

(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
2017 年 9 月 28 日(28.09.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/163917 A1

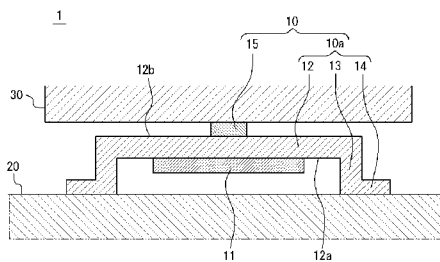
- (51) 国際特許分類:
H02N 2/04 (2006.01) *G06F 3/01* (2006.01)
B06B 1/06 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/009607
- (22) 国際出願日: 2017 年 3 月 9 日(09.03.2017)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2016-060589 2016 年 3 月 24 日(24.03.2016) JP
- (71) 出願人: 京セラ株式会社(KYOCERA CORPORATION) [JP/JP]; 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町 6 番地 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: 武田 隼(TAKEDA Jun); 〒6128501 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 Kyoto (JP).
- (74) 代理人: 杉村 憲司(SUGIMURA Kenji); 〒1000013 東京都千代田区霞が関三丁目 2 番 1 号 霞が関コモンゲート西館 3 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, DJ, 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, KH, KN, KP, KR, KW, 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: ACTUATOR AND TACTILE SENSATION PRESENTATION DEVICE

(54) 発明の名称: アクチュエータ及び触感呈示装置



(57) Abstract: An actuator equipped with: a piezoelectric element; a vibration plate to which the piezoelectric element is joined, and which vibrates in response to displacement of the piezoelectric element; and a supporting part that supports the vibration plate. The vibration plate and the supporting part are integrally molded.

(57) 要約: アクチュエータは、圧電素子と、圧電素子が接合され、圧電素子の変位に応じて振動する振動板と、振動板を支持する支持部とを備える。振動板と支持部とが一体成型されている。

WO 2017/163917 A1

明 細 書

発明の名称 : アクチュエータ及び触感呈示装置

関連出願へのクロスリファレンス

[0001] 本出願は、日本国特許出願 2016-60589 号（2016 年 3 月 24 日出願）の優先権を主張するものであり、当該出願の開示全体を、ここに参照のために取り込む。

技術分野

[0002] 本開示は、アクチュエータ及び触感呈示装置に関する。

背景技術

[0003] 従来、振動を発生させるアクチュエータがタッチセンサ等に配設されている。アクチュエータは、例えばユニモルフ等である。アクチュエータが、タッチセンサ等の振動対象を振動させることにより、振動対象にタッチするユーザに対して触感が呈示される（例えば、特許文献 1 参照）。アクチュエータの振動が振動対象へ効率よく伝達されるとともに、アクチュエータが少ない点数の部品で構成されることが求められる。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献 1 : 特許第 5452729 号公報

発明の概要

[0005] 本開示の一実施形態に係るアクチュエータは、圧電素子と、振動板と、支持部とを備える。前記振動板は、前記圧電素子が接合され、前記圧電素子の変位に応じて振動する。前記支持部は、前記振動板を支持する。前記振動板と前記支持部とは、一体成型されている。

[0006] 本開示の一実施形態に係る触感呈示装置は、圧電素子と、振動板と、支持部とを有するアクチュエータを備える。前記振動板は、前記圧電素子が接合され、前記圧電素子の変位に応じて振動する。前記支持部は、前記振動板を支持する。前記触感呈示装置は、前記振動板の振動が伝達され、ユーザに対

して触感を呈示する振動対象を備える。前記振動板と前記支持部とは、一体成型されている。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]実施形態 1 に係る触感呈示装置の構成例を示す要部断面図である。

[図2A]アクチュエータの構成例を筐体に接合される側から見た斜視図である。

[図2B]アクチュエータの構成例を振動対象に接合される側から見た斜視図である。

[図3]実施形態 1 に係る触感呈示装置の機能ブロックの一例である。

[図4]圧電素子が縮む方向に変位した場合のフレームの断面形状の例である。

[図5A]支持部の形状を他の形状としたフレームの例である。

[図5B]支持部の形状を他の形状としたフレームの例である。

[図6]実施形態 2 に係る触感呈示装置の構成例を示す要部断面図である。

発明を実施するための形態

[0008] 触感呈示装置によってユーザに対して呈示される触感は、振動対象の振動の大きさに応じて決定されうる。振動対象が大きく振動されるように、アクチュエータが発生する振動を大きくしつつ、その振動が振動対象へ効率よく伝達されることが求められる。

[0009] 例えば、ユニモルフのアクチュエータが振動対象に配設される場合、アクチュエータを筐体等に支持する支持部材が設けられる。アクチュエータの振動の減衰を低減し、振動対象への振動の伝達効率を向上させるために、支持部材としてゴム等の部品が用いられることがある。ゴム等の部品が用いられる場合、部品点数が増加することとなる。部品点数の増加は、信頼性の低下につながるおそれがある。部品点数の増加は、製造コストの増大につながるおそれもある。

[0010] (実施形態 1)

本実施形態に係るアクチュエータは、種々の機器に用いられうる。本実施形態に係る触感呈示装置は、カーナビゲーションシステム、又は、ステアリ

ング若しくはパワーウィンドウのスイッチ等の車載機器とされうる。触感呈示装置は、携帯電話、スマートフォン、タブレット型PC (Personal Computer)、ノートPC等とすることができる。触感呈示装置はこれらに限定されるものではなく、デスクトップPC、家電製品、産業用機器若しくはFA (Factory Automation) 機器、又は専用端末等、種々の電子機器とされうる。以下の説明で用いられる図は模式的なものである。図面上の寸法比率等は現実のものとは必ずしも一致していない。

[0011] [触感呈示装置の構成例]

図1に示されるように、本実施形態に係る触感呈示装置1は、アクチュエータ10と、筐体20と、振動対象30とを備える。

[0012] アクチュエータ10は、圧電素子11と、振動板12と、支持部13と、固定部14と、保持部15とを備える。アクチュエータ10は、固定部14を介して筐体20に接合される。アクチュエータ10には、保持部15を介して振動対象30が接合される。

[0013] 図1、図2A及び図2Bを参照して、アクチュエータ10の各部についての説明がなされる。

[0014] 圧電素子11は、例えば長形状である。圧電素子11は、印加される電圧信号に応じて長手方向に種々のパターンで伸縮変位する。圧電素子11は、他の形状であってよい。圧電素子11は、圧電フィルムであってよいし、圧電セラミックであってよい。圧電セラミックは、圧電フィルムよりも、より大きい振動エネルギーを有する振動を発生させることができる。

[0015] 圧電素子11は、磁歪素子に置換されてよい。磁歪素子は、印加される磁界に応じて伸縮する。磁歪素子が用いられる場合、印加される電圧信号を磁界に変換するコイル等があわせて用いられる。

[0016] 振動板12は、所定の厚みを有する長方形の板状の部材である。振動板12は、他の形状の部材であってよい。振動板12は、例えば、弾性を有する薄板である。振動板12は、金属、樹脂、又は、金属及び樹脂等の複合材料等で構成されてよい。振動板12は、金属薄板であってよい。金属薄板は、

シム板ともいう。筐体 20 の側に対向する面は、第 1 主面 12 a ともいう。
振動対象 30 の側に対向する面は、第 2 主面 12 b ともいう。

[0017] 振動板 12 の第 1 主面 12 a には、圧電素子 11 が設けられる。圧電素子 11 は、圧電素子 11 の長手方向が振動板 12 の長手方向と一致するように設けられる。振動板 12 の第 2 主面 12 b には、保持部 15 が設けられる。圧電素子 11 及び保持部 15 はそれぞれ、接着等の方法で振動板 12 に接合される。

[0018] 振動板 12 の第 1 主面 12 a に圧電素子 11 が設けられた構造は、いわゆるモノモルフである。モノモルフにおいては、圧電素子 11 の伸縮変位が、振動板 12 の屈曲振動を引き起こす。振動板 12 は、振動板 12 の一方の端部のみが筐体 20 に支持されている場合には、振動板 12 の他方の端部における第 1 主面 12 a の法線方向の振幅が最大になるように振動する。振動板 12 は、振動板 12 の両端が筐体 20 に支持されている場合には、振動板 12 の中央付近における第 1 主面 12 a の法線方向の振幅が最大になるように振動する。

[0019] 振動板 12 の長手方向の両端にはそれぞれ、支持部 13 が設けられる。支持部 13 は、圧電素子 11 の変位に応じて振動板 12 が振動しても筐体 20 に衝突しないように圧電素子 11 と筐体 20 との間のクリアランスを保つ。支持部 13 は、振動板 12 と同様に、例えば弾性を有する薄板である。支持部 13 は、振動板 12 と同一の材料で構成されてよいし、異なる材料で構成されてよい。振動板 12 は、振動板 12 の両端が支持されている場合、圧電素子 11 の変位に応じて、振動板 12 の中央付近における振幅が最大になるように振動する。

[0020] 支持部 13 の一方の端部は、振動板 12 に接続される。支持部 13 の他方の端部は、固定部 14 に接続される。固定部 14 は、例えば、ねじ止め又は接着等により筐体 20 に固定されてよい。固定部 14 は、例えば振動板 12 と同様に、弾性を有する薄板であってよい。固定部 14 は、振動板 12 と同一の材料で構成されてよいし、異なる材料で構成されてよい。

- [0021] 本実施形態に係るアクチュエータ１０において、振動板１２と支持部１３と固定部１４とは、一体成型されている。以下、振動板１２と支持部１３と固定部１４とが一体成型された部材を、アクチュエータ１０のフレーム１０ａともいう。本実施形態に係るフレーム１０ａは、全体として同一の材料で構成される。フレーム１０ａは、例えば、一枚の金属の薄板を板金加工により折り曲げることにより一体成型されてよい。フレーム１０ａは、振動板１２と支持部１３と固定部１４とがそれぞれ溶接されて一体に成型されてよい。フレーム１０ａは、樹脂の一体成型によって作られてよい。
- [0022] 保持部１５は、例えばゴム材料等で構成されてよい。保持部１５は、ゴム材料等に限られず、金属等の他の材料で構成されてよい。保持部１５は、振動板１２の第２主面１２ｂの側に設けられる。保持部１５は、例えば接着等の方法を用いて振動板１２に接合される。保持部１５は、第２主面１２ｂの側の中央付近に設けられる。保持部１５が設けられる位置は中央付近に限られない。保持部１５は、振動板１２の最大の振幅となる部分に設けられてよい。保持部１５には、例えば接着等の方法を用いて振動対象３０が接合される。
- [0023] 保持部１５は、振動板１２の振動が振動対象３０に効率よく伝達されるように、振動板１２の振動方向、つまり第１主面１２ａの法線方向に大きい弾性係数を有してよい。一方で保持部１５は、振動板１２の第１主面１２ａに平行な方向に小さい弾性係数を有してよい。このようにすることで、外力による触感呈示装置１の破損の可能性が低減されうる。弾性係数は、部材にかかる外力と部材の変位量との関係を示す定数である。部材に係る外力は、変位量と弾性係数との積に対応する。つまり同じ外力に対する変位量は、弾性係数が小さいほど大きくなる。
- [0024] 筐体２０には、固定部１４によってアクチュエータ１０が接合される。筐体２０は、アクチュエータ１０と比較して大きい質量と、高い剛性とを有する。本実施形態において、筐体２０は剛体とみなされるものとする。振動対象３０は、例えば機器に備えられるタッチセンサ５０（図３参照）又はスィ

タッチ等であってよい。振動対象 30 には、保持部 15 によってアクチュエータ 10 が接合される。筐体 20 が剛体とみなされる場合、アクチュエータ 10 が発生する振動は、主に振動対象 30 に伝達される。アクチュエータ 10 から振動対象 30 に振動が伝達されることによって、振動対象 30 は、タッチしたユーザに触感を呈示することができる。

[0025] [触感呈示装置の動作例]

図 3 に示されるように、触感呈示装置 1 は、コントローラ 40 をさらに備える。コントローラ 40 は、アプリケーションソフトウェアを実行可能なプロセッサまたはマイクロコンピュータ等によって構成されうる。コントローラ 40 は、必要に応じて各種情報を記憶することができるメモリ等によって構成される記憶部等も適宜含むうる。

[0026] 図 3 に示されるように、コントローラ 40 は、アクチュエータ 10 に接続される。コントローラ 40 は、アクチュエータ 10 に駆動信号を出力する。駆動信号は、アクチュエータ 10 の圧電素子 11 に対して印加される電圧信号であってよい。

[0027] 圧電素子 11 は、コントローラ 40 から取得した駆動信号に応じて、長手方向に伸縮変位する。図 1、図 2 A 及び図 2 B に例示されるアクチュエータ 10 の振動板 12 は、圧電素子 11 の変位に応じて屈曲する。圧電素子 11 が振動板 12 の長手方向に縮む方向に変位した場合、振動板 12 は第 2 主面 12 b の側が凸になるように屈曲する。圧電素子 11 が振動板 12 の長手方向に伸びる方向に変位した場合、振動板 12 は第 1 主面 12 a の側が凸になるように屈曲する。圧電素子 11 の変位は、振動板 12 の第 1 主面 12 a の法線方向の振動に変換される。

[0028] 本実施形態においては、圧電素子 11 は、電圧信号の印加に応じて縮む方向にのみ変位するものとする。この場合、振動板 12 は、第 2 主面 12 b の側が凸になるように屈曲した状態と、通常のまっすぐな状態との間で振動する。圧電素子 11 の変位は、電圧信号の印加に応じて縮む方向に限られない。圧電素子 11 は、電圧信号の印加に応じて伸びる方向に変位するように構

成されてよいし、伸びる方向及び縮む方向のいずれにも変位するように構成されてよい。

[0029] 以上のようにして、コントローラ 40 は、アクチュエータ 10 を駆動し、振動板 12 を振動させる。振動板 12 の振動は、保持部 15 を介して振動対象 30 に伝達される。振動対象 30 に伝達された振動によって、振動対象 30 にタッチしたユーザに対して触感が呈示される。

[0030] コントローラ 40 は、例えば図 3 に示されるように、タッチセンサ 50 に接続されてよい。この場合、コントローラ 40 は、タッチセンサ 50 から取得した信号に応じて、アクチュエータ 10 に駆動信号を出力してよい。タッチセンサ 50 は、触感呈示装置 1 の振動対象 30 であってよい。この場合、ユーザが振動対象 30 にタッチしていることがタッチセンサ 50 により検出される。コントローラ 40 は、ユーザが振動対象 30 にタッチしているときに振動対象 30 を振動させる。このようにすることで、触感呈示装置 1 は、振動対象 30 にタッチしたユーザに対して触感を呈示することができる。タッチセンサ 50 は、触感呈示装置 1 の振動対象 30 とは別個の構成として設けられてよい。

[0031] [フレームの形状]

アクチュエータ 10 のフレーム 10a は、アクチュエータ 10 の駆動に応じて弾性変形する。圧電素子 11 に電圧信号が印加されていない場合、図 1、図 2A 及び図 2B に例示されるように、支持部 13 は、固定部 14 に対して略直立である。言い換えれば、圧電素子 11 が伸縮変位していない場合、支持部 13 は、固定部 14 に対して略直立である。一方で圧電素子 11 が縮む方向に変位した場合、図 4 に示されるように、振動板 12 は、第 2 主面 12b の側が凸になるように屈曲する。振動板 12 の屈曲に応じて、支持部 13 の上部は振動板 12 に引っ張られる。支持部 13 の下部は固定部 14 で固定される。結果として、支持部 13 は傾く。図 1、図 2A 及び図 2B に例示されるフレーム 10a と比較して、振動板 12 と支持部 13 とがなす角度、及び、支持部 13 と固定部 14 とがなす角度がそれぞれ大きくなっている。

[0032] 図4に例示されるように、振動板12と支持部13との接合部、及び、支持部13と固定部14との接合部は、振動板12の振動を妨げないように弾性変形する。支持部13は、屈曲して板ばねのように機能してよい。図5Aに示されるように、振動板12と支持部13とがなす角度、及び、支持部13と固定部14とがなす角度が鈍角になっていてよい。図5Bに示されるように、支持部13の断面形状がつづら折り形状になっていてよい。

[0033] 支持部13は、振動板12の振動をできるだけ吸収せずに、保持部15を介して振動対象30に振動を伝達するように構成されてよい。支持部13は、振動板12の振動方向の弾性係数が大きくなるとともに、圧電素子11の伸縮方向の弾性係数が小さくなるように構成されてよい。振動板12の振動方向は、振動板12の第1主面12aの法線方向に対応する。圧電素子11の伸縮方向は、振動板12の第1主面12aの長手方向に対応する。言い換えれば、振動板12の端部が圧電素子11の伸縮変位に応じて振動板12の法線方向よりも長手方向に大きく変位するように、支持部13が構成されてよい。振動板12の端部の振動板12の法線方向への変位が小さくなるように支持部13が構成される場合、振動板12の振動が振動対象30に効率よく伝達される。振動板12の端部の振動板12の長手方向への変位が大きくなるように支持部13が構成される場合、振動板12の振動の減衰が低減される。

[0034] 実施形態1に係るアクチュエータ10によれば、振動板12と支持部13とが一体成型される。振動板12と支持部13とが別個の部品として構成される場合と比較して、圧電素子11の伸縮変位に応じて発生する振動板12の振動の減衰が支持部13によって低減されつつ、部品点数及び組み立て工数が削減される。また、振動板12と支持部13との間に接着剤を用いないことにより、平均故障間隔が延びたり、組み立て時の歩留まりが向上したりする。平均故障間隔は、MTBF (Mean Time Between Failure)ともいう。

[0035] (実施形態2)

実施形態1では、アクチュエータ10のフレーム10aが全体として同一

の材料で構成されるものとした。実施形態 2 では、振動板 1 2 の材料と支持部 1 3 の材料とが異なる構成とされるものとする。図 6 に示される、実施形態 2 に係る触感呈示装置 1 の構成例は、図 1 と共通する点と相違する点とを有する。以下、図 1 との相違点についての説明がなされる。

[0036] 本実施形態において、振動板 1 2 は、実施形態 1 と同様に、例えば弾性を有する薄板等であってよい。支持部 1 3 は樹脂材料で構成されるものとする。樹脂材料は、例えばシリコンゴム等のゴム材料であってよいし、硬質スポンジ等のスポンジ材料であってよい。支持部 1 3 は、実施形態 1 と同様に、振動板 1 2 の振動の減衰を低減するように弾性変形するように構成される。支持部 1 3 は、例えば接着等の方法で筐体 2 0 に直接接合される。

[0037] 本実施形態において、振動板 1 2 と支持部 1 3 とは一体成型される。例えば、金属の振動板 1 2 の周りに支持部 1 3 となる樹脂を成型することによって、振動板 1 2 と支持部 1 3 とが一体成型されてよい。金属の振動板 1 2 に設けられる嵌合部において、樹脂で構成される支持部 1 3 が嵌合されることによって、振動板 1 2 と支持部 1 3 とが一体成型されてよい。金属の振動板 1 2 の表面に設けられた接合面にプライマーが塗布され、当該接合面に樹脂が成型されることによって、振動板 1 2 と支持部 1 3 とが一体成型されてよい。金属の振動板 1 2 の表面に設けられた接合面に微細加工が施され、当該接合面に樹脂が成型されることによって、振動板 1 2 と支持部 1 3 とが一体成型されてよい。

[0038] 実施形態 2 に係るアクチュエータ 1 0 によれば、材料が互いに異なる振動板 1 2 と支持部 1 3 とが一体成型される。振動板 1 2 と支持部 1 3 とが別個の部品として構成される場合と比較して、圧電素子 1 1 の変位に応じて発生する振動板 1 2 の振動の減衰が支持部 1 3 によって低減されうるとともに、部品点数及び組み立て工数が削減されうる。振動板 1 2 と支持部 1 3 との間に接着剤を用いないことによって、平均故障間隔が延びうるとともに、組み立て時の歩留まりが向上しうる。

[0039] (他の実施形態)

実施形態 1 又は 2 において、アクチュエータ 10 は、固定部 14 を備えない構成とされてよい。この場合、支持部 13 の端部が、接着等により筐体 20 に接合される。支持部 13 の端部は、接合された部分を中心に揺動可能に構成されてよい。

[0040] 本開示に係る触感呈示装置 1 及びアクチュエータ 10 によれば、部品点数が削減されうるとともに、信頼性の向上及びコストダウンが実現されうる。

[0041] 本開示に係る実施形態について諸図面及び実施例に基づき説明してきたが、当業者であれば本開示に基づき種々の変形又は修正を行うことが容易であることに注意されたい。従って、これらの変形又は修正は本開示の範囲に含まれることに留意されたい。

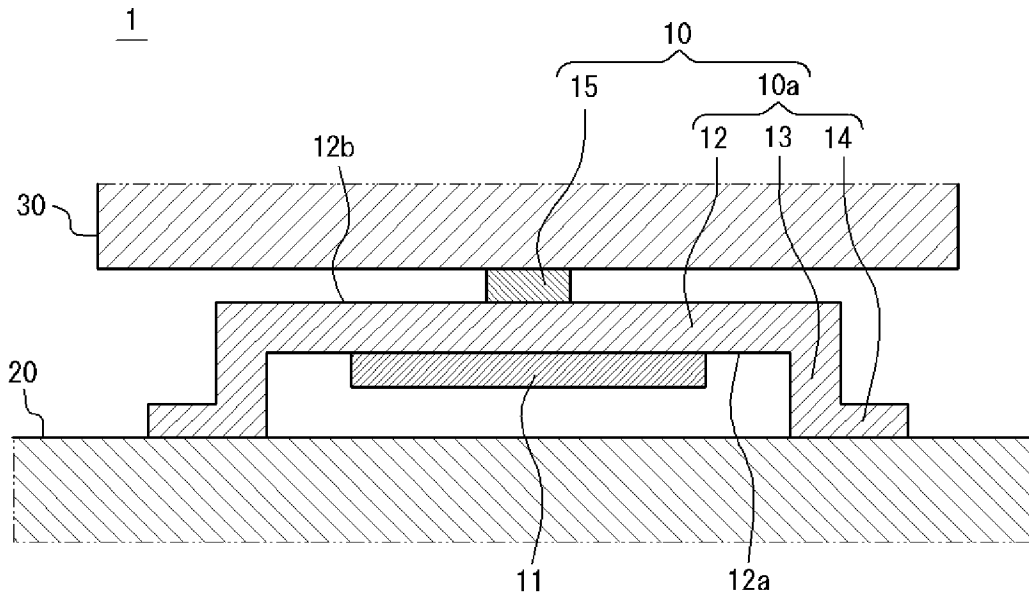
符号の説明

- [0042] 1 触感呈示装置
- 10 アクチュエータ
- 10a フレーム
- 11 圧電素子
- 12 振動板
- 12a 第 1 主面
- 12b 第 2 主面
- 13 支持部
- 14 固定部
- 15 保持部
- 20 筐体
- 30 振動対象
- 40 コントローラ
- 50 タッチセンサ

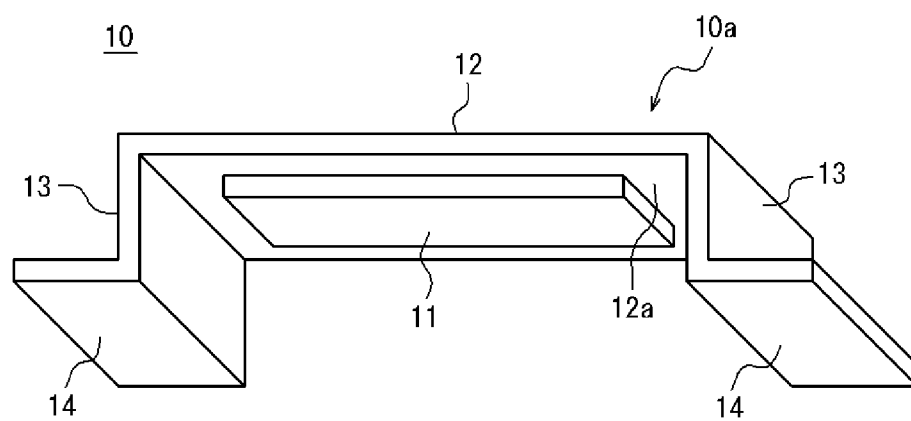
請求の範囲

- [請求項1] 圧電素子と、
 前記圧電素子が接合され、前記圧電素子の変位に応じて振動する振動板と、
 前記振動板を支持する支持部と
 を備え、
 前記振動板と前記支持部とが一体成型されている、アクチュエータ。
- [請求項2] 前記振動板と前記支持部とは、それぞれ異なる材料からなる、請求項1に記載のアクチュエータ。
- [請求項3] 前記支持部は、前記圧電素子の変位に応じて、前記振動板の端部が前記振動板の法線方向よりも長手方向に大きく変位するように構成される、請求項1又は2に記載のアクチュエータ。
- [請求項4] 圧電素子と、
 前記圧電素子が接合され、前記圧電素子の変位に応じて振動する振動板と、
 前記振動板を支持する支持部と
 を有するアクチュエータと、
 前記振動板の振動が伝達され、ユーザに対して触感を呈示する振動対象と
 を備え、
 前記振動板と前記支持部とが一体成型されている、触感呈示装置。
- [請求項5] 前記振動板と前記支持部とは、それぞれ異なる材料からなる、請求項4に記載の触感呈示装置。
- [請求項6] 前記支持部は、前記圧電素子の変位に応じて、前記振動板の端部が前記振動板の法線方向よりも長手方向に大きく変位するように構成される、請求項4又は5に記載の触感呈示装置。

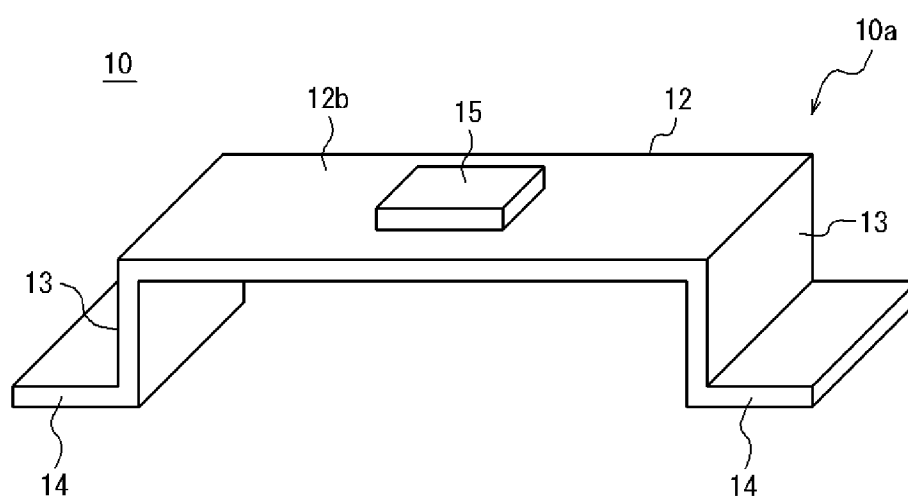
[図1]



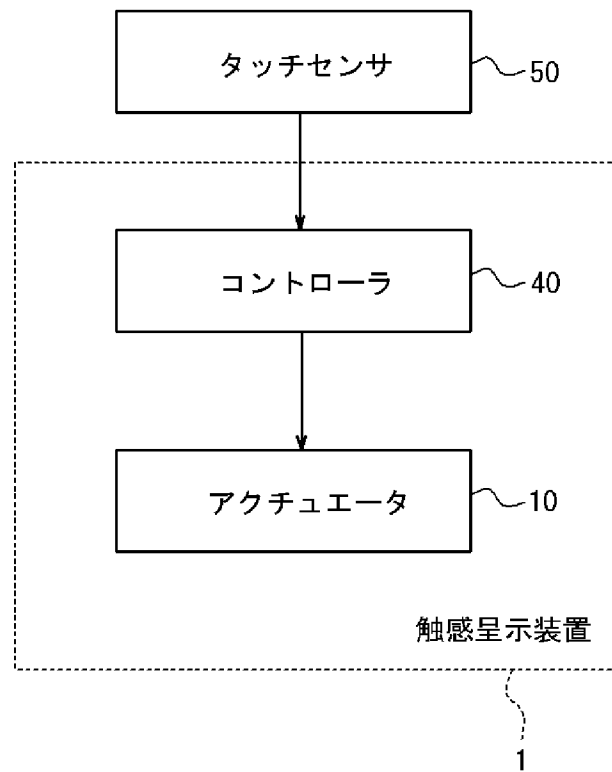
[図2A]



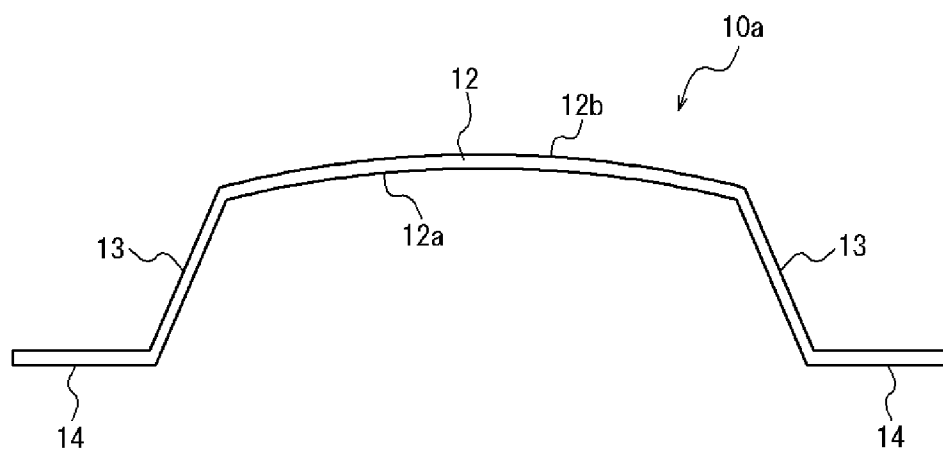
[図2B]



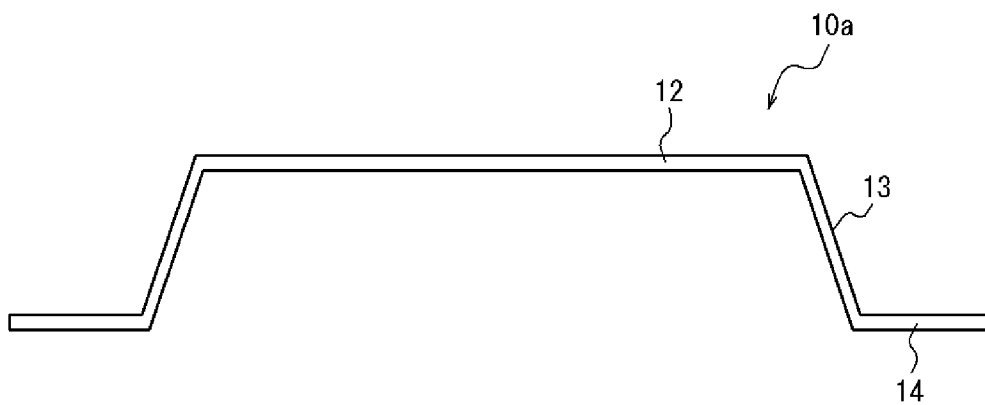
[図3]



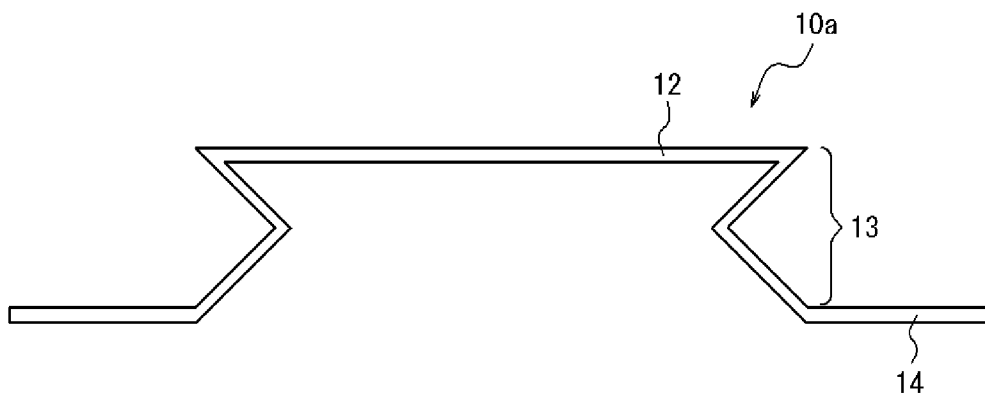
[図4]



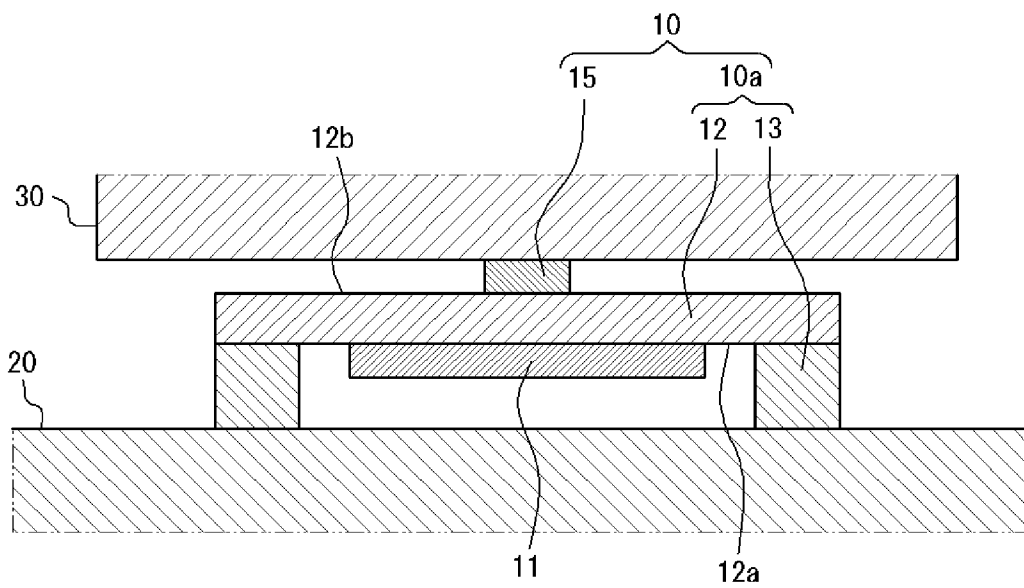
[図5A]



[図5B]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/009607

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02N2/04(2006.01)i, B06B1/06(2006.01)i, G06F3/01(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)

H02N2/04, B06B1/06, G06F3/01

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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	WO 2007/026736 A1 (NEC Corp.), 08 March 2007 (08.03.2007), paragraphs [0024] to [0033]; fig. 1 to 2 & US 2009/0096326 A1 paragraphs [0079] to [0088]; fig. 1 to 2 & CN 101262959 A	1, 3 2, 4-6
Y	JP 5452729 B2 (Kyocera Corp.), 26 March 2014 (26.03.2014), paragraphs [0023] to [0024], [0033]; fig. 3 (Family: none)	2, 5
Y	JP 2005-258666 A (Sony Corp.), 22 September 2005 (22.09.2005), paragraphs [0026] to [0028]; fig. 3 (Family: none)	4-6

☐ 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
25 April 2017 (25.04.17)

Date of mailing of the international search report
09 May 2017 (09.05.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H02N2/04(2006.01)i, B06B1/06(2006.01)i, G06F3/01(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（IPC））

Int.Cl. H02N2/04, B06B1/06, G06F3/01

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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	WO 2007/026736 A1（日本電気株式会社）2007.03.08, 段落0024-0033, 図1-2 & US 2009/0096326 A1, 段落[0079]-[0088], 図1-2 & CN 101262959 A	1, 3 2, 4-6
Y	JP 5452729 B2（京セラ株式会社）2014.03.26, 段落0023-0024, 段落0033, 図3（ファミリーなし）	2, 5
Y	JP 2005-258666 A（ソニー株式会社）2005.09.22, 段落0026-0028, 図3（ファミリーなし）	4-6

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

25.04.2017

国際調査報告の発送日

09.05.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/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）

津久井 道夫

3V

5781

電話番号 03-3581-1101 内線 3357