

(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3月8日(08.03.2018)



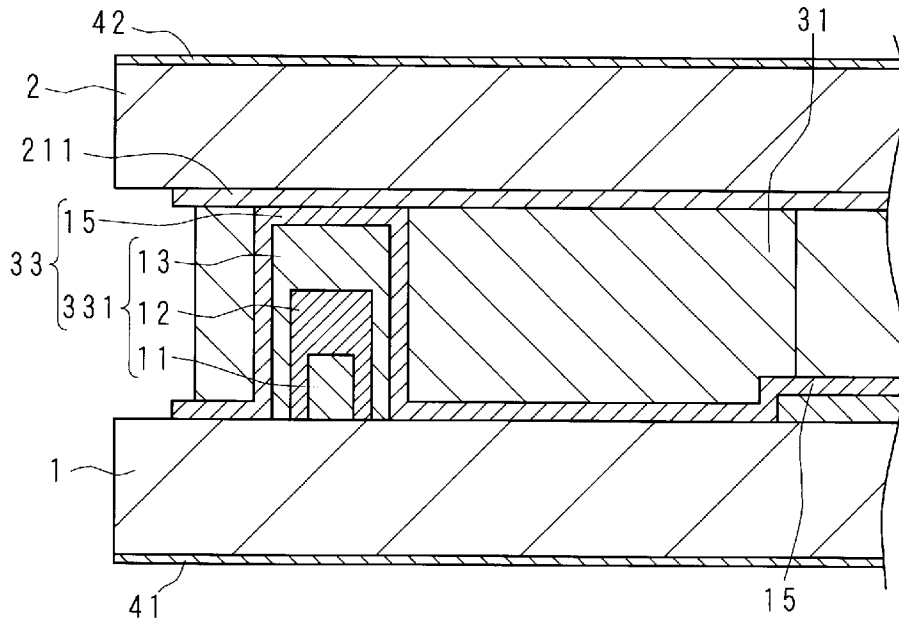
(10) 国際公開番号

WO 2018/042664 A1

- (51) 国際特許分類:
G02F 1/1339 (2006.01) G09F 9/30 (2006.01)
G02F 1/1343 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/076021
- (22) 国際出願日: 2016年9月5日(05.09.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 堺ディスプレイプロダクト株式会社 (SAKAI DISPLAY PRODUCTS CORPORATION) [JP/JP]; 〒5908522 大阪府堺市堺区匠町1番地 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 竹内 健太 (TAKEUCHI, Kenta); 〒5908522 大阪府堺市堺区匠町1番地 堺ディスプレイプロダクト株式会社内 Osaka (JP).
- (74) 代理人: 河野 英仁, 外 (KOHNO, Hideto et al.); 〒5400035 大阪府大阪市中央区釣鐘町二丁目4番3号 河野特許事務所 Osaka (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ,

(54) Title: DISPLAY PANEL, DISPLAY DEVICE, AND METHOD FOR MANUFACTURING DISPLAY PANEL

(54) 発明の名称: 表示パネル、表示装置及び表示パネルの製造方法



(57) Abstract: Provided are: a display panel whereby a frame can be narrowed, while ensuring conduction between substrates; a display device; and a method for manufacturing the display panel. The display panel is provided with: a first substrate having a surface, on which an electrode layer is formed; a second substrate having a surface, on which a wiring path for supplying the electrode layer with signals is formed; and a sealing section that defines a space sealed between the first substrate surface and the second substrate surface, which are facing each other. The display panel is also provided with a columnar section that electrically connects the electrode layer to the wiring path. The columnar section is formed



WO 2018/042664 A1

BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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 :

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

at a position in contact with the sealing section.

(57) 要約 : 基板間の導通を確保しながら狭額縁化が可能な表示パネル、表示装置及び表示パネルの製造方法を提供する。表示パネルは、電極層が形成された表面を有する第1基板と、前記電極層に信号を供給するための配線経路が形成された表面を有する第2基板と、対向させた前記第1基板の前記表面と前記第2基板の前記表面との間にて封止された空間を規定するシーリング部とを備える表示パネルにおいて、前記電極層を前記配線経路と電気的に接続する柱状部を更に備える。前記柱状部は、前記シーリング部と接する位置に形成されている。

明 細 書

発明の名称：表示パネル、表示装置及び表示パネルの製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、画像を表示するための表示パネル、表示装置及び表示パネルの製造方法に関する。

背景技術

[0002] 液晶を利用した表示装置が備える表示パネルは、対向する二枚の基板の間に液晶を挟んだ構成となっている。二枚の基板の間に、基板の間に封止された空間を規定するシーリング部が設けられ、基板の間の空間に液晶が充填されている。シーリング部は、二枚の基板の対向する表面に接合している。二枚の基板には、夫々に回路が設けられており、基板間での導通が必要である。従来の表示パネルでは、シーリング部に導電性ビーズが内在しており、各基板に設けられた導通用の電極に接触するようにシーリング部が形成されている。シーリング部内の導電性ビーズが導通用の電極に接触し、導電性ビーズを介して基板間に導通が行われる。

[0003] ところが、基板間の導通とは無関係の電極が、シーリング部が接触する位置に設けられていることがある。例えば、ゲートドライバをアレイ基板上に形成したGOA (Gate on Array) の構造を有する表示パネルでは、ゲートドライバのコンタクト部が基板上に露出している。このような表示パネルでシーリング部内の導電性ビーズを介して導通を行うと、基板間で不要な導通が発生し、表示パネルが正常に動作しなくなる。そこで、シーリング部内の導電性ビーズを用いずに基板間の導通を行う方法が必要となる。特許文献1には、シーリング部とは別に、基板間の導通を担う部品を備えた表示パネルが開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2011-221313号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 特許文献1に開示された表示パネルでは、シーリング部の外側に導通用の部品が配置されている。このため、導通用の部品を設けるためのスペースがシーリング部の外側に必要となり、表示装置の狭額縁化を阻害するという問題がある。

[0006] 本発明は、斯かる事情に鑑みてなされたものであって、その目的とするところは、基板間の導通を確保しながら狭額縁化が可能な表示パネル、表示装置及び表示パネルの製造方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明に係る表示パネルは、電極層が形成された表面を有する第1基板と、前記電極層に信号を供給するための配線経路が形成された表面を有する第2基板と、対向させた前記第1基板の前記表面と前記第2基板の前記表面との間にて封止された空間を規定するシーリング部とを備える表示パネルにおいて、前記電極層を前記配線経路と電氣的に接続する柱状部が前記シーリング部と接する位置に形成されている。

[0008] 本発明に係る表示パネルの製造方法では、電極層が形成された表面を有する第1基板と、前記電極層に信号を供給するための配線経路が形成された表面を有する第2基板と、対向させた前記第1基板の前記表面と前記第2基板の前記表面との間にて封止された空間を規定するシーリング部とを備える表示パネルを製造する方法において、前記電極層と電氣的に接続した柱状部が形成されている前記第1基板の前記表面の上に、前記柱状部と接しない位置に前記シーリング部を形成し、前記第1基板の前記表面と前記第2基板の前記表面とを対向させ、前記柱状部を前記第2基板の前記配線経路と電氣的に接続するように、前記シーリング部を介して前記第1基板と前記第2基板とを接合させる。前記シーリング部を形成した位置は、前記シーリング部を介して前記第1基板と前記第2基板とを接合させた後に広がった前記シーリング部が前記柱状部に接することができる位置である。

発明の効果

[0009] 本発明にあつては、導通用の部品を設けるためのスペースをシーリング部の外側に確保しなくてよい。従つて、表示パネルにおいてシーリング部の外側にあるスペースを削減して、表示装置を狭額縁化することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]表示装置の外観を示す模式的斜視図である。

[図2]表示装置の光学的要素の構成を模式的に示す分解斜視図である。

[図3]第1基板及びシーリング部を示す、前後方向に垂直な方向での断面図である。

[図4]前後方向に沿う方向での表示パネルの断面の一部を模式的に示す部分断面図である。

[図5]前後方向に垂直な方向での表示パネルの断面の一部を模式的に示す部分断面図である。

[図6]前後方向に沿う方向での表示パネルの断面の中で柱状部を含んだ部分を模式的に示す部分断面図である。

[図7]シーリング部を形成した段階で表面を鉛直上向きに配置した第1基板の一部を模式的に示す部分平面図である。

[図8]シーリング部を形成した段階での第1基板の一部を模式的に示す、前後方向に沿う方向での部分断面図である。

[図9]柱状部の位置と電気抵抗との間の関係を示す特性図である。

[図10]柱状部の個数と電気抵抗との間の関係を示す特性図である。

[図11]柱状部の構造と電気抵抗との間の関係を示す特性図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下本発明をその実施の形態を示す図面に基づき具体的に説明する。

図1は、表示装置10の外観を示す模式的斜視図である。表示装置10は、例えば、テレビジョン受像機である。図2は、表示装置10の光学的要素の構成を模式的に示す分解斜視図である。表示装置10は、表示パネル4と、表示パネル4の後側に配置されたバックライト5とを備えている。本明細

書において、方向の観点での用語「前」は、表示装置を視聴するユーザを向く方向を意味し、「後」はその逆方向を意味する。表示パネル4は液晶パネルであり、表示装置10は、液晶パネルを用いて画像（映像を含む）を表示する液晶表示装置である。表示パネル4は、後側からバックライト5に照明され、画像を表示する。即ち、バックライト5からの照明光は表示パネル4の後ろから前へ向かう。表示パネル4は、透過させる直線偏光の偏光方向が互いに直交する偏光板41及び偏光板42を備えている。偏光板41と偏光板42との間には、第1基板（CF基板）1及び第2基板（TFT基板）2が配置されている。第1基板1の表面には、カラーフィルタが形成されている。第2基板2の表面には、アクティブマトリクス回路が形成されている。また、表示パネル4は、第1基板1と第2基板2との間に封止された空間を規定するシーリング部31を備えている。なお、表示装置10は、更に他の光学要素を含んでいてもよい。

[0012] 図3は、第1基板1及びシーリング部31を示す、前後方向に垂直な方向での断面図である。絶縁性であるシーリング部31は、第1基板1の表面に対する前側からの平面視で閉曲線状に形成されている。同様に、シーリング部31は、第2基板2の表面に対する前側からの平面視で閉曲線状に形成されている。このように、シーリング部31は、対向した第1基板1と第2基板2との間に配置され、第1基板1と第2基板2との間に封止された空間を規定する。即ち、第1基板1と第2基板2との間に封止された空間は、第1基板1又は第2基板2の表面に対する前側からの平面視で、シーリング部31に囲繞されている。封止された空間内には、液晶32が充填されている。即ち、第1基板1と第2基板2との間で、シーリング部31の内側には、液晶32が配置されている。

[0013] 図4は、前後方向に沿う方向での表示パネル4の断面の一部を模式的に示す部分断面図である。第1基板1及び第2基板は、その表面を互に対向させて配置されており、互いに離隔している。第2基板2に対向する第1基板1の表面には、複数の着色層が形成されている。複数の着色層はカラーフィ

ルタである。複数の着色層には、互いに異なる色の光を通過させる第1着色層11、第2着色層12及び第3着色層13が含まれている。例えば、第1着色層11は赤色の光を通過させ、第2着色層12は緑色の光を通過させ、第3着色層13は青色の光を通過させる。また、光を遮蔽するブラックマトリクス層14も、第1基板1の表面に形成されている。第1着色層11、第2着色層12、第3着色層13及びブラックマトリクス層14は、第1基板1の表面に沿って多数配置されている。例えば、第1着色層11、第2着色層12及び第3着色層13が並んだ組が第1基板1上にマトリクス状に配置され、各着色層の境界にブラックマトリクス層14が配置されている。また、第1基板1の表面に、導電性の電極層15が形成されている。電極層15は、第1着色層11、第2着色層12、第3着色層13及びブラックマトリクス層14の上に配置されている。第1基板1及び電極層15は透明である。第1基板1、第1着色層11、第2着色層12、第3着色層13及びブラックマトリクス層14は、絶縁性のレジストで構成されている。

[0014] 第1基板1に対向する第2基板2の表面には、導電性の回路層21が形成されている。回路層21は、ゲート線及びデータ線等の配線と、複数のスイッチング素子とを含み、一部がアクティブマトリクス回路を構成している。第2基板2及び回路層21は透明であり、第2基板2は絶縁性である。シーリング部31は、第1基板1及び第2基板2の表面に接合している。第1基板1と第2基板2との間にてシーリング部31によって規定された領域内に液晶32が充填されている。シーリング部31の内部には、第1基板1と第2基板2との間の距離を確保するために、絶縁性ビーズが含まれている。絶縁性ビーズは図示されていない。また、シーリング部31は、電極層15及び回路層21の一部に接触している。第2基板2及び回路層21は透明である。図4中には図示していないものの、電極層15と回路層21とは電氣的に接続されている。回路層21は、電極層15へ信号を供給するための配線経路をなしている。回路層21に含まれるアクティブマトリクス回路と、回路層21から信号を供給された電極層15とが動作し、アクティブマトリクス

ス回路に含まれるスイッチング素子が選択的にオン状態となる。オン状態になったスイッチング素子に対応する位置で、液晶32に含まれる一部の液晶分子の配向が変化し、バックライト5からの光が選択的に表示パネル4を通過することで、画像が表示される。

[0015] 電極層15と回路層21とを電氣的に接続するための構成を説明する。図5は、前後方向に垂直な方向での表示パネル4の断面の一部を模式的に示す部分断面図である。図中には、前後方向に垂直な方向でのシーリング部31の断面の一部を示している。シーリング部31は、前後方向に垂直な方向での断面内で、閉曲線状であり、閉曲線の周方向と交差する方向（閉曲線の内外方向）に、ある程度の幅を有している。つまり、シーリング部31は、その内縁及び外縁を有している。本明細書中において、シーリング部31が第1基板1と接触している領域を、第1基板1の表面におけるシーリング部31との接触領域といい、その内縁311及び外縁312によって接触領域の幅が規定される。シーリング部31の幅（閉曲線の内外方向に沿った内縁311から外縁312までの距離）は、例えば1700 μ mである。内縁311は、外縁312よりも第1基板1の中央に近い。前後方向に垂直な方向での断面内では、内縁311よりも第1基板1の中央に近い部分（シーリング部31の内側）には液晶32が充填されている。シーリング部31の内部には、第1基板1から伸長した複数の柱状部33が設けられている。柱状部33の位置は、第1基板1の表面におけるシーリング部31との接触領域の内縁311と外縁312との間の位置にある。即ち、柱状部33は、シーリング部31を介して第1基板1と第2基板2とが接合した状況下においてシーリング部31と接する位置に形成されている。また、柱状部33は、シーリング部31の内縁311と外縁312との間の特定の間線313と接していない位置に配置されている。例えば、特定の間線313は、内縁311及び外縁312から等距離にある中心線であり、内縁311及び外縁312の midpoint によって規定される。柱状部33は、電極層15と回路層21とを電氣的に接続している。図5には四個の柱状部33を示しているが、柱状部3

3の数は四個には限られない。なお、上述した接触領域の内縁311は、第1基板1の表面における前記空間（第1基板1と第2基板2との間に封止された空間）の外縁を規定している。また、中間線313は、第1基板1の表面にシーリング部31を形成するための基準線である。

[0016] 図6は、前後方向に沿う方向での表示パネル4の断面の中で柱状部33を含んだ部分を模式的に示す部分断面図である。柱状部33は、第1基板1の表面に、当該表面の突出部として形成されている。第1基板1に対向する第2基板2の表面には、電極層15と電氣的に接続するための接続パッド211が設けられている。接続パッド211は回路層21に含まれている。回路層21には複数の接続パッド211が含まれていることが望ましい。柱状部33の先端（第1基板1からの遠位端）は、接続パッド211に接触している。柱状部33は、第1着色層11、第2着色層12及び第3着色層13を積層して形成された基部331を電極層15が被覆して構成されている。基部331を電極層15が被覆していることにより、柱状部33は電極層15と接続している。また、基部331を被覆した電極層15は、接続パッド211に接触している。電極層15が接続パッド211に接触していることによって、柱状部33は回路層21に接続している。このように、柱状部33によって電極層15と回路層21とは電氣的に接続しており、回路層21から電極層15へ信号を供給することができる。第1着色層11、第2着色層12及び第3着色層13を積層して基部331を形成しているので、柱状部33を、接続パッド211に接触させることが可能になっている。また、基部331では、第1着色層11、第2着色層12及び第3着色層13が下層から順に積層されており、上層にある着色層が下層にある着色層を完全に覆っている。

[0017] 柱状部33によって電極層15が回路層21と接続されているので、シーリング部31内に含ませた導電性ビーズを用いることなく、電極層15と回路層21との間を導通させることができる。柱状部33は接続が必要な位置に設けてあればよい。シーリング部31内に導電性ビーズを含ませていない

ので、導電性ビーズを通じた不要な導通が発生しない。このため、GOAの構造を有する表示パネル4等、コンタクト部が第1基板1又は第2基板2の表面上に露出している表示パネル4であっても、電極層15と回路層21との間に不要な導通が発生することは無い。また、柱状部33がシーリング部31に接する位置に配置されているので、シーリング部31の外側に柱状部33を設けるためのスペースを確保しなくてよい。従って、表示パネル4においてシーリング部31の外側にあるスペースを削減して、表示装置10を狭額縁化することが可能となる。

[0018] 表示パネル4の製造方法を説明する。ガラス基板の表面上に、絶縁性のレジストを用いて、ブラックマトリクス層14、第1着色層11、第2着色層12及び第3着色層13を形成して第1基板1を得る。このとき、柱状部33を配置すべき位置に、第1着色層11、第2着色層12及び第3着色層13を積層して、柱状部33の基部331を形成する。次に、着色層の表面上に、導電性の材料で電極層15を形成する。このとき、基部331を被覆するように電極層15を形成して、柱状部33を形成する。複数の着色層及び電極層15が積層されていることによって、柱状部33は、第1基板1の表面において他の部分よりも突出している。複数の着色層及び電極層15を積層することで柱状部33を形成するので、複数の着色層及び電極層15を形成する工程において柱状部33を形成することができる。つまり、複数の着色層及び電極層15を形成する工程以外に、柱状部33を形成するための更なる工程を必要としない。また、柱状部33を形成するための特別な材料を必要としない。従って、柱状部33を形成することによる表示パネル4の製造コストの増加を抑制することができる。

[0019] 次に、第1基板1の表面上にシーリング部31を形成する。図7は、シーリング部31を形成した段階で前記表面を鉛直上向きに配置した第1基板1の一部を模式的に示す部分平面図である。図8は、シーリング部31を形成した段階での第1基板1の一部を模式的に示す、前後方向に沿う方向での部分断面図である。シーリング部31を形成する工程では、第1基板1上の、

柱状部 3 3 に接しない位置にシーリング部 3 1 を形成する。シーリング部 3 1 の材料は、熱硬化性樹脂等の変形可能な絶縁性の材料である。シーリング部 3 1 を形成する工程では、シーリング部 3 1 の材料を第 1 基板 1 の表面上に前側からの平面視で閉曲線状になるように中間線 3 1 3 に沿って塗布する。特定の間線 3 1 3 は、上述したように、第 1 基板 1 の表面上の閉曲線であり、製造時に第 1 基板 1 の表面上にシーリング部 3 1 の材料を塗布するための基準線である。即ち、中間線 3 1 3 の位置は、形成されたシーリング部 3 1 の前後方向での厚さが最大になる位置である。図 7 及び図 8 に示すように、第 1 基板 1 の表面上にて中間線 3 1 3 に沿ってシーリング部 3 1 を形成し、第 1 基板 1 及び第 2 基板 2 を接合させる前の状態では、柱状部 3 3 はシーリング部 3 1 と接していない。また、この状態では、図 5 及び図 6 に示す如き、第 1 基板 1 及び第 2 基板 2 を接合させた後の表示パネル 4 に比べて、閉曲線の内外方向に沿うシーリング部 3 1 の幅（図 8 中、左右方向の長さ）が小さく、前後方向に沿うシーリング部 3 1 の高さ（図 8 中、上下方向の長さ）が大きい。例えば、この状態でのシーリング部 3 1 の幅は 200~300 μm である。

[0020] 次に、回路層 2 1 が形成された第 2 基板 2 の表面を第 1 基板 1 の表面に対向させる。回路層 2 1 に含まれる接続パッド 2 1 1 は、柱状部 3 3 に対向する位置に形成されている。次に、第 2 基板 2 を第 1 基板 1 へ近づけて、シーリング部 3 1 を介して第 1 基板 1 及び第 2 基板 2 を接合させる。このとき、第 1 基板 1 と第 2 基板 2 とを近づけ、柱状部 3 3 の先端を接続パッド 2 1 1 に接触させる。これにより、柱状部 3 3 が回路層 2 1 に接続し、電極層 1 5 が回路層 2 1 と電氣的に接続される。第 2 基板 2 を第 1 基板 1 へ近づけることにより、シーリング部 3 1 は、第 1 基板 1 及び第 2 基板 2 の表面に沿って広がるように変形し、第 1 基板 1 及び第 2 基板 2 の表面に接合する。このようにして、シーリング部 3 1 を介して第 1 基板 1 及び第 2 基板 2 が接合される。シーリング部 3 1 を介して第 1 基板 1 及び第 2 基板 2 を接合させた後の状態では、図 5 及び図 6 に示すように、広がったシーリング部 3 1 は柱状部

33と接している。中間線313の位置、即ちシーリング部31を形成した位置は、第1基板1及び第2基板2を接合させた後に広がったシーリング部31が柱状部33と接することができるような距離にある位置である。逆に、柱状部33の位置は、第1基板1及び第2基板2を接合させる前の状態ではシーリング部31と接することが無く、第1基板1及び第2基板2を接合させた後の状態ではシーリング部31と接する位置である。

[0021] 次に、第1基板1と第2基板2との間に挟まれシーリング部31で囲われた空間（シーリング部31の内側）に液晶32が充填される。シーリング部31が硬化し、表示パネル4が完成する。なお、以上に説明した表示パネル4の製造方法は、概略であり、表示パネル4の製造方法はその他の工程を含み得る。

[0022] 図9は、柱状部33の位置と電気抵抗との間の関係を示す特性図である。図の横軸は、柱状部33の位置を示す。具体的には、シーリング部31を形成する位置、即ち中間線313に接する位置に柱状部33を配置した構成と、シーリング部31を形成する位置以外で、シーリング部31の内部の位置に柱状部33を配置した構成と、シーリング部31の外の位置に柱状部33を配置した構成とを示す。縦軸は、電極層15と回路層21との間の柱状部33を通じた抵抗値を示す。図9には、各位置に柱状部33を形成して抵抗値を測定した結果を示す。シーリング部31を形成する位置以外でシーリング部31の内部の位置に柱状部33を配置した構成と、シーリング部31の外の位置に柱状部33を配置した構成とは、共に、抵抗値が50Ω程度となっている。これに対し、シーリング部31を形成する位置に柱状部33を配置した構成では、抵抗値が500Ω程度と大きくなっており、抵抗値のばらつきも250Ω未満から1230Ω超までと大きい。このように、シーリング部31を形成する位置に柱状部33を配置すると、柱状部33を通じた抵抗値が大きく、また抵抗値が不安定である。

[0023] シーリング部31を形成する位置に柱状部33を配置した場合、シーリング部31は、第1基板1及び第2基板2を接合させる前に既に柱状部33と

接している。図9に示した結果から、第1基板1と第2基板2との接合の前にシーリング部31が柱状部33を覆うため、柱状部33と接続パッド211との接触が阻害され、抵抗値が大きくなり、また抵抗値のばらつきも大きくなると推測される。シーリング部31を形成する位置以外でシーリング部31の内部の位置に柱状部33を配置した場合は、抵抗値が小さく安定しており、電極層15及び回路層21が確実に接続されていることが明らかである。従って、電極層15と回路層21との間の確実な接続のために、柱状部33はシーリング部31を形成する位置以外の位置、即ち中間線313と接していない位置に配置されることが望ましい。

[0024] 図10は、柱状部33の個数と電気抵抗との間の関係を示す特性図である。図の横軸は、一つの接続パッド211当たりに接続する柱状部33の個数を示す。縦軸は、電極層15と回路層21との間の複数の柱状部33を介した抵抗値を示す。図10には、一つの接続パッド211当たりに接続する柱状部33の個数を変更しながら抵抗値を測定した結果を示す。抵抗値の平均値を◇で示し、平均値に標準偏差を加えた値を□で示し、平均値から標準偏差を減算した値を△で示している。また、シーリング部の内部の導電性ビーズを用いて導通を行っていた従来の構成における抵抗値を水平の破線で示している。従来の抵抗値は、約45Ωであった。

[0025] 図10に示すように、一つの接続パッド211当たりの柱状部33の個数が25個である場合、柱状部33を通じた抵抗値は20Ω程度である。これは、従来の抵抗値に比べて十分に小さい。従って、柱状部33の個数は、一つの接続パッド211当たり25個以上であることが望ましい。また、一つの接続パッド211当たりの柱状部33の個数を50個以上に増加させた場合、抵抗値は、20Ωを若干下回る程度で一定している。これは、柱状部33の個数を50個よりも増加させてもほとんど変化しないことを示している。従って、柱状部33の個数を一つの接続パッド211当たり50個以上とすると、柱状部33を通じた抵抗値が安定する。

[0026] 本実施形態では、柱状部33の基部331において上層にある着色層が下

層にある着色層を完全に覆っている例を示したが、柱状部 33 は、例示した構造と異なる構造を有する基部 331 を含む形態であってもよい。図 11 は、柱状部 33 の構造と電気抵抗との間の関係を示す特性図である。図中の横軸は、シーリング部 31 内に含まれる絶縁性ビーズの直径を示し、縦軸は、電極層 15 と回路層 21 との間の柱状部 33 を通じた抵抗値を示す。また、図 11 には、夫々 A、B、C で示した構造の異なる柱状部 33 について抵抗値を測定した結果を示している。図 11 に A で示した柱状部 33 は、図 6 に示した例と同様に、下層の第 1 着色層 11 を上層の第 2 着色層 12 が完全に覆い、第 2 着色層 12 をより上層の第 3 着色層 13 が完全に覆った構造の基部 331 を有している。図 11 に B で示した柱状部 33 は、下層の第 1 着色層 11 の一部を上層の第 2 着色層 12 が覆い、第 2 着色層 12 の一部をより上層の第 3 着色層 13 が覆った構造の基部 331 を有している。図 11 に C で示した柱状部 33 は、下層の第 1 着色層 11 の一部を上層の第 2 着色層 12 及び第 3 着色層 13 が覆い、第 2 着色層 12 を第 3 着色層 13 が完全に覆った構造の基部 331 を有している。

[0027] 図 11 には、A、B、C で示した夫々の構造の柱状部 33 について、シーリング部 31 内に含まれる絶縁性ビーズの直径が $3.4 \mu\text{m}$ 、 $3.6 \mu\text{m}$ 、 $3.8 \mu\text{m}$ 及び $4.2 \mu\text{m}$ であるときの、電極層 15 と回路層 21 との間の抵抗値を測定した結果を示す。図 11 に示すように、A で示した構造の柱状部 33 では、他の構造の柱状部 33 に比べて、抵抗値のばらつきがより狭い範囲に収まっている。従って、電極層 15 と回路層 21 との間の抵抗値を安定させるためには、柱状部 33 の基部 331 において上層にある着色層が下層にある着色層を完全に覆っていることが望ましい。なお、抵抗値の安定性には若干劣るものの、図 11 に B 又は C で示した柱状部 33 のような、他の構造を有する柱状部 33 を用いた場合であっても、表示パネル 4 を構成することは可能である。

[0028] また、本実施形態においては、第 2 基板 2 の表面にアクティブマトリクス回路が形成されている形態を示したが、表示パネル 4 は、第 1 基板 1 の表面

にアクティブマトリクス回路が形成されている形態であってもよい。また、図面に示した表示パネル4の構成は模式的に示したものであり、表示パネル4は図示していない要素を含んでいてもよい。また、本実施形態においては、第1基板1に柱状部33及びシーリング部31が形成される例を主に示したが、柱状部33及びシーリング部31の少なくとも一方が第2基板2に形成されてもよい。

[0029] 本発明の一実施形態に係る表示パネルは、電極層が形成された表面を有する第1基板と、前記電極層に信号を供給するための配線経路が形成された表面を有する第2基板と、対向させた前記第1基板の前記表面と前記第2基板の前記表面との間にて封止された空間を規定するシーリング部とを備える表示パネルにおいて、前記電極層を前記配線経路と電氣的に接続する柱状部が前記シーリング部と接する位置に形成されていることを特徴としている。

[0030] 本実施形態に係る表示パネルでは、前記第1基板及び前記第2基板は、前記シーリング部を介して接合されており、前記柱状部は、前記シーリング部を介して前記第1基板と前記第2基板とを接合させる前の状態では前記シーリング部と接しない位置であり、かつ前記シーリング部を介して前記第1基板と前記第2基板とを接合させた後の状態では前記シーリング部と接する位置に形成されていることが好ましい。

[0031] 本実施形態に係る表示パネルでは、前記柱状部は、前記第1基板の前記表面における前記シーリング部との接触領域の外縁と内縁との間の特定の間線と接していないことが好ましい。

[0032] 本実施形態に係る表示パネルでは、前記第1基板の前記表面には、複数の着色層が形成されており、前記柱状部は、前記複数の着色層を前記第1基板の前記表面の上にて前記シーリング部と接する位置に積層して形成した基部を、前記電極層が被覆して構成されていることが好ましい。

[0033] 本実施形態に係る表示パネルでは、前記柱状部の前記基部において上層がその下層を完全に覆っていることが好ましい。

[0034] 本実施形態に係る表示装置は、本発明に係る表示パネルを備えることを特

徴としている。

[0035] 本発明の一実施形態に係る表示パネルの製造方法は、電極層が形成された表面を有する第1基板と、前記電極層に信号を供給するための配線経路が形成された表面を有する第2基板と、対向させた前記第1基板の前記表面と前記第2基板の前記表面との間にて封止された空間を規定するシーリング部とを備える表示パネルを製造する方法において、前記電極層と電氣的に接続した柱状部が形成されている前記第1基板の前記表面の上に、前記柱状部と接しない位置に前記シーリング部を形成し、前記第1基板の前記表面と前記第2基板の前記表面とを対向させ、前記柱状部を前記第2基板の前記配線経路と電氣的に接続するように、前記シーリング部を介して前記第1基板と前記第2基板とを接合させ、前記シーリング部を形成した位置は、前記シーリング部を介して前記第1基板と前記第2基板とを接合させた後に広がった前記シーリング部が前記柱状部に接することができる位置であることを特徴としている。

[0036] 本実施形態においては、表示装置に用いられる表示パネルは、電極層が形成された第1基板と、配線経路が形成された第2基板と、対向させた第1基板及び第2基板の表面の間に封止された空間を規定するシーリング部とを備える。更に、電極層と配線経路との間を電氣的に接続する柱状部が、シーリング部に接する位置に設けられている。シーリング部内に含ませた導電性ビーズを用いることなく、柱状部によって電極層と配線経路との間を導通させることができる。導電性ビーズを用いないことにより、コンタクト部が第1基板又は第2基板の表面上に露出している表示パネルであっても、電極層と配線経路との間に不要な導通が発生することは無い。また、柱状部がシーリング部に接する位置に配置されているので、シーリング部の外側に柱状部を設けるためのスペースを確保しなくてよい。

[0037] 本実施形態にあつては、表示パネルを製造する際に、柱状部を形成した第1基板の表面上にシーリング部を形成し、第1基板及び第2基板の表面を対向させ、シーリング部を介して第1基板と第2基板とを接合させる。シーリ

ング部は、第1基板と第2基板とを接合させる前の状態では柱状部に接しない位置に形成され、第1基板と第2基板とを接合させた後に広がって、柱状部に接する。このようにシーリング部が形成されることによって、柱状部は、シーリング部を介して第1基板と第2基板とを接合させる前の状態ではシーリング部と接せず、シーリング部を介して第1基板と第2基板とを接合させた後に広がったシーリング部と接する位置にある。シーリング部を形成する位置は、シーリング部が柱状部と接しない位置であるので、シーリング部を形成する際にシーリング部が柱状部を覆うことが無い。このため、シーリング部を介して第1基板と第2基板とを接合させる際に、柱状部は第2基板に接触する。この結果、柱状部を通じて電極層と配線経路とが確実に接続される。

[0038] 本実施形態にあつては、柱状部は、第1基板の表面のシーリング部との接触領域の外縁と内縁との間にある特定の間線と接していない。この特定の間線は、第1基板の表面上にシーリング部を形成する位置に対応する。つまり、柱状部は、シーリング部を形成する際にシーリング部によって覆われておらず、柱状部は第2基板に確実に接触している。従つて、柱状部を通じて電極層と配線経路とが確実に接続されている。

[0039] 本実施形態にあつては、第1基板の表面にはカラーフィルタ等の複数の着色層が形成されている。柱状部は、複数の着色層を積層して形成された基部を電極層が被覆して構成されている。このため、複数の着色層及び電極層を形成する工程において柱状部を形成することができる。つまり、複数の着色層及び電極層を形成する工程以外に、柱状部を形成するための更なる工程を必要としない。また、柱状部を形成するための特別な材料を必要としない。

[0040] 本実施形態にあつては、柱状部の基部は、上層が下層を完全に覆つた構成になっている。このような構成の柱状部は、基部において上層が下層を完全に覆っていない構成の柱状部に比べて、電極層と配線経路との間の抵抗値のばらつきがより狭い範囲に収まる。従つて、電極層と配線経路との間の導通が安定する。

符号の説明

- [0041] 1 第1基板
- 1 0 表示装置
 - 1 1 第1着色層
 - 1 2 第2着色層
 - 1 3 第3着色層
 - 1 5 電極層
- 2 第2基板
- 2 1 回路層 (配線経路)
 - 2 1 1 接続パッド (配線経路)
- 3 1 シーリング部
- 3 1 1 内縁
 - 3 1 2 外縁
- 3 2 液晶
- 3 3 柱状部
- 3 3 1 基部
- 4 表示パネル

請求の範囲

- [請求項1] 電極層が形成された表面を有する第1基板と、
前記電極層に信号を供給するための配線経路が形成された表面を有する第2基板と、
対向させた前記第1基板の前記表面と前記第2基板の前記表面との間にて封止された空間を規定するシーリング部とを備える表示パネルにおいて、
前記電極層を前記配線経路と電氣的に接続する柱状部が前記シーリング部と接する位置に形成されていること
を特徴とする表示パネル。
- [請求項2] 前記第1基板及び前記第2基板は、前記シーリング部を介して接合されており、
前記柱状部は、前記シーリング部を介して前記第1基板と前記第2基板とを接合させる前の状態では前記シーリング部と接しない位置であり、かつ前記シーリング部を介して前記第1基板と前記第2基板とを接合させた後の状態では前記シーリング部と接する位置に形成されている、
請求項1に記載の表示パネル。
- [請求項3] 前記柱状部は、前記第1基板の前記表面における前記シーリング部との接触領域の外縁と内縁との間の特定の間線と接していない、
請求項1又は2に記載の表示パネル。
- [請求項4] 前記第1基板の前記表面には、複数の着色層が形成されており、
前記柱状部は、前記複数の着色層を前記第1基板の前記表面の上にて前記シーリング部と接する位置に積層して形成した基部を、前記電極層が被覆して構成されている、
請求項1から3までのいずれか一項に記載の表示パネル。
- [請求項5] 前記柱状部の前記基部において上層がその下層を完全に覆っている、

請求項4に記載の表示パネル。

[請求項6] 請求項1から5までのいずれか一項に記載の表示パネルを備えることを特徴とする表示装置。

[請求項7] 電極層が形成された表面を有する第1基板と、前記電極層に信号を供給するための配線経路が形成された表面を有する第2基板と、対向させた前記第1基板の前記表面と前記第2基板の前記表面との間にて封止された空間を規定するシーリング部とを備える表示パネルを製造する方法において、

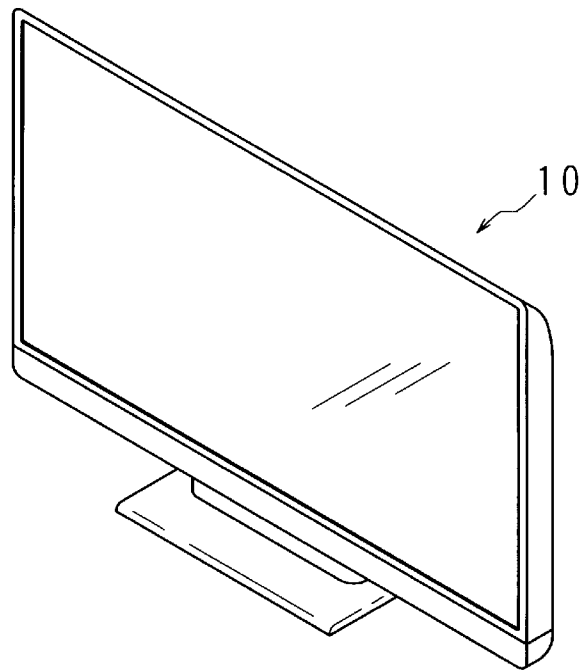
前記電極層と電氣的に接続した柱状部が形成されている前記第1基板の前記表面の上に、前記柱状部と接しない位置に前記シーリング部を形成し、

前記第1基板の前記表面と前記第2基板の前記表面とを対向させ、前記柱状部を前記第2基板の前記配線経路と電氣的に接続するように、前記シーリング部を介して前記第1基板と前記第2基板とを接合させ、

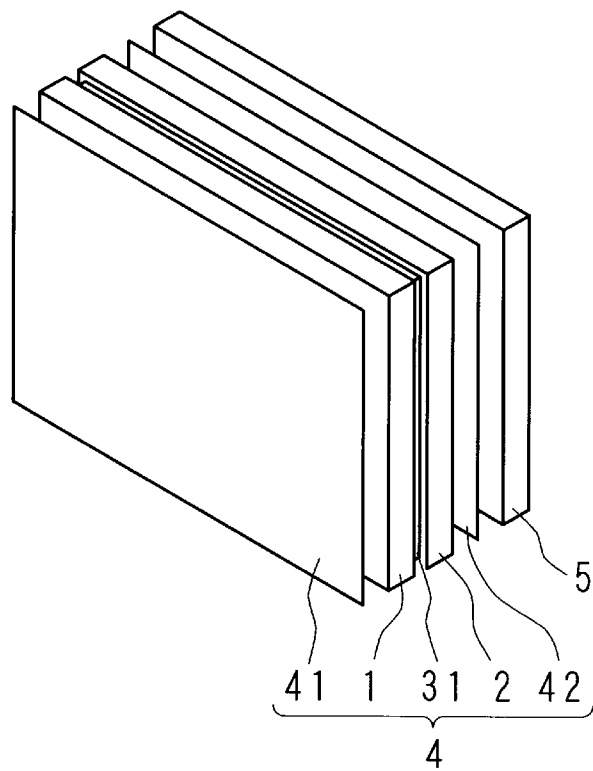
前記シーリング部を形成した位置は、前記シーリング部を介して前記第1基板と前記第2基板とを接合させた後に広がった前記シーリング部が前記柱状部に接することができる位置であること

を特徴とする表示パネルの製造方法。

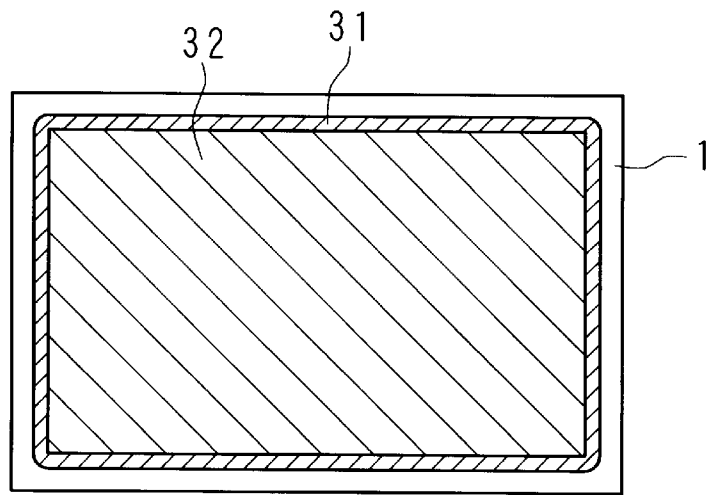
[図1]



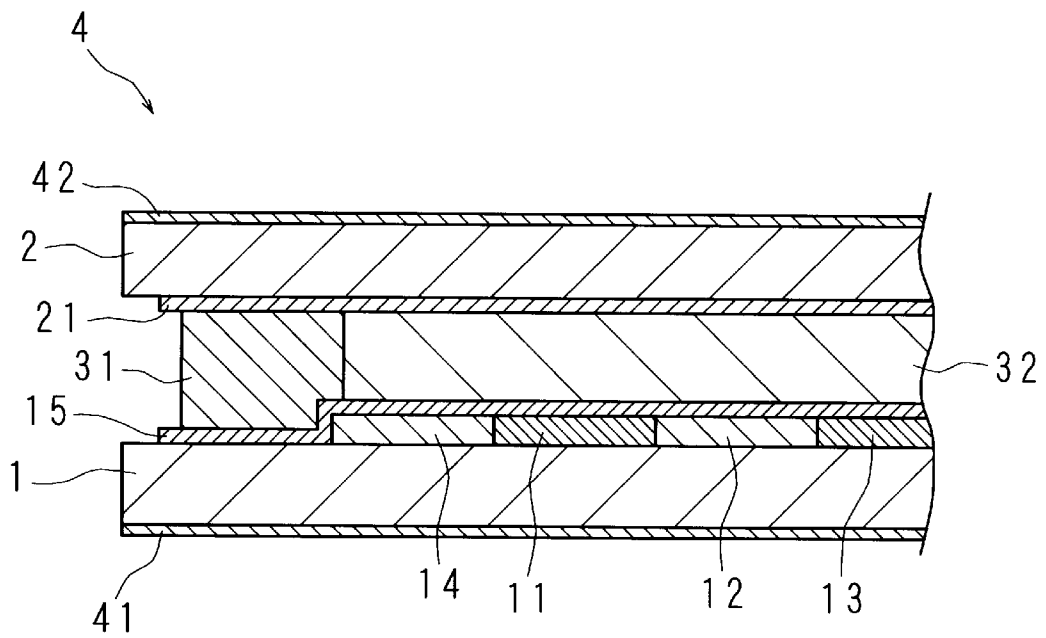
[図2]



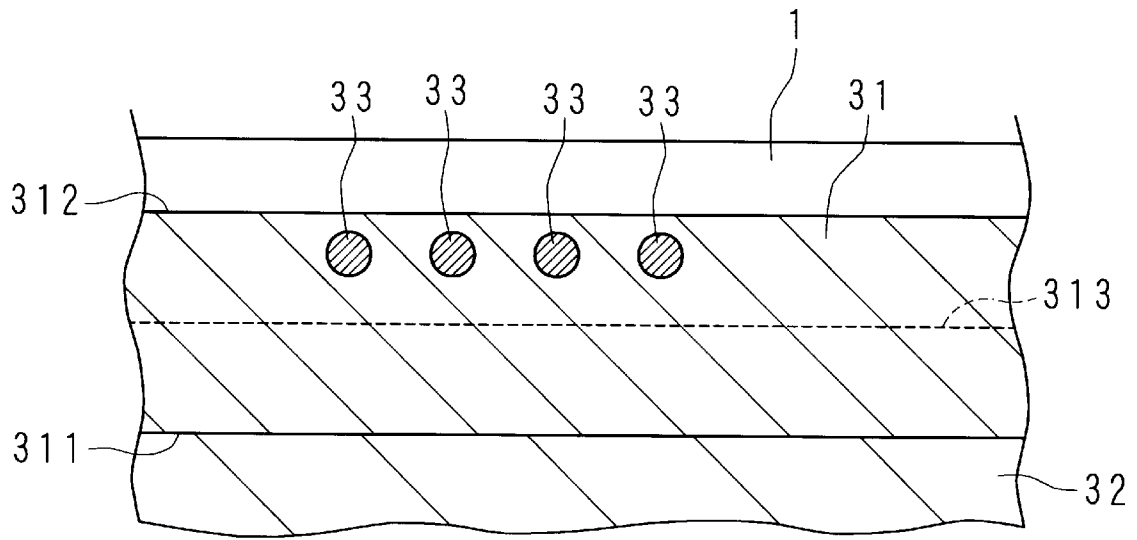
[図3]



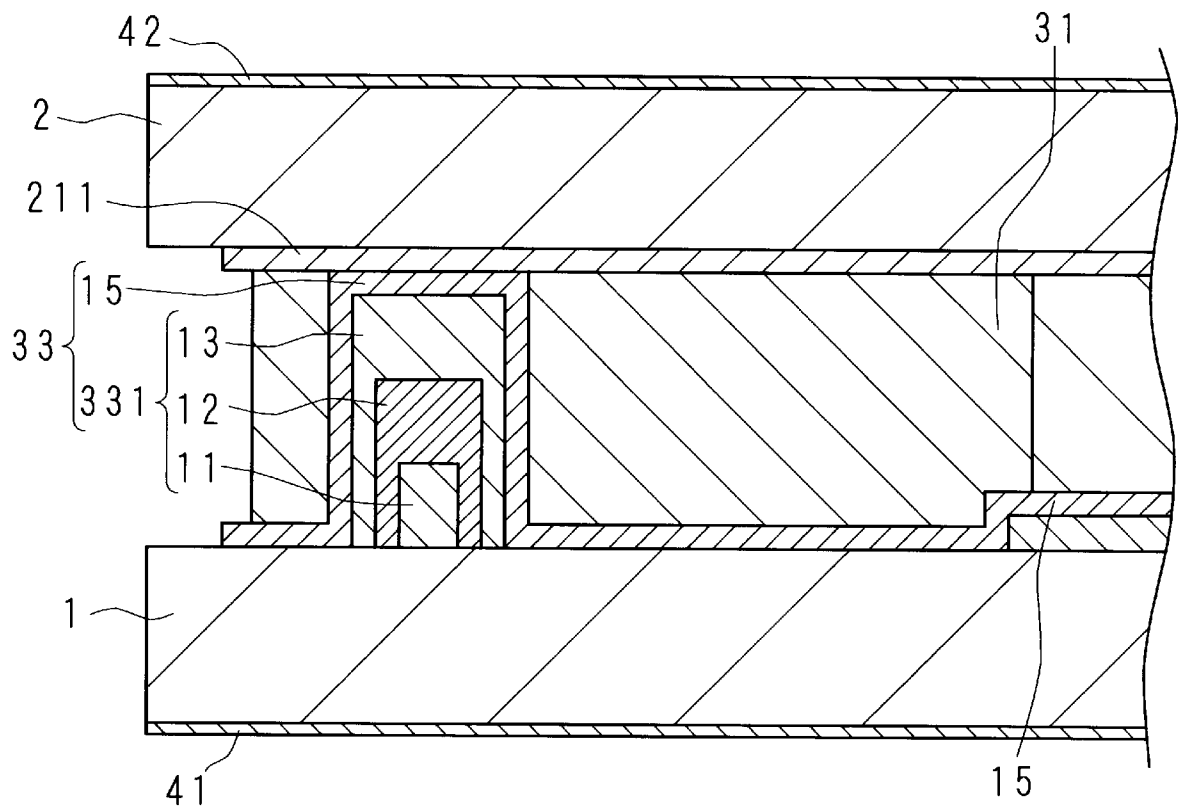
[図4]



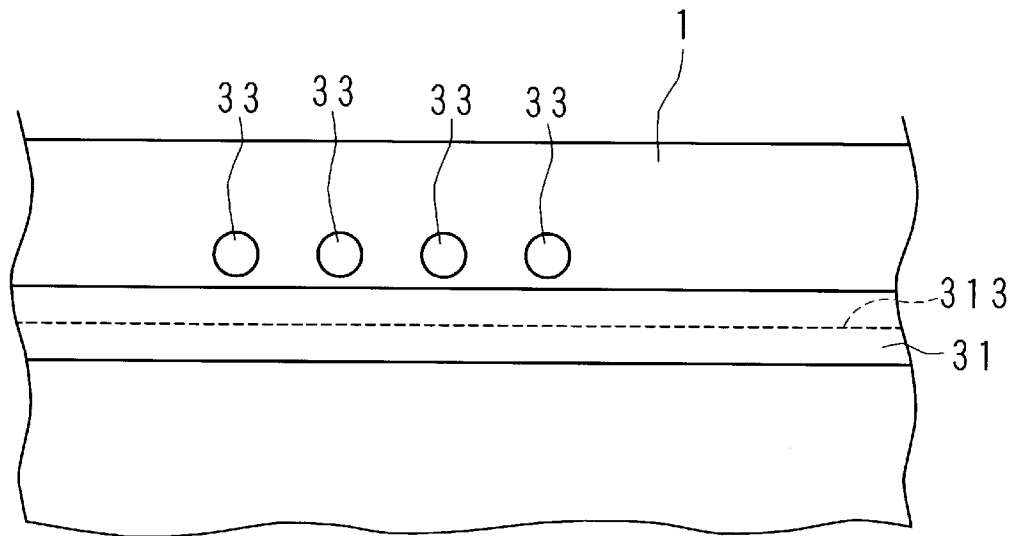
[図5]



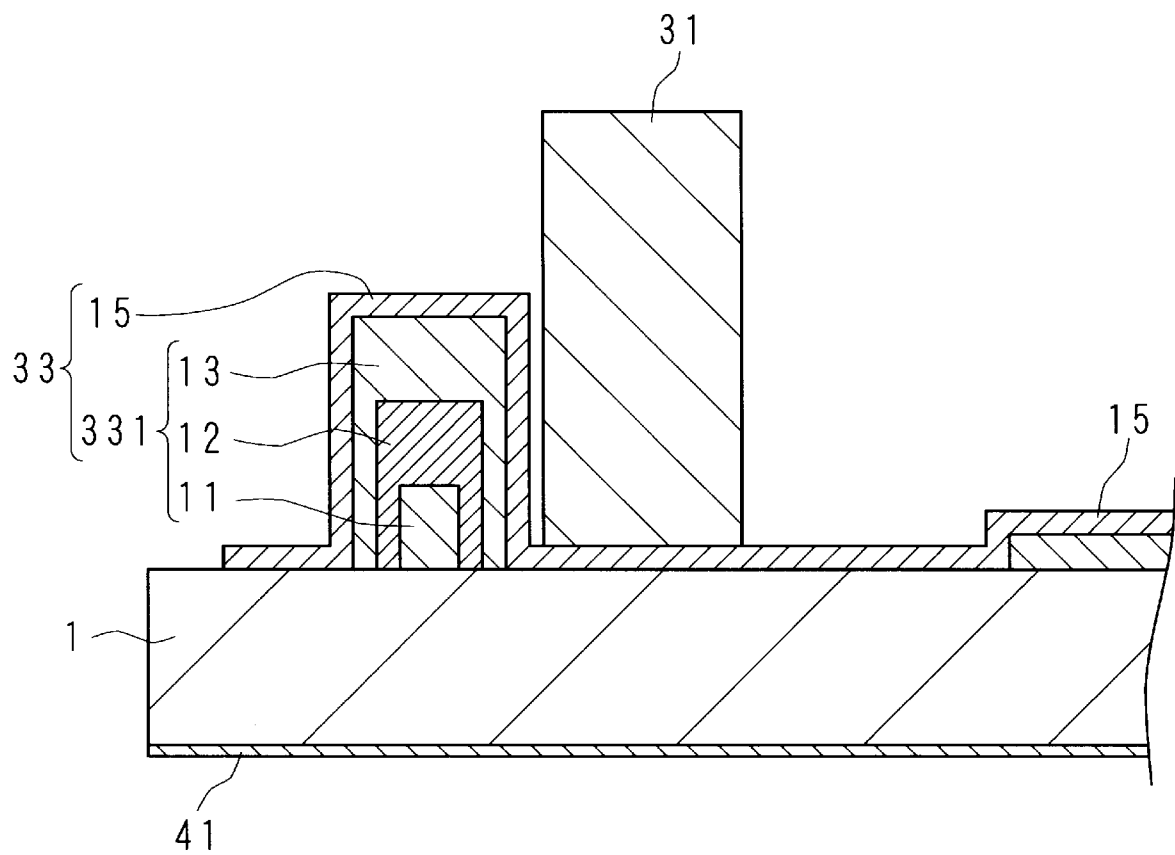
[図6]



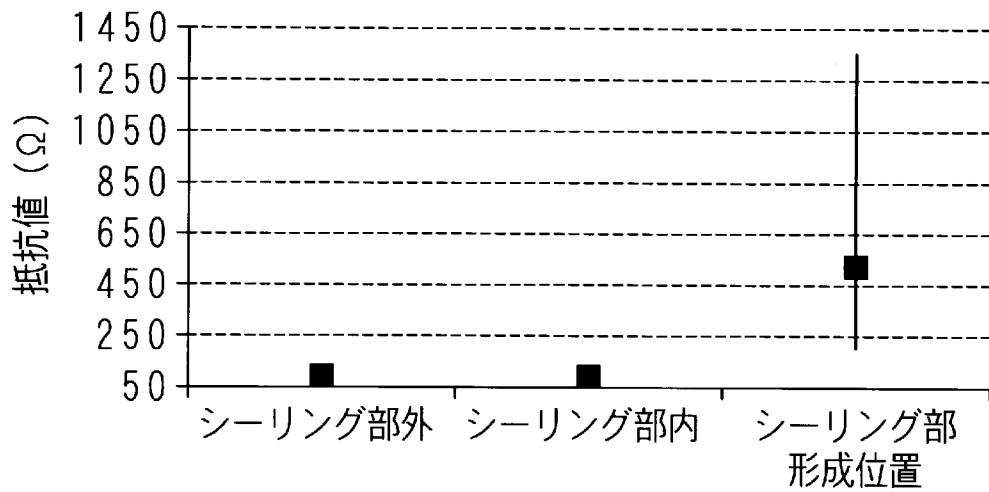
[図7]



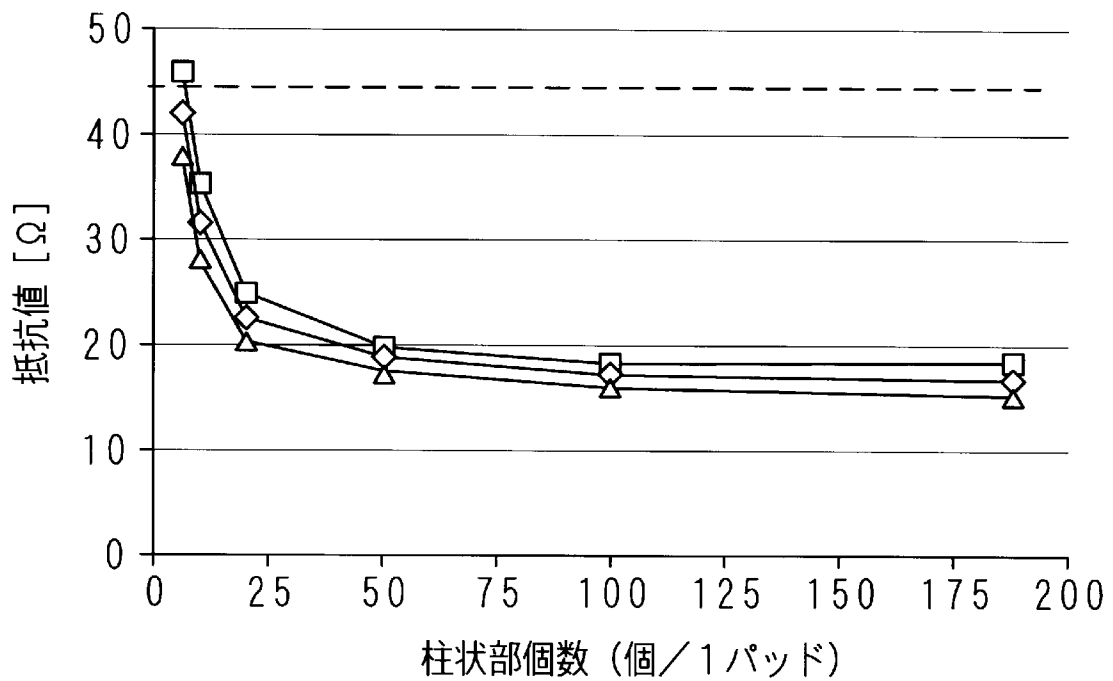
[図8]



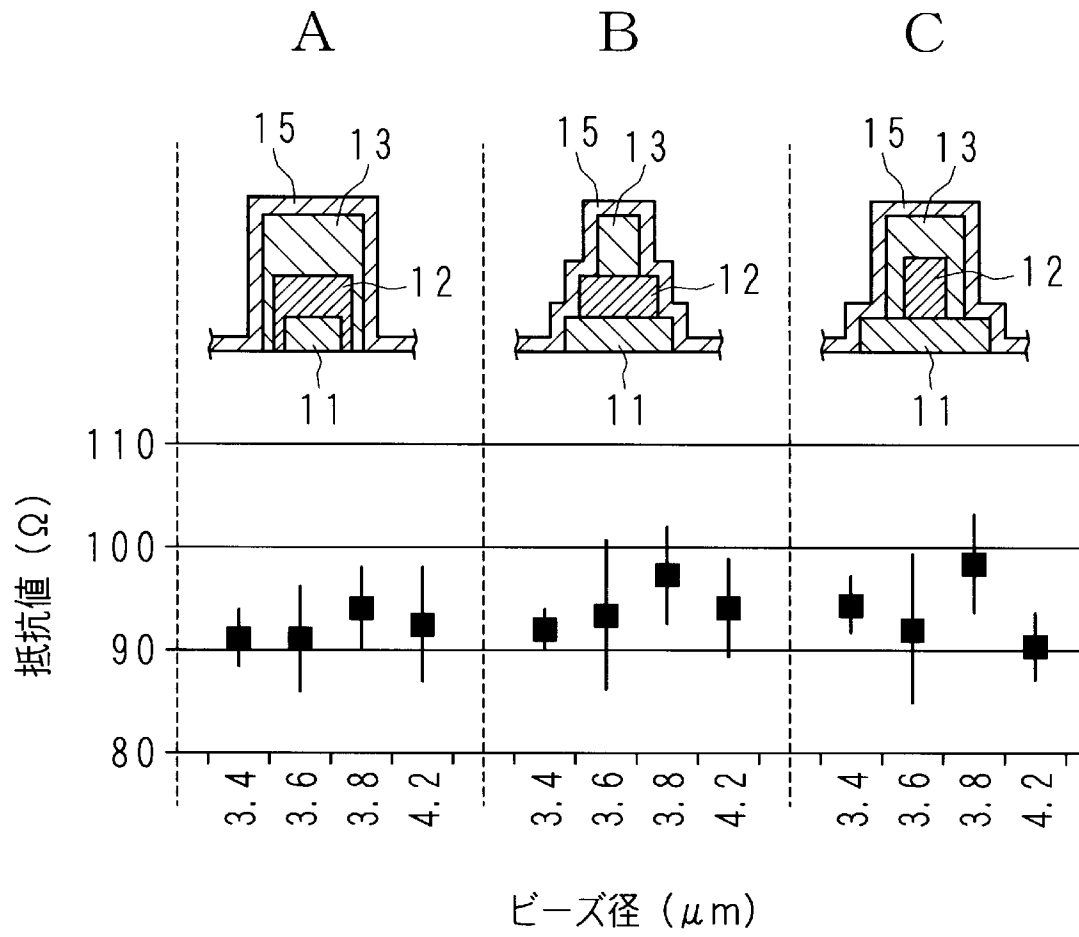
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/076021

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G02F1/1339(2006.01)i, G02F1/1343(2006.01)i, G09F9/30(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)
G02F1/1339, G02F1/1343, G09F9/30

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 2008-250324 A (Semiconductor Energy Laboratory Co., Ltd.), 16 October 2008 (16.10.2008), paragraphs [0001], [0022] to [0026], [0032], [0047]; fig. 2(B), 9 (Family: none)	1-3, 6-7 4 5
X Y A	JP 2006-194920 A (Seiko Epson Corp.), 27 July 2006 (27.07.2006), paragraphs [0022], [0027], [0032] to [0033]; fig. 1 to 2, 5 (Family: none)	1, 6 4 2-3, 5, 7

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 27 October 2016 (27.10.16)	Date of mailing of the international search report 08 November 2016 (08.11.16)
---	---

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/JP2016/076021

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 2005-321455 A (Seiko Epson Corp.), 17 November 2005 (17.11.2005), paragraphs [0017] to [0018], [0033], [0038]; fig. 1 to 2, 8 (Family: none)	1, 6 2-5, 7
Y A	JP 2001-100217 A (NEC Corp.), 13 April 2001 (13.04.2001), paragraphs [0009], [0026] to [0032]; fig. 1 to 2, 11 to 12 & TW 550430 B & KR 10-2001-0030536 A	4 1-3, 5-7
Y	JP 8-262484 A (International Business Machines Corp.), 11 October 1996 (11.10.1996), paragraph [0025]; fig. 8 & US 5748266 A column 7, lines 4 to 32; fig. 8 & EP 731373 A1 & KR 10-0236892 B	4
Y	JP 2000-356775 A (NEC Corp.), 26 December 2000 (26.12.2000), paragraphs [0222] to [0244]; fig. 13 & US 2003/0025865 A1 paragraphs [0339] to [0360]; fig. 13	4

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））
 Int.Cl. G02F1/1339(2006.01)i, G02F1/1343(2006.01)i, G09F9/30(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. G02F1/1339, G02F1/1343, G09F9/30

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016年

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y A	JP 2008-250324 A（株式会社半導体エネルギー研究所）2008.10.16, 段落 [0001]、[0022] - [0026]、[0032]、[0047]、図2（B）、9（ファミリーなし）	1-3, 6-7 4 5
X Y A	JP 2006-194920 A（セイコーエプソン株式会社）2006.07.27, 段落 [0022]、[0027]、[0032] - [0033]、図1-2、5（ファミリーなし）	1, 6 4 2-3, 5, 7

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	の日の後に公表された文献
「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
 27. 10. 2016

国際調査報告の発送日
 08. 11. 2016

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） 佐藤 洋允	2L	3413
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
X A	JP 2005-321455 A (セイコーエプソン株式会社) 2005. 11. 17, 段落 [0017] - [0018]、[0033]、[0038]、図1 - 2, 8 (ファミリーなし)	1, 6 2-5, 7
Y A	JP 2001-100217 A (日本電気株式会社) 2001. 04. 13, 段落 [0009]、[0026] - [0032]、図1 - 2, 11 - 1 2 & TW 550430 B & KR 10-2001-0030536 A	4 1-3, 5-7
Y	JP 8-262484 A (インターナショナル・ビジネス・マシーンス・コー ポレイション) 1996. 10. 11, 段落 [0025]、図8 & US 5748266 A:7 欄4行-32行、Fig. 8 & EP 731373 A1 & KR 10-0236892 B	4
Y	JP 2000-356775 A (日本電気株式会社) 2000. 12. 26, 段落 [0222] - [0244]、図13 & US 2003/0025865 A1:[0339]-[0360], Fig. 13	4