

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5266765号
(P5266765)

(45) 発行日 平成25年8月21日(2013.8.21)

(24) 登録日 平成25年5月17日(2013.5.17)

(51) Int. Cl.	F 1
GO2F 1/1335 (2006.01)	GO2F 1/1335 505
GO2F 1/1339 (2006.01)	GO2F 1/1339 500
GO2B 5/20 (2006.01)	GO2B 5/20 101

請求項の数 3 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2008-6642 (P2008-6642)	(73) 特許権者	000002897
(22) 出願日	平成20年1月16日 (2008.1.16)		大日本印刷株式会社
(65) 公開番号	特開2009-169064 (P2009-169064A)		東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
(43) 公開日	平成21年7月30日 (2009.7.30)	(74) 代理人	100101203
審査請求日	平成22年11月9日 (2010.11.9)		弁理士 山下 昭彦
		(74) 代理人	100104499
			弁理士 岸本 達人
		(72) 発明者	川口 修司
			東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
			大日本印刷株式会社内
		(72) 発明者	脇田 敬輔
			東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
			大日本印刷株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 横電界液晶駆動方式用カラーフィルタ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基板と、
前記基板上に形成され、開口部を備えるブラックマトリクスと、
前記開口部に形成された赤、緑および青の少なくとも3色の着色部を含む着色層と、
前記ブラックマトリクス上に複数の前記着色層が積層されてなる積層柱と、
前記ブラックマトリクス、着色層および積層柱を覆うように乾式製膜法により形成され、
無機材料からなる無機透明保護層と、
を有し、
前記無機材料が、酸化ケイ素に、ガリウム、セリウムおよび錫(スズ)のいずれかをドー
プさせたものであることを特徴とする横電界液晶駆動方式用カラーフィルタ。

10

【請求項2】

前記無機透明保護層の膜厚が、200 ~ 1800 の範囲内であることを特徴とする
請求項1に記載の横電界液晶駆動方式用カラーフィルタ。

【請求項3】

基板と、前記基板上に形成され、開口部を備えるブラックマトリクスと、前記開口部に
形成された赤、緑および青の少なくとも3色の着色部を含む着色層と、前記ブラックマト
リクス上に複数の前記着色層が積層されてなる積層柱とを有する横電界液晶駆動方式用カ
ラーフィルタ形成用基板における前記ブラックマトリクス、着色層および積層柱の表面に
スパッタリング法により無機材料を付着させ、無機透明保護層を形成する無機透明保護層

20

形成工程を有し、

前記無機材料が、酸化ケイ素に、ガリウム、セリウムおよび錫(スズ)のいずれかをドーブさせたものであることを特徴とする横電界液晶駆動方式用カラーフィルタの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、スペーサ高さが高く、バリア性に優れた横電界液晶駆動方式用カラーフィルタに関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、パーソナルコンピュータの発達、特に携帯用パーソナルコンピュータの発達に伴って、液晶ディスプレイの需要が増加している。また、最近においては家庭用の液晶テレビの普及率も高まっており、益々液晶ディスプレイの市場は拡大する状況にある。さらに近年普及している液晶ディスプレイは大画面化の傾向があり、特に家庭用の液晶テレビに関してはその傾向が強くなってきている。このような状況において、液晶ディスプレイを構成する部材についてはより低コストで高品質なものを高生産性で製造することが望まれており、特に液晶ディスプレイをカラー表示化させる機能を有するカラーフィルタ基板は、従来高コストであったことからこのような要望が高まっている。

【0003】

液晶表示装置は、カラーフィルタ基板と液晶駆動側基板(対向基板)とを対向させ、両者の間に液晶化合物を封入して薄い液晶層を形成し、液晶駆動側基板により液晶層内の液晶配列を電氣的に制御して表示側基板の透過光の量を選択的に変化させることによって表示を行う。

このような液晶表示装置において、上記カラーフィルタ基板と対向基板との間隙(セルギャップ)は液晶層の厚さそのものであり、色ムラやコントラストムラといった表示ムラを防止し、均一な表示、高速応答性、高コントラスト比、広視野角等の良好な表示性能をカラー液晶表示装置に付与するためには、セルギャップを一定且つ均一に維持する必要がある。

【0004】

セルギャップを維持する方法としては、上記間隙内にスペーサとしてガラス、アルミナ又はプラスチック等からなる一定サイズの球状又は棒状粒子を多数散在させる方法が用いられてきたが、スペーサとして粒子を散在させる方法では、スペーサの分布が偏り易い等の種々の問題点があった。これら粒子状スペーサの問題点を解消する方法として、遮光部(ブラックマトリクス)上に柱状の着色層を積層して形成した積層スペーサ(積層柱)をスペーサとして用いる方法(特許文献1)が開示されている。

【0005】

一方、横電界液晶駆動方式用カラーフィルタでは、着色層から液晶層への着色剤等の汚染物質の溶出を防ぐため、通常、透明樹脂からなる透明保護層(オーバーコート層)が、着色層およびブラックマトリクスを覆うように形成される。このような透明保護層の形成方法としては、透明樹脂を含む透明保護層形成材料を塗布する方法が一般的である。ところで、このような透明保護層形成材料が上記積層スペーサ上に塗布された場合、上記透明保護層形成材料が、上記積層スペーサの頂部から、上記着色層等の上流れ落ちるレベリングが生じる。このため、上記積層スペーサ上に形成される透明保護層の厚みは薄く、上記着色層上に形成される透明保護層の厚みは厚いものとなる。その結果、最終的に形成されるスペーサ高さ、すなわち、上記着色層上に形成される透明保護層の表面から上記積層スペーサ上に形成される透明保護層の表面までの厚みを、十分に厚いものとするのが困難であるといった問題があった。

【0006】

また、近年の高精度化の要請により、上述した汚染物質の溶出防止がより求められているが、従来の透明保護層形成材料では、上記汚染物質の溶出を十分に防ぐことができない

10

20

30

40

50

といった問題があった。

【0007】

【特許文献1】特開平5 - 196946号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

本発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであり、スペーサ高さが高く、バリア性に優れる横電界液晶駆動方式用カラーフィルタを提供することを主目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明者等は、上記課題を解決すべく研究を重ねた結果、透明保護層として、無機材料からなる無機透明保護層を用いることにより、上記着色層上および上記積層柱上の上記無機材料層の膜厚をほぼ同一とすることができ、さらにバリア性をも向上させることができることを見出し、本発明を完成させるに至ったのである。

【0010】

すなわち、本発明は、基板と、上記基板上に形成され、開口部を備えるブラックマトリクスと、上記開口部に形成された赤、緑および青の少なくとも3色の着色部を含む着色層と、上記ブラックマトリクス上に複数の上記着色層が積層されてなる積層柱と、上記ブラックマトリクス、着色層および積層柱を覆うように乾式製膜法により形成され、無機材料からなる無機透明保護層と、を有することを特徴とする横電界液晶駆動方式用カラーフィルタを提供する。

【0011】

本発明によれば、透明保護層として上述したような無機透明保護層が用いられることにより、バリア性が高く、さらに上記各色の着色部上の無機透明保護層表面から垂直方向に上記積層柱上の無機透明保護層表面までの距離であるスペーサ高さが高いものとすることができる。

また、上記積層柱が、上記各色の着色層が積層されてなるものであることにより、スペーサを形成するためのスペーサ形成工程を不要なものとし、低コスト化を図ることができる。

【0012】

本発明においては、上記無機材料が、酸化ケイ素、窒化ケイ素、炭化ケイ素、酸化チタン、酸化ニオブ、酸化インジウム、酸化亜鉛、酸化スズまたは酸化タンタルに、ガリウム、セリウム、アルミニウム、カーボン、スズおよびボロンのいずれかをドーブさせたものであることが好ましい。上記無機透明保護層のバリア性がより高いものとすることができるからである。

【0013】

本発明においては、上記無機透明保護層の膜厚が、200 ~ 1800 の範囲内であることが好ましい。上記範囲内であることにより、上述したバリア性に優れ、かつ、スペーサ高さを高いものとすることができるからである。

【0014】

本発明は、基板と、上記基板上に形成され、開口部を備えるブラックマトリクスと、上記開口部に形成された赤、緑および青の少なくとも3色の着色部を含む着色層と、上記ブラックマトリクス上に複数の上記着色層が積層されてなる積層柱とを有する横電界液晶駆動方式用カラーフィルタ形成用基板における上記ブラックマトリクス、着色層および積層柱の表面にスパッタリング法により無機材料を付着させ、無機透明保護層を形成する無機透明保護層形成工程を有することを特徴とする横電界液晶駆動方式用カラーフィルタの製造方法を提供する。

【0015】

本発明によれば、上記無機透明保護層形成工程がスパッタリング法により上述した無機透明保護層を形成する工程であることにより、ITO等からなる透明電極層が形成される

10

20

30

40

50

際に通常使用される既存のスパッタリング装置を用いることができる。このため、バリア性の高い無機透明保護層を低コストで形成することができる。また、上記着色層上および上記積層柱上に、均一な厚みで上記無機透明保護層を形成することができるため、スペーサ高さが高い横電界液晶駆動方式用カラーフィルタを製造することができる。

【発明の効果】

【0016】

本発明は、スペーサ高さが高く、バリア性に優れる横電界液晶駆動方式用カラーフィルタを提供することができるという効果を奏する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

本発明は、横電界液晶駆動方式用カラーフィルタおよびその製造方法に関するものである。

以下、本発明の横電界液晶駆動方式用カラーフィルタおよび横電界液晶駆動方式用カラーフィルタの製造方法について詳細に説明する。

【0018】

A．横電界液晶駆動方式用カラーフィルタ

本発明の横電界液晶駆動方式用カラーフィルタは、基板と、上記基板上に形成され、開口部を備えるブラックマトリクスと、上記開口部に形成された赤、緑および青の少なくとも3色の着色部を含む着色層と、上記ブラックマトリクス上に複数の上記着色層が積層されてなる積層柱と、上記ブラックマトリクス、着色層および積層柱を覆うように乾式製膜法により形成され、無機材料からなる無機透明保護層とを有することを特徴とするものである。

【0019】

このような本発明の横電界液晶駆動方式用カラーフィルタを図を参照して説明する。図1は、本発明の横電界液晶駆動方式用カラーフィルタの一例を示す概略平面図である。また、図2は、図1におけるA-A線断面図である。図1および図2に例示するように本発明の横電界液晶駆動方式用カラーフィルタ10は、基板1と、上記基板1上に形成され、開口部2を備えるブラックマトリクス3と、上記開口部2に形成された赤、緑、青の3色の着色部(4R, 4G, 4B)を含む着色層と、上記ブラックマトリクス3上に、赤色の着色部4Rを含む赤色着色層14R、緑色の着色部4Gを含む緑色着色層14Gおよび青色の着色部4Bを含む青色着色層14Bが積層されてなる積層柱5と、上記ブラックマトリクス3、着色層(14R, 14G, 14B)および積層柱5を覆うように形成された無機透明保護層6とを有するものである。

ここで、上記無機透明保護層6は、乾式製膜法により形成されたものである。

なお、図1において、無機透明保護層は省略されている。

【0020】

本発明によれば、透明保護層として上述した無機透明保護層が用いられることにより、バリア性が高く、さらにスペーサ高さが高いものとすることができる。

また、上記積層柱が、上記各色の着色層が積層されてなるものであることにより、スペーサを形成するためのスペーサ形成工程を不要なものとし、低コスト化を図ることができる。

ここで、上記無機透明保護層を用いることにより、バリア性が高く、さらにスペーサ高さが高いものとすることができる理由については、以下のとおりである。

【0021】

すなわち、横電界液晶駆動方式用カラーフィルタには、ブラックマトリクスや着色層から、液晶層に、着色剤等の汚染物質が溶出し、電気信頼性等の低下を引き起こすことを防止するため、上記着色層等の上に、透明保護層が形成される。

ここで、従来カラーフィルタにおける透明保護層は、通常、透明樹脂からなる樹脂製透明保護層が用いられる。また、このような樹脂製透明保護層の形成方法は、上記着色層等の表面に、上記樹脂製透明保護層を形成する材料を含む透明保護層形成用塗工液を塗工

10

20

30

40

50

した後、パターン露光および現像することにより形成する方法が用いられる。

このため、着色層を積層した積層柱をスペーサとして有する従来の横電界液晶駆動方式用カラーフィルタにおける透明保護層の形成方法としては、具体的には、図4に例示するように、基板101上に、ブラックマトリクス103と、赤色の着色部104R、緑色の着色部および青色の着色部を含む着色層(114R, 114G, 114B)が積層されてなる積層柱105とが形成されたカラーフィルタ形成用基板を準備し(図4(a))、上記透明保護層形成用塗工液を塗工する方法が用いられる(図4(b))。ここで、図4(b)に示すように、上記透明保護層形成用塗工液が塗布された直後には、上記ブラックマトリクス103、着色層(114R, 114G, 114B)、および積層柱105上に比較的均一な厚みで上記透明保護層形成用塗工液の塗膜106'が形成される。しかしながら、上記透明保護層形成用塗工液の塗膜106'は、徐々に低い位置へと流れ落ちるレベリングを生じる(図4(c))。このため、露光・現像を行うことにより最終的に形成されるカラーフィルタ100における樹脂製透明保護層106は、上記積層柱105上において膜厚が薄く、上記各色の着色部(104R)上において、膜厚が厚いものとなる(図4(d))。

10

したがって、最終的に形成されるスペーサ高さ、すなわち、上記各色の着色部上に形成された透明保護層の表面から垂直方向に、上記積層柱上に形成された透明保護層の表面までの距離が、上記透明保護層形成前におけるスペーサ高さ、すなわち、上記積層柱の高さである上記着色部表面から垂直方向に、上記積層柱の頂部までの距離よりも極めて短いものとなる。

20

【0022】

また、上記樹脂製透明保護層を用いて、上記汚染物質の溶出防止を十分に行なう場合、上記樹脂製透明保護層の膜厚を非常に厚いものとする必要がある。この場合、上記積層柱上に塗布される上記透明保護層形成用塗工液の塗膜の膜厚が厚いものとなり、レベリングにより、上記積層柱上から流れ落ちる上記透明保護層形成用塗工液の量がより多くなる。このため、上記スペーサ高さがより低いものになる。

【0023】

一方、本発明においては、透明保護層として乾式製膜法により形成され、無機材料からなる無機透明保護層を用いるものであるため、上記着色層上および上記積層柱上における無機透明保護層の膜厚を、ほぼ均一な膜厚とすることができる。

30

このため、上記スペーサ高さを、上記透明保護層形成前におけるスペーサ高さとはほぼ同一とすることができ、上記スペーサ高さが高いものとすることができるのである。

また、上記無機材料からなる無機透明保護層は膜厚が薄い場合であっても、高いバリア性を発揮するため、容易にバリア性が高いものとすることができる。

なお、このような現象は、上記各色の着色層が積層されてなる積層柱と、透明保護層とを有する横電界液晶駆動方式用カラーフィルタに特有の現象であるといえる。本発明は、このような特有の課題を、上記透明保護層として、乾式製膜法により形成される無機材料からなる無機透明保護層を用いることにより解決したものである。

【0024】

本発明の横電界液晶駆動方式用カラーフィルタは、上記無機透明保護層、積層柱、着色層、ブラックマトリクス、および基板を有するものである。以下、本発明の横電界液晶駆動方式用カラーフィルタの各構成について説明する。

40

【0025】

1. 無機透明保護層

本発明に用いられる無機透明保護層は、乾式製膜法により形成されるものであり、無機材料からなるものである。

また、後述するブラックマトリクス、着色層および積層柱を覆うように形成されるものであり、液晶表示装置に用いた場合に、上記ブラックマトリクス、着色層および積層柱から液晶層に、着色剤等の汚染物質が溶出することを防ぐことができるものである。

【0026】

50

このような無機透明保護層を構成する無機材料としては、所望のバリア性を発揮するものであれば良く、例えば酸化ケイ素、窒化ケイ素、炭化ケイ素、酸化チタン、酸化ニオブ、酸化インジウム、酸化亜鉛、酸化錫または酸化タンタルに、ガリウム、セリウム、アルミニウム、カーボン、錫（スズ）およびボロンのいずれかをドーブさせたものを好ましく用いることができる。

本発明においては、なかでも酸化ケイ素、窒化ケイ素、酸化インジウム、酸化亜鉛または酸化チタンに、ガリウム、セリウム、アルミニウムおよび錫のいずれかをドーブさせたものを好ましく用いることができ、特に、酸化ケイ素または酸化インジウムに、ガリウム、セリウムおよび錫（スズ）のいずれかをドーブさせたものを好ましく用いることができる。後述するブラックマトリクス、着色層および積層柱に含有される汚染物質が液晶層に溶出することを防ぐバリア性に優れた無機透明保護層を形成することができるからである。

10

【0027】

なお、本発明においては、上記1種類の無機材料を用いて1層の無機透明保護層を形成するものであっても良く、2種類以上の無機材料を用いて2層以上の無機透明保護層を形成するものであっても良い。

【0028】

本発明に用いられる無機透明保護層の膜厚としては、所望のバリア性を発揮するものであれば良いが、200 ~ 1800 の範囲内であることが好ましく、なかでも、400 ~ 1400 の範囲内であることが好ましく、特に600 ~ 1400 の範囲内であることが好ましい。上記範囲内であることにより、上述したバリア性に優れ、かつ、スペーサ高さを高いものとすることができるからである。

20

【0029】

本発明に用いられる乾式製膜法としては、上記無機材料を所望の位置および膜厚で付着させることができる方法であれば良い。

具体的には、スパッタリング、真空蒸着、プラズマCVD等を挙げることができ、なかでもスパッタリングを好ましく用いることができる。ITO等からなる透明電極層は、通常、スパッタリング法により形成される。このため、上記乾式製膜法としてスパッタリング法を用いることにより、上記透明電極層の形成に使用される既存のスパッタリング装置を用いて、上記無機透明保護層を形成することができるからである。したがって、本発明の横電界液晶駆動方式用カラーフィルタを低コストなものとするすることができるからである。

30

【0030】

2. 積層柱

本発明に用いられる積層柱は、複数の後述する着色層が積層されてなるものである。

【0031】

本発明に用いられる積層柱の積層数としては、少なくとも後述する着色層が2層以上積層されてなるものであれば良いが、なかでも、上記着色層が2層~3層の範囲内で積層されてなるものであることが好ましい。上記範囲内であることにより、十分な高さの積層柱を形成することができるからである。また、本発明の効果をより効果的に発揮することができるからである。

40

【0032】

また、本発明に用いられる積層柱としては、上記積層柱を構成する着色層の積層数が全て同一であっても良く、異なる積層数であっても良い。具体的には、上記積層柱が、着色層が3層積層されたもののみからなるものであっても良く、上記着色層が3層積層されたものと2層積層されたものを含むものであっても良い。

【0033】

上記積層柱を構成する着色層の平面視面積としては、上記各着色層が安定的に形成されるものであれば良い。また、上記最上層の着色層の平面視面積は、液晶表示装置とした場合に、所望のセルギャップを維持できる強度を有するものであれば良い。

【0034】

50

上記積層柱を構成する着色層の平面視面積の順番としては、上記積層柱を構成する最下層の着色層、すなわち、上記ブラックマトリクス上に形成される着色層の平面視面積が最も狭いものであっても良く、最下層の着色層の平面視面積が最も広いものであっても良いが、通常、最下層の着色層の平面視面積が最も広く、最上層の着色層の平面視面積が最も狭いものとなるように、各着色層の平面視面積は、その直下の着色層より狭く形成される。

【0035】

本発明に用いられる積層柱を構成する着色層の平面視形状は、積層柱を安定的に形成できるものであれば良く、円形でも良く、楕円形でも良く、多角形でも良い。

【0036】

本発明に用いられる積層柱の高さとしては、上記着色層の膜厚等に応じて異なるものであるが、具体的には、 $2.5\ \mu\text{m} \sim 5.0\ \mu\text{m}$ の範囲内であることが好ましく、なかでも $2.5\ \mu\text{m} \sim 4.5\ \mu\text{m}$ の範囲内であることが好ましい。上記範囲内であることにより、スペース高さを十分に高いものとすることができるからである。

なお、積層柱の高さとは、後述する着色部表面から垂直方向に、上記積層柱の頂部までの距離のうち最大の長さをいうものである。

【0037】

本発明に用いられる積層柱の数は、液晶表示装置とした際に、セルギャップが一定となるものであれば良く、形成される積層柱の高さ等によって適宜設定することができる。

【0038】

3. 着色層

本発明に用いられる着色層は、後述するブラックマトリクスが備える開口部に形成された赤、緑および青の少なくとも3色の着色部を有するものである。

【0039】

本発明に用いられる着色層の色としては、赤、緑、青の3色を少なくとも含むものであれば特に限定されるものではなく、例えば、赤、緑、青の3色、または、赤、緑、青、黄の4色、または、赤、緑、青、黄、シアン等の5色等とすることができる。

【0040】

本発明における各色の着色層は、各色の顔料や染料等の着色剤をバインダ樹脂中に分散または溶解させたものであり、フォトリソグラフィ法により形成されるものである。

【0041】

本発明において、赤(R)の着色層に用いられる着色剤としては、例えば、ペリレン系顔料、レーキ顔料、アゾ系顔料、キナクリドン系顔料、アントラキノン系顔料、アントラセン系顔料、イソインドリン系顔料等が挙げられる。これらの顔料は単独で用いてもよく2種以上を混合して用いてもよい。

緑(G)の着色層に用いられる着色剤としては、例えば、ハロゲン多置換フタロシアン系顔料もしくはハロゲン多置換銅フタロシアン系顔料等のフタロシアン系顔料、トリフェニルメタン系塩基性染料、イソインドリン系顔料、イソインドリノン系顔料等が挙げられる。これらの顔料もしくは染料は単独で用いてもよく2種以上を混合して用いてもよい。

青(B)の着色層に用いられる着色剤としては、例えば、銅フタロシアン系顔料、アントラキノン系顔料、インダンスレン系顔料、インドフェノール系顔料、シアン系顔料、ジオキサジン系顔料等が挙げられる。これらの顔料は単独で用いてもよく2種以上を混合して用いてもよい。

【0042】

上記着色層に用いられるバインダ樹脂としては、例えば、アクリレート系、メタクリレート系、ポリ桂皮酸ピニル系、もしくは環化ゴム系等の反応性ビニル基を有する感光性樹脂が用いられる。この場合、着色剤および感光性樹脂を含有する着色部形成用感光性樹脂組成物に、光重合開始剤を添加してもよく、さらには必要に応じて増感剤、塗布性改良剤、現像改良剤、架橋剤、重合禁止剤、可塑剤、難燃剤等を添加してもよい。

10

20

30

40

50

【0043】

上記各色の着色層の膜厚は、通常、 $1\mu\text{m} \sim 5\mu\text{m}$ 程度で設定される。

【0044】

4. ブラックマトリクス

本発明に用いられるブラックマトリクスは、後述する基板上に形成されるものであり、開口部を備えるものである。

【0045】

本発明に用いられるブラックマトリクスにおける開口部の形状としては、通常、同一の形状を有する開口部が等間隔でパターン状に形成されたものが用いられる。ここで、開口部のパターン形状としては、特に限定されるものではなく、例えば、ストライプ状、マトリクス状等の形状が挙げられる。

10

【0046】

ブラックマトリクスとしては、例えば、黒色着色剤をバインダ樹脂中に分散または溶解させたものや、クロム、酸化クロム等の金属薄膜等が挙げられる。この金属薄膜は、 CrO_x 膜（ x は任意の数）および Cr 膜が2層積層されたものであってもよく、また、より反射率を低減させた CrO_x 膜（ x は任意の数）、 CrN_y 膜（ y は任意の数）および Cr 膜が3層積層されたものであってもよい。中でも、ブラックマトリクスの膜厚を比較的厚くすることができるという点で、ブラックマトリクスは黒色着色剤をバインダ樹脂中に分散または溶解させたものであることが好ましい。

【0047】

上記の場合であって、ブラックマトリクスの形成方法として印刷法やインクジェット法を用いる場合、バインダ樹脂としては、例えば、ポリメチルメタクリレート樹脂、ポリアクリレート樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリビニルアルコール樹脂、ポリビニルピロリドン樹脂、ヒドロキシエチルセルロース樹脂、カルボキシメチルセルロース樹脂、ポリ塩化ビニル樹脂、メラミン樹脂、フェノール樹脂、アルキッド樹脂、エポキシ樹脂、ポリウレタン樹脂、ポリエステル樹脂、マレイン酸樹脂、ポリアミド樹脂等が挙げられる。

20

また、上記の場合であって、ブラックマトリクスの形成方法としてフォトリソグラフィ法を用いる場合、バインダ樹脂としては、例えば、アクリレート系、メタクリレート系、ポリ桂皮酸ビニル系、もしくは環化ゴム系等の反応性ビニル基を有する感光性樹脂が用いられる。この場合、黒色着色剤および感光性樹脂を含有するブラックマトリクス形成用感光性樹脂組成物に、光重合開始剤を添加してもよく、さらには必要に応じて増感剤、塗布性改良剤、現像改良剤、架橋剤、重合禁止剤、可塑剤、難燃剤等を添加してもよい。

30

【0048】

一方、ブラックマトリクスが金属薄膜である場合、このブラックマトリクスの形成方法としては、ブラックマトリクスをパターンニングすることができる方法であれば特に限定されるものではなく、例えば、フォトリソグラフィ法、マスクを用いた蒸着法、印刷法等を挙げることができる。

【0049】

ブラックマトリクスの膜厚としては、金属薄膜の場合は $0.2\mu\text{m} \sim 0.4\mu\text{m}$ 程度で設定され、黒色着色剤をバインダ樹脂中に分散または溶解させたものである場合は $0.5\mu\text{m} \sim 2\mu\text{m}$ 程度で設定される。

40

【0050】

5. 基板

本発明に用いられる基板の材料としては、従来よりカラーフィルタに用いられているものを用いることができる。このような材料としては、例えば、石英ガラス、パイレックス（登録商標）ガラス、合成石英板等の可撓性のない透明な無機基板、および、透明樹脂フィルム、光学用樹脂板等の可撓性を有する透明な樹脂基板等を挙げることができる。なかでも本工程において無機基板を用いることが好ましく、無機基板のなかでもガラス基板を用いることが好ましい。さらには、上記ガラス基板のなかでも無アルカリタイプのガラス基板を用いることが好ましい。上記無アルカリタイプのガラス基板は寸度安定性および高

50

温加熱処理における作業性に優れ、かつ、ガラス中にアルカリ成分を含まないことから、アクティブマトリクス方式によるカラー液晶表示装置用のカラーフィルタに好適に用いることができるからである。

【0051】

上記基板は、透明な基板であってもよく、または、反射性の基板や白色に着色したものであってもよいが、本発明においては通常透明なものが用いられる。

【0052】

6. 横電界液晶駆動方式用カラーフィルタ

本発明の横電界液晶駆動方式用カラーフィルタは、上記基板と、ブラックマトリクスと、着色層と、積層柱と、無機透明保護層とを有するものであれば良く、必要に応じて透明電極、配向膜等の他の構成を有するものであっても良い。

【0053】

また、本発明の横電界液晶駆動方式用カラーフィルタのスペーサ高さとしては、所望のセルギャップを形成することができるものであれば良いが、具体的には、 $2.5\ \mu\text{m} \sim 5.0\ \mu\text{m}$ の範囲内であることが好ましく、なかでも $2.5\ \mu\text{m} \sim 4.5\ \mu\text{m}$ の範囲内であることが好ましく、特に $3.0\ \mu\text{m} \sim 4.0\ \mu\text{m}$ の範囲内であることが好ましい。

なお、スペーサ高さとは、上記各色の着色部上に形成される透明保護層の表面から垂直方向に、上記積層柱上に形成される透明保護層の表面までの厚みをいうものである。

【0054】

7. 横電界液晶駆動方式用カラーフィルタの製造方法

本発明の横電界液晶駆動方式用カラーフィルタの製造方法としては、上記各構成を精度良く形成することができるものであれば良い。具体的には、後述する「B. 横電界液晶駆動方式用カラーフィルタの製造方法」に記載の方法を挙げることができる。

【0055】

8. 用途

本発明の横電界液晶駆動方式用カラーフィルタの用途としては、液晶表示装置に用いることができ、なかでも、セルギャップが均一であり、表示品位に優れ、液晶層の汚染の低減が要求される液晶表示装置に好適に用いられる。

【0056】

B. 横電界液晶駆動方式用カラーフィルタの製造方法

本発明の横電界液晶駆動方式用カラーフィルタの製造方法は、基板と、上記基板上に形成され、開口部を備えるブラックマトリクスと、上記開口部に形成された赤、緑および青の少なくとも3色の着色部を含む着色層と、上記ブラックマトリクス上に複数の上記着色層が積層されてなる積層柱とを有する横電界液晶駆動方式用カラーフィルタ形成用基板における上記ブラックマトリクス、着色層および積層柱の表面にスパッタリング法により無機材料を付着させ、無機透明保護層を形成する無機透明保護層形成工程を有することを特徴とするものである。

【0057】

このような横電界液晶駆動方式用カラーフィルタの製造方法を図を参照して説明する。図3は、本発明の横電界液晶駆動方式用カラーフィルタの製造方法の一例を示す工程図である。図3に示すように、開口部2を備えるブラックマトリクス3が形成された基板1を準備し(図3(a))、赤色の着色部4Rを含む赤色着色層14Rを一括形成する(図3(b))。

次いで、図3(c)に示すように、青色の着色部を含む青色着色層14Bを一括形成する。

次いで、図3(d)に示すように、緑色の着色部を含む緑色着色層14Gを一括形成し、積層柱5を形成する。

続いて、図3(e)に示すように、上記ブラックマトリクス3、赤、緑、青の3色の着色層(14R, 14G, 14B)、および積層柱5表面上に無機材料16をスパッタリング法により付着させ、上記ブラックマトリクス3、赤、緑、青の3色の着色層(14R、

10

20

30

40

50

14G、14B)、および積層柱5を覆うように形成された無機透明保護層6を備える横電界液晶駆動方式用カラーフィルタ10を形成する(図3(f))。

なお、図3(e)~(f)が無機透明保護層形成工程である。

【0058】

本発明によれば、上記無機透明保護層形成工程がスパッタリング法により上述した無機透明保護層を形成する工程であることにより、ITO等からなる透明電極層が形成される際に通常使用される既存のスパッタリング装置を用いることができる。このため、バリア性の高い無機透明保護層を低コストで形成することができる。また、上記着色層上および上記積層柱上に、均一な厚みで上記無機透明保護層を形成することができるため、スペーサ高さが高い横電界液晶駆動方式用カラーフィルタを製造することができる。

10

【0059】

本発明の横電界液晶駆動方式用カラーフィルタの製造方法は、上記無機透明保護層形成工程を有するものである。以下、本発明の製造方法における無機透明保護層形成工程について説明する。

【0060】

1. 無機透明保護層形成工程

本発明の横電界液晶駆動方式用カラーフィルタの製造方法における無機透明保護層形成工程は、上記横電界液晶駆動方式用カラーフィルタ形成用基板における上記ブラックマトリクス、着色層および積層柱の表面に、スパッタリング法により、無機透明保護層を形成する工程である。

20

【0061】

本工程に用いられる横電界液晶駆動方式用カラーフィルタ形成用基板は、基板と、上記基板上に形成され、開口部を備えるブラックマトリクスと、上記開口部に形成された赤、緑および青の少なくとも3色の着色部を含む着色層と、上記ブラックマトリクス上に複数の上記着色層が積層されてなる積層柱とを有するものである。このような横電界液晶駆動方式用カラーフィルタ形成用基板を構成する、基板、ブラックマトリクス、着色層、および積層柱については、上記「A. 横電界液晶駆動方式用カラーフィルタ」の項に記載された内容と同様であるので、ここでの説明は省略する。

【0062】

本工程においては、スパッタリング法により無機透明保護層が形成される。ここで、上記無機透明保護層の形成に用いられる無機材料および形成された無機透明保護層の膜厚としては、上記「A. 横電界液晶駆動方式用カラーフィルタ」の項の「1. 無機透明保護層」に記載した内容と同様であるので、ここでの説明は省略する。

30

【0063】

本工程におけるスパッタリング法の条件としては、上記横電界液晶駆動方式用カラーフィルタ形成用基板における上記着色層、積層柱、およびブラックマトリクスの表面に上記無機材料を所望の膜厚で付着させ無機透明保護層を形成することができる条件であれば良く、一般的なスパッタリング条件を用いることができる。

【0064】

2. その他の工程

本発明の横電界液晶駆動方式用カラーフィルタの製造方法は、上記無機透明保護層形成工程を有するものであれば良く、必要に応じてその他の工程を有するものであっても良い。

40

このようなその他の工程としては、上記無機透明保護層形成工程後に、上記無機透明保護層を覆うように配向膜を形成する配向膜形成工程を行ってもよい。

【0065】

上記配向膜は、例えば可溶性ポリイミド、ポリアミック酸タイプポリイミド、変性ポリイミド等の有機化合物を、一般的な印刷法、塗布方法により塗布し、その後、焼成することにより形成することができる。

配向膜の厚みは、500 ~ 1000 程度とすることができる。

50

【0066】

なお、本発明は、上記実施形態に限定されるものではない。上記実施形態は、例示であり、本発明の特許請求の範囲に記載された技術的思想と実質的に同一な構成を有し、同様な作用効果を奏するものは、いかなるものであっても本発明の技術的範囲に包含される。

【実施例】

【0067】

以下、本発明について実施例を用いて具体的に説明する。

【0068】

[実施例1]

1. ブラックマトリクス形成

透明基板として、大きさが300mm×400mm、厚みが0.7mmのガラス基板(コーニング社製1737ガラス)を準備した。この透明基板を定法にしたがって洗浄した後、ネガ型感光性ブラックレジスト(東京応化工業(株)製CFPRDN-83)を塗布し、所定のマスクを介して露光、現像、熱処理して縦ストライプ線幅10μm、縦ストライプピッチ150μm、横ストライプ線幅75μm、横ストライプピッチ450μmとなる格子状のブラックマトリクスパターンを形成した。これにより、短辺が150μmで、長辺が450μmの開口部が、短辺方向に10μm間隔で、長辺方向に75μm間隔で形成された。また、長辺方向に隣接する開口部に挟まれる領域は、開口部の長辺方向の長さが75μmで、開口部の短辺方向の長さが150μmの長方形の領域となった。

また、長辺方向に隣接する開口部に挟まれる領域のうち、青色着色部が形成される開口部に挟まれる領域を積層柱形成部位とした。

【0069】

2. 着色層および積層柱の形成

次に、下記組成の赤色着色層用のネガ型感光性樹脂組成物、青色着色層用のネガ型感光性樹脂組成物、緑色着色層用のネガ型感光性樹脂組成物を調製した。

【0070】

<赤色着色層用のネガ型感光性樹脂組成物>

- ・赤顔料(チバ・スペシャリティ・ケミカルズ社製 クロモフタルレッドA2B) 4.8重量部
- ・黄顔料(BASF社製 パリオトールイエローD1819) 1.2重量部
- ・分散剤(ビックケミー社製ディスパービック161) 3.0重量部
- ・モノマー(サートマー社製 SR399) 4.0重量部
- ・ポリマーI 5.0重量部
- ・開始剤(チバ・スペシャリティ・ケミカルズ社製 イルガキュア907) 1.4重量部
- ・開始剤(2,2'-ビス(o-クロロフェニル)-4,5,4',5'-テトラフェニル-1,2'-バイミダゾール) 0.6重量部
- ・溶剤(プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート) 80.0重量部

【0071】

<青色着色層用のネガ型感光性樹脂組成物>

- ・青顔料(BASF社製 ヘリオゲンブルーL6700F) 6.0重量部
- ・顔料誘導体(アピシア社製 ソルスパス5000) 0.6重量部
- ・分散剤(ビックケミー社製ディスパービック161) 2.4重量部
- ・モノマー(サートマー社製 SR399) 4.0重量部
- ・ポリマーI 5.0重量部
- ・開始剤(チバ・スペシャリティ・ケミカルズ社製 イルガキュア907) 1.4重量部
- ・開始剤(2,2'-ビス(o-クロロフェニル)-4,5,4',5'-テトラフェニル-1,2'-バイミダゾール) 0.6重量部
- ・溶剤(プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート) 80.0重量部

10

20

30

40

50

【 0 0 7 2 】

< 緑色着色層用のネガ型感光性樹脂組成物 >

- ・ 緑顔料 (アピシア社製 モナストラルグリーン 9 Y - C) 4 . 2 重量部
- ・ 黄顔料 (B A S F 社製 パリオトールイエロー D 1 8 1 9) 1 . 8 重量部
- ・ 分散剤 (ビックケミー社製 ディスパービック 1 6 1) 3 . 0 重量部
- ・ モノマー (サートマー社製 S R 3 9 9) 4 . 0 重量部
- ・ ポリマー I 5 . 0 重量部
- ・ 開始剤 (チバ・スペシャリティ・ケミカルズ社製 イルガキュア 9 0 7) 1 . 4 重量部
- ・ 開始剤 (2 , 2 ' - ビス (o - クロロフェニル) - 4 , 5 , 4 ' , 5 ' - テトラフェニル - 1 , 2 ' - ビイミダゾール) 0 . 6 重量部
- ・ 溶剤 (プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート) 8 0 . 0 重量部

10

【 0 0 7 3 】

なお、上記のポリマー I は、ベンジルメタクリレート：スチレン：アクリル酸：2 - ヒドロキシエチルメタクリレート = 1 5 . 6 : 3 7 . 0 : 3 0 . 5 : 1 6 . 9 (モル比) の共重合体 1 0 0 モル% に対して、2 - メタクリロイルオキシエチルイソシアネートを 1 6 . 9 モル% 付加したものであり、重量平均分子量は 4 2 5 0 0 である。

ここで、上記重量平均分子量は、ゲル・パーミエーション・クロマトグラフィー (G P C) により、標準ポリスチレン換算値として求めたものである。

【 0 0 7 4 】

20

次いで、上記透明基板上にブラックマトリックスを覆うように赤色着色層用のネガ型感光性樹脂組成物をスピンコート法により塗布し、赤色着色層用のフォトマスクを介して、露光、現像して、赤色着色層を形成した。この赤色着色層の平面視形状としては、開口部所定の位置に赤色縦ストライプ線を幅 1 4 5 μm となるよう形成した。また、長辺方向に隣接する開口部に形成された赤色着色部同士が連続的となるように赤色縦ストライプ線を形成した。

【 0 0 7 5 】

また、上記積層柱形成部位のブラックマトリックスパターン上に、直径 5 0 μm となるドットパターンを形成した。

【 0 0 7 6 】

30

次いで、上記透明基板上にブラックマトリックスを覆うように青色着色層用のネガ型感光性樹脂組成物をスピンコート法により塗布し、青色着色層用のフォトマスクを介して、露光、現像して、青色着色層を形成した。この青色着色層の平面視形状としては、開口部所定の位置に青色縦ストライプ線を幅 1 4 5 μm となるよう形成した。また、長辺方向に隣接する開口部に形成される青色着色部同士が連続的となるように青色縦ストライプ線を形成した。

【 0 0 7 7 】

次いで、上記透明基板上にブラックマトリックスを覆うように緑色着色層用のネガ型感光性樹脂組成物をスピンコート法により塗布し、緑色着色層用のフォトマスクを介して、露光、現像して、緑色着色層を形成した。この緑色着色層の平面視形状としては、開口部

40

【 0 0 7 8 】

また、上記積層柱形成部位上の青色着色層上に直径 3 5 μm のドットパターンを形成した。

【 0 0 7 9 】

3 . 無機保護膜の形成

次に、上記の着色層を形成したガラス基板上にガリウムをドーブした酸化インジウム膜 (無機保護膜) を下記の条件でスパッタリング法にて成膜した。無機保護膜の膜厚は 5 0

50

0 とした。

【0080】

<成膜条件>

- ・ガス流量比 Ar : O₂ = 1 : 0.1
- ・パワー : 1.5 kW
- ・ガス圧 : 3 mTorr

【0081】

[実施例2]

着色層を形成したガラス基板の上に錫をドーブした酸化ケイ素膜（無機保護膜）を下記の条件でスパッタリング法にて成膜した以外は、実施例1と同様にしてカラーフィルタを作製した。なお、無機保護膜の膜厚は1000 とした。

10

【0082】

<成膜条件>

- ・ガス流量比 Ar : O₂ = 1 : 0.5
- ・パワー : 0.5 kW
- ・ガス圧 : 3 mTorr

【0083】

[比較例]

実施例1と同様に透明基板（ガラス基板）上に、ブラックマトリクス、着色層および積層柱を形成した。次いで、着色層を形成したガラス基板の上に、カラーフィルタ保護膜用組成物として下記の保護膜用組成物をスピコート法により塗布した。

20

【0084】

（保護膜用組成物の組成）

- ・メタクリル酸メチル - スチレン - アクリル酸共重合体 ... 32 重量部
- ・エピコート180S70（ジャパンエポキシレジン（株）製）... 18 重量部
- ・ジベンタエリスリトールペンタアクリレート ... 42 重量部
- ・開始剤（チバスペシャリティケミカルズ社製イルガキュア907）... 8 重量部
- ・3 - メトキシブチルアセテート ... 300 重量部

【0085】

次に、 1×10^{-2} Torr 程度の真空度で減圧乾燥した後、90 でプリベークした後、保護膜用組成物の塗布膜から100 μmの距離にフォトマスクを配置してプロキシミティアライナにより2.0 kWの超高压水銀ランプを用い、ブラックマトリクス層を含めて着色層の形成領域に相当する領域を紫外線で10秒間照射した。次いで、0.05%水酸化カリウム水溶液（液温23）中に1分間浸漬してアルカリ現像し、塗布膜の未硬化部分のみを除去して透明保護膜を形成し、カラーフィルタを作製した。

30

【0086】

[評価]

上記により作製したカラーフィルタのスペーサ高さを測定した。その結果、実施例1のスペーサ高さは3.5 μmであった。また、実施例2のスペーサ高さは3.5 μmであった。一方、比較例のスペーサ高さは、2.3 μmであった。このように、実施例では十分なスペーサ高さとする事ができる積層柱を有するカラーフィルタを形成することができた。

40

なお、上記スペーサ高さは、上記青色着色部上に形成された上記透明保護層表面を基準として測定した。

【図面の簡単な説明】

【0087】

【図1】本発明の横電界液晶駆動方式用カラーフィルタの一例を示す概略平面図である。

【図2】図1におけるA - A線断面図である。

【図3】本発明の横電界液晶駆動方式用カラーフィルタの製造方法の一例を示す工程図である。

50

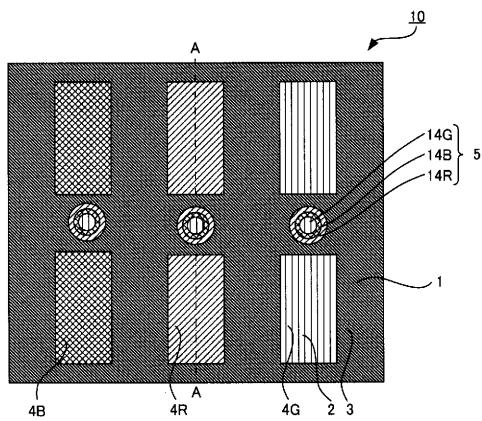
【図4】従来のカラーフィルタの製造方法の一例を示す工程図である。

【符号の説明】

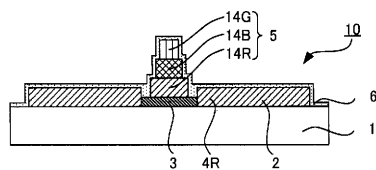
【0088】

- 1、101 ... 基板
- 2、102 ... 開口部
- 3、103 ... ブラックマトリクス
- 4R、104R ... 赤色の着色部
- 4G ... 緑色の着色部
- 4B ... 青色の着色部
- 5、105 ... 積層柱
- 6 ... 無機透明保護層
- 10、100 ... カラーフィルタ
- 14R、114R ... 赤色着色層
- 14G、114G ... 緑色着色層
- 14B、114B ... 青色着色層
- 106 ... 樹脂製透明保護層

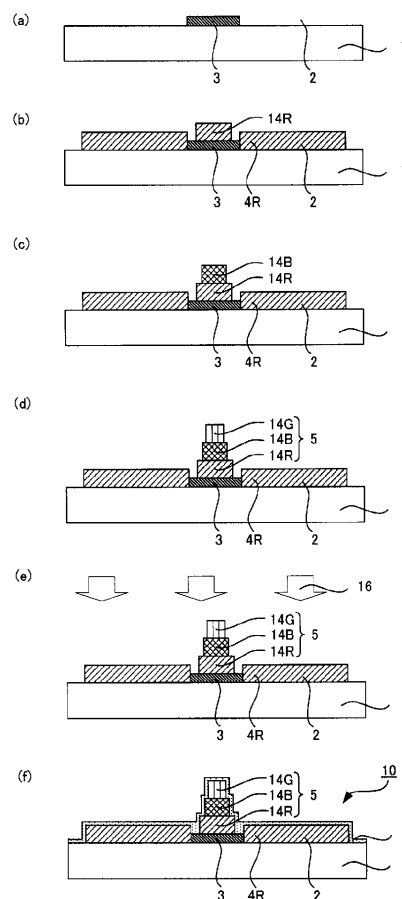
【図1】



【図2】

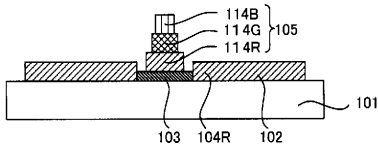


【図3】

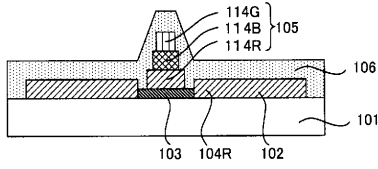


【 図 4 】

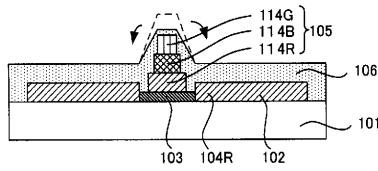
(a)



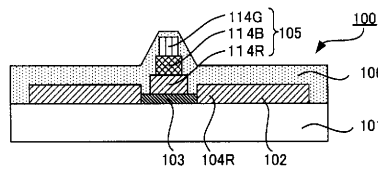
(b)



(c)



(d)



フロントページの続き

- (72)発明者 平松 愛美
東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内
- (72)発明者 俵屋 誠治
東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内
- (72)発明者 福嶋 雅生
東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内
- (72)発明者 二嶋 悟
東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内

審査官 小濱 健太

- (56)参考文献 国際公開第97/034188(WO, A1)
特開平10-282327(JP, A)
特開平11-248921(JP, A)
特開平04-283964(JP, A)
特開2008-026812(JP, A)
特開昭61-102602(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02F 1/1335
G02F 1/1339
G02B 5/20