

(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 4 月 6 日(06.04.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/057656 A1

- (51) 国際特許分類:  
G06F 3/041 (2006.01) G06F 3/01 (2006.01)  
B06B 1/06 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/078969
- (22) 国際出願日: 2016 年 9 月 30 日(30.09.2016)
- (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 2015-196612 2015 年 10 月 2 日(02.10.2015) JP
- (71) 出願人: 株式会社村田製作所(MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒6178555 京都府長岡京市東神足 1 丁目 1 〇 番 1 号 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: 山岸祐平(YAMAGISHI, Yuhei); 〒6178555 京都府長岡京市東神足 1 丁目 1 〇 番 1 号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP). 橋本順一(HASHIMOTO, Junichi); 〒6178555 京都府長岡京市東神足 1 丁目 1 〇 番 1 号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP). 臼井健太郎(USUI, Kentaro); 〒6178555 京都府長岡京市東神足 1 丁目 1 〇 番 1 号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人 楓国際特許事務所(KAEDE PATENT ATTORNEYS' OFFICE); 〒

5400011 大阪府大阪市中心区農人橋 1 丁目 4 番 3 4 号 Osaka (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, JP, KE, KG, 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: VIBRATION DEVICE AND TACTILE SENSATION PRESENTATION DEVICE

(54) 発明の名称: 振動装置および触覚提示装置

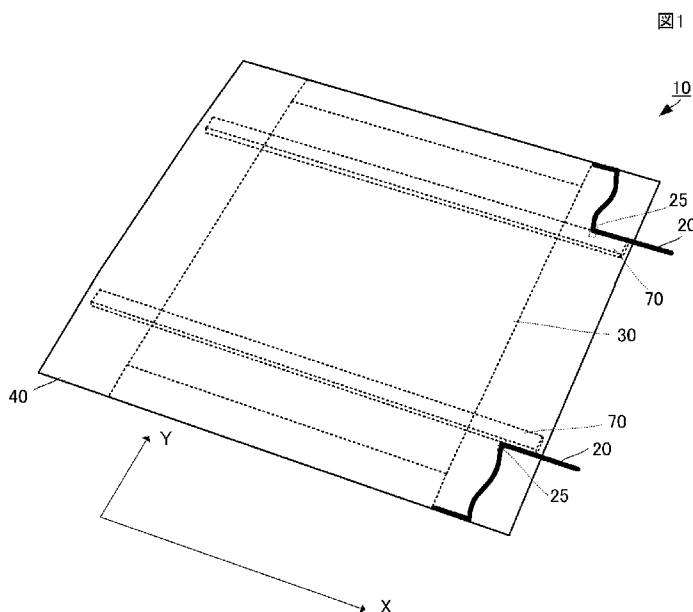


図1

(57) Abstract: A vibration device equipped with: a vibration plate; a film that expands and contracts in the planar direction when voltage is applied, and on both principal surfaces of which electrodes are provided; and lead wires leading from the electrodes to the outside. The vibration plate has a first region that is located at a vibration node, and a second region located at a region other than a vibration node. The lead wires have an area that leads from the second region toward the first region. Or the lead wires lead from the first region to the outside.

(57) 要約: 振動装置は、振動板と、電圧を加えることで面方向に伸縮し、両主面に電極が設けられたフィルムと、前記電極から外部に引き出される引出配線と、を備えている。また、振動板は、振動の節に位置する第1領域と、振動の節以外に位置する第2領域と、を有する。引出配線は、前記第2領域から前記第1領域に向けて引き出される箇所を有する。または、引出配線は、前記第1領域から外部に引き出される。

## 明 細 書

**発明の名称：** 振動装置および触覚提示装置

### 技術分野

[0001] 本発明は、振動を生じさせる振動装置および当該振動装置を備えた触覚提示装置に関する。

### 背景技術

[0002] 近年、タッチパネル式のキーボード等において、利用者がキーをタッチした時に振動を伝えることで触覚フィードバックを与え、キーを「押した」と感じさせる触覚提示装置が提案されている。

[0003] 例えば、特許文献1には、振動板と、圧電フィルムと、を備えた触覚提示装置が提案されている。圧電フィルムは、振動板に応力が生じる状態で接続されている。圧電フィルムは、電圧を印加することで面方向に伸縮するフィルムの一例である。振動板は、圧電フィルムが伸縮すると、法線方向に振動する。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0004] 特許文献1：国際公開第2015／053247

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0005] 面方向に伸縮するフィルムに電圧を印加するためには、フィルムの両面に形成した電極にそれぞれリード線を接続することが考えられる。しかし、フィルムは、伸縮するため、接続箇所で剥がれ等の接続不良が発生する可能性がある。

[0006] そこで、本発明の目的は、フィルムの伸縮による接続不良の発生を抑制する振動装置および触覚提示装置を提供することにある。

#### 課題を解決するための手段

[0007] この発明の振動装置は、振動板と、電圧を加えることで面方向に伸縮し、

両主面に電極が設けられたフィルムと、前記電極から外部に引き出される引出配線と、を備え、前記振動板は、振動の節に位置する第1領域と、振動の節以外に位置する第2領域と、を有し、前記引出配線は、前記第2領域から前記第1領域に向けて引き出される箇所を有することを特徴とする。または、前記第1領域から外部に引き出される。

[0008] 振動板は、法線方向に振動するが、振動の節に位置する領域である第1領域と、振動する領域である第2領域が存在する。引出配線は、第2領域から第1領域に向かって引き出される箇所が有することで、電極との接続箇所よりも振動の少ない部分から外部に引き出されることになる。または、引出配線は、第1領域から外部に引き出されることでも、振動の少ない部分から外部に引き出されることになる。よって、本発明の振動装置は、フィルムの伸縮による接続不良の発生を抑制することができる。

[0009] なお、引出配線と電極との接続箇所は、フィルムが伸縮しない部分となっていることが好ましい。例えば、フィルムと振動板との接続箇所のうち、フィルム端部側は、フィルムが伸縮しない箇所である。ただし、当該フィルム端部においても、振動板が振動する第2領域となる。したがって、この場合においても、引出配線は、振動の節となる第1領域側に向かって引き出されることで、フィルムの伸縮による接続不良の発生を抑制することができる。

## 発明の効果

[0010] この発明によれば、フィルムの伸縮による接続不良の発生を抑制することができる。

## 図面の簡単な説明

[0011] [図1]キー入力装置の外観斜視図である。

[図2]図2（A）は、キー入力装置の側面図であり、図2（B）は、正面図である。

[図3]キー入力装置の部分拡大側面図である。

[図4]キー入力装置の構成を示すブロック図である。

[図5]図5（A）は、引出配線の変形例を示す平面図であり、図5（B）およ

び図5（C）は、断面図である。

[図6]図6（A）および図6（B）は、引出配線の変形例を示す図である。

[図7]キー入力装置の部分拡大側面図である。

[図8]圧電フィルムを複数備えたキー入力装置の正面図である。

[図9]図9（A）は、キー入力装置の正面図であり、図9（B）および図9（C）は、側面図である。

[図10]図10（A）は、振動板40と圧電フィルム30との接続に熱溶着導電シートを用いる場合の平面図（振動板40の裏面図）であり、図10（B）は、図10（A）に示すA-A断面図であり、図10（C）は、図10（A）に示すB-B断面図である。

### 発明を実施するための形態

[0012] 図1は、本発明の振動装置の一例を示すキー入力装置10の外観斜視図である。図2（A）は、キー入力装置10の正面図であり、図2（B）は、側面図である。図3は、キー入力装置10の部分拡大図である。図4は、キー入力装置10の主要構成を示すブロック図である。

[0013] キー入力装置10は、図1に示すように、圧電フィルム30、振動板40、スペーサ70、引出配線20、および接着テープ25を備えている。また、図4に示すように、キー入力装置10は、ハードウェア構成として、タッチ検出部80と、タッチ検出部80に接続される制御部90と、制御部90に接続される駆動部81と、駆動部81に接続される圧電フィルム30と、を備えている。キー入力装置10は、いわゆるキーボードであり、不図示のホスト装置（パーソナルコンピュータ等の情報処理装置）に無線または有線で接続され、ユーザのキー入力を受け付けるインタフェースである。

[0014] 平板状の振動板40には、不図示のタッチ検出部80が設けられている。タッチ検出部80は、例えば各キー配列に対応した位置に設けられ、利用者のタッチ操作を検出する。なお、タッチ検出部80は、ユーザのタッチ操作を検出する機能であればどのような方式であってもよく、メンブレン式、静電容量式、または圧電フィルム式等の様々な方式を用いることができる。

- [0015] ユーザがタッチ検出部 80 をタッチすると、駆動部 81 は、圧電フィルム 30 に駆動信号を印加する。これにより圧電フィルム 30 が伸縮する。
- [0016] 圧電フィルム 30 は、振動板 40 の背面において、振動板 40 の短手方向（Y 方向）の両端に固定されている。振動板 40 は、例えばアクリル樹脂 P M M A で構成されている。なお、振動板 40 は、金属板、P E T、ポリカーボネイト（P C）、繊維強化プラスチック（F R P）、ガラス等の他の材料を用いてもよい。なお、本実施形態では、圧電フィルム 30 は、Y 方向の両端に固定されているが、例えば長手方向（X 方向）の両端に固定する態様でもよい。
- [0017] 図 3 に示すように、圧電フィルム 30 は、平面視して矩形状のベースフィルム 200 と、該ベースフィルム 200 の対向する両主面に形成された電極 201 A および電極 201 B を備える。
- [0018] ベースフィルム 200 は、圧電性樹脂であり、例えばポリフッ化ビニリデン（P V D F）、またはキラル高分子等の材料を用いる。より好ましくは、P V D F であるが、透光性の高いポリ乳酸（P L A : Poly Lactic Acid）であってもよい。P L A を用いる場合、他の構成も透光性の高い材料を用いることにより、正面視した略全面が高い透光性を有するキー入力装置 10 を実現することができる。ベースフィルムおよび電極を透明にすることで、完成品の状態で不良品を見つけることが容易になる。また、キーボードを内側から光らせる等、デザイン性の向上を図ることができる。
- [0019] また、P L A は、焦電性がないため、周囲温度の変化に影響されないため、気温の変化、電子機器の発熱、指が接触することによる温度変化等によって振動の強さが変わらない。
- [0020] ベースフィルム 200 は、P L A で構成される場合、図 2（A）に示すように、延伸方向に対して各外周辺が略 45° となるように裁断することで、矩形状を形成して、圧電性を持たせる。
- [0021] 電極 201 A および電極 201 B は、ベースフィルム 200 の両主面の略全面に形成されている。電極 201 A および電極 201 B は、酸化インジウ

ムスズ（ITO）、酸化亜鉛（ZnO）、ポリチオフェンを主成分とすることが好ましい。また、アルミ蒸着電極または銅はく電極等、導電率の高い材料を電極にして、省電力化を図ることもできる。

[0022] なお、電極201Aおよび電極201Bには、銀ナノワイヤ電極を用いることも可能であるし、透光性が低くてよい使用態様であれば、アルミ蒸着電極を用いることが好ましい。電極201Aおよび電極201Bには、引出配線20が接続され、駆動信号が印加されるようになっている。振動板40側に配置される電極201Aは、接着層60を介して振動板40に貼り付けられる。

[0023] 図1および図2（B）に示すように、振動板40は、圧電フィルム30の存在する側（振動板40の背面側）に対して反対側（振動板40の正面側）に湾曲して突出する形状となるように、圧電フィルム30へ固定されている。なお、正面側に突出する形状は、本発明において必須の構成要素ではない。振動板40は、圧電フィルム30が接続された後の状態で背面側に突出する形状でなければよく、完全に平坦な状態であってもよい。また、仮に圧電フィルム30が接続される前の状態で、振動板40が背面側に湾曲していた場合でも、スペーサ70により正面側に突出する形状とすることができる。

[0024] ただし、本実施形態において、振動板40の湾曲状態は、説明のために誇張して記載しており、実際には、振動板40の主面と圧電フィルム30の主面は、より平行に近く、外観上はほぼ平坦となる。

[0025] このように、振動板40は、平板面が湾曲した状態で圧電フィルム30に固定されるため、図2（B）の白抜き矢印F901のように、曲げ応力が加わった状態で圧電フィルム30に固定される。また、圧電フィルム30には、図2（B）の白抜き矢印S901に示すように、圧電フィルム30の主面における短手方向に引張力が係った状態となる。

[0026] 駆動部81が、圧電フィルム30に駆動信号を印加し、圧電フィルム30がY方向に沿って収縮すると、振動板40は、圧電フィルム30に固定されている箇所（短手方向の端部）から中央方向に引っ張られる。これにより、

振動板 40 の Y 方向の中心部分は、前方へより突出するように湾曲する。また、振動板 40 の Y 方向の端部は、背面側に移動する。図 2 (A) に示す 1 点破線の部分は、振動の節となる箇所であり、本発明の第 1 領域に相当する。振動板 40 は、第 1 領域では、圧電フィルム 30 が伸縮しても、ほぼ振動することがなく、正面側にも背面側にもほぼ移動しない。

[0027] 一方、駆動部 81 が、圧電フィルム 30 に逆相の駆動信号を印加し、圧電フィルムが Y 方向に沿って伸張すると、振動板 40 は、中央方向から圧電フィルム 30 に固定されている箇所（短手方向の端部）に引っ張られる。これにより、振動板 40 の Y 方向の中心部分は、前方への突出量が低下した湾曲状態となる。また、振動板 40 の Y 方向の端部は、正面側に移動する。

[0028] したがって、振動板 40 は、駆動信号の振幅に応じて、第 1 領域以外の箇所（第 2 領域）では、正面方向および背面方向（Z 方向）に沿って振動する。これにより、駆動信号に応じた振動が振動板 40 を介してユーザに伝達される。したがって、ユーザは、タッチ検出部 80 を介して振動板 40 をタッチすると、振動がフィードバックされるため、キーを「押した」と感じることができる。

[0029] そして、振動板 40 には、非動作状態で定常的な曲げ応力が与えられているため、圧電フィルム 30 の伸張時に振動板 40 に与えられる力は、当該曲げ応力と同じ方向となる。したがって、キー入力装置 10 は、振動板 40 を効率的に振動させることができ、圧電フィルムを用いた場合であってもある程度強い振動を伝えることができる。また、モータ等による振動に比べると、キー入力装置 10 を薄くすることができるとともに、モータよりも応答性が高いため、タッチの感触を精度よく再現することができる。

[0030] 上述したように、振動板 40 は、図 2 (A) に示す 1 点破線の付近において、振動しない第 1 領域が存在する。本実施形態では、スペーサ 70 は、この第 1 領域に配置されている。

[0031] スペーサ 70 は、振動板 40 を支持する機能と、圧電フィルム 30 を振動板 40 から離すことで引張力を生じさせる機能と、を有する。スペーサ 70

は、第1領域に配置されることで、振動板40の振動を阻害せず、かつ圧電フィルム30の伸縮を阻害しないようになっている。ただし、スペーサ70は、本発明において必須の構成ではない。

[0032] 引出配線20は、Y方向の端部において、グロメット、導通テープ、熱溶着導電シートまたは導電ペースト等で電極201Aまたは電極201Bに電氣的に接続される。圧電フィルム30のY方向の端部は、振動板40に接続され、かつY方向の端部は、圧電フィルム30が伸縮しない箇所である。よって、圧電フィルム30の伸縮により引出配線20と圧電フィルム30との接続箇所に接触不良が生じる可能性が低下する。また、引出配線20により電極が引っ張られることもないため、電極が剥離したり、圧電フィルムが破損したりするおそれも低下する。

[0033] ただし、圧電フィルム30のY方向の端部においても、振動板40が振動する箇所（第2領域）となるため、振動板40の振動により引出配線20と圧電フィルム30との接続箇所に接触不良が生じる可能性もある。そこで、引出配線20は、圧電フィルム30のY方向の端部から、第1領域に向かって引き出され、スペーサ70の近傍位置から外部に引き出される。したがって、引出配線20は、Y方向の端部よりも振動板40の振動が少ない部分から外部に引き出されることになる。

[0034] また、引出配線20は、スペーサ70の近傍で、接着テープ25により振動板40に貼り付けられて固定されている。引出配線20は、圧電フィルム30との接続箇所から接着テープ25で貼り付けられる箇所まで、撓んだ状態となっている。したがって、振動板40の振動が引出配線20を介して外部に伝達されることもないし、引出配線20が引っ張られることもない。

[0035] なお、引出配線20は、スペーサ70の近傍から外部に引き出される態様となっているが、スペーサ70がない場合には、最も振動が小さい位置（第1領域）から外部に引き出される態様とすることが好ましい。また、この例では、引出配線20は、接着テープ25で振動板40に貼り付けられる態様であったが、例えばはんだにより振動板40に固定される態様であってもよ

い。また、振動板 40 に引出配線 20 を固定する構造を設けてもよい。また、固定箇所は、振動板 40 に限らず、第 1 領域に配置されているスペーサに固定される態様であってもよい。

[0036] また、この例では、引出配線 20 は、Y 方向の端部で圧電フィルム 30 に接続される態様を示したが、他の位置で圧電フィルム 30 に接続される態様であってもよい。他の位置で圧電フィルム 30 に接続される場合であっても、引出配線 20 は、振動の小さい第 1 領域に向かって引き出されることで、フィルムの伸縮による接続不良等の発生を抑制する効果が生じる。

[0037] また、例えば、図 9 (A) の平面図、図 9 (B) および図 9 (C) の断面図に示すように、引出配線 20 は、第 1 領域で圧電フィルム 30 に接続され、そのまま第 1 領域から外部に引き出されるようになっていてもよい。この場合、図 9 (C) の断面図に示すように、引出配線 20 は、例えば、圧電フィルム 30 との接続位置から正面方向 (Z 方向) に向かって引き出され、振動板 40 にテープ 25 で貼り付けられる。引出配線 20 は、圧電フィルム 30 との接続位置から振動板 40 まで撓んだ状態となっている。したがって、圧電フィルム 30 の伸縮を阻害せず、かつ振動板 40 の振動が引出配線 20 を介して外部に伝達されることもないし、引出配線 20 が引っ張られることもない。

[0038] 次に、図 5 (A) は、引出配線の変形例に係る平面図である。上述の例では、引出配線 20 は、リード線の態様であったが、この例における引出配線は、振動板 40 の正面に形成された電極パターンからなる。振動板 40 の正面のうち、Y 方向の端部には、X 方向に沿って長形状の電極パターン 20 A が設けられている。

[0039] 電極パターン 20 A および振動板 40 には、孔が開けられ、当該孔にはグロメット 27 が挿入されている。グロメット 27 は、振動板 40 の背面側で圧電フィルム 30 の電極 201 A または 201 B と電氣的に接続される。図 5 (B) は、グロメット 27 を介して電極パターン 20 A および電極 201 A が接続される場合の断面図である。この箇所では、電極 201 B は、電極

パターン 20A に接触しないように、エッチング等により除去されている。

図 5 (C) は、グロメット 27 を介して電極パターン 20 および電極 201B が接続される場合の断面図である。この箇所では、電極 201A は、電極パターン 20A に接触しないように、エッチング等により除去されている。

[0040] 電極パターン 20A は、Y 方向の端部からスペーサ 70 が配置されている位置（すなわち第 1 領域）に向かって形成された電極パターン 25A を介して、リード線である引出配線 20 を接続する部分（電極接続部 27A）に電氣的に接続される。電極接続部 27A には、引出配線 20 がはんだ等で接続され、外部に引き出される。引出配線 20 は、振動板 40 の正面側で接続されていてもよいが、電極接続部 27A にスルーホールやグロメット等を形成することにより、背面側で接続することも可能である。また、この場合、振動板 40 の背面側を薄く削ることにより、引出配線 20 およびグロメット等の出っ張りが背面側へ突出することを防止することもできる。

[0041] また、各電極パターンは、振動板 40 の背面に形成されていてもよい。電極パターンを背面に形成する場合も、引出配線 20 は、振動板 40 の背面側で接続されていてもよいが、電極接続部 27A にスルーホールやグロメット等を形成することにより、正面側で接続することも可能である。また、振動板 40 の正面側を薄く削ることにより、引出配線 20 およびグロメット等の出っ張りが正面側へ突出することを防止することもできる。

[0042] なお、図 5 の例では、X 方向の両端部に電極接続部 27A が設けられているが、いずれか一方の電極接続部 27A だけ設ける態様であってもよい。

[0043] 図 5 に示す振動装置は、以上の構成により、リード線を引き回す必要がなくなる。また、電極接続部 27A と引出配線 20 は、はんだ等で強固に接続される。また、引出配線 20 が仮に外れた場合にも容易に修復することができる。

[0044] 次に、図 6 (A) は、引出配線の変形例（図 5 の応用例）に係る平面図であり、図 6 (B) は背面図である。図 5 の例では、電極パターンは、全て振動板 40 の正面側（または背面側）に形成されていたが、この例では、電極

パターン 20B は、振動板 40 の Y 方向の端部の正面側にだけ形成されている。ただし、電極パターン 20B は、X 方向の端部において、スルーホール等を介して裏面側の電極パターン 20C に接続される。そして、Y 方向の端部からスペーサ 70 が配置されている位置（すなわち第 1 領域）に向かって形成された電極パターン 25C を介して、引出配線 20 を接続する部分（電極接続部 27C）に電氣的に接続される。

[0045] この態様では、正面側には、Y 方向の端部だけに電極パターンが形成され、残りの電極パターンは、背面側に形成されている。したがって、振動板 40 の Y 方向の端部以外は、電極パターンやリード線がなくなり、振動板 40 の正面を平坦に保つことができる。

[0046] また、図 7 に示すように、電極パターン 20B の背面側は、振動板 40 を薄く削ることにより、グロメット 27 により厚くなった箇所を収納することができ、振動板 40 の厚みを薄くすることが可能となる。なお、図 7 では、グロメット 27 と電極 201B が直接接触するように配置されているが、別体の導電性シートを間に介してもよい。導電性シートを付加することによって、グロメット 27 の取り付け時または振動時等において、圧電フィルムや電極 201B にかかる負荷を軽減することができる。なお、導電性シートを付加する場合であっても、図 7 に示すように振動板 40 を薄く削り、溝を形成していることによって、振動板 40 の厚みが大きく増えることはない。

[0047] 次に、図 8 は、複数の圧電フィルムを備えるキー入力装置 10A の正面図である。キー入力装置 10A は、1 枚の振動板が第 1 の振動部 40A と第 2 の振動部 40B とに分かれている。第 1 の振動部 40A と第 2 の振動部 40B とは、振動の節となる第 1 領域の近傍で接続されている。すなわち、振動板の X 方向の中心部分は、第 2 領域が削られ、第 1 領域が残された状態となっている。これにより、第 1 の振動部 40A と第 2 の振動部 40B とは、振動が少ない箇所で接続されることになり、振動により接続箇所が壊れるおそれはない。

[0048] キー入力装置 10A は、2 つの圧電フィルム 30A および圧電フィルム 3

0 Bを備えている。圧電フィルム30 Aは、第1の振動部40 AのY方向の端部で接続され、圧電フィルム30 Bは、第2の振動部40 BのY方向の端部で接続されている。第1の振動部40 Aおよび第2の振動部40 Bは、それぞれ圧電フィルム30 Aおよび圧電フィルム30 Bの伸縮により振動する。

[0049] 仮に、振動部が分割されていない場合において、圧電フィルム一方の圧電フィルムの引張力が強い場合、他方の圧電フィルムの引張力が弱くなってしまうため、引張力が弱い側の圧電フィルムの伸縮が振動板40に伝わり難い状態となる。しかし、図8に示す例のように、1枚の振動板が2つの振動部に分かれて、それぞれに圧電フィルムが接続されている場合、それぞれの圧電フィルムにおいて引張力を一定に保つことができ、各圧電フィルムの伸縮により、適切に振動板を振動させることができる。

[0050] また、キー入力装置10 Aは、図5に示した例と同様に、振動板40の正面に電極パターン20 Dが形成されている。ただし、圧電フィルム30 Aおよび圧電フィルム30 Bにそれぞれの接続される電極パターン20 Dは、Y方向の端部からスペーサ70が配置されている位置（すなわち第1領域）に向かって形成された電極パターン25 Dと、スペーサ70の近傍に設けられ、X方向に沿って形成された電極パターン27 Dと、を介して電氣的に接続される。電極パターン27 Dは、振動板の節となる第1領域に配置され、第1の振動部40 Aと第2の振動部40 Bとを接続する箇所に配置されている。

[0051] これにより、振動により第1の振動部40 Aと第2の振動部40 Bとの接続箇所が壊れるおそれはなく、かつ2つの圧電フィルムを電氣的に接続する引出配線も、振動により接続不良となるおそれもない。

[0052] 図8では、第1の振動部40 Aと第2の振動部40 Bとは、第1領域で接続されているが、第1の振動部40 Aと第2の振動部40 Bとは別の振動板として、電極パターン27 Dの部分をリード線とする態様であってもよい。この場合、第1の振動部40 Aと第2の振動部40 Bとが重なるように折り

たたむことができる。折りたたむことで、面積を小さくして持ち運ぶことができる。また、振動板の厚みは極めて薄くなっているため、折りたたんだ場合でも持ち運びに不便となることはない。

[0053] なお、圧電フィルムは、電圧を加えることで面方向に変形するフィルムの一例であるが、他にも電圧を加えることで面方向に変形するフィルムは、例えば電歪フィルム、エレクトレットフィルム、コンポジットフィルム、または電気活性高分子フィルム等がある。

[0054] また、「電圧を加えることで面方向に変形するフィルム」は、例えば圧電セラミックスおよび樹脂フィルムを用いることでも実現することができる。例えば、複数の樹脂フィルムを、圧電セラミックスを介して接続し、これら複数の樹脂フィルムをそれぞれ振動板 40 に接続することで実現することができる。

[0055] さらに、「電圧を加えることで面方向に変形するフィルム」は、単層でも良いし、積層しても良い。特に積層する枚数を増やすことによってより強い振動を得ることが出来る。

[0056] なお、上述の例では、振動装置の一例として触覚提示装置を示したが、本発明の振動装置は、必ずしも「触覚」に限るものではなく、例えばスピーカ等の音を出力する装置も、振動装置の一例となる。

[0057] 図 10 (A) は、振動板 40 と圧電フィルム 30 との接続に熱溶着導電シートを用いる場合の平面図（振動板 40 の裏面図）である。図 10 (B) は、図 10 (A) に示す A-A 断面図であり、図 10 (C) は、図 10 (A) に示す B-B 断面図である。

[0058] この例では、圧電フィルム 30 は、Y 方向の端部のうち、一部だけが引き出されていて、電極パターン 20A に接続されている（ただし、圧電フィルム 30 の一部だけが引き出されていることは本発明に必須の構成ではない）。

[0059] 圧電フィルム 30 は、熱溶着導電シート 271 に貼り付けられ、該熱溶着導電シート 71 を介して電極パターン 20A に電氣的に接続される。図 10

(B) に示すように、圧電フィルム 30 のうち電極 201 A が接続される箇所では、電極パターン 20 A が形成されていないため、電極 201 A と電極パターン 20 A が接触することはない。ただし、電極パターン 20 A と圧電フィルム 30 との隙間には、熱溶着導電シート 271 が入り込む可能性があるため、当該隙間には、絶縁材が配置されることが好ましい。一方、図 10 (C) に示すように、圧電フィルム 30 のうち電極 201 B が接続される箇所では、電極パターン 20 A に熱溶着導電シート 271 の第 1 主面が貼り付けられ、当該熱溶着導電シート 271 の第 2 主面に圧電フィルム 30 の電極 201 B が貼り付けられる。図 10 (C) の場合には、電極 201 A と電極パターン 20 A とが接触する可能性は低いため、絶縁体等を配置する必要はない。

[0060] このように、熱溶着導電シートを介して圧電フィルム 30 と電極パターン 20 A とを接続することで、グロメット 27 に比較すると、厚みが低減される。また、異種金属が存在しないため、電食が起きない。さらに、図 5 (B) および図 5 (C) のような電極のエッチングが不要である。さらに、導電シートは、接着が容易であり、かつ熱溶着導電シートの場合は周囲温度の影響を受けにくい。一方で、グロメットは、熱溶着導電シートよりも強固に固定することができ、かつ、固定状態を視認することができる。

## 符号の説明

- [0061] 10, 10A…キー入力装置  
20…引出配線  
20A, 20B, 20C, 20D…電極パターン  
25…接着テープ  
25A, 25C, 25D…電極パターン  
27…グロメット  
27A, 27C…電極接続部  
27D…電極パターン  
30, 30A, 30B…圧電フィルム

4 0 …振動板  
4 0 A …第 1 の振動部  
4 0 B …第 2 の振動部  
6 0 …接着層  
7 0 …スペーサ  
8 0 …タッチ検出部  
8 1 …駆動部  
9 0 …制御部  
2 0 0 …ベースフィルム  
2 0 1 A, 2 0 1 B …電極

## 請求の範囲

- [請求項1]           振動板と、  
電圧を加えることで面方向に伸縮し、両主面に電極が設けられたフィルムと、  
前記電極から外部に引き出される引出配線と、  
を備え、  
前記振動板は、振動の節に位置する第1領域と、  
振動の節以外に位置する第2領域と、を有し、  
前記引出配線は、前記第2領域から前記第1領域に向けて引き出される箇所を有することを特徴とする振動装置。
- [請求項2]           前記フィルムは、複数に分割されていて、  
各フィルムの電極同士を接続するための接続用配線は、前記第2領域から前記第1領域に向けて引き出される箇所を有することを特徴とする請求項1に記載の振動装置。
- [請求項3]           前記引出配線は、前記振動板に形成された電極パターンからなる請求項1または請求項2に記載の振動装置。
- [請求項4]           前記電極と前記引出配線は、前記フィルムと前記振動板との接続箇所よりも、当該フィルムの端部側で接続される請求項1乃至請求項3のいずれかに記載の振動装置。
- [請求項5]           前記振動板が第1の振動部と第2の振動部とに分かれていて、  
前記引出配線は、前記第1の振動部および前記第2の振動部が連結される部分に配置されている請求項1乃至請求項4のいずれかに記載の振動装置。
- [請求項6]           振動板と、  
電圧を加えることで面方向に伸縮し、両主面に電極が設けられたフィルムと、  
前記電極から外部に引き出される引出配線と、  
を備え、

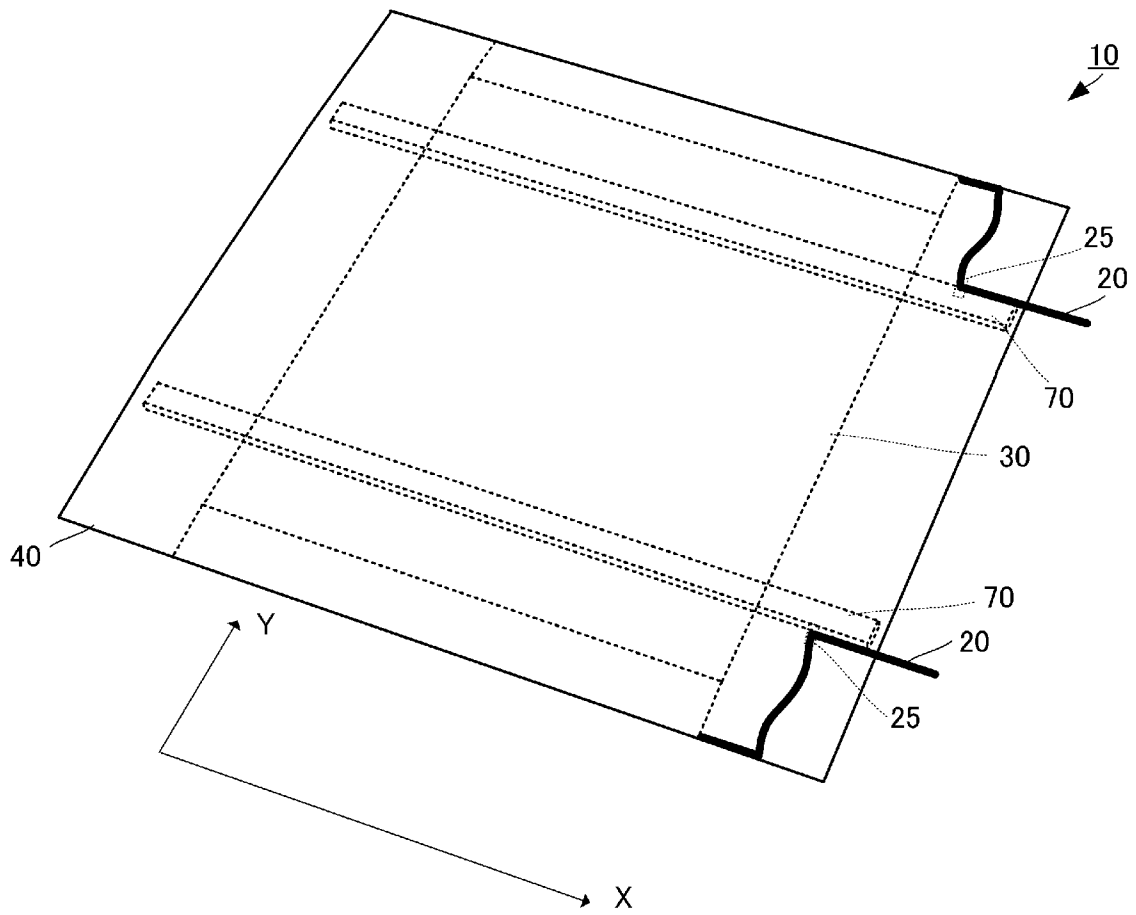
前記振動板は、振動の節に位置する第1領域と、  
振動の節以外に位置する第2領域と、を有し、  
前記引出配線は、前記第1領域から外部に引き出されることを特徴  
とする振動装置。

[請求項7] 前記フィルムは、圧電フィルムである請求項1乃至請求項6のい  
ずれかに記載の振動装置。

[請求項8] 請求項1乃至請求項7のいずれかに記載の振動装置と、  
タッチ操作を検出するタッチ検出部と、  
タッチ検出部がタッチ操作を検出したときに、前記フィルムに駆動  
信号を印加する駆動部と、  
を備えた触覚提示装置。

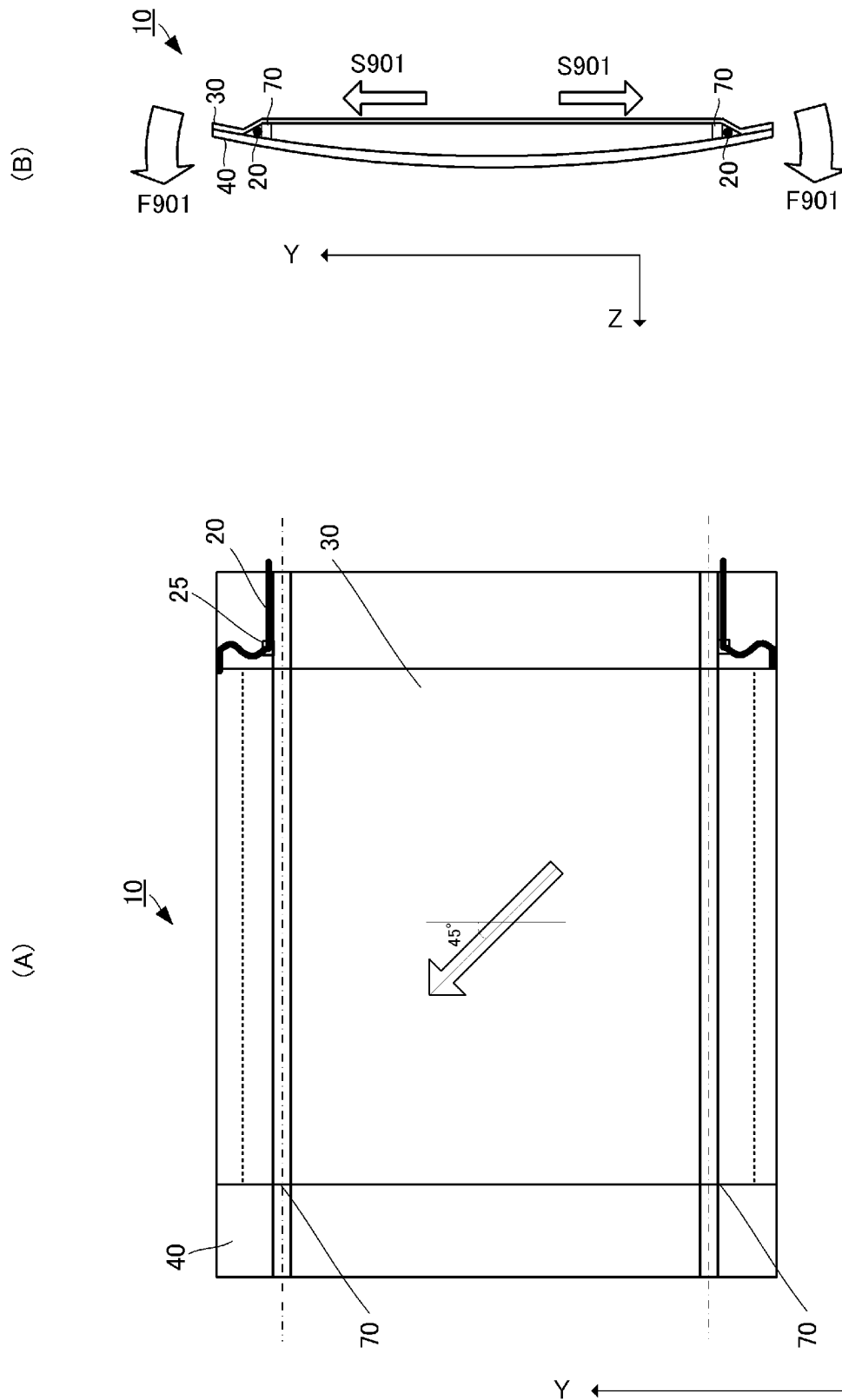
[図1]

図1



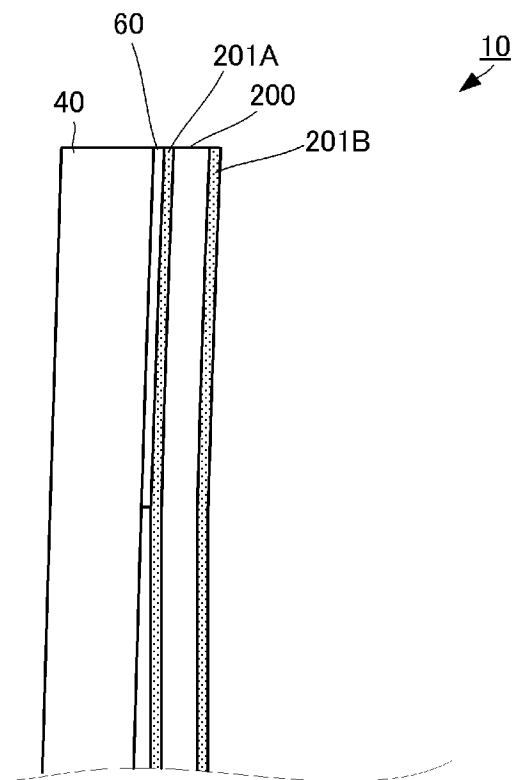
[図2]

図2



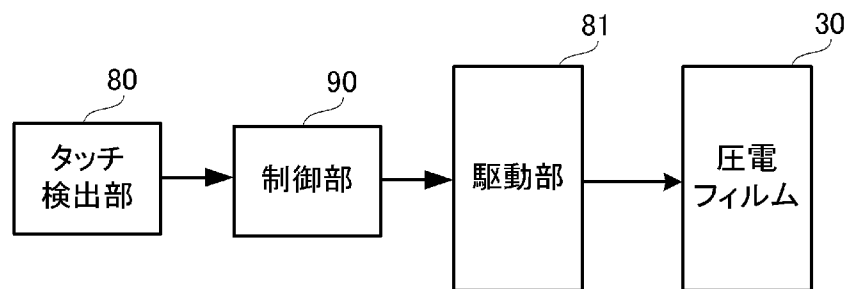
[図3]

図3



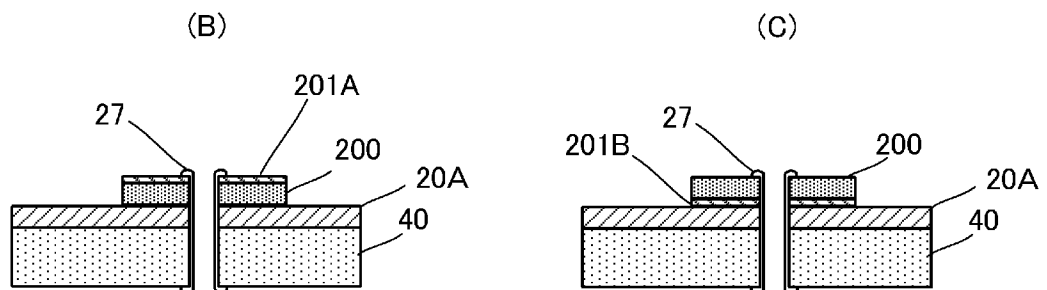
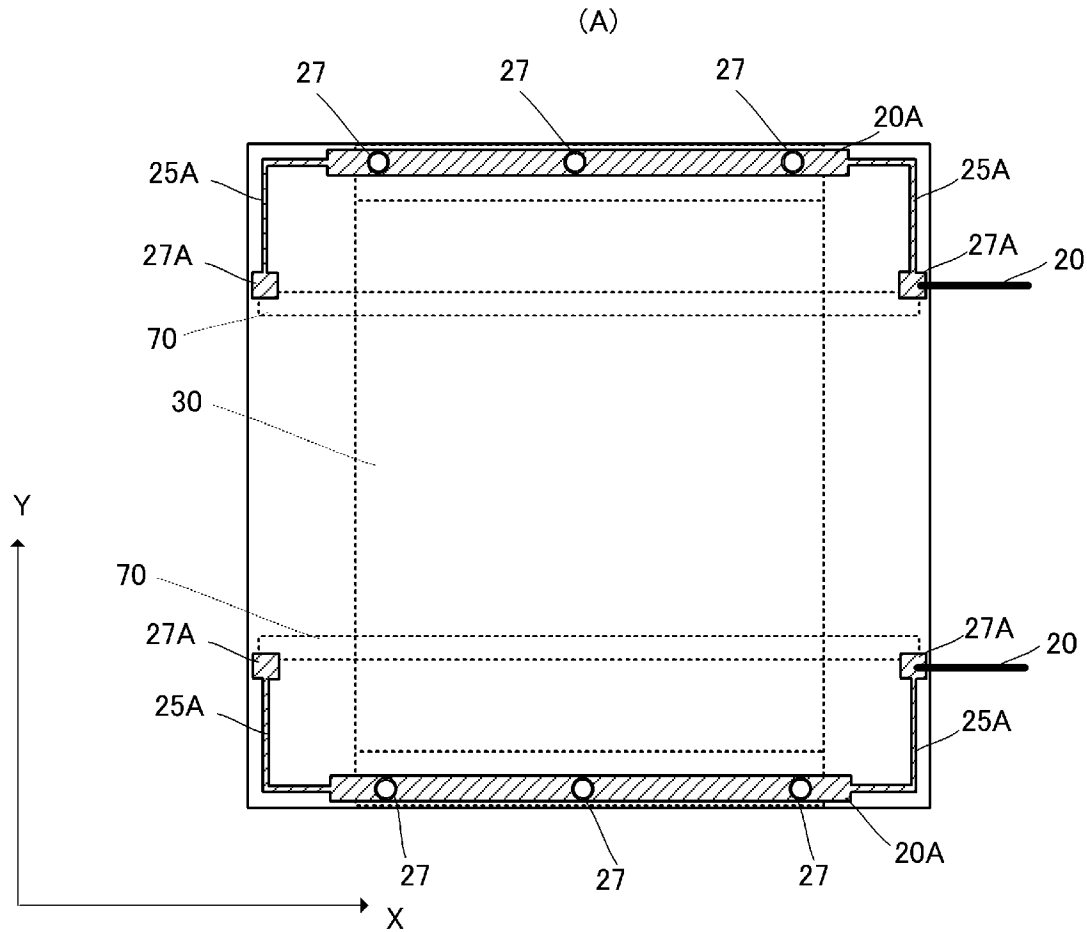
[図4]

図4



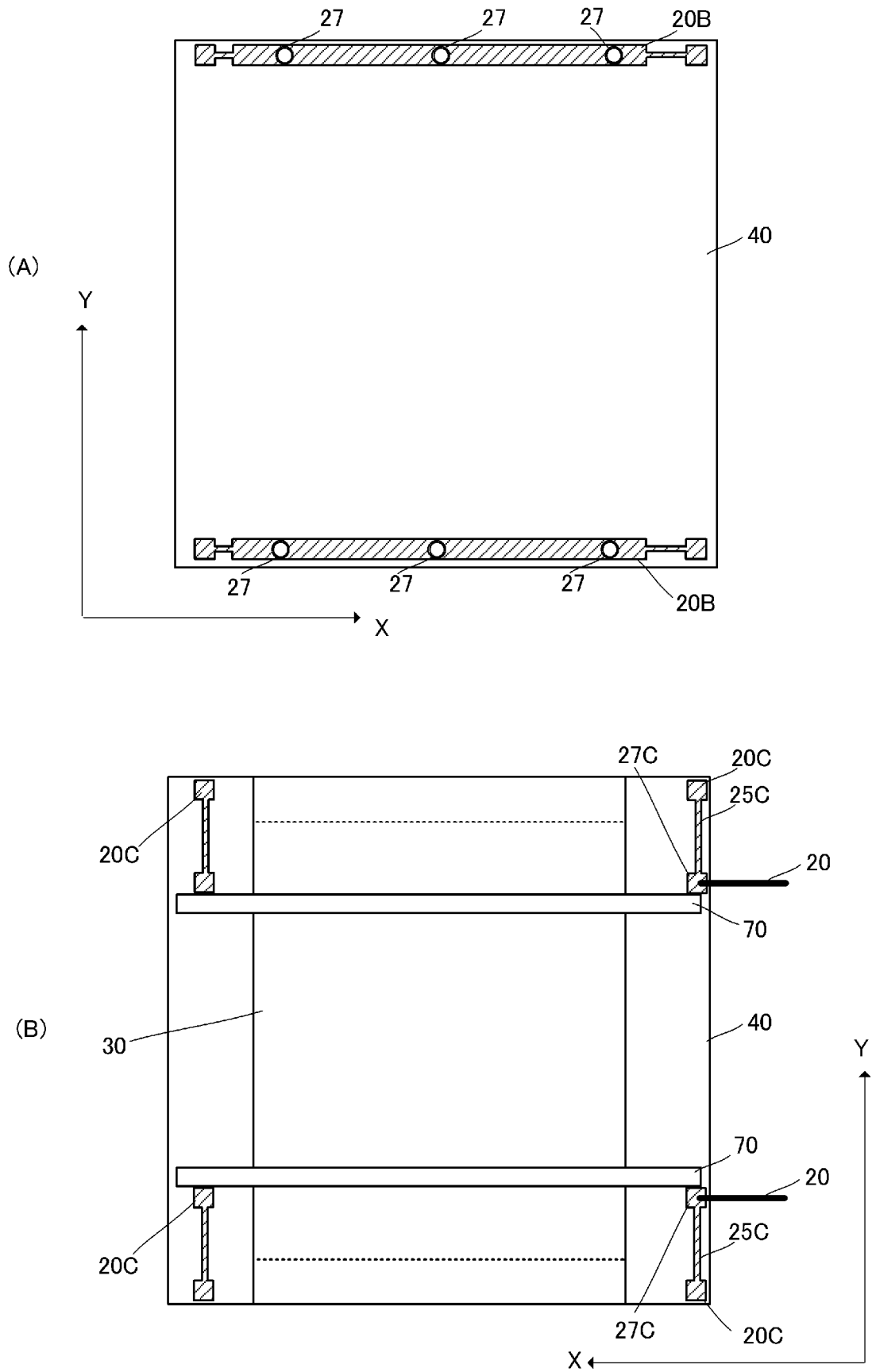
【図5】

図5



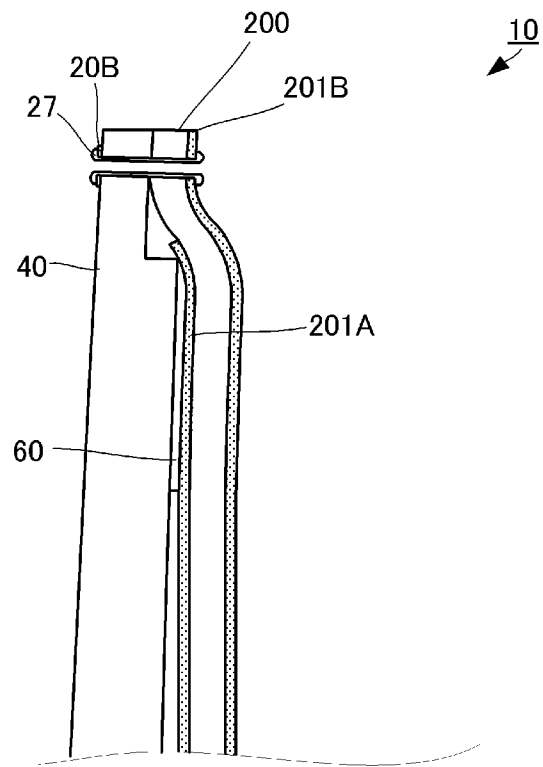
[図6]

図6



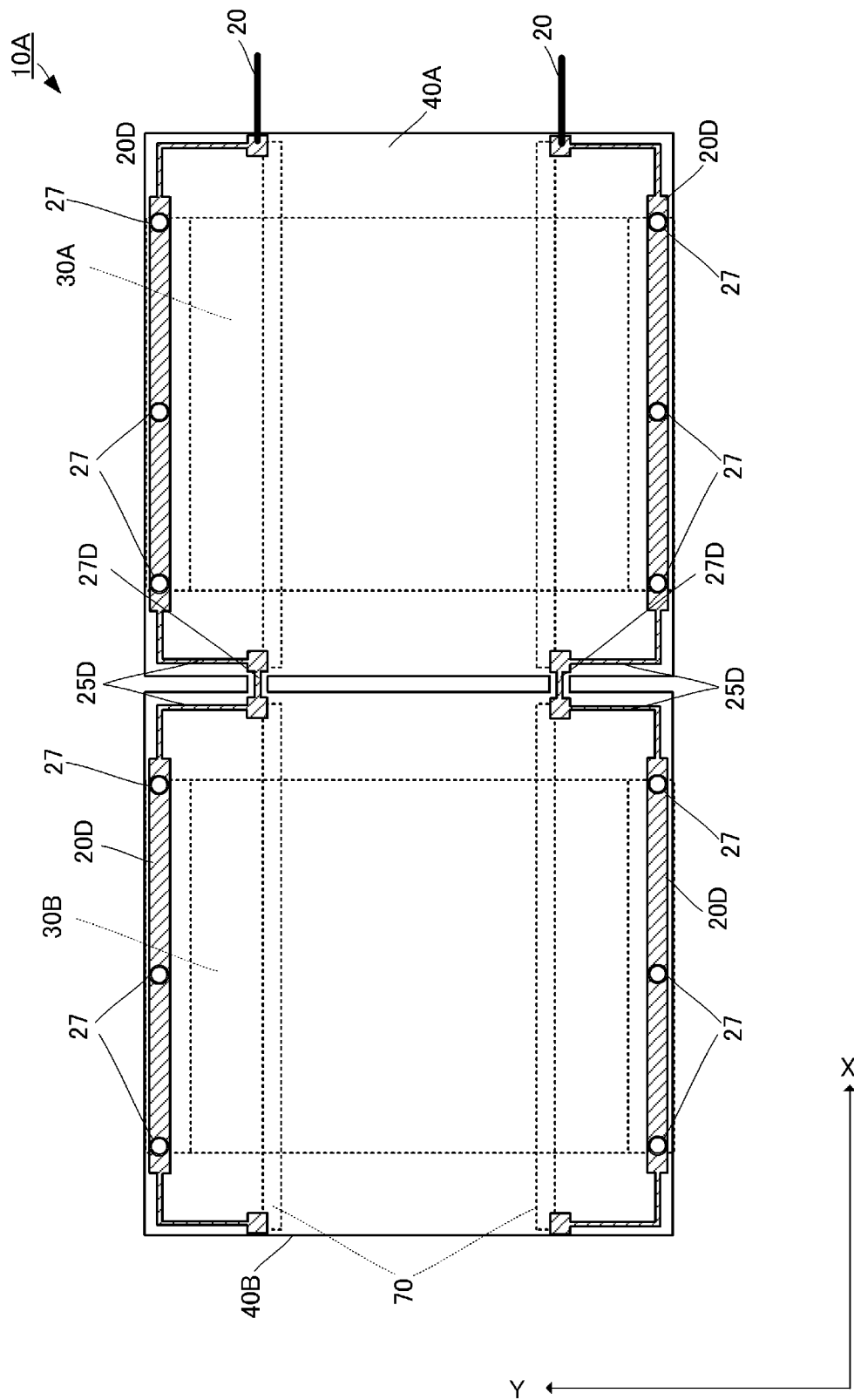
[図7]

図7



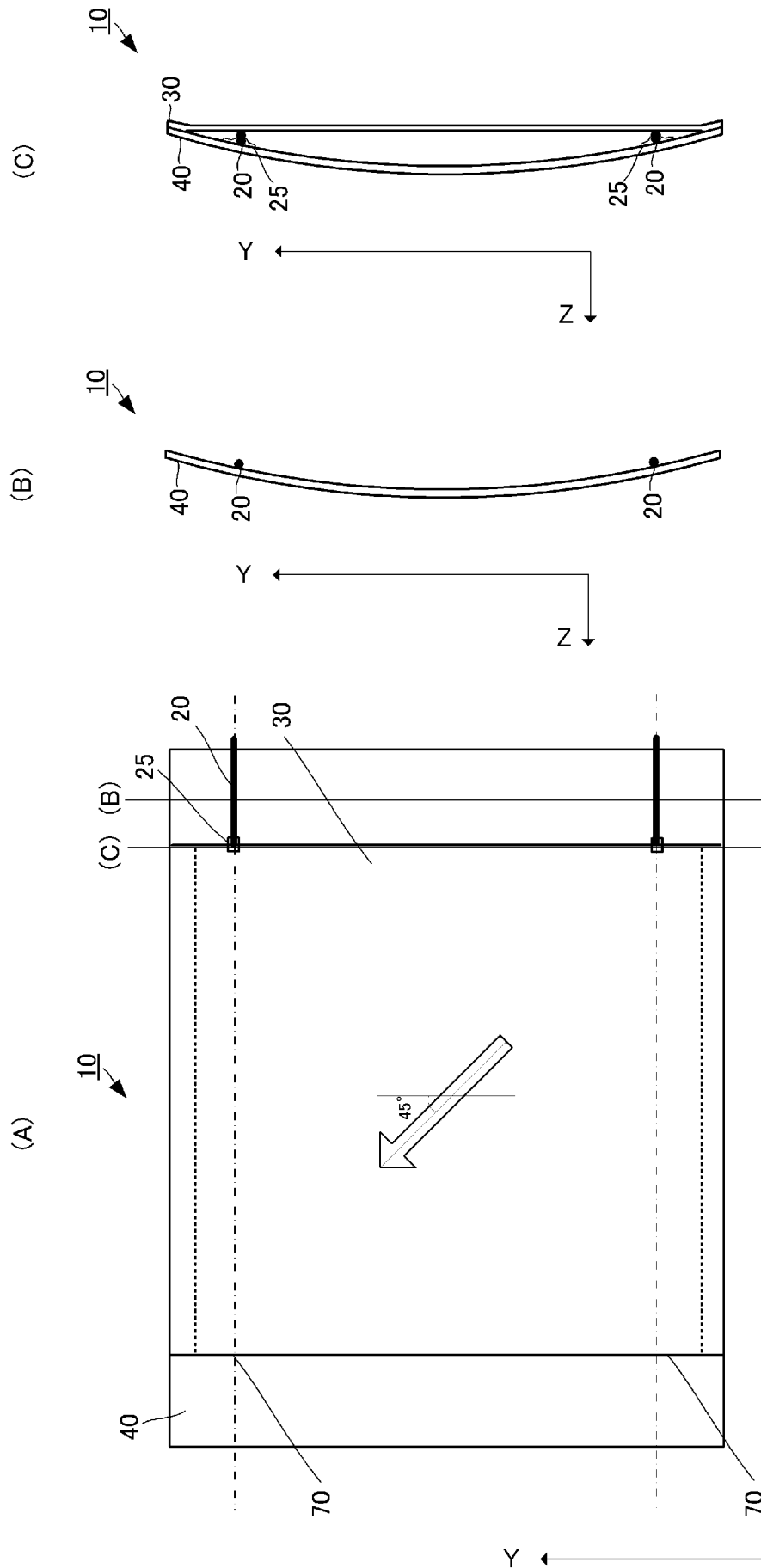
[図8]

図8



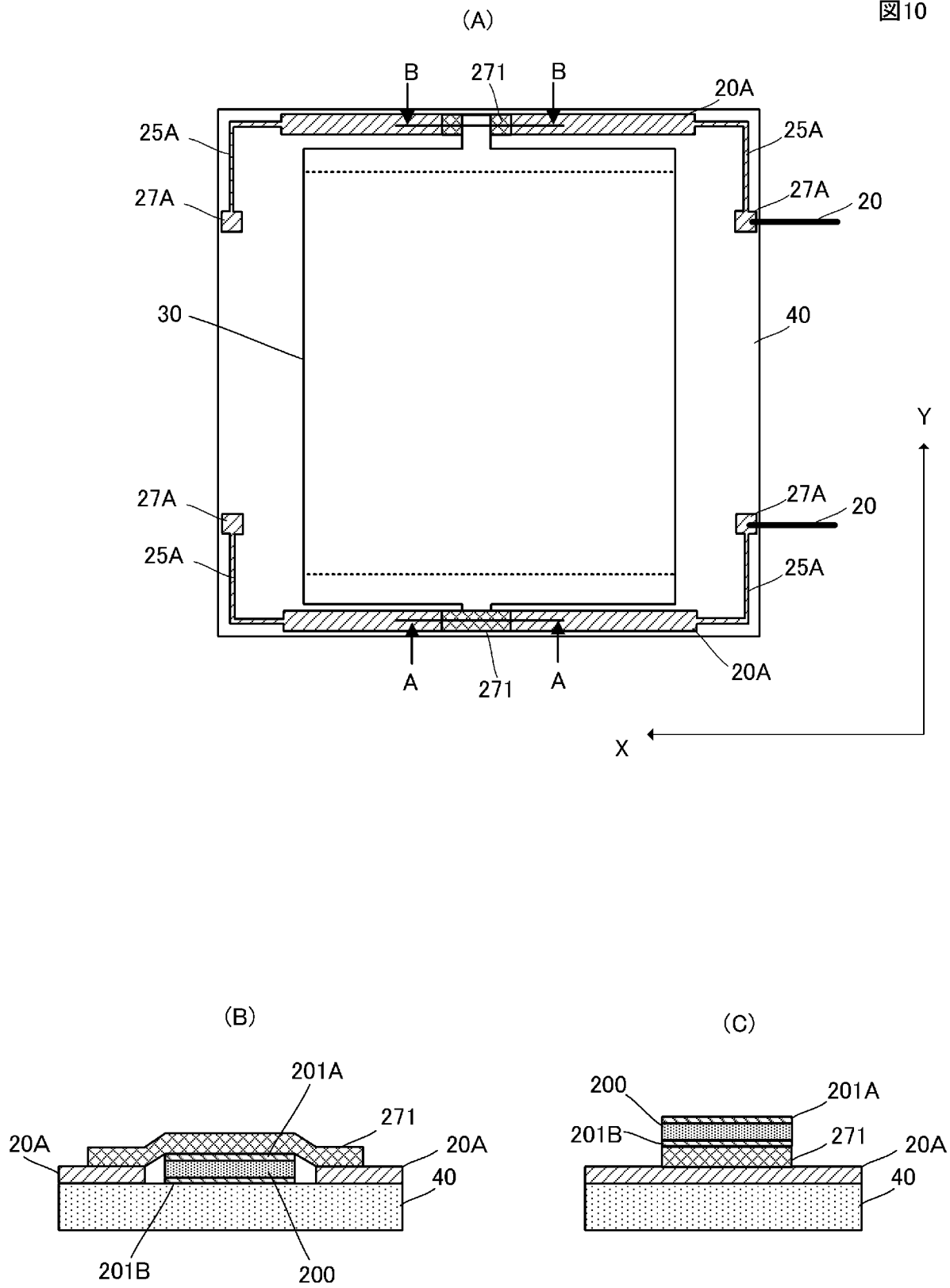
[図9]

図9



[図10]

図10



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/078969

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F3/041(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)

G06F3/041, 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 | 1996-2016 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2016 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2016 |

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. |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Y<br>A    | WO 2015/053247 A1 (Murata Mfg. Co., Ltd.),<br>16 April 2015 (16.04.2015),<br>paragraphs [0007] to [0008], [0017], [0025]<br>& US 2016/0209926 A1<br>paragraphs [0008] to [0009], [0031], [0040]<br>& EP 3056977 A1 & CN 105706029 A | 6-8<br>1-5            |
| Y<br>A    | JP 2009-154111 A (Sony Corp.),<br>16 July 2009 (16.07.2009),<br>paragraphs [0003], [0008] to [0009], [0060];<br>fig. 13<br>(Family: none)                                                                                           | 6-8<br>1-5            |

☒ 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 October 2016 (25.10.16)

Date of mailing of the international search report  
01 November 2016 (01.11.16)

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

Authorized officer

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2016/078969

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                                                     | Relevant to claim No. |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | WO 2012/157691 A1 (Murata Mfg. Co., Ltd.),<br>22 November 2012 (22.11.2012),<br>paragraphs [0011] to [0012], [0038]<br>& US 2014/0079255 A1<br>paragraphs [0011] to [0012], [0054]<br>& CN 103535053 A | 1-8                   |

## A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G06F3/041(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. G06F3/041, 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 | 1971-2016年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1996-2016年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1994-2016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<br>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<br>請求項の番号 |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Y<br>A          | WO 2015/053247 A1 (株式会社村田製作所) 2015.04.16, 段落[0007]-[0008], [0017], [0025] & US 2016/0209926 A1, 段落[0008]-[0009], [0031], [0040] & EP 3056977 A1 & CN 105706029 A | 6-8<br>1-5     |
| Y<br>A          | JP 2009-154111 A (ソニー株式会社) 2009.07.16, 段落[0003], [0008]-[0009], [0060], 第13図 (ファミリーなし)                                                                           | 6-8<br>1-5     |

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

「&amp;」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

25.10.2016

国際調査報告の発送日

01.11.2016

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）

萩島 豪

5 E

5582

電話番号 03-3581-1101 内線 3521

| C (続き) . 関連すると認められる文献 |                                                                                                                                       |                |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 引用文献の<br>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<br>請求項の番号 |
| A                     | WO 2012/157691 A1 (株式会社村田製作所) 2012. 11. 22, 段落[0011]-[0012], [0038] & US 2014/0079255 A1, 段落[0011]-[0012], [0054]<br>& CN 103535053 A | 1-8            |