

(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2005-293517

(P2005-293517A)

(43) 公開日 平成17年10月20日(2005.10.20)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

G06F 3/03  
G06F 3/033

F I

G06F 3/03 310C  
G06F 3/033 360A

テーマコード(参考)

5B068  
5B087

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2004-111719 (P2004-111719)  
(22) 出願日 平成16年4月6日(2004.4.6)

(71) 出願人 000102500  
SMK株式会社  
東京都品川区戸越6丁目5番5号  
(74) 代理人 100095636  
弁理士 早崎 修  
(72) 発明者 中山 尚美  
富山県婦負郡八尾町保内1-1 SMK株  
式会社富山事業所内  
(72) 発明者 今井 一夫  
富山県婦負郡八尾町保内1-1 SMK株  
式会社富山事業所内  
Fターム(参考) 5B068 BC13 BC14 DE11  
5B087 AB12 CC16

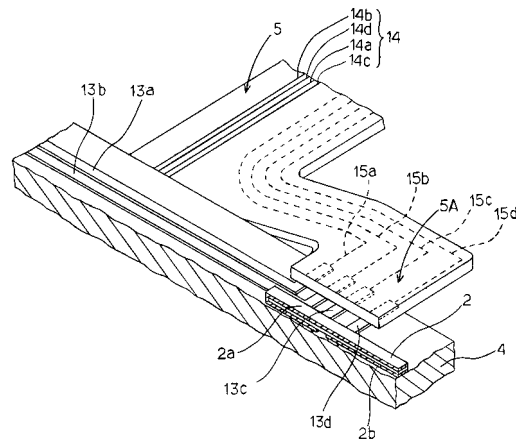
(54) 【発明の名称】 タッチパネル入力装置

(57) 【要約】

【課題】 一つのコネクタテール(5)で信号リードパターン(12)と電源リードパターン(13)のそれぞれを外部へ引き出し、かつ、コネクタテール(5)の電源導電線(15)間に十分な絶縁間隙が得られるタッチパネル入力装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 コネクタテール(5)に、信号リードパターン(12)に対応して接続される複数本の信号導電線(14)と電源リードパターン(13)に対応して接続される複数本の電源導電線(15)を、それぞれ引き出し方向に沿って配線し、電源導電線(15)間の配線ピッチを信号導電線(14)間の配線ピッチの2倍とする。電源導電線(15)間に十分な絶縁間隙が得られ、高圧の駆動電圧が印加されてもショートする恐れがない。

【選択図】 図3



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

操作エリア (3 a) を有するタッチパネル (4) と、

操作エリア (3 a) への入力操作と入力操作位置を検出し、検出した入力検出信号をタッチパネル (4) 上に配線した複数本の少なくともいずれかの信号リードパターン (1 2) へ出力する入力位置検出手段と、

タッチパネル (4) に固着され、一組の駆動電極 (2 a、2 b) に、それぞれタッチパネル (4) 上に配線した一組の電源リードパターン (1 3) より駆動電圧が印加される圧電基板 (2) と、

タッチパネル (4) の周縁から引き出され、信号リードパターン (1 2) に対応して接続される複数本の信号導電線 (1 4) と電源リードパターン (1 3) に対応して接続される複数本の電源導電線 (1 5) が、それぞれ引き出し方向に配線されたコネクタテール (5) とを備え、

タッチパネル (4) への入力操作を表す入力検出信号が信号導電線 (1 4) から出力された際に、一組の電源導電線 (1 5) に駆動電圧を印加し、伸縮する圧電基板 (2) によりタッチパネル (4) を振動させ、操作者へ入力操作感を伝えるタッチパネル入力装置であって、

コネクタテール (5) の電源導電線 (1 5) 間の配線ピッチを、信号導電線 (1 4) 間の配線ピッチの 2 倍としたことを特徴とするタッチパネル入力装置。

**【請求項 2】**

コネクタテール (3 1) に信号導電線 (3 5) の配線ピッチで配線される複数の導電線 (3 4) を 1 本おきに電源リードパターン (1 3) と接続し、電源導電線 (3 6) とすることを特徴とする請求項 1 記載のタッチパネル入力装置。

**【請求項 3】**

コネクタテール (5) の一側を、電源導電線 (1 5) が配線された電源ケーブル部 (5 A) 信号導電線 (1 4) が配線された信号ケーブル部 (5 B) との二股に分岐し、

電源ケーブル部 (5 A) の電源導電線 (1 5) を、圧電基板 (2) が固着されたタッチパネル (4) の一面で、電源リードパターン (1 3) に接続するとともに、信号ケーブル部 (5 B) の信号導電線 (1 4) を、タッチパネル (4) の一面と表裏逆側の他面で、信号リードパターン (1 2) へ電気接続することを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載のタッチパネル入力装置。

**【請求項 4】**

コネクタテール (5) の一側を、電源導電線 (1 5) が配線された電源ケーブル部 (5 A) と信号導電線 (1 4) が配線された信号ケーブル部 (5 B) との二股に分岐し、

電源ケーブル部 (5 A) の電源導電線 (1 5) を、操作エリア (3 a) を隔てて対向する部位に固着された一对の圧電基板 (2) の駆動電極 (2 a、2 b) に接続される電源リードパターン (1 3) に接続するとともに、信号ケーブル部 (5 B) の信号導電線 (1 4) を、信号リードパターン (1 2) へ電気接続することを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載のタッチパネル入力装置。

**【請求項 5】**

一对の圧電基板 (2) の各一方の駆動電極 (2 a) に接続される電源リードパターン (1 3) を 2 本まとめて、一对の一方の電源導電線 (1 5) に対応させて接続するとともに、一对の圧電基板 (2) の各残りの駆動電極 (2 b) に接続される電源リードパターン (1 3) を 2 本まとめて、一对の他方の電源導電線 (1 5) に対応させて接続し、一对の電源導電線 (1 5) に印加される駆動電圧で、タッチパネル (4) に固着された一对の圧電基板 (2) を伸縮させることを特徴とする請求項 1 に記載のタッチパネル入力装置。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、タッチパネルを入力操作した際に、入力操作しているタッチパネルを振動さ

10

20

30

40

50

せ、操作者に入力操作感を発生させるタッチパネル入力装置に関し、更に詳しくは、圧電基板を用いてタッチパネルを振動させるタッチパネル入力装置に関する。

【背景技術】

【0002】

タッチパネル入力装置は、デジタイザとも呼ばれるもので、スタイラスペンや指で、タッチパネルに設定された操作エリアを入力操作しときに、入力操作とその操作エリア内の入力操作位置を検出し、パーソナルコンピュータ等の外部処理装置へ入力操作若しくは入力操作位置を表す入力検出信号を出力するものである。

【0003】

この入力操作位置を検出する方式により、実開平3-6731号に示される接触方式、特開平5-53715号に示される抵抗方式等種々のタッチパネル入力装置が知られているが、いずれも入力操作した際に、押しボタンスイッチで得られるクリック感などの明瞭な入力操作感が得られないため、操作者は、パーソナルコンピュータなどの処理装置でその操作結果を知るだけであり、操作パネルへの入力操作そのものが認識されたかどうかの不安があった

10

【0004】

そこで、本出願人は、圧電基板をタッチパネルへ固着することにより、効率的に、また装置全体が大型化せずにタッチパネルを振動させ、操作者へ入力操作感を伝達できるタッチパネル入力装置を開発した(特許文献1参照)。

【0005】

20

【特許文献1】特開2003-122507号公報(要約、図1)

【0006】

図6は、この振動部品となる圧電基板120を用いたタッチパネル入力装置100を示すもので、操作パネル101と支持基板102とを僅かな間隙を隔てて積層して構成されるタッチパネル内に入力操作位置を検出する操作エリア100Aが設定されている。図示するタッチパネル入力装置100は、抵抗感圧方式により入力操作位置を検出するもので、その為に操作パネル101と支持基板102の対向面に均一な抵抗皮膜からなる導電体層101a、102aが被着されている。

【0007】

導電体層101aの図6においてX方向の両側辺には、X印加側電極103aとX接地側電極103bが形成され、また、導電体層102aのY方向の両側辺には、Y印加側電極(後述する圧電基板の駆動電極120aと兼ねる)とY接地側電極104bが形成され、それぞれ、操作パネル101側に配線された信号リードパターン105a、105b、105c、105dに接続し、操作パネル101の周縁に一体に形成されたコネクタテール106により、外部へ引き出されている。

30

【0008】

また、操作エリア100Aの周囲であって支持基板102の操作パネル101との対向面に、細長帯状の圧電基板120が固着されている。圧電基板120は、細長帯状の表裏両面に一組の駆動電極120a、120bが形成され、それぞれ操作パネル101側に配線された電源リードパターン107a(信号リードパターン105cを兼ねる)、107bに接続し、信号リードパターン105と同様に、コネクタテール106により、外部に引き出されている。

40

【0009】

コネクタテール106の一端は、コネクタテール106を挿入して接続する図示しないコネクタを介して外部制御回路に接続し、これによって、以下の入力操作及び入力操作位置の検出と、タッチパネルの振動制御が行われる。

【0010】

操作エリア100Aへの入力操作の検出には、外部制御回路より信号リードパターン105を介して一方の導電体層101a、102aに検出電圧を印加するとともに、他方の電位を信号リードパターン105を介して検出する。操作エリア100Aが入力操作され

50

ると、入力操作位置で導電体層101a、102a間が接触、導通し、これにより非印加側導電体層101a、102aに接続する信号リードパターン105には、電位が上昇する入力検出信号が表れ、入力操作が検出される。

#### 【0011】

入力操作が検出されると、電源リードパターン107a、107bを介して外部から一組の駆動電極120a、120bに駆動電圧が印加され、これにより圧電基板120が伸縮して固着する操作パネル101と支持基板102からなるタッチパネル全体を振動させ、操作者はその振動から入力操作が受け付けられたことを確認できる。

#### 【0012】

その後、信号リードパターン105a、105cを介して、X印加側電極103aとY印加側電極120aに交互に検出電圧を印加して、導電体層101a、102aに交互に一定の電位勾配を形成し、印加側導電体層101a、102aに接続する信号リードパターン105へ、接触位置(入力操作位置)の電位となる入力検出信号を出力し、この入力検出信号からX、Y方向の入力操作位置が検出される。

10

#### 【発明の開示】

#### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0013】

このタッチパネル入力装置100では、一つのコネクタケーブル106を用いて信号リードパターン105と電源リードパターン107のそれぞれを外部制御回路へ接続している。しかしながら、入力操作及び入力操作位置を検出する際に、信号リードパターン105に加わる検出電圧や入力検出信号の電位が3V乃至5Vであるのに対し、圧電基板120を伸縮させるために、電源リードパターン107a、107b間に印加される駆動電圧は、200V乃至400V程度となることがあり、コネクタケーブル106において、信号リードパターン105と同じ配線ピッチで電源リードパターン107a、107bを配線すると、互いの絶縁間隔が保たれず、ショートする恐れがあった。

20

#### 【0014】

また、一つのコネクタケーブル106を用いることにより、外部制御回路へも一つのコネクタで接続することができるが、コネクタに備えられるコンタクト間の配列ピッチは一定であるので、電源リードパターン107に対応して接続するコネクタのコンタクト間のピッチは、信号リードパターン105に対応するコンタクト間のピッチに等しく、高い駆動電圧がコンタクト間に加わると、コネクタのコンタクトにおいてもショートする恐れがあった。

30

#### 【0015】

このため、圧電基板120の駆動電圧を低下させるか、信号リードパターン105と電源リードパターン107のそれぞれについてコネクタケーブルを用意して外部へ引き出すかのいずれかの方法が検討されたが、前者は操作者が検知できるほどのタッチパネルの振動が得られず、後者は、部品点数が増加し、コネクタも2種類用意する必要があり、配線も複雑となるものであった。

#### 【0016】

本発明は、このような従来の問題点を考慮してなされたものであり、一つのコネクタケーブルで信号リードパターンと電源リードパターンのそれぞれを外部へ引き出し、かつ、電源リードパターンを外部へ引き出す電源導電線間に十分な絶縁間隙が得られるタッチパネル入力装置を提供することを目的とする。

40

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0017】

上述の目的を達成するため、請求項1のタッチパネル入力装置は、操作エリアを有するタッチパネルと、操作エリアへの入力操作と入力操作位置を検出し、検出した入力検出信号をタッチパネル上に配線した複数本の少なくともいずれかの信号リードパターンへ出力する入力位置検出手段と、タッチパネルに固着され、一組の駆動電極に、それぞれタッチパネル上に配線した一組の電源リードパターンより駆動電圧が印加される圧電基板と、タ

50

タッチパネルの周縁から引き出され、信号リードパターンに対応して接続される複数本の信号導電線と電源リードパターンに対応して接続される複数本の電源導電線が、それぞれ引き出し方向に配線されたコネクタテールとを備え、タッチパネルへの入力操作を表す入力検出信号が信号導電線から出力された際に、一組の電源導電線に駆動電圧を印加し、伸縮する圧電基板によりタッチパネルを振動させ、操作者へ入力操作感を伝えるタッチパネル入力装置であって、コネクタテールの電源導電線間の配線ピッチを、信号導電線間の配線ピッチの2倍としたことを特徴とする。

**【0018】**

電源導電線間の配線ピッチは、低圧の検出電圧や入力検出信号の電圧が加わる信号導電線間の配線ピッチの2倍であるので、電源導電線間に十分な絶縁間隙が得られ、高圧の駆動電圧が印加されてもショートする恐れがない。

10

**【0019】**

請求項2のタッチパネル入力装置は、コネクタテールに信号導電線の配線ピッチで配線される複数の導電線を1本おきに電源リードパターンと接続し、電源導電線とすることを特徴とする。

**【0020】**

導電線が、信号導電線の配線ピッチで配線されたコネクタテールを用いて、電源導電線間の配線ピッチを、信号導電線間の配線ピッチの2倍とすることができる。

**【0021】**

また、請求項3のタッチパネル入力装置は、コネクタテールの一侧を、電源導電線が配線された電源ケーブル部と信号導電線が配線された信号ケーブル部との二股に分岐し、電源ケーブル部の電源導電線を、圧電基板が固着されたタッチパネルの一面で電源リードパターンに接続するとともに、信号ケーブル部の信号導電線を、タッチパネルの一面と表裏逆側の他面で、信号リードパターンへ電気接続することを特徴とする。

20

**【0022】**

電源リードパターンと信号リードパターンは、タッチパネルの表裏それぞれの面に配線されるので、互いの配線を考慮せずに配線することができる。

**【0023】**

また、請求項4のタッチパネル入力装置は、コネクタテールの一侧を、電源導電線が配線された電源ケーブル部と信号導電線が配線された信号ケーブル部との二股に分岐し、電源ケーブル部の電源導電線を、操作エリアを隔てて対向する部位に固着された一对の圧電基板の駆動電極に接続される電源リードパターンに接続するとともに、信号ケーブル部の信号導電線を、信号リードパターンへ電気接続することを特徴とする。

30

**【0024】**

一对の圧電基板の駆動電極に接続される4本の電源リードパターンは、一カ所の電源ケーブル部において対応する電源導電線に接続されるので、熱圧着での接続工程において、全ての電源リードパターンへ均一な圧力を加えることができる。

**【0025】**

また、請求項5のタッチパネル入力装置は、一对の圧電基板の各一方の駆動電極に接続される電源リードパターンを2本まとめて、一对の一方の電源導電線に対応させて接続するとともに、一对の圧電基板の各残りの駆動電極に接続される電源リードパターンを2本まとめて、一对の他方の電源導電線に対応させて接続し、一对の電源導電線に印加される駆動電圧で、タッチパネルに固着された一对の圧電基板を伸縮させることを特徴とする。

40

**【0026】**

一对の圧電基板は、一組の電源導電線に印加される駆動電圧で伸縮する。

**【発明の効果】****【0027】**

請求項1の発明によれば、電源導電線間に十分な絶縁間隙が得られるので、ショートする恐れがない。また、コネクタテールを接続するコネクタ側のコンタクトを、信号導電線間の配線ピッチに合わせて配設しても、1本おきのコンタクトが電源導電線に接続するの

50

で、高圧の駆動電圧が印加されても、コンタクト間がショートすることがなく、信号導電線を接続するための低い耐圧のコネクタを使用することができる。

【0028】

また、請求項2の発明によれば、導電線が信号導電線の配線ピッチで配線されたコネクタテールを用いることができるので、導電線間の配線ピッチが異なる特別なコネクタテールを製造する必要がなく、汎用のコネクタテールを利用できる。

【0029】

これに加えて請求項3の発明によれば、電源リードパターンと信号リードパターン間の絶縁を考慮せずに、十分な絶縁間隙をもってそれぞれをタッチパネルに配線することができる。

10

【0030】

これに加えて請求項4の発明によれば、一カ所に集中させた位置で、一对の圧電基板から引き出される4本の電源リードパターンにそれぞれ電源導電線を接続できるので、接続作業が容易となる。特に、熱圧着により電源導電線を接続する接続工程では、4本の電源リードパターンに対して均一な圧力を加えながら接続できるので、加圧むらなく、全ての電源リードパターンと電源導電線を確実に接続できる。

【0031】

これに加えて請求項5の発明によれば、一組の電源導電線のみで一对の圧電基板を伸縮できる。

【発明を実施するための最良の形態】

20

【0032】

以下、本発明の第1実施の形態に係るタッチパネル入力装置1を、図1乃至図4で説明する。本実施の形態に係るタッチパネル入力装置1は、操作パネル3と支持基板4をわずかな隙間を隔てて積層させてタッチパネルを構成し、操作パネル3と支持基板4の対向面に、それぞれ均一な電位勾配を形成可能な均一な抵抗膜の導電体層を付着し、入力操作による導電体層間の接触位置の電位から、入力操作位置を検出するいわゆる抵抗感圧方式を採用している。図1は、タッチパネル入力装置1全体の分解斜視図、図2は、その底面図、図3は、コネクタテール5の接続部の拡大斜視図、図4(a)(b)(c)は、コネクタテール5の平面図、側面図、底面図である。

【0033】

30

操作パネル3は、透明な合成樹脂、ここではPET(ポリエチレンテレフタレート)を用いて可撓性の長方形シートに形成され、その枠内に長方形の操作エリア3aが設定されている。操作パネル3を透明な材質で形成することにより、支持基板4の内方に配設した図示しない液晶表示パネルを目視しながら、操作エリア3aを入力操作できるようになっている。

【0034】

また、支持基板4は、ソーダライムガラスからなる透明な基板で、操作パネル3と同じ輪郭の長方形薄板状に成形されている。支持基板4は、入力操作される操作パネル3をその背面側から支持する基板であり、このため、ある程度の剛性を有する材料で形成される。

40

【0035】

操作パネル3と支持基板4は、これらの各周囲に介在させる粘着剤層によって、互いになわずかな隙間を隔て積層配置され、その対向面には、透明導電膜である可動導電体層6と固定導電体層7が、均一な膜圧で固着されている。可動導電体層6と固定導電体層7は、それぞれ、ITO(インジウム・スズ酸化物)で形成され、均一な膜圧で膜付けされることによって、導電体層の各位置で単位長さあたりの抵抗値を等くしている。

【0036】

固定導電体層7上には、絶縁性の合成樹脂からなるドットスペーサ(図示せず)が、所定の間隔で固着されている。このドットスペーサは、操作エリア3aの一部が意図せずに手元などで触れた場合であつても、可動導電体層6と固定導電体層7が誤って接触しないよ

50

うにするものであり、粘着材層によって隔てられる可動導電体層 6 と固定導電体層 7 の間隙に比べて低い高さとなっている。

【0037】

操作パネル 3 の背面には、図 1 において X 方向の両周縁において可動導電体層 6 と電気接続する X 印加側リード電極 8 a と X 接地側リード電極 8 b が印刷されている。X 印加側リード電極 8 a と X 接地側リード電極 8 b は、銀からなる細長帯状の透明な導電薄板であり、操作パネル 3 と支持基板 4 を積層した際に、電気接続する支持基板 4 表面に配線された信号リードパターン 12 a、12 b によって、支持基板 4 の周縁でコネクタテール 5 との接続部まで引き出されている。

【0038】

同様に、支持基板 4 の表面には、図 1 において X 方向と直交する Y 方向の周縁に、固定導電体層 7 と電気接続する Y 印加側リード電極 9 a と Y 接地側リード電極 9 b が印刷されている。Y 印加側リード電極 9 a と Y 接地側リード電極 9 b も、銀からなる細長帯状の透明な導電薄板であり、それぞれ導電性接着剤により電気接続する支持基板 4 表面の信号リードパターン 12 c、12 d によって、支持基板 4 の周縁でコネクタテール 5 との接続部まで引き出されている。

【0039】

支持基板 4 の背面には、一对の圧電基板 2、2 が固着されている。圧電基板 2 は、圧電単結晶、PZT (チタンジルコン酸鉛) 磁器に代表される圧電セラミック、ポリフッ化ビニリデン (PVDF) 等の圧電材料で形成した単層の基板で、ここでは、機械的な耐久性があり、最も広く利用されている PZT 系の圧電磁器材料からなる圧電セラミックス板を用いて、図示するように、細長帯状の薄板に形成している。圧電基板 2 をこのように細長帯状の薄板とし、その表裏両面に駆動電圧を印加することにより、より大きな歪みを発生させるようにしている。

【0040】

圧電基板 2 に駆動電圧を印加する一組の駆動電極 2 a、2 b は、導電性金属材料を蒸着、スクリーン印刷等で圧電基板 2 の対向する表裏両面に付着させた後、焼成して固着させている。圧電基板 2 の背面を覆う一方の駆動電極 2 a は、図 1 に示すように、圧電基板 2 の長手方向一側で表面に折り返され、表面を覆う他方の駆動電極 2 b とわずかな絶縁間隔を隔てて表面側に露出している。

【0041】

一对の圧電基板 2 は、図 2 に示すように、それぞれ支持基板 4 の背面であって、操作エリア 3 a を隔てて対向する長手方向の一辺 (X 方向) に沿って固着される。圧電基板 2 の各駆動電極 2 a、2 b は、それぞれ支持基板 4 の背面に操作エリア 3 a の周辺に沿って配線される電源リードパターン 13 (13 a、13 b、13 c、13 d) によってコネクタテール 5 との接続部まで引き出される。

【0042】

圧電基板 2 の支持基板 4 への固着は、固着面に露出する駆動電極 2 a、2 b と電源リードパターン 13 a、13 b 若しくは電源リードパターン 13 c、13 d との電気接続を兼ねるので、ここでは導電性の接着剤を用いて固着する。本発明では、圧電基板 2 の電わい効果を利用して支持基板 4 に振動を発生させるものであり、圧電基板 2 を直接支持基板 4 に固着するので、圧電基板 2 の伸縮により支持基板 4 に大きな振幅の振動を発生させる応力が発生する。例えば、誘電率が 3400、圧電定数が  $590 \times 10^{-12} \text{ C/N}$ 、弾性コンプライアンスが  $20 \times 10^{-12} \text{ m}^2/\text{N}$  の値を有する PZT 系圧電材料に、 $10 \times 10^5 \text{ V/m}$  の電界をかけると、 $5.9 \times 10^4$  の歪みが生じ、この歪みをクランプした状態では、 $3 \times 10^7 \text{ N/m}$  という大きな応力が生じる。

【0043】

この電わい効果を利用し、一組の駆動電極 2 a、2 b 間に  $\pm 280 \text{ V}$  程度の駆動電圧を印加すると、操作パネル 3 を入力操作する指が感触しうる充分大きな振幅の振動を支持基板 4 に発生させることができる。特に、細長帯状とした圧電基板 2 は、その長手方向で屈

10

20

30

40

50

曲するので、支持基板 4 の長手方向に沿って固着することにより、支持基板 4 の全体をより効果的に大きな振幅で振動させることができる。

【0044】

コネクタテール 5 は、図 4 に示すように、ポリイミドの可撓性帯状基材に複数の導電性印刷パターンからなる導電線がその長手方向に沿って印刷配線されたフレキシブルプリント配線基板（以下、FPC という）で形成されている。コネクタテール 5 のタッチパネル（支持基板）4 に接続する基端側は、電源ケーブル部 5 A と信号ケーブル部 5 B の二股に分岐し、また、先端側は、図 1 に示す FPC 用コネクタ 20 に挿入するコネクタ接続部 5 C となっている。

【0045】

、図 4（c）に示すように、コネクタテール 5 の背面側には、信号ケーブル部 5 B からコネクタ接続部 5 C までの引き出し方向に沿って、4 本の信号導電線 14（14 a、14 b、14 c、14 d）が等ピッチで配線されている。また、図 4（a）に示すように、コネクタテール 5 の表面側には、電源ケーブル部 5 A からコネクタテール 5 の先端へ向かう引き出し方向に沿って、4 本の電源導電線 15（15 a、15 b、15 c、15 d）が信号導電線 14 間の 2 倍の配線ピッチで配線され、その先端は、スルーホール 16 を経由してコネクタ接続部 5 C において表面側に露出している。

【0046】

信号導電線 14 と電源導電線 15 の両端は、後述するように、それぞれタッチパネル 4 のリードパターン 12、13 及び FPC コネクタ 20 の図示しないコンタクトへの電気接続を容易にするため幅広に形成され、この幅広の両端を除いて、各導電線 14、15 は、短絡と劣化を防止するために、図 4（b）に示すように、絶縁性保護シート 10 a、10 b で覆われている。

【0047】

図 2 と図 3 に示すように、電源ケーブル部 5 A において表面側に露出する 4 本の電源導電線 15（15 a、15 b、15 c、15 d）は、それぞれ、支持基板 4 の背面側で支持基板 4 の周縁に引き出された 4 本の電源リードパターン 13 a、13 b、13 c、13 d の対応するパターン上に重ね、熱圧着により電気接続する。この熱圧着工程では、1 対の圧電基板 120 からそれぞれ引き出される 4 本の電源リードパターン 13 をほぼ同一の位置に引き出し、電源ケーブル部 5 A でまとめて加圧するので、各パターン 13 にほぼ均一な圧力が加わり、加圧むらによる接続不良を防止できる。

【0048】

また、信号ケーブル部 5 B において背面側に露出する 4 本の信号導電線 14（14 a、14 b、14 c、14 d）は、支持基板 4 の表面側で周縁に引き出された 4 本の信号リードパターン 12（12 a、12 b、12 c、12 d）のそれぞれ対応するパターンへ重ね、同様に熱圧着により電気接続する。このように、コネクタテール 5 の基端側を二股とし、信号リードパターン 12 と電源リードパターン 13 への電気接続をタッチパネル 4 の表面側と背面側に分けて行うので、一つのコネクタテール 5 を用いて両者をタッチパネル 4 の表裏に分けて配線することができ、ジャンパー線などを用いて互いの絶縁に配慮することなく、簡潔に配線することができる。

【0049】

コネクタ接続部 5 C において露出する信号導電線 14（14 a、14 b、14 c、14 d）と電源導電線 15（15 a、15 b、15 c、15 d）は、コネクタ接続部 5 C を図 1 に示す FPC コネクタ 20 に挿入することにより、それぞれ対応部位に突出する FPC コネクタ 20 のコンタクトに弾性接触する。ここで、FPC コネクタ 20 のコンタクトの配列ピッチは、信号導電線 14 間の配線ピッチに合わせて配設され、従って、信号導電線 14 間の 2 倍の配線ピッチで配線されている電源導電線 15 は、1 本おきのコンタクトに弾性接触することとなる。尚、コネクタ接続部 5 C は、薄肉で可撓性材料で形成されているので、ある程度の剛性を加えて挿入を容易にし、また、肉厚としてコンタクトとの接触圧を上げるために、その表面側に補強シート 10 c が貼り付けられている（図 4（b）参

10

20

30

40

50

照)。

#### 【0050】

FPCコネクタ20の各コンタクトは図示しない外部制御回路に接続し、これによりタッチパネルの各電極8a、8b、9a、9bと、一对の圧電基板2の各駆動電極2a、2bは、コネクタテール5を介して外部に引き出され、外部制御回路に接続する。

#### 【0051】

このように構成されたタッチパネル入力装置1は、入力操作を検出していない待機状態では、外部制御回路から、信号リードパターン12a、12bを介してX印加側リード電極8a若しくはX接地側リード電極8bに所定の入力操作検出電圧を印加し、可動導電体層6をこの電位に保つとともに、他側の固定導電体層7に接続する信号リードパターン12c、12dを抵抗を介して接地し、その電位を監視する。操作パネル3が入力操作されていない間、接地電位にある固定導電体層7(信号リードパターン12c、12d)の電位は、入力操作により導電体層6、7間が接触すると、可動導電体層6から抵抗に電流が流れ、一定の電位まで上昇する。そこで、所定のしきい値を設定し、信号リードパターン12c、12dに、所定のしきい値を越える電位の入力検出信号が表れることで、タッチパネル(操作パネル)3が入力操作されたことを検出する。

10

#### 【0052】

この入力操作の検出によって、外部制御回路は、コネクタテール5の電源導電線15a、15b、15c、15dを介して電源リードパターン13a、13b間と電源リードパターン13c、13dに $\pm 280$ V程度の駆動電圧を印加し、一对の各圧電基板2の駆動電極2a、2bに加えられる。これにより、圧電基板2は、その長手方向に沿って湾曲し、圧電基板2が固着する支持基板4が振動し、この振動が入力操作位置で接触する操作パネル3を介して操作者の指先に伝達され、操作者は、入力操作が検出されたことを認識する。

20

#### 【0053】

圧電基板2へ駆動電圧を印加した後、外部制御回路は、その入力操作位置を検出する動作モードに移行する。入力操作位置の検出は、X方向と、Y方向のそれぞれを分けて検出する。X方向の入力操作位置を検出する際には、信号リードパターン12aを介してX印加側リード電極8aに座標検出電圧を印加するとともに、X接地側リード電極8bを接地し、可動導電体層6に等しい傾きの電位勾配を形成する。入力操作位置での電位は、可動導電体層6と接触する固定導電体層7側をハイインピーダンスとしておけば、固定導電体層7の電位で読み取ることができ、Y印加側リード電極9a若しくはY接地側リード電極9bに接続する信号リードパターン12c、12dのいずれかに、信号電源線14c、14dを介して外部制御回路のA/Dコンバータなどの電圧検出回路の入力を接続し、接触位置の電位を読み取る。可動導電体層6には、等しい傾きの電位勾配が形成されているので、接触位置の電位、すなわち信号リードパターン12c、12dの電位は、X接地側リード電極8bからX印加側リード電極8aに向かうX方向の距離に比例した値となり、これによって、入力操作位置のX座標を検出する。

30

#### 【0054】

Y方向の入力操作位置検出は、上記と同様の方法で、固定導電体層7にY方向の等しい傾きの電位勾配を形成し、X印加側リード電極8a若しくはX接地側リード電極8bに信号電源線14a、14bを介して接続する電圧検出回路から、接触位置の電位を読み取る。接触位置の電位は、Y接地側リード電極9bからY印加側リード電極9aに向かうY方向の距離に比例した値となるので、これによって、入力操作位置のY座標を検出する。

40

#### 【0055】

このようにX、Y座標検出モードを繰り返し、操作エリア3aの入力操作による入力操作位置を、X、Y方向で検出し、X座標とY座標からなる入力位置データを図示しないパーソナルコンピュータなどの処理装置へ出力する。

#### 【0056】

上述の実施の形態では、コネクタテール5の基端を二股に分岐したが、分岐していない

50

汎用のFPCをコネクタテールとして用いることもできる。図5は、この第2の実施の形態に係るタッチパネル入力装置30を示す概略図で、第1実施の形態と同一の構成には同一の符号を付けてその説明を省略する。

【0057】

図5に示すように、コネクタテール31は帯状のFPCで形成され、複数の導電線34が等ピッチでここでは背面側の長手方向に沿って配線されている。この配線ピッチは、標準規格で定められた配線ピッチであることが望ましく、これにより同一ピッチでコンタクトが配列された汎用のFPC用コネクタ20にその先端側を接続することができる。各導電線34の中間は保護シートにより覆われ、両端のみ幅広となって背面側に露出している。

10

【0058】

このようにコネクタテール31の導電線34の接続面が背面であるので、信号リードパターン32(32a、32b、32c、32d)と電源リードパターン33(33a、33b、33c、33d)とは、タッチパネル4の同一面、ここでは表面側に配線される。信号リードパターン32(32a、32b、32c、32d)の接続部であるタッチパネル4周縁での配線ピッチは、コネクタテール31の導電線34の配線ピッチに等しく、電源リードパターン33(33a、33b、33c、33d)の接続部の配線ピッチは、導電線34の配線ピッチの2倍となっている。

【0059】

従って、コネクタテール31を信号リードパターン32と電源リードパターン33が引き出された接続部へ重ねて、その位置で対向するパターン32、33と導電線34を熱圧着すると、図示するように信号リードパターン32a、32b、32c、32dに対向して電気接続する導電線34が、信号導電線35(35a、35b、35c、35d)となり、電源リードパターン33a、33b、33c、33dに対向して電気接続する1本おきの導電線34が、電源導電線36(36a、36b、36c、36d)となり、電源導電線36の配線ピッチは、信号導電線35の配線ピッチの2倍となる。

20

【0060】

この第2実施の形態のタッチパネル入力装置30によれば、第1実施の形態のように、電源導電線15の配線ピッチを信号導電線14の配線ピッチの2倍とするコネクタテール5を特別に設計して製造することなく、汎用のコネクタテールを用いて本発明を実施することができる。

30

【0061】

上述の第1、第2実施の形態では、1対の圧電基板2の各駆動電極2a、2bから引き出される4本の電源リードパターン13、33に対応させてコネクタテール5、31側の4本の電源導電線15、36を接続させたが、1対の圧電基板2の各一方の駆動電極2a、2bに接続される電源リードパターン(例えば13a、13c)を2本まとめて、一方の電源導電線に対応させて接続するとともに、1対の圧電基板2の各残りの駆動電極2b、2aに接続される電源リードパターン(13b、13d)を2本まとめて、一方の他方の電源導電線に対応させて接続し、1対の電源導電線に印加される駆動電圧で、1対の圧電基板2を伸縮させてもよい。この場合に、まとめられた2本の電源リードパターンが、いずれも1対の圧電基板2の駆動電極2aにそれぞれ接続するものである場合には、1対の圧電基板2が同期して伸縮し、異なる駆動電極2aと駆動電極2bに接続するものである場合には、逆位相で伸縮する。

40

【0062】

また、上述の実施の形態は、いわゆる抵抗感圧タブレット方式のアナログタイプのタッチパネル入力装置1、30で説明したが、容量結合方式、磁気結合方式、接触方式、光結合方式など他の方式で入力操作と入力操作位置を検出するタッチパネル入力装置であってもよく、又これらの方式のタッチパネル入力装置において、必ずしも指先で入力操作するだけでなく、スタイラスペンのような指示具を用いて入力操作するものであってもよい。

50

## 【 0 0 6 3 】

また、コネクタテールを接続するタッチパネルは、操作パネル 3 と支持基板 4 のいずれであってもよく、入力検出方式が異なるタッチパネル入力装置にあっては、1 枚若しくは複数枚のパネルのいずれであってもよい。

## 【 0 0 6 4 】

また、コネクタテールは、F P C で説明したが、フラットケーブル等他のケーブルであるってもよく、更に、信号リードパターン若しくは電源リードパターンと信号導電線若しくは電源導電線の接続は、熱圧着で接続する接続方法で説明したが、半田接続など他の接続方法で接続するものであってもよい。

## 【 産業上の利用可能性 】

10

## 【 0 0 6 5 】

本発明は、コネクタテールを用いて入力検出信号を外部へ出力し、また、外部から圧電基板を伸縮制御し、入力操作位置の振動によって入力操作が認識されたことを操作者へ知らせるタッチパネル入力装置に適している。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 6 6 】

【 図 1 】 本発明の第 1 実施の形態に係るタッチパネル入力装置 1 全体の分解斜視図である。

【 図 2 】 タッチパネル入力装置 1 の底面図である。

【 図 3 】 コネクタテール 5 との接続部の部分破断斜視図である。

20

【 図 4 】 ( a ) は、保護シート 1 0 b と補強シート 1 0 c を取り除いて示すコネクタテール 5 の平面図、( b ) は、コネクタテール 5 の側面図、( c ) は、保護シート 1 0 a を取り除いて示すコネクタテール 5 の底面図である。

【 図 5 】 タッチパネル 3、4 における信号リードパターン 1 2 と電源リードパターン 1 3 を配線を示す説明図である。

【 図 6 】 従来 of タッチパネル入力装置 1 0 0 を示す分解斜視図である。

## 【 符号の説明 】

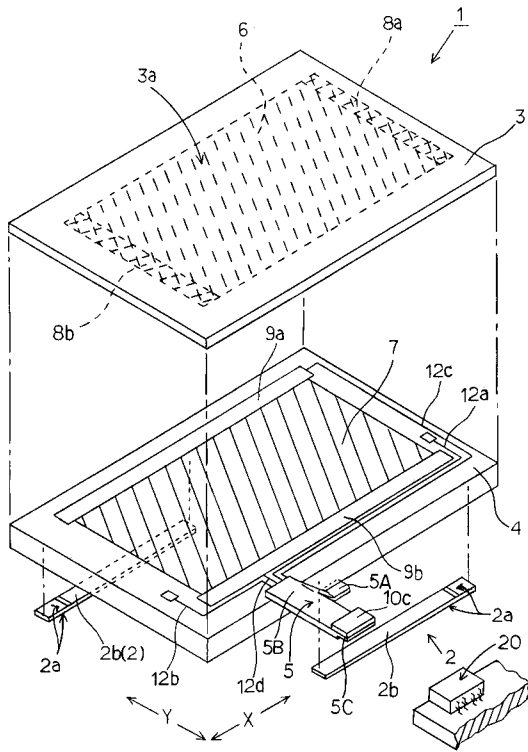
## 【 0 0 6 7 】

- 1、3 0      タブレット入力装置
- 2            圧電基板
- 2 a、2 b    駆動電極
- 3            操作パネル ( タッチパネル )
- 3 a          操作エリア
- 4            支持基板 ( タッチパネル )
- 5、3 1      コネクタテール
- 1 2、3 2    信号リードパターン
- 1 3、3 3    電源リードパターン
- 1 4、3 5    信号導電線
- 1 5、3 6    電源導電線
- 3 4          導電線

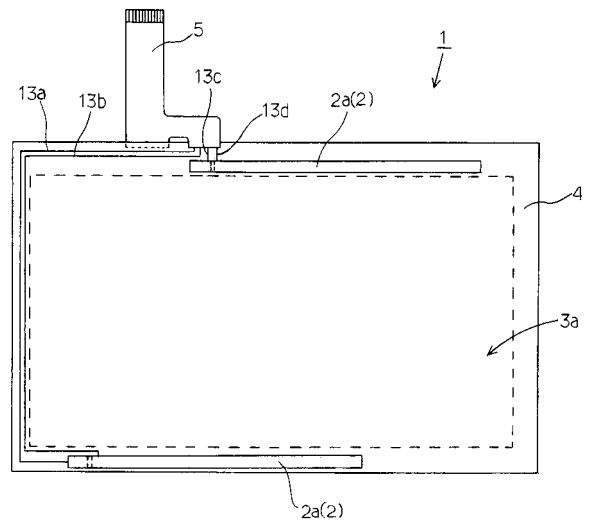
30

40

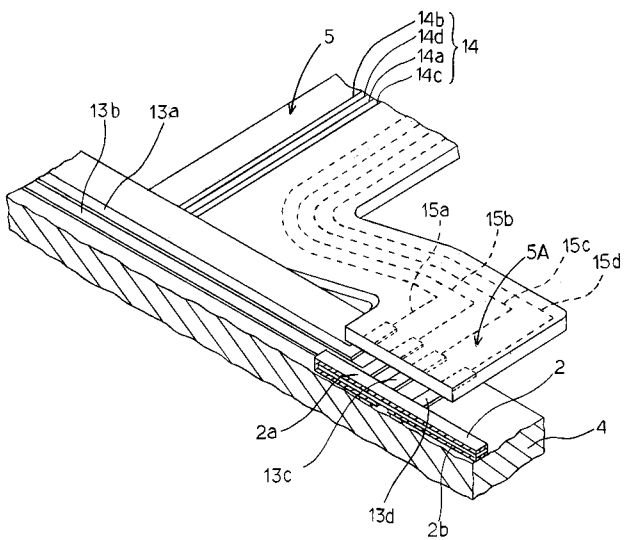
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】

