

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5017289号
(P5017289)

(45) 発行日 平成24年9月5日(2012.9.5)

(24) 登録日 平成24年6月15日(2012.6.15)

(51) Int. Cl. F I
G02B 5/20 (2006.01) G O 2 B 5/20 1 O 1
G02F 1/1335 (2006.01) G O 2 F 1/1335 5 O 5

請求項の数 10 (全 33 頁)

(21) 出願番号	特願2009-19010 (P2009-19010)	(73) 特許権者	501426046
(22) 出願日	平成21年1月30日 (2009.1.30)		エルジー ディスプレイ カンパニー リ
(62) 分割の表示	特願2005-192444 (P2005-192444)		ミテッド
原出願日	平成17年6月30日 (2005.6.30)		大韓民国 ソウル, ヨンドゥンポーク, ヨ
(65) 公開番号	特開2009-104182 (P2009-104182A)	(74) 代理人	100094112
(43) 公開日	平成21年5月14日 (2009.5.14)		弁理士 岡部 譲
審査請求日	平成21年1月30日 (2009.1.30)	(74) 代理人	100064447
(31) 優先権主張番号	2004-092132		弁理士 岡部 正夫
(32) 優先日	平成16年11月11日 (2004.11.11)	(74) 代理人	100085176
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		弁理士 加藤 伸晃
(31) 優先権主張番号	2004-092133	(74) 代理人	100096943
(32) 優先日	平成16年11月11日 (2004.11.11)		弁理士 臼井 伸一
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)	(74) 代理人	100101498
			弁理士 越智 隆夫

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 薄膜パターンニング装置、及びそれを利用したカラーフィルタアレイ基板の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基板上にブラックマトリックスを第1ソフトモールドを利用して形成するステップと、
 前記ブラックマトリックスが形成された基板上に、赤色、緑色、及び青色のカラーフィルタを形成するステップと、

前記赤色、緑色、及び青色のカラーフィルタが形成された基板上に、透明樹脂をコーティングするステップと、

前記透明樹脂が形成された基板の上部に、溝と突起とを有する第2ソフトモールドを整列するステップと、

前記第2ソフトモールドを利用して、白色カラーフィルタ、オーバーコート層及びスペーサを同時に形成するステップと、を含むカラーフィルタアレイ基板の製造方法であって

10

、
 前記ブラックマトリックスを形成するステップは、

前記基板上に不透明層とエッチレジストとを形成するステップと、

前記エッチレジスト内に、前記ブラックマトリックスと対応する溝を有する前記第1ソフトモールドを加圧して、エッチレジストパターンを形成するステップと、

マスクとして前記エッチレジストパターンを利用した前記不透明層をエッチングするステップとを含むことを特徴とするカラーフィルタアレイ基板の製造方法。

【請求項2】

前記第2ソフトモールドを利用して、白色カラーフィルタ、オーバーコート層及びスペ

20

ーサを同時に形成するステップは、

前記透明樹脂内に、前記スペーサと対応する溝を有する第2ソフトモールドを加圧するステップと、

前記溝内に前記透明樹脂が移動してスペーサを形成すると共に、ソフトモールドの表面と前記透明樹脂とが接触されて、平坦であり、かつ白色カラーフィルタを含むオーバーコート層を形成するステップと、を含むことを特徴とする請求項1に記載のカラーフィルタアレイ基板の製造方法。

【請求項3】

前記透明樹脂上に、前記スペーサと対応する溝を有する第2ソフトモールドを加圧するステップは、

前記第2ソフトモールドの自重の重さに前記透明樹脂を加圧するステップと、

10分～2時間130の温度でベーキングするか、または前記透明樹脂上に紫外線を照射して前記樹脂を硬化させるステップと、を含むことを特徴とする請求項2に記載のカラーフィルタアレイ基板の製造方法。

【請求項4】

前記透明樹脂は、液状の高分子前駆体及び液状化された高分子のうちいずれか一つで形成されることを特徴とする請求項1に記載のカラーフィルタアレイ基板の製造方法。

【請求項5】

前記第2ソフトモールドは、ポリジメチルシロキサン、ポリウレタン及びクロスリンクノボラック樹脂のうちいずれか一つを含むことを特徴とする請求項1に記載のカラーフィルタアレイ基板の製造方法。

【請求項6】

基板上に画素領域を限定するブラックマトリックスを第1ソフトモールドを利用して形成するステップと、

前記画素領域にカラーフィルタを形成するステップと、

前記カラーフィルタが形成された基板上に、透明樹脂をコーティングするステップと、前記透明樹脂が形成された基板の上部に、溝と突起とを有する第2ソフトモールドを整列するステップと、

液晶の配列方向が複数の方向に調整されるように、前記第2ソフトモールドで前記透明樹脂を成形してオーバーコート層を形成し、同時に前記画素領域ごとにリープを形成するステップと、を含むカラーフィルタアレイ基板の製造方法であって、

前記ブラックマトリックスを形成するステップは、

前記基板上に不透明層とエッチレジストとを形成するステップと、

前記エッチレジスト内に、前記ブラックマトリックスと対応する溝を有する前記第1ソフトモールドを加圧して、エッチレジストパターンを形成するステップと、

マスクとして前記エッチレジストパターンを利用した前記不透明層をエッチングするステップとを含むことを特徴とするカラーフィルタアレイ基板の製造方法。

【請求項7】

前記オーバーコート層と前記リープとを同時に形成するステップは、

前記リープと対応する溝を有する第2ソフトモールドで前記透明樹脂を加圧するステップと、

前記溝内に前記透明樹脂が移動してリープを形成し、同時に前記第2ソフトモールドの表面と前記透明樹脂とが接触されて、表面が平坦になるオーバーコート層を形成するステップと、を含むことを特徴とする請求項6に記載のカラーフィルタアレイ基板の製造方法。

【請求項8】

前記透明樹脂上に、前記スペーサと対応する溝を有する第2ソフトモールドを加圧するステップは、

前記第2ソフトモールドの自重の重さに前記透明樹脂を加圧するステップと、

10分～2時間130の温度でベーキングするか、または前記透明樹脂上に紫外線を

10

20

30

40

50

照射して前記樹脂を硬化させるステップと、を含むことを特徴とする請求項7に記載のカラーフィルタアレイ基板の製造方法。

【請求項9】

前記透明樹脂は、液状の高分子前駆体及び液状化された高分子のうちいずれか一つで形成されることを特徴とする請求項6に記載のカラーフィルタアレイ基板の製造方法。

【請求項10】

前記ソフトモールドは、ポリジメチルシロキサン、ポリウレタン及びクロスリンクノボラック樹脂のうちいずれか一つを含むことを特徴とする請求項6に記載のカラーフィルタアレイ基板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、カラーフィルタアレイ基板の製造方法に係り、特に工程を単純化できると共に、オーバーコート層の表面を平坦化でき、フォトリソグラフィ工程を使用せずにパターンニング工程を行える薄膜パターンニング装置、及びそれを利用したカラーフィルタアレイ基板の製造方法に関する

【背景技術】

【0002】

通常、液晶表示素子は、電界を利用して液晶の光透過率を調節することによって、画像が表示される。このために、液晶表示素子は、液晶セルがマトリクス形態に配列された液晶表示パネルと、この液晶表示パネルを駆動するための駆動回路とを備える。液晶表示パネルには、液晶セルのそれぞれに電界を印加するための画素電極と基準電極、すなわち共通電極とが設けられる。通常、画素電極は、下部基板上に液晶セル別に形成される一方、共通電極は、上部基板の全面に一体化して形成される。画素電極それぞれは、スイッチング素子として使われる薄膜トランジスタ（以下、「TFT」という。）に接続される。画素電極は、TFTを通じて供給されるデータ信号により、共通電極と共に液晶セルが駆動される。

20

【0003】

図1に示すように、従来の液晶表示パネルは、液晶8を挟んで合着されたカラーフィルタアレイ基板10と薄膜トランジスタアレイ基板20とを備える。

30

【0004】

液晶8は、自身に印加された電界に応答して回転することによって、薄膜トランジスタアレイ基板20を経由して入射される光の透過量を調節する。

【0005】

カラーフィルタアレイ基板10は、上部基板1の背面上に形成されるカラーフィルタ4、ブラックマトリクス2及び共通電極6を備える。カラーフィルタ4は、赤色、緑色、青色のカラーフィルタを含んで特定波長帯域の光を透過させることによって、カラー表示を可能にする。隣接した色のカラーフィルタ4の間には、ブラックマトリクス2が形成されて、隣接したセルから入射される光を吸収することによって、コントラストの低下を防止する。

40

【0006】

薄膜トランジスタアレイ基板20は、下部基板21の全面に、ゲート絶縁膜を挟んでデータライン18とゲートライン12とが互に交差されるように形成され、その交差部にTFT16が形成される。TFT16は、ゲートライン12に接続されたゲート電極、データライン18に接続されたソース電極、及び活性層とオーミック接触層とを備えるチャンネル部を挟んでソース電極と向き合うドレイン電極からなる。このTFT16は、画素電極14と電気的に接続される。このようなTFT16は、ゲートライン12からのゲート信号に応答して、データライン18からのデータ信号を選択的に画素電極14に供給する。

【0007】

50

画素電極 14 は、データライン 18 及びゲートライン 12 により分割されたセル領域に位置し、光透過率の高い透明伝導性物質からなる。この画素電極 14 は、ドレイン電極を經由して供給されるデータ信号により、共通電極 6 と電位差を発生させる。この電位差により、下部基板 21 と上部基板 1 との間に位置する液晶 8 は、誘電異方性により回転する。これにより、光源から画素電極 14 を經由して供給される光が上部基板 1 側に透過される。

【0008】

図 1 に示した液晶表示パネルの各画素は、赤色 (R) を具現するサブ画素、緑色 (G) を具現するサブ画素、青色 (B) を具現するサブ画素からなる。この場合、R、G、B サブ画素からなる画素は、バックライトから出射された光量が 100% であるとき、カラー

10

【0009】

このような問題点を解決するために、図 2 に示した液晶表示パネルのカラーフィルタアレイ基板が提案された。

【0010】

図 2 に示した液晶表示パネルのカラーフィルタアレイ基板は、R を具現するサブ画素、G を具現するサブ画素、B を具現するサブ画素、W を具現するサブ画素を一つの画素に含んで構成されている。ここで、W サブ画素は、バックライトユニットから出射される光量が 100% であるとき、カラーフィルタ 4 を通じて上部基板 1 に出射される光量が 85%

20

【0011】

図 3 A ~ 図 3 L は、図 2 に示した液晶表示パネルのカラーフィルタアレイ基板の製造方法を示す断面図である。

【0012】

まず、上部基板 1 上にスパッタリング、スピンコーティングまたはスピンリースなどの塗布方法を通じて、図 3 A に示したように不透明層 54 が形成される。不透明層 54 は、クロム (Cr) を含む不透明金属または不透明樹脂が利用される。次いで、露光領域 S1 と遮断領域 S2 とを定義する第 1 マスク 50 を利用したフォトリソグラフィ工程により、

30

【0013】

図 3 C に示したように、ブラックマトリクス 2 が形成された上部基板 1 上に、赤色樹脂 58 が全面塗布される。次いで、露光領域 S1 と遮断領域 S2 とを定義する第 2 マスク 56 を利用したフォトリソグラフィ工程により、赤色樹脂 58 がパターンニングされることによって、図 3 D に示したように赤色カラーフィルタ 4 R が形成される。

【0014】

図 3 E に示したように、赤色カラーフィルタ 4 R が形成された上部基板 1 上に、緑色樹脂 60 が全面塗布される。次いで、露光領域 S1 と遮断領域 S2 とを定義する第 3 マスク 62 を利用したフォトリソグラフィ工程により、緑色樹脂 60 がパターンニングされることによって、図 3 F に示したように緑色カラーフィルタ 4 G が形成される。

40

【0015】

図 3 G に示したように、緑色カラーフィルタ 4 G が形成された上部基板 1 上に、青色樹脂 64 が全面塗布される。次いで、露光領域 S1 と遮断領域 S2 とを定義する第 4 マスク 66 を利用したフォトリソグラフィ工程により、青色樹脂 64 がパターンニングされることによって、図 3 H に示したように青色カラーフィルタ 4 B が形成される。

【0016】

図 3 I に示したように、青色カラーフィルタ 4 B が形成された上部基板 1 上に、白色樹

50

脂 6 8 が全面塗布される。白色樹脂 6 8 は、アクリル系の樹脂などを含む有機絶縁物質が利用される。次いで、露光領域 S 1 と遮断領域 S 2 とを定義する第 5 マスク 7 0 を利用したフォトリソグラフィ工程により、白色樹脂 6 8 がパターンニングされることによって、図 3 J に示したように白色カラーフィルタ 4 W が形成される。

【 0 0 1 7 】

白色カラーフィルタ 4 W が形成された上部基板 1 上に、有機絶縁物質が全面塗布されることによって、図 3 K に示したように平坦化層 2 2 が形成される。

【 0 0 1 8 】

平坦化層 2 2 が形成された上部基板 1 上に、有機物 7 6 が全面塗布される。次いで、露光領域 S 1 と遮断領域 S 2 とを定義する第 6 マスク 7 2 を利用したフォトリソグラフィ工程により、フォトレジストパターン 7 4 が形成される。このフォトレジストパターン 7 4 により有機物 7 6 がパターンニングされることによって、図 3 L に示したようにスペーサ 2 4 が形成される。

10

【 0 0 1 9 】

このように、図 2 に示したカラーフィルタアレイ基板を形成するためには、6 回のマスク工程が必要である。この場合、製造工程が複雑であり、コスト低減に限界があるので、製造工程を単純化して製造コストを低減できる方案が要求されている。

【 0 0 2 0 】

一方、図 4 に示した液晶表示装置は、リープ 3 4 により液晶の配列方向が複数個に調整されて、マルチドメインを具現できる。すなわち、図 4 に示した垂直配向型の液晶表示パネルは、リープ 3 4 により液晶に印加される電界が歪曲されて、リープ 3 4 を基準として液晶は対称的な方向に配列されるので、視野角が広がる。

20

【 0 0 2 1 】

図 5 A ないし図 5 E は、図 4 に示したカラーフィルタアレイ基板の製造方法を示す断面図である。

【 0 0 2 2 】

図 5 A に示すように、上部基板 1 上にブラックマトリックス 2 が形成される。

【 0 0 2 3 】

ブラックマトリックス 2 は、上部基板 1 上に不透明樹脂または不透明金属が塗布された後、マスクを利用したフォトリソグラフィ工程及びエッチング工程でパターンニングされて形成される。不透明樹脂としては、例えばカーボンブラックなどが利用され、不透明金属としては、例えば Cr または Cr 酸化物 (Cr O x / Cr / Cr O x 、 Cr O x / Cr / Cr S i x) が利用される。

30

【 0 0 2 4 】

図 5 B に示すように、ブラックマトリックス 2 が形成された上部基板 1 上に、カラーフィルタ 4 が形成される。

【 0 0 2 5 】

カラーフィルタ 4 は、ブラックマトリックス 2 が形成された上部基板 1 上に、赤色、緑色、及び青色のカラー樹脂それぞれが全面塗布された後、マスクを利用したフォトリソグラフィ工程によりパターンニングされて形成される。

40

【 0 0 2 6 】

図 5 C に示すように、カラーフィルタ 4 が形成された上部基板 1 上に、オーバーコート層 2 2 が形成される。

【 0 0 2 7 】

オーバーコート層 2 2 は、カラーフィルタ 4 が形成された上部基板 1 上に、アクリル系樹脂またはエポキシ系樹脂などの透明絶縁層が全面塗布されることによって形成される。

【 0 0 2 8 】

図 5 D に示すように、オーバーコート層 2 2 が形成された上部基板 1 上に、共通電極 6 が形成される。

【 0 0 2 9 】

50

共通電極 6 は、オーバーコート層 2 2 が形成された上部基板 1 上に、ITO（インジウム - 錫酸化物）、IZO（インジウム - 亜鉛酸化物）等の透明導電膜が全面蒸着されることによって形成される。

【0030】

図 5 E に示すように、共通電極 6 が形成された上部基板 1 上に、リープ 3 4 が形成される。

【0031】

リープ 3 4 は、共通電極 6 が形成された上部基板 1 上に、アクリル系樹脂またはエポキシ系樹脂などの高分子樹脂が全面塗布された後、フォトリソグラフィ工程でパターンングされることによって形成される。

10

【0032】

このように、従来の垂直配向型の液晶表示パネルの製造方法において、複数の薄膜パターンが、フォトリソグラフィ工程により形成される。このフォトリソグラフィ工程は、フォトレジストの塗布、マスク整列、露光及び現象を含む一連の写真工程である。このフォトリソグラフィ工程は、工程にかかる時間が長く、フォトレジストとフォトレジストパターンとを現象するための現象液の浪費が大きく、露光装置などの高価な装置が必要であるという問題点がある。また、リープ 3 4 の形成工程とオーバーコート層 2 2 の形成工程とが個別的に進められて、製造工程時間が長くなり、コストが増加するという問題点がある。

【先行技術文献】

20

【特許文献】

【0033】

【特許文献 1】特開平 1 1 - 2 9 5 7 1 7 号公報

【特許文献 2】特開平 0 4 - 3 2 4 8 0 3 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0034】

本発明は、関連技術の限界及び短所による一つ以上の問題点を実質的に明確にするカラーフィルタレイ基板の製造方法に関する。

【0035】

30

本発明の目的は、製造工程を単純化したカラーフィルタレイ基板の製造方法を提供するところにある。

【0036】

本発明の他の目的は、平坦面を有したオーバーコート層を備えたカラーフィルタレイ基板の製造方法を提供するところにある。

【0037】

本発明のさらに他の目的は、フォトリソグラフィ工程を使用せずにパターンング工程を行えると共に、製造工程の単純化を可能にした薄膜パターンング装置、及びそれを利用したカラーフィルタレイ基板の製造方法を提供するところにある。

【課題を解決するための手段】

40

【0038】

本発明の目的を達成するために、本発明によるカラーフィルタレイ基板の製造方法は、基板上にブラックマトリクスを形成するステップ、ブラックマトリクスが形成された基板上に、赤色、緑色、及び青色のカラーフィルタを形成するステップ、赤色、緑色、及び青色のカラーフィルタが形成された基板上に、白色カラーフィルタを含むオーバーコート層を形成するステップ、オーバーコート層に平板ソフトモールドを整列するステップ、及び平板ソフトモールドを利用してオーバーコート層を平坦化するステップを含む。

【0039】

本発明の他の目的を達成するために、本発明によるカラーフィルタレイ基板の製造方法は、基板上にブラックマトリクスを形成するステップ、ブラックマトリクスが形成

50

された基板上に、赤色、緑色、及び青色のカラーフィルタを形成するステップ、赤色、緑色、及び青色のカラーフィルタが形成された基板上に、透明樹脂をコーティングするステップ、透明樹脂が形成された基板の上部に、溝と突起とを有するソフトモールドを整列するステップ、及びソフトモールドを利用して白色カラーフィルタ、オーバーコート層及びスペーサのうち、少なくとも二つを同時に形成するステップを含む。

【0040】

本発明のさらに他の目的を達成するために、本発明による垂直配向型の液晶表示パネルのカラーフィルタアレイ基板の製造方法は、基板上に画素領域を限定するブラックマトリックスを形成するステップ、画素領域にカラーフィルタを形成するステップ、カラーフィルタが形成された基板上に、透明樹脂をコーティングするステップ、透明樹脂が形成された基板の上部に、溝と突起とを有するソフトモールドを整列するステップ、及び液晶の配列方向が複数の方向に調整されるように、ソフトモールドで透明樹脂を成形してオーバーコート層を形成し、同時に画素領域ごとにリーブを形成するステップを含む。

10

【0041】

本発明のさらに他の目的を達成するために、本発明による薄膜パターニング装置は、光漏れの防止のためのブラックマトリックス、カラー具現のためのカラーフィルタ、カラーフィルタによる段差を補償するためのオーバーコート層、及びオーバーコート層と同一物質で同時に形成され、液晶の配列方向を調整するためのリーブを有するカラーフィルタアレイ基板を製造するための薄膜パターニング装置において、オーバーコート層と対応する領域に形成される突出部、及びオーバーコート層から突出されるリーブと対応する領域に形成される溝を有するソフトモールドを含む。

20

【発明の効果】

【0042】

本発明によるカラーフィルタアレイ基板の製造方法は、フォトリソグラフィ工程を使用せず、ソフトモールドとエッチレジストとを利用して、白色カラーフィルタをスペーサ及びオーバーコート層のうち少なくともいずれか一つと同時に形成する。これにより、高価の露光装置が必要なくなり、工程が簡単であり、かつ精密度が高くて工程時間を短くすることができるので、製造収率が向上する。また、本発明によるカラーフィルタアレイ基板及びその製造方法は、白色画素領域と他の画素領域との段差が除去されて、むら等の画質低下を防止できる。

30

【0043】

また、本発明による薄膜パターニング装置、及びそれを利用したカラーフィルタアレイ基板の製造方法は、フォトリソグラフィ工程を使用せず、ソフトモールドを利用して、液晶の配列方向を調整するリーブとオーバーコート層とを同時に形成する。これにより、製造工程が単純化されて製造収率が向上する。

【図面の簡単な説明】

【0044】

【図1】従来の液晶表示パネルを示す斜視図である。

【図2】従来の白色カラーフィルタを含むカラーフィルタアレイ基板を詳細に示す断面図である。

40

【図3A】図2に示したカラーフィルタアレイ基板の製造方法を示す断面図である。

【図3B】図2に示したカラーフィルタアレイ基板の製造方法を示す断面図である。

【図3C】図2に示したカラーフィルタアレイ基板の製造方法を示す断面図である。

【図3D】図2に示したカラーフィルタアレイ基板の製造方法を示す断面図である。

【図3E】図2に示したカラーフィルタアレイ基板の製造方法を示す断面図である。

【図3F】図2に示したカラーフィルタアレイ基板の製造方法を示す断面図である。

【図3G】図2に示したカラーフィルタアレイ基板の製造方法を示す断面図である。

【図3H】図2に示したカラーフィルタアレイ基板の製造方法を示す断面図である。

【図3I】図2に示したカラーフィルタアレイ基板の製造方法を示す断面図である。

【図3J】図2に示したカラーフィルタアレイ基板の製造方法を示す断面図である。

50

- 【図 3 K】図 2 に示したカラーフィルタアレイ基板の製造方法を示す断面図である。
- 【図 3 L】図 2 に示したカラーフィルタアレイ基板の製造方法を示す断面図である。
- 【図 4】従来の垂直配向型の液晶表示パネルを示す斜視図である。
- 【図 5 A】図 4 に示した垂直配向型の液晶表示パネルの製造方法を示す断面図である。
- 【図 5 B】図 4 に示した垂直配向型の液晶表示パネルの製造方法を示す断面図である。
- 【図 5 C】図 4 に示した垂直配向型の液晶表示パネルの製造方法を示す断面図である。
- 【図 5 D】図 4 に示した垂直配向型の液晶表示パネルの製造方法を示す断面図である。
- 【図 5 E】図 4 に示した垂直配向型の液晶表示パネルの製造方法を示す断面図である。
- 【図 6】本発明の第 1 実施形態による液晶表示パネルのカラーフィルタアレイ基板を示す平面図である。 10
- 【図 7】図 6 に示したカラーフィルタアレイ基板を示す断面図である。
- 【図 8 A】図 7 に示したカラーフィルタアレイ基板の製造方法を示す断面図である。
- 【図 8 B】図 7 に示したカラーフィルタアレイ基板の製造方法を示す断面図である。
- 【図 8 C】図 7 に示したカラーフィルタアレイ基板の製造方法を示す断面図である。
- 【図 8 D】図 7 に示したカラーフィルタアレイ基板の製造方法を示す断面図である。
- 【図 8 E】図 7 に示したカラーフィルタアレイ基板の製造方法を示す断面図である。
- 【図 8 F】図 7 に示したカラーフィルタアレイ基板の製造方法を示す断面図である。
- 【図 8 G】図 7 に示したカラーフィルタアレイ基板の製造方法を示す断面図である。
- 【図 8 H】図 7 に示したカラーフィルタアレイ基板の製造方法を示す断面図である。
- 【図 8 I】図 7 に示したカラーフィルタアレイ基板の製造方法を示す断面図である。 20
- 【図 8 J】図 7 に示したカラーフィルタアレイ基板の製造方法を示す断面図である。
- 【図 8 K】図 7 に示したカラーフィルタアレイ基板の製造方法を示す断面図である。
- 【図 8 L】図 7 に示したカラーフィルタアレイ基板の製造方法を示す断面図である。
- 【図 8 M】図 7 に示したカラーフィルタアレイ基板の製造方法を示す断面図である。
- 【図 9】本発明の第 2 実施形態による液晶表示パネルのカラーフィルタアレイ基板を示す断面図である。
- 【図 10 A】図 9 に示したカラーフィルタアレイ基板の製造方法を示す断面図である。
- 【図 10 B】図 9 に示したカラーフィルタアレイ基板の製造方法を示す断面図である。
- 【図 10 C】図 9 に示したカラーフィルタアレイ基板の製造方法を示す断面図である。
- 【図 10 D】図 9 に示したカラーフィルタアレイ基板の製造方法を示す断面図である。 30
- 【図 11】本発明の第 3 実施形態による液晶表示パネルのカラーフィルタアレイ基板を示す断面図である。
- 【図 12 A】図 11 に示したカラーフィルタアレイ基板の製造方法を示す断面図である。
- 【図 12 B】図 11 に示したカラーフィルタアレイ基板の製造方法を示す断面図である。
- 【図 12 C】図 11 に示したカラーフィルタアレイ基板の製造方法を示す断面図である。
- 【図 12 D】図 11 に示したカラーフィルタアレイ基板の製造方法を示す断面図である。
- 【図 13】本発明の第 4 実施形態による液晶表示パネルのカラーフィルタアレイ基板を示す断面図である。
- 【図 14 A】図 13 に示したカラーフィルタアレイ基板の製造方法を示す断面図である。
- 【図 14 B】図 13 に示したカラーフィルタアレイ基板の製造方法を示す断面図である。 40
- 【図 14 C】図 13 に示したカラーフィルタアレイ基板の製造方法を示す断面図である。
- 【図 14 D】図 13 に示したカラーフィルタアレイ基板の製造方法を示す断面図である。
- 【図 14 E】図 13 に示したカラーフィルタアレイ基板の製造方法を示す断面図である。
- 【図 14 F】図 13 に示したカラーフィルタアレイ基板の製造方法を示す断面図である。
- 【図 15】本発明の第 5 実施形態による垂直配向型の液晶表示パネルを示す平面図である。
- 【図 16】図 15 で I - I' 線に沿ってカットした垂直配向型の液晶表示パネルを示す断面図である。
- 【図 17 A】図 15 及び 16 に示した垂直配向型の液晶表示パネルの製造方法を示す断面図である。 50

10

20

30

40

50

【図17B】図15及び16に示した垂直配向型の液晶表示パネルの製造方法を示す断面図である。

【図17C】図15及び16に示した垂直配向型の液晶表示パネルの製造方法を示す断面図である。

【図17D】図15及び16に示した垂直配向型の液晶表示パネルの製造方法を示す断面図である。

【図17E】図15及び16に示した垂直配向型の液晶表示パネルの製造方法を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0045】

以下、図6～図17Eを参照して、本発明の望ましい実施形態について説明する。

【0046】

図6及び図7は、本発明の第1実施形態によるカラーフィルタアレイ基板を示す平面図及び断面図である。

【0047】

図6及び図7に示すように、本発明の第1実施形態によるカラーフィルタアレイ基板は、上部基板101上に形成されるブラックマトリックス102、赤色、緑色、及び青色のカラーフィルタ104R、104G、104B、白色カラーフィルタ104Wを含むオーバーコート層122、及びオーバーコート層122上に形成されたスペーサ124を備える。

【0048】

ブラックマトリックス102は、上部基板101上にマトリックス形態に形成されて、カラーフィルタ104が形成される複数のセル領域に分けると共に、隣接セル間の光干渉を防止する役割を担う。このようなブラックマトリックス102は、薄膜トランジスタアレイ基板の画素電極を除いた領域、すなわちゲートライン、データライン及び薄膜トランジスタと重なるように形成される。

【0049】

カラーフィルタ104は、ブラックマトリックス102により分離されたセル領域に形成される。このカラーフィルタ104は、赤色(R)を具現する赤色カラーフィルタ104R、緑色(G)を具現する緑色カラーフィルタ104G、青色(B)を具現する青色カラーフィルタ104B、及び白色(W)を具現する白色カラーフィルタ104Wが別々に形成されて、R、G、B、W色相を具現する。

【0050】

オーバーコート層122は、白色カラーフィルタ104Wを含むように形成される。すなわち、オーバーコート層122は、白色カラーフィルタ104Wと同一物質で同じ高さを有するように形成される。

【0051】

スペーサ124は、カラーフィルタアレイ基板と薄膜トランジスタアレイ基板との間に、セルギャップを維持する役割を担う。

【0052】

図8A～図8Mは、図7に示したカラーフィルタアレイ基板の製造方法を示す断面図である。

【0053】

まず、図8Aに示したように、上部基板101上にCrを含む不透明金属または不透明樹脂などが全面塗布されることによって、不透明層154が形成される。この不透明層154上に、ノズル噴射、スピンリースコーティングまたはスピンコーティングなどの塗布工程により、第1エッチレジスト溶液156が形成される。ここで、エッチレジスト溶液156は、耐熱性及び耐薬品性を有する材料、例えばエタノール溶液にノボラック樹脂が約5～30wt%添加された溶液が利用される。

【0054】

10

20

30

40

50

次いで、エッチレジスト溶液 156 の上部に、溝 152 a と突出部 152 b とを有する第 1 ソフトモールド 150 が整列される。第 1 ソフトモールドの溝 152 a は、ブラックマトリックスが形成される領域と対応する。このような第 1 ソフトモールド 150 は、弾性の大きいゴム材料、例えばポリジメチルシロキサン (PDMS)、ポリウレタン、クロスリンクノボラック樹脂などが利用される。

【0055】

このような第 1 ソフトモールド 150 は、自身の自重程度の重さに第 1 ソフトモールド 150 の突出部 152 b の表面と不透明層 154 とが接触されるように、エッチレジスト溶液 156 に所定時間、例えば約 10 分～2 時間加圧される。この際、基板 101 が約 130 以下の温度でベーキングされるか、またはエッチレジスト溶液 156 に紫外線が照射されれば、エッチレジスト溶液 156 は、ソフト硬化される。これにより、第 1 ソフトモールド 150 と基板 101 との間の圧力により発生する毛細管力、及び第 1 ソフトモールド 150 とエッチレジスト溶液 156 との間の反発力により、エッチレジスト溶液 156 が第 1 ソフトモールドの溝 152 a 内に移動する。その結果、図 8 B に示したように、第 1 ソフトモールドの溝 152 a が反転転写されたパターン形態の第 1 エッチレジストパターン 148 が形成される。

10

【0056】

次いで、図 8 C に示したように、第 1 ソフトモールド 150 と基板 101 とが分離された後、第 1 エッチレジストパターン 148 をマスクとして利用したエッチング工程で、不透明層 154 がパターンニングされることによって、ブラックマトリックス 102 が形成される。

20

【0057】

但し、ブラックマトリックス 102 上に残存するエッチレジストパターン 148 は、親環境的なアルコール系のストリップ液を利用したストリップ工程により除去される。

【0058】

次いで、図 8 D に示したように、ブラックマトリックス 102 が形成された上部基板 101 上に、赤色樹脂 158 が全面塗布される。この赤色樹脂 158 には、親水性の重合物が含まれている。親水性の重合物としては、例えば、親水性の強い液状の高分子前駆体、液状化された高分子、または透過率の高いアクリル系やエポキシ系の高分子チェーン内に親水性基を有した物質が置換された構造の高分子などが利用される。

30

【0059】

そして、赤色樹脂 158 の上部に、溝 162 a と突出部 162 b とを有する第 2 ソフトモールド 160 が整列される。第 2 ソフトモールドの溝 162 a は、赤色カラーフィルタが形成される領域と対応する。このような第 2 ソフトモールド 160 は、親水性の赤色樹脂 158 との汚染を防止するために、疎水性の弾性の大きいゴム材料で形成される。第 2 ソフトモールド 160 としては、例えば、PDMS、ポリウレタン、クロスリンクノボラック樹脂などが利用される。

【0060】

このような第 2 ソフトモールド 160 は、自身の自重程度の重さに第 2 ソフトモールド 160 の突出部 162 b の表面と、基板 101 及び/またはブラックマトリックス 102 とが接触されるように、赤色樹脂 158 に所定時間、例えば、約 10 分～2 時間加圧される。この際、基板 101 が約 130 以下の温度でベーキングされるか、または赤色樹脂 158 に紫外線が照射されることによって、赤色樹脂 158 は、ソフト硬化される。紫外線の光量は、赤色樹脂 158 に含まれたベース物質及び光開始剤のうち、少なくともいずれか一つにより変化する。例えば、赤色樹脂 158 に含まれたベース物質がエポキシ系である場合、紫外線の光量は $2000 \sim 2500 \text{ mJ/cm}^2$ であり、アクリル系である場合、紫外線の光量は $500 \sim 1000 \text{ mJ/cm}^2$ である。

40

【0061】

これにより、第 2 ソフトモールド 160 と基板 101 との間の圧力により発生する毛細管力、及び第 2 ソフトモールド 160 と赤色樹脂 158 との間の反発力により、赤色樹脂

50

158は、第2ソフトモールドの溝162a内に移動する。その結果、図8Eに示したように、第2ソフトモールドの溝162aが反転転写されたパターン形態の赤色カラーフィルタ104Rが形成される。

【0062】

図8Fに示したように、赤色カラーフィルタ104Rが形成された上部基板101上に、緑色樹脂164が全面塗布される。この緑色樹脂164には、前述した親水性の重合物が含まれている。次いで、緑色樹脂164の上部に、溝168aと突出部168bとを有する第3ソフトモールド166が整列される。第3ソフトモールドの溝168aは、緑色カラーフィルタが形成される領域と対応する。このような第3ソフトモールド166は、前述したように、疎水性の弾性の大きいゴム材料で形成される。このような第3ソフトモールド166は、自身の自重程度の重さに第3ソフトモールド166の突出部168bの表面と、基板101、赤色カラーフィルタ104R及びブラックマトリックス102のうち少なくともいずれか一つと接触されるように、緑色樹脂164に所定時間、例えば、約10分～2時間加圧される。この際、基板101が約130以下の温度でベーキングされるか、または緑色樹脂164に紫外線が照射されることによって、緑色樹脂164はソフト硬化される。紫外線の光量は、緑色樹脂164に含まれたベース物質及び光開始剤のうち、少なくともいずれか一つにより変化する。例えば、緑色樹脂164に含まれたベース物質がエポキシ系である場合、紫外線の光量は2000～2500mJ/cm²であり、アクリル系である場合、紫外線の光量は500～1000mJ/cm²である。これにより、緑色樹脂164は、第3ソフトモールドの溝168a内に移動する。その結果、図8Gに示したように、第3ソフトモールドの溝168aが反転転写されたパターン形態の緑色カラーフィルタ104Gが形成される。

【0063】

図8Hに示したように、緑色カラーフィルタ104Gが形成された上部基板101上に、青色樹脂146が全面塗布される。この青色樹脂146には、前述した親水性の重合物が含まれている。次いで、青色樹脂146の上部に、溝172aと突出部172bとを有する第4ソフトモールド170が整列される。第4ソフトモールドの溝172aは、青色カラーフィルタが形成される領域と対応する。このような第4ソフトモールド170は、前述したように、疎水性の弾性の大きいゴム材料で形成される。このような第4ソフトモールド170は、自身の自重程度の重さに第4ソフトモールド170の突出部172bの表面と、基板101、赤色カラーフィルタ104R及びブラックマトリックス102のうち少なくともいずれか一つと接触されるように、青色樹脂146に所定時間、例えば、約10分～2時間加圧される。この際、基板101が約130以下の温度でベーキングされるか、または青色樹脂146に紫外線が照射されることによって、青色樹脂146は、ソフト硬化される。紫外線の光量は、青色樹脂146に含まれたベース物質及び光開始剤のうち少なくともいずれか一つにより変化する。例えば、青色樹脂146に含まれたベース物質がエポキシ系である場合、紫外線の光量は2000～2500mJ/cm²であり、アクリル系である場合、紫外線の光量は500～1000mJ/cm²である。これにより、青色樹脂146は、第4ソフトモールドの溝172a内に移動する。その結果、図8Iに示したように、第4ソフトモールドの溝172aが反転転写されたパターン形態の青色カラーフィルタ104Bが形成される。

【0064】

次いで、図8Jに示したように、青色カラーフィルタ104Bが形成された基板上に、有機絶縁物質が全面印刷されることによって、白色カラーフィルタ104W、及びその白色カラーフィルタ104Wを含むオーバーコート層122が形成される。

【0065】

図8Kに示したように、白色カラーフィルタ104W及びオーバーコート層122が形成された上部基板101上に、有機絶縁物質174が全面塗布される。この有機絶縁物質174上にノズル噴射、スピンリースコーティングまたはスピンコーティングなどの塗布工程により、第2エッチレジスト溶液144が形成される。次いで、第2エッチレジスト

10

20

30

40

50

溶液 144 の上部に、溝 178 a と突出部 178 b とを有する第 5 ソフトモールド 176 が整列される。第 5 ソフトモールドの溝 178 a は、スペーサが形成される領域と対応する。このような第 5 ソフトモールド 176 は、自身の自重程度の重さに、第 5 ソフトモールド 176 の突出部 178 b の表面とオーバーコート層 122 とが接触されるように、第 2 エッチレジスト溶液 144 に加圧される。この際、基板 101 が約 130 以下の温度でベーキングされるか、または第 2 エッチレジスト溶液 144 に紫外線が照射されることによつて、第 2 エッチレジスト溶液 144 はソフト硬化される。これにより、第 2 エッチレジスト溶液 144 が第 5 ソフトモールドの溝 178 a 内に移動する。その結果、図 8 L に示したように、第 5 ソフトモールドの溝 178 a が反転転写されたパターン形態の第 2 エッチレジストパターン 142 が形成される。

10

【0066】

次いで、第 5 ソフトモールド 176 と基板 101 とが分離された後、第 2 エッチレジストパターン 142 をマスクとして利用したエッチング工程で、有機絶縁物質 174 がパターンニングされることによつて、図 8 M に示したように、スペーサ 124 が形成される。

【0067】

但し、スペーサ 124 上に残存する第 2 エッチレジストパターン 142 は、親環境的なアルコール系のストリップ液を利用したストリップ工程により除去される。

【0068】

このように、本発明の第 1 実施形態によるカラーフィルタアレイ基板の製造方法は、フォトリソグラフィ工程を使用せず、ソフトモールドとエッチレジストとを利用してカラーフィルタアレイ基板の薄膜をパターンニングできる。これにより、高価の露光装置が必要なくなり、工程が簡単であり、かつ精密度が高くて工程時間を短くすることができるので、製造収率が向上する。

20

【0069】

一方、本発明の第 1 実施形態によるカラーフィルタアレイ基板は、図 7 に示したように、白色カラーフィルタ 104 W とオーバーコート層 122 との間に所定幅の段差 d が形成される。この段差により、白色カラーフィルタ 104 W と対応する領域のセルギャップと、オーバーコート層 122 と対応する領域のセルギャップとを相異なるものとしている。これにより、画素電極と共通電極との間の電界が位置毎に異なって液晶に印加されて、液晶の回転角度が位置毎に異なるため、むら等の画質低下が現れる。

30

【0070】

図 9 は、本発明の第 2 実施形態によるカラーフィルタアレイ基板を示す断面図である。

【0071】

図 9 に示すように、本発明の第 2 実施形態によるカラーフィルタアレイ基板は、図 7 に示したカラーフィルタアレイ基板と比較して、オーバーコート層が上部基板の全面にわたって平坦化されるように形成される点を除いては、同一な構成要素を備える。これにより、同一な構成要素についての詳細な説明は省略する。

【0072】

オーバーコート層 122 は、赤色、緑色、及び青色のカラーフィルタ 104 R、104 G、104 B が形成された基板が平坦化されるように形成される。このオーバーコート層 122 は、白色カラーフィルタ 104 W を含むように形成される。白色カラーフィルタ 104 W を含むように形成されたオーバーコート層 122 は、親水性の強い高分子などが利用される。親水性の強い高分子は、例えば液状の高分子前駆体、液状化された高分子、または透過率の高いアクリル系やエポキシ系の高分子チェーン内に親水性基を有した物質が置換された構造の高分子などが利用される。ここで、液状の高分子前駆体は、有機物、バインダー、光開始剤などを含む。有機物は、ソフトモールドと接触時、反発力を有し、かつ着色度が 20 以下である透明度が良好な物質、例えばポリエチレングリコール (PEG) などが利用される。バインダーは、アクリルモノマーに固着性の良いスチレンモノマーが添加されたスチレンアクリルモノマーが利用される。

40

【0073】

50

このように、本発明の第2実施形態によるカラーフィルタアレイ基板は、白色カラーフィルタ104Wを含むと共に、表面が平坦なオーバーコート層122を備える。このオーバーコート層122により、セルギャップが液晶パネルの全体にわたって同一であるので、むら等の画質低下を防止できる。

【0074】

図10A～図10Dは、図9に示した白色カラーフィルタを含むオーバーコート層の製造方法を示す断面図である。

【0075】

図10Aに示したように、上部基板101上に、ブラックマトリックス102、赤色、緑色、及び青色のカラーフィルタ104R、104G、104Bが順次に形成される。次いで、図10Bに示したように、この上部基板101上に、親水性の強い高分子182が全面印刷される。次いで、図10Cに示したように、この親水性の強い高分子182が形成された上部基板101上に、平板ソフトモールド180が整列される。このような平板ソフトモールド180は、自身の自重程度の重さにより親水性の強い高分子182を加圧する。この際、基板101が約130℃以下の温度でベーキングされるか、または親水性の強い高分子182に紫外線が照射されることによって、親水性の強い高分子182は、ソフト硬化される。紫外線の光量は、親水性の強い高分子182に含まれたベース物質及び光開始剤のうち、少なくともいずれか一つにより変化する。例えば、親水性の強い高分子182に含まれたベース物質がエポキシ系である場合、紫外線の光量は2000～25000mJ/cm²であり、アクリル系である場合、紫外線の光量は500～1000mJ/cm²である。これにより、図10Dに示したように、親水性の強い高分子182の段差部が平坦化されるとともに、表面に平坦なオーバーコート層122が形成される。次いで、平板ソフトモールド180と基板101とが分離された後、基板101は、約200℃以上で硬化される。

【0076】

このように、本発明の第2実施形態によるカラーフィルタアレイ基板の製造方法は、フォトリソグラフィ工程を使用せず、ソフトモールドとエッチレジストとを利用してカラーフィルタアレイ基板の薄膜をパターンニングし、オーバーコート層と白色カラーフィルタとを同時に形成する。これにより、高価な露光装置を必要とせず、工程が簡単であり、かつ精密度が高くて工程時間を短くすることができるため、製造収率が向上する。また、本発明の第2実施形態によるカラーフィルタアレイ基板の製造方法は、平板ソフトモールドを利用してオーバーコート層を平坦に形成することによって、むら等の画質低下を防止できる。

【0077】

図11は、本発明の第3実施形態によるカラーフィルタアレイ基板を示す断面図である。

【0078】

図11に示すように、本発明の第3実施形態によるカラーフィルタアレイ基板は、図9に示したカラーフィルタアレイ基板と比較して、オーバーコート層とスペーサとが一体化して形成される点を除いては、同一な構成要素を備える。これにより、同一な構成要素についての詳細な説明は省略する。

【0079】

オーバーコート層122は、赤色、緑色、及び青色のカラーフィルタ104R、104G、104Bが形成された基板が平坦化されるように形成される。このオーバーコート層122は、白色カラーフィルタ104Wを含むように形成される。白色カラーフィルタ104Wを含むように形成されたオーバーコート層122は、疎水性の強いソフトモールドとの接触時において発生する汚染を防止するために、親水性の強い高分子などが利用される。親水性の強い高分子は、例えば液状の高分子前駆体、液状化された高分子、または透過率の高いアクリル系やエポキシ系の高分子チェーン内に親水性基を有した物質が置換された構造の高分子などが利用される。ここで、液状の高分子前駆体は、有機物、バインダ

一、光開始剤などを含む。有機物は、ソフトモールドとの接触時に、反発力を有し、かつ着色度が20以下である透明度が良好な物質、例えば、PEGなどが利用される。バインダーは、アクリルモノマーに固着性の良いスチレンモノマーが添加されたスチレンアクリルモノマーが利用される。

【0080】

スペーサ124は、カラーフィルタアレイ基板と薄膜トランジスタアレイ基板との間に、セルギャップを維持する役割を行う。このようなスペーサ124は、オーバーコート層122と同一物質でブラックマトリックス102と重なるように形成される。

【0081】

このように、本発明の第3実施形態によるカラーフィルタアレイ基板は、白色カラーフィルタを含むと共に、表面が平坦なオーバーコート層、及びそのオーバーコート層と同一物質で形成されたスペーサを備える。このオーバーコート層により、セルギャップが液晶パネルの全体にわたって同一であるので、むら等の画質低下を防止できる。

【0082】

図12A～図12Dは、図11に示した白色カラーフィルタを含むオーバーコート層の製造方法を示す断面図である。

【0083】

図12Aに示したように、上部基板101上に、ブラックマトリックス102、赤色、緑色、及び青色のカラーフィルタ104R、104G、104Bが順次に形成される。次いで、図12Bに示したように、この上部基板101上に、親水性の強い高分子182が全面印刷される。次いで、図12Cに示したように、この親水性の強い高分子182が形成された上部基板101上に、溝186aと突出部186bとを有するソフトモールド184が整列される。ソフトモールドの溝186aは、スペーサが形成される領域と対応する。このようなソフトモールド184は、自身の自重程度の重さにより親水性の強い高分子182を加圧する。この際、基板101が約130以下の温度でベーキングされるか、または親水性の強い高分子182に紫外線が照射されることによって、親水性の強い高分子182は、ソフト硬化される。紫外線の光量は、親水性の強い高分子182に含まれたベース物質及び光開始剤のうち、少なくともいずれか一つにより変化する。例えば、親水性の強い高分子182に含まれたベース物質がエポキシ系である場合、紫外線の光量は2000～2500mJ/cm²であり、アクリル系である場合、紫外線の光量は500～1000mJ/cm²である。これにより、親水性の強い高分子182は、ソフトモールドの溝186a内に移動する。その結果、図12Dに示したように、ソフトモールドの溝186aが反転転写されたパターン形態のスペーサ124、及びソフトモールドの突出部186bが接触された部分に対応して白色カラーフィルタ104Wを含むオーバーコート層122が形成される。次いで、ソフトモールド184と基板101とが分離された後、基板101は、約200以上で硬化される。

【0084】

このように、本発明の第3実施形態によるカラーフィルタアレイ基板の製造方法は、フォトリソグラフィ工程を使用せず、ソフトモールドとエッチレジストとを利用してカラーフィルタアレイ基板の薄膜をパターンニングし、オーバーコート層、白色カラーフィルタ及びスペーサを同時に形成する。これにより、高価な露光装置を必要とせず、工程が簡単であり、かつ精密度が高く工程時間を短くすることができるため、製造収率が向上する。

【0085】

図13は、本発明の第4実施形態によるカラーフィルタアレイ基板を示す断面図である。

【0086】

図13に示すように、本発明の第4実施形態によるカラーフィルタアレイ基板は、図11に示したカラーフィルタアレイ基板と比較して、白色画素領域を露出させる開口部を有するオーバーコート層、同一物質で形成される白色カラーフィルタ及びスペーサを備える点を除いては、同一な構成要素を備える。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 7 】

オーバーコート層 1 2 2 は、白色カラーフィルタ 1 0 4 W が形成された領域を除いた残りの領域に形成される。このオーバーコート層 1 2 2 は、赤色、緑色、及び青色のカラーフィルタの間の段差を補償する役割を担う。上部基板 1 0 1 の全面からオーバーコート層 1 2 2 までの高さは、白色カラーフィルタ 1 0 4 W の高さと同様にして、カラーフィルタアレイ基板の表面が平坦化される。

【 0 0 8 8 】

スペーサ 1 2 4 は、カラーフィルタアレイ基板と薄膜トランジスタアレイ基板との間に、セルギャップを維持する役割を担う。このようなスペーサ 1 2 4 は、ブラックマトリックス 1 0 2 と重なり、白色カラーフィルタ 1 0 4 W と同一物質で同時に形成される。

10

【 0 0 8 9 】

オーバーコート層 1 2 2、スペーサ 1 2 4 及び白色カラーフィルタ 1 0 4 W のうち少なくともいずれか一つは、疎水性の強いソフトモールドとの接触時において発生する汚染を防止するために、親水性の強い高分子などが利用される。親水性の強い高分子は、例えば、液状の高分子前駆体、液状化された高分子、または透過率の高いアクリル系やエポキシ系の高分子チェーン内に親水性基を有した物質が置換された構造の高分子などが利用される。ここで、液状の高分子前駆体は、有機物、バインダー、光開始剤などを含む。有機物は、ソフトモールドとの接触時に、反発力を有しつつ、着色度が 2 0 以下である透明度が良好な物質、例えば、PEG などが利用される。バインダーは、アクリルモノマーに固着性の良いスチレンモノマーが添加されたスチレンモノマーが利用される。

20

【 0 0 9 0 】

このように、本発明の第 4 実施形態によるカラーフィルタアレイ基板は、基板の全面からオーバーコート層までの高さと同様している高さを有する白色カラーフィルタ、及びその白色カラーフィルタと同一物質で形成されたスペーサを備える。この白色カラーフィルタ及びオーバーコート層により、セルギャップが液晶パネルの全体にわたって同一であるので、むら等の画質低下を防止できる。

【 0 0 9 1 】

図 1 4 A ~ 図 1 4 F は、図 1 3 に示したカラーフィルタアレイ基板の製造方法を示す断面図である。

【 0 0 9 2 】

図 1 4 A に示したように、上部基板 1 0 1 上に、ブラックマトリックス 1 0 2、赤色、緑色、及び青色のカラーフィルタ 1 0 4 R、1 0 4 G、1 0 4 B が順次形成される。次いで、図 1 4 B に示したように、この上部基板 1 0 1 上に、親水性の強い第 1 高分子 1 9 8 が全面印刷される。次いで、図 1 4 C に示したように、この親水性の強い第 1 高分子 1 9 8 が形成された上部基板 1 0 1 上に、溝 1 9 0 a と突出部 1 9 0 b とを有するソフトモールド 1 8 8 が整列される。ソフトモールド 1 8 8 の溝 1 9 0 a は、オーバーコート層が形成される領域と対応する。このようなソフトモールド 1 8 8 は、自身の自重程度の重さにより親水性の強い第 1 高分子 1 9 8 を加圧する。この際、基板 1 0 1 が約 1 3 0 以下の温度でベーキングされるか、または親水性の強い第 1 高分子 1 9 8 に紫外線が照射されることによって、親水性の強い第 1 高分子 1 9 8 は、ソフト硬化される。紫外線の光量は、親水性の強い第 1 高分子 1 9 8 に含まれたベース物質及び光開始剤のうち、少なくともいずれか一つにより変化する。例えば、親水性の強い第 1 高分子 1 9 8 に含まれたベース物質がエポキシ系である場合、紫外線の光量は 2 0 0 0 ~ 2 5 0 0 m J / c m ² であり、アクリル系である場合、紫外線の光量は 5 0 0 ~ 1 0 0 0 m J / c m ² である。これにより、親水性の強い第 1 高分子 1 9 8 は、ソフトモールドの溝 1 9 0 a 内に移動する。その結果、図 1 4 D に示したように、ソフトモールドの溝 1 9 0 a が反転転写されたパターン形態のオーバーコート層 1 2 2 が形成される。次いで、ソフトモールド 1 8 8 と基板 1 0 1 とが分離された後、基板 1 0 1 は、約 2 0 0 以上で硬化される。

30

40

【 0 0 9 3 】

次いで、図 1 4 E に示したように、オーバーコート層 1 2 2 が形成された上部基板 1 0

50

1 上に、親水性の強い第 2 高分子 1 9 2 が全面印刷される。この親水性の強い第 2 高分子 1 9 2 が形成された上部基板 1 0 1 上に、溝 1 9 6 a と突出部 1 9 6 b とを有するソフトモールド 1 9 4 が整列される。ソフトモールド 1 9 4 の溝 1 9 6 a は、スペーサが形成される領域と対応する。このようなソフトモールド 1 9 4 は、自身の自重程度の重さにより親水性の強い第 2 高分子 1 9 2 を加圧する。この際、基板 1 0 1 が約 1 3 0 以下の温度でベーキングされるか、または親水性の強い第 2 高分子 1 9 2 に紫外線が照射されることにより、親水性の強い第 2 高分子 1 9 2 は、ソフト硬化される。紫外線の光量は、親水性の強い第 2 高分子 1 9 2 に含まれたベース物質及び光開始剤のうち、少なくともいずれか一つにより変化する。例えば、親水性の強い第 2 高分子 1 9 2 に含まれたベース物質がエポキシ系である場合、紫外線の光量は 2 0 0 0 ~ 2 5 0 0 m J / c m ² であり、アクリル系である場合、紫外線の光量は 5 0 0 ~ 1 0 0 0 m J / c m ² である。これにより、親水性の強い第 2 高分子 1 9 2 は、ソフトモールドの溝 1 9 6 a 内に移動する。その結果、図 1 4 F に示したように、ソフトモールドの溝 1 9 6 a が反転転写されたパターン形態のスペーサ 1 2 4、及びオーバーコート層 1 2 2 の開口部 1 3 0 内に白色カラーフィルタ 1 0 4 W が形成される。次いで、ソフトモールド 1 9 4 と基板 1 0 1 とが分離された後、基板 1 0 1 は、約 2 0 0 以上で硬化される。

【 0 0 9 4 】

このように、本発明の第 4 実施形態によるカラーフィルタアレイ基板の製造方法は、フォトリソグラフィ工程を使用せず、ソフトモールドとエッチレジストとを利用してカラーフィルタアレイ基板の薄膜をパターンニングし、白色カラーフィルタ及びスペーサを同時に形成する。これにより、高価な露光装置を必要とせず、工程が簡単であり、かつ精密度が高く工程時間を短くすることができるため、製造収率が向上する。

【 0 0 9 5 】

また、本発明による液晶表示パネルは、下部基板上に共通電極と画素電極とが形成されて、水平電界をなす IPS モードに適用されるだけでなく、上部基板上に共通電極が形成されて、下部基板上に形成された画素電極と垂直電界をなす TN モードにも適用できる。

【 0 0 9 6 】

一方、本発明によるカラーフィルタアレイ基板の製造方法は、真空状態でソフトモールドを利用して、白色カラーフィルタ、スペーサ及びオーバーコート層を形成できる。この場合、白色カラーフィルタ、スペーサ、及びオーバーコート層の材質である親水性の強い高分子とソフトモールドとの接触時、バブルの発生を防止できる。

【 0 0 9 7 】

以下、本発明の第 5 実施形態による垂直配向型の液晶表示パネルのカラーフィルタアレイ基板とその製造方法、及び薄膜パターンニング装置について、図 1 5 ~ 図 1 7 E を結びつけて詳細に説明する。

【 0 0 9 8 】

図 1 5 は、本発明の第 5 実施形態による垂直配向型の液晶表示パネルのカラーフィルタアレイ基板を示す平面図であり、図 1 6 は、図 1 5 における I - I ' 線に沿ってカットした垂直配向型の液晶表示パネルのカラーフィルタアレイ基板を示す断面図である。

【 0 0 9 9 】

図 1 5 及び図 1 6 に示すように、本発明によるカラーフィルタアレイ基板は、上部基板 1 0 1 上に形成されるブラックマトリックス 1 0 2、赤色、緑色、及び青色のカラーフィルタ 1 0 4、カラーフィルタ 1 0 4 上に一体化するように形成されるオーバーコート層 1 2 2、リープ 1 3 4、及びリープ 1 3 4 を覆うように形成された共通電極 1 0 6 を備える。

【 0 1 0 0 】

ブラックマトリックス 1 0 2 は、上部基板 1 0 1 上にマトリックス形態に形成されて、カラーフィルタ 1 0 4 が形成される複数のセル領域に分けると共に、隣接セル間の光干渉を防止する役割を担う。このようなブラックマトリックス 1 0 2 は、薄膜トランジスタアレイ基板の画素電極を除いた領域、すなわちゲートライン、データライン及び薄膜トラン

10

20

30

40

50

ジスタと重なるように形成される。このブラックマトリックス102は、不透明樹脂、例えばカーボンブラックなどが利用されるか、または不透明金属、例えば、CrまたはCr酸化物(CrOx/Cr/CrOx、CrOx/Cr/CrSix)で形成される。

【0101】

カラーフィルタ104は、ブラックマトリックス102により分離されたセル領域に形成される。このカラーフィルタ104は、赤色、緑色、及び青色を具現する。

【0102】

オーバーコート層122は、カラーフィルタ104とブラックマトリックス102との段差を補償するために、カラーフィルタ104が形成された上部基板101上に形成される。このオーバーコート層122は、親水性の強い高分子などが利用される。親水性の強い高分子は、例えば液状の高分子前駆体、液状化された高分子、または透過率の高いアクリル系やエポキシ系の高分子チェーン内に親水性基を有した物質が置換された構造の高分子などが利用される。ここで、液状の高分子前駆体は、有機物、バインダー、光開始剤などを含む。有機物は、ソフトモールドとの接触時に、反発力を有し、かつ着色度が20以下である透明度が良好な物質、例えば、PEGなどが利用される。バインダーは、アクリルモノマーに固着性の良いスチレンモノマーが添加されたスチレンアクリルモノマーが利用される。

【0103】

リープ134は、オーバーコート層122と同一物質でオーバーコート層122と同時に形成される。このリープ134は、液晶に印加される電界を歪曲させて、リープを基準として対称的な方向に液晶を配列させる。

【0104】

共通電極106は、オーバーコート層122及びリープ134が形成された上部基板101上に全面形成される。この共通電極106には、液晶駆動のための基準電圧が印加される。

【0105】

このように、本発明による垂直配向型の液晶表示パネルのカラーフィルタアレイ基板は、オーバーコート層122とリープ134とが同一物質で同時に形成される。これにより、製造工程を単純化すると共に、製造コストを低減できる。

【0106】

図17A～図17Eは、図16に示したカラーフィルタアレイ基板の製造方法を示す断面図である。

【0107】

まず、図17Aに示したように、上部基板101上に、不透明樹脂または不透明金属が全面塗布された後でパターンニングされることによって、ブラックマトリックス102が形成される。このブラックマトリックス102が形成された上部基板101上に、赤色、緑色、及び青色の樹脂がそれぞれ塗布された後でパターンニングされることによって、カラーフィルタ104が形成される。

【0108】

次いで、図17Bに示したように、カラーフィルタ104が形成された上部基板101上に、親水性の強い高分子182がスピンコーティングまたはスリットコーティング方式で全面印刷される。

【0109】

次いで、図17Cに示したように、この親水性の強い高分子182が形成された上部基板101上に、溝186aと突出部186bとを有するソフトモールド184が整列される。ソフトモールドの溝186aは、リープが形成される領域と対応する。このソフトモールド184は、弾性の大きいゴム材料、例えば、PDMS、ポリウレタン、クロスリンクノボラック樹脂などが利用される。このようなソフトモールド184は、自身の自重程度の重さにより親水性の強い高分子182を加圧する。この際、基板101が約130以下の温度でベーキングされるか、または親水性の強い高分子182に紫外線が照射され

10

20

30

40

50

ることによって、親水性の強い高分子182は、ソフト硬化される。紫外線の光量は、親水性の強い高分子182に含まれたベース物質及び光開始剤のうち、少なくともいずれか一つにより変化する。例えば、親水性の強い高分子182に含まれたベース物質がエポキシ系である場合、紫外線の光量は2000～2500mJ/cm²であり、アクリル系である場合、紫外線の光量は500～1000mJ/cm²である。これにより、ソフトモールド184と基板101との間の圧力により発生する毛細管力、及びソフトモールド34と親水性の強い高分子182との間の反発力により、親水性の強い高分子182がソフトモールドの溝186a内に移動する。その結果、図17Dに示したように、ソフトモールドの溝186aが反転転写されたパターン形態のリープ134、及びソフトモールドの突出部186bが接触された部分に対応してオーバーコート層122が形成される。次いで、ソフトモールド184と基板101とが分離された後、基板101は、約150以上で硬化される。

10

【0110】

次いで、図17Eに示したように、リープ134とオーバーコート層122とが同時に形成された基板101上に、透明導電膜、例えば、ITO、IZOなどが全面蒸着されることによって、共通電極106が形成される。

【0111】

このように、本発明によるカラーフィルタアレイ基板の製造方法は、フォトリソグラフィ工程を使用せず、ソフトモールドを利用して、オーバーコート層122とリープ134とを同時に形成する。これにより、高価な露光装置を必要とせず、工程が簡単であり、かつ精密度が高くて工程時間を短くすることができるため、製造収率が向上する。

20

【0112】

一方、リープ134及びオーバーコート層122は、ソフトモールド184を利用して真空状態で形成できる。この場合、リープ134及びオーバーコート層122を構成する親水性の強い高分子とソフトモールド184との接触時におけるパブルの発生を防止できる。

【0113】

前述したように、本発明によるカラーフィルタアレイ基板の製造方法は、フォトリソグラフィ工程を使用せず、ソフトモールドとエッチレジストとを利用して、白色カラーフィルタをスペーサ及びオーバーコート層のうち、少なくともいずれか一つと同時に形成する。これにより、高価な露光装置を必要とせず、工程が簡単であり、かつ精密度が高くて工程時間を短くすることができるため、製造収率が向上する。また、本発明によるカラーフィルタアレイ基板及びその製造方法は、白色画素領域と他の画素領域との段差が除去されて、むら等の画質低下を防止できる。

30

【0114】

また、本発明による薄膜パターンニング装置、及びそれを利用したカラーフィルタアレイ基板の製造方法は、フォトリソグラフィ工程を使用せず、ソフトモールドを利用して、液晶の配列方向を調整するリープとオーバーコート層とを同時に形成する。これにより、製造工程が単純化されて、製造収率が向上する。

【0115】

以上説明した内容を通じて、当業者であれば、本発明の技術思想を逸脱しない範囲で多様な変更及び修正が可能であるということが分かる。したがって、本発明の技術的範囲は、明細書の詳細な説明に記載された内容に限定されるものではなく、特許請求の範囲により決まらねばならない。

40

【産業上の利用可能性】

【0116】

本発明は、カラーフィルタアレイ基板の製造に関連の技術分野に適用可能である。

【符号の説明】

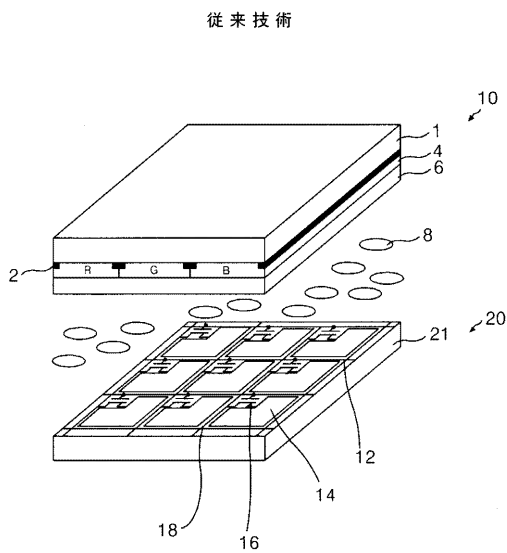
【0117】

1, 21, 101 基板

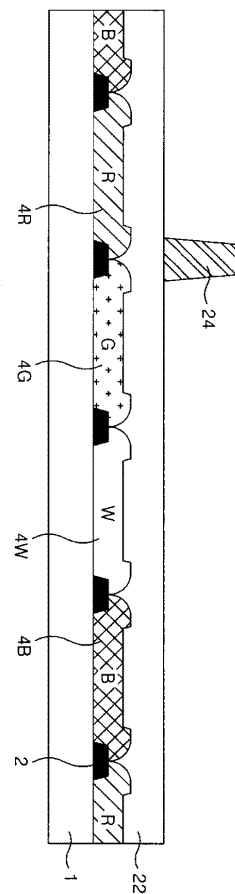
50

- 2, 102 ブラックマトリクス
- 4, 104 カラーフィルタ
- 6, 106 共通電極
- 8 液晶
- 10 カラーフィルタレイ基板
- 12 ゲートライン
- 14 画素電極
- 16 薄膜トランジスタ
- 18 データライン
- 20 薄膜トランジスタレイ基板
- 22, 122 オーバーコート層
- 24, 124 リーブ
- 184 ソフトモールド

【図1】

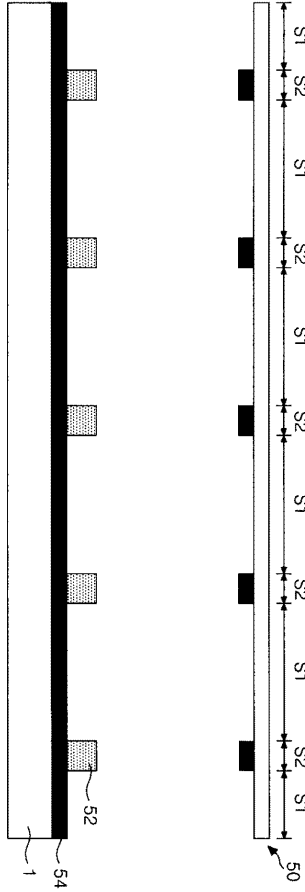


【図2】

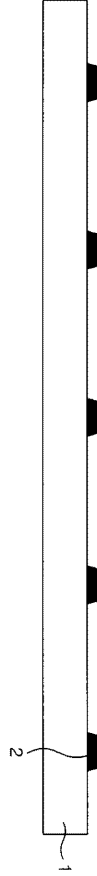


従来技術

【図 3 A】



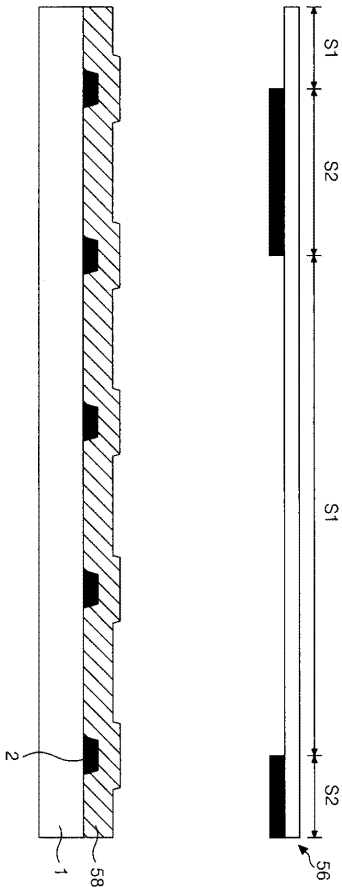
【図 3 B】



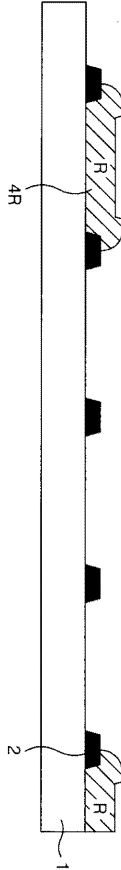
従来技術

従来技術

【図 3 C】



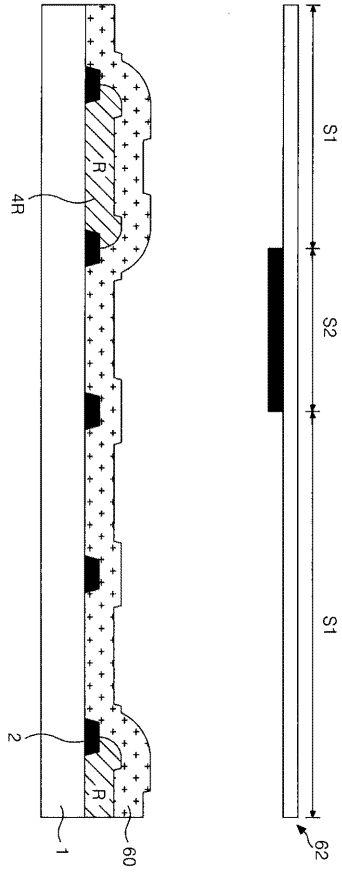
【図 3 D】



従来技術

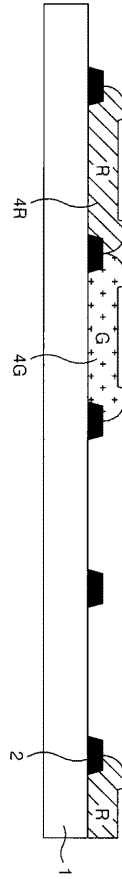
従来技術

【図 3 E】



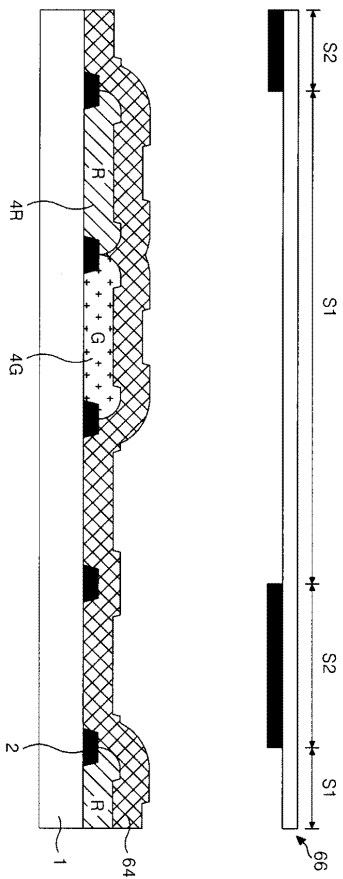
従来技術

【図 3 F】



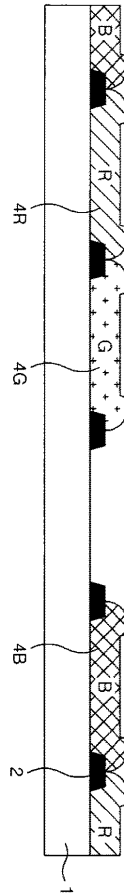
従来技術

【図 3 G】



従来技術

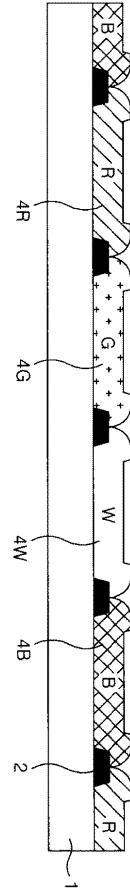
【図 3 H】



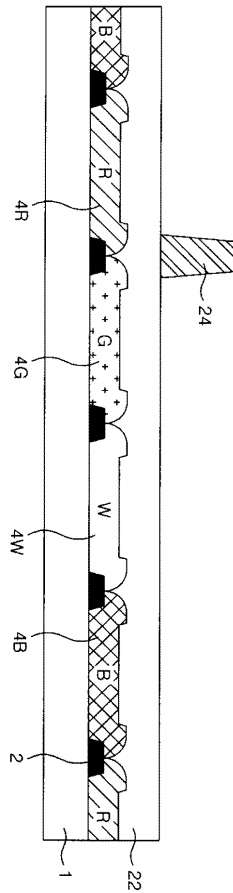
従来技術

従来技術

【図 3 J】



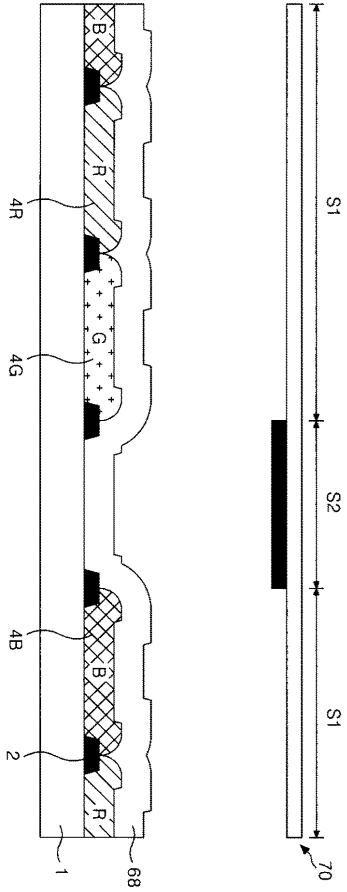
【図 3 L】



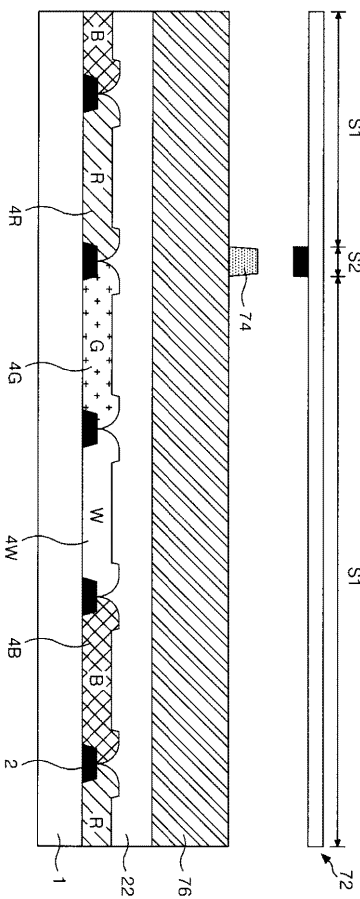
従来技術

従来技術

【図 3 I】



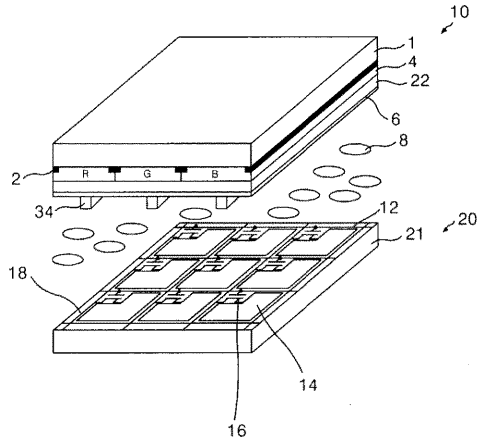
【図 3 K】



従来技術

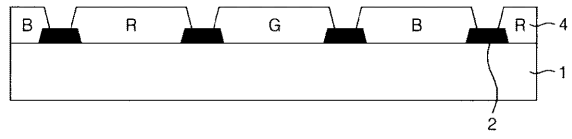
【図4】

従来技術



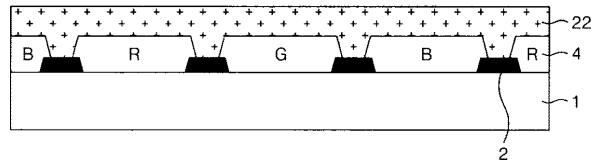
【図5B】

従来技術



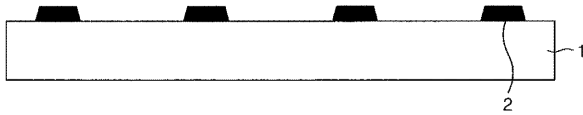
【図5C】

従来技術



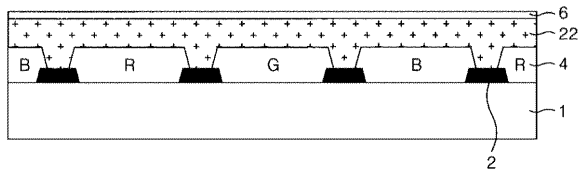
【図5A】

従来技術



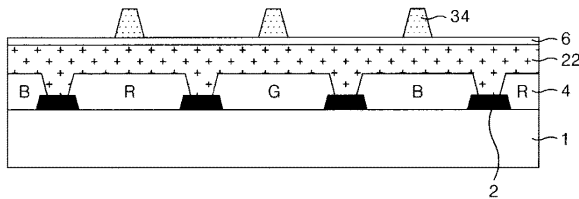
【図5D】

従来技術

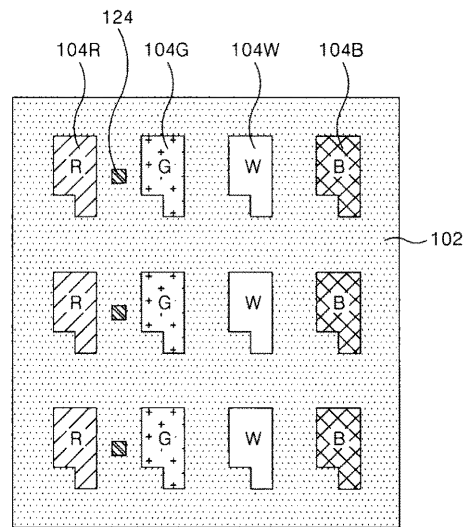


【図5E】

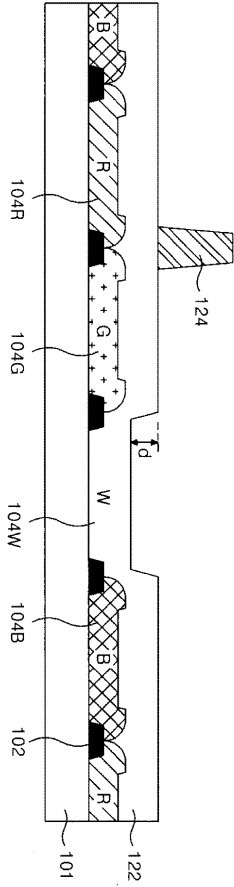
従来技術



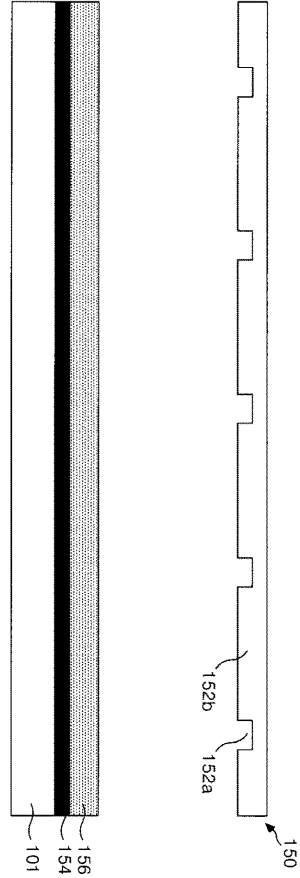
【図6】



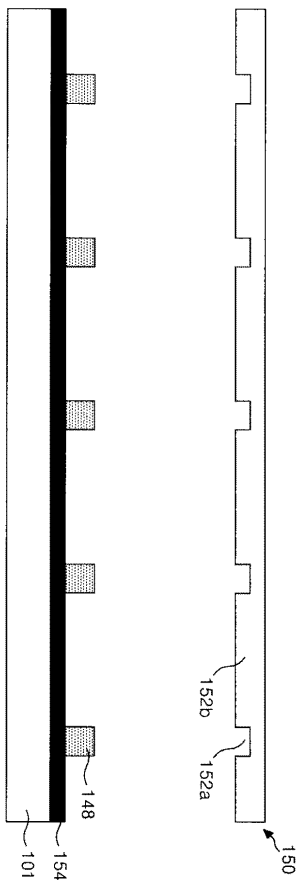
【 7 】



【 8 A 】



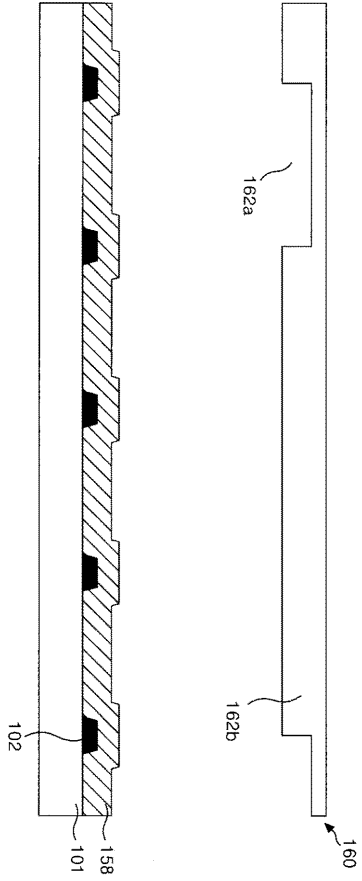
【 8 B 】



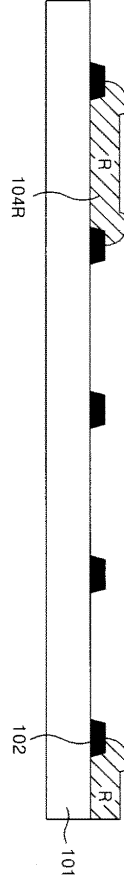
【 8 C 】



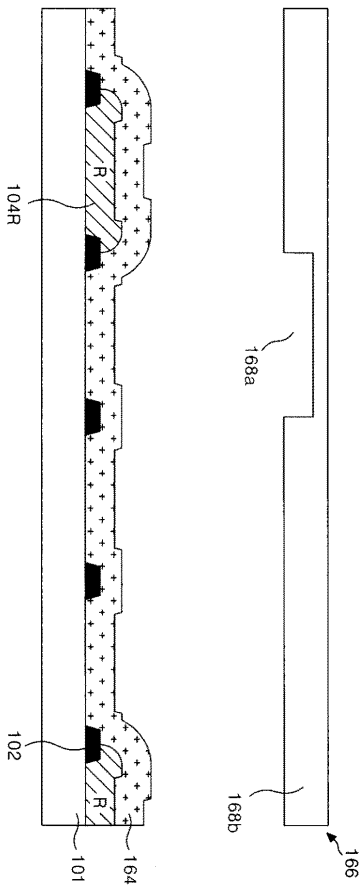
【 8 D 】



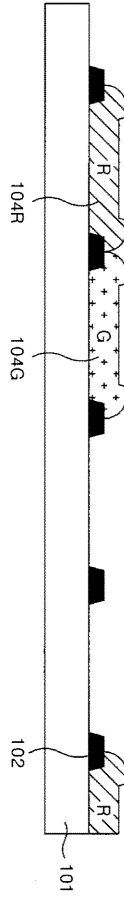
【 8 E 】



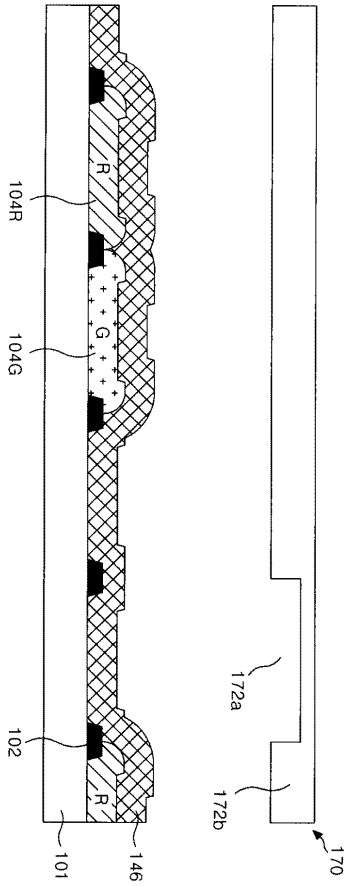
【 8 F 】



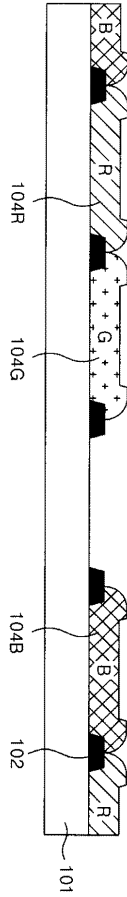
【 8 G 】



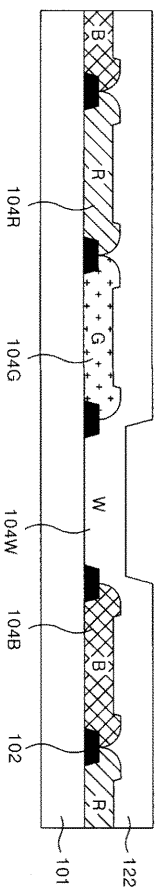
【 8 H 】



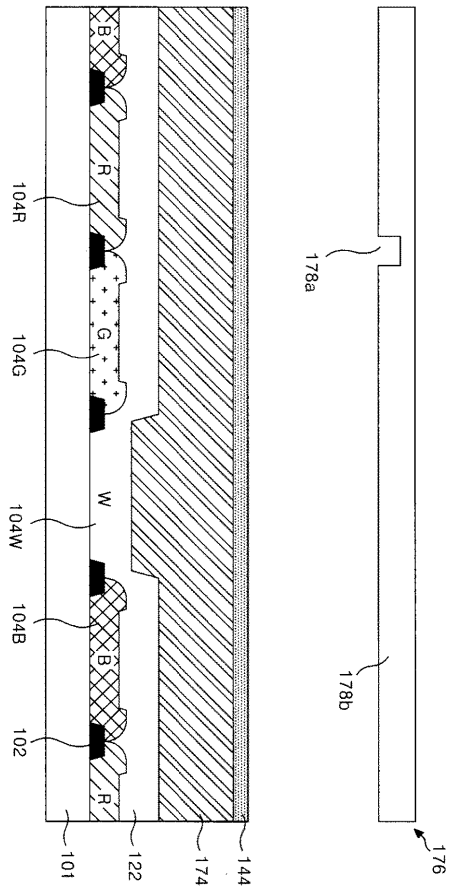
【 8 I 】



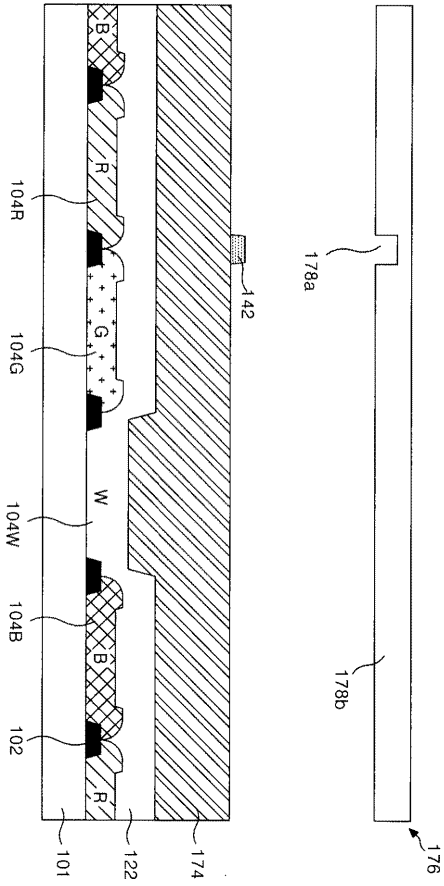
【 8 J 】



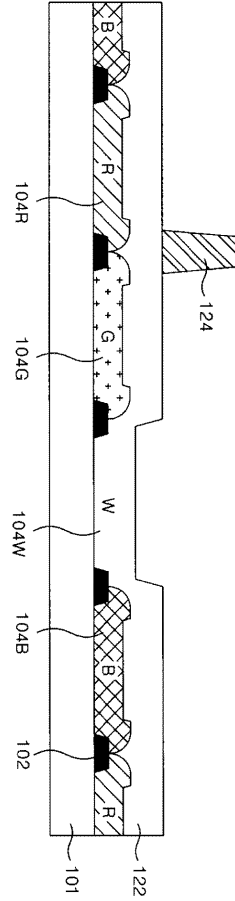
【 8 K 】



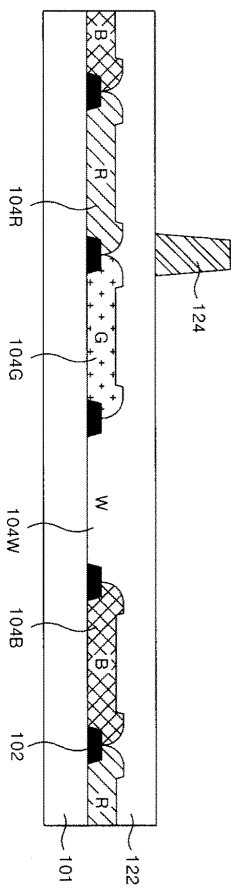
【 8 L 】



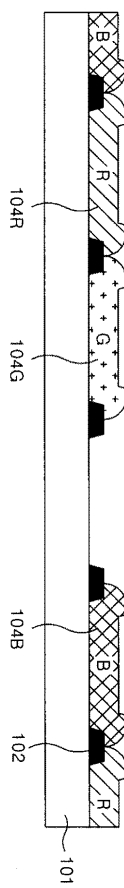
【 8 M 】



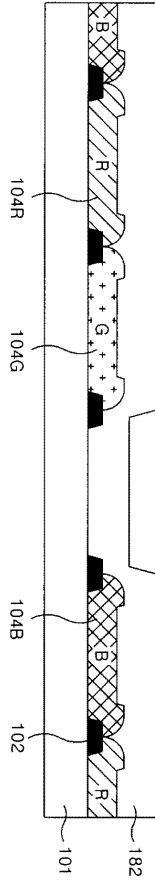
【 9 】



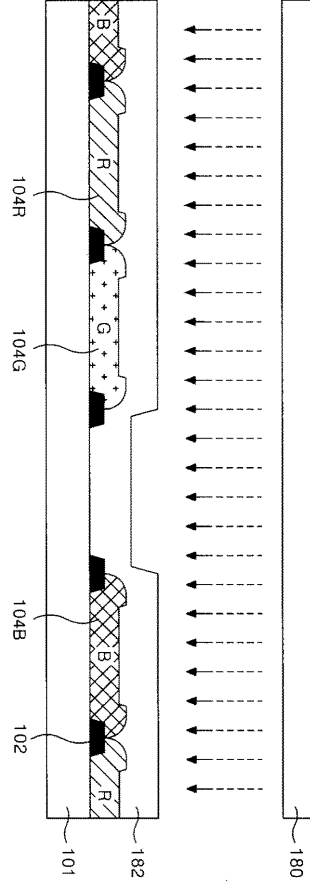
【 10 A 】



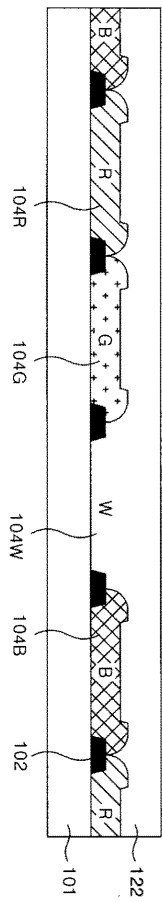
【図10B】



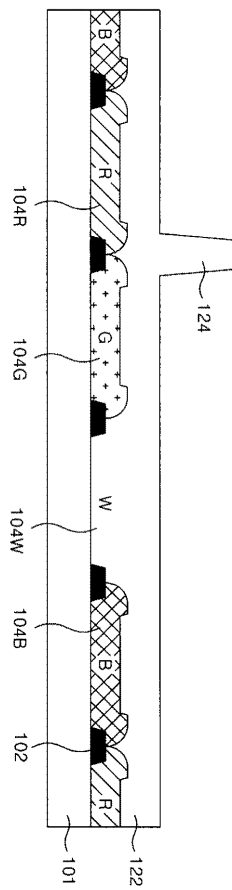
【図10C】



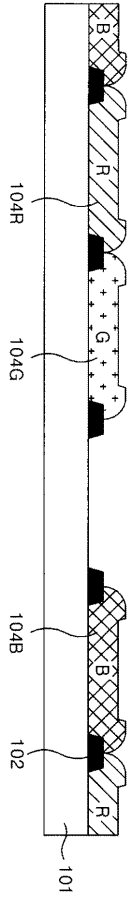
【図10D】



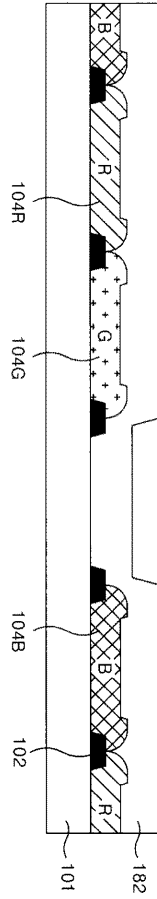
【図11】



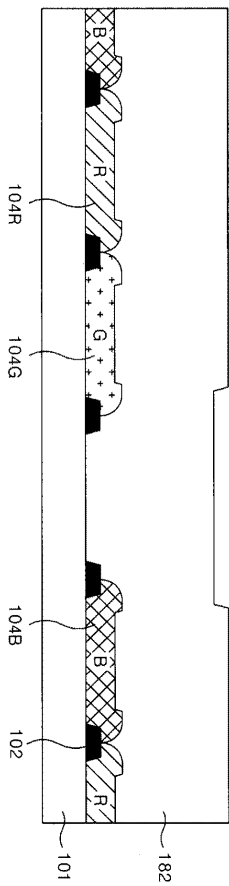
【 1 2 A 】



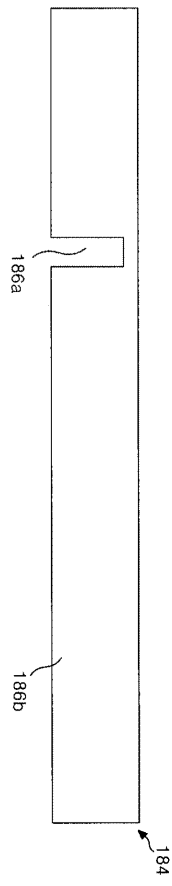
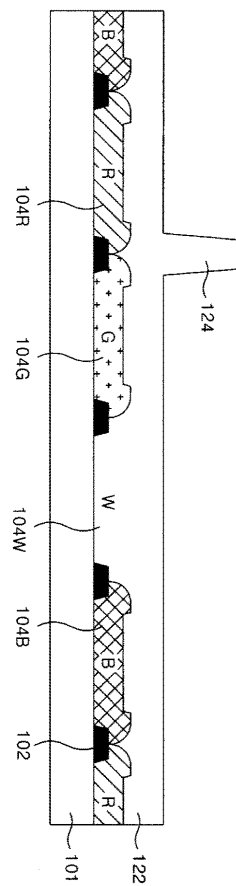
【 1 2 B 】



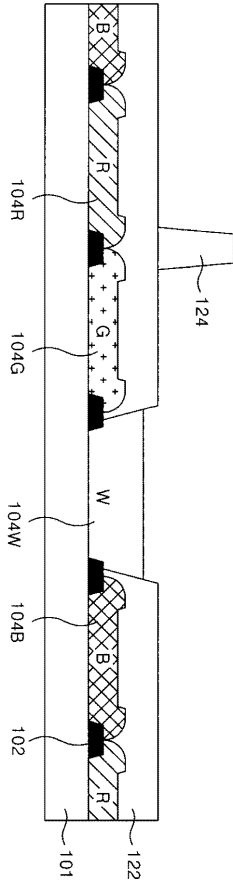
【 1 2 C 】



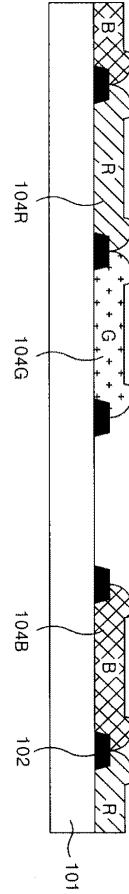
【 1 2 D 】



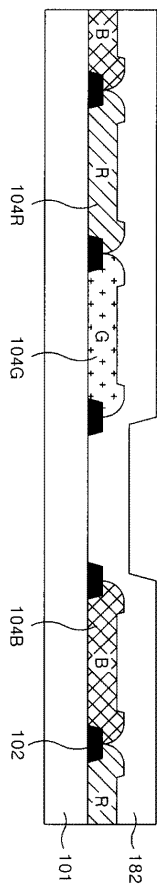
【 13 】



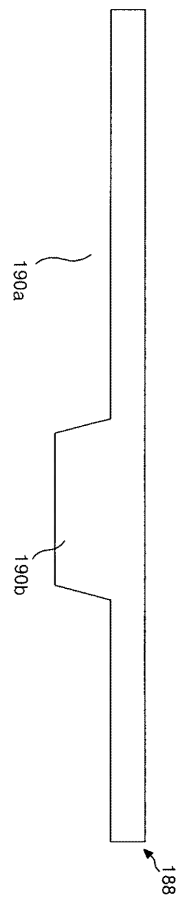
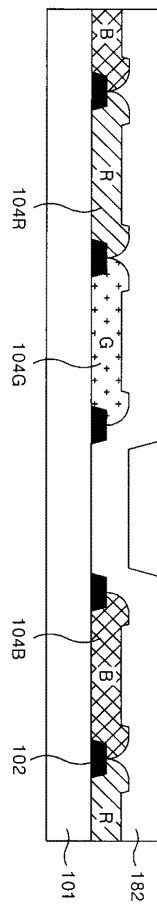
【 14 A 】



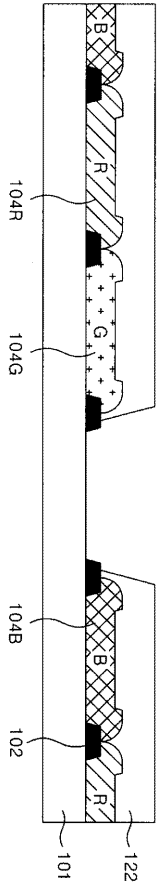
【 14 B 】



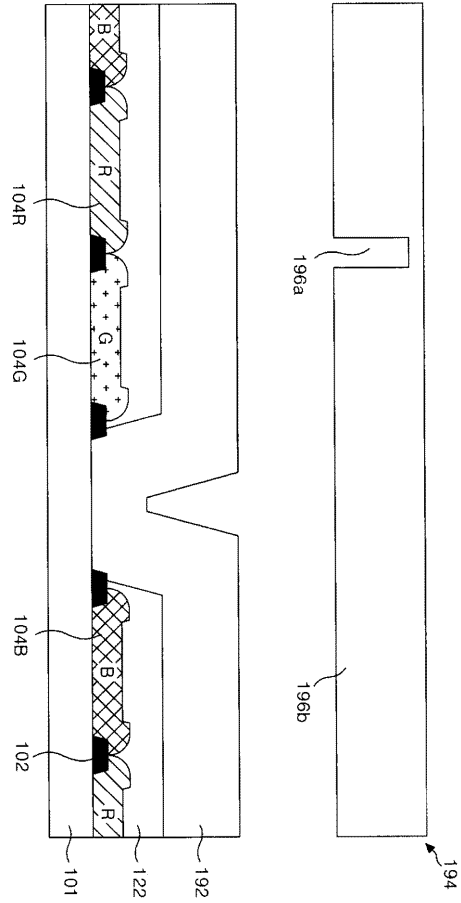
【 14 C 】



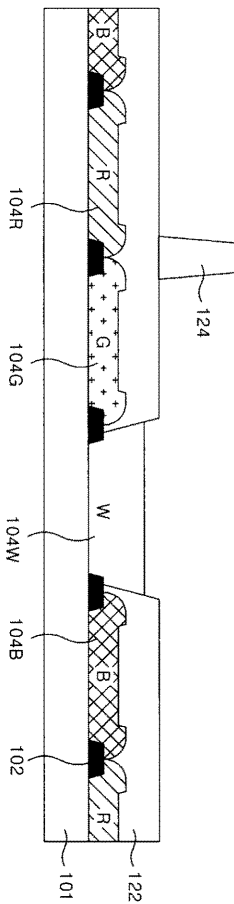
【 14 D 】



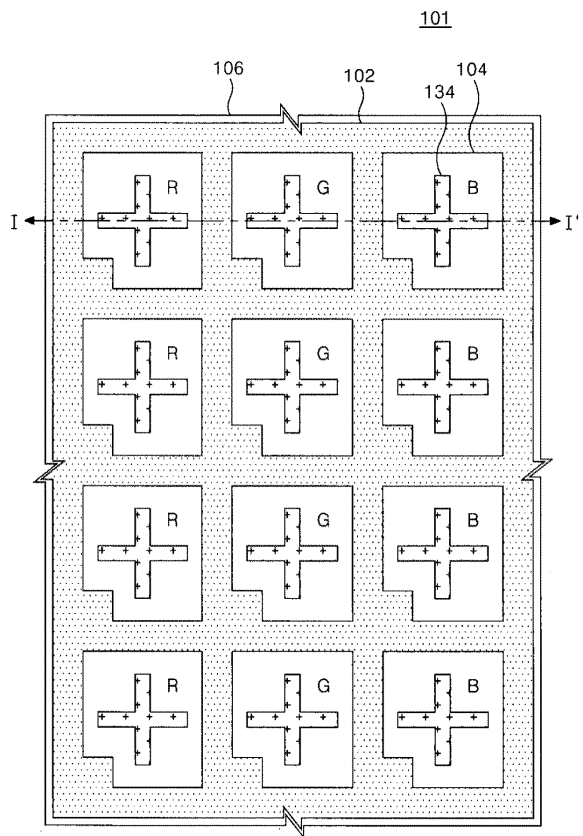
【 14 E 】



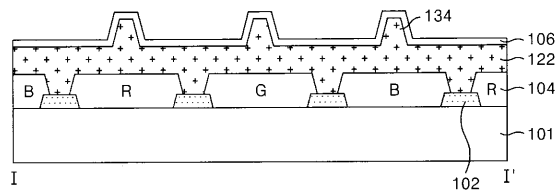
【 14 F 】



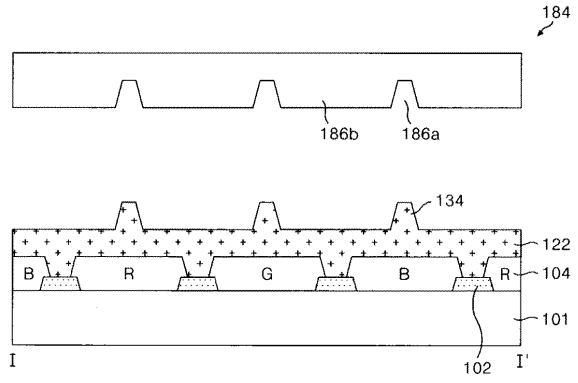
【 15 】



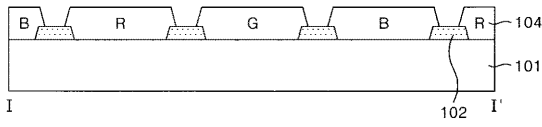
【図16】



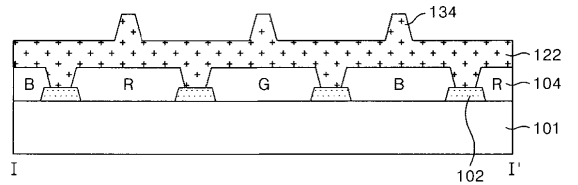
【図17C】



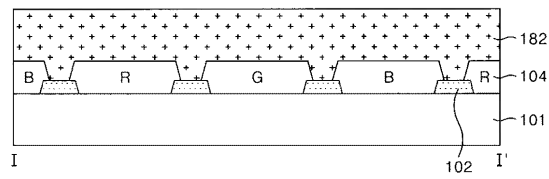
【図17A】



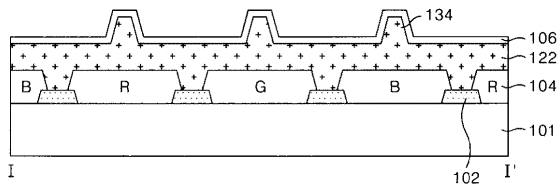
【図17D】



【図17B】



【図17E】



フロントページの続き

(74)代理人 100104352

弁理士 朝日 伸光

(72)発明者 蔡 基 成

大韓民国 仁川廣域市 延寿區 東春洞 漢陽1次 アパート 111-607号

(72)発明者 チョ 奎 哲

大韓民国 京畿道 軍浦市 修理洞 ソラク アパート 857-901号

(72)発明者 黄 龍 燮

大韓民国 京畿道 水原市 長安區 亭子洞 3-301番地 ドンシン アパート 207-804号

(72)発明者 金 珍 郁

大韓民国 京畿道 儀旺市 五全洞 100番地 モラクサン 現代 アパート 108-1304号

(72)発明者 李 昌 熙

大韓民国 京畿道 安養市 東安區 虎溪3洞 811番地 ヒュンダイ ホームタウン 2-次
アパート 211-1303号

審査官 小西 隆

(56)参考文献 特開平11-202116(JP,A)

特開2004-004822(JP,A)

特開2003-123639(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02B 5/20 - 5/28