

(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2006-284611

(P2006-284611A)

(43) 公開日 平成18年10月19日(2006.10.19)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02F 1/1335 (2006.01)	G02F 1/1335 520	2H091
	G02F 1/1335 500	
	G02F 1/1335 505	

審査請求 未請求 請求項の数 17 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2005-100277 (P2005-100277)	(71) 出願人	000010098
(22) 出願日	平成17年3月31日 (2005.3.31)		アルプス電気株式会社
			東京都大田区雪谷大塚町1番7号
		(74) 代理人	100064908
			弁理士 志賀 正武
		(74) 代理人	100106909
			弁理士 棚井 澄雄
		(72) 発明者	舩本 好史
			東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社内
		(72) 発明者	中村 貞夫
			東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社内

最終頁に続く

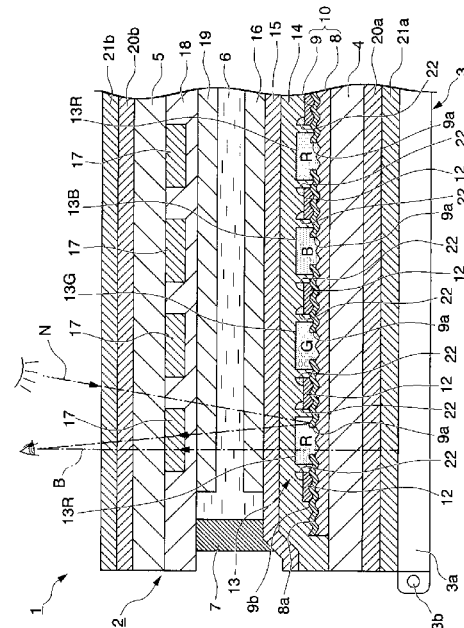
(54) 【発明の名称】 半透過型液晶表示パネル及びカラー液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 透過モード及び反射モードの何れにおいても高輝度且つ色再現性に優れたカラー表示が得られる半透過型液晶表示パネル及びカラー液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 第2の基板5側から入射した光を反射させる反射膜9が形成されると共に、この反射膜9の一部に第1の基板4側から入射した光を透過させる透過用開口部9aが形成された半透過反射層10と、ブラックマトリクス層12によって区画された半透過反射層10のドット対応領域11に異なる色のカラーフィルタ13R, 13G, 13Bが埋め込み形成されたカラーフィルタ層13とを備え、カラーフィルタ層13には、反射膜9の一部を露出させる反射用開口部22が設けられている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

互いに対向して配置された第 1 の基板及び第 2 の基板と、
前記第 1 の基板と前記第 2 の基板との間に封入された液晶層と、
前記第 1 の基板の前記液晶層と対向する面上に前記第 2 の基板側から入射した光を反射させる反射膜が形成されると共に、この反射膜の一部に前記第 1 の基板側から入射した光を透過させる透過用開口部が形成された半透過反射層と、
前記半透過反射層上に、各ドットに対応したドット対応領域を区画するために少なくとも面内の一方向に延在して形成されたブラックマトリクス層と、
前記ブラックマトリクス層によって区画された前記半透過反射層のドット対応領域に異なる色のカラーフィルタが配置されると共に、これらカラーフィルタが周期的に配列されたカラーフィルタ層とを備え、
前記カラーフィルタ層は、前記反射膜の一部を露出させる反射用開口部を有することを特徴とする半透過型液晶表示パネル。

【請求項 2】

赤，緑，青の 3 原色に対応した 3 つのドットによって 1 つの単位画素が構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の半透過型液晶表示パネル。

【請求項 3】

前記反射膜は、その表面に微細な凹部又は凸部を多数有することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の半透過型液晶表示パネル。

【請求項 4】

前記ブラックマトリクス層は、各ドットの辺に沿った方向に形成されていることを特徴とする請求項 1 ～ 3 の何れか一項に記載の半透過型液晶表示パネル。

【請求項 5】

前記反射用開口部は、前記ドット対応領域内の前記ブラックマトリクス層に沿った位置に設けられていることを特徴とする請求項 1 ～ 4 の何れか一項に記載の半透過型液晶表示パネル。

【請求項 6】

前記反射用開口部は、前記ドット対応領域を挟んで対峙する前記ブラックマトリクス層に沿った位置に一对設けられていることを特徴とする請求項 5 に記載の半透過型液晶表示パネル。

【請求項 7】

前記一对の反射用開口部は、前記ドット対応領域の長手方向に関してほぼ同じ位置に設けられていることを特徴とする請求項 6 に記載の半透過型液晶表示パネル。

【請求項 8】

前記透過用開口部は、前記ドット対応領域内における前記反射用開口部よりも内側に位置して設けられていることを特徴とする請求項 1 ～ 7 の何れか一項に記載の半透過型液晶表示パネル。

【請求項 9】

前記透過用開口部は、前記ドット対応領域内における前記一对の反射用開口部の間に位置して設けられていることを特徴とする請求項 6 ～ 8 の何れか一項に記載の半透過型液晶表示パネル。

【請求項 10】

前記反射用開口部は、前記ドット対応領域内に複数設けられていることを特徴とする請求項 1 ～ 9 の何れか一項に記載の半透過型液晶表示パネル。

【請求項 11】

前記透過用開口部は、前記ドット対応領域内に複数設けられていることを特徴とする請求項 1 ～ 10 の何れか一項に記載の半透過型液晶表示パネル。

【請求項 12】

前記カラーフィルタ層は、前記ドット対応領域における前記反射用開口部の開口率を前

記異なる色のカラーフィルタ毎に異ならせていることを特徴とする請求項 1 ~ 1 1 の何れか一項に記載の半透過型液晶表示パネル。

【請求項 1 3】

前記カラーフィルタ層は、赤、緑、青のカラーフィルタが周期的に配列された構造を有し、

前記カラーフィルタ層は、前記緑のカラーフィルタが形成された前記ドット対応領域における前記反射用開口部の開口率が最も高く、前記赤のカラーフィルタが形成された前記ドット対応領域における前記反射用開口部の開口率が最も低くなるように設定されていることを特徴とする請求項 1 2 に記載の半透過型液晶表示パネル。

【請求項 1 4】

前記半透過反射層は、前記ドット対応領域における前記透過用開口部の開口率を前記異なる色のカラーフィルタ毎に異ならせていることを特徴とする請求項 1 ~ 1 3 の何れか一項に記載の半透過型液晶表示パネル。

【請求項 1 5】

前記カラーフィルタ層は、赤、緑、青のカラーフィルタが周期的に配列された構造を有し、

前記半透過反射層は、前記緑のカラーフィルタが形成された前記ドット対応領域における前記透過用開口部の開口率が最も高く、前記赤のカラーフィルタが形成された前記ドット対応領域における前記透過用開口部の開口率が最も低くなるように設定されていることを特徴とする請求項 1 4 に記載の半透過型液晶表示パネル。

【請求項 1 6】

前記半透過反射層は、前記反射膜の下に形成された有機膜の表面に内面が球面の一部をなす微細な凹部が互いに不規則に隣接して形成されることによって、この上に形成された前記反射膜の表面に微細な凹部が多数形成されたものであることを特徴とする請求項 1 ~ 1 5 の何れか一項に記載の半透過型液晶表示パネル。

【請求項 1 7】

前記請求項 1 乃至請求項 1 6 の何れか一項に記載の半透過型液晶表示パネルと、

前記半透過型液晶表示パネルの前記第 1 の基板側から光を照射するバックライトとを備え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】

【技術分野】

【0001】

本発明は、透過機能及び反射機能を有する半透過型液晶表示パネル、並びにそのような半透過型液晶表示パネルを用いてカラー表示を行うカラー液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、携帯電話や携帯用ゲーム機などの携帯型の電子機器では、バッテリーの駆動時間が使い勝手に大きく影響するため、その消費電力を抑えることのできる半透過型の液晶表示装置を表示部に用いている。この半透過型の液晶表示装置は、例えば明るい場所では液晶表示パネルの背面側に配置されたバックライトを消灯したまま反射モードで表示を行い、暗い場所では液晶表示パネルの背面側をバックライトを点灯させて透過モードで表示を行う。このような半透過型の液晶表示装置では、例えば正面側から入射した光を反射させる反射膜がパネル内に形成されると共に、この反射膜の一部に背面側から入射したバックライトからの光を透過させる開口部が形成された半透過型液晶表示パネルが用いられている。また、この半透過型液晶表示パネルでカラー表示に対応したものは、赤、緑、青のカラーフィルタが設けられた 3 つのドット（サブピクセル）によって 1 つの単位画素（ピクセル）が構成されている。

【0003】

ところで、半透過型のカラー液晶表示装置では、反射モード時に光はパネル内を 2 回通過するのに対して、透過モード時に光はパネル内を 1 回のみ通過する。このため、上述し

10

20

30

40

50

た赤，緑，青のカラーフィルタの膜厚及び着色度を同一とした場合、反射モードできれいなカラー表示をしようとする、透過モードで色が薄くなって色再現性が悪くなるといった問題が発生してしまう。逆に、透過モードできれいなカラー表示をしようとする、反射モードで色が濃くなり明るさが不足するといった問題が発生してしまう。

【0004】

そこで、例えば特許文献1では、画素領域をカラーフィルタが対応する周囲領域と、カラーフィルタが対応しない中央領域とで構成し、周囲領域からの出射光である着色光と、中央領域からの出射光である非着色光とにより高輝度のカラー表示を行うことが提案されている。しかしながら、この特許文献1では、反射板が偏光板を介して基板の背面側に配置されているため、明るい反射特性を得ることが困難である。また、画素領域のほぼ中央部にカラーフィルタの開口部が形成されるため、この開口部が走査線間で同じ周期で繰り返されることになる。その結果、表示されるパターンによっては、隣接する走査線上の開口部の並びが目視上1ラインずれて縞状に見える、いわゆるグリット効果が発生することがある。

10

【0005】

また、特許文献2では、画素領域内の反射領域部に対応した位置に形成されたカラーフィルタの透過率よりも透過領域部に対応した位置に形成されたカラーフィルタの透過率を低くし、透過領域部の高彩度化を図ることが提案されている。しかしながら、この特許文献2では、カラーフィルタの光学濃度（吸収性或いは膜厚を含む。）を反射領域部で薄くすることで、反射・透過の何れのモードでも好ましい色再現性が得られるが、これと組み合わせられる反射膜の反射・視野角特性については所望の特性が得られないことがある。すなわち、この反射膜は、パネル内に配置されているものの、その表面形状がレジスト層のメルトイング状態で形成されるため、その断面形状をほとんど制御することができない。したがって、この場合の反射・視野角特性は、ある正反射方向を対称軸としたガウス分布型を示すものしか得られない。仮に所望の反射・視野角特性を得ようとすれば、極めて厳密な工程条件の管理が必要となる。なぜなら、この反射・視野角特性は、反射膜表面の断面傾斜角分布を設計通りに制御することによって初めて所望の特性が得られるからである。

20

【特許文献1】特開平11-183891号公報

【特許文献2】特開2002-122859号公報

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

そこで、本発明は、このような従来の事情に鑑みて提案されたものであり、その目的は、透過モード及び反射モードの何れにおいても高輝度且つ色再現性に優れたカラー表示が得られると共に、簡単な製造プロセスで作製することができ、製造コストの上昇を抑えることができる半透過型液晶表示パネル及びカラー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】

【0007】

この目的を達成するために、本発明の半透過型液晶表示パネルは、互いに対向して配置された第1の基板及び第2の基板と、第1の基板と第2の基板との間に封入された液晶層と、第1の基板の液晶層と対向する面上に第2の基板側から入射した光を反射させる反射膜が形成されると共に、この反射膜の一部に第1の基板側から入射した光を透過させる透過用開口部が形成された半透過反射層と、半透過反射層上に、各ドットに対応したドット対応領域を区画するために少なくとも面内の一方向に延在して形成されたブラックマトリックス層と、ブラックマトリックス層によって区画された半透過反射層のドット対応領域に異なる色のカラーフィルタが配置されると共に、これらカラーフィルタが周期的に配列されたカラーフィルタ層とを備え、カラーフィルタ層は、反射膜の一部を露出させる反射用開口部を有することを特徴としている。

40

なお、半透過型液晶表示パネルは、赤，緑，青の3原色に対応した3つのドットによっ

50

て１つの単位画素が構成されたものを用いることができる。

また、反射膜は、その表面に微細な凹部又は凸部を多数有する構成であってもよい。

また、ブラックマトリクス層は、各ドットの辺に沿った方向に形成されていることが望ましい。

また、反射用開口部は、ドット対応領域のブラックマトリクス層に沿った位置に設けられていることが望ましい。

さらに、反射用開口部は、ドット対応領域を挟んで対峙するブラックマトリクス層に沿った位置に一对設けられていることが望ましい。

さらにまた、一对の反射用開口部は、ドット対応領域の長手方向に関してほぼ同じ位置に設けられていることが望ましい。

また、透過用開口部は、ドット対応領域内における反射用開口部よりも内側に位置して設けられていることが望ましい。

さらに、透過用開口部は、ドット対応領域内における一对の反射用開口部の間に位置して設けられていることが望ましい。

また、反射用開口部は、ドット対応領域内に複数設けられていてもよい。

また、透過用開口部は、ドット対応領域内に複数設けられていてもよい。

また、カラーフィルタ層は、ドット対応領域における反射用開口部の開口率を異なる色のカラーフィルタ毎に異ならせることもできる。具体的に、カラーフィルタ層が、赤、緑、青のカラーフィルタが周期的に配列された構造を有する場合には、緑のカラーフィルタが形成されたドット対応領域における反射用開口部の開口率が最も高く、赤のカラーフィルタが形成されたドット対応領域における反射用開口部の開口率が最も低くなるように設定することが望ましい。

また、半透過反射層は、ドット対応領域における透過用開口部の開口率を異なる色のカラーフィルタ毎に異ならせることもできる。具体的に、カラーフィルタ層が、赤、緑、青のカラーフィルタが周期的に配列された構造を有する場合には、赤のカラーフィルタが形成されたドット対応領域における透過用開口部の開口率が最も高く、青のカラーフィルタが形成されたドット対応領域における透過用開口部の開口率が最も低くなるように設定することが望ましい。

また、半透過反射層は、反射膜の下に形成された有機膜の表面に内面が球面の一部をなす微細な凹部が互いに不規則に隣接して形成されることによって、この上に形成された反射膜の表面に微細な凹部が多数形成された構成とすることができる。

また、本発明のカラー液晶表示装置は、上記何れかの構成の半透過型液晶表示パネルと、この半透過型液晶表示パネルの第１の基板側から光を照射するバックライトとを備えることを特徴としている。

【発明の効果】

【０００８】

以上のように、本発明では、反射膜の一部に透過用開口部が形成され、且つ、カラーフィルタ層に反射膜の一部を露出させる反射用開口部が設けられていることから、透過モードで高輝度且つ色再現性に優れたカラー表示を得ることができる一方、カラーフィルタの膜厚及び着色度を同一とした場合でも、反射モードで高輝度且つ色再現性に優れたカラー表示を得ることができる。さらに、本発明では、反射膜の断面形状を設計通りに制御できることから、所望の反射・視野角特性を得ることができ、反射モードで更に高輝度且つ色再現性に優れたカラー表示を得ることができる。

【０００９】

また、本発明では、カラーフィルタ層の反射用開口部がドット対応領域のブラックマトリクス層に沿った位置に設けられていることから、これらブラックマトリクス層及びカラーフィルタ層が形成された半透過反射層上を被覆するオーバーコート層等の表面をより平坦化することができる。これにより、液晶層の透過用開口部が形成された部分と反射用開口部が形成された部分との厚みの差を小さくすることができ、透過モード時と反射モード時との駆動電圧の差を低減することができる。

10

20

30

40

50

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

以下、本発明を適用した半透過型液晶表示パネル及びカラー液晶表示装置について、図面を参照して詳細に説明する。なお、以下の説明で用いる図面は、特徴をわかりやすくするために、便宜上、特徴となる部分を拡大して示している場合があり、各構成要素の寸法比率などが実際と同じであるとは限らない。

【0011】

図1に示すように、本発明を適用したカラー液晶表示装置1は、本発明を適用した半透過型液晶表示パネル(以下、液晶表示パネルという。)2と、この液晶表示パネル2の背面側に配置されたバックライト3とを備えて構成されており、このバックライト3は、平

10

【0012】

液晶表示パネル2は、図1及び図2に示すように、赤、緑、青の3原色に対応した3つのドット(サブピクセル)s pによって1つの単位画素(ピクセル)Pが構成されたカラー液晶表示パネルである。具体的に、この液晶表示パネル2は、互いに対向して配置された透明なガラスなどからなる第1の基板(背面側の基板)4及び第2の基板(前面側の基板)5と、これら第1の基板4と第2の基板5との間に封入された液晶層6とを備え、これら一対の基板4、5の周縁部がシール材7により封止されて接合一体化された構造を有

20

【0013】

また、第1の基板4の液晶層6と対向する面には、表面に微細な凹部8aが多数形成された透明な有機膜8と、この上に第2の基板5側から入射した光を反射させる反射膜9とが形成されると共に、反射膜9の一部に第1の基板4側から入射した光を透過させる透過用開口部9aが形成された半透過反射層10と、各ドットs pに対応したドット対応領域11を区画する遮光性のブラックマトリックス層12と、このブラックマトリックス層12によって区画された半透過反射層10のドット対応領域11に、赤(R)、緑(G)、青(B)のカラーフィルタ13R、13G、13Bが埋め込み形成されると共に、これらカラーフィルタ13R、13G、13Bが周期的に配列されたカラーフィルタ層13と、これ

30

【0014】

また、液晶表示パネル2の背面側、すなわち第1の基板4の液晶層6と対向する面とは反対側の面には、位相差板20aと偏光板21aとが順に積層して設けられている。一方、液晶表示パネル2の正面側、すなわち第2の基板5の液晶層6と対向する面とは反対側の面には、位相差板20bと偏光板21bとが順に積層して設けられている。そして、上記バックライト3は、背面側の偏光板21aの外側に配置されている。

40

【0015】

また、この液晶表示パネル2は、いわゆるパッシブマトリックス駆動方式を採用したものであり、第1の電極層15と第2の電極層17とが、それぞれ所定の間隔でストライプ状に複数配列されると共に、第1の基板4と第2の基板5との間で互いに直交して配列された構造を有している。これにより、第1の電極層15と第2の電極層17とが交差する位置には、それぞれ上記ドットs pが形成されている。さらに、赤、緑、青の3原色に対応した隣接する3つのドットs pによって上記画素Pが構成され、これらの画素Pがマト

50

リクス状に配列されることで、全体として液晶表示パネル 2 の表示領域が構成されている。

【0016】

各ドット対応領域 11 内における半透過反射層 10 は、図 3 及び図 4 に示すように、反射膜 9 に形成された透過用開口部 9a が第 1 の基板 4 側から入射した光を透過させる透過領域を形成し、透過用開口部 9a が形成された周囲の反射膜 9 が第 2 の基板 5 側から入射した光を反射させる反射領域を形成している。また、反射膜 9 は、高反射率の金属材料、例えばアルミニウムや銀、これらの合金などからなり、光を効率よく散乱して反射させるため、その表面には後述する断面形状を個々に制御した微細な凹部 9b が多数形成されている。

10

【0017】

具体的に、この反射膜 9 の表面には、その下に形成された有機膜 8 の凹部 8a の形状が転写されることによって、内面が球面の一部をなす微細な凹部 9b が互いに不規則に隣接して形成されている。

ここで、図 5 及び図 6 に模式的に示すように、凹部 9b の特定縦断面 X における内面形状は、凹部 9b の一の周辺部 S1 から最深点 D に至る第 1 の曲線 A と、この第 1 の曲線 A に連続して、凹部 9b の最深点 D から他の周辺部 S2 に至る第 2 の曲線 B とからなっている。これら第 1 及び第 2 の曲線 A, B は、最深点 D において共に表面 S に対する傾斜角がゼロとなり、互いにつながっている。また、第 1 の曲線 A の表面 S に対する傾斜角は、第 2 の曲線 B の傾斜角よりも急であって、最深点 D は、凹部 9b の中心 O から x 方向にずれた位置にある。すなわち、第 1 の曲線 A の表面 S に対する傾斜角の絶対値の平均値は、第 2 の曲線 B の表面 S に対する傾斜角の絶対値の平均値より大きくなっている。さらに、凹部 9b は、その第 1 の曲線 A の表面 S に対する傾斜角の絶対値の平均値が $1 \sim 89^\circ$ の範囲で不規則にばらついており、その第 2 の曲線 B の表面 S に対する傾斜角の絶対値の平均値が $0.5 \sim 88^\circ$ の範囲で不規則にばらついている。

20

【0018】

第 1 及び第 2 の曲線 A, B の傾斜角は、何れもなだらかに変化しているので、第 1 の曲線 A の最大傾斜角 $\delta_{\max}$ (絶対値) は、第 2 の曲線 B の最大傾斜角 (絶対値) δ_b よりも大きくなっている。また、第 1 の曲線 A と第 2 の曲線 B とが接する最深点 D の表面 S に対する傾斜角はゼロとなっており、傾斜角が負の値である第 1 の曲線 A と傾斜角が正の値である第 2 の曲線 B とは、なだらかに連続している。さらに、凹部 9b は、第 1 及び第 2 の曲線 A, B の最大傾斜角 $\delta_{\max}$ がそれぞれ $2 \sim 90^\circ$ の範囲内で不規則にばらついている。しかしながら、多くの凹部 9b は、その最大傾斜角 $\delta_{\max}$ が $4^\circ \sim 35^\circ$ の範囲内で不規則にばらついている。

30

【0019】

また、凹部 9b は、その凹面が単一の極小点 (傾斜角がゼロとなる曲面上の点) D を有しており、この極小点 D と表面 S との距離を当該凹部 9b の深さ d としたとき、この深さ d が $0.1 \mu\text{m} \sim 3 \mu\text{m}$ の範囲内で不規則にばらついている。なお、各凹部 9b の特定縦断面 X は、何れも同じ方向になっている。すなわち、何れの凹部 9b も、図 5 及び図 6 に示す x の方向が同一になるように形成されている。

40

【0020】

なお、上記半透過反射層 10 では、反射膜 9 に微細な凹部 9b を多数形成した構成となっているが、このような構成に必ずしも限定されるものではなく、例えば図 7 に示すような微細な凸部 9c が反射膜 9 の表面に多数形成された構成とすることもできる。

【0021】

そして、この半透過反射層 10 上は、図 1, 図 2 及び図 3 に示すように、ストライプ状のブラックマトリクス層 12 によって升目状に区画されており、このブラックマトリクス層 12 によって区画された 1 つ 1 つの矩形状の領域が上記ドット対応領域 11 を形成している。ブラックマトリクス層 12 は、各カラーフィルタ 13R, 13G, 13B 間における光の混色を防ぐための遮光壁であり、各ドット対応領域 11 の辺に沿った縦方向と

50

横方向とに延在して形成されている。そして、このブラックマトリクス層 12 によって区画された各ドット対応領域 11 内には、赤(R)、緑(G)、青(B)のカラーフィルタ 13R、13G、13Bのうち何れか1つが埋め込み形成されている。また、カラーフィルタ層 13 には、これらのカラーフィルタ 13R、13G、13Bがストライプ状に周期的に配列されている。

【0022】

なお、上記ブラックマトリクス層 12 は、半透過反射層 10 上の面内を縦方向と横方向とに延在して形成された構成となっているが、このような構成に必ずしも限定されるものではなく、各ドット対応領域 11 の辺のうち、縦方向と横方向との何れか一方向のみ延在して形成された構成することができる。

10

【0023】

なお、各画素 P に対応する画素対応領域は、赤(R)、緑(G)、青(B)のカラーフィルタ 13R、13G、13Bが設けられた隣接する3つのドット対応領域 11R、11G、11Bによってほぼ正方形となっている。また、上記カラーフィルタ層 13 では、各カラーフィルタ 13R、13G、13Bをストライプ状に周期的に配列した構成となっているが、このような構成に必ずしも限定されるものではなく、各カラーフィルタ 13R、13G、13Bを例えばモザイク状やトライアングル状等の種々の周期的な配列構造とすることができる。

【0024】

ところで、カラーフィルタ層 13 には、上述した反射膜 9 の一部を露出させる反射用開口部 22 が形成されている。すなわち、各ドット対応領域 11 には、カラーフィルタ 13R、13G、13Bの一部に反射用開口部 22 を形成することによって、上述した反射領域内における反射膜 9 の一部が露出している。これにより、反射領域内における反射膜 9 の反射効率を向上させることができる。

20

【0025】

また、この反射用開口部 22 は、各ドット対応領域 11 内のブラックマトリクス層 12 に沿った位置に設けられている。具体的に、この反射用開口部 22 は、ドット対応領域 11 を挟んで対峙するブラックマトリクス層 12 に沿った位置に一对設けられており、これら一对の反射用開口部 22、22 は、矩形状をなし、ドット対応領域 11 の長手方向に関してほぼ同じ位置に並ぶように設けられている。一方、上述した反射膜 9 に形成された透過用開口部 9a は、ドット対応領域 11 内において反射用開口部 22 よりも内側に位置して設けられている。具体的に、この透過用開口部 9a は、矩形状をなし、各ドット対応領域 11 内における一对の反射用開口部 22、22 の間、すなわち各ドット対応領域 11 内のほぼ中央部に位置して設けられている。

30

【0026】

ここで、各ドット対応領域 11 の有効開口率は、図 2 に示すように、ドット対応領域 11 の面積 ($A \times B$) に対するドット対応領域 11 のブラックマトリクス層 12 の内側の面積 ($a \times b$) の割合 ($a \times b$) / ($A \times B$) で表すことができ、およそ 75% である。また、各ドット対応領域 11 における透過用開口部 9a 及び反射用開口部 22 の透過率は、図 2 に示すように、ドット対応領域 11 の面積 ($A \times B$) に対するその開口部の合計面積の割合で表すことができる。

40

【0027】

各ドット対応領域 11 における透過用開口部 9a の開口率は、15 ~ 50% の範囲が好ましく、より好ましくは 25 ~ 40% の範囲である。また、半透過反射層 10 では、赤(R)、緑(G)、青(B)のカラーフィルタ 13R、13G、13B 毎にドット対応領域 11 における透過用開口部 9a の開口率を異ならせた構成とすることができる。

【0028】

ここで、人間の色に対する視感度は、緑色の光に対して感度が高く、赤色の光に対して感度が低い傾向にある。したがって、緑(G)のカラーフィルタ 13G が形成されたドット対応領域 11 における透過用開口部 9a の開口率が最も高く、赤(R)のカラーフィルタ 1

50

3 R が形成されたドット対応領域 1 1 における透過用開口部 9 a の開口率が最も低くなるように各カラーフィルタ 1 3 R , 1 3 G , 1 3 B に対応する透過用開口部 9 a の開口率を設定することが望ましい。具体的に、赤 (R) のカラーフィルタ 1 3 R が形成されたドット対応領域 1 1 における透過用開口部 9 a の開口率は、15 ~ 40 % の範囲が好ましく、より好ましくは 20 ~ 35 % の範囲である。緑 (G) のカラーフィルタ 1 3 G が形成されたドット対応領域 1 1 における反射用開口部 9 a の開口率は、25 ~ 50 % の範囲が好ましく、より好ましくは 30 ~ 45 % の範囲である。青 (B) のカラーフィルタ 1 3 B が形成されたドット対応領域 1 1 における反射用開口部 9 a の開口率は、16 ~ 45 % の範囲が好ましく、より好ましくは 25 ~ 40 % の範囲である。これにより、人間の色に対する視感度に対応した輝度補正を行うことができ、透過モードにおいて色再現性に優れたカラー表示を高輝度で行うことができる。

10

【0029】

同様に、カラーフィルタ層 1 3 では、赤 (R) , 緑 (G) , 青 (B) のカラーフィルタ 1 3 R , 1 3 G , 1 3 B 毎にドット対応領域 1 1 における反射用開口部 2 2 の開口率を異ならせた構成とすることができる。ここでも、人間の色に対する視感度から、緑 (G) のカラーフィルタ 1 3 G が形成されたドット対応領域 1 1 における反射用開口部 2 2 の開口率が最も高く、赤 (R) のカラーフィルタ 1 3 R が形成されたドット対応領域 1 1 における反射用開口部 2 2 の開口率が最も低くなるように各カラーフィルタ 1 3 R , 1 3 G , 1 3 B に対応する反射用開口部 2 2 の開口率を設定することが望ましい。具体的に、赤 (R) のカラーフィルタ 1 3 R が形成されたドット対応領域 1 1 における反射用開口部 2 2 の開口率は、2 ~ 10 % の範囲が好ましく、より好ましくは 5 % の範囲である。緑 (G) のカラーフィルタ 1 3 G が形成されたドット対応領域 1 1 における反射用開口部 2 2 の開口率は、0 ~ 20 % の範囲が好ましく、より好ましくは 15 ~ 17 % の範囲である。青 (B) のカラーフィルタ 1 3 B が形成されたドット対応領域 1 1 における反射用開口部 2 2 の開口率は、5 ~ 20 % の範囲が好ましく、より好ましくは 7 ~ 12 % の範囲である。これにより、人間の色に対する視感度に対応した輝度補正を行うことができ、反射モードにおいて色再現性に優れたカラー表示を高輝度で行うことができる。

20

【0030】

以上のような構造を有する液晶表示パネル 2 を備えたカラー液晶表示装置 1 では、例えば日中の屋外など明るい環境下では、バックライト 3 を消灯したまま反射モードで液晶表示パネル 2 の表示を行う。ここで、液晶表示パネル 2 の第 2 の基板 5 側から入射した外光 N が半透過反射層 1 0 の反射領域、すなわち反射膜 9 で反射され、液晶表示パネル 2 を明るく照らし出す。一方、例えば夜間や暗い室内などの暗い環境下では、バックライト 3 を点灯させて透過モードで液晶表示パネル 2 の表示を行う。ここで、液晶表示パネル 2 の第 1 の基板 4 側から入射したバックライト 3 からの照明光 B が半透過反射層 1 0 の透過領域、すなわち透過用開口部 9 a を透過して、液晶表示パネル 2 を明るく照らし出す。そして、これら反射モード及び透過モードでは、各画素 P の赤、緑、青に対応した 3 つのドット (サブピクセル) s p 毎に、第 1 の電極層 1 5 と第 2 の電極層 1 7 との間に印加される駆動電圧を制御することで各画素 P の表示色が制御される。これにより、液晶表示パネル 2 のカラー表示を行うことができる。

30

40

【0031】

ところで、液晶表示パネル 2 では、カラーフィルタ 1 3 R , 1 3 G , 1 3 B に反射膜 9 の一部を露出させる反射用開口部 2 2 を形成することによって、反射領域内における反射膜 9 の反射効率を向上させることができる。したがって、このような液晶表示パネル 2 を備えるカラー液晶表示装置 1 では、反射膜 9 の一部に透過用開口部 9 a が形成され、且つ、カラーフィルタ層 1 3 に反射膜 9 の一部を露出させる反射用開口部 2 2 が設けられていることから、透過モードで高輝度且つ色再現性に優れたカラー表示を得ることができる一方、カラーフィルタの膜厚及び着色度を同一とした場合でも、反射モードで高輝度且つ色再現性に優れたカラー表示を得ることができる。

【0032】

50

また、このカラー液晶表示装置 1 では、反射膜 9 の断面形状を設計通りに制御できることから、所望の反射 - 視野角特性を得ることができ、反射モードで更に高輝度且つ色再現性に優れたカラー表示を得ることができる。

【0033】

ここで、図 8 に模式的に示すように、上記液晶表示パネル 2 の反射 - 視野角特性の測定した。すなわち、上記液晶表示パネル 2 の表示画面に対して、入射角 30° で外光 N を照射し、表示画面に対する正反射の方向を方位角 $\varphi = 0^\circ$ としたとき、この方位角 $\varphi = 0^\circ$, 90° , 270° を中心としたとき、各垂線位置 (0°) に対して -20° から 70° まで視野を振ったときの受光角 θ と反射率との関係を測定した。

【0034】

図 9 に示す方位角 $\varphi = 0^\circ$ のとき、表示画面 S に対する正反射の角度である 30° より小さい受光角における反射率の積分値が、その正反射の角度より大きい受光角における反射率の積分値よりも大きくなっている。すなわち、反射光は、受光角 15° 付近においてより大きな反射強度を得ることができる。一方、図 10 に示す方位角 $\varphi = 90^\circ$ のとき、反射光は、正反射方向である反射角度 30° の位置を中心として $\pm 20^\circ$ の範囲で略一定となっており、この範囲において均一な明るい表示を得ることができるようになっている。同様に、図 11 に示す方位角 $\varphi = 270^\circ$ のとき、反射光は、正反射方向である反射角度 30° の位置を中心として $\pm 20^\circ$ の範囲で略一定となっており、この範囲において均一な明るい表示を得ることができるようになっている。したがって、この液晶表示パネル 2 では、特定の方向に反射光を適度に集中させた反射 - 視野角特性となっている。

【0035】

また、上記液晶表示パネル 2 では、図 12 に示すように、反射用開口部 22 がドット対応領域 11 内のブラックマトリクス層 12 に沿った位置に設けられていることから、これらブラックマトリクス層 12 及びカラーフィルタ層 13 が形成された半透過反射層 10 上を被覆するオーバーコート層 14 の表面をより平坦化することができる。

【0036】

具体的に、この液晶表示パネル 2 では、各ドット対応領域 11 内のブラックマトリクス層 12 に沿った位置に一对の反射用開口部 22a , 22a がドット対応領域 11 の長手方向に並んで設けられ、透過用開口部 9a が各ドット対応領域 11 内のほぼ中央部に位置して設けられた構成となっている。この場合、液晶表示パネル 2 では、液晶層 6 の透過用開口部 9a が形成された部分と反射用開口部 22 が形成された部分との厚みの差を小さくすることができ、透過モード時と反射モード時との駆動電圧の差を低減することができる。

【0037】

一方、上記液晶表示パネル 2 に対する比較例として、図 13 に示す液晶表示パネルでは、各ドット対応領域 11 内のブラックマトリクス層 12 に沿った位置に一对の透過用開口部 9a , 9a がドット対応領域 11 の長手方向に並んで設けられ、反射用開口部 22 が各ドット対応領域 11 内のほぼ中央部に位置して設けられた構成となっている。この場合、液晶層 6 の透過用開口部 9a が形成された部分と反射用開口部 22 が形成された部分との厚みの差が大きくなってしまう。

【0038】

したがって、上記液晶表示パネル 2 では、液晶層 6 の透過用開口部 9a が形成された部分と反射用開口部 22 が形成された部分との厚みの差を小さくすることによって、そのパネルギャップを小さくすることができ、その結果、駆動電圧の差も小さくできることから、上述した反射モード及び透過モードにおけるコントラストや、階調性、色再現性等を向上させることができる。

【0039】

なお、上記半透過反射層 10 では、1つのドット対応領域 11 内に1つの透過用開口部 9a が形成された構成となっているが、このような構成に必ずしも限定されるものではなく、1つのドット対応領域 11 内に透過用開口部 9a が複数形成された構成とすることもできる。また、透過用開口部 9a は、上述した矩形状のものに限定されるものではなく、

10

20

30

40

50

その形状を任意に変更することができる。

【0040】

なお、上記カラーフィルタ層13では、1つのドット対応領域11内に一对の反射用開口部22, 22が形成された構成となっているが、このような構成に必ずしも限定されるものではなく、1つのドット対応領域11内に透過用開口部9aが1つあるいは3つ以上形成された構成とすることもできる。また、反射用開口部22は、上述した矩形のものに限定されるものではなく、その形状を任意に変更することができる。さらに、上記カラーフィルタ層13では、各ドット対応領域11内のブラックマトリクス層12に沿った位置に、一对の反射用開口部22, 22がドット対応領域11の長手方向に並んで設けられた構成に限らず、ドット対応領域11の短手方向や対角方向に並んで設けられた構成とすることもできる。そして、このような構成とした場合にも、液晶層6の透過用開口部9aが形成された部分と反射用開口部22が形成された部分との厚みの差を小さくすることができることから、透過モード時と反射モード時との駆動電圧の差を低減することができる。

10

20

【0041】

なお、上記液晶表示パネル2では、赤, 緑, 青の3原色に対応した3つのドットによって1つの単位画素が構成された構成となっているが、異なる色に対応した複数のドットによって1つの単位画素が構成されるものであれば、例えば1つの画素内における各カラーフィルタの割合を異ならせたり、色の異なる4つ以上のカラーフィルタを周期的に配列したり、場合によっては、上述した赤, 緑, 青の補色に対応するシアン(C)、マゼンダ(M)、イエロー(Y)などのカラーフィルタを周期的に配列した構成とすることもできる。

【0042】

なお、本発明は、上述したパッシブマトリクス駆動方式の液晶表示パネル2に適用したものに限定されるものではなく、例えば薄膜トランジスタ(Thin Film Transistor)や薄膜ダイオード(Thin-Film Diode)等をスイッチング素子に用いたアクティブマトリクス駆動方式の液晶表示パネルであっても好ましい結果を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0043】

【図1】図1は、本発明のカラー液晶表示装置の構成を示す断面図である。

30

【図2】図2は、図1に示すカラー液晶表示装置が備える半透過型液晶表示パネルの画素群を拡大して示す平面図である。

【図3】図3は、各画素を構成する3つのドットに対応するドット対応領域の反射膜に形成された透過用開口部とカラーフィルタに形成された反射用開口部を拡大して示す平面図である。

【図4】図4は、半透過反射層の1つのドット対応領域を拡大して示す斜視図である。

【図5】図5は、図4に示す反射膜に形成された凹部を模式的に示す斜視図である。

【図6】図6は、図5に示す凹部の特定縦断面Xにおける内面形状を示す断面図である。

【図7】図7は、反射膜に形成された凸部を模式的に示す斜視図である。

【図8】図8は、反射-視野角特性の測定方法を説明するための模式図である。

40

【図9】図9は、図4に示す反射膜の方位角 $\varphi = 0^\circ$ のときの反射-視野角特性を示すグラフである。

【図10】図10は、図4に示す反射膜の方位角 $\varphi = 90^\circ$ のときの反射-視野角特性を示すグラフである。

【図11】図11は、図4に示す反射膜の方位角 $\varphi = 270^\circ$ のときの反射-視野角特性を示すグラフである。

【図12】図12は、図1に示す液晶表示パネルのドット対応領域の反射膜に形成された透過用開口部とカラーフィルタに形成された反射用開口部を拡大して示す断面図である。

【図13】図13は、比較例として示す液晶表示パネルのドット対応領域の反射膜に形成された透過用開口部とカラーフィルタに形成された反射用開口部を拡大して示す断面図で

50

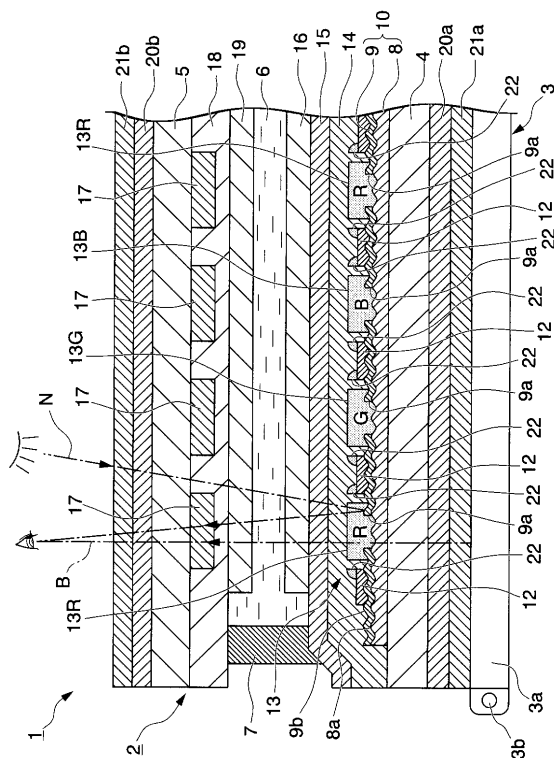
ある。

【符号の説明】

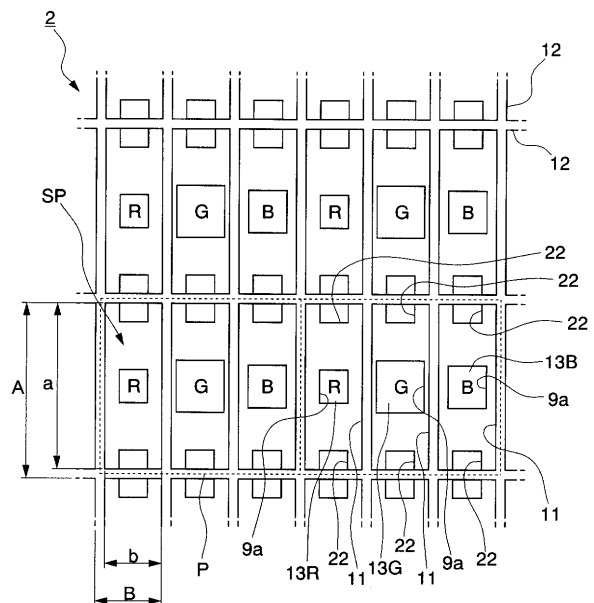
【 0 0 4 4 】

1 ... カラー液晶表示装置、2 ... 液晶表示パネル、3 ... バックライト、4 ... 第1の基板、5 ... 第2の基板、6 ... 液晶層、8 ... 有機膜、9 ... 反射膜、9 a ... 透過用開口部、9 b ... 凹部、10 ... 半透過反射層、11 ... ドット対応領域、12 ... ブラックマトリックス層、13 ... カラーフィルタ層、14 ... オーバーコート層、15 ... 第1の電極層、16 ... 配硬膜、17 ... 第2の電極層、18 ... オーバーコート層、19 ... 配硬膜、20 a , 20 b ... 位相差板、21 a , 21 b ... 偏光板、22 ... 反射用開口部

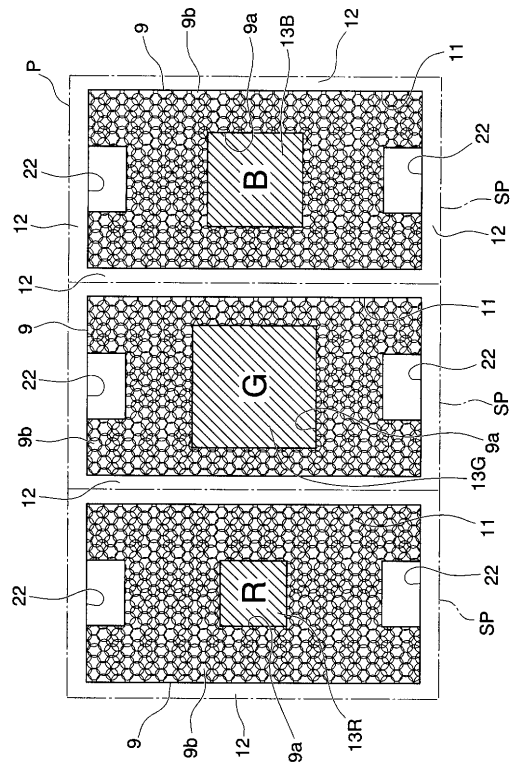
【図1】



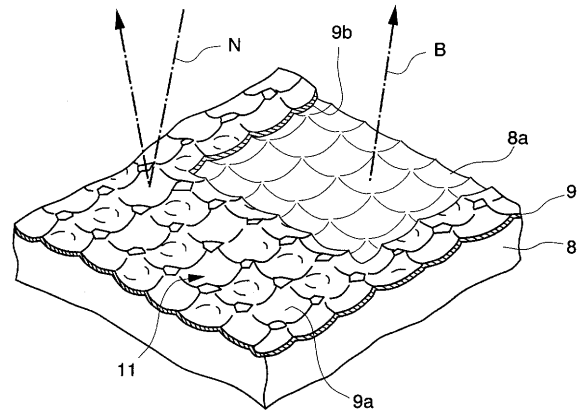
【図2】



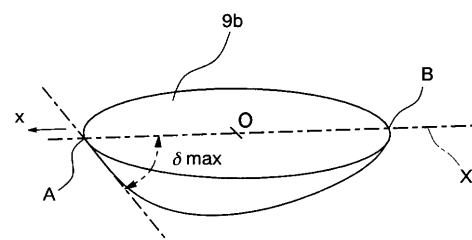
【図 3】



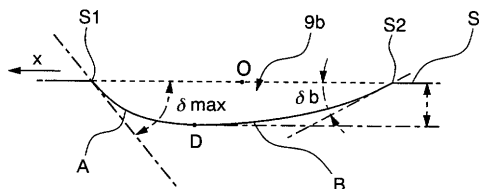
【図 4】



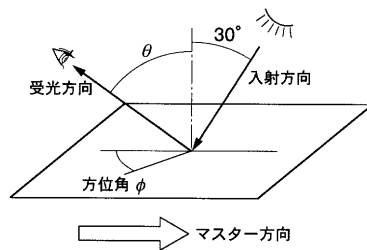
【図 5】



【図 6】



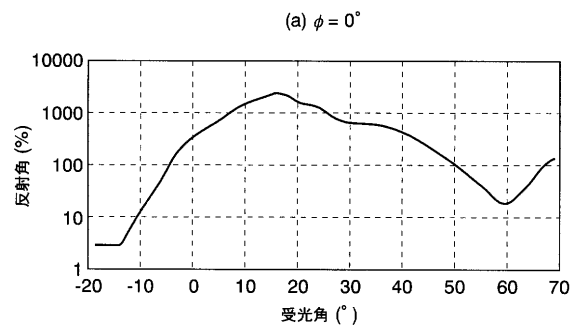
【図 8】



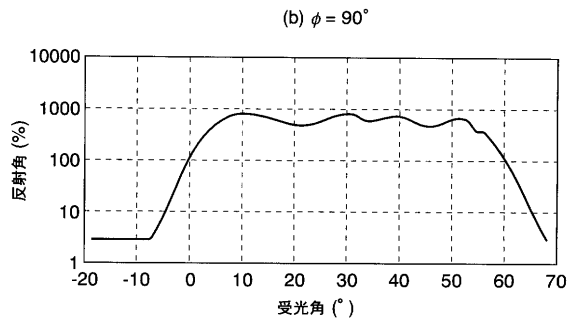
【図 7】



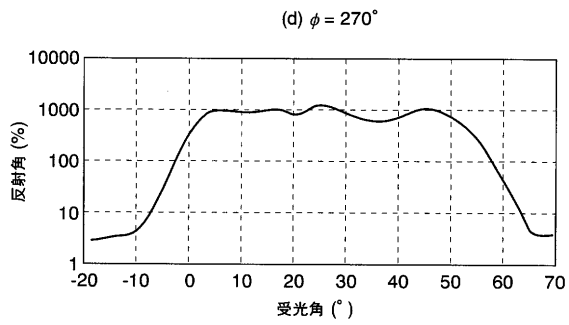
【図 9】



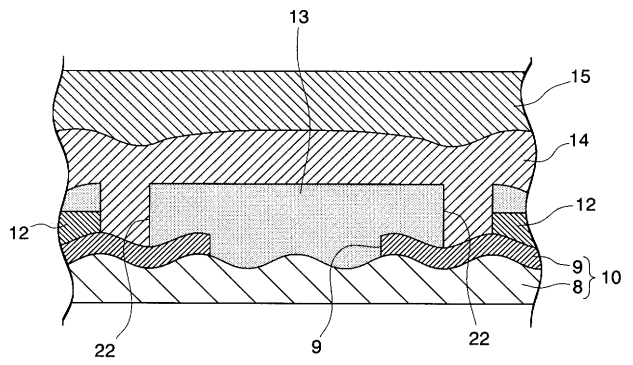
【図 1 0】



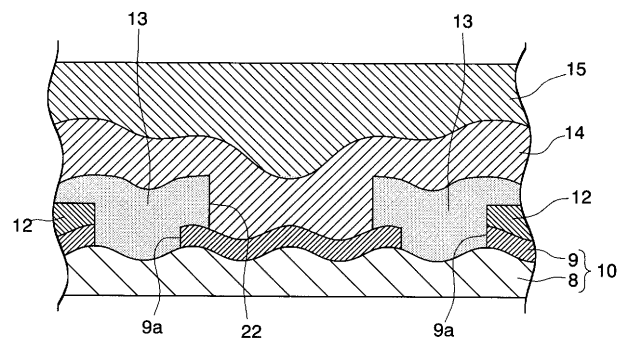
【図 1 1】



【図 1 2】



【図 1 3】



フロントページの続き

(72)発明者 曾根 竹彦

東京都大田区雪谷大塚町 1 番 7 号 アルプス電気株式会社内

(72)発明者 三木 康弘

東京都大田区雪谷大塚町 1 番 7 号 アルプス電気株式会社内

F ターム(参考) 2H091 FA02Y FA14Y FA23Z FA31Y FA35Y FA42Z FA45Z FD03 FD04 FD24

GA13 LA12 LA16 LA17

专利名称(译)	透反液晶显示面板和彩色液晶显示装置		
公开(公告)号	JP2006284611A	公开(公告)日	2006-10-19
申请号	JP2005100277	申请日	2005-03-31
[标]申请(专利权)人(译)	阿尔卑斯电气株式会社		
申请(专利权)人(译)	阿尔卑斯电气有限公司		
[标]发明人	舩本好史 中村貞夫 曾根竹彦 三木康弘		
发明人	舩本 好史 中村 貞夫 曾根 竹彦 三木 康弘		
IPC分类号	G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/133514 G02F1/133555		
FI分类号	G02F1/1335.520 G02F1/1335.500 G02F1/1335.505		
F-TERM分类号	2H091/FA02Y 2H091/FA14Y 2H091/FA23Z 2H091/FA31Y 2H091/FA35Y 2H091/FA42Z 2H091/FA45Z 2H091/FD03 2H091/FD04 2H091/FD24 2H091/GA13 2H091/LA12 2H091/LA16 2H091/LA17 2H191/FA05 2H191/FA05Y 2H191/FA08 2H191/FA08Y 2H191/FA09 2H191/FA09Y 2H191/FA14 2H191/FA14Y 2H191/FA34 2H191/FA34Y 2H191/FA45 2H191/FA45Y 2H191/FB14 2H191/FD04 2H191/LA13 2H191/LA23 2H191/LA25 2H191/LA31 2H191/NA18 2H191/NA25 2H191/NA26 2H191/NA29 2H191/NA35 2H191/NA37 2H291/FA05Y 2H291/FA08Y 2H291/FA09Y 2H291/FA14Y 2H291/FA34Y 2H291/FA45Y 2H291/FB14 2H291/FD04 2H291/LA13 2H291/LA23 2H291/LA25 2H291/LA31 2H291/NA18 2H291/NA25 2H291/NA26 2H291/NA29 2H291/NA35 2H291/NA37		
代理人(译)	塔奈澄夫		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种半透射型液晶显示面板和彩色液晶显示装置，其能够在透射模式和反射模式下获得具有高亮度和优异的颜色再现性的彩色显示器。 解决方案：形成用于反射从第二基板5侧入射的光的反射膜9，并且在反射膜9的一部分中形成用于透射从第一基板4侧入射的光的透射开口。在其中形成有部分9a的半透射反射层10和其中将不同颜色的滤色器13R，13G和13B嵌入由黑矩阵层12分隔的半透射反射层10的点对应区域11中的滤色器层。滤色器层13设置有用暴露反射膜9的一部分的反射开口22。[选型图]图1

