

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5452729号
(P5452729)

(45) 発行日 平成26年3月26日 (2014. 3. 26)

(24) 登録日 平成26年1月10日 (2014. 1. 10)

(51) Int. Cl.	F I
G06F 3/041 (2006.01)	G06F 3/041 350C
	G06F 3/041 380D
	G06F 3/041 330A
	G06F 3/041 330P

請求項の数 7 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2012-539603 (P2012-539603)	(73) 特許権者	000006633
(86) (22) 出願日	平成23年10月19日 (2011. 10. 19)		京セラ株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2011/005852		京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地
(87) 国際公開番号	W02012/053202	(74) 代理人	100147485
(87) 国際公開日	平成24年4月26日 (2012. 4. 26)		弁理士 杉村 憲司
審査請求日	平成25年2月4日 (2013. 2. 4)	(74) 代理人	100153017
(31) 優先権主張番号	特願2010-236775 (P2010-236775)		弁理士 大倉 昭人
(32) 優先日	平成22年10月21日 (2010. 10. 21)	(72) 発明者	武田 隼
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地
			京セラ株式会社内
		(72) 発明者	河野 健治
			京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地
			京セラ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 タッチパネル装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

タッチパネルと、
前記タッチパネルに配設された伸縮可能な圧電素子と、
前記タッチパネルを湾曲振動可能に固定部に支持する複数の支持部材と、を備えるタッチパネル装置において、

前記支持部材は、前記タッチパネルの押下による撓み方向と、前記圧電素子の伸縮による湾曲方向とが一致するように、前記圧電素子の伸縮方向と比べ、該伸縮方向と直交する方向に多く配設されている、

ことを特徴とするタッチパネル装置。

【請求項2】

前記支持部材は、前記圧電素子の伸縮方向と直交する方向に隣接する前記支持部材間の距離が、前記圧電素子の伸縮方向と平行な方向に隣接する前記支持部材間の距離よりも短くなるように配設されている、

ことを特徴とする請求項1に記載のタッチパネル装置。

【請求項3】

少なくとも前記伸縮方向と直交する方向に複数配設された前記支持部材のうち、最外側の前記支持部材の間に配設された前記支持部材は、前記最外側の支持部材よりも弾性係数が大きい、

ことを特徴とする請求項1に記載のタッチパネル装置。

【請求項 4】

長方形のタッチパネルと、
前記タッチパネルの短辺側に配設され、前記短辺方向に伸縮可能な圧電素子と、
前記タッチパネルを湾曲振動可能に固定部に支持する複数の支持部材と、を備えるタッチパネル装置において、

前記支持部材は、前記タッチパネルの押下による撓み方向と、前記圧電素子の伸縮による湾曲方向とが一致するように、前記タッチパネルの4つの隅部と、前記タッチパネルの各長辺側の両方の前記隅部の間とに配設されている、

ことを特徴とするタッチパネル装置。

【請求項 5】

前記支持部材は、前記タッチパネルの長辺と平行な方向に隣接する前記支持部材間の距離が、前記タッチパネルの短辺と平行な方向に隣接する前記支持部材間の距離よりも短くなるように配設されている、

ことを特徴とする請求項 4 に記載のタッチパネル装置。

【請求項 6】

少なくとも前記タッチパネルの長辺と平行な方向に複数配設された前記支持部材のうち、前記隅部以外に配設された前記支持部材は、前記隅部に配設された前記支持部材よりも弾性係数大きい、

ことを特徴とする請求項 4 に記載のタッチパネル装置。

【請求項 7】

前記タッチパネルは、当該タッチパネルの長辺に平行な2つの辺と、当該タッチパネルの短辺に平行な2つの辺とを有する矩形の有効操作領域を有し、

前記4つの隅部は、前記タッチパネルの長辺および短辺と、前記有効操作領域の各辺の延長線とによって形成される領域からなる、

ことを特徴とする請求項 4 に記載のタッチパネル装置。

【発明の詳細な説明】

【関連出願の相互参照】

【0001】

本出願は、2010年10月21日に提出された日本国特許出願2010-236775号の優先権を主張するものであり、この先の出願の開示全体を、ここに参照のために取り込む。

【技術分野】

【0002】

本発明は、タッチパネル装置に関するものである。

【背景技術】

【0003】

近年、タッチパネルに圧電素子を配設し、操作者の指やスタイラスペン等の押下対象によるタッチパネルの所定領域への押下入力を検出して圧電素子を駆動し、これによりタッチパネルを振動させて操作者に操作感を与えるようにした入力装置が種々提案されている。このようなタッチパネル装置として、例えば図8に示すように、長方形のタッチパネル51の両方の長辺の裏面側に、長辺に沿った方向に伸縮可能な圧電素子52を配設し、該タッチパネル51を、その4隅部において固定用クッション53を介して固定用フレーム54に湾曲振動可能に支持した4点支持のものが知られている(例えば、特許文献1参照)。

【0004】

図8に示したタッチパネル装置において、各長辺の圧電素子52を長辺に沿った方向に同相で伸縮駆動すると、固定用クッション53が弾性変形して、タッチパネル51は、図9(a)に概略斜視図を示すように、両方の短辺側を節として湾曲振動する。なお、この

10

20

30

40

50

ような湾曲振動は、屈曲振動とも言われている。また、図9(b)に示すように、タッチパネル51を、例えば指55により押下すると、タッチパネル51は、短辺側よりも長辺側が大きく撓む、つまり湾曲する。

【0005】

このように、図8に示したタッチパネル装置は、圧電素子52によるタッチパネル51の湾曲振動方向と、指55の押下によるタッチパネル51の撓み方向とが一致する。したがって、図9(b)に示したタッチパネル51の押下状態で、タッチパネル51を圧電素子52により効率よく湾曲振動させることが可能となる。また、タッチパネル51は、固定用クッション53の弾性変形により湾曲するので、圧電素子52をタッチパネル51の短辺に配設する場合よりも、同じ伸縮量で大きな振動振幅が得られ、圧電素子52の小型化やコストダウンが図れる利点がある。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2006-227712号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、タッチパネルを振動させるタッチパネル装置においては、タッチパネルに対する圧電素子の配設位置が制約される場合がある。例えば、図8に示したような長方形形状のタッチパネルを縦長として用いて携帯端末を構成するタッチパネル装置の場合は、小型化やデザイン性の観点から、一般に、タッチパネルを収容する筐体の横幅が、筐体の縦幅(高さ)と比較して、タッチパネルの有効操作領域に対し余裕のない設計となっている。

20

【0008】

そのため、タッチパネルの長辺側に圧電素子を配設しようとする、筐体の横幅を大きくするか、あるいは、タッチパネルの有効操作領域の横幅を圧電素子の幅に対応して短くして、圧電素子が見えないように細工する必要がある。しかし、このように構成すると、タッチパネル装置の大型化を招いたり、デザイン性を損ねたりすることが想定される。

【0009】

その対策として、例えば、タッチパネルの有効操作領域に対し、比較的余裕のある筐体の高さ方向に位置するタッチパネルの短辺側に圧電素子を配設することが想定される。例えば、図8に示したタッチパネル装置において、圧電素子52を、図10に平面図を示すように、長方形形状のタッチパネル51の短辺側に配設することが想定される。

30

【0010】

しかしながら、図10に示したように、単に、圧電素子52をタッチパネル51の短辺側に配設して4点支持すると、圧電素子52の伸縮によって、タッチパネル51は、図11に概略斜視図を示すように、両方の長辺側を節として湾曲振動することになる。その結果、圧電素子52による湾曲振動方向と、図9(b)に示した押下による撓み方向とが異なって圧電素子52によるタッチパネル51の湾曲振動時のエネルギー損失が大きくなり、所望の振動振幅が得られなくなることが懸念される。

40

【0011】

したがって、かかる点に鑑みてなされた本発明の目的は、装置の大型化を招いたり、デザイン性を損ねたりすることなく、タッチパネルを所望の振幅で効率よく湾曲振動できるタッチパネル装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0012】

上記目的を達成する第1の観点に係るタッチパネル装置の発明は、
タッチパネルと、
前記タッチパネルに配設された伸縮可能な圧電素子と、

50

前記タッチパネルを湾曲振動可能に固定部に支持する複数の支持部材と、を備えるタッチパネル装置において、

前記支持部材は、前記タッチパネルの押下による撓み方向と、前記圧電素子の伸縮による湾曲方向とが一致するように、前記圧電素子の伸縮方向と比べ、該伸縮方向と直交する方向に多く配設されている、

ことを特徴とするものである。

【0013】

第2の観点に係る発明は、第1の観点に係るタッチパネル装置において、

前記支持部材は、前記圧電素子の伸縮方向と直交する方向に隣接する前記支持部材間の距離が、前記圧電素子の伸縮方向と平行な方向に隣接する前記支持部材間の距離よりも短くなるように配設されている、

ことを特徴とするものである。

【0014】

第3の観点に係る発明は、第1の観点に係るタッチパネル装置において、

少なくとも前記伸縮方向と直交する方向に複数配設された前記支持部材のうち、最外側の前記支持部材の間に配設された前記支持部材は、前記最外側の支持部材よりも弾性係数が大きい、

ことを特徴とするものである。

【0015】

さらに、上記目的を達成する第4の観点に係るタッチパネル装置の発明は、

長形状のタッチパネルと、

前記タッチパネルの短辺側に配設され、前記短辺方向に伸縮可能な圧電素子と、

前記タッチパネルを湾曲振動可能に固定部に支持する複数の支持部材と、を備えるタッチパネル装置において、

前記支持部材は、前記タッチパネルの押下による撓み方向と、前記圧電素子の伸縮による湾曲方向とが一致するように、前記タッチパネルの4つの隅部と、前記タッチパネルの各長辺側の両方の前記隅部の間とに配設されている、

ことを特徴とするものである。

【0016】

第5の観点に係る発明は、第4の観点に係るタッチパネル装置において、

前記支持部材は、前記タッチパネルの長辺と平行な方向に隣接する前記支持部材間の距離が、前記タッチパネルの短辺と平行な方向に隣接する前記支持部材間の距離よりも短くなるように配設されている、

ことを特徴とするものである。

【0017】

第6の観点に係る発明は、第4の観点に係るタッチパネル装置において、

少なくとも前記タッチパネルの長辺と平行な方向に複数配設された前記支持部材のうち、前記隅部以外に配設された前記支持部材は、前記隅部に配設された前記支持部材よりも弾性係数が大きい、

ことを特徴とするものである。

【0018】

第7の観点に係る発明は、第4の観点に係るタッチパネル装置において、

前記タッチパネルは、当該タッチパネルの長辺に平行な2つの辺と、当該タッチパネルの短辺に平行な2つの辺とを有する矩形の有効操作領域を有し、

前記4つの隅部は、前記タッチパネルの長辺および短辺と、前記有効操作領域の各辺の延長線とによって形成される領域からなる、

ことを特徴とするものである。

【発明の効果】

【0019】

本発明によれば、装置の大型化を招いたり、デザイン性を損ねたりすることなく、タッ

10

20

30

40

50

チパネルを所望の振幅で効率よく湾曲振動できるタッチパネル装置が提供される。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】本発明の一実施の形態に係るタッチパネル装置の概略構成を示す平面図である。

【図2】図1に示したタッチパネル装置の斜視図である。

【図3】図1に示したタッチパネルの振動状態を示す概略斜視図である。

【図4】図1に示したタッチパネルの押下状態を示す概略斜視図である。

【図5】4点支持と6点支持とによる振動特性の比較実験に供したサンプルの平面図である。

【図6】振動特性の実験装置の概略構成を示す模式図である。

10

【図7】本発明に係るタッチパネル装置の変形例を示す斜視図である。

【図8】従来のタッチパネル装置の概略構成を示す斜視図である。

【図9】図8に示したタッチパネルの振動状態および押下状態を示す概略斜視図である。

【図10】従来想定される長形状のタッチパネルに対する圧電素子の配設例を示す平面図である。

【図11】図10に示したタッチパネルの振動状態を示す概略斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0021】

以下、本発明の実施の形態について、図を参照して説明する。

【0022】

20

図1および図2は、本発明の一実施の形態に係るタッチパネル装置の概略構成を示す平面図および斜視図である。本実施の形態に係るタッチパネル装置は、長形状のタッチパネル11を有している。なお、図1では、長形状のタッチパネル11を例示しているが、本明細書において、長形状とは、矩形状に限らず、角部が円弧状に形成されたものも含むものである。

【0023】

タッチパネル11には、裏面側の両方の短辺の近傍に、それぞれ短辺に沿って圧電素子12が配設されている。圧電素子12は、モノモルフ、バイモルフ、ユニモルフ等からなり、タッチパネル11の短辺方向に伸縮可能に、一面がタッチパネル11に接着固定される。

30

【0024】

タッチパネル11は、操作者の指やスタイラスペン等の押下対象の押下による撓み方向と、圧電素子12の伸縮による湾曲方向とが一致するように、裏面側において、4つの隅部11a~11dと、各長辺側の両方の隅部11a, 11b間および隅部11c, 11d間との合計6箇所、それぞれ弾性変形可能な支持部材13a~13fを介して固定部14に支持されている。つまり、タッチパネル11は、タッチパネル11の短辺方向である圧電素子12の伸縮方向と比べ、タッチパネル11の長辺方向である圧電素子12の伸縮方向と直交する方向に多く配設された、合計6個の支持部材13a~13fにより6点支持されている。支持部材13a~13fは、円柱状のものを例示しているが、角柱状等の任意の形状とすることができる。なお、固定部14は、例えば、液晶や有機EL等の表示パネルからなる。

40

【0025】

ここで、タッチパネル11が、図1に仮想線で示すように、当該タッチパネル11の長辺に平行な2つの辺と、当該タッチパネル11の短辺に平行な2つの辺とを有する矩形の有効操作領域Tを有する場合、圧電素子12は、好ましくは、有効操作領域Tを外れた領域に配設される。また、タッチパネル11の4つの隅部11a~11dは、好ましくは、タッチパネル11の長辺および短辺と、有効操作領域Tの各辺の延長線とによって形成される領域(ハッチングを施して示す)とする。そして、隅部11a~11dを支持する支持部材13a~13dは、隅部11a~11dの各領域内に、好ましくは、隅部11a~11dの各領域内で、有効操作領域Tの対応する角部から離れた領域内にそれぞれが配設

50

される。また、隅部 11a ~ 11d を支持する支持部材 13a ~ 13d は、隅部 11a ~ 11d の各領域内で、タッチパネル 11 の長辺に接するように、好ましくは、隅部 11a ~ 11d の各領域内で、タッチパネル 11 の長辺および短辺に接するようにそれぞれが配設される。ここで、支持部材 13a ~ 13d が、上述のように配設される場合、支持部材 13a、13b との間に配設される支持部材 13e は、支持部材 13a、13b とを結ぶ直線上に配設されることが好ましい。また、支持部材 13c、13d との間に配設される支持部材 13f は、支持部材 13c、13d とを結ぶ直線上に配設されることが好ましい。なお、図 1 では、有効操作領域 T が、タッチパネル 11 と相似の長形状の場合を例示しているが、正方形の矩形であってもよい。

【0026】

また、タッチパネル 11 の一方の長辺の間を支持する支持部材 13e は、対応する長辺側においてそれぞれ隣接する両隅部 11a、11b の支持部材 13a、13b との間の距離 DL_1 、 DL_2 が、タッチパネル 11 の短辺方向の両方の隅部 11a、11d および 11b、11c をそれぞれ支持する隣接する支持部材 13a、13d 間および 13b、13c 間の距離 DS_1 および DS_2 よりも短くなっている。同様に、タッチパネル 11 の他方の長辺の間を支持する支持部材 13f は、対応する長辺側においてそれぞれ隣接する両隅部 11c、11d の支持部材 13c、13d との間の距離 DL_3 、 DL_4 が、上記距離 DS_1 および DS_2 よりも短くなっている。また、支持部材 13e、13f 間の距離 DS_3 は、 $DL_1 \sim DL_4$ の各々よりも長くなっている。

【0027】

つまり、タッチパネル 11 は、圧電素子 12 の伸縮方向と、該伸縮方向と直交する方向とにそれぞれ隣接する 4 つの支持部材 13a、13e、13f、13d および 13e、13f、13b、13c によって、それぞれ圧電素子 12 の伸縮方向を長辺とする長形状を形成するように支持される。なお、好ましくは、タッチパネル 11 の各長辺の間を支持する支持部材 13e、13f は、対応する長辺を等分割するように中央に配設され、 $DL_1 \sim DL_4 < DS_1 \sim DS_3$ 、となるように配設される。

【0028】

本実施の形態に係るタッチパネル装置において、タッチパネル 11 の両方の短辺側に配設された 2 個の圧電素子 12 を、タッチパネル 11 の短辺に沿った方向に同相で伸縮駆動すると、タッチパネル 11 は、図 3 (a) および (b) に概略斜視図を示すように、両方の長辺側を節として湾曲振動する。また、タッチパネル 11 は、図 4 に概略斜視図を示すように、例えば指 15 により押下されると、長辺側よりも短辺側が大きく撓む。したがって、押下対象の押下による撓み方向が、圧電素子 12 の伸縮による湾曲方向と一致するので、図 10 に示したように、単に 4 点支持された長形状のタッチパネルの短辺側に圧電素子を配設する場合と比較して、図 4 に示したタッチパネル 11 の押下状態で、湾曲振動時のエネルギー損失を小さくでき、タッチパネル 11 を圧電素子 12 により効率よく所望の振幅で湾曲振動させることが可能となる。

【0029】

また、タッチパネル 11 の各長辺の間を支持する支持部材 13e、13f が、対応する長辺を等分割するように配設されていれば、タッチパネル 11 を、圧電素子 12 により、長辺方向の全体に亘って短辺方向にほぼ一様に湾曲振動させることができる。これにより、タッチパネル 11 の有効操作領域 T 内で、操作者に対してほぼ同様の触感を呈示することが可能となる。

【0030】

さらに、本実施の形態に係るタッチパネル装置は、長形状のタッチパネル 11 の短辺側に圧電素子 12 を配設するので、特にタッチパネル 11 を縦長として用いて携帯端末を構成するタッチパネル装置の場合は、比較的余裕のある筐体の高さ方向に圧電素子 12 を配設することができる。したがって、タッチパネル装置の大型化を招いたり、デザイン性を損ねたりすることがなく、設計の自由度を向上することができる。

【0031】

10

20

30

40

50

以下、本発明者らが行った4点支持と6点支持とによる振動特性の比較実験結果について説明する。

【0032】

図5(a)および(b)は、比較実験に供したサンプルを示す平面図である。図5(a)に示すサンプル21および図5(b)に示すサンプル22は、それぞれ長形状の強化ガラス23の裏面側で、仮想線で示す有効操作領域Tから外れた両方の短辺の近傍に、それぞれ短辺に沿って圧電素子12を配設したものである。そして、サンプル21は、強化ガラス23の4つの隅部11a~11dを支持部材13a~13dにより支持する4点支持としたものである。また、サンプル22は、強化ガラス23の4つの隅部11a~11dと、各長辺側の中間部とを支持部材13a~13fにより支持する6点支持としたものである。

10

【0033】

図5(a)および(b)において、強化ガラス23は、短辺が65mm、長辺が120mm、厚さが0.7mmのものを用いている。また、各圧電素子12は、短辺が2mm、長辺が40mm、厚さが0.4mmのものを用いている。

【0034】

支持部材13a~13fは、(株)ロジャースイノアック製のPORON(登録商標)H-48からなり、縦×横×高さは、3mm×3mm×2mmの角柱状となっている。支持部材13a~13dは、対応する隅部11a~11dの領域内で、それぞれ強化ガラス23の短辺から10mm離れて配設され、支持部材13e,13fは、それぞれ対応する長辺の中間、すなわち各短辺から60mm離れた位置に配設されている。

20

【0035】

ここで、図5(a)において、支持部材13a、13bは、各一辺が強化ガラス23の一方の長辺に一致して配設されており、支持部材13c、13dは、各一辺が強化ガラス23の他方の長辺に一致して配設されている。これにより、4つの支持点によって、強化ガラス23と同じ向きの長形状を形成している。

【0036】

また、図5(b)において、強化ガラス23の一方の長辺側の支持部材13a,13b,13eは、各一辺が対応する長辺に一致して配設され、同様に、他方の長辺側の支持部材13c,13d,13fは、各一辺が対応する長辺に一致して配設されている。これにより、近傍の4つの支持点によって、強化ガラス23の長辺方向に並んで、強化ガラス23と直交する向きの2つの長形状を形成している。すなわち、近傍の4つの支持点によって形成される長形状の長辺および短辺が、それぞれ強化ガラス23の短辺方向および長辺方向に形成されている。

30

【0037】

図6は、実験装置の概略構成を示す模式図である。この実験装置は、レーザドップラ振動計31によりサンプル21,22の強化ガラス23の中央部の振動振幅[μm]および出力周波数[Hz]を測定する。なお、図6は、サンプル21の測定状態を例示している。実験装置は、サンプル21を載置する載置台32と、載置台32を少なくとも2対の平行板ばね33を介して載置面の法線方向に変位可能に支持する支持台34と、一对の平行板ばね33にそれぞれ取り付けられた歪ゲージ35とを備える。

40

【0038】

比較実験では、支持台34を定盤36上に載置して、サンプル21または22を、支持部材13a~13dまたは支持部材13a~13fを下側にして、載置台32上に載置する。そして、サンプル21,22の各々について、強化ガラス23の中央部の近傍を指にて押圧し、その押圧荷重を歪ゲージ35で検出する。そして、2[N]の押圧荷重が検出された状態で、圧電素子12に駆動信号を印加して強化ガラス23を振動させ、該強化ガラス23の中央部の振動振幅および出力周波数をレーザドップラ振動計31により測定する。なお、圧電素子12に印加する駆動信号は、操作者がタッチパネルを押下した際に好適な触感を呈示できる出力周波数150[Hz]~350[Hz]が得られる正弦波の入

50

力周波数の半周期分で、振幅は40[V]とする。

【0039】

下表は、比較実験の結果を示すものである。

【表1】

入力周波数 Hz	サンプル 22 (6点支持)		サンプル 21 (4点支持)	
	出力周波数 Hz	出力振幅 μm	出力周波数 Hz	出力振幅 μm
160	170.7	29.1	86.2	26.4
180	189.6	35.5	89.5	27.7
200	204.8	38.9	98.5	25.4
220	215.1	41.4	100.0	24.5
240	224.6	44.4	102.4	24.3
260	234.9	45.8	104.9	23.6
280	246.2	45.7	105.3	24.2
300	251.0	47.8	108.0	22.8
320	256.0	47.2	107.6	21.5
340	256.0	46.2	110.3	22.4
360	269.5	44.4	111.3	21.0
380	275.3	43.8	113.3	20.7
400	281.3	43.5	114.8	19.4

10

20

【0040】

上記の実験結果から、図5(a)のようにタッチパネルを4つの隅部の4点で支持するよりも、図5(b)のようにタッチパネルを6点で支持する方が、圧電素子によるタッチパネルの湾曲振動時のエネルギー損失を小さくでき、高い振動振幅が得られることがわかる。したがって、タッチパネルを効率よく所望の振幅で湾曲振動させることが可能となる。

30

【0041】

なお、本発明は、上記実施の形態にのみ限定されるものではなく、幾多の変形または変更が可能である。例えば、上記実施の形態において、タッチパネル11の各長辺の間を支持する支持部材13e, 13fは、タッチパネル11の4つの隅部11a~11dに配設される支持部材13a~13dよりも弾性係数を大きく、つまり弾性変形し易いように形成することもできる。この場合、支持部材13e, 13fは、4つの隅部11a~11dに配設される支持部材13a~13dと同じ材質で断面積を小さく形成してもよいし、支持部材13a~13dと同じ断面積で、異なる材質で形成してもよい。このようにすれば、圧電素子12によるタッチパネル11の振動振幅をより大きくすることができる。また、圧電素子12は、複数に限らず、1個でもよい。

40

【0042】

さらに、タッチパネル11の押下による撓み方向は、少なくとも短辺方向に撓み成分が生じればよい。したがって、長辺側の中間の支持部材13e, 13fは、隅部11a~11dの支持部材13a~13dよりも短くして、一端のみが固定部14あるいはタッチパネル11に固定され、他端は押下時にタッチパネル11または固定部14に当接し、さらにタッチパネル11が押下されることで短辺方向に撓み成分が生じる構成とすることもできる。

【0043】

50

また、上記実施の形態では、長形状のタッチパネル 11 を 6 点支持するようにしたが、タッチパネル 11 のサイズによっては、長辺方向にさらに支持部材を配設して、タッチパネル 11 を図 7 のように支持部材 13 a ~ 13 h により 8 点支持する、あるいは 10 点支持するように構成することもできる。つまり、長形状のタッチパネル 11 の短辺側に配設された圧電素子の伸縮方向に隣接する支持点間の距離が、圧電素子の伸縮方向と直交する方向に隣接する支持点間の距離以上となるように、タッチパネル 11 を 6 点以上の支持点で支持することができる。

【 0 0 4 4 】

また、本発明は、長形状のタッチパネルに限らず、任意の形状のタッチパネルを用いる場合にも有効に適用することができる。すなわち、本発明においては、タッチパネルが

10

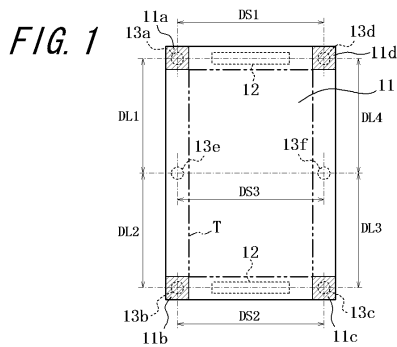
【 符号の説明 】

【 0 0 4 5 】

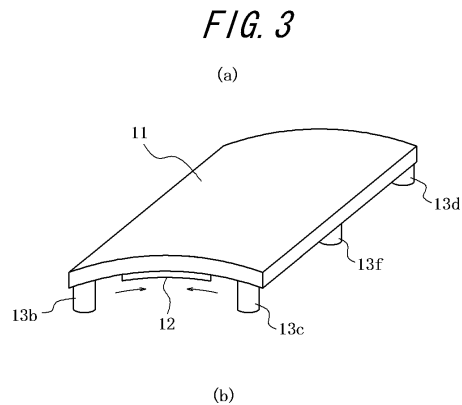
- 11 タッチパネル
- 11 a ~ 11 d 隅部
- 12 圧電素子
- 13 a ~ 13 h 支持部材
- 14 固定部材
- T 有効操作領域

20

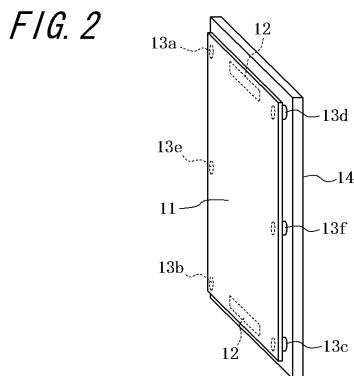
【 図 1 】



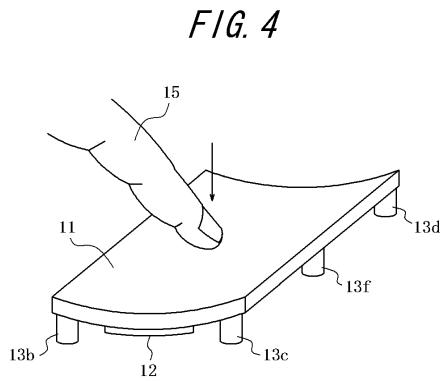
【 図 3 】



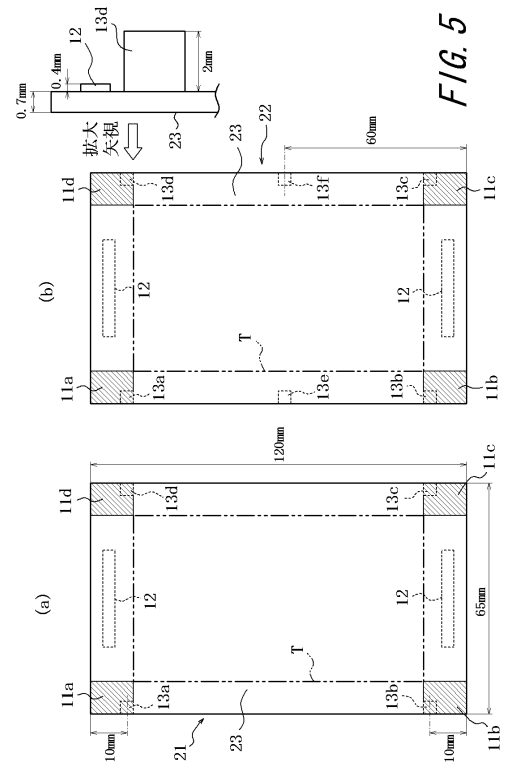
【 図 2 】



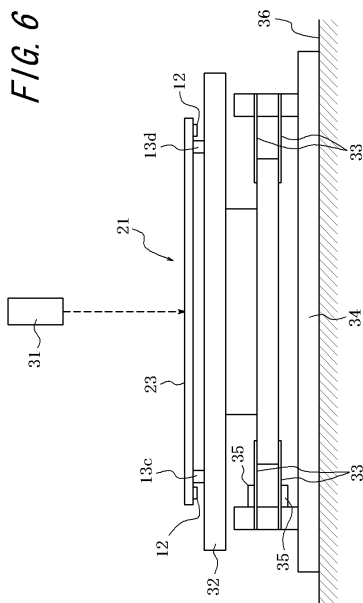
【 図 4 】



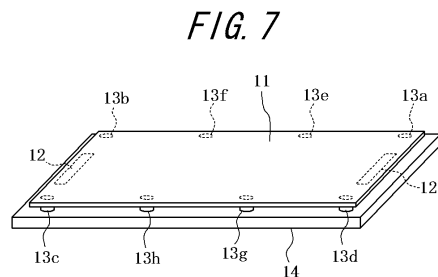
【 図 5 】



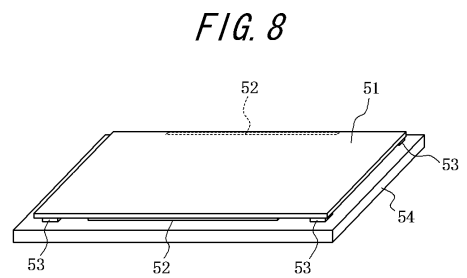
【 図 6 】



【 図 7 】

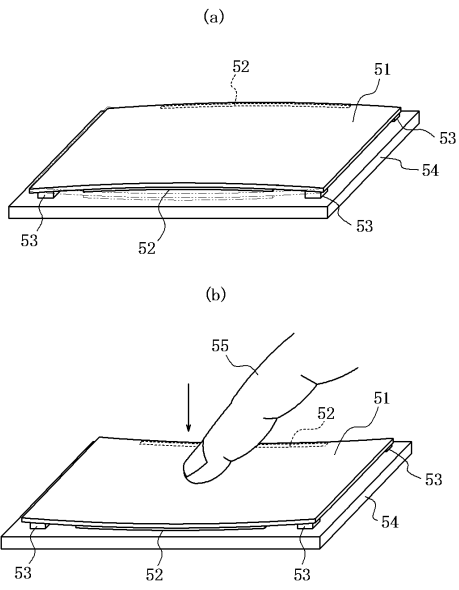


【 図 8 】



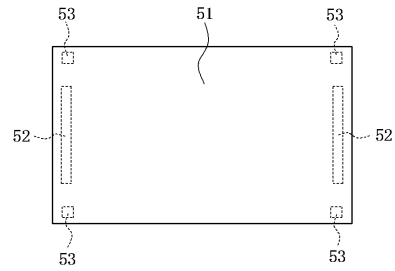
【 9 】

FIG. 9



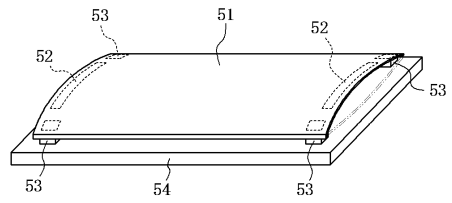
【 1 0 】

FIG. 10



【 1 1 】

FIG. 11



フロントページの続き

(72)発明者 青野 智剛

京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 京セラ株式会社内

審査官 佐藤 匡

(56)参考文献 特開2006-215776(JP,A)

特開2004-192412(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06F 3/03 - 3/047