

(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
2020年2月13日(13.02.2020)



(10) 国際公開番号

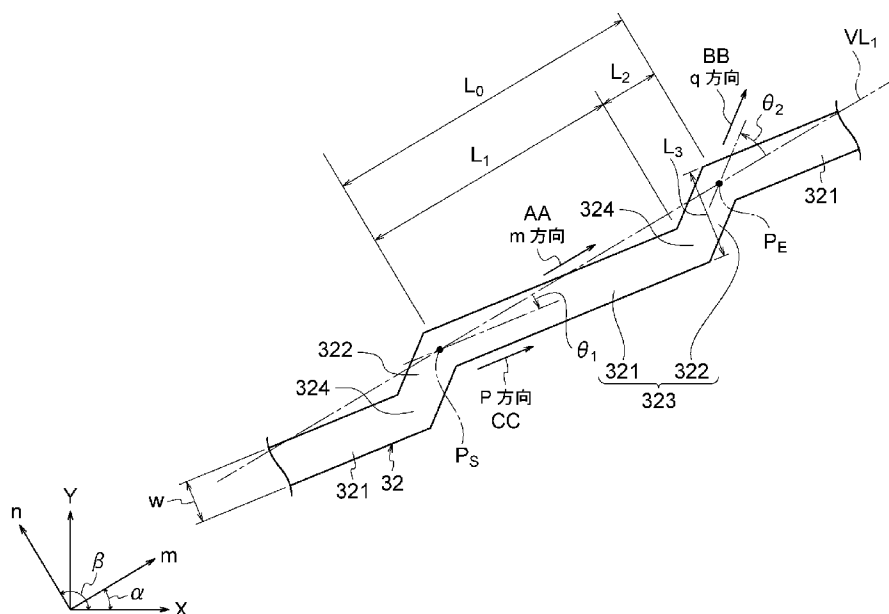
WO 2020/031500 A1

- (51) 国際特許分類:
G06F 3/041 (2006.01) *G06F 3/044* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/023527
- (22) 国際出願日: 2019年6月13日(13.06.2019)
- (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 2018-151802 2018年8月10日(10.08.2018) JP
- (71) 出願人: 株式会社フジクラ (FUJIKURA LTD.)
[JP/JP]; 〒1358512 東京都江東区木場一丁目5番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 石井 雅晃 (ISHII, Masaaki); 〒2858550 千葉県佐倉市六崎1440番地 株式会社フジクラ 佐倉事業所内 Chiba (JP).
- (74) 代理人: とこしえ特許業務法人 (TOKOSHIE PATENT FIRM); 〒1600023 東京都新宿区西新宿7丁目22番27号 西新宿KNビル Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,

(54) Title: WIRING BODY, WIRING BOARD, AND TOUCH SENSOR

(54) 発明の名称: 配線体、配線板、及びタッチセンサ

[図5]



AA... m DIRECTION
BB... q direction
CC... P DIRECTION

(57) Abstract: A wiring body 10 is provided with an insulating part 20 and a conducting part 30 provided on the insulating part 20, wherein: the conducting part 30 includes a mesh-like electrode pattern 31 having a plurality of intercrossed fine wires 32, 33; the plurality of fine wires 32, 33 include first fine wires 32 extending as a whole in an m direction; each first fine wire 32 has a zigzag shape formed by repeating a unit shape 323 that includes a first part 321 and a second part 322; the first part 321 extends in a p direction different from the m direction; the second part 322 is connected to an end

[続葉有]

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))

of the first part 321 and extends in a q direction different from the m direction and p direction; and the first part 321 is longer than the second part 322.

(57) 要約: 配線体 10 は、絶縁部 20 と、絶縁部 20 上に設けられた導体部 30 と、を備え、導体部 30 は、相互に交差する複数の細線 32, 33 を有するメッシュ状の電極パターン 31 を含み、複数の細線 32, 33 は、全体として m 方向に延在する第 1 の細線 32 を含み、第 1 の細線 32 は、第 1 の部分 321 と第 2 の部分 322 を含む単位形状 323 を繰り返すジグザグ形状を有しており、第 1 の部分 321 は、m 方向とは異なる p 方向に延在し、第 2 の部分 322 は、第 1 の部分 321 の端部に連結されていると共に、m 方向及び p 方向とは異なる q 方向に延在しており、第 1 の部分 321 は第 2 の部分 322 よりも長い。

明 細 書

発明の名称：配線体、配線板、及びタッチセンサ

技術分野

[0001] 本発明は、配線体、配線板、及びタッチセンサに関するものである。

文献の参照による組み込みが認められる指定国については、2018年8月10日に日本国に出願された特願2018-151802に記載された内容を参照により本明細書に組み込み、本明細書の記載の一部とする。

背景技術

[0002] 透明基板上に設けられたメッシュ状の金属導電層として、当該金属導電層のメッシュの線幅を変動させることで、ディスプレイへの装着時のモアレの発生を抑制したものが知られている（例えば特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2009-252868号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 上記の金属導電層において視認性向上のためにメッシュの線幅を細くすると、最小の線幅を有する部分が更に細くなってしまうため、その部分で断線が発生してしまうおそれがある。

[0005] 本発明が解決しようとする課題は、モアレの発生を抑制しつつ断線の発生の抑制を図ることが可能なタッチパネルを提供することである。

課題を解決するための手段

[0006] [1] 本発明に係る配線体は、絶縁部と、前記絶縁部上に設けられた導体部と、を備え、前記導体部は、相互に交差する複数の細線を有するメッシュ状の電極パターンを含み、複数の前記細線は、全体として第1の方向に延在する第1の細線を含み、前記第1の細線は、第1の部分と第2の部分を含む単位形状を繰り返すジグザグ形状を有しており、前記第1の部分は、前記第

1 の方向とは異なる第 2 の方向に延在し、前記第 2 の部分は、前記第 1 の部分の端部に連結されていると共に、前記第 1 及び第 2 の方向とは異なる第 3 の方向に延在しており、前記第 1 の部分は、前記第 2 の部分よりも長い配線体である。

[0007] [2] 上記発明において、下記の (1) 及び (2) 式を満たしてもよい。

$$0^{\circ} < \theta_1 < 45^{\circ} \quad \cdots \quad (1)$$

$$\theta_1 - 90^{\circ} < \theta_2 < -\theta_1 \quad \cdots \quad (2)$$

但し、上記の (1) 及び (2) 式において、 θ_1 は、前記第 1 の方向に対して前記第 2 の方向のなす角であり、 θ_2 は、前記第 1 の方向に対して前記第 3 の方向のなす角である。

[0008] [3] 上記発明において、下記の (3) 式を満たしてもよい。

$$w \leq L_0 \leq 10 \times w \quad \cdots \quad (3)$$

但し、上記の (3) 式において、 w は、前記第 1 の細線の幅であり、 L_0 は、前記単位形状の長さである。

[0009] [4] 上記発明において、下記の (4) 式を満たしてもよい。

$$\sigma L_0 \leq 5.0 \mu\text{m} \quad \cdots \quad (4)$$

但し、上記の (4) 式において、 σL_0 は、前記単位形状の長さ L_0 の標準偏差である。

[0010] [5] 上記発明において、前記絶縁部は、前記第 1 の細線が設けられた凸部を含んでいてもよい。

[0011] [6] 本発明に係る配線板は、上記の配線体と、前記配線体を支持する支持体と、を備えた配線板である。

[0012] [7] 本発明に係るタッチセンサは、上記の配線板を備えたタッチセンサである。

発明の効果

[0013] 本発明によれば、第 1 の細線が、第 2 の方向に延在する第 1 の部分と、第 3 の方向に延在する第 2 の部分を含む単位形状を繰り返すことで形成されたジグザグ形状を有しているので、モアレの発生の抑制を図ることができる。

また、本発明によれば、第１の細線の幅を必要以上に細くする必要がないので、断線の発生を抑制することもできる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]図１は、本発明の実施形態におけるタッチセンサを示す分解斜視図である。

[図2]図２は、本発明の実施形態における第１の導体部及び第１の絶縁部を示す平面図である。

[図3]図３は、本発明の実施形態における第１の細線を示す断面図であり、図２のIII-III線に対応した断面図である。

[図4]図４は、本発明の実施形態における第１の電極パターンを示す拡大平面図であり、図２のIV部の拡大図である。

[図5]図５は、本発明の実施形態における第１の細線を示す拡大平面図であり、図４のV部の拡大図である。

[図6]図６（a）～図６（e）は、本発明の実施形態におけるタッチセンサの製造方法を示す断面図である。

[図7]図７は、本発明の実施形態においてタッチセンサを製造する際に用いられる凹版の拡大平面図である。

発明を実施するための形態

[0015] 以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

[0016] 図１は本実施形態におけるタッチセンサを示す分解斜視図である。図１に示すタッチセンサ１は、静電容量方式のタッチパネルセンサであり、例えば、表示装置（不図示）等と組み合わせて、タッチ位置を検出する機能を有する入力装置として用いられる。表示装置としては、特に限定されず、液晶ディスプレイ、有機ＥＬディスプレイ、電子ペーパー等を用いることができる。このタッチセンサ１は、表示装置の表示領域に対応するように配置された検出電極と駆動電極（後述する第１の電極パターン３１及び第２の電極パターン５１）を有しており、この２つの電極の間には、外部回路（不図示）から所定電圧が周期的に印加されている。

[0017] このようなタッチセンサ１では、例えば、操作者の指（外部導体）Ｆがタッチセンサ１に接近すると、この外部導体Ｆとタッチセンサ１との間でコンデンサ（電気容量）が形成され、２つの電極間の電気的な状態が変化する。タッチセンサ１は、２つの電極間の電気的な変化に基づいて、操作者の操作位置を検出することができる。

[0018] タッチセンサ１は、図１に示すように、支持体５と配線体１０を含む配線板２と、配線板２の片面に貼り付けられたカバー部材７０と、を備えている。本実施形態の配線板２は、上記表示装置の視認性を確保するため、全体的に透明性（透光性）を有するように構成されている。本実施形態における「配線体１０」が、本発明における「配線体」の一例に相当し、本実施形態における「支持体５」が、本発明における「支持体」の一例に相当し、本実施形態における「配線板２」が、本発明における「配線板」の一例に相当する。

[0019] 支持体５は、矩形状の外形を有し、透明性を有する材料で構成されている。この支持体５を構成する材料としては、例えば、ポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）、ポリエチレンナフタレート（ＰＥＮ）、ポリイミド樹脂（ＰＩ）、ポリエーテルイミド樹脂（ＰＥＩ）、ポリカーボネート（ＰＣ）、ポリエーテルエーテルケトン（ＰＥＥＫ）、液晶ポリマー（ＬＣＰ）、シクロオレフィンポリマー（ＣＯＰ）、シリコン樹脂（ＳＩ）、アクリル樹脂、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、ガラス等を用いることができる。この支持体５には、配線体１０が貼り付けられており、支持体５によって配線体１０が支持されている。この場合、支持体５は、配線体１０を支持できる程度の剛性を有していることが好ましい。

[0020] 配線体１０は、図１に示すように、第１の絶縁部２０と、第１の導体部３０と、第２の絶縁部４０と、第２の導体部５０と、第３の絶縁部６０と、を備えている。この配線体１０は、上記表示装置の視認性を確保するために、全体的に透明性（透光性）を有するように構成されている。

[0021] 本実施形態では、第１の導体部３０が第１の絶縁部２０上に配置されてい

ると共に、第2の導体部50が第2の絶縁部40上に配置されており、第1の絶縁部20に第2の絶縁部40が積層されている。すなわち、第1の導体部30が第2の絶縁部40の一方の側に配置されているのに対し、第2の導体部50が当該第2の絶縁部40の他方の側に配置されており、第2の絶縁部40を介して、第1の導体部30と第2の導体部50とが相互に対向している。そして、第2の導体部50は、第1の導体部30よりも、外部導体Fが接触する側に近い位置に配設されている。つまり、第1の導体部30が表示装置側に位置し、第2の導体部50が操作者側（外部導体Fが接触する面側）に位置している。本実施形態における「第1の絶縁部20」が、本発明における「絶縁部」の一例に相当する場合、本実施形態における「第1の導体部30」が、本発明における「導体部」の一例に相当する。

[0022] 図2は本実施形態における第1の導体部及び第1の絶縁部を示す平面図で、図3は本実施形態における第1の細線を示す断面図であり、図2のIII-III線に対応した断面図、図4は本実施形態における第1の電極パターンを示す拡大平面図であり、図2のIV部の拡大図、図5は本実施形態における第1の細線を示す拡大平面図であり、図4のV部の拡大図である。

[0023] 図1及び図2に示すように、第1の絶縁部20は、矩形状の外形を有しており、一方側の主面で、第1の導体部30を保持している。この第1の絶縁部20は、第1の導体部30と支持体5との間に介在しており、第1の導体部30と支持体5とを相互に接着して固定している。

[0024] 図3に示すように、この第1の絶縁部20は、略平坦な平坦部21と、導体部30側（図3中の上方向）に向かって突出する凸部22と、を有している。平坦部21は、全体的に、略均一な厚さを有している。凸部22は、第1の導電部30に対応するように平坦部21上に設けられており、第1の電極パターン31や第1の引出配線パターン35に対応するように線状に延在している。一方、平坦部21上には導体部30が設けられていない。

[0025] このような第1の絶縁部20は、透明性と電気絶縁性を有する樹脂材料で構成されている。この透明性を有する樹脂材料としては、例えば、エポキシ

樹脂、アクリル樹脂、ポリエステル樹脂、ウレタン樹脂、ビニル樹脂、シリコーン樹脂、フェノール樹脂、ポリイミド樹脂等のUV硬化性樹脂、熱硬化性樹脂又は熱可塑性樹脂等を例示することができる。

[0026] 図1及び図2に示すように、第1の導体部30は、第1の絶縁部20上に設けられており、第1の絶縁部20によって保持されている。第1の導体部30は、複数の導電性粒子と、導電性粒子同士を結着するバインダ樹脂とを含んでいる。この第1の導体部30は、導電性ペーストを印刷して硬化させることで形成されている。導電性ペーストの具体例としては、導電性粒子及びバインダ樹脂を、水、もしくは溶剤、及び各種添加剤に混合して構成されたものを例示することができる。なお、導電性ペーストからバインダ樹脂を省略してもよい。

[0027] 導電性粒子の具体例としては、銀、銅、ニッケル、スズ、ビスマス、亜鉛、インジウム、パラジウム等の金属材料や、グラファイト、カーボンブラック（ファーネスブラック、アセチレンブラック、ケッチェンブラック）、カーボンナノチューブ、カーボンナノファイバ等のカーボン系材料を挙げることができる。なお、導電性粒子として、金属塩を用いてもよい。金属塩の具体例としては、上述の金属の塩を挙げることができる。バインダ樹脂の具体例としては、アクリル樹脂、ポリエステル樹脂、エポキシ樹脂、ビニル樹脂、ウレタン樹脂、フェノール樹脂、ポリイミド樹脂、シリコーン樹脂、フッ素樹脂等を挙げることができる。溶剤の具体例としては、 α -テルピネオール、ブチルカルビトールアセテート、ブチルカルビトール、1-デカノール、ブチルセルソルブ、ジエチレングリコールモノエチルエーテルアセテート、テトラデカン等を挙げることができる。

[0028] 第1の導体部30は、図1及び図2に示すように、複数の第1の電極パターン31と複数の第1の引出配線パターン35を含んでいる。第1の電極パターン31と第1の引出配線パターン35は、第1の絶縁部20の凸部22上に形成されており、同一平面上に位置している（図3参照）。なお、第1の電極パターン31の数は特に限定されず、任意に設定することができ、第

1の引出配線パターン35の数も特に限定されず、第1の電極パターン31の数に応じて設定される。

[0029] それぞれの第1の電極パターン31は、図中X方向に延在している帯状のパターンであり、複数の第1の電極パターン31は、図中Y方向に並べられている。それぞれの第1の電極パターン31は、複数の細線32、33を相互に交差させることで形成されたメッシュ形状を有しており、このメッシュ形状は、繰り返し配列された矩形状の単位メッシュ311を有している。

[0030] 第1の細線32は、図3に示すように、第1の絶縁部20の凸部22上に設けられている。このように、第1の細線32を凸部22上に形成することで、当該第1の細線32の強度の向上を図ることができる。第1の細線32は、当該細線32の幅方向に切断した断面を視た場合に、第1の絶縁部20から離れるに従い、次第に幅狭となるテーパ形状を有している。この第1の細線32において、第1の絶縁部20の凸部22と接触する第1の接触面32aは、第2の絶縁部40と接触する第2の接触面32bに対して相対的に粗くなっている。具体的には、第1の接触面32aの面粗さRaは、 $0.1\mu\text{m} \sim 3\mu\text{m}$ であるのに対して、第2の接触面32bの面粗さRaは、 $0.001\mu\text{m} \sim 1.0\mu\text{m}$ となっている。この面粗さRaは、JIS法（JIS B0601（2013年3月21日改正））に定義される「算術平均粗さRa」である。なお、特に図示しないが、第2の細線33、並びに、第1の引出配線パターン35及び第2の導体部50の他の細線も、図3に示す第1の細線32と同じような断面形状を有している。

[0031] 本実施形態では、それぞれの第1の細線32は、図2及び図4に示すように、全体として、第1の電極パターン31の延在方向（図中X方向）に対して交差する方向（以下、「m方向」とも称する。）に沿って延在するジグザグ形状を有している。そして、複数の第1の細線32は、m方向に対して交差する方向（以下、「n方向」とも称する。）に実質的に等間隔で並べられている。本実施形態におけるm方向が、本発明における第1の方向の一例に相当する。

[0032] なお、X方向に対するm方向の交差角度 α は、 0° より大きく 40° 以下であることが好ましい ($0^\circ < \alpha \leq 40^\circ$)。特に限定されないが、一例を挙げれば、X方向に対するm方向の交差角度 α は 30° であり、m方向に対するn方向の交差角度は 90° であり、X方向に対するn方向の交差角度 β は 120° である。

[0033] 具体的には、図4及び図5に示すように、この第1の細線32は、屈曲部324をそれぞれ有する複数の単位形状323を繰り返すことでジグザグ状に形成されている。個々の単位形状323は、屈曲部324で相互に連結された第1及び第2の部分321、322から構成されている。個々の単位形状323において第1の部分321の端部に第2の部分322が連結されており、当該第2の部分322の端部に隣の単位形状323の第1の部分321が連結されている。第1及び第2の部分321、322は、実質的に同一の幅を有しており、具体的には、 $0.5\mu\text{m} \sim 20\mu\text{m}$ の幅を有している。従って、単位形状323は始点 P_s と終点 P_e の間で実質的に一定の幅を有しており、結果的に、第1の細線32は、その全長に亘って実質的に一定の幅を有している。なお、「実質的に同一」及び「実質的に一定」とは、第1の細線32の線幅が当該線幅の平均値に対して $\pm 5\%$ 以下であり、好ましくは $\pm 2.5\%$ 以下であり、より好ましくは $\pm 1.25\%$ 以下であることを意味する。

[0034] 本実施形態では、第1の部分321の長さ L_1 は、第2の部分322の長さ L_2 よりも長くなっている。特に限定されないが、第1の部分321の長さ L_1 と第2の部分322の長さ L_2 が、下記の(5)式を満たしていることが好ましい。下記の(5)式において、 L_1 は、m方向に沿った第1の部分321の長さであり、 L_2 は、m方向に沿った第2の部分322の長さである。

$$[0035] \quad 1/10 \times L_1 \leq L_2 \leq 1/2 \times L_1 \quad \dots \quad (5)$$

[0036] また、第1の部分321はp方向に沿って延在しているのに対し、第2の部分はq方向に沿って延在しており、第1及び第2の部分321、322の延在方向が相互に異なっている ($\theta_1 \neq -\theta_2$)。具体的には、p方向及びq

方向が下記の（６）及び（７）式を満たすように、第１及び第２の部分３２１、３２２が形成されている。下記の（６）及び（７）式が満たされることで、 n 方向に沿った単位形状３２３の幅 L_3 を小さくすることができ、第１の細線３２が視認されてしまう可能性を低減することができる。

$$[0037] \quad 0^\circ < \theta_1 < 45^\circ \quad \cdots \quad (6)$$

$$\theta_1 - 90^\circ < \theta_2 < -\theta_1 \quad \cdots \quad (7)$$

[0038] 上記の（６）及び（７）式において、 θ_1 は、 m 方向に対して p 方向のなす角であり、 θ_2 は、 m 方向に対して q 方向のなす角である。但し、上記の（６）及び（７）式において、 m 方向から p 方向への鋭角側の回転方向（図５において時計廻り（同図において θ_1 を示す矢印の方向））を正の角度で表現し、 m 方向から p 方向とは逆の回転方向（図５において反時計廻り（同図において θ_2 を示す矢印の方向））を負の角度で表現している。なお、本実施形態において、 m 方向に沿って延在する仮想直線 VL_1 は、単位形状３２３の始点 P_s と終点 P_e の両方を通過する。本実施形態における p 方向が、本発明における第２の方向の一例に相当し、本実施形態における q 方向が、本発明における第３の方向の一例に相当する。

[0039] また、本実施形態では、第１の細線３２の幅 w と、 m 方向に沿った単位形状３２３の長さ L_0 とが、下記の（８）式を満たしている。但し、下記の（９）式に示すように、単位形状３２３の長さ L_0 は、上述の第１の部分３２２の長さ L_1 と第２の部分３２３の長さ L_2 の合計である。下記の（８）式において L_0 が w 以上であることで、単位形状３２３の長さ L_0 よりも第１の細線３２が相対的に太くなることによる視認性の低下を抑制することができる。一方、下記の（８）式において L_0 が $10 \times w$ 以下であることで、表示装置のサブピクセルやブラックマトリクスと電極パターン３１との重なりを規則性を一層低下させることができる。

$$[0040] \quad w \leq L_0 \leq 10 \times w \quad \cdots \quad (8)$$

$$L_0 = L_1 + L_2 \quad \cdots \quad (9)$$

[0041] また、本実施形態では、 m 方向に沿った単位形状３２３の長さ L_0 が、下記

の(10)式を満たすように設定されている。下記の(10)式において、 σL_0 は、単一の第1の細線32が有する全ての単位形状323の長さ L_0 の標準偏差である。

$$[0042] \quad \sigma L_0 \leq 5.0 \mu m \quad \cdots \quad (10)$$

[0043] さらに、本実施形態では、m方向に沿った単位形状323の長さ L_0 と、第1の電極パターン31の単位メッシュ311のm方向に沿ったピッチPとが、下記の(11)式を満たしており、下記の(12)式を満たしていることが好ましく、下記の(13)式を満たしていることがより好ましい。特に限定されないが、一例を挙げれば、単位形状323の長さ L_0 が $10 \mu m$ であるのに対し、単位メッシュ311のピッチPが $200 \mu m$ である。なお、ピッチPは、図4に示すように、相互に隣り合う際2の細線33の中心間距離であり、当該第2の細線33の仮想直線 VL_2 同士のm方向に沿った距離である。この仮想直線 VL_2 は、上述の第1の細線32の仮想直線 VL_1 と同様の要領で設定される。

$$[0044] \quad 5 \times L_0 \leq P \leq 200 \times L_0 \quad \cdots \quad (11)$$

$$15 \times L_0 \leq P \leq 150 \times L_0 \quad \cdots \quad (12)$$

$$20 \times L_0 \leq P \leq 100 \times L_0 \quad \cdots \quad (13)$$

[0045] それぞれの第2の細線33も、図4に示すように、全体としてn方向に延在するジグザグ形状を有しており、複数の第2の細線33は、m方向に実質的に等間隔で並べられている。この第2の細線33は、屈曲部334で相互に連結された第1及び第2の部分331, 332から構成された単位形状333を繰り返すことで形成されており、上述の第1の細線32と基本的に同様の形状を有している。なお、第1の細線32と第2の細線33が実質的に直交していなくてもよい。

[0046] 図1及び図2に示すように、それぞれの第1の電極パターン31の長手方向一端には第1の引出配線パターン35の一端が接続されている。それぞれの第1の引出配線パターン35の他端は、配線体10の縁部まで延びている。この第1の引出配線パターン35の他端が、外部回路と電氣的に接続され

る。

[0047] 図1に示すように、第2の絶縁部40は、矩形状の外形を有し、透明性を有する樹脂材料で構成されている。この透明性を有する樹脂材料としては、例えば、上記の第1の絶縁部20を構成する樹脂材料と同様の材料を用いることができる。

[0048] 第2の絶縁部40は、第1の導体部30を覆うように第1の絶縁部20上に設けられている。この第2の絶縁部40には、上述の第1の絶縁部20と同様に、第2の導体部50に対応するように凸部が形成されている（図3参照）。また、この第2の絶縁部40には、切欠部41が形成されている。この切欠部41からは、第1の引出配線パターン35の他端が露出している。

[0049] 第2の導体部50は、第2の絶縁部40上に設けられており、第2の絶縁部40によって保持されている。この第2の導体部50は、導電性ペーストを印刷して硬化させることで形成されている。導電性ペーストの具体例としては、第1の導体部30を構成する導電性ペーストと同様のものを例示することができる。

[0050] この第2の導体部50は、図1に示すように、複数の第2の電極パターン51と、複数の第2の引出配線パターン55と、を含んでいる。第2の電極パターン51と、第2の引出配線パターン55は、第2の絶縁部40に形成された凸部上に設けられており、同一平面上に位置している（図3参照）。なお、第2の電極パターン51の数は特に限定されず、任意に設定することができ、第2の引出配線パターン55の数も特に限定されず、第2の電極パターン51の数に応じて設定される。

[0051] それぞれの第2の電極パターン51は、図中Y方向に延在している帯状のパターンである。それぞれの第2の電極パターン51は、複数の細線52、53を相互に交差させることで形成されたメッシュ形状を有している。複数の第2の電極パターン51は、図中X方向に並べられており、タッチセンサ1を上側から見た場合に、第1の電極パターン31と交差している。

[0052] この第2の電極パターン51の第1の細線52は、上述の第1の電極パタ

ーン31の第1の細線32と同様に、全体としてm方向に延在するジグザグ形状を有しており、複数の第1の細線52は、n方向に実質的に等間隔で並べられている。第2の電極パターン51の第2の細線53も、上述の第1の電極パターン31の第2の細線33と同様に、全体としてn方向に延在するジグザグ形状を有しており、複数の第2の細線53は、m方向に実質的に等間隔で並べられている。

[0053] 第3の絶縁部60は、矩形状の外形を有し、透明性を有する樹脂材料で構成されている。この透明性を有する樹脂材料としては、例えば、上記の第1の絶縁部20を構成する樹脂材料と同様の樹脂材料を用いることができる。

[0054] 第3の絶縁部60は、第2の導体部50を覆うように第2の絶縁部40上に設けられている。この第3の絶縁部60には、切欠部61が形成されている。この切欠部61からは、第2の引出配線パターン55の他端が露出している。また、この切欠部61は上述の第2の絶縁部40の切欠部41と重なっており、当該切欠部61から第1の引出配線パターン35の他端も露出している。

[0055] カバー部材70は、第3の絶縁部60を介して配線体10に貼り付けられている。カバー部材70は、図1に示すように、可視光線を透過することが可能な透明部71と、可視光線を遮蔽する遮蔽部72とを備えている。透明部71は、矩形状に形成され、遮蔽部72は、透明部71の周囲に矩形枠状に形成されている。なお、このカバー部材70は、第3の絶縁部60側の面に、特に図示しない接着層を有している。

[0056] カバー部材70を構成する透明な材料としては、上述の支持体5を構成する材料と同様のものを用いることができる。また、遮蔽部72は、カバー部材70の裏面の外周部に、例えば、黒色のインクを塗布することにより形成されている。本実施形態では、図1に示すように、このカバー部材70に外部導体F（指F）が接触する。

[0057] このカバー部材70が配線体10を支持できる程度の剛性を有していてもよい。この場合には、カバー部材70が本発明における支持体の一例に相当

する。また、この場合に、上述の支持体 5 を省略してもよい。

[0058] 以上のように、本実施形態では、第 1 の細線 3 2 が第 1 及び第 2 の部分 3 2 1, 3 2 2 を含む単位形状 3 2 3 を繰り返すことで形成されたジグザグ形状を有し、第 1 の部分 3 2 1 と第 2 の部分 3 2 2 が相互に異なる方向に延在している。このため、直線状の細線と比較して、表示装置のサブピクセルやブラックマトリクスと第 1 の電極パターン 3 1 との重なり規則性が低下するので、周期的に発生するモアレの発生を抑制することができる。

[0059] また、本実施形態では、細線の幅を変動させることに代えて、第 1 の細線 3 2 の形状を上述のようなジグザグ形状とすることでモアレの発生を抑制している。このため、第 1 の細線 3 2 の幅を必要以上に細くする必要がないので、当該第 1 の細線 3 2 の断線の発生も抑制することができる。

[0060] 第 2 の細線 3 3 や第 2 の電極パターン 5 1 の細線 5 2, 5 3 についても同様に、ジグザグ形状を有することで、モアレの発生を抑制しつつ断線の発生の抑制を図ることができる。

[0061] また、本実施形態では、第 1 の細線 3 2 が上述のようなジグザグ形状を有しているので、当該第 1 の細線 3 2 の表面積が増加する。このため、第 1 の細線 3 2 と第 2 の絶縁部 4 0 との接触面積が増えるので、第 1 の細線 3 2 と第 2 の絶縁部 4 0 との間の界面の剥離の発生を抑制することができる。

[0062] 第 2 の細線 3 3 についても同様に、ジグザグ形状を有していることで、第 2 の細線 3 3 と第 2 の絶縁部 4 0 との間の界面の剥離の発生を抑制することができる。また、第 2 の電極パターン 5 1 の細線 5 2, 5 3 についても、ジグザグ形状を有していることで、細線 5 2, 5 3 と第 3 の絶縁部 6 0 との接触面積が増えるので、細線 5 2, 5 3 と第 3 の絶縁部 6 0 との間の界面の剥離の発生を抑制することができる。

[0063] 次に、上記のタッチセンサ 1 の製造方法について、図 6 (a) ~ 図 7 を参照しながら説明する。図 6 (a) ~ 図 6 (e) は本実施形態におけるタッチセンサの製造方法を示す断面図、図 7 は本実施形態においてタッチセンサを製造する際に用いられる凹版の拡大平面図である。

[0064] まず、図6(a)に示すように、第1の導電部30に対応する形状の凹部101が形成された凹版100を準備する。この凹版100を構成する材料としては、ニッケル、シリコン、二酸化珪素等のガラス類、有機シリカ類、グラッシーカーボン、熱可塑性樹脂、光硬化性樹脂等を例示することができる。なお、離型性を向上するために、炭素系材料、シリコン系材料、フッ素系材料、セラミック系材料、アルミニウム系材料等からなる離型層（不図示）を凹部101の表面に予め形成することが好ましい。

[0065] 本実施形態では、図7に示すように、凹部101は、第1及び第2の細線32, 33に対応したジグザグな平面形状を有している。この図7は、図4のVII部の第1及び第2の細線32, 33に対応した凹部101の平面形状を示している。具体的には、凹部101は、第1の細線32に対応した第1の溝102と、第2の細線33に対応した第2の溝104と、を含んでいる。第1の溝102は、第1の細線32の単位形状323に対応した単位形状103を繰り返すことで形成されており、第2の溝104は、第2の細線33の単位形状333に対応した単位形状105を繰り返すことで形成されている。

[0066] 次に、上記の凹版100の凹部101に導電性材料110を充填する。第1の凹版100の凹部101に充填される導電性材料110としては、上述の導電性ペーストを用いる。導電性材料110の充填方法としては、例えば、ディスペンス法、インクジェット法、スクリーン印刷法を挙げることができる。或いは、導電性材料110の充填方法として、スリットコート法、バーコート法、ブレードコート法、ディップコート法、スプレーコート法、スピコート法での塗工の後に、凹部101以外に塗工された導電性材料110を拭き取る、掻き取る、吸い取る、貼り取る、洗い流す、若しくは、吹き飛ばす方法も挙げることができる。

[0067] 次に、図6(b)に示すように、導電性材料110を乾燥若しくは加熱することにより第1の導電部30を形成する。導電性材料110の乾燥若しくは加熱条件は、当該導電性材料110の組成等に応じて適宜設定することが

できる。この乾燥若しくは加熱条件により、導電性材料 110 が体積収縮し、第 1 の導体部 30 の凹凸状の第 1 の接触面 32 a が形成される。この際、導電性材料 110 の上面を除く外面は、凹部 101 に沿った形状に形成される。なお、導電性材料 110 の処理方法は加熱に限定されない。赤外線、紫外線、レーザー光等のエネルギー線を照射してもよいし、乾燥のみでもよい。また、これらの 2 種以上の処理方法を組合せてもよい。

[0068] 次いで、図 6 (c) に示すように、第 1 の絶縁部 20 を形成するための樹脂材料 120 を凹版 100 上に塗布する。このような樹脂材料 120 としては、上述した第 1 の絶縁部 20 を構成する材料を用いる。樹脂材料 120 の塗布方法としては、スクリーン印刷法、スプレーコート法、バーコート法、ディップ法、インクジェット法等を例示することができる。この塗布により、第 1 の導体部 30 が形成された凹部 101 に樹脂材料 120 が入り込む。

[0069] 次いで、図 6 (d) に示すように、樹脂材料 120 上に支持体 5 を載置する。この配置は、樹脂材料 120 と支持体 5 との間に気泡が入り込むことを抑制するために、真空下で行うことが好ましい。そして、樹脂材料 120 を硬化させることで、凸部 22 を有する第 1 の絶縁部 20 を形成する。樹脂材料 120 を硬化させる方法としては、紫外線、赤外線レーザー光等のエネルギー線照射、加熱、加熱冷却、乾燥等を例示することができる。

[0070] なお、本実施形態では、樹脂材料 120 を凹版 100 に塗布した後に支持体 5 を積層しているが、特にこれに限定されない。例えば、樹脂材料 120 を支持体 5 に予め塗布しておき、当該支持体 5 を凹版 100 に載置してもよい。

[0071] 次いで、図 6 (e) に示すように、支持体 5、第 1 の絶縁部 20、及び、第 1 の導体部 30 を凹版 100 から離型させる。これにより、中間体 3 を得ることができる。

[0072] 第 2 の絶縁部 40 及び第 2 の導体部 50 も凹版を用いて形成することができる。すなわち、先ず、図 6 (a) 及び図 6 (b) と同様の要領で、第 2 の導体部 50 を形成する。次いで、中間体 3 の第 1 の導体部 30 が形成されて

いる側と、第2の導体部50が充填された凹版とを、第2の絶縁部40の前駆体となる樹脂材料を介して接着する。次いで、当該樹脂材料を硬化させて第2の絶縁部40を形成した後に、第2の導体部50及び第2の絶縁部40と共に凹版から中間体3を離型する。これにより、配線板2を得ることができる。

[0073] 次いで、配線板2の第2の導体部50が形成されている側の主面に、第3の絶縁部60を介してカバー部材70を貼り付ける。以上により、本実施形態のタッチセンサ1を得ることができる。

[0074] なお、以上説明した実施形態は、本発明の理解を容易にするために記載されたものであって、本発明を限定するために記載されたものではない。したがって、上記の実施形態に開示された各要素は、本発明の技術的範囲に属する全ての設計変更や均等物をも含む趣旨である。

[0075] 例えば、上述の実施形態では、第1の電極パターン31が帯状のパターンを有しているが、第1の電極パターン31のパターン形状は、特にこれに限定されない。例えば、第1の電極パターンが、所謂、ダイヤモンドパターンを有してもよい。第2の電極パターン51についても同様に、帯状パターンに代えて、ダイヤモンドパターンを有してもよい。

[0076] また、第1の導体部30の細線32、33及び第2の導体部50の細線52、53は、図3に示すように、上方に向かって凸状の台形の断面形状を有しているが、特にこれに限定されない。例えば、各細線の頂面（図5においては第2の接触面32b）が、上方に向かって凸状の曲面形状であってもよい。この場合、各細線の頂面は、テーパ形状を形成する二つの平面と接続されている。

[0077] また、視認性向上のために、第1及び第2の導体部30、50の細線32、33、52、53が、上述した導電性粒子を含有した導電層に加えて、当該導電層よりも低い反射率を有する黒色層を有していてもよい。この黒色層は、カーボンペーストを印刷することで形成されており、カーボン系材料を含有している。この黒色層は、導電層よりも、外部導体が接触する側に近い

位置に配設されている。つまり、導電層が表示装置側に位置し、黒色層が操作者側（外部導体が接触する面側）に位置している。

[0078] なお、カーボン系材料に代えて、黒色の金属酸化物の粒子を用いてもよい。この場合には、導電層において操作者側に位置する金属粒子を酸化処理することで、黒色層を形成することができる。

[0079] 或いは、この黒色層が導電性を有していなくてもよい。この場合には、例えば、黒インクを印刷することで黒色層を形成することができ、当該黒色層は黒色の顔料を含有している。

[0080] また、上述の支持体5に代えて、第1の絶縁部20の下面に実装対象（フィルム、表面ガラス、偏光板、ディスプレイガラス等）を接着して、配線体10を実装対象により支持させる形態として配線体を構成してもよい。また、この場合に、当該第1の絶縁部20の下面に剥離シートを設け、実装時に当該剥離シートを剥がして実装対象に接着して実装する形態としてもよい。或いは、第1の絶縁部20側から配線体10を覆う樹脂部をさらに設け、当該樹脂部を介して、上述の実装対象に接着して実装する形態としてもよい。或いは、第3の絶縁部60側を上述の実装対象に接着して実装する形態としてもよい。これらの場合、配線体を実装する実装対象が本発明の支持体の一例に相当する。

[0081] さらに、上述の実施形態では、配線体又は配線板は、タッチセンサに用いられるとして説明したが、特にこれに限定されない。例えば、配線体に通電して抵抗加熱等で発熱させることにより当該配線体をヒーターとして用いてもよい。また、配線体の導体部の一部を接地することにより当該配線体を電磁遮蔽シールドとして用いてもよい。また、配線体をアンテナとして用いてもよい。この場合、配線体を実装する実装対象が本発明の支持体の一例に相当する。

符号の説明

[0082] 1…タッチセンサ

2…配線板

3 …中間体

5 …支持体

1 0 …配線体

2 0 …第 1 の絶縁部

2 1 …平坦部

2 2 …凸部

3 0 …第 1 の導体部

3 1 …第 1 の電極パターン

3 1 1 …単位メッシュ

3 2 …第 1 の細線

3 2 a …第 1 の接触面

3 2 b …第 2 の接触面

3 2 1 …第 1 の部分

3 2 2 …第 2 の部分

3 2 3 …単位形状

3 2 4 …屈曲部

3 3 …第 2 の細線

3 3 1 …第 1 の部分

3 3 2 …第 2 の部分

3 3 3 …単位形状

3 3 4 …屈曲部

3 5 …第 1 の引出配線パターン

4 0 …第 2 の絶縁部

4 1 …切欠部

5 0 …第 2 の導体部

5 1 …第 2 の電極パターン

5 5 …第 2 の引出配線パターン

6 0 …第 3 の絶縁部

6 1 …切欠部

7 0 …カバー部材

7 1 …透明部

7 2 …遮蔽部

1 0 0 …凹版

1 0 1 …凹部

1 0 2 …第 1 の溝

1 0 3 …単位形状

1 0 4 …第 2 の溝

1 0 5 …単位形状

1 1 0 …導電性材料

1 2 0 …樹脂材料

F …外部導体

請求の範囲

[請求項1]

絶縁部と、
 前記絶縁部上に設けられた導体部と、を備え、
 前記導体部は、相互に交差する複数の細線を有するメッシュ状の電極パターンを含み、
 複数の前記細線は、全体として第1の方向に延在する第1の細線を含み、
 前記第1の細線は、第1の部分と第2の部分を含む単位形状を繰り返すジグザグ形状を有しており、
 前記第1の部分は、前記第1の方向とは異なる第2の方向に延在し、
 前記第2の部分は、前記第1の部分の端部に連結されていると共に、
 前記第1及び第2の方向とは異なる第3の方向に延在しており、
 前記第1の部分は、前記第2の部分よりも長い配線体。

[請求項2]

請求項1に記載の配線体であって、
 下記の(1)及び(2)式を満たす配線体。

$$0^{\circ} < \theta_1 < 45^{\circ} \quad \cdots \quad (1)$$

$$\theta_1 - 90^{\circ} < \theta_2 < -\theta_1 \quad \cdots \quad (2)$$

但し、上記の(1)及び(2)式において、 θ_1 は、前記第1の方向に対して前記第2の方向のなす角であり、 θ_2 は、前記第1の方向に対して前記第3の方向のなす角である。

[請求項3]

請求項1又は2に記載の配線体であって、
 下記の(3)式を満たす配線体。

$$w \leq L_0 \leq 10 \times w \quad \cdots \quad (3)$$

但し、上記の(3)式において、 w は、前記第1の細線の幅であり、 L_0 は、前記単位形状の長さである。

[請求項4]

請求項1～3のいずれか一項に記載の配線体であって、
 下記の(4)式を満たす配線体。

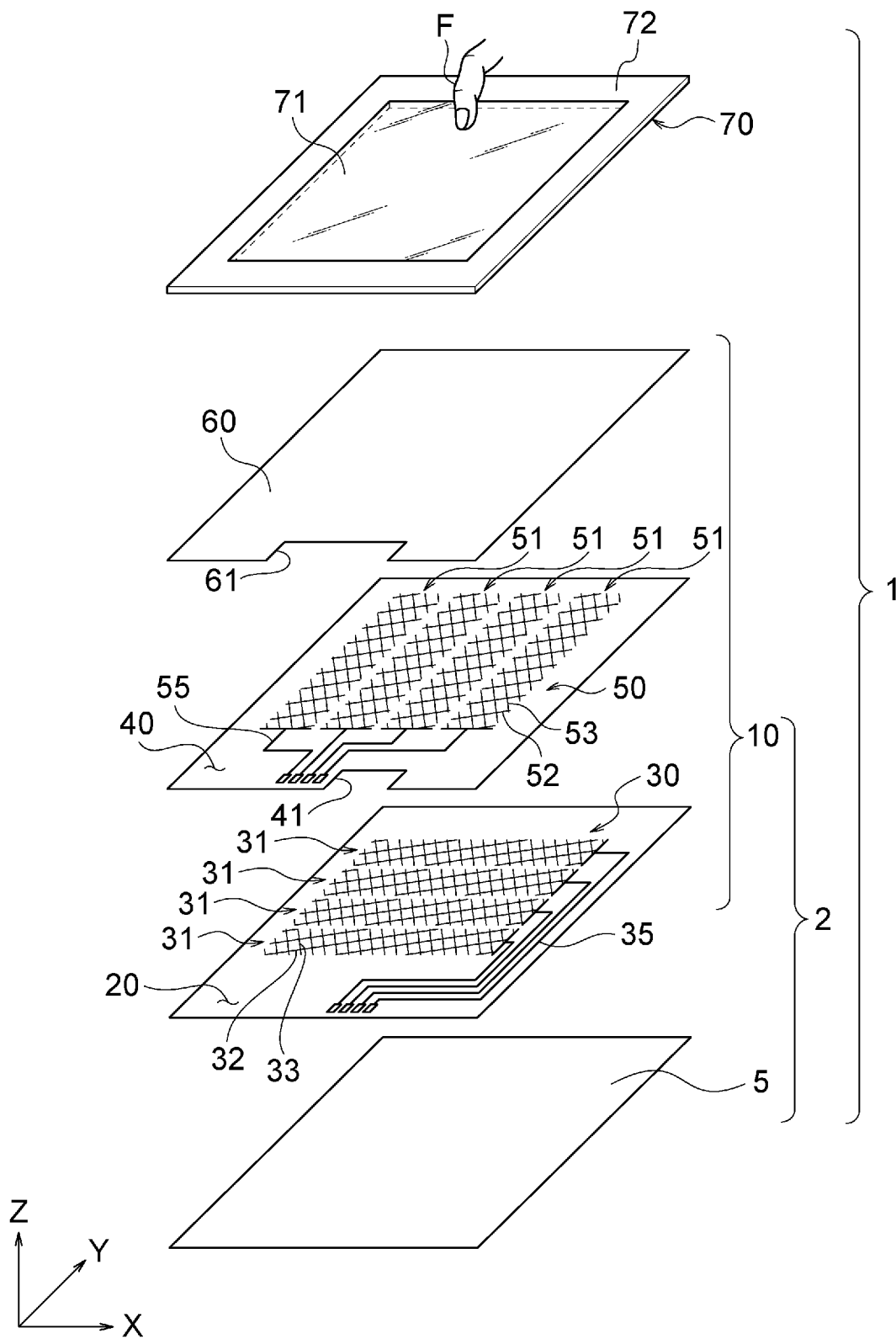
$$\sigma L_0 \leq 5.0 \mu m \quad \cdots \quad (4)$$

但し、上記の(4)式において、 σL_0 は、前記単位形状の長さ L_0 の標準偏差である。

- [請求項5] 請求項1～4のいずれか一項に記載の配線体であって、
前記絶縁部は、前記第1の細線が設けられた凸部を含む配線体。
- [請求項6] 請求項1～5のいずれか一項に記載の配線体と、
前記配線体を支持する支持体と、を備えた配線板。
- [請求項7] 請求項6に記載の配線板を備えたタッチセンサ。

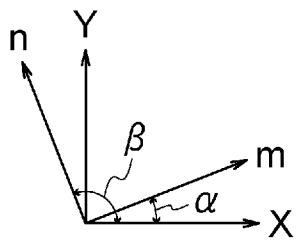
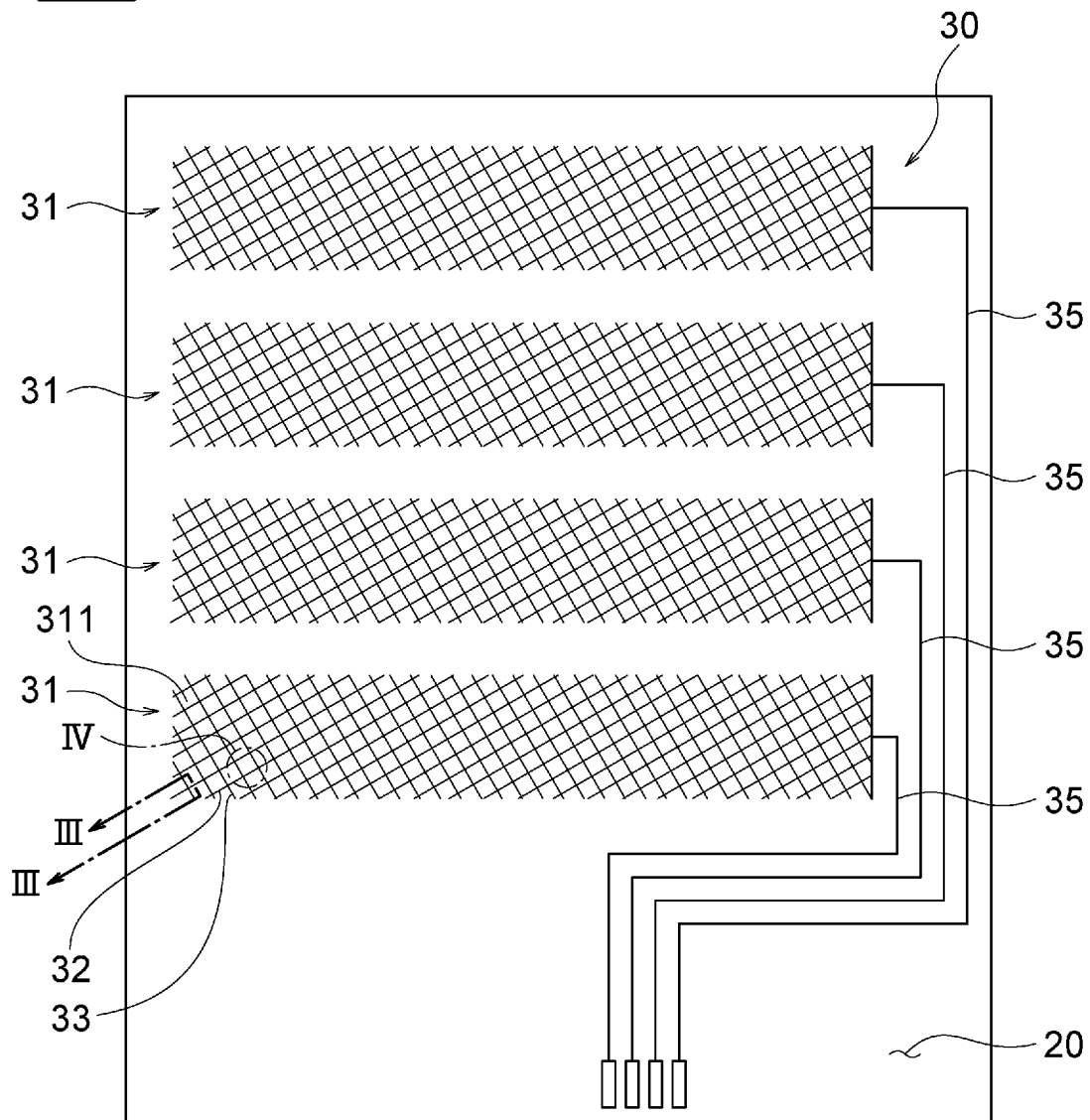
[図1]

図 1

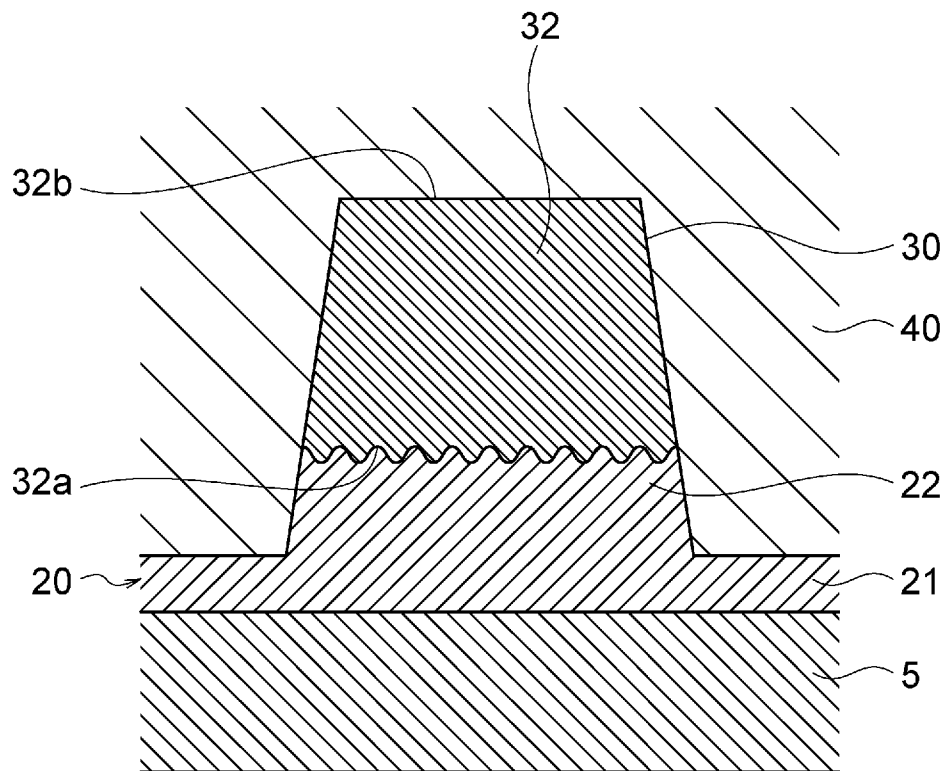


[図2]

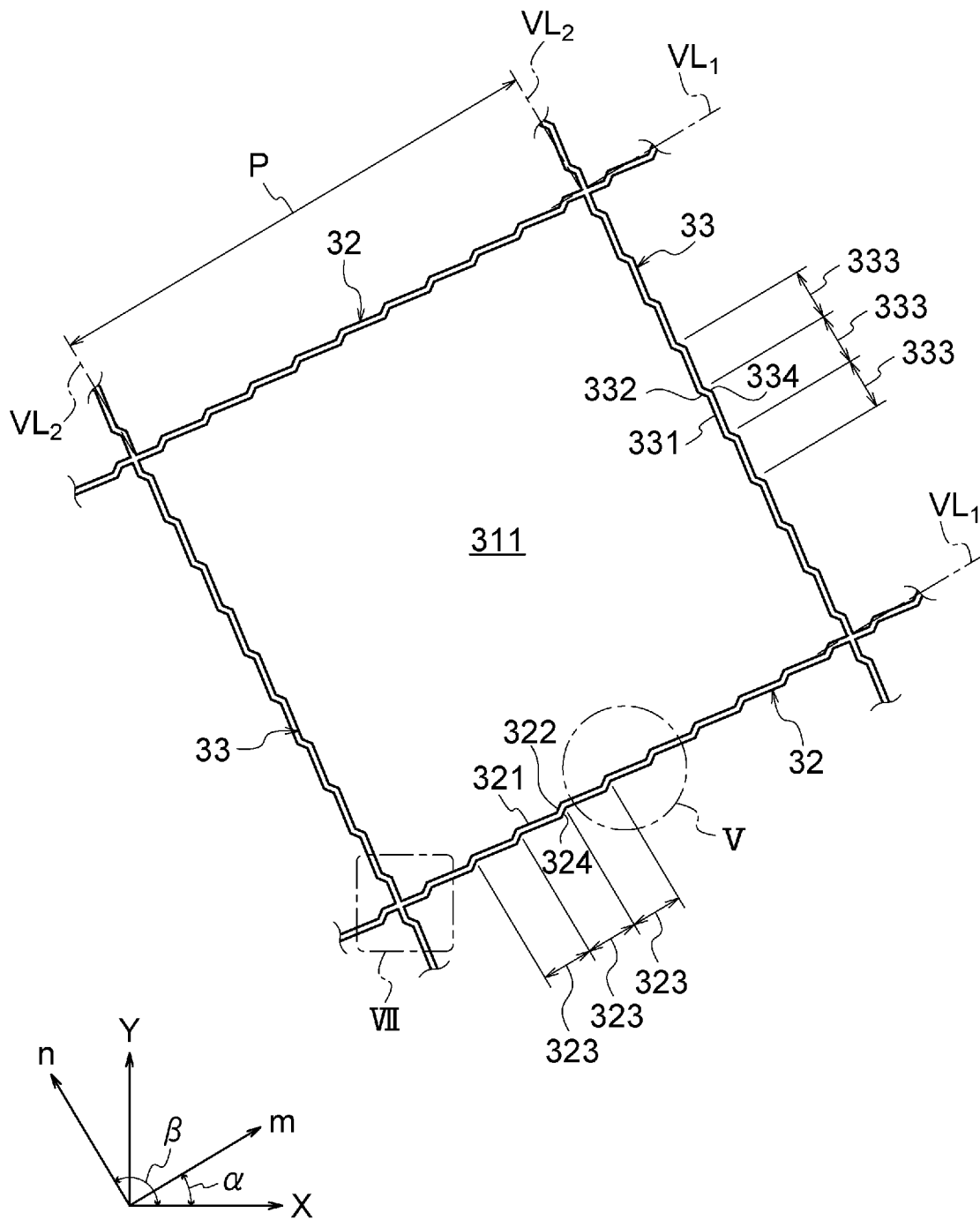
図 2



[図3]

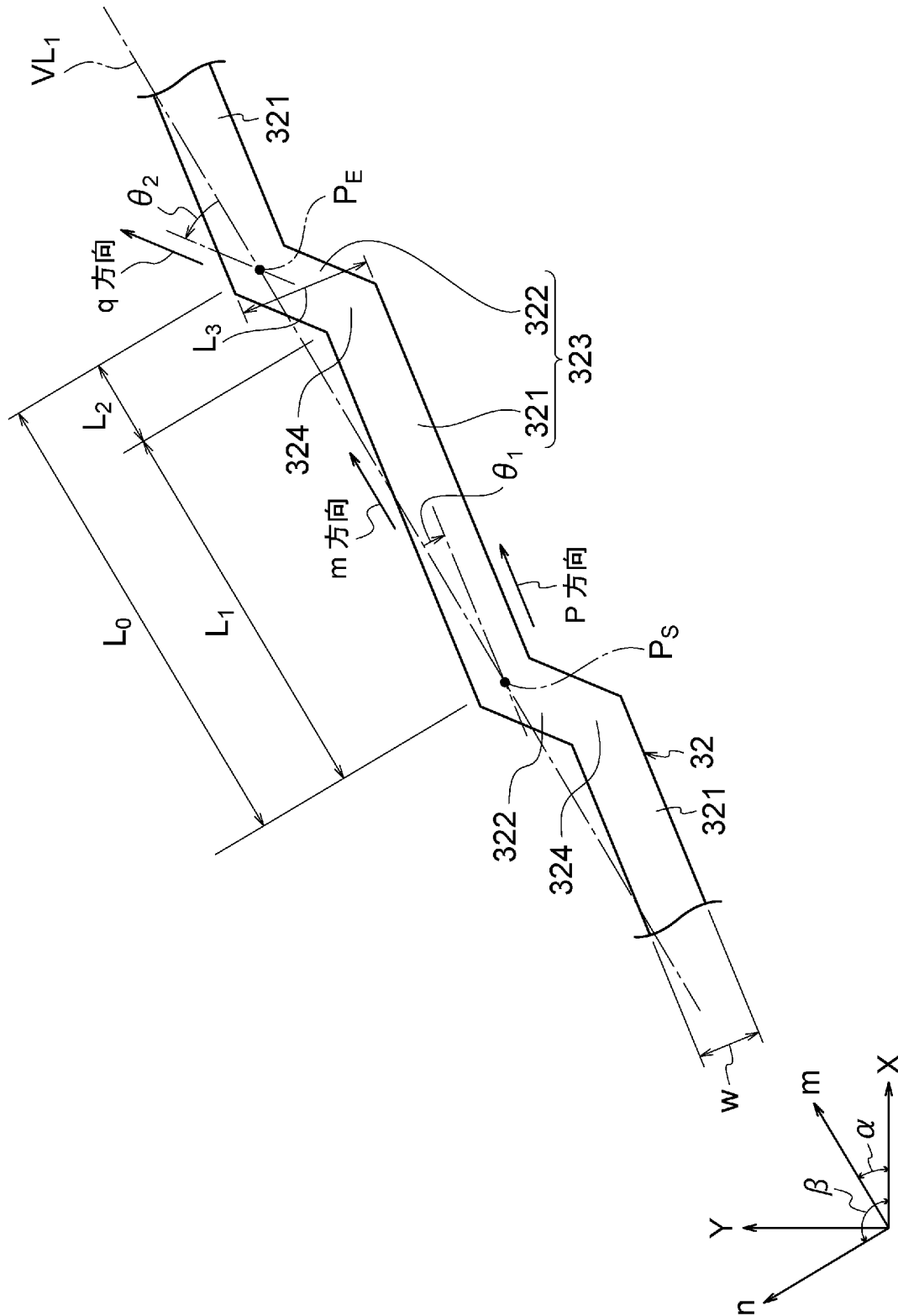
図 3

[図4]

 4

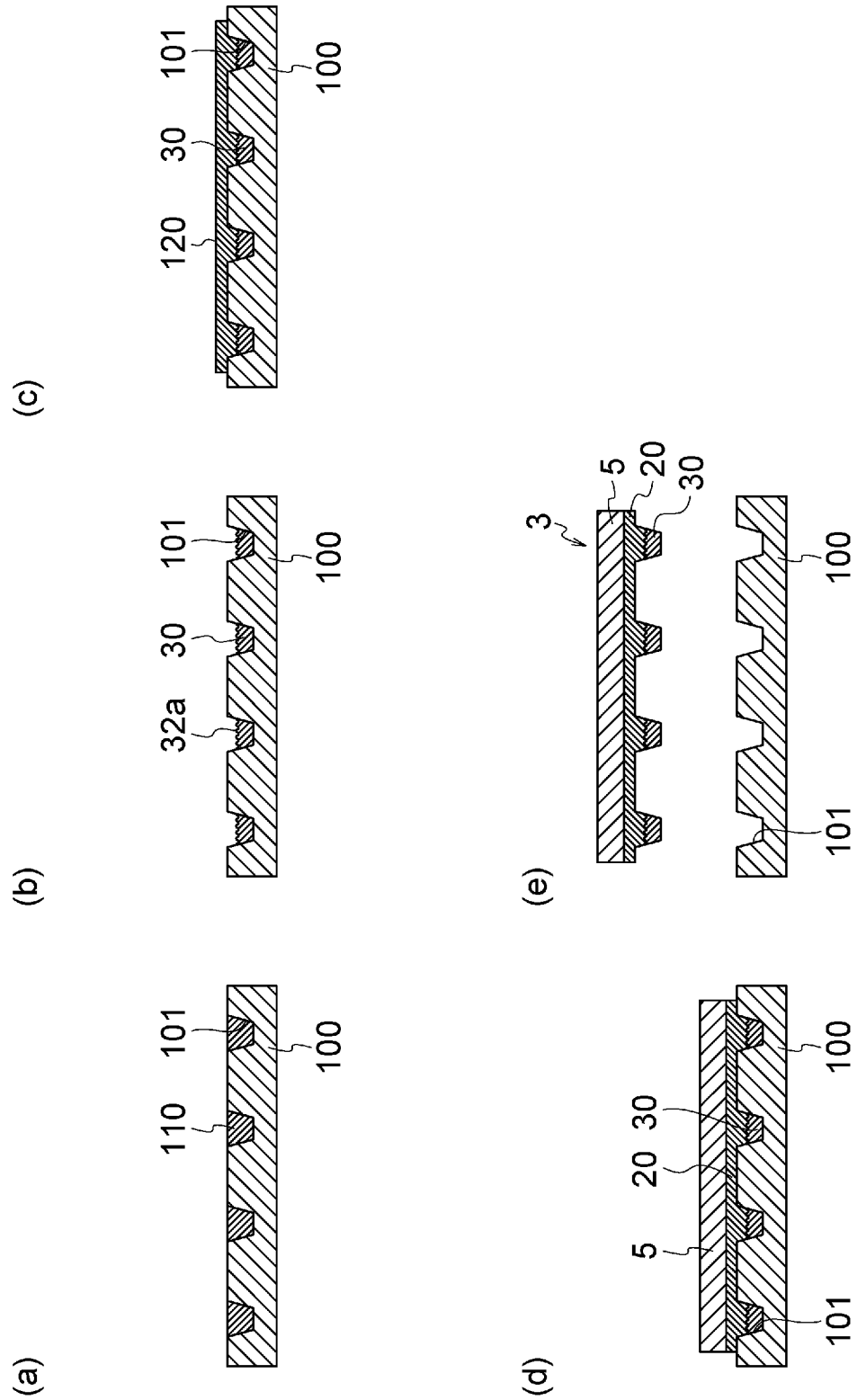
[図5]

図 5

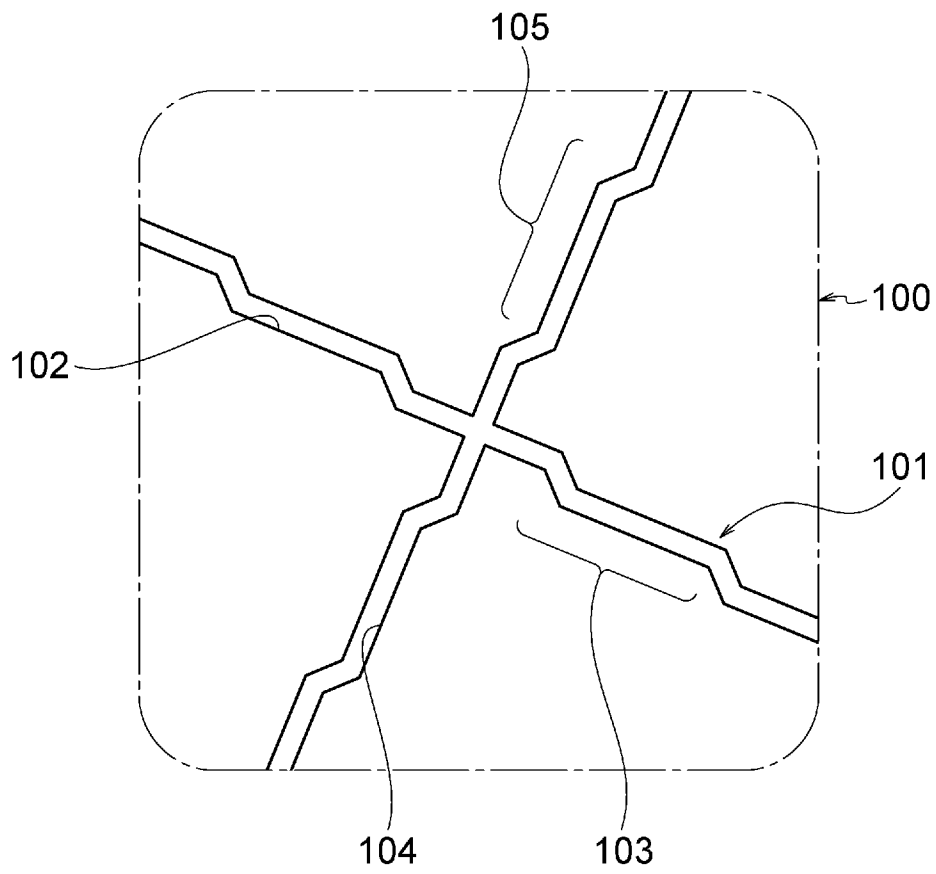


[図6]

6



[図7]

図 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/023527

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. G06F3/041 (2006.01) i, G06F3/044 (2006.01) n

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl. G06F3/041, G06F3/044

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

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.
A	JP 2018-124615 A (FUJIKURA LTD.) 09 August 2018, entire text, all drawings (Family: none)	1-7
A	JP 2018-106507 A (SMK CORPORATION) 05 July 2018, entire text, all drawings (Family: none)	1-7
A	US 2017/0228070 A1 (TOUCHNETIX LIMITED) 10 August 2017, entire text, all drawings & GB 2529898 A & WO 2016/038329 A1	1-7

☒ 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

"I" 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

26 July 2019 (26.07.2019)

Date of mailing of the international search report

06 August 2019 (06.08.2019)

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/JP2019/023527

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2016-081531 A (SEMICONDUCTOR ENERGY LABORATORY CO., LTD.) 16 May 2016, entire text, all drawings & US 2016/0195983 A1 & KR 10-2016-0045583 A	1-7
A	JP 2015-022627 A (GUNZE LIMITED) 02 February 2015, entire text, all drawings & CN 203941515 U & TW 201504913 A	1-7
A	JP 2014-063460 A (SAMSUNG ELECTRO-MECHANICS CO., LTD.) 10 April 2014, entire text, all drawings & US 2014/0078074 A1 & KR 10-2014-0038152 A	1-7

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G06F3/041(2006.01)i, G06F3/044(2006.01)n

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. G06F3/041, 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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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
A	JP 2018-124615 A (株式会社フジクラ) 2018.08.09, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 2018-106507 A (SMK株式会社) 2018.07.05, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-7
A	US 2017/0228070 A1 (TOUCHNETIX LIMITED) 2017.08.10, 全文, 全図 & GB 2529898 A & WO 2016/038329 A1	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

26.07.2019

国際調査報告の発送日

06.08.2019

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)

円子 英紀

5E

3979

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 カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2016-081531 A (株式会社半導体エネルギー研究所) 2016.05.16, 全文, 全図 & US 2016/0195983 A1 & KR 10-2016-0045583 A	1-7
A	JP 2015-022627 A (グンゼ株式会社) 2015.02.02, 全文, 全図 & CN 203941515 U & TW 201504913 A	1-7
A	JP 2014-063460 A (サムソン エレクトロメカニックス カンパニー リミテッド.) 2014.04.10, 全文, 全図 & US 2014/0078074 A1 & KR 10-2014-0038152 A	1-7