

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4546429号
(P4546429)

(45) 発行日 平成22年9月15日 (2010. 9. 15)

(24) 登録日 平成22年7月9日 (2010. 7. 9)

(51) Int. Cl.	F 1
GO2F 1/1335 (2006.01)	GO2F 1/1335 500
GO2F 1/13 (2006.01)	GO2F 1/13 101

請求項の数 18 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2006-219638 (P2006-219638)	(73) 特許権者	501426046
(22) 出願日	平成18年8月11日 (2006. 8. 11)		エルジー ディスプレイ カンパニー リ
(65) 公開番号	特開2007-47798 (P2007-47798A)		ミテッド
(43) 公開日	平成19年2月22日 (2007. 2. 22)		大韓民国 ソウル, ヨンドゥンポーク, ヨ
審査請求日	平成18年8月11日 (2006. 8. 11)		イドードン 20
(31) 優先権主張番号	10-2005-0073698	(74) 代理人	100094112
(32) 優先日	平成17年8月11日 (2005. 8. 11)		弁理士 岡部 譲
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)	(74) 代理人	100064447
			弁理士 岡部 正夫
		(74) 代理人	100085176
			弁理士 加藤 伸晃
		(74) 代理人	100096943
			弁理士 臼井 伸一
		(74) 代理人	100101498
			弁理士 越智 隆夫

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) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

互いに対向する第 1 基板及び第 2 基板と、

前記第 1 及び第 2 基板上に画素領域が規定されており、該第 1 及び第 2 基板の間に形成された液晶層と、

前記第 1 基板及び第 2 基板のうち表示面の反対側である第 2 基板の背面側、すなわち前記液晶層に対して前記基板の反対表面側から所定深さで形成された、不良画素領域におけるマイクロホールと、

前記マイクロホールの内部における、前記マイクロホールの深さより小さい厚さで前記液晶層と近い底部にだけ充填された非透明物質と、

前記マイクロホールの残りの空間に前記非透明物質上より厚く充填された透明物質と、を含んで構成され、

前記透明物質の側面に前記非透明物質は未形成であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

前記非透明物質は、前記マイクロホールが形成されている前記画素領域のカラーフィルタ層と同じ色相であることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

前記非透明物質は、前記マイクロホールが形成されている前記画素領域と同じ物質からなることを特徴とする請求項 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

10

20

前記非透明物質及び前記透明物質は、光硬化性樹脂であることを特徴とする請求項 3 に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

前記マイクロホールの深みは前記第 2 基板の厚さの半分程度であることを特徴とする請求項 4 に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

前記第 2 基板の厚さは 0.5 ～ 0.7 mm で、前記マイクロホールの深みは 0.05 ～ 0.2 mm であることを特徴とする請求項 4 に記載の液晶表示装置。

【請求項 7】

前記第 1 基板の上面及び前記第 2 基板の背面には、第 1 偏光板及び第 2 偏光板がそれぞれ付着されることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

10

【請求項 8】

前記マイクロホールが、前記第 2 基板の背面に付着される前記第 2 偏光板を貫通することを特徴とする請求項 7 に記載の液晶表示装置。

【請求項 9】

前記マイクロホールが、前記不良画素領域に相応する大きさで形成されることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 10】

前記マイクロホールは、前記不良画素領域における異物が存在する領域に相応するように、画素領域の部分的な大きさで形成されることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

20

【請求項 11】

前記液晶パネルの不良発生点を検出する段階と、

前記不良発生点を検出された部分において、前記液晶パネルをなす第 1 基板及び第 2 基板のうち表示面の反対側である第 2 基板の背面側から、所定深さの少なくとも一つのマイクロホールを形成する段階と、

前記マイクロホールの底部にまで入る管の長いノズルを用いて、前記マイクロホール内に前記マイクロホールの深さより小さい厚さで前記液晶層と近い底部にだけ、非透明物質を充填する段階と、

前記非透明物質を硬化させる段階と、

30

前記マイクロホールの残りの空間に前記非透明物質上より厚く透明物質を充填する段階と、

前記透明物質を硬化させる段階と、

を含んで構成され、

前記透明物質の側面に前記非透明物質は未形成であることを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項 12】

前記非透明物質は、前記マイクロホールが形成されている前記画素領域と同じカラーフィルターからなる請求項 11 に記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 13】

40

前記非透明物質を硬化させる段階と、前記透明物質を硬化させる段階のそれぞれでは、紫外線を照射して行われることを特徴とする請求項 12 に記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 14】

前記マイクロホールは、マイクロドリル、ミリングマシン、超音波機器及びレーザーのうちいずれか一つの機器を用いて形成されることを特徴とする請求項 11 に記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 15】

前記マイクロホールの深みは前記第 2 基板の厚さの半分程度であることを特徴とする請求項 11 に記載の液晶表示装置の製造方法。

50

【請求項 16】

前記第2基板の厚さは0.5～0.7mmで、前記マイクロホールの深みは0.05～0.2mmであることを特徴とする請求項11に記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 17】

前記マイクロホールは、前記不良発生点が検出された画素領域における異物が存在する領域に相応するように、画素領域の部分的な大きさで形成されることを特徴とする請求項12に記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 18】

前記マイクロホールのホールの形成する以前段階または次の段階で、前記第1基板の上面及び前記第2基板の背面にそれぞれ偏光板を付着する段階とを、さらに含んで構成されることを特徴とする請求項12に記載の液晶表示装置の製造方法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示装置に関するもので、詳しくは、不良発生部位の視感低下を最小化する液晶表示装置及びその製造方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

最近、情報化社会が発展するにつれて、表示装置に対する要求も多様な形態で漸増している。さらに、このような要求に応じて、LCD (Liquid Crystal Display Device)、PDP (Plasma Display Panel)、ELD (Electro Luminescent Display)、VFD (Vacuum Fluorescent Display) などの多様な平板表示装置が研究されつつあり、その一部は、既に多様な装備において表示装置として活用されている。

20

【0003】

上記の平板表示装置のうち、現在、優れた画質、軽量、薄型、低消費電力などの特徴及び長所により、移動型画像表示装置の用途として、CRTの代わりにLCDが最も多く用いられており、LCDは、ノートブックコンピュータのモニターなどの移動型の用途以外に、放送信号を受信してディスプレイするテレビ及びコンピュータのモニターなどにも開発されている。

30

【0004】

上記の液晶表示装置は、一般的な画面表示装置として多様な装置に用いられるために、軽量、薄型、低消費電力などの特徴を維持しながら、高精細度、高輝度、大面積などの高品位画像を実現しなければならない。

【0005】

以下、従来の液晶表示装置に対し、図面に基づいて説明する。

【0006】

図1は、一般的な液晶表示装置を示した分解斜視図である。

【0007】

液晶表示装置は、図1に示すように、所定の空間を有して合着された第1基板1及び第2基板2と、これら第1基板1と第2基板2との間に注入された液晶層3と、から構成される。

40

【0008】

より具体的に説明すると、前記第1基板1には、画素領域Pを定義するために所定の間隔を有して一方向に配列される複数個のゲートライン4と、該ゲートライン4に垂直な方向に所定の間隔を有して配列される複数個のデータライン5と、が含まれる。また、前記各画素領域Pには画素電極6が形成され、前記ゲートライン4とデータライン5との交差部には、前記ゲートライン4に印加される信号によって前記データライン5のデータ信号を前記各画素電極6に印加する薄膜トランジスタTが形成される。

【0009】

50

また、前記第2基板2には、前記画素領域Pを除いた部分の光を遮断するためのブラックマトリックス層7が形成され、前記各画素領域に対応する部分には、色相を表現するためのR、G、Bカラーフィルタ層8が形成され、該カラーフィルタ層8上には、画像を実現するための共通電極9が形成される。

【0010】

上記のような液晶表示装置においては、前記画素電極6と共通電極9との間の電界によって前記第1及び第2基板1、2の間に形成された液晶層3の液晶が配向されるが、この液晶層3の配向程度によって液晶層3を透過する光量を調節することで画像を表現できる。

【0011】

10

かかる液晶表示装置をTN (Twisted Nematic) モード液晶表示装置という。このTNモード液晶表示装置の他に、水平電界を用いた横電界 (In-Plane Switching: IPS) モード液晶表示装置が開発された。前記横電界 (IPS) モード液晶表示装置においては、第1基板の画素領域に画素電極及び共通電極が所定距離だけ離隔して平行に形成されることで、前記画素電極と共通電極との間に横電界 (水平電界) が発生し、該横電界によって液晶層が配向される。

【0012】

以下、一般的な液晶表示装置において輝点が観察される原因を察してみる。

【0013】

図2は、一般的な液晶表示装置において異物が発生した場合、これをブラック状態で観察したときの輝点不良を示した平面図で、図3は、図2の輝点不良部及びその隣接画素を示した断面図である。

20

【0014】

図2及び図3に示すように、TNモードで実現される液晶表示装置は、図1に基づいて説明したように、互いに対向した第1及び第2基板1、2と、第1基板1の画素領域ごとに形成された画素電極6と、前記第2基板2の全面に形成された共通電極9と、を含んで構成される。また、第2基板2上の非画素領域にはブラックマトリックス層7が対応し、画素領域にはカラーフィルタ層8が対応して形成される。

【0015】

上記のように形成されたTNモードの液晶表示装置において、画素電極6上部の所定部位に伝導性の異物21が残った場合、この伝導性の異物21が第2基板2の共通電極9と接するようになり、よって、異物21に接した第1及び第2基板1、2上の画素電極6及び共通電極9が互いに導通される。このような伝導性異物21は、金属や透明電極をエッチングする工程後にチャンバー内に残っている残留物として、洗浄後にも除去されず、第1基板1または第2基板2上に残っている粒子であるか、または、工程中に第1基板1または第2基板2内に落ちる粒子である。特に、この伝導性異物21が画素電極6の形成部位に残る場合、その上下部にある前記共通電極9及び画素電極6を導通させ、伝導性異物21が残った該当の画素電極6及び共通電極9は、常にショット状態になるという問題点があった。

30

【0016】

40

この場合、一般的にノーマリーホワイトモードで駆動されるTNモードの液晶表示装置においては、前記画素電極6に電圧が印加されるか否かに関係なく、画素電極6の該当部位が常にホワイト状態を示しており、特に、電圧が印加されるブラック状態の条件では輝点として観察される。その他に、電気的な短絡や断線によっても輝点が発生する。

【0017】

一方、前記異物21が伝導性でないか、あるいは、前記液晶表示装置がTNモードでない場合も、前記第1及び第2基板1、2が対向するそれぞれの最上部層に配向膜を形成し、これをラビングするとき、前記異物21が残った部位では、他の部位とは異なって配向処理が円滑に行われず、この異物21発生部位が光漏れ部位として観察される。液晶表示装置においては、不均一な配向領域によって光漏れが発生し、この光漏れは、液晶3の光

50

透過率を妨害することで輝点として示される。

【0018】

一般的に、高いグレー（ホワイト状態）を実現する場合、光漏れによって一領域が暗く見える部分を暗点といい、低いグレー（ブラック状態）を実現する場合、光漏れによって一領域が明るく見える部分を輝点という。このとき、人の目は、明るい状態での暗点よりも相対的に暗い状態での輝点に敏感に反応するので、液晶パネルの不良可否を判定するとき、暗点よりも輝点の不良に一層厳しい基準を与えている。よって、輝点の発生によるパネルの不良率を最小化するための方案が要求されつつある。

【0019】

従来の液晶表示装置において第1基板1及び第2基板2の各薄膜に不良が発生すると、リワーク工程により再び該当の薄膜の蒸着工程を行うか、または、レーザーなどを用いて該当の部位をリペアする工程を行う。

10

【0020】

しかしながら、上述したリワーク工程またはリペア工程を行うときも、図2及び図3に示すように、前記第1及び第2基板1, 2の間に異物21が残ってしまうと、異物21が残った状態で第1及び第2基板が合着されると、リワークが不可能になり、リペアも容易でなくなる。例えば、回路上の短絡や断線であっても、レーザーを用いてリペアするときにはリペアに失敗する場合が多くなる。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

20

【0021】

上記のような従来の液晶表示装置においては、液晶パネル内部の上下部基板の間に異物が残っている場合、モードによって程度に差はあるが、前記異物による輝点不良が発生する。液晶パネルの製造時、上下部基板を合着する前の各基板のアレイ工程で異物が薄膜上に残った場合は、該当の薄膜を再び蒸着するリワーク工程を行うか、あるいは、該当の部位をリペアするなどして異物を除去する。しかし、これら工程を通して異物が除去されないか、あるいは、蒸着後、洗浄工程あるいは工程中に基板側に落ちた異物を残したまま液晶パネルの上下部基板が合着された場合、これによって発生する輝点不良に対する解決策が全くない実情である。

【0022】

30

本発明は上記の問題点を解決するためのもので、その目的は、不良が発生している基板の部位にマイクロホールを形成し、前記マイクロホールの底部に対応する画素領域と類似の色相を有する非透明物質を形成することで、不良発生部位の視感低下を最小化する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】

【0023】

上記目的を達成するための本発明に係る液晶表示装置は、互いに対向する第1基板及び第2基板と、前記第1基板上に形成され、互いに交差して画素領域を定義する複数のゲートライン及びデータラインと、前記第2基板上に前記画素領域を除いた領域に対応して形成されたブラックマトリックス層と、前記画素領域を含む領域に対応して画素領域別に所定の色相を表現するカラーフィルタ層と、前記第1及び第2基板の間の形成された液晶層と、前記画素領域の所定部位に残った異物に対応する第1基板及び第2基板のうち少なくともいずれか一つの基板の背面側から所定深さ（h1）で形成されたマイクロホールと、前記マイクロホールの内部に充填された非透明物質と、を含んで構成されることを特徴とする。

40

【0024】

前記非透明物質は、前記異物が発生した該当の画素領域のカラーフィルタ層と同じ色相である。

【0025】

前記非透明物質は、前記異物が発生した該当の画素のカラーフィルタ層と同じ物質から

50

なる。

【0026】

前記非透明物質は、光硬化性樹脂である。

【0027】

前記非透明物質は、前記マイクロホールの底部から前記マイクロホールの深さより小さい厚さ (h_2) (このとき、 $h_2 < h_1$) で充填されて形成される。

【0028】

前記マイクロホールの内部における前記非透明物質を除いた領域には、透明物質がさらに形成される。

【0029】

前記透明物質は、透明樹脂である。

【0030】

前記透明樹脂は、光硬化性樹脂である。

【0031】

前記第1基板及び第2基板の背面には、第1偏光板及び第2偏光板が付着される。

【0032】

前記マイクロホールは、前記偏光板の一つを貫通する。

【0033】

前記マイクロホールは、前記異物が残った所定の画素領域に相応する大きさに形成される。

【0034】

前記マイクロホールは、前記異物が発生した部位に相応して前記画素領域の一部の大きさに形成される。

【0035】

また、上記目的を達成するための本発明に係る液晶表示装置の製造方法は、前記液晶パネルの不良発生点を検出する段階と、前記不良発生点が検出された部分において、前記液晶パネルをなす第1基板及び第2基板のうち少なくとも一つの基板の背面側から所定深さのマイクロホールを形成する段階と、前記マイクロホール内に、非透明物質を充填する段階と、を含んで構成されることを特徴とする。

【0036】

前記マイクロホール内に前記非透明物質を充填した後、硬化させる段階をさらに含む。

【0037】

前記非透明物質の硬化は、紫外線を照射して行われる。

【0038】

前記マイクロホールは、マイクロドリル、ミリングマシン、超音波機器及びレーザーのうちいずれか一つの機器を用いて、形成する。

【0039】

前記非透明物質を前記マイクロホールに充填する段階は、前記マイクロホールの底部にまで入る管の長いノズルを用いて行われる。

【0040】

前記非透明物質は、前記マイクロホールの厚さより小さい厚さで、前記マイクロホールの底部から形成される。

【0041】

前記マイクロホール内部の残りの部位に透明物質を充填する段階をさらに含む。

【0042】

また、上記目的を達成するための本発明に係る液晶表示装置の製造方法は、前記第1及び第2基板の背面にそれぞれ偏光板を付着する段階と、をさらに含んで構成されることを特徴とする。

【発明の効果】

【0043】

10

20

30

40

50

本発明に係る液晶表示装置及びその製造方法には、次のような効果がある。

【0044】

文字のように、隣接した画素と明確に区分される部分もあるが、一般的な動映像や画面駆動中に画面を画素大きさで観察すると、ほとんど隣接した画素と類似した明るさを出しながら画素が駆動される。

【0045】

本発明は、上記の原理を用いて、輝点を暗点化することなく、隣接画素と類似した色を帯びるようにする方法を提案する。マイクロホールを用いて輝点あるいは弱輝点部をブロッキングし、輝点を暗点化リペアすることができる。このとき、ブラック顔料を充填した後、この上部に、異物によって輝点が発生した画素領域の該当のカラーフィルタ層と同じ色相を出す非透明物質を所定厚さで充填することで、ブラック状態では正面光漏れを完全にブロッキングしながら、ホワイト状態では側面画素から発散される光を用いて発光することで、リペア部分が視覚的に無欠点化される。

10

【0046】

すなわち、輝点の不良が検出されたとき、輝点発生部にマイクロホールを形成し、この部分に不良画素と同じ色の顔料を所定厚さだけ充填し、透明顔料で保護してリペアする。そうすると、ブラック状態では厚い顔料によって光が完全に遮断され、ホワイト状態ではこの部分が元の画素と同じ色相のカラーで充填されるので、視感的にブラック顔料のみでマイクロホールを充填した場合に比べると、リペア処理された部位の識別力が低下し、相対的に使用者の視感を向上することができる。

20

【0047】

また、液晶パネルに偏光板が付着された状態でも、リペアが可能である。

【0048】

その結果、本発明に係る液晶表示装置及びその製造方法は、ブラック状態で輝点が発生する不良パネルをリペア処理によって良品化することができ、液晶パネルの生産収率を高められるという効果がある。

【発明を実施するための最良の形態】

【0049】

以下、本発明に係る液晶表示装置及びその製造方法について、添付の図面に基づいて詳細に説明する。

30

【0050】

図4は、本発明に係る液晶表示装置を示した断面図である。

【0051】

図4に示すように、本発明に係る液晶表示装置は、その内部に異物が残っており、これによって輝点不良が誘発される液晶パネルを正常の液晶パネルにリペア処理した液晶表示装置に関するもので、互いに対向して薄膜トランジスタアレイ及びカラーフィルタアレイがそれぞれ形成された第1及び第2基板100、110と、これら第1及び第2基板100、110の間に充填された液晶層130と、を含んで構成される。また、前記第1及び第2基板100、110の間の所定部位に異物125が残っており、これに対応して、該当の異物125によって発生する輝点に対応する部位の第1基板100または第2基板110の背面側から、所定深さhのマイクロホール120が形成され、前記マイクロホール120内には、該当の輝点の光の強さに相応して前記輝点をブロッキングするために、その底部に、異物125が発生した該当の画素領域のカラーフィルタ層112と同じ色相の非透明物質121が形成される。

40

【0052】

前記第1基板100上に形成される薄膜トランジスタアレイは、互いに交差して画素領域を定義するゲートライン（図示せず）及びデータライン（図示せず）と、これらゲートラインとデータラインとの交差部に形成される薄膜トランジスタと、前記画素領域に形成される画素電極106と、を含む。

【0053】

50

また、前記第2基板110上に形成されたカラーフィルタアレイは、前記画素領域を除いた領域（ゲートライン、データライン、薄膜トランジスタ形成部）に対応して形成されるブラックマトリックス層111と、画素領域を含む領域に対応して形成されるカラーフィルタ層112と、前記第2基板110の全面に形成される共通電極113と、を含んで構成される。このとき、前記カラーフィルタ層112は、少なくとも画素領域（前記ゲートラインとデータラインとの交差部に定義される領域）を含むように対応して形成されるので、場合によっては、前記ブラックマトリックス層111と一部がオーバーラップして形成されるか、ブラックマトリックス層111を完全にオーバーラップして形成される。

【0054】

この場合、前記カラーフィルタ層112がR、G、Bの色相を示すとき、前記異物125が発生した該当の画素領域のカラーフィルタ層112の色相がRである場合は、前記非透明物質121も、Rと同じ色相を表現する顔料物質からなり、前記異物125が発生した該当の画素領域のカラーフィルタ層112の色相がGである場合は、前記非透明物質121も、Gと同じ色相を表現する顔料物質からなり、前記異物125が発生した該当の画素領域のカラーフィルタ層112の色相がBである場合は、前記非透明物質121も、Bと同じ色相を表現する物質からなる。ここで、前記非透明物質121は、前記異物125が発生した該当の画素領域のカラーフィルタ層112と同じ顔料物質からなるか、あるいは、同一ではないが、同じ色相で表現可能な物質からなる。

【0055】

また、前記非透明物質121は、前記マイクロホール120の内部に全て充填するか、あるいは、図4に示すように、前記マイクロホール120の底部から一部厚さのみを充填した後、残りのマイクロホール120の内部に透明物質122を形成することもできる。後者の場合、前者の場合よりも側面に入射される光の透過性が良いので、異物が発生する画素領域と隣接する各画素領域で、異物が発生した画素領域のカラーフィルタ層112の色相干渉が引き起こされることを防止でき、隣接する各画素領域が正常の各画素領域に比べ、相対的に輝度が落ちる現象が発生しなくなる。このとき、前記非透明物質121が充填された厚さは、前記異物125部位を通過する正面光を十分に遮断できる程度の厚さにする。

【0056】

上記のように、前記異物発生部位の該当の画素領域に形成されるカラーフィルタ層112の色相と同じ色相の非透明物質121を形成することで、低いグレー（ブラック状態）を実現する場合は、前記異物125の対応部位が前記非透明物質121の厚さにより下部からの透過光が遮断されて暗く見え、高いグレー（ホワイト状態）を実現する場合は、該当の画素領域のカラーフィルタ層112の色相として観察され、異物部位の視感認知が小さくなる。その結果、非透明物質121を含む本発明に係る液晶表示装置は、上記に比べて著しい視感向上を得られる。

【0057】

本発明に係る液晶表示装置のように、異物が発生した該当画素のカラーフィルタ層の色相でマイクロホールの底部を充填すると、該当の画素領域は、ブラック状態では光を正常に遮断し、ホワイト状態では正常駆動と類似した効果を得られるので、異物による輝点不良を解消できる。

【0058】

ここで、前記マイクロホール120に充填される非透明物質121及び透明物質122は、前記マイクロホール120に充填されるときは液状の樹脂であるが、所定の処理を通して硬化される。この場合、前記非透明物質121が完全に硬化された後、前記透明物質122が充填され、前記透明物質122が完全に硬化された後、偏光板142（図5を参照）の付着が行われる。一方、前記非透明物質121及び前記透明物質122は、例えば、光硬化性樹脂であり、硬化段階で紫外線を所定時間の間所定強さで照射することで硬化が行われる。

【0059】

図4に示した液晶表示装置は、TNモードに関するもので、本発明の異物に対応する部位にマイクロホールが形成され、このマイクロホールの内部に、非透明物質（及び透明物質）が充填された構造は、IPSモードなどのその他のモードでも適用可能である。

【0060】

この場合、IPSモードの液晶表示装置は、前記第1基板100の画素領域に画素電極及び共通電極が交互に形成され、前記第2基板の共通電極113の代りにオーバーコート層が形成された点を除けば、上述したTNモードの液晶表示装置の構造と類似している。

【0061】

図5は、本発明に係る液晶表示装置に偏光板を適用したときの断面図である。

【0062】

10

図5では、図4のように製造した本発明に係る液晶表示装置をなす第2基板110及び第1基板100の背面に、第1及び第2偏光板141、142をそれぞれ付着する。

【0063】

前記第1及び第2偏光板141、142を第2基板110、第1基板100の背面に付着した後、その底部から非透明物質121及び透明物質122が積層されて充填された前記マイクロホール120の形成部位にも、前記第2偏光板142が付着される。

【0064】

以下、図4に基づいて説明した本発明に係る液晶表示装置の製造方法を説明する。

【0065】

図6A乃至図6Fは、本発明に係る液晶表示装置の製造方法を示した工程断面図である。

20

【0066】

図6Aに示すように、互いに対向して薄膜トランジスタアレイ及びカラーフィルタアレイがそれぞれ形成された第1及び第2基板100、110と、これら第1及び第2基板100、110の間に充填された液晶層130と、を含んで構成される液晶パネルを準備する。ここで、前記液晶パネル内の薄膜トランジスタアレイ及びカラーフィルタアレイをなす構成要素は、液晶表示装置がTNモードであるか、IPSモードであるかによって異なり、図示された図面ではTNモードを基準にして説明する。

【0067】

図6Aに示すように、前記第1基板100上には、各画素領域に対応して画素電極106が形成され、前記第2基板110上には、各画素領域を除いた領域に対応するブラックマトリックス層111と、各画素領域を含む各領域に対応するカラーフィルタ層112と、第2基板110の全面に形成される共通電極113と、が形成される。

30

【0068】

上記のように形成された液晶パネルは、画素電極106及び共通電極113にそれぞれ電圧信号を印加し、ブラック状態（この場合、前記液晶パネルはノーマリーホワイトモードで、電圧印加時にブラック状態を示す）の条件を与え、液晶パネルで異物125による輝点の発生部位を検査する。

【0069】

図6Aに示した液晶パネルは、反転された状態を示したもので、輝点による異物の検査後、マイクロホール120（図6Bを参照）を形成しようとする基板（図面では、第1基板100）面を上側にして示したものである。図6Aでは、マイクロホールを第1基板100、すなわち、第1基板100の背面から形成するために上記のように反転を行った。この場合、液晶パネルを反転せずに、上側となる第2基板110上に、前記異物125部位に対応してマイクロホールの形成工程を行うことも可能である。

40

【0070】

このマイクロホール120は、前記異物125が残った所定の画素領域に相応する大きさで形成されるか、あるいは、前記異物125の発生部位のみに相応して前記画素領域の一部大きさで形成される。

【0071】

50

前記異物 1 2 5 の発生部位は、電圧を印加してブラック状態の条件を与え、液晶パネルの輝点を検査する検査工程で輝点として観察される部位であり、以下のリペア工程は、前記異物 1 2 5 の発生部位に対して行われる。

【0072】

次いで、図 6 B に示すように、前記第 1 基板 1 0 0 の背面側から異物 1 2 5 に対応する部位を、マイクロドリル 1 5 0 を用いて、前記異物 1 2 5 によって誘発される輝点の発生部位を含める程度の幅及び所定の深さで穿孔することで、マイクロホール 1 2 0 を形成する。

【0073】

マイクロホール 1 2 0 は、上述したマイクロドリル 1 5 0 のみならず、ミリングマシン、あるいは、レーザーや超音波機械を用いて、前記第 1 基板 1 0 0 の背面から所定の深さだけ穿孔して形成する。この場合、マイクロホール 1 2 0 は、マイクロドリルを用いた場合は、前記マイクロドリルの移動方向が垂直方向であり、マイクロドリリングを行った後のマイクロホールの断面形状が円状に近くなり、ミリングマシンを用いた場合は、前記ミリングの移動方向が上下、左右、前後方向であり、その断面形状を任意に指定可能である。その他に、レーザーや超音波機器を用いた場合は、照射あるいは投射領域及び強さによって厚さ及び形状が決定される。前記第 1 基板 1 0 0 の厚さが 0.5 ~ 0.7 mm である場合、前記マイクロホール 1 2 0 の厚さは、前記第 1 基板 1 0 0 の厚さの半分ほど、あるいは、その前後にする。例えば、前記マイクロホール 1 2 0 側で残った第 1 基板 1 0 0 の厚さは、約 0.05 ~ 0.2 mm であることが好ましい。このとき、前記マイクロホール 1 2 0 は、前記第 1 基板 1 0 0 の下部側にバックライトユニット（図示せず）が位置する場合、正面の他に側面に抜け出る光量を勘案し、その厚さ及び幅を調節して形成する。

【0074】

図 6 C に示すように、前記マイクロホール 1 2 0 内には、前記マイクロホール 1 2 0 の内部に管が入ってくる第 1 ノズル 1 6 0 を用いて、前記マイクロホール 1 2 0 の内部に、該当の異物 1 2 5 によって発生する輝点を遮られる程度の厚さで、前記異物 1 2 5 が発生した画素領域の該当のカラーフィルタ層 1 1 2 と同じ色相の物質 1 2 1 a を充填する。この場合、前記異物 1 2 5 発生部の該当のカラーフィルタ層 1 1 2 と同じ色相の物質 1 2 1 a は、液状で光硬化性を有する物質であり、例えば、顔料物質が考慮される。このとき、前記異物 1 2 5 発生部の該当のカラーフィルタ層 1 1 2 と同じ色相の物質 1 2 1 a を充填するときは、可能な限り第 1 ノズル 1 6 0 の管が前記マイクロホール 1 2 0 の底部まで入るようにし、前記マイクロホール 1 2 0 の底部から気泡や空洞が発生することなく、前記異物 1 2 5 による輝点を十分に遮光できる程度の厚さで該当のカラーフィルタ層 1 1 2 と同じ色相の液状物質 1 2 1 a を形成する。前記マイクロホール 1 2 0 の内部に、前記異物 1 2 5 発生部の該当のカラーフィルタ層 1 1 2 と同じ色相の物質 1 2 1 a の噴射が完了した後は、前記第 1 ノズル 1 6 0 の管を前記マイクロホール 1 2 0 から取り出す。

【0075】

一方、前記第 1 ノズル 1 6 0 の管が前記マイクロホール 1 2 0 の底部近くに入ってくると、特に、前記異物 1 2 5 発生部の該当のカラーフィルタ層 1 1 2 と同じ色相の物質 1 2 1 a を形成した後で別途の透明物質を充填するとき（図 6 E を参照）、前記透明物質が充填される前記マイクロホール 1 2 0 内部の壁面に前記物質 1 2 1 a が残らなくなり、前記透明物質を経て側面を透過する透過光は、小さい遮断率で上部に伝達される。

【0076】

そして、前記マイクロホール 1 2 0 の底部に該当のカラーフィルタ層 1 1 2 と同じ色相の物質 1 2 1 a を形成するとき、前記第 1 ノズル 1 6 0 の代わりに、インクジェット装置を用いて前記マイクロホール 1 2 0 内に直接ドットイング（dotting）する方式も適用される。また、スプレーを用いて、前記マイクロホール 1 2 0 の底部に該当のカラーフィルタ 1 1 2 と同じ色相の物質 1 2 1 a を形成することもできる。さらに、スプレーまたはノズルを用いて、前記マイクロホール 1 2 0 の入口に該当のカラーフィルタ層 1 1 2 と同じ色相の物質 1 2 1 a を噴射した後、前記マイクロホール 1 2 0 を含む該当の基板の

周辺部に真空キャップ（図示せず）を被せ、前記マイクロホール１２０内で発生する気圧差により該当の物質１２１aをマイクロホール１２０の底部にまで充填することもできる。

【００７７】

図６Dに示すように、第１紫外線ランプ１７０を通して前記マイクロホール１２０の内部に充填された物質１２１aを硬化させ、硬化された非透明物質１２１を形成する。この硬化工程によると、前記物質１２１aが液状で残っている場合、反転や移動などで前記マイクロホール１２０に充填された物質が外部に抜け出るか、その後に形成される透明物質１２２と混合されて適切な輝点遮断効率が低下することを防止できる。

【００７８】

図６Eに示すように、前記マイクロホール１２０内には、前記マイクロホール１２０の内部に管が入る第２ノズル１８０を用いて、前記マイクロホール１２０内部の前記非透明物質１２１が形成されてない残りの領域に透明な物質１２２aを充填する。この場合、前記透明な物質１２２aは、液状で光硬化性を有する物質であり、例えば、透明な顔料物質が考慮される。このとき、前記第２ノズル１８０の管は、前記第１ノズル１６０に比べ、前記マイクロホール１２０の底部にまで入る必要がなく、前記マイクロホール１２０の内部に対応するだけで、前記第２ノズル１８０の管を通して透明な物質１２２aが適切に流れ、前記マイクロホール１２０の内部に充填される。前記透明な物質１２２aを充填するときは、速度及び量などを適切に調節し、気泡や空洞を発生することなく、透明な物質１２２aを非透明物質１２１を除いた残りの部位に充填する。

【００７９】

次いで、前記マイクロホール１２０内部において前記透明な物質１２２aの噴射を完了した後、前記第２ノズル１８０の管を前記マイクロホール１２０から取り出す。

【００８０】

一方、上述したように、前記マイクロホール１２０内に前記透明な物質１２２aを形成するとき、前記第２ノズル１８０の代りに、インクジェット装備を用いて前記マイクロホール１２０内に直接ドットイングする方式も適用される。

【００８１】

図６Fに示すように、第２紫外線ランプ１９０を通して前記マイクロホール１２０の内部に充填された物質１２２aを硬化させ、硬化された透明な物質１２２を形成する。この硬化工程によると、前記透明な物質１２２aが液状で残っている場合、反転や移動などで前記マイクロホール１２０に充填された物質が外部に抜け出ることを防止でき、液晶表示装置の完成後、透明な物質１２２の形成部で側面光の透過が正常に行われる。

【００８２】

ここで、図６D及び図６Fの硬化工程で用いられる第１及び第２紫外線ランプ１７０、１９０は、同じ装備として用いてもよい。

【００８３】

上述したように、リペア工程を完了した後、前記液晶パネルの第１及び第２基板１００、１１０の背面には、第１偏光板および第２偏光板（図示せず）を付着する工程をさらに行える。

【００８４】

以下、本発明の他の実施形態に係る液晶表示装置の製造方法に対し、図面に基づいて説明する。

【００８５】

図７は、本発明の他の実施形態に係る液晶表示装置の製造方法を示した工程断面図である。

【００８６】

本発明の他の実施形態に係るリペア工程が行われた液晶表示装置は、リペア処理が偏光板の形成後に行われたことを示す。

【００８７】

図7に示すように、本発明に係る液晶表示装置の製造方法は、次のように行われる。

【0088】

まず、図6Aに示すように、互いに対向して薄膜トランジスタアレイ及びカラーフィルタアレイがそれぞれ形成された第1及び第2基板100、110と、これら第1及び第2基板100、110の間に充填された液晶層130と、を含んで構成された液晶パネルを準備する。ここで、前記液晶パネル内の薄膜トランジスタアレイ及びカラーフィルタアレイをなす構成要素は、液晶表示装置がTNモードであるか、IPSモードであるかによって異なり、図示された図面ではTNモードを基準にして説明する。

【0089】

図6Aに示すように、前記第1基板100上には、各画素領域に対応して画素電極106が形成され、前記第2基板110上には、各画素領域を除いた領域に対応するブラックマトリックス層111と、各画素領域を含む各領域に対応するカラーフィルタ層112と、第2基板110の全面に形成される共通電極113と、が形成されている。

【0090】

次いで、前記第1基板100及び第2基板110の背面には、それぞれ偏光板142、141を付着する。

【0091】

次いで、前記液晶パネル内において所定の画素領域内の異物による輝点を検出する。この輝点検出方法は、前記画素電極106及び共通電極113にそれぞれ電圧信号を印加し、ブラック状態（この場合、前記液晶パネルは、ノーマリーホワイトモードで、電圧印加時にブラック状態を示す）の条件を与え、液晶パネルで異物125による輝点の発生部位を検査する。

【0092】

前記異物125の発生部位は、電圧を印加してブラック状態の条件を与え、液晶パネルの輝点を検査する検査工程で輝点として観察される部位であり、以下のリペア工程は、前記異物125の発生部位に対して行われる。

【0093】

次いで、前記異物125の発生部位に対応し、前記第1及び第2基板100、110のうち少なくとも一つの基板及びこれに付着された偏光板141、142を含む背面側から所定厚さのマイクロホール120を形成する。

【0094】

次いで、前記マイクロホール120内に、前記異物125が発生した該当の画素領域のカラーフィルタ層112と同じ色相の非透明物質135を充填する。

【0095】

ここで、前記マイクロホール120内に、前記異物125が発生した該当の画素領域のカラーフィルタ層112と同じ色相の非透明物質135を全て充填する理由は、前記マイクロホール120の内部に非透明物質／透明物質の二重層を充填する場合、前記透明物質を通過した側面光が偏光板142の除去された領域を通過するので、偏光板を経てない側面光が異物125の発生した周辺画素電極106に異常駆動を引き起こすことを防止するためである。

【0096】

このように、前記非透明物質135を形成した後、図6Dのような硬化工程を経て前記非透明物質135を硬化させる。

【0097】

このマイクロホール120の形成には、上述したマイクロホール形成に用いられた方法が全て適用される。

【0098】

本発明に係る液晶表示装置の製造方法は、TNモード、IPSモードのみならず、多様な駆動モードに適用可能な方法であり、異物によって誘発される輝点不良をリペア処理することで、不良液晶パネルを良品化することができる。

【0099】

また、本発明に係る液晶表示装置は、輝点に対するリペア処理で、該当の輝点発生部の画素領域のカラーフィルタ層と同じ色相の非透明物質が対応するもので、ブラック状態では輝点が完全に遮断され、ホワイト状態では該当の画素と同じ色相として観察され、使用者に視感低下を引き起こさず、各隣接画素からリペア処理された画素が識別される現象も発生しなくなり、視感の向上を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0100】

【図1】一般的な液晶表示装置を示した分解斜視図である。

【図2】一般的な液晶表示装置において異物が発生した場合、これをブラック状態で観察したときの輝点不良を示した平面図である。 10

【図3】図2の輝点不良部及びその隣接画素を示した断面図である。

【図4】本発明に係る液晶表示装置を示した断面図である。

【図5】本発明に係る液晶表示装置に偏光板を適用したときの断面図である。

【図6A】本発明に係る液晶表示装置の製造方法を示した工程断面図である。

【図6B】本発明に係る液晶表示装置の製造方法を示した工程断面図である。

【図6C】本発明に係る液晶表示装置の製造方法を示した工程断面図である。

【図6D】本発明に係る液晶表示装置の製造方法を示した工程断面図である。

【図6E】本発明に係る液晶表示装置の製造方法を示した工程断面図である。

【図6F】本発明に係る液晶表示装置の製造方法を示した工程断面図である。 20

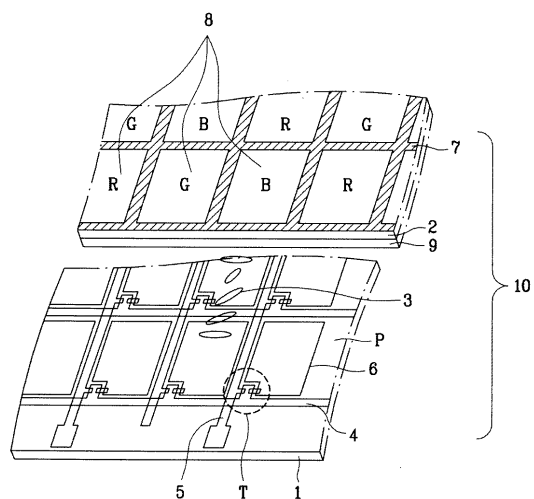
【図7】本発明の他の実施形態に係る液晶表示装置の製造方法を示した工程断面図である。

【符号の説明】

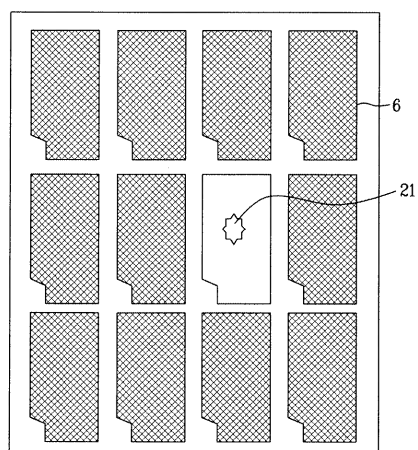
【0101】

100	第1基板	
106	画素電極	
110	第2基板	
111	ブラックマトリックス層	
112	カラーフィルタ層	
113	共通電極	30
120	マイクロホール	
121	非透明物質	
122	透明物質	
125	異物	
130	液晶層	
141	第1偏光板	
142	第2偏光板	
150	マイクロドリル	
160	第1ノズル	
170	第1紫外線ランプ	40
180	第2ノズル	
190	第2紫外線ランプ	
135	非透明物質	

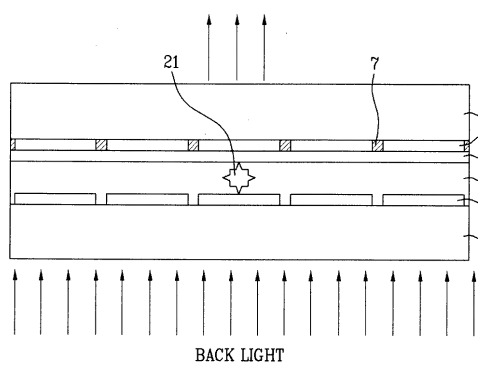
【図 1】



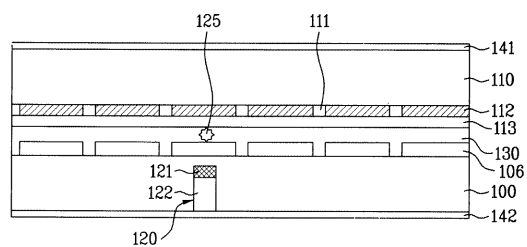
【図 2】



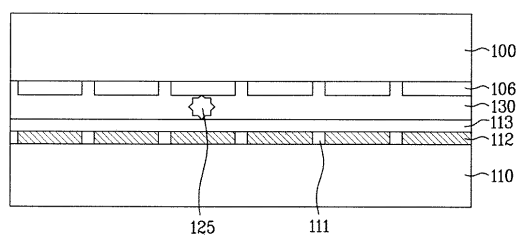
【図 3】



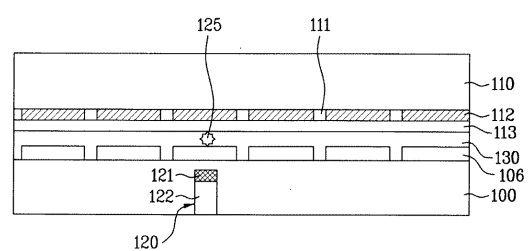
【図 5】



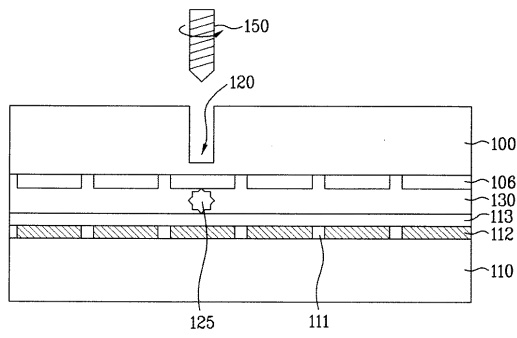
【図 6 A】



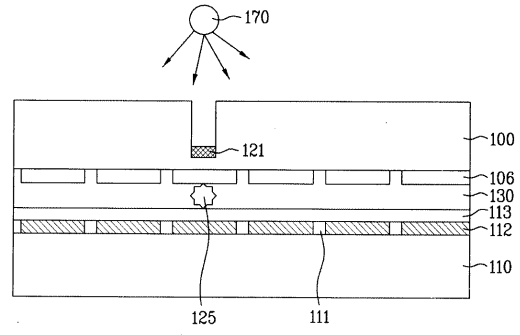
【図 4】



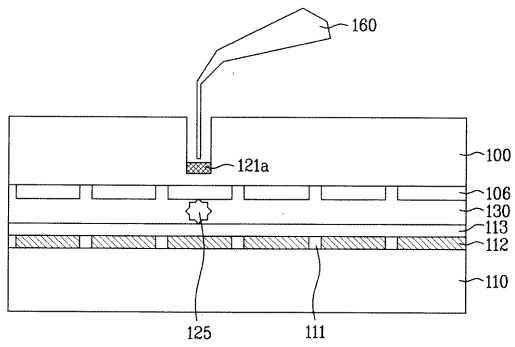
【図 6 B】



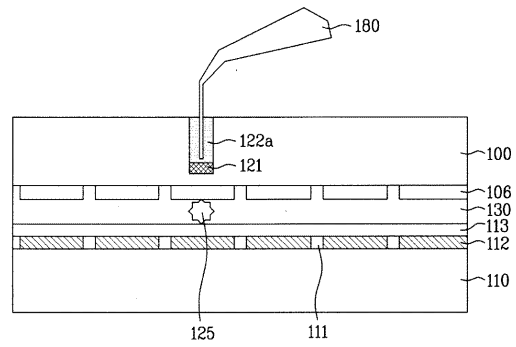
【図 6 D】



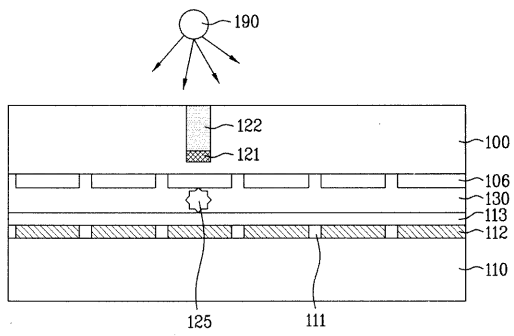
【図 6 C】



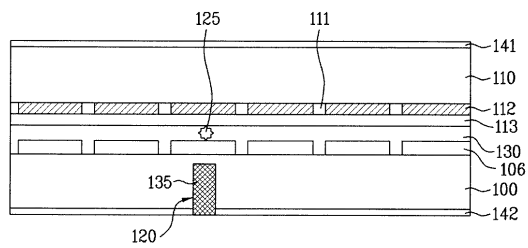
【図 6 E】



【図 6 F】



【図 7】



フロントページの続き

(74)代理人 100096688

弁理士 本宮 照久

(74)代理人 100104352

弁理士 朝日 伸光

(74)代理人 100128657

弁理士 三山 勝巳

(72)発明者 柳 洵 城

大韓民国 京畿道 軍浦市 山本洞 グムガン アパート 901-1201

(72)発明者 趙 興 烈

大韓民国 京畿道 水原市 長安區 栗田洞 546(56/3) バムコットメウル トゥラン
チェ アパート 111-304

(72)発明者 南 承 熙

大韓民国 京畿道 水原市 長安區 泉川洞 サムソンネマン アパート 105-1301

審査官 藤田 都志行

(56)参考文献 特開平07-028052(JP, A)

特開2005-189360(JP, A)

国際公開第2006/016463(WO, A1)

特開2006-350286(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02F 1/1335

G02F 1/13

【图 5】