

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6431422号
(P6431422)

(45) 発行日 平成30年11月28日(2018.11.28)

(24) 登録日 平成30年11月9日(2018.11.9)

(51) Int.Cl. F I
GO2F 1/1339 (2006.01) GO2F 1/1339 505
GO2F 1/1337 (2006.01) GO2F 1/1337 520

請求項の数 9 (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2015-66402 (P2015-66402)	(73) 特許権者	502356528
(22) 出願日	平成27年3月27日 (2015. 3. 27)		株式会社ジャパンディスプレイ
(65) 公開番号	特開2016-186552 (P2016-186552A)		東京都港区西新橋三丁目7番1号
(43) 公開日	平成28年10月27日 (2016.10.27)	(74) 代理人	110001737
審査請求日	平成29年12月6日 (2017.12.6)		特許業務法人スズエ国際特許事務所
		(72) 発明者	園松 登
			東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会
			社ジャパンディスプレイ内
		(72) 発明者	日向野 敏行
			東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会
			社ジャパンディスプレイ内
		(72) 発明者	塚根 みどり
			東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会
			社ジャパンディスプレイ内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1基板と、前記第1基板に対向した位置に配置される第2基板と、前記第1基板と前記第2基板との間に配置され液晶分子を含む液晶層と、前記第1基板に形成され前記液晶分子を配向させる第1配向膜と、前記第1基板と前記第2基板とを接着するシール材と、を備えた液晶表示装置であって、

前記第1配向膜は、光配向膜であり、

前記シール材は、アクリレート骨格を有しないエポキシ樹脂と、アクリレート骨格を有する樹脂と、を含み、

前記シール材の貯蔵弾性率は、周波数 1 Hz、温度 25 の測定条件において、 1.0×10^7 Pa 以上かつ 1.5×10^9 Pa 以下であり、 10

前記シール材の少なくとも一部は、前記第1配向膜と接している、液晶表示装置。

【請求項2】

更に前記第1基板に形成され前記第1配向膜と接している無機材料層を備えている、請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項3】

前記第1基板は、第1長辺、前記第1長辺に対向する第2長辺、第1短辺、及び前記第1短辺に対向する第2短辺を備えており、

前記第1長辺、第2長辺、及び第1短辺に沿って延在する前記シール材は、前記第1配向膜の端部及び前記第1配向膜から露出した無機材料層と接している、請求項1又は2に 20

記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記第 2 短辺に沿って延在する前記シール材は、前記第 1 配向膜と対向していない、請求項 3 に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

前記液晶表示装置は、更に、

前記第 2 基板に形成され前記液晶分子を配向させる第 2 配向膜と、

前記第 2 基板から前記第 1 基板に向けて延出し、平面視において前記シール材の延在方向に沿って延在している突出部と、を備え、

平面視における、前記第 1 基板の端部と前記第 1 配向膜の端部との距離は、前記第 2 基板の端部と前記第 2 配向膜の端部との距離よりも短い、請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

10

【請求項 6】

前記第 2 基板又は第 1 基板の一方の基板から他方の基板に延出する突出部であって、前記突出部は前記シール材が形成された領域に配置されている、請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 7】

前記第 1 基板又は第 2 基板のうち、前記突出部が形成されていない側の基板は、前記シール材と接触する表面に凹凸が形成されている、請求項 6 に記載の液晶表示装置。

【請求項 8】

前記第 1 配向膜は、ポリアミド酸、又はポリアミド酸エステル由来のポリイミドを含む、請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

20

【請求項 9】

前記シール材の光硬化収縮率は、0.1%以上かつ3.8%以下である、請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の実施形態は、液晶表示装置に関する。

【背景技術】

30

【0002】

液晶表示装置が備える液晶表示パネルは、対向する 2 枚の基板と、その基板同士を互いに封着するシール材と、を備えている。近年、液晶表示装置が狭額縁化しているため、シール材を形成する領域の面積が縮小し、配向膜等の有機膜上にシール材が配置されることが多くなっている。このため、より小さな面積で有機膜に対しても十分な密着強度が得られるシール材の開発が行われている。特許文献 1 は、ガラス転移温度や線膨張係数などの物性を規定した液晶表示素子用硬化性樹脂組成物で形成されるシール材について開示している。特許文献 2 は、無機充填剤を含有しないことを特徴とするシール材について開示している。

【先行技術文献】

40

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2005 - 234129 号公報

【特許文献 2】特開 2010 - 85712 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ラビング膜よりもシール材との密着強度が低い光配向膜を配向膜に用いる場合、従来のシール材では、配向膜とシール材間での剥離によって信頼性の低下を招く恐れがあった。

【0005】

50

本実施形態の目的は、信頼性が向上した液晶表示装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本実施形態によれば、

第1基板と、前記第1基板に対向した位置に配置される第2基板と、前記第1基板と前記第2基板との間に配置され液晶分子を含む液晶層と、前記第1基板に形成され前記液晶分子を配向させる第1配向膜と、前記第1基板と前記第2基板とを接着するシール材と、を備えた液晶表示装置であって、前記第1配向膜は、光配向膜であり、前記シール材は、アクリレート骨格を有しないエポキシ樹脂と、アクリレート骨格を有する樹脂と、を含み、前記シール材の貯蔵弾性率は、 $1.0 \times 10^7 \text{ Pa}$ 以上かつ $1.5 \times 10^9 \text{ Pa}$ 以下であり、前記シール材の少なくとも一部は、前記第1配向膜と接している、液晶表示装置が提供される。

10

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】図1は、本実施形態に係る液晶表示装置の概略を示す図である。

【図2】図2は、液晶表示装置の表示領域における断面を示す図である。

【図3】図3は、第1基板を主面の法線方向から平面視した図である。

【図4】図4は、液晶表示装置の第1短辺における断面を示す図である。

【図5】図5は、第1基板の変形例を平面視した図である。

【図6】図6は、実施例のシール材の一覧である。

20

【図7】図7は、実施例の配向膜の一覧である。

【図8】図8は、実施例の評価方法を模式的に示す図である。

【図9】図9は、実施例の評価結果の一覧である。

【発明を実施するための形態】

【0008】

以下、本実施形態について、図面を参照しながら説明する。なお、開示はあくまで一例に過ぎず、当業者において、発明の主旨を保つての適宜変更について容易に想到し得るものについては、当然に本発明の範囲に含有されるものである。また、図面は、説明をより明確にするため、実際の態様に比べて、各部の幅、厚さ、形状等について模式的に表される場合があるが、あくまで一例であって、本発明の解釈を限定するものではない。また、本明細書と各図において、既出の図に関して前述したものと同一又は類似した機能を発揮する構成要素には同一の参照符号を付し、重複する詳細な説明を適宜省略することがある。

30

【0009】

以下、図面を参照しながら説明する。

【0010】

図1は、本実施形態に係る液晶表示装置の概略を示す図である。

【0011】

液晶表示装置DSPは、アクティブマトリクスタイプの表示パネルPNLを備えている。表示パネルPNLは、第1基板SUB1と、第1基板SUB1に対向配置された第2基板SUB2と、第1基板SUB1と第2基板SUB2との間に保持された液晶層LQと、を備えている。第1基板SUB1と第2基板SUB2とは、これらの間に所定のセルギャップを形成した状態でシール材SEによって接着されている。液晶層LQは、第1基板SUB1と第2基板SUB2との間のセルギャップにおいて、ループ状に形成されたシール材SEによって囲まれた内側に保持されている。表示パネルPNLは、シール材SEによって囲まれた内側に、画像を表示する表示領域ACTを備えている。表示領域ACTは、例えば、略長形状であり、マトリクス状に配置された複数の画素PXによって構成されている。

40

【0012】

画素PXは、ゲート配線G、ソース配線S、スイッチング素子SW、画素電極PE、及

50

び共通電極CEを備えている。ゲート配線Gは、第1方向Xに沿って延在している。ソース配線Sは、第1方向Xに交差する第2方向Yに沿って延在している。スイッチング素子SWはゲート配線G及びソース配線Sに電氣的に接続され、画素電極PEはそのスイッチング素子SWに電氣的に接続している。共通電極CEは、液晶層LQを介して画素電極PEと対向している。なお、例えば、表示パネルPNLの形状は長方形であり、第1方向Xは表示パネルPNLの短辺に沿った方向であり、第2方向Yは表示パネルPNLの長辺に沿った方向である。

【0013】

図示した例では、第1基板SUB1は、第2基板SUB2の基板端部よりも外側に延出した実装部MTを有している。駆動ICチップ2及びフレキシブル・プリントド・サーキット(FPC)基板3などの表示パネルPNLの駆動に必要な信号を供給する信号供給源は、表示領域ACTよりも外側のPRPに位置し、実装部MTに実装されている。

10

【0014】

図2は、液晶表示装置の表示領域における断面を示す図である。

【0015】

この図においては、一例として、横電界を利用するFFS(Fringe Field Switching)モードの液晶表示装置が図示されている。ただし、本実施形態における液晶表示装置DSPの表示モードは、特に限定されるものではなく、IPS(In Plane Switching)モードなどの他の横電界を利用するモードや、TN(Twisted Nematic)モード、ECB(Electrically Controlled Birefringence)モード、OCB(Optically Compensated Bend)モード、VA(Vertically Aligned)モードなどの主として縦電界を利用するモードであってもよい。

20

【0016】

液晶表示装置DSPは、第1基板SUB1、第2基板SUB2、液晶層LQ、第1光学素子OD1、第2光学素子OD2、及びバックライトユニットBLを備えている。

【0017】

第1基板SUB1は、第1絶縁基板10、第1絶縁膜11、共通電極CE、第2絶縁膜12、画素電極PE、第1配向膜AL1などを備えている。第1絶縁基板10は、ガラス、樹脂等の光透過性及び絶縁性を有する材料によって形成されている。第1絶縁膜11は、第1絶縁基板10の上方に配置されている。第1絶縁膜11は、例えばアクリル樹脂などの、有機材料で形成されている。第1絶縁膜11の上には、共通電極CEが形成されている。共通電極CEは、透明な導電材料、例えば、インジウム・ティン・オキサイド(ITO)やインジウム・ジंक・オキサイド(IZO)などによって形成されている。第2絶縁膜12は、共通電極CEの上に配置されている。第2絶縁膜12は、例えばシリコン酸化物やシリコン窒化物などの、無機材料によって形成されている。

30

【0018】

画素電極PEは、第2絶縁膜12の上に配置されている。すなわち、画素電極PEは、第2絶縁膜12を介して共通電極CEと対向している。画素電極PEには、スリットSLAが形成されている。スリットSLAは、画素電極PEを貫通し、第2絶縁膜12を露出させている。画素電極PEは、ITOやIZOなどの透明な導電材料で形成されている。

40

【0019】

第1配向膜AL1は、第2絶縁膜12や画素電極PEを覆っている。言い換えると、第2絶縁膜12や画素電極PEなどの無機材料層は、第1配向膜AL1と接している。第1配向膜AL1は、水平配向性を示す材料によって形成され、第1基板SUB1の液晶層LQに接する側に配置されている。

【0020】

第2基板SUB2は、第2絶縁基板20、遮光層BM、第1カラーフィルタCF1、第2カラーフィルタCF2、第3カラーフィルタCF3、オーバーコート層OC、第2配向膜AL2などを備えている。第2絶縁基板20は、ガラス、樹脂等の光透過性及び絶縁性を有する材料によって形成されている。

50

【0021】

遮光層BMは、第2絶縁基板20の液晶層LQに対向する側に形成されている。遮光層BMは、光透過率が低く反射率が低い、黒色の樹脂材料や遮光性の金属材料によって形成されている。

【0022】

第1カラーフィルタCF1、第2カラーフィルタCF2、及び第3カラーフィルタCF3は、第2絶縁基板20及び遮光層BMの液晶層LQに対向する側に形成されている。各カラーフィルタの互いに隣接する端部は、遮光層BMに対向している。また、各カラーフィルタCFは、各々の画素PXに配置されている。第1カラーフィルタCF1は、例えば、青色に着色された樹脂で形成された青色カラーフィルタである。第2カラーフィルタCF2は、例えば、緑色に着色された樹脂で形成された緑色カラーフィルタである。第3カラーフィルタCF3は、例えば、赤色に着色された樹脂で形成された赤色カラーフィルタである。第1カラーフィルタCF1、第2カラーフィルタCF2、及び第3カラーフィルタCF3は、黄色などの他の色に着色された樹脂で形成されていてもよく、着色されていない透明な樹脂で形成されていてもよい。また、液晶表示装置DSPは、さらに第4のカラーフィルタを備えていてもよい。

10

【0023】

オーバーコート層OCは、各カラーフィルタを覆っている。オーバーコート層OCは、第2基板SUB2から液晶層LQへの不純物の侵入を阻害している。オーバーコート層OCは、例えば透明な樹脂材料によって形成される。

20

【0024】

第2配向膜AL2は、オーバーコート層OCを覆っている。第2配向膜AL2は、水平配向性を示す有機材料によって形成され、第2基板SUB2の液晶層LQに接する面に配置されている。上記第1配向膜AL1及び第2配向膜AL2は、配向処理がなされている。第1配向膜AL1及び第2配向膜AL2は、例えばポリイミドで形成されており、有機材料層に相当する。第1配向膜AL1は、光配向処理が施された光配向膜である。第2配向膜AL2に施される配向処理は、ラビング処理でもよいが、第1配向膜AL1と同様、光配向処理であることが望ましい。

【0025】

光配向処理は、偏光した紫外線を照射することで分子内の幾何学的配置が変化する光異性化型、分子骨格同士が偏光した紫外線によって化学結合を発生させる光二量体化型、偏光した紫外線を照射することでその方向に並んでいる高分子鎖のみ切断分解して偏光方向に垂直な方向の高分子鎖を残留させる光分解型、などがある。なかでも、光分解型の光配向処理が、信頼性と実績の観点から、ポリイミドの光配向膜に適している。

30

【0026】

例えば、光分解型の光配向膜の作成にあたっては、まず各種溶媒に溶解したポリイミドの前駆体が、基板上に塗布される。上記ポリイミドの前駆体は、(化1)で示された構成単位を備えている、ポリアミド酸又はポリアミド酸エステルであることが望ましい。ポリアミド酸又はポリアミド酸エステルは、一種類で使用される場合もあるが、複数種類がブレンドされて使用されていてもよい。なお、式中のHは水素原子、Nは窒素原子、Oは酸素原子であり、Aは4価の有機基、Dは2価の有機基を示している。Aは例えば、フェニレン環、ナフタレン環、アントラセン環などの芳香族化合物、シクロブタン、シクロペンタン、シクロヘキサンなどの脂環式化合物、或いはそれら化合物に置換基を結合した化合物など、を挙げることができる。Dは例えば、フェニレン、ピフェニレン、オキシピフェニレン、ピフェニレンアミン、ナフタレン、アントラセンなどの芳香族化合物、シクロヘキセン、ピシクロヘキセンなどの脂環式化合物、或いはそれら化合物に置換基を結合した化合物などを挙げることができる。R1及びR2は、水素、又は炭素数が6以下のアルキル基を示している。なお、ポリアミド酸又はポリアミド酸エステルは、(化1)においてトランス体で表現されているが、シス体であってもよい。

40

【0027】

50

芳香環であり、その芳香環の各水素原子はそれぞれ独立にフッ素原子、塩素原子、臭素原子、フェニル基、炭素数 1 ~ 8 のアルキル基、アルコキシ基、ビニル基又はアルキニル基で置換されていてもよい。また Z は、次の官能基 (- C H ₂ - 、 - C O ₂ - 、 - N H - 、 - O - 、 - S - 、 S O - 、 - S O ₂ -) であり、該官能基の水素原子はフッ素原子、塩素原子、臭素原子、フェニル基、炭素数 1 ~ 8 のアルキル基、アルコキシ基、ビニル基又はアルキニル基で置換されていてもよい。

【 0 0 3 2 】

【 化 4 】

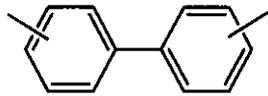


… (4)

10

【 0 0 3 3 】

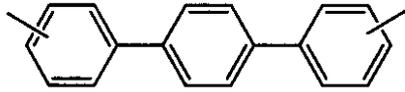
【 化 5 】



… (5)

【 0 0 3 4 】

【 化 6 】

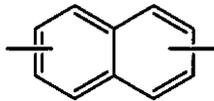


… (6)

20

【 0 0 3 5 】

【 化 7 】

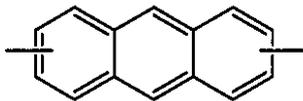


… (7)

30

【 0 0 3 6 】

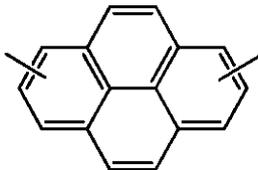
【 化 8 】



… (8)

【 0 0 3 7 】

【 化 9 】

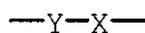


… (9)

40

【 0 0 3 8 】

【 化 1 0 】



… (10)

【 0 0 3 9 】

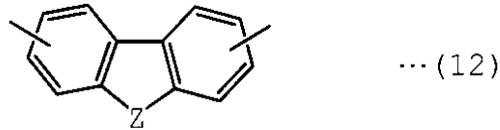
50

【化 1 1】



【 0 0 4 0】

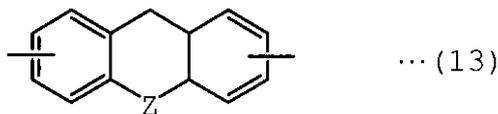
【化 1 2】



10

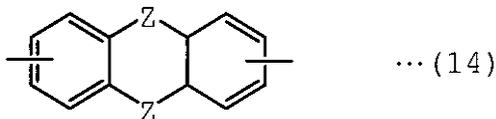
【 0 0 4 1】

【化 1 3】



【 0 0 4 2】

【化 1 4】



20

【 0 0 4 3】

基板上に塗布されたポリアミド酸又はポリアミド酸エステルは、例えば50以上の温度で加熱されて、溶媒が大量に除去された後、例えば180以上の温度で加熱し焼成される。焼成によって、ポリアミド酸又はポリアミド酸エステルは、閉環反応を起こしてイミド化する。こうして形成されたポリイミド膜は、偏光紫外線の照射処理を実施されること

30

【 0 0 4 4】

なお、光配向膜は、上記のポリアミド酸又はポリアミド酸エステル以外にも、ポリアミド酸アミドやポリアミド酸アルキルシリルエステル由来のポリイミドを含んでいてもよい。上記ポリアミド酸アミド及びポリアミド酸アルキルシリルエステルの単位構造は、例えば、特許第5150409号公報の(0022)段落に記載の一般式(102)、(103)、(113)、及び(114)を参考にすることができる。

【 0 0 4 5】

従って、光配向膜で構成される第1配向膜AL1は、上記ポリアミド酸又はポリアミド酸エステル由来のポリイミドを含んでいることが望ましい。このような第1配向膜AL1は、光配向膜の焼成時におけるポリイミドの熱分解を低減することができるため、液晶分子LMの配向の安定性を向上させることができる。すなわち、液晶表示装置DSPの表示品位を向上させることができる。ポリアミド酸アミド及びポリアミド酸アルキルシリルエステル由来のポリイミドを含む光配向膜も、同様の効果を得られる。また、ポリアミド酸由来のポリイミドを含む光配向膜は、自身の比抵抗を低減することができるため、液晶表示装置DSPの残像(焼付き)の発生を抑制することができる。第1配向膜AL1と同様の光配向膜で構成される第2配向膜AL2についても、同様の効果を得られる。

40

【 0 0 4 6】

さらに、第1配向膜AL1及び第2配向膜AL2は、シランカップリング剤、架橋剤、レベリング剤、消泡剤、及び酸化剤などの各種添加剤や残留溶媒など、の形成工程におけ

50

る残留物を含んでいる場合もある。

【0047】

ラビング処理によって形成されるラビング膜は、焼成までは光配向膜と同様に作成される。焼成後、ポリイミド膜は、表面をバフ布などのラビング布により一定方向に擦ることで、表面のポリイミド高分子鎖がその方向に配向した状態となり、表面に配向規制力が発生するラビング膜となる。光配向膜とラビング膜は、プレチルト、高分子鎖の配向性などの点で相違している。具体的には、ラビング膜によって配向した液晶分子にはプレチルトが発生するのに対して、光配向膜によって配向した液晶分子にはプレチルトが発生しない。このため、光配向膜は、横電界方式の液晶表示装置に好適に用いられる。また、光配向膜は偏光紫外線が照射された膜厚方向の全領域で高分子鎖が配向するのに対して、ラビング膜はラビング布で擦られる表面でのみ高分子鎖が配向する。この結果、光配向膜とラビング膜とは、基板に垂直な方向（膜厚方向）のリタレーションの大きさが異なっている。例えば、一般的に光配向膜のリタレーションは1nmより大きく、一般的にラビング膜のリタレーションは1nm以下である。このように光配向膜を形成している高分子鎖は一方方向に揃っており、このような高分子鎖は、分子が並ぶ方向と直交する方向の膜強度が弱くなる。そのため、このような配向膜は、異方性のないランダムな高分子鎖を含む配向膜と比べると、膜強度は低い傾向にある。配向膜の膜強度が低下すると、その配向膜とその上に形成されたシール材との密着強度が弱くなる。このように、上記の高分子鎖の配向性の相違などに起因して、光配向膜は、ラビング膜に比べてシール材との密着強度が低い傾向がある。

10

20

【0048】

液晶層LQは、第1基板SUB1と第2基板SUB2との間に配置されている。液晶層LQは、液晶分子LMを含んでいる。液晶分子LMの長軸は、第1配向膜AL1及び第2配向膜AL2の配向規制力を受けて、第1配向膜AL1及び第2配向膜AL2の表面に沿って配向している。すなわち、液晶分子LMは、第1基板SUB1及び第2基板SUB2に対して平行に初期配向している。

【0049】

図3は、第1基板を主面の法線方向から平面視した図である。第3方向Zは、第1方向X及び第2方向Yと交差する方向である。この図においては、第3方向Zは、第1方向X及び第2方向Yに交差する方向である。第1基板10の主面10aは、第1方向X及び第2方向Yに延在する面である。主面10aの法線方向は、第3方向Zに相当する。

30

【0050】

第1基板SUB1は、例えば、第1長辺LS11、第2長辺LS12、第1短辺SS11、及び第2短辺SS12を備えている。第1長辺LS11は、第2方向Yに延在している。第2長辺LS12は、第2方向Yに延在し、第1方向Xで第1長辺LS11と対向している。第1短辺SS11は、第1方向Xに延在している。第2短辺SS12は、第1方向Xに延在し、第2方向Yで第1短辺SS11と対向している。実装部MTは、第2短辺SS12の近傍に位置している。

【0051】

第1配向膜AL1は、第3方向Zで主面10aに対向し、その端部E11乃至E14は、周辺領域PRPに位置している。端部E11は第1長辺LS11の近傍に位置し、端部E12は第2長辺LS12の近傍に位置し、端部E13は第1短辺SS11の近傍に位置し、端部E14は第2短辺SS12の近傍に位置している。図示した例では、端部E11乃至E14は、第3方向Zで第1基板SUB1の対応する各辺と対向していない。すなわち、端部E11は、第1長辺LS11より表示領域ACT側に位置している。端部E12乃至E14も、同様である。また、第1配向膜AL1は、実装部MTまで延在していないことが望ましい。

40

【0052】

ただし、表示領域ACTにおける配向膜の厚みをより均一に形成するためには、第1配向膜AL1の各端部は、できるだけ第1基板SUB1の対応する各辺に近い位置まで形成

50

されていることが望ましい。これは、塗布で成膜する為、配向膜の厚みは、端部において厚くなる傾向があるためである。近年においては、狭額縁化の為に周辺領域 P R P の幅は狭くなっている。例えば、実装部 M T を有する第 2 短辺 S S 1 2 以外の各辺における周辺領域 P R P の幅は、1.5 mm より小さい場合がある。従って、本実施形態の望ましい第 1 配向膜 A L 1 は、液晶分子の配向乱れを抑制することができる。なお、第 2 配向膜 A L 2 についても同様のことが言える。

【0053】

なお、端部 E 1 1 乃至 E 1 4 は、この図においては直線状に図示されているが、形状に制限はなく、一部が屈曲していてもよい。また、端部 E 1 1 は、第 3 方向 Z で第 1 長辺 L S 1 1 の少なくとも一部と対向していてもよい。端部 E 1 2、及び端部 E 1 3 についても同様である。

10

【0054】

シール材 S E は、第 1 基板 S U B 1 の各辺に沿って主面 1 0 a の上方に配置されている。図示した例においては、シール材 S E は、第 3 方向 Z で第 1 配向膜 A L 1 の端部 E 1 1、端部 E 1 2 及び端部 E 1 3 と対向している。一方で、第 2 短辺 S S 1 2 に沿って延在するシール材 S E は、端部 E 1 4 よりも第 2 短辺 S S 1 2 側に位置しているが、端部 E 1 4 よりも表示領域 A C T 側に位置していてもよく、端部 E 1 4 と接していてもよい。すなわち、シール材 S E の少なくとも一部は、第 1 配向膜 A L 1 と接している。

【0055】

なお、図 2 で図示したように、第 1 配向膜 A L 1 は、無機材料層の上に形成されている。よって、図示した例においては、第 1 長辺 L S 1 1、第 2 長辺 L S 1 2、及び第 1 短辺 S S 1 1 に沿って延在するシール材 S E は、それぞれ第 1 配向膜 A L 1 の端部 E 1 1 乃至 E 1 3、及び第 1 配向膜 A L 1 から露出した無機材料層と接している。シール材 S E が無機材料層と接することにより、シール材 S E と第 1 基板 S U B 1 との密着力が向上する。

20

【0056】

シール材 S E は、例えば、光硬化熱硬化併用型のシール材であり、液状の硬化性樹脂組成物に硬化処理を実施して形成される。硬化性樹脂組成物は、硬化性樹脂、硬化剤、及び添加剤などを含んでいる。光硬化熱硬化併用型のシール材における硬化処理は、紫外線などの光を照射される光硬化工程と、加熱される熱硬化工程と、を順不同に備えている。硬化性樹脂組成物は、接着される基板同士のうち片方の表面に、例えばディスペンス法によって塗布される。その後、基板同士が貼り合わされた状態で、上記の硬化処理によりシール材 S E は硬化する。シール材 S E は、例えば、最初に光硬化工程によって仮硬化が行われて、次に熱硬化工程によって本硬化が行われる光硬化熱硬化併用型であるが、これに限定されるものではなく、光硬化型や熱硬化型であってもよい。

30

【0057】

硬化処理後のシール材 S E の貯蔵弾性率は、 1.0×10^7 Pa 以上 1.5×10^9 Pa 以下である。貯蔵弾性率が 1.0×10^7 Pa 未満であると、シール材 S E として十分な機能が発揮できず、シール材 S E が接着する基板間でズレが生じる恐れがある。貯蔵弾性率が 1.5×10^9 Pa を超えると、シール材 S E で応力が十分に分散されず、シール材 S E と基板との界面に応力が集中して剥離が生じる恐れがある。よって、シール材 S E の貯蔵弾性率は、より望ましくは 1.0×10^8 Pa 以上 1.5×10^9 Pa 以下である。なお、貯蔵弾性率は、実施例に記載の方法で測定することができる。

40

【0058】

上記シール材 S E の光硬化工程における光硬化収縮率は、0.1% 以上 3.8% 以下であることが望ましい。光硬化収縮率は、より望ましくは 1.5% 以上 3.8% 以下であり、更に望ましくは 2.0% 以上 3.8% 以下である。なお、光硬化熱硬化併用型のシール材である場合、光硬化収縮率と熱硬化収縮率とのトータルの収縮率も、0.1% 以上 3.8% 以下であることが望ましく、より望ましくは 1.5% 以上 3.8% 以下であり、更に望ましくは 2.0% 以上 3.8% 以下である。光硬化収縮率が 0.1% 未満であると、シール材 S E の透湿性が高すぎて液晶層に水分が浸入する恐れがある。収縮率が 3.8% を

50

超えると、収縮によって第1配向膜AL1などの基板表面が損傷して、基板同士の密着強度が低下する恐れがある。従って、本実施形態の望ましい収縮率を有するシール材SEは、液晶層の不純物(水分)に起因した表示ムラの発生を抑制し、なおかつ基板ズレの発生を抑制することができる。なお、収縮率は、実施例に記載の方法で測定することができる。

【0059】

上記シール材SEのガラス転移温度(Tg)は、30以上140以下であることが望ましい。Tgは、更に望ましくは、60以上120以下である。Tgが30未満であると、液晶表示装置の使用環境下において、シール材SEが軟化、変形する恐れがある。Tgが140を超えると、シール材SEが硬すぎて応力を十分に分散できず、シール材SEと基板との界面に応力が集中して剥離が生じる恐れがある。従って、本実施形態の望ましいTgを有するシール材SEは、基板ズレの発生を抑制することができる。なお、Tgは、JIS K 7121の「プラスチックの転移温度測定方法」に基づいた示差走査熱量測定(DSC)により測定される値である。具体的には、実施例に記載の方法で測定される。

10

【0060】

このような本実施形態の望ましい貯蔵弾性率、光硬化収縮率、及びTgを有するシール材SEは、硬化性樹脂として、アクリレート骨格を有しないエポキシ樹脂と、アクリレート骨格を有する樹脂と、を含んでいる。例えば、アクリレート骨格を有しないエポキシ樹脂は熱硬化性樹脂として機能し、アクリレート骨格を有する樹脂は光硬化性樹脂として機能する。アクリレート骨格を有しないエポキシ樹脂は、光硬化性樹脂として機能してもよい。

20

【0061】

上記アクリレート骨格を有しないエポキシ樹脂は、特に限定されるものではなく、グリシジルエーテル型エポキシ樹脂、グリシジルエステル型エポキシ樹脂、グリシジルアミン型エポキシ樹脂、脂環式エポキシ樹脂などから、適宜選択することができる。例えば、上記エポキシ樹脂は、ビスフェノールA型エポキシ樹脂、ビスフェノールF型エポキシ樹脂、ビスフェノールS型エポキシ樹脂、水添ビスフェノール型エポキシ樹脂、プロピレンオキシド付加ビスフェノールA型エポキシ樹脂、レゾルシノール型エポキシ樹脂、ピフェニル型エポキシ樹脂、スルフィド型エポキシ樹脂、エーテル型エポキシ樹脂、ジシクロペンタジエン型エポキシ樹脂、ナフタレン型エポキシ樹脂、フェノールノボラック型エポキシ樹脂、オルトクレゾールノボラック型エポキシ樹脂、ジシクロペンタジエンノボラック型エポキシ樹脂、ピフェニルノボラック型エポキシ樹脂、グリシジルアミン型エポキシ樹脂、アルキルポリオール型エポキシ樹脂、ゴム変性型エポキシ樹脂、グリシジルエステル化合物、ビスフェノールA型エポキシ樹脂、またはその他のエポキシ樹脂である。これらのアクリレート骨格を有しないエポキシ樹脂は、単独で用いられてもよく、2種類以上が併用されてもよい。

30

【0062】

上記アクリレート骨格を有する樹脂は、特に限定されるものではなく、ポリエステル(メタ)アクリレート樹脂、エポキシ(メタ)アクリレート樹脂、ウレタン(メタ)アクリレート樹脂、などから適宜選択することができる。なお、これらのアクリレート骨格を有する樹脂は、単独で用いられてもよく、2種以上が併用されてもよい。

40

【0063】

上記ポリエステル(メタ)アクリレート樹脂は、(メタ)アクリル酸に水酸基を有する化合物を反応させることにより得られるエステル化合物の重合体である。エステル化合物は、特に限定されるものではなく、1個の(メタ)アクリル基を有する単官能の(メタ)アクリル酸エステルでもよく、2個以上の(メタ)アクリル基を有する多官能(メタ)アクリル酸エステルでもよい。例えば、上記エステル化合物は、特開2010-85712号公報の(0010)段落から(0012)段落に亘って記載された化合物を参照することができる。ポリエステル(メタ)アクリレート樹脂は、複数のエステル化合物で形成さ

50

れた共重合体であってもよい。

【 0 0 6 4 】

上記エポキシ(メタ)アクリレート樹脂は、特に限定されるものではなく、例えば、エポキシ樹脂と(メタ)アクリル酸とを塩基性触媒の存在下で反応させることにより得られる重合体などである。上記エポキシ樹脂は、特に限定されるものではなく、例えば、上記アクリレート骨格を有しないエポキシ樹脂から適宜選択することができる。エポキシ(メタ)アクリレート樹脂は、複数のエポキシ樹脂や複数の(メタ)アクリル酸で形成された共重合体であってもよい。

【 0 0 6 5 】

上記水酸基を有する(メタ)アクリル酸誘導体は、特に限定されるものではなく、例えば特開2010-85712号公報の(0020)段落に記載された化合物を参照することができる。水酸基を有する(メタ)アクリル酸誘導体は、単独で用いられてもよく、2種以上が併用されてもよい。

10

【 0 0 6 6 】

上記硬化剤は、例えば、(メタ)アクリル基を光硬化工程で反応させるための光ラジカル開始剤、エポキシ基を熱硬化工程で反応させるための熱重合開始剤などである。光ラジカル開始剤は、特に限定されるものではなく、例えば、アセトフェノン化合物、ベンゾフェノン化合物、ベンゾイン化合物、ベンゾインエーテル化合物、アシルホスフィンオキシド化合物、チオキサントン化合物などの、紫外線等を照射されるとラジカルが発生する化合物などが挙げられる。エポキシ基に適した熱重合開始剤は、特に限定されるものではなく、ヒドラジド化合物、アミン化合物、イミダゾール誘導体、グアニジン誘導体、多価フェノール系化合物、酸無水物などが挙げられる。

20

【 0 0 6 7 】

上記光ラジカル開始剤の含有量は、特に限定されないが、上記アクリレート骨格を有する樹脂100質量部に対して、0.1質量部以上10質量部以下であることが望ましい。光ラジカル開始剤の含有量が0.1質量部未満であると、シール材SEが十分に硬化しない恐れがある。また、光ラジカル開始剤の含有量が10質量部を超えると、硬化性樹脂組成物の貯蔵安定性が低下する恐れがある。

【 0 0 6 8 】

上記熱重合開始剤の含有量は、特に限定されないが、上記アクリレート骨格を有しないエポキシ樹脂100質量部に対して、1質量部以上50質量部以下であることが望ましい。熱重合開始剤の含有量が1質量部未満であると、シール材SEが十分に硬化しない恐れがある。また、熱重合開始剤の含有量が50質量部を超えると、硬化性樹脂組成物の粘度が高くなり、塗布性を損ねる恐れがある。熱重合開始剤の含有量は、より望ましくは30質量部以下である。

30

【 0 0 6 9 】

上記熱重合開始剤の融点は、100以上200以下が望ましい。融点が100未満であると、硬化性樹脂組成物の貯蔵安定性が低下する恐れがある。融点が200を超えると、熱硬化工程における加熱温度が高くなり、シール材SEの硬化処理時に基板間でズレが生じる恐れがある。

40

【 0 0 7 0 】

上記熱重合開始剤の平均粒子径は、第1基板SUB1と第2基板SUB2との間のセルギャップに影響を与えない範囲であることが望ましく、更に望ましくは0.1 μ m以上5 μ m以下である。平均粒子径が0.1 μ m未満であると、硬化性樹脂組成物の貯蔵安定性が低下する恐れがある。平均粒子径が5 μ mを超えると、熱硬化工程における加熱時間が長くなり、シール材SEの硬化処理時に基板間でズレが生じる恐れがある。なお本明細書における平均粒子径とは、光散乱法に基づく体積平均粒子径である。

【 0 0 7 1 】

上記硬化剤は、例えば、更に(メタ)アクリル基を熱硬化工程で反応させるための熱ラジカル開始剤、エポキシ基を光硬化工程で反応させるための光重合開始剤を含んでいても

50

よい。熱ラジカル開始剤は、特に限定されるものではなく、過氧化物やアゾ化合物などが挙げられる。光重合開始剤は、特に限定されるものではなく、例えば各種の光カチオン開始剤などが挙げられる。

【0072】

また、上記シール材SEは、接着性付与のためにカップリング剤を有していてもよい。

【0073】

上記シール材SEは、応力分散を目的として、充填剤を有していることが望ましい。充填剤は、特に限定されることはなく、例えば、合成シリカ、タルク炭酸カルシウム、炭酸マグネシウム、炭酸チタンなどの無機材料で形成された無機フィラー、ポリエステル、ポリウレタン、ビニル重合体、アクリル重合体などの有機材料で形成された有機フィラー、又はこれら有機材料と無機材料のハイブリッドフィラー、などである。有機材料層との接着性の観点から、充填剤は、有機フィラーであることが望ましい。なお、これらの充填剤は、単独で用いられてもよく、2種以上が併用されてもよい。

10

【0074】

上記充填剤の平均粒子径は、第1基板SUB1と第2基板SUB2との間のセルギャップに影響を与えない範囲であれば特に限定されないが、2 μ m以下であることが望ましい。また、上記充填剤の配合量は、特に限定されないが、硬化性樹脂100質量部に対して3質量部以上40質量部以下であることが望ましい。配合量が3質量部未満であると、充填剤としての機能が十分に発揮されない。配合量が40質量部を超えると、硬化性樹脂組成物の粘度が高くなり、塗布性を損ねる恐れがある。充填剤の配合量は、より望ましくは5質量部以上30質量部以下である。

20

【0075】

上記シール材SEは、更に、必要に応じて粘度調整の為に反応性希釈剤、チクソ性を調整する揺変剤、セルギャップを調整するためのスペーサ、硬化促進剤、消泡剤、レベリング剤、重合禁止剤、などの添加剤を有していてもよい。

【0076】

図4は、液晶表示装置の第1短辺における断面を示す図である。なお、図4の説明における平面視とは、表示パネルPNLを第3方向Zから見た場合のことを意味する。

【0077】

表示パネルPNLは、スペーサSP及び突出部PJを備えている。スペーサSPは、例えば第2基板SUB2に形成され、第2基板SUB2から第1基板SUB1に向けて第3方向Zに延出している。例えば、スペーサSPの形状は、柱状に形成されている。スペーサSPは、第1基板SUB1と第2基板SUB2との間のセルギャップを保持するために配置されるものである。このため、スペーサSPは、シール材SEが形成されたシール領域SERだけでなく、それ以外の周辺領域PRP、及び表示領域ACTにも配置されている。例えば、スペーサSPは、第2基板SUB2のオーバーコート層OC上に形成され、平面視において第2配向膜AL2で周囲を囲まれている。スペーサSPの先端は、第1基板SUB1に接触していてもよいし、接触していなくてもよい。スペーサSPは、例えば樹脂材料によって形成されている。このスペーサSPを形成する樹脂材料としてアクリル樹脂を用いる場合、本発明のシール材との親和性が高くなることから望ましい。

30

40

【0078】

突出部PJは、例えば、第2基板SUB2のシール領域SERに配置されており、第2基板SUB2から第1基板SUB1に向けて第3方向Zに延出している。突出部PJは、第2基板SUB2の端部(図示した例では、第1短辺SS11に対向する第2基板SUB2の第1対向短辺SS21)に形成されていてもよい。このとき、突出部PJの先端は、第1基板SUB1に接触していないことが望ましい。これは、突出部PJがセルギャップに影響を与えない様にする為である。

【0079】

なお、第1短辺SS11、第1長辺LS11及び第2長辺LS12近傍のシール領域SERに形成された突出部PJは、平面視において各辺及びシール材SEの延在方向に沿っ

50

て延在している。なお、第2短辺SS12近傍については、突出部PJを、シール材SEが形成された領域に配置するか否かは任意である。

【0080】

なお、突出部PJは、シール材SEの延在方向において、不連続に形成されていてもよく、連続的に形成されていてもよい。また、突出部PJは、第1基板SUB1上に形成され、第1基板SUB1から第2基板SUB2に向けて第3方向Zに延出しているもよい。突出部PJは、例えば、樹脂材料によって形成されている。この突出部PJを形成する樹脂材料としてアクリル樹脂を用いる場合、本発明のシール材との親和性が高くなることから望ましい。なお、突出部PJがスペーサSPの形成された側の基板に形成される場合、突出部PJは、スペーサSPと同一の材料で形成されることが望ましい。このとき、突出部PJをスペーサSPと同一の工程で形成することができて、液晶表示装置DSPの製造に掛かる工程数を削減することができる。

10

【0081】

表示パネルPNLは、周辺領域PRPにおいて、互いに対向する基板の表面のうち少なくとも突出部PJが形成されていない側の基板の表面に、凹凸(溝)が形成されていることが望ましい。これによって、第1配向膜ALの前駆体の過剰な濡れ広がりを抑制できる。凹凸は、更に望ましくは、互いに対向する基板の両側の表面に形成されている。凹凸は、特に、シール領域SERに形成されていると望ましい。これによって、シール領域SER内まで第1配向膜ALを延在させ、配向膜の膜厚変化による表示品位の低下を抑制することが可能である。

20

【0082】

配向膜の前駆体の過剰な濡れ広がり抑制の観点から、突出部PJが形成されていない側の基板の表面に形成された凹凸は、突出部PJが形成された側の基板の表面に形成された凹凸より、段差が大きいたことが望ましく、段差が多いことも望ましい。また、シール領域SER内で配向膜の延在を止めるため、液晶層LQに接する表面に形成された凹凸の段差よりも、シール材SEに接する表面に形成された凹凸の段差の方が大きいことが望ましい。

【0083】

図示した例においては、周辺領域PRPにおいて、凹凸111が、第1基板SUB1の表面に形成されており、凹凸222が、第2基板SUB2の表面に形成されている。そして、凹凸111及び222は、シール領域SERに形成され、凹凸222は、突出部PJより表示領域ACT側の表面に形成されている。なお、凹凸111は、突出部PJと第3方向Zで対向しているもよい。

30

【0084】

また、凹凸111及び222は、平面視において突出部PJ及びシール材SEの延在方向に沿って延在していることが望ましい。突出部PJ及びシール材SEに沿って延在する凹凸111及び222は、第1配向膜AL1及び第2配向膜AL2の前駆体の濡れ広がりのムラを抑制することができる。

【0085】

なお、凹凸111は、例えば、第1絶縁膜11の膜厚を変化させることで、形成可能である。図示した例では、第1絶縁膜11は、有機材料で厚く形成されているため、段差の深い凹凸111を形成することができる。しかし、凹凸111は、第1基板SUB1の第1絶縁膜11以外の、例えば第2絶縁膜12などを利用して形成されていてもよい。一方、凹凸222は、例えば、オーバーコート層OCの膜厚を変化させることで、形成されている。しかし、凹凸222は、第2基板SUB2のオーバーコート層OC以外の、例えば遮光層BMやカラーフィルタCFなどを利用して形成されてもよい。

40

【0086】

配向膜の前駆体の濡れ広がりを抑制させる観点から、凹凸111のうち少なくとも1つの凹部112は、第1絶縁膜11を第3方向Zに貫通していることが望ましい。図示した例では、最も第1短辺SS11に近い位置に形成された凹部112が、第1絶縁膜11を

50

第3方向Zに貫通している。更に、上記凹部112は、第2絶縁膜12も第3方向Zに貫通していてもよい。なお、第1絶縁膜11を貫通している上記凹部112は、第1長辺LS11又は第2長辺LS12の近傍に形成されていてもよい。

【0087】

シール材SEと第1配向膜AL1との密着強度が十分に良好である場合、一般的に第1配向膜AL1と第1配向膜AL1に接する下地層との間で界面剥離が生じる恐れがある。しかし、本図において、シール材SEの形成された領域において、下地層である第2絶縁膜12は、有機材料層よりも第1配向膜AL1との密着強度の良好な無機材料層である。また、凹凸111は、平滑な表面に比べて接触面積が多いため、下地層と第1配向膜AL1との密着強度を向上させている。よって、シール材SEと下地層との間で界面剥離が生じにくい構成となっている。なお、下地層は、図示しないITOなどの透明導電性材料である場合も有り得る。このような場合でも、下地層であるITOは、有機材料層よりも第1配向膜AL1との密着強度の良好な無機材料層である。

10

【0088】

各層の界面は水分の浸入経路となる恐れがあるため、第1基板SUB1及び第2基板SUB2の端部に位置する界面はできるだけ少ないことが望ましい。よって、第1対向短辺SS21近傍において、突出部PJは第2配向膜AL2の端部E23に形成されていることが望ましい。これは、突出部PJが第2配向膜AL2の塗布工程における配向膜の前駆体の濡れ広がりを阻害するためである。

【0089】

20

なお、配向膜の前駆体の濡れ広がりは、突出部PJ以外の、例えば凹凸222で阻害されてもよい。このため、端部E23に、突出部PJが形成されていなくてもよい。一方、第1基板SUB1において、第1配向膜AL1の配向膜の前駆体の濡れ広がりは、凹凸111によって阻害されている。

【0090】

この結果、第2配向膜AL2とオーバーコート層OCとの界面は第1対向短辺SS21より表示領域ACT側に位置し、第1配向膜AL1と第2絶縁膜12との界面は、第1短辺SS11より表示領域ACT側に位置している。従って、表示パネルPNLは、第1基板SUB1及び第2基板SUB2から液晶層LQへの水分浸入を抑制することができる。

【0091】

30

図示した例では、第1配向膜AL1の端部E13は、突出部PJに対向している。凹凸111の一部が突出部PJと対向し、第1配向膜AL1は凹凸111に沿って第1基板SUB1の表面に形成されている為である。第2配向膜AL2の端部E23は、突出部PJより表示領域ACT側に位置している。すなわち、平面視における、第1基板SUB1の端部と第1配向膜AL1の端部との距離は、第2基板SUB2の端部と第2配向膜AL2の端部との距離よりも短い。これは、第1長辺LS11近傍、及び第2長辺LS12近傍においても同様である。

【0092】

第1短辺SS11に沿って延在するシール材SEは、例えば、第2基板SUB2側に形成された第2配向膜AL2、スペーサSP、及び突出部PJと接している。また、第1短辺SS11に沿って延在するシール材SEは、第1基板SUB1側に形成された第1配向膜AL1と接しており、例えば、更に端部E13、及び第1配向膜AL1から露出した無機材料層と接している。これらのうち、無機材料層は、無機材料で形成されている。対して、第1配向膜AL1、第2配向膜AL2、スペーサSP及び突出部PJは、有機材料で形成されている。すなわち、シール材SEの有機材料と接している面積は、無機材料と接している面積より大きい。第1長辺LS11及び第2長辺LS12に沿って延在するシール材も、同様である。

40

【0093】

以上の様に、本実施形態において、液晶表示装置DSPは、アクリレート骨格を有しないエポキシ樹脂とアクリレート骨格を有する樹脂とを含み、貯蔵弾性率が 1.0×10^7

50

Pa以上かつ 1.5×10^9 Pa以下であるシール材SEを備えている。この結果、光配向膜である第1配向膜AL1を備えた第1基板SUB1に対しても、シール材SEは良好な密着強度を得ることができる。更に、シール材は、無機材料と接する面積が有機材料と接する面積より大きかったとしても、良好な密着強度を得ることができる。

【0094】

以上説明したように、本実施形態によれば、信頼性が向上した液晶表示装置DSPを提供することができる。

【0095】

次に、本実施形態の変形例について説明する。

【0096】

図5は、第1基板の変形例を平面視した図である。

【0097】

本実施形態は、端部E11が第1長辺LS11に位置し、端部E12が第2長辺LS12に位置し、端部E13が第1短辺SS11に位置している点で、図3に図示した本実施形態と相違している。また、シール材SEが第1長辺LS11、第2長辺LS12、及び第1短辺SS11よりも表示領域ACT側に位置している点でも、図3に図示した本実施形態と相違している。すなわち、平面視において、シール材SEは、端部E11乃至E13と対向していない。

【0098】

このような実施形態においても、シール材SEは、第1基板SUB1に対して良好な密着強度を得ることができ、なおかつ基板ズレの発生を抑制することができる。また、光配向膜を備えているため、液晶表示装置DSPの表示品位を向上させることができ、残像（焼付き）の発生を抑制することができる。また、液晶表示装置DSPは、配向膜の膜厚変化による表示品位の低下を抑制することができる。すなわち、本実施形態においても、信頼性が向上した液晶表示装置DSPを提供することができる。

【0099】

以下に実施例を挙げて本発明の態様を更に詳しく説明するが、本発明はこれら実施例にのみ限定されるものではない。

【0100】

<シール材>

硬化性樹脂として、図6に示した表の構成の欄に記載された樹脂を混合させることにより、図6に記載されたUV硬化収縮率、貯蔵弾性率、ガラス転移温度(Tg)などの物性を示すシール材1~6を調整した。なお、各例は、硬化剤や各種添加剤など、共通の含有物については記載を省略している。シール材1~3は、本実施形態に記載された物性の条件（貯蔵弾性率： 1.0×10^7 Pa~ 1.5×10^9 、UV硬化収縮率：0.1%~3.8%）を満たすシール材SEに該当する。対して、シール材4~6は、本実施形態に記載された物性の条件を満たしていない。

【0101】

<UV硬化収縮率>

図6中におけるUV硬化収縮率は、光硬化工程である紫外線(UV)の照射に伴う光硬化収縮率を意味している。UV硬化収縮率は、以下の方法により測定した。すなわち、ソーダライムガラス上に、各例で示したシール材の硬化性樹脂組成物を100μm厚に塗布し、窒素流通下にて紫外線（光源：ウシオ電機社製、水銀キセノンランプ、照度：100mW/cm²、積算光量：3000mJ/cm²）を照射して硬化させることで硬化物を得た。

【0102】

各例において、硬化前の硬化性樹脂組成物の比重（硬化前比重）と、その硬化後の硬化物の比重（硬化物比重）を、比重測定キットを取り付けた電子天秤（ザルトリウス社製、製品名：CPA224S）を用いてそれぞれ25℃の環境下で測定し、硬化前後の比重差に基づき以下の式より硬化収縮率（単位：%）を算出した。

10

20

30

40

50

硬化収縮率 (%) = (硬化物比重 / 硬化前比重) / 硬化前比重 × 100

【0103】

<貯蔵弾性率>

図6中における貯蔵弾性率は、以下の方法により測定した。すなわち、ソーダライムガラス上に、各例で示したシール材の硬化性樹脂組成物を100μm厚に塗布し、窒素流通下にて紫外線(光源:ウシオ電機社製、水銀キセノンランプ、照度:100mW/cm²、積算光量:3000mJ/cm²)を照射して硬化させた。その後、レオメータ(アントンパール社製、製品名:MCR-301)を用いて、硬化物の貯蔵弾性率(単位:Pa)を測定した。測定条件は、周波数1Hz、歪5%、温度25とした。

【0104】

<ガラス転移温度(Tg)>

図6中におけるガラス転移温度は、以下の方法により測定した。すなわち、平滑な離形フィルム上に、各例で示したシール材の硬化性樹脂組成物を100μm厚に塗布し、窒素流通下にて紫外線(光源:ウシオ電機社製、水銀キセノンランプ、照度:100mW/cm²、積算光量:3000mJ/cm²)を照射して硬化物を作成した。硬化物は、離形フィルムから剥離して10mgの大きさに切り出した。その後、昇温速度10/分、測定温度-100~200の範囲で、示差走査熱量計(セイコーインスツルメンツ社製、製品名:EXSTAR DSC6200)を用いて、10mgの硬化物の示差走査熱量測定(DSC)を行った。

【0105】

<密着強度の評価>

シール材1~6について、以下の方法により密着強度の評価を行った。

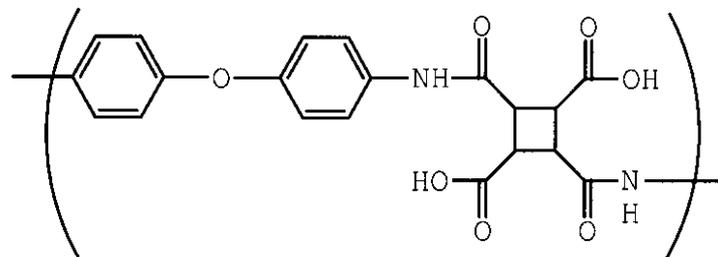
【0106】

(1) サンプル作成

図7に示した配向膜1~4を無アルカリガラス(旭硝子AN-100)の表面に成膜して、ガラス基板100及び200を作成した。図7中におけるポリアミド酸は(化15)に示す構成単位を備えており、図7中におけるポリアミド酸エステルは(化16)に示す構成単位を備えている。図7中における光配向は、偏光紫外線(主波長254nm)の照射による配向処理を行ったことを示している。図7中におけるラビングは、ラビングローラに取り付けたバフ布でポリアミド膜の表面を一定方向に擦る配向処理を行ったことを示している。

【0107】

【化15】



【0108】

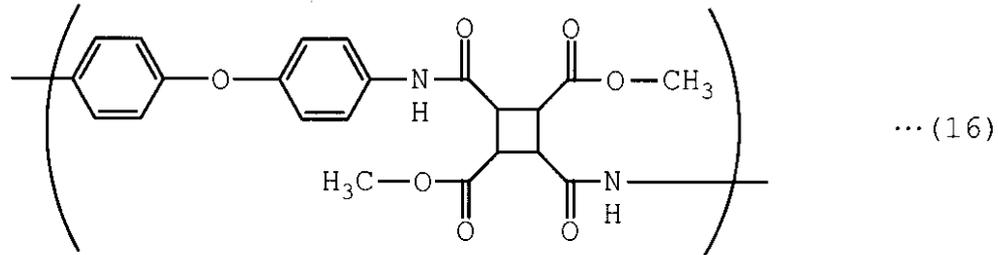
10

20

30

40

【化16】



【0109】

10

40 mm × 40 mmのガラス基板100の配向膜が形成された接着面に、シール材1～6を微量滴下し、40 mm × 35 mmのガラス基板200の配向膜が形成された接着面をその上に重ね合わせて、ガラス基板200の全面にシール材1～6を押し広げた。その状態で、紫外線（光源：ウシオ電機社製、水銀キセノンランプ、照度：100 mW/cm²、積算光量：3000 mJ/cm²）を照射した。その後、120℃で1時間加熱を行い、サンプルを得た。

【0110】

(2) 評価

配向膜とシール材との密着強度の評価方法を、図8に模式的に示した。(a)は、実験の様子を、ガラス基板の主面の法線方向から平面視した平面図である。(b)は、実験の様子を、ガラス基板の主面に平行な方向から見た側面図である。すなわち、(1)で得たサンプルを、抑え治具310によって挟み込んで固定した。その状態で、ガラス基板100のガラス基板200と対向していない領域である端子部(5 mm × 40 mm)に、接着面側から、加圧ピン300で力を加えていき、ガラス基板100と200との間で剥離が生じた際の力Fの大きさを測定した。力Fが30 N以上の場合を「○」と、力Fが20 N以上30 N未満の場合を「△」と、力Fが20 N未満の場合を「×」と評価した。

20

【0111】

(3) 評価結果

評価結果の一覧を図9に示す。表の横に並んだ列は、接着面の配向膜の種類(配向膜1～4)を示している。表の縦に並んだ行は、上記配向膜同士を接着するシール材の種類(シール材1～6)を示している。実施例1～6は、本発明に該当するシール材1～3と光配向膜との組み合わせである。比較例1～6は、本発明に該当しないシール材4～6と光配向膜との組み合わせである。なお、参考例1～12は、配向膜の種類がラビング膜である。参考例1～12の密着強度は「○」、比較例1～6の密着強度は「△」又は「×」、実施例の密着強度は「○」であった。

30

【0112】

参考例の評価結果から、配向膜がラビング膜の場合、シール材1～6のどのシール材であっても密着強度は充分であることが確認できた。対して、比較例及び実施例の評価結果から、配向膜が光配向膜の場合は、本発明に該当するシール材でなければ十分な密着強度が得られないことが確認できた。

40

【0113】

以上のことから、本実施形態に適用したシール材SEによれば、光配向膜にシール材が接していても、基板同士は良好な密着強度を得ることができる。

【0114】

なお、本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これらの新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これらの実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

50

【符号の説明】

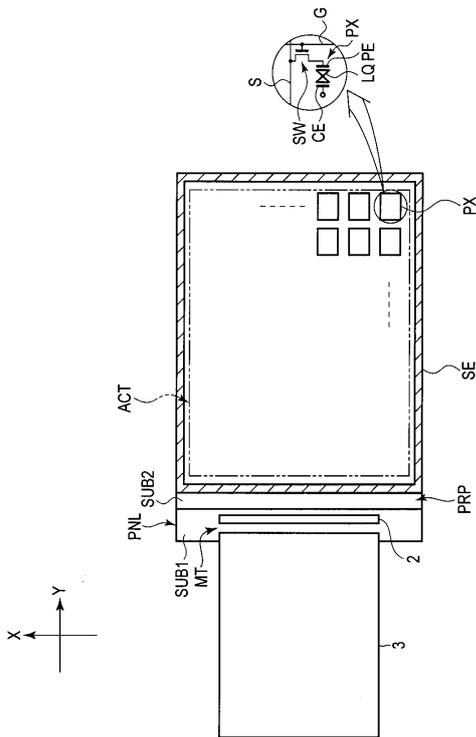
【0115】

- P N L ... 表示パネル S U B 1 ... 第1基板 1 0 ... 第1絶縁基板 1 0 a ... 第1主面
- 1 1 ... 第1絶縁膜 1 2 ... 第2絶縁膜 A L 1 ... 第1配向膜 S E ... シール材
- L S 1 1 ... 第1長辺 L S 1 2 ... 第2長辺 S S 1 1 ... 第1短辺 S S 1 2 ... 第2短辺

- E 1 1 ... 端部 E 1 2 ... 端部 E 1 3 ... 端部 E 1 4 ... 端部
- S U B 2 ... 第2基板 2 0 ... 第2絶縁基板 B M ... 遮光層 O C ... オーバーコート
- A L 2 ... 第2配向膜 S P ... スペース P J ... 突出部 E 2 3 ... 端部
- S S 2 1 ... 第1対向短辺 1 1 1 ... 凹凸 2 2 2 ... 凹凸 A C T ... 表示領域
- P R P ... 周辺領域

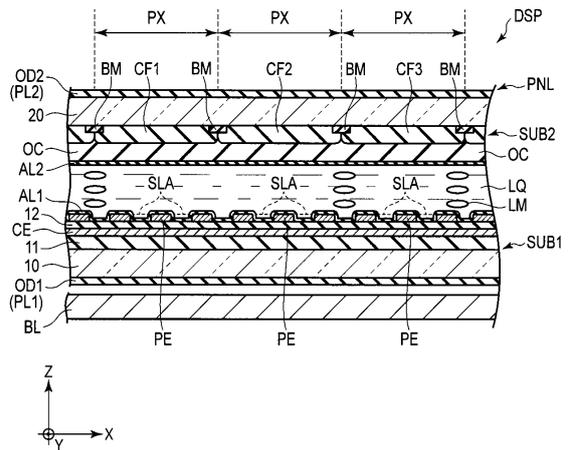
【図1】

図1



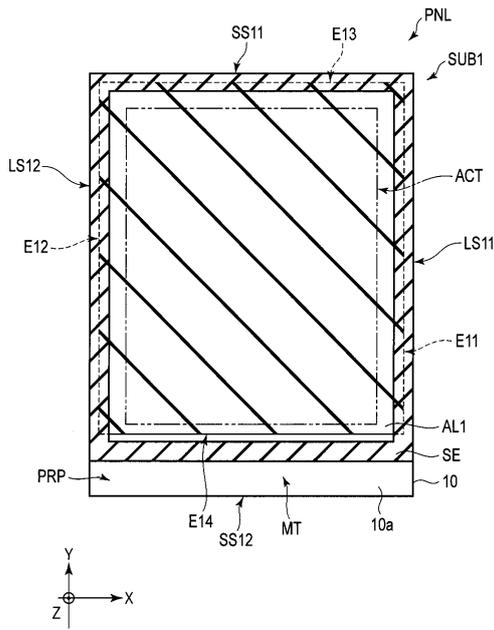
【図2】

図2



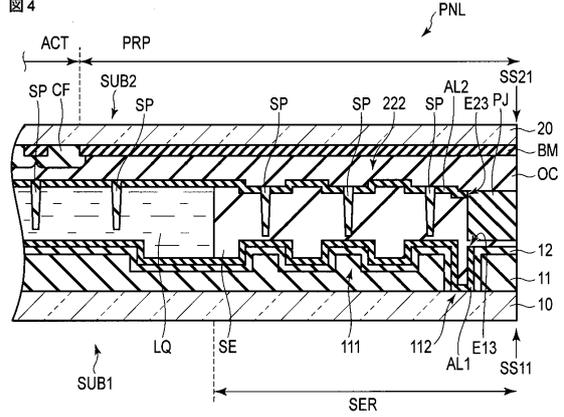
【 図 3 】

図 3



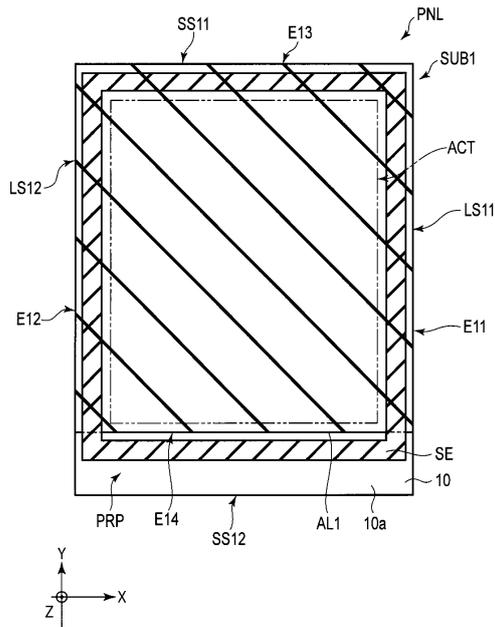
【 図 4 】

図 4



【 図 5 】

図 5



【 図 6 】

図 6

	構成	UV硬化収縮率 (%)	貯蔵弾性率 (Pa)	Tg (°C)
シール材1	アクリル	3.1	5.0E+08	96
	エポキシアクリレート			
	エポキシ			
シール材2	アクリル	3.1	5.0E+08	104
	エポキシアクリレート			
	エポキシ			
シール材3	アクリル	3.5	1.1E+09	105
	エポキシアクリレート			
	エポキシ			
シール材4	アクリル	4.0	1.9E+09	108
	エポキシアクリレート			
シール材5	アクリル	4.7	3.0E+09	107
	エポキシアクリレート			
シール材6	アクリル	4.9	3.0E+09	108
	エポキシアクリレート			

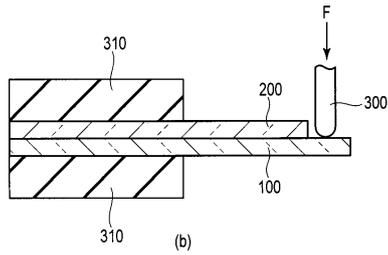
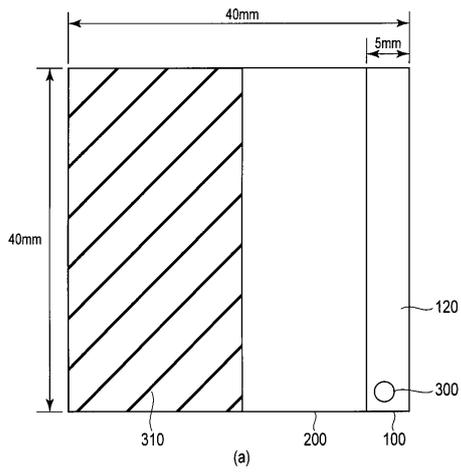
【 図 7 】

図 7

	配向方法	前駆体構造
配向膜1	光配向	ポリアミド酸
配向膜2	光配向	ポリアミド酸エステル
配向膜3	ラビング	ポリアミド酸
配向膜4	ラビング	ポリアミド酸エステル

【 図 8 】

図 8



【 図 9 】

図 9

	配向膜1	配向膜2	配向膜3	配向膜4
シール材1	実施例1 ○	実施例2 ○	参考例1 ○	参考例2 ○
シール材2	実施例3 ○	実施例4 ○	参考例3 ○	参考例4 ○
シール材3	実施例5 ○	実施例6 ○	参考例5 ○	参考例6 ○
シール材4	比較例1 △	比較例2 △	参考例7 ○	参考例8 ○
シール材5	比較例3 △	比較例4 △	参考例9 ○	参考例10 ○
シール材6	比較例5 ×	比較例6 ×	参考例11 ○	参考例12 ○

フロントページの続き

(72)発明者 西山 和廣

東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会社ジャパンディスプレイ内

審査官 岩村 貴

(56)参考文献 特開2015-036712(JP,A)

国際公開第2007/020717(WO,A1)

特開2015-025905(JP,A)

米国特許出願公開第2014/0092356(US,A1)

国際公開第2004/108790(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02F 1/1339

G02F 1/1337