

(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2004-125978

(P2004-125978A)

(43) 公開日 平成16年4月22日(2004.4.22)

(51) Int.Cl.⁷

G02F 1/1335

F I

G02F 1/1335 520

G02F 1/1335 500

テーマコード (参考)

2H091

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2002-287082 (P2002-287082)

(22) 出願日 平成14年9月30日 (2002.9.30)

(71) 出願人 000103747

オプトレックス株式会社

東京都荒川区東日暮里五丁目7番18号

(74) 代理人 100081282

弁理士 中尾 俊輔

(74) 代理人 100085084

弁理士 伊藤 高英

(74) 代理人 100115314

弁理士 大倉 奈緒子

(74) 代理人 100117190

弁理士 玉利 房枝

(74) 代理人 100120385

弁理士 鈴木 健之

最終頁に続く

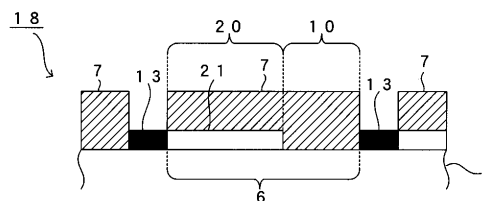
(54) 【発明の名称】 半透過反射型液晶表示パネル

(57) 【要約】

【課題】透過表示に重きを置きつつも、反射表示の際に充分な輝度を得ることができる半透過反射型液晶表示パネルを提供する。

【解決手段】液晶層を挟んで互いに対向する二枚の透明基板のうち、反視認側となる一方の透明基板4の内側表面上における各单位画素形成領域6内に、反射膜が配設された反射部20と、反射膜が配設されていない透過部10とを有してなる半透過反射型液晶表示パネルにおいて、前記反射膜を半透過反射膜21とする。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

液晶層を挟んで互いに対向する二枚の透明基板のうち、反視認側となる一方の透明基板の内側表面上における各単位画素形成領域内に、反射膜が配設された反射部と、反射膜が配設されていない透過部とを有してなる半透過反射型液晶表示パネルにおいて、前記反射膜が半透過反射膜であることを特徴とする半透過反射型液晶表示パネル。

【請求項 2】

前記各単位画素形成領域の間に画素間を遮光する遮光膜が配設され、前記遮光膜が前記反射膜に接するように配設されている請求項 1 に記載の半透過反射型液晶表示パネル。

【請求項 3】

前記反射部の平面積が前記透過部の平面積より大きい請求項 1 または請求項 2 に記載の半透過反射型液晶表示パネル。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

本発明は、半透過反射型液晶表示パネルに係り、特に、各単位画素形成領域内に、反射部と透過部とを併有する半透過反射型液晶表示パネルに関する。

【0002】

【従来の技術】

従来から、携帯電話等の表示手段として、液晶分子の旋光性を利用した液晶表示を行う液晶表示パネルが採用されていた。

【0003】

また、近年、このような液晶表示パネルにおいては、低消費電力等を目的として、バックライト等の光源による光源光と、パネル内に外部から入射された外光とを選択的に用いて液晶表示を行う、いわゆる半透過反射型液晶表示パネルが採用されるようになった。

【0004】

図 2 は、このような従来から採用されている半透過反射型液晶表示パネルの一例を示したものである。

【0005】

この半透過反射型液晶表示パネル 1 は、液晶層 2 を挟んで上下で互いに対向する二枚の透明基板 3, 4 のうち、反視認側となる下方の透明基板 4 の内側表面上における各単位画素形成領域 6 に、カラーフィルタ 7 を通して前記液晶層 2 の側に外光を反射させて液晶表示を行う反射部 9 と、カラーフィルタ 7 を通して前記液晶層 2 の側に光源光を透過させて液晶表示を行う透過部 10 とを互いに隣位するように併有している。

【0006】

前記反射部 9 は、前記カラーフィルタ 7 の反視認側に、視認側から入射された光を液晶層 2 の側に完全反射する金属薄膜等からなる反射膜 11 を有している。一方、前記透過部 10 は、反射膜 11 を有さず、透明基板 4 の反視認側に配置されたバックライト等の図示しない光源からの光源光をそのまま透過するようになっている（例えば、特許文献 1 参照）。

【0007】

また、互いに隣位する各単位画素形成領域 6 の間には、各画素間を遮光するためのブラックマスク等の遮光膜 13 が形成されている。

【0008】

さらに、図示はしないが、前記反射部 9、前記透過部 10 および前記遮光膜 13 の上層および視認側の透明基板の内側表面上には、透明電極および配向膜が順次積層されている。

【0009】

そして、このような半透過反射型液晶表示パネル 1 を用いて液晶表示を行うには、視認側から半透過反射型液晶表示パネル 1 の内部に外光が十分に入射される場合には、この外光を前記カラーフィルタ 7 を通して前記反射膜 11 によって上方の液晶層 2 の側に反射させ

10

20

30

40

50

、この反射させた外光によってカラー画像を表示するようになっている。

【 0 0 1 0 】

一方、半透過反射型液晶表示パネル 1 の内部に十分な外光が入射されない場合は、光源光を視認側へ向かって照射し、この照射した光源光を前記カラーフィルタ 7 を通して液晶層 2 の側に透過させ、この透過させた光源光によってカラー画像を表示するようになっている。

【 0 0 1 1 】

また、このような構成の他にも、図 3 に示すように、前述した反射部 9 や透過部 1 0 のような構造上の明確な区分けがなされず、各単位画素形成領域 6 上に全面的に形成された半透過反射膜 1 5 の上層にカラーフィルタ 7 が形成された半透過反射型液晶表示パネル 1 6 も採用されている（例えば、特許文献 2 参照）。この場合においても、半透過反射膜 1 5 の性質によって、外光と光源光の双方を選択的に用いた液晶表示を行うことができるようになっている。

【 0 0 1 2 】

【特許文献 1】

特開 2 0 0 1 - 2 8 1 6 4 8 号公報（第 1 図）

【特許文献 2】

特開 2 0 0 0 - 1 9 5 0 1 号公報（第 1 図）

【 0 0 1 3 】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、このような半透過反射型液晶表示パネルにおいて、現在主流となっている構成は、光源光を用いた透過表示を行う際に、良好な色純度の表示を得ることを目的としたいわば透過重視のものである。

【 0 0 1 4 】

このような透過重視の要請に応えるには、例えば、特許文献 1 のように、反射部 9 に完全反射を行う反射膜 1 1 を用いる構成においては、透過部 1 0 の平面積を相対的に大きくするために、反射部 9 の平面積を反射膜 1 1 とともに小さく形成する必要がある。

【 0 0 1 5 】

しかし、このような場合において、図 4 に示すように、各単位画素形成領域 6 の間に前記遮光膜 1 3 を形成する際に、前記反射部 9 の平面積が小さくなる方向に遮光膜 1 3 の位置ずれが生じた場合、ただでさえ平面積が小さい反射部 9 がさらに小さなものになってしまう。

【 0 0 1 6 】

この結果、反射部 9 によって外光の反射光を用いた反射表示を行う際に、十分な外光を液晶層 2 の側に反射させることができず、適正な輝度を得ることができないといった問題が生じていた。

【 0 0 1 7 】

一方、特許文献 2 においては、半透過反射膜 1 5 の性質によって、透過および反射の平面積をとともに大きくすることはできるが、逆に、半透過反射膜 1 5 は、光を透過するのに一定の限界があり、半透過反射膜 1 5 を形成していない場合に比べて透過表示を行う際の色純度が落ちてしまい、透過重視の要請に必ずしも応えることができないといった問題を有していた。

【 0 0 1 8 】

本発明は、このような問題点に鑑みなされたもので、透過表示に重きを置きつつも、反射表示の際に十分な輝度を得ることができる半透過反射型液晶表示パネルを提供することを目的とするものである。

【 0 0 1 9 】

【課題を解決するための手段】

前記目的を達成するため本発明に係る半透過反射型液晶表示パネルの特徴は、液晶層を挟んで互いに対向する二枚の透明基板のうち、反視認側となる一方の透明基板の内側表面上

10

20

30

40

50

における各単位画素形成領域内に、反射膜が配設された反射部と、反射膜が配設されていない透過部とを有してなる半透過反射型液晶表示パネルにおいて、前記反射膜が半透過反射膜である点にある。また、前記各単位画素形成領域の間に画素間を遮光する遮光膜が配設され、前記遮光膜が前記反射膜に接するように配設されていることが好ましい。さらに、前記反射部の平面積が前記透過部の平面積より大きいことが好ましい。

【0020】

そして、このような構成を採用したことにより、反射表示を行う際の輝度を向上すべく反射部の平面積を大きく形成したとしても、透過液晶表示を行う際に、反射膜による透過率低下がない透過部と、一定の透過率を有する前記反射部の半透過反射膜とによって光源光を視認側に透過することができる。

10

【0021】

【発明の実施の形態】

以下、本発明に係る半透過反射型液晶表示パネル18の実施形態について、図1を参照して説明する。

【0022】

なお、従来と基本的構成の同一もしくはこれに類する箇所については、同一の符号を用いて説明する。

【0023】

本実施形態における半透過反射型液晶表示パネル18は、液晶層2を挟んで互いに対向する二枚の透明基板3,4のうち、反視認側の透明基板4の内側表面上における各単位画素形成領域6内に、カラーフィルタ7を通して前記液晶層2の側に外光を反射させて液晶表示を行う反射部20と、カラーフィルタ7を通して前記液晶層2の側に光源光を透過させて液晶表示を行う透過部10とを併有する点においては、特許文献1に示した構成と同様である。

20

【0024】

しかしながら、本実施形態における半透過反射型液晶表示パネル18は、反射部20の構成に従来と特徴的な差異を有している。

【0025】

すなわち、本実施形態における反射部20は、カラーフィルタ7の反視認側に、完全反射の反射膜11の代わりに半透過反射膜21を有している。

30

【0026】

この半透過反射膜21は、視認側から入射された外光を一定の反射率で液晶層2の側に反射するとともに、反視認側から照射された光源光を一定の透過率で液晶層2の側に透過するようになっている。

【0027】

これにより、光源光を用いる透過液晶表示を行う際には、反射膜による光透過の障害がなく光利用効率100%の透過部10と、一定の透過率を有する前記反射部20の半透過反射膜21とによって光源光を視認側に透過することができる。

【0028】

つまり、本実施形態においては、単位画素内における反射部20の平面積を相対的に大きくしたとしても、この反射部20に形成された半透過反射膜21によって単位画素当たりの光源光の透過率を大きく取ることができ、透過表示を行う際の色純度を良好に維持することができる。

40

【0029】

従って、本実施形態においては、透過表示を行う際の色純度の低下を懸念せずに反射部20の平面積を大きくすることができ、この結果、遮光膜13の位置ずれが生じたとしても反射表示を行う際に十分な輝度を得ることができるようになっている。

【0030】

また、従来のように、反射部9に完全反射を行う反射膜11を用いる場合、単位画素当たりの光の反射率と透過率との比は、反射部9すなわち反射膜11の形成部の平面積と、透

50

過部 10 すなわち反射膜 11 の非形成部の平面積との比に固定されてしまう。これに対し、本実施形態においては、半透過反射膜 21 の固有の透過率を変えることによって、反射部 20 すなわち半透過反射膜 21 の形成部の平面積によらずに単位画素あたりの光の透過率を任意に変更することができ、設計の自由度を広げることができるようになっている。

【0031】

さらに、前述のように、透過表示に支障をきたさずに反射部 20 の平面積を大きく形成することができる結果、反射および透過のいずれの表示を行う場合においても、各画素間の間隔を小さくすることができる。すなわち、本実施形態においては、透過および反射のいずれの表示を行う場合においても、開口率（表示面積）を大きくとることができ、高精細な表示を行うことができるようになっている。

10

【0032】

ところで、前記半透過反射膜 21 は、実際の製造工程においては、各単位画素形成領域 6 上に、加工前の半透過反射膜 21（以下、「基膜」と称する）を全面形成した後、この基膜における透過部 10 に相当する部位に孔開け加工を施すことによって形成されるようになっている。

【0033】

このような半透過反射膜 21 の設計の際には、例えば、目的とする単位画素あたりの光の透過率と反射率との比を予め設定し、その設定値に対応する反射部 20 と透過部 10 との平面積の比を求め、それに応じた大きさの孔開け加工を前記基膜に対して施すのである。

【0034】

そこで、具体的な、半透過反射膜の設計例について表 1 を用いて説明する。

20

【0035】

なお、表 1 においては、孔開け加工後における単位画素当たりの光の反射率と透過率との比が 40 : 60 となるような半透過反射膜の設計を行うものとする。

【0036】

【表 1】

反射部仕様	孔開け加工前		孔開け加工後			
	反射率 (%)	透過率 (%)	平面積比		反射率 (%)	透過率 (%)
			反射部	透過部		
反射膜 (従来)	100	0	7	3	70	30
			6	4	60	40
			5	5	50	50
			4	6	40	60
半透過反射膜 (本発明)	60	40	7	3	42	58
			6	4	36	64
			5	5	30	70
			4	6	24	76
			66	34	40	60

30

40

【0037】

表 1 の下欄に示すように、この設計において扱う半透過反射膜は、前提条件として、基膜の状態における単位画素当たりの反射率と透過率との比が 60 : 40 となるようなものである。

【0038】

一方、表 1 の上欄は、従来から採用されていた完全反射型の反射膜の一例を示すものであるが、この上欄からも分かるように、前記反射膜においては、基膜の状態における単位画素当たりの反射率と透過率との比が 100 : 0 になる。

50

【 0 0 3 9 】

ここでまず、前記反射膜について見るに、この反射膜の、孔開け加工後における単位画素当たりの反射率と透過率との比は、表 1 の上欄からも分かるように、孔開け加工の残存部である反射部と、孔開け加工部である透過部との平面積の比である。

【 0 0 4 0 】

従って、これから設計を行う半透過反射膜と同様に、孔開け加工後における単位画素当たりの反射率と透過率との比が 4 0 : 6 0 となるような設計を行う場合、反射部と透過部との平面積の比が 4 : 6 になるように孔開け加工を行えばよい。

【 0 0 4 1 】

このように単純な設計で済む反射膜に対し、半透過反射膜においては、反射部と透過部との平面積の比がそのまま反射率と透過率との比になるわけではない。 10

【 0 0 4 2 】

そこで、半透過反射膜の設計においては、例えば、表 1 に示すように、反射部と透過部との平面積の比のパターンを複数パターン（表 1 においては、便宜上 4 つのパターン）用意し、各パターンの場合における反射率と透過率との比を実測する。

【 0 0 4 3 】

次に、この実測値から、反射率と透過率の比と、反射部と透過部との平面積比との相関関係を求める。

【 0 0 4 4 】

表 1 からは、以下の（ 1 ）、（ 2 ）の各式に示す相関関係が求められる。なお、（ 1 ）、（ 2 ）の各式において、 R_a は、孔開け加工後における反射率を、 T_a は、孔開け加工後における透過率を、 R_b は、孔開け加工前すなわち基膜の状態における反射率を、 T_b は、基膜の状態における透過率を示すものとする。また、 S_r は、反射部すなわち半透過反射膜の形成部分の平面積を、 S_t は、透過部すなわち半透過反射膜の非形成部分の平面積を、 $S_r + S_t$ は、総面積を示すものとする。 20

【 0 0 4 5 】

$$R_a = S_r / (S_r + S_t) \times R_b \quad (1)$$

$$T_a = S_t / (S_r + S_t) \times 100 + S_r / (S_r + S_t) \times T_b$$

（ 2 ）

そして、最後に、求められた相関関係から、目的とする反射率と透過率に対応する反射部と透過部との平面積を求める。 30

【 0 0 4 6 】

本設計においては、孔開け加工後における目的とする反射率と透過率との比が 4 0 : 6 0 であるため、この数値を（ 1 ）、（ 2 ）の各式に代入すると、反射部と透過部との平面積の比が、表 1 下欄の最下段に示すように 6 6 : 3 4 と算出される。

【 0 0 4 7 】

このようにして、半透過反射膜の具体的な設計を行うこともできる。

【 0 0 4 8 】

次に、本実施形態における半透過反射型液晶表示パネルに対して行った点灯試験について説明する。 40

【 0 0 4 9 】

なお、本試験においては、本実施形態における半透過反射型液晶表示パネル（以下、「実施例」と称する）と、従来の半透過反射型液晶表示パネル（以下、「比較例」と称する）との二種類の試料を用いて試験を行った。

【 0 0 5 0 】

本実施例における試料を作成するには、まず、厚みが 0 . 5 m m のガラス基板の内側表面における画素幅が 1 0 0 μ m とされた各単位画素形成領域上に、InCeO（インジウムセリウム混合酸化物、以下同様）の薄膜を 4 0 n m、AP（パラジウムを添加した銀薄膜、以下同様）を 3 5 n m、さらに、InCeO の薄膜を 7 0 n m 順次積層することによって、孔開け加工前における透過率が 4 0 % とされた半透過反射膜の基膜を形成する。 50

【 0 0 5 1 】

その後、前記基膜の上に、孔開け加工用のレジストを塗布し、所望の箇所に孔が開くように露光、現像、ミラーエッチングを行い、不要なレジストを除去する。これによって、各単位画素形成領域上に、透過部の平面積より大きな平面積の半透過反射膜が形成される。

【 0 0 5 2 】

次に、このような半透過反射膜が形成された各単位画素形成領域上にカラーフィルタを形成するとともに、各単位画素形成領域の間であって、一部が半透過反射膜に接するように、幅 $20\mu\text{m}$ の遮光膜を形成し、カラーフィルタ基板を形成する。

【 0 0 5 3 】

そして、前記カラーフィルタ基板に、通常の半透過反射型液晶表示パネルを作成する場合と同様に、平滑層、透明電極および配向膜等を積層し、その後、カラー基板を対向基板とシールを介して貼り合わせ、両基板間に液晶を封入することによって実施例の試料が作成される。 10

【 0 0 5 4 】

一方、比較例における試料は、各単位画素形成領域上に、APのみを、 90nm の厚さに形成することによって作成した。その他の構成は、実施例における試料と同様である。

【 0 0 5 5 】

このように作成した二種類の試料について、前記遮光膜の位置ずれを意図的に発生させ、位置ずれ量が $0\mu\text{m}$ 、 $5\mu\text{m}$ および $10\mu\text{m}$ の3段階における反射表示時と透過表示時との画素内輝度比を測定した。 20

【 0 0 5 6 】

その結果を以下の表2に示す。

【 0 0 5 7 】

【 表 2 】

遮光膜 ずれ量	画素内輝度比	
	比較例	実施例
	反射率：透過率＝40：60	反射率：透過率＝66：34
$0\mu\text{m}$	39.4：56.9	39.2：56.1
$5\mu\text{m}$	33.8：63.2	36.1：59.8
$10\mu\text{m}$	28.2：67.6	32.4：63.4

30

【 0 0 5 8 】

表2に示すように、比較例の試料においては、反射と透過の際の輝度比差が最大で11.2であったのに対し、本実施例の試料においては、輝度比差が最大で6.8と低減されることが実証された。

【 0 0 5 9 】

したがって、本実施形態における半透過反射型液晶表示パネル18によれば、半透過反射膜21の非形成部である透過部10と反射部20に形成された半透過反射膜21によって、色純度が向上された透過表示を行いつつも、半透過反射膜の平面積を大きく形成することによって、遮光膜13の位置ずれに基づく反射表示の際の輝度比の低下を防ぐことができる。 40

【 0 0 6 0 】

なお、本発明は前記実施形態のものに限定されるものではなく、必要に応じて種々変更することが可能である。

【 0 0 6 1 】

例えば、透明基板4と、前記反射部20、前記透過部10および前記遮光膜13との間に、拡散層等の他の薄膜を形成するようにしてもよい。

【 0 0 6 2 】

【 発明の効果 】

50

以上述べたように本発明に係る半透過反射型液晶表示パネルによれば、透過表示に重きを置きつつも、反射表示の際に十分な輝度を得ることができ、かつ、設計の自由度を広げることができ、さらに、透過および反射のいずれの表示を行う際にも開口率を大きくとることができ、表示品位を向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係る半透過反射型液晶表示パネルの実施形態において、単位画素形成領域上の薄膜構造を示した概略断面図

【図 2】従来から採用されていた半透過反射型液晶表示パネルの一例を示した概略断面図

【図 3】従来から採用されていた半透過反射型液晶表示パネルの図 2 と異なる他の一例を示した概略断面図

【図 4】従来の半透過反射型液晶表示パネルの問題点を示した平面図

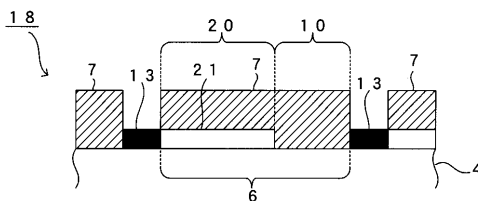
【符号の説明】

- 2 液晶層
- 3 透明基板（視認側）
- 4 透明基板（反視認側）
- 6 単位画素形成領域
- 7 カラーフィルタ
- 10 透過部
- 18 半透過反射型液晶表示パネル
- 20 反射部
- 21 半透過反射膜

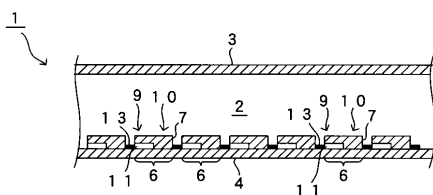
10

20

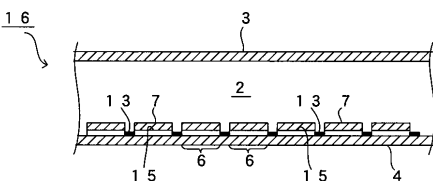
【図 1】



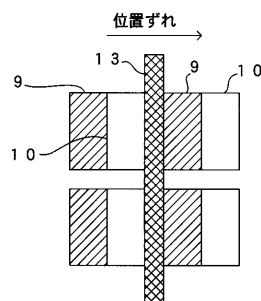
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(72)発明者 奥田 貴博

兵庫県尼崎市上坂部1丁目2番1号 オプトレックス株式会社内

Fターム(参考) 2H091 FA02Y FA15Y FC10 FC26 FC29 FC30 FD04 FD12 FD22 FD23
LA03 LA11 LA12 LA18

专利名称(译)	透反液晶显示面板		
公开(公告)号	JP2004125978A	公开(公告)日	2004-04-22
申请号	JP2002287082	申请日	2002-09-30
申请(专利权)人(译)	光王公司		
[标]发明人	奥田貴博		
发明人	奥田 貴博		
IPC分类号	G02F1/1335		
FI分类号	G02F1/1335.520 G02F1/1335.500		
F-TERM分类号	2H091/FA02Y 2H091/FA15Y 2H091/FC10 2H091/FC26 2H091/FC29 2H091/FC30 2H091/FD04 2H091/FD12 2H091/FD22 2H091/FD23 2H091/LA03 2H091/LA11 2H091/LA12 2H091/LA18 2H191/FA02Y 2H191/FA14Y 2H191/FA32Y 2H191/FA41Y 2H191/FC10 2H191/FC36 2H191/FD04 2H191/LA21 2H191/NA17 2H191/NA29 2H191/NA35 2H291/FA02Y 2H291/FA14Y 2H291/FA32Y 2H291/FA41Y 2H291/FC10 2H291/FC36 2H291/FD04 2H291/LA21 2H291/NA17 2H291/NA29 2H291/NA35		
代理人(译)	伊藤 高英 铃木武		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种半透射反射型液晶显示面板，其能够在反射显示中获得足够的亮度，同时强调透射显示。 解决方案：在两个彼此相对的透明基板之一的内表面的每个单位像素形成区域6中，在相对的观察面之间设有液晶层，该反射膜被提供。 在具有反射部20和未设置反射膜的透射部10的半透射型液晶显示面板中，该反射膜为半透射型膜21。[选型图]图1

