

(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2011-102831

(P2011-102831A)

(43) 公開日 平成23年5月26日(2011.5.26)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO2F 1/1339 (2006.01)	GO2F 1/1339	2H048
GO2B 5/20 (2006.01)	GO2B 5/20 1O1	2H189
GO2F 1/1335 (2006.01)	GO2F 1/1335 5O5	2H191
	GO2F 1/1335 515	
	GO2F 1/1339 5OO	
審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 19 頁)		

(21) 出願番号	特願2009-256830 (P2009-256830)	(71) 出願人	000003193
(22) 出願日	平成21年11月10日 (2009.11.10)		凸版印刷株式会社
			東京都台東区台東1丁目5番1号
		(72) 発明者	齋藤 匠
			東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内
		(72) 発明者	萩原 英聡
			東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内
		Fターム(参考)	2H048 BA02 BA42 BB01 BB02 BB06 BB08 BB42 2H189 DA11 DA12 DA19 DA22 FA14 GA06 HA15 2H191 FA02Y FA14Y FB22 FB23 FC32 GA12 LA19

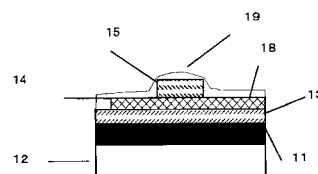
(54) 【発明の名称】 カラーフィルタ基板および液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】ブラックマトリクス上に着色層とオーバーコート層を積層して形成したスペーサを有するカラーフィルタ基板には、TFT基板との貼り合わせ時に液晶が均一に注入されず、低温試験では表示面内に気泡が発生し、ラビング処理による配向不良が発生する問題などの問題がある。

【解決手段】透明基板上に、ブラックマトリクス層、複数の着色層、オーバーコート層をこの順に形成してなる液晶表示装置用カラーフィルタ基板において、ブラックマトリクス層上に、着色層を構成する着色材料のうち少なくとも2色とオーバーコート層を積層してなるスペーサを有し、該スペーサを構成する着色層のうち最上部の着色層の上底が平坦であり、最上部の着色層上に積層されるオーバーコート層の断面形状がアーチ状、となることを特徴とするカラーフィルタ基板である。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

透明基板上に、ブラックマトリックス層、複数の着色層、オーバーコート層をこの順に形成してなる液晶表示装置用カラーフィルタ基板において、
ブラックマトリックス層上に、着色層を構成する着色材料のうち少なくとも 2 色とオーバーコート層を積層してなるスペーサを有し、
該スペーサを構成する着色層のうち最上部の着色層の上底が平坦であり、
最上部の着色層上に積層されるオーバーコート層の断面形状がアーチ状、
となることを特徴とするカラーフィルタ基板。

【請求項 2】

前記スペーサを構成する積層した着色層のうち最上部の着色層の上底幅が $10 \sim 50 \mu\text{m}$ 、
着色層の最も高さの高い最頂部の高さ、最頂部から同心円上に $10 \mu\text{m}$ 離れた部分の高さの差が $0.1 \mu\text{m}$ 未満であり、
オーバーコート層を含むスペーサの最頂部の高さ、最頂部から同心円上に $10 \mu\text{m}$ 離れた部分の高さの差が $0.1 \sim 0.5 \mu\text{m}$ の範囲、
にあることを特徴とするカラーフィルタ基板。

【請求項 3】

前記スペーサの高さ方向に 40 mN の圧縮荷重を負荷したときの総変形量が $0.20 \mu\text{m} \sim 0.45 \mu\text{m}$ の範囲であり、
 100 mN の圧縮荷重を負荷し荷重を除去した時の弾性復元率が $90 \sim 100 \%$ 、
であることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載のカラーフィルタ基板。

【請求項 4】

前記オーバーコート層は、少なくとも、
エポキシ化合物からなるバインダ樹脂、
多価カルボン酸類及び多価カルボン酸類の酸無水物から選ばれる 1 種以上の多価カルボン酸化合物からなる硬化剤、および硬化促進剤、を含む熱硬化性樹脂組成物、
を硬化させてなることを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 項に記載のカラーフィルタ基板。

【請求項 5】

前記オーバーコート層は、少なくとも、
多価不飽和二重結合を有するアクリルモノマーを熱硬化性樹脂組成物の固形分に対し $50 \sim 80 \%$ 含み、且つ
バインダ樹脂、および硬化開始剤、を含む樹脂組成物、を硬化させてなることを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 項に記載のカラーフィルタ基板。

【請求項 6】

請求項 1 から請求項 5 のいずれか 1 項に記載のカラーフィルタ基板を、アクティブ素子を形成した基板と液晶を挟持するように貼り合わせてなることを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ブラックマトリックス、着色層およびオーバーコート層を積層してなるスペーサを備えるカラーフィルタ基板及び液晶表示装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

アクティブマトリックス方式の液晶表示装置では、一般に、ガラス基板上に各画素ごとにアクティブ素子（薄膜トランジスタ、TFT）素子を形成した基板と、ガラス基板上に着色画素とベタの透明電極を形成したカラーフィルタ基板とが、間に液晶を挟んで対向して配置されている。なお、TFT 基板（以下、アクティブ素子を形成した基板を TFT 基

10

20

30

40

50

板と略称する。)の各TFT素子のスイッチング作用によって各画素の液晶のシャッター作用を制御している。

【0003】

近時、液晶表示装置の面積化、高精細化、広視野角化や高コントラスト化などの高画質化を目的に、垂直配向と呼称されるVA液晶や、画素の横方向に液晶駆動用の電界が印加されるIPS(In Plane Switching)方式の液晶配向・駆動方式が採用されるようになってきている。

【0004】

TFTを用いた液晶表示装置は、TFT基板とカラーフィルタ基板を所定の間隔を設けて対向させて配置し、エポキシ樹脂等に補強用の繊維を混合したシール剤によって、これら基板を液晶を挟持するように貼り合わせて構成される。カラーフィルタ基板とTFT基板との間には液晶が封入されているが、カラーフィルタ基板とTFT基板との間隔を正確に保持しないと、液晶層の厚みに差異が出て、液晶の旋光特性差による着色を生じたり、あるいは部分的な色むらが生じて、正しく表示されなくなるという現象が発生する。

【0005】

従来、液晶表示装置においては、TFT基板とカラーフィルタ基板との間に均一なセルギャップを確保するために、スペーサと呼ぶガラス、又は、樹脂の透明球状体粒子(ビーズ)をこれら基板間に介在させていたが、均一にスペーサが分散せずに、スペーサが一部に偏るという現象が生じることがある。このような現象が生じると、スペーサが集まった部分の表示品質が悪化し、また間隔の正確な保持の面でも問題があった。

【0006】

そこで、液晶にスペーサと称する直径10 μ m~50 μ m、高さ1~5 μ mの柱状突起を形成する技術が開発され、例えばスペーサをフォトリソグラフィの手法で形成する技術は、特許文献1~4に開示されている。また、スペーサを着色層の重ね合わせにより形成する技術は特許文献5~7に開示されている。

【0007】

ところで、表示部に対応する着色画素層上および非表示部を含むカラーフィルタ全面に透明なオーバーコート層を形成する技術が特許文献5, 6, 8に開示されている。オーバーコート層は機械的外力や熱などから着色層を保護し、着色層に含まれる顔料や染料起因の不純物の液晶中への溶出を防ぐために用いられるものである。このオーバーコート用コーティング材に要求される特性としては、下地の凹凸を平坦化する平滑性、耐熱性、消偏性(コントラスト)、透明性(可視光波長領域の透過性)、密着性、機械的強度(硬さ)などがある。

【0008】

一方、カラーフィルタ基板の生産効率を上げ、かつ、生産コストを下げるため、液晶表示装置1台分に必要とされるサイズのカラーフィルタ基板を、大型のマザーガラスに複数面付けして一度に複数のカラーフィルタ基板を製造する手法がとられている。各々面付け状態となったカラーフィルタ基板とTFT基板とを対向させて両基板間に液晶を流入、封止し、その後、個々に断裁される。

【0009】

両基板間への液晶の注入は、従来は、液晶流入方法(真空吸引方式)が用いられていた。しかし、液晶表示装置製造のためのマザーガラスが大きくなるに従い、従来の液晶注入方法(真空吸引方式)に代わって近年では、滴下方式(ODF:One Drop Fill)が提案されている。ODF方式では、所定量の液晶を滴下した後、基板で挟持することによって液晶を広げるため、従来の真空吸引方式に比べ、工程数および工程時間の短縮が可能である。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0010】

【特許文献1】特開平9-258192号公報

10

20

30

40

50

【特許文献2】特開平11-248921号公報
【特許文献3】特開2001-201750号公報
【特許文献4】特開2001-108813号公報
【特許文献5】特開平4-93924号公報
【特許文献6】特開平4-184423号公報
【特許文献7】特開2007-212826号公報
【特許文献8】特開平10-48636号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【0011】

10

ところで、着色層の積層によりスペーサを作成する場合、スペーサの形状は円柱ないし台形の層を積み重ねたものとなり積層スペーサの上底は平坦となる。上底が平坦な形状のスペーサでは、配向膜をラビングする時の摩擦が大きいためラビング処理が均一になされず配向不良が発生する問題がある。

【0012】

また、ODF方式による液晶の注入では、液晶滴下後、基板を挟持した後に真空引きまたは機械的圧力をかけて気泡を追い出す工程を行う場合がある。この時、基板に機械的圧力をかけ、フォトスペーサを変形し、両基板間のギャップを変化させ気泡を追い出すことになるが、その際にフォトスペーサの変形量が小さいと液晶パネル中に気泡が残るといった不良が発生する。すなわちフォトスペーサには小さな圧力に対しても大きく変形することが求められる。しかし、スペーサは一般に柔軟性に乏しく、堅すぎるため、カラーフィルタ基板とTFT基板との貼り合わせ時に液晶が均一に注入されず、あるいは寒冷地を想定した低温試験においては、液晶の体積変化によって表示装置面内に気泡が発生したり、場合によっては、低温試験でなくとも経時的に気泡が発生するという問題があった。

20

【0013】

これらを改善するために特許文献8には着色層を半球状に形成する方法が記されているが、着色層を半球状に形成することは實際上難しく、例えば着色層形成時に一部の波長をカットするハーフトーンマスクを使用するなどの工夫が必要な上、スペーサ高を十分に確保することができない問題がある。

また、半球状の着色層にオーバーコート層を塗布すると焼成時の熱フローによりオーバーコート層を形成するための樹脂組成物がスペーサ下部に流れ落ちるため、スペーサの頭頂部にはオーバーコート層が形成されず着色層がむき出しになってしまい、不純物の溶出による表示不良やスペーサとしての機械的強度が低下してしまい、セルギャップを均一に保てないという問題があった。

30

【課題を解決するための手段】

【0014】

上記課題を解決するための本発明の第一の態様は、透明基板上に、ブラックマトリックス層、複数の着色層、オーバーコート層をこの順に形成してなる液晶表示装置用カラーフィルタ基板において、ブラックマトリクス層上に、着色層を構成する着色材料のうち少なくとも2色とオーバーコート層を積層してなるスペーサを有し、該スペーサを構成する着色層のうち最上部の着色層の上底が平坦であり、最上部の着色層上に積層されるオーバーコート層の断面形状がアーチ状、となることを特徴とするカラーフィルタ基板としたものである。

40

【0015】

本発明の第二の態様は、前記スペーサを構成する着色層のうち最上部の着色層の上底幅が $10 \sim 50 \mu\text{m}$ 、着色層の最も高さの高い最頂部の高さ、最頂部から同心円上に $10 \mu\text{m}$ 離れた部分の高さの差が $0.1 \mu\text{m}$ 未満であり、オーバーコート層を含むスペーサの最頂部の高さ、最頂部から同心円上に $10 \mu\text{m}$ 離れた部分の高さの差が $0.1 \sim 0.5 \mu\text{m}$ の範囲、にあることを特徴とするカラーフィルタ基板としたものである。

【0016】

50

本発明の第三の態様は、前記スペーサの高さ方向に40 mNの圧縮荷重を負荷したときの総変形量が0.20 μm ~0.45 μm の範囲であり、100 mNの圧縮荷重を負荷し荷重を除去した時の弾性復元率が90~100%、であることを特徴とする請求項1又は請求項2に記載のカラーフィルタ基板としたものである。

【0017】

本発明の第四の態様は、前記オーバーコート層は、少なくとも、エポキシ化合物からなるバインダ樹脂、多価カルボン酸類及び多価カルボン酸類の酸無水物から選ばれる1種以上の多価カルボン酸化合物からなる硬化剤、および硬化促進剤、を含む熱硬化性樹脂組成物、を硬化させてなることを特徴とする請求項1から請求項3のいずれか1項に記載のカラーフィルタ基板としたものである。

【0018】

本発明の第五の態様は、前記オーバーコート層は、少なくとも、多価不飽和二重結合を有するアクリルモノマーを熱硬化性樹脂組成物の固形分に対し50~80%含み、且つバインダ樹脂、および硬化開始剤、を含む樹脂組成物、を硬化させてなることを特徴とする請求項1から請求項3のいずれか1項に記載のカラーフィルタ基板としたものである。

【0019】

前記第四の態様および第五の態様は、オーバーコート層を形成する際に好適な樹脂組成物に関するものである。上記組成の熱硬化型樹脂組成物を用いることでオーバーコート層焼成時の熱フロー性、表面張力によりスペーサの形状をアーチ状に作成することができる。

【0020】

本発明の第六の態様は、請求項1から請求項5のいずれか1項に記載のカラーフィルタ基板を、アクティブ素子を形成した基板と液晶を挟持するように貼り合わせてなることを特徴とする液晶表示装置としたものである。

【発明の効果】

【0021】

本発明は、着色層を積層して形成したスペーサの上にさらにオーバーコート層を形成するタイプのカラーフィルタ基板において、適切な組成のオーバーコート層材料を用いて、スペーサの形状をアーチ状とすることで配向膜ラビング時の摩擦を低くしてラビング処理による不良が発生する問題とオーバーコート層が液垂れする問題を解消することができた。また、前記スペーサの高さ方向に40 mNの圧縮荷重を負荷したときの総変形量が0.20 μm ~0.35 μm の範囲に設定し、100 mNの圧縮荷重を負荷し荷重を除去した時の弾性復元率が90~100%という数値を達成することで、TF T基板との貼り合わせ時に液晶が均一に注入され、且つ液晶セルの経時的変化による気泡の発生と、低温試験時の気泡の発生が抑止されたカラーフィルタ基板を得ることができた。さらに付言すると、振動や押圧などの機械的負荷に対しても、表示不良が発生し難い液晶表示装置を提供することができた。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】実施例1に係わる積層スペーサの断面図の一例である。

【図2】実施例9に係わる積層スペーサの断面図の一例である。

【図3】比較例2に係わる積層スペーサの断面図の一例である。

【図4】比較例3に係わる積層スペーサの断面図の一例である。

【図5】比較例4に係わる積層スペーサの断面図の一例である。

【図6】本発明に係わる液晶表示装置の部分断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0023】

以下、本発明に係わる液晶表示装置用カラーフィルタの製造方法及びカラーフィルタについて、詳細に説明する。

【0024】

(ブラックマトリクス層 及び 着色層)

透明基板上にカラーフィルタやブラックマトリクス層を形成する方法としては顔料分散法が主流となっている。顔料分散法は、有機顔料などの色材を分散した着色感光性樹脂の塗布層を公知のフォトリソグラフィー法によってパターンニングすることによりカラーフィルタを、複数の着色層（赤色、緑色、青色など）の画素に形成する方法である。ブラックマトリクス層や複数の着色層の入色順を限定するものでないが、アライメントの都合からブラックマトリクス層のパターン形成後に着色層の塗布、露光。現像等により着色顔（赤色画素、緑色画素、青色画素など）を順次形成することが望ましい。

【0025】

ブラックマトリクス層の厚さは1～3 μm、幅は5～150 μmの範囲で、また、赤色画素・緑色画素・青色画素の膜厚（厚さ）は1.5～3.5 μm（着色感光性樹脂の組成や塗布方法で大きく左右されるが、ブラックマトリクスの膜厚を2.0 μm各画素の膜厚をおよそ2.5 μm、オーバーコート層の膜厚を1.5 μmで形成した場合に、例えばブラックマトリクス上に形成する赤色層の厚さは1.86 μm程度、緑色層の厚さは1.54 μm、青色層の膜厚は1.23 μmオーバーコート層の膜厚は0.3 μm程度と薄く形成される傾向にある）、及び液晶表示装置としての液晶セルギャップは、およそ2 μm～5 μmが適用できる範囲である。

【0026】

ブラックマトリクス層は、黒色樹脂を用いて形成された、液晶表示装置のコントラストアップのために画素間に形成する遮光パターンである。ブラックマトリクス層を形成する方法としては、黒色非感光性樹脂を用いフォトリソグラフィー法によってマトリクス状に形成する方法、或いは黒色感光性樹脂を用いフォトリソグラフィー法によってマトリクス状に形成する方法がある。黒色の色材としては、カーボンブラックや複数の有機顔料を用いることができる。

【0027】

ブラックマトリクス層及びカラーフィルタの形成に用いる黒色感光性樹脂及び着色感光性樹脂は、例えば、樹脂バインダに顔料を、分散剤を用いて分散させ、この分散液にモノマー、開始剤、増感剤、溶剤などを添加して調製される。

【0028】

本実施形態においては、ブラックマトリクス層及びカラーフィルタの形成に用いる黒色感光性樹脂及び着色感光性樹脂は、樹脂バインダと開始剤を主成分として、樹脂バインダが光重合、又は熱重合、或いは光重合及び熱重合を経て、三次元架橋される。ブラックマトリクス層及びカラーフィルタの樹脂バインダを三次元架橋させることによって、パネル組み立て工程における荷重によりブラックマトリクス層及びカラーフィルタの厚みが減じるのを抑制することができる。

【0029】

光重合に適合する樹脂バインダとしては、例えば、アクリレート樹脂、熱重合に適合する樹脂バインダとしては、例えば、エポキシ樹脂、光重合及び熱重合に適合する樹脂バインダとしては、例えば、エポキシアクリレート樹脂があげられる。

【0030】

赤色画素には、例えば、色材として、C. I. Pigment Red 7、14、41、48：2、48：3、48：4、81：1、81：2、81：3、81：4、146、168、177、178、179、184、185、187、200、202、208、210、246、254、255、264、270、272、279等の赤色顔料を用いることができ、黄色顔料や橙色顔料を併用することもできる。

【0031】

黄色顔料としては、C. I. Pigment Yellow 1、2、3、4、5、6、10、12、13、14、15、16、17、18、24、31、32、34、35、35：1、36、36：1、37、37：1、40、42、43、53、55、60、61、62、63、65、73、74、77、81、83、93、94、95、97、98

10

20

30

40

50

、100、101、104、106、108、109、110、113、114、115、116、117、118、119、120、123、126、127、128、129、138、139、147、150、151、152、153、154、155、156、161、162、164、166、167、168、169、170、171、172、173、174、175、176、177、179、180、181、182、187、188、193、194、199、198、213、214等が挙げられる。

【0032】

橙色顔料としては、C. I. Pigment Orange 36、43、51、55、59、61、71、73等が挙げられる。

【0033】

赤色画素が、これら顔料のなかでジケトピロロピロール系赤色顔料、アントラキノン系赤色顔料のうち1種類以上を含む場合には、任意のRth（リタデーションの値）を得ることが容易になるため、好ましい。

なぜなら、ジケトピロロピロール系赤色顔料は、その微細化処理を工夫することにより、Rthを正負のどちらにすることも可能であり、その絶対値もある程度制御可能であり、また、アントラキノン系赤色顔料は、微細化処理に関わらず0に近いRthを得やすいためである。

その使用量は、顔料の合計重量を基準として、ジケトピロロピロール系赤色顔料を10～90重量%、アントラキノン系赤色顔料を5～70重量%とすることが、画素の色相や明度、膜厚、コントラスト等の点から好ましく、特に、コントラストに着目した場合、ジケトピロロピロール系赤色顔料を25～75重量%、アントラキノン系赤色顔料を30～60重量%とすることがより好ましい。

【0034】

緑色画素には、例えば、C. I. Pigment Green 7、10、36、37、58等の緑色顔料を用いることができ、黄色顔料を併用することもできる。黄色顔料としては、赤色画素に用いる顔料として挙げたものと同様のものが使用可能である。

【0035】

青色画素には、例えば、C. I. Pigment Blue 15、15：1、15：2、15：3、15：4、15：6、16、22、60、64等の青色顔料を用いることができ、紫色顔料を併用することもできる。紫色顔料としては、C. I. Pigment Violet 1、19、23、27、29、30、32、37、40、42、50等が挙げられる。

【0036】

青色画素が、これら顔料のなかで金属フタロシアニン系青色顔料と、ジオキサジン系紫色顔料のうち1種類以上を含む場合には、0に近い位相差を得ることが容易になる。

その使用量は、顔料の合計重量を基準として、金属フタロシアニン系青色顔料を40～100重量%、ジオキサジン系紫色顔料を1～50重量%とすることが、画素の色相や明度、膜厚等の点から好ましく、さらに、金属フタロシアニン系青色顔料を50～98重量%、ジオキサジン系紫色顔料を2～25重量%とすることがより好ましい。上記において金属フタロシアニン系青色顔料としてはC. I. Pigment Blue 15：6、ジオキサジン系紫色顔料としてはC. I. Pigment Violet 23が、優れた耐光性、耐熱性、透明性、および着色力等の点から好適である。

【0037】

（オーバーコート層用樹脂組成物）

オーバーコート用樹脂組成物に用いることのできる樹脂組成物としては1つには、2つ以上のエポキシ基を有するエポキシ化合物を含有するものである。

また、2つ以上のエポキシ基を有するエポキシ化合物としては、ビスフェノールA型エポキシ、ビスフェノールF型エポキシ、ジヒドロキシビフェニル型エポキシ、フェノールノボラック型エポキシなどが挙げられる。

【0038】

樹脂組成物にエポキシ化合物を含有させる場合は、公知のエポキシ硬化剤を配合することがよく、エポキシ硬化剤としてはカルボン酸類、フェノール類、アミン類などがあるが、好ましくは多価カルボン酸類、多価フェノール類やその酸無水物、カルボン酸をキャップしたブロック酸などがあり、具体的にはトリメリット酸、ピロメリット酸、フタル酸、ナフタレンジカルボン酸等の芳香族多価カルボン酸類、テトラヒドロフタル酸等の脂環族多価カルボン酸類、アジピン酸、こはく酸、ブタンテトラカルボン酸等の脂肪族多価カルボン酸類、マレイン酸、フマル酸、イタコン酸等の不飽和脂肪族多価カルボン酸類などが挙げられる。

【0039】

また、本発明に使用される硬化促進剤としては、加熱されたとき、触媒活性を発揮し、硬化反応を促進するものであり、硬化反応の速さによってオーバーコート層が硬化した後のスペーサの形状が変化する。硬化反応が早いものほど焼成時に樹脂組成物が流動し下地の形に追従してしまうことを抑止できるためスペーサの形状をアーチ状に保ちやすい。60℃以上の温度で酸触媒活性を示すものが好ましく、このようなものとしてプロトン酸をルイス塩基で中和した化合物、ルイス酸をルイス塩基で中和した化合物、ルイス酸とトリアルキルホスフェートの混合物、スルホン酸エステル類、オニウム化合物類等が挙げられ、前記特開平4-218561号公報に記載されているような各種の化合物を使用することができる。具体的には、(イ)ハロゲノカルボン酸類、スルホン酸類、リン酸モノ及びジエステル類などを、アンモニア、モノメチルアミン、トリエチルアミン、ピリジン、エタノールアミン類などの各種アミン若しくはトリアルキルホスフィン等で中和した化合物、(ロ)BF₃、FeCl₃、SnCl₄、AlCl₃、ZnCl₂などのルイス酸を前述のルイス塩基で中和した化合物、(ハ)メタンスルホン酸、エタンスルホン酸、ベンゼンスルホン酸などと第一級アルコール、第二級アルコールとのエステル化合物、(ニ)第一級アルコール類、第二級アルコール類のリン酸モノエステル化合物、リン酸ジエステル化合物等を挙げることができる。また、オニウム化合物としては、アンモニウム化合物[R₃NR']⁺X⁻、スルホニウム化合物[R₃SR']⁺X⁻、オキシニウム化合物[R₃OR']⁺X⁻等を挙げることができる。なお、ここでR及びR'はアルキル、アルケニル、アリール、アルコキシ等である。

【0040】

オーバーコート用樹脂組成物に用いることのできる樹脂組成物の二つ目は、多価不飽和二重結合を有するアクリルモノマーを固形分に対し50～70%含み、かつバインダ樹脂、硬化開始剤を含む樹脂組成物である。

【0041】

樹脂としては、(メタ)アクリル系樹脂、スチレン系樹脂、ノボラック系樹脂、マレイン酸系樹脂、ロジン系樹脂などがあげられる。

【0042】

重合性モノマーとしては、例えば、以下に示すようなモノマーを混合して、又は単独で使うことができる。例えば、2-ヒドロキシエチル(メタ)アクリレート、2-ヒドロキシプロピル(メタ)アクリレート、2-エチルヘキシル(メタ)アクリレート等の水酸基を含むモノマーや、エチレングリコールジ(メタ)アクリレート、ジエチレングリコールジ(メタ)アクリレート、トリエチレングリコールジ(メタ)アクリレート、テトラエチレングリコールジ(メタ)アクリレート、テトラメチレングリコールジ(メタ)アクリレート、トリメチロールプロパントリ(メタ)アクリレート、トリメチロールエタントリ(メタ)アクリレート、ペンタエリスリトールジ(メタ)アクリレート、ペンタエリスリトールトリ(メタ)アクリレート、ペンタエリスリトールテトラ(メタ)アクリレート、ジペンタエリスリトールテトラ(メタ)アクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサ(メタ)アクリレート、グリセロール(メタ)アクリレート等の(メタ)アクリル酸エステル類、あるいは、ペンタエリストールトリ(メタ)アクリレート、ジペンタエリストールヘキサ(メタ)アクリレート、トリシクロデカニル(メタ)アクリレート、ジペンタエリストールヘキサ(メタ)アクリレートのカプロラクトン付加物のヘキサ(メタ)アクリ

レート、メラミン（メタ）アクリレートなどがあげられる。

前記重合性モノマーの一部が、カルボキシル基含有多官能性単量体を含む重合性モノマーであることが好ましい。例えば、ペンタエリスリトール又はその誘導体であっても良い。

【0043】

ラジカル重合性モノマーの重合反応を開始させる活性種を発生するラジカル発生材としては熱重合開始剤のほか、一般的な光重合開始剤と呼ばれるものにおいても熱によりラジカルを発生するため、本発明に使用することができる。具体的には、tert-ブチルペルオキシ-iso-ブタレート、2,5-ジメチル-2,5-ビス（ベンゾイルジオキシ）ヘキサン、1,4-ビス[α-(tert-ブチルジオキシ)-iso-プロポキシ]ベンゼン、ジ-tert-ブチルペルオキシド、2,5-ジメチル-2,5-ビス（tert-ブチルジオキシ）ヘキセンヒドロペルオキシド、α-(iso-プロピルフェニル)-iso-プロピルヒドロペルオキシド、2,5-ビス（ヒドロペルオキシ）-2,5-ジメチルヘキサン、tert-ブチルヒドロペルオキシド、1,1-ビス（tert-ブチルジオキシ）-3,3,5-トリメチルシクロヘキサン、ブチル-4,4-ビス（t-ブチルジオキシ）バレレート、シクロヘキサノンペルオキシド、2,2',5,5'-テトラ（tert-ブチルペルオキシカルボニル）ベンゾフェノン、3,3',4,4'-テトラ（tert-ブチルペルオキシカルボニル）ベンゾフェノン、3,3',4,4'-テトラ（tert-アミルペルオキシカルボニル）ベンゾフェノン、3,3',4,4'-テトラ（tert-ヘキシルペルオキシカルボニル）ベンゾフェノン、3,3'-ビス（tert-ブチルペルオキシカルボニル）-4,4'-ジカルボキシベンゾフェノン、tert-ブチルペルオキシベンゾエート、t-ブチルジペルオキシイソフタレートなどの有機過酸化物や、9,10-アンスラキノン、1-クロロアンスラキノン、2-クロロアンスラキノン、オクタメチルアンスラキノン、2-ベンズアンスラキノンなどのキノン類や、ベンゾインメチル、ベンゾインエチルエーテル、α-メチルベンゾイン、α-フェニルベンゾインなどのベンゾイン誘導体などを挙げることができる。さらに、本発明で使用するのことができるラジカル重合開始剤としては、チバ・スペシャルティ・ケミカルズ社製のIrgacure 651、184、1173、907、369、819、CGI 124やBASF社製のTPO、日本化薬（株）製のKayared TEX、あるいは4,4'-ジエチルアミノベンゾフェノン、4,4'-ジメチルアミノベンゾフェノンのようなベンゾフェノン類の他に、ビイミダゾール化合物、トリアジン化合物などをも挙げることができる。

【0044】

（積層スペーサ）

積層部は、ブラックマトリクス層上に、2色以上の着色層を積層しオーバーコート層を形成するもので、液晶のセルギャップの制御に用いる。重ねる色の数は、液晶表示装置として必要なセルギャップで規定されるものであるが、2色ないし3色が望ましい。

【0045】

オーバーコート層をスペーサ部と着色画素上に同時に形成する場合、スペーサ部に積層されるオーバーコート層の膜厚は着色画素上の膜厚よりも薄くなる。そのため、スペーサ高さを、着色画素上にオーバーコート層を形成した後のオーバーコート層表面からの高さとして定義すると、スペーサの高さはオーバーコート形成前よりもオーバーコート層を形成した後の方が低くなる。具体的にはオーバーコート層形成前の積層スペーサのガラス基板からの高さが7.0 μm、着色層の厚みが2.5 μmで、オーバーコート層形成後の積層スペーサのガラス基板からの高さが7.3 μm、着色層とオーバーコート層を足した厚みが4.0 μmとすると、オーバーコート形成前の着色画素面基準のスペーサ高さは4.5 μm、オーバーコート形成後のスペーサ高さは3.3 μmである。

【0046】

スペーサ部のパターン形状は多角形や楕円形であってもよく、その場合パターンを中心を通り最も長い軸と最も短い軸の平均を取った際の長さが10～50 μmの範囲であればよい。一部着色画素と繋げて作成することも可能だが、着色部へ延びる部分については長軸としては取らない。また、最上層の下地となる着色層の大きさについては、アライメ

ントのズレによるスペーサの高さのバラツキを抑え、最上層を平坦に保つため、最上層のスペーサの大きさに対して $10\mu\text{m}\sim 100\mu\text{m}$ 程度大きいものが望ましい。

積層順は赤、緑、青としているがこれに限らず、例えば赤、青、緑の順でも緑、青、赤の順であっても良い。

【0047】

なお、青色画素の膜厚をさらに厚くして透明保護膜との合計厚みを、緑色画素と透明保護膜の合計膜厚より厚くすることも可能である。

また、2色と3色の2種類の積層部としたり、積層スペーサの大きさを変えることによりスペーサの高さを調整し、低い方の積層部をサブスペーサとして用いることができる。サブスペーサは、表示装置として使用している時に液晶パネルに大きな圧力が加わったときに、セルの破壊を防ぐスペーサとなる。スペーサとサブスペーサの形成比率は限定するものでないが、1：2程度（後者がサブスペーサ）が実用的である。

【0048】

垂直配向の液晶やOCBと呼ばれる液晶、強誘電性液晶、ECBと呼ばれる液晶など透明電極による液晶セルギャップの厚み方向の電界駆動が必要な液晶では、着色層と積層部を形成する工程と透明保護層を形成する工程の後に、透明導電膜を形成する工程を入れることもできる。この場合には積層部上の透明電極の上か対向基板のスペーサが接触する部位に絶縁層を形成することもできる透明導電膜を形成する方法は、蒸着、イオンプレーティング、スパッタリングと呼ばれる真空成膜の手法が一般的である。透明導電膜には、インジウム、スズ、ガリウム、亜鉛などの金属酸化物の複合酸化物を用いることができる。カラーフィルタ基板として透明導電膜形成が不必要な、例えばIPS（横電界）方式の液晶表示装置の場合はこれを省くことができる。

【0049】

以下に実施例をもってより詳細に本発明を説明するが、この内容に限定されるものではない。なお、実施例および比較例中、「部」とは「重量部」を意味する。

【0050】

（実施例1）

〔着色材料作製〕

カラーフィルタ作製に用いる着色材料を着色する着色剤には以下のものを使用した。

・赤色用顔料：C. I. Pigment Red 254（チバ・スペシャルティ・ケミカルズ社製「イルガーフォーレッド B-CF」）およびC. I. Pigment Red 177（チバ・スペシャルティ・ケミカルズ社製「クロモフタールレッド A2B」）

・緑色用顔料：C. I. Pigment Green 58（大日本インキ化学工業製）、およびC. I. Pigment Yellow 150（バイエル製「ファンチョンファーストイエロー Y-5688」）

・青色用顔料：C. I. Pigment Blue 15（東洋インキ製造製「リオノールブルーES」）C. I. Pigment Violet 23（BASF製「パリオゲンバイオレット 5890」）。

【0051】

それぞれの顔料を用いて赤色・緑色・青色の着色材料を作製した。

【0052】

・赤色着色材料

下記組成の混合物を均一に攪拌混合した後、直径1mmのガラスビースを用いて、サンドミルで5時間分散した後、 $5\mu\text{m}$ のフィルタで濾過して赤色顔料の分散体を作製した。

【0053】

赤色顔料：C. I. Pigment Red 254 18重量部

赤色顔料：C. I. Pigment Red 177 2重量部

アクリルワニス（固形分20%） 108重量部

【0054】

その後、下記組成の混合物を均一になるように攪拌混合した後、5 μ mのフィルターで濾過して赤色着色材料を得た。

【0055】

上記分散体	150重量部
トリメチロールプロパントリアクリレート	13重量部
(大阪有機化学工業社製「TMP3A」)	
光開始剤	3重量部
(チバ・スペシャルティ・ケミカルズ社製「Irgacure 907」)	
増感剤(保土ヶ谷化学社製「EAB-F」)	1重量部
シクロヘキサノン	253重量部

10

【0056】

・緑色着色材料

組成がそれぞれ下記組成となるように、赤色着色材料と同様の方法で作製した。

【0057】

緑色顔料：C. I. Pigment Green 58	16重量部
黄色顔料：C. I. Pigment Yellow 150	8重量部
アクリルワニス(固形分20%)	102重量部
トリメチロールプロパントリアクリレート	14重量部
(大阪有機化学工業社製「TMP3A」)	
光開始剤	4重量部
(チバ・スペシャルティ・ケミカルズ社製「Irgacure 907」)	
増感剤(保土ヶ谷化学社製「EAB-F」)	2重量部
シクロヘキサノン	257重量部

20

・青色着色材料

組成がそれぞれ下記組成となるように、赤色着色材料と同様の方法で作製した。

【0058】

青色顔料：C. I. Pigment Blue 15	50重量部
紫色顔料：C. I. Pigment Violet 23	2重量部
分散剤(ゼネカ社製「ソルスパーズ20000」)	6重量部
アクリルワニス(固形分20%)	200重量部
トリメチロールプロパントリアクリレート	19重量部
(大阪有機化学工業社製「TMP3A」)	
光開始剤	4重量部
(チバ・スペシャルティ・ケミカルズ社製「Irgacure 907」)	
増感剤(保土ヶ谷化学社製「EAB-F」)	2重量部
シクロヘキサノン	214重量部

30

【0059】

[着色層形成]

得られた着色材料を用いて着色層を形成した。

【0060】

40

ガラス基板に、赤色着色材料をスピンコートにより仕上り膜厚が2.5 μ mとなるように塗布した。133Paの減圧下で60秒間乾燥の後、着色層形成用のストライプ状フォトマスクを通して高圧水銀灯の光を50mJ/cm²照射し、アルカリ現像液にて60秒間現像して、ストライプ形状の赤色の着色層を得た。その後、230℃30分焼成した。

【0061】

次に、緑色着色材料も同様にスピンコートにより仕上り膜厚が2.5 μ mとなるように塗布した。133Paの減圧下で60秒間乾燥の後、前述の赤色着色層と隣接した位置にパターンが形成されるようにフォトマスクを通して露光し現像することで、緑色着色層を得た。その後、230℃30分焼成した。

【0062】

50

さらに、赤色、緑色と全く同様にして、青色着色材料については仕上り膜厚が $2.6\ \mu\text{m}$ で赤色、緑色の着色層と隣接した青色着色層を得た。これで、透明基板上に赤、緑、青3色のストライプ状の着色層を持つカラーフィルタが得られた。その後、 230°C 30分焼成した。

【0063】

また、ブラックマトリクス上に、赤色、緑色、青色層の3層を積層したパターンを設けスペーサとした。スペーサ部の赤色層は $100\ \mu\text{m} \times 75\ \mu\text{m}$ の長方形のパターン、緑色層は $70\ \mu\text{m} \times 50\ \mu\text{m}$ の長方形のパターンを青色層は直径が $25\ \mu\text{m}$ の円状マスクを用いて作製した。

この時の積層スペーサ部の青色層の上底幅は $25\ \mu\text{m}$ であり、頭頂部高さと頭頂部から $10\ \mu\text{m}$ 離れた点での高さの差は $0.01\ \mu\text{m}$ でほとんど平坦であった。尚、頭頂部は円のほぼ中心に位置していた。

【0064】

[オーバーコート層形成]

オーバーコート層形成用樹脂組成物の例を以下に示す。

サンプル瓶 (200ml) に回転子を入れ、マグネチックスターラーに設置した。シクロヘキサノン 37g 、ジエチレングリコールジメチルエーテル 52g をサンプル瓶に入れた。攪拌しながら、エポキシ樹脂；ESF-300 (新日鐵化学(株)製：ビスフェノールフルオレン型エポキシ樹脂でエポキシ当量 231g/eq) 6g 、エポキシ樹脂；EHPE3150 (ダイセル化学工業(株)製：脂環式固形エポキシ樹脂で、分子中のエポキシ基数9個、エポキシ当量 170g/eq) 2g 、エポキシ樹脂；EOCN-1020 (日本化薬(株)製オルソクレゾールノボラック型エポキシ樹脂、エポキシ当量 200g/eq) 14g を加え、完全に溶解させた。引き続き、硬化剤として無水トリメリット酸を 20g 加え、十分に攪拌溶解した後、硬化促進剤としてジメチルシクロヘキシルアミンを 0.10g 加えた。更に、シランカップリング剤 (チッソ社製S-510) 3.0g 、界面活性剤 (住友スリーエム社製；フロラードFC-430) 0.12g を加えて十分に攪拌、溶解後、これをろ過して、請求項4に対応する目的のオーバーコート層形成用樹脂組成物を得た。

【0065】

ガラス基板上にブラックマトリクス、着色層を形成したカラーフィルタ基板に前記オーバーコート層形成用樹脂組成物を塗布し、 133Pa にて60秒間乾燥後 90°C 120秒間プレバークを行い、さらに 230°C 30分焼成することで、オーバーコート層を形成した。

この時のスペーサの形状はアーチ状であって、頭頂部高さと頭頂部から $10\ \mu\text{m}$ 離れた点での高さの差は $0.18\ \mu\text{m}$ であった。

【0066】

[液晶表示装置の作製]

以上のようにして得たカラーフィルタにポリイミドよりなる配向膜を形成した後、ラビングを行い、エポキシ樹脂をシール材としてTFE基板とを張り合わせると共に液晶を封入して、液晶表示装置を得た。

【0067】

(実施例2)

積層スペーサ部における青色層のパターン幅を $20\ \mu\text{m}$ とした以外は実施例1と同様の方法でカラーフィルタおよび液晶表示装置を作成した。

オーバーコート層形成前の積層スペーサ部の最上層の上底幅は $20\ \mu\text{m}$ であり、頭頂部高さと頭頂部から $10\ \mu\text{m}$ 離れた点での高さの差は $0.03\ \mu\text{m}$ であった。

オーバーコート層形成後のスペーサの頭頂部高さと頭頂部から $10\ \mu\text{m}$ 離れた点での高さの差は $0.29\ \mu\text{m}$ であった。

【0068】

(実施例3)

積層スペーサ部における青色層のパターン幅を $10\ \mu\text{m}$ とした以外は実施例1と同様の方

10

20

30

40

50

法でカラーフィルタおよび液晶表示装置を作成した。

オーバーコート層形成前の積層スペーサ部の最上層の上底幅は $10\text{ }\mu\text{m}$ であり、頭頂部高さと頭頂部から $10\text{ }\mu\text{m}$ 離れた点での高さの差は $0.05\text{ }\mu\text{m}$ であった。

オーバーコート層形成後のスペーサの頭頂部高さと頭頂部から $10\text{ }\mu\text{m}$ 離れた点での高さの差は $0.49\text{ }\mu\text{m}$ であった。

【0069】

(実施例4)

積層スペーサ部における青色層のパターン幅を $40\text{ }\mu\text{m}$ とした以外は実施例1と同様の方法でカラーフィルタおよび液晶表示装置を作成した。

オーバーコート層形成前の積層スペーサ部の最上層の上底幅は $40\text{ }\mu\text{m}$ であり、頭頂部高さと頭頂部から $10\text{ }\mu\text{m}$ 離れた点での高さの差は $0.00\text{ }\mu\text{m}$ であった。

オーバーコート層形成後のスペーサの頭頂部高さと頭頂部から $10\text{ }\mu\text{m}$ 離れた点での高さの差は $0.10\text{ }\mu\text{m}$ であった。

【0070】

(実施例5)

表示画素部における赤色層の膜厚を $3.0\text{ }\mu\text{m}$ 、緑色層の膜厚を $3.0\text{ }\mu\text{m}$ 、青色層の膜厚を $3.0\text{ }\mu\text{m}$ とし、積層する順番を下から青色層、赤色層、緑色層に変更し、スペーサ部のパターンを青色層は $100\text{ }\mu\text{m}\times 70\text{ }\mu\text{m}$ の長方形のパターン、赤色層は $80\text{ }\mu\text{m}\times 60\text{ }\mu\text{m}$ の長方形のパターンを緑色層は $40\text{ }\mu\text{m}$ の円状ものを用いた以外は実施例1と同様の方法でカラーフィルタおよび液晶表示装置を作成した。

オーバーコート層形成前の積層スペーサ部の最上層の上底幅は $38\text{ }\mu\text{m}$ であり、頭頂部高さと頭頂部から $10\text{ }\mu\text{m}$ 離れた点での高さの差は $0.00\text{ }\mu\text{m}$ であった。

オーバーコート層形成後のスペーサの頭頂部高さと頭頂部から $10\text{ }\mu\text{m}$ 離れた点での高さの差は $0.20\text{ }\mu\text{m}$ であった。

【0071】

(実施例6)

積層する順番を下から赤色層、青色層、緑色層に変更し、スペーサ部のパターンを赤色層は $100\text{ }\mu\text{m}\times 75\text{ }\mu\text{m}$ の長方形のパターン、青色層は $70\text{ }\mu\text{m}\times 50\text{ }\mu\text{m}$ の長方形のパターン、緑色層は $20\times 20\text{ }\mu\text{m}$ の四角形とした以外は実施例1と同様の方法でカラーフィルタおよび液晶表示装置を作成した。

オーバーコート層形成前の積層スペーサ部の最上層の上底幅は $17\text{ }\mu\text{m}$ であり、頭頂部高さと頭頂部から $10\text{ }\mu\text{m}$ 離れた点での高さの差は $0.04\text{ }\mu\text{m}$ であった。

オーバーコート層形成後のスペーサの頭頂部高さと頭頂部から $10\text{ }\mu\text{m}$ 離れた点での高さの差は $0.32\text{ }\mu\text{m}$ であった。

【0072】

(実施例7)

オーバーコート層形成材料として以下のものを使用する他は実施例1と同様の方法でカラーフィルタおよび液晶表示装置を作成した。これは請求項5に対応する材料組成である。

【0073】

(樹脂aの合成)

1リットル容の5つ口フラスコに、n-ブチルメタクリレート 75 g 、メタクリル酸 30 g 、2-ヒドロキシエチルメタクリレート 25 g 、プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート 300 g を仕込み、窒素雰囲気下でAIBN 2 g を添加し、 $80\sim 85^\circ\text{C}$ で8時間反応させた。さらに、この樹脂の不揮発分が20重量%となるようにプロピレングリコールモノメチルエーテルアセテートで調製し、樹脂Aの溶液を得た。

【0074】

(オーバーコート層形成用感光性組成物の調整)

固形分重量でアルカリ可溶性樹脂A 100重量部、重合性モノマー M402 100重量部、および光重合開始剤 Irugacure 907 14重量部、平均粒径 30 nm の SiO_2 微粒子10重量部に、レジスト中の固形分が30重量%になるようにプロピレ

10

20

30

40

50

ングリコールモノメチルエーテルアセテートにより希釈しオーバーコート形成用樹脂組成物を調整した。

オーバーコート層形成前の積層スペーサ部の最上層の上底幅は $23\text{ }\mu\text{m}$ であり、頭頂部高さ

と頭頂部から $10\text{ }\mu\text{m}$ 離れた点での高さの差は $0.00\text{ }\mu\text{m}$ であった。

【0075】

(実施例8)

オーバーコート層形成材料として実施例7と同様の材料を用いる他は実施例4と同様の方法でカラーフィルタおよび液晶表示装置を作成した。

オーバーコート層形成前の積層スペーサ部の最上層の上底幅は $37\text{ }\mu\text{m}$ であり、頭頂部高さ

と頭頂部から $10\text{ }\mu\text{m}$ 離れた点での高さの差は $0.02\text{ }\mu\text{m}$ であった。

【0076】

(実施例9)

スペーサ部のパターンを赤色層は直径 $70\text{ }\mu\text{m}$ の円形のもの、緑色層は直径 $40\text{ }\mu\text{m}$ の円形のパターンを青色層は $25\text{ }\mu\text{m}$ の円状ものを用いた以外は実施例1と同様の方法でカラーフィルタおよび液晶表示装置を作成した。

オーバーコート層形成前の積層スペーサ部の最上層の上底幅は $24\text{ }\mu\text{m}$ であり、頭頂部高さ

と頭頂部から $10\text{ }\mu\text{m}$ 離れた点での高さの差は $0.01\text{ }\mu\text{m}$ であった。

【0077】

(実施例10)

表示画素部における赤色層の膜厚を $2.2\text{ }\mu\text{m}$ 、緑色層の膜厚を $2.2\text{ }\mu\text{m}$ 、青色層の膜厚を $2.2\text{ }\mu\text{m}$ とした以外は実施例1と同様の方法でカラーフィルタおよび液晶表示装置を作成した。

オーバーコート層形成前の積層スペーサ部の最上層の上底幅は $26\text{ }\mu\text{m}$ であり、頭頂部高さ

と頭頂部から $10\text{ }\mu\text{m}$ 離れた点での高さの差は $0.01\text{ }\mu\text{m}$ であった。

【0078】

(実施例11)

表示画素部における赤色層の膜厚を $1.7\text{ }\mu\text{m}$ 、緑色層の膜厚を $1.7\text{ }\mu\text{m}$ 、青色層の膜厚を $1.7\text{ }\mu\text{m}$ とした以外は実施例1と同様の方法でカラーフィルタおよび液晶表示装置を作成した。

オーバーコート層形成前の積層スペーサ部の最上層の上底幅は $26\text{ }\mu\text{m}$ であり、頭頂部高さ

と頭頂部から $10\text{ }\mu\text{m}$ 離れた点での高さの差は $0.00\text{ }\mu\text{m}$ であった。

【0079】

(比較例1)

積層スペーサ部における青色層のパターン幅を $8\text{ }\mu\text{m}$ とした以外は実施例1と同様の方法でカラーフィルタおよび液晶表示装置を作成した。

オーバーコート層形成前の積層スペーサ部の最上層の上底幅は $8\text{ }\mu\text{m}$ であり、頭頂部高さ

と頭頂部から $10\text{ }\mu\text{m}$ 離れた点での高さの差は $0.55\text{ }\mu\text{m}$ であった。

【0080】

(比較例2)

オーバーコート層形成後のスペーサの頭頂部高さ

と頭頂部から $10\text{ }\mu\text{m}$ 離れた点での高さの差は $0.54\text{ }\mu\text{m}$ であった。

(比較例 2)

積層スペーサ部における緑色層のパターンを $90\ \mu\text{m} \times 65\ \mu\text{m}$ の長方形のパターンに、青色層のパターン幅を $45\ \mu\text{m}$ の円形のものとした以外は実施例 1 と同様の方法でカラーフィルタおよび液晶表示装置を作成した。

オーバーコート層形成前の積層スペーサ部の最上層の上底幅は $45\ \mu\text{m}$ であり、頭頂部高さと頭頂部から $10\ \mu\text{m}$ 離れた点での高さの差は $0.01\ \mu\text{m}$ であった。

オーバーコート層形成後のスペーサの頭頂部高さと頭頂部から $10\ \mu\text{m}$ 離れた点での高さの差は $0.06\ \mu\text{m}$ であった。

【0081】

(比較例 3)

オーバーコート層を形成する際に用いる樹脂組成物として以下のものを用いる以外は実施例 1 と同様の方法でカラーフィルタおよび液晶表示装置を作成した。

オーバーコート層形成前の積層スペーサ部の最上層の上底幅は $24\ \mu\text{m}$ であり、頭頂部高さと頭頂部から $10\ \mu\text{m}$ 離れた点での高さの差は $0.01\ \mu\text{m}$ であった。

オーバーコート層形成後のスペーサの頭頂部高さと頭頂部から $10\ \mu\text{m}$ 離れた点での高さの差は $0.01\ \mu\text{m}$ であった。

【0082】

(オーバーコート層形成用感光性組成物の調整)

サンプル瓶 (200ml) に回転子を入れ、マグネチックスターラーに設置した。シクロヘキサノン 37g 、ジエチレングリコールジメチルエーテル 52g をサンプル瓶に入れた。攪拌しながら、エポキシ樹脂；ESF-300 (新日鐵化学(株)製：ビスフェノールフルオレン型エポキシ樹脂でエポキシ当量 231g/eq) 6g 、エポキシ樹脂；EHPE3150 (ダイセル化学工業(株)製：脂環式固形エポキシ樹脂で、分子中のエポキシ基数9個、エポキシ当量 170g/eq) 2g 、エポキシ樹脂；EOCN-1020 (日本化薬(株)製オルソクレゾールノボラック型エポキシ樹脂、エポキシ当量 200g/eq) 14g を加え、完全に溶解させた。引き続き、硬化剤として無水トリメリット酸を 10g 加え、十分に攪拌溶解した。更に、シランカップリング剤 (チッソ社製S-510) 3.0g 、界面活性剤 (住友スリーエム社製；フロラードFC-430) 0.12g を加えて十分に攪拌、溶解後、これをろ過して、目的のオーバーコート層形成用樹脂組成物を得た。

【0083】

(比較例 4)

スペーサ部のパターンを赤色層は $100\ \mu\text{m} \times 75\ \mu\text{m}$ の長方形のパターン、緑色層は直径 $10\ \mu\text{m}$ の円形のパターンを、青色層は $30\ \mu\text{m}$ の円状かつ露光輝線の i 線を 50% カットするマスクを用いる以外は実施例 1 と同様の方法でカラーフィルタおよび液晶表示装置を作成した。

オーバーコート層形成前の積層スペーサ部の最上層の上底幅は $24\ \mu\text{m}$ であり上底形状アーチ状であった。頭頂部高さと頭頂部から $10\ \mu\text{m}$ 離れた点での高さの差は $0.20\ \mu\text{m}$ であった。

オーバーコート層形成後のスペーサの頭頂部高さと頭頂部から $10\ \mu\text{m}$ 離れた点での高さの差は $0.20\ \mu\text{m}$ であり、スペーサ頭頂部にはオーバーコートが形成されておらず青色層がむき出しとなっていた。

【0084】

(比較例 5)

積層スペーサ部における緑色層のパターン幅を $85 \times 75\ \mu\text{m}$ の長方形、青色層のパターン幅を $58\ \mu\text{m}$ とした以外は実施例 1 と同様の方法でカラーフィルタおよび液晶表示装置を作成した。

オーバーコート層形成前の積層スペーサ部の最上層の上底幅は $58\ \mu\text{m}$ であり、頭頂部高さと頭頂部から $10\ \mu\text{m}$ 離れた点での高さの差は $0.00\ \mu\text{m}$ であった。

オーバーコート層形成後のスペーサの頭頂部高さと頭頂部から $10\ \mu\text{m}$ 離れた点での高さの差は $0.00\ \mu\text{m}$ であった。

10

20

30

40

50

【0085】

実施例1～11および比較例1～5のカラーフィルタに対し後述の方法で弾性特性の評価を行った結果を表1に、液晶表示に対し装置後述する方法で振動試験および押圧試験を行った表2に示す。

【0086】

【表1】

	最上部の着色層の上底幅 μm	最上部の着色層の頂部高さ(a) μm	頭頂部より10 μm 離れた点の高さ(b) μm	a-b	スペーサ高さ(c) μm	頭頂部より10 μm 離れた点の高さ(d) μm	c-d	Green画素面からのスペーサ高さ μm	40mN圧縮荷重時総変形量 μm	100mN圧縮荷重時復元率
実施例1	25	7.10	7.09	0.01	7.30	7.12	0.18	3.30	0.25	99%
実施例2	20	6.80	6.77	0.03	7.00	6.71	0.29	3.00	0.30	97%
実施例3	10	6.70	6.65	0.05	7.02	6.53	0.49	3.04	0.45	90%
実施例4	40	6.70	6.70	0.00	7.00	6.90	0.10	3.00	0.20	100%
実施例5	38	7.80	7.80	0.00	8.10	7.90	0.20	4.00	0.27	100%
実施例6	17	7.20	7.16	0.04	7.53	7.21	0.32	3.53	0.38	94%
実施例7	23	7.00	7.00	0.00	7.20	7.00	0.20	3.20	0.33	99%
実施例8	37	6.70	6.68	0.02	7.02	6.85	0.17	3.07	0.23	100%
実施例9	24	6.80	6.79	0.01	7.10	6.92	0.18	3.10	0.27	99%
実施例10	26	6.30	6.29	0.01	6.50	6.27	0.23	2.50	0.25	99%
実施例11	26	5.60	5.60	0.00	6.04	5.90	0.14	2.04	0.20	99%
比較例1	8	6.87	6.32	0.55	6.86	6.32	0.54	2.87	0.54	84%
比較例2	45	6.81	6.80	0.01	7.07	7.01	0.06	3.05	0.16	100%
比較例3	24	6.91	6.90	0.01	6.91	6.90	0.01	2.92	0.14	100%
比較例4	26	6.89	6.69	0.20	6.89	6.69	0.20	2.88	0.37	96%
比較例5	58	6.74	6.74	0.00	6.97	6.97	0.00	2.98	0.12	100%

*a,b,c,dの数値はガラス基板面からの高さである

【0087】

【表 2】

	パネル 押圧試験	パネル 低温発泡試験	パネル 振動試験
実施例1	○	○	○
実施例2	○	○	○
実施例3	△	○	○
実施例4	○	△	△
実施例5	○	○	○
実施例6	○	○	○
実施例7	○	○	○
実施例8	○	○	○
実施例9	○	○	○
実施例10	○	○	○
実施例11	○	○	○
比較例1	×表示ムラ	○	○
比較例2	○	×気泡発生	○
比較例3	○	×気泡発生	×輝点不良
比較例4	○	○	×輝点不良
比較例5	○	×気泡発生	○

10

20

30

【0088】

本発明のカラーフィルタを適用した液晶表示装置では、外部からの力または衝撃を加えても表示特性が低下せず、 -30°C の低温下においても気泡が発生することなく良好な特性が得られた。

【0089】

[スペーサ高さの測定]

オーバーコート層形成後のスペーサの高さの測定は小坂研究所製の触針式微細形状測定機ET4000Aにて測定を行った。測定はスペーサから $300\mu\text{m}$ 程度の離れた部分のCFを削りガラス面を露出させ、x方向の測定距離を $1000\mu\text{m}$ としy方向に $1\mu\text{m}$ ずつずらしながら40回測定することで $1000\mu\text{m}\times 40\mu\text{m}$ の範囲の3次元のプロファイルとした。スペーサ高さはスペーサの最も高い点とし、スペーサの形状がアーチ状であることを確認するとともに最も高い点から平面方向に $10\mu\text{m}$ 離れた点のうち最も低い高さ点の数値を記録した。

40

【0090】

ここでは、ガラス面からの高さを測定しているが、セルギャップを決める上でのスペーサ高さとしては通常、着色画素上に形成したオーバーコート層表面を基準とするため、ガラス面からのスペーサ頂部の高さからガラス面からのGreen画素上オーバーコート層表面の高さを引いた値となる。

【0091】

[スペーサ最上部の着色層の上底幅、膜厚測定]

50

オーバーコート層を形成する前にスペーサ最上部の着色層の上底幅、膜厚を確認する際には上記オーバーコート後のスペーサ高さ測定と同様の方法で行った。

オーバーコート層を形成した後に着色層の上底幅、膜厚を確認する場合にはスペーサの断面写真を走査型電子顕微鏡（SEM）などで撮影し測長することによって行うことができる。スペーサの断面を露出される方法としては集束イオンビームでエッチングする方法があり、本件ではFEI社製集束イオンビームシステムNova200にてスペーサを削り断面を露出させSEMにより撮影することで着色層の上底幅および膜厚の測定を行った。

【0092】

〔スペーサの弾性測定〕

実施例および比較例のスペーサの弾性特性をフィッシャー・インストルメンツ社製微小膜硬度計HM2000によって評価した。弾性特性は、 $50\mu\text{m} \times 50\mu\text{m}$ の平坦圧子を用い、 2.2mN/sec の速度で所定の荷重を負荷し、5秒間保持した後、 2.2mN/sec の速度で 0.4mN まで荷重を除去したときの荷重と変形量を測定し、総変形量、塑性変形量、弾性変形量を求め、弾性復元率の値を算出した。

10

【0093】

A: スペーサの初期高さ

B: 所定荷重を付加時における高さ

C: 所定荷重を付加した後、荷重を除去した後の高さ

総変形量: A-Bで表される変形量。

塑性変形量: A-Cで表される変形量

20

弾性復元率: $[(C-B) / (A-B)] \times 100$ で表される変形率。

【0094】

〔液晶パネル低温発泡評価〕

低温発泡は、 -30°C 環境下で評価し、判定基準は、液晶パネルを500時間放置後の気泡発生の有無とした。

【0095】

〔液晶パネル耐圧試験〕

耐圧試験は、プッシュプルゲージを用いて、先端が平坦な圧子（先端部面積 80cm^2 ）を液晶パネル面に垂直に押し当て、緩衝用ゴムを介して $3\text{kgf}/\text{cm}^2$ の圧力を荷重が均一にかかるようにし、1分間保持したとき輝度むらの有無を目視で評価した。

30

【0096】

〔液晶パネル振動試験〕

振動試験は、パネル化後の液晶表示装置を2G、 $5 \sim 100\text{Hz}$ 、120サイクル、XYZ方向の条件により行い、黒表示時の輝点不良の有無を目視で評価した。

【符号の説明】

【0097】

11: ブラックマトリックス

12: 透明基板

13: 赤画素

14: 緑画素

40

15: 青画素

18: オーバーコート層

19: 積層スペーサ

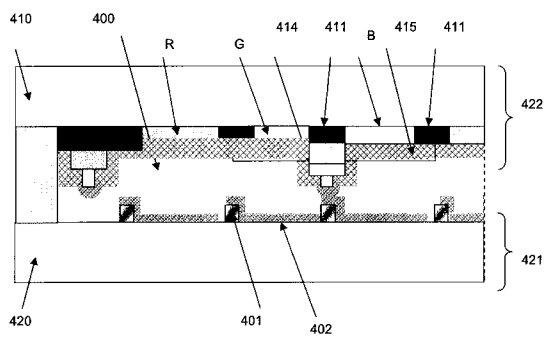
410、420: 透明基板

400: 液晶

411: スペーサ

401: TFT素子

402: 画素電極



专利名称(译)	滤色器基板和液晶显示装置		
公开(公告)号	JP2011102831A	公开(公告)日	2011-05-26
申请号	JP2009256830	申请日	2009-11-10
[标]申请(专利权)人(译)	凸版印刷株式会社		
申请(专利权)人(译)	凸版印刷株式会社		
[标]发明人	齋藤匠 萩原英聡		
发明人	齋藤 匠 萩原 英聡		
IPC分类号	G02F1/1339 G02B5/20 G02F1/1335		
FI分类号	G02F1/1339 G02B5/20.101 G02F1/1335.505 G02F1/1335.515 G02F1/1339.500		
F-TERM分类号	2H048/BA02 2H048/BA42 2H048/BB01 2H048/BB02 2H048/BB06 2H048/BB08 2H048/BB42 2H189/DA11 2H189/DA12 2H189/DA19 2H189/DA22 2H189/FA14 2H189/GA06 2H189/HA15 2H191/FA02Y 2H191/FA14Y 2H191/FB22 2H191/FB23 2H191/FC32 2H191/GA12 2H191/LA19 2H148/BB01 2H148/BB02 2H148/BD11 2H148/BD14 2H148/BD17 2H148/BE38 2H148/BF16 2H148/BF22 2H148/BG02 2H148/BH02 2H291/FA02Y 2H291/FA14Y 2H291/FB22 2H291/FB23 2H291/FC32 2H291/GA12 2H291/LA19		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

在与TFT基板贴合时，通过在黑色矩阵上层叠着色层和外涂层形成的具有间隔物的滤色器基板，并且在低温测试中，液晶不均匀地注入到滤色器基板中存在诸如气泡的产生和由于摩擦处理引起的对准失败的问题。一种用于液晶显示装置的滤色器基板，包括在透明基板上依次形成的黑色矩阵层，多个着色层和外涂层，以及在黑色矩阵层上构成着色层的着色材料。通过层压至少两种颜色形成的间隔物和外涂层，并且构成间隔物的着色层的最上面着色层的上部底部是平坦的并且层压在最上面的着色层上滤色器基板的特征在于外涂层的横截面形状是拱形的。[选图]图1

