

(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  
2016 年 1 月 7 日(07.01.2016)

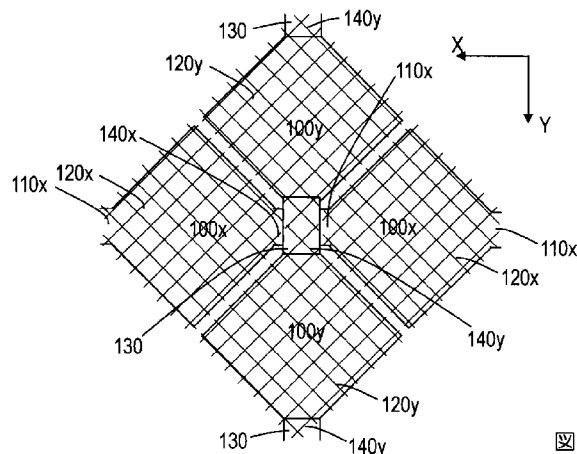


(10) 国際公開番号  
**WO 2016/002583 A1**

- (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/JP2015/068004
- (22) 国際出願日: 2015 年 6 月 23 日(23.06.2015)
- (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 2014-136645 2014 年 7 月 2 日(02.07.2014) JP
- (71) 出願人: 日本航空電子工業株式会社(JAPAN AVIATION ELECTRONICS INDUSTRY, LIMITED) [JP/JP]; 〒1500043 東京都渋谷区道玄坂一丁目 10 番 8 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 佐藤 光範(SATO, Mitsunori); 〒1500043 東京都渋谷区道玄坂一丁目 2 1 番 2 号 日本航空電子工業株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 中尾 直樹, 外(NAKAO, Naoki et al.); 〒1600022 東京都新宿区新宿三丁目 1 番 2 2 号 新宿NSOビル 6 階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, 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

(54) 発明の名称: タッチパネル



(57) Abstract: The purpose of the present invention is to make the electrodes of a touch panel inconspicuous. This touch panel is provided with a transparent substrate, a plurality of X-direction electrodes, a plurality of Y-direction electrodes, an X-direction connector, a Y-direction connector, an insulating film, an X-direction mesh electrode, and a Y-direction mesh electrode. An X-direction connecting mesh electrode is also provided if there is at least an area where no insulating film is formed in the area where an X-direction connector is formed. The X-direction electrode, the Y-direction electrode, and the X-direction connector are made of a transparent conductive material film formed in the same layer. The Y-direction connector is formed of a conductive material in a mesh form so as to become a portion of the mesh pattern. The X-direction mesh electrode, the Y-direction mesh electrode, and the X-direction connecting mesh electrode are formed of a conductive material so as to form a mesh pattern on substantially an entire surface.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2016/002583 A1



---

タッチパネルの電極を目立たなくする。本発明のタッチパネルは、透明な基板、複数のX方向電極、複数のY方向電極、X方向接続部、Y方向接続部、絶縁膜、X方向メッシュ電極、Y方向メッシュ電極を備える。また、少なくとも、X方向接続部が形成されている領域に絶縁膜が形成されていない部分があるときには、X方向接続メッシュ電極も備える。X方向電極、Y方向電極、X方向接続部は、同一の層に形成された透明導電材料の膜である。Y方向接続部は、メッシュパターン的一部分になるように導電材料によって形成されたメッシュ状である。X方向メッシュ電極、Y方向メッシュ電極、X方向接続メッシュ電極は、ほぼ全面にメッシュパターンが形成されるように、導電材料によって形成されている。

## 明 細 書

発明の名称： タッチパネル

### 技術分野

[0001] 本発明は静電容量型のタッチパネルに関する。

### 背景技術

[0002] 静電容量型のタッチパネルとして、特許文献１～３が知られている。特許文献１～３の中で用いられている用語はまちまちである。しかし、どのタッチパネルも、透明な基板と、基板の表面に平行な所定方向であるＸ方向の複数の列に沿って配列された複数のＸ方向電極と、基板の表面に平行でＸ方向に垂直な方向であるＹ方向の複数の列に沿って配列された複数のＹ方向電極と、Ｘ方向に隣接するＸ方向電極同士を電氣的に接続するＸ方向接続部と、Ｙ方向に隣接するＹ方向電極同士を電氣的に接続するＹ方向接続部と、Ｘ方向接続部とＹ方向接続部との間に形成された絶縁膜とを備える。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0003] 特許文献１：特開２０１０－２９５８号公報

特許文献２：国際公開番号２０１２／０９９３９４

特許文献３：特開２０１３－２４６７２３号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0004] どの特許文献も、明細書に示した構成であれば電極が目立たないと説明している。しかしながら、従来技術はＸ方向接続部とＹ方向接続部が交差する付近の外観が、その他の部分と微妙に異なるので、高いレベルで評価すると肉眼で認識できてしまうという課題がある。図１は特許文献１のタッチパネルの問題点を説明するための図である。また、特許文献２の図１を図２に、特許文献３の図１を図３に示す。

[0005] 特許文献１のタッチパネルは、Ｘ方向電極、Ｙ方向電極、Ｘ方向接続部、

Y方向接続部（特許文献１中では「パッド部１１a」、「パッド部１２a」、「接続部分１１c」、「中継電極５a」）のすべてに透明導電材料を用いている。透明導電材料は無色ではないため、Y方向接続部５aが、Y方向電極１２aやX方向接続部１１cと重なった部分５d（図１の網掛け部）の色が濃くなってしまい、肉眼で認識できてしまう。

[0006] 特許文献２のタッチパネルは、X方向電極、X方向接続部、Y方向電極（特許文献２中では「第１センサー部２２a、第１電極連結部２２b、第２センサー部２４a」）に透明導電材料を用い、Y方向接続部（特許文献２中では「第２電極連結部２４b」）をメッシュ形状にしている。しかし、メッシュ形状のY方向接続部がある部分が肉眼で認識できてしまう。

[0007] また、特許文献３のタッチパネルは、X方向電極、X方向接続部、Y方向電極（特許文献３中では「列電極１２、接続部１２２、列電極１３」）を網目状にし、Y方向接続部（特許文献３中では「ブリッジ部４１」）に透明導電材料を用いている。しかし、透明導電材料が無色でないため、透明導電材料の有無の差を肉眼で認識できてしまう。

[0008] このように、より高いレベルで評価すると肉眼で認識できてしまう。そこで、本発明は、従来技術よりもさらに電極を目立たなくすることを目的とする。

### 課題を解決するための手段

[0009] 本発明のタッチパネルは、透明な基板と、基板の表面に平行な所定方向であるX方向の複数の列に沿って配列された複数のX方向電極と、基板の表面に平行でX方向に垂直な方向であるY方向の複数の列に沿って配列された複数のY方向電極と、X方向に隣接するX方向電極同士を電氣的に接続するX方向接続部と、Y方向に隣接するY方向電極同士を電氣的に接続するY方向接続部と、X方向接続部とY方向接続部との間に形成された絶縁膜と、X方向メッシュ電極と、Y方向メッシュ電極を備える。X方向電極、Y方向電極、X方向接続部は、同一の層に形成された透明導電材料の膜である。Y方向接続部は、あらかじめ定めたメッシュパターンの一部になるように導電材

料によって形成されたメッシュ状である。X方向メッシュ電極は、X方向電極が形成されている領域に、前記メッシュパターンの一部になるように導電材料によってメッシュ状に形成され、Y方向接続部とは絶縁されている。Y方向メッシュ電極は、Y方向電極が形成されている領域に、前記メッシュパターンの一部になるように導電材料によってメッシュ状に形成され、X方向メッシュ電極とは絶縁されている。また、少なくとも、X方向接続部が形成されている領域に絶縁膜が形成されていない部分があるときには、X方向接続部が形成されている領域の絶縁膜が形成されていない部分に、前記メッシュパターンの一部になるように導電材料によってメッシュ状に形成され、Y方向接続部およびY方向メッシュ電極とは絶縁されているX方向接続メッシュ電極も備える。

### 発明の効果

[0010] 本発明のタッチパネルによれば、透明導電材料の膜が重ならないので、透明導電材料の厚さの違いによる色の違いは生じない。また、透明導電材料も導電材料を用いて形成するメッシュパターンも、ほぼ全面に形成されるので存在する部分と存在しない部分との違いによる視認性への影響はない。したがって、本発明のタッチパネルは、従来のタッチパネルよりも電極が目立たない。

### 図面の簡単な説明

[0011] [図1]特許文献1のタッチパネルの問題点を説明するための図。

[図2]特許文献2の図1を示す図。

[図3]特許文献3の図1を示す図。

[図4]実施例1、実施例2のタッチパネルの平面図（基板の法線方向から見た図）。

[図5]図4の2つのX方向電極100xと2つのY方向電極100yを含む範囲を拡大した平面図。

[図6]図5のX方向電極100xとY方向電極100yとX方向接続部110xのみを示した図。

[図7]図6の状態から絶縁膜130も形成したときの平面図。

[図8]図5で示した範囲のメッシュパターン220の例を示した図。

[図9A]メッシュパターンの第1の例を示す図。

[図9B]メッシュパターンの第2の例を示す図。

[図9C]メッシュパターンの第3の例を示す図。

[図10]実施例1変形例、実施例2変形例のタッチパネルの平面図（基板の法線方向から見た図）。

[図11]ダミー電極150も備えた場合の2つのX方向電極100xと2つのY方向電極100yを含む範囲を拡大した平面図。

[図12]図11のX方向電極100xとY方向電極100yとX方向接続部110xとダミー電極150を示した図。

[図13]図12の状態から絶縁膜130も形成したときの平面図。

[図14]図11で示した範囲のメッシュパターン221の例を示した図。

[図15]第1メッシュパターンプロセスで形成するメッシュパターン222'を示す図。

[図16]図6に示した導電材料の膜（X方向電極100xとY方向電極100yとX方向接続部110x）の上にメッシュパターン222'を形成（印刷）した状態を示す図。

[図17]図16の状態から絶縁膜131も形成したときの平面図。

[図18]図17の状態からY方向接続部140yをさらに形成（印刷）した状態を示す図。

[図19]図11のX方向電極100xとY方向電極100yとX方向接続部110xを示した図。

[図20]第1メッシュパターンプロセスで形成するメッシュパターン223'を示す図。

[図21]図19に示した透明導電材料の膜（X方向電極100x、Y方向電極100y、X方向接続部110x）上にメッシュパターン223'を形成（印刷）した状態を示す図。

[図22]図 2 1 の状態から絶縁膜 1 3 1 も形成したときの平面図。

[図23]図 2 2 の状態から Y 方向接続部 1 4 0 y とダミー電極 1 5 0 をさらに形成（印刷）した状態を示す図。

### 発明を実施するための形態

[0012] 以下、本発明の実施の形態について、詳細に説明する。なお、同じ機能を有する構成部には同じ番号を付し、重複説明を省略する。

#### 実施例 1

[0013] 図 4 に実施例 1 のタッチパネル 2 0 0 の平面図（基板 2 1 0 の法線方向から見た図）を示す。タッチパネル 2 0 0 は、透明な基板 2 1 0 と、基板 2 1 0 の表面に平行な所定方向である X 方向の複数の列に沿って配列された複数の X 方向電極 1 0 0 x と、基板の表面に平行で X 方向に垂直な方向である Y 方向の複数の列に沿って配列された複数の Y 方向電極 1 0 0 y と、X 方向に隣接する X 方向電極 1 0 0 x 同士を電氣的に接続する X 方向接続部 1 1 0 x と、絶縁膜 1 3 0 と、メッシュパターン 2 2 0 を備える。基板 2 1 0 は、透明であり、例えば 1 0 0  $\mu$ m 程度の厚さのポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリカーボネート、シクロオレフィンポリマー（COP）を用いればよい。また、人が接触する前面板を基板として用いてもよい。前面板以外の基板を用いる場合は、タッチパネルを形成した上で前面板に張り付ければよく、前面板を基板として用いる場合は、前面板の人が接触しない面に直接タッチパネルを形成すればよい。

[0014] 図 5 は、図 4 の 2 つの X 方向電極 1 0 0 x と 2 つの Y 方向電極 1 0 0 y を含む範囲を拡大した平面図である。図 6 は図 5 の X 方向電極 1 0 0 x と Y 方向電極 1 0 0 y と X 方向接続部 1 1 0 x のみを示した図、図 7 は図 6 の状態から絶縁膜 1 3 0 も形成したときの平面図、図 8 は図 5 で示した範囲のメッシュパターン 2 2 0 の例を示した図である。X 方向電極 1 0 0 x、Y 方向電極 1 0 0 y、X 方向接続部 1 1 0 x は、同一の層に形成された透明導電材料の膜である。透明導電材料としては、ポリエチレンー 3, 4 -ジオキシチオフェン（PEDOT）を用いてもよいし、酸化インジウムスズ（ITO）を用いても

よい。絶縁膜 130 には、アクリルまたはポリエステルを用いればよく、厚さは  $1 \sim 2 \mu\text{m}$  程度にすればよい。なお、ポリエチレン-3, 4-ジオキシチオフェン (PEDOT) の場合、X 方向電極 100x、Y 方向電極 100y、X 方向接続部 110x は、印刷によって形成することも可能である。酸化インジウムスズ (ITO) の場合は、スパッタで基板 210 上に ITO の膜を成膜した上で、ケミカルエッチングでパターンニングすることで、X 方向電極 100x、Y 方向電極 100y、X 方向接続部 110x を形成すればよい。X 方向電極 100x、Y 方向電極 100y、X 方向接続部 110x は、間隔が  $1 \mu\text{m}$  以上  $50 \mu\text{m}$  以下となるように形成すれば視認性を低くできる。また、厚さは  $400 \text{ nm}$  程度にすればよい。

[0015] メッシュパターン 220 には、導電材料で形成され、絶縁のための断線 120g が複数箇所ある。導電材料としては、銀や銅などの金属細線で形成される。図 5, 8 では、導電材料の細線が実線で示されており、その他の部分には導電材料はないので、全体的には透明な状態を維持できる。導電材料の視認性を低くするためには太さを  $7 \mu\text{m}$  以下、メッシュパターン 220 の繰り返し周期を  $200 \sim 400 \mu\text{m}$ 、断線 120g の長さを  $1 \mu\text{m}$  以上  $20 \mu\text{m}$  以下とすればよい。また、腐食に対する信頼性を向上させるためには太さは  $3 \mu\text{m}$  以上が望ましく、厚さは  $1 \sim 2 \mu\text{m}$  とすればよい。メッシュパターン 220 は、場所によって Y 方向接続部 140y、X 方向メッシュ電極 120x、Y 方向メッシュ電極 120y、X 方向接続メッシュ電極 140x に区別される。

[0016] Y 方向接続部 140y は、メッシュパターン 220 の一部になるように導電材料によってメッシュ状に形成され、Y 方向に隣接する Y 方向電極 100y 同士を電氣的に接続する。Y 方向接続部 140y のそれぞれは、導電材料が形成する 2 つ以上の経路で隣接する Y 方向電極 100y 同士を電氣的に接続する。例えば、図 5 の Y 方向接続部 140y は、正方形のパターンがつながって形成されているので、交点以外の場所であれば、腐食などによってどこか一箇所が断線しても、Y 方向電極 100y 同士を電氣的に接続した状態

を維持できるので、耐久性、信頼性を向上できる。

[0017] X方向メッシュ電極120xは、X方向電極100xが形成されている領域に、メッシュパターン220の一部になるように導電材料によってメッシュ状に形成され、Y方向接続部140yとは絶縁されている。なお、「領域」とは、平面図（基板210の法線方向から見た図）で示したときの範囲を意味している。以下の説明でも同様である。Y方向メッシュ電極120yは、Y方向電極100yが形成されている領域に、メッシュパターン220の一部になるように導電材料によってメッシュ状に形成され、X方向メッシュ電極120xとは絶縁されている。

[0018] X方向接続メッシュ電極140xは、少なくとも、X方向接続部110xが形成されている領域に絶縁膜130が形成されていない部分があるときには、X方向接続部110xが形成されている領域の絶縁膜130が形成されていない部分に、メッシュパターン220の一部になるように導電材料によってメッシュ状に形成される。また、X方向接続メッシュ電極140xは、Y方向接続部140yおよびY方向メッシュ電極120yとは絶縁されている。なお、X方向接続部110xが形成されている領域全体に絶縁膜130が形成されているときも含め、絶縁膜130のY方向接続部140yが形成されていない側（のX方向接続部110x上）にも、X方向接続メッシュ電極140xを形成してもよい。

[0019] ただし、絶縁膜130のY方向接続部140yが形成されていない側には、X方向メッシュ電極120x、Y方向メッシュ電極120y、X方向接続メッシュ電極140xを形成しないようにすれば、Y方向接続部140y、X方向メッシュ電極120x、Y方向メッシュ電極120y、X方向接続メッシュ電極140xを1回の処理（印刷）で形成できる。したがって、透明導体材料の膜（X方向電極100xとY方向電極100yとX方向接続部110x）を形成する透明導電材料プロセス、絶縁膜130を形成する絶縁膜プロセス、メッシュパターン220を形成するメッシュパターンプロセスの3つの工程で、タッチパネル200を作ることができる。なお、メッシュパ

ターンプロセス、絶縁膜プロセス、透明導電材料プロセスの順番でタッチパネル 200 を形成してもよい。

[0020] 図 9 A, 図 9 B, 図 9 C は、メッシュパターンの例を示す図である。図 5, 8 では、正方形のメッシュパターンを示したが、図 9 A に示す三角形、図 9 B に示す六角形、図 9 C に示す波形でもよいし、図示していないが他のパターン（八角形など）でもよい。また、後述の変形例や実施例 2 の説明でも図では正方形のメッシュパターンを示すが、本実施例と同様に他のパターンでもよい。

[0021] タッチパネル 200 によれば、透明導電材料の膜が重ならないので、透明導電材料の厚さの違いによる色の違いは生じない。また、透明導電材料も導電材料を用いて形成するメッシュパターンも、ほぼ全面に形成されるので存在する部分と存在しない部分との違いによる視認性への影響はない。したがって、タッチパネル 200 は、従来のタッチパネルよりも電極が目立たない。

[0022] さらに、タッチパネル 200 の Y 方向接続部 140 y は非常に細いので、特許文献 1 の X 方向接続部 11 c と Y 方向接続部 5 a が対向する面積に比べ、X 方向接続部 110 x と Y 方向接続部 140 y が対向する面積は非常に小さい。つまり、X 方向接続部 110 x と Y 方向接続部 140 y の間に生じる浮遊容量を小さくできる。よって、タッチパネルの感度を向上できる。また、導電材料のメッシュパターン 220 を透明導電材料の膜上に形成するので、電極の抵抗を低くすることもできる。

[0023] [変形例]

図 10 に、本変形例のタッチパネル 201 の平面図（基板 210 の法線方向から見た図）を示す。タッチパネル 201 がタッチパネル 200 と異なる点は、X 方向電極 100 x と Y 方向電極 100 y との間に透明導電材料の膜であるダミー電極 150 と、ダミー電極が形成された領域にダミーメッシュ電極 160 も備えることである。その他は、実施例 1 と同じである。

[0024] 図 11 に、ダミー電極 150 も備えた場合の 2 つの X 方向電極 100 x と

2つのY方向電極100yを含む範囲を拡大した平面図を示す。図12は図11のX方向電極100xとY方向電極100yとX方向接続部110xとダミー電極150を示した図、図13は図12の状態から絶縁膜130も形成したときの平面図、図14は図11で示した範囲のメッシュパターン221の例を示した図である。

[0025] タッチパネル201の場合、X方向電極100x、Y方向電極100y、X方向接続部110xと同じ層に、ダミー電極150も形成されている（図12参照）。そして、タッチパネル201は、ダミー電極150が形成されている領域に、メッシュパターン221の一部になるように導電材料によってメッシュ状に形成され、X方向メッシュ電極120xおよびY方向メッシュ電極120yとは絶縁されたダミーメッシュ電極160も備える。ダミーメッシュ電極160も有するため、メッシュパターン221はメッシュパターン220とは断線120gの位置が異なる。

[0026] メッシュパターンと透明導電材料の膜の視認性を低くするための条件は、実施例1と同じである。つまり、メッシュパターン221を形成する導電材料の幅は7 $\mu$ m以下、メッシュパターン221の繰り返し周期は200～400 $\mu$ m、メッシュパターンの絶縁のための断線は1 $\mu$ m以上20 $\mu$ m以下、透明導電材料の膜同士の絶縁のための間隔は1 $\mu$ m以上50 $\mu$ m以下とすればよい。また、導電材料の幅は、腐食に対する信頼性を向上させるために、太さを3 $\mu$ m以上とすればよい。

[0027] このような構成なので、タッチパネル201も実施例1のタッチパネル200と同様の効果が得られる。

## 実施例 2

[0028] 実施例1では、透明導電材料プロセス、絶縁膜プロセス、メッシュパターンプロセスの3つのプロセスで作成できるタッチパネルを示した。実施例2では、透明導電材料プロセス、第1メッシュパターンプロセス、絶縁膜プロセス、第2メッシュパターンプロセスの4つのプロセスで作成できるタッチパネルを示す。実施例2のタッチパネル202の平面図（基板210の法線

方向から見た図）は図4と同じである。また、2つのX方向電極100xと2つのY方向電極100yを含む範囲を拡大した平面図は図5と同じであり、透明導電材料プロセスで形成されるX方向電極100xとY方向電極100yとX方向接続部110xの形状は図6と同じである。また、基板210、メッシュパターン222の具体的な材料や寸法などは実施例1と同じである。以下では、異なる点について説明する。

[0029] 図15は、第1メッシュパターンプロセスで形成するメッシュパターン222'を示す図である。図15のメッシュパターン222'ではY方向接続部140yが存在しない点が、実施例1のメッシュパターン220との違いである。なお、図15の例では、X方向接続メッシュ電極140xは、隣接するX方向メッシュ電極120x同士を接続しているが、Y方向接続部140yが形成される位置には存在しなくてもよい。

[0030] 図16は、図6に示した導電材料の膜（X方向電極100xとY方向電極100yとX方向接続部110x）の上にメッシュパターン222'を形成（印刷）した状態を示している。図15のメッシュパターン222'を形成するプロセスが、第1メッシュパターンプロセスである。

[0031] メッシュパターンと透明導電材料の膜の視認性を低くするための条件は、実施例1と同じである。つまり、メッシュパターン223を形成する導電材料の幅は7 $\mu$ m以下、メッシュパターン221の繰り返し周期は200～400 $\mu$ m、メッシュパターンの絶縁のための断線は1 $\mu$ m以上20 $\mu$ m以下、透明導電材料の膜同士の絶縁のための間隔は50 $\mu$ m以下である。また、導電材料の幅は、腐食に対する信頼性を向上させるために、太さを3 $\mu$ m以上とすればよい。

[0032] 次に、絶縁膜131を形成する（絶縁膜プロセス）。図17に、図16の状態から絶縁膜131も形成したときの平面図を示す。絶縁膜131は、Y方向電極100yが形成されているそれぞれの領域の一部にスルーホール132を有する。絶縁膜131は、スルーホール132の部分を除いて、メッシュパターン222'が形成された領域全体に形成されている。

[0033] 図18は、図17の状態からY方向接続部140yをさらに形成（印刷）した状態を示している。Y方向接続部140yを形成（印刷）するプロセスが第2メッシュパターンプロセスである。図18では、Y方向接続部140yを認識できるように太く示しているが、実際のY方向接続部140yは、メッシュパターン222'と同じ太さであり、メッシュパターン222'の断線の部分を除き、メッシュパターン222'と重なる。また、Y方向接続部140yとメッシュパターン222'の両方で、メッシュパターン222（図4参照）が形成される。したがって、本実施例の場合も、Y方向接続部140yは、「あらかじめ定めたメッシュパターンの一部になるように導電材料によってメッシュ状に形成される」ことに該当する。また、図15に示したメッシュパターン222'で、Y方向接続部140yと重なる部分は、視認性に影響を与えない部分なので省略してもよい。

[0034] 実施例2のタッチパネル202は上述のような構成なので、実施例1のタッチパネル200と同様の効果が得られる。

[0035] なお、上述の説明では、透明導電材料プロセス、第1メッシュパターンプロセス、絶縁膜プロセス、第2メッシュパターンプロセスの順番で製造する前提で説明したが、逆の順番で製造しても構わない。

[0036] [変形例]

本変形例では、透明導電材料プロセス、第1メッシュパターンプロセス、絶縁膜プロセス、第2メッシュパターンプロセス、ダミー電極プロセスの5つのプロセスで作成できるタッチパネルを示す。本変形例のタッチパネル203の平面図（基板210の法線方向から見た図）は図10と同じである。タッチパネル203がタッチパネル202と異なる点は、X方向電極100xとY方向電極100yとの間に透明導電材料の膜であるダミー電極150も備え、ダミー電極150が形成される領域にダミーメッシュ電極160も備えることである。また、2つのX方向電極100xと2つのY方向電極100yを含む範囲を拡大した平面図は図11と同じである。

[0037] 図19は、図11のX方向電極100xとY方向電極100yとX方向接

続部 110x を示した図である。本変形例の透明導電材料プロセスでは、透明導電材料を用いて、図 19 に示すように膜を形成する。図 20 に第 1 メッシュパターンプロセスで形成するメッシュパターン 223' を示す。図 20 のメッシュパターン 223' では Y 方向接続部 140y が存在しない点が、実施例 1 変形例のメッシュパターン 221 との違いである。なお、図 20 の例では、X 方向接続メッシュ電極 140x は、隣接する X 方向メッシュ電極 120x 同士を接続しているが、Y 方向接続部 140y が形成される位置には存在しなくてもよい。

[0038] 図 21 は、図 19 に示した透明導電材料の膜（X 方向電極 100x、Y 方向電極 100y、X 方向接続部 110x）上にメッシュパターン 223' を形成（印刷）した状態を示す図である。このようにメッシュパターン 223' を形成（印刷）するプロセスが、第 1 メッシュパターンプロセスである。本変形例ではダミーメッシュ電極 160 も有するため、メッシュパターン 223' はメッシュパターン 222 とは断線 120g の位置が異なる。ダミーメッシュ電極 160 は、ダミー電極 150 が形成される領域に、メッシュパターン 223' の一部として導電材料によってメッシュ状に形成され、X 方向メッシュ電極 120x および Y 方向メッシュ電極 120y とは絶縁されている。

[0039] メッシュパターンと透明導電材料の膜の視認性を低くするための条件は、実施例 1 と同じである。つまり、メッシュパターン 223 を形成する導電材料の幅は  $7\mu\text{m}$  以下、メッシュパターン 221 の繰り返し周期は  $200\sim 400\mu\text{m}$ 、メッシュパターンの絶縁のための断線は  $1\mu\text{m}$  以上  $20\mu\text{m}$  以下、透明導電材料の膜同士の絶縁のための間隔は  $1\mu\text{m}$  以上  $50\mu\text{m}$  以下である。また、導電材料の幅は、腐食に対する信頼性を向上させるために、太さを  $3\mu\text{m}$  以上とすればよい。

[0040] 次に、絶縁膜 131 を形成する（絶縁膜プロセス）。図 22 に、図 21 の状態から絶縁膜 131 も形成したときの平面図を示す。絶縁膜 131 は、Y 方向電極 100y が形成されているそれぞれの領域の一部にスルーホール 1

32を有する。絶縁膜131は、スルーホール132の部分を除いて、メッシュパターン223'が形成された領域全体に形成されている。

[0041] そして、第2メッシュパターンプロセスとダミー電極プロセスを実行する。図23は、図22の状態からY方向接続部140yとダミー電極150をさらに形成（印刷）した状態を示している。図23では、Y方向接続部140yを認識できるように太く示しているが、実際のY方向接続部140yは、メッシュパターン223'と同じ太さであり、メッシュパターン223'の断線の部分を除き、メッシュパターン223'と重なってしまう。また、Y方向接続部140yとメッシュパターン223'の両方で、メッシュパターン223（図10参照）が形成される。したがって、本変形例の場合も、Y方向接続部140yは、「あらかじめ定めたメッシュパターンの一部になるように導電材料によってメッシュ状に形成される」ことに該当する。また、図20に示したメッシュパターン223'の中で、Y方向接続部140yと重なる部分は、視認性に影響を与えない部分なので省略してもよい。ダミー電極プロセスでは、透明導電材料の膜であるダミー電極150を形成する。本変形例の場合、ダミー電極150とダミーメッシュ電極160とは、絶縁膜131を挟んで反対側に形成されている。

[0042] このような構成なので、タッチパネル203も実施例1のタッチパネル200と同様の効果が得られる。

[0043] なお、上述の説明では透明導電材料プロセス、第1メッシュパターンプロセス、絶縁膜プロセス、第2メッシュパターンプロセス、ダミー電極プロセスの順番で製造する前提で説明したが、逆の順番で製造しても構わない。また、第2メッシュパターンプロセスとダミー電極プロセスの順番はどちらが先でも構わない。

### 符号の説明

|        |      |           |      |       |
|--------|------|-----------|------|-------|
| [0044] | 100x | X方向電極     | 100y | Y方向電極 |
|        | 110x | X方向接続部    | 120g | 断線    |
|        | 120x | X方向メッシュ電極 | 120y | Y方向メッ |

シュ電極

130, 131 絶縁膜

132 スルーホール

140x X方向接続メッシュ電極

140y Y方向接続

部

150 ダミー電極

160 ダミーメッシ

ュ電極

200, 201, 202, 203 タッチパネル 210 基板

220, 221, 222, 223, 222', 223' メッシュパターン

## 請求の範囲

### [請求項1]

透明な基板と、

前記基板の表面に平行な所定方向であるX方向の複数の列に沿って配列された複数のX方向電極と、

前記基板の表面に平行でX方向に垂直な方向であるY方向の複数の列に沿って配列された複数のY方向電極と、

X方向に隣接するX方向電極同士を電氣的に接続するX方向接続部と、

Y方向に隣接するY方向電極同士を電氣的に接続するY方向接続部と、

前記X方向接続部と前記Y方向接続部との間に形成された絶縁膜と、

を備えるタッチパネルにおいて、

前記X方向電極、前記Y方向電極、前記X方向接続部は、同一の層に形成された透明導電材料の膜であり、

前記Y方向接続部は、あらかじめ定めたメッシュパターンの一部になるように導電材料によってメッシュ状に形成され、

前記X方向電極が形成されている領域に、前記メッシュパターンの一部になるように前記導電材料によってメッシュ状に形成され、前記Y方向接続部とは絶縁されたX方向メッシュ電極と、

前記Y方向電極が形成されている領域に、前記メッシュパターンの一部になるように前記導電材料によってメッシュ状に形成され、前記X方向メッシュ電極とは絶縁されたY方向メッシュ電極と、

を備え、

少なくとも、前記X方向接続部が形成されている領域に前記絶縁膜が形成されていない部分があるときには、前記X方向接続部が形成されている領域の前記絶縁膜が形成されていない部分に、前記メッシュパターンの一部になるように前記導電材料によってメッシュ状に形成

され、前記Y方向接続部および前記Y方向メッシュ電極とは絶縁されたX方向接続メッシュ電極も備える

ことを特徴とするタッチパネル。

[請求項2]

請求項1記載のタッチパネルであって、

それぞれの前記Y方向接続部は、前記導電材料が形成する2つ以上の経路で隣接するY方向電極同士を電氣的に接続する

ことを特徴とするタッチパネル。

[請求項3]

請求項1または2記載のタッチパネルであって、

前記メッシュパターンを形成する導電材料の幅は $3\mu\text{m}$ 以上 $7\mu\text{m}$ 以下、前記メッシュパターンの繰り返し周期は $200\sim 400\mu\text{m}$ 、前記メッシュパターンの絶縁のための断線は $1\mu\text{m}$ 以上 $20\mu\text{m}$ 以下、前記透明導電材料の膜同士の絶縁のための間隔は $1\mu\text{m}$ 以上 $50\mu\text{m}$ 以下である

ことを特徴とするタッチパネル。

[請求項4]

請求項1から3のいずれかに記載のタッチパネルであって、

前記絶縁膜の前記Y方向接続部が形成されていない側には、前記X方向メッシュ電極、前記Y方向メッシュ電極、前記X方向接続メッシュ電極は形成されていない

ことを特徴とするタッチパネル。

[請求項5]

請求項4記載のタッチパネルであって、

前記X方向電極、前記Y方向電極、前記X方向接続部と同一の層の、前記X方向電極と前記Y方向電極との間に形成された前記透明導電材料の膜であるダミー電極と、

前記ダミー電極が形成されている領域に、前記メッシュパターンの一部になるように前記導電材料によってメッシュ状に形成され、前記X方向メッシュ電極および前記Y方向メッシュ電極とは絶縁されたダミーメッシュ電極と、

を備えることを特徴とするタッチパネル。

- [請求項6]           請求項 1 から 3 のいずれかに記載のタッチパネルであって、  
前記絶縁膜は、前記 Y 方向電極が形成されているそれぞれの領域の一部にスルーホールを有し、前記スルーホールの部分を除いて、前記メッシュパターンが形成された領域全体に形成されている  
ことを特徴とするタッチパネル。
- [請求項7]           請求項 6 記載のタッチパネルであって、  
前記 X 方向電極と前記 Y 方向電極との間に前記透明導電材料によって形成されたダミー電極と、  
前記ダミー電極が形成されている領域に、前記メッシュパターンの一部になるように前記導電材料によってメッシュ状に形成され、前記 X 方向メッシュ電極および前記 Y 方向メッシュ電極とは絶縁されたダミーメッシュ電極と、  
を備えることを特徴とするタッチパネル。
- [請求項8]           請求項 7 記載のタッチパネルであって、  
前記ダミー電極と前記ダミーメッシュ電極とは、前記絶縁膜を挟んで反対側に形成されている  
ことを特徴とするタッチパネル。

[図1]

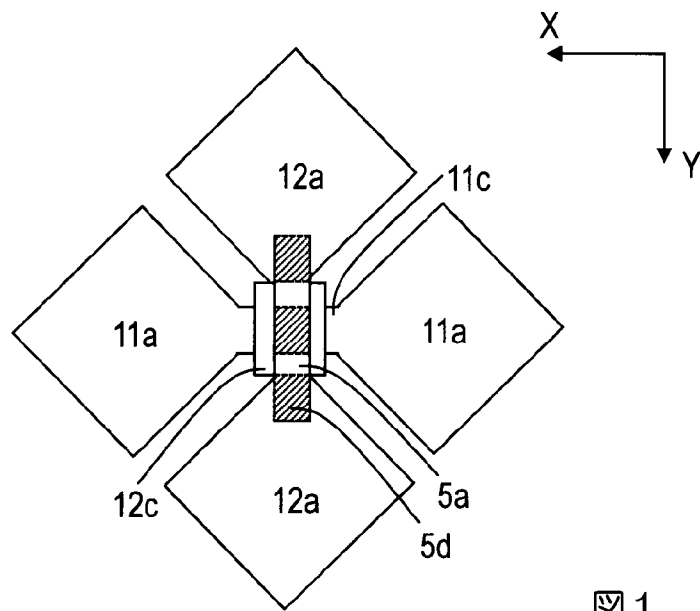


図 1

[図2]

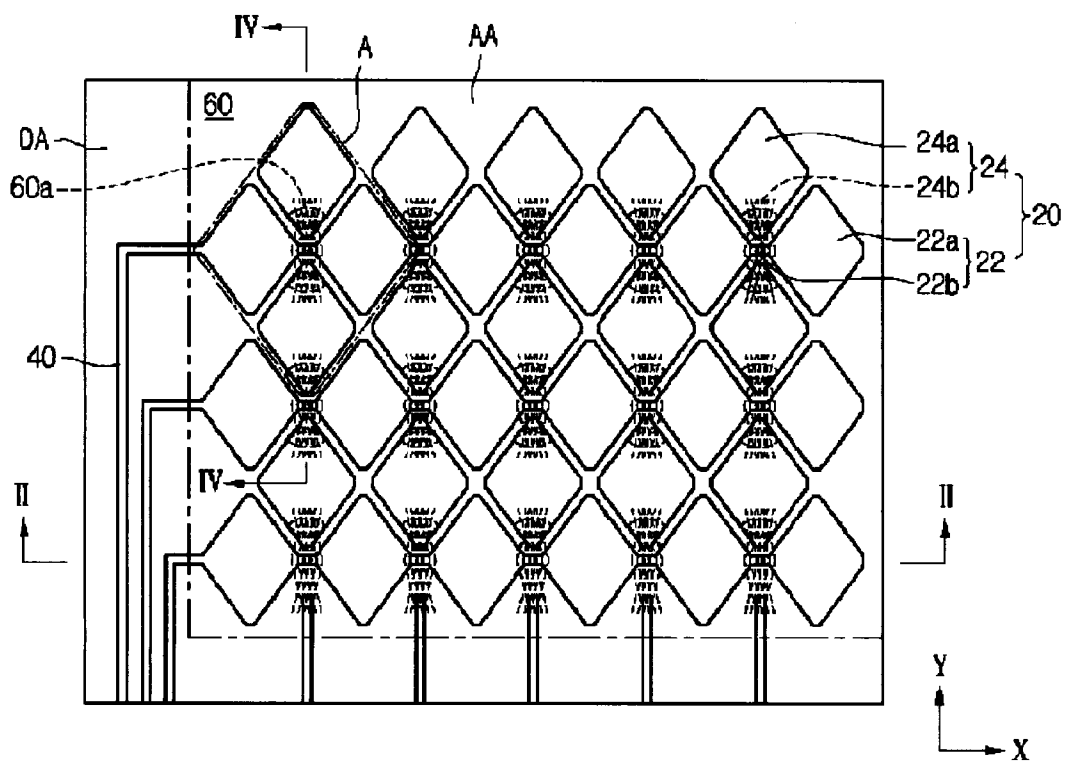
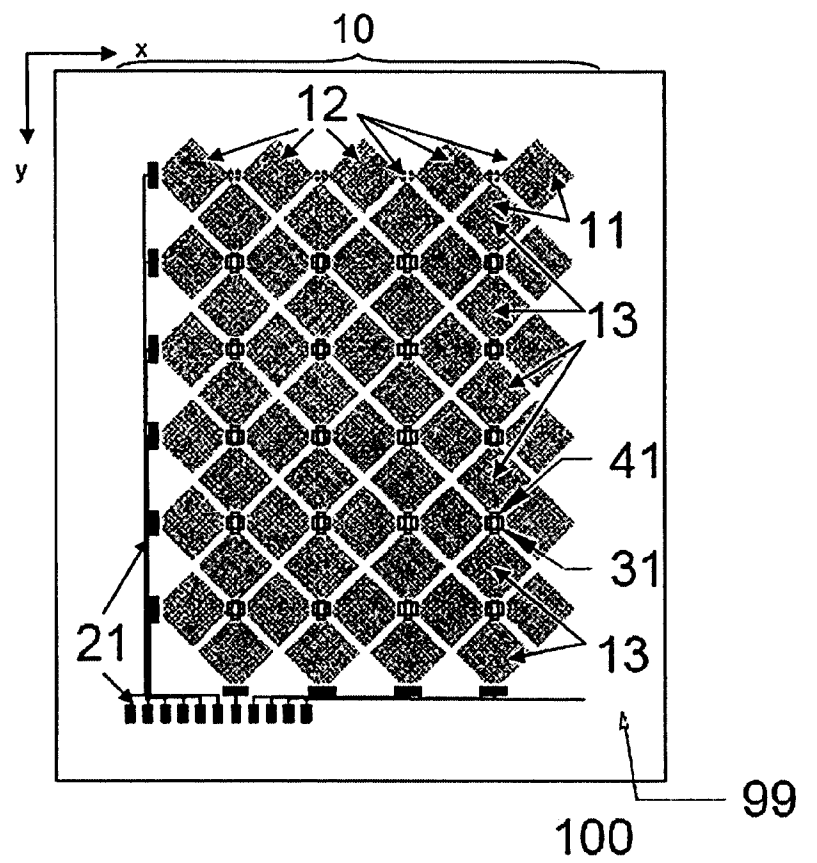


図 2

[図3]



[図3]

[図4]

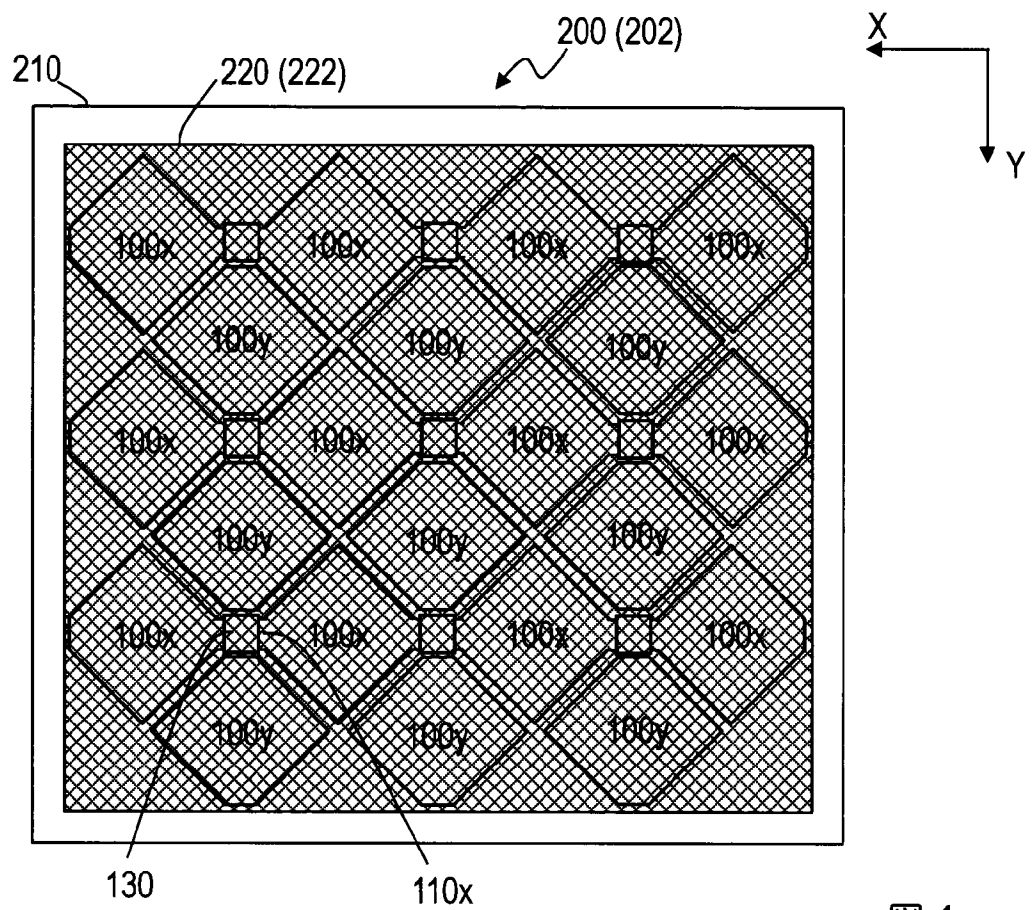
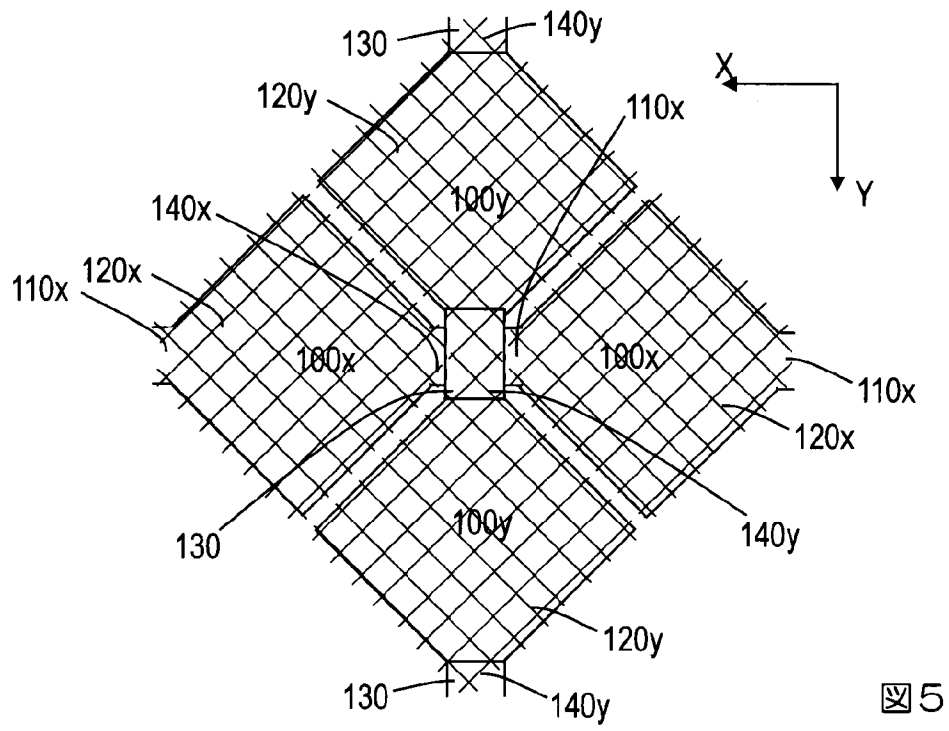
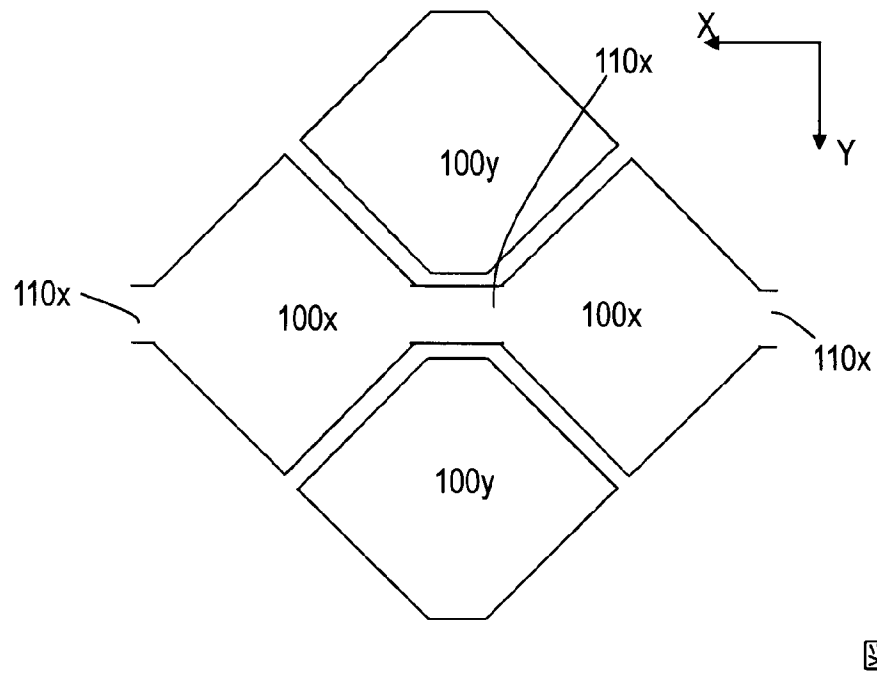


図4

[図5]



[図6]



[図7]

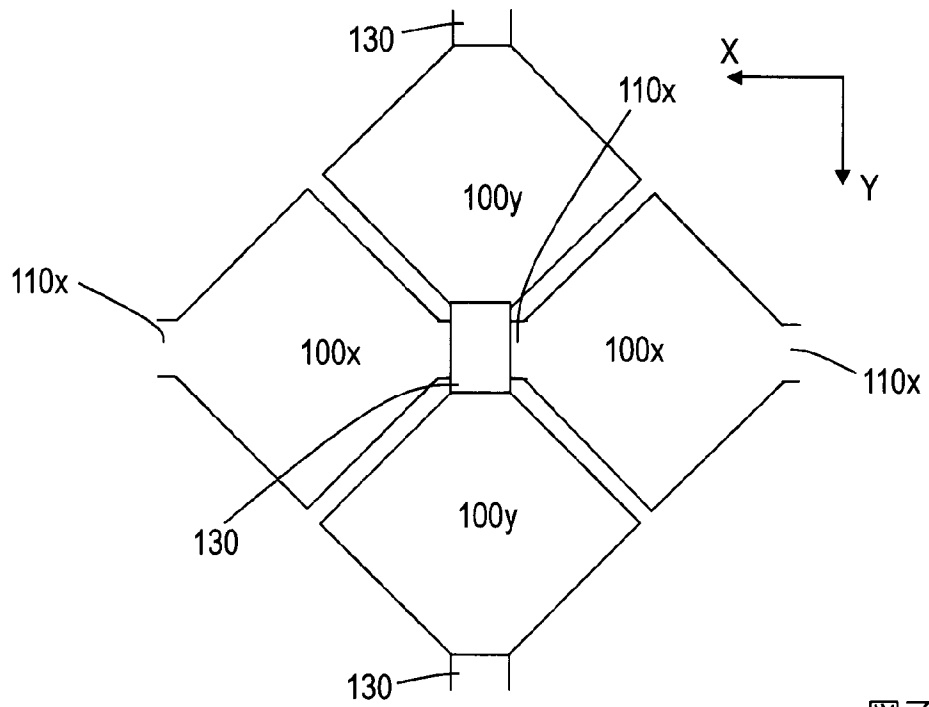


図 7

[図8]

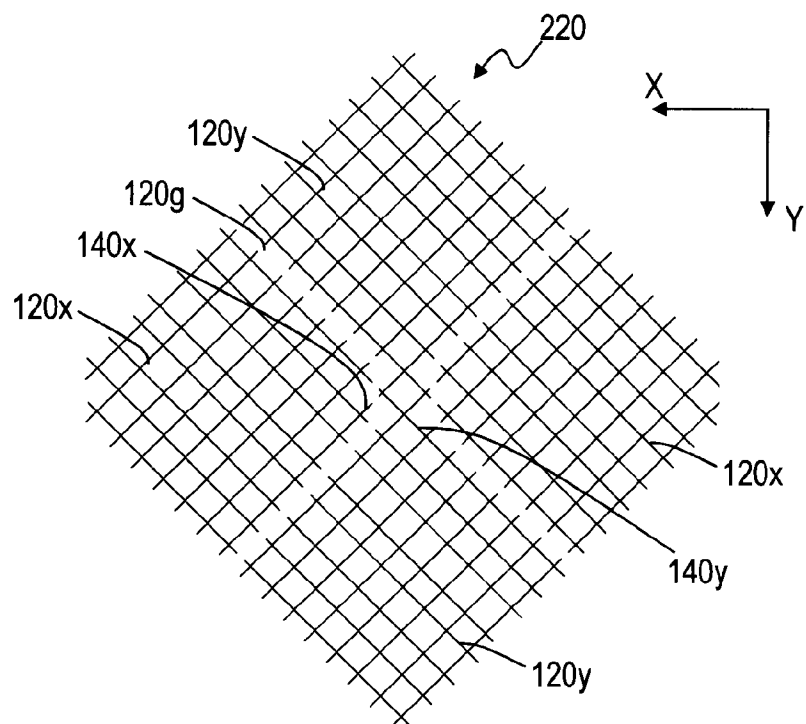
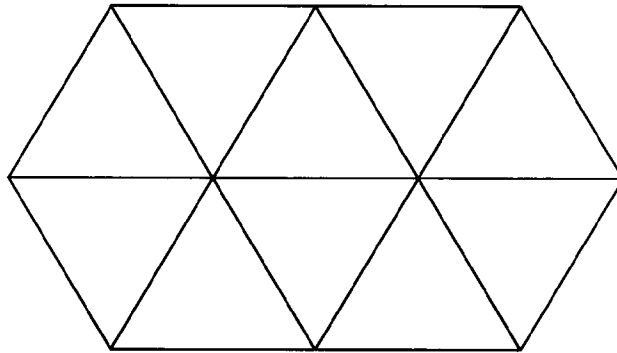


図 8

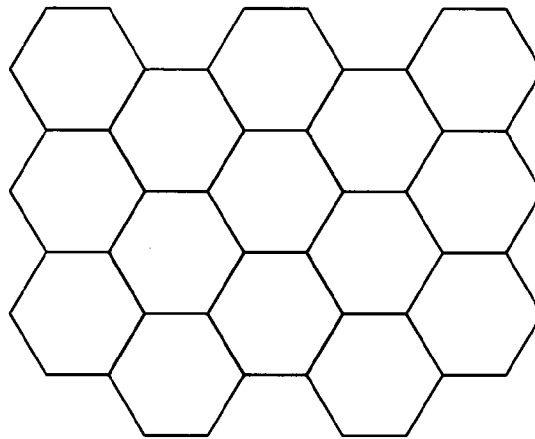
[図9A]

図9A



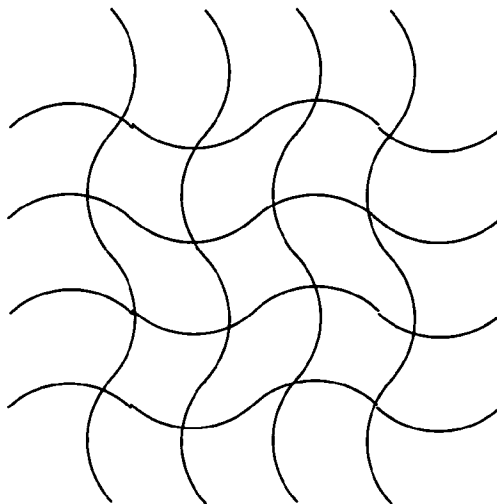
[図9B]

図9B



[図9C]

図9C



[図10]

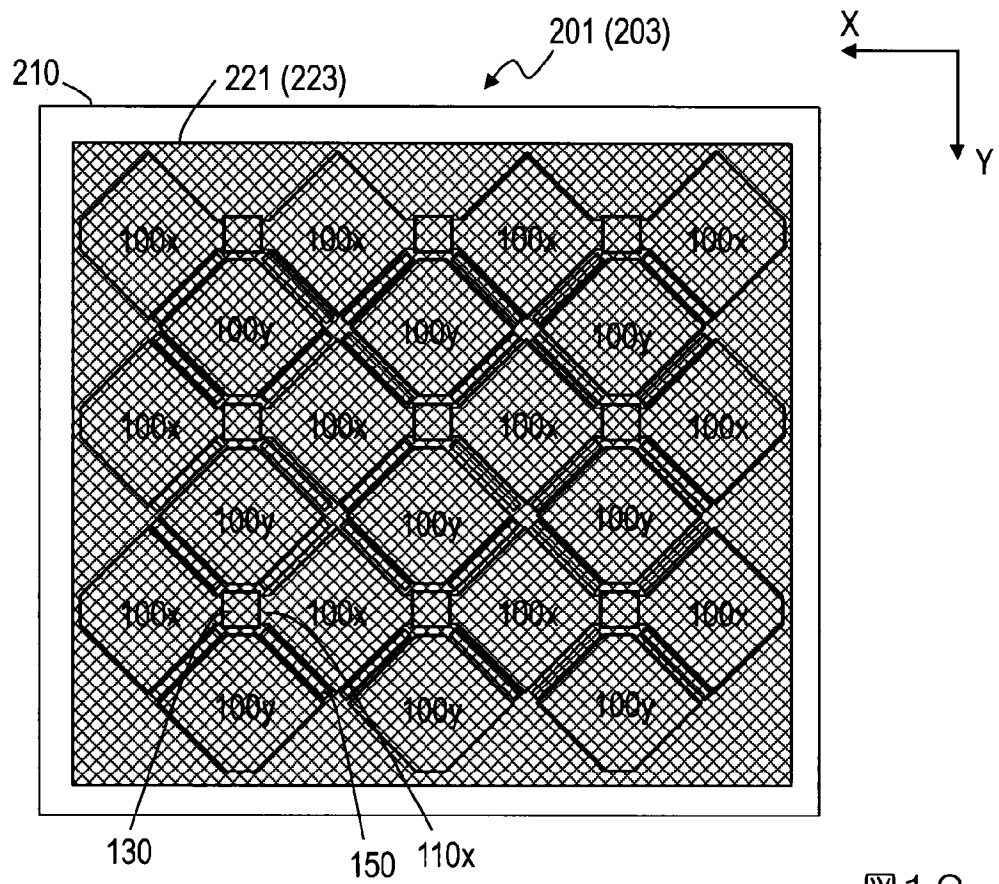


図10

[図11]

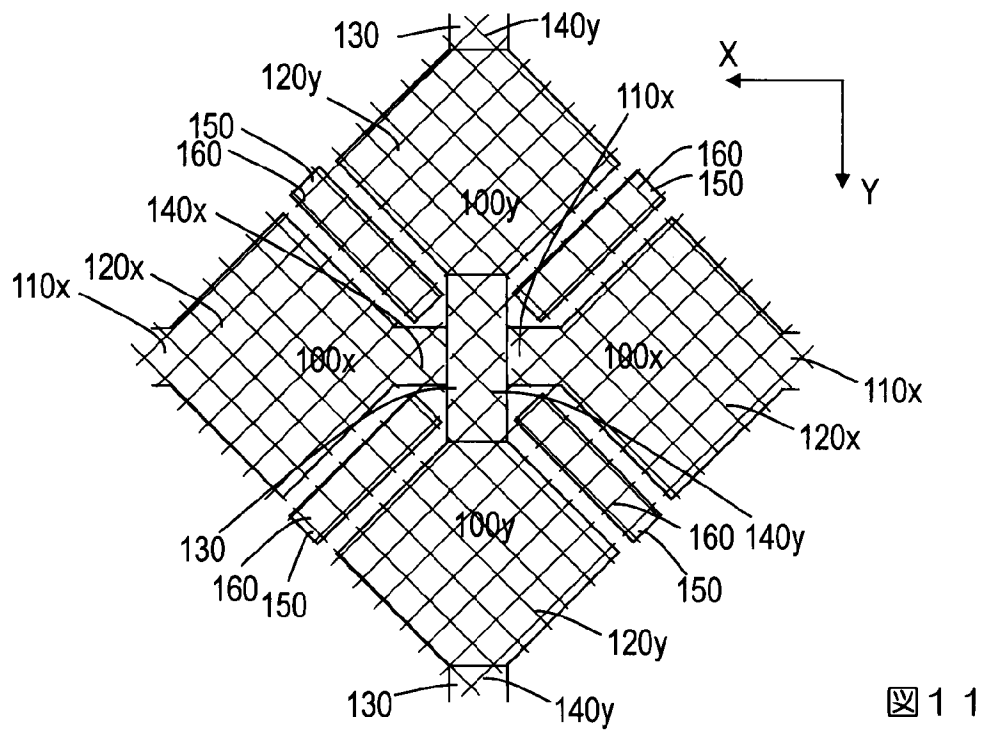


図 1 1

[図12]

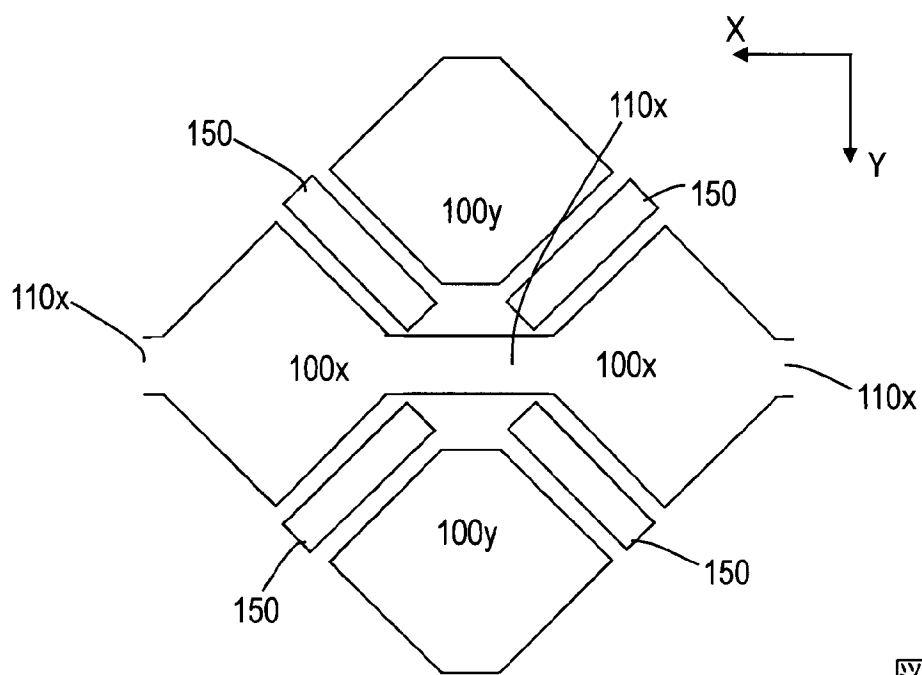


図 1 2

[図13]

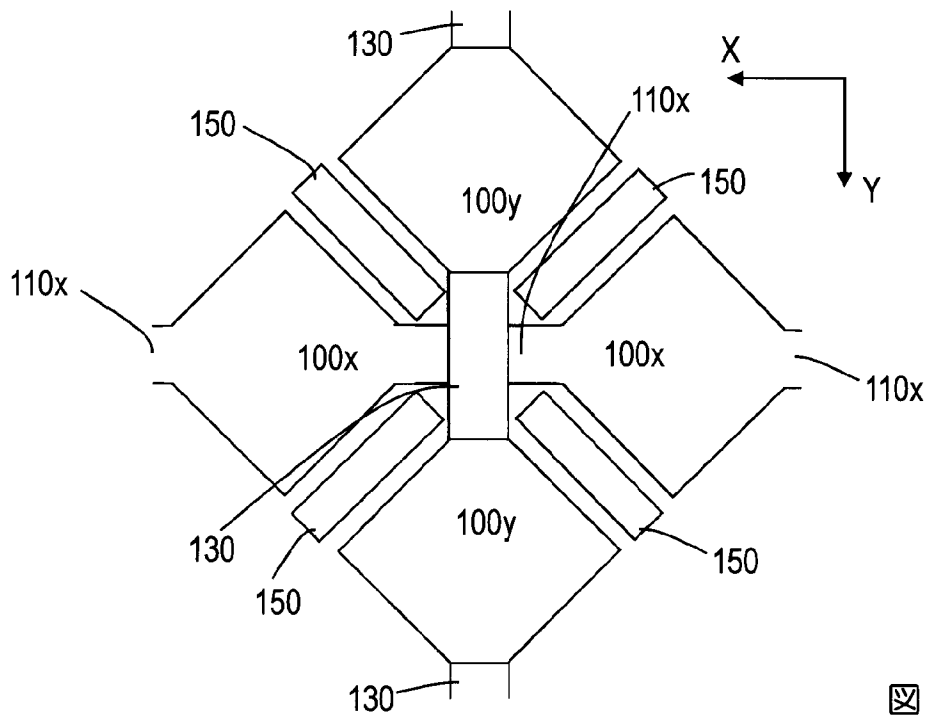


図 1 3

[図14]

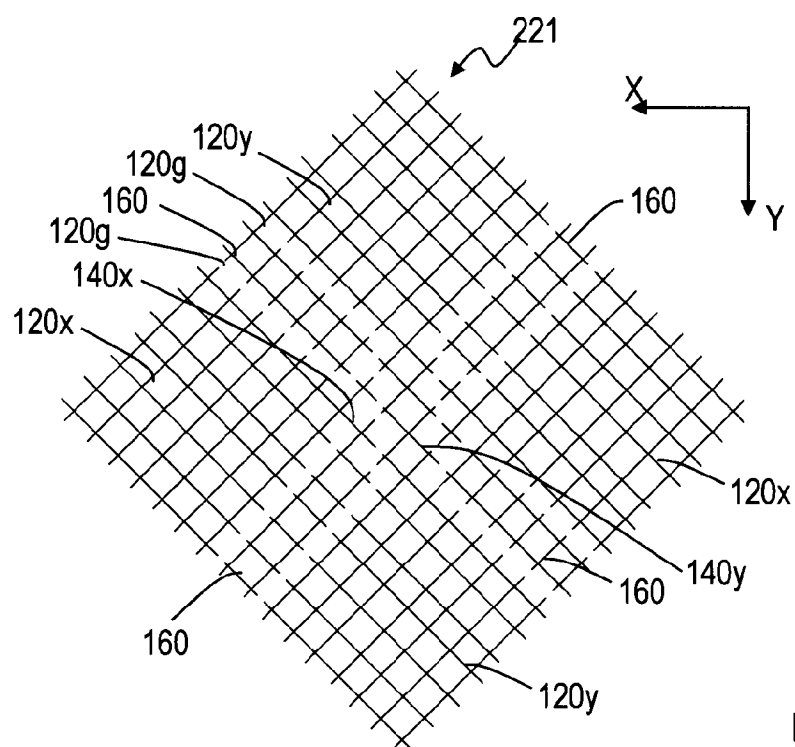


図 1 4

[図15]

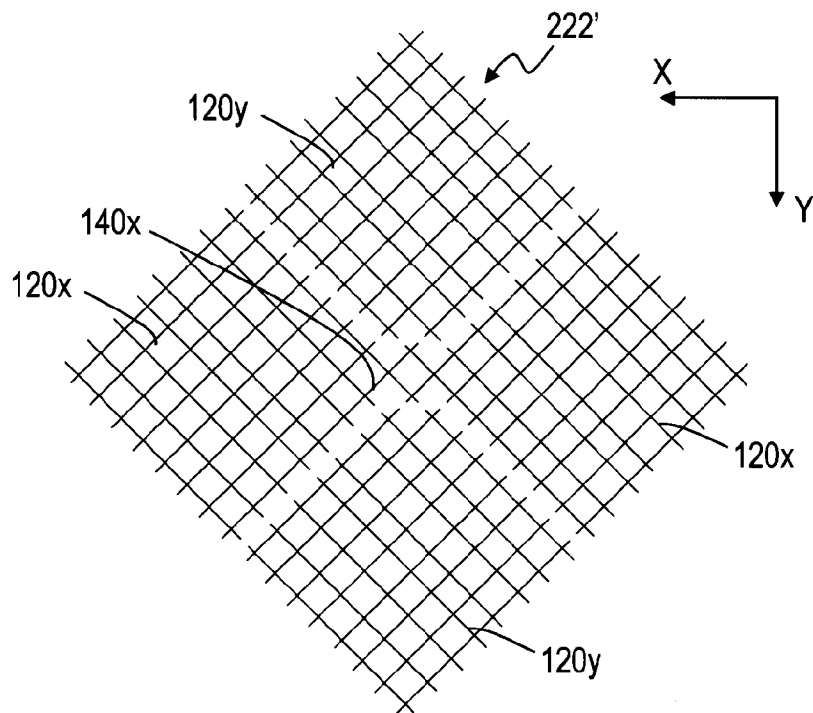


図15

[図16]

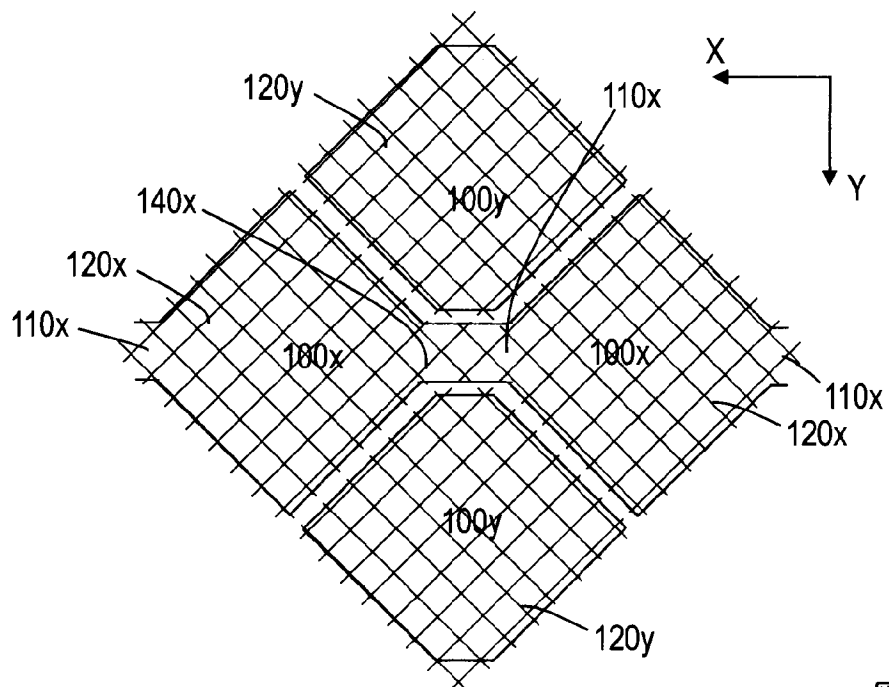


図16

[図17]

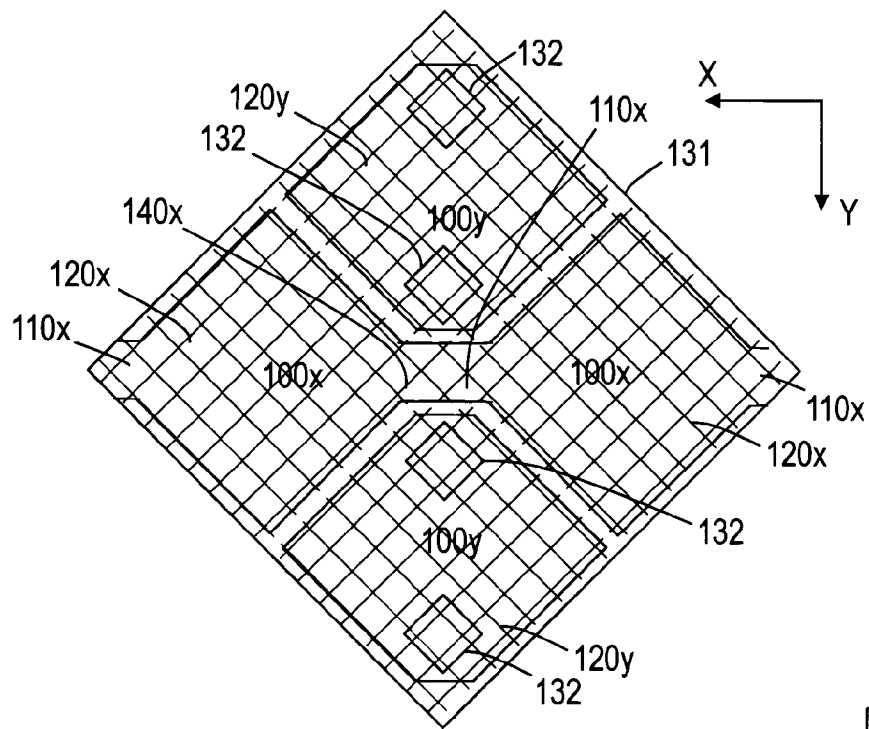


図 17

[図18]

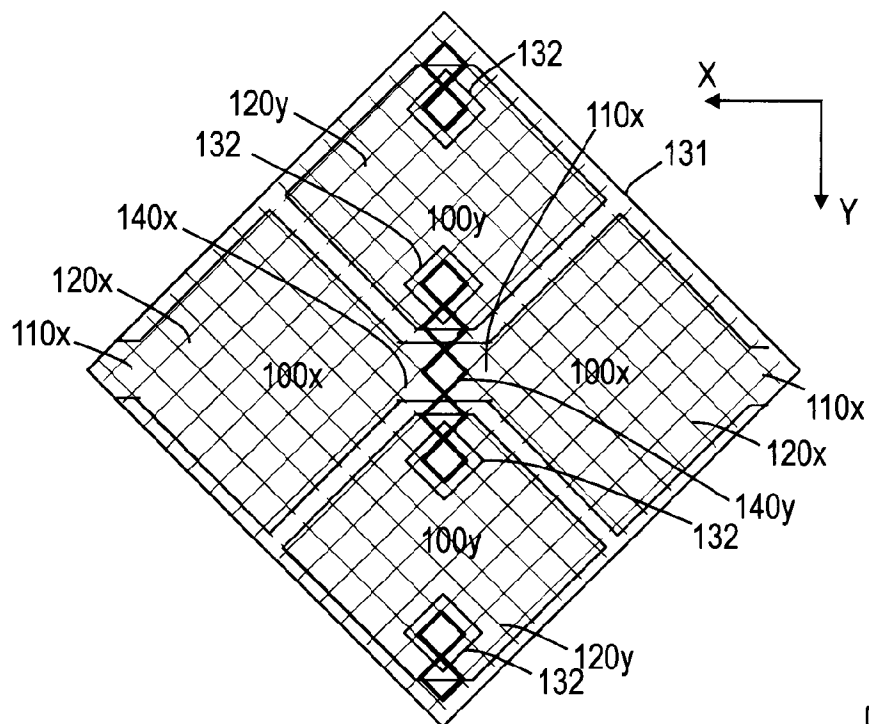


図 18

[図19]

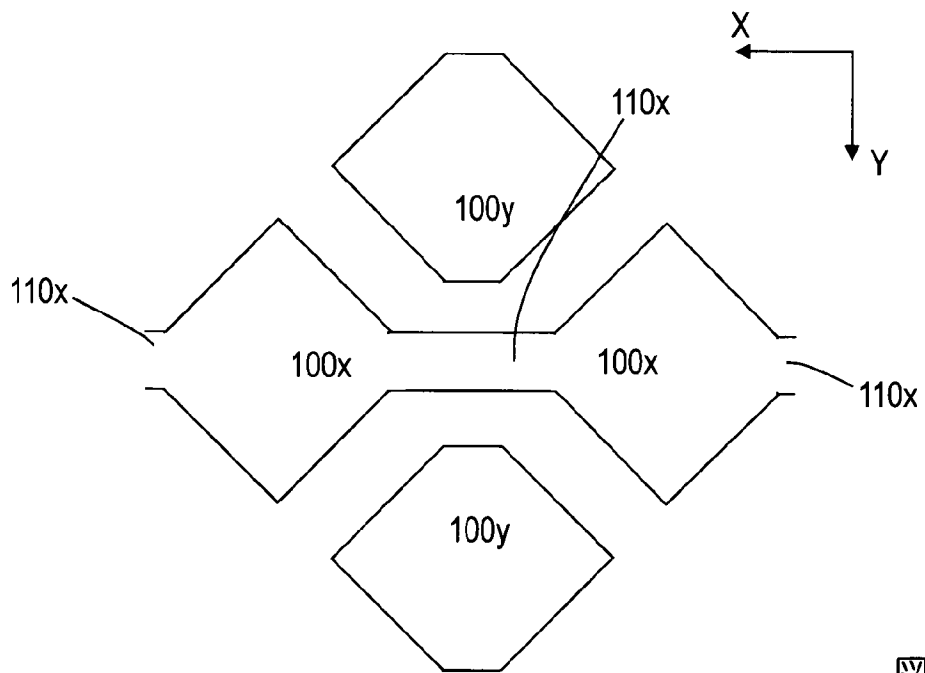


図 19

[図20]

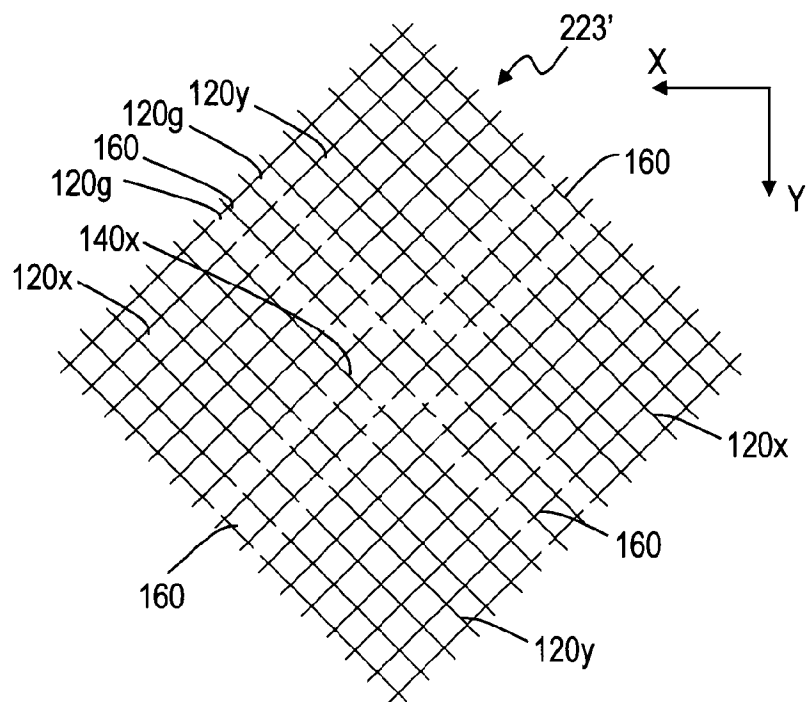


図 20

[図21]

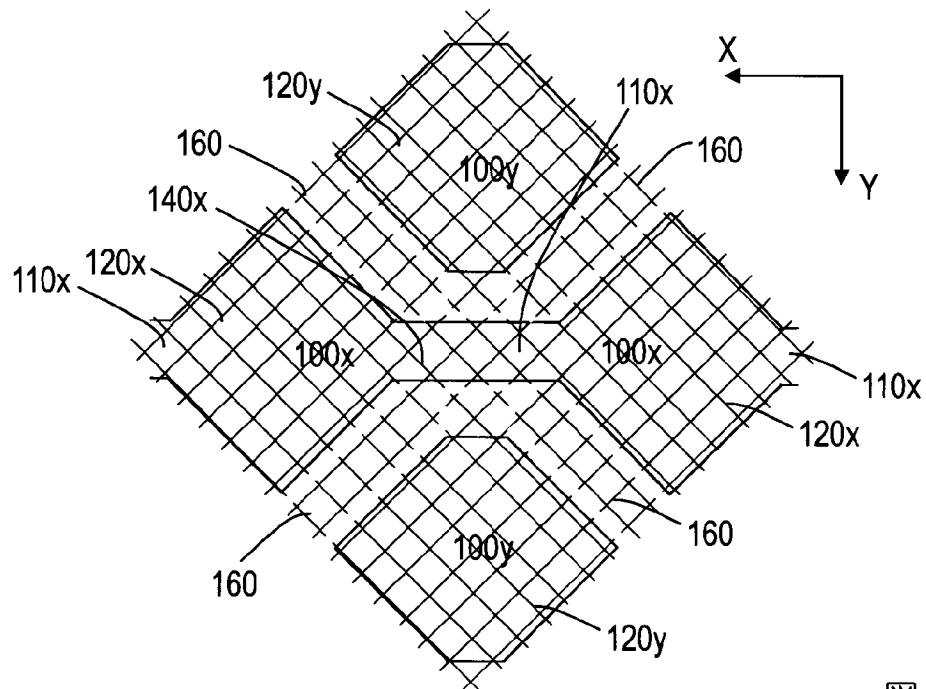


図 2 1

[図22]

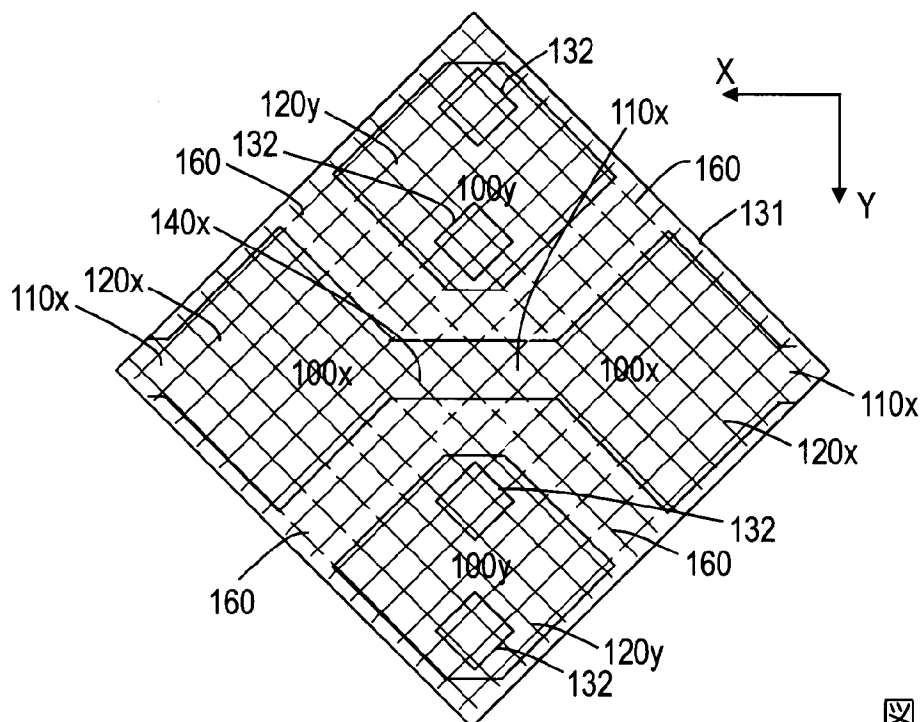


図 2 2



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/068004

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F3/041(2006.01) i, 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)

G06F3/041, 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. |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | WO 2013/073299 A1 (Japan Aviation Electronics Industry Ltd.),<br>23 May 2013 (23.05.2013),<br>paragraphs [0014] to [0015]<br>& JP 2013-105429 A & US 2015/0145813 A1<br>& EP 2741181 A1 | 1-8                   |
| A         | WO 2012/099394 A2 (LG INNOTEK CO., LTD.),<br>26 July 2012 (26.07.2012),<br>entire text; all drawings<br>& JP 2014-503102 A & US 2014/0022467 A1<br>& KR 10-2012-0084205 A               | 1-8                   |

☒ 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  
31 August 2015 (31.08.15)

Date of mailing of the international search report  
08 September 2015 (08.09.15)

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/JP2015/068004

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 2010-231533 A (Citizen Electronics Co., Ltd.),<br>14 October 2010 (14.10.2010),<br>entire text; all drawings<br>(Family: none) | 1-8                   |

## A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G06F3/041(2006.01)i, 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. G06F3/041, 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 | 1971-2015年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1996-2015年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1994-2015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 |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| A               | WO 2013/073299 A1（日本航空電子工業株式会社）2013.05.23,<br>[0014]-[0015] & JP 2013-105429 A & US 2015/0145813 A1 & EP 2741181<br>A1    | 1-8            |
| A               | WO 2012/099394 A2（LG INNOTEK CO., LTD.）2012.07.26, 全文全図<br>& JP 2014-503102 A & US 2014/0022467 A1 & KR 10-2012-0084205 A | 1-8            |
| A               | JP 2010-231533 A（シチズン電子株式会社）2010.10.14, 全文全図<br>（ファミリーなし）                                                                 | 1-8            |

☐ 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

「&amp;」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

31.08.2015

国際調査報告の発送日

08.09.2015

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）

原 秀人

5 E

9644

電話番号 03-3581-1101 内線 3521