

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2007年12月21日 (21.12.2007)

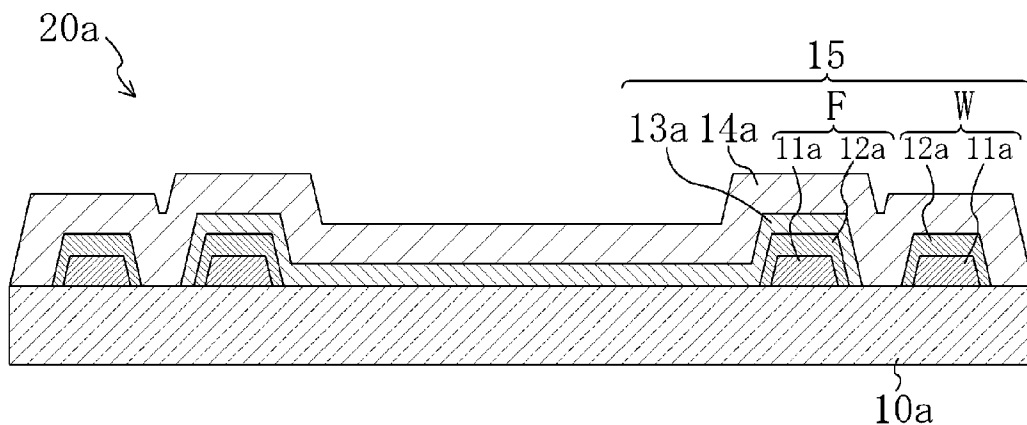
PCT

(10) 国際公開番号
WO 2007/144993 A1

- (51) 国際特許分類:
G06F 3/041 (2006.01) G06F 3/045 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2007/051586
- (22) 国際出願日: 2007年1月31日 (31.01.2007)
- (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2006-162585 2006年6月12日 (12.06.2006) JP
特願2006-235051 2006年8月31日 (31.08.2006) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): シャープ株式会社 (SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 西脇 章剛 (NISHIWAKI, Shogo). 片岡 義晴 (KATAOKA, Yoshiharu). 大東 徹 (DAITOH, Tohru). 田中 信也 (TANAKA, Shinya). 西山 幸彦 (NISHIYAMA, Yukihiro). 川島 慎吾 (KAWASHIMA, Shingo). 貝川 裕之 (KAIGAWA, Hiroyuki). 占部 孝之 (URABE, Takayuki).
- (74) 代理人: 前田 弘, 外 (MAEDA, Hiroshi et al.); 〒5410053 大阪府大阪市中央区本町2丁目5番7号 大阪丸紅ビル 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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告書
- 2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

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

(54) 発明の名称: タッチパネル、表示装置及びタッチパネルの製造方法



(57) Abstract: A touch panel (20a) is provided with an insulating substrate (10a), a transparent touch electrode (13a) arranged on the insulating substrate (10a), and a frame section (F) connected to the periphery of the touch electrode (13a). The touch panel detects a touch position on the touch electrode (13a) by an electric signal through the frame section (F). The frame section (F) is arranged between the insulating substrate (10a) and the touch electrode (13a).

(57) 要約: 絶縁性基板 (10a) と、絶縁性基板 (10a) に設けられた透明なタッチ電極 (13a) と、タッチ電極 (13a) の周縁に接続された額縁部 (F) とを備え、額縁部 (F) を介する電気信号によりタッチ電極 (13a) におけるタッチ位置を検出するタッチパネル (20a) であって、額縁部 (F) は、絶縁性基板 (10a) 及びタッチ電極 (13a) の間に設けられている。

明 細 書

タッチパネル、表示装置及びタッチパネルの製造方法

技術分野

- [0001] 本発明は、タッチパネル、表示装置及びタッチパネルの製造方法に関し、特に、フォトリソグラフィにより製造されるタッチパネルに関するものである。

背景技術

- [0002] タッチパネルは、指やペンなどでタッチ（押圧）することによって、コンピュータなどの情報処理装置に対話形式で情報を入力する装置である。
- [0003] また、タッチパネルは、その動作原理によって、抵抗膜方式、静電容量結合方式、赤外線方式、超音波方式及び電磁誘導結合方式などに分類される。上記抵抗膜方式及び静電容量結合方式のタッチパネルは、低コストで表示装置などに搭載可能であるので、近年よく用いられている。
- [0004] 上記静電容量結合方式のタッチパネルは、基板全面に設けられた透明なタッチ電極と、タッチ電極の周縁に設けられた導電性の額縁部と、額縁部に各々接続された複数の位置検出用電極と、各位置検出用電極及びタッチ位置を検出するための位置検出回路の間を接続する配線部とを備え、例えば、液晶表示パネルのディスプレイ画面の前面に装着して使用される。
- [0005] 上記静電容量結合方式のタッチパネルは、ディスプレイ画面の前面、すなわち、タッチパネルを構成する基板の表面がタッチされることにより、タッチ電極がタッチされた点で人体の静電容量を介して接地されて、各位置検出用電極と接地点との間の抵抗値に変化が生じ、位置検出回路が各位置検出用電極と接地点との間の抵抗値の変化に基づいてタッチされた位置を検出するようになっている。
- [0006] 例えば、特許文献1には、パネル端部の色むらが解消される静電容量結合方式のタッチスクリーンパネル（タッチパネル）の製造方法が記載されている。

特許文献1:特表2004-537107号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

- [0007] ところで、静電容量結合方式のタッチパネルでは、位置認識精度を高めるために、上記タッチ電極が高抵抗であると共に、上記額縁部、各位置検出用電極及び各配線部が低抵抗であることが好ましいので、上記タッチ電極がIZO (Indium Zinc Oxide) 膜などの透明導電膜により、上記額縁部、各位置検出用電極及び各配線部がアルミニウムなどの低抵抗な金属導電膜によりそれぞれ別工程で形成されることが多い。
- [0008] そのため、フォトリソグラフィを用いたタッチパネルの製造方法としては、特許文献1に開示されたタッチパネルの構成のように、ガラス基板などの絶縁性基板に上記タッチ電極を形成した後に、上記額縁部、各位置検出用電極及び各配線部を形成することが考えられるが、上記額縁部、各位置検出用電極及び各配線部を構成する導電膜を成膜した後に、その導電膜をパターンニングする際のドライエッチングによって、既に形成されたタッチ電極の表面が部分的にエッチングされることにより、基板面内においてタッチ電極の膜厚がばらつくおそれがある。そうすると、タッチ電極の抵抗値が基板面内でばらついて、タッチパネルの位置認識精度が低下してしまう。
- [0009] また、近年の液晶表示パネルの大型化により、液晶表示パネルを構成するガラス基板も益々大型化し、基板面内におけるタッチ電極の膜厚がばらつく傾向にあるので、この点においても、タッチパネルの位置認識精度の低下が懸念される。
- [0010] 本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、位置認識精度の高いタッチパネルを提供することにある。

課題を解決するための手段

- [0011] 上記目的を達成するために、本発明は、絶縁性基板及び透明電極の間に導電部が設けられるようにしたものである。
- [0012] 具体的に本発明に係るタッチパネルは、絶縁性基板と、上記絶縁性基板に設けられた透明なタッチ電極と、上記タッチ電極の周縁に接続された導電部とを備え、上記導電部を介する電気信号により上記タッチ電極におけるタッチ位置を検出するタッチパネルであって、上記導電部は、上記絶縁性基板及びタッチ電極の間に設けられていることを特徴とする。
- [0013] 上記の構成によれば、絶縁性基板及びタッチ電極の間に導電部が設けられているので、絶縁性基板上に導電部を形成した後に、タッチ電極が形成されることになる。

そのため、導電部を形成する際には、タッチ電極がまだ形成されていないので、導電部を形成する際にタッチ電極がエッチングされることがない。これにより、基板面内におけるタッチ電極の膜厚のばらつきが小さくなり、基板面内におけるタッチ電極の抵抗値のばらつきも小さくなるので、タッチパネルの位置認識精度の低下が抑制される。したがって、位置認識精度の高いタッチパネルを提供することが可能になる。

- [0014] 上記導電部は、上記タッチ電極の周縁に沿って設けられた額縁部であり、上記額縁部には、該額縁部を介して上記タッチ電極に接続する配線部が接続されていてもよい。
- [0015] 上記の構成によれば、タッチ電極におけるタッチ位置に基づいた電気信号がタッチ電極の周縁に接続された額縁部、及びその額縁部に接続された配線部に入力され、タッチ電極におけるタッチ位置が検出されることになる。
- [0016] 上記額縁部及び配線部は、同一材料により形成されていてもよい。
- [0017] 上記の構成によれば、額縁部及び配線部が同一材料により形成されているので、製造工程を増やすことなく、額縁部及び配線部が形成される。
- [0018] 上記額縁部は、矩形枠状であり、上記配線部は、上記額縁部の4隅にそれぞれ接続されるように4本設けられていてもよい。
- [0019] 上記の構成によれば、静電容量結合方式のタッチパネルが具体的に構成される。
- [0020] 上記額縁部及び配線部は、銀及びパラジウムを含む合金膜、又は銀、パラジウム及び銅を含む合金膜により形成されていてもよい。
- [0021] 上記の構成によれば、額縁部及び配線部が銀及びパラジウムを含む合金膜により形成されている場合には、その合金膜が高導電性材料であるので、額縁部及び配線部を薄く形成することが可能になり、タッチ電極が額縁部を容易に覆うことが可能になる。また、額縁部及び配線部が銀、パラジウム及び銅を含む合金膜により形成されている場合には、その合金膜により、耐マイグレーション及び耐食性などの信頼性を向上させることが可能になる。
- [0022] 上記絶縁性基板は、ガラス基板であり、上記絶縁性基板と上記額縁部及び配線部との間には、両者間の密着性を向上させるための層間膜が設けられていてもよい。
- [0023] 上記の構成によれば、一般的にガラス基板と銀及びパラジウムを含む合金膜との

間の密着性が悪いので、ガラス基板と銀及びパラジウムを含む合金膜との間に層間膜を挟み込むことによって、絶縁性基板と額縁部及び配線部との間の密着性が向上する。

- [0024] 上記層間膜は、上記額縁部及び配線部と重なる部分のみに設けられていてもよい。
- [0025] 上記の構成によれば、層間膜が額縁部及び配線部に重なる部分以外、すなわち、パネル面内（表示装置における表示領域）に設けられていないので、タッチパネルの透過率が向上する。
- [0026] 上記タッチ電極は、上記額縁部及び配線部を覆うように延設されていてもよい。
- [0027] 上記の構成によれば、銀及びパラジウムを含む合金膜は電気抵抗が経時変化しやすい材料であるので、額縁部及び配線部をタッチ電極で覆うことにより、額縁部及び配線部の電気抵抗の経時変化が抑制される。また、額縁部及び配線部をタッチ電極で覆うことにより、例えば、タッチ電極を形成するために透明導電膜をパターニングする際のエッチング液中の塩酸から額縁部及び配線部を保護することが可能になる。
- [0028] 上記配線部の末端では、上記タッチ電極が延設され、上記配線部の末端におけるタッチ電極の延設部分により該配線部の端子部が構成されていてもよい。
- [0029] 上記の構成によれば、配線部を構成する銀及びパラジウムを含む合金膜が端子部に形成されていないので、配線部における電気抵抗の経時変化が抑制される。
- [0030] 上記タッチ電極は、酸化インジウムと酸化スズとの化合物により形成されていてもよい。
- [0031] 上記の構成によれば、額縁部及び配線部が銀及びパラジウムを含む合金膜により形成されているので、額縁部及び配線部がアルミニウム膜により形成された場合に発生する酸化インジウムと酸化スズとの化合物、すなわち、ITO (Indium Tin Oxide) 膜とアルミニウム膜との電蝕反応が抑制される。
- [0032] また、本発明のタッチパネルは、表示パネルが対向して配置された表示装置において特に有効である。
- [0033] また、本発明に係るタッチパネルの製造方法は、絶縁性基板と、上記絶縁性基板に設けられた透明なタッチ電極と、上記タッチ電極の周縁に接続された導電部とを備

え、上記導電部を介する電気信号により上記タッチ電極におけるタッチ位置を検出するタッチパネルを製造する方法であって、上記絶縁性基板に金属導電膜を成膜した後に、該金属導電膜をパターニングして、上記導電部を形成する導電部形成工程と、上記形成された導電部を覆うように透明導電膜を成膜した後に、該透明導電膜をパターニングして上記タッチ電極を形成するタッチ電極形成工程とを備えることを特徴とする。

- [0034] 上記の方法によれば、導電部形成工程において、絶縁性基板上に導電部を形成した後に、タッチ電極形成工程においてタッチ電極が形成されることになる。そのため、導電部形成工程では、タッチ電極がまだ形成されていないので、導電部形成工程において、タッチ電極がエッチングされることがない。これにより、基板面内におけるタッチ電極の膜厚のばらつきが小さくなり、基板面内におけるタッチ電極の抵抗値のばらつきも小さくなるので、タッチパネルの位置認識精度の低下が抑制される。したがって、位置認識精度の高いタッチパネルを提供することが可能になる。
- [0035] 上記導電部は、上記タッチ電極の周縁に沿って設けられた額縁部であり、上記額縁部には、該額縁部を介して上記タッチ電極に接続する配線部が接続され、上記導電部形成工程では、上記額縁部及び配線部を形成してもよい。
- [0036] 上記の方法によれば、導電部形成工程において、額縁部及び配線部が同時に形成されるので、製造工程を増やすことなく、額縁部及び配線部が形成される。
- [0037] 上記導電部形成工程では、上記金属導電膜をドライエッチングによりパターニングしてもよい。
- [0038] 上記の方法によれば、ドライエッチングによってタッチ電極の表面が部分的にエッチングされるおそれがないので、本発明の作用効果が有効に奏される。
- [0039] 上記絶縁性基板は、ガラス基板であり、上記導電部は、銀及びパラジウムを含む合金膜、又は銀、パラジウム及び銅を含む合金膜により形成され、上記導電部形成工程の前に、上記絶縁性基板に上記導電部に対する密着性を向上させるための層間膜を成膜する層間膜成膜工程を備えてもよい。
- [0040] 上記の方法によれば、一般的にガラス基板と銀及びパラジウムを含む合金膜、又は銀、パラジウム及び銅を含む合金膜との間の密着性が悪いので、層間膜成膜工程で

ガラス基板と銀及びパラジウムを含む合金膜、又は銀、パラジウム及び銅を含む合金膜との間に層間膜を成膜することによって、絶縁性基板と導電部との間の密着性が向上する。

- [0041] 上記層間膜成膜工程では、上記層間膜をメタルマスクにより上記導電部と重なる部分に成膜してもよい。
- [0042] 上記の方法によれば、層間膜が導電部（例えば、額縁部及び配線部）に重なる部分以外、すなわち、パネル面内（表示装置における表示領域）に成膜されないで、タッチパネルの透過率が向上する。
- [0043] 上記導電部は、上記タッチ電極の周縁に沿って設けられた額縁部であり、上記額縁部には、該額縁部を介して上記タッチ電極に接続する配線部が接続され、上記タッチ電極形成工程では、上記透明導電膜を上記配線部の末端に延設するようにパターンニングして、該配線部の端子部を形成してもよい。
- [0044] 上記の方法によれば、配線部を構成する銀及びパラジウムを含む合金膜が端子部に形成されなくなるので、配線部における電気抵抗の経時変化が抑制される。

発明の効果

- [0045] 本発明によれば、絶縁性基板及び透明電極の間に導電部が設けられているため、位置認識精度の高いタッチパネルを提供することができる。

図面の簡単な説明

- [0046] [図1]図1は、実施形態1に係る液晶表示装置50aの構成図である。
- [図2]図2は、液晶表示装置50aを構成するタッチパネル20aの平面図である。
- [図3]図3は、図2中のIII－III線に沿ったタッチパネル20aのパネル面内の断面図である。
- [図4]図4は、図2中のIV－IV線に沿ったタッチパネル20aの端子部の断面図である。
- [図5]図5は、1次元抵抗体を用いた静電容量結合方式のタッチセンサの動作原理を説明するための模式図である。
- [図6]図6は、タッチパネル20aの動作原理を説明するための模式図である。
- [図7]図7は、タッチパネル20aの製造工程を示すフローチャートである。
- [図8]図8は、アルミニウム膜11を成膜した後の図3に対応する基板の断面図である。

[図9]図9は、アルミニウム膜11をパターニングした後の図3に対応する基板の断面図である。

[図10]図10は、窒化チタン膜12を成膜した後の図3に対応する基板の断面図である。

[図11]図11は、窒化チタン膜12をパターニングした後の図3に対応する基板の断面図である。

[図12]図12は、IZO膜13を成膜した後の図3に対応する基板の断面図である。

[図13]図13は、IZO膜13をパターニングした後の図3に対応する基板の断面図である。

[図14]図14は、窒化シリコン膜14を成膜した後の図3に対応する基板の断面図である。

[図15]図15は、窒化チタン膜12を成膜した後の図4に対応する基板の断面図である。

[図16]図16は、窒化チタン膜12をパターニングした後の図4に対応する基板の断面図である。

[図17]図17は、IZO膜13を成膜した後の図4に対応する基板の断面図である。

[図18]図18は、IZO膜13をパターニングした後の図4に対応する基板の断面図である。

[図19]図19は、窒化シリコン膜14を成膜した後の図4に対応する基板の断面図である。

[図20]図20は、実施例の基板S1におけるIZO層の表面抵抗を示す平面模式図である。

[図21]図21は、実施形態2に係る液晶表示装置50bの構成図である。

[図22]図22は、実施形態3に係る液晶表示装置50cの構成図である。

[図23]図23は、実施形態4に係るタッチパネル20bの斜視図である。

[図24]図24は、図23中のXXIV-XXIV線に沿ったタッチパネル20bを構成する第2基板10abの断面図である。

[図25]図25は、図23中のXXV-XXV線に沿ったタッチパネル20bを構成する第1基

板10aaの断面図である。

[図26]図26は、実施形態5に係るタッチパネル20cの平面図である。

[図27]図27は、図26中のXXVII―XXVII線に沿ったタッチパネル20cのパネル面内の断面図である。

[図28]図28は、図26中のXXVIII―XXVIII線に沿ったタッチパネル20cの端子部の断面図である。

[図29]図29は、酸化チタン膜18を成膜した後の図27に対応する基板の断面図である。

[図30]図30は、AP膜19を成膜した後の図27に対応する基板の断面図である。

[図31]図31は、AP膜19をパターニングした後の図27に対応する基板の断面図である。

[図32]図32は、ITO膜13を成膜した後の図27に対応する基板の断面図である。

[図33]図33は、ITO膜13をパターニングした後の図27に対応する基板の断面図である。

[図34]図34は、窒化シリコン膜14を成膜した後の図27に対応する基板の断面図である。

[図35]図35は、酸化チタン膜18を成膜した後の図28に対応する基板の断面図である。

[図36]図36は、AP膜19を成膜した後の図28に対応する基板の断面図である。

[図37]図37は、AP膜19をパターニングした後の図28に対応する基板の断面図である。

[図38]図38は、ITO膜13を成膜した後の図28に対応する基板の断面図である。

[図39]図39は、ITO膜13をパターニングした後の図28に対応する基板の断面図である。

[図40]図40は、窒化シリコン膜14を成膜した後の図28に対応する基板の断面図である。

[図41]図41は、実施形態6に係るタッチパネル20dのパネル面内の断面図である。

[図42]図42は、実施形態7に係るタッチパネル20eの端子部の断面図である。

[図43]図43は、比較例のタッチパネル120aのパネル面内の断面図である。

[図44]図44は、タッチパネル120aの製造工程を示すフローチャートである。

[図45]図45は、比較例の基板S2におけるIZO層の表面抵抗を示す平面模式図である。

符号の説明

- [0047] F 額縁部(導電部)
W 配線部
10a 絶縁性基板
11 アルミニウム膜(金属導電膜)
11aa, 11ab 導電部
12 窒化チタン膜(金属導電膜)
13 IZO膜、ITO膜(透明導電膜)
13a タッチ電極
18 酸化チタン膜(層間膜)
19 AP膜(合金膜)
20a, 20b タッチパネル
25a, 25b, 25c 液晶表示パネル
50a, 50b, 50c 液晶表示装置

発明を実施するための最良の形態

- [0048] 以下、本発明の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、以下の各実施形態では、表示装置として液晶表示装置を例示するが、本発明は、以下の各実施形態に限定されるものではない。

- [0049] 《発明の実施形態1》

図1～図20は、本発明に係るタッチパネル、液晶表示装置及びタッチパネルの製造方法の実施形態1を示している。

- [0050] 図1は、液晶表示装置50aの概略構成図である。

- [0051] 液晶表示装置50aは、図1に示すように、上面及び下面にそれぞれ偏光板1及び2が貼り付けられた液晶表示パネル25aと、液晶表示パネル25aの上方に設けられた

タッチパネル20aと、液晶表示パネル25aの下方に設けられ、液晶表示パネル25aの表示領域に光を供給するためのバックライト30とを備えている。

- [0052] 液晶表示パネル25aは、図1に示すように、互いに対向して配置されたアクティブマトリクス基板21及びカラーフィルター基板22aと、それら両基板21及び22aの間に設けられた液晶層23とを備えている。
- [0053] アクティブマトリクス基板21は、ガラス基板などの絶縁性基板10bと、絶縁性基板10b上に設けられた薄膜トランジスタ(TFT)アレイ層16と、TFTアレイ層16上に設けられた配向膜(不図示)とを備えている。ここで、TFTアレイ層16は、絶縁性基板10b上に互いに平行に延びるように設けられた複数のゲート線(不図示)と、各ゲート線に直交するように互いに平行に延びるように設けられた複数のソース線(不図示)と、ゲート線及びソース線の各交差部分に設けられたTFT(不図示)と、各TFTに接続された画素電極(不図示)とを備えている。
- [0054] カラーフィルター基板22aは、ガラス基板などの絶縁性基板10cと、絶縁性基板10c上に設けられたカラーフィルター層17と、カラーフィルター層17上に設けられたオーバーコート層(不図示)と、オーバーコート層上に設けられた共通電極(不図示)と、共通電極上に設けられた配向膜(不図示)とを備えている。ここで、カラーフィルター層17は、アクティブマトリクス基板21上の各画素電極に対応して、各々、赤色、緑色又は青色に着色された複数の着色層(不図示)と、各着色層の間に設けられたブラックマトリクス(不図示)とを備えている。
- [0055] 液晶層23は、電気光学特性を有するネマチック液晶を含んでいる。
- [0056] 偏光板1及び2は、入射光に対して、特定方向の偏光成分のみを透過させる機能を有している。
- [0057] タッチパネル20aは、図1及び図2に示すように、絶縁性基板10aと、絶縁性基板10a上に設けられたタッチパネル層15とを備えている。ここで、図2は、タッチパネル20aの平面図である。そして、図3は、図2中のIII－III線に沿ったタッチパネル20aのパネル面内の断面図であり、図4は、図2中のIV－IV線に沿ったタッチパネル20aの端子部の断面図である。
- [0058] タッチパネル層15は、図2及び図3に示すように、矩形状に設けられたタッチ電極1

3aと、タッチ電極13aの周縁に沿って矩形枠状に設けられた導電部である額縁部Fと、額縁部Fの4隅にそれぞれ接続された4本の配線部Wと、タッチ電極13a、額縁部F及び各配線部Wを覆うように設けられた保護層14aとを備えている。ここで、額縁部Fは、絶縁性基板10aとタッチ電極13aの周縁部との間に配置されることにより、タッチ電極13aの周縁に接続されている。

[0059] タッチパネル20aは、図2及び図4に示すように、端子部において、各配線部Wが保護層14aから露出している。そして、端子部における各配線部Wには、タッチ電極13aに対して位置検出用電気信号を入出力する位置検出回路(不図示)が接続されている。そして、タッチパネル20aは、保護層14aを介してタッチ電極13aの表面がタッチされることにより、タッチ電極13aがタッチされた点で人体の静電容量を介して接地されて、額縁部Fの4隅と接地点との間の抵抗値において変化が生じ、位置検出回路が額縁部Fの4隅と接地点との間の抵抗値の変化に基づいてタッチされた位置を検出するようになっている。

[0060] ここで、図5を参照しながら、本実施形態で採用する静電容量結合方式による位置検出方法の基本原理を説明する。

[0061] 図5では、説明を簡単にするため、タッチ電極として、電極A及びBに挟まれた1次元抵抗体が示されている。実際の表示装置では、2次元的な広がりを持つタッチ電極13aがこの1次元抵抗体と同様の機能を発揮することになる。

[0062] 電極A及びBのそれぞれには、電流－電圧変換用の抵抗rが接続されている。電極A及びBは、位置検出回路に接続されている。

[0063] 電極Aとグランドとの間、及び電極Bとグランドとの間には、同相同電位の電圧(交流e)が印加されている。このとき、電極A及びBは常に同電位にあるため、電極Aと電極Bとの間を電流は流れない。

[0064] そして、仮に、指で位置Xをタッチしたとすると、指によってタッチされた位置Xから電極Aまでの抵抗を R_1 、位置Xから電極Bまでの抵抗を R_2 、 $R = R_1 + R_2$ とする。このとき、人のインピーダンスをZとし、電極Aを流れる電流を i_1 、電極Bを流れる電流を i_2 とした場合、以下の式が成立する。

[0065]
$$e = r i_1 + R_1 i_1 + (i_1 + i_2) Z \quad (\text{式1})$$

$$e = r i_2 + R_2 i_2 + (i_1 + i_2) Z \quad (\text{式2})$$

上記の(式1)及び(式2)から、以下の(式3)及び(式4)が得られる。

$$[0066] \quad i_1 (r + R_1) = i_2 (r + R_2) \quad (\text{式3})$$

$$i_2 = i_1 (r + R_1) / (r + R_2) \quad (\text{式4})$$

(式4)を(式1)に代入すると、以下の(式5)が得られる。

$$[0067] \quad e = r i_1 + R_1 i_1 + (i_1 + i_1 (r + R_1) / (r + R_2)) Z \\ = i_1 (R_1 (Z + r) + R_1 R_2 + 2 Z r + r^2) / (r + R_2) \quad (\text{式5})$$

上記(式5)から、以下の(式6)が得られる。

$$[0068] \quad i_1 = e (r + R_2) / (R_1 (Z + r) + R_1 R_2 + 2 Z r + r^2) \quad (\text{式6})$$

同様にして、以下の(式7)が得られる。

$$[0069] \quad i_2 = e (r + R_1) / (R_1 (Z + r) + R_1 R_2 + 2 Z r + r^2) \quad (\text{式7})$$

ここで、 R_1 、 R_2 の比を全体の抵抗 R を用いて表すと、以下の(式8)が得られる。

$$[0070] \quad R_1 / R = (2r / R + 1) i_2 / (i_1 + i_2) - r / R \quad (\text{式8})$$

ここで、 r と R は既知であるので、電極Aを流れる電流 i_1 と電極Bを流れる電流 i_2 とを測定によって求めれば、(式8)から R_1 / R を決定することができる。なお、 R_1 / R は、指で接触した人間を含むインピーダンス Z に依存しない。したがって、インピーダンス Z がゼロ、無限大でない限り、(式8)が成立し、人、材料による変化、状態を無視できる。

[0071] 次に、図6を参照しながら、上記1次元の場合における関係式を2次元の場合に適用した場合を説明する。ここで、タッチ電極13aの額縁部F(不図示)の4隅には、図6に示すように、位置検出用電極A、B、C及びDが形成されている。これらの位置検出用電極A、B、C及びDは、各配線部Wを介して位置検出回路に接続されている。

[0072] これらの位置検出用電極A、B、C及びDには、同相同電位の交流電圧が印加され、指などの接触によって各配線部W(位置検出用電極A、B、C及びD)に流れる電流をそれぞれ i_1 、 i_2 、 i_3 及び i_4 とする。この場合、上記の計算と同様な計算により、以下の式が得られる。

$$[0073] \quad X = k_1 + k_2 \cdot (i_2 + i_3) / (i_1 + i_2 + i_3 + i_4) \quad (\text{式9})$$

$$Y = k_1 + k_2 \cdot (i_2 + i_3) / (i_1 + i_2 + i_3 + i_4) \quad (\text{式10})$$

ここで、 X は、タッチ電極13a上におけるタッチされた位置の X 座標、 Y は、タッチ電極13a上におけるタッチされた位置の Y 座標である。また、 k_1 は、オフセット、 k_2 は、倍率である。さらに、 k_1 及び k_2 は、人のインピーダンスに依存しない定数である。

[0074] そして、上記(式9)及び(式10)に基づけば各位置検出用電極A、B、C及びDを流れる i_1 、 i_2 、 i_3 及び i_4 の測定値から接触位置を決定することができる。

[0075] 上記の例では、タッチ電極13aの4隅に電極を配置し、各電極を流れる電流を測定することにより、2次元的な広がりを持つ面上における接触位置を検出しているが、タッチ電極13aの電極数は4つに限られるものではない。2次元的な位置検出に必要な電極の最低数は3であるが、電極の数を5以上に増加させることにより、位置検出の精度を向上させることができる。

[0076] 次に、上記構成のタッチパネル20aの製造方法について、図7のフローチャート、及び図8～図19の断面図を用いて説明する。ここで、図8～図14は、製造工程中の図3に対応する基板の断面図であり、図15～図19は、製造工程中の図4に対応する基板の断面図である。また、本実施形態の製造方法は、導電部形成工程、タッチ電極形成工程及び保護層形成工程を備えている。

[0077] <導電部形成工程>

まず、図7のSt1のAlデポとして、図8に示すように、ガラス基板などの絶縁性基板10a上に、スパッタリング法により、金属導電膜として、例えば、アルミニウム膜11(厚さ2000 Å程度)を成膜する。

[0078] 続いて、図7のSt2のAlフォトリソとして、アルミニウム膜11上に感光性樹脂からなるレジストを塗布してレジスト膜を成膜した後に、そのレジスト膜に対して、露光及び現像を行い、第1のレジストパターン(不図示)を形成する。

[0079] そして、図7のSt3のAlエッチングとして、上記第1のレジストパターンをマスクとして、アルミニウム膜をウェットエッチングすることにより、図9に示すように、アルミニウム層11aを形成する。

[0080] さらに、図7のSt4のTiNデポとして、図10及び図15に示すように、アルミニウム層11aを覆うように、スパッタリング法により、金属導電膜として、例えば、窒化チタン膜12(厚さ2000 Å程度)を成膜する。

- [0081] 続いて、図7のSt5のTiNフォトリソとして、窒化チタン膜12上に感光性樹脂からなるレジストを塗布してレジスト膜を成膜した後に、そのレジスト膜に対して、露光及び現像を行い、第2のレジストパターン(不図示)を形成する。
- [0082] そして、図7のSt6のTiNエッチングとして、上記第2のレジストパターンをマスクとして、窒化チタン膜12をドライエッチングすることにより、図11及び図16に示すように、窒化チタン層12aを形成して、配線部W及び額縁部Fを形成する。その後、さらに望ましくは、窒化チタン膜のエッチング残渣を取り除くために、ウェット洗浄処理を行う場合もある。
- [0083] <タッチ電極形成工程>
- まず、図7のSt7のIZOデポとして、図12及び図17に示すように、配線部W及び額縁部Fを覆うように、スパッタリング法により、透明導電膜として、例えば、IZO (Indium Zinc Oxide) 膜13 (厚さ100 Å程度)を成膜する。
- [0084] 続いて、図7のSt8のIZOフォトリソとして、IZO膜13上に感光性樹脂からなるレジストを塗布してレジスト膜を成膜した後に、そのレジスト膜に対して、露光及び現像を行い、第3のレジストパターン(不図示)を形成する。
- [0085] そして、図7のSt9のIZOエッチングとして、上記第3のレジストパターンをマスクとして、IZO膜13をウェットエッチングすることにより、図13及び図18に示すように、タッチ電極13a及びIZO層13bを形成する。
- [0086] <保護層形成工程>
- まず、図7のSt10のPASデポとして、図14及び図19に示すように、タッチ電極13a及び配線部Wを覆うように、保護膜 (Passivation Film) として、例えば、CVD (Chemical Vapor Deposition) 法により、窒化シリコン膜14 (厚さ1500 Å程度)を成膜する。
- [0087] 続いて、図7のSt11のPASフォトリソとして、窒化シリコン膜14上に感光性樹脂からなるレジストを塗布してレジスト膜を成膜した後に、そのレジスト膜に対して、露光及び現像を行い、第4のレジストパターン(不図示)を形成する。
- [0088] そして、図7のSt12のPASエッチングとして、上記第4のレジストパターンをマスクとして、窒化シリコン膜14をドライエッチング又はウェットエッチングすることにより、図3及び図4に示すように、保護層14aを形成する。

- [0089] なお、上記のように形成されたアルミニウム層11a、窒化チタン層12a及びタッチ電極13aの表面抵抗は、例えば、それぞれ、 0.2Ω 、 $7\Omega\sim 40\Omega$ 及び $1k\Omega$ である。ここで、表面抵抗(Ω)とは、単位面積当たりの電気抵抗であり、シート抵抗とも呼ばれ、 $\Omega/\square$ 、 $\Omega/\text{sq.}$ (オームパースクエア)という単位でも表現される。
- [0090] 以上のようにして、タッチパネル20aを製造することができる。
- [0091] 次に、具体的に行った実験について説明する。
- [0092] 詳細には、本発明の実施例として、上記実施形態と同様な構成のタッチパネル20aを製造し、その際のタッチ電極13aの表面抵抗を測定した。
- [0093] また、本発明の比較例として、図44のフローチャートに示す方法で、図43に示すようなタッチパネル120aを製造し、その際のタッチ電極113aの表面抵抗を測定した。ここで、図44のフローチャートにおけるSt101～St103、St104～St106、St107～St109及びSt110～St112の各工程では、上記実施形態で説明した図7のフローチャートにおけるSt7～St9、St1～St3、St4～St6及びSt10～St12の各工程をそれぞれ行った。また、図43に示すタッチパネル120aでは、各構成部材(110a～115)が上記実施形態のタッチパネル20aにおいて対応する各構成部材(10a～15)の符号を百番台にして示されている。例えば、図43に示すタッチパネル120aにおけるタッチ電極113aは、図3に示すタッチパネル20aにおけるタッチ電極13aに対応し、タッチ電極13aと同じ材料により構成され、タッチ電極13aと同じ機能を有することになる。
- [0094] 以下に、実施例及び比較例における測定結果を示す。
- [0095] 図20は、実施例の基板S1におけるIZO層(タッチ電極13a)の表面抵抗を示す平面模式図であり、図45は、比較例の基板S2におけるIZO層(タッチ電極113a)の表面抵抗を示す平面模式図である。ここで、図20及び図45において、C1～C8は、各セルが形成される領域を示し、左側の縦軸、及び上側の横軸における数値は、基板の1つの隅(図中の左上隅)からのそれぞれの位置を示す。そして、C1～C8の中の各数値は、基板内の各測定点におけるIZO層の表面抵抗の値である。例えば、実施例の基板S1において、縦165mm／横45mmの測定点(C3内の左上部)での表面抵抗は、 $9.8\times 10^2\Omega$ である。なお、図20及び図45では、8つのセル(C1～C8)が

形成され、同時に8つの表示装置が製造されることになる。

- [0096] 実施例の基板S1では、図20に示すように、IZO層の表面抵抗が $8.3 \times 10^2 \Omega \sim 1.1 \times 10^3 \Omega$ となり、基板面内における表面抵抗の値のばらつきが小さかった。
- [0097] 一方、比較例の基板S2では、図45に示すように、IZO層の表面抵抗が $2.8 \times 10^3 \Omega$ 以上になり、基板面内における表面抵抗の値のばらつきが大きかった。ここで、図45における「ー」印は、使用した測定装置(ナプソン社製HA6100/RG-1200E)で測定不能な測定点を示し、その測定点では、表面抵抗が1G(ギガ) Ω 以上だったと推測される。なお、比較例では、タッチ電極113aを形成した後に額縁部F及び配線部Wをドライエッチングによって形成したので、そのドライエッチングによってタッチ電極113の表面が部分的にエッチングされ、上記のように、IZO層の表面抵抗の値のばらつきが大きくなったと考えられる。
- [0098] これらの結果により、本発明によって、基板面内におけるIZO層の抵抗値のばらつきを抑制できることが確認された。
- [0099] 以上説明したように、本実施形態のタッチパネル20a及びその製造方法によれば、導電部形成工程において、絶縁性基板10a上に額縁部F及び配線部Wを形成した後に、タッチ電極形成工程においてタッチ電極13aが形成されることになる。そのため、導電部形成工程では、タッチ電極13aがまだ形成されていないので、導電部形成工程において、タッチ電極13aがエッチングされることがない。これにより、基板面内におけるタッチ電極13aの膜厚のばらつきが小さくなり、基板面内におけるタッチ電極13aの抵抗値のばらつきも小さくなるので、タッチパネル20aの位置認識精度の低下を抑制することができる。したがって、位置認識精度の高い静電容量結合方式のタッチパネルを提供することができる。
- [0100] また、本実施形態では、導電部形成工程において、額縁部F及び配線部Wが同時に形成されるので、製造工程を増やすことなく、額縁部F及び配線部Wを形成することができる。
- [0101] さらに、本実施形態では、タッチ電極13aをIZO膜により形成させたが、スパッタリング法を用いて高抵抗のITO(Indium Tin Oxide)膜やATO(アンチモン・スズ酸化物)膜などにより形成させたり、フレキソ印刷やインクジェット印刷などの印刷法を用いてI

TOナノインクや高分子導電膜などにより形成させてもよい。ここで、ナノインクとは、直径数nmの微粒子を溶媒に分散させたインクである。

[0102] また、本実施形態では、額縁部F及び配線部Wをアルミニウム膜などにより形成させたが、フレキシ印刷やインクジェット印刷などの印刷法を用いてAuやAgを分散させたナノインクなどにより形成させてもよい。

[0103] さらに、本実施形態では、保護層14aを窒化チタン膜などの無機絶縁膜により形成させたが、スピコート法を用いて有機SOG (Spin on Glass) 膜や感光性有機樹脂膜などにより形成させたり、ドライフィルムラミネートを用いて有機絶縁膜などにより形成させてもよい。また、上記有機SOG (Spin on Glass) 膜や感光性有機樹脂膜をフレキシ印刷やインクジェット印刷などで成膜(パターニング)して、保護層14aを直接形成させてもよい。

[0104] 《発明の実施形態2》

図21は、実施形態2に係る液晶表示装置50bの構成図である。なお、以下の各実施形態において、図1～図20と同じ部分については、同じ符号を付して、その詳細な説明を省略する。

[0105] 液晶表示装置50bでは、図21に示すように、タッチパネル20aが液晶表示パネル25bに組み込まれている。具体的に液晶表示装置50bでは、カラーフィルター基板22bにおいて、カラーフィルター層17と反対側の基板表面にタッチパネル層15を形成することにより、タッチパネル20aを構成する絶縁性基板10aがカラーフィルター基板20bを構成する絶縁性基板10cを兼ね、上記実施形態1の液晶表示装置50aよりも絶縁性基板が1枚少なくなっている。これによれば、ガラス基板などの絶縁性基板が少なく済むので、液晶表示装置の軽量化などを図ることができる。また、偏光板1が液晶表示装置50bの最外表面となってタッチパネル20aを構造的に保護するので、損傷などによるタッチパネル20aの位置認識精度の低下を抑制することができる。

[0106] 《発明の実施形態3》

図22は、実施形態3に係る液晶表示装置50cの構成図である。

[0107] 液晶表示装置50cでは、図22に示すように、タッチパネル20aが液晶表示パネル25cに組み込まれている。具体的に液晶表示装置50cでは、カラーフィルター基板22

cにおいて、絶縁性基板10a(10c)とカラーフィルタ層17との間にタッチパネル層15が形成されている。これによれば、ガラス基板などの絶縁性基板が少なく済むので、液晶表示装置の軽量化などを図ることができる。また、偏光板1が液晶表示装置50bの最外表面となってタッチパネル20aを構造的に保護するので、損傷などによるタッチパネル20aの位置認識精度の低下を抑制することができる。

[0108] 《発明の実施形態4》

上記各実施形態では、静電容量結合方式のタッチパネル20aを例示したが、本発明は、以下に示すように、抵抗膜方式のタッチパネルにも適用することができる。

[0109] 図23は、実施形態4に係るタッチパネル20bの斜視図である。

[0110] タッチパネル20bは、図23に示すように、互いに対向して配置された絶縁性基板である第1基板10aa及び第2基板10abと、両基板の間に設けられた絶縁性のドットスペーサ(不図示)とを備えている。

[0111] 第1基板10aaは、その上面(第2基板10ab側)に、図23及び図25に示すように、矩形状に設けられたタッチ電極13aaと、タッチ電極13aaの対向する対辺にそれぞれ設けられた一对の導電部11aaとを備えている。

[0112] 第2基板10abは、その下面(第1基板10aa側)に、図23及び図24に示すように、矩形状に設けられたタッチ電極13abと、タッチ電極13abの対向する対辺にそれぞれ設けられた一对の導電部11abとを備えている。

[0113] そして、タッチパネル20bでは、図23に示すように、X座標回路を構成する一对の導電部11aaと、Y座標回路を構成する一对の導電部11abとが直交するように配置されており、各導電部11aa及び11abが、それぞれタッチ電極13aa及び13abの基板側に設けられている。

[0114] また、各導電部11aa及び11abには、配線部(不図示)を介して、タッチ電極13aa及び13abに対して位置検出用信号を入出力する位置検出回路(不図示)が接続されている。そして、タッチパネル20bは、第2基板10abの上面がタッチされることにより、第1基板10aa上のタッチ電極13aaと第2基板10ab上のタッチ電極1abとが接触して、各導電部11aa及び11abとタッチされた点との間の抵抗値において変化が生じ、位置検出回路がその抵抗値の変化に基づいてタッチされた位置を検出するように

なっている。

[0115] 本実施形態のタッチパネル20bによれば、第1基板10aa及びタッチ電極13aaの間、並びに第2基板10ab及びタッチ電極13abの間に導電部11aa及び11abがそれぞれ設けられているので、第1基板10aa上に導電部11aaを形成した後に、タッチ電極13aaが形成されると共に、第2基板10ab上に導電部11abを形成した後に、タッチ電極13abが形成されることになる。そのため、導電部11aaを形成する際には、タッチ電極13aaがまだ形成されていないので、導電部11aaを形成する際にタッチ電極13aaがエッチングされることがないと共に、導電部11abを形成する際には、タッチ電極13abがまだ形成されていないので、導電部11abを形成する際にタッチ電極13abがエッチングされることがない。これにより、基板面内におけるタッチ電極13aa及び13abの膜厚のばらつきが小さくなり、基板面内におけるタッチ電極13aa及び13abの抵抗値のばらつきも小さくなるので、タッチパネルの位置認識精度の低下を抑制することができる。したがって、位置認識精度の高い抵抗膜方式のタッチパネルを提供することができる。

[0116] 《発明の実施形態5》

図26は、実施形態5に係るタッチパネル20cの平面図である。そして、図27は、図26中のXXVII—XXVII線に沿ったタッチパネル20cのパネル面内の断面図であり、図28は、図26中のXXVIII—XXVIII線に沿ったタッチパネル20cの端子部の断面図である。

[0117] タッチパネル20cは、図26～図28に示すように、絶縁性基板10aと、絶縁性基板10a上に設けられたタッチパネル層15とを備えている。

[0118] タッチパネル層15は、図26及び図27に示すように、絶縁性基板10a並びに後述する額縁部F(19a)及び配線部W(19a)の間の密着性を向上させるための層間膜として絶縁性基板10a上に設けられた酸化チタン膜18と、酸化チタン膜18上に矩形状に設けられたタッチ電極13aと、酸化チタン膜18及びタッチ電極13aの層間でタッチ電極13aの周縁に沿って矩形枠状に設けられた導電部である額縁部F(19a)と、酸化チタン膜18及びタッチ電極13aの層間で額縁部Fの4隅にそれぞれ接続された4本の配線部W(19a)と、タッチ電極13a、額縁部F(19a)及び各配線部W(19a)を

覆うように設けられた保護層14aとを備えている。

[0119] タッチパネル20cは、図26及び図28に示すように、端子部において、各配線部W(19a)が保護層14aから露出している。そして、各配線部W(19a)は、タッチ電極13aの延設部に覆われている。

[0120] 次に、上記構成のタッチパネル20cの製造方法について、図29～図40の断面図を用いて説明する。ここで、図29～図34は、製造工程中の図27に対応する基板の断面図であり、図35～図40は、製造工程中の図28に対応する基板の断面図である。また、本実施形態の製造方法は、層間膜成膜工程、導電部形成工程、タッチ電極形成工程及び保護層形成工程を備えている。

[0121] <層間膜成膜工程>

図29及び図35に示すように、ガラス基板などの絶縁性基板10a上に、スパッタリング法により、層間膜として、例えば、酸化チタン膜18(厚さ100 Å程度)を成膜する。

[0122] <導電部形成工程>

まず、図30及び図36に示すように、酸化チタン膜18上に、スパッタリング法により、金属導電膜として、例えば、銀及びパラジウムの合金膜であるAP膜19(厚さ1250 Å～2000 Å程度)を成膜する。なお、AP膜19は、上記のような銀及びパラジウムの合金膜の他に、銀、パラジウム及び銅を含む合金膜などであってもよい。

[0123] 続いて、AP膜19上に感光性樹脂からなるレジストを塗布してレジスト膜を成膜した後に、そのレジスト膜に対して、露光及び現像を行い、第1のレジストパターン(不図示)を形成する。

[0124] そして、上記第1のレジストパターンをマスクとして、例えば、硝酸、酢酸及びリン酸を含む弱酸性のエッチング液によりAP膜19をウェットエッチングすることにより、図31及び図37に示すように、額縁部F(19a)及び配線部W(19a)を形成する。

[0125] <タッチ電極形成工程>

まず、図32及び図38に示すように、額縁部F(19a)及び配線部W(19a)を覆うように、スパッタリング法により、透明導電膜として、例えば、ITO(Indium Tin Oxide)膜13(厚さ100 Å～150 Å程度)を成膜する。ここで、透明導電膜は、上記各実施形態のように、IZO膜などであってもよい。

- [0126] 続いて、ITO膜13上に感光性樹脂からなるレジストを塗布してレジスト膜を成膜した後、そのレジスト膜に対して、露光及び現像を行い、第2のレジストパターン(不図示)を形成する。
- [0127] そして、上記第2のレジストパターンをマスクとして、例えば、塩酸を含む弱酸性のエッチング液により、ITO膜13をウエットエッチングすることにより、図33及び図39に示すように、タッチ電極13a及びその延設部を形成する。
- [0128] <保護層形成工程>
まず、図34及び図40に示すように、タッチ電極13aを覆うように、保護膜として、例えば、感光性の樹脂フィルム14(厚さ20000 Å程度)を貼り合わせる。
- [0129] さらに、樹脂フィルム14に対して、露光及び現像を行い、保護層14aを形成する。
- [0130] なお、上記のように形成されたAP膜19及びITO膜13の表面抵抗は、例えば、それぞれ、 $0.25\ \Omega$ 及び $150\ \Omega \sim 1000\ \Omega$ である。
- [0131] 以上のようにして、タッチパネル20cを製造することができる。
- [0132] 本実施形態のタッチパネル20cによれば、額縁部F(19a)及び配線部W(19a)が銀及びパラジウムを含む高導電性の合金膜により形成されているので、額縁部F(19a)及び配線部W(19a)を薄く形成することができ、タッチ電極13aが額縁部F(19a)及び配線部W(19a)を容易に覆うことができる。また、額縁部F(19a)及び配線部W(19a)が銀、パラジウム及び銅を含む合金膜により形成されている場合には、その合金膜により、耐マイグレーション及び耐食性などの信頼性を向上させることができる。
- [0133] また、タッチパネル20cでは、電気抵抗が経時変化しやすい銀及びパラジウムを含む合金膜により形成された額縁部F(19a)及び配線部W(19a)を覆うようにタッチ電極13aが延設されているので、額縁部F(19a)及び配線部W(19a)の電気抵抗の経時変化を抑制することができる。さらに、タッチ電極形成工程において、額縁部F(19a)及び配線部W(19a)を覆うようにタッチ電極13aを形成することにより、ITO膜13をパターニングする際のエッチング液中の塩酸から額縁部F(19a)及び配線部W(19a)を保護することができる。
- [0134] また、タッチパネル20cでは、額縁部F(19a)及び配線部W(19a)が銀及びパラジウムを含む合金膜により形成されているので、額縁部F及び配線部Wがアルミニウム

膜により形成された場合に発生する酸化インジウムと酸化スズとの化合物、すなわち、ITO膜とアルミニウム膜との電蝕反応を抑制することができる。

[0135] 《発明の実施形態6》

図41は、実施形態6に係るタッチパネル20dのパネル面内の断面図である。

[0136] タッチパネル20dでは、図41に示すように、酸化チタン膜18aが額縁部F(19a)及び配線部W(19a)と重なる部分のみに設けられている。これによれば、酸化チタン膜18aが額縁部F(19a)及び配線部W(19a)に重なる部分以外、すなわち、パネル面内(液晶表示装置における表示領域)に設けられていないので、タッチパネル20d及びそのタッチパネル20dを備えた液晶表示装置の透過率を向上させることができる。なお、酸化チタン膜18aは、スパッタリング法により成膜する際にメタルマスクなどを用いることによって形成することができる。

[0137] 《発明の実施形態7》

図42は、実施形態7に係るタッチパネル20eの端子部の断面図である。

[0138] タッチパネル20eでは、パネル面内の構成が上記実施形態5のタッチパネル20cと実質的に同じであるが、図42に示すように、端子部において、上記実施形態5(図28参照)で存在した配線部W(19a)が省略され、パネル面内において配線部W(19a)に積層されたタッチ電極13aの延設部だけになっている。これによれば、配線部W(19a)を構成する銀及びパラジウムを含む合金膜が端子部で露出することがなくなり、配線部W(19a)の電気抵抗の経時変化を抑制することができる。

産業上の利用可能性

[0139] 以上説明したように、本発明は、位置認識精度の高いタッチパネルを提供することができるので、タッチパネルを備えた液晶表示装置などの表示装置について有用である。

請求の範囲

- [1] 絶縁性基板と、
上記絶縁性基板に設けられた透明なタッチ電極と、
上記タッチ電極の周縁に接続された導電部とを備え、
上記導電部を介する電気信号により上記タッチ電極におけるタッチ位置を検出する
タッチパネルであって、
上記導電部は、上記絶縁性基板及びタッチ電極の間に設けられていることを特徴
とするタッチパネル。
- [2] 請求項1に記載されたタッチパネルにおいて、
上記導電部は、上記タッチ電極の周縁に沿って設けられた額縁部であり、
上記額縁部には、該額縁部を介して上記タッチ電極に接続する配線部が接続され
ていることを特徴とするタッチパネル。
- [3] 請求項2に記載されたタッチパネルにおいて、
上記額縁部及び配線部は、同一材料により形成されていることを特徴とするタッチ
パネル。
- [4] 請求項2に記載されたタッチパネルにおいて、
上記額縁部は、矩形枠状であり、
上記配線部は、上記額縁部の4隅にそれぞれ接続されるように4本設けられている
ことを特徴とするタッチパネル。
- [5] 請求項2に記載されたタッチパネルにおいて、
上記額縁部及び配線部は、銀及びパラジウムを含む合金膜、又は銀、パラジウム
及び銅を含む合金膜により形成されていることを特徴とするタッチパネル。
- [6] 請求項5に記載されたタッチパネルにおいて、
上記絶縁性基板は、ガラス基板であり、
上記絶縁性基板と上記額縁部及び配線部との間には、両者間の密着性を向上さ
せるための層間膜が設けられていることを特徴とするタッチパネル。
- [7] 請求項5に記載されたタッチパネルにおいて、
上記層間膜は、上記額縁部及び配線部と重なる部分のみに設けられていることを

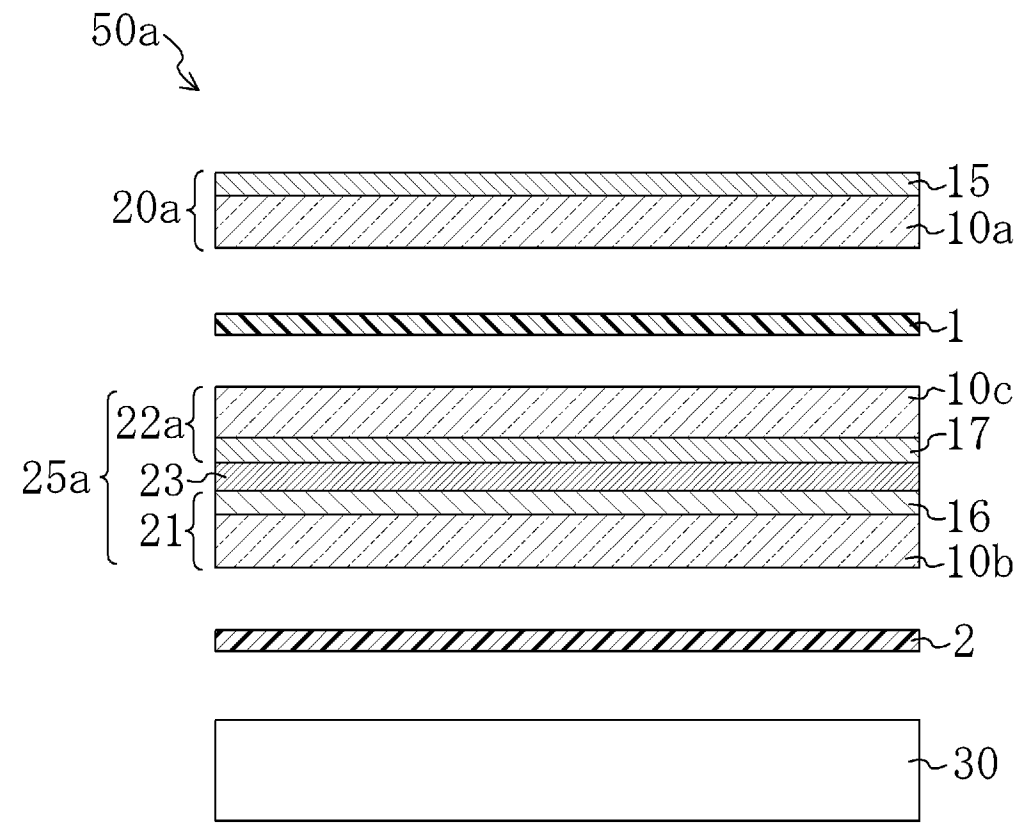
特徴とするタッチパネル。

- [8] 請求項5に記載されたタッチパネルにおいて、
上記タッチ電極は、上記額縁部及び配線部を覆うように延設されていることを特徴とするタッチパネル。
- [9] 請求項8に記載されたタッチパネルにおいて、
上記配線部の末端では、上記タッチ電極が延設され、
上記配線部の末端におけるタッチ電極の延設部分により該配線部の端子部が構成されていることを特徴とするタッチパネル。
- [10] 請求項5に記載されたタッチパネルにおいて、
上記タッチ電極は、酸化インジウムと酸化スズとの化合物により形成されていることを特徴とするタッチパネル。
- [11] 請求項1に記載されたタッチパネルと、
上記タッチパネル装置に対向して配置された表示パネルとを備えていることを特徴とする表示装置。
- [12] 絶縁性基板と、
上記絶縁性基板に設けられた透明なタッチ電極と、
上記タッチ電極の周縁に接続された導電部とを備え、
上記導電部を介する電気信号により上記タッチ電極におけるタッチ位置を検出するタッチパネルを製造する方法であって、
上記絶縁性基板に金属導電膜を成膜した後に、該金属導電膜をパターニングして、上記導電部を形成する導電部形成工程と、
上記形成された導電部を覆うように透明導電膜を成膜した後に、該透明導電膜をパターニングして上記タッチ電極を形成するタッチ電極形成工程とを備えることを特徴とするタッチパネルの製造方法。
- [13] 請求項12に記載されたタッチパネルの製造方法において、
上記導電部は、上記タッチ電極の周縁に沿って設けられた額縁部であり、
上記額縁部には、該額縁部を介して上記タッチ電極に接続する配線部が接続され、

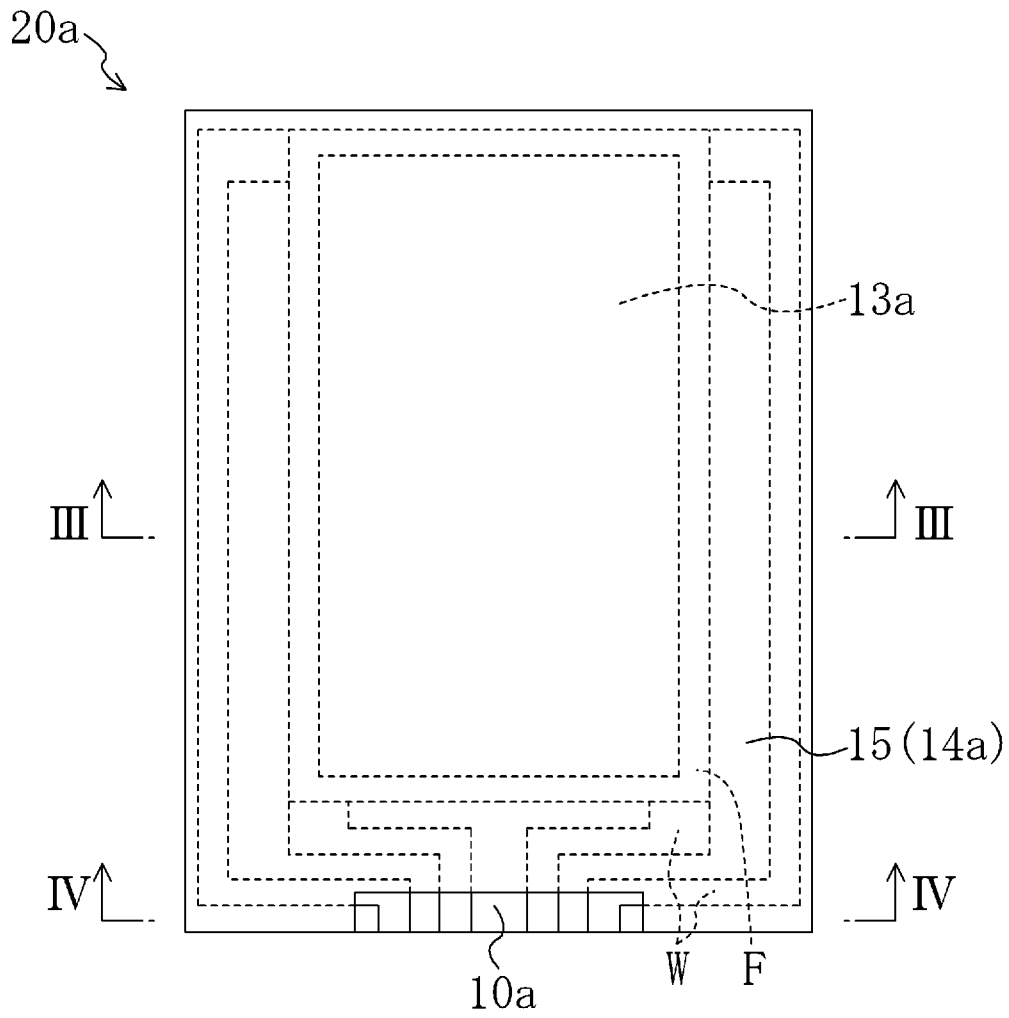
上記導電部形成工程では、上記額縁部及び配線部を形成することを特徴とするタッチパネルの製造方法。

- [14] 請求項12に記載されたタッチパネルの製造方法において、
上記導電部形成工程では、上記金属導電膜をドライエッチングによりパターニングすることを特徴とするタッチパネルの製造方法。
- [15] 請求項12に記載されたタッチパネルの製造方法において、
上記絶縁性基板は、ガラス基板であり、
上記導電部は、銀及びパラジウムを含む合金膜、又は銀、パラジウム及び銅を含む合金膜により形成され、
上記導電部形成工程の前に、上記絶縁性基板に上記導電部に対する密着性を向上させるための層間膜を成膜する層間膜成膜工程を備えることを特徴とするタッチパネルの製造方法。
- [16] 請求項15に記載されたタッチパネルの製造方法において、
上記層間膜成膜工程では、上記層間膜をメタルマスクにより上記導電部と重なる部分に成膜することを特徴とするタッチパネルの製造方法。
- [17] 請求項15に記載されたタッチパネルの製造方法において、
上記導電部は、上記タッチ電極の周縁に沿って設けられた額縁部であり、
上記額縁部には、該額縁部を介して上記タッチ電極に接続する配線部が接続され、
上記タッチ電極形成工程では、上記透明導電膜を上記配線部の末端に延設するようにパターニングして、該配線部の端子部を形成することを特徴とするタッチパネルの製造方法。

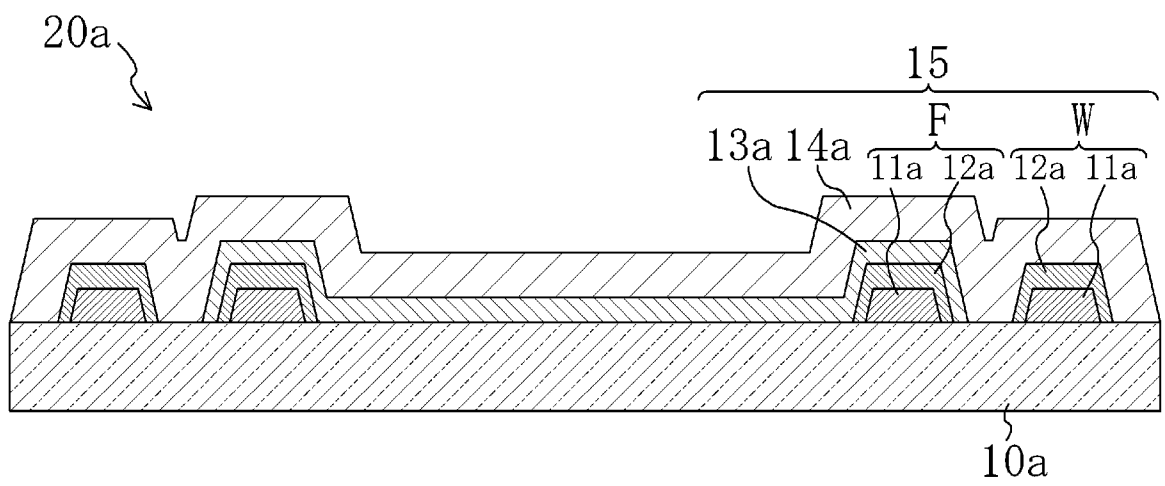
[図1]



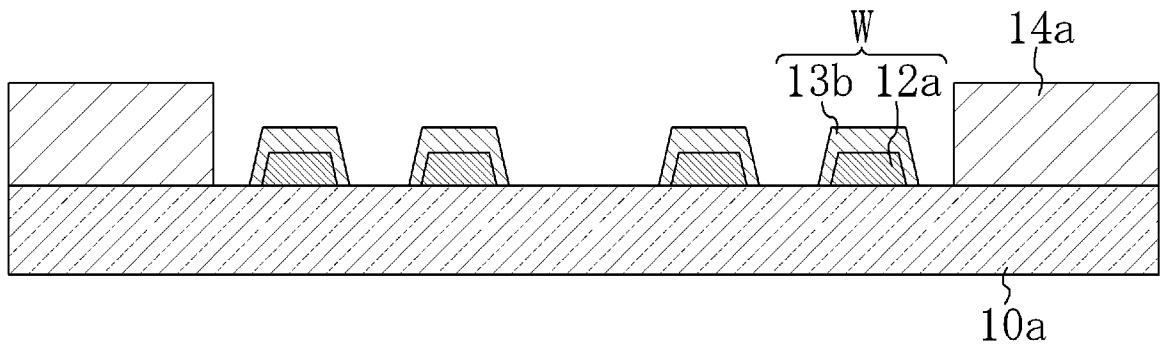
[図2]



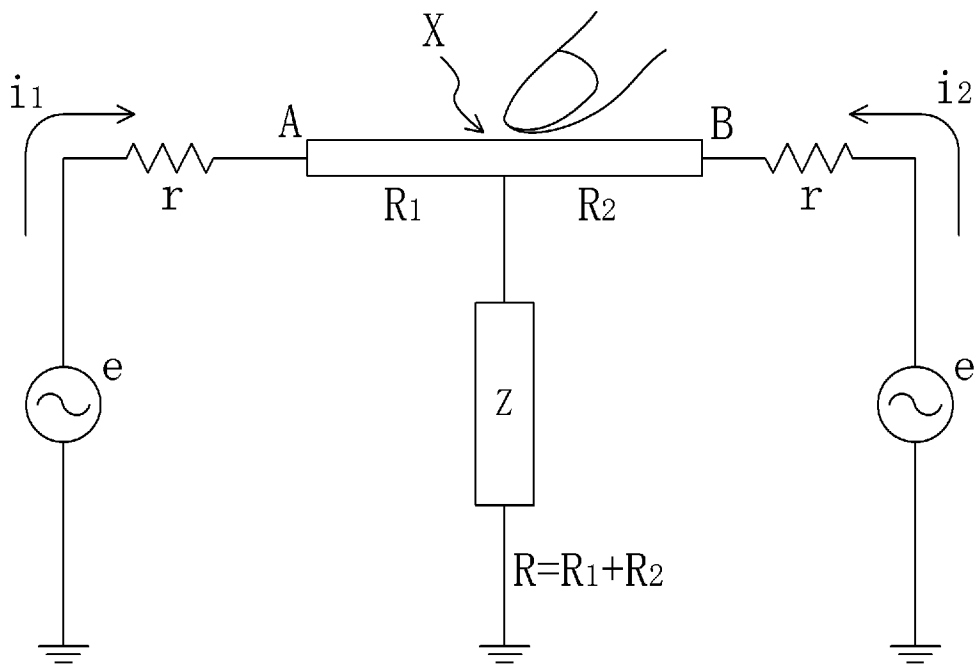
[図3]



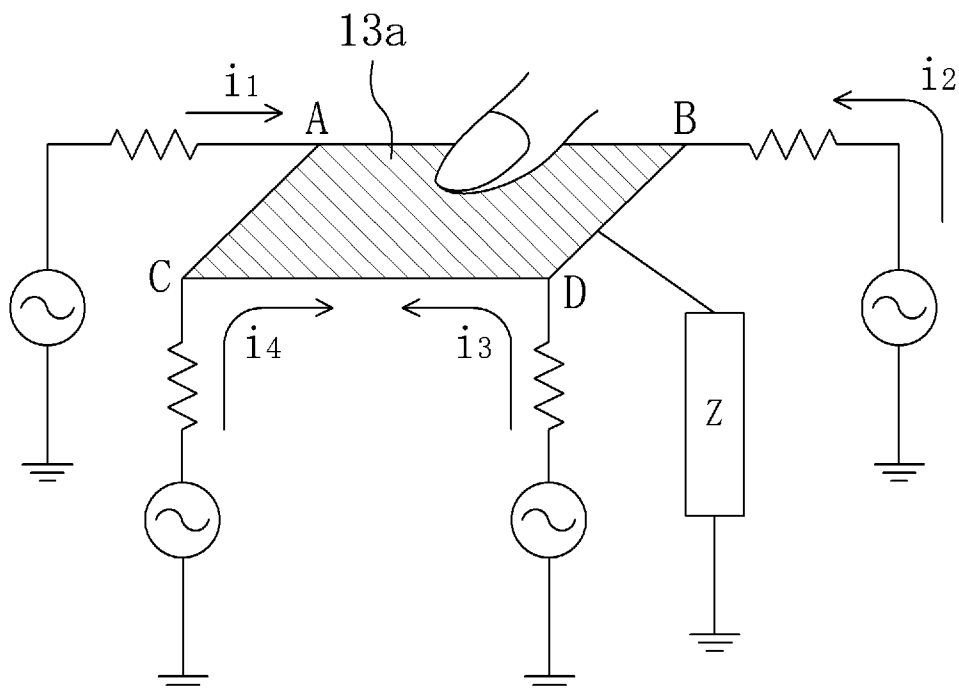
[図4]



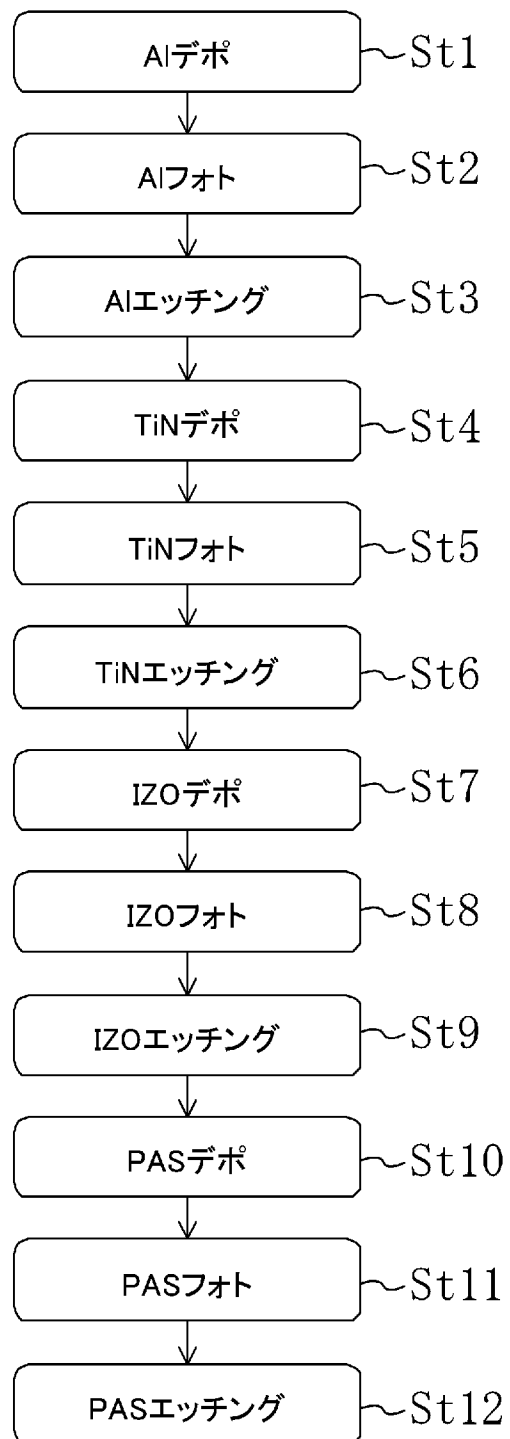
[図5]



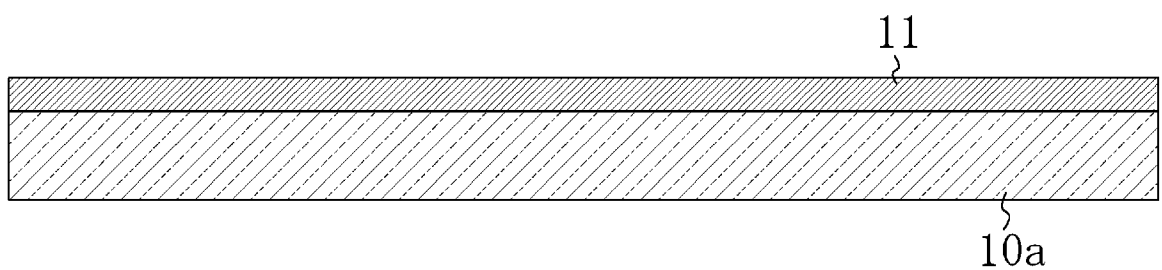
[図6]



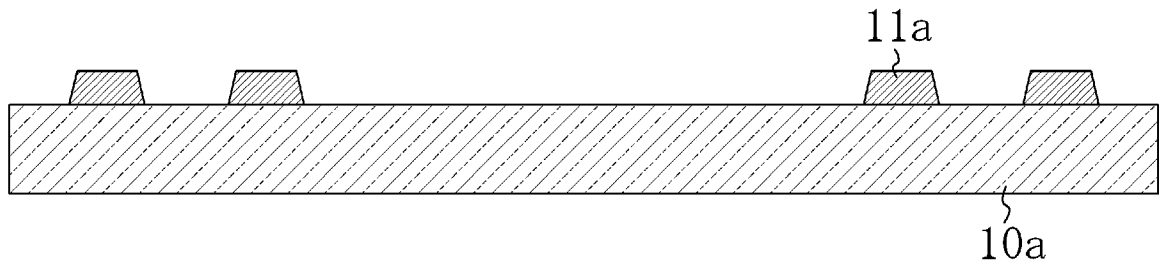
[図7]



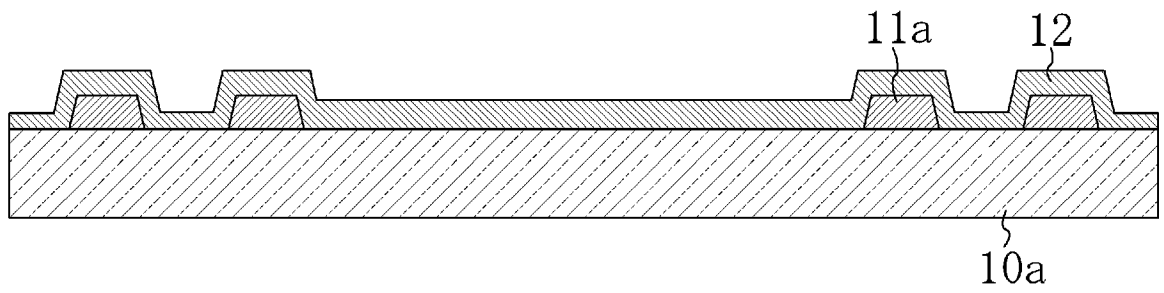
[図8]



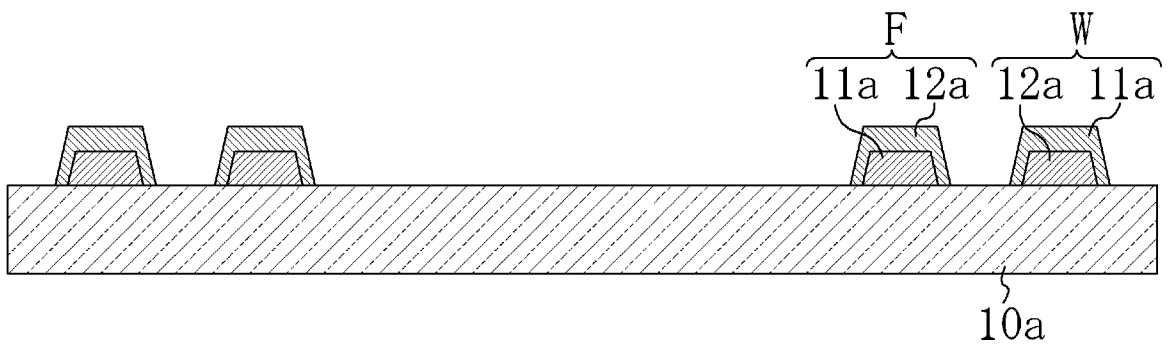
[図9]



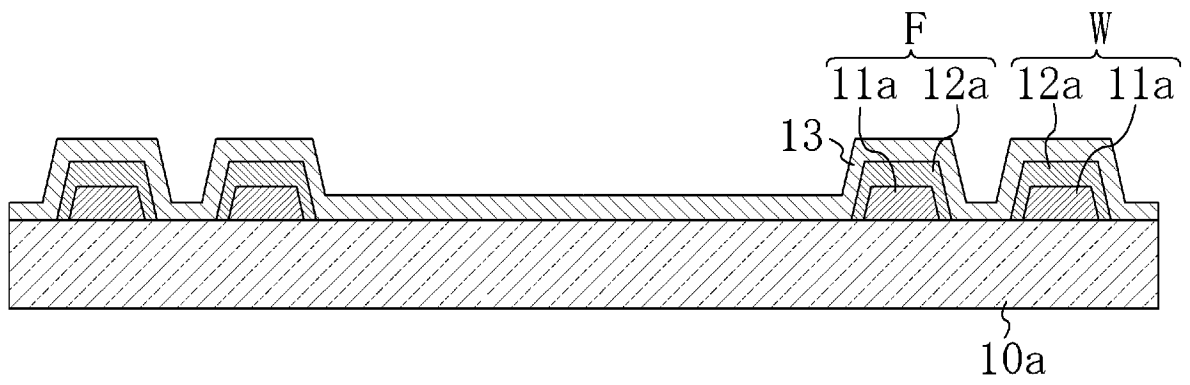
[図10]



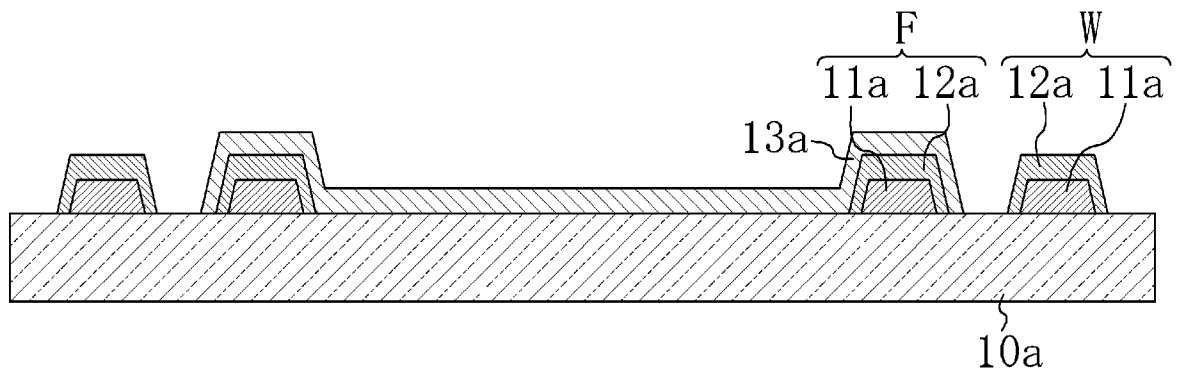
[図11]



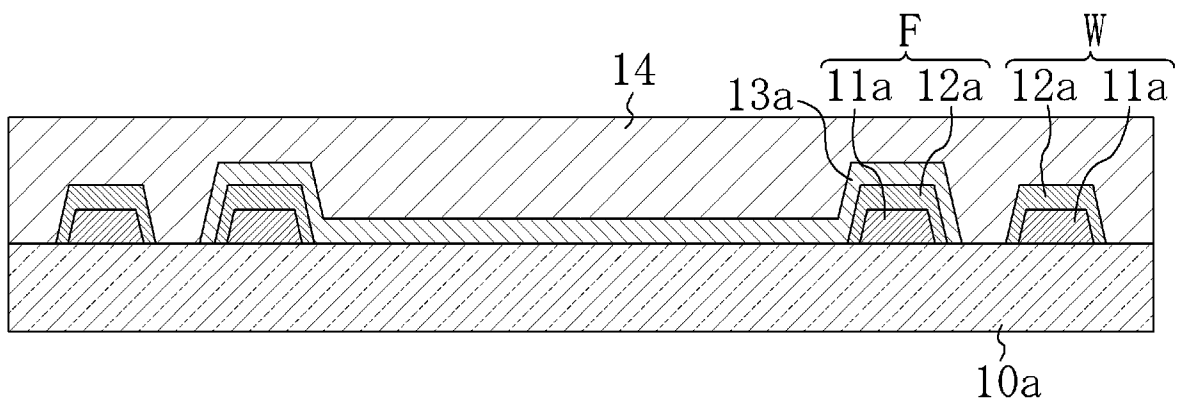
[図12]



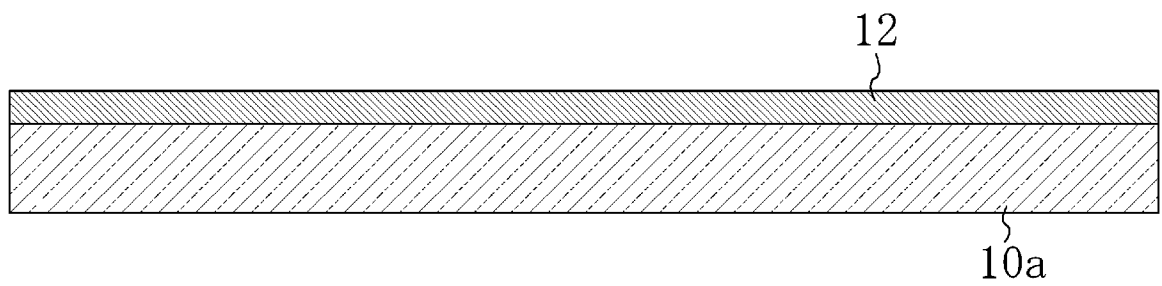
[図13]



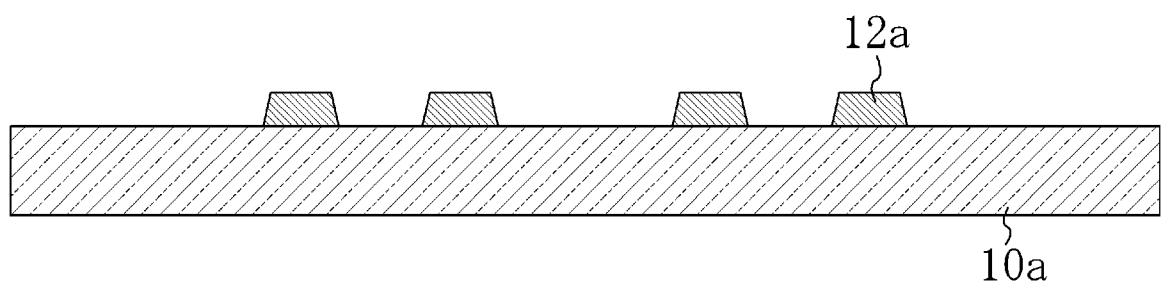
[図14]



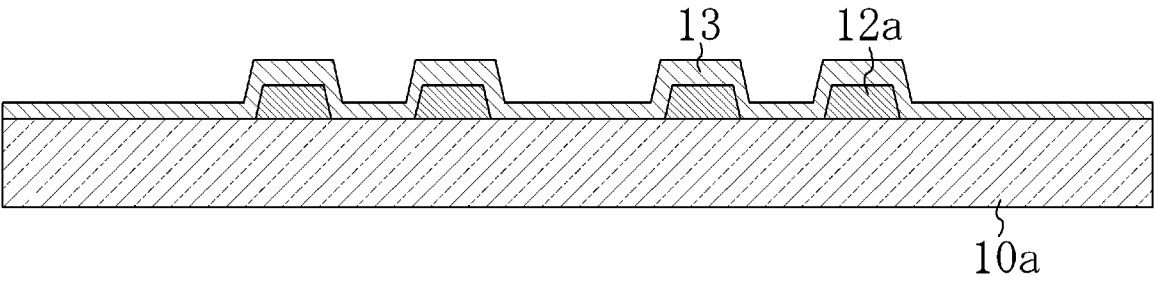
[図15]



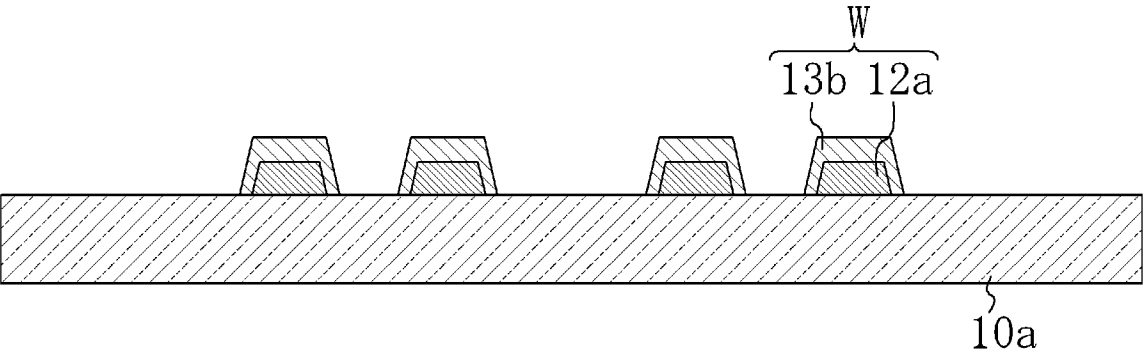
[図16]



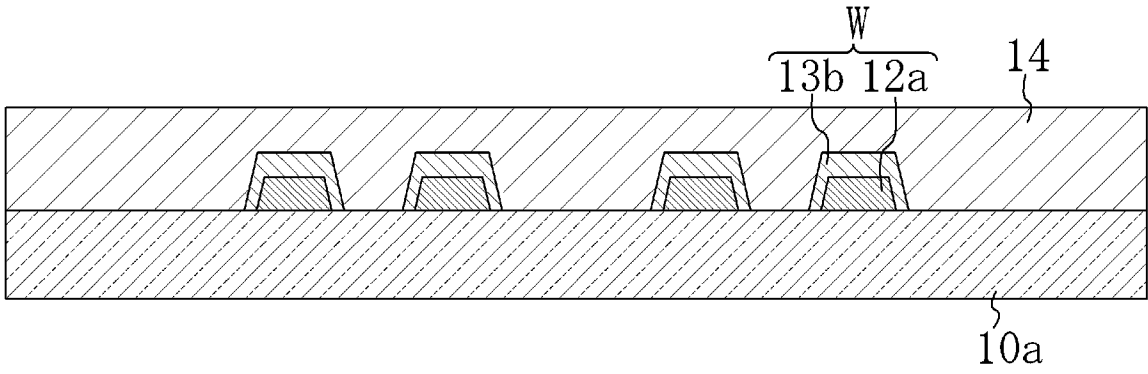
[図17]



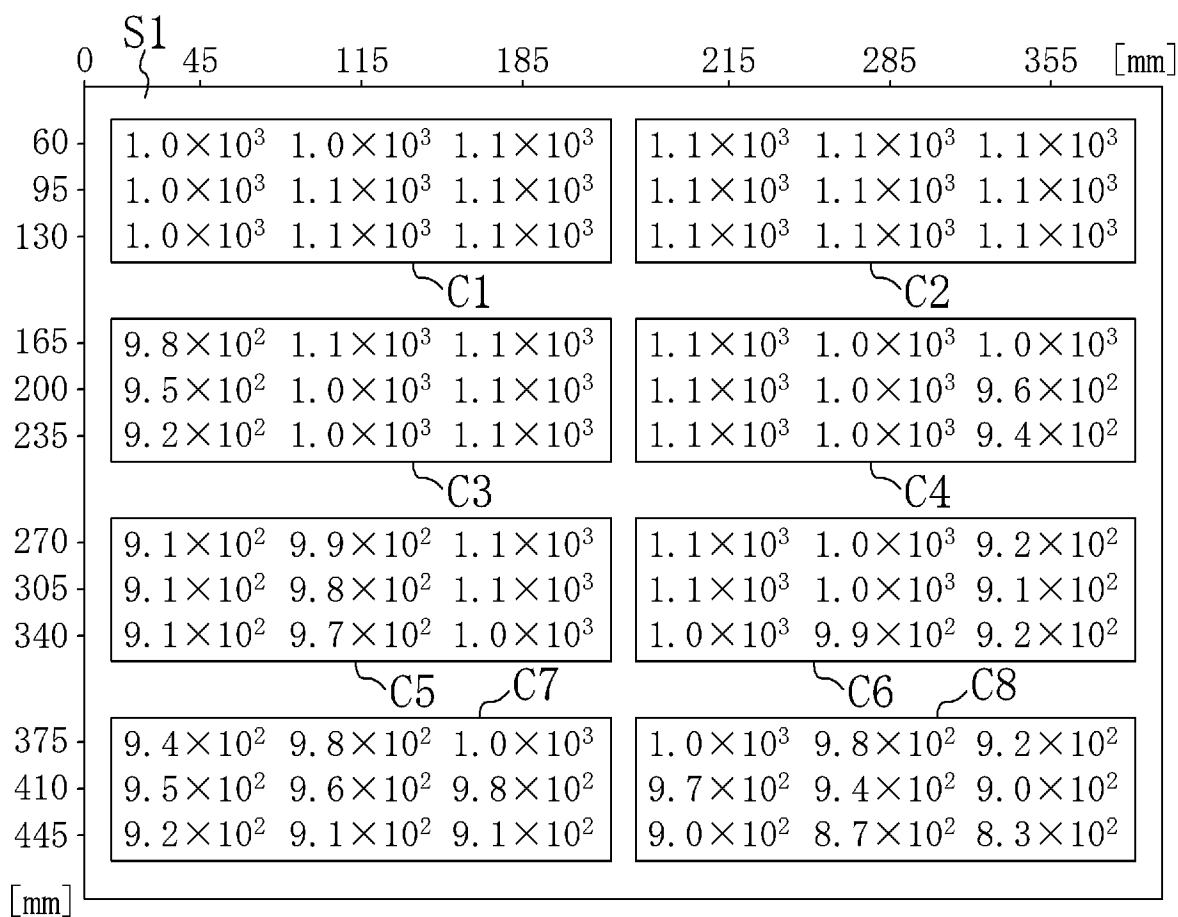
[図18]



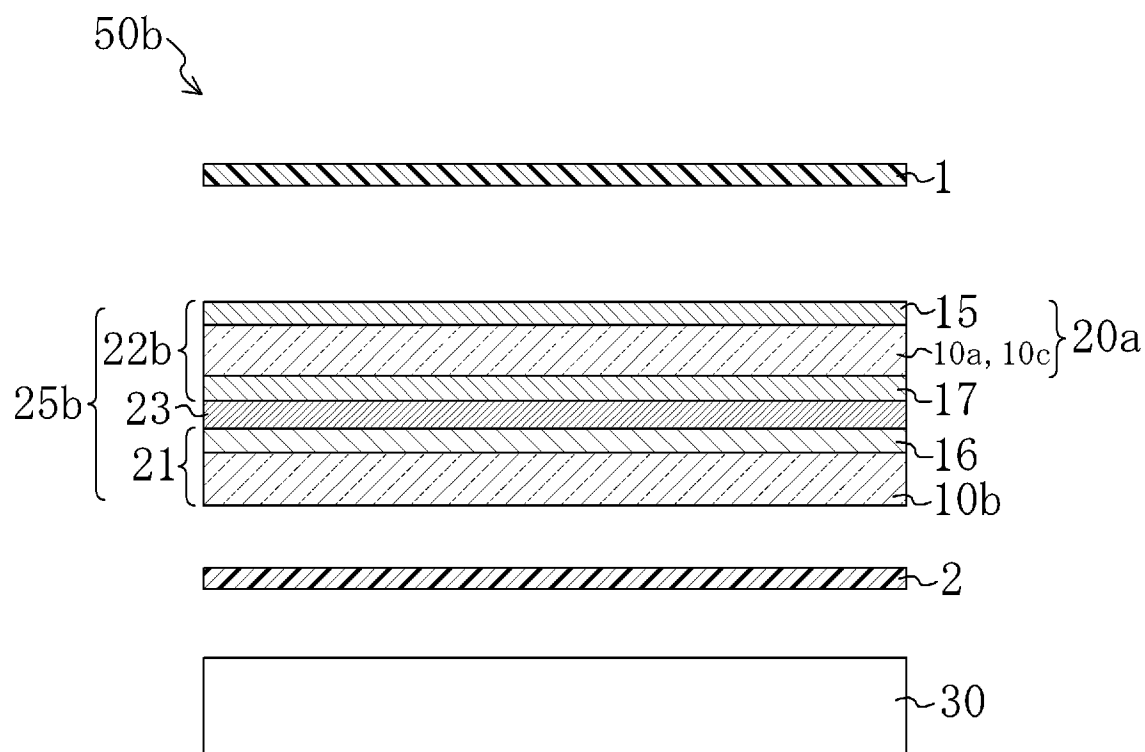
[図19]



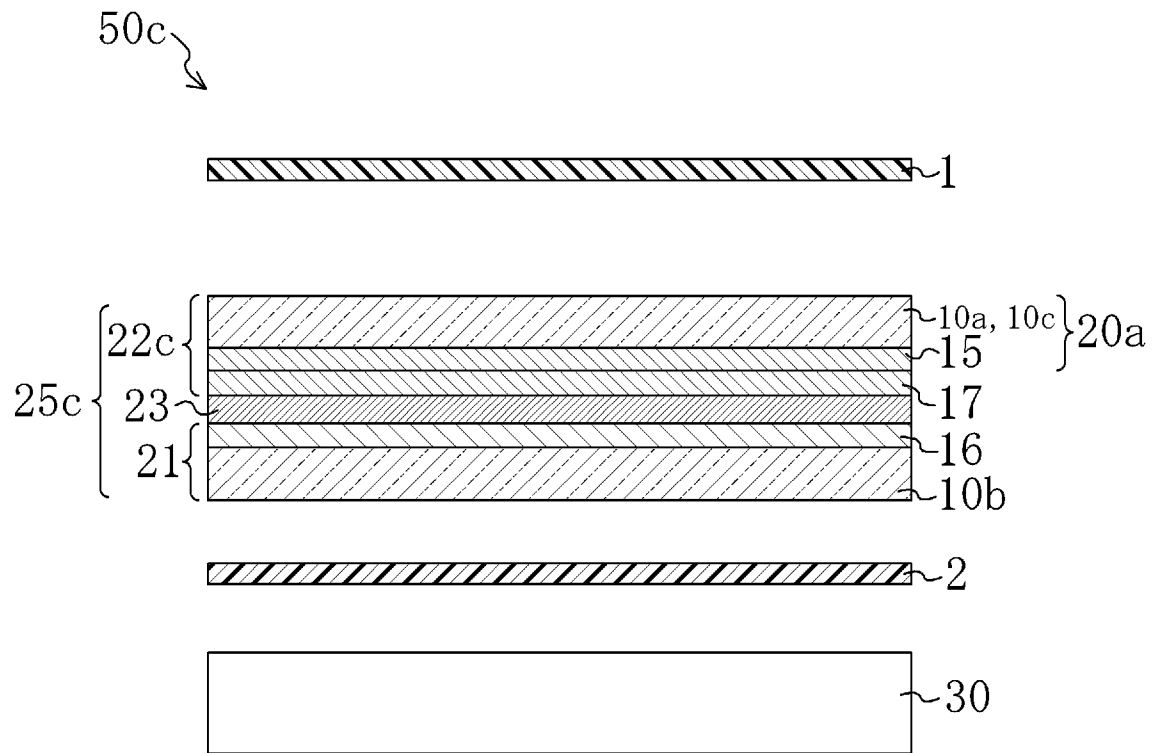
[図20]



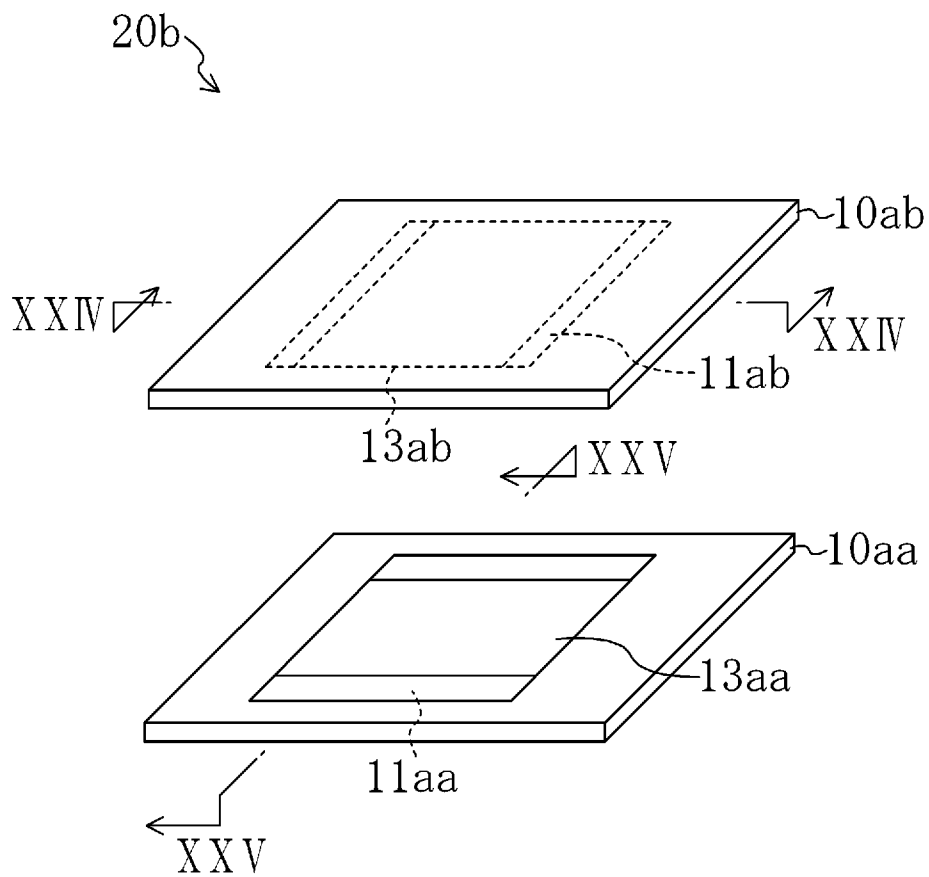
[図21]



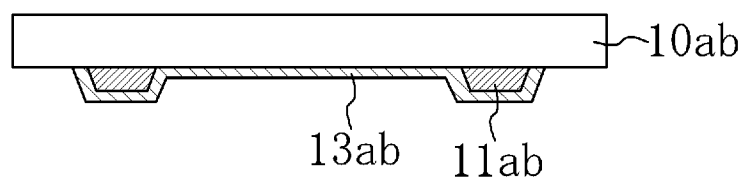
[図22]



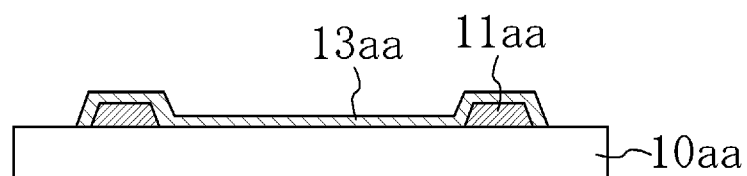
[図23]



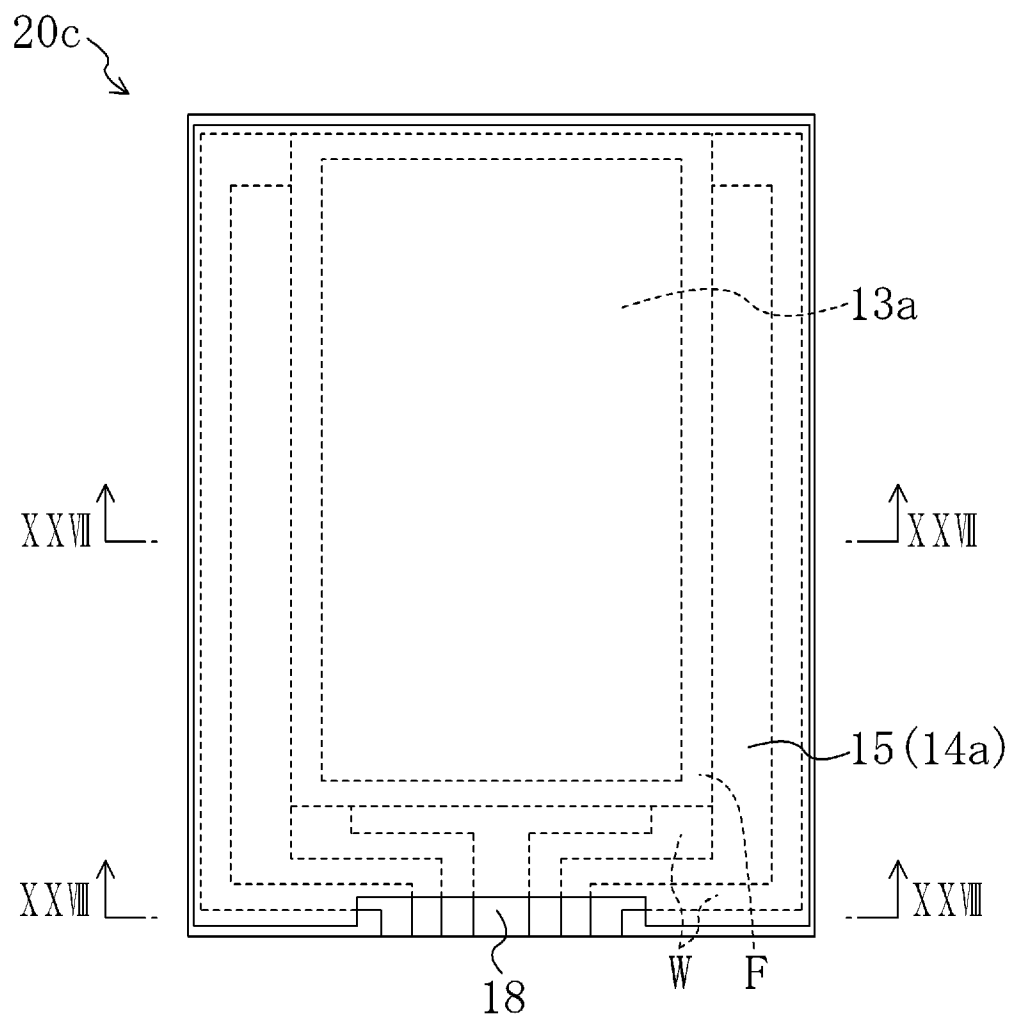
[図24]



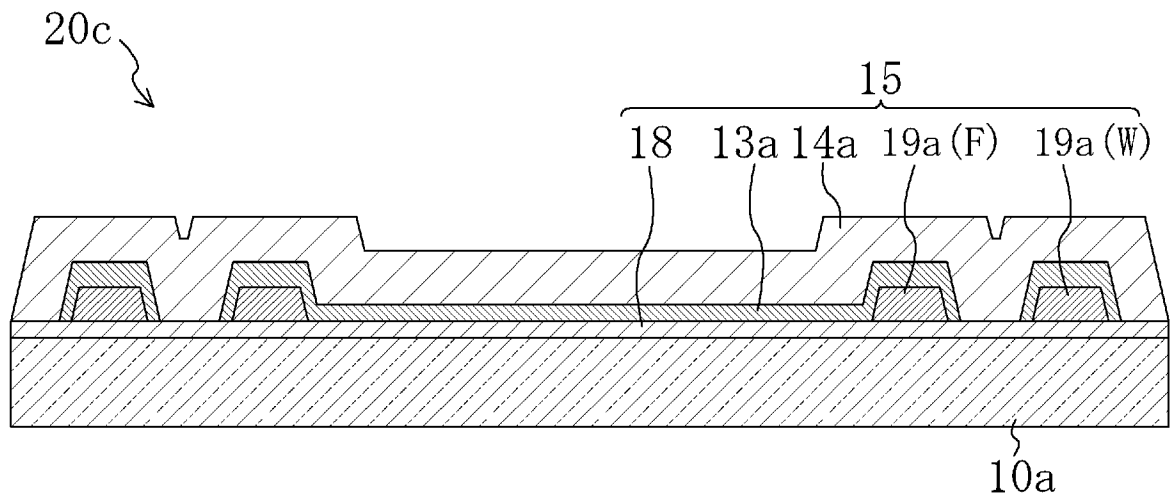
[図25]



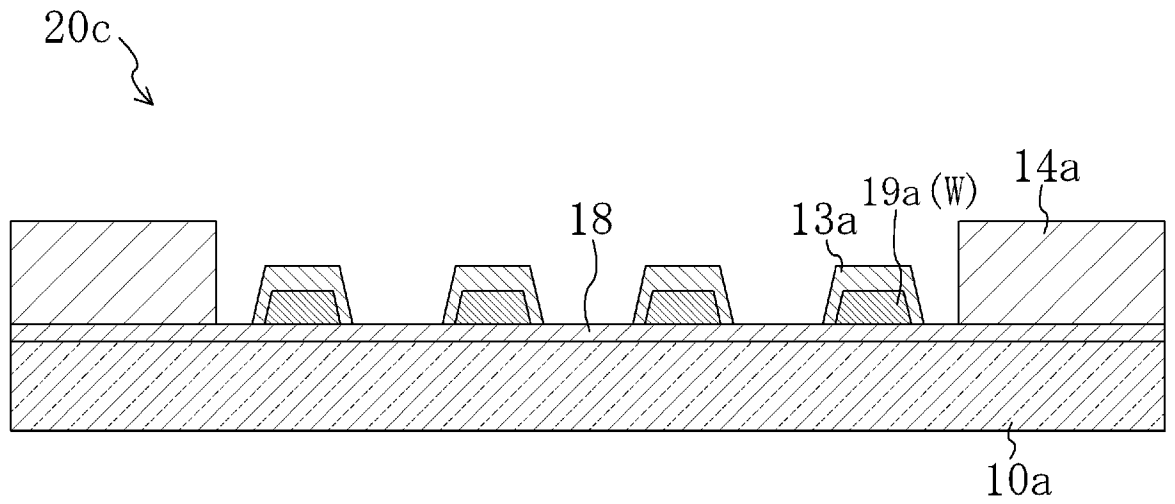
[図26]



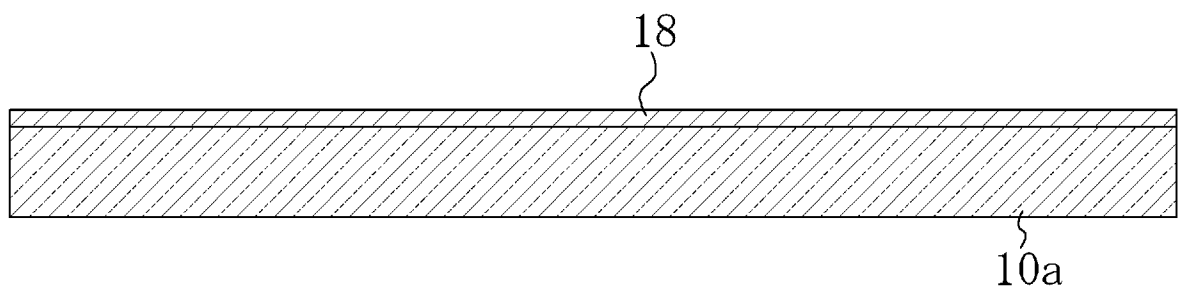
[図27]



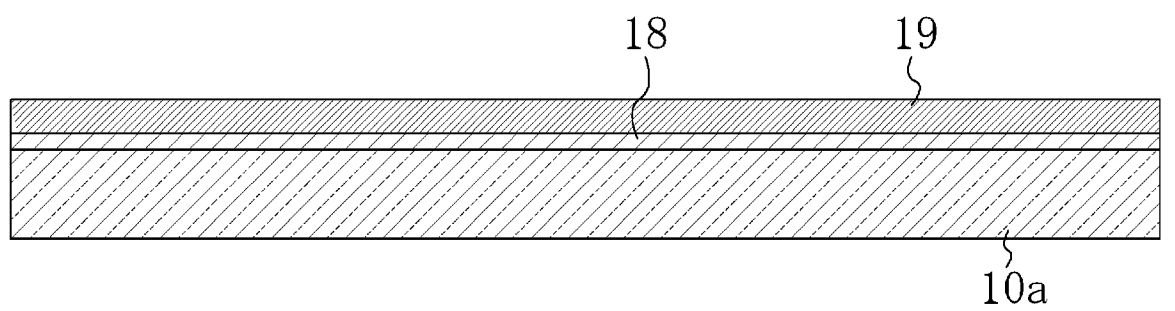
[図28]



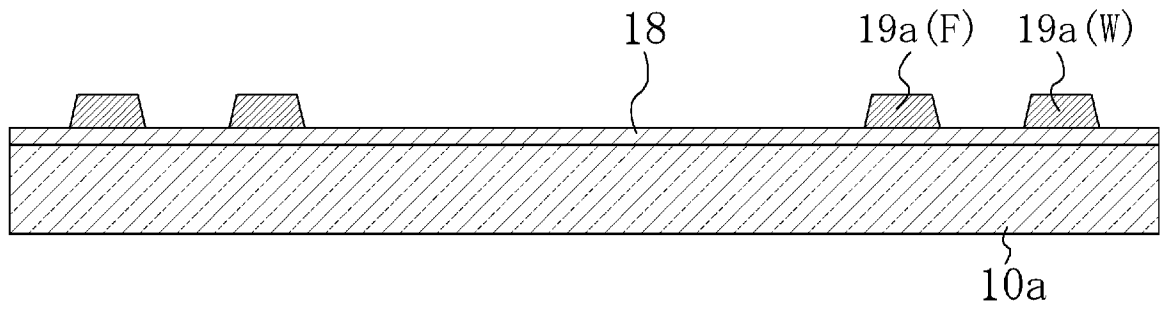
[図29]



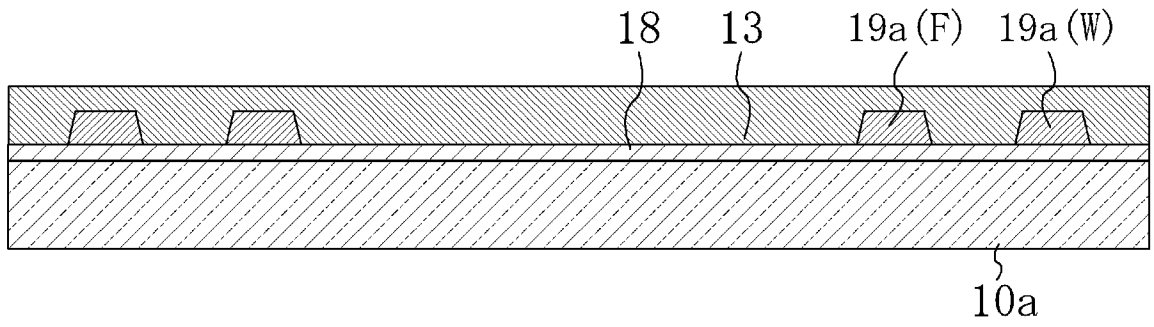
[図30]



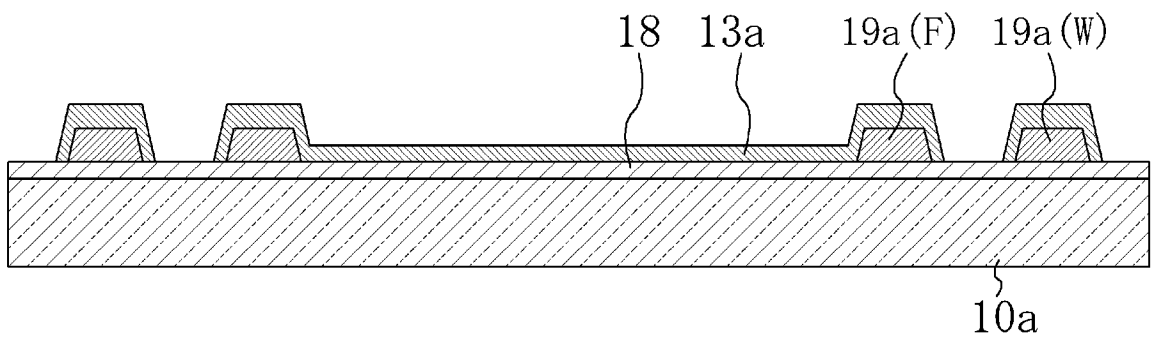
[図31]



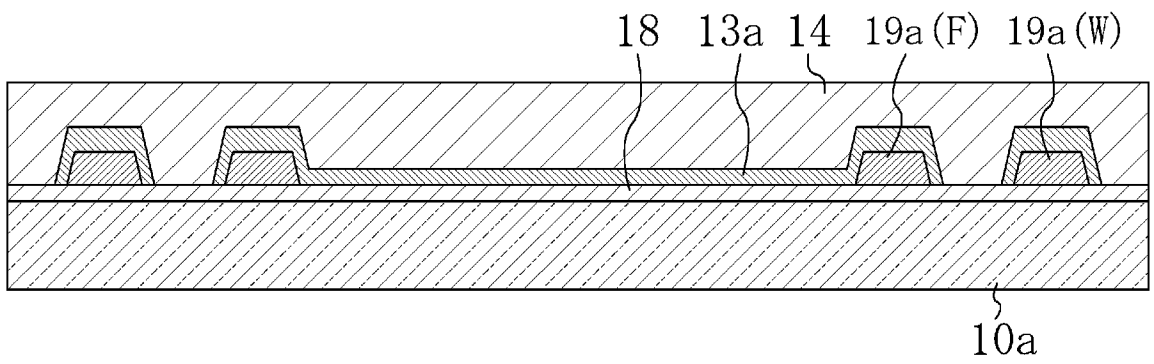
[図32]



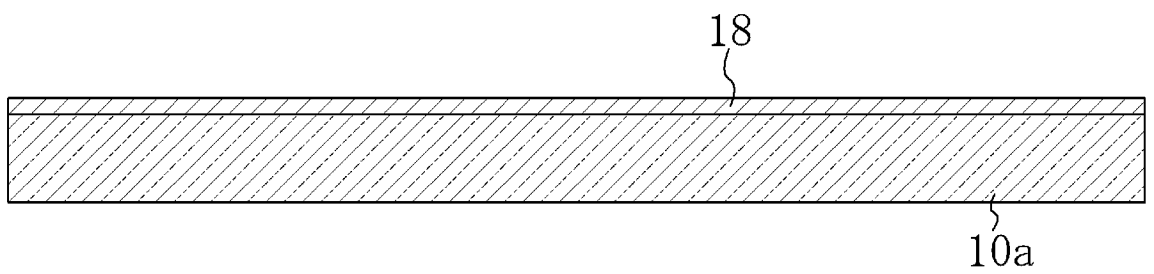
[図33]



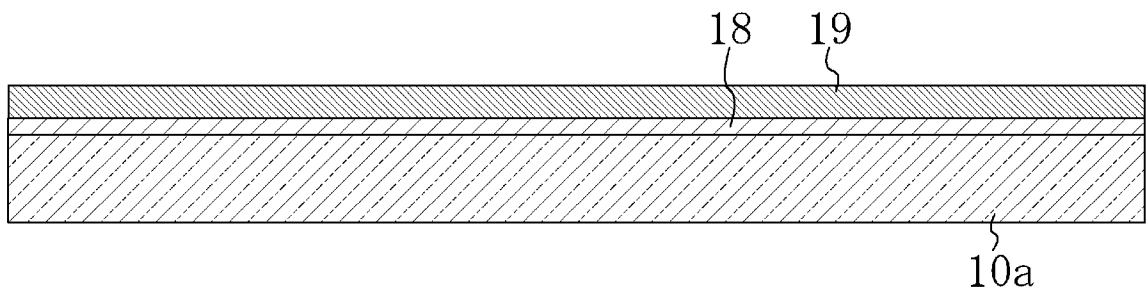
[図34]



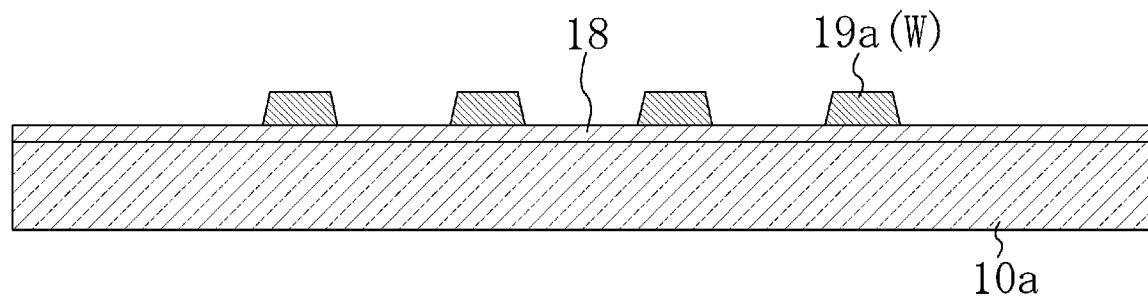
[図35]



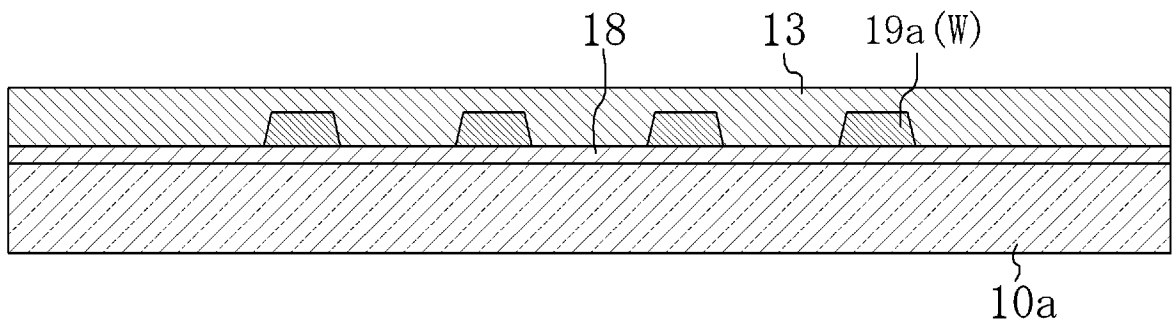
[図36]



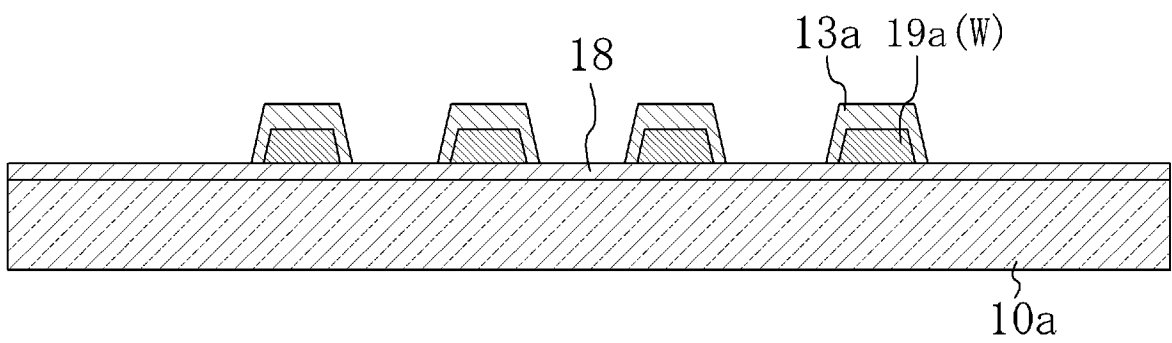
[図37]



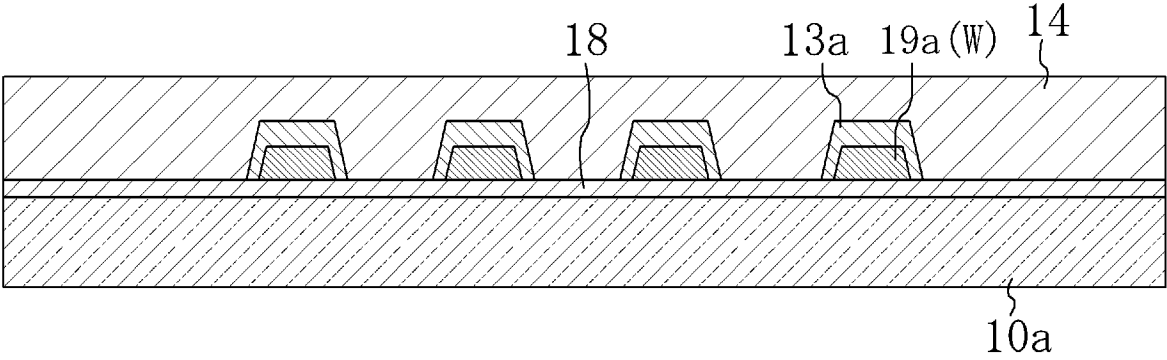
[図38]



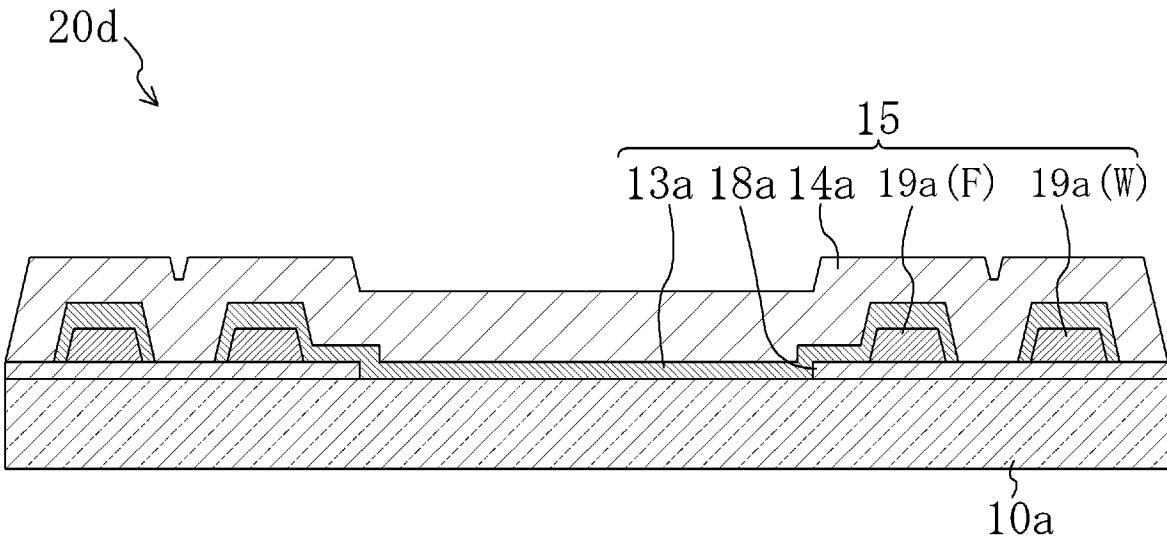
[図39]



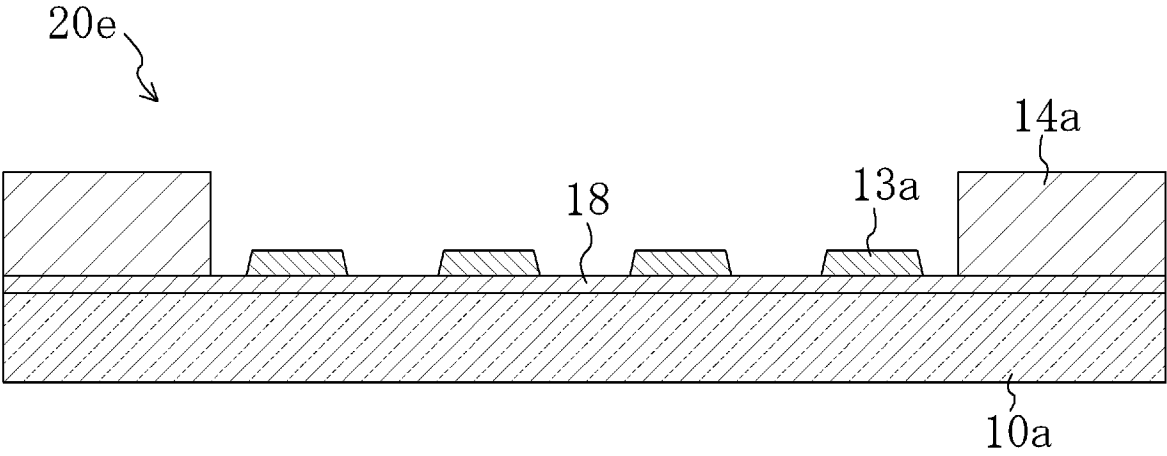
[図40]



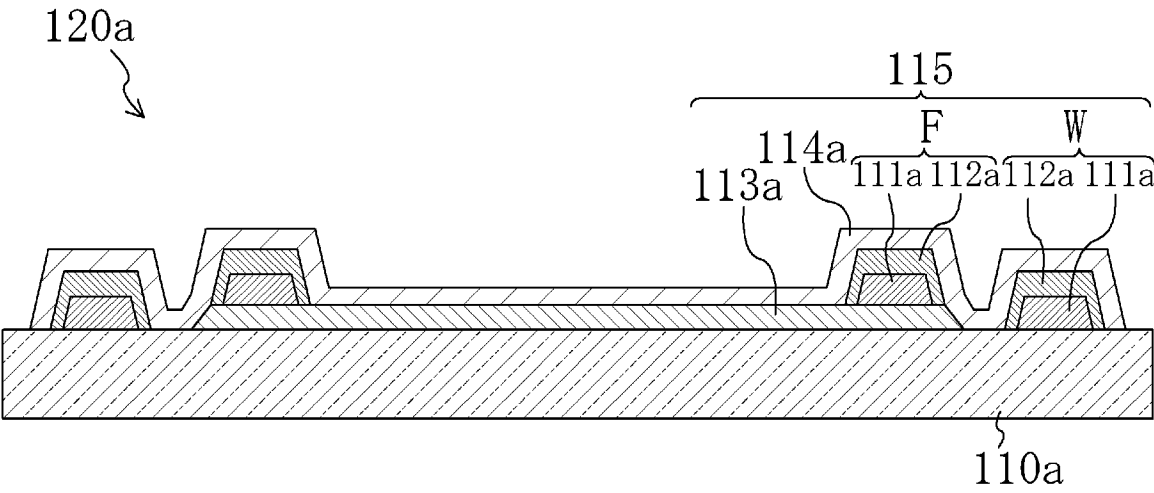
[図41]



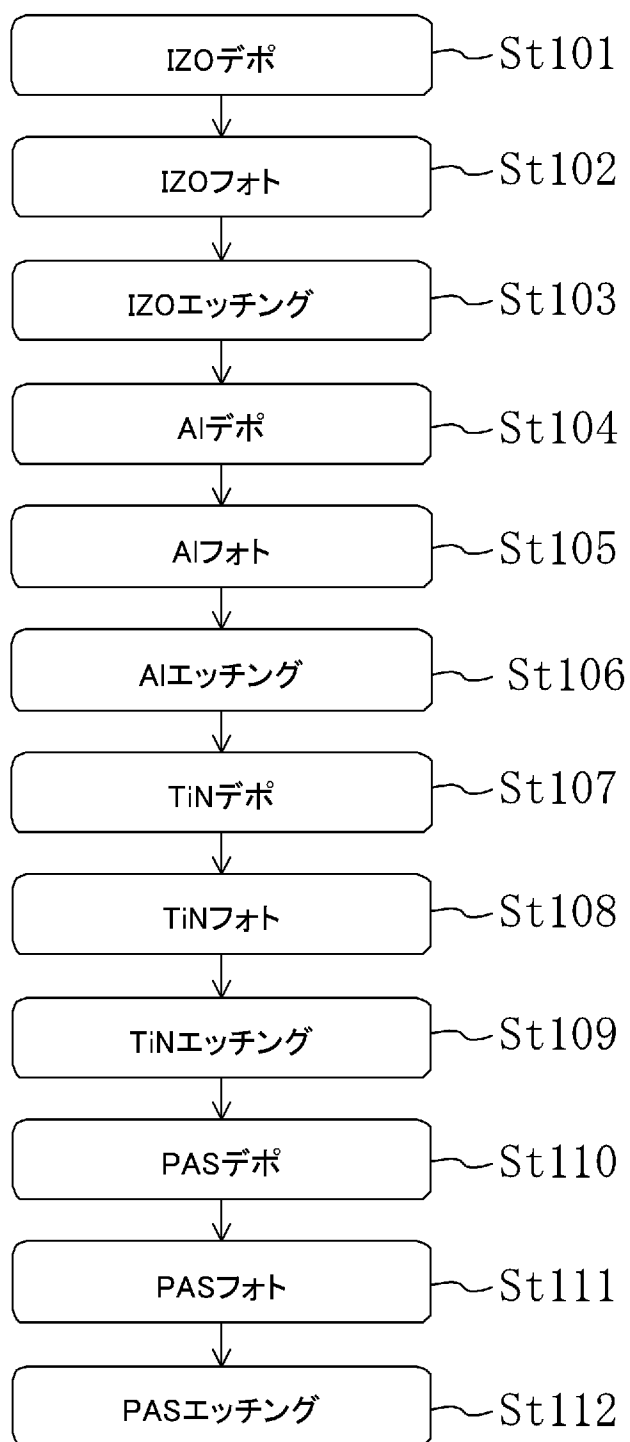
[図42]



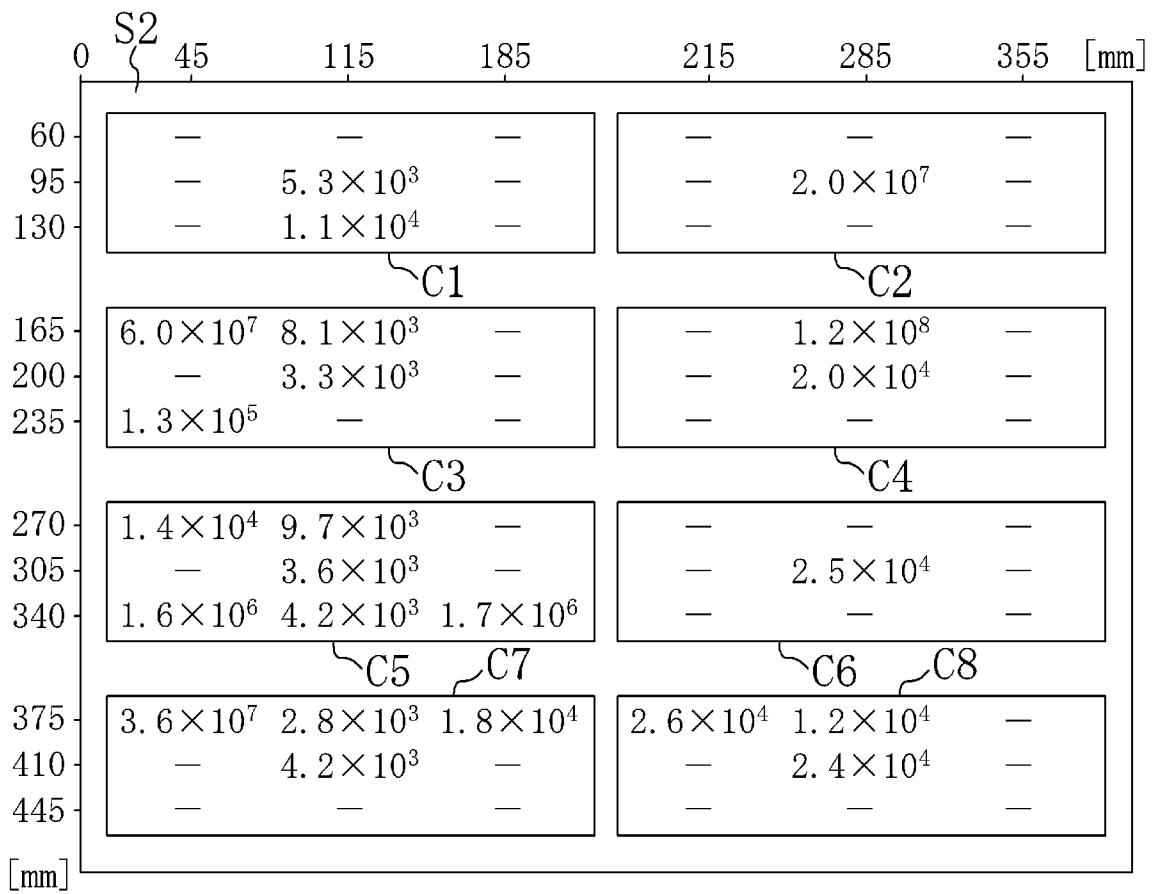
[図43]



[図44]



[図45]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/051586

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F3/041(2006.01)i, G06F3/045(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)

G06F3/041, G06F3/045

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	1996-2007
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2007	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2007

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	JP 2006-011522 A (Seiko Epson Corp.), 12 January, 2006 (12.01.06), Full text; all drawings (Family: none)	1, 11, 12, 14 2-10, 13, 15-17
Y	WO 2006/054585 A1 (Sharp Corp.), 26 May, 2006 (26.05.06), Par. Nos. [0055] to [0130]; Figs. 1 to 7 (Family: none)	2-10, 13
Y	JP 63-205724 A (Nippon Telegraph And Telephone Corp.), 25 August, 1988 (25.08.88), Page 2, lower right column, line 15 to page 3, upper left column, line 2; Fig. 2 (Family: none)	6, 15-17

☐ 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
05 April, 2007 (05.04.07)

Date of mailing of the international search report
17 April, 2007 (17.04.07)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G06F3/041(2006.01)i, G06F3/045(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G06F3/041, G06F3/045

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 7 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 7 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 7 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 請求の範囲の番号
X	J P 2 0 0 6 - 0 1 1 5 2 2 A (セイコーエプソン株式会社) 2 0 0 6 . 0 1 . 1 2, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1, 1 1, 1 2, 1 4
Y		2 - 1 0, 1 3, 1 5 - 1 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

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 5 . 0 4 . 2 0 0 7

国際調査報告の発送日

1 7 . 0 4 . 2 0 0 7

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
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)

篠塚 隆

5 E

3 6 5 5

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 2 1

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 請求の範囲の番号
Y	WO 2006/054585 A1 (シャープ株式会社) 2006.05.26, 段落【0055】－【0130】, 図1－7 (ファミリーなし)	2－10, 13
Y	JP 63-205724 A (日本電信電話株式会社) 1988.08.25, 第2頁右下欄第15行－第3頁左上欄第2 行, 第2図 (ファミリーなし)	6, 15－17