

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-286886

(P2010-286886A)

(43) 公開日 平成22年12月24日(2010.12.24)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G06F 3/041 (2006.01)	G06F 3/041 330D	5B068
G06F 3/044 (2006.01)	G06F 3/044 E	5B087
H01H 36/00 (2006.01)	H01H 36/00 J	5G046

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2009-138224 (P2009-138224)  
 (22) 出願日 平成21年6月9日(2009.6.9)

(71) 出願人 000001339  
 グンゼ株式会社  
 京都府綾部市青野町膳所1番地  
 (74) 代理人 100094248  
 弁理士 楠本 高義  
 (74) 代理人 100129207  
 弁理士 中越 貴宣  
 (72) 発明者 連山 君奉  
 滋賀県守山市森川原町163番地 グンゼ  
 株式会社研究開発センター内  
 (72) 発明者 水元 英詔  
 滋賀県守山市森川原町163番地 グンゼ  
 株式会社研究開発センター内

最終頁に続く

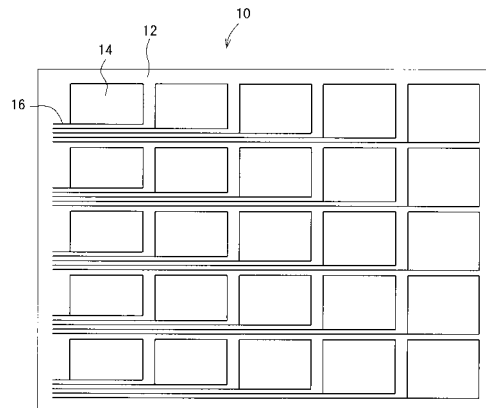
(54) 【発明の名称】 タッチスイッチ

(57) 【要約】

【課題】本発明の目的は、ディスプレイの表示品位低下を防止できるタッチスイッチを提供することにある。

【解決手段】タッチスイッチ10は、絶縁性の透明基板12、透明基板12の一面に形成されたタッチ電極部14、および透明基板12の一面に形成された引き出し配線部16を備える。タッチ電極部14同士、引き出し配線部16同士、タッチ電極部14とそのタッチ電極部14から延びていない引き出し配線部16の間にはタッチ電極部14などと導通する部材を設けず、絶縁部20とする。絶縁部20は蛇行されたものである。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

基板と、

前記基板の一面に金属線で網目状にして形成され、基板上で縦横に配列された複数のタッチ電極部と、

前記基板の一面に金属線で網目状にして形成され、それぞれのタッチ電極部から基板の端部に引き出された引き出し配線部と、

前記タッチ電極部同士の間、引き出し配線部同士の間、およびタッチ電極部と引き出し配線部との間に蛇行するように形成された絶縁部と、

を備えたタッチスイッチ。

10

## 【請求項 2】

前記タッチ電極部の金属線が、第 1 方向を向いた第 1 金属線と第 2 方向を向いた第 2 金属線を備え、

前記引き出し配線部の金属線が、第 1 方向を向いた第 1 金属線と第 2 方向を向いた第 2 金属線を備えた

請求項 1 のタッチスイッチ。

## 【請求項 3】

前記絶縁部が、第 1 方向を向いた帯状の第 1 絶縁部と第 2 方向を向いた帯状の第 2 絶縁部をつなぎ合わせて構成された請求項 2 のタッチスイッチ。

20

## 【請求項 4】

前記絶縁部の幅よりもタッチ電極部および引き出し配線部の金属線同士の間が広い請求項 1 から 3 のいずれかのタッチスイッチ。

## 【請求項 5】

前記タッチ電極部と引き出し配線部から絶縁された第 3 金属線を絶縁部に設けた請求項 1 から 4 のいずれかのタッチスイッチ。

## 【請求項 6】

前記第 3 金属線を網目状に形成した請求項 5 のタッチスイッチ。

## 【請求項 7】

前記タッチ電極部と引き出し配線部の縁部に配置された第 1 金属線の幅、第 2 金属線の幅、第 3 金属線の幅の少なくとも 1 つが変化する請求項 5 または 6 のタッチスイッチ。

30

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、指やペンなどでタッチされた位置を検出するタッチスイッチに関するものである。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来より種々のタッチスイッチが開発・開示されている。タッチスイッチはディスプレイの前面に配置されるため、透明にされる。そのため、タッチスイッチに使用される電極はITOなどの透明電極が使用される。

40

## 【0003】

しかし、金属に比べてITOの抵抗率は高い。タッチスイッチのサイズが大型化すると、抵抗値の増加に伴い静電容量検出の感度が低下し、タッチスイッチとして動作させるのが困難になる。また、ITOに含まれるインジウムは希少金属であるため、ITOの使用を避けることが好ましい。

## 【0004】

そこで、金属線で電極を形成したタッチスイッチが下記特許文献 1～3 に開示されている。金属線が極細線であるため、タッチスイッチの光透過率を落としにくい。金属線はITOよりも抵抗が低く、タッチスイッチの大型化が可能である。

## 【0005】

50

透明基板の上に複数のタッチ電極部を縦横に並べたタッチスイッチがある（特許文献 4 など）。タッチ電極部から引き出し配線部が透明基板の端部に延びている。特許文献 4 の図 7 に示されるタッチスイッチは I T O が使用されているが、特許文献 1 ~ 3 の金属線を適用することが可能である。この場合、図 1 2、図 1 3 のように、透明基板 5 2 の上にタッチ電極部 5 4 と引き出し配線部 5 6 が形成されたタッチスイッチ 5 0 となる。タッチ電極部 5 4 と引き出し配線部 5 6 は金属線 5 8 を網目状にしたものである。タッチ電極部 5 4 同士の間、引き出し配線部 5 6 同士の間、タッチ電極部 5 4 と引き出し配線部 5 6 との間は、金属線 5 8 を形成せず、絶縁部 6 0 となる。

【 0 0 0 6 】

しかし、絶縁部 6 0 には金属線 5 8 がいないため、タッチ電極部 5 4 や引き出し配線部 5 6 との光透過率の差が大きくなる。また、絶縁部 6 0 の面積も、タッチスイッチ 5 0 の端部にいくにしたがって、図 1 3 ( a ) から図 1 3 ( b ) のように増加し、金属線 5 8 の密度が低くなる。このため、ディスプレイの前面にタッチスイッチ 5 0 を配置し、特にディスプレイで均一な色彩の表示がおこなわれると、タッチ電極部 5 4 や引き出し配線部 5 6 が視認され、ディスプレイの表示品位が低下する。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 7 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 6 - 3 4 4 1 6 3 号公報

【 特許文献 2 】 特開 2 0 0 4 - 1 9 2 0 9 3 号公報

【 特許文献 3 】 特開 2 0 0 3 - 2 5 6 1 3 6 号公報

【 特許文献 4 】 国際公開番号 W O 2 0 0 5 / 1 1 4 3 6 9

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 8 】

本発明の目的は、ディスプレイの表示品位低下を防止できるタッチスイッチを提供することにある。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 9 】

本発明のタッチスイッチは、基板と、前記基板の一面に金属線で網目状にして形成された複数のタッチ電極部と、前記基板の一面に金属線で網目状にして形成され、それぞれのタッチ電極部から基板の端部に引き出された引き出し配線部と、前記タッチ電極部同士の間、引き出し配線部同士の間、およびタッチ電極部と引き出し配線部との間に蛇行をするように形成された絶縁部とを備える。

【 0 0 1 0 】

基板の上に金属線を網目状にして形成されたタッチ電極部と引き出し配線部とを有する。タッチ電極部同士などを絶縁するための絶縁部は蛇行している。

【 0 0 1 1 】

前記タッチ電極部の金属線が、第 1 方向を向いた第 1 金属線と第 2 方向を向いた第 2 金属線を備え、前記引き出し配線部の金属線が、第 1 方向を向いた第 1 金属線と第 2 方向を向いた第 2 金属線を備える。第 1 金属線と第 2 金属線によって網目状にする。

【 0 0 1 2 】

前記絶縁部は、第 1 方向を向いた帯状の第 1 絶縁部と第 2 方向を向いた帯状の第 2 絶縁部をつなぎ合わせて構成される。絶縁部が蛇行する方向は第 1 方向と第 2 方向である。

【 0 0 1 3 】

前記絶縁部の幅よりもタッチ電極部および引き出し配線部の金属線同士の間が広い。タッチ電極部などの金属線同士の幅を広げ、光が透過しやすい絶縁部の開口率と同じようにする。

【 0 0 1 4 】

前記タッチ電極部と引き出し配線部から絶縁された第 3 金属線を絶縁部に設ける。絶縁

10

20

30

40

50

部に金属線を設けて、絶縁部の開口率をタッチ電極部などの開口率と同じになるようにする。また、絶縁部の幅によっては、第3金属線で網目形状にする。

【0015】

前記タッチ電極部と引き出し配線部の縁部に配置された第1金属線の幅、第2金属線の幅、第3金属線の幅の少なくとも1つが変化する。金属線の幅を調節して、絶縁部の開口率をタッチ電極部などの開口率と同じになるようにする。

【発明の効果】

【0016】

本発明は、上記構成によりタッチスイッチ全域で光の透過率を均一化することができる。ディスプレイの前面にタッチスイッチを配置しても、表示品位を下げにくい。従来と比べて、特にディスプレイで均一な色彩を表示したときに、タッチスイッチのタッチ電極部や引き出し配線部が視認されにくい。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】本発明のタッチスイッチのタッチ電極部および引き出し配線部の一例を示す図である。

【図2】金属線によってタッチ電極部と引き出し配線部とを構成した図である。

【図3】図1のx方向に延びる絶縁部を示す図であり、(a)は蛇行する割合の多い絶縁部であり、(b)は蛇行する割合が少ない絶縁部であり、(c)は第1絶縁部と第2絶縁部の幅が異なる図である。

【図4】図1のy方向に延びる絶縁部を示す図であり、(a)は蛇行する割合の多い絶縁部であり、(b)は蛇行する割合が少ない絶縁部であり、(c)は第1絶縁部と第2絶縁部の幅が異なる図である。

【図5】図1のy方向に延びる絶縁部であり、絶縁部ごとに幅が異なる図である。

【図6】数式1~3を使用して開口率を求める図であり、(a)は第1絶縁部を示し、(b)は第2絶縁部を示す図である。

【図7】金属線のピッチを示す図である。

【図8】従来のタッチスイッチの開口率を求める図である。

【図9】絶縁部に金属線を設けた図であり、(a)は幅広の絶縁部に金属線が設けられ、(b)は連続した金属線を示す図である。

【図10】絶縁部に金属線を設けた図であり、(a)は第1および第2絶縁部にそれぞれ金属線が設けられ、(b)は複数の金属線が直列に並んだ場合を示す図である。

【図11】数式5を使用して開口率を求める図であり、(a)は第1絶縁部を示し、(b)は第2絶縁部を示す図である。

【図12】従来のタッチスイッチのタッチ電極部および引き出し配線部の一例を示す図である。

【図13】従来のタッチ電極部と引き出し配線部の平面図であり、(a)はタッチ電極部と引き出し配線部の接続を示し、(b)は引き出し配線部が並べられた箇所を示す。

【発明を実施するための形態】

【0018】

本発明のタッチスイッチについて図面を使用して説明する。図面は模式的に示しており、実物とは異なる場合がある。説明するタッチスイッチは静電容量式のタッチスイッチである。

【0019】

図1のタッチスイッチ10は、絶縁性の透明基板12、透明基板12の一面に形成されたタッチ電極部14、および透明基板12の一面に形成された引き出し配線部16を備える。

【0020】

透明基板12は誘電体基板である。透明基板12の材料は、ガラス、ポリエステル、ポリエチレンテレフタレート、ポリカーボネート、ポリメチルメタクリレート、ポリエチレ

10

20

30

40

50

ンナフタレートなどの透明材料が挙げられる。ガラスであれば厚みは約0.1~5mmであり、プラスチックであれば厚みは約10~4000μmである。また、これらの材料を多層に積層してもよい。説明中、透明基板12の横方向をx方向、縦方向をy方向とする。

#### 【0021】

透明基板12の一面にタッチ電極部14と引き出し配線部16が形成され、他面がディスプレイと接する。透明基板12の一面側には、タッチ電極部14と引き出し配線部16を覆うように、透明接着剤を使用して透明のカバーフィルムが取り付けられる。カバーフィルム以外に透明の樹脂またはガラスを積層して保護膜としても良い。ディスプレイに透明基板12を取り付けるとき、他面とディスプレイとの間に透明接着剤を使用しても良い。

10

#### 【0022】

接着剤としては、アクリル系の接着剤、アクリルウレタン系の接着剤、ポリエステルアクリレート系の接着剤、エポキシアクリレート系の接着剤などの透明接着剤を挙げることができる。またタッチ電極部14を、ディスプレイに接する面に設けることも可能である。

#### 【0023】

タッチ電極部14は、図2に示すように、第1方向を向いた第1金属線18aと第2方向を向いた第2金属線18bとを網目状にしたものである。網目状の具体例としては、金属線18a, 18bを交差させた形状が挙げられる。金属線18a, 18bは極細線である。金属線18a, 18b同士は等間隔に並べられる。タッチ電極部14は、透明基板12の一面に縦横に並べられる。指などが近接またはタッチされた位置にあるタッチ電極部14の静電容量が変化し、その変化を検出することによって、タッチスイッチとして動作する。静電容量を検出できるのであれば、タッチ電極部14は方形に限定されない。

20

#### 【0024】

引き出し配線部16は、タッチ電極部14と同様に第1方向を向いた第1金属線18aと第2方向を向いた第2金属線18bとを網目状にしたものである。金属線18a, 18bは極細線である。金属線18a, 18b同士は等間隔に並べられる。引き出し配線部16は、タッチ電極部14から透明基板12の端部に延びるようにして形成される。透明基板12の端部でタッチ電極部14の静電容量の変化を検出する検出回路に接続される。

30

#### 【0025】

なお、図1においては、引き出し配線部16は透明基板12の端部から延びているが、特許文献4の図7のように、対向する両端部から延びる場合もある。したがって、説明中、透明基板12の端部から中央部に向かうことは、検出回路に接続される部分から離れることである。

#### 【0026】

タッチ電極部14および引き出し配線部16は、全ての金属線18a, 18bが網目状になってつながっている。タッチ電極部14および引き出し配線部16はその領域全体として導電性を有する。

40

#### 【0027】

ディスプレイには縦横にブラックマトリクスが形成されている。金属線18a, 18bの方向は、ブラックマトリクスの方向に対して斜方向になるようにする。ブラックマトリクスと金属線18a, 18bが同方向に並ぶとモアレが発現するため、それを避けるためである。金属線18a, 18bの方向は、例えばブラックマトリクスに対して、約65°の角度を有するようにする。

#### 【0028】

金属線18a, 18bの形成方法は、(i)極微細な導電性粒子を含む導電性ペーストを透明基板12の上にスクリーン印刷する方法(特開2007-142334等参照)、(ii)銅などの金属箔を透明基板12の上に積層し、金属箔の上にレジストパターンを

50

形成し、金属箔をエッチングする方法（特開 2 0 0 8 - 3 2 8 8 4 等参照）が挙げられる。

【 0 0 2 9 】

また、金属線 1 8 a , 1 8 b の形成方法は、上記 ( i )、( i i ) の形成方法に限定されることはない。上記 ( i ) 以外のグラビア印刷などの印刷法や上記 ( i i ) 以外のフォトリソグラフィを使用してもよい。

【 0 0 3 0 】

タッチ電極部 1 4 同士および引き出し配線部 1 6 同士は絶縁する必要がある。また、タッチ電極部 1 4 とそのタッチ電極部 1 4 から延びていない引き出し配線部 1 6 も絶縁する必要がある。したがって、それらの間にはタッチ電極部 1 4 などと導通する部材を設けず、絶縁部 2 0 とする。

10

【 0 0 3 1 】

タッチ電極部 1 4 や引き出し配線部 1 6 の外縁は金属線 1 8 a , 1 8 b である。したがって、絶縁部 2 0 は第 1 方向 と第 2 方向 を向きながら蛇行する。ここで、第 1 方向を向いた帯状の部分を第 1 絶縁部 2 0 a、第 2 方向 を向いた帯状の部分を第 2 絶縁部 2 0 b とする（図 3 ~ 5）。絶縁部 2 0 は第 1 絶縁部 2 0 a と第 2 絶縁部 2 0 b が連続した形状であり、絶縁基板 1 2 の x 方向または y 方向に延びるように蛇行する。なお、実際の第 1 絶縁部 2 0 a と第 2 絶縁部 2 0 b は非常に微細であるが、金属線 1 8 a , 1 8 b に比べて非常に幅広であるため、帯状と記載する。

【 0 0 3 2 】

絶縁部 2 0 の一例としては、絶縁基板 1 2 の x 方向、y 方向に対する金属線 1 8 a , 1 8 b の角度によって、蛇行する割合を異ならせる（図 3 ( a )、( b )）。絶縁部 2 0 が延びる方向が異なっても同様である（図 4 ( a )、( b )）。また、第 1 絶縁部 2 0 a の幅と第 2 絶縁部 2 0 b の幅が、異なるようにしても良い（図 3 ( c )、図 4 ( c )）。さらに、絶縁部 2 0 ごとに幅を変更しても良い（図 5）。

20

【 0 0 3 3 】

絶縁部 2 0 が蛇行する方向が金属線 1 8 a , 1 8 b の方向と同じであり、絶縁部 2 0 が目立ちにくくなる。タッチ電極部 1 4 および引き出し配線部 1 6 が視認しにくくなる。タッチスイッチ 1 0 をディスプレイの前面に配置した場合、ディスプレイの表示品位を低下させにくくなる。

30

【 0 0 3 4 】

また、絶縁部 2 0 の幅は、タッチ電極部 1 4 および引き出し配線部 1 6 の金属線 1 8 a , 1 8 b 同士の間よりも狭くする。これは、絶縁部 2 0 には金属線 1 8 a , 1 8 b が無く、タッチ電極部 1 4 と引き出し配線部 1 6 よりも光透過率が高くなるためである。

【 0 0 3 5 】

ここで、図 6 を使用して絶縁部 2 0 の幅を調節するために、タッチスイッチ 1 0 の開口率について説明する。なお、絶縁部 2 0 は金属線 1 8 a , 1 8 b を含まないが、説明の便宜上、絶縁部 2 0 に隣接する金属線 1 8 a , 1 8 b を含めて開口率を説明する。

【 0 0 3 6 】

図 7 に示すように、絶縁部 2 0 において、金属線 1 8 a , 1 8 b の中心同士の距離（ピッチ）を  $W_a$  と  $W_b$  とする。 $W_a$  は第 1 絶縁部 2 0 a を介しており、 $W_b$  は第 2 絶縁部 2 0 b を介している。また、タッチ電極部 1 4 と引き出し配線部 1 6 の金属線 1 8 a , 1 8 b のピッチを  $P$ 、金属線 1 8 a , 1 8 b の幅を  $L$  とする。図 6 の場合、タッチ電極部 1 4 と引き出し配線部 1 6 の開口率を  $R_1$ 、第 1 絶縁部 2 0 a の開口率を  $R_2$ 、第 2 絶縁部 2 0 b の開口率を  $R_3$  とすると、下記の数式で表される。

40

【 0 0 3 7 】

## 【数 1】

$$R1 = \frac{(P - L)^2}{P^2} \quad (1)$$

## 【数 2】

$$R2 = \frac{(P + Wb) \times Wa - (P + Wa) \cdot L}{(P + Wb) \times Wa} \quad (2)$$

10

## 【数 3】

$$R3 = \frac{(2 \cdot P + Wa) \times Wb - (2 \cdot P + Wb) \cdot L}{(2 \cdot P + Wa) \times Wb} \quad (3)$$

20

## 【0038】

上記の数式 1 ~ 3 を使用して、y 方向を向くように形成した絶縁部 20 の開口率の例を表 1 に、x 方向を向くように形成した絶縁部 20 の開口率の例を表 2 に示す。

## 【0039】

## 【表 1】

ピッチ ( $\mu\text{m}$ )	線幅 ( $\mu\text{m}$ )	開口率 R1 (%)	Wa ( $\mu\text{m}$ )	Wb ( $\mu\text{m}$ )	開口率 R2 (%)	開口率 R3 (%)	評価
300	25	84	121	141	80.28	81.78	○
300	25	84	162	150	84.16	83.60	○
300	25	84	142	103	80.69	77.00	△

30

## 【0040】

## 【表 2】

ピッチ ( $\mu\text{m}$ )	線幅 ( $\mu\text{m}$ )	開口率 R1 (%)	Wa ( $\mu\text{m}$ )	Wb ( $\mu\text{m}$ )	開口率 R2 (%)	開口率 R3 (%)	評価
300	25	84	159	121	82.86	80.37	○
300	25	84	150	162	83.77	84.32	○
300	25	84	197	142	85.73	83.61	○
300	25	84	94	103	74.00	75.41	△

40

## 【0041】

さらに、比較のために従来のタッチスイッチ 50 の開口率を求める。従来の絶縁部 60 は直線状である。図 8 は従来のタッチスイッチ 60 の一部分であり、絶縁部 60 の幅を W、絶縁基板 12 の横方向（または縦方向）に対する金属線 58 の角度を  $\theta$  とすると、図 8

50

の絶縁部 60 の開口率 R は数式 4 で導かれる。また、数式 4 を使用した開口率の例を表 3 に示す。

【 0 0 4 2 】

【 数 4 】

$$R = \frac{(P-L)^2 + \frac{L \cdot W}{2} \times \left( \frac{1}{\sin \theta} + \frac{1}{\cos \theta} \right)}{P^2} \quad (4)$$

10

【 0 0 4 3 】

【 表 3 】

ピッチ ( $\mu\text{m}$ )	線幅 ( $\mu\text{m}$ )	開口率 R1 (%)	W ( $\mu\text{m}$ )	角度	開口率 R (%)
300	25	84	100	54	89

【 0 0 4 4 】

20

W a と W b を調節することによって、従来に比べて第 1 および第 2 絶縁部 20 a , 20 b の開口率 R 2 , R 3 をタッチ電極部 14 などの開口率 R 1 に近づけることができる。このため、本発明のタッチスイッチ 10 は、タッチ電極部 14 などが目立ちにくいものであった。開口率 R 1 に対し、開口率 R 2 や R 3 が従来の開口率 R よりも離れる場合があるが、絶縁部 20 が蛇行しているため、従来に比べてタッチ電極部 14 などが目立ちにくくなっている。絶縁部 20 が金属線 18 a , 18 b と同一方向に蛇行することによって、絶縁部 20 が認識しにくくなるためである。従来に比べて、タッチ電極部 14 などの設計の自由度が高くなり、製造し易くなる。

【 0 0 4 5 】

W a と W b の調節の仕方によっては、表 1 や表 2 のように開口率を近づけるのが難しい場合がある。その場合、絶縁部 20 に第 3 金属線 18 c を設ける ( 図 9 )。第 3 金属線 18 c はタッチ電極部 14 および引き出し配線部 16 には接続されず、絶縁されたものである。第 3 金属線 18 c は、タッチ電極部 14 や引き出し配線部 16 の金属線 18 a , 18 b と同じ材料で、同時に形成される。第 3 金属線 18 c は、第 1 または第 2 金属線 18 a , 18 b と平行であり、絶縁部 20 の中心に配置される。

30

【 0 0 4 6 】

具体的には、第 3 金属線 18 c は、第 1 絶縁部 20 a または第 2 絶縁部 20 b のいずれかに設ける ( 図 9 ( a ) )。また、第 3 金属線 18 c を第 1 絶縁部 20 a と第 2 絶縁部 20 b に設け、連続させる ( 図 9 ( b ) )。さらに、第 1 絶縁部 20 a と第 2 絶縁部 20 b に別個に第 3 金属線 18 c を設けたり ( 図 10 ( a ) )、複数の金属線が直列に並ぶようにして第 3 金属線 18 c を形成したりしても良い ( 図 10 ( b ) )。第 3 金属線 18 c を設けてタッチスイッチ 10 の全域の開口率を均一にする。

40

【 0 0 4 7 】

図 11 のように第 2 絶縁部 20 b に第 3 金属線 18 c を設けたとする。第 3 金属線 18 c の幅を L D、線長を W D とすると、図 11 における第 2 絶縁部 20 b の開口率 R 3 D は数式 5 のようになる。

【 0 0 4 8 】



【数 5】

$$R3D = \frac{(2 \cdot P + Wa) \times Wb - (2 \cdot P + Wb) \cdot L - LD \cdot WD}{(2 \cdot P + Wa) \times Wb} \quad (5)$$

【0049】

ここで、第1絶縁部20aにある第3金属線18cの線長をWDa、第2絶縁部20bにある第3金属線18cの線長をWDbとし、数式5を使用した開口率を表4に示す。

【0050】

【表4】

ピッチ ( $\mu\text{m}$ )	線幅 ( $\mu\text{m}$ )	開口率 R1 (%)	Wa ( $\mu\text{m}$ )	Wb ( $\mu\text{m}$ )	LD	WDa	WDb	開口率 R2 (%)	開口率 R3D (%)	評価
300	25	84	78	298	25	0	522	79.74	82.43	○
300	25	84	245	241	25	300	1200	79.52	76.61	△

【0051】

第2絶縁部20bに第3金属線18cを設けることによって、絶縁部20の開口率をタッチ電極部14などの開口率に近づけることができる。このことは第2絶縁部20bに限定されず、第1絶縁部20aにおいても同様である。タッチスイッチ10の全域で開口率がほぼ均一となり、タッチ電極14および引き出し配線部16が目立ちにくくなる。

【0052】

表4では第3金属線18cの幅を第1および第2金属線18a, 18bの幅と同じにしているが、第3金属線18cの幅を第1および第2金属線18a, 18bの幅と異ならせても良い。

【0053】

図9～図11では絶縁部20に第3金属線18cを設けたが、タッチ電極部14や引き出し配線部16のように、第3金属線18cで網目形状を形成しても良い。絶縁部20の幅が広い場合に第3金属線18cで網目形状を形成し、開口率を調節する。

【0054】

また、絶縁部20に第3金属線18cを設ける以外に、タッチ電極部14、引き出し配線部16、またはその両方にある金属線18a, 18bの幅を変化させて、開口率を調節しても良い。調節される金属線18a, 18bは、タッチ電極部14や引き出し配線部16の縁部にある金属線18a, 18bであり、第1金属線18aと第2金属線18bの少なくとも1つの幅を変化させる。タッチスイッチ10の全域の開口率が均一になるようにする。

【0055】

さらに、第1金属線18aと第2金属線18bの線幅を変化させる以外に、第3金属線18cの幅を変化させても良い。第1～3金属線18a, 18b, 18cの少なくとも1つの幅を適宜変更して、タッチスイッチ10の全域の開口率が均一になるようにする。

【0056】

以上の説明は、タッチ電極部14と引き出し配線部16の第1金属線18aがいずれも第1方向を向き、第2金属線18bがいずれも第2方向を向いていたが、第1金属線18a同士の間隔は異なっても良い。また、第2金属線18b同士の間隔は異なっても良い。すなわち、本願発明は、タッチ電極部14と引き出し配線部16において、(1)第1金属線18aの方向と第2金属線18bの方向がいずれも一致する構成、(2)第1金属線18aの方向が異なり、第2金属線18bの方向が一致する構成、(3)第1金属線18aの方向が一致し、第2金属線18bの方向が異なる構成、(4)第1金属線18aの方向と第2金属線18bの方向のいずれも異なる構成、(5)上記の(1)～(4)

10

20

30

40

50

の少なくとも2つを組み合わせた構成が挙げられる。

【0057】

タッチ電極部14と引き出し配線部16において、第1金属線18aの方向、第2金属線18bの方向、またはその両方の方向を異ならせても、上記の実施形態と同様に、絶縁部20は蛇行される。蛇行する角度は、金属線18a, 18bの方向によって変化する。また、絶縁部20の幅を調節したり、第3金属線18cを設けたりして、タッチスイッチ10の光の透過率が均一になるようにする。さらに、第1金属線18a、第2金属線18b、第3金属線18cの少なくとも1つの幅を適宜変更し、光の透過率を調節しても良い。絶縁部20の幅が広くなりすぎる箇所には、第3金属線18cを網目状にしても良い。

【0058】

タッチスイッチ10は、ディスプレイの前面に配置することを前提として説明したが、不透明なタッチデジタイザに適用することも可能である。

【0059】

その他、本発明は、その主旨を逸脱しない範囲で当業者の知識に基づき種々の改良、修正、変更を加えた態様で実施できるものである。

【符号の説明】

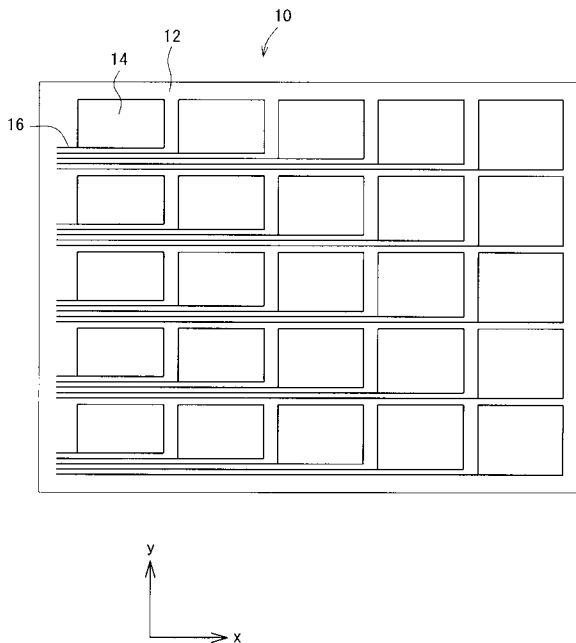
【0060】

- 10：タッチスイッチ
- 12：透明基板
- 14：タッチ電極部
- 16：引き出し配線部
- 18a, 18b, 18c：金属線
- 20, 20a, 20b：絶縁部

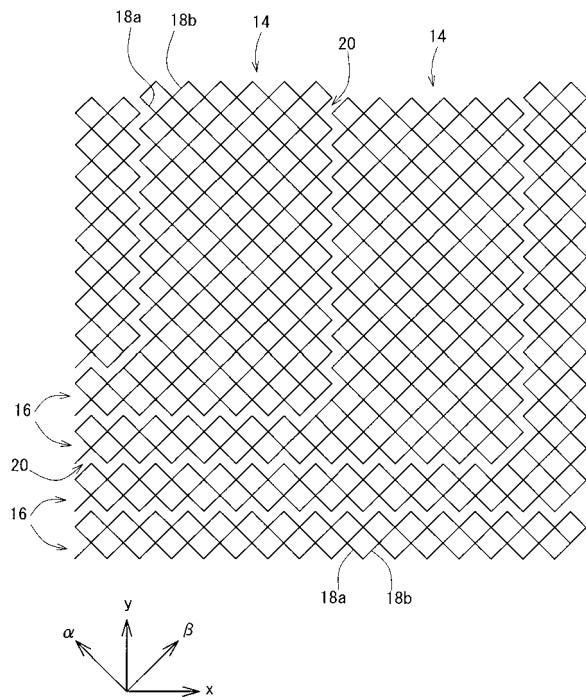
10

20

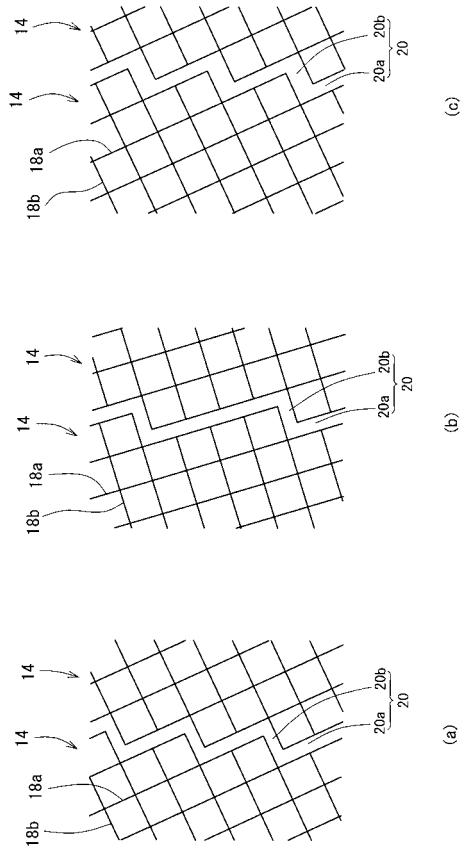
【図1】



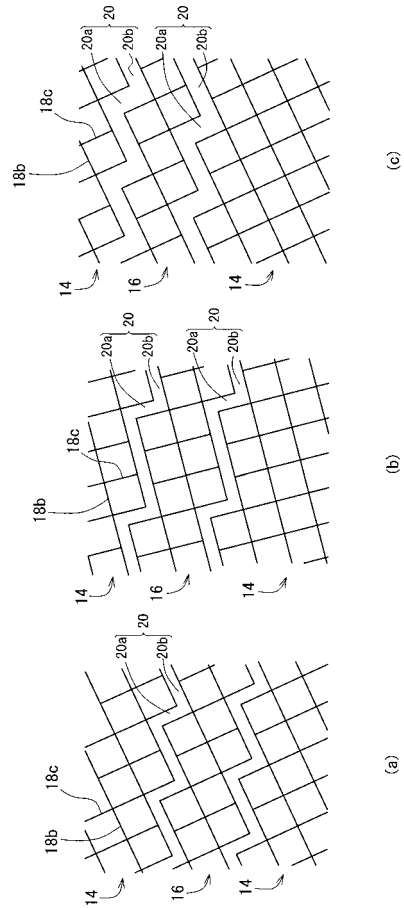
【図2】



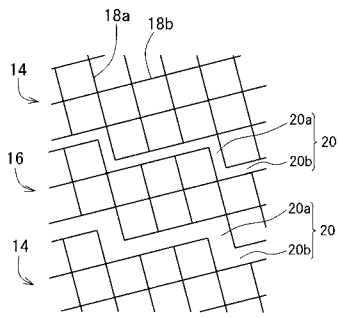
【 図 3 】



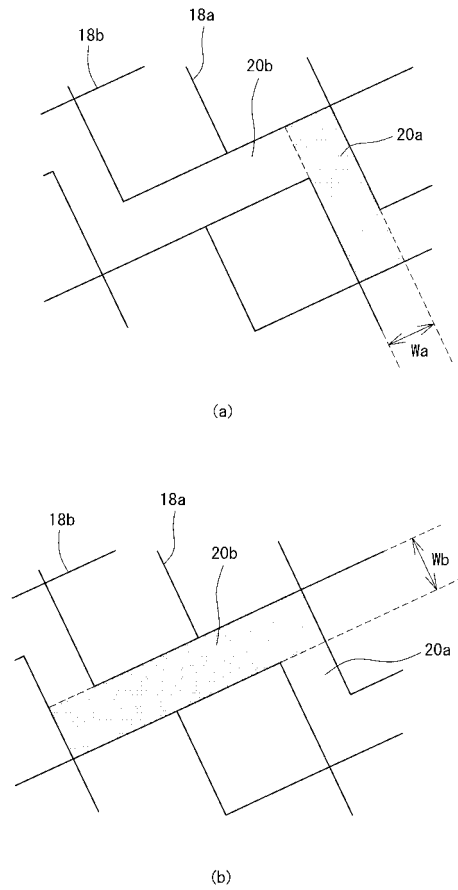
【 図 4 】



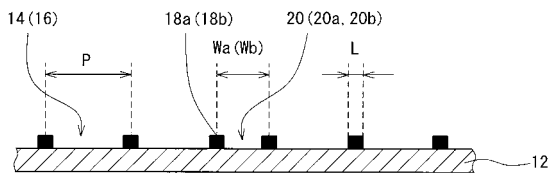
【 図 5 】



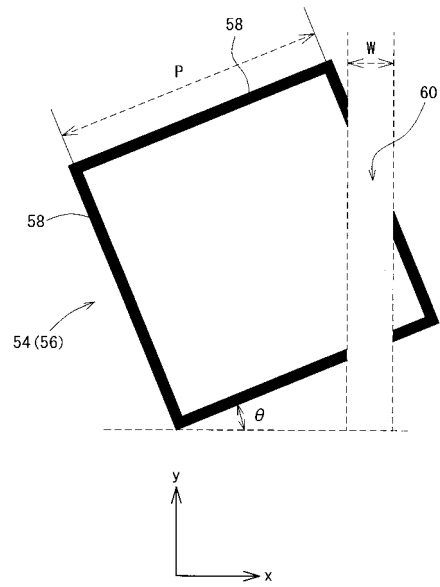
【 図 6 】



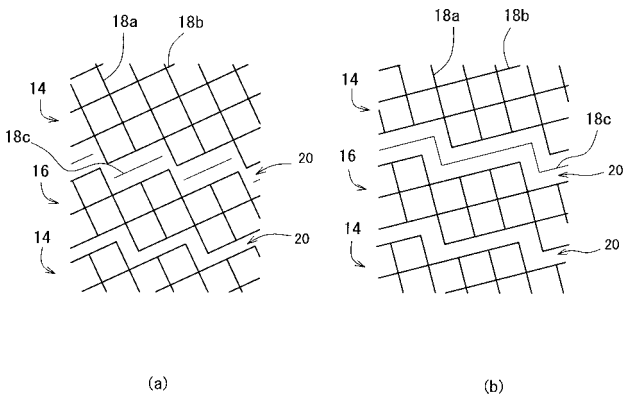
【 図 7 】



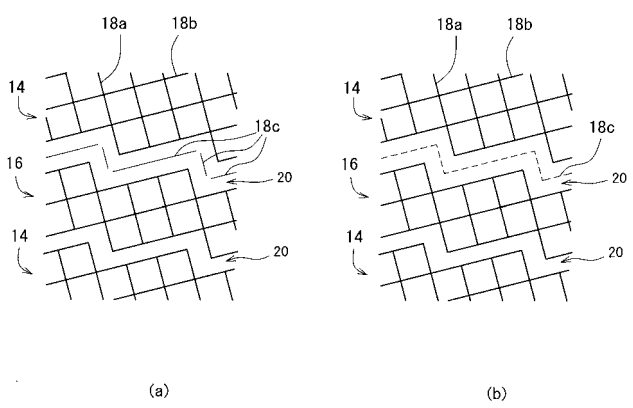
【 図 8 】



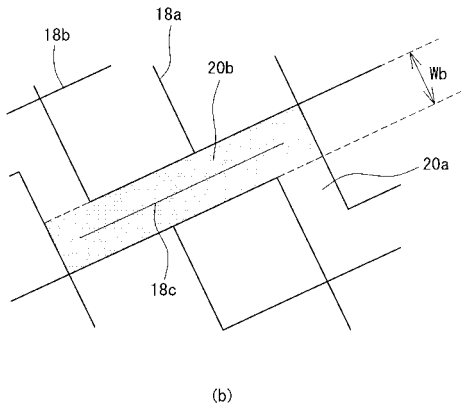
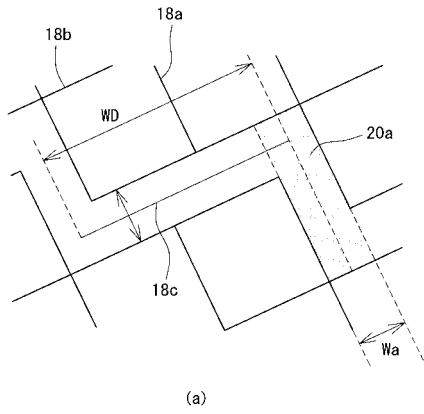
【 図 9 】



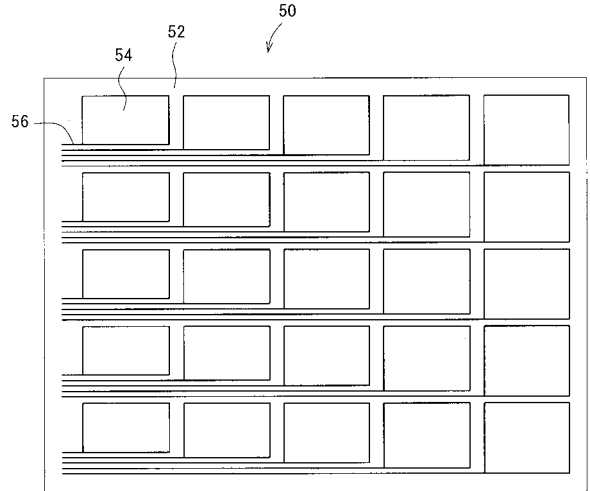
【 図 10 】



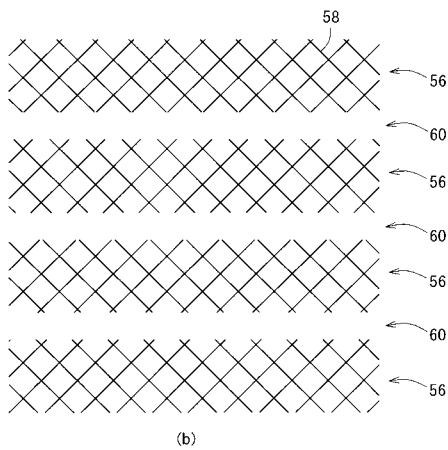
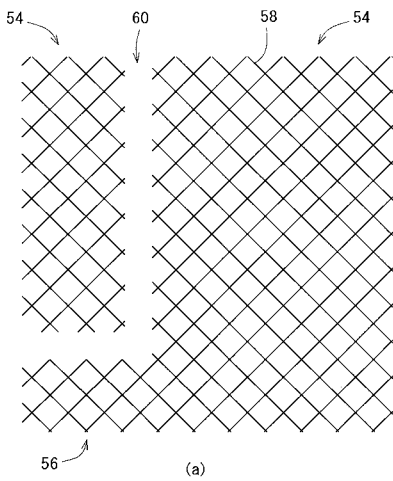
【 図 1 1 】



【 図 1 2 】



【 図 1 3 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 鴻野 勝正

滋賀県守山市森川原町 1 6 3 番地 グンゼ株式会社研究開発センター内

(72)発明者 岡田 淳

滋賀県守山市森川原町 1 6 3 番地 グンゼ株式会社新規事業開発センター内

Fターム(参考) 5B068 AA01 BB06 BC17

5B087 AA00 AB04 CC01 CC05 CC16 CC37

5G046 AA11 AB02 AC25 AD02 AD14 AD22 AE13