

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2007-183548

(P2007-183548A)

(43) 公開日 平成19年7月19日(2007.7.19)

(51) Int.Cl.

G02F 1/1339 (2006.01)

F I

G02F 1/1339 500

テーマコード (参考)

2H089

審査請求 有 請求項の数 40 O L (全 24 頁)

(21) 出願番号 特願2006-175552 (P2006-175552)
 (22) 出願日 平成18年6月26日 (2006.6.26)
 (31) 優先権主張番号 10-2005-0134433
 (32) 優先日 平成17年12月29日 (2005.12.29)
 (33) 優先権主張国 韓国 (KR)

(71) 出願人 599127667
 エルジー フィリップス エルシーディー
 カンパニー リミテッド
 大韓民国 ソウル, ヨンドンポーク,
 ヨイドードン 20
 (74) 代理人 100057874
 弁理士 曾我 道照
 (74) 代理人 100110423
 弁理士 曾我 道治
 (74) 代理人 100084010
 弁理士 古川 秀利
 (74) 代理人 100094695
 弁理士 鈴木 憲七
 (74) 代理人 100111648
 弁理士 梶並 順

最終頁に続く

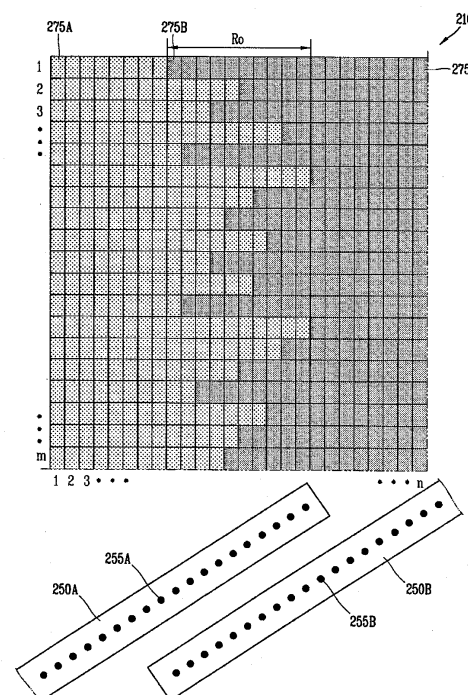
(54) 【発明の名称】 スペーサの形成方法及び液晶表示パネルの製造方法

(57) 【要約】

【課題】フォトリソグラフィ工程より簡単でコスト負担が少ないインクジェット装置を利用してスペーサを形成し、インクジェット方式を用いてスペーサを形成するときにヘッド間の境界領域で発生するムラ不良を改善したスペーサの形成方法及び液晶表示パネルの製造方法を提供する。

【解決手段】複数の画素領域275に区分される基板210を提供する段階と、第1ヘッド250Aを利用して基板の第1画素領域275Aに有機物溶液を噴射する段階と、第1ヘッドの一部と重なる第2ヘッド250Bを利用して基板の第2画素領域275Bに有機物溶液を噴射する段階と、第1ヘッド及び第2ヘッドを利用して基板の第3画素領域Roに有機物溶液を非線形的に噴射する段階と、画素領域に噴射された有機物溶液を硬化させる段階とを含むスペーサの形成方法。

【選択図】図5E



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

第 1 画素領域、第 2 画素領域及び第 3 画素領域を含む複数の画素領域に区分される基板を提供する段階と、

第 1 ヘッドを利用して前記第 1 画素領域に有機物溶液を噴射する段階と、

前記第 1 ヘッドの一部と重なる第 2 ヘッドを利用して前記第 2 画素領域に有機物溶液を噴射する段階と、

前記第 1 ヘッド及び前記第 2 ヘッドを利用して前記第 3 画素領域に有機物溶液を非線形に噴射する段階と、

前記第 1 画素領域、前記第 2 画素領域及び前記第 3 画素領域に噴射された有機物溶液を硬化させる段階と

を含むことを特徴とするスペースの形成方法。

【請求項 2】

前記第 3 画素領域は、前記第 1 ヘッドと前記第 2 ヘッドとが重なる境界領域の画素領域であることを特徴とする請求項 1 に記載のスペースの形成方法。

【請求項 3】

前記基板は、アレイ基板であることを特徴とする請求項 1 に記載のスペースの形成方法。

【請求項 4】

前記基板は、カラーフィルタ基板であることを特徴とする請求項 1 に記載のスペースの形成方法。

【請求項 5】

前記有機物溶液は、熱により硬化することを特徴とする請求項 1 に記載のスペースの形成方法。

【請求項 6】

前記有機物溶液は、紫外線により硬化することを特徴とする請求項 1 に記載のスペースの形成方法。

【請求項 7】

前記第 1 ヘッドは複数の第 1 ノズルを含み、前記第 2 ヘッドは複数の第 2 ノズルを含むことを特徴とする請求項 1 に記載のスペースの形成方法。

【請求項 8】

前記複数の第 1 ノズル及び前記複数の第 2 ノズルは、それぞれ、前記第 1 ヘッド及び前記第 2 ヘッドにジグザグに配置されることを特徴とする請求項 7 に記載のスペースの形成方法。

【請求項 9】

前記複数の第 1 ノズルと前記複数の第 2 ノズルとの間隔が、前記複数の画素領域の各々の間隔と一致するように、前記第 1 ヘッド及び前記第 2 ヘッドを前記基板に対して所定の角度で傾ける段階をさらに含むことを特徴とする請求項 7 に記載のスペースの形成方法。

【請求項 10】

前記第 3 画素領域に有機物溶液を非線形に噴射する段階は、

前記第 1 ヘッドと前記第 2 ヘッドとが重なるオーバーラップ領域では、前記複数の第 1 ノズル及び前記複数の第 2 ノズルを利用して、前記有機物溶液をランダムに非線形に噴射する段階を含み、これにより櫛状の有機物溶液パターンを形成することを特徴とする請求項 7 に記載のスペースの形成方法。

【請求項 11】

前記有機物溶液をランダムに非線形に噴射する段階は、

前記第 1 画素領域と前記第 2 画素領域とのうちいずれか 1 つの画素領域を基準画素領域として、前記複数の画素領域が配置された行の順序に関係なく、前記基準画素領域の開始位置が異なるように行われることを特徴とする請求項 10 に記載のスペースの形成方法。

【請求項 12】

10

20

30

40

50

前記オーバーラップ領域の１つの行において、前記基準画素領域の開始位置が決定された場合には、前記１つの行の一方向への残りの画素領域に対して、前記第１ヘッド又は前記第２ヘッドのうち前記基準画素領域に対応する基準ヘッドのノズルを利用して前記有機物溶液を噴射することを特徴とする請求項１１に記載のスペーサの形成方法。

【請求項１３】

前記１つの行において前記基準画素領域の開始位置が決定された場合には、前記１つの行の他方向への残りの画素領域に対して、前記第１ヘッド又は前記第２ヘッドのうち前記基準ヘッドと異なる非基準ヘッドのノズルを利用して前記有機物溶液を噴射することを特徴とする請求項１２に記載のスペーサの形成方法。

【請求項１４】

複数の画素領域に区分される基板を提供する段階と、

第１ヘッド及び第２ヘッドを利用して前記複数の画素領域に有機物溶液を噴射し、前記第１ヘッドと前記第２ヘッドとが重なるオーバーラップ領域に対しては、前記第１ヘッドの第１ノズルと前記第２ヘッドの第２ノズルとから前記有機物溶液を非線形に噴射する段階と、

前記複数の画素領域に噴射された前記有機物溶液を硬化させる段階とを含むことを特徴とするスペーサの形成方法。

【請求項１５】

前記有機物溶液は、熱により硬化することを特徴とする請求項１４に記載のスペーサの形成方法。

【請求項１６】

前記有機物溶液は、紫外線により硬化することを特徴とする請求項１４に記載のスペーサの形成方法。

【請求項１７】

前記第１ノズル及び前記第２ノズルは、それぞれ、前記第１ヘッド及び前記第２ヘッドにジグザグに配置されることを特徴とする請求項１４に記載のスペーサの形成方法。

【請求項１８】

前記第１ノズルと前記第２ノズルとの間隔が前記複数の画素領域の各々の間隔と一致するように、前記第１ヘッド及び前記第２ヘッドを前記基板に対して所定の角度で傾ける段階をさらに含むことを特徴とする請求項１４に記載のスペーサの形成方法。

【請求項１９】

前記複数の画素領域に前記有機物溶液を噴射する段階は、

前記第１ヘッドの第１ノズルを利用して前記基板の第１領域に前記有機物溶液を噴射することにより、第１スペーサが形成された第１画素領域を形成する段階と、

前記第２ヘッドの第２ノズルを利用して前記基板の第２領域に前記有機物溶液を噴射することにより、第２スペーサが形成された第２画素領域を形成する段階と、

前記オーバーラップ領域に対しては、前記第１ヘッドの第１ノズルと前記第２ヘッドの第２ノズルとを利用して、前記有機物溶液をランダムに非線形に噴射する段階と、

前記有機物溶液をランダムに非線形に噴射する段階により、前記第１スペーサ及び前記第２スペーサが櫛状パターンに形成されるように、前記第１画素領域及び前記第２画素領域を形成する段階と、

を含むことを特徴とする請求項１４に記載のスペーサの形成方法。

【請求項２０】

前記有機物溶液をランダムに非線形に噴射する段階は、

前記複数の画素領域が配置された行の順序に関係なく、前記第２画素領域を基準として前記第２画素領域の開始位置が異なるように行われることを特徴とする請求項１９に記載のスペーサの形成方法。

【請求項２１】

前記オーバーラップ領域の１つの行において、前記第２画素領域の開始位置が決定された場合には、前記１つの行の一方向への残りの画素領域に対して、前記第２ヘッドの第２

10

20

30

40

50

ノズルを利用して前記有機物溶液を噴射することにより、前記第 2 画素領域を形成することを特徴とする請求項 19 に記載のスペースの形成方法。

【請求項 22】

前記 1 つの行において前記第 2 画素領域の開始位置が決定された場合には、前記 1 つの行の他方向への残りの画素領域に対して、前記第 1 ヘッドの第 1 ノズルを利用して前記有機物溶液を噴射することにより、前記第 1 画素領域を形成することを特徴とする請求項 21 に記載のスペースの形成方法。

【請求項 23】

複数の画素領域に区分される複数のパネル領域が配置された第 1 母基板及び第 2 母基板を提供する段階と、

アレイ基板用の前記第 1 母基板にアレイ工程を行い、カラーフィルタ基板用の前記第 2 母基板にカラーフィルタ工程を行う段階と、

第 1 ヘッドを利用して前記第 1 母基板又は前記第 2 母基板のいずれか一方の母基板の第 1 画素領域に有機物溶液を噴射する段階と、

前記第 1 ヘッドの一部と重なる第 2 ヘッドを利用して前記一方の母基板の第 2 画素領域に有機物溶液を噴射する段階と、

前記第 1 ヘッド及び前記第 2 ヘッドを利用して前記一方の母基板の第 3 画素領域に有機物溶液を非線形的に噴射する段階と、

前記第 1 画素領域、前記第 2 画素領域及び前記第 3 画素領域に噴射された有機物溶液を硬化させる段階と、

前記第 1 母基板及び前記第 2 母基板を貼り合わせて単一母基板を形成する段階と、

前記単一母基板を複数の液晶表示パネルに分離する段階と

を含むことを特徴とする液晶表示パネルの製造方法。

【請求項 24】

前記単一母基板の上部のパネル領域は、前記カラーフィルタ工程を経てカラーフィルタが形成されたカラーフィルタ基板であり、下部のパネル領域は、前記アレイ工程を経て薄膜トランジスタが形成されたアレイ基板であることを特徴とする請求項 23 に記載の液晶表示パネルの製造方法。

【請求項 25】

前記複数のパネル領域は、少なくとも 2 つの異なるサイズを有することを特徴とする請求項 23 に記載の液晶表示パネルの製造方法。

【請求項 26】

前記第 3 画素領域は、前記第 1 ヘッドと前記第 2 ヘッドとが重なる境界領域の画素領域であることを特徴とする請求項 23 に記載の液晶表示パネルの製造方法。

【請求項 27】

前記有機物溶液は、熱により硬化することを特徴とする請求項 23 に記載の液晶表示パネルの製造方法。

【請求項 28】

前記有機物溶液は、紫外線により硬化することを特徴とする請求項 23 に記載の液晶表示パネルの製造方法。

【請求項 29】

前記第 1 ヘッドは複数の第 1 ノズルを含み、前記第 2 ヘッドは複数の第 2 ノズルを含むことを特徴とする請求項 23 に記載の液晶表示パネルの製造方法。

【請求項 30】

前記複数の第 1 ノズル及び前記複数の第 2 ノズルは、それぞれ、前記第 1 ヘッド及び前記第 2 ヘッドにジグザグに配置されることを特徴とする請求項 29 に記載の液晶表示パネルの製造方法。

【請求項 31】

前記複数の第 1 ノズルと前記複数の第 2 ノズルとの間隔が前記複数の画素領域の各々の間隔と一致するように、前記第 1 ヘッド及び前記第 2 ヘッドを前記一方の母基板に対して

10

20

30

40

50

所定の角度で傾ける段階をさらに含むことを特徴とする請求項 29 に記載の液晶表示パネルの製造方法。

【請求項 32】

前記第 3 画素領域に有機物溶液を非線形的に噴射する段階は、

前記第 1 ヘッドと前記第 2 ヘッドとが重なるオーバーラップ領域では、前記第 1 ヘッドの第 1 ノズルと前記第 2 ヘッドの第 2 ノズルとを利用して、前記有機物溶液をランダムに非線形に噴射する段階を含み、これにより櫛状の有機物溶液パターンを形成することを特徴とする請求項 29 に記載の液晶表示パネルの製造方法。

【請求項 33】

前記有機物溶液をランダムに非線形に噴射する段階は、

前記第 1 画素領域と前記第 2 画素領域とのうちいずれか 1 つの画素領域を基準画素領域として、前記複数の画素領域が配置された行の順序に関係なく、前記基準画素領域の開始位置が異なるように行われることを特徴とする請求項 32 に記載の液晶表示パネルの製造方法。

【請求項 34】

前記オーバーラップ領域の 1 つの行において、前記基準画素領域の開始位置が決定された場合には、前記 1 つの行の一方方向への残りの画素領域に対して、前記第 1 ヘッド又は前記第 2 ヘッドのうち前記基準画素領域に対応する基準ヘッドのノズルを利用して前記有機物溶液を噴射することを特徴とする請求項 33 に記載の液晶表示パネルの製造方法。

【請求項 35】

前記 1 つの行において前記基準画素領域の開始位置が決定された場合には、前記 1 つの行の他方向への残りの画素領域に対して、前記第 1 ヘッド又は前記第 2 ヘッドのうち前記基準ヘッドと異なる非基準ヘッドのノズルを利用して前記有機物溶液を噴射することを特徴とする請求項 34 に記載の液晶表示パネルの製造方法。

【請求項 36】

前記第 1 母基板及び前記第 2 母基板のうちいずれか一方の母基板に液晶を滴下し、他方の母基板にシール材を塗布することを特徴とする請求項 23 に記載の液晶表示パネルの製造方法。

【請求項 37】

前記一方の母基板と前記他方の母基板とを貼り合わせて単一母基板を形成することを特徴とする請求項 36 に記載の液晶表示パネルの製造方法。

【請求項 38】

前記第 1 母基板及び前記第 2 母基板のうちいずれか一方の母基板にスペーサを形成し、他方の母基板にシール材を塗布することを特徴とする請求項 23 に記載の液晶表示パネルの製造方法。

【請求項 39】

前記一方の母基板と前記他方の母基板とを貼り合わせて単一母基板を形成することを特徴とする請求項 38 に記載の液晶表示パネルの製造方法。

【請求項 40】

前記単一母基板を複数の液晶表示パネルに切断した後、前記液晶表示パネルに液晶を注入することを特徴とする請求項 39 に記載の液晶表示パネルの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、インクジェット方式を用いたスペーサの形成方法及び液晶表示パネルの製造方法に関し、特に、インクジェット方式でスペーサを形成する際に、カラーフィルタ基板とアレイ基板との間のセルギャップを均一に維持すると共に、複数のヘッド間の境界領域でのムラ不良を改善した新規な技術に関するものである。

【背景技術】

【0002】

10

20

30

40

50

最近、情報ディスプレイに対する関心及び携帯可能な情報媒体の利用への要求が高くなり、従来のブラウン管（ＣＲＴ）に代わる軽量で薄型のフラットパネルディスプレイ（ＦＰＤ）に対する研究及び商業化が重点的に行われている。

特に、フラットパネルディスプレイのうち、液晶の光学的異方性を利用した液晶表示装置（ＬＣＤ）は、解像度、カラー表示及び画質などに優れているので、ノートブックやデスクトップモニタなどに多く適用されている。

【０００３】

一般的に、液晶表示装置は、マトリクス状に配列された液晶セルに画像情報によるデータ信号を個別に供給し、液晶セルの光透過率を調節することにより、所望の画像を表示可能にしている。

10

以下、図８を参照しながら、液晶表示装置について詳細に説明する。

図８は、一般的な液晶表示装置の構造を概略的に示す分解斜視図である。

図８において、液晶表示装置は、第１基板であるアレイ基板１０と、第２基板であるカラーフィルタ基板５と、カラーフィルタ基板５とアレイ基板１０との間に形成された液晶層４０とから構成される。

【０００４】

カラーフィルタ基板５は、赤（Ｒ）、緑（Ｇ）及び青（Ｂ）色のサブカラーフィルタ７から構成されるカラーフィルタＣと、サブカラーフィルタ７を区分し、液晶層４０を透過する光を遮断するブラックマトリクス６と、液晶層４０に電圧を印加する透明な共通電極８とから構成される。

20

【０００５】

アレイ基板１０には、縦横に配列されて画素領域Ｐを定義するゲートライン１６及びデータライン１７が形成されている。ここで、ゲートライン１６とデータライン１７との交差領域には、スイッチング素子である薄膜トランジスタ（ＴＦＴ）Ｔが形成されており、各画素領域Ｐには、画素電極１８が形成されている。

【０００６】

画素領域Ｐは、カラーフィルタ基板５の１つのサブカラーフィルタ７に対応するサブピクセルであり、カラー画像は、赤、緑及び青色の３種類のサブカラーフィルタ７の組み合わせにより得られる。すなわち、赤、緑及び青色の３つのサブピクセルが集まって１つの画素を形成し、薄膜トランジスタＴは、赤、緑及び青色のサブピクセルにそれぞれ接続されている。

30

【０００７】

このように構成されたカラーフィルタ基板５及びアレイ基板１０は、スペーサ（図示せず）により一定のセルギャップを維持し、カラーフィルタ基板５及びアレイ基板１０の外郭に沿って形成されたシールパターン（図示せず）により貼り合わせられる。

【０００８】

ここで、スペーサを形成する方法としては、比較的単純な工程により、ガラスビーズ（ｂｅａｄ）やプラスチックビーズのような球状スペーサを基板表面にランダムに散布する方式がある。しかし、球状スペーサは、ランダムに散布されるので、その位置を正確に固定することができず、球状スペーサの移動によって配向膜の不良が発生する可能性があり、球状スペーサに隣接した液晶分子間の吸着力により球状スペーサの周辺で光漏れ（ｌｉｇｈｔ ｌｅａｋ ａｇｅ）現象が発生する。また、最近では、液晶表示パネルが徐々に大型化していくにつれて、球状スペーサの凝集現象により、精密なセルギャップ維持が難しくなり、画質不良が発生している。

40

【０００９】

従って、最近では、球状スペーサを使用せずに、カラーフィルタ基板やアレイ基板に対して、フォトリソグラフィ工程により所定位置に直接スペーサパターンを形成する方式が採用されている。この場合、パターン化（ｐａｔｔｅｒｎｅｄ）スペーサ又は柱状スペーサが使用される。

柱状スペーサを使用した場合には、セルギャップを容易に維持することができ、ブラッ

50

クマトリクスにより隠れる領域に柱状スペーサを固定して形成できるので、スペーサによる光漏れ発生を防止することができる。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

しかしながら、従来のスペーサの形成方法及び液晶表示パネルの製造方法で使用される柱状スペーサは、有機物質のコーティング、露光、現像及びエッチング段階を経るフォトリソグラフィ工程により形成されるので、工程にかかる時間及びコストが大きいという、物理的及び化学的工程により形成されるので、周辺の他の素子に損傷を与える可能性があるという課題があった。

10

【0011】

本発明は、上記のような課題を解決するために提案されたもので、フォトリソグラフィ工程より簡単でコスト負担が少なく、インクジェット装置を利用してスペーサを形成することのできるスペーサの形成方法及び液晶表示パネルの製造方法を提供することを目的とする。

また、本発明は、インクジェット方式を用いてスペーサを形成する際に、複数のヘッド間の境界領域で発生するムラ不良を改善したスペーサの形成方法及び液晶表示パネルの製造方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0012】

20

本発明に係るスペーサの形成方法は、第1画素領域、第2画素領域及び第3画素領域を含む複数の画素領域に区分される基板を提供する段階と、第1ヘッドを利用して第1画素領域に有機物溶液を噴射する段階と、第1ヘッドの一部と重なる第2ヘッドを利用して第2画素領域に有機物溶液を噴射する段階と、第1ヘッド及び第2ヘッドを利用して第3画素領域に有機物溶液を非線形的に噴射する段階と、第1画素領域、第2画素領域及び第3画素領域に噴射された有機物溶液を硬化させる段階とを含むものである。

【0013】

また、本発明に係るスペーサの形成方法は、複数の画素領域に区分される基板を提供する段階と、第1ヘッド及び第2ヘッドを利用して複数の画素領域に有機物溶液を噴射し、第1ヘッドと第2ヘッドが重なるオーバーラップ領域に対して、第1ヘッドの第1ノズルと第2ヘッドの第2ノズルとから有機物溶液を非線形に噴射する段階と、複数の画素領域に噴射された有機物溶液を硬化させる段階とを含むものである。

30

【0014】

さらに、本発明に係る液晶表示パネルの製造方法は、複数の画素領域に区分される複数のパネル領域が配置された第1母基板及び第2母基板を提供する段階と、アレイ基板用の第1母基板にアレイ工程を行い、カラーフィルタ基板用の第2母基板にカラーフィルタ工程を行う段階と、第1ヘッドを利用して第1母基板又は第2母基板のいずれか一方の母基板の第1画素領域に有機物溶液を噴射する段階と、第1ヘッドの一部と重なる第2ヘッドを利用して一方の母基板の第2画素領域に有機物溶液を噴射する段階と、第1ヘッドと第2ヘッドを利用して一方の母基板の第3画素領域に有機物溶液を非線形的に噴射する段階と、第1画素領域、第2画素領域及び第3画素領域に噴射された有機物溶液を硬化させる段階と、第1母基板及び第2母基板を貼り合わせて単一母基板を形成する段階と、単一母基板を複数の液晶表示パネルに分離する段階とを含むものである。

40

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、インクジェット方式を用いたスペーサの形成方法及び液晶表示パネルの製造方法において、ヘッド間の境界領域におけるムラ不良を防止して、生産効率を向上させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

50

実施の形態 1 .

図 1 は、本発明の実施の形態 1 が適用されるアレイ基板の一部を概略的に示す平面図であり、図 2 は、図 1 内の I I - I I ' 線における液晶表示パネルの構造を概略的に示す断面図である。

なお、実際の液晶表示パネルには、N 個のゲートラインと M 個のデータラインとが交差しており、M × N 個の画素が存在するが、各図においては、説明の便宜のために、(m , n) 番目の画素のみが示されている。

【 0 0 1 7 】

図 1 において、(m , n) 番目の画素のアレイ基板 1 1 0 は、外部の駆動回路（図示せず）から走査信号が印加される n 番目のゲートライン 1 1 6 n と、画像信号が印加される m 番目のデータライン 1 1 7 m と、ゲートライン 1 1 6 n とデータライン 1 1 7 m との交差領域に形成された薄膜トランジスタ（スイッチング素子）と、薄膜トランジスタに接続された画素電極 1 1 8 とを含む。

10

【 0 0 1 8 】

アレイ基板 1 1 0 の薄膜トランジスタは、ゲートライン 1 1 6 n に接続されたゲート電極 1 2 1 と、データライン 1 1 7 m に接続されたソース電極 1 2 2 と、画素電極 1 1 8 に接続されたドレイン電極 1 2 3 とから構成される。

また、薄膜トランジスタは、ゲート電極 1 2 1 とソース / ドレイン電極 1 2 2 、 1 2 3 との間を絶縁するための第 1 絶縁膜（図示せず）と、ゲート電極 1 2 1 に供給されるゲート電圧によりソース電極 1 2 2 とドレイン電極 1 2 3 との間に伝導チャネル（c o n d u c t i v e c h a n n e l ）を形成する半導体層（図示せず）とを含む。

20

【 0 0 1 9 】

また、ドレイン電極 1 2 3 の上には、コンタクトホール 1 4 0 が形成された第 2 絶縁膜（図示せず）が設けられており、コンタクトホール 1 4 0 を介して、ドレイン電極 1 2 3 と画素電極 1 1 8 とが電氣的に接続される。

【 0 0 2 0 】

画素電極 1 1 8 の一部は、前段（n - 1 番目）のゲートライン 1 1 6 n - 1 側に突出してストレージ電極を構成しており、このストレージ電極は、n - 1 番目のゲートライン 1 1 6 n - 1 の一部と重なって、ストレージキャパシタ C s t を形成する。ストレージキャパシタ C s t は、画素電極 1 1 8 に充電された画素電圧を、次の画素電圧が充電されるまで維持させる役割を果たす。

30

【 0 0 2 1 】

さらに、アレイ基板 1 1 0 の薄膜トランジスタの上部には、インクジェット方式でスペーサ 1 3 0 が形成されており、スペーサ 1 3 0 は、アレイ基板 1 1 0 とカラーフィルタ基板 1 0 5 （図 2 参照）とを貼り合わせる際に、セルギャップを一定に維持する役割を果たす。

【 0 0 2 2 】

すなわち、図 1 に示すアレイ基板 1 1 0 は、スペーサ 1 3 0 及びアレイ基板 1 1 0 の外郭に形成されたシールパターン（図示せず）により、図 2 に示すように、上部のカラーフィルタ基板 1 0 5 と貼り合わせられて、液晶表示パネルを構成する。

40

【 0 0 2 3 】

図 2 において、カラーフィルタ基板 1 0 5 には、ブラックマトリクス 1 0 6 と、カラーフィルタ 1 0 7 と、共通電極 1 0 8 とが形成されている。

ブラックマトリクス 1 0 6 は、画素の境界領域にパターンニングされて、バックライト（図示せず）から発生した光の漏れを遮断し、隣接する画素の混色を防止する役割を果たす。

【 0 0 2 4 】

カラーフィルタ 1 0 7 は、ブラックマトリクス 1 0 6 と一部が重なって、単位画素に対応するように形成された赤、緑及び青色のサブカラーフィルタから構成される。

また、図示されないが、ブラックマトリクス 1 0 6 及びカラーフィルタ 1 0 7 にはオー

50

バーコート層 (over coat layer) をさらに形成してもよい。この場合、オーバーコート層は、ブラックマトリクス 106 及びカラーフィルタ 107 の表面を平坦化する役割を果たす。

【0025】

また、前述したように、カラーフィルタ基板 105 とアレイ基板 110 との間の所定領域には、スペーサ 130 が掲載されており、カラーフィルタ基板 105 とアレイ基板 110 とを貼り合わせる際に、セルギャップを一定に維持させている。

【0026】

図 1 及び図 2 においては、アレイ基板 110 の薄膜トランジスタの上部にスペーサ 130 が形成されているが、これに限定されるものではない。

10

すなわち、図 2 内の上部のカラーフィルタ基板 105 のブラックマトリクス 106 の領域内であれば、アレイ基板 110 の他の領域、例えば、ゲートライン 116n-1、116n、データライン 117m、117m+1 の上部でもよく、又はゲートライン 116n-1、116n とデータライン 117m、117m+1 との交差領域の上部でもよい。

【0027】

なお、スペーサ 130 は、インクジェット方式を用いて、カラーフィルタ基板 105 又はアレイ基板 110 の表面に形成されるが、周辺の液晶分子との吸着力が発生した場合も光漏れ現象を防止することができ、また、密集度を正確に制御することができるので、セルギャップの維持に有利である。

【0028】

20

また、インクジェット方式のスペーサ 130 は、液状の有機物 (有機物溶液) を複数のノズルから噴射した後、熱又は紫外線を使用して硬化させることにより形成されるので、前述した柱状スペーサに比べて、工程が簡単で、コストが低いという利点がある。

さらに、図 1 及び図 2 においては、スペーサ 130 が一滴の有機物溶液で形成されているが、これに限定されるものではなく、スペーサ 130 を複数の液滴の有機物溶液で形成してもよい。

【0029】

図 3 は、本発明の実施の形態 1 に関連したスペーサの形成方法を概略的に示す説明図である。

なお、図 3 においては、図 2 内の下部に示したアレイ基板 110 にスペーサを形成する場合を示しているが、これに限定されるものではなく、図 2 内の上部に示したカラーフィルタ基板 105 にスペーサを形成してもよい。

30

【0030】

図 3 において、アレイ基板 110 は、複数の画素領域 (図示せず) から構成され、画像が表示される画像表示領域 170 と、パッド部が位置する画像非表示領域 170' とからなる。

アレイ基板 110 において、それぞれの画素領域は、ゲートライン (例えば、図 1 内の 116n) とデータライン (例えば、図 1 内の 117m) とが交差することによって定義される領域であり、上部のカラーフィルタ基板 (図 2 内の 105) の 1 つのサブカラーフィルタに対応するサブピクセルを示す。

40

【0031】

画像表示領域 170 の各画素領域には、インクジェット方式の複数のヘッド 150A、150B を利用してスペーサが形成される。

なお、図 3 においては、第 1 ヘッド 150A 及び第 2 ヘッド 150B からなる 2 つのヘッドを利用してアレイ基板 110 にスペーサを形成する場合を例示しているが、これに限定されるものでなく、3 つ以上のヘッドを利用してスペーサを形成してもよい。

【0032】

第 1 ヘッド 150A 及び第 2 ヘッド 150B は、隣接する第 1 ヘッド 150A の第 1 ノズル 155A と、第 2 ヘッド 150B の第 2 ノズル 155B とが重ならないように配置した状態で、アレイ基板 110 の表面にスペーサ用の有機物溶液を噴射してスペーサを形成

50

する。

ここで、第1ヘッド150Aの最後の第1ノズル155Aと、第2ヘッド150Bの最初の第2ノズル155Bとは、所定距離だけ離隔配置されている。

【0033】

第1ヘッド150A及び第2ヘッド150Bは、それぞれ、少なくとも1つ以上の第1ノズル155A及び第2ノズル155Bを備えている。

第1ノズル155A及び第2ノズル155Bは、それぞれ、第1ヘッド150A及び第2ヘッド150Bにジグザグに配置され得る。

【0034】

また、図3に示すように、第1ヘッド150A及び第2ヘッド150Bは、アレイ基板110の横方向に対して、所定の角度で傾斜して有機物溶液を噴射する。 10

このように、第1ヘッド150A及び第2ヘッド150Bを傾けることにより、第1ヘッド150A及び第2ヘッド150Bにそれぞれ設けられた第1ノズル155Aと第2ノズル155Bとの間隔を、画像表示領域170の各画素領域間の間隔と一致させることができる。

【0035】

しかしながら、図3に示した方法では、第1ヘッド150Aと第2ヘッド150Bとの間の不均一な有機物溶液の噴射により、第1ヘッド150Aと第2ヘッド150Bとの間の境界領域Rgにムラが発生する。

すなわち、第1ヘッド150Aの第1ノズル155Aと、第2ヘッド150Bの第2ノズル155Bとから有機物溶液を噴射する際に、境界領域Rgに有機物溶液の密度差が発生する可能性がある。このように、境界領域Rgに有機物溶液の密度差が発生した場合には、境界領域Rgにセルギャップの差が発生して、境界領域Rgが明確に認識される程度の顕著なムラ不良が現れてしまう。 20

【0036】

図4は、本発明の実施の形態1に係るスペーサの形成方法を概略的に示す説明図であり、本発明の実施の形態1で使用されるインクジェットヘッドの一部とヘッドによりスペーサが形成されるアレイ基板の一部を示している。

図4に示すように、アレイ基板210の画像表示領域は、複数($n \times m$ 個)の画素領域275から構成されている。ここでは、説明の便宜のため、 $n \times m$ 個の画素領域275が形成されたアレイ基板210の一部を示す。 30

【0037】

また、図4においては、第1ヘッド250A及び第2ヘッド250Bからなる2つのヘッドを利用して、アレイ基板210の画素領域275にスペーサを形成する場合を例示しているが、これに限定されるものでなく、3つ以上のヘッドを利用してスペーサを形成してもよい。また、説明の便宜のため、第1ヘッド250Aの前側の一部と、第2ヘッド250Bの後側の一部とは、省略されている。

【0038】

$n \times m$ 個の画素領域275は、前述(図1参照)のように、 n 個のゲートライン116と m 個のデータライン117とが交差して定義される領域であり、上部のカラーフィルタ基板(図2内の105)のサブカラーフィルタに対応するサブピクセルを示す。 40

【0039】

各画素領域275には、インクジェット方式の第1ヘッド250A及び第2ヘッド250Bを利用してスペーサが形成される。このとき、第1ヘッド250A及び第2ヘッド250Bは、隣接する第1ヘッド250Aの第1ノズル255Aの一部と、第2ヘッド250Bの第2ノズル255Bの一部とが重なるように配置した状態で、アレイ基板200の表面にスペーサ用の有機物溶液を噴射してスペーサを形成する。

【0040】

ここでは、第1ヘッド250Aの最後から10番目までの第1ノズル255Aと、第2ヘッド250Bの最初から10番目までの第2ノズル255Bとが重なるように、第1ヘ 50

ッド２５０Ａ及び第２ヘッド２５０Ｂが配置された場合を例示しているが、これに限定されるものではない。すなわち、隣接する第１ヘッド２５０Ａと第２ヘッド２５０Ｂとの間において、一部の第１ノズル２５５Ａと第２ノズル２５５Ｂとが重なりさえすれば、第１ノズル２５５Ａと第２ノズル２５５Ｂとが重なる数に関係なく適用され得る。

【００４１】

第１ヘッド２５０Ａ及び第２ヘッド２５０Ｂは、それぞれ複数の第１ノズル２５５Ａ及び第２ノズル２５５Ｂを備えており、第１ノズル２５５Ａ及び第２ノズル２５５Ｂは、それぞれの第１ヘッド２５０Ａ及び第２ヘッド２５０Ｂにジグザグに配置され得る。

【００４２】

また、第１ヘッド２５０Ａ及び第２ヘッド２５０Ｂは、アレイ基板２１０の横方向に対して所定の角度で傾斜して有機物溶液を噴射する。この理由は、前述のように、第１ヘッド２５０Ａ及び第２ヘッド２５０Ｂを傾けることにより、第１ヘッド２５０Ａ及び第２ヘッド２５０Ｂにそれぞれ設けられた第１ノズル２５５Ａと第２ノズル２５５Ｂとの間隔を、画像表示領域２７０の各画素領域間の間隔と一致させるためである。

【００４３】

図４のように構成された第１ヘッド２５０Ａ及び第２ヘッド２５０Ｂをアレイ基板２１０の一端から他端まで移動させ、第１ヘッド２５０Ａの第１ノズル２５５Ａと第２ヘッド２５０Ｂの第２ノズル２５５Ｂとから、アレイ基板２１０の表面に有機物溶液を噴射することにより、それぞれの画素領域２７５にスペーサを形成する。

なお、第１ヘッド２５０Ａ及び第２ヘッド２５０Ｂをアレイ基板２１０に対して所定方向に移動させる代わりに、アレイ基板２１０が載置されたテーブルやステージ（図示せず）を、第１ヘッド２５０Ａ及び第２ヘッド２５０Ｂに対して所定方向に移動させてもよい。

【００４４】

本発明の実施の形態１においては、第１ヘッド２５０Ａと第２ヘッド２５０Ｂとの間の一部が重なるように２つのヘッドを配置すると共に、両者が重なる境界領域Ｒ０では、第１ヘッド２５０Ａの第１ノズル２５５Ａと第２ヘッド２５０Ｂの第２ノズル２５５Ｂとから有機物溶液をランダムに不揃い（非線形）に噴射することにより、櫛状のスペーサパターンを形成する。

これにより、境界領域Ｒ０での第１ヘッド２５０Ａと第２ヘッド２５０Ｂとの間の有機物溶液の密度差によるムラ不良が防止することができる。

【００４５】

以下、図１及び図２と共に、図５Ａ～図５Ｅを参照しながら、インクジェット方式を用いた本発明の実施の形態１に係るスペーサの形成方法及び液晶表示パネルの製造方法について詳細に説明する。

図５Ａ～図５Ｅは、図４に示した第１ヘッド２５０Ａ及び第２ヘッド２５０Ｂを利用したスペーサの形成方法を段階順に示す説明図である。

【００４６】

まず、図５Ａに示すように、第１ヘッド２５０Ａ及び第２ヘッド２５０Ｂを利用して、アレイ基板２１０の第１ラインの画素領域２７５に有機物溶液を噴射する。

噴射された有機物溶液は、硬化工程を経て、アレイ基板２１０と上部のカラーフィルタ基板（図２内の１０５）との間のセルギャップを維持するスペーサとなるが、有機物溶液の硬化工程は、アレイ基板２１０の全ての画素領域２７５に対する有機物溶液の噴射が終了した後に行われる。

【００４７】

以下、図５Ａ～図５Ｅにおいて、説明の便宜のために、第１ヘッド２５０Ａにより有機物溶液が噴射されて第１スペーサが形成される画素領域２７５を、第１画素領域２７５Ａと称し、第２ヘッド２５０Ｂにより有機物溶液が噴射されて第２スペーサが形成される画素領域２７５を、第２画素領域２７５Ｂと称する。

【００４８】

10

20

30

40

50

アレイ基板 210 の画素領域 275 において第 1 ヘッド 250 A と第 2 ヘッド 250 B とが重ならない領域に対しては、それぞれ、第 1 ヘッド 250 A の第 1 ノズル 255 A を利用して第 1 スペースを形成し、第 2 ヘッド 250 B の第 2 ノズル 255 B を利用して第 2 スペースを形成する。

【0049】

一方、第 1 ヘッド 250 A と第 2 ヘッド 250 B とが重なる境界領域 R_o においては、重なり配置された第 1 ヘッド 250 A の第 1 ノズル 255 A と第 2 ヘッド 250 B の第 2 ノズル 255 B とを制御して、有機物溶液を噴射することにより、第 1 画素領域 275 A と第 2 画素領域 275 B とが、ランダムに不揃い（非線形）に配置される。

【0050】

ここで、第 1 画素領域 275 A と第 2 画素領域 275 B とが、境界領域 R_o でランダムに配置されるということは、例えば第 2 画素領域 275 B を基準とすれば、境界領域 R_o において、第 2 画素領域 275 B の開始位置がランダムであるということを意味する。

【0051】

すなわち、境界領域 R_o においては、第 2 画素領域 275 B の開始位置がそれぞれの行において異なるので、後述するように、櫛状のスペースパターンが形成される。

例えば、1 つの行において第 2 画素領域 275 B の開始位置が決定された場合、その 1 つの行の右方向の残りの画素領域 275 は、第 2 画素領域 255 B として決定され、1 つの行の右方向の残りの画素領域 275 に対して、第 2 ヘッド 250 B による有機物溶液の噴射が行われる。

【0052】

本発明の実施の形態 1 においては、図 5 A に続いて、図 5 B に示すように、第 2 ヘッド 250 B の 1 番目の第 2 ノズル 255 B から、9 × 1 番目の画素領域 275 に有機物溶液を噴射して、第 1 行目における第 2 画素領域 275 B の開始位置を決定する場合、第 2 ヘッド 250 B の 2 番目の第 2 ノズル 255 B と 3 番目の第 2 ノズル 255 B とから、それぞれ 10 × 1 番目の画素領域 275 と 11 × 1 番目の画素領域 275 とに有機物溶液を噴射して、第 2 画素領域 275 B（灰色画素部を参照）を形成する。

【0053】

一方、第 1 ヘッド 250 A により第 1 スペースが形成される第 1 画素領域 275 A は、1 × 1 番目、2 × 1 番目、3 × 1 番目、及び 1 × 2 番目の画素領域 275（ドット画素部を参照）となる。また、第 2 ヘッド 250 B により第 2 スペースが形成される第 2 画素領域 275 B は、上記のように、9 × 1 番目、10 × 1 番目及び 11 × 1 番目の画素領域 275 となる。

【0054】

図 5 B の段階では、第 2 行目の境界領域 R_o には、まだ第 2 画素領域 275 B が存在しないが、これは、第 2 ヘッド 250 B を利用した境界領域 R_o での有機物溶液の噴射がランダムに行われるので、第 2 行目の境界領域 R_o では、第 2 画素領域 275 B の開始位置がまだ決定されていないからである。

【0055】

その後、第 1 ヘッド 250 A 及び第 2 ヘッド 250 B による有機物溶液の噴射が継続されると、図 5 C に示すように、1 × 1 ~ 8 × 1 番目、1 × 2 ~ 6 × 2 番目、1 × 3 ~ 4 × 3 番目、及び 1 × 4 ~ 2 × 4 番目の画素領域 275 は、第 1 スペースが形成される第 1 画素領域 275 A となり、9 × 1 ~ 17 × 1 番目、14 × 2 番目、及び 12 × 3 番目の画素領域 275 は、第 2 スペースが形成される第 2 画素領域 275 B となる。

【0056】

このとき、境界領域 R_o においては、第 2 ヘッド 250 B の 6 番目の第 2 ノズル 255 B から有機物溶液の噴射が行われて、第 2 行目における第 2 画素領域 275 B の開始位置が決定される。また、第 2 ヘッド 250 B の 4 番目の第 2 ノズル 255 B から有機物溶液の噴射が行われて、第 3 行目における第 2 画素領域 275 B の開始位置が決定される。

【0057】

10

20

30

40

50

このように、第 2 行目と第 3 行目における第 2 画素領域 275B の開始位置が決定された場合、各行の右方向の残りの画素領域 275 は、第 2 画素領域 255B として決定され、右方向の残りの画素領域 275 に対しては、第 2 ヘッド 250B による有機物溶液の噴射が行われる。

【0058】

また、第 2 画素領域 275B の開始位置が決定された所定の行では、その開始位置を基準に左側に位置する残りの画素領域 275 は、第 1 画素領域 275A として決定され、左方向の残りの画素領域 275 に対しては、第 1 ヘッド 250A の第 1 ノズル 255A からの有機物溶液の噴射が行われる。

【0059】

すなわち、第 1 行目を例に挙げると、図 5A のように、 9×1 番目の画素領域 275 が第 2 画素領域 275B の開始位置として決定されると、 9×1 番目の画素領域 275B の左側に位置する残りの $1 \times 1 \sim 8 \times 1$ 番目の画素領域 275 は、第 1 スペースが形成される第 1 画素領域 275A となる。

【0060】

以下、図 5D 及び図 5E に示すように、上記のような工程を第 m 行まで続けて行くと、第 1 ヘッド 250A の第 1 ノズル 255A と第 2 ヘッド 250B の第 2 ノズル 255B とにより、アレイ基板 210 に第 1 スペースが形成される第 1 画素領域 275A と、第 2 スペースが形成される第 2 画素領域 275B とが形成される。

このとき、第 1 ヘッド 250A と第 2 ヘッド 250B との一部が重なる境界領域 Ro では、第 1 スペースが形成される第 1 画素領域 275A と、第 2 スペースが形成される第 2 画素領域 275B とが、ランダムに不揃い（非線形）に配置されて一種の櫛状となる（図 5E 参照）。

【0061】

その後、画素領域 275 に噴射された有機物溶液を硬化させる工程を行い、第 1 画素領域 275A に第 1 スペースを形成し、第 2 画素領域 275B に第 2 スペースを形成する。

このように、第 1 ヘッド 250A と第 2 ヘッド 250B とが重なる所定境界領域 Ro に櫛状のスペースパターンを形成することにより、第 1 ヘッド 250A と第 2 ヘッド 250B との間の有機物溶液の密度差により発生するギャップ差が最小となるので、境界領域 Ro で発生するムラ不良が最小となる。

すなわち、境界領域 Ro で第 1 画素領域 275A 及び第 2 画素領域 275B が櫛状に不揃い（非線形）に配置されると、その境界が不明確に認知されるので、不良として検出されなくなる。

【0062】

次に、図 1、図 2、図 4 及び図 5A ~ 図 5E と共に、図 6 及び図 7 を参照しながら、本発明の実施の形態 1 に係るスペースの形成方法を用いた液晶表示パネルの製造方法について詳細に説明する。

図 6 は、本発明に係る液晶表示パネルの製造方法を示すフローチャートであり、液晶注入方式で液晶層を形成する場合の処理手順を示している。

また、図 7 は、本発明に係る液晶表示パネルの他の製造方法を示すフローチャートであり、液晶滴下方式で液晶層を形成する場合の処理手順を示している。

【0063】

液晶表示装置の製造工程は、下部のアレイ基板 210 に駆動素子を形成する駆動素子アレイ工程と、上部のカラーフィルタ基板（図 2 内の 105）にカラーフィルタを形成するカラーフィルタ工程と、セル工程と、に大別される。

以下、液晶滴下方式で液晶層を形成する場合の液晶表示パネルの製造方法について説明する。

【0064】

図 6 において、まず、アレイ工程により、下部基板（下部のアレイ基板 210）に配列されて画素領域を定義する複数のゲートライン（図 1 内の 116）及びデータライン（図

10

20

30

40

50

1 内の 1 1 7) を形成し、それぞれの画素領域にゲートライン及びデータラインに接続する駆動素子 (薄膜トランジスタ) を形成する (ステップ S 1 0 1) 。

また、アレイ工程 (ステップ S 1 0 1) においては、薄膜トランジスタに接続され、薄膜トランジスタを介した信号印加によって液晶層を駆動する画素電極 (図 2 内の 1 1 8) を形成する。

【 0 0 6 5 】

一方、上部基板 (上部のカラーフィルタ 1 0 5) には、カラーフィルタ工程により、カラーを実現する赤、緑、青のサブカラーフィルタから構成されるカラーフィルタ層と、共通電極 (図 2 内の 1 0 8) とを形成する (ステップ S 1 0 3) 。

なお、横電界 (I P S : I n P l a n e S w i t c h i n g) 方式の液晶表示装置を製造する場合は、アレイ工程 (ステップ S 1 0 1) により、画素電極が形成された下部基板に共通電極を形成する。

【 0 0 6 6 】

次に、ステップ S 1 0 1 、 S 1 0 3 に続いて、上部基板及び下部基板にそれぞれ配向膜を塗布した後、上部基板と下部基板との間に形成される液晶層の液晶分子に、配向規制力又は表面固定力 (すなわち、プレチルト角 (p r e t i l t a n g l e) 及び配向方向) を提供するために、配向膜を配向処理する (ステップ S 1 0 2 、 S 1 0 4) 。なお、配向処理方法としては、ラビング又は光配向方法を適用することができる。

【 0 0 6 7 】

続いて、ラビング工程を完了した上部基板及び下部基板に対し、配向膜検査装置により配向膜の不良有無を検査する (S 1 0 5) 。

周知のように、液晶表示パネルは、液晶の電気光学効果を利用するが、この電気光学効果は、液晶自体の異方性と液晶の分子配列状態により決定されるので、液晶の分子配列に対する制御は、液晶表示パネルの表示品位の安定化に大きな影響を及ぼす。

従って、液晶セル工程において、液晶分子をより効果的に配向させるための配向膜形成工程は、画質特性に関連するので非常に重要である。

【 0 0 6 8 】

ステップ S 1 0 5 において、ラビング不良を検査する方法としては、配向膜を塗布した後、その塗布された配向膜の表面のムラ、筋又はピンホールなどの有無を検査する 1 次検査と、ラビング後にそのラビングされた配向膜表面の均一度及びスクラッチなどの有無を検査する 2 次検査とがある。

【 0 0 6 9 】

次に、配向膜検査を終了した下部基板に対して、インクジェット方式でノズルから有機物溶液を噴射することにより、セルギャップを一定に維持するためのスペーサを形成し (ステップ S 1 0 6) 、また、上部基板の外郭にシール材を塗布する (ステップ S 1 0 7) 。

その後、下部基板及び上部基板に圧力を加えて、下部基板と上部基板とを貼り合わせる (ステップ S 1 0 8) 。

【 0 0 7 0 】

ところで、下部基板及び上部基板は、大面積の母基板からなるので、上記処理 (ステップ S 1 0 1 ~ S 1 0 8) においては、大面積の母基板に複数のパネル領域を形成し、それぞれのパネル領域に駆動素子 (薄膜トランジスタ) 及びカラーフィルタ層を形成する必要がある。

【 0 0 7 1 】

従って、1つの液晶表示パネルを製造するために、ステップ S 1 0 8 に続いて、大面積の母基板を切断又は加工し (ステップ S 1 0 9) 、それぞれの液晶表示パネルに液晶注入口から液晶を注入し、液晶注入口を封止して液晶層を形成する (ステップ S 1 1 0) 。

最後に、各液晶パネルを検査することにより (ステップ S 1 1 1) 、図 6 の液晶表示パネル製造工程を終了する。

【 0 0 7 2 】

10

20

30

40

50

なお、ステップ S 1 1 0 の液晶注入工程においては、圧力差を利用した真空注入方式を用いる。真空注入方式とは、大面積の母基板から分離された単位液晶表示パネルの液晶注入口を、一定の真空度が設定されたチャンバ内で液晶が充填された容器に浸した後、真空度を変化させて、液晶表示パネルの内部と外部との間に圧力差を発生させることにより、液晶を液晶表示パネルの内部に注入させる方式である。

【 0 0 7 3 】

このように、液晶が液晶表示パネルの内部に充填されると、液晶注入口を密封して液晶表示パネルの液晶層を形成する。従って、液晶表示パネルに真空注入方式で液晶層を形成する場合には、シールパターンの一部が開放されるように形成して、液晶注入口の機能を持たせる必要がある。

10

【 0 0 7 4 】

しかしながら、真空注入方式には、以下のような問題がある。

第 1 の問題として、液晶表示パネルに液晶を充填するのに要する時間が非常に長いことがあげられる。

一般に、貼り合わせられた液晶表示パネルは、数百 cm^2 の面積に対して数 μm 程度のギャップを有するので、圧力差を利用した真空注入方式を適用しても、単位時間当たりの液晶の注入量は非常に小さい。

【 0 0 7 5 】

例えば、約 15 インチの液晶表示パネルを製造する場合、液晶を充填するのに約 8 時間かかるので、液晶表示パネルの製造に長い時間が必要となり、生産性が低下するという問題がある。

20

また、液晶表示パネルが大型化していくほど、液晶の充填にかかる時間がより長くなると共に、液晶の充填不良が発生するので、液晶表示パネルの大型化に対応することができないという問題がある。

【 0 0 7 6 】

また、真空注入方式の第 2 の問題として、液晶の消耗が大きいことがあげられる。

一般に、容器に充填された液晶量に比べて、実際に液晶表示パネルに注入される液晶量は非常に小さく、液晶が大気や特定ガスに露出すると、ガスと反応して劣化する。従って、容器に充填された液晶が複数の液晶表示パネルに充填されるとしても、充填後に残留する多量の液晶を廃棄しなければならない。

30

このように高価な液晶を廃棄することは、液晶表示パネルのコストが上昇するので、製品の価格競争力を低下させる要因となる。

【 0 0 7 7 】

そこで、真空注入方式の問題を克服するために、以下のように滴下方式を適用することとも考えられる。

次に、図 7 を参照しながら、液晶滴下方式で液晶層を形成する場合の処理手順について説明する。

図 7 において、ステップ S 1 0 1 ~ S 1 0 5 は前述 (図 6 参照) と同様の処理である。また、ステップ S 1 0 7 ' ~ S 1 0 9 ' は、前述 (図 6 参照) のステップ S 1 0 7 ~ S 1 0 2 に対応し、ステップ S 1 1 0 ' は前述 (図 6 参照) のステップ S 1 1 1 に対応している。

40

【 0 0 7 8 】

図 7 において、液晶滴下方式を用いた場合は、配向膜検査 (ステップ S 1 0 5) を終了した後、下部基板 (アレイ基板 2 1 0) に液晶滴下により液晶層を形成し (ステップ S 1 0 6 ')、上部基板 (カラーフィルタ基板 1 0 5) にシール材で所定のシールパターンを形成する (ステップ S 1 0 7 ')。

【 0 0 7 9 】

ステップ S 1 0 6 ' における液晶滴下方式は、ディスペンサを利用して複数の下部基板 (アレイ基板 2 1 0) が配置された大面積の第 1 母基板、又は複数の上部基板 (カラーフィルタ基板 1 0 5) が配置された第 2 母基板の画像表示領域に、液晶の滴下及び分配 (d

50

i s p e n s i n g) を行う方式である。

【 0 0 8 0 】

以下、第 1 母基板及び第 2 母基板を貼り合わせる圧力によって、液晶を画像表示領域の全体に均一に分布させることにより、液晶層を形成する。

従って、液晶表示パネルに滴下方式で液晶層を形成する場合は、液晶が画像表示領域の外部に漏れることを防止するために、シールパターンを画素部領域の外郭を囲む閉鎖パターンで形成する必要がある。

【 0 0 8 1 】

このような液晶滴下方式を適用した場合は、真空注入方式に比べて、短時間で液晶を滴下することができ、液晶表示パネルが大型化する場合にも、液晶層を迅速に形成することが

10

できる。また、基板上に液晶を必要量だけ滴下すればよいので、真空注入方式のような高価な液晶の廃棄による液晶表示パネルのコスト上昇を防止し、製品の価格競争力を向上させることができる。

【 0 0 8 2 】

図 7 のステップ S 1 0 6 '、S 1 0 7 ' に続いて、液晶が滴下された下部基板とシール材が塗布された上部基板とを整列した状態で、上部基板および下部基板に圧力を加えて、シール材により下部基板と上部基板を貼り合わせると同時に、その圧力により滴下した液晶をパネルの全体に均一に広げる (ステップ S 1 0 8 ')。

【 0 0 8 3 】

ステップ S 1 0 8 ' の上部基板と下部基板との貼り合わせ時において、上部基板や下部基板には、前述のようにインクジェット方式で形成されたスペーサが位置しているので、上部基板と下部基板との間に、一定のセルギャップを維持することができる。

20

【 0 0 8 4 】

以上の処理工程 (ステップ S 1 0 1 ~ S 1 0 8 ') により、大面積の母基板 (下部基板及び上部基板) には、液晶層が形成された複数の液晶表示パネルが形成される。

【 0 0 8 5 】

最後に、大面積の母基板を、適切な液晶表示パネルの切断方法により加工又は切断して複数の液晶表示パネルに分離し (ステップ S 1 0 9 ')、それぞれの液晶表示パネルを検査することにより (ステップ S 1 1 0 ')、図 7 の液晶表示パネルの製造工程を終了する

30

【 0 0 8 6 】

以上のように、本発明の実施の形態 1 に係るスペーサの形成方法は、第 1 画素領域 2 7 5 A、第 2 画素領域 2 7 5 B 及び第 3 画素領域 (境界領域 R o) を含む複数の画素領域に区分される基板 (アレイ基板 2 1 0、カラーフィルタ基板 1 0 5) を提供する段階と、第 1 ヘッド 2 5 0 A を利用して第 1 画素領域 2 7 5 A に有機物溶液を噴射する段階と、第 1 ヘッド 2 5 0 A の一部と重なる第 2 ヘッド 2 5 0 B を利用して第 2 画素領域 2 7 5 B に有機物溶液を噴射する段階と、第 1 ヘッド 2 5 0 A 及び第 2 ヘッド 2 5 0 B を利用して第 3 画素領域 (境界領域 R o) に有機物溶液を非線形に噴射する段階と、第 1 画素領域 2 7 5 A、第 2 画素領域 2 7 5 B 及び第 3 画素領域 (境界領域 R o) に噴射された有機物溶液を硬化させる段階とを含む。

40

【 0 0 8 7 】

また、複数の第 1 ノズル 2 5 5 A と複数の第 2 ノズル 2 5 5 B との間隔が、複数の画素領域の各々の間隔と一致するように、第 1 ヘッド 2 5 0 A 及び第 2 ヘッド 2 5 0 B を基板に対して所定の角度で傾ける段階をさらに含む。

【 0 0 8 8 】

第 3 画素領域は、第 1 ヘッド 2 5 0 A と第 2 ヘッド 2 5 0 B とが重なる境界領域 R o の画素領域である。

有機物溶液は、熱又は紫外線により硬化する。

第 1 ヘッド 2 5 0 A は複数の第 1 ノズル 2 5 5 A を含み、第 2 ヘッド 2 5 0 B は複数の

50

第 2 ノズル 2 5 5 B を含む。

複数の第 1 ノズル 2 5 5 A 及び複数の第 2 ノズル 2 5 5 B は、それぞれ第 1 ヘッドと第 2 ヘッドとにジグザグに配置される。

【 0 0 8 9 】

第 3 画素領域（境界領域 R o）に有機物溶液を非線形に噴射する段階は、第 1 ヘッド 2 5 0 A と第 2 ヘッド 2 5 0 B とが重なるオーバーラップ領域（境界領域 R o）では、複数の第 1 ノズル 2 5 5 A 及び複数の第 2 ノズル 2 5 5 B を利用して、有機物溶液をランダムに非線形に噴射する段階を含み、これにより櫛状の有機物溶液パターンを形成する。

有機物溶液をランダムに非線形に噴射する段階は、第 1 画素領域 2 7 5 A と第 2 画素領域 2 7 5 B とのうちいずれか 1 つの画素領域を基準画素領域として、複数の画素領域が配置された行の順序に関係なく、基準画素領域の開始位置が異なるように行われる。 10

【 0 0 9 0 】

オーバーラップ領域（境界領域 R o）の 1 つの行において、基準画素領域の開始位置が決定された場合には、1 つの行の一方方向への残りの画素領域に対して、第 1 ヘッド 2 5 5 A 又は第 2 ヘッド 2 5 5 B のうち基準画素領域に対応する基準ヘッド（図 5 A においては、第 2 ヘッド 2 5 0 B）のノズルを利用して有機物溶液を噴射する。

1 つの行において基準画素領域の開始位置が決定された場合には、1 つの行の他方向への残りの画素領域に対して、第 1 ヘッド 2 5 5 A 又は第 2 ヘッド 2 5 5 B のうち基準ヘッドと異なる非基準ヘッド（図 5 A においては、第 1 ヘッド 2 5 0 A）のノズルを利用して有機物溶液を噴射する。 20

【 0 0 9 1 】

また、本発明の実施の形態 1 に係るスペーサの形成方法は、複数の画素領域に区分される基板（アレイ基板 2 1 0、カラーフィルタ基板 1 0 5）を提供する段階と、第 1 ヘッド 2 5 0 A 及び第 2 ヘッド 2 5 0 B を利用して複数の画素領域に有機物溶液を噴射し、第 1 ヘッド 2 5 0 A と第 2 ヘッド 2 5 0 B とが重なるオーバーラップ領域（境界領域 R o）に対しては、第 1 ヘッド 2 5 0 A の第 1 ノズル 2 5 5 A と第 2 ヘッド 2 5 0 B の第 2 ノズル 2 5 5 B とから有機物溶液を非線形に噴射する段階と、複数の画素領域に噴射された有機物溶液を硬化させる段階とを含む。

【 0 0 9 2 】

また、第 1 ノズル 2 5 5 A と第 2 ノズル 2 5 5 B との間隔が複数の画素領域の各々の間隔と一致するように、第 1 ヘッド 2 5 0 A 及び第 2 ヘッド 2 5 0 B を基板に対して所定の角度で傾ける段階をさらに含む。 30

第 1 ノズル 2 5 5 A 及び第 2 ノズル 2 5 5 B は、それぞれ第 1 ヘッド 2 5 0 A 及び第 2 ヘッド 2 5 0 B にジグザグに配置される。

【 0 0 9 3 】

複数の画素領域に有機物溶液を噴射する段階は、第 1 ヘッド 2 5 0 A の第 1 ノズル 2 5 5 A を利用して基板の第 1 領域に有機物溶液を噴射することにより、第 1 スペーサが形成された第 1 画素領域 2 7 5 A を形成する段階と、第 2 ヘッド 2 5 0 B の第 2 ノズル 2 5 5 B を利用して基板の第 2 領域に有機物溶液を噴射することにより、第 2 スペーサが形成された第 2 画素領域 2 7 5 B を形成する段階と、オーバーラップ領域（境界領域 R o）に対しては、第 1 ヘッド 2 5 0 A の第 1 ノズル 2 5 5 A と第 2 ヘッド 2 5 0 B の第 2 ノズル 2 5 5 B とを利用して有機物溶液をランダムに非線形に噴射する段階と、有機物溶液をランダムに非線形に噴射する段階により、第 1 スペーサ及び第 2 スペーサが櫛状パターンに形成されるように、第 1 画素領域 2 7 5 A 及び第 2 画素領域 2 7 5 B を形成する段階とを含む。 40

【 0 0 9 4 】

有機物溶液をランダムに非線形に噴射する段階は、複数の画素領域が配置された行の順序に関係なく、第 2 画素領域 2 7 5 B を基準として第 2 画素領域 2 7 5 B の開始位置が異なるように行われる。

オーバーラップ領域（境界領域 R o）の 1 つの行において、第 2 画素領域 2 7 5 B の開 50

始位置が決定された場合には、1つの行の一方向への残りの画素領域に対して、第2ヘッド250Bの第2ノズル255Bを利用して有機物溶液を噴射することにより、第2画素領域275Bを形成する。

1つの行において第2画素領域275Bの開始位置が決定された場合には、1つの行の他方向への残りの画素領域に対して、第1ヘッド250Aの第1ノズル255Aを利用して有機物溶液を噴射することにより、第1画素領域275Aを形成する。

【0095】

これにより、本発明の実施の形態1によれば、インクジェット方式を用いたスペーサの形成方法において、第1ヘッド250Aと第2ヘッド250Bとの間の境界領域Roにおけるムラ不良を防止して、生産効率を向上させることができる。

10

【0096】

一方、本発明の実施の形態1に係る液晶表示パネルの形成方法は、複数の画素領域に区分される複数のパネル領域が配置された第1母基板(アレイ基板210)及び第2母基板(カラーフィルタ基板105)を提供する段階と、アレイ基板用の第1母基板(アレイ基板210)にアレイ工程(ステップS101)を行い、カラーフィルタ基板用の第2母基板(カラーフィルタ基板105)にカラーフィルタ工程(ステップS102)を行う段階とを含む。

【0097】

また、本発明の実施の形態1に係る液晶表示パネルの形成方法は、第1ヘッド250Aを利用して第1母基板(アレイ基板210)又は第2母基板(カラーフィルタ基板105)のいずれか一方の母基板(図5Aにおいては、アレイ基板210)の第1画素領域275Aに有機物溶液を噴射する段階と、第1ヘッド250Aの一部と重なる第2ヘッド250Bを利用して一方の母基板の第2画素領域275Bに有機物溶液を噴射する段階とを含む。

20

【0098】

また、本発明の実施の形態1に係る液晶表示パネルの形成方法は、第1ヘッド250A及び第2ヘッド250Bを利用して一方の母基板(図5Aにおいては、アレイ基板210)の第3画素領域(境界領域Ro)に有機物溶液を非線形的に噴射する段階と、第1画素領域275A、第2画素領域275B及び第3画素領域(境界領域Ro)に噴射された有機物溶液を硬化させる段階と、第1母基板及び第2母基板を貼り合わせて単一母基板を形成する段階(ステップS108、S108')と、単一母基板を複数の液晶表示パネルに分離する段階(ステップS109、S109')とを含む。

30

【0099】

単一母基板の上部のパネル領域は、カラーフィルタ工程(ステップS103)を経てカラーフィルタが形成されたカラーフィルタ基板105であり、下部のパネル領域は、アレイ工程(ステップS101)を経て薄膜トランジスタが形成されたアレイ基板210である。

複数のパネル領域は、少なくとも2つの異なるサイズを有する。

【0100】

第3画素領域(境界領域Ro)に有機物溶液を非線形的に噴射する段階は、第1ヘッド250Aと第2ヘッド250Bとが重なるオーバーラップ領域(境界領域Ro)では、第1ヘッド250Aの第1ノズル255Bと第2ヘッド250Bの第2ノズル255Bとを利用して有機物溶液をランダムに非線形に噴射する段階を含み、これにより櫛状の有機物溶液パターンを形成する。

40

【0101】

有機物溶液をランダムに非線形に噴射する段階は、第1画素領域275Aと第2画素領域275Bとのうちいずれか1つの画素領域を基準画素領域として、複数の画素領域が配置された行の順序に関係なく、基準画素領域の開始位置が異なるように行われる。

オーバーラップ領域(境界領域Ro)の1つの行において、基準画素領域の開始位置が決定された場合には、1つの行の一方向への残りの画素領域に対して、第1ヘッド250

50

A又は第2ヘッド250Bのうち基準画素領域に対応する基準ヘッドのノズルを利用して有機物溶液を噴射する。

【0102】

また、1つの行において基準画素領域の開始位置が決定された場合には、1つの行の他方向への残りの画素領域に対して、第1ヘッド250A又は第2ヘッド250Bのうち基準ヘッドと異なる非基準ヘッドのノズルを利用して有機物溶液を噴射する。

【0103】

さらに、第1母基板及び第2母基板のうちいずれか一方の母基板にスペーサを形成し、他方の母基板にシール材を塗布して、一方の母基板と他方の母基板とを貼り合わせて単一母基板を形成する。

その後、単一母基板を複数の液晶表示パネルに切断した後、液晶表示パネルに液晶を注入する。

【0104】

これにより、本発明の実施の形態1によれば、インクジェット方式を用いたスペーサの形成方法に基づく液晶表示パネルの製造方法において、第1ヘッド250Aと第2ヘッド250Bとの間の境界領域R_oにおけるムラ不良を防止して、液晶表示パネルの生産効率を向上させることができる。

【0105】

一方、本発明の実施の形態1に係る他の液晶表示パネルの形成方法は、第1母基板及び第2母基板のうちいずれか一方の母基板に液晶を滴下し、他方の母基板にシール材を塗布して、一方の母基板と他方の母基板とを貼り合わせて単一母基板を形成する。

これにより、同様に、第1ヘッド250Aと第2ヘッド250Bとの間の境界領域R_oにおけるムラ不良を防止して、液晶表示パネルの生産効率を向上させることができる。

また、短時間で液晶を滴下することができるので、液晶表示パネルが大型化する場合にも、液晶層がを迅速に形成することができる。

【図面の簡単な説明】

【0106】

【図1】本発明の実施の形態1が適用されるアレイ基板の一部を概略的に示す平面図である。

【図2】図1内のI I - I I'線における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】本発明の実施の形態1に関連したスペーサの形成方法を概略的に示す説明図である。

【図4】本発明の実施の形態1に係るスペーサの形成方法を概略的に示す説明図である。

【図5A】図4に示すスペーサの形成方法を段階順に示す説明図である。

【図5B】図4に示すスペーサの形成方法を段階順に示す説明図である。

【図5C】図4に示すスペーサの形成方法を段階順に示す説明図である。

【図5D】図4に示すスペーサの形成方法を段階順に示す説明図である。

【図5E】図4に示すスペーサの形成方法を段階順に示す説明図である。

【図6】本発明の実施の形態1に係る液晶表示パネルの製造方法を示すフローチャートである。

【図7】本発明の実施の形態1に係る液晶表示パネルの他の製造方法を示すフローチャートである。

【図8】一般的な液晶表示装置の構造を概略的に示す分解斜視図である。

【符号の説明】

【0107】

105 基板(カラーフィルタ基板、第2母基板)、107 カラーフィルタ、110 基板(アレイ基板、第1母基板)、130 スペーサ、250A 第1ヘッド、250B 第2ヘッド、255A 第1ノズル、255B 第2ノズル、275 画素領域、275A 第1画素領域、275B 第2画素領域、R_o 境界領域(第3画素領

10

20

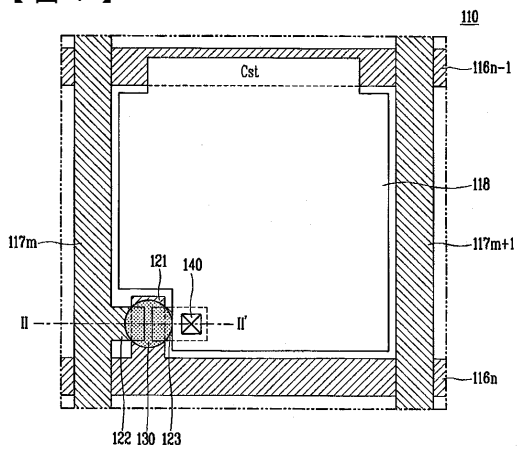
30

40

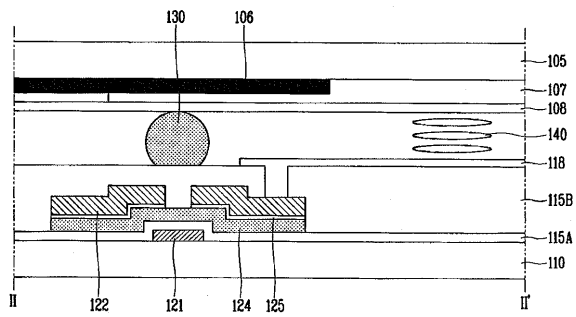
50

域、オーバーラップ領域)。

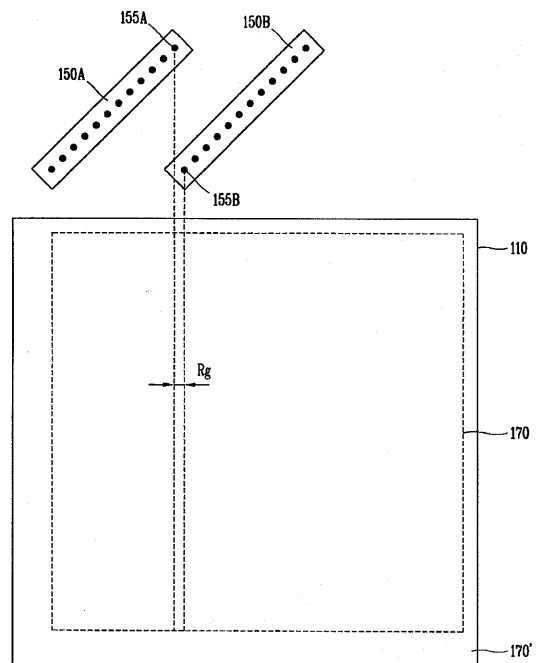
【図 1】



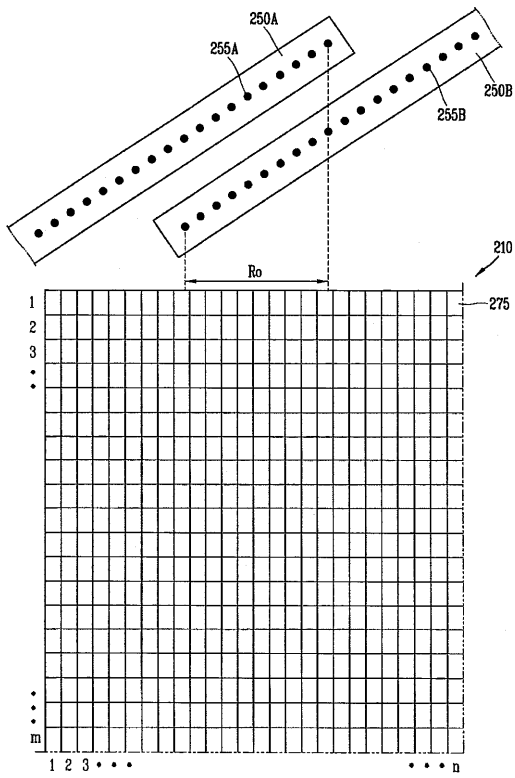
【図 2】



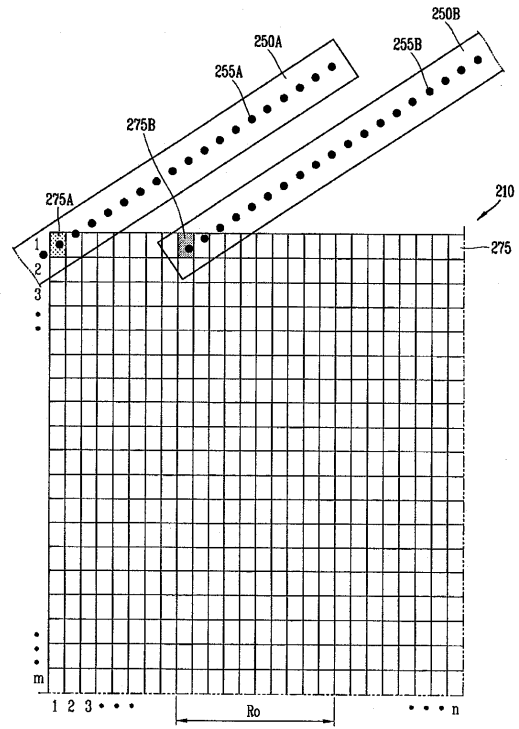
【図 3】



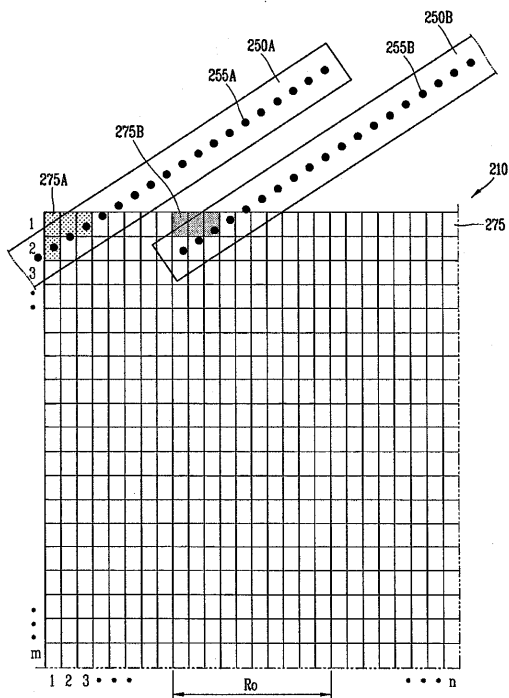
【図 4】



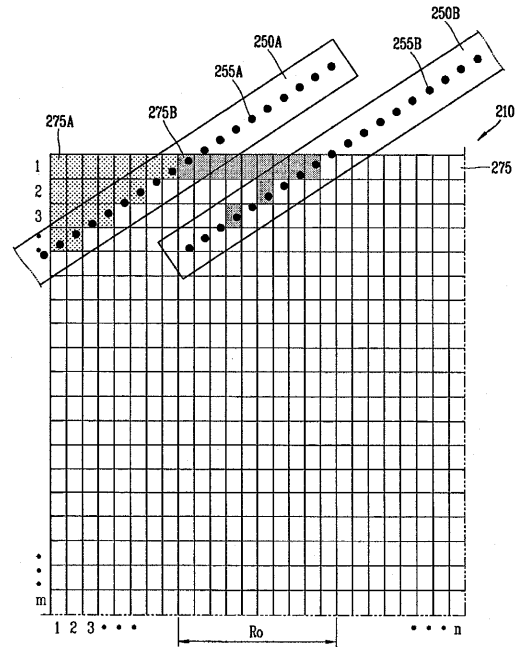
【図 5 A】



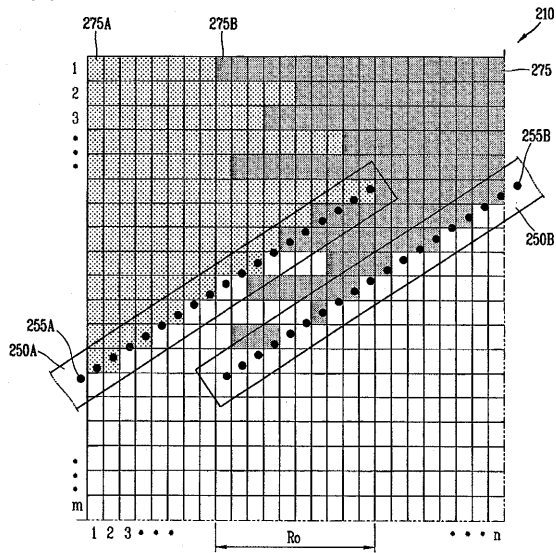
【図 5 B】



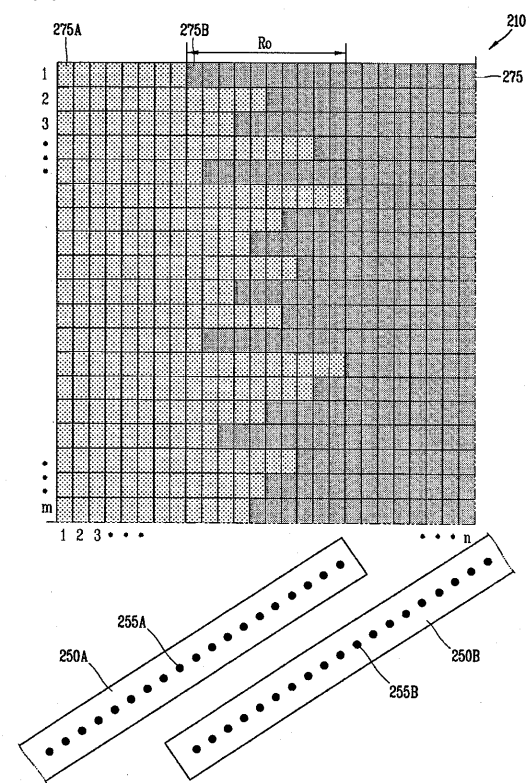
【図 5 C】



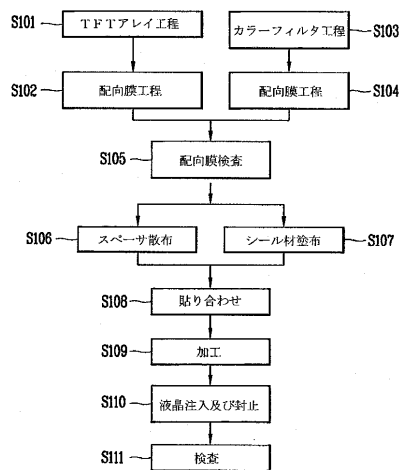
【図 5 D】



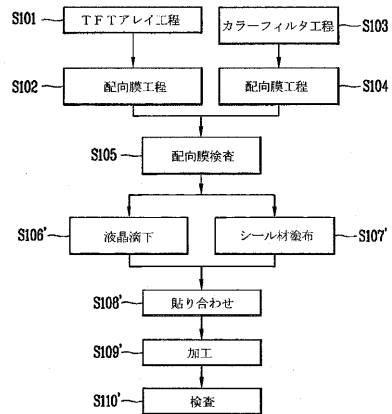
【図 5 E】



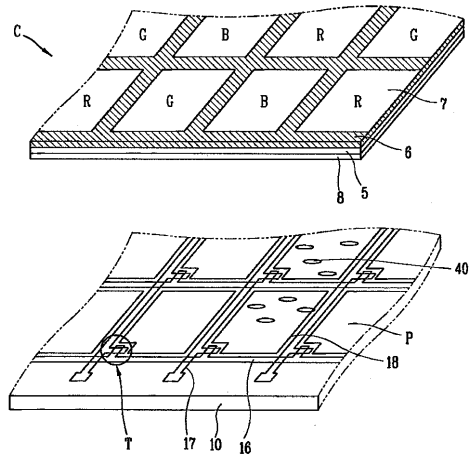
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(72)発明者 テ・マン・キム

大韓民国、キョンギ - ド、パジュ、キョハ - ウプ、ワドン 1 - リ 6 0 3 - 1 0、ヒョンデ・アパ
ートメント 1 1 6 - 3 0 4

F ターム(参考) 2H089 LA07 LA14 LA16 NA06 NA07 NA15 NA60 QA12 TA09 TA12
TA13

专利名称(译)	形成间隔物的方法和制造液晶显示板的方法		
公开(公告)号	JP2007183548A	公开(公告)日	2007-07-19
申请号	JP2006175552	申请日	2006-06-26
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	Eruji飞利浦杜迪股份有限公司		
[标]发明人	テマンキム		
发明人	テ・マン・キム		
IPC分类号	G02F1/1339		
CPC分类号	G02F1/13394		
FI分类号	G02F1/1339.500		
F-TERM分类号	2H089/LA07 2H089/LA14 2H089/LA16 2H089/NA06 2H089/NA07 2H089/NA15 2H089/NA60 2H089/QA12 2H089/TA09 2H089/TA12 2H089/TA13 2H189/CA10 2H189/CA18 2H189/CA21 2H189/DA04 2H189/DA32 2H189/EA03 2H189/EA03X 2H189/EA04 2H189/EA04X 2H189/FA09 2H189/FA23 2H189/FA31 2H189/FA44 2H189/FA65 2H189/FA79 2H189/FA83 2H189/HA12 2H189/HA13 2H189/HA14 2H189/LA10 2H189/LA14 2H189/LA15		
代理人(译)	英年古河 Kajinami秩序		
优先权	1020050134433 2005-12-29 KR		
其他公开文献	JP4558685B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种形成间隔物的方法和制造液晶显示板的方法，利用该方法，使用包括更简单的步骤并且成本低于光刻步骤的喷墨装置形成间隔物，和当通过使用喷墨系统形成间隔物时，在头之间的边界区域中出现的不均匀性得到改善。解决方案：形成间隔物的方法包括以下阶段：提供分成多个像素区域275的基板210；通过使用第一头250A将有机材料溶液喷射到基板的第一像素区域275A；通过使用与第一头的一部分重叠的第二头250B将有机材料溶液喷射到基板的第二像素区域275B；通过使用第一和第二头将有机材料溶液非线性地喷射到基板的第三像素区域R0；并且硬化喷射到每个像素区域的有机材料溶液。 Z

