

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

絶縁基板と、
前記絶縁基板上に形成される第 1 信号線と、
前記第 1 信号線と絶縁されて交差している第 2 信号線と、
前記第 1 信号線と前記第 2 信号線が交差して定義される各画素領域ごとに形成される第 1 画素電極と、
前記第 1 信号線、第 2 信号線、及び第 1 画素電極に 3 端子が各々連結される薄膜トランジスタと、
前記画素領域ごとに形成されて、前記第 1 画素電極に容量性結合されている少なくとも一つ以上の第 2 画素電極と、
前記第 1 画素電極と連結される結合電極と、
前記第 2 画素電極と連結されていて、前記結合電極と重なって結合容量を形成する結合補助電極とを有することを特徴とする薄膜トランジスタ表示板。

【請求項 2】

前記第 1 または第 2 画素電極と重なって維持容量を形成する維持電極を有する維持電極線をさらに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 3】

前記第 1 信号線と前記第 2 信号線との間に形成されるゲート絶縁膜をさらに有し、前記結合電極と前記結合補助電極とは前記ゲート絶縁膜を間に置いて互いに重な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 4】

前記第 1 及び第 2 信号線と前記第 1 及び第 2 画素電極との間に形成される保護膜をさらに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 5】

前記保護膜は、無機絶縁物質からなる第 1 絶縁膜と有機絶縁物質からなる第 2 絶縁膜とを有することを特徴とする請求項 4 に記載の薄膜トランジスタ表示板。

【請求項 6】

前記第 1 画素電極と第 2 画素電極のうちの少なくとも一つはドメイン分割手段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 7】

前記結合電極は、前記薄膜トランジスタの 3 端子のうちのドレイン電極から伸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。

【請求項 8】

前記第 1 及び第 2 画素電極が前記画素領域の上下二等分線に対して実質的に鏡像対称をなし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。

【請求項 9】

前記第 1 画素電極と第 2 画素電極の互いに隣接した境界線のうちの長い方の辺は前記第 1 信号線と 45° の角度をなす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】

第 1 絶縁基板と、
前記第 1 絶縁基板上に形成されてゲート電極を含むゲート線と、
前記第 1 絶縁基板に形成されて、前記ゲート線と分離している結合補助電極と、
前記ゲート線上に形成されるゲート絶縁膜と、
前記ゲート絶縁膜上に形成される非晶質シリコン層と、
前記ゲート絶縁膜上に形成されて、少なくとも一部が前記非晶質シリコン層上に形成されるソース電極を含むデータ線と、
少なくとも一部が前記非晶質シリコン層上に形成されて、前記ソース電極と対向するドレイン電極と、

10

20

30

40

50

前記ゲート絶縁膜上に形成されて、前記結合補助電極と重なる結合電極と、
前記データ線、ドレイン電極、及び前記結合電極上に形成される保護膜と、
前記保護膜上に形成されて、前記ドレイン電極及び結合電極と連結される第1画素電極と、

前記第1画素電極と絶縁されて、前記結合補助電極と連結される少なくとも一つ以上の第2画素電極と、

前記第1絶縁基板と対向している第2絶縁基板と、

前記第2絶縁基板上に形成される共通電極とを有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項11】

前記ドレイン電極と重なって維持容量を形成する維持電極を有する維持電極線をさらに有することを特徴とする請求項10に記載の液晶表示装置。 10

【請求項12】

前記結合電極は、前記ドレイン電極と連結されている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13】

前記保護膜は、無機絶縁物質からなる第1絶縁膜と有機絶縁物質からなる第2絶縁膜とを有する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14】

前記第1絶縁基板及び第2絶縁基板のうちの少なくとも一つに形成される第1ドメイン分割手段と、 20

前記第1絶縁基板及び第2絶縁基板のうちの少なくとも一つに形成されて、前記第1ドメイン分割手段と共に画素領域を複数の小ドメインに分割する第2ドメイン分割手段とを有する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15】

前記第1ドメイン分割手段は、前記第1画素電極と第2画素電極のうちの少なくとも一つが有する切開部であり、前記第2ドメイン分割手段は、前記共通電極が有する切開部であることを特徴とする請求項14に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】 30

本発明は液晶表示装置及びそれに使用される表示板に関し、特に側面視認性を向上させて視野角を拡張することができる液晶表示装置及びそれに使用される薄膜トランジスタ表示板に関する。

【背景技術】

【0002】 40

液晶表示装置は一般に共通電極と色フィルタなどが形成されている上部表示板と薄膜トランジスタと画素電極などが形成されている下部表示板との間に液晶物質を注入して画素電極と共通電極に互いに異なる電圧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させ、これによって光の透過率を調節することによって画像を表現する装置である。

【0003】

しかし、液晶表示装置は視野角が狭いのが大きな短所である。このような短所を克服しようと視野角を広くするための多様な方案が開発されているが、その中でも液晶分子を上下表示板に対して垂直に配向して画素電極とその対向電極である共通電極に一定の切開パターンを形成したり突起を形成する方法が主に使用されている。

切開パターンを形成する方法としては画素電極と共通電極に各々切開パターンを形成して、これら切開パターンによって形成されるフリンジフィールドを利用して液晶分子のチルト(tilt)方向を調節することによって視野角を広くする方法がある。

【0004】

突起を形成する方法は上下表示板に形成されている画素電極と共通電極上に各々突起を 50

形成て置くことによって突起によって歪曲される電場を利用して液晶分子のチルト (tilt) 方向を調節する方式である。

他の方法としては、下部表示板上に形成されている画素電極には切開パターンを形成し、上部表示板に形成されている共通電極上には突起を形成して切開パターンと突起によって形成されるフリンジフィールドを利用して液晶のチルト (tilt) 方向を調節することによりドメインを形成することがある (例えば、特許文献 1 参照)。

【 0 0 0 5 】

このような多重ドメイン液晶表示装置は 1 : 1 0 のコントラスト比を基準するコントラスト比基準視野角や階調間輝度反転の限界角度と定義される階調反転基準視野角は全方向 8 0 ° 以上で非常に優れている。しかし、正面のガンマ曲線と側面のガンマ曲線が一致しない側面ガンマ曲線歪曲現象が発生して TN (twisted nematic) モード液晶表示装置に比べても左右側面で劣等な視認性を示す。

10

【 0 0 0 6 】

例えば、ドメイン分割手段で切開部を形成する PVA (patterned vertically aligned) モードの場合には側面に向かうほど全体的に画面が明るく表示され、色は白い側にシフトする傾向があり、激しい場合には明るい階調の間の間隔差がなくなって絵が崩れて表示される場合も発生するという問題点があった。しかし、近年、液晶表示装置がマルチメディア用として使用され絵や動画像を見ることが増加してきており、視認性の向上が益々重要視されている。

【 0 0 0 7 】

20

【特許文献 1】特開 2 0 0 1 - 3 2 4 7 1 8 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 8 】

そこで、本発明は上記従来の液晶表示装置及びそれに使用される表示板における問題点に鑑みてなされたものであって、本発明の目的は、視認性に優れた液晶表示装置及びそれに使用される薄膜トランジスタ表示板を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

このような課題を解決するために、本発明では画素電極を少なくとも二つ以上のサブ画素電極に分けて、サブ画素電極に互いに異なる電位が印加されるようにする。

30

従って、上記目的を達成するためになされた本発明による薄膜トランジスタ表示板は、絶縁基板と、前記絶縁基板上に形成される第 1 信号線と、前記第 1 信号線と絶縁されて交差している第 2 信号線と、前記第 1 信号線と前記第 2 信号線が交差して定義される各画素領域ごとに形成される第 1 画素電極と、前記第 1 信号線、第 2 信号線、及び第 1 画素電極に 3 端子が各々連結される薄膜トランジスタと、前記画素領域ごとに形成されて、前記第 1 画素電極に容量性結合されている少なくとも一つ以上の第 2 画素電極と、前記第 1 画素電極と連結される結合電極と、前記第 2 画素電極と連結されていて、前記結合電極と重なって結合容量を形成する結合補助電極とを有することを特徴とする。

【 0 0 1 0 】

40

前記第 1 または第 2 画素電極と重なって維持容量を形成する維持電極を有する維持電極線をさらに有することを特徴とする。

前記第 1 信号線と前記第 2 信号線との間に形成されるゲート絶縁膜をさらに有し、前記結合電極と前記結合補助電極とは前記ゲート絶縁膜を間に置いて互いに重なることを特徴とする。

前記第 1 及び第 2 信号線と前記第 1 及び第 2 画素電極との間に形成される保護膜をさらに有することを特徴とする。

前記保護膜は、無機絶縁物質からなる第 1 絶縁膜と有機絶縁物質からなる第 2 絶縁膜とを有することを特徴とする。

前記第 1 画素電極と第 2 画素電極のうちの少なくとも一つはドメイン分割手段を有する

50

ことを特徴とする。

前記結合電極は、前記薄膜トランジスタの3端子のうちのドレイン電極から伸びていることを特徴とする。

前記第1及び第2画素電極が前記画素領域の上下二等分線に対して実質的に鏡像対称をなしていることを特徴とする。

前記第1画素電極と第2画素電極の互いに隣接した境界線のうちの長い方の辺は前記第1信号線と45°の角度をなすことを特徴とする。

【0011】

上記目的を達成するためになされた本発明による液晶表示装置は、第1絶縁基板と、前記第1絶縁基板上に形成されてゲート電極を含むゲート線と、前記第1絶縁基板に形成されて、前記ゲート線と分離している結合補助電極と、前記ゲート線上に形成されるゲート絶縁膜と、前記ゲート絶縁膜上に形成される非晶質シリコン層と、前記ゲート絶縁膜上に形成されて、少なくとも一部が前記非晶質シリコン層上に形成されるソース電極を含むデータ線と、少なくとも一部が前記非晶質シリコン層上に形成されて、前記ソース電極と対向するドレイン電極と、前記ゲート絶縁膜上に形成されて、前記結合補助電極と重なる結合電極と、前記データ線、ドレイン電極、及び前記結合電極上に形成される保護膜と、前記保護膜上に形成されて、前記ドレイン電極及び結合電極と連結される第1画素電極と、前記第1画素電極と絶縁されて、前記結合補助電極と連結される少なくとも一つ以上の第2画素電極と、前記第1絶縁基板と対向している第2絶縁基板と、前記第2絶縁基板上に形成される共通電極とを有することを特徴とする。

【0012】

前記ドレイン電極と重なって維持容量を形成する維持電極を有する維持電極線をさらに有することを特徴とする。

前記結合電極は、前記ドレイン電極と連結されていることを特徴とする。

前記保護膜は、無機絶縁物質からなる第1絶縁膜と有機絶縁物質からなる第2絶縁膜とを有することを特徴とする。

前記第1絶縁基板及び第2絶縁基板のうちの少なくとも一つに形成される第1ドメイン分割手段と、前記第1絶縁基板及び第2絶縁基板のうちの少なくとも一つに形成されて、前記第1ドメイン分割手段と共に画素領域を複数の小ドメインに分割する第2ドメイン分割手段とを有することを特徴とする。

前記第1ドメイン分割手段は、前記第1画素電極と第2画素電極のうちの少なくとも一つが有する切開部であり、前記第2ドメイン分割手段は、前記共通電極が有する切開部であることを特徴とする。

【発明の効果】

【0013】

本発明の液晶表示装置及びそれに使用される薄膜トランジスタ表示板によれば、液晶表示装置の側面視認性を向上させて視野角を拡張することができるという効果がある。また、結合容量を形成する時にゲート絶縁膜のみを間に置いて結合電極と結合補助電極を重ねて、狭い重畳面積で結合容量を十分に確保することにより画素の開口率を確保することができるという効果がある。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

次に、本発明に係る液晶表示装置及びそれに使用される薄膜トランジスタ表示板を実施するための最良の形態の具体例を図面を参照しながら説明する。

尚、図面における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。明細書全体にわたっ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”にあるとする時、これは他の部分の“すぐ上”にある場合だけでなく、その中間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”にあるとする時には中間に他の部分がないことを意味する。

次に、図面を参照して本発明の実施例による液晶表示装置及びこれに使用される薄膜ト

10

20

30

40

50

ランジスタ表示板の構造について説明する。

【実施例１】

【００１５】

図１は、本発明の第１の実施例による液晶表示装置用薄膜トランジスタ基板の配置図であり、図２は本発明の第１の実施例による液晶表示装置用色フィルター基板の配置図であり、図３は本発明の第１の実施例による液晶表示装置の配置図であり、図４は図３の液晶表示装置をⅠⅤ-ⅠⅤ'線に沿って切断した断面図である。

図１乃至４を参照すると、液晶表示装置は下側の薄膜トランジスタ表示板１００と、これと対向している上側の対向表示板２００及びこれらの間に形成されており、二つの表示板１００、２００に対してほとんど垂直配向されている液晶分子３１０を含む液晶層３を含んで成る。この時、各々の表示板１００、２００の内側には配向膜１１、２１が形成されており、配向膜１１、２１は液晶層３の液晶分子３１０を表示板１００、２００に対して垂直配向されるようにする垂直配向モードであるのが好ましいが、そうでないこともある。また、上部表示板２００と下部表示板１００の外側面には各々上部及び下部偏光板１２、２２が付着されている。

【００１６】

まず、下部の薄膜表示板は次のような構成を有する。

ガラスなどの透明な絶縁物質からなる絶縁基板１１０上にＩＴＯやＩＺＯなどの透明な導電物質からなっており、切開部１９１、１９３によって分離されている第１及び第２画素電極１９０ａ、１９０ｂが形成されている。このうち第１画素電極１９０ａは薄膜トランジスタに連結されて画像信号電圧の印加を受けて、第２画素電極１９０ｂは第１画素電極１９０ａと連結されている結合電極１７６と重なって第１画素電極１９０ａと電磁氣的に結合（容量性結合）されている。この時、薄膜トランジスタは走査信号を伝達するゲート線１２１と画像信号を伝達するデータ線１７１に各々連結されて、走査信号に応じて第１画素電極１９０ａに印加される画像信号をオン／オフする。第２画素電極１９０ｂは切開部１９２を有する。ここで、第１及び第２画素電極１９０ａ、１９０ｂは反射型液晶表示装置である場合、透明な物質からならないこともあり、この場合には下部偏光板１２も必要でなくなる。

【００１７】

次に、上部対向表示板の構成は次の通りである。

上部の対向表示板もやはりガラスなどの透明な絶縁物質からなる絶縁基板２１０の下面に光漏れを防止するための黒色層２２０と赤、緑、青の色フィルター２３０及びＩＴＯまたはＩＺＯなどの透明な導電物質からなっている共通電極２７０が形成されている。ここで、共通電極２７０には切開部２７１、２７２、２７３が形成されている（図２参照）。黒色層２２０は画素領域の周囲部分だけでなく、共通電極２７０の切開部２７１、２７２、２７３と重なる部分にも形成できる。これは切開部２７１、２７２、２７３によって発生する光漏れを防止するためである。

【００１８】

次に、薄膜トランジスタ表示板１００についてより詳細に説明する。

図１を参照すると、薄膜トランジスタ表示板１００には下部絶縁基板１１０上にゲート信号を伝達する複数のゲート線１２１が形成されている。ゲート線１２１は主に図１上で横方向に伸びており、各ゲート線１２１の一部は複数のゲート電極１２４を構成する。ゲート線１２１にはゲート電極１２４は突起の形態で形成されており、本実施例のようにゲート線１２１は外部からのゲート信号をゲート線１２１に伝達するための接触部を有することができ、この時、ゲート線１２１の端部１２９は他の部分より広い幅を有するが、そうでない場合にゲート線１２１の端部は基板１１０上部に直接形成されているゲート駆動回路の出力端に直接連結される。

ゲート線１２１と同一層には維持電極線１３１が横方向に伸びて形成されており、各々の維持電極線１３１は他の部分より広い幅を有する維持電極１３３を含む。

また、ゲート線１２１と同一層には維持電極線１３１及びゲート線１２１と分離されて

10

20

30

40

50

いる結合補助電極 136 が形成されている (図 4 参照)。

【0019】

ゲート線 121、維持電極線 131 及び結合補助電極 136 は Al、Al 合金、Ag、Ag 合金、Cr、Ti、Ta、Mo などの金属などで作られる。本実施例のゲート線 121 及び維持電極線 131 は単一層からなるが、物理化学的特性に優れた Cr、Mo、Ti、Ta などの金属層と比抵抗の小さい Al 系または Ag 系の金属層を含む二重層からなることもできる。その他にも多様な金属または導電体でゲート線 121、維持電極線 131 及び結合補助電極 136 を作ることができる。

ゲート線 121、維持電極線 131 及び結合補助電極 136 の側面は傾いており、水平面に対する傾斜角は $30 \sim 80^\circ$ であるのが好ましい。

ゲート線 121、維持電極線 131 及び結合補助電極 136 の上には窒化シリコンなどからなるゲート絶縁膜 140 が形成されている (図 4 参照)。

【0020】

ゲート絶縁膜 140 上には複数のデータ線 171 をはじめとして複数のドレイン電極 175 が形成されている。各データ線 171 は主に図 1 上で縦方向に伸びていて、各ドレイン電極 175 に向かって複数の分枝を出してデータ線 171 から拡張されたソース電極 173 を有する。データ線 171 の一端部に位置した接触部 (端部) 179 は外部からの画像信号をデータ線 171 に伝達する。

また、データ線 171 と同一層にはドレイン電極 175 と連結されており、結合補助電極 136 と重なってゲート絶縁膜 140 のみを間に置いて結合キャパシタ Ccp を構成する結合電極 176 が形成されている。この時、結合補助電極 136 と結合電極 176 はゲート絶縁膜 140 のみを間に置いて重なって狭い重畳面積でも結合容量が十分に確保できるので画素の開口率が減少することを防止することができ、結合補助電極 136 は結合電極 176 で覆われない一部を有する。

【0021】

データ線 171、ドレイン電極 175 及び結合電極 176 もゲート線 121 と同様にクロムとアルミニウムなどの物質で作られ、単一層または多重層からなることができる。

データ線 171、ドレイン電極 175 の下にはデータ線 171 に沿って主に縦に長く伸びた複数の線状半導体 151 が形成されている。非晶質シリコンなどからなる各線状半導体 151 は各ゲート電極 124、ソース電極 173 及びドレイン電極 175 に向かって拡張されてチャンネル部 154 を有する。

線状半導体 151 とデータ線 171 及びドレイン電極 175 との間には両者の接触抵抗を各々減少させるための複数の線状抵抗性接触部材 161 と、島形の抵抗性接触部材 165 が形成されている。線状抵抗性接触部材 161 はシリサイドや n 型不純物が高濃度でドーピングされた非晶質シリコンなどで作られ、分枝に伸びた抵抗性接触部材 163 を有し、島形の抵抗性接触部材 165 はゲート電極 124 を中心に抵抗性接触部材 163 と対向する。

【0022】

データ線 171 及びドレイン電極 175 上には平坦化特性が優れていて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窒化シリコンなどからなる保護膜 180 が形成されている。この時、保護膜 180 は窒化シリコンまたは酸化シリコンからなる第 1 絶縁膜 801 と有機絶縁物質からなる第 2 絶縁膜 802 を含む。薄膜トランジスタ表示板 100 の上部に赤、緑、青の色フィルター 230 を形成するような他の実施例においては第 2 絶縁膜 802 は赤、緑、青の色フィルター 230 で代替することができる。

保護膜 180 にはドレイン電極 175 の少なくとも一部とデータ線 171 の端部 179 を各々露出させる複数の接触孔 185 及び接触孔 182 が備えられており、ゲート線 121 の端部 129 の一部を露出する複数の接触孔 181 がゲート絶縁膜 140 と保護膜 180 を貫通している。

また、保護膜 180 には結合電極 176 で覆われない結合補助電極 136 を露出する接

10

20

30

40

50

触孔 186 が備えられている。

【0023】

保護膜 180 上には複数の画素電極をはじめとして複数の接触補助部材 81、82 が形成されている。画素電極及び接触補助部材 81、82 は ITO や IZO などのような透明導電体やアルミニウムのような光反射特性に優れた不透明導電体などで作られる。

複数の画素電極は切開部 191、193 によって分離された第 1 画素電極 190a と第 2 画素電極 190b を含むが、第 1 画素電極 190a は接触孔 185 を通じてドレイン電極 175 及び結合電極 176 と連結されており、第 2 画素電極 190b は接触孔 186 を通じて結合電極 176 と重なっている結合補助電極 136 と連結されている。したがって、結合補助電極 136 に連結された第 2 画素電極 190b と結合電極 176 との間には結合容量 Ccp (図 5 参照) が形成され、これによって第 2 画素電極 190b は第 1 画素電極 190a と電磁氣的に結合 (容量性結合) されている。

10

【0024】

第 1 画素電極 190a と第 2 画素電極 190b を分ける境界はゲート線 121 に対して 45° の角度をなす部分 191、193 と、ゲート線 121 に対して直角をなす部分に区分され、このうち 45° の角度をなす二つの部分 191、193 が直角をなす部分に比べて長さが長い。また、 45° の角度をなす二つの部分 191、193 は互いに直角をなしている。

第 2 画素電極 190b は切開部 192 を有し、切開部 192 は第 2 画素電極 190b の右側辺から左側辺に向かって貫通した形態であり、入口は広く拡張されている。

20

第 1 画素電極 190a と第 2 画素電極 190b は各々ゲート線 121 とデータ線 171 が交差して定義する画素領域を上下に二等分する線 (ゲート線と平行な線) に対して実質的に鏡像対称をなしている。

接触補助部材 81、82 は各々接触孔 181、182 を通じてゲート線の端部 129 とデータ線の端部 179 に連結されている。

【0025】

一方、上部の絶縁基板 210 には光が洩れることを防止するための黒色層 220 が形成されている。黒色層 220 上に赤、緑、青の色フィルター 230 が形成されている。色フィルター 230 上には複数対の切開部 271、272、273 を有する共通電極 270 が形成されている。共通電極 270 は ITO または IZO などの透明な導電体で形成する (図 2、4 参照)。

30

共通電極 270 の一对の切開部 271、272、273 は二つの画素電極 190a、190b の境界のうちのゲート線 121 に対して 45° をなす部分 191、193 を介在しており、これと平行な斜線部と画素電極 190 の辺と重なっている端部とを含んで成る。この時、端部は縦方向端部と横方向端部に分類される。

【0026】

この時、ドメイン規制 (分割) 手段である切開部 271、272、273 は絞られている切欠を含み、三角形、四角形或いは梯形または半円形の模様を有することができるが、切欠は膨らむようにまたは凹むようになることができる。切欠は切開部 271、272、273 に対応するドメイン境界に位置する液晶分子 310 の配列方向を決める。したがって、ドメインの境界に配列されている液晶分子 310 は切欠によって安定的で規則的に配列することができるので、ドメイン境界で染みや残像が発生することが防止でき、切開部 271、272、273 の幅を狭めて輝度を増加させることができる。この時、切欠は一つのドメイン規制 (分割) 手段に一つまたは二つ以上配置することができ、凹んだ切欠と膨らんだ切欠を交互に多数配置しても良い。また、本実施例では共通電極 270 の切開部 271、272、273 にのみ切欠を配置したが、画素電極 190 の切開部 191、192、193 にも切欠を配置することができ、薄膜トランジスタ表示板 100 または対向表示板 200 両側に全て配置することもできる。

40

以上のような構造の薄膜トランジスタ表示板と色フィルター表示板を整列して結合し、その間に液晶物質を注入して垂直配向すれば、本実施例による液晶表示装置の基本構造が

50

備えられる。

【0027】

薄膜トランジスタ表示板と色フィルター表示板を整列した時、共通電極270の一对の切開部271、272、273は二つの画素電極190a、190bを各々複数の副領域に区分するが、本実施例では図3に示すように二つの画素電極190a、190bを各々4つの副領域に分ける。図3から分かるように、各副領域は長く形成されていて幅方向と長さ方向が区別される。

画素電極190a、190bの各副領域と、これに対応する共通電極270の各副領域の間にある液晶層3部分を以下では小領域と言い、これら小領域は電界を印加する時にその内部に位置する液晶分子の平均長軸方向に応じて4つの種類に分類され、以下ではこれをドメインと言う。

【0028】

このような構造の液晶表示装置における第1画素電極190aは薄膜トランジスタを通じて画像信号電圧の印加を受けることに反して、第2画素電極190bは結合電極176との容量性結合によって電圧が変動するので第2画素電極190bの電圧は第1画素電極190aの電圧に比べて絶対値が常に低くなる。このように、一つの画素領域内で電圧が異なる二つの画素電極を配置すれば二つの画素電極を通じて互いに異なるガンマ曲線を作ることができ、このようなガンマ曲線は互いに補償してガンマ曲線が歪曲することを減らすことができ、これによって優れた視認性を確保することができる。

【0029】

次に、第1画素電極190aの電圧が第2画素電極190bの電圧より低く維持される理由を図5を参照して説明する。

図5は本発明の第1の実施例による液晶表示装置を簡略的回路図として示した図面である。

図5でC1caは第1画素電極190aと共通電極270との間で形成される液晶容量を示し、Cstは第1画素電極190aと維持電極線131との間で形成される維持容量を示す。C1cbは第2画素電極190bと共通電極270との間で形成される液晶容量を示し、Ccpは第1画素電極190aに連結された結合電極176と第2画素電極190bに連結されている結合補助電極136の間で形成される結合容量を示す。

【0030】

共通電極270電圧に対する第1画素電極190aの電圧をVaとし、第2画素電極190bの電圧をVbとすれば、電圧法則によって数式1のようになる。

(数1)

$$V_a = V_b \times [C_{cp} / (C_{cp} + C_{1cb})]$$

$C_{cp} / (C_{cp} + C_{1cb})$ は常に1より小さいので、VbはVaに比べて常に小さい。

【0031】

一方、Ccpを調節することによってVaに対するVbの比率を調整することができる。Ccpの調節は結合電極176と結合補助電極136の重畳面積と距離を調整することによって可能である。重畳面積は結合電極176及び結合補助電極136の幅を変化させることによって容易に調整することができ、距離はゲート絶縁膜140の厚さを変化させることによって調整することができる。

この時、VbはVaに対して0.6乃至0.8倍であるのが好ましく、第2画素電極190bの面積は第1画素電極190aに対して0.8乃至1.5倍であるのが好ましい。

【実施例2】

【0032】

次に、本発明の第2の実施例による液晶表示装置で薄膜トランジスタ表示板は他の構造を有することができ、これについて図面を参照して具体的に説明する。

図6は、本発明の第2の実施例による液晶表示装置の構造を示した配置図であり、図7は図6の液晶表示装置をVII-VII'線に沿って切断した断面図である。

図 6 及び図 7 に示すように、本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層状構造はほとんど図 1、図 3 及び図 4 に示した液晶表示装置用薄膜トランジスタ表示板の層状構造と同一である。つまり、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、維持電極線 131 及び結合補助電極 136 が形成されており、その上にゲート絶縁膜 140、複数の突出部 154 を含む複数の線状半導体 151、複数の突出部 163 を各々含む複数の線状抵抗性接触部材 161 及び複数の島形抵抗性接触部材 165 が順次に形成されている。抵抗性接触部材 161、165 及びゲート絶縁膜 140 上には複数のソース電極 173 を含む複数のデータ線 171、複数のドレイン電極 175、複数の結合電極 176 が形成されていて、その上に第 1 絶縁膜 801 と第 2 絶縁膜 802 を含む保護膜 180 が形成されている。保護膜 180 及び / またはゲート絶縁膜 140 には複数の接触孔 182、185、186、181 が形成されており、保護膜 180 上には複数の画素電極 190a、190b と複数の接触補助部材 81、82 が形成されている。

10

【0033】

しかし、図 1、図 3 及び図 4 に示した薄膜トランジスタ表示板と異なって、本実施例による薄膜トランジスタ表示板における線状半導体 151 は薄膜トランジスタが位置する突出部 154 を除けばデータ線 171、ドレイン電極 175 及びその下部の抵抗性接触部材 161、165 と実質的に同一な平面形態を有している。具体的に、線状半導体 151 はデータ線 171 及びドレイン電極 175 とその下部の抵抗性接触部材 161、165 の下に存在する部分の他にもソース電極 173 とドレイン電極 175 との間にこれらに覆われずに露出された部分を有している。

20

もちろん、このような本実施例による液晶表示装置用薄膜トランジスタ表示板は結合電極 176 を含んでおり、結合電極 176 の下部には非晶質シリコン層（抵抗性接触部材）161、165 が同一な形状で形成されている。

【0034】

このような薄膜トランジスタ表示板の製造方法では保護膜 180 をパターンニングする時と同様に部分的に厚さの異なる感光膜パターンを形成する。このような感光膜パターンは厚さが次第に薄くなる第 1 乃至第 3 部分を含んで成る。この時、第 1 部分は“配線領域”に対応し、第 2 部分はチャンネル領域に対応する。次いで、一連のエッチング段階を通じて“配線領域”には複数のソース電極 173 を各々含む複数のデータ線 171、複数のドレイン電極 175 及び結合電極 176 とその下部に位置する複数の突出部 163 を各々含む複数の線状抵抗性接触部材 161 及び複数の島形抵抗性接触部材 165 を形成し、そして“配線領域”及び“チャンネル領域”には複数の突出部 154 を含む複数の線状半導体 151 を形成する。

30

【実施例 3】

【0035】

次に、本発明の第 3 の実施例による液晶表示装置における薄膜トランジスタ表示板の結合電極は、また他の構造を有することができ、これについて図面を参照して具体的に説明する。

図 8 は本発明の第 3 の実施例による液晶表示装置の構造を示した配置図である。この時、層状構造は前記第 1 の実施例と同一であるために図面で示さなかった。

40

【0036】

図 8 に示すように、本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構造はほとんど図 1、図 3 及び図 4 に示した液晶表示装置用薄膜トランジスタ表示板の配置構造と同一である。つまり、複数のゲート電極 124 を含む複数のゲート線 121 及び維持電極線 131 が横方向に伸びていて、結合補助電極 136 は一部を除いて結合電極 176 と重なって結合容量を形成する。複数の突出部 154 を含む複数の線状半導体 151 は縦方向に伸びていて、複数のソース電極 173 を含む複数のデータ線 171 は線状半導体 151 と重なって縦方向に伸びており、複数のドレイン電極 175 及び複数の結合電極 176 は互いに連結されている。保護膜 180 及び / またはゲート絶縁膜 140 は複数の接触孔 182、185、186、181 が形成されており、これらを通じて第 1 画素電極 190

50

0 a はドレイン電極 175 及び結合電極 176 に連結されており、第 2 画素電極 190 b は結合補助電極 136 に連結されており、ゲート線 121 及びデータ線 171 は複数の接触補助部材 81、82 と連結されている。

【0037】

しかし、互いに重なっている結合電極 176 と結合補助電極 136 は共通電極 270 の切開部 272 形状に沿って形成されている。このような構造で結合電極 176 と結合補助電極 136 は切開部 272 を通じて漏洩される光を遮断する機能を有し、光が透過するドメイン中央をほとんど通らないために高い画素の開口率を確保することができる。

前述したようにゲート絶縁膜 140 を間に置いて結合容量を形成する構造は垂直配向モードの液晶表示装置だけでなく、挟まれたネマチックモードまたは線状の二つの電極を同一な表示板に備えて液晶分子を駆動する平面駆動モードなどの液晶表示装置にも同一に適用することができる。

また、画素電極、共通電極及びドメイン分割手段は多様な画素の形状に沿って変更することができ、ドメイン分割手段の数を調節してドメイン数を多様に調節することができ、次に、これについて図面を参照して具体的に説明する。

【実施例 4】

【0038】

図 9 は、本発明の第 4 の実施例による薄膜トランジスタ表示板の構造を示した配置図であり、図 10 は本発明の第 4 の実施例による対向表示板の構造を示した配置図であり、図 11 は図 9 及び図 10 の二つの表示板を含む液晶表示装置の構造を示した配置図である。

図 9 乃至図 11 に示すように、本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構造はほとんど図 1、図 3 及び図 4 に示した液晶表示装置用薄膜トランジスタ表示板の配置構造と同一である。つまり、複数のゲート電極 124 を含む複数のゲート線 121 及び維持電極線 131 が横方向に伸びていて、結合補助電極 136 は一部を除いて結合電極 176 と重なって結合容量を形成する。複数の突出部 154 を含む複数の線状半導体 151 は縦方向に伸びていて、複数のソース電極 173 を含む複数のデータ線 171 は線状半導体 151 と重なって縦方向に伸びており、複数のドレイン電極 175 及び複数の結合電極 176 は互いに連結されている。保護膜 180 及び / またはゲート絶縁膜 140 は複数の接触孔 182、185、186、181 が形成されており、これらを通じて第 1 画素電極 190 a はドレイン電極 175 及び結合電極 176 に連結されており、第 2 画素電極 190 b は結合補助電極 136 に連結されており、ゲート線 121 及びデータ線 171 は複数の接触補助部材 81、82 と連結されている。

【0039】

しかし、画素電極 190 a、190 b はドメイン規制手段である切開部 191、192、193、194、195、196 を有し、これに対応して共通電極 270 は画素電極 190 の切開部 191、192、193、194、195、196 と交互に配置される切開部 271、272、273、274、275、276 を有する。この時、共通電極 270 の一对の切開部 271、272、273、274、275、276 は画素電極 190 a、190 b の切開部 191、192、193、194、195、196 のうちのゲート線 121 に対して 45° の角度をなす部分が中間に介在するように配置されており、これらと平行な斜行部と、画素電極 190 a、190 b の辺と重なっている端部、及び切欠 277 とを含んでいる。この時、端部は縦方向端部と横方向端部に分類される。

このような液晶表示装置では、電界を印加する時、液晶分子の平均長軸方向が変わるドメインは 8 個の種類に分類される。

【0040】

尚、本発明は、上述の実施例に限られるものではない。本発明の技術的範囲から逸脱しない範囲内で多様に変更実施することが可能である。特に、画素電極と共通電極に形成する切開部の配置は多様な変形があり得る。

【図面の簡単な説明】

【0041】

10

20

30

40

50

【図 1】本発明の第 1 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 2】本発明の第 1 の実施例による液晶表示装置用対向表示板の配置図である。

【図 3】本発明の第 1 の実施例による液晶表示装置の配置図である。

【図 4】図 3 の液晶表示装置を I V - I V ' 線に沿って切断した断面図である。

【図 5】本発明の第 1 の実施例による液晶表示装置を簡略的回路図として示した図である。

【図 6】本発明の第 2 の実施例による液晶表示装置の構造を示した配置図である。

【図 7】図 6 の液晶表示装置を V I I - V I I ' 線に沿って切断した断面図である。

【図 8】本発明の第 3 の実施例による液晶表示装置の構造を示した配置図である。

10

【図 9】本発明の第 4 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 10】本発明の第 4 の実施例による液晶表示装置用対向表示板の配置図である。

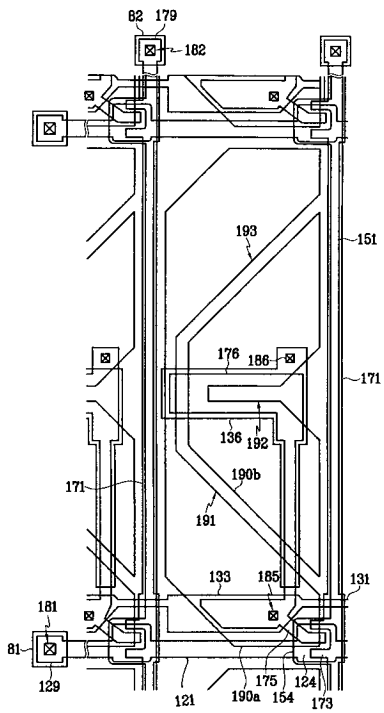
【図 11】図 9 及び図 10 の二つの表示板を含む液晶表示装置の構造を示した配置図である。

【符号の説明】

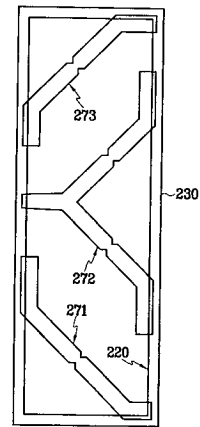
【 0 0 4 2 】

3	液晶層	
1 1、2 1	配向膜	
1 2	下部偏光板	20
8 1、8 2	接触補助部材	
1 0 0	薄膜トランジスタ表示板	
1 1 0	絶縁基板	
1 2 1	ゲート線（第 1 信号線）	
1 2 4	ゲート電極	
1 3 1	維持電極線	
1 3 3	維持電極	
1 3 6	結合補助電極	
1 4 0	ゲート絶縁膜	
1 5 1	線状半導体	30
1 5 4	半導体（チャンネル部）（突出部）	
1 6 1、1 6 3、1 6 5	抵抗性接触部材（非晶質シリコン層）	
1 7 1	データ線（第 2 信号線）	
1 7 3	ソース電極	
1 7 5	ドレイン電極	
1 7 6	結合電極	
1 7 9	接触部（端部）	
1 8 0	保護膜	
1 8 1、1 8 2、1 8 5、1 8 6	接触孔	
1 9 0 a、1 9 0 b	第 1、第 2 画素電極	40
1 9 1、1 9 2、1 9 3	切開部	
2 0 0	対向表示板	
2 1 0	絶縁基板	
2 2 0	黒色層	
2 3 0	色フィルター	
2 7 0	共通電極	
2 7 1、2 7 2、2 7 3	切開部	
2 7 7	切欠	
3 1 0	液晶分子	
8 0 1、8 0 2	第 1、第 2 絶縁膜	50

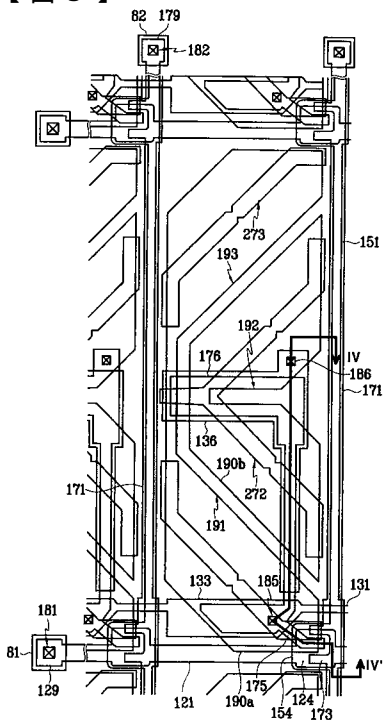
【 図 1 】



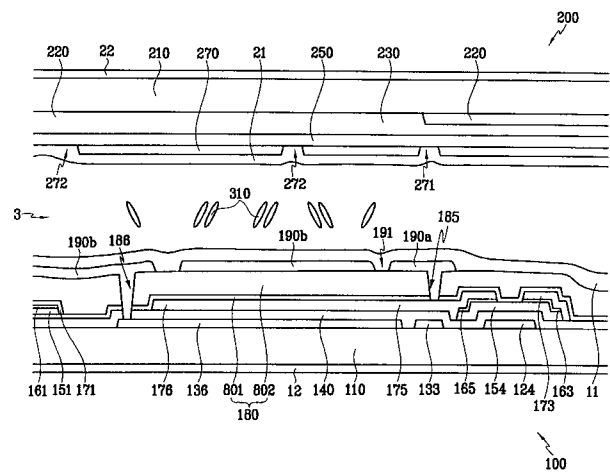
【 図 2 】



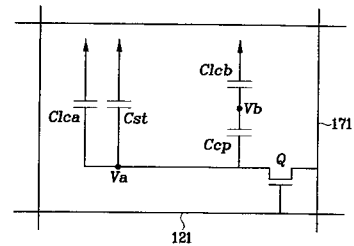
【 図 3 】



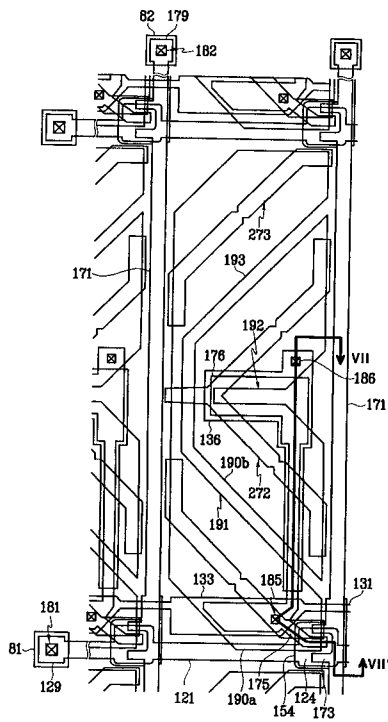
【 図 4 】



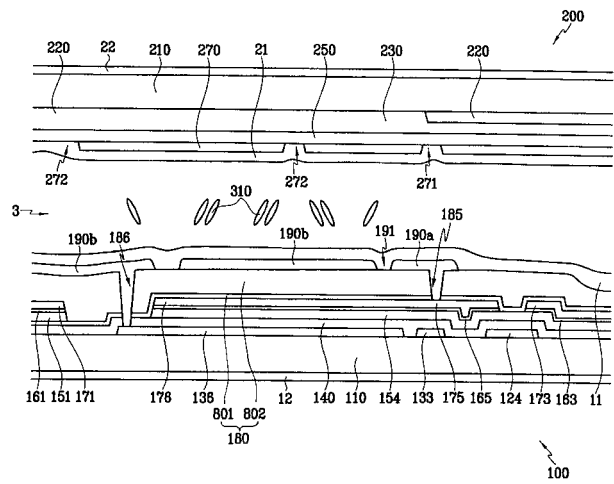
【 図 5 】



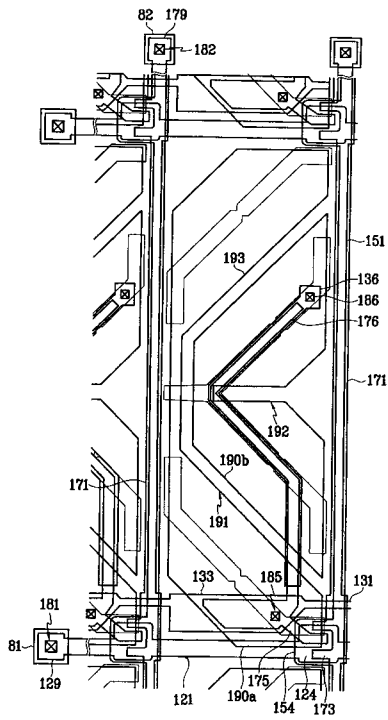
【図 6】



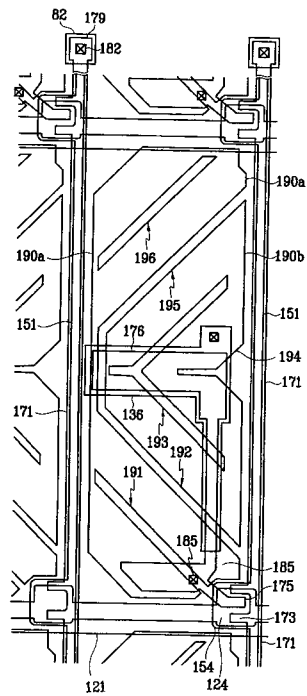
【図 7】



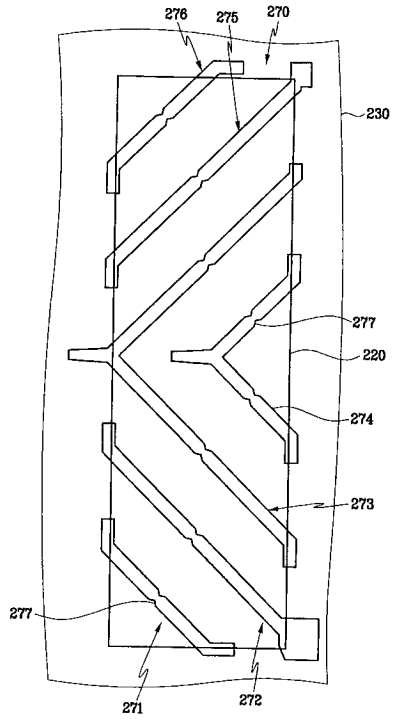
【図 8】



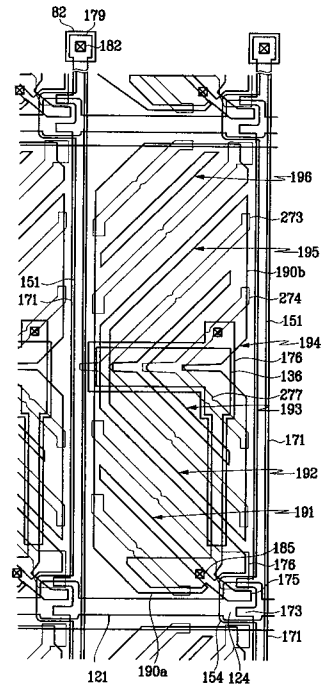
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

(72)発明者 柳 在 鎮

大韓民国 京畿道 廣州郡 五浦邑 陽筏1里 692番地

(72)発明者 柳 斗 桓

大韓民国 京畿道 水原市 八達区 靈通洞 1036-11番地 104号

(72)発明者 崔 洛 初

大韓民国 ソウル市 陽川区 新月4洞 431-6番地

Fターム(参考) 2H090 HA14 KA04 KA07 LA01 LA04 MA01 MA15 MA16 MB14

2H092 GA13 GA15 GA24 GA29 GA32 GA45 HA04 JA26 JA28 JA34

JA37 JA41 JA46 JB05 JB06 JB13 JB22 JB31 JB51 JB56

JB62 JB69 KA05 KB22 KB25 MA08 MA12 MA27 NA01 NA25

PA02 QA06 QA09

5C094 AA02 BA03 BA43 CA19

专利名称(译)	液晶显示装置和用于其的薄膜晶体管阵列面板		
公开(公告)号	JP2005346082A	公开(公告)日	2005-12-15
申请号	JP2005163311	申请日	2005-06-02
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
[标]发明人	鄭美惠 柳在鎮 柳斗桓 崔洛初		
发明人	鄭美惠 柳在鎮 柳斗桓 崔洛初		
IPC分类号	G02F1/1337 G02F1/1333 G02F1/1343 G02F1/136 G02F1/1362 G02F1/1368 G09F9/30 H01L27/12 H01L27/13		
CPC分类号	G02F1/133707 G02F1/134336 G02F1/136213 G02F2001/134345 G02F2001/134354 H01L27/1255		
FI分类号	G02F1/1368 G02F1/1337.505 G02F1/1343 G09F9/30.338 G02F1/1335.505		
F-TERM分类号	2H090/HA14 2H090/KA04 2H090/KA07 2H090/LA01 2H090/LA04 2H090/MA01 2H090/MA15 2H090/MA16 2H090/MB14 2H092/GA13 2H092/GA15 2H092/GA24 2H092/GA29 2H092/GA32 2H092/GA45 2H092/HA04 2H092/JA26 2H092/JA28 2H092/JA34 2H092/JA37 2H092/JA41 2H092/JA46 2H092/JB05 2H092/JB06 2H092/JB13 2H092/JB22 2H092/JB31 2H092/JB51 2H092/JB56 2H092/JB62 2H092/JB69 2H092/KA05 2H092/KB22 2H092/KB25 2H092/MA08 2H092/MA12 2H092/MA27 2H092/NA01 2H092/NA25 2H092/PA02 2H092/QA06 2H092/QA09 5C094/AA02 5C094/BA03 5C094/BA43 5C094/CA19 2H092/JB45 2H191/FA02Y 2H191/FA14Y 2H191/FD20 2H191/GA04 2H191/GA05 2H191/GA08 2H191/GA19 2H191/HA11 2H191/LA21 2H192/AA24 2H192/BA25 2H192/BC23 2H192/BC31 2H192/CB05 2H192/CB45 2H192/CB46 2H192/CC12 2H192/CC42 2H192/DA12 2H192/DA43 2H192/EA22 2H192/EA32 2H192/EA43 2H192/FA65 2H192/JA13 2H290/AA13 2H290/AA33 2H290/AA72 2H290/BB44 2H290/BB45 2H290/BB73 2H290/CA14 2H290/CA46 2H291/FA02Y 2H291/FA14Y 2H291/FD20 2H291/GA04 2H291/GA05 2H291/GA08 2H291/GA19 2H291/HA11 2H291/LA21		
优先权	1020040040383 2004-06-03 KR		
其他公开文献	JP4815584B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种具有优异可视性的液晶显示装置，并提供用于该装置的薄膜晶体管显示板。ŽSOLUTION：该装置包括绝缘基板；第一信号线形成在绝缘基板上；第二信号线与第一信号线交叉并与第一信号线绝缘；第一像素电极，形成在由第一信号线和第二信号线的交叉限定的每个像素区域中；薄膜晶体管，具有分别连接到第一信号线，第二信号线和第一像素电极的三个端子；至少一个或多个第二像素电极，形成在每个像素区域中并与第一像素电极进行电容耦合；耦合电极，连接第一像素电极；耦合辅助电极，连接到第二像素电极并与耦合电极重叠以形成耦合电容。 Ž

