(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
2024年6月6日(06.06.2024)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2024/116708 A1

(51) 国際特許分類:
*G06F 3/01* (2006.01) *G06F 3/041* (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2023/039465

(22) 国際出願日： 2023年11月1日(01.11.2023)

(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 2022-191577 2022年11月30日(30.11.2022) 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: 南 孝志 (**MINAMI Takashi**); 〒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). 小池 計旨 (**KOIKE Kazushi**); 〒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).

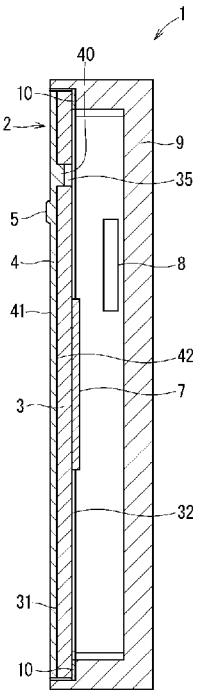
(74) 代理人: 吉竹 英俊, 外 (**YOSHITAKE Hidetoshi** et al.); 〒5400001 大阪府大阪市中央区城見１丁目４番７０号住友生命ＯＢＰプラザビル１０階 Osaka (JP).

(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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU,

(54) **Title:** TACTILE SENSATION PRESENTATION DEVICE

(54) 発明の名称： 触感提示装置




(57) **Abstract:** This tactile sensation presentation device comprises: a vibrating target part on which a user's operation is performed; and a first vibrating part that vibrates the vibrating target part. The vibrating target part includes a vibrating target member vibrated by the first vibrating part and having at least one slit, and an elastic resin having at least a portion that covers the at least one slit.

(57) 要約：触感提示装置は、ユーザの操作が行われる振動対象部と、振動対象部を振動させる第１振動部とを備える。振動対象部は、第１振動部によって振動させられ、少なくとも一つのスリットを有する振動対象部材と、少なくとも一つのスリットを塞ぐ部分を少なくとも有する弾性樹脂とを有する。

WO 2024/116708 A1

［続葉有］

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, ME, 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：

一　国際調査報告（条約第21条(3)）

# 明　細　書

## 発明の名称 ： 触感提示装置

## 技術分野

[0001]　本開示は、触感を提示する技術に関する。

## 背景技術

[0002]　特許文献１には、振動による触感を提示する技術が記載されている。

## 先行技術文献

## 特許文献

[0003] 特許文献1：特開２０１１－５３７４５号公報

## 発明の概要

[0004]　触感提示装置が開示される。一の実施の形態では、触感提示装置は、ユーザの操作が行われる振動対象部と、振動対象部を振動させる第１振動部とを備える。振動対象部は、第１振動部によって振動させられ、少なくとも一つのスリットを有する振動対象部材と、少なくとも一つのスリットを塞ぐ部分を少なくとも有する弾性樹脂とを有する。

## 図面の簡単な説明

[0005] [図1]触感提示装置の一例を示す概略図である。

[図2]触感提示装置の一例を示す概略図である。

[図3]触感提示装置の一例を示す概略図である。

[図4]触感提示装置の一例を示す概略図である。

[図5]触感提示装置の一例を示す概略図である。

[図6]触感提示装置の一例を示す概略図である。

[図7]触感提示装置の一例を示す概略図である。

[図8]触感提示装置の一例を示す概略図である。

[図9]板ばね部材の一例を示す概略図である。

[図10]触感提示装置の一例を示す概略図である。

[図11]触感提示装置の一例を示す概略図である。

[図12]触感提示装置の一例を示す概略図である。

[図13]触感提示装置の一例を示す概略図である。

[図14]触感提示装置の一例を示す概略図である。

[図15]触感提示装置の一例を示す概略図である。

[図16]触感提示装置の一例を示す概略図である。

## 発明を実施するための形態

[0006] 図１～４は触感提示装置１の一例を示す概略図である。図２には、図１に示される触感提示装置１を図１の右側から見た様子の一例が示されている。図３には、図１の矢視Ａ－Ａの断面構造の一例が示されている。図４には、図２の矢視Ｂ－Ｂの断面構造の一例が示されている。触感提示装置１は、当該触感提示装置１に対するユーザの操作に応じて、ユーザに対して触感を提示する装置である。以後、説明の便宜上、触感提示装置１を示す図の上側及び下側をそれぞれ触感提示装置１の上側及び下側として、触感提示装置１について説明する。

[0007] 図１～４に示されるように、触感提示装置１は、例えば、ユーザの操作が行われる振動対象部２と、振動対象部２を振動させる振動部７と、振動部７を制御する制御部８と、振動対象部２を支持する筐体９とを備える。振動部７及び制御部８は筐体９内に収容されている。触感提示装置１では、振動対象部２に対するユーザの操作に応じて、振動部７が振動対象部２を振動させることによって、ユーザに対して触感が提示される。

[0008] 振動対象部２は、例えば、振動部７によって振動させられる振動対象部材３と、弾性樹脂４と、ユーザによって操作される操作部５とを備える。振動対象部材３は、少なくとも一つのスリット３５を有する。弾性樹脂４は、少なくとも一つのスリット３５を塞ぐ部分を少なくとも有する。少なくとも一つのスリット３５を塞ぐ部分は、例えば、少なくとも一つのスリット３５内に充填された部分であってもよい。この場合、弾性部材４は、少なくとも一つのスリット３５内に充填された部分を少なくとも有するといえる。図１～４の例では、振動対象部材３には、例えば一つのスリット３５が設けられて

いる。また、図１～４の例では、弾性樹脂４は、スリット３５内に充填され、かつ振動対象部材３の表面を覆っている。

[0009] 振動対象部材３は例えば板状である。振動対象部材３は、例えば、パネルあるいはパネル部材ともいえる。振動対象部材３の外形は、例えば、四隅が丸められた長方形を成している。振動対象部材３の形状はこの限りではない。

[0010] 振動対象部材３は、例えば樹脂で構成されている。振動対象部材３を構成する樹脂は、例えば、ポリカーボネートであってもよいし、ＡＢＳ（acrylonitrile butadiene styrene）であってもよい。板状の振動対象部材３は、例えば、第１の面３１と、当該第１の面３１とは反対側の第２の面３２とを備える。第１の面３１は例えば第１の主面３１ともいえ、第２の面３２は例えば第２の主面３２ともいえる。

[0011] スリット３５は、例えば、振動対象部材３をその厚み方向に貫通する細長い穴である。スリット３５は、例えばスロットともいえる。振動対象部材３には、例えばＵ字状のスリット３５が設けられている。スリット３５は、それが成すＵ字の両端が下側に向くように設けられている。なお、スリット３５の形状はＵ字状でなくても直線状であってよく、直線状スリットが複数配列されてＵ字形状を形成してもよい。

[0012] 振動部７は、例えば、振動対象部材３の第２の面３２上に設けられている。振動部７は、例えば、第２の面３２の中央部上に設けられている。振動部７は例えば圧電素子で構成されている。振動部７は、例えば、第２の面３２に対して両面テープあるいは接着剤等の接合材で固定されている。以後、圧電素子で構成された振動部７を圧電素子７と呼ぶことがある。

[0013] 圧電素子７は、例えば、セラクック圧電素子であってもよいし、ポリマー圧電素子であってもよいし。また、圧電素子７は、例えば、バイモルフ型であってもよいし、モノモルフ型であってもよい。

[0014] 圧電素子７は、例えば、一方向に長い形状を成している。具体的には、圧電素子７は、平面視で長方形の細長い板状を成している。圧電素子７は、例

えば、当該圧電素子７の長手方向が振動対象部材３の長手方向と平行を成すように、振動対象部材３の第２の面３２上に配置される。圧電素子７は、制御部８から供給される駆動信号によって、その長手方向に沿って湾曲するように撓み振動を行う。板状の圧電素子７は、その一方の主面を外側にして山状に撓む第１状態と、その他方の主面を外側にして山状に撓む第２状態とを交互に繰り返すことによって、撓み振動を行う。圧電素子７が撓み振動を行うことによって振動対象部２が振動する。

[0015] 弾性樹脂４は、例えば、シート状を成しており、振動対象部材３の第１の面３１上に設けられている。弾性樹脂４は、例えば、第１の面３１の全領域を覆っている。弾性樹脂４の外形は、振動対象部材３の外形と同様に、例えば、四隅が丸められた長方形を成している。シート状の弾性樹脂４は、例えば、第１の面４１と、当該第１の面４１とは反対側の第２の面４２とを有する。第１の面４１は例えば第１の主面４１ともいえ、第２の面４２は例えば第２の主面４２ともいえる。第２の面４２は、振動対象部材３の第１の面３１に接触している。

[0016] 弾性樹脂４は、スリット３５を塞ぐ部分を有している。スリット３５を塞ぐ部分は、弾性樹脂４のうちスリット３５内に充填された部分であってもよい。弾性樹脂４は、第２の面４２側からスリット３５内に突出する突出部４０を有しており、当該突出部４０がスリット３５内に充填された部分を構成している。突出部４０は、スリット３５の長手方向に沿って延びており、スリット３５の長手方向の全領域に渡って存在している。スリット３５の長手方向では、スリット３５の全領域が突出部４０で埋められている。一方で、スリット３５の深さ方向（言い換えれば高さ方向）では、スリット３５が部分的に突出部４０で埋められている。弾性樹脂４の第２の面４２側からスリット３５内に突出する突出部４０は振動対象部材３の第２の面３２まで達していない。図３の例では、スリット３５の深さ方向（言い換えれば高さ方向）の半分程度が突出部４０で埋められている。なお、スリット３５の深さ方向（言い換えれば高さ方向）の全領域が突出部４０で埋められてもよい。

[0017] 弾性樹脂４は、例えば、振動対象部材３よりも柔らかい樹脂で構成されている。つまり、弾性樹脂４は、例えば、振動対象部材３よりも弾性率（例えば引張弾性率）が小さい樹脂で構成されている。弾性樹脂４は、例えば、シリコン樹脂あるいはポリウレタン等のエラストマーで構成されている。

[0018] 筐体９は、例えば、一の面が開口した直方体を成している。筐体９は、やや細長い箱形を成しているともいえる。筐体９は、例えば、樹脂で構成されてもよいし、金属で構成されてもよいし、他の材料で構成されてもよい。振動対象部材３は、例えば、筐体９の周壁部の上端面に固定されている。筐体９の周壁部の上端面では、内周側の領域が一段下がっており、当該領域に段差が形成されている。振動対象部材３の第２の面３２の周端部は、筐体９の周壁部の上端面に形成された段差の底面に対して、例えば防水接合材１０で固定されている。第２の面３２の周端部の全領域が防水接合材１０で筐体９に固定されている。これにより、筐体９内に水あるいは塵埃が入りにくくなる。防水接合材１０は、例えば、防水テープであってもよいし、防水接着剤であってもよい。振動部７及び制御部８は、筐体９と振動対象部材３とで囲まれた空間に配置されていることから、筐体９と振動対象部材３で一つの筐体が形成されていると見ることもできる。この場合、筐体９を支持筐体と呼び、振動対象部材３を振動筐体と呼んでもよい。また、筐体９と振動対象部２で一つの筐体が形成されていると見ることもできる。

[0019] ユーザによって操作される操作部５は、例えば、弾性樹脂４の第１の面４１上に設けられている、操作部５は、例えば、弾性樹脂４の第１の面４１から、触感提示装置１の外側に突出する突出部で構成されている。操作部５は、例えば操作ボタンともいえる。操作部５は、例えば、弾性樹脂４と同じ材料で弾性樹脂４と一体的に形成されている。この場合、弾性樹脂４の一部が操作部５を構成していると見ることもできる。

[0020] 操作部５は、弾性樹脂４の第１の面４１の短手方向（図１の左右方向）において、第１の面４１の中央部上に位置する。また、操作部５は、第１の面４１の長手方向（図１の上限方向）において、第１の面４１における中央部

よりも上側に位置する。触感提示装置１では、操作部５に対するユーザの操作に応じて、振動部７が振動対象部２を振動させることによって、ユーザに対して触感が提示される。

[0021] 弾性樹脂４及び操作部５から成る部分と、振動対象部材３とは、例えば、二色成形で一体的に形成されてもよい。なお、弾性樹脂４及び操作部５から成る部分と、振動対象部材３とは、別々に製造されて、両面テープあるいは接着剤等の接合材で互いに取り付けられてもよい。この接合材は防水接合材であってもよい。また、操作部５は、弾性樹脂４とは異なる材料で構成されてもよい。例えば、操作部５は、振動対象部材３と同じ材料で構成されてもよいし、金属等の他の材料で構成されてもよい。

[0022] ここで、振動対象部材３の第２の面３２側から、圧電素子７及びスリット３５を平面視しつつ、操作部５を平面透視することを、第１平面視と呼ぶ。図４に示されるように、第１平面視において、圧電素子７と操作部５とは、圧電素子７の長手方向に沿って並んでいる。また、図４に示されるように、第１平面視において、操作部５は、圧電素子７の長手方向においてスリット３５と圧電素子７との間に位置する。第１平面視において、操作部５は、圧電素子７の長手方向において圧電素子７の中央部とスリット３５との間に位置するともいえる。また、第１平面視において、圧電素子７の長手方向の上側略半分がＵ状のスリット３５で囲まれている。操作部５が操作されると、具体的には、操作部５が押されると、振動対象部材３が変形して圧電素子７が撓み、その結果、圧電素子７で起電力が発生する。

[0023] 制御部８は、例えば、回路が形成された回路基板で構成されている。制御部８は、圧電素子７に対して駆動電圧を供給して圧電素子７を撓み振動させることができる。また、制御部８は、操作部５の操作に応じて圧電素子７で発生する起電力に基づいて、操作部５に対する操作を認識することができる。制御部８と圧電素子７とはケーブルで電気的に接続されている。

[0024] 制御部８の全ての機能あるいは制御部８の一部の機能は、その機能の実現にソフトウェアが不要なハードウェア回路によって実現されてもよい。また

、制御部８は、以下にさらに詳細に述べられるように、種々の機能を実行するための制御及び処理能力を提供するために、少なくとも１つのプロセッサを含んでもよい。

[0025] 種々の実施形態によれば、少なくとも１つのプロセッサは、単一の集積回路（ＩＣ）として、または複数の通信可能に接続された集積回路（ＩＣ）及び／またはディスクリート回路（discrete circuits）として実行されてもよい。少なくとも１つのプロセッサは、種々の既知の技術に従って実行されることが可能である。

[0026] １つの実施形態において、プロセッサは、例えば、関連するメモリに記憶された指示を実行することによって１以上のデータ計算手続又は処理を実行するように構成された１以上の回路又はユニットを含む。他の実施形態において、プロセッサは、１以上のデータ計算手続き又は処理を実行するように構成されたファームウェア（例えば、ディスクリートロジックコンポーネント）であってもよい。

[0027] 種々の実施形態によれば、プロセッサは、１以上のプロセッサ、コントローラ、マイクロプロセッサ、マイクロコントローラ、特定用途向け集積回路（ＡＳＩＣ）、デジタル信号処理装置、プログラマブルロジックデバイス、フィールドプログラマブルゲートアレイ、またはこれらのデバイス若しくは構成の任意の組み合わせ、または他の既知のデバイス及び構成の組み合わせを含み、以下に説明される機能を実行してもよい。

[0028] 本例では、制御部８は、例えば、ＣＰＵ（Central Processing Unit）、メモリ、Ａ／Ｄコンバータ及び増幅器等を備えるマイクロコンピュータを備える。制御部８は、例えば制御回路ともいえる。制御部８は、例えばコンピュータ装置であるともいえる。

[0029] 制御部８は、例えば、操作部５の押圧に応じて圧電素子７で発生する起電力（出力電圧ともいう）を増幅し、増幅後の起電力を、圧電素子７での撓み量を示す撓み量レベルとする。そして、制御部８は、撓み量レベルをＡ／Ｄ変換し、Ａ／Ｄ変換後の撓み量レベルに基づいて、操作部５に対する操作を

認識する。制御部８は、操作部５に対する操作を認識すると、圧電素子７を駆動する駆動信号を生成し、生成した駆動信号を圧電素子７に供給して圧電素子７を撓み振動させる。圧電素子７が撓み振動すると、振動対象部２が振動して操作部５が振動する。これにより、例えば、操作部５を押す指に対して触感が振動で与えられる。

[0030] 制御部８は、操作部５に対する操作を認識すると、有線通信及び無線通信の少なくとも一方を用いて、操作部５が操作されたことを、触感提示装置１の外部の装置（単に外部装置ともいう）に通知してもよい。外部装置は、操作部５が操作されたことが通知されると、所定の処理を実行する。例えば、外部装置は、自身が備える表示部に所定の表示を実行させてもよいし、他の機械装置を制御してもよい。また、外部装置は、当該外部装置及び触感提示装置１以外の装置に対して、有線通信及び無線通信の少なくとも一方を用いて所定の通知を行ってもよい。また、触感提示装置１が表示部を備える場合には、制御部８は、操作部５に対する操作を認識すると、当該表示部に所定の表示を実行させてもよい。また、触感提示装置１がブザーあるいはスピーカ等の音出力部を備える場合には、制御部８は、操作部５に対する操作を認識すると、当該音出力部に音を出力させてもよい。

[0031] 以上のように、触感提示装置１では、振動対象部材３にスリット３５が設けられていることから、振動対象部材３を振動させやすくすることができる。本例のように、振動対象部材３が防水接合材１０で筐体９に固定されている場合であっても、振動対象部材３を振動させやすくすることができる。また、弾性樹脂４は、スリット３５内に充填された部分を有していることから、振動対象部材３の振動しやすさを維持しつつ、スリット３５から水あるいは塵埃が筐体９内に入りにくくすることができる。

[0032] また、本例のように、振動部７が圧電素子で構成される場合には、圧電素子７での起電力に基づいて振動対象部２に対する操作を認識することができる。よって、タッチパネルのような、振動対象部２に対する操作を検出するための部材を、振動部７とは別に設ける必要がなくなる。また、触感提示装

置１がタッチパネルを備える場合であっても、操作部５に対する操作の検出に関しては、当該タッチパネルの動作を停止させることが可能となる。よって、タッチパネルを備える触感提示装置１の消費電力を低減することが可能となる。

[0033] なお、振動部７は、圧電素子以外の部材で構成されてもよい。例えば、振動部７は、振動モータであってもよいし、振動対象部２を振動させる他の部材であってもよい。振動部７が圧電素子以外の部材で構成される場合には、振動対象部材３は、例えば、ユーザのタッチ操作を検出するタッチパネルで構成されてもよい。この場合、制御部８は、タッチパネルの出力信号に基づいて操作部５に対する操作を認識することが可能である。また、制御部８は、タッチパネルの出力信号に基づいて、弾性樹脂４の第１の面４１に対する操作を認識し、当該操作の認識に応じて振動部７を振動させてユーザに触感を与えてもよい。

[0034] 上記の例では、弾性樹脂４は、振動対象部材３の第１の面３１の全領域を覆っているが、第１の面３１の一部だけを覆っていてもよい。また、弾性樹脂４は、振動対象部材３の第１の面４１を覆っていなくてもよい。つまり、弾性樹脂４は、振動対象部材３の表面を覆っておらず、スリット３５を塞ぐ部分を有していればよい。例えば、弾性樹脂４は、スリット３５内に充填された部分だけで構成されてもよい。弾性樹脂４は、少なくとも、スリット３５内に充填された部分を有していればよい。

[0035] 弾性樹脂４が、スリット３５内に充填された部分だけで構成される場合、スリット３５の内壁と弾性樹脂４との境界面から水あるいは塵埃が筐体９内に入る可能性がある。これに対して、図１～４の例のように、弾性樹脂４が、スリット３５内に充填されつつ振動対象部材３の表面を覆う場合には、スリット３５から水あるいは塵埃が筐体９内にさらに入りにくくすることができる。

[0036] スリット３５の形状及び数は上記の例に限られない。図５は及び６はスリット３５の他の例を示す概略図である。図５及び６は上述の図４に対応する

図である。図５の例では、振動対象部材３には、１つの直線状のスリット３５設けられている。図５の例においても、第１平面視において、操作部５は、圧電素子７の長手方向においてスリット３５と圧電素子７との間に位置する。

[0037] 図６の例では、振動対象部材３には、５つの直線状のスリット３５が設けられている。図６の例は、図５の例において、追加で４つのスリット３５を設けたものである。弾性樹脂４は、５つのスリット３５内をそれぞれ充填する５つの突出部４０を有する。第２の面３２側から圧電素子７及び５つのスリット３５を平面視した場合、圧電素子７は５つのスリット３５で囲まれている。

[0038] 上記の例では、振動部７は振動対象部材３に対して直接固定されていたが、図７及び８に示されるように、振動部７が固定された板ばね部材１００が振動対象部材３に固定されてもよい。図７及び８は、上述の図３及び４にそれぞれ相当する図である。図９は板ばね部材１００の一例を示す概略図である。以後、図７及び８に示される触感提示装置１を触感提示装置１Ａと呼ぶことがある。

[0039] 板ばね部材１００は、圧電素子７の振動を、その強さを増幅して振動対象部材３に伝達することが可能である。板ばね部材１００は振動増幅部材であるともいえる。板ばね部材１００は、例えば金属で構成されている。板ばね部材１００は、板状を成しており、例えば、板ばね部１０１と２つの固定部１０５とを備える。板ばね部１０１の外形は略長方形を成している。板ばね部１０１は、その両端部のそれぞれに固定部１０２を有する。各固定部１０２には貫通穴１０２ａが設けられている。各固定部１０２は振動対象部材３にネジ１２０で固定される。

[0040] ２つの固定部１０５は、板ばね部１０１の長手方向の中央部から外側に向けて互いに反対方向に突出している。板ばね部１０１と２つの固定部１０５とで十字形が構成されている。各固定部１０５には貫通穴１０５ａが設けられている。各固定部１０５は筐体９にネジ１３０で固定される。

[0041] 板ばね部１０１の長さは、圧電素子７の長さよりも大きく設定されている。圧電素子７は、圧電素子７の長手方向が板ばね部１０１の長手方向と平行になるように、板ばね部１０１の中央部に対してエポキシ樹脂等の接合材で固定される。

[0042] 触感提示装置１Ａでは、筐体９は、その内側に突出する２つのボス９００を備える。各ボス９００にはネジ穴が設けられている。板ばね部材１００の２つの固定部１０５は、筐体９の２つのボス９００にそれぞれネジ１３０で固定される。固定部１０５の貫通穴１０５ａにネジ１３０が通された後、ネジ１３０がボス９００のネジ穴に螺合することによって、固定部１０５がボス９００にネジ止めされる。

[0043] また、触感提示装置１Ａでは、振動対象部材３は、その第２の面３２側から突出する２つのボス３００を備える。各ボス３００にはネジ穴が設けられている。板ばね部１０１の両端部の２つの固定部１０２は、２つのボス３００にそれぞれネジ１２０で固定される。固定部１０２の貫通穴１０２ａにネジ１２０が通された後、ネジ１２０がボス３００のネジ穴に螺合することによって、固定部１０２がボス３００にネジ止めされる。

[0044] 操作部５は、振動対象部２の厚さ方向において、板ばね部１０１の上側の固定部１０２に対して、弾性樹脂４及び振動対象部材３を介して対向している。操作部５が押されると、板ばね部１０１の上側の固定部１０２が押されて固定部１０５を支点として板ばね部１０１が曲がる。その結果、圧電素子７が撓んで圧電素子７に起電力が発生する。制御部８は、圧電素子７で発生した起電力に基づいて操作部５に対する操作を確認すると、圧電素子７を撓み振動させる。圧電素子７が撓み振動すると、板ばね部１０１が撓み振動し、その結果、圧電素子７の振動が、その強さが増幅されて振動対象部２に伝達される。これにより、例えば、操作部５を触る指に対して効率良く触感を提示することができる。

[0045] 上記の例では、触感提示装置１は、１つの操作部５を備えているが、複数の操作部５を備えてもよい。また、触感提示装置１は複数の振動部７を備え

てもよい。図１０～１３は、複数の操作部５及び複数の振動部７を備える触感提示装置１の一例を示す概略図である。以後、図１０～１３に示される触感提示装置１を触感提示装置１Ｂと呼ぶことがある。

[0046] 図１１には、図１０に示される触感提示装置１Ｂを図１０の右側から見た様子の一例が示されている。図１３には、図１０の矢視Ｃ－Ｃの断面構造の一例が示されている。図１３には、図１１の矢視Ｄ－Ｄの断面構造の一例が示されている。

[0047] 図１０～１３に示されるように、触感提示装置１Ｂは、例えば、５つの操作部５（操作部５ａ～５ｄともいう）と、２つの振動部７（振動部７ａ及び７ｂ）と、２つのスリット３５（スリット３５ａ及び３５ｂともいう）とを備える。振動部７ａ及び７ｂは、例えば、それぞれ圧電素子７ａ及び７ｂである。制御部８は、例えば、圧電素子７ａ及び７ｂのそれぞれを独立して振動させることができる。また、制御部８は、圧電素子７ａ及び７ｂでの起電力に基づいて、操作部５ａ～５ｄのうちのどの操作部５が操作されたかを認識することができる。

[0048] 操作部５ａ及び５ｂは、弾性樹脂４の第１の面４１上において中央部よりも上側に位置する。操作部５ａ及び５ｂは、第１の面４１の短手方向に沿って並んでいる。操作部５ｃ，５ｄ，５ｅは、第１の面４１上において中央部よりも下側に位置する。操作部５ｃ及び５ｄは、第１の面４１の短手方向に沿って並んでいる。操作部５ｅは、操作部５ｃ及び５ｄの下側に位置する。操作部５ｅは、第１の面４１の短手方向において、第１の面４１の中央部上に位置する。操作部５ａ及び５ｃは第１の面４１の長手方向に沿って並んでおり、操作部５ｂ及び５ｄは第１の面４１の長手方向に沿って並んでいる。

[0049] スリット３５ａは、振動対象部材３において中央部よりも上側に設けられている。スリット３５ｂは、振動対象部材３において中央部よりも下側に設けられている。スリット３５ａ及び３５ｂのそれぞれは、例えばＥ字状を成している。スリット３５ａは、例えば、それが成すＥ字の３つの平行線の開放端が下側を向くように設けられている。スリット３５ｂは、例えば、それ

が成すＥ字の３つの平行線の開放端が上側を向くように設けられている。

[0050] 圧電素子７ａ及び７ｂは、振動対象部材３の第２の面３２に固定されている。圧電素子７ａ及び７ｂは、第２の面３２の短手方向に沿って並んでいる。圧電素子７ａ及び７ｂは、それらの長手方向が第２の面３２の長手方向と平行となるように設けられている。第２の面３２側から圧電素子７ａ及び７ｂとスリット３５ａ及び３５ｂとを平面視した場合、図１３に示されるように、上側のスリット３５ａが成すＥ字の３つの平行線で区切られた２つの空間内に圧電素子７ａ及び７ｂの上端部がそれぞれ位置し、下側のスリット３５ｂが成すＥ字の３つの平行線で区切られた２つの空間内に圧電素子７ａ及び７ｂの下側略半分がそれぞれ位置する。

[0051] ここで、振動対象部材３の第２の面３２側から、圧電素子７ａ、圧電素子７ｂ、スリット３５ａ及びスリット３５ｂを平面視しつつ、操作部５ａ～５ｅを平面透視することを、第２平面視と呼ぶ。図１３に示されるように、第２平面視において、操作部５ａ及び５ｂは圧電素子７ａ及７ｂの上側に位置し、操作部５ｃ及び５ｄの大部分は圧電素子７ａ及７ｂの下側に位置し、操作部５ｅは圧電素子７ａ及７ｂの下側に位置する。

[0052] 第２平面視において、圧電素子７ａと操作部５ａとは圧電素子７ａの長手方向に沿って並び、操作部５ａは、圧電素子７ａの長手方向において、圧電素子７ａとスリット３５ａとの間に位置する。第２平面視において、操作部５ａは、圧電素子７ａの長手方向において、圧電素子７ａの中央部とスリット３５ａとの間に位置するともいえる。

[0053] 第２平面視において、圧電素子７ｂと操作部５ｂとは圧電素子７ｂの長手方向に沿って並び、操作部５ｂは、圧電素子７ｂの長手方向において、圧電素子７ｂとスリット３５ａとの間に位置する。第２平面視において、操作部５ｂは、圧電素子７ｂの長手方向において、圧電素子７ｂの中央部とスリット３５ａとの間に位置するともいえる。

[0054] 第２平面視において、操作部５ｃは、圧電素子７ａの長手方向において、圧電素子７ａの中央部とスリット３５ｂとの間に位置し、圧電素子７ａの下

端部と若干重なっている。第２平面視において、操作部５ｄは、圧電素子７ｂの長手方向において、圧電素子７ｂの中央部とスリット３５ｂとの間に位置し、圧電素子７ｂの下端部と若干重なっている。第２平面視において、操作部５ｅはスリット３５ｂと重なっている。具体的には、第２平面視において、操作部５ｅは、スリット３５ｂが成すＥ字の３本の平行線のうちの真ん中の平行線と重なっている。

[0055] 触感提示装置１Ｂは、操作される操作部５に応じて、圧電素子７ａ及び７ｂの撓み量が変化するように構成されている。これにより、制御部８は、複数の操作部５のどの操作部５が操作されたかを容易に認識することができる。圧電素子７ａ及び７ｂの撓み量は、例えば、スリット３５の形状と、スリット３５、圧電素子７及び操作部５の位置関係とによって決定される。

[0056] 操作部５ａ及び５ｃのいずれか一方が押される場合、圧電素子７ａは撓みやすく、圧電素子７ｂは撓みにくい。よって、操作部５ａ及び５ｃのいずれか一方が押される場合、圧電素子７ａでの起電力（第１起電力ともいう）は、圧電素子７ｂでの起電力（第２起電力ともいう）よりも大きくなる。また、触感提示装置１Ｂでは、操作部５ｃが押された場合の方が、それと同じ強さで操作部５ａが押された場合よりも、圧電素子７ａが撓みやすいようになっている。よって、操作部５ｃがある強さで押された場合の第１起電力は、当該ある強さと同じ強さで操作部５ａが押された場合の第１起電力よりも大きくなる。制御部８は、第１起電力が第２起電力よりもある程度大きい場合には、操作部５ａが操作されたと認識する。一方で、制御部８は、第１起電力が第２起電力よりもかなり大きい場合には、操作部５ｃが操作されたと認識する。

[0057] ここで、制御部８が、第１起電力を増幅して取得する撓み量レベルを第１撓み量レベルと呼ぶ。また、制御部８が、第２起電力を増幅して取得する撓み量レベルを第２撓み量レベルと呼ぶ。制御部８は、第１撓み量レベルから第２撓み量レベルを差し引いて得られる値が、第１しきい値以上であり、かつ第２しきい値未満のとき、操作部５ａが操作されたと認識する。第１しき

い値は０よりも大きく、第２しきい値は第１しきい値よりも大きい。一方で、制御部８は、第１撓み量レベルから第２撓み量レベルを差し引いて得られる値が第２しきい値以上のとき、操作部５ｃが操作されたと認識する。

[0058] 操作部５ｂ及び５ｄのいずれか一方が押される場合、圧電素子７ｂは撓みやすく、圧電素子７ａは撓みにくい。よって、操作部５ｂ及び５ｄのいずれか一方が押される場合、第２起電力は第１起電力よりも大きくなる。また、触感提示装置１Ｂでは、操作部５ｄが押された場合の方が、それと同じ強さで操作部５ｂが押された場合よりも、圧電素子７ｂが撓みやすいようになっている。よって、操作部５ｄがある強さで押された場合の第２起電力は、当該ある強さと同じ強さで操作部５ｂが押された場合の第２起電力よりも大きくなる。

[0059] 制御部８は、第２起電力が第１起電力よりもある程度大きい場合には、操作部５ｂが操作されたと認識する。一方で、制御部８は、第２起電力が第１起電力よりもかなり大きい場合には、操作部５ｄが操作されたと認識する。具体的には、制御部８は、第２撓み量レベルから第１撓み量レベルを差し引いて得られる値が、第３しきい値以上であり、かつ第４しきい値未満のとき、操作部５ｂが操作されたと認識する。第３しきい値は０よりも大きく、第４しきい値は第３しきい値よりも大きい。第３しきい値は第１しきい値と同じであってもよいし、異なっていてもよい。第４しきい値は第２しきい値と同じであってもよいし、異なっていてもよい。一方で、制御部８は、第２撓み量レベルから第１撓み量レベルを差し引いて得られる値が第４しきい値以上のとき、操作部５ｄが操作されたと認識する。

[0060] 操作部５ｅが押される場合、圧電素子７ａ及び７ｂの撓み量はほぼ同じとなる。よって、操作部５ｅが押された場合、第１起電力と第２起電力とはほぼ同じとなる。制御部８は、第１起電力及び第２起電力のそれぞれがある程度大きく、第１起電力と第２起電力との差が非常に小さい場合、操作部５ｅが操作されたと認識する。具体的には、制御部８は、第１撓み量レベル及び第２撓み量レベルのそれぞれが第５しきい値以上であって、第１撓み量レベ

ルと第２撓み量レベルの差分の絶対値が第６しきい値未満のとき、操作部５ｅが操作されたと認識する。第５しきい値は０よりも大きい。第６しきい値は、第１しきい値及び第３しきい値よりも小さく、かつ０以上である。

[0061] 制御部８は、操作部５ａが操作されたと認識すると、例えば、圧電素子７ａ及び７ｂのうちの圧電素子７ａだけを振動させる。これにより、例えば、操作部５ａを触る指に対して触感を与えることができる。また、制御部８は、操作部５ｃが操作されたと認識すると、例えば、圧電素子７ａ及び７ｂのうちの圧電素子７ａだけを振動させる。これにより、例えば、操作部５ｃを触る指に対して触感を与えることができる。なお、制御部８は、操作部５ａが操作されたと認識すると、圧電素子７ａ及び７ｂのうちの圧電素子７ｂだけを振動させてもよいし、圧電素子７ａ及び７ｂの両方を振動させてもよい。操作部５ｃが操作される場合も同様である。

[0062] 制御部８は、操作部５ｂが操作されたと認識すると、例えば、圧電素子７ａ及び７ｂのうちの圧電素子７ｂだけを振動させる。これにより、例えば、操作部５ｂを触る指に対して触感を与えることができる。また、制御部８は、操作部５ｄが操作されたと認識すると、例えば、圧電素子７ａ及び７ｂのうちの圧電素子７ｂだけを振動させる。これにより、例えば、操作部５ｄを触る指に対して触感を与えることができる。なお、制御部８は、操作部５ｂが操作されたと認識すると、圧電素子７ａ及び７ｂのうちの圧電素子７ａだけを振動させてもよいし、圧電素子７ａ及び７ｂの両方を振動させてもよい。操作部５ｄが操作される場合も同様である。

[0063] 制御部８は、操作部５ｅが操作されたと認識すると、例えば圧電素子７ａ及び７ｂの両方を振動させる。これにより、例えば、操作部５ｅを触る指に対して触感を与えることができる。なお、制御部８は、操作部５ｅが操作されたと認識すると、圧電素子７ａ及び７ｂのうちの圧電素子７ａだけを振動させてもよいし、圧電素子７ａ及び７ｂのうちの圧電素子７ｂだけを振動させてもよい。

[0064] 触感提示装置１Ｂは、操作部５ａ～５ｄの一部を備えなくてもよい。例え

ば、触感提示装置１Ｂは、操作部５ｅを備えなくてもよい。また、触感提示装置１Ｂは、操作部５ｂ，５ｄ，５ｅを備えなくてもよい。この場合、圧電素子７ｂが不要となり、制御部８は、圧電素子７ａでの起電力がある程度大きい場合には操作部５ａが操作されたと認識し、圧電素子７ａでの起電力がかなり大きい場合には操作部５ｃが操作されたと認識する。具体的には、制御部８は、第１撓み量レベルが第７しきい値以上第８しきい値未満のとき、操作部５ａが操作されたと認識する。第７しきい値は０よりも大きく、第８しきい値は第７しきい値よりも小さい。一方で、制御部８は、第１撓み量レベルが第８しきい値以上のとき、操作部５ｃが操作されたと認識する。

[0065] また、触感提示装置１Ｂは、操作部５ａ，５ｃ，５ｅを備えなくてもよい。この場合、圧電素子７ａが不要となり、制御部８は、圧電素子７ｂでの起電力がある程度大きい場合には操作部５ｂが操作されたと認識し、圧電素子７ｂでの起電力がかなり大きい場合には操作部５ｄが操作されたと認識する。制御部８の具体的な認識動作は、触感提示装置１Ｂが操作部５ｂ，５ｄ，５ｅを備えない場合と同様である。

[0066] また、触感提示装置１Ｂは、操作部５ｃ，５ｄ，５ｅを備えなくてもよい。この場合、制御部８は、例えば、第１撓み量レベルから第２撓み量レベルを差し引いて得られる値が第１しきい値以上であるとき、操作部５ａが操作されたと認識する。一方で、制御部８は、例えば、第２撓み量レベルから第１撓み量レベルを差し引いて得られる値が第３しきい値以上であるとき、操作部５ｂが操作されたと認識する。

[0067] また、触感提示装置１Ｂは、操作部５ａ，５ｂ，５ｅを備えなくてもよい。この場合、制御部８は、例えば、第１撓み量レベルから第２撓み量レベルを差し引いて得られる値が第２しきい値以上であるとき、操作部５ｃが操作されたと認識する。一方で、制御部８は、例えば、第２撓み量レベルから第１撓み量レベルを差し引いて得られる値が第４しきい値以上であるとき、操作部５ｄが操作されたと認識する。

[0068] 触感提示装置１は、操作部５が操作されたときの振動対象部材３の変形を

止めるストッパ２００を備えてもよい。図１４は、図１～４に示される触感提示装置１にストッパ２００を設けた様子の一例を示す概略図である。図１４は上述の図３に対応する図である。以後、図１４に示される触感提示装置１を触感提示装置１Ｃと呼ぶことがある。

[0069] ストッパ２００は、例えば、円柱状あるいは角柱状を成しており、筐体２００の内側の面に立設されている。ストッパ２００の上端面と、振動対象部２の第２の面３２との間には隙間が存在する。ストッパ２００は、例えば、筐体２００と同じ材料で筐体２００と一体的に形成されている。なお、ストッパ２００と筐体２００は、別々に製造されて、両面テープあるいは接着剤等の接合材で互いに取り付けられてもよい。また、ストッパ２００は筐体９と異なる材料で構成されてもよい。

[0070] 操作部５は、振動対象部２の厚さ方向において、ストッパ２００の上端面に対して、弾性樹脂４及び振動対象部材３を介して対向している。操作部５が押されたとき、振動対象部材３の第２の面３２がストッパ２００の上端面に当たり、振動対象部材３の変形が止まる。ストッパ２００は、操作部５が押されたときの振動対象部材３の変位を止める部分であるともいえる。

[0071] 本例では、触感提示装置１Ｃのユーザは、振動対象部材３がストッパ２００に当たるまで操作部５を押し込むことになる。振動対象部材３がストッパ２００に当たるまで操作部５が押されると、制御部８は、圧電素子７での起電力に基づいて操作部５に対して操作が行われたと認識し、圧電素子７を振動させてユーザに触感を与える。

[0072] このように、触感提示装置１Ｃは、操作部５が操作されたときの振動対象部材３の変形を止めるストッパ２００を備えることから、振動対象部材３が変形しすぎにくくなる。

[0073] なお、上述の触感提示装置１Ｂにおいても、ストッパ２００が設けられてもよい。この場合、ストッパ２００は、例えば、板ばね部材１００の上側の固定部１０２を振動対象部材３に固定するネジ１２０の頭と、ストッパ２００の上端面とが隙間を空けて対向するように設けられる。操作部５が押され

たとき、ネジ１２０の頭がストッパ２００の上端面に当たり、振動対象部材３の変形が止まる。

[0074] また、上述の触感提示装置１Ｃにおいても、複数の操作部５にそれぞれ対応する複数のストッパ２００が設けられてもよい。この場合、各操作部５について、当該操作部５が操作されたときの振動対象部材３の変形が、当該操作部５に対応するストッパ２００で止められる。

[0075] また、複数の操作部５にそれぞれ対応する複数のストッパ２００が設けられる場合、当該複数のストッパ２００の高さ位置は、互いに異なるように設定されてもよい。図１５及び１６は、２つの操作部５と、当該２つの操作部５にそれぞれ対応する２つのストッパ２００とを備える触感提示装置１の一例を示す概略図である。図１５及び１６に示される触感提示装置１（触感提示装置１Ｄともいう）は、図１～４に示される触感提示装置１に対して、１つの操作部５と、１つのスリット３５と、２つのストッパ２００とを追加したものである。図１５及び１６は図３及び４にそれぞれ対応する図である。

[0076] 触感提示装置１Ｄは、弾性樹脂４の第１の面３１において、中央部よりも上側に位置する操作部５（上側操作部５ともいう）と、中央部よりも下側に位置する操作部５（下側操作部５ともいう）とを備える。上側操作部５及び下側操作部５は、第１の面３１の長手方向に沿って並んでいる。

[0077] 触感提示装置１Ｄは、上側操作部５が操作されたときの振動対象部材３の変形を止めるストッパ２００（上側ストッパ２００ともいう）と、下側操作部５が操作されたときの振動対象部材３の変形を止めるストッパ２００（下側ストッパ２００ともいう）とを備える。上側操作部５は、振動対象部２の厚さ方向において、上側ストッパ２００の上端面に対して、弾性樹脂４及び振動対象部材３を介して対向している。上側操作部５が押されたとき、振動対象部材３の第２の面３２が上側ストッパ２００の上端面に当たり、振動対象部材３の変形が止まる。下側操作部５は、振動対象部２の厚さ方向において、下側ストッパ２００の上端面に対して、弾性樹脂４及び振動対象部材３を介して対向している。下側操作部５が押されたとき、振動対象部材３の第

２の面３２が下側ストッパ２００の上端面に当たり、振動対象部材３の変形が止まる。

[0078] 上側ストッパ２００の高さ位置は、例えば、下側ストッパ２００の高さ位置よりも高くなっている。ストッパ２００の高さ位置は、ストッパ２００の上端（言い換えれば上端面）の位置ともいえる。本例では、振動対象部２が操作されていないときの上側ストッパ２００と振動対象部材３との間の距離は、振動対象部２が操作されていないときの下側ストッパ２００と振動対象部材３との間の距離よりも小さくなっている。また、振動対象部２が操作されていないときの上側ストッパ２００と振動対象部材３との間の隙間の長さは、振動対象部２が操作されていないときの下側ストッパ２００と振動対象部材３との間の隙間の長さよりも小さくなっている。また、振動対象部材３が上側ストッパ２００に当たるまでの上側操作部５の押し込み量は、振動対象部材３が下側ストッパ２００に当たるまでの下側操作部５の押し込み量よりも小さくなっている。上側操作部５の押し込み量及び下側操作部５の押し込み量は、圧電素子７の撓み量に影響を与える。

[0079] 触感提示装置１Ｄは、振動対象部材３の第２の面３２において、中央部よりも上側に位置するスリット３５（上側スリット３５ともいう）と、中央部よりも下側に位置するスリット３５（下側スリット３５ともいう）とを備える。上側スリット３５及び下側スリット３５のそれぞれは、例えばＵ字状を成している。上側スリット３５及び下側スリット３５は、互いに同じ形状を有し、第２の面３２の中心に対して上下対象に配置されている。

[0080] 第２の面３２側から圧電素子７及び上側スリット３５を平面視した場合、圧電素子７の長手方向の上側略半分がＵ状の上側スリット３５で囲まれている。また、第２の面３２側から圧電素子７及び下側スリット３５を平面視した場合、圧電素子７の長手方向の下側略半分がＵ状の下側スリット３５で囲まれている。

[0081] 触感提示装置１Ｄでは、上側ストッパ２００の高さ位置と下側ストッパ２００の高さ位置とが互いに異なることによって、上側操作部５が操作された

ときの圧電素子７の撓み量と、下側操作部５が操作されたときの圧電素子７の撓み量とが互いに異なるようになっている。具体的には、上側ストッパ２００の高さ位置が下側ストッパ２００の高さ位置よりも高いことによって、上側操作部５が操作されたときの圧電素子７の撓み量（つまり上側操作部５が操作されて振動対象部材３が上側ストッパ２００に当たるときの圧電素子７の撓み量）が、下側操作部５が操作されたときの圧電素子７の撓み量（つまり下側操作部５が操作されて振動対象部材３が下側ストッパ２００に当たるときの圧電素子７の撓み量）よりも小さくなっている。なお、触感提示装置１Ｄでは、仮に、上側ストッパ２００の高さ位置と下側ストッパ２００の高さ位置とが互いに同じである場合、上側操作部５が操作されたときの圧電素子７の撓み量と、下側操作部５が操作されたときの圧電素子７の撓み量とが互いに同じになるように、各スリット３５の形状及び位置等が設定されている。

[0082] 触感提示装置１Ｄでは、上側操作部５が操作されたときの圧電素子７の撓み量と、下側操作部５が操作されたときの圧電素子７の撓み量とが互いに異なることから、制御部８は、圧電素子７での起電力に基づいて、上側操作部５及び下側操作部５のうちどちらの操作部５が操作されたかを確認することができる。例えば、制御部８は、圧電素子７での起電力に基づく撓み量レベルが、第７しきい値以上第８しきい値未満のとき、上側操作部５が操作されたと認識する。一方で、制御部８は、撓み量レベルが第８しきい値以上のとき、下側操作部５が操作されたと認識する。

[0083] このように、複数の操作部５にそれぞれ対応する複数のストッパ２００の高さ位置を互いに異ならせることによって、操作された操作部５に応じた圧電素子７の撓み量を調整することができる。

[0084] なお、上述の触感提示装置１Ｂにおいて、複数の操作部５にそれぞれ対応する複数のストッパ２００が設けられる場合、当該複数のストッパ２００の少なくとも一部の複数のストッパ２００の高さ位置を互いに異ならせてもよい。例えば、操作部５ｃに対応するストッパ２００の高さ位置が、操作部５

ａに対応するストッパ２００の高さ位置よりも小さく設定されてもよい。この場合、操作部５ｃが操作されたときの圧電素子７ａの撓み量が、操作部５ａが操作されたときの圧電素子７ａの撓み量よりもより大きくなるため、制御部８は、操作部５ａ及び５ｃのどちらの操作部５が操作されたかをより確認しやすくなる。他の例として、操作部５ｄに対応するストッパ２００の高さ位置が、操作部５ｂに対応するストッパ２００の高さ位置よりも小さく設定されてもよい。この場合、操作部５ｄが操作されたときの圧電素子７ｂの撓み量が、操作部５ｂが操作されたときの圧電素子７ｂの撓み量よりもより大きくなるため、制御部８は、操作部５ｂ及び５ｄのどちらの操作部５が操作されたかをより確認しやすくなる。

[0085] 以上のように、触感提示装置は詳細に説明されたが、上記した説明は、全ての局面において例示であって、この開示がそれに限定されるものではない。また、上述した各種例は、相互に矛盾しない限り組み合わせて適用可能である。そして、例示されていない無数の例が、この開示の範囲から外れることなく想定され得るものと解される。

[0086] 本開示には以下の内容が含まれる。

[0087] 一実施形態において、（１）触感提示装置は、ユーザの操作が行われる振動対象部と、前記振動対象部を振動させる第１振動部とを備え、前記振動対象部は、前記第１振動部によって振動させられ、少なくとも一つのスリットを有する振動対象部材と、前記少なくとも一つのスリットを塞ぐ部分を少なくとも有する弾性樹脂とを有する。

[0088] （２）上記（１）の触感提示装置において、前記弾性樹脂は、前記少なくとも一つのスリット内に充填され、かつ前記振動対象部材の表面を覆う。

[0089] （３）上記（２）の触感提示装置において、前記第１振動部は第１圧電素子で構成されている。

[0090] （４）上記（３）の触感提示装置において、前記第１圧電素子での起電力に基づいて前記振動対象部に対する操作を認識し、前記振動対象部に対する操作の認識に応じて前記第１圧電素子を振動させる制御部が設けられる。

[0091] （５）上記（４）の触感提示装置において、前記振動対象部は、ユーザによって操作される第１操作部及び第２操作部を有し、前記第１操作部が操作されたときの前記第１圧電素子の撓み量と、前記第２操作部が操作されたときの前記第１圧電素子の撓み量とは互いに異なり、前記制御部は、前記第１圧電素子での起電力に基づいて、前記第１操作部及び前記第２操作部のどちらが操作されたかを認識する。

[0092] （６）上記（５）の触感提示装置において、前記第１操作部が操作されたときの前記振動対象部材の変形を止める第１ストッパと、前記第２操作部が操作されたときの前記振動対象部材の変形を止める第２ストッパとが設けられ、前記振動対象部が操作されていないときの前記第１ストッパと前記振動対象部材との間の距離と、前記振動対象部が操作されていないときの前記第２ストッパと前記振動対象部材との間の距離とは、互いに異なる。

[0093] （７）上記（４）から（６）のいずれか一つの触感提示装置において、前記振動対象部材を振動させる第２圧電素子が設けられ、前記振動対象部は、ユーザによって操作される第３操作部及び第４操作部を有し、前記第３操作部が操作されたときの前記第１圧電素子の撓み量は、前記第３操作部が操作されたときの前記第２圧電素子の撓み量よりも大きく、前記第４操作部が操作されたときの前記第２圧電素子の撓み量は、前記第４操作部が操作されたときの前記第１圧電素子の撓み量よりも大きく、前記制御部は、前記第１圧電素子及び前記第２圧電素子での起電力に基づいて、前記第３操作部及び前記第４操作部のどちらが操作されたかを認識する。

## 符号の説明

[0094] １，１Ａ，１Ｂ，１Ｃ，１Ｄ　触感提示装置

２　振動対象部

３　振動対象部材

４　弾性樹脂

５，５ａ，５ｂ，５ｃ，５ｄ，５ｅ　操作部

７，７ａ，７ｂ　振動部

３５　スリット

２００　ストッパ

# 請求の範囲

[請求項1] ユーザの操作が行われる振動対象部と、

前記振動対象部を振動させる第１振動部と

を備え、

前記振動対象部は、

前記第１振動部によって振動させられ、少なくとも一つのスリットを有する振動対象部材と、

前記少なくとも一つのスリットを塞ぐ部分を少なくとも有する弾性樹脂と

を有する、触感提示装置。

[請求項2] 請求項１に記載の触感提示装置であって、

前記弾性樹脂は、前記少なくとも一つのスリット内に充填され、かつ前記振動対象部材の表面を覆う、触感提示装置。

[請求項3] 請求項２に記載の触感提示装置であって、

前記第１振動部は第１圧電素子で構成されている、触感提示装置。

[請求項4] 請求項３に記載の触感提示装置であって、

前記第１圧電素子での起電力に基づいて前記振動対象部に対する操作を認識し、前記振動対象部に対する操作の認識に応じて前記第１圧電素子を振動させる制御部を備える、触感提示装置。

[請求項5] 請求項４に記載の触感提示装置であって、

前記振動対象部は、ユーザによって操作される第１操作部及び第２操作部を有し、

前記第１操作部が操作されたときの前記第１圧電素子の撓み量と、前記第２操作部が操作されたときの前記第１圧電素子の撓み量とは互いに異なり、

前記制御部は、前記第１圧電素子での起電力に基づいて、前記第１操作部及び前記第２操作部のどちらが操作されたかを認識する、触感提示装置。

[請求項6] 請求項５に記載の触感提示装置であって、

前記第１操作部が操作されたときの前記振動対象部材の変形を止める第１ストッパと、

前記第２操作部が操作されたときの前記振動対象部材の変形を止める第２ストッパと

を備え、

前記振動対象部が操作されていないときの前記第１ストッパと前記振動対象部材との間の距離と、前記振動対象部が操作されていないときの前記第２ストッパと前記振動対象部材との間の距離とは、互いに異なる、触感提示装置。

[請求項7] 請求項４から請求項６のいずれか一つに記載の触感提示装置であって、

前記振動対象部材を振動させる第２圧電素子を備え、

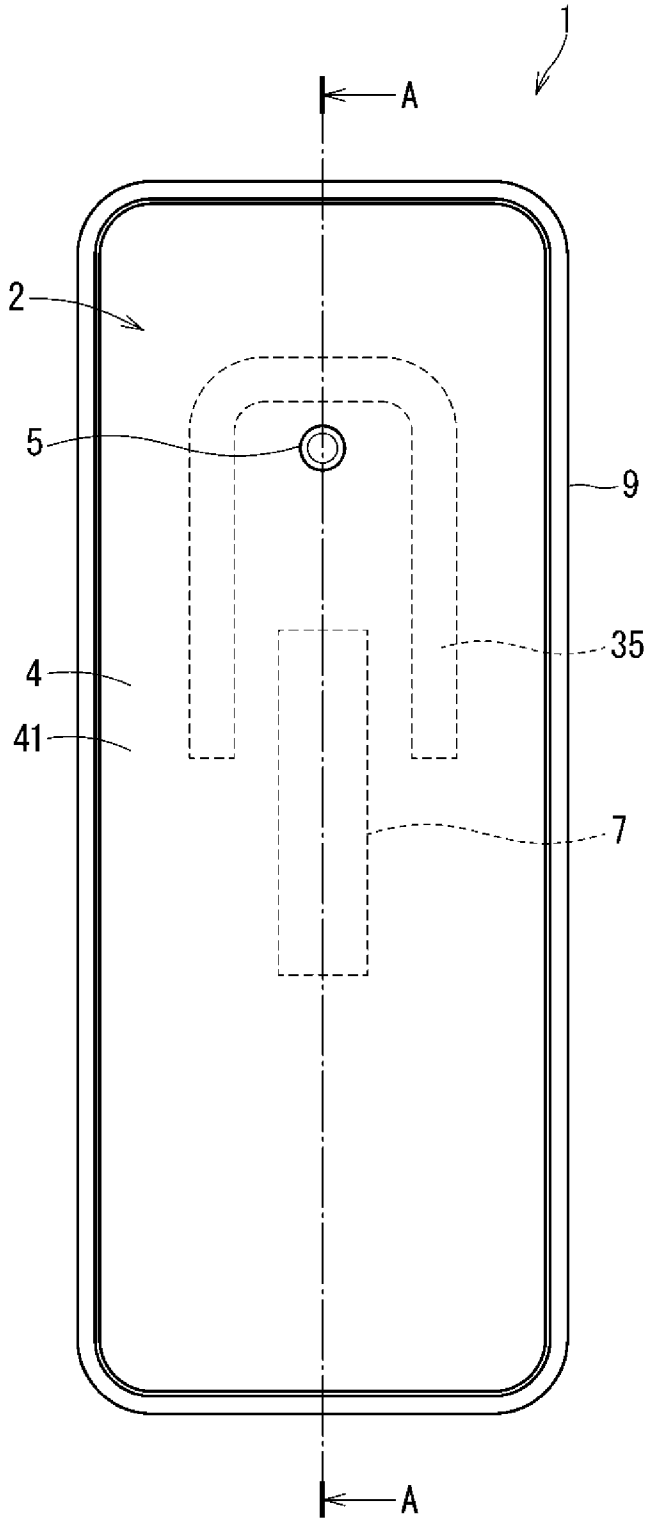
前記振動対象部は、ユーザによって操作される第３操作部及び第４操作部を有し、

前記第３操作部が操作されたときの前記第１圧電素子の撓み量は、前記第３操作部が操作されたときの前記第２圧電素子の撓み量よりも大きく、

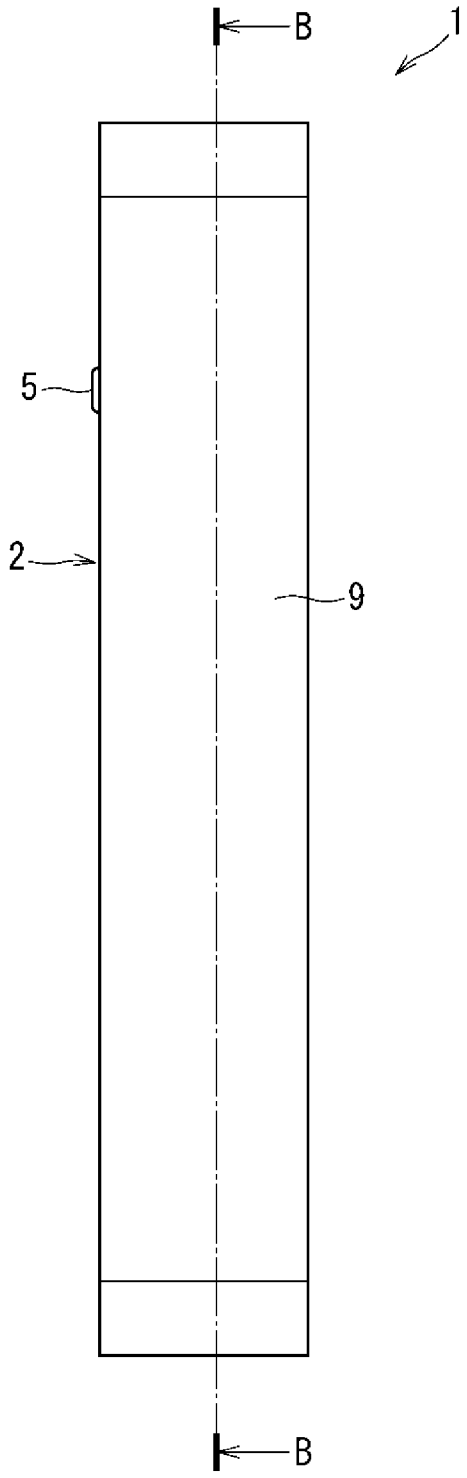
前記第４操作部が操作されたときの前記第２圧電素子の撓み量は、前記第４操作部が操作されたときの前記第１圧電素子の撓み量よりも大きく、

前記制御部は、前記第１圧電素子及び前記第２圧電素子での起電力に基づいて、前記第３操作部及び前記第４操作部のどちらが操作されたかを認識する、触感提示装置。

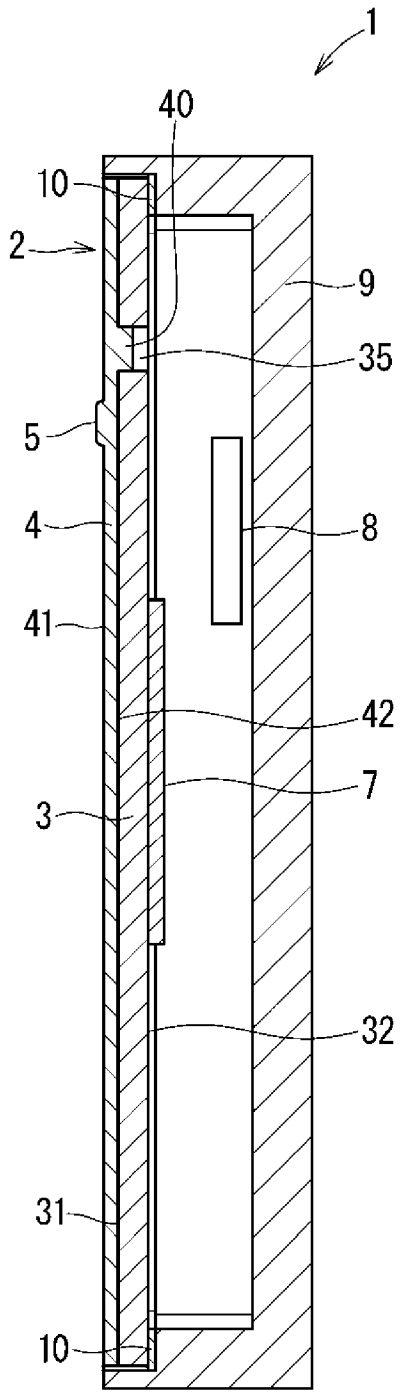
[図1]



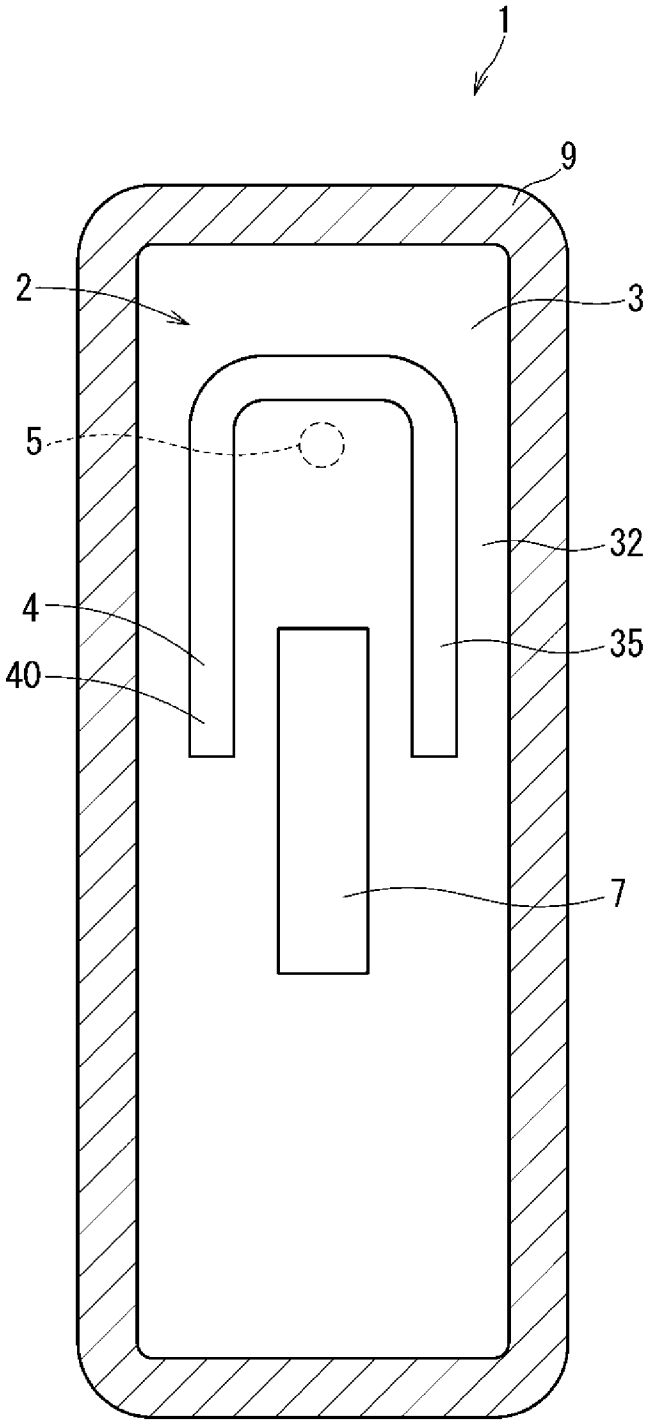
[図2]



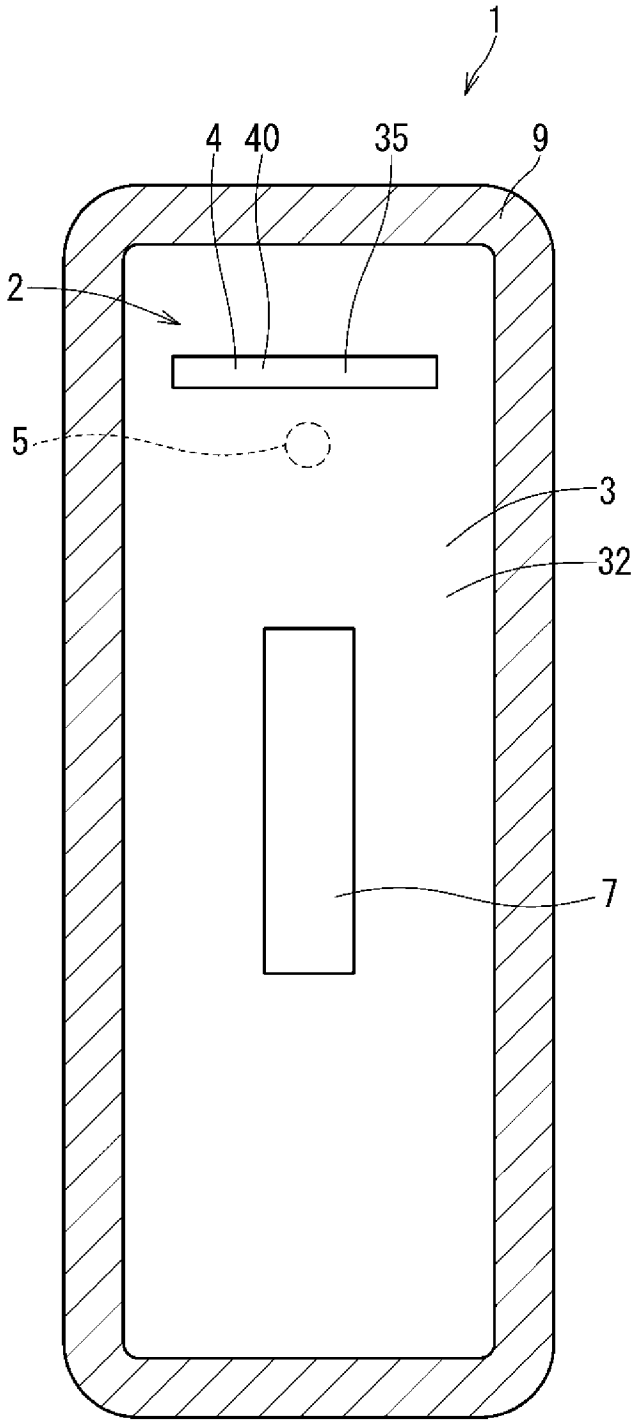
[図3]



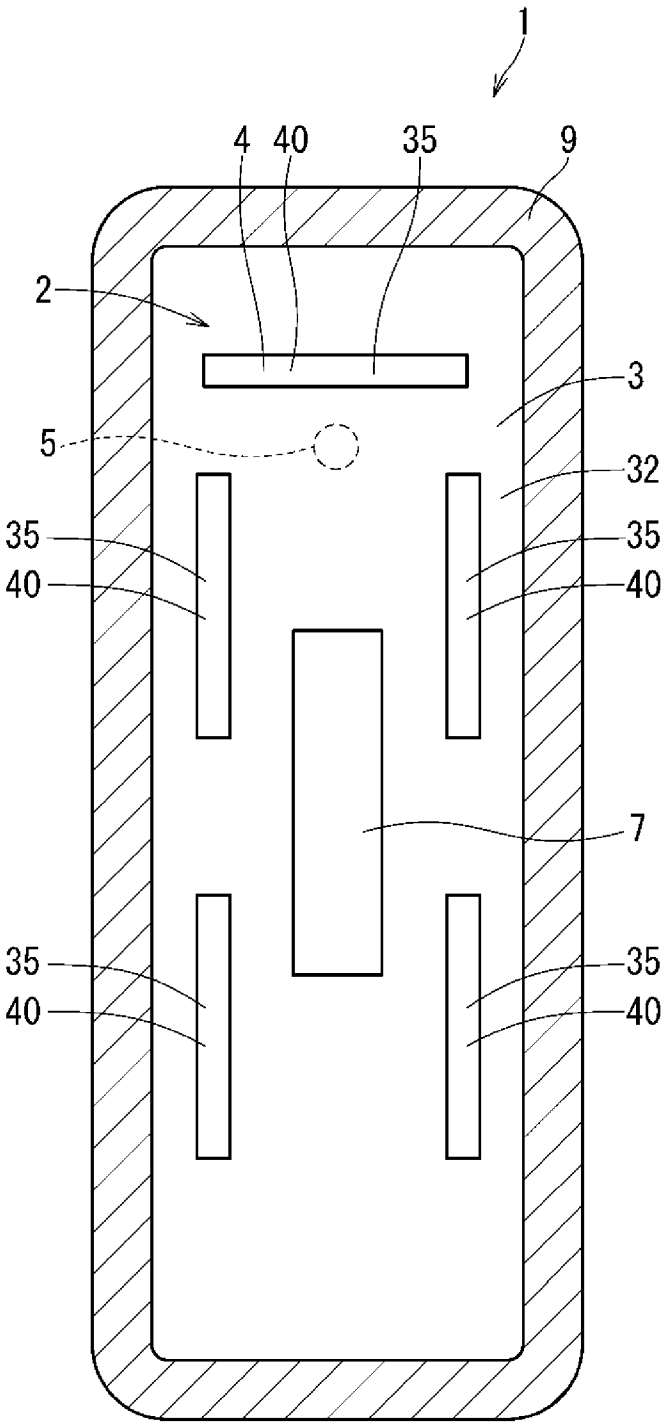
[図4]



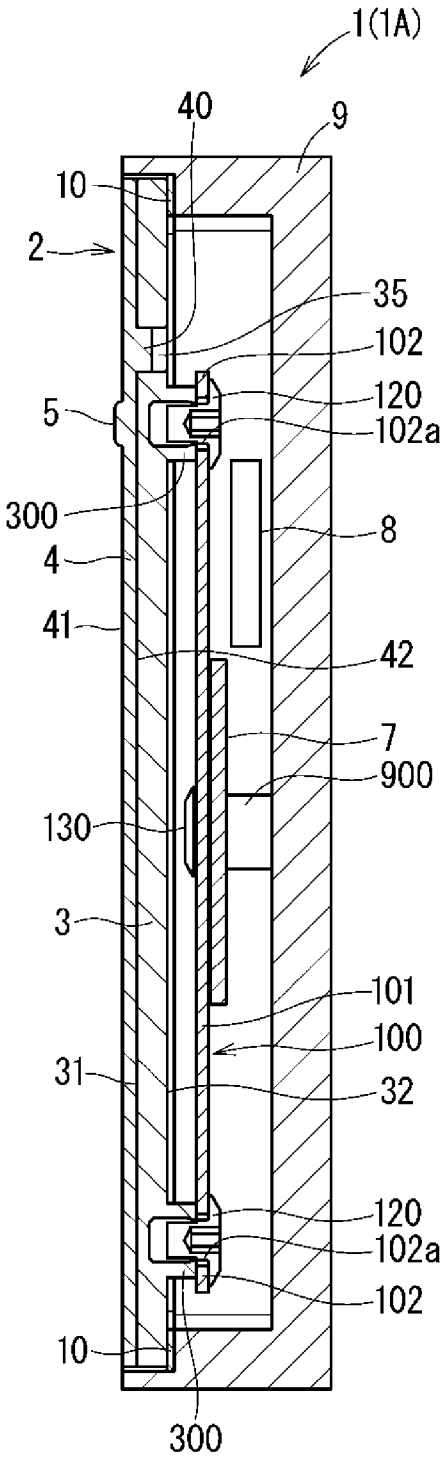
[図5]



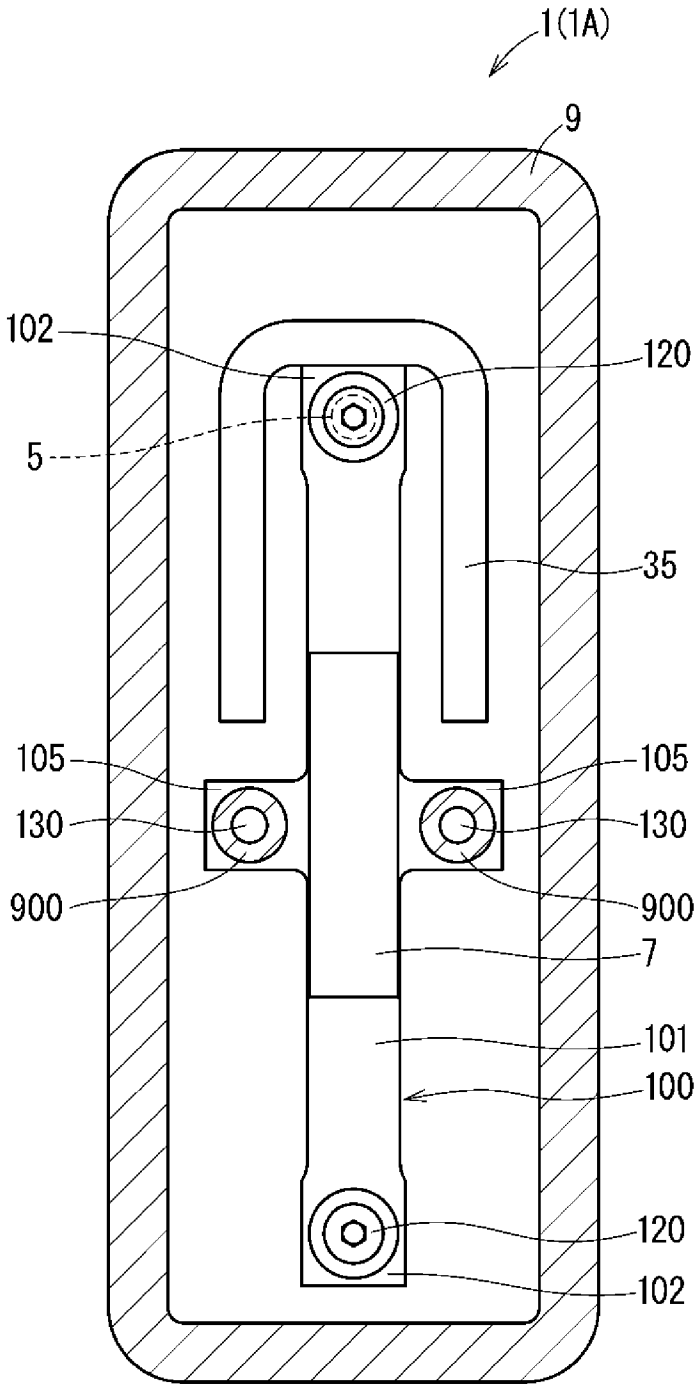
[図6]



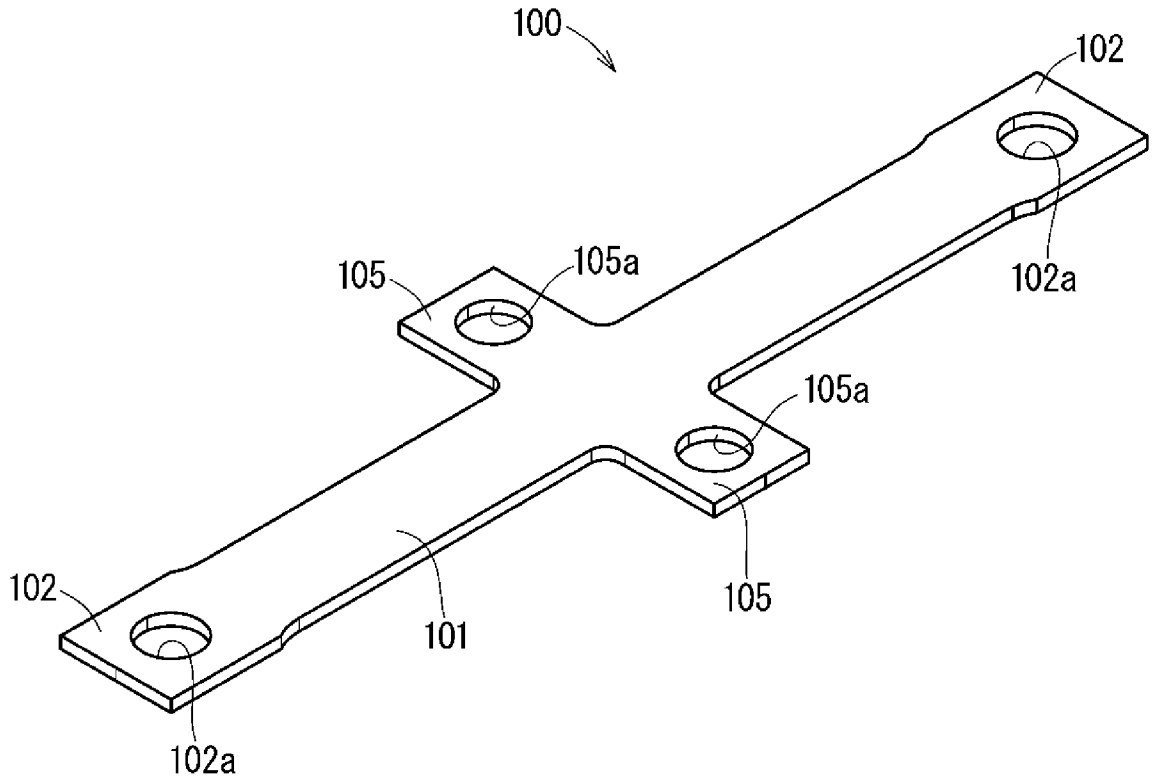
[図7]


1(1A)
40
9
10
2
35
102
120
5
102a
300
8
4
41
42
7
900
130
3
101
100
31
32
120
102a
102
10
300

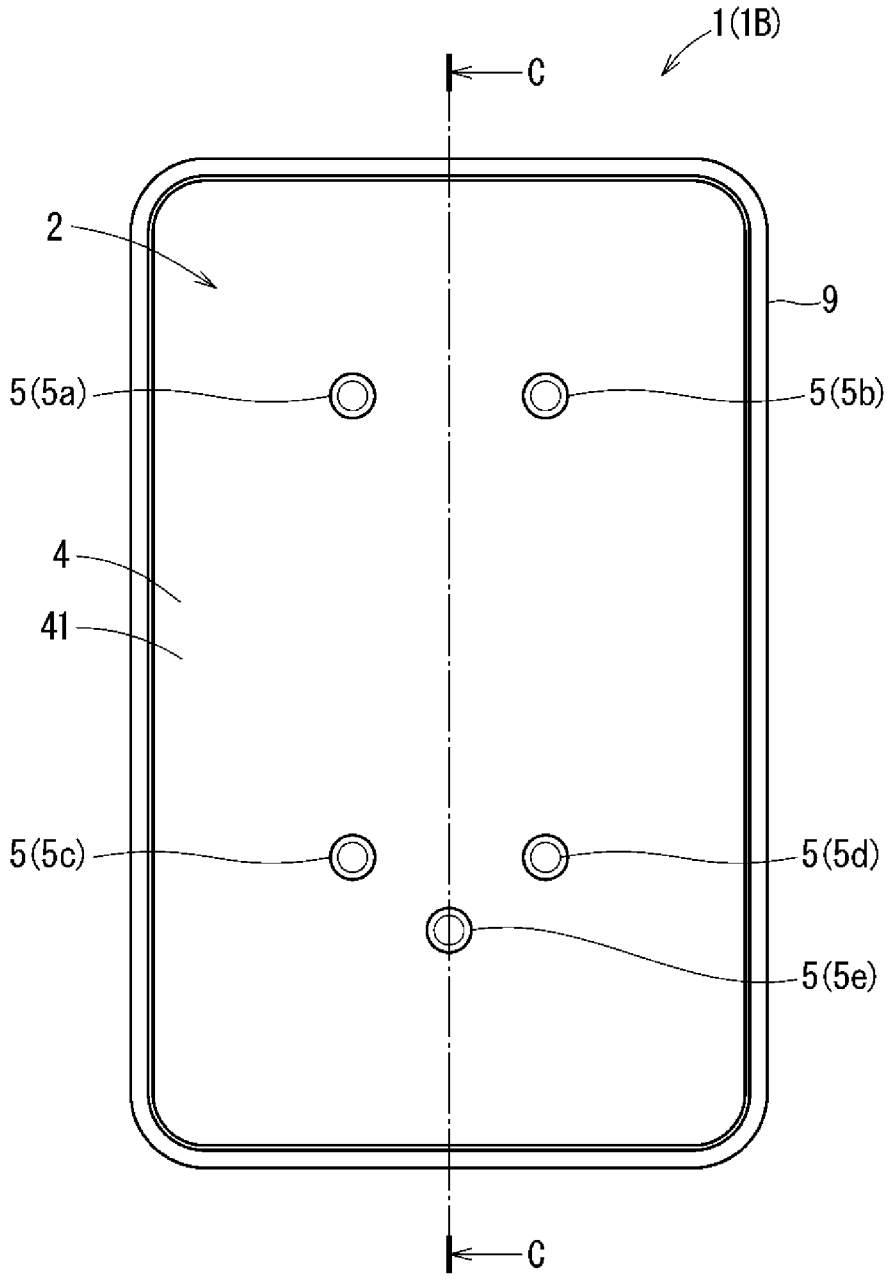
[図8]



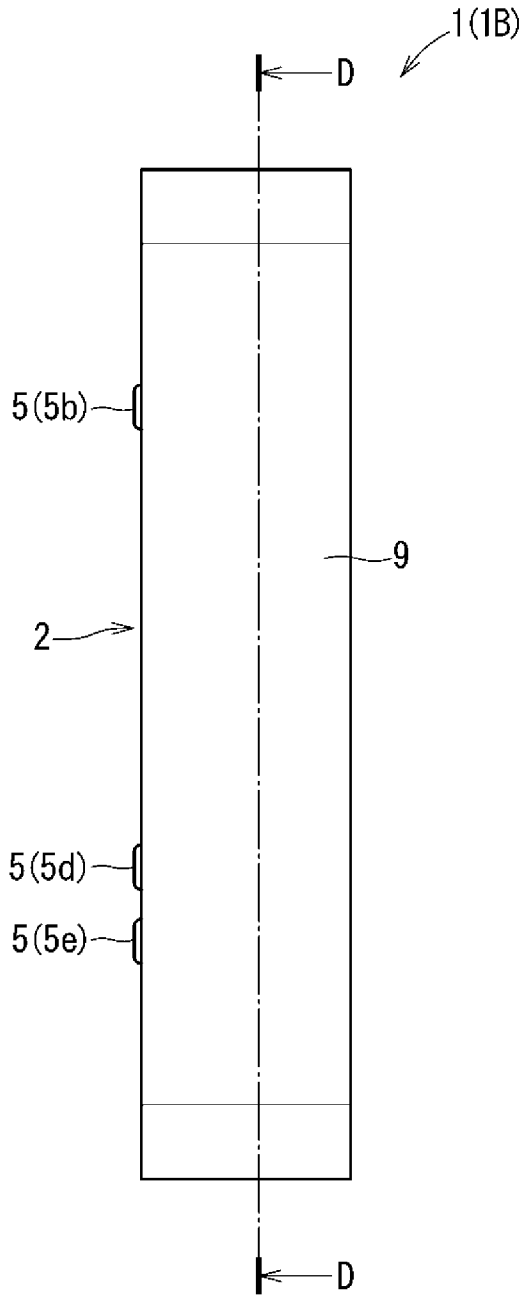
[図9]



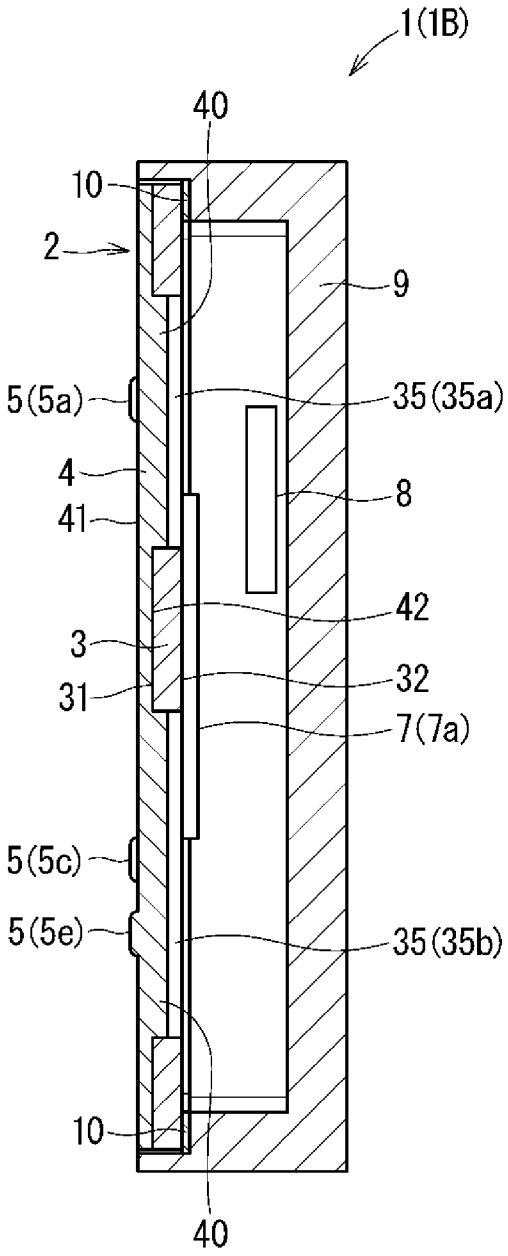
[図10]



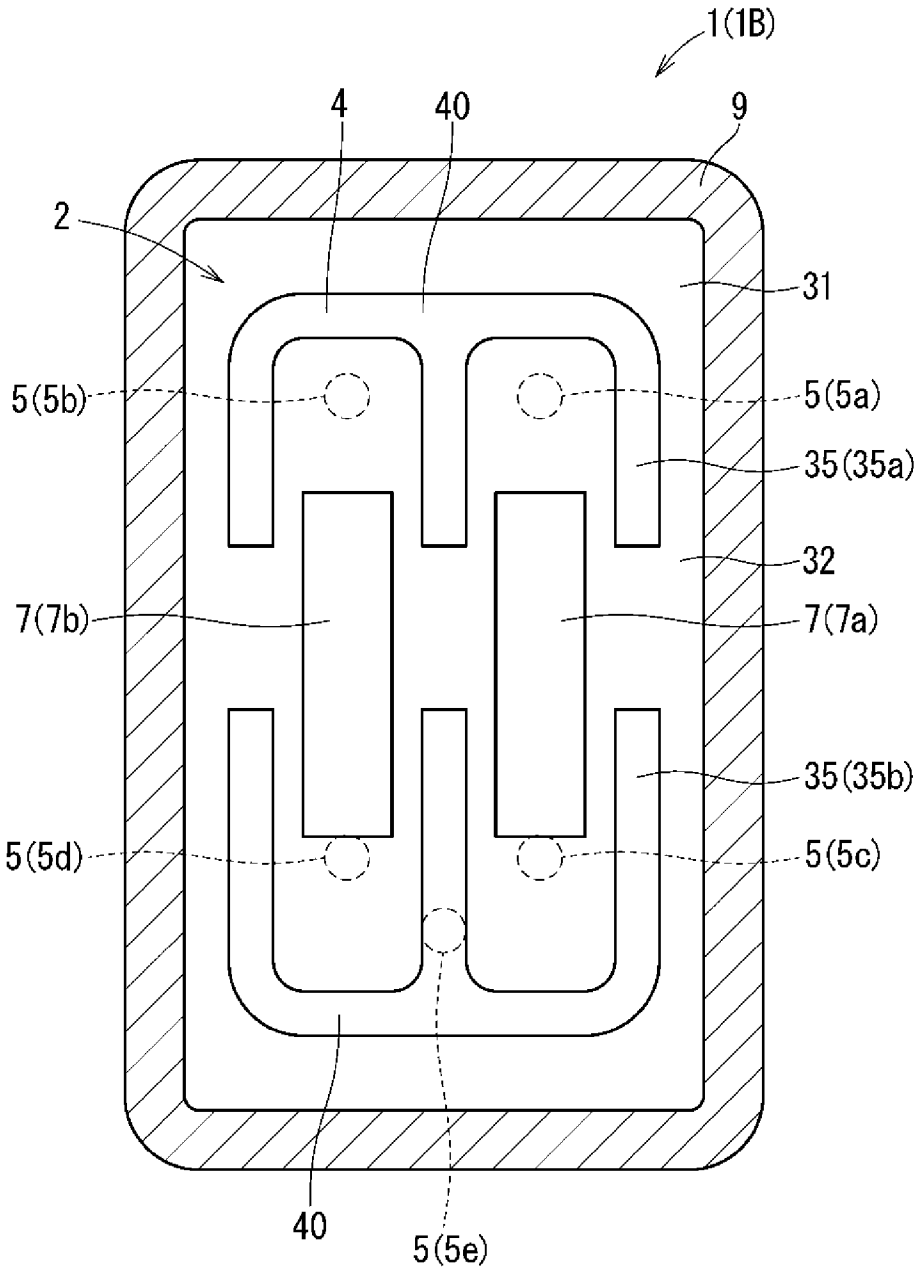
[図11]



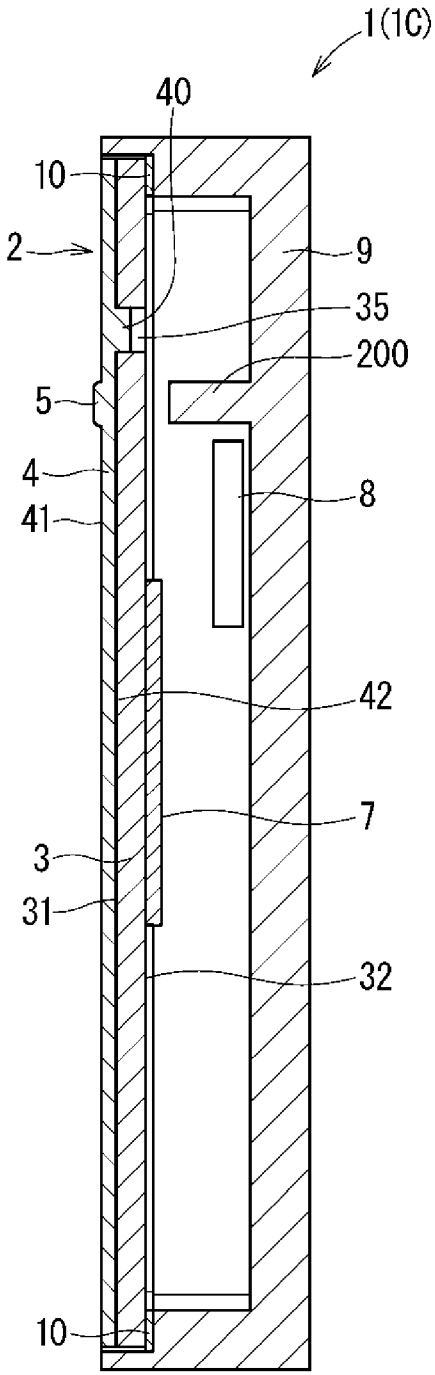
[図12]



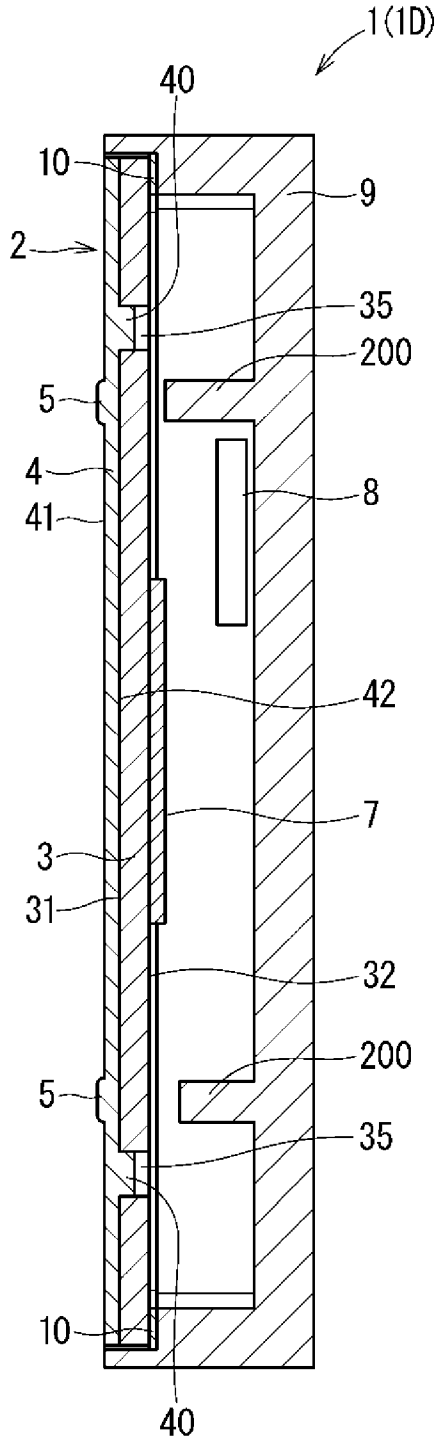
[図13]



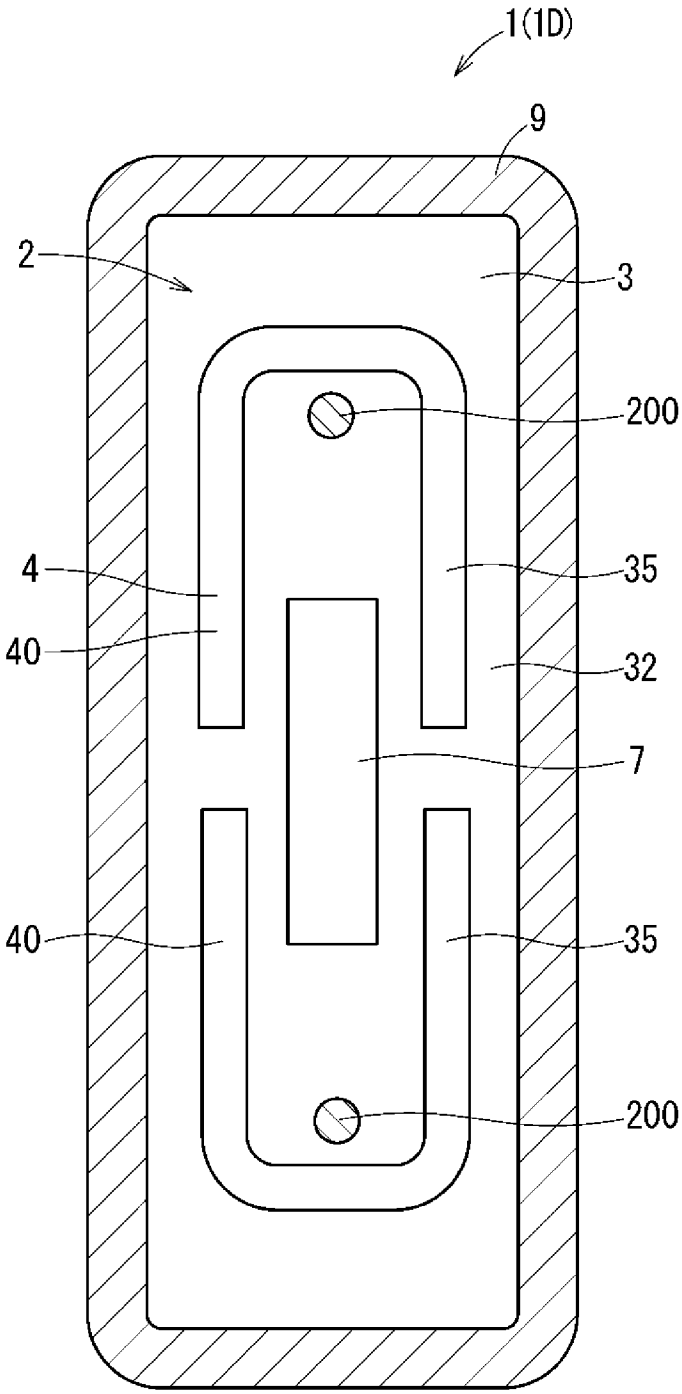
[図14]



[図15]



[図16]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
**PCT/JP2023/039465**

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

***G06F 3/01***(2006.01)i; ***G06F 3/041***(2006.01)i
FI: G06F3/01 560; G06F3/041 480

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)

G06F3/01; G06F3/041

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2024
Registered utility model specifications of Japan 1996-2024
Published registered utility model applications of Japan 1994-2024

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 | JP 2005-352927 A (SONY CORP.) 22 December 2005 (2005-12-22)<br>paragraphs [0001], [0015]-[0038], [0045]-[0057], fig. 3-13, 19-21 | 1 |
| Y | | 2-4 |
| A | | 5-7 |
| Y | WO 2002/087063 A1 (FUJITSU LTD.) 31 October 2002 (2002-10-31)<br>p. 9, lines 21-25, fig. 2, 3 | 2-4 |
| Y | JP 2001-016692 A (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) 19 January 2001 (2001-01-19)<br>paragraphs [0048]-[0057], fig. 2B | 2-4 |
| Y | JP 2011-048671 A (KYOCERA CORP.) 10 March 2011 (2011-03-10)<br>paragraph [0028], fig. 3 | 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
"D" document cited by the applicant in the international application
"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 | Date of mailing of the international search report |
|---|---|
| **09 January 2024** | **23 January 2024** |
| Name and mailing address of the ISA/JP<br>**Japan Patent Office (ISA/JP)**<br>**3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915**<br>**Japan** | Authorized officer<br><br>Telephone No. |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**
**Information on patent family members**

International application No.
**PCT/JP2023/039465**

| Patent document cited in search report | Publication date (day/month/year) | Patent family member(s) | Publication date (day/month/year) |
|---|---|---|---|
| JP 2005-352927 A | 22 December 2005 | (Family: none) | |
| WO 2002/087063 A1 | 31 October 2002 | US 2004/0120081 A1<br>paragraph [0069], fig. 2, 3<br>EP 1381146 A1<br>KR 10-0718174 B1 | |
| JP 2001-016692 A | 19 January 2001 | (Family: none) | |
| JP 2011-048671 A | 10 March 2011 | US 2012/0154317 A1<br>paragraph [0037], fig. 3<br>WO 2011/024462 A1<br>EP 2472369 A1<br>CN 102498457 A<br>KR 10-2012-0047982 A | |

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2023/039465

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

G06F 3/01(2006.01)i; G06F 3/041(2006.01)i
FI: G06F3/01 560; G06F3/041 480

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））

G06F3/01; G06F3/041

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 | １９７１－２０２４年 |
| 日本国実用新案登録公報 | １９９６－２０２４年 |
| 日本国登録実用新案公報 | １９９４－２０２４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 | JP 2005-352927 A (ソニー株式会社) 22.12.2005 (2005-12-22)<br>段落[0001], [0015] - [0038], [0045] - [0057], 図3-13, 19-21 | 1 |
| Y | | 2-4 |
| A | | 5-7 |
| Y | WO 2002/087063 A1 (富士通株式会社) 31.10.2002 (2002-10-31)<br>第9頁第21-25行, 図2-3 | 2-4 |
| Y | JP 2001-016692 A (松下電器産業株式会社) 19.01.2001 (2001-01-19)<br>段落[0048] - [0057], 図2B | 2-4 |
| Y | JP 2011-048671 A (京セラ株式会社) 10.03.2011 (2011-03-10)<br>段落[0028], 図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
“D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献
“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抵触するものではなく、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 | 国際調査報告の発送日 |
|---|---|
| 09.01.2024 | 23.01.2024 |

名称及びあて先
日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）
菅原　浩二 5E 9460
電話番号 03-3581-1101 内線 3521

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2023/039465

| 引用文献 | 公表日 | パテントファミリー文献 | 公表日 |
|---|---|---|---|
| JP 2005-352927 A | 22.12.2005 | （ファミリーなし） | |
| WO 2002/087063 A1 | 31.10.2002 | US 2004/0120081 A1<br>段落[0069]，図2-3<br>EP 1381146 A1<br>KR 10-0718174 B1 | |
| JP 2001-016692 A | 19.01.2001 | （ファミリーなし） | |
| JP 2011-048671 A | 10.03.2011 | US 2012/0154317 A1<br>段落[0037]，図3<br>WO 2011/024462 A1<br>EP 2472369 A1<br>CN 102498457 A<br>KR 10-2012-0047982 A | |