

(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2013-3243

(P2013-3243A)

(43) 公開日 平成25年1月7日(2013.1.7)

(51) Int.Cl.

G02F 1/1339 (2006.01)

F1

G02F 1/1339 500

テーマコード (参考)

2H189

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2011-132034 (P2011-132034)  
 (22) 出願日 平成23年6月14日 (2011.6.14)

(71) 出願人 000003193  
 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 久保 正浩  
 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 檜林 保浩  
 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 出町 泰之  
 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) 2H189 DA07 DA12 DA22 DA23 DA32  
 DA43 EA06X FA16 GA06 HA14  
 HA16 LA03 LA10 LA14 LA15

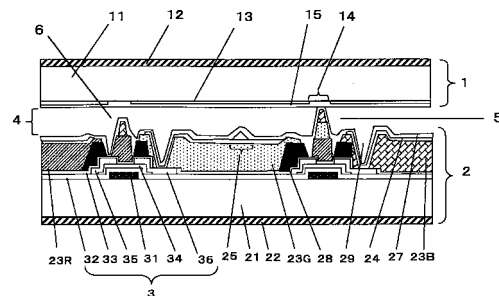
(54) 【発明の名称】 アレイ基板及びそれを用いた液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】アレイ基板と対抗基板を貼り合わせても対向基板上の透明電極を破壊することがなく、また押し圧ムラが発生することもない開口率の高い高速応答性の液晶表示装置を提供することを課題とした。

【解決手段】ガラス基板上に、少なくとも、マトリクス状に形成した薄膜トランジスタと、前記ガラス基板を、薄膜トランジスタに対応して、薄膜トランジスタを被覆しつつマトリクス状に区画する遮光層と、前記(遮光層によって)区画された領域を所定パターンに埋設する複数の着色層と、前記遮光層に設けた開口部に少なくとも2色の前記着色層から構成されるスペーサと、を備えたことを特徴とするアレイ基板及び該アレイ基板を使用した液晶表示装置である。

【選択図】 図7



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

ガラス基板上に、少なくとも、マトリックス状に形成した薄膜トランジスタと、前記ガラス基板を、薄膜トランジスタに対応して、薄膜トランジスタを被覆しつつマトリックス状に区画する遮光層と、前記区画された領域を所定パターンに埋設する複数の着色層と、前記遮光層に設けた開口部に少なくとも 2 色の前記着色層から構成されるスペーサと、を備えたことを特徴とするアレイ基板。

## 【請求項 2】

前記遮光層に設けた開口部が薄膜トランジスタの上方に位置することを特徴とする請求項 1 に記載のアレイ基板。

10

## 【請求項 3】

前記スペーサが、液晶層厚みを制御するメインスペーサとそれよりも低いサブスペーサであることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載のアレイ基板。

## 【請求項 4】

請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 項に記載のアレイ基板を用いた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、アレイ基板側に遮光層、カラーフィルタ及びスペーサを備えた液晶表示装置に関するものである。

20

## 【背景技術】

## 【0002】

カラー液晶表示装置は、コンピュータ端末用の表示装置、あるいはテレビ用として急速に普及が進んでいる。このカラー液晶表示装置は、図 1 に示すように、アレイ基板 2 と、このアレイ基板 2 に所定の隙間を保持して対向配置された対向基板 1 と、これら 2 つの基板間に挟持された液晶層と、から構成される液晶表示素子を基幹部材とするもので、通常はアレイ基板 2 上には薄膜トランジスタが形成され、対向基板 1 上には、赤色、緑色、青色の 3 色の着色層からなるカラーフィルタが設けられている。

## 【0003】

30

近年、この液晶表示装置には、高コントラスト化、高視野角化、低消費電力等の様々な要求があり改良改善が図られているが、カラーフィルタにもそれ相応の貢献が期待されている。カラーフィルタは、通常は対向基板 1 側に設けられるが、最近ではカラーフィルタやこれと一体的に機能する遮光層をアレイ基板 2 側に形成する試みもなされている。(例えば、特許文献 1、2 を参照)。

## 【0004】

これまでは、アレイ基板 2 と対向基板 1 との貼り合せ時の位置ずれを防ぐために、カラーフィルタを囲むように付設される遮光層 16 を、アレイ基板側の配線 35、36 を隠蔽するように広く設けなければならず、画素の開口率を向上させることができないという問題があった。しかし、カラーフィルタをアレイ基板 2 側に形成することができれば、遮光層の幅を狭めることが可能となり画素開口率を高めることができる。

40

## 【0005】

図 2 は、カラーフィルタを構成する着色層 23 をアレイ基板 2 側に形成した場合の構造の一例である。これは一画素内での液晶分子の配向方向が複数の方向になるように制御した、視野角の広い配向分割垂直配向方式 (MVA: Multi-domain Vertical Alignment) の液晶表示装置に適用した場合の断面視の模式説明図である。

## 【0006】

図 2 に示すように、この MVA 方式の液晶表示装置は、スリット 14 を有する共通電極 13 が設けられたガラス基板 11 を対向基板 1 とし、薄膜トランジスタ層 3、着色層 23

50

、画素電極 2 4、突起 2 5 が設けられたガラス基板 2 1 をアレイ基板 2 とし、液晶層 4 を前記対向する基板間に挟んだ構造である。

【 0 0 0 7 】

突起 2 5 及びスリット 1 4 は、一画素内で互い違いの位置に設けられている。これら突起 2 5 及びスリット 1 4 は、液晶分子の配向を制御する機能を有している。この液晶表示装置は、ラビング処理に代わり突起 2 5 及びスリット 1 4 を設けることによって液晶分子の配向が制御される。

【 0 0 0 8 】

画素電極 2 4 は、ITO (酸化インジウム・スズ)、酸化亜鉛、酸化スズなどからなる透明導電膜であり、フォトリソグラフィによって 1 画素毎に区切られて、着色層 2 3 上に設けられている。画素電極は、フォトリソグラフィ法を用いて着色層に形成されたコンタクトホールによりドレイン電極 3 6 を通じて薄膜トランジスタ層 3 と接続されており、電圧を印加することにより一画素毎に液晶を駆動させることが可能となっている。アレイ基板の周辺には駆動電源としてゲート線ドライバ及びデータ線ドライバ、及びこれらを制御するコントローラが接続されている。

図 3 は、カラーフィルタを構成する着色層 2 3 に加え遮光層 2 8 をアレイ基板側に形成した構造の一例であり、薄膜トランジスタ層 3 を上部で被覆するように遮光層 2 8 を形成している。アレイ基板側に着色層及び遮光層を形成することにより、画素の開口率を向上させることが可能となる。

【 0 0 0 9 】

従来、対向基板 1 とアレイ基板 2 との間隙を一定に保持するために、ビーズスペーサを液晶 4 中に分散する方法が一般的であった。しかし、この方法ではビーズスペーサを所定の位置に意識的に配置できないために、画素上にもビーズスペーサが散在し、様々な不具合が発生していた。例えば、ビーズスペーサの凝集によるセル膜厚の不均一化、ビーズスペーサ近傍での液晶の配向不良によるコントラストの低下、ビーズスペーサにより配向膜が欠損することにより発生する輝点不良等が挙げられる。

【 0 0 1 0 】

そのため、図 4 に示すように、着色層を重ね合わせて形成したスペーサ 5 を対向基板 1 側に敷設する構成の液晶表示装置の提案がなされている。(例えば、特許文献 3、4、5、6)

特許文献 3 に記載されているように、着色層を重ね合わせるにより構成したスペーサが、直接に透明電極に当接すると、液晶パネル製造時の圧力印加により透明電極にクラックが入り、場合によってはクラックにより遊離した透明電極の破片が原因となって表示不良を誘導することがある。そのため、特許文献 4、5 においては、アレイ基板 2 と対向基板 1 の短絡防止の観点から、透明電極上に絶縁スペーサを形成する提案がされ、高さの異なるスペーサを併存させることによって透明電極にクラックが入るのが防止されるとの記載がある。

【 0 0 1 1 】

また、液晶パネルが局所的に加圧された場合、液晶層の厚みを制御する柱状スペーサの強度が不足して柱状スペーサに大きな変形が生じると、スペーサに塑性変形が生じてしまい「押し圧ムラ」が発生するという問題がある。

これに対して、特許文献 6 では、液晶層厚みを制御する第 1 のスペーサ (メインスペーサ) とそれよりも低い第 2 のスペーサ (サブスペーサ) を配置することにより、塑性変形が抑制され良好な表示効果が継続すると記載されている。

【 0 0 1 2 】

一方、近年、液晶テレビは 3D 表示対応や動画ボケ対策として高速応答化が求められている。一般に、TN 方式におけるオフからオンの応答速度  $r$ 、及びオンからオフの応答速度  $d$  は次式で表される。

$$r = \frac{1}{2} \cdot d^2 / \{ \frac{1}{2} \cdot (V^2 - V_{th}^2) \} \quad (1)$$

$$d = \frac{1}{2} \cdot d^2 / \frac{1}{2} K \cdot \dots \dots \dots (2)$$

10

20

30

40

50

ここで、 $\eta$  は液晶の粘度、 $\epsilon$  は液晶組成物の誘電率異方性、 $V$  は印加電圧、 $V_{th}$  はしきい値電圧、 $d$  はセルギャップ（液晶層の厚み）である。この式によれば、高速応答にはセルギャップ $d$ を薄く（狭セルギャップ化）する必要がある。TN方式だけでなく、MVA方式およびIPS方式でもセルギャップ $d$ を薄くすることによる高速応答化は可能である。MVA方式でのセルギャップは通常 $3.5 \sim 4.5 \mu\text{m}$ であるが、3D表示対応などの高速応答が必要な場合のセルギャップは $2.6 \sim 3.3 \mu\text{m}$ である。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0013】

【特許文献1】特許2758410号

【特許文献2】特開2001-154013号公報

【特許文献3】特許2547523号

【特許文献4】特許3651874号

【特許文献5】特許3255107号

【特許文献6】特開2003-156750号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0014】

そこで本発明は、アレイ基板と対抗基板を貼り合わせても対向基板上の透明電極を破壊することがなく、また押し圧ムラが発生することもない開口率の高い高速応答性の液晶表示装置を提供することを課題とした。

【課題を解決するための手段】

【0015】

請求項1に係る第1の発明は、ガラス基板上に、少なくとも、マトリックス状に形成した薄膜トランジスタと、前記ガラス基板を、薄膜トランジスタに対応して、薄膜トランジスタを被覆しつつマトリックス状に区画する遮光層と、前記区画された領域を所定パターンに埋設する複数の着色層と、前記遮光層に設けた開口部に少なくとも2色の前記着色層から構成されるスペーサと、を備えたことを特徴とするアレイ基板としたものである。

【0016】

請求項2に係る第2の発明は、前記遮光層に設けた開口部が薄膜トランジスタの上方に位置することを特徴とする請求項1に記載のアレイ基板としたものである。

【0017】

請求項3に係る第3の発明は、前記スペーサが、液晶層厚みを制御するメインスペーサとそれよりも低いサブスペーサであることを特徴とする請求項1又は請求項2に記載のアレイ基板としたものである。

【0018】

請求項4に係る第4の発明は、請求項1から請求項3のいずれか1項に記載のアレイ基板を用いた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】

【0019】

本発明によれば、遮光層と着色層とをアレイ基板側に設けたことで遮光層の幅を狭くすることが可能となって開口率が向上した。サブスペーサを設けたことでメインスペーサの大きな変形が抑制され「押し圧ムラ」が生じなくなった。スペーサを薄膜トランジスタ上に設けたことでセルギャップの狭セルギャップ化が達成され、上記の効果とあいまって表示品質の良好な液晶表示装置を製造することができた。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】MVA方式の通常の液晶表示装置の一例における断面の模式図。

【図2】アレイ基板側に着色画素を具備する液晶表示装置の一例における断面の模式図。

【図3】アレイ基板側に遮光層および着色画素を具備する液晶表示装置の一例における断

10

20

30

40

50

面の模式図。

【図4】着色層を積層させてスペーサを形成した液晶表示装置の一例における断面の模式図。

【図5】液晶表示装置に用いられるアレイ基板の一例における平面の模式図。

【図6】アレイ基板側に遮光層および着色層を積層させてスペーサを形成した液晶表示装置の一例における断面の模式図。

【図7】アレイ基板側に遮光層および着色層を積層させてスペーサを形成した液晶表示装置の例における断面の模式図（実施例1）。

【図8】アレイ基板側に遮光層および着色層を積層させてスペーサを形成した液晶表示装置の例における断面の模式図（比較例1）。

【図9】アレイ基板側に遮光層および着色層を積層させてスペーサを形成した液晶表示装置の例における断面の模式図（比較例2）。

【図10】アレイ基板側に遮光層および着色層を積層させてスペーサを形成した液晶表示装置の例における断面の模式図（比較例3）。

【発明を実施するための形態】

【0021】

以下に、本発明になるスペーサを備えるアレイ基板を使用する液晶表示装置を、その実施の形態に基づいて詳細に説明する。

本発明に係る液晶表示装置は、少なくとも画素電極、および前記画素電極を駆動する薄膜トランジスタと、前記薄膜トランジスタを覆って設けられた着色画素を備えたアレイ基板と、前記アレイ基板に所定の隙間を保持して対向配置された対向基板と、を備えている。着色画素には赤、緑、青（RGB）の組み合わせやそれらにイエロー、マゼンダ、シアンを追加した組み合わせが挙げられるが、本発明は、RGBの着色画素からなるカラーフィルタを備える液晶表示装置に対して特に好ましく適用できる。

【0022】

本発明に用いられる透明基板は、可視光に対して60%以上の透過率を有するものが好ましく、より好ましくは80%以上の透過率を有するものを用いることができる。一般に液晶表示装置に用いられているものでよく、PETなどのプラスチック基板やガラスが挙げられるが、通常はガラス基板を用いるとよい。

【0023】

図5に示すように、アレイ基板は透明基板上に、モリブデンやタングステンもしくはその合金等の金属からなるゲート線38およびゲート電極31を配置し、これらを覆うように酸化ケイ素・窒化ケイ素等からなるゲート絶縁膜32が配置されている。ゲート絶縁膜上にはアモルファス・シリコンなどの半導体層34が配置され、更にモリブデンやアルミニウムからなるソース線37、ソース電極35、ドレイン電極36が配置されスイッチング素子を形成している。スイッチング素子の上には、酸化ケイ素・窒化ケイ素等からなる保護層33が配置される。

【0024】

アレイ基板上への着色層および遮光層の作製方法は、公知のインクジェット法、印刷法、フォトリソグラフィ法、エッチング法など何れの方法でも作製できる。高精細、分光特性の制御性及び再現性等を考慮すれば、アレイ基板上に、透明樹脂、顔料、光開始剤、重合性モノマー等を所定の溶剤に分散させた着色樹脂組成物を塗布して塗布膜を形成し、パターン露光、現像することで着色画素を形成するフォトリソグラフィ法が好ましい。但し、同じ工程を各色毎に繰り返し行う必要がある。

【0025】

着色層および遮光層の形成に使用する着色樹脂組成物は、例えば以下の方法に従って調整する。透明樹脂、着色剤となる顔料、重合性モノマー等を所定の溶剤に分散させる。分散させる方法はミルベース、3本ロール、ジェットミル等様々な方法があり特に限定されるものではない。

【0026】

10

20

30

40

50

着色層形成に用いて好適な、着色樹脂組成物に用いることのできる着色顔料の具体例を、カラーインデックス番号で示す。

【0027】

赤色画素を形成するための赤色着色組成物には、例えばC.I. Pigment Red 7、9、14、41、48：1、48：2、48：3、48：4、81：1、81：2、81：3、97、122、123、146、149、168、177、178、179、180、184、185、187、192、200、202、208、210、215、216、217、220、223、224、226、227、228、240、246、254、255、264、272、279等の赤色顔料を用いることができる。赤色着色組成物には、黄色顔料、橙色顔料を併用することができる。

10

【0028】

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、20、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、86、93、94、95、97、98、100、101、104、106、108、109、110、113、114、115、116、117、118、119、120、123、125、126、127、128、129、137、138、139、144、146、147、148、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、185、187、188、193、194、199、213、214等が挙げられる。

20

【0029】

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。

【0030】

緑色画素を形成するための緑色着色組成物には、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る。緑色着色組成物には赤色着色組成物と同様の黄色顔料を併用することができる。

【0031】

青色画素を形成するための青色着色組成物には、例えばC.I. Pigment Blue 15、15：1、15：2、15：3、15：4、15：6、16、22、60、64、80等の青色顔料、好ましくはC.I. Pigment Blue 15：6を用いることができる。

30

また、青色着色組成物には、C.I. Pigment Violet 1、19、23、27、29、30、32、37、40、42、50等の紫色顔料、好ましくはC.I. Pigment Violet 23を併用することができる。

【0032】

また、上記有機顔料と組み合わせ、彩度と明度のバランスを取りつつ良好な塗布性、感度、現像性等を確保するために、無機顔料を組み合わせ用いることも可能である。無機顔料としては、黄色鉛、亜鉛黄、ベンガラ（赤色酸化鉄（III））、カドミウム赤、群青、紺青、酸化クロム緑、コバルト緑等の金属氧化物粉、金属硫化物粉、金属粉等が挙げられる。さらに、調色のため、耐熱性を低下させない範囲内で染料を含有させることができる。

40

【0033】

遮光層を形成する遮光性着色組成物に用いられる遮光剤には、カーボンブラックや酸化チタンの他に、赤、青、緑、黄、紫色等の着色顔料の混合物を用いることが出来る。

遮光剤として用いられるカーボンブラックとしては、三菱化学社製のカーボンブラック#2400、#2350、#2300、#2200、#1000、#980、#970、#960、#950、#900、#850、MCF88、#650、MA600、MA7、

50

MA8、MA11、MA100、MA220、IL30B、IL31B、IL7B、IL11B、IL52B、#4000、#4010、#55、#52、#50、#47、#45、#44、#40、#33、#32、#30、#20、#10、#5、CF9、#3050、#3150、#3250、#3750、#3950、ダイヤブラックA、ダイヤブラックN220M、ダイヤブラックN234、ダイヤブラックI、ダイヤブラックLI、ダイヤブラックII、ダイヤブラック339、ダイヤブラックSH、ダイヤブラックSHA、ダイヤブラックLH、ダイヤブラックH、ダイヤブラックHA、ダイヤブラックSF、ダイヤブラックN550M、ダイヤブラックE、ダイヤブラックG、ダイヤブラックR、ダイヤブラックN760M、ダイヤブラックLR。キャンカーブ社製のカーボンブラックサーマックスN990、N991、N907、N908、N990、N991、N908。旭カーボン社製のカーボンブラック旭#80、旭#70、旭#70L、旭F-200、旭#66、旭#66HN、旭#60H、旭#60U、旭#60、旭#55、旭#50H、旭#51、旭#50U、旭#50、旭#35、旭#15、アサヒサーマル、デグサ社製のカーボンブラックColorBlack Fw200、ColorBlack Fw2、ColorBlack Fw2V、ColorBlack Fw1、ColorBlack Fw18、ColorBlack S170、ColorBlack S160、SpecialBlack6、SpecialBlack5、SpecialBlack4、SpecialBlack4A、PrintexU、PrintexV、Printex140U、Printex140V等が挙げられる。

10

20

30

40

50

#### 【0034】

アレ基板側に形成する樹脂遮光層に用いる遮光剤としては、比誘電率と透過率の関係から、カーボンブラックおよび着色顔料の混合品が好ましい。樹脂BMの比誘電率が高いと、配線間および配線-画素電極間の信号伝達に影響を及ぼし、RC遅延やクロストークといった表示不良を引き起こす可能性がある。樹脂BMの比誘電率としては、10以下が好ましく、さらに好ましくは6以下である。着色組成物中への遮光剤の添加量としては、35重量%~50重量%が好ましい。遮光剤の添加量が35重量%以下であると十分な遮光性が得られず、遮光剤の添加量が50重量%以上であるとBMとして、十分なパターンニング性が得られない。遮光性はOD(Optical Density)値とよばれる透過率の逆数の常用対数によって表される。十分な遮光性を保つためには、樹脂BM全体として、3.5以上のOD値が必要とされる。

#### 【0035】

着色樹脂組成物に用いる透明樹脂は、400~700nmの波長領域において透過率が好ましくは80%以上、より好ましくは95%以上である樹脂である。透明樹脂には、熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂、および感光性樹脂が含まれる。透明樹脂には、必要に応じて、その前駆体である、放射線照射により硬化して透明樹脂を生成するモノマーもしくはオリゴマーを単独で、または2種以上混合して用いることができる。

#### 【0036】

このような樹脂としては、例えば、ポリエステル樹脂、ポリスチレン、スチレン-マレイン酸共重合体、ポリイミド樹脂、エポキシ樹脂、ベンゾグアナミン樹脂、メラミン樹脂、尿素樹脂、ノボラック樹脂、ポリビニルフェノール樹脂、およびこれらを変性したもの等が挙げられる。これらの中でも、エポキシ樹脂と不飽和基含有カルボン酸またはその無水物の反応物にさらに多塩基性カルボン酸またはその無水物とを反応させて得られた光重合性不飽和基含有樹脂、あるいはノボラック樹脂、ポリビニルフェノール樹脂等のフェノール性水酸基を有する樹脂またはこれらの変性樹脂が、現像性、パターンニング特性、コスト等の点から特に好ましい。

#### 【0037】

熱可塑性樹脂としては、例えば、ブチラール樹脂、スチレン-マレイン酸共重合体、塩素化ポリエチレン、塩素化ポリプロピレン、ポリ塩化ビニル、塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体、ポリ酢酸ビニル、ポリウレタン系樹脂、ポリエステル樹脂、アクリル系樹脂、アルキッド樹脂、ポリスチレン、ポリアミド樹脂、ゴム系樹脂、環化ゴム系樹脂、セルロー

ス類、ポリエチレン、ポリブタジエン、ポリイミド樹脂等が挙げられる。また、熱硬化性樹脂としては、例えば、エポキシ樹脂、ベンゾグアナミン樹脂、ロジン変性マレイン酸樹脂、ロジン変性フマル酸樹脂、メラミン樹脂、尿素樹脂、フェノール樹脂等が挙げられる。

#### 【0038】

感光性樹脂としては、水酸基、カルボキシル基、アミノ基等の反応性の置換基を有する線状高分子にイソシアネート基、アルデヒド基、エポキシ基等の反応性置換基を有する(メタ)アクリル化合物やケイヒ酸を反応させて、(メタ)アクリロイル基、スチリル基等の光架橋性基を該線状高分子に導入した樹脂が用いられる。また、スチレン-無水マレイン酸共重合体や  $\alpha$ -オレフィン-無水マレイン酸共重合体等の酸無水物を含む線状高分子をヒドロキシアルキル(メタ)アクリレート等の水酸基を有する(メタ)アクリル化合物によりハーフエステル化したものも用いられる。

10

#### 【0039】

用いることのできる多官能重合性モノマーおよびオリゴマーとしては、メチル(メタ)アクリレート、エチル(メタ)アクリレート、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、シクロヘキシル(メタ)アクリレート、 $\alpha$ -カルボキシエチル(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、1,6-ヘキサンジオールジ(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、トリプロピレングリコールジ(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、ポリエチレングリコールジ(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、1,6-ヘキサンジオールジグリシジルエーテルジ(メタ)アクリレート、ビスフェノールAジグリシジルエーテルジ(メタ)アクリレート、ネオペンチルグリコールジグリシジルエーテルジ(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、トリシクロデカニル(メタ)アクリレート、エステルアクリレート、メラミン(メタ)アクリレート等の各種アクリル酸エステルおよびメタクリル酸エステル、メチロール化メラミンの(メタ)アクリル酸エステル、エポキシ(メタ)アクリレート、ウレタンアクリレート等の各種アクリル酸エステルおよびメタクリル酸エステル、(メタ)アクリル酸、スチレン、酢酸ビニル、ヒドロキシエチルビニルエーテル、エチレングリコールジビニルエーテル、ペンタエリスリトールトリビニルエーテル、(メタ)アクリルアミド、N-ヒドロキシメチル(メタ)アクリルアミド、N-ビニルホルムアミド、アクリロニトリル等が挙げられる。また、水酸基を有する(メタ)アクリレートに多官能イソシアネートを反応させて得られる(メタ)アクリロイル基を有する多官能ウレタンアクリレートを用いることが好ましい。なお、水酸基を有する(メタ)アクリレートと多官能イソシアネートとの組み合わせは任意であり、特に限定されるものではない。また、1種の多官能ウレタンアクリレートを単独で用いても良いし、2種以上を組み合わせ用いることもできる。これらは、単独でまたは2種類以上混合して用いることができる。

20

30

#### 【0040】

着色樹脂組成物には、該組成物を紫外線照射により硬化する場合には、光重合開始剤等が添加される。

40

光重合開始剤としては、4-フェノキシジクロロアセトフェノン、4-t-ブチル-ジクロロアセトフェノン、ジエトキシアセトフェノン、1-(4-イソプロピルフェニル)-2-ヒドロキシ-2-メチルプロパン-1-オン、1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン、2-ベンジル-2-ジメチルアミノ-1-(4-モルフォリノフェニル)-ブタン-1-オン等のアセトフェノン系化合物、ベンゾイン、ベンゾインメチルエーテル、ベンゾインエチルエーテル、ベンゾインイソプロピルエーテル、ベンジルジメチルケタール等のベンゾイン系化合物、ベンゾフェノン、ベンゾイル安息香酸、ベンゾイル安息香酸メチル、4-フェニルベンゾフェノン、ヒドロキシベンゾフェノン、アクリル化ベンゾフェノン、4-ベンゾイル-4'-メチルジフェニルサルファイド、3,3',4,4'-テトラ(t-ブチルパーオキシカルボニル)ベンゾフェノン等のベンゾフェノン系化合物、チオキサントン、2-クロ

50

ルチオキサントン、2-メチルチオキサントン、イソプロピルチオキサントン、2,4-ジイソプロピルチオキサントン、2,4-ジエチルチオキサントン等のチオキサントン系化合物、2,4,6-トリクロロ-s-トリアジン、2-フェニル-4,6-ビス(トリクロロメチル)-s-トリアジン、2-(p-メトキシフェニル)-4,6-ビス(トリクロロメチル)-s-トリアジン、2-(p-トリル)-4,6-ビス(トリクロロメチル)-s-トリアジン、2-ピペニル-4,6-ビス(トリクロロメチル)-s-トリアジン、2,4-ビス(トリクロロメチル)-6-スチリル-s-トリアジン、2-(ナフト-1-イル)-4,6-ビス(トリクロロメチル)-s-トリアジン、2-(4-メトキシ-ナフト-1-イル)-4,6-ビス(トリクロロメチル)-s-トリアジン、2,4-トリクロロメチル-(ピペロニル)-6-トリアジン、2,4-トリクロロメチル(4'-メトキシスチリル)-6-トリアジン等のトリアジン系化合物、1,2-オクタンジオン、1-[4-(フェニルチオ)-,2-(O-ベンゾイルオキシム)]、O-(アセチル)-N-(1-フェニル-2-オキソ-2-(4'-メトキシ-ナフチル)エチリデン)ヒドロキシルアミン等のオキシムエステル系化合物、ビス(2,4,6-トリメチルベンゾイル)フェニルホスフィンオキサイド、2,4,6-トリメチルベンゾイルジフェニルホスフィンオキサイド等のホスフィン系化合物、9,10-フェナンスレンキノン、カンファーキノン、エチルアントラキノン等のキノン系化合物、ボレート系化合物、カルバゾール系化合物、イミダゾール系化合物、チタノセン系化合物等が用いられる。これらの光重合開始剤は1種または2種以上混合して用いることができる。光重合開始剤の使用量は、着色組成物の全固形分量を基準として0.5~50重量%が好ましく、より好ましくは3~30重量%である。

10

20

## 【0041】

さらに、増感剤として、-アシロキシエステル、アシルフォスフィンオキサイド、メチルフェニルグリオキシレート、ベンジル、9,10-フェナンスレンキノン、カンファーキノン、エチルアンスラキノン、4,4'-ジエチルイソフタロフェノン、3,3',4,4'-テトラ(t-ブチルパーオキシカルボニル)ベンゾフェノン等の化合物、トリエタノールアミン、メチルジエタノールアミン、トリエタノールアミン、4-ジメチルアミノ安息香酸メチル、4-ジメチルアミノ安息香酸エチル、4-ジメチルアミノ安息香酸イソアミル、安息香酸2-ジメチルアミノエチル、4-ジメチルアミノ安息香酸2-エチルヘキシル、N,N-ジメチルパラトルイジン、4,4'-ビス(ジメチルアミノ)ベンゾフェノン、4,4'-ビス(ジエチルアミノ)ベンゾフェノン、4,4'-ビス(エチルメチルアミノ)ベンゾフェノン等のアミン系化合物を併用することもできる。これらの増感剤は1種または2種以上混合して用いることができる。増感剤の使用量は、光重合開始剤と増感剤の合計量を基準として0.5~60重量%が好ましく、より好ましくは3~40重量%である。また、重合開始剤と光増感剤とを併用することが好ましい。増感剤として、を併用することもできる。

30

40

## 【0042】

界面活性剤としては、ポリオキシエチレンアルキルエーテル硫酸塩、ドデシルベンゼンスルホン酸ナトリウム、スチレン-アクリル酸共重合体のアルカリ塩、アルキルナフタリンスルホン酸ナトリウム、アルキルジフェニルエーテルジスルホン酸ナトリウム、ラウリル硫酸モノエタノールアミン、ラウリル硫酸トリエタノールアミン、ラウリル硫酸アンモニウム、ステアリン酸モノエタノールアミン、ステアリン酸ナトリウム、ラウリル硫酸ナトリウム、スチレン-アクリル酸共重合体のモノエタノールアミン、ポリオキシエチレンアルキルエーテルリン酸エステルなどのアニオン性界面活性剤；ポリオキシエチレンオレイルエーテル、ポリオキシエチレンラウリルエーテル、ポリオキシエチレンニルフェニルエーテル、ポリオキシエチレンアルキルエーテルリン酸エステル、ポリオキシエチレンソルビタンモノステアレート、ポリエチレングリコールモノラウレートなどのノニオン性界面活性剤；アルキル4級アンモニウム塩やそれらのエチレンオキサイド付加物などのカオチン性界面活性剤；アルキルジメチルアミノ酢酸ベタインなどのアルキルベタイン、アルキルイミダゾリンなどの両性界面活性剤が挙げられ、これらは単独でまたは2種以上を

50

混合して用いることができる。

【 0 0 4 3 】

さらに、着色樹脂組成物には、連鎖移動剤としての働きをする多官能チオールを含有させることができる。

多官能チオールは、チオール基を2個以上有する化合物であればよく、例えば、ヘキサンジチオール、デカンジチオール、1,4-ブタンジオールビスチオプロピオネート、1,4-ブタンジオールビスチオグリコレート、エチレングリコールビスチオグリコレート、エチレングリコールビスチオプロピオネート、トリメチロールプロパントリスチオグリコレート、トリメチロールプロパントリスチオプロピオネート、トリメチロールプロパントリス(3-メルカプトブチレート)、ペンタエリスリトールテトラキスチオグリコレート、ペンタエリスリトールテトラキスチオプロピオネート、トリメルカプトプロピオン酸トリス(2-ヒドロキシエチル)イソシアヌレート、1,4-ジメチルメルカプトベンゼン、2,4,6-トリメルカプト-s-トリアジン、2-(N,N-ジブチルアミノ)-4,6-ジメルカプト-s-トリアジン等が挙げられる。これらの多官能チオールは、1種または2種以上混合して用いることができる。多官能チオールの使用量は、着色組成物の全固形分量を基準として0.1~30重量%が好ましく、より好ましくは1~20重量%である。0.1質量%未満では多官能チオールの添加効果が不充分であり、30質量%を越えると感度が高すぎて逆に解像度が低下する。

10

【 0 0 4 4 】

着色樹脂組成物には、組成物の経時粘度を安定化させるために貯蔵安定剤を含有させることができる。貯蔵安定剤としては、例えばベンジルトリメチルクロライド、ジエチルヒドロキシアミンなどの4級アンモニウムクロライド、乳酸、シュウ酸などの有機酸およびそのメチルエーテル、t-ブチルピロカテコール、トリエチルホスフィン、トリフェニルフォスフィンなどの有機ホスフィン、亜リン酸塩等が挙げられる。貯蔵安定剤は、着色組成物中の顔料100重量部に対して、0.1~10重量部の量で含有させることができる。

20

【 0 0 4 5 】

また、着色樹脂組成物には、基板との密着性を高めるためにシランカップリング剤等の密着向上剤を含有させることもできる。シランカップリング剤としては、ビニルトリス(-メトキシエトキシ)シラン、ビニルエトキシシラン、ビニルトリメトキシシラン等のビニルシラン類、-メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン等の(メタ)アクリルシラン類、-(3,4-エポキシシクロヘキシル)エチルトリメトキシシラン、-(3,4-エポキシシクロヘキシル)メチルトリメトキシシラン、-(3,4-エポキシシクロヘキシル)エチルトリエトキシシラン、-(3,4-エポキシシクロヘキシル)メチルトリエトキシシラン、-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、-グリシドキシプロピルトリエトキシシラン等のエポキシシラン類、N-(アミノエチル)-アミノプロピルトリメトキシシラン、N-(アミノエチル)-アミノプロピルトリエトキシシラン、N-(アミノエチル)-アミノプロピルメチルジエトキシシラン、-アミノプロピルトリエトキシシラン、-アミノプロピルトリメトキシシラン、N-フェニル-アミノプロピルトリメトキシシラン、N-フェニル-アミノプロピルトリエトキシシラン等のアミノシラン類、-メルカプトプロピルトリメトキシシラン、-メルカプトプロピルトリエトキシシラン等のチオシラン類等が挙げられる。シランカップリング剤は、着色組成物中の顔料100重量部に対して、0.01~100重量部の量で含有させることができる。

30

40

【 0 0 4 6 】

着色樹脂組成物は、必要に応じて有機溶剤を含有することができる。有機溶剤としては、例えばシクロヘキサノン、エチルセロソルブアセテート、ブチルセロソルブアセテート、1-メトキシ-2-プロピルアセテート、ジエチレングリコールジメチルエーテル、エチルベンゼン、エチレングリコールジエチルエーテル、キシレン、エチルセロソルブ、メチル-nアミルケトン、プロピレングリコールモノメチルエーテル、トルエン、メチルエチ

50

ルケトン、酢酸エチル、メタノール、エタノール、イソプロピルアルコール、ブタノール、イソブチルケトン、石油系溶剤等が挙げられ、これらを単独でもしくは混合して用いる。溶剤は、着色組成物中の顔料100重量部に対して、800~4000重量部、好ましくは1000~2500重量部の量で用いることができる。

#### 【0047】

アレイ基板上に遮光層および着色層を形成する方法として、上述の感光性着色組成物を塗布し、プリベークを行う。塗布する手段はスピンコート、ディップコート、ダイコートなどが通常用いられるが、基板上に均一な膜厚で塗布可能な方法ならばこれらに限定されるものではない。プリベークは50~120で1~20分ほどすることが好ましい。感光性着色組成物を塗布し着色層を形成した基板にパターンマスクを介して露光を行う。光源には通常の高圧水銀灯などを用いればよい。

10

#### 【0048】

続いて現像を行う。現像液にはアルカリ性水溶液を用いる。アルカリ性水溶液の例としては、水酸化テトラメチルアンモニウム水溶液、もしくは水酸化カリウム水溶液が好んで用いられるが、炭酸ナトリウム水溶液、炭酸水素ナトリウム水溶液、または両者の混合水溶液、もしくはそれらに適当な界面活性剤などを加えたものを用いても良い。現像後、水洗、乾燥して任意の一色の画素が得られる。

#### 【0049】

以上の一連の工程を、着色組成物およびを替えて必要な数だけ繰り返すことで所望の色数が組み合わされた着色パターンすなわち複数色の画素を得ることができる。

20

#### 【0050】

アレイ基板側に形成する着色画素の膜厚としては、一般的に2.5~3.5 $\mu\text{m}$ 程度である。これより膜厚が薄くなると着色画素上に形成する画素電極と配線の距離が近くなることによるRC遅延やクロストーク等の表示不良が懸念される。一方、これより膜厚が厚いと、着色画素上に形成するコンタクトホールの開孔が困難となる。

#### 【0051】

アレイ基板側に形成する遮光層の膜厚としては、1.5~3.0 $\mu\text{m}$ 程度である。これより膜厚が薄くなると、十分な遮光性が得られない、もしくは、遮光剤の濃度が高くなるために比誘電率が高くなってしまふ。また、これより膜厚が厚くなると、直線性が悪くなる等、十分なパターンニング性が得られない結果となる。遮光層を形成するタイミングとしては、図6に示すように着色画素の形成前、もしくは着色画素の形成後の何れでも良い。

30

#### 【0052】

アレイ基板2および対向基板1に塗布される配向膜(15、27)は、液晶を所定の方向に配向させる性質をもつので、採用する液晶配向モードに合わせて配向膜を選定する必要がある。配向膜の材料としては、ポリイミド系樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリビニルアルコール系樹脂などの感光性または非感光性のものが好ましく用いられるが、これらに限られるものではない。ただし、配向膜の耐熱性・信頼性の点からポリイミド系樹脂が好ましい。

#### 【0053】

ポリイミド系樹脂は、可溶性ポリイミド型の配向膜溶液やポリアミック酸型の配向膜溶液を基板上に形成した後に、必要に応じて乾燥、焼成や光照射して得られる。配向膜材料は基板上に、フレキソ印刷、スピンコート、ロールコート、スリットダイコート、シルク印刷、インクジェット印刷等により形成される。配向膜として好ましく用いられるポリイミド系樹脂としては、特に限定されるものではないが、ポリアミック酸を加熱また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。

40

#### 【0054】

本発明の液晶表示装置の構成を実施するために、市販されている配向膜を用いてもよい。例えば、ジェイエスアール社製のAL1000、AL1068、AL1072、AL1077、AL1F00、AL3000、AL4000、AL5000、AL6000、AL7000、AL8000、AL1H659、AL60101、AL60601、JAL

50

S - 146、JALS - 212、JALS - 246、JALS - 406、JALS - 445、JALS - 469、JALS - 550、JALS - 552、JALS - 553、JALS - 555、JALS - 556、JALS - 566、JALS - 725、JALS - 1082、JALS - 1085、JALS - 1216、チッソ社製のPIA - 5140、PIA - 5150、PIA - 5310、PIA - X322、PIA - 2024、PIA - 2700、PIA - 2800、PIA - 2900、日産化学社製のSE - 130、SE - 150、SE - 2110、SE - 410、SE - 610、SE - 1180、SE - 2170、SE - 1211、SE - 1410、SE - 3140、SE - 3210、SE - 3310、SE - 3510、SE - 5291、SE - 5300、SE - 6210、SE - 7492、SE - 7992、SE - 7511L、SE - 8192L、RN - 1322、RN - 1332、RN - 1349、RN - 1358、RN - 1386、RN - 1417、RN - 1436、RN - 1450、RN - 1477、RN - 1486などを単独で用いても良いし、これらの内の2種以上を混合して用いても良いし、また適宜他のポリマー成分を添加しても良いし、これらの製品に含まれる樹脂成分を適宜選択して用いてもよい。

10

#### 【0055】

配向膜の溶液に使用される溶剤としては、水、エタノール、メタノール、イソブタノール、3 - メチル - 3 - メトキシブタノールなどのアルコール類、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、シクロヘキサノンなどのケトン類、ジエチルエーテル、イソプロピルエーテル、テトラヒドロフラン、ジオキサン、エチレングリコールジメチルエーテル、エチレングリコールジエチルエーテル、ジエチレングリコールジエチルエーテルなどのエーテル類、酢酸エチル、酢酸n - ブチル、3 - メトキシ - 3 - メチルブチルアセテート、エチレングリコールモノメチルエーテルアセテート、エチレングリコールモノエチルエーテルアセテート、エチレングリコールモノブチルエーテルアセテート、ジエチレングリコールモノメチルエーテルアセテート、ジエチレングリコールモノエチルエーテルアセテート、プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート、プロピレングリコールモノエチルエーテルアセテート、 $\gamma$  - ブチロラクトンなどのエステル類、N, N - ジメチルホルムアミド、N, N - ジメチルアセトアミドなどのアミド類、2 - ピロリドン、N - メチルピロリドンなどのピロリドン類、ブチルセロソルブなどを使用することができる。

20

#### 【0056】

液晶分子を特定方向に一樣に揃える配向処理は、液晶分子を基板に対して水平近くまで配向させるTNやIPS等といった液晶表示モードで特に重要となるものであり、レーヨンやコットンといった布で配向膜を擦るラビング処理や偏光光を配向膜に照射する光配向処理等が用いられる。

30

#### 【0057】

液晶表示装置に使用される液晶材料としては、表示モード、駆動方式に応じて適宜選択することができる。例えば、ネマティック液晶やスメクチック液晶が良好な表示を得るために用いられる。スメクチック液晶には強誘電性液晶や反強誘電性液晶などが含まれる。ネマティック液晶としては、表示方式に応じて誘電異方性の正のもの、負のものを適宜用いることができる。

40

#### 【0058】

本発明に係る液晶表示装置には、市販されている液晶を用いてもよい。例えば、TN方式であれば、メルク社製MLC - 6222、MLC - 6625、MLC - 6628、MLC - 6880、MLC - 6888、MLC - 7081、ZLI - 4792、ZLI - 5091などにカイラル剤を添加して使用することができる。また、MVA方式であれば、メルク社製MLC - 6601、MLC - 6614、MLC - 6686、MLC - 6692、MLC - 6608、MLC - 6609、MLC - 6610、MLC - 6222、MLC - 6252、MLC - 6256、MLC - 6625、MLC - 6628などを使用することができる。IPS方式であれば、MLC - 2041、MLC - 6601、MLC - 6614、MLC - 6686、MLC - 6692などを使用することができる。

#### 【実施例】

50

## 【 0 0 5 9 】

以下に、本発明を実施例により具体的に説明するが、液晶の駆動方式を含め、本発明の趣旨を逸脱しない範囲においてこれに限定されるものではない。

## 【 0 0 6 0 】

## 〔樹脂溶液（A）の合成〕

反応容器にシクロヘキサノン 800部を入れ、容器に窒素ガスを注入しながら加熱して、下記モノマーおよび熱重合開始剤の混合物を滴下して重合反応を行った。

スチレン	60部	
メタクリル酸	60部	
メチルメタクリレート	65部	10
ブチルメタクリレート	65部	
熱重合開始剤	10部	
連鎖移動剤	3部	

## 【 0 0 6 1 】

滴下後十分に加熱した後、熱重合開始剤 2.0部をシクロヘキサノン 50部で溶解させたものを添加し、さらに反応を続けてアクリル樹脂の溶液を得た。この樹脂溶液に固形分が 20重量%になるようにシクロヘキサノンを添加してアクリル樹脂溶液を調製し、樹脂溶液（A）とした。アクリル樹脂の重量平均分子量は、約 10000であった。

## 【 0 0 6 2 】

## 〔樹脂溶液（B）の合成〕

反応容器にシクロヘキサノン 800部を入れ、容器に窒素ガスを注入しながら加熱して、下記モノマーおよび熱重合開始剤の混合物を滴下して重合反応を行った。

スチレン	55部	
メタクリル酸	65部	
メチルメタクリレート	65部	
ベンジルメタクリレート	60部	
熱重合開始剤	15部	
連鎖移動剤	3部	

## 【 0 0 6 3 】

滴下後十分に加熱した後、熱重合開始剤 2.0部をシクロヘキサノン 50部で溶解させたものを添加し、さらに反応を続けてアクリル樹脂の溶液を得た。この樹脂溶液に固形分が 30重量%になるようにシクロヘキサノンを添加してアクリル樹脂溶液を調製し、樹脂溶液（B）とした。アクリル樹脂の重量平均分子量は、約 20000であった。

## 【 0 0 6 4 】

## 〔着色樹脂組成物の調製〕

下記の要領で赤、青、緑の着色組成物および樹脂 BM の調製を行った。

## 【 0 0 6 5 】

## ＜赤色着色樹脂組成物＞

下記組成の混合物を均一に攪拌混合した後、直径 1mm のガラスビーズを用いて、サンドミルで 5 時間分散した後、5 μm のフィルターで濾過して赤色顔料の分散体を作製した。

赤色顔料：C. I. Pigment Red 254	18部	40
（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」）		
赤色顔料：C. I. Pigment Red 177	2部	
（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」）		
分散剤（味の素ファインテクノ社製「アジスパーPB821」）	2部	
樹脂溶液（A）	108部	

## 【 0 0 6 6 】

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 μm のフィルターで濾過して赤色着色組成物を得た。

上記分散体	130部	50
-------	------	----

樹脂溶液 (A) 100部  
 多官能重合性モノマー (日本化薬製「DPCA-60」) 25部  
 光開始剤 (チバ スペシャルティ ケミカルズ社製「イルガキュア-369」) 15部  
 増感剤 (保土ヶ谷化学工業 (株) 製「EAB-F」) 5部  
 シクロヘキサノン 325部  
 調整した着色樹脂組成物中のカルボキシル基含有モノマー量は固形分中の21.1重量%であった。

## 【0067】

< 緑色着色組成物 >

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、5μmのフィルターで濾過して緑色顔料の分散体を作製した。 10

## 【0068】

緑色顔料: C. I. Pigment Green 36 20部  
 (東洋インキ製造 (株) 製「リオノールグリーン 6YK」)  
 黄色顔料: C. I. Pigment Yellow 150 8部  
 (バイエル社製「ファンクションファーストイエロー Y-5688」)  
 分散剤 (ビッケミー社製「Disperbyk-103」) 2部  
 樹脂溶液 (A) 102部

## 【0069】

その後、上記分散体を132部用い、さらに下記組成の混合物を均一になるように攪拌混合した後、5μmのフィルターで濾過して緑色着色組成物を得た。 20

樹脂溶液 (A) 116部  
 多官能重合性モノマー (東亜合成製「アロニックス M-400」) 32部  
 光開始剤 (チバガイギー社製「イルガキュア-OXE-02」) 7部  
 増感剤 (保土ヶ谷化学工業 (株) 製「EAB-F」) 2部  
 シクロヘキサノン 313部  
 調整した着色樹脂組成物中のカルボキシル基含有モノマー量は固形分中の24.2重量%であった。

## 【0070】

< 青色着色組成物 >

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、5μmのフィルターで濾過して青色顔料の分散体を作製した。 30

青色顔料: C. I. Pigment Blue 15 20部  
 (東洋インキ製造 (株) 製「リオノールブルーES」)  
 紫色顔料: C. I. Pigment Violet 23 2部  
 (BASF社製「パリオゲンバイオレット 5890」)  
 分散剤 (ゼネカ社製「ソルスパーズ20000」) 5部  
 樹脂溶液 (A) 125部

## 【0071】

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、5μmのフィルターで濾過して青色着色組成物を得た。 40

上記分散体 152部  
 樹脂溶液 (A) 100部  
 多官能重合性モノマー (東亜合成製「アロニックス M-400」) 31部  
 光開始剤 (チバガイギー社製「イルガキュア-907」) 14部  
 増感剤 (保土ヶ谷化学工業 (株) 製「EAB-F」) 3部  
 シクロヘキサノン 300部  
 調整した着色樹脂組成物中のカルボキシル基含有モノマー量は固形分中の23.8重量%であった。

## 【0072】

50

## &lt; 遮光性樹脂組成物 1 &gt;

下記組成の混合物を均一に拡販混合した後、直径 1 mm のガラスビーズを用いて、サンドミルで 5 時間分散した後、5 μm のフィルターで濾過して遮光剤の分散体を得た。

赤色顔料：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」)	14部	
青色顔料：C . I . Pigment Blue 15 (東洋インキ製造(株)製「リオールブルーES」)	14部	
分散剤(味の素ファインテクノ社製「アジスパーPB821」)	2部	
樹脂溶液(A)	120部	
【0073】		10

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 μm のフィルターで濾過して遮光性樹脂組成物を得た。

上記分散体	150部	
樹脂溶液(A)	100部	
カーボンブラック分散剤(御国色素社製 TPBK-234C)	37部	
多官能重合性モノマー(東亜合成製「アロニックス M-400」)	30部	
光開始剤(チバガイギー社製「イルガキュア-369」)	14部	
増感剤(保土ヶ谷化学工業(株)製「EAB-F」)	3部	
シクロヘキサノン	100部	
プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート	200部	20
【0074】		

## 〔薄膜トランジスタ層の形成方法〕

スパッタリング法によりMo薄膜を形成した無アルカリガラス基板OA-10(日本電気硝子社製)上に、ポジ型レジストNPR-9000(ナガセケムテックス社製)を塗布した。紫外線露光機にてフォトマスクを介して露光後、2.4重量%の水酸化テトラメチルアンモニウム水溶液にて現像を行った。前期基板ウェットエッチングによりMo薄膜をパターンニング後にポジ型レジストをアンラストTN-1(三若純薬社製)にて除去するフォトリソグラフィプロセスにより、ゲート線(38)およびゲート電極(31)を形成した。前記基板上に、プラズマCVD法を用いて窒化珪素によるゲート絶縁膜(32)、半導体層(34)を形成した。前記基板にフォトリソグラフィプロセスを用いて、Ti/Al合金にてデータ線(39)、ソース電極(35)およびドレイン電極(36)を形成した。前記基板上に窒化珪素による保護層(33)を形成した。

## 【実施例1】

## 【0075】

実施例1におけるアレイ基板及びそれを用いた液晶表示装置とは図7に示すものである。

以下にその形成方法を示す。

## 【0076】

## 〔遮光層の形成方法〕

前記、薄膜トランジスタ層上に、遮光層28として遮光性樹脂組成物1をスピコートにて仕上り膜厚が3.0 μmとなるように塗布を行った。ホットプレートにて90 60秒間乾燥後、紫外線露光機にてフォトマスクを介してパターン露光を行い、アルカリ現像液において、未露光部分の除去後、オープンにて230 で40分熱硬化を行った。この時、遮光層28は、薄膜トランジスタ層3とデータ線37を覆うようにパターンを形成し、ゲート線(38)上はスペーサを形成するためにゲート線と平行方向の大きさ80 μm、垂直方向に40 μmで露出するようにした。遮光層28のOD値は4.5であった。

## 【0077】

## 〔着色層およびスペーサの形成方法〕

前記、薄膜トランジスタ層上に、赤色着色組成物をスピコートにて仕上り膜厚が3.0 μmとなるように塗布を行った。ホットプレートにて90 60秒間乾燥後、紫外線露

10

20

30

40

50

光機にてフォトマスクを介してパターン露光を行い、アルカリ現像液において、未露光部分の除去後、オープンにて230 で20分熱硬化を行い、ゲート線38とデータ線37とで囲まれる画素上にストライプ状の着色層である赤色画素(23R)をアレイ基板上に形成した。この時、スペーサ5を形成するために赤色着色組成物で遮光層の無いゲート線上に30 $\mu$ mの円形ドットパターンを形成し、コンタクトホール29を形成するためにドレイン電極36上に25 $\mu$ mのスルーホールを形成した。

なお、アルカリ現像液は以下の組成からなる。

炭酸ナトリウム	1.5重量%	
炭酸水素ナトリウム	0.5重量%	
陰イオン系界面活性剤(花王(株)製「ペリレックスNBL」)	8.0重量%	10
水	90重量%	

#### 【0078】

次に、緑色着色組成物も同様にスピンコートにて仕上り膜厚が3 $\mu$ mとなるように塗布、乾燥後、露光機にてストライプ状の着色層を前述の赤色画素とはずらした場所に露光し現像することで、前述赤色画素と隣接した緑色画素23Gを形成した。この時、スペーサを形成するための赤色の円形ドット上に緑色の直径25 $\mu$ mの円形ドットパターンを、ドレイン電極36上に25 $\mu$ mのスルーホールを併せて形成した。スペーサ高さの低いサブスペーサ用とする赤色の円形ドットパターンには緑色円形ドットは形成しなかった。

#### 【0079】

さらに、赤色、緑色と全く同様にして、青色着色組成物についても仕上り膜厚3 $\mu$ mで赤色画素、緑色画素と隣接した青色画素23Bを形成した。この時、緑色着色組成物で形成した円形ドットパターン上に、直径20 $\mu$ mの円形ドットパターンを、ドレイン電極36上に25 $\mu$ mのスルーホールを併せて形成することにより着色画素を積層したスペーサ5を形成した。

#### 【0080】

##### 〔画素電極の形成方法〕

着色画素上にスパッタリング法によりITOをターゲットとして0.1 $\mu$ mの膜厚で画素電極24を形成した。前記導電膜上にポジ型レジストLC-100(ローム・アンド・ハース社製)を塗布した。紫外線露光機にてフォトマスクを介して露光・現像後、ITO-CF60(三菱ガス化学社製)を用いてデータ線37およびゲート線38上およびスペーサ部分の導電膜のエッチングを行った。ポジ型レジストをアンラストTN-1にて除去後、オープンにて230 で40分熱硬化を行うことにより着色画素上にコンタクトホール29を通じてドレイン電極と接続する画素電極を形成した。これで、図7に示すような薄膜トランジスタ層3上に赤、緑、青の着色画素を積層することにより形成されたスペーサを有するアレイ基板2を形成した。このときの緑画素表面からのメインスペーサ5の高さは3.2 $\mu$ mであった。サブスペーサ6の高さについては下記表1を参照のこと。

#### 【0081】

##### 〔対向基板の形成方法〕

前記アレイ基板と貼り合わせる対向基板1として、無アルカリガラスOA-10上に、スパッタリング法によりITOをターゲットとして0.1 $\mu$ mの膜厚で共通電極13を形成した。前記導電膜上にポジ型レジストLC-100を塗布した。紫外線露光機にてフォトマスクを介して露光・現像後、ITO-CF60を用いてエッチングすることにより配向用スリットを形成した。ポジ型レジストをアンラストTN-1にて除去後、オープンにて230 で20分熱硬化を行うことにより対向基板1を形成した。

#### 【0082】

##### 〔液晶表示装置の作製方法〕

対向基板1とアレイ基板2上に、フレキシ印刷機にてポリイミド配向膜AL60601(JSR社製)を0.1 $\mu$ mの膜厚で塗布し、ホットプレートで90 60秒乾燥後に、オープンで230 60分熱硬化を行った。シールドispenserにて封止剤であるフォトレックス(積水化学社製)を表示部外周に塗布、それに続いて液晶dispenserに

10

20

30

40

50

て、MLC6610（メルク社製）を滴下後、真空滴下法にて液晶パネルを作製した。前記液晶パネルに偏光板、ICドライバ・駆動回路およびバックライトを装着することによりMVA方式液晶表示装置を得た。

【0083】

（比較例1）

比較例1におけるアレイ基板及びそれを用いた液晶表示装置とは図8に示すものである。

以下にその形成方法を示す。

【0084】

〔遮光層の形成方法〕

前記、薄膜トランジスタ層上に、遮光層28として遮光性樹脂組成物1をスピコートにて仕上り膜厚が3.0 $\mu\text{m}$ となるように塗布を行った。ホットプレートにて90 60秒間乾燥後、紫外線露光機にてフォトマスクを介してパターン露光を行い、アルカリ現像液において、未露光部分の除去後、オープンにて230 で40分熱硬化を行った。この時、遮光層28は薄膜トランジスタ層3、データ線37、ゲート線38を覆うようにパターンを形成した。遮光層のOD値は4.6であった。

10

【0085】

〔着色層およびスペーサの形成方法〕

前記、薄膜トランジスタ層上に、赤色着色組成物をスピコートにて仕上り膜厚が3.0 $\mu\text{m}$ となるように塗布を行った。ホットプレートにて90 60秒間乾燥後、紫外線露光機にてフォトマスクを介してパターン露光を行い、アルカリ現像液において、未露光部分の除去後、オープンにて230 で20分熱硬化を行い、ゲート線38とデータ線37とで囲まれる画素上にストライプ状の着色層である赤色画素23Rをアレイ基板上に形成した。この時、スペーサ5を形成するために赤色着色組成物でゲート線上に30 $\mu\text{m}$ の円形ドットパターンを形成し、コンタクトホール29を形成するためにドレイン電極36上に25 $\mu\text{m}$ のスルーホールを形成した。

20

【0086】

次に、緑色着色組成物も同様にスピコートにて仕上り膜厚が3 $\mu\text{m}$ となるように塗布、乾燥後、露光機にてストライプ状の着色層を前述の赤色画素とはずらした場所に露光し現像することで、前述赤色画素と隣接した緑色画素23Gを形成した。この時、スペーサを形成するための赤色の円形ドット上に緑色の直径25 $\mu\text{m}$ の円形ドットパターンを、ドレイン電極36上に25 $\mu\text{m}$ のスルーホールを併せて形成した。スペーサ高さの低いサブスペーサ6には緑色円形ドットは形成しなかった。

30

【0087】

さらに、赤色、緑色と全く同様にして、青色着色組成物についても仕上り膜厚3 $\mu\text{m}$ で赤色画素、緑色画素と隣接した青色画素23Bを形成した。この時、緑色着色組成物で形成した円形ドットパターン上に、直径20 $\mu\text{m}$ の円形ドットパターンを、ドレイン電極36上に25 $\mu\text{m}$ のスルーホールを併せて形成することにより着色画素を積層したスペーサを形成した。

【0088】

〔画素電極の形成方法〕

実施例1と同様に形成し、図8に示すようなアレイ基板2を得た。このときの緑画素表面からのメインスペーサ5の高さは5.2 $\mu\text{m}$ であった。

40

【0089】

〔対向基板の形成方法〕

実施例1と同様に形成した。

【0090】

〔液晶表示装置の作製方法〕

実施例1と同様に形成した。

【0091】

（比較例2）

50

比較例 2 におけるアレイ基板及びそれを用いた液晶表示装置とは図 9 に示すものである。  
以下にその形成方法を示す。

【 0 0 9 2 】

〔 遮光層の形成方法 〕

前記、薄膜トランジスタ層上に、遮光層 2 8 として遮光性樹脂組成物 1 をスピコートにて仕上り膜厚が 3 . 0  $\mu\text{m}$  となるように塗布を行った。ホットプレートにて 9 0 6 0 秒間乾燥後、紫外線露光機にてフォトマスクを介してパターン露光を行い、アルカリ現像液において、未露光部分の除去後、オープンにて 2 3 0 で 4 0 分熱硬化を行った。この時、遮光層 2 8 は薄膜トランジスタ層 3、データ線 3 7、ゲート線 3 8 を覆うようにパターンを形成した。遮光層 2 8 の OD 値は 4 . 5 であった。

10

【 0 0 9 3 】

〔 着色層およびスペーサの形成方法 〕

前記、薄膜トランジスタ層上に、赤色着色組成物をスピコートにて仕上り膜厚が 3 . 0  $\mu\text{m}$  となるように塗布を行った。ホットプレートにて 9 0 6 0 秒間乾燥後、紫外線露光機にてフォトマスクを介してパターン露光を行い、アルカリ現像液において、未露光部分の除去後、オープンにて 2 3 0 で 2 0 分熱硬化を行い、ゲート線 3 8 とデータ線 3 7 とで囲まれる画素上にストライプ状の着色層である赤色画素 2 3 R をアレイ基板上に形成した。この時、スペーサを形成するために赤色着色組成物でゲート線上に 3 0  $\mu\text{m}$  の円形ドットパターンを形成し、コンタクトホール 2 9 を形成するためにドレイン電極 3 6 上に 2 5  $\mu\text{m}$  のスルーホールを形成した。

20

【 0 0 9 4 】

次に、緑色着色組成物も同様にスピコートにて仕上り膜厚が 3  $\mu\text{m}$  となるように塗布、乾燥後、露光機にてストライプ状の着色層を前述の赤色画素とはずらした場所に露光し現像することで、前述赤色画素と隣接した緑色画素 2 3 G 及びドレイン電極 3 6 上に 2 5  $\mu\text{m}$  のスルーホールを併せて形成した。スペーサ用の円形ドットは形成しなかった。

【 0 0 9 5 】

さらに、赤色、緑色と全く同様にして、青色着色組成物についても仕上り膜厚 3  $\mu\text{m}$  で赤色画素、緑色画素と隣接した青色画素 2 3 B を形成した。この時、赤色着色組成物で形成した円形ドットパターン上に、直径 2 0  $\mu\text{m}$  の円形ドットパターンを、ドレイン電極 3 6 ) 上に 2 5  $\mu\text{m}$  のスルーホールを併せて形成することにより着色画素を積層したスペーサ 5 を形成した。スペーサ高さの低いサブスペーサ 6 には青色円形ドットは形成しなかった。

30

【 0 0 9 6 】

〔 画素電極の形成方法 〕

実施例 1 と同様に形成し、これで図 9 に示すようなアレイ基板 ( 2 ) を得た。このときの緑画素表面からのメインスペーサ 5 の高さは 3 . 8  $\mu\text{m}$  であった。

【 0 0 9 7 】

〔 対向基板の形成方法 〕

実施例 1 と同様に形成した。

【 0 0 9 8 】

〔 液晶表示装置の作製方法 〕

実施例 1 と同様に形成した。

40

【 0 0 9 9 】

( 比較例 3 )

比較例 3 におけるアレイ基板及びそれを用いた液晶表示装置とは図 1 0 に示すものである。

以下にその形成方法を示す。

【 0 1 0 0 】

〔 遮光層の形成方法 〕

前記、薄膜トランジスタ層上に、遮光層 2 8 として遮光性樹脂組成物 1 をスピコートに

50

て仕上り膜厚が $3.0\ \mu\text{m}$ となるように塗布を行った。ホットプレートにて $90\ 60$ 秒間乾燥後、紫外線露光機にてフォトマスクを介してパターン露光を行い、アルカリ現像液において、未露光部分の除去後、オープンにて $230$ で $40$ 分熱硬化を行った。この時、遮光層 $28$ は薄膜トランジスタ層 $3$ 、データ線 $37$ 、ゲート線 $38$ を覆うようにパターンを形成した。遮光層 $28$ のOD値は $4.5$ であった。

【0101】

〔着色層およびスペーサの形成方法〕

前記、薄膜トランジスタ層上に、赤色着色組成物をスピコートにて仕上り膜厚が $3.0\ \mu\text{m}$ となるように塗布を行った。ホットプレートにて $90\ 60$ 秒間乾燥後、紫外線露光機にてフォトマスクを介してパターン露光を行い、アルカリ現像液において、未露光部分の除去後、オープンにて $230$ で $20$ 分熱硬化を行い、ゲート線とデータ線とで囲まれる画素上にストライプ状の着色層である赤色画素 $23R$ をアレイ基板上に形成した。この時、スペーサを形成するために赤色着色組成物でゲート線上に $30\ \mu\text{m}$ の円形ドットパターンを形成し、コンタクトホール $29$ を形成するためにドレイン電極 $36$ 上に $25\ \mu\text{m}$ のスルーホールを形成した。

10

【0102】

次に、緑色着色組成物も同様にスピコートにて仕上り膜厚が $3\ \mu\text{m}$ となるように塗布、乾燥後、露光機にてストライプ状の着色層を前述の赤色画素とはずらした場所に露光し現像することで、前述赤色画素と隣接した緑色画素 $23G$ 及びドレイン電極 $36$ 上に $25\ \mu\text{m}$ のスルーホールを併せて形成した。

20

【0103】

さらに、赤色、緑色と全く同様にして、青色着色組成物についても仕上り膜厚 $3\ \mu\text{m}$ で赤色画素、緑色画素と隣接した青色画素( $23B$ )及びドレイン電極( $36$ )上に $25\ \mu\text{m}$ のスルーホールを併せて形成した。

【0104】

〔画素電極の形成方法〕

実施例1と同様に形成し、図10に示すようなアレイ基板2を得た。このときの緑画素表面からのメインスペーサ5の高さは $2.1\ \mu\text{m}$ であった。

【0105】

〔対向基板の形成方法〕

実施例1と同様に形成した。

30

【0106】

〔液晶表示装置の作製方法〕

実施例1と同様に形成した。

【0107】

液晶表示装置のパネル特性評価として、高速応答に必要なセルギャップ $2.6\sim 3.3\ \mu\text{m}$ の場合を、「押し圧ムラ」の評価として、液晶表示装置を面積 $176.6\ \text{mm}^2$ の平坦な圧子で $7\text{kgf}$ の加圧を1分間かけたときの輝度ムラが目視で確認できない場合とした。

【0108】

40

【表1】

	実施例1	比較例1	比較例2	比較例3
メインスペーサ( $\mu\text{m}$ )	3.2	5.2	3.8	2.1
サブスペーサ( $\mu\text{m}$ )	2.0	3.9	2.2	-
セルギャップ( $\mu\text{m}$ )	3.1	5.1	3.7	2.0
	○	×	×	×
押し圧ムラ	○	○	○	×

【0109】

50

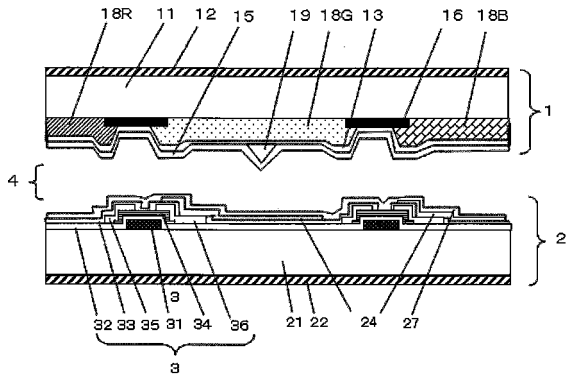
実施例のとおり高速応答に必要なセルギャップ $2.6 \sim 3.3 \mu\text{m}$ で押圧ムラの無い良好な表示品位を得ることができた。押し圧ムラ防止にはサブスペーサが有効なことが明らかである。

【符号の説明】

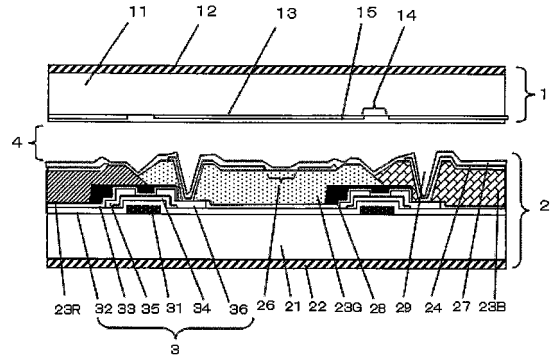
【0110】

- |     |               |    |
|-----|---------------|----|
| 1   | 対向基板          |    |
| 1 1 | ガラス基板         |    |
| 1 2 | 偏光板           |    |
| 1 3 | 共通電極          |    |
| 1 4 | スリット          | 10 |
| 1 5 | 配向膜           |    |
| 1 6 | ブラックマトリクス     |    |
| 1 7 | 平坦化層          |    |
| 1 8 | 着色層 ( R、G、B ) |    |
| 1 9 | 突起            |    |
| 1 A | 絶縁ドットパターン     |    |
| 2   | アレイ基板         |    |
| 2 1 | ガラス基板         |    |
| 2 2 | 偏光板           |    |
| 2 3 | 着色層 ( R、G、B ) | 20 |
| 2 4 | 画素電極          |    |
| 2 5 | 突起            |    |
| 2 6 | スリット          |    |
| 2 7 | 配向膜           |    |
| 2 8 | 遮光層           |    |
| 2 9 | コンタクトホール      |    |
| 3   | 薄膜トランジスタ層     |    |
| 3 1 | ゲート電極         |    |
| 3 2 | ゲート絶縁膜        |    |
| 3 3 | 保護層           | 30 |
| 3 4 | 半導体層          |    |
| 3 5 | ソース電極         |    |
| 3 6 | ドレイン電極        |    |
| 3 7 | データ線          |    |
| 3 8 | ゲート線          |    |
| 4   | 液晶層           |    |
| 5   | メインスペーサ       |    |
| 6   | サブスペーサ        |    |

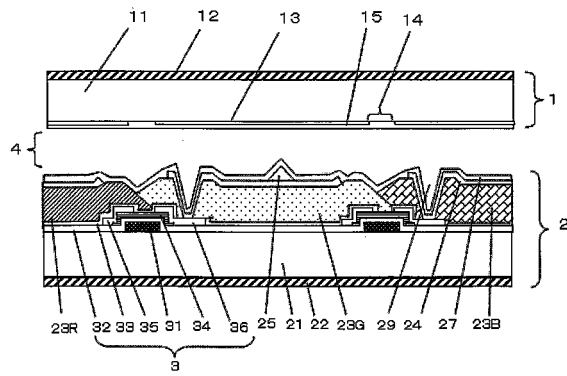
【 図 1 】



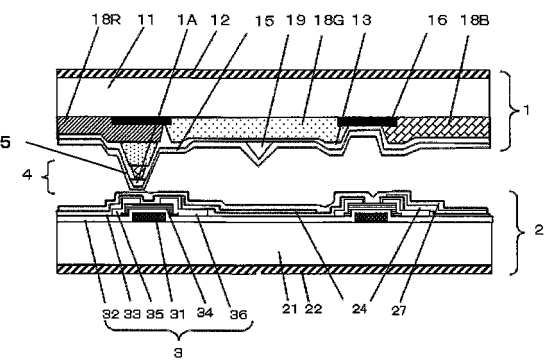
【 図 3 】



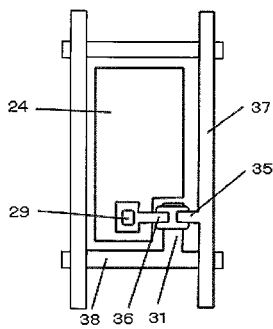
【 図 2 】



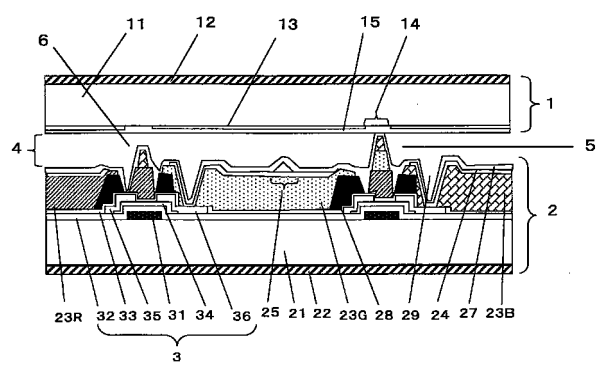
【 図 4 】



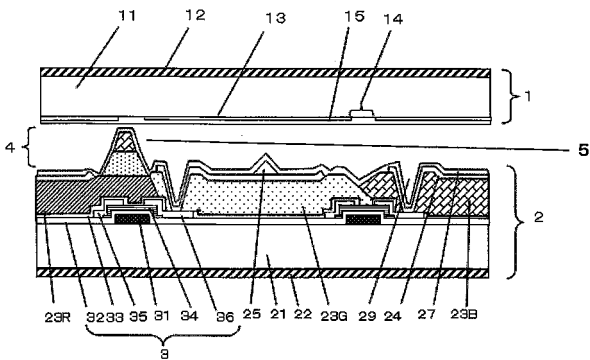
【 図 5 】



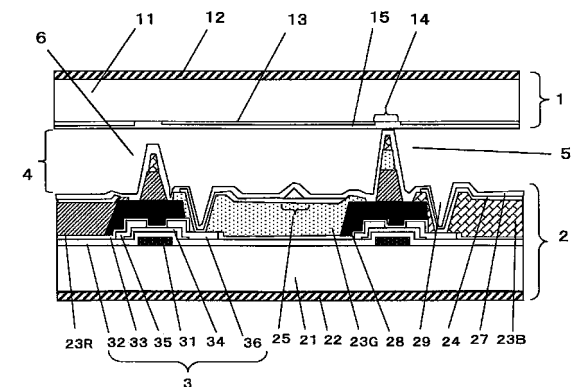
【 図 7 】



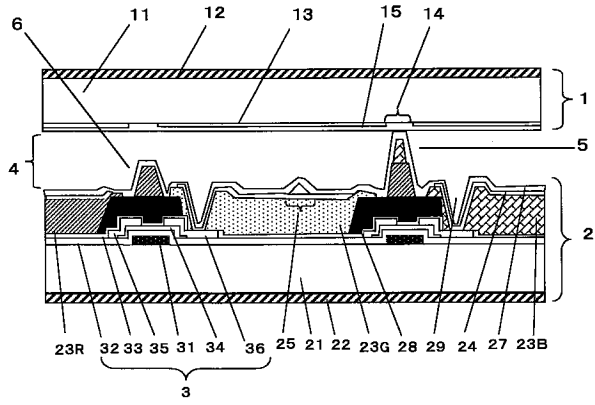
【 図 6 】



【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】

