

(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2005-84087  
(P2005-84087A)

(43) 公開日 平成17年3月31日(2005.3.31)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	F I	テーマコード (参考)
GO2F 1/1343	GO2F 1/1343	2H091
GO2F 1/1335	GO2F 1/1335 505	2H092
GO2F 1/1368	GO2F 1/1368	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2003-312547 (P2003-312547)	(71) 出願人	302020207 東芝松下ディスプレイテクノロジー株式会社 東京都港区港南4-1-8
(22) 出願日	平成15年9月4日(2003.9.4)	(74) 代理人	100058479 弁理士 鈴江 武彦
		(74) 代理人	100091351 弁理士 河野 哲
		(74) 代理人	100088683 弁理士 中村 誠
		(74) 代理人	100108855 弁理士 蔵田 昌俊
		(74) 代理人	100084618 弁理士 村松 貞男

最終頁に続く

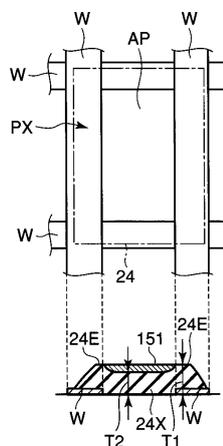
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 製造工程数の増加を抑え、安価で表示品位の良好な液晶表示装置及びその製造方法を提供することを目的とする。

【解決手段】 液晶表示装置のアレイ基板においては、カラーフィルタ層を構成する着色樹脂層24は、各画素の周縁に沿った周縁部24E及びこの周縁部24Eで囲まれた内側に周縁部24Eより薄い膜厚の有効部24Xを有している。画素電極151は、着色樹脂層24の有効部24X上に配置されている。周縁部及び有効部を有する着色樹脂層を配置してカラーフィルタ層を形成した後、カラーフィルタ層の表面全体に光透過性を有する導電膜を成膜し、導電膜の表面を研磨して着色樹脂層24の周縁部24Eを露出し、着色樹脂層24の有効部24X上に画素毎に独立した画素電極151を形成する。

【選択図】 図4



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

第 1 基板と第 2 基板との間に液晶層を挟持して構成された液晶表示装置の製造方法において、

前記第 1 基板においては、

各画素の周縁に沿った周縁部及びこの周縁部で囲まれた内側に周縁部より薄い膜厚の有効部を有する着色樹脂層を配置してカラーフィルタ層を形成し、

前記カラーフィルタ層の表面全体に光透過性を有する導電膜を成膜し、

前記着色樹脂層の周縁部上に配置された前記導電膜を研磨して前記着色樹脂層の周縁部を露出し、

前記着色樹脂層の有効部上に画素毎に独立した画素電極を形成することを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

10

## 【請求項 2】

前記カラーフィルタ層は、第 1 色に着色された第 1 着色樹脂層、第 2 色に着色された第 2 着色樹脂層、及び、第 3 色に着色された第 3 着色樹脂層によって構成され、

前記第 1 着色樹脂層の行方向及び列方向に隣接して前記第 2 着色樹脂層及び前記第 3 着色樹脂層を配置することを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置の製造方法。

## 【請求項 3】

前記カラーフィルタ層を形成する工程では、

前記第 1 着色樹脂層を対応する第 1 色用画素に配置し、

前記第 2 着色樹脂層を対応する第 2 色用画素に配置するとともに、前記第 1 着色樹脂層の一部の周縁部に重ね合わせて配置し、

前記第 3 着色樹脂層を対応する第 3 色用画素に配置するとともに、前記第 2 着色樹脂層の一部の周縁部及び前記第 1 着色樹脂層の露出された周縁部に重ねて配置する工程を含むことを特徴とする請求項 2 に記載の液晶表示装置の製造方法。

20

## 【請求項 4】

前記カラーフィルタ層は、第 1 色に着色された第 1 着色樹脂層、第 2 色に着色された第 2 着色樹脂層、及び、第 3 色に着色された第 3 着色樹脂層によって構成され、

前記第 1 着色樹脂層の行方向に隣接して前記第 2 着色樹脂層及び前記第 3 着色樹脂層を配置することを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置の製造方法。

30

## 【請求項 5】

前記カラーフィルタ層を形成する工程では、

前記第 1 着色樹脂層を対応する列方向に沿って配列された複数の第 1 色用画素にわたってストライプ状に配置し、しかも、行方向に沿った周縁部を有効部より厚い膜厚に形成し、

前記第 2 着色樹脂層を対応する列方向に沿って配列された複数の第 2 色用画素にわたってストライプ状に配置するとともに、前記第 2 着色樹脂層の列方向に沿った一方の周縁部を前記第 1 着色樹脂層の列方向に沿った一方の周縁部に重ね合わせて配置し、しかも、行方向に沿った周縁部を有効部より厚い膜厚に形成し、

前記第 3 着色樹脂層を対応する列方向に沿って配列された複数の第 3 色用画素にわたってストライプ状に配置するとともに、前記第 2 着色樹脂層の列方向に沿った他方の周縁部及び前記第 1 着色樹脂層の列方向に沿った他方の周縁部に重ねて配置し、しかも、行方向に沿った周縁部を有効部より厚い膜厚に形成する工程を含むことを特徴とする請求項 4 に記載の液晶表示装置の製造方法。

40

## 【請求項 6】

前記第 1 着色樹脂層、前記第 2 着色樹脂層、及び、前記第 3 着色樹脂層をそれぞれ配置する工程では、

感光性着色樹脂材料を成膜し、

各画素の行方向に沿った周縁部を形成する第 1 領域に対応して前記感光性着色樹脂材料を第 1 露光量で露光し、

50

各画素の他の部分を形成する第2領域に対応して前記感光性着色樹脂材料を前記第1露光量とは異なる第2露光量で露光し、

前記感光性着色樹脂材料を現像する工程を含むことを特徴とする請求項5に記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項7】

前記第1領域及び前記第2領域にそれぞれ対応するパターンでの透過率が異なるフォトマスクを用いて、前記感光性着色樹脂材料を一括して露光することを特徴とする請求項6に記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項8】

第1基板と第2基板との間に液晶層を挟持して構成され、

前記第1基板は、

画素毎に配置されたスイッチング素子と、

複数の色にそれぞれ着色された複数の着色樹脂層からなり、各色の着色樹脂層を対応する色用の画素に配置して構成されたカラーフィルタ層と、

前記カラーフィルタ層上に画素毎に配置され、前記カラーフィルタ層に形成されたコンタクトホールを介して前記スイッチング素子と電氣的に接続された画素電極と、を備え、

前記着色樹脂層は、各画素の周縁に沿った周縁部、及び、この周縁部で囲まれた内側に周縁部より薄い膜厚の有効部を有し、

前記画素電極は、前記着色樹脂層の有効部上に配置され、且つ、前記着色樹脂層の周縁部表面が全面に渡って略平坦であることを特徴とする液晶表示装置。

10

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、液晶表示装置及びその製造方法に係り、特に、カラーフィルタ層上に画素電極を備えたアクティブマトリクス型カラー液晶表示装置及びその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置は、軽量、薄型、低消費電力などの特徴を有するため、OA機器、情報端末、時計、テレビなど様々な分野に応用されている。特に、薄膜トランジスタすなわちTFTを有する液晶表示装置は、その高い応答性から、携帯テレビやコンピュータなどのように多量の情報を含むデータを表示するモニタとして適用されている。

30

【0003】

一般的に用いられている液晶表示装置は、電極を有する2枚のガラス基板の間に液晶層を挟持して構成されている。これら2枚の基板は、その周囲を液晶封入口を除いて塗布された接着剤によって固定されている。また、カラー表示用の液晶表示装置は、2枚のガラス基板のうちの一方の基板の画素毎に配置され赤(R)、緑(G)、青(B)それぞれ着色された着色樹脂層からなるカラーフィルタ層を備えている。

【0004】

最近では、液晶表示装置において、画面サイズの大型化や表示品位の向上といった要求が高まっている。こうしたさらなる性能向上が求められる中で、その妨げとなっている要因の一つに、カラーフィルタ層表面の平坦性の問題がある。すなわち、カラーフィルタ層を形成する各色の着色樹脂層は、それぞれの周縁部で重ね合わせて配置されることで、着色樹脂層間の光漏れを抑制している。

40

【0005】

しかしながら、着色樹脂層の周縁部は、周縁部で囲まれた内側の有効部より厚い膜厚となる。このように、カラーフィルタ層にはわずかではあるがその表面(液晶層を挟持するためのギャップを形成する側の面)に段差が存在し、液晶層を挟持するためのギャップが変化してしまうとともに、この段差周辺においては液晶分子の配列に乱れが生じ、コントラストなどの表示性能を低下する要因となっている。しかしながら、カラーフィルタ層の表面を完全なフラットに形成することは困難である。

50

## 【0006】

そこで、カラーフィルタ層上に透明なオーバコート層を配置した後に、オーバコート層を機械研磨することでギャップを形成する側の表面をフラット化する方法が提案されている（例えば、特許文献1参照。）。

【特許文献1】特開平7-294720号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

## 【0007】

しかしながら、特許文献1に記載されたようなオーバコート層を配置する方法は、製造工程数が増加することに繋がり、製造コストの増大を招くといった課題を有する。また、このようなオーバコート層上に透明導電膜層を形成する場合には、透明導電膜層をパターン化するためにフォトリソグラフィ工程等が必要となり、製造工程数が増加する。

## 【0008】

この発明は、上述した問題点に鑑みなされたものであって、その目的は、製造工程数の増加を抑え、安価で表示品位の良好な液晶表示装置及びその製造方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

## 【0009】

この発明の第1の様態による液晶表示装置の製造方法は、

第1基板と第2基板との間に液晶層を挟持して構成された液晶表示装置の製造方法であって、

前記第1基板においては、

各画素の周縁に沿った周縁部及びこの周縁部で囲まれた内側に周縁部より薄い膜厚の有効部を有する着色樹脂層を配置してカラーフィルタ層を形成し、

前記カラーフィルタ層の表面全体に光透過性を有する導電膜を成膜し、

前記着色樹脂層の周縁部上に配置された前記導電膜を研磨して前記着色樹脂層の周縁部を露出し、

前記着色樹脂層の有効部上に画素毎に独立した画素電極を形成することを特徴とする。

## 【0010】

この発明の第2の様態による液晶表示装置は、

第1基板と第2基板との間に液晶層を挟持して構成され、

前記第1基板は、

画素毎に配置されたスイッチング素子と、

複数の色にそれぞれ着色された複数の着色樹脂層からなり、各色の着色樹脂層を対応する色用の画素に配置して構成されたカラーフィルタ層と、

前記カラーフィルタ層上に画素毎に配置され、前記カラーフィルタ層に形成されたコンタクトホールを介して前記スイッチング素子と電氣的に接続された画素電極と、を備え、

前記着色樹脂は、各画素の周縁に沿った周縁部、及び、この周縁部で囲まれた内側に周縁部より薄い膜厚の有効部を有し、

前記画素電極は、前記着色樹脂層の有効部上に配置され、且つ、前記着色樹脂層の周縁部表面が全面に渡って略平坦であることを特徴とする。

【発明の効果】

## 【0011】

この発明によれば、製造工程数の増加を抑え、安価で表示品位の良好な液晶表示装置及びその製造方法を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

## 【0012】

以下、この発明の一実施の形態に係る液晶表示装置及びその製造方法について図面を参照して説明する。

## 【0013】

10

20

30

40

50

図 1 及び図 2 に示すように、この実施の形態に係る液晶表示装置、例えばアクティブマトリクス型液晶表示装置 1 は、透過型の液晶パネル 10 と、この液晶パネル 10 に駆動信号を供給する駆動回路基板 500 と、液晶パネル 10 を裏面側から照明するバックライトユニット 800 と、を備えている。液晶パネル 100 と駆動回路基板 500 とは、フレキシブル配線基板 950 を介して電氣的に接続される。フレキシブル配線基板 950 は、異方性導電膜 (ACF) などによって液晶パネル 100 及び駆動回路基板 500 に電氣的に接続されている。

#### 【0014】

液晶パネル 10 は、アレイ基板 (第 1 基板) 100 と、アレイ基板 100 に対向配置された対向基板 (第 2 基板) 200 と、アレイ基板 100 と対向基板 200 との間に保持された液晶層 300 とを有している。これらアレイ基板 100 と対向基板 200 とは、液晶層 300 を挟持するための所定のギャップを形成しつつシール部材 106 によって貼り合わせられている。液晶層 300 は、アレイ基板 100 と対向基板 200 との間に封入された液晶組成物によって構成されている。

10

#### 【0015】

このような液晶表示パネル 10 において、画像を表示する表示領域 102 は、 $m \times n$  のマトリクス状に配置された複数の画素  $P \times (R, G, B)$  によって構成されている。この表示領域 102 は、シール材 106 によって囲まれた内側に規定されている。

#### 【0016】

表示領域 102 において、アレイ基板 100 は、ガラス基板などの光透過性を有する絶縁性基板 11 上に、複数の走査線  $Y$ 、複数の信号線  $X$ 、複数のスイッチング素子 121、カラーフィルタ層 24 ( $R, G, B$ )、複数の画素電極 151、複数の柱状スペーサ 31、配向膜 13A などを備えている。また、表示領域 102 の周辺に規定された周辺領域 104 において、アレイ基板 100 は、遮光層  $SP$  などを備えている。

20

#### 【0017】

すなわち、 $m$  本の走査線  $Y$  は、画素電極 151 の行方向に沿って配列されている。 $n$  本の信号線  $X$  は、 $m$  本の走査線  $Y$  と互いに直交するように配置され、画素電極 151 の列方向に沿って配列されている。 $m \times n$  個のスイッチング素子 121 は、走査線  $Y$  と信号線  $X$  との交差点近傍において画素毎に配置され、ポリシリコン半導体層を有する  $n$  チャネル型の薄膜トランジスタすなわち画素  $TFT$  で構成されている。

30

#### 【0018】

カラーフィルタ層 24 ( $R, G, B$ ) は、複数の色、すなわち、赤色 ( $R$ )、緑色 ( $G$ )、及び青色 ( $B$ ) にそれぞれ着色された複数の着色樹脂層からなり、それぞれ赤色、緑色、及び青色の各色成分の光を透過する。各色の着色樹脂層は、対応する色用の画素に配置されたスイッチング素子 121 を覆うように配置されている。すなわち、赤色樹脂層 24R、緑色樹脂層 24G、及び、青色樹脂層 24B は、それぞれ赤色用画素  $P \times R$ 、緑色用画素  $P \times G$ 、青色用画素  $P \times B$  に配置されている。

#### 【0019】

図 4 に示すように、各画素  $P \times$  は、遮光性を有する配線部 (例えば信号線  $X$ 、走査線  $Y$ 、補助容量素子など)  $W$  によって規定され、配線部  $W$  で囲まれた内側にバックライトユニット 800 からの照明光を透過可能な開口部  $AP$  を有している。また、各着色樹脂層 24 は、各画素  $P \times$  の周縁に沿った周縁部 24E、及び、この周縁部 24E で囲まれた内側に有効部 24X を有している。

40

#### 【0020】

有効部 24X は、主に開口部  $AP$  上に位置している。また、周縁部 24E は、主に配線部  $W$  上に位置している。この周縁部 24E は、後述する研磨工程により機械研磨され、ほぼ平坦化されている。周縁部 24E の膜厚  $T1$  は、有効部 24X の膜厚  $T2$  より厚い。

#### 【0021】

膜厚  $T1$  と膜厚  $T2$  との差分は、配線部  $W$  の厚さ分のみではなく、隣接する画素に配置された他の着色樹脂層の周縁部が重ね合わせられた膜厚分に相当する。または、膜厚  $T1$

50

と膜厚 T 2 との差分は、配線部 W の厚さ分のみではなく、同一画素に配置された同一着色樹脂層において意図的に周縁部 2 4 E を有効部 2 4 X より厚く形成した膜厚の差分に相当する。

**【 0 0 2 2 】**

柱状スペーサ 3 1 は、遮光性を有する配線部上に位置するようカラーフィルタ層 2 4 ( R、G、B ) 上に配置され、アレイ基板 1 0 0 と対向基板 2 0 0 との間に液晶層 3 0 0 を挟持するためのギャップを形成する。遮光層 S P は、有効表示領域 1 0 2 の周縁に沿って額縁状に配置されている。この遮光層 S P は、光の透過を遮るために有色樹脂、例えば黒色の樹脂材料によって形成されている。なお、柱状スペーサ 3 1 は、遮光層 S P と同一の樹脂材料によって同一工程にて形成しても良い。これにより、柱状スペーサ 3 1 及び遮光層 S P をそれぞれ別個に形成した場合よりも製造工程数を削減することができる。

10

**【 0 0 2 3 】**

配向膜 1 3 A は、複数の画素電極 1 5 1 全体を覆うように配置されている。この配向膜 1 3 A は、液晶層 3 0 0 に含まれる液晶分子をアレイ基板 1 0 0 に対して所定方向に配向する。

**【 0 0 2 4 】**

m x n 個の画素電極 1 5 1 は、カラーフィルタ層 2 4 ( R、G、B ) 上に画素 P X 毎に配置されている。このような画素電極 1 5 1 は、ITO ( インジウム・ティン・オキサイド ) 等の光透過性導電部材によって形成されている。各画素電極 1 5 1 は、カラーフィルタ層 2 4 ( R、G、B ) を貫通するコンタクトホール 2 6 を介して対応する画素 T F T 1 2 1 にそれぞれ電氣的に接続されている。

20

**【 0 0 2 5 】**

すなわち、画素電極 1 5 1 は、図 4 に示すように、着色樹脂層 2 4 の有効部 2 4 X 上に配置される。着色樹脂層 2 4 は研磨工程にて機械研磨され、着色樹脂層 2 4 の周縁部 2 4 E 表面が全面に渡って略平坦化されている。

**【 0 0 2 6 】**

各画素 T F T 1 2 1 は、図 3 に、より詳細な構造を示すように、ポリシリコン膜によって形成された半導体層 1 1 2 を有している。この半導体層 1 1 2 は、ガラス基板 1 1 上に配置されたアンダーコート層 6 0 上に配置され、チャンネル領域 1 1 2 C の両側にそれぞれ不純物をドーピングすることによって形成されたドレイン領域 1 1 2 D 及びソース領域 1 1 2 S を有している。

30

**【 0 0 2 7 】**

画素 T F T 1 2 1 のゲート電極 6 3 は、例えば走査線 Y と一体に形成され、ゲート絶縁膜 6 2 を介して半導体層 1 1 2 のチャンネル領域 1 1 2 C に対向して配置されている。画素 T F T 1 2 1 のドレイン電極 8 8 は、例えば信号線 X と一体に形成され、ゲート絶縁膜 6 2 及び層間絶縁膜 7 6 を貫通するコンタクトホール 7 7 を介して半導体層 1 1 2 のドレイン領域 1 1 2 D に電氣的に接続されることによって形成されている。画素 T F T 1 2 1 のソース電極 8 9 は、ゲート絶縁膜 6 2 及び層間絶縁膜 7 6 を貫通するコンタクトホール 7 8 を介して半導体層 1 1 2 のソース領域 1 1 2 S に電氣的に接続されることによって形成されている。

40

**【 0 0 2 8 】**

このソース電極 8 9 は、層間絶縁膜 7 6、ドレイン電極 8 8、及び、ソース電極 8 9 を覆うカラーフィルタ層 2 4 ( R、G、B ) に形成されたコンタクトホール 2 6 を介して画素電極 1 5 1 に電氣的に接続されている。これにより、画素 T F T 1 2 1 は、走査線 Y 及び信号線 X に接続され、走査線 Y からの駆動信号により導通し、信号線 X からの信号電圧を画素電極 1 5 1 に印加する。

**【 0 0 2 9 】**

画素電極 1 5 1 は、液晶容量 C L と電氣的に並列な補助容量 C を形成する補助容量素子に電氣的に接続されている。すなわち、補助容量電極 6 1 は、半導体層 1 2 1 と同層のポリシリコン膜によって形成されるとともに、画素電極 1 5 1 と同電位になるよう構成され

50

ている。補助容量線 5 2 は、その少なくとも一部がゲート絶縁膜 6 2 を介して補助容量電極 6 1 に対向配置され、所定電位に設定されている。

【0030】

これら信号線 X、走査線 Y、及び補助容量線 5 2 等の配線部は、アルミニウムや、モリブデン - タングステンなどの遮光性を有する低抵抗材料によって形成されている。この実施の形態では、互いに略平行に配置された走査線 Y 及び補助容量線 5 2 は、モリブデン - タングステンによって形成されている。また、信号線 X、ドレイン電極 8 8、及び、ソース電極 8 9 は、主にアルミニウムによって形成されている。

【0031】

一方、表示領域 1 0 2 において、対向基板 2 0 0 は、ガラス基板などの光透過性を有する絶縁性基板 2 1 上に形成された対向電極 2 0 4、この対向電極 2 0 4 を覆う配向膜 1 3 B などを有している。対向電極 2 0 4 は、ITO 等の光透過性導電部材によって形成されている。この対向電極 2 0 4 は、すべての画素 P X ( R、G、B ) に対して共通に配置されており、液晶層 3 0 0 を介して m x n 個の画素電極 1 5 1 すべてに対向する。配向膜 1 3 B は、液晶層 3 0 0 に含まれる液晶分子を対向基板 2 0 0 に対して所定方向に配向する。

10

【0032】

周辺領域 1 0 4 において、アレイ基板 1 0 0 は、走査線 Y を駆動する駆動 T F T を含む走査線駆動回路 1 8、信号線 X を駆動する駆動 T F T を含む信号線駆動回路 1 9 などを有している。これら走査線駆動回路 1 8 及び信号線駆動回路 1 9 に含まれる駆動 T F T は、

20

【0033】

液晶表示パネル 1 0 におけるアレイ基板 1 0 0 及び対向基板 2 0 0 のそれぞれの外面には、偏光板 P L 1 及び偏光板 P L 2 が設けられている。偏光板 P L 1 及び P L 2 は、例えばそれぞれの偏光軸が互いに直交するように配置される。

【0034】

ところで、カラー液晶表示パネルにおいては、カラーフィルタ層を構成する赤色樹脂層 2 4 R、緑色樹脂層 2 4 G、及び、青色樹脂層 2 4 B を配列するためのレイアウトは、種々提案されている。例えば、カラーフィルタ層 2 4 ( R、G、B ) のレイアウトとしては、

30

【0035】

モザイク配列、デルタ配列、及びクワッド配列では、ある色の着色樹脂層の行方向及び列方向に隣接して他の異なる色の着色樹脂層が配置される。このような配列の場合、ある色の着色樹脂層の全周縁部は、他の異なる色の着色樹脂層と重なり合い、有効部よりも厚い膜厚となる。

【0036】

例えば、デルタ配列を例に説明すると、図 6 に示すように、緑色樹脂層 2 4 G の行方向 H 及び列方向 V に隣接して赤色樹脂層 2 4 R 及び青色樹脂層 2 4 B が配置されることになる。そして、この緑色樹脂層 2 4 G の行方向 H 及び列方向 V に沿った全周縁部 2 4 E は、配線部 W 上において、赤色樹脂層 2 4 R 及び青色樹脂層 2 4 B の周縁部 2 4 E と重なり合い、有効部 2 4 X よりも厚い膜厚となる。すなわち、周縁部 2 4 E の膜厚と有効部 2 4 X の膜厚 T 2 との差分は、配線部 W の厚さ分のみではなく、隣接する画素に配置された他の着色樹脂層の周縁部 2 4 E が重ね合わせられた膜厚分に相当する。

40

【0037】

また、ストライプ配列では、ある色の着色樹脂層の行方向または列方向のみに隣接して他の色の着色樹脂層が配置される。このような配列の場合、ある色の着色樹脂層の行方向または列方向に沿った周縁部は、他の異なる色の着色樹脂層と重なり合い、有効部よりも厚い膜厚となる。

50

## 【0038】

例えば、図7に示すように、列方向Vに延出されたストライプ配列の場合、緑色樹脂層25Gの行方向Hのみに隣接して赤色樹脂層24R及び青色樹脂層24Bが配置されることになる。そして、この緑色樹脂層24Gの列方向Vに沿った周縁部24Eは、配線部W上において、赤色樹脂層24R及び青色樹脂層24Bの周縁部24Eと重なり合い、有効部24Xよりも厚い膜厚となる。また、この緑色樹脂層24Gの行方向Hに沿った周縁部24Eは、配線部W上において、有効部24Xよりも厚い膜厚に形成される。

## 【0039】

すなわち、列方向に沿った周縁部24Eの膜厚と有効部24Xの膜厚T2との差分は、配線部Wの厚さ分のみではなく、隣接する画素に配置された他の着色樹脂層の周縁部24Eが重ね合わせられた膜厚分に相当する。また、行方向に沿った周縁部24Eの膜厚と有効部24Xの膜厚T2との差分は、配線部Wの厚さ分のみではなく、有効部24Xより厚く形成した膜厚の差分に相当する。

10

## 【0040】

次に、上述した構造の液晶表示パネル10の第1の製造方法について説明する。ここでは、デルタ配列の着色樹脂層からなるカラーフィルタ層24(R、G、B)を形成する場合を例に説明する。

## 【0041】

アレイ基板100の製造工程では、まず、ガラス基板11上にアンダーコーティング層60を形成した後、画素TF T121などのポリシリコン半導体層112及び補助容量電極61を形成する。続いて、ゲート絶縁膜62を形成した後、走査線Y、補助容量線52、及び、走査線Yと一体のゲート電極63などの各種配線部を形成する。

20

## 【0042】

続いて、ゲート電極63をマスクとして、ポリシリコン半導体層112に不純物を注入し、チャンネル領域112Cの両側にドレイン領域112D及びソース領域112Sを形成した後、基板全体をアニールすることにより不純物を活性化する。続いて、層間絶縁膜76を形成した後、信号線Xを形成するとともに、信号線Xと一体に画素TF T121のドレイン電極88、ソース電極89、及びコンタクト電極80を形成する。

## 【0043】

続いて、各色の画素毎に対応する色のカラーフィルタ層24(R、G、B)を形成する。すなわち、スピナーにより、感光性着色樹脂材料、例えば赤色の顔料を分散させた紫外線硬化型アクリル樹脂材料CR-2000(富士フィルムオーリン(株)製)を基板全面に塗布する。そして、この樹脂材料を、赤色用画素に対応した部分に光が照射されるようなフォトマスクを介して365nmの波長で100mJ/cm<sup>2</sup>の露光量で露光する。そして、この樹脂材料をKOHの1%水溶液で20秒間現像し、さらに水洗した後、焼成する。これにより、図8の(a)に示すように、赤色樹脂層24Rを赤色用画素に配置する。

30

## 【0044】

続いて、同様の工程を繰り返すことにより、図8の(b)に示すように、緑色の顔料を分散させた紫外線硬化型アクリル樹脂材料CG-2000(富士フィルムオーリン(株)製)からなる緑色樹脂層24Gを形成する。このとき、緑色樹脂層24Gは、緑色用画素に配置されるとともに、先に形成された赤色樹脂層24Rの一部の周縁部に重ねて配置される。

40

## 【0045】

続いて、同様の工程を繰り返すことにより、図8の(b)に示すように、青色の顔料を分散させた紫外線硬化型アクリル樹脂材料CB-2000(富士フィルムオーリン(株)製)からなる青色樹脂層24Bを形成する。このとき、青色樹脂層24Bは、青色用画素に配置されるとともに、先に形成された緑色樹脂層24Gの一部の周縁部及び赤色樹脂層24Rの露出された周縁部に重ねて配置される。

また、これらの着色樹脂層24(R、G、B)の形成工程では、画素TF T121にコ

50

ンタクト可能なコンタクトホール 26 も同時に形成する。

【0046】

このようにして形成したカラーフィルタ層は、赤色樹脂層 24 R、緑色樹脂層 24 G、及び、青色樹脂層 24 B の周縁部が互いに重なり合い、この実施の形態では例えば 2  $\mu$ m の幅で重なり合っている。また、各着色樹脂層の有効部における膜厚の平均値は約 3  $\mu$ m であり、複数の着色樹脂層が重なり合った周縁部の膜厚は約 3.7  $\mu$ m である。有効部と周縁部との膜厚の差は、重なり幅を調整することで容易に変更可能である。

【0047】

続いて、図 9 の (a) に示すように、カラーフィルタ層 24 (R、G、B) の表面全体に、スパッタ法などにより光透過性を有する導電膜例えば ITO を 1500 オングストロームの膜厚で成膜する。このとき、各コンタクトホール 26 にも導電膜が充填される。 10

【0048】

続いて、図 9 の (b) に示すように、導電膜の表面を研磨して各着色樹脂層の周縁部を露出する。すなわち、ITO 膜の表面を機械研磨し、複数の着色樹脂層 24 (R、G、B) が重なり合う厚膜の周縁部 24 E 及びこの周縁部 24 E 上の ITO 膜を除去する。

【0049】

これにより、各着色樹脂層の有効部 24 X 上のみに ITO 膜が残り、有効部 24 X を取り囲む全周縁部 24 E 上の ITO 膜が除去され、画素毎に独立した画素電極 151 が形成される。この実施の形態では、0.5  $\mu$ m 程度の研磨量で除去しており、着色樹脂層の有効部 24 X 上に残った画素電極 151 の表面と、露出された着色樹脂層の周縁部 24 E の表面とがほぼ面一となる。 20

【0050】

つまり、このような機械研磨により、アレイ基板における液晶層に接触する側の表面を平坦化すると同時に、画素電極 151 を画素毎にパターニングすることが可能となる。なお、隣接する画素電極 151 の間隔は、着色樹脂層の重なり量による周縁部 24 E と有効部 24 X との膜厚さ及び研磨量によって任意に調整可能である。

【0051】

なお、上述したような機械研磨は、例えばバフ研磨装置を用いて行われる。すなわち、水平な載置台上に基板を固定し、載置台と平行な平面内で回転駆動する研磨面を有する回転盤を所定回転速度で回転させ、基板表面の ITO 膜に研磨面を所定圧力で接触させる。これにより、ITO 膜及び着色樹脂層の周縁部は、研磨面上に供給された研磨剤によって研磨される。 30

【0052】

続いて、スピンナーにより、例えば黒色の紫外線硬化性アクリル樹脂レジスト NN700 (JSR (株) 製) を基板全面に塗布する。その後、このレジスト膜を 90 で 10 分間乾燥した後に、所定のパターン形状のフォトマスクを用いて 365 nm の波長で、300 mJ/cm<sup>2</sup> の露光量で露光する。そして、このレジスト膜を pH 11.5 のアルカリ水溶液にて現像し、200 で 60 分間焼成する。これにより、カラーフィルタ層 24 (R、G、B) 上に柱状スペーサ 31 を形成するとともに、表示領域 102 の周縁に沿って遮光層 SP を形成する。 40

【0053】

続いて、基板全面に、配向膜材料として SE-7511L (日産化学工業 (株) 製) を 500 オングストロームの膜厚で塗布し、焼成し、配向膜 13A を形成する。

これにより、アレイ基板 100 が製造される。

【0054】

一方、対向基板 200 の製造工程では、まず、ガラス基板 21 上にスパッタ法などにより ITO を 1500 オングストロームの膜厚で成膜し、パターニングすることによって対向電極 204 を形成する。その後、基板全体に配向膜材料として SE-7511L (日産化学工業 (株) 製) を 500 オングストロームの膜厚で塗布し、焼成し、配向膜 13B を形成する。 50

これにより、対向基板 200 が製造される。

【0055】

液晶表示パネル 10 の製造工程では、シール部材 106 を液晶注入口を残して対向基板 200 の外縁に沿って印刷塗布し、さらに、アレイ基板 100 から対向電極 200 に電圧を印加するための電極転移材をシール部材 106 の周辺の電極転移電極上に形成する。続いて、アレイ基板 100 の配向膜 13A と対向基板 200 の配向膜 13B とが互いに対向するようにアレイ基板 100 と対向基板 200 とを配置し、加熱してシール部材 106 を硬化させて両基板を貼り合わせる。続いて、正の誘電率異方性を有する ZLI-1565 (MERCK 社製) などの液晶組成物を液晶注入口から注入し、さらに液晶注入口を紫外線硬化樹脂などで封止することによって液晶層 300 を形成する。さらに、アレイ基板 100 の外面に偏向板 PL1 を設けるとともに、対向基板 200 の外面に偏向板 PL2 を設ける。

10

【0056】

以上のような製造方法によってアクティブマトリクス型カラー液晶表示パネルが製造される。

【0057】

上述した第 1 の製造方法により製造した液晶表示装置によれば、カラーフィルタ層を構成する各着色樹脂層の周縁部での重なりによる段差を平坦化することができ、液晶層に接触する配向膜表面をフラットに形成することが可能となる。これにより、液晶層を挟持するためのギャップが均一化され、しかも液晶分子の配列の乱れを抑制することができ、表示性能を向上することが可能となる。

20

【0058】

しかも、カラーフィルタ層上にオーバコート層を設ける必要がない。また、カラーフィルタ層を構成する各着色樹脂層の全周縁部を有効部より厚い膜厚とし、カラーフィルタ層の表面全体に成膜した導電膜の表面を研磨することにより、画素電極を画素毎にパターンニングする。つまり、カラーフィルタ層の平坦化と画素電極のパターンニングとを同時に行うことができ、カラーフィルタ層上の導電膜をパターン化するためのフォトリソグラフィ工程が不要となる。

【0059】

このため、製造工程数を削減することができ、製造コストの増加を抑えることができる。したがって、安価で表示品位の優れた液晶表示装置を提供することができる。

30

【0060】

また、この研磨工程は、カラーフィルタ層の表面全体に導電膜を成膜した後に行われる。すなわち、各着色樹脂層に形成したコンタクトホールに導電膜を充填した後に着色樹脂層及び導電膜の研磨が行われる。このため、コンタクトホールが研磨工程で削られた着色樹脂材料で埋まってしまいうことがなく、画素 TFT121 と画素電極 151 との接続不良の発生を防止することができる。

【0061】

なお、上述した製造方法では、研磨工程で画素電極をパターン化することが可能であるが、より確実に各画素電極を分離するために、通常フォトリソグラフィ工程を追加して化学的に導電膜を除去しても良い。この場合は補助的な工程となるので、従来に比べて短時間でパターン化することが可能である。

40

【0062】

次に、上述した構造の液晶表示パネル 10 の第 2 の製造方法について説明する。ここでは、ストライプ配列の着色樹脂層からなるカラーフィルタ層 24 (R、G、B) を形成する場合を例に説明する。なお、この第 2 の製造方法は、カラーフィルタ層 24 (R、G、B) の製造工程が異なるのみで、他の工程は第 1 の製造方法と実質的に同一であるため説明を省略する。

【0063】

すなわち、図 10 の (a) に示すように、第 1 の製造方法と同様に、各色の画素毎に対

50

応する色のカラーフィルタ層 24 ( R、G、B ) を形成する。まず、スピナーにより、感光性着色樹脂材料、例えば赤色の顔料を分散させた紫外線硬化型アクリル樹脂材料 C R - 2000 ( 富士フィルムオーリン ( 株 ) 製 ) を基板全面に塗布する。

【 0064 】

そして、この樹脂材料を、赤色用画素の行方向に沿った周縁部を形成する第 1 領域に対応して第 1 露光量で露光し、また、赤色用画素の他の部分を形成する第 2 領域に対応して第 1 露光量とは異なる第 2 露光量で露光する。この樹脂材料の露光工程では、例えば第 1 領域及び第 2 領域にそれぞれ対応するパターンでの透過率が異なるフォトマスクを用いて、365 nm の波長で樹脂材料を一括露光する。感光性着色樹脂材料がネガタイプの場合、厚膜の周縁部を形成するための第 1 露光量を第 2 露光量より大きく設定される。

10

そして、この樹脂材料を KOH の 1 % 水溶液で 20 秒間現像し、さらに水洗した後、焼成する。

【 0065 】

これにより、図 10 の ( a ) に示すように、赤色樹脂層 24 R を列方向 V に沿って配列された複数の赤色用画素にわたってストライプ状に配置する。しかも、赤色樹脂層 24 R の行方向 H に沿った周縁部 24 E を、有効部 24 X より厚い膜厚に形成する。

【 0066 】

続いて、同様の工程を繰り返すことにより、図 10 の ( b ) に示すように、緑色の顔料を分散させた紫外線硬化型アクリル樹脂材料 C G - 2000 ( 富士フィルムオーリン ( 株 ) 製 ) からなる緑色樹脂層 24 G を形成する。このとき、緑色樹脂層 24 G を列方向 V に沿って配列された複数の緑色用画素にわたってストライプ状に配置するとともに、緑色樹脂層 24 G の列方向 V に沿った一方の周縁部を、先に形成した赤色樹脂層 24 R の列方向 V に沿った一方の周縁部に重ねて配置する。しかも、緑色樹脂層 24 G の行方向 H に沿った周縁部 24 E を、有効部 24 X より厚い膜厚に形成する。

20

【 0067 】

続いて、同様の工程を繰り返すことにより、図 10 の ( c ) に示すように、青色の顔料を分散させた紫外線硬化型アクリル樹脂材料 C B - 2000 ( 富士フィルムオーリン ( 株 ) 製 ) からなる青色樹脂層 24 B を形成する。このとき、青色樹脂層 24 B を列方向 V に沿って配列された複数の青色用画素にわたってストライプ状に配置するとともに、青色樹脂層 24 B の列方向 V に沿った周縁部を、先に形成した緑色樹脂層 24 G の列方向 V に沿った他方の周縁部及び赤色樹脂層 24 R の列方向 V に沿った他方の周縁部に重ねて配置する。しかも、青色樹脂層 24 B の行方向 H に沿った周縁部 24 E を、有効部 24 X より厚い膜厚に形成する。

30

【 0068 】

このようにして形成したカラーフィルタ層は、赤色樹脂層 24 R、緑色樹脂層 24 G、及び、青色樹脂層 24 B の列方向 V に沿った周縁部のみが互いに重なり合い、この実施の形態では例えば 2  $\mu$  m の幅で重なり合っている。また、各着色樹脂層の有効部における膜厚の平均値は約 3  $\mu$  m であり、複数の着色樹脂層が重なり合った周縁部の膜厚は約 3 . 7  $\mu$  m である。

【 0069 】

続いて、図 9 の ( a ) 及び ( b ) を参照して説明したように、カラーフィルタ層 24 ( R、G、B ) の表面全体に、スパッタ法などにより光透過性を有する導電膜を 1500 オングストロームの膜厚で成膜する。このとき、各コンタクトホール 26 にも導電膜が充填される。そして、導電膜の表面を研磨して各着色樹脂層の周縁部を露出する。すなわち、ITO 膜の表面を機械研磨し、複数の着色樹脂層 24 ( R、G、B ) が重なり合う列方向に沿った周縁部 24 E、単色の着色樹脂層を厚膜に形成した行方向に沿った周縁部 24 E、及びこれらの周縁部 24 E 上の ITO 膜を除去する。

40

また、これらの着色樹脂層の形成工程では、画素 T F T 1 2 1 にコンタクト可能なコンタクトホール 26 も同時に形成する。

【 0070 】

50

これにより、各着色樹脂層の有効部 2 4 X 上のみならず、有効部 2 4 X を取り囲む全周縁部 2 4 E 上の I T O 膜が除去され、画素毎に独立した画素電極 1 5 1 が形成される。

【 0 0 7 1 】

上述した第 2 の製造方法により製造した液晶表示装置によれば、第 1 の製造方法と同様の効果が得られ、安価で表示品位の優れた液晶表示装置を提供することができる。なお、第 2 の製造方法では、各着色樹脂層を形成する工程において、透過率の異なるフォトマスクを用いて感光性着色樹脂材料を一括して露光したが、2 種類のフォトマスクを用いて厚膜の周縁部及びその他の部分を別個に露光しても良い。

【 0 0 7 2 】

なお、この発明は、上記実施形態そのままに限定されるものではなく、その実施の段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化できる。また、上記実施形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組み合わせにより種々の発明を形成できる。例えば、実施形態に示される全構成要素から幾つかの構成要素を削除してもよい。更に、異なる実施形態に亘る構成要素を適宜組み合わせてもよい。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 7 3 】

【 図 1 】 図 1 は、この発明の一実施の形態に係る液晶表示装置の構成を概略的に示す図である。

【 図 2 】 図 2 は、図 1 に示した液晶表示装置に適用可能な液晶表示パネルの構造を概略的に示す断面図である。

【 図 3 】 図 3 は、図 2 に示した液晶表示パネルにおけるアレイ基板の構造を概略的に示す断面図である。

【 図 4 】 図 4 は、カラーフィルタ層を構成する着色樹脂層の構造を説明するための概略的な平面図である。

【 図 5 】 図 5 の ( a ) 乃至 ( d ) は、カラー画素配列のレイアウト例を説明するための図である。

【 図 6 】 図 6 は、デルタ配列の着色樹脂層の重なり状態を説明するための図である。

【 図 7 】 図 7 は、ストライプ配列の着色樹脂層の重なり状態を説明するための図である。

【 図 8 】 図 8 の ( a ) 乃至 ( c ) は、デルタ配列のカラーフィルタ層を形成するための工程を説明するための図である。

【 図 9 】 図 9 の ( a ) 及び ( b ) は、研磨工程を説明するための図である。

【 図 1 0 】 図 1 0 の ( a ) 乃至 ( c ) は、ストライプ配列のカラーフィルタ層を形成するための工程を説明するための図である。

【 符号の説明 】

【 0 0 7 4 】

1 ... 液晶表示装置、 1 0 ... 液晶表示パネル、 2 4 ( R、 G、 B ) ... カラーフィルタ層、 2 6 ... コンタクトホール、 3 1 ... 柱状スペーサ、 1 0 0 ... アレイ基板、 1 2 1 ... 画素 T F T ( スイッチング素子 )、 1 5 1 ... 画素電極、 2 0 0 ... 対向基板、 2 0 4 ... 対向電極、 3 0 0 ... 液晶層、 P X ( R、 G、 B ) ... ( 赤色、 緑色、 青色 ) 画素、 X ... 信号線、 Y ... 走査線

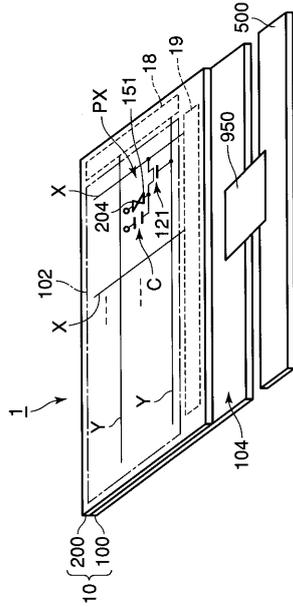
10

20

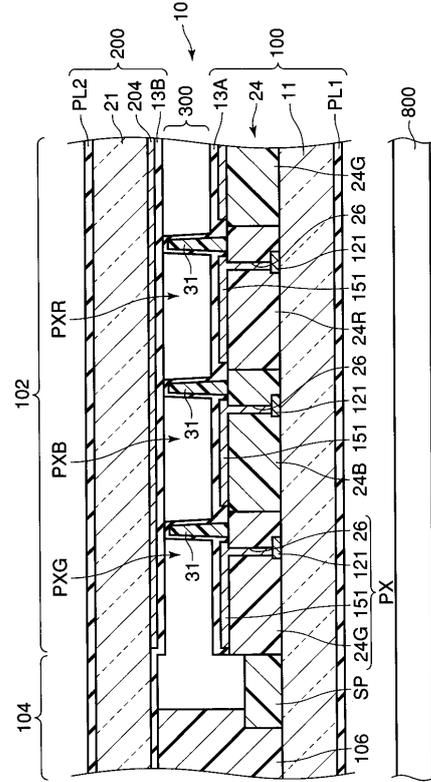
30

40

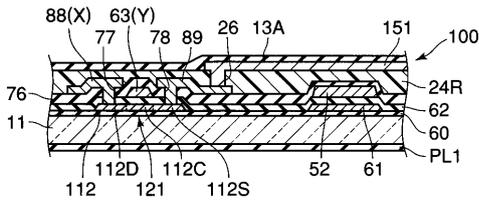
【図1】



【図2】



【図3】



【図5】

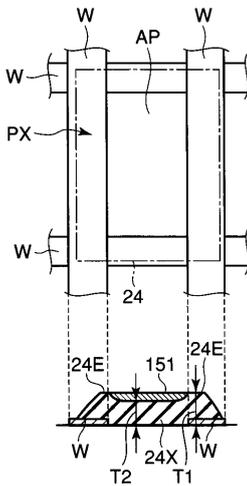
R	G	B	R
B	R	G	B
G	B	R	G
R	G	B	R

(a)モザイク配列

G	R	B	G
R	B	G	R
G	R	B	G
R	B	G	R

(b)デルタ配列

【図4】



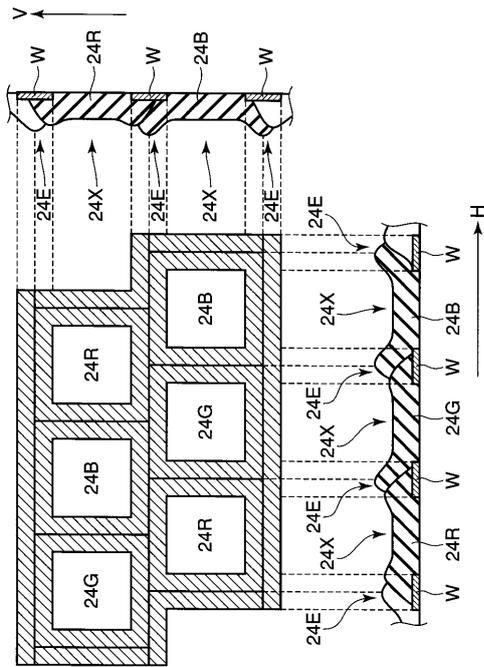
R	G	B	R
R	G	B	R
R	G	B	R
R	G	B	R

(c)ストライプ配列

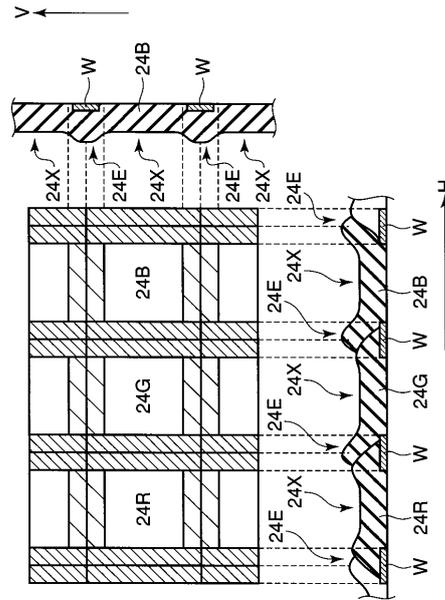
R	G	R	G
G	B	G	B
R	G	R	G
G	B	G	B

(d)クワッド(正方)配列

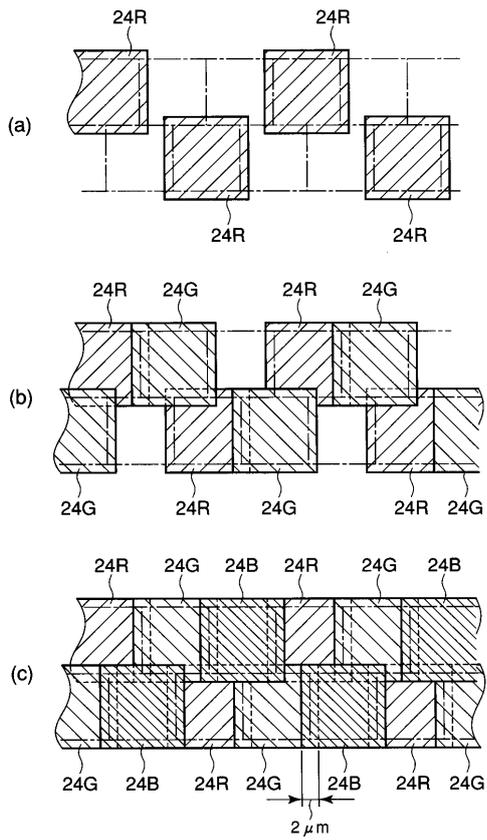
【 図 6 】



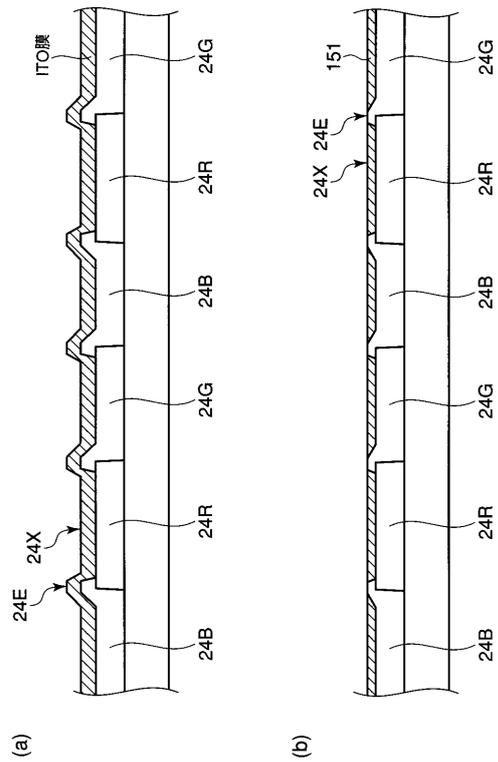
【 図 7 】



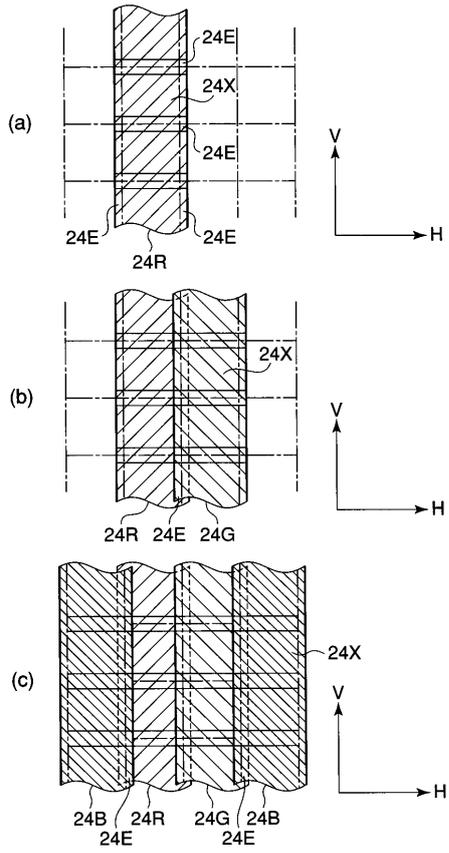
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 1 0 】



---

フロントページの続き

(74)代理人 100092196

弁理士 橋本 良郎

(72)発明者 山田 佳照

東京都港区港南四丁目1番8号 東芝松下ディスプレイテクノロジー株式会社内

(72)発明者 村山 昭夫

東京都港区港南四丁目1番8号 東芝松下ディスプレイテクノロジー株式会社内

(72)発明者 庄原 潔

東京都港区港南四丁目1番8号 東芝松下ディスプレイテクノロジー株式会社内

(72)発明者 吉田 典弘

東京都港区港南四丁目1番8号 東芝松下ディスプレイテクノロジー株式会社内

Fターム(参考) 2H091 FA02Y FA35Y FA41Z FC12 FC15 FC23 FC26 FD04 GA03 GA08

GA13 LA12 LA15

2H092 GA12 GA22 GA59 HA04 JA24 JB03 JB52 KA04 MA10 MA13

MA17 NA27 PA03 PA08 PA13