

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4559206号  
(P4559206)

(45) 発行日 平成22年10月6日(2010.10.6)

(24) 登録日 平成22年7月30日(2010.7.30)

(51) Int.Cl.	F I
<b>GO2F 1/1343 (2006.01)</b>	GO2F 1/1343
<b>GO2F 1/1335 (2006.01)</b>	GO2F 1/1335 5 O 5
<b>GO2F 1/1368 (2006.01)</b>	GO2F 1/1368

請求項の数 16 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2004-369220 (P2004-369220)	(73) 特許権者	501426046
(22) 出願日	平成16年12月21日(2004.12.21)		エルジー ディスプレイ カンパニー リ
(65) 公開番号	特開2005-196166 (P2005-196166A)		ミテッド
(43) 公開日	平成17年7月21日(2005.7.21)		大韓民国 ソウル, ヨンドゥンポーク, ヨ
審査請求日	平成17年1月25日(2005.1.25)		イドードン 2 O
審査番号	不服2009-11775 (P2009-11775/J1)	(74) 代理人	100094112
審査請求日	平成21年6月29日(2009.6.29)		弁理士 岡部 譲
(31) 優先権主張番号	2003-098643	(74) 代理人	100064447
(32) 優先日	平成15年12月29日(2003.12.29)		弁理士 岡部 正夫
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)	(74) 代理人	100085176
			弁理士 加藤 伸晃
		(74) 代理人	100104352
			弁理士 朝日 伸光

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) 【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。

【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】

10

20

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。

【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毎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。

【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り、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し、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 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 8】

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み、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 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 9】

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、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。

【請求項 10】

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 9 に記載の液晶表示装置。

【請求項 11】

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 10 に記載の液晶表示装置。

【請求項 12】

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

10

20

30

40

50

によって駆動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 13】

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 10 に記載の液晶表示装置。

【請求項 14】

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 9 に記載の液晶表示装置。

【請求項 15】

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り、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し、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 9 に記載の液晶表示装置。

【請求項 16】

赤色を表示する赤色のサブ画素領域と；

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み、

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り、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し、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。

【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。

【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ックス 6、及び、カラーフィルター層 7 とブラックマトリックス 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<sub>s</sub> 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

10

20

30

40

50

層 1 4 が形成されている。

第 2 基板 2 2 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 がマトリックス状に配置され、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 1 3 とデータ配線 1 5 が形成される。

【 0 0 0 5 】

ここで、サブ画素領域  $P_s$  は、ゲート配線 1 3 とデータ配線 1 5 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 1 7 が形成される。

【 0 0 0 6 】

画素電極 1 7 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に優れた透明導電性金属を使用して形成される。

【 0 0 0 7 】

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 1 4 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。

【 0 0 0 8 】

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。

【 0 0 0 9 】

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。

【 0 0 1 0 】

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 1 0 0 は、液晶パネル 1 2 0 と、液晶パネル 1 2 0 を駆動するための駆動回路部 1 3 0 とを含む。

【 0 0 1 1 】

液晶パネル 1 2 0 には、ゲート配線 1 2 2、ゲート配線 1 2 2 と交差して、サブ画素領域  $P_s$  を規定するデータ配線 1 2 4、ゲート配線 1 2 2 及びデータ配線 1 2 4 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。

【 0 0 1 2 】

駆動回路部 1 3 0 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 1 2 0 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) 1 3 6、ガンマ(gamma)電源部 1 3 8、ゲートドライバー 1 3 2、データドライバー 1 3 4 を含む。

【 0 0 1 3 】

ゲートドライバー 1 3 2 は、液晶パネル 1 2 0 のゲート配線 1 2 2 に接続され、ゲート信号を入力して、データドライバー 1 3 4 は、データ配線 1 2 4 に接続され、データ信号を入力する。

【 0 0 1 4 】

タイミングコントローラー 1 3 6 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。

【 0 0 1 5 】

また、タイミングコントローラー 1 3 6 は、RGB データを再配置して、タイミング同

10

20

30

40

50

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】

10

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、適度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。

【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。

20

【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信号の極性が反転される。

30

【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】

40

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。

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

50

、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ーは、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。

【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ーは、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ーは、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、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。)

【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。

【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。

【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

10

20

30

40

50

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(またが、色合い領域)が拡張される。

【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。

10

【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。

20

【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かわるように駆動される。

30

【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。

【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；

40

50

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。

【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。

10

【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、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。

20

【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。

30

【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】

40

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。

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。

50



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。

【 0 0 5 3 】

図 8 に示したように、液晶表示装置 2 0 0 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。

【 0 0 5 4 】

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。

10

【 0 0 5 5 】

白色のサブ画素領域  $P_{SW}$  は、赤色、緑色、青色、黄色のサブ画素領域  $P_{SR}$ 、 $P_{SG}$ 、 $P_{SB}$ 、 $P_{SY}$  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  $P_{SR}$ 、 $P_{SG}$ 、 $P_{SB}$ 、 $P_{SY}$  の切断された角によって定義される領域である。

【 0 0 5 6 】

液晶表示装置 2 0 0 は、黄色 Y を表示する黄色のサブ画素領域  $P_{SY}$  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。

【 0 0 5 7 】

20

また、液晶表示装置 2 0 0 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  $P_{SW}$  には、隣接する赤色、緑色、青色、黄色のサブ画素領域  $P_{SR}$ 、 $P_{SG}$ 、 $P_{SB}$ 、 $P_{SY}$  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  $P_{SW}$  に対応する液晶層(図示せず)を駆動(配列; align)させる。

【 0 0 5 8 】

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。

【 0 0 5 9 】

図示してはいないが、液晶表示装置 2 0 0 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。

30

【 0 0 6 0 】

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。

【 0 0 6 1 】

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  $P_{SR}$ 、 $P_{SG}$ 、 $P_{SB}$ 、 $P_{SY}$ 、 $P_{SW}$  で構成され、赤色、緑色、青色、黄色のサブ画素領域  $P_{SR}$ 、 $P_{SG}$ 、 $P_{SB}$ 、 $P_{SY}$  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  $P_{SR}$ 、 $P_{SB}$  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  $P_{SG}$ 、 $P_{SY}$  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  $P_{SW}$  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  $P_{SW}$  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。

40

【 0 0 6 2 】

白色のサブ画素領域  $P_{SW}$  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

50

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  $P_{SR}$ 、 $P_{SG}$ 、 $P_{SB}$ 、 $P_{SY}$  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。

#### 【0063】

すなわち、正極性 + の赤色のサブ画素領域  $P_{SR}$  に対応する画素電極と、負極性 - の黄色のサブ画素領域  $P_{SY}$  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  $P_{SR}$  に対応する画素電極と緑色のサブ画素領域  $P_{SG}$  に対応する画素電極、緑色のサブ画素領域  $P_{SG}$  に対応する画素電極と青色のサブ画素領域  $P_{SB}$  に対応する画素電極、青色のサブ画素領域  $P_{SB}$  に対応する画素電極と黄色のサブ画素領域  $P_{SY}$  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  $P_{SW}$  に形成される。

10

#### 【0064】

従って、白色のサブ画素領域  $P_{SW}$  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  $P_{SW}$  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。

20

#### 【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。

30

#### 【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  $P_{SR}$ 、 $P_{SG}$ 、 $P_{SB}$ 、 $P_{SY}$  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。

40

#### 【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  $P_{SR}$  の画素電極と黄色のサブ画素領域  $P_{SY}$  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  $P_{SW}$  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  $P_{SR}$  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、及び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

50

素領域  $P_{SW}$  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  $P_{SW}$  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 11B 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  $P_{SR}$ 、 $P_{SG}$ 、 $P_{SB}$ 、 $P_{SY}$  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  $P_{SR}$ 、 $P_{SG}$ 、 $P_{SB}$ 、 $P_{SY}$  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  $P_{SW}$  には電場が形成されない。

すなわち、白色のサブ画素領域  $P_{SW}$  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  $P_{SW}$  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  $P_{SW}$  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

【0078】

従って、赤色、緑色、青色、黄色のサブ画素領域  $P_{SR}$ 、 $P_{SG}$ 、 $P_{SB}$ 、 $P_{SY}$  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。

【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  $P_{SW}$  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。

【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。

【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  $P_{SR}$ 、 $P_{SG}$ 、 $P_{SB}$ 、 $P_{SY}$  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  $P_{SR}$ 、 $P_{SG}$ 、 $P_{SB}$ 、 $P_{SY}$  の各画素電極の間に電圧の差がない。

【0085】

10

20

30

40

50

従って、ホワイト部分 A 1 の白色のサブ画素領域  $P_{SW}$  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 A 2 の白色のサブ画素領域  $P_{SW}$  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。

【0086】

また、図 13C のホワイトとブラック間のグレーの部分 A 3 では、赤色、緑色、青色、黄色のサブ画素領域  $P_{SR}$ 、 $P_{SG}$ 、 $P_{SB}$ 、 $P_{SY}$  の各画素電極が、各々第 1 電圧 +  $V_1$ 、第 2 電圧 -  $V_2$ 、第 3 電圧 +  $V_3$ 、第 4 電圧 -  $V_4$  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  $V_1$ 、 $V_2$ 、 $V_3$ 、 $V_4$  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( $V_{com} < V_1 < V_{dd}$ 、 $V_{com} < V_2 < V_{dd}$ 、 $V_{com} < V_3 < V_{dd}$ 、 $V_{com} < V_4 < V_{dd}$ )、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、0 V 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 0 V より大きくて、 $2V_{dd}$  より小さい( $0 < (V_1 + V_2) < 2V_{dd}$ 、 $0 < (V_2 + V_3) < 2V_{dd}$ 、 $0 < (V_3 + V_4) < 2V_{dd}$ )。

【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、輝度及び開口率が中間の値へと増加される。

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。

【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。

10

20

30

40

50

## 【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。

## 【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。

10

## 【0098】

補助画素電極の配列において、赤色のサブ画素領域  $P_{SR}$  から延長された第 1 補助画素電極 310a は、黄色のサブ画素領域  $P_{SY}$  から延長された第 2 補助画素電極 340b と相互に向かい合うように離隔され、両補助画素電極 310a、340b 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 310a と 340b 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 310a と 340b 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。

20

## 【0100】

従って、赤色のサブ画素領域  $P_{SR}$  から延長された第 1 補助画素電極 310a と黄色のサブ画素領域  $P_{SY}$  から延長された第 2 補助画素電極 340b 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  $P_{SR}$  から延長された第 2 補助画素電極 310b と緑色のサブ画素領域  $P_{SG}$  から延長された第 1 補助画素電極 320a との間、緑色のサブ画素領域  $P_{SG}$  から延長された第 2 補助画素電極 320b と青色のサブ画素領域  $P_{SB}$  から延長された第 1 補助画素電極 330a との間、及び、青色のサブ画素領域  $P_{SB}$  から延長された第 2 補助画素電極 330b と黄色のサブ画素領域  $P_{SY}$  から延長された第 1 補助画素電極 340a との間にも、同じく適用される。

30

## 【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  $P_{SW}$  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。

## 【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。

40

## 【0104】

白色のサブ画素領域  $P_{SW}$  に形成された第 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  $P_{SR}$ 、 $P_{SG}$ 、 $P_{SB}$ 、 $P_{SY}$  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】

50

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  $P_{SR}$ 、 $P_{SG}$ 、 $P_{SB}$ 、 $P_{SY}$ 、 $P_{SW}$  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。

10

【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  $P_{SR}$ 、 $P_{SG}$ 、 $P_{SB}$ 、 $P_{SY}$  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。

20

【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。

30

【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。

40

【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A1部分の画素領域の動作を示した図である。

【図13B】図12のA2部分の画素領域の動作を示した図である。

【図13C】図12のA3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。

50

【図 1 6】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 1 7】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 1 8】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】

【 0 1 1 1 】

2 0 0 : 液晶表示装置

P : 画素領域

P<sub>S R</sub> : 赤色のサブ画素領域

P<sub>S G</sub> : 緑色のサブ画素領域

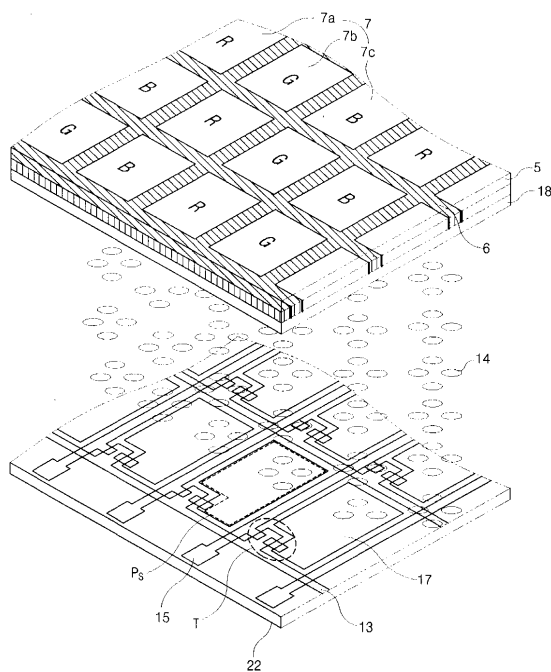
P<sub>S B</sub> : 青色のサブ画素領域

P<sub>S Y</sub> : 黄色のサブ画素領域

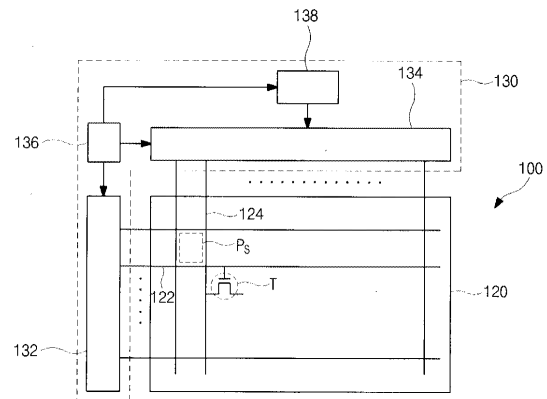
P<sub>S W</sub> : 白色のサブ画素領域

10

【図 1】



【図 2】



【図 3】

P <sub>s</sub>	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】

$P_S$

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 5】

$P_S$

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 6】

$P_S$

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 7】

$P_S$

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

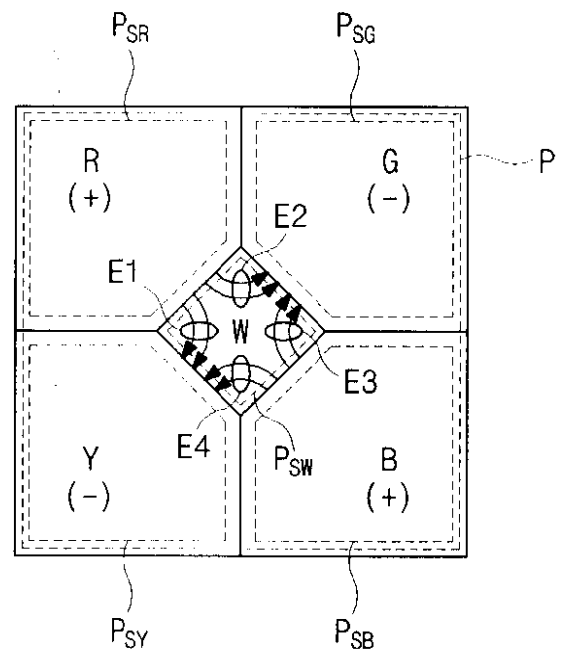
【図 8】

$P_{SR}$   $P_{SG}$   $P$  200

$P_{SW}$   $P_{SY}$   $P_{SB}$

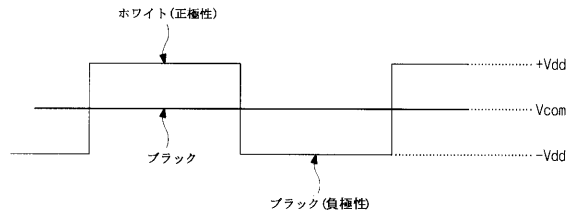
R	G	R	G	R	G	R	G	R	G
W	B	W	B	W	B	W	B	W	B
Y	B	Y	B	Y	B	Y	B	Y	B
R	G	R	G	R	G	R	G	R	G
W	B	W	B	W	B	W	B	W	B
Y	B	Y	B	Y	B	Y	B	Y	B
R	G	R	G	R	G	R	G	R	G
W	B	W	B	W	B	W	B	W	B
Y	B	Y	B	Y	B	Y	B	Y	B
R	G	R	G	R	G	R	G	R	G
W	B	W	B	W	B	W	B	W	B
Y	B	Y	B	Y	B	Y	B	Y	B

【図 9】

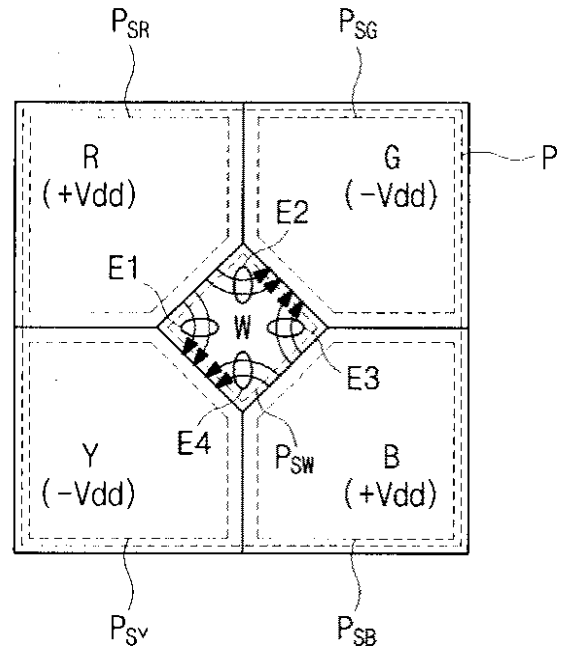




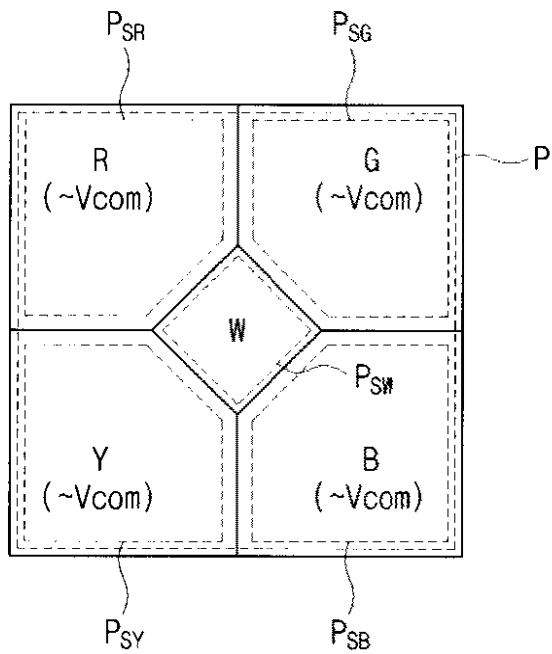
【図10】



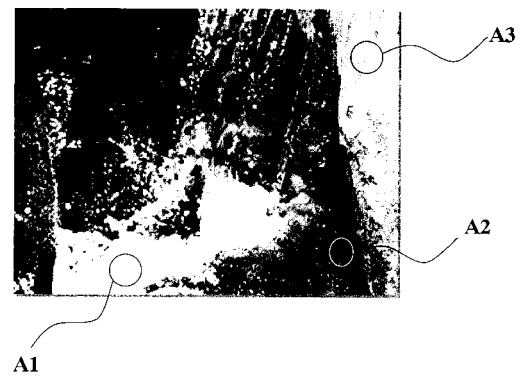
【図11A】



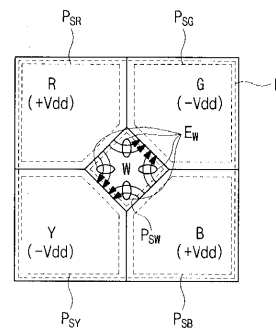
【図11B】



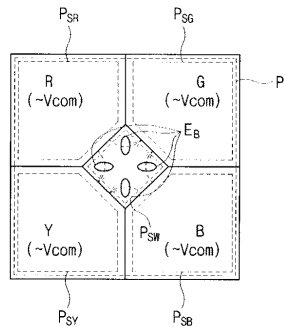
【図12】



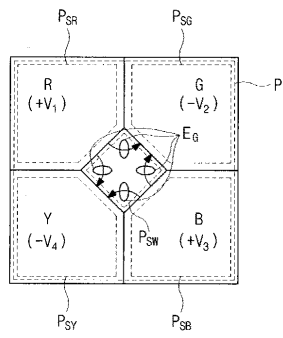
【図13A】



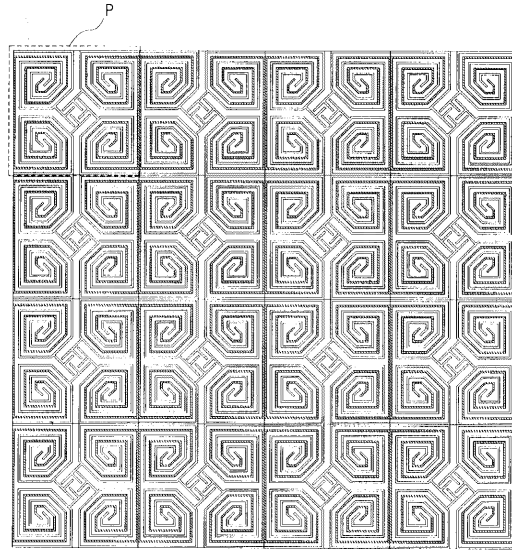
【図 13 B】



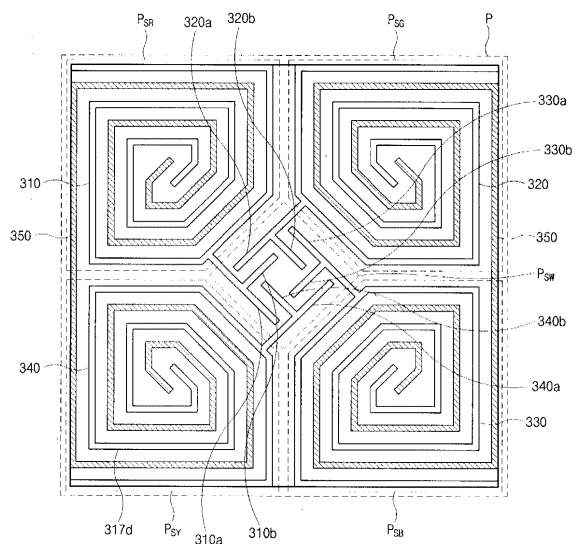
【図 13 C】



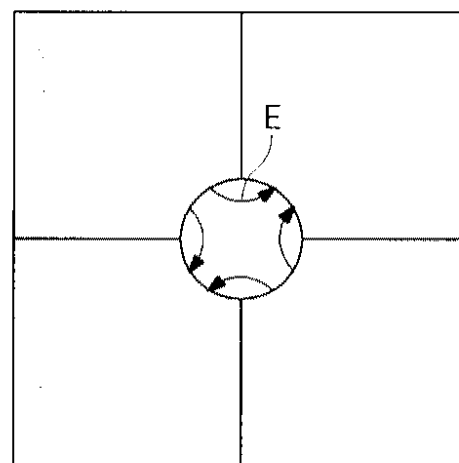
【図 14】



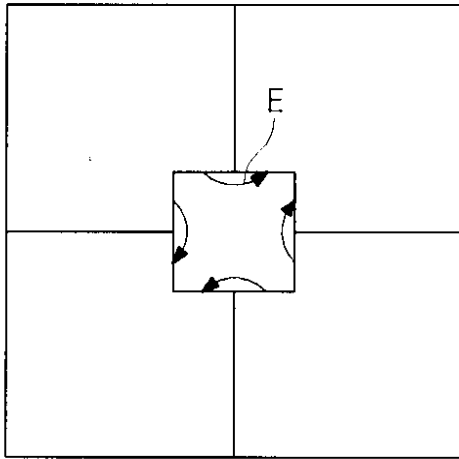
【図 15】



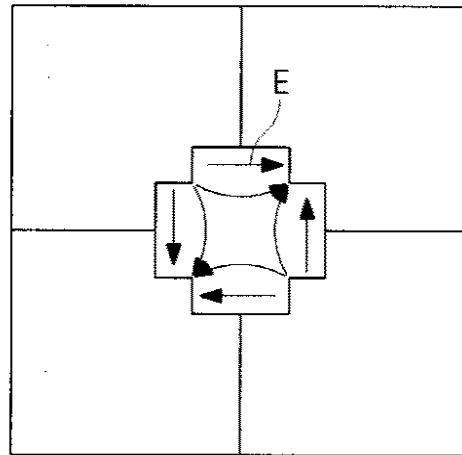
【図 16】



【図 17】



【図 18】



---

フロントページの続き

(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

合議体

審判長 吉野 公夫

審判官 右田 昌士

審判官 稲積 義登

(56)参考文献 特開2001-209047(JP,A)

特開平09-049986(JP,A)

特開2000-321993(JP,A)

特表2004-529396(JP,A)

特表2005-523465(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02F 1/13-1/141

专利名称(译)	一种液晶显示装置，其自动控制每个像素的孔径比		
公开(公告)号	<a href="#">JP4559206B2</a>	公开(公告)日	2010-10-06
申请号	JP2004369220	申请日	2004-12-21
[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	ユンジエキョン		
发明人	ユン ジエキョン		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/1335 G02F1/1368 G02F1/133 G02F1/136 H01L29/786		
CPC分类号	G02F1/133514 G02F1/134363 G02F2001/134345 G02F2201/52		
FI分类号	G02F1/1343 G02F1/1335.505 G02F1/1368		
F-TERM分类号	2H091/FA04Y 2H091/FD04 2H091/FD24 2H091/GA02 2H091/GA13 2H091/JA10 2H091/LA15 2H091/LA16 2H091/LA30 2H092/GA13 2H092/GA14 2H092/GA21 2H092/GA23 2H092/JA24 2H092/JB02 2H092/JB04 2H092/JB05 2H092/NA04 2H092/NA07 2H092/PA08 2H191/FA06Y 2H191/FD04 2H191/FD44 2H191/GA04 2H191/GA19 2H191/JA10 2H191/LA19 2H191/LA21 2H191/LA40 2H192/AA24 2H192/BA13 2H192/BB03 2H192/BB52 2H192/BB66 2H192/BC01 2H192/EA22 2H192/EA43 2H192/EA53 2H192/EA54 2H192/GD61 2H192/JA32 2H291/FA06Y 2H291/FD04 2H291/FD44 2H291/GA04 2H291/GA19 2H291/JA10 2H291/LA19 2H291/LA21 2H291/LA40		
代理人(译)	朝日 伸光		
优先权	1020030098643 2003-12-29 KR		
其他公开文献	JP2005196166A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

# 摘要(译)

要解决的问题：提供具有动态孔径比控制结构的液晶，能够按像素控制孔径比和亮度。ŽSOLUTION：液晶装置包括形成在第一基板上的栅极线;穿过栅极线的数据线;开关元件，连接到栅极线和数据线;红色R，绿色R，蓝色B和黄色Y的子滤色层，由连接到开关元件的红色R，绿色G，蓝色B和黄色Y的子像素区域和白色子 - 形成。像素区域被子像素区域包围，并且对应于形成在第二基板上的红色R，绿色G，蓝色B和黄色Y的子像素区域;公共电极，形成在红色R，绿色G，蓝色B和黄色Y的子滤色器层上;以及在红色R，绿色G，蓝色B和黄色Y的像素电极与红色R，绿色G，蓝色B和黄色Y的子滤色器层之间形成的液晶层。

【 图 1 】

