

(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2005-134889

(P2005-134889A)

(43) 公開日 平成17年5月26日(2005.5.26)

(51) Int.Cl.⁷G02F 1/1368
H01L 29/786

F I

G02F 1/1368
H01L 29/78 612C

テーマコード(参考)

2H092
5F110

審査請求 未請求 請求項の数 27 O L 外国語出願 (全 34 頁)

(21) 出願番号 特願2004-290299 (P2004-290299)
 (22) 出願日 平成16年10月1日(2004.10.1)
 (31) 優先権主張番号 2003-068172
 (32) 優先日 平成15年10月1日(2003.10.1)
 (33) 優先権主張国 韓国(KR)
 (31) 優先権主張番号 2004-011172
 (32) 優先日 平成16年2月19日(2004.2.19)
 (33) 優先権主張国 韓国(KR)
 (31) 優先権主張番号 2004-066755
 (32) 優先日 平成16年8月24日(2004.8.24)
 (33) 優先権主張国 韓国(KR)

(71) 出願人 503447036
 サムスン エレクトロニクス カンパニー
 リミテッド
 大韓民国キョンギード, スウォンシ, ヨ
 ントンク, マエタンードン 416
 (74) 代理人 100089705
 弁理士 社本 一夫
 (74) 代理人 100076691
 弁理士 増井 忠武
 (74) 代理人 100075270
 弁理士 小林 泰
 (74) 代理人 100080137
 弁理士 千葉 昭男
 (74) 代理人 100096013
 弁理士 富田 博行

最終頁に続く

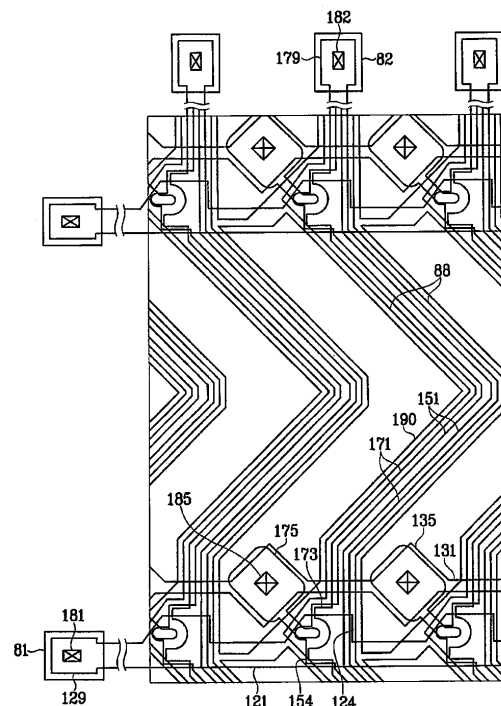
(54) 【発明の名称】 薄膜トランジスタ表示板及びこれを含む液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 画素電極とデータ線との寄生容量を減らし、画素電極とデータ線との間の寄生容量の偏差をなくしてステッチ欠陥を減らす。

【解決手段】 ゲート線121、該ゲート線と交差するデータ線171、ゲート線及びデータ線とソース電極173及びドレイン電極175が接続されている薄膜トランジスタ、該薄膜トランジスタと接続されている画素電極190、データ線上に形成されている保護膜180、及び、データ線と少なくとも一部分が重畳し、データ線と電氣的に絶縁されている遮蔽電極88を含む。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ゲート線、
前記ゲート線と交差するデータ線、
前記ゲート線及び前記データ線と接続されている薄膜トランジスタ、
前記薄膜トランジスタと接続されている画素電極、
前記データ線上に形成されている保護膜、及び
前記データ線と少なくとも一部分が重畳し、前記データ線と電氣的に絶縁されている遮蔽電極
を含むことを特徴とする薄膜トランジスタ表示板。

10

【請求項 2】

前記遮蔽電極と前記画素電極は前記保護膜上に位置することを特徴とする請求項 1 に記載の薄膜トランジスタ表示板。

【請求項 3】

前記保護膜は有機絶縁物質を含むことを特徴とする請求項 2 に記載の薄膜トランジスタ表示板。

【請求項 4】

前記保護膜は色フィルタを含むことを特徴とする請求項 3 に記載の薄膜トランジスタ表示板。

【請求項 5】

前記画素電極と重畳する保持電極をさらに含むことを特徴とする請求項 1 に記載の薄膜トランジスタ表示板。

20

【請求項 6】

前記遮蔽電極と前記保持電極は実質的に同一の電圧の印加を受けることを特徴とする請求項 5 に記載の薄膜トランジスタ表示板。

【請求項 7】

前記遮蔽電極と前記保持電極は電氣的に接続されていることを特徴とする請求項 6 に記載の薄膜トランジスタ表示板。

【請求項 8】

前記遮蔽電極は前記データ線に沿ってのびていることを特徴とする請求項 1 に記載の薄膜トランジスタ表示板。

30

【請求項 9】

前記遮蔽電極は前記データ線を完全に覆っていることを特徴とする請求項 8 に記載の薄膜トランジスタ表示板。

【請求項 10】

前記遮蔽電極は前記データ線の境界を覆う一対の遮蔽帯を含むことを特徴とする請求項 8 に記載の薄膜トランジスタ表示板。

【請求項 11】

前記遮蔽電極は前記ゲート線と少なくとも一部分が重畳することを特徴とする請求項 1 に記載の薄膜トランジスタ表示板。

40

【請求項 12】

前記遮蔽電極は前記ゲート線と前記データ線に沿ってのびていることを特徴とする請求項 11 に記載の薄膜トランジスタ表示板。

【請求項 13】

前記遮蔽電極は前記ゲート線より狭くて前記データ線より広いことを特徴とする請求項 12 に記載の薄膜トランジスタ表示板。

【請求項 14】

前記画素電極は面取りされた斜辺を有する、請求項 1 に記載の薄膜トランジスタ表示板。

【請求項 15】

50

前記画素電極の面取りされた辺の長さは約 $4 \sim 10 \mu\text{m}$ である、請求項 11 に記載の薄膜トランジスタ表示板。

【請求項 16】

前記画素電極は切開部を有することを特徴とする請求項 1 に記載の薄膜トランジスタ表示板。

【請求項 17】

前記データ線は、前記ゲート線と交差する交差部と、前記交差部に接続されている屈曲部を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の薄膜トランジスタ表示板。

【請求項 18】

前記画素電極は前記データ線の屈曲部に沿って曲がっていることを特徴とする請求項 17 に記載の薄膜トランジスタ表示板。 10

【請求項 19】

ゲート線、前記ゲート線と交差するデータ線、前記ゲート線及び前記データ線と接続されている薄膜トランジスタ、前記薄膜トランジスタと接続されている画素電極、前記データ線上に形成されている保護膜、及び前記データ線と少なくとも一部分が重畳し、前記データ線と電氣的に絶縁されている遮蔽電極を含む第 1 表示板、及び

前記薄膜トランジスタ表示板と対向し、その上に形成されている共通電極を含む共通電極表示板

を含むことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 20】

前記共通電極と前記遮蔽電極は実質的に同一の電圧の印加を受けることを特徴とする請求項 19 に記載の液晶表示装置。 20

【請求項 21】

前記共通電極と前記遮蔽電極は電氣的に接続されている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】

前記画素電極と重畳し、前記共通電極と電氣的に接続されている保持電極をさらに含むことを特徴とする請求項 21 に記載の液晶表示装置。

【請求項 23】

前記遮蔽電極は前記共通電極と前記データ線の間に配置されていることを特徴とする請求項 20 に記載の液晶表示装置。 30

【請求項 24】

前記第 1 表示板と前記第 2 表示板の間に位置して、負の誘電率異方性を有し、垂直配向されている液晶層をさらに含む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 25】

前記液晶層の液晶分子が傾く方向を決定するチルト方向結晶部材をさらに含む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】

前記チルト方向結晶部材は、前記画素電極と前記共通電極のうちの少なくとも一つに形成されている切開部、または前記画素電極と前記共通電極のうちの少なくとも一つ上に形成されている突起を含むことを特徴とする請求項 24 に記載の液晶表示装置。 40

【請求項 27】

前記第 1 及び第 2 表示板上に配置されている一对の直交偏光子をさらに含む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、薄膜トランジスタ表示板及びこれを含む液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置は、最も広く用いられる平板表示装置のうちの一つである。このような液晶表示装置は、ノートブック型またはラップトップ型コンピュータ、デスクトップコンピュータ用モニタ及びテレビジョン受信機用モニタに用いられる。液晶表示装置は、従来の陰極線管（CRT）に比べて軽くて体積が小さい。一般に、液晶表示装置は、画素電極と共通電極などの電界生成電極と偏光板が具備された一对の表示板との間に位置した液晶層を含む。電界生成電極は、液晶層に電界を生成し、このような電界の強さが変化することによって液晶分子の配列が変化し、これにより液晶層を通る光の偏光が変化する。偏光フィルタはこのような光を適切に遮断して暗い領域を作りだし、これによって所望の画像を表示する。

【発明の開示】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

このような液晶表示装置の品質を示す尺度のうちの一つは、開口率である。開口率を増やすために、画素電極の大きさを最大限大きくして画素電極にデータ電圧を伝達するデータ線に接近させるか、またはデータ線と重畳させる方法が提示された。しかし、このようにすると、画素電極とデータ線の間の寄生容量が増え、様々な問題が生じる。例えば、画素電極とデータ線を形成するための分割露光工程で分割される露光領域間に、整列誤差に起因した寄生容量の偏差が生じることがある。このような寄生容量の偏差によって露光領域の間に透過率の差が生じ、これによって露光領域の境界が目に見えるステッチ欠陥（stitch defect）が生じることがある。

20

【0004】

本発明の技術的な課題の一つは、画素電極とデータ線の間の寄生容量を減らすことである。

また、本発明の他の技術的な課題は、画素電極とデータ線の間の寄生容量の偏差をなくして、ステッチ欠陥を減らすことである。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明の一実施例による薄膜トランジスタ表示板は、ゲート線、前記ゲート線と交差するデータ線、前記ゲート線及び前記データ線と接続されている薄膜トランジスタ、前記薄膜トランジスタと接続されている画素電極、前記データ線上に形成されている保護膜、及び、前記データ線と少なくとも一部分が重畳し、前記データ線と電氣的に絶縁されている遮蔽電極を含む。

30

前記遮蔽電極と前記画素電極は、前記保護膜上に位置することができる。

前記保護膜は、色フィルタなど有機絶縁物質を含むことができる。

前記薄膜トランジスタ表示板は、前記画素電極と重畳する保持電極をさらに含むことができる。前記遮蔽電極と前記保持電極は実質的に同一な電圧の印加を受けることができ、また電氣的に相互接続されていることができる。

前記遮蔽電極は、前記データ線に沿ってのびていることができ、前記データ線を完全に覆うことができる。また、前記遮蔽電極は、前記データ線の境界を覆う一对の遮蔽帯（遮蔽ストリップ）を含むことができる。

40

前記遮蔽電極は、前記ゲート線と少なくとも一部分が重畳することができる。前記遮蔽電極は、前記ゲート線と前記データ線に沿ってのびていることができ、前記ゲート線より狭くて前記データ線より広いことができる。

前記画素電極は、面取りされた斜辺を有することができ、この時面取りされた辺の長さは、約 $4 \sim 10 \mu\text{m}$ でありうる。

前記画素電極は、切開部を有することができる。

前記データ線は、前記ゲート線と交差する交差部と前記交差部に接続されている屈曲部を含むことができ、前記画素電極は、前記データ線の屈曲部に沿って曲がっていることができる。

【0006】

50

本発明の一実施例による液晶表示装置は、ゲート線、前記ゲート線と交差するデータ線、前記ゲート線及び前記データ線と接続されている薄膜トランジスタ、前記薄膜トランジスタと接続されている画素電極、前記データ線上に形成されている保護膜、及び、前記データ線と少なくとも一部分が重畳し、前記データ線と電氣的に絶縁されている遮蔽電極を含む第1表示板と、前記薄膜トランジスタ表示板と対向して、その上に形成されている共通電極を含む共通電極表示板とを含む。

前記共通電極と前記遮蔽電極は、実質的に同一電圧の印加を受けることができ、また、電氣的に相互接続されていることができる。前記液晶表示装置は、前記画素電極と重畳し、前記共通電極と電氣的に接続されている保持電極をさらに含むことができる。

前記遮蔽電極は、前記共通電極と前記データ線の間に配置されていることができる。

10

前記液晶表示装置は、前記第1表示板と前記第2表示板の間に位置して、負の誘電率異方性を有し、垂直配向されている液晶層をさらに含むことができる。

前記液晶表示装置は、前記液晶層の液晶分子がチルト方向を決定するチルト方向結晶部材をさらに含むことができる。前記チルト方向結晶部材は、前記画素電極と前記共通電極のうちの少なくとも一つに形成されている切開部、または前記画素電極と前記共通電極のうちの少なくとも一つ上に形成されている突起を含むことができる。

前記液晶表示装置は、前記第1及び第2表示板上に配置されている一对の直交偏光子をさらに含むことができる。

【発明の実施するための最良の形態】

【0007】

20

添付した図を参考として、本発明の実施例について本発明の属する技術分野における通常の知識を有する者が容易に実施できるように詳細に説明する。しかし、本発明は多様な相異なる形態で実現でき、ここで説明する実施例に限定されない。

図において、複数の層及び領域を明確に表すために厚さを拡大して示した。明細書全体を通じて類似した部分については同一な図面符号を付した。層、膜、領域、板などの部分が他の部分“上に”あるとする時、これは他の部分“すぐ上に”ある場合のみだけではなく、その中間に他の部分がある場合も含む。反対に、ある部分が他の部分“すぐ上に”あるとする時には中間に他の部分がないことを意味する。

【0008】

以下に、添付した図面を参考として、本発明の実施例による薄膜トランジスタ表示板及びこれを含む液晶表示装置について説明する。

30

まず、本発明の一実施例による液晶表示装置について、図1～図5を参考として詳細に説明する。

図1は、本発明の一実施例による液晶表示装置用薄膜トランジスタ表示板の配置図であり、図2は、本発明の一実施例による液晶表示装置用共通電極表示板の配置図であり、図3は、図1に示した薄膜トランジスタ表示板と図2に示した共通電極表示板を含む液晶表示装置の配置図であり、図4は、図3の液晶表示装置のIV-IV'線による断面図であり、図5は、図3の液晶表示装置のV-V'線及びV'-V''線による断面図である。

【0009】

本実施例による液晶表示装置は、薄膜トランジスタ表示板100と、これと対向している共通電極表示板200、及び、これら二つの表示板100、200の間に入っている液晶層300を含む。

40

まず、図1、図4及び図5を参考として、薄膜トランジスタ表示板100について詳細に説明する。

絶縁基板110上に複数のゲート線121と複数の保持電極線131が形成されている。

ゲート線121は、主に横方向にのびており、互いに分離され、ゲート信号を伝達する。各ゲート線121は、複数のゲート電極124を構成する複数の突出部と他の層または外部装置との接続のための面積の広い端部129を含む。ゲート線121にゲート信号を印加するゲート駆動回路(図示せず)が薄膜トランジスタ表示板100に集積される場合

50

には、面積の広い端部 1 2 9 を置かず、ゲート線 1 2 1 をゲート駆動回路と直接接続することができる。

【0010】

各々の保持（維持）電極線 1 3 1 は、主に横方向にのびており、保持電極 1 3 5 を構成する複数の突出部を含む。保持電極 1 3 5 は、ひし形または約 45° に回転した長方形であり、ゲート線 1 2 1 付近に位置している。保持電極線 1 3 1 には、液晶表示装置の共通電極表示板 2 0 0 の共通電極 2 7 0 に印加される共通電圧などの所定の電圧が印加される。

【0011】

ゲート線 1 2 1 と保持電極線 1 3 1 は、物理的性質が異なる二つの膜、つまり、下部膜とその上の上部膜を含む。上部膜は、ゲート線 1 2 1 と保持電極線 1 3 1 の信号遅延や電圧降下を減らすことができるように、低い比抵抗の金属、例えば、アルミニウム（Al）やアルミニウム合金などアルミニウム系列の金属、銀（Ag）や銀合金など銀系列の金属、銅（Cu）や銅合金など銅系列の金属からなることができる。これとは異なって、下部膜は、他の物質、特にITO（indium tin oxide）及びIZO（indium zinc oxide）との物理的、化学的、電気的接触特性に優れた物質、例えばクロム（Cr）、モリブデン（Mo）、モリブデン合金、タンタル（Ta）、またはチタニウム（Ti）などからなることができる。下部膜と上部膜の組み合わせの良い例としては、クロム/アルミニウム ネオジム（Nd）合金が挙げられる。図 4 及び図 5 では、ゲート電極 1 2 4 の下部膜及び上部膜は各々符号 1 2 4 p 及び 1 2 4 q で示し、ゲート線 1 2 1 の端部 1 2 9 の下部膜と上部膜は各々符号 1 2 9 p 及び 1 2 9 q で示し、保持電極 1 3 5 の下部膜及び上部膜は各々符号 1 3 5 p 及び 1 3 5 q で示した。ゲート線 1 2 1 の端部 1 2 9 の上部膜 1 2 9 q の一部は除去されて、その下の下部膜 1 2 9 p 部分を露出する。

【0012】

ゲート線 1 2 1 及び保持電極線 1 3 1 は、単一膜構造を有するかまたは三層以上の構造を含むことができる。

また、ゲート線 1 2 1 と保持電極線 1 3 1 の側面は、基板 1 1 0 の表面に対し傾いており、その傾斜角は約 $30^\circ \sim 80^\circ$ であることが好ましい。

ゲート線 1 2 1 と保持電極線 1 3 1 上には、窒化ケイ素（ SiN_x ）などからなるゲート絶縁膜 1 4 0 が形成されている。

ゲート絶縁膜 1 4 0 上部には、水素化非晶質シリコン（非晶質シリコンは略称 a-Si と書く）または多結晶シリコンなどからなる複数の線状半導体 1 5 1 が形成されている。それぞれの線状半導体 1 5 1 は、主に縦方向にのびており、周期的に曲がっている。線状半導体 1 5 1 各々は、ゲート電極 1 2 4 に向かってのびた複数の突出部 1 5 4 を含む。

【0013】

半導体 1 5 1 の上部には、シリサイドまたは n 型不純物が高濃度で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で作られた複数の線状及び島型オーミックコンタクト 1 6 1、1 6 5 が形成されている。線状オーミックコンタクト 1 6 1 は各々、複数の突出部 1 6 3 を有しており、この突出部 1 6 3 と島型オーミックコンタクト 1 6 5 は対をなして半導体 1 5 1 の突出部 1 5 4 上に配置されている。

線状半導体 1 5 1 とオーミックコンタクト 1 6 1、1 6 5 の側面もまた、基板 1 1 0 の表面に対して傾いており、その傾斜角は $30^\circ \sim 80^\circ$ であることが好ましい。

オーミックコンタクト 1 6 1、1 6 5 及びゲート絶縁膜 1 4 0 上には各々複数のデータ線 1 7 1 と複数のドレイン電極 1 7 5 が形成されている。

【0014】

データ線 1 7 1 は、主に縦方向にのびてゲート線 1 2 1 及び保持電極線 1 3 1 と交差し、データ電圧を伝達する。各データ線 1 7 1 は、他の層または外部装置との接続のための広い端部 1 7 9 を有しており、複数の対の斜線部と複数の縦部を含み、周期的に曲がっている。一对をなす斜線部は、互いに接続されて山形（chevron）形状をなし、その両端が各縦部に接続されている。データ線 1 7 1 の斜線部はゲート線 1 2 1 と約 45° の角をな

10

20

30

40

50

し、縦部はゲート線 1 2 1 と交差する。この時、一对の斜線部と一つの縦部の長さの比は、約 1 : 1 ~ 約 9 : 1 の間である。つまり、一对の斜線部と一つの縦部全体の長さにおいて、一对の斜線部が占める比率が約 5 0 % から約 9 0 % の間である。データ線 1 7 1 で隣接した二つの縦部間の部分が二度以上折れ曲がらないように、一对の斜線部代わりに三個以上の斜線部を置くことも可能である。

【 0 0 1 5 】

各ドレイン電極 1 7 5 は、一つの保持電極 1 3 5 と重畳する長方形またはひし形拡張部を含む。ドレイン電極 1 7 5 の拡張部の縁は、保持電極 1 3 5 の辺とほぼ平行である。データ線 1 7 1 の縦部各々は複数の突出部を含み、この突出部を含む縦部が、各町歩の反対方向に配置されたドレイン電極 1 7 5 の端部を一部囲むソース電極 1 7 3 をなす。一つのゲート電極 1 2 4、一つのソース電極 1 7 3 及び一つのドレイン電極 1 7 5 は、半導体 1 5 1 の突出部 1 5 4 と共に一つの薄膜トランジスタ (TFT) をなし、薄膜トランジスタのチャネルは、ソース電極 1 7 3 とドレイン電極 1 7 5 の間の突出部 1 5 4 に形成される。

10

【 0 0 1 6 】

データ線 1 7 1 及びドレイン電極 1 7 5 もまた、モリブデン、モリブデン合金、クロム、タンタル、チタニウムなどの下部膜 1 7 1 p、1 7 5 p と、その上に位置したアルミニウム系列金属、銀系列金属、銅系列金属などの上部膜 1 7 1 q、1 7 5 q からなる。図 4 及び図 5 において、ソース電極 1 7 3 の下部膜及び上部膜は各々、符号 1 7 3 p 及び 1 7 3 q で示し、データ線 1 7 1 の端部 1 7 9 の下部膜及び上部膜は各々、符号 1 7 9 p 及び 1 7 9 q で示した。ドレイン電極 1 7 5 とデータ線 1 7 1 の端部 1 7 9 の上部膜 1 7 5 q、1 7 9 q の一部は除去されて、その下の下部膜 1 7 5 p、1 7 9 p 部分を露出する。

20

データ線 1 7 1 及びドレイン電極 1 7 5 も、ゲート線 1 2 1 及び保持電極線 1 3 1 と同様に、その側面が約 3 0 ~ 8 0 ° の角度に各々傾いている。

【 0 0 1 7 】

オーミックコンタクト 1 6 1、1 6 5 は、その下部の半導体 1 5 1 とその上部のデータ線 1 7 1 及びドレイン電極 1 7 5 の間だけに存在し、接触抵抗を低くする役割を果たす。

データ線 1 7 1 及びドレイン電極 1 7 5 とこれらで覆われないで露出された半導体 1 5 1 部分の上には、平坦化特性が優れ、感光性を有する有機物質、プラズマ化学気相蒸着 (PECVD) で形成される a-Si:C:O、a-Si:O:F などの低誘電率絶縁物質、または無機物質である窒化ケイ素や酸化ケイ素などからなる保護膜 1 8 0 が形成されている。保護膜 1 8 0 は、半導体 1 5 1 のチャネル部が有機物と直接接触しないように、下部無機膜と上部有機膜の二重膜構造を有することができる。

30

【 0 0 1 8 】

保護膜 1 8 0 には、データ線 1 7 1 の端部 1 7 9 とドレイン電極 1 7 5 を各々露出する複数の接触孔 1 8 2、1 8 5 が形成されており、保護膜 1 8 0 とゲート絶縁膜 1 4 0 には、ゲート線 1 2 1 の端部 1 2 9 を露出する複数の接触孔 1 8 1 が形成されている。前述した下部膜 1 2 9 p、1 7 9 p、1 7 5 p の露出された部分は各々、接触孔 1 8 1、1 8 2、1 8 5 を通じて露出されている。接触孔 1 8 1、1 8 2、1 8 5 は、多角形または円形など様々な形状で作られることができ、接触孔 1 8 1、1 8 2 の面積は 0 . 5 mm × 1 5 μm 以上、2 mm × 6 0 μm 以下であるのが好ましい。接触孔 1 8 1、1 8 2、1 8 5 の側壁は、3 0 ° ~ 8 5 ° の角度に傾いているかまたは段差型である。

40

保護膜 1 8 0 上には、ITO または IZO などの透明な導電物質からなる複数の画素電極 1 9 0、複数の接触補助部材 8 1、8 2 及び遮蔽電極 8 8 が形成されている。反射型液晶表示装置の場合、画素電極 1 9 0 などは銀やアルミニウムなど不透明な反射性金属で作られることができる。

【 0 0 1 9 】

各画素電極 1 9 0 のほとんどは、データ線 1 7 1 とゲート線 1 2 1 に囲まれた領域内に存在するので、山形形状をなす。画素電極は、保持電極 1 3 5 をはじめとする保持電極線 1 3 1 とドレイン電極 1 7 5 の拡張部を覆い、隣接した保持電極 1 3 5 の辺にほぼ平行に面取りされた辺を有している。

50

画素電極 190 は、接触孔 185 を通じてドレイン電極 175 と物理的、電氣的に接続され、これにより、データ電圧の印加を受ける。データ電圧が印加された画素電極 190 は、共通電極 270 と共に電場を生成することによって、両者間の液晶層 3 の液晶分子 310 を再配列させる。

【0020】

画素電極 190 と共通電極 270 は、キャパシタ（以下、液晶容量）を構成して、薄膜トランジスタがターンオフされた後にも印加された電圧を保持し、電圧保持能力を強化するために液晶容量と並列接続された他のキャパシタが備えられ、該キャパシタを“保持容量（ストレージキャパシタ）”という。保持容量は、画素電極 190 と保持電極線 131 の重なり等で生成され、保持容量のキャパシタンスを増やすために、保持電極線 131 に突出部 135 を設け、画素電極 190 に接続されたドレイン電極 175 を延長及び拡張させて重畳させることによって、端子間の距離を近くし、重畳面積を大きくする。

画素電極 190 はまた、隣接するゲート線 121 及びデータ線 171 と重畳して開口率を高めている。

【0021】

接触補助部材 81、82 は、接触孔 181、182 を通じてゲート線 121 の端部 129 及びデータ線 171 の端部 179 と各々接続される。接触補助部材 81、82 は、ゲート線 121 の露出された端部 129 及びデータ線 171 の露出された端部 179 と外部装置との接着性を補完し、これらを保護する役割を果たす。接触補助部材 81、82 は、異方性導電膜（図示せず）などを通じて、外部装置と接続される。

ゲート駆動回路が薄膜トランジスタ表示板に集積される場合には、接触補助部材 81 は、ゲート駆動回路の金属層とゲート線 121 を接続する役割を果たすことができる。同様に、データ駆動回路が薄膜トランジスタ表示板に集積される場合には、接触補助部材 82 は、データ駆動回路の金属層とデータ線 171 を接続する役割を果たすことができる。

【0022】

遮蔽電極 88 は、データ線 171 に沿ってのびており、データ線 171 と薄膜トランジスタを完全に覆う。しかし、その幅がデータ線 171 より小さくてもよい場合がある。遮蔽電極 88 には共通電圧が印加されるが、このために、保護膜 180 及びゲート絶縁膜 140 の接触孔（図示せず）を通じて保持電極線 131 に接続されるか、または共通電圧を薄膜トランジスタ表示板 100 から共通電極表示板 200 に伝達する短絡点（図示せず）に接続されることもできる。この時、開口率減少が最少になるように、遮蔽電極 88 と画素電極 190 の間の距離を最小化することが好ましい。

このように共通電圧が印加される遮蔽電極 88 をデータ線 171 上部に配置すれば、遮蔽電極 88 がデータ線 171 と画素電極 190 の間及びデータ線 171 と共通電極 270 の間で形成される電界を遮断して、画素電極 190 の電圧歪み及びデータ線 171 が伝達するデータ電圧の信号遅延が減少する。

【0023】

また、画素電極 190 と遮蔽電極 88 の短絡を防止するために、これらの間に距離を置かなければならないので、画素電極 190 がデータ線 171 からさらに遠くなってこれらの間の寄生容量が減少する。さらに、液晶層 3 の誘電率が保護膜 180 の誘電率より高いので、データ線 171 と遮蔽電極 88 の間の寄生容量が、遮蔽電極 88 がない時、データ線 171 と共通電極 270 の間の寄生容量に比べて小さい。シミュレーションしてみた結果、データ線 171 と画素電極 190 の間の寄生容量は、遮蔽電極 88 設けた場合の方が遮蔽電極 88 を設けない場合に比べて、約 1/10 以下であり、データ線 171 と遮蔽電極 88 の間の寄生容量は、遮蔽電極 88 がない時、データ線 171 と共通電極 270 の間に生じる寄生容量の 70～90% 範囲であった。

【0024】

それだけでなく、画素電極 190 と遮蔽電極 88 が同一層に作られるため、これらの間の距離が一定に保持され、これにより、これらの間の寄生容量が一定になる。なお、画素電極 190 とデータ線 171 の間の寄生容量が分割露光過程で分割された露光領域によっ

10

20

30

40

50

て変化することがあるが、画素電極 190 とデータ線 171 の間の寄生容量が相対的に減少するために、全体の寄生容量はほぼ一定であるとみることができる。したがって、ステッチ欠陥を最小化することができる。

最後に、画素電極 190、接触補助部材 81、82 及び保護膜 180 上には垂直配向膜 11 が形成されている。

【0025】

次に、共通電極表示板 200 について、図 2、図 4 及び図 5 を参考として説明する。

透明なガラスなどの絶縁基板 210 の上には、ブラックマトリックスという遮光部材 220 が形成されている。遮光部材 220 は、データ線 171 の斜線部と対向する複数の斜線部 221 と、データ線 171 の縦部及び薄膜トランジスタと対向する直角三角形部 222 を含み、画素電極 190 の間の光漏れを防止し、画素電極 190 と対向する開口領域を画定する。

10

複数の色フィルタ 230 が、基板 210 と遮光部材 220 上に形成されており、遮光部材 220 が画定する開口領域内にほとんど入るように、配置されている。隣接する二つのデータ線 171 の間に位置し、縦方向に配列された色フィルタ 230 は、互いに接続されて一つの帯を構成することができる。各色フィルタ 230 は、赤色、緑色及び青色など三原色のうちの一つを示すことができる。

【0026】

色フィルタ 230 及び遮光部材 230 上には、有機物質などからなる被膜（オーバーコート）250 が形成され、色フィルタ 230 を保護し表面を平坦にする。

20

被膜 250 の上には、ITO または IZO などの透明な導電物質などからなる共通電極 270 が形成されている。共通電極 270 は、共通電圧の印加を受けて、複数の山型切開部 271 を有している。各切開部 271 は、互いに接続されている一対の斜線部、斜線部のうちの一つに接続されている横部、そして斜線部のうちの他の一つに接続されている縦部を含む。切開部 271 の斜線部は、データ線 171 の斜線部とほぼ平行で、画素電極 190 を左右半部に二等分する形態で画素電極 190 と対向している。切開部 271 の横部及び縦部は各々、画素電極 190 の横辺及び縦辺と整列されており、切開部 271 の斜線部と鈍角をなす。ここで、切開部 271 は、液晶層 3 の液晶分子 310 のチルト方向を制御するためのものであり、その幅は約 $9\ \mu\text{m}$ ~ 約 $12\ \mu\text{m}$ の間とすることが好ましい。切開部 271 の代わりに、共通電極 270 上のまたは下に位置する有機物突起を採用することができ、この時突起の幅は、約 $5\ \mu\text{m}$ ~ 約 $10\ \mu\text{m}$ の間である。

30

【0027】

共通電極 270 上には、垂直配向膜 21 が形成されている。

表示板 100、200 の外側面には、一対の偏光子 12、22 が配置されており、これらの透過軸は直交して、その中の一方の透過軸、例えば、薄膜トランジスタ表示板 100 に配置された偏光子 12 の透過軸はゲート線 121 に平行する。反射型液晶表示装置の場合、薄膜トランジスタ表示板 100 に配置された偏光子 12 は省略する。

表示板 100、200 と偏光子 12、22 の間には各々、液晶層 3 による遅延を補償するための遅延フィルム 13、23 が挟まれている。遅延フィルム 13、23 は、複屈折性を有し、液晶層 3 の複屈折性を逆に補償する役割を果たす。遅延フィルム 13、23 としては、一軸性または二軸性光学フィルムを用いることができ、特に負性の一軸性光学フィルムを用いることができる。

40

液晶表示装置はまた、偏光子 12、22、遅延フィルム 13、23、表示板 100、200 及び液晶層 3 に光を供給する照明部を含むことができる。

配向膜 11、21 は水平配向膜であり得る。

【0028】

液晶層 3 は、負の誘電率異方性を有し、液晶層 3 の液晶分子 310 は電界がない状態でその長軸が二つの表示板の表面に対して垂直をなすように配向されている。したがって、入射光は、直交偏光子 12、22 を通過せずに遮断される。

共通電極 270 に共通電圧を印加して画素電極 190 にデータ電圧を印加すると、表示

50

板の表面にほぼ垂直である主電界が生成される。液晶分子 310 は、電界に応答してその長軸が電界の方向に垂直をなすように方向を変えようとする。一方、共通電極 270 の切開部 271 と画素電極 190 の辺は、主電界を歪曲して液晶分子 310 のチルト方向を決定する水平成分を作り出す。主電界の水平成分は、切開部 271 の辺と画素電極 190 の辺に対して垂直である。また、切開部 271 の対向する二つの辺での主電界の水平成分は、互いに反対方向である。

【0029】

一つの画素電極 190 の上に位置する液晶層 3 の一つの画素領域には、互いに異なるチルト方向を有する 4 つの副領域が形成され、これら副領域は、画素電極 190 の辺、画素電極 190 を二等分する切開部 271 及び切開部 271 の斜線部が会う地点を通過する仮想の横中心線で区分される。各副領域は、切開部 271 及び画素電極 190 の斜辺によって各々画定される二つの主辺を有し、主辺の間の距離は約 $10\ \mu\text{m}$ ~ 約 $30\ \mu\text{m}$ の間であるのが好ましい。一つの画素領域に入っている副領域の数は、画素領域の平面積が約 $100\ \mu\text{m} \times 300\ \mu\text{m}$ 未満であれば 4 であり、そうでなければ 4 または 8 であるのが好ましい。副領域の数は、共通電極 270 の切開部 271 の数を変えるか、または画素電極 190 に切開部を置くか、または画素電極 190 辺の切曲点の数を変化させることによって、異ならせることが可能である。副領域は、チルト方向によって複数の、好ましくは 4 つのドメインに分類される。

10

【0030】

一方、画素電極 190 の間の電圧差によって副次的に生成される副電界の方向は、切開部 271 の辺と垂直である。したがって、副電界の方向と主電界の水平成分の方向と一致する。その結果、画素電極 190 の間の副電界は液晶分子 310 のチルト方向の決定を強化する側に作用する。

20

液晶表示装置は、ドット反転、列反転などの反転駆動方法を一般に使用するもので、隣接する画素電極は共通電圧に対して反対極性の電圧の印加を受ける。したがって副電界は、ほとんど常時発生し、その方向はドメインの安定性を助長する方向になる。

また、共通電極 270 と遮蔽電極 88 に同一の共通電圧が印加されるので、両者の間には電界がほとんどない。したがって、共通電極 270 と遮蔽電極 88 の間に位置した液晶分子 310 は、初期垂直配向状態をそのまま保持するので、この部分に入射した光は透過されずに遮断される。

30

【0031】

一方、液晶分子 310 のチルト方向と偏光子 12、22 の透過軸が 45° をなすと、最高輝度を得ることができ、本実施例の場合、全てのドメインで液晶分子 310 のチルト方向がゲート線 121 と 45° の角をなし、ゲート線 121 は表示板 100、200 の縁と垂直または水平である。したがって、本実施例の場合、偏光子 12、22 の透過軸を表示板 100、200 の縁に対して垂直または平行になるように配置すれば、最高の輝度を得るだけでなく、偏光子 12、22 を安価に製造することができる。

データ線 171 が折られることによって増える配線抵抗は、データ線 171 の幅を増加させることによって補償することができ、データ線 171 の幅が増加することによって生じる寄生容量の増加や電界の歪み等は、画素電極 190 の大きさを最大化し、厚い有機物保護膜 180 を使用することにより、補完することができる。

40

【0032】

図 1 ~ 図 5 に示した薄膜トランジスタ表示板を、本発明の一実施例によって製造する方法について、詳細に説明する。

クロム、モリブデンまたはモリブデン合金などからなる下部導電膜と、アルミニウム系列金属または銀系列金属などからなる上部導電膜を、絶縁基板 110 上に順次にスパッタリング蒸着し、順次に湿式または乾式エッチングして、複数のゲート電極 124 及び端部 129 を含むゲート線 121 と複数の保持電極 135 を含む保持電極線 131 を形成する。

約 $1,500 \sim 5,000$ の厚さのゲート絶縁膜 140、約 $500 \sim 2,000$ の厚

50

さの真性非晶質シリコン層 (intrinsic amorphous silicon)、約 300 ~ 600 の厚さの不純物非晶質シリコン層の 3 層膜を連続して積層し、不純物非晶質シリコン層と真性非晶質シリコン層をフォトリソグラフィングして、ゲート絶縁膜 140 上に複数の線状不純物半導体と複数の突出部 154 を含む複数の線状真性半導体 151 を形成する。

【0033】

次に、下部導電膜と上部導電膜をスパッタリングなどの方法で 1,500 ~ 3,000 の厚さに蒸着した後にパターニングして、複数のソース電極 173 と端部 179 を含む複数のデータ線 171 及び複数のドレイン電極 175 を形成する。下部導電膜はクロム、モリブデンまたはモリブデン合金などからなり、上部導電膜はアルミニウム系金属または銀系金属などからなる。

次に、データ線 171 及びドレイン電極 175 で覆われないで露出された不純物半導体部分を除去することにより、複数の突出部 163 を含む複数の線状オーミックコンタクト 161 及び複数の島型オーミックコンタクト 165 を完成する一方、その下の真性半導体 151 部分を露出させる。露出された真性半導体 151 部分の表面を安定化させるために酸素プラズマを引続き実施することが好ましい。

【0034】

正の感光性有機絶縁物からなる保護膜 180 を塗布した後に、該保護膜 180 を、複数の透過領域 (図示せず) 及びその周囲に位置した複数のスリット領域 (図示せず)、及び遮光領域を有する光マスク (図示せず) を通じて露光する。したがって、透過領域と対向する保護膜 180 の部分は光エネルギーを全て吸収するが、スリット領域と対向する保護膜 180 の部分は光エネルギーを一部だけ吸収する。次いで、保護膜 180 を現像してデータ線 171 の端部 179 とドレイン電極 175 の一部を露出させる複数の接触孔 182、185 を形成し、ゲート線 121 の端部 129 上に位置したゲート絶縁膜 140 の部分を露出させる複数の接触孔 181 を形成する。透過領域に対応する保護膜 180 部分は全て除去され、スリット領域に対応する部分は厚さだけが減るので、接触孔 181、182、185 の側壁は段差型プロファイルを有する。

保護膜 180 を負性の感光膜で形成する場合には、正性の感光膜を使用する場合と対比して、マスクの遮光領域と透過領域が反対になる。

【0035】

ゲート絶縁膜 140 の露出された部分を除去して、その下に位置するゲート線 121 の端部 129 の部分を露出させた後、ドレイン電極 175、データ線 171 の端部 179 及びゲート線 121 の端部 129 の上部導電膜 175q、179q、129q の露出された部分を除去することによって、その下に位置するドレイン電極 175、データ線 171 の端部 179 及びゲート線 121 の端部 129 の下部導電膜 175p、179p、129p の部分を露出する。

最後に、約 400 ~ 500 厚さの IZO 膜または ITO 膜をスパッタリングで積層しフォトリソグラフィングして、保護膜 180 とドレイン電極 175、データ線 171 の端部 179 及びゲート線 121 の端部 129 の下部導電膜 175p、179p、129p の露出された部分上に、複数の画素電極 190、複数の接触補助部材 81、82 及び複数の遮蔽電極 88 を形成する。

【0036】

本発明の他の実施例による液晶表示装置について、図 6 ~ 図 8 を参照して詳細に説明する。

図 6 は本発明の他の実施例による液晶表示装置の配置図であり、図 7 は図 6 の液晶表示装置の VI-VI' 線による断面図であり、図 8 は図 6 の液晶表示装置の VIII-VIII' 線及び VI II' -VIII' 線による断面図である。

図 6 ~ 図 8 を参考にすれば、本実施例による液晶表示装置も、薄膜トランジスタ表示板 100、共通電極表示板 200、これら二つの表示板 100、200 の間に挿入されている液晶層 3、二つの表示板 100、200 の外側面に付着されている一対の遅延フィルム 13、23 及び遅延フィルム 13、23 の外側面に付着されている一対の偏光子 12、2

10

20

30

40

50

2を含む。

本実施例による表示板100、200の層状構造は、図1～図5とほぼ同一である。

【0037】

薄膜トランジスタ表示板100について説明すると、ゲート電極124を含む複数のゲート線121及び保持電極135を含む複数の保持電極線131が基板110上に形成されており、その上に、ゲート絶縁膜140、突出部154を含む複数の線状半導体151、突出部163を含む複数の線状オーミックコンタクト161及び複数の島型オーミックコンタクト165が順次に形成されている。ソース電極173を含む複数のデータ線171と複数のドレイン電極175がオーミックコンタクト161、165上に形成されており、保護膜180がその上に形成されており、保護膜180及びゲート絶縁膜140には複数の接触孔181、182、185が形成されている。保護膜180上には、複数の画素電極190、複数の遮蔽電極88及び複数の接触補助部材81、82が形成されており、その上には配向膜11が塗布されている。

10

【0038】

共通電極表示板200について説明すると、遮光部材220、複数の色フィルタ230、被膜250、共通電極270及び配向膜21が絶縁基板210上に形成されている。

図1～図5の液晶表示装置とは異なって、線状半導体151は、データ線171とドレイン電極171及びその下のオーミックコンタクト161、165とほぼ同一の形状を有する。しかし、突出部154は、ソース電極173とドレイン電極175の間の部分のように、データ線171とドレイン電極175で覆われない部分を有する。

20

このような薄膜トランジスタを本発明の一実施例によって製造する方法においては、データ線171及びドレイン電極175と半導体151及びオーミックコンタクト161、165を一回のフォトリソグラフィ工程で形成する。

このようなフォトリソグラフィ工程で使用する感光膜パターンは、位置によって厚さが異なり、特に厚さが薄くなる順序で第1部分と第2部分を含む。第1部分はデータ線及びドレイン電極が占める配線領域に位置し、第2部分は薄膜トランジスタのチャネル領域に位置する。

【0039】

位置によって感光膜パターンの厚さを異にする方法として様々なことがあり得るが、例えば、光マスクに透明領域及び遮光領域の他に半透明領域を配置する方法がある。半透明領域には、スリットパターン、格子パターンまたは透過率が中間であるか又は厚さが中間の薄膜が備えられる。スリットパターンを使用する時には、スリット幅やスリット間の間隔がフォトリソグラフィ工程に使用する露光器の分解能より小さいことが好ましい。他の例としては、リフローが可能な感光膜を使用する方法がある。つまり、透明領域と遮光領域だけを有する通常の露光マスクでリフロー可能な感光膜パターンを形成した後にリフローさせ、感光膜が残留しない領域に流れるようにすることによって、薄い部分を形成することである。

30

このようにすれば、一回のフォトリソグラフィ工程を減らすことができるので、製造方法が簡単になる。

前述した図1～図5の液晶表示装置に関する多くの特徴が図6～図8の液晶表示装置にも適用できる。

40

【0040】

本発明の他の実施例による液晶表示装置について、図9及び図10を参照して詳細に説明する。

図9は本発明の他の実施例による液晶表示装置の配置図であり、図10は図9の液晶表示装置のX-X'線による断面図である。

図9及び図10を参考にすれば、本実施例による液晶表示装置も、薄膜トランジスタ表示板100、共通電極表示板200及びこれら二つの表示板100、200の間に挿入されている液晶層3を含む。

本実施例による表示板100、200の層状構造は、図1～図5とほぼ同一である。

50

【 0 0 4 1 】

薄膜トランジスタ表示板 1 0 0 について説明すると、ゲート電極 1 2 4 を含む複数のゲート線 1 2 1 及び保持電極 1 3 5 を含む複数の保持電極線 1 3 1 が基板 1 1 0 上に形成されており、その上に、ゲート絶縁膜 1 4 0、突出部 1 5 4 を含む複数の線状半導体 1 5 1、突出部 1 6 3 を含む複数の線状オーミックコンタクト 1 6 1 及び複数の島型オーミックコンタクト 1 6 5 が順次に形成されている。ソース電極 1 7 3 を含む複数のデータ線 1 7 1 と複数のドレイン電極 1 7 5 がオーミックコンタクト 1 6 1、1 6 5 上に形成されており、保護膜 1 8 0 がその上に形成されており、保護膜 1 8 0 及びゲート絶縁膜 1 4 0 には複数の接触孔 1 8 1、1 8 2、1 8 5 が形成されている。保護膜 1 8 0 上には、複数の画素電極 1 9 0、複数の遮蔽電極 8 8 及び複数の接触補助部材 8 1、8 2 が形成されており、その上には配向膜 1 1 が塗布されている。

10

【 0 0 4 2 】

共通電極表示板 2 0 0 について説明すると、遮光部材 2 2 0、被膜 2 5 0、共通電極 2 7 0 及び配向膜 2 1 が絶縁基板 2 1 0 上に形成されている。

図 1 ~ 図 5 の液晶表示装置とは異なって、各遮蔽電極 8 8 がデータ線 1 7 1 の両側辺と重畳する一对の遮蔽帯 8 8 a、8 8 bを含む。

また、画素電極 1 9 0 は切開部 1 9 1 を有している。各切開部 1 9 1 は、データ線 1 7 1 に対して平行にのびる一对の斜線部を含み、画素電極 1 9 0 を左半部と右半部に二等分する。また、共通電極 2 7 0 は、切開部 1 9 1 に平行し、画素電極 1 9 0 の左半部と右半部各々を左側部分と右側部分に二等分する複数の対の切開部 2 7 1 a、2 7 1 bを有している。

20

図では、一つの画素電極 1 9 0 を形成する一对の部分が隣接するデータ線 1 7 1 の間に挿入されているが、データ線 1 7 1 がこれらの間を横切ることにも可能である。

また、保持電極 1 3 5 とドレイン電極 1 7 5 の拡張部及びドレイン電極 1 7 5 の一部を露出する接触孔 1 8 1 が平行四辺形である。

【 0 0 4 3 】

一方、保護膜 1 8 0 上に色フィルタ 2 3 0 が形成されており、その代わりに共通電極表示板 2 0 0 に色フィルタがなく、被膜 2 5 0 も省略することができる。各色フィルタ 2 3 0 は、赤色、緑色、青色など三原色を表示し、隣接する二つのデータ線 1 7 1 の間の領域内にほとんど入っている。隣接する二つのデータ線 1 7 1 の間にあり、縦方向に配置されている色フィルタ 2 3 0 は、互いに接続されて周期的に曲がった帯状態をなすことができる。色フィルタ 2 3 0 はドレイン電極 1 7 5 を露出する接触孔 1 8 5 上に位置する複数の開口部を有しており、ゲート線 1 2 1 の拡張部 1 2 5 とデータ線 1 7 1 の拡張部 1 7 9 が備えられている周辺領域には配置されていない。また、隣接する色フィルタ 2 3 0 は、データ線 1 7 1 上で互いに重畳して画素電極 1 9 0 の間の光漏れを遮断し、この場合、画素電極 1 9 0 周囲の遮光部材 2 2 0 の部分を省略することができる。この場合、遮蔽電極 8 8 が色フィルタ 2 3 0 の境界線を覆うのが好ましい。色フィルタ 2 3 0 重畳部の段差を減らすために、重畳部で色フィルタ 2 3 0 の高さが小さくなるようにすることができ、このためには、色フィルタ 2 3 0 をパターンニングする際に使用する光マスクにスリット領域または反透過領域を置き、これを重畳部に対応させることができる。しかし、隣接した色フィルタ 2 3 0 が互いに離れているか又はその境界が互いに一致するようにすることもできる。

30

40

【 0 0 4 4 】

また、ゲート線 1 2 1、保持電極線 1 3 1、データ線 1 7 1 及びドレイン電極 1 7 5 はアルミニウム系金属、銀系金属、銅系金属、モリブデン系金属、クロム、タンタルまたはチタニウムなどからなる単一膜構造を有する。特に、データ線 1 7 1 及びドレイン電極 1 7 5 は、モリブデン、クロム、タンタル、チタニウムなどの耐火性金属またはその合金で構成されることができる。

前述して図 1 ~ 図 5 の液晶表示装置に関する多くの特徴が図 9 及び図 1 0 の液晶表示装置にも適用できる。

50

【 0 0 4 5 】

本発明の他の実施例による液晶表示装置について、図 1 1 ~ 図 1 4 を参考として詳細に説明する。

図 1 1 は本発明の他の実施例による液晶表示装置用薄膜トランジスタ表示板の配置図であり、図 1 2 は本発明の他の実施例による液晶表示装置用共通電極表示板の配置図であり、図 1 3 は図 1 1 に示した薄膜トランジスタ表示板と図 1 2 に示した共通電極表示板を含む液晶表示装置の配置図であり、図 1 4 は図 1 3 の液晶表示装置のXIV-XIV' 線による断面図である。

本実施例による液晶表示装置は、薄膜トランジスタ表示板 1 0 0 と、これと対向している共通電極表示板 2 0 0、及び、これらの間に挿入されており、二つの表示板 1 0 0、2 0 0 の表面に対してほぼ直交して配向されている液晶分子 3 1 0 を含む液晶層 3 からなる。

10

【 0 0 4 6 】

まず、図 1 1、図 1 3 及び図 1 4 を参考として、薄膜トランジスタ表示板について詳細に説明する。

透明なガラスなどからなる絶縁基板 1 1 0 上に、複数のゲート線 1 2 1 と複数の保持電極線 1 3 1 が形成されている

ゲート線 1 2 1 は、主に横方向にのびており、互いに分離されており、ゲート信号を伝達する。各ゲート線 1 2 1 は、ゲート電極 1 2 4 をなす複数の突出部を有する。

各保持電極線 1 3 1 は、主に横方向にのびており、第 1 ~ 第 3 保持電極 1 3 3 a、1 3 3 b、1 3 3 c をなす複数のブランチを含む。第 1 保持電極 1 3 3 a と第 2 保持電極 1 3 3 b は縦方向にのびており、第 3 保持電極 1 3 3 c は横方向にのびて第 1 保持電極 1 3 3 a と第 2 保持電極 1 3 3 b を接続している。第 1 保持電極 1 3 3 a は、自由端と保持電極線 1 3 1 に接続された固定端を有し、固定端は突出部を有している。第 3 保持電極 1 3 3 c は、隣接した二つのゲート線 1 2 1 の中央線をなす。保持電極線 1 3 1 には、液晶表示装置の共通電極表示板 2 0 0 の共通電極 2 7 0 に印加される共通電圧など所定の電圧が印加される。各保持電極線 1 3 1 は、横方向にのびた一对のステム（幹線）を含むことができる。

20

【 0 0 4 7 】

ゲート線 1 2 1 と保持電極線 1 3 1 はアルミニウム系列金属、銀系列金属、銅系列金属、モリブデン系列金属、クロム、チタニウム、タンタルなどからなるのが好ましい。

30

また、ゲート線 1 2 1 と保持電極線 1 3 1 の側面は基板 1 1 0 の表面に対して傾いており、その傾斜角は約 2 0 ~ 8 0 ° である。

ゲート線 1 2 1 と保持電極線 1 3 1 上には、窒化ケイ素 (SiN_x) などからなるゲート絶縁膜 1 4 0 が形成されている。

ゲート絶縁膜 1 4 0 上部には、水素化非晶質シリコンまたは多結晶シリコンなどからなる複数の線状半導体 1 5 1 が形成されている。線状半導体 1 5 1 は主に縦方向にのびており、これから複数の突出部 1 5 4 がゲート電極 1 2 4 に向かってのびている。

【 0 0 4 8 】

線状半導体 1 5 1 の上部には、シリサイドまたは n 型不純物が高濃度で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で作られた複数の線状及び島型オーミックコンタクト 1 6 1、1 6 5 が形成されている。線状接触部材 1 6 1 は、複数の突出部 1 6 3 を有しており、この突出部 1 6 3 と島型接触部材 1 6 5 は対をなして、半導体 1 5 1 の突出部 1 5 4 上に位置する。

40

線状半導体 1 5 1 とオーミックコンタクト 1 6 1、1 6 5 の側面もまた基板 1 1 0 の表面に対して傾いており、傾斜角は 3 0 ~ 8 0 ° である。

オーミックコンタクト 1 6 1、1 6 5 及びゲート絶縁膜 1 4 0 上には、複数のデータ線 1 7 1 と、これから分離されている複数のドレイン電極 1 7 5 及び複数の孤立した金属片 1 7 7 が形成されている。

【 0 0 4 9 】

データ線 1 7 1 は、主に縦方向にのびてゲート線 1 2 1 及び保持電極線 1 3 1 と交差し

50

、データ電圧を伝達する。各データ線 171 は、保持電極線 131 の隣接したブランチ 133a~133c の第 1 保持電極 133a と第 2 保持電極 133b の間に位置し、他の層または外部装置との接続のために面積の広い端部 179 を含む。各データ線 171 からドレイン電極 175 に向かってのびた複数のブランチがソース電極 173 を構成する。各ドレイン電極 175 の一側端部は他の層との接続のために面積が広く、他側端部は曲がったソース電極 173 で一部が囲まれている。ゲート電極 124、ソース電極 173 及びドレイン電極 175 は、線状半導体 151 の突出部 154 と共に薄膜トランジスタを構成し、薄膜トランジスタのチャネルはソース電極 173 とドレイン電極 175 の間の突出部 154 に形成される。

【0050】

金属片 177 は、保持電極 133a の端部付近のゲート線 121 上に位置する。

データ線 171 とドレイン電極 175 及び金属片 177 は、クロムまたはモリブデン系列の金属、タンタル及びチタニウムなど耐火性金属からなるのが好ましく、モリブデン、モリブデン合金、クロムなどの下部膜（図示せず）とその上に位置したアルミニウム系列金属である上部膜（図示せず）からなる多層膜構造を有することができる。

データ線 171 とドレイン電極 175 も、ゲート線 121 及び保持電極線 131 と同様にその側面が約 30°~80° の角度で各々傾いている。

オーミックコンタクト 161、165 はその下部の線状半導体 151 とその上部のデータ線 171 及びドレイン電極 175 の間だけに存在し、接触抵抗を低くする役割を果たす。線状半導体 151 はソース電極 173 とドレイン電極 175 の間をはじめとして、データ線 171 及びドレイン電極 175 で覆われないで露出された部分を有している。

【0051】

データ線 171、ドレイン電極 175 及び露出された線状半導体 151 部分の上には保護膜 180 が形成されている。保護膜 180 は平坦化特性が優れており、感光性を有する有機物質、プラズマ化学気相蒸着で形成される a-Si:C:O、a-Si:O:F など誘電定数 4.0 以下の低誘電率絶縁物質、または無機物質である窒化ケイ素などからなることが好ましい。

保護膜 180 には、データ線 171 の端部 179 及びドレイン電極 175 の端部を各々露出する複数の接触孔 181、185 が形成されており、ゲート絶縁膜 140 と共にゲート線 121 の端部 129、保持電極線 131 で第 1 保持電極 133a の固定端と近い部分及び第 1 保持電極 133a の自由端の突出部を各々露出する接触孔 182、183a、183b が形成されている。ここで、接触孔 181~185 は多角形または円形であり、その側壁は斜めになっている。端部 179 を露出する接触孔 182 の面積は 2mm×60μm を越えず、0.5mm×15μm 以上であるのが好ましい。

【0052】

保護膜 180 上には、ITO または IZO からなる複数の画素電極 190、複数の遮蔽電極 88、複数の接触補助部材 82 及び複数の保持電極線接続橋（オーバーパス）83 が形成されている。

画素電極 190 は、接触孔 185 を通じてドレイン電極 175 と物理的・電氣的に接続されて、ドレイン電極 175 からデータ電圧の印加を受ける。

各画素電極 190 は、左側角部で面取りされており、面取りされた斜辺はゲート線 121 に対して約 45 度の角度をなす。

画素電極 190 は、中央切開部 192、下部切開部 193a 及び上部切開部 193b を有し、画素電極 190 はこれら切開部 192、193a、193b によって複数の領域に分割される。切開部 192、193a、193b は、第 3 保持電極 133c に対してほぼ反転対称をなしている。

【0053】

下部及び上部切開部 193a、193b は、画素電極 190 の右側辺から左側辺に斜めにのびており、第 3 保持電極 133c に分かれる画素電極 190 の下半面と上半面に各々位置している。下部及び上部切開部 193a、193b は、ゲート線 121 に対して約 45 度の角度をなし、互いに垂直にのびている。

10

20

30

40

50

中央切開部 192 は、第 3 保持電極 133c に沿ってのび、画素電極 190 の右側辺側に入口を有している。中央切開部 192 の入口は、下部切開部 193a と上部切開部 193b に各々ほぼ平行な一対の斜辺を有している。

したがって、画素電極 190 の下半面は、下部切開部 193a によって二つの領域に分かれ、上半面もまた上部切開部 193b によって二つの領域に分割される。この時、領域の数または切開部の数は、画素の大きさ、画素電極の横辺と縦辺の長さ比、液晶層 3 の種類や特性など設計要素によって変わる。

【0054】

遮蔽電極 88 は、データ線 171 に沿ってのびており、データ線 171 と薄膜トランジスタを完全に覆う。遮蔽電極 88 には共通電圧が印加され、このために保護膜 180 及びゲート絶縁膜 140 の接触孔（図示せず）を通じて保持電極線 131 に接続されるか、または共通電圧を薄膜トランジスタ表示板 100 から共通電極表示板 200 に伝達する短絡点（図示せず）に接続されることもできる。この時、開口率減少が最少になるように、遮蔽電極 88 と画素電極 190 の間の距離を最小化することが好ましい。

接触補助部材 82 は、接触孔 182 を通じてデータ線 171 の端部 179 と接続される。接触補助部材 82 は、データ線 171 の端部 179 と外部装置との接着性を補完し、これらを保護する役割を果たす。

【0055】

保持電極線接続橋 83 は、ゲート線 121 を横切って、接触孔 183a、183b を通じてゲート線 121 を隔てて隣接する保持電極線 131 の露出された部分と第 1 保持電極 133a の固定端突出部とに接続されている。保持電極線接続橋 83 は、金属片 177 と重畳しており、これらは互いに電氣的に接続されることもできる。保持電極 133a ~ 133c をはじめとする保持電極線 131 は、保持電極線接続橋 83 及び金属片 177 と共にゲート線 121 やデータ線 171 または薄膜トランジスタの欠陥を修理するのに用いることができる。ゲート線 121 を修理する時には、ゲート線 121 と保持電極線接続橋 83 の交差点をレーザ照射して、ゲート線 121 と保持電極線接続橋 83 を電氣的に接続することによって、ゲート線 121 と保持電極線 131 を電氣的に接続させる。この時、橋部金属片 177 はゲート線 121 と保持電極線接続橋 83 の電氣的接続を強化するために形成される。

【0056】

次に、図 12 ~ 図 14 を参照して、共通電極表示板 200 について説明する。

透明なガラスなどからなる絶縁基板 210 上に遮光部材 220 が形成されており、遮光部材 220 は、画素電極 190 と対向して画素電極 190 とほぼ同一の模様を有する複数の開口部 225 を有している。これとは異なって、遮光部材 220 を、データ線 171 に対応する部分と薄膜トランジスタに対応する部分で構成することもできる。

基板 210 上にはまた、複数の色フィルタ 230 が形成されており、遮光部材 230 に囲まれた領域内にほとんど位置する。色フィルタ 230 は、画素電極 190 に沿って縦方向にのびることができる。色フィルタ 230 は、赤色、緑色及び青色などの原色の一つを表示することができる。

色フィルタ 230 の上には被膜（オーバーコート）250 が形成されている。

被膜 250 の上にはITO、IZOなどの透明な導電体などからなる共通電極 270 が形成されている。

【0057】

共通電極 270 は、複数の切開部 272、273a、273b の組を有する。

一つの蜂の切開部 272、273a、273b は一つの画素電極 190 と対向し、中央切開部 272、下部切開部 273a 及び上部切開部 273b を含む。切開部 272、273a、273b 各々は、画素電極 190 の隣接切開部 192、193a、193b の間または切開部 193a、193b と画素電極 190 の斜辺の間に配置されている。また、各切開部 272、273a、273b は、画素電極 190 の下部切開部 193a または上部切開部 193b と平行にのびた少なくとも一つの斜線部を含む。

下部及び上部切開部 273a、273b 各々は、画素電極 190 の左側辺から上側または下側辺に向かってのびた斜線部、そして斜線部の各端部から画素電極 190 の辺に沿って辺と重畳しながらのびて斜線部と鈍角をなす横部及び縦部を含む。

【0058】

中央切開部 272 は、画素電極 190 の左側辺から第 3 保持電極 133c に沿ってのびた中央横部、この中央横部の端部から中央横部と斜角をなして画素電極 190 の右側辺に向かってのびた一对の斜線部、及び、斜線部の各端部から画素電極 190 の右側辺に沿って右側辺と重畳しながらのびて斜線部と鈍角をなす縦断縦部を含む。

切開部 272、273a、273b の数は、設計によって変わることがあり、遮光部材 220 が切開部 272、273a、273b と重複して切開部 272、273a、273b 付近の光漏れを遮断することができる。

表示板 100、200 の内側面には垂直配向膜 11、21 が塗布されており、外側面には偏光板 12、22 が備えられている。二つの偏光板の透過軸は直交し、このうちいずれか一方の透過軸はゲート線 121 に対して並行に配置されている。反射型液晶表示装置の場合には、二つの偏光板 12、22 のうちの 하나가省略できる。

液晶表示装置は、液晶層 3 の位相遅延を補償するための少なくとも一つの遅延フィルムを含むことができる。

【0059】

液晶層 3 の液晶分子 310 は、その長軸が二つの表示板 100、200 の表面に対して垂直をなすように配向されており、液晶層 3 は負の誘電率異方性を有する。

切開部 192、193a、193b、272、273a、273b は、液晶層 3 の液晶分子が傾く方向を制御する。つまり、隣接する切開部 192、193a、193b、272、273a、273b によって画定されるか、または切開部 273a、273b と画素電極 190 の斜辺によって画定される各ドメイン内にある液晶分子は、切開部 192、193a、193b、272、273a、273b の長さ方向に対して垂直をなす方向に傾く。各ドメインの最も長い 2 辺はほぼ平行であり、ゲート線 121 と約 45 度をなす。

切開部 192、193a、193b、272、273a、273b の幅は、約 9 μm ~ 約 12 μm であることが好ましい。

【0060】

少なくとも一つの切開部 192、193a、193b、272、273a、273b は、突起（図示せず）や陥没部（図示せず）に代替することができる。突起は、有機物または無機物で作られることができ、電界生成電極 190、270 の上または下に配置されることができ、その幅は約 5 μm ~ 約 10 μm であることが好ましい。

画素電極 190 切開部 192、193a、193b の境界から、これと隣接した共通電極 270 切開部 272、273a、273b の境界までの間隔と、画素電極 190 の境界から、これと隣接した共通電極 270 切開部 272、273a、273b の境界までの間隔は、好ましくは約 12 μm ~ 約 20 μm であり、さらに好ましくは約 17 μm ~ 約 19 μm 範囲である。このような範囲に間隔を定めたところ、開口率は減少したが液晶の応答速度が速くなって必要な透過率を確保することができた。

切開部 192、193a、193b、272、273a、273b 及び開口部 279 の形状及び配置は変更することができる。

【0061】

次に、図 15 ~ 図 22 を参考として、本発明の他の実施例による液晶表示装置について説明する。

図 15 は、本発明の一実施例による液晶表示装置の概略図であって、特に信号線の接続関係を示す図である。図 16 は、図 15 に示した液晶表示装置の薄膜トランジスタ表示板の一部を示した配置図の一例であり、図 17A 及び図 17B は図 15 に示した液晶表示装置の共通電極表示板の配置図の例であり、図 18A は図 16 の薄膜トランジスタ表示板と図 17A の共通電極表示板を含む液晶表示装置の配置図であり、図 18B は図 16 の薄膜トランジスタ表示板と図 17B の共通電極表示板を含む液晶表示装置の配置図であり、図

10

20

30

40

50

19 Aは図18 Aの液晶表示装置のXIXa-XIXa'線による断面図であり、図19 Bは図18 Bの液晶表示装置のXIXb-XIXb'線による断面図である。図20は図15に示した液晶表示装置の薄膜トランジスタ表示板の他の一部を示した配置図の一例であり、図21は図20に示した液晶表示装置のXXI-XXI'線による断面図であり、図22は図20に示した液晶表示装置のXXII-XXII'線による断面図である。

【0062】

図15～図22を参照すれば、本実施例による液晶表示装置は、薄膜トランジスタ表示板100、共通電極表示板200、二つの表示板100、200の間に入っている液晶層3、二つの表示板100、200の外側面に配置されている一对の遅延フィルム13、23、遅延フィルム13、23の外側面に配置されている一对の偏光子12、22、二つの表示板100、200の間に形成されて二つの表示板100、200を結合させ、液晶層3を封じ込める密封材310、そして二つの表示板100、200の間に形成されており、共通電圧を薄膜トランジスタ表示板100から共通電極表示板200に伝達する共通電圧伝達部材330を含む。共通電圧伝達部材330は、銀ペーストで作られるかまたは金などの金属でメッキされた有機弾性体で作られた導電性球からなる。

10

図15を参照すれば、共通電極表示板200の大きさが小さくて薄膜トランジスタ表示板100の左側領域及び上側領域が露出され、密封材310は共通電極表示板200の縁に沿ってのびている。密封材310に囲まれた領域のほとんどは画面を表示する表示領域Dであり、その他の領域は周辺領域である。

【0063】

20

本実施例による表示板100、200の層状構造は図11～図14とほぼ同一である。

薄膜トランジスタ表示板100について説明すると、ゲート電極124と端部129を含む複数のゲート線121及び複数の保持電極線131が基板110上に形成されており、その上に、ゲート絶縁膜140、突出部154を含む複数の線状半導体151、突出部163を含む複数の線状オーミックコンタクト161及び複数の島型オーミックコンタクト165が順次に形成されている。オーミックコンタクト161、165上には、ソース電極173と端部179を含む複数のデータ線171と複数のドレイン電極175が上に形成されており、保護膜180がその上に形成されており、保護膜180及びゲート絶縁膜140には、複数の接触孔181、182、185が形成されている。保護膜180上には、複数の画素電極190、複数の遮蔽電極88及び複数の接触補助部材81、82が

30

形成されており、その上には配向膜11が塗布されている。

共通電極表示板200について説明すると、遮光部材220、複数の色フィルタ230、被膜(オーバーコート)250、共通電極270及び配向膜21が絶縁基板210上に形成されている。

【0064】

図15を参照すれば、薄膜トランジスタ表示板100上には、ゲート線121、データ線171、保持電極線131及び遮蔽電極88以外にも、各種信号を伝達するための複数の信号線が形成されている。これら信号線中には、共通電極270に電圧を伝達するための複数の共通電極電圧供給線122、保持電極線131に電圧を伝達するための保持電極電圧供給線172a、及び遮蔽電極88に電圧を伝達するための複数の遮蔽電極電圧供給線172bが含まれている。これら電圧供給線122、172a、172bは、互いに電氣的に接続されており、他の層または外部装置と接続されて電圧の印加を受ける入力部128、178a、178bを含む。ゲート線121の端部129等は、薄膜トランジスタ表示板100の左側縁付近に一行に配置されており、データ線171の端部179及び電圧供給線122、172a、172bの入力部128、178a、178b等は、薄膜トランジスタ表示板100の上側縁付近に一行に配置されている。

40

【0065】

図16～図19 Bを参考にすれば、保持電極線131は線状であってブランチを有さず、画素電極190のほぼ中央を横に通過する。

保持電極電圧供給線172aは、データ線171と同じ層に作られ、その入力部178a

50

からゲート線 121 の端部 129 及び保持電極線 131 の端部周辺に主に縦方向にのびて、ゲート線 121 を横切る。また、保護膜 180 には、保持電極電圧供給線 172a の長さ方向に沿って配列されており、保持電極電圧供給線 172a を部分的に露出する複数の接触孔 186b と、保持電極電圧供給線 172a の入力部 178a を露出する接触孔 189a が形成されており、保護膜 180 とゲート絶縁膜 140 には、保持電極線 131 の端部の一部を露出する複数の接触孔 186a が形成されている。保護膜 180 上には、接触孔 189a を通じて保持電極電圧供給線 172a の入力部 178a と接続される接触補助部材 89a と接触孔 186a、186b を通じて保持電極線 131 及び保持電極電圧供給線 172a と接続されている複数の接続部材 86 が形成されている。

【0066】

図 20 ~ 図 22 を参照すれば、共通電極電圧供給線 122 は、ゲート線 121 と同一層に構成され、入力部 128 から密封材 310 付近の共通電圧伝達部材 330 の下までのびているが、密封材 310 とは会わない。隣接した二つの共通電極電圧供給線 122 は、それらからほぼ同一距離に位置した一つの共通電圧伝達部材 330 に向かって V 字状でのびているが、一つの共通電圧伝達部材 330 に一つの共通電極電圧供給線 122 だけが接続されることができ、この場合には、縦方向にまっすぐにのびることができる。保護膜 180 及びゲート絶縁膜 140 には、共通電極電圧供給線 122 の入力部 128 を露出する複数の接触孔 189c と、共通電圧伝達部材 330 の下に位置した部分（以下、出力部という）を露出する複数の接触孔 184 が形成されている。保護膜 180 上には、接触孔 189c を通じて共通電極電圧供給線 122 の入力部 128 と接続される接触補助部材 89c と、接触孔 184 を通じて共通電極電圧供給線 122 の出力部と接続される接触補助部材 84 が形成されている。接触補助部材 84 は共通電圧伝達部材 330 と接している。

【0067】

遮蔽電極電圧供給線 172b について説明するに先立って、遮蔽電極 88 及びその関連構造について説明すると、薄膜トランジスタ表示板 100 には、密封材 310 付近で主に横方向にのびており、複数の遮蔽電極 88 と接続されており、遮蔽電極 88 と同一層に作られた遮蔽電極接続線 87 が形成されている。遮蔽電極 88 はまた、ゲート線 121 に沿ってのびている接続部を通じて互いに接続されている。遮蔽電極電圧供給線 172b は、データ線 171 と同一層に作られ、入力部 178b から出発して密封材 310 を通過して遮蔽電極接続線 87 の下までのびている。保護膜 180 には、遮蔽電極電圧供給線 172b の入力部 178b を露出する複数の接触孔 189b と、遮蔽電極接続線 87 の下に位置した部分（以下、出力部という）を露出する複数の接触孔 188 が形成されている。遮蔽電極電圧供給線 172b と遮蔽電極接続線 87 は、接触孔 188 を通じて接続されている。保護膜 180 上には、接触孔 189b を通じて遮蔽電極電圧供給線 172b の入力部 178b と接続される接触補助部材 89b が形成されている。

【0068】

また、共通電極電圧供給線 122 と遮蔽電極電圧供給線 172b は、互いの接続のために突出した突出部を含む。保護膜 180 及びゲート絶縁膜 140 は、共通電極電圧供給線 122 の突出部の一部を露出する複数の接触孔 187b が形成されており、保護膜 180 には、遮蔽電極電圧供給線 172b の突出部の一部を露出する複数の接触孔 187a が形成されている。保護膜 180 上には、接触孔 187a、187b を通じて共通電極電圧供給線 122 及び遮蔽電極電圧供給線 172b と接続されている複数の接続部材 80 が形成されている。保持電極電圧供給線 172a と共通電極電圧供給線 122 及び遮蔽電極電圧供給線 172b も、同じ方式で接続される。

これら電圧供給線 122、172a、172b は、ゲート線 121 とデータ線 171 のうちのいずれと同一の層に構成されても差支えない。

【0069】

特に、共通電極電圧供給線 122 と遮蔽電極電圧供給線 172b が同一層に形成される場合には、接続部材 80 を使用せずに直ちに接続することができる。また、共通電極電圧供給線 122 と遮蔽電極電圧供給線 172b が基板 110 上で分離されていても、導電性

10

20

30

40

50

フィルムあるいは表示板 100、200 を駆動するための半導体チップ内部など、外部装置で互いに電氣的に接続され得る。また、一つの接触孔を通じて接続されることも可能である。保持電極電圧供給線 172a と共通電極電圧供給線 122 及び遮蔽電極電圧供給線 172b も、同じ方式で接続される。

また、保持電極電圧供給線 172a と共通電極電圧供給線 122 及び遮蔽電極電圧供給線 172b のうちの少なくとも一つは、電氣的に分離されて他の電圧の印加を受けることもできる。

【0070】

複数の共通電極電圧供給線 122 に印加される共通電圧の大きさを異ならせることができ、これはゲート線 121 で端部 129 から遠い部分のゲート信号の遅延を補償するためである。この場合、保持電極電圧供給線 172a 及び遮蔽電極電圧供給線 172b にも、位置によって大きさの異なる電圧が印加されることができる。

共通電圧伝達部材 330 は、データ線 171 の端部 179 の反対側、ゲート線 121 の端部 129 側にも配置されることができ、この場合、共通電極電圧供給線 122 をそのまま延長して共通電圧伝達部材 330 と接続するか、または共通電圧伝達部材 330 を保持電極電圧供給線 172a と接続することができる。遮蔽電極 88 にも、同じ方法で電圧を印加することができる。

【0071】

ソース電極 173 とドレイン電極 175 は、ゲート電極 124 を中心に互いに対向し、ドレイン電極 175 は上方に長くのびて保持電極線 131 と重畳する拡張部を含む。接触孔 185 は、ドレイン電極 175 の拡張部上に位置する。

薄膜トランジスタ表示板 100 にはさらに、電圧供給線 172a、172b の下部に位置した複数の線状半導体 152a、152b と、その上に位置したオーミックコンタクト 162a、162b が形成されている。

線状半導体 151 はドレイン電極 175 に沿って長くのびており、線状半導体 151、152a、152b の幅は、その上のオーミックコンタクト 161、162a、162b、165 及び信号線 171、172a、172b の幅より多少大きい。しかし、図 11 ~ 図 14 に示したように、線状半導体 151、152a、152b の幅が信号線 171、172a、172b の幅より小さいことも可能であり、実質的に同一であることも可能である。

これと相違して、ソース電極 173 とドレイン電極 175 の間だけに、半導体を島状に形成することもできる。

【0072】

ゲート線 121、保持電極線 131 及び共通電極電圧供給線 122 は、抵抗の低い下部膜と、耐火性金属などの接触特性が良い上部膜を含む。データ線 171、ドレイン電極 175 及び電圧供給線 172a、172b は、モリブデン下部膜、アルミニウム中間膜及びモリブデン上部膜を含む三重膜構造を有する。しかし、これらは様々な積層構造を有することができる。

保護膜 180 は、無機物からなる下部膜 180p と平坦化特性に優れた有機物からなる上部膜 180q を含む。上部膜 180q の誘電定数は約 3.0 以下であることができ、下部膜 180p の厚さは 300 ~ 600 程度、上部膜 180q の厚さは約 0.7 μm 以上であることができる。

共通電極表示板 200 に色フィルタ 230 を置く代わりに、薄膜トランジスタ表示板 100 に色フィルタ 230 を置くこともでき、この場合、色フィルタ 230 は下部膜 180p と上部膜 180q の間に位置するのが好ましい。この場合、下部膜 180p と上部膜 180q のいずれか一つは省略できる。

【0073】

前述したように、保護膜 180 及びゲート絶縁膜 140 には、複数の接触孔 181、182、184、185、186a、186b、187a、187b、188、189a ~ 189c が形成されているので、これらをその用途に分類すれば、大きく 2 種類となる。これらの中で、薄膜トランジスタ表示板 100 の縁付近にある接触孔 181、182、189

10

20

30

40

50

a~189cは、主に外部に半導体チップなどの形態で存在する駆動回路などから各種信号の印加を受けるためのものであり、その他の接触孔184、185、186a、186b、187a、187b、188は、信号線121、122、131、171、172a、172b及び電極88、175、270を電氣的に接続するためのものである。特にゲート線121と同一層に位置する信号線121、122、131と、データ線171と同一層に位置する信号線171、172a、172bとを互いに接続する時には、画素電極190と同一層に位置した接続部材84、86を配置する。また、静電気放電のためのショートバー（shorting bar）（図示せず）や検査のための信号線（図示せず）とゲート線121及びデータ線171を接続する時にも、接続部材を配置することができる。

【0074】

10

保護膜180の上部膜180qは、感光性有機膜で作ることができ、この時には図1~図8についての説明と同じ方法で、接触孔181、182、184、185、186a、186b、187a、187b、188、189a~189cを形成することができる。

周辺領域に位置する接触補助部材81、82、89a~89cの接触信頼性を高めるために、周辺領域に位置する上部膜180q部分の厚さを表示領域Dより小さくすることができる。これのために上部膜180qをパターニングする際に使用する光マスク（図示せず）を設計する時、周辺領域が光マスクのスリット領域または反透過領域と対応するようにすることができる。

一方、遮蔽電極88の幅は、ゲート線121の幅よりは小さく、データ線171の幅よりは大きいのが好ましい。また、遮蔽電極88の幅は、データ線171の幅の約2倍程度が好ましいが、例えば、データ線171の幅が6μmである場合、遮蔽電極88の幅は約13μm程度である。しかし、場合によっては、遮蔽電極88の幅がデータ線171の幅より小さいこともある。

20

【0075】

図17a、図18a及び図19aに示した液晶表示装置の場合、画素電極190の切開部194、195、196a、196b、197a、197bの数と共通電極270の切開部274、275、276a、276b、277a、277b、278a、278bの数は、図11~図14に示した液晶表示装置に比べて多い。便宜上、図19aには、切開部194、195、196a、196b、197a、197b、274、275、276a、276b、277a、277b、278a、278bを全て表示せずに、共通電極270だけに一部表示し、これに符号cを付した。

30

【0076】

図17b、図18b及び図19bに示した液晶表示装置の場合、共通電極270には切開部がない代わりに、共通電極270上に斜面を有する複数の突起281~285が形成されている。突起281~285は、図17a、図18a及び図19aの切開部274、275、276a、276b、277a、277b、278a、278bとほぼ同一の平面形状を有するが、画素電極190毎に分離されているわけではなく、互いに接続されて全体的に均一な複数の折られた帯状体を構成する。各画素電極190上の共通電極270の切開部274、275、276a、276b、277a、277b、278a、278bを接続させないことは、これらが互いに接続される場合、共通電極270の抵抗が増加し、共通電圧の信号経路を確保するのが困難であるためである。便宜上、図19bには、切開部194、195、196a、196b、197a、197b及び突起281~285を全て表示せずに、共通電極表示板200だけに一部表示し、これに符号280を付した。

40

【0077】

突起281~285は、感光膜をスピンコーティング、スリットコーティング、インクジェット噴射、印刷などの方法で、共通電極270の全面に平均するように塗布した後、通常のマスキングを利用して露光し現像することによって形成することができる。これとは異なって、スクリーン印刷、レーザー転写などの方法を使用して、直接形成することも可能である。

液晶分子310は、突起281~285の斜面に垂直に予め傾いているため、電界が印

50

加された場合に傾く方向が決定されているので、突起 281 ~ 285 を境界としてドメインが分かれる。

その他、図 11 ~ 図 14 に示した液晶表示装置の多くの特徴が図 15 ~ 図 22 に示した液晶表示装置にも適用できる。

【0078】

本発明の他の実施例による液晶表示装置について、図 23 ~ 図 26 を参考として詳細に説明する。

図 23 は本発明の他の実施例による液晶表示装置用薄膜トランジスタ表示板の配置図であり、図 24 は本発明の他の実施例による液晶表示装置用共通電極表示板の配置図であり、図 25 は図 23 に示した薄膜トランジスタ表示板と図 24 に示した共通電極表示板を含む液晶表示装置の配置図であり、図 26 は図 25 の液晶表示装置の XXVI-XXVI' 線による断面図である。

10

図 23 ~ 図 26 を参考にすれば、本実施例による液晶表示装置も、薄膜トランジスタ表示板 100、共通電極表示板 200、これら二つの表示板 100、200 の間に挿入されている液晶層 3、及び二つの表示板 100、200 の外側面に配置されている一対の偏光子 12、22 を含む。

【0079】

本実施例による表示板 100、200 の層状構造は、図 16、図 17a、図 18a 及び図 19a に示した表示板 100、200 の層状構造とほぼ同一である。

薄膜トランジスタ表示板 100 について説明すると、ゲート電極 124 を含む複数のゲート線 121 及び複数の保持電極線 131 が、基板 110 上に形成されており、その上に、ゲート絶縁膜 140、複数の半導体 154 及び複数のオーミックコンタクト 163、165 が順次に形成されている。ソース電極 173 を含む複数のデータ線 171 と複数のドレイン電極 175 が、オーミックコンタクト 163、165 及びゲート絶縁膜 140 上に形成されており、保護膜 180 がその上に形成されており、保護膜 180 及びゲート絶縁膜 140 には、複数の接触孔 181、182、185 が形成されている。保護膜 180 上には、複数の画素電極 190、複数の遮蔽電極 88 及び複数の接触補助部材 81、82 が形成されており、その上には、配向膜 11 が形成されている。

20

共通電極表示板 200 について説明すると、遮光部材 220、複数の色フィルタ 230、被膜（オーバーコート）250、共通電極 270 及び配向膜 21 が絶縁基板 210 上に形成されている。

30

【0080】

図 16、図 17a、図 18a 及び図 19a の液晶表示装置とは異なって、画素電極 4 つの各部 A が面取りされて斜辺をなしている。この時、面取り構造において面取りされた斜辺の長さは約 4 ~ 10 μm の範囲であるのが好ましく、特に画素電極 190 及び遮蔽電極 88 を形成するためのリソグラフィ工程で使用する露光器の分解能より 2 倍以上であるのが好ましい。このようにすると、画素電極 190 の各部 A で導電体が残留する確率を大きく減らすことができるので、画素電極 190 と遮蔽電極 88 が互いに短絡されることを防止することができ、画素電極 190 と遮蔽電極 88 の間の距離を近くすることができる。

また、画素電極 190 と遮蔽電極 88 が画素電極 190 の各部 A で短絡された場合、そこで遮蔽電極 88 と画素電極 190 の間隔が広いため、低倍率光学系を使用して短絡位置を容易に検出することができるのみだけでなく、レーザを使用して短絡を容易に修理することができる。

40

【0081】

また、画素電極 190 の切開部 91、92、93a、93b、94a、94b、95a、95b 及び共通電極 270 の切開部 71、72、73a、73b、74a、74b、75a、75b の配置及び形状が異なる。特に、共通電極 270 の切開部 71、72、73a、73b、74a、74b、75a、75b には、切開部 71、72、73a、73b、74a、74b、75a、75b 内の液晶分子 310 の配向を制御する切欠が形成されている。

ソース電極 173 は、U 字状に曲がっているためにドレイン電極 175 の端部を囲む形

50

態になっている。

【0082】

半導体154及びオーミックコンタクト163、165は、島状でソース電極173とドレイン電極175の間に主に位置し、ゲート線121とデータ線171及びドレイン電極175が会うところまでのびて、これらの交差点での表面状態をなだらかにし、データ線171及びドレイン電極175の断線を防止する。

保持電極線131は、ドレイン電極175の拡張部と重畳する拡張部を有して保持容量が増加する。

ゲート線121及び保持電極線131、データ線171及びドレイン電極175、保護膜180などが単一膜になっている点も、図16、図17a、図18a及び図19aの液晶表示装置と異なる。

しかし、図15～図22に示した液晶表示装置の多くの特徴が図23～図26に示した液晶表示装置にも適用できる。

【0083】

本発明の他の実施例による液晶表示装置について、図27及び図28を参考として詳細に説明する。

図27は本発明の他の実施例による液晶表示装置の配置図であり、図28は図27の液晶表示装置のXXVIII-XXVIII'線による断面図である。

図27及び図28を参照すれば、本実施例による液晶表示装置も、薄膜トランジスタ表示板100、共通電極表示板200、これら二つの表示板100、200の間に挿入されている液晶層3、及び二つの表示板100、200の外側面に配置されている一対の偏光板12、22を含む。

本実施例による表示板100、200の層状構造は、図23～図26とほぼ同一である。

【0084】

薄膜トランジスタ表示板100について説明すると、ゲート電極124を含む複数のゲート線121及び保持電極135を含む複数の保持電極線131が、基板110上に形成されており、その上に、ゲート絶縁膜140、複数の半導体151、複数のオーミックコンタクト161、165が順次に形成されている。ソース電極173を含む複数のデータ線171と複数のドレイン電極175が、オーミックコンタクト161、165上に形成されており、保護膜180がその上に形成されており、保護膜180及びゲート絶縁膜140には、複数の接触孔181、182、185が形成されている。保護膜180上には、複数の画素電極190、複数の遮蔽電極88及び複数の接触補助部材81、82が形成されており、その上には配向膜11が塗布されている。

共通電極表示板200について説明すると、遮光部材220、複数の色フィルタ230、蓋膜250、共通電極270及び配向膜21が絶縁基板210上に形成されている。

【0085】

図23～図26の液晶表示装置とは異なって、半導体151はデータ線171とドレイン電極171及びその下のオーミックコンタクト161、165とほぼ同一形状を有する。しかし、半導体151は、ソース電極173とドレイン電極175との間の部分のように、データ線171とドレイン電極175で覆われない部分を含む。

このような薄膜トランジスタを本発明の一実施例によって製造する方法においては、データ線171及びドレイン電極175と半導体151及びオーミックコンタクト161、165を一回のリソグラフィ工程で形成する。このようにすると、一回のリソグラフィ工程を減らすことができるので、製造方法が簡単になる。

【0086】

前述した図23～図26の液晶表示装置に関する多くの特徴が、図27及び図28の液晶表示装置にも適用できる。

前述したように、共通電圧が印加される遮蔽電極88をデータ線171上に配置することによって、遮蔽電極88と共通電極270の間の電界を無くして、液晶分子310を初

10

20

30

40

50

期状態に置くことにより、画素電極 190 間の光漏れを遮断することができる。また、データ線 171 と画素電極 190 の間の寄生容量を減らし、データ線 171 の付近で形成される電界を遮断して、画素電極 190 の電圧歪みとデータ線 171 のデータ電圧遅延を最小化することができる。さらに、遮蔽電極 88 を設けることにより、全体的な寄生容量をほぼ一定にして画質を改善し、ステッチ欠陥を減らすことができる。

【0087】

以上、本発明の好ましい実施例について詳細に説明したが、本発明の権利範囲はこれに限定されるわけではなく、次の請求範囲で定義している本発明の基本概念を利用した当業者の種々な変形及び改良形態もまた本発明の権利範囲に属する。

【図面の簡単な説明】

10

【0088】

【図 1】本発明の一実施例による液晶表示装置用薄膜トランジスタ表示板の配置図である。

【図 2】本発明の一実施例による液晶表示装置用共通電極表示板の配置図である。

【図 3】図 1 に示した薄膜トランジスタ表示板と図 2 に示した共通電極表示板を含む液晶表示装置の配置図である。

【図 4】図 3 の液晶表示装置の IV-IV' 線による断面図である。

【図 5】図 3 の液晶表示装置の V-V' 線及び V'-V'' 線による断面図である。

【図 6】本発明の他の実施例による液晶表示装置の配置図である。

【図 7】図 6 の液晶表示装置の VI-VI' 線による断面図である。

20

【図 8】図 6 の液晶表示装置の VIII-VIII' 線及び VIII'-VIII'' 線による断面図である。

【図 9】本発明の他の実施例による液晶表示装置の配置図である。

【図 10】図 9 の液晶表示装置の X-X' 線による断面図である。

【図 11】本発明の一実施例による液晶表示装置用薄膜トランジスタ表示板の配置図である。

【図 12】本発明の一実施例による液晶表示装置用共通電極表示板の配置図である。

【図 13】図 11 に示した薄膜トランジスタ表示板と図 12 に示した共通電極表示板を含む液晶表示装置の配置図である。

【図 14】図 13 の液晶表示装置の XIV-XIV' 線による断面図である。

30

【図 15】本発明の一実施例による液晶表示装置の概略図である。

【図 16】図 15 に示した液晶表示装置の薄膜トランジスタ表示板の一部を示した配置図の一例である。

【図 17A】図 15 に示した液晶表示装置の共通電極表示板の配置図である。

【図 17B】図 15 に示した液晶表示装置の共通電極表示板の配置図である。

【図 18A】図 16 の薄膜トランジスタ表示板と図 17A の共通電極表示板を含む液晶表示装置の配置図である。

【図 18B】図 16 の薄膜トランジスタ表示板と図 17B の共通電極表示板を含む液晶表示装置の配置図である。

【図 19A】図 18A の液晶表示装置の XIXa-XIXa' 線による断面図である。

40

【図 19B】図 18A の液晶表示装置の XIXb-XIXb' 線による断面図である。

【図 20】図 15 に示した液晶表示装置の薄膜トランジスタ表示板の他の一部を示した配置図の一例である。

【図 21】図 20 に示した液晶表示装置の XXI-XXI' 線による断面図である。

【図 22】図 20 に示した液晶表示装置の XXII-XXII' 線による断面図である。

【図 23】本発明の他の実施例による液晶表示装置用薄膜トランジスタ表示板の配置図である。

【図 24】本発明の他の実施例による液晶表示装置用共通電極表示板の配置図である。

【図 25】図 23 に示した薄膜トランジスタ表示板と図 24 に示した共通電極表示板を含む液晶表示装置の配置図である。

50

【図 2 6】図 2 5 の液晶表示装置の XXVI-XXVI' 線による断面図である。

【図 2 7】本発明の他の実施例による液晶表示装置の配置図である。

【図 2 8】図 2 7 の液晶表示装置の XXVIII-XXVIII' 線による断面図である。

【符号の説明】

【 0 0 8 9 】

3 液晶層

3 1 0 液晶分子

1 1、2 1 配向膜

8 0、8 6 接続部材

8 1、8 2、8 4、8 9 a ~ 8 9 c 接触補助部材

8 3 保持電極線接続橋

8 7 遮蔽電極接続線

8 8 遮蔽電極

9 1 ~ 9 5 b、1 9 1 ~ 1 9 7 b、7 1 ~ 7 5 b、2 7 1 ~ 2 7 8 b 切開部

2 8 0 ~ 2 8 5 突起

1 0 0、2 0 0 表示板

1 1 0、2 1 0 絶縁基板

1 2 1、1 2 9 ゲート線

1 2 4 ゲート電極

1 2 2、1 7 2 a、1 7 2 b 電圧供給線

1 2 8、1 7 8 a、1 7 8 b 入力部

1 3 1 保持電極線

1 3 3 a ~ 1 3 3 c、1 3 5 保持電極

1 4 0 ゲート絶縁膜

1 5 1、1 5 4 半導体

1 6 1、1 6 3、1 6 5 オーミックコンタクト

1 7 1、1 7 9 データ線

1 7 3 ソース電極

1 7 5 ドレイン電極

1 8 0 保護膜

1 8 1 ~ 1 8 9 c 接触孔

1 9 0 画素電極

2 2 0 遮光部材

2 3 0 色フィルタ

2 5 0 被膜（オーバーコート）

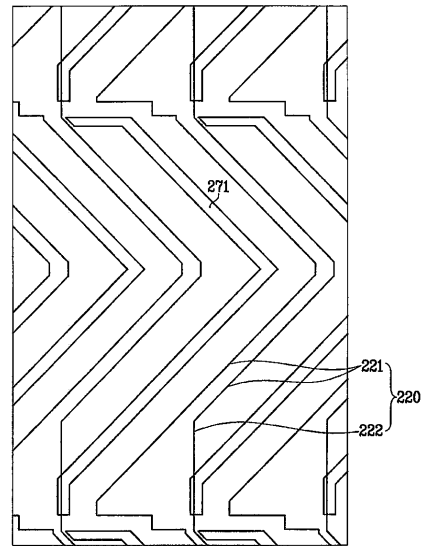
2 7 0 共通電極

10

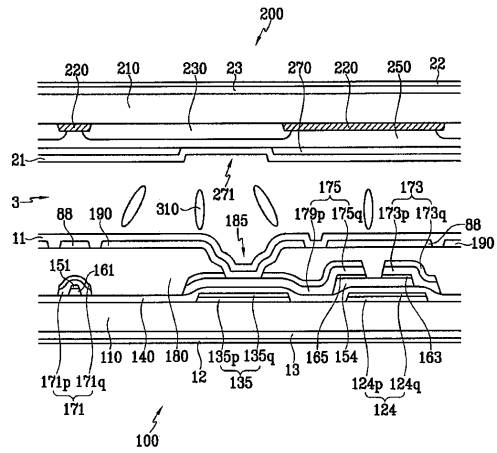
20

30

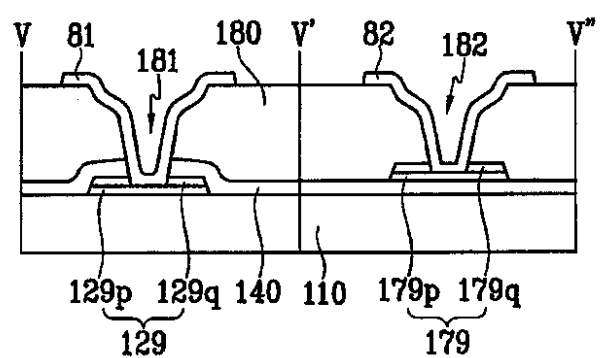
【 図 2 】



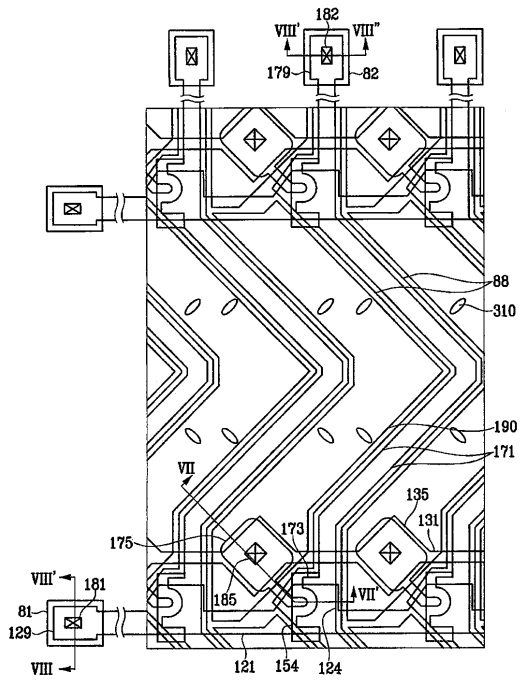
【 図 4 】



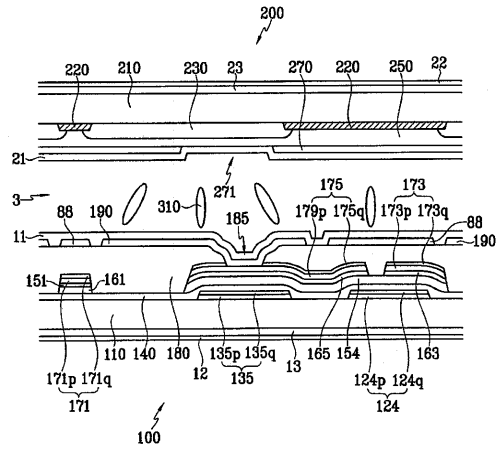
【 図 5 】



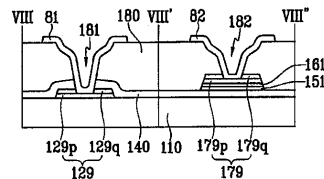
【図 6】



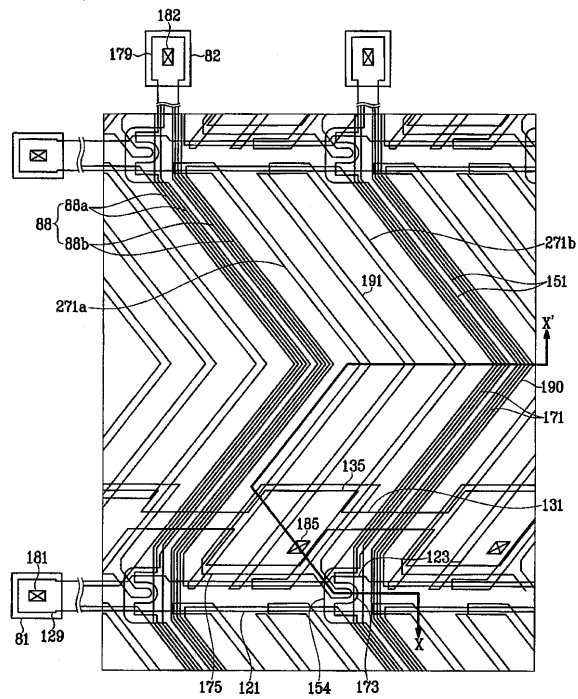
【図 7】



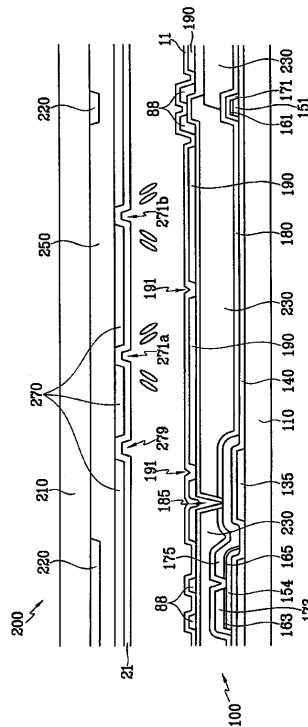
【図 8】



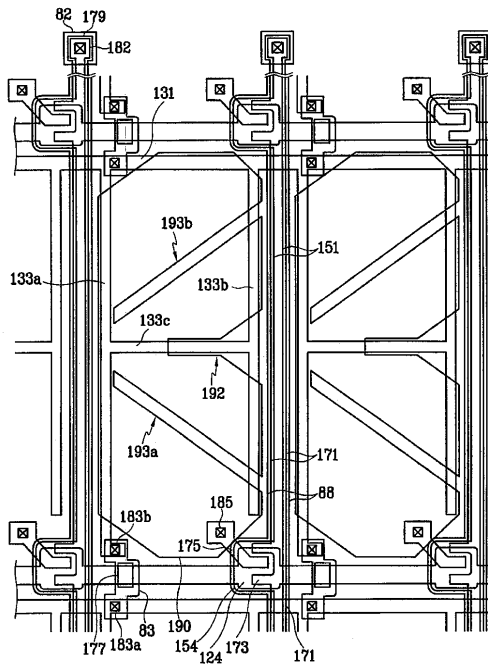
【図 9】



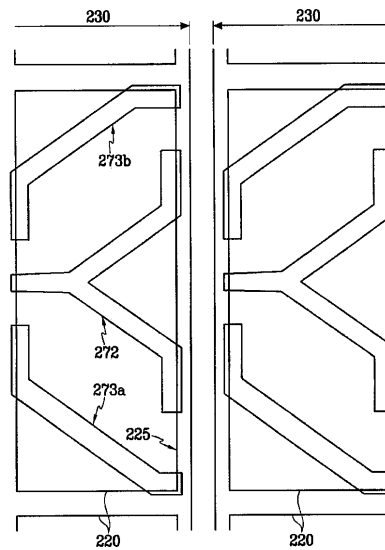
【図 10】



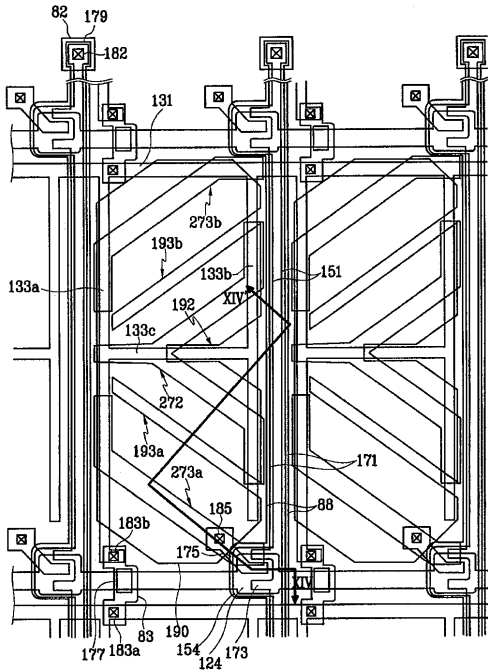
【図 1 1】



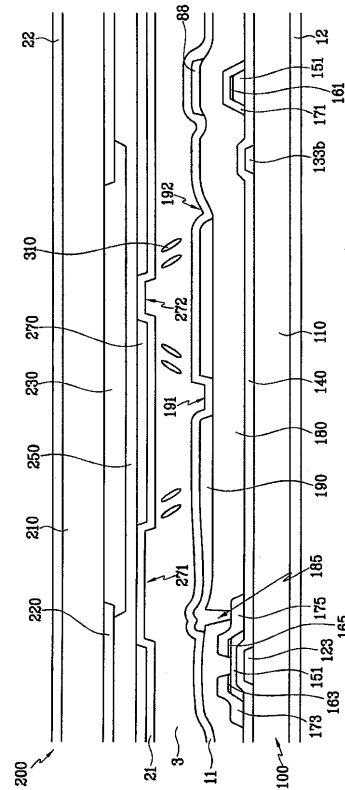
【図 1 2】



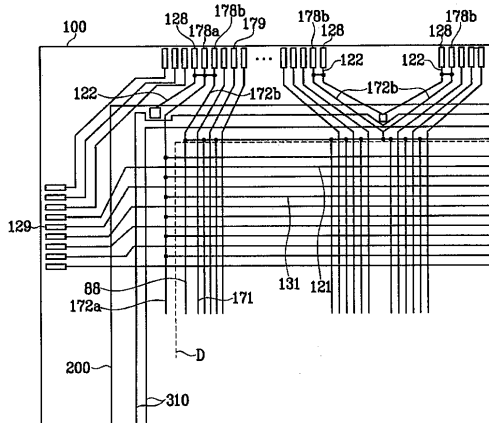
【図 1 3】



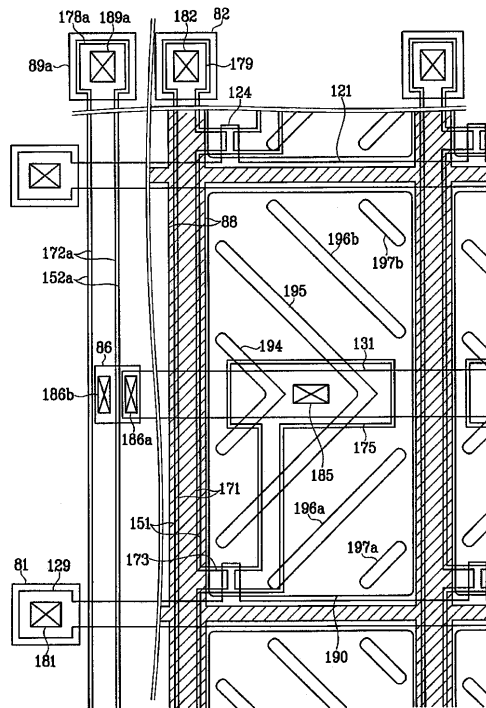
【図 1 4】



【 図 1 5 】

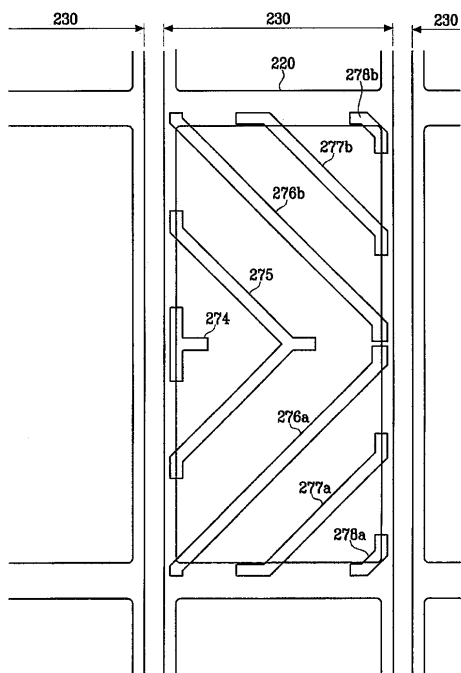


【 図 1 6 】



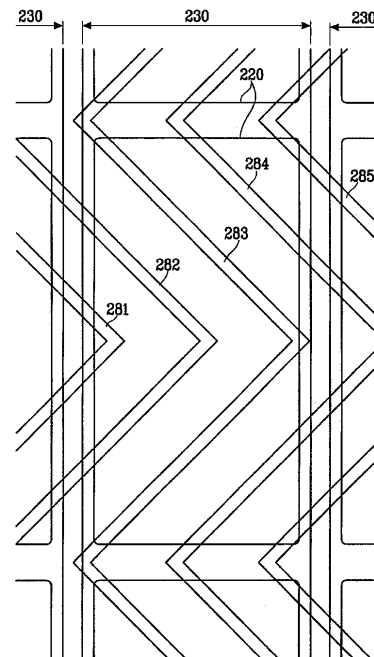
【 図 1 7 A 】

FIG.17A



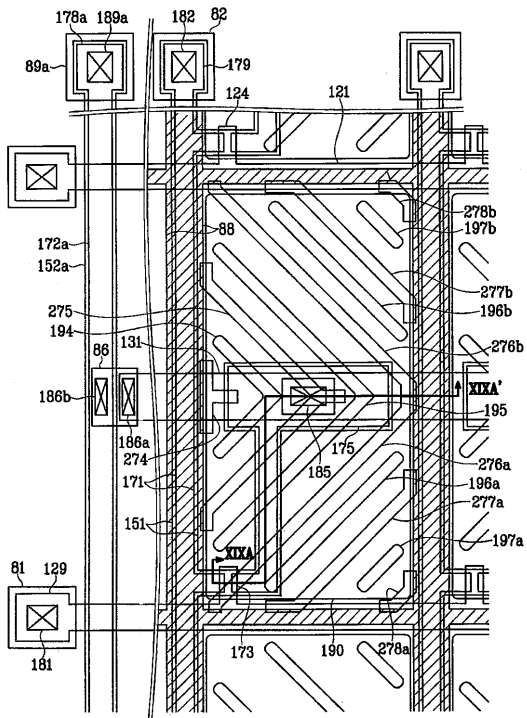
【 図 1 7 B 】

FIG.17B



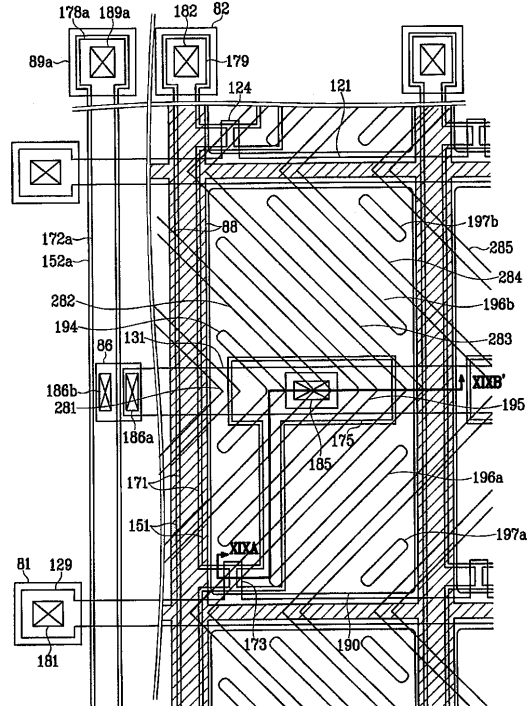
【図 18 A】

FIG.18A



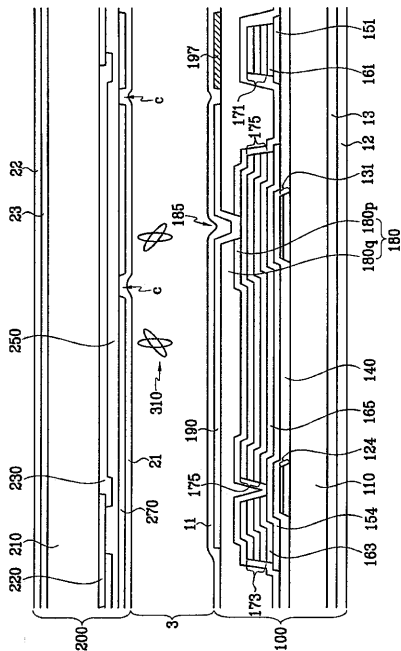
【図 18 B】

FIG.18B



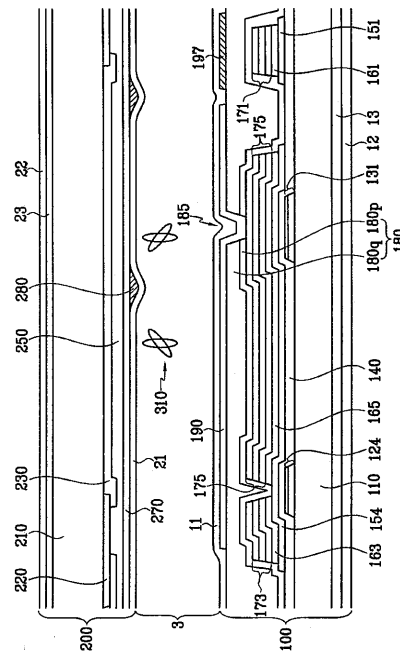
【図 19 A】

FIG.19A

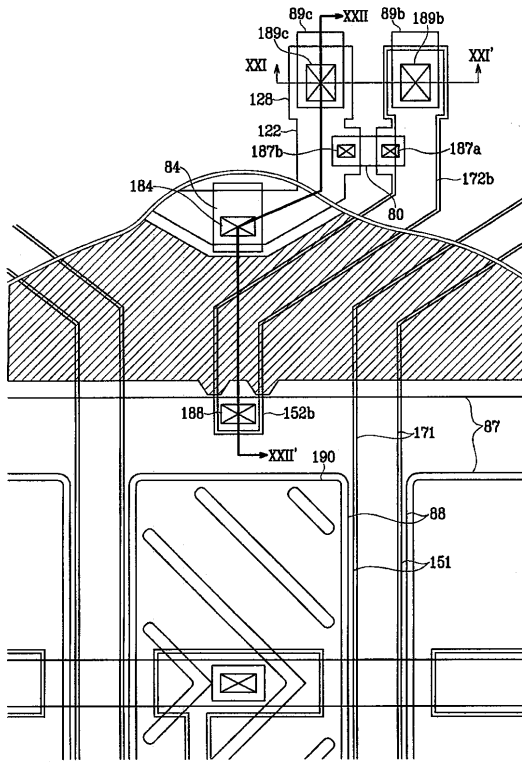


【図 19 B】

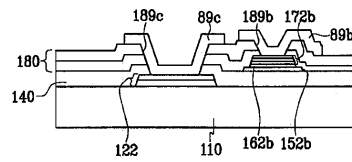
FIG.19B



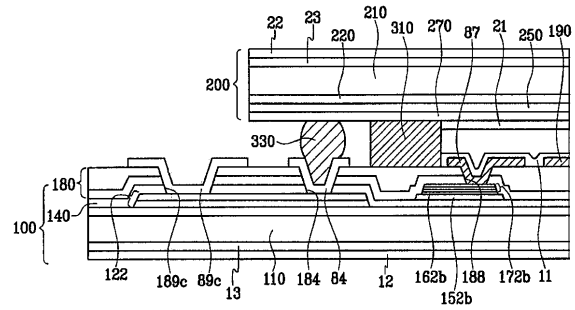
【図 20】



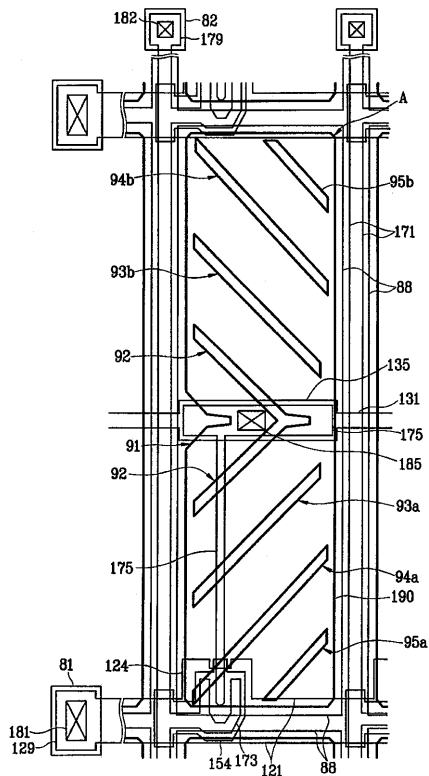
【図 21】



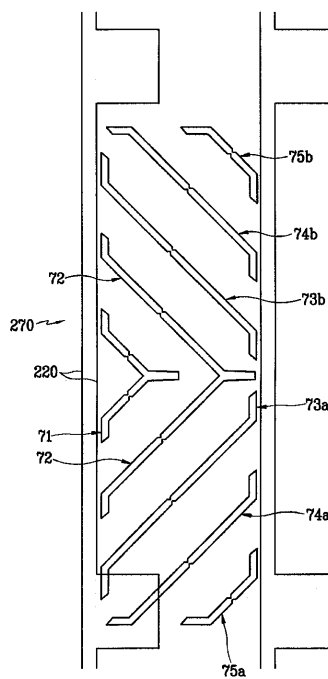
【図 22】



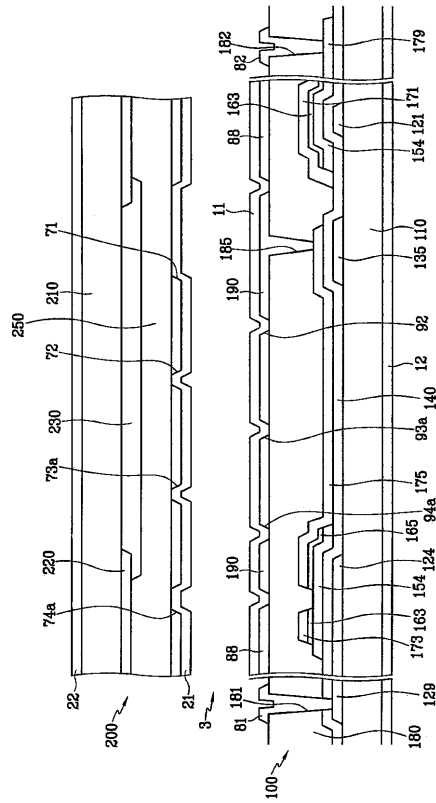
【図 23】



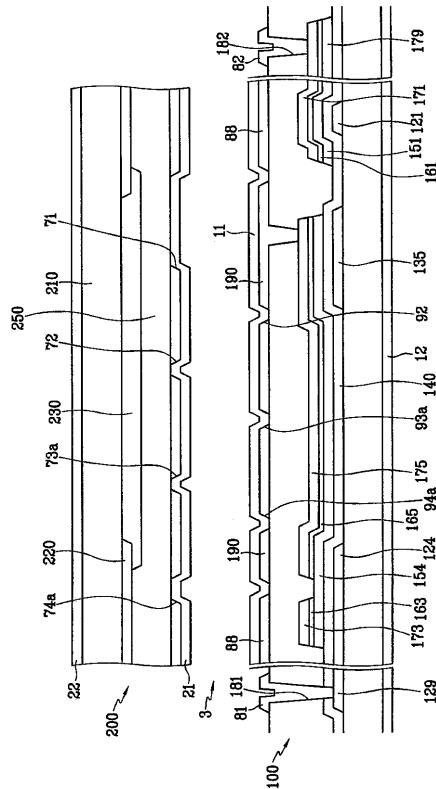
【図 24】



【 図 2 6 】



【 図 2 8 】



フロントページの続き

(74)代理人 100096068

弁理士 大塚 住江

(72)発明者 金 東 奎

大韓民国京畿道龍仁市豊徳川洞 三星5次アパート523棟1305号

Fターム(参考) 2H092 GA14 JA26 JB05 JB11 JB38 JB51 JB58 JB63 JB69 KA05
MA05 MA07 MA12 MA35 NA21 NA25
5F110 AA02 BB02 CC07 EE02 EE03 EE04 EE06 EE14 EE15 EE23
EE44 FF03 GG02 GG13 GG15 GG24 HK02 HK03 HK04 HK05
HK06 HK09 HK16 HK22 HK33 NN22 NN23 NN24 NN27 NN35
NN36 NN44 NN72 NN73 QQ09

【外国語明細書】

2005134889000001.pdf

专利名称(译)	薄膜晶体管阵列面板和包括其的液晶显示装置		
公开(公告)号	JP2005134889A	公开(公告)日	2005-05-26
申请号	JP2004290299	申请日	2004-10-01
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
[标]发明人	金東奎		
发明人	金 東 奎		
IPC分类号	G02F1/1368 G02F1/133 G02F1/1333 G02F1/1335 G02F1/1343 G02F1/136 G02F1/1362 G02F1/139 H01L29/786		
CPC分类号	A61P31/04 G02F1/133514 G02F1/133707 G02F1/1393 G02F2001/136218		
FI分类号	G02F1/1368 H01L29/78.612.C		
F-TERM分类号	2H092/GA14 2H092/JA26 2H092/JB05 2H092/JB11 2H092/JB38 2H092/JB51 2H092/JB58 2H092/JB63 2H092/JB69 2H092/KA05 2H092/MA05 2H092/MA07 2H092/MA12 2H092/MA35 2H092/NA21 2H092/NA25 5F110/AA02 5F110/BB02 5F110/CC07 5F110/EE02 5F110/EE03 5F110/EE04 5F110/EE06 5F110/EE14 5F110/EE15 5F110/EE23 5F110/EE44 5F110/FF03 5F110/GG02 5F110/GG13 5F110/GG15 5F110/GG24 5F110/HK02 5F110/HK03 5F110/HK04 5F110/HK05 5F110/HK06 5F110/HK09 5F110/HK16 5F110/HK22 5F110/HK33 5F110/NN22 5F110/NN23 5F110/NN24 5F110/NN27 5F110/NN35 5F110/NN36 5F110/NN44 5F110/NN72 5F110/NN73 5F110/QQ09 2H192/AA24 2H192/BA13 2H192/BA25 2H192/BC31 2H192/BC42 2H192/CB05 2H192/CB14 2H192/CB42 2H192/CB46 2H192/CC12 2H192/CC32 2H192/CC52 2H192/CC55 2H192/CC72 2H192/DA13 2H192/DA15 2H192/DA24 2H192/DA74 2H192/EA04 2H192/EA22 2H192/EA42 2H192/EA43 2H192/EA67 2H192/FA15 2H192/FA35 2H192/FA65 2H192/GA03 2H192/GD14 2H192/HA44 2H192/JA13		
代理人(译)	小林 泰 千叶昭夫		
优先权	1020030068172 2003-10-01 KR 1020040011172 2004-02-19 KR 1020040066755 2004-08-24 KR		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：为了减小像素电极和数据线之间的寄生电容，消除像素电极和数据线之间的寄生电容的偏差，并减少针脚缺陷。栅极线121，与栅极线相交的数据线171，其中栅极线和数据线连接到源电极173和漏极175的薄膜晶体管，连接到薄膜晶体管的像素电极190和数据。它包括形成在线上的保护膜180和屏蔽电极88，该屏蔽电极至少部分地与数据线重叠并且与数据线电绝缘。[选型图]图1

