

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4583650号
(P4583650)

(45) 発行日 平成22年11月17日(2010.11.17)

(24) 登録日 平成22年9月10日(2010.9.10)

(51) Int.Cl.

F I

G O 2 F 1/1335 (2006.01)

G O 2 F 1/1335 5 0 5

請求項の数 6 (全 31 頁)

(21) 出願番号	特願2001-117041 (P2001-117041)	(73) 特許権者	303018827
(22) 出願日	平成13年4月16日(2001.4.16)		N E C液晶テクノロジー株式会社
(65) 公開番号	特開2002-311423 (P2002-311423A)		神奈川県川崎市中原区下沼部1753番地
(43) 公開日	平成14年10月23日(2002.10.23)	(74) 代理人	100095407
審査請求日	平成19年12月12日(2007.12.12)		弁理士 木村 満
		(72) 発明者	池野 英徳
			東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社社内
		(72) 発明者	藤巻 江利子
			東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社社内
		審査官	鈴木 俊光

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 カラー液晶パネル、その製造方法及びカラー液晶表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

画素毎に薄膜トランジスタ並びにこの薄膜トランジスタに接続された反射電極及び透明電極が設けられ、バックライトから発光された光が前記透明電極を透過して表示面から出射され、前記表示面から入射した光が前記反射電極で反射して前記表示面から出射されるカラー液晶パネルにおいて、

前記反射電極に対向する領域に前記画素の発光色毎に複数の開口部が形成されたカラーフィルタと、

前記カラーフィルタを覆う平坦化層と、を有し、

前記複数の開口部は、それぞれスリット状に形成され、当該スリットの幅は1乃至10

μmであり、
前記平坦化層は、前記カラーフィルタ上に前記複数の開口部を埋めるように形成され、さらに平坦化されたものである、

ことを特徴とするカラー液晶パネル。

【請求項2】

赤色発光用カラーフィルタ、緑色発光用カラーフィルタ及び青色発光用カラーフィルタが前記カラーフィルタとして設けられ、前記カラーフィルタにおける前記開口部が占める割合は、前記緑色発光用カラーフィルタにおけるものが最大となっていることを特徴とする請求項1に記載のカラー液晶パネル。

【請求項3】

10

20

前記バックライトは白色発光源であり、前記カラーフィルタにおける前記開口部が占める割合は、前記緑色発光用カラーフィルタにおけるものが前記赤色又は青色発光用カラーフィルタにおけるものの2乃至4倍となっていることを特徴とする請求項2に記載のカラー液晶パネル。

【請求項4】

前記カラーフィルタのうち前記反射電極に対向する部分における前記開口部が占める割合は、50%以下であることを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項に記載のカラー液晶パネル。

【請求項5】

画素毎に薄膜トランジスタ並びにこの薄膜トランジスタに接続された反射電極及び透明電極が設けられ、バックライトから発光された光が前記透明電極を透過して表示面から出射され、前記表示面から入射した光が前記反射電極で反射して前記表示面から出射されるカラー液晶パネルを製造する方法であって、

前記画素の発光色毎に異なる大きさの開口部用のパターンが形成されたフォトリソマスクを使用してカラーフィルタの原料膜をパターンニングすることにより、それぞれの幅が1乃至10 μ mであるスリット状の複数の開口部を前記反射電極に対向する領域に備えたカラーフィルタを形成する工程と、

前記カラーフィルタ上に前記複数の開口部を埋めるように平坦化層を形成し、その後に前記平坦化層を平坦化する工程と、を有することを特徴とするカラー液晶パネルの製造方法。

【請求項6】

請求項1乃至4のいずれか1項に記載のカラー液晶パネルを有することを特徴とするカラー液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、携帯電話に好適なカラー液晶パネル、その製造方法及びカラー液晶表示装置に関し、特に、画質の向上を図ったカラー液晶パネル、その製造方法及びカラー液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、透過型液晶表示装置及び反射型液晶表示装置の各特性を兼ね備えた液晶表示装置として、1画素内に透過表示領域及び反射表示領域が設けられた半透過型液晶表示装置がある。このような半透過型液晶表示装置では、色毎に透過表示領域用のカラーフィルタと反射表示領域用のカラーフィルタが設けられているため、総計で6種のカラーフィルタが設けられている。このため、このようなカラー液晶表示装置を製造するためには、カラーフィルタ用に6種のフォトリソ膜を準備しておき、6回のフォトリソグラフィを行う必要がある。この結果、歩留まりが低く、コストが高いという欠点があった。また、そこで、近時、色毎に1種のカラーフィルタのみが設けられ、反射表示領域内にカラーフィルタが存在しない部分が設けられた半透過型液晶表示装置が提案されている（特開2000-111902号公報等）。図23は特開2000-11902号公報に開示された従来の半透過型液晶表示装置におけるTFT基板のレイアウトを示す平面図であり、図24は図23中のA-A線に沿った断面図である。

【0003】

この公報に開示された従来の半透過型液晶表示装置においては、赤色用の画素101R、緑色用の画素101G及び青色用の画素101Bが走査線が延びる方向にこの順で配置されている。各画素には、薄膜トランジスタ（TFT）102が設けられている。薄膜トランジスタ102には、走査線となるゲート線103から突出するゲート電極103a及びゲート線に対し垂直方向に延びるドレイン線104から突出するドレイン電極104aが設けられている。ゲート線103及びゲート電極103aは透明基板100a上に形成さ

れており、透明基板 100a 上には、更に、ゲート線 103 及びゲート電極 103a を覆うようにして絶縁膜 105 が形成されている。ドレイン線 104 はこの絶縁膜 105 上に形成されている。絶縁膜 105 上のゲート電極 103a と整合する位置にアモルファスシリコン層 106 が形成され、ドレイン電極 104a はアモルファスシリコン層 106 上まで延びるようにして形成されている。更に、ドレイン電極 104a から離間する方向にアモルファスシリコン層 106 上から延びるソース電極 107 が形成されている。

【0004】

各画素の反射表示領域内では、絶縁膜 105 上に凸部 108 が形成され、透過表示領域内では、絶縁膜 105 上に透明電極 109 が形成されている。なお、反射表示領域は、透過表示領域を包囲するようにして設けられている。また、各画素の透過表示領域を除く領域内には、凸部 108 及び薄膜トランジスタ 102 等を覆う絶縁膜 110 が形成されており、この絶縁膜 110 にソース電極 107 まで到達するコンタクトホール 111 が開口されている。そして、このコンタクトホール 111 内及び絶縁膜 110 上に反射電極 112 が形成されている。反射電極 112 には、凸部 108 の形状を反映した凹凸が存在する。反射電極 112 は透明電極 109 にも接続されている。更に、透明基板 100a の薄膜トランジスタ 102 等が形成されていない側の表面上には、位相差板 113 及び偏光板 114 が設けられている。このようにして、TFT 基板が構成されている。

【0005】

また、透明基板 100a の薄膜トランジスタ 102 側には、これと平行に透明基板 100b が配置されている。透明基板 100b の透明基板 100a と対向する側の表面上には、カラーフィルタ (CF) 121 及び対向電極 122 が形成されている。カラーフィルタ 121 は、図 23 に示すように、ドレイン線 104 と平行に延びるようにして形成されており、平面視において、各画素内で、透明電極 109 はカラーフィルタ 121 の両縁内に収まるが、反射電極 112 は両縁からはみ出す程度の幅を有している。更に、透明基板 100b のカラーフィルタ 121 等が形成されていない側の表面上には、位相差板 123 及び偏光板 124 が設けられている。このようにして、CF 基板が構成されている。

【0006】

そして、TFT 基板と CF 基板との間に液晶 130 が挟持されている。

【0007】

このように構成された従来のカラー液晶表示装置においては、色毎に設けられているカラーフィルタが 1 種であるため、その製造工程数が低減され、歩留まりが向上する。

【0008】

また、反射電極 112 に対向する領域内にカラーフィルタ 121 が存在しない領域があるため、それまでのものと比較して高い明度が得られる。

【0009】

また、従来の反射型液晶表示装置においては、反射電極下に縦横無尽に延びる凸部が形成されている。この凸部のパターンは、入射光の経路及び反射光の経路を考慮して決定されている。図 25 は従来の液晶表示装置における凸部を示すレイアウト図である。反射型液晶表示装置では、画素間の境界を特に考慮することなく凸部 108 が形成されている。また、透過表示領域及び反射表示領域が設けられた液晶表示装置では、このような凸部が反射表示領域内にのみ形成されている。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、工程数の削減等を目的として画素毎に 1 種のカラーフィルタを設けた従来の半透過型液晶表示装置においては、それまでの 2 種のカラーフィルタを設けたものと比較すると画質が劣るという問題点がある。

【0011】

また、反射型液晶表示装置及び半透過型液晶表示装置のいずれにおいても、映像が黄色味を帯びているという問題点もある。

【0012】

10

20

30

40

50

本発明はかかる問題点に鑑みてなされたものであって、半透過型液晶表示装置における画質を向上させることができるカラー液晶パネル、その製造方法及びカラー液晶表示装置を提供することを目的とする。

【 0 0 1 3 】

【課題を解決するための手段】

本発明に係るカラー液晶パネルは、画素毎に薄膜トランジスタ並びにこの薄膜トランジスタに接続された反射電極及び透明電極が設けられ、バックライトから発光された光が前記透明電極を透過して表示面から出射され、前記表示面から入射した光が前記反射電極で反射して前記表示面から出射されるカラー液晶パネルにおいて、前記反射電極に対向する領域に前記画素の発光色毎に複数の開口部が形成されたカラーフィルタと、前記カラーフィルタを覆う平坦化層と、を有し、前記複数の開口部は、それぞれスリット状に形成され、当該スリットの幅は1乃至10 μm であり、前記平坦化層は、前記カラーフィルタ上に前記複数の開口部を埋めるように形成され、さらに平坦化されたものであることを特徴とする。

10

【 0 0 1 4 】

なお、赤色発光用カラーフィルタ、緑色発光用カラーフィルタ及び青色発光用カラーフィルタが前記カラーフィルタとして設けられ、前記カラーフィルタにおける前記開口部が占める割合は、前記緑色発光用カラーフィルタにおけるものが最大となっていることが好ましく、前記バックライトが白色発光源の場合、前記カラーフィルタにおける前記開口部が占める割合は、前記緑色発光用カラーフィルタにおけるものが前記赤色又は青色発光用カラーフィルタにおけるものの2乃至4倍となっていることがより好ましい。

20

【 0 0 1 5 】

また、前記カラーフィルタのうち前記反射電極に対向する部分における前記開口部が占める割合は、50%以下であることが好ましい。

【 0 0 1 8 】

本願発明者等が前記課題を解決すべく、鋭意実験研究を重ねた結果、特開2000-111902号公報等に関示されている色毎に1種のカラーフィルタが設けられた透過・反射型液晶表示装置においては、人間の視感度特性が色毎に異なっているにも拘わらず、カラーフィルタの開口部パターンが一致しているため、画素内で透過表示領域における色再現域と反射表示領域における色再現域とが互いに異なっており、この色再現域の相違により所望の画質が得られていないことを見出した。そこで、本願発明においては、上述のように、色毎に反射表示領域におけるカラーフィルタの開口部を変更するか、又は反射領域においてカラーフィルタと透明基板との間に透明膜を設けると共に、色毎にこの透明層の体積を変更することにより、色毎に透過表示領域における色再現域と反射表示領域における色再現域とを個別に一致させる。即ち、色毎に個別に色バランスをとる。この結果、良好な画質が得られる。

30

【 0 0 1 9 】

また、映像の黄色味は、画素内と画素境界部とにおける基板間のギャップの相違によって生じていることを見出した。通常、反射型液晶表示装置では、画面を明るくするために画素境界部にブラックマトリクスは形成されていない。このため、前記ギャップに起因して液晶の光路差による位相差が生じるためと考えられる。そこで、本願発明においては、画素境界部にも凸部を設けてギャップの差を低減する。この結果、黄色味が低減された良好な画質が得られる。

40

【 0 0 2 0 】

本発明に係るカラー液晶パネルの製造方法は、画素毎に薄膜トランジスタ並びにこの薄膜トランジスタに接続された反射電極及び透明電極が設けられ、バックライトから発光された光が前記透明電極を透過して表示面から出射され、前記表示面から入射した光が前記反射電極で反射して前記表示面から出射されるカラー液晶パネルを製造する方法であって、前記画素の発光色毎に異なる大きさの開口部用のパターンが形成されたフォトリソマスクを使用してカラーフィルタの原料膜をパターニングすることにより、それぞれの幅が1乃至

50

10 μmであるスリット状の複数の開口部を前記反射電極に対向する領域に備えたカラーフィルタを形成する工程と、前記カラーフィルタ上に前記複数の開口部を埋めるように平坦化層を形成し、その後前記平坦化層を平坦化する工程と、を有することを特徴とする

。

【0022】

このような方法によれば、上述のような画質が良好なカラー液晶パネルを得ることが可能である。

【0023】

本発明に係るカラー液晶表示装置は、上述のいずれかのカラー液晶パネルを有することを特徴とする。

【0024】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施例又は参考例に係る液晶パネル、その製造方法及び液晶表示装置について、添付の図面を参照して具体的に説明する。図1は本発明の実施例に係る液晶パネルにおけるTFT基板のレイアウトを示す平面図である。図2は図1中のA-A線に沿った断面図、図3は図1中のB-B線に沿った断面図、図4は図1中のC-C線に沿った断面図である。

【0025】

本実施例においては、従来のものと同様に、赤色用の画素101R、緑色用の画素101G及び青色用の画素101Bが走査線が延びる方向にこの順で配置されている。各画素には、薄膜トランジスタ(TFT)102が設けられている。薄膜トランジスタ102には、走査線となるゲート線103から突出するゲート電極103a及びゲート線に対し垂直方向に延びるドレイン線104から突出するドレイン電極104aが設けられている。ゲート線103及びゲート電極103aは透明基板100a上に形成されており、透明基板100a上には、更に、ゲート線103及びゲート電極103aを覆うようにして絶縁膜105が形成されている。ドレイン線104はこの絶縁膜105上に形成されている。絶縁膜105上のゲート電極103aと整合する位置にアモルファスシリコン層106が形成され、ドレイン電極104aはアモルファスシリコン層106上まで延びるようにして形成されている。更に、ドレイン電極104aから離間する方向にアモルファスシリコン層106上から延びるソース電極107が形成されている。

【0026】

また、本実施例では、走査線と同方向に延びる直線により各画素が、例えばほぼ2等分に反射表示領域R及び透過表示領域Tに区画されている。反射表示領域Rが薄膜トランジスタ102側に配置されている。

【0027】

そして、各画素の反射表示領域R内では、絶縁膜105上に凸部8が形成されている。凸部8は、例えば絶縁膜から構成されている。また、凸部8及び薄膜トランジスタ102等を覆う絶縁膜10が形成されており、この絶縁膜10にソース電極107まで到達するコンタクトホール11が開口されている。そして、反射表示領域Rでは、このコンタクトホール11内及び絶縁膜10上に反射電極12が形成されている。反射電極12には、凸部8の形状を反映した凹凸が存在する。一方、透過表示領域T内では、絶縁膜10上に透明電極9が形成され、反射電極12と透明電極9とが、反射表示領域Rと透過表示領域Tとの境界近傍で重なり合っている。更に、透明基板100aの薄膜トランジスタ102等が形成されていない側の表面上には、位相差板113及び偏光板114が設けられている。このようにして、TFT基板が構成されている。

【0028】

また、透明基板100aの薄膜トランジスタ102側には、これと平行に透明基板100bが配置されている。透明基板100bの透明基板100aと対向する側の表面上には、カラーフィルタ(CF)21が形成されている。カラーフィルタ21は、図1乃至図4に示すように、ドレイン線104と平行に延びるようにして形成されており、平面視にお

10

20

30

40

50

いて、各画素内で、透明電極 9 及び反射電極 1 2 がカラーフィルタ 2 1 の両縁内に収まる程度の幅を有している。また、反射表示領域 R 内において、カラーフィルタ 2 1 にスリット 2 1 a が形成されている。スリットの幅は、1 乃至 1 0 μm であり、反射表示領域 R 内のカラーフィルタ 2 1 におけるスリット 2 1 a が占める割合は、例えば 5 0 % 未満である。但し、その割合は、色毎に異なっており、本実施例では、緑色用の画素 1 0 1 G におけるスリット 2 1 a の割合が、例えば赤色用の画素 1 0 1 R 及び青色用の画素 1 0 1 B のその約 3 倍になっている。なお、本実施例では、スリット 2 1 a は、カラーフィルタ 2 1 と同方向に延びるように形成されているが、この形状に限定されるものではない。

【0029】

更に、透明基板 1 0 0 b 上には、スリット 2 1 a を埋め込みながらカラーフィルタ 2 1 を覆うオーバーコート層 2 5 が形成され、このオーバーコート層 2 5 上に対向電極 1 2 2 が形成されている。オーバーコート層 2 5 は、例えば透明な樹脂から構成され、対向電極 1 2 2 は、例えば I T O (酸化インジウムスズ) から構成されている。透明基板 1 0 0 b のカラーフィルタ 2 1 等が形成されていない側の表面上には、位相差板 1 2 3 及び偏光板 1 2 4 が設けられている。このようにして、C F 基板が構成されている。

【0030】

そして、T F T 基板と C F 基板との間に液晶 1 3 0 が挟持されている。

【0031】

このように構成された実施例においては、透過表示領域 T においては、バックライト (図示せず) から発光された光がカラーフィルタ 2 1 を介して外部に出射される。反射表示領域 R においては、カラーフィルタ 2 1 を介して反射電極 1 2 に到達した光の一部はスリット 2 1 a を通過して外部に出射され、スリット 2 1 a を通過して反射電極 1 2 に到達した光の一部はカラーフィルタ 2 1 を介して外部に出射される。また、カラーフィルタ 2 1 を介して反射電極 1 2 に到達しカラーフィルタ 2 1 を介して出射される光、及びスリット 2 1 a を通過して反射電極 1 2 に到達しスリット 2 1 a を通過して外部に出射される光も存在する。従って、反射表示領域 R から出射される光が入射からの間に通過するカラーフィルタの平均的な厚さは、透過表示領域 T におけるものに近くなる。更に、本実施例では、色毎にスリット 2 1 a の割合が異なるものとしているため、色毎に反射表示領域 R における色再現域と透過表示領域 T における色再現域とを一致させることが可能である。この結果、良好な画質が得られる。

【0032】

次に、反射表示領域内のカラーフィルタの面積に対するスリット (開口部) の占める割合と色バランスとの関係について説明する。

【0033】

本願発明者は、白色発光ダイオード (L E D) をバックライトとして使用し、カラーフィルタの膜厚を変化させながら、種々のカラーフィルタ膜厚に対し、透過表示領域において C I E (国際照明委員会) の白表示座標に最も近似した座標を得られる開口部の割合をシミュレーションにより求めた。なお、反射表示領域における入射光には、C I E の標準の光 C を使用した。図 5 は標準の光 C のスペクトルを示すグラフ図であり、図 6 は白色 L E D による光のスペクトルを示すグラフ図である。なお、図 5 及び図 6 における縦軸の強度は、最大値が 1 になるように規格化してある。下記表 1 乃至 7 にこれらの結果を示す。

【0034】

【表 1】

10

20

30

40

	膜厚	0.8 μm			
	色相	開口率	x 座標	y 座標	NTSC 比
透過表示領域	赤色	—	0.417	0.328	
	緑色	—	0.329	0.377	
	青色	—	0.229	0.288	
	白色	—	0.321	0.336	0.040
反射表示領域 (最適)	赤色	0.20	0.417	0.319	
	緑色	0.38	0.319	0.378	
	青色	0.27	0.239	0.288	
	白色	—	0.318	0.334	0.042
反射表示領域 (リットなし)	赤色	0	0.487	0.306	
	緑色	0	0.316	0.417	
	青色	0	0.171	0.247	
	白色	—	0.311	0.336	0.142

10

20

【0035】

【表2】

	膜厚	1.0 μm			
	色相	開口率	x 座標	y 座標	NTSC 比
透過表示領域	赤色	—	0.430	0.328	—
	緑色	—	0.328	0.385	—
	青色	—	0.217	0.279	—
	白色	—	0.321	0.337	0.054
反射表示領域 (最適)	赤色	0.18	0.430	0.320	—
	緑色	0.37	0.318	0.385	—
	青色	0.24	0.231	0.280	—
	白色	—	0.318	0.335	0.055
反射表示領域 (リットなし)	赤色	0	0.508	0.308	—
	緑色	0	0.314	0.435	—
	青色	0	0.161	0.236	—
	白色	—	0.311	0.341	0.183

10

20

【0036】

【表3】

	膜厚	1. 2 μ m			
	色相	開口率	x 座標	y 座標	NTSC 比
透過表示領域	赤色	—	0. 4 4 3	0. 3 2 8	—
	緑色	—	0. 3 2 8	0. 3 9 3	—
	青色	—	0. 2 0 6	0. 2 7 1	—
	白色	—	0. 3 2 0	0. 3 3 8	0. 0 6 9
反射表示領域 (最適)	赤色	0. 1 7	0. 4 4 0	0. 3 2 2	—
	緑色	0. 3 6	0. 3 1 7	0. 3 9 2	—
	青色	0. 2 0	0. 2 1 9	0. 2 7 1	—
	白色	—	0. 3 1 7	0. 3 3 6	0. 0 6 9
反射表示領域 (スリットなし)	赤色	0	0. 5 2 7	0. 3 1 0	—
	緑色	0	0. 3 1 1	0. 4 5 1	—
	青色	0	0. 1 5 3	0. 2 2 7	—
	白色	—	0. 3 1 1	0. 3 4 5	0. 2 2 4

10

20

【 0 0 3 7 】

【 表 4 】

	膜厚	1. 4 μ m			
	色相	開口率	x 座標	y 座標	NTSC比
透過表示領域	赤色	—	0. 4 5 5	0. 3 2 8	—
	緑色	—	0. 3 2 7	0. 4 0 1	—
	青色	—	0. 1 9 6	0. 2 6 3	—
	白色	—	0. 3 1 9	0. 3 3 8	0. 0 8 6
反射表示領域 (最適)	赤色	0. 1 5	0. 4 5 4	0. 3 2 3	—
	緑色	0. 3 5	0. 3 1 6	0. 3 9 8	—
	青色	0. 1 5	0. 2 0 4	0. 2 5 8	—
	白色	—	0. 3 1 6	0. 3 3 6	0. 0 8 8
反射表示領域 (リットなし)	赤色	0	0. 5 4 4	0. 3 1 3	—
	緑色	0	0. 3 0 9	0. 4 6 7	—
	青色	0	0. 1 4 7	0. 2 1 9	—
	白色	—	0. 3 1 1	0. 3 4 8	0. 2 6 4

10

20

【 0 0 3 8 】

【 表 5 】

	膜厚	1. 6 μ m			
	色相	開口率	x 座標	y 座標	NTSC比
透過表示領域	赤色	—	0. 4 7 3	0. 3 2 9	—
	緑色	—	0. 3 2 7	0. 4 0 8	—
	青色	—	0. 1 8 5	0. 2 5 2	—
	白色	—	0. 3 1 9	0. 3 3 9	0. 1 0 8
反射表示領域 (最適)	赤色	0. 1 2	0. 4 7 6	0. 3 2 4	—
	緑色	0. 3 1	0. 3 1 4	0. 4 0 9	—
	青色	0. 1 4	0. 2 0 0	0. 2 5 1	—
	白色	—	0. 3 1 7	0. 3 3 9	0. 1 1 1
反射表示領域 (リットなし)	赤色	0	0. 5 6 6	0. 3 1 6	—
	緑色	0	0. 3 0 6	0. 4 8 2	—
	青色	0	0. 1 4 1	0. 2 0 9	—
	白色	—	0. 3 1 2	0. 3 5 3	0. 3 1 0
反射表示領域 (開口率が 均一)	赤色	0. 2 0	0. 4 4 0	0. 3 2 7	—
	緑色	0. 2 0	0. 3 1 2	0. 4 2 9	—
	青色	0. 2 0	0. 2 1 8	0. 2 6 4	—
	白色	—	0. 3 1 6	0. 3 4 6	0. 0 9 7

10

20

30

【 0 0 3 9 】

【表 6】

	膜厚	1. 8 μ m			
	色相	開口率	x 座標	y 座標	NTSC比
透過表示領域	赤色	—	0. 4 9 0	0. 3 3 0	—
	緑色	—	0. 3 2 6	0. 4 1 6	—
	青色	—	0. 1 7 5	0. 2 4 3	—
	白色	—	0. 3 1 9	0. 3 4 0	0. 1 3 1
反射表示領域 (最適)	赤色	0. 1 1	0. 4 8 8	0. 3 2 7	—
	緑色	0. 3 0	0. 3 1 3	0. 4 1 4	—
	青色	0. 1 1	0. 1 8 9	0. 2 4 0	—
	白色	—	0. 3 1 7	0. 3 4 0	0. 1 3 0
反射表示領域 (リットなし)	赤色	0	0. 5 8 4	0. 3 2 0	—
	緑色	0	0. 3 0 4	0. 4 9 6	—
	青色	0	0. 1 3 6	0. 2 0 1	—
	白色	—	0. 3 1 2	0. 3 5 6	0. 3 5 4

10

20

【 0 0 4 0 】

【表 7】

	膜厚	2.0 μm			
	色相	開口率	x 座標	y 座標	NTSC 比
透過表示領域	赤色	—	0.506	0.331	—
	緑色	—	0.325	0.423	—
	青色	—	0.167	0.234	—
	白色	—	0.319	0.341	0.154
反射表示領域 (最適)	赤色	0.09	0.506	0.328	—
	緑色	0.28	0.312	0.421	—
	青色	0.10	0.186	0.234	—
	白色	—	0.318	0.343	0.152
反射表示領域 (スリットなし)	赤色	0	0.599	0.323	—
	緑色	0	0.301	0.508	—
	青色	0	0.133	0.194	—
	白色	—	0.313	0.360	0.394

【0041】

なお、表1乃至表7中のNTSC比とは、NTSC(National Television System Committee)で定められたテレビジョン表示に最適な色再現域の面積に対する各色再現域の面積の比率である。図7はNTSCで定められたテレビジョン表示に最適な色再現域を示すCIE色度図である。

【0042】

上記表1乃至表7に示すように、適当な割合(開口率)でスリットが設けられている場合には、透過表示領域における色度座標及びNTSC比と反射表示領域におけるそれらとが近似している。一方、反射表示領域にスリットが形成されていない場合には、透過表示領域における色度座標及びNTSC比と反射表示領域におけるそれらとが著しく相違していた。また、全ての色において同じ開口率でスリットが形成されている場合にも、表5に示すように、色再現域の相違は大きいものではなかったが、赤色及び青色用の画素における彩度が低下する一方で、緑色用画素における彩度が上昇するため、透過表示領域と反射表示領域との間で色合いが相違する。

【0043】

また、本願発明者は、3波長光源(第1の3波長光源)をバックライトとして使用し、カラーフィルタの膜厚を変化させながら、透過表示領域におけるCIEの色度座標に最も近似した色度座標が得られる開口部の割合をシミュレーションにより求めた。なお、反射表示領域における入射光には、CIEの標準の光Cを使用した。図8は第1の3波長光源による光のスペクトルを示すグラフ図である。なお、図8における縦軸の強度は、最大値が1になるように規格化してある。

下記表8乃至10にこれらの結果を示す。

【0044】

【表8】

10

20

30

40

50

	膜厚	1. 2 μ m			
	色相	開口率	x 座標	y 座標	NTSC 比
透過表示領域	赤色	—	0. 4 4 7	0. 2 9 1	—
	緑色	—	0. 3 3 5	0. 3 8 7	—
	青色	—	0. 2 1 6	0. 2 5 2	—
	白色	—	0. 3 2 9	0. 3 1 7	0. 0 8 4
反射表示領域 (最適)	赤色	0. 1 5	0. 4 4 8	0. 3 2 1	—
	緑色	0. 4 0	0. 3 1 7	0. 3 8 7	—
	青色	0. 1 0	0. 1 9 1	0. 2 5 2	—
	白色	—	0. 3 1 3	0. 3 3 1	0. 0 8 2

10

【 0 0 4 5 】

20

【表 9】

	膜厚	1. 6 μ m			
	色相	開口率	x 座標	y 座標	NTSC 比
透過表示領域	赤色	—	0. 4 7 6	0. 2 9 2	—
	緑色	—	0. 3 3 3	0. 4 0 7	—
	青色	—	0. 1 9 7	0. 2 3 4	—
	白色	—	0. 3 3 0	0. 3 2 0	0. 1 2 8
反射表示領域 (最適)	赤色	0. 1 2	0. 4 7 6	0. 3 2 4	—
	緑色	0. 3 1	0. 3 1 4	0. 4 0 9	—
	青色	0. 0 8	0. 1 7 8	0. 2 3 6	—
	白色	—	0. 3 1 4	0. 3 3 7	0. 1 2 4
反射表示領域 (開口率が 均一)	赤色	0. 1 5	0. 4 6 1	0. 3 2 6	—
	緑色	0. 1 5	0. 3 1 1	0. 4 4 0	—
	青色	0. 1 5	0. 2 0 4	0. 2 5 4	—
	白色	—	0. 3 1 5	0. 3 4 7	0. 1 2 7

30

40

【 0 0 4 6 】

【表 10】

	膜厚	2.0 μm			
	色相	開口率	x 座標	y 座標	NTSC 比
透過表示領域	赤色	—	0.507	0.296	—
	緑色	—	0.332	0.426	—
	青色	—	0.182	0.214	—
	白色	—	0.331	0.324	0.179
反射表示領域 (最適)	赤色	0.08	0.514	0.328	—
	緑色	0.26	0.311	0.425	—
	青色	0.05	0.162	0.216	—
	白色	—	0.315	0.342	0.18

10

【0047】

20

上記表 8 乃至表 10 に示すように、適当な割合（開口率）でスリットが設けられている場合には、光源が替わっても、透過表示領域における色度座標及び NTSC 比と反射表示領域におけるそれらとが近似している。一方、全ての色において同じ開口率でスリットが形成されている場合には、表 9 に示すように、色再現域の相違は大きいものではなかったが、赤色及び青色用の画素における彩度が低下する一方で、緑色用画素における彩度が上昇するため、透過表示領域と反射表示領域との間で色合いが相違する。

【0048】

次に、開口率と光源との関係について説明する。光源から発光される光のスペクトルが異なれば、透過表示領域においてカラーフィルタを介して外部に出射される光の色座標も相違してくる。このことは、上記表 1 乃至表 7 と表 8 乃至表 10 とを比較することによっても理解できる。そこで、本願発明者は、最適な開口率と光源との関係についてシミュレーションを行った。このシミュレーションでは、カラーフィルタの膜厚を 1.6 μm に固定し、光源として前述の白色 LED 及び第 1 の 3 波長光源並びに他の 3 波長光源（第 2 の 3 波長光源）を使用した。

30

図 9 は第 2 の 3 波長光源による光のスペクトルを示すグラフ図である。なお、図 9 における縦軸の強度は、最大値が 1 になるように規格化してある。下記表 11 乃至表 13 に、夫々白色 LED、第 1 の 3 波長光源、第 2 の 3 波長光源を使用した場合の結果を示す。

【0049】

【表 11】

	色相	開口率	x 座標	y 座標	NTSC 比
透過表示領域	赤色	—	0. 4 7 3	0. 3 2 9	—
	綠色	—	0. 3 2 7	0. 4 0 8	—
	青色	—	0. 1 8 5	0. 2 5 2	—
	白色	—	0. 3 1 9	0. 3 3 9	0. 1 0 8
反射表示領域 (最適)	赤色	0. 1 2	0. 4 7 6	0. 3 2 4	—
	綠色	0. 3 1	0. 3 1 4	0. 4 0 9	—
	青色	0. 1 4	0. 2 0 0	0. 2 5 1	—
	白色	—	0. 3 1 7	0. 3 3 9	0. 1 1 1

10

【 0 0 5 0 】

【表 1 2】

	色相	開口率	x 座標	y 座標	NTSC 比
透過表示領域	赤色	—	0. 4 7 6	0. 2 9 2	—
	綠色	—	0. 3 3 3	0. 4 0 7	—
	青色	—	0. 1 9 7	0. 2 3 4	—
	白色	—	0. 3 3 0	0. 3 2 0	0. 1 2 8
反射表示領域 (最適)	赤色	0. 1 2	0. 4 7 6	0. 3 2 4	—
	綠色	0. 3 1	0. 3 1 4	0. 4 0 9	—
	青色	0. 0 8	0. 1 7 8	0. 2 3 6	—
	白色	—	0. 3 1 4	0. 3 3 7	0. 1 2 4

20

30

【 0 0 5 1 】

【表 1 3】

	色相	開口率	x 座標	y 座標	NTSC 比
透過表示領域	赤色	—	0. 4 3 7	0. 2 8 6	—
	緑色	—	0. 3 1 1	0. 4 2 8	—
	青色	—	0. 1 9 5	0. 2 4 3	—
	白色	—	0. 3 0 3	0. 3 3 1	0. 1 2 6
反射表示領域 (最適)	赤色	0. 2 0	0. 4 4 0	0. 3 2 7	—
	緑色	0. 2 0	0. 3 1 2	0. 4 2 9	—
	青色	0. 1 0	0. 1 8 6	0. 2 4 1	—
	白色	—	0. 3 1 1	0. 3 4 3	0. 1 1 6

10

【 0 0 5 2 】

表 1 3 に示すように、第 2 の 3 波長光源を使用した場合には、赤色用のカラーフィルタ及び緑色用のカラーフィルタにおける開口率を一致させた場合に最適な色再現域が得られた。

20

【 0 0 5 3 】

これらのシミュレーション結果より、赤色、緑色及び青色の各カラーフィルタにおける開口率は、光源の種類に拘わらず、緑色におけるものを最大とすることが好ましいといえる。特に、白色光源の場合には、緑色用のカラーフィルタにおける開口率が、赤色又は青色用のその 2 乃至 4 倍程度となっていることが好ましい。

【 0 0 5 4 】

なお、スリットの幅は、1 乃至 10 μm であることが必要である。スリットの幅が 1 μm 未満であると、そのパターンングが困難である。一方、スリットの幅が 10 μm を超えると、カラーフィルタ上に形成されるオーバーコート層の平坦化が困難になる。

30

【 0 0 5 5 】

また、前述のように、カラーフィルタの開口部の形状はスリット状のものに限定されるものではない。また、反射表示領域と透過表示領域との間の相対的な位置関係も、上述のようなものに限定されるものではない。図 1 0 (a) 乃至 (c) は画素内における種々のカラーフィルタの形状を示す平面図である。

【 0 0 5 6 】

例えば、図 1 0 (a) に示すように、反射表示領域 R 及び透過表示領域 T が、上述の実施例と同様にして区画されている場合、カラーフィルタ 4 1 の反射表示領域 R 内の中央部に開口部 4 1 a が形成されていてもよい。

【 0 0 5 7 】

また、図 1 0 (b) に示すように、反射表示領域 R が透過表示領域 T に取り囲まれるようにして区画されている場合にも、カラーフィルタ 4 2 の反射表示領域 R 内の中央部に開口部 4 2 a が形成されていてもよい。

40

【 0 0 5 8 】

更に、図 1 0 (c) に示すように、1 画素内で透過表示領域 T が 2 つの反射表示領域 R に挟まれるようにして区画されている場合、カラーフィルタ 4 3 の側縁 4 3 a が反射表示領域 R の側縁よりも透過表示領域 T 側に位置するようにして、反射表示領域 R 内にカラーフィルタ 4 3 が存在しない領域を設けるようにしてもよい。

【 0 0 5 9 】

但し、カラーフィルタの形状に拘わらず、反射表示領域の面積に対する開口部の面積が

50

占める割合は、50%以下であることが好ましい。即ち、反射表示領域内には、少なくとも50%のカラーフィルタが存在していることが好ましい。これは、カラーフィルタが存在している領域の面積が反射表示領域の面積の50%を下回ると、入射から出射までの間にカラーフィルタを1度も介することがない光の割合が高くなり、透過表示領域における色再現域と一致させることが困難になるからである。

【0060】

次に、本発明の第1の参考例について説明する。第1の参考例では、反射表示領域内のカラーフィルタの厚さを透過表示領域内のそれよりも薄くする。図11乃至図13は本発明の第1の参考例に係る液晶パネルの構造を示す断面図であり、夫々図1中のA-A線、B-B線、C-C線に相当する線に沿った断面図である。なお、図11乃至図13に示す第1の参考例において、図1乃至図4に示す実施例と同一の構成要素には、同一の符号を付してその詳細な説明は省略する。

10

【0061】

第1の参考例においても、走査線と同方向に延びる直線により各画素が、例えばほぼ2等分に反射表示領域R及び透過表示領域Tに区画されている。また、TF基板は、実施例と同様に構成されている。

【0062】

第1の参考例におけるCF基板においては、透明基板100bの透明基板100aと対向する側の表面上に、カラーフィルタ51が形成されている。また、反射表示領域R内では、カラーフィルタ51と透明基板100bとの間に透明樹脂層52が形成されている。反射表示領域R内のカラーフィルタ51及び透明樹脂層52の総体積に対する透明樹脂層52の体積が占める割合は、例えば35乃至65%である。この体積の割合は、透明樹脂層52の厚さで調整してもよく、面積で調整してもよい。但し、その割合は、色毎に異なり、本参考例では、緑色用の画素101Gにおける透明樹脂層52の割合が、例えば赤色用の画素101R及び青色用の画素101Bのそれぞれの約3倍になっている。なお、本参考例では、透明樹脂層52は、カラーフィルタ51と完全に重なり合うようにして形成されているが、この形状に限定されるものではない。また、カラーフィルタ51の表面は、反射表示領域Rと透過表示領域Tとの間で面一となっていることが好ましい。

20

【0063】

このように構成された第1の参考例においては、透過表示領域Tにおいては、バックライト（図示せず）から発光された光がカラーフィルタ51を介して外部に出射される。反射表示領域Rにおいては、カラーフィルタ51を介して反射電極12に到達した光はカラーフィルタ51を介して外部に出射される。このとき、反射表示領域R内のカラーフィルタ51の厚さは、透過表示領域T内の厚さの半分程度となっているため、反射表示領域Rから出射される光が入射からの間に通過するカラーフィルタの厚さは、透過表示領域Tにおけるものに近くなる。更に、本参考例では、色毎に透明樹脂層52の割合が異なるものとしているため、色毎に反射表示領域Rにおける色再現域と透過表示領域Tにおける色再現域とを一致させることが可能である。この結果、良好な画質が得られる。

30

【0064】

次に、反射表示領域内のカラーフィルタ及び透明樹脂層の総体積に対する透明樹脂層の体積の占める割合と色バランスとの関係について説明する。

40

【0065】

本願発明者は、実施例と同様に、白色LEDをバックライトとして使用し、透明樹脂層の面積を変化させながら、種々のカラーフィルタ膜厚に対し、透過表示領域におけるCIEの色度座標に最も近似した色度座標が得られる透明樹脂層の割合をシミュレーションにより求めた。なお、反射表示領域における入射光には、CIEの標準の光Cを使用した。下記表14及び15にこれらの結果を示す。

【0066】

【表14】

	膜厚	2. 2 μ m				
	色相	面積率	体積率	x 座標	y 座標	NTSC比
透過表示領域	赤色	—	—	0.518	0.333	
	緑色	—	—	0.325	0.43	
	青色	—	—	0.161	0.227	
	白色	—	—	0.319	0.342	0.175
反射表示領域 (最適)	赤色	0.82	0.58	0.51	0.309	
	緑色	0.98	0.41	0.314	0.427	
	青色	0.70	0.48	0.158	0.23	
	白色	—	—	0.313	0.34	0.18

10

【 0 0 6 7 】

20

【 表 1 5 】

	膜厚	2. 0 μ m				
	色相	面積率	体積率	x 座標	y 座標	NTSC比
透過表示領域	赤色	—	—	0.506	0.331	
	緑色	—	—	0.325	0.423	
	青色	—	—	0.167	0.234	
	白色	—	—	0.319	0.341	0.154
反射表示領域 (最適)	赤色	0.80	0.60	0.501	0.308	
	緑色	1.00	0.42	0.316	0.417	
	青色	0.70	0.48	0.163	0.235	
	白色	—	—	0.313	0.337	0.158

30

40

【 0 0 6 8 】

なお、表 1 4 及び表 1 5 において、面積率とは、反射表示領域内におけるカラーフィルタの面積に対する透明樹脂層の面積の割合であり、体積率とは、反射表示領域内におけるカラーフィルタ及び透明樹脂層の総体積に対する透明樹脂層の体積の割合である。また、膜厚は、透過表示領域内のカラーフィルタの厚さであり、反射表示領域内のカラーフィルタ及び透明樹脂層の総厚は、これに一致している。

【 0 0 6 9 】

上記表 1 4 及び表 1 5 に示すように、適当な割合（体積率）で透明樹脂層が設けられている場合には、透過表示領域における色度座標及び N T S C 比と反射表示領域におけるそれらとが近似している。

50

【 0 0 7 0 】

次に、実施例に係る液晶パネルを製造する方法について説明する。T F T基板については、従来の方法と同様に製造することができる。一方、C F基板については、例えば、以下のような方法により製造することができる。先ず、単色のカラーフィルタの原料膜として感光性樹脂膜を透明基板 1 0 0 b 上に形成する。次いで、所定のスリットのパターンが形成されたフォトマスクを使用して感光性樹脂膜を露光し、その後現像する。この工程により、感光性樹脂膜をスリット 2 1 a が形成された単色のカラーフィルタ 2 1 の形状にパターンニングする。これらの工程を 3 色のカラーフィルタ 2 1 について行う。なお、フォトマスクに形成するスリットに整合するパターンの割合は、例えば緑色用のフォトマスクで最大とし、色毎にスリットに整合するパターンの割合を調整する。即ち、フォトマスクには、カラーフィルタに形成されるスリットと整合するパターンを色毎に形成する。白色光源の場合には、緑色用のフォトマスクにおけるスリットパターンの割合が、赤色又は青色用のその 2 乃至 4 倍程度となっていることが好ましい。

10

【 0 0 7 1 】

3 色のカラーフィルタを形成した後、全面にオーバーコート層をその表面が平坦になるようにして形成し、更にその上に対向電極を形成すればよい。更に、その裏面側に位相差板及び偏光板を形成する。

【 0 0 7 2 】

次に、第 1 の参考例に係る液晶パネルを製造する方法について説明する。T F T基板については、従来の方法と同様に製造することができる。一方、C F基板については、例えば、以下のような方法により製造することができる。先ず、透明樹脂膜の原料膜を透明基板 1 0 0 b 上に形成し、色毎に透明樹脂膜の形状に整合するパターンが形成されたフォトマスクを使用して原料膜をパターンニングすることにより、透明樹脂膜 5 2 を透明基板 1 0 0 b 上に形成する。次いで、色毎に表面が面一となるようにしてカラーフィルタを原料膜の形成、現像及び露光等により形成する。なお、フォトマスクに形成する透明樹脂膜に整合するパターンの割合は、例えば緑色用のフォトマスクで最大とし、色毎に透明樹脂膜に整合するパターンの割合を調整する。即ち、フォトマスクには、透明樹脂膜と整合するパターンを色毎に形成する。白色光源の場合には、緑色用のフォトマスクにおける透明樹脂膜のパターンの割合が、赤色又は青色用のその 2 乃至 4 倍程度となっていることが好ましい。

20

30

【 0 0 7 3 】

3 色のカラーフィルタを形成した後、全面にオーバーコート層をその表面が平坦になるようにして形成し、更にその上に対向電極を形成すればよい。更に、その裏面側に位相差板及び偏光板を形成する。

【 0 0 7 4 】

なお、実施例及び第 1 の参考例では、C F基板のカラーフィルタ間にブラックマトリクスが設けられていないが、ここにブラックマトリクスが設けられていてもよい。また、実施例及び第 1 の参考例では、カラーフィルタが薄膜トランジスタとは異なる透明基板上に形成されているが、カラーフィルタが薄膜トランジスタと同一の基板上に形成されていてもよい。この場合、カラーフィルタは、例えば反射電極又は透明電極上に形成される。

40

【 0 0 7 5 】

次に、本発明の第 2 の参考例について説明する。第 2 の参考例は色味の改善を目的としたものである。図 1 4 (a) は本発明の第 2 の参考例に係る液晶パネルにおける反射電極下に設けられる凸部を示すレイアウト図、(b) はその模式的断面図である。

【 0 0 7 6 】

実施例及び第 1 の参考例では、反射電極下は、反射電極に凹凸を反映させるための凸部 8 が縦横無尽に設けられている。本参考例においては、このような凸部 8 の他に同一工程で形成された凸部 5 8 が、走査線（ゲート線）が延びる方向で隣り合う画素間の境界部に設けられている。凸部 5 8 の幅及び高さは、凸部 8 のそれらと実質的に同一である。

【 0 0 7 7 】

50

このように構成された第2の参考例によれば、図14(b)に示すように、画素内のカラーフィルタ21と反射電極下の絶縁膜10との間のギャップd1と、画素境界部の透明基板100bと絶縁膜10との間のギャップd2との差が、従来のものよりも小さくなる。つまり、従来の液晶パネルでは、画素境界部に凸部108が設けられていない部分が存在するため、この部分における透明基板100bとの間のギャップが極めて大きい、本参考例では、このような部分が存在しなくなる。このため、本参考例によれば、黄色味が解消される。

【0078】

なお、凸部58の幅の設計値をW1、凸部8の幅の設計値をW2としたとき、 $(W2 - 1) - W1$ ($W2 + 1$) (μm) が成り立つことが好ましく、 $(W2 - 0.5) - W1$ ($W2 + 0.5$) (μm) が成り立つことがより好ましい。

図15は凸部の幅とその高さの変化との関係を示す模式図である。W2をW1より大きくした場合、製造工程中の熱プロセス(焼成による液状化)を行ったときに、凸部8と凸部58との間の表面張力の差によって、矢印Aで示すように、凸部8の原料が凸部58側に流動する。この結果、凸部58の高さが設計値よりも高くなる一方で、凸部8の高さが設計値よりも低くなってしまふ。逆に、W2をW1より小さくした場合には、凸部58の高さが設計値よりも低くなると共に、凸部8の高さが設計値よりも高くなり、ギャップd1及びd2間の差を補償することができなくなる。従って、W1とW2とは、上述のようなマージンを確保した範囲で実質的に等しいことが好ましい。なお、図14(a)に対応させて厳密に断面図を描いた場合には、凸部8も図14(b)に描かれるべきであるが、図14(b)に示す断面図では、凸部58は記載されているのに対し、簡素化のために凸部8は記載されていない。但し、上述のように、図14(a)及び(b)に示す構造においても、互いに幅及び高さが等しい凸部8及び凸部58が存在している。

【0079】

次に、反射電極下の凸部を1つの感光性樹脂膜から形成する方法について説明する。まず、2回の露光を行って形成する方法について説明し、その後、1回の露光を行って形成する方法について説明する。図16乃至図18は凸部を2回の露光により形成する方法を工程順に示す模式図である。

【0080】

まず、図16(a)に示すように、TFE(図示せず)等を形成した後、透明基板100a上に感光性樹脂レジスト膜71を塗布する。また、凸部に整合する部分を遮光するCr膜73が透明基板74上に形成されて構成されたフォトマスク72を準備する。

【0081】

次に、図16(b)に示すように、フォトマスク72を使用して、感光性樹脂レジスト膜71の露光を行うことにより、感光部71aを形成する。このとき、露光の深さは、例えば感光性樹脂レジスト膜71の半分の厚さ程度とする。

【0082】

その後、図17(a)に示すように、コンタクトホール11に整合する部分のみに開口部が形成されたCr膜76が透明基板74上に形成されて構成されたフォトマスク75を準備する。そして、フォトマスク75を使用して、感光性樹脂レジスト膜71の露光を行うことにより、コンタクトホール11の形成領域における感光部71aをソース電極(図示せず)まで到達させる。

【0083】

続いて、図17(b)に示すように、現像を行うことにより、感光部71aを除去する。

【0084】

次いで、図18に示すように、感光性樹脂レジスト膜71を焼成することにより、リフローし、感光性樹脂レジスト膜71の表面に存在する段差を丸める。この結果、凸部及びコンタクトホール11が形成される。

【0085】

次に、1回の露光を行って形成する方法について説明する。図19及び図20は凸部を1

回の露光により形成する方法を示す模式図である。

【0086】

先ず、図19(a)に示すように、TFT(図示せず)等を形成した後、透明基板100a上に感光性樹脂レジスト膜71を塗布する。また、コンタクトホール11に整合する部分のみに開口部が形成された半透過膜83が透明基板84上に形成され、更にその上に凸部に整合する部分を遮光するCr膜85が形成されて構成されたフォトマスク82を準備する。半透過膜83は、例えば金属酸化膜からなる。

【0087】

次に、図19(b)に示すように、フォトマスク82を使用して、感光性樹脂レジスト膜71の露光を行うことにより、感光部71bを形成する。このとき、半透過膜83を透過した光による露光の深さは、例えば感光性樹脂レジスト膜71の半分の厚さ程度とする。この結果、感光性樹脂レジスト膜71に感光部71bが形成される。この感光部71bのうち、コンタクトホール11に整合する部分には、露光光が半透過膜83を透過することなく直接到達しているため、その深さはソース電極(図示せず)に到達する程度のものになる。

10

【0088】

続いて、図20(a)に示すように、現像を行うことにより、感光部71bを除去する。

【0089】

次いで、図20(b)に示すように、感光性樹脂レジスト膜71を焼成することにより、リフローし、感光性樹脂レジスト膜71の表面に存在する段差を丸める。この結果、凸部及びコンタクトホール11が形成される。

20

【0090】

なお、実施例及び第1の参考例のように、例えば絶縁膜からなる複数の凸部を形成し、更にその上に全面を覆う絶縁膜を形成することによって凹凸を画素内及び画素境界部に形成してもよい。

【0091】

また、実施例及び第1の参考例と第2の参考例とを組み合わせることで液晶パネルを構成してもよい。

【0092】

これらの実施例又は参考例に係る液晶パネルは、例えば携帯型情報端末、携帯電話機、携帯型パーソナルコンピュータ、ノート型パーソナルコンピュータ又はデスクトップ型パーソナルコンピュータのモニタに適用することができる。図21は本発明の実施例又は参考例に係る携帯型情報端末の構造を示すブロック図である。また、図22は本発明の実施例又は参考例に係る携帯電話の構造を示すブロック図である。

30

【0093】

本発明の実施例又は参考例に係る携帯型情報端末250には、液晶パネル265、バックライトユニット266及び映像信号を処理する映像信号処理部267から構成される表示部268が設けられている。更に、携帯型情報端末250の各構成要素を制御する制御部269、制御部269が実行するプログラム又は各種データを記憶する記憶部271、データ通信を行うための通信部272、キーボード又はポインタ等からなる入力部273、携帯型情報端末250の各構成要素へ電力を供給する電源部274が設けられている。上述の実施例又は参考例は、液晶パネル265に適用されている。

40

【0094】

このように構成された本実施例又は参考例に係る携帯型情報端末250においては、色バランスの均一化又は黄色味の抑制により画質が向上する。

【0095】

本発明の実施例又は参考例に係る携帯電話275には、液晶パネル、バックライトユニット266及び映像信号を処理する映像信号処理部267から構成される表示部276が設けられている。更に、携帯電話275の各構成要素を制御する制御部277、制御部277が実行するプログラム又は各種データを記憶する記憶部278、無線信号を送信する

50

ための送信部 281、キーボード又はポインタ等からなる入力部 282、携帯電話 275 の各構成要素へ電力を供給する電源部 283 が設けられている。上述の実施例又は参考例は、液晶パネル 265 に適用されている。

【0096】

このように構成された本実施例又は参考例に係る携帯電話 275 においても、色バランスの均一化又は黄色味の抑制により画質が向上する。

【0097】

【発明の効果】

以上詳述したように、本願請求項 1 乃至 6 に係る発明によれば、カラーフィルタに発光色に応じた開口部が設けられているため、画素毎にカラーフィルタが 1 種のみ設けられているながら、各画素において反射表示領域及び透過表示領域の各色再現域を実質的に一致させることができる。このため、工程数を増加させることなく良好な画質を得ることができる。特に、視認性が高い緑色発光用のカラーフィルタにおける開口率を最大とした場合に、より色再現域の相違を低減することができる。また、請求項 8 及び 9 に係る発明によれば、このようなカラー液晶パネルを製造することができる。

【0098】

また、本願請求項 7 に係る発明によれば、液晶を挟持する基板間のギャップの変動が低減されるため、従来発生していた映像の黄色味を低減することができる。

【0099】

更に、請求項 10 に係る発明によれば、このようなカラー液晶パネルをカラー液晶表示装置に適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施例に係る液晶パネルにおける TFT 基板のレイアウトを示す平面図である。

【図 2】図 1 中の A - A 線に沿った断面図である。

【図 3】図 1 中の B - B 線に沿った断面図である。

【図 4】図 1 中の C - C 線に沿った断面図である。

【図 5】標準の光 C のスペクトルを示すグラフ図である。

【図 6】白色 LED による光のスペクトルを示すグラフ図である。

【図 7】NTSC で定められたテレビジョン表示に最適な色再現域を示す CIE 色度図である。

【図 8】第 1 の 3 波長光源による光のスペクトルを示すグラフ図である。

【図 9】第 2 の 3 波長光源による光のスペクトルを示すグラフ図である。

【図 10】(a) 乃至 (c) は画素内における種々のカラーフィルタの形状を示す平面図である。

【図 11】本発明の第 1 の参考例に係る液晶パネルの構造を示す断面図であり、図 1 中の A - A 線に相当する線に沿った断面図である。

【図 12】同じく、本発明の第 1 の参考例に係る液晶パネルの構造を示す断面図であり、図 1 中の B - B 線に相当する線に沿った断面図である。

【図 13】同じく、本発明の第 1 の参考例に係る液晶パネルの構造を示す断面図であり、図 1 中の C - C 線に相当する線に沿った断面図である。

【図 14】(a) は本発明の第 2 の参考例に係る液晶パネルにおける反射電極下に設けられる凸部を示すレイアウト図、(b) はその模式的断面図である。

【図 15】凸部の幅とその高さの変化との関係を示す模式図である。

【図 16】(a) 及び (b) は凸部を 2 回の露光により形成する方法を示す模式図である。

【図 17】(a) 及び (b) は、同じく、凸部を 2 回の露光により形成する方法を示す図であって、図 16 (a) 及び (b) に示す工程の次工程を工程順に示す断面図である。

【図 18】同じく、凸部を 2 回の露光により形成する方法を示す図であって、図 17 (a) 及び (b) に示す工程の次工程を工程順に示す断面図である。

【図 19】(a) 及び (b) は凸部を 1 回の露光により形成する方法を示す模式図である。

【図 20】(a) 及び (b) は、同じく、凸部を 1 回の露光により形成する方法を示す図であって、図 19 (a) 及び (b) に示す工程の次工程を工程順に示す断面図である。

【図 21】本発明の実施例又は参考例に係る携帯型情報端末の構造を示すブロック図である。

【図 22】本発明の実施例又は参考例に係る携帯電話の構造を示すブロック図である。

【図 23】特開 2000 - 11902 号公報に開示された従来の半透過型液晶表示装置における TFT 基板のレイアウトを示す平面図である。

【図 24】図 23 中の A - A 線に沿った断面図である。

10

【図 25】従来の液晶表示装置における凸部を示すレイアウト図である。

【符号の説明】

R ; 反射表示領域

T ; 透過表示領域

8、58、108 ; 凸部

9、109 ; 透明電極

10、110 ; 絶縁膜

11、111 ; コンタクトホール

12、112 ; 反射電極

21、41、42、43、51、121 ; カラーフィルタ

20

21a ; スリット

41a、42a ; 開口部

43a ; 側縁

52 ; 透明樹脂層

71 ; 感光性樹脂レジスト膜

71a、71b ; 感光部

72、75、82 ; フォトマスク

73、76、85 ; Cr 膜

74、84 ; 透明基板

83 ; 半透過膜

30

100a、100b ; 透明基板

101R、101G、101B ; 画素

102 ; 薄膜トランジスタ (TFT)

103 ; ゲート線

103a ; ゲート電極

104 ; ドレイン線

104a ; ドレイン電極

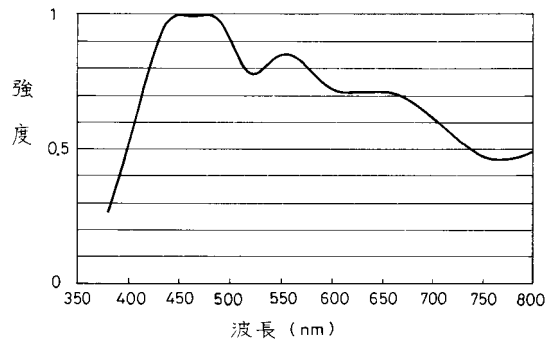
105 ; 絶縁膜

106 ; アモルファスシリコン膜

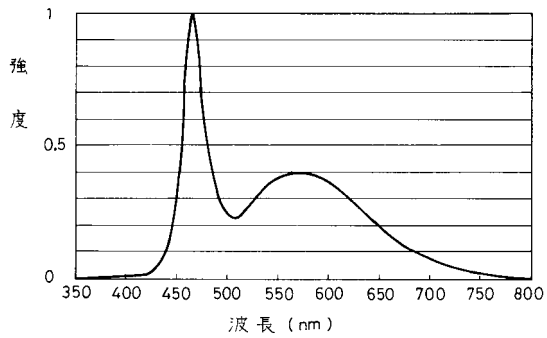
107 ; ソース電極

40

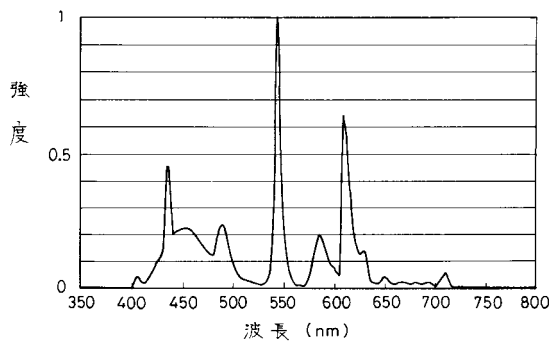
【図 5】



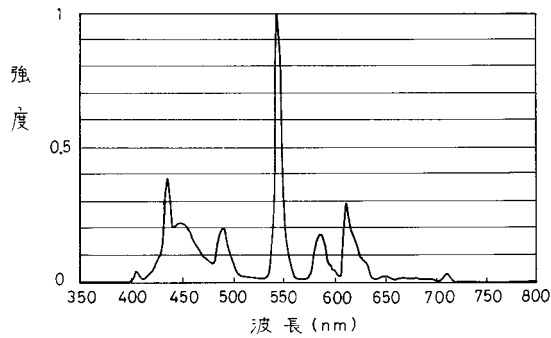
【図 6】



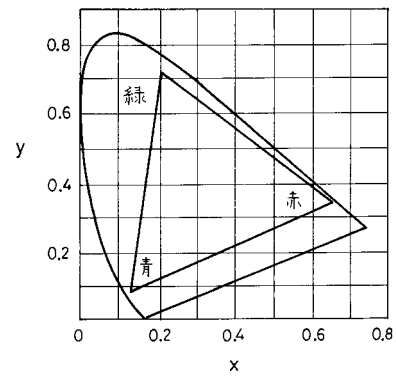
【図 8】



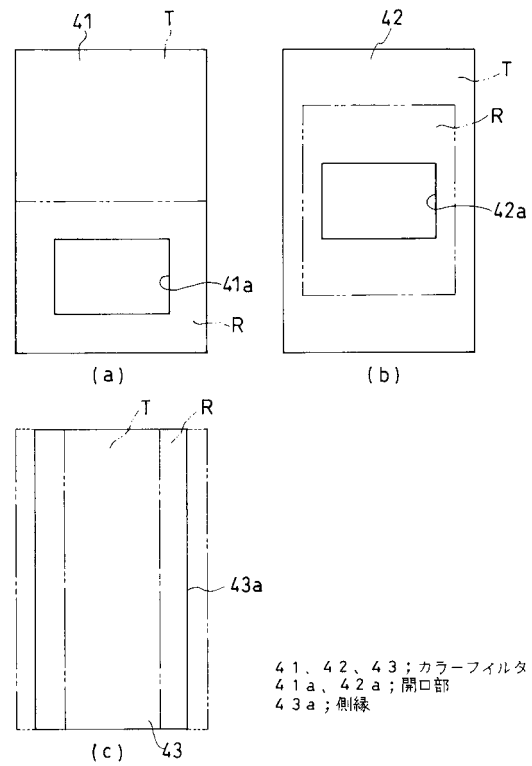
【図 9】



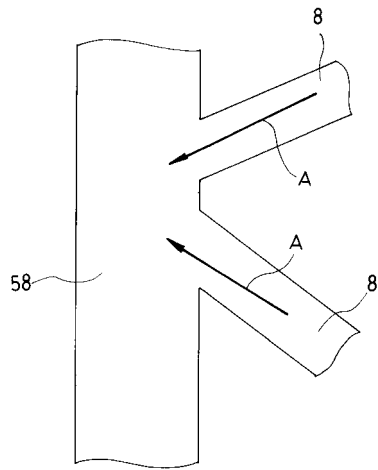
【図 7】



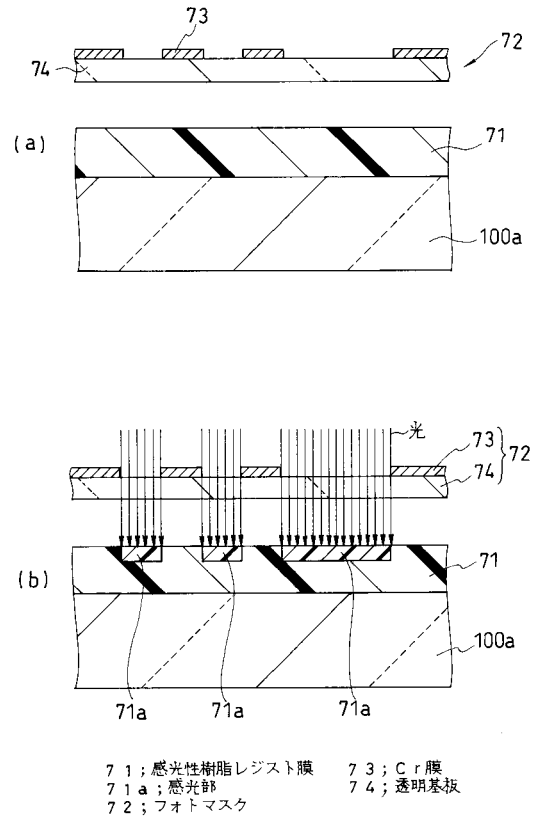
【図 10】



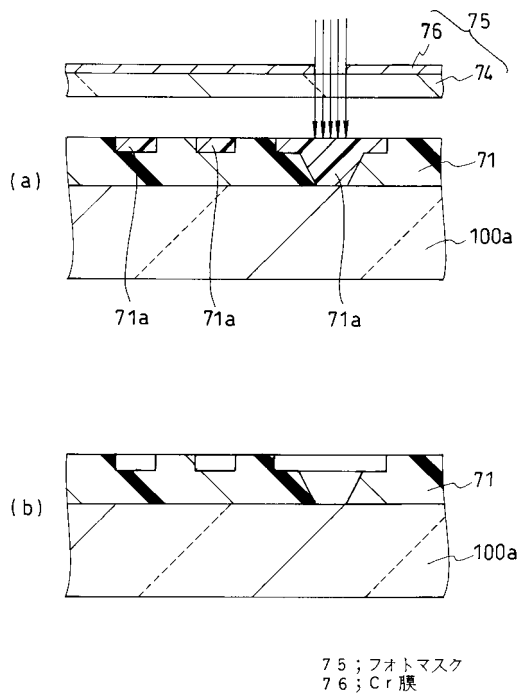
【図 15】



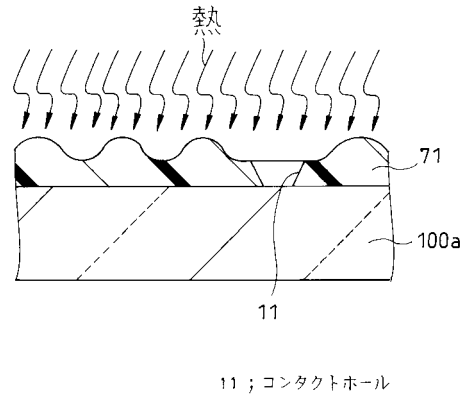
【図 16】



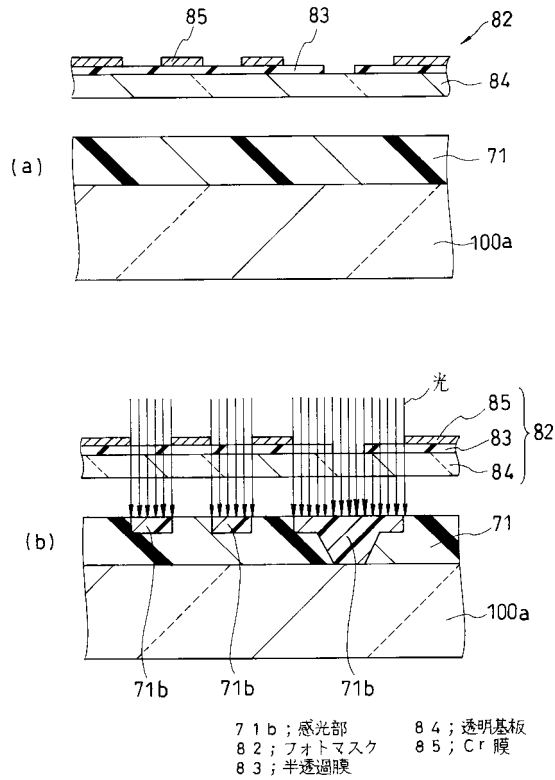
【図 17】



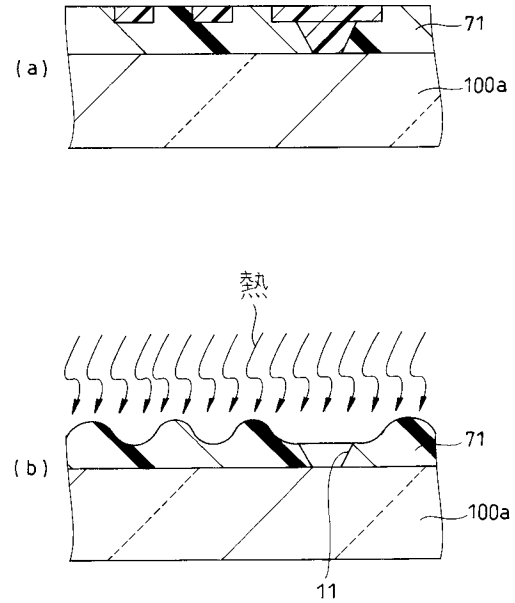
【図 18】



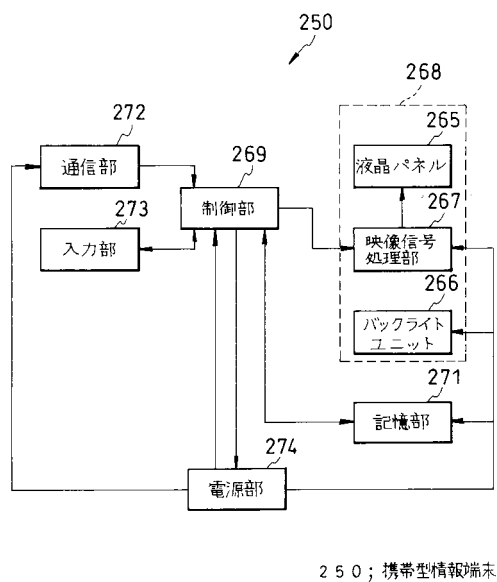
【図 19】



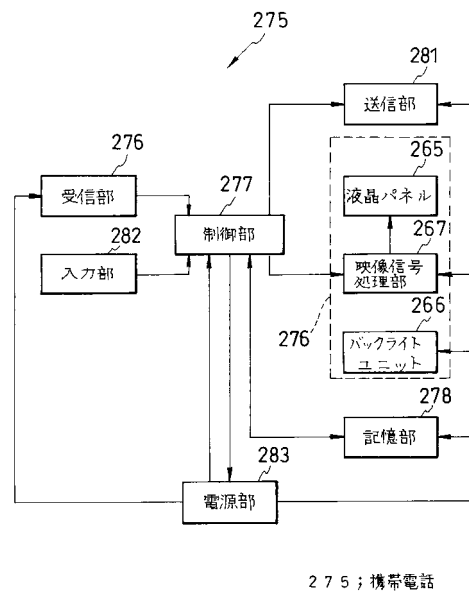
【図 20】



【図 21】



【図 22】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2 0 0 0 - 1 1 1 9 0 2 (J P , A)
国際公開第 0 1 / 0 0 6 3 0 8 (W O , A 1)
特開平 1 1 - 1 8 3 8 9 1 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
G02F 1/1335

专利名称(译)	彩色液晶面板及其制造方法和彩色液晶显示装置		
公开(公告)号	JP4583650B2	公开(公告)日	2010-11-17
申请号	JP2001117041	申请日	2001-04-16
申请(专利权)人(译)	NEC公司		
当前申请(专利权)人(译)	NEC LCD科技有限公司		
[标]发明人	池野英德 藤卷江利子		
发明人	池野 英德 藤卷 江利子		
IPC分类号	G02F1/1335 G02B5/20 G09F9/30 G09F9/35		
CPC分类号	G02F1/133516 G02F1/133514 G02F1/133555		
FI分类号	G02F1/1335.505 G02B5/20.101 G09F9/30.338 G09F9/30.339.Z G09F9/30.349.B G09F9/35		
F-TERM分类号	2H048/BB02 2H048/BB07 2H048/BB44 2H091/FA02Y 2H091/FA14Y 2H091/FA41Z 2H091/FA45Z 2H091/LA12 2H091/LA15 2H091/LA16 2H091/LA30 2H148/BC08 2H148/BC65 2H148/BD05 2H148/BD06 2H148/BD14 2H148/BD23 2H148/BG05 2H148/BH05 2H148/BH28 2H191/FA09Y 2H191/FA14Y 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA30X 2H191/FA30Z 2H191/FA34Y 2H191/FA85Z 2H191/FC10 2H191/FC32 2H191/FD04 2H191/FD20 2H191/FD22 2H191/GA19 2H191/LA13 2H191/LA19 2H191/LA23 2H191/LA27 2H191/NA13 2H191/NA18 2H191/NA30 2H191/NA34 2H191/NA37 2H191/PA65 2H291/FA09Y 2H291/FA14Y 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA30X 2H291/FA30Z 2H291/FA34Y 2H291/FA85Z 2H291/FC10 2H291/FC32 2H291/FD04 2H291/FD20 2H291/FD22 2H291/GA19 2H291/LA13 2H291/LA19 2H291/LA23 2H291/LA27 2H291/NA13 2H291/NA18 2H291/NA30 2H291/NA34 2H291/NA37 2H291/PA65 5C094/AA07 5C094/AA08 5C094/BA03 5C094/BA43 5C094/CA19 5C094/CA24 5C094/EA04 5C094/EA05 5C094/EA06 5C094/EA07		
代理人(译)	木村充		
审查员(译)	铃木俊光		
其他公开文献	JP2002311423A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种能够提高透射反射型液晶显示装置的图像品质的彩色液晶面板，其制造方法以及彩色液晶显示装置。在反射显示区域R中，经由滤色器21到达反射电极12的光的一部分通过狭缝21a并被发射到外部，穿过狭缝21，并到达反射电极12。一部分光通过滤色器21发射到外部。另外，还存在经由滤色器21a到达反射电极12并经由滤色器21a射出的光和完全不穿过狭缝的光。因此，从反射显示区域R发射的光在入射之间通过的滤色器的平均厚度接近于透射显示区域T中的平均厚度。此外，由于狭缝21a的比例对于每种颜色是不同的，因此对于每种颜色，可以匹配反射显示区域R中的颜色再现范围和透射显示区域T中的颜色再现区域。

	膜厚	0.8 μm			
	色相	開口率	x座標	y座標	NTSC比
透過表示領域	赤色	—	0.417	0.328	
	緑色	—	0.329	0.377	
	青色	—	0.229	0.288	
	白色	—	0.321	0.336	0.040
反射表示領域 (最適)	赤色	0.20	0.417	0.319	
	緑色	0.38	0.319	0.378	
	青色	0.27	0.239	0.288	
	白色	—	0.318	0.334	0.042
反射表示領域 (リットなし)	赤色	0	0.487	0.306	
	緑色	0	0.316	0.417	
	青色	0	0.171	0.247	
	白色	—	0.311	0.336	0.142