

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5100968号
(P5100968)

(45) 発行日 平成24年12月19日 (2012.12.19)

(24) 登録日 平成24年10月5日 (2012.10.5)

(51) Int. Cl.	F I
GO2F 1/1368 (2006.01)	GO2F 1/1368
GO2F 1/1333 (2006.01)	GO2F 1/1333 505
HO1L 21/28 (2006.01)	HO1L 21/28 301R
HO1L 21/3205 (2006.01)	HO1L 21/88 M
HO1L 21/768 (2006.01)	HO1L 29/50 M

請求項の数 10 (全 19 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2005-30910 (P2005-30910)	(73) 特許権者	503447036
(22) 出願日	平成17年2月7日 (2005.2.7)		サムスン エレクトロニクス カンパニー リミテッド
(65) 公開番号	特開2005-222067 (P2005-222067A)		大韓民国・443-742・キョンギード ・スウォンシ・ヨントンク・サムスン ーロ・129
(43) 公開日	平成17年8月18日 (2005.8.18)	(74) 代理人	110000671
審査請求日	平成20年1月11日 (2008.1.11)		八田国際特許業務法人
審判番号	不服2011-10922 (P2011-10922/J1)	(72) 発明者	金 東 奎
審判請求日	平成23年5月24日 (2011.5.24)		大韓民国京畿道龍仁市水枝邑豊徳川里11 67番地 523棟 1305号
(31) 優先権主張番号	2004-007901	(72) 発明者	金 相 洙
(32) 優先日	平成16年2月6日 (2004.2.6)		大韓民国ソウル市江南区道谷洞467-1 7番地 タワーパレス F棟 3104号
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		
(31) 優先権主張番号	2004-007902		
(32) 優先日	平成16年2月6日 (2004.2.6)		
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		

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) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

走査信号を伝達する複数のゲート線と、
前記ゲート線と交差して映像信号を伝達する第1の副データ線及び第2の副データ線をそれぞれ含む複数のデータ線と、
前記ゲート線及び前記データ線と薄膜トランジスタを通じて電氣的に接続され、隣接する第1の副データ線または第2の副データ線の両側の周縁を覆う複数の画素電極と、
前記データ線と前記画素電極との間に第1保護膜および有機絶縁膜からなる第2保護膜がこの順で形成されている保護膜と、
前記データ線と前記画素電極との間であり、かつ前記第1保護膜と前記第2保護膜との間に形成され、前記第1の副データ線と前記第2の副データ線との間を遮る光遮断部材と、
を含み、
前記第1の副データ線及び第2の副データ線は、互いに電氣的に接続されている、薄膜トランジスタ表示板。

【請求項2】

前記光遮断部材は、前記第1及び第2の副データ線の近い方の周縁と重畳し、遠い方の周縁とは重畳しない、請求項1に記載の薄膜トランジスタ表示板。

【請求項3】

前記第1保護膜は、カラーフィルタからなる、請求項1に記載の薄膜トランジスタ表示板。

【請求項 4】

前記画素電極と重畳して維持容量を形成する維持電極をさらに含む、請求項 1 に記載の薄膜トランジスタ表示板。

【請求項 5】

請求項 1 に記載の薄膜トランジスタ表示板、
前記薄膜トランジスタ表示板と対向し、前記画素電極と対向する対向電極を有する対向表示板、及び
前記薄膜トランジスタ表示板と前記対向電極表示板間に形成されている液晶層、
を含む液晶表示装置。

【請求項 6】

前記液晶層は、負の誘電率異方性を有し、前記液晶層の液晶分子の長軸は、前記二つの表示板の表面に対し垂直に配向している、請求項 5 に記載の液晶表示装置。

【請求項 7】

前記対向電極及び前記画素電極は、前記液晶層の液晶分子を分割配向する画素分割手段を有する、請求項 6 に記載の液晶表示装置。

【請求項 8】

前記画素分割手段は、切開部または突起である、請求項 7 に記載の液晶表示装置。

【請求項 9】

前記薄膜トランジスタ表示板の前記薄膜トランジスタは、ゲート電極、ソース電極及びドレイン電極を含み、前記液晶表示装置は、前記ソース電極と前記ドレイン電極との間に位置する第 1 半導体部材をさらに含む、請求項 5 に記載の液晶表示装置。

【請求項 10】

前記データ線の下に位置する第 2 半導体部材をさらに含む、請求項 9 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し、特に、高開口率の液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置は、一般に、対向電極が形成されている上部表示板と、薄膜トランジスタ及び画素電極等が形成されている下部表示板と、これらの間に形成されている液晶層と、を含み、画素電極と対向電極に互いに異なる電位を印加することによって電界を形成して液晶分子の配列を変更し、これによって、光の透過率を調節して画像を表現する装置である。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

このような一般的な液晶表示装置において、画素の開口率を確保することが、画面の輝度を向上させ、それに伴う様々な効果のため、重要な技術的課題となる。このために、画素電極とデータ線とが重畳するように配置するが、これにより、画素電圧が印加された画素電極と、連続的に変化するデータ電圧が伝達されるデータ線との間に寄生容量が発生し、この寄生容量のために、様々な不良が発生する。一例として、液晶表示装置の製造工程である写真工程において、表示板の画素電極が位置するアクティブ領域よりも小さい露光マスクを用いる場合、表示板を幾つかのブロックに分けて露光工程を実施するが、露光マスクと表示板との整列の程度によって、画素電極とデータ線との間の距離が、ブロック毎に若干異なることがある。その結果、画素電極とデータ線との間で発生する寄生容量が、ブロックによって異なり、ステッチ不良が発生する。

【0004】

10

20

30

40

50

本発明の目的は、画素電極とデータ線との間で発生する寄生容量が均一な薄膜トランジスタ表示板及びこれを含む液晶表示装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0005】

前記本発明の目的を達成するための薄膜トランジスタ表示板は、走査信号を伝達する複数のゲート線と、前記ゲート線と交差し映像信号を伝達する第1の副データ線及び第2の副データ線をそれぞれ含む複数のデータ線と、前記ゲート線及び前記データ線と薄膜トランジスタを通じて電氣的に接続され、隣接する第1の副データ線または第2の副データ線の両側の周縁を覆う複数の画素電極と、前記データ線と前記画素電極間に第1保護膜および有機絶縁膜からなる第2保護膜がこの順で形成されている保護膜と、前記データ線と前記画素電極との間であり、かつ前記第1保護膜と前記第2保護膜との間に形成され、第1の副データ線と前記第2の副データ線との間を遮る光遮断部材と、を含む。前記第1の副データ線及び第2の副データ線は、互いに電氣的に接続されている。

10

【0006】

また、前記本発明の目的を達成するための他の液晶表示装置は、走査信号を伝達する複数のゲート線と、前記ゲート線と交差し映像信号を伝達し、それぞれ互いに電氣的に接続され、互いに離れている第1の副データ線及び第2の副データ線をそれぞれ含む複数のデータ線と、前記ゲート線及び前記データ線と薄膜トランジスタを通じて電氣的に接続され、隣接する第1の副データ線または第2の副データ線の両側の周縁を覆う複数の画素電極と、前記データ線と前記画素電極との間に形成されているカラーフィルタ層を有する薄膜トランジスタ表示板と、分割されたデータ線と重畳されて形成された光遮断部材と、を含む。

20

【0007】

このように、各データ線を互いに平行な一对の副データ線で形成し、各副データ線の両側に位置する画素電極がそれぞれ隣接する副データ線と重畳するようにし、その間を光遮断部材が遮るときは、データ線と画素電極との間で発生する寄生容量を最少化し、開口率を最大することができる。

【0008】

本発明は、一对の副データ線からなるデータ線と、これと重畳する画素電極と、副データ線間を遮る光遮断層との位置によって、多様な実施例がある。

30

本発明の実施例による薄膜トランジスタ表示板には、走査信号を伝達するゲート線、ゲート線と交差し映像信号を伝達し、少なくとも画素電極周辺の一部では互いに距離を置いて位置する一对の副データ線を含むデータ線、ゲート線とデータ線が定義する画素領域に配置されている画素電極、並びに、ゲート線に接続されているゲート電極、データ線に接続されたソース電極及び画素電極に接続されているドレイン電極を含む薄膜トランジスタが形成されている。

【0009】

薄膜トランジスタ表示板は、薄膜トランジスタ、ゲート線及びデータ線を覆う絶縁膜をさらに含み、画素電極は、絶縁膜上に形成されることが好ましく、絶縁膜は、有機絶縁物質またはカラーフィルタからなることができ、画素電極と重畳して維持容量を形成する維持電極をさらに含むことができる。

40

【0010】

データ線は、画素の長さ単位で反復する形状を有し、一对の副データ線は、平行に配置されることが好ましい。データ線は、直線形状若しくは屈折形状である。データ線が屈折する場合、屈折部と直線部が反復的に出現する。直線部は、ゲート線と交差する。屈折部は、少なくとも2つの斜線部を含み、斜線部は、ゲート線に対し実質的に±45度を成すことが好ましく、画素電極は、データ線の屈折した形状に沿ってパターンニングされることが好ましい。

【0011】

ここで、画素電極は、隣接するデータ線の両側の周縁を覆い、光遮断部材は、データ線

50

と電氣的に絶縁され、有機材料又は金属材料からなり、特に各対の副データ線の間を少なくとも遮り、光遮断部材の外側周縁が、副データ線の外側周縁を越えないのが好ましい。このような薄膜トランジスタ表示板を含む液晶表示装置は、薄膜トランジスタ表示板と対向し、画素電極と対向する対向電極を有する対向表示板と、薄膜トランジスタ表示板と対向表示板との間に形成されている液晶層と、をさらに含む。

【0012】

この時、液晶層として、様々な種類が該当するが、本実施例では、TNモードを基準として図面等を説明しているが、また、垂直配向モードの場合も、同様と言える。垂直配向モード液晶表示装置の場合、液晶層が負の誘電率異方性を有し、液晶分子の長軸は、二つの表示板の表面に対し垂直に配向している。垂直配向モードの液晶表示装置の場合、対向電極と画素電極に切開部や突起等を設け、液晶層に電界が印加されるとき、液晶分子が横になる方向を互いに異ならせることで、所謂視野角の向上に寄与できる。

10

【0013】

薄膜トランジスタ表示板は、ゲート電極とソース電極及びドレイン電極との間に形成されている半導体層をさらに含み、主に島状であったり、場合によっては、データ線の下部までのびることもあり、ソース電極とドレイン電極との間のチャンネル部を除く半導体層は、データ線とドレイン電極と同一の平面形状を有することもできる。

【発明の効果】**【0014】**

本発明によれば、データ線と画素電極との間で発生する寄生容量を最少化し、開口率を最大化することができる。これにより、寄生容量またはこれらの偏差のために表示装置の画質が低下することを防ぎ、特に寄生容量の偏差によって発生するステッチ現象を最少に抑制することができる。

20

【発明を実施するための最良の形態】**【0015】**

以下、添付した図面を参照して、本発明の実施例に対して、本発明が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することができるように詳細に説明する。しかし、本発明は、多様な形態で実現することができ、ここで説明する実施例に限定されない。

【0016】

図面は、各種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ている。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けている。層、膜、領域、板等の部分が、他の部分の“上に”あるとする時、これは、他の部分の“すぐ上に”ある場合に限らず、その中間に更に他の部分がある場合も含む。逆に、ある部分が他の部分の“すぐ上に”あるとする時、これは、中間に他の部分がない場合を意味する。

30

【0017】

以下、添付した図面を参考にして、本発明の各実施例による液晶表示装置に対して説明する。

図1は、本発明の第1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、図1の薄膜トランジスタ表示板及び対向表示板を組み立てた状態の液晶表示装置の図1に示すII-II'線による断面図であり、図3は、図1の薄膜トランジスタ表示板及び対向基板を組み立てた状態の液晶表示装置の図1に示すIII-III'線による断面図である。

40

【0018】

図2及び図3に示すように、本実施例による液晶表示装置は、互いに対向する薄膜トランジスタ表示板100と、対向表示板200と、それらの間に具備されている液晶層300と、シール材330と、を含む。また、薄膜トランジスタ表示板100上には、信号線420が形成されている可撓性印刷回路(flexible printed circuit)フィルム等の基板430と、基板430を表示板100に付着するための異方性導電フィルム410と、が設けられている。

50

【 0 0 1 9 】

まず、薄膜トランジスタ基板 1 0 0 を概略的に見れば、図 1 のように、ガラス等の透明な絶縁物質からなる絶縁基板 1 1 0 上に、I T O (indium tin oxide) や I Z O (indium zinc oxide) 等の透明な導電物質からなる複数の画素電極 1 9 0 と、画素電極 1 9 0 に接続されている複数の薄膜トランジスタと、薄膜トランジスタに接続され走査信号を伝達する複数のゲート線 1 2 1 と、映像信号を伝達する一対の副データ線 1 7 1 a、1 7 1 b からなる複数のデータ線 1 7 1 と、が形成されている。薄膜トランジスタは、走査信号に従ってオン、オフされ、映像信号を選択的に画素電極 1 9 0 に伝達する。ここで、複数の画素電極 1 9 0 が位置する領域を、アクティブ領域 (または画面領域) といい、その外側を周辺領域と言う。

10

【 0 0 2 0 】

薄膜トランジスタ表示板 1 0 0 に関して詳細に説明する。

透明な絶縁基板 1 1 0 上に、主に横方向にのびている複数のゲート線 1 2 1 と複数の維持電極線 1 3 1 が形成されている。

【 0 0 2 1 】

ゲート線 1 2 1 は、ゲート信号を伝達し、各ゲート線 1 2 1 の一部は突出して、突起状の複数のゲート電極 1 2 4 をなす。ゲート線 1 2 1 は、外部からのゲート信号を受けるためのゲートパッド 1 2 9 を有する。ところが、これとは異なって、ゲート線 1 2 1 の端部は、基板 1 1 0 上に直接形成されているゲート駆動回路の出力端に接続することもできる。

20

【 0 0 2 2 】

維持電極線 1 3 1 は、幅の広い維持電極 1 3 5 を含む。

対向表示板 2 0 0 側に共通電圧を伝達するために、ゲート線 1 2 1 と同一層で、対向電極電圧印加用配線 (図示せず) を形成できる。

【 0 0 2 3 】

ゲート線 1 2 1 及び維持電極線 1 3 1 は、A l、A l 合金、A g、A g 合金、C u、C r、T i、T a、M o 等の金属からなる。本実施例のゲート線 1 2 1 及び維持電極線 1 3 1 は、単一層に形成されているが、物理、化学的特性が優れた C r、M o、T i、T a 等の耐火金属層と、低い比抵抗の A l 系または A g 系の金属層とを含む二重層に形成することもできる。特に、アルミニウムを用いる場合は、二重層以上に形成して、画素電極材料との接触を避ける必要がある。この他にも、様々な金属や導電体で、ゲート線 1 2 1 及び維持電極線 1 3 1 を形成することができる。

30

【 0 0 2 4 】

ゲート線 1 2 1、維持電極線 1 3 1 等、ゲート線と同一層に形成される金属層パターンの側面は、傾斜しており、水平面に対し約 3 0 ° 乃至 8 0 ° の傾斜角を有するのが好ましい。

【 0 0 2 5 】

ゲート線 1 2 1 と維持電極線 1 3 1 の上には、窒化ケイ素 (S i N x) 等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 上には、複数のデータ線 1 7 1 を始めとして、複数のドレイン電極 1 7 5 及び維持電極線接続部 1 7 6 が、形成されている。

40

【 0 0 2 6 】

ドレイン電極 1 7 5 は、維持電極線 1 3 1 の中間の維持電極 1 3 5 にまでのびて重畳している。ドレイン電極 1 7 5 と維持電極線 1 3 1 との間には、少なくともゲート絶縁膜 1 4 0 を含む誘電体層が介在されているので、これらの間で、維持容量を確保することができる。

【 0 0 2 7 】

各データ線 1 7 1 は、主に縦方向にのびており、各ドレイン電極 1 7 5 に向けて複数の分枝を出してなるソース電極 1 7 3 を有する。データ線 1 7 1 はまた、一端部に位置する接触部 1 7 9 を含み、接触部 1 7 9 は、外部から画像信号を受ける。ここで、各データ線

50

171は、アクティブ領域において、電氣的に互いに接続された一対の副データ線171a、171bを含む。各対の副データ線171a、171bは、アクティブ領域内では、複数の接続部178を通じて接続され、周辺領域では、一つになって一つの接触部179をなしている。維持電極線接続部176は、アクティブ領域の外側に位置し、主に縦方向にのびて、ゲートパッド129に隣接するところでゲート線121と交差する。維持電極線接続部176はまた、維持電極線131の端部と隣接し、後に説明するが、全ての維持電極線131と接続されて、これらの維持電極線131に一定の電圧、例えば対向表示板200に供給される共通電圧を供給する。ゲートパッド部129を有しない場合、維持電極線131のパターンが統合的に接続された構造(図示せず)を有することもできる。

【0028】

データ線171、ドレイン電極175及び維持電極線接続部176も、大概是、クロム、モリブデン、アルミニウム等の物質からなり、図2及び図3のように、単一層に形成したり、多重層に形成することもできる。多重層の代表的な例として、Mo/Al/Moの三重層があり、このように、アルミニウム等の低抵抗金属層を中間に設け、その上下部をモリブデンのような耐火金属とするのが一般的である。

【0029】

ソース電極173、ドレイン電極175及びそれらの間の部分の下には、島状半導体154が形成されている。図1で、半導体154の幅が、ソース電極173及びドレイン電極175の幅よりも若干拡張されて示されているが、逆に狭くすることもできる。また、維持電極線131とデータ線171との交差部にも、島状半導体152が形成され、この他にも、ゲート線121とデータ線171との交差部にも、二つの信号線121、171の間に半導体を設けて、二つの信号線121、171の断線等を防止することができる。図1と異なって、データ線171下にも、半導体を設けることができる。半導体152、154は、非晶質シリコン等で形成される。

【0030】

島状半導体151、152と、ソース電極173及びドレイン電極175との間、場合によっては、島状半導体151、152と、データ線171との間には、両者の接触抵抗を低減させるための複数の島状抵抗性接触部材161、162が形成されている。抵抗性接触部材161、162は、シリサイドやn型不純物が高濃度にドーピングされた非晶質シリコン等で形成される。

【0031】

ゲート電極121、ソース電極173及びドレイン電極175は、ソース電極173とドレイン電極175との間の半導体154部分と共に薄膜トランジスタをなす。

データ線171、ドレイン電極175、維持電極線接続部176及びこれらで覆われない半導体152、154上には、窒化ケイ素等からなる無機絶縁材をプラズマ化学気相蒸着(PECVD)法で形成した厚さ300~700程度の薄い無機保護膜180aが、形成されている。無機保護膜180aは、ドレイン電極175の一部、ゲート線121のゲートパッド129、データ線171の接触部179及び維持電極線131の端部、維持電極線接続部176及びその端部の上に位置する複数の接触孔(コンタクトホール)185、181、182、183、184、186を有する。

【0032】

無機保護膜180a上には、図1及び図2のように、副データ線171a、171b間の空間を覆う光遮断部材160が、形成されている。この時に、アクティブ領域では開口率の減少を防止するために、光遮断部材160が、副データ線171a、171bの外側の周縁を越えないようにする。この時、図2のように、副データ線171a、171bの外側周縁と光遮断部材160の外側周縁との間の距離(w2)が、約1 μ m以上となるようにする。そして、光遮断部材160の材料は、データ線171との間に不必要な寄生容量が生じないように、有機絶縁材が好ましく、パターンを容易に形成するために、感光性があるものが好ましい。例えば、炭素又は黒色顔料などが分散されている感光材が好ましい。

【0033】

10

20

30

40

50

光遮断部材 160 はまた、図 1 のように、アクティブ領域外の周辺領域でアクティブ領域を囲む帯状を有し、これは、アクティブ領域と周辺領域との間で発生する光漏れを防止するためである。そうすると、対向基板 200 の側に、光遮断部材を別途に備えなくても良い。

【0034】

光遮断部材 160 及び露出された無機保護膜 180 a 上には、平坦化特性が優れた感光性有機物からなり、誘電定数 3.0 以下の低誘電率膜である有機保護膜 180 b が、形成されている。該有機保護膜 180 b は、厚さが約 0.7 μm 以上である。前記有機保護膜 180 b も、無機保護膜 180 a と同様に、無機保護膜 180 a の接触孔 185、181、182、184、186 とほぼ同じ位置及び同じ形状の接触孔 185、181、182、183、184、186 を有している。即ち、ドレイン電極 175 の少なくとも一部と、データ線 171 の端部であるデータパッド部 179 とをそれぞれ露出する複数の接触孔 182、及び維持電極線 131 の一つの端部上に位置する複数の接触孔 186、及び維持電極線接続部 176 の中間及びその端部に位置する複数の接触孔 187、188 を有する。

10

【0035】

前記接触孔用途は、二つあり、薄膜トランジスタ表示板の周縁側にあるものは、主に半導体チップ等から各種信号の印加を受けており、内部側に位置するものは、内部の配線を電氣的に接続する手段である。後に説明するが、電氣的な接続手段として、保護膜 180 b 上に導電性材料で接続橋（接続ブリッジ）を設け、これを接触孔を通じて下部の導電体等と接続する方法が用いられる。

20

【0036】

特に、ゲート線 121 端部のゲートパッド 129、維持電極線 131 端部上にある接触孔 181、186 は、これら配線 121、131 がいずれもゲート絶縁膜 140 の下にあるため、保護膜 180 a、180 b のみならずゲート絶縁膜 140 も貫通し、それぞれの配線 121、131 を露出する。

【0037】

図 2 に図面符号 C で示されるように、例えば、ドレイン電極 175 を露出する接触孔 185 の周辺で、有機保護膜 180 b の厚さが薄くなり、有機保護膜 180 b の表面から接触孔 185 までの段差が、緩やかである。このような構造を容易に形成するためには、前記のように、有機保護膜 180 b の材料が、感光性を有することが望ましく、この場合、段差が緩やかな接触孔 185 の周辺構造を形成する方法について、簡単に説明する。

30

【0038】

まず、基板 110 上に、陽性の感光性有機膜を塗布し、露光マスク（図示せず）を整理した後、マスク（図示せず）を通じて露光する。

露光マスクには、透明な領域、不透明な領域、及び、露光器の分解能よりも狭い幅を有する複数のスリットからなるスリットパターンを有する半透過領域が、具備されている。露光マスクの透明領域は、接触孔 185 に対応し、透明領域の周辺には、スリットパターンが配置されている。スリットパターンを通じて露光された感光膜部分の露光量は、少なく、透明領域を通じて露光された接触孔 185 部分の露光量は、充分であるので、感光膜の現像後、露光量が少ない感光膜部分は、一部の厚さが残留し、露光量が充分な接触孔 185 部分は、完全に除去される。次いで、露出された無機絶縁膜 180 a 部分及びゲート絶縁膜 140 部分を、有機絶縁膜 180 b をエッチング阻止（エッチングストップ）層にして乾式エッチングして、接触孔 185 を形成する。

40

【0039】

この時、維持電極線 131 の端部のように、ゲート線 121 と同一層の金属層からなる配線を露出させるための接触孔 186、181 を形成するためには、無機絶縁膜のゲート絶縁膜 140 も共に、乾式エッチングして除去する必要があるが、この時、金属と無機絶縁膜とのエッチング選択比が異なり、データ線 171 と同一層にある配線上の接触孔を通じて露出された金属層は、殆どエッチングされない特性を利用する。

50

【0040】

一方、データ線171端部のデータパッド179とゲート線121端部のゲートパッド129とが位置する周辺領域では、寄生容量に対する心配がないため、図2及び図3に示すように、有機絶縁膜180bの厚さを、アクティブ領域でよりも小さくする。このようにすれば、ゲート信号またはデータ電圧を印加するための信号線420が形成されている基板430または駆動回路チップのパッドパンプ(図示せず)を接触孔181、182を通じて露出させた配線121、171と異方性導電フィルム410等で付着する際に、接触信頼性が高くなる。そのために、保護膜180a、180bパターンを形成する工程において、接触孔の周辺部と同様に、露光器の分解能よりも小さいスリット或いは半透明材料からなる半透過領域を周辺領域に対応させることによって、画素電極190があるアクティブ領域に比べて、保護膜180bの高さが、低くなるようにする。

10

【0041】

保護膜180上には、複数の画素電極190を始めとして複数のデータパッド179及びゲートパッド129及び維持電極線接続部176端部のパッドとその上の接触孔181、182、186を通じて電氣的に接続される複数の接触補助部材81、82、86、並びに例えば、維持電極線131と維持電極線接続部176間の接続橋等を含む接続橋85が形成されている。これらはいずれも、同じ材料であるITOやIZOのような導電体からなる。

【0042】

画素電極190は、図1及び図2のように、隣接する副データ線171a、171bの内側の周縁を完全に覆う。図2のように、画素電極190の周縁とこれに隣接する副データ線171a、171bの内側周縁との間の距離(w1)は、約2 μ m以上であることが好ましい。しかし、前記距離は、露光装置の誤整列のマージンによって、変化する。また、画素電極190は、維持電極線131にまで延長されたドレイン電極175上の接触孔185を通じて薄膜トランジスタと電氣的に接続される。

20

【0043】

このように、画素電極190が、隣接する副データ線171a、171bの内側の周縁まで覆うとき、表示板100左右において整列の誤差内で偏差が生じてても、画素電極190と副データ線171a、171bがなす寄生容量は、同じである。

【0044】

以下、対向表示板200について説明する。

ガラスのような透明絶縁基板210上に、カラーフィルタ層230が薄膜トランジスタ表示板100の画素電極190と対向して形成され、その上に有機物からなる透明絶縁膜250が形成され、その上に対向電極270が形成されている。透明絶縁膜250は、必須のものではなく、カラーフィルタ層230上に直接対向電極270が形成されても良い。既に説明したように、薄膜トランジスタ表示板100の光遮断部材160が必要な所において、光漏れを充分防ぐことができるので、対向表示板200に、別途ブラックマトリックス等の遮光部材を設ける必要がない。

30

【0045】

薄膜トランジスタ表示板100及び対向表示板200内側面の上には、それぞれ配向膜11、21が形成され、外側面には、偏光板12、22が付着されている。配向膜11、21は、殆どアクティブ領域内に位置する。

40

【0046】

シール材330は、薄膜トランジスタ表示板100と対向表示板200との間に位置し、対向表示板200の周囲に沿ってのびる帯形状である。シール材330と光遮断部材160とが少なくとも一部重なっていることが、光漏れを防ぐために望ましい。

液晶層300は、薄膜トランジスタ表示板100、対向表示板200の画素電極190及び対向電極170の上にそれぞれ形成された配向膜11、21の間に位置し、シール材330で囲まれた領域内に収められている。

【0047】

50

配向膜 11、21 材料の種類、液晶 300 の種類、配向方法等に応じて、様々な種類の液晶表示装置を構成することができる。図 1 乃至図 3 に示す液晶表示装置の場合、ねじれネマチック (TN) モードで用いることが好ましい。

【0048】

この液晶表示装置を垂直配向モードで使用する場合、視野角を広くするために、画素電極 190 及び対向電極 270 に複数の切開部 (図示せず) を設けるのが好ましい。切開部は、互いに平行で、少なくとも一度屈折していて、画素電極 190 と対向電極 270 によって発生する電界が切開部によるフリンジフィールド効果のため抜け、一つの画素電極 190 上に位置する液晶分子の横になる方向が多様になる。二つの電極 190、270 の全てに切開部を設ける代わりに、画素電極 190 には切開部を設け、対向電極 270 側には配向膜 21 と対向電極 270 間に、画素電極 190 の切開部と平行で、感光性有機膜等からなる突起を設けても良い。突起の誘電率と液晶の誘電率との差、または突起の傾斜面によって、液晶分子が横になる方向が決定されるので、結局、一方は、フリンジフィールド効果で、もう一方は、突起の誘電率若しくは傾斜面の効果で液晶分子の横になる方向を多様にすることができる。切開部がなく、画素電極 190 上と対向電極 270 上に全て突起のみを設けることもできる。

10

【0049】

図 4 乃至図 6 を参照して、本発明の第 2 実施例による液晶表示装置について説明する。

図 4 は、本発明の第 2 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 5 は、図 4 の薄膜トランジスタ表示板及び対向表示板を組み立てた状態の液晶表示装置の図 4 の V-V' 線による断面図であり、図 6 は、図 4 の薄膜トランジスタ表示板及び対向表示板を組み立てた状態の液晶表示装置の図 4 の VI-VI' 線による断面図である。

20

【0050】

第 2 実施例による液晶表示装置は、第 1 実施例による液晶表示装置と類似する配置構造及び層状構造を有する。

まず、薄膜トランジスタ表示板を見ると、基板 110 上に、複数のゲート電極 124 を含む複数のゲート線 121 及び複数の維持電極 133 を含む複数の維持電極線 131 が形成されており、その上にゲート絶縁膜 140、複数の半導体 154、複数の抵抗性接触部材 161、162 が順次に形成されている。抵抗性接触部材 161、162 上には、複数のソース電極 173 を含み、それぞれ一对の副データ線 171a、171b からなる複数のデータ線 171、複数のドレイン電極 175、及び維持電極線接続部 176 が形成され、その上に無機保護膜 180a が形成されている。無機保護膜 180a 上には、遮光部材 160 が形成されており、その上には有機保護膜 180b が形成されている。保護膜 180a、180b 及び / 又はゲート絶縁膜 140 には、複数の接触孔 181、182、183、184、185、186 が形成され、有機保護膜 180b 上には、複数の画素電極 190、190 と複数の接触補助部材 81、82 及び複数の接続橋 85 が形成されている。

30

【0051】

対向表示板 200 は、絶縁基板 210 とその上の共通電極 270 を含む。

二つの表示板 100、200 の内側面には、配向膜 11、21 が、外側面には、偏光板 12、22 が具備されており、二つの表示板 100、200 の間には、シール材 330 と液晶層 300 が、また、薄膜トランジスタ表示板 100 上には、信号線 420 が形成されている基板 430 が異方性導電フィルム 410 で付着されている。

40

【0052】

図 4 及び図 5 のように、本実施例による液晶表示装置において、カラーフィルタ層 230 が、対向表示板 200 でなく薄膜トランジスタ表示板 100 の無機保護膜 180a と光遮断部材 160 間に形成されている。カラーフィルタ層 230 は、RGB (赤、緑、青) の三原色等を有し、各カラーフィルタ層 230 の周縁が副データ線 171a、171b の間に位置し、副データ線 171a、171b 内側の境界を覆っている。カラーフィルタ層 230 は、アクティブ領域にのみ位置し、接触孔 185 の無機保護膜 180a 側の周縁を

50

露出する複数の接触孔 231 を有する。このように、カラーフィルタ層 230 が薄膜トランジスタ表示板 100 側に位置するので、図 5 のように、対向電極 270 が、ガラス基板 210 のすぐ上に形成されている。よって、本実施例による対向表示板 200 は、別途の写真工程なく、簡単に形成することができる。

【0053】

図 7 乃至図 9 を参照して、本発明の第 3 実施例による液晶表示装置について詳細に説明する。

図 7 は、本発明の第 3 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 8 は、図 7 の薄膜トランジスタ表示板と対向表示板を組み立てた状態の液晶表示装置の図 7 のVIII-VIII' 線による断面図であり、図 9 は、図 7 の薄膜トランジスタ表示板と対向表示板を組み立てた状態の液晶表示装置の図 7 のIX-IX' 線による断面図である。

10

【0054】

図 7 乃至図 9 に示した液晶表示装置は、図 4 乃至図 6 に示した液晶表示装置と類似した配置構造及び層状構造を有する。

まず、薄膜トランジスタ表示板を見ると、基板 110 上に、複数のゲート電極 124 を含む複数のゲート線 121 及び複数の維持電極 133 を含む複数の維持電極線 131 が形成されており、その上にゲート絶縁膜 140、複数の半導体 154、複数の抵抗性接触部材 161、162 が順次に形成されている。抵抗性接触部材 161、162 上には複数のソース電極 173 を含み、それぞれ一对の副データ線 171a、171b からなる複数のデータ線 171、複数のドレイン電極 175 及び維持電極線接続部 176 が形成されており、その上に無機保護膜 180a が形成されている。無機保護膜 180a 上には、カラーフィルタ層 230 が形成されており、その上には有機保護膜 180b が形成されている。保護膜 180a、180b 及び / 又はゲート絶縁膜 140 には、複数の接触孔 181、182、183、184、185、186 が形成されており、カラーフィルタ層 230 には接触孔 231 が形成されており、有機保護膜 180b 上には複数の画素電極 190、190、複数の接触補助部材 81、82 及び複数の接続橋 85 が形成されている。

20

【0055】

対向表示板 200 は、絶縁基板 210 とその上の共通電極 270 を含む。

二つの表示板 100、200 の内側面には、配向膜 11、21 が、外側面には、偏光板 12、22 が備えられており、二つの表示板 100、200 間には、シール材 330 と液晶層 300 が、薄膜トランジスタ表示板 100 の上には、信号線 420 が形成されている基板 430 が、異方性導電フィルム 410 で付着されている。

30

【0056】

図 7 と図 9 のように、本実施例による液晶表示装置では、図 4 乃至図 6 に示した液晶表示装置とは異なって、対向電極基板 200 の絶縁基板 210 と対向電極 270 との間に光遮断部材 160 が形成されている。図 7 に光遮断部材 160 が示されているが、これは、理解のために、薄膜トランジスタ基板 100 に転写された形状に表したものである。光遮断部材 160 の幅は、二つの表示板 100、200 を組立てた時、データ線 171 の幅より広いことが好ましく、特に、一对の副データ線 171a、171b を全て覆うことが好ましい。

40

【0057】

第 1 及び第 2 実施例において、光遮断部材 160 は、無機保護膜 180a と有機保護膜 180b との間にあるか又はカラーフィルタ層 230 上に位置するが、光遮断部材 160 が有機物である場合には、その層状位置は、重要でない。例えば、無機保護膜 180a の下部或いはカラーフィルタ層 230 の下部に位置することも可能である。但し、前述したように、データ線 171a、171b の幅よりは、狭いことが好ましい。

【0058】

また、第 2 及び第 3 実施例では、有機保護膜 171b を省略し、カラーフィルタ層 230 だけをおくことも、カラーフィルタ層 230 の材料によって可能であり、このよう

50

な場合には、隣接するカラーフィルター層 230 が互いに重なった構造を有することが平板化特性の側面から有利である。

【0059】

そして第1、第2、第3実施例の全てにおいて、データ線 171 と同一層に形成される全ての金属パターンとゲート絶縁膜 140 との間に半導体が存在できる。これは、表示板 100 を製造する時に半導体層、抵抗性接触層、データ金属層を連続で積層し、金属層とその下の層を順次にパターニングする場合に可能となることは明らかなことと言える。

【0060】

また、画素電極 190 の形状が、長方形の代りにブーメラン形状、つまり、少なくとも一度曲がった形状を有することができ、この場合には、データ線 171 及び光遮断膜 160 も、画素電極 190 の形状に沿って曲がることのできる。

【0061】

図10乃至図12を参照して、本発明の第4実施例による液晶表示装置について説明する。

図10は、本発明の第4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11は、図10の薄膜トランジスタ表示板と対向表示板を組み立てた状態の液晶表示装置の図10のXI-XI'線による断面図であり、図12は、図10の薄膜トランジスタ表示板と対向表示板を組み立てた状態の液晶表示装置の図10のXII-XII'線による断面図である。

【0062】

本実施例による液晶表示装置は、図1乃至図3に示した液晶表示装置と類似した配置構造及び層状構造を有する。

まず、薄膜トランジスタ表示板を見ると、基板 110 上に、ゲート電極 124 を含む複数のゲート線 121 及び維持電極 133 を含む複数の維持電極線 131 が形成されており、その上にゲート絶縁膜 140、複数の半導体 154、複数の抵抗性接触部材 161、162 が順次に形成されている。抵抗性接触部材 161、162 上には、ソース電極 173 を含んでそれぞれ一对の副データ線 171a、171b からなる複数のデータ線 171 と複数のドレイン電極 175 及び維持電極線接続部 176 が形成されており、その上に無機保護膜 180a が形成されている。無機保護膜 180a 上には、有機保護膜 180b が形成されている。保護膜 180a、180b 及びゲート絶縁膜 140 には、複数の接触孔 181、182、183、184、185、186 が形成されており、有機保護膜 180b 上には複数の画素電極 190、190 と複数の接触補助部材 81、82 及び複数の接続橋 85 が形成されている。また、光遮断層 160 が形成されている。

【0063】

対向表示板 200 は、絶縁基板 210 とその上の共通電極 270 を含む。

二つの表示板 100、200 の内側面には、配向膜 11、21 が、外側面には、偏光板 12、22 が備えられており、二つの表示板 100、200 の間には、シール材 330 と液晶層 300 が、そして薄膜トランジスタ表示板 100 の上には、信号線 420 が形成されている基板 430 が、異方性導電フィルム 410 で付着されている。

【0064】

しかし、図1乃至図3に示した液晶表示装置とは異なって、本実施例による液晶表示装置の光遮断層 160 は、ゲート線 121 と同一層で光遮断層 160 が形成されている。光遮断層 160 は、主に縦方向にのびており、ゲート線 121 及び維持電極線 131 と分離されて電氣的に浮遊状態にある。

【0065】

副データ線 171a、171b 間の空間は、光遮断部材 160 によって遮られるが、アクティブ領域では、開口率の減少を防止するために、光遮断部材 160 が、副データ線 171a、171b の外側の周縁を越えないようにする。前述したように、光遮断部材 160 が電氣的に浮遊状態にあるため、副データ線 171a、171b と光遮断部材 160 間に寄生容量がほとんど形成されない。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 6 】

図 1 3 乃至図 1 5 を参照して、本発明の第 5 実施例による液晶表示装置について説明する。

図 1 3 は、本発明の第 5 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 4 は、図 1 3 の薄膜トランジスタ表示板と対向表示板を組み立てた状態の液晶表示装置の図 1 3 のXIV-XIV' 線による断面図であり、図 1 5 は、図 1 3 の薄膜トランジスタ表示板と対向表示板を組み立てた状態の液晶表示装置の図 1 3 のXV-XV' 線による断面図である。

【 0 0 6 7 】

第 5 実施例による液晶表示装置は、第 4 実施例による液晶表示装置と類似した配置構造及び層状構造を有する。

まず、薄膜トランジスタ表示板を見ると、基板 1 1 0 上に、複数のゲート電極 1 2 4 を含む複数のゲート線 1 2 1、ゲート線 1 2 1 と同一層をなす複数の光遮断部材 1 6 0 及び複数の維持電極 1 3 3 を含む複数の維持電極線 1 3 1 が形成されており、その上にゲート絶縁膜 1 4 0、複数の半導体 1 5 4、複数の抵抗性接触部材 1 6 1、1 6 2 が順次に形成されている。抵抗性接触部材 1 6 1、1 6 2 上には、複数のソース電極 1 7 3 を含んでそれぞれ一对の副データ線 1 7 1 a、1 7 1 b からなる複数のデータ線 1 7 1 と複数のドレイン電極 1 7 5 及び維持電極線接続部 1 7 6 が形成されており、その上に無機保護膜 1 8 0 a が形成されている。無機保護膜上に、有機保護膜 1 8 0 b が形成されている。保護膜 1 8 0 a、1 8 0 b 及び / 又はゲート絶縁膜 1 4 0 には、複数の接触孔 1 8 1、1 8 2、1 8 3、1 8 4、1 8 5、1 8 6 が形成されており、有機保護膜 1 8 0 b 上には複数の画素電極 1 9 0、1 9 0 と複数の接触補助部材 8 1、8 2 及び複数の接続橋 8 5 が形成されている。

【 0 0 6 8 】

対向表示板 2 0 0 は、絶縁基板 2 1 0 とその上の共通電極 2 7 0 を含む。

二つの表示板 1 0 0、2 0 0 の内側面には、配向膜 1 1、2 1 が、外側面には、偏光板 1 2、2 2 が備えられており、二つの表示板 1 0 0、2 0 0 間には、シール材 3 3 0 と液晶層 3 0 0 が、そして薄膜トランジスタ表示板 1 0 0 の上には、信号線 4 2 0 が形成されている基板 4 3 0 が、異方性導電フィルム 4 1 0 で付着されている。

【 0 0 6 9 】

図 1 3 と図 1 4 のように、本実施例による液晶表示装置では、カラーフィルター層 2 3 0 が、対向表示板 2 0 0 でなく薄膜トランジスタ表示板 1 0 0 の無機保護膜 1 8 0 a 上に形成されている。カラーフィルター層 2 3 0 は、RGB (赤、緑、青) の三原色などを有し、各カラーフィルター層 2 3 0 の周縁が、副データ線 1 7 1 a、1 7 1 b 間に位置し、副データ線 1 7 1 a、1 7 1 b の内側境界を覆う。カラーフィルター層 2 3 0 は、アクティブ領域だけに位置し、接触孔 1 8 5 の無機保護膜 1 8 0 a 側の周縁を露出する複数の接触孔 2 3 1 を有している。このようにカラーフィルター層 2 3 0 が、薄膜トランジスタ表示板 1 0 0 側にあるので、図 1 4 のように対向電極 2 7 0 が、ガラス基板 2 1 0 のすぐ上に形成されている。従って本実施例による対向表示板 2 0 0 は、別途の写真工程なく、簡単に形成することができる。

【 0 0 7 0 】

以上のように、各データ線を互いに平行な一对の副データ線で形成し、各副データ線の両側に位置する画素電極が、それぞれ隣接する副データ線と重畳するようにし、その間を光遮断部材が遮るとき、データ線と画素電極との間で発生する寄生容量を最小化し、開口率を最大化することができる。これにより、寄生容量またはこれらの偏差のために表示装置の画質が低下することを防ぎ、特に寄生容量の偏差によって発生するステッチ現象を最少に抑制することができる。

【 0 0 7 1 】

以上、本発明の好ましい実施例を参照して説明したが、当該技術分野の熟練した当業者は、特許請求の範囲に記載された本発明の思想及び領域から逸脱しない範囲内で、本発明

10

20

30

40

50

を多様に修正及び変更できることを理解できる。

【図面の簡単な説明】

【0072】

【図1】本発明の第1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】図1の薄膜トランジスタ表示板及び対向表示板を組み立てた状態の液晶表示装置の図1のII-II'線による断面図である。

【図3】図1の薄膜トランジスタ表示板及び対向表示板を組み立てた状態の液晶表示装置の図1のIII-III'線による断面図である。

【図4】本発明の第2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5】図4の薄膜トランジスタ表示板及び対向表示板を組み立てた状態の液晶表示装置の図4のV-V'線による断面図である。

【図6】図4の薄膜トランジスタ表示板及び対向基板を組み立てた状態の液晶表示装置のVI-VI'線による断面図である。

【図7】本発明の第3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8】図7の薄膜トランジスタ表示板と対向表示板を組み立てた状態の液晶表示装置の図7のVIII-VIII'線による断面図である。

【図9】図7の薄膜トランジスタ表示板と対向表示板を組み立てた状態の液晶表示装置の図7のIX-IX'線による断面図である。

【図10】本発明の第4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11】図10に示した薄膜トランジスタ表示板と対向表示板を組み立てた状態の液晶表示装置の図10のXI-XI'線による断面図である。

【図12】図10に示した薄膜トランジスタ表示板と対向表示板を組み立てた状態の液晶表示装置の図10のXII-XII'線による断面図である。

【図13】本発明の第5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14】図13の薄膜トランジスタ表示板と対向表示板を組み立てた状態の液晶表示装置の図13のXIV-XIV'線による断面図である。

【図15】図13の薄膜トランジスタ表示板と対向基板を組み立てた状態の液晶表示装置のXV-XV'線による断面図である。

【符号の説明】

【0073】

- 100 薄膜トランジスタ表示板
- 110 絶縁基板
- 121 ゲート線
- 124 ゲート電極
- 129 ゲートパッド
- 131 維持電極線
- 135 維持電極
- 140 ゲート絶縁膜
- 160 光遮断部材
- 161、162 島状抵抗性接触部材
- 171 データ線
- 171 a、171 b 副データ線
- 173 ソース電極
- 175 ドレイン電極
- 176 維持電極線接続部

10

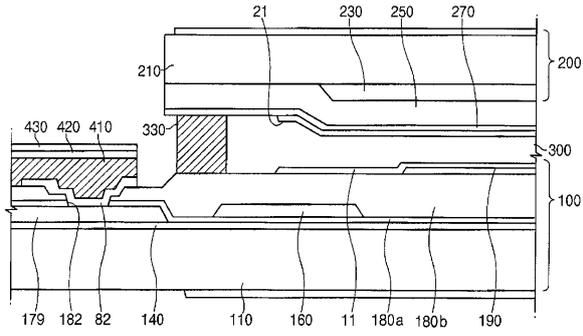
20

30

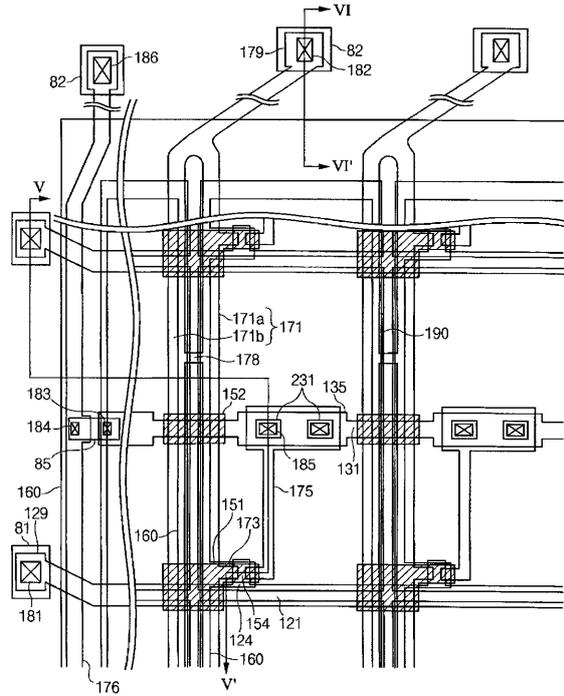
40

50

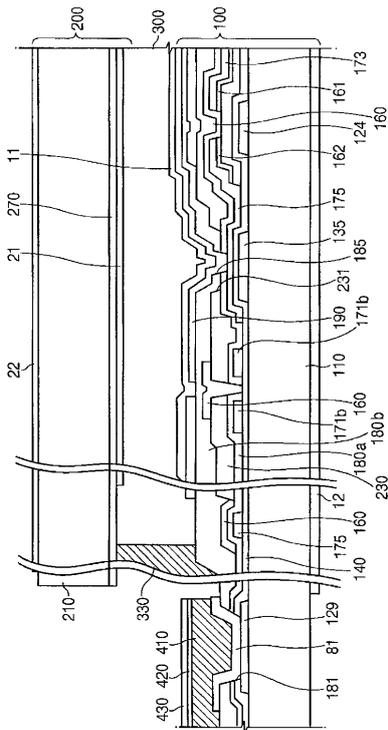
【図3】



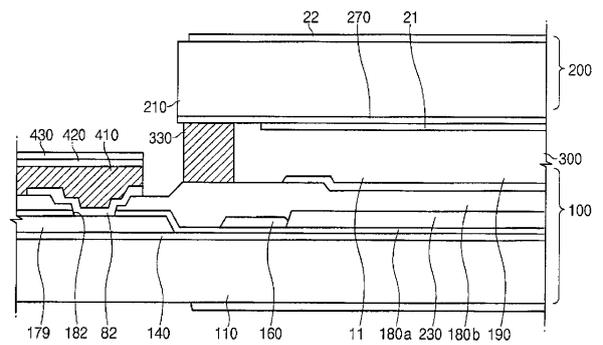
【図4】



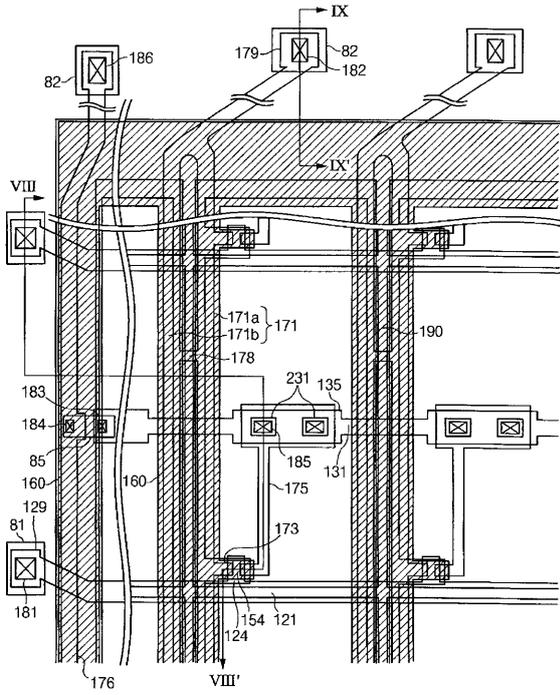
【図5】



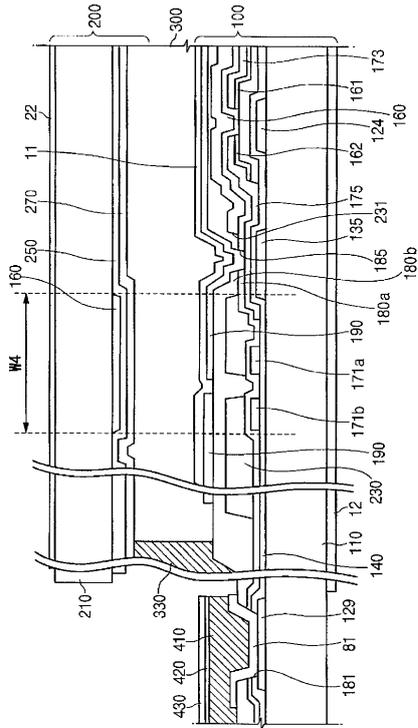
【図6】



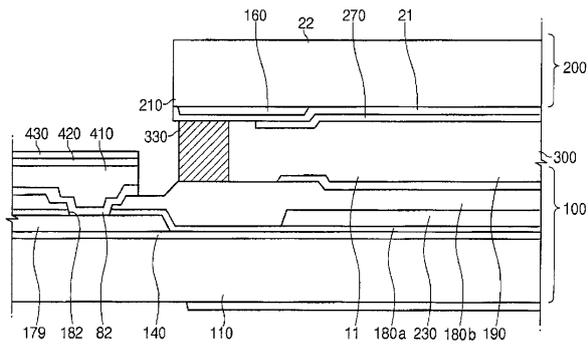
【図7】



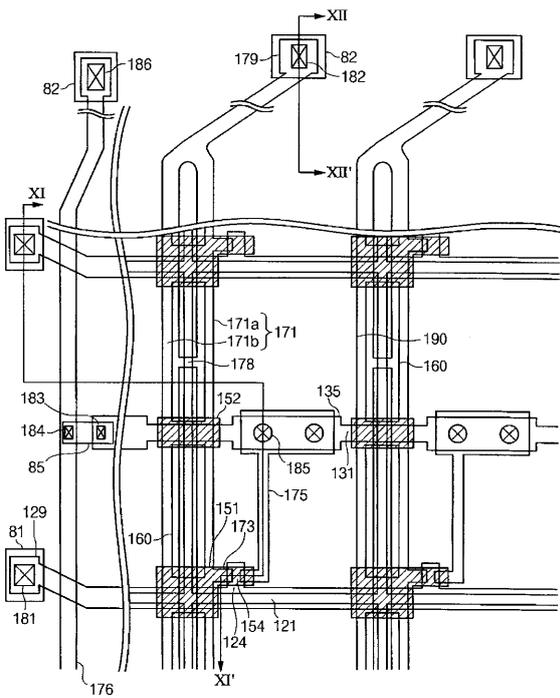
【図8】



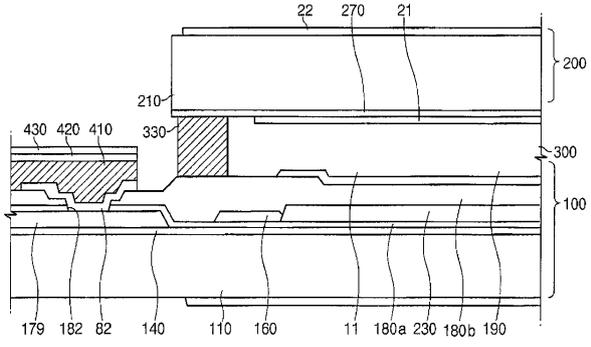
【図9】



【図10】



【 図 15 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 0 1 L 23/532 (2006.01) H 0 1 L 29/58 G
H 0 1 L 29/417 (2006.01) H 0 1 L 29/78 6 1 2 C
H 0 1 L 29/423 (2006.01)
H 0 1 L 29/49 (2006.01)
H 0 1 L 29/786 (2006.01)

合議体

審判長 吉野 公夫

審判官 岡 崎 輝雄

審判官 松川 直樹

(56)参考文献 特開平 0 8 - 1 2 2 8 2 3 (J P , A)
特開平 0 7 - 1 2 8 6 8 5 (J P , A)
特開平 0 4 - 2 5 3 0 2 8 (J P , A)
特開平 0 5 - 1 1 9 3 4 5 (J P , A)
特開平 0 8 - 1 7 9 3 5 5 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G02F 1/1343