

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3779103号  
(P3779103)

(45) 発行日 平成18年5月24日(2006.5.24)

(24) 登録日 平成18年3月10日(2006.3.10)

(51) Int. Cl.	F I
GO2F 1/1335 (2006.01)	GO2F 1/1335 505
GO2B 1/10 (2006.01)	GO2F 1/1335 520
GO2B 5/02 (2006.01)	GO2B 1/10 Z
GO2B 5/20 (2006.01)	GO2B 5/02 C
GO9F 9/00 (2006.01)	GO2B 5/20 101

請求項の数 3 (全 21 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願平11-252233	(73) 特許権者	000005049
(22) 出願日	平成11年9月6日(1999.9.6)		シャープ株式会社
(65) 公開番号	特開2001-75085(P2001-75085A)		大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
(43) 公開日	平成13年3月23日(2001.3.23)	(74) 代理人	110000338
審査請求日	平成14年1月25日(2002.1.25)		特許業務法人原謙三国際特許事務所
審査番号	不服2003-10885(P2003-10885/J1)	(74) 代理人	100080034
審査請求日	平成15年6月12日(2003.6.12)		弁理士 原 謙三
		(72) 発明者	田中 充浩
			大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
			シャープ株式会社内
		(72) 発明者	▲吉▼村 和也
			大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
			シャープ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 反射型カラー液晶表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

一対の基板間に、反射機能層と、カラーフィルタ着色パターン間の間に樹脂ブラックマトリクスが形成されたカラーフィルタと、液晶層とをこの順に配置してなる反射型カラー液晶表示装置において、

一方の基板の上に形成された反射機能層上に、反射機能層を保護するための透光性の保護膜が形成され、

上記保護膜上に電着用透明導電層が形成され、

上記電着用透明導電層上に、電着により形成された複数色のカラーフィルタ着色パターンからなる着色層と、この複数色のカラーフィルタ着色パターンからなる着色層の間隙に電着により形成された樹脂ブラックマトリクスとからなるカラーフィルタが設けられていると共に、

前記保護膜と前記電着用透明導電層とが増反射膜機能を備えており、

前記保護膜の膜厚及び電着用透明導電層の膜厚が、それぞれ、

$$\frac{\lambda}{4n \times \cos 30^\circ}$$

( $\lambda$  : 入射光の波長、 $n$  : 各膜の屈折率)

を満たすように決定されていることを特徴とする反射型カラー液晶表示装置。

【請求項2】

前記一対の基板間には、カラーフィルタの上に、平坦化膜と表示用電極と配向膜と液晶層と配向膜と表示用電極とがこの順で配設されていることを特徴とする請求項1記載の反

射型カラー液晶表示装置。

【請求項3】

前記電着用透明導電層の膜厚は、600以上～800以下となっていることを特徴とする請求項1又は2記載の反射型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、一对の基板間に、反射機能層と、カラーフィルタ着色パターンの間隙に樹脂ブラックマトリクスが形成されたカラーフィルタと、液晶層とをこの順に配置してなる反射型カラー液晶表示装置に関するものである。

10

【0002】

【従来の技術】

近年、ワードプロセッサ、ラップトップパソコン、ポケットテレビ等の情報機器への液晶表示装置の応用が急速に進展している。特に、液晶表示装置の中でも、外部から入射した光を反射させて表示を行う反射型の液晶表示装置は、バックライトが不要であり、そのため消費電力を低く抑えられかつ薄型、軽量化が可能であるので注目されている。また、この反射型の液晶表示装置において、カラーフィルタを用いたカラー化が提案されている。

【0003】

上述したカラーフィルタを用い、かつ反射光を利用して表示を行う液晶表示パネル（以下、「反射型カラー液晶表示装置」という）においては、反射板とカラーフィルタとが離れて配置された場合、視差を生じて混色すると共に、反射率と彩度とが著しく低下する。

20

【0004】

これを解消するために、反射型カラー液晶表示装置においては、カラーフィルタ及び反射板を液晶セル内に設ける構造が提案されている。さらに、反射型カラー液晶表示装置は透過型カラー液晶表示装置とは異なり周囲の外光を利用するので、反射型カラー液晶表示装置に用いられるカラーフィルタは高透過タイプのものが要求される。

【0005】

しかしながら、例えば、高透過を達成するために淡色のカラーフィルタにて開口部全面を覆って輝度を高めても各RGBの透過度が異なるのでカラーバランスが悪くなる。

30

【0006】

この弊害を防止する従来の反射型カラー液晶表示装置として、例えば、特開平10-197860号公報に開示されたものがある。

【0007】

上記特開平10-197860号公報に開示された技術では、図6に示すように、上側基板61には液晶層62に近接する面上にセグメント電極63が配置されると共に、下側基板64には液晶層62に近接する面上に液晶層62の側から順次コモン電極65、カラーフィルタ66、反射板67が積層配置されている。

【0008】

上記のセグメント電極63とコモン電極65とはストライプ状に互いに直交するよう配置されており、セグメント電極63とコモン電極65との交差部を開口部とし、この開口部を被覆するカラーフィルタ66の被覆率を40～80%としている。また、このカラーフィルタ66はブラックマトリクスを具備していない。さらに、カラーフィルタ66は、染色法によるものが提案されている。

40

【0009】

これによって、ブラックマトリクスを使用せずかつカラーフィルタ66における開口部の被覆率を40～80%としているので、カラーバランスの優れた高輝度反射型カラー液晶表示装置を提供するとしている。

【0010】

一方、カラーフィルタ及び反射板を液晶セル内に設ける構造においては、例えば、反射

50

板やカラーフィルタを直接ガラス基板に固着すると、反射板である金属酸化膜等の剥離や劣化が生じたりするという問題がある。

【 0 0 1 1 】

この問題を解消する従来技術として、例えば、特開平 1 1 - 1 4 8 0 9 号公報に開示されたものがある。

【 0 0 1 2 】

上記公報の技術では、図 7 に示すように、凹凸面を有する金属反射膜 7 1 の上下に酸化ケイ素膜 7 2 ・ 7 3 が設けられた反射体 7 4 を内蔵し、この反射体 7 4 上にカラーフィルタ 7 5 が形成された反射型液晶表示装置が提案されている。

【 0 0 1 3 】

上記カラーフィルタ 7 5 としては、顔料を分散させたカラーフィルタ層形成用レジストを反射体 7 4 上に塗布してパターン形成する顔料分散法や、印刷板に形成したパターンをブランケットを介して反射体 7 4 の表面に転写する印刷法等の方法が提案されている。

【 0 0 1 4 】

また、この公報には、コントラスト向上のため、カラーフィルタの着色パターンの間隙にブラックマトリクスを形成する等の記載もある。

【 0 0 1 5 】

上記ブラックマトリクスには、金属薄膜や黒色顔料を充填した樹脂を用いたものがある。

【 0 0 1 6 】

これによって、反射体 7 4 とカラーフィルタ 7 5 との間に酸化ケイ素膜 7 2 を介装しているため、剥離を防止することができるものとなっている。

【 0 0 1 7 】

また、カラーフィルタの他の形成方法として、特開昭 6 3 - 2 1 0 9 0 1 号公報に電着法が開示されている。

【 0 0 1 8 】

この電着法では、図 8 に示すように、基板 8 1 上に透明導電層 8 2、ポジ型感光性樹脂組成物層 8 3 を形成する。このポジ型感光性樹脂組成物層 8 3 上に所定のパターンを有するポジマスク 8 4 を載置して露光し、所定の溶出液により溶出する。次いで、透明導電層 8 2 に通電して電着浴中で例えば R (赤) の電着が行なわれる。これと同様の工程を繰り返すと、着色部分を有する感光性樹脂組成物層を有するものができる。次に、全体を光で露光し溶出液中で溶出させると透明導電層 8 2 上に R (赤)、G (緑) 及び B (青) のフィルタが載っているものが形成される。

【 0 0 1 9 】

これによって、工程の簡素化を図り、従来顔料分散法や印刷法に比べて低コストで製造できる等の利点がある。

【 0 0 2 0 】

また、その他の従来例として、反射型液晶表示装置に用いられる反射膜の反射率を高める技術について、例えば、特開平 1 1 - 0 0 2 7 0 7 号公報に開示されたものがある。

【 0 0 2 1 】

上記公報では、銀又は銀合金の上に例えば I T O 膜からなる第 1 の透光性膜を積層し、さらにその上に酸化シリコン膜からなる第 2 の透光性膜を積層して反射率を高めた所謂増反射膜を形成することが示されている。また、第 1 の透光性膜及び第 2 の透光性膜の膜厚の条件として、

$(2m + 1) / 4n$  (  $m$  : 0 以上の整数、  $\lambda$  : 入射光の波長 )  
が示されている。

【 0 0 2 2 】

これによって、アルミニウムに代えて銀又は銀合金を使用し、かつ膜厚条件を考慮しているため、反射率が高くなる。

【 0 0 2 3 】

10

20

30

40

50

**【発明が解決しようとする課題】**

ところで、現行においては、液晶セル内にカラーフィルタを設けた反射型カラー液晶表示装置では、コントラストの向上のため、カラーフィルタの各パターン間の隙間に遮光膜であるブラックマトリクスを設けることが必要である。

**【0024】**

しかしながら、上記従来の反射型カラー液晶表示装置では、カラーフィルタの各パターン間の隙間にブラックマトリクスを形成しようとした場合、下記に示すような問題が生じる。

(1) 金属からなる金属ブラックマトリクスでは、表面反射があり、透過型では透過光を遮光できたが、反射板上に設けた場合、遮光の効果がない。

(2) 低反射金属からなる低反射金属ブラックマトリクスでは、酸化膜を金属ブラックマトリクス表面に形成することにより反射を抑える効果があるが、高価になるという不具合がある。

**【0025】**

そこで、これらの問題を解決するために樹脂ブラックマトリクスを使用することが考えられる。この樹脂ブラックマトリクスは、黒色顔料を充填した樹脂によって形成されるものである。

**【0026】**

しかしながら、この樹脂ブラックマトリクスが付加されたカラーフィルタを形成する方法においては、下記の問題が生じる。

**【0027】**

先ず、顔料分散法にて樹脂ブラックマトリクス付きカラーフィルタを形成する場合には、ガラス基板に顔料を分散させた着色レジストを塗布し、予め設計されたフォトマスクを用いて露光・現像することにより所定のパターンを得る。これらの工程を3回繰り返すことにより、R(赤)・G(緑)・B(青)の各色相を形成する。その後、背面露光によるセルフアライメントにて樹脂ブラックマトリクスを形成することによって精度良くカラーフィルタを形成することが可能である。つまり、カラーフィルタパターン間に隙間無くブラックマトリクスを形成することが可能である。

**【0028】**

しかし、反射型の場合には、反射板があるため背面露光が適用できない。

**【0029】**

次に、印刷法にて樹脂ブラックマトリクスを形成する場合には、RGB各色についてオフセット印刷を行った後、樹脂ブラックマトリクスについてもオフセット印刷をするのであるが、RGB各色とブラックマトリクスとに重なりが生じるので、膜厚の制御が難しい。また、色が重なったところで色のにじみが発生する。

**【0030】**

さらに、染色法にて樹脂ブラックマトリクスを形成する場合には、感光性のある染色基材を塗布した後に、フォトリソグラフィ法で露光・現像して染色するのであるが、元々、顔料を用いるのではなく染料を用いる点で、染色カラーフィルタにおける耐熱性及び耐光性等の問題があり実用的でない。

**【0031】**

本発明は、上記従来の問題点に鑑みなされたものであって、その目的は、液晶セル内に設けた反射機能層上に、反射型液晶表示装置に適した樹脂ブラックマトリクス付きカラーフィルタを精度良く形成し得る反射型カラー液晶表示装置を提供することにある。

**【0032】****【課題を解決するための手段】**

本発明の反射型カラー液晶表示装置は、上記課題を解決するために、一对の基板間に、反射機能層と、カラーフィルタ着色パターン間の隙間に樹脂ブラックマトリクスが形成されたカラーフィルタと、液晶層とをこの順に配置してなる反射型カラー液晶表示装置において、一方の基板上に形成された反射機能層上に、反射機能層を保護するための透光性の保

10

20

30

40

50

護膜が形成され、上記保護膜上に電着用透明導電層が形成され、上記電着用透明導電層上に、電着により形成された複数色のカラーフィルタ着色パターンからなる着色層と、この複数色のカラーフィルタ着色パターンからなる着色層の間隙に電着により形成された樹脂ブラックマトリクスとからなるカラーフィルタが設けられていることを特徴としている。

【0033】

上記の発明によれば、反射型カラー液晶表示装置は、一對の基板間に、反射機能層と、カラーフィルタ着色パターンの間隙に樹脂ブラックマトリクスが形成されたカラーフィルタと、液晶層とをこの順に配置してなっている。

【0034】

したがって、カラーフィルタ及び反射機能層を液晶セル内に設けているので、つまり一對の基板間に設けており、反射機能層とカラーフィルタとを基板を介して配置されたものとはなっていないので、視差を生じて混色したり、反射率と彩度とが著しく低下したりするということがない。

【0035】

また、本反射型カラー液晶表示装置は、一方の基板上に形成された反射機能層上に、反射機能層を保護するための透光性の保護膜が形成され、上記保護膜上に電着用透明導電層が形成され、上記電着用透明導電層上に、電着により形成された複数色のカラーフィルタ着色パターンからなる着色層と、この複数色のカラーフィルタ着色パターンからなる着色層の間隙に電着により形成された樹脂ブラックマトリクスとからなるカラーフィルタが設けられている。

【0036】

すなわち、本発明では、反射機能層の上に、反射機能層を保護するための透光性の保護膜を形成し、上記保護膜の上に電着用透明導電層を形成し、上記電着用透明導電層の上にカラーフィルタを電着法にて形成することとした。

【0037】

したがって、反射機能層の上に保護膜を形成することにより、反射機能層の劣化を防ぎ、かつ電着用透明導電層を設けることによりカラーフィルタの電着を可能にしている。

【0038】

また、電着法にて形成されたカラーフィルタは、顔料分散法・印刷法等の他の製法に比較し、膜の平坦性に優れている点で優れ、膜厚を薄く形成し、透過率を上げることが容易である。さらに、反射機能層が鏡面形状又は凹凸形状であっても、電着法によるカラーフィルタでは、一様な膜厚形成が可能である。したがって、反射型液晶表示装置に適したカラーフィルタと言える。

【0039】

この結果、液晶セル内に設けた反射機能層上に、反射型液晶表示装置に適した樹脂ブラックマトリクス付きカラーフィルタを精度良く形成し得る反射型カラー液晶表示装置を提供することができる。

【0040】

また、本発明の反射型カラー液晶表示装置では、前記一對の基板間には、カラーフィルタの上に、平坦化膜と表示用電極と配向膜と液晶層と配向膜と表示用電極とがこの順で配設されていることが好ましい。

【0041】

したがって、一對の表示用電極層間外にカラーフィルタを形成しており、一對の表示用電極内にカラーフィルタ等の絶縁膜を形成することを避けている。この結果、反射型カラー液晶表示装置の表示品質を向上することができる。

【0042】

また、本発明では、中小型の反射型カラー液晶表示装置への採用が適している。この理由は、本発明のように、電着用電極である電着用透明導電層が液晶表示装置の表示エリアの略全面に形成されている場合、例えば8インチ型以上の大型の液晶表示装置では、この電着用透明導電層と表示用電極との間で構成された容量成分の影響が大きく表示に現れる

10

20

30

40

50

ためである。

【0043】

本発明の反射型カラー液晶表示装置では、前記反射型カラー液晶表示装置において、前記保護膜と前記電着用透明導電層とが増反射膜機能を備えている。

【0044】

すなわち、保護膜及び電着用透明導電層は、反射型カラー液晶表示装置の製造時において、反射機能層の上に保護膜を形成することにより、カラーフィルタの電着時における反射機能層の劣化を防ぎ、かつ電着用透明導電層を設けることによりカラーフィルタの電着を可能とするものであった。

【0045】

したがって、製造が終了すれば、剥離機能を除いてその目的を達成したものとすることも可能である。

【0046】

しかしながら、本発明では、製造終了後においても保護膜及び電着用透明導電層を積極的に活用するものとなっている。

【0047】

すなわち、本発明では、前記保護膜と前記電着用透明導電層とが増反射膜機能、つまり反射率を増す機能を備えている。

【0048】

これによって、上述した電着法の欠点であるカラーフィルタ形成後不要及び工程の増加となった保護膜及び電着用透明導電層に増反射膜機能を付加させることによって、反射型カラー液晶表示装置に必要なコントラスト及び明るさの向上を確実に図ることが可能となり、保護膜及び電着用透明導電層を有効利用することができる。

【0049】

また、本発明の反射型カラー液晶表示装置では、前記反射型カラー液晶表示装置において、前記保護膜の膜厚及び電着用透明導電層の膜厚が、それぞれ、 $\frac{\lambda}{4n \times \cos 30^\circ}$  ( $\lambda$  : 入射光の波長、 $n$  : 各膜の屈折率) を満たすように決定されている。

【0050】

上記の発明によれば、保護膜の膜厚及び電着用透明導電層の膜厚が、それぞれ、 $\frac{\lambda}{4n \times \cos 30^\circ}$  ( $\lambda$  : 入射光の波長、 $n$  : 各膜の屈折率) を満たすように決定されている。

【0051】

すなわち、増反射膜機能として、このように保護膜の膜厚及び電着用透明導電層の膜厚を設定することにより、保護膜及び電着用透明導電層の光透過性を確保しつつ、可視光領域における光の分光反射率を向上させることが可能になる。

【0052】

また、本発明の条件式において、 $\cos 30^\circ$  が含まれているのは、外光反射表示における理想入射光の入射角を  $30^\circ$  つまり反射機能層正面よりも  $30^\circ$  傾斜した上方としているためである。

【0053】

本発明の反射型カラー液晶表示装置は、上記課題を解決するために、前記反射型カラー液晶表示装置において、前記電着用透明導電層の膜厚は、600 以上～800 以下となっていることを特徴としている。

【0054】

上記の発明によれば、電着用透明導電層の膜厚は、600 以上～800 以下となっている。

【0055】

すなわち、実験結果では、電着用透明導電層の膜厚が600 未満では導電膜の抵抗が高くなり電着されたカラーフィルタの膜厚のバラツキが大きくなってしまふ。また、800 よりも大きいと、増反射膜としての効果が期待できなくなる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 5 6 】

したがって、上記の範囲であれば、液晶セル内に設けた反射機能層上に、反射型液晶表示装置に適した樹脂ブラックマトリクス付きカラーフィルタを精度良く形成し得る反射型カラー液晶表示装置を提供することができる。

## 【 0 0 5 7 】

## 【 発明の実施の形態 】

## 〔 実施の形態 1 〕

本発明の実施の一形態について図 1 及び図 2 に基づいて説明すれば、以下の通りである。

## 【 0 0 5 8 】

本実施の形態の反射型カラー液晶表示装置 10 は、図 1 に示すように、一对の基板としてのガラス基板 1 a・1 b の間に、反射機能層としての反射膜 4 と、各着色パターン 7 a ... の間隙に樹脂ブラックマトリクス 7 b ... が形成されたカラーフィルタ 7 と、液晶層 1 2 とをこの順に配置してなっている。

10

## 【 0 0 5 9 】

詳細には、一方のガラス基板 1 a 上に、樹脂からなる下地凹凸層 2 と、この下地凹凸層 2 に沿う凹凸を有する酸化ケイ素からなる下地膜 3 と、この下地膜 3 に沿う凹凸を有するアルミニウム ( Al ) からなる上記反射膜 4 と、酸化ケイ素からなる保護膜 5 と、カラーフィルタ 7 を形成するとき電着用電極となる電着用透明導電層 6 と、上記カラーフィルタ 7 と、平坦化膜としてのオーバーコート層 8 と、表示用電極としての下駆動電極用 I T O ( Indium Tin Oxide: インジウムすず酸化物 ) 9 と、配向膜 1 1 と、上記液晶層 1 2 と、配向膜 1 3 と、トップコート 1 4 と、表示用電極としての上駆動電極用 I T O 1 5 と、上記ガラス基板 1 b と、位相差板 1 6 と、偏光板 1 7 とがこの順に配列されている。

20

## 【 0 0 6 0 】

上記下地膜 3 と反射膜 4 と保護膜 5 とによって、反射体 1 8 が形成されている。また、電着用透明導電層 6 とカラーフィルタ 7 とオーバーコート層 8 とによってカラーフィルタ層 1 9 が形成されている。

## 【 0 0 6 1 】

上記の反射体 1 8 における下地膜 3 及び保護膜 5 は、上述したように、酸化ケイ素からなっているが、具体的には、酸化ケイ素である  $SiO_2$  からなっている。ただし、必ずしもこれに限らず、 $SiO$  でも良い。さらに、この保護膜 5 は、必ずしも酸化ケイ素にて形成する必要はない。すなわち、反射膜 4 を保護するための透光性の膜であれば、酸化ケイ素膜でなく、他の膜であっても良い。

30

## 【 0 0 6 2 】

また、反射膜 4 は、金属からなっており、その材質としては具体的には本実施の形態ではアルミニウムからなっている。ただし、反射膜 4 は必ずしもアルミニウムに限らず、例えば、銀や銀合金等の金属製反射膜でも良く、却って好ましい。銀や銀合金の方が、アルミニウムよりも反射率が高いためである。

## 【 0 0 6 3 】

ここで、上記の反射体 1 8 は、拡散反射板を例示したものである。したがって、上方等から入射した光が反射膜 4 にて乱反射するように、反射体 1 8 は凹凸形状に形成されている。

40

## 【 0 0 6 4 】

上記反射体 1 8 を拡散反射板とすべく凹凸形状に形成するためには、先ず、ガラス基板 1 a の上に下地凹凸層 2 を凹凸形状に形成する。

## 【 0 0 6 5 】

この下地凹凸層 2 を凹凸形状に形成する方法としては、

- ( 1 ) 感光性樹脂を露光して凹凸形状に形成する方法
- ( 2 ) 樹脂膜を加熱して凹凸形状に形成する方法
- ( 3 ) 樹脂膜を金型で型押しすることにより凹凸形状に形成する方法

50

(4) 基板をエッチング等により加工して凹凸形状に形成する方法等がある。

【0066】

次いで、下地凹凸層2の上に、この下地凹凸層2の凹凸形状に沿う凹凸形状に $SiO_2$ からなる下地膜3と、Alからなる反射膜4と、 $SiO_2$ からなる保護膜5と、ITOからなる電着用透明導電層6とを順に積層する。

【0067】

これら凹凸形状は、その上に積層されるカラーフィルタ7にまで及ぶものとなる。そして、カラーフィルタ7の凹凸形状は、オーバーコート層8にてその上面が平坦に整えられる。

10

【0068】

なお、上記の反射体18は、拡散反射板の例示であるが、必ずしもこれに限らず、例えば、図2に示すように、鏡面反射板からなる反射体21を備えた反射型カラー液晶表示装置20とすることが可能である。

【0069】

上記の反射体21は、平坦膜からなる下地膜23と反射機能層としての反射膜24と保護膜25とから構成される。なお、反射体21は、反射膜24が平坦つまり鏡面とすることによって、この反射膜24にて正反射させるものである。したがって、反射型カラー液晶表示装置10において反射体18を凹凸形状にするために存在した下地凹凸層2は、反射型カラー液晶表示装置20においては存在しない。

20

【0070】

ただし、それに代わるものとして、ガラス基板1bと位相差板16との間には、前方拡散板22を設けている。この前方拡散板22は、例えば、エッジライトユニット方式やバックライト方式のカラー液晶表示装置に有効に利用される。

【0071】

なお、上記下地膜23及び保護膜25も $SiO_2$ にてなっている。

【0072】

また、反射型カラー液晶表示装置20では、反射体21が平坦に形成されているので、その上に積層される電着用電極26、カラーフィルタ27及びオーバーコート層28から構成されるカラーフィルタ層29も平坦に形成されている。

30

【0073】

次に、反射型カラー液晶表示装置10におけるカラーフィルタ層19について説明する。

【0074】

カラーフィルタ層19は、上述したように、電着用透明導電層6とカラーフィルタ7とオーバーコート層8とから構成される。

【0075】

上記電着用透明導電層6は、カラーフィルタ7を電着させるために使用される電着用電極であり、表示エリア全体に形成されている。

【0076】

また、オーバーコート層8は、透明樹脂にてなっており、カラーフィルタ7を保護すると共に、下駆動電極用ITO9との接合面を平坦化するものである。

40

【0077】

上記のカラーフィルタ7は、R(赤)・G(緑)・B(青)の3原色の各着色パターン7a...の間隙に樹脂ブラックマトリクス7b...が形成されたものからなっている。

【0078】

このカラーフィルタ7は、上述したように、電着法にて形成される。その製造方法は以下のようになっている。

(1) 先ず、一方のガラス基板1a上に形成された反射体18における $SiO_2$ からなる保護膜5の上に、電着用透明導電層6を形成する。

50

## 【0079】

ここで、反射体18にSiO<sub>2</sub>からなる保護膜5が存在しないときには、予めこのSiO<sub>2</sub>からなる膜を形成した後に、上記電着用透明導電層6を形成する。

(2)次に、上記電着用透明導電層6の上に感光性樹脂組成物層を形成する。

(3)次いで、上記感光性樹脂組成物層を、所定のパターンを有するポジマスクを介して露光した後、この露光部を除去して透明導電層表面である電着用透明導電層6を露出させる。

(4)次いで、露出した電着用透明導電層6の上に電着により、例えばRの着色層を形成する。

(5)Rの着色層の形成が終了すると、(3)と(4)の工程を繰り返して、他のG・Bの各色相の着色層を設ける。

(6)次いで、これらRGBの各着色パターン7a...の間隙における感光性樹脂組成物層のレジストを全面露光し、この感光性樹脂組成物を除去する。

(7)次いで、電着用透明導電層6の露出部、つまり上記パターン7a...の間隙に黒色の電着を行う。

(8)最後に、カラーフィルタ7の上にオーバーコート層8を形成する。

## 【0080】

これによって、カラーフィルタ層19が完成する。なお、このレジストダイレクト電着法については、「液晶パネル用カラーフィルタ作製技術」(株式会社トリケップス発行図書p147~p157、発行日1991年12月18日)に詳細な説明がある。

## 【0081】

ここで、本実施の形態では、反射膜4 SiO<sub>2</sub>からなる保護膜5 電着用透明導電層6 カラーフィルタ7となるよう形成されている。

## 【0082】

すなわち、金属の反射膜4の上にSiO<sub>2</sub>膜を形成することにより、カラーフィルタ7の電着時における金属からなる反射膜4の劣化を防ぎ、かつ電着用電極である電着用透明導電層6を設けることによりカラーフィルタ7の電着を可能にしている。

## 【0083】

したがって、金属の反射膜4を保護するために、上記電着用透明導電層6は、表示エリア内を覆うように全面に形成する必要がある。

## 【0084】

上記反射型カラー液晶表示装置10におけるガラス基板1aからカラーフィルタ層19までの製造方法について順を追って説明する。

## 【0085】

先ず最初に、ガラス基板1a上に、樹脂にて下地凹凸層2を形成した後、その上にSiO<sub>2</sub>からなる下地膜3、Alからなる反射膜4、SiO<sub>2</sub>からなる保護膜5及びITOからなる電着用透明導電層6を形成する。

## 【0086】

このAlからなる反射膜4の上のSiO<sub>2</sub>膜は、カラーフィルタ7のパターニング時における反射膜4の保護膜の役目を果たし、ITOからなる電着用透明導電層6はカラーフィルタ7における各着色パターン7a...及び樹脂ブラックマトリクス7b...の電着時の電極の役目を果たす。

## 【0087】

したがって、上記構成によれば、従来問題となっていた樹脂ブラックマトリクス7b...の形成が、反射膜4に影響を与えることなく行える。

## 【0088】

ここで、本実施の形態の反射型カラー液晶表示装置10では、カラーフィルタ層19は、一对の液晶駆動用電極である下駆動電極用ITO9及び上駆動電極用ITO15の外側に配置されている。これは、このように配置する方が、表示への影響を避けるために好ましいからである。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 8 9 】

次に、本実施の形態の反射型カラー液晶表示装置 10 では、カラーフィルタ 7 形成後に不要となる電着用透明導電層 6 を増反射膜として利用するようにしている。

## 【 0 0 9 0 】

すなわち、上記電着用透明導電層 6 は、カラーフィルタ 7 を電着法にて形成するために必要なものであって、それではなければ不要なものであり、かつカラーフィルタ 7 を形成した後は、通常は、もはや反射膜 4 とカラーフィルタ 7 との接合性を良くして剥離を防止する点を除いて、不要となっていて良いものである。しかし、この保護膜 5 及び電着用透明導電層 6 を工夫することによって、増反射膜化つまり反射率を高めることができる。

## 【 0 0 9 1 】

すなわち、反射体 18 に対して光が垂直に入射するとすれば、反射体 18 に設けた保護膜 5 及び電着用透明導電層 6 の膜厚を、それぞれ、

$$(2m + 1) / 4n$$

を満たすように設定する。ただし、 $m$  は 0 以上の整数、 $\lambda$  は入射光の波長、 $n$  はそれぞれの膜の屈折率である。

## 【 0 0 9 2 】

これによって、保護膜 5 及び電着用透明導電層 6 の光透過性を確保しつつ、可視光領域における光の分光反射率を向上させることが可能になる。

## 【 0 0 9 3 】

具体的には、 $SiO_2$  からなる保護膜 5 の膜厚が  $(2m + 1) / 4n_1$ 、ITO からなる電着用透明導電層 6 の膜厚が  $(2m + 1) / 4n_2$  を満たすようにすることにより反射率の上昇を図ることができる。

## 【 0 0 9 4 】

ここで、入射光の波長  $\lambda = 5800$  とすると、そのときの屈折率  $n$  はそれぞれ  $SiO_2$  の屈折率  $n_1 = 1.46$ 、ITO の屈折率  $n_2 = 1.78$  となる。

## 【 0 0 9 5 】

また、上記の式において、外光反射表示における理想入射光の入射角を  $30^\circ$ 、つまり反射板正面より  $30^\circ$  の角度をもって入射すると考えることができる。

## 【 0 0 9 6 】

したがって、求める膜厚は、 $m = 0$  として、

$$SiO_2 : (2m + 1) / 4n_1 \times \cos 30^\circ = 850$$

$$ITO : (2m + 1) / 4n_2 \times \cos 30^\circ = 700$$

となる。

## 【 0 0 9 7 】

この結果より、上記  $SiO_2$  の保護膜 5 を 850 とし、ITO からなる電着用透明導電層 6 の膜厚が 700 としたものとなっている。

## 【 0 0 9 8 】

また、反射体 18 及びカラーフィルタ層 19 の各膜厚については、 $SiO_2$  の下地膜 3 が 150、Al の反射膜 4 が 1000 とし、 $SiO_2$  の保護膜 5 及び電着用透明導電層 6 の膜厚が、それぞれ上記 850、700 となっている。

## 【 0 0 9 9 】

ただし、本実施の形態の目的は、反射型カラー液晶表示装置 10 に用いられる最適な樹脂ブラックマトリクス 7b... を有するカラーフィルタ 7 を形成することにあるので、上記各層の膜厚は、上記の値に限らない。

## 【 0 1 0 0 】

しかしながら、後述する実施例のデータに示すように、電着用透明導電層 6 の ITO の膜厚は、600 以上 ~ 800 以下であることが増反射膜としての効果が期待でき、好ましいことが分かっている。

## 【 0 1 0 1 】

なお、この膜厚は、図 2 に示す鏡面反射型の反射型カラー液晶表示装置 20 についても

10

20

30

40

50

、同じであり、反射体 21 の膜厚はそれぞれ、 $\text{SiO}_2$  の下地膜 23 が 150 、Al の反射膜 24 が 1000 、 $\text{SiO}_2$  の保護膜 25 が 850 とし、カラーフィルタ層 29 における  $\text{SiO}_2$  の電着用電極 26 の膜厚が 700 となっている。

【0102】

このような製造方法及び反射型カラー液晶表示装置 10 によって、反射型液晶表示装置に適した樹脂ブラックマトリクス 7b... 付きセル内カラーフィルタ 7 の製造方法を提供することができた。さらに、保護用に設けた反射膜 4 上の酸化ケイ素膜からなる保護膜 5 と電着用透明導電層 6 とを増反射膜として有効に活用することが可能になり、工程を増やすことなく反射率の向上が達成された。

【0103】

このように、本実施の形態の反射型カラー液晶表示装置 10 では、一对のガラス基板 1a・1b の間に、反射膜 4 と、各着色パターン 7a... の間に樹脂ブラックマトリクス 7b... が形成されたカラーフィルタ 7 と、液晶層 12 とをこの順に配置してなっている。

【0104】

したがって、カラーフィルタ 7 及び反射膜 4 を液晶セル内に設けているので、つまりカラーフィルタ 7 及び反射膜 4 を一对のガラス基板 1a・1b 間に設けており、反射膜 4 とカラーフィルタ 7 とをガラス基板 1a・1b を介して配置されたものとはなっていないので、視差を生じて混色したり、反射率と彩度とが著しく低下したりするということがない。

【0105】

この反射型カラー液晶表示装置 10 を製造するときには、一方のガラス基板 1a 上に形成された反射膜 4 上に透光性の保護膜 5 を形成する。

【0106】

そして、この保護膜 5 上に、電着用電極として使用する電着用透明導電層 6 を形成し、この電着用透明導電層 6 上にカラーフィルタ 7 を電着法にて形成する。

【0107】

したがって、従来問題となっていた樹脂ブラックマトリクス 7b... の形成が、電着法にて行えるため、反射膜 4 付きのガラス基板 1a 上にカラーフィルタ 7 を形成するのに好適な手段とすることができる。

【0108】

すなわち、遮光膜としての樹脂ブラックマトリクス 7b... の形成は、既に形成された各着色パターン 7a... 間のレジストを全面露光とその後の現像とにより全て除去して電着用透明導電層 6 の露出部に黒色電着を行うことになる。したがって、従来問題のあった背面露光セルフアライメント方式や色の重なりが発生する印刷法とは別のセルフアライメント方式が導入できる。

【0109】

また、反射膜 4 と電着用透明導電層 6 との間に保護膜を形成することも本実施の形態の重要な長所である。

【0110】

すなわち、従来においては、電着法によるカラーフィルタ 7 を採用する場合には、ガラス基板 1a 上に反射機能層としての金属薄膜を形成し、この金属薄膜を電着用電極として使用し、この金属薄膜の上にカラーフィルタ 7 を電着する。

【0111】

しかし、この場合には、カラーフィルタパターンングでの現像工程で、金属薄膜が溶けてしまうので、もはやこの金属薄膜を反射機能層として使用することができないという問題点が発生する。

【0112】

つまり、従来の電着法では、例えば、基板上に透明導電層とポジ型感光性樹脂組成物層とを形成し、このポジ型感光性樹脂組成物層上に所定のパターンを有するポジマスクを載置して露光し、所定の溶出液により溶出する。次いで、透明導電層に通電して電着浴中で

10

20

30

40

50

例えば赤等のカラーフィルタの電着が行なわれる。これと同様の工程を繰り返すと着色部分を有する感光性樹脂組成物層が形成される。次に、全体を光で露光し溶出液中で溶出させると透明導電層上にR（赤）、緑（G）及び青（B）のフィルタが載っているものが形成される。このポジ型感光性樹脂組成物層を溶出させる時に、電着用の電極が現像溶液に晒されてしまう。

【0113】

このとき、電着用の電極に金属薄膜を用いた場合、現像溶液により金属薄膜が溶けてしまうのである。このため、この金属薄膜を反射機能層として使用することができないことになる。

【0114】

一方、金属薄膜の保護として、「カラーフィルタ形成時にレジスト剥離液耐性を持たせるために、金属薄膜上に酸化ケイ素膜を形成し、顔料分散法や印刷法を用いてカラーフィルタを形成する方法」が公知となっている。

【0115】

しかしながら、金属薄膜上に酸化ケイ素膜を形成した場合、酸化ケイ素膜は電気伝導性を待たないため、カラーフィルタ形成において電着法を用いることができない。

【0116】

そこで、これらの問題を解決するために、本実施の形態では、反射膜4の上に、反射膜4を保護するための透光性の保護膜5を形成し、この保護膜5上に電着用透明導電層6を形成し、この電着用透明導電層6の上にカラーフィルタ7を電着法にて形成することとした。

【0117】

したがって、反射膜4の上に保護膜5を形成することにより、反射膜4の劣化を防ぎ、かつ電着用透明導電層6を設けることによりカラーフィルタ7の電着を可能にしている。

【0118】

また、電着法にて形成されたカラーフィルタ7は、顔料分散法・印刷法等の他の製法に比較し、膜の平坦性に優れている点で優れ、膜厚を薄く形成し、透過率を上げることが容易である。さらに、反射機能層が鏡面形状の反射膜24又は凹凸形状の反射膜4であっても、電着法によるカラーフィルタ27・7では、一様な膜厚形成が可能である。したがって、反射型液晶表示装置に適したカラーフィルタ27・7と言える。

【0119】

この結果、液晶セル内に設けた反射膜4・24上に、反射型液晶表示装置に適した樹脂ブラックマトリクス7b...付きカラーフィルタ7・27を精度良く形成し得る反射型カラー液晶表示装置10・20の製造方法を提供することができる。

【0120】

また、本実施の形態の反射型カラー液晶表示装置10の製造方法では、カラーフィルタ7を電着法にて形成するときには、先ず、保護膜5の上に電着用透明導電層6を形成し、さらに、上記電着用透明導電層6の上に感光性樹脂組成物層を形成する。

【0121】

次いで、上記感光性樹脂組成物層を、単色のカラーフィルタ着色パターンを有するポジマスクを介して露光した後、該露光部を除去して電着用透明導電層6の表面を露出させ、露出した電着用透明導電層6上に電着により着色層を形成する。これによって、例えば、R（赤）等の着色パターン7a...が形成される。

【0122】

次いで、上記感光性樹脂組成物層を、他の単色のカラーフィルタ着色パターンを有するポジマスクを介して露光した後、該露光部を除去して電着用透明導電層6の表面を露出させ、露出した電着用透明導電層6上に電着により着色層を形成する工程を繰り返して複数色の各着色パターン7a...からなる着色層を形成する。これによって、他のG（緑）やB（青）の着色層が並設される。

【0123】

10

20

30

40

50

次いで、上記複数色の各着色パターン7 a ...からなる着色層の間隙に存在する感光性樹脂組成物層を全面露光して該感光性樹脂組成物を除去し、上記電着用透明導電層6の露出部に上記樹脂ブラックマトリクス7 b ...となる黒色電着を行う。これによって、樹脂ブラックマトリクス7 b ...を有するカラーフィルタ7が電着用透明導電層6の上に形成される。

【0124】

このように、本実施の形態では、電着用透明導電層6の下には保護膜5が設けられている。

【0125】

したがって、従来問題となっていた樹脂ブラックマトリクス7 b ...の形成が、電着法による反射機能層への影響を与えずに行えるため、反射膜4付きのガラス基板1 a上にカラーフィルタ7を形成するのに好適な手段とすることができる。すなわち、反射膜4の上に保護膜5を形成することにより、カラーフィルタ7の電着時における反射膜4の劣化を防ぎ、かつ電着用透明導電層6を設けることによりカラーフィルタ7の電着を可能にしている。

10

【0126】

また、本実施の形態の電着法にて形成されたカラーフィルタ7は、顔料分散法・印刷法等の他の製法に比較し、膜の平坦性に優れている点で優れ、膜厚を薄く形成し、透過率を上げることが容易である。さらに、反射機能層が鏡面形状の反射膜2 4又は凹凸形状の反射膜4であっても、電着法によるカラーフィルタ2 7・7では、一様な膜厚形成が可能である。したがって、反射型液晶表示装置に適したカラーフィルタと言える。

20

【0127】

この結果、液晶セル内に設けた反射膜4上に、反射型液晶表示装置に適した樹脂ブラックマトリクス7 b ...付きカラーフィルタ7・2 7を精度良く形成し得る反射型カラー液晶表示装置1 0・2 0及びその製造方法を提供することができる。

【0128】

また、本実施の形態の反射型カラー液晶表示装置1 0では、一对のガラス基板1 a・1 b間には、カラーフィルタ7の上に、オーバーコート層8と下駆動電極用ITO9と配向膜1 1と液晶層1 2と配向膜1 3と上駆動電極用ITO1 5とがこの順で配設されている。

30

【0129】

したがって、一对の下駆動電極用ITO9と上駆動電極用ITO1 5との間外にカラーフィルタ7を形成しており、一对の下駆動電極用ITO9及び上駆動電極用ITO1 5内にカラーフィルタ7等の絶縁膜を形成することを避けている。この結果、反射型カラー液晶表示装置1 0の表示品質を向上することができる。

【0130】

また、本実施の形態では、中小型の反射型カラー液晶表示装置1 0への採用が適している。この理由は、本実施の形態のように、電着用電極である電着用透明導電層6が液晶表示装置の表示エリアの略全面に形成されている場合、例えば8インチ型以上の大型の液晶表示装置では、この電着用透明導電層6と下駆動電極用ITO9及び上駆動電極用ITO1 5との間で構成された容量成分の影響が大きく表示に現れるためである。

40

【0131】

また、本実施の形態の反射型カラー液晶表示装置1 0では、保護膜5及び電着用透明導電層6は、反射型カラー液晶表示装置1 0の製造時において、反射膜4の上に保護膜5を形成することにより、カラーフィルタ7の電着時における反射膜4の劣化を防ぎ、かつ電着用透明導電層6を設けることによりカラーフィルタ7の電着を可能とするものであった。

【0132】

したがって、製造が終了すれば、剥離機能を除いてその目的を達成したものとすることも可能である。

50

## 【0133】

しかしながら、本実施の形態では、製造終了後においても保護膜5及び電着用透明導電層6を積極的に活用するものとなっている。

## 【0134】

すなわち、本実施の形態では、保護膜5と電着用透明導電層6とが増反射膜機能、つまり反射率を増す機能を備えている。

## 【0135】

これによって、上述した電着法の欠点であるカラーフィルタ7形成後不要及び工程の増加となった保護膜5及び電着用透明導電層6に増反射膜機能を付加させることによって、反射型カラー液晶表示装置10に必要なコントラスト及び明るさの向上を確実に図ることが可能となり、保護膜5及び電着用透明導電層6を有効利用することができる。

10

## 【0136】

また、本実施の形態の反射型カラー液晶表示装置10では、保護膜5の膜厚及び電着用透明導電層6の膜厚が、それぞれ、 $(2m+1) / 4n \times \cos 30^\circ$  ( $m: 0$ 以上の整数、 $\lambda$ : 入射光の波長、 $n$ : 各膜の屈折率)を満たすように決定されている。

## 【0137】

すなわち、増反射膜機能として、このように保護膜5の膜厚及び電着用透明導電層6の膜厚を設定することにより、保護膜5及び電着用透明導電層6の光透過性を確保しつつ、可視光領域における光の分光反射率を向上させることが可能になる。

## 【0138】

また、本実施の形態の条件式において、 $\cos 30^\circ$ が含まれているのは、外光反射表示における理想入射光の入射角を $30^\circ$ つまり反射膜4の正面よりも $30^\circ$ 傾斜した上方としているためである。

20

## 【0139】

また、本実施の形態の反射型カラー液晶表示装置10では、電着用透明導電層6の膜厚は、 $600$ 以上～ $800$ 以下となっている。

## 【0140】

すなわち、電着用透明導電層6の膜厚が $600$ 未満では導電膜の抵抗が高くなり電着されたカラーフィルタ7の膜厚のバラツキが大きくなってしまふ。また、 $800$ よりも大きいと、増反射膜としての効果が期待できなくなる。

30

## 【0141】

したがって、上記の範囲であれば、液晶セル内に設けた反射膜4上に、反射型液晶表示装置に適した樹脂ブラックマトリクス7b...付きカラーフィルタ7を精度良く形成し得る反射型カラー液晶表示装置を提供することができる。

## 【0142】

なお、本実施の形態では、基板としてガラス基板1a・1bを使用しているが、必ずしもこれに限定されるものではない。この基板は、ガラスの他プラスチックでも可能である。また、TN及びSTN等液晶の表示方式によっても限定されない。

## 【0143】

〔実施の形態2〕

本発明の他の実施の形態について図3及び図4に基づいて説明すれば、以下の通りである。なお、説明の便宜上、前記の実施の形態1の図面に示した部材と同一の機能を有する部材については、同一の符号を付し、その説明を省略する。

40

## 【0144】

前記実施の形態1では、反射体21は上方から入射した光を完全に反射させるものとなっている。

## 【0145】

しかし、特にこれに限定するものではなく、例えば、図3及び図4に示すように、半透過反射板を備えた反射体31・41とすることも可能である。

## 【0146】

50

すなわち、図3に示すように、拡散反射型の反射型カラー液晶表示装置30では、反射機能層としての反射膜34は半透過反射板となっている。また、ガラス基板1aの下側に、位相差板37と偏光板38とを積層している。さらに、膜厚については、反射体31における $\text{SiO}_2$ の下地膜33を150、Alの反射膜34を250、 $\text{SiO}_2$ の保護膜35を300とし、カラーフィルタ層39における $\text{SiO}_2$ の電着用電極36の膜厚を1000としている。

【0147】

したがって、前記図1に示す反射型カラー液晶表示装置10と比較すると、反射体18におけるAlの反射膜4の膜厚1000を反射体31におけるAlの反射膜34の膜厚を250として1/4にしている。また、 $\text{SiO}_2$ からなる保護膜5と保護膜35との対比においては、保護膜5の膜厚850に対し保護膜35の膜厚を300としている。さらに、ITOからなる電着用透明導電層6と電着用電極36との対比においては、電着用透明導電層6の膜厚700に対し電着用電極36の膜厚1000としている。

10

【0148】

なお、これらの膜厚は、増反射にせず、かつ透過光、反射光のバランスから決定したものである。したがって、この膜厚値についても、必ずしもこれに限ることはない。

【0149】

また、図4に示すように、鏡面反射型の反射型カラー液晶表示装置40においても、膜厚は、上記拡散反射型の反射型カラー液晶表示装置30と同じである。すなわち、反射体41における $\text{SiO}_2$ の下地膜43が150、Alの反射膜44が250、 $\text{SiO}_2$ の保護膜45が300となっており、カラーフィルタ層49における $\text{SiO}_2$ の電着用電極46の膜厚が1000となっている。

20

【0150】

このように、本実施の形態の拡散反射型の反射型カラー液晶表示装置30及び鏡面反射型の反射型カラー液晶表示装置40では、反射膜34・44の上に保護膜35・45を形成することにより、製造時において、カラーフィルタ7・27の電着時における反射膜34・44の劣化を防ぎ、かつ電着用透明導電層36・46を設けることによりカラーフィルタ7・27の電着を可能としている。

【0151】

したがって、液晶セル内に設けた反射膜34・44上に、反射型液晶表示装置に適した樹脂ブラックマトリクス7b...付きカラーフィルタ7・27を精度良く形成し得る半透過型の反射型カラー液晶表示装置の製造方法及び半透過型の反射型カラー液晶表示装置を提供することができる。

30

【0152】

【実施例】

ここでは、実施の形態1における反射型液晶の酸化シリコン膜として $\text{SiO}_2$ 膜を用いITOからなる電着用透明導電層6の膜厚を変えたときの波長に対する反射率を測定した。

【0153】

実験条件としては、Alの反射膜4として十分に反射特性が得られる膜厚値として1000に固定すると共に、 $\text{SiO}_2$ からなる保護膜5膜厚を前記理論値に対応して850にした。この条件の下に、電着用透明導電層6の膜厚を変えたときの反射率の変化と、カラーフィルタ7の製膜性を評価した。

40

【0154】

その結果、図5に示すように、電着用透明導電層6の膜厚が600未満では導電膜の抵抗が高くなり電着されたカラーフィルタ7の膜厚のバラツキが大きくなってしまい、また、電着用透明導電層6の膜厚が800よりも大きいと増反射膜としての効果が期待できなくなることが分かった。

【0155】

また、比較例として、Alからなる反射膜4の上に $\text{SiO}_2$ からなる保護膜5及びIT

50

0からなる電着用透明導電層6を形成せずに、A1からなる反射膜4を電着用の電極として、電着を行った。

【0156】

そして、この場合には、カラーフィルタ7のパターニング時に、現像液によりA1の溶解が発生した。

【0157】

【発明の効果】

本発明の反射型カラー液晶表示装置は、以上のように、一方の基板上に形成された反射機能層上に、反射機能層を保護するための透光性の保護膜が形成され、上記保護膜上に電着用透明導電層が形成され、上記電着用透明導電層上に、電着により形成された複数色のカラーフィルタ着色パターンからなる着色層と、この複数色のカラーフィルタ着色パターンからなる着色層の間隙に電着により形成された樹脂ブラックマトリクスとからなるカラーフィルタが設けられているものである。

10

【0158】

それゆえ、反射機能層の上に保護膜を形成することにより、反射機能層の劣化を防ぎ、かつ電着用透明導電層を設けることによりカラーフィルタの電着を可能にしている。

【0159】

また、電着法にて形成されたカラーフィルタは、顔料分散法・印刷法等の他の製法に比較し、膜の平坦性に優れている点で優れ、膜厚を薄く形成し、透過率を上げることが容易である。さらに、反射機能層が鏡面形状又は凹凸形状であっても、電着法によるカラーフィルタでは、一様な膜厚形成が可能である。したがって、反射型液晶表示装置に適したカラーフィルタと言える。

20

【0160】

この結果、液晶セル内に設けた反射機能層上に、反射型液晶表示装置に適した樹脂ブラックマトリクス付きカラーフィルタを精度良く形成し得る反射型カラー液晶表示装置を提供することができるという効果を奏する。

【0161】

また、本発明の反射型カラー液晶表示装置では、前記反射型カラー液晶表示装置において、前記保護膜と前記電着用透明導電層とが増反射膜機能を備えているものである。

【0162】

それゆえ、電着法の欠点であるカラーフィルタ形成後不要及び工程の増加となった保護膜及び電着用透明導電層に増反射膜機能を付加させることによって、反射型カラー液晶表示装置に必要なコントラスト及び明るさの向上を確実に図ることが可能となり、保護膜及び電着用透明導電層を有効利用することができるという効果を奏する。

30

【0163】

また、本発明の反射型カラー液晶表示装置では、前記反射型カラー液晶表示装置において、前記保護膜の膜厚及び電着用透明導電層の膜厚が、それぞれ、 $\frac{\lambda}{4n \times \cos 30^\circ}$  ( $\lambda$  : 入射光の波長、 $n$  : 各膜の屈折率) を満たすように決定されているものである。

【0164】

それゆえ、増反射膜機能として、このように保護膜の膜厚及び電着用透明導電層の膜厚を設定することにより、保護膜及び電着用透明導電層の光透過性を確保しつつ、可視光領域における光の分光反射率を向上させることが可能になるという効果を奏する。

40

【0165】

なお、本発明の条件式において、 $\cos 30^\circ$ が含まれているのは、外光反射表示における理想入射光の入射角を $30^\circ$ つまり反射機能層正面よりも $30^\circ$ 傾斜した上方としているためである。

【0166】

本発明の反射型カラー液晶表示装置は、以上のように、前記反射型カラー液晶表示装置において、前記電着用透明導電層の膜厚は、600以上～800以下となっているものである。

50

## 【 0 1 6 7 】

すなわち、電着用透明導電層の膜厚が600未満では導電膜の抵抗が高くなり電着されたカラーフィルタの膜厚のバラツキが大きくなってしまふ。また、800よりも大きいと、増反射膜としての効果が期待できなくなる。

## 【 0 1 6 8 】

それゆえ、上記の範囲であれば、液晶セル内に設けた反射機能層上に、反射型液晶表示装置に適した樹脂ブラックマトリクス付きカラーフィルタを精度良く形成し得る反射型カラー液晶表示装置を提供することができるという効果を奏する。

## 【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明における反射型カラー液晶表示装置の実施の一形態を示すものであり、拡散反射型のものを示す断面図である。 10

【 図 2 】 上記反射型カラー液晶表示装置における鏡面反射型のものを示す断面図である。

【 図 3 】 本発明における反射型カラー液晶表示装置の他の実施の形態を示すものであり、半透過拡散反射型のものを示す断面図である。

【 図 4 】 本発明における反射型カラー液晶表示装置の他の実施の形態を示すものであり、半透過鏡面反射型のものを示す断面図である。

【 図 5 】 上記反射型カラー液晶表示装置における、反射体の上部に形成される保護膜の厚みが反射率に及ぼす影響を示すグラフである。

【 図 6 】 従来の反射型カラー液晶表示装置の構造を示す断面図である。 20

【 図 7 】 従来の他の反射型カラー液晶表示装置の構造を示す断面図である。

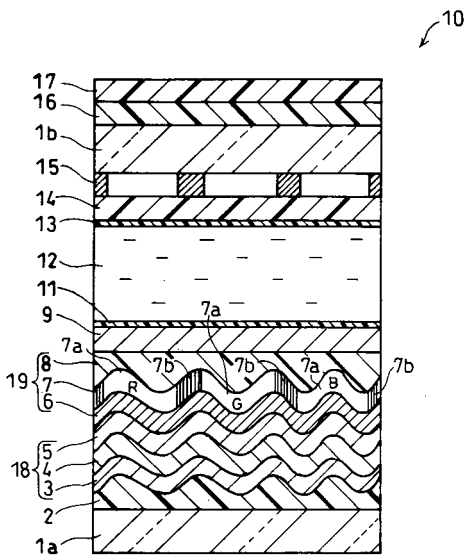
【 図 8 】 従来の液晶表示装置において電着法にてカラーフィルタを形成する方法を示す説明図である。

## 【 符号の説明 】

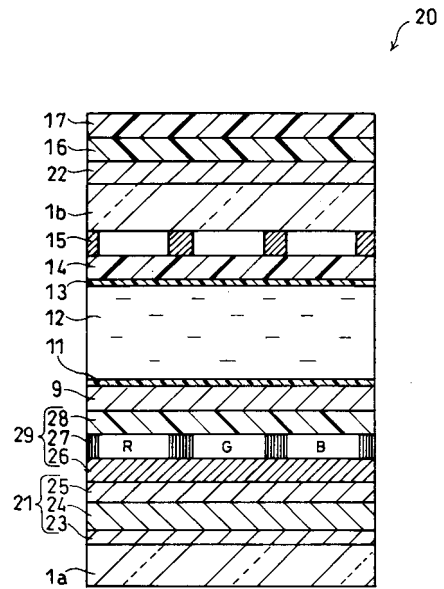
- |     |                  |    |
|-----|------------------|----|
| 1 a | ガラス基板（基板）        |    |
| 1 b | ガラス基板（基板）        |    |
| 2   | 下地凹凸層            |    |
| 4   | 反射膜（反射機能層）       |    |
| 5   | 保護膜              |    |
| 6   | 電着用透明導電層         | 30 |
| 7   | カラーフィルタ          |    |
| 7 a | 着色パターン           |    |
| 7 b | 樹脂ブラックマトリクス      |    |
| 8   | オーバーコート層（平坦化膜）   |    |
| 9   | 下駆動電極用ITO（表示用電極） |    |
| 1 0 | 反射型カラー液晶表示装置     |    |
| 1 1 | 配向膜              |    |
| 1 2 | 液晶層              |    |
| 1 3 | 配向膜              |    |
| 1 5 | 上駆動電極用ITO（表示用電極） | 40 |
| 2 0 | 反射型カラー液晶表示装置     |    |
| 2 4 | 反射膜（反射機能層）       |    |
| 2 5 | 保護膜              |    |
| 3 0 | 反射型カラー液晶表示装置     |    |
| 3 4 | 反射膜（反射機能層）       |    |
| 3 5 | 保護膜              |    |
| 3 6 | 電着用透明導電層         |    |
| 4 0 | 反射型カラー液晶表示装置     |    |
| 4 4 | 反射膜（反射機能層）       |    |
| 4 5 | 保護膜              | 50 |

4 6 電着用透明導電層

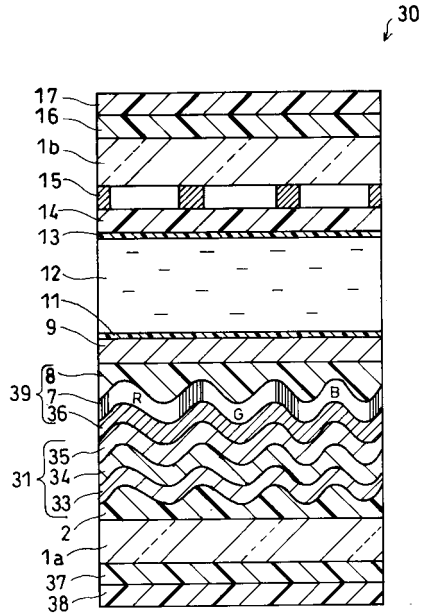
【 図 1 】



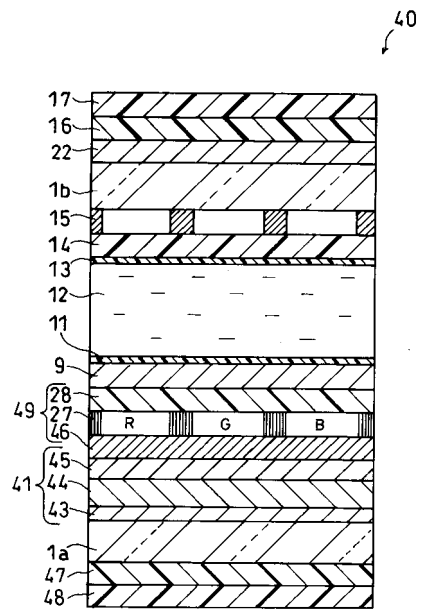
【 図 2 】



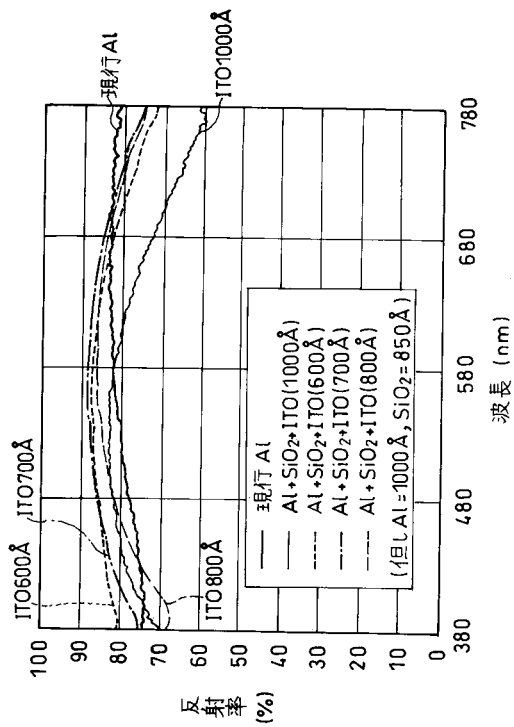
【 図 3 】



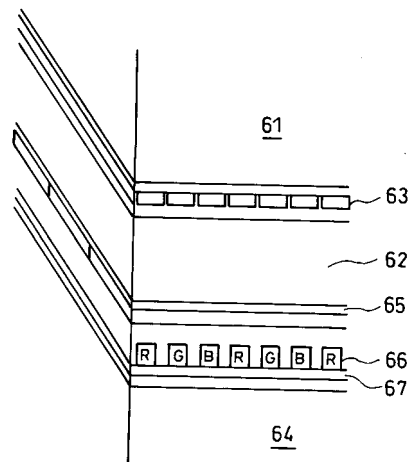
【 図 4 】



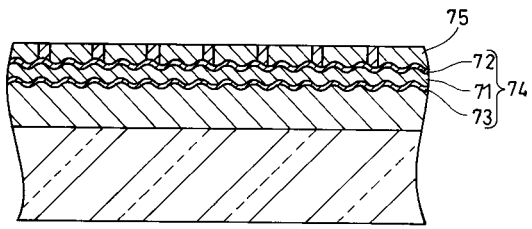
【 図 5 】



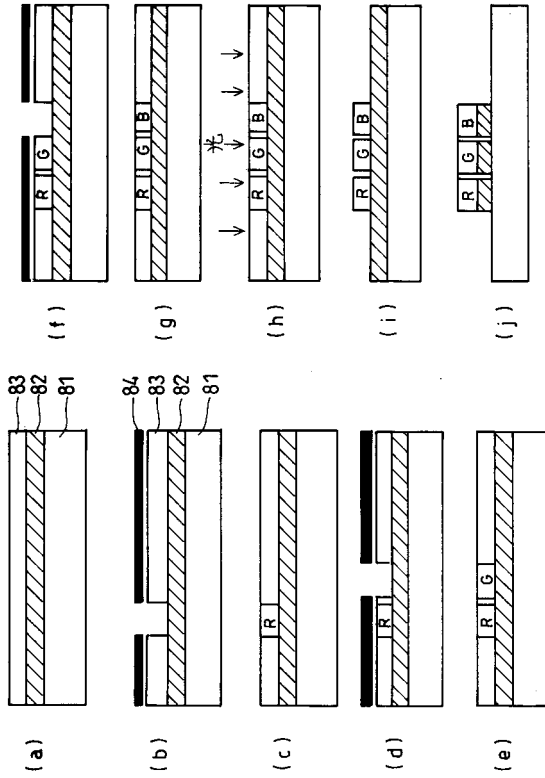
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



---

フロントページの続き

(51) Int.Cl. F I  
**G 0 9 F 9/30 (2006.01)** G 0 9 F 9/00 3 2 4  
G 0 9 F 9/00 3 3 5 Z  
G 0 9 F 9/30 3 4 9 A

合議体

審判長 瀧本 十良三

審判官 吉野 三寛

審判官 吉田 禎治

(56) 参考文献 特開平 1 1 - 1 4 8 0 9 ( J P , A )  
特開平 1 1 - 3 8 2 2 3 ( J P , A )  
特開平 1 1 - 1 8 3 9 2 1 ( J P , A )  
特開平 1 1 - 2 7 0 7 ( J P , A )  
特開平 9 - 1 6 6 7 0 7 ( J P , A )  
特開昭 6 3 - 2 1 0 9 0 1 ( J P , A )  
特開平 1 1 - 1 6 7 1 0 3 ( J P , A )  
特開平 8 - 2 0 1 6 2 1 ( J P , A )

(58) 調査した分野(Int.Cl. , DB名)

G02F1/1335