

(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2007-212663

(P2007-212663A)

(43) 公開日 平成19年8月23日(2007.8.23)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO2B 5/20 (2006.01)	GO2B 5/20 1 O 1	2 H O 4 8
GO2F 1/1335 (2006.01)	GO2F 1/1335 5 1 5	2 H O 9 1
	GO2F 1/1335 5 2 0	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2006-31206 (P2006-31206)
 (22) 出願日 平成18年2月8日(2006.2.8)

(71) 出願人 000002325
 セイコーインスツル株式会社
 千葉県千葉市美浜区中瀬 1 丁目 8 番地
 (74) 代理人 100079212
 弁理士 松下 義治
 (72) 発明者 福地 高和
 千葉県千葉市美浜区中瀬 1 丁目 8 番地 セ
 イコーインスツル株式会社内
 Fターム(参考) 2H048 BA11 BA43 BA45 BA48 BB02
 BB10 BB42
 2H091 FA02Y FA14Y FA15Y FB08

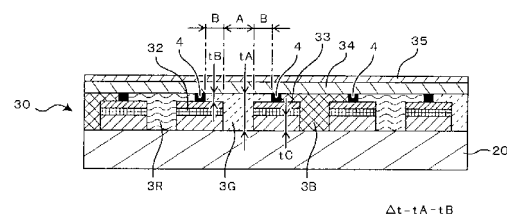
(54) 【発明の名称】 カラーフィルタ基板、カラー液晶表示装置及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 高い反射率と更なる明るさが得られる半透過型のカラーフィルタ基板を提供する。

【解決手段】 透明基板 20 上に所定の厚さを有する台座層 31 を形成し、台座層 31 上に金属反射膜 32 を形成し、金属反射膜 33 の透明基板 20 の反対側に位置する表面を保護するために金属反射膜 32 上に透明層 33 を設け、透明層 33、金属反射膜 32 及び台座層 31 を同一のパターンでパターニングして、これらを除去した透過部 A とこれらの積層構造である反射部 B を形成した後、透過部 A と反射部 B とに亘ってカラーフィルタを設けることによりカラーフィルタ基板を作製した。

【選択図】 図 3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

透明基板と、
前記透明基板上に形成され光を透過する透過部と、
前記透明基板上に前記透過部と隣接して形成され、金属反射膜を有する反射部と、
前記透過部と前記反射部とに亘って設けられるカラーフィルタとを備え、
前記反射部は、前記金属反射膜と前記透明基板との間に所定の厚さで形成された台座層と、前記金属反射膜の表面上に形成された透明層とにより、前記金属反射膜を挟む層構造となるように形成され、
前記透過部に設けられたカラーフィルタは、前記反射部に設けられたカラーフィルタに
10 比べ、前記台座層と前記金属反射膜と前記透明層の総和分だけ厚く形成されることを特徴とするカラーフィルタ基板。

【請求項 2】

前記透明層は、感光性透明樹脂よりなる請求項 1 に記載のカラーフィルタ基板。

【請求項 3】

前記金属反射膜は、アルミニウム、アルミニウム合金、銀及び銀合金からなる群から選択される材料よりなる請求項 1 から 2 のいずれか一項に記載のカラーフィルタ基板。

【請求項 4】

カラーフィルタと電極が形成された透明基板と、
対向電極が形成された対向基板と、
20 前記電極と前記対向電極間に設けられた液晶層を備え、
前記電極と前記対向電極で構成するドットを用いて表示を行なうカラー液晶表示装置において、
前記ドットには光を透過する透過部と金属反射膜を有する反射部が設けられ、
前記透過部と前記反射部とに亘ってカラーフィルタが設けられ、
前記反射部は、前記金属反射膜と前記透明基板との間に所定の厚さで形成された台座層と、前記金属反射膜の表面上に形成された透明層とにより、前記金属反射膜を挟む層構造となるように形成され、
前記透過部に設けられたカラーフィルタは、前記反射部に設けられたカラーフィルタに
30 比べ、前記台座層と前記金属反射膜と前記透明層の総和分だけ厚く形成されることを特徴とするカラー液晶表示装置。

【請求項 5】

透明基板上に所定の厚さを有する台座層を形成する工程と、
前記台座層上に金属反射膜を形成する工程と、
前記金属反射膜上に透明層を設けて前記金属反射膜の前記透明基板の反対側に位置する表面を保護する工程と、
前記透明層、前記金属反射膜及び前記台座層を共通のパターンによりパターンニングすることにより、前記台座層と前記金属反射膜と前記透明層が積層された反射部と、前記台座層と前記金属反射膜と前記透明層が除去された透過部を、前記透明基板上に形成する工程と、
40 前記透過部と前記反射部に亘ってカラーフィルタを設ける工程と、を含むことを特徴とするカラーフィルタ基板の製造方法。

【請求項 6】

前記透明層は、感光性透明樹脂よりなる請求項 5 に記載のカラーフィルタ基板の製造方法。

【請求項 7】

前記金属反射膜は、アルミニウム、アルミニウム合金、銀及び銀合金からなる群から選択される材料よりなる請求項 5 または 6 に記載のカラーフィルタ基板の製造方法。

【請求項 8】

前記カラーフィルタのうち前記反射部に位置する部分を研磨する工程をさらに含む請求 50

項 5 に記載のカラーフィルタ基板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、携帯情報機器（例えば、携帯電話や電子手帳など）やパーソナルコンピュータ等に用いられるカラー液晶表示装置に関し、特に、半透過型のカラー液晶表示装置及びその関連技術に関する。

【背景技術】

【0002】

カラー液晶表示装置には、透過型、反射型、半透過型の3つのタイプがある。以下、従来の3つのタイプのカラー液晶表示装置について、図5～図7を用いて簡単に説明する。 10

【0003】

図5は、従来の透過型のカラー液晶表示装置の断面図である。下側の透明基板1Aの表面には遮光膜4とカラーフィルタ3とが形成される。即ち、光の3原色である赤、緑、青のそれぞれについて、カラーフィルタ3R、3G、3Bが任意のパターン（ストライプ、モザイクなど）で形成される。各カラーフィルタ3R、3G、3Bの間には、必要に応じて遮光膜4が設けられる。これら各カラーフィルタ3R、3G、3Bの表面上には、透明な平坦膜5が設けられ、さらにその上に透明電極2Aが所望のパターンに形成される。

【0004】

パッシブタイプのカラー液晶表示装置の場合、この透明電極2Aは、コモンライン（各カラーフィルタ3R、3G、3Bと交差するパターン）として形成される。アクティブタイプの液晶表示装置の場合には、透明電極2Aはパターンニングされず、成膜用のマスクを用いて成膜したままの状態の電極形状とされる。これらの各層は、総合してカラーフィルタ基板6と呼ばれる。 20

【0005】

図5に示すように、対向透明基板1Bとカラーフィルタ基板6との間隙は、シール材7とスペーサ9により均一に維持され、その間隙に液晶10が封入される。一对の偏向板12、13は、このように構成された表示パネルを挟む位置関係にある。また、透明電極2A、及び2Bの表面には図示しない配向膜が設けられる（例えば、非特許文献1参照）。

【0006】

図6は、従来の反射型カラー液晶表示装置の断面図である。以下、図5の透過型カラー液晶表示装置と重複する説明は省略する。図6に示すように、外光を反射させるための金属反射板11が、透明基板1Aとカラーフィルタ3の間に設けられる。そのため、図5の透過型表示装置と異なり、偏向板12は不要である。この場合、偏向板13には、金属反射膜11で反射して位相がずれた光を戻す1/4波長板と、散乱機能により金属反射膜11で正反射した光のまぶしさを防止する層とが、しばしば付加される（例えば、非特許文献1参照）。 30

【0007】

図7は、従来の半透過型カラー液晶表示装置の断面図である。ここでは上述したカラー液晶表示装置と重複する説明は省略する。図7に示すように、透明基板1Aとカラーフィルタ3の間に設けられる金属反射膜11の一部が、除去される。これにより、1画素内に反射部と透過部の両方の機能が装備される。そして、透明基板1Aの外側には、偏向板12が設けられる（例えば、特許文献1参照）。 40

【0008】

次に、図8を用いて従来の半透過型カラー液晶表示装置の製造方法を簡単に説明する。まず、図8(a)に示すように、透明基板1Aの表面に金属反射膜11をスパッタリングまたは真空蒸着法等の真空製膜法により、光を通さないレベルの膜厚となるように形成する。十分な遮光性を得るための金属反射膜の膜厚は、0.10μm以上である。一般に、金属反射膜11がアルミニウムあるいはアルミニウム合金の場合には膜厚は0.125μm程度、銀あるいは銀合金の場合には膜厚は0.10μm程度とする。 50

【 0 0 0 9 】

次に、図 8 (b) に示すように、この金属反射膜 1 1 をフォトリソグラフィ法によりパターニングする。表示パネルの表示画面の画素を構成する素子ごとに、反射部と透過部が形成されるようにパターニングされる。反射部とは、図 8 (b) で金属反射膜 1 1 が残っている部分であり、透過部とは、上記除去により透明基板 1 A が露呈する部分である。なお、反射部と透過部の割合は、パターニングの態様により任意に設定できる。

【 0 0 1 0 】

次に、図 8 (c) に示すように遮光膜 4 が形成される。この遮光膜 4 は、液状フォトレジスト (黒色顔料を含む。) を表面全体に塗布した後、フォトリソグラフィ法により所望の形状にパターニングして形成される。一般的には、遮光膜 4 の形状は、黒色の液状フォトレジストがマトリックス状に形成されるため、ブラックマトリックスと呼ばれる。最近では、カラー液晶表示装置の反射光量を上げるために、ストライプ状 (ブラックストライプ) に形成したり、カラー液晶表示装置の周囲の額縁部だけに限定して遮光膜 4 を設けたり (つまり、表示領域には設けない。) することもある。

【 0 0 1 1 】

次に、図 8 (d) に示すようにカラーフィルタを構成するカラーフィルタ 3 R が形成される。この赤色カラーフィルタ 3 R は、赤色の顔料を含んだ液状のフォトレジストを透明基板 1 A の表面全体に塗布した後、フォトリソグラフィ法で所望のパターンに形成される。通常は、遮光膜 4 のマトリックスに沿ってストライプ状に形成される。

【 0 0 1 2 】

緑色、青色についても同様に、カラーフィルタ 3 G (緑色) 、 3 B (青色) も順次形成され、図 8 (e) に示したような形状になる。ここで、液状のカラーレジストを塗布して得られるカラーフィルタ 3 R 、 3 G 、 3 B は、金属反射膜 1 1 上 (すなわち、反射部) の膜厚と、金属反射膜 1 1 が除去された透明基板 1 A 上 (すなわち、透過部) の膜厚に、ほとんど差がない。これは金属反射膜 1 1 の膜厚が 0 . 1 0 μ m 程度の薄膜であり、液状のフォトレジストが表面形状に沿って膜形成されるためである。

【 0 0 1 3 】

次に、このようなカラーフィルタ 3 には、図 8 (f) に示すように、透明樹脂からなる平坦膜 5 が形成される。この平坦膜 5 は、液状の材料であり、一般的にはスピナーにより塗布成膜される。図 8 (g) に示すように、平坦膜 5 の表面に次いで透明電極 2 A が形成される。平坦膜 5 は、透明電極 2 A の密着性やパターニング耐性などを具備する。透明電極 2 A は、通常スパッタリング法で所望の膜厚、抵抗値特性にしたがって形成される。一般的には、インジウム (I n) とスズ (S n) の酸化物からなる導電材料を用いる。

【 0 0 1 4 】

このようにして、図 8 (h) に示すカラーフィルタ基板 6 が形成される。このカラーフィルタ基板 6 を用いて、上述したように、図 7 の半透過型カラー液晶表示素子が形成される。以下、液晶表示素子の製造方法について簡単に述べる。

【 0 0 1 5 】

カラーフィルタ基板 6 と対向基板 8 のそれぞれ表面に設けられるべき配向膜は、一般にオフセット印刷法により形成される。カラーフィルタ基板 6 と対向基板の間に設けられたスペーサ 9 は、散布法により設けられ均一に分布する。シール材 7 は、通常スクリーン印刷法により形成される。このカラーフィルタ基板 6 と対向基板 8 が張り合わせられ、ついでカラーフィルタ基板 6 と対向基板 8 の間に形成された空間に液晶 1 0 が注入される。

【 0 0 1 6 】

また近年、反射部のカラーフィルタの厚みより透過部のカラーフィルタの膜厚を厚くして、透過時の色再現性を向上させる技術が提案されている (例えば、特許文献 2 参照) 。この技術について図 9 および図 1 0 を用いて簡単に説明する。

【 0 0 1 7 】

まず、図 9 (a) に示すように、透明基板 1 A の表面に感光性の透明樹脂を塗布し、フォトリソグラフィ法により樹脂層 1 4 を形成する。この樹脂層 1 4 の形成法は、かなり

10

20

30

40

50

複雑である。即ち、ポストバークでメルトフローする性質を有するポジ型フォトレジストを所望のパターンに形成した後、ポストバークにより表面を凹凸形状にし、再度ポジ型フォトレジストを塗布し表面凹凸部分を覆い、2重のフォトレジストにより2回のフォトリソグラフィ法を用いる（例えば、特許文献3参照）。

【0018】

この樹脂層14は、上述した従来の半透過型カラー液晶表示装置の場合に説明した金属反射膜11のパターンと同様に、1画素内に反射部と透過部を設けられるような形状をなす。

【0019】

次に、この透明基板1Aの全表面に金属反射膜11をスパッタリング等で成膜した後、フォトリソグラフィ法により樹脂層14の表面上で重なるパターンを有する金属反射膜11を形成する（図9（b））。次に図9（c）に示すように、遮光膜4を形成する。カラーフィルタは、図9（d）、（e）に示すように、反射部と透過部とをそれぞれ別々に、ネガ型カラーレジストを用いて6回のフォトリソグラフィ法により赤色カラーフィルタ3R、3R2、緑色カラーフィルタ3G、3G2、青色カラーフィルタ3B、3B2を形成する（図9（f））。さらに平坦膜5、透明電極2Aを形成してカラーフィルタ基板6を得る。このカラーフィルタ基板6を用いて、上述と同様に、図10に示したような他の従来の半透過型カラー液晶表示装置を得る。

【0020】

また特許文献2は、他のカラーフィルタの形成方法として、反射部と透過部のカラーフィルタを同時に形成する方法を開示するが、透過部のカラーフィルタの膜厚を反射部の2倍にする具体的な方法については、単に、透過領域において反射領域の2倍の「厚みになるように塗布する」としか述べていない。この開示からでは、当業者といえども、「反射部と透過部のカラーフィルタを同時に形成する」技術を具体的に想起することは困難と言わざるを得ない。

【0021】

以上のように、反射時と透過時の色のバランスを取るため、図9および図10における透過部の膜厚が反射部の膜厚より厚いカラーフィルタを持つ半透過型カラー液晶表示装置が提案されている。

【非特許文献1】内田龍男著「次世代液晶ディスプレイ技術」工業調査会出版、1994年11月1日、p.167-174

【特許文献1】特開平11-52366号公報（第2～4項、第1図）

【特許文献2】特開2002-303861号公報（第2～4項、第1図）

【特許文献3】特開平6-11711号公報（第2～3頁、第4図）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0022】

近年、半透過型カラー液晶表示装置に対し、より高い反射率、及び高い視認性のための更なる明るさが、強く求められている。しかしながら、従来の半透過型カラー液晶表示装置、特にそれに用いられるカラーフィルタ基板によると、反射率を高めることを重視した場合、色再現性が低下し、逆に、色再現性を高めることを重視した場合、反射率が低下してしまうという問題点があった。いずれにしても、両者を同時に対応することは困難と言わざるを得ない。その原因の1つは、従来技術では、金属反射膜がフォトリソグラフィ工程を経過するとき、空気、水及びアルカリに触れてしまい、金属反射膜の表面に意図しない酸化膜が形成され、その結果、金属反射膜の反射率が10～13%程度低下してしまうことにある。

【0023】

そこで本発明は、かかる原因を考慮し、高い反射率と更なる明るさとが得られる半透過型のカラーフィルタ基板及びその関連技術を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

10

20

30

40

50

【 0 0 2 4 】

本発明の液晶表示装置は、カラーフィルタと電極が形成された透明基板と、対向電極が形成された対向基板と、記電極と対向電極間に設けられた液晶層を備え、電極と対向電極で構成するドットを用いてカラー表示を行なう液晶表示装置であって、ドットには光を透過する透過部と金属反射膜を有する反射部とが設けられ、これらの透過部と反射部とに亘ってカラーフィルタが設けられている。そして、反射部は、金属反射膜と透明基板との間に所定の厚さで形成された台座層と、金属反射膜の表面上に形成された透明層とにより、金属反射膜を挟む層構造となるように形成され、透過部に設けられたカラーフィルタは、反射部に設けられたカラーフィルタに比べ、台座層と金属反射膜と透明層の総和分だけ厚く形成されている。

10

【 0 0 2 5 】

本発明のカラーフィルタ基板の製造方法は、透明基板上に所定の厚さを有する台座層を形成する工程と、台座層上に金属反射膜を形成する工程と、金属反射膜上に透明層を設けて金属反射膜の透明基板の反対側に位置する表面を保護する工程と、透明層、金属反射膜及び台座層を、共通のパターンによりパターンニングして金属反射膜の前記裏面の位置よりも所定の厚さだけ深い透過部を透明基板上に形成すると共に、透過部に隣接し、かつ透明層上に位置する箇所を反射部とする工程と、透過部と反射部とに亘ってカラーフィルタを設ける工程を含んでいる。

【 発明の効果 】

【 0 0 2 6 】

本発明によれば、透過光による色をより濃くでき、また反射率がより高くなり、明るく視認性に優れた表示結果が得られる。

20

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 2 7 】

本発明にかかるカラーフィルタ基板、カラー液晶表示装置、これらの製造方法では、金属反射膜の形成後直ちにそれを保護する透明層が設けられるから、酸化膜の形成が効果的に抑制され、金属反射膜の反射率が高く維持される。

【 0 0 2 8 】

しかも、透明層、金属反射膜及び台座層は、共通のパターンによりパターンニングされるから、工程数は、従来技術に比べ、増加するよりもむしろ減少することになり、生産性が

30

【 0 0 2 9 】

また、金属反射膜と透明基板の間に台座層を設けているので、金属反射膜は、透明基板上において、いわば「下駄を履いた」状態になり、透過部において反射部よりもカラーフィルタがより深く形成される。言い換えれば、反射部におけるカラーフィルタの深さと反射部におけるカラーフィルタの深さの差が、より大きくされる。これにより、透過部を透過する光による色が、より色濃くされ、色再現性が高く維持される。

【 0 0 3 0 】

これらのことから、反射部におけるカラーフィルタの深さを従来技術と同じにする比較では、本発明によれば、透過光による色がより濃くされるということになり、従来技術と透過光による色の濃さを同じにする比較では、本発明によれば、反射率がより高くなり、明るく視認性に優れた表示結果が得られるということになる。ここで、好ましくは、透明層は、感光性透明樹脂よりなる。こうすれば、透明層を現像し金属反射膜をエッチングして穴開けすることによって透過部が形成されるため、生産性が向上するし、金属反射膜からの反射光が効率よく反射される。

40

【 0 0 3 1 】

また好ましくは、金属反射膜は、アルミニウム、アルミニウム合金、銀及び銀合金からなる群から選択される材料よりなる。こうすれば、金属反射膜の反射率を落とさずに金属反射膜の耐薬品性を向上させるなどの処置が可能になる。

【 0 0 3 2 】

50

さらに好ましくは、カラーフィルタのうち反射部に位置する部分を研磨する工程をさらに含む。こうすれば、透過部におけるカラーフィルタの深さと反射部におけるカラーフィルタの深さの差を、研磨した深さだけより大きくすることができ、一層好適である。

【0033】

以下図面を参照しながら、本発明のカラーフィルタ基板を搭載する半透過型カラー液晶表示装置を説明する。図1は、本発明による一実施例のカラー液晶表示装置の部分拡大図であり、カラー液晶表示装置を構成する1つの画素が、赤色、緑色、青色からなる3原色のカラーフィルタ(R、G、B)が形成された3つのドットにより形成されていることを示す。各カラーフィルタ間には、遮光膜4が設けられている。以下、遮光膜4が形成された構成で説明するが、遮光膜4は本発明の骨子に関するものではなく、適宜省略しても差し支えない。また、破線で囲まれた部分は、図3を参照して後述する透明部Aに相当する。

10

【0034】

図2は、図1のA-A'線による断面図である。図示するように、カラーフィルタ基板30と対向基板8の間に設けられたスペーサ9は、散布法により設けられている。シール材7は、通常スクリーン印刷法により形成される。このカラーフィルタ基板30と対向基板8が貼り合わせられ、ついでカラーフィルタ基板30と対向基板8の間隙に形成された空間に、液晶10が注入される。さらに、カラーフィルタ基板30と対向基板8の外側には、それぞれ偏光板12、13が配設される。

【0035】

次にカラーフィルタ基板30について説明する。図3は、カラーフィルタ基板30の断面図である。図3を、図7に含まれる従来のカラーフィルタ基板と比較すれば分かるように、本発明は、金属反射膜32付近の構成に特徴を有する。

20

【0036】

金属反射膜32の材料としては、アルミニウム、アルミニウム合金、銀及び銀合金からなる群から選択される。さらに望ましくは、銀合金材料を用いて構成される。この材料は銀を主成分とする合金であり、銀の反射率を落とさず耐薬品性を向上させるために、銀96%に対してネオジウム3%・銅1%を加えて合金化されている。混入率はいずれもアトムミック濃度である。

【0037】

金属反射膜32の膜厚は、0.10μm程度で良い。台座層31を設けているため、金属反射膜32を薄く形成しても、金属反射膜32の上面は高い位置にあるため差し支えなく、この膜厚を薄くできる分、コスト面で有利となる。望ましくは、台座層31に適宜凹凸を形成し、金属反射膜32を内面散乱膜とする。こうすれば、光を乱反射させることができ、コントラスト及び視認性を向上できる。

30

【0038】

金属反射膜32は、透明基板20上に直に設けられるのではなく、透明基板20上に形成される台座層31上に設けられる。つまり、金属反射膜32は、台座層31という「下駄を履いている」ことになる。また、金属反射膜32の上面上には、この上面を保護する透明層33が設けられる。これにより、金属反射膜32の反射率が意図しない酸化膜形成により損なわれないようになっている。

40

【0039】

以上のように、金属反射膜32は、その上面を透明層33により、その下面を台座層31により、それぞれ挟まれるサンドイッチ様の層構造の一部を構成する。透明層33は光硬化性を有する感光性透明樹脂により構成することが望ましい。例えば、日立化成株式会社製のCR-600(商標)等が好適である。台座層31については、任意の樹脂等を用いて良く、透明または半透明である必要はない。但し、本例では、歩留まり等を考慮し、透明層33と同じ樹脂を使用して台座層31を構成する。なお、台座層31そのものを金属(例えば、金属反射膜32と同じもの)で構成すると、ストレスが増加するため、上述のように構成することが望ましい。

50

【 0 0 4 0 】

後述するように、サンドイッチ様の層構造をなす、透明層 3 3、金属反射膜 3 2 及び台座層 3 1 には、共通のパターンを用いるパターンニングにより、複数の穴が明けられる。例えて言えば、穴あけされた箇所は、透明基板 2 0 が露呈する海の部分になり、穴あけされない箇所は、上端部が透明層 3 3 となる島の部分となる。図 3 の上方から見ると、島の部分（遮光膜 4 を除く）は、金属反射膜 3 2 が存在する反射部 B となり、海の部分は、金属反射膜 3 2 が存在せず透明基板 2 0 に至る透過部 A となる。図 3 の例では、1 つの透過部 A の両脇に 2 つの反射部 B が存在する。

【 0 0 4 1 】

そして、透過部 A とその両脇の反射部 B とに亘ってカラーフィルタ 3 R、3 G、3 B がそれぞれ設けられる。反射部 B の深さ t_B に対し、透過部 A の深さ t_A を大きくし、これらの差 $\Delta t = t_A - t_B$ を大きくすると有利である。なぜなら、深さ t_A を大きくすることにより色の濃さが増加し、色再現性が向上するからである。 t_A は、所望の色の濃さ、色再現性等の種々の条件に応じて調整することが可能である。ただし、金属反射膜 3 2 の厚さは薄いほうが好ましいため、台座層 3 1 の層厚、透明層 3 3 の層厚を、所望の組み合わせで自由に調整することにより、これらの和として t_A が調整される。

【 0 0 4 2 】

このような構成の半透過型カラーフィルタ、及びそれを用いたカラー液晶表示装置（本形態 1）と、従来の半透過型カラー液晶表示装置（（従来例 1：反射率を重視した設計のもの）及び（従来例 2：色再現性を重視した設計のもの））について、色再現性および反射率に関するデータを取り、比較した。その結果は、次のとおりである。

【 0 0 4 3 】

形 態	評価項目	本形態 1	従来例 1	従来例 2
カラーフィルタ基板	透過 N T S C 比	5 0 %	2 0 %	5 0 %
	反射率	4 0 %	4 0 %	1 8 %
カラー液晶表示装置	透過 N T S C 比	4 0 %	1 6 %	4 0 %
	反射率	2 5 %	2 5 %	1 0 %

ここで、透過 N T S C 比とは、色度図において表示可能な三角領域の面積の比である。また、透過時は同一のバックライト光源を使用し、反射時は同一の白色光源を使用して分光光度計により測定を行い、評価した。これにより、次のことが分かる。

【 0 0 4 4 】

本形態 1 によれば、カラーフィルタ基板及びカラー液晶表示装置のいずれも、色再現性を重視した設計の従来例 2 と同等の色再現性を得ることができ、従来例 1 は色再現性において本形態 1 よりも劣る。また、本形態 1 によれば、カラーフィルタ基板及びカラー液晶表示装置のいずれも、反射率を重視した設計による従来例 1 と同等の反射率を得ることができ、従来例 2 は反射率において本形態 1 よりも劣る。

【 0 0 4 5 】

十分な視認性を得るには、色再現性と反射率の両方が良好でなければならず、視認性の面から見ると、本形態 1 は、従来例 1、2 のいずれに対しても、より優れた結果が得られている。

【 0 0 4 6 】

次に、本実施例の半透過型カラー液晶表示装置の製造方法について、図 4 を用いて説明する。まず図 4（a）に示すように、透明基板 2 0 の表面に台座層 3 1 を、所定の厚さ t_C となるように成膜する。ここで、上述したように、さらに台座層 3 1 の上面に適宜凹凸を形成しても良い。これにより、反射金属膜 3 2 の下駄の高さ t_C が定まる。

【 0 0 4 7 】

次に、図 4（b）に示すように、台座層 3 1 の上に、アルミニウム合金の反射金属膜 3 2 をスパッタリングにより成膜する。なお膜厚は、成膜時間により調整可能である。

【 0 0 4 8 】

反射金属膜 3 2 を成膜したら、直ちにその上に、図 4（c）に示すように、透明層 3 3

10

20

30

40

50

を成膜し、反射金属膜 3 2 に意図しない酸化膜が形成されないように保護する。ここまでは、フォトリソグラフィ法は、使用しない。これにより、サンドイッチ様の層構造が構築される。

【 0 0 4 9 】

次に、図 4 (d) に示すように、共通のパターンを用いて、透明層 3 3、金属反射膜 3 2 及び台座層 3 1 に穴をあけ、透過部 A と反射部 B とを形成する。アルミニウム合金の金属反射膜 3 2 に穴をあけるには、フォトリソグラフィ法およびエッチング法を用いればよい。透明層 3 3、台座層 3 1 については、エッチング法によることができる。ここで、金属反射膜 3 2 は、既に透明層 3 3 により保護されているから、フォトリソグラフィの過程を経過しても、その反射率を高く維持できる。

10

【 0 0 5 0 】

次に、図 4 (e) のように、遮光膜 4 を透明層 3 3 の表面上に所望のパターンに形成する。この遮光膜 4 は、透明感光性樹脂の中に微細なカーボン粒子やチタンブラックを分散混合したもので、その膜厚は $0.6 \mu\text{m}$ である。より具体的には、スピナーを用いて透明感光性樹脂を塗布した後、フォトリソグラフィ法によりパターンニングして遮光膜 4 を形成する。

【 0 0 5 1 】

次に、図 4 (f) のように、赤色のカラーフィルタ 3 R を形成すべき箇所に設ける。本例では、赤色の液体カラーレジスト (粘度 8 c p に調整した P G M E A を主成分とする沸点 140 程度の有機溶媒である) をスピナーにより塗布し、透明層 3 3 上での膜厚が $0.6 \mu\text{m}$ になるようにする。液状カラーレジストの平坦化作用を十分発揮させるため、仮乾燥までの時間を 5 分間維持してからフォトリソグラフィ法によりパターンニングする。緑色及び青色のカラーフィルタ 3 G、3 B についても同様に、緑色および青色の液体カラーレジスト (それぞれ粘度 8 c p に調整した P G M E A を主成分とする有機溶媒である) をスピナーにより該当箇所に塗布する。

20

【 0 0 5 2 】

カラーフィルタ 3 R、3 G、3 B を形成すると、反射部 B の方が透過部 A よりも高さ $\Delta t D$ で若干盛り上がった形状となる。そこで本例では、図 4 (g) に示すように、表面を研磨し、平坦にする。こうすれば、透過部 A におけるカラーフィルタの深さ $t A$ と反射部 B におけるカラーフィルタの深さ $t B$ の差 Δt を、研磨した深さ $\Delta t D$ だけより大きくすることができ、望ましい。しかしながら、この研磨は省略することもできる。

30

【 0 0 5 3 】

そして、図 4 (h) に示すように、熱硬化型の高分子樹脂からなる透明な平坦膜 3 4 を膜厚が $2.5 \mu\text{m}$ になるようにスピナーを用いて塗布し、 230 、1 時間で熱硬化させた。さらに、平坦膜 3 4 の表面に透明電極 3 5 をスパッタリングにより成膜すると、図 3 に示すカラーフィルタ基板が得られる。このように製造されたカラーフィルタ基板 3 0 と対向基板 8 を組み合わせれば、図 2 で示した半透過型カラー液晶表示装置が得られる。

【 0 0 5 4 】

本実施例では、素子の中央部に透過部を設け、素子の中央部以外を反射部としている。しかしながら、反対に、素子の中央部に反射部を設け、遮光膜を透明基板上で金属反射膜が形成されない透過部に設けても良い。さらに、一つの素子内で透過部を一ヶ所だけにする必要はなく、小さな透過部を一つの素子内に複数個設けても良い。また、遮光膜 4 は、一つの画素を構成する各素子を取り囲むように設けられるが、場合により周囲の一部に遮光膜を設けなくても良い。例えば、図 1 において、横方向の遮光膜を省略し縦方向の遮光膜だけを設け、ストライプ状のカラーフィルタを形成すること等が考えられる。

40

【 0 0 5 5 】

ここでは、単純マトリックス型の半透過型カラー液晶表示装置について説明したが、対向基板 8 またはカラーフィルタ基板 3 0 に T F T などのアクティブ素子を設けた場合にも同様に適用できる。金属反射膜 3 2 にもアルミニウム合金と銀合金以外の他の金属ないしはその合金についても適用できる。

50

【図面の簡単な説明】

【 0 0 5 6 】

【図 1】本発明の半透過型カラー液晶表示装置の 1 画素を示す部分拡大図

【図 2】本発明の半透過型カラーフィルタの部分拡大断面図

【図 3】本発明の半透過型カラー液晶表示装置の断面図

【図 4】本発明のカラーフィルタ基板の製造プロセス説明図

【図 5】従来の透過型カラー液晶表示装置の断面図

【図 6】従来の反射型カラー液晶表示装置の断面図

【図 7】従来の半透過型カラー液晶表示装置の断面図

【図 8】従来の半透過型カラー液晶表示装置の製造プロセス説明図

10

【図 9】従来の半透過型カラー液晶表示装置の製造プロセス説明図

【図 10】従来の半透過型カラー液晶表示装置の断面図

【符号の説明】

【 0 0 5 7 】

1 A、1 B 透明基板

2 A、2 B 透明電極

3 R、3 G、3 B カラーフィルタ

4 遮光膜

5 平坦膜

7 シール材

20

8 対向基板

9 スペース

10 液晶層

11 金属反射膜

12、13 偏光板

20 透明基板

30 カラーフィルタ基板

31 台座層

32 金属反射層

33 透明層

30

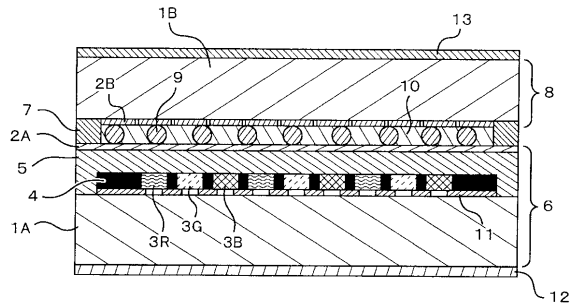
34 平坦膜

35 透明電極

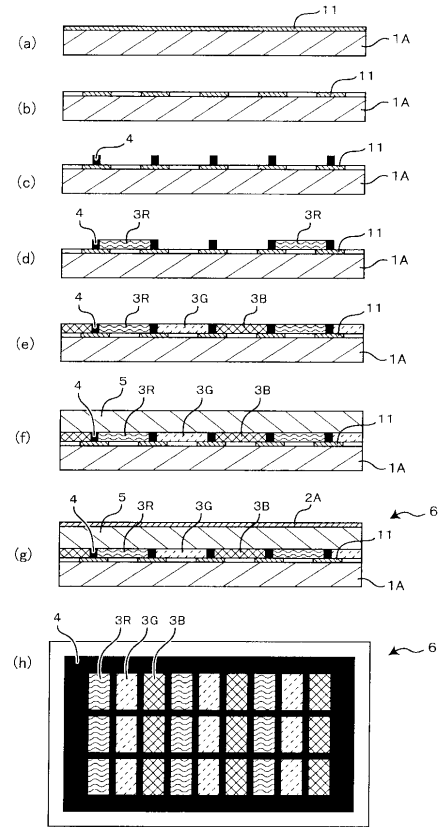
A 透過部

B 反射部

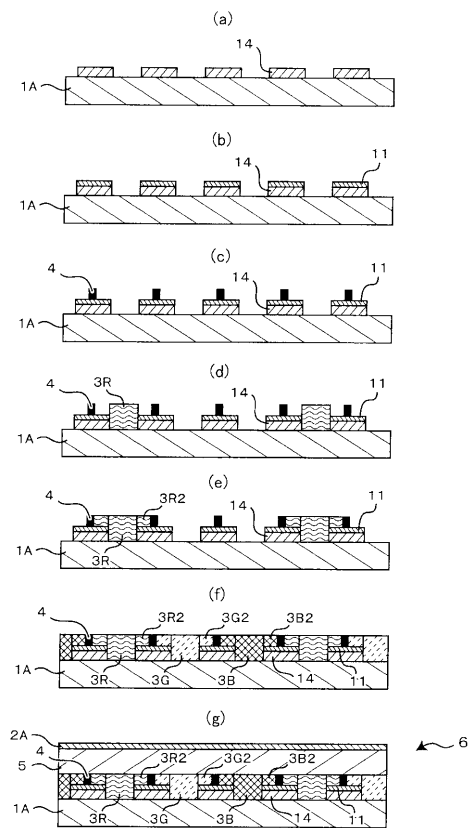
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【図 10】

