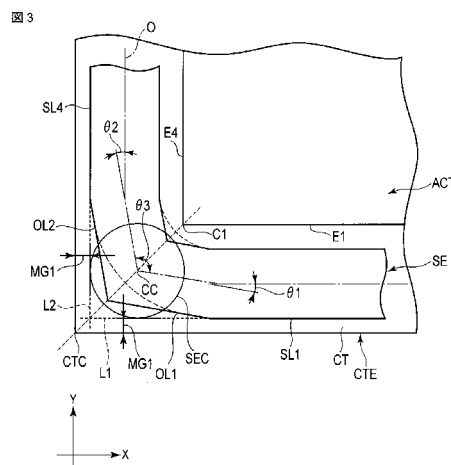




【特許請求の範囲】

【請求項 1】

画素電極がマトリクス状に配置された略矩形状のアクティブエリアを有する第 1 基板を用意し、

前記第 1 基板上の前記アクティブエリアの第 1 角部の外側の位置を始点とし、前記アクティブエリアから遠ざかる側に斜行した後に前記アクティブエリアの第 1 辺と平行に直進し、前記アクティブエリアの第 2 角部の外側を通り前記アクティブエリアの第 2 辺と平行に直進し、前記アクティブエリアの第 3 角部の外側を通り前記アクティブエリアの第 3 辺と平行に直進し、前記アクティブエリアの第 4 角部の外側を通り前記アクティブエリアの第 4 辺と平行に直進した後に前記第 1 角部に近づくに従って前記アクティブエリアに近づく側に斜行し前記始点に重なる位置を終点とするようにシール材を描画し、

前記シール材によって囲まれた内側に液晶材料を滴下し、

前記シール材及び前記液晶材料の上に第 2 基板を配置し、前記シール材を硬化させ、前記第 1 基板と前記第 2 基板とを貼り合わせる、ことを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項 2】

前記始点から斜行する際の第 1 軌道と前記第 1 辺と平行に直進する際の第 2 軌道との間の第 1 鋭角、及び、前記第 4 辺と平行に直進する際の第 3 軌道と前記終点に向かって斜行する際の第 4 軌道との間の第 2 鋭角は、 45° より小さい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】

前記第 1 鋭角及び前記第 2 鋭角は、 $5^{\circ} \sim 15^{\circ}$ の範囲内の角度である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。

【請求項 4】

前記第 1 基板と前記第 2 基板とを貼り合わせる工程の後、さらに、前記第 2 軌道に平行な第 1 直線と前記第 3 軌道に平行な第 2 直線とを描いたシートを用いて、前記始点及び前記終点が重なる位置での前記シール材が前記第 2 軌道に沿った位置及び前記第 3 軌道に沿った位置での前記シール材よりも外側に向かって広がっているか否か判断することを特徴とする請求項 3 に記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 5】

前記シール材を描画する工程において、前記第 2 角部、前記第 3 角部、及び、前記第 4 角部の外側を通る際の軌道は円弧状であることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 6】

前記始点及び前記終点が重なる位置で、前記シール材の線幅が広がっていることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 7】

画素電極がマトリクス状に配置された略矩形状のアクティブエリアを有する第 1 基板と、前記第 1 基板に対向して配置された第 2 基板と、

前記アクティブエリアを囲む枠状の閉ループをなし前記第 1 基板と前記第 2 基板との間にセルギャップを形成した状態で前記第 1 基板と前記第 2 基板とを貼り合わせるシール材であって、前記アクティブエリアの第 1 辺、第 2 辺、第 3 辺、及び、第 4 辺とそれぞれ平行な第 1 直線部、第 2 直線部、第 3 直線部、及び、第 4 直線部と、前記アクティブエリアの前記第 1 辺と前記第 4 辺とが交差する第 1 角部の外側の位置するクローズ部と、前記クローズ部と前記第 1 直線部とを繋ぎ前記クローズ部から前記第 1 直線部に近づくに従って前記アクティブエリアから遠ざかる側に延出した第 1 斜線部と、前記クローズ部と前記第 4 直線部とを繋ぎ前記クローズ部から前記第 4 直線部に近づくに従って前記アクティブエリアから遠ざかる側に延出した第 2 斜線部と、を有するシール材と、

前記第 1 基板と前記第 2 基板との間の前記セルギャップにおいて前記シール材によって囲まれた内側に保持された液晶層と、

を備えたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 8】

前記第 1 斜線部と前記第 1 直線部との間の第 1 鋭角、及び、前記第 4 直線部と前記第 2 斜線部との間の第 2 鋭角は、 45° より小さい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】

前記第 1 鋭角及び前記第 2 鋭角は、 $5^{\circ} \sim 15^{\circ}$ の範囲内の角度であることを特徴とする請求項 8 に記載の液晶表示装置。

【請求項 10】

前記シール材は、前記第 1 直線部と前記第 2 直線部とを繋ぐ第 1 円弧部と、前記第 2 直線部と前記第 3 直線部とを繋ぐ第 2 円弧部と、前記第 3 直線部と前記第 4 直線部とを繋ぐ第 3 円弧部と、を有することを特徴とする請求項 7 乃至 9 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。 10

【請求項 11】

前記クローズ部において、前記シール材の線幅が広がっていることを特徴とする請求項 7 乃至 10 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 12】

前記クローズ部における前記シール材の外側のエッジは、前記第 1 直線部の外側の第 1 エッジの延長線上あるいはそれよりも内側に位置し、且つ、前記第 4 直線部の外側の第 2 エッジの延長線上あるいはそれよりも内側に位置することを特徴とする請求項 11 に記載の液晶表示装置。 20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の実施形態は、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生かして、パーソナルコンピュータなどの OA 機器やテレビなどの表示装置として各種分野で利用されている。近年では、液晶表示装置は、携帯電話などの携帯端末機器や、カーナビゲーション装置、ゲーム機などの表示装置としても利用されている。 30

【0003】

液晶表示パネルを形成する手法の一つとして、滴下注入法が実用化されている。このような滴下注入法においては、シール材は、棒状に描画される。このようなシール材を始点から終点まで描画した際に、始点と終点との間でシール材が途切れることがないように形成されることが要求される。シール材の始点と終点とが重なるため、シール材の繋ぎ目となるクローズ部が形成される。このようなクローズ部では、シール材の塗布量が他の部分よりも多くなるため、一对の基板を貼り合わせた際に局所的に線幅が拡幅する。

【0004】

液晶表示パネルの外形寸法に対して画像を表示するアクティブエリアの面積を拡大し、アクティブエリアの周辺の額縁サイズを縮小する狭額縁化の要求に伴い、アクティブエリアの端部から基板端部までの幅が縮小する傾向にあるため、シール材が局所的に拡幅すると、シール材の一部がアクティブエリアに進入して表示不良を発生させたり、シール材の一部が基板の切断線上に進入して切断不良を発生させたりしてしまうおそれがある。 40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2009-276527 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本実施形態の目的は、製造歩留まりの低下を抑制することが可能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】

【0007】

本実施形態によれば、

画素電極がマトリクス状に配置された略矩形状のアクティブリアを有する第1基板を用意し、前記第1基板上の前記アクティブエリアの第1角部の外側の位置を始点とし、前記アクティブエリアから遠ざかる側に斜行した後に前記アクティブエリアの第1辺と平行に直進し、前記アクティブエリアの第2角部の外側を通り前記アクティブエリアの第2辺と平行に直進し、前記アクティブエリアの第3角部の外側を通り前記アクティブエリアの第3辺と平行に直進し、前記アクティブエリアの第4角部の外側を通り前記アクティブエリアの第4辺と平行に直進した後に前記第1角部に近づくに従って前記アクティブエリアに近づく側に斜行し前記始点に重なる位置を終点とするようにシール材を描画し、前記シール材によって囲まれた内側に液晶材料を滴下し、前記シール材及び前記液晶材料の上に第2基板を配置し、前記シール材を硬化させ、前記第1基板と前記第2基板とを貼り合わせる、ことを特徴とする液晶表示装置の製造方法が提供される。

【0008】

本実施形態によれば、

画素電極がマトリクス状に配置された略矩形状のアクティブリアを有する第1基板と、前記第1基板に対向して配置された第2基板と、前記アクティブエリアを囲む枠状の閉ループをなし前記第1基板と前記第2基板との間にセルギャップを形成した状態で前記第1基板と前記第2基板とを貼り合わせるシール材であって、前記アクティブエリアの第1辺、第2辺、第3辺、及び、第4辺とそれぞれ平行な第1直線部、第2直線部、第3直線部、及び、第4直線部と、前記アクティブエリアの前記第1辺と前記第4辺とが交差する第1角部の外側の位置するクローズ部と、前記クローズ部と前記第1直線部とを繋ぎ前記クローズ部から前記第1直線部に近づくに従って前記アクティブエリアから遠ざかる側に延出した第1斜線部と、前記クローズ部と前記第4直線部とを繋ぎ前記クローズ部から前記第4直線部に近づくに従って前記アクティブエリアから遠ざかる側に延出した第2斜線部と、を有するシール材と、前記第1基板と前記第2基板との間の前記セルギャップにおいて前記シール材によって囲まれた内側に保持された液晶層と、を備えたことを特徴とする液晶表示装置が提供される。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】図1は、本実施形態における液晶表示装置の構成を概略的に示す平面図である。

【図2】図2は、図1に示した液晶表示パネルのアクティブエリアにおける構造を概略的に示す断面図である。

【図3】図3は、図1に示した液晶表示パネルの領域Pを拡大した概略平面図である。

【図4】図4は、図3に示したシール材の延出方向に直交する方向で液晶表示パネルを切断したときの概略断面図である。

【図5】図5は、基板端部とアクティブエリアとの間に位置するシール材の他の形状（比較例）を示す平面図である。

【図6】図6は、基板端部とアクティブエリアとの間に位置するシール材の他の形状（比較例）を示す平面図である。

【図7】図7は、本実施形態における液晶表示パネルの製造方法を説明するための図であり、第1マザー基板を用意する工程を説明するための平面図である。

【図8】図8は、本実施形態における液晶表示パネルの製造方法を説明するための図であり、第1マザー基板の上にシール材を描画する工程を説明するための平面図である。

【図9】図9は、本実施形態における液晶表示パネルの製造方法を説明するための図であり、第1マザー基板の上に液晶材料を滴下する工程を説明するための平面図である。

【図 10】図 10 は、本実施形態における液晶表示パネルの製造方法を説明するための図であり、第 1 マザー基板と第 2 マザー基板とを貼り合わせる工程を説明するための平面図である。

【図 11】図 11 は、本実施形態における液晶表示パネルの製造方法を説明するための図であり、液晶表示パネルを切り出した工程を説明するための平面図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、本実施形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。なお、各図において、同一又は類似した機能を発揮する構成要素には同一の参照符号を付し、重複する説明は省略する。

10

【0011】

図 1 は、本実施形態における液晶表示装置 1 の構成を概略的に示す平面図である。

【0012】

すなわち、液晶表示装置 1 は、アクティブマトリクスタイプの液晶表示パネル L P N、液晶表示パネル L P N に接続された駆動 I C チップ 2 及びフレキシブル配線基板 3 などの信号供給源などを備えている。

【0013】

液晶表示パネル L P N は、第 1 基板としてのアレイ基板 A R と、アレイ基板 A R に対向して配置された第 2 基板としての対向基板 C T と、これらのアレイ基板 A R と対向基板 C T との間に保持された図示しない液晶層と、を備えて構成されている。これらのアレイ基板 A R と対向基板 C T とは、それらの間にセルギャップを形成した状態でシール材 S E によって貼り合わせられている。液晶層は、アレイ基板 A R と対向基板 C T との間に形成されたセルギャップにおいてシール材 S E によって囲まれた内側に保持されている。

20

【0014】

このような液晶表示パネル L P N は、画像を表示する略矩形状のアクティブエリア A C T を備えている。このアクティブエリア A C T は、 $m \times n$ 個のマトリクス状に配置された複数の画素 P X によって構成されている（但し、 m 及び n は正の整数である）。アクティブエリア A C T は、第 1 方向 X に沿った第 1 辺 E 1 と、第 1 辺 E 1 に繋がり第 1 方向 X に直交する第 2 方向 Y に沿った第 2 辺 E 2 と、第 2 辺 E 2 に繋がり第 1 方向 X に沿った第 3 辺と、第 3 辺 E 3 と第 1 辺とに繋がり第 2 方向 Y に沿った第 4 辺と、を有し、さらに、第 1 辺 E 1 と第 4 辺 E 4 とが交差する第 1 角部 C 1 と、第 1 辺 E 1 と第 2 辺 E 2 とが交差する第 2 角部 C 2 と、第 2 辺 E 2 と第 3 辺 E 3 とが交差する第 3 角部 C 3 と、第 3 辺 E 3 と第 4 辺 E 4 とが交差する第 4 角部 C 4 と、を有している。

30

【0015】

駆動 I C チップ 2 及びフレキシブル配線基板 3 などの信号供給源は、周辺エリア P R P において、対向基板 C T の基板端部 C T E よりも外側に延出したアレイ基板 A R の実装部 M T に実装されている。シール材 S E は、アクティブエリア A C T よりも外側の周辺エリア P R P に位置している。より具体的には、シール材 S E は、アクティブエリア A C T と対向基板 C T の端部との間に位置している。

【0016】

40

本実施形態においては、シール材 S E は、アクティブエリア A C T を囲む略矩形枠状に形成され、閉ループをなしている。つまり、このシール材 S E には、液晶材料を注入するための注入口は形成されていない。このシール材 S E は、4 つの直線部、すなわち第 1 直線部 S L 1、第 2 直線部 S L 2、第 3 直線部 S L 3、及び、第 4 直線部 S L 4 を有している。図示した例では、第 1 直線部 S L 1 は、第 1 辺 E 1 と平行であり、第 1 方向 X に沿って延出している。第 2 直線部 S L 2 は、第 2 辺 E 2 と平行であり、第 2 方向 Y に沿って延出している。第 3 直線部 S L 3 は、第 3 辺と平行であり、第 1 方向 X に沿って延出している。第 4 直線部 S L 4 は、第 4 辺と平行であり、第 2 方向 Y に沿って延出している。

【0017】

また、シール材 S E は、クローズ部 S E C と、第 1 斜線部 O L 1 と、第 2 斜線部 O L 2

50

と、を有している。クローズ部 S E C は、第 1 角部 C 1 の外側に位置している。第 1 斜線部 O L 1 は、クローズ部 S E C と第 1 直線部 S L 1 とを繋ぎ、しかも、クローズ部 S E C から第 1 直線部 S L 1 に近づくに従ってアクティブエリア A C T から遠ざかる側に直線状に延出している。第 2 斜線部 O L 2 は、クローズ部 S E C と第 4 直線部 S L 4 とを繋ぎ、しかも、クローズ部 S E C から第 4 直線部 S L 4 に近づくに従ってアクティブエリア A C T から遠ざかる側に直線状に延出している。

【0018】

また、シール材 S E は、第 1 円弧部 C R 1 と、第 2 円弧部 C R 2 と、第 3 円弧部 C R 3 と、を有している。第 1 円弧部 C R 1 は、第 2 角部 C 2 の外側に位置し、第 1 直線部 S L 1 と第 2 直線部 S L 2 とを繋ぐ。第 2 円弧部 C R 2 は、第 3 角部 C 3 の外側に位置し、第 2 直線部 S L 2 と第 3 直線部 S L 3 とを繋ぐ。第 3 円弧部 C R 3 は、第 4 角部 C 4 の外側に位置し、第 3 直線部 S L 3 と第 4 直線部 S L 4 とを繋ぐ。

【0019】

このようなシール材 S E の線幅（つまり、シール材 S E の延出方向に対して直交する方向の長さ）は、略均一である。例えば、第 1 乃至第 4 直線部 S L 1 乃至 S L 4 や、第 1 斜線部 O L 1 及び第 2 斜線部 O L 2、第 1 乃至第 3 円弧部 C R 1 乃至 C R 3 においては、略均一な線幅であり、局所的に広がった部分は形成されない。一方で、クローズ部 S E C では、シール材 S E の線幅が広がっている。クローズ部 S E C においては、クローズ部 S E C を挟んだ両側の第 1 斜線部 O L 1 及び第 2 斜線部 O L 2 のエッジよりも局所的に拡幅している。

【0020】

このようなシール材 S E は、例えば、紫外線硬化型樹脂などによって形成され、ディスペンサなどを用いて始点から終点まで描画する方式で塗布される。このような方式を適用した場合、始点と終点との間でシール材 S E が途切れることがないように形成されることが要求される。このため、シール材 S E は、始点から終点まで連続的に塗布されることによって形成され、しかも、シール材 S E の始点は、シール材 S E の終点と重なる。つまり、シール材 S E の始点と終点とは略一致している。上記のクローズ部 S E C は、このようなシール材 S E の始点と終点とが重なる位置に形成される。

【0021】

つまり、始点及び終点の位置に塗布されたシール材の体積は、シール材 S E の各直線部などの他の部分よりも多く、例えば、シール材 S E の他の部分の体積と比較して約 1.5 倍である。このため、アレイ基板 A R と対向基板 C T とを貼り合わせる際にシール材 S E に圧力が加わると、クローズ部 S E C では、シール材 S E の他の部分よりも大きく拡がり、上記したような形状のシール材 S E が形成される。

【0022】

このようなシール材の描画方法について説明する。なお、シール材を描画する際には、固定された基板に対してディスペンサを移動させても良いし、固定されたディスペンサに対して基板を移動させても良い。

【0023】

まず、ディスペンサを第 1 角部 C 1 の外側の位置にセットした後に、この位置を始点としてシール材 S E の塗布を開始し、アクティブエリア A C T から遠ざかる側に斜行する。これにより、第 1 斜線部 O L 1 が形成される。その後、シール材 S E の塗布軌道は、第 1 辺 E 1 と平行に直進する。これにより、第 1 直線部 S L 1 が形成される。その後、シール材 S E の塗布軌道は、第 2 角部 C 2 の外側を通り、方向転換する。このとき、第 2 角部 C 2 の外側を通る塗布軌道は円弧状であり、これにより、第 1 円弧部 C R 1 が形成される。

【0024】

その後、シール材 S E の塗布軌道は、第 2 辺 E 2 と平行に直進する。これにより、第 2 直線部 S L 2 が形成される。その後、シール材 S E の塗布軌道は、第 3 角部 C 3 の外側を通り、方向転換する。このとき、第 3 角部 C 3 の外側を通る塗布軌道は円弧状であり、これにより、第 2 円弧部 C R 2 が形成される。

【0025】

その後、シール材 S E の塗布軌道は、第 3 辺 E 3 と平行に直進する。これにより、第 3 直線部 S L 3 が形成される。その後、シール材 S E の塗布軌道は、第 4 角部 C 4 の外側を通り、方向転換する。このとき、第 4 角部 C 4 の外側を通る塗布軌道は円弧状であり、これにより、第 3 円弧部 C R 3 が形成される。

【0026】

その後、シール材 S E の塗布軌道は、第 4 辺 E 4 と平行に直進する。これにより、第 4 直線部 S L 4 が形成される。その後、シール材 S E の塗布軌道は、第 1 角部 C 1 に近づくに従ってアクティブエリア A C T に近づく側に斜行し、始点と重なる位置を終点とする。これにより、第 2 斜線部 O L 2 が形成される。また、始点と終点とが重なる位置にクローズ部 S E C が形成される。

10

【0027】

図 2 は、図 1 に示した液晶表示パネル L P N のアクティブエリア A C T における構造を概略的に示す断面図である。

【0028】

すなわち、液晶表示パネル L P N を構成するアレイ基板 A R は、ガラス板などの光透過性を有する第 1 絶縁基板 1 0 を用いて形成されている。このアレイ基板 A R は、第 1 絶縁基板 1 0 の対向基板 C T に対向する側に、スイッチング素子 S W 、画素電極 P E などを備えている。

【0029】

スイッチング素子 S W は、例えば、n チャネル薄膜トランジスタ (T F T) によって構成されている。このスイッチング素子 S W は、トップゲート型あるいはボトムゲート型のいずれであっても良い。スイッチング素子 S W の半導体層 S C は、第 1 絶縁基板 1 0 の上に配置され、例えば、ポリシリコンやアモルファスシリコンなどによって形成されている。この半導体層 S C は、第 1 絶縁膜 1 1 によって覆われている。この第 1 絶縁膜 1 1 は、第 1 絶縁基板 1 0 の上にも配置されている。

20

【0030】

スイッチング素子 S W のゲート電極 W G は、第 1 絶縁膜 1 1 の上に配置され、図示しないゲート配線と電氣的に接続されている。このゲート電極 W G は、第 2 絶縁膜 1 2 によって覆われている。この第 2 絶縁膜 1 2 は、第 1 絶縁膜 1 1 の上にも配置されている。スイッチング素子 S W のソース電極 W S 及びドレイン電極 W D は、第 2 絶縁膜 1 2 の上に配置され、第 1 絶縁膜 1 1 及び第 2 絶縁膜 1 2 を貫通するコンタクトホールを介して半導体層 S C にコンタクトしている。ソース電極 W S は、図示しないソース配線と電氣的に接続されている。ソース電極 W S 及びドレイン電極 W D は、第 3 絶縁膜 1 3 によって覆われている。この第 3 絶縁膜 1 3 は、第 2 絶縁膜 1 2 の上にも配置されている。このような第 3 絶縁膜 1 3 は、例えば、紫外線硬化型樹脂や熱硬化型樹脂などの各種樹脂材料によって形成されている。

30

【0031】

画素電極 P E は、アクティブエリア A C T において各画素 P X に配置されている。すなわち、この画素電極 P E は、第 3 絶縁膜 1 3 の上に配置され、第 3 絶縁膜 1 3 に形成されたコンタクトホールを介してドレイン電極 W D と電氣的に接続されている。画素電極 P E は、第 1 配向膜 A L 1 によって覆われている。

40

【0032】

一方、液晶表示パネル L P N を構成する対向基板 C T は、ガラス板などの光透過性を有する第 2 絶縁基板 3 0 を用いて形成されている。この対向基板 C T は、第 2 絶縁基板 3 0 のアレイ基板 A R に対向する側に、遮光層 3 1 、カラーフィルタ層 3 2 、対向電極 C E などを備えている。

【0033】

遮光層 3 1 は、アクティブエリア A C T において例えば画素 P X の間に配置されている。この遮光層 3 1 は、第 2 絶縁基板 3 0 の上に配置され、アレイ基板 A R に設けられたス

50

イッチング素子 SW や、図示しないゲート配線及びソース配線などの各種配線部に対向している。カラーフィルタ層 32 は、アクティブエリア A C T の各画素 P X に配置されている。このカラーフィルタ層 32 は、第 2 絶縁基板 30 の上に配置され、その一部が遮光層 31 に積層されている。

【0034】

対向電極 C E は、アクティブエリア A C T に配置されている。この対向電極 C E は、カラーフィルタ層 32 のアレイ基板 A R と対向する側に延在している。アクティブエリア A C T においては、対向電極 C E は、各画素 P X の画素電極 P E と対向している。この対向電極 C E は、第 2 配向膜 A L 2 によって覆われている。

【0035】

なお、カラーフィルタ層 32 と対向電極 C E との間には、カラーフィルタ層の凹凸を平坦化するオーバーコート層が配置されていても良い。

【0036】

上述したようなアレイ基板 A R と対向基板 C T とは、それぞれの第 1 配向膜 A L 1 及び第 2 配向膜 A L 2 が対向するように配置されている。このとき、アレイ基板 A R と対向基板 C T との間には、図示しない柱状スペーサにより、所定のセルギャップが形成される。液晶層 L Q は、セルギャップに保持されている。なお、柱状スペーサは、アレイ基板 A R 側に形成される場合もあるし、対向基板 C T 側に形成される場合もある。

【0037】

なお、液晶表示パネル L P N の構成は、図 2 に示した構成に限らず、対向電極 C E は画素電極 P E と同一の基板であるアレイ基板 A R に備えられても良い。また、液晶モードについて特に制限はなく、T N (Twisted Nematic) モード、O C B (Optically Compensated Bend) モード、V A (Vertical Aligned) モードなどの主として縦電界を利用するモードや、I P S (In-Plane Switching) モード、F F S (Fringe Field Switching) モードなどの主として横電界を利用するモードなどが適用可能である。

【0038】

また、液晶表示パネル L P N の外面、つまり、アレイ基板 A R の外面や対向基板 C T の外面には、偏光板を含む光学素子が配置されるが、ここでは図示を省略する。

【0039】

図 3 は、図 1 に示した液晶表示パネル L P N の領域 P を拡大した概略平面図である。なお、この図 3 では、対向基端部 C T E とアクティブエリア A C T との間に位置するシール材 S E の形状について具体的に図示しており、説明に不要な構成については図示を省略している。また、図中の一点鎖線 O は、シール材 S E の中心線あるいはシール材 S E を塗布する際の塗布軌道に相当する。

【0040】

シール材 S E において、クローズ部 S E C は、アクティブエリア A C T の第 1 角部 C 1 と対向基板 C T の角部 C T C との間に位置している。クローズ部 S E C は、X-Y 平面内において略円形であり、その中心 C C が第 1 角部 C 1 と角部 C T C とを結ぶ直線上に位置している。この中心 C C は、シール材 S E を塗布する際の始点の位置及び終点の位置と略一致している。

【0041】

第 1 斜線部 O L 1 と第 1 直線部 S L 1 との間の鋭角 $\theta 1$ は、第 1 斜線部 O L 1 を形成する際に始点から斜行する際の塗布軌道と第 1 直線部 S L 1 を形成する際に第 1 辺 E 1 と平行に直進する際の塗布軌道との間の鋭角に相当する。また、第 2 斜線部 O L 2 と第 4 直線部 S L 4 との間の鋭角 $\theta 2$ は、第 4 直線部 S L 4 を形成する際に第 4 辺 E 4 と平行に直進する際の塗布軌道と第 2 斜線部 O L 2 を形成する際に終点に向かって斜行する際の塗布軌道との間の鋭角に相当する。

【0042】

これらの鋭角 $\theta 1$ 及び鋭角 $\theta 2$ は、いずれも 45° より小さい角度である。これらの鋭

10

20

30

40

50

角 $\theta 1$ 及び鋭角 $\theta 2$ は、望ましくは $5^{\circ} \sim 15^{\circ}$ の範囲内の角度であり、一例として、 9° に設定することがより好ましい。

【0043】

鋭角 $\theta 1$ 及び鋭角 $\theta 2$ が上記の範囲の場合、第1斜線部OL1及び第2斜線部OL2は、平行ではない。つまり、第1斜線部OL1及び第2斜線部OL2は、クローズ部SECを介して一直線状には形成されず、角部CTCに向かって屈曲した形状となる。そして、第1斜線部OL1と第2斜線部OL2との間の角度 $\theta 3$ は、 90° より大きく 180° より小さい鈍角となる。

【0044】

第1斜線部OL1の外側のエッジ、つまり、アクティブエリアACTとは反対側の基板端部CTE側を向くエッジは、クローズ部SECから第1直線部SL1に向かうにしたがってアクティブエリアACTから離れる（あるいは、基板端部CTEに近づく）。同様に、第2斜線部OL2の外側のエッジは、クローズ部SECから第4直線部SL4に向かうに従ってアクティブエリアACTから離れる。

【0045】

一方で、クローズ部SECの外側のエッジは、第1直線部SL1の外側のエッジの延長線L1上、あるいは、この延長線L1上よりも内側に位置するとともに、第4直線部SL4の外側のエッジの延長線L2上、あるいは、この延長線L2上よりも内側に位置する。つまり、クローズ部SECのエッジは、これらの延長線L1及びL2よりも外側（つまり、基板端部CTE側）にはみ出すことはない。クローズ部SECから基板端部までの間隔をマージンMG1と称する。

【0046】

図4は、図3に示したシール材SEの延出方向に直交する方向で液晶表示パネルLPNを切断したときの概略断面図である。図面の左側がアクティブエリア側であり、図面の右側が基板端部側である。なお、ここでは、柱状スペーサが対向基板CT側に設けられている場合を例に説明する。

【0047】

対向基板CTは、複数の障壁BPを有している。これらの障壁BPは、アクティブエリアACT側から基板端部側に向かって飛び飛びに形成されている。図示した例では、アクティブエリア側から基板端部側に向かって、障壁BP1、BP2、BP3が順に並んでいる。このような障壁BP1乃至BP3は、図示を省略した柱状スペーサと同一材料で形成可能であり、感光性樹脂材料等によって形成されている。

【0048】

アレイ基板ARにおいて、第3絶縁膜13はアクティブエリア側から延在しており、周辺エリアPRPにおいては、第3絶縁膜13に溝Gが形成されている。第3絶縁膜13のうち、島状に形成された部分13A及び13Bは、障壁BPを受ける台座として機能する。

【0049】

障壁BPは、第3絶縁膜13に接触している場合もあるし、第3絶縁膜13に接触していない場合もあるが、シール材SEの拡がりを抑制する機能を有している。

【0050】

シール材SEは、アレイ基板ARの第3絶縁膜13に形成された溝Gの付近に塗布された直後では、図中の破線で示したように、シール材SEは概ね障壁BP1よりも外側に位置し、また、障壁BP3よりも内側に位置している。アレイ基板ARに対向基板CTを貼り合わせた際には、シール材SEは押しつぶされ、シール材SEの塗布軌道と直交する方向、つまり、アクティブエリアACT側及び基板端部側にそれぞれ拡がる。このとき、シール材SEの塗布軌道及び塗布量は、シール材SEが拡がった際にアクティブエリアACTに進入せず、しかも、基板端部まで拡がらないように設定されている。また、図中の左側（アクティブエリア側）に向かって拡がるシール材SEは、障壁BP1を初めとして図示を省略した複数の障壁によってせき止められる。また、図中の右側（基板端部側）に向

10

20

30

40

50

かって拡がるシール材 S E は、障壁 B P 3 などによってせき止められる。

【0051】

したがって、シール材 S E の第 1 乃至第 4 直線部や、第 1 乃至第 3 円弧部、第 1 斜線部 O L 1 及び第 2 斜線部 O L 2 が拡がった場合に、アクティブエリア A C T への進入及び基板端部への進入は抑制される。

【0052】

一方で、クローズ部 S E C では、シール材 S E の他の部分よりも塗布量が嵩むため、他の部分よりも大きく拡がる傾向がある。このようなクローズ部 S E C において、アクティブエリア A C T 側への拡がり、あるいは、アクティブエリア A C T への進入は、上記の通り、障壁 B P によって抑制される一方で、基板端部への進入が懸念される。基板端部は、大型基板から複数の液晶表示パネル L P N を取り出す際の切断線の位置に相当する。つまり、大型基板の切断線上にシール材 S E が進入すると、切断の際に、基板端面が欠けたり、残ったりする切断不良の原因となり得る。

【0053】

そこで、本実施形態によれば、閉ループをなすシール材 S E は、始点と終点とが重なる位置に形成されるクローズ部 S E C と、クローズ部 S E C と第 1 直線部 S L 1 とを繋ぎクローズ部 S E C から第 1 直線部 S L 1 に近づくに従ってアクティブエリア A C T から遠ざかる側に延出した第 1 斜線部 O L 1 と、クローズ部 S E C と第 4 直線部 S L 4 とを繋ぎクローズ部 S E C から第 4 直線部 S L 4 に近づくに従ってアクティブエリア A C T から遠ざかる側に延出した第 2 斜線部 O L 2 と、を有している。このため、クローズ部 S E C は、基板端部よりもアクティブエリアに近い側に形成することが可能となる。これにより、クローズ部 S E C の外側のエッジの位置から基板端部の位置までのマージン M G 1 を拡大することができ、クローズ部 S E C が基板端部側に向かって大きく拡がったとしても、シール材 S E の基板端部への進入を抑制することが可能となる。

【0054】

図 4 に示した例のように、シール材 S E は、その塗布位置を挟んで、アクティブエリア側よりも基板端部側に大きく拡がるが、その拡がりの距離は塗布位置から基板端部までの距離よりも十分に小さい。したがって、拡がったシール材 S E の外側のエッジは、基板端部の位置よりもアクティブエリア側の位置に留まる。このため、大型基板から液晶表示パネルを取り出す際の切断不良の発生を抑制することが可能となる。これにより、製造歩留まりの低下を抑制することが可能となる。

【0055】

ここで、他の形状のシール材 S E を比較例として説明する。

【0056】

図 5 は、基板端部 C T E とアクティブエリア A C T との間に位置するシール材 S E の他の形状を示す平面図である。

【0057】

図 5 に示した例は、図 3 に示した例と比較して、シール材 S E が第 1 斜線部 O L 1 及び第 2 斜線部 O L 2 を有していない点で相違している。換言すると、ここに示した例は、上記の鋭角 $\theta 1$ 及び鋭角 $\theta 2$ がいずれも 0° の場合に相当する。この場合、クローズ部 S E C は、第 1 直線部 S L 1 と第 4 直線部 S L 4 とが交差する位置に形成される。このため、図 3 に示した例と比較して、クローズ部 S E C の位置は、アクティブエリア A C T からは遠ざかるが、基板端部 C T E により近づく。このため、クローズ部 S E C のエッジから基板端部までのマージン M G 2 は、マージン M G 1 よりも小さくなる。したがって、クローズ部 S E C が拡がった際に、その一部が基板端部まで拡がりやすい。つまり、大型基板から液晶表示パネルを取り出す際に、切断不良の発生が懸念される。

【0058】

図 6 は、基板端部 C T E とアクティブエリア A C T との間に位置するシール材 S E の他の形状を示す平面図である。

【0059】

図 6 に示した例は、図 3 に示した例と比較して、鋭角 $\theta 1$ 及び鋭角 $\theta 2$ がともに 45° である点で相違している。この場合、図 3 に示した例と比較して、クローズ部 SEC の位置は、基板端部 CTE から遠ざかるが、アクティブエリア ACT により近づく。このため、クローズ部 SEC が広がった際に、その一部がアクティブエリア ACT に進入するおそれがあり、表示不良の発生が懸念される。

【0060】

本実施形態では、鋭角 $\theta 1$ 及び鋭角 $\theta 2$ は、いずれも 0° より大きく、 45° より小さく設定されている。このため、クローズ部 SEC の位置は、アクティブエリア ACT から離れ、しかも、基板端部までのマージン MG1 を確保できる程度に基板端部から離れている。本実施形態において、鋭角 $\theta 1$ 及び鋭角 $\theta 2$ を約 9° に設定した場合、マージン MG1 は、図 5 に示したマージン MG2 よりも約 8 倍確保できる。したがって、シール材 SE の拡がりに起因した切断不良及び表示不良の発生を抑制することが可能となる。

【0061】

次に、上記の液晶表示パネル LPN の製造方法について説明する。

【0062】

まず、図 7 に示すように、アレイ基板 AR を形成するための第 1 マザー基板 M1 を用意する。この第 1 マザー基板 M1 には、複数のアレイ基板 AR を形成するための有効領域 EF、…が形成されている。なお、図示した例では、第 1 マザー基板 M1 は、30 個 (5×6) の有効領域 EF を有しているが、この例に限らない。

【0063】

また、図示した第 1 マザー基板 M1 における「CTL」は、後に第 1 マザー基板 M1 から個別のアレイ基板 AR を取り出さす際に、第 1 マザー基板 M1 を切断する切断予定線である。有効領域 EF の各々は、切断予定線 CTL によって囲まれた領域である。

【0064】

このような第 1 マザー基板 M1 は、第 1 絶縁基板 10 となりうる絶縁基板を用いて形成され、有効領域 EF のそれぞれには、第 1 乃至第 3 絶縁膜などの各種絶縁膜、スイッチング素子 SW、画素電極 PE、駆動 IC チップ 2 及びフレキシブル配線基板 3 を実装するための実装部 MT などを具備しているが、詳細な図示を省略する。スイッチング素子 SW、画素電極 PE などはアクティブエリア ACT に形成されている。実装部 MT などは周辺エリア PRP に形成されている。

【0065】

図示しないが、一方においては、対向基板 CT を形成するための第 2 マザー基板 M2 を用意する。この第 2 マザー基板 M2 は、例えば、第 1 マザー基板 M1 と同等の寸法である。

【0066】

続いて、図 8 に示すように、第 1 マザー基板 M1 の上において、有効領域 EF の各々において、ディスペンサを用いてシール材 SE を描画する。このとき、図中に黒点で示した位置がクローズ部 SEC に相当する。つまり、シール材 SE の塗布は、クローズ部 SEC に相当する位置から開始し、アクティブエリア ACT を囲む略矩形枠状の閉ループを成すように図中の矢印で示した方向に沿って連続的に行われ、クローズ部 SEC に相当する位置に戻り、終了する。このときのシール材 SE の描画方法の詳細については、上記した通りである。

【0067】

続いて、図 9 に示すように、第 1 マザー基板 M1 の上において、有効領域 EF の各々についてシール材 SE によって囲まれた内側に液晶材料 LM を滴下する。このとき、液晶材料 LM は、各有効領域 EF の第 1 配向膜 20 の上に配置される。

【0068】

続いて、図 10 に示すように、第 1 マザー基板 M1 のシール材 SE 及び液晶材料 LM に第 2 マザー基板 M2 を重ね合わせ、第 1 マザー基板 M1 と第 2 マザー基板 M2 との間に所定のセルギャップが形成されるように加圧する。このとき、塗布したシール材 SE が押し

10

20

30

40

50

潰され、また、液晶材料 L M がシール材 S E によって囲まれた内側で広がる。そして、シール材 S E を硬化させ、第 1 マザー基板 M 1 と第 2 マザー基板 M 2 とを貼り合わせるとともに、有効領域 E F の各々において第 1 マザー基板 M 1 と第 2 マザー基板 M 2 との間に液晶層 L Q を形成する。

【0069】

続いて、第 1 マザー基板 M 1 及び第 2 マザー基板 M 2 の双方を切断予定線 C T L にて切断する。これにより、図 11 に示すように、第 1 マザー基板 M 1 からアレイ基板 A R が取り出されるとともに、第 2 マザー基板 M 2 から対向基板 C T が取り出され、アレイ基板 A R と対向基板 C T との間に液晶層 L Q を保持した液晶表示パネル L P N が製造される。

【0070】

なお、アレイ基板 A R と対向基板 C T とを貼り合わせる工程の後、さらに、シール材 S E の過度の拡がりの有無を検査する工程を追加しても良い。すなわち、シール材 S E の第 1 直線部 S L 1 を形成する際の塗布軌道に平行な第 1 直線と、シール材 S E の第 4 直線部 S L 4 を形成する際の塗布軌道に平行な第 2 直線とを描いたシートを用意する。そして、第 1 マザー基板 M 1 と第 2 マザー基板 M 2 とを貼り合わせた後のシール材 S E のうち、第 1 直線部 S L 1 が拡がった際の外側のエッジにシートの第 1 直線を合わせ、また、第 4 直線部 S L 4 が拡がった際の外側のエッジにシートの第 2 直線を合わせる。これにより、クローズ部 S E C でのシール材 S E が第 1 直線部 S L 1 及び第 4 直線部 S L 4 よりも外側に向かって拡がっているか否か判断することが可能となる。

【0071】

このように、本実施形態によれば、シール材 S E を塗布形成した際に、他の部分と比較して塗布量が多くなるクローズ部 S E C では、第 1 マザー基板 M 1 と第 2 マザー基板 M 2 とを貼り合わせる際に加わる圧力により、他の部分よりも大きく拡がるが、アクティブエリア A C T への進入及び切断予定線 C T L 上への進入を抑制することが可能となる。特に、アクティブエリアから基板端部までの距離が比較的狭い狭額縁仕様の液晶表示パネル L P N においても、クローズ部 S E C での過度の拡がりを抑制することが可能となり、シール材 S E の拡がりに起因した表示不良及び切断不良の発生を抑制することが可能となる。

【0072】

以上説明したように、本実施形態によれば、製造歩留まりの低下を抑制することが可能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。

【0073】

なお、この発明は、上記実施形態そのもの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。

【符号の説明】

【0074】

L P N … 液晶表示パネル A R … アレイ基板 C T … 対向基板 L Q … 液晶層
S E … シール材 S E C … クローズ部
S L 1 乃至 S L 4 … 第 1 乃至第 4 直線部 C R 1 乃至 C R 3 … 第 1 乃至第 3 円弧部
O L 1 … 第 1 斜線部 O L 2 … 第 2 斜線部
A C T … アクティブエリア P X … 画素 P R P … 周辺エリア
C T L … 切断予定線

10

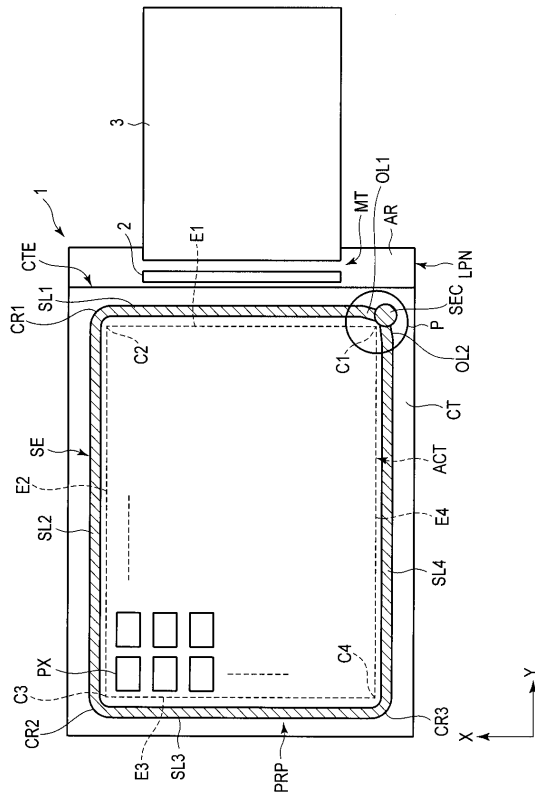
20

30

40

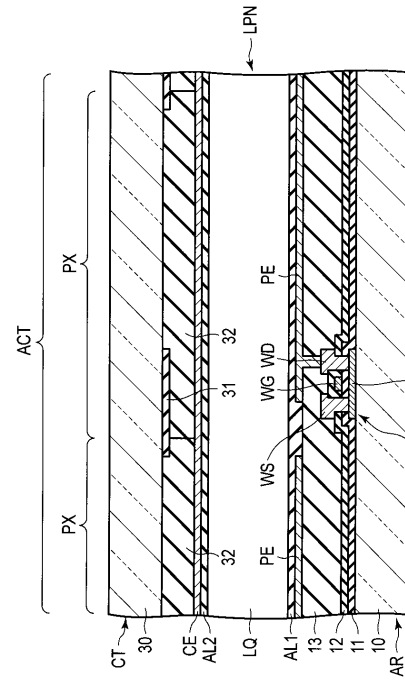
【図 1】

図 1



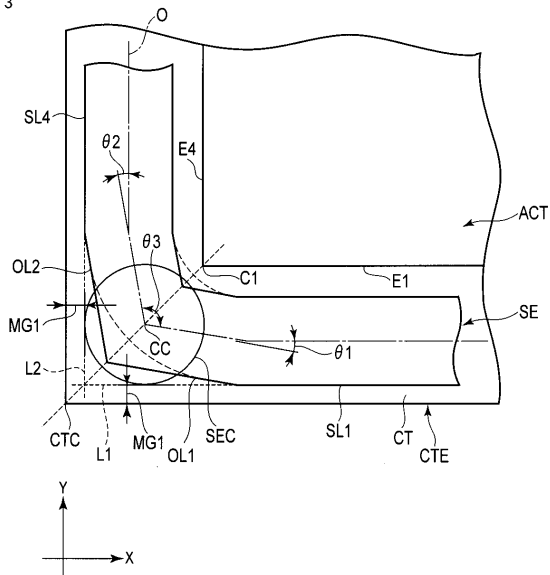
【図 2】

図 2



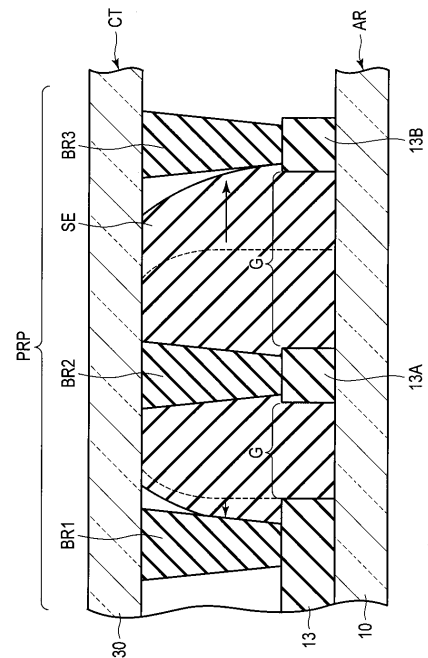
【図 3】

図 3



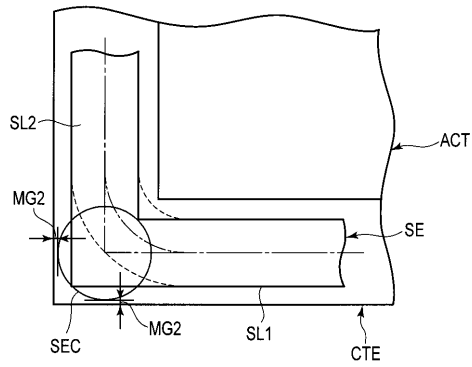
【図 4】

図 4



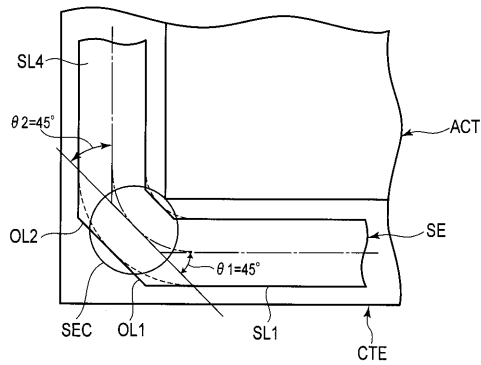
【図 5】

図 5



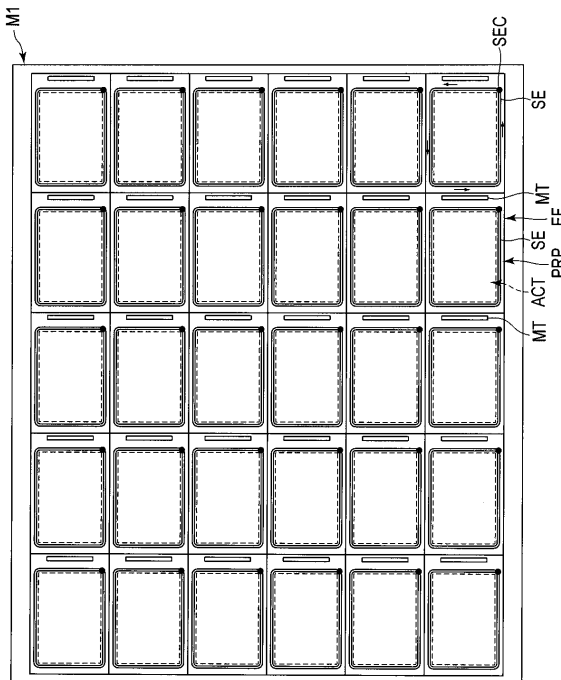
【図 6】

図 6



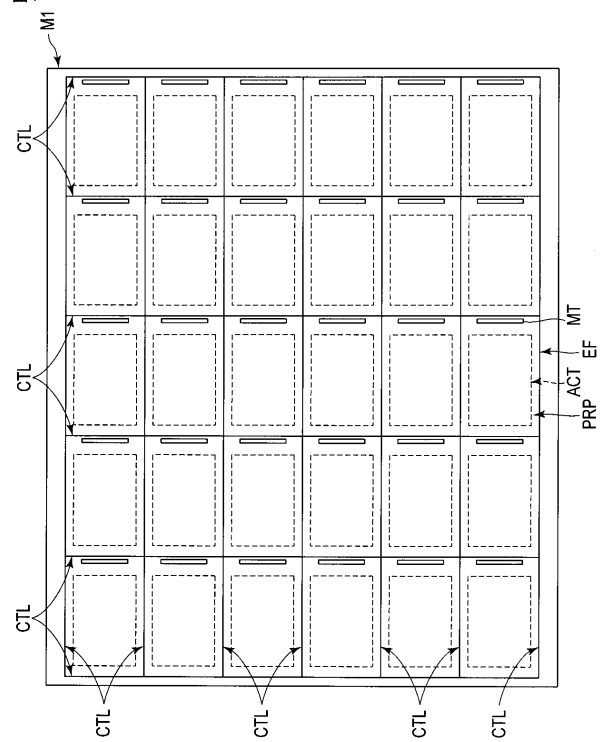
【図 8】

図 8



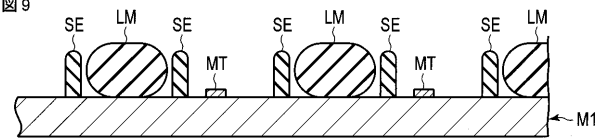
【図 7】

図 7



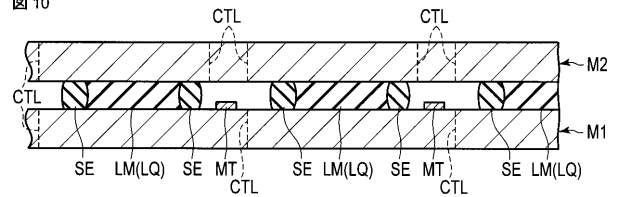
【図 9】

図 9



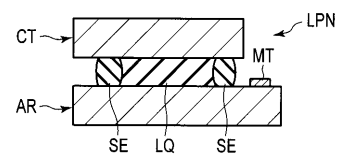
【図 10】

図 10



【図 11】

図 11



フロントページの続き

- (74)代理人 100095441
弁理士 白根 俊郎
- (74)代理人 100103034
弁理士 野河 信久
- (74)代理人 100119976
弁理士 幸長 保次郎
- (74)代理人 100153051
弁理士 河野 直樹
- (74)代理人 100140176
弁理士 砂川 克
- (74)代理人 100158805
弁理士 井関 守三
- (74)代理人 100172580
弁理士 赤穂 隆雄
- (74)代理人 100179062
弁理士 井上 正
- (74)代理人 100124394
弁理士 佐藤 立志
- (74)代理人 100112807
弁理士 岡田 貴志
- (74)代理人 100111073
弁理士 堀内 美保子
- (74)代理人 100134290
弁理士 竹内 将訓

(72)発明者 矢倉 真樹
埼玉県深谷市幡羅町一丁目9番地2 株式会社ジャパンディスプレイセントラル内
Fターム(参考) 2H189 DA07 DA72 FA22 FA47 HA11 HA12 JA05 JA10 JA12 JA14
LA10

专利名称(译)	液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	JP2013231906A	公开(公告)日	2013-11-14
申请号	JP2012104692	申请日	2012-05-01
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日本显示器		
申请(专利权)人(译)	有限公司日本显示器		
[标]发明人	矢倉真樹		
发明人	矢倉 真樹		
IPC分类号	G02F1/1339		
CPC分类号	G02F1/133365 G02F1/133351 G02F1/1339 G02F2001/13415		
FI分类号	G02F1/1339.505		
F-TERM分类号	2H189/DA07 2H189/DA72 2H189/FA22 2H189/FA47 2H189/HA11 2H189/HA12 2H189/JA05 2H189/JA10 2H189/JA12 2H189/JA14 2H189/LA10		
代理人(译)	中村诚 河野直树 井上 正 冈田隆		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

在制造液晶显示装置的方法中，通过在第一基板上进行拉伸来形成密封材料。图的起点和终点重叠形成闭合部分。当拉伸离开封闭部分时，倾斜地拉动密封材料以便离开有效区域。在拉伸密封材料以围绕有效区域之后，当拉伸靠近封闭部分时，倾斜地拉动密封材料以便靠近有效区域。液晶材料落在由密封材料包围的内部。之后，在密封材料和液晶材料上设置第二基板。然后，通过固化密封材料来附接第一基板和第二基板。

图 3

