

(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2007-3651

(P2007-3651A)

(43) 公開日 平成19年1月11日(2007.1.11)

(51) Int.Cl.

G02F 1/13 (2006.01)

F I

G02F 1/13 101

テーマコード (参考)

2H088

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2005-181550 (P2005-181550)

(22) 出願日 平成17年6月22日 (2005.6.22)

(71) 出願人 303018827

NEC液晶テクノロジー株式会社

神奈川県川崎市中原区下沼部1753番地

(74) 代理人 100090158

弁理士 藤巻 正憲

(72) 発明者 岡本 守

神奈川県川崎市中原区下沼部1753番地

NEC液晶テクノロジー株式会社内

Fターム(参考) 2H088 FA01 FA16 FA19 FA23 HA03

HA12 HA14 MA20

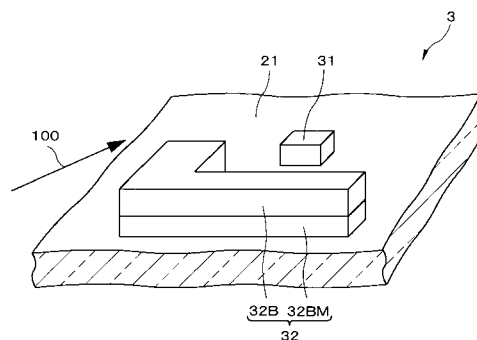
(54) 【発明の名称】 液晶表示パネル及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 配向膜をラビング処理する際に、アライメントマークに接する領域に配向膜の削れ屑が堆積することを防止できる液晶表示パネル及びその製造方法を提供する。

【解決手段】 カラーフィルタ基板3において、透明基板21の表面上にアライメントマーク31を設ける。また、アライメントマーク31から見てラビング方向100の上流側に離隔した位置に、L字形状でありその高さがアライメントマーク31よりも高い土手パターン32を設ける。土手パターン32は下層32BM及び上層32Bを積層して形成する。アライメントマーク31及び土手パターン32の下層32BMはブラックマトリクスと同じ材料により同じ工程で形成する。また、土手パターン32の上層32Bは青色カラーフィルタと同じ材料により同じ工程で形成する。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 の基板と、この第 1 の基板に対向して配置された第 2 の基板と、前記第 1 の基板と前記第 2 の基板との間に配置された液晶層と、を有し、前記第 1 の基板は、前記第 2 の基板との間で位置合わせを行うためのアライメントマークを有し、前記アライメントマークに接する領域に配向膜の削れ屑が堆積していないことを特徴とする液晶表示パネル。

【請求項 2】

第 1 の基板と、この第 1 の基板に対向して配置された第 2 の基板と、前記第 1 の基板と前記第 2 の基板との間に配置された液晶層と、を有し、前記第 1 の基板は、絶縁基板と、この絶縁基板上に設けられ前記液晶層の液晶分子にプレチルト角を持たせるための配向膜と、前記絶縁基板上に設けられ前記第 2 の基板との間で位置合わせを行うためのアライメントマークと、前記絶縁基板上における前記アライメントマークから少なくとも前記配向膜のラビング方向上流側に離隔した位置に設けられ前記絶縁基板からの高さが前記アライメントマークの高さよりも高い土手パターンと、を有することを特徴とする液晶表示パネル。

10

【請求項 3】

前記絶縁基板が透明基板であり、前記第 1 の基板が、更に、ブラックマトリクスと、カラーフィルタと、を有し、前記土手パターンは、前記ブラックマトリクスを形成する材料と同じ材料により形成された下層と、この下層上に設けられ前記カラーフィルタを形成する材料と同じ材料により形成された上層と、を有することを特徴とする請求項 2 に記載の液晶表示パネル。

20

【請求項 4】

前記アライメントマークは、前記ブラックマトリクスを形成する材料と同じ材料により形成されていることを特徴とする請求項 3 に記載の液晶表示パネル。

【請求項 5】

前記絶縁基板の表面から見て、前記土手パターンが L 字形状であることを特徴とする請求項 2 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の液晶表示パネル。

【請求項 6】

前記絶縁基板の表面から見て、前記土手パターンが前記アライメントマークを覆う枠形状であることを特徴とする請求項 2 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の液晶表示パネル。

30

【請求項 7】

第 1 の基板と、この第 1 の基板に対向して配置された第 2 の基板と、前記第 1 の基板と前記第 2 の基板との間に配置された液晶層と、を有し、前記第 1 の基板は、絶縁基板と、この絶縁基板上に設けられ前記液晶層の液晶分子にプレチルト角を持たせるための配向膜と、前記絶縁基板上に設けられ前記第 2 の基板との間で位置合わせを行うためのアライメントマークと、を有し、前記絶縁基板の表面と前記アライメントマークの側面とのなす角度が 30 乃至 60 度であることを特徴とする液晶表示パネル。

【請求項 8】

第 1 の基板と、この第 1 の基板に対向して配置された第 2 の基板と、前記第 1 の基板と前記第 2 の基板との間に配置された液晶層と、を有し、前記第 1 の基板は、絶縁基板と、この絶縁基板上に設けられ前記液晶層の液晶分子にプレチルト角を持たせるための配向膜と、前記絶縁基板上に設けられ前記第 2 の基板との間で位置合わせを行うためのアライメントマークと、を有し、前記アライメントマークは前記配向膜により覆われていることを特徴とする液晶表示パネル。

40

【請求項 9】

第 1 の基板を作製する工程と、第 2 の基板を作製する工程と、前記第 1 の基板と前記第 2 の基板とを液晶層を介して貼り合わせる工程と、を有し、前記第 1 の基板を作製する工程は、絶縁基板上にアライメントマーク及びこのアライメントマークから離隔した位置に配置され前記絶縁基板からの高さが前記アライメントマークの高さよりも高い土手パターンを形成する工程と、前記絶縁基板上に前記液晶層の液晶分子にプレチルト角を持たせるた

50

めの配向膜を形成する工程と、前記配向膜に対して前記土手パターンから前記アライメントマークに向かう方向に沿ってラビング処理を行う工程と、を有し、前記貼り合わせる工程は、前記アライメントマークを使用して行う工程であることを特徴とする液晶表示パネルの製造方法。

【請求項 10】

前記アライメントマーク及び土手パターンを形成する工程は、遮光性の樹脂層を成膜する工程と、この樹脂層をパターンニング及び焼成してブラックマトリクス、前記アライメントマーク及び前記土手パターンの下層を形成する工程と、着色された透明樹脂層を成膜する工程と、この透明樹脂層をパターンニングしてカラーフィルタ及び前記土手パターンの上層を形成する工程と、を有することを特徴とする請求項 9 に記載の液晶表示パネルの製造方法。 10

【請求項 11】

第 1 の基板を作製する工程と、第 2 の基板を作製する工程と、前記第 1 の基板と前記第 2 の基板とを液晶層を介して貼り合わせる工程と、を有し、前記第 1 の基板を作製する工程は、絶縁基板上に遮光性の樹脂層を成膜する工程と、この樹脂層をパターンニングする工程と、前記パターンニング後の樹脂層を加熱する第 1 加熱工程と、前記第 1 加熱工程よりも高い温度で長い時間前記樹脂層を加熱して前記樹脂層を焼成しその側面と前記絶縁基板の表面とのなす角度が 30 乃至 60 度であるアライメントマークを形成する第 2 加熱工程と、前記絶縁基板上に前記液晶層の液晶分子にプレチルト角を持たせるための配向膜を形成する工程と、前記配向膜に対してラビング処理を行う工程と、を有し、前記貼り合わせる工程は、前記アライメントマークを使用して行う工程であることを特徴とする液晶表示パネルの製造方法。 20

【請求項 12】

第 1 の基板を作製する工程と、第 2 の基板を作製する工程と、前記第 1 の基板と前記第 2 の基板とを液晶層を介して貼り合わせる工程と、を有し、前記第 1 の基板を作製する工程は、絶縁基板上にアライメントマークを形成する工程と、前記絶縁基板上に前記液晶層の液晶分子にプレチルト角を持たせるための配向膜を前記アライメントマークを覆うように形成する工程と、前記配向膜に対してラビング処理を行う工程と、を有し、前記貼り合わせる工程は、前記アライメントマークを使用して行う工程であることを特徴とする液晶表示パネルの製造方法。 30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶層を挟んで 2 枚の基板を貼り合わせた液晶表示パネル及びその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

カラー液晶表示装置は、光源とカラー液晶表示パネルとを備え、カラー液晶表示パネルは、相互に平行に配置された 2 枚の透明基板と、この透明基板間に配置された液晶層とを備えている。そして、カラー液晶表示装置は、光源からカラー液晶表示パネルに対して光を照射させると共に、カラー液晶表示パネルの液晶層に電圧を印加して光の透過率を制御することにより、画像を表示している。 40

【0003】

カラー液晶表示パネルの 2 枚の透明基板のうち、一方の透明基板を TFT (Thin Film Transistor: 薄膜トランジスタ) 基板といい、他方の透明基板をカラーフィルタ基板という。TFT 基板には、液晶層に電圧を印加するための画素回路が設けられている。画素回路は、例えば複数の TFT がマトリクス状に配列された回路である。TFT 基板には、TFT を構成するためのゲート電極、半導体層、ドレイン電極、ソース電極、画素電極及びそれらの電極間を絶縁する層間絶縁膜が設けられている。一方、カラーフィルタ基板には、ブラックマトリクス、赤色、緑色及び青色の各色のカラーフィルタ層並びに TFT 基板 50

の画素電極との間で液晶層に電圧を印加するための対向電極が設けられている。

【0004】

TFT基板におけるカラーフィルタ基板に対向する表面及びカラーフィルタ基板におけるTFT基板に対向する表面には、配向膜が形成されている。配向膜の表面には、液晶層の液晶分子にプレチルト角を持たせるためのラビング処理が施されている。また、TFT基板とカラーフィルタ基板との間において表示領域を囲むようにシール材が設けられており、このシール材の内側に液晶が充填されて液晶層を形成している。一方、液晶層内には、面内スペーサが配置されている。また、TFT基板におけるカラーフィルタ基板に対向していない表面及びカラーフィルタ基板におけるTFT基板に対向していない表面には、夫々偏光板が貼り付けられている（例えば、特許文献1参照。）。

10

【0005】

そして、カラーフィルタ基板のTFT基板に対向する表面における表示領域外の領域には、カラー液晶パネルの製造工程においてTFT基板とカラーフィルタ基板とを貼り合わせる際に位置合わせの基準とするアライメントマークが形成されている。アライメントマークは、例えばブラックマトリクスと同じ材料からなり、ブラックマトリクスと同じ工程で形成されている（例えば、特許文献2参照。）。TFT基板とカラーフィルタ基板との位置合わせは、勘合測定装置によって行う。勘合測定装置は、カラーフィルタ基板のアライメントマーク周辺に対して白色光を照射し、その反射光を受光してアライメントマーク周辺の画像を取得し、この画像を二値化処理することによってアライメントマークの位置を検出するものである。

20

【0006】

【特許文献1】特開平11-337948号公報

【特許文献2】特開平8-6005号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、上述の従来の技術には以下に示すような問題点がある。カラーフィルタ基板に設けられたアライメントマークは、ブラックマトリクスと同じ材料及び同じ工程で形成されているため、その膜厚はブラックマトリクスの膜厚と同じである。即ち、例えば、ブラックマトリクスの膜厚が $1.2\mu\text{m}$ である場合、アライメントマークの膜厚も $1.2\mu\text{m}$ である。この場合、アライメントマークの端縁には、高さが $1.2\mu\text{m}$ の段差が形成される。一方、カラーフィルタ基板の配向膜に対してラビング処理を施すと、配向膜の表層が薄く削り取られて配向膜の削れ屑が発生し、ラビング処理方向に移動する。そして、前述のように、アライメントマークの端縁に段差があると、この段差部分に配向膜の削れ屑が堆積してしまう。

30

【0008】

図10は、ラビング処理後のカラーフィルタ基板のアライメントマーク周辺を撮影した光学顕微鏡写真をトレースした図である。なお、図10には便宜上、ラビング方向も示している。図10に示すように、このカラーフィルタ基板においては、透明基板101上に矩形状にパターニングされたアライメントマーク102が設けられている。そして、アライメントマーク102から見てラビング方向100の上流側には、配向膜の削れ屑103が堆積している。

40

【0009】

このように、アライメントマークに接する領域に配向膜の削れ屑が堆積していると、勘合測定装置がアライメントマークを検出する際に、アライメントマークによる反射光と配向膜の削れ屑による反射光とを正確に区別することができず、取得した画像を二値化しても、アライメントマークの端縁を明確に認識することができず、アライメントマークの位置を正確に検出することができない。この結果、アライメントマークの認識エラーが発生してしまう。このような認識エラーが発生すると、TFT基板とカラーフィルタ基板との重ね合わせの位置精度が低下する。これにより、カラーフィルタ基板に設けられたブラッ

50

クマトリクスとＴＦＴ基板に設けられたドレイン電極及びゲート電極との重ね合わせにズレが生じ、バックライトの光漏れという不具合が発生したり、ＴＦＴの半導体層に外部光が入射してＴＦＴが特性不良になったりする。このため、勘合測定装置は、液晶表示パネルの製造設備のうち最も高い精度を要求される設備であるが、上述の如く、アライメントマークに接する領域に配向膜の削れ屑が堆積すると、勘合測定装置の性能をいかに向上させても、十分な精度で重ね合わせを行うことができない。

【００１０】

本発明はかかる問題点に鑑みてなされたものであって、配向膜をラビング処理する際に、アライメントマークに接する領域に配向膜の削れ屑が堆積することを防止できる液晶表示パネル及びその製造方法を提供することを目的とする。

10

【課題を解決するための手段】

【００１１】

本発明に係る液晶表示パネルは、第１の基板と、この第１の基板に対向して配置された第２の基板と、前記第１の基板と前記第２の基板との間に配置された液晶層と、を有し、前記第１の基板は、前記第２の基板との間で位置合わせを行うためのアライメントマークを有し、前記アライメントマークに接する領域に配向膜の削れ屑が堆積していないことを特徴とする。

【００１２】

本発明においては、アライメントマークに接する領域に配向膜の削れ屑が堆積していないため、第１の基板と第２の基板との間の位置合わせを精度良く行うことができる。

20

【００１３】

本発明に係る他の液晶表示パネルは、第１の基板と、この第１の基板に対向して配置された第２の基板と、前記第１の基板と前記第２の基板との間に配置された液晶層と、を有し、前記第１の基板は、絶縁基板と、この絶縁基板上に設けられ前記液晶層の液晶分子にプレチルト角を持たせるための配向膜と、前記絶縁基板上に設けられ前記第２の基板との間で位置合わせを行うためのアライメントマークと、前記絶縁基板上における前記アライメントマークから少なくとも前記配向膜のラビング方向上流側に離隔した位置に設けられ前記絶縁基板からの高さが前記アライメントマークの高さよりも高い土手パターンと、を有することを特徴とする。

【００１４】

本発明においては、配向膜に対してラビング処理を施す際に、配向膜の削れ屑が土手パターンによりトラップされるため、削れ屑がアライメントマークに接する領域に堆積されることを防止できる。

30

【００１５】

また、前記絶縁基板の表面から見て、前記土手パターンがＬ字形状であってもよい。又は、前記絶縁基板の表面から見て、前記土手パターンが前記アライメントマークを覆う枠形状であってもよい。これにより、ラビング方向に拘らず、アライメントマークに接する領域に削れ屑が堆積することを防止できる。

【００１６】

本発明に係る更に他の液晶表示パネルは、第１の基板と、この第１の基板に対向して配置された第２の基板と、前記第１の基板と前記第２の基板との間に配置された液晶層と、を有し、前記第１の基板は、絶縁基板と、この絶縁基板上に設けられ前記液晶層の液晶分子にプレチルト角を持たせるための配向膜と、前記絶縁基板上に設けられ前記第２の基板との間で位置合わせを行うためのアライメントマークと、を有し、前記絶縁基板の表面と前記アライメントマークの側面とのなす角度が３０乃至６０度であることを特徴とする。

40

【００１７】

本発明においては、絶縁基板の表面とアライメントマークの側面とのなす角度が３０乃至６０度であるため、アライメントマークの端縁において削れ屑がトラップされることを抑制できる。

【００１８】

50

本発明に係る更に他の液晶表示パネルは、第１の基板と、この第１の基板に対向して配置された第２の基板と、前記第１の基板と前記第２の基板との間に配置された液晶層と、を有し、前記第１の基板は、絶縁基板と、この絶縁基板上に設けられ前記液晶層の液晶分子にプレチルト角を持たせるための配向膜と、前記絶縁基板上に設けられ前記第２の基板との間で位置合わせを行うためのアライメントマークと、を有し、前記アライメントマークは前記配向膜により覆われていることを特徴とする。

【００１９】

本発明においては、アライメントマークが配向膜により覆われているため、アライメントマークの端縁がなだらかになり、アライメントマークの端縁において削れ屑がトラップされることを抑制できる。

10

【００２０】

本発明に係る液晶表示パネルの製造方法は、第１の基板を作製する工程と、第２の基板を作製する工程と、前記第１の基板と前記第２の基板とを液晶層を介して貼り合わせる工程と、を有し、前記第１の基板を作製する工程は、絶縁基板上にアライメントマーク及びこのアライメントマークから離隔した位置に配置され前記絶縁基板からの高さが前記アライメントマークの高さよりも高い土手パターンを形成する工程と、前記絶縁基板上に前記液晶層の液晶分子にプレチルト角を持たせるための配向膜を形成する工程と、前記配向膜に対して前記土手パターンから前記アライメントマークに向かう方向に沿ってラビング処理を行う工程と、を有し、前記貼り合わせる工程は、前記アライメントマークを使用して行う工程であることを特徴とする。

20

【００２１】

本発明においては、土手パターンを形成し、この土手パターンからアライメントマークに向かう方向に沿ってラビング処理を行うことにより、配向膜の削れ屑が土手パターンによりトラップされるため、削れ屑がアライメントマークに接する領域に堆積されることを防止できる。

【００２２】

また、前記アライメントマーク及び土手パターンを形成する工程は、遮光性の樹脂層を成膜する工程と、この樹脂層をパターンニング及び焼成してブラックマトリクス、前記アライメントマーク及び前記土手パターンの下層を形成する工程と、着色された透明樹脂層を成膜する工程と、この透明樹脂層をパターンニングしてカラーフィルタ及び前記土手パターンの上層を形成する工程と、を有することが好ましい。これにより、ブラックマトリクス及びカラーフィルタを形成する工程を利用して、アライメントマーク及び土手パターンを形成することができるため、土手パターンを形成するための特別な工程を設ける必要がない。

30

【００２３】

本発明に係る他の液晶表示パネルの製造方法は、第１の基板を作製する工程と、第２の基板を作製する工程と、前記第１の基板と前記第２の基板とを液晶層を介して貼り合わせる工程と、を有し、前記第１の基板を作製する工程は、絶縁基板上に遮光性の樹脂層を成膜する工程と、この樹脂層をパターンニングする工程と、前記パターンニング後の樹脂層を加熱する第１加熱工程と、前記第１加熱工程よりも高い温度で長い時間前記樹脂層を加熱して前記樹脂層を焼成しその側面と前記絶縁基板の表面とのなす角度が３０乃至６０度であるアライメントマークを形成する第２加熱工程と、前記絶縁基板上に前記液晶層の液晶分子にプレチルト角を持たせるための配向膜を形成する工程と、前記配向膜に対してラビング処理を行う工程と、を有し、前記貼り合わせる工程は、前記アライメントマークを使用して行う工程であることを特徴とする。

40

【００２４】

本発明に係る更に他の液晶表示パネルの製造方法は、第１の基板を作製する工程と、第２の基板を作製する工程と、前記第１の基板と前記第２の基板とを液晶層を介して貼り合わせる工程と、を有し、前記第１の基板を作製する工程は、絶縁基板上にアライメントマークを形成する工程と、前記絶縁基板上に前記液晶層の液晶分子にプレチルト角を持たせ

50

るための配向膜を前記アライメントマークを覆うように形成する工程と、前記配向膜に対してラビング処理を行う工程と、を有し、前記貼り合わせる工程は、前記アライメントマークを使用して行う工程であることを特徴とする。

【発明の効果】

【0025】

本発明によれば、液晶表示パネルにおいて配向膜をラビング処理する際に、アライメントマークに接する領域に配向膜の削れ屑が堆積することを防止できる。これにより、基板間の位置合わせを行う際に、アライメントマークを誤検出することがなく、精度良く位置合わせを行うことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

10

【0026】

以下、本発明の実施形態について添付の図面を参照して具体的に説明する。先ず、本発明の第1の実施形態について説明する。図1は、本実施形態に係る液晶表示パネルを示す断面図であり、図2は、この液晶表示パネルのカラーフィルタ基板を示す平面図であり、図3は、図2に示すカラーフィルタ基板のアライメントマーク及び土手パターンを示す平面図であり、図4は、図2に示すA-A'線による断面図であり、図5は、図3に示すアライメントマーク及び土手パターンを示す斜視図である。

【0027】

図1に示すように、本実施形態に係る液晶表示パネル1は、TFT基板2及びカラーフィルタ基板3が相互に平行に設けられており、TFT基板2とカラーフィルタ基板3との間に、液晶表示パネル1の表示領域を囲むように、シール材4が枠状に設けられている。シール材4の内側には液晶が充填されており、液晶層5が形成されている。そして、液晶層5中には複数の面内スペーサ6が配置されている。面内スペーサ6は、TFT基板2とカラーフィルタ基板3との間の距離を一定に保つものである。

20

【0028】

TFT基板2においては、透明基板11が設けられている。透明基板11は、例えば無アルカリガラス等の透明絶縁性材料からなり、その板厚は例えば0.7mmである。透明基板11におけるカラーフィルタ基板3に対向する側の表面上には、一方向に伸びる複数のゲート電極12が相互に平行に設けられている。ゲート電極12はアルミニウム(A1)、モリブデン(Mo)若しくはクロム(Cr)等の金属又はその合金によって形成されており、その膜厚は例えば100乃至400nmである。また、透明基板11上には、ゲート電極12を覆うように、ゲート絶縁膜13が設けられている。ゲート絶縁膜13は、例えばシリコン窒化物からなり、その膜厚は例えば100乃至200nmである。

30

【0029】

ゲート絶縁膜13上におけるゲート電極12の直上域を含む領域には、半導体層14が局所的に設けられている。半導体層14は例えばアモルファスシリコンからなり、その膜厚は例えば400nmである。半導体層14には不純物が注入されており、半導体層14は、不純物の種類及び濃度によってソース領域、ドレイン領域、及びソース領域とドレイン領域との間のチャネル領域(図示せず)に区画されている。また、ゲート絶縁膜13上には、半導体層14のソース領域に接続されるようにソース電極15が設けられており、ドレイン領域に接続されるようにドレイン電極16が設けられている。ソース電極15及びドレイン電極16は、例えばAl、Mo若しくはCr等の金属又はその合金からなり、その膜厚は例えば100乃至400nmである。

40

【0030】

更に、ゲート絶縁膜13上には、半導体層14、ソース電極15及びドレイン電極16を覆うように、パッシベーション膜17が設けられている。パッシベーション膜17は、例えばシリコン窒化物からなり、その膜厚は例えば100乃至200nmである。なお、パッシベーション膜17は、シリコン窒化物等の無機材料の他に、エポキシ系樹脂及びアクリル系樹脂等の透明な樹脂材料によって形成されていてもよい。パッシベーション膜17には、ソース電極15に到達するようなコンタクトホール17aが形成されている。

50

【 0 0 3 1 】

パッシベーション膜 17 上におけるコンタクトホール 17 a の直上域を含む領域には、画素電極 18 が設けられている。画素電極 18 は、例えば I T O (Indium Tin Oxide: インジウム錫酸化物) からなる透明導電膜であり、コンタクトホール 17 a を介してソース電極 15 に接続されている。画素電極 18 の膜厚は厚いほど良好なカバレッジが得られ、ソース電極 15 との電氣的な接続が安定するが、I T O 膜の加工性を考慮すると 60 乃至 120 nm 程度の膜厚が適当である。

【 0 0 3 2 】

また、パッシベーション膜 17 上には、画素電極 18 を覆うように、配向膜 19 が設けられている。配向膜 19 は例えばポリイミド系樹脂材料からなり、その表面は一方向にラビングされている。更に、透明基板 11 におけるカラーフィルタ基板 3 に対向しない側の表面には、偏光板 20 が貼り付けられている。

【 0 0 3 3 】

一方、カラーフィルタ基板 3 においては、透明基板 21 が設けられている。透明基板 21 は、例えば無アルカリガラス等の透明絶縁性材料からなり、その板厚は例えば 0.7 mm である。透明基板 21 における T F T 基板 2 に対向する側の表面上には、T F T 基板 2 のゲート電極 12 に対向する領域に、ブラックマトリクス (B M) 22 が設けられている。ブラックマトリクス 22 の幅は、光漏れを防止すると共に T F T 基板 2 の半導体層 14 を確実に遮光するために、ゲート電極 12 の幅よりもひとまわり大きくなっている。ブラックマトリクス 22 は遮光性の樹脂材料、例えば黒色の樹脂材料からなり、その膜厚は例えば 1 乃至 3 μ m であり、例えば 1.2 μ m である。ブラックマトリクス 22 はその光学濃度 (O D 値 : Optical Density) が 3 以上であり、且つ、膜厚は可及的に薄いことが望ましい。

【 0 0 3 4 】

また、透明基板 21 上におけるブラックマトリクス 22 間の領域には、赤色カラーフィルタ 23、緑色カラーフィルタ 24 及び青色カラーフィルタ 25 が夫々設けられている。各カラーフィルタは夫々の色に着色された透明樹脂からなり、その膜厚は例えば 1.0 乃至 1.5 μ m であり、例えば 1.3 μ m である。赤色カラーフィルタ 23、緑色カラーフィルタ 24 及び青色カラーフィルタ 25 は、ゲート電極 12 及びブラックマトリクス 22 が延びる方向に直交する方向に沿ってこの順に繰返し配列されている。そして、各カラーフィルタの両端部は、ブラックマトリクス 22 の端部に乗り上げている。

【 0 0 3 5 】

更に、透明基板 22 上の全面に、例えば I T O からなる対向電極 26 が設けられている。対向電極 26 の製造過程においては I T O 膜をパターニングする必要がないため、I T O 膜の膜厚は加工性よりも電氣的な接続安定性を重視して決めればよく、例えば 150 nm 程度が適当である。なお、図 2、図 3 及び図 5 においては、図を見やすくするために、対向電極は図示を省略されている。後述する図 6 乃至図 8 についても同様である。更にまた、対向電極 26 上の全面には配向膜 27 が設けられている。配向膜 27 は例えばポリイミド系樹脂材料からなり、膜厚は例えば 100 乃至 200 nm であり、その表面は一方向にラビングされている。なお、対向電極 26 及び配向膜 27 は、カラーフィルタ基板 3 の表示領域の外部には設けられていない。更に、透明基板 21 における T F T 基板 2 に対向しない側の表面には、偏光板 28 が貼り付けられている。

【 0 0 3 6 】

そして、図 2 に示すように、透明基板 21 の表面上における表示領域 36 の外部には、アライメントマーク 31 が設けられている。アライメントマーク 31 は、透明基板 21 の四隅に 1 つずつ合計 4 つ設けられている。アライメントマーク 31 は、ブラックマトリクス 22 と同じ材料からなり、同じ工程で形成されている。即ち、アライメントマーク 31 は黒色の樹脂材料からなり、その膜厚は例えば 1 乃至 3 μ m であり、例えば 1.2 μ m である。透明基板 21 の表面に垂直な方向から見て (以下、平面視で、という)、アライメントマーク 31 の形状は例えば矩形である。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 7 】

また、図 2 及び図 3 に示すように、カラーフィルタ基板 3 の配向膜 2 7 に対するラビング方向 1 0 0 は、透明基板 2 1 の各辺から傾斜した方向である。そして、アライメントマーク 3 1 から見てラビング方向 1 0 0 の上流側、即ち、ラビング進入方向側には、アライメントマーク 3 1 から離隔して、土手パターン 3 2 が設けられている。土手パターン 3 2 は表示領域 3 6 の外部に配置されている。土手パターン 3 2 は相互に直交する 2 本の直線部からなり、全体として L 字形状をなしている。そして、土手パターン 3 2 の各直線部は、アライメントマーク 3 1 のラビング方向 1 0 0 の上流側に向いた 2 辺に夫々対向し、且つこれらの辺に平行に配置されている。

【 0 0 3 8 】

図 4 及び図 5 に示すように、土手パターン 3 2 は、下層 3 2 B M 及び上層 3 2 B からなる二層膜である。下層 3 2 B M は、ブラックマトリクス 2 2 及びアライメントマーク 3 1 と同じ材料及び同じ工程により形成されたものである。即ち、下層 3 2 B M は黒色の樹脂材料からなり、膜厚が例えば 1 乃至 3 μm 、例えば 1 . 2 μm である。上層 3 2 B は、青色カラーフィルタ 2 5 と同じ材料及び同じ工程により形成されたものである。即ち、上層 3 2 B は青色に着色された透明樹脂からなり、その膜厚は例えば 1 . 0 乃至 1 . 5 μm であり、例えば 1 . 3 μm である。このように、下層 3 2 B M の膜厚が例えば 1 . 2 μm であり、上層 3 2 B の膜厚が例えば 1 . 3 μm であるため、土手パターン 3 2 の膜厚は例えば 2 . 5 μm であり、膜厚が例えば 1 . 2 μm であるアライメントマーク 3 1 よりも厚くなっている。

【 0 0 3 9 】

次に、上述の如く構成された本実施形態に係る液晶表示パネルの動作について説明する。図 6 は、本実施形態に係る液晶表示パネルの動作を示す平面図であり、アライメントマーク及び土手パターンを示す。図 6 に示すように、本実施形態においては、液晶表示パネル 1 (図 1 参照) の製造過程において、カラーフィルタ基板 3 の最表面に設けられた配向膜 2 7 にラビング処理を施す際に、配向膜 2 7 の表層が削られて削れ屑 4 1 が生成する。この削れ屑 4 1 は、ラビング処理に伴ってラビング方向 1 0 0 に移動し、土手パターン 3 2 に到達したときに、この土手パターン 3 2 にトラップされ、土手パターン 3 2 のラビング方向上流側に堆積する。このとき、土手パターン 3 2 のラビング方向 1 0 0 の下流側にはアライメントマーク 3 1 が設けられているが、アライメントマーク 3 1 の高さは土手パターン 3 2 の高さよりも低いため、アライメントマーク 3 1 の周辺には削れ屑 4 1 が堆積しない。

【 0 0 4 0 】

次に、本実施形態の効果について説明する。上述の如く、本実施形態に係る液晶表示パネル 1 においては、アライメントマーク 3 1 の周辺に削れ屑 4 1 が堆積しないため、T F T 基板 2 とカラーフィルタ基板 3 とを貼り合わせる工程において、勘合測定装置がアライメントマーク 3 1 を検出する際に、アライメント認識エラーが発生しない。このため、T F T 基板 2 とカラーフィルタ基板 3 とを精度良く効率的に位置合わせすることができる。

【 0 0 4 1 】

なお、本実施形態においては、平面視で、アライメントマーク 3 1 の形状が矩形である例を示したが、アライメントマークの形状はパネル組立工程で使用する勘合測定装置の仕様によって決定されるものであり、矩形には限定されない。即ち、丸形及びドットタイプ等の形状であってもよい。

【 0 0 4 2 】

また、本実施形態においては、土手パターン 3 2 の上層 3 2 B が、青色カラーフィルタ 2 5 と同じ材料及び同じ工程によって形成されている例を示したが、本発明はこれに限定されず、赤色カラーフィルタ 2 3 又は緑色カラーフィルタ 2 4 と同じ材料及び同じ工程によって形成されていてもよい。

【 0 0 4 3 】

次に、本第 1 の実施形態の変形例について説明する。図 7 は、本変形例におけるカラー

10

20

30

40

50

フィルタ基板のアライメントマーク及び土手パターンを示す平面図である。図 7 に示すように、本変形例においては、カラーフィルタ基板 3 の透明基板 2 1 上に、アライメントマーク 3 1 を囲むように枠状の土手パターン 3 3 が形成されている。この土手パターン 3 3 の下層はブラックマトリクスと同じ材料によって形成されており、上層は青色カラーフィルタと同じ材料によって形成されている。本変形例によれば、ラビング方向がどの方向になっても、土手パターン 3 3 のいずれかの部分がアライメントマーク 3 1 のラビング方向上流側に位置するため、アライメントマーク 3 1 の周辺に削り屑 4 1 が堆積することを防止できる。本変形例における上記以外の構成、動作及び効果は、前述の第 1 の実施形態と同様である。

【0044】

次に、本発明の第 2 の実施形態について説明する。図 8 (a) は、本実施形態に係る液晶表示パネルにおけるアライメントマークを示す平面図であり、(b) は (a) に示す B - B ' 線による断面図である。図 8 (a) 及び (b) に示すように、本実施形態に係る液晶表示パネルは、前述の第 1 の実施形態と比較して、カラーフィルタ基板においてアライメントマーク 3 1 (図 3 参照) の替わりにアライメントマーク 3 4 が設けられており、土手パターン 3 2 (図 3 参照) が設けられていない点が異なっている。アライメントマーク 3 4 の形状は四角錐台形であり、透明基板 2 1 とアライメントマーク 3 4 の側面とのなす角度 θ (以下、テーパ角度という) は 30 乃至 60 度、例えば、45 度である。本実施形態における上記以外の構成は、前述の第 1 の実施形態と同様である。

【0045】

次に、本発明の構成要件における数値限定理由、即ち、アライメントマークのテーパ角度を 30 乃至 60 度とする理由について説明する。アライメントマーク 3 4 のテーパ角度が 30 度未満であると、微細パターンを形成しにくくなり、アライメントマーク 3 4 及びブラックマトリクスを微細に形成することができなくなる。一方、テーパ角度が 60 度を超えると、配向膜の削れ屑が堆積されやすくなる。従って、アライメントマーク 3 4 のテーパ角度は 30 乃至 60 度とする。

【0046】

次に、本実施形態の動作について説明する。本実施形態においては、アライメントマーク 3 4 のテーパ角度が 30 乃至 60 度、例えば 45 度であるため、カラーフィルタ基板 3 の配向膜 2 7 (図 1 参照) にラビング処理を施す際に、配向膜の削れ屑 4 1 がアライメントマーク 3 4 の端縁にトラップされにくくなり、アライメントマーク 3 4 に接する領域に堆積されにくくなる。これにより、勘合測定装置を使用して位置合わせを行う際に、アライメント認識エラーの発生を防止できる。本実施形態における上記以外の動作及び効果は、前述の第 1 の実施形態と同様である。

【0047】

次に、本発明の第 3 の実施形態について説明する。本実施形態に係る液晶表示パネルは、前述の第 1 の実施形態と比較して、配向膜 2 7 (図 1 参照) の形成領域がその外方に 1 乃至 2 mm 程度延出しており、この結果、アライメントマーク 3 1 (図 2 参照) が配向膜 2 7 により覆われている。また、土手パターン 3 2 (図 3 参照) が設けられていない。本実施形態における上記以外の構成は、前述の第 1 の実施形態と同様である。

【0048】

本実施形態においては、その膜厚が例えば 1 乃至 3 μm 、例えば 1.2 μm のアライメントマークが、その膜厚が例えば 100 乃至 200 nm の配向膜により覆われていることにより、アライメントマークの端縁の段差をなだらかにすることができる。これにより、配向膜をラビング処理する際に、この段差部分におけるエッジ効果が緩和され、摩擦抵抗を低減することができる。この結果、この段差部分に配向膜の削れ屑がトラップされることを抑制でき、削れ屑がアライメントマークの周囲に堆積されることを防止できる。これにより、勘合測定装置においてアライメント認識エラーが発生しにくくなる。

【0049】

なお、前述の第 1 乃至第 3 の実施形態のうち、2 つ以上の実施形態を相互に組み合わせ

10

20

30

40

50

て実施することも可能である。例えば、前述の第 2 の実施形態のようにアライメントマークのテーパ角度を 30 乃至 60 度とし、前述の第 1 の実施形態のようにアライメントマークのラビング方向上流側に土手パターンを形成した上で、アライメントマークを配向膜により覆ってもよい。これにより、アライメントマークの周囲に配向膜の削れ屑がより一層堆積されにくくなる。

【0050】

次に、本発明の第 4 の実施形態について説明する。本実施形態は、前述の第 1 の実施形態に係るカラー液晶表示パネルの製造方法の実施形態である。以下、図 1 乃至図 6 を参照して説明する。先ず、TFT 基板 2 の作製方法について説明する。図 1 に示すように、透明基板 11 として、例えば無アルカリガラス等の透明絶縁性材料からなり、板厚が例えば 0.7 mm であるガラス基板を用意する。そして、この透明基板 11 の一方の表面上に、Al、Mo 若しくは Cr 等の金属又はその合金をスパッタ法によって堆積させ、膜厚が例えば 100 乃至 400 nm である導電膜を形成する。その後、この膜をフォトリソグラフィ法によりパターンニングし、一方向に延び相互に平行な複数本のゲート電極 12 を形成する。

10

【0051】

次に、透明基板 11 上の全面に、例えばシリコン窒化物からなり膜厚が例えば 100 乃至 200 nm である絶縁膜を CVD 法 (Chemical Vapor Deposition 法: 化学気相成長法) により成膜し、ゲート電極 12 を覆うようにゲート絶縁膜 13 を形成する。次に、このゲート絶縁膜 13 上にアモルファスシリコン層を例えば 400 nm の膜厚に成膜し、このアモルファスシリコン層をパターンニングしてゲート電極 12 の直上域を含む領域に半導体層 14 を形成する。そして、この半導体層 14 に選択的に不純物を導入することにより、ソース領域、チャネル領域及びドレイン領域を形成する。

20

【0052】

次に、ゲート絶縁膜 13 上に、例えばスパッタ法により Al、Mo 若しくは Cr 等の金属又はその合金からなる導電膜を例えば 100 乃至 400 nm の膜厚に成膜し、フォトリソグラフィ法によってパターンニングすることにより、半導体層 14 のソース領域に接続されたソース電極 15 を形成すると共に、ドレイン領域に接続されたドレイン電極 16 を形成する。次に、ゲート絶縁膜 13 上に、半導体層 14、ソース電極 15 及びドレイン電極 16 を覆うように、例えばシリコン窒化物からなる絶縁膜を例えば 100 乃至 200 nm の膜厚に成膜し、パッシベーション膜 17 を形成する。このとき、パッシベーション膜 17 におけるソース電極 15 の直上域の一部に、ソース電極 15 まで到達するようにコンタクトホール 17a を形成する。なお、パッシベーション膜 17 としては、シリコン窒化物等の無機材料の他に、エポキシ系樹脂又はアクリル系樹脂等の透明な樹脂材料からなる絶縁膜を形成してもよい。

30

【0053】

次に、パッシベーション膜 17 上に、例えばスパッタ法により ITO からなる透明導電膜を形成し、パターンニングして画素電極 18 を形成する。このとき、画素電極 18 の膜厚は、加工性と接続安定性とを両立させるために、例えば 60 乃至 120 nm とする。また、画素電極 18 はコンタクトホール 17a の内面にも形成し、コンタクトホール 17a を介してソース電極 15 に接続されるようにする。次に、パッシベーション膜 17 上に、画素電極 18 を覆うように、配向膜 19 を形成する。そして、この配向膜 19 の表面を、芯材にコットン又はレーヨン等の繊維を巻き付けたラビングロールを用いて、一方向に沿ってラビング処理する。これにより、TFT 基板 2 が作製される。

40

【0054】

次に、カラーフィルタ基板 3 の作製方法について説明する。図 1 に示すように、先ず、透明基板 21 として、例えば無アルカリガラス等の透明絶縁性材料からなり、板厚が 0.7 mm であるガラス基板を用意する。そして、この透明基板 21 の一方の面上に、遮光性がある顔料を分散させたネガ型感光性アクリルレジスト (例えば JSR 株式会社製オプトマー CR シリーズ) 又はカーボン系レジスト材料等の黒色の樹脂材料を塗布して遮光性の

50

樹脂層を成膜し、この樹脂層を露光及び現像することにより所望の形状にパターンニングする。このとき、この樹脂層の膜厚は、例えば1乃至3 μm 、例えば1.2 μm とする。次に、クリーンオープンにより、例えば温度が230、時間が60分間の焼成を行い、この樹脂層を硬化させる。

【0055】

これにより、ブラックマトリクス22、アライメントマーク31及び土手パターン32の下層32BMを形成する。このとき、ブラックマトリクス22は表示領域36内に形成し、後の工程においてカラーフィルタ基板3をTFT基板2に貼り合わせたときに、ゲート電極12に対向する位置に形成する。即ち、ブラックマトリクス22は、相互に平行に延びる複数本の帯状に形成する。但し、光漏れを防止するため及び半導体層14を確実に遮光するために、ブラックマトリクス22の幅は、ゲート電極12の幅よりもひとまわり太くする。ブラックマトリクス22の膜厚は、3以上の光学濃度(OD値)を確保しつつ、可及的に薄くすることが望ましい。

10

【0056】

また、図2及び図3に示すように、アライメントマーク31及び土手パターン32の下層32BMは、表示領域36の外側における透明基板21の四隅に1つずつ形成する。平面視で、アライメントマーク31の形状は例えば矩形とする。また、土手パターン32の下層32BMは、アライメントマーク31から見て、後の工程において配向膜27をラビングするラビング方向100の上流側に、アライメントマーク31から離隔させて、平面視でL字形状になるように形成する。即ち、下層32BMを構成する2本の直線部が、アライメントマーク31のラビング方向100の上流側に向いた2辺に夫々対向し、且つこれらの辺に平行になるようにする。

20

【0057】

次に、図1及び図4に示すように、透明基板21上におけるブラックマトリクス22間の領域のうち、2つおきの領域に、赤色カラーフィルタ23を形成する。例えば、赤色顔料をアクリル系樹脂に分散させたネガ型感光性カラーレジスト(例えば、JSR株式会社製オプトマーCRシリーズ)等の赤色透明樹脂を、スピンコート法で基板上に塗布する。このとき、焼成後の膜厚が例えば1.0乃至1.5 μm となるようにスピン回転数を調整する。次に、ホットプレートにより、例えば温度が80、時間が2分間のプリベークを行い、露光した後、TMAH(テトラメチルアンモニウムハイドロオキシド)現像液で現像することによりパターンニングする。次に、クリーンオープンにより、例えば温度が230、時間が60分間の焼成を行い、赤色透明樹脂層を硬化させる。これにより、赤色カラーフィルタ23を形成する。

30

【0058】

同様な方法により、透明基板21上に緑色透明樹脂を塗布し、プリベーク、露光、現像及び焼成を行うことにより、透明基板21上におけるブラックマトリクス22間の領域のうち、赤色カラーフィルタ23が形成された隣の領域に、緑色カラーフィルタ24を形成する。同様に、透明基板21上に青色透明樹脂を塗布し、プリベーク、露光、現像及び焼成を行うことにより、透明基板21上におけるブラックマトリクス22間の領域のうち、赤色カラーフィルタ23及び緑色カラーフィルタ24が形成されていない領域に、青色カラーフィルタ25を形成する。これにより、ブラックマトリクス22が延びる方向に直交する方向に沿って、赤色カラーフィルタ23、緑色カラーフィルタ24及び青色カラーフィルタ25がこの順に繰返し配列される。

40

【0059】

また、このとき、土手パターン32の下層32BMの直上域にも青色透明樹脂を残し、上層32Bを形成する。これにより、土手パターン32が形成される。下層32BMの膜厚はブラックマトリクス22の膜厚と同じ例えば1.2 μm であり、上層32Bの膜厚は青色カラーフィルタ25の膜厚と同じ例えば1.3 μm であるため、土手パターン32全体の膜厚は例えば2.5 μm となる。

【0060】

50

次に、透明基板 21 上の全面に、ブラックマトリクス 22、赤色カラーフィルタ 23、緑色カラーフィルタ 24 及び青色カラーフィルタ 25 を覆うように、透明導電膜を形成する。例えば、スパッタ法により ITO 膜を形成する。この ITO 膜はパターンニングを必要としないため、その膜厚は加工性よりも接続安定性を優先して決定すればよく、前述の画素電極 18 を形成する ITO 膜よりも厚く設定することができる。本実施形態においては、この ITO 膜の膜厚を例えば 150 nm 程度とする。これにより、対向電極 26 を形成する。

【0061】

次に、図 1 に示すように、対向電極 26 上に配向膜 27 を形成する。そして、図 3 に示すように、この配向膜 27 の表面を、芯材にコットン又はレーヨン等の繊維を巻き付けたラビングロールを用いて、ラビング方向 100 に沿ってラビング処理する。このとき、図 5 及び図 6 に示すように、アライメントマーク 31 から見てラビング方向 100 の上流側に、その高さがアライメントマーク 31 よりも高い土手パターン 32 が設けられているため、ラビング処理に伴って発生した配向膜 27 の削り屑 41 は、土手パターン 32 の上流側においてトラップされ、アライメントマーク 31 の周辺には堆積しない。以上の工程により、カラーフィルタ基板 3 が作製される。

10

【0062】

次に、図 1 に示すように、カラーフィルタ基板 3 におけるカラーフィルタが形成された側の表面上に、表示領域 36 (図 2 参照) を囲むようにシール材 4 を形成する。そして、シール材 4 によって囲まれた領域に、ODF 法 (One Drop Fill 法: 液晶滴下貼合法) に

20

【0063】

次に、TF T 基板 2 におけるゲート電極 12 が形成された側の面をカラーフィルタ基板 2 におけるカラーフィルタが形成された側の面に向け、平面視でゲート電極 12 がブラックマトリクス 22 に重なるように TF T 基板 2 をカラーフィルタ基板 3 に対して位置合わせし、TF T 基板 2 を、シール材 4 及び液晶を介してカラーフィルタ基板 3 に貼り合わせる。これにより、TF T 基板 2、カラーフィルタ基板 3 及びシール材 4 によって囲まれた空間に、液晶層 5 が配置される。

【0064】

両基板の位置合わせは、勘合測定装置がカラーフィルタ基板 3 を白色光により照射し、反射光を受光してカラーフィルタ基板 3 の画像を取得し、この画像を二値化処理することによってアライメントマーク 31 を検出することにより行う。このとき、アライメントマーク 31 に接する領域には削り屑 41 が存在していないため、勘合測定装置はアライメントマーク 31 を精度良く検出することができる。

30

【0065】

次に、TF T 基板 2 の透明基板 11 におけるカラーフィルタ基板 3 に対向していない側の表面に偏光板 20 を貼付し、カラーフィルタ基板 2 の透明基板 21 における TF T 基板 2 に対向していない側の表面に偏光板 28 を貼付する。これにより、液晶表示パネル 1 が製造される。

【0066】

本実施形態によれば、ラビング工程においてアライメントマーク 31 に接する領域に削れ屑 41 が堆積しないため、TF T 基板 2 とカラーフィルタ基板 3 とを貼り合わせる工程において、勘合測定装置がアライメントマーク 31 を精度良く検出することができる。これにより、TF T 基板 2 とカラーフィルタ基板 3 とを確実に効率良く位置合わせすることができる。この結果、光漏れ及び半導体層の露光による特性劣化を確実に防止できる。

40

【0067】

また、ブラックマトリクス 22 及び青色カラーフィルタ 25 を形成する工程を利用して、アライメントマーク 31 及び土手パターン 32 を形成することができるため、土手パターン 32 を形成するために特別な工程を設ける必要がなく、製造コストを抑制することができる。

50

【0068】

なお、本実施形態においては、TFT基板3を作製する工程において、赤色カラーフィルタ、緑色カラーフィルタ及び青色カラーフィルタをこの順に形成する例を示したが、本発明においては、カラーフィルタの形成順序は特に限定されない。また、土手パターン32の上層を、赤色カラーフィルタ23を形成する工程において形成してもよく、又は緑色カラーフィルタ24を形成する工程において形成してもよい。

【0069】

また、本実施形態においては、平面視で、アライメントマーク31の形状を矩形とする例を示したが、アライメントマークの形状は勘合測定装置の仕様によって決定すればよく、丸形及びドットタイプ等の矩形以外の形状としてもよい。

10

【0070】

更に、本実施形態においては、TFT基板2をフォトリソグラフィを5回行う5PR方式によって作製したが、本発明はこれに限定されず、例えば、TFT基板をフォトリソグラフィを4回行う4PR方式によって作製してもよい。

【0071】

次に、本第4の実施形態の変形例について説明する。図7に示すように、本変形例においては、カラーフィルタ基板3の透明基板21上に塗布した黒色樹脂層をパターンニングして、ブラックマトリクス22、アライメントマーク31及び土手パターンの下層を形成する工程において、土手パターンの下層の形状を、アライメントマーク31を囲むような枠状とする。そして、青色透明樹脂層をパターンニングして青色カラーフィルタ25及び土手パターンの上層を形成する工程において、土手パターンの下層の直上に枠状の上層を形成する。これにより、アライメントマーク31を囲む枠状の土手パターン33を形成する。本変形例によれば、ラビング方向がどの方向となっても、アライメントマーク31の周辺に削り屑41が堆積することを防止できる。本変形例における上記以外の構成、動作及び効果は、前述の第4の実施形態と同様である。

20

【0072】

次に、本発明の第5の実施形態について説明する。本実施形態は、前述の第2の実施形態に係るカラー液晶表示パネルの製造方法の実施形態である。本実施形態においては、カラーフィルタ基板を作製する工程において、黒色樹脂層を塗布した後、露光及び現像を行ってパターンニングする工程において、黒色樹脂層をブラックマトリクス及びアライメントマークを形成する予定の領域のみに残す。次に、この黒色樹脂層の焼成を行う際に、前述の第4の実施形態のように一水準の条件、例えば、温度を230、時間を60分間とする条件によって焼成するのではなく、低温短時間の第1段階及び高温長時間の第2段階とを連続して実施する。例えば、第1段階においては、温度を120、時間を10分間とし、第2段階においては、温度を230、時間を40分間とする。これにより、図8(a)及び(b)に示すように、テーパ角度 θ が30乃至60度、例えば45度であるアライメントマーク34を形成することができる。また、青色透明樹脂層をパターンニングする工程において、この青色透明樹脂層を、青色カラーフィルタ25を形成する予定の領域のみに残す。この結果、本実施形態においては、土手パターンが形成されない。本実施形態における上記以外の構成は、前述の第4の実施形態と同様である。即ち、例えばTFT

30

40

【0073】

本実施形態によれば、ブラックマトリクス及びアライメントマークの形成工程において、アライメントマークのテーパ角度を30乃至60度、例えば45度とすることにより、カラーフィルタ基板の配向膜にラビング処理を施す際に、配向膜の削れ屑がアライメントマークの端縁にトラップされにくくなる。これにより、TFT基板とカラーフィルタ基板とを貼り合わせる工程において、勘合測定装置がアライメントマークを精度良く検出することができる。本実施形態における上記以外の動作及び効果は、前述の第4の実施形態と同様である。

50

【 0 0 7 4 】

以下、上述の焼成条件により、実際にアライメントマークを形成した結果について説明する。図 9 (a) 及び (b) は、アライメントマークを示す S E M (Scanning Electron Microscopy : 走査型電子顕微鏡) 写真をトレースした図であり、 (a) は前述の第 4 の実施形態で示した条件、即ち、温度が 2 3 0 、時間が 6 0 分間の条件で焼成したものであり、 (b) は本第 5 の実施形態で示す条件、即ち、温度を 1 2 0 、時間を 1 0 分間とする第 1 段階と、温度を 2 3 0 、時間を 4 0 分間とする第 2 段階とを連続して実施する条件で焼成したものである。

【 0 0 7 5 】

図 9 (b) に示すように、黒色樹脂材料を本実施形態の条件 (二段階焼成条件) により焼成したアライメントマーク 3 4 は、図 9 (a) に示す第 4 の実施形態の条件 (一段焼成条件) により形成したアライメントマーク 3 1 と比較して、側面の角度がなだらかになっており、そのテーパ角度は約 4 5 度となっている。このように、本実施形態によれば、テーパ角度が 3 0 乃至 6 0 度の四角錐台形状のアライメントマークを形成することができる。

10

【 0 0 7 6 】

次に、本発明の第 6 の実施形態について説明する。本実施形態は、前述の第 3 の実施形態に係るカラー液晶表示パネルの製造方法の実施形態である。本実施形態においては、カラーフィルタ基板を作製する工程において、黒色樹脂層を塗布した後、露光及び現像を行ってパターンニングする工程において、黒色樹脂層をブラックマトリクス及びアライメントマークを形成する予定の領域のみに残す。この黒色樹脂層の焼成条件は、前述の第 4 の実施形態と同様に、例えば、温度を 2 3 0 、時間を 6 0 分間とする。また、青色透明樹脂層をパターンニングする工程において、この青色透明樹脂層を、青色カラーフィルタ 2 5 を形成する予定の領域のみに残す。この結果、本実施形態においては、土手パターンが形成されない。更に、配向膜 2 7 (図 1 参照) を形成する際に、配向膜 2 7 を、アライメントマーク 3 1 を覆うような大きさに形成する。例えば、前述の第 4 の実施形態と比較して、配向膜 2 7 の形成領域をその外方に 1 乃至 2 m m 程度延出させる。本実施形態における上記以外の構成は、前述の第 4 の実施形態と同様である。

20

【 0 0 7 7 】

本実施形態においては、アライメントマーク 3 1 を配向膜 2 7 により覆うことにより、アライメントマーク 3 1 の端縁の段差をなだらかにすることができる。これにより、配向膜をラビング処理する際に、アライメントマークの段差部分に配向膜の削れ屑がトラップされることを抑制できる。これにより、勘合測定装置においてアライメント認識エラーが発生しにくくなる。

30

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 7 8 】

【 図 1 】 本発明の第 1 の実施形態に係る液晶表示パネルを示す断面図である。

【 図 2 】 この液晶表示パネルのカラーフィルタ基板を示す平面図である。

【 図 3 】 図 2 に示すカラーフィルタ基板のアライメントマーク及び土手パターンを示す平面図である。

40

【 図 4 】 図 2 に示す A - A ' 線による断面図である。

【 図 5 】 図 3 に示すアライメントマーク及び土手パターンを示す斜視図である。

【 図 6 】 本実施形態に係る液晶表示パネルの動作を示す平面図であり、アライメントマーク及び土手パターンを示す。

【 図 7 】 第 1 の実施形態の変形例におけるカラーフィルタ基板のアライメントマーク及び土手パターンを示す平面図である。

【 図 8 】 (a) は、本発明の第 2 の実施形態に係る液晶表示パネルにおけるアライメントマークを示す平面図であり、 (b) は (a) に示す B - B ' 線による断面図である。

【 図 9 】 (a) 及び (b) は、アライメントマークを示す S E M 写真をトレースした図であり、 (a) は第 4 の実施形態に示した条件で焼成したものであり、 (b) は第 5 の実施

50

形態に示した条件で焼成したものである。

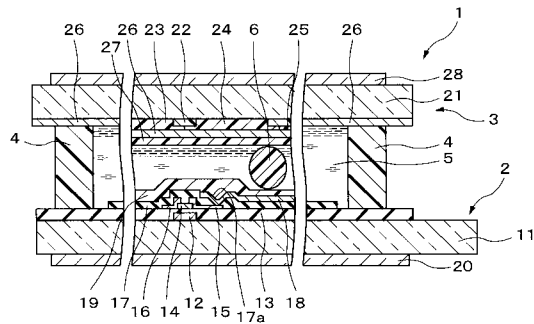
【図 1 0】ラビング処理後のカラーフィルタ基板のアライメントマーク周辺を撮影した光学顕微鏡写真をトレースした図である。

【符号の説明】

【 0 0 7 9 】

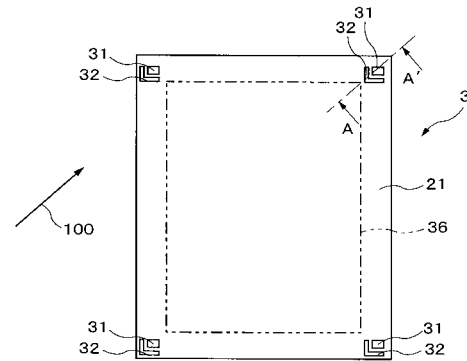
- 1 ; 液晶表示パネル
- 2 ; T F T 基板
- 3 ; カラーフィルタ基板
- 4 ; シール材
- 5 ; 液晶層 10
- 6 ; 面内スペーサ
- 1 1 ; 透明基板
- 1 2 ; ゲート電極
- 1 3 ; ゲート絶縁膜
- 1 4 ; 半導体層
- 1 5 ; ソース電極
- 1 6 ; ドレイン電極
- 1 7 ; パッシベーション膜
- 1 7 a ; コンタクトホール
- 1 8 ; 画素電極 20
- 1 9 ; 配向膜
- 2 0 ; 偏光板
- 2 1 ; 透明基板
- 2 2 ; ブラックマトリクス
- 2 3 ; 赤色カラーフィルタ
- 2 4 ; 緑色カラーフィルタ
- 2 5 ; 青色カラーフィルタ
- 2 6 ; 対向電極
- 2 7 ; 配向膜
- 2 8 ; 偏光板 30
- 3 1 、 3 4 ; アライメントマーク
- 3 2 、 3 3 ; 土手パターン
- 3 2 B M ; 下層
- 3 2 B ; 上層
- 3 6 ; 表示領域
- 4 1 ; 削れ屑
- 1 0 0 ; ラビング方向
- 1 0 1 ; 透明基板
- 1 0 2 ; アライメントマーク
- 1 0 3 ; 削れ屑 40

【図 1】



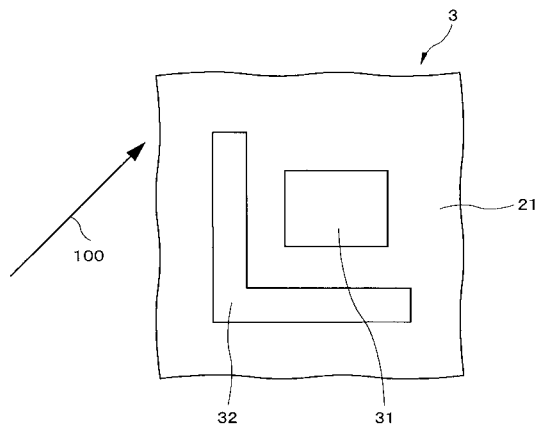
- | | | |
|---------------|---------------|---------------|
| 1: 液晶表示パネル | 2: TFT基板 | 3: カラーフィルタ基板 |
| 4: シール材 | 5: 液晶層 | 6: 面内スペーサ |
| 11: 透明基板 | 12: ゲート電極 | 13: ゲート絶縁膜 |
| 14: 半導体層 | 15: ソース電極 | 16: ドレイン電極 |
| 17: パッシベーション膜 | 17a: コンタクトホール | 18: 画素電極 |
| 19: 配向膜 | 20: 偏光板 | 21: 透明基板 |
| 22: ブラックマトリクス | 23: 赤色カラーフィルタ | 24: 緑色カラーフィルタ |
| 25: 青色カラーフィルタ | 26: 対向電極 | 27: 配向膜 |
| | 28: 偏光板 | |

【図 2】

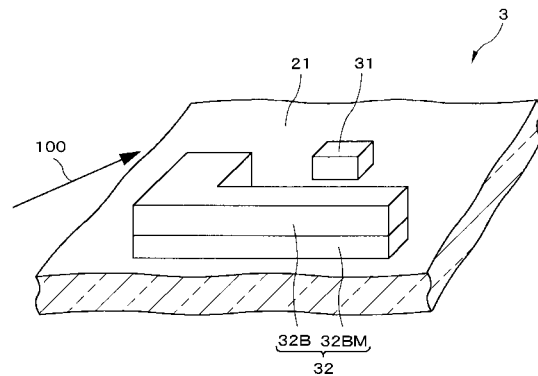


- | | |
|---------------|-------------|
| 31: アライメントマーク | 32: 土手パターン |
| 36: 表示領域 | 100: ラビング方向 |

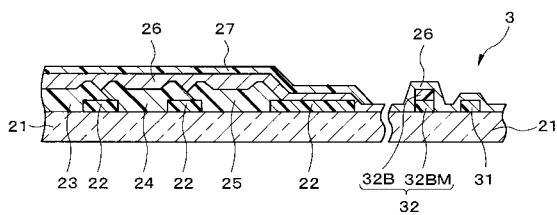
【図 3】



【図 5】

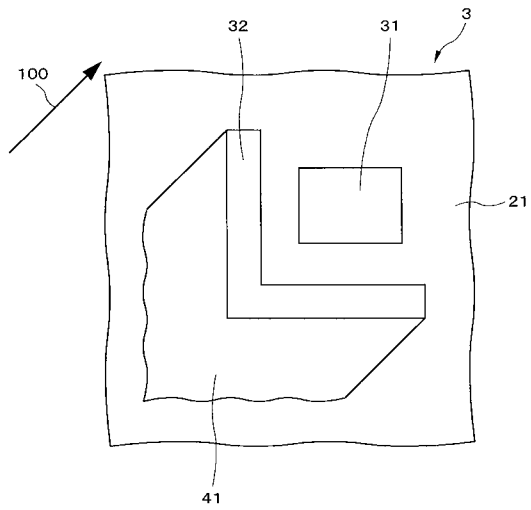


【図 4】



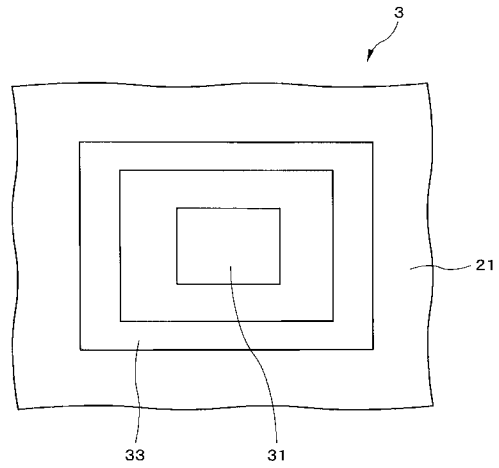
32BM: 下層 32B: 上層

【図 6】



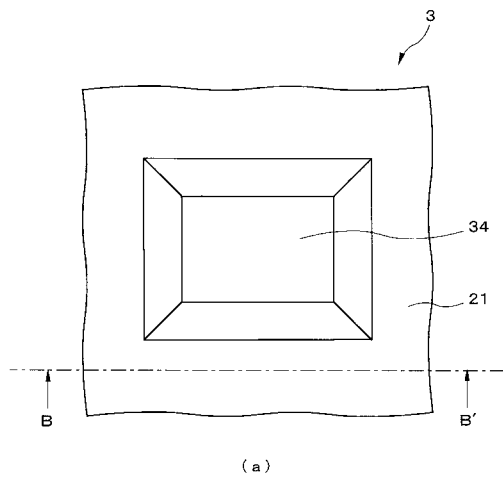
41: 削れ屑

【図 7】

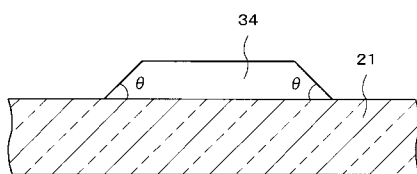


33: 土手パターン

【図 8】



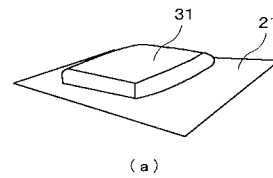
(a)



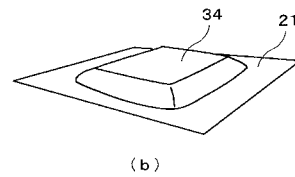
(b)

34: アライメントマーク

【図 9】

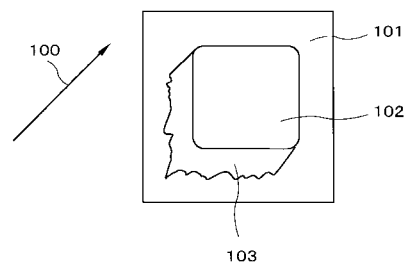


(a)



(b)

【図 10】



100: ラビング方向 101: 透明基板
102: アライメントマーク 103: 削れ屑

专利名称(译)	液晶显示面板及其制造方法		
公开(公告)号	JP2007003651A	公开(公告)日	2007-01-11
申请号	JP2005181550	申请日	2005-06-22
[标]申请(专利权)人(译)	NEC液晶技术株式会社		
申请(专利权)人(译)	NEC LCD科技有限公司		
[标]发明人	岡本守		
发明人	岡本 守		
IPC分类号	G02F1/13		
CPC分类号	G02F1/1333 G02F1/133512 G02F1/133784 G02F2001/133354		
FI分类号	G02F1/13.101		
F-TERM分类号	2H088/FA01 2H088/FA16 2H088/FA19 2H088/FA23 2H088/HA03 2H088/HA12 2H088/HA14 2H088/MA20		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种液晶显示面板及其制造方法，该液晶显示面板能够防止取向膜的刮屑在与取向标记接触的区域中积聚。在滤色器基板3中，在透明基板21的表面上设置对准标记31。此外，在摩擦方向100的上游侧，在与对准标记31分离的位置处设置有高度高于对准标记31的高度的L形堤状图案32。通过堆叠下层32BM和上层32B形成堤坝图案32。堤坝图案32的对准标记31和下层32BM由与黑矩阵相同的材料以相同的工艺形成。堤坝图案32的上层32B由与蓝色滤色器相同的材料以相同的工艺形成。[选择图]图5

