

(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2009-14908

(P2009-14908A)

(43) 公開日 平成21年1月22日(2009.1.22)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO2F 1/13 (2006.01)	GO2F 1/13 101	2F065
GO2F 1/1339 (2006.01)	GO2F 1/1339 500	2H088
GO1B 11/00 (2006.01)	GO1B 11/00 G	2H089
GO1B 11/06 (2006.01)	GO1B 11/06 G	
	GO1B 11/06 Z	

審査請求 未請求 請求項の数 20 O L (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2007-175117 (P2007-175117)
 (22) 出願日 平成19年7月3日(2007.7.3)

(71) 出願人 000005049
 シャープ株式会社
 大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号
 (74) 代理人 100095669
 弁理士 上野 登
 (72) 発明者 木村 真也
 大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号
 シャープ株式会社内
 Fターム(参考) 2F065 AA03 AA24 AA30 BB02 CC25
 FF02 FF41 FF51 GG03 HH15
 LL24 NN03 QQ42
 2H088 FA11 MA04 MA17
 2H089 LA09 NA14 NA15 NA22 NA33
 QA14

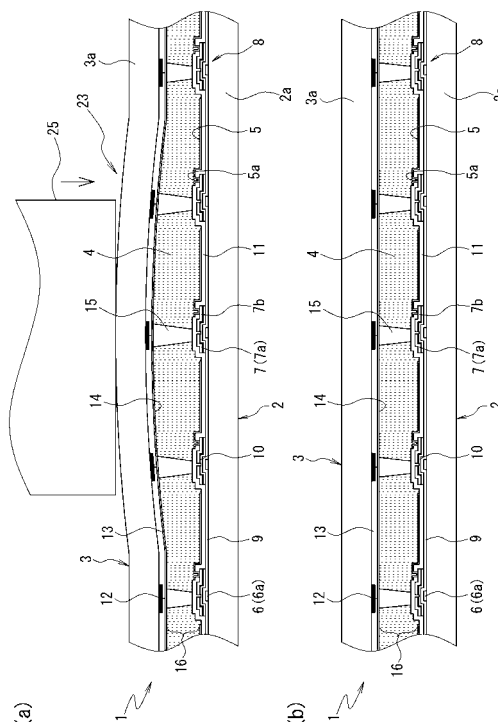
(54) 【発明の名称】 液晶表示パネルの製造方法および液晶表示パネル

(57) 【要約】

【課題】 一对の基板が複数のスペーサ部材により所定の間隔を置いて対向配置され、両基板間に液晶が充填されてなる液晶表示パネルにおいて、両基板間に所定の液晶セル厚よりも大きい液晶セル厚部分があることによって画像表示ムラが発生してしまうことが防止される液晶表示パネルの製造方法を提供すること。

【解決手段】 一对の基板が複数のスペーサ部材により所定の間隔を置いて対向配置され、両基板間に液晶が充填されてなる液晶表示パネルの製造方法において、両基板間に液晶が充填された状態で光学的手法により液晶セル厚ムラの有無およびその液晶セル厚ムラの位置を検出し、その検出された液晶セル厚ムラの位置を両基板の外側から加圧してその液晶セル厚ムラの位置の液晶セル厚が他の部分の液晶セル厚と均一になるようにした。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

一対の基板が複数のスペーサ部材により所定の間隔を置いて対向配置され、両基板間に液晶が充填されてなる液晶表示パネルの製造方法において、両基板間に液晶が充填された状態で光学的手法により液晶セル厚ムラの有無およびその液晶セル厚ムラの位置を検出し、その検出された液晶セル厚ムラの位置を両基板の外側から加圧してその液晶セル厚ムラの位置の液晶セル厚が他の部分の液晶セル厚と均一になるようにしたことを特徴とする液晶表示パネルの製造方法。

【請求項 2】

前記光学的手法は、一方の基板面より光を照射し、透過光または反射光の有無や干渉縞により液晶セル厚ムラの有無およびその液晶セル厚ムラの位置を検出するものであることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示パネルの製造方法。

10

【請求項 3】

前記光学的手法は、一方の基板面より光を照射し、透過された光を減光する減光フィルタを他方の基板面に配置し、該減光フィルタを透過した光の有無により液晶セル厚ムラの有無およびその液晶セル厚ムラの位置を検出するものであることを特徴とする請求項 2 に記載の液晶表示パネルの製造方法。

【請求項 4】

前記減光フィルタは、可視光を透過率 3 ~ 10 % まで減光させる減光フィルタであることを特徴とする請求項 3 に記載の液晶表示パネルの製造方法。

20

【請求項 5】

前記液晶セル厚ムラの有無およびその液晶セル厚ムラの位置を検出するに際しては、液晶表示パネルの画像表示領域内において局所的または全面に亘って検出することを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれかに記載の液晶表示パネルの製造方法。

【請求項 6】

前記スペーサ部材は、柱状又は球状の塑性変形可能な樹脂製部材であり、前記液晶セル厚ムラの位置の両基板の加圧によって該スペーサ部材を塑性変形させることにより液晶セル厚ムラの位置の両基板間の液晶セル厚を狭めるようにしたことを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれかに記載の液晶表示パネルの製造方法。

【請求項 7】

前記液晶セル厚ムラの位置において両基板を加圧するに際しては、液晶表示パネルをテーブル上に載置し、液晶セル厚ムラの位置をピン状部材によりテーブル面に向けて押圧するようにしたことを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれかに記載の液晶表示パネルの製造方法。

30

【請求項 8】

前記ピン状部材による押圧力が 80 N ~ 200 N であることを特徴とする請求項 7 に記載の液晶表示パネルの製造方法。

【請求項 9】

前記光学的手法により液晶セル厚ムラが検出された液晶表示パネルに対して加圧を施した後、再度、減光フィルタを用いた光学的手法により液晶セル厚ムラを検出する場合において、可視光の透過率が 3 ~ 10 % の減光フィルタでは該液晶セル厚ムラが検出されないことを特徴とする請求項 3 から 8 のいずれかに記載の液晶表示パネルの製造方法。

40

【請求項 10】

加圧された後の前記液晶セル厚ムラの位置の液晶セル厚と、他の部分の液晶セル厚との差異が 0.05 μ m 以下であることを特徴とする請求項 1 から 9 のいずれかに記載の液晶表示パネルの製造方法。

【請求項 11】

一対の基板が複数のスペーサ部材により所定の間隔を置いて対向配置され、両基板間に液晶が充填されてなる液晶表示パネルにおいて、両基板間に液晶が充填された状態で光学的手法により液晶セル厚ムラの有無およびその液晶セル厚ムラの位置を検出し、その検出

50

された液晶セル厚ムラの位置を両基板の外側から加圧してその液晶セル厚ムラの位置の液晶セル厚が他の部分の液晶セル厚と均一になっていることを特徴とする液晶表示パネル。

【請求項 1 2】

前記光学的手法は、一方の基板面より光を照射し、透過光または反射光の有無や干渉縞により液晶セル厚ムラの有無およびその液晶セル厚ムラの位置を検出するものであることを特徴とする請求項 1 1 に記載の液晶表示パネル。

【請求項 1 3】

前記光学的手法は、一方の基板面より光を照射し、透過された光を減光する減光フィルタを他方の基板面に配置し、該減光フィルタを透過した光の有無により液晶セル厚ムラの有無およびその液晶セル厚ムラの位置を検出するものであることを特徴とする請求項 1 2 に記載の液晶表示パネル。

10

【請求項 1 4】

前記減光フィルタは、可視光を透過率 3 ~ 1 0 % まで減光させる減光フィルタであることを特徴とする請求項 1 3 に記載の液晶表示パネル。

【請求項 1 5】

前記液晶セル厚ムラの有無およびその液晶セル厚ムラの位置を検出するに際しては、液晶表示パネルの画像表示領域内において局所的または全面に亘って検出されてなることを特徴とする請求項 1 1 から 1 4 のいずれかに記載の液晶表示パネル。

【請求項 1 6】

前記スペーサ部材は、柱状又は球状の塑性変形可能な樹脂製部材であり、前記液晶セル厚ムラの位置の両基板の加圧によって該スペーサ部材を塑性変形させることにより液晶セル厚ムラの位置の両基板間の液晶セル厚が狭められてなることを特徴とする請求項 1 1 から 1 5 のいずれかに記載の液晶表示パネル。

20

【請求項 1 7】

前記液晶セル厚ムラの位置において両基板を加圧するに際しては、液晶表示パネルをテーブル上に載置し、液晶セル厚ムラの位置をピン状部材によりテーブル面に向けて押圧されてなることを特徴とする請求項 1 1 から 1 6 のいずれかに記載の液晶表示パネル。

【請求項 1 8】

前記ピン状部材による押圧力が 8 0 N ~ 2 0 0 N であることを特徴とする請求項 1 7 に記載の液晶表示パネル。

30

【請求項 1 9】

前記光学的手法により液晶セル厚ムラが検出された液晶表示パネルに対して加圧を施した後、再度、減光フィルタを用いた光学的手法により液晶セル厚ムラを検出する場合において、可視光の透過率が 3 ~ 1 0 % の減光フィルタでは該液晶セル厚ムラが検出されないことを特徴とする請求項 1 3 から 1 8 のいずれかに記載の液晶表示パネル。

【請求項 2 0】

加圧された後の前記液晶セル厚ムラの位置の液晶セル厚と、他の部分の液晶セル厚との差異が 0 . 0 5 μ m 以下であることを特徴とする請求項 1 1 から 1 9 のいずれかに記載の液晶表示パネル。

【発明の詳細な説明】

40

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、液晶表示パネルの製造方法およびこれにより製造される液晶表示パネルに関し、更に詳しくは、液晶表示パネル内に所定の液晶セル厚よりも大きい液晶セル厚部分があることによって画像表示ムラが発生してしまうことが防止される液晶表示パネルの製造方法および、これにより製造された液晶表示パネルに関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

液晶表示パネルは、一般には薄膜トランジスタ (T F T) 基板とカラーフィルタ (C F) 基板とからなる一対の基板が所定の間隔を置いて平行に対向配置され、両基板間に液晶

50

が充填された構成をなしている。液晶表示パネルの表示品位の向上には、両基板間の間隔、つまり両基板間に充填された液晶の厚さ（「液晶セル厚」または「液晶セルギャップ」という）を精密に制御する必要がある。

【0003】

この液晶セル厚は、両基板間に配置された複数のスペーサ部材によって制御されており、従来はスペーサ部材として球状のスペーサ部材（例えばプラスチックビーズ）を用い、これを一方の基板上に散布することにより配置していた。このプラスチックビーズを散布して液晶セル厚を制御する方法では、プラスチックビーズが画素内にも配置されてしまうため、画素内の液晶の配向を乱すことになって液晶表示パネルの画像表示における表示品位を落とす原因になっていた。そこで、近年では、感光性樹脂をフォトグラフィ工程により一方の基板（主にCF基板）上に柱状のスペーサ部材を形成することが採用されている。

10

【0004】

また、両基板間に液晶を充填する方法としては、柱状のスペーサ部材が形成されたCF基板上に液晶を滴下し、TF基板を上から貼り合わせる方法が、近年では採用されており、液晶の滴下量は柱状のスペーサ部材の高さに基づいて設定される。尚、本発明に関連する先行技術文献としては下記特許文献が挙げられる。

【0005】

【特許文献1】特開平5-281502号公報

【発明の開示】

20

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、柱状のスペーサ部材はその高さ方向のばらつきが大きいため、設定された高さよりも高い柱状のスペーサ部材が存在してしまう場合があり、この部分における液晶セル厚が他の部分の液晶セル厚と比べて大きくなってしまい、その結果、液晶の配向が乱れて画像表示にムラが発生するという問題があった。

【0007】

そこで、本発明が解決しようとする課題は、一对の基板が複数のスペーサ部材により所定の間隔を置いて対向配置され、両基板間に液晶が充填されてなる液晶表示パネルにおいて、両基板間に所定の液晶セル厚よりも大きい液晶セル厚部分があることによって画像表示ムラが発生してしまうことが防止される液晶表示パネルの製造方法および、これにより製造された液晶表示パネルを提供することである。

30

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記課題を解決するため本発明は、一对の基板が複数のスペーサ部材により所定の間隔を置いて対向配置され、両基板間に液晶が充填されてなる液晶表示パネルの製造方法において、両基板間に液晶が充填された状態で光学的手法により液晶セル厚ムラの有無およびその液晶セル厚ムラの位置を検出し、その検出された液晶セル厚ムラの位置を両基板の外側から加圧してその液晶セル厚ムラの位置の液晶セル厚が他の部分の液晶セル厚と均一になるようにしたことを要旨とするものである。

40

【0009】

この場合、光学的手法が、一方の基板面より光を照射し、透過光または反射光の有無や干渉縞により液晶セル厚ムラの有無およびその液晶セル厚ムラの位置を検出するという構成や、一方の基板面より光を照射し、透過された光を減光する減光フィルタを他方の基板面に配置し、該減光フィルタを透過した光の有無により液晶セル厚ムラの有無およびその液晶セル厚ムラの位置を検出するという構成にすると良い。また、減光フィルタが、可視光を透過率3~10%まで減光させるものである構成にすると良い。

【0010】

更に、液晶セル厚ムラの有無およびその液晶セル厚ムラの位置を検出するに際しては、液晶表示パネルの画像表示領域内において局所的または全面に亘って検出する構成にする

50

と良い。また、スペーサ部材は、柱状又は球状の塑性変形可能な樹脂製部材であり、液晶セル厚ムラの位置の両基板の加圧によって該スペーサ部材を塑性変形させることにより液晶セル厚ムラの位置の両基板間の液晶セル厚を狭める構成にすると良い。そして、液晶セル厚ムラの位置において両基板を加圧するに際しては、液晶表示パネルをテーブル上に載置し、液晶セル厚ムラの位置をピン状部材によりテーブル面に向けて押圧する構成にすると良い。この場合、ピン状部材による押圧力が80N～200Nである構成にすると良い。

【0011】

更に、光学的手法により液晶セル厚ムラが検出された液晶表示パネルに対して加圧を施した後、再度、減光フィルタを用いた光学的手法により液晶セル厚ムラを検出する場合において、可視光の透過率が3～10%の減光フィルタでは該液晶セル厚ムラが検出されない構成にすると良い。また、加圧された後の液晶セル厚ムラの位置の液晶セル厚と、他の部分の液晶セル厚との差異が0.05μm以下である構成にすると良い。

10

【発明の効果】

【0012】

上記構成を有する本発明によれば、光学的手法により検出された液晶セル厚ムラの位置を両基板の外側から加圧して液晶セル厚ムラの位置における両基板間の液晶セル厚を他の部分の液晶セル厚と均一にするようにしたので、液晶表示パネルの画像表示において液晶セル厚ムラの位置による表示ムラの発生によって従来であれば不良品として扱われていた液晶表示パネルを良品とすることができるようになる。

20

【0013】

この場合、光学的手法として、一方の基板面より光を照射し、透過光または反射光の有無や干渉縞により液晶セル厚ムラの有無およびその液晶セル厚ムラの位置を検出する手法が採用され、特に、一方の基板面より可視光を照射し、透過された可視光を透過率3～10%まで減光させる減光フィルタを他方の基板面に配置し、その減光フィルタを透過した光の有無により液晶セル厚ムラの有無およびその液晶セル厚ムラの位置を検出するという手法を採用すれば、簡便に液晶セル厚ムラの有無およびその液晶セル厚ムラの位置を検出することができる。

【0014】

また、液晶セル厚ムラの位置において両基板を加圧するに際して、液晶表示パネルをテーブル上に載置し、液晶セル厚ムラの位置をピン状部材によりテーブル面に向けて80N～200Nの押圧力で押圧すれば、簡便に加圧によって基板間のスペーサ部材を塑性変形させて液晶セル厚ムラの位置の両基板間の液晶セル厚を狭めることができ、液晶セル厚ムラの位置における両基板間の液晶セル厚を他の部分の液晶セル厚と均一にすることが可能になる。

30

【0015】

更に、光学的手法により液晶セル厚ムラが検出された液晶表示パネルに対して加圧を施した後、再度、減光フィルタを用いた光学的手法により液晶セル厚ムラを検出する場合において、可視光の透過率が3～10%の減光フィルタでは該液晶セル厚ムラが検出されないようにすれば、確実に液晶セル厚ムラによる表示不良が解消された液晶表示パネルとすることができる。また、加圧された後の液晶セル厚ムラの位置の液晶セル厚と、他の部分の液晶セル厚との差異が0.05μm以下であれば、液晶セル厚ムラによる表示不良がほぼ解消されていることになる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下に、本発明に係る液晶表示パネルの製造方法およびこれにより製造された液晶表示パネルの実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。図1は本発明の一実施形態に係る液晶表示パネル1の断面構造を概略的に示した図であり、(a)は液晶表示パネルの液晶セル厚が均一になっている状態を、(b)は液晶表示パネルの液晶セル厚が不均一になっている状態を示している。

50

【 0 0 1 7 】

図 1 (a) に示されるように、液晶表示パネル 1 に備えられる一対の相互に対向する薄膜トランジスタ (T F T) 基板 2 とカラーフィルタ (C F) 基板 3 との間には液晶 4 が充填されている。図示される T F T 基板 2 には複数の画素電極 5 がマトリクス状に形成されている。各画素電極 5 の周囲には、アルミニウム等からなるゲート配線 6 とソース配線 7 とが相互に直交するように形成されている。ゲート配線 6 とソース配線 7 とは、その交差部において、ソース配線 7 が上側、ゲート配線 6 が下側となるように交差しており、交差部においてゲート配線 6 とソース配線 7 は電氣的に絶縁されている。

【 0 0 1 8 】

また、ゲート配線 6 とソース配線 7 と交差部には、ゲート配線 6 の一部であるゲート電極 6 a に接続されたスイッチング素子としての薄膜トランジスタ (T F T) 8 が形成されている。ゲート配線 6 は窒化シリコン等からなるゲート絶縁膜 9 に覆われている。

10

【 0 0 1 9 】

T F T 8 が形成されている位置のゲート絶縁膜 9 の上側には、アモルファスシリコン等からなる半導体膜 1 0 が、ゲート電極 6 a に重畳するように形成されている。また、その半導体膜 1 0 の上側には、T F T 8 のソース電極 7 a 及びドレイン電極 7 b が形成されている。ソース電極 7 a 及びドレイン電極 7 b は、ゲート電極 6 a 上の半導体膜 1 0 の両側に相互に離隔して形成されている。そして、ドレイン電極 7 b はコンタクトホール 5 a を介して画素電極 5 に接続されている。

【 0 0 2 0 】

T F T 8 は、ゲート電極 6 a より供給される走査信号電圧によってオン / オフ制御される。また、ソース電極 7 a より供給される画像表示信号電圧は、ドレイン電極 7 b 及びコンタクトホール 5 a を介して画素電極 5 に供給される。

20

【 0 0 2 1 】

このような T F T 8 は、ゲート絶縁膜 9 の上側に形成された絶縁膜 1 1 に覆われている。この絶縁膜 1 1 は感光性樹脂からなり、ソース電極 7 a と画素電極 5 との間に配置されて両電極間を絶縁する。

【 0 0 2 2 】

そして、絶縁膜 1 1 の上には、画素領域毎に、画素電極 5 がマトリクス状に形成されている。この画素電極 5 は例えば I T O (indium-tin oxide : インジウム酸化スズ) 等の透明導電膜により形成されている。この画素電極 5 の上側には図示しない配向膜が形成され、液晶 4 がこの配向膜により所定の方向に配向規制される。

30

【 0 0 2 3 】

このような構成の T F T 基板 2 の製造方法について説明する。まず、ガラス基板 2 a 表面に、タンゲステン、チタン、アルミニウム、クロムなどからなる単層または多層の導電膜を形成する。この導電膜の形成方法には、公知の各種スパッタリング法などが適用できる。そして、形成した導電膜を、フォトリソグラフィ法などを用いて所定のパターンに形成する。これにより、所定のパターンのゲート配線 6 とゲート電極 6 a を得る。

【 0 0 2 4 】

次に、ゲート絶縁膜 9 を形成する。このゲート絶縁膜 9 は、たとえば窒化シリコンなどからなり、プラズマ C V D 法などを用いて形成する。そして、このゲート絶縁膜 9 上に、半導体膜 1 0 、ソース配線 7 、ソース電極 7 a 、ドレイン電極 7 b を形成する。

40

【 0 0 2 5 】

半導体膜 1 0 は、たとえば n ⁺ 型のアモルファスシリコンなどからなり、プラズマ C V D 法などを用いて形成する。そして、ソース配線 7 、ソース電極 7 a 、ドレイン電極 7 b は、先のゲート配線 6 と同様の方法で形成する。

【 0 0 2 6 】

次に、感光性樹脂からなる絶縁膜 1 1 を形成する。そして、形成した絶縁膜 1 1 に、コンタクトホール 5 a 形成のための開口部を形成する。この開口部は、フォトリソグラフィ法などを用いて形成する。そして、この絶縁膜 1 1 の表面に、I T O からなる透明導電膜

50

をスパッタリング法などを用いて形成する。その後、形成した透明導電膜を、フォトリソグラフィ法などを用いて、所定のパターンに形成する。これにより、所定のパターンの画素電極 5 及びそのコンタクトホール 5 a を得る。

【 0 0 2 7 】

次に、画素電極 5 を形成した後に、図示しない配向膜を形成する。円圧式印刷装置やインクジェット式印刷装置を用い、ポリイミドなどからなる液状の配向材を塗布する。その後、配向膜焼成装置などを用いて基板を加熱し、塗布した配向材を焼成する。これにより画素電極 5 の上に、固体の配向膜を得る。以上の工程を経て、TFT 基板 2 が製造される。

【 0 0 2 8 】

図示される CF 基板 3 には、ブラックマトリクス (BM) 1 2 が形成されており、この BM 1 2 により TFT 基板 2 のゲート配線 6、ソース配線 7 及び TFT 8 が形成された領域が遮光されるようになっている。また、CF 基板 3 には画素毎に赤色、緑色及び青色のうちいずれか 1 色の着色層 1 3 が形成されている。この実施の形態では、水平方向に赤色、緑色及び青色の着色層 1 3 が順番に繰り返し並び、垂直方向には同色の着色層 1 3 が並んでいる。

【 0 0 2 9 】

この着色層 1 3 の下には、各画素共通の対向電極 1 4 が形成されている。この対向電極 1 4 も、ITO 等の透明導電膜により形成されている。また、対向電極 1 4 の下側には図示しない配向膜が形成され、液晶 4 がこの配向膜により所定の方向に配向規制される。

【 0 0 3 0 】

そして対向電極 1 4 の下には、両基板 2, 3 間の間隙を制御するスペーサ部材としての柱状スペーサ 1 5 が形成されている。この柱状スペーサは、BM 1 2 が形成された位置に配置されている。

【 0 0 3 1 】

このような構成の CF 基板 3 の製造方法について説明する。まず、ガラス基板 3 a の表面に BM レジスト (黒色着色剤を含有する感光性樹脂組成物) などを塗布する。次いで、塗布した BM レジストを、フォトリソグラフィ法などを用いて所定のパターンに形成する。これにより、所定のパターンの BM 1 2 を得る。

【 0 0 3 2 】

次に、赤色、緑色、青色の各色の着色感材 (感光性樹脂に所定の色の顔料を分散させた溶液) からなる着色インクを塗布し、フォトリソグラフィ法などを用いて、所定のパターンに形成する。これにより、所定のパターンの着色層 1 3 を得る。そして、着色層 1 3 の表面に、ITO からなる透明導電膜をスパッタリング法などを用いて形成し、対向電極 1 4 を得る。

【 0 0 3 3 】

次に、対向電極 1 4 の表面に、感光性樹脂を塗布する。この感光性樹脂としては、例えばアクリル樹脂などの光硬化性樹脂が用いられる。塗布した感光性樹脂を、フォトリソグラフィ法などを用いて所定のパターンに形成する。具体的には、塗布した感光性樹脂を所定の位置に透光部を有するフォトマスクを介して露光する。その後、露光された感光性樹脂を現像し、露光されなかった領域の未硬化の感光性樹脂を除去することによって、図示されるような、BM 1 2 位置に配置された柱状スペーサ 1 5 が得られる。

【 0 0 3 4 】

柱状スペーサ 1 5 を形成した後に、図示しない配向膜を形成する。円圧式印刷装置やインクジェット式印刷装置を用い、ポリイミドなどからなる液状の配向材を塗布する。その後、配向膜焼成装置などを用いて基板を加熱し、塗布した配向材を焼成する。これにより対向電極 1 4 の下側に、固体の配向膜を得る。以上の工程を経て、CF 基板 3 が製造される。

【 0 0 3 5 】

このような構成の TFT 基板 2 と CF 基板 3 を貼り合わせて液晶表示パネル 1 を得る手

10

20

30

40

50

順について説明する。まず、CF基板3に形成された柱状スペーサ15は、柱状スペーサ15の測定面からの反射光と柱状スペーサ15の周りの参照面からの反射光を干渉させたときに、波長の1/2の光路差ごとに明暗の干渉縞が観測されることを利用した光干渉式高さ測定器が用いられて、その高さが測定される。この場合、複数の柱状スペーサ15の高さをそれぞれ測定し、測定された複数の柱状スペーサ15の高さの平均値から充填される液晶4の量が算出される。

【0036】

そして、CF基板3には、図示しない枠形状のシール部が形成され、そのシール部の枠内部に、柱状スペーサ15の高さに応じて設定された量の液晶4が充填される。液晶4の充填はCF基板3のシール部内部への液晶4の滴下により行われる。通常、液晶4の滴下は、ステージに吸着されたCF基板3の上方に配置され、その内部に液晶4が充填されているシリンジが、CF基板3に対して相対的に移動することで行われる。

10

【0037】

その後、減圧雰囲気下において、TFT基板2とCF基板3を貼り合わせ、次に、大気中に戻すことにより、貼り合わされたTFT基板2とCF基板3の間に滴下された液晶4が拡散される。その後、シール部を露光や加熱により硬化させると液晶表示パネル1が製造される。このとき、両基板2,3間の間隙に充填された液晶4の厚さ(「液晶セル厚」または「液晶セルギャップ」という)16は、複数の柱状スペーサ15により約3 μ mに制御される。尚、液晶セル厚16は光干渉法などを用いた測定により、液晶4のリタレーション $R_e(\quad)$ を算出し、これに液晶4の長軸および短軸方向の屈折率差 $N(\quad)$ を乗算することで求めることができる。

20

【0038】

このように製造された液晶表示パネル1は、図2に示すような検査用バックライトユニット17により液晶表示パネル1の背面側に光を照射し、その際に液晶表示パネル1を駆動して検査用画像を表示させて、表示欠陥の有無などの表示品位を確認するための点灯検査が行われる。図示される検査用バックライトユニット17は、CCFL(Cold Cathode Fluorescent Lamp:冷陰極型蛍光ランプ)などの光源ランプ18を複数備え、これら光源ランプ18から発せられる光の特性を調整して液晶表示パネル1の背面側に均一な輝度の光を照射するもので、照射された光は、液晶表示パネル1を透過することにより、液晶表示パネル1の前面側に画像が可視状態に表示される。

30

【0039】

検査用バックライトユニット17の箱形状のバックライトシャーシ19の内部に列設された複数本の光源ランプ18からの光は、反射シート20で反射された光と共に、光学シート21、液晶表示パネル1を透過して観察者側に視認される。光学シート21は、液晶表示パネル1に光源ランプ18から入射される光および反射シート20から反射される光の特性を調整し、光源ランプ18のイメージを消して、液晶表示パネル1の背面側に均一な輝度の光を照射するために、拡散板、拡散シート、レンズシート、偏光反射フィルムなどの板状あるいはシート状の光学部材が積み重ねられたものである。

【0040】

このような検査用バックライトユニット17を用いた液晶表示パネル1の点灯検査の際には、液晶4の配向が乱れた部分の輝度が液晶4の配向が正常な部分の輝度と比べて高くなることから、これを目立たせて観視者に認識できるように、減光フィルタ(Neutral Density Filter:NDフィルタともいう)22が液晶表示パネル1の上側に配置され、この減光フィルタ22を介して検査画像を見ることが行われる。この減光フィルタ22は、400~700nmの可視光を色彩はそのままに減光させるもので、通常は透過率が3,5,8,10%の複数の種類のものが点灯検査では用いられている。この場合、減光フィルタ22の透過率が高いものほど液晶4の配向が乱れた部分を目立ちやすくすることができる。

40

【0041】

この実施の形態では、透過率3%(光量を97%カット)の減光フィルタ22を用いて

50

点灯検査が行われる。尚、減光フィルタ 2 2 は、図 2 に示されるようなほぼ液晶表示パネル 1 の大きさと同じものが用いられる他に、液晶表示パネル 1 よりも大きさが小さいものを用いる場合もある。また、減光フィルタ 2 2 を用いた検査は、液晶表示パネル 1 の画素電極 5 が形成された領域である画像表示領域内において局所的または全面に亘って行われるのが好ましい。

【 0 0 4 2 】

このとき、点灯検査される液晶表示パネル 1 が、図 1 (b) に示すように一部の柱状スペーサ 1 5 が他の柱状スペーサ 1 5 よりも高く形成されてしまって、この部分における液晶セル厚 1 6 が他の部分の液晶セル厚 1 6 よりも大きくなっている場合がある。液晶セル厚 1 6 が大きくなってしまっている液晶セル厚ムラ 2 3 位置においては液晶 4 の配向が乱れることによりその輝度が、正常な液晶セル厚 1 6 の部分の輝度よりも高くなっている。このような液晶セル厚ムラ 2 3 位置を減光フィルタ 2 2 を介して見ると円形状に白くなっている。

10

【 0 0 4 3 】

このとき液晶セル厚ムラ 2 3 位置の柱状スペーサ 1 5 の高さを測定すると、正常な柱状スペーサの高さが 3 . 4 0 6 ~ 3 . 4 5 6 μm であるのに対して、この位置の柱状スペーサ 1 5 の高さは 3 . 5 0 6 ~ 3 . 5 1 4 μm となっており、約 0 . 5 ~ 1 . 0 μm も高くなっていた。

【 0 0 4 4 】

このように液晶セル厚ムラ 2 3 に発生した場合は、図 3 に示すような加圧装置 2 4 を用いて、その検出された液晶セル厚ムラ 2 3 の位置を両基板の外側から加圧してその液晶セル厚ムラ 2 3 の位置の液晶セル厚 1 6 が他の部分の液晶セル厚 1 6 と均一になるようにすることが行われる。

20

【 0 0 4 5 】

図示されるように加圧装置 2 4 には、加圧ピン 2 5 が設けられた本体 2 6 と、本体 2 6 を上下可動に支持する支持部 2 7 と、本体 2 6 の下方に配置されるテーブル 2 8 が備えられている。加圧装置 2 4 の本体 2 6 には、液晶表示パネル 1 をその厚さ方向に押圧する加圧ピン 2 5 と、加圧ピン 2 5 が液晶表示パネル 1 を押圧する力 (具体的には加圧ピン 2 5 にかかる反力) を測定して表示する測定部 2 9 が備えられている。加圧ピン 2 5 は、この場合、直径 1 5 mm の円柱の形状を有しており、金属製材料から形成されている。また、この加圧ピン 2 5 の先端面、つまり液晶表示パネル 1 の上面に当接して加圧する面は、略平面状になっている。

30

【 0 0 4 6 】

そして、図 3 および図 4 (a) に示されるように、加圧ピン 2 5 を液晶セル厚ムラ 2 3 位置の液晶表示パネル 1 の上面、この場合、CF 基板 3 の上面に当接させて所定の力、例えば 8 0 N で押圧し、その状態を所定の時間、例えば 3 秒間維持する。加圧ピン 2 5 により液晶セル厚ムラ 2 3 位置が押圧されると、図 4 (b) に示されるように液晶セル厚ムラ 2 3 位置における複数の柱状スペーサ 1 5 が、塑性変形させられて低くされ、液晶セル厚ムラ 2 3 の位置において不均一だった液晶セル厚 1 6 が他の部分の液晶セル厚 1 6 と均一になるようになる。

40

【 0 0 4 7 】

このように、液晶セル厚ムラ 2 3 位置が直径 1 5 mm の加圧ピンを用いて 8 0 N で押圧された液晶表示パネル 1 について再度上述した透過率 3 % の減光フィルタ 2 2 を用いた点灯検査を行うと、白い円形状のムラが消失していることが確認された。同じく、この液晶セル厚ムラ 2 3 位置を直径 1 5 mm の加圧ピンを用いて 9 0 N で押圧したものは、透過率 5 % の減光フィルタ 2 2 を用いて点灯検査を行っても、白い円形状のムラが消失していることが確認された。更に、この液晶セル厚ムラ 2 3 位置を直径 1 5 mm の加圧ピンを用いて 1 0 0 N、1 4 0 N、2 0 0 N で押圧されたものについては、透過率 8 % の減光フィルタ 2 2 を用いた点灯検査を行っても、白い円形状のムラが消失していることが確認された。

50

【 0 0 4 8 】

この結果から液晶セル厚ムラ 2 3 位置への直径 1 5 m m の加圧ピンを用いた押圧力を 1 4 0 N と設定し、これを透過率 3 % の減光フィルタを用いた点灯検査により液晶セル厚ムラ 2 3 が確認された 2 0 枚の液晶表示パネル 1 に対して行い、再度透過率 3 % の減光フィルタ 2 2 を用いた点灯検査を行ったところ、2 0 枚全ての液晶表示パネル 1 において白い円形状のムラが消えていることが確認された。更にそのうちの 1 3 枚は透過率 8 % の減光フィルタを用いた点灯検査によっても白い円形状のムラが消えていることが確認された。

【 0 0 4 9 】

このように、液晶セル厚ムラ 2 3 が発生した場合は、その液晶セル厚ムラ 2 3 の位置の液晶表示パネル 1 をその厚さ方向に加圧装置 2 4 を用いて加圧し、図 4 (b) に示されるように液晶セル厚 1 6 を制御する複数の柱状スペーサ 1 5 をその高さ方向において塑性変形させることにより、液晶セル厚ムラ 2 3 の位置における両基板 2 , 3 間の液晶セル厚 1 6 が他の部分の液晶セル厚 1 6 と均一になるようにしたので、液晶表示パネル 1 の画像表示において液晶セル厚ムラ 2 3 の位置による表示ムラの発生によって従来であれば不良品として扱われていた液晶表示パネル 1 を良品とすることができるようになる。

10

【 0 0 5 0 】

この場合、図 2 に示されるように液晶表示パネル 1 の一方の面から検査用バックライトユニット 1 7 により可視光を照射し、透過された可視光を透過率 3 ~ 1 0 % まで減光させる減光フィルタ 2 2 を液晶表示パネル 1 の他方の面に配置し、その減光フィルタ 2 2 を透過した光の有無により液晶セル厚ムラ 2 3 の有無およびその液晶セル厚ムラ 2 3 の位置を検出するという手法なので、簡便に液晶セル厚ムラ 2 3 の有無およびその液晶セル厚ムラ 2 3 の位置を検出することができる。

20

【 0 0 5 1 】

また、液晶セル厚ムラ 2 3 の位置において両基板 2 , 3 を加圧するに際して、液晶表示パネル 1 を加圧装置 2 4 のテーブル 2 8 上に載置し、液晶セル厚ムラ 2 3 の位置を加圧ピン 2 5 によりテーブル 2 8 面に向けて 8 0 N ~ 2 0 0 N の押圧力で押圧すれば、簡便に加圧によって基板 2 , 3 間のスペーサ部材である柱状スペーサ 1 5 を塑性変形させて液晶セル厚ムラ 2 3 の位置の両基板 2 , 3 間の液晶セル厚 1 6 を狭めることができ、液晶セル厚ムラ 2 3 の位置における両基板 2 , 3 間の液晶セル厚 1 6 を他の部分の液晶セル厚 1 6 と均一にすることが可能になる。この場合、加圧された後の液晶セル厚ムラ 2 3 の位置の液晶セル厚 1 6 と、他の部分の液晶セル厚 1 6 との差異が 0 . 0 5 μ m 以下であることが好ましい。この差異が 0 . 0 5 μ m 以下であれば、液晶セル厚ムラによる表示不良がほぼ解消されていることになる。

30

【 0 0 5 2 】

以上、本発明に係る液晶表示パネルの製造方法およびこれにより製造された液晶表示パネルの実施の形態について説明したが、本発明はこうした実施の形態に何ら限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において、種々なる態様で実施できることは勿論である。例えば、上述した実施形態では、C F 基板 3 側から加圧ピン 2 5 で押圧する構成を示したが、T F T 基板 2 側から加圧ピン 2 5 で押圧する構成でも良い。

40

【 0 0 5 3 】

また、液晶 4 の厚さである液晶セル厚 1 6 が複数の柱状スペーサ 1 5 で制御された液晶表示パネル 1 について説明したが、球状スペーサを用いて液晶セル厚 1 6 が制御された液晶表示パネルにも本発明を適用することができる。更に、液晶セル厚ムラの有無およびその液晶セル厚ムラの位置を検出する光学的手法として、減光フィルタを用いた構成を示したが、液晶セル厚ムラに起因する液晶表示パネルの膨らみを、例えば液晶表示パネルに照射した光の反射光によって形成される干渉縞の有無によって液晶セル厚ムラの有無およびその液晶セル厚ムラの位置を検出する方法でも良く、上述した光学的手法には限定されない。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 5 4 】

50

【図1】本発明の一実施形態に係る液晶表示パネルの概略構成を示した図であり、a)は液晶表示パネルの液晶セル厚が均一になっている状態を、(b)は液晶表示パネルの液晶セル厚が不均一になっている状態を示した図である。

【図2】本発明の一実施形態に係る液晶表示パネルの表示品位を検査する点灯検査の概略構成を示した図である。

【図3】本発明に係る液晶表示パネルの製造方法を実現するための加圧装置を概略的に示した図である。

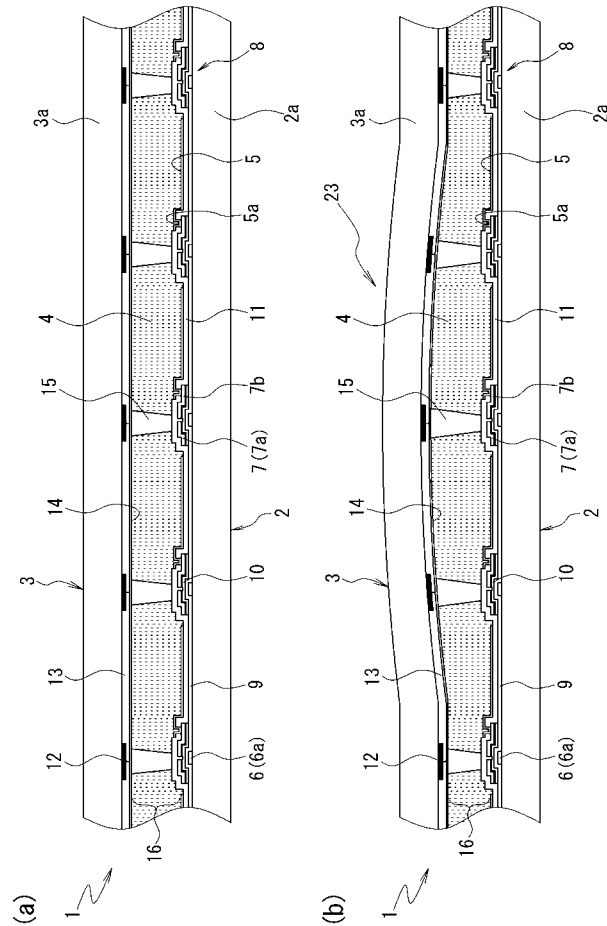
【図4】図3に示した加圧装置による加圧前後の液晶表示パネルの概略構成を示した図であり、(a)は加圧前の液晶表示パネルの断面構造を概略的に示した図、(b)は加圧後の液晶表示パネルの断面構造を概略的に示した図である。

【符号の説明】

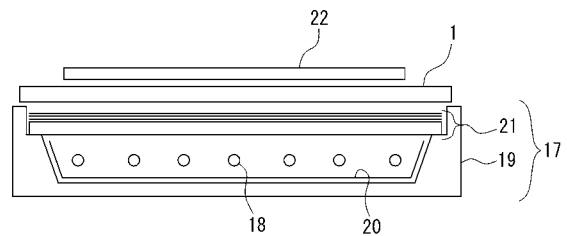
【0055】

- 1 液晶表示パネル
- 2 薄膜トランジスタ(TFT)基板
- 3 カラーフィルタ(CF)基板
- 4 液晶
- 15 柱状スペーサ
- 16 液晶セル厚
- 17 検査用バックライトユニット
- 18 光源ランプ
- 22 減光フィルタ
- 23 液晶セル厚ムラ
- 24 加圧装置
- 25 加圧ピン

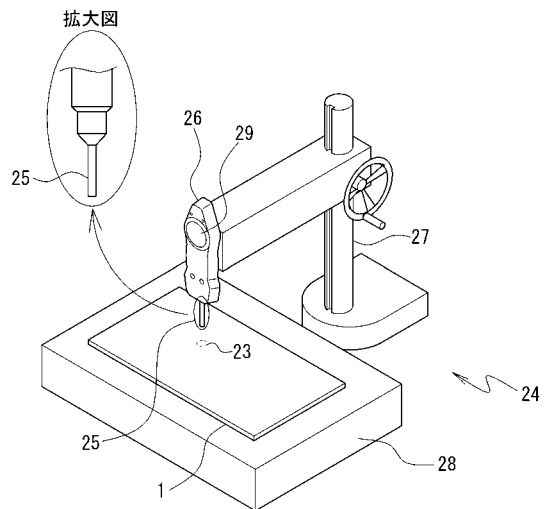
【図1】



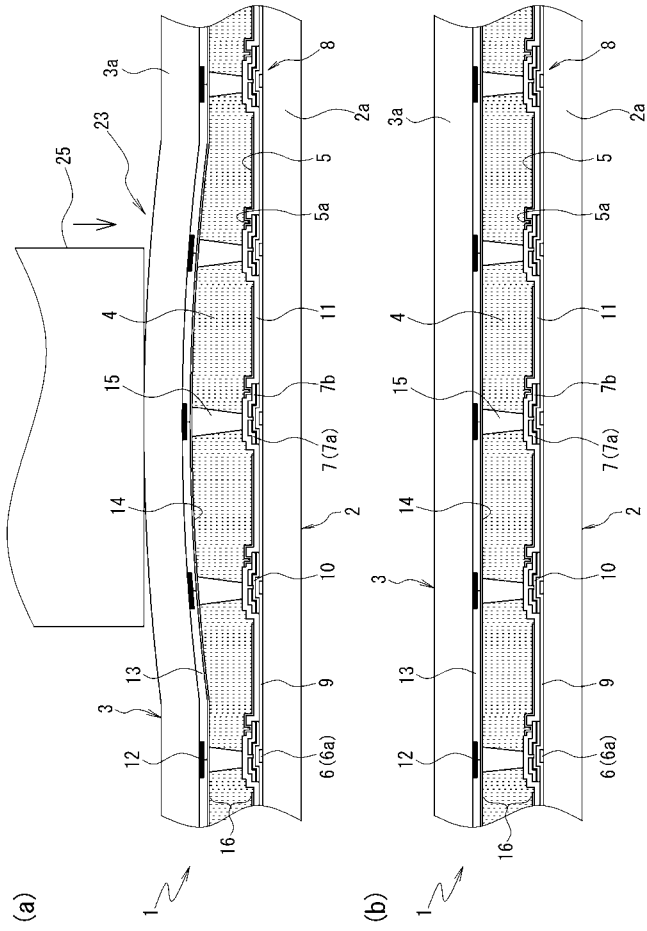
【図2】



【図3】



【 図 4 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

G 0 1 B 11/00

A

テーマコード(参考)

专利名称(译)	液晶显示面板的制造方法和液晶显示面板		
公开(公告)号	JP2009014908A	公开(公告)日	2009-01-22
申请号	JP2007175117	申请日	2007-07-03
[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	木村真也		
发明人	木村 真也		
IPC分类号	G02F1/13 G02F1/1339 G01B11/00 G01B11/06		
FI分类号	G02F1/13.101 G02F1/1339.500 G01B11/00.G G01B11/06.G G01B11/06.Z G01B11/00.A		
F-TERM分类号	2F065/AA03 2F065/AA24 2F065/AA30 2F065/BB02 2F065/CC25 2F065/FF02 2F065/FF41 2F065/FF51 2F065/GG03 2F065/HH15 2F065/LL24 2F065/NN03 2F065/QQ42 2H088/FA11 2H088/MA04 2H088/MA17 2H089/LA09 2H089/NA14 2H089/NA15 2H089/NA22 2H089/NA33 2H089/QA14 2H189/DA07 2H189/DA32 2H189/EA03Y 2H189/EA04Y 2H189/EA06X 2H189/FA16 2H189/FA23 2H189/FA52 2H189/FA56 2H189/FA64 2H189/FA65 2H189/FA67 2H189/FA92 2H189/GA10 2H189/HA12 2H189/HA14 2H189/KA01		
代理人(译)	上野登		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种液晶显示面板的制造方法，通过该液晶显示面板，可以防止在液晶显示器中存在由于在两个基板之间厚于规定的液晶单元厚度的液晶单元厚部的存在而产生的图像显示不均匀性通过使用多个隔离构件将一对基板以预定间隔彼此相对地设置，并且在两个基板之间填充液晶。ŽSOLUTION：在液晶显示板的制造方法中，其中一对基板通过使用多个隔离构件以预定间隔彼此相对地设置，并且液晶填充在两个基板之间，液晶单元的存在通过光学方法检测厚度不均匀性和液晶单元厚度不均匀的位置，使得液晶填充在两个基板之间，并且检测到的液晶单元厚度不均匀的位置从两者的外侧加压基板使得液晶单元厚度不均匀位置的液晶单元厚度和其他部分的液晶单元厚度均匀。Ž

