

(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  
2015 年 7 月 2 日(02.07.2015)



(10) 国際公開番号  
**WO 2015/098608 A1**

- (51) 国際特許分類:  
**G06F 3/044** (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/083206
- (22) 国際出願日: 2014 年 12 月 16 日(16.12.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2013-269474 2013 年 12 月 26 日(26.12.2013) JP
- (71) 出願人: 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 2 番 2 2 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 中川 敏明(NAKAGAWA Toshiaki). 野間 幹弘(NOMA Mikihiro).
- (74) 代理人: 川上 桂子, 外(KAWAKAMI Keiko et al.); 〒5300004 大阪府大阪市北区堂島浜 2 丁目 2 番 2 8 号堂島アクシスビル インテリクス特許法律事務所 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, 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).

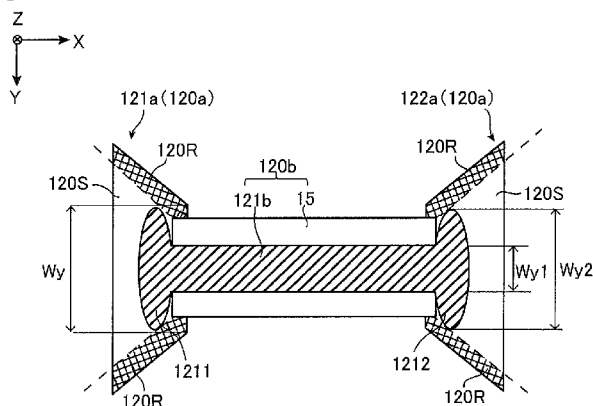
添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: TOUCH PANEL MANUFACTURING METHOD

(54) 発明の名称: タッチパネル製造方法

[図6A]



(57) Abstract: The present invention provides a touch panel manufacturing method whereby, when forming bridge circuits by printing, it is possible to reduce contact resistance between conductive elements and the bridge circuits. A conductive film is formed upon a substrate, and first conductive parts and second conductive elements (120a) are formed. The first conductive parts are integrally formed from a plurality of first conductive elements which are positioned along a first direction of the substrate, and first bridge circuit parts which form connections between the first conductive elements. The second conductive elements are positioned in a second direction to be isolated from one another with the first bridge circuit parts therebetween. Insulator films (15) are formed to span the gap between the second conductive elements, and second bridge circuit parts (121b) which form connections between the second conductive elements are printed upon the insulator films. A hydrophilization process is carried out upon at least the parts of the second conductive elements where the second bridge circuit parts are formed. The second bridge circuit parts upon the printed second conductive elements expand in response to the hydrophilicity of the second conductive elements, and the contact resistance between the second conductive elements and the second bridge circuit parts is reduced.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2015/098608 A1



本発明は、印刷によってブリッジ配線を形成する場合に、導電素子とブリッジ配線との間の接触抵抗を低減しうるタッチパネル製造方法を提供する。基板に導電膜を成膜して第1導電部と第2導電素子（120a）とを形成する。第1導電部は、基板の第1の方向に沿って配置された複数の第1導電素子と、第1導電素子間を接続する第1ブリッジ配線部とが一体形成されている。第2導電素子は、第1ブリッジ配線部を間に挟んで離間するように第2の方向に沿って配置されている。第2導電素子の間を跨ぐように絶縁膜（15）を形成し、第2導電素子の間を接続する第2ブリッジ配線部（121b）を絶縁膜上に印刷する。第2導電素子の少なくとも第2ブリッジ配線部が形成される部分に親水化処理を行う。印刷後の第2導電素子上の第2ブリッジ配線部は、第2導電素子の親水性に応じて広がり、第2導電素子と第2ブリッジ配線部の接触抵抗が低減される。

## 明 細 書

発明の名称： タッチパネル製造方法

### 技術分野

[0001] 本発明は、印刷を用いたタッチパネルの製造方法に関する。

### 背景技術

[0002] 近年、スマートフォンやタブレット端末等の様々な装置に、投影型静電容量式タッチパネルが搭載されている。投影型静電容量式タッチパネルは、複数のドライブ電極が設けられたドライブラインと、ドライブラインに交差する複数のセンス電極が設けられたセンスラインとを有する。ドライブラインの複数のドライブ電極を順次駆動し、ドライブ電極とセンス電極の間の静電容量の変化を検出することにより、利用者の指やタッチペンが接触した位置を検出することができる。

[0003] タッチパネルにおけるドライブ電極とセンス電極を含む導電部や配線等を印刷によって形成する技術が知られている。例えば、特開2010-146283号公報には、基板に、X軸方向に配列された第1導電素子と、隣接するX軸方向の第1導電素子どうしを接続する第1導電配線部と、Y軸方向に配列された第2導電素子とが形成され、隣接するY軸方向の第2導電素子どうしを接続する第2導電配線部を、ナノ粒子分散液を用いて印刷する技術が開示されている。また、特開2010-146785号公報には、絶縁基板上に、スクリーン印刷やインクジェット印刷等により高分子材料を塗布することにより、透明導電膜からなるy方向電極とx方向電極を形成する技術が開示されている。特開2010-211647号公報には、X軸方向とY軸方向に規則的に配置された面状電極を有する電極パターンが形成されたタッチパネル基板が開示されている。この電極パターンは、隣接するY軸方向の面状電極どうしを接続する上部配線とY軸方向の面状電極とが一体的に形成され、X軸方向の面状電極どうしは、導電性の液状材料を用いたインクジェット法等の液層成膜法で形成された下部配線で接続されている。

## 発明の開示

- [0004] 基板上のX軸又はY軸方向に配列された導電素子の間を接続するブリッジ配線が導電素子と接触する面積は導電素子における電気伝導率に影響する。印刷によってブリッジ配線が形成される場合、印刷後のブリッジ配線と導電素子との間の接触面積が小さくなるほど、導電素子とブリッジ配線との間の接触抵抗が大きくなり、導電素子における電気伝導率が低下する。
- [0005] 本発明は、印刷によってブリッジ配線を形成する場合に、導電素子とブリッジ配線との間の接触抵抗を低減しうるタッチパネル製造方法を提供することを目的とする。
- [0006] 第1の発明に係るタッチパネル製造方法は、基板に導電膜を成膜し、前記基板の第1の方向に沿って離間して配置された複数の第1導電素子と、前記第1の方向に隣接する前記第1導電素子の間を接続する第1ブリッジ配線部とが一体的に形成された第1導電部と、前記第1ブリッジ配線部を間に挟んで離間するように、前記第1の方向と交差する第2の方向に沿って配置された複数の第2導電素子とを形成する形成工程と、前記第1ブリッジ配線部を覆い、前記第2の方向に隣接する前記第2導電素子の間を跨ぐように絶縁膜を形成する絶縁膜形成工程と、導電性の液状材料を用い、前記第2の方向に隣接する前記第2導電素子の間を接続する第2ブリッジ配線部を、前記絶縁膜の上に印刷する印刷工程と、を含むタッチパネル製造方法であって、前記第2導電素子の表面において、少なくとも前記第2ブリッジ配線部が形成される部分に、親水化処理を行う親水化工程をさらに含む。
- [0007] 第2の発明は、第1の発明において、前記親水化処理は、前記第2導電素子の表面にプラズマを照射する処理である。
- [0008] 第3の発明は、第1の発明において、前記親水化処理は、前記第2導電素子の表面に紫外線を照射する処理である。
- [0009] 第4の発明は、第1から第3のいずれかの発明において、前記絶縁膜形成工程は、疎水性を有する材料を用いて前記絶縁膜を形成する。
- [0010] 第5の発明は、第4の発明において、前記材料は、アクリル系樹脂、又は

ポリイミド樹脂である。

[0011] 第6の発明は、第4又は第5の発明において、前記絶縁膜形成工程は、前記材料を用いた印刷によって前記絶縁膜を形成する。

[0012] 第7の発明は、第1から第6のいずれかの発明において、前記導電性の液状材料は、導電性ポリマーを含有し、前記印刷工程は、前記導電性の液状材料を噴霧することにより前記第2ブリッジ配線部を印刷する。

[0013] 第8の発明は、第1から第7のいずれかの発明において、前記印刷工程後、導電性材料を用い、前記第1導電部と、前記第2導電素子及び前記第2ブリッジ配線部を含む第2導電部の少なくとも一方と接続する配線の配線パターンを印刷する配線パターン印刷工程をさらに含む。

[0014] 本発明の構成によれば、印刷によってブリッジ配線を形成する場合に、導電素子とブリッジ配線の間の接触抵抗を低減することができる。

### 図面の簡単な説明

[0015] [図1]図1は、実施形態に係るタッチパネルの概略構成図である。

[図2]図2は、図1に示すタッチパネルの一部を拡大した平面図である。

[図3]図3は、図2に示すY軸方向に配列された電極部の接続部分を示す平面図である。

[図4]図4は、図2に示すX軸方向に配列された電極部の接続部分を示す平面図である。

[図5]図5は、図4におけるA-A断面を模式的に表した断面図である。

[図6A]図6Aは、図4に示す電極部の接続部分を拡大した平面図である。

[図6B]図6Bは、図6Aに示すブリッジ配線部の印刷パターンを示す図である。

[図6C]図6Cは、比較例であって、親水化処理を行っていない場合の電極部の接続部分を示す図である。

[図7]図7は、図1に示すタッチパネルが配置される表示パネルを示す模式図である。

[図8A]図8Aは、図1に示すタッチパネルの導電部形成後の断面を模式的に

表した断面図である。

[図8B]図8Bは、図1に示すタッチパネルの絶縁膜形成後の断面を模式的に表した断面図である。

[図8C]図8Cは、図1に示すタッチパネルのブリッジ配線部形成後の断面を模式的に表した断面図である。

[図8D]図8Dは、図1に示すタッチパネルの配線部形成後の断面を模式的に表した断面図である。

### 発明を実施するための形態

[0016] 本発明の一実施形態に係るタッチパネル製造方法は、基板に導電膜を成膜し、前記基板の第1の方向に沿って離間して配置された複数の第1導電素子と、前記第1の方向に隣接する前記第1導電素子の間を接続する第1ブリッジ配線部とが一体的に形成された第1導電部と、前記第1ブリッジ配線部に間に挟んで離間するように、前記第1の方向と交差する第2の方向に沿って配置された複数の第2導電素子とを形成する形成工程と、前記第1ブリッジ配線部を覆い、前記第2の方向に隣接する前記第2導電素子の間を跨ぐように絶縁膜を形成する絶縁膜形成工程と、導電性の液状材料を用い、前記第2の方向に隣接する前記第2導電素子の間を接続する第2ブリッジ配線部を、前記絶縁膜の上に印刷する印刷工程と、を含むタッチパネル製造方法であって、前記第2導電素子の表面において、少なくとも前記第2ブリッジ配線部が形成される部分に、親水化処理を行う親水化工程をさらに含む（第1の構成）。

[0017] 第1の構成に係るタッチパネル製造方法は、形成工程により、基板に第1導電部と複数の第2導電素子とを形成する。第1導電部は、基板の第1の方向に沿って離間して配置された複数の第1導電素子と、第1の方向に隣接する第1導電素子間を接続する第1ブリッジ配線部とが一体となって形成される。第2導電素子は、第1ブリッジ配線部を挟んで離間するように、第1の方向に交差する第2の方向に沿って形成される。絶縁膜形成工程により、第1ブリッジ配線部を含む、第2の方向に隣接する第2導電素子と第2導電素

子との間が絶縁膜で覆われる。印刷工程により、導電性の液状材料を用いて印刷された第2ブリッジ配線部が形成され、第2ブリッジ配線部によって、第2の方向に隣接する第2導電素子の間における絶縁膜を覆うように第2導電素子の間が接続される。親水化工程により、第2導電素子の表面における少なくとも一部領域に親水化処理がなされる。この一部領域は、第2導電素子において第2ブリッジ配線部が形成される領域である。

[0018] 第2導電素子の表面において、少なくとも第2ブリッジ配線部が形成される部分に、親水化処理がなされているため、第2導電素子の表面に接触する第2ブリッジ配線部は、他の部分よりも第2導電素子上で広がりやすくなり、第2導電素子との接触面積が大きくなる。その結果、第2導電素子と第2ブリッジ配線部の間の接触抵抗を低下させることができ、第2導電素子における電気伝導率を向上させることができる。

[0019] 第2の構成は、第1の構成において、前記親水化処理は、前記第2導電素子の表面にプラズマを照射する処理である、こととしてもよい。第2の構成によれば、第2導電素子の表面においてプラズマが照射された部分を親水性に改質して接着性を向上させることができる。その結果、第2導電素子に接触する第2ブリッジ配線部の部分が第2導電素子上で広がりやすくなることに加え、第2導電素子と第2ブリッジ配線とを密着させることができる。

[0020] 第3の構成は、第1の構成において、前記親水化処理は、前記第2導電素子の表面に紫外線を照射する処理である、こととしてもよい。第3の構成によれば、紫外線の照射は、ドライプロセスで、大気中で行うことができる。また、親水化処理がなされた部分を親水性に改質して接着性を向上させることができる。その結果、第2導電素子に接触する第2ブリッジ配線部の部分が第2導電素子上で広がりやすくなることに加え、第2導電素子と第2ブリッジ配線とを密着させることができる。

[0021] 第4の構成は、第1から第3のいずれかの構成において、前記絶縁膜形成工程は、疎水性を有する材料を用いて前記絶縁膜を形成する、こととしてもよい。第4の構成によれば、絶縁膜は疎水性を有する材料を用いて形成され

るため、絶縁膜上では第2ブリッジ配線部を広がりにくくすることができる。

[0022] 第5の構成は、第4の構成において、前記材料は、アクリル系樹脂、又はポリイミド樹脂である、こととしてもよい。

[0023] 第6の構成は、第4又は第5の構成において、前記絶縁膜形成工程は、前記材料を用いた印刷によって前記絶縁膜を形成する、こととしてもよい。第6の構成によれば、絶縁膜を印刷により形成するため、フォトリソを用いて形成する場合と比べ、製造コスト及び時間を低減することができる。

[0024] 第7の構成は、第1から第6のいずれかの構成において、前記導電性の液状材料は、導電性ポリマーを含有し、前記印刷工程は、前記導電性の液状材料を噴霧することにより前記第2ブリッジ配線部を印刷する、こととしてもよい。第7の構成によれば、導電性の液状材料を噴霧して第2ブリッジ配線部を印刷する。そのため、基板が配置される環境によって、基板に加える圧力等の条件設定を適宜調整する必要があるスクリーン印刷と比べ、第2ブリッジ配線部を容易に形成することができる。

[0025] 第8の構成は、第1から第7のいずれかの構成において、前記印刷工程後、導電性材料を用い、前記第1導電部と、前記第2導電素子及び前記第2ブリッジ配線部を含む第2導電部の少なくとも一方と接続する配線の配線パターンを印刷する配線パターン印刷工程をさらに含む、こととしてもよい。第8の構成によれば、印刷により、第1導電部と第2導電部の少なくとも一方と接続する配線の配線パターンを形成するため、フォトリソを用いて形成する場合と比べ、製造コスト及び時間を低減することができる。

[0026] 以下、図面を参照し、本発明の実施の形態を詳しく説明する。図中同一又は相当部分には同一符号を付してその説明は繰り返さない。

[0027] 図1は、本実施形態に係るタッチパネルの概略構成図である。図1は、タッチパネル1の平面図を示している。また、図2は、図1に示すタッチパネル1の一部を拡大した平面図である。

[0028] 図1に示すように、タッチパネル1は、基板10と、第2導電部の一例で

ある導電部12と、第1導電部の一例である導電部13と、配線部14とを備える。

[0029] 基板10は、略矩形状を有し、絶縁性及び透過性を有する材料で構成される。基板10の材料は、例えば、無色透明な樹脂、ガラス、プラスチック、PET (polyethylene terephthalate) 等である。

[0030] 導電部13は、図1に示すように、基板10上のX軸方向に配列されたM列(Mは自然数)の導電部13<sub>1</sub>～13<sub>M</sub>を有する。本実施形態において、導電部13<sub>1</sub>～13<sub>M</sub>の各々は、センス電極としてタッチパネルの検出回路(図示略)に接続される。導電部13<sub>1</sub>～13<sub>M</sub>において発生する電流値又は電圧値が検出回路で読み取られ、後述の導電部12<sub>1</sub>～12<sub>N</sub>と導電部13<sub>1</sub>～13<sub>M</sub>の間の電界の変化が検出される。

[0031] 導電部13<sub>m</sub>(m; 自然数、 $1 \leq m \leq M$ )は、基板10の第1の方向に沿って離間して配置された複数の第1導電素子と、第1の方向に隣接する第1導電素子の間を接続する第1ブリッジ配線部とを有する。図2の例において、第1導電素子は、基板10のY軸方向に沿って複数設けられた電極部131a, 132a, 133a…である。以下、これら電極部を区別しないときは、電極部130aと称する。

[0032] 図3は、電極部131aと電極部132aとの接続部分を拡大した平面図である。図3の例において、第1ブリッジ配線部は、電極部131aと電極部132aの間を接続するブリッジ配線部130bである。電極部131aと電極部132aは、ブリッジ配線部130bと一体形成されている。このように、導電部13<sub>m</sub>における各電極部130aは、隣接する電極部130aの間を接続するブリッジ配線部130bと一体となって形成されている。

[0033] 電極部130aとブリッジ配線部130bは、ITO (Indium Tin Oxide) 等の透明導電膜で形成されている。電極部130aとブリッジ配線部130bを含む導電部13<sub>m</sub>のシート抵抗は、 $10 \Omega/\square$ 以上、 $200 \Omega/\square$ 以下が好ましく、この例では、 $100 \Omega/\square$ となっている。

- [0034] 導電部12は、図1において、基板10上のY軸方向に配列されたN行（Nは自然数）の導電部12\_\_1～12\_\_Nを有する。本実施形態において、導電部12\_\_1～12\_\_Nの各々は、ドライブ電極としてタッチパネルの駆動回路（図示略）に接続され、駆動回路からの駆動パルスによって順次駆動される。
- [0035] 導電部12\_\_n（n：自然数、 $1 \leq n \leq N$ ）は、基板10の第1の方向に交差する第2の方向に沿って離間して配置された複数の第2導電素子を有する。図2の例において、第2導電素子は、基板10のX軸方向に沿って配置された電極部121a、122a、123a…である。なお、以下、これら電極部を区別しないときは、電極部120aと称する。また、図2に示すように、導電部12\_\_nは、X軸方向に隣接する電極部120aの間を接続する複数の接続部120bを有する。
- [0036] 図4は、接続部120bの部分を拡大した平面図であり、図5は、図4におけるA-A線で切断した断面図である。なお、便宜上、図4において図示を省略するが、電極部121a、122aの間には、導電部13\_\_mのブリッジ配線部130bが形成されている。図4及び図5に示すように、接続部120bは、電極部121a及び電極部122aの間を跨ぐように、電極部121a及び電極部122aと、ブリッジ配線部130bの上に形成されている。
- [0037] 接続部120bは、絶縁膜15とブリッジ配線部121bとを含む。絶縁膜15は、電極部121aと電極部122aの間を跨ぐように、電極部121a及び電極部122aと、ブリッジ配線部130bの上に形成されている。ブリッジ配線部121bは、電極部121aと電極部122aの表面において、電極部121aと電極部122aの間を跨ぐように、電極部121a及び電極部122aと絶縁膜15の上に形成されている。つまり、電極部121aと電極部122aは、絶縁膜15を介してブリッジ配線部121bによって接続されている。
- [0038] 電極部120aは、ITO等の透明導電膜で形成されている。電極部12

0 a のシート抵抗は、 $100\ \Omega/\square$ 以上、 $200\ \Omega/\square$ 以下が好ましく、この例では、 $100\ \Omega/\square$ となっている。電極部 120 a の表面において、少なくともブリッジ配線部 121 b が形成される部分には、親水化処理がなされている。親水化処理は、例えば、電極部 120 a の表面にプラズマ又は紫外線を照射し、電極部 120 a の表面を親水性に改質する処理である。また、この親水化処理により、電極部 120 a の表面の接着性が向上する。

[0039] 絶縁膜 15 は、例えば、ポリイミド樹脂又はアクリル系樹脂等、誘電率が 4 以下で、透過性及び疎水性を有する有機絶縁材料で形成されている。絶縁膜 15 の膜厚は、 $0.5\ \mu\text{m}$ 以上、 $2.0\ \mu\text{m}$ 以下が好ましく、この例では、 $1.5\ \mu\text{m}$ となっている。また、絶縁膜 15 の表面をフッ素化処理することにより、絶縁膜 15 の疎水性を向上させてもよい。

[0040] ブリッジ配線部 121 b は、導電性の液状材料を用いた印刷によって、絶縁膜 15 及び電極部 120 a の上に形成される。本実施形態では、導電性の液状材料は、例えば、ポリアセチレン又はポリチオフェン等の導電性ポリマーを含有する。また、ブリッジ配線部 121 b のシート抵抗は、 $50\ \Omega/\square$ 以上、 $200\ \Omega/\square$ 以下が好ましく、この例では、 $100\ \Omega/\square$ となっている。

[0041] ここで、図 6 A に接続部 120 b を拡大した模式図を示す。図 6 A に示すように、絶縁膜 15 上のブリッジ配線部 121 b の Y 軸方向の幅は  $W_y1$  であり、電極部 121 a と電極部 122 a に接触する両端部分 1211, 1212 の Y 軸方向の最大幅は  $W_y2$  ( $W_y2 > W_y1$ ) である。この例において、 $W_y1$  は約  $0.1\ \text{mm}$  であり、 $W_y2$  は約  $0.3\ \text{mm}$  である。

[0042] 上記したように、ブリッジ配線部 121 b は、導電性の液状材料を用いた印刷によって絶縁膜 15 及び電極部 120 a の上に形成される。図 6 B は、ブリッジ配線部 121 b の印刷パターンを示す平面図である。図 6 B に示すように、印刷パターン 121 P は、Y 軸方向の幅が  $W_y1$  であり、X 軸方向の幅  $W_x1$  は、絶縁膜 15 のその幅  $W_x$  よりも長い矩形状を有する。この例において、幅  $W_x$  は、約  $0.3\ \text{mm}$  である。

- [0043] 電極部 120a において、ブリッジ配線部 121b が接触する部分は親水化されているため、その部分におけるブリッジ配線部 121b の接触角は、親水化処理がなされていない部分よりも小さくなる。その結果、図 6A に示すように、印刷後のブリッジ配線部 121b の両端 1211, 1212 は電極部 120a の上で広がり、両端 1211, 1212 の幅は、絶縁膜 15 上のブリッジ配線部 121b の幅  $W_y1$  より大きくなる。この例では、ブリッジ配線部 121b の両端 1211, 1212 の幅  $W_y2$  は、ブリッジ配線部 121b が接続される辺の幅  $W_y$  と略同等の長さとなっている。この例において、幅  $W_y$  は、約 0.3 mm である。
- [0044] なお、ブリッジ配線部 121b の両端 1211, 1212 の幅  $W_y2$  は、幅  $W_y$  と同等の値であることが好ましいが、絶縁膜 15 上のブリッジ配線部 121b の幅  $W_y1$  より大きい値であればよい。
- [0045] 一方、電極部 120a において、ブリッジ配線部 121b が接触する部分に親水化処理を行っていない場合には、印刷後のブリッジ配線部 121b の両端は電極部 120a の上で広がらない。その結果、図 6C の比較例に示すように、ブリッジ配線部 121b の両端の幅  $W_y2$  は、絶縁膜 15 上のブリッジ配線部 121b の幅  $W_y1$  と略同等の長さとなり、ブリッジ配線部 121b と電極部 120a との接触面積は図 6A と比べて小さくなる。
- [0046] 図 6A と、その比較例を示す図 6C において、電極部 120a における領域 120S は、電極部 120a においてブリッジ配線部 121b との電気伝導に寄与する領域を示し、領域 120S より外側の網掛け領域 120R は電気伝導に寄与しない領域を示している。電極部 120a とブリッジ配線部 121b との接触面積が大きいほど、電極部 120a とブリッジ配線部 121b との接触抵抗が小さくなり、電極部 120a における電気伝導率は向上する。つまり、電極部 120a 上のブリッジ配線部 121b の Y 軸方向の幅  $W_y2$  の値が、ブリッジ配線部 121b が接続される電極部 120a の辺の幅  $W_y$  の値に近づくほど、電極部 120a とブリッジ配線部 121b との接触面積が大きくなり、電極部 120a における電気伝導率が高くなる。

[0047] 従って、図 6 A に示す状態、つまり、ブリッジ配線部 1 2 1 b が接触する電極部 1 2 0 a の部分に親水化処理を行った方が、親水化処理を行わない図 6 C に示す状態よりも電極部 1 2 0 a とブリッジ配線部 1 2 1 b との接触抵抗が小さくなり、電極部 1 2 0 a における電気伝導率が高くなる。

[0048] 図 1 において、配線部 1 4 は、導電部 1 2 に接続されている。また、上記したように、配線部 1 4 は、タッチパネルの駆動回路（図示略）と接続されている。配線部 1 4 は、導電性材料として、例えば、アルミニウム等の金属膜、又は、銀等の金属ナノ粒子の分散液を用いて形成されている。配線部 1 4 がアルミニウム等の金属膜で形成されている場合、配線部 1 4 のシート抵抗は、 $0.3 \Omega/\square$  以下が好ましい。また、配線部 1 4 が銀等の金属ナノ粒子の分散液で形成されている場合、配線部 1 4 のシート抵抗は、 $100 \Omega/\square$  以上、 $200 \Omega/\square$  以下が好ましい。なお、図 1 では、導電部 1 2 とタッチパネル駆動回路（図示略）とを接続する配線部 1 4 を例示しているが、導電部 1 3 とタッチパネル検出回路（図示略）とを接続する配線を配線部 1 4 と同じ材料を用いて形成してもよい。

[0049] タッチパネル 1 は、例えば、図 7 に示すように、液晶パネル等の表示パネル 2 の上に設けられる。表示パネル 2 は、対向基板 2 1 とアクティブマトリクス基板 2 2 とを有する。対向基板 2 1 とアクティブマトリクス基板 2 2 の間には液晶層（図示略）が封入されている。タッチパネル 1 の上面（Z 軸負方向）と、アクティブマトリクス基板 2 2 の下面（Z 軸正方向）には偏光板（図示略）が設けられる。アクティブマトリクス基板 2 2 には、ゲート線とソース線とが形成され（いずれも図示略）、ゲート線とソース線とで規定される画素が形成されている。対向基板 2 1 は、R（赤）、G（緑）、及び B（青）のカラーフィルタ（図示略）を備え、各々のカラーフィルタは、アクティブマトリクス基板 2 2 に形成された画素に対応して設けられる。

[0050] <タッチパネルの製造方法>

本実施形態では、タッチパネル 1 の基板 1 0 としてガラス基板を用い、図 7 に示すように、表示パネル 2 の上に基板 1 0 を配置した状態で以下に示す

各製造工程を行う。以下、各製造工程の一例について、図 8 A～図 8 D を用いて説明する。なお、図 8 A～図 8 D は、各製造工程において、図 1 に示す I-I 線で切断した断面を示している。

[0051] (導電部形成)

基板 10 上に、アモルファス ITO を成膜し、所定のフォトリソマスクを用いてエッチングする。これにより、図 8 A に示すように、基板 10 上の X 軸方向に沿って配列された複数の電極部 120 a を有する導電部 12 が形成される。また、図 8 A に示すように、基板 10 上の Y 軸方向に沿って配列された複数の電極部 130 a (図 1, 2 参照) と、Y 軸方向に隣接する電極部 130 a (図 1, 2 参照) を接続するブリッジ配線部 130 b とが一体的に形成された導電部 13 が形成される。

[0052] (親水化工程)

次に、図 8 A に示す導電部 12 (電極部 120 a) の表面にプラズマを照射して親水化処理を行う。これにより、導電部 12 (電極部 120 a) の表面が親水性に改質される。なお、図 8 A に示す導電部 12 の上に、フォトリソグラフィーの手法を用い、ブリッジ配線部 121 b を形成する領域のみレジストを除去したパターンを形成し、プラズマを照射することにより、ブリッジ配線部 121 b を形成する部分のみ親水性に改質してもよい。

[0053] (絶縁膜形成)

次に、ポリイミド樹脂を含有する液状材料を用い、インクジェット方式により、導電部 12 (電極部 120 a) の表面に所定の印刷パターンを印刷する。これにより、図 8 B に示すように、隣接する電極部 120 a と電極部 120 a の間を跨ぐように、ブリッジ配線部 130 b 及び電極部 120 a の上に絶縁膜 15 が形成される。また、図 1 に示すように、配線部 14 が形成される電極部 120 a (121 a) の上と、基板 10 の上にも絶縁膜 15 が形成される。

[0054] (ブリッジ配線部 121 b 形成)

次に、導電性ポリマーを含有する液状材料を用い、インクジェット方式に

より、基板 10 の X 軸方向に隣接する電極部 120 a の間を跨ぐ矩形状の印刷パターン 121 P (図 6 B 参照) を絶縁膜 15 と電極部 120 a の上に印刷し、所定の焼成処理を行う。

[0055] これにより、図 8 C に示すように、隣接する電極部 120 a の間を跨ぐように、絶縁膜 15 と電極部 120 a の上にブリッジ配線部 121 b が形成され、隣接する電極部 120 a と電極部 120 a は、絶縁膜 15 を介して電氣的に接続される。

[0056] 焼成後の絶縁膜 15 上のブリッジ配線部 121 b は、絶縁膜 15 の疎水性により、絶縁膜 15 上で広がらず、ブリッジ配線部 121 b の Y 軸方向の幅は、印刷パターン 121 P の幅  $W_y1$  と略同じ幅となる。また、焼成後の電極部 120 a 上のブリッジ配線部 121 b は、電極部 120 a の親水性に応じて電極部 120 a 上で広がり、ブリッジ配線部 121 b の Y 軸方向の幅は、印刷パターン 121 P の幅  $W_y1$  よりも大きい幅  $W_y2$  となる (図 6 A 参照)。

[0057] (配線部形成)

ブリッジ配線部 121 b の形成後、銀等の金属ナノ粒子の分散液を用い、インクジェット方式により、電極部 120 a (121 a) 及び絶縁膜 15 の上に所定の印刷パターンを印刷する。これにより、図 8 D に示すように、電極部 120 a (121 a) 及び絶縁膜 15 の上に配線部 14 が形成され、電極部 120 a (121 a) とタッチパネル駆動回路 (図示略) とが配線部 14 を介して接続される。以上が、本実施形態に係るタッチパネル 1 の製造方法の一例である。

[0058] ブリッジ配線部 121 b と電極部 120 a の接触面積を大きくするために、例えば、ブリッジ配線部 121 b が形成される電極部 120 a の部分に親水化処理を行わず、図 6 A に示すブリッジ配線部 121 b と同様の形状の印刷パターンを印刷することも考えられる。しかしながら、この場合には、電極部 120 a においてブリッジ配線部 121 b を接続させる位置に、ブリッジ配線部 121 b の両端 121 1, 121 2 の部分が印刷されるように印刷

パターンの位置を合わせなければならない。上記実施形態では、ブリッジ配線部 121b の印刷パターン 121P を印刷後、ブリッジ配線部 121b の両端は、電極部 120a の親水性に応じて自然に電極部 120a 上で広がるので、上記の場合と比べ、印刷パターン 121P の位置を合わせる精度が低くてもよい。

[0059] また、上記実施形態では、電極部 120a の表面において、ブリッジ配線部 121b が形成される部分に親水化処理がなされているため、電極部 120a 上でブリッジ配線部 121b は広がりやすくなり、電極部 120a とブリッジ配線部 121b との接触面積が大きくなる。その結果、電極部 120a とブリッジ配線部 121b の接触抵抗が低減され、電極部 120a における電気伝導率を向上させることができる。また、絶縁膜 15 は、疎水性を有する材料で形成されているため、ブリッジ配線部 121b が絶縁膜 15 上で広がらないようにすることができる。

[0060] また、上記実施形態では、絶縁膜 15、ブリッジ配線部 121b、及び配線部 14 を印刷によって形成する。そのため、各々のフォトリソを用いてエッチングを行うことにより、絶縁膜 15、ブリッジ配線部 121b、及び配線部 14 を形成する場合と比べ、タッチパネル 1 の製造コスト及び製造工程を削減することができる。また、上記実施形態では、液晶層が封入された表示パネル 2 の上に基板 10 が配置されているため、スクリーン印刷によって絶縁膜 15、ブリッジ配線部 121b、及び配線部 14 を形成する場合には、基板 10 に加える圧力等の条件を調整しなければならない。上記実施形態では、インクジェット方式により絶縁膜 15、ブリッジ配線部 121b、及び配線部 14 の各印刷パターンを印刷するため、スクリーン印刷を行う場合と比べ、基板 10 が配置される環境に左右されることなく容易に印刷することができる。

[0061] <変形例>

以上、本発明の実施の形態を説明したが、上述した実施の形態は本発明を実施するための例示に過ぎない。よって、本発明は上述した実施の形態に限

定されることなく、その趣旨を逸脱しない範囲内で上述した実施の形態を適宜変形して実施することが可能である。以下、本発明の変形例について説明する。

- [0062] (1) 上述した実施形態では、基板 10 の X 軸方向に隣接する電極部 120 a の間を、絶縁膜 15 を介してブリッジ配線部 121 b で接続する例を説明したが、基板 10 の Y 軸方向に隣接する電極部 130 a の間を、上記実施形態と同様、絶縁膜 15 を介してブリッジ配線部によって接続してもよい。要は、導電部 12 又は導電部 13 において隣接する電極部の間を、絶縁膜 15 を介してブリッジ配線部で接続するように構成すればよい。
- [0063] (2) 上述した実施形態では、絶縁膜 15 及び配線部 14 を印刷によって形成する例を説明したが、絶縁膜 15 及び配線部 14 のいずれか一方を印刷によって形成し、他方を、フォトリソを用いてエッチングすることにより形成してもよい。また、絶縁膜 15 及び配線部 14 のいずれもフォトリソを用いてエッチングすることにより形成してもよい。
- [0064] (3) 上述した実施形態において、タッチパネル 1 に、表示パネル 2 及び表示パネル 2 を駆動する表示パネル駆動部を組み合わせ、タッチパネル付き表示装置を実現してもよい。
- [0065] (4) 上述したタッチパネルの製造方法の工程の実行順序は、上記記載の順序に限定されるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲で適宜実行順序を入れ替えてもよい。
- [0066] (5) 上述した実施形態の図 7 では、タッチパネル 1 を表示パネル 2 の上に配置したオンセル型タッチパネルを例示したが、タッチパネル 1 は、対向基板 21 の上面とアクティブマトリクス基板 22 の下面に偏光板が各々配置された表示パネルの上部に設けられてもよい。
- [0067] (6) 上述した実施形態のタッチパネル 1 の製造方法では、インクジェット方式を用いた印刷により絶縁膜 15、ブリッジ配線部 121 b、及び配線部 14 を形成する例を説明したが、オフセット印刷方式を用いた印刷によりこれらを形成してもよい。

### 産業上の利用可能性

[0068] 本発明は、例えばタッチパネル付き表示装置の製造に利用することができる。

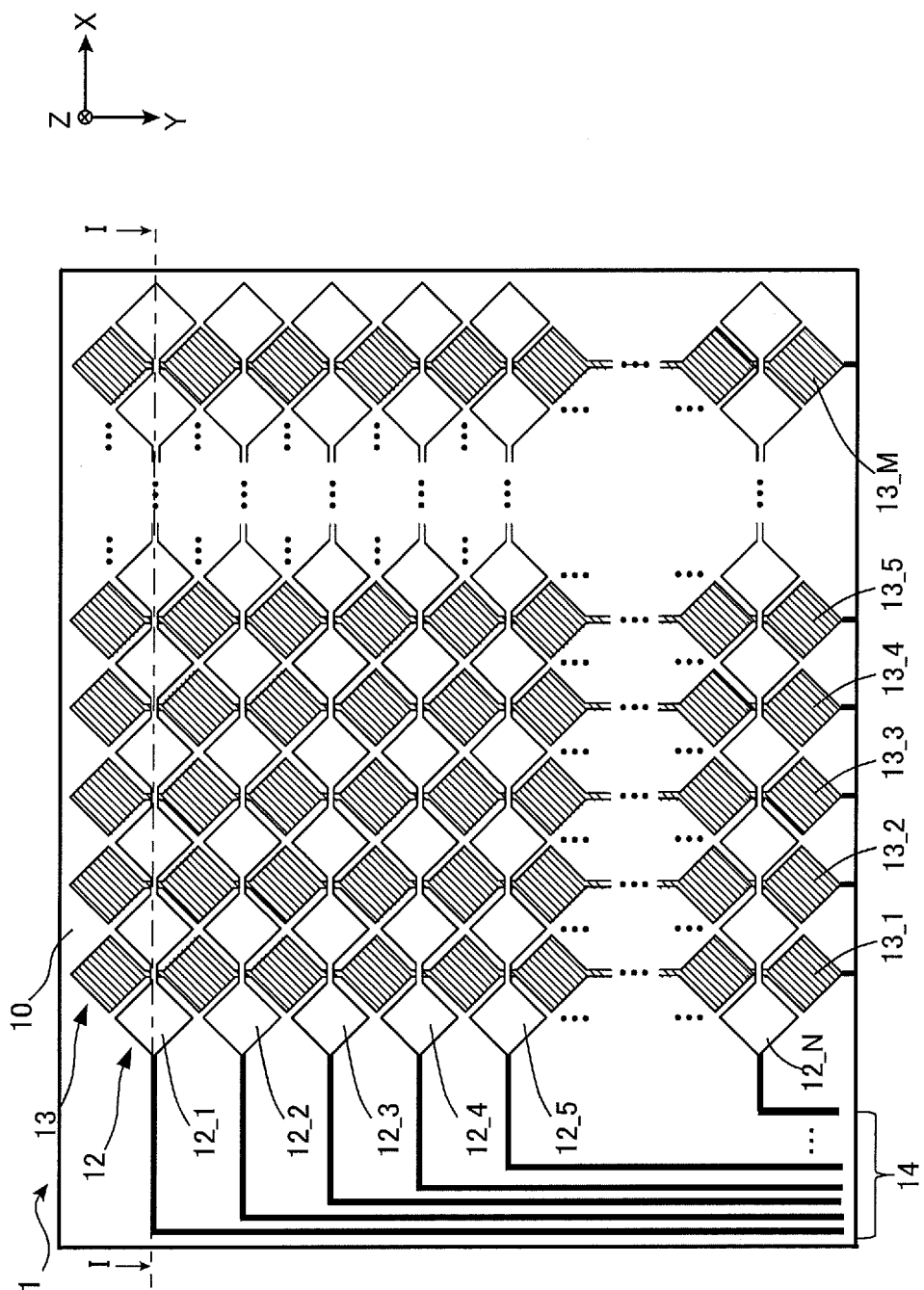
## 請求の範囲

- [請求項1] 基板に導電膜を成膜し、前記基板の第1の方向に沿って離間して配置された複数の第1導電素子と、前記第1の方向に隣接する前記第1導電素子の間を接続する第1ブリッジ配線部とが一体的に形成された第1導電部と、前記第1ブリッジ配線部を間に挟んで離間するように、前記第1の方向と交差する第2の方向に沿って配置された複数の第2導電素子とを形成する形成工程と、前記第1ブリッジ配線部を覆い、前記第2の方向に隣接する前記第2導電素子の間を跨ぐように絶縁膜を形成する絶縁膜形成工程と、導電性の液状材料を用い、前記第2の方向に隣接する前記第2導電素子の間を接続する第2ブリッジ配線部を、前記絶縁膜の上に印刷する印刷工程と、を含むタッチパネル製造方法であって、
- 前記第2導電素子の表面において、少なくとも前記第2ブリッジ配線部が形成される部分に、親水化処理を行う親水化工程をさらに含む、タッチパネル製造方法。
- [請求項2] 前記親水化処理は、前記第2導電素子の表面にプラズマを照射する処理である、請求項1に記載のタッチパネル製造方法。
- [請求項3] 前記親水化処理は、前記第2導電素子の表面に紫外線を照射する処理である、請求項1に記載のタッチパネル製造方法。
- [請求項4] 前記絶縁膜形成工程は、疎水性を有する材料を用いて前記絶縁膜を形成する、請求項1から3のいずれか一項に記載のタッチパネル製造方法。
- [請求項5] 前記材料は、アクリル系樹脂、又はポリイミド樹脂である、請求項4に記載のタッチパネル製造方法。
- [請求項6] 前記絶縁膜形成工程は、前記材料を用いた印刷によって前記絶縁膜を形成する、請求項4又は5に記載のタッチパネル製造方法。
- [請求項7] 前記導電性の液状材料は、導電性ポリマーを含有し、  
前記印刷工程は、前記導電性の液状材料を噴霧することにより前記

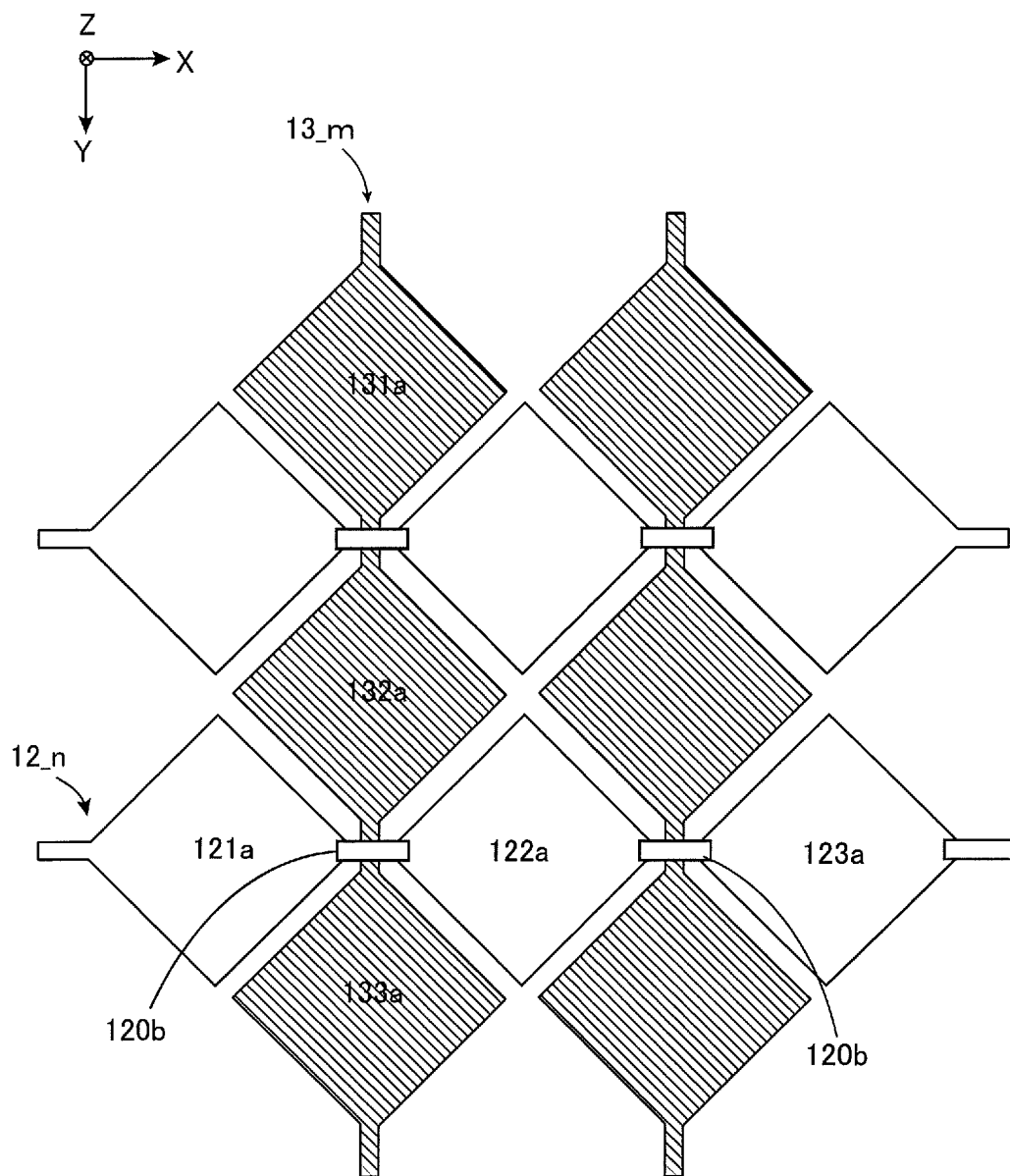
第2ブリッジ配線部を印刷する、請求項1から6のいずれか一項に記載のタッチパネル製造方法。

[請求項8]        前記印刷工程後、導電性材料を用い、前記第1導電部と、前記第2導電素子及び前記第2ブリッジ配線部を含む第2導電部の少なくとも一方と接続する配線の配線パターンを印刷する配線パターン印刷工程をさらに含む、請求項1から7のいずれか一項に記載のタッチパネル製造方法。

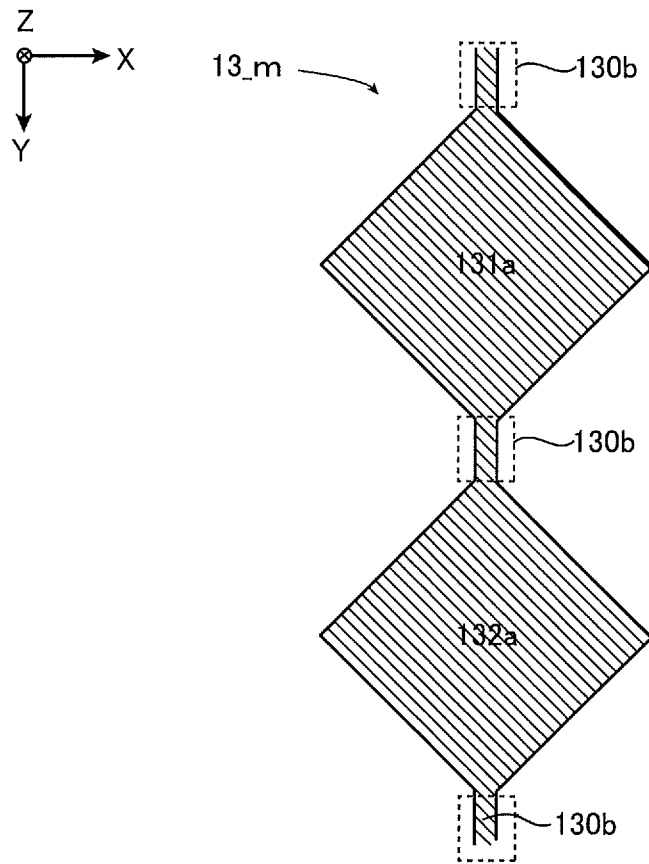
[図1]



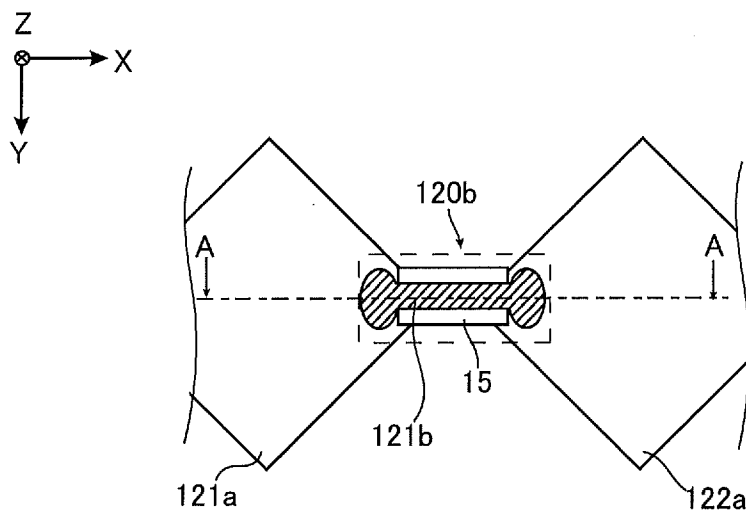
[図2]



[図3]

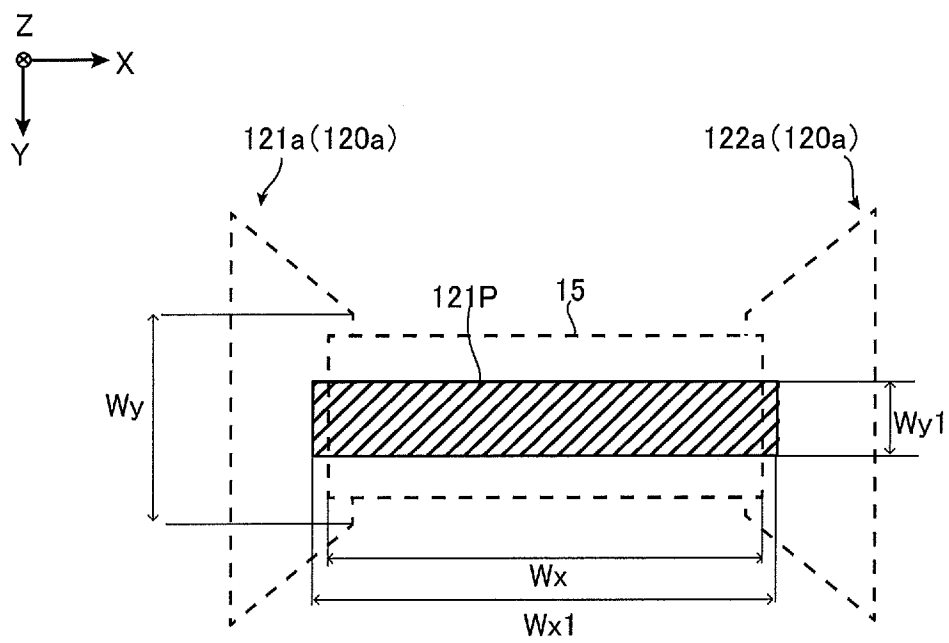


[図4]

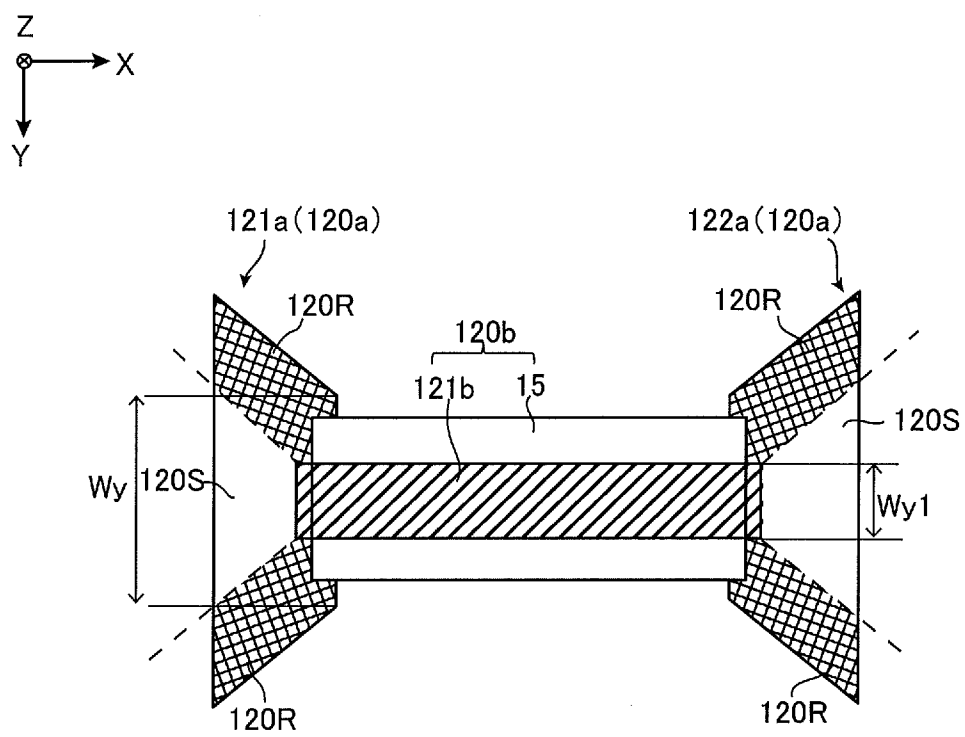




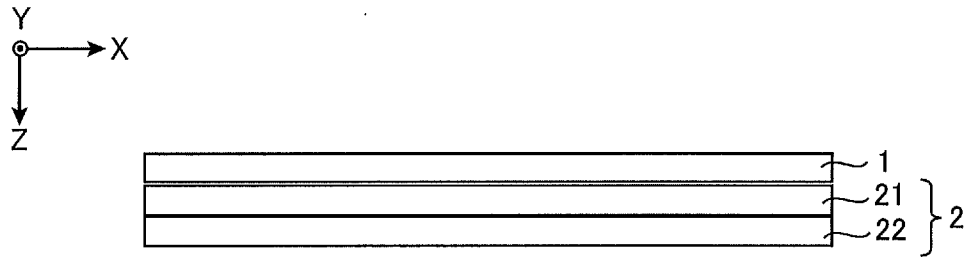
[図6B]



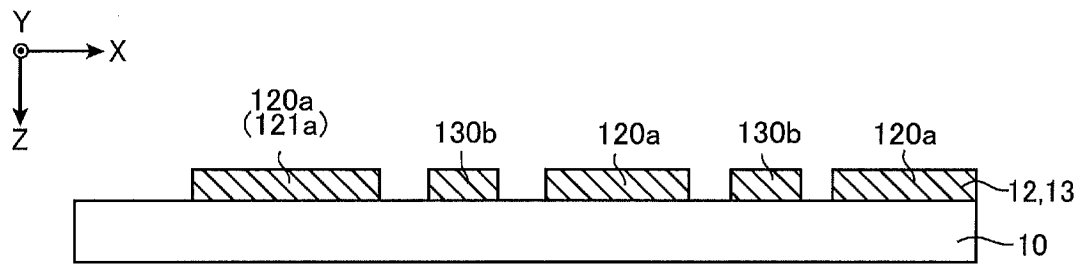
[図6C]



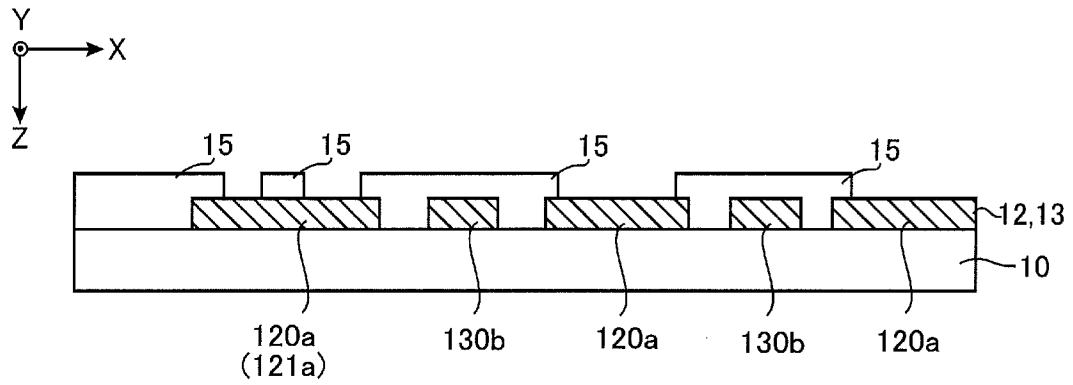
[図7]



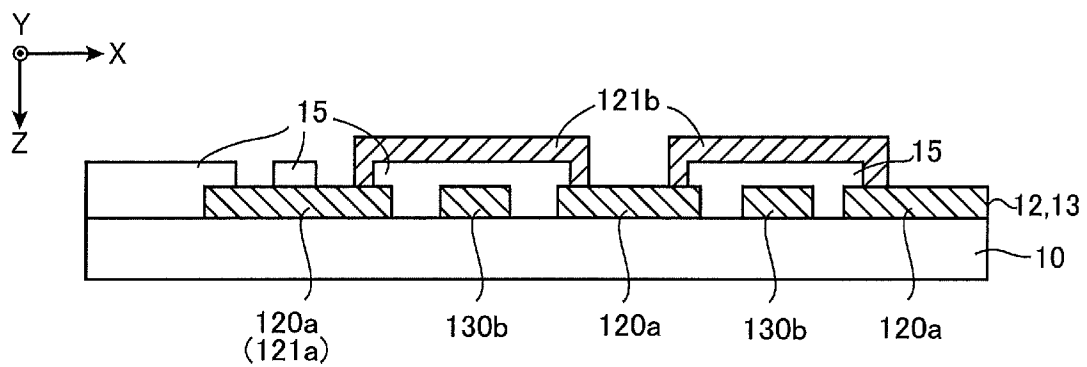
[図8A]



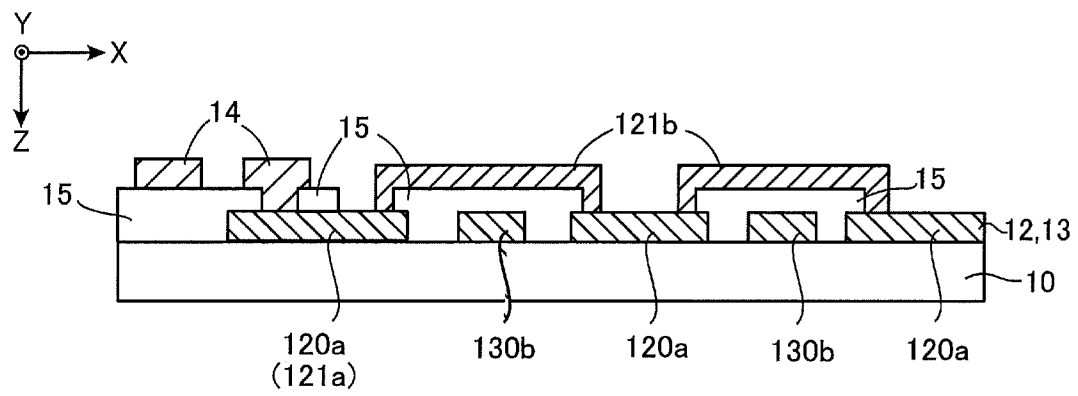
[図8B]



[図8C]



[図8D]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/083206

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F3/044(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)

G06F3/044

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 | 1996-2015 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2015 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2015 |

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

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                                                                      | Relevant to claim No. |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X         | JP 2011-13725 A (Seiko Epson Corp.),<br>20 January 2011 (20.01.2011),<br>paragraphs [0034] to [0036], [0046], [0058] to<br>[0061], [0073] to [0075], [0078], [0081] to<br>[0087]; fig. 1 to 4, 7 to 9<br>(Family: none) | 1-8                   |
| A         | JP 2012-119343 A (Shibaura Mechatronics Co.,<br>Ltd.),<br>21 June 2012 (21.06.2012),<br>paragraph [0078]<br>& WO 2010/113880 A1 & TW 201108447 A                                                                        | 2                     |
| A         | JP 2010-267223 A (Seiko Epson Corp.),<br>25 November 2010 (25.11.2010),<br>paragraphs [0027], [0068]<br>(Family: none)                                                                                                  | 4-5, 7                |

☒ 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  
30 January 2015 (30.01.15)

Date of mailing of the international search report  
10 February 2015 (10.02.15)

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/JP2014/083206

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 2013/146859 A1 (NISSHA Printing Co., Ltd.),<br>03 October 2013 (03.10.2013),<br>paragraphs [0013], [0019] to [0021]<br>& CN 104205030 A | 8                     |

## A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G06F3/044(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. G06F3/044

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 1 5 年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1 9 9 6 - 2 0 1 5 年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1 9 9 4 - 2 0 1 5 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<br>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<br>請求項の番号 |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| X               | JP 2011-13725 A（セイコーエプソン株式会社）2011.01.20, 段落【0034】-【0036】，【0046】，【0058】-【0061】，【0073】-【0075】，【0078】，【0081】-【0087】，図1-4, 7-9（ファミリーなし） | 1-8            |
| A               | JP 2012-119343 A（芝浦メカトロニクス株式会社）2012.06.21, 段落【0078】 & WO 2010/113880 A1 & TW 201108447 A                                            | 2              |
| A               | JP 2010-267223 A（セイコーエプソン株式会社）2010.11.25, 段落【0027】，【0068】（ファミリーなし）                                                                  | 4-5, 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

「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

3 0 . 0 1 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

1 0 . 0 2 . 2 0 1 5

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）

岩橋 龍太郎

5 E

5 2 8 5

電話番号 03-3581-1101 内線 3521

| C（続き）． 関連すると認められる文献 |                                                                                         |                |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 引用文献の<br>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<br>請求項の番号 |
| A                   | WO 2013/146859 A1（日本写真印刷株式会社）2013. 10. 03, 段落<br>[0013], [0019]-[0021] & CN 104205030 A | 8              |