

(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2005-196166
(P2005-196166A)

(43) 公開日 平成17年7月21日(2005.7.21)

(51) Int. Cl.⁷

GO2F 1/1343
GO2F 1/1335
GO2F 1/1368

F I

GO2F 1/1343
GO2F 1/1335 505
GO2F 1/1368

テーマコード(参考)

2H091
2H092

審査請求有 請求項の数 25 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2004-369220 (P2004-369220)
(22) 出願日 平成16年12月21日(2004.12.21)
(31) 優先権主張番号 2003-098643
(32) 優先日 平成15年12月29日(2003.12.29)
(33) 優先権主張国 韓国(KR)

(71) 出願人 501426046
エルジー・フィリップス エルシーデー
カンパニー、リミテッド
大韓民国 ソウル、ヨンドンポーク、ヨ
イドードン 20
(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 100106703
弁理士 産形 和央
(74) 代理人 100094112
弁理士 岡部 譲
(74) 代理人 100096943
弁理士 臼井 伸一

最終頁に続く

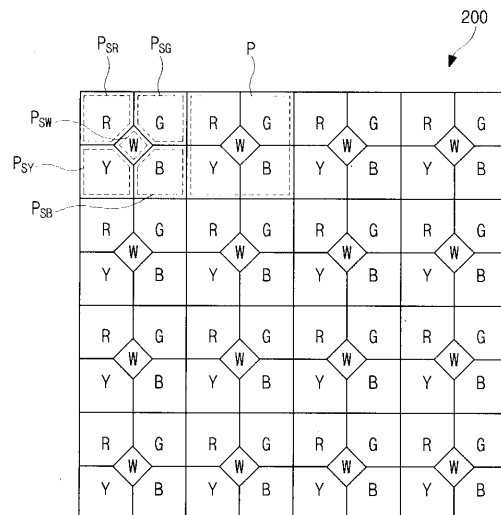
(54) 【発明の名称】画素ごとに開口率を自動制御する液晶表示装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】各画素ごとに開口率及び輝度が制御できる動的な開口率の制御構造を有する液晶表示装置を提供する。

【解決手段】本発明の液晶表示装置は、各々第1基板の上部に形成されるゲート配線と;ゲート配線と交差するデータ配線と;ゲート配線及びデータ配線に接続されるスイッチング素子と;スイッチング素子に接続された赤色R、緑色G、青色B、黄色Yのサブ画素領域とサブ画素領域によって囲まれた白色のサブ画素領域とで構成され、第2基板の上部に形成された赤色R、緑色G、青色B、及び黄色Yのサブ画素領域に各々対応する赤色R、緑色G、青色B、及び黄色Yのサブカラーフィルター層と;赤色R、緑色G、青色B、及び黄色Yのサブカラーフィルター層の上部に形成される共通電極と;赤色R、緑色G、青色B、及び黄色Yの画素電極と、赤色R、緑色G、青色B、及び黄色Yのサブカラーフィルター層間に形成される液晶層とを含む。

【選択図】 図8



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

赤色、緑色、青色及び黄色のサブ画素領域と前記赤色、緑色、青色及び黄色のサブ画素領域によって囲まれた白色のサブ画素領域とから各々が構成される複数の画素領域が規定される第 1 基板と；

前記第 1 基板の上部に形成されるゲート配線と；

前記ゲート配線と交差するデータ配線と；

前記ゲート配線及び前記データ配線に接続されるスイッチング素子と；

前記スイッチング素子に接続された、前記赤色、緑色、青色及び黄色のサブ画素領域に各々対応する赤色、緑色、青色及び黄色の画素電極と；

第 2 基板の上部に形成され、前記赤色、緑色、青色及び黄色のサブ画素領域に各々対応する赤色、緑色、青色及び黄色のサブカラーフィルター層と；

前記赤色、緑色、青色及び黄色のサブカラーフィルター層の上部に形成される共通電極と；

前記赤色、緑色、青色及び黄色の画素電極と前記赤色、緑色、青色及び黄色のサブカラーフィルター層との間に形成される液晶層とを含む液晶表示装置。

10

【請求項 2】

前記赤色、緑色、青色及び黄色の画素電極のうちの隣接する画素電極には、相互に異なる極性の電圧が印加され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】

前記白色のサブ画素領域には、前記赤色、緑色、青色及び黄色の画素電極により間接電場が形成される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】

前記間接電場は、前記赤色、緑色、青色及び黄色の画素電極のうちの隣接する画素電極間に形成され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 5】

前記白色のサブ画素領域に対応する液晶層は、前記間接電場によって各画素ごとに駆動され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】

前記白色のサブ画素領域に対応する液晶層は、前記赤色、緑色、青色及び黄色の画素電極のうちの隣接する画素電極に印加される電圧の差によって透過率が変わるように駆動されることを特徴とする請求項 5 に記載の液晶表示装置。

30

【請求項 7】

前記赤色、緑色、青色及び黄色のサブ画素領域は、各々 1 つの角が切断された四角形であ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 8】

前記赤色、緑色、青色及び黄色のサブ画素領域は、縦横に相互に隣接して 1 つの四角形状を構成することを特徴とする請求項 7 に記載の液晶表示装置。

【請求項 9】

前記白色のサブ画素領域は、前記赤色、緑色、青色及び黄色のサブ画素領域の前記切断された角によって規定される領域であることを特徴とする請求項 7 に記載の液晶表示装置。

40

【請求項 10】

前記第 2 基板の上部に形成された、前記白色のサブ画素領域に対応する白色のサブカラーフィルター層をさらに含む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 11】

前記共通電極は、前記白色のサブカラーフィルター層の上部に延長されて構成され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 12】

赤色、緑色、青色及び黄色のサブ画素領域と前記赤色、緑色、青色及び黄色のサブ画素

50

領域によって囲まれた白色のサブ画素領域とから各々が構成される複数の画素領域が規定される第1基板と；

前記第1基板の上部に形成されるゲート配線と；

前記ゲート配線と交差するデータ配線と；

前記ゲート配線及び前記データ配線に接続されるスイッチング素子と；

前記スイッチング素子に接続され、前記赤色、緑色、青色及び黄色のサブ画素領域の各々において螺旋状に形成される赤色、緑色、青色及び黄色画素電極と；

前記赤色、緑色、青色及び黄色のサブ画素領域の各々において螺旋状に形成され、前記赤色、緑色、青色及び黄色の画素電極と離隔され、交互に形成される共通電極と；

前記第2基板の上部に形成され、前記赤色、緑色、青色及び黄色のサブ画素領域に各々対応する赤色、緑色、青色及び黄色のサブカラーフィルター層と；

前記赤色、緑色、青色及び黄色の画素電極と前記赤色、緑色、青色及び黄色のカラーフィルター層との間に形成される液晶層とを含む液晶表示装置。

10

【請求項13】

前記白色のサブ画素領域には、前記赤色、緑色、青色及び黄色の画素電極の各々から延長される赤色、緑色、青色及び黄色の第1補助画素電極と、前記赤色、緑色、青色及び黄色の第1補助画素電極の各々から垂直に延長される赤色、緑色、青色及び黄色の第2補助画素電極とがさらに形成されることを特徴とする請求項12に記載の液晶表示装置。

【請求項14】

前記赤色の第1補助画素電極と前記黄色の第2補助画素電極、前記赤色の第2補助画素電極と前記緑色の第1補助画素電極、前記緑色の第2補助画素電極と前記青色の第1補助画素電極、前記青色の第2補助画素電極と前記黄色の第1補助画素電極は、各々平行であることを特徴とする請求項13に記載の液晶表示装置。

20

【請求項15】

前記白色のサブ画素領域に対応する液晶層は、前記赤色、緑色、青色及び黄色の第1補助画素電極と前記赤色、緑色、青色及び黄色の第2補助画素電極との間に印加された電場によって駆動されることを特徴とする請求項13に記載の液晶表示装置。

【請求項16】

前記白色のサブ画素領域に対応する液晶層は、前記赤色、緑色、青色及び黄色の第1補助画素電極と前記赤色、緑色、青色及び黄色の第2補助画素電極のうちの隣接する第1補助電極と第2補助電極との間に印加された電圧の差によって透過率が変わるように駆動されることを特徴とする請求項13に記載の液晶表示装置。

30

【請求項17】

前記赤色、緑色、青色及び黄色の画素電極のうちの隣接する画素電極には、相互に異なる極性の電圧が印加されることを特徴とする請求項12に記載の液晶表示装置。

【請求項18】

前記赤色、緑色、青色及び黄色のサブ画素領域は、各々1つの角が切断された四角形状であることを特徴とする請求項12に記載の液晶表示装置。

【請求項19】

前記赤色、緑色、青色及び黄色のサブ画素領域は、縦横に、相互に隣接して1つの四角形状を構成することを特徴とする請求項18に記載の液晶表示装置。

40

【請求項20】

前記白色のサブ画素領域は、前記赤色、緑色、青色及び黄色のサブ画素領域の前記切断された角によって規定された領域であることを特徴とする請求項18に記載の液晶表示装置。

【請求項21】

前記第2基板の上部に形成され、前記白色のサブ画素領域に対応する白色のサブカラーフィルター層をさらに含むことを特徴とする請求項12に記載の液晶表示装置。

【請求項22】

赤色を表示する赤色のサブ画素領域と；

50

緑色を表示する緑色のサブ画素領域と；
青色Bを表示する青色のサブ画素領域と；
黄色Yを表示する黄色のサブ画素領域と；
前記赤色、緑色、青色及び黄色のサブ画素領域によって囲まれた、白色を表示する白色のサブ画素領域とを含む液晶表示装置。

【請求項23】

前記赤色、緑色、青色及び黄色のサブ画素領域は、各々1つの角が切断された四角形状であることを特徴とする請求項22に記載の液晶表示装置。

【請求項24】

前記赤色、緑色、青色及び黄色のサブ画素領域は、縦横に、相互に隣接して1つの四角形状を構成することを特徴とする請求項23に記載の液晶表示装置。

10

【請求項25】

前記白色のサブ画素領域は、前記赤色、緑色、青色及び黄色のサブ画素領域の前記切断された角によって規定された領域であることを特徴とする請求項23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、液晶表示装置に係り、特に、画素ごとに開口率及び輝度が制御できる、動的に開口率を制御する構造の液晶表示装置に関する。

20

【背景技術】

【0002】

現在のテレビやモニターのようなディスプレイ装置には、陰極線管(CRT)が主に使用されているが、陰極線管は、重量や容積が大きく、駆動電圧が高いという短所がある。

このため、低消費電力化等の優れた特性をもつ平板表示装置(Flat Panel Display、FPD)の必要性が増大しており、液晶表示装置または、電界発光素子(ELD)等が開発されてきた。

【0003】

それらのうち、液晶表示装置は、アレイ基板及びカラーフィルター基板間に存在する液晶層の光学的異方性を利用した屈折率の差により画像を表示する非発光素子である。

30

【0004】

図1は、従来の液晶表示装置を概略的に示した分解斜視図である。

図示したように、一般的な液晶表示装置は、赤色R、緑色G、青色Bの複数のサブカラーフィルター7a、7b、7cを含むカラーフィルター層7、各サブカラーフィルター7a、7b、7c間に構成されたブラックマトリクス6、及び、カラーフィルター層7とブラックマトリクス6上とに蒸着された透明な共通電極18が形成された第1基板5と、サブ画素領域P_s上に形成された画素電極17、スイッチング素子T、及びアレイ配線が形成された第2基板22とから構成され、第1基板5及び第2基板22の間には、液晶層14が形成されている。

第2基板22は、アレイ基板とも称して、スイッチング素子である薄膜トランジスタTがマトリクス状に配置され、このような複数の薄膜トランジスタを交差して通るゲート配線13とデータ配線15が形成される。

40

【0005】

ここで、サブ画素領域P_sは、ゲート配線13とデータ配線15が交差して規定される領域であって、ドット(dot)で表示する場合もある。サブ画素領域P_s上には前述したような透明な画素電極17が形成される。

【0006】

画素電極17は、インジウム-スズ-オキサイド(ITO)のように、光の透過率が比較的優れた透明導電性金属を使用して形成される。

【0007】

50

前述のような構成の液晶パネルの動作は、液晶の電気光学的効果に基づく動作の特性によるものである。

より詳しく説明すると、液晶層 14 は、自発分極の特性の誘電異方性物質であって、電圧が印加されると自発分極により双極子を形成することによって、電界の印加方向により分子の配列方向が変わる特性がある。

【0008】

従って、このような配列状態により、光学的特性が変わることによって、電気的な光変調が起きて、このような液晶の光変調現象により光を遮断または、通過させることによってイメージを表示する。

【0009】

このような液晶表示装置は、外部の駆動システムから伝達される RGB データ及び各種の制御信号を、適切な電気的信号に変換する駆動回路部と、使用者に対して画像を表示するための液晶パネルとを含む。以下、図を参照して説明する。

【0010】

図 2 は、従来の液晶表示装置の概略的なブロック図である。図示したように、液晶表示装置 100 は、液晶パネル 120 と、液晶パネル 120 を駆動するための駆動回路部 130 とを含む。

【0011】

液晶パネル 120 には、ゲート配線 122、ゲート配線 122 と交差して、サブ画素領域 P_s を規定するデータ配線 124、ゲート配線 122 及びデータ配線 124 に接続されるスイッチング素子である薄膜トランジスタ T が形成されている。

【0012】

駆動回路部 130 は、外部の駆動システム(図示せず)から伝達される RGB データ及び各種の制御信号を処理して液晶パネル 120 へ供給する部分であって、タイミングコントローラー(timing controller) 136、ガンマ(gamma)電源部 138、ゲートドライバー 132、データドライバー 134 を含む。

【0013】

ゲートドライバー 132 は、液晶パネル 120 のゲート配線 122 に接続され、ゲート信号を入力して、データドライバー 134 は、データ配線 124 に接続され、データ信号を入力する。

【0014】

タイミングコントローラー 136 は、外部の駆動システムから伝達された RGB データ及び各種の制御信号を処理して、ゲート制御信号とデータ制御信号を出力する部分であって、制御信号には、タイミング同期信号としてフレーム区別信号である垂直同期信号、ライン区別信号である水平同期信号、データが入力される時点を表示するデータイネーブル信号、メインクロック等が含まれる。

【0015】

また、タイミングコントローラー 136 は、RGB データを再配置して、タイミング同期信号に対応して、液晶パネルを駆動するためのデータ制御信号、すなわち、RGB デジタルデータ、水平同期信号、データドライバー 134 で RGB デジタルデータの入力のスタートを命令する水平ラインスタート信号、データドライバー 134 内のデータシフトのためのソースパルスクロック等をデータドライバー 134 へ出力する。

【0016】

さらに、タイミングコントローラー 136 は、ゲート制御信号、すなわち、垂直同期信号、ゲートドライバー 132 でゲートオン信号の入力のスタートを命令する垂直ラインスタート信号、ゲート信号を、各々のゲート配線 122 に順に入力するためのゲートクロック等を、ゲートドライバー 132 へ出力する。

【0017】

ガンマ電源部 138 は、外部から伝達される階調基準電圧を利用して、RGB データビット数により、適切な階調電圧を発生させて、データドライバー 134 へ出力する。

10

20

30

40

50

【0018】

一方、このような液晶表示装置では、特定の停止画像を長い時間駆動させた後に異なる画像を示す場合、以前の画像パターンが残っている場合が発生することがあるが、これが残像である。残像は、画素電極と共通電極との間の液晶層にDC電圧が印加される場合に発生する。

【0019】

液晶は、基本的に、屈折率の異方性を有しており、DC電圧の印加により簡単に熱化されるので、このような残像が発生し易い。したがって、これを防ぐため、一般的に交流駆動される。

【0020】

また、画素電極と共通電極とに印加される電圧の極性(polarity)がいつも固定された値だとすると、このような現象が深刻化する場合もあるので、印加電圧の極性をフレームによってまたは位置によって異ならせる方法がある。このような方法として、フィールド反転(field inversion)、ライン反転(line inversion)、ドット反転(dot inversion)等が主に使用される。

【0021】

フィールド反転方式では、フィールドが変更されるたびに、液晶パネルに供給されるデータ信号の極性を反転させる。ライン反転方式では、液晶パネルのゲート配線によって、データ信号の極性が反転される。また、ドット反転方式では、隣接画素領域に相反した極性のデータ信号が供給されると同時に、フィールドごとに液晶パネルに供給されるデータ

10

20

【0022】

このような反転方式を利用するために、駆動回路部130は、極性印加部(図示せず)を含む。

【0023】

これらの反転方式のうち、極性を最も多く変えることができるドット反転方式が、幅広く利用されている。

【0024】

一方、1つのサブ画素領域 P_s では、各々のサブカラーフィルタ(図1の7a、7b、7c)に対応して、赤色、緑色、青色のサブカラーフィルタ(図1の7a、7b、7c)が1つの色を表現する単位画素を構成して、画面を表示するが、上記ドット反転方式をこれに適用すると、サブ画素領域 P_s ごとに、すなわち、カラーごとに、相互に異なる極性が印加される。

30

この時、サブ画素領域 P_s 等の際の配置やサブカラーフィルタ7a、7b、7c等の際の配置は、多様に提案されている。以下、図を参照して説明する。

【0025】

図3ないし図7は、従来の液晶表示装置のサブ画素領域の配列を示した平面図であって、各々ストライプ(stripe)配列、モザイク(mosaic)配列、トライアングル(triangle)配列、スクエア(square)配列、クワド(quad)配列を示している。

【0026】

図3のストライプ配列では、サブ画素領域 P_s は、横と縦に、各々一致して配列されて、赤色R、緑色G、青色Bのサブカラーフィルタは、横には、順に配列されるが、縦には、同じ色が続くように配列される。

40

【0027】

図4のモザイク配列では、サブ画素領域 P_s は、横と縦に、各々一致して配列されて、赤色R、緑色G、青色Bのサブカラーフィルタは、横と縦に、各々順に配列される。

【0028】

図5のトライアングル配列では、サブ画素領域 P_s は、横には、一致して配列されるが、縦には、交互に配置されて、赤色R、緑色G、青色Bのサブカラーフィルタは、横には、順に配列されて、縦には、相互に同じ色が続かないように交互に配置される。従って

50

、トライアングル配列では、赤色 R、緑色 G、青色 B のサブカラーフィルターが、三角形を構成するように集まる。

【0029】

図6のスクエア配列では、サブ画素領域 P_s は、横と縦に、各々一致して配列されて、赤色 R、緑色 G、青色 B のサブカラーフィルターは、横には、順に配列されて、縦には、2つの色が、交互に配置される。

【0030】

図7のクワド配列では、赤色 R、緑色 G、青色 B を示すサブ画素領域 P_s 以外に、白色を示すサブ画素領域 P_s が、追加されるが、便宜上、これを白色 W のサブカラーフィルターと称する。(実質的には、白色のサブカラーフィルターが形成されない場合もある。)

10

【0031】

サブ画素領域 P_s は、横と縦に、各々一致して配列されて、赤色 R、緑色 G、青色 B、白色 W のサブカラーフィルターは、赤色 R、緑色 G、青色 B、白色 W のサブカラーフィルターが集まって1つの大きい四角形を構成するように配列される。

【0032】

白色 W のサブカラーフィルターは、輝度、開口率、コントラストレシオ(contrast ratio)等を改善するためであって、別途のデータ信号により駆動される。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0033】

前述のような従来の液晶表示装置のサブ画素領域とサブカラーフィルターの配列のうち、ストライプ(stripe)配列、モザイク(mosaic)配列、トライアングル(triangle)配列、スクエア(square)配列は、実質的に開口率と輝度が低く、開口率とコントラスト比が固定されているという短所がある。

20

【0034】

また、クワド(quad)配列は、開口率、輝度、コントラスト比が改善されるという長所があるが、別途のデータ信号を入力しなければならないので、駆動回路部が複雑になり、製造コストが増加する可能性がある。

【0035】

また、上記の全ての方式では、単に赤色、緑色、青色の3つの色を利用して画面を表示するので、根本的に、色合いの再現範囲(または、色彩領域; color gamut)に限界がある。

30

【課題を解決するための手段】

【0036】

このような問題を解決するために、本発明は、表示領域に、赤色 R、緑色 G、青色 B、黄色 Y の4つの色を示すサブ画素領域を配置して、上記4つの色を示すサブ画素領域の中央に白色を示すサブ画素領域を挿入することによって、上記白色を示すサブ画素領域の液晶層が、上記4つの色を示すサブ画素領域間の電場により自動的に駆動される液晶表示装置を提供する。

【0037】

白色を示すサブ画素領域によって、開口率と輝度は画素領域ごとに制御され、コントラスト比は、フレームごとに、黄色を示すサブ画素領域によって色合いの再現範囲(または、色合い領域)が拡張される。

40

【0038】

前述したような目的を達成するために、本発明の実施例1は、各々が赤色 R、緑色 G、青色 B 及び黄色 Y のサブ画素領域と上記赤色 R、緑色 G、青色 B 及び黄色 Y のサブ画素領域によって囲まれた白色のサブ画素領域とで構成される、複数の画素領域が規定される第1基板と; 該第1基板の上部に形成されるゲート配線と; 該ゲート配線と交差するデータ配線と; 該ゲート配線及びデータ配線に接続されるスイッチング素子と; 該スイッチング素子に接続され、上記赤色 R、緑色 G、青色 B 及び黄色 Y のサブ画素領域に各々対応する

50

赤色 R、緑色 G、青色 B 及び黄色 Y 画素電極と；第 2 基板の上部に形成された、上記赤色 R、緑色 G、青色 B 及び黄色 Y のサブ画素領域に各々対応する赤色 R、緑色 G、青色 B 及び黄色 Y のサブカラーフィルター層と；上記赤色 R、緑色 G、青色 B 及び黄色 Y のサブカラーフィルター層の上部に形成される共通電極と；上記赤色 R、緑色 G、青色 B、黄色 Y の画素電極と上記赤色 R、緑色 G、青色 B、黄色 Y のサブカラーフィルター層との間に形成される液晶層とを含む液晶表示装置を提供する。

【0039】

赤色 R、緑色 G、青色 B 及び黄色 Y の画素電極のうち、隣接する画素電極には、相互に異なる極性の電圧が印加され、白色 W のサブ画素領域には、赤色 R、緑色 G、青色 B 及び黄色 Y の画素電極による間接電場が形成される。

10

【0040】

上記間接電場は、赤色 R、緑色 G、青色 B 及び黄色 Y の画素電極のうちの隣接する画素電極間に形成され、白色 W のサブ画素領域に対応する液晶層は上記間接電場によって画素ごとに駆動される。

【0041】

白色 W のサブ画素領域に対応する上記液晶層は、赤色 R、緑色 G、青色 B 及び黄色 Y の画素電極のうちの隣接する画素電極に印加される電圧の差によって透過率が変わるように駆動される。

【0042】

赤色 R、緑色 G、青色 B 及び黄色 Y のサブ画素領域は、各々 1 つの角が切断された四角形を構成し、また、赤色 R、緑色 G、青色 B 及び黄色 Y のサブ画素領域は、横及び縦に、相互に隣接して 1 つの四角形状を構成する。白色 W のサブ画素領域は、赤色 R、緑色 G、青色 B 及び黄色 Y のサブ画素領域の上記切断された角によって規定される。

20

【0043】

実施例 1 の液晶表示装置は、第 2 基板の上部に形成された、白色 W のサブ画素領域に対応する白色 W のサブカラーフィルター層をさらに含む。一方、共通電極は、白色 W のサブカラーフィルター層の上部に延長され構成される。

【0044】

本発明の実施例 2 は、各々赤色 R、緑色 G、青色 B 及び黄色 Y のサブ画素領域と赤色 R、緑色 G、青色 B 及び黄色 Y のサブ画素領域によって囲まれた白色のサブ画素領域とで構成される複数の画素領域が規定される第 1 基板と；該第 1 基板の上部に形成されるゲート配線と；該ゲート配線と交差するデータ配線と；該ゲート配線及びデータ配線に接続されるスイッチング素子と；該スイッチング素子に接続され、上記赤色 R、緑色 G、青色 B 及び黄色 Y のサブ画素領域の各々に螺旋状に形成される赤色 R、緑色 G、青色 B 及び黄色 Y の画素電極と；上記赤色 R、緑色 G、青色 B 及び黄色 Y のサブ画素領域の各々に螺旋状に形成され、上記赤色 R、緑色 G、青色 B 及び黄色 Y の画素電極と離隔され、交互に形成される共通電極と；第 2 基板の上部に形成された、赤色 R、緑色 G、青色 B 及び黄色 Y のサブ画素領域に各々対応する赤色 R、緑色 G、青色 B、黄色 Y のサブカラーフィルター層と；赤色 R、緑色 G、青色 B 及び黄色 Y の画素電極と赤色 R、緑色 G、青色 B、黄色 Y のカラーフィルター層との間に形成される液晶層とを含む液晶表示装置を提供する。

30

40

【0045】

白色 W のサブ画素領域には、赤色 R、緑色 G、青色 B 及び黄色 Y の画素電極の各々から延長される赤色 R、緑色 G、青色 B 及び黄色 Y の第 1 補助画素電極と、赤色 R、緑色 G、青色 B 及び黄色 Y の第 1 補助画素電極の各々から垂直に延長される赤色 R、緑色 G、青色 B 及び黄色 Y の第 2 補助画素電極がさらに形成され、赤色 R の第 1 補助画素電極と黄色 Y の第 2 補助画素電極、赤色 R の第 2 補助画素電極と緑色 G の第 1 補助画素電極、緑色 G の第 2 補助画素電極と青色 B の第 1 補助画素電極、青色 B の第 2 補助画素電極と黄色 Y の第 1 補助画素電極は、各々平行である。

【0046】

実施例 2 の液晶表示装置において、白色 W のサブ画素領域に対応する液晶層は、赤色 R

50

、緑色 G、青色 B 及び黄色 Y の第 1 補助画素電極と赤色 R、緑色 G、青色 B 及び黄色 Y の第 2 補助画素電極との間に印加された電場によって駆動される。また、白色 W のサブ画素領域に対応する液晶層は、赤色 R、緑色 G、青色 B 及び黄色 Y の第 1 補助画素電極と赤色 R、緑色 G、青色 B 及び黄色 Y の第 2 補助画素電極のうち、隣接する第 1 補助電極と第 2 補助電極との間に印加された電圧の差によって透過率が変わるように駆動される。

【0047】

実施例 2 において、赤色 R、緑色 G、青色 B 及び黄色 Y の画素電極のうち隣接する画素電極には、相互に異なる極性の電圧が印加される。また、赤色 R、緑色 G、青色 B 及び黄色 Y のサブ画素領域は、各々 1 つの角が切断された四角形状であり、赤色 R、緑色 G、青色 B 及び黄色 Y のサブ画素領域は、縦横に相互に隣接して 1 つの四角形状を構成し、白色 W のサブ画素領域は、赤色 R、緑色 G、青色 B 及び黄色 Y のサブ画素領域の切断された角によって規定された領域である。

10

【0048】

さらに、実施例 2 による液晶表示装置は、第 2 基板の上部に形成された、白色 W のサブ画素領域に対応する白色 W のサブカラーフィルター層を含む。

【0049】

また、本発明は、赤色 R を表示する赤色 R のサブ画素領域と；緑色 G を表示する緑色 G のサブ画素領域と；青色 B を表示する青色 B のサブ画素領域と；黄色 Y を表示する黄色 Y のサブ画素領域と；赤色 R、緑色 G、青色 B 及び黄色 Y のサブ画素領域によって囲まれた、白色 W を表示する白色 W のサブ画素領域とを含む液晶表示装置を提供する。ここで、赤色 R、緑色 G、青色 B 及び黄色 Y のサブ画素領域は、各々 1 つの角が切断された四角形状を構成し、赤色 R、緑色 G、青色 B 及び黄色 Y のサブ画素領域は、縦横に相互に隣接して 1 つの四角形状を構成し、白色 W のサブ画素領域は、赤色 R、緑色 G、青色 B 及び黄色 Y のサブ画素領域の切断された角によって規定された領域である。

20

【0050】

以下、添付された図面を参照して、本発明による望ましい実施例を説明する。

【発明の効果】

【0051】

画素ごとに開口率を自動制御できる本発明の液晶表示装置においては、各画素領域を、赤色 R、緑色 G、青色 B 及び黄色 Y を各々表示する赤色 R、緑色 G、青色 B 及び黄色 Y のサブ画素領域と、赤色 R、緑色 G、青色 B 及び黄色 Y のサブ画素領域に印加されるデータ信号によって間接電場が形成される、白色 W のサブ画素領域とを備え、画素領域ごとに開口率と輝度を制御し、フレームごとにコントラスト比を制御する。

30

また、黄色 Y のサブ画素領域を追加することによって、色合いの再現範囲が拡張される。

【実施例】

【0052】

図 8 は、本発明の実施例 1 による液晶表示装置の画素の配列を示した平面図である。

図 8 では、画素の配列を明確に示すために、画素電極に電圧を印加するためのゲート配線、データ配線、スイッチング素子等は、示していない。

40

【0053】

図 8 に示したように、液晶表示装置 200 は、各々が 1 つの色を表現する複数の画素領域 P を含み、各々の画素領域 P は、赤色 R、緑色 G、青色 B、黄色 Y 及び白色 W をディスプレイする赤色 R、緑色 G、青色 B、黄色 Y 及び白色 W のサブ画素領域 P_{SR} 、 P_{SG} 、 P_{SB} 、 P_{SY} 、 P_{SW} から構成される。

【0054】

赤色、緑色、青色、黄色のサブ画素領域 P_{SR} 、 P_{SG} 、 P_{SB} 、 P_{SY} の各々は、1 つの角が切断された四角形状であって、横と縦に隣接して配置され、1 つの大きい正四角形状を構成する。

【0055】

50

白色のサブ画素領域 $P_{S W}$ は、赤色、緑色、青色、黄色のサブ画素領域 $P_{S R}$ 、 $P_{S G}$ 、 $P_{S B}$ 、 $P_{S Y}$ で囲まれている中央に配置されており、実質的には、赤色、緑色、青色、黄色のサブ画素領域 $P_{S R}$ 、 $P_{S G}$ 、 $P_{S B}$ 、 $P_{S Y}$ の切断された角によって定義される領域である。

【0056】

液晶表示装置 200 は、黄色 Y を表示する黄色のサブ画素領域 $P_{S Y}$ が追加されることによって、色合いの再現範囲が拡張される長所がある。

【0057】

また、液晶表示装置 200 をドット反転(dot inversion)方式で駆動する場合、白色 W を表示する白色のサブ画素領域 $P_{S W}$ には、隣接する赤色、緑色、青色、黄色のサブ画素領域 $P_{S R}$ 、 $P_{S G}$ 、 $P_{S B}$ 、 $P_{S Y}$ の画素電極(図示せず)に印加される電圧による間接電場(indirect electric field)が形成され、白色のサブ画素領域 $P_{S W}$ に対応する液晶層(図示せず)を駆動(配列; align)させる。

10

【0058】

従って、各画素領域 P ごとに、輝度及び開口率が自動的に制御されて、1 フレーム内でコントラスト比が向上し、画質が改善される。

【0059】

図示してはいないが、液晶表示装置 200 の断面の構成は、従来のように(図 1 参照)形成することができ、ゲート配線、データ配線、スイッチング素子、画素電極が形成された第 1 基板と、ブラックマトリックス、カラーフィルター層、共通電極が形成された第 2 基板と、第 1 基板及び第 2 基板間に形成された液晶層とで構成される。

20

【0060】

間接電場による画質の改善効果を、図を参照して説明する。

図 9 は、本発明の実施例 1 による液晶表示装置の 1 つの画素領域の動作を示した平面図であって、ドット反転方式で液晶パネルを駆動する場合を示す。

【0061】

図 9 に示したように、画素領域 P は、赤色 R、緑色 G、青色 B、黄色 Y、白色 W を表示する赤色、緑色、青色、黄色、白色のサブ画素領域 $P_{S R}$ 、 $P_{S G}$ 、 $P_{S B}$ 、 $P_{S Y}$ 、 $P_{S W}$ で構成され、赤色、緑色、青色、黄色のサブ画素領域 $P_{S R}$ 、 $P_{S G}$ 、 $P_{S B}$ 、 $P_{S Y}$ に対応する画素電極(図示せず)には、正極性 + と負極性 - の電圧(データ信号)が、交代に印加される。例えば、赤色、青色のサブ画素領域 $P_{S R}$ 、 $P_{S B}$ に対応する画素電極に、正極性 + の電圧が印加される場合には、緑色、黄色のサブ画素領域 $P_{S G}$ 、 $P_{S Y}$ に対応する画素電極には、負極性 - の電圧が印加される。この時、白色のサブ画素領域 $P_{S W}$ には、別途の画素電極を形成しない。また、白色のサブ画素領域 $P_{S W}$ には、別途の白色のカラーフィルター層を形成しないで、平坦化のための透明な絶縁膜がカラーフィルター層の役割をする場合もある。

30

【0062】

白色のサブ画素領域 $P_{S W}$ には、別途の画素電極がないので、画素電極と共通電極による電場は形成されないが、ドット反転駆動によって隣接した赤色、緑色、青色、黄色のサブ画素領域 $P_{S R}$ 、 $P_{S G}$ 、 $P_{S B}$ 、 $P_{S Y}$ に対応する画素電極には、相互に異なる極性の電圧が印加されるので、これによって、間接電場が形成される。

40

【0063】

すなわち、正極性 + の赤色のサブ画素領域 $P_{S R}$ に対応する画素電極と、負極性 - の黄色のサブ画素領域 $P_{S Y}$ に対応する画素電極によって第 1 電場 E_1 が形成され、同様に、赤色のサブ画素領域 $P_{S R}$ に対応する画素電極と緑色のサブ画素領域 $P_{S G}$ に対応する画素電極、緑色のサブ画素領域 $P_{S G}$ に対応する画素電極と青色のサブ画素領域 $P_{S B}$ に対応する画素電極、青色のサブ画素領域 $P_{S B}$ に対応する画素電極と黄色のサブ画素領域 $P_{S Y}$ に対応する画素電極による第 2 電場 E_2 、第 3 電場 E_3 、第 4 電場 E_4 が、各々白色のサブ画素領域 $P_{S W}$ に形成される。

【0064】

50

従って、白色のサブ画素領域 $P_{S W}$ に対応する液晶層は、第 1 電場 E_1 、第 2 電場 E_2 、第 3 電場 E_3 、第 4 電場 E_4 によって駆動され、画素領域 P 別に異なる透過率を有する。

【0065】

各画素領域 P に入力されるデータ信号による白色のサブ画素領域 $P_{S W}$ の間接電場の形成を、図を参照してさらに詳しく説明する。

【0066】

図 10 は、本発明の実施例 1 による液晶表示装置に入力されるデータ信号を示した図である。

【0067】

図 11 A は、本発明の実施例 1 による液晶表示装置であって、ホワイトの画面を表示する場合の画素領域の動作を示した図であり、図 11 B は、本発明の実施例 1 による液晶表示装置であって、ブラックの画面を表示する場合の、画素領域の動作を示す図である。

【0068】

図 10、図 11 A、図 11 B において、液晶表示装置は、通常ブラックモード (normally black mode)、ドット反転方式で駆動される。

【0069】

図 10 に示したように、ホワイト (white) 画面を表示する場合、正極性 + の高電圧データ信号 + V_{dd} と、負極性 - の低電圧データ信号 - V_{dd} とが、サブ画素領域に交代に入力される。

【0070】

一方、ブラック (black) 画面を表示する場合、共通電圧 V_{com} と、実質的に、同じデータ信号が全てのサブ画素領域に入力される。

【0071】

具体的に説明すると、図 11 A に示したように、ホワイトの画面を表示する場合、赤色、緑色、青色、黄色のサブ画素領域 $P_{S R}$ 、 $P_{S G}$ 、 $P_{S B}$ 、 $P_{S Y}$ の画素電極 (図示せず) には、各々正極性 + の高電圧データ信号 + V_{dd} 、負極性 - の低電圧データ信号 - V_{dd} 、正極性 + の高電圧データ信号 + V_{dd} 、負極性 - の低電圧データ信号 - V_{dd} が入力される。

【0072】

従って、相反する電位 + V_{dd} 、- V_{dd} を有する赤色のサブ画素領域 $P_{S R}$ の画素電極と黄色のサブ画素領域 $P_{S Y}$ の画素電極は、 $2V_{dd}$ の電圧の差があって、これによって、白色のサブ画素領域 $P_{S W}$ には、第 1 電場 E_1 が形成される。

【0073】

前述したように、赤色のサブ画素領域 $P_{S R}$ の画素電極と緑色のサブ画素領域 $P_{S G}$ の画素電極との間、緑色のサブ画素領域 $P_{S G}$ の画素電極と青色のサブ画素領域 $P_{S B}$ の画素電極との間、及び青色のサブ画素領域 $P_{S B}$ の画素電極と黄色のサブ画素領域 $P_{S Y}$ の画素電極との間にも、各々 $2V_{dd}$ の電圧の差が発生して、これによって、白色のサブ画素領域 $P_{S W}$ には、第 2 電場 E_2 、第 3 電場 E_3 、第 4 電場 E_4 が形成される。

【0074】

また、白色のサブ画素領域 $P_{S W}$ の液晶層は、画素電極を形成しなくても、第 1 電場 E_1 、第 2 電場 E_2 、第 3 電場 E_3 、及び第 4 電場 E_4 によって、光が透過されるように駆動される。

【0075】

一方、図 11 B に示したように、ブラックの (black) 画面を表示する場合、赤色、緑色、青色、黄色のサブ画素領域 $P_{S R}$ 、 $P_{S G}$ 、 $P_{S B}$ 、 $P_{S Y}$ の画素電極 (図示せず) には、各々、共通電圧 V_{com} と実質的に同じ電圧が入力される。

【0076】

従って、赤色、緑色、青色、黄色のサブ画素領域 $P_{S R}$ 、 $P_{S G}$ 、 $P_{S B}$ 、 $P_{S Y}$ の各画素電極間には電圧の差が発生せず、白色のサブ画素領域 $P_{S W}$ には電場が形成されない

10

20

30

40

50

すなわち、白色のサブ画素領域 $P_{S W}$ の液晶層は、光が透過されないように駆動される。

【0077】

結論的に、本発明の液晶表示装置で、ホワイトの画面を表示する場合には、白色のサブ画素領域 $P_{S W}$ の液晶層が駆動され、輝度及び開口率が増加する。また、ブラック画面を表示する場合には、白色のサブ画素領域 $P_{S W}$ の液晶層が駆動されなくなると、輝度及び開口率が減少する。すなわち、画素領域ごとに、明るい部分は、さらに明るく、暗い部分は、さらに暗く表示する。

【0078】

従って、赤色、緑色、青色、黄色のサブ画素領域 $P_{S R}$ 、 $P_{S G}$ 、 $P_{S B}$ 、 $P_{S Y}$ の画素電極に入力されるデータ信号によって、画素領域 P ごとに、輝度及び開口率が自動的に制御されて、液晶パネルを基準に、コントラスト比がフレームごとに自動的に制御される。

10

【0079】

グレーレベル(gray level)表示において、このような白色のサブ画素領域 $P_{S W}$ の役割を、図を参照して説明する。

【0080】

図12は、本発明の実施例1による液晶表示装置が、画面を表示する写真であって、図13Aないし図13Cは、各々図12のA1、A2、A3部分の画素領域の動作を示した図である。

20

【0081】

図12に示したように、液晶表示装置で表示される実際の画面は、ホワイト部分A1とブラック部分A2の他に、ホワイトとブラック間のグレーの部分A3を含む。

【0082】

ホワイト部分A1での画素電極の電圧は、正極性+または、負極性-の高電圧(図10の+V_{dd}、-V_{dd})であって、ブラック部分A2での画素電極の電圧は、共通電圧(図10のV_{com})と実質的に同じ電圧である。

【0083】

一方、ホワイトとブラック間のグレーの部分A3での画素電極の電圧は、正極性+または、負極性-でありながら、その絶対値が、共通電圧(図10のV_{com})よりは大きくて、高電圧(図10のV_{dd})よりは小さい値を有する。

30

【0084】

図13A及び図13Bに示したように、ホワイト部分A1においては、赤色、緑色、青色、黄色のサブ画素領域 $P_{S R}$ 、 $P_{S G}$ 、 $P_{S B}$ 、 $P_{S Y}$ の各画素電極の間には2V_{dd}の電圧の差があり、ブラック部分A2においては、赤色、緑色、青色、黄色のサブ画素領域 $P_{S R}$ 、 $P_{S G}$ 、 $P_{S B}$ 、 $P_{S Y}$ の各画素電極の間に電圧の差がない。

【0085】

従って、ホワイト部分A1の白色のサブ画素領域 $P_{S W}$ には、最も強い電場 E_W が形成され、この部分の液晶層は、光が透過されるように駆動される。一方、ブラック部分A2の白色のサブ画素領域 $P_{S W}$ には、最も弱い電場 E_B が形成され、この部分の液晶層は、光が透過されないように駆動される。

40

【0086】

また、図13Cのホワイトとブラック間のグレーの部分A3では、赤色、緑色、青色、黄色のサブ画素領域 $P_{S R}$ 、 $P_{S G}$ 、 $P_{S B}$ 、 $P_{S Y}$ の各画素電極が、各々第1電圧+V₁、第2電圧-V₂、第3電圧+V₃、第4電圧-V₄を有する。

【0087】

第1電圧、第2電圧、第3電圧、第4電圧の絶対値V₁、V₂、V₃、V₄は、各々共通電圧V_{com}より大きくて、高電圧(図10のV_{dd})より小さく(V_{com}<V₁<V_{dd}、V_{com}<V₂<V_{dd}、V_{com}<V₃<V_{dd}、V_{com}<V₄<V_{dd})、

50

正極性 + と負極性 - が交代に印加される。

【0088】

従って、赤色のサブ画素領域 P_{SR} の画素電極と黄色のサブ画素領域 P_{SY} の画素電極との間の電圧の差 $(V_1 + V_4)$ は、 $0V$ より大きくて、 $2V_{dd}$ より小さい $(0 < (V_1 + V_4) < 2V_{dd})$ 。

【0089】

同じく、赤色のサブ画素領域 P_{SR} の画素電極と緑色のサブ画素領域 P_{SG} の画素電極との間、緑色のサブ画素領域 P_{SG} の画素電極と青色のサブ画素領域 P_{SB} の画素電極との間、青色のサブ画素領域 P_{SB} の画素電極と黄色のサブ画素領域 P_{SY} の画素電極との間の電圧の差 $(V_1 + V_2, V_2 + V_3, V_3 + V_4)$ も、各々 $0V$ より大きくて、 $2V_{dd}$ より小さい $(0 < (V_1 + V_2) < 2V_{dd}, 0 < (V_2 + V_3) < 2V_{dd}, 0 < (V_3 + V_4) < 2V_{dd})$ 。

10

【0090】

すなわち、ホワイトとブラックとの間のグレーの部分 A_3 の白色のサブ画素領域 P_{SW} には、最も弱い電場 (図 13B の E_B) より強く、最も強い電場 (図 13A の E_W) より弱い電場 E_G が形成されて $(E_B < E_G < E_W)$ 、これにより、この部分の液晶層は、ブラック部分 A_2 よりは光が多く透過され、ホワイト部分 A_1 よりは光が少なく透過されるように駆動される。

【0091】

ホワイトとブラックとの間のグレーの部分 A_3 では、それに合うように、輝度及び開口率

20

結果として、本発明による液晶表示装置では、間接電場によって駆動される白色のサブ画素領域 P_{SW} により、輝度及び開口率が自動的に制御され、1つの画面内のコントラスト比が増加して、画質が向上される。

【0092】

図 14 は、本発明の実施例 2 による液晶表示装置の画素の配列を示した平面図であって、図 15 は、本発明の実施例 2 による液晶表示装置の 1つの画素領域の詳細を示した平面図である。

【0093】

図 14 及び図 15 には、横電界モード (In-Plane Switching Mode; IPS Mode) 液晶表示装置を示しており、各画素領域 P は、赤色、緑色、青色、黄色、白色のサブ画素領域 P_{SR} 、 P_{SG} 、 P_{SB} 、 P_{SY} 、 P_{SW} で構成される。

30

【0094】

赤色のサブ画素領域 P_{SR} には、画素電極 310 と共通電極 350 が、交互に螺旋状に形成される。

【0095】

同様に、緑色、青色、黄色のサブ画素領域 P_{SG} 、 P_{SB} 、 P_{SY} にも、画素電極 320、330、340 と共通電極 350 が、各々螺旋状に形成される。

【0096】

赤色、緑色、青色、黄色のサブ画素領域 P_{SR} 、 P_{SG} 、 P_{SB} 、 P_{SY} に形成される螺旋形の画素電極 310、320、330、340 各々の最外郭部によって、実施例 1 と同じように、間接電場が白色のサブ画素領域 P_{SW} に形成される。

40

【0097】

実施例 2 では、白色のサブ画素領域 P_{SW} の液晶層の駆動をさらに強化するために、白色のサブ画素領域 P_{SW} に、赤色、緑色、青色、黄色のサブ画素領域 P_{SR} 、 P_{SG} 、 P_{SB} 、 P_{SY} 各々の画素電極から延長された第 1 補助画素電極 310a、320a、330a、340a と第 2 補助画素電極 310b、320b、330b、340b とをさらに形成する。第 2 補助画素電極 310b、320b、330b、340b は、各々第 1 補助画素電極 310a、320a、330a、340a から延長される。

【0098】

50

補助画素電極の配列において、赤色のサブ画素領域 $P_{S R}$ から延長された第1補助画素電極 310 a は、黄色のサブ画素領域 $P_{S Y}$ から延長された第2補助画素電極 340 b と相互に向かい合うように離隔され、両補助画素電極 310 a、340 b に印加される電圧によって電場が形成される。

【0099】

ホワイト画面の場合には、補助画素電極 310 a と 340 b との間に $2V_{dd}$ の電圧の差が発生し、ブラック画面の場合には、補助画素電極 310 a と 340 b との間には電圧の差がない。また、ホワイトとブラック間のグレーの画面では、 $0V$ より大きく $2V_{dd}$ より小さい電圧の差が発生する。

【0100】

従って、赤色のサブ画素領域 $P_{S R}$ から延長された第1補助画素電極 310 a と黄色のサブ画素領域 $P_{S Y}$ から延長された第2補助画素電極 340 b により、画素領域ごとに、グレーレベルによって大きさが異なる電場が形成されて、それにより、光の透過量が異なる。

【0101】

前述した動作は、赤色のサブ画素領域 $P_{S R}$ から延長された第2補助画素電極 310 b と緑色のサブ画素領域 $P_{S G}$ から延長された第1補助画素電極 320 a との間、緑色のサブ画素領域 $P_{S G}$ から延長された第2補助画素電極 320 b と青色のサブ画素領域 $P_{S B}$ から延長された第1補助画素電極 330 a との間、及び、青色のサブ画素領域 $P_{S B}$ から延長された第2補助画素電極 330 b と黄色のサブ画素領域 $P_{S Y}$ から延長された第1補助画素電極 340 a との間にも、同じく適用される。

【0102】

結果として、本発明による横電界モード液晶表示装置では、間接電場によって駆動される白色のサブ画素領域 $P_{S W}$ により、輝度及び開口率が自動的に制御され、1つの画面内のコントラスト比が増加して、画質が向上される。

【0103】

図示してはないが、横電界モード液晶表示装置の断面の構成は、ゲート配線、データ配線、スイッチング素子、画素電極、及び共通電極が形成された第1基板と、ブラックマトリックス及びカラーフィルター層が形成された第2基板と、第1基板及び第2基板間に形成された液晶層とで構成される。

【0104】

白色のサブ画素領域 $P_{S W}$ に形成された第1補助画素電極 310 a、320 a、330 a、340 a と第2補助画素電極 310 b、320 b、330 b、340 b との間の電圧の差は、 $0V$ から $2V_{dd}$ の値を有するが、この値は、赤色、緑色、青色、黄色のサブ画素領域 $P_{S R}$ 、 $P_{S G}$ 、 $P_{S B}$ 、 $P_{S Y}$ の画素電極 310、320、330、340 と共通電極 350 との間の電圧の差が $0V$ から V_{dd} の値を有するのに比べると、その幅がさらに広い。

【0105】

従って、電極間の距離が同じ場合は、さらに強い電場を形成することができ、それにより液晶の応答速度を増加させることができる。また、電極間の距離を増加させることにより開口率を増加させることもできる。

【0106】

本発明による液晶表示装置の画素領域内の赤色、緑色、青色、黄色、白色のサブ画素領域 $P_{S R}$ 、 $P_{S G}$ 、 $P_{S B}$ 、 $P_{S Y}$ 、 $P_{S W}$ の配列及び形状は、上述した実施例に限られるものではない。

【0107】

図16ないし図18は、各々本発明の実施例3ないし実施例5による液晶表示装置の画素の配列を示した図である。

【0108】

図16ないし図18に示したように、赤色、緑色、青色、黄色のサブ画素領域 $P_{S R}$ 、

10

20

30

40

50

P_{SG} 、 P_{SB} 、 P_{SY} に囲まれた白色のサブ画素領域の形状は多様に変更することができるが、この時、白色のサブ画素領域に、グレーによる間接電場が形成される原理は、前述した実施例 1 及び実施例 2 と同じであって、白色のサブ画素領域の形状によって、白色のサブ画素領域に形成される電場 E の方向が、多様に変更される。

【0109】

本発明による画素ごとの開口率の自動制御が可能である液晶表示装置は、実施例等に限らず、本発明の趣旨に反しない範囲内で、本発明が属する技術分野で、通常の知識を有する者により多様な変化と変形がなし得ることは言うまでもなく、このような変化と変形が本発明に属することは、添付された請求範囲を通じて知ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0110】

【図 1】従来の液晶表示装置を概略的に示した分解斜視図である。

【図 2】従来の液晶表示装置の概略的なブロック図である。

【図 3】従来の液晶表示装置のサブ画素領域のストライプ(stripe)配列を示した平面図である。

【図 4】従来の液晶表示装置のサブ画素領域のモザイク(mosaic)配列を示した平面図である。

【図 5】従来の液晶表示装置のサブ画素領域のトライアングル(triangle)配列を示した平面図である。

【図 6】従来の液晶表示装置のサブ画素領域のスクエア(square)配列を示した平面図である。

【図 7】従来の液晶表示装置のサブ画素領域のクワド(quad)配列を示した平面図である。

【図 8】本発明の実施例 1 による液晶表示装置の画素の配列を示した平面図である。

【図 9】本発明の実施例 1 による液晶表示装置の 1 つの画素領域の動作を示した平面図である。

【図 10】本発明の実施例 1 による液晶表示装置に入力されるデータ信号を示した図である。

【図 11A】本発明の実施例 1 による液晶表示装置であって、ホワイト画面を表示する場合の画素領域の動作を示した図である。

【図 11B】本発明の実施例 1 による液晶表示装置であって、ブラック画面を表示する場合の画素領域の動作を示した図である。

【図 12】本発明の実施例 1 による液晶表示装置が画面を表示する写真である。

【図 13A】図 12 の A 1 部分の画素領域の動作を示した図である。

【図 13B】図 12 の A 2 部分の画素領域の動作を示した図である。

【図 13C】図 12 の A 3 部分の画素領域の動作を示した図である。

【図 14】本発明の実施例 2 による液晶表示装置の画素の配列を示した平面図である。

【図 15】本発明の実施例 2 による液晶表示装置の 1 つの画素領域の詳細を示した平面図である。

【図 16】本発明の実施例 3 による液晶表示装置の画素の配列を示した平面図である。

【図 17】本発明の実施例 4 による液晶表示装置の画素の配列を示した平面図である。

【図 18】本発明の実施例 5 による液晶表示装置の画素の配列を示した平面図である。

【符号の説明】

【0111】

200 : 液晶表示装置

P : 画素領域

P_{SR} : 赤色のサブ画素領域

P_{SG} : 緑色のサブ画素領域

P_{SB} : 青色のサブ画素領域

P_{SY} : 黄色のサブ画素領域

P_{SW} : 白色のサブ画素領域

10

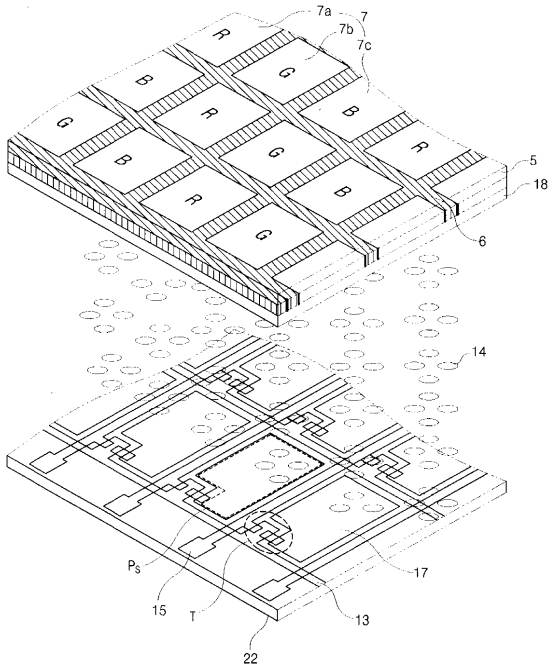
20

30

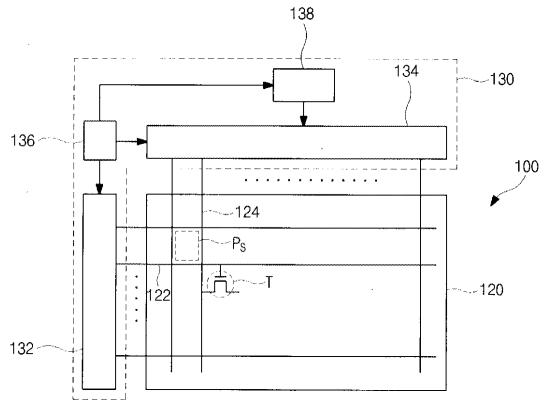
40

50

【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】

Ps	R	G	B	R	G	B	R	G	B	R	G	B
	R	G	B	R	G	B	R	G	B	R	G	B
	R	G	B	R	G	B	R	G	B	R	G	B
	R	G	B	R	G	B	R	G	B	R	G	B

【 図 4 】

Ps	R	G	B	R	G	B	R	G	B	R	G	B
	G	R	G	B	R	G	B	R	G	B	R	G
	B	G	R	G	B	R	G	B	R	G	B	R
	R	G	B	R	G	B	R	G	B	R	G	B

【 図 6 】

Ps	R	G	B	R	G	B	R	G	B	R	G	B
	G	B	R	G	B	R	G	B	R	G	B	R
	R	G	B	R	G	B	R	G	B	R	G	B
	G	B	R	G	B	R	G	B	R	G	B	R

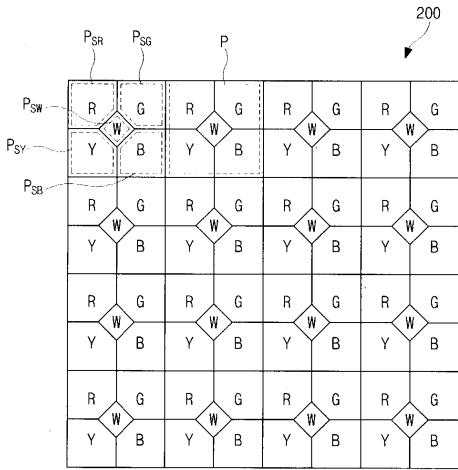
【 図 5 】

Ps	R	G	B	R	G	B	R	G	B	R	G	B
	B	R	G	B	R	G	B	R	G	B	R	G
	R	G	B	R	G	B	R	G	B	R	G	B
	B	R	G	B	R	G	B	R	G	B	R	G

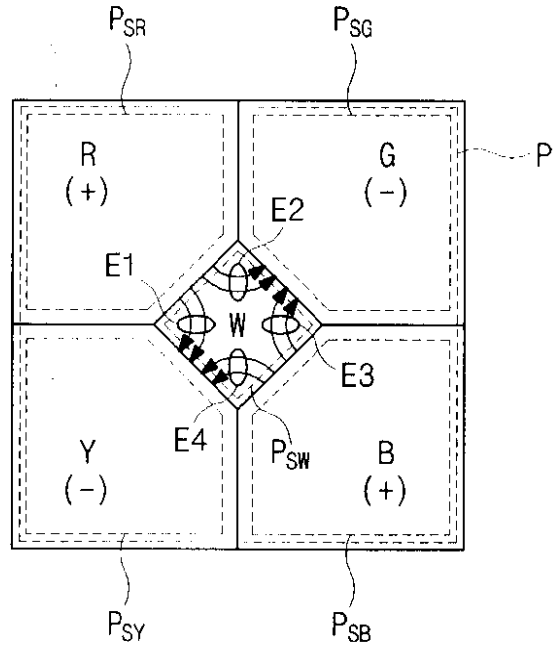
【 図 7 】

Ps	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G
	W	B	W	B	W	B	W	B	W	B	W	B
	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G
	W	B	W	B	W	B	W	B	W	B	W	B
	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G
	W	B	W	B	W	B	W	B	W	B	W	B
	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G
	W	B	W	B	W	B	W	B	W	B	W	B

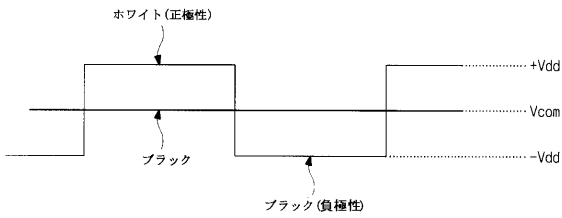
【 図 8 】



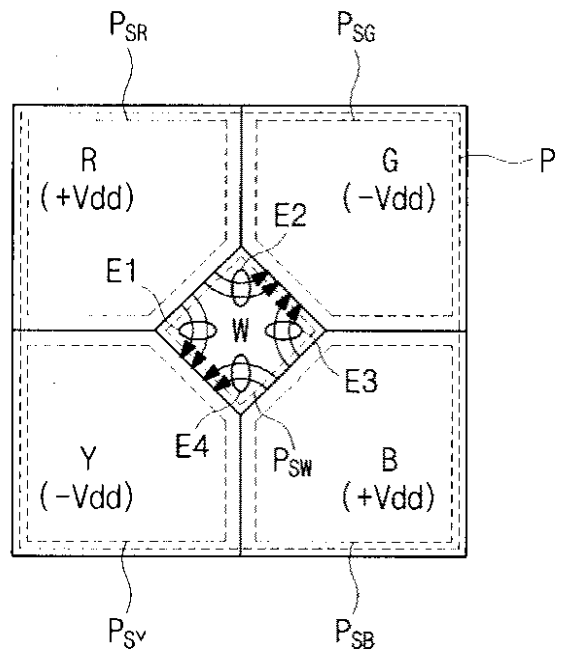
【 図 9 】



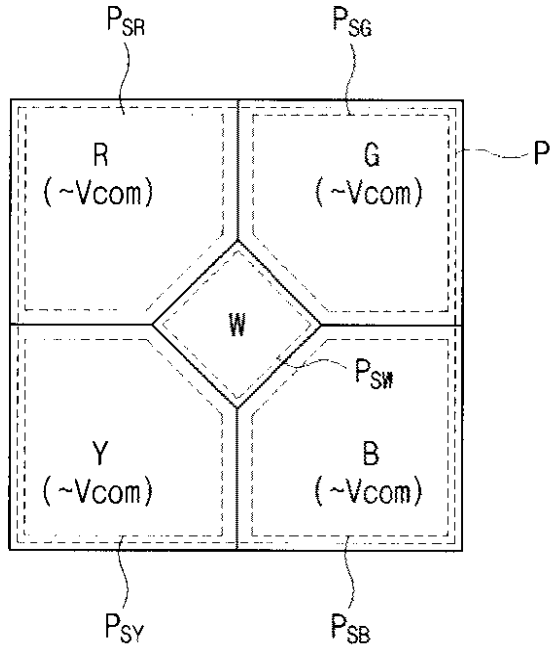
【 図 10 】



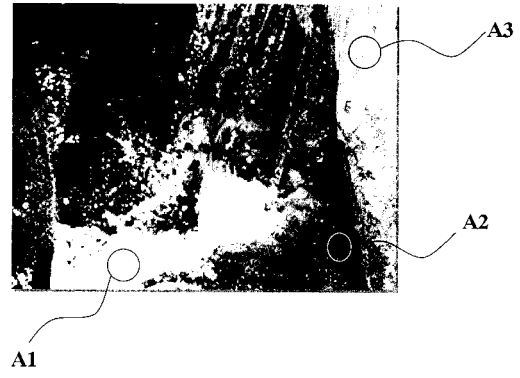
【 図 11 A 】



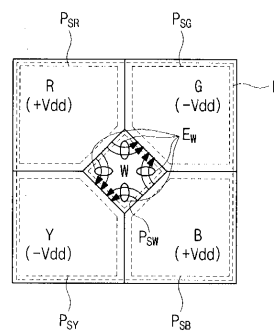
【図 1 1 B】



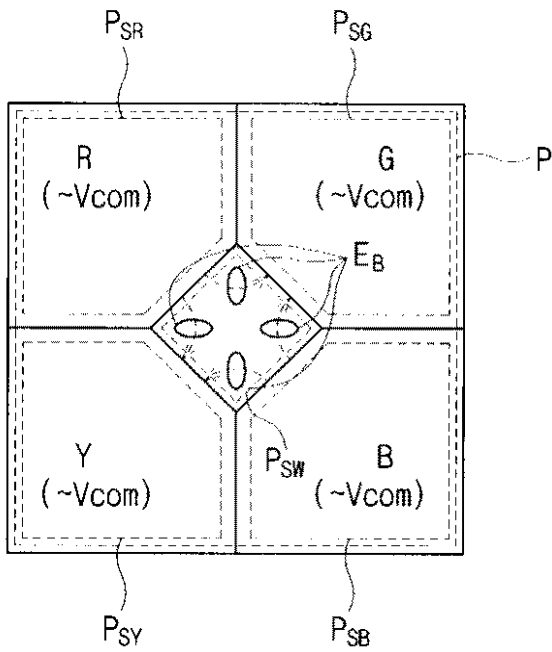
【図 1 2】



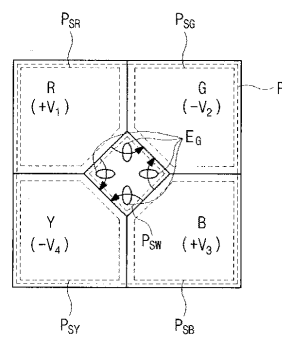
【図 1 3 A】



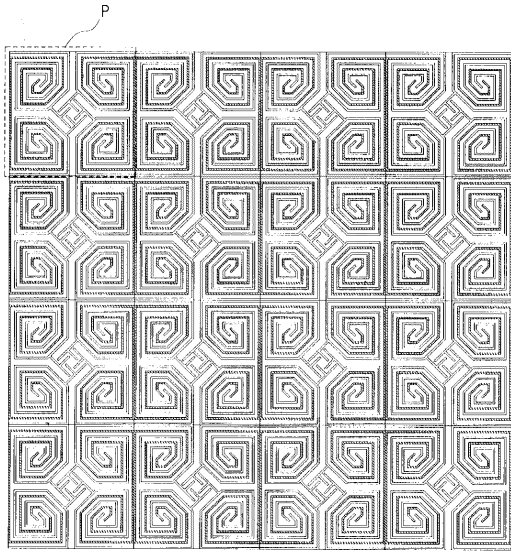
【図 1 3 B】



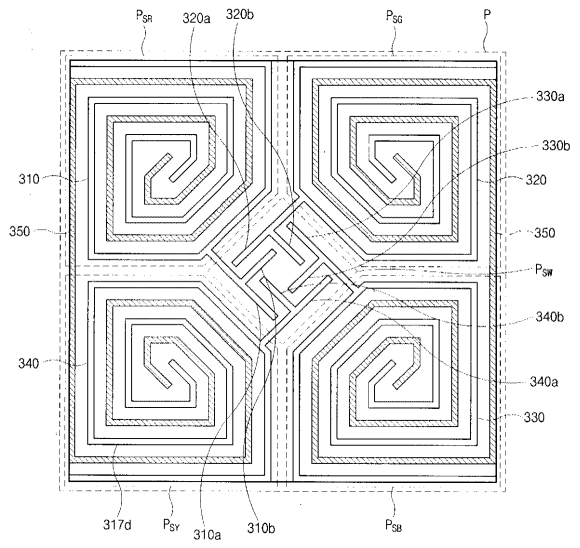
【図 1 3 C】



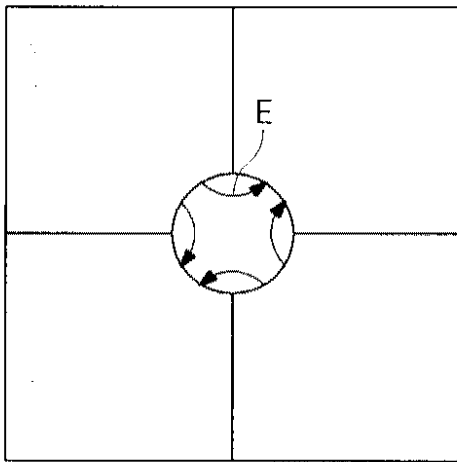
【 図 1 4 】



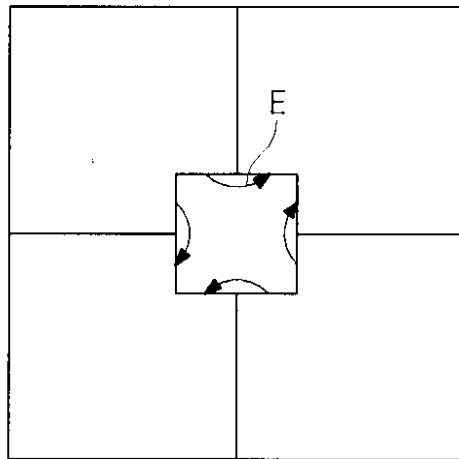
【 図 1 5 】



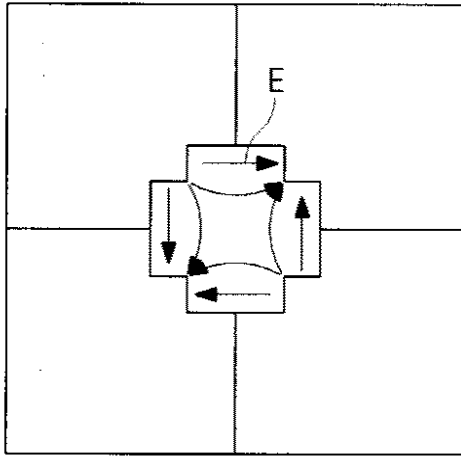
【 図 1 6 】



【 図 1 7 】



【 図 18 】



フロントページの続き

(74)代理人 100101498

弁理士 越智 隆夫

(74)代理人 100096688

弁理士 本宮 照久

(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 ユン ジェキョン

大韓民国 156-071 ソウル トンジャック フクソク1トン ボンジ238-54

Fターム(参考) 2H091 FA04Y FD04 FD24 GA02 GA13 JA10 LA15 LA16 LA30

2H092 GA13 GA14 GA21 GA23 JA24 JB02 JB04 JB05 NA04 NA07

PA08

