

(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2007-11069

(P2007-11069A)

(43) 公開日 平成19年1月18日(2007.1.18)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO2F 1/1337 (2006.01)	GO2F 1/1337	2H090
	GO2F 1/1337 520	
	GO2F 1/1337 525	

審査請求 未請求 請求項の数 17 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2005-192805 (P2005-192805)	(71) 出願人	501426046 エルジー・フィリップス エルシーデー カンパニー、リミテッド 大韓民国 ソウル、ヨンドンポーク、ヨ イドードン 20
(22) 出願日	平成17年6月30日 (2005.6.30)	(74) 代理人	100064447 弁理士 岡部 正夫
		(74) 代理人	100085176 弁理士 加藤 伸晃
		(74) 代理人	100106703 弁理士 産形 和央
		(74) 代理人	100094112 弁理士 岡部 譲
		(74) 代理人	100096943 弁理士 臼井 伸一

最終頁に続く

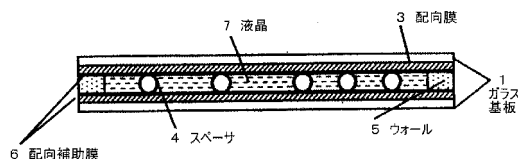
(54) 【発明の名称】 液晶表示素子及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、配向処理にともなう配向不良を解消した液晶表示素子及びその製造方法を提供する。

【解決課題】 配向処理された配向膜の上に、結晶性エポキシ樹脂を予め有機溶媒に溶解させた結晶性エポキシ樹脂溶液を配向処理後の配向膜上に塗布し、配向補助膜6を形成する。次に、従来技術と同様に、スペーサボール4を散布し、基板周辺に接着剤を塗布してウォール5を形成する(図3F)。次いで、図3Gに示すように、配向処理された配向膜上に配向補助膜6が形成されたもう一方のガラス基板と重ね合わせ、液晶を注入し偏光板を形成して液晶パネルセルを製造する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

一対の基板に液晶を挟持してなる液晶表示素子であって、
前記一対の基板が、配向膜及び前記配向膜上に形成された配向補助膜を有し、それら基板が互いに前記配向補助膜が対向するように液晶を介して配置され、
前記配向補助膜は、分子骨格にメソゲン構造を有し両端に熱又は紫外線で反応する反応基を有する樹脂材料よりなる、
ことを特徴とする液晶表示素子

【請求項 2】

前記対向する一対の基板間に、ポールスペーサが介在することを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示素子。 10

【請求項 3】

前記対向する一対の基板のうち一方の基板上の配向膜及び配向補助膜が、コラムスペーサを介して形成されていることを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示素子。

【請求項 4】

前記樹脂材料が、結晶性エポキシ樹脂であることを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示素子。

【請求項 5】

前記結晶性エポキシ樹脂が、ビフェニル型エポキシであることを特徴とする請求項 4 記載の液晶表示素子。 20

【請求項 6】

前記樹脂材料の分子が、両端にグリシジルエーテルを有することを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示素子。

【請求項 7】

前記配向補助膜が、100 を超える膜厚であって、4000 以下の膜厚を有することを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示素子。

【請求項 8】

前記配向補助膜が、300 以上、1000 以下の膜厚を有することを特徴とする請求項 7 記載の液晶表示素子。

【請求項 9】

一対の基板に液晶を挟持してなる液晶表示素子の製造方法であって、
(I) 前記一対の基板の一方の基板上に配向膜を形成する工程、
(II) 前記配向膜上に、分子骨格にメソゲン構造を有し両端に熱又は紫外線で反応する反応基を有する樹脂材料を有機溶剤で希釈した溶液を塗布する工程、
(III) 前記塗布された溶液から前記有機溶剤を蒸発させて配向補助膜を形成する工程、及び
(IV) 上記と同様の工程により配向膜及びその上に配向補助膜が形成された他方の基板を、双方の前記配向補助膜が対向するように重ね合わせ両者を接着する工程を含むことを特徴とする液晶表示素子の製造方法。 30

【請求項 10】

請求項 9 の工程 (III) の後、ポールスペーサが配向補助膜上に散布されることを特徴とする請求項 9 記載の液晶表示素子の製造方法。 40

【請求項 11】

請求項 9 の工程 (I) おいて、前記一方の基板上に配向膜がコラムスペーサを介して形成されることを特徴とする請求項 9 記載の液晶表示素子の製造方法。

【請求項 12】

前記樹脂材料が、結晶性エポキシ樹脂であることを特徴とする請求項 9 記載の液晶表示素子。

【請求項 13】

前記結晶性エポキシ樹脂が、ビフェニル型エポキシであることを特徴とする請求項 12 50

記載の液晶表示素子の製造方法。

【請求項 14】

前記溶液中の前記樹脂材料が、0.001%を超える濃度であって、1.0%未満の濃度で含有されることを特徴とする請求項9記載の液晶表示素子の製造方法。

【請求項 15】

前記溶液中の前記樹脂材料が、0.01%以上0.1%以下の濃度で含有されることを特徴とする請求項14記載の液晶表示素子の製造方法。

【請求項 16】

前記有機溶剤を蒸発させる工程は、加熱又は減圧により行うことを特徴とする請求項9記載の液晶表示素子の製造方法。

【請求項 17】

請求項1の工程(I)の後に、前記配向膜を、ラビング、UV照射及びイオンビームの中の1つを利用して配向を行うことを特徴とする請求項9記載の液晶表示素子の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示素子及びその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、平板表示装置(FPD)の分野において、液晶表示装置(LCD)、プラズマ表示装置(PDP)、フィールドエミッションディスプレイ(FED)及び真空蛍光表示装置(VFD)等が活発に研究されている。この内、量産化技術、駆動手段の容易性及び高画質等の理由から、現在は、液晶表示装置(以下、「LCD」という。)が脚光を浴びている。LCDは、一对の基板間に光スイッチ機能を有する媒体である液晶を充填し、液晶の屈折率異方性を利用して画面に情報を表示する装置である。

【0003】

従来、液晶表示素子の構造においては必ず、液晶分子を配向させるためのAlignment Layerと呼ばれる配向膜が存在する。通常、配向膜はポリイミド(PI)よりなる有機配向膜を布等で膜表面を擦るラビング法と呼ばれる手法を使って液晶分子を一軸方向に配向させる。また、最近是非接触配向方法として、上記ラビング法以外にUV照射法やイオンビーム法による液晶分子配向方法が提案され、一部はすでに量産化されている。

【0004】

ラビング法は、そのプロセスが簡単で製造しやすい点で優れているが、反面布で擦ることによる傷やスジ状の不良が発生してしまう。これにより、配向が不均一になり、表示不良の問題が発生する。一方、非接触配向方法であるUV配向法やイオンビーム法は、ラビング法のような傷やスジ状の不良の発生は回避できるが、配向力が劣るため、量産時に安定的な性能を得るためには、更なる改善が必要である。

【0005】

このようなラビング法又は非接触配向方法を利用する従来の液晶パネルセル製造工程の一例を以下に説明する。

【0006】

図1A-1Fは、従来の液晶パネルセル製造の工程を示す断面図である。一对のガラス基板(TFT又はカラーフィルタが設けられている。)の一方の基板1(図1A)を準備し、これを洗浄後、その基板の上にポリイミド(PI)を塗布する(図1B)。塗布されたPI膜2を布等で擦ることによるラビング法(図1C)か又は、UV照射又はイオンビーム照射による非接触配向方法(図1D)により配向処理を行って配向膜3を形成する。次いで、図1Eに示す通り、スペーサボール4散布し、基板周辺に接着剤を塗布してシーラント5を形成する。次いで、図1Fに示す通り、もう一方の配向処理済のガラス基板と重ね合わせて、治具による加圧固定の後、加熱又はUV照射により接着させる。その後、液晶を注

10

20

30

40

50

入し偏光板を形成して液晶パネルセルが出来上がる。

【0007】

このような従来の液晶パネルセルにおいては、上記したような、ラビング法及び非接触配向方法により生じる問題点が指摘されている。

【0008】

従来技術は、上記問題点を解消するための技術を提案している。

【0009】

特開平05-243934号公報は、一对の透明電極を有する基板間に液晶を挟持してなる液晶表示素子において、前記基板の互いに向かい合う面上に形成された液晶配向膜界面の少なくとも一方に液晶分子が相転移を起こさない液晶分子よりなる層（吸着層）を100nm乃至800nm厚に形成することにより、配向膜近傍の液晶分子の配向性の均一化を達成することを目的とする技術を提案している。本特許文献における発明においては、配向膜自体に吸着剤を配合することにより、及び配向膜の分子骨格に酸素、硫黄等の極性の大きい分子等を導入することにより、上記液晶分子の吸着層を配向膜上に吸着させている。しかし、前者の配向膜自体に吸着剤を配合する方法においては、吸着剤に含まれる成分が液晶中に不純物として浸透してくる問題があり、後者の極性分子の導入にあっては、該極性分子の導入のための工程を加える必要がある。本特許文献は、更に配向膜上に吸着剤よりなる膜を形成することにより液晶分子の吸着層を形成する技術も提案しているが、この技術によっても吸着剤の成分が不純物として液晶中に浸透してしまう問題があった。

10

20

【特許文献1】特開平05-243934号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

本発明の目的は、上記従来における問題点に鑑みなされたものであり、配向膜表面に結晶性エポキシ樹脂を薄くコーティングすることにより、その結晶性と接着性を兼ね備えた特性を利用して、液晶の配向性を補うことで、上記問題の解決を図ることが出来る液晶表示素子及びその製造方法を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明は、一对の基板に液晶を挟持してなる液晶表示素子において、前記一对の基板が、配向膜及び前記配向膜上に形成された配向補助膜を有し、それら基板が互いに前記配向補助膜が対向するように液晶を介して配置され、前記配向補助膜は、分子骨格にメソゲン構造を有し両端に熱又は紫外線で反応する反応基を有する樹脂材料よりなる、ことを特徴とする液晶表示素子を提供する。

30

【0012】

本発明は、一对の基板に液晶を挟持してなる液晶表示素子の製造方法であって、
 (I) 前記一对の基板の一方の基板上に配向膜を形成する工程、
 (II) 前記配向膜上に、分子骨格にメソゲン構造を有し両端に熱又は紫外線で反応する反応基を有する樹脂材料を有機溶剤で希釈した溶液を塗布する工程、
 (III) 前記塗布された溶液から前記有機溶剤を蒸発させて配向補助膜を形成する工程、及び
 (IV) 上記と同様の工程により配向膜及びその上に配向補助膜が形成された他方の基板を、前記配向補助膜が対向するように重ね合わせ両者を接着する工程を含むことを特徴とする液晶表示素子の製造方法を提供する。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

以下、本発明を適用した実施例について説明する。
 なお、本発明は下記実施例に限定されるものではなく、本特許請求の範囲に規定された範

50

囲において種々の修正及び変更を加えることができることは明らかである。

【0014】

図2は、本発明の一実施態様の液晶表示素子の断面図である。本発明は、図2に示されるように、少なくとも一方が透明な一对のガラス基板（TFT又はカラーフィルタを有する）のうち一方のガラス基板1上に形成された配向膜3上に、結晶性エポキシ樹脂からなる配向補助膜6が形成され、該配向補助膜6上にスペーサボール4が散布され及び基板周辺部に接着剤を塗布してシーラント5が形成されている。次いで、上記と同様に配向補助膜6が形成された他方のガラス基板を重ね合わせて接着し基板間に液晶が挟持された構造を有する。

【0015】

以下、本発明の液晶表示素子の製造工程を説明する。

【実施例1】

【0016】

図3A - 3Gは、本発明の一実施態様の液晶パネルセル製造の工程を示す断面図である。一对のガラス基板（TFT又はカラーフィルタが設けられている。）の一方の基板1（図3A）を準備し、これを洗浄後、その基板上に高分子材料であるポリイミド（PI）膜2を塗布する（図3B）。次いで、200℃で30分間焼成した後、塗布されたPI膜2を布等で擦ることによるラビング法（図3C）か又は、UV照射又はイオンビーム照射による非接触配向方法（図3D）により配向処理を行い約1000Åの膜厚の配向膜3を形成する。なお、配向膜の膜厚は、約500Å乃至約1000Åの範囲とすることが可能である。

【0017】

次いで、図3Eに示すように、結晶性エポキシ樹脂を予め有機溶媒に溶解させた結晶性エポキシ樹脂溶液を配向処理後の配向膜上に塗布する。本実施例においては、有機溶剤としてメチルエチルケトン（以下「MEK」と省略する。）を使用し、これに結晶性エポキシ樹脂であるジャパンエポキシレジン社製YX4000（登録商標）を溶解して濃度20%の飽和溶液を作製した後、エチルアルコール（ C_2H_5OH ）で希釈した結晶性エポキシ樹脂溶液を使用した。

【0018】

次いで、160℃で6時間ヒートチャンバーに放置することにより有機溶媒を蒸発させる。これにより結晶性エポキシ樹脂が析出し、配向膜上にコーティングされた配向補助膜6が形成される。

【0019】

なお、有機溶媒中の結晶性エポキシ樹脂の濃度及び形成される配向補助膜の膜厚は、配向性の均一化及びラビングキズに対する効果の点で重要な要素となるが、これらについては後述する。

【0020】

次に、従来技術と同様の工程により、スペーサボール4を散布し、基板周辺に接着剤を塗布してシーラント5を形成する（図3F）。次いで、図3Gに示すように上記と同様の工程により、配向処理された配向膜上に配向補助膜6が形成されたもう一方のガラス基板と、双方の配向補助膜が対向するように重ね合わせ、治具による加圧固定の後、加熱又はUV照射により接着させる。その後、液晶を注入し偏光板を形成して液晶パネルセルが出来上がる。

【0021】

本実施例においては、配向補助膜6の材料として結晶性エポキシ樹脂を使用した。これにより、液晶の配向性の均一化の問題点を解消又は改善が図られた。以下にビフェニル型エポキシである結晶性エポキシ樹脂の分子構造の一般式を示す。

10

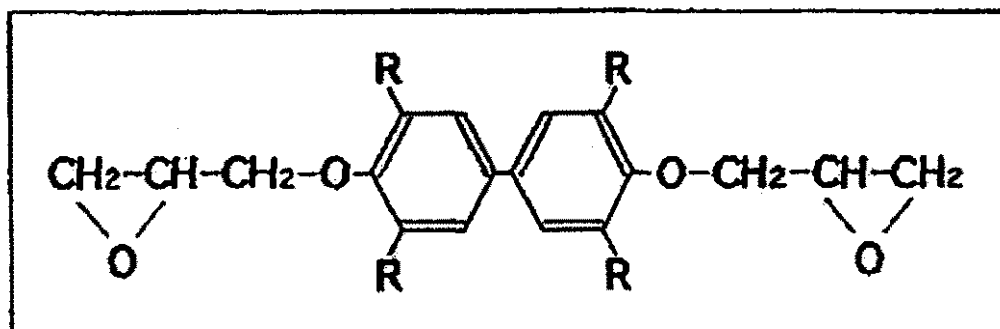
20

30

40

【化1】

ビフェニル型エポキシの化学構造式



10

- YX4000およびYX4000Hは、R=CH₃の製品です。
- YL6121Hは、R=HとR=CH₃の化合物が約1:1の混合物です。

【0022】

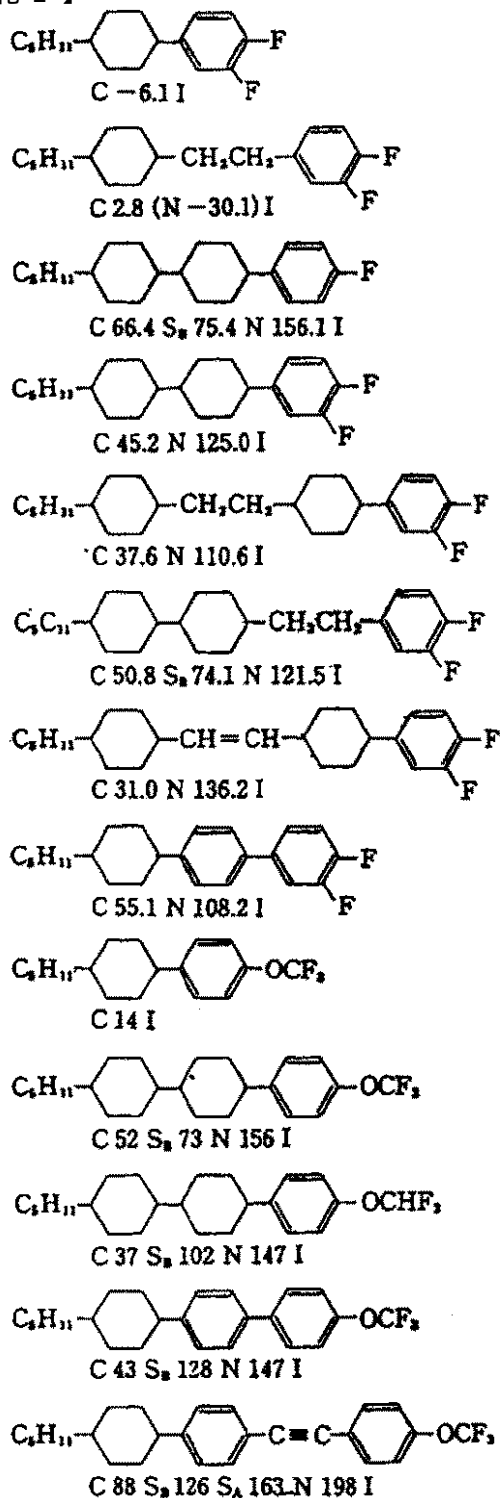
本実施例においては、上記ビフェニル型エポキシの一般式で表される結晶性エポキシ樹脂であるジャパンエポキシレジン株式会社製YX4000(登録商標)を使用した。上記一般式で表される種々の樹脂、例えば、同社製YX4000H、YL6121H(登録商標)も本発明において使用できる。なお、結晶性エポキシ樹脂以外でも、アクリレート樹脂やアリル樹脂等も使用可能である。

20

【0023】

本発明において適用しうる液晶として、例えばフッ素型TN液晶が挙げられ、これは以下の構造式を有する複数の単体からなる混合物である。各単体の構造式を以下に示す。

【化2】



10

20

30

40

【0024】

上記したような結晶性エポキシ樹脂は、液晶分子の骨格(メソゲン)部位を持ちながら分子の両端にグリシジルエーテルを有する化学構造を持つ材料であり、結晶性と接着性の二つの性質を併せ持つ。本実施例において、配向補助膜6の形成の際に溶剤の蒸発工程により析出された結晶性エポキシ樹脂は、細長い分子構造を有するため析出時に配向膜上に一軸方向に配向し、その後熱により接着性を有するエポキシ基が開環反応して、配向膜との接着性を向上させるとともに、結晶性エポキシ樹脂分子同士が結合することで固着させることが可能となる。

【0025】

結晶性エポキシ樹脂は、上記のように細長い分子構造を有し、上記したような液晶の構

50

成分と形状及び大きさの点で類似する。従って、これらの結晶性エポキシ材料を蒸発により析出させて配向膜表面に薄くコーティングし、配向膜上に一軸方向に配向させることにより、配向膜の液晶に対する配向性を補助しつつ、配向膜表面に固定される機能を有することで長期信頼性を向上させる役割を持たせることができる。更に、コーティングされた結晶エポキシ樹脂が液晶中に不純物として溶け出るような場合にも、上記のように結晶性エポキシ樹脂と液晶はそれらの形状及び大きさにおいて類似するため、液晶の光スイッチ機能を妨害することがない。

【0026】

なお、液晶としては、結晶性エポキシ樹脂と構造的に上記のごとき形状及び大きさの点で類似する関係を有する限り他の液晶も使用可能である。

10

【0027】

本発明において使用される結晶性エポキシ樹脂を溶解する有機溶媒としては、本実施例においてはMEKを使用した。アセトン(CH₃COCH₃)のような配向膜を荒らしてしまうほど強い溶媒を除き、結晶性エポキシ樹脂を溶解するものであれば適用可能である。

【0028】

以下に、有機溶媒中の結晶性エポキシ樹脂の濃度及び形成される配向補助膜の膜厚と、配向性の均一化及びラビングキズに対する効果の関係を表1に示す。

【表1】

結晶性エポキシ材料の濃度依存性データ

20

濃度	0.001%	0.01%	0.1%	1.0%
膜厚	40-100A	300-400A	3500-4000A	----
ラビングキズ	×	△	○	----
配向	○	○	△	×

【0029】

以下、上記データを得るための実施条件を説明する。

【0030】

結晶性エポキシ樹脂(YX4000)を、有機溶剤(MEK)で濃度20%の飽和溶液を作成する。その後、エチルアルコールで希釈することにより、濃度が1.0、0.1、0.01、0.001%の4種類の結晶性エポキシ樹脂溶液を作成した。この結晶性エポキシ樹脂溶液を、図3Eに示される配向処理がなされた配向膜上に塗布した。液晶パネルセルは、上記実施例と同様に図3A乃至図3Gに示される工程に従い作成した。

30

【0031】

表1中膜厚は、結晶性エポキシ樹脂溶液を塗布したサンプルと滴下しなかったサンプルの膜厚の差分により算定した。ラビングキズと配向特性は、偏光顕微鏡にて目視観察した。

【0032】

濃度1.0%の場合は、液晶の配向が乱れたため、ラビングキズが確認できなかった。上記結果より、濃度0.01%から0.1%において、ラビングキズが減少していることが確認され、副作用としての配向不良などの問題は確認されなかった。なお、表中' 'は、ラビングキズ及び配向性に関する最良の結果を示し、' 'までは、配向の均一化を十分に達成できる結果である。濃度0.001%では、配向特性は良好' 'であったが、膜厚が薄すぎるため、多くのラビングキズ'x'が観察された。

40

【0033】

以上の結果から、本発明において適用可能な有機溶媒中の結晶性エポキシ樹脂は、0.001%を超える濃度であって、1.0%未満の濃度、これに対応して100を超える膜厚であって、4000以下の膜厚である場合に効果が得られることが分かった。好ま

50

しくは、濃度 0.01% 以上(膜厚 300 以上)、0.1% 以下(膜厚 4000 以下)において、ラビングキズの減少と共に配向不良などの問題が解消できることが分かった。

【実施例 2】

【0034】

上記有機溶媒の乾燥を、減圧乾燥装置等を用いて真空下で行い、その後加熱して配向補助膜を形成する点を除き、実施例 1 と同様の工程に従って液晶表示素子を作製した。

【0035】

有機溶媒中の結晶性エポキシ樹脂の濃度及び形成される配向補助膜の膜厚と、配向性の均一化及びラビングキズに対する効果の関係については、表 1 と同様の結果が得られた。

【0036】

なお、本減圧蒸発工程における上記加熱により、実施例 1 の加熱乾燥の場合と同様な効果、即ち、加熱により結晶性エポキシ樹脂の接着性を有するエポキシ基が開環反応して、配向補助膜と配向膜と接着性の向上及び結晶性エポキシ樹脂同士の結合による固着が可能となる。

【実施例 3】

【0037】

図 4 A - 4 D は、本発明の一実施態様の液晶パネルセル製造の工程を示す断面図である。本実施態様においては、実施例 1 で用いたスペーサボールに変えて、カラムスペーサを用いた。以下、工程を説明する。

【0038】

一対のガラス基板 (TFT 又はカラーフィルタが設けられている。) の一方の基板 1 (図 4 A) 上に、感光性樹脂をスピンコートで塗布し、この感光性樹脂の溶剤をプリベークにより蒸発させる。次いで、マスクを介して上方から紫外線を照射する。ここで適用するマスクは、カラムスペーサ 4 のパターン模様を有している。マスクパターンのない部分に対応する感光性樹脂は、紫外線によって照射後軟化する。次いで、現像液で処理することにより、軟化した感光性樹脂を除去する。最後に、残った感光性樹脂をポストベークする。以上の工程により、3.5 μm の高さを有するカラムスペーサ 4 を作製した。なお、本実施例においては、カラムスペーサの高さを 3.5 μm としたが、作製する液晶表示装置の用途に応じて、2 乃至 10 μm の範囲で設定することが可能である。

【0039】

次いで、実施例 1 と同様の方法により、図 4 C に示されるように、基板 1 上及びカラムスペーサ 4 を覆うように、配向膜 3 及びその上に配向補助膜 6 を形成する。

【0040】

次に、図 4 D に示されるように、基板周辺の配向補助膜 6 上に接着剤を塗布してシーラント 5 を形成し、次いで、実施例 1 と同様の方法により作製された配向膜 3 及び配向補助膜 6 を有する他方の基板を配向補助膜が対面するように重ね合わせ、治具による加圧固定の後、加熱又は UV 照射により接着させる。その後、液晶を注入し偏光板を形成して液晶パネルセルが出来上がる。

【0041】

以上のように作製された液晶表示素子においても、表 1 に示されると同様の効果が得られた。

【図面の簡単な説明】

【0042】

【図 1 A】従来の液晶パネルセルの製造工程を説明するための断面図である。

【図 1 B】従来の液晶パネルセルの製造工程を説明するための断面図である。

【図 1 C】従来の液晶パネルセルの製造工程を説明するための断面図である。

【図 1 D】従来の液晶パネルセルの製造工程を説明するための断面図である。

【図 1 E】従来の液晶パネルセルの製造工程を説明するための断面図である。

【図 1 F】従来の液晶パネルセルの製造工程を説明するための断面図である。

【図 2】本発明の一実施態様における完成された液晶パネルセルの断面図である。

10

20

30

40

50

【図 3 A】本発明の一実施態様の液晶パネルセルの製造工程を説明するための断面図である。

【図 3 B】本発明の一実施態様の液晶パネルセルの製造工程を説明するための断面図である。

【図 3 C】本発明の一実施態様の液晶パネルセルの製造工程を説明するための断面図である。

【図 3 D】本発明の一実施態様の液晶パネルセルの製造工程を説明するための断面図である。

【図 3 E】本発明の一実施態様の液晶パネルセルの製造工程を説明するための断面図である。

【図 3 F】本発明の一実施態様の液晶パネルセルの製造工程を説明するための断面図である。

【図 3 G】本発明の一実施態様の液晶パネルセルの製造工程を説明するための断面図である。

【図 4 A】本発明の一実施態様の液晶パネルセルの製造工程を説明するための断面図である。

【図 4 B】本発明の一実施態様の液晶パネルセルの製造工程を説明するための断面図である。

【図 4 C】本発明の一実施態様の液晶パネルセルの製造工程を説明するための断面図である。

【図 4 D】本発明の一実施態様の液晶パネルセルの製造工程を説明するための断面図である。

【符号の説明】

【 0 0 4 3 】

- 1 ガラス基板
- 2 P I 膜
- 3 配向膜
- 4 スペーサボール
- 5 ウォール
- 6 配向補助膜
- 7 液晶

10

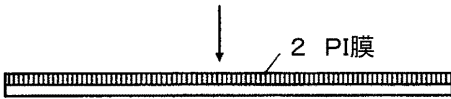
20

30

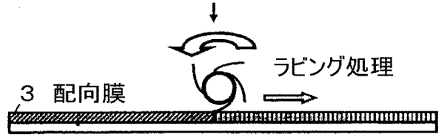
【図 1 A】



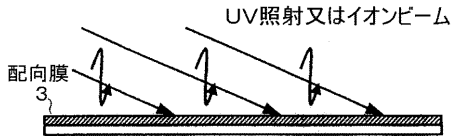
【図 1 B】



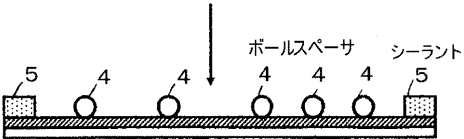
【図 1 C】



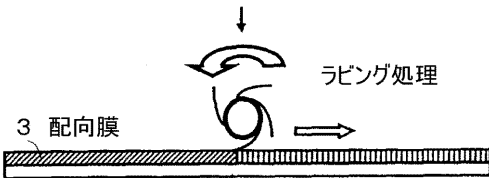
【図 1 D】



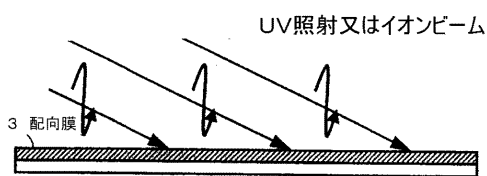
【図 1 E】



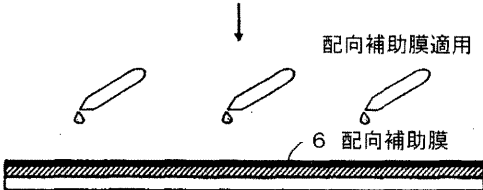
【図 3 C】



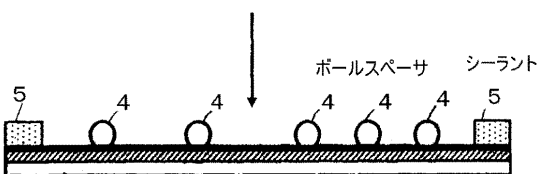
【図 3 D】



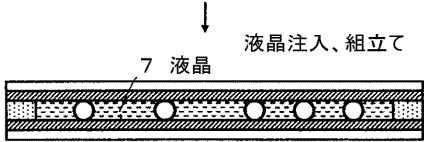
【図 3 E】



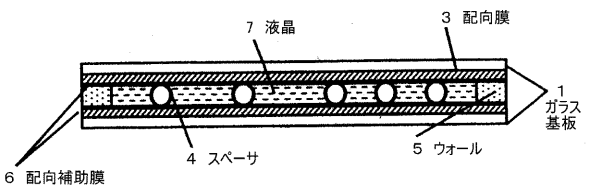
【図 3 F】



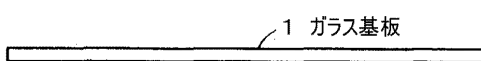
【図 1 F】



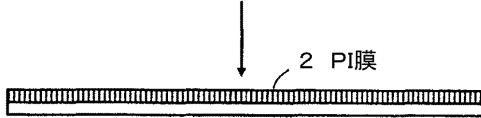
【図 2】



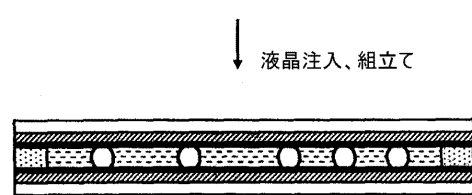
【図 3 A】



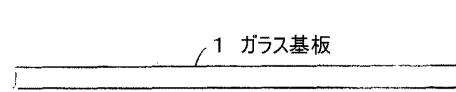
【図 3 B】



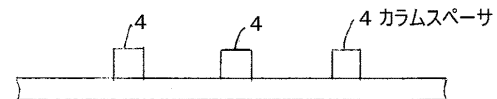
【図 3 G】



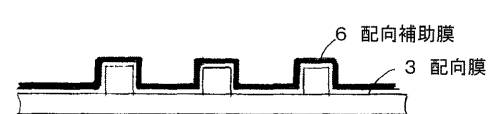
【図 4 A】



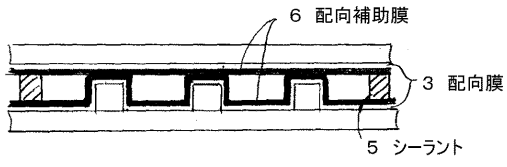
【図 4 B】



【図 4 C】



【図 4 D】



フロントページの続き

(74)代理人 100101498

弁理士 越智 隆夫

(74)代理人 100096688

弁理士 本宮 照久

(74)代理人 100104352

弁理士 朝日 伸光

(74)代理人 100128657

弁理士 三山 勝巳

(72)発明者 桃井 優一

神奈川県横浜市港北区新横浜3 - 17 - 5 ベネックスS - 2 , 8階 LG フィリップス LC
D株式会社 日本研究所内

Fターム(参考) 2H090 HB07Y HC08 HC16 MB01 MB06 MB12