

(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2004-37842  
(P2004-37842A)  
(43) 公開日 平成16年2月5日(2004.2.5)

|                           |                 |             |
|---------------------------|-----------------|-------------|
| (51) Int.Cl. <sup>7</sup> | F I             | テーマコード (参考) |
| GO2F 1/1339               | GO2F 1/1339 505 | 2H089       |
| GO9F 9/30                 | GO9F 9/30 309   | 5C094       |
| GO9F 9/35                 | GO9F 9/35       |             |

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 15 頁)

|           |                              |          |                     |
|-----------|------------------------------|----------|---------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2002-194805 (P2002-194805) | (71) 出願人 | 000005049           |
| (22) 出願日  | 平成14年7月3日 (2002.7.3)         |          | シャープ株式会社            |
|           |                              |          | 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 |
|           |                              | (74) 代理人 | 100077931           |
|           |                              |          | 弁理士 前田 弘            |
|           |                              | (74) 代理人 | 100094134           |
|           |                              |          | 弁理士 小山 廣毅           |
|           |                              | (74) 代理人 | 100113262           |
|           |                              |          | 弁理士 竹内 祐二           |
|           |                              | (74) 代理人 | 100115510           |
|           |                              |          | 弁理士 手島 勝            |
|           |                              | (72) 発明者 | 新屋 博孝               |
|           |                              |          | 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 |
|           |                              |          | シャープ株式会社内           |

最終頁に続く

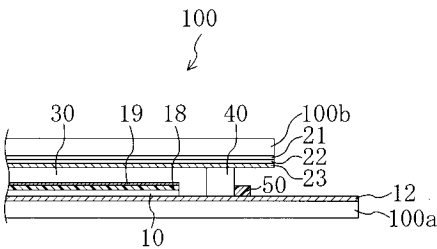
(54) 【発明の名称】 表示素子

(57) 【要約】

【課題】 従来よりも生産性に優れた表示素子を提供する。

【解決手段】 互いに対向するTFT基板100aおよび対向基板100bと、これらの間に設けられた液晶層30と、TFT基板100aと対向基板100bとを互いに接着し、且つ、液晶層30を包囲するシール部40と、シール部40に隣接し、且つ、接触するようにTFT基板100a上に設けられた誘電体層50とを有する表示素子である。誘電体層50のTFT基板100aに対する密着力が、シール部40のTFT基板100aに対する密着力よりも強い。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

互いに対向する第 1 基板および第 2 基板と、前記第 1 基板と前記第 2 基板との間に設けられた表示媒体層と、前記第 1 基板と前記第 2 基板とを互いに接着し、且つ、前記表示媒体層を包囲するシール部と、前記第 1 基板上に設けられ、前記シール部に隣接する誘電体層とを有し、

前記誘電体層の前記第 1 基板に対する密着力が、前記シール部の前記第 1 基板に対する密着力よりも強い、表示素子。

**【請求項 2】**

前記シール部は、光硬化性樹脂から形成されており、前記誘電体層は、熱硬化性樹脂から形成されている、請求項 1 に記載の表示素子。 10

**【請求項 3】**

互いに対向する第 1 基板および第 2 基板と、前記第 1 基板と前記第 2 基板との間に設けられた表示媒体層と、前記第 1 基板と前記第 2 基板とを互いに接着し、且つ、前記表示媒体層を包囲するシール部と、前記第 1 基板上に設けられ、前記シール部に隣接する誘電体層とを有し、

前記シール部は、光硬化性樹脂から形成されており、前記誘電体層は、熱硬化性樹脂から形成されている、表示素子。

**【請求項 4】**

前記誘電体層は、前記シール部に対して前記表示媒体層とは反対側に設けられている、請求項 1 から 3 のいずれかに記載の表示素子。 20

**【請求項 5】**

前記誘電体層は、前記シール部に対して前記表示媒体層側にも設けられている、請求項 4 に記載の表示素子。

**【請求項 6】**

前記誘電体層は、前記第 2 基板の外周の少なくとも一部と重なる請求項 4 または 5 に記載の表示素子。

**【請求項 7】**

前記シール部は、前記誘電体層の少なくとも一部を覆っている、請求項 1 から 6 のいずれかに記載の表示素子。 30

**【請求項 8】**

互いに対向する第 1 基板および第 2 基板と、前記第 1 基板と前記第 2 基板との間に設けられた表示媒体層と、前記第 1 基板と前記第 2 基板とを互いに接着し、且つ、前記表示媒体層を包囲するシール部と、前記第 1 基板上に前記シール部に対して前記表示媒体層とは反対側に設けられた誘電体層とを備え、

前記誘電体層は、前記第 2 基板の外周の少なくとも一部と重なる、表示素子。

**【請求項 9】**

前記第 1 基板上に設けられた複数のスイッチング素子と、前記複数のスイッチング素子上に設けられた層間絶縁層と、それぞれが前記層間絶縁層に設けられたコンタクトホールにおいて前記複数のスイッチング素子のそれぞれと電気的に接続された複数の画素電極とを有し、 40

前記誘電体層は、前記層間絶縁層と同一の膜から形成されている、請求項 1 から 8 のいずれかに記載の表示素子。

**【請求項 10】**

前記表示媒体層は液晶層である請求項 1 から 9 のいずれかに記載の表示素子。

**【発明の詳細な説明】****【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、表示素子に関し、特に、シール材を介して貼り合わされた一対の基板を備える表示素子に関する。

## 【 0 0 0 2 】

## 【 従来 の 技 術 】

現在、液晶表示素子等のフラットディスプレイパネルは、携帯電話やPDA ( P e r s o n a l D i g i t a l A s s i s t a n t ) などに広く用いられている。

## 【 0 0 0 3 】

フラットディスプレイパネルは、典型的には、一对のガラス基板を備えているが、携帯電話やPDAの薄型化、軽量化および堅牢化が要望されている近年、ガラス基板に代えて、薄型・軽量・強固なプラスチック基板を用いることが提案されており、プラスチック基板を備えたTN ( T w i s t e d N e m a t i c ) 型やSTN ( S u p e r T w i s t e d N e m a t i c ) 型の液晶表示素子が一部実用化されている。

10

## 【 0 0 0 4 】

ところが、近年では、フラットディスプレイパネルには高速応答、高コントラスト比等の高い仕様が要求されているので、フラットディスプレイパネルの駆動方式としては、一方の基板にTFT ( T h i n F i l m T r a n s i s t o r ) やMIM等のスイッチング素子を設けたアクティブマトリクス方式が主流となっており、基板上にTFT等のスイッチング素子を設けるには、300 以上の高温プロセスが必要となる。そのため、スイッチング素子が設けられるアクティブマトリクス基板として、耐熱性の低いプラスチック基板を用いるのは難しい。

## 【 0 0 0 5 】

そこで、アクティブマトリクス基板としてはガラス基板を用い、これに対向する対向基板 ( カラーフィルタ等が設けられる基板 ) をプラスチック基板とすることで、薄型・軽量・強固なフラットディスプレイパネルを実現することが試みられている。

20

## 【 0 0 0 6 】

しかしながら、ガラス基板とプラスチック基板とでは線膨張係数が大きく異なるので、これらをシール材として一般的に使用されている熱硬化性樹脂を用いて貼り合わせると、基板間の線膨張係数の違いに起因した貼り合わせ不良や貼り合わせ後の基板の反りが発生する。そのため、ガラス基板とプラスチック基板とを貼り合わせて表示素子を作製することは困難である。

## 【 0 0 0 7 】

また、一方では、ガラス基板に代えてプラスチック基板等のフレキシブルな基板を用いることによるフレキシブルディスプレイの実用化も検討されており、線膨張係数が小さく耐熱性の高い不透明なプラスチック基板やSUS基板 ( ステンレス基板 ) 等を用いることが検討されている。

30

## 【 0 0 0 8 】

しかし、アクティブマトリクス基板として上述したものをを用いても、対向するプラスチック基板と線膨張係数が大きく異なるので、やはり基板間の線膨張係数の違いに起因した貼り合わせ不良や貼り合わせ後の基板の反りが発生してしまう。

## 【 0 0 0 9 】

上述したような、線膨張係数が異なる基板同士を貼り合わせる際の製造不良の発生を抑制するために、シール材として紫外線硬化性樹脂を用いるプロセスが提案されている。シール材として紫外線硬化性樹脂を用いると、熱硬化させる工程が不要となるので、熱による基板の伸びの発生が抑制され、製造不良の発生が抑制される。

40

## 【 0 0 1 0 】

また、特開2000 - 241821号公報は、熱硬化性樹脂からなるシール材よりも外側に紫外線硬化型接着剤を塗布しておき、紫外線を照射して紫外線硬化型接着剤を硬化させることによって基板同士を仮止めした後、熱処理を施してシール材を硬化させる方法を開示している。この方法によると、基板同士の組みずれや基板の反りが防止される。

## 【 0 0 1 1 】

## 【 発 明 が 解 決 し よ う と す る 課 題 】

しかしながら、シール材として紫外線硬化性樹脂を用いる場合、紫外線硬化性樹脂は、一

50

般に、熱硬化性樹脂と比べて基板に対する密着性が低いので、接着強度が十分ではないことがあり、後の工程においてシール材の剥がれが発生することがある。

【0012】

また、特開2000-241821号公報に開示されている方法では、熱硬化性樹脂を硬化させるプロセスが必要であるので、シール材として紫外線硬化性樹脂を用いる場合に比べ、製造に要する時間が長くなってしまいうという問題がある。

【0013】

さらに、アクティブマトリクス基板側に設けられた外部接続端子を取り出す（露出させる）工程において対向基板の一部を切断して除去する必要があるが、プラスチック基板のように粘性の比較的高い基板を対向基板として備えている場合には、対向基板の切断不良や、アクティブマトリクス基板側の接続端子の断線が発生することがある。 10

【0014】

本発明は、上述の問題に鑑みてなされたものであり、その目的は、従来よりも生産性に優れた表示素子を提供することにある。

【0015】

【課題を解決するための手段】

本発明による表示素子は、互いに対向する第1基板および第2基板と、前記第1基板と前記第2基板との間に設けられた表示媒体層と、前記第1基板と前記第2基板とを互いに接着し、且つ、前記表示媒体層を包囲するシール部と、前記第1基板上に設けられ、前記シール部に隣接する誘電体層とを有し、前記誘電体層の前記第1基板に対する密着力が、前記シール部の前記第1基板に対する密着力よりも強い構成を有し、そのことによって上記目的が達成される。 20

【0016】

前記シール部は、光硬化性樹脂から形成されており、前記誘電体層は、熱硬化性樹脂から形成されていることが好ましい。

【0017】

あるいは、本発明による表示素子は、互いに対向する第1基板および第2基板と、前記第1基板と前記第2基板との間に設けられた表示媒体層と、前記第1基板と前記第2基板とを互いに接着し、且つ、前記表示媒体層を包囲するシール部と、前記第1基板上に設けられ、前記シール部に隣接する誘電体層とを有し、前記シール部は、光硬化性樹脂から形成されており、前記誘電体層は、熱硬化性樹脂から形成されている構成を有し、そのことによって上記目的が達成される。 30

【0018】

前記誘電体層は、前記シール部に対して前記表示媒体層とは反対側に設けられていてもよいし、前記誘電体層は、前記シール部に対して前記表示媒体層側にも設けられていてもよい。勿論、前記誘電体層は、前記シール部に対して前記表示媒体層側にのみ設けられていてもよい。

【0019】

前記誘電体層は、前記第2基板の外周の少なくとも一部と重なってもよい。

【0020】

前記シール部は、前記誘電体層の少なくとも一部を覆ってもよい。 40

【0021】

あるいは、本発明による表示素子は、互いに対向する第1基板および第2基板と、前記第1基板と前記第2基板との間に設けられた表示媒体層と、前記第1基板と前記第2基板とを互いに接着し、且つ、前記表示媒体層を包囲するシール部と、前記第1基板上に前記シール部に対して前記表示媒体層とは反対側に設けられた誘電体層とを備え、前記誘電体層は、前記第2基板の外周の少なくとも一部と重なる構成を有し、そのことによって上記目的が達成される。

【0022】

前記第1基板上に設けられた複数のスイッチング素子と、前記複数のスイッチング素子上 50

に設けられた層間絶縁層と、それぞれが前記層間絶縁層に設けられたコンタクトホールにおいて前記複数のスイッチング素子のそれぞれと電氣的に接続された複数の画素電極とを有している場合には、前記誘電体層は、前記層間絶縁層と同一の膜から形成されていることが好ましい。

【0023】

前記表示媒体層は液晶層であってもよい。

【0024】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照しながら本発明による実施形態の表示素子を説明する。なお、本発明は以下の実施形態に限定されるものではない。

10

【0025】

図1を参照しながら、本発明による実施形態の液晶表示素子100の構造を説明する。

【0026】

液晶表示素子100は、アクティブマトリクス基板（以下「TFT基板」と呼ぶ。）100aと、これに対向する対向基板（以下「カラーフィルタ基板」とも呼ぶ。）100bと、TFT基板100aと対向基板100bとの間に設けられた表示媒体層としての液晶層30とを有する。TFT基板100aと対向基板100bとの間には、これらを互いに接着するシール部40が、液晶層30を包囲するように設けられている。

【0027】

TFT基板100aとして、本実施形態では、PI（Polyimide）樹脂基板を用いる。PI樹脂基板は、不透明、低線膨張係数、高耐熱性であるという特徴を有している。TFT基板100aの液晶層30側の表面には、アクティブマトリクス回路10が形成されている。

20

【0028】

ここで、アクティブマトリクス回路10の構成を図2および図3を参照しながら説明する。図2は、液晶表示素子100を模式的に示す上面図であり、図3は、TFT基板100aの1つの画素に対応する領域を模式的に示す断面図である。

【0029】

PI樹脂基板（TFT基板）100a上に、複数のゲート配線（走査配線）11と、ゲート配線11に電氣的に接続されたゲート電極11aおよびゲート接続端子12と、ソース接続端子13とが設けられている。ゲート配線11、ゲート電極11a、ゲート接続端子12およびソース接続端子13は、例えばチタン（Ti）から形成されている。

30

【0030】

ゲート配線11およびゲート電極11aを覆うように、ゲート絶縁膜（例えば窒化シリコン膜）14が形成されている。さらに、ゲート電極11a上には、ゲート絶縁膜14を介して、真性アモルファスシリコン層15aと、リン（P）が不純物としてドーピングされたn<sup>+</sup>アモルファスシリコン層15bとが積層されている。

【0031】

また、ゲート絶縁膜14上には、ソース接続端子13に接続された複数のソース配線16と、ソース配線16に接続されたソース電極16aと、ドレイン電極17とが設けられている。ソース配線16、ソース電極16aおよびドレイン電極17は、例えばチタン（Ti）から形成されている。ソース配線16は、ゲート絶縁膜14を介してゲート配線11と交差する（典型的には直交する）ように配置されている。

40

【0032】

ゲート電極11a、ゲート電極11a上のゲート絶縁膜14、真性アモルファスシリコン層15a、n<sup>+</sup>アモルファスシリコン層15b、ソース電極16aおよびドレイン電極17は、薄膜トランジスタ（TFT：Thin Film Transistor）20を構成している。

【0033】

薄膜トランジスタ20は、ゲート配線11とソース配線16との交差点近傍に配置されて

50

いる。また、薄膜トランジスタ 20 は、ゲート電極 11 a を介してゲート配線 11 に電氣的に接続されているとともに、ソース電極 16 a を介してソース配線 16 に電氣的に接続されている。

#### 【0034】

上述の構成を有するアクティブマトリクス回路 10 上（ゲート配線 11、ソース配線 16 および薄膜トランジスタ 20 上）に、層間絶縁層 18 が設けられている。本実施形態では、層間絶縁層 18 は、熱硬化性および感光性を有するアクリル系樹脂を用いて形成されている。

#### 【0035】

この層間絶縁層 18 上に、画素ごとに画素電極 19 が設けられている。本実施形態では、画素電極 19 は、光を反射する材料（例えばアルミニウム）を用いて形成された反射電極である。画素電極 19 は、層間絶縁層 18 に設けられたコンタクトホール 18 a 内で薄膜トランジスタ 20 のドレイン電極 17 と電氣的に接続されている。画素電極 19 とソース配線 16 との電氣的な接続は、薄膜トランジスタ 20 にゲート電極 11 a を介してゲート配線 11 から印加される走査信号に応じてオン/オフされる。

10

#### 【0036】

画素電極 19 上には、配向層（例えばポリイミド系樹脂を用いて形成された配向膜：不図示）が形成されている。

#### 【0037】

上述した TFT 基板 100 a に対向する対向基板 100 b として、本実施形態では、PES (Poly Ether Sulfone) 基板を用いる。PES 基板は、PI 樹脂基板と比較して、高透明性、高線膨張係数、低耐熱性である。

20

#### 【0038】

対向基板 100 b 上に、図 1 に示したように、カラーフィルタ層 21、オーバーコート層 22 および対向電極 23 がこの順に設けられている。カラーフィルタ層 21 は、典型的には、赤 (R) 色層、緑 (G) 色層および青 (B) 色層がストライプ状に配列され、これらの間に短冊状のブラックマトリクス (BM) が配置された構成を有しており、例えば顔料分散型のアクリル系樹脂を用いて形成されている。

#### 【0039】

カラーフィルタ層 21 上に設けられたオーバーコート層 22 は、透明なアクリル系樹脂を用いて形成されている。オーバーコート層 22 上に設けられた対向電極 23 は、透明導電材料を用いて形成されており、例えば、ITO (Indium Tin Oxide) を用いて形成されている。

30

#### 【0040】

また、対向電極 23 上には、配向層（例えばポリイミド系樹脂を用いて形成された配向膜：不図示）が形成されている。

#### 【0041】

上述の構成を有する TFT 基板 100 a と対向基板 100 b とは、シール部 40 を介して貼り合わされている。本実施形態では、シール部 40 は、紫外線硬化性樹脂を用いて、厚さ約 5 μm、幅約 1.2 mm で形成されている。シール部 40 によって包囲される領域内に液晶材料が封入され、表示媒体層としての液晶層 30 が TFT 基板 100 a と対向基板 100 b とに挟持されている。

40

#### 【0042】

また、TFT 基板 100 a 上には、シール部 40 に隣接する誘電体層 50 が設けられている。誘電体層 50 は、TFT 基板 100 a に密着するように形成されており、シール部 40 にも密着している。本実施形態では、誘電体層 50 は、層間絶縁層 18 と同一の膜から形成されている。つまり、誘電体層 50 は、層間絶縁層 18 と同じ材料（ここでは熱硬化性および感光性を有するアクリル系樹脂）を用いて同一のプロセス（工程）で形成されている。

#### 【0043】

50

本実施形態の液晶表示素子 100 においては、誘電体層 50 の T F T 基板 100 a に対する密着力は、シール部 40 の T F T 基板 100 a に対する密着力よりも強い。言い換えると、誘電体層 50 の T F T 基板 100 a に対する密着度（密着性）は、シール部 40 の T F T 基板 100 a に対する密着度（密着性）よりも高い。

#### 【0044】

例えば、シール部 40 および誘電体層 50 の材料を適宜選択することによって、シール部 40 および誘電体層 50 は、誘電体層 50 の T F T 基板 100 a に対する密着力がシール部 40 の T F T 基板 100 a に対する密着力よりも強くなるように形成され得る。本実施形態では、シール部 40 の材料として紫外線硬化性樹脂を用い、誘電体層 50 の材料として、熱硬化性樹脂を用いる。

10

#### 【0045】

上述したように、液晶表示素子 100 においては、誘電体層 50 の T F T 基板 100 a に対する密着力が、シール部 40 の T F T 基板 100 a に対する密着力よりも強く、シール部 40 は、T F T 基板 100 a の表面だけでなく、T F T 基板 100 a 上に設けられた誘電体層 50 にも接触（密着）している。従って、シール部 40 は、T F T 基板 100 a に対して直接接触した部分で T F T 基板 100 a に固着されるだけでなく、誘電体層 50 に接触した部分でも誘電体層 50 を介して間接的に T F T 基板 100 a に固着される。つまり、シール部 40 と T F T 基板 100 a との固着に寄与する、シール部 40 と T F T 基板 100 a との実効的な接触面積が広い。そのため、基板への密着力が比較的小さい材料を用いてシール部 40 を形成しても、基板同士の接着強度を実用上十分に確保することができる。それ故、シール部 40 の熱硬化工程を省略することによって、熱硬化工程に起因する基板同士の組みずれや基板の反りの発生が抑制されるので、基板間の線膨張係数の差に起因する製造不良の発生が抑制される。

20

#### 【0046】

シール部 40 の材料としては、例えば、紫外線硬化性樹脂などの光硬化性樹脂を用いることができる。光硬化性樹脂としては、具体的には、エポキシ系樹脂やアクリル系樹脂などを用いることができる。

#### 【0047】

一般に、熱硬化性樹脂は、光硬化性樹脂に比べて基板への密着力が強い。そのため、シール部 40 の材料として光硬化性樹脂を用いる場合、誘電体層 50 の材料として熱硬化性樹脂を用いることによって、誘電体層 50 の T F T 基板 100 a に対する密着力がシール部 40 の T F T 基板 100 a に対する密着力よりも強い構成が容易に実現される。

30

#### 【0048】

本実施形態では、誘電体層 50 は、シール部 40 の外周のほぼ全てに接触するように設けられているが、必ずしもシール部 40 の全周と接触している必要はなく、実用上十分な接着強度が得られればよい。勿論、より接着強度を向上する観点からは、シール部 40 との接触面積がなるべく広くなるように誘電体層 50 を設けることが好ましい。

#### 【0049】

本実施形態では、誘電体層 50 は、シール部 40 に対して液晶層 30 とは反対側（つまり外側）に設けられているが、勿論、図 4 に示すようにシール部 40 に対して液晶層 30 側に設けられていてもよいし、図 5 に示すようにシール部 40 を挟むように両側に（つまり液晶層 30 側および液晶層 30 とは反対側の両方に）設けられてもよい。

40

#### 【0050】

図 5 に示したように、誘電体層 50 がシール部 40 の両側に設けられている（シール部 40 の外側のみならず内側にも設けられている）と、シール部 40 と誘電体層 50 との接触面積が広くなり、シール部 40 と T F T 基板 100 a との実効的な接触面積が広くなるので、シール部 40 と T F T 基板 100 a とをより強力に固着することができる。そのため、基板同士の接着強度をより向上することができる。

#### 【0051】

50

また、図 6 に示すように、シール部 40 が、誘電体層 50 の一部（あるいは全部）を覆うように形成されている構成を採用しても、シール部 40 と誘電体層 50 との接触面積が広くなり、シール部 40 と TFT 基板 100 a との実効的な接触面積が広がるので、基板同士の接着強度を向上することができる。

【0052】

さらに、本実施形態のように、誘電体層 50 を、層間絶縁膜 18 と同一の膜から形成すると、誘電体層 50 を設けるための工程を新たに設ける必要がないので、従来の製造プロセスに比べて工程数を増加させることなく上述したような製造不良の発生を抑制する効果が得られる。そのため、製造コストを著しく低減することが可能になる。

【0053】

本実施形態の液晶表示装置 100 は、例えば、以下のようにして製造される。

【0054】

まず、画素ごとに薄膜トランジスタ 20 および画素電極 19 が形成された TFT 基板 100 a を作製する工程を説明する。

【0055】

まず、TFT 基板 100 a となる厚さ 0.2 mm の PI (Polyimide) 樹脂基板を用意する。

【0056】

次に、この PI 樹脂基板上に、チタン (Ti) 薄膜をスパッタリング法により形成し、その後、フォトリソグラフィ法によりこのチタン薄膜をパターニングすることによって、ゲート配線 11、ゲート電極 11 a、ゲート接続端子 12 およびソース接続端子 13 を形成する。

【0057】

続いて、ゲート配線 11 およびゲート電極 11 a を覆うように、窒化シリコンからなるゲート絶縁膜 14 を CVD 法を用いて形成する。

【0058】

次に、ゲート絶縁膜 14 上に、CVD 法を用いて真性アモルファスシリコン膜および  $n^+$  アモルファスシリコン膜を形成し、これらをフォトリソグラフィ法により島状にパターニングすることによって、ゲート電極 11 a 上に位置する真性アモルファスシリコン層 15 a および  $n^+$  アモルファスシリコン層 15 b を形成する。

【0059】

続いて、ゲート絶縁膜 14 上に、チタン (Ti) 薄膜をスパッタリング法により形成した後、フォトリソグラフィ法によりこのチタン薄膜をパターニングすることによって、ソース配線 16、ソース電極 16 a およびドレイン電極 17 を形成する。

【0060】

次に、ソース電極 16 a およびドレイン電極 17 をマスクとして、 $n^+$  アモルファスシリコン層 15 b の一部（ソース電極 16 a とドレイン電極 17 との間に位置し、露出した部分）をエッチングすることによってチャネル部を形成する。

【0061】

このようにして、TFT 基板 100 a 上に形成された薄膜トランジスタ 20 が得られる。

【0062】

次に、ソース配線 16 や薄膜トランジスタ 20 を覆うように感光性のアクリル系樹脂からなる熱硬化性樹脂をスピンコート法を用いて厚さ 3  $\mu$ m に塗布し、その後、この熱硬化性樹脂をフォトリソグラフィ法を用いてパターニングすることによって、層間絶縁層 18 および誘電体層 50 を同時に形成する。

【0063】

このとき、層間絶縁層 18 は、画素となる領域内に形成され、誘電体層 50 は、後に形成されるシール部 40 に隣接するような位置に形成される。誘電体層 50 は、既に述べたように、表示領域内に形成されてもよいし、表示領域外に形成されてもよいし、表示領域内および表示領域外の両方に形成されてもよい。また、図 6 に示したように、誘電体層 50

10

20

30

40

50

は、その一部（あるいは全部）が後に形成されるシール部 40 によって覆われる位置に形成されてもよい。なお、ここでは、熱硬化性樹脂として、感光性を有するアクリル系樹脂を用いるが、エポキシ系樹脂などであってもよい。

【0064】

次に、層間絶縁層 18 上に、スパッタリング法を用いてアルミニウム（Al）薄膜を形成し、その後、アルミニウム薄膜をフォトリソグラフィ法を用いてパターンニングすることによって、反射電極として機能する画素電極 19 を形成する。

【0065】

上述のようにして、画素ごとに薄膜トランジスタ 20 および画素電極 19 が形成された TFT 基板 100a が得られる。

10

【0066】

次に、カラーフィルタ層 21、オーバーコート層 22 および対向電極 23 を備えた対向基板 100b を作製する工程を説明する。

【0067】

まず、対向基板 100b となる厚さ 0.2 mm の PES (Poly Ether Sulfone) 基板を用意する。

【0068】

次に、この PES 基板上に、所定の色（例えば赤）に着色されたレジスト膜を形成し、その後このレジスト膜をフォトリソグラフィ法を用いてストライプ状にパターンニングすることによって所定の色の色層（例えば赤色層）を形成する。この工程を赤（R）、緑（G）および青（B）の各色について施すことにより、ストライプ状に配列された赤（R）色層、緑（G）色層および青（B）色層を形成する。

20

【0069】

続いて、赤色層、緑色層および青色層が形成された PES 基板上に、黒色のレジスト膜を塗布し、その後、赤色層、緑色層および青色層をマスクとしてこの黒色のレジスト膜を裏面露光法によりパターンニングしてブラックマトリクス（BM）を形成する。このようにして、赤色層、緑色層、青色層およびブラックマトリクスを有するカラーフィルタ層 21 が形成される。

【0070】

次に、カラーフィルタ層 21 上に、透明なアクリル系樹脂を用いて平坦化のためのオーバーコート層 22 を形成する。

30

【0071】

その後、オーバーコート層 22 上に、スパッタリング法を用いて ITO (Indium Tin Oxide) からなる対向電極 23 を形成する。

【0072】

上述のようにして、カラーフィルタ層 21、オーバーコート層 22 および対向電極 23 を備えた対向基板 100b が得られる。

【0073】

次に、TFT 基板 100a と対向基板 100b とを貼り合わせる工程を説明する。

【0074】

まず、TFT 基板 100a および対向基板 100b 上にフレキシソ法を用いて配向膜材料を印刷し、その後、焼成することによって配向膜を形成する。次に、配向膜にラビング法により配向処理を施す。

40

【0075】

続いて、一方の基板上に、基板間の間隔を保持するスペーサとしてのプラスチックビーズを散布し、他方の基板上に、シール部 40 となる紫外線硬化性樹脂（例えば、ナガセケムテックス社製 XNR シリーズ）をディスペンサ法により塗布する。本実施形態では、シール部 40 の厚さが約 20  $\mu$ m、幅が約 0.3 mm となるように紫外線硬化性樹脂を塗布する。なお、一方の基板上に、スペーサの散布および紫外線硬化性樹脂の塗布の両方を施してもよい。

50

## 【 0 0 7 6 】

次に、両基板を精度良く重ね合わせ、UVプレス装置を用いて50kgfの荷重を加えながら、メタルハライドランプを用いて強度100mW、波長365nmの紫外線を120秒間照射することによって紫外線硬化性樹脂を硬化させ、シール部40を形成する。

## 【 0 0 7 7 】

その後、TFT基板100aと対向基板100bとの間隙に、液晶層30となる液晶材料を封入することによって、液晶表示素子100が完成する。

## 【 0 0 7 8 】

なお、対向基板100bの一部、より具体的には接続端子（ゲート接続端子12およびソース接続端子13）上に位置する部分を切断・除去することによって接続端子の取り出し（露出）が行われるが、この工程において以下のような問題が発生することがある。 10

## 【 0 0 7 9 】

対向基板100bがガラス基板である場合には、切断したい箇所にクラックを入れた後、基板に圧力を加えてクラックを助長する（クラックを基板の厚さ方向に進行させる）ことによって、対向基板100bを容易に切断することができる。

## 【 0 0 8 0 】

しかしながら、対向基板100bがプラスチック基板のような粘性の比較的高い基板である場合、適度なクラックを入れることが困難であり、また、クラックを入れた後に圧力を加えてもクラックが厚さ方向に進行しにくいので、対向基板100bを容易に切断・除去できない。 20

## 【 0 0 8 1 】

そのため、対向基板100bとして粘性の比較的高い基板を用いる場合、切断を確実にを行うためには、図7に示すように、対向基板100bに深い溝60を形成する（基板の裏側近傍まで形成する）ことが好ましく、この溝60の形成には、一般的には、精度の高いダイシングマシンが用いられる。

## 【 0 0 8 2 】

ダイシングマシンにより溝60を形成する際、溝60の深さが浅すぎると、対向基板100bを確実に切断できないことがあり、また、溝60の深さが深すぎると、ダイシングマシンのブレードがゲート接続端子12（あるいはソース接続端子13）まで切り込んでしまうことがある。そのため、形成する溝60の深さを精度良く制御することが好ましい。 30

## 【 0 0 8 3 】

溝60の深さを精度良く制御するためには、溝60の形成に用いる機械（例えば上述したダイシングマシン）の加工精度や対向基板100bの厚さの均一性が高いことが好ましいが、対向基板100bが例えばプラスチック基板である場合には、対向基板100bの厚さのばらつきが10%程度であるため、精度の高いダイシングマシンを用いても十分な切断マージンの確保が難しいことがある。

## 【 0 0 8 4 】

例えば、対向基板100bを確実に切断するためには、基板裏側から30μm～50μm程度の深さまで溝60を形成することが好ましいが、対向基板100bとして厚さ約0.2mmのプラスチック基板を用いると、20μm程度の厚さのばらつきが存在するので、対向基板100bに形成される溝60の深さを精度良く制御することが難しい。 40

## 【 0 0 8 5 】

上述したように、粘性の比較的高い基板を対向基板100bとして備える場合には、溝60の深さが浅すぎること（切り込み不足）による切断不良や、溝60の深さが深すぎること（切り込み過ぎ）による接続端子の断線が発生することがある。また、溝60を形成する際の加圧によって、分断ライン（溝60）下に存在するスペーサを介してTFT基板100aにも圧力が加えられ、それによって配線の断線が発生することもある。

## 【 0 0 8 6 】

図8（a）および（b）に示すように、対向基板100bの分断ライン（溝60）下に誘電体層50を設ける、言い換えると、対向基板100bの外周100b1の少なくとも一 50

部と重なるように誘電体層 50 を設けると、誘電体層 50 が接続端子の保護層として機能するので、切り込み過ぎによる接続端子の断線の発生が抑制される。従って、ダイシングマシンによる溝の深さの設定を通常よりも深く設定することが可能になり、切り込み不足による切断不良も減少する。また、分断ライン下に誘電体層 50 が設けられていると、溝 60 を形成する際の加圧によって分断ライン下のスペーサを介して T F T 基板 100 a に加えられる圧力が緩和されるので、加圧に起因した断線の発生も抑制される。

【0087】

なお、図 8 ( a ) および ( b ) では、シール部 40 に接触する誘電体層 50 を備えた液晶表示素子 100 において誘電体層 50 を分断ライン下に設けた場合を例示したが、誘電体層を分断ライン下に設けることによって得られる上述の効果は、種々の構成の表示素子において同様に得られる。例えば、図 9 ( a ) および ( b ) に示す液晶表示素子 100 ' のように、シール部 40 と接触していない誘電体層 50 ' が分断ライン下に設けられていても、同様の効果が得られる。

10

【0088】

また、本実施形態では、T F T 基板 100 a として不透明な P I 基板を備えた反射型の液晶表示素子を例に本発明を説明したが、本発明は、透過型の液晶表示素子や透過反射両用型の液晶表示素子にも好適に用いることができる。透過型の液晶表示素子では、T F T 基板として透明性の高い基板が用いられ、画素電極として I T O のような透明導電材料からなる電極が用いられる。

【0089】

さらに、本実施形態では、基板間に挟持される表示媒体層として液晶層 30 を用いるが、勿論これに限定されず、表示媒体層としては、印加される電圧あるいは供給される電流に応じて光量を調整できるものを用いることができる。液晶層のようにバックライトや外部からの光の透過光量あるいは反射光量を調整できる表示媒体層を用いてもよいし、無機 E L や有機 E L のように自らが発光する表示媒体層を用いてもよい。

20

【0090】

【発明の効果】

本発明によると、基板同士が実用上十分な接着強度で貼り合わされるとともに基板間の線膨張係数の差に起因する製造不良の発生が抑制された、生産性に優れた表示素子が提供される。本発明は、互いに線膨張係数が異なる一対の基板を備えた表示素子に好適に用いられ、例えば、プラスチック基板を備えた液晶表示素子に好適に用いられる。

30

【0091】

また、本発明によると、接続端子を取り出す工程における切断不良や断線の発生が抑制された、生産性に優れた表示素子が提供される。本発明は、表示媒体層を介して対向する一対の基板の一方として粘性の高い基板を備えた表示素子に好適に用いられ、例えば、プラスチック基板を備えた液晶表示素子に好適に用いられる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明による実施形態の液晶表示素子 100 を模式的に示す断面図である。

【図 2】本発明による実施形態の液晶表示素子 100 を模式的に示す上面図である。

【図 3】液晶表示素子 100 が備える T F T 基板 100 a の 1 つの画素に対応する領域を模式的に示す断面図である。

40

【図 4】液晶表示素子 100 に用いられる誘電体層 50 の他の配置を模式的に示す断面図である。

【図 5】液晶表示素子 100 に用いられる誘電体層 50 のさらに他の配置を模式的に示す断面図である。

【図 6】液晶表示素子 100 に用いられる誘電体層 50 のさらに他の配置を模式的に示す断面図である。

【図 7】対向基板 100 b の一部を切断・除去する際に溝 60 を形成する様子を模式的に示す断面図である。

【図 8】対向基板 100 b の一部を切断・除去する様子を模式的に示す断面図であり、( a

50

)は、溝60の形成後で対向基板100bの一部を除去する前の様子を示し、(b)は、対向基板100bの一部を除去した後の様子を示す。

【図9】対向基板100bの一部を切断・除去する様子を模式的示す断面図であり、(a)は、溝60の形成後で対向基板100bの一部を除去する前の様子を示し、(b)は、対向基板100bの一部を除去した後の様子を示す。

【符号の説明】

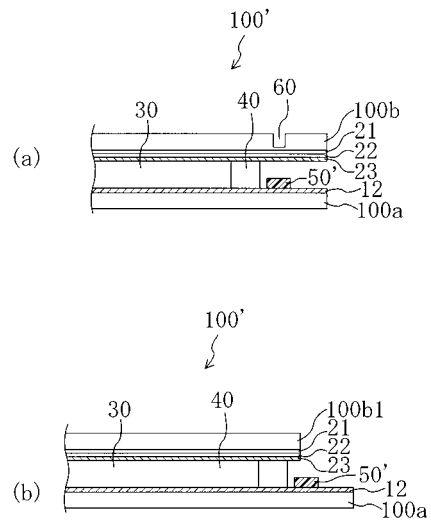
- 10 アクティブマトリクス回路
- 11 ゲート配線
- 11a ゲート電極
- 12 ゲート接続端子
- 13 ソース接続端子
- 14 ゲート絶縁膜
- 15a 真性アモルファスシリコン層
- 15b  $n^+$ アモルファスシリコン層
- 16 ソース配線16
- 16a ソース電極16a
- 17 ドレイン電極
- 18 層間絶縁層18
- 19 画素電極
- 20 薄膜トランジスタ(TFT)
- 21 カラーフィルタ層
- 22 オーバーコート層
- 23 対向電極
- 30 液晶層
- 40 シール部
- 50 誘電体層
- 100 液晶表示素子
- 100a TFT基板(アクティブマトリクス基板)
- 100b 対向基板(カラーフィルタ基板)

10

20



【 図 9 】



---

フロントページの続き

F ターム(参考) 2H089 LA07 NA09 NA39 NA44 NA58 QA12 TA09  
5C094 AA46 BA02 BA43 DA07 EB10 FA02 FB06 FB16 GB10 JA01

|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |         |            |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 显示元素                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">JP2004037842A</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 公开(公告)日 | 2004-02-05 |
| 申请号            | JP2002194805                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 申请日     | 2002-07-03 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 夏普株式会社                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 夏普公司                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |         |            |
| [标]发明人         | 新屋博孝                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |         |            |
| 发明人            | 新屋 博孝                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |         |            |
| IPC分类号         | G02F1/1339 G09F9/30 G09F9/35                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |         |            |
| FI分类号          | G02F1/1339.505 G09F9/30.309 G09F9/35                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |         |            |
| F-TERM分类号      | 2H089/LA07 2H089/NA09 2H089/NA39 2H089/NA44 2H089/NA58 2H089/QA12 2H089/TA09 5C094/AA46 5C094/BA02 5C094/BA43 5C094/DA07 5C094/EB10 5C094/FA02 5C094/FB06 5C094/FB16 5C094/GB10 5C094/JA01 2H189/CA25 2H189/CA27 2H189/DA04 2H189/DA82 2H189/DA84 2H189/DA88 2H189/DA90 2H189/EA02X 2H189/EA04Y 2H189/FA10 2H189/FA47 2H189/FA52 2H189/FA65 2H189/FA81 2H189/HA12 2H189/LA04 2H189/LA06 2H189/LA10 2H189/LA19 2H189/NA05 |         |            |
| 代理人(译)         | 前田弘<br>竹内雄二                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |         |            |

#### 摘要(译)

要解决的问题：提供一种具有比以前更高的生产率 of 显示元件。彼此面对的TFT基板（100a）和对向基板（100b），设置在它们之间的液晶层（30），TFT基板（100a）和对向基板（100b）彼此粘附，并且密封层围绕液晶层（30）。显示装置具有部分40和设置在TFT基板100a上的电介质层50，以与密封部分40相邻并接触。电介质层50对TFT基板100a的密合性比密封部40对TFT基板100a的密合性强。[选型图]图1

