

(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2007-11349

(P2007-11349A)

(43) 公開日 平成19年1月18日(2007.1.18)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02F 1/1368 (2006.01)	G02F 1/1368	2H091
G02F 1/1335 (2006.01)	G02F 1/1335 520	2H092

審査請求 未請求 請求項の数 20 O L (全 24 頁)

(21) 出願番号 特願2006-176161 (P2006-176161) (22) 出願日 平成18年6月27日 (2006.6.27) (31) 優先権主張番号 10-2005-0055599 (32) 優先日 平成17年6月27日 (2005.6.27) (33) 優先権主張国 韓国 (KR)	(71) 出願人 390019839 三星電子株式会社 Samsung Electronics Co., Ltd. 大韓民国京畿道水原市靈通区梅灘洞416 (74) 代理人 100094145 弁理士 小野 由己男 (74) 代理人 100106367 弁理士 稲積 朋子 (72) 発明者 崔 井 父 大韓民国京畿道華城市台安邑陳雁里チンア ン住公11団地アパート1棟903号 (72) 発明者 金 相 日 大韓民国京畿道水原市器興邑舊葛里鷄龍リ チビルアパート702棟2102号 最終頁に続く
---	---

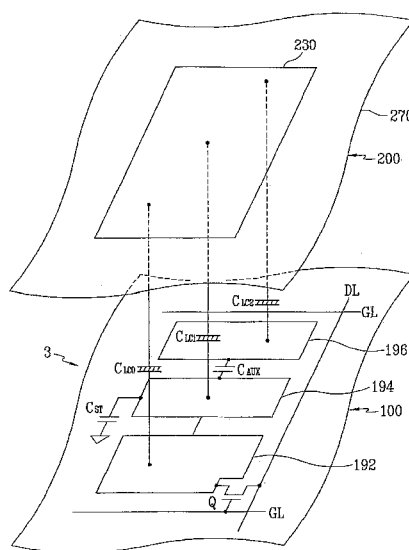
(54) 【発明の名称】 薄膜トランジスタ表示板及びそれを備えた液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】セル間隔が実質的に同一でありながら反射モードのガンマ曲線を透過モードのガンマ曲線に一致させることができる薄膜トランジスタ表示板及びそれを備えた液晶表示装置を提供する。

【解決手段】本発明は、薄膜トランジスタ表示板及びそれを備えた液晶表示装置に関し、この薄膜トランジスタ表示板は、基板と、基板上に形成されている第1及び第2透明電極と、第1及び第2透明電極にそれぞれ接続されている第1及び第2反射電極と、第1及び第2透明電極並びに第1及び第2反射電極と分離されている第3及び第4反射電極とを有し、第1及び第3反射電極の第1面積比は、第2及び第4反射電極の第2面積比と異なる。本発明によれば、反射率曲線を透過率曲線に一致させることができ、RGB各画素の反射率曲線を一致させることができる。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板と、

前記基板上に形成されている第 1 及び第 2 透明電極と、

前記第 1 及び第 2 透明電極にそれぞれ接続されている第 1 及び第 2 反射電極と、

前記第 1 及び第 2 透明電極並びに前記第 1 及び第 2 反射電極と分離されている第 3 及び第 4 反射電極とを有し、

前記第 1 及び第 3 反射電極の第 1 面積比は、前記第 2 及び第 4 反射電極の第 2 面積比と異なることを特徴とする薄膜トランジスタ表示板。

【請求項 2】

10

前記第 1 及び第 3 反射電極の面積の合計は、前記第 2 及び第 4 反射電極の面積の合計と実質的に同一であ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】

前記基板上に形成されている第 3 透明電極と、

前記第 3 透明電極に接続されている第 5 反射電極と、

前記第 3 透明電極及び前記第 5 反射電極と分離されている第 6 反射電極とを有し、

前記第 5 反射電極と前記第 6 反射電極の第 3 面積比が前記第 1 及び第 2 面積比と異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 5 及び第 6 反射電極の面積の合計は、前記第 1 及び第 3 反射電極の面積の合計及び前記第 2 及び第 4 反射電極の面積の合計と実質的に同一である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。

20

【請求項 5】

前記透明電極、前記第 1 反射電極及びこれらに接続されている第 1 導体のうちの少なくとも一つが、前記第 3 反射電極またはこれに接続されている第 2 導体と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。

【請求項 6】

重畳している前記透明電極と前記第 3 反射電極との間に形成されている絶縁膜をさらに有す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】

30

重畳している前記第 1 導体と前記第 2 導体との間に形成されている第 1 絶縁膜をさらに有す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 8】

前記第 1 及び第 3 反射電極と前記第 1 導体との間に形成されている第 2 絶縁膜をさらに有する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】

重畳している前記第 1 導体と前記第 3 反射電極との間に形成されている絶縁膜をさらに有す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 10】

複数の画素を有し、

40

前記各画素は、

透過型液晶キャパシタと、

前記透過型液晶キャパシタに接続されている第 1 反射型液晶キャパシタと、

一端が前記透過型液晶キャパシタ及び前記第 1 反射型液晶キャパシタと分離されている第 2 反射型液晶キャパシタとを有し、

前記複数の画素は互いに異なる基本色をそれぞれ表示する第 1 及び第 2 画素を有し、前記第 1 及び第 2 画素の反射率曲線が実質的に互いに一致することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 11】

前記画素の透過率曲線と前記反射率曲線が実質的に一致することを特徴とする請求項 10

50

に記載の液晶表示装置。

【請求項 1 2】

前記第 2 反射型液晶キャパシタの両端電圧は、前記第 1 反射型液晶キャパシタの両端電圧より小さいことを特徴とする請求項 1 0 に記載の液晶表示装置。

【請求項 1 3】

前記第 2 反射型液晶キャパシタに接続されている補助キャパシタをさらに有することを特徴とする請求項 1 0 に記載の液晶表示装置。

【請求項 1 4】

前記第 1 及び第 2 画素の補助キャパシタの容量は互いに異なることを特徴とする請求項 1 3 に記載の液晶表示装置。

10

【請求項 1 5】

前記透過型液晶キャパシタ、前記第 1 反射型液晶キャパシタ及び前記補助キャパシタに接続されているスイッチング素子をさらに有することを特徴とする請求項 1 3 に記載の液晶表示装置。

【請求項 1 6】

前記透過型液晶キャパシタ及び前記第 1 反射型液晶キャパシタは、前記スイッチング素子からデータ電圧の印加を受け、

前記第 2 反射型液晶キャパシタは、前記補助キャパシタから前記データ電圧より小さい電圧の印加を受けることを特徴とする請求項 1 5 に記載の液晶表示装置。

【請求項 1 7】

20

前記透過型液晶キャパシタ及び前記第 1 反射型液晶キャパシタは、それぞれ前記スイッチング素子に接続されている透明電極及び第 1 反射電極を有し、

前記第 2 反射型液晶キャパシタは、前記透明電極及び前記第 1 反射電極と分離されている第 2 反射電極を有することを特徴とする請求項 1 5 に記載の液晶表示装置。

【請求項 1 8】

前記第 1 画素の第 1 及び第 2 反射電極の面積比と前記第 2 画素の第 1 及び第 2 反射電極の面積比とが互いに異なることを特徴とする請求項 1 7 に記載の液晶表示装置。

【請求項 1 9】

前記複数の画素は赤色、緑色及び青色をそれぞれ表示する赤色画素、緑色画素及び青色画素を有し、前記赤色画素の第 1 及び第 2 反射電極の第 1 面積比は前記緑色画素の第 1 及び第 2 反射電極の第 2 面積比より小さく、前記青色画素の第 1 及び第 2 反射電極の第 3 面積比は前記第 2 面積比より大きいことを特徴とする請求項 1 8 に記載の液晶表示装置。

30

【請求項 2 0】

前記基本色としては赤色、緑色、青色を有することを特徴とする請求項 1 0 に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、薄膜トランジスタ表示板及びそれを備えた液晶表示装置に関し、特に、半透過型 (t r a n s f l e c t i v e) 薄膜トランジスタ表示板及びそれを備えた液晶表示装置に関する。

40

【背景技術】

【0 0 0 2】

一般に液晶表示装置は、電界生成電極と偏光板が具備された一对の表示板の間に位置した液晶層を備える。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によって液晶分子の配列が変化する。例えば、電界が印加された状態で液晶層の液晶分子はその配列を変化させて、液晶層を通過する光の偏光を変化させる。偏光板は、偏光された光を適切に遮断または透過させて明るい領域または暗い領域を形成することで、所望の映像を表示する。

【0 0 0 3】

50

液晶表示装置は自ら発光できない受光型表示装置であるので、別個に具備されたバックライト装置 (backlight unit) のランプから出る光を、液晶層を通過させる。また、自然光など外部から入る光を液晶層を通過させ、再び反射されて液晶層を再び通過させる。前者を透過型 (transmissive) 液晶表示装置といい、後者を反射型 (reflective) 液晶表示装置という。後者の場合は、主に中小型表示装置に使用される。また、環境に応じてバックライト装置を使用したり外部光を使用する、半透過型または反射・透過型液晶表示装置が開発されて中小型表示装置に適用されている。

【0004】

半透過型液晶表示装置の場合には、各画素に透過領域と反射領域を設けるが、透過領域では光が液晶層を1回通過し、反射領域では2回通過するので、透過領域のガンマ曲線と反射領域のガンマ曲線とが一致せず二つの領域で画像が異なって表示される。

10

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明は、前記のような従来の問題点を解決するためになされたものであって、その目的は、反射モードのガンマ曲線を透過モードのガンマ曲線に一致させる薄膜トランジスタ表示板及びそれを備えた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】

【0006】

前述した目的を達成するための本願第1発明の薄膜トランジスタ表示板は、基板と、前記基板上に形成されている第1及び第2透明電極と、前記第1及び第2透明電極にそれぞれ接続されている第1及び第2反射電極と、前記第1及び第2透明電極並びに前記第1及び第2反射電極と分離されている第3及び第4反射電極を有し、前記第1及び第3反射電極の第1面積比は、前記第2及び第4反射電極の第2面積比と異なる。

20

ここで、上記発明は、後述の図12において、R画素(R)、G画素(G)及びB画素(B)間の第1及び第2反射領域(RA1, RA2)の面積比が互いに相違していることを示している。従って、本願発明は、任意の二つの画素での透明電極、第1及び第2反射領域(RA1, RA2)の関係、つまり、第1及び第2反射領域(RA1, RA2)の面積比が互いに相違していることを特徴としている。例えば、第1透明電極、第1反射電極及び第3反射電極はR画素の該当し、第2透明電極、第2反射電極及び第4反射電極はG画素に該当する。

30

【0007】

第2発明は、第1発明において、前記第1及び第3反射電極の面積の合計は、前記第2及び第4反射電極の面積の合計と実質的に同一であることができる。

第3発明は、第1発明において、前記基板上に形成されている第3透明電極、前記第3透明電極に接続されている第5反射電極、並びに前記第3透明電極及び前記第5反射電極と分離されている第6反射電極をさらに有し、前記第5反射電極と前記第6反射電極の第3面積比は、前記第1及び第2面積比と異なることができる。

【0008】

第4発明は、第3発明において、前記第5及び第6反射電極の面積の合計は、前記第1及び第3反射電極の面積の合計、並びに前記第2及び第4反射電極の面積の合計と実質的に同一であることができる。

40

第5発明は、第1発明において、前記透明電極、前記第1反射電極及びこれらに接続された第1導体のうちの少なくとも一つが前記第3反射電極またはこれに接続された第2導体と重畳することができる。

【0009】

第6発明は、第5発明において、重畳している前記透明電極と前記第3反射電極との間に形成されている絶縁膜をさらに有することができる。

第7発明は、第5発明において、重畳している前記第1導体と前記第2導体との間に形成されている第1絶縁膜をさらに有することができる。

50

第 8 発明は、第 7 発明において、前記第 1 及び第 3 反射電極と前記第 1 導体との間に形成されている第 2 絶縁膜をさらに有することができる。

【 0 0 1 0 】

第 9 発明は、第 5 発明において、重畳している前記第 1 導体と前記第 3 反射電極との間に形成されている絶縁膜をさらに有することができる。

本願第 10 発明の他の特徴による液晶表示装置は、複数の画素を有し、前記各画素は、透過型液晶キャパシタ、前記透過型液晶キャパシタに接続されている第 1 反射型液晶キャパシタ、並びに一端が前記透過型液晶キャパシタ及び前記第 1 反射型液晶キャパシタと分離されている第 2 反射型液晶キャパシタを有し、前記複数の画素は、互いに異なる基本色をそれぞれ表示する第 1 及び第 2 画素を有し、前記第 1 及び第 2 画素の反射率曲線は実質的に互いに一致する。

10

【 0 0 1 1 】

第 1 及び第 2 画素の反射率曲線が実質的に互いに一致することで、これらの画素のガンマ曲線を一致させることができ、これらの画素での画像を同程度で表示することができる。

第 11 発明は、第 10 発明において、前記画素の透過率曲線と前記反射率曲線は実質的に一致することができる。

【 0 0 1 2 】

画素の透過率曲線と前記反射率曲線が実質的に一致させ、反射モードのガンマ曲線を透過モードのガンマ曲線に一致させることで、透過モードと反射モードにおいて画像を同程度で表示することができる。

20

第 12 発明は、第 10 発明において、前記第 2 反射型液晶キャパシタの両端の電圧は、前記第 1 反射型液晶キャパシタの両端の電圧より小さくてもよい。

【 0 0 1 3 】

反射領域を二つに分割して、そのうちの一つには透過領域と同一データ電圧を印加し、もう一つにはデータ電圧より小さい電圧を印加することによって、セル間隔を実質的に同一にしながら反射モードのガンマ曲線を透過モードのガンマ曲線に一致させることができる。

第 13 発明は、第 10 発明において、前記第 2 反射型液晶キャパシタに接続されている補助キャパシタをさらに有することができる。

30

【 0 0 1 4 】

画素電圧を、補助キャパシタと、第 2 反射型液晶キャパシタとにより、分割することにより、第 2 反射型液晶キャパシタの両端に印加される電圧を小さくすることができる。これにより、セル間隔を実質的に同一にしながら反射モードのガンマ曲線を透過モードのガンマ曲線に一致させることができる。

第 14 発明は、第 13 発明において、前記第 1 及び第 2 画素の補助キャパシタの容量は互いに異なることができる。

【 0 0 1 5 】

これにより、各画素の反射率曲線を一致させることで、ガンマ曲線を一致させることができ、これらの画素での画像を同程度で表示することができる。

40

第 15 発明は、第 13 発明において、前記透過型液晶キャパシタ、前記第 1 反射型液晶キャパシタ及び前記補助キャパシタに接続されているスイッチング素子をさらに有することができる。

【 0 0 1 6 】

第 16 発明は、第 15 発明において、前記透過型液晶キャパシタ及び前記第 1 反射型液晶キャパシタは、前記スイッチング素子からデータ電圧の印加を受け、前記第 2 反射型液晶キャパシタは、前記補助キャパシタから前記データ電圧より小さい電圧の印加を受けることができる。

第 2 反射型液晶キャパシタの両端に印加される電圧を小さくすることで、セル間隔を実質的に同一にしながら反射モードのガンマ曲線を透過モードのガンマ曲線に一致させるこ

50

とができる。

【0017】

第17発明は、第15発明において、前記透過型液晶キャパシタ及び前記第1反射型液晶キャパシタは、それぞれ前記スイッチング素子に接続されている透明電極及び第1反射電極を有し、前記第2反射型液晶キャパシタは、前記透明電極及び前記第1反射電極と分離されている第2反射電極を有することができる。

第18発明は、第17発明において、前記第1画素の第1及び第2反射電極の面積比と、前記第2画素の第1及び第2反射電極の面積比とが互いに異なることができる。

【0018】

第19発明は、第18発明において、前記複数の画素は赤色、緑色及び青色をそれぞれ表示する赤色画素、緑色画素及び青色画素を有し、前記赤色画素の第1及び第2反射電極の第1面積比は、前記緑色画素の第1及び第2反射電極の第2面積比より小さく、前記青色画素の第1及び第2反射電極の第3面積比は、前記第2面積比より大きくてもよい。

これにより、RGB画素の反射率曲線を互いに一致させることができる。

【0019】

第20発明は、第10発明において、前記基本色としては赤色、緑色、青色を有することができる。

【発明の効果】

【0020】

以上のように、本発明によれば、反射領域を二つに分割して、そのうちの一つには透過領域と同一データ電圧を印加し、もう一つにはデータ電圧より小さい電圧を印加して反射モードのガンマ曲線を透過モードのガンマ曲線に一致させることができる。

また、RGB画素ごとに反射領域の面積比を異なるようにすることで、各RGB画素の反射率曲線を一致させることができる。これによって、透過モードと反射モードにおいて同一画像を表示することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

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。明細書全体を通じて類似した部分については同一な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。

【0022】

以下、本発明の実施形態による薄膜トランジスタ表示板及びそれを備えた液晶表示装置について図面を参照して詳細に説明する。

図1は、本発明の一実施形態による液晶表示装置の一つの画素に対する等価回路図であり、図2は、本発明の一実施形態による液晶表示装置の一つの画素に対する概略図である。

【0023】

本発明の一実施形態による液晶表示装置は、等価回路的に複数の表示信号線(DL、GL)と、これに接続されてほぼ行列状に配列された複数の画素(pixel)を有する。図1及び図2に示すように、液晶表示装置は、薄膜トランジスタ表示板100、これと対向している共通電極表示板200、及びこれらの間に挟持された液晶層3を備える。表示信号線(DL、GL)は、薄膜トランジスタ表示板100に具備されており、ゲート信号(走査信号ともいう。)を伝達する複数のゲート線(GL)と、データ信号を伝達するデータ線(DL)を有する。ゲート線(GL)はほぼ行方向に延びて互いにほぼ平行であり、データ線(DL)はほぼ列方向に延びて互いにほぼ平行である。

【0024】

図1に示すように、各画素は、ゲート線（GL）及びデータ線（DL）に接続されているスイッチング素子（Q）と、これに接続された透過型液晶キャパシタ（ C_{LC0} ）、第1反射型液晶キャパシタ（ C_{LC1} ）、補助キャパシタ（ C_{AUX} ）及びストレージキャパシタ（ C_{ST} ）と補助キャパシタ（ C_{AUX} ）に接続されている第2反射型液晶キャパシタ（ C_{LC2} ）を有する。ストレージキャパシタ（ C_{ST} ）は必要に応じて省略してもよい。

【0025】

スイッチング素子（Q）は、薄膜トランジスタ表示板100に具備されている薄膜トランジスタなどからなり、それぞれゲート線（GL）に接続されている制御端子、データ線（DL）に接続されている入力端子、そして透過型液晶キャパシタ（ C_{LC0} ）、第1反射型液晶キャパシタ（ C_{LC1} ）、補助キャパシタ（ C_{AUX} ）及びストレージキャパシタ（ C_{ST} ）に接続されている出力端子を有する三端子素子である。

【0026】

図2に示すように、透過型液晶キャパシタ（ C_{LC0} ）は、薄膜トランジスタ表示板100の透明電極192と、共通電極表示板200の共通電極270を二つの端子とし、二つの電極192、270の間の液晶層3は誘電体として機能する。透明電極192はスイッチング素子（Q）に接続されており、共通電極270は共通電極表示板200の全面に形成されて共通電圧（ V_{com} ）の印加を受ける。図2と異なり、共通電極270が薄膜トランジスタ表示板100に具備されることもあり、その場合には、二つの電極192、270のうちの少なくとも一つが線状または棒状に形成できる。例えば、二つの電極192、270は互いに櫛歯状に対向するように配置される。

【0027】

第1反射型液晶キャパシタ（ C_{LC1} ）は、薄膜トランジスタ表示板100の第1反射電極194と共通電極表示板200の共通電極270とを二つの端子とし、二つの電極194、270の間の液晶層3は誘電体として機能する。第1反射電極194は、透明電極192を介してスイッチング素子（Q）と接続されている。

第2反射型液晶キャパシタ（ C_{LC2} ）は、薄膜トランジスタ表示板100の第2反射電極196と共通電極表示板200の共通電極270とを二つの端子とし、二つの電極196、270の間の液晶層3は誘電体として機能する。第2反射電極196は、補助キャパシタ（ C_{AUX} ）に接続されているが、透明電極192及び第1反射電極194とは分離されている。

【0028】

補助キャパシタ（ C_{AUX} ）は、第2反射電極196またはこれに接続された導体（図示せず）が透明電極192、第1反射電極194及びこれらに接続された導体（図示せず）のうちの少なくとも一つと重畳して構成され、この両者の間には絶縁体が介在する。

スイッチング素子（Q）を通じて映像信号に対応するデータ電圧が印加されると、データ電圧と共通電圧（ V_{com} ）の差電圧（以下、画素電圧という。）が透過型液晶キャパシタ（ C_{LC0} ）及び第1反射型液晶キャパシタ（ C_{LC1} ）の両端にかかる。第2反射型液晶キャパシタ（ C_{LC2} ）と補助キャパシタ（ C_{AUX} ）の両端にも画素電圧が印加され、第2反射型液晶キャパシタ（ C_{LC2} ）と補助キャパシタ（ C_{AUX} ）は画素電圧を分圧する。これにより、第2反射型液晶キャパシタ（ C_{LC2} ）の両端にかかる電圧は、画素電圧より小さくなる。

【0029】

半透過型液晶表示装置は、透明電極192と第1及び第2反射電極194、196により、それぞれ定義される透過領域（TA）と、第1及び第2反射領域RA1、RA2とに区画することができる。具体的には、透明電極192が露出した部分の上下に位置する部分は透過領域（TA）になり、第1及び第2反射電極194、196の上下に位置する部分は各々第1及び第2反射領域（RA1、RA2）になる。

【0030】

透過領域（TA）では、薄膜トランジスタ表示板100の下に位置するバックライト装

10

20

30

40

50

置（図示せず）のランプから出る光を液晶層 3 を通過させて画像を表示する。第 1 及び第 2 反射領域（R A 1、R A 2）では、自然光など外部から共通電極表示板 2 0 0 を通じて入射する光が液晶層 3 を通過し、第 1 及び第 2 反射電極 1 9 4、1 9 6 によって反射され、再び液晶層 3 を通過して画像を表示する。

【0031】

液晶キャパシタ（ C_{LC0} 、 C_{LC1} 、 C_{LC2} ）の補助的な役割を果たすストレージキャパシタ（ C_{ST} ）は、薄膜トランジスタ表示板 1 0 0 に具備された維持電極（図示せず）と、透明電極 1 9 2 または第 1 反射電極 1 9 4 が絶縁体を介在して重畳して構成され、維持電極には共通電圧（ V_{com} ）などの定められた電圧が印加される。しかし、ストレージキャパシタ（ C_{ST} ）は、透明電極 1 9 2 または第 1 反射電極 1 9 4 が絶縁体を媒介としてすぐ上の前段ゲート線と重畳して構成されることもできる。

10

【0032】

次に、図 3 乃至図 5 を参照して本発明の実施形態による液晶表示装置の断面構造について詳細に説明する。

図 3 は、図 2 に示した液晶表示装置の断面構造の一例を概略的に示した断面図であり、図 4 及び図 5 は、本発明の液晶表示装置の断面構造の別の例を概略的に示した断面図である。

【0033】

液晶表示装置の断面構造の一例として、図 3 に示したように、薄膜トランジスタ表示板 1 0 0 には絶縁基板 1 1 0 上に維持電極 1 3 7 が形成されており、その上にゲート絶縁膜 1 4 0 が形成されており、スイッチング素子（Q）の出力端子電極 1 7 0 がゲート絶縁膜 1 4 0 上に形成されている。ストレージキャパシタ（ C_{ST} ）は、維持電極 1 3 7 と出力端子電極 1 7 0 が重畳して構成される。第 1 絶縁膜 1 8 7 a が出力端子電極 1 7 0 上に形成されており、第 1 絶縁膜 1 8 7 a にはコンタクトホール 1 8 3 が形成されており、第 1 絶縁膜 1 8 7 a 上には透明電極 1 9 2 が形成されている。透明電極 1 9 2 は、コンタクトホール 1 8 3 を通じて出力端子電極 1 7 0 と物理的・電氣的に接続されている。凹凸パターンを有する第 2 絶縁膜 1 8 7 b が第 1 及び第 2 反射領域（R A 1、R A 2）で透明電極 1 9 2 上に形成されており、その上に第 1 及び第 2 反射電極 1 9 4、1 9 6 が形成されている。第 1 反射電極 1 9 4 は透明電極 1 9 2 に接続されており、第 2 反射電極 1 9 6 と分離されている。

20

30

【0034】

共通電極表示板 2 0 0 にはカラーフィルタ 2 3 0 及び共通電極 2 7 0 が絶縁基板 2 1 0 上に形成されており、二つの表示板 1 0 0、2 0 0 の間には液晶層 3 が位置する。

透過型液晶キャパシタ（ C_{LC0} ）と第 1 及び第 2 反射型液晶キャパシタ（ C_{LC1} 、 C_{LC2} ）はそれぞれ透明電極 1 9 2、第 1 及び第 2 反射電極 1 9 4、1 9 6 と共通電極 2 7 0 を二つの端子とし、液晶層 3 を誘電体として構成される。補助キャパシタ（ C_{AUX} ）は、透明電極 1 9 2 と第 2 反射電極 1 9 6 が第 2 絶縁膜 1 8 7 b を介在して重畳して構成される。このように、図 3 では、透過領域（T A）と第 1 及び第 2 反射領域（R A 1、R A 2）は、第 2 絶縁膜 1 8 7 b の厚さだけ段差を有する。

【0035】

40

本発明の液晶表示装置の断面構造の例として、図 4 に示したように、薄膜トランジスタ表示板 1 0 0 には維持電極 1 3 7 及び補助電極 1 2 0 が絶縁基板 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 が形成されており、スイッチング素子（Q）の出力端子電極 1 7 0 がゲート絶縁膜 1 4 0 上に形成されている。ストレージキャパシタ（ C_{ST} ）は、維持電極 1 3 7 と出力端子電極 1 7 0 が重畳して構成され、補助キャパシタ（ C_{AUX} ）は補助電極 1 2 0 と出力端子電極 1 7 0 がゲート絶縁膜 1 4 0 を介在して重畳して構成される。凹凸パターンを有する絶縁膜 1 8 7 が出力端子電極 1 7 0 上に形成されている。絶縁膜 1 8 7 にはコンタクトホール 1 8 3 が形成され、また、ゲート絶縁膜 1 4 0 と絶縁膜 1 8 7 にはコンタクトホール 1 8 4 が形成されている。絶縁膜 1 8 7 上には透明電極 1 9 2 と第 1 及び第 2 反射電極 1 9 4、1 9 6 が形成されている。第 1 反射電極 1 9 4 は、

50

コンタクトホール 183 を介して出力端子電極 170 と物理的・電氣的に接続されており、透明電極 192 にも接続されている。第 2 反射電極 196 はコンタクトホール 184 を介して補助電極 120 と物理的・電氣的に接続されているが、第 1 反射電極 194 と分離されている。

【0036】

共通電極表示板 200 にはカラーフィルタ 230 及び共通電極 270 が絶縁基板 210 上に形成されており、二つの表示板 100、200 の間には液晶層 3 が位置する。

透過型液晶キャパシタ (C_{LC0}) と第 1 及び第 2 反射型液晶キャパシタ (C_{LC1} 、 C_{LC2}) はそれぞれ透明電極 192、第 1 及び第 2 反射電極 194、196 と共通電極 270 を二つの端子とし、液晶層 3 を誘電体として構成される。補助キャパシタ (C_{AUX}) は、出力端子電極 170 と補助電極 120 がゲート絶縁膜 140 を介在して重畳して構成され、さらに、出力端子電極 170 と第 2 反射電極 196 が絶縁膜 187 を介在して構成される。既に述べた図 3 の例とは異なり、透過領域 (TA) と第 1 及び第 2 反射領域 (RA1、RA2) において、セル間隔は実質的に同一である。

【0037】

本発明の液晶表示装置の断面構造の別の例として、図 5 に示したように、薄膜トランジスタ表示板 100 には維持電極 137 が絶縁基板 110 上に形成されており、その上にゲート絶縁膜 140 が形成されており、スイッチング素子 (Q) の出力端子電極 170 がゲート絶縁膜 140 上に形成されている。ストレージキャパシタ (CST) は、維持電極 137 と出力端子電極 170 が重畳して構成される。凹凸パターンを有する絶縁膜 187 が出力端子電極 170 上に形成されており、絶縁膜 187 にはコンタクトホール 183 が形成されている。絶縁膜 187 上には、透明電極 192 と第 1 及び第 2 反射電極 194、196 が形成されている。第 1 反射電極 194 は、コンタクトホール 183 を介して出力端子電極 170 と物理的・電氣的に接続されており、透明電極 192 にも接続されているが、第 2 反射電極 196 とは分離されている。

【0038】

共通電極表示板 200 にはカラーフィルタ 230 及び共通電極 270 が絶縁基板 210 上に形成されており、二つの表示板 100、200 の間には液晶層 3 が位置する。

透過型液晶キャパシタ (C_{LC0}) と第 1 及び第 2 反射型液晶キャパシタ (C_{LC1} 、 C_{LC2}) はそれぞれ透明電極 192、第 1 及び第 2 反射電極 194、196 と共通電極 270 を二つの端子とし、液晶層 3 を誘電体として構成される。補助キャパシタ (C_{AUX}) は、第 2 反射電極 196 と出力端子電極 170 が絶縁膜 187 を介在して重畳して構成される。透過領域 (TA) と第 1 及び第 2 反射領域 (RA1、RA2) において、セル間隔は実質的に同一である。

【0039】

このように、本発明によれば、セル間隔が同一であるため、反射領域に厚い膜を形成する工程が不要であり工程を簡単化することができる。また、透過領域及び反射領域の境界に段差がないため、液晶配向が乱れ (disc l i n a t i o n)、残像が発生するおそれを抑制することができる。

次に、本発明の実施形態による液晶表示装置の構造の一例を図 6 及び図 7 を参照して詳細に説明する。

【0040】

図 6 は、図 4 に示した液晶表示装置の配置図の一例であり、図 7 は、図 6 に示した液晶表示装置の V I I - V I I 線に沿った断面図である。

本発明の実施形態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 と共通電極表示板 200、並びに二つの表示板 100、200 の間に挟持された液晶層 3 を備える。

【0041】

まず、薄膜トランジスタ表示板 100 について説明する。

透明なガラスまたはプラスチックなどからなる絶縁基板 110 上に、複数のゲート線 1

10

20

30

40

50

21、複数の維持電極線131及び複数の補助電極126を有する複数のゲート導電体が形成されている。

ゲート線121はゲート信号を伝達し、図6中、主に横方向に延びている。各ゲート線121は、図6中の上方に突出した複数のゲート電極124と他の層または外部駆動回路との接続のために面積が広い端部129を有する。ゲート信号を生成するゲート駆動回路(図示せず)は、基板110上に付着されるフレキシブル印刷回路膜(図示せず)上に装着されたり、基板110上に直接装着されたり、基板110に集積できる。ゲート駆動回路が基板110上に集積されている場合には、ゲート線121が延びてそれと直接接続されることができる。

【0042】

維持電極線131は、所定電圧の印加を受けてゲート線121とほぼ平行に延びる。各維持電極線131は、隣接した二つのゲート線121の間に位置し、二つのゲート線121のうちの下側に近接して配置される。維持電極線131は、下上に拡張された維持電極137を有する。しかし、維持電極線131の形状及び配置は様々に変更することができる。

【0043】

各補助電極126は、ゲート線121と維持電極線131との間で互いに分離されており、ゲート線121及び維持電極線131と所定間隔離隔している。

ゲート導電体121、126、131は、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金属、銀(Ag)や銀合金など銀系金属、銅(Cu)や銅合金など銅系金属、モリブデン(Mo)やモリブデン合金などモリブデン系金属、クロム(Cr)、タンタル(Ta)及びチタニウム(Ti)などからなることができる。しかし、これらは物理的性質が異なる二つの導電膜(図示せず)を含む多重膜構造を有してもよい。このうちの一つの導電膜は、信号遅延や電圧降下を減らすことができるように比抵抗(resistivity)が低い金属、例えば、アルミニウム系金属、銀系金属、銅系金属などからなる。これと異なり、それ以外の導電膜は他の物質、特にITO(indium tin oxide)及びIZO(indium zinc oxide)との物理的、化学的、電氣的接触特性に優れた物質、例えば、モリブデン系金属、クロム、タンタル、チタニウムなどからなる。このような組み合わせの良い例としては、クロム下部膜とアルミニウム(合金)上部膜、及びアルミニウム(合金)下部膜とモリブデン(合金)上部膜がある。しかし、ゲート線121、維持電極線131、及び補助電極126は、それ以外にも様々な金属または導電体からなることができる。このように側面が傾斜しているとその上部の膜を平坦化し易く、また上部の配線の断線を防止することができる。

【0044】

ゲート導電体121、126、131の側面は、基板110面に対して傾斜しており、その傾斜角は約30°乃至約80°が好ましい。

ゲート導電体121、126、131上には、窒化シリコン(SiNx)または酸化シリコン(SiOx)などからなるゲート絶縁膜140が形成されている。

ゲート絶縁膜140上には、水素化非晶質シリコン(非晶質シリコンはa-Siと略称する。)または多結晶シリコンなどからなる複数の線状半導体151が形成されている。線状半導体151は主に図6中縦方向に延びており、ゲート電極124に向かって延びた複数の突出部154を有する。線状半導体151は、ゲート線121に出会う近傍で幅が広くなり、これらを幅広く覆う。

【0045】

半導体151上には、複数の線状及び島状オーミック接触部材(ohmic contact)161、165が形成されている。オーミック接触部材161、165はリンなどのn型不純物が高濃度にドーピングされているn+水素化非晶質シリコンなどの物質からなるか、シリサイドからなることができる。線状オーミック接触部材161は複数の突出部163を有しており、この突出部163と島状オーミック接触部材165は対をなして半導体151の突出部154上に配置されている。

10

20

30

40

50

【0046】

半導体151とオーミック接触部材161、165の側面も基板110面に対して傾斜しており、その傾斜角は約30°乃至約80°である。

オーミック接触部材161、165及びゲート絶縁膜140上には、複数のデータ線171と複数のドレイン電極175を有するデータ導電体が形成されている。

データ線171はデータ信号を伝達し、図6中主に縦方向に延びてゲート線121及び維持電極線131と交差する。各データ線171は、ゲート電極124に向かって延びた複数のソース電極173と他の層または外部駆動回路との接続のために面積が広い端部179を有する。データ信号を生成するデータ駆動回路(図示せず)は、基板110上に付着されるフレキシブル印刷回路膜(図示せず)上に装着されたり、基板110上に直接装着されたり、基板110に集積できる。データ駆動回路が基板110上に集積されている場合、データ線171が延びてこれに直接接続される。

10

【0047】

ドレイン電極175は、データ線171と分離されてゲート電極124を中心にソース電極173と対向する。各ドレイン電極175は、ほぼ長方形でゲート線121側の辺に凹部を有し、一つの維持電極137及び一つの補助電極126と重畳し、また、ゲート電極124と重畳する拡張部177を有する。補助電極126と重畳する拡張部177には開口部178が形成されている。

【0048】

一つのゲート電極124、一つのソース電極173及び一つのドレイン電極175は、半導体151の突出部154と共に一つの薄膜トランジスタ(TFT)を構成し、薄膜トランジスタのチャンネルは、ソース電極173とドレイン電極175の間の突出部154に形成される。

20

データ導電体171、175は、モリブデン、クロム、タンタル及びチタニウムなど耐火性金属またはこれらの合金からなることが好ましく、耐火性金属膜(図示せず)と低抵抗導電膜(図示せず)を含む多重膜構造を有することができる。多重膜構造の例としては、クロムまたはモリブデン(合金)下部膜とアルミニウム(合金)上部膜の二重膜、モリブデン(合金)下部膜とアルミニウム(合金)中間膜とモリブデン(合金)上部膜の三重膜がある。しかし、データ線171及びドレイン電極175は、それ以外にも様々な金属または導電体からなることができる。

30

【0049】

データ導電体171、175は、その側面が基板110面に対して30°乃至80°程度の傾斜角で傾斜していることが好ましい。

オーミック接触部材161、165は、その下の半導体151とその上のデータ線171及びドレイン電極175の間にのみ存在し、これらの間の接触抵抗を低くする。ほとんどの部分において線状半導体151がデータ線171より狭いが、既に説明したように、ゲート線121に出会う部分で幅が広くなり、表面のプロファイルを滑らかにすることによってデータ線171が断線することを防止する。半導体151には、ソース電極173とドレイン電極175の間を始めとしてデータ線171及びドレイン電極175で覆われずに露出した部分がある。

40

【0050】

データ導電体171、175及び露出した半導体151部分の上には、保護膜180が形成されている。保護膜180は、窒化ケイ素や酸化ケイ素などの無機絶縁物からなる下部膜180pと有機絶縁物からなる上部膜180qを有する。上部保護膜180qは4.0以下の誘電定数を有することが好ましく、感光性を有してもよく、その表面には凹凸が形成されている。しかし、保護膜180は、無機絶縁物または有機絶縁物などからなる単一膜構造を有してもよい。

【0051】

ゲート線121及びデータ線171の端部129、179には、上部保護膜180qが除去されて下部保護膜180pのみ残っている。

50

保護膜 180 には、データ線 171 の端部 179 とドレイン電極 175 をそれぞれ露出させる複数のコンタクトホール 182、185 が形成されており、保護膜 180 とゲート絶縁膜 140 には、ゲート線 121 の端部 129 及び補助電極 126 をそれぞれ露出させる複数のコンタクトホール 181、186 が形成されている。コンタクトホール 186 は、ドレイン電極 175 の開口部 178 を介して形成されており、開口部 178 と十分な間隔をおいて離隔している。

【0052】

保護膜 180 上には、複数の第 1 及び第 2 画素電極 191、195、並びに複数の接触補助部材 81、82 が形成されている。

第 1 及び第 2 画素電極 191、195 は互いに分離されており、上部保護膜 180 q の凹凸に沿って屈曲している。第 1 画素電極 191 は、透明電極 192 及びその上の第 1 反射電極 194 を有し、第 2 画素電極 195 も透明電極 193 及びその上の第 2 反射電極 196 を有する。第 1 反射電極 194 は、透明電極 192 一部上にのみ存在し、透明電極 192 の他の部分を露出するが、第 2 反射電極 196 は透明電極 193 全体を覆う。透明電極 192、193 は、ITO または IZO などの透明な導電物質からなり、反射電極 194、196 は、アルミニウム、銀、クロムまたはその合金などの反射性金属からなる。しかし、反射電極 194、196 は、アルミニウム、銀またはその合金など低抵抗反射性上部膜とモリブデン系金属、クロム、タンタル及びチタニウムなど ITO または IZO と接触特性が良い下部膜の二重膜構造を有することができる。

【0053】

一つの画素は、透過領域 (TA) と第 1 及び第 2 反射領域 (RA1、RA2) に区分される。具体的には、露出した透明電極 192 の上下部分は透過領域 (TA) になり、第 1 反射電極 194 の上下部分は第 1 反射領域 (RA1) になり、第 2 反射電極 196 の上下部分は第 2 反射領域 (RA2) になる。図 6 に示すように一つの画素において、図 6 の上部から下部に向かって、前段ゲート線 121、透過領域 (TA)、第 1 反射領域 (RA1) 及び第 2 反射領域 (RA2) が順に配置されている。図 4 及び図 7 に示すように、透過領域 (TA) と第 1 及び第 2 反射領域 (RA1、RA2) におけるセル間隔は実質的に同一である。

【0054】

第 1 画素電極 191 はコンタクトホール 185 を介してドレイン電極 175 の拡張部 177 と物理的・電氣的に接続されており、ドレイン電極 175 からデータ電圧の印加を受ける。データ電圧が印加された第 1 画素電極 191 は、共通電圧の印加を受ける共通電極表示板 200 の共通電極 270 と共に電場を生成することによって、二つの電極 191、270 の間の液晶層 3 の液晶分子の方向を決定する。このように決定された液晶分子の方向により液晶層 3 を通過する光の偏光が変わる。

【0055】

露出した透明電極 192 と共通電極 270 は、透過型液晶キャパシタ (C_{LC0}) を構成し、第 1 反射電極 194 と共通電極 270 は、第 1 反射型液晶キャパシタ (C_{LC1}) を構成して薄膜トランジスタが非導通状態になった後にも印加された電圧を維持する。

第 1 画素電極 191 及びこれに接続されたドレイン電極 175 の拡張部 177 は、維持電極 137 と重畳してストレージキャパシタ (C_{ST}) を構成し、ストレージキャパシタ (C_{ST}) は液晶キャパシタ (C_{LC0} 、 C_{LC1}) の電圧維持能力を強化する。

【0056】

補助キャパシタ (C_{AUX}) は、ドレイン電極 175 の拡張部 177 が補助電極 126 及び第 2 画素電極 195 と重畳して構成され、ドレイン電極 175 からのデータ電圧より低い電圧を第 2 画素電極 195 に印加する。

第 2 画素電極 195 はコンタクトホール 186 を介して補助電極 126 と物理的・電氣的に接続されており、補助キャパシタ (C_{AUX}) を通じてデータ電圧より低い電圧の印加を受ける。このような電圧が印加された第 2 画素電極 195 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 の液晶分子を再配列する。第 2 画素電極 1

95と共通電極270は、第2反射型液晶キャパシタ(C_{LC2})を構成し、第2反射型液晶キャパシタ(C_{LC2})は補助キャパシタ(C_{AUX})と直列に接続される。

【0057】

透過領域(TA)において、液晶表示装置の後面、つまり、薄膜トランジスタ表示板100側から入射した光が液晶層3を通過して前面、つまり、共通電極表示板200側に出ることによって表示を行う。第1及び第2反射領域(RA1、RA2)において、前面から入射した光は液晶層3に入り、第1及び第2反射電極194、196でそれぞれ反射され、液晶層3を再び通過して前面に出ることによって表示を行う。この時、反射電極194、196の屈曲は光の反射効率を高める。

【0058】

接触補助部材81、82は、それぞれコンタクトホール181、182を介してゲート線121の端部129及びデータ線171の端部179に接続される。接触補助部材81、82は、ゲート線121の端部129及びデータ線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。

次に、共通電極表示板200について説明する。

【0059】

透明なガラスまたはプラスチックなどからなる絶縁基板210上に、遮光部材220が形成されている。遮光部材220は、ブラックマトリックスともいい、画素電極191、195と対向する複数の開口領域を定義する一方、隣接する画素電極191、195の間の光漏れを防止する。

基板210上にはまた、複数のカラーフィルタ230が形成されており、遮光部材220で覆われた開口領域内にはほぼ全部入るように配置されている。カラーフィルタ230は、画素電極191、195に沿って縦方向に長く延びて帯(strip)をなすことができる。各カラーフィルタ230は、赤色、緑色及び青色の三原色など基本色のうちの一つを表示することができる。

【0060】

反射領域(RA1、RA2)のカラーフィルタ230には、ライトホール240が形成されている。ライトホール240は、反射領域(RA1、RA2)と透過領域(TA)において、光がカラーフィルタ230を通過する数の差による色調差を補償する。これと異なり、ライトホール240の代りに透過領域(TA)と反射領域(RA1、RA2)のカラーフィルタ230の厚さを異なるようにして色調差を補償することもできる。ライトホール240内部には、充填材が充填されていてカラーフィルタ230の表面を平坦化し、これにより、ライトホール240によって形成され得る段差を減らす。

【0061】

カラーフィルタ230及び遮光部材220上には、共通電極270が形成されている。共通電極270は、ITOやIZOなど透明な導電体からなることが好ましい。

表示板100、200の内側の面上には、液晶層3を配向するための配向膜(図示せず)が塗布されており、表示板100、200の外側の面には一つ以上の偏光子(図示せず)が備えられている。

【0062】

液晶層3は垂直配向または水平配向されている。

液晶表示装置はまた、薄膜トランジスタ表示板100と共通電極表示板200を支えて両者間に間隙を形成する複数の弾性スペーサ(図示せず)をさらに有する。

液晶表示装置はまた、薄膜トランジスタ表示板100と共通電極表示板200を結合する密封材(sealant)(図示せず)をさらに有することができる。密封材は共通電極表示板200の縁に位置する。

【0063】

次に、別の例として本発明の実施形態による液晶表示装置の構造について図8及び図9を参照して詳細に説明する。

図8は、図4に示した液晶表示装置の配置図の別の例であり、図9は、図8に示した液

10

20

30

40

50

晶表示装置の I X - I X 線に沿った断面図である。

以下、本実施形態においては、上記実施形態と同様の部位についてはその説明を省略する。

【0064】

本実施形態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 の間に挟持された液晶層 3 を備える。

まず、薄膜トランジスタ表示板 100 の構造について説明する。

図 8 及び図 9 に示したように、本発明による薄膜トランジスタ表示板 100 の層状構造は、図 6 及び図 7 に示した薄膜トランジスタ表示板の層状構造とほぼ類似している。

【0065】

薄膜トランジスタ表示板 100 には、複数のゲート電極 124 と端部 129 を有する複数のゲート線 121、複数の維持電極 137 を有する複数の維持電極線 131、並びに複数の第 1 補助電極 127 を有するゲート導電体が基板 110 上に形成されている。維持電極 137 は隣接した二つのゲート線 121 のうち、下側ゲート線 121 に非常に隣接して形成されており、第 1 補助電極 127 は維持電極 137 と離れており、隣接した二つのゲート線 121 のうち、上側ゲート線 121 に非常に隣接して形成されている。第 1 補助電極 127 は、ゲート線 121 及び維持電極線 131 と同一金属からなり、複数の膜構造を有することができる。

【0066】

ゲート導電体 121、131、127 上に、ゲート絶縁膜 140、複数の突出部 154 を有する複数の線状半導体 151、複数の突出部 163 を有する複数の線状オーミック接触部材 161、及び複数の島状オーミック接触部材 165 が順に形成されている。

複数のソース電極 173 及び端部 179 を有する複数のデータ線 171、拡張部 177 を有する複数のドレイン電極 175、並びに複数の第 2 補助電極 176 を有するゲート導電体がオーミック接触部材 161、165 及びゲート絶縁膜 140 上に形成されている。第 2 補助電極 176 は、データ線 171 及びドレイン電極 175 と分離されており、第 1 補助電極 127 とほぼ同一形状を有してこれと重畳しており、第 2 補助電極 176 には開口部 174 が形成されている。第 2 補助電極 176 は、データ線 171 及びドレイン電極 175 と同一金属からなり、多層膜構造を有することができる。

【0067】

下部膜 180p と上部膜 180q を有する保護膜 180 がデータ導電体 171、175、176 及び露出した半導体 151 部分上に順に形成されている。保護膜 180 にはデータ線 171 の端部 179、ドレイン電極 175 の拡張部 177 及び第 2 補助電極 176 をそれぞれ露出させるコンタクトホール 182、185、188 が形成されており、保護膜 180 とゲート絶縁膜 140 には、ゲート線 121 の端部及び第 1 補助電極 127 をそれぞれ露出させる複数のコンタクトホール 181、189 が形成されている。コンタクトホール 189 は、第 2 補助電極 176 の開口部 174 を介して形成されており、開口部 174 と十分な間隔をおいて離隔している。

【0068】

保護膜 180 上には、複数の第 1 及び第 2 画素電極 191、195、並びに複数の接触補助部材 81、82 が形成されている。

第 1 及び第 2 画素電極 191、195 は互いに分離されており、第 1 画素電極 191 は透明電極 192 及びその上の第 1 反射電極 194 を有し、第 2 画素電極 195 も透明電極 193 及びその上の第 2 反射電極 196 を有する。第 1 反射電極 194 は、透明電極 192 の一部の上にのみ存在し、透明電極 192 の他の部分を露出させるが、第 2 反射電極 196 は透明電極 193 全体を覆う。

【0069】

一つの画素は、透過領域 (TA) と第 1 及び第 2 反射領域 (RA1、RA2) に区分される。具体的には、露出した透明電極 192 の上下部分は透過領域 (TA) になり、第 1 反射電極 194 の上下部分は第 1 反射領域 (RA1) になり、第 2 反射電極 196 の上下

10

20

30

40

50

部分は第2反射領域(RA2)になる。前述実施形態と異なり、一つの画素において、透過領域(TA)を間に置いて第1反射領域(RA1)と第2反射領域(RA2)が互いに反対側に配置されている。透過領域(TA)と第1及び第2反射領域(RA1、RA2)におけるセル間隔は実質的に同一である。

【0070】

第1画素電極191はコンタクトホール185を介してドレイン電極175の拡張部177と物理的・電氣的に接続されており、ドレイン電極175からデータ電圧の印加を受ける。露出した透明電極192と共通電極270は、透過型液晶キャパシタ(C_{LC0})を構成し、第1反射電極194と共通電極270は、第1反射型液晶キャパシタ(C_{LC1})を構成する。

10

【0071】

透明電極192は、第2反射領域(RA2)側に突出した突出部を有し、この突出部は、コンタクトホール188を介して第2補助電極176と物理的・電氣的に接続されて、第2補助電極176からデータ電圧の伝達を受ける。第2補助電極176は、第1補助電極127及び第2画素電極195と重畳して補助キャパシタ(C_{AUX})を構成し、補助キャパシタ(C_{AUX})は、第2補助電極176に印加されたデータ電圧を分圧してデータ電圧より低い電圧を第2画素電極195に送出する。

【0072】

第2画素電極195は、コンタクトホール189を介して第1補助電極127と物理的・電氣的に接続されており、補助キャパシタ(C_{AUX})を通じてデータ電圧より低い電圧の印加を受ける。第2画素電極195と共通電極270は、第2反射型液晶キャパシタ(C_{LC2})を構成し、第2反射型液晶キャパシタ(C_{LC2})は補助キャパシタ(C_{AUX})に直列に接続される。

20

【0073】

共通電極表示板200には、遮光部材220、複数のカラーフィルタ230及び共通電極270が絶縁基板210上に形成されており、カラーフィルタ230にはライトホール240が形成されている。

次に、このような液晶表示装置において、反射率曲線を透過率曲線に一致させる方法について図10を参照して詳細に説明する。

【0074】

30

図10は、本発明の一実施形態による液晶表示装置の反射率曲線を透過率曲線と共に示した図面である。

スイッチング素子(Q)を通じて映像信号に対応するデータ電圧が印加されると、データ電圧と共通電圧(V_{com})の差電圧(以下、画素電圧(V)という。)が透過型液晶キャパシタ(C_{LC0})及び第1反射型液晶キャパシタ(C_{LC1})の両端にかかる。しかし、第2反射型液晶キャパシタ(C_{LC2})の両端にかかる電圧(V_2)は、補助キャパシタ(C_{AUX})によって画素電圧(V)より小さく、次の数式(1)で表される。

【0075】

【数1】

40

$$V_2 = \frac{C_{AUX}}{(C_{AUX} + C_{LC2})} V$$

・・・(1)

ここで、キャパシタとそのキャパシタの容量は同一符号を付した。

図10に示した透過率曲線(VT)は画素電圧(V)による透過領域(TA)における輝度を示し、第1反射率曲線(VR1)は画素電圧(V)による反射領域(RA)における輝度を示す。透過率曲線(VT)及び第1反射率曲線(VR1)は、テスト表示板から測定したデータを用いて示した。この時、テスト表示板において、反射領域(RA)は第2反射領域(RA2)を除いて、その代わりに第1反射領域(RA1)を拡張したもので

50

ある。つまり、テスト表示板は、透過領域（ＴＡ）及び第１反射領域（ＲＡ１）から形成されていると仮定している。

【００７６】

上記テスト表示板から必要なデータを得た後、シミュレーション装置に入力して各種算出を行う。つまり、第２反射率曲線（ＶＲ２）は、第１反射領域（ＲＡ１）に印加される電圧（Ｖ）をシミュレーション装置に入力することにより、数式１に基づいて、第２反射領域（ＲＡ２）に印加される電圧（Ｖ２）を求めた後、この電圧（Ｖ２）に対応する輝度を算出して得られたグラフである。ここで、例えば、数式１においての C_{LC2} は第１反射領域（ＲＡ１）の C_{LC1} と同一であるのでテスト表示板から得られ、 C_{AUX} は実験等を通して、任意に求められた値を入力する。また、第３反射率曲線（ＶＲ３）は、第１反射率曲線（ＶＲ１）と第２反射率曲線（ＶＲ２）を合成したもので、本発明の実施形態による液晶表示装置の第１反射領域（ＲＡ１）と第２反射領域（ＲＡ２）の面積比によって決定される。例えば、第１反射領域（ＲＡ１）と第２反射領域（ＲＡ２）の面積が互いに同一である場合は、第３反射率曲線（ＶＲ３）は二曲線（ＶＲ１、ＶＲ２）の平均になる。

10

【００７７】

第１反射率曲線（ＶＲ１）、第２反射率曲線（ＶＲ２）及び第３反射率曲線（ＶＲ３）の関数を各々 $R1(V)$ 、 $R2(V)$ 及び $R3(V)$ とすれば、 $R3(V)$ は次の数式（２）で表される。

【００７８】

【数２】

20

$$R3(V) = (1-AR) \cdot R1(V) + AR \cdot R2(V)$$

$$= (1-AR) \cdot R1(V) + AR \cdot R1(k \cdot V)$$

$$\text{ここで、} AR = \frac{A2}{(A1+A2)}, k = \frac{C_{AUX}}{(C_{AUX} + C_{LC2})} \text{であり、}$$

A１及びA２は各々第１及び第２反射領域（ＲＡ１、ＲＡ２）の面積である。

30

即ち、ARは全体反射領域の面積に対する第２反射領域（ＲＡ２）の面積比であり、kは画素電圧（Ｖ）に対する第２反射型液晶キャパシタ（ C_{LC2} ）の両端電圧（Ｖ２）の比である。

【００７９】

面積比（AR）及び電圧比（k）を変化させて、第３反射率曲線（ＶＲ３）が透過率曲線（ＶＴ）に最大限に近似するようにシミュレーションを行った。その結果、面積比（AR）が０．６であり、電圧比（k）が０．７３であるときに、透過率曲線（ＶＴ）にほぼ一致する第３反射率曲線（ＶＲ３）を得ることができた。シミュレーション結果によれば、面積比（AR）を０．４～０．７とし、電圧比（k）を０．６９～０．７７とすると、透過率曲線（ＶＴ）に近似する第３反射率曲線（ＶＲ３）を得ることができる。しかし、このような数値は、透過率及び反射率などを決定する種々の設計要素によって異なることができる。

40

【００８０】

一方、電圧比（k）を０．７３に形成するための補助容量（ C_{AUX} ）値は次式により求めることができる。

【００８１】

【数 3】

$$0.73 = \frac{C_{AUX}}{(C_{AUX} + C_{LC2})}$$

$$C_{AUX} = 2.7 \times C_{LC2}$$

即ち、補助容量（ C_{AUX} ）は、第 2 反射型液晶キャパシタ（ C_{LC2} ）容量の 2.7 倍になる必要がある。補助容量（ C_{AUX} ）を構成する電極の広さと誘電体の誘電率及び厚さなどを調節することで、必要な容量を形成することができる。

10

【0082】

液晶表示装置が透過領域（ TA ）及び第 1 反射領域（ $RA1$ ）から形成されており、第 1 反射型液晶キャパシタ（ C_{LC1} ）に画素電圧 V が印加される場合、第 1 反射電極に印加される電圧が大きくなった場合、図 10 に示すように反射輝度が減少する場合がある。例えば、約 3.8 V 以上の画素電圧が第 1 反射電極に印加されると、反射輝度は減少してしまう。一方、液晶表示装置が透過領域（ TA ）及び第 2 反射領域（ $RA2$ ）から形成されており、第 2 反射型液晶キャパシタ（ C_{LC2} ）に画素電圧 V が印加される場合、第 2 反射電極に印加される電圧が大きくなるにつれて、図 10 に示すように反射輝度は増加する。そこで、反射輝度の低下を補償するために、本発明では、画素電圧 V が印加される第 1 反射電極と、画素電圧 V よりも低い電圧が印加される第 2 反射電極とを組み合わせることで、第 1 反射電極及び第 2 反射電極を組み合わせることで、図 10 に示すように、画素電圧 V を大きくした場合の反射輝度の減少を阻止し、画像の輝度の低下を抑制することができる。また、このような組み合わせにより、透過領域と反射領域とにおいて互いに同程度の電圧を印加することができ、反射輝度の臨界電圧と透過輝度の臨界電圧とを同程度とすることができる。よって、これら二つの透過領域及び反射領域のガンマ曲線を一致させ、二つの領域での画像を同程度に表示することが可能となる。

20

【0083】

次に、本発明の一実施形態により RGB 画素ごとに反射率曲線を一致させることができる液晶表示装置について図 10 以外に図 11 乃至図 13 を参照して詳細に説明する。ここで、RGB 画素は赤色（ R ）、緑色（ G ）、青色（ B ）フィルタ 230 をそれぞれ有する画素を意味する。

30

図 11 は、本発明の一実施形態による液晶表示装置で RGB 画素それぞれの反射領域の面積比が同一である場合の RGB 画素それぞれの反射率曲線を示した図面であり、図 12 は、本発明の一実施形態による液晶表示装置の概略図であり、図 13 は、図 12 に示した液晶表示装置で RGB 画素それぞれの反射領域の面積比が異なる場合、RGB 画素それぞれの反射率曲線を示した図面である。

【0084】

第 1 及び第 2 反射領域（ $RA1$ 、 $RA2$ ）の面積比（ AR ）が RGB 画素ごとに同一である場合、図 11 に示した反射率曲線（ VR_R 、 VR_G 、 VR_B ）は、各 RGB 画素の第 1 及び第 2 反射領域（ $RA1$ 、 $RA2$ ）における反射率曲線を合成した反射率曲線である。つまり、反射率曲線 VR_R は、 R 画素の第 1 及び第 2 反射領域（ $RA1$ 、 $RA2$ ）における反射率曲線を合成した反射率曲線である。また、反射率曲線 VR_G は G 画素の第 1 及び第 2 反射領域（ $RA1$ 、 $RA2$ ）における反射率曲線を合成した反射率曲線であり、反射率曲線 VR_B は、 B 画素の第 1 及び第 2 反射領域（ $RA1$ 、 $RA2$ ）における反射率曲線を合成した反射率曲線である。ここで、図 11 に示すように、各 RGB 画素の反射率曲線（ VR_R 、 VR_G 、 VR_B ）が互いに異なることが分かる。反射率は、波長に対する関数であって、同一電圧を印加するときに、RGB 画素の反射率は短い波長帯である B 画素が最も高く、長い波長帯である R 画素が最も低い。このため、 B 画素の反射率曲線（ VR_B ）は G 画素の反射率曲線（ VR_G ）の左側に位置し、 R 画素の反射率曲線（ VR_R ）は

40

50

G画素の反射率曲線（VRG）の右側に位置する。なお、図10に示した反射率曲線（VR1、VR2、VR3）は、それぞれのRGB画素に対する反射率曲線ではなく、RGB画素全体に対する反射率曲線であり、図10及び図11に示した反射率曲線は、液晶層3の特性、透過領域（TA）の面積など互いに異なるシミュレーション変数を適用して互いに異なる。

【0085】

図12に示すように、本発明の一実施形態による液晶表示装置は、各RGB画素の第1及び第2反射領域（RA1、RA2）の面積が異なる。これにより、このような液晶表示装置は、各RGB画素の全体反射領域（RA：RA1+RA2）に対する第2反射領域（RA2）の面積比（AR：RA2/RA）が互いに異なる。具体的には、B画素の面積比（AR）が最も大きく、R画素の面積比（AR）が最も小さい。しかし、各RGB画素の透過領域（TA）と反射領域（RA）の面積比は同一である。

10

【0086】

本実施形態による液晶表示装置によれば、B画素は第2反射領域（RA2）の面積が相対的に大きいので反射率曲線（VRB）が右側に移動する。これは、画素電圧Vよりも小さい電圧V2が印加される、第2反射領域（RA2）の第2反射型液晶キャパシタ（CLC2）の割合が多くなるために、反射率曲線（VRB）が右側に移動する。なお、第2反射型液晶キャパシタ（CLC2）には、数式（1）に示すように、画素電圧Vよりも小さい電圧V2が印加される。一方、R画素は第1反射領域（RA1）の面積が相対的に大きいので反射率曲線（VRR）が左に移動する。これは、画素電圧Vよりも小さい電圧V2が印加される、第2反射領域（RA2）の第2反射型液晶キャパシタ（CLC2）の割合が少なくなるために、反射率曲線（VRR）が左側に移動する。なお、第1反射型液晶キャパシタ（CLC1）には、画素電圧Vが印加される。これにより、各RGB画素の面積比（AR）を適切に決定すれば、各RGB画素の反射率曲線（VRR、VRG、VRB）を互いに一致させることができる。

20

【0087】

面積比（AR）に対するシミュレーション結果、電圧比（k）が0.70であるとき、RGB画素の面積比（AR）が各々0.43、0.6、0.72であれば、図13に示したように、RGB画素の反射率曲線（VRR、VRG、VRB）が互いに一致した。つまり、R画素の第1及び第2反射電極の第1面積比はG画素の第1及び第2反射電極の第2面積比より小さく、B画素の第1及び第2反射電極の第3面積比は前記第2面積比より大きい。もちろん、このような反射率曲線（VRR、VRG、VRB）と透過率曲線も互いに一致する。

30

【0088】

本発明の実施形態による液晶表示装置は、RGB画素ごとに補助容量（CAUX）の大きさを異なるようにすることができる。補助容量（CAUX）の大きさに応じて画素電圧（V）に対する第2反射型液晶キャパシタ（CLC2）の両端電圧（V2）の比（k）を異なるようにすることができる。これにより、各RGB画素の反射率曲線（VRR、VRG、VRB）を一致させることができる。また、本発明の実施形態による液晶表示装置は、各RGB画素ごとに面積比（AR）と電圧比（k）を異なるようにすることもできる。

40

【0089】

本発明の実施形態では、カラーフィルタ230が基本色として赤色（R）、緑色（G）、青色（B）を有するものとして示したが、それ以外の基本色、例えば、イエロー（yellow）、シアン（cyan）、マゼンタ（magenta）を有することもでき、その場合にも、各色画素の反射領域の面積比（AR）は互いに異なる。

以上のように、本発明によれば、反射領域を二つに分割して、そのうちの一つには透過領域と同一データ電圧を印加し、もう一つにはデータ電圧より小さい電圧を印加することによって、セル間隔を実質的に同一にしながら反射モードのガンマ曲線を透過モードのガンマ曲線に一致させることができる。

【0090】

50

また、R G B画素ごとに反射領域の面積比を異なるようにすることで、各R G B画素の反射率曲線を一致させることができる。これによって、透過モードと反射モードにおいて同一画像を表示することができる。

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ず、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多様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。

【図面の簡単な説明】

【0091】

【図1】本発明の一実施形態による液晶表示装置の一つの画素に対する等価回路図である。

10

【図2】本発明の一実施形態による液晶表示装置の一つの画素に対する概略図である。

【図3】図2に示した液晶表示装置の断面構造の一例を概略的に示した断面図である。

【図4】図2に示した液晶表示装置の断面構造の別の例を概略的に示した断面図である。

【図5】図2に示した液晶表示装置の断面構造の別の例を概略的に示した断面図である。

【図6】図4に示した液晶表示装置の配置図の一例である。

【図7】図6に示した液晶表示装置のV I I - V I I線に沿った断面図である。

【図8】図4に示した液晶表示装置の配置図の別の例である。

【図9】図8に示した液晶表示装置のI X - I X線に沿った断面図である。

【図10】本発明の一実施形態による液晶表示装置の反射率曲線を透過率曲線と共に示した図面である。

20

【図11】本発明の一実施形態による液晶表示装置において、R G B画素それぞれの反射領域の面積比が同一である場合、R G B画素それぞれの反射率曲線を示した図面である。

【図12】本発明の一実施形態による液晶表示装置の概略図である。

【図13】図12に示した液晶表示装置において、R G B画素それぞれの反射領域の面積比が異なる場合、R G B画素それぞれの反射率曲線を示した図面である。

【符号の説明】

【0092】

100 薄膜トランジスタ表示板

200 共通電極表示板

3 液晶層

30

192 透明電極

270 共通電極

194 第1反射電極

196 第2反射電極

110、210 絶縁基板

137 維持電極

140 ゲート絶縁膜

187 a 第1絶縁膜

187 b 第2絶縁膜

170 出力端子電極

40

183、184、182、185、181、186、188 コンタクトホール

230 カラーフィルタ

121 ゲート線

131 維持電極線

151 線状半導体

124 ゲート電極

161、165 オーミック接触部材

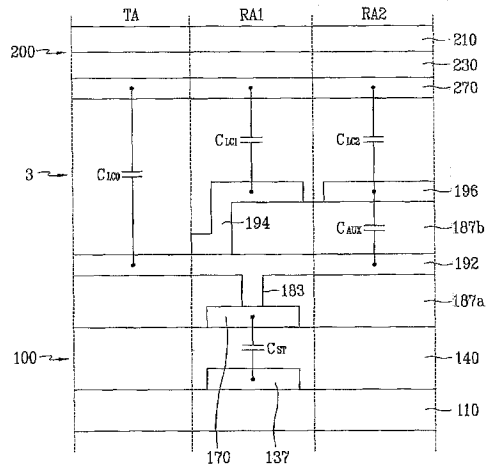
171 データ線

175 ドレイン電極

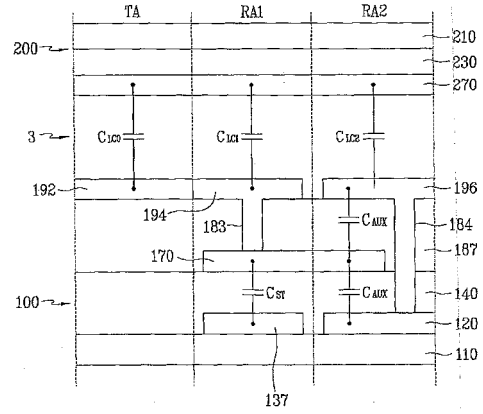
173 ソース電極

50

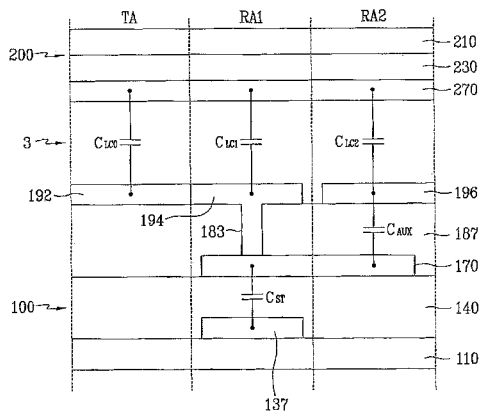
【図 3】



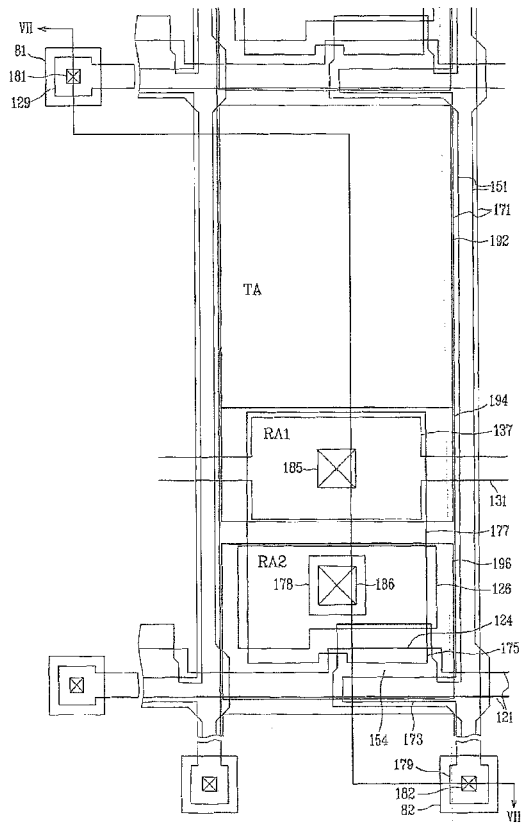
【図 4】



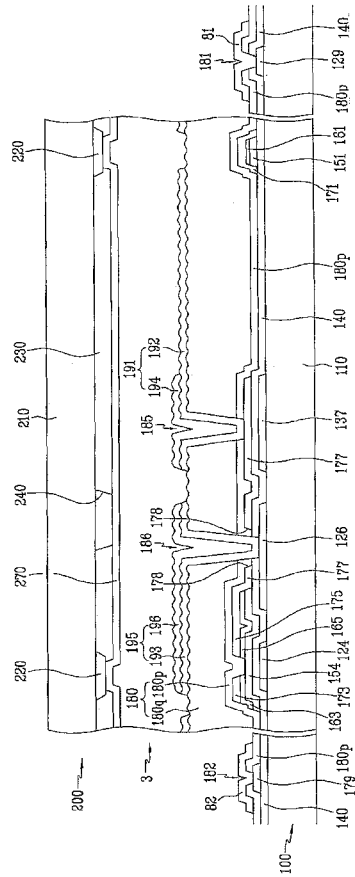
【図 5】



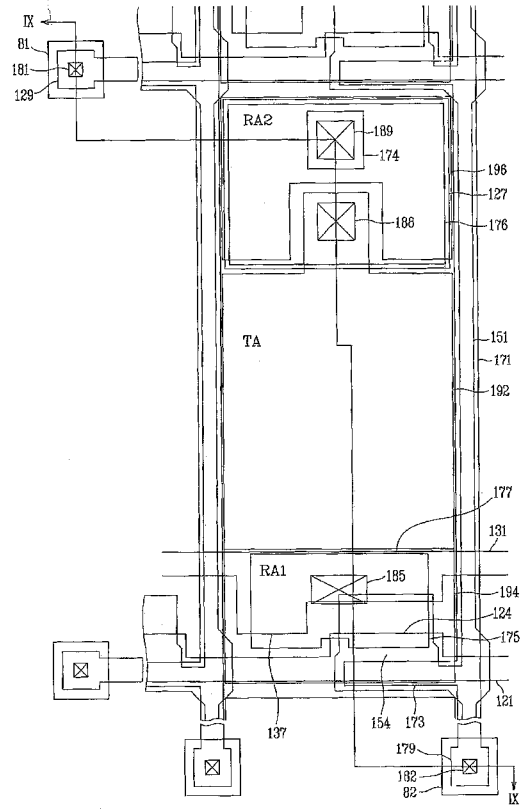
【図 6】



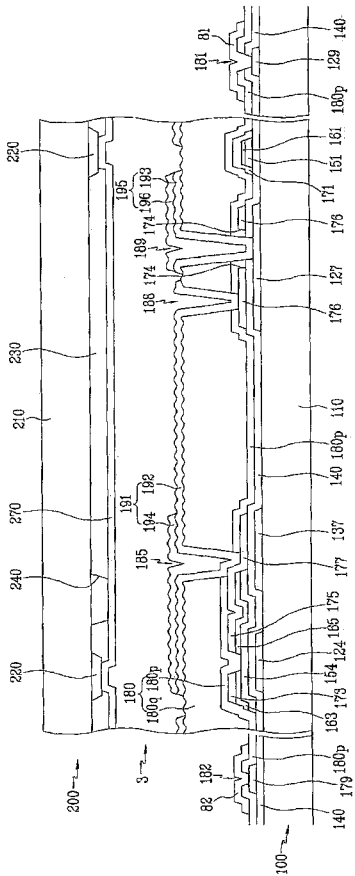
【 図 7 】



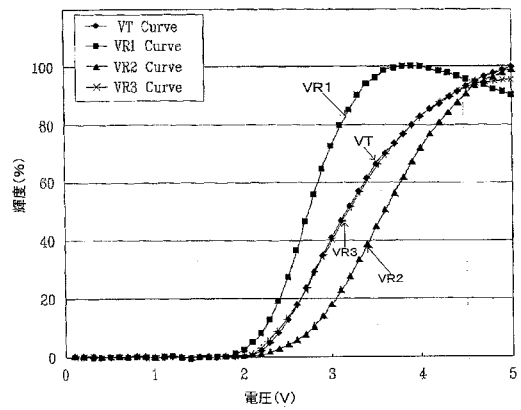
【圖 8】



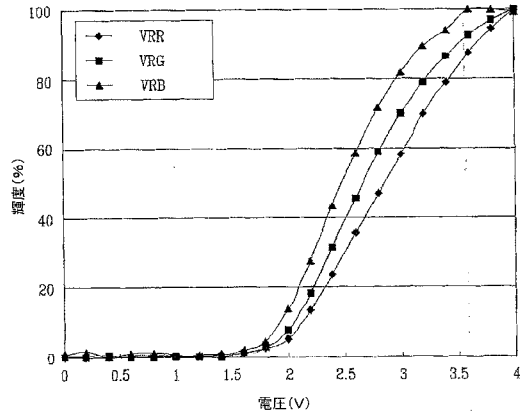
【 図 9 】



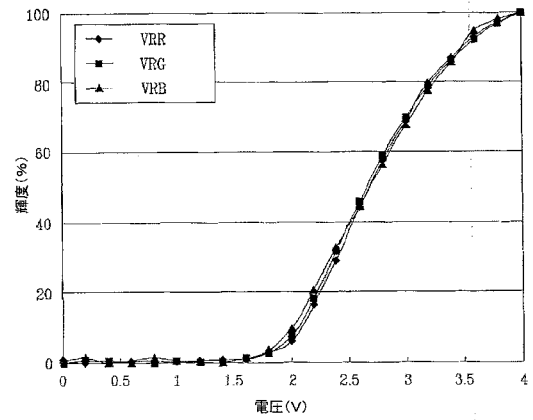
【 図 1 0 】



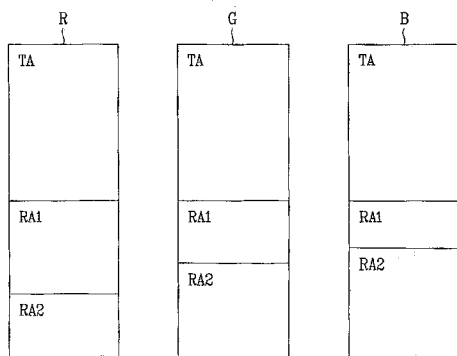
【図 1 1】



【図 1 3】



【図 1 2】



フロントページの続き

(72)発明者 洪 ▲ムン▼ 杓

大韓民国京畿道城南市盆唐区亭子洞ハンソルマウルチョングアパート107棟1103号

(72)発明者 梁 英 ▲チョル▼

大韓民国京畿道城南市盆唐区亭子洞ハンソルマウル住公6団地アパート610棟1104号

Fターム(参考) 2H091 FA02Y FA14Y GA01 GA03 GA06 GA07 GA13 LA30

2H092 GA11 HA05 JA24 JA34 JA37 JA41 JA46 JB22 JB31 NA25

PA08 PA12

专利名称(译)	薄膜晶体管阵列面板和具有该面板的液晶显示装置		
公开(公告)号	JP2007011349A	公开(公告)日	2007-01-18
申请号	JP2006176161	申请日	2006-06-27
[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	崔井义 金相日 洪ムン杓 梁英チヨル		
发明人	崔 井 义 金 相 日 洪 ▲ムン▼ 杓 梁 英 ▲チヨル▼		
IPC分类号	G02F1/1368 G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/133555 G02F1/134336 G02F2001/134345 G02F2201/52 G09G3/3648 G09G2300/0456 G09G2300/0876		
FI分类号	G02F1/1368 G02F1/1335.520 G02F1/133.510 G02F1/133.550 G02F1/1343		
F-TERM分类号	2H091/FA02Y 2H091/FA14Y 2H091/GA01 2H091/GA03 2H091/GA06 2H091/GA07 2H091/GA13 2H091/LA30 2H092/GA11 2H092/HA05 2H092/JA24 2H092/JA34 2H092/JA37 2H092/JA41 2H092 /JA46 2H092/JB22 2H092/JB31 2H092/NA25 2H092/PA08 2H092/PA12 2H191/FA32 2H191/FA32Y 2H191/FA34 2H191/FA34Y 2H191/FD04 2H191/GA05 2H191/GA19 2H191/JA03 2H191/LA21 2H191 /NA13 2H191/NA34 2H191/NA37 2H192/AA24 2H192/BC13 2H192/BC23 2H192/BC31 2H192/BC63 2H192/BC64 2H192/BC82 2H192/CB05 2H192/CC32 2H192/CC72 2H192/DA12 2H192/DA42 2H192 /EA22 2H192/EA43 2H192/FA65 2H192/GD61 2H193/ZA04 2H193/ZA07 2H193/ZA46 2H193/ZE23 2H193/ZH43 2H291/FA32Y 2H291/FA34Y 2H291/FD04 2H291/GA05 2H291/GA19 2H291/JA03 2H291 /LA21 2H291/NA13 2H291/NA34 2H291/NA37		
优先权	1020050055599 2005-06-27 KR		
其他公开文献	JP5004522B2 JP2007011349A5		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

单元间隙是提供具有基本上TFT阵列面板可以匹配于反射模式而相同和相同的透射模式的伽马曲线的伽马曲线的液晶显示装置。 本发明涉及一种具有薄膜晶体管阵列面板的液晶显示装置和它的薄膜晶体管阵列面板包括基板，第一和形成在所述基板上的第二透明电极，第一和第二具有在所述第二透明电极的第一和第二反射电极分别连接，并且第三和第四反射电极是由所述第一和第二透明电极和所述第一和第二反射电极分离，所述第一和第三反射电极的第一面积比是从第二和第四反射电极的第二面积比不同。根据本发明，反射率曲线可匹配于传输曲线，有可能相匹配的RGB像素的反射率曲线。 .The

