

(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
2011 年 2 月 24 日(24.02.2011)

(10) 国際公開番号
WO 2011/021548 A1

- (51) 国際特許分類:
G06F 3/041 (2006.01) *H02N 2/00* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/063610
- (22) 国際出願日: 2010 年 8 月 11 日(11.08.2010)
- (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 2009-190534 2009 年 8 月 19 日(19.08.2009) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日本写真印刷株式会社 (NISSHA PRINTING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒6048551 京都府京都市中京区壬生花井町 3 番地 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 末富喜子 (SUETOMI Yoshiko) [JP/JP]; 〒6048551 京都府京都市中京区壬生花井町 3 番地 日本写真印刷株式会社内 Kyoto (JP). 面了明(OMOTE Ryomei) [JP/JP]; 〒6048551 京都府京都市中京区壬生花井町 3 番地 日本写真印刷株式会社内 Kyoto (JP). 甲斐義宏(KAI Yoshihiro) [JP/JP]; 〒6048551 京都府京都市中京区壬生花井町 3 番地 日本写真印刷株式会社内 Kyoto (JP). 渡津裕次(WATAZU

Yuji) [JP/JP]; 〒6048551 京都府京都市中京区壬生花井町 3 番地 日本写真印刷株式会社内 Kyoto (JP). 遠藤裕子(ENDO Yuko) [JP/JP]; 〒6048551 京都府京都市中京区壬生花井町 3 番地 日本写真印刷株式会社内 Kyoto (JP).

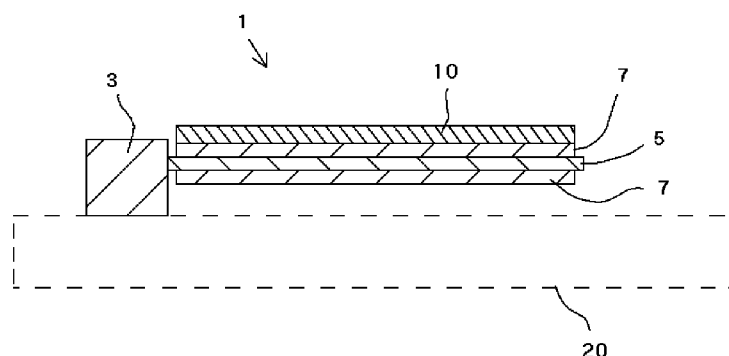
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: FLEXURALLY VIBRATING ACTUATOR AND FORCE-FEEDBACK-EQUIPPED TOUCH PANEL USING SAME

(54) 発明の名称: 撓み振動型アクチュエータ及びこれを用いた触感フィードバック機能付タッチパネル

[図1]



(57) Abstract: Disclosed is a small, thin, lightweight flexurally vibrating actuator that is suitable for use in a touch panel, is resistant to damage from falling, and provides improved yield. Also disclosed is a force-feedback-equipped touch panel using the aforementioned flexurally vibrating actuator. The disclosed flexurally vibrating actuator (1) is provided with: an oscillator comprising a long, thin, plate-shaped shim (5) and piezo elements (7) mounted on the top and bottom surfaces of said shim (5); an oscillator retention part (3) that holds either one end of the shim (5) in the long direction thereof or the middle area of the shim (5); and a cushion layer (10) mounted on at least one of the aforementioned piezo elements (7). The oscillator retention part (3) affixes the flexurally vibrating actuator (1) to the provided force-feedback-equipped touch panel at a prescribed location on the rim of the back surface of a touch panel body (20), and the aforementioned cushion layer (10) is disposed on at least the side of the shim opposite the side facing the touch panel body (20).

(57) 要約:

[続葉有]



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

【課題】 タッチパネル用途に適し、小型、軽量で落下耐性が高く、薄型化・生産性を向上した撓み撓み振動型アクチュエータ及びこれを用いた触感フィードバック機能付タッチパネルを提供することにある。【解決手段】 細長い板状体から成るシム 5 及び当該シム 5 の表裏両面に各々取付けられたピエゾ素子 7 からなる振動子と、前記シム 5 の長手方向の片端または中央部分を根元側端部として保持する振動子保持部 3 と、少なくとも片面の前記ピエゾ素子 7 上に取付けられたクッション層 10 を備えた撓み振動型アクチュエータ 1。また、タッチパネル本体 20 の裏面周縁の所定箇所に、前記撓み振動型アクチュエータ 1 が、前記クッション層 10 を少なくとも前記タッチパネル本体 20 と対向する面とは反対側に配置し、振動子保持部 3 にて固定された触感フィードバック機能付タッチパネル。

明 細 書

発明の名称：

撓み振動型アクチュエータ及びこれを用いた触感フィードバック機能付タッチパネル

技術分野

[0001] 本発明は、タッチパネルに使用する小型、軽量で落下耐性が高く、薄型化・生産性を向上した撓み振動型アクチュエータ及びこれを用いた触感フィードバック機能付タッチパネルに関する。

背景技術

[0002] 従来、携帯電話器などのスピーカーに使用される小型、軽量である撓み振動型アクチュエータの発明として下記の特許文献 1 に記載された構成のものがあった。特許文献 1 に記載の発明は、細長板状体から成るシムおよびこのシムの表裏両面に取付けられた圧電撓み振動素子(ピエゾ素子)から成る細長板状体の振動子と、この振動子の長手方向の片端または中央部分を根元側端部として保持する振動子保持部とを備え、前記振動子に励振された撓み振動を前記振動子保持部を介して電子機器の表示パネル前面の保護板を兼ねる振動板に伝達することによってこの振動板に撓み振動を励振する撓み振動型アクチュエータにおいて、前記振動子保持部を保持しかつ前記振動子の下方に離間して配置され、この振動子の長手方向に延長される細長板状体のベースプレートを備える構成である。

[0003] そして、特許文献 1 には、このアクチュエータが形成された携帯電話器などの電子機器がコンクリートなどの硬い床に落下した場合、その衝撃によって発生する振動子の過大な撓み振動によって圧電撓み振動素子が破損するおそれがあるため、この過大な撓み振動を抑制する対策も開示されている。すなわち、細長くて薄い矩形状の金属板で構成されるベースプレートの先端から直立する折り曲げ部分には振動抑制用の開口が形成されており、当該開口内に前記振動子のシムの先端部が挿入されることで過大な撓み振動を抑制す

る（以下、この振動抑制機構を「ストッパー」と呼ぶ）。

[0004] 特許文献1：特開2008-252878号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかし、振動子の過大な撓み振動を抑制する前記ストッパーを設ける方法は、スピーカー用途に用いる場合は問題がないが、タッチパネルの裏面に撓み振動型アクチュエータを取り付け、入力時にパネルを振動させ入力した触感を得る用途に用いると、新たな問題が発生した。すなわち、タッチパネルに入力する際には、その度に大きな荷重がタッチパネル本体に加わる。この入力荷重によりタッチパネル本体が撓むとき、タッチパネル本体に取付けられたアクチュエータの前記振動子の先端部と前記ベースプレートの開口とが干渉し、不快な音が発生する問題があった。

[0006] また、ストッパーを設けると、金属板で構成される前記ベースプレートが前記振動子の先端部までの長さでタッチパネルに固定されるため当該タッチパネルの曲げの許容範囲に制限が加わり、さらに前記ベースプレートの厚みやその先端から直立する折り曲げ部分の高さがストッパーの役割を果せる寸法で必要なためアクチュエータの総厚が厚くなってかさばる問題があった。

[0007] また、このようなストッパーを一個ずつ設けていくことは大変な手間になり生産性低下の原因になる問題もあった。

[0008] したがって、本発明の目的は、前記課題を解決することによって、タッチパネル用途に適し、小型、軽量で落下耐性が高く、薄型化・生産性を向上した撓み撓み振動型アクチュエータ及びこれを用いた触感フィードバック機能付タッチパネルを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明は、前記技術的課題を解決するために、以下の構成の撓み振動型アクチュエータ及びこれを用いた触感フィードバック機能付タッチパネルを提供する。

[0010] 本発明の第1態様によれば、細長い板状体から成るシム及び当該シムの表

裏両面に各々取付けられたピエゾ素子からなる振動子と、前記シムの長手方向の片端または中央部分を根元側端部として保持する振動子保持部と、少なくとも片面の前記ピエゾ素子上に取付けられたクッション層を備えた、撓み振動型アクチュエータを提供する。

[0011] また、本発明の第２態様によれば、前記クッション層が前記ピエゾ素子上の先端部のみに設けられている、第１態様の撓み振動型アクチュエータを提供する。

[0012] また、本発明の第３態様によれば、細長い板状体から成るシム及び当該シムの表裏両面に各々取付けられたピエゾ素子からなる振動子と、前記シムの長手方向の片端または中央部分を根元側端部として保持する振動子保持部と、前記シムの少なくとも片面に前記ピエゾ素子よりも先端側に取付けられ、前記ピエゾ素子よりも厚みのあるクッション層を備えた、撓み振動型アクチュエータを提供する。

[0013] また、本発明の第４態様によれば、タッチパネル本体の裏面周縁の所定箇所に、第１～３態様のいずれかの撓み振動型アクチュエータが、前記クッション層を少なくとも前記タッチパネル本体と対向する面とは反対側に配置し、振動子保持部にて固定された触感フィードバック機能付タッチパネルを提供する。

発明の効果

[0014] 本発明の撓み振動型アクチュエータは、前記クッション層を設けることにより、ストッパー無しで高い落下耐性を得ることを特徴とする。ストッパーを設けないので、タッチパネルに入力する際にタッチパネル本体に撓みが生じても不快な音は発生しない。

[0015] また、ストッパーを設けないので、アクチュエータを前記振動子保持部だけでタッチパネル本体に固定することができ、タッチパネルの曲げの許容範囲が大きくなる効果がある。

[0016] さらに、前記クッション層を設けるだけなので、ストッパーを設ける従来技術と比べてアクチュエータの総厚を薄くできる効果がある。

[0017] また、本発明の撓み振動型アクチュエータは、振動子の先端部のみに前記クッション層を設けた場合、クッション層の重みによって振動子の周波数を所望の低い値にすることができ、低い周波数での動きが良くなる効果がある。

図面の簡単な説明

[0018] [図1]本発明の撓み振動型アクチュエータの一実施例の概略構成を示した断面図である。

[図2]図1の撓み振動型アクチュエータの概略斜視図である。

[図3]本発明の撓み振動型アクチュエータの他の実施例の概略構成を示した断面図である。

[図4]図3の撓み振動型アクチュエータの概略斜視図である。

[図5]本発明の撓み振動型アクチュエータの他の実施例の概略構成を示した断面図である。

[図6]図5の撓み振動型アクチュエータの概略斜視図である。

[図7]本発明の振動型アクチュエータを用いた触感フィードバック機能付タッチパネルの概略図である。

[図8]本発明のクッション層の変化例を示す断面図である。

[図9]本発明のクッション層の変化例を示す平面図である。

発明を実施するための形態

[0019] 以下、本発明の最良の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

[0020] 撓み振動型アクチュエータ1は、触感フィードバック機能付タッチパネルにおいて図7のようにタッチパネル本体20の裏面に載置されるものであり、当該撓み振動型アクチュエータ1の下には図示しない筐体や液晶ディスプレイなどの他の部品が設置される。なお、図7中の(a)は触感フィードバック機能付タッチパネルの表面側から見た分解斜視図であり、(b)は触感フィードバック機能付タッチパネルの裏面側からみた斜視図である。撓み振動型アクチュエータの構成は、一般に、細長い板状体から成るシム5及び当

該シム 5 の表裏両面に各々取付けられたピエゾ素子 7 からなる振動子と、前記シム 5 の長手方向の片端を根元側端部として保持する振動子保持部 3 とを備えるものである。そして、本発明の撓み振動型アクチュエータ 1 では、図 1 および図 2 に示すように一方の前記ピエゾ素子 7 上に取付けられたクッション層 10 を備え、当該クッション層 10 を前記タッチパネル本体 20 と対向する面とは反対側に配置して振動子保持部 3 にて固定されている。したがって、このアクチュエータが形成された携帯電話器などの電子機器がコンクリートなどの硬い床に落下した場合に、その衝撃によって振動子が過大に振動して筐体や液晶ディスプレイなどの他の部品に当たっても、振動子が筐体や部品と当たるときの衝撃をクッション層 10 が吸収して和らげるため振動子のピエゾ素子 7 が破損されることはない。

[0021] クッション層 10 の材質としては、各種熱可塑性エラストマー、ブタジエン、シリコン、ウレタンなどのゴム系の樹脂が挙げられる。クッション層 10 の厚みは $5 \sim 3000 \mu\text{m}$ の範囲で適宜設定可能である。 $5 \mu\text{m}$ 未満では衝撃を吸収する機能が発揮できなくなり、 $3000 \mu\text{m}$ を越える厚みではかさばって加工が困難となる。形成方法としては、薄膜の場合は印刷・塗装・コーティングなどの方法が適しており、厚膜の場合はポッティングや注型したものを貼付する方法が適している

[0022] なお、クッション層 10 は、図 1 及び図 2 に示すようにピエゾ素子 7 を全面覆うように形成してもよいし、図 3 及び図 4 に示すようにピエゾ素子 7 の一部分を覆うようにしてもよい。一部分を覆うようにする場合には、振動子保持部 3 から離れた先端部にするほうが好ましい。先端部に設置されたクッション層 10 の重みによって振動子の振動する周波数が低くなり、所望とする低い周波数に変換しやすくなるためである。

[0023] また、クッション層 10 は、シム 5 の片面に、図 5 及び図 6 に示すようにピエゾ素子 7 を覆わないで前記ピエゾ素子 7 よりも先端側に取付けられていてもよい。ただし、ピエゾ素子 7 よりも先にクッション層 10 に筐体や液晶ディスプレイなどの他の部品が当たるよう、クッション層 10 の厚みはピエ

ゾ素子 7 よりも厚くする必要がある。

[0024] また、クッション層 10 は、均一な厚みで設けなくてもよい。例えば、図 8 (a) に示すように表面の一部が突出していてもよいし、図 8 (b) に示すように凹凸表面を形成してもよい。接触の瞬間が全面接触でなく点又は部分で接触するので、衝撃を緩やかに吸収することができる。

[0025] また、クッション層 10 は、複数個に分割して設けてもよい。例えば、図 9 (a) に示すように並べたり、図 9 (b) に示すように同心円状に配置してもよい。これらの場合も、接触の瞬間が全面接触でなく部分接触するので、衝撃を緩やかに吸収することができる。

[0026] また、クッション層 10 は、図 1 ~ 6 においてタッチパネル本体 20 と対向する面とは反対側のみに配置しているが、加えてタッチパネル本体 20 と対向する面にも配置してもよい。この場合、タッチパネル本体 20 との干渉を防止することができるという効果が得られる。

[0027] なお、振動子のシムの先端部に衝撃を吸収しシムの破損を回避する衝撃吸収片を設けることは特許文献 1 にも若干記載はされているが、本発明とは異なる。特許文献 1 の衝撃吸収片はシムの先端がベースプレートの開口内周部に衝突することにより発生する衝撃を吸収するのであって、本発明のような筐体や液晶ディスプレイなどの他の部品に衝突することにより発生する衝撃を吸収してピエゾ素子 7 の破損を防ぐものとは異なる。したがって、特許文献 1 の衝撃吸収片では厚みの限定はされていない。

[0028] 振動子保持部 3 はアクリル、スチレン、ポリプロピレンなどの成形樹脂を材質とする柱状体から成り、シム 5 の根元側端部がこの振動子保持部 3 の内部に形成された矩形断面の細いスリットの内部に圧入される。

[0029] シム 5 は、幅が 2 ~ 6 mm 程度、長さが 1 ~ 5 cm 程度、厚みが 0.1 ~ 1.0 mm 程度のステンレス鋼やアルミ合金、ニッケル合金などを材質とする金属板からなる。

[0030] ピエゾ素子 7 は、チタン酸バリウムなどの圧電セラミックの薄板を電極層で挟みながら複数枚積層したものが挙げられる。シム 5 の表裏両面にピエゾ

素子 7, 7 を各々取付ける方法としては、エポキシ系接着剤などにより接着する方法が挙げられる。両ピエゾ素子 7, 7 に交流の動作電力を供給することにより反りを生じ、振動子が振動する。

[0031] 振動子に励振された撓み振動は、振動子保持部 3 からタッチパネル本体 20 に伝達される。入力時にタッチパネル本体 20 を振動させることにより触感がフィードバックされるので、入力感を得ることができる。また、撓み振動型アクチュエータ 1 の取付け位置を精緻に計算して設計することによって、タッチパネル本体 20 で分布振動モード (DM: Distributed Mode) 方式のスピーカーを形成することもできる。

[0032] タッチパネル本体 20 の裏面に撓み振動型アクチュエータ 1 を取付ける方法としては、粘着剤層や両面テープ層などを介在させて貼り付ける方法が挙げられる。タッチパネル本体 20 の基材がポリエステルやアクリル、ポリカーボネートなどの樹脂フィルムの場合、従来の特許文献 1 のような撓み振動型アクチュエータではベースプレートにて強固に接着すると剛性が強くなり過ぎ、タッチパネルを曲げることができなくなる。これに対して、本発明の撓み振動型アクチュエータ 1 では、振動子保持部 3 にて固定されるため、接着性を保持したままタッチパネル本体 20 に追随することができる。

[0033] 以上、振動子の一端を保持する片持ち梁の形式の振動子を使用する構造について例示した。しかしながら、片持ち梁の形式の振動子を、振動子保持部の長手方向の両側に形成する構成の撓み振動型アクチュエータや、振動子の長手方向への中央部分を振動子保持部によって固定する形式の撓み振動型アクチュエータにも本発明を適用することができる。

実施例 1

[0034] 幅が 3 mm、長さが 3 cm、厚さ 0.2 mm のステンレス鋼からなるシムの両面に、チタン酸バリウム薄板を電極層で挟みながら複数枚積層した総厚み 0.3 mm 程度のピエゾ素子を接着して設けた後、該ピエゾの片面に前記したクッション層として厚さが 0.2 mm になるようシリコンゴム系樹脂液を塗布し硬化させた後、該シムを振動子保持部に取り付けて撓み振動型アク

チュエータを得た。

- [0035] 得られた撓み振動型アクチュエータは、ストッパを設けずとも落下耐性に優れたものであった。そして、タッチパネルに貼り付けた後、タッチパネルに撓みが生じても不快な音は発生しなかった。

実施例 2

- [0036] 幅が2.5mm、長さが2.5cm、厚さ0.2mmのニッケル合金からなるシムの両面に、チタン酸バリウム薄板を電極層で挟みながら複数枚積層した総厚み0.3mm程度のピエゾ素子を実施例1と同様に設けた後、該ピエゾの片面の先端部に前記したクッション層として厚さ0.2mmのウレタンゴム液をポッティングした後、該シムを振動子保持部に取り付けて撓み振動型アクチュエータを得た。

- [0037] 得られた撓み振動型アクチュエータは、ストッパを設けずとも落下耐性に優れたものであった。そして、タッチパネルに貼り付けた後、タッチパネルに撓みが生じても不快な音は発生しなかった。

実施例 3

- [0038] 幅が2.5mm、長さが3cm、厚さ0.2mmのステンレス鋼からなるシムの両面に、チタン酸バリウム薄板を電極層で挟みながら複数枚積層した総厚み0.3mm程度のピエゾ素子を実施例1と同様に設けた後、前記シムの先端の少なくとも片方の側に前記したクッション層として厚さ0.4mmで2mm角の熱可塑性ウレタンエラストマーシートの切片を貼り付けした後、該シムを振動子保持部に取り付けて撓み振動型アクチュエータを得た。

- [0039] 得られた撓み振動型アクチュエータは、ストッパを設けずとも落下耐性に優れたものであった。そして、タッチパネルに貼り付けた後、タッチパネルに撓みが生じても不快な音は発生しなかった。又、この撓み振動型アクチュエータは、クッション層の重みによって振動子の周波数を所望の低い値にすることができ、低い周波数での動きが良くなった。

符号の説明

- [0040] 1 撓み振動型アクチュエータ

3 振動子保持部

5 シム

7 ピエゾ素子

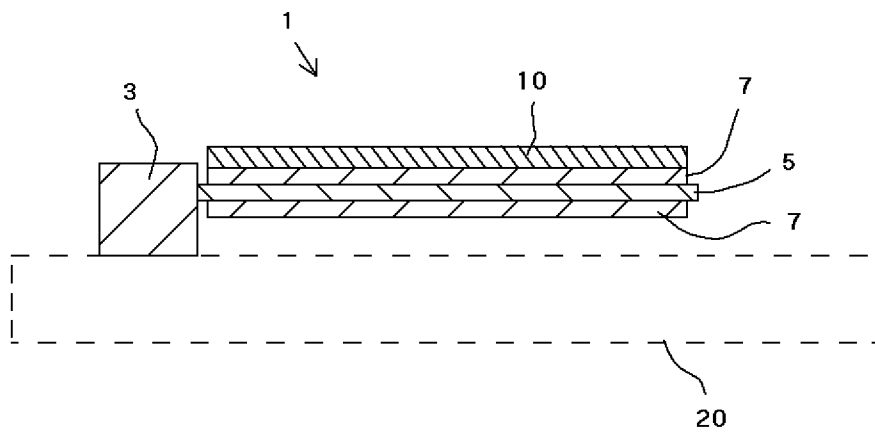
10 クッション層

20 タッチパネル本体

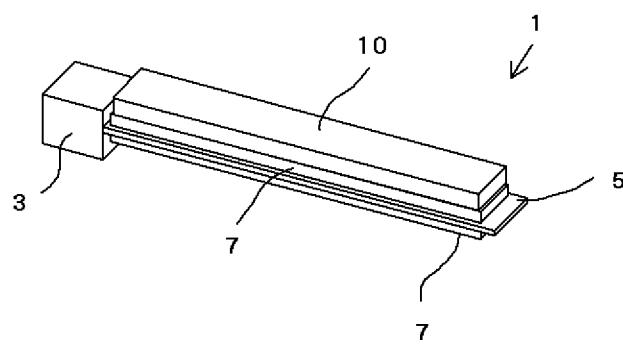
請求の範囲

- [請求項1] 細長い板状体から成るシム及び当該シムの表裏両面に各々取付けられたピエゾ素子からなる振動子と、
- 前記シムの長手方向の片端または中央部分を根元側端部として保持する振動子保持部と、
- 少なくとも片面の前記ピエゾ素子上に取付けられたクッション層を備えた、
- ことを特徴とする撓み振動型アクチュエータ。
- [請求項2] 前記クッション層が前記ピエゾ素子上の先端部のみに設けられている、請求項1記載の撓み振動型アクチュエータ。
- [請求項3] 細長い板状体から成るシム及び当該シムの表裏両面に各々取付けられたピエゾ素子からなる振動子と、
- 前記シムの長手方向の片端または中央部分を根元側端部として保持する振動子保持部と、
- 前記シムの少なくとも片面に前記ピエゾ素子よりも先端側に取付けられ、前記ピエゾ素子よりも厚みのあるクッション層を備えた、
- ことを特徴とする撓み振動型アクチュエータ。
- [請求項4] タッチパネル本体の裏面周縁の所定箇所に、請求項1～請求項3のいずれかに記載の撓み振動型アクチュエータが、前記クッション層を少なくとも前記タッチパネル本体と対向する面とは反対側に配置し、振動子保持部にて固定されたことを特徴とする触感フィードバック機能付タッチパネル。

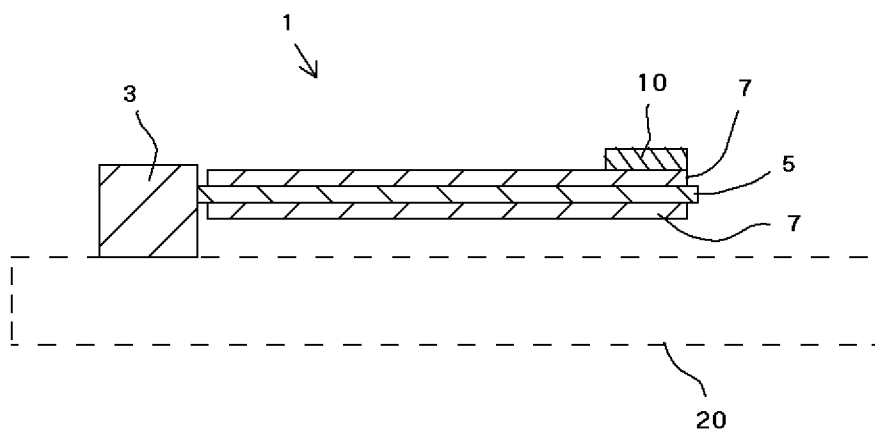
[図1]



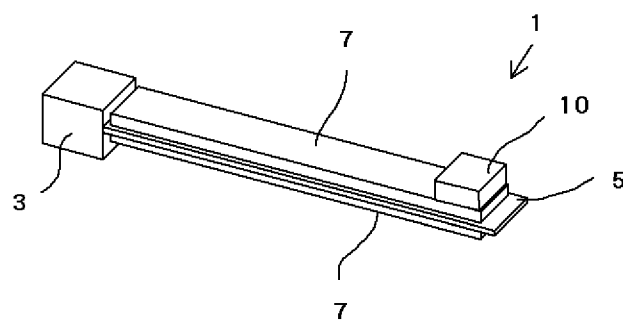
[図2]



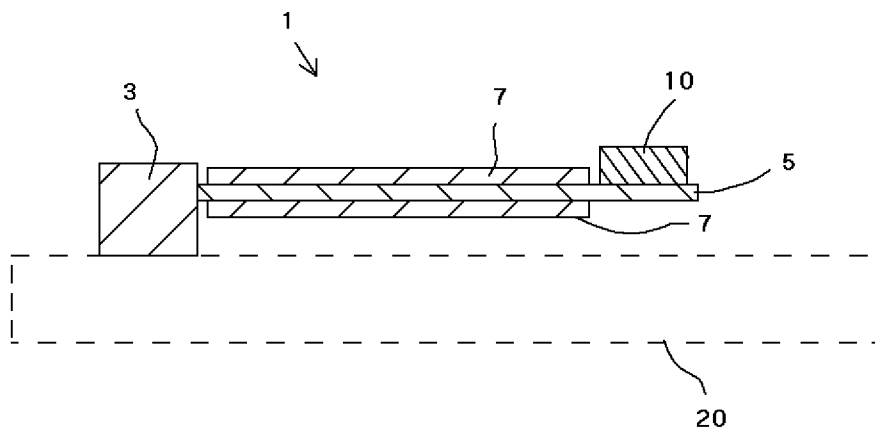
[図3]



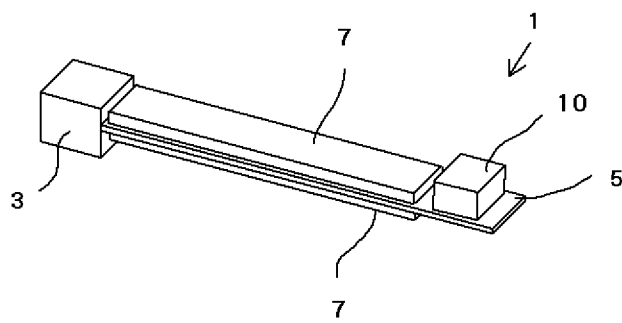
[図4]



[図5]

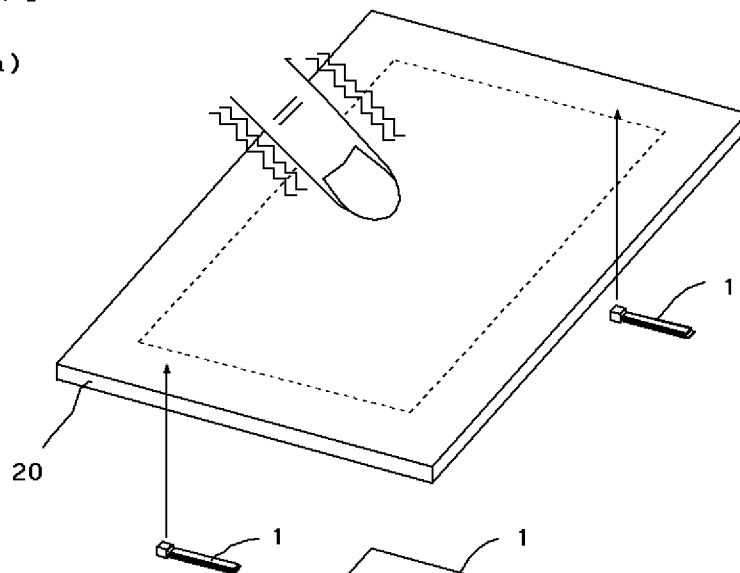


[図6]

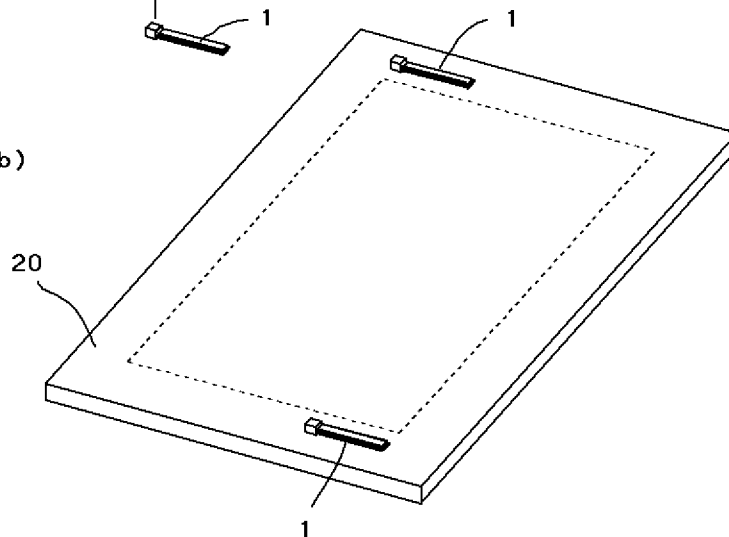


[図7]

(a)

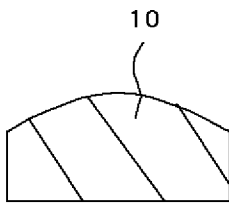


(b)

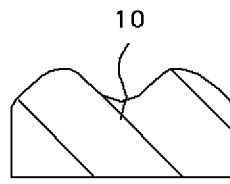


[図8]

(a)

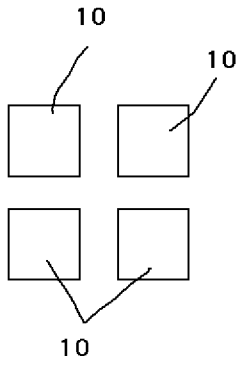


(b)

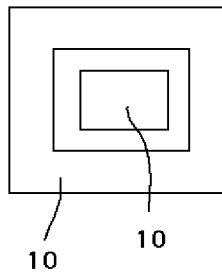


[図9]

(a)



(b)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/063610

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F3/041 (2006.01) i, H02N2/00 (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)

B06B1/00-3/04, G06F3/03, 3/041-3/047, H04R7/00-7/26, 31/00

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	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

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.
X Y	JP 2005-45691 A (Taiyo Yuden Co., Ltd.), 17 February 2005 (17.02.2005), paragraphs [0019] to [0025]; fig. 1 & US 2005/0023937 A1 & US 2007/0013270 A1 & EP 1501074 A2 & KR 10-2005-0012126 A & CN 1578537 A & CN 101656905 A	1, 2 3, 4
Y	WO 2007/102305 A1 (NEC Corp.), 13 September 2007 (13.09.2007), paragraphs [0023], [0045] to [0048]; fig. 16 & US 2009/0045700 A1 & US 7750540 B	3, 4
Y	JP 2003-122507 A (SMK Corp.), 25 April 2003 (25.04.2003), paragraphs [0049], [0090] to [0092]; fig. 7 & US 2003/0067449 A1	4

☐ 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
06 October, 2010 (06.10.10)

Date of mailing of the international search report
19 October, 2010 (19.10.10)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

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, H02N2/00 (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. B06B1/00-3/04, G06F3/03, 3/041-3/047, H04R7/00-7/26, 31/00

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 0 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 0 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 0 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
X Y	JP 2005-45691 A (太陽誘電株式会社) 2005.02.17, 段落【0019】-【0025】, 図1 & US 2005/0023937 A1 & US 2007/0013270 A1 & EP 1501074 A2 & KR 10-2005-0012126 A & CN 1578537 A & CN 101656905 A	1, 2 3, 4
Y	WO 2007/102305 A1 (日本電気株式会社) 2007.09.13, 段落[0023], [0045] - [0048], 図16 & US 2009/0045700 A1 & US 7750540 B	3, 4

☒ 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

0 6 . 1 0 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

1 9 . 1 0 . 2 0 1 0

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 1 0 0 - 8 9 1 5

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)

篠塚 隆

5 E

9 5 6 6

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 2 1

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
Y	JP 2003-122507 A (S MK株式会社) 2003. 04. 25, 段落【0049】、【0090】－【0092】、図7 & US 2003/0067449 A1	4