

(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
2018年10月11日(11.10.2018)



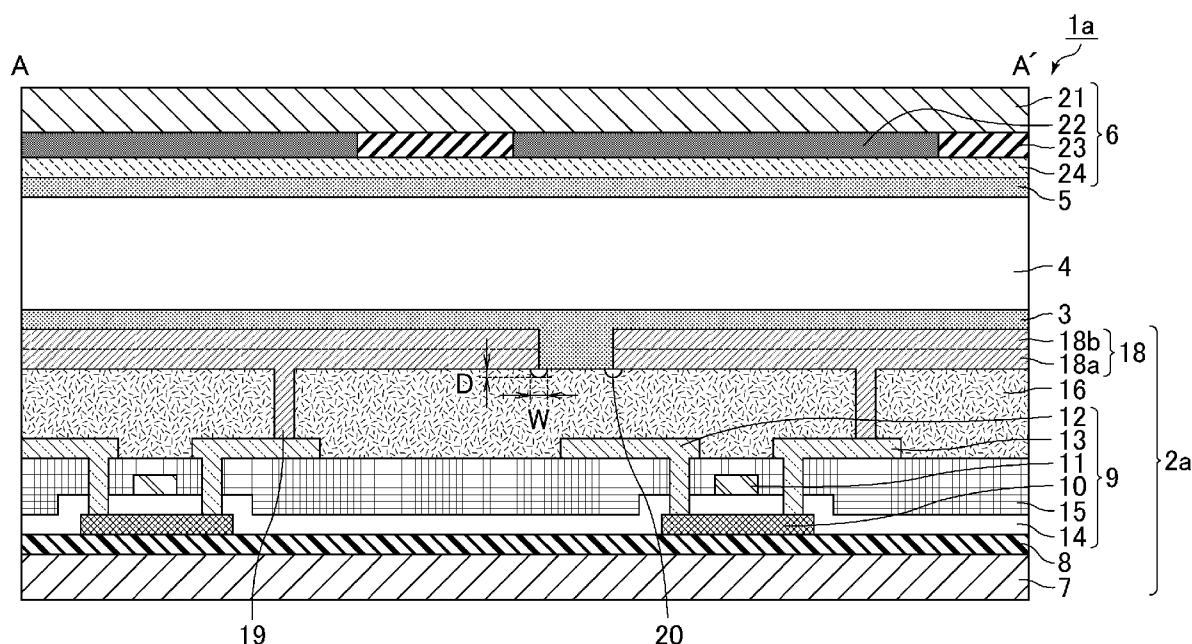
(10) 国際公開番号

WO 2018/186228 A1

- (51) 国際特許分類:
G02F 1/1368 (2006.01) *G02F 1/1333* (2006.01)
G02F 1/13 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/012256
- (22) 国際出願日: 2018年3月27日(27.03.2018)
- (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 2017-073910 2017年4月3日(03.04.2017) JP
- (71) 出願人: シャープ株式会社(SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒5908522 大阪府堺市堺区匠町1番地 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 齊藤 肇(SAITOH, Hajime).
- (74) 代理人: 特許業務法人 安富国際特許事務所(YASUTOMI & ASSOCIATES); 〒5320003 大阪府大阪市淀川区宮原3丁目5番36号 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,

(54) Title: LIQUID CRYSTAL DISPLAY PANEL AND METHOD FOR MANUFACTURING SAME

(54) 発明の名称: 液晶表示パネル及び液晶表示パネルの製造方法



(57) Abstract: The present invention provides a liquid crystal display panel that makes it possible to suppress display defects caused by air bubbles. This liquid crystal display panel is provided, in order from the back surface side toward the observation surface side, with a first substrate (2a), a liquid crystal layer (4), and a second substrate (6); the first substrate (2a) includes, in order from the liquid crystal layer (4) side, a pixel electrode (18) and an organic insulation film (16) which makes contact with the pixel electrode (18); provided in the organic insulation film (16) is a cavity section (20),

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, ST, 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))

at a location overlapping an edge portion of the pixel electrode (18); and it is preferable for the second substrate (6) to include a black matrix (22), and for the cavity section (20) to overlap with the black matrix (22).

(57) 要約: 本発明は、気泡による表示不良を抑制することができる液晶表示パネルを提供する。本発明の液晶表示パネルは、背面側から観察面側に向かって順に、第一の基板 (2 a) と、液晶層 (4) と、第二の基板 (6) とを備え、上記第一の基板 (2 a) は、上記液晶層 (4) 側から順に、画素電極 (1 8) と、上記画素電極 (1 8) と接する有機絶縁膜 (1 6) とを有し、上記有機絶縁膜 (1 6) には、上記画素電極 (1 8) の端部と重畳する位置に、空隙部 (2 0) が設けられているものであり、好ましくは、上記第二の基板 (6) は、ブラックマトリクス (2 2) を有し、上記空隙部 (2 0) は、上記ブラックマトリクス (2 2) と重畳しているものである。

明 細 書

発明の名称：液晶表示パネル及び液晶表示パネルの製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、液晶表示パネル及び液晶表示パネルの製造方法に関する。より詳しくは、有機絶縁膜を有する液晶表示パネル、及び、上記液晶表示パネルの製造方法に関するものである。

背景技術

[0002] 液晶表示パネルは、テレビ、スマートフォン、タブレット、PC、カーナビゲーション等の用途で利用されている。これらの用途においては高い信頼性が要求されており、様々な技術が提案されている（例えば、特許文献1～3参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：国際公開第2010/038514号

特許文献2：特開2010-156723号公報

特許文献3：特開2016-200698号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 従来の液晶表示パネルでは、開口率を向上するために、薄膜トランジスタアレイ基板において、画素電極と薄膜トランジスタ素子とを有機絶縁膜を介して重畳させることがあった。しかしながら、このような液晶表示パネルでは、例えば、駆動に伴って温度が上昇すると、有機絶縁膜の高い吸湿性（無機絶縁膜と比較して高い吸湿性）に起因して発生する水蒸気等のガスが液晶層に浸出し、気泡として発現することがあった。また、液晶表示パネルを製造する過程で光照射（例えば、配向膜に対する光配向処理等）が行われると、有機絶縁膜中の未反応成分の反応、有機絶縁膜の構成成分の光分解反応等が生じ、これらの反応に伴って低分子量の成分が生成される。ここで、液晶表

示パネルに外部から衝撃が加わると、生成された低分子量の成分が有機絶縁膜から脱離してガスとなって液晶層に浸出し、気泡として発現することがあった。これらの結果、気泡が液晶層（画素領域）に現れると、表示不良になってしまうことがあった。

[0005] これに対しては、従来、有機絶縁膜から発生したガスの進行を妨げるガスバリア層を有機絶縁膜上に配置する技術が検討されていた。図8は、従来の液晶表示パネルの一例を示す断面模式図である。

[0006] 図8に示すように、液晶表示パネル101は、背面側から観察面側に向かって順に、第一の基板102と、第一の配向膜103と、液晶層104と、第二の配向膜105と、第二の基板106とを有している。

[0007] 第一の基板102は、第一の支持基材107と、ベースコート層108と、薄膜トランジスタ素子109と、有機絶縁膜116と、ガスバリア層117と、画素電極118とを有している。

[0008] 薄膜トランジスタ素子109は、半導体層110と、ゲート電極111と、ソース電極112と、ドレイン電極113と、ゲート絶縁膜114と、層間絶縁膜115とを有している。半導体層110は、ベースコート層108の液晶層104側の表面上に配置され、ゲート絶縁膜114で覆われている。ゲート電極111は、ゲート絶縁膜114の液晶層104側の表面上に配置され、層間絶縁膜115で覆われている。ソース電極112及びドレイン電極113は、層間絶縁膜115の液晶層104側の表面上に配置され、有機絶縁膜116で覆われている。ソース電極112及びドレイン電極113は、ゲート絶縁膜114及び層間絶縁膜115に設けられた開口（コンタクトホール）を介して半導体層110と電氣的に接続されている。

[0009] ガスバリア層117は、有機絶縁膜116の液晶層104側の表面上に配置されている。画素電極118は、ガスバリア層117の液晶層104側の表面上に配置され、有機絶縁膜116及びガスバリア層117に設けられたコンタクトホール119を介してドレイン電極113と電氣的に接続されている。

[0010] 液晶表示パネル１０１において、ガスバリア層１１７は、有機絶縁膜１１６から発生したガスの液晶層１０４への浸出を抑制する目的で配置されている。しかしながら、液晶表示パネル１０１では、有機絶縁膜１１６から発生したガスが、コンタクトホール１１９、有機絶縁膜１１６の界面等を伝って液晶層１０４に浸出し（図８中の矢印）、気泡として発現することがあるため、表示不良を抑制する点で改善の余地があった。また、液晶表示パネル１０１では、有機絶縁膜１１６から発生したガスによる圧力で、ガスバリア層１１７にクラックが発生し、信頼性が損なわれることがあった。

[0011] 以上のように、従来の液晶表示パネルに対しては、気泡による表示不良を抑制するという課題があった。しかしながら、上記課題を解決する手段は見出されていなかった。例えば、上記特許文献１～３に記載の発明では、有機絶縁膜から発生したガスの液晶層への浸出を妨げる点で不充分であるため、改善の余地があった。

[0012] 本発明は、上記現状に鑑みてなされたものであり、気泡による表示不良を抑制することができる液晶表示パネル、及び、上記液晶表示パネルの製造方法を提供することを目的とするものである。

課題を解決するための手段

[0013] 本発明者は、気泡による表示不良を抑制することができる液晶表示パネル、及び、上記液晶表示パネルの製造方法について種々検討したところ、有機絶縁膜から発生したガスを液晶層への浸出前に溜めることができる場所（逃げ場）を設けることに着目した。そして、有機絶縁膜に対して、画素電極の端部と重畳する位置に空隙部を設ければ、有機絶縁膜から発生したガスが液晶層への浸出前に空隙部に溜まり、液晶層への浸出が抑制されることを見出した。これにより、上記課題をみごとに解決することができることに想到し、本発明に到達したものである。

[0014] すなわち、本発明の一態様は、背面側から観察面側に向かって順に、第一の基板と、液晶層と、第二の基板とを備え、上記第一の基板は、上記液晶層側から順に、画素電極と、上記画素電極と接する有機絶縁膜とを有し、上記有

機絶縁膜には、上記画素電極の端部と重畳する位置に、空隙部が設けられている液晶表示パネルであってもよい。

[0015] 本発明の一態様において、上記第二の基板は、ブラックマトリクスを有し、上記空隙部は、上記ブラックマトリクスと重畳していてもよい。

[0016] 本発明の一態様において、上記液晶表示パネルは、上記第一の基板の観察面側の表面上に第一の配向膜を更に有し、上記空隙部は、上記第一の配向膜によって封止されていてもよい。

[0017] 本発明の一態様において、上記空隙部の幅は、 $0.1 \sim 1 \mu\text{m}$ であってもよい。

[0018] 本発明の一態様において、上記空隙部の深さは、 $0.1 \sim 1 \mu\text{m}$ であってもよい。

[0019] 本発明の別の一態様は、背面側から観察面側に向かって順に、第一の基板と、液晶層と、第二の基板とを備える液晶表示パネルの製造方法であって、第一の支持基材の観察面側に有機絶縁膜及び第一の電極を順に積層し、上記有機絶縁膜の観察面側の表面が上記第一の電極から露出する第一の領域と、上記有機絶縁膜の観察面側の表面が上記第一の電極から露出しない第二の領域とを形成するプロセス（１）と、上記第一の領域及び上記第二の領域の観察面側に第二の電極を形成するプロセス（２）と、上記第一の領域及び上記第二の領域に対して上記第二の電極側からプラズマ処理を行い、上記有機絶縁膜における上記第一の領域及び上記第二の領域の境界に空隙部を設けるプロセス（３）と、上記第一の領域における上記第二の電極を除去し、上記第二の領域において上記第一の電極及び上記第二の電極を含む画素電極を有する上記第一の基板を形成するプロセス（４）と、上記第一の基板と上記第二の基板との間に上記液晶層を配置するプロセス（５）とを順に含み、上記有機絶縁膜は、上記画素電極と接しており、上記空隙部は、上記有機絶縁膜における上記画素電極の端部と重畳する位置に設けられている液晶表示パネルの製造方法であってもよい。

[0020] 本発明の別の一態様において、上記プロセス（３）のプラズマ処理は、 CF_4

ガスを用いて行われてもよい。

[0021] 本発明の別の一態様において、上記液晶表示パネルの製造方法は、上記プロセス（５）よりも前に、第二の支持基材の背面側にブラックマトリクスを配置し、上記第二の基板を形成するプロセス（６）を更に含んでもよい。

[0022] 本発明の別の一態様において、上記空隙部は、上記ブラックマトリクスと重畳していてもよい。

[0023] 本発明の別の一態様において、上記液晶表示パネルの製造方法は、上記プロセス（４）と上記プロセス（５）との間に、第一の配向材料を上記第一の基板の観察面側の表面上に塗布した後、上記第一の配向材料の乾燥及び焼成を行い、第一の配向膜を形成するプロセス（７）を更に含んでもよい。

[0024] 本発明の別の一態様において、上記プロセス（７）において、上記第一の配向材料の乾燥を行う前に、上記空隙部中の空気を排出する真空脱気処理が行われてもよい。

[0025] 本発明の別の一態様において、上記空隙部は、上記第一の配向膜によって封止されていてもよい。

[0026] 本発明の別の一態様において、上記空隙部の幅は、 $0.1 \sim 1 \mu\text{m}$ であってもよい。

[0027] 本発明の別の一態様において、上記空隙部の深さは、 $0.1 \sim 1 \mu\text{m}$ であってもよい。

発明の効果

[0028] 本発明によれば、気泡による表示不良を抑制することができる液晶表示パネル、及び、上記液晶表示パネルの製造方法を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0029] [図1]実施形態１の液晶表示パネルを示す断面模式図である。

[図2]実施形態１の液晶表示パネルを示す平面模式図である。

[図3-1]実施形態１の液晶表示パネルの製造方法を説明するための断面模式図である（工程 a、b、c、d）。

[図3-2]実施形態１の液晶表示パネルの製造方法を説明するための断面模式図

である（工程 e、f、g）。

[図3-3]実施形態1の液晶表示パネルの製造方法を説明するための断面模式図である（工程 h、j、k）。

[図4]図3-2（e）中の第一の領域付近を拡大した断面模式図である。

[図5]実施形態2の液晶表示パネルを示す断面模式図である。

[図6]実施形態2の液晶表示パネルを示す平面模式図である。

[図7-1]実施形態2の液晶表示パネルの製造方法を説明するための断面模式図である（工程 a、b、c、d）。

[図7-2]実施形態2の液晶表示パネルの製造方法を説明するための断面模式図である（工程 e、f、g）。

[図7-3]実施形態2の液晶表示パネルの製造方法を説明するための断面模式図である（工程 h、j、k）。

[図8]従来の液晶表示パネルの一例を示す断面模式図である。

発明を実施するための形態

[0030] 以下に実施形態を掲げ、本発明について図面を参照して更に詳細に説明するが、本発明はこれらの実施形態のみに限定されるものではない。また、各実施形態の構成は、本発明の要旨を逸脱しない範囲において適宜組み合わせられてもよいし、変更されてもよい。

[0031] 本明細書中、「X～Y」は、「X以上、Y以下」を意味する。

[0032] [実施形態1]

実施形態1は、透過型の液晶表示パネルに関する。

[0033] （1）液晶表示パネルの構成

実施形態1の液晶表示パネルの構成について、図1、2を参照して以下に説明する。図1は、実施形態1の液晶表示パネルを示す断面模式図である。図2は、実施形態1の液晶表示パネルを示す平面模式図である。なお、図2は、図1に示した液晶表示パネルを観察面側から見たときの、第一の基板及び第二の基板の一部の構成に着目した状態を示している。また、図2中の線分A-A'に対応する部分の断面は、図1に相当する。

[0034] 液晶表示パネル 1 a は、背面側から観察面側に向かって順に、第一の基板 2 a と、第一の配向膜 3 と、液晶層 4 と、第二の配向膜 5 と、第二の基板 6 とを有している。

[0035] (第一の基板)

第一の基板 2 a は、第一の支持基材 7 と、ベースコート層 8 と、薄膜トランジスタ素子 9 と、有機絶縁膜 1 6 と、画素電極 1 8 とを有している。図 1 では、第一の基板 2 a として、薄膜トランジスタアレイ基板が例示されている。

[0036] 第一の支持基材 7 としては、例えば、ガラス基板、プラスチック基板等が挙げられる。

[0037] ベースコート層 8 の材料としては、例えば、窒化ケイ素 (SiN)、二酸化ケイ素 (SiO_2) 等の無機材料が挙げられる。

[0038] 薄膜トランジスタ素子 9 は、半導体層 1 0 と、ゲート電極 1 1 と、ソース電極 1 2 と、ドレイン電極 1 3 と、ゲート絶縁膜 1 4 と、層間絶縁膜 1 5 とを有している。半導体層 1 0 は、ベースコート層 8 の液晶層 4 側の表面上に配置され、ゲート絶縁膜 1 4 で覆われている。ゲート電極 1 1 は、ゲート絶縁膜 1 4 の液晶層 4 側の表面上に配置され、層間絶縁膜 1 5 で覆われている。また、ゲート電極 1 1 は、ゲートバスライン 2 5 と電氣的に接続されている。ソース電極 1 2 及びドレイン電極 1 3 は、層間絶縁膜 1 5 の液晶層 4 側の表面上に配置され、有機絶縁膜 1 6 で覆われている。ソース電極 1 2 及びドレイン電極 1 3 は、ゲート絶縁膜 1 4 及び層間絶縁膜 1 5 に設けられた開口 (コンタクトホール) を介して半導体層 1 0 と電氣的に接続されている。また、ソース電極 1 2 は、ソースバスライン 2 6 と電氣的に接続されている。図 1 では、薄膜トランジスタ素子 9 として、トップ・ゲート型 (スタガ型) の薄膜トランジスタ素子が例示されている。

[0039] 半導体層 1 0 の材料としては、例えば、非晶質シリコン、多結晶シリコン、酸化物半導体等が挙げられる。中でも、低消費電力及び高速駆動の観点からは、酸化物半導体が好ましい。酸化物半導体によれば、オフリーク電流 (薄

膜トランジスタ素子 9 がオフ状態であるときのリーク電流）が少ないために低消費電力が実現可能であり、オン電流（薄膜トランジスタ素子 9 がオン状態であるときの電流）が多いために高速駆動が実現可能である。酸化物半導体としては、例えば、インジウム、ガリウム、亜鉛、及び、酸素から構成される化合物、インジウム、スズ、亜鉛、及び、酸素から構成される化合物等が挙げられる。

[0040] 画素電極 18 は、有機絶縁膜 16 の液晶層 4 側の表面上に配置され、有機絶縁膜 16 に設けられたコンタクトホール 19 を介してドレイン電極 13 と電気的に接続されている。また、画素電極 18 と有機絶縁膜 16 とは接しているため、画素電極 18 と有機絶縁膜 16 との間には、従来のガスバリア層（例えば、図 8 中のガスバリア層 117）が配置されていないことがない。

[0041] 画素電極 18 は、1 種類の電極の単層であってもよく、複数種類の電極の積層体であってもよい。図 1 では、画素電極 18 として、第一の電極 18a 及び第二の電極 18b の積層体が例示されている。ここで、第一の電極 18a 及び第二の電極 18b の材料は、互いに同じであってもよく、互いに異なってもよい。第一の電極 18a 及び第二の電極 18b の材料が互いに同じである場合、第一の電極 18a と第二の電極 18b との界面が存在せず、画素電極 18 は 1 種類の電極の単層となる。一方、第一の電極 18a 及び第二の電極 18b の材料が互いに異なる場合、画素電極 18 は複数種類の電極の積層体となる。

[0042] 本実施形態のように液晶表示パネル 1a が透過型である場合、画素電極 18 は、透明電極である。すなわち、第一の電極 18a 及び第二の電極 18b は、透明電極である。ここで、透明電極は、光透過率が 80% 以上である電極を指す。透明電極の材料としては、例えば、インジウムスズ酸化物（ITO）、インジウム亜鉛酸化物（IZO）等の透明材料（無機材料）が挙げられる。

[0043] 有機絶縁膜 16 には、画素電極 18 の端部と重畳する位置に、空隙部 20 が設けられている。このような構成によれば、有機絶縁膜 16 から発生したガ

スが液晶層 4 への浸出前に空隙部 20 に溜まるため、液晶層 4 へのガスの浸出、すなわち、液晶層 4 における気泡の発生が抑制される。その結果、気泡による表示不良が抑制される。ここで、画素電極 18 として複数種類の電極の積層体を用いる場合、その複数種類の電極のうちの有機絶縁膜 16 側に配置される電極（有機絶縁膜 16 と接する電極）の端部が、画素電極 18 の端部に相当する。

[0044] 本発明者の検討によれば、画素電極 18（特に、有機絶縁膜 16 側の第一の電極 18a）が上述した透明材料（無機材料）から構成される場合、有機絶縁膜 16 から発生したガスは、画素電極 18 の内部を移動するのではなく、有機絶縁膜 16 と画素電極 18 との界面（密着性が比較的低い場所）を伝って液晶層 4 に浸出すると考えられる。これに対して、本実施形態の液晶表示パネル 1a では、有機絶縁膜 16 から発生したガスが液晶層 4 へ浸出する経路の途中に空隙部 20 が設けられているため、有機絶縁膜 16 から発生したガスは、液晶層 4 へ浸出する前に空隙部 20 に溜まる。

[0045] 空隙部 20 の幅 W は、好ましくは $0.1 \sim 1 \mu\text{m}$ 、より好ましくは $0.3 \sim 0.5 \mu\text{m}$ である。空隙部 20 の幅 W が $0.1 \mu\text{m}$ よりも小さい場合、空隙部 20 の容積が小さくなり、有機絶縁膜 16 から発生したガスを効率的に溜められないことがある。空隙部 20 の幅 W が $1 \mu\text{m}$ よりも大きい場合、画素電極 18 の下地（有機絶縁膜 16）が存在しない領域が広くなり、画素電極 18 が折れやすくなることがある。画素電極 18 が折れた場合、折れた電極片が隣接する画素電極 18 間を電氣的に架橋し、表示不良が発生してしまう可能性がある。

[0046] 空隙部 20 の深さ D は、好ましくは $0.1 \sim 1 \mu\text{m}$ 、より好ましくは $0.1 \sim 0.3 \mu\text{m}$ である。空隙部 20 の深さ D が $0.1 \mu\text{m}$ よりも小さい場合、空隙部 20 の容積が小さくなり、有機絶縁膜 16 から発生したガスを効率的に溜められないことがある。空隙部 20 の深さ D が $1 \mu\text{m}$ よりも大きい場合、画素電極 18 の端部の電位が変化して液晶層 4 に印加される電界が大きく乱れ、表示品位が低下することがある。このような表示品位の低下は、液晶

表示パネル 1 a を平面視したとき、例えば、後述するブラックマトリクス 2 2 の端部付近における、光漏れの発生、コントラストの低下等として現れることがある。

[0047] 空隙部 2 0 の幅 W 及び深さ D は、走査型電子顕微鏡 (SEM)、レーザー顕微鏡、光学顕微鏡等で測定可能であるが、測定精度の観点から、走査型電子顕微鏡で撮影された断面写真から測定されることが好ましい。製造に供される第一の基板 2 a が、マトリクス状に配置される複数のパネルで構成される (各パネルは、図 2 に示すような複数の画素で構成される) 場合、空隙部 2 0 の幅 W 及び深さ D は、第一の基板 2 a の中心付近に位置する 1 パネルと、四隅に位置するパネルのうちの 1 パネルとの合計 2 パネルの各々について、5 ~ 10 点の任意の位置で測定される空隙部の幅及び深さの平均値として算出されることが好ましい。

[0048] 空隙部 2 0 は、第一の基板 2 a を平面視したとき、図 2 に示すように画素電極 1 8 の周縁部すべてに沿って設けられていてもよいし、画素電極 1 8 の周縁部の一部のみに沿って設けられていてもよいが、有機絶縁膜 1 6 から発生したガスを効率的に溜める観点からは、画素電極 1 8 の周縁部すべてに沿って設けられていることが好ましい。

[0049] 空隙部 2 0 は、真空状態 (1×10^2 Pa 未満の状態) であってもよいし、減圧状態 ($1 \times 10^2 \sim 1 \times 10^5$ Pa の状態) であってもよいが、有機絶縁膜 1 6 から発生したガスを効率的に溜める観点からは、真空状態であることが好ましい。

[0050] 有機絶縁膜 1 6 の材料としては、例えば、ナフトキノンジアジド系樹脂、ポリアルキルシロキサン系樹脂等の紫外線硬化型樹脂、等が挙げられる。

[0051] (第一の配向膜)

第一の配向膜 3 は、第一の基板 2 a の液晶層 4 側の表面上に配置され、画素電極 1 8 を覆っている。

[0052] 空隙部 2 0 は、図 1 に示すように、第一の配向膜 3 によって封止されていることが好ましい。このような構成によれば、空隙部 2 0 が密閉された状態と

なり、有機絶縁膜 16 から発生したガスを効率的に溜めることができる。また、有機絶縁膜 16 から発生したガスが空隙部 20 に溜まることを阻害しない範囲であれば、第一の配向膜 3 は、空隙部 20 の内部に一部存在していてもよい。

[0053] 第一の配向膜 3 は、1 種類の配向膜の単層であってもよく、複数種類の配向膜の積層体であってもよい。第一の配向膜 3 として複数種類の配向膜の積層体を用いる場合、その複数種類の配向膜のうちの液晶層 4 側に配置される配向膜が、液晶層 4 中の液晶分子の配向を制御する機能を主に有し、液晶層 4 とは反対側に配置される配向膜が、電気特性及び機械的強度を制御する機能を主に有していてもよい。

[0054] 第一の配向膜 3 としては、有機配向膜及び無機配向膜のうちのいずれも使用可能であり、例えば、ラビング配向膜、光配向膜等が挙げられる。

[0055] (液晶層)

液晶層 4 の材料としては、正の誘電率異方性を有するポジ型液晶材料、及び、負の誘電率異方性を有するネガ型液晶材料のうちのいずれも使用可能である。

[0056] (第二の基板)

第二の基板 6 は、第二の支持基材 21 と、ブラックマトリクス 22 と、カラーフィルタ層 23 と、共通電極 24 とを有している。図 1 では、第二の基板 6 として、カラーフィルタ基板が例示されている。

[0057] 第二の支持基材 21 としては、例えば、ガラス基板、プラスチック基板等が挙げられる。

[0058] ブラックマトリクス 22 は、第二の支持基材 21 の液晶層 4 側の表面上に配置されている。空隙部 20 は、図 1、2 に示すように、ブラックマトリクス 22 と重畳することが好ましい。このような構成によれば、液晶表示パネル 1a を平面視したときに、空隙部 20 が設けられる領域がブラックマトリクス 22 で遮蔽されるため、表示品位への影響を最小限に抑制することができる。なお、図 2 中の二点鎖線は、ブラックマトリクス 22 の縁（輪郭）を模

式的に示したものであり、ハッチング部にブラックマトリクス 22 が配置されている。

[0059] ブラックマトリクス 22 の材料としては、例えば、黒色のレジスト等が挙げられる。

[0060] カラーフィルタ層 23 は、第二の支持基材 21 の液晶層 4 側の表面上に、ブラックマトリクス 22 とは別に配置されている。

[0061] カラーフィルタ層 23 は、単色のカラーフィルタ層で構成されていてもよく、複数色のカラーフィルタ層で構成されていてもよい。カラーフィルタ層 23 が複数色のカラーフィルタ層で構成される場合、各色の組み合わせは特に限定されず、例えば、赤色、緑色、及び、青色の組み合わせ、赤色、緑色、青色、及び、黄色の組み合わせ、赤色、緑色、青色、及び、白色の組み合わせ等であってもよい。

[0062] カラーフィルタ層 23 の材料としては、例えば、顔料分散型のカラーレジスト等が挙げられる。

[0063] 共通電極 24 は、ブラックマトリクス 22 及びカラーフィルタ層 23 の液晶層 4 側の表面上に配置されている。

[0064] 共通電極 24 の材料としては、例えば、インジウムスズ酸化物（ITO）、インジウム亜鉛酸化物（IZO）等の透明材料（無機材料）が挙げられる。

[0065] （第二の配向膜）

第二の配向膜 5 は、第二の基板 6 の液晶層 4 側の表面上に配置され、共通電極 24 を覆っている。

[0066] 第二の配向膜 5 は、1 種類の配向膜の単層であってもよく、複数種類の配向膜の積層体であってもよい。第二の配向膜 5 として複数種類の配向膜の積層体を用いる場合、その複数種類の配向膜のうちの液晶層 4 側に配置される配向膜が、液晶層 4 中の液晶分子の配向を制御する機能を主に有し、液晶層 4 とは反対側に配置される配向膜が、電気特性及び機械的強度を制御する機能を主に有していてもよい。

[0067] 第二の配向膜 5 としては、有機配向膜及び無機配向膜のうちのいずれも使用

可能であり、例えば、ラビング配向膜、光配向膜等が挙げられる。光配向膜としては、例えば、シンナメート基、カルコン基、アゾベンゼン基等の光反応性官能基を有する光配向膜が挙げられる。

[0068] 液晶表示パネル1aの表示モードは特に限定されず、例えば、VA (Vertical Alignment) モード等の垂直配向モード、IPS (In-Plane Switching) モード、FFS (Fringe Field Switching) モード等の水平配向モード、等であってもよい。中でも、液晶表示パネル1aを平面視したときに、空隙部20が設けられる領域をブラックマトリクス22で容易に遮蔽可能である観点から、図1、2に示すような画素構造を有する表示モード（例えば、VAモード）が好ましく採用される。

[0069] (2) 液晶表示パネルの製造方法

実施形態1の液晶表示パネルの製造方法について、図3-1～3-3を参照して以下に説明する。図3-1は、実施形態1の液晶表示パネルの製造方法を説明するための断面模式図である（工程a、b、c、d）。図3-2は、実施形態1の液晶表示パネルの製造方法を説明するための断面模式図である（工程e、f、g）。図3-3は、実施形態1の液晶表示パネルの製造方法を説明するための断面模式図である（工程h、j、k）。実施形態1の液晶表示パネルの製造方法において、上述した実施形態1の液晶表示パネルに関する内容と重複する点については、説明を適宜省略する。

[0070] (a) 薄膜トランジスタ素子及び有機絶縁膜の形成

図3-1(a)に示すように、第一の支持基材7の観察面側の表面上に、ベースコート層8と、薄膜トランジスタ素子9（半導体層10、ゲート電極11、ソース電極12、ドレイン電極13、ゲート絶縁膜14、及び、層間絶縁膜15を有する薄膜トランジスタ素子）とを、従来公知の方法で形成する。その後、有機絶縁膜16を、ソース電極12及びドレイン電極13を覆うように形成する。この際、有機絶縁膜16には、フォトリソグラフィ法を用いて、ドレイン電極13の一部が露出するようにコンタクトホール19を

設ける。

[0071] (b) 第一の電極の形成

図3-1(b)に示すように、第一の電極18a(透明電極)を有機絶縁膜16の観察面側の表面上に形成する。その結果、第一の電極18aは、コンタクトホール19を介してドレイン電極13と電氣的に接続される。この際、第一の電極18aの厚みは、最終的に形成したい透明電極(本実施形態では、画素電極全体)の厚み(設計値)に対して薄く、好ましくは30~70%の厚みである。

[0072] 第一の電極18aは、1種類の電極の単層であってもよく、複数種類の電極の積層体であってもよい。

[0073] 第一の電極18aの形成方法としては、例えば、化学蒸着(CVD)法、スパッタ法等が挙げられる。

[0074] (c) フォトレジストの形成

図3-1(c)に示すように、フォトレジスト27を第一の電極18aの観察面側の表面上に部分的に形成する。その結果、第一の電極18aがフォトレジスト27から部分的に露出する。

[0075] (d) 第一の電極の分離

第一の電極18aの露出した部分をエッチングによって除去し、その後、フォトレジスト27を除去する。その結果、図3-1(d)に示すように、第一の電極18aが画素毎に分離され、有機絶縁膜16の観察面側の表面が第一の電極18aから露出する第一の領域AR1と、有機絶縁膜16の観察面側の表面が第一の電極18aから露出しない(第一の電極18aで覆われている)第二の領域AR2とが形成される。

[0076] 第一の電極18aのエッチング方法としては、ウェットエッチング法、ドライエッチング法等が挙げられ、第一の電極18aの材料によって適宜選択される。

[0077] (e) 第二の電極の形成

図3-2(e)に示すように、第二の電極18b(透明電極)を第一の領域

A R 1 及び第二の領域 A R 2 の観察面側（全面）に形成する。この際、第二の領域 A R 2 における第一の電極 1 8 a 及び第二の電極 1 8 b の積層体の厚みが、最終的に形成したい透明電極（本実施形態では、画素電極全体）の厚み（設計値）となるように、第二の電極 1 8 b を形成する。一方、第一の領域 A R 1 においては、下地が有機絶縁膜 1 6 であるために、第二の電極 1 8 b が横方向に広がりにくく、既に形成された第一の電極 1 8 a と密着しないため、第一の電極 1 8 a と第二の電極 1 8 b との間に隙間 2 8 が形成される。図 4 は、図 3 - 2（e）中の第一の領域付近を拡大した断面模式図である。図 4 では、隙間 2 8 として、第一の電極 1 8 a と第二の電極 1 8 b との間における、外観上で判別可能な隙間が例示されているが、空洞（膜密度が小さい部分も含む）等の内部構造（外観上で判別不可能な隙間）も含まれる。

[0078] 第二の電極 1 8 b は、1 種類の電極の単層であってもよく、複数種類の電極の積層体であってもよい。

[0079] 第二の電極 1 8 b の形成方法としては、例えば、化学蒸着（C V D）法、スパッタ法等が挙げられる。

[0080] （f）空隙部の形成

図 3 - 2（f）に示すように、第一の領域 A R 1 及び第二の領域 A R 2 に対して、第二の電極 1 8 b 側からプラズマ処理を行う。その結果、隙間 2 8 から有機絶縁膜 1 6 にプラズマが入り込み、有機絶縁膜 1 6 における第一の領域 A R 1 及び第二の領域 A R 2 の境界に空隙部 2 0 が形成される。

[0081] プラズマ処理に用いられるガスとしては、例えば、C F₄ ガス、O₂ ガス、N₂ ガス、A r ガス、C l ガス、これらの混合ガス等が挙げられる。これらのガスは、有機絶縁膜 1 6 に対するエッチング機能を有し、第一の電極 1 8 a 及び第二の電極 1 8 b に対するエッチング機能を実質的に有さないものである。中でも、下記（A）、（B）の理由から、C F₄ ガスが好ましく用いられる。

（A）C F₄ ガスは、第一の電極 1 8 a 及び第二の電極 1 8 b の積層体のテーパ形状を、順テーパ形状に制御する効果を有している。

(B) CF_4 ガスによれば、他の種類のガスと比較して、有機絶縁膜 16 に対するエッチング速度が遅いため、空隙部 20 を所望の大きさ（容積）に制御しやすい。

[0082] (g) フォトレジストの形成

図 3-2 (g) に示すように、フォトレジスト 27 を、第二の領域 AR2 における第二の電極 18b の観察面側の表面上に形成する。その結果、第一の領域 AR1 における第二の電極 18b がフォトレジスト 27 から露出する。

[0083] (h) 画素電極の形成

第一の領域 AR1 における第二の電極 18b をエッチングによって除去し、その後、フォトレジスト 27 を除去する。その結果、図 3-3 (h) に示すように、第二の領域 AR2 において、第一の電極 18a 及び第二の電極 18b の積層体である画素電極 18 が形成され、第一の基板 2a が完成する。

[0084] 第二の電極 18b のエッチング方法としては、ウェットエッチング法、ドライエッチング法等が挙げられ、第二の電極 18b の材料によって適宜選択される。

[0085] (j) 第一の配向膜の形成

図 3-3 (j) に示すように、第一の配向膜 3 を第一の基板 2a の観察面側の表面上に形成する。具体的には、まず、第一の配向材料を第一の基板 2a の観察面側の表面上に塗布する。その後、第一の配向材料の乾燥及び焼成を行い、第一の配向膜 3 を形成する。

[0086] 第一の配向膜 3 を形成する際には、第一の配向材料の乾燥を行う前に、空隙部 20 中の空気を排出する真空脱気処理が行われることが好ましい。真空脱気処理が行われると空隙部 20 が真空状態となり、第一の配向材料の乾燥及び焼成が続けて行われることにより、空隙部 20 は真空状態のまま第一の配向膜 3 によって封止される。その結果、空隙部 20 は、有機絶縁膜 16 から発生したガスをより効率的に溜めることができる。なお、真空脱気処理が行われなくても、焼成が行われることによって第一の配向材料（第一の配向膜 3）が収縮し、空隙部 20 が減圧状態となるため、有機絶縁膜 16 から発生

したガスを効率的に溜めることができる。

[0087] 空隙部 20 は、図 3-3 (j) に示すように、第一の配向膜 3 によって封止されていることが好ましい。このような構成によれば、空隙部 20 が密閉された状態となり、有機絶縁膜 16 から発生したガスを効率的に溜めることができる。また、有機絶縁膜 16 から発生したガスが空隙部 20 に溜まることを阻害しない範囲であれば、第一の配向膜 3 は、空隙部 20 の一部に入り込んでもよい。なお、本実施形態の製造方法によれば、画素電極 18 が空隙部 20 の底となっているため、第一の配向膜 3 は、空隙部 20 に若干入り込んだとしても、空隙部 20 を完全に埋めることはない。

[0088] 第一の配向材料としては、例えば、ポリイミド系の配向材料（ラビング配向膜用の配向材料）、光反応性官能基（例えば、シンナメート基、カルコン基、アゾベンゼン基等）を有する配向材料（光配向膜用の配向材料）等が挙げられる。

[0089] (k) 液晶表示パネルの完成

第一の基板 2a 及び第二の基板 6 のうちの少なくとも一方の表面上に液晶層 4 の材料を滴下し、第一の基板 2a と第二の基板 6 とを貼り合わせる。その結果、図 3-3 (k) に示すような液晶表示パネル 1a が完成する。液晶表示パネル 1a において、空隙部 20 は、画素電極 18 の端部と重畳する位置に設けられている。また、有機絶縁膜 16 は、画素電極 18（第一の電極 18a）と接している。

[0090] 第二の基板 6 は、第一の基板 2a と貼り合わされる前に、以下のように形成されてもよい。まず、第二の支持基材 21 の背面側の表面上に、ブラックマトリクス 22 及びカラーフィルタ層 23 を並べて形成する。その後、ブラックマトリクス 22 及びカラーフィルタ層 23 の背面側の表面上に、共通電極 24 を形成する。その結果、第二の基板 6 が完成する。

[0091] 空隙部 20 は、図 3-3 (k) に示すように、ブラックマトリクス 22 と重畳することが好ましい。このような構成によれば、液晶表示パネル 1a を平面視したときに、空隙部 20 が設けられる領域がブラックマトリクス 22 で

遮蔽されるため、表示品位への影響を最小限に抑制することができる。

[0092] 第二の基板 6 の背面側の表面上には、図 3-3 (k) に示すように、第二の配向膜 5 が形成されていてもよい。第二の配向膜 5 は、第一の配向膜 3 と同様な方法で形成可能である。

[0093] 第一の基板 2 a と第二の基板 6 とを貼り合わせる前に、第一の配向膜 3 及び第二の配向膜 5 には、ラビング処理、光配向処理等の配向処理が行われてもよい。

[0094] 本実施形態の製造方法によれば、有機絶縁膜 16 における画素電極 18 の端部と重畳する位置に、空隙部 20 を設けることができる。これにより、有機絶縁膜 16 から発生したガスが液晶層 4 への浸出前に空隙部 20 に溜まるため、液晶層 4 へのガスの浸出、すなわち、液晶層 4 における気泡の発生が抑制される。その結果、気泡による表示不良が抑制される。

[0095] 本発明者の検討によれば、画素電極 18 (特に、有機絶縁膜 16 側の第一の電極 18 a) が上述した透明材料 (無機材料) から構成される場合、有機絶縁膜 16 から発生したガスは、画素電極 18 の内部を移動するのではなく、有機絶縁膜 16 と画素電極 18 との界面 (密着性が比較的低い場所) を伝って液晶層 4 に浸出すると考えられる。これに対して、本実施形態の製造方法によれば、有機絶縁膜 16 から発生したガスが液晶層 4 へ浸出する経路の途中に空隙部 20 が設けられるため、有機絶縁膜 16 から発生したガスは、液晶層 4 へ浸出する前に空隙部 20 に溜まる。

[0096] 本実施形態の製造方法によれば、有機絶縁膜 16 と画素電極 18 (第一の電極 18 a) とが接しており、従来のガスバリア層 (例えば、図 8 中のガスバリア層 117) を設けないため、従来の製造方法に対して、ガスバリア層を形成する工程を削減することができ、液晶表示パネルの製造効率が向上する。

[0097] 空隙部 20 の幅 W は、好ましくは $0.1 \sim 1 \mu\text{m}$ 、より好ましくは $0.3 \sim 0.5 \mu\text{m}$ である。空隙部 20 の幅 W が $0.1 \mu\text{m}$ よりも小さい場合、空隙部 20 の容積が小さくなり、有機絶縁膜 16 から発生したガスを効率的に溜

められないことがある。空隙部20の幅Wが $1\mu\text{m}$ よりも大きい場合、画素電極18の下地（有機絶縁膜16）が存在しない領域が広くなり、画素電極18が折れやすくなることがある。画素電極18が折れた場合、折れた電極片が隣接する画素電極18間を電氣的に架橋し、表示不良が発生してしまう可能性がある。

[0098] 空隙部20の深さDは、好ましくは $0.1\sim 1\mu\text{m}$ 、より好ましくは $0.1\sim 0.3\mu\text{m}$ である。空隙部20の深さDが $0.1\mu\text{m}$ よりも小さい場合、空隙部20の容積が小さくなり、有機絶縁膜16から発生したガスを効率的に溜められないことがある。空隙部20の深さDが $1\mu\text{m}$ よりも大きい場合、画素電極18の端部の電位が変化して液晶層4に印加される電界が大きく乱れ、表示品位が低下することがある。このような表示品位の低下は、液晶表示パネル1aを平面視したとき、例えば、ブラックマトリクス22の端部付近における、光漏れの発生、コントラストの低下等として現れることがある。

[0099] 空隙部20は、第一の基板2aを平面視したとき、画素電極18の周縁部すべてに沿って設けられていてもよいし、画素電極18の周縁部の一部のみに沿って設けられていてもよいが、有機絶縁膜16から発生したガスを効率的に溜める観点からは、画素電極18の周縁部すべてに沿って設けられていることが好ましい。本実施形態の製造方法によれば、図3-2(f)に示すようにプラズマ処理を全面的に行うため、空隙部20を画素電極18の周縁部すべてに沿って設けることが容易である。一方、プラズマ処理を行う際に、プラズマ密度を位置によって変化させれば、空隙部20を画素電極18の周縁部の一部のみに沿って設けたり、空隙部20の容積を部分的に変化させたりすることができる。なお、プラズマ密度は、処理対象の中央部から外側に向かって弱くなることがあるため、液晶表示パネル1aにおいて、より外側（例えば、端部）に位置する画素では、空隙部20が画素電極18の周縁部の一部のみに沿って設けられることがある。また、製造に供される第一の基板2aが、マトリクス状に配置される複数のパネルで構成される（各パネルは

、図2に示すような複数の画素で構成される）場合、より外側（例えば、端部）に位置するパネルでは、空隙部20が画素電極18の周縁部の一部のみに沿って設けられることがある。

[0100] [実施形態2]

実施形態2は、反射型の液晶表示パネルに関する。

[0101] (1) 液晶表示パネルの構成

実施形態2の液晶表示パネルの構成について、図5、6を参照して以下に説明する。図5は、実施形態2の液晶表示パネルを示す断面模式図である。図6は、実施形態2の液晶表示パネルを示す平面模式図である。なお、図6は、図5に示した液晶表示パネルを観察面側から見たときの、第一の基板及び第二の基板の一部の構成に着目した状態を示している。また、図6中の線分B-B'に対応する部分の断面は、図5に相当する。実施形態2の液晶表示パネルは、第二の電極の構成以外、実施形態1の液晶表示パネルと同様であるため、重複する点については説明を適宜省略する。

[0102] 液晶表示パネル1bは、背面側から観察面側に向かって順に、第一の基板2bと、第一の配向膜3と、液晶層4と、第二の配向膜5と、第二の基板6とを有している。

[0103] (第一の基板)

第一の基板2bは、第一の支持基材7と、ベースコート層8と、薄膜トランジスタ素子9と、有機絶縁膜16と、画素電極18とを有している。

[0104] 図5では、画素電極18として、第一の電極18a及び第二の電極18cの積層体が例示されている。本実施形態のように液晶表示パネル1bが反射型である場合、第一の電極18a及び第二の電極18cのうちの少なくとも一方は、反射電極である。以下では、第一の電極18aが透明電極であり、第二の電極18cが反射電極である場合について説明する。ここで、反射電極は、光反射率が70%以上である電極を指す。反射電極の材料としては、例えば、アルミニウム、銀、これらの合金等の反射材料（無機材料）が挙げられる。反射電極には微小な開口が設けられていてもよい。この場合、液晶表

示パネル 1 b は、反射透過型の液晶表示パネルとなる。

[0105] 液晶表示パネル 1 b が、例えば、メモリ液晶表示パネルとして用いられる場合、第一の基板 2 b には、SRAM (Static Random Access Memory) 回路等のメモリ回路が設けられる。

[0106] (2) 液晶表示パネルの製造方法

実施形態 2 の液晶表示パネルの製造方法について、図 7-1 ~ 7-3 を参照して以下に説明する。図 7-1 は、実施形態 2 の液晶表示パネルの製造方法を説明するための断面模式図である (工程 a、b、c、d)。図 7-2 は、実施形態 2 の液晶表示パネルの製造方法を説明するための断面模式図である (工程 e、f、g)。図 7-3 は、実施形態 2 の液晶表示パネルの製造方法を説明するための断面模式図である (工程 h、j、k)。実施形態 2 の液晶表示パネルの製造方法は、第二の電極として透明電極に代えて反射電極を形成すること以外、実施形態 1 の液晶表示パネルの製造方法と同様であるため、重複する点については説明を適宜省略する。

[0107] (a) 薄膜トランジスタ素子及び有機絶縁膜の形成

図 7-1 (a) に示すように、第一の支持基材 7 の観察面側の表面上に、ベースコート層 8 と、薄膜トランジスタ素子 9 (半導体層 10、ゲート電極 11、ソース電極 12、ドレイン電極 13、ゲート絶縁膜 14、及び、層間絶縁膜 15 を有する薄膜トランジスタ素子) とを、従来公知の方法で形成する。その後、有機絶縁膜 16 を、ソース電極 12 及びドレイン電極 13 を覆うように形成する。この際、有機絶縁膜 16 には、フォトリソグラフィー法を用いて、ドレイン電極 13 の一部が露出するようにコンタクトホール 19 を設ける。

[0108] (b) 第一の電極の形成

図 7-1 (b) に示すように、第一の電極 18 a (透明電極) を有機絶縁膜 16 の観察面側の表面上に形成する。その結果、第一の電極 18 a は、コンタクトホール 19 を介してドレイン電極 13 と電氣的に接続される。この際、第一の電極 18 a の厚みを、最終的に形成したい透明電極の厚み (設計値

) 通りとする。

[0109] (c) フォトレジストの形成

図7-1(c)に示すように、フォトレジスト27を第一の電極18aの観察面側の表面上に部分的に形成する。その結果、第一の電極18aがフォトレジスト27から部分的に露出する。

[0110] (d) 第一の電極の分離

第一の電極18aの露出した部分をエッチングによって除去し、その後、フォトレジスト27を除去する。その結果、図7-1(d)に示すように、第一の電極18aが画素毎に分離され、有機絶縁膜16の観察面側の表面が第一の電極18aから露出する第一の領域AR1と、有機絶縁膜16の観察面側の表面が第一の電極18aから露出しない(第一の電極18aで覆われている)第二の領域AR2とが形成される。

[0111] (e) 第二の電極の形成

図7-2(e)に示すように、第二の電極18c(反射電極)を第一の領域AR1及び第二の領域AR2の観察面側(全面)に形成する。この際、第一の領域AR1においては、下地が有機絶縁膜16であるために、第二の電極18cが横方向に広がりにくく、既に形成された第一の電極18aと密着しないため、第一の電極18aと第二の電極18cとの間に隙間28が形成される。

[0112] 第二の電極18cは、1種類の電極の単層であってもよく、複数種類の電極の積層体であってもよい。

[0113] 第二の電極18cの形成方法としては、例えば、化学蒸着(CVD)法、スパッタ法等が挙げられる。

[0114] (f) 空隙部の形成

図7-2(f)に示すように、第一の領域AR1及び第二の領域AR2に対して、第二の電極18c側からプラズマ処理を行う。その結果、隙間28から有機絶縁膜16にプラズマが入り込み、有機絶縁膜16における第一の領域AR1及び第二の領域AR2の境界に空隙部20が形成される。

[0115] (g) フォトレジストの形成

図7-2 (g) に示すように、フォトレジスト27を、第二の領域AR2における第二の電極18cの観察面側の表面上に部分的に形成する。その結果、第一の領域AR1における第二の電極18cがフォトレジスト27から露出する。また、第二の領域AR2における第二の電極18cがフォトレジスト27から部分的に露出する。

[0116] (h) 画素電極の形成

第一の領域AR1における第二の電極18cと、第二の領域AR2における露出した第二の電極18cとをエッチングによって除去し、その後、フォトレジスト27を除去する。その結果、図7-3 (h) に示すように、第二の領域AR2において、第一の電極18a及び第二の電極18cの積層体である画素電極18が形成され、第一の基板2bが完成する。

[0117] 第二の領域AR2において、第二の電極18c（反射電極）は、図7-3 (h) に示すように、第一の電極18a（透明電極）よりも小さく形成される（端部が内側に形成される）ことが好ましい。透明電極である第一の電極18aと反射電極である第二の電極18cとの間の形成ばらつきが原因で、第二の電極18cが第一の電極18aよりも大きく形成されると、空隙部20の一部に入り込んでしまうことがある。

[0118] 第二の電極18cのエッチング方法としては、ウェットエッチング法、ドライエッチング法等が挙げられ、第二の電極18cの材料によって適宜選択される。

[0119] 第二の電極18cの観察面側の表面上には、液晶層4に印加される電界を制御する新たな透明電極が形成されてもよい。

[0120] (j) 第一の配向膜の形成

図7-3 (j) に示すように、第一の配向膜3を第一の基板2bの観察面側の表面上に形成する。具体的には、まず、第一の配向材料を第一の基板2bの観察面側の表面上に塗布する。その後、第一の配向材料の乾燥及び焼成を行い、第一の配向膜3を形成する。

[0121] (k) 液晶表示パネルの完成

第一の基板 2 b 及び第二の基板 6 のうちの少なくとも一方の表面上に液晶層 4 の材料を滴下し、第一の基板 2 b と第二の基板 6 とを貼り合わせる。その結果、図 7-3 (k) に示すような液晶表示パネル 1 b が完成する。液晶表示パネル 1 b において、空隙部 20 は、画素電極 18 の端部と重畳する位置に設けられている。また、有機絶縁膜 16 は、画素電極 18 (第一の電極 18 a) と接している。

[0122] 本実施形態の製造方法によれば、有機絶縁膜 16 における画素電極 18 の端部と重畳する位置に、空隙部 20 を設けることができる。そのため、本実施形態の製造方法によっても、実施形態 1 の製造方法と同様の効果が得られることは明らかである。

[0123] 本実施形態の製造方法では、第一の電極 18 a が透明電極であり、第二の電極 18 c が反射電極である場合について説明したが、例えば、第一の電極 18 a が反射電極であり、第二の電極 18 c が透明電極であってもよい。

[0124] [付記]

本発明の一態様は、背面側から観察面側に向かって順に、第一の基板と、液晶層と、第二の基板とを備え、上記第一の基板は、上記液晶層側から順に、画素電極と、上記画素電極と接する有機絶縁膜とを有し、上記有機絶縁膜には、上記画素電極の端部と重畳する位置に、空隙部が設けられている液晶表示パネルであってもよい。この態様によれば、気泡による表示不良を抑制することができる液晶表示パネルが実現される。

[0125] 本発明の一態様において、上記第二の基板は、ブラックマトリクスを有し、上記空隙部は、上記ブラックマトリクスと重畳していてもよい。このような構成によれば、上記液晶表示パネルを平面視したときに、上記空隙部が設けられる領域が上記ブラックマトリクスで遮蔽されるため、表示品位への影響を最小限に抑制することができる。

[0126] 本発明の一態様において、上記液晶表示パネルは、上記第一の基板の観察面側の表面上に第一の配向膜を更に有し、上記空隙部は、上記第一の配向膜に

よって封止されていてもよい。このような構成によれば、上記空隙部が密閉された状態となり、上記有機絶縁膜から発生したガスを効率的に溜めることができる。

[0127] 本発明の一態様において、上記空隙部の幅は、 $0.1 \sim 1 \mu\text{m}$ であってもよい。このような構成によれば、上記空隙部の容積が十分に確保され、上記有機絶縁膜から発生したガスを効率的に溜めることができる。また、上記画素電極が折れることに起因する表示不良を十分に防止することができる。

[0128] 本発明の一態様において、上記空隙部の深さは、 $0.1 \sim 1 \mu\text{m}$ であってもよい。このような構成によれば、上記空隙部の容積が十分に確保され、上記有機絶縁膜から発生したガスを効率的に溜めることができる。また、上記画素電極の端部の電位が変化することに起因する表示品位の低下を十分に防止することができる。

[0129] 本発明の別の一態様は、背面側から観察面側に向かって順に、第一の基板と、液晶層と、第二の基板とを備える液晶表示パネルの製造方法であって、第一の支持基材の観察面側に有機絶縁膜及び第一の電極を順に積層し、上記有機絶縁膜の観察面側の表面が上記第一の電極から露出する第一の領域と、上記有機絶縁膜の観察面側の表面が上記第一の電極から露出しない第二の領域とを形成するプロセス（１）と、上記第一の領域及び上記第二の領域の観察面側に第二の電極を形成するプロセス（２）と、上記第一の領域及び上記第二の領域に対して上記第二の電極側からプラズマ処理を行い、上記有機絶縁膜における上記第一の領域及び上記第二の領域の境界に空隙部を設けるプロセス（３）と、上記第一の領域における上記第二の電極を除去し、上記第二の領域において上記第一の電極及び上記第二の電極を含む画素電極を有する上記第一の基板を形成するプロセス（４）と、上記第一の基板と上記第二の基板との間に上記液晶層を配置するプロセス（５）とを順に含み、上記有機絶縁膜は、上記画素電極と接しており、上記空隙部は、上記有機絶縁膜における上記画素電極の端部と重畳する位置に設けられている液晶表示パネルの製造方法であってもよい。この態様によれば、気泡による表示不良を抑制す

ることができる液晶表示パネルの製造が可能である。

[0130] 本発明の別の一態様において、上記プロセス（３）のプラズマ処理は、 CF_4 ガスを用いて行われてもよい。これにより、上記空隙部を効率的に形成することができる。

[0131] 本発明の別の一態様において、上記液晶表示パネルの製造方法は、上記プロセス（５）よりも前に、第二の支持基材の背面側にブラックマトリクスを配置し、上記第二の基板を形成するプロセス（６）を更に含んでもよい。これにより、上記液晶表示パネルにおいて、上記ブラックマトリクスによる遮蔽機能を利用することができる。

[0132] 本発明の別の一態様において、上記空隙部は、上記ブラックマトリクスと重畳していてもよい。このような構成によれば、上記液晶表示パネルを平面視したときに、上記空隙部が設けられる領域が上記ブラックマトリクスで遮蔽されるため、表示品位への影響を最小限に抑制することができる。

[0133] 本発明の別の一態様において、上記液晶表示パネルの製造方法は、上記プロセス（４）と上記プロセス（５）との間に、第一の配向材料を上記第一の基板の観察面側の表面上に塗布した後、上記第一の配向材料の乾燥及び焼成を行い、第一の配向膜を形成するプロセス（７）を更に含んでもよい。これにより、上記液晶表示パネルにおいて、上記第一の配向膜の配向制御機能を利用することができる。

[0134] 本発明の別の一態様において、上記プロセス（７）において、上記第一の配向材料の乾燥を行う前に、上記空隙部中の空気を排出する真空脱気処理が行われてもよい。これにより、上記空隙部が真空状態となり、上記有機絶縁膜から発生したガスをより効率的に溜めることができる。

[0135] 本発明の別の一態様において、上記空隙部は、上記第一の配向膜によって封止されていてもよい。このような構成によれば、上記空隙部が密閉された状態となり、上記有機絶縁膜から発生したガスを効率的に溜めることができる。

[0136] 本発明の別の一態様において、上記空隙部の幅は、 $0.1 \sim 1 \mu\text{m}$ であって

もよい。このような構成によれば、上記空隙部の容積が十分に確保され、上記有機絶縁膜から発生したガスを効率的に溜めることができる。また、上記画素電極が折れることに起因する表示不良を十分に防止することができる。

[0137] 本発明の別の一態様において、上記空隙部の深さは、 $0.1 \sim 1 \mu\text{m}$ であってもよい。このような構成によれば、上記空隙部の容積が十分に確保され、上記有機絶縁膜から発生したガスを効率的に溜めることができる。また、上記画素電極の端部の電位が変化することに起因する表示品位の低下を十分に防止することができる。

符号の説明

[0138] 1 a、1 b、1 0 1 : 液晶表示パネル
2 a、2 b、1 0 2 : 第一の基板
3、1 0 3 : 第一の配向膜
4、1 0 4 : 液晶層
5、1 0 5 : 第二の配向膜
6、1 0 6 : 第二の基板
7、1 0 7 : 第一の支持基材
8、1 0 8 : ベースコート層
9、1 0 9 : 薄膜トランジスタ素子
1 0、1 1 0 : 半導体層
1 1、1 1 1 : ゲート電極
1 2、1 1 2 : ソース電極
1 3、1 1 3 : ドレイン電極
1 4、1 1 4 : ゲート絶縁膜
1 5、1 1 5 : 層間絶縁膜
1 6、1 1 6 : 有機絶縁膜
1 1 7 : ガスバリア層
1 8、1 1 8 : 画素電極
1 8 a : 第一の電極

18 b、18 c : 第二の電極

19、119 : コンタクトホール

20 : 空隙部

21 : 第二の支持基材

22 : ブラックマトリクス

23 : カラーフィルタ層

24 : 共通電極

25 : ゲートバスライン

26 : ソースバスライン

27 : フォトレジスト

28 : 隙間

W : 空隙部の幅

D : 空隙部の深さ

AR1 : 第一の領域

AR2 : 第二の領域

請求の範囲

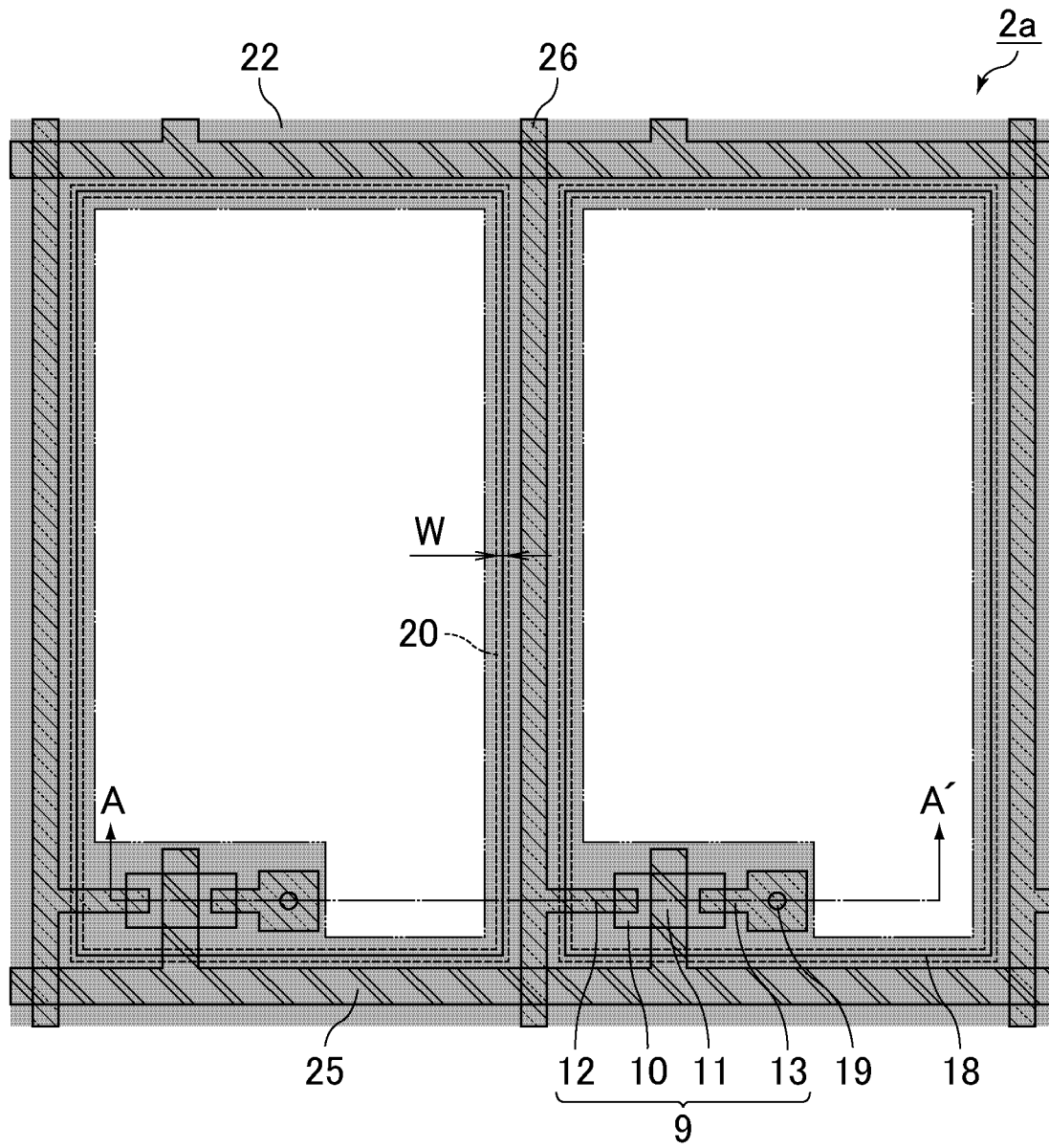
- [請求項1] 背面側から観察面側に向かって順に、
第一の基板と、
液晶層と、
第二の基板とを備え、
前記第一の基板は、前記液晶層側から順に、画素電極と、前記画素電極と接する有機絶縁膜とを有し、
前記有機絶縁膜には、前記画素電極の端部と重畳する位置に、空隙部が設けられていることを特徴とする液晶表示パネル。
- [請求項2] 前記第二の基板は、ブラックマトリクスを有し、
前記空隙部は、前記ブラックマトリクスと重畳することを特徴とする請求項1に記載の液晶表示パネル。
- [請求項3] 前記液晶表示パネルは、前記第一の基板の観察面側の表面上に第一の配向膜を更に有し、
前記空隙部は、前記第一の配向膜によって封止されていることを特徴とする請求項1又は2に記載の液晶表示パネル。
- [請求項4] 前記空隙部の幅は、 $0.1 \sim 1 \mu\text{m}$ であることを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の液晶表示パネル。
- [請求項5] 前記空隙部の深さは、 $0.1 \sim 1 \mu\text{m}$ であることを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の液晶表示パネル。
- [請求項6] 背面側から観察面側に向かって順に、第一の基板と、液晶層と、第二の基板とを備える液晶表示パネルの製造方法であって、
第一の支持基材の観察面側に有機絶縁膜及び第一の電極を順に積層し、
前記有機絶縁膜の観察面側の表面が前記第一の電極から露出する第一の領域と、前記有機絶縁膜の観察面側の表面が前記第一の電極から露出しない第二の領域とを形成するプロセス（1）と、
前記第一の領域及び前記第二の領域の観察面側に第二の電極を形成するプロセス（2）と、

前記第一の領域及び前記第二の領域に対して前記第二の電極側からプラズマ処理を行い、前記有機絶縁膜における前記第一の領域及び前記第二の領域の境界に空隙部を設けるプロセス（３）と、
前記第一の領域における前記第二の電極を除去し、前記第二の領域において前記第一の電極及び前記第二の電極を含む画素電極を有する前記第一の基板を形成するプロセス（４）と、
前記第一の基板と前記第二の基板との間に前記液晶層を配置するプロセス（５）とを順に含み、
前記有機絶縁膜は、前記画素電極と接しており、
前記空隙部は、前記有機絶縁膜における前記画素電極の端部と重畳する位置に設けられていることを特徴とする液晶表示パネルの製造方法。

- [請求項7] 前記プロセス（３）のプラズマ処理は、 CF_4 ガスを用いて行われることを特徴とする請求項６に記載の液晶表示パネルの製造方法。
- [請求項8] 前記液晶表示パネルの製造方法は、前記プロセス（５）よりも前に、第二の支持基材の背面側にブラックマトリクスを配置し、前記第二の基板を形成するプロセス（６）を更に含むことを特徴とする請求項６又は７に記載の液晶表示パネルの製造方法。
- [請求項9] 前記空隙部は、前記ブラックマトリクスと重畳することを特徴とする請求項８に記載の液晶表示パネルの製造方法。
- [請求項10] 前記液晶表示パネルの製造方法は、前記プロセス（４）と前記プロセス（５）との間に、第一の配向材料を前記第一の基板の観察面側の表面上に塗布した後、前記第一の配向材料の乾燥及び焼成を行い、第一の配向膜を形成するプロセス（７）を更に含むことを特徴とする請求項６～９のいずれかに記載の液晶表示パネルの製造方法。
- [請求項11] 前記プロセス（７）において、前記第一の配向材料の乾燥を行う前に、前記空隙部中の空気を排出する真空脱気処理が行われることを特徴とする請求項１０に記載の液晶表示パネルの製造方法。

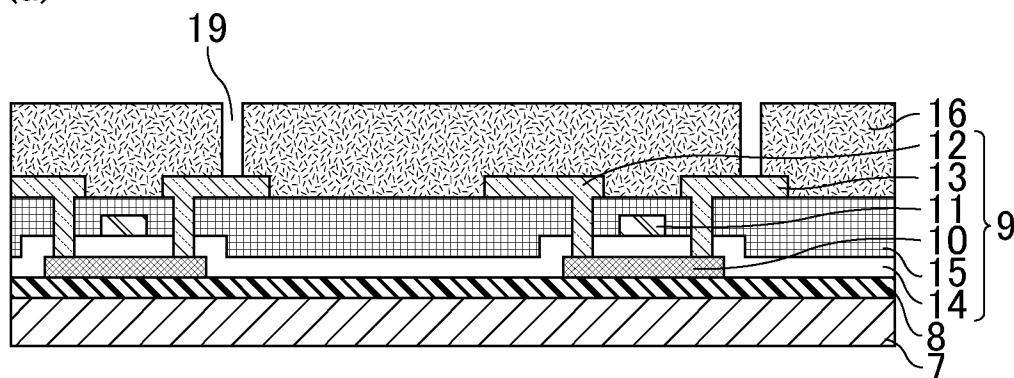
- [請求項12] 前記空隙部は、前記第一の配向膜によって封止されていることを特徴とする請求項10又は11に記載の液晶表示パネルの製造方法。
- [請求項13] 前記空隙部の幅は、 $0.1 \sim 1 \mu\text{m}$ であることを特徴とする請求項6～12のいずれかに記載の液晶表示パネルの製造方法。
- [請求項14] 前記空隙部の深さは、 $0.1 \sim 1 \mu\text{m}$ であることを特徴とする請求項6～13のいずれかに記載の液晶表示パネルの製造方法。

[図2]

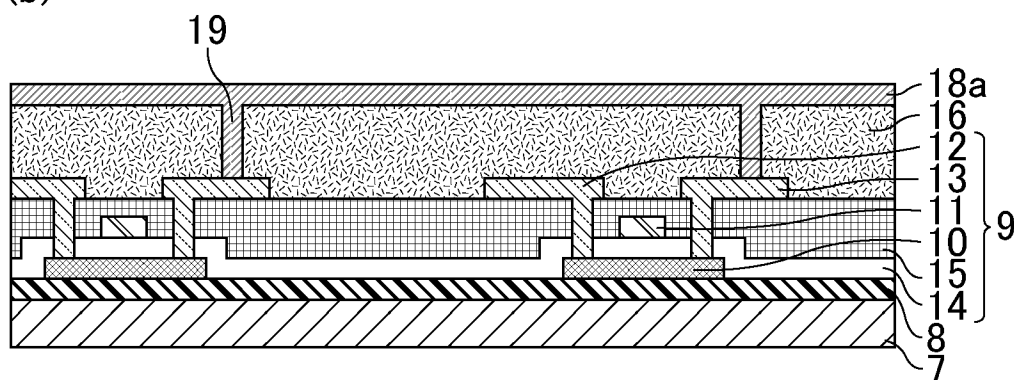


[図3-1]

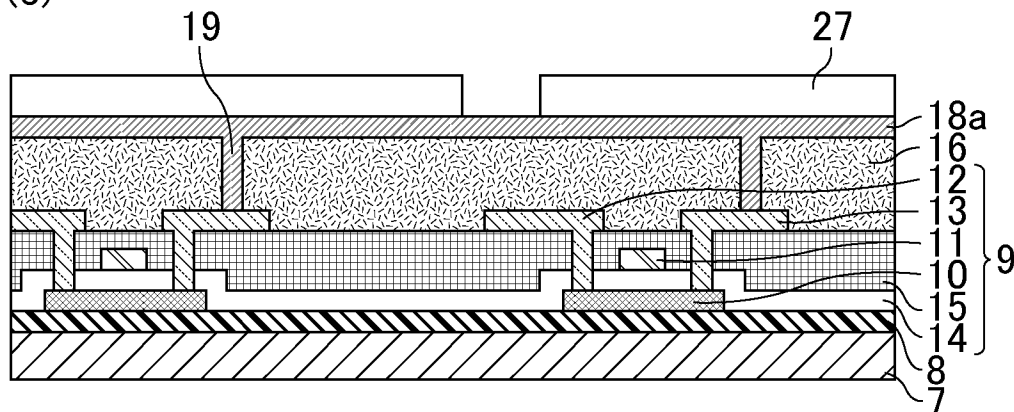
(a)



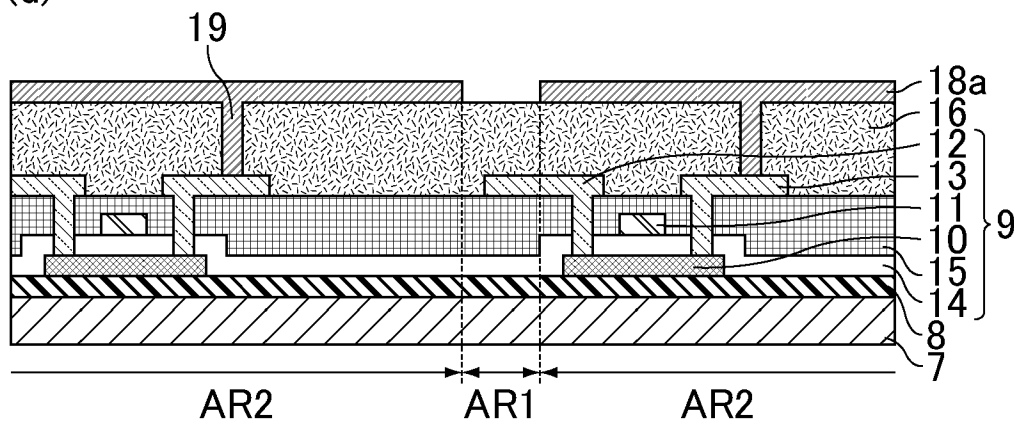
(b)



(c)

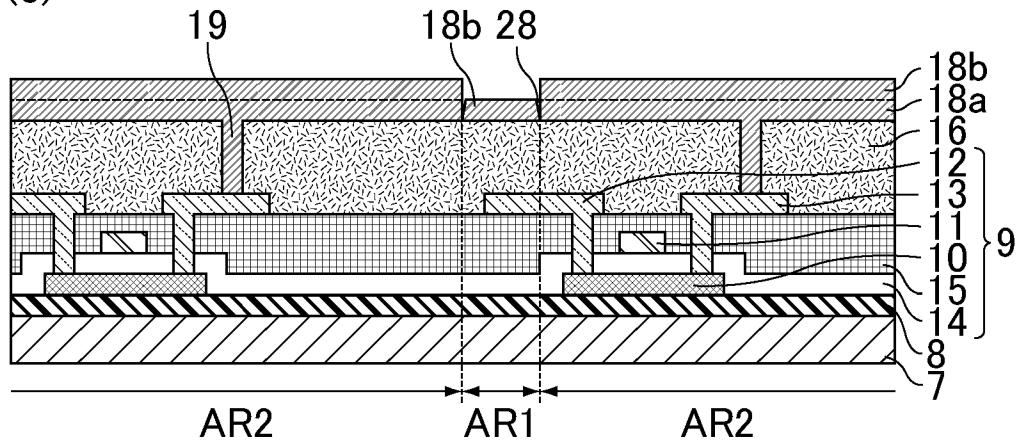


(d)

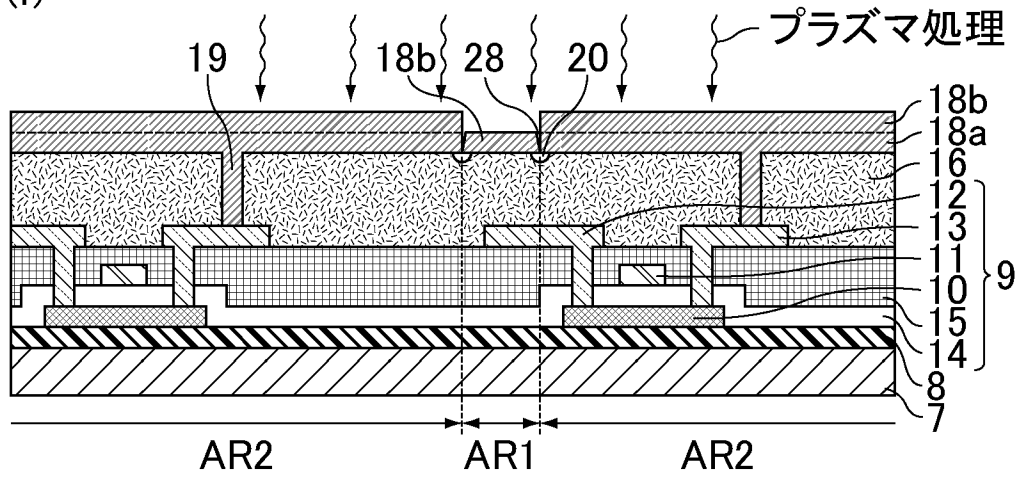


[図3-2]

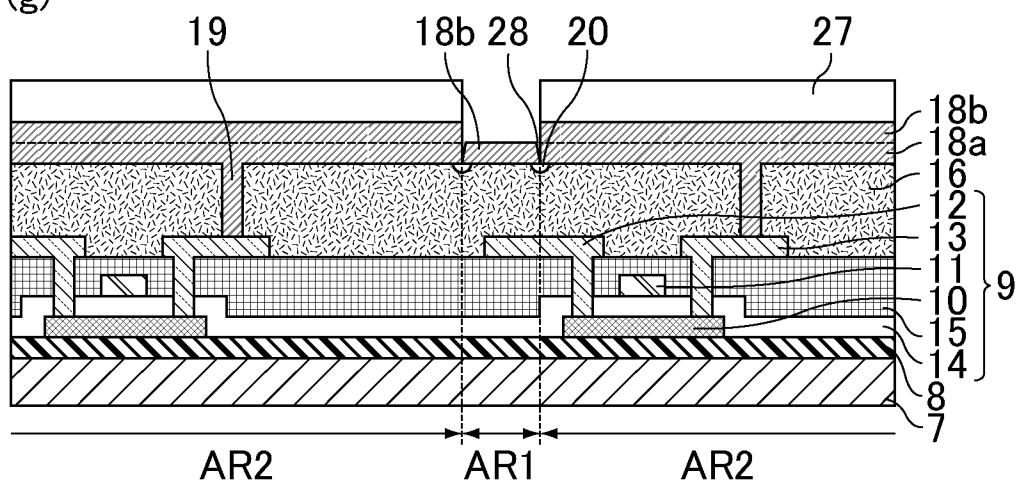
(e)



(f)

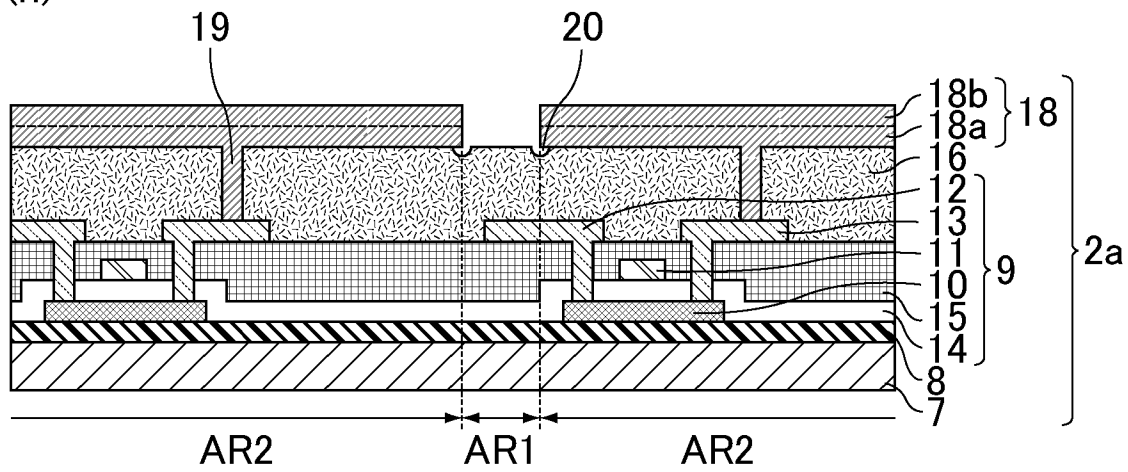


(g)

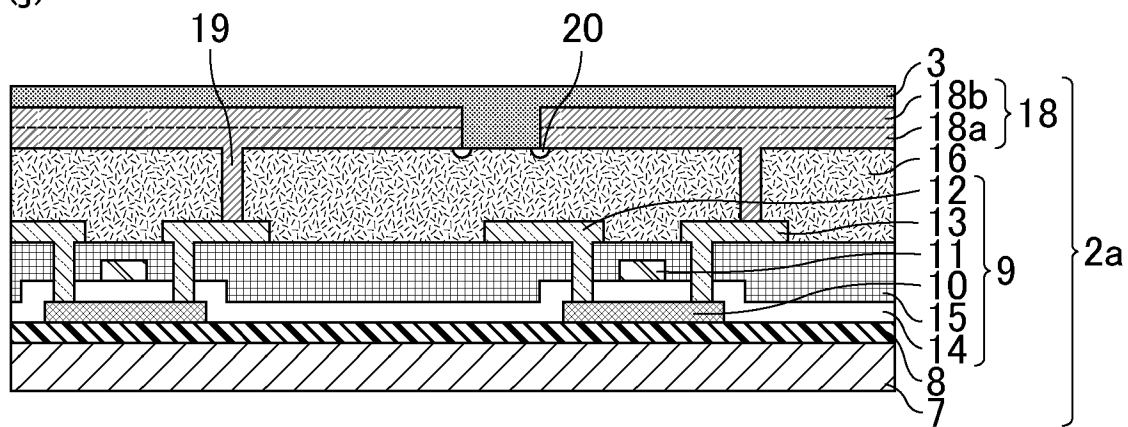


[図3-3]

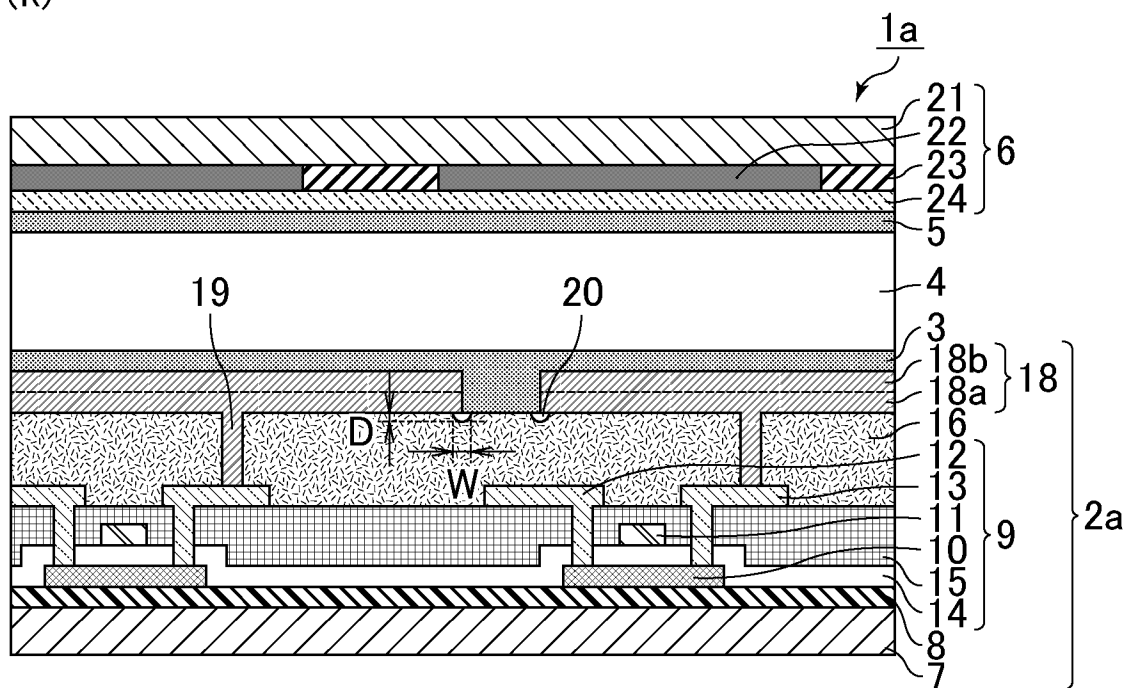
(h)



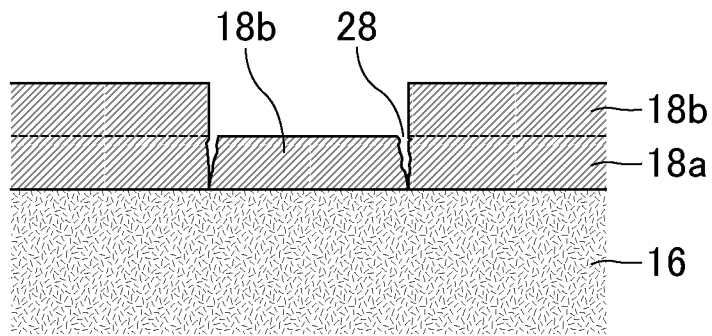
(j)



(k)

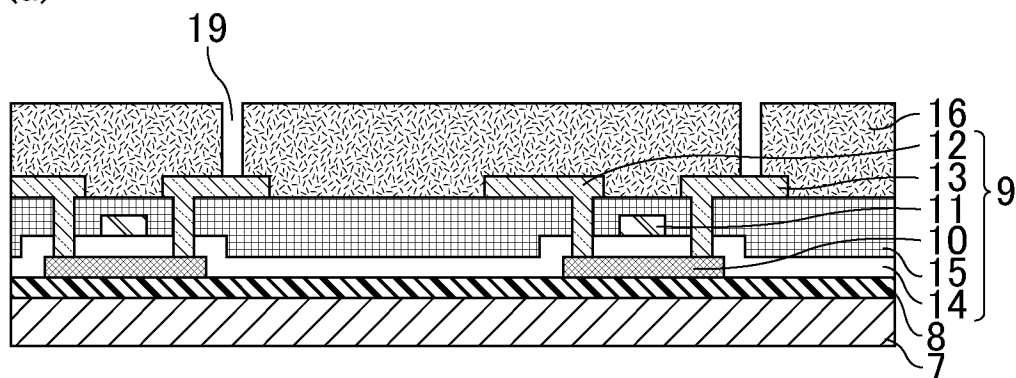


[図4]

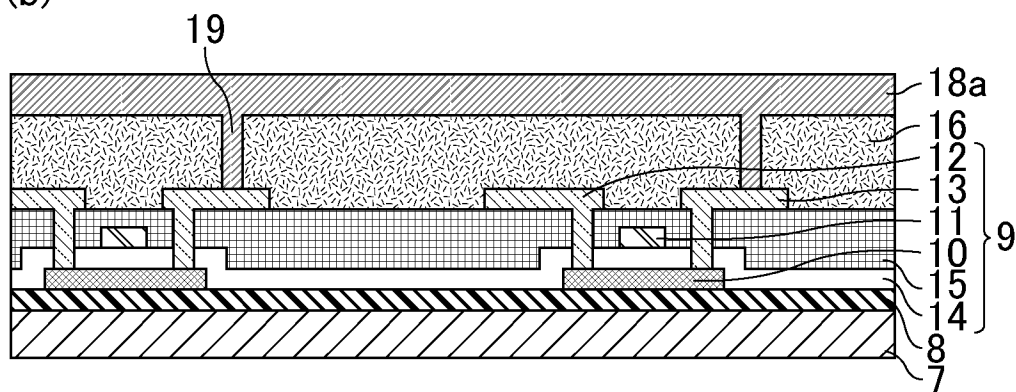


[図7-1]

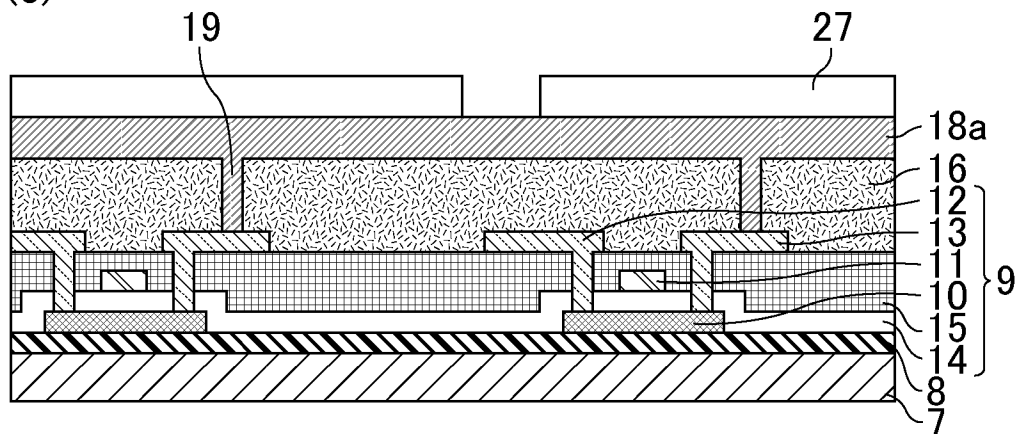
(a)



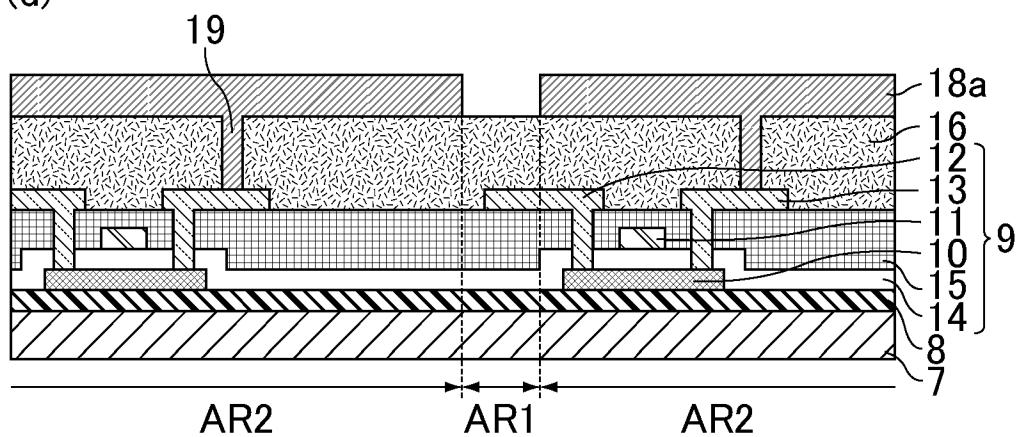
(b)



(c)

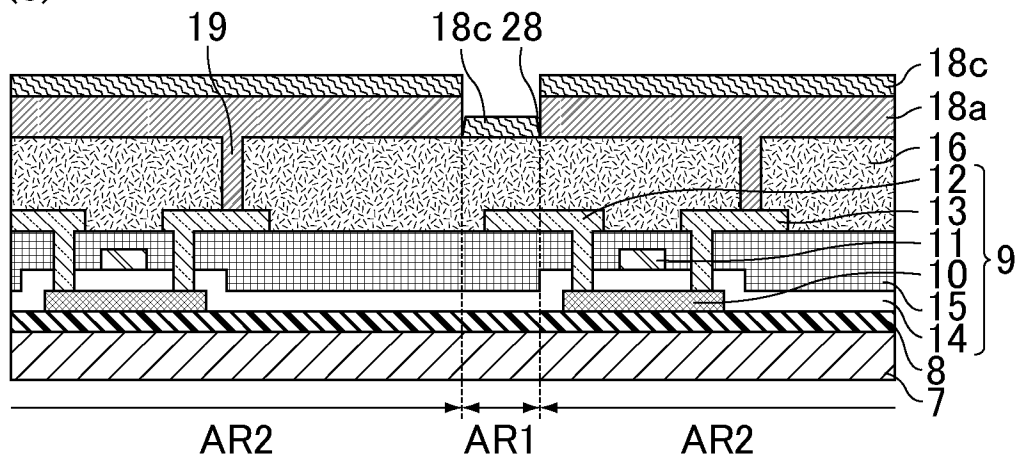


(d)

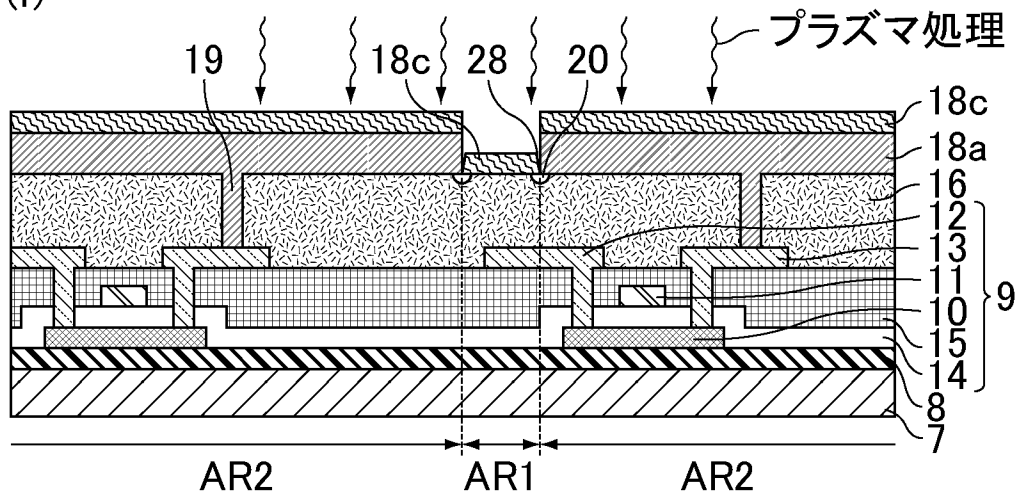


[図7-2]

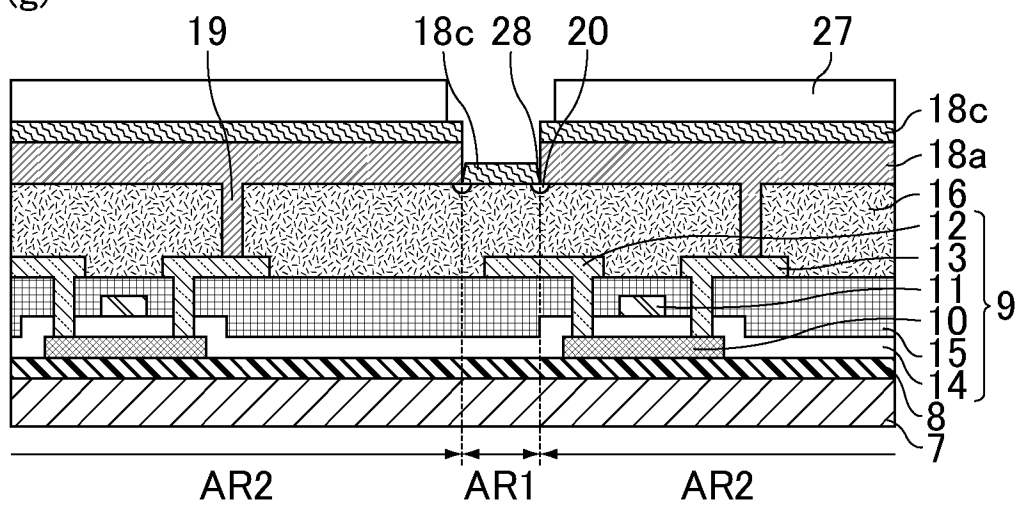
(e)



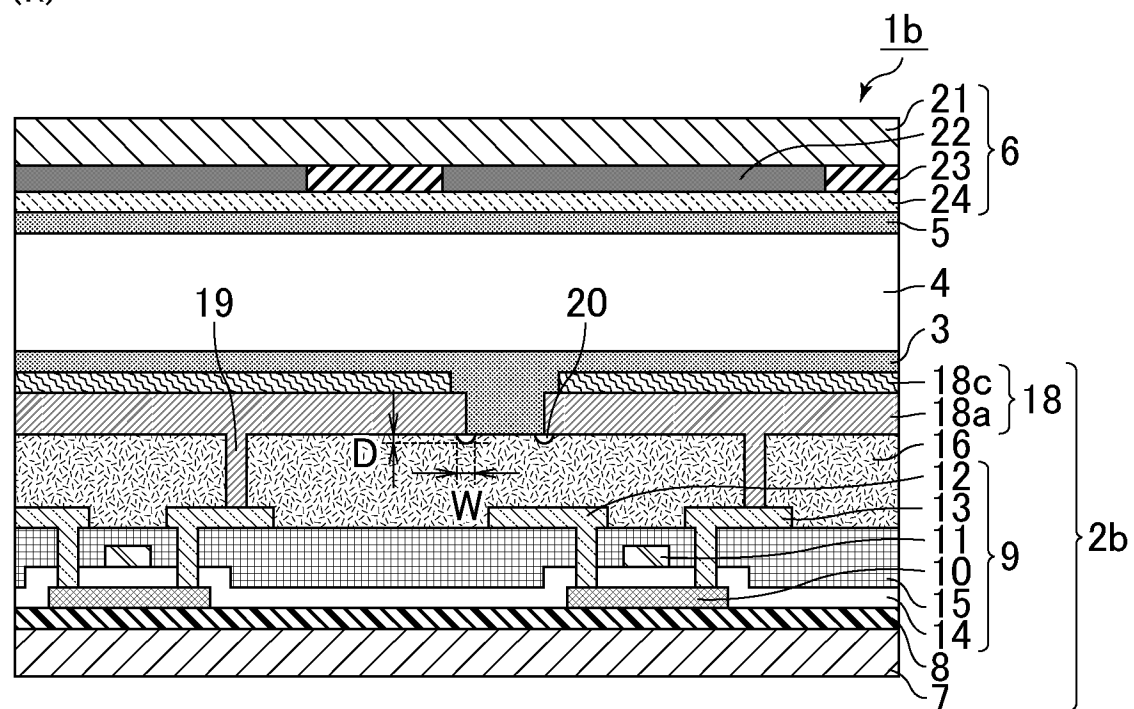
(f)



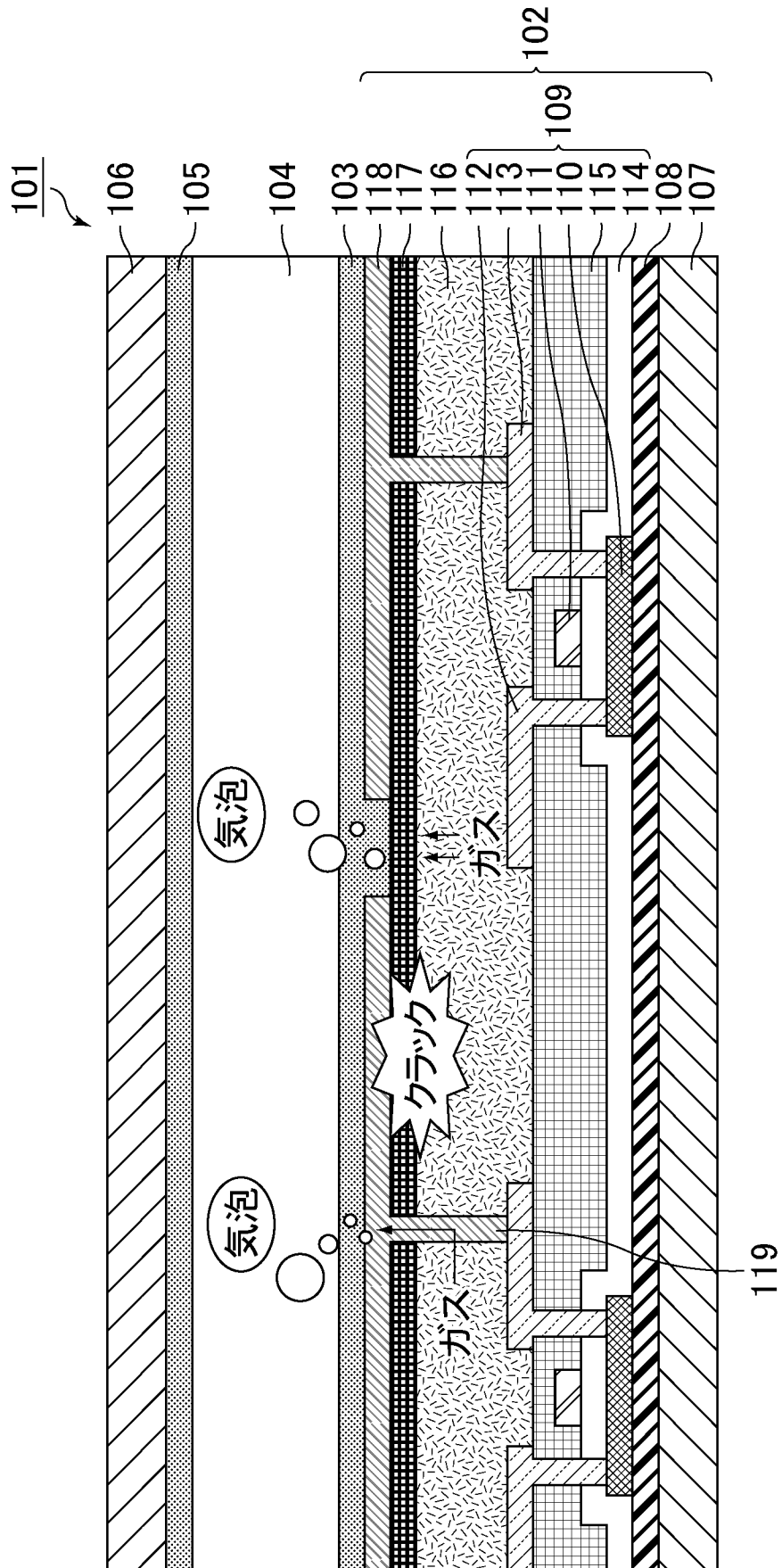
(g)



(h)



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/012256

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. G02F1/1368 (2006.01) i, G02F1/13 (2006.01) i, G02F1/1333 (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)

Int.Cl. G02F1/1368, G02F1/13, G02F1/1333

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2018

Registered utility model specifications of Japan 1996-2018

Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

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.
A	WO 2010/038514 A1 (SHARP CORPORATION) 08 April 2010, entire text, all drawings & US 2015/0340418 A1, entire text, all drawings & EP 2346020 A1 & CN 102171746 A	1-14
A	JP 2010-156723 A (SHARP CORPORATION) 15 July 2010, entire text, all drawings (Family: none)	1-14

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.	☐ See patent family annex.
--	---

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 08.06.2018	Date of mailing of the international search report 19.06.2018
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/012256

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2016-200698 A (JSR CORPORATION) 01 December 2016, entire text, all drawings & US 2016/0299376 A1, entire text, all drawings & KR 10-2016-0121426 A & TW 201636731 A	1-14
A	JP 2014-38320 A (SEMICONDUCTOR ENERGY LABORATORY CO., LTD.) 27 February 2014, entire text, all drawings & US 2016/0246090 A1, entire text, all drawings & WO 2014/013958 A1 & CN 104508548 A & KR 10-2015-0037858 A	1-14
A	JP 2008-233459 A (SEIKO EPSON CORPORATION) 02 October 2008, entire text, all drawings (Family: none)	1-14

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G02F1/1368(2006.01)i, G02F1/13(2006.01)i, G02F1/1333(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（IPC））

Int.Cl. G02F1/1368, G02F1/13, G02F1/1333

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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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
A	WO 2010/038514 A1（シャープ株式会社）2010.04.08, 全文、全図 & US 2015/0340418 A1, 全文、全図 & EP 2346020 A1 & CN 102171746 A	1-14
A	JP 2010-156723 A（シャープ株式会社）2010.07.15, 全文、全図 （ファミリーなし）	1-14

☒ 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 | 「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 |
| 「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 | 「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 |
| 「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） | 「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 |
| 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 | 「&」 同一パテントファミリー文献 |
| 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願 | |

国際調査を完了した日

08.06.2018

国際調査報告の発送日

19.06.2018

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/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）

鈴木 俊光

2 L

7861

電話番号 03-3581-1101 内線 3295

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
A	JP 2016-200698 A (J S R株式会社) 2016. 12. 01, 全文, 全図 & US 2016/0299376 A1, 全文、全図 & KR 10-2016-0121426 A & TW 201636731 A	1-14
A	JP 2014-38320 A (株式会社半導体エネルギー研究所) 2014. 02. 27, 全文, 全図 & US 2016/0246090 A1, 全文、全図 & WO 2014/013958 A1 & CN 104508548 A & KR 10-2015-0037858 A	1-14
A	JP 2008-233459 A (セイコーエプソン株式会社) 2008. 10. 02, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-14