

(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2006-48055
(P2006-48055A)

(43) 公開日 平成18年2月16日 (2006.2.16)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO2F 1/1368 (2006.01)	GO2F 1/1368	2H092
GO2F 1/133 (2006.01)	GO2F 1/133 550	2H093
GO2F 1/1343 (2006.01)	GO2F 1/133 575	
	GO2F 1/1343	

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2005-226423 (P2005-226423)	(71) 出願人	503447036
(22) 出願日	平成17年8月4日 (2005.8.4)		サムスン エレクトロニクス カンパニー
(31) 優先権主張番号	10-2004-0061397		リミテッド
(32) 優先日	平成16年8月4日 (2004.8.4)		大韓民国キョンギード, スウォンーシ, ヨ
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		ントンーク, マエタンードン 416
(31) 優先権主張番号	10-2005-0013458	(74) 代理人	100089705
(32) 優先日	平成17年2月18日 (2005.2.18)		弁理士 社本 一夫
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)	(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

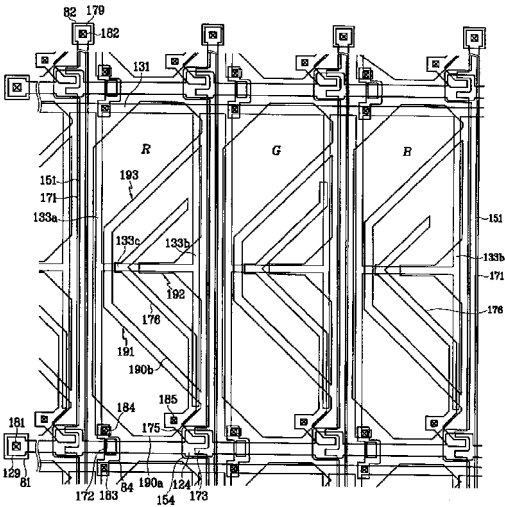
(54) 【発明の名称】 薄膜トランジスタ表示板及び該表示板を備える液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】正面と側面との色感差がほとんどなく、高い透過率を実現する。

【解決手段】各画素は、ゲート線及びデータ線171に接続されている複数の薄膜トランジスタ（ソース電極173、ドレイン電極175）、並びに該薄膜トランジスタと接続されている第1副画素電極190a及び該第1副画素電極と容量性結合されている第2副画素電極190bを有する。画素は赤色画素R、緑色画素G、青色画素Bを有し、正面から見た場合の赤色、緑色、青色成分の階調に対する輝度の比率と側面から見た場合の赤色、緑色、青色成分の階調に対する輝度の比率が同一になるように、第1副画素電極に印加される電圧に対する第2副画素電極に印加される電圧の比率または面積の比率を赤色画素、緑色画素、青色画素で互いに異ならせる。

【選択図】 図1



【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ている複数の第 1 信号線と、
前記第 1 信号線と絶縁され交差している複数の第 2 信号線と、
前記第 1 及び第 2 信号線に接続されている複数の画素であって、各画素が、薄膜トランジスタと、
前記薄膜トランジスタと接続されている第 1 副画素電極及び前記第 1 副画素電極と容量性結合されている第 2 副画素電極を有している、複数の画素と
を備え、

10

前記第 1 副画素電極に印加される電圧に対する前記第 2 副画素電極に印加される電圧の比率が互いに異なる 2 種類以上の値を有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

前記複数の画素が赤色画素、緑色画素及び青色画素を有することを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

前記第 1 副画素電極に印加される電圧に対する前記第 2 副画素電極に印加される電圧の比率が、前記赤色画素に比べて前記青色及び緑色画素において小さいことを特徴とする請求項 2 に記載の液晶表示装置。

20

【請求項 4】

前記第 1 副画素電極に印加される電圧に対する前記第 2 副画素電極に印加される電圧の比率が、前記青色画素に比べて前記緑色画素において小さいことを特徴とする請求項 3 に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

前記第 1 副画素電極に印加される電圧に対する前記第 2 副画素電極に印加される電圧の比率が、赤色画素で 0.675 ~ 0.725、緑色画素で 0.600 ~ 0.650、青色画素で 0.650 ~ 0.700 範囲であることを特徴とする請求項 3 に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

30

絶縁基板と、
前記絶縁基板上に形成されている複数の第 1 信号線と、
前記第 1 信号線と絶縁され交差している複数の第 2 信号線と、
前記第 1 及び第 2 信号線に接続されている複数の画素であって、各画素が、薄膜トランジスタと、
前記薄膜トランジスタと接続されている第 1 副画素電極、前記薄膜トランジスタと接続されている結合電極及び前記結合電極と重畳する第 2 副画素電極を有する、複数の画素と
を備え、

前記結合電極と前記第 2 副画素電極が重畳する面積が互いに異なる 2 種類以上の値を有することを特徴とする薄膜トランジスタ表示板。

40

【請求項 7】

前記複数の画素が赤色画素、緑色画素及び青色画素を有す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】

前記結合電極と前記第 2 副画素電極が重畳する面積が前記赤色画素に比べて前記青色及び緑色画素において小さいことを特徴とする請求項 7 に記載の薄膜トランジスタ表示板。

【請求項 9】

前記結合電極と前記第 2 副画素電極が重畳する面積が前記青色画素に比べて前記緑色画素において小さい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。

50

【請求項 10】

絶縁基板と、
前記絶縁基板上に形成されている複数の第 1 信号線と、
前記第 1 信号線と絶縁され交差している複数の第 2 信号線と、
前記第 1 及び第 2 信号線に接続されている複数の画素であって、各画素が、薄膜トランジスタと、
前記薄膜トランジスタと接続されている第 1 副画素電極及び前記第 1 副画素電極と容量性結合している第 2 副画素電極を有する、複数の画素と
を備え、

10

前記複数の画素は赤色画素、緑色画素、青色画素を有し、
正面から見た場合の赤色、緑色、青色成分の階調に対する輝度の比率と、側面から見た場合の赤色、緑色、青色成分の階調に対する輝度の比率が、第 1 副画素電極に印加される電圧に対する前記第 2 副画素電極に印加される電圧の比率が、前記赤色、緑色、青色画素で互いに同一の場合に比べて、さらに近い値を有するように、前記第 1 副画素電極に印加される電圧に対する前記第 2 副画素電極に印加される電圧の比率を前記赤色画素、緑色画素、青色画素で互いに異なるようにして印加するよう構成されている
ことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 11】

絶縁基板と、
前記絶縁基板上に形成されている複数の第 1 信号線と、
前記第 1 信号線と絶縁され交差している複数の第 2 信号線と、
前記第 1 及び第 2 信号線に接続されている複数の画素であって、各画素が、薄膜トランジスタと、
前記薄膜トランジスタと接続されている第 1 副画素電極及び前記第 1 副画素電極と容量性結合している第 2 副画素電極を有する、複数の画素と
を備え、

20

前記第 1 副画素電極の面積に対する前記第 2 副画素電極の面積の比率が互いに異なる 2 種類以上の値を有する
ことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 12】

30

前記複数の画素が赤色画素、緑色画素及び青色画素を有することを特徴とする請求項 11 に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示装置及び該装置に用いられる薄膜トランジスタ表示板に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置は、一般に、共通電極とカラー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、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して、画像を表現する装置である。

40

【0003】

ところが液晶表示装置は、狭い視野角が大きな短所である。このような短所を克服するために視野角を広くできる様々な方法が開発されており、その一つとして、液晶分子を上下表示板に対し垂直に配向し、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するか、又は突起を形成する方法がある。

【0004】

切開パターンを形成する方法は、画素電極と共通電極にそれぞれ切開パターンを形成し

50

、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が横になる方向を調節し、視野角を広くする方法である。

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の上にそれぞれ突起を設けることによって、突起によって歪曲される電場を利用して液晶分子の横になる方向を調節する方法である。

【 0 0 0 5 】

他の方法としては、下部表示板の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の上には突起を形成し、切開パターン及び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横になる方向を調節し、ドメインを形成する方法がある。

10

このような多重ドメイン液晶表示装置は、1 : 1 0 のコントラストを基準とするコントラスト基準視野角や、階調間の輝度反転の限界角度として定義される階調反転基準視野角は、全方向において80度以上であり極めて優れている。

【 発明の開示 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 6 】

しかしながら、多重ドメイン液晶表示装置においては、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の歪曲現象が発生し、正面から感じる色感と左右側面から感じる色感が一致しないなど、視認性が悪い。例えば、ドメイン分割手段として切開部を形成するPVA (patterned vertically aligned) 方式の場合、側面に行くほど全体的に画面が明るく見え、カラーは白色側に変動する傾向があり、極端な場合は、明るい階調間の間隔差がなくなり、画像がぼやけてしまうことも発生する。ところが、近年、液晶表示装置がマルチメディア用として用いられるようになり、画像や動画を表示することが増えたため、視認性が益々重要視されつつある。

20

本発明の目的は、正面と側面との色感差がほとんどなく、高い透過率を実現する薄膜トランジスタ表示板及びそれを備える液晶表示装置を実現することである。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 7 】

このような目的を解決するために、本発明では、画素電極を二つに分け、これら二つの副画素電極に互いに異なる電位が印加されるようにし、赤色画素、緑色画素、青色画素における二つの副画素間の電圧比または面積比が異なるようにする。

30

【 0 0 0 8 】

具体的には、本発明は、絶縁基板、前記絶縁基板上に形成されている複数の第1信号線、前記第1信号線と絶縁され交差している複数の第2信号線、並びに、前記第1及び第2信号線に接続されている複数の画素を備え、各画素は、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第1副画素電極及び前記第1副画素電極と容量性結合している第2副画素電極を有し、前記第1副画素電極に印加される電圧に対する前記第2副画素電極に印加される電圧の比率が互いに異なる2種類以上の値を有する液晶表示装置を提供する。

40

【 0 0 0 9 】

本発明の一実施形態に係る液晶表示装置においては、前記複数の画素は、赤色画素、緑色画素及び青色画素を有する。

本発明の一実施形態に係る液晶表示装置においては、前記第1副画素電極に印加される電圧に対する前記第2副画素電極に印加される電圧の比率は、前記赤色画素に比べて前記青色及び緑色画素において小さい。

本発明の一実施形態に係る液晶表示装置においては、前記第1副画素電極に印加される電圧に対する前記第2副画素電極に印加される電圧の比率は、前記青色画素に比べて前記緑色画素において小さい。

50

本発明の一実施形態に係る液晶表示装置においては、前記第 1 副画素電極に印加される電圧に対する前記第 2 副画素電極に印加される電圧の比率は、赤色画素で 0.675 ~ 0.725、緑色画素で 0.600 ~ 0.650、青色画素で 0.650 ~ 0.700 範囲である。

【0010】

本発明はまた、絶縁基板、前記絶縁基板上に形成されている複数の第 1 信号線、前記第 1 信号線と絶縁され交差している複数の第 2 信号線、並びに、前記第 1 及び第 2 信号線に接続されている複数の画素を備え、各画素は、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第 1 副画素電極、前記薄膜トランジスタと接続されている結合電極及び前記結合電極と重畳する第 2 副画素電極を有し、前記結合電極と前記第 2 副画素電極が重畳する面積が互いに異なる 2 種類以上の値を有する薄膜トランジスタ表示板を提供する。

10

【0011】

本発明の一実施形態に係る薄膜トランジスタ表示板においては、前記複数の画素は、赤色画素、緑色画素及び青色画素を有する。

本発明の一実施形態に係る薄膜トランジスタ表示板においては、前記結合電極と前記第 2 副画素電極が重畳する面積が、前記赤色画素に比べて前記青色及び緑色画素において小さい。

本発明の一実施形態に係る薄膜トランジスタ表示板においては、前記結合電極と前記第 2 副画素電極が重畳する面積が、前記青色画素に比べて前記緑色画素において小さい。

【0012】

20

本発明は更に、絶縁基板、前記絶縁基板上に形成されている複数の第 1 信号線、前記第 1 信号線と絶縁され交差している複数の第 2 信号線、並びに、前記第 1 及び第 2 信号線に接続されている複数の画素を備え、各画素は、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複数の第 1 副画素電極及び前記第 1 副画素電極と容量性結合している第 2 副画素電極を有し、前記複数の画素は赤色画素、緑色画素、青色画素を有し、正面から見た場合の赤色、緑色、青色成分の階調に対する輝度の比率と、側面から見た場合の赤色、緑色、青色成分の階調に対する輝度の比率が同一になるように、前記第 1 副画素電極に印加される電圧に対する前記第 2 副画素電極に印加される電圧の比率が、前記赤色画素、緑色画素、青色画素で互いに異なる液晶表示装置を提供する。

【0013】

30

本発明はさらにまた、絶縁基板、前記絶縁基板上に形成されている複数の第 1 信号線、前記第 1 信号線と絶縁され交差している複数の第 2 信号線、並びに、前記第 1 及び第 2 信号線に接続されている複数の画素を備え、各画素が、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複数の第 1 副画素電極及び前記第 1 副画素電極と容量性結合している第 2 副画素電極を有し、前記第 1 副画素電極の面積に対する前記第 2 副画素電極の面積の比率は互いに異なる 2 種類以上の値を有する液晶表示装置を提供する。

本発明の一実施形態に係る液晶表示装置においては、前記複数の画素は、赤色画素、緑色画素及び青色画素を有する。

【発明の効果】

【0014】

40

本発明の液晶表示装置は、上記した構成を備えているので、メモリカラーのように認知される色感に大きい影響を及ぼす色相まで考慮して側面視認性を向上させることができ、その結果、側面視野角でも正面視野角とほぼ同様の色感を表示しながらも、画素の透過率を増大化することができる。

【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、本発明の実施形態を、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形態に限定されない。

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

50

全体を通じて類似した部分については同一の参照符号を付けている。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。

【0016】

図面を参照して本発明の実施形態に係る液晶表示装置用の薄膜トランジスタ基板の構造について説明する。

図1は、本発明の一実施形態に係る液晶表示装置用の薄膜トランジスタ基板の配置図であり、図2は、本発明の一実施形態に係る液晶表示装置用のカラーフィルタ基板の配置図であり、図3は、図1及び図2の二つの表示板を有する本発明の一実施形態に係る液晶表示装置における赤色(R)画素の配置図であり、図4は図3のIV-IV'線に沿って切断した断面図である。

10

【0017】

液晶表示装置は、図4に示すように、下部表示板100とこれと対向している上部表示板200、及び下部表示板100と上部表示板200の間に注入されこれら表示板100、200に垂直に配向されている液晶分子を有する液晶層3からなる。

下部表示板100には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(indium tin oxide)やIZO(indium zinc oxide)などの透明な導電物質からなる第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接続されデータ信号電圧の印加を受け、第2画素電極190bは、第1画素電極190aと接続されている結合電極176と重畳することによって、第1画素電極190aと電磁氣的に結合(容量性結合)される。

20

【0018】

この時、第2画素電極190bが結合電極176と重畳する面積は、赤色画素、緑色画素及び青色画素で互いに異なる。

また、絶縁基板110の下面には下部偏光板12が付着されている。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とき、透明な物質で形成される必要が無く、その場合は下部偏光板12も不要である。

【0019】

上部表示板200の構成は次の通りである。

30

ガラスなどの透明な絶縁物質からなる絶縁基板210の下面に光漏れを遮断するための遮光部材220と、赤、緑、青のカラーフィルタ230及びITOまたはIZOなどの透明な導電物質からなる共通電極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。遮光部材220は、画素領域の周囲部のみならず、共通電極270の切開部271、272、273と重畳する部分にも形成することができる。これは、切開部271、272、273によって発生する光漏れを遮断するためである。

【0020】

各々の表示板100、200の内側には液晶分子を配向するための配向膜11、21がそれぞれ形成され、配向膜11、21は垂直配向方式であるか、又は他の配向方式である。

40

【0021】

下部表示板100である薄膜トランジスタ表示板は、次のような構成を有する。

下部の絶縁基板110上に複数のゲート線121と複数の保持(ストレージ)電極線131が形成されている。

ゲート線121は主に横方向に延びており、各ゲート線121は下上に突出した複数のゲート電極124を有する。ゲート線121は、ゲート駆動回路(図示せず)からのゲート信号をゲート線121に伝達するための接触(接続)部129を有し、この時、ゲート線121の接触部129の面積は、他の部分より広い。ゲート駆動回路は、可撓性印刷回路基板(図示せず)または基板110上に装着されるか、又は基板110に集積化される

50

ことが可能であり、ゲート線 1 2 1 の端部 1 2 9 は、ゲート駆動回路の出力端に接続される。

【0022】

各保持電極線 1 3 1 は、ゲート線 1 2 1 と共に横方向に延びており、一对の横線とそこから延びる複数組の保持電極 1 3 3 a、1 3 3 b、1 3 3 c を有する。一組の保持電極 1 3 3 a、1 3 3 b、1 3 3 c の中で二つの保持電極 1 3 3 a、1 3 3 b は縦方向に延びており、横方向に延びたもう一つの保持電極 1 3 3 c によって中央部分が互いに接続されている。この時、各保持電極線 1 3 1 は、隣接したゲート線 1 2 1 からほぼ同じ距離にある一つの横線として形成することもできる。

【0023】

ゲート線 1 2 1 及び保持電極線 1 3 1 は、Al、Al合金、Ag、Ag合金、CuまたはCu合金、Cr、Ti、Ta、MoまたはMo合金などの金属などで作られる。ゲート線 1 2 1 及び保持電極線 1 3 1 は、物理化学的な特性に優れたCr、Mo、Ti、Taなどの金属層と、比抵抗が小さいAl系またはAg系またはCuの金属層を有する二重層または三重層からなることもできる。この他に、様々な金属または導電体にてゲート線 1 2 1 及び保持電極線 1 3 1 を作ることができる。

ゲート線 1 2 1 と保持電極線 1 3 1 の側面は傾斜され、基板 1 1 0 の表面に対する傾斜角は 30 ~ 80 度であることが好ましい。

【0024】

ゲート線 1 2 1 と保持電極線 1 3 1 の上には窒化ケイ素 (SiNx) 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 及び複数のブリッジ部金属片 (under-bridge metal piece) 1 7 2 が形成されている。

各データ線 1 7 1 は主に縦方向に延びており、ドレイン電極 1 7 5 に向けて延びたソース電極 1 7 3 を有する。データ線 1 7 1 の一端部に位置した接触部 1 7 9 は、外部からのデータ信号をデータ線 1 7 1 に伝達する。

【0025】

ドレイン電極 1 7 5 は延長されて結合電極 1 7 6 をなす。結合電極 1 7 6 は、横になったV字状に屈折されており、赤色 (R) 画素、緑色 (G) 画素及び青色 (B) 画素でその長さが互いに異なる。ここで、赤色 (R) 画素の結合電極 1 7 6 が最も長く、青色 (B) 画素の結合電極 1 7 6 がその次であり、緑色 (G) 画素の結合電極 1 7 6 が最も短い。

ブリッジ部金属片 1 7 2 は、ゲート電極 1 2 4 付近のゲート線 1 2 1 上に位置している。

【0026】

データ線 1 7 1、ドレイン電極 1 7 5 及びブリッジ部金属片 1 7 2 は、Cr、Ti、Ta、MoまたはMo合金などの耐火性金属などで作られることが好ましく、物理化学的な特性に優れた耐火性金属層と比抵抗が小さいAl系またはAg系またはCuの金属層を有する二重層または三重層からなっても良い。

データ線 1 7 1 及びドレイン電極 1 7 5 の下には、データ線 1 7 1 に沿って主に縦に長く延びた複数の線状半導体 1 5 1 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 1 5 1 は、各ゲート電極 1 2 4、ソース電極 1 7 3 及びドレイン電極 1 7 5 に向けて枝を出し、薄膜トランジスタのチャンネル 1 5 4 をなす。

【0027】

半導体 1 5 1 とデータ線 1 7 1 及びドレイン電極 1 7 5 の間には、両者の接触抵抗をそれぞれ減らすための複数の線状オーミックコンタクト部材 (ohmic contact) 1 6 1 と島状のオーミックコンタクト部材 1 6 5 が形成されている。オーミックコンタクト部材 1 6 1 は、シリサイドやn型不純物が高濃度にドーブされた非晶質シリコンなどからなり、分岐として延びたオーミックコンタクト部材 1 6 3 を有する。島状のオーミックコンタクト部材 1 6 5 は、ゲート電極 1 2 4 を中心にオーミックコンタクト部材 1 6 3 と対向する。

10

20

30

40

50

【0028】

データ線171、ドレイン電極175及びブリッジ部金属片172の上には、平坦化特性が優れ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ケイ素などからなる保護膜180が形成されている。保護膜180は、これらの物質の単一層からなるか、あるいはこれらの物質の組み合わせからなる二重層、たとえば窒化ケイ素の下部層と有機物質の上部層とからなることもできる。

【0029】

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をそれぞれ露出させる複数のコンタクトホール185、182が備えられ、ゲート線121の端部129と保持電極線131の一部をそれぞれ露出させる複数のコンタクトホール181、184、183がゲート絶縁膜140と保護膜180を貫通している。 10

保護膜180上には、複数の画素電極190を始めとして、複数の接触補助部材81、82及び複数の保持電極線接続ブリッジ84が形成されている。画素電極190、接触補助部材81、82及び接続ブリッジ84は、ITO(indium tin oxide)やIZO(indium zinc oxide)などのような透明導電体やアルミニウム(Al)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。

【0030】

画素電極190は、第1副画素電極190aと第2副画素電極190bを含み、第1副画素電極190aは、コンタクトホール185を通じてドレイン電極175と接続されており、第2副画素電極190bは、結合電極176と重畳している。したがって、第2副画素電極190bはいわゆる浮遊状態であり、第1副画素電極190aに電磁氣的に結合(容量性結合)されている。この時、第1副画素電極190aと第2副画素電極190bの結合容量は、赤色(R)画素、青色(B)画素、緑色(G)画素順に次第に小さくなるが、これは結合電極176の長さを画素毎に異ならせたことに起因する。第1副画素電極190aと第2副画素電極190bの結合容量を緑色(G)画素、赤色(R)画素、青色(B)画素で互いに異ならせる方法として、結合電極176の長さを異ならせる方法以外に、結合電極176の幅を異ならせたり、その配置を異ならせる方法がある。どの場合においても、結合電極176と第2副画素電極190bの重畳面積が結合容量を決定し、重畳面積が大きいほど結合容量は増加する。 20 30

【0031】

第1副画素電極190aと第2副画素電極190bを分ける境界は、ゲート線121に対して45度をなす部分191、193と、垂直をなす部分とに分けられ、ここで、45度をなす二つの部分191、193が垂直をなす部分に比べて長さが長い。そして、45度をなす二つの部分191、193は、互いに垂直をなしている。

第2副画素電極190bは切開部192を有し、切開部192は、第2副画素電極190bの右側辺から左側辺に向けて切り込まれた形であり、入口が広く拡張されている。

第1副画素電極190aと第2副画素電極190bは、各々ゲート線121とデータ線171が交差して画定される画素領域を上下に二等分する線(ゲート線121と並ぶ線)に対して実質的に鏡面对称をなしている。 40

【0032】

保護膜180の上には、ゲート線121を隔ててその両側に位置する二つの保持電極線131を接続する保持配線接続ブリッジ84が形成されている。保持配線接続ブリッジ84は、コンタクトホール183、184を通じて保持電極133a及び保持電極線131に接触している。保持配線接続ブリッジ84は、ブリッジ部金属片172と重畳している。保持配線接続ブリッジ84は、下部基板110上の補電極線131全体を電氣的に接続する役割を果たしている。このような保持電極線131は、必要に応じて、ゲート線121やデータ線171の欠陥修理に用いられ、ブリッジ金属片172は、このような修理のためにレーザを照射する際に、ゲート線121と保持配線接続ブリッジ84の電氣的接続を補助するために形成される。 50

接触補助部材 8 1、8 2 は、それぞれコンタクトホール 1 8 1、1 8 2 を通じてゲート線の端部 1 2 9 とデータ線の端部 1 7 9 に接続されている。

【0033】

次に、対向表示板 2 0 0 について詳細に説明する。

上部の絶縁基板 2 1 0 には、画素領域に開口部を有し、隣接する画素領域の間から漏れる光を遮断する遮光部材（ブラックマトリックスとも言う）2 2 0 が形成されている。

それぞれの画素領域には赤、緑、青のカラーフィルタ 2 3 0 が順次に形成されており、周縁部の遮光部材 2 2 0 と重畳している。

【0034】

カラーフィルタ 2 3 0 と遮光部材 2 2 0 の上にはカバー膜 2 5 0 が形成されている。カバー膜 2 5 0 は有機絶縁物質からなることが好ましい。カバー膜 2 5 0 は、カラーフィルタ 2 3 0 が露出されることを防ぎ、平坦な表面を提供する。 10

複数組の切開部 2 7 1、2 7 2、2 7 3 を有する共通電極 2 7 0 が形成されている。共通電極 2 7 0 は、ITO または IZO などの透明な導電体で形成する。

共通電極 2 7 0 の一組の切開部 2 7 1、2 7 2、2 7 3 は、二つの副画素電極 1 9 0 a、1 9 0 b の境界の中でゲート線 1 2 1 に対して 4 5 度をなす部分 1 9 1、1 9 3 を介在しており、これと並ぶ斜線部と画素電極 1 9 0 の辺と重畳する端部を有している。この時、端部は縦方向端部と横方向端部に分類される。

【0035】

以上のような構造の薄膜トランジスタ表示板とカラーフィルタ表示板とを位置あわせして結合し、その間に液晶物質を注入して垂直配向すれば、本発明の一実施形態に係る液晶表示装置の基本構造が得られる。 20

薄膜トランジスタ表示板とカラーフィルタ表示板を位置あわせしたとき、共通電極 2 7 0 の一組の切開部 2 7 1、2 7 2、2 7 3 は画素電極 1 9 0 をそれぞれ複数の副領域に区分するが、本実施形態では、図 3 に示したように、画素電極 1 9 0 をそれぞれ 4 つの副領域に分ける。同図に示すように、各副領域は細長く形成され、幅方向と長手方向とが区別される。

【0036】

画素電極 1 9 0 の各副領域と、これに対応する共通電極 2 7 0 の各副領域の間にある液晶層 3 の部分を以下では小領域（sub region）という。これらの小領域は、電界印加時にその内部に位置する液晶分子の平均長軸方向に沿って 4 種類に分類され、以下ではこれをドメイン（domain）という。 30

このような構造の液晶表示装置において、第 1 副画素電極 1 9 0 a は、薄膜トランジスタを通じてデータ信号電圧の印加を直接受けるのに対し、第 2 副画素電極 1 9 0 b は、結合電極 1 7 6 との容量性結合によって電圧が変動するので、第 2 副画素電極 1 9 0 b の電圧は、第 1 副画素電極 1 9 0 a 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副画素電極を配置すれば、二つの副画素電極が光学的に補償し合って側面ガンマ曲線の歪曲を減らすことができる。

【0037】

次に、第 1 副画素電極 1 9 0 a の電圧が第 2 副画素電極 1 9 0 b の電圧に比べて低く維持される理由について、図 5 を参照して説明する。 40

図 5 は、本発明の実施形態に係る液晶表示装置の一つの画素を回路図として示したものである。

図 5 において、Clca は第 1 副画素電極 1 9 0 a と共通電極 2 7 0 の間に形成される液晶容量を示し、Cst は第 1 副画素電極 1 9 0 a と維持電極線 1 3 1 の間に形成される保持容量を示す。Clcb は第 2 副画素電極 1 9 0 b と共通電極 2 7 0 の間に形成される液晶容量を示し、Ccp は第 1 副画素電極 1 9 0 a と第 2 副画素電極 1 9 0 b の間に形成される結合容量を示す。

【0038】

共通電極 2 7 0 電圧に対する第 1 副画素電極 1 9 0 a の電圧を V_a とし、第 2 副画素電極 50

1 9 0 bの電圧をVbとするとき、電圧分配法則に従って、

$$Vb=Va[Ccp/(Ccp+C1cb)]$$

であり、 $Ccp/(Ccp+C1cb)$ は常に1より小さいので、VbはVaに比べて常に小さい。

【0039】

一方、結合容量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。結合容量Ccpの調節は、結合電極176と第2副画素電極190b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の幅を変化させることによって容易に調整可能であり、距離は結合容量を形成する誘電体の厚みを変化させることによって調整できる。本発明の実施形態において、結合電極176をデータ線171と同じ層に形成し、保護膜180を結合容量の誘電体として用いているが、これは他の構造に代えることができる。たとえば、ゲート線121と同じ層に結合補助電極（図示せず）を形成し、第2副画素電極190bと接触させた後、結合電極176と結合補助電極間の容量性結合を通じて第2副画素電極190bに電圧が印加される構造も可能である。この場合、結合電極176と結合補助電極間のゲート絶縁膜140を結合キャパシタの主誘電体として用いることになる。このような構造は、保護膜180が低誘電率の厚い有機絶縁膜で形成され、保護膜180のみでは十分な結合容量を形成することが困難なときに適用される。また、このような構造を組み合わせること、たとえば、ゲート絶縁膜140と保護膜180をいずれも結合容量として用いることも可能である。

10

【0040】

このような本発明の実施形態に係る液晶表示装置において、赤色画素、緑色画素、青色画素毎に二つの副画素電極の結合容量または二つの副画素電極の面積比を異ならせると、二つの副画素電極間の電圧差または副画素電極の透過率などが赤色画素、緑色画素、青色画素毎に異なるようになり、これを通じて任意の視野角でもいわゆるメモリカラー（memory color）の色再現性を増大化しつつ、画素の透過率を高く維持し、表示特性を向上させることができる。ここで、メモリカラーとは、人間の脳に認識されているカラーを意味し、このような色に対し正面に対する側面の視認性が悪くなれば、全体的な表示品質が低下する。

20

【0041】

次に、図を参照して特定のカラーに対する側面視認性を増大化できる方法について詳細に説明する。

30

図6は、画素に印加された階調電圧（グレイスケール）による透過率を示すガンマ曲線である。この時、実線（a）は視野角が0である正面からの正面ガンマ曲線であり、点線（b）は画素を分割しない状態で側面視野角でのガンマ曲線であり、太い実線（c）及び太い点線（d）は画素電極分割構造における側面ガンマ曲線であって、二つの副画素電極間の電圧比を異ならせた2つの場合である。

【0042】

図6に示すように、視野角が0である正面からの正面ガンマ曲線（a）と比べて、任意の視野角（たとえば60）を有する側面からのガンマ曲線（b）は大きく歪曲されている。このような問題点を解決するために、画素電極を二つの副画素電極に分割し、互いに異なる画素電圧が印加されるようにすれば、任意の視野角での側面ガンマ曲線（c）、（d）を正面ガンマ曲線（a）に近接するように誘導することができ、これによって視認性を改善することができる。

40

【0043】

A領域は、低い階調電圧領域（暗い領域）であり、A領域の側面ガンマ曲線形態は、結合容量で接続された副画素電極に印加された画素電圧によって主に決定され、B領域は、高い階調電圧領域（明るい領域）であり、B領域の側面ガンマ曲線の形態は、薄膜トランジスタに直接接続された副画素電極に印加された画素電圧によって主に決定される。この時、副画素電極による画素の側面ガンマ曲線の傾き（斜線方向の矢印）は、二つの副画素電極に印加される電圧比によって決定され、A領域とB領域の境界（水平方向の矢印）は、二つの副画素電極の面積比によって決定される。

50

【 0 0 4 4 】

したがって、赤色画素、緑色画素、青色画素において副画素電極間の面積比または電圧比を異ならせると、画素毎及び階調毎に最適の側面ガンマ曲線形態を得ることができ、これによって透過率を考慮しながらも側面視認性を増大化し、色再現性を安定的に確保できる。

特に、人間が認知する色感に大きい影響を及ぼすいわゆるメモリカラーに対し、本発明のように、副画素電極の面積比または電圧比を画素毎に異ならせて、側面視認性をより増大化することができる。本発明の一実施形態によれば、メモリカラーの中で人間の皮膚色と似ているスキンカラー系に対し、正面からの色感と側面からの色感がほぼ同一になるように、二つの副画素電極 190a、190b の面積比または電圧比を変更した。その結果、少なくとも緑色及び青色画素における第1副画素電極 190a に対する第2副画素電極 190b の電圧比が、赤色画素における電圧比より小さいことが好ましく、より好ましくは第1副画素電極 190a に対する第2副画素電極 190b の電圧比が、赤色画素、青色画素、緑色画素の順に減少することが好ましいと分かった。

10

【 0 0 4 5 】

以下、スキンカラー系を基準に本発明の側面視認性を向上させる方法について、より詳細に説明する。

スキンカラー系は、通常、赤色、緑色、青色の比率が赤色 > 緑色 > 青色順に構成されており、正面視野角に対する側面視野角で、全体的に赤色より緑色及び青色の比率が高くなる方に色感が歪曲される。その理由は、通常、スキンカラー系の色比率が、赤色が約 50 %、緑色が 20 ~ 30 %、青色が 10 ~ 20 % の領域を多く用いており、低階調領域（低い透過率領域）であるほど（側面透過率）/（正面透過率）の比が大きくなるためである。たとえば、正面視野角で赤色、緑色、青色の比率が 50 : 20 : 10 である場合、側面視野角ではその比率が 60 : 40 : 30 に変化することが、色感が悪くなる大きい原因である。このため、赤色画素、緑色画素、青色画素毎にガンマ曲線形態を最適化する必要がある。

20

【 0 0 4 6 】

以下、（第1副画素電極）：（第2副画素電極）の面積比を 1 : 1.5 とし、R、G、B 階調電圧比率を 196、124、96 とした場合の、本発明による各画素毎の最適な電圧比を算出した結果を示す。

30

【表 1】

表 1

赤(R) 面積比 1:1.5 Vw:14	電圧比	0.800	0.775	0.750	0.725	0.700	0.675	0.650	0.625	0.600
	透過率 (正面)	56.00	55.94	55.41	55.55	56.19	55.83	56.05	55.41	55.93
	透過率 (側面 60度)	64.83	65.76	66.12	66.51	67.68	67.73	68.22	68.21	69.13
	側面/ 正面	1.16	1.18	1.19	1.20	1.20	1.21	1.22	1.23	1.24

40

【表 2】

表 2

電圧比	0.800- 0.775	0.775- 0.750	0.750- 0.725	0.725- 0.700	0.700- 0.675	0.675- 0.650	0.650- 0.625	0.625- 0.600
側面/ 正面	-0.020	-0.010	-0.010	0.000	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010

【 0 0 4 7 】

表 1 及び表 2 は、赤色画素における最適な電圧比を算出するための実験結果である。

50

表 1 は、0.800～0.600 の範囲で電圧比を変更しながら 196 階調電圧での正面及び側面の透過率測定値を示した結果である。表 2 は、表 1 の測定結果をより分かりやすくするために、各電圧比間の側面 / 正面透過率の比率の差を示した結果である。前述のように、スキンカラー系の場合、側面視野角で赤色成分の比率が相対的に減少するため、赤色画素の場合、側面 / 正面の比率が値が大きくなる方が側面視認性の面で好ましい。表 1 及び表 2 から分かるように、赤色画素では側面 / 正面の比率値が比較的に一定である。一方、電圧比が減少するほど正面視野角基準の透過率損失が予想される。したがって、側面視認性及び正面透過率を両方考慮して、比較的に高い 0.675～0.800 範囲で電圧比を設定することが好ましい。本実施形態では、0.700 の電圧比を赤色画素の最適な電圧比として選定した。

10

【0048】

【表 3】

表 3

緑(G) 面積比 1:1.5 Vw:14	電圧比	0.800	0.775	0.750	0.725	0.700	0.675	0.650	0.625	0.600
	透過率 (正面)	19.72	19.58	19.46	19.53	19.49	19.53	19.69	19.63	19.65
	透過率 (側面 60度)	38.86	38.09	37.04	36.11	34.27	32.25	30.43	28.12	27.20
	側面/ 正面	1.97	1.95	1.90	1.85	1.76	1.65	1.55	1.43	1.38

20

【表 4】

表 4

電圧比	0.800- 0.775	0.775- 0.750	0.750- 0.725	0.725- 0.700	0.700- 0.675	0.675- 0.650	0.650- 0.625	0.625- 0.600
側面/ 正面	0.020	0.050	0.050	0.090	0.110	0.100	0.120	0.050

【0049】

30

表 3 及び表 4 は、緑色画素における最適な電圧比を算出するための実験結果である。

表 3 は 0.800～0.600 範囲で電圧比を変更しながら 124 階調電圧での正面及び側面の透過率測定値を示した結果である。表 4 は、表 3 の測定結果をより分かりやすくするために、各電圧比間の側面 / 正面透過率の比率の差を示した結果である。前述のように、スキンカラー系の場合、側面視野角で緑色画素の比率が相対的に増加するため、緑色画素の場合、側面 / 正面の比率が値が小さくなる方が好ましい。即ち、表 3 から分かるように、電圧比が減少するほど好ましい。しかし、電圧比が大きく減少する場合、正面視野角基準の透過率損失が予想される。緑色画素の場合、赤色画素とは異なって、電圧比の変化に伴う正面 / 側面透過率の比率の変化が大きい傾向があり、0.600～0.650 範囲で飽和傾向を示す。本実施形態では、側面視認性及び正面透過率を両方考慮して、0.625 の電圧比を緑色画素の最適電圧比として選定した。

40

【0050】

【表 5】

表 5

青(B) 面積比 1:1.5 Vw:14	電圧比	0.800	0.775	0.750	0.725	0.700	0.675	0.650	0.625	0.600
	透過率 (正面)	10.76	10.71	10.74	10.89	10.83	10.73	10.91	10.74	10.72
	透過率 (側面 60度)	31.52	29.52	26.91	25.26	23.61	22.55	22.41	22.24	22.23
	側面/ 正面	2.93	2.76	2.50	2.32	2.18	2.10	2.05	2.07	2.07

10

【表 6】

表 6

電圧比	0.800- 0.775	0.775- 0.750	0.750- 0.725	0.725- 0.700	0.700- 0.675	0.675- 0.650	0.650- 0.625	0.625- 0.600
側面/ 正面	0.170	0.260	0.180	0.140	0.080	0.050	-0.020	0.000

【0051】

表5及び表6は、青色画素における最適の電圧比を算出するための実験結果である。

20

表5は、0.800～0.600範囲で電圧比を変更しながら96階調電圧での正面及び側面の透過率測定値を示した結果である。表6は、表5の測定結果をより分かりやすくするために、各電圧比間の側面/正面透過率の比率の差を示した結果である。前述のように、スキンカラー系の場合、側面視野角で青色画素の比率が相対的に増加するため、青色画素の場合、側面/正面の比率が値が小さくなる方が好ましい。即ち、表5から分かるように、電圧比が減少するほど好ましい。しかし、電圧比が大きく減少する場合、正面視野角基準の透過率損失が予想される。青色画素の場合、赤色画素の場合とは異なって、電圧比の変化に伴う正面/側面透過率の比率の変化が大きい傾向があり、0.650～0.700範囲で飽和傾向を示す。本実施形態では、側面視認性及び正面透過率を両方考慮して、0.675の電圧比を緑色画素の最適電圧として選定した。

30

【0052】

以上で算出した最適の電圧比を赤色画素、緑色画素、青色画素毎にそれぞれ適用して、スキンカラー系に対する側面視認性の向上結果を測定した結果を表7に示した。

【表 7】

表 7

電圧比 (R:G:B)		0.700:0.700:0.700	0.700:0.625:0.675	0.700:0.700:0.600
Δuv 側面60度 基準	Skin1	左 : 0.0107	左 : 0.0055	左 : 0.0161
		右 : 0.0174	右 : 0.0106	右 : 0.0216
	Skin2	左 : 0.0067	左 : 0.0071	左 : 0.0128
		右 : 0.0116	右 : 0.0125	右 : 0.0141
	Skin3	左 : 0.0101	左 : 0.0050	左 : 0.0142
		右 : 0.0159	右 : 0.0120	右 : 0.0210
	Skin4	左 : 0.0127	左 : 0.0084	左 : 0.0185
		右 : 0.0171	右 : 0.0133	右 : 0.0244
その他		RGB同一電圧	RGB非同一電圧例1	RGB非同一電圧例2

40

【0053】

スキンカラー系の中で、前記実施形態で言及した(R、G、B:196、124、96)のSkin1の場合はもちろん、(R、G、B:217、172、144)のSkin2(Light skin)、(R、G、B:207、140、100)のSkin3(Pale orange)、(R、G、B:192、

50

128、64)のSkin3(Dark skin)、その他のスキンカラー系に対して評価した結果、RGB画素毎に同一電圧ではなく異なる電圧を印加した場合が、RGB画素に同一電圧を印加した場合に比べて著しい改善効果を示している。特に、表7に示すように、RGB非同一電圧例1の場合に、左右側面の両方で著しい改善効果が得られた。

表7のuv値は、国際照明委員会(CIE)標準色座標系による二色間の差を示す値で、0に近いほど同じ色として認識される。

前記した例では、第1副画素電極190aに対する第2副画素電極190bの比率が1:1.5である場合について説明したが、その他の比率に対しても本発明を適用することができる。

【0054】

次に、表8において、面積比が1:1である場合、表9では面積比が1:2である場合に対し、電圧比による正面透過率及び側面透過率の測定値を示した。

【表8】

表 8

	電圧比	0.8	0.775	0.75	725	0.7	0.675	0.65	0.625	0.6
赤	正面-透過率	56.27	56.33	55.96	55.57	56.11	55.78	55.89	55.90	56.09
	側面-透過率	65.12	66.00	66.08	66.05	66.78	67.07	67.45	67.52	67.74
	側面/正面	1.16	1.17	1.18	1.19	1.19	1.20	1.21	1.21	1.21
緑	正面-透過率	19.68	19.40	19.34	19.40	19.43	19.69	19.58	19.63	19.50
	側面-透過率	38.31	37.12	35.87	34.34	32.81	31.32	30.05	29.65	29.42
	側面/正面	1.95	1.91	1.85	1.77	1.69	1.59	1.53	1.51	1.51
青	正面-透過率	10.88	10.63	10.67	10.82	10.87	10.74	10.88	10.84	10.91
	側面-透過率	31.11	29.22	27.49	26.69	25.79	25.32	25.34	25.41	25.01
	側面/正面	2.86	2.75	2.58	2.47	2.37	2.36	2.33	2.34	2.29

【0055】

【表9】

表 9

	電圧比	0.8	0.775	0.75	725	0.7	0.675	0.65	0.625	0.6
赤	正面-透過率	56.17	55.90	55.49	55.57	55.81	55.61	55.48	56.28	55.20
	側面-透過率	64.94	65.49	66.24	66.83	67.66	68.05	68.33	69.56	69.33
	側面/正面	1.16	1.17	1.19	1.20	1.21	1.22	1.23	1.24	1.26
緑	正面-透過率	19.29	19.33	19.45	19.26	19.71	19.57	19.47	19.57	19.68
	側面-透過率	38.90	38.44	38.01	36.78	36.07	34.15	31.86	29.33	26.75
	側面/正面	2.02	1.99	1.95	1.91	1.83	1.74	1.64	1.50	1.36
青	正面-透過率	10.74	10.69	10.84	10.76	10.75	10.78	10.76	10.85	10.89
	側面-透過率	31.47	29.79	28.07	25.19	23.44	21.57	20.76	20.52	20.43
	側面/正面	2.93	2.79	2.59	2.34	2.18	2.00	1.93	1.89	1.88

【0056】

面積比が1:1.5である場合と同様に、側面視認性及び正面透過率を両方考慮して、面積比が1:1である場合の最適電圧比は(R:G:B=0.725:0.65:0.7)、面積比が1:2である場合の最適電圧比は(R:G:B=0.675:0.60:0.65)を算出した。

【0057】

以上の結果を総合的に整理して表10に示す。

【表 10】

表 10

面積比 (MAIN:SUB)	1:1	1:1.5	1:2	その他
赤	0.725	0.70	0.675	SUB面積比が大きくなるほどcolor側面で電圧比が減少しなければならない。
緑	0.650	0.625	0.60	
青	0.70	0.675	0.650	

ここで、MAINは第1副画素電極190aを、SUBは第2副画素電極190bを示す。

10

【0058】

表10によれば、赤色画素の電圧比に対する緑色画素の電圧比は-0.075、青色画素の電圧比は-0.025の相関関係が成り立つことが分かる。

また、赤、緑、青の画素の中で輝度に大きく寄与する色の画素では、結合容量で接続され、相対的に小さい輝度を有する副画素電極の面積比を小さくし、薄膜トランジスタに直接接続され、相対的に大きい輝度を有する副画素電極の面積比を大きく設計して、画素の輝度を極大化することができる。

【0059】

本発明は、TN (twisted nematic) 方式に対しても適用することができる。これを他の実施形態として図面を参照して具体的に説明する。

20

図7は、本発明の他の実施形態に係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をV I I I - V I I I ' 線に沿って切断した断面図である。

図7及び図8に示したように、本実施形態に係る薄膜トランジスタ表示板の層状構造は、図1、図3及び図4に示した薄膜トランジスタ表示板とほぼ同様である。

【0060】

即ち、ゲート電極124及び接触部129を有する複数のゲート線121及び維持電極133a、133b、133cを備える複数の保持電極線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を有する線状半導体151、突出部163を有する複数の線状オーミックコンタクト部材161及び複数の島状オーミックコンタクト部材165が順次に形成されている。ソース電極173及び接触部179を有する複数のデータ線171、結合電極176を有する複数のドレイン電極175及び複数の金属片172がオーミックコンタクト部材161、165上に形成され、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には複数のコンタクトホール181~185が形成されている。保護膜180上には、第1及び第2副画素電極190a、190bを有する複数の画素電極190、保持配線接続ブリッジ84及び複数の接触補助部材81、82が形成されている。

30

【0061】

しかし、図1に示した薄膜トランジスタ表示板と異なって、本実施形態に係る薄膜トランジスタ表示板の横方向に延びる保持電極133cの位置が、赤色(R)画素、緑色(G)画素及び青色(B)画素毎に異なる。具体的に、保持電極133cは、緑色画素(G)で最も高い位置にあり、赤色画素(R)でその次であり、青色画素(B)で最も低い位置にある。

40

また、第1副画素電極190aと第2副画素電極190bは、保持電極133cを中心に上下に分けられている。

【0062】

結合電極176は、保持電極133a、133b、133cに沿って延びてそれらと重畳し、保持電極133a、133bとそれぞれ重畳する縦部176a、176c、及び保持電極133cと重畳する横部176bを有する。結合電極176は、赤色(R)画素、緑色(G)画素及び青色(B)画素毎にその幅 W_R 、 W_G 、 W_B が異なり、これら画素毎に第2副画素電極

50

190bとの重畳面積が異なる。

【0063】

したがって、第1副画素電極190aと第2副画素電極190bの結合容量が緑色(G)画素、赤色(R)画素、青色(B)画素毎に異なるように設定される。即ち、第1副画素電極190aに印加される電圧に対する第2副画素電極190bに印加される電圧の比率が異なるように設定されている。また、第1副画素電極190aと第2画素電極190bの面積比もまた画素毎に異なるように設定されている。このような電圧比及び面積比は、特定色に対する視認性及び透過率を増大化するために任意に調整できる。

【0064】

このように、一つの画素領域内に電圧が異なる二つの副画素電極を配置すれば、二つの副画素電極が補償し合ってガンマ曲線の歪曲を減らすことができる。 10

また、赤、緑、青画素毎に二つの副画素電極の結合容量または面積比を異なるようにすれば、二つの副画素電極間の電圧差が赤、緑、青画素毎に異なるようになるが、これによって色再現性を増大化し、視認性を向上させ、画素の透過率を増大化することができる。

【0065】

以下、本発明の他の実施形態について図9及び図10を参照して詳細に説明する。

図9は、本発明の他の実施形態に係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、図9に示す薄膜トランジスタ表示板を備える液晶表示装置を図9のX-X'線に沿って切断した断面図である。

【0066】

図9及び図10に示したように、本実施形態に係る液晶表示装置用の薄膜トランジスタ表示板の層状構造は、一部の差異点以外は図1、図3及び図4に示した液晶表示装置用の薄膜トランジスタ表示板の層状構造と類似している。即ち、基板110上にゲート電極124及び接触部129を有する複数のゲート線121及び保持電極133a、133b、133cを有する保持電極線131が形成され、その上にゲート絶縁膜140、突出部154を有する複数の線状半導体151、突出部163をそれぞれ有する複数の線状オーミックコンタクト部材161及び複数の島状オーミックコンタクト部材165が順次に形成されている。オーミックコンタクト部材161、165及びゲート絶縁膜140上には、ソース電極173を有する複数のデータ線171、結合電極176を有する複数のドレイン電極175及び金属片172が形成されており、その上に保護膜180が形成されている。保護膜180及びゲート絶縁膜140には複数のコンタクトホール181~185が形成されており、保護膜180上には第1及び第2副画素電極190a、190bを有する画素電極190と、複数の接触補助部材81、82及び複数の保持配線接続ブリッジ84が形成されている。 30

【0067】

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、本実施形態に係る薄膜トランジスタ表示板において、半導体151は、薄膜トランジスタが位置する突出部154以外は、データ線171、ドレイン電極175及びその下部のオーミックコンタクト部材161、165と実質的に同一な平面形態を有している。具体的には、線状半導体151は、データ線171及びドレイン電極175とその下部のオーミックコンタクト部材161、165の下に存在する部分以外にも、ソース電極173とドレイン電極175の間に、これらで覆われないで露出した部分を有している。 40

【0068】

また、第1副画素電極190aに対する第2副画素電極190bの面積比が赤色画素、緑色画素、青色画素で異なっている。第2副画素電極190bに対する第1副画素電極190aの面積比は、緑色及び青色画素に比べて赤色画素において大きいことが好ましく、さらに好ましくは赤色、青色、緑色順に小さくなる。

もちろん、このような本実施形態に係る液晶表示装置用の薄膜トランジスタ表示板は、結合電極176を有し、結合電極176の下部には非晶質シリコン層154、165が同一の模様形成されている。

このような薄膜トランジスタ表示板の製造方法において、保護膜 190 をパターニングするときと同様に、部分的に厚さが相違する感光膜パターンを形成する。

【0069】

次に、図 11 及び図 12 を参照して本発明の他の実施形態に係る液晶表示装置用薄膜トランジスタ表示板について詳細に説明する。

図 11 は、本発明の他の実施形態に係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 12 は、図 11 の X I I - X I I ' 線に沿って切断した断面図である。

図 11 及び図 12 に示すように、本実施形態に係る液晶表示装置用の薄膜トランジスタ表示板の層状構造はほぼ図 7 及び図 8 に示した液晶表示装置用の薄膜トランジスタ表示板の層状構造と同様である。

10

【0070】

しかし、図 11 及び図 12 に示したように、本実施形態に係る薄膜トランジスタ表示板において、半導体 151 は、薄膜トランジスタが位置する突出部 154 以外は、データ線 171、ドレイン電極 175 及びその下部のオーミックコンタクト部材 161、165 と実質的に同一な平面形態を有している。具体的には、線状半導体 151 は、データ線 171 及びドレイン電極 175 とその下部のオーミックコンタクト部材 161、165 の下に存在する部分以外にも、ソース電極 173 とドレイン電極 175 の間に、これらで覆われないで露出した部分を有する。

【0071】

以上のような構成により、本発明の液晶表示装置では、メモリカラーのように認知される色感に大きい影響を及ぼす色相まで考慮して側面視認性を向上させることができ、その結果、側面視野角でも正面視野角とほぼ同様の色感を表示しながらも、画素の透過率を増大化することができる。

20

【0072】

以上、本発明の好ましい実施形態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ものでなく、特許請求の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様々な変形及び改良形態も本発明の権利範囲に属するものである。特に、画素電極及び共通電極に形成する切開部の配置に対しては様々な変形があり得る。

【図面の簡単な説明】

【0073】

30

【図 1】本発明の一実施形態に係る液晶表示装置用の薄膜トランジスタ表示板の配置図である。

【図 2】本発明の一実施形態に係る液晶表示装置用の対向表示板の配置図である。

【図 3】図 1 及び図 2 に示す二つの表示板を備える本発明の一実施形態に係る液晶表示装置における赤色 (R) 画素の配置図である。

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

【図 5】本発明の実施形態に係る液晶表示装置における一つの画素に対する回路図である。

【図 6】画素に印加された階調電圧による透過率を示すガンマ曲線である。

【図 7】本発明の他の実施形態に係る液晶表示装置用の薄膜トランジスタ表示板の配置図である。

40

【図 8】図 7 に示す薄膜トランジスタ表示板を V I I I - V I I I ' 線に沿って切断した断面図である。

【図 9】本発明の他の実施形態に係る薄膜トランジスタ表示板の構造を示す配置図である。

【図 10】図 9 に示す薄膜トランジスタ表示板を備える液晶表示装置を図 9 の X - X ' 線に沿って切断した断面図である。

【図 11】本発明の他の実施形態に係る液晶表示装置用の薄膜トランジスタ表示板の配置図である。

【図 12】図 11 に示す薄膜トランジスタ表示板を X I I - X I I ' 線に沿って切断した

50

断面図である。

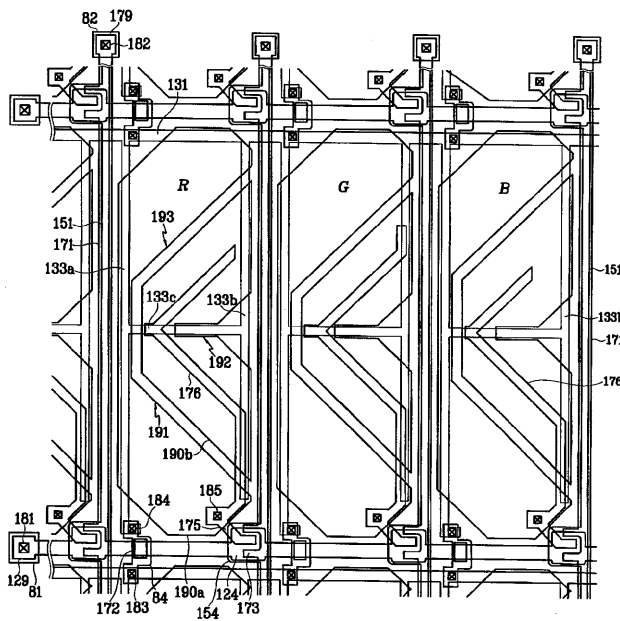
【符号の説明】

【0074】

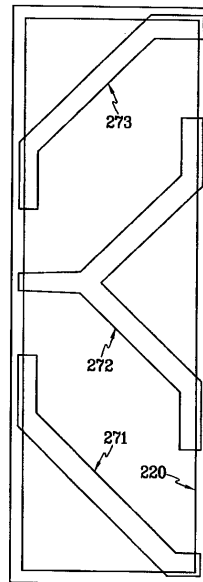
- 121 ゲート線
- 124 ゲート電極
- 133a、133b、133c 保持電極
- 176 結合電極
- 171 データ線
- 173 ソース電極
- 175 ドレイン電極
- 190 画素電極
- 191、192、193 切開部
- 151、154 非晶質シリコン層
- 270 基準電極
- 271、272、273 切開部

10

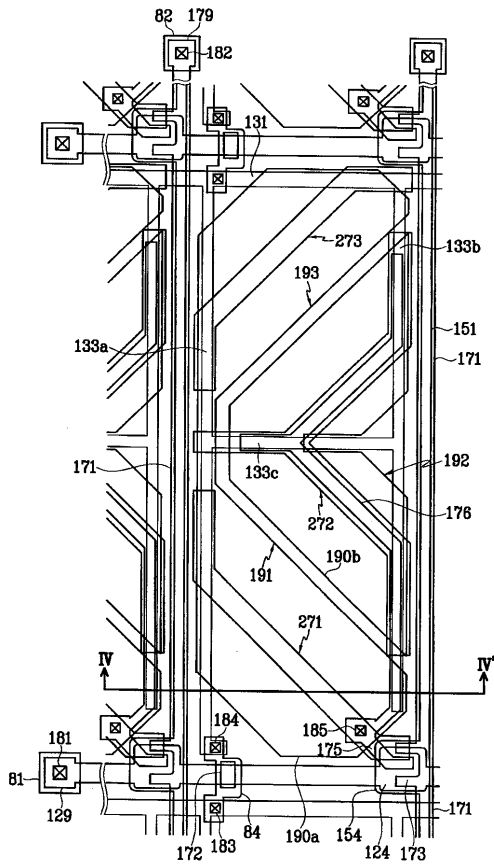
【図1】



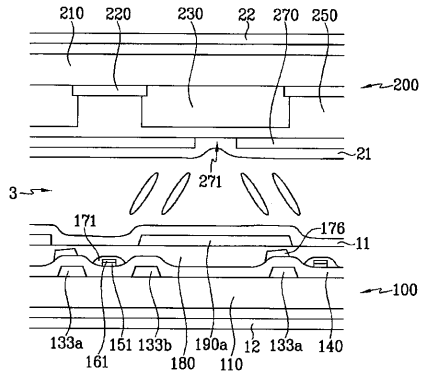
【図2】



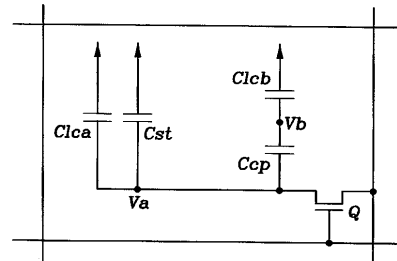
【図 3】



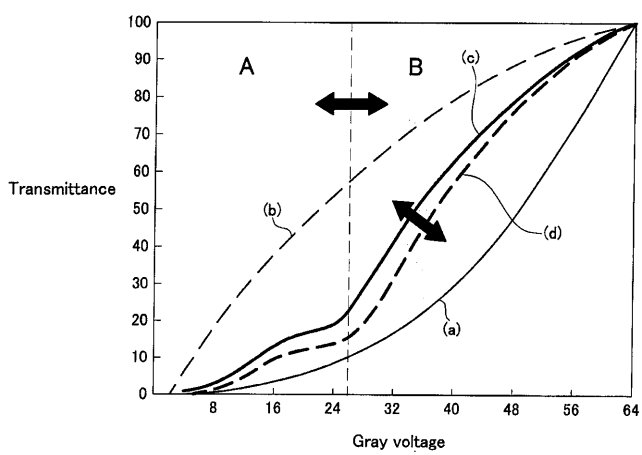
【図 4】



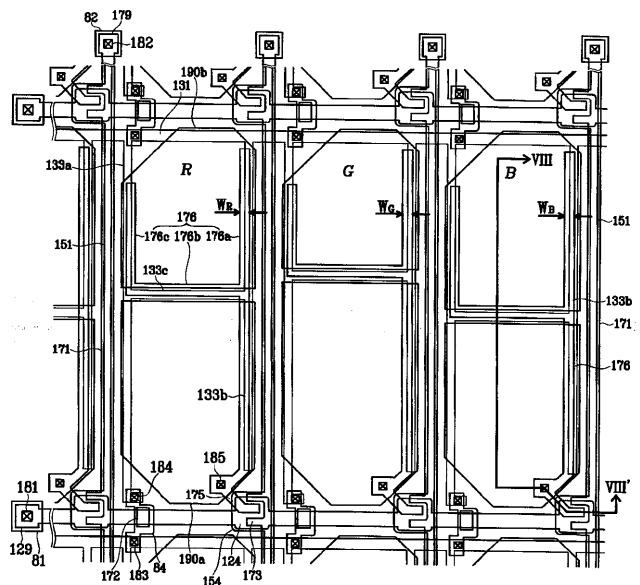
【図 5】



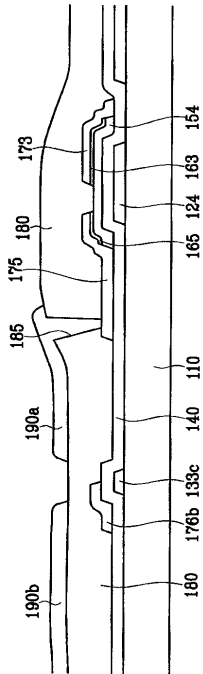
【図 6】



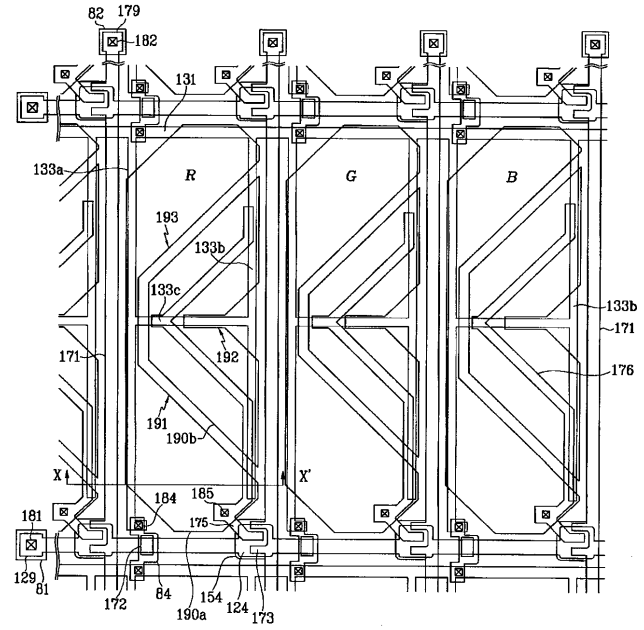
【図 7】



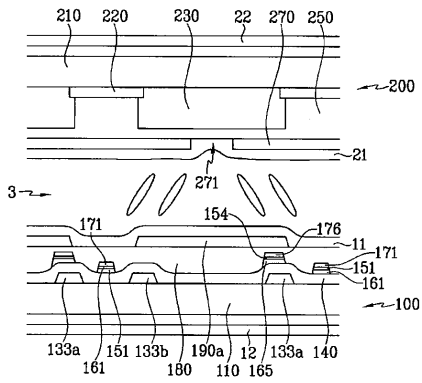
【図 8】



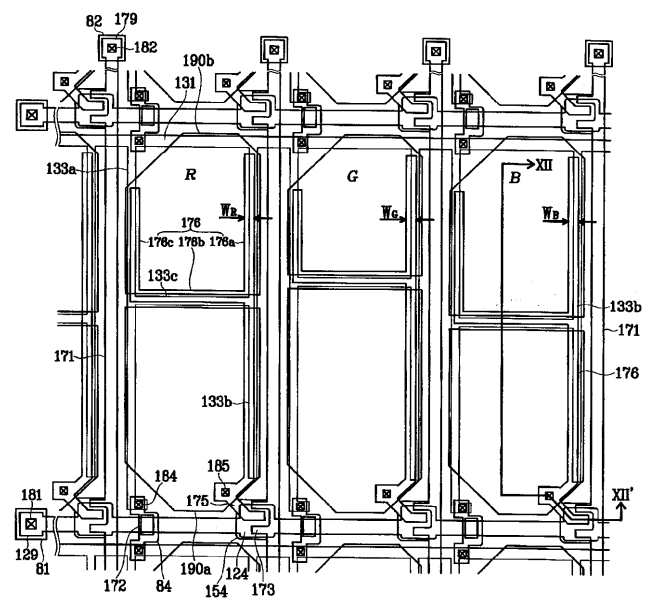
【図 9】



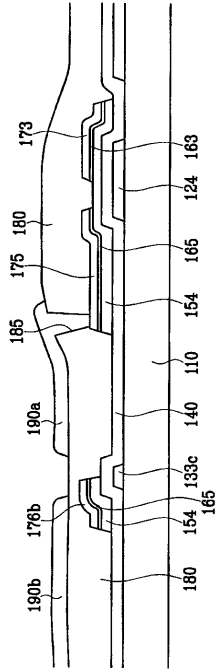
【図 10】



【図 11】



【 図 1 2 】



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 ウム・ユン - サン
大韓民国京畿道龍仁市サンヒュンードン 雙龍アパート 2 1 6 棟 1 7 0 2 号
- (72)発明者 損 廷 昊
大韓民国ソウル市江南区三成 2 洞 ハンソルアパート 1 0 2 棟 5 0 4 号
- (72)発明者 鄭 東 勳
大韓民国京畿道水原市長安区亭子洞 8 8 7 番地 ドュギョンマウルウバンアパート 3 1 8 棟 2 2 0 5 号
- (72)発明者 李 准 宇
大韓民国京畿道安養市東安区冠陽洞 ハンガラムセギョンアパート 5 0 6 棟 1 3 0 7 号
- (72)発明者 愼 庸 桓
大韓民国京畿道水原市靈通区靈通洞 清明マウル 4 団地ピョクサンアパート 3 3 6 棟 6 0 6 号
- (72)発明者 柳 在 鎮
大韓民国京畿道廣州郡五浦邑陽筏 1 里 6 9 2 番地
- (72)発明者 チャン、ハク - サン
大韓民国ソウル市江南区逸院洞 カチマウルアパート 1 0 0 6 棟 3 1 5 号
- (72)発明者 キム、ヒュン - ウー
大韓民国京畿道龍仁市器興邑農書里山 2 4 番地
- (72)発明者 リー、チャン - フン
大韓民国京畿道龍仁市器興邑書川里 7 0 5 番地 イエヒョンマウル現代ホームタウン 1 0 4 棟 1 2 0 5 号

F ターム(参考) 2H092 GA13 GA29 GA59 JA26 JA46 JA47 JB05 JB07 JB24 JB33
JB57 JB58 JB69 KA05 KA10 KA12 KA18 KB04 KB11 KB22
KB24 KB25 MA07 NA01 PA02 PA06 PA08 PA09 QA06
2H093 NA16 NA53 NA54 NC34 NC35 ND06 ND08 ND13 NE03 NE04
NE06 NF04