(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
2019年5月9日(09.05.2019)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2019/087470 A1

(51) 国際特許分類:
G09F 9/30 (2006.01)　*H05B 33/02* (2006.01)
H01L 27/32 (2006.01)　*H05B 33/06* (2006.01)
H01L 51/50 (2006.01)　*H05B 33/22* (2006.01)

(21) 国際出願番号：　PCT/JP2018/026154

(22) 国際出願日：　2018年7月11日(11.07.2018)

(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 2017-209446　2017年10月30日(30.10.2017) JP

(71) 出願人:株式会社ジャパンディスプレイ(**JAPAN DISPLAY INC.**) [JP/JP]; 〒1050003 東京都港区西新橋三丁目７番１号 Tokyo (JP).

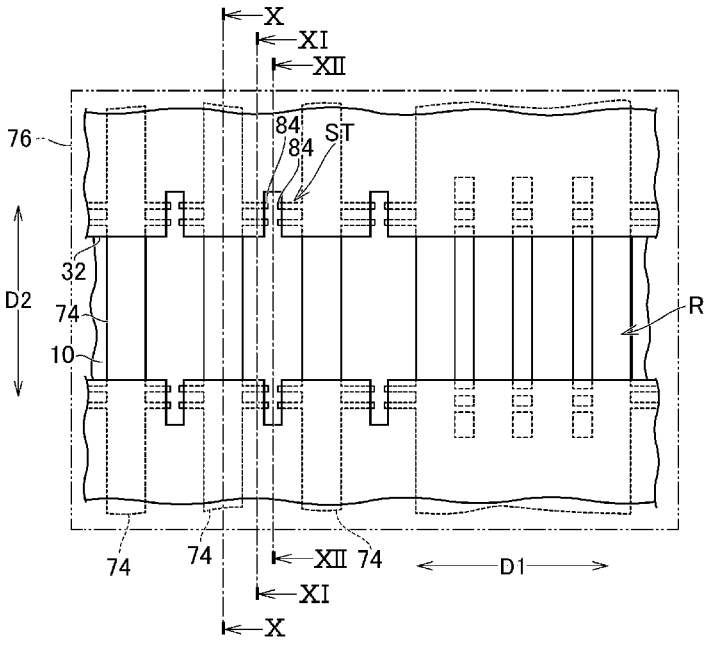
(72) 発明者: 田 畠　弘 志 (**TABATAKE, Hiroshi**); 〒1050003 東京都港区西新橋三丁目７番１号 株式会社ジャパンディスプレイ内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 特 許 業 務 法 人 は る か 国 際 特 許 事 務 所 (**HARUKA PATENT & TRADEMARK ATTORNEYS**); 〒1020085 東京都千代田区六番町３ 六番町ＳＫビル５階 Tokyo (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,

(54) **Title:** DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称： 表示装置



(57) **Abstract:** In order to display an image, this display device is provided with: a display circuit layer (12) laminated on a flexible substrate (10) in a first region (A1); a plurality of wirings (74) which extend from the first region (A1) toward a second direction (D2), and extend in a first direction (D1) so as not to be electrically connected to each other, and which are laminated on the flexible substrate (10) in a second region (A2); and a first inorganic insulation film (28) laminated on the flexible substrate (10) under the plurality of wirings (74). Underlying surfaces of the plurality of wirings (74) each have,

WO 2019/087470 A1

［続葉有］

DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, 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, 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))

in the second region (A2), a step part (ST) including a plurality of upper surfaces (78) which have different heights and are adjacent to each other in the second direction (D2) and a riser surface (80) rising from the plurality of upper surfaces (78) excluding the uppermost surface (78U). The first inorganic insulation film (28) constitutes, at least, the plurality of upper surfaces (78) excluding the lowermost surface (78L) and the riser surface (80). The adjacent wirings (74) are separated on the first inorganic insulation film (28).

(57) 要約:表示装置は、画像を表示するために第１領域（Ａ１）でフレキシブル基板（１０）に積層された表示回路層（１２）と、第１領域（Ａ１）から第２方向（Ｄ２）に延び、相互に電気的に接続しないように第１方向（Ｄ１）に並び、第２領域（Ａ２）でフレキシブル基板（１０）に積層する複数の配線（７４）と、複数の配線（７４）の下でフレキシブル基板（１０）に積層する第１無機絶縁膜（２８）と、を含む。複数の配線（７４）の下地面は、相互に高さが異なって第２方向（Ｄ２）に隣り合う複数の上面（７８）と、最上面（７８Ｕ）を除く複数の上面（７８）から立ち上がる蹴上面（８０）と、を含む階段部（ＳＴ）を、第２領域（Ａ２）に有する。第１無機絶縁膜（２８）は、少なくとも、最低面（７８Ｌ）を除く複数の上面（７８）及び蹴上面（８０）を構成する。隣同士の配線（７４）は、第１無機絶縁膜（２８）上で分離されている。

明　細　書

発明の名称 ： 表示装置

技術分野

[0001] 本発明は、表示装置に関する。

背景技術

[0002] 表示装置として、可撓性を有するフレキシブルディスプレイが開発されている。例えば、可撓性を有する樹脂基板上に回路層及び有機エレクトロルミネッセンス層が形成された表示装置が知られている（特許文献１）。可撓性を有する樹脂基板は、樹脂層をガラス基板の上に形成し、硬化させ、ガラス基板から剥離することで製造していた。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２０１１－２２７３６９号公報

特許文献2：特開２００１－２７２６８５号公報

特許文献3：特開平１１－５２４１７号公報

特許文献4：特開平１１－２４１０１号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 樹脂基板には、絶縁層及び配線層が積層されており、屈曲させる領域から絶縁層を除去することで、フレキシブルディスプレイを曲がりやすくしている。絶縁層は、一部が除去されることで段差が形成される。そのため、絶縁層の上に配線を形成するときに行われる導電膜のエッチングで、隣同士の配線の間に導電膜が残りやすく、ショートの原因になる。

[0005] 特許文献２には、配線の下に反射板を配置することで、フォトリソグラフィ工程で段差部からレジスト残渣を無くすことが開示されているが、レジスト残渣以外の原因で隣同士の配線の間に導電膜が残った場合の対策が開示されていない。

[0006] 特許文献３には、層間絶縁膜に開口を形成することが開示されているが、下地面の段差部を下段から上段にわたって配線が通る構造に対応していない。

[0007] 特許文献４には、厚い層間絶縁膜に凸部を形成することで、その上に形成されるフォトレジストを露光及び洗浄したときのレジスト残渣を無くすことが開示されているが、レジスト残渣以外の原因で隣同士の配線の間に導電膜が残った場合の対策が開示されていない。

[0008] 本発明は、配線間のショートを防止することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明に係る表示装置は、第１方向の幅及び前記第１方向に直交する第２方向の長さを有し、前記第２方向に隣り合うように、第１領域及び第２領域を有するフレキシブル基板と、画像を表示するために前記第１領域で前記フレキシブル基板に積層された表示回路層と、前記第１領域から前記第２方向に延び、相互に電気的に接続しないように前記第１方向に並び、前記第２領域で前記フレキシブル基板に積層する複数の配線と、前記複数の配線の下で前記フレキシブル基板に積層する第１無機絶縁膜と、を含み、前記複数の配線の下地面は、相互に高さが異なって前記第２方向に隣り合う複数の上面と、最上面を除く前記複数の上面から立ち上がる蹴上面と、を含む階段部を持つ前記第１無機絶縁膜と、前記第２領域にて接し、前記第１無機絶縁膜は、少なくとも、最低面を除く前記複数の上面及び前記蹴上面を構成し、隣同士の前記配線は、前記第１無機絶縁膜において前記第２領域の前記階段部が無い箇所にて分離されていることを特徴とする。

[0010] 本発明によれば、複数の配線を形成するときに階段部に導電膜が残ったとしても、隣同士の配線の導通を切断することができ、配線間のショートを防止することができる。

[0011] 本発明に係る表示装置は、第１方向の幅及び前記第１方向に直交する第２方向の長さを有し、前記第２方向に隣り合うように、第１領域及び第２領域を有するフレキシブル基板と、画像を表示するために前記第１領域で前記フ

レキシブル基板に積層された表示回路層と、前記第１領域から前記第２方向に延び、相互に電気的に接続しないように前記第１方向に並び、前記第２領域で前記フレキシブル基板に積層する複数の配線と、前記複数の配線の下で前記フレキシブル基板に積層する第１無機絶縁膜と、を含み、前記複数の配線の下地面は、相互に高さが異なって前記第２方向に隣り合う複数の上面と、最上面を除く前記複数の上面から立ち上がる蹴上面と、を含む階段部を持つ前記第１無機絶縁膜と、前記第２領域にて接し、前記第１無機絶縁膜は、少なくとも、最低面を除く前記複数の上面及び前記蹴上面を構成し、前記第１無機絶縁膜は、それぞれが前記第２領域の前記階段部よりも低く相互に高さが異なって前記第２方向に隣り合う複数の他の上面と、前記複数の他の上面から立ち上がる蹴上面とを含む第２階段部を前記第２領域に持ち、第２階段部にて隣り合う前記複数の配線は切断されている。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]本発明の実施形態に係る表示装置の平面概略図である。

[図2]本発明の実施形態に係る表示装置の側面概略図である。

[図3]図１に示す表示装置のIII－III線断面の拡大図である。

[図4]タッチ電極の一部を拡大した平面図である。

[図5]第１パッド及び第２パッドを示す図である。

[図6]タッチ電極の変形例を示す平面図である。

[図7]本発明を適用した実施形態の表示装置の屈曲状態を示す図である。

[図8]本発明を適用した実施形態の表示装置の使用形態を示す図である。

[図9]図１にIXで示す部分の拡大図である。

[図10]図９に示す構造のＸ－Ｘ線断面図である。

[図11]図９に示す構造のXI－XI線断面図である。

[図12]図９に示す構造のXII－XII線断面図である。

[図13]本発明の実施形態に係る表示装置の製造方法を説明する図である。

[図14]本発明の実施形態に係る表示装置の製造方法を説明する図である。

[図15]本発明の実施形態に係る表示装置の製造方法を説明する図である。

[図16]本発明の実施形態に係る表示装置の製造方法を説明する図である。

[図17]本発明の実施形態に係る表示装置の製造方法を説明する図である。

[図18]図１０に示す構造の変形例を示す図である。

[図19]図９に示す構造の変形例を示す図である。

[図20]図１２に示す構造の変形例１を示す図である。

[図21]図１２に示す構造の変形例２を示す図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。但し、本発明は、その要旨を逸脱しない範囲において様々な態様で実施することができ、以下に例示する実施形態の記載内容に限定して解釈されるものではない。

[0014] 図面は、説明をより明確にするため、実際の態様に比べ、各部の幅、厚さ、形状等について模式的に表される場合があるが、あくまで一例であって、本発明の解釈を限定するものではない。本明細書と各図において、既出の図に関して説明したものと同様の機能を備えた要素には、同一の符号を付して、重複する説明を省略することがある。

[0015] さらに、本発明の詳細な説明において、ある構成物と他の構成物の位置関係を規定する際、「上に」「下に」とは、ある構成物の直上あるいは直下に位置する場合のみでなく、特に断りの無い限りは、間にさらに他の構成物を介在する場合を含むものとする。

[0016] 図１は、本発明の実施形態に係る表示装置の平面概略図である。図２は、本発明の実施形態に係る表示装置の側面概略図である。表示装置は、有機エレクトロルミネッセンス表示装置である。表示装置は、例えば、赤、緑及び青からなる複数色の単位画素（サブピクセル）を組み合わせて、フルカラーの画素（ピクセル）を形成し、表示領域ＤＡにフルカラーの画像を表示するようになっている。表示装置には、フレキシブルプリント基板ＦＰが接続されている。フレキシブルプリント基板ＦＰには、画像を表示するための素子を駆動するための集積回路チップＩＣが搭載されている。

[0017] 図３は、図１に示す表示装置のIII－III線断面の拡大図である。表示装置

は、フレキシブル基板１０を有する。フレキシブル基板１０は、図１に示す第１方向Ｄ１の幅及び第１方向Ｄ１に直交する第２方向Ｄ２の長さを有する。フレキシブル基板１０は、表示領域ＤＡを含む第１領域Ａ１を有する。第１領域Ａ１には、画像を表示するための表示回路層１２が積層されている。フレキシブル基板１０は、第２方向Ｄ２に第１領域Ａ１に隣り合う第２領域Ａ２を有する。

[0018] フレキシブル基板１０には、不純物に対するバリアとなるように、無機絶縁材料からなるアンダーコート層１４が形成され、その上に半導体層１６が形成されている。半導体層１６にソース電極１８及びドレイン電極２０が電気的に接続し、半導体層１６を覆って、無機絶縁材料からなるゲート絶縁膜２２が形成されている。ゲート絶縁膜２２の上にはゲート電極２４が形成され、ゲート電極２４を覆って、無機絶縁材料からなる層間絶縁膜２６が形成されている。ソース電極１８及びドレイン電極２０は、ゲート絶縁膜２２及び層間絶縁膜２６を貫通している。半導体層１６、ソース電極１８、ドレイン電極２０及びゲート電極２４によって薄膜トランジスタＴＦＴの少なくとも一部が構成される。

[0019] 第１領域Ａ１に配置されるアンダーコート層１４、ゲート絶縁膜２２及び層間絶縁膜２６は、第２領域Ａ２にも至る。第２領域Ａ２では、アンダーコート層１４、ゲート絶縁膜２２及び層間絶縁膜２６が積層して、必要に応じてその他の無機絶縁膜を加えて、全体的に無機絶縁材料からなる第１無機絶縁膜２８が構成される。第１無機絶縁膜２８は、複数の絶縁層からなる。

[0020] 第１領域Ａ１では、層間絶縁膜２６の上には、薄膜トランジスタＴＦＴを覆うように、平坦化層３０が設けられている。平坦化層３０は、有機絶縁材料からなる。平坦化層３０は、表示回路層１２が積層される第１領域Ａ１に設けられるが、第２領域Ａ２には設けられないようになっている。平坦化層３０の上には、画像信号を保持するための容量を構成する一対の電極の間に介在する第２無機絶縁膜３２が積層している。第２無機絶縁膜３２は、平坦化層３０を超えて、その下の層間絶縁膜２６に接触して重なる。つまり、透

湿性の高い平坦化層３０は、透湿性の低い第２無機絶縁膜３２及び層間絶縁膜２６に挟まれることで、水分から遮断されている。

[0021] 第２無機絶縁膜３２の上には、複数の単位画素それぞれに対応するように構成された複数の画素電極３４（例えば陽極）が設けられている。画素電極３４は、上述した容量を構成するための一対の電極の一方である。平坦化層３０は、第２無機絶縁膜３２において少なくとも画素電極３４が設けられる面が平坦になるように形成される。画素電極３４は、第２無機絶縁膜３２及び平坦化層３０を貫通して、半導体層１６上のソース電極１８及びドレイン電極２０の一方に電気的に接続している。

[0022] 第２無機絶縁膜３２及び画素電極３４上に、有機絶縁材料からなるバンク層３６が形成されている。バンク層３６は、画素電極３４の周縁部に載り、画素電極３４の一部（例えば中央部）を開口させるように形成されている。バンク層３６によって、画素電極３４の一部を囲むバンクが形成される。画素電極３４は、発光素子３８の一部である。発光素子３８は、複数の画素電極３４に対向する対向電極４０（例えば陰極）と発光層４２をさらに含む。

[0023] 発光層４２は、画素電極３４ごとに別々に（分離して）設けられ、バンク層３６にも載るようになっている。この場合は各画素に対応して青、赤又は緑で発光層４２が発光するようになる。各画素に対応する色はこれに限られず、例えば、黄又は白等でもよい。発光層４２は、例えば、蒸着により形成される。あるいは、発光層４２は、表示領域ＤＡを覆う全面に、複数の画素電極３４に亘るように形成してもよい。つまり、発光層４２をバンク層３６上で連続するように形成してもよい。この場合、発光層４２は溶媒分散による塗布により形成する。発光層４２を複数の画素電極３４に亘るように形成する場合は、全サブピクセルにおいて白色で発光し、図示しないカラーフィルタを通して所望の色波長部分を取り出す構成になる。

[0024] 画素電極３４と発光層４２との間に、図示しない正孔注入層及び正孔輸送層の少なくとも一方が介在する。正孔注入層又は正孔輸送層は、１つの画素電極３４ごとに分離して設けてもよいが、図１に示す表示領域ＤＡの全体に

わたって連続してもよい。正孔注入層は、画素電極３４及びバンク層３６に接触する。

[0025] 対向電極４０と発光層４２との間に、図示しない電子注入層及び電子輸送層の少なくとも一方が介在する。電子注入層又は電子輸送層は、１つの画素電極３４ごとに分離して設けてもよいが、図１に示す表示領域ＤＡの全体にわたって連続してもよい。電子注入層は、対向電極４０に接触する。

[0026] 発光層４２は、画素電極３４及び対向電極４０に挟まれ、両者間を流れる電流によって輝度が制御されて発光する。対向電極４０は、金属薄膜などからなり光透過性を有し、発光層４２で生じた光を透過させて画像を表示する。画素電極３４は、発光層４２で生じた光を対向電極４０の方向に反射する反射膜を含み、複数層の最下層が反射膜であり、それよりも上の層が透明導電膜であってもよい。

[0027] 発光素子３８は、封止層４４によって封止されて水分から遮断される。封止層４４は、窒化ケイ素などの無機材料からなる一対の無機膜４６ａ，４６ｂが有機膜４８を挟む構造になっている。一対の無機膜４６ａ，４６ｂの少なくとも一方は、バンク層３６を超えるように設けられて、その下の第２無機絶縁膜３２に接触して重なる。つまり、透湿性の高いバンク層３６は、透湿性の低い無機膜４６ａ，４６ｂの少なくとも一方及び第２無機絶縁膜３２に挟まれることで、水分から遮断される。無機膜４６a、４６ｂは平坦化層３０の端部までを覆って水分や酸素を遮断するようになっている。また、有機層５０は、無機膜４６a、４６ｂをエッチングするときに、マスクとして使用されるので、無機膜４６a、４６ｂと先端がそろうようになっている。以上説明したように、画像を表示するための素子を表示回路層１２は含む。表示回路層１２には、有機層５０を介して、タッチセンシングを行うためにタッチ電極５２が設けられている。

[0028] 図４は、タッチ電極５２の一部を拡大した平面図である。タッチ電極５２は、第１パッド５４と第２パッド５６を有する。第１パッド５４及び第２パッド５６のいずれか一方は、タッチセンシング信号を送信する側にあり、他

方は、タッチセンシング信号を受信する側にある。隣同士の第１パッド５４又は隣同士の第２パッド５６（この例では第１パッド５４）は、接続配線５８で接続されている。隣同士の第１パッド５４又は隣同士の第２パッド５６（この例では第２パッド５６）は、ジャンパ配線６０で接続されている。

[0029] 図５は、第１パッド５４及び第２パッド５６を示す図である。第１パッド５４及び第２パッド５６のそれぞれの外形は、ダイヤモンド形状又は矩形になっている。第１パッド５４及び第２パッド５６は、同一層にあるので入射した外光が反射したときに光路長が等しくなり、反射の差が表れにくく、光学的に視認されにくい。また、第１パッド５４及び第２パッド５６のそれぞれは、メッシュ状に形成され、網目の中に発光素子３８が配列される。したがって、第１パッド５４及び第２パッド５６を金属で形成しても、光が遮断されないようになっている。なお、隣り合う第１パッド５４及び第２パッド５６の間に、いずれにも電気的に接続しないダミー電極（図示せず）を配置してもよい。そうすることで、第１パッド５４及び第２パッド５６の容量性カップリングを適度に小さくでき、その結果、タッチによる容量変化を相対的に大きくすることができる。

[0030] 第１パッド５４及び第２パッド５６を構成する層とジャンパ配線６０を構成する層との間に、図３に示すように、タッチ層間絶縁膜６２が介在する。タッチ層間絶縁膜６２を貫通して、タッチ電極５２にタッチ配線６４が接続する。タッチ配線６４は、タッチ層間絶縁膜６２の上に設けられ、ジャンパ配線６０と同一層にある。

[0031] 図６は、タッチ電極の変形例を示す平面図である。この例では、複数の第１パッド１５４と複数の第２パッド１５６が異なる層にあり、両者間にタッチ層間絶縁膜が介在する。この構造では、ジャンパ配線を接続するためのコンタクトを開口する必要がないため、開口不良やパーティクルの発生などの工程上の不良が生じにくい。

[0032] 図３に示すように、第１領域Ａ１では、タッチ電極５２を覆うように、接着層６３を介して表ラミネーションフィルム６６が貼り付けられ、その上に

偏光板６８が貼り付けられている。接着層６３は、タッチ層間絶縁膜６２の上に設けられ、タッチ層間絶縁膜６２の表面の凹凸を平坦化する厚みを有し、上面が平らである。フレキシブル基板１０の裏面には、第１領域Ａ１で、裏ラミネーションフィルム７０が貼り付けられ、その下に熱拡散シート７２が貼り付けられている。裏ラミネーションフィルム７０は、第２領域Ａ２にも、少なくともフレキシブルプリント基板ＦＰとの接続部と重なる位置に貼り付けられている。

[0033] フレキシブル基板１０には、第２領域Ａ２に、複数の配線７４が積層されている。複数の配線７４は、第１領域Ａ１から第２方向Ｄ２に延びる。複数の配線７４は、相互に電気的に接続しないように、第１方向Ｄ１に並ぶ（図９参照）。複数の配線７４は、タッチ電極５２に接続される配線を含む。例えば、図３に示す配線７４は、タッチ配線６４に接続される。詳しくは、第２領域Ａ２では、第２無機絶縁膜３２が、タッチ配線６４と配線７４の間に介在するように延びており、第２無機絶縁膜３２の開口３２ａを介して、タッチ配線６４と配線７４が電気的に接続するようになっている。なお、タッチ電極６４と配線７４の間には、ＩＴＯ（Indium Tin Oxide）などの透明導電膜７５が介在している。透明導電膜７５は、画素電極３４の一部を構成する膜と同時に形成されるものである。第２無機絶縁膜３２の上方には、有機絶縁膜７６が載っている。複数の配線７４は、端部でフレキシブルプリント基板ＦＰに電気的に接続する。電気的接続は、異方性導電フィルム７７を使用することで導電粒子７７ａによってなされ、熱硬化性樹脂７７ｂによって機械的接続が図られる。

[0034] 図７は、本発明を適用した実施形態の表示装置の屈曲状態を示す図である。図７に示すように、表示装置は、屈曲させられるようになっている。詳しくは、図３に示すフレキシブル基板１０の第２領域Ａ２（フレキシブルプリント基板ＦＰとの接合部を除く）が屈曲する。屈曲により、表示装置の一部を重ねて小型化することができ、フレキシブルプリント基板ＦＰを表示装置の裏側に配置することも可能になる。

[0035] 図８は、本発明を適用した実施形態の表示装置の使用形態を示す図である。表示装置は、フレキシブル基板１０及び表示回路層１２並びに複数の配線７４を含む本体Ｂを有する。第１領域Ａ１では、本体Ｂの表側に、表ラミネーションフィルム６６及び偏光板６８が設けられている。これらに隣接して、第２領域Ａ２には有機絶縁膜７６が設けられている。本体Ｂ（フレキシブル基板１０）は、第１方向Ｄ１に延びる軸ＡＸの周りに屈曲する。屈曲の内側にスペーサ９０が配置されており、曲率が大きくなり過ぎないよう規制している。本体Ｂの裏側には、少なくとも屈曲する部分を除いて、裏ラミネーションフィルム７０が貼り付けられている。

[0036] 図９は、図１にIXで示す部分の拡大図である。図１０は、図９に示す構造のＸ－Ｘ線断面図である。図１１は、図９に示す構造のXI－XI線断面図である。図１２は、図９に示す構造のXII－XII線断面図である。

[0037] 複数の配線７４の下には第１無機絶縁膜２８がある。本実施形態では、複数の配線７４の下地面は、フレキシブル基板１０及び第１無機絶縁膜２８から構成されている。フレキシブル基板１０から構成される下地面には、第１無機絶縁膜２８が存在しない領域がある（図１０参照）。硬い第１無機絶縁膜２８を設けないことで、フレキシブル基板１０が屈曲しやすくなっている。

[0038] 複数の配線７４の下地面は、第２領域Ａ２に階段部ＳＴを有する。第１無機絶縁膜２８の一部を除去するときに階段部ＳＴが形成される。第１無機絶縁膜２８が複数層からなるときには、階段部ＳＴは複数段になる。階段部ＳＴは、相互に高さが異なって第２方向Ｄ２に隣り合う複数の上面７８を含む。複数の上面７８の最低面７８Ｌは、フレキシブル基板１０の上面７８の一部である。階段部ＳＴは、最上面７８Ｕを除く複数の上面７８から立ち上がる蹴上面８０を含む。第１無機絶縁膜２８は、少なくとも、最低面７８Ｌを除く複数の上面７８及び蹴上面８０を構成する。階段部ＳＴにおいて、最上面７８Ｕを除く複数の上面７８のそれぞれと蹴上面８０によって、入角部８２が構成される。

[0039] それぞれの配線７４は、隣の配線７４に対向する方向に突出する凸部８４を有する（図９及び図１１参照）。凸部８４は、入角部８２に沿って第１方向Ｄ１に突出する。隣同士の配線７４が有する一対の凸部８４が、相互に対向する方向に突出する。一対の凸部８４は、間隔があいて電気的に絶縁されている（図９参照）。凸部８４は、後述する導電膜８６をエッチングして複数の配線７４を形成するときの、エッチング残りである。

[0040] 複数の配線７４の上には第２無機絶縁膜３２がある。第２無機絶縁膜３２は、少なくとも階段部ＳＴでは、隣同士の配線７４の間で第２方向Ｄ２に連続する領域Ｒを避けて設けられている。第２無機絶縁膜３２が設けられない領域Ｒは、後述する無機膜８８からエッチングによって除去される部分である。第２無機絶縁膜３２が除去される領域Ｒでは、その下に存在していた導電膜８６のエッチング残りも、無機膜８８とともに除去される（詳しくは後述する）。これにより、上述した一対の凸部８４の間に間隔が形成される。

[0041] 第２無機絶縁膜３２が避ける領域Ｒは、複数の上面７８の最低面７８Ｌに限定して言えば、隣同士の配線７４の間で、第２方向Ｄ２の全長にわたって連続する（図９参照）。第２無機絶縁膜３２は、複数の上面７８の最低面７８Ｌでは、複数の配線７４のそれぞれの少なくとも一部との重複を避けるように設けられている。第２無機絶縁膜３２は、複数の上面７８の最低面７８Ｌに限定して言えば、第１方向Ｄ１の全幅にわたる領域Ｒを避けるように設けられている。

[0042] 第２無機絶縁膜３２の上に有機絶縁膜７６がある。有機絶縁膜７６は、第２無機絶縁膜３２が避ける領域Ｒで下地面に接触する。一対の凸部８４の間に有機絶縁膜７６が介在して、隣同士の配線７４のショートを防止している。

[0043] 図１３～図１７は、本発明の実施形態に係る表示装置の製造方法を説明する図である。図１３に示すように、フレキシブル基板１０には、第１無機絶縁膜２８までの積層構造を形成する。第１無機絶縁膜２８は、図３に示すように複数層（アンダーコート層１４、ゲート絶縁膜２２、層間絶縁膜２６）

からなり、フォトリソグラフィを適用したエッチングによってパターニングする。パターニングされた第１無機絶縁膜２８は、図１０～１２に示すように、階段部ＳＴの少なくとも一部を構成する。

[0044] 図１４に示すように、第１無機絶縁膜２８に導電膜８６を形成し、図１５に示すように、導電膜８６をパターニングして複数の配線７４を形成する。パターニングは、フォトリソグラフィを適用したエッチングによって行う。なお、導電膜８６からソース電極１８及びドレイン電極２０も形成する。この時点では、複数の配線７４の下地面にある階段部ＳＴの入角部８２（図９～図１２参照）には、エッチャント（例えばエッチング液）が入りにくいため、導電膜８６が残ってしまう。そのため、隣同士の配線７４がショートすることがある。

[0045] 図１６に示すように、複数の配線７４を覆うように無機膜８８を形成し、図１７に示すように、無機膜８８をパターニングする。パターニングによって、少なくとも階段部ＳＴでは、隣同士の配線７４の間で第２方向Ｄ２に連続する領域Ｒから無機膜８８を除去して、第２無機絶縁膜３２を形成する（図９参照）。無機膜８８の除去に連続して、隣同士の配線７４の間に残った導電膜８６（一対の凸部８４の間にある部分）を除去する（図９参照）。こうすることで、隣同士の配線７４の導通を切断することができる。その後、図３に示す構造から自明なプロセスを行う。

[0046] 図１８は、図１０に示す構造の変形例を示す図である。この例では、複数の上面２７８のいずれもが、第１無機絶縁膜２２８の上面２７８の一部である。つまり、複数の配線２７４の全体にわたって、第１無機絶縁膜２２８が下に存在している。

[0047] 図１９は、図９に示す構造の変形例を示す図である。この例では、第２無機絶縁膜３３２は、階段部ＳＴを構成する複数の上面３７８でも、複数の配線３７４の全体と重複するように設けられている。

[0048] 図２０は、図１２に示す構造の変形例１を示す図である。図１２の例では、第１無機絶縁膜２８は、隣同士の配線７４の導通を切断するときのプロセ

スで、第２無機絶縁膜３２からはみ出す部分が除去されている。これに対して、図２０の例では、第１無機絶縁膜４２８は、第２無機絶縁膜４３２からはみ出す部分を有する。ただし、隣同士の配線７４の導通を切断するときのプロセスで、第２無機絶縁膜４３２からはみ出す部分では、第１無機絶縁膜４２８は、その表層が削れて低くなった第２階段部ＳＴ２を有する。このように、第１無機絶縁膜４２８は、第２無機絶縁膜４３２から完全にはみ出さないようにする必要はない。

[0049] 図２１は、図１２に示す構造の変形例２を示す図である。図１２の例では、隣同士の配線７４の導通を切断するときのプロセスを、第２無機絶縁膜３２を形成するための無機膜８８のパターニングプロセスで行った。これに対して、図２１の例では、隣同士の配線７４の導通を切断した後に、第２無機絶縁膜５３２を形成するための無機膜を形成し、これをパターニングする。そのため、第２無機絶縁膜５３２は、第１無機絶縁膜５２８の側面を覆い、その周縁を超えるようになっている。図２１の例では、図１０又は図１１に示す階段部ＳＴがある個所よりも少し広めに第１無機絶縁膜５２８がエッチングされるので、第２階段部ＳＴ２が低く形成され、図１０又は図１１では平坦な領域に段数が１段増えて第３階段部ＳＴ３が形成される。

[0050] なお、表示装置は、有機エレクトロルミネッセンス表示装置には限定されず、量子ドット発光素子（ＱＬＥＤ：Quantum－Dot Light Emitting Diode）のような発光素子を各画素に備えた表示装置であってもよいし、液晶表示装置であってもよい。

[0051] 本発明は、上述した実施形態に限定されるものではなく種々の変形が可能である。例えば、実施形態で説明した構成は、実質的に同一の構成、同一の作用効果を奏する構成又は同一の目的を達成することができる構成で置き換えることができる。

請求の範囲

[請求項1] 第１方向の幅及び前記第１方向に直交する第２方向の長さを有し、前記第２方向に隣り合うように、第１領域及び第２領域を有するフレキシブル基板と、

画像を表示するために前記第１領域で前記フレキシブル基板に積層された表示回路層と、

前記第１領域から前記第２方向に延び、相互に電気的に接続しないように前記第１方向に並び、前記第２領域で前記フレキシブル基板に積層する複数の配線と、

前記複数の配線の下で前記フレキシブル基板に積層する第１無機絶縁膜と、

を含み、

前記複数の配線の下地面は、相互に高さが異なって前記第２方向に隣り合う複数の上面と、最上面を除く前記複数の上面から立ち上がる蹴上面と、を含む階段部を持つ前記第１無機絶縁膜と、前記第２領域にて接し、

前記第１無機絶縁膜は、少なくとも、最低面を除く前記複数の上面及び前記蹴上面を構成し、

隣同士の前記配線は、前記第１無機絶縁膜において前記第２領域の前記階段部が無い箇所にて分離されていることを特徴とする表示装置。

[請求項2] 請求項１に記載された表示装置において、

前記複数の配線は、隣同士の前記配線から相互に対向する方向に突出する一対の凸部を有し、

前記一対の凸部は、間隔があいて電気的に絶縁されていることを特徴とする表示装置。

[請求項3] 請求項２に記載された表示装置において、

前記一対の凸部は、前記最上面を除く前記複数の上面のそれぞれと

前記蹴上面とで構成される入角部に沿って前記第１方向に突出することを特徴とする表示装置。

[請求項4] 請求項１に記載された表示装置において、

前記複数の上面の前記最低面は、前記フレキシブル基板の上面の一部であることを特徴とする表示装置。

[請求項5] 請求項１に記載された表示装置において、

前記複数の上面のいずれもが、前記第１無機絶縁膜の上面の一部であることを特徴とする表示装置。

[請求項6] 請求項１に記載された表示装置において、

前記複数の配線の上で前記フレキシブル基板に積層する第２無機絶縁膜をさらに有し、

前記第２無機絶縁膜は、少なくとも前記階段部では、隣同士の前記配線の間で前記第２方向に連続する領域を避けて設けられることを特徴とする表示装置。

[請求項7] 請求項６に記載された表示装置において、

前記第２無機絶縁膜が避ける前記領域は、前記複数の上面の前記最低面では、隣同士の前記配線の間で、前記第２方向の全長にわたって連続することを特徴とする表示装置。

[請求項8] 請求項６に記載された表示装置において、

前記第２無機絶縁膜は、前記複数の上面の前記最低面では、前記複数の配線のそれぞれの少なくとも一部との重複を避けるように設けられていることを特徴とする表示装置。

[請求項9] 請求項８に記載された表示装置において、

前記第２無機絶縁膜は、前記複数の上面の前記最低面では、前記第１方向の全幅にわたる領域を避けるように設けられていることを特徴とする表示装置。

[請求項10] 請求項６に記載された表示装置において、

前記第２無機絶縁膜は、前記複数の上面では、前記複数の配線の全

体と重複するように設けられていることを特徴とする表示装置。

[請求項11] 請求項１に記載された表示装置において、

前記第２無機絶縁膜の上で前記フレキシブル基板に積層する有機絶縁膜をさらに有し、

前記有機絶縁膜は、前記第２無機絶縁膜が避ける前記領域で前記下地面に接触することを特徴とする表示装置。

[請求項12] 請求項１に記載された表示装置において、

前記第１無機絶縁膜は、複数の絶縁層からなり、

前記階段部は、複数段になるように構成されていることを特徴とする表示装置。

[請求項13] 請求項１に記載された表示装置において、

前記フレキシブル基板は、前記第１方向に延びる軸ＡＸの周りに屈曲していることを特徴とする表示装置。

[請求項14] 第１方向の幅及び前記第１方向に直交する第２方向の長さを有し、前記第２方向に隣り合うように、第１領域及び第２領域を有するフレキシブル基板と、

画像を表示するために前記第１領域で前記フレキシブル基板に積層された表示回路層と、

前記第１領域から前記第２方向に延び、相互に電気的に接続しないように前記第１方向に並び、前記第２領域で前記フレキシブル基板に積層する複数の配線と、

前記複数の配線の下で前記フレキシブル基板に積層する第１無機絶縁膜と、

を含み、

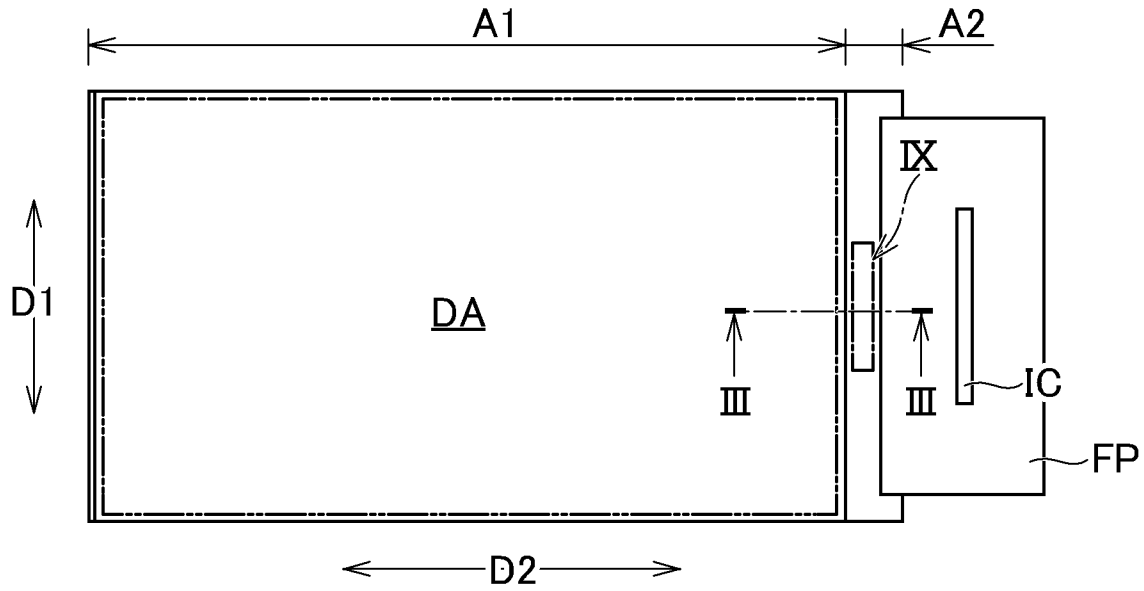
前記複数の配線の下地面は、相互に高さが異なって前記第２方向に隣り合う複数の上面と、最上面を除く前記複数の上面から立ち上がる蹴上面と、を含む階段部を持つ前記第１無機絶縁膜と、前記第２領域にて接し、

前記第１無機絶縁膜は、少なくとも、最低面を除く前記複数の上面及び前記蹴上面を構成し、

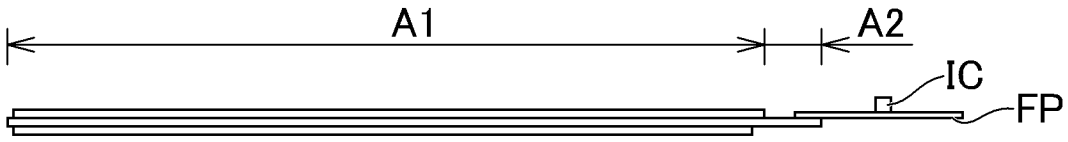
前記第１無機絶縁膜は、それぞれが前記第２領域の前記階段部よりも低く相互に高さが異なって前記第２方向に隣り合う複数の他の上面と、前記複数の他の上面から立ち上がる蹴上面とを含む第２階段部を前記第２領域に持ち、

第２階段部にて隣り合う前記複数の配線は切断されている表示装置。

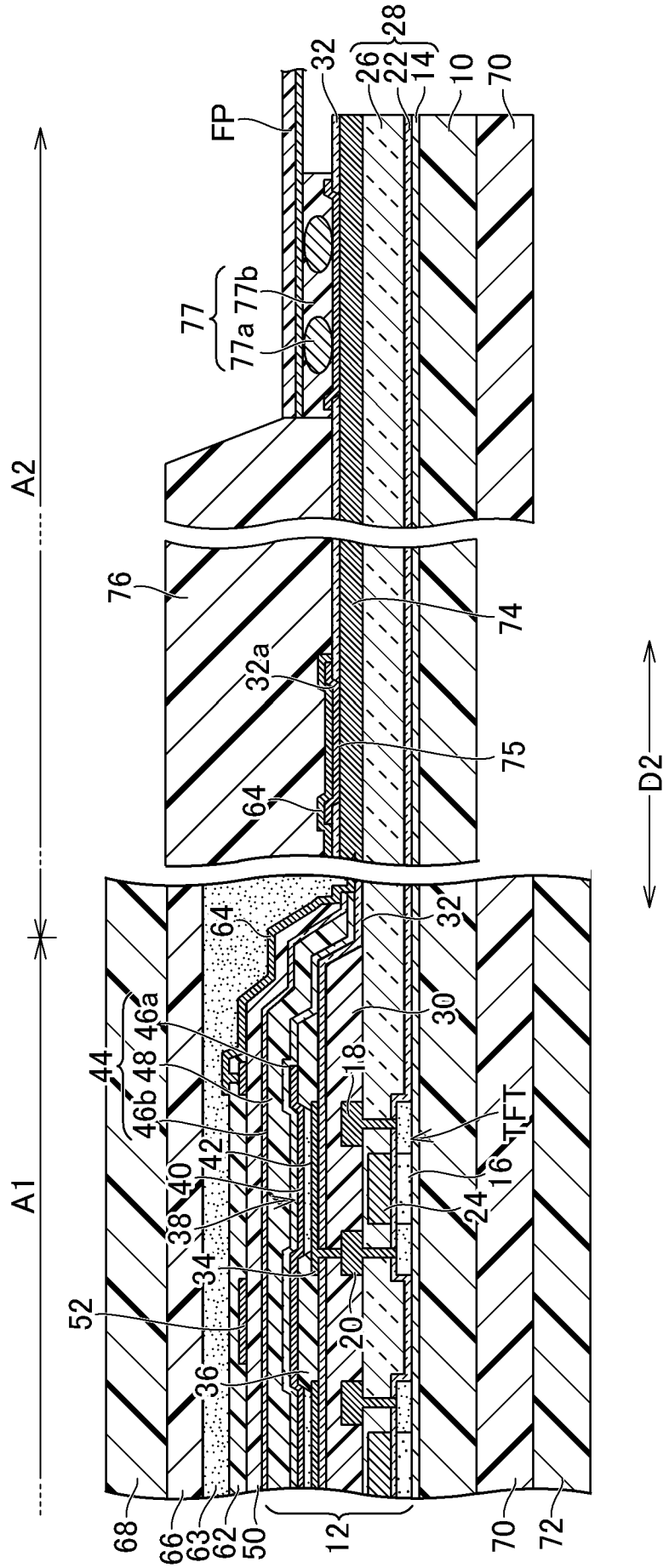
[図1]



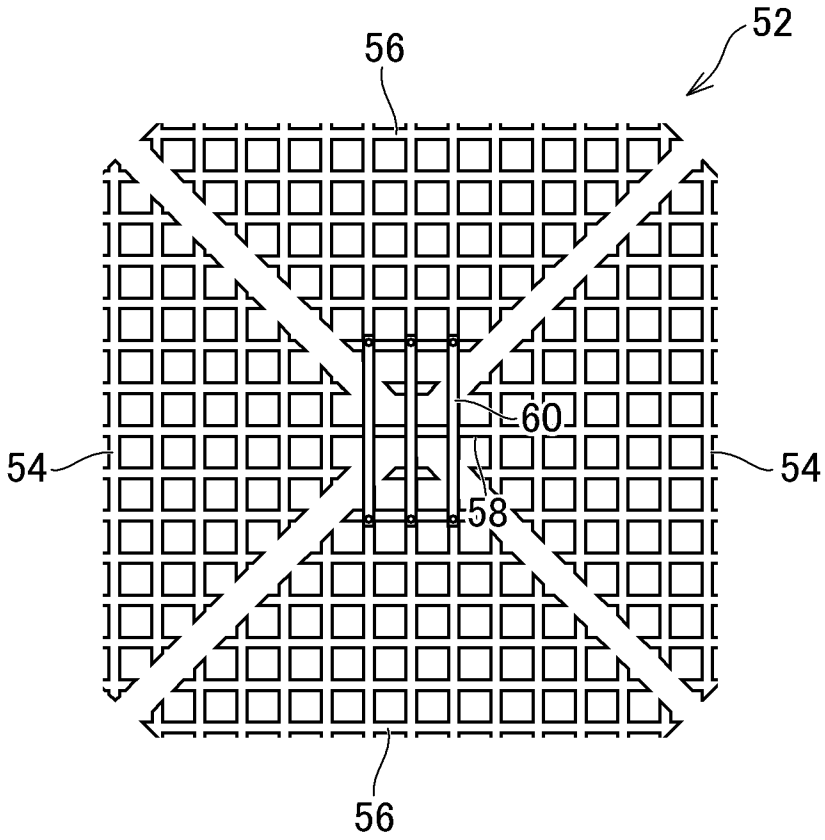
[図2]



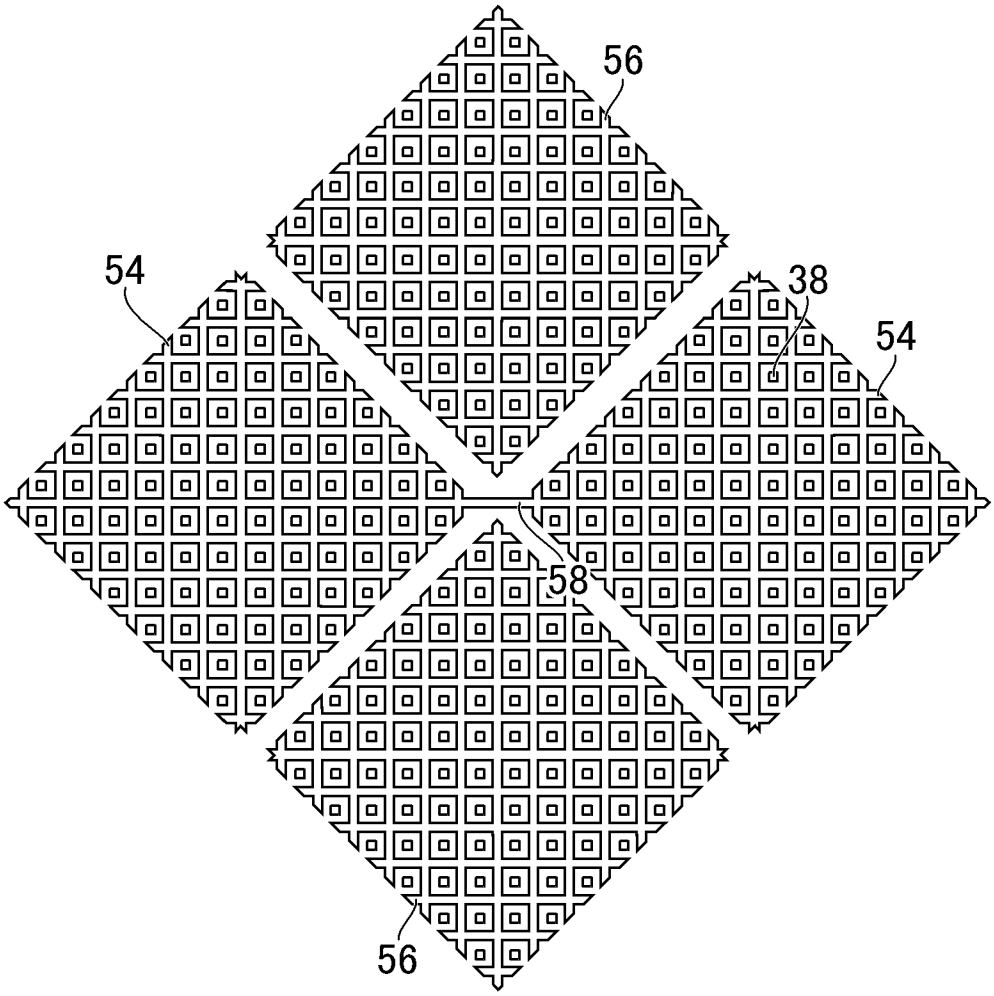
[図3]


A1
A2
D2
FP
77
77a
77b
76
74
32a
75
64
32
30
18
44
46a
48
46b
42
40
38
34
52
36
20
TFT
16
24
26
22
14
10
28
70
72
68
66
63
62
50
12

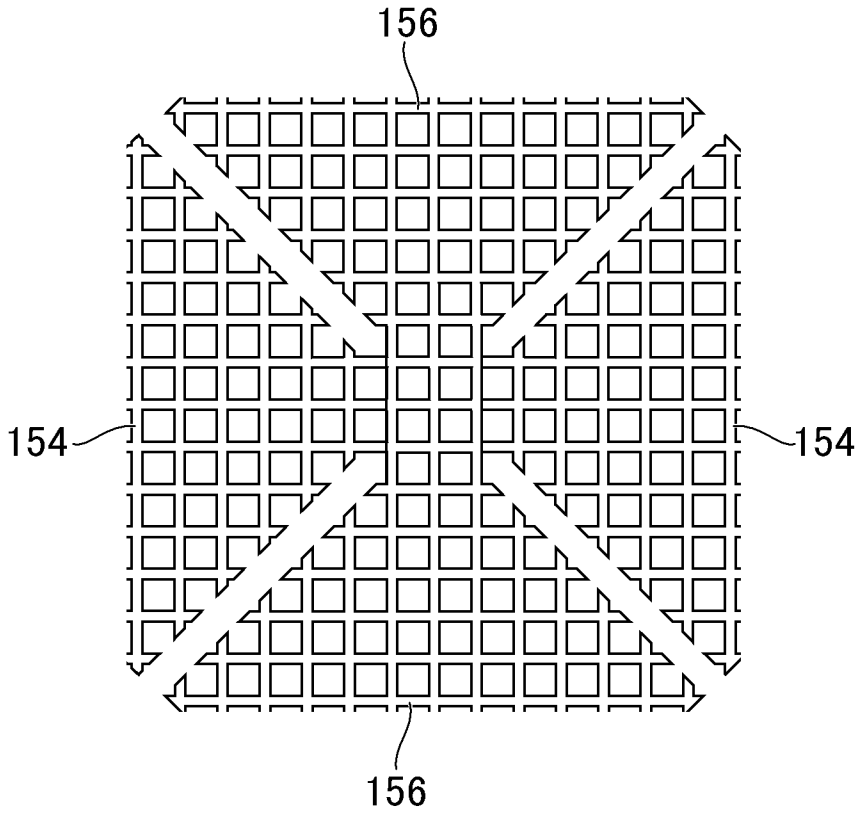
[図4]



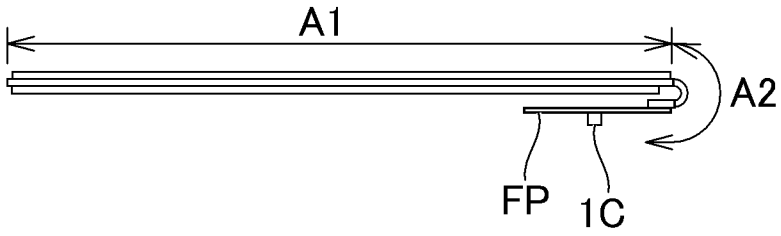
[図5]



[図6]



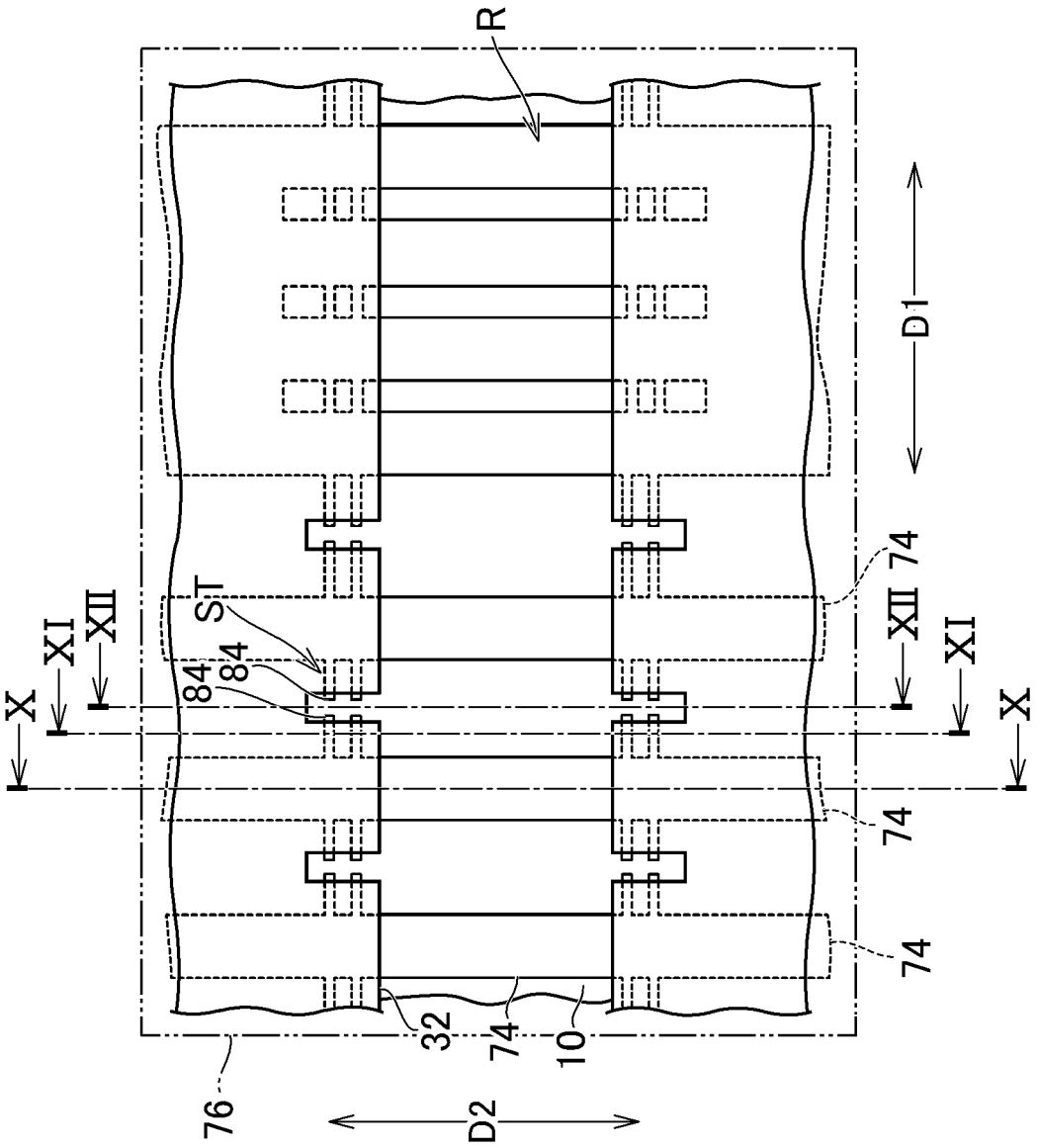
[図7]



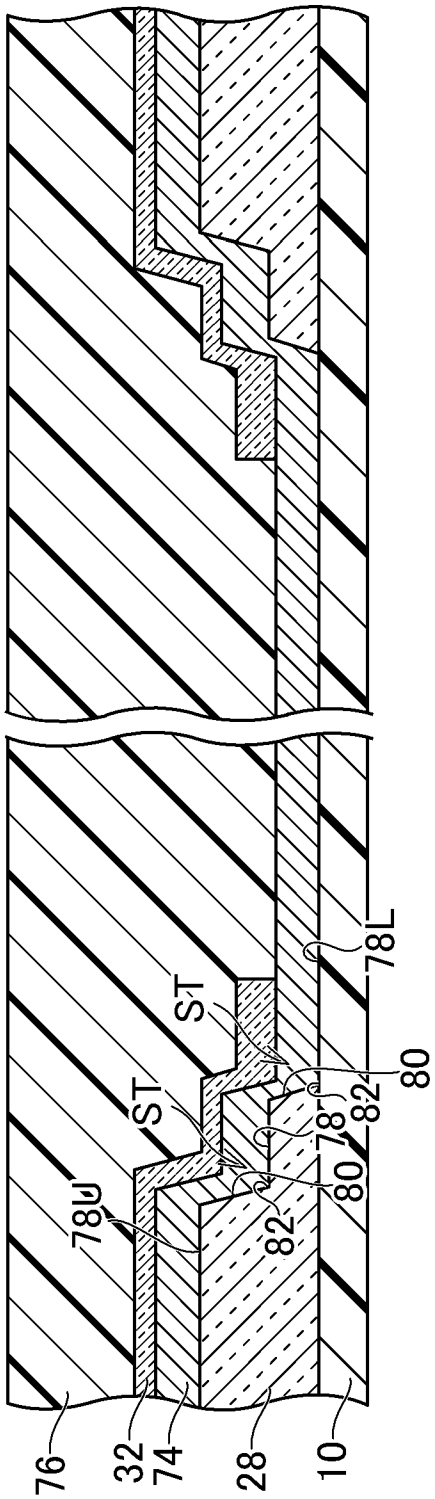
[図8]



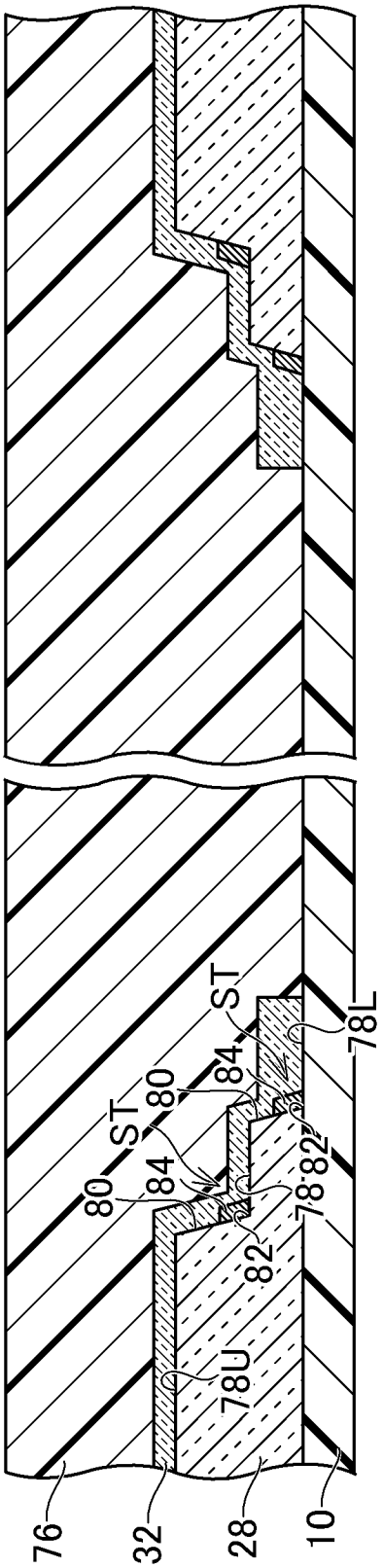
[図9]



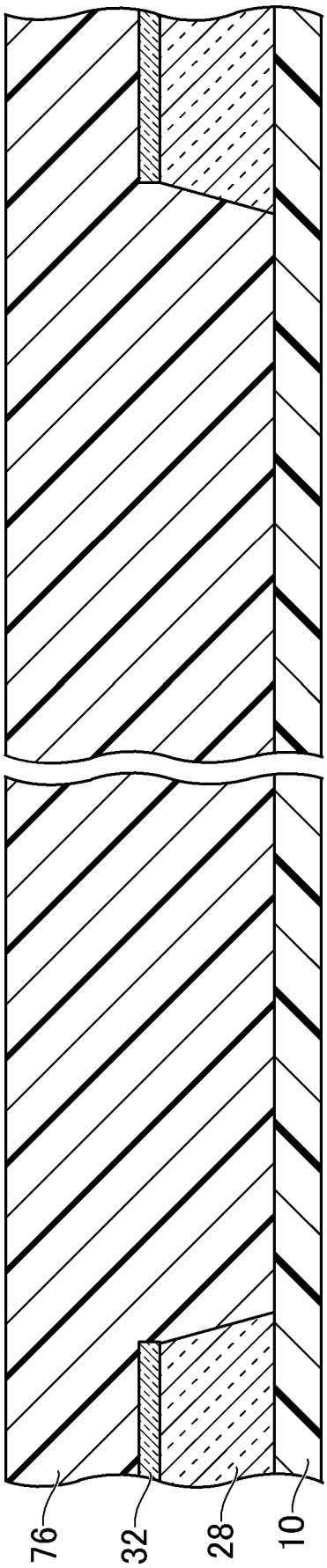
[図10]



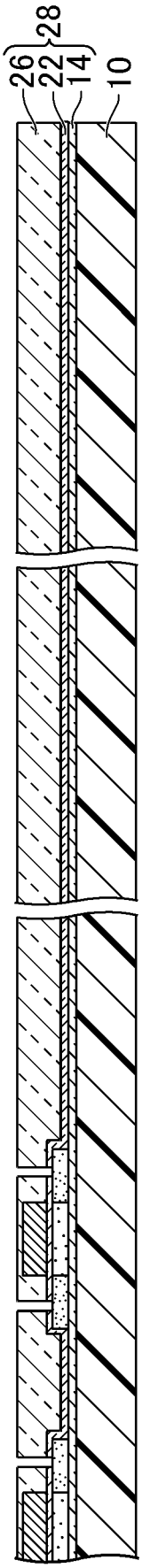
[図11]



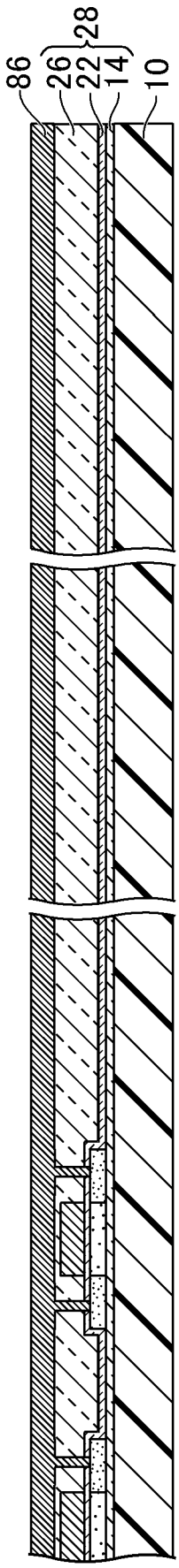
[図12]



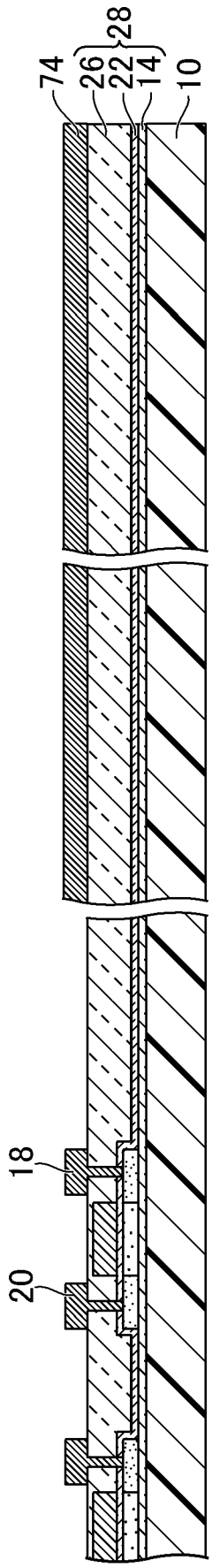
[図13]



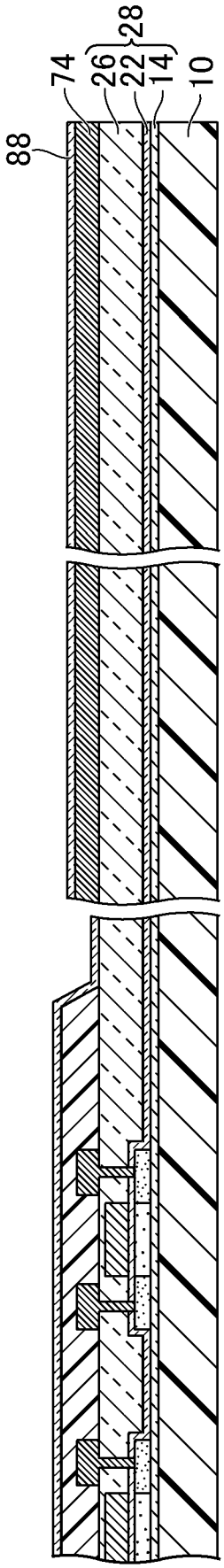
[図14]



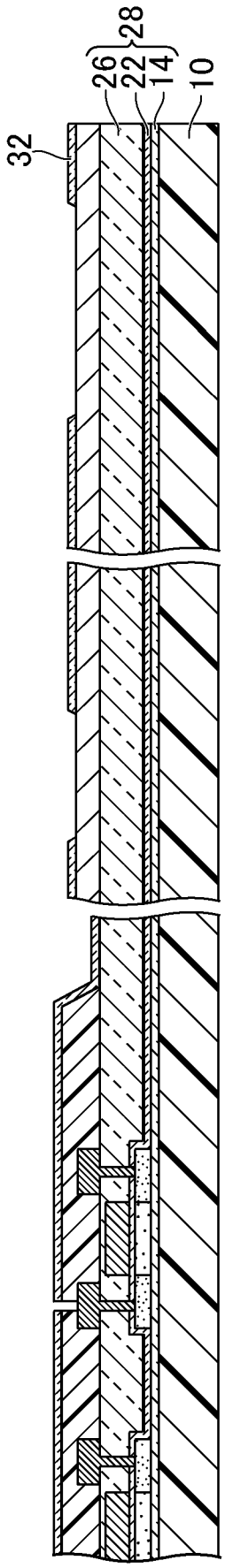
[図15]



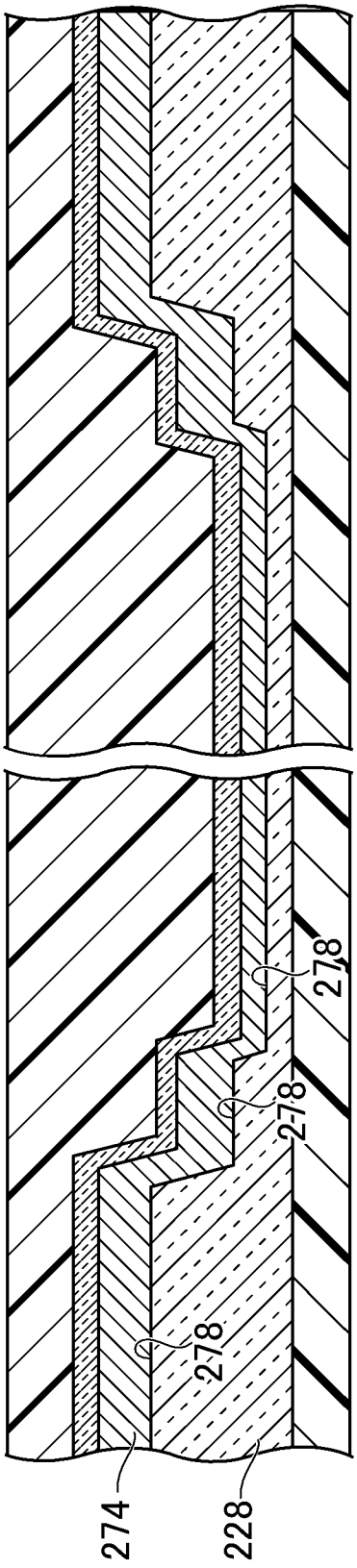
[図16]



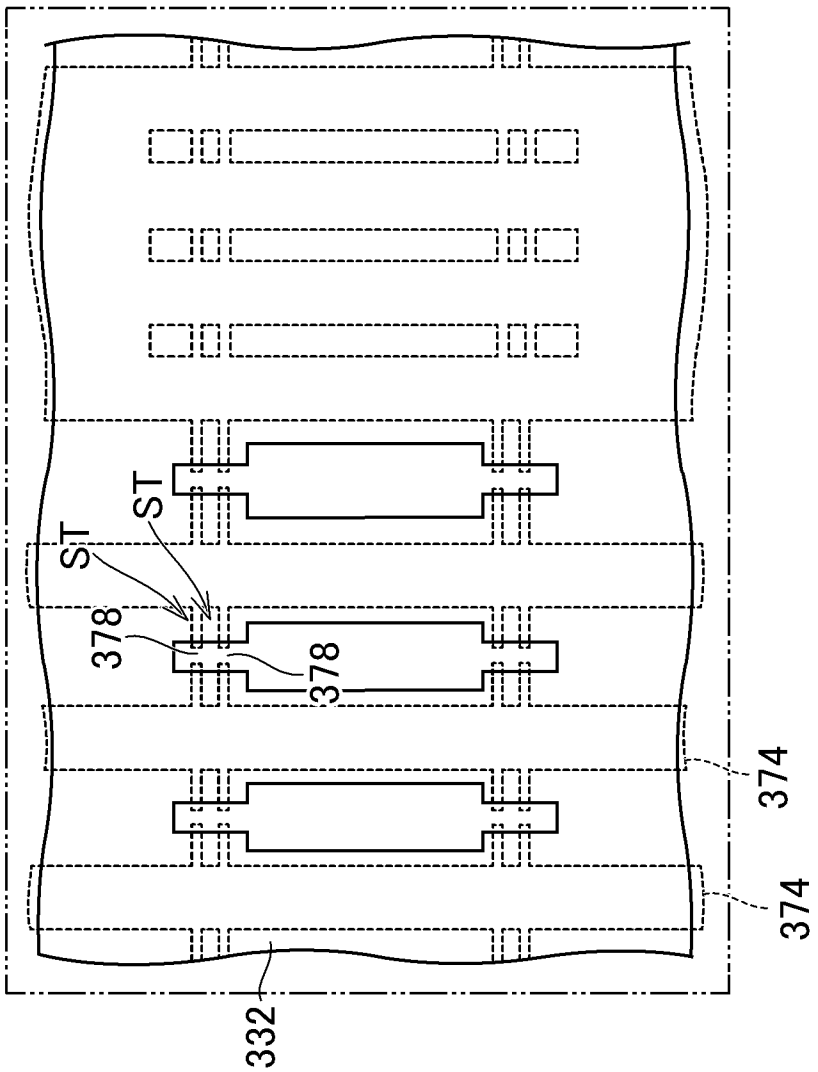
[図17]



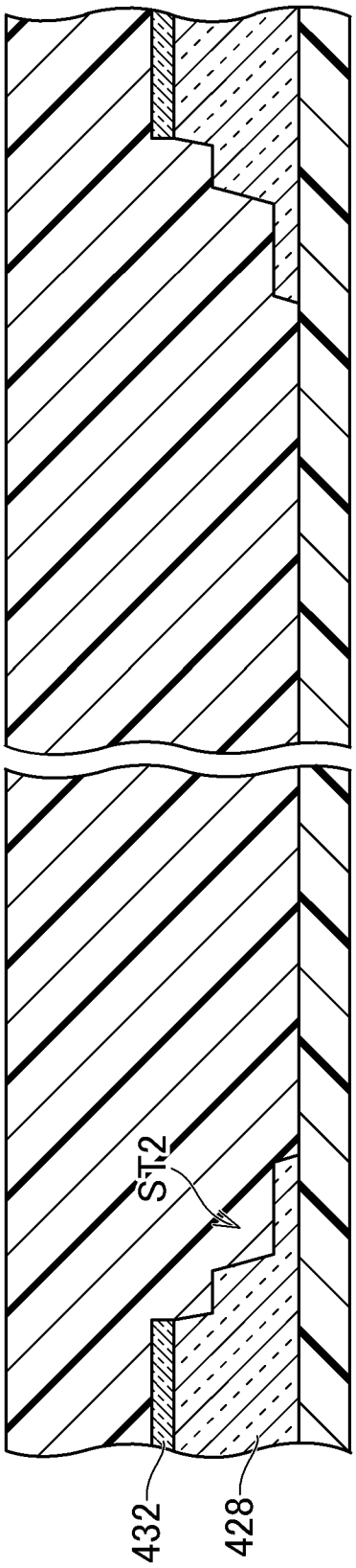
[図18]



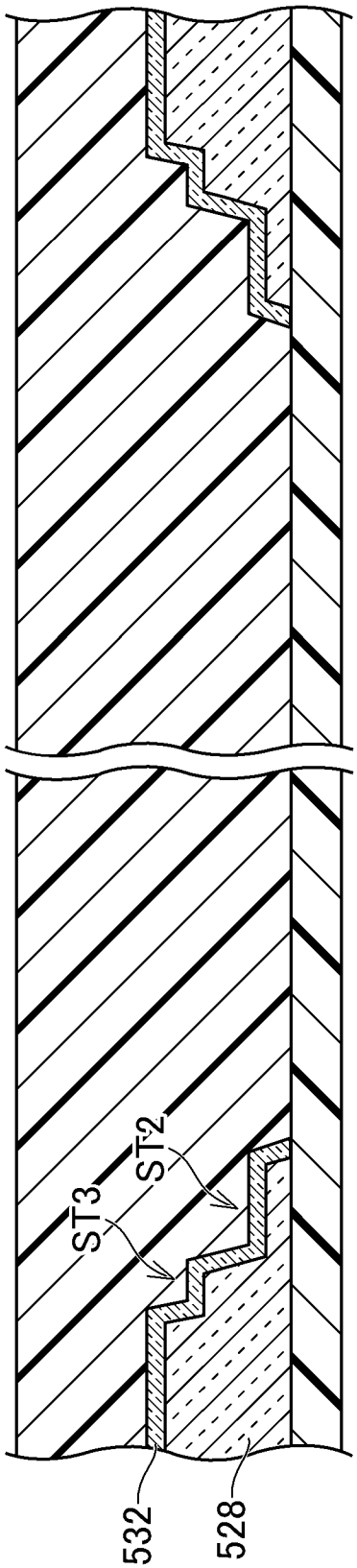
[図19]



[図20]



[図21]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2018/026154

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. G09F9/30(2006.01)i, H01L27/32(2006.01)i, H01L51/50(2006.01)i, H05B33/02(2006.01)i, H05B33/06(2006.01)i, H05B33/22(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. G09F9/30, H01L27/32, H01L51/50, H05B33/02, H05B33/06, H05B33/22

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.
X A	WO 2016/048385 A1 (APPLE INC.) 31 March 2016, paragraphs [0024]-[0027], fig. 8, 9 & JP 2017-536646 A & KR 10-2017-0044167 A & CN 104332485 A	1-5, 12-14 6-11
A	US 2016/0190179 A1 (LG DISPLAY CO., LTD.) 30 June 2016, paragraphs [0095]-[0122], fig. 5-8 & EP 3040770 A1 & KR 10-2016-0082804 A & CN 105742261 A	1-14

☒ 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 06.09.2018	Date of mailing of the international search report 18.09.2018
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/JP2018/026154

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2011/013434 A1 (SHARP CORPORATION) 03 February 2011, entire text, all drawings & US 2012/0120616 A1, entire text, all drawings & EP 2461309 A1 & CN 102473369 A	1-14
P, X	JP 2018-66819 A (JAPAN DISPLAY INC.) 26 April 2018, paragraphs [0028], [0029], [0039], fig. 1-5 & US 2018/0108723 A1, paragraphs [0034], [0035], [0045], fig. 1-5	1, 5, 12-14

Subject to be searched

Claim 11 is a cited invention of claim 6, and thus, a subject to be searched was limited.

Reason:

Claim 11 is a dependent claim of claim 1 and specifies "the second inorganic insulating film" and "the region avoided by the second inorganic insulating film". However, claim 1 does not describe these components, and the invention thus cannot be identified.

Claim 6 describes these components, and thus, a search was conducted assuming that the reasonable dependent claim of claim 1 is claim 6.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１８／０２６１５４

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G09F9/30(2006.01)i, H01L27/32(2006.01)i, H01L51/50(2006.01)i, H05B33/02(2006.01)i, H05B33/06(2006.01)i, H05B33/22(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.　G09F9/30, H01L27/32, H01L51/50, H05B33/02, H05B33/06, H05B33/22

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
X	WO 2016/048385 A1 (APPLE INC.) 2016.03.31,	1-5,12-14
A	段落００２４－００２７，図８－９ & JP 2017-536646 A & KR 10-2017-0044167 A & CN 104332485 A	6-11
A	US 2016/0190179 A1 (LG DISPLAY CO.LTD.) 2016.06.30, 段落００９５－０１２２，図５－８ & EP 3040770 A1 & KR 10-2016-0082804 A & CN 105742261 A	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
「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
０６．０９．２０１８	１８．０９．２０１８

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）　２Ｉ　４０７１
佐野　浩樹
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２７３

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	WO 2011/013434 A1（シャープ株式会社）2011.02.03, 全文全図 & US 2012/0120616 A1, 全文全図 & EP 2461309 A1 & CN 102473369 A	1-14
P,X	JP 2018-66819 A（株式会社ジャパンディスプレイ）2018.04.26, 段落００２８－００２９，００３９，図１－５ & US 2018/0108723 A1, 段落００３４－００３５，００４５， 図１－５	1,5,12-14

調査の対象について

請求項１１は請求項６を引用する発明であるとし、調査対象を限定した。
理由：
請求項１１は、請求項１を引用する請求項であり、「前記第２無機絶縁膜」、「前記第２無機絶縁膜が避ける前記領域」等について具体化しているものの、これらの構成要件は請求項１には記載されておらず、発明を特定することができない。
これらの構成要件が記載されている請求項は請求項６であるから、合理的な従属先として請求項６を引用するものとして調査した。