

(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2009-251188

(P2009-251188A)

(43) 公開日 平成21年10月29日(2009.10.29)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02F 1/1335 (2006.01)	G02F 1/1335 505	2H092
G02F 1/1365 (2006.01)	G02F 1/1365	2H191

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2008-97462 (P2008-97462)	(71) 出願人	302020207
(22) 出願日	平成20年4月3日 (2008.4.3)		東芝モバイルディスプレイ株式会社
			東京都港区港南4-1-8
		(74) 代理人	100058479
			弁理士 鈴江 武彦
		(74) 代理人	100108855
			弁理士 蔵田 昌俊
		(74) 代理人	100091351
			弁理士 河野 哲
		(74) 代理人	100088683
			弁理士 中村 誠
		(74) 代理人	100109830
			弁理士 福原 淑弘
		(74) 代理人	100075672
			弁理士 峰 隆司

最終頁に続く

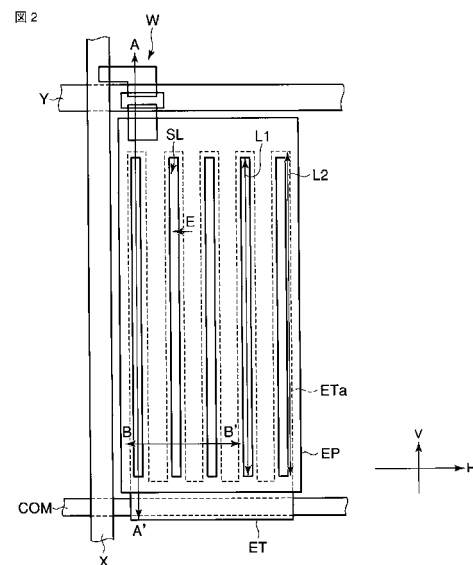
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】表示品位の良好な画像を表示可能な液晶表示装置を提供することを目的とする。

【解決手段】一対の基板間に液晶層LQを保持し、互いに異なる色を表示する少なくとも3種類の色素PXによって構成された表示領域DSPを備えた液晶表示装置であって、色素PXにそれぞれ配置され、複数のスリットSLを有する画素電極EPと、画素電極EPと層間絶縁膜ILを介して対向する対向電極ETと、を備え、少なくとも2種類の色素PXは、異なるサイズに形成され、少なくとも1種類の色素PXにおいて、対向電極ETは、スリットSLと対向する複数の櫛歯電極ETaを有することを特徴とする。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

一対の基板間に液晶層を保持し、互いに異なる色を表示する少なくとも 3 種類の色画素によって構成された表示領域を備えた液晶表示装置であって、
前記色画素にそれぞれ配置され、複数のスリットを有する画素電極と、
前記画素電極と層間絶縁膜を介して対向する対向電極と、を備え、
少なくとも 2 種類の色画素は、異なるサイズに形成され、
少なくとも 1 種類の色画素において、前記対向電極は、前記スリットと対向する複数の櫛歯電極を有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

前記表示領域において、赤色を表示する赤色画素及び前記赤色画素より大きなサイズに形成された青色を表示する青色画素を備えた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】

前記表示領域において、赤色を表示する赤色画素、前記赤色画素より大きなサイズに形成された緑色を表示する緑色画素及び前記緑色画素より大きなサイズに形成された青色を表示する青色画素を備えた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 4】

異なるサイズの前記色画素は、行方向に沿った幅が異な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 5】

前記表示領域において、赤色を表示する赤色画素及び青色を表示する青色画素を備え、
前記赤色画素及び前記青色画素は、前記櫛歯電極を有することを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

前記櫛歯電極の行方向の幅は、前記スリットの行方向の幅と同等以上に形成されてい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 7】

さらに、前記色画素の行方向に沿って延在した走査線と、
前記走査線と略平行に延在し、前記走査線との間に前記画素電極を挟んで配置され、前記対向電極と電氣的に接続されたコモン配線と、を備えた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】

さらに、前記色画素の列方向に沿って延在した信号線を備え、
前記櫛歯電極及び前記スリットは、列方向と略平行に延在したことを特徴とする請求項 1 の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

この発明は、液晶表示装置に係り、特に、液晶表示パネルを構成する一方の基板に画素電極及び対向電極を備えた構造の液晶表示装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

カラー表示タイプの液晶表示装置は、互いに異なる色を表示する画素を有している。透過型の液晶表示装置は、液晶表示パネルの背面側にバックライトを備え、バックライトにより照射された白色光を液晶表示パネルに備えられた赤、青、緑のそれぞれの波長を透過するカラーフィルタに選択的に透過させることにより、カラー表示を実現している。

【0003】

赤、青、緑の各色の発光ダイオード（LED）を光源として用いるバックライトは、それぞれの LED から出射された光を混光することによって白色光を生成している。しかし

10

20

30

40

50

ながら、LEDは、時間の経過に伴って放射光の光度が低下するという特性を有する。このため、時間が経過するに従い表示画面におけるホワイトバランスが崩れるといった問題がある。

【0004】

ホワイトバランスを維持するために、光源の電流値を発光強度の低下する速度の速い光ほど小さく設定し、画素の透過領域の面積を発光強度の低下する速度の速い光の画素ほど大きく形成する技術が開示されている（例えば、特許文献1参照。）。

【特許文献1】特開2007-279176号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0005】

IPS(In-Plane Switching)モードやFFS(fringe field Switching)モードなどの液晶表示装置は、アレイ基板上に形成された画素電極と対向電極とを備え、これらの間に形成されるアレイ基板の主面に対してほぼ平行な横電界で液晶分子をスイッチングする。

【0006】

このIPSモードやFFSモードなどの横電界モードの液晶表示装置では、液晶層を透過する光の波長によってその波長での最大透過率が異なる。

【0007】

液晶表示装置の明るさ、あるいは輝度を重視（緑色波長重視）する場合には、比視感度が高い緑色波長が重視される。これを実現するために、緑色波長での透過率が最大となるようにセルギャップ（液晶層の厚み）が設計されるが、他の色、特に青色波長での透過率が十分に得られず、白色画面を表示したときに黄色味を帯び、カラーシフト（色味変化）する。

20

【0008】

一方、カラーバランスを重視する場合には、赤色波長や緑色波長に比べて最大透過率が相対的に低い青色波長が重視される。これを実現するために、青色波長での透過率が最大となるようにセルギャップが設計されるが、他の色、すなわち赤色波長及び緑色波長での透過率が十分に得られず、液晶表示装置の明るさが低下してしまう。このように明るさの向上と色味変化の改善とがトレードオフの関係にあった。

30

【0009】

また、IPSやFFSモードの液晶表示装置において、画素電極と対向電極とが重なる領域では、バックライト光の吸収、反射、干渉などにより、他のモード、例えば、TN(Twisted Nematic)モードと比較すると透過率が低い傾向にある。この発明は、上述した問題点に鑑みなされたものであって、その目的は、表示品位の良好な画像を表示可能な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】

【0010】

この発明の態様による液晶表示装置は、
一対の基板間に液晶層を保持し、互いに異なる色を表示する少なくとも3種類の色画素によって構成された表示領域を備えた液晶表示装置であって、
前記色画素にそれぞれ配置され、複数のスリットを有する画素電極と、
前記画素電極と層間絶縁膜を介して対向する対向電極と、を備え、
少なくとも2種類の色画素は、異なるサイズに形成され、
少なくとも1種類の色画素において、前記対向電極は、前記スリットと対向する複数の櫛歯電極を有することを特徴とする。

40

【発明の効果】

【0011】

この発明によれば、表示品位の良好な画像を表示可能な液晶表示装置を提供することができる。

50

【発明を実施するための最良の形態】**【0012】**

以下、この発明の一実施の形態に係る液晶表示装置について図面を参照して説明する。

【0013】

ここでは、一方の基板に画素電極及び対向電極を備え、これらの間に形成される横電界（基板の主面にほぼ平行な電界）を主に利用して液晶分子をスイッチングする液晶モードを例に説明する。

【0014】

図1乃至図3に示すように、液晶表示装置は、アクティブマトリクスタイプの液晶表示装置であって、液晶表示パネルLPNを備えている。この液晶表示パネルLPNは、アレ
10
レイ基板ARと、アレ基板ARと互いに対向して配置された対向基板CTと、これらのアレ
レイ基板ARと対向基板CTとの間に保持された液晶層LQと、を備えて構成されている。
このような液晶表示装置は、画像を表示する表示領域DSPを備えている。この表示領
域DSPは、 $m \times n$ 個のマトリクス状に配置され、互いに異なる色を表示する少なくとも
3種類の色画素PXによって構成されている。図1に示した例では、表示領域DSPは、
赤色画素PXR、緑色画素PXG及び青色画素PXBを備えている。

【0015】

アレ基板ARは、ガラス板や石英板などの光透過性を有する絶縁基板20を用いて形
成されている。すなわち、このアレ基板ARは、表示領域DSPにおいて、色画素PX
20
毎に配置された $m \times n$ 個の画素電極EP、各色画素PXの行方向Hにそれぞれ延在したn
本の走査線Y（Y1～Yn）、各色画素PXの列方向Vにそれぞれ延在したm本の信号線
X（X1～Xm）、各色画素PXにおいて走査線Yと信号線Xとの交差部を含む領域に配
置された $m \times n$ 個のスイッチング素子W、画素電極EPと層間絶縁膜ILを介して対向配
置された対向電極ETなどを備えている。

【0016】

アレ基板ARは、さらに、表示領域DSPの周辺の駆動回路領域DCTにおいて、n
本の走査線Yに接続された走査線ドライバYDを構成する少なくとも一部や、m本の信号
線Xに接続された信号線ドライバXDを構成する少なくとも一部などを備えている。走
査線ドライバYDは、コントローラCNTによる制御に基づいてn本の走査線Yに順次走査
30
信号（駆動信号）を供給する。また、信号線ドライバXDは、コントローラCNTによる
制御に基づいて各行のスイッチング素子Wが走査信号によってオンするタイミングでm
本の信号線Xに映像信号（駆動信号）を供給する。これにより、各行の画素電極EPは、対
応するスイッチング素子Wを介して供給される映像信号に応じた画素電位にそれぞれ設定
される。

【0017】

各スイッチング素子Wは、例えば、ボトムゲート型の薄膜トランジスタによって構成
されている。スイッチング素子Wのゲート電極WGは、絶縁基板20の上に配置され、走査
線Yに接続されている（あるいは走査線Yと一体的に形成されている）。ゲート電極WG
は、ゲート絶縁膜ILaによって覆われている。ゲート絶縁膜ILaは、例えば、窒化シ
リコン膜（SiN）によって形成されている。
40

【0018】

スイッチング素子Wの半導体層SCは、ゲート絶縁膜ILa上に配置されている。半導
体層SCは、例えば、アモルファスシリコンやポリシリコンによって形成可能である。

【0019】

スイッチング素子Wのソース電極WSは、信号線Xに接続される（あるいは信号線Xと
一体に形成される）とともに、半導体層SCのソース領域にコンタクトしている。スイッ
チング素子Wのドレイン電極WDは、画素電極EPに接続される（あるいは画素電極EP
と一体に形成される）とともに、半導体層SCのドレイン領域にコンタクトしている。

【0020】

これらのソース電極WS及びドレイン電極WDは、パッシベーション膜ILbによって
50

覆われている。パッシベーション膜 I L b は、例えば、窒化シリコン膜 (S i N) によって形成されている。ゲート絶縁膜 I L a 及びパッシベーション膜 I L b は、層間絶縁膜 I L をなす。

【 0 0 2 1 】

対向電極 E T は、各色画素 P X に配置され、コモン電位が供給されるコモン配線 C O M に電氣的に接続されている。このコモン配線 C O M は、走査線 Y と同じく絶縁基板 2 0 上に配置され、走査線 Y と略平行に行方向 H に延在している。コモン配線 C O M は、各色画素 P X において、走査線 Y との間に画素電極 E P を挟んで配置されている。対向電極 E T は、例えば、インジウム・ティン・オキサイド (I T O) やインジウム・ジंक・オキサイド (I Z O) などの光透過性を有する導電材料によって形成されている。この対向電極 E T は、層間絶縁膜 I L によって覆われている。

10

【 0 0 2 2 】

画素電極 E P は、対向電極 E T に対向するように層間絶縁膜 I L の上に配置されている。この画素電極 E P には、複数のスリット S L が設けられている。図 2 に示した例では、スリット S L は、長形状に形成されている。このスリット S L は、その長軸 L 1 が列方向 V と略平行となるように形成されている。複数のスリット S L は、行方向 H に並んでいる。画素電極 E P は、例えば I T O や I Z O などの光透過性を有する導電材料によって形成されている。

【 0 0 2 3 】

アレイ基板 A R の液晶層 L Q に接する面は、配向膜 3 6 a によって覆われている。

20

【 0 0 2 4 】

一方、対向基板 C T は、ガラス板や石英板などの光透過性を有する絶縁基板 3 0 を用いて形成されている。特に、カラー表示タイプの液晶表示装置においては、図 2 に示したように、対向基板 C T は、絶縁基板 3 0 の内面 (すなわち液晶層 L Q に対向する面) に、各色画素 P X を区画する図示しないブラックマトリクス、ブラックマトリクスによって囲まれた各色画素 P X に配置されたカラーフィルタ層 3 4 などを備えている。また、対向基板 C T は、カラーフィルタ層 3 4 の表面の凹凸を平坦化するように比較的厚い膜厚で配置されたオーバーコート層などを備えて構成してもよい。

【 0 0 2 5 】

カラーフィルタ層 3 4 は、絶縁基板 3 0 上に配置され、互いに異なる複数の色、例えば赤色、青色、緑色といった 3 原色にそれぞれ着色された着色樹脂によって形成されている。赤色着色樹脂、青色着色樹脂及び緑色着色樹脂は、それぞれ赤色画素 P X R、青色画素 P X B 及び緑色画素 P X G に対応して配置されている。

30

【 0 0 2 6 】

対向基板 C T の液晶層 L Q に接する面は、配向膜 3 6 b によって覆われている。配向膜 3 6 a 及び配向膜 3 6 b は、液晶層 L Q に含まれる液晶分子の配向を規制するようにラビング処理されている。

【 0 0 2 7 】

このような対向基板 C T と上述したようなアレイ基板 A R とは、それぞれの配向膜 3 6 a 及び配向膜 3 6 b が対向するように配置され、両者の間に配置された図示しないスペーサにより、所定のギャップが形成される。液晶層 L Q は、これらのアレイ基板 A R の配向膜 3 6 a と対向基板 C T の配向膜 3 6 b との間に形成されたセルギャップに封入された液晶分子を含む液晶材料で構成されている。この液晶層 L Q は、誘電率異方性が正の液晶材料によって構成され、液晶分子は、アレイ基板 A R と対向基板 C T との間でホモジニアス配向している。

40

【 0 0 2 8 】

また、この液晶表示装置は、液晶表示パネル L P N の一方の外面 (すなわちアレイ基板 A R の液晶層 L Q と接する面とは反対の面) に設けられた光学素子 O D 1 を備え、また、液晶表示パネル L P N の他方の外面 (すなわち対向基板 C T の液晶層 L Q と接する面とは反対の面) に設けられた光学素子 O D 2 を備えている。これらの光学素子 O D 1 及び O D

50

2 は、それぞれ偏光板を含み、例えば、無電界時において、液晶表示パネル L P N の透過率が最低となる（つまり黒色画面を表示する）ノーマリーブラックモードを実現している。

【 0 0 2 9 】

さらに、液晶表示装置は、液晶表示パネル L P N に対してアレイ基板 A R 側に配置されたバックライトユニット B L を有している。

【 0 0 3 0 】

このような液晶表示装置において、画素電極 E P の電位と対向電極 E T の電位との間に電位差が形成された場合（つまり、画素電極 E P にコモン電位とは異なる電位の電圧が印加された電圧印加時）には、画素電極 E P と対向電極 E T との間に電界 E が形成される。

10

【 0 0 3 1 】

このとき、例えば、誘電率異方性が正の液晶材料を適用した場合、液晶分子は、その長軸がラビング方向から電界 E と平行な方位に配向するように駆動される。このように、液晶分子の長軸の方位がラビング方向から変化すると、液晶層 L Q を透過する光に対する変調率が変化する。このため、バックライトユニット B L から液晶表示パネル L P N を透過したバックライト光の一部は、第 2 光学素子 O D 2 を透過し、白色画面を表示する。横電界を利用した液晶モードでは、このようにして選択的にバックライト光を透過し、画像を表示する。

【 0 0 3 2 】

ところで、液晶層 L Q を透過する光の各波長での透過率は、液晶層 L Q での位相差（ n m）に依存して変化する。

20

【 0 0 3 3 】

ここで、図 4 に位相差による各波長での透過率の変化の一例を示す。すなわち、図 4 において、横軸は液晶層 L Q での位相差（ n m）であり、縦軸は透過率（％）である。主波長がそれぞれ 460 nm（青）、550 nm（緑）、620 nm（赤）の光について位相差に対する透過率を測定した。図 4 に示すように、それぞれの波長において、最も透過率が高くなる位相差が異なる。例えば、青色波長については、360 nm の位相差で最大透過率（約 81％）となり、緑色波長については、420 nm の位相差で最大透過率（約 84％）となり、赤色波長については、470 nm の位相差で最大透過率（約 86％）となる。ここに示した例では、長波長の光ほど最大透過率が高い傾向や、長波長の光ほど大きな位相差で最大透過率が得られる傾向を呈している。

30

【 0 0 3 4 】

ここで、位相差は、液晶分子の屈折率異方性 Δn と液晶層 L Q の厚み d （セルギャップ）との積に相当する。屈折率異方性 Δn は、液晶材料によって決まる。このため、位相差は、液晶層 L Q の厚み d に依存して決定される。

【 0 0 3 5 】

全ての色画素 P X、つまり、赤色画素 P X R、青色画素 P X B 及び緑色画素 P X G において液晶層 L Q の厚み d を均一に設計する場合、各色画素の液晶層 L Q を通過する光に付与される位相差は同一であるため、液晶層 L Q の厚み d は、赤色波長、緑色波長及び青色波長での透過率を考慮して、最適な位相差が得られるように設定する必要がある。

40

【 0 0 3 6 】

図 4 に示した例では、液晶表示装置が最も明るくなるように設計するためには、緑色波長で最大透過率が得られるように厚み d は、位相差が 420 nm となるように設定するのが最適である。しかしながら、位相差を 420 nm に設定すると、青色波長での透過率が他の波長での透過率より著しく低いため、白色画面を表示したときに、黄色味を帯び、カラーシフト（色味変化）が生じてしまう。

【 0 0 3 7 】

一方、カラーバランスを重視して設計するためには、青色波長で最大透過率が得られるように、厚み d は、位相差が 360 nm となるように設定するのが最適である。しかしながら、位相差を 360 nm に設定すると、緑色波長及び赤色波長での透過率が低いため、

50

明るさが低下してしまう。

【0038】

このような問題は、図4に示した透過率の位相差依存性に対して、位相差を420nmと設定したときに、青色波長での透過率を相対的に高くし、赤色波長での透過率を相対的に低くすることによって解決することが可能となる。つまり、明るさを高く維持しながらカラーシフトの少ない良好なカラーバランスを実現できる。

【0039】

ここでは、各色画素PXにおいて所望の透過率を得るための第1の手法について説明する。

【0040】

本実施の形態では、少なくとも2種類の色画素PXが異なるサイズに形成されている。すなわち、透過率を下げようとする色画素PXのサイズは小さく、透過率を上げようとする色画素PXのサイズは大きく形成されている。

【0041】

図5に示した例では、青色画素PXRが赤色画素PXRより大きなサイズに形成されている($PXR < PXB$)。これにより、全ての色画素が同一サイズに形成された場合と比較して、赤色画素PXRの透過率が下がり、青色画素PXBの透過率が上がる。このため、全ての色画素について同一のセルギャップでありながら、明るく、しかも良好なカラーバランスの画面表示が実現できる。

【0042】

ここでは、色画素PXの行方向Hの幅の比が赤色画素PXR、緑色画素PXG及び青色画素PXBにおいて異なるように設計されている。色画素PXの列方向Vの長さは、いずれも同一であり、色画素PXのサイズの差異は、色画素PXの行方向Hの幅の差異によって実現されている。例えば、緑色画素PXGの行方向Hの幅HGを100としたとき、赤色画素PXRの行方向Hの幅HRを幅HGよりも6%短く、青色画素PXBの行方向Hの幅HBを幅HGよりも6%長くなるように設計されている。つまり、色画素PXの行方向Hの幅の比は、 $HR : HG : HB = 94 : 100 : 106$ となり、この幅の差異が色画素のサイズの差異に反映され、 $PXR : PXG : PXB = 94 : 100 : 106$ となるように設計されている。

【0043】

これにより、緑色画素PXGは、赤色画素PXRより大きなサイズに形成され、青色画素PXBは、緑色画素PXGより大きなサイズに形成される($PXR < PXG < PXB$)。赤色画素PXRの行方向Hの幅HRを短縮し、青色画素PXBの行方向Hの幅HBを拡大する場合、赤色画素PXRと青色画素PXBとの間の信号線Xを赤色画素PXR側にシフトすることで実現でき、レイアウト上の変更も簡単である。

【0044】

次に、第1の手法を用いて色画素PXを異なるサイズに形成したことによる効果を検証した。

【0045】

色画素PXの行方向Hの幅の比が同一であり、赤色画素PXR、緑色画素PXG及び青色画素PXBのサイズが同じになるように、つまり、 $PXR : PXG : PXB = 100 : 100 : 100$ となるように設計された液晶表示パネル(比較例1)と、色画素PXの行方向Hの幅の比が異なり、赤色画素PXR、緑色画素PXG及び青色画素PXBのサイズが $PXR : PXG : PXB = 94 : 100 : 106$ となるように設計された液晶表示パネル(実施例1)と、を用意した。なお、比較例1及び実施例1において、それぞれの色画素でのセルギャップは、液晶層LQでの位相差がいずれも420nmになるように設定されている。

【0046】

比較例1及び実施例1の液晶表示パネルにおいて、1V、2V、3V、4V及び5Vの電圧を印加したときの赤色画素PXR、緑色画素PXG及び青色画素PXBでの透過率を

10

20

30

40

50

測定した。この結果を図 6 に示す。また、図 7 は、図 6 に示した 5 V を印加したときの実施例 1 及び比較例 1 での波長透過率特性の拡大図である。

【0047】

図 6 及び図 7 において、横軸は液晶層 LQ を透過する光の波長 (nm) であり、縦軸は透過率 (%) である。白丸及び実線の組み合わせが比較例 1 に対応し、黒丸及び点線の組み合わせが実施例 1 に対応する。

【0048】

図 7 に示すように、5 V の電圧を印加したときにおいて、比較例 1 の液晶表示パネルと比較して、実施例 1 の液晶表示パネルでは、青色波長での透過率が高くなり、赤色波長での透過率が低くなったことが分かる。また、他の電圧を印加したときにおいても、同様の傾向が確認された。

10

【0049】

このように色画素 PX のサイズ比が $PXR : PXG : PXB = 94 : 100 : 106$ となるように設計すると、液晶表示パネルの明るさが最も高くなるよう位相差を 420 nm と設定したときにおいても、青の透過率を高くすることが可能となり、また、赤の透過率を低くすることも可能となる。この結果、良好なカラーバランスを得ることが可能となり、色味変化の改善が可能となる。

【0050】

図 4 に示したような特性を有する場合には、青色画素での透過率を高くする一方で、赤色画素での透過率を低くすることで対応したが、この例に限らず、他の色画素についても同様の手法を適用できる。つまり、第 1 の手法を適用することにより、特定の色画素 PX の透過率を高くするとともに別の色画素 PX の透過率を低くすることが可能となる。

20

【0051】

また、特定の色画素のみを他の色画素より大きなサイズに形成する (例えば、 $PXR : PXG : PXB = 100 : 100 : 102$) ことで、特定の色画素のみ透過率を高くすることも可能であるし、逆に、特定の色画素のみを他の色画素より小さなサイズに形成する (例えば、 $PXR : PXG : PXB = 98 : 100 : 100$) ことで、特定の色画素のみ透過率を低くすることも可能である。

次に、各色画素 PX において、所望の透過率を得るための第 2 の手法について説明する。

30

【0052】

画素電極 EP や対向電極 ET を形成する導電材料、例えば、ITO は、屈折率が比較的高く、各波長での光をわずかながら吸収する特性を有している。このため、画素電極 EP や対向電極 ET の界面において、バックライト光が反射されてしまうことある。また、画素電極 EP や対向電極 ET において、バックライト光が吸収されてしまうことがある。

【0053】

さらに、対向電極 ET が各色画素 PX にべたに形成されている場合、画素電極 EP と対向電極 ET とが重なる部分において、画素電極 EP と対向電極 ET との間で反射された光と、対向電極 ET と画素電極 EP とを直接通過した光との間で干渉し、弱めあってしまうことがある。このため、バックライト光の一部が表示に寄与しなくなり、透過率の低下を招く。

40

【0054】

そこで、図 2 及び図 8 に示すように、本実施の形態において、少なくとも 1 種類の色画素 PX において、対向電極 ET は、画素電極 EP のスリット SL と対向するように複数の櫛歯電極 ETa を備えている。この櫛歯電極 ETa は、スリット SL と同様に、その長軸 L2 が列方向 V と略平行となるように形成されている。複数の櫛歯電極 ETa は、行方向 H に並んでいる。

【0055】

このように対向電極 ET を形成すると、画素電極 EP と対向電極 ET とが重なる面積が小さくなる。そのため、画素電極 EP と対向電極 ET とが重なる部分での反射、吸収、干

50

渉が減り、透過率の向上が可能となる。

【0056】

画素電極 E P と対向電極 E T との合わせずれを考慮して、櫛歯電極 E T a の行方向 H の幅 W 1 は、スリットの間隔 W 2 と同等以上に形成されることが望ましい (W 2 ≧ W 1)。

【0057】

次に、第 2 の手法により対向電極 E T が櫛歯電極 E T a を有することによる効果を検証した。

【0058】

各色画素 P X において、べたに形成された対向電極 E T を備えた液晶表示パネル L P N (比較例 2) と、各色画素 P X において、櫛歯電極 E T a を有する対向電極 E T を備えた液晶表示パネル L P N (実施例 2) とを用意した。

【0059】

比較例 2 の液晶表示パネルの各色画素での透過率を 100 % としたとき、実施例 2 の液晶表示パネル L P N の各色画素での透過率は、赤色画素 P X R において 102.6 % であり、緑色画素 P X G において、102.6 % であり、青色画素 P X B において、103 % であった。すなわち、実施例 2 の液晶表示パネル L P N によれば、各色画素 P X において、約 3 % の透過率が向上したことが分かる。

【0060】

櫛歯電極 E T a は、いずれの色画素 P X の対向電極 E T にも形成することが可能である。つまり、透過率の向上が必要な色画素 P X のみに形成することが可能である。

【0061】

つまり、第 2 の手法を適用することにより各色画素 P X の透過率の向上が可能となる。

【0062】

次に、第 1 の手法と第 2 の手法とを組み合わせ使用したことによる効果を検証した。

【0063】

色画素 P X の行方向 H の幅の比が異なり、赤色画素 P X R、緑色画素 P X G 及び青色画素 P X B のサイズが P X R : P X G : P X B = 94 : 100 : 106 となるように設計され、さらに、青色画素 P X B 及び赤色画素 P X R において櫛歯電極 E T a を有する対向電極 E T を備えた液晶表示パネル (実施例 3) を用意した。なお、実施例 3 において、それぞれの色画素でのセルギャップは、液晶層 L Q での位相差がいずれも 420 nm になるように設定されている。

【0064】

実施例 3 の液晶表示パネル L P N において、電圧を印加したときの赤色画素 P X R、緑色画素 P X G 及び青色画素 P X B での透過率を測定した。この結果を図 9 に示す。なお、図 9 では、5 V を印加したときの波長透過率特性のみを図示しているが、他の印加電圧に対しても同様の傾向が確認された。図 9 において、横軸は液晶層 L Q を透過する光の波長 (nm) であり、縦軸は透過率 (%) である。白丸及び実線の組み合わせが先に説明した比較例 1 に対応し、白丸及び点線の組み合わせが先に説明した実施例 1 に対応し、黒丸及び点線の組み合わせが実施例 3 に対応する。

【0065】

すなわち、比較例 1 の液晶表示パネル L P N においては、第 1 実施例及び第 2 実施例の液晶表示装置において、5 V の電圧を印加したときの赤色画素 P X R、緑色画素 P X G 及び青色画素 P X B での透過率を測定した。この結果を図 9 に示す。図 9 において、実線が比較例に対応し、点線が第 1 実施例に対応し、細かい点線が第 2 実施例に対応する。

【0066】

図 9 に示すように、5 V の電圧が印加されたときにおいて、比較例 1 の液晶表示パネルと比較して、実施例 1 の液晶表示パネルは、青色波長の透過率が高くなり、赤色波長の透過率が低くなった。また、実施例 1 の液晶表示パネルと比較して、実施例 3 の液晶表示パネルは、青色波長の透過率は、さらに、高くなり、赤色波長の透過率は、比較例 1 よりは

10

20

30

40

50

低いものの実施例 1 よりは高くなった。

【 0 0 6 7 】

つまり、第 1 の手法と第 2 の手法とを組み合わせる使用することにより、明るさ、及び、カラーバランスの調整をより容易に行うことが可能となり、これらの組み合わせによってさらに明るく、また、よりカラーバランスの優れた画像を表示することが可能となる。

【 0 0 6 8 】

以上説明したように本実施の形態によれば、表示品位の良好な画像を表示する液晶表示装置を提供することが可能となる。

【 0 0 6 9 】

なお、この発明は、上記実施形態そのものに限定されるものではなく、その実施の段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化できる。また、上記実施形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組み合わせにより種々の発明を形成できる。例えば、実施形態に示される全構成要素から幾つかの構成要素を削除してもよい。更に、異なる実施形態に亘る構成要素を適宜組み合わせてもよい。

10

【図面の簡単な説明】

【 0 0 7 0 】

【図 1】図 1 は、この発明の一実施の形態に係る液晶表示装置の液晶表示パネルの構成を概略的に示す図である。

【図 2】図 2 は、図 1 に示した液晶表示パネルにおける色画素の構成を概略的に示す平面図である。

20

【図 3】図 3 は、図 2 に示した色画素を A - A ' 線で切断した構造を示す断面図である。

【図 4】図 4 は、位相差による波長の透過率の変化を示す図である。

【図 5】図 5 は、異なるサイズに形成された色画素の構成を概略的に示す平面図である。

【図 6】図 6 は、色画素を異なるサイズに形成したことによる効果の検証結果を示す図である。

【図 7】図 7 は、図 6 の拡大図である。

【図 8】図 8 は、図 2 に示した色画素を B - B ' 線で切断した構造を示す断面図である。

【図 9】図 9 は、色画素を異なるサイズに形成、対向電極に櫛歯電極を形成したことによる効果の検証結果を示す図である。

30

【符号の説明】

【 0 0 7 1 】

L P N ... 液晶表示パネル

A R ... アレイ基板 C T ... 対向基板

L Q ... 液晶層 D S P ... 表示領域

P X ... 色画素

E P ... 画素電極 S L ... スリット

E T ... 対向電極 E T a ... 櫛歯電極

I L ... 層間絶縁膜

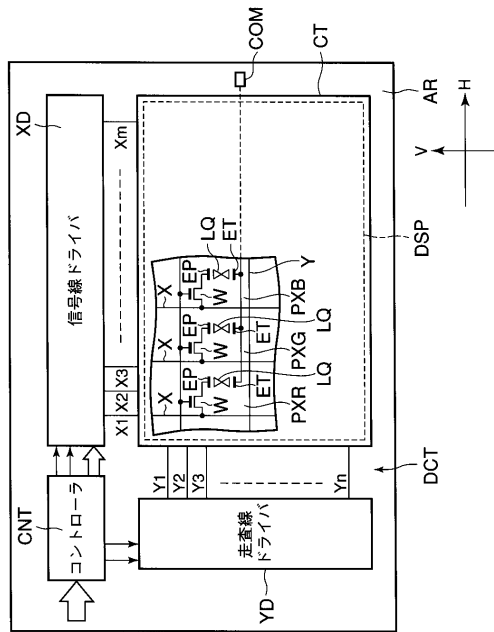
H ... 行方向 V ... 列方向

Y ... 走査線 X ... 信号線 W ... スイッチング素子

40

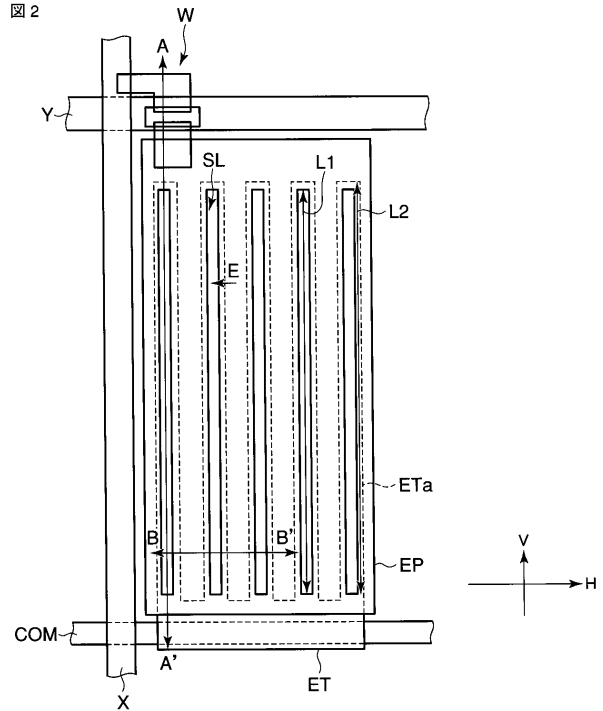
【図 1】

図 1



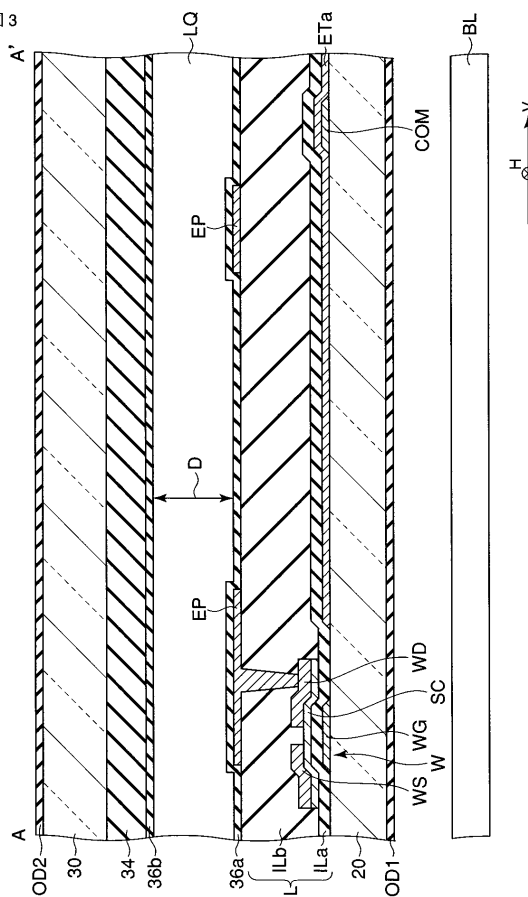
【図 2】

図 2



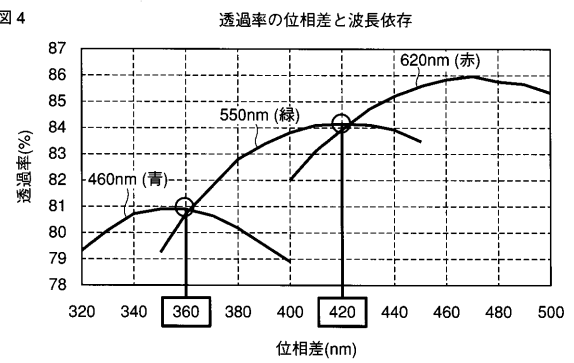
【図 3】

図 3



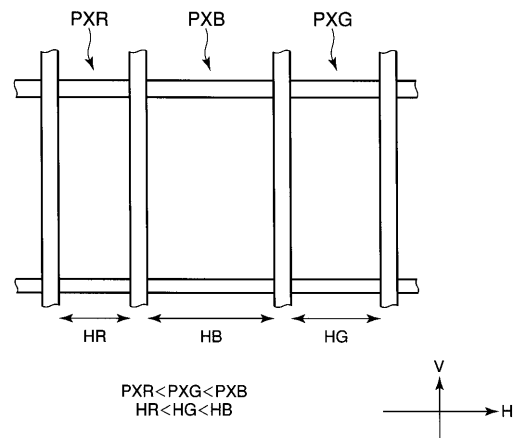
【図 4】

図 4

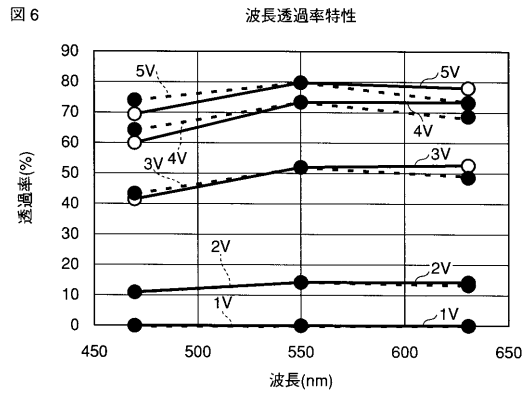


【図 5】

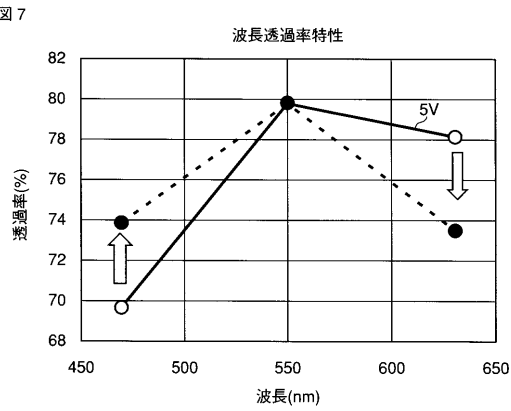
図 5



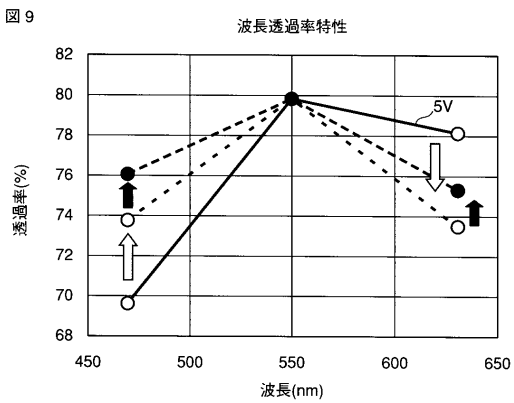
【図 6】



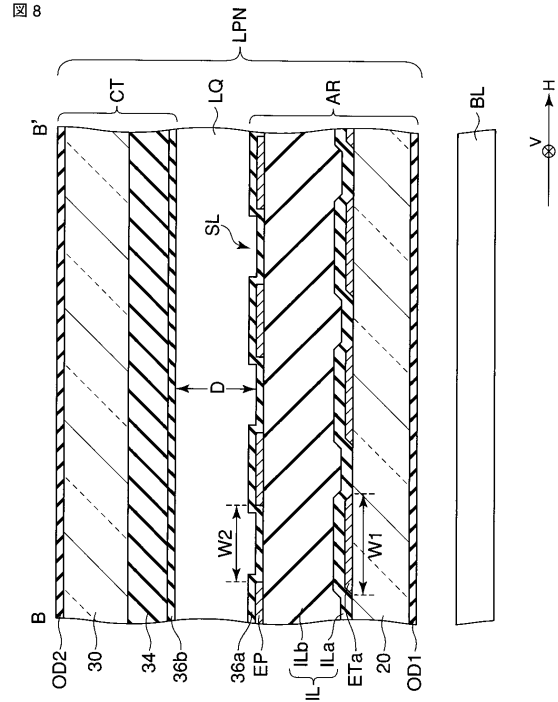
【図 7】



【図 9】



【図 8】



フロントページの続き

(74)代理人 100095441
弁理士 白根 俊郎

(74)代理人 100084618
弁理士 村松 貞男

(74)代理人 100103034
弁理士 野河 信久

(74)代理人 100119976
弁理士 幸長 保次郎

(74)代理人 100153051
弁理士 河野 直樹

(74)代理人 100140176
弁理士 砂川 克

(74)代理人 100101812
弁理士 勝村 紘

(74)代理人 100092196
弁理士 橋本 良郎

(74)代理人 100100952
弁理士 風間 鉄也

(74)代理人 100070437
弁理士 河井 将次

(74)代理人 100124394
弁理士 佐藤 立志

(74)代理人 100112807
弁理士 岡田 貴志

(74)代理人 100111073
弁理士 堀内 美保子

(74)代理人 100134290
弁理士 竹内 将訓

(74)代理人 100127144
弁理士 市原 卓三

(74)代理人 100141933
弁理士 山下 元

(72)発明者 日向野 敏行
東京都港区港南四丁目 1 番 8 号 東芝松下ディスプレイテクノロジー株式会社内

(72)発明者 中尾 健次
東京都港区港南四丁目 1 番 8 号 東芝松下ディスプレイテクノロジー株式会社内

F ターム(参考) 2H092 GA13 GA14 GA29 JA26 JA46 PA08
2H191 FA07Y FD04 FD22 FD44 GA19 HA06 HA12 LA19

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP2009251188A	公开(公告)日	2009-10-29
申请号	JP2008097462	申请日	2008-04-03
[标]申请(专利权)人(译)	东芝移动显示器有限公司		
申请(专利权)人(译)	东芝移动显示器有限公司		
[标]发明人	日向野敏行 中尾健次		
发明人	日向野 敏行 中尾 健次		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/1365		
FI分类号	G02F1/1335.505 G02F1/1365		
F-TERM分类号	2H092/GA13 2H092/GA14 2H092/GA29 2H092/JA26 2H092/JA46 2H092/PA08 2H191/FA07Y 2H191/FD04 2H191/FD22 2H191/FD44 2H191/GA19 2H191/HA06 2H191/HA12 2H191/LA19 2H192/AA24 2H192/AA43 2H192/BB02 2H192/BB13 2H192/BB52 2H192/BB73 2H192/BC31 2H192/CB05 2H192/CC04 2H192/EA22 2H192/EA43 2H192/JA33 2H291/FA07Y 2H291/FD04 2H291/FD22 2H291/FD44 2H291/GA19 2H291/HA06 2H291/HA12 2H291/LA19		
代理人(译)	河野 哲 中村诚 河野直树 冈田隆 山下 元		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种能够显示具有良好显示质量的图像的液晶显示装置。A1：一种液晶显示装置，包括：显示区域DSP，其在一对基板之间保持液晶层LQ，并且由显示不同颜色的至少三种类型的彩色像素PX构成。至少两种类型的彩色像素PX以不同的尺寸形成，每个像素电极EP具有多个狭缝SL，以及经由层间绝缘膜IL面对像素电极EP的对电极ET。在至少一种类型的彩色像素PX中，对电极ET具有面对狭缝SL的多个梳齿电极ETa。[选择图]图2

