

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4818982号

(P4818982)

(45) 発行日 平成23年11月16日 (2011.11.16)

(24) 登録日 平成23年9月9日 (2011.9.9)

(51) Int.Cl.

F I

GO2F 1/133 (2006.01)

GO2F 1/133 510

GO2F 1/1335 (2006.01)

GO2F 1/133 550

GO2F 1/1368 (2006.01)

GO2F 1/1335 520

GO2F 1/1368

請求項の数 18 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2007-118231 (P2007-118231)
 (22) 出願日 平成19年4月27日 (2007.4.27)
 (65) 公開番号 特開2007-298991 (P2007-298991A)
 (43) 公開日 平成19年11月15日 (2007.11.15)
 審査請求日 平成19年4月27日 (2007.4.27)
 (31) 優先権主張番号 10-2006-0038788
 (32) 優先日 平成18年4月28日 (2006.4.28)
 (33) 優先権主張国 韓国 (KR)

(73) 特許権者 501426046
 エルジー ディスプレイ カンパニー リ
 ミテッド
 大韓民国 ソウル, ヨンドゥンポーク, ヨ
 イドードン 20
 (74) 代理人 100094112
 弁理士 岡部 譲
 (74) 代理人 100064447
 弁理士 岡部 正夫
 (74) 代理人 100085176
 弁理士 加藤 伸晃
 (74) 代理人 100096943
 弁理士 臼井 伸一
 (74) 代理人 100101498
 弁理士 越智 隆夫

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置とその液晶表示装置に用いられるアレイ基板

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

上部基板と、

前記上部基板と対向するように配置されて、薄膜トランジスターと反射部に形成された反射電極と、前記薄膜トランジスターと接続されるように透過部に形成された透過電極とを含むカラーピクセルからなる下部基板と、

前記上部及び下部基板の間に形成された液晶層とを含み、

前記カラーピクセルは基準カラーピクセルと補正カラーピクセルを含み、前記基準カラーピクセルの前記透過電極に印加されたデータ電圧は前記基準カラーピクセルの前記反射電極に印加され、前記補正カラーピクセルの前記透過電極に印加されたデータ電圧は補償電圧に減少されて前記補正カラーピクセルの前記反射電極に印加され

10

前記基準カラーピクセルの前記反射電極及び前記透過電極は電氣的に接触され、前記補正カラーピクセルの前記反射電極及び前記透過電極は絶縁層を間に置いて補正キャパシタンスを形成し、

前記補正カラーピクセルの前記補償電圧は、前記基準カラーピクセルと前記補正カラーピクセルの波長別反射率－電圧特性曲線の差を補正した値であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

前記上部及び下部基板の上部と下部にそれぞれ位置して前記液晶層を通る光の位相差を償う上部及び下部 QWP と、

20

前記上部及び下部QWPの上部と下部にそれぞれ形成された上部及び下部偏光板とをさらに含む請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項3】

前記上部及び下部QWPは、一つの光軸を持つ単一層のフィルムであることを特徴とする請求項2記載の液晶表示装置。

【請求項4】

前記補正カラーピクセルの前記透過電極に前記データ電圧が印加されれば、前記補正キャパシタンスによって前記補正カラーピクセルの前記反射電極に前記補償電圧が誘導されることを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項5】

前記カラーピクセルの色相によって、前記基準カラーピクセルと前記補正カラーピクセルが決まることを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項6】

前記カラーピクセルは赤色、緑色、青色カラーピクセルの内の何れか一つであり、前記赤色、緑色カラーピクセルは前記基準カラーピクセルであり、前記青色カラーピクセルは前記補正カラーピクセルであることを特徴とする請求項5記載の液晶表示装置。

【請求項7】

前記カラーピクセルの色相によって、前記基準カラーピクセルと前記補正カラーピクセルが決まり、前記補正キャパシタンスが決まることを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項8】

前記カラーピクセルは赤色、緑色、青色カラーピクセルの内の何れか一つであり、前記赤色カラーピクセルは前記基準カラーピクセルであり、前記緑色、青色カラーピクセルは前記補正キャパシタンスを持つ前記補正カラーピクセルであって、前記緑色カラーピクセルの前記補正キャパシタンスが前記青色カラーピクセルの前記補正キャパシタンスより大きいことを特徴とする請求項7記載の液晶表示装置。

【請求項9】

前記補正カラーピクセルに形成される前記補正キャパシタンスは、前記補正カラーピクセルの前記反射電極及び前記透過電極のオーバーラップ面積に比例することを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項10】

上部基板と、

前記上部基板と対向するように配置され、薄膜トランジスター、前記薄膜トランジスターと接続されるように形成された反射電極を含むカラーピクセルからなる下部基板と、

前記上部及び下部基板の間に形成された液晶層とを含み、

前記カラーピクセルは基準カラーピクセルと補正カラーピクセルを含み、前記基準カラーピクセルの前記薄膜トランジスターから印加されたデータ電圧は前記基準カラーピクセルの前記反射電極に印加され、前記補正カラーピクセルの前記薄膜トランジスターから供給されるデータ電圧は補償電圧に減少されて前記補正カラーピクセルの前記反射電極に印加され、

前記補正カラーピクセルの前記補償電圧は、前記基準カラーピクセルと前記補正カラーピクセルの波長別反射率－電圧特性曲線の差を補正した値であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項11】

前記上部基板の上部に形成された上部QWPと、

前記上部QWPの上部に形成された上部偏光板をさらに含むことを特徴とする請求項10記載の液晶表示装置。

【請求項12】

前記上部QWPは、一つの光軸を持つ単一層のフィルムであることを特徴とする請求項11記載の液晶表示装置。

【請求項 1 3】

前記基準カラーピクセルの前記反射電極は前記薄膜トランジスターのドレーン電極に電氣的に接触され、前記補正カラーピクセルの前記反射電極及び前記ドレーン電極は絶縁層を間に置いて補正キャパシタンスを形成することを特徴とする請求項 1 0 記載の液晶表示装置。

【請求項 1 4】

前記補正カラーピクセルに形成される前記補正キャパシタンスは、前記補正カラーピクセルの前記反射電極及び前記ドレーン電極のオーバーラップ面積に比例することを特徴とする請求項 1 3 記載の液晶表示装置。

【請求項 1 5】

互いに垂直な方向に交差形成されてカラーピクセルの領域を定義するゲートライン及びデータラインと、

前記ゲートライン及びデータラインの交差部位に形成された薄膜トランジスターと、

前記カラーピクセルの反射部に形成された反射電極と、

前記薄膜トランジスターと接続されるように前記カラーピクセルの透過部に形成された透過電極とを含み、

前記カラーピクセルは基準カラーピクセルと補正カラーピクセルを含み、前記基準カラーピクセルの前記透過電極に印加されたデータ電圧は前記基準カラーピクセルの前記反射電極に印加され、前記補正カラーピクセルの前記透過電極に印加されたデータ電圧は補償電圧に減少されて前記補正カラーピクセルの前記反射電極に印加され、

前記補正カラーピクセルの前記補償電圧は、前記基準カラーピクセルと前記補正カラーピクセルの波長別反射率－電圧特性曲線の差を補正した値であることを特徴とする液晶表示装置用アレイ基板。

【請求項 1 6】

前記薄膜トランジスターは、ゲート電極、ソース電極、半導体層及びドレーン電極を含み、前記反射電極は透過ホールを有して前記薄膜トランジスターと所定の間隔を置いて形成され、前記反射電極と前記透過電極との間には絶縁層が形成されていることを特徴とする請求項 1 5 記載の液晶表示装置用アレイ基板。

【請求項 1 7】

前記基準カラーピクセルの前記透過電極は、前記絶縁層上に前記透過ホールに対応する領域を覆うように形成され、前記絶縁層を貫くコンタクトホールを通じて前記薄膜トランジスターの前記ドレーン電極及び前記反射電極に電氣的に接触されていることを特徴とする請求項 1 6 記載の液晶表示装置用アレイ基板。

【請求項 1 8】

前記補正カラーピクセルの前記透過電極は、前記絶縁層上に前記透過ホールに対応する領域を覆うように形成され、前記絶縁層を貫くコンタクトホールを通じて前記薄膜トランジスターの前記ドレーン電極に電氣的に接触されて、前記絶縁層を間に置いて前記反射電極と補正キャパシタンスを形成することを特徴とする請求項 1 6 記載の液晶表示装置用アレイ基板。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明はディスプレイ装置に関し、さらに詳しくは液晶表示装置、その液晶表示装置に使われるアレイ基板に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

液晶表示装置はカラーフィルター基板とアレイ基板との間に異方性誘電率を持つ液晶層を形成した後、液晶層に形成される電界を調整して液晶物質の分子配列を変更させて、これを通じてカラーフィルター基板に透過される光の量を調節することで所望の画像を表現する表示装置である。液晶表示装置では薄膜トランジスター（TFT）をスイッチング

10

20

30

40

50

素子として利用する薄膜トランジスタ液晶表示装置（TFT-LCD）が主に使われている。

【0003】

このような液晶表示装置は自ら光を出す発光素子ではないから別途の外部光源を要して、使われる光源によって、後面にバックライトユニットを設置してバックライトユニットから入射される光を透過させる透過型、外部光を表示面方である上部のカラーフィルタ基板の方で反射させる反射型に仕分けされる。

【0004】

最近では、一つのカラーピクセルに反射部と透過部を共に構成して反射型と透過型を接ぐことで、バックライトユニットの使用による消費電力を減少させて、外部光が暗い時の使用を可能にさせるなどの長所をあまねく持つ半透過型液晶表示装置に対する研究も活性化になっている。

10

【0005】

半透過型液晶表示装置は使用者の意図によって反射モードあるいは透過モードで自由に切り替えて使うことができる。

【0006】

このような液晶表示装置で、反射する光は、透過する光に比べてカラーフィルタ基板とアレイ基板との間に位置した液晶層を二度通るので、透過部と反射部、二つの領域の光学的経路差が二倍位になる。

【0007】

20

光学的経路差による光の位相遅延値（Retardation）差を減らすために反射部（RA）のセルギャップを透過部（TA）のセルギャップより大きく構成して反射部（RA）と透過部（TA）で光の位相遅延値を同一な水準で維持すれば、反射モード及び透過モードの間の輝度を均一に維持することができる。

【0008】

一方、カラーフィルタ基板の上部とアレイ基板の下部には光学補償のための上部位相差フィルム及び下部位相差フィルムが配置される。

【0009】

一般的に、半透過型液晶表示装置では赤色、緑色、青色カラーピクセルの透過部を基準にしてカラーピクセルの間に透過率-電圧特性をお互いに合わせるように設計された位相差フィルムが使われる。

30

【0010】

このような場合、液晶表示装置を成す赤色、緑色、青色カラーピクセルの反射率-電圧特性を注意深く見れば、赤色、緑色、青色の3種波長帯域（約450nm、550nm、650nm領域）に対して、反射率が最小値である0になるブラック駆動電圧が色相別でお互いに異なる値を持つ。

【0011】

このような特性によって、赤色、緑色、青色の波長領域を皆含んだ可視光線領域（約300～700nm）で光学補償を遂行するようにするためには、断層構造の位相差フィルム代わりに複数層から成って広帯域化された位相差フィルムを使うのが不可避である。

40

【0012】

広帯域位相差フィルムは赤色、緑色、青色の3種カラーピクセルで、反射部の反射率-電圧特性曲線と、透過部の透過率-電圧特性曲線を容易に一致させることができるようにする機能をする。

【0013】

しかし、広帯域位相差フィルムは複数の層で構成されて厚さが大きいので、薄型化、軽量化が必要なモデルに適用するには限界があって、費用が高いという問題点がある。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0014】

50

本発明の目的は、カラーピクセルの構造を改善して反射部の階調別データ電圧がカラーピクセルによって異なるように印加されるアレイ基板及びそれを利用した液晶表示装置を提供することにある。

【0015】

また、本発明の他の目的は、位相差フィルムの構造を単純化して費用を節減して、厚さを減少させることができるアレイ基板及びそれを利用した液晶表示装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0016】

本発明の一つの実施形態に係る液晶表示装置は上部基板と、前記上部基板と対向するように配置されて、薄膜トランジスターと反射部に形成された反射電極、前記薄膜トランジスターと接続されるように透過部に形成された透過電極を含む複数のカラーピクセルからなる下部基板と、前記上部及び下部基板の間に形成された液晶層とを含み、前記カラーピクセルは基準カラーピクセルと補正カラーピクセルを含み、前記基準カラーピクセルの前記透過電極に印加されたデータ電圧は前記基準カラーピクセルの前記反射電極に印加され、前記補正カラーピクセルの前記透過電極に印加されたデータ電圧は補償電圧に減少されて前記補正カラーピクセルの前記反射電極に印加されることを特徴とする。

10

【0017】

本発明の他の実施形態に係る液晶表示装置は、上部基板と、前記上部基板と対向するように配置されて、薄膜トランジスター、前記薄膜トランジスターと接続されるように形成された反射電極を含む複数のカラーピクセルからなる下部基板と、前記上部及び下部基板の間に形成された液晶層とを含み、前記カラーピクセルは基準カラーピクセルと補正カラーピクセルを含み、前記基準カラーピクセルの前記薄膜トランジスターから印加されたデータ電圧は前記基準カラーピクセルの前記反射電極に印加され、前記補正カラーピクセルの前記薄膜トランジスターから供給されるデータ電圧は補償電圧に減少されて前記補正カラーピクセルの前記反射電極に印加されることを特徴とする。

20

【0018】

本発明の一つの実施形態に係る液晶表示装置用アレイ基板は、互いに垂直な方向に交差形成されてカラーピクセルの領域を定義するゲートライン及びデータラインと、前記ゲートライン及びデータラインの交差部位に形成された薄膜トランジスターと、前記カラーピクセルの反射部に形成された反射電極と、前記薄膜トランジスターと接続されるように前記カラーピクセルの透過部に形成された透過電極とを含み、前記カラーピクセルは基準カラーピクセルと補正カラーピクセルを含み、前記基準カラーピクセルの前記透過電極に印加されたデータ電圧は前記基準カラーピクセルの前記反射電極に印加され、前記補正カラーピクセルの前記透過電極に印加されたデータ電圧は補償電圧に減少されて前記補正カラーピクセルの前記反射電極に印加されることを特徴とする。

30

【発明の効果】

【0019】

本発明によれば、液晶表示装置を薄型化して、製造費用を節減することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

40

【0020】

以下に、本発明による具体的な実施形態を添付された図面を参照して説明する。

【0021】

図1は本発明の一つの実施形態に係る液晶表示装置を示す平面図として、半透過型液晶表示装置の平面図をアレイ基板中心に例示している。図2及び図3は図3のI-I'ラインとII-II'ラインをそれぞれ示す断面図である。

【0022】

図1乃至図3を参照すれば、本発明の一つの実施形態に係る液晶表示装置はお互いに対向する上部基板300と下部基板200、二つの基板200、300の間に形成された液晶層(LC)を含む。

50

【0023】

下部基板200は複数の赤色、緑色、青色カラーピクセル（R、G、B）で構成された複数の画素がマトリックス形態に形成されたアレイ基板である。

【0024】

各カラーピクセル（R、G、B）は反射部（RA）を成す反射電極250、251、反射電極250、251と重ならない部分に形成されて透過部（TA）を成す透過電極260、261を含む。

【0025】

さらに具体的に、各カラーピクセル（R、G、B）の領域は水平方向に延長されたデータライン220と垂直方向に延長されてデータライン220と交差されるゲートライン210によって定義される。ゲートライン210及びデータライン220が交差される部位には薄膜トランジスタ（TFT）が形成されて、それぞれのカラーピクセル（R、G、B）ごとに透過部（TA）と反射部（RA）が定義される。

10

【0026】

各カラーピクセル（R、G、B）の反射部（RA）にはアルミニウム（Al）、銅（Cu）など反射率がすぐれた金属からなる反射電極250、251が形成されて、反射電極250、251が形成されない透過部（TA）には透明性導電膜からなる透過電極260、261が形成される。

【0027】

下部基板200の下部には下部QWP（ $\lambda/4$ 波長板）341と下部偏光板351が形成されて、下部偏光板351の下にはバックライトユニット（図示せず）が位置する。

20

【0028】

上部基板300はカラーフィルター基板として、カラーピクセル（R、G、B）の外郭部で光を遮断するブラックマトリックス310、各カラーピクセル（R、G、B）の色相を具現するための赤色、緑色、青色のカラーフィルター層320、下部基板200上の透過電極260、261や反射電極250、251と共に電界を形成する透明な共通電極330を含む。

【0029】

上部基板300上の共通電極330は下部基板200上の反射電極250、251及び透過電極260、261と対向して、その上部に上部QWP340と上部偏光板350が順に形成される。

30

【0030】

上部及び下部QWP340、341は、光の偏光状態を変化させることで、線偏光を円偏光に変えるとか、円偏光を線偏光に変える機能をする。

【0031】

上部及び下部QWP340、341の外側には、光軸に平行な方向の光だけ通過させて自然光や光源から出射される光を線偏光に変換させる上部及び下部偏光板350、351が配置される。

【0032】

液晶層（LC）は、上部基板300と下部基板200との間に形成されて光の経路を調節する役目をする。

40

【0033】

反射モードでは、高反射率の金属で構成された反射電極250、251が外部から入射された光を上部基板300で反射させる。透過モードでは、バックライトユニット（図示せず）で生成された光が反射電極250、251間に形成された透過ホールに位置する透明な透過電極260、261を通じて上部基板300に透過される。

【0034】

下部基板200上の各カラーピクセル（R、G、B）に形成される薄膜トランジスタ（TFT）はターンオン動作を遂行して反射電極250、251及び透過電極260、261に電圧を印加する。それでは、液晶層（LC）の相が変化するようになって、このよ

50

うな液晶層（LC）を通じて光が透過されるか、又は、反射された光が透過されて画像が表示される。

【0035】

反射モードの場合、液晶表示装置は外部の自然光や人造光を使う。上部基板300に入射された光は反射電極250、251によって反射して反射電極250、251と共通電極330との間の電界によって配列される液晶層（LC）を通過して、液晶層（LC）の配列によって液晶層（LC）をパスする光の量が調節されながら画像が具現される。

【0036】

透過モードの場合には、下部基板200の下に位置するバックライトユニット（図示せず）の光を光源として使う。バックライトユニット（図示せず）から出射された光が透過電極260、261を通じて液晶層（LC）に入射されて、透過ホール上部の透過電極260、261と共通電極330との間の電界分布によって変わる液晶層（LC）の配列によってバックライトユニット（図示せず）から入射される光の量が調節されながら画像が具現される。

【0037】

下部基板200上の赤色、緑色、青色カラーピクセル（R、G、B）は、透過電極260、261と反射電極250、251とが形成された部分の構造によって、基準カラーピクセル（AP）と補正カラーピクセル（BP）の二つの種類に分類することができる。

【0038】

図1を参照すれば、下部基板200には赤色、緑色、青色カラーピクセル（R、G、B）が水平方向に並んで配置されてストライプ配列を成している。そして、赤色、緑色カラーピクセル（R、G）が基準カラーピクセル（AP）の構造を有し、青色カラーピクセル（B）が補正カラーピクセル（BP）の構造を有している。

【0039】

図2及び図3は基準カラーピクセル（AP）と補正カラーピクセル（BP）の断面構造を示している。

【0040】

図2に示したように、基準カラーピクセル（AP）の下部基板200では、反射電極250及び透過電極260が電氣的に接触されている。

【0041】

図3に示したように、補正カラーピクセル（BP）の下部基板200では、反射電極251及び透過電極261が絶縁層203を間に置いて補正キャパシタンス（Cre）を形成している。補正カラーピクセル（BP）の透過電極261にデータ電圧が印加されれば補正キャパシタンス（Cre）によって反射電極251に補償電圧が誘導される。

【0042】

さらに具体的に注意深く見れば次のようである。

【0043】

基準カラーピクセル（AP）は、図2に例示された構造のように、薄膜トランジスタ（TFT）がターンオンされた状態で、第1コンタクトホール240を通じて透過電極260に印加されたデータ電圧が第2コンタクトホール241を通じて反射電極250にそのまま印加される構造のカラーピクセルである。

【0044】

薄膜トランジスタ（TFT）は、図1及び図2に示されたように、下部基板200上のゲートライン210から延長されたゲート電極211と、ゲート電極211上部の半導体層230、半導体層230両側のソース電極221及びドレーン電極222を含む。ゲート電極211の上部ではゲート絶縁膜201に覆われて、半導体層230とソース電極221及びドレーン電極222の間には抵抗性接触層231、232が形成される。

【0045】

反射電極250は、透過領域（TA）に対応する透過ホールを有し、薄膜トランジスタ（TFT）と所定の間隔を置いて形成される。反射電極250の上部は絶縁層203で覆わ

10

20

30

40

50

れている。

【0046】

透過電極260は、絶縁層203上に透過ホールに対応する領域を覆うように形成されて、絶縁層203を貫く第1及び第2コンタクトホール240、241を通じて薄膜トランジスタ（TFT）のドレーン電極222及び反射電極250に電氣的に接触されている。

【0047】

すなわち、透過電極260は、第1コンタクトホール240を通じてスイッチング素子である薄膜トランジスタ（TFT）のドレーン電極222に接触される。そして、ドレーン電極222と同一平面上に一定な間隔を置いて形成された反射電極250は第2コンタクトホール241を通じて透過電極260に接触されるように構成されている。

10

【0048】

このように、基準カラーピクセル（AP）は、薄膜トランジスタ（TFT）のドレーン電極222、透過電極260及び反射電極250が電氣的に接触される構造を有することで、同一な階調に対して透過電極260と反射電極250に同一なレベルのデータ電圧が共に印加されるように構成されている。

【0049】

ここで、第2コンタクトホール241を形成することなく、同一平面上に形成されたドレーン電極222と反射電極250とを直接繋げることもできる。

【0050】

20

補正カラーピクセル（BP）は、図3に例示された構造のように、透過電極261に印加されたデータ電圧が補償電圧に減少されて反射電極251に印加される構造のカラーピクセルである。

【0051】

ここで、補償電圧は、補正カラーピクセル（BP）の透過電極261にデータ電圧が印加されることによって反射電極251に誘導される電圧として、基準カラーピクセル（AP）と補正カラーピクセル（BP）の波長別反射率－電圧特性曲線の差を補正する値である。

【0052】

図3を参照すれば、透過電極261と反射電極251は物理的に直接接触されていない。そして、透過電極261と反射電極251の一部領域が絶縁層203を間に置いてお互いに対向するように構成されることで、オーバーラップされる領域に一定な補正キャパシタンス（Cre）が形成される。

30

【0053】

薄膜トランジスタ（TFT）がターン-オンされて透過電極261に一定な階調に対応するデータ電圧が印加されれば、補正キャパシタンス（Cre）によって反射電極251に補償電圧が誘導される。

【0054】

反射電極251は、透過領域(TA)と対応する透過ホールを有してドレーン電極222と同一平面上に一定な間隔を置いて形成されている。反射電極251を覆う絶縁層203の上部には、反射電極251と一部領域がオーバーラップされる透過電極261が形成されて補正キャパシタンス（Cre）を成している。

40

【0055】

透過電極261は、絶縁層203上に透過ホールに対応する領域を覆うように形成されて、絶縁層203を貫く第1コンタクトホール240を通じて薄膜トランジスタ（TFT）のドレーン電極222に電氣的に接触されて、絶縁層203を間に置いて反射電極251と補正キャパシタンス（Cre）を形成している。

【0056】

ここで、補正キャパシタンス（Cre）は反射電極251と透過電極261のオーバーラップ面積に比例して増加するので、オーバーラップ面積によって適切な補正キャパシタンス（Cre）を決めることができる。

50

【0057】

図3のような構造の補正カラーピクセル(BP)は、ゲート電極211、半導体層230、ソース電極221及びドレーン電極222、下部絶縁層202、反射電極251、絶縁層203、透過電極261の製造が、この順番で行われて形成される。

【0058】

上部及び下部基板300、200の上部または下部では、上部及び下部QWP340、341と、上部及び下部偏光板350、351が更に形成されている。

【0059】

上部及び下部QWP340、341の位相遅延値と、上部及び下部偏光板350、351の光軸配置とをセルギャップと共に考慮する。この時、反射部(RA)及び透過部(TA)のセルギャップ($d\Delta n$)と、上部及び下部QWP340、341の位相遅延値が適切に設計されれば、液晶層(LC)を通る光の位相が効率的に制御されて、上部及び下部QWP340、341の間に適切な位相差を付与することができる。また、反射モード及び透過モードで光の利用効率が最大限向上して、各カラーピクセル(R、G、B)が赤色、緑色、青色帯域の波長を中心として平均化されたスイッチング能力を有することができる。

10

【0060】

上部及び下部QWP340、341の位相遅延値とセルギャップとを設計する過程を例示すれば次のようである。

【0061】

20

まず、液晶表示装置を透過する光に比べ、反射する光は二つの基板(200、300)の間に位置した液晶層(LC)を二度通るので、透過部(TA)と反射部(RA)の光学的経路差を減らして二つの領域(TA、RA)の位相差を償うために、透過部(TA)のセルギャップが反射部(RA)のセルギャップに比べて2倍位大きいデュアルセルギャップ構造が採用される。

【0062】

例えば、透過部(TA)のセルギャップが200～300nmであれば、反射部(RA)のセルギャップは120～180nmで設計される。

【0063】

そして、赤色、緑色、青色カラーピクセル(R、G、B)の透過率－電圧特性曲線を基準として、各カラーピクセル(R、G、B)の透過部(TA)が持つ透過率－電圧特性曲線が最大限一致して最適化される範囲内で上部及び下部QWP340、341の位相差が決まる。

30

【0064】

一例として、上部及び下部偏光板350、351の光軸が相互に垂直を成して、上部及び下部QWP340、341の位相差が20～60nmの時透過率－電圧特性曲線が最適化されたら、上部及び下部偏光板350、351の光軸が相互に垂直となるように配置されて、上部QWP340が140～180nmの位相遅延値を有し、下部QWP341は100～140nmの位相遅延値を有するように設計することができる。

【0065】

40

図4A及び図4Bは、本発明の一つの実施形態に適用される補正カラーピクセルの構造を説明するための図である。図4Aは図1に示す補正カラーピクセルの構造を一般化した等価回路で、図4Bはこのような補正カラーピクセルの一部平面図である。

【0066】

本発明の一つの実施形態に係る半透過型液晶表示装置を、電圧が印加されない状態でホワイトを表示するノーマリーホワイト(NW)モードの液晶表示装置と仮定する。

【0067】

図4A及び図4Bを参照すれば、補正カラーピクセル(BP)はゲートライン210及びデータライン220を備えて、ゲートライン210及びデータライン220には薄膜トランジスタ(TFT)のゲート電極(G)とソース電極(S)がそれぞれ繋がる。

50

【0068】

薄膜トランジスタ（TFT）のドレーン電極（D）には透過電極（PXb）と補正キャパシタンス（Cre）が繋がる。ここで、補正キャパシタンス（Cre）は反射電極（PXa）と透過電極（PXb）との間に形成されたキャパシタンスである。

【0069】

このような補正キャパシタンス（Cre）は、図4Bに示されたように、コンタクトホール（CH）を通じて透過電極（PXb）と接触された薄膜トランジスタ（TFT）のドレーン電極（D）が絶縁層を間に置いて反射電極（PXa）とオーバーラップされるように形成されている。

【0070】

あるいは、反射電極（PXa）と透過電極（PXb）の一部が絶縁層を間に置いて直接オーバーラップされるように形成されることもできる。

【0071】

ゲートライン210で提供されたゲート電圧が薄膜トランジスタ（TFT）のゲート電極（G）で提供されれば、薄膜トランジスタ（TFT）がターンオンされながら、データライン220を通じて薄膜トランジスタ（TFT）のソース電極（S）に提供されたデータ電圧（Vd）がドレーン電極（D）を通じて透過電極（PXb）に出力される。

【0072】

薄膜トランジスタ（TFT）を通じて透過電極（PXb）にデータ電圧（Vd）が印加されれば、補正キャパシタンス（Cre）によって電圧降下が発生して反射電極（PXa）にデータ電圧（Vd）より所定の電圧位低くなった補償電圧（Vre）が供給される。

【0073】

図5は、図1の反射部に適用される反射率-電圧特性曲線を示すグラフである。液晶表示装置が液晶層（LC）に電圧が印加されない場合に白色光が出力されるノーマリーホワイトモードで動作する場合を仮定している。

【0074】

図5のGB、GG、GRは赤色、緑色、青色カラーピクセル（R、G、B）それぞれの波長別反射率-電圧特性曲線であり、V0、V1、V2は各カラーピクセル（R、G、B）のブラック条件（反射率=0）を満足するブラック駆動電圧である。

【0075】

図5に示すように、赤色、緑色、青色カラーピクセル（R、G、B）は互いに異なる反射率-電圧特性曲線を持つ。

【0076】

そのため、単純に透過率-電圧特性曲線を基準として上部及び下部QWP340、341の位相差が決まり、上部及び下部QWP340、341として断層構造のQWP（ $\lambda/4$ 波長板）が使われれば、各カラーピクセル（R、G、B）の反射部（RA）で皆同一な反射率-電圧特性曲線を得ることができない。したがって、液晶表示装置におけるブラック条件（反射率=0）を満足させにくい。

【0077】

これを解決するためには、上部及び下部QWP340、341の代わりに少なくともQWP（ $\lambda/4$ 波長板）とHWP（ $\lambda/2$ 波長板）の各1層で構成された複数層の広帯域位相差フィルムを使うことができる。

【0078】

広帯域位相差フィルムは、赤色、緑色、青色の波長領域を皆含んだ可視光線領域（約300～700nm）であるW帯域で線偏光と円偏光の間の変換ができるようにする。

【0079】

しかし、広帯域位相差フィルムは高価で、厚さも厚く、広帯域位相差フィルムを使うようになれば、液晶表示装置の薄型化及び費用節減などが難しくなる。

【0080】

このような問題点を解決するために、カラーピクセル（R、G、B）の種類によって基準カラーピクセル（A P）または補正カラーピクセル（B P）の構造が選択的に適用される。

【0081】

赤色、緑色、青色カラーピクセル（R、G、B）を基準カラーピクセル（A P）と補正カラーピクセル（B P）の内いずれの種類の構造で形成するかは、反射率－電圧特性を反映させて決める。

【0082】

先ず、赤色、緑色、青色カラーピクセル（R、G、B）の反射部（R A）が図5のような反射率－透過特性曲線を持つ場合を仮定する。

10

【0083】

この時、赤色、緑色、青色の波長を皆含む可視光線領域、W全体で線偏光と円偏光の間の変換を遂行することができる広帯域位相差フィルムが使われなければ、赤色、緑色、青色カラーピクセル（R、G、B）の反射率－電圧特性曲線が皆異なるので、液晶表示装置の全体的な輝度特性が悪くなる。

【0084】

すなわち、ブラック駆動電圧V 0、V 1、V 2が皆異なるので、赤色、緑色、青色カラーピクセル（R、G、B）のブラック条件（反射率＝0）が一致せず、ブラック輝度を低下させるようになる。

【0085】

20

ここで、一部カラーピクセルに補正カラーピクセル（B P）の構造が導入されれば、一部カラーピクセルで薄膜トランジスタ（T F T）を通じて印加されるデータ電圧が補正キャパシタンス（C r e）によって反射部（R A）の反射率－電圧特性に相応しいように降下出力されることで、輝度特性の低下を最小化させることができる。

【0086】

一例として、青色カラーピクセル（B）はV 0より低いV 2で最小反射率を持つが、赤色カラーピクセル（R）の反射電極250にブラック駆動電圧V 0が印加されるダーク状態で、青色カラーピクセル（B）の反射電極251にV 1が印加されるようにしてブラック条件を一致させることができる。

【0087】

30

図5を参照すれば、同一な階調に対して補正カラーピクセル（B P）である青色カラーピクセル（B）の反射電極251に実際に印加される電圧が、基準カラーピクセル（A P）である赤色、緑色カラーピクセル（R、G）の反射電極250に印加される電圧値より低くなるようになれば、反射率－電圧曲線の差を補正させることができることが分かる。

【0088】

青色カラーピクセル（B）の反射電極251は、薄膜トランジスタ（T F T）のドレーン電極222に直接接触されずに、絶縁層203を間に置いて透過電極261と一部オーバーラップされて補正キャパシタンス（C r e）を形成している。そのため、ドレーン電極222のデータ電圧より低い補償電圧が反射部（R A）の反射電極251に誘導される。

40

【0089】

液晶層（L C）は、液晶の初期配向が上部及び下部基板300、200に平行に配列され、上部及び下部基板300、200に電極がそれぞれ形成されて液晶に垂直電界を供給する特性を持つE C Bモードなどを使うことができる。

【0090】

前述した本発明の一つの実施形態によれば、補正キャパシタンス（C r e）を利用してカラーピクセル別で反射電極250、251にかかる電圧が可変される。そのため、反射率－電圧特性曲線の差が補償されることができて、多層構造の広帯域位相差フィルムを適用せずに、1層構造からなる上部及び下部Q W P 340、341、すなわち、一つの光透過軸を持つ単一層のフィルムを使って費用節減と薄型化を成すことができる。

50

【0091】

万が一、赤色、緑色、青色カラーピクセル（R、G、B）の構造が差別化されない場合には、同一な階調に対して各カラーピクセル（R、G、B）の反射電極250、251に同一なデータ電圧が印加されて、上部基板300及び下部基板200に広帯域位相差フィルムではない上部及び下部QWP340、341が適用されると仮定する。

【0092】

そのような場合に、赤色、緑色カラーピクセル（R、G）の反射率－電圧特性曲線を互いに一致させる過程で、青色カラーピクセル（B）の反射率－電圧特性曲線とは大きく行き違うようになる問題点がある。

【0093】

したがって、本発明の一つの実施形態では、同一な階調で、青色カラーピクセル（B）の反射電極251に印加される電圧が赤色、緑色カラーピクセル（R、G）の反射電極250に印加される電圧と異なるように調節され、これを通じて赤色、緑色、青色カラーピクセル（R、G、B）皆の反射部（RA）においても反射率－透過特性曲線が互いに一致する。

【0094】

この時、上部及び下部QWP340、341の位相遅延値差は、赤色、緑色、青色カラーピクセル（R、G、B）に形成される透過部（TA）の透過率－電圧曲線が一致するようにする範囲内で決まる。同時に、上部QWP340の位相遅延値は、赤色、緑色カラーピクセル（R、G）の反射率－電圧曲線が互いに近接するようにする範囲内で決まる。

【0095】

カラーピクセル別で反射電極250、251に印加される電圧を異なるようにして反射率－電圧特性を向上させるために、駆動部を制御してカラーピクセル別電圧を同一階調に対して異なるように調整する方法も考慮することができる。しかし、このような場合には、反射部（RA）と透過部（TA）を対象にするドライバーチップの個数やデータラインなどが増加して費用消耗が多くなり、構造が複雑になるために限界がある。

【0096】

上述した実施形態では、赤色、緑色カラーピクセル（R、G）が基準カラーピクセル（AP）であり、青色カラーピクセル（B）が補正キャパシタンス（Cre）を持つ補正カラーピクセル（BP）の場合を説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、各カラーピクセル（R、G、B）の反射率－透過特性曲線を近接させるようにする範囲内で多様な形態に変形することができる。

【0097】

図6は本発明の他の実施形態に係る半透過型液晶表示装置を示す平面図である。

【0098】

基準カラーピクセル（AP）の構造を適用するか、補正カラーピクセル（BP）の構造を適用するかは、カラーピクセルの色相によって決めることができる。

【0099】

また、赤色、緑色、青色カラーピクセル（R、G、B）の内二つの種類以上のカラーピクセルが補正カラーピクセル（BP）になるよう設計された場合、カラーピクセルの種類によって補正キャパシタンス（Cre）が異なるように決めことができる。

【0100】

図6に示したように、赤色カラーピクセル（R）は基準カラーピクセル（AP）で構成され、緑色、青色カラーピクセル（G、B）は補正キャパシタンス（Cre）を持つ補正カラーピクセル（BP）で構成されている。

【0101】

このような場合には、緑色カラーピクセル（G）の補正キャパシタンス（Cre_1）が青色カラーピクセル（B）の補正キャパシタンス（Cre_2）より大きい構造である方が効率的である。

【0102】

10

20

30

40

50

すなわち、補正キャパシタンス（C r e）による電圧誘導で、補正キャパシタンス（C r e）の大きさが各カラーピクセル（R、G、B）ごとに変わる。

【0103】

さらに具体的には、赤色、緑色、青色カラーピクセル（R、G、B）にかかる実際電圧（データ電圧や補償電圧）を $V(R)$ 、 $V(G)$ 、 $V(B)$ とすると、同一な階調で赤色、緑色、青色カラーピクセル（R、G、B）の反射部（RA）に形成される反射電極250、251に実際に印加される電圧の大きさが $V(R) > V(G) > V(B)$ となるようにする。

【0104】

図5の反射率-電圧特性曲線より、赤色、緑色、青色カラーピクセル（R、G、B）のブラック駆動電圧 V_0 、 V_1 、 V_2 は $V_2 < V_1 < V_0$ を満足する。そのため、反射部（RA）に印加される電圧の大きさ $V(R)$ 、 $V(G)$ 、 $V(B)$ が $V(R) > V(G) > V(B)$ を満足するように補償されれば、すべてのカラーピクセル（R、G、B）が同一階調に対して同一輝度を示すことができる。

10

【0105】

このような方式で、広帯域位相差フィルムを使わずに赤色、緑色、青色の波長別位相差を完全に償って各カラーピクセル（R、G、B）の反射率-透過特性を一致させることで、高い輝度特性を持った液晶表示装置が具現されることができる。

【0106】

このような基準カラーピクセル（AP）と補正カラーピクセル（BP）の構造は、反射型液晶表示装置にも適用されることができる。また、図7乃至図9はこのような原理を適用した反射型液晶表示装置の一例を示している。

20

【0107】

以下、図7乃至図9を参照して、本発明の一つの実施形態に係る反射型液晶表示装置について詳しく説明する。

【0108】

図7は本発明の一つの実施形態に係る反射型液晶表示装置を示す平面図であり、図8は図7のI-I'ラインに沿って切断した断面図であり、図9は図7のII-II'ラインに沿って切断した断面図である。

【0109】

図7乃至図9に示したように、本発明の一つの実施形態に係る反射型液晶表示装置は、互いに対向する上部及び下部基板300、400と、その間の液晶層（LC）を含む。

30

【0110】

上部基板300の上側には上部QWP340が形成されている。赤色、緑色、青色カラーピクセル（R、G、B）上の反射電極450、451に印加される階調別電圧はカラーピクセルの種類によって調節される。

【0111】

下部基板400上には、互いに垂直な方向に交差配置されて赤色、緑色、青色カラーピクセル（R、G、B）の領域を区分するゲートライン410及びデータライン420、その交差部位に形成された薄膜トランジスター（TFT）、薄膜トランジスター（TFT）を覆うように形成された絶縁層402、第3コンタクトホ442を通じて薄膜トランジスター（TFT）のドレイン電極422に接触される絶縁層402上部の反射電極450、451などを備えて構成されている。

40

【0112】

薄膜トランジスター（TFT）は、ゲート電極411、その上部のゲート絶縁膜401、半導体層430、半導体層430両側のソース電極421及びドレイン電極422、抵抗性接触層431、432などを含んでいる。

【0113】

ここで、赤色、緑色、青色カラーピクセル（R、G、B）は基準カラーピクセル（AP）と補正カラーピクセル（BP）の二つの種類に仕分けされることができる。

50

【0114】

基準カラーピクセル（ＡＰ）は、薄膜トランジスタ（ＴＦＴ）のドレーン電極４２２から供給されるデータ電圧が反射電極４５０にそのまま印加されるように構成されている。補正カラーピクセル（ＢＰ）は、薄膜トランジスタ（ＴＦＴ）のドレーン電極４２２から印加されるデータ電圧が補償電圧に減少されて反射電極４５１に誘導されるように構成されている。

【0115】

すなわち、各カラーピクセル（Ｒ、Ｇ、Ｂ）のドレーン電極４２２にデータ電圧が供給されれば、基準カラーピクセル（ＡＰ）の反射電極４５０では同一なデータ電圧がそのまま印加され、補正カラーピクセル（ＢＰ）の反射電極４５１ではデータ電圧より小さな補償電圧が印加される。

10

【0116】

図８及び図９は、このような基準カラーピクセル（ＡＰ）と補正カラーピクセル（ＢＰ）の断面構造を例示したものである。

【0117】

図８に示した基準カラーピクセル（ＡＰ）は、反射電極４５０が第３コンタクトホール４４２を通じて薄膜トランジスタ（ＴＦＴ）のドレーン電極４２２に電氣的に接触されるように構成されている。

【0118】

図９に示した補正カラーピクセル（ＢＰ）は、反射電極４５１とドレーン電極４２２の一部が絶縁層４０２を間に置いてオーバーラップされて一定な値を持つ補正キャパシタンス（Ｃｒｅ）を形成するように構成されている。

20

【0119】

ここで、補正キャパシタンス（Ｃｒｅ）は、反射電極４５１とドレーン電極４２２のオーバーラップ面積に比例する。このような補正キャパシタンス（Ｃｒｅ）を持つ補正カラーピクセル（ＢＰ）の補償電圧は、反射率－電圧特性曲線で反射率を最小化するブラック駆動電圧になる。

【0120】

上部基板３００の上部には、一つの光透過軸を持つ単一層のフィルムで構成された上部ＱＷＰ３４０と、上部偏光板３５０が更に形成することができる。

30

【0121】

前述したように、本発明の実施形態によるアレイ基板、それを利用した液晶表示装置は、カラーピクセルの構造を改善して反射部の階調別データ電圧がカラーピクセルによって異なるように印加される。

【0122】

したがって、本発明の実施形態によれば、液晶表示装置を薄型化して、製造費用を節減することができる。

【0123】

以上添付された図面を参照して本発明の実施形態を説明したが、前述した本発明の技術的構成は本発明が属する技術分野の当業者が本発明のその技術的思想や必須特徴を変更しなくても他の具体的な形態で実施されることができるということを理解することができる。だから以上で記述した実施形態はすべての面で例示的なことで限定的なものではないこととして理解されなければならない。同時に、本発明の範囲は前記詳細な説明よりは前述した特許請求範囲によって示される。また、特許請求範囲の意味及び範囲そしてその等価概念から導出されるすべての変更または変形された形態が本発明の範囲に含まれることに解釈されなければならない。

40

【図面の簡単な説明】

【0124】

【図１】本発明の一つの実施形態に係る液晶表示装置を示す平面図。

【図２】図１のⅠ－Ⅰ'ラインを示す断面図。

50

【図 3】図 1 の II-II' ラインを示す断面図。

【図 4 A】本発明の一つの実施形態に適用される補正カラーピクセルの構造を説明するための図。

【図 4 B】本発明の一つの実施形態に適用される補正カラーピクセルの構造を説明するための図。

【図 5】図 1 の反射部に適用される反射率-電圧特性曲線を示すグラフ。

【図 6】本発明の他の実施形態に係る液晶表示装置を示す平面図。

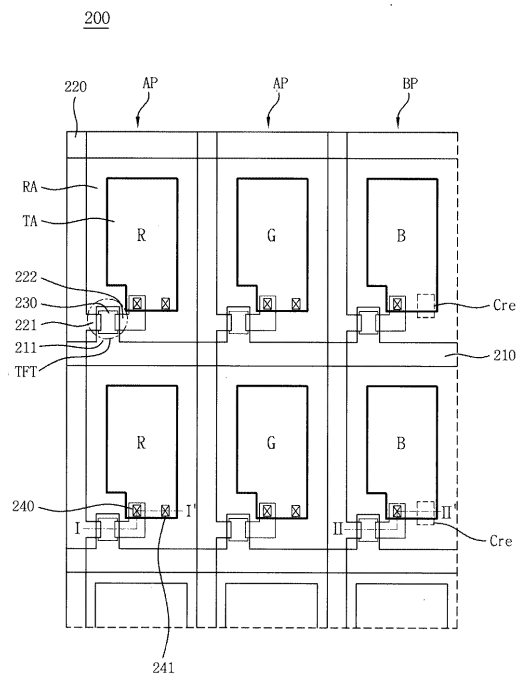
【図 7】本発明のもう一つの他の実施形態に係る液晶表示装置を示す平面図。

【図 8】図 7 の I-I' ラインに沿って切断した断面図。

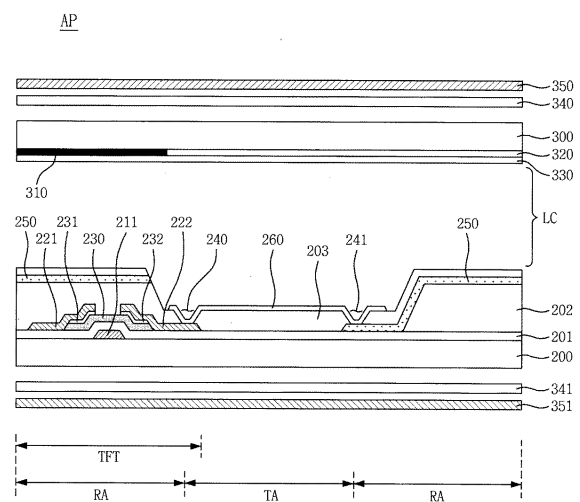
【図 9】図 7 の II-II' ラインに沿って切断した断面図。

10

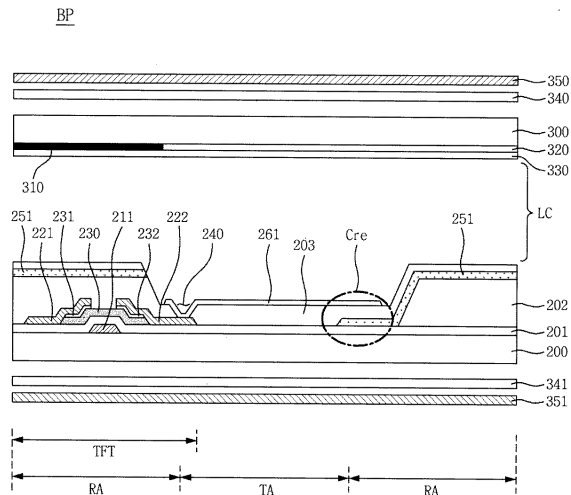
【図 1】



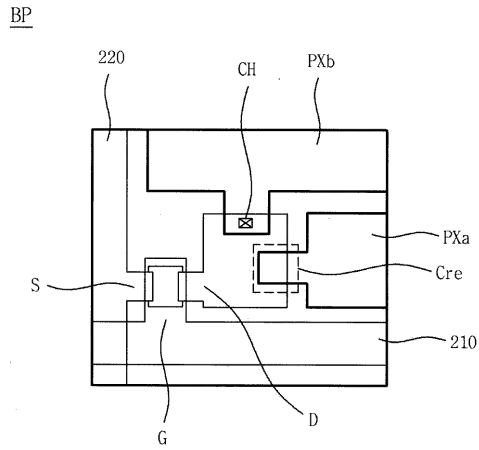
【図 2】



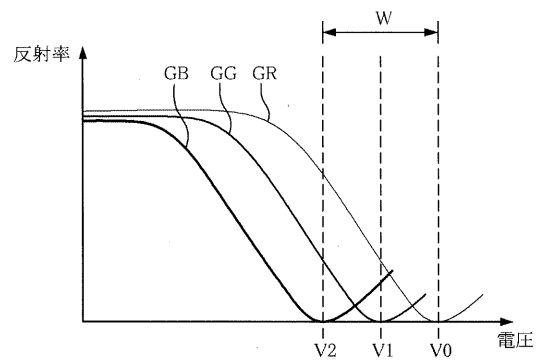
【図 3】



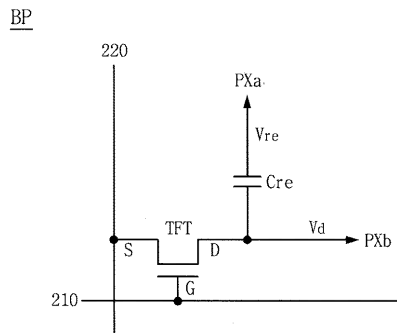
【図 4 B】



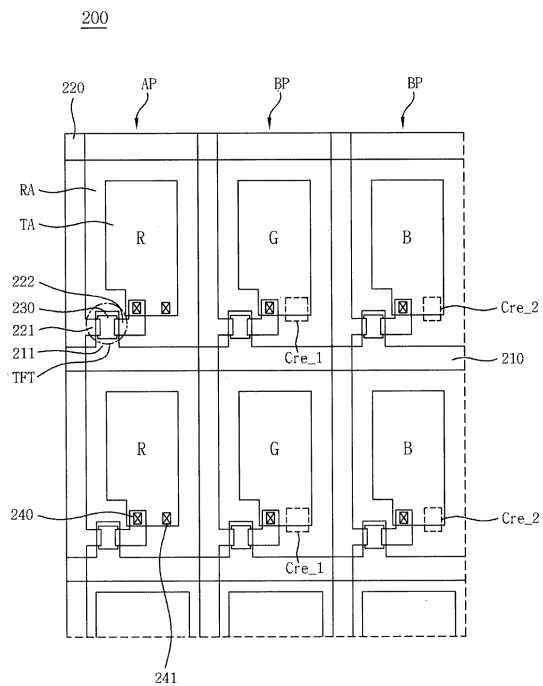
【図 5】



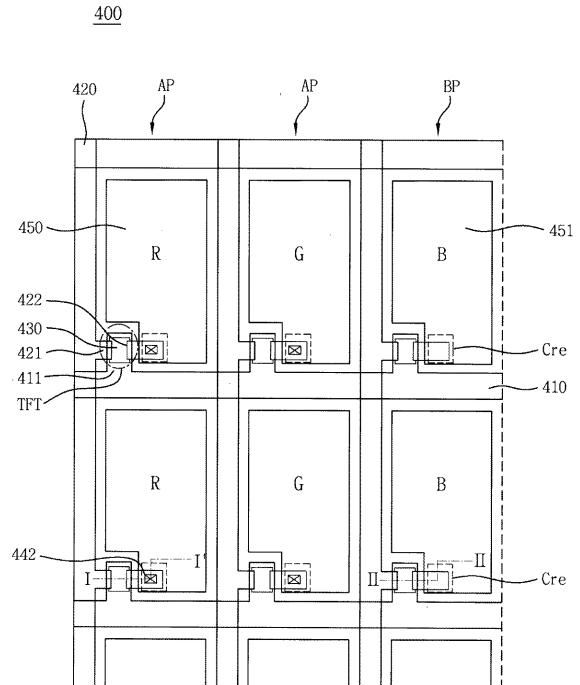
【図 4 A】



【図 6】

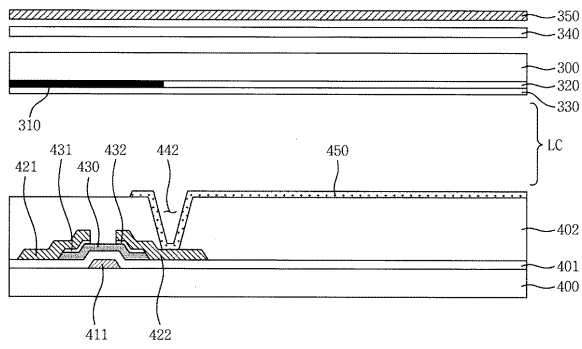


【図 7】



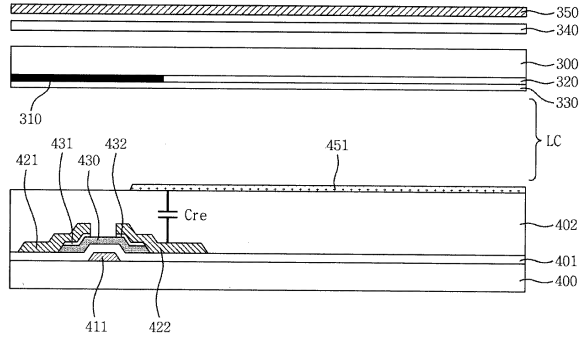
【図 8】

AP



【図 9】

BP



フロントページの続き

(74)代理人 100104352

弁理士 朝日 伸光

(74)代理人 100128657

弁理士 三山 勝巳

(72)発明者 洪 炯 基

大韓民国 ソウル 西大門區 ▲ヒョン▼底洞 極東 アパート 109-404

審査官 藤田 都志行

(56)参考文献 特開2005-338472 (JP, A)

特開平11-223808 (JP, A)

特開平9-319334 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02F 1/133

G02F 1/1335

G02F 1/1368

专利名称(译)	用于液晶显示装置的液晶显示装置和阵列基板		
公开(公告)号	JP4818982B2	公开(公告)日	2011-11-16
申请号	JP2007118231	申请日	2007-04-27
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	Eruji.菲利普斯杜天公司，有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	Eruji显示有限公司		
[标]发明人	洪炯基		
发明人	洪 炯 基		
IPC分类号	G02F1/133 G02F1/1335 G02F1/1368		
CPC分类号	G02F1/133555 G02F2001/134354 G02F2203/30 G09G3/3607 G09G3/3648 G09G2300/0456 G09G2300/0876 G09G2320/0242		
FI分类号	G02F1/133.510 G02F1/133.550 G02F1/1335.520 G02F1/1368 G02B5/20.101		
F-TERM分类号	2H048/BA02 2H048/BB02 2H048/BB08 2H048/BB10 2H048/BB44 2H091/FA02Y 2H091/FA14Y 2H091/GA01 2H091/GA02 2H091/GA07 2H091/GA13 2H091/LA30 2H092/HA05 2H092/JA24 2H092/JA37 2H092/JA41 2H092/JA46 2H092/JB22 2H092/JB31 2H092/JB52 2H092/JB56 2H092/NA25 2H092/PA01 2H092/PA08 2H092/PA10 2H092/PA11 2H092/PA12 2H092/PA13 2H093/NA51 2H093/NC34 2H093/ND54 2H093/ND60 2H093/NE01 2H093/NE02 2H093/NE03 2H093/NE06 2H148/BB03 2H148/BD22 2H148/BG02 2H148/BH26 2H148/BH28 2H191/FA02Y 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA30X 2H191/FA30Z 2H191/FA81Z 2H191/FD07 2H191/GA19 2H191/LA11 2H191/LA13 2H191/NA13 2H191/NA22 2H191/PA45 2H192/AA24 2H192/AA42 2H192/BC31 2H192/BC64 2H192/BC72 2H192/CB05 2H192/DA81 2H192/EA22 2H192/EA43 2H192/GD42 2H192/GD43 2H192/GD61 2H193/ZA04 2H193/ZA46 2H193/ZD01 2H193/ZD13 2H193/ZD21 2H193/ZE23 2H193/ZH43 2H193/ZH53 2H193/ZP01 2H193/ZP02 2H193/ZP03 2H193/ZQ08 2H291/FA02Y 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA30X 2H291/FA30Z 2H291/FA81Z 2H291/FD07 2H291/GA19 2H291/LA11 2H291/LA13 2H291/NA13 2H291/NA22 2H291/PA45		
代理人(译)	白井伸一 朝日 伸光		
优先权	1020060038788 2006-04-28 KR		
其他公开文献	JP2007298991A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种阵列基板和使用该阵列基板的液晶显示装置，其可以通过改善液晶显示装置的亮度特性来减小厚度。根据本发明的半透半反液晶显示装置包括上基板，设置成与上基板相对并形成在薄膜晶体管和反射部分上的反射电极，透射部分在上基板和下基板之间形成的液晶层，颜色像素包括参考颜色像素和校正颜色像素，参考颜色施加到像素的透明电极的数据电压被施加到基准色像素的反射电极，施加到所述校正颜色像素的透明电极的数据电压被施加到校正颜色像素的反射电极被减小，以补偿电压这一点。点域

