

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3649880号
(P3649880)

(45) 発行日 平成17年5月18日(2005.5.18)

(24) 登録日 平成17年2月25日(2005.2.25)

(51) Int.Cl.⁷

G02F 1/1339

F I

G02F 1/1339 500

請求項の数 3 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願平9-313355	(73) 特許権者	000116024
(22) 出願日	平成9年11月14日(1997.11.14)		ローム株式会社
(65) 公開番号	特開平11-142859		京都府京都市右京区西院溝崎町2 1 番地
(43) 公開日	平成11年5月28日(1999.5.28)	(74) 代理人	100098464
審査請求日	平成14年8月29日(2002.8.29)		弁理士 河村 洸
		(72) 発明者	田中 将史
			京都市右京区西院溝崎町2 1 番地 ローム株式会社内
		(72) 発明者	渡辺 俊夫
			京都市右京区西院溝崎町2 1 番地 ローム株式会社内
		審査官	小牧 修

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示素子の製法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

2枚の基板にそれぞれ電極パターンおよび配向膜を形成し、該2枚の基板の一方に少なくとも中心部は完全には硬化していない紫外線硬化性樹脂からなるスペーサを散布し、前記2枚の基板を前記スペーサを介した間隙でその周囲でシール剤により貼着し、貼着された2枚の基板の間隙を測定し、間隙の大きい部分の前記スペーサに紫外線を照射して前記スペーサの完全には硬化していない紫外線硬化性樹脂を硬化させることにより、体積を小さくして前記2枚の基板の間隙を一定にし、該間隙に液晶材料を注入する液晶表示素子の製法。

【請求項 2】

前記紫外線の照射を、ギャップ測定器により前記2枚の基板間隙を測定し、該測定値に基づいて紫外線照射量算出器により所定の間隔にするための紫外線照射量を算出し、該算出した量の紫外線を照射することにより行う請求項1記載の液晶表示素子の製法。

【請求項 3】

2枚の基板にそれぞれ電極パターンおよび配向膜を形成し、該2枚の基板をその間にスペーサを介在させてその周囲で第2のスペーサを混入したシール剤により貼着し、貼着された2枚の基板の間隙部に液晶材料を注入する液晶表示素子の製法であって、前記第2のスペーサを少なくとも中心部が完全には硬化していない紫外線硬化性樹脂により形成し、前記シール剤に混入する前に紫外線を照射することにより該第2のスペーサを所定の大きさに調整してから前記シール剤に混入する液晶表示素子の製法。

10

20

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は2枚の基板のギャップが一定に調整され得る液晶表示素子およびその製法に関する。さらに詳しくは、スペーサがその径を調整し得るように形成されることにより、基板の貼着前または貼着後にその基板ギャップが調整され得る液晶表示素子の製法に関する。

【0002】

【従来の技術】

液晶表示素子は、2枚のガラス板などからなる絶縁性透明基板にそれぞれ透明電極や配向膜などが設けられ、一方の基板のセル周囲にシール剤が設けられ、他方の基板にスペーサが散布されて2枚の基板がそれぞれ透明電極や配向膜が対向するようにスペーサを介して一定間隙を有するように貼着され、各セルに分割した後に2枚の基板の間隙に液晶材料が充填され、その両外面に偏光板などが貼着されることにより製造される。

【0003】

このスペーサは、たとえばガラスなどの球状または円柱状のものからなり、その径が予め所望の基板間隔（ギャップ）を得るための大きさに形成されたものを空気中に噴霧させて基板上に沈降させることにより散布される。その後、基板を搬送して他方の基板を重ね合わせて貼着される。そのため、散布自体が基板の全面で完全には均等に散布されなかったり、その後の搬送時などに動いて必ずしも均等には分布していない。このスペーサが固まって存在する部分では基板のギャップが大きくなり、基板間隔が均一にならない。スーパーツイストネマティック（STN）液晶が用いられる液晶表示素子ではとくにギャップのバラツキによる表示品位の低下が顕著となる。そのため、シール剤により貼着した後に、図3に概念図が示されるように、シール剤により貼着されたガラス基板1、2の両側から 2 kg/cm^2 程度の圧力Pを加えて1分程度の一定時間放置するというギャップ調整工程が必要となる。なお、図3で11はスペーサである。このギャップ調整工程は、ゴムシートなどを介して数セット乃至10セット程度を重ねて行われるが、バッチ処理で行わざるを得ず、ベルトコンベヤ式に枚葉処理をすることができない。

【0004】

また、シール剤に混入される第2のスペーサもガラスの円柱状のものが使用されるが、カラーフィルタの有る無しなどによっても液晶層の厚さが変わるなど液晶表示素子の種類によって微妙にその間隙が異なり、各機種ごとにその大きさの異なるスペーサを準備しなければならない。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

上述のように、従来の液晶表示素子では、2枚の基板間に介在させるスペーサが均等に分布されず、スペーサがたくさん固まったところでは基板のギャップが大きくなり、基板間隔が場所により異なって表示品位が低下するという問題がある。これを防止するためにギャップ調整工程を設けると、その工程がバッチ処理となり、自動的な製造ラインの流れの妨げとなると共に、調整したものが後から戻ってギャップの不均一が生じるという問題がある。

【0006】

さらに、液晶表示素子の機種によってシール剤に混入する第2のスペーサの大きさが異なり、何種類ものスペーサを準備すると、コストアップになると共に、わずかに大きさの異なるスペーサを製造工程で管理するのは非常に煩わしく、相互に混入しやすいという問題がある。

【0007】

本発明は、このような問題を解決するためになされたもので、スペーサがたくさん固まって基板のギャップが広がった場合でも、後からそのギャップを調整し得る液晶表示素子の製法を提供することにある。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 8 】

本発明の他の目的は、僅かに大きさの異なるスペーサを予め形成しておかなくても、必要な大きさのスペーサをその都度調製することにより、所望の基板ギャップを得ることができる液晶表示素子の製法を提供することにある。

【 0 0 1 0 】

【課題を解決するための手段】

本発明による液晶表示素子の製法は、2枚の基板にそれぞれ電極パターンおよび配向膜を形成し、該2枚の基板の一方に少なくとも中心部は完全には硬化していない紫外線硬化性樹脂からなるスペーサを散布し、前記2枚の基板を前記スペーサを介した間隙でその周囲でシール剤により貼着し、貼着された2枚の基板の間隔を測定し、間隔の大きい部分の前記スペーサに紫外線を照射して前記スペーサの完全には硬化していない紫外線硬化性樹脂を硬化させることにより、体積を小さくして前記2枚の基板の間隔を一定にし、該間隙に液晶材料を注入することを特徴とする。

10

具体的には、前記紫外線の照射を、ギャップ測定器により前記2枚の基板間隔を測定し、該測定値に基づいて紫外線照射量算出器により所定の間隔にするための紫外線照射量を算出し、該算出した量の紫外線を照射することにより行うことができる。

【 0 0 1 1 】

本発明による液晶表示素子の製法の他の形態は、2枚の基板にそれぞれ電極パターンおよび配向膜を形成し、該2枚の基板をその間にスペーサを介在させてその周囲で第2のスペーサを混入したシール剤により貼着し、貼着された2枚の基板の間隙部に液晶材料を注入する液晶表示素子の製法であって、前記第2のスペーサを少なくとも中心部が完全には硬化していない紫外線硬化性樹脂により形成し、前記シール剤に混入する前に紫外線を照射することにより該第2のスペーサを所定の大きさに調整してから前記シール剤に混入することを特徴とする。ここに硬化状態により体積変化率の大きい材料とは、たとえば紫外線硬化性樹脂で紫外線の照射量により硬化状態が変化するときはその体積が大きく変化する材料を意味し、熱硬化性のエポキシ樹脂なども含まれる。

20

【 0 0 1 2 】

【発明の実施の形態】

つぎに、図面を参照しながら本発明の液晶表示素子の製法について説明をする。

【 0 0 1 3 】

本発明の製法により得られる液晶表示素子は、図1(a)に示されるように、ガラスなどからなる絶縁性透明基板1、2の一面側にそれぞれITOなどからなる電極パターン3、4が設けられ、その表面にそれぞれポリイミドなどからなる配向膜5、6が設けられている。そして、2枚の基板1、2が一定間隙を有して対向するようにその間にスペーサ11が介在されており、その周囲がシール剤7により貼着されている。そして、その間隙に液晶材料が充填されて液晶層8が形成されている。絶縁性透明基板1、2の外表面には、偏光板9、10が貼着されている。この液晶パネルの構成は、通常の液晶パネルの構成と同じで、本発明では、スペーサ11に、図1(b)に示されるように、少なくともその中心部が紫外線硬化性樹脂からなるスペーサが用いられていることに特徴がある。

30

【 0 0 1 4 】

スペーサ11は、図1(b)に示されるように、中心部を占める紫外線硬化性樹脂部11aと、その外周を取り巻く外殻11bとからなっている。紫外線硬化性樹脂部11aは、一方の基板上に散布される前の段階では、完全には硬化していない状態で所望のギャップが得られるように形成されている。その完全に硬化していない紫外線硬化性樹脂部11aを保護するため、その周囲に外殻11bが設けられている。この外殻11bは、たとえば紫外線硬化性樹脂の硬化した部分で形成されていてもよい。すなわち、たとえば液状の紫外線硬化性樹脂をエアーなどを用いて霧状にし、短時間紫外線を照射することにより、内部までは硬化せず、外表面だけを硬化させて外殻11bを形成することができる。この外殻11bは、エポキシ樹脂などなんでもよく、たとえばある程度硬化させた紫外線硬化樹脂のビーズ状のものの周囲にエポキシ樹脂などを被覆したものでよい。

40

50

【 0 0 1 5 】

この少なくとも中心部が紫外線硬化性樹脂からなるスペーサ 11 は、硬化が進むにつれてその体積の変化率が非常に大きい。たとえば液状の体積と、中程度に硬化した状態と、完全に硬化させた状態での体積比は、111 : 105 : 100 と変化率が大きい。そのため、基板に散布する前のスペーサとして、完全に硬化させないで所定の大きさのスペーサを作製しておくことにより、基板を貼着した後から紫外線を照射して完全に硬化させるとその直径は 3.5 % 程度は小さくなる。一方、中程度に硬化しておれば、液晶パネルの基板表面に印加される外力に対してはスペーサに集中的に外力が加わるわけではないため、十分に機械的強度が得られる。そのため、液晶パネルのギャップが得られて紫外線硬化性樹脂を完全に硬化させない場合でも、問題は生じない。

10

【 0 0 1 6 】

つぎに、このスペーサを用いて、液晶パネルの基板のギャップを調整する方法、すなわち本発明の液晶表示素子の製法について説明をする。

【 0 0 1 7 】

まず、電極パターンおよび配向膜などが設けられた基板の一方に少なくとも中心部が完全には硬化していない紫外線硬化性樹脂からなるスペーサを散布し、シール剤が印刷された他方の基板を重ね合わせて周囲で貼着する。この基板の貼着の際には、シール在中に柱状のガラス棒などからなる第 2 のスペーサが混入されており、基板の両面から一定の圧力を印加して加熱しながらシール剤の熱硬化性エポキシ樹脂を硬化させる。そのため、この貼着部分はほぼ一定の間隙で貼着されるが、シール剤から離れた部分では前述のように、スペーサの分布などによりそのギャップにバラツキが生じる。

20

【 0 0 1 8 】

つぎに、図 2 に概略のブロック図が示されるように、ギャップ測定器 15 により基板間のギャップを測定する。この基板間のギャップの測定は、たとえばキャノン（株）製の商品名 TM - 005S などを用いることにより、平面上に載置される貼着された基板間のギャップを即座に測定することができる。この測定値が紫外線（UV）照射量の算出器 16 に送られ、そこで必要な照射量を計算する。そして、何秒照射するかを指示を UV 照射炉 17 に送り、所定の時間 UV を照射する。このループを所定のギャップが得られるまで繰り返し、基板の全面に同様の工程を繰り返すことにより、自動的に全面で均一なギャップを有する貼着された基板が得られる。

30

【 0 0 1 9 】

その後、基板の間隙部に液晶材料を注入して封止し、正面に偏光板を貼着することにより液晶表示素子が得られる。

【 0 0 2 0 】

本発明によれば、スペーサに少なくともその中心部が紫外線硬化性樹脂で形成されたものを使用しているため、硬化状態によりその体積変化が大きく、2枚の基板を貼着した後に、その基板のギャップを測定しながら紫外線を照射することにより、スペーサの径を調整することができる。その結果、スペーサの散布状況によりギャップのバラツキが生じても、部分的にそのギャップを調整をすることができ、全面で均一なギャップとなり、表示品位の優れた液晶表示素子が得られる。しかも、ギャップを測定しながら紫外線を照射するだけで調整をすることができるため、製造ラインの自動工程に合せて連続的に枚葉処理をすることができる。

40

【 0 0 2 1 】

前述の例では、液晶材料が注入される基板間隙部のスペーサに UV 樹脂製のものを使用し、シール剤中に混入する第 2 のスペーサには従来と同様のガラス製の円柱状のものまたは球形状のものを使用した。しかし、液晶表示素子の機種が異なると、微妙に基板のギャップを異ならせる必要があり、この第 2 のスペーサも何種類のもので準備されてそれぞれに使い分けられている。この第 2 のスペーサにも前述の紫外線硬化性樹脂のように、体積の変化の大きい材料からなるものを使用し、たとえば外殻が固く、中心部は完全には硬化していない紫外線硬化性樹脂からなる直径がたとえば 6.5 μm 程度のものを準備しておき

50

、使用の都度紫外線を照射してその直径がたとえば $6.3\ \mu\text{m}$ 、 $6.4\ \mu\text{m}$ などの大きさのスペーサにすることにより、何種類のものを準備して、別々に保管しなくても済むため、非常に製造管理が容易になると共にコストダウンにもなる。この場合は、前述の基板間に組み込んでからの調整ではないため、スペーサに直接熱を加えて温度上昇をさせることができ、エポキシ樹脂などでもその大きさを変化させることができる。また、形状もビーズ状に限らず、円柱状のものを形成しておき、その直径を変化させることができる。円柱状のものを製造する場合には、たとえば所望の太さの筒体から液状のものを押し出しながら表面を硬化させることにより外殻を有する内部の硬化が完全でないものを作ることができ、それを切断することにより形成することができる。

【0022】

10

【発明の効果】

本発明によれば、スペーサの分布に拘らず、加圧してギャップ調整をしなくても、基板のギャップを全面で均一にすることができるため、ギャップに敏感なSTN液晶を用いる場合でも表示品位の優れた液晶表示素子が得られる。

【0023】

さらに、シール剤に混入する第2のスペーサにも紫外線樹脂などの体積変化の大きい材料を用いることにより、ギャップの種類が何種類もある場合でも、第2のスペーサの体積を変化させて大きさを調整してから混入することにより、スペーサを共通化することができる。そのため、スペーサの種類を何種類も準備する必要がなく、コストダウンに寄与すると共に、部品管理も容易になる。

20

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の液晶表示素子の一実施形態の断面説明図である。

【図2】本発明の液晶表示素子の製法の一実施形態の基板間のギャップを調整する手段のブロック図である。

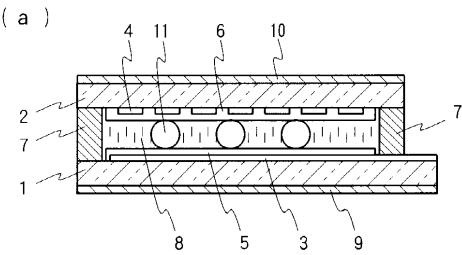
【図3】従来の液晶表示素子のギャップを調整する方法を概念的に示す図である。

【符号の説明】

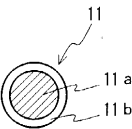
- 1、2 基板
- 3、4 電極パターン
- 5、6 配向膜
- 7 シール剤
- 8 液晶層
- 11 スペーサ

30

【図 1】

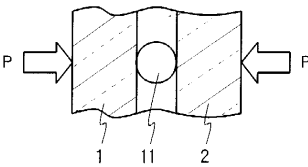


(b)

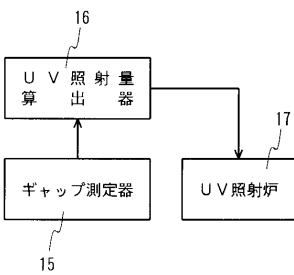


- | | |
|------------|---------|
| 1、2 基板 | 7 シール剤 |
| 3、4 電極パターン | 8 液晶層 |
| 5、6 配向膜 | 11 スパース |

【図 3】



【図 2】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特許第2514993(JP, B2)
特公平08-030812(JP, B2)
特開平05-100232(JP, A)
特開平04-301621(JP, A)
特開平04-318816(JP, A)
特開平05-027246(JP, A)
特開平08-094995(JP, A)
特開平11-007027(JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)
G02F 1/13 - 1/141