

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2015 年 1 月 29 日(29.01.2015)



(10) 国際公開番号

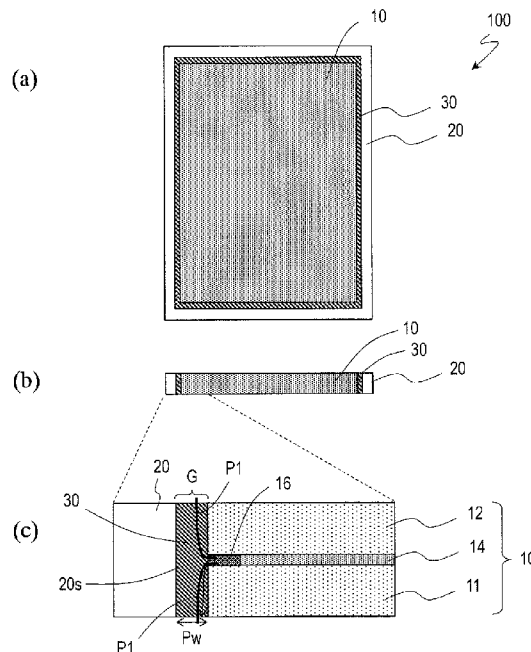
WO 2015/012388 A1

- (51) 国際特許分類:
G02F 1/1333 (2006.01) G02F 1/1339 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/069691
- (22) 国際出願日: 2014 年 7 月 25 日(25.07.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2013-155785 2013 年 7 月 26 日(26.07.2013) JP
- (71) 出願人: シャープ株式会社(SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 仲西 洋平(NAKANISHI Youhei). 渡辺 寿史(WATANABE Hisashi). 水崎 真伸(MIZUSAKI Masanobu). 野間 健史(NOMA Takeshi). 兼弘 昌行(KANEHIRO Masayuki).
- (74) 代理人: 奥田 誠司(OKUDA Seiji); 〒5410041 大阪府大阪市中央区北浜一丁目 8 番 1 6 号 大阪証券取引所ビル 1 0 階 奥田国際特許事務所 Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: LIQUID CRYSTAL DISPLAY APPARATUS

(54) 発明の名称: 液晶表示装置

【図1】



(57) Abstract: A liquid crystal display apparatus (100) is provided with: a side wall-shaped side housing section (20) having an inner side surface (20s) that is annularly provided; a panel structure (5), which includes at least a liquid crystal panel (10) that is provided with a pair of substrates (11, 12), a liquid crystal layer (14) that is held between the pair of substrates, and a seal material (16), said panel structure being housed in a housing space defined by means of the inner side surface of the side housing section; and a resin material (30) that is applied to at least a part of a space formed between the inner side surface of the side housing section, and side end surfaces of the liquid crystal panel. The seal material (16) of the liquid crystal panel is covered with the resin material (30) and the side housing section (20).

(57) 要約: 液晶表示装置 (100) は、環状に設けられた内側側面 (20s) を有する側壁状の横筐体部 (20) と、一対の基板 (11、12) および一対の基板間に保持された液晶層 (14) およびシール材 (16) を備えた液晶パネル (10) を少なくとも含み横筐体部の内側側面によって規定される収容空間に収容されたパネル構造体 (5) と、横筐体部の内側側面と液晶パネルの側端面との間に形成された隙間の少なくとも一部に充填された樹脂材料 (30) とを備え、液晶パネルのシール材 (16) は、樹脂材料 (30) および横筐体部 (20) によって覆われている。

明 細 書

発明の名称：液晶表示装置

技術分野

[0001] 本発明は、液晶表示装置に関する。

背景技術

[0002] 用途の拡大とともに、液晶表示装置の高性能化が進んでいる。特に、広視野角特性を有するMVA (Multi-domain Vertical Alignment) モードやIPS (In-Plane-Switching) モード、あるいは、FFS (Fringe Field Switching) モードなどの表示モードが開発され、液晶表示装置の表示品位は著しく向上している。

[0003] 液晶表示装置は、筐体に保持された液晶パネルを備えている。また、液晶パネルは、通常、一对の基板と、これら基板間に保持される液晶層とを有している。液晶パネルにおいて、液晶層は、周囲を囲むシール材によって基板間に封止されている。シール材としては例えばUV (紫外線) 硬化性の樹脂材料が用いられる。

[0004] 基板間に液晶層を設ける方法としては、真空注入方式や、ODF (One Drop Fill) 方式などが知られている。

[0005] 真空注入方式では、まず、一方の基板の周辺部においてシール材が環状に設けられ、この基板を他方の基板と貼り合わせることで空セルが作製される。次に、真空差圧法によって液晶材料を空セル内に注入し、最後に注入口を封止することによって液晶パネルを得ることができる。

[0006] また、ODF方式では、一方の基板の周辺部においてシール材が環状に設けられ、シール材で囲まれた領域に液晶材料が滴下される。その後、液晶材料が付与された基板を他方の基板と貼り合わせることで、液晶パネルを得ることができる。

先行技術文献

特許文献

- [0007] 特許文献1：特開 2 0 0 9 － 1 4 5 4 0 3 号公報
特許文献2：特開 2 0 0 6 － 2 6 7 5 3 2 号公報
特許文献3：国際公開第 2 0 1 0 － 0 8 9 9 9 8 号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0008] 一方で、液晶パネルの額縁領域を狭小化する試みが年々進められている。額縁領域は表示領域の周囲に設けられた領域であり、画素を含まず、表示に寄与しない領域である。
- [0009] 額縁領域の幅を狭くすることにより、表示装置において広い表示領域を実現することができる。これにより、例えばモバイル機器の小型化や大画面化を図ることができる。また、複数の液晶パネルをタイリングするマルチディスプレイシステムにおいては、狭額縁の液晶パネルを用いることにより、パネル間の継ぎ目（黒枠）を目立たなくすることができる。
- [0010] 狭額縁を実現するためには、シール材の幅もできるだけ狭くすることが有効である。しかし、シール材の幅を狭くしすぎると、周辺表示領域での表示不良を引き起こすという問題が生じる。
- [0011] 図 1 5 は、液晶パネル 9 0 0 の表示領域 R 1 と額縁領域 R 2 とを示す。表示領域 R 1 には画素が配置されており、また、額縁領域 R 2 には画素を駆動するための端子領域などが設けられている。なお、図示する例では、上辺と左辺の額縁領域にのみ端子領域が設けられ、それぞれの端子領域において、フレキシブル回路基板 F P C が接続されている。
- [0012] 狭額縁の液晶パネル 9 0 0 では、表示領域 R 1 と額縁領域 R 2 との境界に形成されるシール材 R 3 の幅が非常に狭く設計される。また、シール材 R 3 の内側エッジから画素までの距離が短い。このため、水蒸気や不純物がシール材 R 3 を透過して外界から液晶層内に侵入しやすく、また、液晶層内に侵入した水蒸気等が、表示領域 R 1 の周辺部（以下、周辺表示領域 R 1 a と呼ぶ場合がある）での表示に悪影響を及ぼしやすい。

- [0013] 以上のようなことから、狭額縁の液晶パネル 900 では、周辺表示領域 R1a において、シミやムラなどの表示不良が観察されることがあった。
- [0014] 従来から、周辺表示領域での表示不良を防止するための技術が開発されている。特許文献 1 には、液晶層を封止するシール材の外側を覆うように、無機膜からなる第 2 のシール材を設ける構成が開示されている。また、第 2 のシール材の材料としては、アルキルシロキサン化合物を用いることが記載されている。なお、特許文献 1 に記載の表示装置は、投射型の液晶表示装置であり、直視型の液晶表示装置ではない。
- [0015] また、特許文献 2 には、エポキシ系の樹脂材料からなるシール材を 2 重に設ける構成が記載されている。この構成において、外側に配置されるシール材は、内側に配置されるシール材よりも吸湿性の低い材料から形成されている。
- [0016] このようにして、シール材の外側を覆う付加的な保護層を設けることによって、液晶層への水蒸気等の侵入を抑制することができる。これによって、特に周辺表示領域での表示品位の低下を防止し得る。
- [0017] しかしながら、近年の狭額縁の液晶表示装置では、シール材の幅がさらに狭くなってきている。本発明者の知見によれば、このような液晶表示装置では、従来の方法を用いても表示不良の発生を防止しきれない場合があることがわかった。このため、狭額縁を実現しながら、液晶層への水蒸気や不純物の侵入を、より効果的に抑制することが求められている。
- [0018] 本発明は、上記課題を解決するためになされたものであり、額縁が狭い場合にも周辺での表示品位の低下を抑制できる液晶表示装置を提供することをその目的とする。

課題を解決するための手段

- [0019] 本発明の実施形態による液晶表示装置は、内側側面を有する横筐体部を備え、前記内側側面によって囲まれた收容空間が設けられている筐体と、一対の基板、および、前記一対の基板間に保持された液晶層および前記液晶層を囲むように設けられたシール材を備えた液晶パネルを含むパネル構造体であ

って、前記收容空間に收容されるパネル構造体と、前記横筐体部の前記内側側面と前記液晶パネルの側端面との間に形成された隙間の少なくとも一部に充填され、前記内側表面に対して前記液晶パネルを固定する樹脂層とを備え、前記液晶パネルの面内方向において、前記液晶パネルの前記シール材が、前記樹脂層および前記横筐体部によって覆われている。

[0020] ある実施形態において、前記樹脂層は、前記一对の基板の側端面を含む、前記液晶パネルの側端面の全体を覆う。

[0021] ある実施形態において、前記横筐体部は、前記内側側面に連続し、前記内側側面と略直交する端面を有しており、前記パネル構造体および液晶パネルは、それぞれ、前記横筐体部の前記端面に近い側の第1表面と、前記第1表面とは反対側の第2表面とを有しており、前記液晶パネルの法線方向における前記横筐体部の前記端面と、前記パネル構造体または前記液晶パネルの前記第1表面との段差 d_1 が、0 mm以上0.1 mm以下である。

[0022] ある実施形態において、前記段差 d_1 は、前記内側側面と前記液晶パネルの側端面との間の隙間の幅 d_2 よりも小さい。

[0023] ある実施形態において、前記隙間の幅 d_2 は、0.1 mm以上0.3 mm以下である。

[0024] ある実施形態において、前記樹脂層は、カチオン重合性の樹脂材料から形成される。

[0025] ある実施形態において、前記シール材は、前記樹脂層とは異なる材料から形成されている。

[0026] ある実施形態において、前記シール材の幅は、1.0 mm以下である。

[0027] ある実施形態において、前記パネル構造体の周縁部分に対応する位置にレンズ部を有し、前記パネル構造体を覆うように設けられた透光性カバーをさらに備える。

[0028] ある実施形態において、前記パネル構造体は、4辺を有する平面矩形状の形状を有し、前記横筐体部の前記内側側面は、前記4辺を囲むように形成されており、前記4辺のうちの3辺、2辺または1辺に対応する箇所にのみ、

前記樹脂層が形成されている。

[0029] ある実施形態において、前記筐体は、前記横筐体部に接続され前記收容空間の底面を形成する平板部を有し、前記樹脂層と同じ材料からなる樹脂層が、前記パネル構造体と前記平板部との間の隙間にも形成されている。

[0030] ある実施形態において、内側側面を有する横筐体部を含み、前記内側側面によって囲まれた收容空間が設けられている別筐体をさらに有し、前記別筐体の收容空間には、バックライトが保持されており、前記筐体と前記別筐体とは、それぞれの横筐体部の端面同士が接合するように接続されており、前記液晶パネルと前記バックライトとが積層されている。

発明の効果

[0031] 本発明の実施形態による液晶表示装置では、額縁領域が狭く形成される場合であっても、水蒸気や不純物の液晶層への侵入を抑制し、周辺領域における表示品位の低下を防止することができる。

図面の簡単な説明

[0032] [図1] (a) は本発明の実施形態 1 による液晶表示装置の平面図、(b) は断面図、(c) は (b) に示す断面図の端部領域を拡大して示す部分断面図である。

[図2] (a) および (b) のそれぞれは、異なる比較例の液晶表示装置の構成を示す部分断面図である。

[図3] (a) ~ (c) のそれぞれは、異なる変形例の液晶表示装置の構成を示す部分断面図である。

[図4] 実施形態 2 の液晶表示装置の構成を示す断面図であり、(a) ~ (d) は、それぞれ別の形態を示す。

[図5] 実施形態 2 の液晶表示装置の構成を示す断面図であり、(a) ~ (c) は、それぞれ別の形態を示す。

[図6] 実施形態 3 の液晶表示装置の構成を示す断面図である。

[図7] 実施形態 3 の液晶表示装置の作製工程を説明するための図であり、(a) は斜視図、(b) は (a) の A-A' 線に沿った断面図である。

[図8]実施形態3の液晶表示装置の作製工程を説明するための図であり、(a)は樹脂充填前の様子を示す断面図であり、(b)は樹脂充填後の様子を示す断面図である。

[図9]上側筐体に液晶パネルを固定する形態を説明するための断面図であり、(a)および(b)はそれぞれ別の形態を示す。

[図10]実施形態3の変形例の液晶表示装置の構成を示す断面図であり、(a)は全体を示し、(b)は液晶パネルの側端面の近傍を拡大して示す。

[図11]実施形態4の液晶表示装置における筐体への液晶パネルの固定方法を説明するための図であり、(a)は断面図、(b)は平面図である。

[図12]実施形態4における透光性カバーを有する液晶表示装置を示す断面図であり、(a)および(b)はそれぞれ別の形態を示す。

[図13]実施形態4の他の形態を示す断面図であり、(a)は上側筐体に液晶パネルが固定された状態、(b)は下側筐体と接続された状態を示す。

[図14]実施形態5の液晶表示装置を説明するための平面図であり、(a)は液晶パネルの3辺において、(b)は液晶パネルの2辺において、(c)は液晶パネルの1辺において樹脂層が形成されている形態をそれぞれ示す。

[図15]液晶パネルの表示領域と額縁領域とを説明するための平面図である。

発明を実施するための形態

[0033] 以下、図面を参照しながら本発明の実施形態を説明するが、本発明はこれらに限られない。本明細書において、「液晶表示装置」の語は、液晶パネルを備える種々の電子機器を意味するものとして用いられている。本明細書における「液晶表示装置」は、液晶パネルを備える限りにおいて、液晶モニタなどの表示機器だけでなく、例えば、スマートフォン、タブレット端末、携帯型ゲーム機などの種々の電子機器であってよい。

[0034] (実施形態1)

図1(a)～(c)は、本発明の実施形態1による液晶表示装置100の構成を示す。液晶表示装置100は、液晶パネル10と、液晶パネル10の側端面を間隙Gを空けて囲う横筐体部20(側壁部)を有する筐体と、間隙

Gに充填された樹脂材料から形成される樹脂層30とを有している。

[0035] 図1(c)に示すように、液晶パネル10は、ガラスなどを用いて構成される一对の基板11、12(例えばTFT基板11と対向基板12)と、これらの間に保持される液晶層14とを有している。また、一对の基板11、12の間において、液晶層14を囲むようにシール材16が環状に設けられている。シール材16は、液晶層14を基板間に封止するとともに、一对の基板11、12を互いに対して固定するために設けられている。

[0036] シール材16の材料としては、例えば、エポキシ系またはアクリル系の硬化性樹脂材料を用いることができ、熱硬化タイプ、紫外線硬化タイプ、または、紫外線硬化および熱硬化の両方を必要とするタイプのいずれであってもよい。シール材16は、周辺環境が液晶パネル内の液晶材料に影響を与えて電気光学特性を変化させることを防ぐ役割も果たす。

[0037] 液晶パネル10には、一对の基板11、12の側端面と、シール材16の外側面とによって構成される側端面が規定されている。この液晶パネル10の側端面を囲むようにして、横筐体部20の内側側面20sが環状に配置されている。液晶表示装置100において、横筐体部20の内側側面20sによって囲まれる空間(收容空間)内に、液晶パネル10が收容されている。

[0038] 樹脂層30は、液晶パネル10の側端面と横筐体部20の内側側面20sとの間の間隙Gに充填された例えばUV(紫外線)硬化性の樹脂材料を硬化することによって得られる樹脂層である。樹脂層30は、液晶パネル10の側端面の全体を覆うように、すなわち、一对の基板11、12の端面とシール材16の外側面との双方に密着し、これらを覆うように設けられている。樹脂層30の材料については後述するが、例えば、カチオン重合性の樹脂材料が用いられる。

[0039] この構成において、図1(c)に示すように、液晶表示装置100の外部から液晶層14に侵入する水蒸気(あるいは不純物)の侵入経路P1は、上側および下側に露出した幅Pwを有する樹脂層30の端面から、樹脂層30の内部へと侵入し、さらに、シール材16を通して液晶層14の内部へ進む

経路に限られる。これは、樹脂層 30 の外側面が、透湿性の低い材料から構成される横筐体部 20 によって密着して完全に覆われているからである。

[0040] 横筐体部 20 は、透湿性の低い材料から形成されることが好ましく、例えば、ポリカーボネート、アクリル等の樹脂、アルミ合金、マグネシウム合金、ステンレス等の金属、その他、ガラスや炭素繊維複合材料などから形成される。また、横筐体部 20 の厚さは、狭額縁化のためにはなるべく薄いことが望ましいが、例えば、0.1 mm ~ 1.2 mm に設定される。

[0041] 比較例として、図 2 (a) に、シール材 16 の外側が他の部材によって覆われていない形態を示す。また、別の比較例として、図 2 (b) に、シール材 16 の外側を樹脂層 30' のみが覆う形態を示す。

[0042] 図 2 (a) に示すように、筐体や樹脂層でシール材 16 が覆われていない場合、水蒸気の進入路 P1 は制限されず、様々な方向からシール材 16 を通って液晶層 14 の内部に水蒸気が侵入し得る。また、図 2 (b) に示すように、狭額縁の液晶パネルでは、シール材 16 の外側に低透湿の樹脂層 30' を設けただけでは水蒸気の進入路 P1 が制限されず、十分な耐湿性を得ることができない。

[0043] より具体的に説明すると、図 2 (b) に示す構成では、露出された樹脂の表面全体から水蒸気が浸入し得るので、樹脂内部が水蒸気で飽和する時間は短くなる。そのため、液晶パネル内に水蒸気が浸入するまでの時間を延ばすことはほとんどできず、比較的容易に液晶層 14 の内部に水蒸気が浸入する。

[0044] これに対して、図 1 に示したように、本実施形態の液晶表示装置 100 では、樹脂層 30 の露出部分が上部および下部の端面のみであるので、樹脂層 30 が水蒸気に直接接触する面積は極めて小さい。これにより、液晶パネル 10 の端面に近づく単位時間あたりの水蒸気量を減らすことができる。また、樹脂層 30 において、外界と液晶パネル 10 との間に形成される水蒸気の侵入経路 P1 は、狭く長いものとなる。したがって、液晶パネル 10 のシール幅を広くすると同様の効果が得られる。

- [0045] このような構成は、狭額縁の液晶表示装置に適用されることが好ましい。近年の狭額縁の液晶表示装置では、シール材 16 の幅が例えば 1.0 mm 以下に設定され、また、樹脂層 30 を設ける場合であっても、その厚さが例えば 0.8 mm 以下に設定されている。このような場合に、上記のようなシール材 16 の外側に密着させて樹脂層 30 および横筐体部 20 を配置する構成が、液晶層 14 の内部への水蒸気や不純物の混入を防止するために特に効果的である。
- [0046] なお、後述するが、液晶表示装置 100 において、額縁領域の幅を広く設計する必要はない。筐体と液晶パネル 10 との間には、組立マージンのために必要とされる隙間が 0.1 mm ～ 0.3 mm 程度存在しており、樹脂は、その隙間に封入すれば良いからである。このようにして、液晶表示装置 100 では、狭額縁を実現しながら、防湿性を向上させることができる。
- [0047] 以下、本実施形態の液晶表示装置 100 の変形例を説明する。図 3 (a) ～ (c) のそれぞれは、本実施形態の変形例の液晶表示装置を示し、図 1 (c) に示す部分に対応する部分を示す。
- [0048] 図 3 (a) に示す変形例において、図 1 に示した形態と同様に、シール材 16 の外側端面を含む液晶パネル 10 の側端面が、樹脂層 30 とその外側に配置された横筐体部 20 とによって覆われている。さらに、本変形例では、液晶パネル 10 の裏面 10S1 を覆うように透明筐体（透明カバー）22 が設けられている。透明筐体 22 は、さらに、横筐体部 20 および樹脂層 30 の端面をも覆っている。液晶パネル 10 と透明筐体 22 とは、介在する透明樹脂層 32 によって固定されている。
- [0049] また、図 3 (b) に示す変形例は、液晶パネル 10 の表面 10S2 に、透明筐体 24 が設けられている点で、図 3 (a) に示す変形例と異なる。透明筐体 24 は、さらに、横筐体部 20 および樹脂層 30 の端面をも覆っている。液晶パネル 10 と透明筐体 24 とは、介在する透明樹脂層 34 によって固定されている。
- [0050] また、図 3 (c) に示す変形例は、液晶パネル 10 の裏面 10S1 および

表面 10S2 の両側に透明筐体 22、24 がそれぞれ設けられている点で、図 3 (a) に示す変形例と異なる。透明筐体 22、24 は、横筐体部 20 および樹脂層 30 の端面をも覆っており、液晶パネル 10 と透明筐体 22、24 とは、透明樹脂層 32、34 によって固定されている。

[0051] 図 3 (a) ~ (c) に示すいずれの態様においても、樹脂層 30 の端面のうちの少なくとも一方が透明筐体 22、24 によって覆われている。このような構成を採用することにより、水蒸気の液晶パネル内への侵入経路がさらに制限される。従って、液晶パネル 10 の周辺表示領域での表示品位の低下をさらに抑制できる。

[0052] 次に、樹脂層 30 を形成するための樹脂材料について説明する。

[0053] 樹脂層 30 は、防湿効果を高めるために、シール材 16 よりも、低透湿な材料から形成されることが望ましい。低透湿を実現するためには、イオン重合、特にカチオン重合した重合度の高い高分子材料を使用することが望ましい。具体的には、エポキシ成分（グリシジル基）を主成分とする高分子材料であって、エポキシ成分量が少なくとも 50 wt % 以上、望ましくは 65 wt % 以上である材料が用いられる。また、低透湿の材料である限り、樹脂層 30 を透明樹脂から形成してもよい。

[0054] なお、上記のカチオン重合性の低透湿樹脂材料は、液晶パネル 10 のシール材 16 として用いることが好ましくない場合がある。重合に使用するカチオンが液晶内に浸入すると、著しく保持率を低下させ、透過率が低下することによって、黒シミ等の表示不良の原因となるおそれがあるからである。このため、シール材 16 の材料と、樹脂層 30 の材料とは、異なる材料から形成されていてよい。

[0055] 下記の表 1 に、図 1 (c) および図 3 (a) ~ (c) に示した液晶表示装置の各々について行ったシミ発生試験の結果を示す。シミ発生試験において、これらの液晶表示装置を温度 60℃、湿度 90℃ に保たれた高温高湿槽の内部に収容してエージング試験を行い、目視によりシミ発生の有無を検証した。なお、表 1 には、図 2 (a) において比較例として示した防湿対策なし

のパネル（以下、レファレンスと呼ぶ）に対する実験結果も示している。

[0056] [表1]

	樹脂層	温度：60℃、湿度：90%（エージング条件）			
		エージング前	400時間	800時間	1000時間
レファレンス	無	シミ無し	シミ発生	-	-
図1（c）	エポキシ系	シミ無し	シミ無し	シミ発生	-
図3（a）	エポキシ系	シミ無し	シミ無し	シミ無し	シミ無し
図3（b）	エポキシ系	シミ無し	シミ無し	シミ無し	シミ無し
図3（c）	エポキシ系	シミ無し	シミ無し	シミ無し	シミ無し

[0057] 表1からわかるように、レファレンスでは、400時間経過後に、表示領域の角付近に黒シミが発生し、その後、黒シミの領域が拡大した。

[0058] また、図1（c）に示す形態においてカチオン重合させたエポキシ樹脂を使用した系で、400時間経過時点ではシミの発生は確認されなかった。ただし、800時間経過後には、表示領域に黒いシミが観察された。

[0059] また、図3（a）～（c）に示した液晶表示装置において、カチオン重合させたエポキシ樹脂を使用した系では、1000時間を経過するまで表示不良は発生しなかった。

[0060] 以上の実験結果から、シール材の外側を樹脂層および筐体で覆う構成によって、シミ発生を効果的に抑制できることがわかる。また、樹脂層を形成する材料としては、カチオン重合型のエポキシ樹脂を好適に利用できることがわかる。

[0061] なお、光カチオン重合開始剤としては、例えば、ボロン酸を対アニオンとするボロン酸塩、オニウム塩、スルホニウム・ボレート塩などを用いることができる。

[0062] また、エポキシ樹脂としては、脂肪族環状骨格を有するもの、および／ま

たは芳香族骨格を有するものが好ましい。芳香族骨格としては、ビスフェノール骨格、ビフェニル骨格、ナフタレン骨格およびアントラセン骨格を挙げることができる。

[0063] 光カチオン重合開始剤およびエポキシ樹脂は、例えば、特開 2007-46035 号公報、特開 2012-151109 号公報、特開 2011-225773 号公報、特許第 4933751 号、特開 2006-299034 号公報に記載されている。

[0064] (実施形態 2)

以下、実施形態 2 の液晶表示装置として、液晶パネル 10 に光を入射するバックライト 40 を備える液晶表示装置について種々の態様を説明する。本実施形態において、液晶パネル 10 は透過型の液晶パネルであり、液晶パネル 10 とバックライト 40 とは、典型的には、互いに対して固定され、積層構造（パネル構造体）を構成する。

[0065] 図 4 (a) ~ (d) に示す液晶表示装置 200a ~ 200d は、上側筐体 26 と下側筐体 28 とを組み合わせることによって形成された収容空間内に液晶パネル 10 とバックライト 40 とが収容されている形態を示す。

[0066] 図 4 (a) に示す液晶表示装置 200a は、薄板状の平板部 26a および平板部 26a の周縁部から略垂直方向に突出する壁状の横筐体部 26b を含む上側筐体 26 と、平板部 28a および平板部 28a の周縁部から略垂直方向に突出する壁状の横筐体部 28b を含む下側筐体 28 とを備える。

[0067] 上側筐体 26 において、横筐体部 26b の内側側面と平板部 26a の内側表面とによって囲まれる凹空間（収容空間）が規定されている。また、下側筐体 28 において、横筐体部 28b の内側側面と平板部 28a の内側表面とによって囲まれる凹空間（収容空間）が規定されている。上側筐体 26 と下側筐体 28 とは、それぞれの横筐体部 26b、28b の端面 26e、28e において接続されており、本実施形態では、それぞれの収容空間が連続している。この構成において、接続された上下筐体 26、28 の内部に、1 つの収容空間が形成されている。

[0068] 上側筐体 26 の收容空間には、液晶パネル 10 が收容されている。また、上側筐体 26 は、透光性の材料から形成されており、液晶パネル 10 の表示面 10 S b から出射される光を、使用者が観察できるように構成されている。他方、下側筐体 26 の收容空間には、バックライト 40 が收容されており、バックライト 40 から液晶パネル 10 に向けて光を照射することができる。

[0069] この構成において、上側筐体 26 の横筐体部 26 b は、液晶パネル 10 の側端面を僅かな間隙を介して囲んでおり、また、平板部 26 a は、液晶パネル 10 の表面を僅かな間隙を挟んで覆っている。

[0070] 液晶表示装置 200 a において、上側筐体 26 と液晶パネル 10 との間隙には、透明な樹脂層 30 が充填されている。液晶パネル 10 は、介在する樹脂層 30 によって、上筐体部 26 の收容空間に収納・固定されている。このようにして、液晶パネル 10 の側端面が樹脂層 30 および横筐体部 26 b によって覆われているので、液晶層内への水蒸気の侵入が好適に防止される。

[0071] また、液晶パネル 10 とバックライト 40 とは、例えば、両面テープ 39 によって貼り合わせられている。バックライト 40 は、上側筐体 26 の收容空間に樹脂層 30 を用いて液晶パネル 10 を固定した後に、液晶パネル 10 の裏面に対して貼り付けられる。また、下側筐体 28 は、液晶パネル 10 に対してバックライト 40 を固定した後に、バックライト 40 をその收容空間内にて保護するように上側筐体 26 に対し固定される。

[0072] ここで、液晶パネル 10 が有する 2 つの表面のうち、バックライト 40 側の表面 10 S a (すなわち、横筐体部 26 b の端面 26 e に近い側の表面) は、横筐体部 26 b の端面 26 e と略同じ水準 (水平位置) に位置している。これは、下記の実施形態 3 において詳細に説明するが、液晶パネル 10 の裏面と横筐体部端面 26 e とが揃う位置にあると、液晶パネル 10 と上側筐体 26 との間に形成される空隙への樹脂の充填を適切に行いやすいからである。

[0073] 次に、図 4 (b) に示す液晶表示装置 200 b の構成を説明する。液晶表

示装置 200b において、液晶パネル 10 とバックライト 40 とは積層されており、これらがパネル構造体 5 を構成している。この構成において、パネル構造体 5 は、上側筐体 26 の収容空間内に、樹脂層 30 を介して固定されている。

[0074] パネル構造体 5 を構成するバックライト 40 と液晶パネル 10 との隙間に樹脂が入り込むと、バックライト 40 を構成する光学シート等を汚染し、光学特性が変わり不良となるおそれがある。このため、バックライト 40 と液晶パネル 10 とは、上側筐体 26 に収容・固定される前に、あらかじめ両面テープなどで互いに強固に密着されていることが好ましい。

[0075] 液晶表示装置 200b においても、液晶パネル 10 の側端面は、樹脂層 30 および横筐体部 26b によって覆われている。このため、液晶層内への水蒸気の侵入が好適に防止される。

[0076] また、パネル構造体 5 の、横筐体部端面 26e に近い側の表面（ここでは、バックライト 40 の裏面）と、横筐体部端面 26e とは同じ水準に位置しているので、上側筐体 26 に収容空間内にパネル構造体 5 を収容・固定する際に、空隙内に樹脂層 30 を適切に設けることができる。

[0077] 次に、図 4（c）に示す液晶表示装置 200c の構成を説明する。液晶表示装置 200c は、図 4（a）に示した液晶表示装置 200a の使用者側表面に、タッチパネル 50 およびカバーガラス 52 が設けられた構成を有している。液晶表示装置 200c において、タッチパネル 50 およびカバーガラス 52 は、両面テープや樹脂によって、上側筐体 26 の外側面に貼り付けられている。

[0078] この構成において、液晶パネル 10 は、上側筐体 26 の収容空間内に、樹脂層 30 を介して固定されており、液晶層内への水蒸気の侵入は、樹脂層 30 および上側筐体 26 によって防止される。

[0079] 次に、図 4（d）に示す液晶表示装置 200d の構成を説明する。液晶表示装置 200d において、タッチパネル 50 と、液晶パネル 10 とは積層されており、これらがパネル構造体 5 を構成している。この構成において、パ

ネル構造体 5 は、上側筐体 2 6 の収容空間内に、樹脂層 3 0 を介して固定されている。また、パネル構造体 5 の裏面側にはバックライト 4 0 が設けられており、これらは、両面テープ 3 9 によって貼り付けられている。

[0080] なお、パネル構造体 5 は、少なくとも液晶パネル 1 0 を含み、上側筐体 2 6 の収容空間に収容されたパネル状の構造体（例えば、パネル積層体）である。上記のように液晶パネル 1 0 の裏面にはバックライト 4 0 が設けられているが、このバックライト 4 0 は、下側筐体 2 8 の収容空間に配置されるものであるので、パネル構造体 5 には含めていない。

[0081] 液晶表示装置 2 0 0 d においても、液晶パネル 1 0 の側端面は、樹脂層 3 0 および筐体 2 6 の横筐体部 2 6 b によって覆われている。このため、液晶層内への水蒸気の侵入が好適に防止される。

[0082] また、パネル構造体 5 の、横筐体部端面 2 6 e に近い側の表面（ここでは、液晶パネル 1 0 の裏面）と、横筐体部端面 2 6 e とは同じ水準に位置しているので、樹脂層 3 0 を適切に設けることができる。

[0083] この構成において、上側筐体 2 6 には、液晶パネル 1 0 とタッチパネル 5 0 とが樹脂によって封入されており、図 4（c）に示したカバーガラス 5 2 が不要となるため、薄型化が可能となる。

[0084] 以下、図 5（a）～（c）を参照しながら、さらに別の形態を説明する。

[0085] 図 5（a）に示す液晶表示装置 2 0 0 e において、上側筐体部 2 6 は、平板部 2 6 a（ここでは底筐体部 2 6 a）から垂直方向に延びる横筐体部 2 6 b の端面 2 6 e が、液晶表示装置 2 0 0 e の外部側に向かって解放されるように設けられている。また、上側筐体部 2 6 の平板部 2 6 a は、液晶表示装置 2 0 0 e の内部側に配置されている。

[0086] この構成において、上側筐体 2 6 の収容空間内に、カバーガラス 5 2、タッチパネル 5 0、液晶パネル 1 0 の積層構造からなるパネル構造体が収容されている。また、下側筐体 2 8 は、上側筐体 2 6 の平板部 2 6 a の裏面に対し、バックライト 4 0 を収容した状態で固定されている。なお、バックライト 4 0 は、両面テープ 3 9 によって上側筐体 2 6 の平板部 2 6 a の裏面に対

し貼りつけられていてもよい。

[0087] 液晶パネル１０の裏面は、平板部２６ａに対して樹脂層３０によって固定されており、液晶パネル１０の側端面は、横筐体部２６ｂに対して樹脂層３０によって固定されている。また、液晶パネル１０の表面（観察者側面）には、タッチパネル５０およびカバーガラス５２が、両面テープや樹脂により貼り付けられている。

[0088] 液晶表示装置２００ｅでは、斜め方向から観察すると、横筐体部２６ｂが観察されてしまう場合があり、見栄えが低下する可能性がある。しかし、その反面、カバーガラス５２やタッチパネル５０の側面が横筐体部２６ｂによって保護されているので、機械的強度を向上させることができる。

[0089] 図５（ｂ）に示す液晶表示装置２００ｆにおいて、上側筐体２６は、下側横筐体部２６ｂ１と上側横筐体部２６ｂ２との間に平板部２６ａが設けられた構成を有している。液晶表示装置２００ｆは、図４（ｃ）に示した液晶表示装置２００ｃの上側筐体２６において、カバーガラス５２およびタッチパネル５０の側端面を保護するための上側横筐体部２６ｂ２が設けられた構成に対応する。

[0090] 液晶パネル１０は、図４（ｃ）に示した液晶表示装置２００ｃと同様に、上側筐体２６の收容空間に樹脂層３０を介して固定されている。また、バックライト４０は、液晶パネル１０に対して両面テープ３９などで貼り付けられており、下側筐体２８に收容されている。

[0091] この構成において、カバーガラス５２やタッチパネル５０の側端面が上側横筐体部２６ｂ２によって保護されるので、これらの破損を防止することができる。また、図５（ａ）に示した液晶表示装置２００ｅのように、斜め方向から見たときの見栄えの低下も生じない構成となっている。

[0092] 図５（ｃ）に示す液晶表示装置２００ｇでは、図５（ｂ）に示す液晶表示装置２００ｆにおける上側筐体２６の平板部２６ａを、他の構成部材である透明平板２７で代替している。透明平板２７は、横筐体部２６の厚さ方向の中間部分において、横筐体部２６の内側側面に対して接合されている。

[0093] このような上側筐体 26 は、例えば、樹脂やガラスなどの異なる材料を一体化させる 2 色成形法 (double molding) によって作製することが可能である。透明平板 27 としては、例えば、薄いガラス板や樹脂板を用いることができ、これによって、装置全体を薄くすることができる。なお、図 5 (b) に示した液晶表示装置 200 f では、上側筐体 26 は、典型的には射出成形によって形成され、この場合に、平板部 26 a の厚さ t_1 は、最小でも 0.5 mm 程度に設定されることが多い。これに対して、液晶表示装置 200 g では、ガラスなどからなる薄い透明平板 27 を用いることができ、その厚さ t_2 を、例えば、0.1 mm 程度に設定することも可能である。

[0094] (実施形態 3)

実施形態 3 では、上側筐体 26 または下側筐体 28 が有する凹空間内に、液晶パネル 10 やこれを含むパネル構造体を樹脂層 30 を介して収容する際の収容形態について説明する。

[0095] 図 6 は、図 4 (a) に示した液晶表示装置 200 a に類似の構成を有する液晶表示装置 300 の断面を示す。なお、液晶表示装置 200 a と同様の構成要素については、同じ参照符号を付すとともに説明を省略する。

[0096] 液晶表示装置 300 は、上側筐体 26 の収容空間に配置された液晶パネル 10 と、下側筐体 28 の収容空間に配置されたバックライト 40 および回路基板 60 とを有している。回路基板 60 には、種々の信号処理回路や駆動回路、電源などが設けられていて良く、典型的には、液晶パネル 10 やバックライト 40 と電氣的に接続されている。

[0097] 液晶パネル 10 は、上側筐体 26 の収容空間に樹脂層 30 を介して収納および固定されている。なお、後述するように、樹脂層 30 は、少なくとも液晶パネル 10 の側端面と横筐体部 26 b との間の空隙に設けられていれば良く、必ずしも液晶パネル 10 の表示面 10 S b を覆うように設けられていなくても良い。

[0098] ここで、上側筐体 26 における、少なくとも液晶パネル 10 の表示領域 R1 に対応する領域 (平板部 26 a の略全体) は、透光性を有しており、典型

的には透明である。また、表示領域R1において、液晶パネル10の表示面10Sbと上側筐体26との間に配置される樹脂層30も透光性を有しており、典型的には透明である。これにより、使用者Uが、液晶パネル10の表示面10Sbを観察することができる。

[0099] 本実施形態において、液晶パネル10は、TFT基板11と対向基板12とを有し、これらの間にはシール材16で囲まれた液晶層14が封止されている。ここでは、シール材16と液晶層14との境界（シール材16の内側エッジ）で囲まれた領域を、表示領域R1として規定している。

[0100] 典型的には、TFT基板11には、複数のTFTや、これに接続される複数の画素電極が設けられており、対向基板12には、カラーフィルタやブラックマトリクスが設けられている。液晶パネル10は、種々の表示モードのものであってよく、例えばMVAモードの場合、対向基板12において、対向電極や、液晶分子の配向方向を規制するためのリブやスリットが設けられる。また、例えばFFSモードの場合、TFT基板11において、画素電極に対して絶縁層を介して対向するように配置された共通電極が設けられる。液晶パネル10の構成は、公知のものであって良い。

[0101] また、液晶パネル10のバックライト側の表面（裏面）10Saおよび使用者側の表面（表示面）10Sbには、光学フィルム層18、19がそれぞれ設けられている。光学フィルム層18、19は、例えば、互いの透過軸が直交するようにクロスニコルに配置された一対の偏光フィルムである。ただし、これに限られず、光学フィルム層18、19は、光拡散フィルムや、位相差フィルムなどであってもよい。また、光学フィルム層18、19は、上記の機能等を有する複数の光学フィルムを積層したものであってもよい。

[0102] 以下、上側筐体26の収容空間に液晶パネル10を樹脂により固定する製造工程を説明する。

[0103] 図7（a）および（b）に示すように、上側筐体26の凹部空間内に、液晶パネル10が、僅かな隙間Gを空けて配置される。ここで、液晶パネル10は、その表示面10Sbが、上側筐体26の平板部26a（すなわち、収

容空間の底面）に対面するように配置される。

[0104] 液晶パネル10と横筐体部26bとの間に形成される隙間Gの幅d2は、例えば、0.1mm～0.3mmに設定される。この隙間幅d2は、液晶パネル10や上側筐体26の加工精度や組み立てマージンなどに応じて決定されてよい。なお、隙間幅d2は、液晶パネル10の側端面を覆う樹脂層30の厚さに相当する。隙間Gに充填される樹脂としては、透明樹脂材料を用いることができる。より具体的には、実施形態1で説明したように、例えば、カチオン重合系の樹脂を用いることができる。また、透明樹脂材料としては、例えば、三井化学社製のXET等を用いることができる。

[0105] また、隙間Gに樹脂を好適に吐出するために、ディスペンサ装置で使用するノズル90の内径は、上記の隙間幅d2未満であることが好ましい。その理由は、ノズル90の内径が隙間幅d2以上であると、吐出した樹脂材料がすき間よりはみ出してしまい、綺麗に塗布できないおそれがあるからである。

[0106] また、一般的なディスペンサ装置のノズル先端（ニードルとも呼ばれる）の厚さ90tは、約0.2mm程度であるので、位置ずれ公差として0.1mmを見積もると、上側筐体の端面26eの幅26t（液晶パネル10に近接する、上側筐体26のエッジ付近領域の幅）は、角部から少なくとも0.3mm以上に設定されていることが好ましい。安定して量産することを考えると、幅26tは、更に好ましくは0.5mm以上である。なお、ディスペンサノズルとしては、例えば、エース技研社(ACE-GIKEN Co., Ltd.)から入手可能な種々のノズルを用いることができる。

[0107] また、本実施形態では、液晶パネル10の裏面10Saに、図6に示したように光学フィルム層18が貼り付けられている（なお、図7（b）では、この光学フィルム層18を含むものを液晶パネル10として示している）。この液晶パネル10の裏面10Sa（すなわち、光学フィルム層18の外側表面）と、上側筐体26の端面26eとが、略揃った位置になるように、上側筐体26の收容空間が液晶パネル10に対して設けられている。

- [0108] なお、図7（b）に示すように、上側筐体26の横筐体部26bは、端面26eの外側にさらなる筐体部分を有しており、この部分にも端面が形成されている。ただし、本明細書において、横筐体部26bの端面26eとは、液晶パネル10の面内方向に広がりを持つ面であって、液晶パネル10に最も近い位置に形成された面を意味するものとする。
- [0109] ここで、図8（a）に示すように、上記の横筐体部26bの端面26eと、液晶パネル10（または液晶パネルを含むパネル構造体）の表面との段差（パネル法線方向における距離）をd1とすると、段差d1が小さい方が、ディスペンサ装置による樹脂の充填を適切に行いやすい。最も好ましくは、段差d1が実質的に存在せず、液晶パネル10の一方の面と横筐体部端面26eとが略同じ水準（レベル）に位置することである。なお、本明細書において、これらが同じ水準に位置すると言う場合、上記の段差d1が0.05mm以下であることを意味し、僅かな段差が形成されている場合も含むものとする。
- [0110] これによって、図8（b）に示すように、ディスペンサ装置のニードル90が液晶パネル10または上側筐体26に接触することなく適切な高さに設定され、途切れることがなく所望の位置に樹脂を封入することができる。
- [0111] ここで、液晶パネル10の側端面を適切に覆うように樹脂層30を形成するためには、段差d1が上記の隙間幅d2よりも小さい（すなわち、 $d1 < d2$ である）ことが好ましい。上記のように、隙間幅d2は、一般的には、筐体や液晶パネルの加工精度や組み立て公差を考慮して、0.1mm～0.3mm程度に設定される。したがって、段差d1は0.1mm未満であることが好ましく、さらに好ましくは、0.05mm以下である。
- [0112] 上記のように筐体形状を設定することにより、ディスペンサ装置によって、樹脂材料を隙間に適切に充填することができる。充填後の樹脂は、熱や紫外線など、樹脂の種類による最適な硬化方法で、すぐさま硬化させることが好ましい。こうすることにより、液晶パネル10の端面をしっかりと封止することができ、不純物や水分等が、液晶層内に浸入することを防止することが

できる。

[0113] 次に、上側筐体 26 の収容空間に液晶パネル 10 を収容する形態を説明する。図 9 (a) には、液晶パネル 10 の側端面と、液晶パネル 10 の表示面とを、樹脂によって上側筐体 26 の収容空間に一度に収納・固定する形態を示す。この場合、液晶パネル 10 の側端面を覆う樹脂層 30 a と、液晶パネル 10 の表示面を覆う樹脂層 30 b とが、樹脂の注入および硬化を行う同一工程にて形成される。

[0114] ただし、図 9 (b) に示すように、最初に、上側筐体 26 の平板部に液晶パネル 10 を透明な両面テープ 31 などを用いて固定した後に、液晶パネル 10 の側端面と横筐体部 26 との間の隙間に樹脂を充填するようにして、液晶パネル 10 の側端面のみを覆う樹脂層 30 a を形成してもよい。

[0115] 次に、図 10 を参照しながら、変形例の液晶表示装置 302 を説明する。

[0116] 図 10 は、変形例の液晶表示装置 302 の構成を示す断面図である。液晶表示装置 302 が図 6 に示した液晶表示装置 300 と異なる点は、上側基板 26 の横筐体部 26 b において、液晶パネル 10 を収容する収容空間を規定する端面 26 e 1 から、さらに突出する壁状部分 26 c を有している点である。また、この壁状部分 26 c と適切に嵌合するように、下側筐体 28 にも、壁状部分 28 c が設けられている。

[0117] 液晶表示装置 302 において、液晶パネル 10 (光学フィルム 18、19 を含む) は、樹脂層 30 によって、横筐体部 26 b の端面 26 e 1 と段差がないように、上側筐体 26 の内部に収容されている。また、バックライト 40 は、樹脂層 30 によって上側筐体 26 に保持された液晶パネル 10 に対して、両面テープなどで貼り付けられる。

[0118] このとき、図 10 (b) に示すように、端面 26 e 1 から突出する壁状部分 26 c によって、バックライト 40 の端面が囲まれ、これによって、バックライト 40 が保護される。したがって、バックライト 40 を液晶パネル 10 に対して貼りつけた後、後の製造工程 (例えば、上側筐体 26 と下側筐体 28 とを接続する工程) において、バックライト 40 に機械的な衝撃が加え

られる可能性を低減することができ、バックライト 40 の液晶パネル 10 からの剥がれ落ち等の製造工程上の不具合を未然に防止することができる。

[0119] なお、上側筐体 26 の壁状部分 26c によって適切にバックライト 40 を保護するためには、壁状部分 26c の端面 26e2 が、液晶パネル 10 に貼りつけられたバックライト 40 の表面よりもさらに高い位置に形成されることが好ましい。

[0120] (実施形態 4)

図 11 (a) および (b) は、下側筐体 28 の収容空間に液晶パネル 10 を固定する形態を示す。なお、図 11 (a) には示していないが、前述のバックライトや回路基板などが、液晶パネル 10 と下側筐体 28 の底面との間に配置されていても良いことは言うまでもない。

[0121] 本実施形態において、液晶パネル 10 の側端面と下側筐体 28 の横筐体部 28b の内側側面との間の隙間に樹脂材料が充填され、形成された樹脂層 30 によって、液晶パネル 10 が下側筐体 28 の収容空間に固定される。

[0122] 液晶パネル 10 と下側筐体 28 との隙間に樹脂を封入して樹脂層 30 を形成する工程において、隙間に樹脂材料をディスペンサ装置 55 を使って流し込む。このとき、ディスペンサ装置 55 の先端に取り付けられたニードルは、下側筐体 28 と液晶パネル 10 との隙間の真上を移動することが好ましい。ニードルの先端と液晶パネル 10 あるいは下側筐体 28 との距離が大きいと、ニードルから吐出される樹脂が途切れやすいという問題が生じる。したがって、樹脂を途切れないように注入するために、ディスペンサ装置 55 のニードルを、液晶パネル 10 あるいは下側筐体 28 になるべく近づけることが好ましい。

[0123] このとき、実施形態 3 において説明したように、樹脂を封入する近傍の筐体と液晶パネル（またはパネル構造体）の高さとをほぼ等しくすることによって、好適に樹脂層 30 を形成することができる。

[0124] なお、液晶パネル 10 が、PDLC (Polymer Dispersed Liquid Crystal) モードのように偏光板を不要とするモ

ードの液晶パネルであって、タッチパネルなどの他の部材も有していない場合は、液晶パネル10を構成する基板表面と横筐体部の端面とを揃えることが好ましい。また、液晶パネル10の上に偏光板が貼付されている場合、偏光板の表面と横筐体部の端面とを揃えることが好ましい。また、偏光板の上にタッチパネルが設けられている場合は、タッチパネルの表面と横筐体部の端面とを揃えることが好ましい。

[0125] なお、樹脂層30を形成する樹脂材料としては、液晶パネル10に設けられたシール材16（図1参照）と同じ材料（例えば、積水化学社製：フォトレックSシリーズ等）を用いても良いし、硬化型樹脂（Loctite[ヘンケルジャパン株式会社製]、フォトレック[積水化学工業社製]等）、エポキシ系の熱硬化型樹脂（三井化学社製等）、両者の混合タイプを用いても良い。本実施形態4だけでなく、上記の実施形態1～3においても、上記の材料を用いることができる。

[0126] 図12（a）および（b）は、液晶パネル10が収容された下側筐体28の表面に、液晶パネル10の全体を覆う透光性カバー58、59を設ける形態を示す。

[0127] 図12（a）に示す液晶表示装置において、透光性カバー58は、その少なくとも周縁部において、曲面を有するレンズ部58aを有している。レンズ部58aは、液晶パネル10の周辺表示領域の画像を拡大し、それによって、額縁領域の上にも画像が存在するように表示させる。これにより、額縁が存在しないように見える液晶表示装置を提供することができる。

[0128] このようなレンズ部を有する透光性カバー58は、例えば、本出願人によって出願された国際公開第2010-089998号において、より具体的に説明されている。参考のため、本明細書において、国際公開第2010-089998号の開示内容の全てを援用する。

[0129] また、図12（b）に示す液晶表示装置では、透光性カバー59のレンズ部は樹脂層30によるモールド部分までを覆っている。また、レンズ部と下側筐体28とを接続するための接続部59'が、下側筐体28の端面近傍に

設けられている。このような形態において、液晶パネル10の表示領域がモールド部分まで存在するかのように広がって見えるので、額縁が視認されにくい。また、図12(a)に示す形態と比べて、液晶パネル10の表示領域から発せられた光を拡大すべき領域が狭くて済むので、レンズ部および透光性カバー59をより薄く形成することができる。なお、透光性カバー59と下側筐体28とを接続する接続部59'は、使用者からするとレンズ部の陰に隠れる位置に設けられているので、接続部59'によって額縁が目立つことも防止される。

[0130] 以上、レンズ部を有する透光性カバーを設ける形態を説明したが、他の構成を採用してもよい。例えば、図13(a)および(b)に示すように、図12(a)に示した透光性カバー58と同様のレンズ部を有し、かつ、内側に收容空間が形成された透明上側筐体26を用いて液晶表示装置を構成しても良い。この場合、図13(a)に示すように、透明上側筐体26の收容空間に液晶パネル10を樹脂層30を介して固定し、その後、図13(b)に示すように、下側筐体28と組み合わせることによって、額縁がより視認されにくい液晶表示装置を作製することができる。なお、樹脂層30が液晶パネル10の側端面だけでなく正面側にも設けられる場合、透明な樹脂材料を真空中で塗布することによって樹脂層30を形成することが好ましい。

[0131] (実施形態5)

図14(a)～(c)は、液晶パネル10の4辺のうちの少なくとも1辺において、樹脂層30を設けない構成を示す。

[0132] 樹脂層30は、必ずしも液晶パネル10の4辺の全てに対して設けられている必要はない。例えば、液晶パネル10のいずれかの辺において、広い額縁領域が設けられる場合には、シール材を幅を太くすることによって防湿性を向上させることができるので、樹脂層30を設けなくても良い。つまり、液晶パネル10の4辺のうち、額縁を非常に狭くする必要がある辺のみ、樹脂層30を設けて保護すればよい。

[0133] 図14(a)は、上辺、左辺、右辺の3辺において樹脂層30が設けられ

、下辺に樹脂層 30 が設けられていない形態を示す。この形態において、下辺には、端子部が設けられており、液晶パネル 10 のシール材 16 を細くしてまで額縁を細くするメリットが少ない。そこで、端子部のある下辺では、シール材 16 を十分太く、例えば額縁を 2 mm 程度以上に設定し、その他の狭額縁を実現する 3 辺にのみ、樹脂層 30 を形成する。

[0134] 図 14 (b) は、左辺および右辺の 2 辺において樹脂層 30 が設けられ、上辺および下辺に樹脂層 30 が設けられていない形態を示す。携帯電話等の場合は、液晶パネル 10 の上部に受話口やカメラ、受光部などが設けられ、下部には操作ボタンや送話口が設けられることがある。この場合、液晶パネル 10 の上部と下部の辺を、シール材を細くしてまで細くする必要が少ない。シール材を細くすることにより液晶パネルの額縁を狭くする効果はせいぜい 1 mm 程度未満である。

[0135] そこで、この場合は左右辺のみ、液晶パネル 10 の額縁を細くし、樹脂層 30 によって保護する。上下辺はシールの幅を十分太く、例えば額縁が 2 mm 以上に設定して、樹脂層 30 が存在しなくても、液晶パネル 10 の信頼性を保てるようにすればよい。

[0136] 図 14 (c) は、2 つの液晶パネル 10 が隣接して配置され、これらの間に形成される額縁領域のみを狭額縁とする場合を示す。折りたたみ式の電子書籍や、マルチディスプレイ構成において、液晶パネルの 1 辺のみを狭額縁とするアプリケーションの場合がある。このような場合には、狭額縁が求められる 1 辺にのみ、樹脂層 30 を設けるようにしても良い。

[0137] 以上、本発明の実施形態を説明したが、本発明の実施形態による液晶表示装置は、酸化物半導体層を活性層として用いる TFT (酸化物半導体 TFT) によって画素の駆動が行われるものであっても良い。酸化物半導体 TFT は、例えば、TFT 基板上において、スイッチング素子として画素ごとに設けられるものである。

[0138] ここで、酸化物半導体層は、例えば In-Ga-Zn-O 系の半導体 (以下、「In-Ga-Zn-O 系半導体」と略する。) を含む。ここで、In

—Ga—Zn—O系半導体は、In（インジウム）、Ga（ガリウム）、Zn（亜鉛）の三元系酸化物であって、In、GaおよびZnの割合（組成比）は特に限定されず、例えばIn : Ga : Zn = 2 : 2 : 1、In : Ga : Zn = 1 : 1 : 1、In : Ga : Zn = 1 : 1 : 2等を含む。本実施形態では、酸化物半導体層は、In、Ga、Znを、例えばIn : Ga : Zn = 1 : 1 : 1の割合で含むIn—Ga—Zn—O系半導体層であってもよい。

[0139] In—Ga—Zn—O系半導体層を有するTFTは、高い移動度（a-SiTFTに比べ20倍超）および低いリーク電流（a-SiTFTに比べ100分の1未満）を有しているので、駆動TFTおよび画素TFTとして好適に用いられる。In—Ga—Zn—O系半導体層を有するTFTを用いれば、表示装置の消費電力を大幅に削減することが可能になる。

[0140] In—Ga—Zn—O系半導体は、アモルファスでもよいし、結晶質部分を含み、結晶性を有していてもよい。結晶質In—Ga—Zn—O系半導体としては、c軸が層面に概ね垂直に配向した結晶質In—Ga—Zn—O系半導体が好ましい。このようなIn—Ga—Zn—O系半導体の結晶構造は、例えば、特開2012-134475号公報に開示されている。参考のために、特開2012-134475号公報の開示内容の全てを本明細書に援用する。

[0141] 酸化物半導体層は、In—Ga—Zn—O系半導体の代わりに、他の酸化物半導体を含んでいてもよい。例えばZn—O系半導体（ZnO）、In—Zn—O系半導体（IZO（登録商標））、Zn—Ti—O系半導体（ZTO）、Cd—Ge—O系半導体、Cd—Pb—O系半導体、CdO（酸化カドミウム）、Mg—Zn—O系半導体、In—Sn—Zn—O系半導体（例えばIn₂O₃—SnO₂—ZnO）、In—Ga—Sn—O系半導体などを含んでいてもよい。

[0142] 本明細書は、以下の項目に記載の液晶表示装置を開示している。

[0143] [項目1] 内側側面を有する横筐体部を備え、前記内側側面によって囲まれた収容空間が設けられている筐体と、一対の基板、および、前記一対の基

板間に保持された液晶層および前記液晶層を囲むように設けられたシール材を備えた液晶パネルを含むパネル構造体であって、前記収容空間に収容されるパネル構造体と、前記横筐体部の前記内側側面と前記液晶パネルの側端面との間に形成された隙間の少なくとも一部に充填され、前記内側表面に対して前記液晶パネルを固定する樹脂層とを備え、前記液晶パネルの面内方向において、前記液晶パネルの前記シール材が、前記樹脂層および前記横筐体部によって覆われている、液晶表示装置。

[0144] 項目 1 の液晶表示装置によれば、狭額縁の液晶表示装置であっても、外界からの水蒸気や不純物が液晶層に侵入することが好適に防止され、これによって、周辺表示領域での表示不良の発生を防止することができる。

[0145] [項目 2] 前記樹脂層は、前記一对の基板の側端面を含む、前記液晶パネルの側端面の全体を覆う、項目 1 に記載の液晶表示装置。

[0146] 項目 2 の液晶表示装置によれば、液晶層への水蒸気等の侵入を効果的に防止することができる。

[0147] [項目 3] 前記横筐体部は、前記内側側面に連続し、前記内側側面と略直交する端面を有しており、前記パネル構造体および液晶パネルは、それぞれ、前記横筐体部の前記端面に近い側の第 1 表面と、前記第 1 表面とは反対側の第 2 表面とを有しており、前記液晶パネルの法線方向における前記横筐体部の前記端面と、前記パネル構造体または前記液晶パネルの前記第 1 表面との段差 d_1 が、0 mm 以上 0.1 mm 以下である項目 1 または 2 に記載の液晶表示装置。

[0148] 項目 3 の液晶表示装置によれば、液晶パネルと筐体との隙間に適切に樹脂を充填することができ、好適な樹脂層を形成することができるので、液晶層への水蒸気等の侵入を効果的に防止することができる。

[0149] [項目 4] 前記段差 d_1 は、前記内側側面と前記液晶パネルの側端面との間の隙間の幅 d_2 よりも小さい、項目 3 に記載の液晶表示装置。

[0150] 項目 4 の液晶表示装置によれば、好適な樹脂層を形成することができるので、液晶層への水蒸気等の侵入を効果的に防止することができる。

- [0151] [項目 5] 前記隙間の幅 d_2 は、0.1 mm 以上 0.3 mm 以下である、項目 3 または 4 に記載の液晶表示装置。
- [0152] 項目 5 の液晶表示装置によれば、隙間が狭い場合にも好適な樹脂層を形成することができるので、液晶層への水蒸気等の侵入を効果的に防止することができる。
- [0153] [項目 6] 前記樹脂層は、カチオン重合性のエポキシ樹脂材料から形成される項目 1 から 5 のいずれかに記載の液晶表示装置。
- [0154] 項目 6 の液晶表示装置によれば、好適な樹脂層を形成することができるので、液晶層への水蒸気等の侵入を効果的に防止することができる。
- [0155] [項目 7] 前記シール材は、前記樹脂層とは異なる材料から形成されている、項目 6 に記載の液晶表示装置。
- [0156] 項目 7 の液晶表示装置によれば、好適な樹脂層を形成することができるので、液晶層への水蒸気等の侵入を効果的に防止することができる。
- [0157] [項目 8] 前記シール材の幅が 1.0 mm 以下である、項目 7 に記載の液晶表示装置。
- [0158] 項目 8 の液晶表示装置によれば、狭額縁の液晶表示装置において、液晶層への水蒸気等の侵入を効果的に防止することができる。
- [0159] [項目 9] 前記パネル構造体の周縁部分に対応する位置にレンズ部を有し、前記パネル構造体を覆うように設けられた透光性カバーをさらに備える、項目 1 から 8 のいずれかに記載の液晶表示装置。
- [0160] 項目 9 の液晶表示装置によれば、より額縁領域が視認されにくくなる。
- [0161] [項目 10] 前記パネル構造体は、4 辺を有する平面矩形状の形状を有し、前記横筐体部の前記内側側面は、前記 4 辺を囲むように形成されており、前記 4 辺のうちの 3 辺、2 辺または 1 辺に対応する箇所のみ、前記樹脂層が形成されている、項目 1 から 9 のいずれかに記載の液晶表示装置。
- [0162] 項目 10 の液晶表示装置によれば、狭額縁が必要とされる辺でのみ樹脂層を設ける構成とすることができる。
- [0163] [項目 11] 前記筐体は、前記横筐体部に接続され前記收容空間の底面を

形成する平板部を有し、前記樹脂層と同じ材料からなる樹脂層が、前記パネル構造体と前記平板部との間の隙間にも形成されている、項目 1 から 10 のいずれかに記載の液晶表示装置。

[0164] 項目 11 の液晶表示装置によれば、樹脂層によってパネル構造体をより確実に筐体に固定することができる。

[0165] [項目 12] 内側側面を有する横筐体部を含み、前記内側側面によって囲まれた收容空間が設けられている別筐体をさらに有し、前記別筐体の收容空間には、バックライトが保持されており、前記筐体と前記別筐体とは、それぞれの横筐体部の端面同士が接合するように接続されており、前記液晶パネルと前記バックライトとが積層されている、項目 1 から 11 のいずれかに記載の液晶表示装置。

[0166] 項目 12 の液晶表示装置によれば、2つの筐体部分を組み合わせて形成された收容空間に、液晶パネルとバックライトとを積層して收容することができる。

産業上の利用可能性

[0167] 本発明の実施形態は、液晶パネルを備える種々の液晶表示装置として広く用いられる。

符号の説明

- [0168]
- 10 液晶パネル
 - 11 TFT基板
 - 12 対向基板
 - 14 液晶層
 - 16 シール材
 - 18、19 光学フィルム層
 - 20 横筐体部
 - 26 上側筐体
 - 26a 平板部
 - 26b 横筐体部

- 26 e 横筐体部の端面
- 28 下側筐体
- 30 樹脂層
- 40 バックライト
- 50 タッチパネル
- 58、59 レンズ部付き透光性カバー
- 60 回路基板
- 100 液晶表示装置
- R1 表示領域
- R1 a 周辺表示領域
- R2 額縁領域
- R3 シール領域

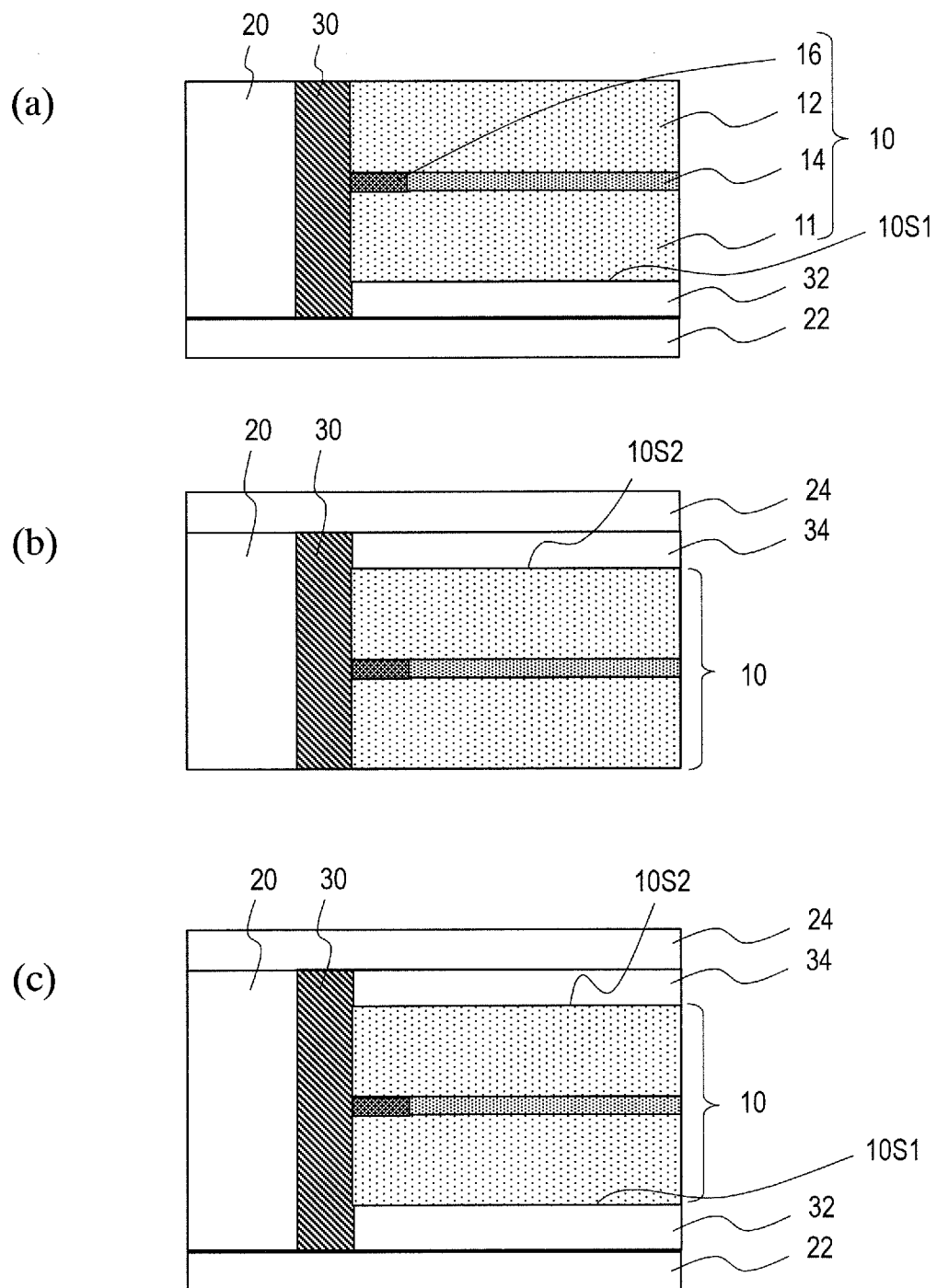
請求の範囲

- [請求項1] 内側側面を有する横筐体部を備え、前記内側側面によって囲まれた収容空間が設けられている筐体と、
- 一対の基板、および、前記一対の基板間に保持された液晶層および前記液晶層を囲むように設けられたシール材を備えた液晶パネルを含むパネル構造体であって、前記収容空間に収容されるパネル構造体と、
- 前記横筐体部の前記内側側面と前記液晶パネルの側端面との間に形成された隙間の少なくとも一部に充填され、前記内側表面に対して前記液晶パネルを固定する樹脂層と
- を備え、
- 前記液晶パネルの面内方向において、前記液晶パネルの前記シール材が、前記樹脂層および前記横筐体部によって覆われている、液晶表示装置。
- [請求項2] 前記樹脂層は、前記一対の基板の側端面を含む、前記液晶パネルの側端面の全体を覆う、請求項 1 に記載の液晶表示装置。
- [請求項3] 前記横筐体部は、前記内側側面に連続し、前記内側側面と略直交する端面を有しており、
- 前記パネル構造体および液晶パネルは、それぞれ、前記横筐体部の前記端面に近い側の第 1 表面と、前記第 1 表面とは反対側の第 2 表面とを有しており、
- 前記液晶パネルの法線方向における前記横筐体部の前記端面と、前記パネル構造体または前記液晶パネルの前記第 1 表面との段差 d_1 が、 0 mm 以上 0.1 mm 以下である請求項 1 または 2 に記載の液晶表示装置。
- [請求項4] 前記段差 d_1 は、前記内側側面と前記液晶パネルの側端面との間の隙間の幅 d_2 よりも小さい、請求項 3 に記載の液晶表示装置。
- [請求項5] 前記隙間の幅 d_2 は、 0.1 mm 以上 0.3 mm 以下である、請求

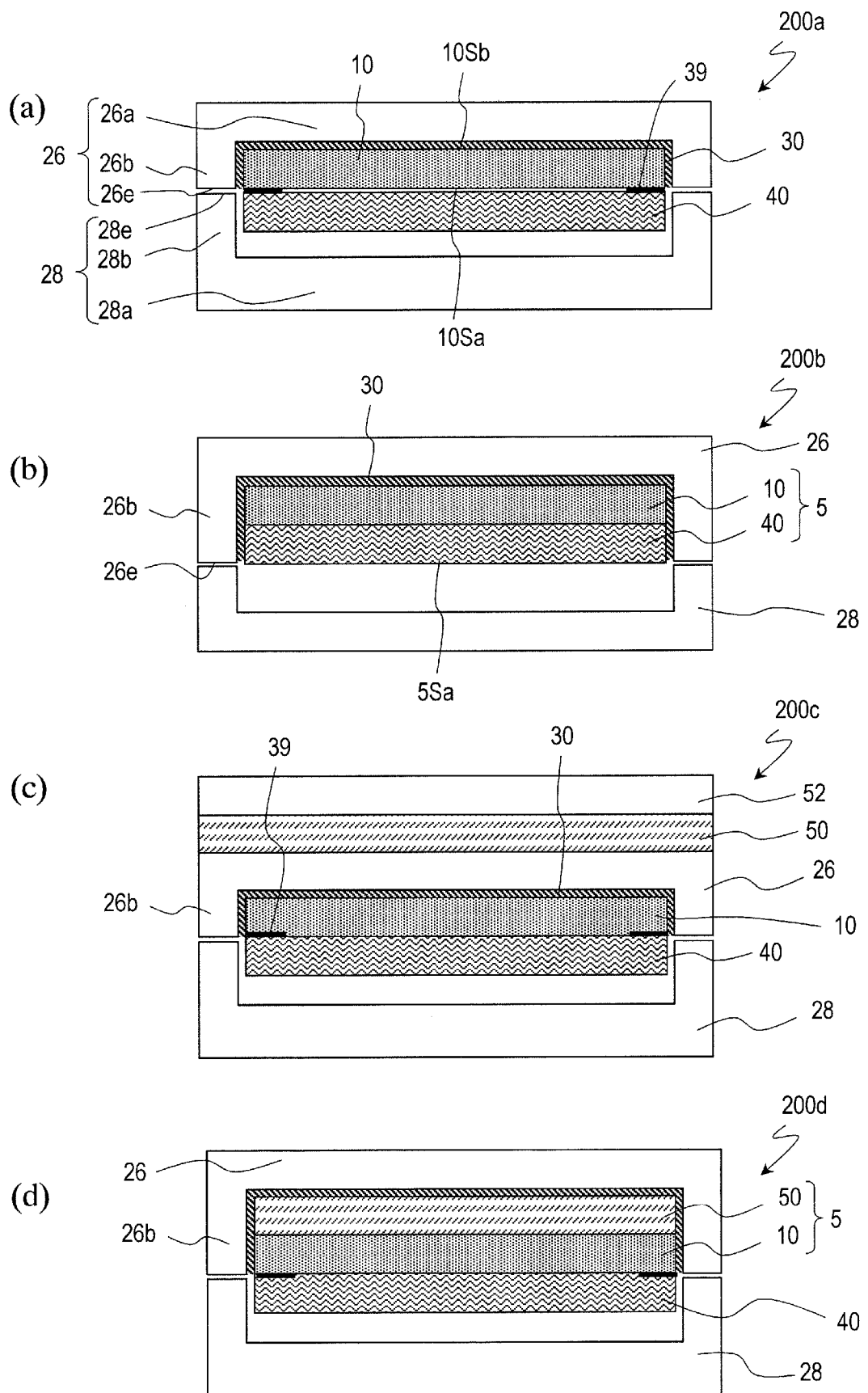
項3または4に記載の液晶表示装置。

- [請求項6] 前記樹脂層は、カチオン重合性の樹脂材料から形成される、請求項1から5のいずれかに記載の液晶表示装置。
- [請求項7] 前記シール材は、前記樹脂層とは異なる材料から形成されている、請求項6に記載の液晶表示装置。
- [請求項8] 前記シール材の幅が1.0mm以下である、請求項7に記載の液晶表示装置。
- [請求項9] 前記パネル構造体の周縁部分に対応する位置にレンズ部を有し、前記パネル構造体を覆うように設けられた透光性カバーをさらに備える、請求項1から8のいずれかに記載の液晶表示装置。
- [請求項10] 前記パネル構造体は、4辺を有する平面矩形状の形状を有し、前記横筐体部の前記内側側面は、前記4辺を囲むように形成されており、前記4辺のうちの3辺、2辺または1辺に対応する箇所にも、前記樹脂層が形成されている、請求項1から9のいずれかに記載の液晶表示装置。
- [請求項11] 前記筐体は、前記横筐体部に接続され前記收容空間の底面を形成する平板部を有し、
前記樹脂層と同じ材料からなる樹脂層が、前記パネル構造体と前記平板部との間の隙間にも形成されている、請求項1から10のいずれかに記載の液晶表示装置。
- [請求項12] 内側側面を有する横筐体部を含み、前記内側側面によって囲まれた收容空間が設けられている別筐体をさらに有し、前記別筐体の收容空間には、バックライトが保持されており、前記筐体と前記別筐体とは、それぞれの横筐体部の端面同士が接合するように接続されており、前記液晶パネルと前記バックライトとが積層されている、請求項1から11のいずれかに記載の液晶表示装置。

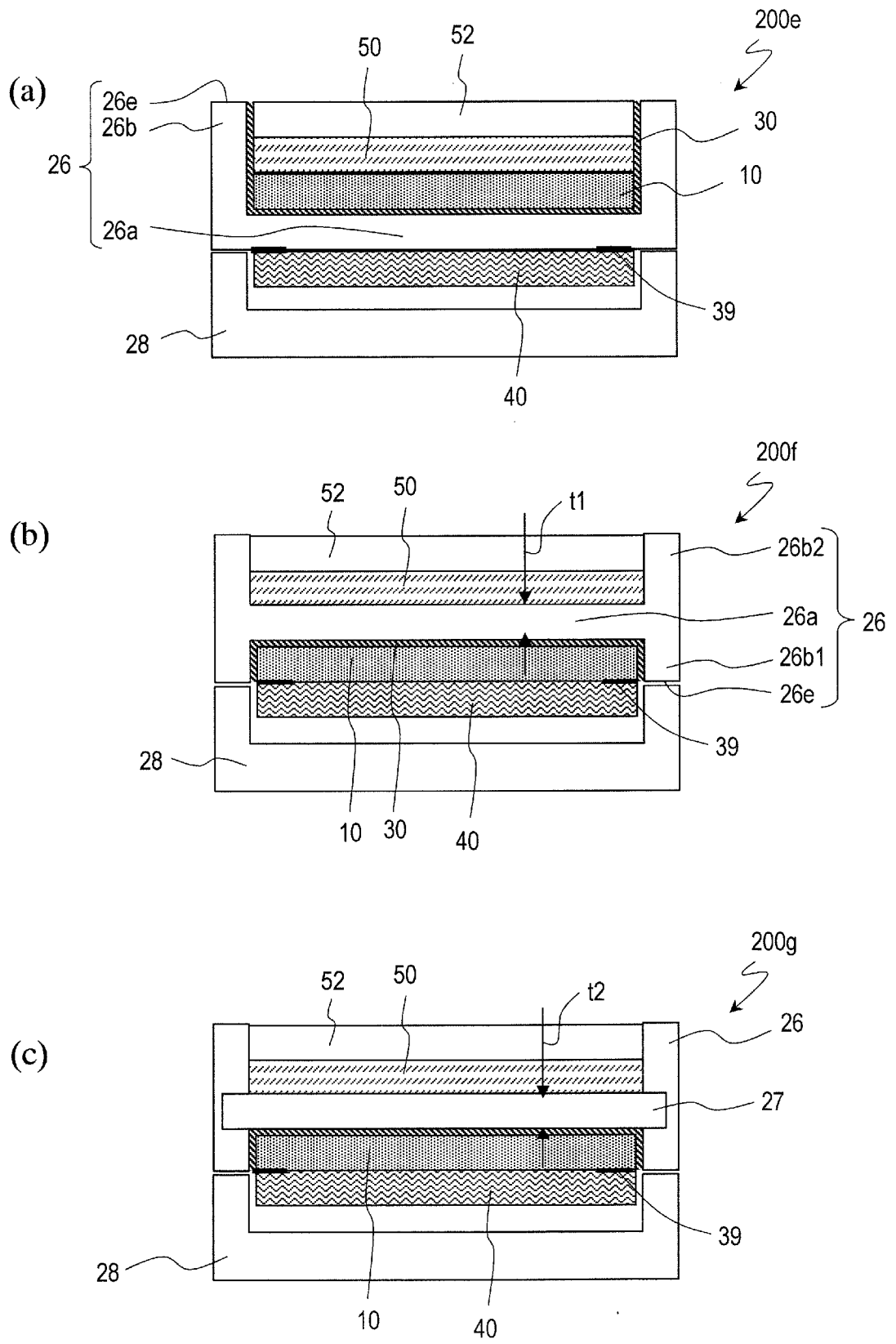
[図3]



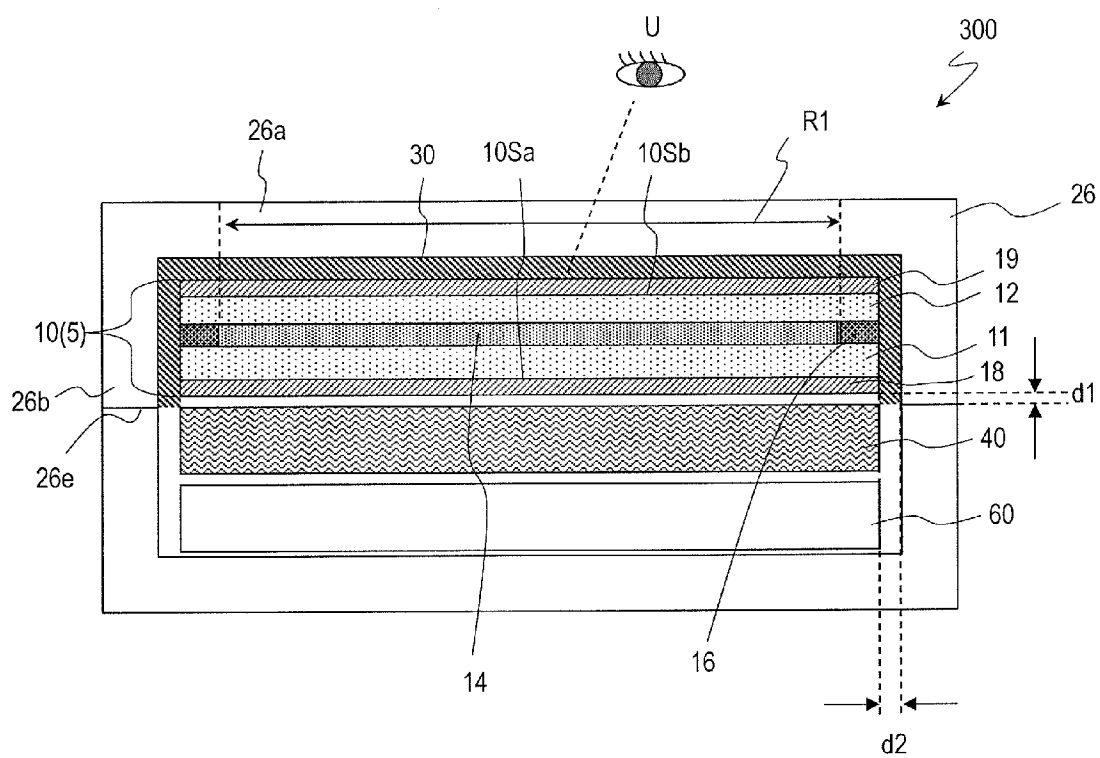
[図4]



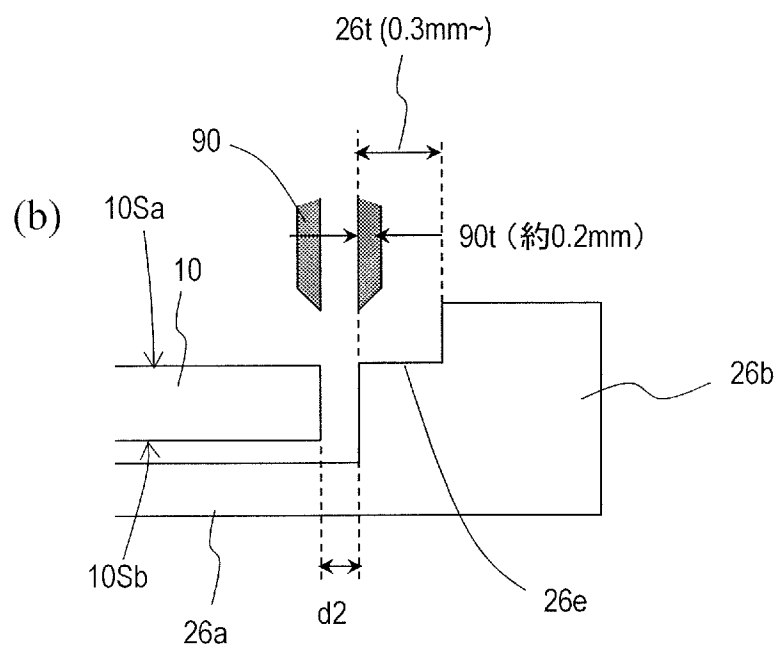
[図5]



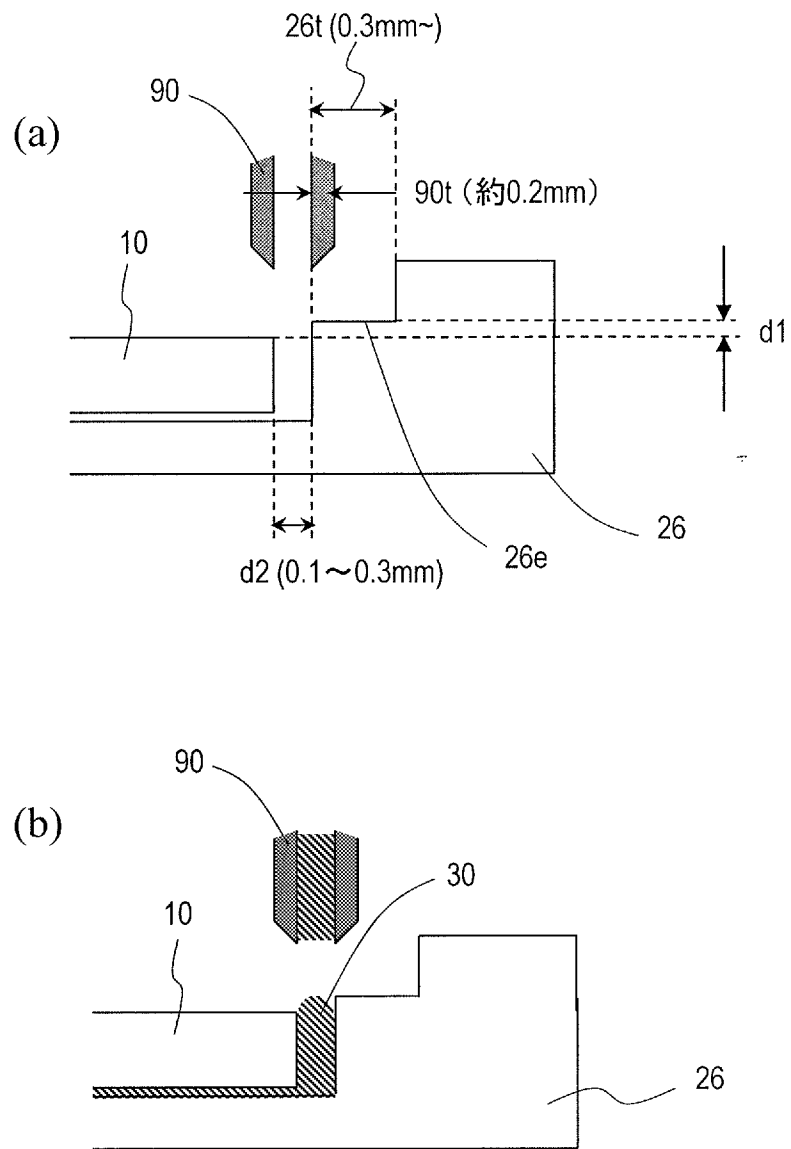
[図6]



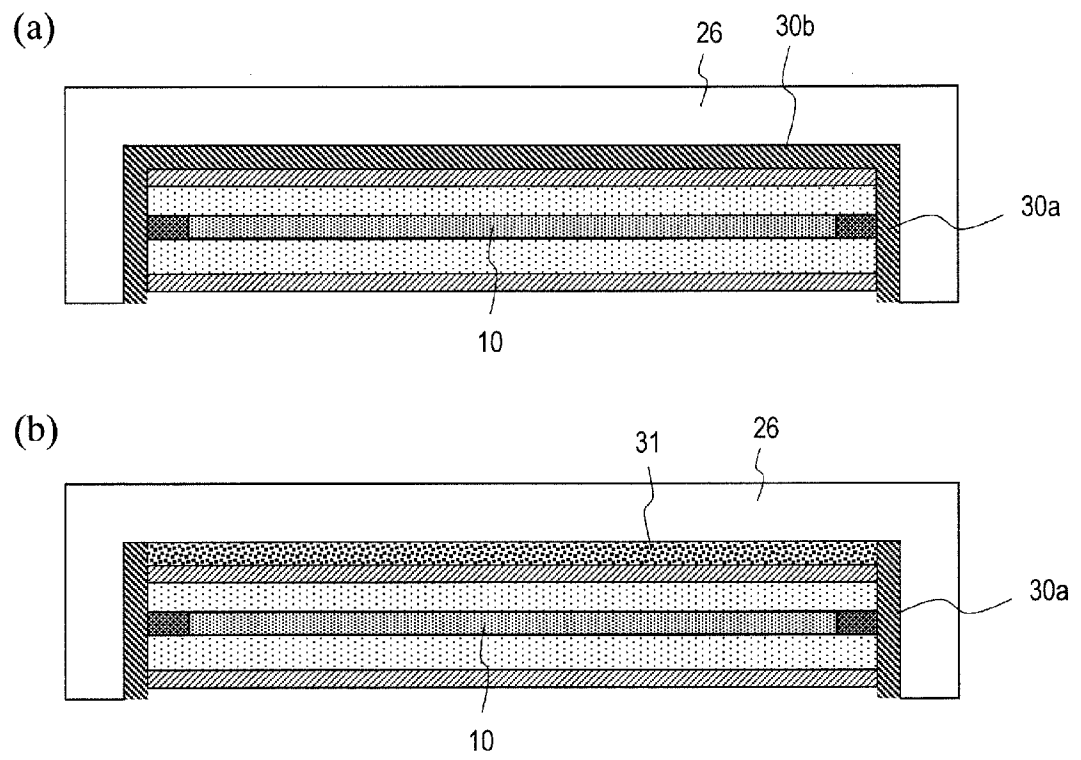
(a)



[図8]

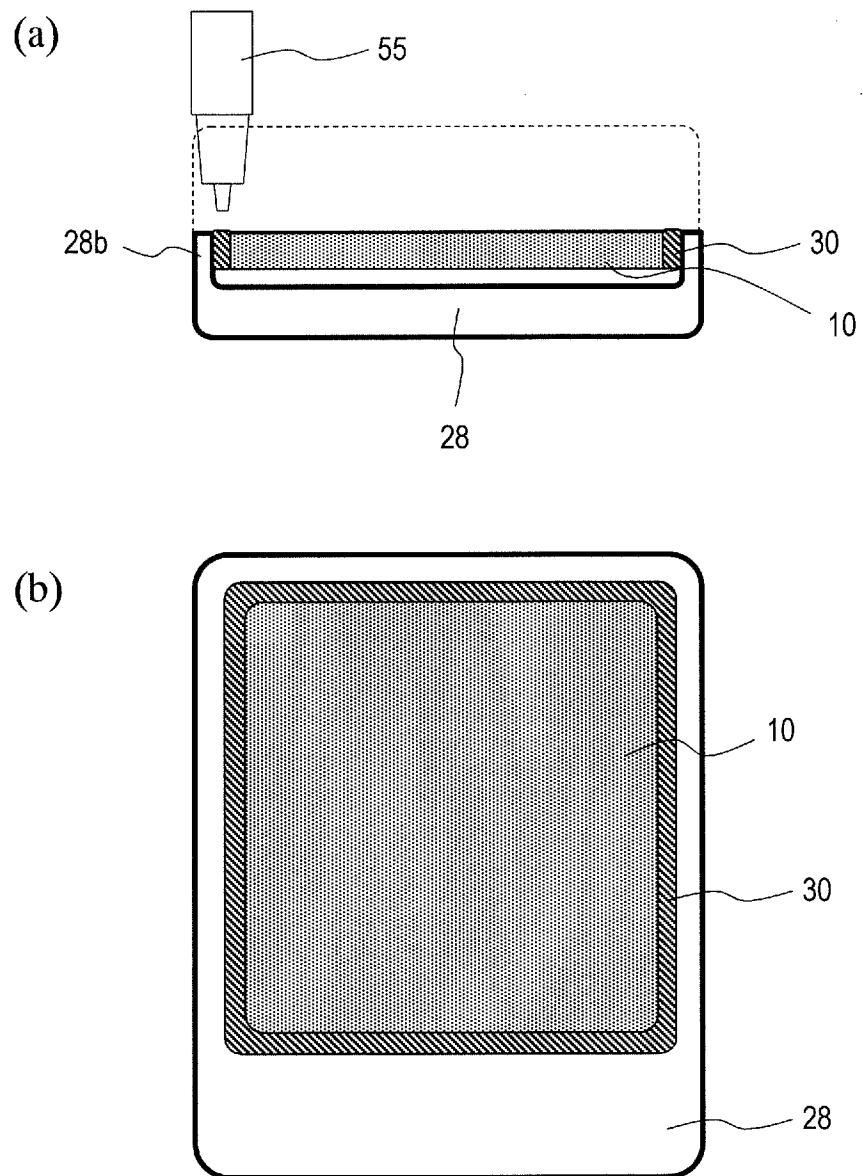


[図9]

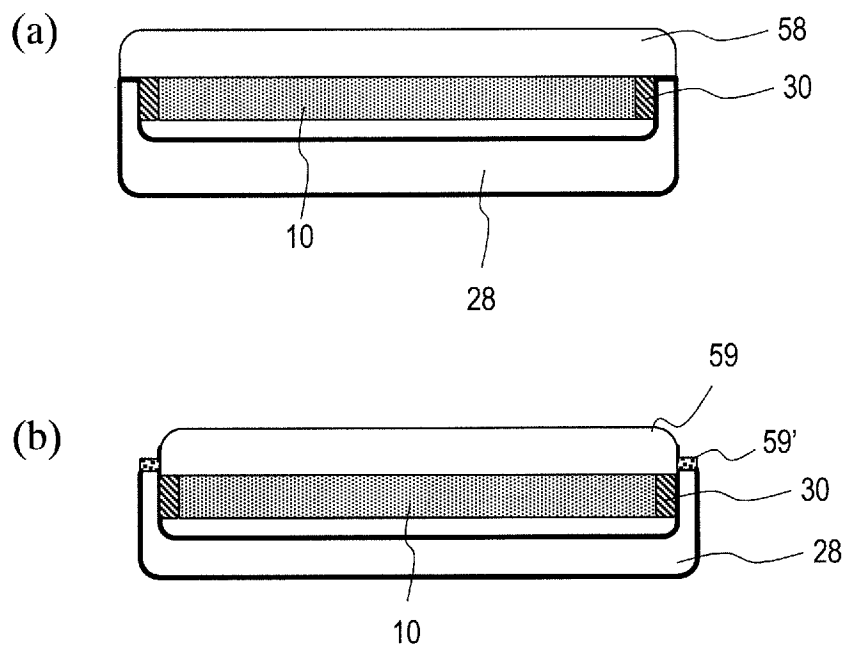


(b) This diagram shows a cross-sectional view of the first embodiment of the semiconductor device. It features a substrate 10 with a first conductive layer 26. A second conductive layer 40 is formed on top of the first conductive layer 26. The second conductive layer 40 is divided into a first portion 26e1 and a second portion 26e2. The first portion 26e1 is connected to the first conductive layer 26, and the second portion 26e2 is connected to the first conductive layer 26 via a contact 26c. The second conductive layer 40 is also connected to the first conductive layer 26 via a contact 26.

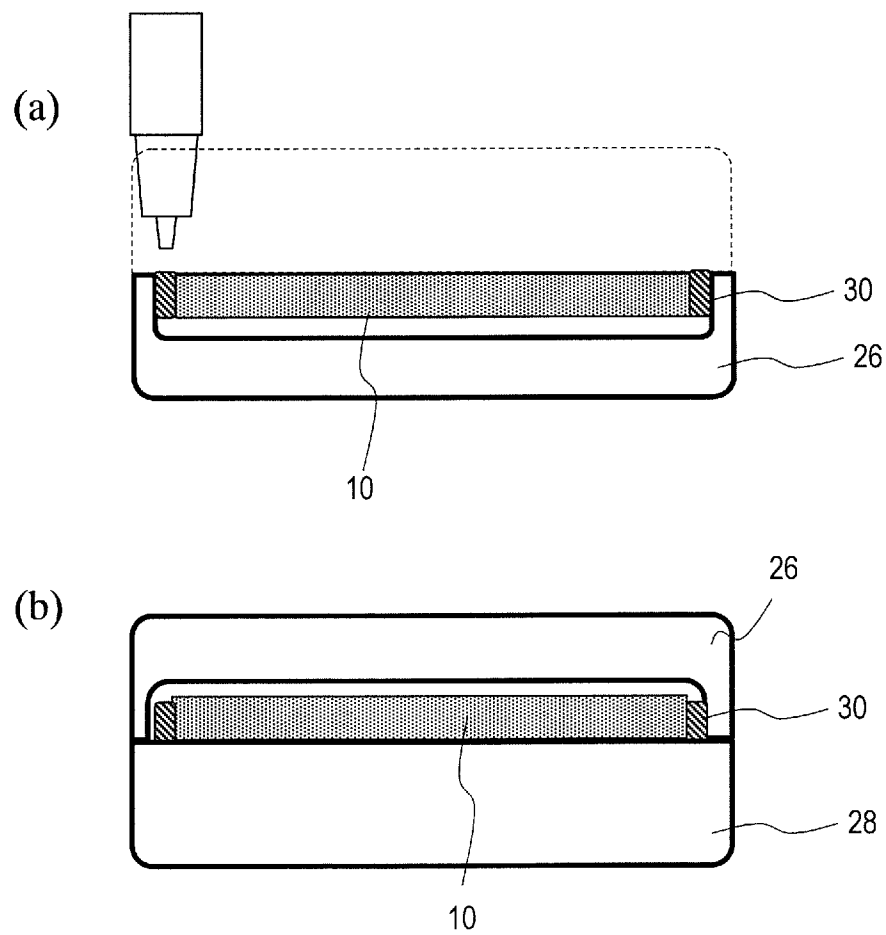
[図11]



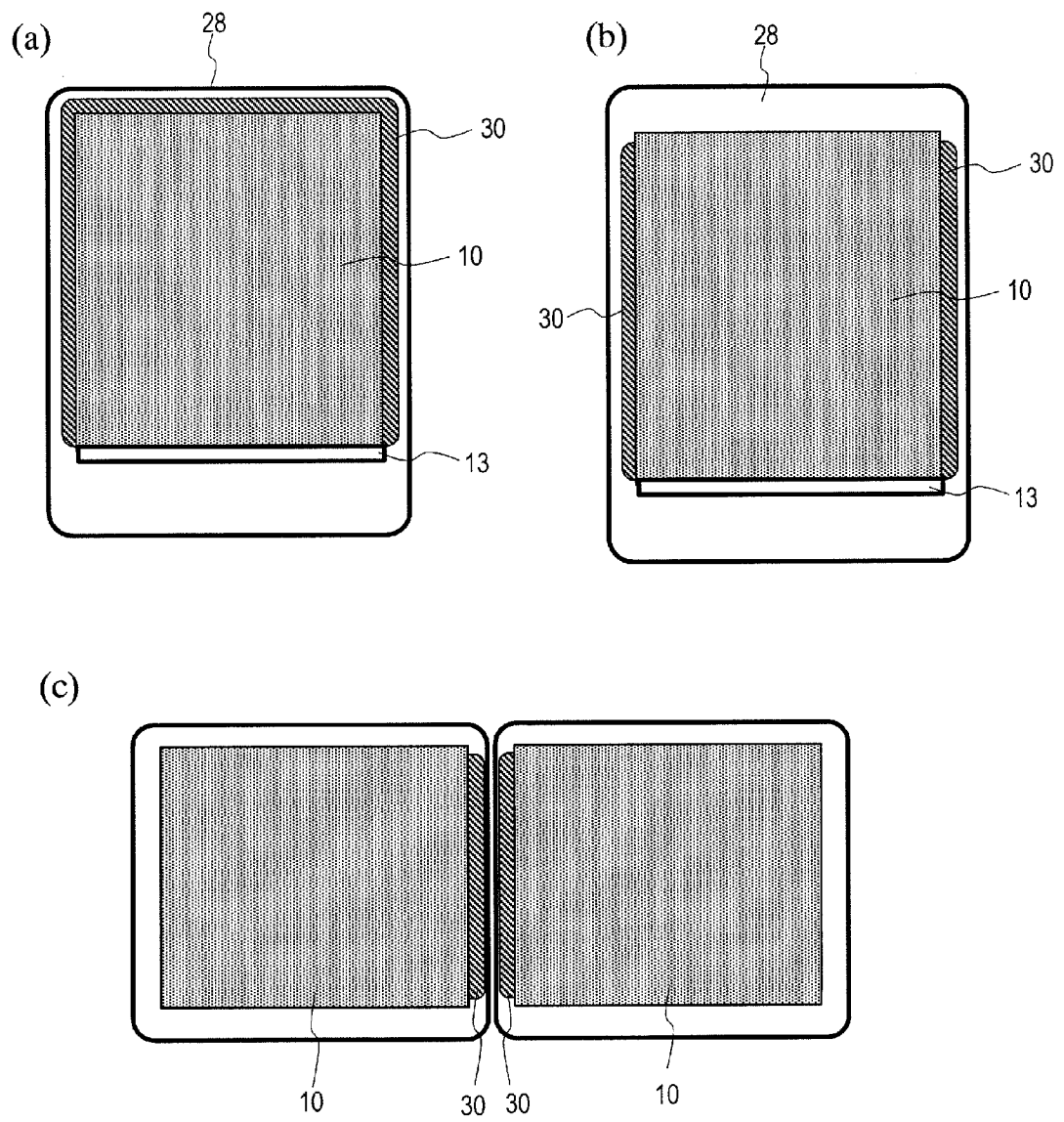
[図12]



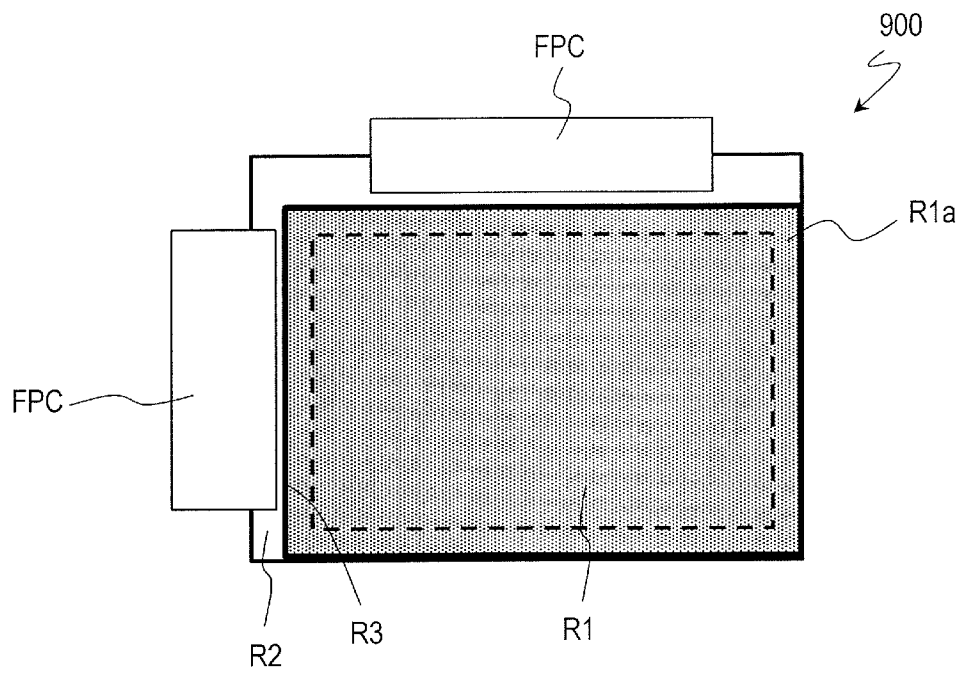
[図13]



[図14]



[図15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/069691

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02F1/1333(2006.01)i, G02F1/1339(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G02F1/1333, G02F1/1339

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 6-123882 A (Sony Corp.), 06 May 1994 (06.05.1994), paragraphs [0014] to [0019]; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-5 6-9 10-12
X Y A	JP 2009-103857 A (Citizen Holdings Co., Ltd.), 14 May 2009 (14.05.2009), paragraphs [0024] to [0027]; fig. 1 (Family: none)	1-2, 6-8 9 10-12
Y	JP 2010-37517 A (DIC Corp.), 18 February 2010 (18.02.2010), claims 1 to 3 (Family: none)	6-8

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
03 October, 2014 (03.10.14)

Date of mailing of the international search report
14 October, 2014 (14.10.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/069691

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2010/089998 A1 (Sharp Corp.), 12 August 2010 (12.08.2010), paragraph [0044]; fig. 1 & US 2011/0285934 A1 & EP 2395496 A1 & WO 2010/089998 A1 & CN 102308328 A	9

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））
Int.Cl. G02F1/1333(2006.01)i, G02F1/1339(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G02F1/1333, G02F1/1339

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y A	JP 6-123882 A（ソニー株式会社）1994. 05. 06, 段落【0014】－【0019】、図1－4（ファミリーなし）	1-5 6-9 10-12
X Y A	JP 2009-103857 A（シチズンホールディングス株式会社） 2009. 05. 14, 段落【0024】－【0027】、図1（ファミリーなし）	1-2, 6-8 9 10-12

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 3 . 1 0 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

1 4 . 1 0 . 2 0 1 4

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

稲荷 宗良

電話番号 03-3581-1101 内線 3255

2 L

4 8 4 6

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2010-37517 A (D I C株式会社) 2010.02.18, 請求項1-3 (ファミリーなし)	6-8
Y	WO 2010/089998 A1 (シャープ株式会社) 2010.08.12, 段落【0044】、図1 & US 2011/0285934 A1 & EP 2395496 A1 & WO 2010/089998 A1 & CN 102308328 A	9