形成されてもよい。しかし、保護膜180は有機絶縁物から形成されてもよく、表面が平坦であってもよい。有機絶縁物の場合、感光性を有してもよく、誘電率は約4.0以下であってもよい。保護膜180はまた、有機膜の優れた絶縁特性を生かしながらも露出された半導体154の部分に害が及ばないように、下部無機膜と上部有機膜の二重膜構造を有してもよい。

30

【0138】

保護膜180にはデータ線171の端部を露出するコンタクトホール（contact hole）（図示せず）が形成されており、保護膜180及びゲート絶縁膜140には、基準電圧線131の拡張部135を露出するコンタクトホール183、及びゲート線121の端部を露出するコンタクトホール（図示せず）が形成されている。

40

【0139】

保護膜180の上には基準電極270が形成されている。基準電極270は画素電極191と重なり、複数の枝電極271を互いに接続する第1接続部272、及び隣接する画素領域の基準電極270を互いに接続する第2接続部273を含む。基準電極270は、多結晶、単結晶または非晶質のITO（indium tin oxide）、またはIZO（indium zinc oxide）などの透明な導電物質からなってもよい。

【0140】

基準電極270の枝電極271はゲート線121とほとんど平行な方向に延びており、ゲート線121と約5°以上約20°以下の角度を成すように配置されてもよい。また、基準電極270の枝電極271は後述の配向膜のラビング方向と約7°以上約13°以下

50

の角度を成し、より具体的には約 10° の角度を成すように配置されてもよい。

【0141】

基準電極 270 の枝電極 271 は、一定の方向に延びている第 1 部分 271 a (図 8 の A 参照) と、第 1 接続部 272 に隣接した部分に配置され、第 1 部分 271 a の両端に配置される第 2 部分 271 b (図 8 の A' 参照) を含む。

【0142】

基準電極 270 の枝電極 271 の第 1 部分 271 a は後述の配向膜のラビング方向と約 7° 以上約 13° 以下の角度を成し、より具体的には約 10° の角度を成し、第 2 部分 271 b は第 1 部分 271 a と約 7° 以上約 15° 以下の角度を成すようにさらに曲がって

10

【0143】

枝電極 271 の第 1 部分 271 a 及び第 2 部分 271 b について、図 11 A 及び図 11 B を参照して具体的に説明する。図 11 A 及び図 11 B は、図 1 の液晶表示装置の一部を各々拡大した拡大図である。図 11 A は、図 8 の A 部分の拡大図であり、基準電極の第 1 部分 271 a を示し、図 11 B は、図 8 の A' 部分の拡大図であり、基準電極の第 2 部分 271 b を示す。

【0144】

まず、図 11 A 及び図 11 B を参照すれば、基準電極 270 の枝電極 271 の第 1 部分 271 a は、下部表示板 100 に配置されている配向膜のラビング方向と第 1 角度 θ_1 を成すように傾いている。前述のように、第 1 角度 θ_1 は約 7° 以上約 13° 以下の角度を成し、より具体的には約 10° の角度であってもよい。また、基準電極 270 の枝電極 271 の第 2 部分 271 b は第 1 部分 271 a と第 2 角度 θ_2 を成すように曲がっている。第 2 角度 θ_2 は約 7° 以上約 15° 以下の角度でもよい。

20

【0145】

このように、基準電極 270 の枝電極 271 を第 1 部分 271 a 及び第 2 部分 271 b に区分して形成することによって、画素領域の中央部と端部の電場生成方向を変化させる。一般に、液晶表示装置において、枝電極 271 の端部の電場の方向は枝電極 271 の中央部と異なって、液晶層 3 に電場が生成される時に液晶の回転方向が不規則となり、テクスチャが発生する。しかし、本発明の実施形態に係る液晶表示装置は、枝電極 271 の第 1 部分 271 a の端部に配置され、第 1 部分 271 a よりもっと大きい角度に曲がっている第 2 部分 271 b を含むことによって液晶層 3 に供給される電場の方向を変化させ、液晶層 3 の液晶分子が一定の方向に回転できるようにする。また、第 1 部分 271 a よりもっと大きい角度に曲がっている第 2 部分 271 b を含むことによって、液晶分子 31 の回転時に回転方向を決定する。したがって、画素領域の左右境界部での液晶分子 31 の不規則な回転によるテクスチャを防止する。また、基準電極 270 の枝電極 271 を第 1 部分 271 a 及び第 2 部分 271 b に区分して形成することによって、液晶分子 31 の回転角度を互いに異なるように設定するので、液晶表示装置の視野角を高め、カラートーンを補償する。

30

【0146】

再び、図 8 乃至図 10 を参照すれば、互いに隣接する画素に配置される基準電極 270 は第 2 接続部 273 によって互いに接続され、第 2 接続部 273 はデータ線 171 の一部を覆っている。第 2 接続部 273 が覆っているデータ線 171 の長さは、一つの画素領域に配置されるデータ線 171 の全体長さに比べて非常に短い。

40

【0147】

基準電極 270 は、保護膜 180 及びゲート絶縁膜 140 に形成されるコンタクトホール 183 を通して基準電圧線 131 と物理的または電氣的に接続される。

【0148】

図示してはいないが、基準電極 270 及び保護膜 180 の上には配向膜が塗布され、配向膜は水平配向膜であり、一定の方向にラビングされている。配向膜のラビング方向は、基準電極 270 の枝電極の第 1 部分 271 a が延びている方向と約 10° 程度の角度を成

50

すようにする。

【0149】

以下、上部表示板200について説明する。

【0150】

透明なガラスまたはプラスチックなどからなる絶縁基板210の上に遮光部材(light blocking member)220が形成されている。遮光部材220はブラックマトリックス(black matrix)ともいい、光漏れを防ぐ。

【0151】

絶縁基板210の上には複数のカラーフィルタ230が配置される。カラーフィルタ230は遮光部材220に囲まれた領域内に大部分存在し、画素電極191の列に沿って縦方向に長く延びてもよい。各カラーフィルタ230は赤色、緑色、及び青色の三原色など基本色(primary color)のうちの一つを表示する。

【0152】

カラーフィルタ230及び遮光部材220の上にはオーバーコート(overcoat)250が形成されている。オーバーコート250は(有機)絶縁物からなってもよく、カラーフィルタ230が露出されることを防止し、平坦面を提供する。オーバーコート250は省略してもよいが、本発明はこれに限定されるわけではない。

【0153】

液晶層3は、正の誘電率異方性を有するネマチック(nematic)液晶物質を含む。液晶層3の液晶分子はその長軸方向が上部表示板100及び下部表示板200に平行に配列され、その方向が下部表示板100の配向膜のラビング方向から上部表示板200に至るまで螺旋状で90°捩じれた構造を有する。

【0154】

画素電極191はドレイン電極175からデータ電圧の印加を受け、基準電極270は基準電圧線131から一定の大きさの基準電圧の印加を受ける。

【0155】

データ電圧が印加された画素電極191は基準電圧の印加を受ける基準電極131と共に電場を生成することにより、二つの画素電極191及び基準電極270の上に位置する液晶層3の液晶分子は電場の方向と平行な方向に回転する。このように決定された液晶分子の回転方向によって液晶層を通過する光の偏光が変わる。

【0156】

このように、基準電極270の枝電極271の端部と画素電極191との間に生成される電場によって、対応する液晶表示装置の液晶層3の液晶分子31は回転するようになる。この時、本発明の実施形態に係る液晶表示装置は、液晶層3の液晶分子31が所定の角度にプレチルトを成すように配向膜がラビングされ、このラビング角度は基準電極270の枝電極271と約10°の角度を成すので、液晶分子31はプレチルトされた方向に迅速に回転できるようになる。

【0157】

本発明の実施形態に係る液晶表示装置の画素電極191はゲート絶縁膜140と保護膜180との間に配置され、ドレイン電極175の一部を覆って直接物理的または電氣的に接続されるので、コンタクトホールを通して接続される従来の液晶表示装置に比べて開口率が増加する。

【0158】

また、本発明の実施形態に係る液晶表示装置は、基準電極270の枝電極271を互いに接続する第1接続部272がデータ線171と平行に配置されるので、画素電極191とデータ線171の間の寄生容量を減らしながらも、液晶表示装置の開口率を高める。

【0159】

データ線171と基準電極270及び画素電極191との関係について、図10を参照して説明する。

【0160】

10

20

30

40

50

図10を参照すれば、本発明の実施形態に係る液晶表示装置は、ゲート絶縁膜140の上に配置され、第1間隔W1の分だけ離隔している画素電極191及びデータ線171を含み、データ線171と画素電極191の上に配置される保護膜180、保護膜180の上に配置され、枝電極271と枝電極271の接続部272を含み、データ線171と第2間隔W2の分だけ離隔している基準電極270が配置されている。

【0161】

画素電極と191とデータ線171との第1間隔W1は、基準電極270とデータ線171の第2間隔W2よりもっと広い。

【0162】

しかし、本発明の実施形態に係る液晶表示装置は、保護膜180の上に配置され、枝電極271を有する基準電極270を含むことによって、基準電極270の枝電極271を接続する接続部272の幅W3の一部は画素電極191とデータ線171の間の第1間隔W1と重なってもよい。

【0163】

したがって、液晶表示装置のデータ線171に隣接して配置され映像が表示されていない部分のうち、画素電極191とデータ線171の間の第1間隔W1と、基準電極270の枝電極271を接続する接続部272の幅W3は一部重なるようになる。

【0164】

これによって、本発明の実施形態に係る液晶表示装置は液晶表示装置の開口率を増加させると同時に、データ線171と基準電極270または画素電極191の間の寄生容量を減らす。

【0165】

以下、図12及び図13を参照して、本発明の他の一実施形態に係る液晶表示装置について説明する。図12は、本発明の他の一実施形態に係る液晶表示装置を示す配置図であり、図13は、図12に示した液晶表示装置をX I I I - X I I I 線に沿って切断して示した断面図である。

【0166】

図12及び図13に示した液晶表示装置の層構造は図8乃至図10に示した液晶表示装置とほとんど類似している。したがって、具体的な説明は省略する。

【0167】

しかし、図12及び図13に示した液晶表示装置は図8乃至図10に示した液晶表示装置とは異なって、データ線171の下に配置される遮蔽電極88をさらに含む。遮蔽電極88はゲート導電体と同一層からなってもよく、フローティングされてもよい。また、遮蔽電極88の幅はデータ線171またはストライプ状半導体151の幅より広くてもよい。

【0168】

遮蔽電極88は、データ線171の下に配置されているストライプ状半導体151に光が流入することを防止する役割を果たすことによって、ストライプ状半導体151が光によって不要に活性化することを防止する。

【0169】

図8乃至図10に示した実施形態に係る液晶表示装置の多くの特徴は図12及び図13に示した液晶表示装置にも適用可能である。

【0170】

以下、図14を参照して、本発明の他の一実施形態に係る液晶表示装置について説明する。図14は、本発明の他の一実施形態に係る液晶表示装置の一部を示した配置図である。

【0171】

図14に示した液晶表示装置の層構造は図8乃至図10に示した液晶表示装置とほとんど同一である。したがって、具体的な説明は省略する。

【0172】

10

20

30

40

50

図 1 4 に示した実施形態に係る液晶表示装置は図 8 ～図 1 0 示した液晶表示とは異なって、基準電圧線 1 3 1 が画素領域の中央部に配置される。また、基準電圧線 1 3 1 の拡張部 1 3 5 も画素領域の中央部に配置され、基準電極拡張部 2 7 5 も画素領域の中央部に配置される。

【0173】

また、画素の画素電極 1 9 1 は基準電圧線 1 3 1 の拡張部 1 3 5、コンタクトホール 1 8 3、基準電極 2 7 0 の拡張部 2 7 5 に対応する位置より除去されていて、画素電極 1 9 1 の端部のうちデータ線 1 7 1 に隣接した一つは、基準電圧線 1 3 1 と基準電極 2 7 0 の接触部分を囲む凹部 1 9 2 を有してもよい。これによって、基準電圧線 1 3 1 と基準電極 2 7 0 との間に配置される画素電極 1 9 1 は基準電圧線 1 3 1 と基準電極 2 7 0 の接触領域より除去され、基準電極 2 7 0 と画素電極 1 9 1 との間の短絡 (short) を防止する。

10

【0174】

先に図 8 乃至図 1 0、そして図 1 2 及び図 1 3 を参照して説明した液晶表示装置の多くの特徴は、図 1 4 に示した実施形態に全て適用可能である。

【0175】

以下、図 1 5 を参照して、本発明の他の一実施形態に係る液晶表示装置について説明する。図 1 5 は、本発明の他の一実施形態に係る液晶表示装置の一部を示した配置図である。

【0176】

図 1 5 に示した液晶表示装置の層構造は図 8 乃至図 1 0 に示した液晶表示装置とほとんど同一である。

20

【0177】

本実施形態に係る液晶表示装置は、絶縁基板 1 1 0 の上にゲート電極 1 2 4 を含むゲート線 1 2 1 及び基準電圧線 1 3 1 が配置され、ゲート線 1 2 1 及び基準電圧線 1 3 1 の上にはゲート絶縁膜 1 4 0 が配置され、ゲート絶縁膜 1 4 0 の上には半導体 1 5 4 及びオーミックコンタクト 1 6 3、1 6 5 が配置され、ゲート絶縁膜 1 4 0 及びオーミックコンタクト 1 6 3、1 6 5 の上にはソース電極 1 7 3 を含むデータ線 1 7 1、及びドレイン電極 1 7 5 が配置される。ゲート絶縁膜 1 4 0 とドレイン電極 1 7 5 の一部の上には画素電極 1 9 1 が配置され、画素電極 1 9 1、データ線 1 7 1、ドレイン電極 1 7 5、及び露出された半導体 1 5 4 の上にはコンタクトホール 1 8 3 を有する保護膜 1 8 0 が配置される。保護膜 1 8 0 の上には、画素電極 1 9 1 と重なり、枝電極 2 7 1 を有する基準電極 2 7 0 が配置されている。

30

【0178】

しかし、図 8 乃至図 1 0 に示した液晶表示装置とは異なって、本実施形態に係る液晶表示装置のデータ線 1 7 1 は、液晶表示装置の最大透過率を得るために曲がっている形状を有する第 1 屈曲部を有し、屈曲部は画素領域の中間領域で V 字形状を有してもよい。画素領域の中間領域には第 1 屈曲部と所定の角度に曲がっている第 2 屈曲部をさらに含んでもよい。データ線 1 7 1 の第 1 屈曲部は、後述の配向膜のラビング方向と約 5 ° 以上約 1 0 ° 以下の角度を成し、より具体的には約 7 ° 程度の角度を成すように曲がってもよい。画素領域の中間領域に配置される第 2 屈曲部は、第 1 屈曲部と約 7 ° 以上約 1 5 ° 以下程度の角度を成すようにさらに曲がっていてもよい。

40

【0179】

また、基準電極 2 7 0 の枝電極 2 7 1 は前述のデータ線 1 7 1 の第 1 屈曲部及び第 2 屈曲部と各々並んでいる第 1 部分 2 7 1 a と第 2 部分 2 7 1 b を含む。第 1 部分 2 7 1 a は、配向膜のラビング方向と約 7 ° 程度の角度を成すように曲がってもよく、第 2 部分 2 7 1 b は第 1 部分 2 7 1 a と約 7 ° 以上約 1 5 ° 以下の角度を成すようにさらに曲がってもよい。

【0180】

先に図 8 乃至図 1 0、図 1 2 及び図 1 3、そして図 1 4 を参照して説明した液晶表示装

50

置の多くの特徴は、図 15 に示した実施形態に全て適用可能である。

【0181】

以下、図 16 及び図 17 を参照して、本発明の他の一実施形態に係る液晶表示装置について説明する。図 16 は、本発明の他の一実施形態に係る液晶表示装置の配置図であり、図 17 は、図 16 に示した液晶表示装置を X V I I - X V I I 線に沿って切断して示した断面図である。

【0182】

図 16 及び図 17 に示した液晶表示装置の層構造は図 1、図 2 A 及び図 2 B に示した液晶表示装置と類似している。

【0183】

本実施形態に係る液晶表示装置は、絶縁基板 110 の上にゲート電極 124 を含むゲート線 121 及び基準電圧線 131 が配置され、ゲート線 121 及び基準電圧線 131 の上にはゲート絶縁膜 140 が配置され、ゲート絶縁膜 140 の上には半導体 154 及びオーミックコンタクト 163、165 が配置され、ゲート絶縁膜 140 及びオーミックコンタクト 163、165 の上にはソース電極 173 を含むデータ線 171 及びドレイン電極 175 が配置される。ゲート絶縁膜 140 とドレイン電極 175 の一部の上には画素電極 191 が配置される。画素電極 191 の厚さは約 400 Å 以上約 500 Å 以下であってもよい。画素電極 191、データ線 171、ドレイン電極 175、及び露出された半導体 154 の上にはコンタクトホール 183 を有する保護膜 180 が配置される。保護膜 180 の上には、画素電極 191 と重なり、枝電極 271 を有する基準電極 270 が配置される。

【0184】

図 17 に示すように、本実施形態に係る液晶表示装置は図 1 及び図 2 に示した液晶表示装置とは異なって、第 1 保護膜 180 p 及び第 2 保護膜 180 q を含む二重膜構造の保護膜 180 を備える。

【0185】

第 1 保護膜 180 p 及び第 2 保護膜 180 q は互いに異なる屈折率を有してもよい。第 1 保護膜 180 p の屈折率は約 1.4 以上約 1.6 以下であってもよく、第 2 保護膜 180 q の屈折率は約 1.6 以上約 2.2 以下であってもよい。第 1 保護膜 180 p 及び第 2 保護膜 180 q は無機絶縁物からなってもよく、無機絶縁物の例としては窒化ケイ素 (SiNx) または酸化ケイ素 (SiOx) が挙げられる。また、第 1 保護膜 180 p 及び第 2 保護膜 180 q は同一な無機物質から形成してもよく、各々互いに異なる無機物質から形成してもよい。また、保護膜 180 の厚さは約 5500 Å 以上約 6500 Å 以下であってもよい。また、保護膜 180 の第 1 保護膜 180 p 及び第 2 保護膜 180 q の厚さは約 2800 Å 以上約 3200 Å 以下であってもよい。

【0186】

第 1 保護膜 180 p と第 2 保護膜 180 q を形成する工程において、化学気相成長法 (chemical vapor deposition) の工程時に用いる窒素 (N_2) ガスの流量及び圧力を調整すれば、第 1 保護膜 180 p と第 2 保護膜 180 q の屈折率を調整することができる。

【0187】

図 18 は、化学気相成長法の工程時に用いる窒素 (N_2) ガスの流量及び圧力が保護層の屈折率と反比例関係にあることを示すグラフである。図 18 に示したように、窒素 (N_2) ガスの流量及び圧力を調節すれば、第 1 保護膜 180 p と第 2 保護膜 180 q の屈折率を互いに異なるようにしてもよい。具体的に、本発明の実施形態に係る液晶表示装置の第 1 保護膜 180 p と第 2 保護膜 180 q 内の窒素含有量は互いに異なり、第 1 保護膜 180 p 内の窒素含有量が第 2 保護膜 180 q 内の窒素含有量より大きい。

【0188】

このように、第 1 保護膜 180 p と第 2 保護膜 180 q 内の窒素含有量を調節することによって、保護膜 180 を互いに異なる屈折率を有する第 1 保護膜 180 p 及び第 2 保護膜 180 q を含む二重膜構造に形成し、これによって、液晶表示装置の製造工程で透明な

物質からなる画素電極 191 または基準電極 270 の結晶化によるヘイズ（H a z e）効果のために生じる透過率低下を防止することができる。

【0189】

これについて、図 19 及び図 20 を参照して説明する。図 19 は、保護膜 180 の厚さによる液晶表示装置の透過率を示したグラフであり、図 20 は、第 1 保護膜 180 p と第 2 保護膜 180 q の屈折率による液晶表示装置の透過率を示したグラフである。

【0190】

図 19 に示すように、保護膜 180 の厚さが変わることによって液晶表示装置の透過率が変わることが分かる。保護膜 180 の厚さが約 2800 Å 以上約 3200 Å 以下または約 5500 Å 以上約 6500 Å 以下である場合、液晶表示装置の透過率は向上することが分かる。したがって、本発明の実施形態に係る液晶表示装置のように、保護膜 180 の厚さを約 5500 Å 以上約 6500 Å 以下に形成した場合に液晶表示装置の透過率は向上することが分かった。

【0191】

図 20 において、保護膜 180 の第 1 保護膜 180 p と第 2 保護膜 180 q の厚さが変わることによって液晶表示装置の透過率が変わることが分かる。保護膜 180 の厚さが約 2800 Å 以上約 3200 Å 以下または約 5500 Å 以上約 6500 Å 以下である場合、液晶表示装置の透過率は向上することが分かる。したがって、本発明の実施形態に係る液晶表示装置のように、保護膜 180 の厚さを約 5500 Å 以上約 6500 Å 以下に形成した場合に液晶表示装置の透過率は向上することが分かった。

【0192】

図 20 に示したように、保護膜 180 の第 1 保護膜 180 p と第 2 保護膜 180 q の屈折率によって液晶表示装置の透過率が変わる。保護膜 180 を単一層に形成した場合には液晶表示装置の透過率が約 0.820 以上約 0.840 以下の水準であるが、本発明の実施形態に係る液晶表示装置のように約 1.4 以上約 1.6 以下の屈折率を有する第 1 保護膜 180 p と約 1.6 以上約 2.2 以下の屈折率を有する第 2 保護膜 180 q を含む二重膜構造の保護膜 180 を形成した場合、液晶表示装置の透過率が約 0.900 以上約 0.920 以下に向上することが分かった。

【0193】

次に、本発明の他の一実験例の結果を参照して、本発明の実施形態に係る液晶表示装置の透過率の変化について説明する。本実験例では、保護膜 180 を単一膜に形成した場合（A）と、本発明の実施形態に係る液晶表示装置のように互いに異なる屈折率を有する第 1 保護膜 180 p 及び第 2 保護膜 180 q を含む二重膜構造の保護膜 180 を形成した場合（B）に対し、ヘイズ現象を測定した。

【0194】

下記の表 2 は、本実験例で使用した第 1 保護層及び第 2 保護層の化学気相成長法の工程の条件とヘイズ現状の結果を示したものである。

【0195】

【表 2】

	第 1 保護層		第 2 保護層		ヘイズ（H a z e）現象
	厚さ	屈折率	厚さ	屈折率	
Case A	6000Å	1.9	—	—	高い
Case B	2800Å～3200Å	1.4～1.6	2800Å～3200Å	1.6～2.2	低い

【0196】

図 21 A 及び図 21 B は、各々、保護膜 180 を単一膜に形成した場合と、本発明の実施形態に係る液晶表示装置のように互いに異なる屈折率を有する第 1 保護膜 180 p 及び第 2 保護膜 180 q を含む二重膜構造の保護膜 180 を形成した場合のインジウム（I n d i u m）を含む透明電極の断面を示した写真である。

【0197】

表 2 と共に図 21 A 及び図 21 B を参照すれば、保護膜 180 を単一膜に形成した従来の場合と比べて、本発明の実施形態に係る液晶表示装置のように互いに異なる屈折率を有

する第1保護膜180p及び第2保護膜180qを含む二重膜構造の保護膜180を形成した場合にヘイズ(Haze)現象が改善されたことが分かる。したがって、本発明の実施形態に係る液晶表示装置は画素電極191基準電極270のヘイズ現象による透過率減少を減らせることが分かった。

【0198】

図1、図2A、及び図2Bを参照して説明した液晶表示装置の多くの特徴は本実施形態に係る液晶表示装置に全て適用可能である。

【0199】

以下、本発明の他の一実施形態に係る液晶表示装置について、図22及び図23を参照して説明する。図22は、本発明の他の一実施形態に係る液晶表示装置の配置図であり、図23は、図22の液晶表示装置をXXIII-XXIII線に沿って切断して示した断面図である。

10

【0200】

図22及び図23に示した液晶表示装置の層構造は図8乃至図10に示した液晶表示装置と類似している。

【0201】

本実施形態に係る液晶表示装置は、絶縁基板110の上にゲート電極124を含むゲート線121及び基準電圧線131が配置され、ゲート線121及び基準電圧線131の上にはゲート絶縁膜140が配置され、ゲート絶縁膜140の上には半導体154及びオーミックコンタクト163、165が配置され、ゲート絶縁膜140及びオーミックコンタクト163、165の上にはソース電極173を含むデータ線171及びドレイン電極175が配置される。ゲート絶縁膜140とドレイン電極175の一部の上には画素電極191が配置され、画素電極191、データ線171、ドレイン電極175、及び露出された半導体154の上にはコンタクトホール183を有する保護膜180が配置される。保護膜180の上には画素電極191と重なり、枝電極271を有する基準電極270が形成される。

20

【0202】

しかし、本実施形態に係る液晶表示装置は図8及び図9に示した液晶表示装置とは異なっており、第1保護膜180p及び第2保護膜180qを含む二重膜構造の保護膜180を備える。

30

【0203】

第1保護膜180p及び第2保護膜180qは互いに異なる屈折率を有してもよい。第1保護膜180pの屈折率は約1.4以上約1.6以下であってもよく、第2保護膜180qの屈折率は約1.6以上約2.2以下であってもよい。第1保護膜180p及び第2保護膜180qは無機絶縁物から形成され、無機絶縁物の例としては窒化ケイ素(SiNx)または酸化ケイ素(SiOx)が挙げられる。また、第1保護膜180p及び第2保護膜180qは同一な無機物質から形成してもよく、各々互いに異なる無機物質から形成してもよい。また、保護膜180の厚さは約5500Å以上約6500Å以下であってもよい。また、保護膜180の第1保護膜180p及び第2保護膜180qの厚さは約2800Å以上約3200Å以下であってもよい。

40

【0204】

第1保護膜180p及び第2保護膜180qを形成する過程において、化学気相成長法の工程時に用いる窒素(N₂)ガスの流量及び圧力を調整すれば第1保護膜180p及び第2保護膜180qの屈折率を変化させることができる。

【0205】

このように、保護膜180を互いに異なる屈折率を有する第1保護膜180p及び第2保護膜180qを含む二重膜構造に形成することによって、液晶表示装置の製造工程で透明な物質からなる画素電極191及び／または基準電極270の結晶化によるヘイズ(Haze)効果のために生じる透過率低下を防止する。

【0206】

50

図 8 乃至図 10、そして図 16 及び図 17 を参照して説明した液晶表示装置の多くの特徴は本実施形態に係る液晶表示装置に全て適用可能である。

【 0 2 0 7 】

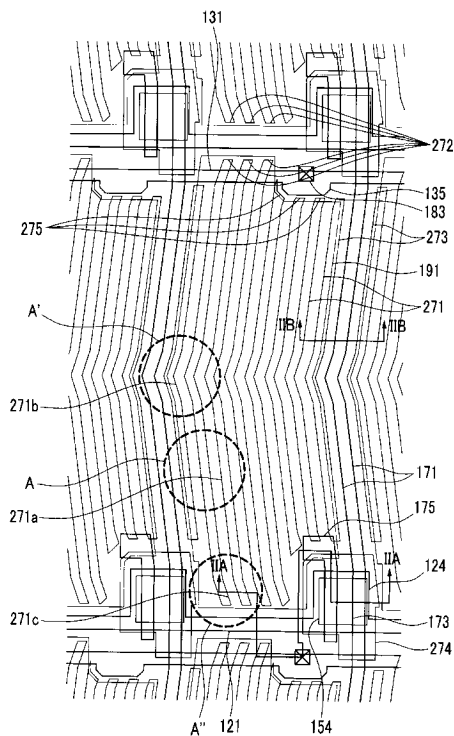
以上、本発明の実施形態では、画素電極が画素領域内で別途のパターンがない面形状を有し、基準電極が複数の線状枝電極とこれらを接続する枝電極接続部からなることを例に挙げて説明したが、本発明はこれに限定されるわけではない。つまり、基準電極が画素領域内で別途のパターンがない面形状を有し、画素電極が複数の線状枝電極とこれらを接続する枝電極接続部からなることもできる。また、カラーフィルタ及び光遮断膜が上板に形成される場合のみでなく、絶縁基板の上にカラーフィルタ及び光遮断膜が位置する全ての場合にも適用可能である。

【符号の説明】

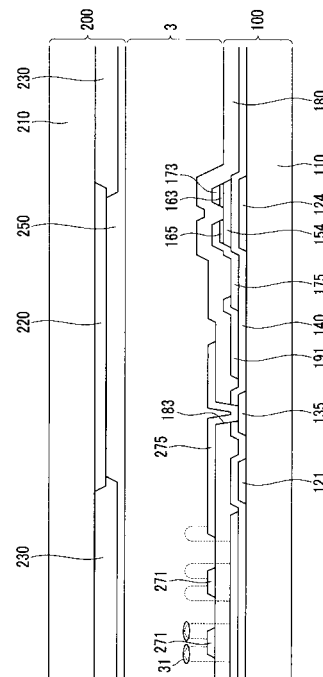
【 0 2 0 8 】

３…液晶層、３１…液晶分子、８８…遮蔽電極、１００…下部表示板、１２１…ゲート線、
 １２４…ゲート電極、１３１…基準電圧線、１３５…拡張部、１４０…ゲート絶縁膜、
 １５１、１５４…半導体、１６３、１６５…オーミックコンタクト、１７１…データ線、
 １７３…ソース電極、１７５…ドレイン電極、１８０…保護膜、１８０p…第１保護膜、
 １８０q…第２保護膜、１８３…コンタクトホール、１９１…画素電極、１９２…凹部、
 ２００…上部表示板、２１０…絶縁基板、２２０…遮光部材、２３０…カラーフィルタ、
 ２５０…オーバーコート、２７０…基準電極、２７１…枝電極、２７１a…第１部分、
 ２７１b…第２部分、２７１c…第３部分、２７２…横接続部（第１接続部）、２７３…縦
 接続部（第２接続部）、２７４…第１開口部、２７５…基準電極拡張部、２７６…第２開
 口部、３２５…スペーサ。

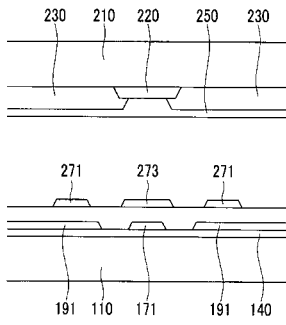
【図 1】



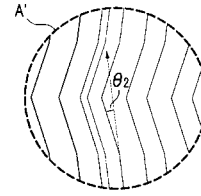
【図 2 A】



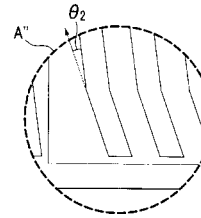
【図 2 B】



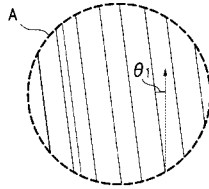
【図 3 B】



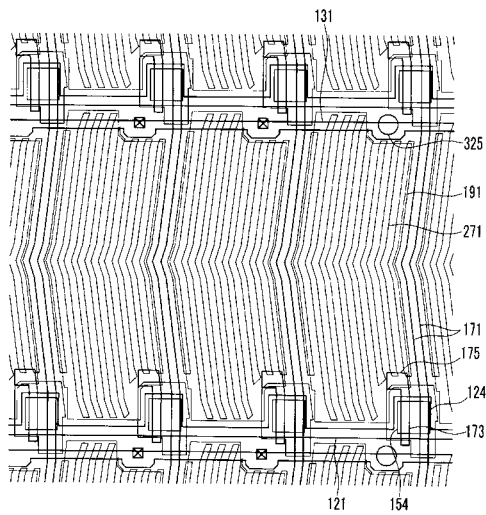
【図 3 C】



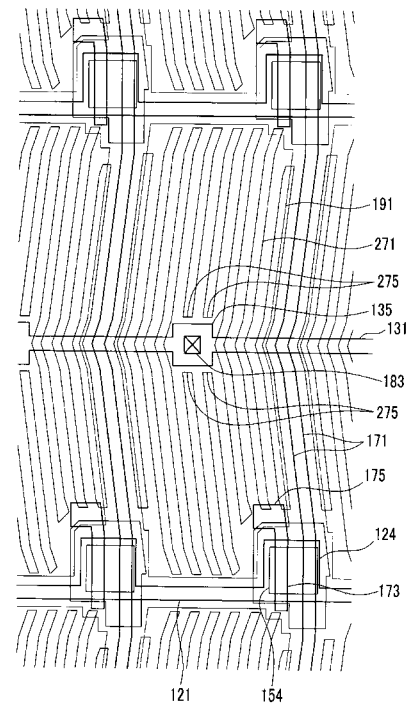
【図 3 A】



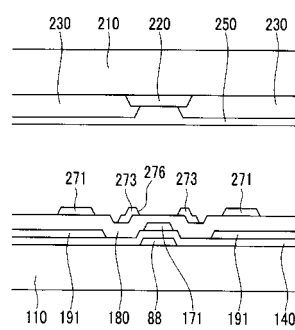
【図 4】



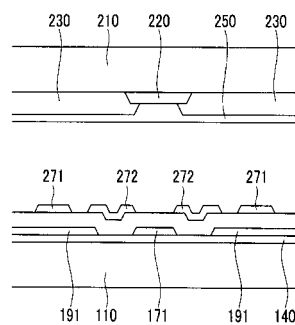
【図 5】



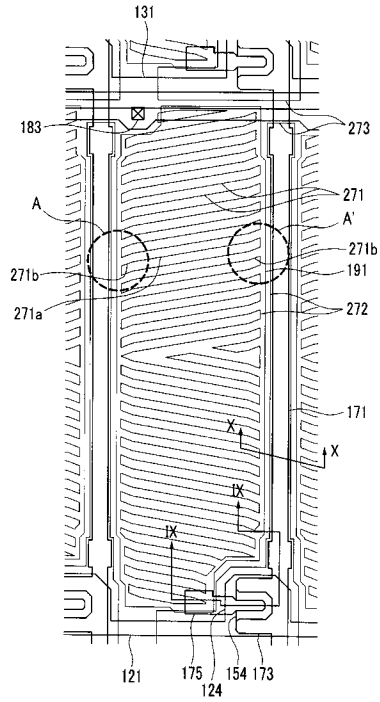
【図 6 B】



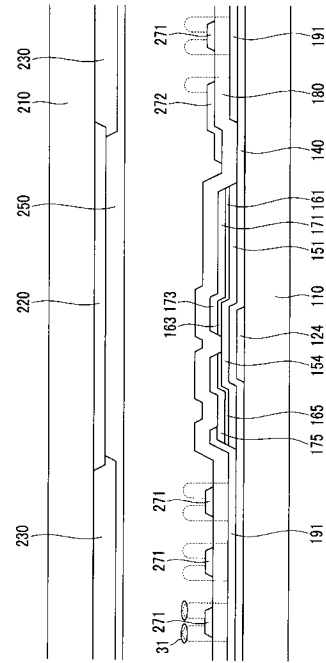
【图 7 B】



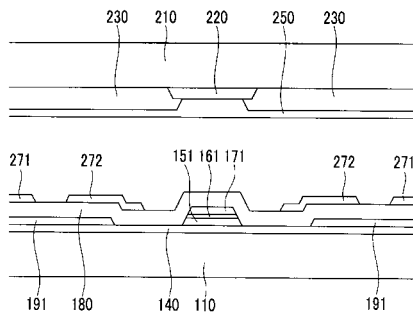
【図 8】



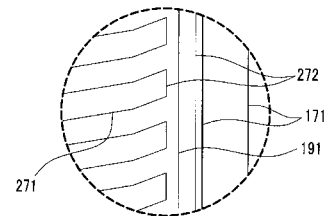
【図 9】



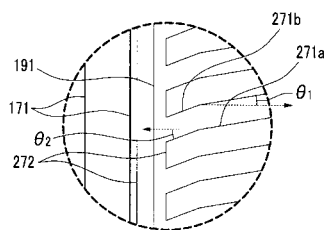
【図 10】



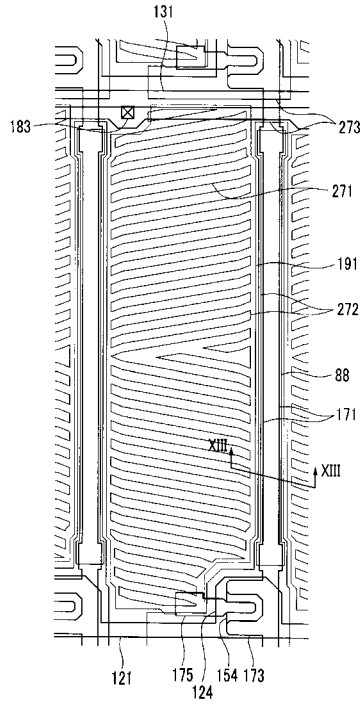
【図 11 B】



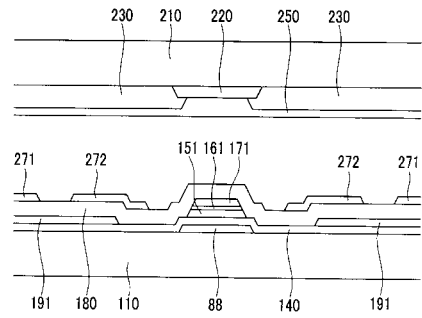
【図 11 A】



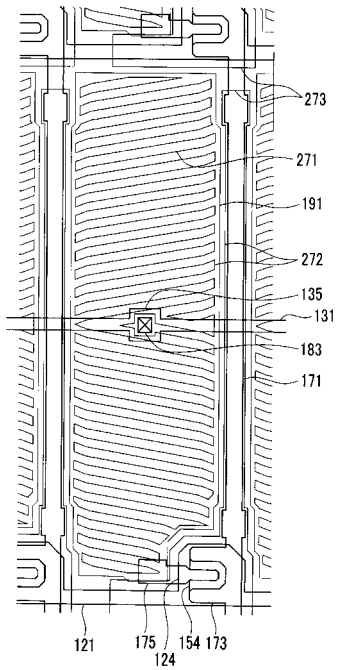
【図 1 2】



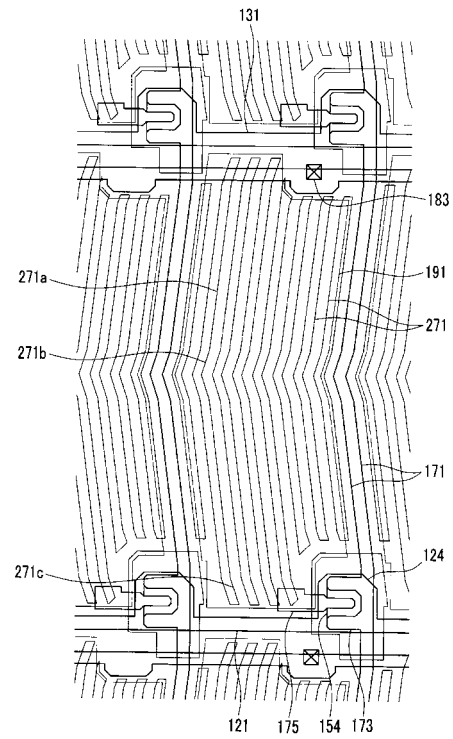
【図 1 3】



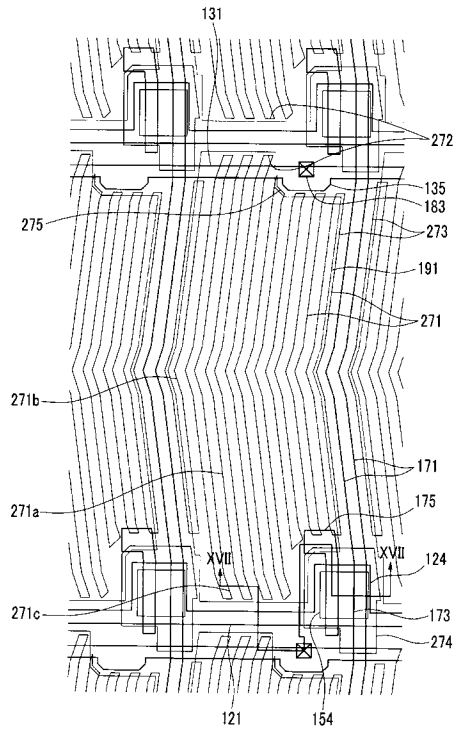
【図 1 4】



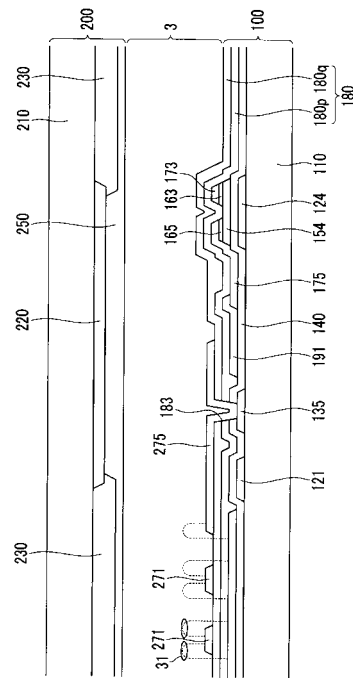
【図 1 5】



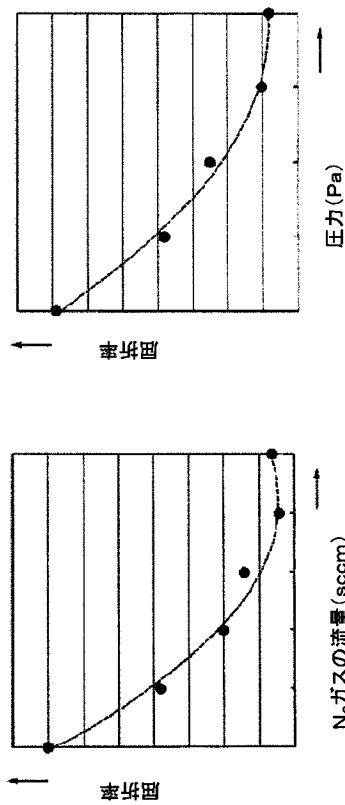
【図 16】



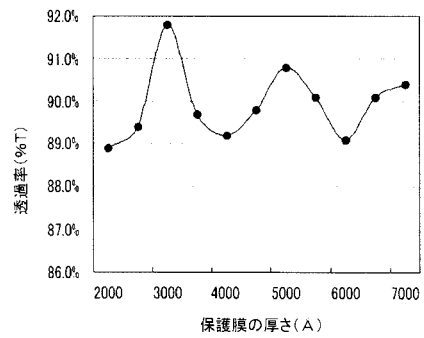
【図 17】



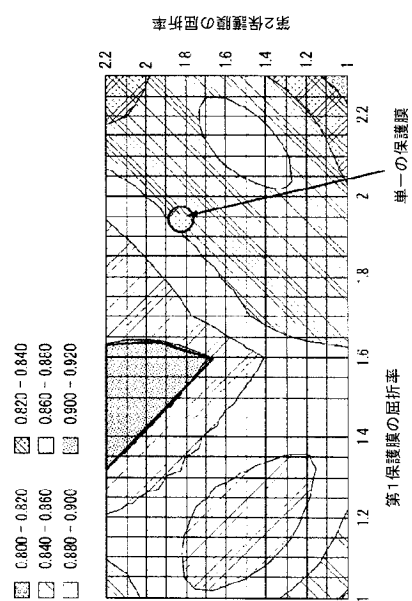
【図 18】



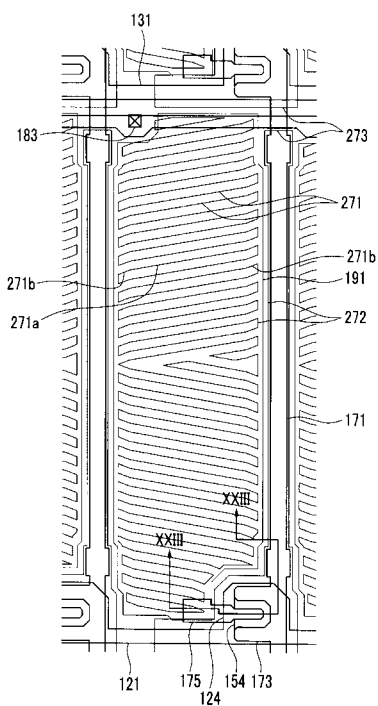
【図 19】



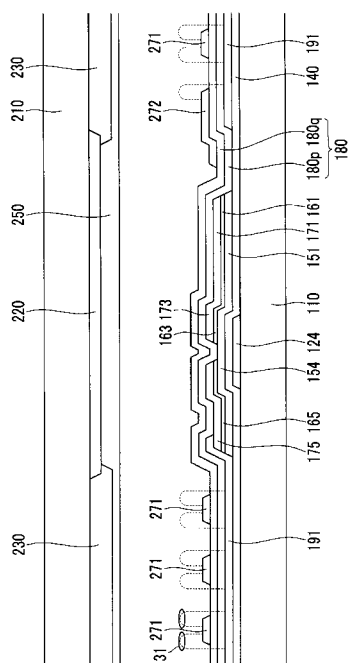
【図 20】



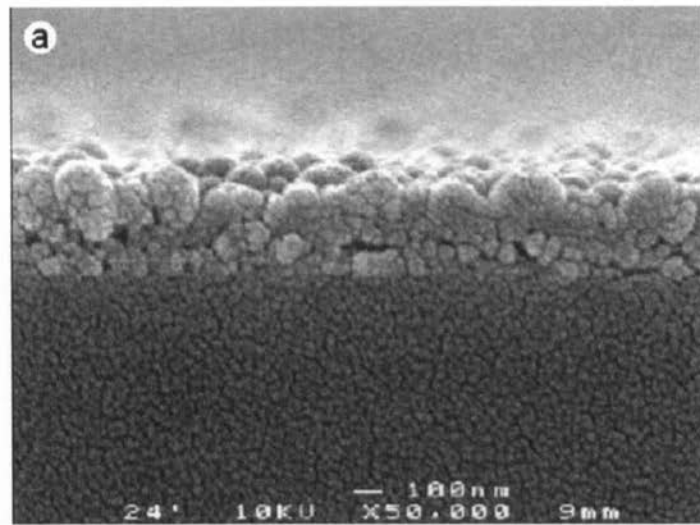
【図 2 2】



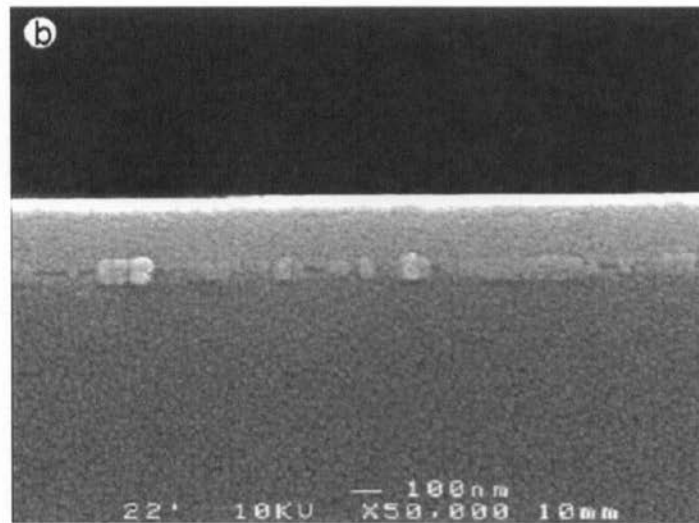
【图 2 3】



【図 2 1 A】



【図 2 1 B】



フロントページの続き

(72)発明者 咸 然 植

大韓民国京畿道水原市霊通区霊通洞ファンゴルマウルシンミョンアパートメント201棟1505号

(72)発明者 金 康 佑

大韓民国ソウル特別市江南区道谷洞エスケーハブプリモ908号

(72)発明者 全 淵 文

大韓民国全羅北道益山市新洞777-5番地エデン聯立A棟201号

(72)発明者 李 正 賢

大韓民国忠▲清▼南道牙山市湯井面三星クリスタル寄宿舍チョンオク棟909号

Fターム(参考) 2H092 GA14 GA64 JA26 JB05 JB22 JB32 JB56 KA05 KA12 KB22

KB25 NA07 NA25 PA02

2H192 AA24 AA43 BB13 BB54 BB55 BB66 BB81 BC31 CB05 CC55

CC57 DA74 EA22 EA43 EA67 EA72 GA02 JA33

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP2014178714A	公开(公告)日	2014-09-25
申请号	JP2014136145	申请日	2014-07-01
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器的股票会社		
[标]发明人	宋長根 咸然植 金康佑 全淵文 李正賢		
发明人	宋 長 根 咸 然 植 金 康 佑 全 淵 文 李 正 賢		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/1368		
CPC分类号	G02F1/134309 G02F1/136227 G02F1/136286 G02F2001/134381 G02F2001/136218 G02F2201/50 G02F1/1343 G02F1/134336 G02F1/134363 G02F1/155 G02F2001/134345 G02F2001/1552		
FI分类号	G02F1/1343 G02F1/1368		
F-TERM分类号	2H092/GA14 2H092/GA64 2H092/JA26 2H092/JB05 2H092/JB22 2H092/JB32 2H092/JB56 2H092/ /KA05 2H092/KA12 2H092/KB22 2H092/KB25 2H092/NA07 2H092/NA25 2H092/PA02 2H192/AA24 2H192/AA43 2H192/BB13 2H192/BB54 2H192/BB55 2H192/BB66 2H192/BB81 2H192/BC31 2H192/ /CB05 2H192/CC55 2H192/CC57 2H192/DA74 2H192/EA22 2H192/EA43 2H192/EA67 2H192/EA72 2H192/GA02 2H192/JA33		
优先权	1020090127314 2009-12-18 KR 1020090127315 2009-12-18 KR 1020090127316 2009-12-18 KR		
其他公开文献	JP6181005B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种不使制造工艺复杂并且减小像素电极与参考电极和数据线之间的寄生电容的液晶显示装置。根据本发明实施例的液晶显示装置包括：第一基板；面对第一基板的第二基板；以及设置在第一基板和第二基板之间的双基板。保护膜和双重保护膜包括第一保护膜和第二保护膜，第一保护膜的折射率不同于第二保护膜，第一保护膜的氮的折射率。含有率与第二保护膜的氮含有率不同。[选型图]图1

