

(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2007-25715

(P2007-25715A)

(43) 公開日 平成19年2月1日(2007.2.1)

(51) Int.Cl.

G02F 1/1339 (2006.01)

F I

G02F 1/1339 500

テーマコード (参考)

2H089

審査請求 有 請求項の数 10 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2006-267458 (P2006-267458)	(71) 出願人	000003159 東レ株式会社 東京都中央区日本橋室町2丁目1番1号
(22) 出願日	平成18年9月29日 (2006.9.29)	(72) 発明者	梶田 純司 滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内
(62) 分割の表示	特願平9-205237の分割	(72) 発明者	野村 秀史 滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内
原出願日	平成9年7月15日 (1997.7.15)	(72) 発明者	山田 申一 滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内
(31) 優先権主張番号	特願平8-221804	(72) 発明者	後藤 哲哉 滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内
(32) 優先日	平成8年8月5日 (1996.8.5)		
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示素子用基板及びそれを含むカラー液晶表示素子

(57) 【要約】

【課題】 十分なセルギャップを実現するとともに、画面内で均一なセルギャップを保持し、外部からの力又は衝撃が加わった場合に、表示品位が従来のものよりも低下しにくい液晶表示素子用基板及びそれを含むカラー液晶表示素子を提供すること。

【解決手段】 液晶表示素子用基板上の非表示領域に固定されたスペーサーを有し、そのスペーサーの0.4～0.6 GPaの圧縮応力に対する弾性復元率が20～80%である液晶表示素子用基板を提供した。また、液晶表示素子用基板上の非表示領域に固定された、アクリル系樹脂を含むスペーサーを有し、そのスペーサーの0.4～0.6 GPaの圧縮応力に対する弾性復元率が0.01～80%である液晶表示素子用基板を提供した。さらに、2枚の液晶表示素子用基板により液晶層を挟持したカラー液晶表示素子において、少なくとも一方の液晶表示素子用基板が、上記液晶表示素子用基板であることを特徴とする、カラー液晶表示素子を提供した。

【選択図】 なし

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

液晶表示素子用基板上の非表示領域に固定されたスペーサーを有し、そのスペーサーの 0 . 4 ~ 0 . 6 G P a の圧縮応力に対する弾性復元率が 2 0 ~ 8 0 % である液晶表示素子用基板。

【請求項 2】

前記弾性復元率が 2 5 ~ 7 5 % である請求項 1 記載の液晶表示素子用基板。

【請求項 3】

前記弾性復元率が 3 0 ~ 7 0 % である請求項 2 記載の液晶表示素子用基板。

【請求項 4】

前記スペーサーは、ポリイミド樹脂から成る請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 項記載の液晶表示素子用基板。

【請求項 5】

液晶表示素子用基板上の非表示領域に固定された、アクリル系樹脂を含むスペーサーを有し、そのスペーサーの 0 . 4 ~ 0 . 6 G P a の圧縮応力に対する弾性復元率が 0 . 0 1 ~ 8 0 % である液晶表示素子用基板。

【請求項 6】

前記弾性復元率が 0 . 1 ~ 6 0 % である請求項 5 記載の液晶表示素子用基板。

【請求項 7】

前記弾性復元率が 1 ~ 5 0 % である請求項 6 記載の液晶表示素子用基板。

【請求項 8】

スペーサー形状が円、楕円、角が丸い多角形、十字、T 字又は L 字形である請求項 1 ないし 7 のいずれか 1 項記載の液晶表示素子用基板。

【請求項 9】

基板がトランジスターを複数個有する請求項 1 ないし 8 のいずれか 1 項に記載の液晶表示素子用基板。

【請求項 10】

基板が着色剤を含むカラーフィルターである請求項 1 ないし 8 のいずれか 1 項に記載の液晶表示素子用基板。

【請求項 11】

スペーサーが着色剤を含んだ樹脂の単一色、又は色重ねから成る請求項 1 ないし 10 のいずれか 1 項記載の液晶表示素子用基板。

【請求項 12】

前記スペーサーの高さが 1 ~ 9 μm である請求項 1 ないし 11 のいずれか 1 項記載の液晶表示素子用基板。

【請求項 13】

前記スペーサーが、対向する基板と接触する面積が 1 個当たり 1 0 ~ 1 0 0 0 μm^2 である請求項 1 ないし 12 のいずれか 1 項記載の液晶表示素子用基板。

【請求項 14】

2 枚の液晶表示素子用基板により液晶層を挟持したカラー液晶表示素子において、少なくとも一方の液晶表示素子用基板が、請求項 1 ないし 13 のいずれか 1 項に記載の液晶表示素子用基板であることを特徴とする、カラー液晶表示素子。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、スペーサー機能を有する液晶表示素子用基板及びそれを含むカラー液晶表示素子に関する。

【背景技術】

【0002】

従来使用されている液晶表示素子は、液晶層の厚み（セルギャップ）を保持するために

10

20

30

40

50

、一般に、２枚の液晶表示素子用基板間にプラスチックビーズ、ガラスビーズ又はガラス繊維を挟んでスペーサーとして使用している。これらのスペーサーは、液晶表示素子を組み立てる際に、散布によって配置される。

【０００３】

また、セルギャップを保持するために、特開昭５６－１４０３２４、特開昭６３－８２４０５４、特開平４－９３９２４、特開平５－１９６９４６には、カラーフィルターを形成する着色層を重ね合わせた構造をスペーサーとして用いた液晶表示素子が提案されている。

【特許文献１】特開昭５６－１４０３２４号公報

【特許文献２】特開昭６３－８２４０５４号公報

【特許文献３】特開平４－９３９２４号公報

【特許文献４】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】

【０００４】

プラスチックビーズ等をスペーサーとして用いるカラー液晶表示素子においては、プラスチックビーズ等のスペーサーの位置が定まっておらず、液晶表示素子用基板上の表示領域（遮光部を除く着色層の光透過部）にもスペーサーが存在する。そのスペーサーによる、光の散乱や透過により、液晶表示素子の表示品位が低下するという問題がある。

【０００５】

プラスチックビーズ等のスペーサーを散布して使用する液晶表示素子には、この他にも下記の問題がある。すなわち、均一にスペーサーが液晶表示素子内に散布されず、スペーサーが一部にたま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、スペーサーが集まった部分の表示品質が悪化し、またセルギャップの正確な保持の面でも問題があった。

【０００６】

カラーフィルターを形成する着色層を重ね合わせた構造をスペーサーとして用いる、前記の開示技術で実際に得られた液晶表示素子においては、液晶表示素子が外部からの力又は衝撃を受けると表示不良を起こす場合があった。特に、局所的に力が加わった場合、表示ムラとなって認識され、表示品位を低下させることがあった。また、形成されたスペーサーの高さのばらつきがある場合にも問題が生じる場合があった。セル（パネル）を組み立てる際、ある程度の力を加えて２枚の液晶表示素子用基板を貼り合わせる。しかし、基板を押しつけていた力が取り除かれた際、スペーサーが元の高さに戻り、スペーサーの高さが不均一な状態になるという問題が起こり得た。このため、実効的に作用するスペーサーの数が減少し、セルギャップを保持する機能が低下し、表示ムラが生じる可能性が高くなった。

【０００７】

本発明の目的は、十分なセルギャップを実現するとともに、画面内で均一なセルギャップを保持し、表示ムラがなく、外部からの力又は衝撃が加わった場合に、表示品位が従来のもものよりも低下しにくい液晶表示素子用基板及びそれを含むカラー液晶表示素子を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【０００８】

本願発明者らは、上記した問題点を解決する手段を鋭意研究した結果、特定の圧縮応力の範囲内におけるスペーサーの弾性復元率を特定の範囲に設定することにより、上記の目的を達成することができることを見出し、本発明を完成した。

【０００９】

すなわち、本発明は、液晶表示素子用基板上の非表示領域に固定されたスペーサーを有し、そのスペーサーの０．４～０．６ＧＰａの圧縮応力に対する弾性復元率が２０～８０％である液晶表示素子用基板を提供する。また、本発明は、液晶表示素子用基板上の非表

10

20

30

40

50

示領域に固定された、アクリル樹脂を含むスペーサーを有し、そのスペーサーの0.4～0.6 GPaの圧縮応力に対する弾性復元率が0.01～80%である液晶表示素子用基板を提供する。さらに本発明は、2枚の液晶表示素子用基板により液晶層を挟持したカラー液晶表示素子において、少なくとも一方の液晶表示素子用基板が、上記本発明の液晶表示素子用基板であることを特徴とする、カラー液晶表示素子を提供する。

【発明の効果】

【0010】

本発明の液晶表示素子用基板では、スペーサーの特定圧縮応力範囲における弾性復元率が特定の範囲内にあるので、この基板を用いて液晶表示素子を作製した場合に、表示ムラが生じにくい、また、外部から力又は衝撃を加えても表示特性が低下しにくいという効果が奏される。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

以下、液晶表示素子用基板が着色剤を含んだカラーフィルターの場合を例として本発明をさらに詳細に説明する。

【0012】

カラーフィルターとしては、透明基板上にブラックマトリックスを設け、さらにその上に3原色から成る着色層を複数配列したものが好ましい。また、ブラックマトリックスとしては、樹脂及び遮光剤から成る樹脂ブラックマトリックスが好ましい。カラーフィルターは3原色から成る各着色層により被覆された画素を一絵素とし、多数の絵素により構成されている。ここで言う、ブラックマトリックスは、各画素間に配列された遮光領域を示し、液晶表示装置の表示コントラストを向上させるために設けられる。

20

【0013】

カラーフィルターに用いられる透明基板としては、特に限定されるものではなく、石英ガラス、ホウケイ酸ガラス、アルミノケイ酸塩ガラス、表面をシリカコートしたソーダライムガラスなどの無機ガラス類、有機プラスチックのフィルム又はシート等が好ましく用いられる。

【0014】

この透明基板上にブラックマトリックスが設けられる。ブラックマトリックスは、クロム等の金属又はそれらの酸化物等で形成してもよいが、樹脂及び遮光剤から成る樹脂ブラックマトリックスを形成することが製造コストや廃棄物処理コストの面から好ましい。この場合、ブラックマトリックスに用いられる樹脂としては、特に限定されないが、エポキシ系樹脂、アクリル系樹脂、ウレタン系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリイミド系樹脂、ポリオレフィン系樹脂などの感光性又は非感光性の材料が好ましく用いられる。ブラックマトリックス用樹脂は、画素や保護膜に用いられる樹脂よりも高い耐熱性を有する樹脂が好ましく、また、ブラックマトリックス形成後の工程で使用される有機溶剤に耐性を持つ樹脂が好ましいことからポリイミド系樹脂が特に好ましく用いられる。なお、好ましいポリイミド樹脂としては、後述のスペーサーを形成するのに適した樹脂を挙げることができる。

30

【0015】

ブラックマトリックス用の遮光剤としては、カーボンブラック、酸化チタン、四酸化鉄等の金属酸化物粉、金属硫化物粉、金属粉の他に、赤、青、緑色等の顔料の混合物等を用いることができる。この中でも、特にカーボンブラックは遮光性が優れており、特に好ましい。分散の良い粒径の小さいカーボンブラックは主として茶系統の色調を呈するので、カーボンブラックに対する補色の顔料を混合させて無彩色にするのが好ましい。

40

【0016】

ブラックマトリックス用の樹脂がポリイミドの場合、黒色ペースト溶媒としては、通常、N-メチル-2-ピロリドン、N,N-ジメチルアセトアミド、N,N-ジメチルホルムアミド等のアミド系極性溶媒、 γ -ブチロラクトンなどのラクトン系極性溶媒等が好適に使用される。

50

【0017】

カーボンブラックや、カーボンブラックに対して補色の顔料等の遮光剤を分散させる方法としては、例えば、ポリイミド前駆体溶液中に遮光剤や分散剤等を混合させた後、三本ロール、サンドグラインダー、ボールミルなどの分散機中で分散させる方法などがあるが、この方法に特に限定されない。また、カーボンブラックの分散性向上、あるいは塗布性やレベリング性向上のために種々の添加剤が加えられていてもよい。

【0018】

樹脂ブラックマトリックスの製法としては、黒色ペーストを透明基板上に塗布、乾燥した後に、パターニングを行う。黒色ペーストを塗布する方法としては、ディップ法、ロールコーター法、スピナー法、ダイコーティング法、ワイヤバーによる方法などが好適に用いられ、この後、オープンやホットプレートを用いて加熱乾燥（セミキュア）を行う。セミキュア条件は、使用する樹脂、溶媒、ペースト塗布料により異なるが、通常60～200で1～60分加熱することが好ましい。

【0019】

このようにして得られた黒色ペースト被膜は、樹脂が非感光性の樹脂である場合は、その上にポジ型フォトレジストの被膜を形成した後に、また、樹脂が感光性の樹脂である場合は、そのままあるいは酸素遮断膜を形成した後に、露光、現像を行う。必要に応じて、ポジ形フォトレジスト又は酸素遮断膜を除去し、また、加熱乾燥（本キュア）する。本キュア条件は、前駆体からポリイミド系樹脂を得る場合には、塗布量により若干異なるが、通常200～300で1～60分加熱するのが一般的である。以上のプロセスにより、透明基板上にブラックマトリックスが形成される。

【0020】

また、いわゆる転写法によって樹脂ブラックマトリックスを形成してもよい。すなわち、あらかじめ基材上に感光性を付与した黒色層を形成した転写フィルムを準備し、このものを基板の上に重ね合わせ（必要に応じ熱及び圧をかける）、露光・現像し、しかる後に基材を剥離して樹脂ブラックマトリックスを基板上に形成する方法である。

【0021】

樹脂ブラックマトリックスの膜厚は、好ましくは0.5～2.0 μm 、より好ましくは0.8～1.5 μm である。この膜厚が0.5 μm よりも薄い場合には十分なセルギャップの確保が難しくなり、また、遮光性が不十分になることから好ましくない。一方、膜厚が2.0 μm よりも厚い場合には、遮光性は確保できるものの、カラーフィルターの平坦性が犠牲になり易く、段差が生じやすい。

【0022】

本発明の液晶表示素子用基板では、非表示領域に固定されたスペーサーを有する。液晶表示素子用基板が上記のようなカラーフィルターの場合には、非表示領域である上記ブラックマトリックス上にスペーサーを形成することが好ましい。

【0023】

本発明の液晶表示素子用基板では、上記スペーサーは、0.4～0.6 GPaの圧縮応力に対する弾性復元率が、20～80%、好ましくは25～75%、さらに好ましくは30～70%である。該弾性復元率が20%未満であると、液晶表示素子用基板を用いて液晶表示素子を作製しその表示面に外部から力又は衝撃が加わると表示ムラが生じ、表示品位が低下する。一方、該弾性復元率が80%を超えると、液晶表示素子の表示面に表示ムラが生じやすくなる。なお、スペーサーがアクリル系樹脂を含むものである場合には、上記弾性復元率は0.01～80%であり、0.01～70%が好ましく、0.1～60%がさらに好ましく、1～50%がさらに好ましい。アクリル樹脂の場合は、上記弾性復元率が0.01%未満であると、液晶表示素子用基板を用いて液晶表示素子を作製し、その表示面に外部から力又は衝撃が加わると表示ムラが生じ、表示品位が低下する。一方、該弾性復元率が80%を超えると、液晶表示素子の表示面に表示ムラが生じやすくなる。スペーサーの弾性復元率が、圧縮応力0.4～0.6 GPaの範囲内の1点において上記20～80%又は上記0.01～80%の範囲に入るものは本発明の範囲内に含ま

10

20

30

40

50

れる。

【 0 0 2 4 】

液晶表示素子は、2枚の液晶表示素子用基板を貼り合わせて作製される。この時、基板には、100～1000Pa程度の圧縮応力が負荷される。2枚の基板間のギャップを保つために形成されたスペーサーには、平均としては、基板に負荷される圧縮応力を、スペーサーの総断面積で割った値の圧縮応力が負荷される。従って、スペーサー1個に負荷される圧縮応力は、形成されたスペーサーの密度や、1個のスペーサー断面積によって異なる。一般的には、スペーサー1個に負荷される圧縮応力は、0.1～1GPa程度であり、その範囲内の、特に0.4～0.6GPaの圧縮応力に着目し、弾性回復率を測定した。

10

【 0 0 2 5 】

本発明におけるスペーサーの圧縮応力に対する復元率は次のようにして測定することができる。すなわち、微小圧縮試験機等を用いて、押込荷重を一定の速度で増加させながら、1個のスペーサーに負荷をかけていく。押込荷重がF2になった時点で、今度は押込荷重を一定の速度で減少させながら最終押込荷重がF1になるまで除荷していく。この負荷・除荷過程において、押込変位を測定する。

押込荷重を横軸に、押込変位を縦軸にプロットした図が図2に示されている。なお、押込変位は必ずしも連続的に測定する必要はなく、少なくとも、負荷工程における、最終押込荷重F1時の変位La、負荷から除荷に反転させる際の押込荷重F2時の押込変位Lc、除荷工程における最終押込荷重F1時の変位Lb（図2参照）を測定すればよい。弾性復元率は下記数式〔I〕で求められる。

20

【 0 0 2 6 】

【数1】

$$\text{弾性復元率} = \frac{L_c - L_b}{L_c - L_a} \times 100 (\%) \quad [I]$$

【 0 0 2 7 】

押込荷重F2は、F2を負荷した時の圧縮応力が0.4～0.6GPaになるように設定する。圧縮応力は、F2をスペーサー最上面の平坦部の面積S（F2負荷時の面積）で割ることにより求められる。Sは顕微鏡等を用いることにより測定することができる。また、最終押込荷重F1は、F1負荷時の圧縮応力が0～0.06GPaになるように設定する。

30

【 0 0 2 8 】

スペーサーの形状、すなわち、スペーサーを基板と平行な面で切断した場合の横断面の形状は、特に限定されないが、円、楕円、角が丸い多角形、十字、T字又はL字形が好ましい。

【 0 0 2 9 】

スペーサーの高さは、1～9μmが好ましく、さらには2～8μmが好ましい。スペーサーの高さが1μmよりも低いと、十分なセルギャップを確保することが困難になる。一方、9μmを超えると、液晶表示素子のセルギャップが大きくなりすぎ、このため駆動に要する電圧が高くなり、好ましくない。なお、ここで、スペーサーの高さとは、1個のスペーサーに着目し、表示部平坦部（カラーフィルタの場合には着色層、TF基板の場合には透明電極）と該スペーサーの最上表面との間の距離を意味する。なお、基板上の表示部平坦部の高さにムラがある場合には、スペーサーの最上表面と各表示部平坦部との間の距離のうち、最大のものを意味する。

40

【 0 0 3 0 】

また、液晶表示素子用基板を2枚貼り合わせて液晶表示素子を形成した場合に、スペーサーが対向する基板と接触する面積は1個当たり10～1000μm²が好ましい。この面積が10μm²未満であると、精密なパターンの形成や積層が難しく、1000μm²

50

を超えるとスペーサーの形状にもよるが非表示領域上に完全に配置することが難しくなるので好ましくない。

【0031】

スペーサーを構成する材料としては、本発明で規定される上記の特定の弾性復元率が得られる材料を選択して用いる。このような材料としてはポリイミド系樹脂、エポキシ系樹脂、アクリル系樹脂、ウレタン系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリオレフィン系樹脂等の感光性又は非感光性の材料が好ましく用いられる。なお、これらの材料の中でも上記の弾性復元率を満足するものを選択して用いることは言うまでもない。後述のように、着色層でスペーサーを形成する場合には、これらの樹脂中に着色剤を分散又は溶解させて着色したものをスペーサーとして用いる。感光性の樹脂としては、光分解型樹脂、光架橋型樹脂、光重合型樹脂などのタイプがあり、特に、エチレン不飽和結合を有するモノマ、オリゴマ又はポリマと紫外線によりラジカルを発生する開始剤とを含む感光性組成物、感光性ポリアミック酸組成物等が好適に用いられる。非感光性の樹脂としては、上記の各種ポリマーなどで現像処理が可能なものが好ましく用いられるが、透明導電膜の製膜工程や液晶表示装置の製造工程でかかる熱に耐えられるような耐熱性を有する樹脂が好ましく、また、液晶表示装置の製造工程で使用される有機溶剤への耐性を持つ樹脂が好ましく、また、言うまでもなく上記の弾性復元率を持つものが得やすい樹脂が好ましいことから、ポリイミド樹脂が特に好ましい。

10

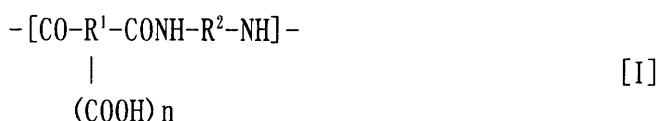
【0032】

ここで、ポリイミド樹脂としては、特に限定されるものではないが、通常下記一般式 [I] で表される構造単位を主成分とするポリイミド前駆体 ($n = 1 \sim 2$) を、加熱又は適当な触媒によってイミド化したものが好適に用いられる。

20

【0033】

【化1】



【0034】

また、ポリイミド系樹脂には、イミド結合の他に、アミド結合、スルホン結合、エーテル結合、カルボニル結合等のイミド結合以外の結合が含まれていても差支えない。

30

【0035】

上記一般式 [I] 中、 R^1 は少なくとも2個以上の炭素原子を有する3価又は4価の有機基である。耐熱性の面から、 R^1 は環状炭化水素、芳香族環又は芳香族複素環を含有し、かつ、炭素数6～30の3価又は4価の基が好ましい。 R^1 の例として、フェニル基、ビフェニル基、ターフェニル基、ナフタレン基、ペリレン基、ジフェニルエーテル基、ジフェニルスルホン基、ジフェニルプロパン基、ベンゾフェノン基、ビフェニルトリフルオロプロパン基、シクロブチル基、シクロペンチル基等が挙げられるがこれらに限定されない。

【0036】

R^2 は少なくとも2個以上の炭素原子を有する2価の有機基であるが、耐熱性の面から、 R^2 は環状炭化水素、芳香族環又は芳香族複素環を含有し、かつ炭素数6～30の2価の基が好ましい。 R^2 の例として、フェニル基、ビフェニル基、ターフェニル基、ナフタレン基、ペリレン基、ジフェニルエーテル基、ジフェニルスルホン基、ジフェニルプロパン基、ベンゾフェノン基、ビフェニルトリフルオロプロパン基、ジフェニルメタン基、シクロヘキシルメタン基等が挙げられるがこれらに限定されない。構造単位 [I] を主成分とするポリマーは、 R^1 、 R^2 がこれらのうち各々1種から構成されていてもよいし、各々2種以上から構成される共重合体であってもよい。さらに、基板との接着性を向上させるために、耐熱性を低下させない範囲でジアミン成分として、シロキサン構造を有するビス(3-アミノプロピル)テトラメチルジシロキサンなどを共重合するのが好ましい。

40

50

【 0 0 3 7 】

構造単位 [1] を主成分とするポリマーの具体的な例として、ピロメリット酸二無水物、3,3',4,4'-ベンゾフェノンテトラカルボン酸二無水物、3,3',4,4'-ビフェニルトリフルオロプロパンテトラカルボン酸二無水物、3,3',4,4'-ビフェニルスルホンテトラカルボン酸二無水物、2,3,5-トリカルボキシシクロペンチル酢酸二無水物等から成る群から選ばれた1種以上のカルボン酸二無水物と、パラフェニレンジアミン、3,3'-ジアミノジフェニルエーテル、4,4'-ジアミノジフェニルエーテル、3,4'-ジアミノジフェニルエーテル、3,3'-ジアミノジフェニルスルホン、4,4'-ジアミノジフェニルスルホン、4,4'-ジアミノジシクロヘキシルメタン、4,4'-ジアミノジフェニルメタンなどの群から選ばれた1種以上のジアミンから合成されたポリイミド前駆体が挙げられるが、これらに限定されない。これらのポリイミド前駆体は公知の方法、すなわち、テトラカルボン酸二無水物とジアミンを選択的に組み合わせ、溶媒中で反応させることにより合成される。

10

【 0 0 3 8 】

また、アクリル系樹脂を含むスペーサーも好ましい。このとき用いられるアクリル系樹脂としては、アクリル酸、メタクリル酸、メチルアクリレート、メチルメタクリレート等のアルキルアクリレート又はアルキルメタクリレート、環状のアクリレート又はメタクリレート、ヒドロキシエチルアクリレート又はメタクリレートなどの内から3～5種類程度のモノマーを用いて、分子量5000～100000程度に合成した樹脂を用いることが好ましい。なお、スペーサーがアクリル樹脂を含むものである場合、スペーサーを構成する成分中のアクリル樹脂の含有量は、50重量%以上が好ましく、60重量%以上がさら

20

【 0 0 3 9 】

スペーサーを構成する材料が感光性か非感光性かはどちらでもよいが、微細加工のしやすさの点から感光性の材料が好ましく用いられる。感光性樹脂の場合には、樹脂と光重合性モノマー、光重合開始剤を配合した組成物が好ましく用いられる。

【 0 0 4 0 】

樹脂がアクリル型樹脂である場合の光重合性モノマーとしては、2官能、3官能、多官能モノマーがあり、2官能モノマーとして、1,6-ヘキサンジオールジアクリレート、エチレングリコールジアクリレート、ネオペンチルグリコールジアクリレート、トリエチレングリコールアクリレートなどがあり、3官能モノマーとして、トリメチロールプロパントリアクリレート、ペンタエリスリトールトリアクリレート、トリス(2-ヒドロキシエチル)イソシアネートなどがあり、多官能モノマーとしてジトリメチロールプロパンテトラアクリレート、ジペンタエリスリトールペンタ及びヘキサアクリレートがある。

30

【 0 0 4 1 】

また、光重合開始剤としては、ベンゾフェノン、チオキサントン、イミダゾール、トリアジン系等が単独又は混合で用いられる。

【 0 0 4 2 】

スペーサーは、上記のような材料から構成されるが、着色層をこのような材料で構成し、着色層をフォトリソグラフィーでパターンニングする際に、着色層がブラックマトリックス上に残留するようにパターンニングすることによりブラックマトリックス上にスペーサーを形成してもよい。カラーフィルターの場合、着色層は、赤(R)、緑(G)、青(B)の3層を包含するものであり、各画素にはこれらの3色のいずれかの1つの着色層が設けられる。スペーサーは、これらの着色層の1層、2層又は3層で構成することができる。着色層1層でスペーサーを構成する場合には、スペーサーが着色剤を含んだ樹脂の単一色から成り、2層又は3層でスペーサーを構成する場合には、スペーサーは着色剤を含んだ樹脂の色重ねから成ることになる。十分なセルギャップを確保するために、着色層3層でスペーサーを形成することが通常好ましい。

40

【 0 0 4 3 】

カラーフィルターを構成する着色層は、少なくとも3原色の色彩を含む。すなわち、加色法によりカラー表示を行う場合は、赤(R)、緑(G)、青(B)の3原色が選ばれ、

50

減色法によりカラー表示を行う場合は、シアン（C）、マゼンダ（M）、イエロー（Y）の3原色が選ばれる。一般には、これらの3原色を含んだ要素を1単位としてカラー表示の絵素とすることができる。着色層には、着色剤により着色された樹脂が用いられる。

【0044】

着色層に用いられる着色剤としては、有機顔料、無機顔料、染料等を好適に用いることができ、さらには、紫外線吸収剤、分散剤、レベリング剤等の種々の添加剤を添加してもよい。有機顔料としては、フタロシアニン系、アジレーキ系、縮合アゾ系、キナクリドン系、アントラキノン系、ペリレン系、ペリノン系が好適に用いられる。また、顔料としては、赤（R）としてColor Index No. 9、97、122、123、149、168、177、180、192、215等、緑（G）としてColor Index No. 7、36等、青（B）としてはColor Index No. 15、22、60、64などが一般的に用いられる。分散剤としては界面活性剤、顔料の中間体、染料の中間体、ソルバースなどの広範囲のものが使用される。

10

【0045】

着色層を形成する方法としては、樹脂ブラックマトリックスを形成した基板上に塗布、乾燥した後に、パターンニングを行う。着色剤を分散又は溶解させ着色ペーストを得る方法としては、溶媒中に樹脂と着色剤を混合させた後、三本ロール、サンドグラインダー、ボールミルなどの分散機中で分散させる方法などがあるが、この方法に特に限定されない。

【0046】

着色ペーストを塗布する方法としては、黒色ペーストの場合と同様、ディップ法、ロールコーター法、スピナー法、ダイコーティング法、ワイヤーバーによる方法等が好適に用いられ、この後、オープンやホットプレートを用いて加熱乾燥（セミキュア）を行う。セミキュア条件は、使用する樹脂、溶媒、ペースト塗布量により異なるが通常60～200で1～60分加熱することが好ましい。

20

【0047】

このようにして得られた着色ペースト被膜は、樹脂が非感光性の樹脂である場合は、その上にポジ型フォトレジストの被膜を形成した後に、また、樹脂が感光性の樹脂である場合は、そのままかあるいは酸素遮断膜を形成した後に、露光、現像を行う。必要に応じて、ポジ型フォトレジスト又は酸素遮断膜を除去し、加熱乾燥（本キュア）する。本キュア条件は、樹脂により異なるが、前駆体からポリイミド系樹脂を得る場合には、通常200～300で1～60分加熱するのが一般的である。また、アクリル樹脂の場合には、通常150～300で1～60分加熱するのが一般的である。以上のプロセスにより、ブラックマトリックスを形成した基板上にパターンニングされた着色層が形成される。また、いわゆる転写法で着色層を形成してもよい。

30

【0048】

上記のようにブラックマトリックスを形成した基板上に第1色目の着色層を全面にわたって形成した後に、不必要な部分をフォトリソグラフィ法により除去し、所望の第1色目の着色層のパターンを形成する。スペーサーを着色層の積層により形成する場合には、ブラックマトリックスの開口部を少なくとも被覆する部分と、着色層の積層によりスペーサーを形成する部分に着色層を残す。第2色目、第3色目も同様な操作を繰り返し、ブラックマトリックスの開口部上には1層の着色層が、また、スペーサーとして好ましくは3層の着色層が残るように着色層を形成する。開口部上の着色層とスペーサーを形成する着色層とは連続していても、また、分離されていてもよい。もっとも、カラーフィルター上に透明電極として形成する酸化インジウムスズ（ITO）膜を開口部上の着色層とスペーサー間で断線させ、カラーフィルター側と対向基板との導通を防止する場合は、開口部上の着色層とスペーサーを形成する着色層とは分離、分画されている方が好ましい。

40

【0049】

以上、主として液晶表示素子用基板がカラーフィルターである場合を例として説明したが、本発明はこれに限定されるわけではなく、モノクロのフィルターであってもよいし、TFT基板のような、トランジスターを複数個有する基板であってもよい。TFT基板の

50

場合には、スペーサーは透明電極間の非表示領域上に形成される。上記した、スペーサーの構成材料、形状、高さ、断面積等の説明は、TFT基板の場合にもそのまま当てはまる。

【0050】

次に、上記カラーフィルターとTFT基板とを用いて作製したカラー液晶表示素子について説明する。図1には、該カラー液晶表示素子の好ましい具体例の断面図が模式的に示されている。図1中、13は透明基板、12はブラックマトリックス、9は着色層例えば(B)、10は着色層例えば(R)、11は着色層例えば(G)、8は透明電極、6は配向膜である。14、15及び16は、各着色層の積層により形成されたスペーサーである。一方、1は、カラーフィルターと対向する透明電極基板の透明基板であり、2はゲート電極、3は絶縁膜、4は画素電極、5はTFT、6は上記と同じく配向膜である。7はカラーフィルターと透明電極基板の間に挟持される液晶である。図1に示されるように、液晶表示素子は、上記カラーフィルターと透明電極基板とを対向させて作製する。カラーフィルターには、必要に応じて着色層上に透明保護膜を設けても差支えないが、構成が複雑になり、製造コストはアップする。また透明保護膜のレベリング性によって、スペーサー高さは緩和される。また、カラーフィルター上にはITO膜等の透明電極を形成する。カラーフィルターと対向する透明電極基板としては、ITO膜などの透明電極が透明基板上にパターン化されて設けられる。透明電極基板上には、透明電極以外に、TFT素子や薄膜ダイオード(TFD)素子、及び、走査線、信号線等を設け、TFT液晶表示素子やTFD液晶表示素子を作製することができる。透明電極を有するカラーフィルター及び透明電極基板上には液晶配向膜が設けられ、ラビング等による配向処理が施される。配向処理後にシール剤を用いてカラーフィルター及び透明電極基板を貼り合わせ、シール部に設けられた注入口から液晶を注入した後に、注入口を封止する。偏光板を基板の外側に貼り合わせた後にICドライバーなどを実装することによりモジュールが完成する。カラーフィルター側に透明電極を設けない液晶表示素子、例えばイン・プレーン・スイッチング(IPS)と呼ばれる方式の場合もこれに応じた構成となる。

10

20

30

【0051】

本発明の液晶表示素子用基板及びそれを用いたカラー液晶表示素子は、パソコン、ワードプロセッサ、エンジニアリング・ワークステーション、ナビゲーションシステム、液晶テレビ、ビデオなどの表示画面に用いられ、また、液晶プロジェクション等にも好適に用いられる。

【実施例】

【0052】

以下、本発明を実施例に基づきさらに具体的に説明する。もっとも、本発明は下記実施例に限定されるものではない。なお、下記実施例及び比較例において、「部」は特に断りがない限り「重量部」を意味する。

【0053】

実施例1

(1) 樹脂ブラックマトリックス及びシール部パターンの作製

3,3',4,4'-ビフェニルテトラカルボン酸二無水物、4,4'-ジアミノジフェニルエーテル、及び、ビス(3-アミノプロピル)テトラメチルジシロキサンをN-メチル-2-ピロリドン溶媒中で反応させ、ポリマー濃度20重量%のポリイミド前駆体(ポリアミック酸)溶液を得た。

40

【0054】

下記の組成を有するカーボンブラックミルベースをホモジナイザーを用いて7000 rpmで30分間分散し、ガラスビーズをろ過してブラックペーストを調製した。

カーボンブラックミルベース

カーボンブラック(MA100、三菱化学(株)製)	4.6部
ポリイミド前駆体溶液	24.0部
N-メチルピロリドン	61.4部

50

ガラスピーズ

90.0部

300 x 350 mmのサイズの無アルカリガラス（日本電気ガラス（株）製、OA-2）基板上にスピナーを用いて、ブラックペーストを塗布し、オープン中135で20分間セミキュアした。続いて、ポジ型レジスト（Shipley "Microposit" RC100 30cp）をスピナーで塗布し、90で10分間乾燥した。レジスト膜厚は1.5 μm とした。キヤノン（株）製露光機PLA-501Fを用い、フォトマスクを介して露光を行った。

【0055】

次に、テトラメチルアンモニウムヒドロキシドを2重量%含む23の水溶液を現像液に用い、基板を現像液にディップさせ、同時に10cm幅を5秒で1往復するように基板を揺動させて、ポジ型レジストの現像とポリイミド前駆体のエッチングを同時に行った。現像時間は60秒であった。その後、メチルセルソルブアセテートでポジ型レジストを剥離し、さらに、300で30分間キュアし、ポリイミドに転換し、樹脂ブラックマトリックス基板を得た。樹脂ブラックマトリックスの膜厚は、1.0 μm であった。

10

【0056】

(2) 着色層とスペーサーの作製

次に、赤、緑、青の顔料として各々Color Index No.65300 Pigment Red 177で示されるジアントラキノン系顔料、Color Index No. 74265 Pigment Green 36で示されるフタロシアニングリーン系顔料、Color Index No.74160 Pigment Blue 15-4で示されるフタロシアニンブルー系顔料を用意した。ポリイミド前駆体溶液に上記顔料を各々（ポリイミド前駆体/顔料）重量比8：2の割合で混合分散させて、赤、緑、青の3種類の着色ペーストを得た。

20

【0057】

まず、樹脂ブラックマトリックス基板上に青ペーストを塗布し、80で10分間熱風乾燥し、12020分間セミキュアした。この後、ポジ型レジスト（Shipley "Microposit" RC100 30cp）をスピナーで塗布後、80で20分間乾燥した。マスクを用いて露光し、アルカリ現像液（Shipley "Microposit" 351）に基板をディップし、同時に基板を揺動させながら、ポジ型レジストの現像及びポリイミド前駆体のエッチングを同時に行った。その後、ポジ型レジストをメチルセルソルブアセテートで剥離し、さらに、300で30分間キュアした。着色画素部の膜厚は2.0 μm であった。このパターンニングにより青色画素の形成とともに樹脂ブラックマトリックス上にスペーサーの1段目を形成した。

30

【0058】

水洗後、同様にして、赤色画素の形成とともに樹脂ブラックマトリックス上にスペーサーの2段目を形成した。赤色画素部の膜厚は1.8 μm であった。

【0059】

さらに水洗後、同様にして緑色画素の形成とともに樹脂ブラックマトリックス上にスペーサーの3段目を形成し、カラーフィルターを作製した。緑色画素部の膜厚は1.9 μm であった。

【0060】

着色層の積層により樹脂ブラックマトリックス上に設けられたスペーサー底部の面積は1個当たり約500 μm^2 であった。スペーサーの高さは約4 μm であった。なお、スペーサーは、3画素に1個の割合で画面内に設けた。また、スペーサーの形状はほぼ円形であった。また、画面周辺に樹脂ブラックマトリックスで形成した額縁上の一部にも画面内と同様な密度で色重ねによるスペーサーを設けた。

40

【0061】

この遮光層と赤画素、緑画素、青画素を有し、表示画面部及び額縁、額縁周辺部のシール部の樹脂ブラックマトリックス上にスペーサーを有する無アルカリガラス基板上に、スパッタリング法にてITO膜を形成し、液晶表示素子用基板として用いられるカラーフィルターを得た。ITO膜の膜厚は150nmであり、表面抵抗は20 / であった。

【0062】

(3) スペーサーの弾性復元率の測定

50

微小圧縮試験機（島津製作所 MCTE-500）を用いて、形成されたスペーサー 1 個（高さ $4\ \mu\text{m}$ ）の弾性復元率を測定した。試験条件は、負荷（除荷）速度を $2.582\ \text{mN/s}$ 、負荷 除荷反転時の押込荷重 F_2 を $60\ \text{mN}$ 、除荷時の最終押込荷重 F_1 を $5\ \text{mN}$ とした。 $60\ \text{mN}$ 負荷した後のスペーサーの最上層平坦部の面積を光学顕微鏡を用いて測定したところ、 $128\ \mu\text{m}^2$ であった。

従って、この時の圧縮応力は $0.5\ \text{GPa}$ である。負荷時の最終押込荷重 F_1 における押込変位 L_a が $0.2\ \mu\text{m}$ 、負荷 除荷反転時の変位 L_c が $1.12\ \mu\text{m}$ 、除荷時の最終押込荷重 $5\ \text{mN}$ での変位 L_b が $0.62\ \mu\text{m}$ であった。これらの値を上記数式 [I] に代入して計算すると、弾性復元率は 54% であった。

【0063】

10

(4) カラー液晶表示素子の作製と評価

このスペーサーが設けられたカラーフィルターのITO膜上にポリイミド系の配向膜を設け、ラビング処理を施した。また、同様に対向する液晶表示素子用基板についてもポリイミド系の配向膜を設け、ラビング処理を施した。この2枚の基板をエポキシ接着剤をシール剤として用いて貼り合わせた後に、シール部に設けられた注入口から液晶を注入した。液晶を注入後、注入口を封止し、さらに偏光板を基板の外側に貼り合わせ液晶表示素子を作製した。

【0064】

この液晶表示素子の表示特性は表示面全般で一様に良好であった。表示面の一部を指で強く押してみたが、押した後と押す前で表示品位に変化がなかった。

20

【0065】

比較例 1

(1) 樹脂ブラックマトリックス及びシール部パターンの作製

カーボンブラックとカルボキシル基を含有するエポキシ・シリコン樹脂の溶液を用い、実施例と同様に、樹脂ブラックマトリックス及びシール部パターンの作製を行った。

【0066】

(2) 着色層とスペーサーの作製

実施例と同様な手法を用い、カルボキシル基を含有するエポキシ・シリコン樹脂に赤、緑、青のそれぞれの顔料を（樹脂／顔料）重量比 $1/9$ の割合で混合分散させて得られた、赤、緑、青の3種類の着色ペーストを使用して、赤画素と緑画素と青画素を形成し、同時に、表示画面部及び額縁、額縁周辺部のシール部の樹脂ブラックマトリックス上にスペーサーの形成を行った。

30

【0067】

このスペーサーを有する基板上に、スパッタリング法にてITO膜を形成し、液晶表示素子用基板の1つであるカラーフィルターを得た。

【0068】

(3) 弾性復元率の測定

実施例と同様な方法で、形成されたスペーサーの1個（高さ $4\ \mu\text{m}$ ）の弾性復元率を測定したところ、圧縮応力 $0.5\ \text{GPa}$ において、弾性復元率が 15% であった。

【0069】

40

(4) カラー液晶表示素子の作製と評価

このスペーサーが設けられた液晶表示素子用基板を用い、実施例と同様に液晶表示素子を作製した。表示面の一部を指で強く押してみたところ、部分的に表示ムラが生じ、そのムラは指押しを止めてしばらくしても消えず、表示品位が著しく低下した。

【0070】

比較例 2

(1) 金属ブラックマトリックス及びシール部パターンの作製

透明基板上に、クロム及びその酸化物から成る遮光膜を真空蒸着法により形成した。これにフォトレジストを塗布し、加熱乾燥によりフォトレジストの被膜を形成した。これを紫外線露光機を用いて、フォトマスクを介して露光した。露光後、アルカリ現像液に浸漬

50

し、フォトリソの現像を行った。その後、酸現像液により遮光膜をエッチングし、エッチング後、不要となったフォトリソ層を剥離し、ブラックマトリックスを形成した。

【0071】

(2) 着色層の作製

実施例と同様な手法を用いて、赤画素と、緑画素と、青画素を形成した。このとき、実施例と異なり、表示画面部及び額縁、額縁周辺部のシール部のブラックマトリックス上にスペーサーの形成は行わなかった。

【0072】

(3) スペーサーの作製

シリコン酸化膜から成るスペーサーをマスクスパッタリングによりブラックマトリックス上に形成した。

【0073】

このスペーサーを有する基板上に、スパッタリング法にてITO層を形成し、液晶表示素子用基板として用いられるカラーフィルターを得た。

【0074】

(4) 弾性復元率の測定

実施例と同様な方法で、形成されたスペーサーの1個(高さ4 μm)の弾性復元率を測定したところ、圧縮応力0.5 GPaにおいて、弾性復元率が90%であった。

【0075】

(5) カラー液晶表示素子の作製と評価

このスペーサーが設けられた液晶表示素子用基板を用い、実施例と同様に液晶表示素子を作製したところ、部分的に表示ムラが生じ、表示品位の低下がみられた。

【0076】

実施例2

(1) 樹脂ブラックマトリックス及びシール部パターンの作製

実施例1と同様な手法により、ポリイミド前駆体溶液にカーボンブラックマトリックスを分散混合したペーストを用い、樹脂ブラックマトリックス及びシール部パターンの作製を行った。

【0077】

(2) 着色層とスペーサーの作製

実施例1と同様な手法を用い、ポリイミド前駆体溶液と、赤、緑、青の顔料を各々(ポリイミド前駆体/顔料)重量比9/1の割合で混合分散させて得られた、赤、緑、青の3種類の着色ペーストを使用して、赤画素と緑画素と青画素を形成し、同時に、表示画面部及び額縁、額縁周辺部のシール部の樹脂ブラックマトリックス上にスペーサーの形成を行った。

【0078】

このスペーサーを有する基板上に、スパッタリング法にてITO層を形成し、液晶表示素子用基板として用いられるカラーフィルターを得た。

【0079】

(3) 弾性復元率

実施例1と同様な方法で、形成されたスペーサーの1個(高さ6 μm)の弾性復元率を測定したところ、26%であった。

【0080】

(4) カラー液晶表示素子の作製と評価

実施例1と同様に、液晶表示素子を作製した。この液晶表示素子の表示品位は良好であった。表示面の一部を指で強く押してみたところ、押した後と押す前で表示品位に変化がなかった。

【0081】

実施例3

10

20

30

40

50

(1) 樹脂ブラックマトリックス及びシール部パターンの作製

実施例 1 と同様な手法により、ポリイミド前駆体溶液にカーボンブラックマトリックスを分散混合したペーストを用い、樹脂ブラックマトリックス及びシール部パターンの作製を行った。

【 0 0 8 2 】

(2) 着色層とスペーサーの作製

実施例 1 と同様な手法を用い、ポリイミド前駆体溶液と、赤、緑、青の顔料を各々（ポリイミド前駆体 / 顔料）重量比 3 / 7 の割合で混合分散させて得られた、赤、緑、青の 3 種類の着色ペーストを使用して、赤画素と緑画素と青画素を形成し、同時に、表示画面部及び額縁、額縁周辺部のシール部の樹脂ブラックマトリックス上にスペーサーの形成を行

10

【 0 0 8 3 】

このスペーサーを有する基板上に、スパッタリング法にて I T O 層を形成し、液晶表示素子用基板として用いられるカラーフィルターを得た。

【 0 0 8 4 】

(3) 弾性復元率の測定

実施例 1 と同様な方法で、形成されたスペーサーの 1 個（高さ 5 μ m）の弾性復元率を測定したところ、73%であった。

【 0 0 8 5 】

(4) カラー液晶表示素子の作製と評価

実施例 1 と同様に、液晶表示素子を作製した。この液晶表示素子の表示品位は良好であった。表示面の一部を指で強く押してみたところ、押した後と押す前で表示品位に定常的な低下は見られなかった。

20

【 0 0 8 6 】

実施例 4

(1) 樹脂ブラックマトリックス及びシール部パターンの作製

実施例 1 と同じ方法により、樹脂ブラックマトリックス及びシール部パターンを作製した。

【 0 0 8 7 】

(2) 着色層とスペーサーの作製

アクリル樹脂（メタクリル酸 20 部、メチルメタクリレート 10 部、ブチルメタクリレート 55 部、ヒドロキシエチルメタクリレート 15 部をエチルセルソルブ 300 g に溶解し、窒素雰囲気下でアゾビスイソブチルニトリル 0.75 部を加え 70 5 時間反応より得られたアクリル樹脂）を樹脂濃度 10% になるようにエチルセロソルブで希釈した。

30

【 0 0 8 8 】

この希釈樹脂 94 g に対して、顔料 5.7 g、分散剤 0.3 g を添加して 3 本ロールで十分混練りして赤、緑、青の着色ペーストを作製した。赤、緑、青の顔料として各々 Color index No.65300 Pigment Red 177 で示されるジアントラキノン系顔料、Color Index No.74265 Pigment Green 36 で示されるフタロシアニングリーン系顔料、Color Index No.74160 Pigment Blue 15-4 で示されるフタロシアニンブルー系顔料を用いた。

40

【 0 0 8 9 】

先ず、樹脂ブラックマトリックス基板上に青ペーストを塗布し乾燥させた。80 で 10 分間熱風乾燥後、ポリビニルアルコール 5% 溶液を塗布し酸素遮断膜とした。80 で 10 分間乾燥後、マスクを用いて露光し、現像液（炭酸ナトリウム水溶液）に基板をディップし、同時に基板を揺動させながらエッチングを行った。その後、純水でブラシ洗浄を行った。水洗乾燥後、230 で 60 分間キュアした。着色画素部の膜厚は 2.2 μ m であった。このパターンングにより青色画素の形成と共に樹脂ブラックマトリックス上にスペーサーの 1 段目を形成した。

【 0 0 9 0 】

水洗後、同様にして赤色画素の形成と共に樹脂ブラックマトリックス上にスペーサーの

50

2 段目を形成した。赤色画素部の膜厚は $1.9 \mu\text{m}$ であった。

【0091】

さらに水洗後、同様にして緑色画素の形成と共に樹脂ブラックマトリックス上にスペーサーの3段目を形成し、カラーフィルターを作製した。緑色画素部の膜厚は $2.0 \mu\text{m}$ であった。

【0092】

着色層の積層により樹脂ブラックマトリックス上に設けられたスペーサーの高さは約 $4 \mu\text{m}$ であった。なお、スペーサーは、3画素に2個の割合で画面内に設けた。また、スペーサーの形状はほぼ円形であった。また、画面周辺に樹脂ブラックマトリックスで形成した額縁上の一部にも画面内と同様な密度で色重ねによるスペーサーを設けた。

10

【0093】

この遮光層と赤画素、緑画素、青画素を有し、表示画面部及び額縁、額縁周辺部のシール部の樹脂ブラックマトリックス上にスペーサーを有する無アルカリガラス基板上に、スパッタリング法にてITO膜を形成し、液晶表示素子用基板として用いられるカラーフィルターを得た。ITO膜の膜厚は 150 nm であり、表面抵抗は $15 /$ であった。

【0094】

(3) スペーサーの弾性復元率の測定

実施例1と同様な方法で、形成されたスペーサー1個(高さ $3.5 \mu\text{m}$)の弾性復元率を測定したところ、圧縮応力 0.5 GPa において、弾性復元率が 26% であった。

【0095】

20

(4) カラー液晶表示素子の作製と評価

このスペーサーが設けられた液晶表示素子用基板を用い、実施例1と同様に液晶表示素子を作製した。この液晶表示素子の表示特性は一樣に良好であった。表示面の一部を指で強く押してみたが、押した後と押す前で表示品位に変化がなかった。

【0096】

比較例3

(1) 樹脂ブラックマトリックス及びシール部パターンの作製

カルボキシ基を含有するエポキシ・シリコーン樹脂の溶液にカーボンブラックを含む黒顔料を(樹脂/顔料)重量比 $25/75$ の割合で混合、分散させた黒色ペーストを使用して、実施例1と同様に樹脂ブラックマトリックス及びシール部パターンの作製を行った。

30

【0097】

(2) 着色層とスペーサーの作製

実施例4と同様な手法を用い、カルボキシ基を含有するエポキシ・シリコーン樹脂に赤顔料を(樹脂/顔料)重量比 $8/92$ の割合で混合分散させ、赤の着色ペーストを得た。同様に、緑の顔料を(樹脂/顔料)重量比 $10/90$ の割合、青の顔料を(樹脂/顔料)重量比 $5/95$ の割合で分散混合して、それぞれ緑、青の着色ペーストを得た。この3種類の着色ペーストを使用して、赤画素と緑画素と青画素を形成し、同時に、表示画面部及び額縁、額縁周辺部のシール部の樹脂ブラックマトリックス上にスペーサーの形成を行った。

40

【0098】

このスペーサーを有する基板上に、スパッタリング法にてITO膜を形成し、液晶表示素子用基板の1つであるカラーフィルターを得た。

【0099】

(3) スペーサーの弾性復元率の測定

実施例1と同様な方法で、形成されたスペーサー1個(高さ $3.5 \mu\text{m}$)の弾性復元率を測定したところ、圧縮応力 0.6 GPa において、弾性復元率が 0.005% であった。

【0100】

(4) カラー液晶表示素子の作製と評価

50

このスペーサーが設けられた液晶表示素子用基板を用い、実施例 1 と同様に液晶表示素子を作製した。表示駆動させたところ、大きく表示ムラが発生した。表示面の一部を指で強く押してみたところ、さらに表示ムラが悪化し、そのムラは指押しを止めても消えず、表示品位が著しく低下した。

【0101】

比較例 4

(1) 金属ブラックマトリックス及びシール部パターンの作製

透明基板上に、クロム及びその酸化物から成る遮光膜を真空蒸着法により形成した。これにフォトレジストを塗布し、加熱乾燥によりフォトレジストの被膜を形成した。これを紫外線露光機を用いて、フォトマスクを介して露光した。露光後、アルカリ現像液に浸漬し、フォトレジストの現像を行った。その後、酸現像液により遮光膜をエッチングし、エッチング後、不要となったフォトレジスト層を剥離し、ブラックマトリックスを形成した。

10

【0102】

(2) 着色層の作製

実施例 4 と同様な手法を用いて、赤画素と、緑画素と、青画素を形成した。このとき、実施例 4 と異なり、表示画面部及び額縁、額縁周辺部のシール部のブラックマトリックス上にスペーサーの形成は行わなかった。

【0103】

(3) スペーサーの作製

シリコン酸化膜から成るスペーサーをマスクスパッタリングによりブラックマトリックス上に形成した。

20

【0104】

このスペーサーを有する基板上に、スパッタリング法にてITO層を形成し、液晶表示素子用基板として用いられるカラーフィルターを得た。

【0105】

(4) スペーサーの弾性復元率の測定

実施例 1 と同様な方法で、形成されたスペーサー 1 個（高さ $3.5 \mu\text{m}$ ）の弾性復元率を測定したところ、圧縮応力 0.5 GPa において、弾性復元率が 85% であった。

【0106】

(5) カラー液晶表示素子の作製と評価

このスペーサーが設けられた液晶表示素子用基板を用い、実施例 1 と同様に液晶表示素子を作製したところ、部分的に表示ムラが生じ、表示品位の低下がみられた。

30

【0107】

実施例 5

(1) 樹脂ブラックマトリックス及びシール部パターンの作製

実施例 1 と同様な手法により、ポリイミド前駆体溶液にカーボンブラックマトリックスを分散混合したペーストを用い、樹脂ブラックマトリックス及びシール部パターンの作製を行った。

【0108】

(2) 着色層とスペーサーの作製

実施例 4 と同様な手法を用い、希釈アクリル樹脂と、赤、緑、青の顔料を各々（希釈樹脂 / 顔料）重量比 $95 / 5$ の割合で混合分散させて得られた、赤、緑、青の 3 種類の着色ペーストを使用して、赤画素と緑画素と青画素を形成し、同時に、表示画面部及び額縁、額縁周辺部のシール部の樹脂ブラックマトリックス上にスペーサーの形成を行った。

40

【0109】

このスペーサーを有する基板上に、スパッタリング法にてITO層を形成し、液晶表示素子用基板として用いられるカラーフィルターを得た。

【0110】

(3) スペーサーの弾性復元率の測定

50

実施例 1 と同様な方法で、形成されたスペーサー 1 個（高さ 6 μm ）の弾性復元率を測定したところ、0.5%であった。

【0111】

(4) カラー液晶表示素子の作製と評価

実施例 1 と同様に、液晶表示素子を作製した。この液晶表示素子の表示品位は良好であった。表示面の一部を指で強く押してみたところ、押した後と押す前で表示品位に変化がなかった。

【0112】

実施例 6

(1) 樹脂ブラックマトリックス及びシール部パターンの作製

実施例 1 と同様な手法により、ポリイミド前駆体溶液にカーボンブラックマトリックスを分散混合したペーストを用い、樹脂ブラックマトリックス及びシール部パターンの作製を行った。

【0113】

(2) 着色層とスペーサーの作製

実施例 4 と同様な手法を用い、希釈アクリル樹脂と、赤、緑、青の顔料を各々（希釈樹脂 / 顔料）重量比 3 / 7 の割合で混合分散させて得られた、赤、緑、青の 3 種類の着色ペーストを使用して、赤画素と緑画素と青画素を形成し、同時に、表示画面部及び額縁、額縁周辺部のシール部の樹脂ブラックマトリックス上にスペーサーの形成を行った。

【0114】

このスペーサーを有する基板上に、スパッタリング法にてITO層を形成し、液晶表示素子用基板として用いられるカラーフィルターを得た。

【0115】

(3) スペーサーの弾性復元率の測定

実施例 1 と同様な方法で、形成されたスペーサー 1 個（高さ 3 μm ）の弾性復元率を測定したところ、57%であった。

【0116】

(4) カラー液晶表示素子の作製と評価

実施例 1 と同様に、液晶表示素子を作製した。この液晶表示素子の表示品位は良好であった。表示面の一部を指で強く押してみたところ、押した後と押す前で表示品位に定常的な低下は見られなかった。

【図面の簡単な説明】

【0117】

【図 1】本発明のカラーフィルター - を使用したカラー液晶表示装置の模式断面図である。

【図 2】スペーサーの弾性復元率を測定する際の負荷工程及び除荷工程における押込荷重と押込変位の関係の一例を示す図である。

【符号の説明】

【0118】

- 1 透明基板
- 2 ゲート電極
- 3 絶縁膜
- 4 画素電極
- 5 TFT
- 6 配向膜
- 7 液晶
- 8 透明電極
- 9 着色層
- 10 着色層
- 11 着色層
- 12 ブラックマトリックス

10

20

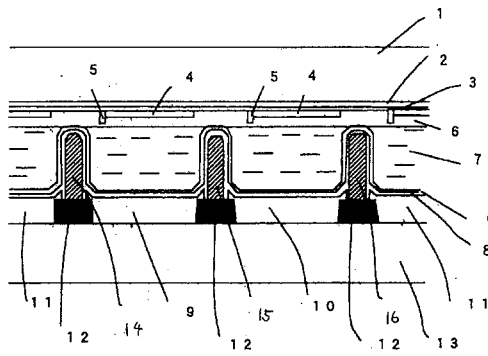
30

40

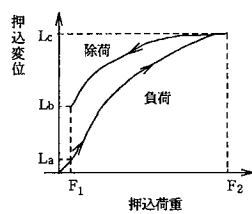
50

- 1 3 透明基板
- 1 4 スペーサー
- 1 5 スペーサー
- 1 6 スペーサー

【図 1】



【図 2】



【手続補正書】

【提出日】平成18年10月6日(2006.10.6)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

液晶表示素子用基板上の樹脂ブラックマトリックス上に固定されたスペーサーを有し、その樹脂ブラックマトリックスとスペーサーに0.4～0.6 GPaの圧縮応力を加えたときの弾性復元率が20～80%である液晶表示素子用基板。

【請求項2】

前記スペーサーは、ポリイミド樹脂から成る請求項1に記載の液晶表示素子用基板。

【請求項3】

液晶表示素子用基板上の樹脂ブラックマトリックス上に固定された、アクリル系樹脂を含むスペーサーを有し、その樹脂ブラックマトリックスとスペーサーに0.4～0.6 GPaの圧縮応力を加えたときの弾性復元率が0.01～80%である液晶表示素子用基板。

【請求項4】

スペーサー形状が円、楕円、角が丸い多角形、十字、T字又はL字形である請求項1ないし3のいずれか1項記載の液晶表示素子用基板。

【請求項5】

基板がトランジスターを複数個有する請求項1ないし4のいずれか1項に記載の液晶表示素子用基板。

【請求項6】

基板が着色剤を含むカラーフィルターである請求項1ないし5のいずれか1項に記載の液晶表示素子用基板。

【請求項7】

スペーサーが着色剤を含んだ樹脂の単一色、又は色重ねから成る請求項1ないし6のいずれか1項記載の液晶表示素子用基板。

【請求項8】

前記スペーサーの高さが1～9 μmである請求項1ないし7のいずれか1項記載の液晶表示素子用基板。

【請求項9】

前記スペーサーが、対向する基板と接触する面積が1個当たり10～1000 μm²である請求項1ないし8のいずれか1項記載の液晶表示素子用基板。

【請求項10】

2枚の液晶表示素子用基板により液晶層を挟持したカラー液晶表示素子において、少なくとも一方の液晶表示素子用基板が、請求項1ないし9のいずれか1項に記載の液晶表示素子用基板であることを特徴とする、カラー液晶表示素子。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0009】

すなわち、本発明は、液晶表示素子用基板上の樹脂ブラックマトリックス上に固定されたスペーサーを有し、その樹脂ブラックマトリックスとスペーサーに0.4～0.6 GPaの圧縮応力を加えたときの弾性復元率が20～80%である液晶表示素子用基板を提供する。また、本発明は、液晶表示素子用基板上の樹脂ブラックマトリックス上に固定され

た、アクリル樹脂を含むスペーサーを有し、その樹脂ブラックマトリックスとスペーサーに $0.4 \sim 0.6 \text{ GPa}$ の圧縮応力を加えたときの弾性復元率が $0.01 \sim 80\%$ である液晶表示素子用基板を提供する。さらに本発明は、2枚の液晶表示素子用基板により液晶層を挟持したカラー液晶表示素子において、少なくとも一方の液晶表示素子用基板が、上記本発明の液晶表示素子用基板であることを特徴とする、カラー液晶表示素子を提供する。

フロントページの続き

Fターム(参考) 2H089 LA09 LA10 LA16 LA20 MA03X PA06 TA09 TA12

专利名称(译)	用于液晶显示元件的基板和包括该基板的彩色液晶显示元件		
公开(公告)号	JP2007025715A	公开(公告)日	2007-02-01
申请号	JP2006267458	申请日	2006-09-29
[标]申请(专利权)人(译)	东丽株式会社		
申请(专利权)人(译)	东丽株式会社		
[标]发明人	梶田純司 野村秀史 山田申一 後藤哲哉		
发明人	梶田 純司 野村 秀史 山田 申一 後藤 哲哉		
IPC分类号	G02F1/1339		
FI分类号	G02F1/1339.500		
F-TERM分类号	2H089/LA09 2H089/LA10 2H089/LA16 2H089/LA20 2H089/MA03X 2H089/PA06 2H089/TA09 2H089/TA12 2H189/DA07 2H189/DA12 2H189/DA18 2H189/DA22 2H189/DA23 2H189/DA32 2H189/DA48 2H189/EA02X 2H189/EA06X 2H189/FA16 2H189/FA17 2H189/FA65 2H189/GA06 2H189/GA10 2H189/GA11 2H189/HA03 2H189/HA04 2H189/HA14 2H189/LA14 2H189/LA15		
优先权	1996221804 1996-08-05 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：当施加外力或冲击时，与传统的显示器相比，为了实现足够的液晶盒间隙，在屏幕上保持均匀的液晶盒间隙以及防止显示质量下降。提供一种基板和包括该基板的彩色液晶显示装置。在液晶显示元件用基板上的非显示区域中固定有间隔物的液晶显示器，该间隔物相对于0.4~0.6GPa的压缩应力的弹性回复率为20~80%。提供一种器件基板。此外，其具有包含丙烯酸树脂的隔离物，其固定在液晶显示元件用基板上的非显示区域中，并且该隔离物对0.4至0.6GPa的压缩应力的弹性回复率为0.01至80%。提供一种用于液晶显示装置的基板。此外，在其中液晶层被夹在两个液晶显示元件基板之间的彩色液晶显示元件中，至少一个液晶显示元件基板是上述液晶显示元件基板，彩色液晶显示元件。提供。[选择图]无

【 图 1 】

