(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
2014 年 8 月 28 日(28.08.2014)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2014/129191 A1

(51) 国際特許分類:
G02F 1/1341 (2006.01) *G02F 1/1339* (2006.01)
G02F 1/1337 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2014/000880

(22) 国際出願日: 2014 年 2 月 20 日(20.02.2014)

(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 2013-034263 2013 年 2 月 25 日(25.02.2013) JP

(71) 出願人: セイコーエプソン株式会社 (SEIKO EPSON CORPORATION) [JP/JP]; 〒1630811 東京都新宿区西新宿二丁目４番１号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 北原 秀樹 (KITAHARA, Hideki); 〒3928502 長野県諏訪市大和３丁目３番５号セイコーエプソン株式会社内 Nagano (JP). 坂本 和也(SAKAMOTO, Kazunari); 〒3928502 長野県諏訪市大和３丁目３番５号セイコーエプソン株式会社内 Nagano (JP).

(74) 代理人: 上柳 雅誉, 外(KAMIYANAGI, Masataka et al.); 〒3990785 長野県塩尻市広丘原新田８０セイコーエプソン株式会社 知的財産本部内 Nagano (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, 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.

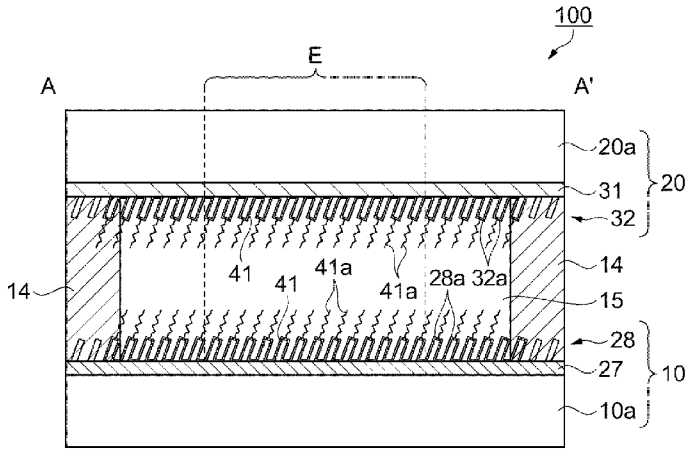
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI

[続葉有]

(54) **Title**: LIQUID CRYSTAL DEVICE, LIQUID CRYSTAL DEVICE MANUFACTURING METHOD, AND ELECTRONIC APPARATUS

(54) 発明の名称 : 液晶装置、液晶装置の製造方法、及び電子機器

[図6]



(57) **Abstract**: Provided are: a highly reliable liquid crystal device, a liquid crystal device manufacturing method, and an electronic apparatus. The present invention includes: a seal material (14) for adhering an element substrate and a facing substrate to each other; a sealing material (17) for sealing an opening region (14a) where the seal material (14) is opened; a liquid crystal layer sandwiched between the element substrate and the facing substrate; a first inorganic alignment film (28) that is provided between the element substrate and the liquid crystal layer; and a second inorganic alignment film that is provided between the facing substrate and the liquid crystal layer. At least the first inorganic alignment film (28) is disposed to extend to a region overlapping the sealing material (17) in a planar view.

(57) 要約: 信頼性の高い液晶装置、液晶装置の製造方法、及び電子機器を提供する。 素子基板と対向基板とを貼り合わせるシール材１４と、シール材１４が開口する開口領域１４ａを封止するための封止材１７と、素子基板と対向基板とにより挟持された液晶層と、素子基板と液晶層との間に設けられた第１無機配向膜２８と、対向基板と液晶層との間に設けられた第２無機配向膜と、を含み、少なくとも第１無機配向膜２８は、平面視で、封止材１７と重なる領域に拡張して配置されている。

WO 2014/129191 A1

(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)）

明　細　書

発明の名称 ： 液晶装置、液晶装置の製造方法、及び電子機器

技術分野

[0001] 本発明は、液晶装置、液晶装置の製造方法、及び電子機器に関する。

背景技術

[0002] 上記液晶装置の一つとして、例えば、画素電極をスイッチング制御する素子としてトランジスターを画素ごとに備えたアクティブ駆動方式の液晶装置が知られている。液晶装置は、例えば、直視型ディスプレイやプロジェクターのライトバルブなどにおいて用いられている。

[0003] 液晶装置の製造方法は、例えば特許文献１に記載のように、基板上において、平面視で有効表示領域から、有効表示領域とシール材との間の領域に亘って無機配向膜を形成する。次に、基板上の有効表示領域を囲むようにシール材を形成する。その後、一対の基板を貼り合わせ、注入口を介してシール材で囲まれた中に液晶を注入する。注入後、注入口を封止材で封止する。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開２００５－１０７４０８号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、シール材より内側の領域に無機配向膜を形成しており、封止材やシール材と基板との接触面が比較的平坦なことから密着性が悪く、基板から封止材やシール材が剥がれることがあるという課題がある。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の態様は、上記課題の少なくとも一部を解決するためになされたものであり、以下の形態又は適用例として実現することが可能である。

[0007] ［適用例１］本適用例に係る液晶装置は、第１基板と、前記第１基板に対向配置された第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る

シール材と、前記第１基板と前記第２基板との間に配置される液晶層と、前記シール材の開口領域において前記液晶層を封止する封止材と、前記第１基板と前記液晶層との間に配置された第１無機配向膜と、前記第２基板と前記液晶層との間に配置された第２無機配向膜と、を含み、前記第１無機配向膜は、前記第２基板の側から見たとき、前記封止材が配置される領域の少なくとも一部と重なる領域に配置されていることを特徴とする。

[0008] 本適用例によれば、封止材の下（平面視で重なる領域）に第１無機配向膜が拡張して設けられているので、第１無機配向膜を構成する柱状構造物（カラム）の凹凸に倣って、第１基板上を凹凸にすることが可能となる。よって、第１基板上の開口領域に封止材を設けた際、第１基板上の凹凸により封止材との密着面積を増やすことができ、第１基板から封止材が剥がれることを抑えることができる。

[0009] ［適用例２］上記適用例に係る液晶装置において、前記第１無機配向膜は、前記第２基板の側から見たとき、前記封止材が配置される領域が含まれるように配置されていることが好ましい。

[0010] 本適用例によれば、封止材の下に第１無機配向膜が設けられているので、第１無機配向膜を構成する柱状構造物（カラム）の凹凸に倣って、第１基板上を凹凸にすることが可能となる。よって、第１基板上の開口領域に封止材を設けた際、第１基板上の凹凸により封止材との密着面積を上記適用例１より増やすことができ、第１基板から封止材が剥がれることを抑えることができる。

[0011] ［適用例３］上記適用例に係る液晶装置において、前記第１無機配向膜は、前記第２基板の側から見たとき、前記シール材が配置される領域の少なくとも一部と重なるように配置されていることが好ましい。

[0012] 本適用例によれば、シール材の下に第１無機配向膜が設けられているので、第１無機配向膜を構成する柱状構造物（カラム）の凹凸に倣って、第１基板上を凹凸にすることが可能となる。よって、第１基板上のシール材形成領域にシール材を設けた際、第１基板上の凹凸によりシール材との密着面積を

増やすことができ、第１基板からシール材が剥がれることを抑えることができる。

[0013] ［適用例４］上記適用例に係る液晶装置において、前記第１無機配向膜と前記封止材との間には表面層が配置されていることが好ましい。

[0014] 本適用例によれば、封止材と第１無機配向膜との間に表面層が設けられているので、第１無機配向膜を構成する柱状構造物の凹凸に倣って、表面層の表面を凹凸にすることが可能となる。よって、表面層上における開口領域に封止材を設けた際、表面層の表面の凹凸により封止材との密着面積を増やすことができ、表面層から封止材が剥がれることを抑えることができる。また、表面層を設けるので、耐光性を向上させることが可能となり、液晶装置に強い光を照射することができる。

[0015] ［適用例５］本適用例に係る液晶装置の製造方法は、第１基板の上に第１無機配向膜を形成する無機配向膜形成工程と、前記第１基板の上にシール材を形成するシール材形成工程と、前記シール材を介して前記第１基板と、第２無機配向膜が形成された第２基板と、を貼り合わせる貼り合わせ工程と、前記シール材の開口領域から前記第１基板と前記第２基板との間に液晶を注入する注入工程と、前記開口領域において前記液晶を封止する封止材を形成する封止材形成工程と、を含み、前記第１無機配向膜は、前記第２基板の側から見たとき、前記封止材が配置される領域の少なくとも一部と重なる領域に配置されていることを特徴とする。

[0016] 本適用例によれば、封止材の下に第１無機配向膜を形成するので、第１無機配向膜を構成する柱状構造物（カラム）の凹凸に倣って、第１基板上を凹凸にすることが可能となる。よって、第１基板上における開口領域に封止材を形成した際、第１基板上の凹凸により封止材との密着面積を増やすことができ、第１基板から封止材が剥がれることを抑えることができる。

[0017] ［適用例６］上記適用例に係る液晶装置の製造方法において、前記第１無機配向膜の表面に表面処理を施す表面処理工程を有することが好ましい。

[0018] 本適用例によれば、第１無機配向膜に表面処理を施すので、第１無機配向

膜を構成する柱状構造物の凹凸に倣って、表面処理が施された表面層の表面を凹凸にすることが可能となる。よって、表面層上における開口領域に封止材を設けた際、表面層の表面の凹凸により封止材との密着面積を増やすことができ、表面層から封止材が剥がれることを抑えることができる。また、表面層を設けるので、耐光性を向上させることが可能となり、液晶装置に強い光を照射することができる。

[0019] ［適用例７］本適用例に係る電子機器は、上記に記載の液晶装置を備えることを特徴とする。

[0020] 本適用例によれば、上記した液晶装置を備えているので、信頼性の高い電子機器を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0021] [図1]液晶装置の構成を示す模式平面図。

[図2]図１に示す液晶装置のＨ－Ｈ’線に沿う模式断面図。

[図3]液晶装置の電気的な構成を示す等価回路図。

[図4]液晶装置の構造を示す模式断面図。

[図5]液晶装置のうち主に無機配向膜及びシール材（封止材）の構成を示す模式平面図。

[図6]図５に示す液晶装置のＡ－Ａ’線に沿う模式断面図。

[図7]液晶装置の製造方法を工程順に示すフローチャート。

[図8]液晶装置の製造方法のうち一部の製造方法を示す模式図。

[図9]液晶装置を備えた投射型表示装置の構成を示す概略図。

[図10]変形例の液晶装置の構成を示す模式平面図。

発明を実施するための形態

[0022] 以下、本発明を具体化した実施形態について図面に従って説明する。なお、使用する図面は、説明する部分が認識可能な状態となるように、適宜拡大または縮小して表示している。

[0023] なお、以下の形態において、例えば「基板上に」と記載された場合、基板の上に接するように配置される場合、または基板の上に他の構成物を介して

配置される場合、または基板の上に一部が接するように配置され、一部が他の構成物を介して配置される場合等を表すものとする。

[0024] 本実施形態では、液晶装置として、薄膜トランジスター（ＴＦＴ：Thin ilm Transistor）を画素のスイッチング素子として備えたアクティブマトリックス型の液晶装置を例に挙げて説明する。この液晶装置は、例えば、投射型表示装置（液晶プロジェクター）の光変調素子（液晶ライトバルブ）として好適に用いることができるものである。

[0025] ＜液晶装置の構成＞

図１は、液晶装置の構成を示す模式平面図である。図２は、図１に示す液晶装置のＨ－Ｈ’線に沿う模式断面図である。図３は、液晶装置の電気的な構成を示す等価回路図である。以下、液晶装置の構成を、図１～図３を参照しながら説明する。

[0026] 図１及び図２に示すように、本実施形態の液晶装置１００は、対向配置された素子基板１０（第１基板）および対向基板２０（第２基板）と、これら一対の基板によって挟持された液晶層１５とを有する。素子基板１０を構成する第１基材１０ａ、および対向基板２０を構成する第２基材２０ａは、例えば、ガラス基板、石英基板などの透明基板が用いられている。

[0027] 素子基板１０は対向基板２０よりも大きく、両基板は、対向基板２０の外周に沿って配置されたシール材１４を介して接合されている。平面視で環状に設けられたシール材１４の内側で、素子基板１０は対向基板２０の間に正または負の誘電異方性を有する液晶が封入されて液晶層１５を構成している。シール材１４は、例えば熱硬化性又は紫外線硬化性のエポキシ樹脂などの接着剤が採用されている。シール材１４には、一対の基板の間隔を一定に保持するためのスペーサー（図示省略）が混入されている。

[0028] シール材１４の内縁より内側には、複数の画素Ｐが配列した表示領域Ｅが設けられている。表示領域Ｅは、表示に寄与する複数の画素Ｐに加えて、複数の画素Ｐを囲むように配置されたダミー画素を含むとしてもよい。また、図１及び図２では図示を省略したが、表示領域Ｅにおいて複数の画素Ｐをそ

れぞれ平面的に区分する遮光膜（ブラックマトリックス；ＢＭ）が対向基板２０に設けられている。

[0029] 素子基板１０の１辺部に沿ったシール材１４と該１辺部との間に、データ線駆動回路２２が設けられている。また、該１辺部に対向する他の１辺部に沿ったシール材１４と表示領域Ｅとの間に、検査回路２５が設けられている。さらに、該１辺部と直交し互いに対向する他の２辺部に沿ったシール材１４と表示領域Ｅとの間に走査線駆動回路２４が設けられている。該１辺部と対向する他の１辺部に沿ったシール材１４と検査回路２５との間には、２つの走査線駆動回路２４を繋ぐ複数の配線２９が設けられている。

[0030] 対向基板２０における環状に配置されたシール材１４と表示領域Ｅとの間には、遮光膜１８（見切り部）が設けられている。遮光膜１８は、例えば、遮光性の金属あるいは金属酸化物などからなり、遮光膜１８の内側が複数の画素Ｐを有する表示領域Ｅとなっている。なお、図１では図示を省略したが、表示領域Ｅにおいても複数の画素Ｐを平面的に区分する遮光膜が設けられている。

[0031] これらデータ線駆動回路２２、走査線駆動回路２４に繋がる配線は、該１辺部に沿って配列した複数の外部接続用端子６１に接続されている。以降、該１辺部に沿った方向をＸ方向とし、該１辺部と直交し互いに対向する他の２辺部に沿った方向をＹ方向として説明する。

[0032] 図２に示すように、第１基材１０ａの液晶層１５側の表面には、画素Ｐごとに設けられた透光性の画素電極２７およびスイッチング素子である薄膜トランジスター（ＴＦＴ：Thin Film Transistor、以降、「ＴＦＴ３０」と呼称する）と、信号配線と、これらを覆う第１無機配向膜２８とが形成されている。

[0033] また、ＴＦＴ３０における半導体層に光が入射してスイッチング動作が不安定になることを防ぐ遮光構造が採用されている。本発明における素子基板１０は、少なくとも画素電極２７、ＴＦＴ３０、第１無機配向膜２８を含むものである。

[0034] 対向基板２０の液晶層１５側の表面には、遮光膜１８と、これを覆うように成膜された平坦化層３３と、平坦化層３３を覆うように設けられた対向電極３１と、対向電極３１を覆う第２無機配向膜３２とが設けられている。本発明における対向基板２０は、少なくとも対向電極３１、第２無機配向膜３２を含むものである。

[0035] 遮光膜１８は、図１に示すように、表示領域Ｅを取り囲むと共に、平面的に走査線駆動回路２４、検査回路２５と重なる位置に設けられている。これにより対向基板２０側からこれらの駆動回路を含む周辺回路に入射する光を遮蔽して、周辺回路が光によって誤動作することを防止する役目を果たしている。また、不必要な迷光が表示領域Ｅに入射しないように遮蔽して、表示領域Ｅの表示における高いコントラストを確保している。

[0036] 平坦化層３３は、例えば酸化シリコンなどの無機材料からなり、光透過性を有して遮光膜１８を覆うように設けられている。このような平坦化層３３の形成方法としては、例えばプラズマＣＶＤ（Chemical Vapor Deposition）法などを用いて成膜する方法が挙げられる。

[0037] 対向電極３１は、例えばＩＴＯ（Indium Tin Oxide）などの透明導電膜からなり、平坦化層３３を覆うと共に、図１に示すように対向基板２０の四隅に設けられた上下導通部２６により素子基板１０側の配線に電気的に接続している。

[0038] 画素電極２７を覆う第１無機配向膜２８および対向電極３１を覆う第２無機配向膜３２は、液晶装置１００の光学設計に基づいて選定される。例えば、気相成長法を用いてＳｉＯｘ（酸化シリコン）などの無機材料を成膜して、負の誘電異方性を有する液晶分子に対して略垂直配向させた無機配向膜が挙げられる。

[0039] このような液晶装置１００は透過型であって、電圧が印加されない時の画素Ｐの透過率が電圧印加時の透過率よりも大きくて明表示となるノーマリーホワイトや、電圧が印加されない時の画素Ｐの透過率が電圧印加時の透過率よりも小さくて暗表示となるノーマリーブラックモードの光学設計が採用さ

れる。光の入射側と射出側とにそれぞれ偏光素子が光学設計に応じて配置されて用いられる。

[0040] 図３に示すように、液晶装置１００は、少なくとも表示領域Ｅにおいて互いに絶縁されて直交する複数の走査線３ａおよび複数のデータ線６ａと、容量線３ｂとを有する。走査線３ａが延在する方向がＸ方向であり、データ線６ａが延在する方向がＹ方向である。

[0041] 走査線３ａとデータ線６ａならびに容量線３ｂと、画素電極２７と、ＴＦＴ３０と、容量素子１６とが設けられ、これらが画素Ｐの画素回路を構成している。

[0042] 走査線３ａはＴＦＴ３０のゲートに電気的に接続され、データ線６ａはＴＦＴ３０のデータ線側ソースドレイン領域（ソース領域）に電気的に接続されている。画素電極２７は、ＴＦＴ３０の画素電極側ソースドレイン領域（ドレイン領域）に電気的に接続されている。

[0043] データ線６ａは、データ線駆動回路２２（図１参照）に接続されており、データ線駆動回路２２から供給される画像信号Ｄ１，Ｄ２，…，Ｄｎを画素Ｐに供給する。走査線３ａは、走査線駆動回路２４（図１参照）に接続されており、走査線駆動回路２４から供給される走査信号ＳＣ１，ＳＣ２，…，ＳＣｍを各画素Ｐに供給する。

[0044] データ線駆動回路２２からデータ線６ａに供給される画像信号Ｄ１～Ｄｎは、この順に線順次で供給してもよく、互いに隣り合う複数のデータ線６ａ同士に対してグループごとに供給してもよい。走査線駆動回路２４は、走査線３ａに対して、走査信号ＳＣ１～ＳＣｍを所定のタイミングで供給する。

[0045] 液晶装置１００は、スイッチング素子であるＴＦＴ３０が走査信号ＳＣ１～ＳＣｍの入力により一定期間だけオン状態とされることで、データ線６ａから供給される画像信号Ｄ１～Ｄｎが所定のタイミングで画素電極２７に書き込まれる構成となっている。そして、画素電極２７を介して液晶層１５に書き込まれた所定レベルの画像信号Ｄ１～Ｄｎは、画素電極２７と液晶層１５を介して対向配置された対向電極３１との間で一定期間保持される。

[0046] 保持された画像信号Ｄ１～Ｄｎがリークするのを防止するため、画素電極２７と対向電極３１との間に形成される液晶容量と並列に容量素子１６が接続されている。容量素子１６は、ＴＦＴ３０の画素電極側ソースドレイン領域と容量線３ｂとの間に設けられている。容量素子１６は、２つの容量電極の間に誘電体層を有するものである。

[0047] 図４は、液晶装置の構造を示す模式断面図である。以下、液晶装置の構造を、図４を参照しながら説明する。なお、図４は、各構成要素の断面的な位置関係を示すものであり、明示可能な尺度で表されている。

[0048] 図４に示すように、液晶装置１００は、一対の基板のうち一方の基板である素子基板１０と、これに対向配置される他方の基板である対向基板２０とを備えている。素子基板１０を構成する第１基材１０ａ、及び対向基板２０を構成する第２基材２０ａは、上記したように、例えば、石英基板等によって構成されている。

[0049] 第１基材１０ａ上には、チタン（Ｔｉ）やクロム（Ｃｒ）等からなる下側遮光膜３ｃが形成されている。下側遮光膜３ｃは、平面的に格子状にパターニングされており、各画素の開口領域を規定している。なお、下側遮光膜３ｃは、走査線３ａの一部として機能するようにしてもよい。第１基材１０ａ及び下側遮光膜３ｃ上には、シリコン酸化膜等からなる下地絶縁層１１ａが形成されている。

[0050] 下地絶縁層１１ａ上には、ＴＦＴ３０及び走査線３ａ等が形成されている。ＴＦＴ３０は、例えば、ＬＤＤ（Lightly Doped Drain）構造を有しており、ポリシリコン等からなる半導体層３０ａと、半導体層３０ａ上に形成されたゲート絶縁膜１１ｇと、ゲート絶縁膜１１ｇ上に形成されたポリシリコン膜等からなるゲート電極３０ｇとを有する。上記したように、走査線３ａは、ゲート電極３０ｇとしても機能する。

[0051] 半導体層３０ａは、例えば、リン（Ｐ）イオン等のＮ型の不純物イオンが注入されることにより、Ｎ型のＴＦＴ３０として形成されている。具体的には、半導体層３０ａは、チャネル領域３０ｃと、データ線側ＬＤＤ領域３０

ｓ１と、データ線側ソースドレイン領域３０ｓと、画素電極側ＬＤＤ領域３０ｄ１と、画素電極側ソースドレイン領域３０ｄとを備えている。

[0052] チャネル領域３０ｃには、ボロン（Ｂ）イオン等のＰ型の不純物イオンがドープされている。その他の領域（３０ｓ１，３０ｓ，３０ｄ１，３０ｄ）には、リン（Ｐ）イオン等のＮ型の不純物イオンがドープされている。このように、ＴＦＴ３０は、Ｎ型のＴＦＴとして形成されている。

[0053] ゲート電極３０ｇ、下地絶縁層１１ａ、及び走査線３ａ上には、シリコン酸化膜等からなる第１層間絶縁層１１ｂが形成されている。第１層間絶縁層１１ｂ上には、容量素子１６が設けられている。具体的には、ＴＦＴ３０の画素電極側ソースドレイン領域３０ｄ及び画素電極２７に電気的に接続された画素電位側容量電極としての第１容量電極１６ａと、固定電位側容量電極としての容量線３ｂ（第２容量電極１６ｂ）の一部とが、誘電体膜１６ｃを介して対向配置されることにより、容量素子１６が形成されている。

[0054] 容量線３ｂ（第２容量電極１６ｂ）は、例えば、Ｔｉ（チタン）、Ｃｒ（クロム）、Ｗ（タングステン）、Ｔａ（タンタル）、Ｍｏ（モリブデン）等の高融点金属のうち少なくとも一つを含む、金属単体、合金、金属シリサイド、ポリシリサイド、これらを積層したもの等からなる。或いは、Ａｌ（アルミニウム）膜から形成することも可能である。

[0055] 第１容量電極１６ａは、例えば、導電性のポリシリコン膜からなり容量素子１６の画素電位側容量電極として機能する。ただし、第１容量電極１６ａは、容量線３ｂと同様に、金属又は合金を含む単一層膜又は多層膜から構成してもよい。第１容量電極１６ａは、画素電位側容量電極としての機能のほか、コンタクトホールＣＮＴ５２、中継層５５、コンタクトホールＣＮＴ５３、ＣＮＴ５１を介して、画素電極２７とＴＦＴ３０の画素電極側ソースドレイン領域３０ｄ（ドレイン領域）とを中継接続する機能を有する。

[0056] 容量素子１６上には、第２層間絶縁層１１ｃを介してデータ線６ａが形成されている。データ線６ａは、第１層間絶縁層１１ｂ及び第２層間絶縁層１１ｃに開孔されたコンタクトホールＣＮＴ５４を介して、半導体層３０ａの

データ線側ソースドレイン領域３０ｓ（ソース領域）に電気的に接続されている。

[0057] データ線６ａ上には、第３層間絶縁層１１ｄを介して画素電極２７が形成されている。画素電極２７は、第２層間絶縁層１１ｃ及び第３層間絶縁層１１ｄに開孔されたコンタクトホールＣＮＴ５２、ＣＮＴ５３、中継層５５を介して第１容量電極１６ａに接続されることにより、半導体層３０ａの画素電極側ソースドレイン領域３０ｄ（ドレイン領域）に電気的に接続されている。なお、画素電極２７は、例えば、ＩＴＯ膜等の透明導電性膜から形成されている。

[0058] 画素電極２７及び第３層間絶縁層１１ｄ上には、酸化シリコン（SiO_2）などの無機材料を斜方蒸着した第１無機配向膜２８が設けられている。第１無機配向膜２８上には、シール材１４（図１及び図２参照）により囲まれた空間に液晶等が封入された液晶層１５が設けられている。

[0059] 一方、第２基材２０ａ上には、その全面に渡って対向電極３１が設けられている。対向電極３１上（図４では下側）には、酸化シリコン（SiO_2）などの無機材料を斜方蒸着した第２無機配向膜３２が設けられている。対向電極３１は、上述の画素電極２７と同様に、例えばＩＴＯ膜等の透明導電性膜からなる。

[0060] 液晶層１５は、画素電極２７と対向電極３１との間で電界が生じていない状態で無機配向膜２８，３２によって所定の配向状態をとる。シール材１４は、素子基板１０及び対向基板２０をそれらの周辺で貼り合わせるための、例えば光硬化性樹脂や熱硬化性樹脂からなる接着剤であり、両基板間の距離を所定値とするためのグラスファイバー或いはガラスビーズ等のスペーサーが混入されている。

[0061] ＜無機配向膜の構成＞

図５は、液晶装置のうち主に無機配向膜及びシール材及び封止材の構成を示す模式平面図である。図６は、図５に示す液晶装置のＡ－Ａ’線に沿う模式断面図である。以下、液晶装置のうち主に無機配向膜及びシール材及び封

止材の平面的に重なる領域について、図５及び図６を参照しながら説明する。なお、第１基材１０ａから第３層間絶縁層１１ｄまでを第１基材１０ａと称して説明する。

[0062] 図５及び図６に示すように、液晶装置１００の素子基板１０を構成する第１基材１０ａ上には、画素電極２７が設けられている（図６では簡略化して図示する）。画素電極２７が設けられた第１基材１０ａ上には、上記したように、酸化シリコン（SiO_2）などの無機材料を斜方蒸着した第１無機配向膜２８が設けられている。

[0063] 詳述すると、第１無機配向膜２８の外縁は、平面視で、少なくともシール材１４の一部と重なる領域、及び、シール材１４が開口する開口領域１４ａと重なる領域に延在して設けられている。第１無機配向膜２８は、柱状構造物２８ａ（カラム）を有している。

[0064] 第１無機配向膜２８とシール材１４とが平面視で重なる量は、シール材１４の幅の１／３～１／２程度である。このように、シール材１４の一部と重なるように第１無機配向膜２８を設けることにより、素子基板１０（第１無機配向膜２８）とシール材１４との密着力を向上させることができる。第１無機配向膜２８の厚みは、例えば、７５０Åである。

[0065] 複数の柱状構造物２８ａは、第１基材１０ａに対し傾斜して設けられており、傾斜角度によって液晶層１５の液晶分子にプレチルト角が付与されるようになっている。ここで、プレチルト角とは、第１基材１０ａの表面に直交する方向と液晶分子の長軸方向とのなす角度をいう。封止材１７は、シール材１４の開口領域において液晶層１５を封止するために用いられる。

[0066] 図６に示すように、第１無機配向膜２８の表面には、表面処理が施された表面層４１が設けられている。表面層４１の厚みは、例えば、２ｎｍ～２０ｎｍである。表面層４１は、アルキル基４１ａを有している。ここで、アルキル基４１ａとは、有機官能基を備えたアルキル基をいう。

[0067] 有機官能基がアルキル（C_nH_{2n+1}）である場合、炭素数が多くなるほど分子量が大きくなって長鎖になる。また、炭素数が少なくなるほど分子量が小さ

くなって短鎖になる。長鎖の有機官能基とは、炭素数ｎが８以上の有機官能基をいう（ｎ≧８）。短鎖の有機官能基とは、炭素数ｎが１又は２の有機官能基をいう（ｎ≦２）。

[0068] 一方、対向基板２０を構成する第２基材２０ａ上（第２基材２０ａの液晶層１５側の面）には、対向電極３１が設けられている。対向電極３１の表面には、素子基板１０側と同様に、柱状構造物３２ａを有する第２無機配向膜３２と表面層４１とが設けられている。

[0069] 表面層４１には、アルキル基４１ａが設けられている。このように、第１無機配向膜２８及び第２無機配向膜３２にアルキル基４１ａが付与されているので、この領域の被覆率が高まり耐光性を向上させることができる。よって、例えば、画素電極２７に強い光を当てる場合でも、第１無機配向膜２８と液晶との界面で、化学反応による液晶の分解が発生することを抑えることができる。

[0070] また、封止材１７の下に第１無機配向膜２８が設けられているので、第１無機配向膜２８を構成する柱状構造物２８ａ（カラム）の凹凸に倣って、表面層４１上を凹凸にすることが可能となる。よって、表面層４１上における開口領域１４ａに封止材１７を設けた際、表面層４１の凹凸により封止材１７との密着面積を増やすことができ、素子基板１０から封止材１７が剥がれることを抑えることができる。

[0071] なお、シール材１４の外縁から封止材１７が飛び出す量は、例えば、１００μｍ～１５０μｍである。また、対向基板２０側の第２無機配向膜３２の形状や表面層４１の平面的な形状は、素子基板１０側の形状と同様である。

[0072] ＜液晶装置の製造方法＞

図７は、液晶装置の製造方法を工程順に示すフローチャートである。図８は、液晶装置の製造方法のうち一部の製造方法を示す模式図である。以下、液晶装置の製造方法を、図７及び図８を参照しながら説明する。

[0073] 最初に、素子基板１０側の製造方法を説明する。なお、第１基材１０ａから第３層間絶縁層１１ｄまでを、第１基材１０ａと称して説明する。まず、

ステップＳ１１では、ガラス基板などからなる第１基材１０ａ上に、周知の成膜技術、フォトリソグラフィ技術及びエッチング技術を用いて、画素電極２７等を形成する。

[0074] ステップＳ１２（無機配向膜形成工程）では、第１無機配向膜２８を形成する。具体的には、図８（ａ）に示すように、画素電極２７が設けられた第３層間絶縁層１１ｄ（第１基材１０ａ）上の全体に、酸化シリコンなどの無機材料を斜方蒸着することで、柱状構造物２８ａを有する第１無機配向膜２８を形成する。

[0075] ステップＳ１３（表面層形成工程）では、第１無機配向膜２８に表面層４１を形成する。具体的には、図８（ｂ）に示すように、化学気相成長法（Chemical Vapor Deposition：以下ＣＶＤという。）を用いる。以下、図８（ｂ）を参照しながら、ＣＶＤ装置７０の構造及び表面層４１の製造方法を説明する。

[0076] 図８（ｂ）に示すように、まず、素子基板１０と液状のアルキル基４１ａを有するシランカップリング材４１ａ１の入った容器７２とを、ＣＶＤ装置７０の真空槽の密閉チャンバー７１に入れる。次に、ヒーター７３によって容器７２を加熱し、シランカップリング材４１ａ１を気化させる。これにより、図８（ｃ）に示すように、画素電極２７の表面、及び露出した第３層間絶縁層１１ｄの表面に、アルキル基４１ａが付与された表面層４１が形成される。

[0077] つまり、第１無機配向膜２８表面のシラノール基とシランカップリング材４１ａ１の加水分解基とが反応し、シランカップリング材４１ａ１が付着することにより、図８（ｃ）に示すように、第１無機配向膜２８表面にアルキル基４１ａを有する表面層４１が形成される。

[0078] 次に、素子基板１０に紫外線（Ultra Violet：ＵＶ）を照射して、形成された表面層４１（アルキル基４１ａ）の一部を分解して除去する。以下、図８（ｄ）を参照しながら、紫外線の照射方法を説明する。

[0079] 図８（ｄ）に示すように、まず、素子基板１０を紫外線を照射する装置８

０に入れる。その後、遮光部８１ａを有するフォトマスク８１を用いて、素子基板１０の一部の領域に紫外線（Vacuum Ultra Violet：ＵＶ）を照射する。

[0080] これにより、平面視で、表示領域Ｅからシール材１４の一部まで、及び封止材１７と重なる領域の第１無機配向膜２８に形成された表面層４１が残り、それ以外の領域の表面層４１（アルキル基４１ａ）が分解されて除去される。この表面層４１の除去は、真空紫外線の照射により表面層４１の有機官能基が直接励起されるとともにオゾン等の活性酸素が生成されて、この活性酸素によって励起された表面層４１が酸化されるためだと考えられている。

[0081] 次に、対向基板２０側の製造方法を説明する。まず、ステップＳ２１では、ガラス基板等の透光性材料からなる第２基材２０ａ上に、周知の成膜技術、フォトリソグラフィ技術及びエッチング技術を用いて、対向電極３１を形成する。

[0082] ステップＳ２２では、対向電極３１上に第２無機配向膜３２を形成する。第２無機配向膜３２の製造方法は、例えば、素子基板１０側の第１無機配向膜２８と同様に、斜方蒸着法を用いて形成する。

[0083] ステップＳ２３では、第２無機配向膜３２に表面層４１を形成する。具体的には、素子基板１０側と同様に、化学気相成長法（ＣＶＤ）を用いて形成する。その後、対向基板２０に紫外線（ＵＶ）を照射して、形成された表面層４１の一部を分解して除去する。具体的には、素子基板１０側と同様にして形成する。

[0084] これにより、素子基板１０側と同様に、第２基材２０ａ上に付与された表面層４１の一部が分解して除去される。次に、素子基板１０と対向基板２０とを貼り合わせる方法を説明する。

[0085] ステップＳ３１（シール材形成工程）では、素子基板１０上にシール材１４を塗布する。具体的には、例えば、素子基板１０とディスペンサー（吐出装置でも可能）との相対的な位置関係を変化させて、素子基板１０における表示領域Ｅの周縁部に（表示領域Ｅを囲むように）シール材１４を塗布する

。

[0086] ステップＳ３２（貼り合わせ工程）では、素子基板１０と対向基板２０とを貼り合わせる。具体的には、素子基板１０に、塗布されたシール材１４を介して素子基板１０と対向基板２０とを貼り合わせる。より具体的には、互いの基板１０，２０の平面的な縦方向や横方向の位置精度を確保しながら行う。

[0087] ステップＳ３３（注入工程、封止材形成工程）では、液晶注入口（開口領域１４ａ）から構造体の内部に液晶を注入し、その後、液晶注入口を封止材１７で封止する。以上により、液晶装置１００が完成する。

[0088] ＜電子機器の構成＞

次に、本実施形態の電子機器としての投射型表示装置について、図９を参照して説明する。図９は、上記した液晶装置を備えた投射型表示装置の構成を示す概略図である。

[0089] 図９に示すように、本実施形態の投射型表示装置１０００は、システム光軸Ｌに沿って配置された偏光照明装置１１００と、光分離素子としての２つのダイクロイックミラー１１０４，１１０５と、３つの反射ミラー１１０６，１１０７，１１０８と、５つのリレーレンズ１２０１，１２０２，１２０３，１２０４，１２０５と、３つの光変調手段としての透過型の液晶ライトバルブ１２１０，１２２０，１２３０と、光合成素子としてのクロスダイクロイックプリズム１２０６と、投射レンズ１２０７とを備えている。

[0090] 偏光照明装置１１００は、超高圧水銀灯やハロゲンランプなどの白色光源からなる光源としてのランプユニット１１０１と、インテグレーターレンズ１１０２と、偏光変換素子１１０３とから概略構成されている。

[0091] ダイクロイックミラー１１０４は、偏光照明装置１１００から射出された偏光光束のうち、赤色光（Ｒ）を反射させ、緑色光（Ｇ）と青色光（Ｂ）とを透過させる。もう１つのダイクロイックミラー１１０５は、ダイクロイックミラー１１０４を透過した緑色光（Ｇ）を反射させ、青色光（Ｂ）を透過させる。

[0092] ダイクロイックミラー１１０４で反射した赤色光（Ｒ）は、反射ミラー１１０６で反射した後にリレーレンズ１２０５を経由して液晶ライトバルブ１２１０に入射する。ダイクロイックミラー１１０５で反射した緑色光（Ｇ）は、リレーレンズ１２０４を経由して液晶ライトバルブ１２２０に入射する。ダイクロイックミラー１１０５を透過した青色光（Ｂ）は、３つのリレーレンズ１２０１，１２０２，１２０３と２つの反射ミラー１１０７，１１０８とからなる導光系を経由して液晶ライトバルブ１２３０に入射する。

[0093] 液晶ライトバルブ１２１０，１２２０，１２３０は、クロスダイクロイックプリズム１２０６の色光ごとの入射面に対してそれぞれ対向配置されている。液晶ライトバルブ１２１０，１２２０，１２３０に入射した色光は、映像情報（映像信号）に基づいて変調されクロスダイクロイックプリズム１２０６に向けて射出される。

[0094] このプリズムは、４つの直角プリズムが貼り合わされ、その内面に赤色光を反射する誘電体多層膜と青色光を反射する誘電体多層膜とが十字状に形成されている。これらの誘電体多層膜によって３つの色光が合成されて、カラー画像を表す光が合成される。合成された光は、投射光学系である投射レンズ１２０７によってスクリーン１３００上に投射され、画像が拡大されて表示される。

[0095] 液晶ライトバルブ１２１０は、上述した液晶装置１００が適用されたものである。液晶装置１００は、色光の入射側と射出側とにおいてクロスニコルに配置された一対の偏光素子の間に隙間を置いて配置されている。他の液晶ライトバルブ１２２０，１２３０も同様である。

[0096] このような投射型表示装置１０００によれば、液晶ライトバルブ１２１０，１２２０，１２３０として、焼き付き等が抑えられた液晶装置１００を用いているので、高い表示品質を実現することができる。

[0097] なお、液晶装置１００が搭載される電子機器としては、投射型表示装置１０００の他、ヘッドアップディスプレイ、スマートフォン、ＥＶＦ（Electrical View Finder）、モバイルミニプロジェクター、携帯電話、モバイルコン

ピューター、デジタルカメラ、デジタルビデオカメラ、ディスプレイ、車載機器、オーディオ機器、露光装置や照明機器など各種電子機器に用いることができる。

[0098] 以上詳述したように、本実施形態の液晶装置１００、液晶装置１００の製造方法、及び電子機器によれば、以下に示す効果が得られる。

[0099] （１）本実施形態の液晶装置１００によれば、封止材１７の下に第１無機配向膜２８が設けられているので、第１無機配向膜２８を構成する柱状構造物２８ａ（カラム）の凹凸に倣って、素子基板１０上を凹凸にすることが可能となる。よって、素子基板１０上の開口領域１４ａに封止材１７を設けた際、素子基板１０上の凹凸により封止材１７との密着面積を増やすことができ、素子基板１０から封止材１７が剥がれることを抑えることができる。加えて、封止材１７は、シール材１４で囲まれた中に液晶を入れたウェットな状態で封止するので、より密着性が厳しくなる。しかしながら、封止材１７の領域まで第１無機配向膜２８の領域を拡張させることにより、素子基板１０とシール材１４との密着性を向上させることができる。

[0100] （２）本実施形態の液晶装置１００によれば、第１無機配向膜２８の表面に表面層４１を設けるので、耐光性を向上させることが可能となり、液晶装置１００に強い光を照射することができる。

[0101] （３）本実施形態の液晶装置１００の製造方法によれば、封止材１７の下に第１無機配向膜２８を形成するので、第１無機配向膜２８を構成する柱状構造物２８ａ（カラム）の凹凸に倣って、素子基板１０上を凹凸にすることが可能となる。よって、素子基板１０上における開口領域１４ａに封止材１７を形成した際、素子基板１０上の凹凸により封止材１７との密着面積を増やすことができ、素子基板１０から封止材１７が剥がれることを抑えることができる。

[0102] （４）本実施形態の電子機器によれば、上記した液晶装置１００を備えているので、信頼性の高い電子機器を提供することができる。

[0103] なお、本発明の態様は、上記した実施形態に限られるものではなく、請求

の範囲及び明細書全体から読み取れる発明の要旨あるいは思想に反しない範囲で適宜変更可能であり、本発明の態様の技術範囲に含まれるものである。また、以下のような形態で実施することもできる。

[0104] （変形例１）

上記したように、第１基材１０ａ上における封止材１７と重なる領域、及び、シール材１４の一部と重なる領域に延在して第１無機配向膜２８が設けられていることに限定されず、例えば、図１０に示す液晶装置２００のように、第１基材１０ａ上における、シール材１４及び封止材１７と平面視で重なる領域の全体に亘って第１無機配向膜２８が設けられるようにしてもよい。これによれば、第１基材１０ａ上の略全体に第１無機配向膜２８を設けるので、マスクを用いて製造する場合でも、製造を容易にすることができる。

[0105] （変形例２）

上記したように、封止材１７と第１無機配向膜２８の間に表面層４１を設けることに限定されず、液晶装置１００に強い光を照射しない場合であれば、表面層４１を設けない構成にしてもよい。

[0106] （変形例３）

上記したように、透過型の液晶装置１００であることに限定されず、例えば、反射型の液晶装置に本発明を適用するようにしてもよい。

符号の説明

[0107] ３ａ…走査線、３ｂ…容量線、３ｃ…下側遮光膜、６ａ…データ線、１０…第１基板としての素子基板、１０ａ…第１基材、１１ａ…下地絶縁層、１１ｂ…第１層間絶縁層、１１ｃ…第２層間絶縁層、１１ｄ…第３層間絶縁層、１１ｇ…ゲート絶縁膜、１４…シール材、１４ａ…開口領域、１５…液晶層、１６…容量素子、１６ａ…第１容量電極、１６ｂ…第２容量電極、１６ｃ…誘電体膜、１７…封止材、１８…遮光膜、２０…第２基板としての対向基板、２０ａ…第２基材、２２…データ線駆動回路、２４…走査線駆動回路、２５…検査回路、２６…上下導通部、２７…画素電極、２８…第１無機配向膜、２８ａ，３２ａ…柱状構造物、２９…配線、３０…ＴＦＴ、３０ａ…

半導体層、３０ｃ…チャネル領域、３０ｄ…画素電極側ソースドレイン領域、３０ｄ１…画素電極側ＬＤＤ領域、３０ｇ…ゲート電極、３０ｓ…データ線側ソースドレイン領域、３０ｓ１…データ線側ＬＤＤ領域、３１…対向電極、３２…第２無機配向膜、３３…平坦化層、４１…表面層、４１ａ…アルキル基、ＣＮＴ５１，５２，５３，５４…コンタクトホール、５５…中継層、６１…外部接続用端子、７０…ＣＶＤ装置、７１…密閉チャンバー、７２…容器、７３…ヒーター、８１…フォトマスク、８１ａ…遮光部、１００，２００…液晶装置、１０００…投射型表示装置、１１００…偏光照明装置、１１０１…ランプユニット、１１０２…インテグレーターレンズ、１１０３…偏光変換素子、１１０４，１１０５…ダイクロイックミラー、１１０６，１１０７，１１０８…反射ミラー、１２０１，１２０２，１２０３，１２０４，１２０５…リレーレンズ、１２０６…クロスダイクロイックプリズム、１２０７…投射レンズ、１２１０，１２２０，１２３０…液晶ライトバルブ、１３００…スクリーン。

請求の範囲

[請求項1] 第１基板と、

前記第１基板に対向配置された第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るシール材と、

前記第１基板と前記第２基板との間に配置される液晶層と、

前記シール材の開口領域において前記液晶層を封止する封止材と、

前記第１基板と前記液晶層との間に配置された第１無機配向膜と、

前記第２基板と前記液晶層との間に配置された第２無機配向膜と、

を含み、

前記第１無機配向膜は、前記第２基板の側から見たとき、前記封止材が配置される領域の少なくとも一部と重なる領域に配置されていることを特徴とする液晶装置。

[請求項2] 請求項１に記載の液晶装置であって、

前記第１無機配向膜は、前記第２基板の側から見たとき、前記封止材が配置される領域が含まれるように配置されていることを特徴とする液晶装置。

[請求項3] 請求項１又は請求項２に記載の液晶装置であって、

前記第１無機配向膜は、前記第２基板の側から見たとき、前記シール材が配置される領域の少なくとも一部と重なるように配置されていることを特徴とする液晶装置。

[請求項4] 請求項１乃至請求項３のいずれか一項に記載の液晶装置であって、

前記第１無機配向膜と前記封止材との間には表面層が配置されていることを特徴とする液晶装置。

[請求項5] 第１基板と、

前記第１基板と液晶層との間に配置される第１無機配向膜と、

を含み、

前記第１無機配向膜は、前記液晶層の側から見たとき、シール材の開口領域において前記液晶層を封止する封止材が配置される領域の少

なくとも一部と重なる領域に配置されることを特徴とする液晶装置。

[請求項6] 請求項５に記載の液晶装置であって、

前記第１無機配向膜は、前記液晶層の側から見たとき、前記封止材が配置される領域が含まれるように配置されることを特徴とする液晶装置。

[請求項7] 請求項５又は請求項６に記載の液晶装置であって、

前記第１無機配向膜は、前記液晶層の側から見たとき、前記シール材が配置される領域の少なくとも一部と重なるように配置されることを特徴とする液晶装置。

[請求項8] 請求項５乃至請求項７のいずれか一項に記載の液晶装置であって、

前記第１無機配向膜と前記封止材との間には表面層が配置されることを特徴とする液晶装置。

[請求項9] 第１基板の上に第１無機配向膜を形成する無機配向膜形成工程と、

前記第１基板の上にシール材を形成するシール材形成工程と、

前記シール材を介して前記第１基板と、第２無機配向膜が形成された第２基板と、を貼り合わせる貼り合わせ工程と、

前記シール材の開口領域から前記第１基板と前記第２基板との間に液晶を注入する注入工程と、

前記開口領域において前記液晶を封止する封止材を形成する封止材形成工程と、

を含み、

前記第１無機配向膜は、前記第２基板の側から見たとき、前記封止材が配置される領域の少なくとも一部と重なる領域に配置されていることを特徴とする液晶装置の製造方法。

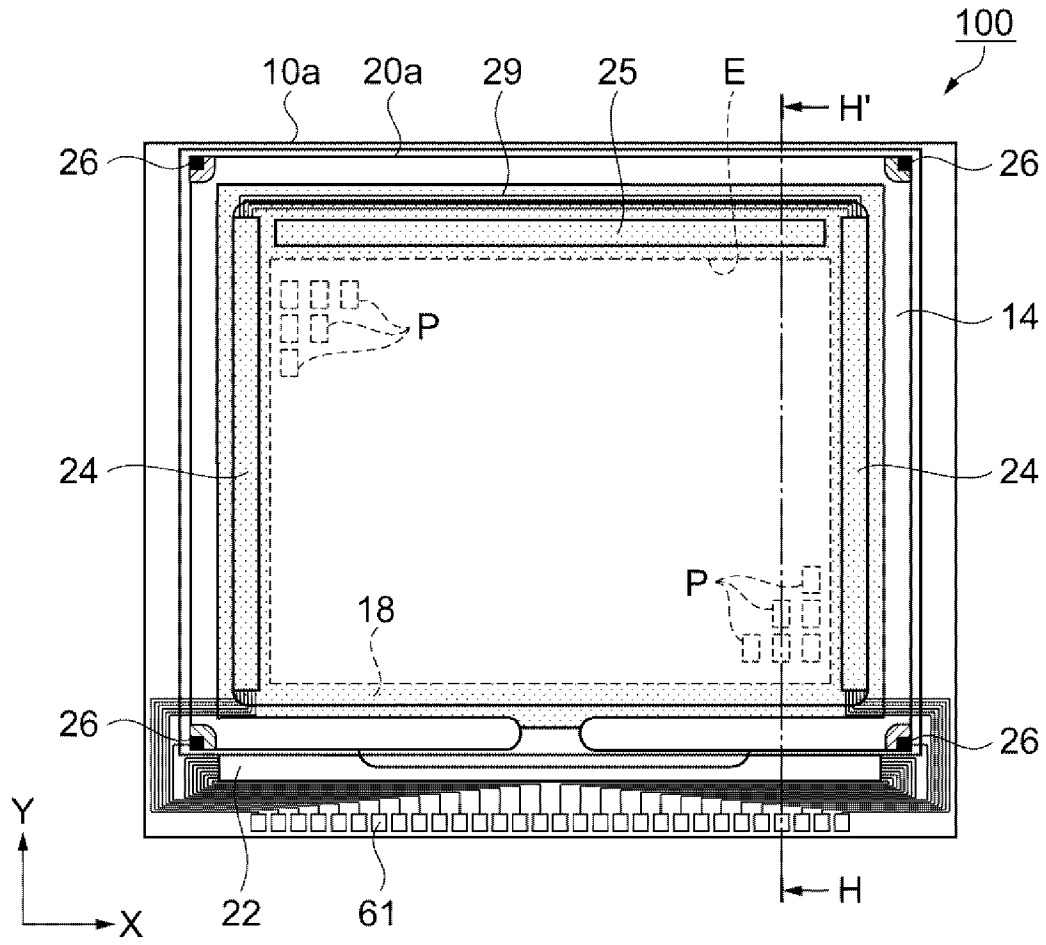
[請求項10] 請求項９に記載の液晶装置の製造方法であって、

前記第１無機配向膜の表面に表面処理を施す表面処理工程を有することを特徴とする液晶装置の製造方法。

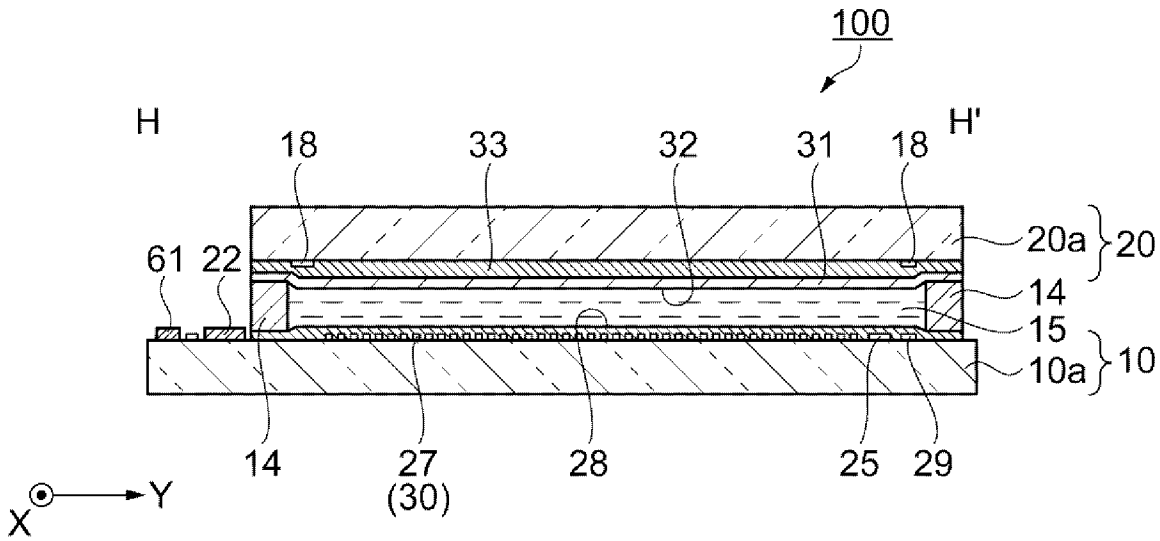
[請求項11] 請求項１乃至請求項８のいずれか一項に記載の液晶装置を備えるこ

とを特徴とする電子機器。

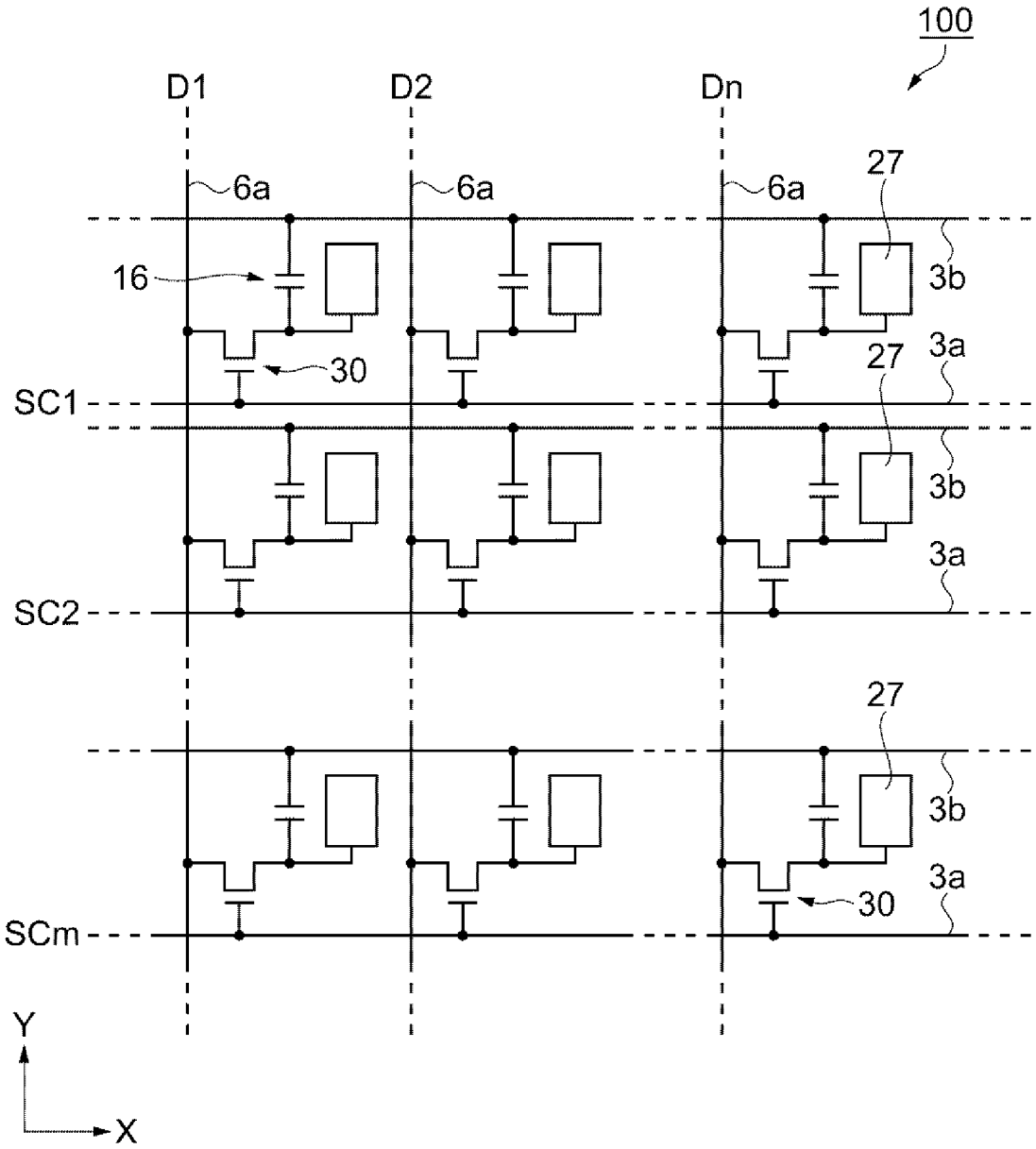
[図1]


100
10a
20a
29
25
E
H'
26
26
P
14
24
24
P
18
26
26
Y
X
22
61
H

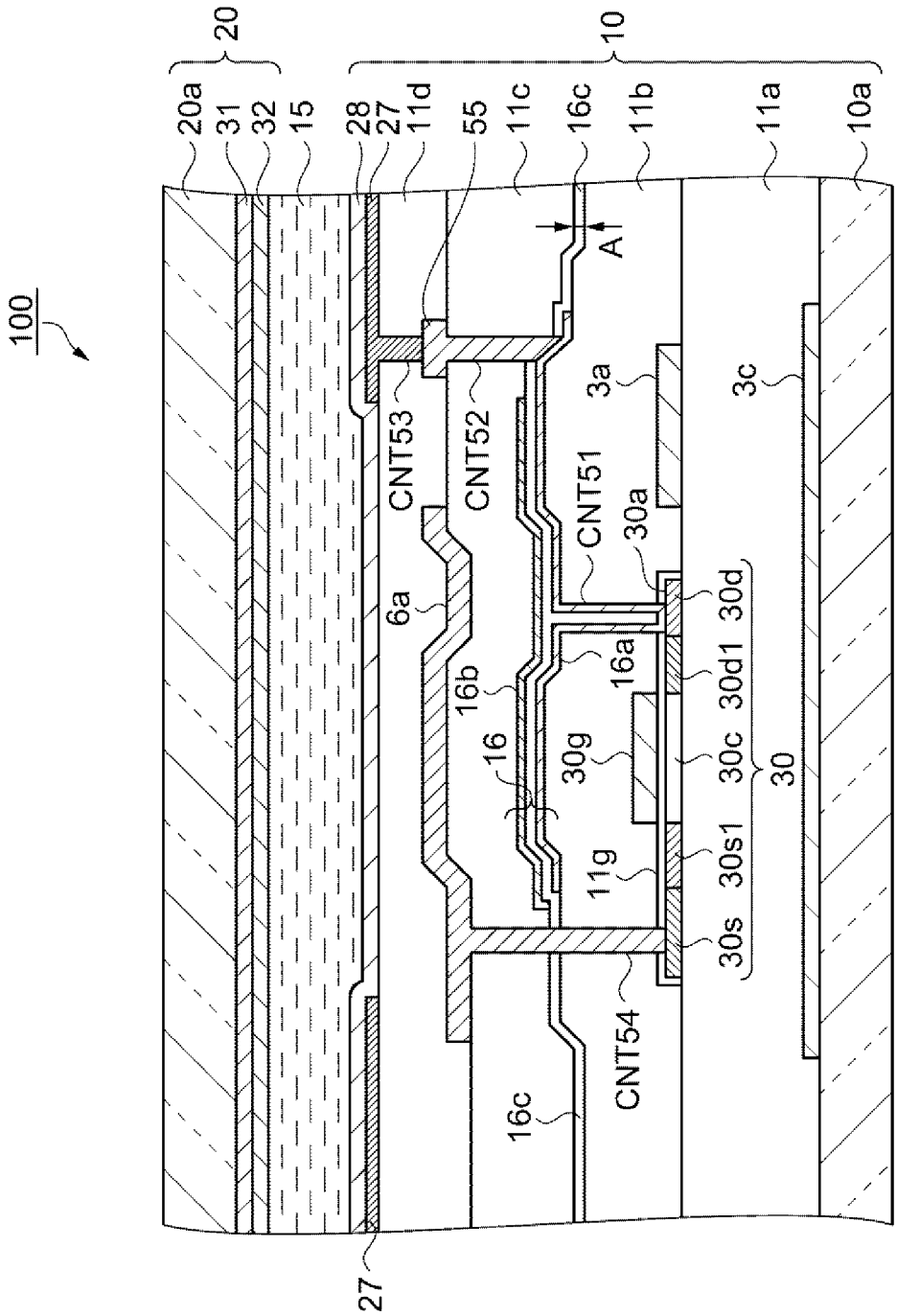
[図2]


100
H
H'
18
33
32
31
18
61
22
20a
20
14
15
10a
10
14
27
(30)
28
25
29
Y
X

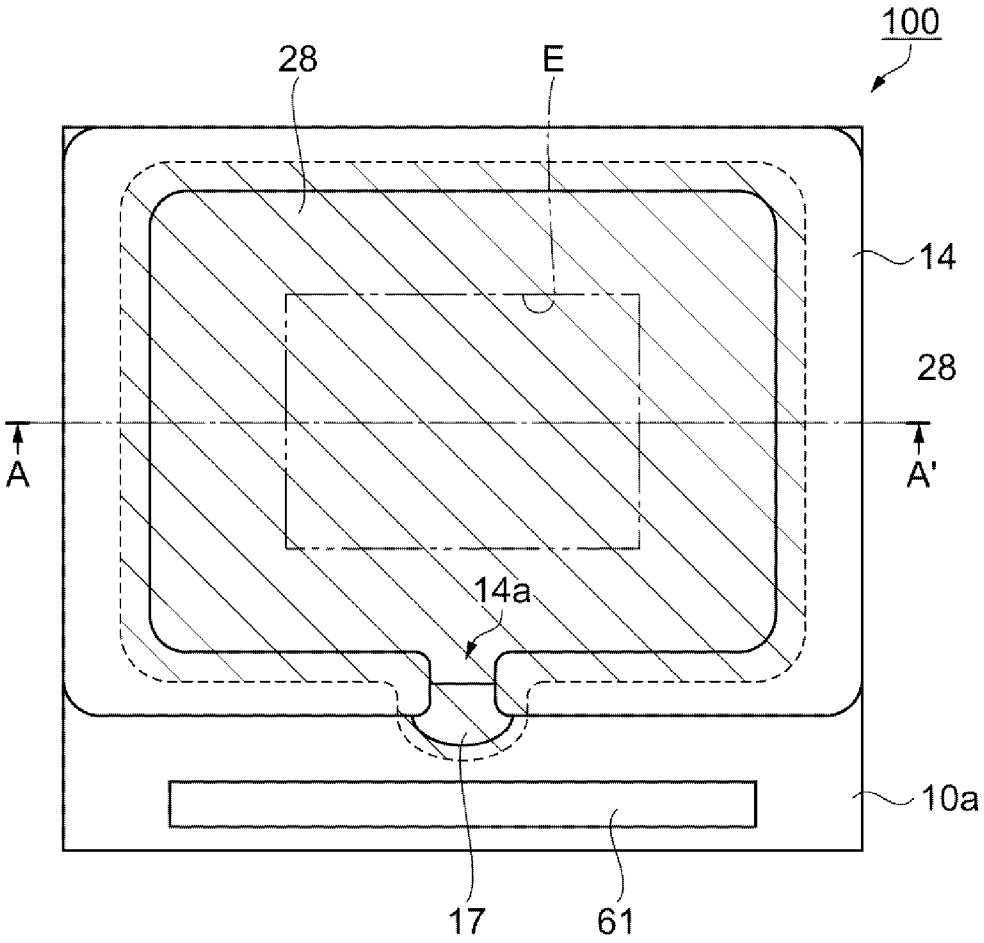
[図3]



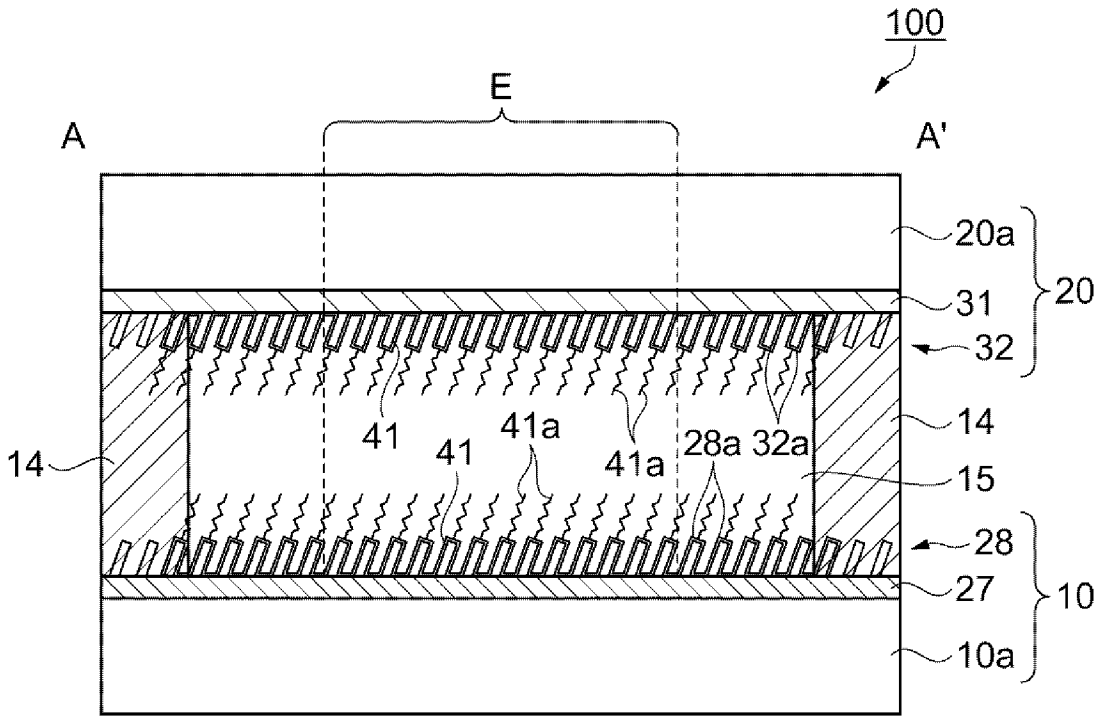
[図4]


100
20
10
20a
31
32
15
28
27
11d
55
11c
16c
11b
11a
10a
A
3a
3c
CNT53
CNT52
CNT51
30a
6a
30d
16b
16a
30d1
16
30g
30c
30
11g
30s1
30s
CNT54
16c
27

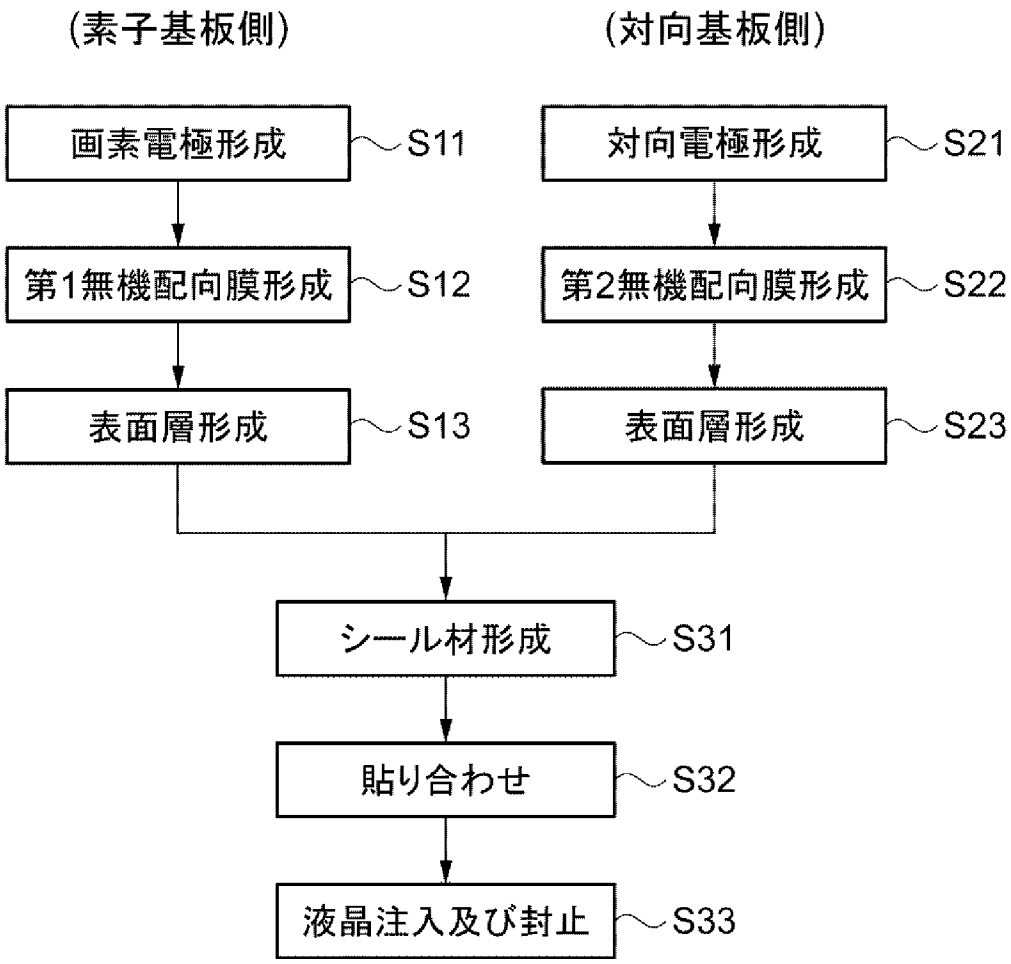
[図5]


100
28
E
14
28
A
A'
14a
10a
17
61

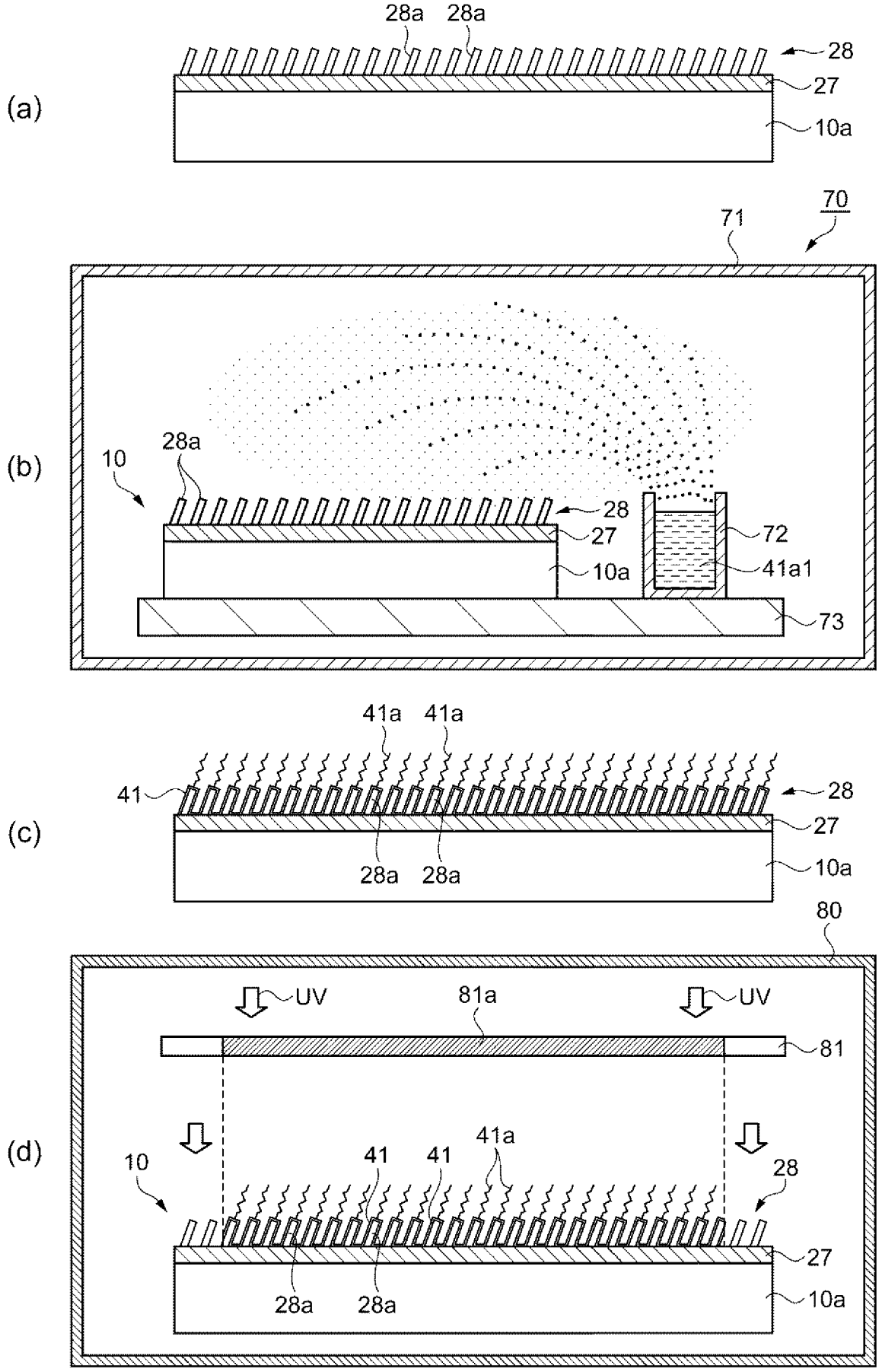
[図6]


100
E
A
A'
20a
20
31
32
14
41
41
41a
41a
28a
32a
14
15
28
27
10
10a

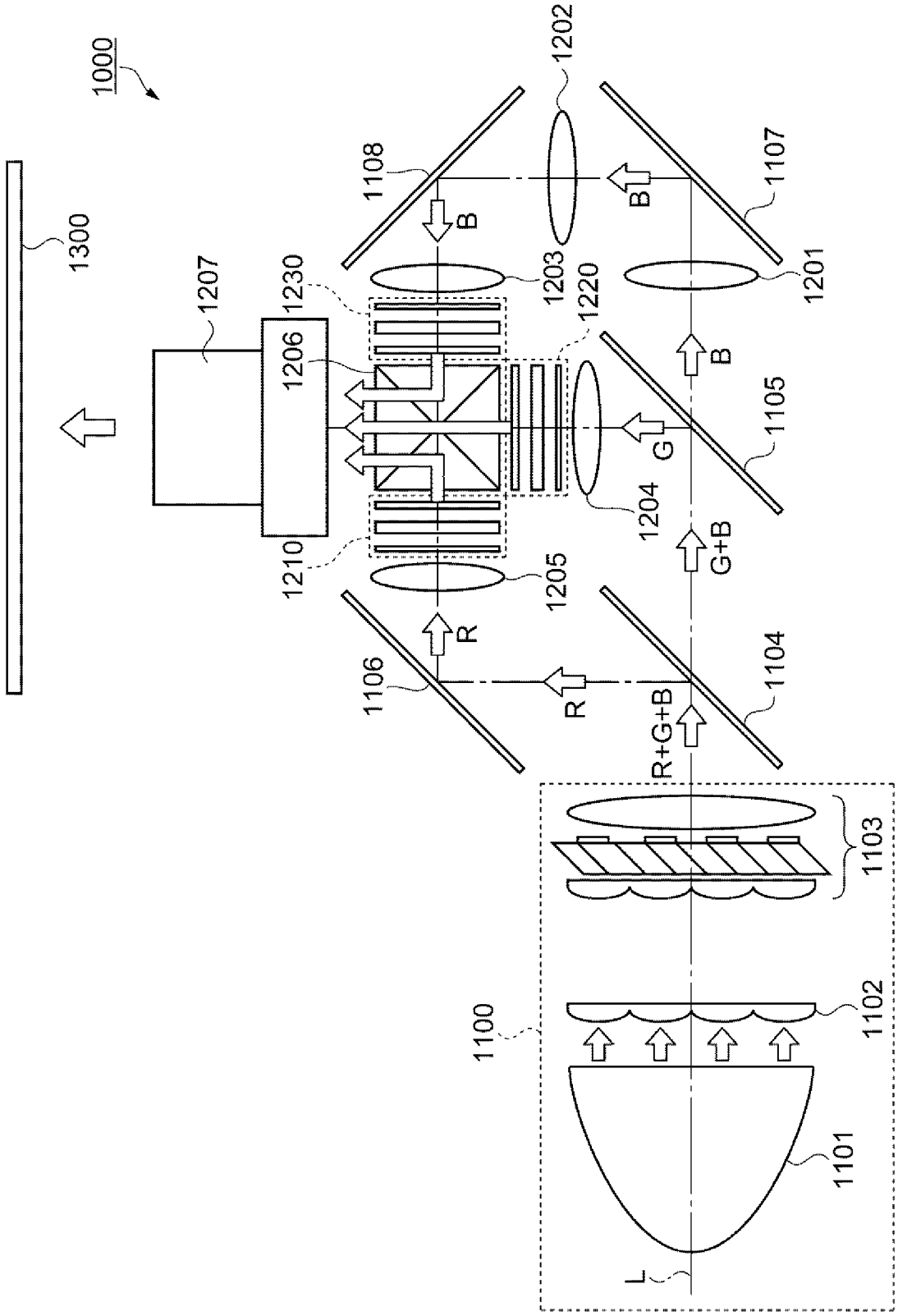
[図7]


(素子基板側)
(対向基板側)
画素電極形成
S11
対向電極形成
S21
第1無機配向膜形成
S12
第2無機配向膜形成
S22
表面層形成
S13
表面層形成
S23
シール材形成
S31
貼り合わせ
S32
液晶注入及び封止
S33

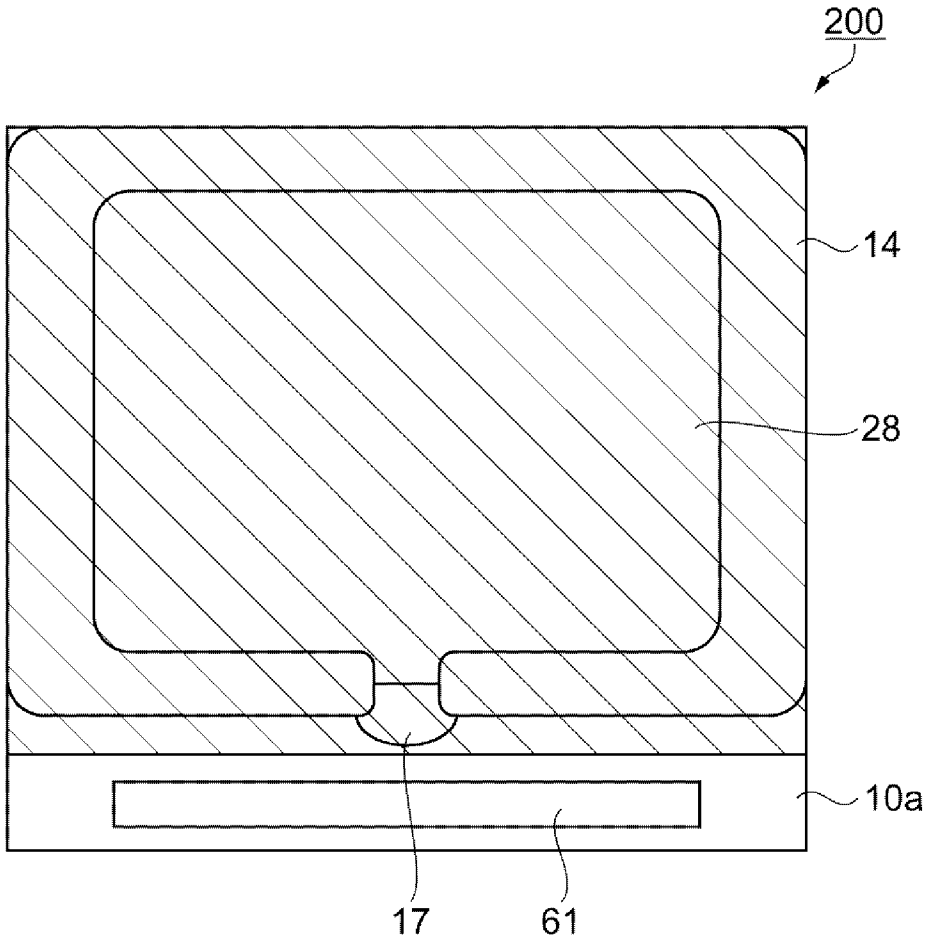
[図8]


(a)
28a
28a
28
27
10a
(b)
70
71
10
28a
28
27
10a
72
41a1
73
(c)
41a
41a
41
28
27
28a
28a
10a
(d)
80
UV
81a
UV
81
10
41
41
41a
28
27
28a
28a
10a

[図9]


1000
1300
1207
1230
1206
1210
1108
1202
1107
1203
1201
1220
1105
1204
1205
1106
1104
1103
1102
1100
1101
L
B
R
G
G+B
R+G+B

[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/000880

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G02F1/1341(2006.01)i, *G02F1/1337*(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)
G02F1/1341, G02F1/1337, 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	JP 2007-93672 A (Seiko Epson Corp.), 12 April 2007 (12.04.2007), entire text; all drawings (Family: none)	1-3,5-7,9-11
X	JP 2008-83325 A (Seiko Epson Corp.), 10 April 2008 (10.04.2008), entire text; all drawings (Family: none)	1-11
X	JP 2011-174966 A (Seiko Epson Corp.), 08 September 2011 (08.09.2011), entire text; all drawings (Family: none)	1-3,5-7,9-11

☐ 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	Date of mailing of the international search report
13 March, 2014 (13.03.14)	20 May, 2014 (20.05.14)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１４／０００８８０

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G02F1/1341(2006.01)i, G02F1/1337(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（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G02F1/1341, G02F1/1337, 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	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１４年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１４年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１４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	ＪＰ　２００７－９３６７２　Ａ（セイコーエプソン株式会社） ２００７．０４．１２、全文，全図（ファミリーなし）	1-3,5-7,9-11
Ｘ	ＪＰ　２００８－８３３２５　Ａ（セイコーエプソン株式会社） ２００８．０４．１０、全文，全図（ファミリーなし）	1-11
Ｘ	ＪＰ　２０１１－１７４９６６　Ａ（セイコーエプソン株式会社） ２０１１．０９．０８、全文，全図（ファミリーなし）	1-3,5-7,9-11

☐　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	国際調査報告の発送日
１３．０３．２０１４	２０．０５．２０１４

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　２Ｌ　２９１３
山口　裕之
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２９３