

(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
2016年6月30日(30.06.2016)



(10) 国際公開番号

WO 2016/104674 A1

- (51) 国際特許分類:
H01H 13/00 (2006.01) H01H 3/00 (2006.01)
G06F 3/02 (2006.01) H01H 25/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/086171
- (22) 国際出願日: 2015年12月25日(25.12.2015)
- (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 2014-264007 2014年12月26日(26.12.2014) JP
PCT/JP2015/082185 2015年11月17日(17.11.2015) 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10番1号 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: 河村秀樹(KAWAMURA, Hideki); 〒6178555 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP). 椿信人(TSUBAKI, Nobuhito); 〒6178555 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP). 磯野文哉(ISONO, Fumiya); 〒6178555 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号 株式

会社村田製作所内 Kyoto (JP). 井上貴文(INOUE, Takafumi); 〒6178555 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP). 木原尚志(KIHARA, Takashi); 〒6178555 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP). 遠藤潤(ENDO, Jun); 〒6178555 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP). 齊藤誠人(SAITO, Masato); 〒6178555 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP).

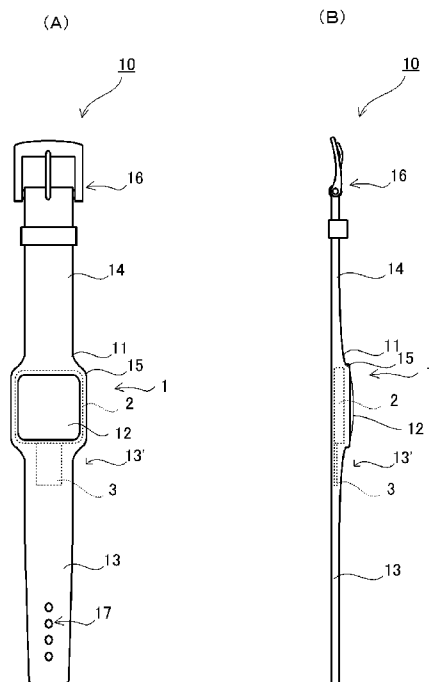
- (74) 代理人: 特許業務法人 楓国際特許事務所(KAEDE PATENT ATTORNEYS' OFFICE); 〒5400011 大阪府大阪市中央区農人橋1丁目4番34号 Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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,

[続葉有]

(54) Title: OPERATION INPUT DEVICE

(54) 発明の名称: 操作入力装置

【図1】



(57) Abstract: Provided is an operation input device capable of being easily and reliably operated by an operator. Said operation input device is an information terminal (10) comprising: an outer cover section (1) comprising a flexible band (11) extending in a band shape; and a substrate section (23) housed inside the outer cover section (1) and performing input processing on the basis of a detection signal that detects a prescribed operation. The information terminal (10) has a top surface (31) and a bottom surface (32) that are laminated in the thickness direction of the band (11) and comprises a deformation detection unit (3) that outputs to the substrate section (23) detection signals on the basis of deformation of the top surface (31) and the bottom surface (32).

(57) 要約: 操作者が操作を容易かつ確実に行うことができる操作入力装置を提供する。带状に延び可撓性を有するバンド部(11)を備える外装部(1)と、前記外装部(1)に收容され、所定の操作を検出した検出信号に基づいて入力処理を行う基板部(23)と、を備える情報端末(10)であって、前記バンド部(11)の厚み方向に積層される天面(31)および底面(32)を有し、天面(31)および底面(32)の変形に基づく検出信号を前記基板部(23)に出力する変形検出部(3)を備える。



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))

明 細 書

発明の名称： 操作入力装置

技術分野

[0001] 本発明は、操作者の操作を受け付ける操作入力装置に関し、特には可撓性を有するバンド部を備える操作入力装置に関する。

背景技術

[0002] 近年、リストバンド型や腕時計型の情報端末が普及しつつある。このような情報端末は、操作者からの操作を受け付ける必要がある。そこで、リストバンド型や腕時計型の情報端末では、表示部にタッチパネルが付設されることがある。しかしながら、表示部にタッチパネルが付設される場合には、表示部を指で触ることにより表示部に指紋が付いたり、表示部が指に隠れて操作時の視認性が損なわれたりする問題があった。

[0003] そこで、リストバンド型や腕時計型の情報端末では、ベゼル部やバンド部にボタン式スイッチが設けられることもあった（例えば特許文献1および特許文献2参照）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2002-049458号公報

特許文献2：特開2002-148367号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] リストバンド型や腕時計型の操作入力装置でボタン型スイッチを付設する場合、ボタン型スイッチのサイズをあまり大きくすることができない。このため、操作者がボタン型スイッチを操作する際の操作性が損なわれたり、操作時にボタン型スイッチの位置の確認に手間取ったりすることがあった。また、リストバンド型や腕時計型の操作入力装置は手首等の柔らかい部位に装着されるため、操作者が指先でボタン型スイッチを押下したつもりであって

も、バンド部分が撓んでボタン型スイッチを押下することができないこともあった。このため、従来のリストバンド型や腕時計型の操作入力装置では、操作者が操作を習熟しなければ、確実な入力を行うことが難しかった。

[0006] そこで、本発明の目的は、操作者が操作を容易かつ確実に行うことができる操作入力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] この発明は、帯状に延びるバンド部と筐体とを備える外装部と、前記外装部に收容され、所定の操作を検出した検出信号に基づいて入力処理を行う制御部と、を備える操作入力装置であって、前記バンド部又は前記筐体に配置され、前記バンド部の変形又は前記筐体の変形に伴う検出信号を前記制御部に出力する変形検出部を備える。

[0008] この構成では、外装部が外力を受けてバンド部又は筐体に変形すると、変形検出部が検出信号を出力する。この構成の操作入力装置では、操作者が視覚的に確認しなくても感覚的（触覚的）に触れて外力を外装部にかけることができるため、操作者が容易かつ確実に操作を行うことができる。

[0009] 前記変形検出部は、前記バンド部に配置され、前記バンド部に生じる変形の方向性に応じて異なる検出信号を出力し、前記制御部は、前記検出信号に応じて異なる処理を行うことが好ましい。

[0010] この構成では、操作入力装置が検出できる操作の種類を増やすことができる。例えば、操作者がバンド部を押し込んだり、バンド部を手首等から引き離したりするような、方向性が異なる変形を伴う操作をそれぞれ区別可能に検出することができる。

[0011] 前記操作入力装置において、前記外装部は、前記バンド部よりも撓みにくく前記制御部を收容する本体部を備え、前記変形検出部は、前記バンド部に配置され、前記バンド部は、前記バンド部が延びる方向において前記本体部の一方端に隣接する第1部分と、前記バンド部が延びる方向において前記本体部の他方端に隣接する第2部分と、を備え、第1の前記変形検出部は、前記バンド部の前記第1部分に付設されることが好ましい。

[0012] この構成では、バンド部の第2部分が操作を受けても、その操作に伴う変形が第2部分から本体部を介して第1部分に伝わる。このため、バンド部の第1部分が受ける操作を第1の変形検出部で検出できるだけでなく、バンド部の第2部分が受ける操作まで第1の変形検出部で検出することができる。また、本体部が設けられる場合、ある種の変形は、本体部を介してバンド部の反対側の部分に伝わる際に、変形方向性が反転する。例えば、操作者がバンド部の第2部分を押し込むように操作した場合、その操作に伴う変形は本体部を介してバンド部の第1部分に伝わる際に方向性が反転し、バンド部の第1部分ではバンド部が手首等から引き離されるような変形が生じる。このため、バンド部の第1部分の操作とバンド部の第2部分の操作とをそれぞれ区別可能に検出できる。

[0013] 前記操作入力装置は、前記バンド部の前記第2部分に付設される第2の前記変形検出部を更に備えてもよい。また、前記第1の変形検出部は、前記バンド部の所定の変形態様に対して感度を有し、前記第2の変形検出部は、前記所定の変形態様と同じ前記バンド部の変形態様に対して感度を有してもよい。

[0014] これらの構成では、バンド部の第1部分に対する操作と、バンド部の第2部分に対する操作とを、第1の変形検出部と第2の変形検出部とのそれぞれで別々に受け付けることができ、各々の操作の検出精度を高めることができる。

[0015] 前記第1の変形検出部は、前記バンド部の所定の変形態様に対して感度を有し、前記第2の変形検出部は、前記所定の変形態様とは異なる前記バンド部の変形態様に対して感度を有してもよい。

[0016] この構成では、操作入力装置が検出できるバンド部の変形態様の種類、すなわち、検出できる操作の種類を増やすことができる。

[0017] 前記操作入力装置は、前記バンド部の第1部分に前記第1の変形検出部に加えて第3の前記変形検出部を更に備え、前記第1の変形検出部は、前記バンド部の所定の変形態様に対して感度を有し、前記第3の変形検出部は、前

記所定の変形態様とは異なる前記バンド部の変形態様に対して感度を有することが好ましい。

[0018] この構成でも、操作入力装置が検出できるバンド部の変形態様の種類、すなわち、検出できる操作の種類を増やすことができる。

[0019] 前記変形検出部は、前記バンド部の変形により伸長または収縮する方向に変形して電荷が発生する圧電フィルムを含み、前記バンド部が曲がる変形態様に対して感度を有するように前記圧電フィルムが配置および配線されていることが好ましい。

[0020] この構成では、バンド部に曲げ方向の外力が作用するような操作、例えば、操作者がバンド部における圧電フィルムが付設されている部分を手首等の装着部に押し込んだり、装着部から引き離したりするような操作を検出することができる。

[0021] 前記圧電フィルムは、前記バンド部において前記本体部から離れる方向に前記本体部との接続部分から延び、5 mmを超える長さを有していることが好ましい。更には、前記圧電フィルムは、7 mm以上かつ31 mm以下の長さを有していることが望ましい。特には、前記圧電フィルムは、15 mm以上かつ25 mm以下の長さを有していることが望ましい。

[0022] これらの構成では、バンド部における本体部との接続部分付近を指の先端で押し込むような操作を良好な感度で検出することができる。仮に圧電フィルムの長さが短すぎれば、圧電フィルムに発生する電荷がそもそも小さくなってしまふ。また、仮に圧電フィルムの長さが長すぎれば、バンド部における指との接触位置から筐体側と反対側とのそれぞれにおいて、圧電フィルムに互いに打ち消しあうように電荷が発生してしまふ。したがって、上記範囲に収まるように圧電フィルムの長さを設定することで、上述したようにバンド部における本体部との接続部分付近を指の先端で押し込むような操作を良好な感度で検出することができる。

[0023] 前記変形検出部は、前記バンド部の変形により伸長または収縮する方向に変形して電荷が発生する圧電フィルムを含み、前記バンド部が延びる方向を

軸として軸周りで振じれる変形態様に対して感度を有するように前記圧電フィルムが配置および配線されていることが好ましい。

[0024] この構成では、バンド部に振じれ方向の外力が作用するような操作、例えば、操作者がバンド部やケース部の側面に指をかけて外装部を一方の側面側から引き起こすような操作を検出することができる。

[0025] 前記変形検出部は、前記筐体および前記バンド部の両方に配置されることが好ましい。

[0026] この構成では、捻じれをより精度良く検知することが出来る。

[0027] 前記筐体は、底面と側面とを有し、
前記変形検出部は、前記側面に設けられることが好ましい。

[0028] この構成において筐体の底面と比較して筐体の側面の方が操作し易い。そのため、この構成では、操作者の操作性を向上することができる。

[0029] 前記操作入力装置は、操作者が運動しているか否かを検知するセンサを備え、
前記制御部は、前記変形検出部の出力に基づいて前記センサをオンすることが好ましい。

[0030] この構成では、変形検出部およびセンサの両方を常時動作させる場合に比べて消費電力を削減できる。

[0031] 前記操作入力装置は、操作者が運動しているか否かを検知するセンサを備え、
前記制御部は、前記センサの出力に基づいて前記変形検出部をオンすることが好ましい。

[0032] この構成では、変形検出部およびセンサの両方を常時動作させる場合に比べて消費電力を削減できる。

発明の効果

[0033] この発明によれば、バンド部の変形を伴う外装部の操作を検出するので、操作者は外装部を視覚的に確認しなくても感覚的（触覚的）に外装部に触れて外力をかけることで操作入力装置の操作を行うことができる。

図面の簡単な説明

[0034] [図1]本発明の第1の実施形態に係る操作入力装置の平面図および側面図である。

[図2]本発明の第1の実施形態に係る操作入力装置の側面図である。

[図3]本発明の第1の実施形態に係る操作入力装置が備える変形検出部の側面図および平面図である。

[図4]本発明の第1の実施形態に係る操作入力装置の操作による検出信号を示すグラフである。

[図5]本発明の第1の実施形態に係る操作入力装置の操作による変形態様を示す模式図である。

[図6]本発明の第1の実施形態に係る操作入力装置が備える変形検出部の長さ
と検出感度との対応関係を説明する図である。

[図7]本発明の第2の実施形態に係る操作入力装置が備える変形検出部の側面図および平面図である。

[図8]本発明の第2の実施形態に係る操作入力装置の操作による変形態様を示す模式図である。

[図9]本発明の第2の実施形態に係る操作入力装置の操作による変形態様を示す正面図である。

[図10]本発明の第3の実施形態に係る操作入力装置の平面図および側面図である。

[図11]本発明の第4の実施形態に係る操作入力装置が備える変形検出部の側面図および平面図である。

[図12]本発明の第5の実施形態に係る操作入力装置の平面図および側面図である。

[図13]本発明の第5の実施形態に係る操作入力装置の側面断面図である。

[図14]本発明の第6の実施形態に係る操作入力装置の正面図および側面断面図である。

[図15]本発明に係る操作入力装置の第1の実施例における制御フローを示す

図である。

[図16]本発明に係る操作入力装置の第2の実施例における制御フローを示す図である。

[図17]本発明に係る操作入力装置の第3の実施例における制御フローを示す図である。

[図18]本発明に係る操作入力装置の第4の実施例における制御フローを示す図である。

[図19]本発明に係る操作入力装置の第5の実施例における制御フローを示す図である。

[図20]本発明に係る操作入力装置の第6の実施例における制御フローを示す図である。

[図21]本発明に係る操作入力装置の第7の実施例における制御フローを示す図である。

[図22]本発明に係る操作入力装置の第8の実施例における制御フローを示す図である。

発明を実施するための形態

[0035] 以下、本発明の第1の実施形態に係る操作入力装置を、腕時計型端末（情報端末）として構成する場合を例に、図を参照して説明する。なお、本発明に係る操作入力装置は腕時計型端末に限られるものではなく、リストバンド型端末や指輪型端末等の人体に装着される任意の端末に採用することができる。

[0036] 図1（A）は、本発明の第1の実施形態に係る情報端末10の正面図である。図1（B）は、情報端末10の側面図である。

[0037] 情報端末10は、外装部1と、電子モジュール部2と、変形検出部3と、を備えている。外装部1は、バンド部11とガラス部12とを備えている。バンド部11は、第1のベルト部13と第2のベルト部14とケース部15とを備えている。ここでは、バンド部11、すなわち第1のベルト部13と第2のベルト部14とケース部15とは、シリコンゴム等の弾性を有する

樹脂部材で一体成型されている。なお、本実施形態においては、電子モジュール部 2 が、特許請求の範囲に記載の本体部を構成している。

[0038] ケース部 1 5 は、電子モジュール部 2 を納める内部空間を有する形状、例えば、正面に開口が設けられた箱状や、正面および背面に開口が設けられた筒状であり、第 1 のベルト部 1 3 および第 2 のベルト部 1 4 よりも厚み方向の寸法が大きい。ガラス部 1 2 は、ケース部 1 5 の正面側開口にはめ込まれる蓋状である。なお、電子モジュール部 2 の正面が単純な表示セグメントを有して構成されるような場合には、ガラス部 1 2 は必ずしも設けなくてもよい。

[0039] 第 1 のベルト部 1 3 および第 2 のベルト部 1 4 は、それぞれ、厚み方向に可撓性を有する有端な帯状であり、ケース部 1 5 よりも厚み方向の寸法が小さい。第 1 のベルト部 1 3 の上端は、ケース部 1 5 の下端側の側面に接続されている。また、第 2 のベルト部 1 4 の下端は、ケース部 1 5 の上端側の側面に接続されている。第 1 のベルト部 1 3 や第 2 のベルト部 1 4 とケース部 1 5 との接続は、弾性を有する樹脂材料による一体成型の他、それぞれを別体に構成して、ヒンジ構造を介して接続することにより実現してもよい。

[0040] 第 1 のベルト部 1 3 と第 2 のベルト部 1 4 とにおけるケース部 1 5 との接続端とは反対側の端部には、尾錠部 1 6 および係止孔 1 7 を備えている。尾錠部 1 6 が係止孔 1 7 に係止されることで、第 1 のベルト部 1 3 と第 2 のベルト部 1 4 とケース部 1 5 とは環状に連結されることになる。

[0041] なお、バンド部 1 1 は、尾錠部 1 6 を介してベルト部 1 3, 1 4 を連結するベルト型に構成されるほか、バンド部 1 1 を人体と接するように装着できれば、開口径が拡張自在な無端状（環状）や、螺旋状のように構成されてもよい。また、バンド部 1 1 は手首に装着される他、指、足首、頸部等に装着されるような構成であってもよい。

[0042] 本実施形態においては、1 つの変形検出部 3 を第 1 のベルト部 1 3 のケース部 1 5 に隣接する部分（第 1 部分 1 3'）に内蔵している。変形検出部 3 は、第 1 のベルト部 1 3 の厚み方向に薄手で、第 1 のベルト部 1 3 が延びる

方向を長手とする帯状である。変形検出部 3 の長手方向の寸法は、第 1 のベルト部 1 3 の長手方向の寸法より短く、半分以下である。

[0043] 第 1 のベルト部 1 3 は、変形検出部 3 を収容するための内部空間を有している。この内部空間は、第 1 のベルト部 1 3 部分の射出成型により、または射出成型後の二次加工（切り込み加工）により、あるいは、射出成型された樹脂部材同士の接合時に部分的に接合されないようにすることにより、形成することができる。

[0044] 図 2 は、情報端末 1 0 のケース部 1 5 および電子モジュール部 2 付近を示す側面断面図である。

[0045] 電子モジュール部 2 は、パネル部 2 1 と、電源部 2 2 と、基板部 2 3 と、筐体 2 4 と、を備えている。筐体 2 4 は、少なくとも正面側が開口した箱状または筒状であり、内側に電源部 2 2 と基板部 2 3 とを収容している。パネル部 2 1 と、電源部 2 2 と、基板部 2 3 とは相互に配線接続されている。電源部 2 2 は、パネル部 2 1 および基板部 2 3 に電力を供給する。電源部 2 2 は、具体的には、ボタン電池や、バッテリーパック、回生発電部、ソーラー発電部等によって構成されている。パネル部 2 1 は、基板部 2 3 と電氣的に接続されていて、基板部 2 3 から入力される制御信号に基づいて、各種情報を表示や指定する機能を有している。具体的には、パネル部 2 1 は、液晶ディスプレイパネルや、有機 EL ディスプレイパネル、表示セグメントを有するパネル、電子制御可能な指示針などが付設される文字盤などとして構成されている。基板部 2 3 は、特許請求の範囲に記載の制御部としての機能を有するものであって、変形検出部 3 と電氣的に接続されており、変形検出部 3 で所定の操作を検出した検出信号に基づいて適宜の入力処理を行うとともに表示制御処理を行う。基板部 2 3 と変形検出部 3 との電氣的な接続構造は、ジャンパ線や、コネクタ、電極同士の接触、など適宜の方法を採用することができる。

[0046] なお、上述のパネル部 2 1 やケース部 1 5 のベゼル部分、ケース部 1 5 の側面には、図示しないボタン式スイッチやタッチセンサ等の操作入力手段が

設けられていてもよい。

[0047] 図3（A）は、変形検出部3の側面図である。図3（B）は、変形検出部3の平面図である。

[0048] 変形検出部3は、第1のベルト部13と積層される積層面として天面31および底面32を有し、天面31および底面32の変形に基づく検出信号を基板部23に出力する。本実施形態においては、変形検出部3は、天面31および底面32に対して直交する方向の曲げ変形に対して感度を有するように構成している。

[0049] 具体的には、変形検出部3は、圧電フィルム33、34と、シグナル電極35と、基準電位電極36と、を備えている。圧電フィルム33、34、シグナル電極35、および基準電位電極36は、平面視して長手方向と短手方向とを有し、厚み方向を薄手とする帯状であり、互いに積層して接合されている。

[0050] シグナル電極35は、厚さ10 μ m程度のシート状の銅箔を所定の形状に打ち抜いて形成してなる。シグナル電極35の長手方向の一端側は、圧電フィルム33、34、および、基準電位電極36の端面から突出して厚み方向に露出する接続部37として構成されている。

[0051] 圧電フィルム33、34は、ポリ乳酸（PLA）、より具体的には延伸処理が施されたL型ポリ乳酸（PLLA）からなり、フィルム面における長手方向が主延伸方向に対して45°の角度をなすように切り出されている。圧電フィルム33は、シグナル電極35の天面31側に積層されている。圧電フィルム34は、シグナル電極35の底面32側に積層されている。

[0052] 基準電位電極36は、シグナル電極35と圧電フィルム33、34との積層体の上下それぞれに積層されており、上下の基準電位電極36は互いに電氣的に接続されている。ここでは、基準電位電極36を、導電性の不織布や銀ペースト付きウレタンフィルムなどの比較的柔らかい導電性材料からなるフィルムとして構成し、1枚のフィルムを折り返すことで、上下の基準電位電極36を構成している。基準電位電極36の長手方向の一端側は、圧電フ

ィルム 33, 34、および、シグナル電極 35 の端面から突出して厚み方向に露出する接続部 38 として構成されている。

[0053] なお、変形検出部 3 は、天面 31 や底面 32 に基準電位電極 36 の外側を覆う保護フィルム（不図示）を設けて構成してもよい。保護フィルムは、発泡性フィルム、ウレタンフィルム、薄い PET フィルム（ $12\mu\text{m}$ 程度の PET フィルム）等であると好適である。

[0054] そして、圧電フィルム 33, 34 は、長手方向の伸縮に対する発生分極の方向が同一となる特性を有している。すなわち、変形検出部 3 が長手方向に伸張したときに圧電フィルム 33 と圧電フィルム 34 とに発生する電荷によって、圧電フィルム 33 の天面 31 側と圧電フィルム 34 の天面 31 側とが同一の電気極性を有することになり、その電気極性とは反対の電気極性を、圧電フィルム 33 の底面 32 側と圧電フィルム 34 の底面 32 側とが有することになる。そして、変形検出部 3 が長手方向に伸張したときに互いに反対の電気極性を有することになる圧電フィルム 33 の底面 32 側と圧電フィルム 34 の天面 31 側とは、共通してシグナル電極 35 が積層されている。また、変形検出部 3 が長手方向に伸張したときに互いに反対の電気極性となる圧電フィルム 33 の天面 31 側と圧電フィルム 34 の底面 32 側とは、共通して基準電位電極 36 が積層されている。したがって、変形検出部 3 が長手方向に伸張したときには、シグナル電極 35 と基準電位電極 36 とのそれぞれにおいて、圧電フィルム 33, 34 で発生する電荷はキャンセルされることになる。

[0055] 一方、変形検出部 3 が厚み方向に曲げ変形したときには、圧電フィルム 33 と圧電フィルム 34 とのうちの一方には長手方向の伸びが生じ、他方には長手方向の縮みが生じる。したがって、圧電フィルム 33, 34 に発生する電荷によって、圧電フィルム 33 の天面 31 側と圧電フィルム 34 の底面 32 側とが同一の電気極性を有することになり、その電気極性とは反対の電気極性を、圧電フィルム 33 の底面 32 側と圧電フィルム 34 の天面 31 側とが有することになる。そして、変形検出部 3 が厚み方向に曲げ変形したとき

に互いに同じ電気極性を有することになる圧電フィルム 33 の底面 32 側と圧電フィルム 34 の天面 31 側とは、共通してシグナル電極 35 が積層されている。また、変形検出部 3 が厚み方向に曲げ変形したときに互いに同じ電気極性となる圧電フィルム 33 の天面 31 側と圧電フィルム 34 の底面 32 側とは、共通して基準電位電極 36 が積層されている。したがって、変形検出部 3 が厚み方向に曲げ変形したときには、シグナル電極 35 と基準電位電極 36 とのそれぞれにおいて、圧電フィルム 33, 34 で発生する電荷はキャンセルされずに、検出信号が形成されることになる。

[0056] したがって、この変形検出部 3 では、長手方向に伸張したことは検出せず、厚み方向に曲げ変形したことのみに検出することができる。

[0057] ここで、圧電フィルム 33, 34 を形成する PLLA の特性について簡単に説明しておく。

[0058] PLLA はキラル高分子からなる。PLLA は、主鎖が螺旋構造を有する。したがって、PLLA のフィルムは、一軸延伸される方向に分子が配向され、当該分子の配向によって圧電性を有する。そして、一軸延伸された PLLA のフィルムは、フィルム面において延伸方向に対して 45° 方向に伸長するような歪みが生じることで電荷を発生する。この際、発生する電荷量は、フィルムの歪み量によって決まる。一軸延伸された PLLA の圧電定数は、高分子中で非常に高い部類に属する。例えば、PLLA の圧電歪み定数 d_{31} は、延伸条件、熱処理条件、添加物の配合等の条件を整えることにより $10 \sim 20 \text{ pC/N}$ という高い値が得られる。なお、PLLA のフィルムの延伸倍率は $3 \sim 8$ 倍程度が好適である。延伸後に熱処理を施すことにより、ポリ乳酸の延びきり鎖結晶の結晶化が促進され圧電定数が向上する。また、二軸延伸する場合はそれぞれの軸の延伸倍率を異ならせることによって一軸延伸と同様の効果を得ることが出来る。例えばある方向を X 軸としてその方向に 8 倍、その軸に直交する Y 軸方向に 2 倍の延伸を施した場合、圧電定数に関してはおよそ X 軸方向に 4 倍の一軸延伸を施した場合とほぼ同等の効果が得られる。単純に一軸延伸したフィルムは延伸軸方向に沿って裂け易いため、

前述したような二軸延伸を行うことにより幾分強度を増すことができる。

[0059] また、P L L Aは、延伸等による分子の配向処理で圧電性を生じるので、P V D F等の他のポリマーや圧電セラミックスのように、ポーリング処理を行う必要がない。すなわち、強誘電体に属さないP L L Aの圧電性は、P V D FやP Z T等の強誘電体のようにイオンの分極によって発現するものではなく、分子の特徴的な構造である螺旋構造に由来するものである。このため、P V D F等は経時的に圧電定数の変動が見られ、場合によっては圧電定数が著しく低下する場合があるが、P L L Aの圧電定数は経時的に極めて安定している。したがって、出力電荷量が周囲環境に影響されない。また、P L L Aには、他の強誘電性の圧電体で生じる焦電性が生じないことは大きな特徴であり、温度変化に伴って電荷が発生し、センサ出力として誤検知してしまうという危険性がほとんどない。

[0060] 図4は、変形検出部3が出力する検出信号の電位の時間変化を例示するグラフである。変形検出部3は、天面31および底面32に生じる変形の方角性に応じて異なる検出信号を出力する。

[0061] 例えば、操作者が、変形検出部3の先端部に天面31側から押し込む方向の外力を一定時間働かせて、変形検出部3の天面31側を凸に、底面32側を凹に変形させる。この場合、図4（A）に示すように、変形検出部3の検出信号は、変形検出部3に外力が働き始める瞬間に、基準電位からの電位差が第1の極性（例えば+）となり、変形検出部3から外力が除かれる瞬間に、基準電位からの電位差が第2の極性（例えば-）となる。

[0062] また、操作者が、変形検出部3の先端部に底面32側から押し込む方向の外力を一定時間働かせて、変形検出部3の天面31側を凹に、底面32側を凸に変形させる。この場合、図4（B）に示すように、変形検出部3の検出信号は、変形検出部3に外力が働き始める瞬間に、基準電位からの電位差が第2の極性（例えば-）となり、変形検出部3から外力が除かれる瞬間に、基準電位からの電位差が第1の極性（例えば+）となる。

[0063] このように、変形検出部3においては、検出信号における基準電位からの

電位差の極性が外力の方向性に依じて変わる。したがって、この変形検出部 3 を用いれば、検出信号における基準電位からの電位差の極性に基づいて、変形検出部 3 に生じる変形の方向性の違いを把握することができる。また、この変形検出部 3 を用いることによって、変形検出部 3 を 1 箇所に向けていても、変形検出部 3 に異なる方向性で変形が生じるような 2 箇所の変形（操作）を区別して検知することができる。具体的には、図 1 に示した情報端末 10 においては、第 1 のベルト部 13 に設けた変形検出部 3 によって、第 1 のベルト部 13 での変形だけでなく、第 2 のベルト部 14 における変形まで区別して検知することが可能になる。

[0064] なお、検出信号における基準電位からの電位差は、外力が変化する速度に応じたものであり、外力の変化が速やかであれば電位差が大きくなり、外力の変化が緩やかであれば電位差が小さくなる。したがって、この変形検出部 3 を用いれば、検出信号に基づいて、変形検出部 3 の天面 31 および底面 32 に働く外力の変化速度を把握することができる。したがって、検出信号の電位差を閾値等を用いて判別することで、外力の変化速度に応じて制御（入力処理）の種類を異ならせることもできる。

[0065] 以上のような変形検出部 3 を用いる情報端末 10 は、操作者が外装部 1 を視覚的に確認しなくても感覚的（触覚的）に触れて外力をかけて、第 1 のベルト部 13 および変形検出部 3 の積層面を曲げ変形させることができる。このため、操作者が容易かつ確実に情報端末 10 を操作することができる。

[0066] なお、変形検出部 3 に対して少なくとも一部で重なる位置や、変形検出部 3 に対して近接するような位置に、更に静電容量センサのようなタッチセンサを配置してもよい。このような場合、タッチセンサでのタッチ状態の検知の有無に基づいて、操作者の意図しない変形検出部 3 の変形に対して、情報端末 10 の回路部 23（制御部）が反応しないようにすることが好ましい。このようにすれば、操作者がベルト部 13, 14 を指で押したことをより正確に検知することができる。

[0067] 図 5 は、情報端末 10 の操作による変形態様を例示する情報端末 10 の側

面図である。

[0068] 操作者は、情報端末 10 を手首に装着した状態で、第 1 のベルト部 13 と第 2 のベルト部 14 とにおけるケース部 15 に隣接する部分（第 1 部分 13' および第 2 部分 14'）のそれぞれ、またはいずれかに指を当てて、情報端末 10 を操作する。

[0069] 例えば、図 5（A）に示すように、操作者は、情報端末 10 を手首に装着した状態で、第 1 のベルト部 13 におけるケース部 15 に隣接する第 1 部分 13' に指を当て、第 1 部分 13' を手首側に押し込む。すると、第 1 部分 13' において、手首に装着されることで生じている曲げ変形が緩和される、または、曲げ変形の方法が逆向きになる。これにより、第 1 部分 13' に付設されている変形検出部 3 においては、曲げ変形による歪み量が低減する、または、歪み量の正負が反転する。この歪み量の変化に伴って圧電フィルム 33, 34 に電荷が発生して変形検出部 3 から検出信号が出力されることになる。

[0070] また、図 5（B）に示すように、操作者は、情報端末 10 を手首に装着した状態で、第 2 のベルト部 14 におけるケース部 15 に隣接する第 2 部分 14' に指を当て、第 2 部分 14' を手首側に押し込む。すると、第 2 部分 14' において、手首に装着されることで生じている曲げ変形が緩和される、または、曲げ変形の方法が逆向きになる。すると、この第 2 部分 14' に接続されているリジッドなケース部 15 に、第 2 部分 14' 側が手首に沈み込み、第 1 部分 13' 側が手首から浮き上がるような傾きが生じる。これにより、第 2 部分 14' とは反対側でケース部 15 に接続されている第 1 部分 13' に、より大きな曲げ変形が生じる。したがって、第 1 部分 13' に付設されている変形検出部 3 においては、曲げ変形による歪み量が増大する。この歪み量の変化に伴って圧電フィルム 33, 34 に電荷が発生して、図 5（A）の場合とは基準電位からの電位差の極性が逆の検出信号が変形検出部 3 から出力されることになる。

[0071] また、図 5（C）に示すように、操作者は、情報端末 10 を手首に装着し

た状態で、第1のベルト部13における第1部分13'の両側面を指で挟み持ち、第1部分13'を手首から引き離す。これにより、第1部分13'に付設されている変形検出部3においては、曲げ変形による歪み量が増大する。この歪み量の変化に伴って圧電フィルム33, 34に電荷が発生して、基準電位からの電位差の極性が図5(A)の場合とは逆で図5(B)の場合と同じ検出信号が変形検出部3から出力されることになる。

[0072] したがって、前述の基板部(制御部)23においては、変形検出部3が出力する検出信号の基準電位からの電位差の極性や、電位差の大きさ、タッチセンサを設ける場合にはタッチセンサの検知状況、などに基づき、外力の作用方向や、外力の作用位置、外力の作用速度などに応じて入力処理を切り替えることができ、操作者の意図する操作に基づく入力処理を正確に実行することができる。

[0073] 例えば、情報端末10がディスプレイパネルを有する時計等であれば、第1のベルト部13や第2のベルト部14が比較的短時間に一度押されるような操作(クリック操作)や、比較的短時間に複数回連続して押されるような操作(ダブルクリック操作)に対して、それぞれ異なるボタン機能を割り当てることができる。ボタン機能としては、例えば、ディスプレイパネルの表示画面を別の表示画面に切り替える画面切り替えボタンの機能や、表示画面上でのアイコン選択を切り替えるアイコン切り替えボタンの機能、選択されたアイコンに対応する機能の実行などを決定する決定ボタンの機能、決定ボタンによる決定をキャンセルするキャンセルボタンの機能などを割り当てることができる。

[0074] また、第1のベルト部13や第2のベルト部14が比較的長時間、長押しされるような操作に対して、それぞれ異なる機能を割り当てることができる。例えば、ディスプレイパネルの表示する画面をスクロールする機能を第1のベルト部13や第2のベルト部14の長押し操作に割り当て、長押しされる時間にスクロール量を対応させるとともに、第1のベルト部13と第2のベルト部14とでスクロール方向を異ならせるようにすることもできる。

- [0075] また、第１のベルト部１３や第２のベルト部１４が押される速度（操作速度）に対して、表示画面のスクロール速度などを関連づけ、表示画面のスクロール速度などを操作速度に応じて調整可能にするように、回路部２３（制御部）で入力および表示制御を行うこともできる。
- [0076] このように、情報端末１０の回路部２３（制御部）においては、バンド部１１に対する多種の操作を、多種の制御に対応付けすることができ、操作者が違和感なく情報端末１０を快適に操作することができ、操作者にとっての利便性を高めることができる。なお、上記の情報端末１０における各種制御はあくまで例示であり、本願発明を適用または応用したその他の制御や使い方にも本願発明に含まれるものである。
- [0077] 次に、変形検出部３についての具体的な寸法の設定例について説明する。
- [0078] 変形検出部３において、操作者のバンド部に対する押圧操作を検出する精度は、その長手方向（バンド部が延びる方向）の寸法に大きく依存する。図６（Ａ）は、変形検出部３の長手方向の寸法毎に、変形検出部３に発生する電荷の分布について説明する模式図である。
- [0079] 図６（Ａ）上段部分には、変形検出部３の長手方向の寸法が適切な場合を示している。変形検出部３の長手方向の寸法が適切な場合には、変形検出部３の長手方向のいずれの位置においても、同じ方向の曲げ応力が作用し、変形検出部３に発生する電荷は長手方向のいずれの位置においても、同じ電気極性となる。
- [0080] 一方、図６（Ａ）中段部分には、変形検出部３の長手方向の寸法が適切な範囲を超えて大きい場合を示している。変形検出部３の長手方向の寸法が過大である場合には、変形検出部３における外力の作用点よりもケース部１５側の位置と、外力の作用点よりもケース部１５とは反対側の位置とで、曲げ応力が作用する方向が逆転する。したがって、変形検出部３に発生する電荷が異なる電気極性同士で打ち消しあい、変形検出部３から出力される検出信号においてＳＮ比が劣化してしまう。
- [0081] また、図６（Ａ）下段部分には、変形検出部３の長手方向の寸法が適切な

範囲を超えて小さい場合を示している。変形検出部 3 の長手方向の寸法が過小である場合には、変形検出部 3 から外力の作用点が大きく離れ、変形検出部 3 に変形がほとんど生じなくなる。このため、やはり、変形検出部 3 から出力される検出信号において S N 比が劣化してしまう。

[0082] 図 6 (B) は、変形検出部 3 のモデル試験により確認された変形検出部 3 からの発生電荷と、変形検出部 3 の長手方向の寸法との関係を示すグラフである。モデル試験においては、片持ち梁状のベース材の一方主面に、圧電フィルムを 1 mm だけベース材の固定端から離して設け、ベース材の固定端から 1 mm ~ 21 mm の範囲に面荷重を働かせた。

[0083] 試験の結果からは、変形検出部 3 の長手方向の寸法が、5 mm 未満であれば、圧電フィルムの発生電荷が極めて小さくなり、5 mm を超えれば圧電フィルムの発生電荷が一定以上となることが確認された。これは、図 6 (A) 下段部分に示すように、圧電フィルムから外力の作用点が大きく離れ、圧電フィルムに変形がほとんど生じなくなったためと考えられる。

[0084] また、圧電フィルムの長手方向の寸法が、31 mm を超えれば、圧電フィルムの発生電荷が比較的小さい状態で一定になることが確認された。これは、図 6 (A) 中段部分に示すように、圧電フィルムにおいて正負両方の電荷が発生し、電荷の打ち消しあいが生じたためと考えられる。

[0085] また、圧電フィルムの長手方向の寸法が、7 mm 以上かつ 31 mm 未満であれば、31 mm を超える場合よりも、圧電フィルムの発生電荷が大きくなることが確認された。これは、圧電フィルムにおいて電荷の打ち消しあいがあまり生じず、また、圧電フィルムの変形が適切に生じているためと考えられる。

[0086] 更には、圧電フィルムの長手方向の寸法が、15 mm 以上かつ 25 mm 未満であれば、特に圧電フィルムの発生電荷が大きくなることが確認された。これは、図 6 (A) 上段部分に示すように、圧電フィルムに適切な変形が生じているためと考えられる。

[0087] したがって、変形検出部 3 の長手方向の寸法には適切な範囲があり、変形

検出部 3 の長手方向の寸法は、5 mm を超えることが望ましいことがわかる。更には、変形検出部 3 の長手方向の寸法は、7 mm 以上かつ 31 mm 以下であることが望ましいことがわかる。特に、変形検出部 3 の長手方向の寸法は、15 mm 以上かつ 25 mm 以下であるとほぼ最適であることがわかる。

[0088] 以上に説明したように、本実施形態に係る情報端末 10 によれば、第 1 のベルト部 13 の変形を伴う外装部 1 の操作を検出するので、操作者は外装部 1 を視覚的に確認しなくても感覚的（触覚的）に外装部 1 に触れて外力をかけることで情報端末 10 の操作を行うことができる。

[0089] なお、本実施形態の説明においては、変形検出部 3 として圧電フィルム 33, 34 を利用する例を示したが、変形検出部 3 は、圧電フィルムとは別の機能フィルムを利用して構成されていてもよい。例えば、電荷移動型フィルム、抵抗型フィルム、エレクトレット型フィルム等を用いることもできる。なお、詳細については後述するが多様な変形態様を区別して検出するような場合や、焦電性が問題となるような場合には、本実施形態で示したように圧電フィルム、特に PLLA のフィルムを利用することが好適である。また、圧電フィルムとしては、PLLA からなるフィルムの他にも、PVDF（ポリフッ化ビニリデン）からなるフィルムや、樹脂フィルムに圧電セラミックスを積層した複合フィルムなどを利用することもできる。

[0090] 次に、本発明の第 2 の実施形態に係る操作入力装置として、曲げ変形とは異なる変形態様を検出する場合について説明する。

[0091] 第 2 の実施形態に係る情報端末 10A は、第 1 の実施形態と相違する構成の変形検出部 3A を備えるものである。

[0092] 図 7（A）は、変形検出部 3A の側面図であり、図 7（B）は、変形検出部 3A の平面図である。

[0093] 変形検出部 3A は、第 1 のベルト部 13 と積層される積層面として天面 31 および底面 32 を有し、天面 31 および底面 32 の変形に基づく検出信号を基板部 23 に出力する。本実施形態においては、変形検出部 3A は、天面

３１および底面３２における長手方向に沿う軸周りの捩じり変形に対して感度を有するように構成している。

[0094] 具体的には、変形検出部３は、圧電フィルム３３Ａと、シグナル電極３４Ａと、基準電位電極３５Ａと、を備えている。圧電フィルム３３Ａ、シグナル電極３４Ａ、および基準電位電極３５Ａは、平面視して長手方向と短手方向とを有し、厚み方向を薄手とする帯状であり、互いに積層して接合されている。

[0095] シグナル電極３４Ａは、厚さ１０μm程度のシート状の銅箔を所定の形状に打ち抜いて形成してなる。シグナル電極３４Ａの長手方向の一端側は、圧電フィルム３３Ａ、および、基準電位電極３５Ａの端面から突出して厚み方向に露出する接続部３７として構成されている。

[0096] 圧電フィルム３３Ａは、ポリ乳酸（ＰＬＡ）、より具体的には延伸処理が施されたＬ型ポリ乳酸（ＰＬＬＡ）からなり、フィルム面における長手方向が主延伸方向に対して０°または９０°の角度をなすように切り出されている。圧電フィルム３３Ａをこのように切り出すことにより、圧電フィルム３３Ａは長手方向に沿う軸周りの捩じり変形に対して感度を有することになる。この圧電フィルム３３Ａは、シグナル電極３４Ａの天面３１側に積層されている。

[0097] 基準電位電極３５Ａは、圧電フィルム３３Ａにおける天面３１側に積層されている。基準電位電極３５Ａの長手方向の一端側は、圧電フィルム３３Ａ、および、シグナル電極３４Ａの端面から突出して厚み方向に露出する接続部３８として構成されている。

[0098] このように構成された変形検出部３Ａを用いる情報端末１０Ａは、操作者が外装部１を視覚的に確認しなくても感覚的（触覚的）に触れて外力をかけて、第１のベルト部１３を曲げ変形や伸縮変形ではなく、捩じり変形させることで、操作者が容易かつ確実に情報端末１０Ａを操作することができる。

[0099] 図８は、情報端末１０Ａの操作による変形態様を例示する情報端末１０Ａの、第１のベルト部１３が延びる方向からケース部１５を見た側面図である

。

[0100] 操作者は、情報端末 10A を手首に装着した状態で、ケース部 15 または第 1 のベルト部 13 の両側面を指で挟み持ち、ケース部 15 または第 1 のベルト部 13 を一方の側面側から引き起こすことで、情報端末 10A を操作する。

[0101] 例えば、図 8 (A) に示すように、操作者が、情報端末 10A を手首に装着した状態で、ケース部 15 の両側面に指を当て、ケース部 15 の一方の側面側を引き起こすと、第 1 のベルト部 13 に付設されている変形検出部 3A が、第 1 のベルト部 13 が延びる方向に沿う軸周りの第 1 の回転方向に振じれるように変形する。また、図 8 (B) に示すように、操作者が、情報端末 10A を手首に装着した状態で、ケース部 15 の両側面に指を当て、ケース部 15 の他方の側面側を引き起こすと、変形検出部 3A が、第 1 のベルト部 13 が延びる方向に沿う軸周りの第 2 の回転方向に振じれるように変形する。

。

[0102] これにより、変形検出部 3A において、振じり変形に伴って圧電フィルム 33A に電荷が発生し、検出信号が出力される。この際、振じり変形の回転方向に応じて検出信号における基準電位からの電位差の極性が反転することになる。

[0103] したがって、前述の基板部（制御部）23 においては、変形検出部 3A が出力する検出信号における基準電位からの電位差の極性に基づいて入力処理を切り替えることで、操作者の意図する操作の種類に基づく入力処理を実行することができる。

[0104] 図 9 は、操作による変形態様を例示する情報端末 10 の正面図である。

[0105] 操作者は、情報端末 10 を手首に装着した状態で、ケース部 15 の両側面を指で挟み持ち、ケース部 15 を回転させることで、情報端末 10 を操作する。ただし、ケース部 15 は回転しないように、第 1 のベルト部 13 及び第 2 のベルト部 14 に固定されている。

[0106] 例えば図 9 (A) に示すように、操作者が、情報端末 10 を手首に装着し

た状態で、ケース部 15 の両側面を指で挟み持ち、ケース部 15 を反時計回りに回転させる。これにより、第 1 のベルト部 13 に付設されている変形検出部 3 が、第 1 のベルト部 13 が延びる方向に沿う軸周りの第 1 の回転方向に捩じれるように変形する。

[0107] また、例えば図 9 (B) に示すように、操作者が、情報端末 10 を手首に装着した状態で、ケース部 15 の両側面を指で挟み持ち、ケース部 15 を時計回りに回転させる。これにより、第 1 のベルト部 13 に付設されている変形検出部 3 が、第 1 のベルト部 13 が延びる方向に沿う軸周りの第 2 の回転方向に捩じれるように変形する。

[0108] そのため、変形検出部 3 において、捩じり変形に伴って圧電フィルム 33 に電荷が発生し、検出信号が出力される。この際、捩じり変形の回転方向に応じて検出信号における基準電位からの電位差の極性が反転することになる。

[0109] したがって、前述の基板部（制御部）23 は、変形検出部 3 が出力する検出信号における基準電位からの電位差の極性に基づいて入力処理を切り替えることで、操作者の意図する操作の種類に基づく入力処理を実行することができる。

[0110] なお、図 9 では、変形検出部 3 が第 1 のベルト部 13 にのみ配置されているが、これに限るものではない。実施の際、変形検出部 3 が第 2 のベルト部 14 にのみ配置されていても良いし、ケース部 15 を挟むよう第 1 のベルト部 13 及び第 2 のベルト部 14 の両方に配置されていても良い。第 1 のベルト部 13 及び第 2 のベルト部 14 の両方に配置された場合、情報端末 10 は、捻じれをより精度良く検知することが出来る。

[0111] なお、以上の各実施形態においては、一つの変形検出部のみを設ける場合を例示したが、本発明に係る操作入力装置は、複数の変形検出部を備えて構成することもできる。

[0112] 次に、本発明の第 3 の実施形態に係る操作入力装置として、複数の変形検出部を備える場合について説明する。

[0113] 図10は、第3の実施形態に係る情報端末10Bの平面図および側面図である。

[0114] 第3の実施形態に係る情報端末10Bは、第1のベルト部13および第2のベルト部14のそれぞれに、曲げ変形に感度を有する変形検出部3を備えるものである。第1のベルト部13に設けられた変形検出部3は、第1のベルト部13の曲げ変形を主体となって検出するものであり、第2のベルト部14に設けられた変形検出部3は、第2のベルト部14の曲げ変形を主体となって検出するものである。このように複数の変形検出部3を異なる位置に配置することで、変形検出部3各々でより高精度に変形を検出することができる。また、ここでは、第1のベルト部13と第2のベルト部14とのそれぞれにおいて、2つの変形検出部3はケース部15を中心に線対称に配置されている。このため、第1のベルト部13と第2のベルト部14との固さ、すなわち、押し込みやすさを同程度にすることができる。

[0115] なお、本実施形態においては、第1のベルト部13および第2のベルト部14のそれぞれに、曲げ変形に感度を有する変形検出部3を設ける場合を例示したが、第1のベルト部13および第2のベルト部14のそれぞれに、捩じり変形に感度を有する変形検出部3Aを設けるようにしてもよい。また、第1のベルト部13と第2のベルト部14との一方に、曲げ変形に感度を有する変形検出部3を設け、他方に、捩じり変形に感度を有する変形検出部3Aを設けるようにしてもよい。

[0116] 次に、本発明の第4の実施形態に係る操作入力装置として、複数の変形検出部を積層して設ける場合について説明する。

[0117] 第4の実施形態に係る操作入力装置は、上述の各実施形態と相違する構成の変形検出部3Cを備えるものである。

[0118] 図11(A)は、変形検出部3Cの側面図であり、図11(B)は、変形検出部3Cの平面図である。

[0119] 変形検出部3Cは、第1の実施形態で示した変形検出部3と第2の実施形態で示した変形検出部3Aとを積層したものである。すなわち、変形検出部

３Ｃは、バンド部１１と積層される積層面として天面３１および底面３２を有し、天面３１および底面３２の曲げ変形に基づく検出信号と、捩じり変形に基づく検出信号とをそれぞれ基板部２３に出力する。

[0120] 具体的には、変形検出部３Ｃは、圧電フィルム３３、３４、シグナル電極３５、および、基準電位電極３６と、圧電フィルム３３Ａ、シグナル電極３４Ａ、および、基準電位電極３５Ａと、変形検出部３と変形検出部３Ａとの間を貼り付ける貼り付け材３９Ｃと、を備えている。

[0121] このように構成された変形検出部３Ｃを用いる操作入力装置は、操作者が外装部を視覚的に確認しなくても感覚的（触覚的）に触れて外力をかけて、第１のベルト部および変形検出部３Ｃの積層面を曲げ変形や捩じり変形させることで、変形検出部３Ｃに検出信号を出力させて操作者が容易かつ確実に操作入力装置を操作することができる。

[0122] なお、この実施形態においては、変形検出部３Ｃが、曲げ検出用の変形検出部３と捩じり検出用の変形検出部３Ａとをそれぞれ別に構成して貼り付ける場合を例示したが、曲げ検出用の変形検出部３と捩じり検出用の変形検出部３Ａとで基準電位電極を共用するように構成することもできる。

[0123] また、以上の各実施形態においては、ケース部１５と第１のベルト部１３と第２のベルト部１４とを一体に構成したバンド部１１を有する場合を例示したが、本発明に係るバンド部は、その他の構成にすることもできる。

[0124] 次に、本発明の第５の実施形態に係る操作入力装置として、ケース部をバンド部とは別体に構成する場合について説明する。

[0125] 図１２は、第５の実施形態に係る情報端末１０Ｄの平面図および側面図である。

[0126] 情報端末１０Ｄは、外装部１Ｄと、電子モジュール部２と、変形検出部３と、を備えている。外装部１Ｄは、第１のベルト部１３Ｄと第２のベルト部１４Ｄとケース部１５Ｄとガラス部１２とを備えている。ここでは、第１のベルト部１３Ｄと第２のベルト部１４Ｄとがそれぞれ、特許請求の範囲に記載のバンド部に相当する構成である。第１のベルト部１３Ｄと第２のベルト

部 1 4 D とは、それぞれ、シリコンゴム等の弾性を有する樹脂部材からなる。ケース部 1 5 D は、第 1 のベルト部 1 3 D や第 2 のベルト部 1 4 D よりもリジッドな異なる材質の樹脂、または、金属等からなり、ケース部 1 5 D が、特許請求の範囲に記載の本体部を構成している。

[0127] 図 1 3 は、ケース部 1 5 D とベルト部 1 3 D, 1 4 D との接続構造を示す模式図である。ベルト部 1 3 D, 1 4 D におけるケース部 1 5 D との接続端は、厚み方向の中央部分にケース部 1 5 D 側に突出する突出部 1 8 D が形成されている。突出部 1 8 D は、変形検出部 3 の接続部が表面に露出するコネクタ状に構成されている。一方のケース部 1 5 D におけるベルト部 1 3 D, 1 4 D との接続端は、厚み方向の中央部分に凹部 1 9 D が形成されている。凹部 1 9 D は、基板部 2 3 に配線を介して繋がる電極が表面に露出するコネクタ状に構成されている。突出部 1 8 D と凹部 1 9 D とは、およその形状が一致して凹部 1 9 D に突出部 1 8 D が嵌合するように構成されている。また、ベルト部 1 3 D, 1 4 D とケース部 1 5 D との接続端には、図示していない貫通孔やねじ穴が形成されて、ねじ 2 0 D 等によって、ベルト部 1 3 D とケース部 1 5 D とは強固に連結されることが好ましい。

[0128] このような接続構造を有することにより、第 1 のベルト部 1 3 D や第 2 のベルト部 1 4 D とケース部 1 5 D とを別体に構成しても、第 1 のベルト部 1 3 D に付設される変形検出部 3 を、ケース部 1 5 D に設けられる基板部 2 3 に配線接続することができる。

[0129] 次に、本発明の第 6 の実施形態に係る操作入力装置として、変形検出部 3 を筐体 2 4 の側面に設けた場合について説明する。

[0130] 図 1 4 は、第 6 の実施形態に係る情報端末 1 0 E の正面図および側面断面図である。情報端末 1 0 E が情報端末 1 0 と相違する点は、変形検出部 3 及び加速度センサ 6 を筐体 2 4 の側面に備える点である。その他の点に関しては同じであるため、説明を省略する。

[0131] この構成では、操作者が、情報端末 1 0 を手首に装着した状態で、ケース部 1 5 の両側面を指で挟み持ち、筐体 2 4 を押圧する。これにより、筐体 2

4に付設されている変形検出部3が、捩じれるように変形する。

[0132] そのため、変形検出部3において、捩じり変形に伴って圧電フィルム33に電荷が発生し、検出信号が出力される。この際、捩じり変形の回転方向に応じて検出信号における基準電位からの電位差の極性が反転することになる。

[0133] したがって、前述の基板部（制御部）23は、変形検出部3が出力する検出信号における基準電位からの電位差の極性に基づいて入力処理を切り替えることで、操作者の意図する操作の種類に基づく入力処理を実行することができる。また、操作者は、スイッチのように特定位置を押圧する必要がないため、例えばランニング中などでも簡単に操作することができる。そのため、情報端末10Eは操作性に優れる。

[0134] また、情報端末10Eが例えば操作者の手首等に装着される場合、筐体24の底面と比較して筐体24の側面の方が操作し易い。そのため、情報端末10Eは、筐体24の側面に変形検出部3が設けられることで、操作者の操作性を向上することができる。

[0135] ここで、変形検出部3は、バンド部11の意図しない揺れによって誤作動を引き起こす可能性がある。バンド部11の意図しない揺れは例えば、操作者が腕時計を装着して歩行した時の腕の振れ、操作者が、腕時計が入ったカバンを持って歩行する時の振動などである。

[0136] そこで、情報端末10Eは、加速度センサ6を筐体24の側面に備え、変形検出部3と併用している。これにより、情報端末10Eは、加速度センサ6の出力と変形検出部3の出力とに基づいて、操作者が意図して押圧を加えたかどうかを検知することが出来る。

[0137] なお、図14では、変形検出部3が筐体24の側面に設けられているが、これに限るものではない。実施の際、変形検出部3は、例えば筐体24の底面に設けられていても良い。さらに、変形検出部3は、例えば筐体24、第1のベルト部13、及び第2のベルト部14の内の少なくとも2箇所に設けられていても良い。このように、変形検出部3を少なくとも2箇所に備える

ことにより、情報端末 10 は、捻じれをより精度良く検知することが出来る。

[0138] 同様に、図 14 では、加速度センサ 6 が筐体 24 の側面に設けられているが、これに限るものではない。実施の際、加速度センサ 6 は、例えば筐体 24 の底面に設けられていても良い。さらに、加速度センサ 6 は、例えば筐体 24、第 1 のベルト部 13、及び第 2 のベルト部 14 の内の少なくとも 2 箇所設けられていても良い。このように、加速度センサ 6 を少なくとも 2 箇所に備えることにより、情報端末 10 は、加速度をより精度良く検知することが出来る。また、情報端末 10 E は、加速度センサ 6 を備えているが、これに限るものではない。実施の際、その他の情報端末 10、10 A～10 D も加速度センサ 6 を備えることができる。

[0139] 次に、上述の各実施形態で示した操作入力装置に適用することができる制御フローの第 1 の実施例について説明する。

[0140] 図 15 は、操作入力装置にストップウォッチ機能を持たせる場合の制御フローを示す図である。

[0141] ストップウォッチモードで起動している操作入力装置において、外装部に所定の外力が働いてバンド部および変形検出部に変形が生じると、変形検出部からの検出信号が制御部（基板部）に入力される（S11）。

[0142] すると、制御部は、検出信号における基準電位からの電位差の極性や電位差の大きさ（操作速度）と適宜の閾値との関係に基づいて、操作者の行った操作種別を判別する（S12）。例えば、第 1 のベルト部が押圧される操作なのか、第 2 のバンド部が押圧される操作（第 1 のベルト部が引き離される操作）なのか、ケース部が左側面側から振じり起される操作なのか、ケース部が右側面側から振じり起される操作なのか、等の操作種別を制御部で判別する。

[0143] 制御部は、第 1 の操作（例えば第 1 のベルト部の押圧）が行われたと判別した場合には、現状が計時中の状態にあるかを判別する（S13）。制御部は、現状が計時中の状態に無い場合には、計時を開始する（S14）。また

、制御部は、パネル部に計時している経過時間を表示させる（S 1 5）。

[0144] また、制御部は、第 1 の操作が行われたと判別するとともに現状が計時中の状態にある場合には、計時を一時的に停止する（S 1 6）。また、制御部は、パネル部に計時を停止した停止時までの経過時間を表示させる（S 1 7）。

[0145] また、制御部は、第 2 の操作（例えば第 2 のバンド部の押圧）が行われたと判別した場合には、現状が計時中の状態にあるかを判別する（S 1 8）。制御部は、現状が計時中の状態にある場合には、計時を継続する（S 1 9）。また、制御部は、パネル部に第 2 の操作を検出した操作検出時までの経過時間を表示させる（S 2 0）。そして、制御部は、一定時間がたってから、再びパネル部に計時している経過時間を表示させる（S 2 1）。

[0146] また、制御部は、第 2 の操作が行われたと判別するとともに現状が計時中の状態にない場合には、計時をリセットする（S 2 2）。また、制御部は、パネル部の表示をリセットさせる（S 2 3）。

[0147] 以上のように、本発明の第 1 の実施例に係る操作入力装置は、ストップウォッチ機能を持たせることができる。

[0148] 次に、上述の各実施形態で示した操作入力装置に適用することができる制御フローの第 2 の実施例について説明する。

[0149] 操作入力装置が表示部を備える場合には、表示部の電源が常時オンになっていると、電源電圧が短時間で消費されてしまう。そこで、利用者の適宜の動作を検出して、表示オン状態と表示オフ状態の切り替えを行うと利用者にとっての利便性を向上させながら、消費電力を抑えることができる。ただし、加速度センサやタッチパネルなどを用いて利用者の適宜の動作を検出すると、利用者の意図していない動作により、誤って表示オン状態と表示オフ状態の切り替えが発生することがある。そこで、以下に説明する制御フローの第 2 の実施例では、バンド部の変形によって操作入力装置に表示オン状態と表示オフ状態とを切り替えさせることで、利用者の意図していない動作により、誤って表示オン状態と表示オフ状態の切り替えが発生することを防ぐ。

[0150] 図15は、操作入力装置に表示オン状態と表示オフ状態の切り替え機能を持たせる場合の制御フローを示す図である。

[0151] 表示オン状態と表示オフ状態の切り替えモードで起動している操作入力装置において、外装部に所定の外力が働いてバンド部および変形検出部に変形が生じると、変形検出部からの検出信号が制御部（基板部）に入力される（S31）。

[0152] すると、制御部は、検出信号における基準電位からの電位差の極性や電位差の大きさ（操作速度）と適宜の閾値との関係に基づいて、操作者の行った操作種別を判別する（S32）。そして、制御部は、第2の操作（例えば第2のバンド部の押圧）が行われたと判別した場合には、現状を変更しない、または、別種の動作モードの動作を行う。一方、制御部は、第1の操作（例えば第1のベルト部の押圧）が行われたと判別した場合には、現状が表示中の状態にあるか否かを判別する（S33）。制御部は、現状が表示中の状態に無い場合には、表示部をオンさせる（S34）。そして、制御部は、一定時間、その他の操作が得られるか否かを判定する（S35）。そして、制御部は、その他の操作が得られなければ、再び表示をオフさせる（S36）。

[0153] また、制御部は、第1の操作が行われたと判別するとともに現状が表示中の状態にある場合には、表示をオフさせる（S37）。

[0154] 以上のように、本発明の第2の実施例に係る操作入力装置は、表示オン状態と表示オフ状態の切り替え機能を持たせることができる。

[0155] 次に、上述の各実施形態で示した操作入力装置に適用することができる制御フローの第3の実施例について説明する。

[0156] 図17は、操作入力装置に家電等を操作する機能（リモコン機能）を持たせる場合の制御フローを示す図である。

[0157] リモコンモードで起動している操作入力装置において、外装部に所定の外力が働いてバンド部および変形検出部に変形が生じると、変形検出部からの検出信号が制御部（基板部）に入力される（S41）。

[0158] すると、制御部は、検出信号における基準電位からの電位差の極性や電位

差の大きさ（操作速度）と適宜の閾値との関係に基づいて、操作者の行った操作種別を判別する（S 4 2）。

[0159] 制御部は、第 1 の操作（例えば第 1 のベルト部の押圧）が行われたと判別した場合には、現状で設定されている家電に対する制御信号のうち、当該操作に対応する制御信号（テレビのチャンネル変更信号等）を所定の無線送信手段を用いて送信する（S 4 3）。所定の無線送信手段とは、赤外線送信、B L U E T O O T H（登録商標）通信、W i f i 通信等である。したがって、操作入力装置は、それら無線送信手段を実現する通信部（赤外線発光部、B L U E T O O T H（登録商標）通信アンテナ、W i f i 通信アンテナ等）を有する。

[0160] また、制御部は、第 2 の操作（例えば第 2 のバンド部の押圧）が行われたと判別した場合には、現状で設定されている家電に対する制御信号のうち、当該操作に対応する制御信号を所定の無線送信手段を用いて送信する（S 4 4）。なお、これらのステップ（S 4 1～S 4 4）を実行する際には、予め操作入力装置が有する表示部に操作種別と送信信号との対応関係を予め表示させておくことが好ましい。

[0161] また、制御部は、第 3 の操作（例えばケース部の左側面側からの引き起こし）が行われたと判別した場合には、制御信号を送信する対象とする家電を別の家電に変更（ローテーション）する設定を行う（S 4 5）。同様に、制御部は、第 4 の操作（例えばケース部の右側面側からの引き起こし）が行われたと判別した場合には、制御信号を送信する対象とする家電を別の家電に変更（ローテーション）する設定を行う（S 4 6）。なお、第 3 の操作と第 4 の操作とで、設定をローテーションする順番は逆にすると好適である。また、これらのステップ（S 4 1～S 4 6）を実行する際には、予め操作入力装置が有する表示部に操作種別と選択される家電との対応関係を予め表示させておくことが好ましい。

[0162] 以上のように、本発明の第 3 の実施例に係る操作入力装置は、リモコン機能を持たせることができる。

[0163] 次に、上述の各実施形態で示した操作入力装置に適用することができる制御フローの第4の実施例について説明する。

[0164] 図18は、操作入力装置にナースコールや防犯ベルのような通報機能を持たせる場合の制御フローを示す図である。

[0165] 通報モードで起動している操作入力装置において、外装部に所定の外力が働いてバンド部および変形検出部に変形が生じると、変形検出部からの検出信号が制御部（基板部）に入力される（S51）。

[0166] すると、制御部は、計時を開始する（S52）。そして、制御部は、変形検出部からの検出信号が再び検出されるか否かを判定しながら（S53）、一定時間の経過を待つ（S54）。一定時間（例えば10秒）が経過しても変形検出部からの検出信号が再び検出されなければ、ナースコールや防犯ベルの通報を所定の手段を用いて実行する（S55）。所定の手段を用いた通報は、無線送信手段（BLUETOOTH（登録商標）通信アンテナ、Wi-Fi通信アンテナ等）を介した登録先への通信や、報音部等の発砲手段を介した発砲である。

[0167] また、制御部は、計時開始から一定時間が経過するまでの間に、変形検出部からの検出信号が再び検出される場合には、通報と計時をキャンセル（解除）する（S53）。

[0168] また、制御部は、通報処理の後で、所定の解除操作がなされれば（S56）、通報処理の停止を行う（S57）。

[0169] 以上のように、本発明の第4の実施例に係る操作入力装置は、通報機能を持たせることができる。この操作入力装置は、急病で倒れた時や、犯罪や事故に遭遇した時のように、緊急を有するとともに、タッチパネルやスイッチ等を操作することが難しい状況であっても、操作入力装置のバンド部等をつまむ、握りしめる等の操作で、所定の通報を行うことができる。なお、操作入力装置を誤操作した時には、通報する前の一定のカウントダウン期間中にキャンセルすることができる。

[0170] 次に、上述の各実施形態で示した操作入力装置に適用することができる制

御フローの第5の実施例について説明する。

[0171] 図19は、操作入力装置にG U I（グラフィカルユーザインターフェース）操作機能を持たせる場合の制御フローを示す図である。

[0172] 表示部にブラウザソフトのようなG U Iが表示されている状態（G U I操作モード）で起動している操作入力装置において、外装部に所定の外力が働いてバンド部および変形検出部に変形が生じると、変形検出部からの検出信号が制御部（基板部）に入力される（S 6 1）。

[0173] すると、制御部は、検出信号における基準電位からの電位差の極性や電位差の大きさ（操作速度）と適宜の閾値との関係に基づいて、操作者の行った操作種別を判別する（S 6 2）。そして、制御部は、第1の操作（例えば第1のベルト部の押圧）が行われたと判別した場合には、G U Iコントローラに第1の操作信号を出力する（S 6 3）。第1の操作信号は、ブラウザ画面の下方スクロールを指示する操作信号や、ポインタの下方移動を指示する操作信号である。また、制御部は、第2の操作（例えば第2のバンド部の押圧）が行われたと判別した場合には、G U Iコントローラに第2の操作信号を出力する（S 6 4）。第2の操作信号は、ブラウザ画面の上方スクロールを指示する操作信号や、ポインタの上方移動を指示する操作信号である。

[0174] 以上のように、本発明の第5の実施例に係る操作入力装置は、G U I操作機能を持たせることができる。

[0175] 次に、上述の各実施形態で示した操作入力装置に適用することができる制御フローの第6の実施例について説明する。

[0176] 図20は、操作入力装置に通話機能を持たせる場合の制御フローを示す図である。

[0177] 通話回線が繋がっている通話モードで起動している操作入力装置において、外装部に所定の外力が働いてバンド部および変形検出部に変形が生じると、変形検出部からの検出信号が制御部（基板部）に入力される（S 7 1）。

[0178] 制御部は、検出信号における基準電位からの電位差の極性と適宜の閾値との関係に基づいて、操作者の行っている操作状態を判別する（S 7 2）。操

作状態の判別とは、例えば、バンド部を握っているままの状態であるか、バンド部を握っていない状態であるかの判別である。そして、制御部は、通話回線が繋がっている状態のまま、判別した操作状態に応じて、所定機能のオンとオフとを切り替える（S 7 3，S 7 4）。例えば、バンド部が握られている状態ではマイクをオンして、利用者の発話を通話回線で送信し、バンド部が握られていない状態ではマイクをオフして、利用者の発話が通話回線で送信されないようにする。また、例えば、バンド部が握られている状態では録音機能をオンし、バンド部が握られていない状態では録音機能をオフする。

[0179] 以上のように、本発明の第 6 の実施例に係る操作入力装置は、通話に関する様々な機能の操作を容易に行うことができる。

[0180] 次に、上述の各実施形態で示した操作入力装置に適用することができる制御フローの第 7 の実施例について説明する。

[0181] 図 2 1 は、本発明に係る操作入力装置の第 7 の実施例における制御フローを示す図である。第 7 の実施例において操作入力装置は、変形検出部および加速度センサの両方を備える。そのため、操作入力装置は、操作者が意図して押圧を加えたかどうかを検知することが出来る。前述したように変形検出部は、バンド部の意図しない揺れによって誤作動を引き起こす可能性があるためである。バンド部の意図しない揺れは例えば、操作者が腕時計を装着して歩行した時の腕の振れ、操作者が、腕時計が入ったカバンを持って歩行する時の振動などである。

[0182] 詳述すると、表示オン状態と表示オフ状態の切り替えモードで起動している操作入力装置において、外装部に所定の外力が働いてバンド部および変形検出部に変形が生じると、変形検出部からの検出信号が制御部（基板部）にされる（S 8 1）。

[0183] 制御部は、加速度センサをオンする（S 8 2）。このように、操作入力装置は、変形検出部が押圧を検知した時点で加速度センサをオンすることによって、加速度センサを常時動作させる必要が無い。そのため、操作入力装置

は、消費電力を軽減することが出来る。

[0184] そして、制御部は、閾値以上の加速度センサの出力を所定時間（例えば5秒）の間に確認できないかどうか、又は加速度センサの出力が一方向の加速度を示すものであるかどうか、を判別する（S83）。S83において制御部は、操作者が運動しているか否かを検知している。この分岐は、加速度センサからの出力が確認できない状態での押圧、又は一方向に加速度がかかっている状態での押圧は、操作者が立ち止まって意図的に押圧センサを押す場面であることを想定している。

[0185] 加速度センサの出力を所定時間の間に確認できるとき、且つ加速度センサの出力が一方向の加速度を示すものでないとき、（もしくは一定の閾値以上の加速度を示すものであるとき、）制御部は、S81に戻り処理を継続する。この流れは、バンド部の意図しない揺れによって、変形検出部から検出信号が入力された場面を想定している。そのため、操作入力装置は、バンド部の意図しない揺れによって誤作動を引き起こすことを防止できる。

[0186] 一方、加速度センサの出力を所定時間の間に確認できないとき、又は加速度センサの出力が一方向の加速度を示すものであるとき、制御部は、現在の状態が表示中の状態で無い場合には、表示部をオンする（S84）。そして、制御部は、例えばS12、S42、S62、又はS72などに示す操作判別の分岐に進む。

[0187] 次に、上述の各実施形態で示した操作入力装置に適用することができる制御フローの第8の実施例について説明する。

[0188] 図22は、本発明に係る操作入力装置の第8の実施例における制御フローを示す図である。第8の実施例において操作入力装置は、変形検出部および加速度センサの両方を備える。そのため、操作入力装置は、操作者が意図して押圧を加えたかどうかを検知することが出来る。前述したように変形検出部は、バンド部の意図しない揺れによって誤作動を引き起こす可能性があるためである。バンド部の意図しない揺れは例えば、操作者が腕時計を装着して歩行した時の腕の振れ、操作者が、腕時計が入ったカバンを持って歩行す

る時の振動などである。

[0189] 詳述すると、表示オン状態と表示オフ状態の切り替えモードで起動している操作入力装置において、制御部は、加速度センサの出力を監視する（S 9 1）。

[0190] 制御部は、閾値以上の加速度センサの出力を所定時間（例えば5秒）の間に確認できないかどうか、又は加速度センサの出力が一方向の加速度を示すものであるかどうか、を判別する（S 9 2）。S 9 2において制御部は、操作者が運動しているか否かを検知している。この分岐は、加速度センサからの出力が確認できない状態での押圧、又は一方向に加速度がかかっている状態での押圧は、操作者が立ち止まって意図的に押圧センサを押す場面であることを想定している。

[0191] 加速度センサの出力を所定時間の間に確認できるとき、（もしくは一定の閾値以上の加速度を示すものであるとき、）且つ加速度センサの出力が一方向の加速度を示すものでないとき、制御部は、S 9 1に戻り処理を継続する。この流れは、バンド部の意図しない揺れによって、変形検出部から検出信号が入力された場面を想定している。そのため、操作入力装置は、バンド部の意図しない揺れによって誤作動を引き起こすことを防止できる。

[0192] 一方、加速度センサの出力を所定時間の間に確認できないとき、又は加速度センサの出力が一方向の加速度を示すものであるとき、制御部は、変形検出部をオンする（S 9 3）。このように、操作入力装置は、制御部が加速度センサの出力を判別した後に変形検出部をオンすることによって、変形検出部を常時動作させておく必要が無い。そのため、操作入力装置は、消費電力を軽減することが出来る。

[0193] そして、制御部は、変形検出部の出力を確認する（S 9 4）。

[0194] 変形検出部からの検出信号が制御部（基板部）に入力されていないとき、制御部は、S 9 1に戻り処理を継続する。

[0195] 一方、変形検出部からの検出信号が制御部に入力されたとき、制御部は、現在の状態が表示中の状態で無い場合には、表示部をオンする（S 9 5）。

この処理は、外装部に所定の外力が働いてバンド部および変形検出部に変形が生じた場面を想定している。

[0196] ここで、図21、図22のモードは、基本的に操作者が立ち止まった状態の時だけ操作したい場面を想定している。そのため、操作者は例えば、腕時計を装着している腕を振りながら操作したい場合、これらのモードをオフにすれば良いし、多少の腕の振りであれば操作することが出来るように閾値を設定しても良い。

[0197] なお、前記実施形態では情報端末は、加速度センサを備えているが、これに限るものではない。実施の際、情報端末は加速度センサ以外のセンサを備えてもよい。このセンサは例えば、角速度センサ、静電容量センサ、温度センサ、超音波センサ、光センサ、CO₂センサである。光センサは例えば、可視光や赤外線によって検査を行う。

[0198] 角速度センサの使い方は、基本的には加速度センサの使い方と同じである。しかし、角速度センサは、回転を検知することが出来るため、情報端末は、操作者が腕をまわして表示画面を見る動きを角速度センサで検知した時点で変形検出部3をONにしても良い。

[0199] また、情報端末は、指が触れたことを静電センサで検知した時点で変形検出部3をONにしても良い。逆に、情報端末は、変形検出部3への押圧を検知した時点で静電センサをONにして指が押しているのか、第1のベルト部13や第2のベルト部14に想定していない負荷がかかって押されたような変形をしているのかを検知してもよい。

[0200] また、情報端末は、指が触れた時の指の温度を温度センサで検知した時点で変形検出部3をONにしても良いし、逆に変形検出部3への押圧を検知した時点で温度センサをONにして指が押しているのかを検知してもよい。この場合、指以外のもの（温度が無いもの）が押圧を加えても反応しないため誤検知を軽減出来るメリットがある。

[0201] また、情報端末は、1つの加速度センサを備えているが、これに限るものではない。実施の際、情報端末は、センサを複数備えて誤検知をより軽減し

てもよい。

[0202] 以上の各実施形態および各実施例で示したように、本発明の操作入力装置は実施することができる。なお、本発明の操作入力装置は、上述した実施形態および実施例に限られるものではなく、特許請求の範囲に記載された構成の範囲内であれば適宜の構成や制御を採用することができる。例えば、本発明の操作入力装置は、少なくとも変形検出部を有していればよく、変形検出部の他にボタン式スイッチやタッチセンサ、タッチパネル等を追加して構成してもよい。また、上述の各実施例に示す制御は、変形検出部の検出信号と、ボタン式スイッチやタッチセンサ、タッチパネル等の検出信号とを組み合わせることで実現してもよい。

符号の説明

[0203] 1, 1 D…外装部
2…電子モジュール部
3, 3 A, 3 C…変形検出部
6…加速度センサ
10, 10 A, 10 B, 10 D…情報端末
11…バンド部
12…ガラス部
13, 13 D…第1のベルト部
13'…第1部分
14, 14 D…第2のベルト部
14'…第2部分
15, 15 D…ケース部
16…尾錠部
17…係止孔
18 D…突出部
19 D…凹部
21…パネル部

2 2 …電源部

2 3 …基板部

2 4 …筐体

3 1 …天面

3 2 …底面

3 3, 3 4, 3 3 A …圧電フィルム

3 5, 3 4 A …シグナル電極

3 6, 3 5 A …基準電位電極

請求の範囲

- [請求項1] 帯状に延びるバンド部と筐体とを備える外装部と、
前記外装部に收容され、所定の操作を検出した検出信号に基づいて
入力処理を行う制御部と、
を備える操作入力装置であって、
前記バンド部又は前記筐体に配置され、前記バンド部の変形又は前
記筐体の変形に伴う検出信号を前記制御部に出力する変形検出部を備
える、
操作入力装置。
- [請求項2] 前記変形検出部は、前記バンド部に配置され、前記バンド部に生じ
る変形の方向性に応じて異なる検出信号を出力し、
前記制御部は、前記検出信号に応じて異なる処理を行う、
請求項1に記載の操作入力装置。
- [請求項3] 前記外装部は、前記バンド部よりも撓みにくく前記制御部を收容す
る本体部を備え、
前記変形検出部は、前記バンド部に配置され、
前記バンド部は、
前記バンド部が延びる方向において前記本体部の一方端に隣接す
る第1部分と、
前記バンド部が延びる方向において前記本体部の他方端に隣接す
る第2部分と、
を備え、
第1の前記変形検出部は、前記バンド部の前記第1部分に付設され
る、
請求項1または請求項2に記載の操作入力装置。
- [請求項4] 前記バンド部の前記第2部分に付設される第2の前記変形検出部を
更に備える、
請求項3に記載の操作入力装置。

- [請求項5] 前記第1の変形検出部は、前記バンド部の所定の変形態様に対して感度を有し、
前記第2の変形検出部は、前記所定の変形態様と同じ変形態様に対して感度を有する、
請求項4に記載の操作入力装置。
- [請求項6] 前記第1の変形検出部は、前記バンド部の所定の変形態様に対して感度を有し、
前記第2の変形検出部は、前記所定の変形態様とは異なる前記バンド部の変形態様に対して感度を有する、
請求項4に記載の操作入力装置。
- [請求項7] 前記バンド部の第1部分に前記第1の変形検出部に加えて第3の前記変形検出部を更に備え、
前記第1の変形検出部は、前記バンド部の所定の変形態様に対して感度を有し、
前記第3の変形検出部は、前記所定の変形態様とは異なる前記バンド部の変形態様に対して感度を有する、
請求項3乃至請求項6のいずれかに記載の操作入力装置。
- [請求項8] 前記変形検出部は、
前記バンド部の変形により伸長または収縮する方向に変形して電荷が発生する圧電フィルムを含み、
前記バンド部が曲がる変形態様に対して感度を有するように前記圧電フィルムが配置および配線されている、
請求項3乃至請求項7のいずれかに記載の操作入力装置。
- [請求項9] 前記圧電フィルムは、前記バンド部において前記本体部から離れる方向に前記本体部との接続部分から延び、5 mmを超える長さを有している、
請求項8に記載の操作入力装置。
- [請求項10] 前記圧電フィルムは、7 mm以上かつ31 mm以下の長さを有して

いる、

請求項 9 に記載の操作入力装置。

[請求項11] 前記圧電フィルムは、15 mm 以上かつ 25 mm 以下の長さを有している、

請求項 10 に記載の操作入力装置。

[請求項12] 前記変形検出部は、

前記バンド部の変形により伸長または収縮する方向に変形して電荷が発生する圧電フィルムを含み、

前記バンド部が前記前記バンド部の長さ方向を軸として軸周りで振じれる変形態様に対して感度を有するように前記圧電フィルムが配置および配線されている、

請求項 3 乃至請求項 11 のいずれかに記載の操作入力装置。

[請求項13] 前記変形検出部は、前記筐体および前記バンド部の両方に配置される、請求項 1 乃至請求項 12 のいずれかに記載の操作入力装置。

[請求項14] 前記筐体は、底面と側面とを有し、

前記変形検出部は、前記側面に設けられる、請求項 1 乃至請求項 13 のいずれかに記載の操作入力装置。

[請求項15] 操作者が運動しているか否かを検知するセンサを備え、

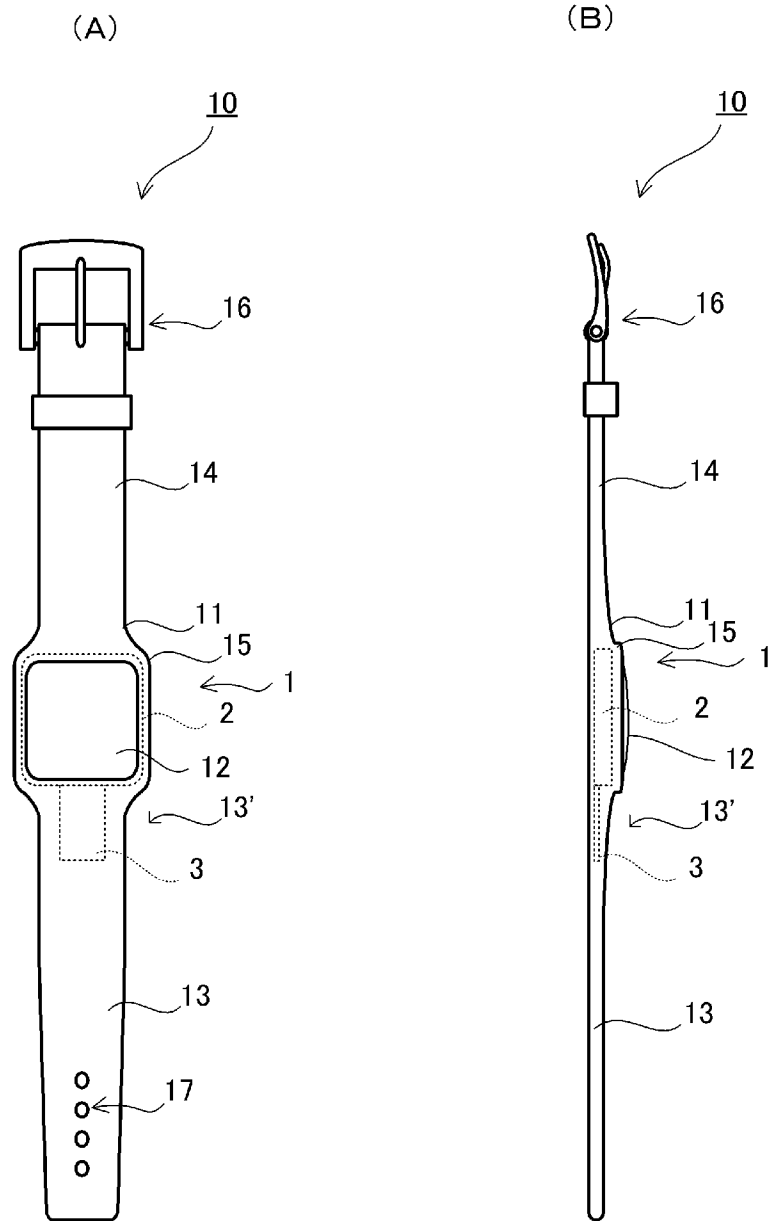
前記制御部は、前記変形検出部の出力に基づいて前記センサをオンする、請求項 1 乃至請求項 14 のいずれかに記載の操作入力装置。

[請求項16] 操作者が運動しているか否かを検知するセンサを備え、

前記制御部は、前記センサの出力に基づいて前記変形検出部をオンする、請求項 1 乃至請求項 14 のいずれかに記載の操作入力装置。

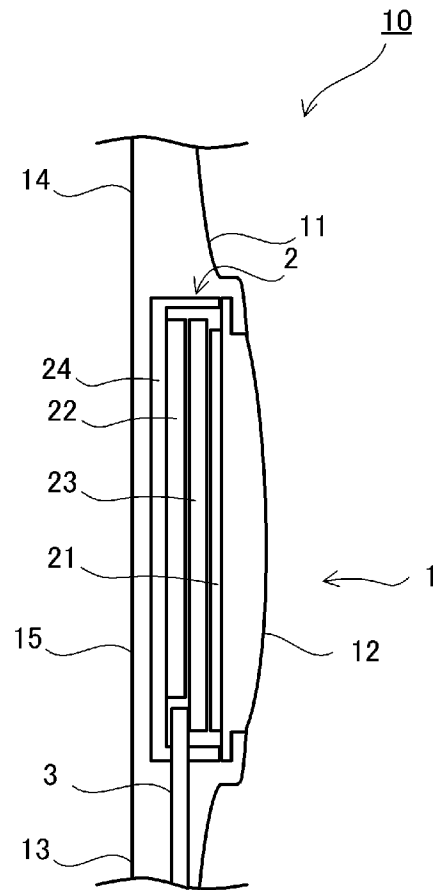
[図1]

【図1】



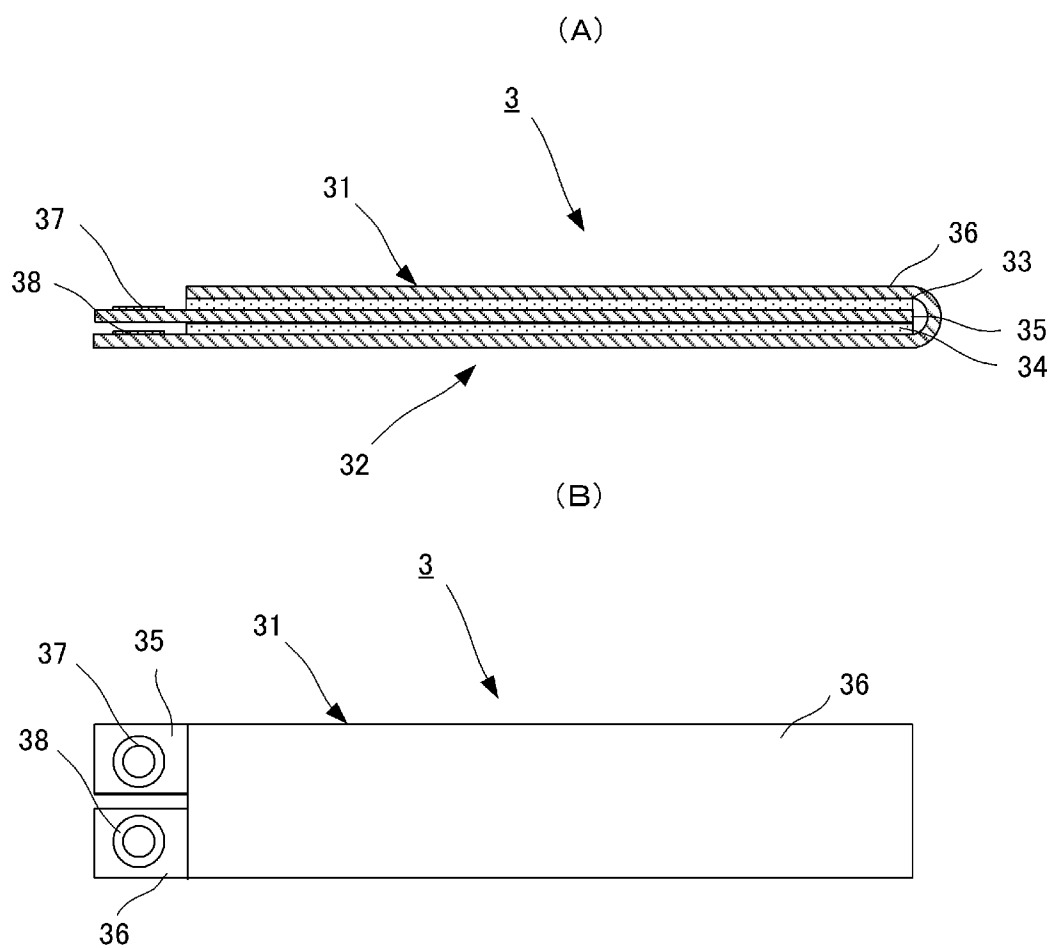
[図2]

【図2】



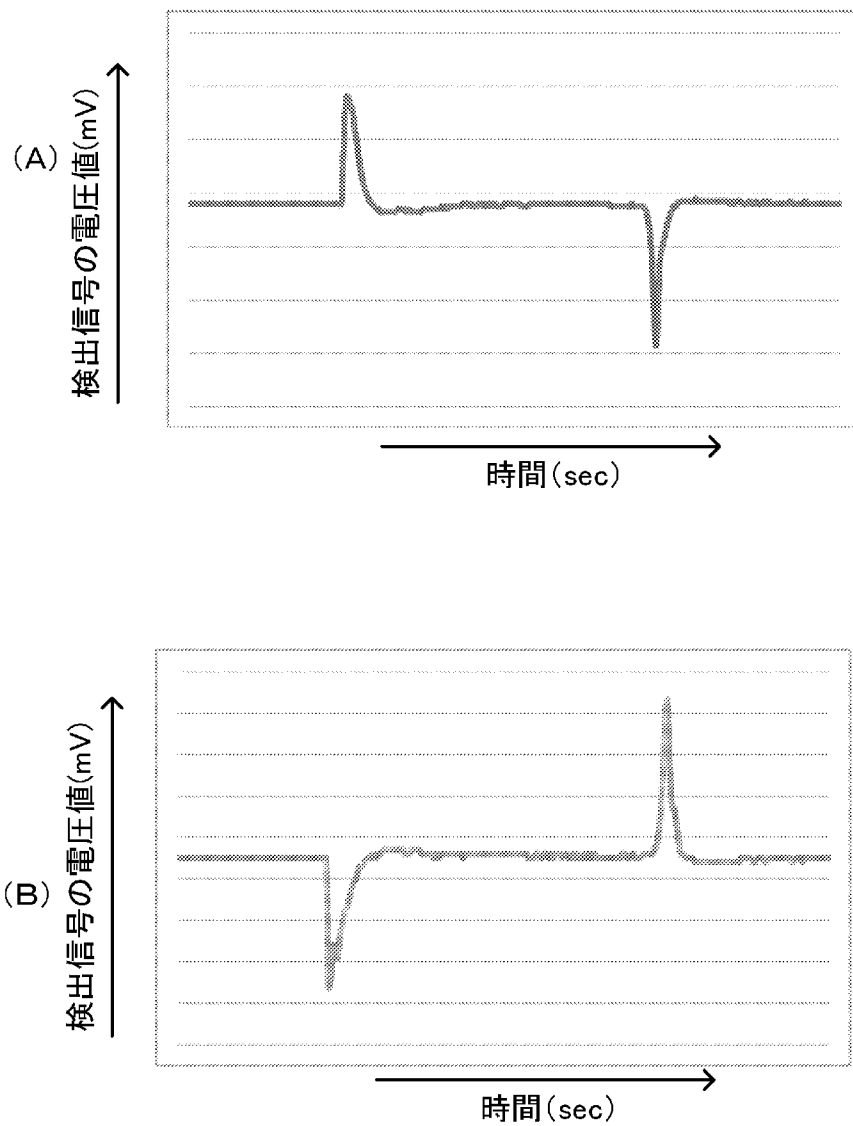
[図3]

【図3】



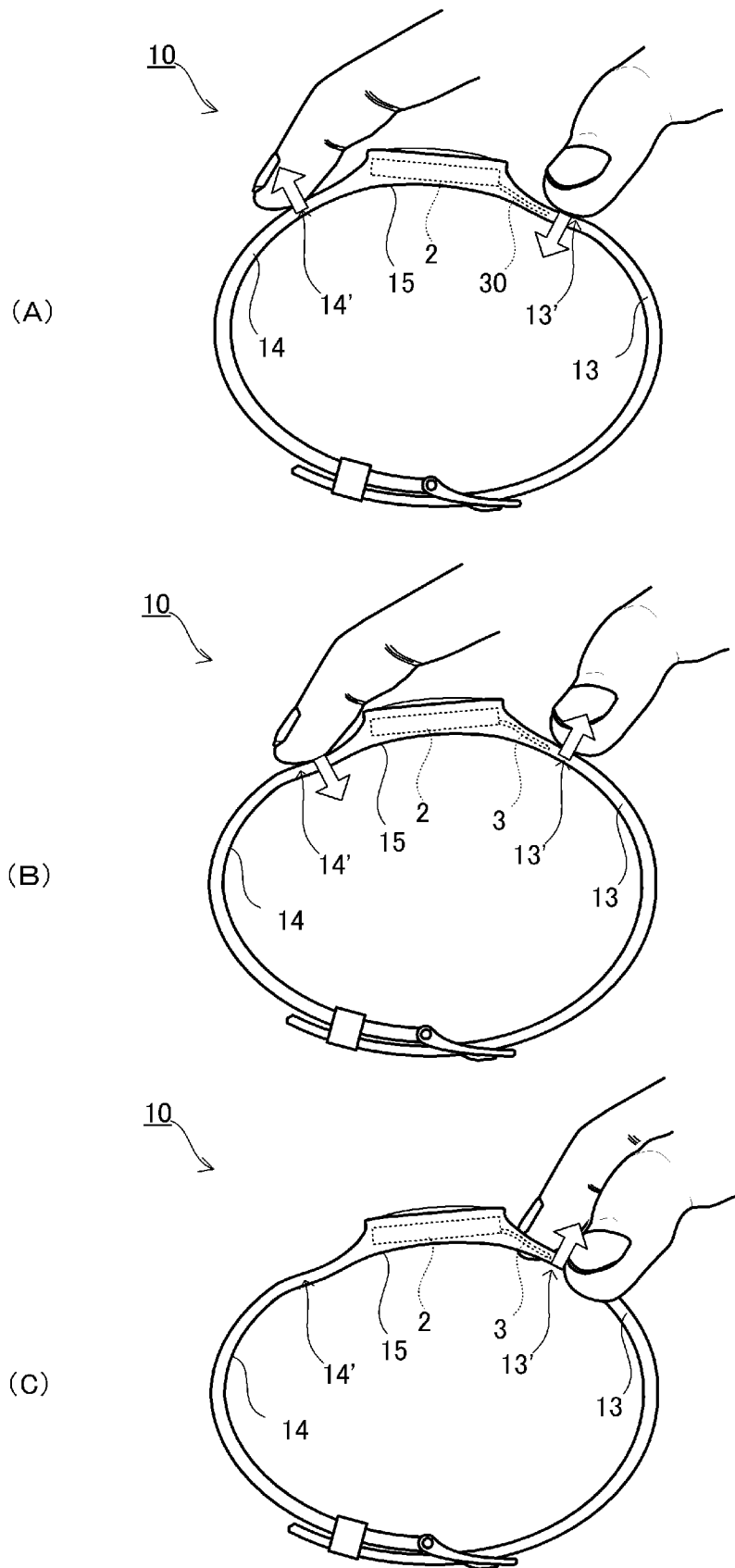
[図4]

【図4】



[図5]

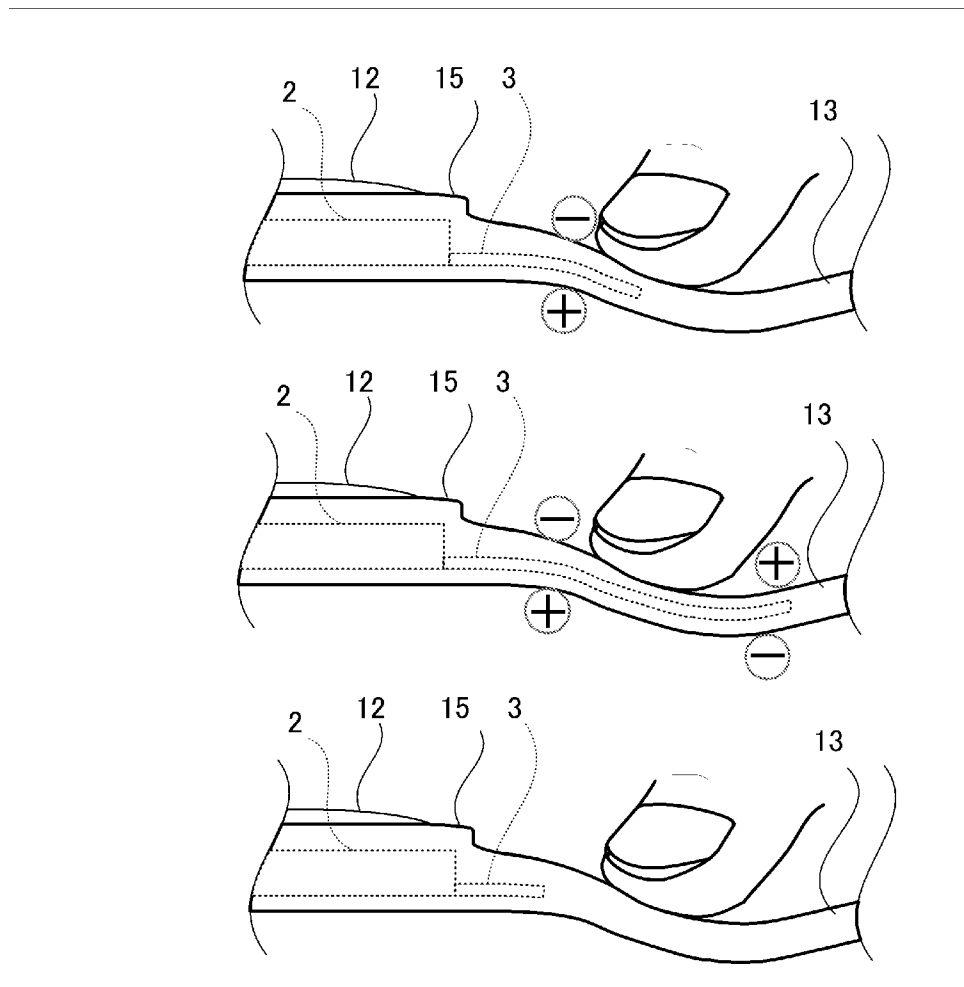
【図5】



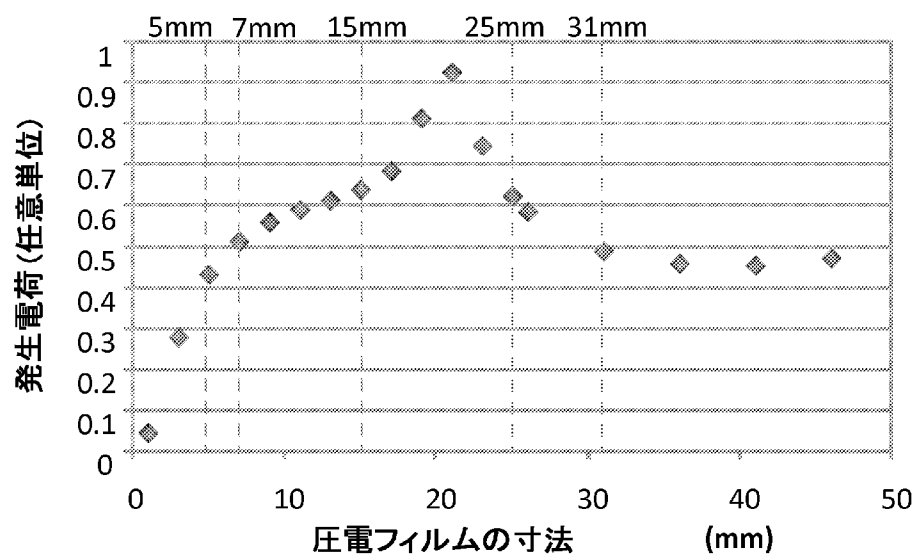
[図6]

【図6】

(A)

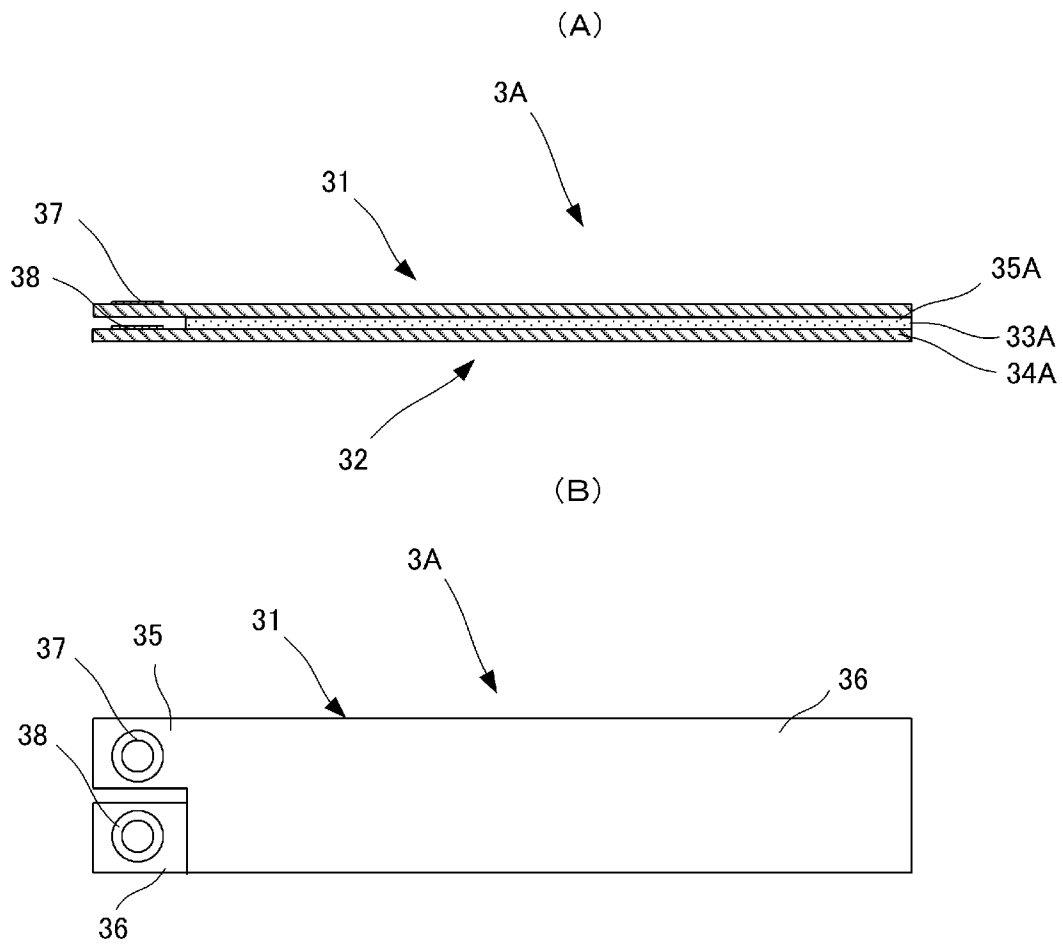


(B)



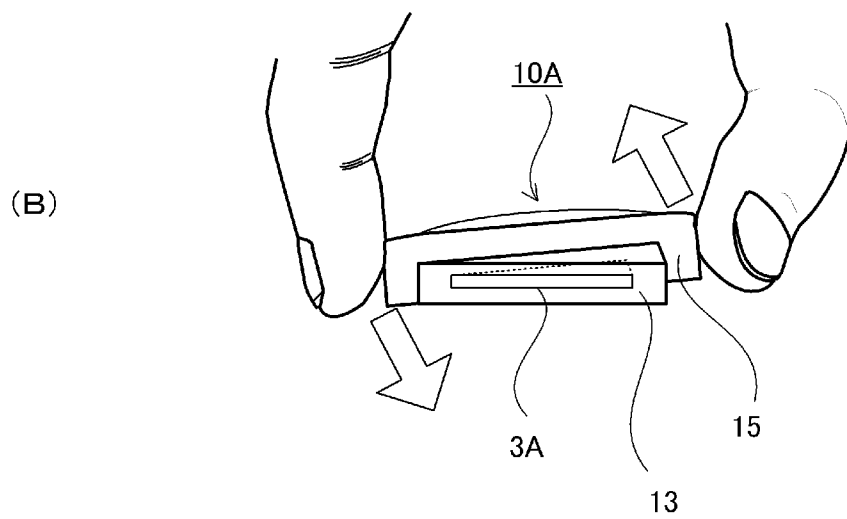
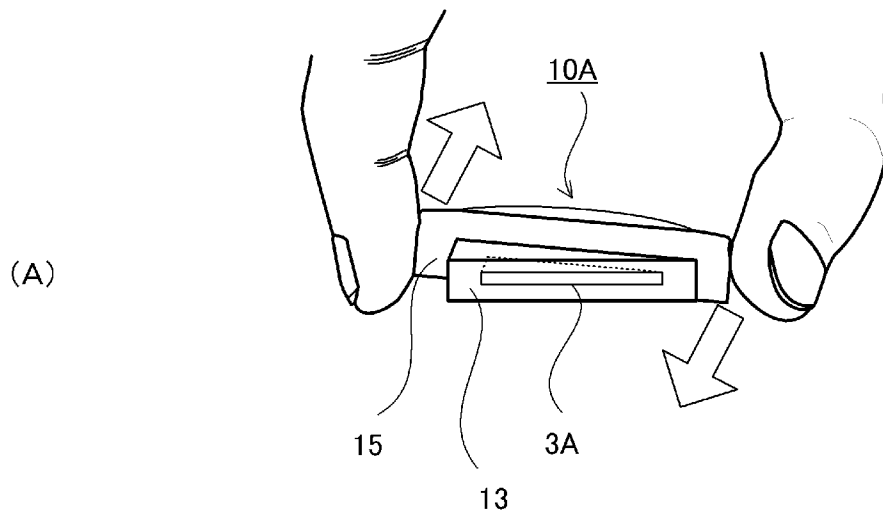
[図7]

【図7】

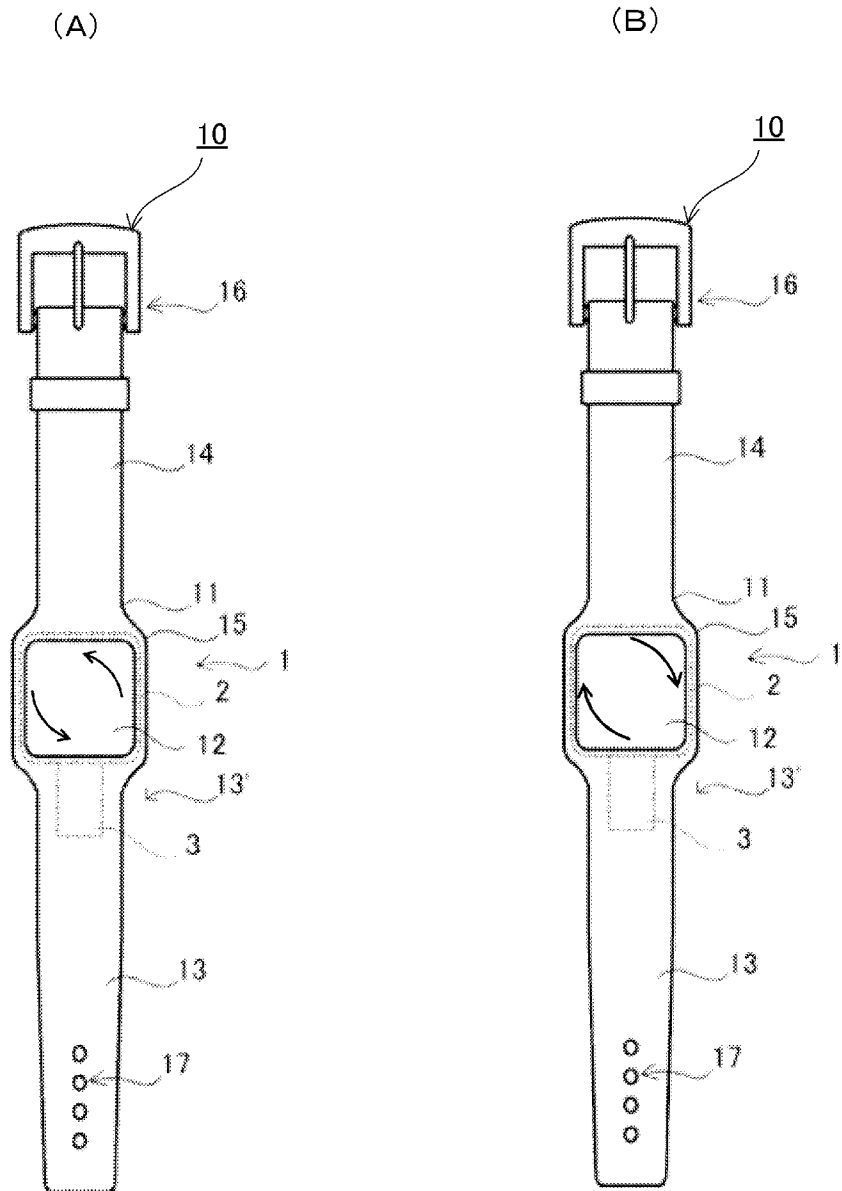


[図8]

【図8】

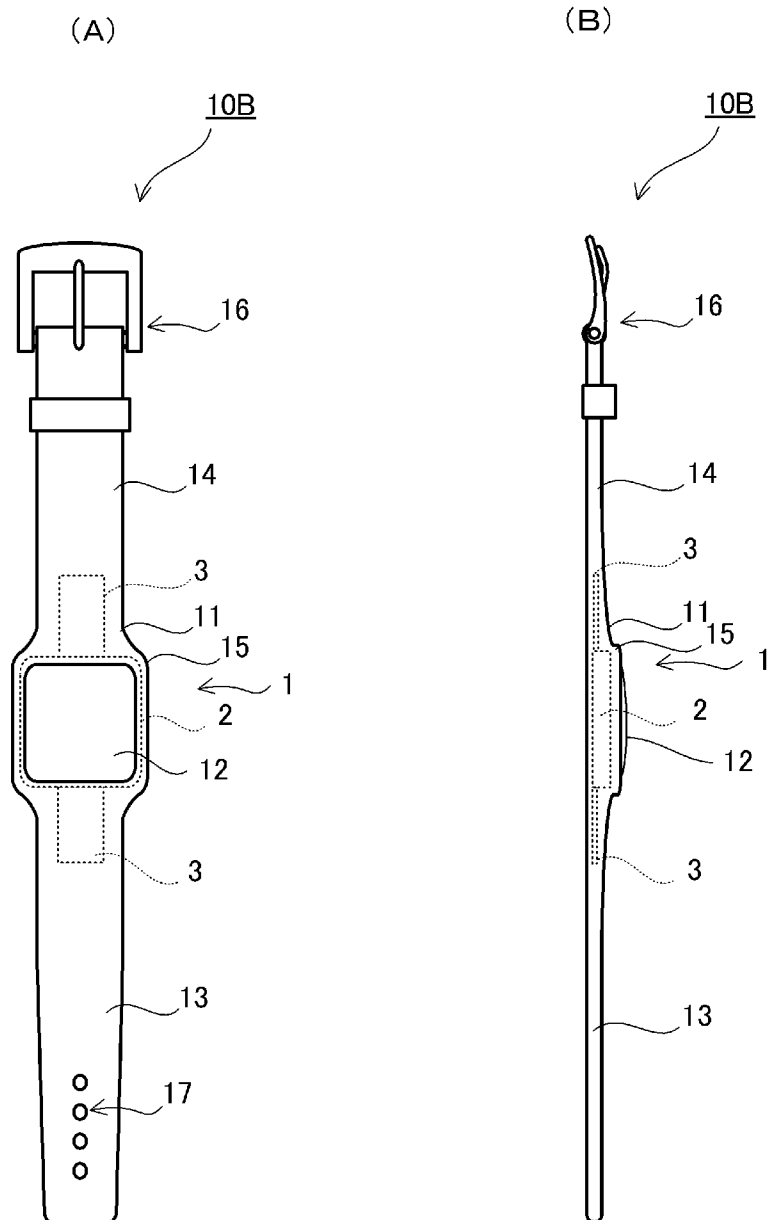


【図9】



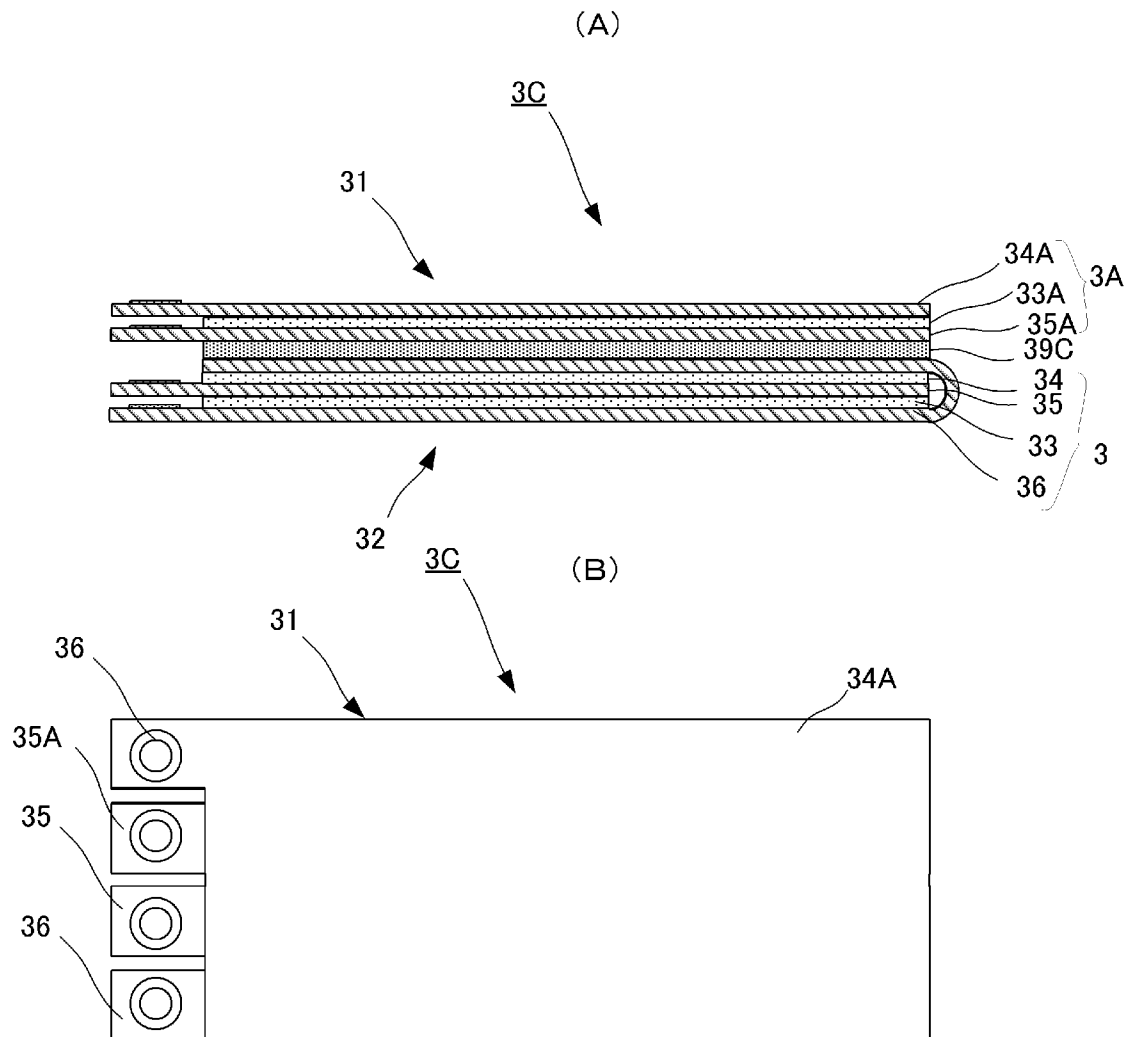
[図10]

【図10】



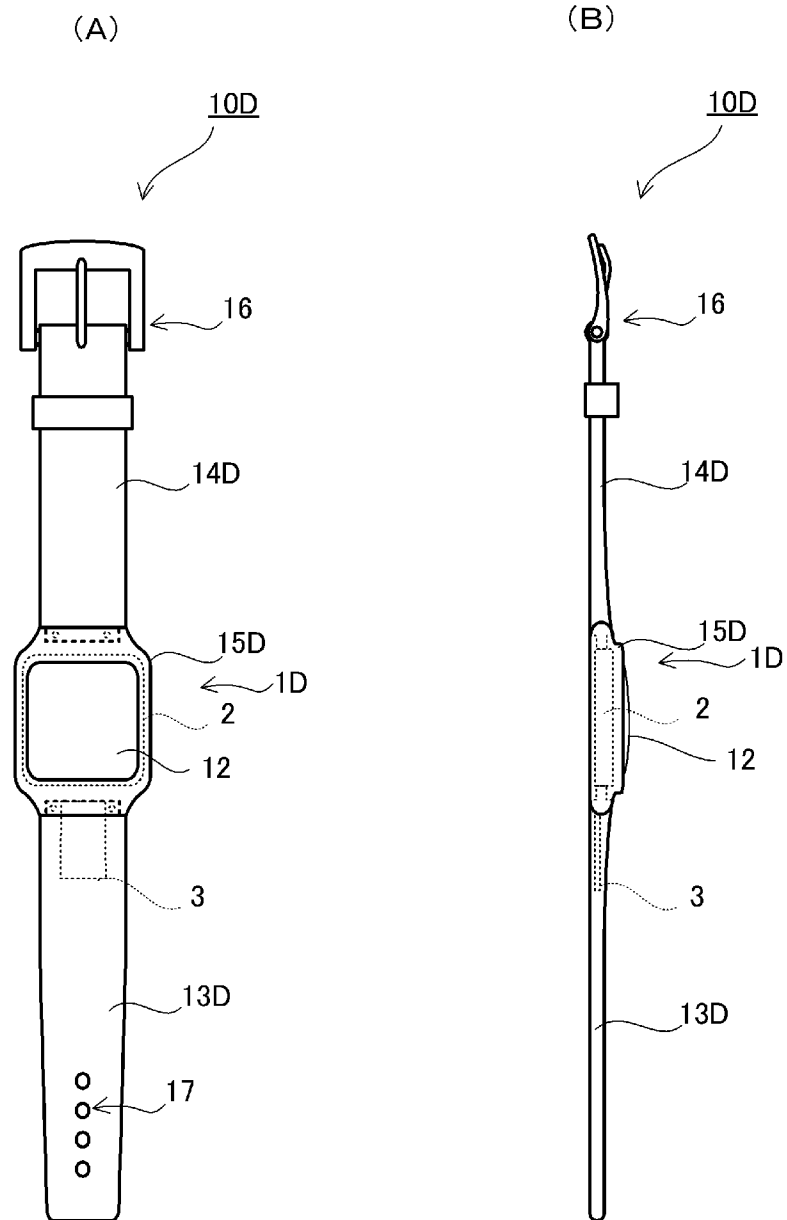
[図11]

【図11】



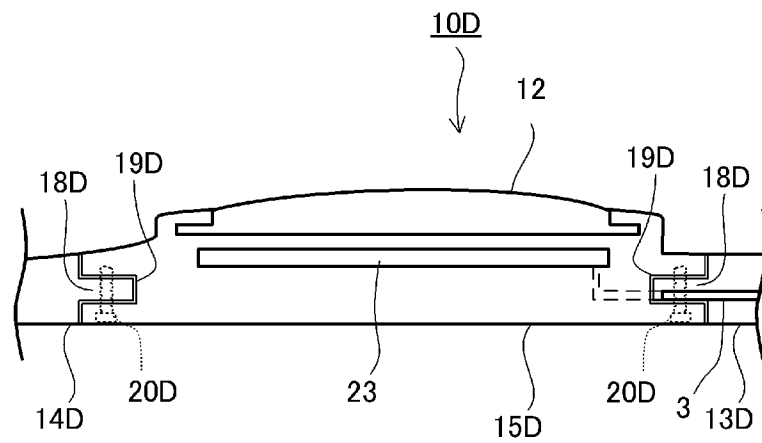
[図12]

【図12】



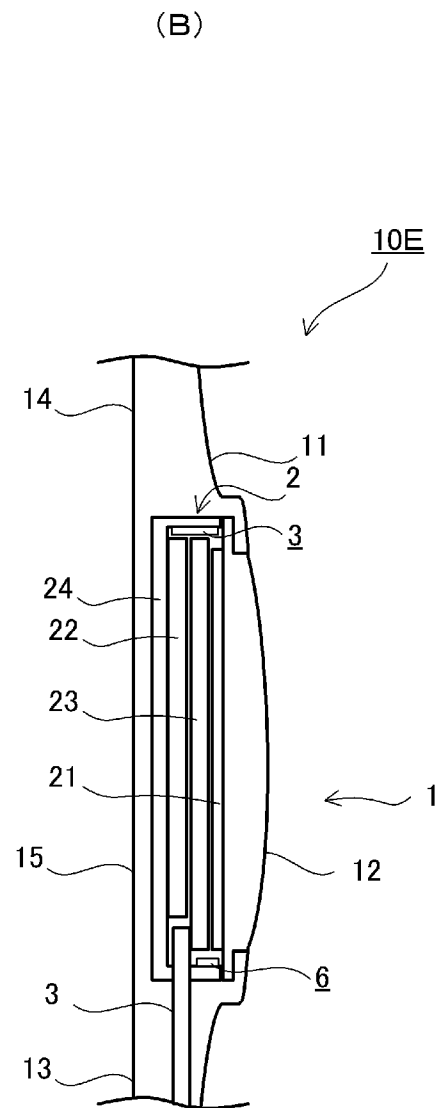
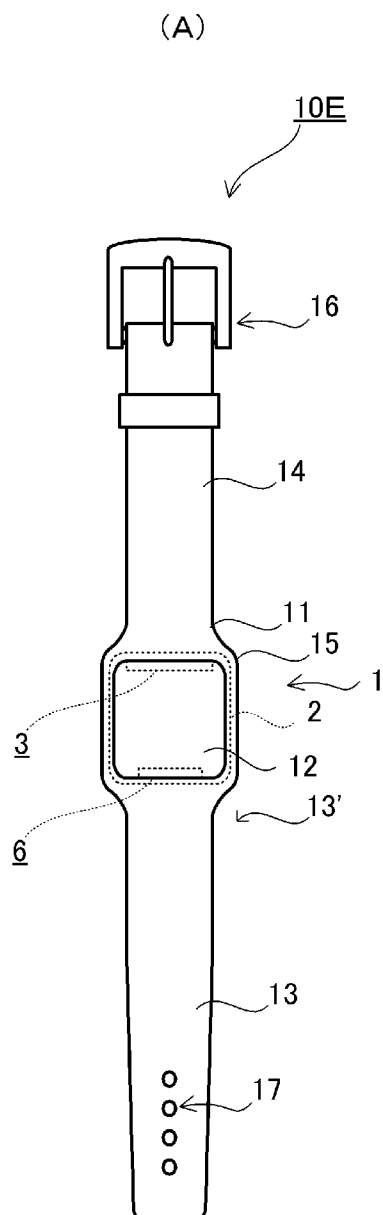
[図13]

【図13】



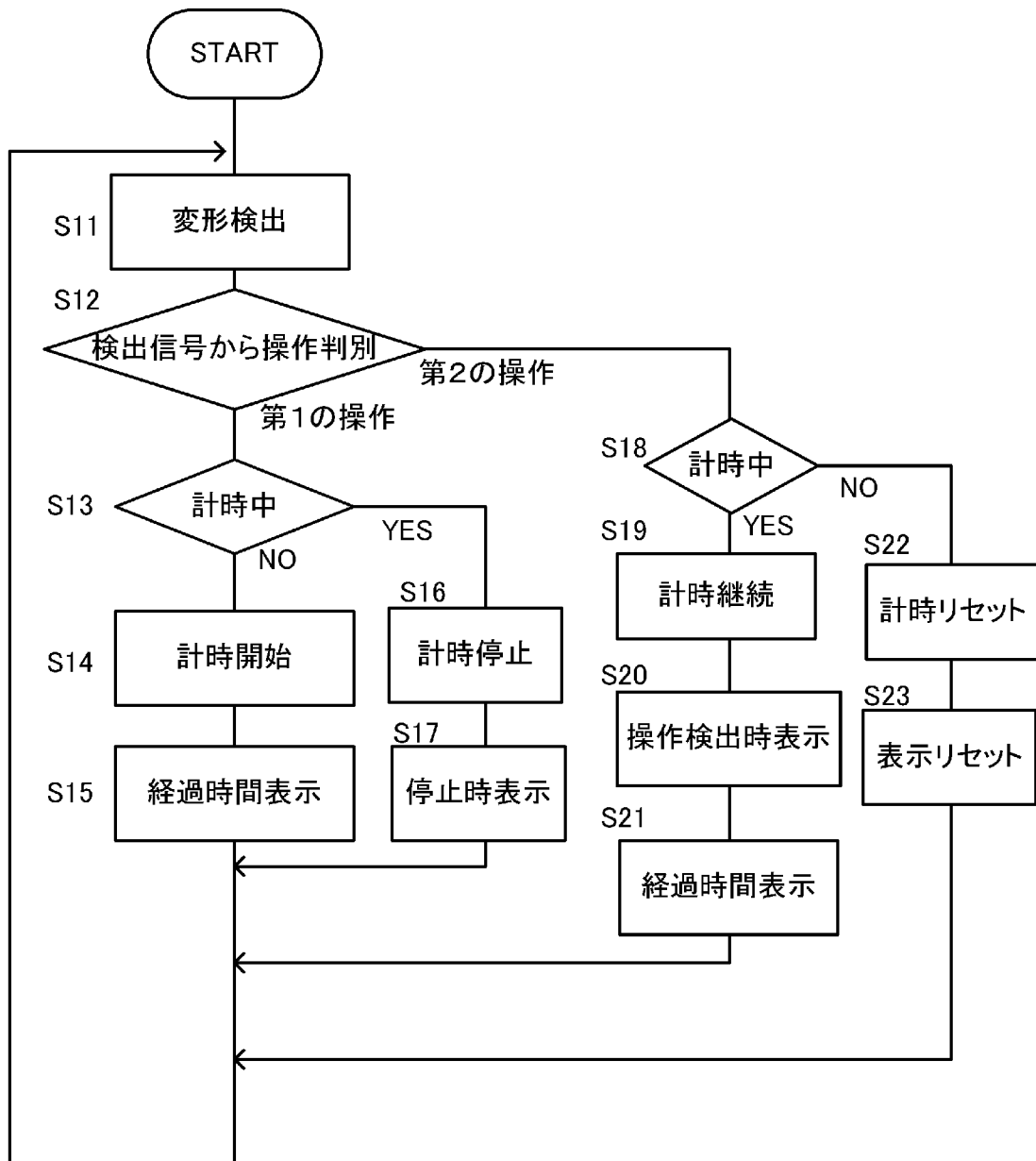
[図14]

【図14】



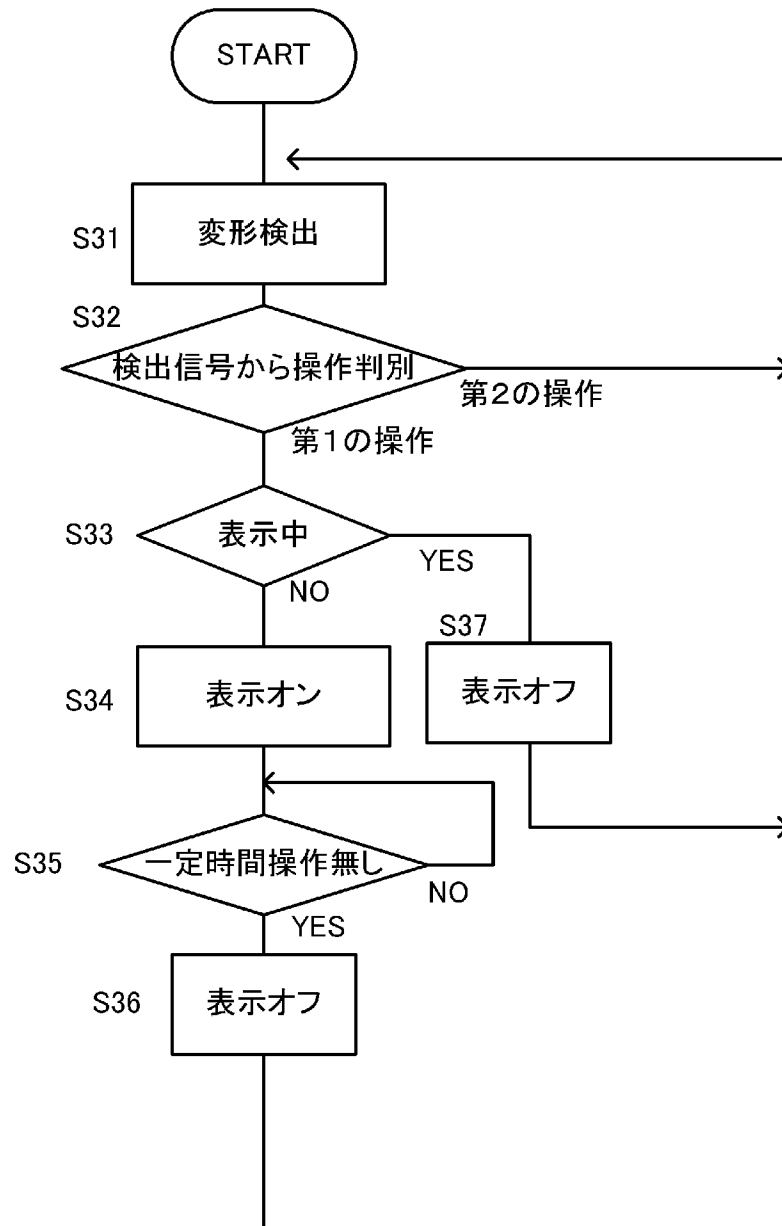
[図15]

【図15】



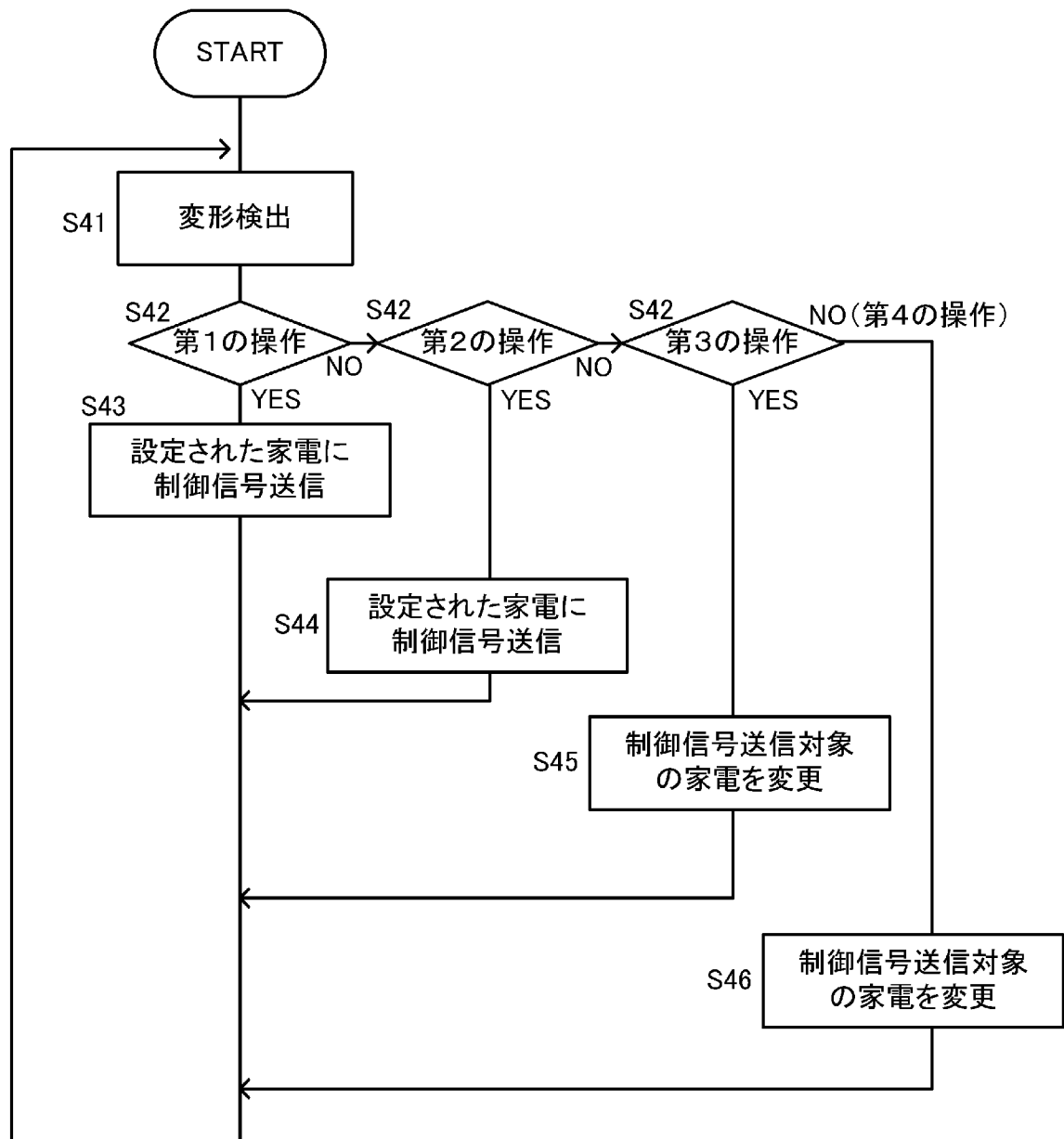
[図16]

【図16】



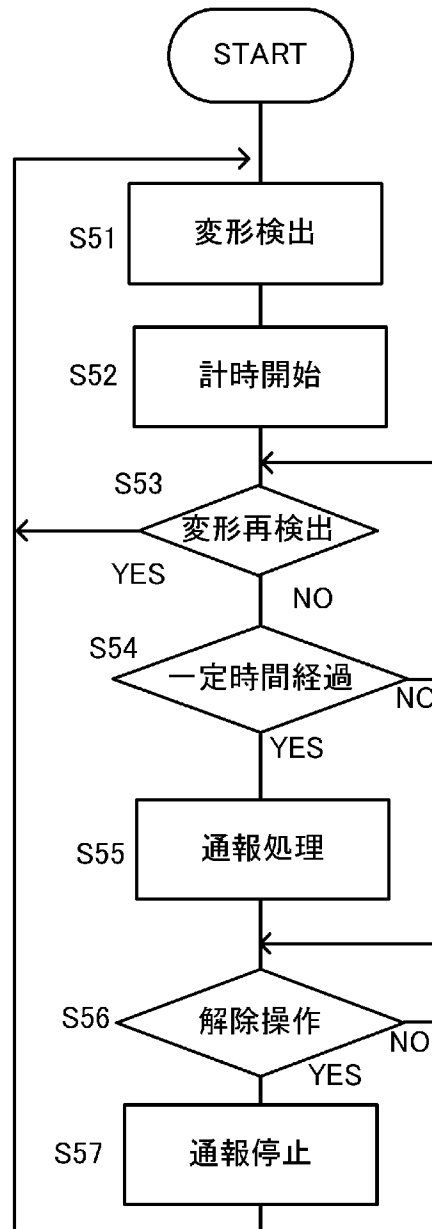
[図17]

【図17】



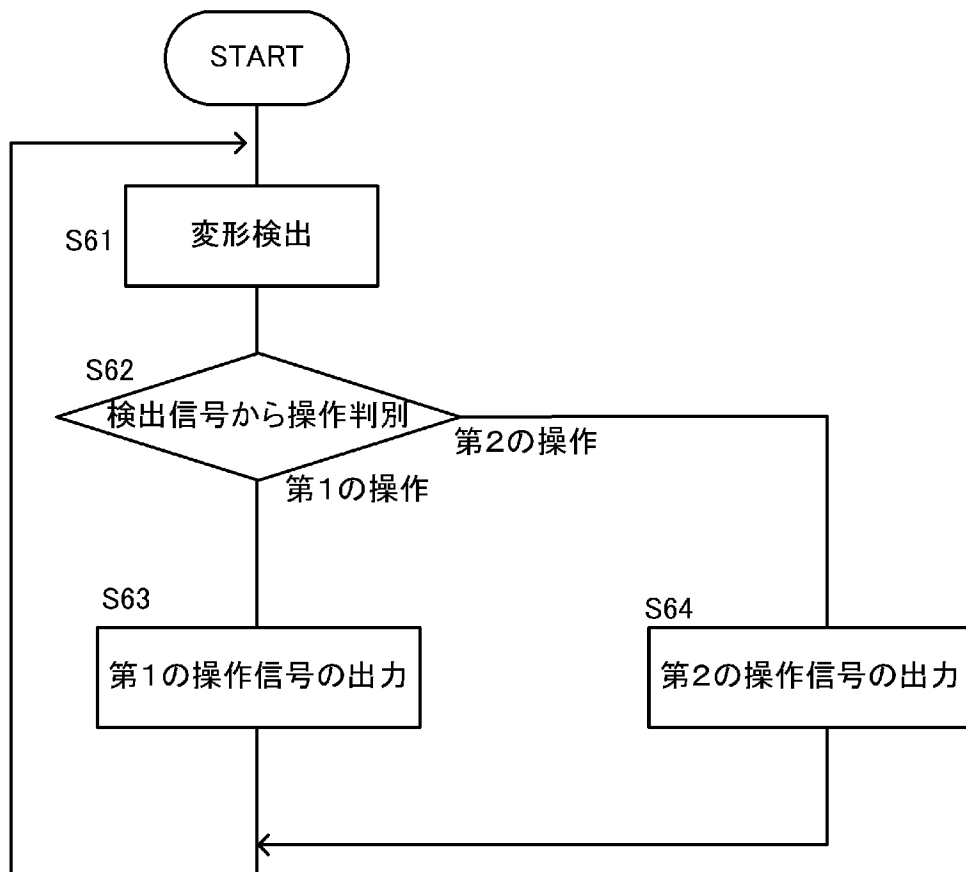
[図18]

【図18】



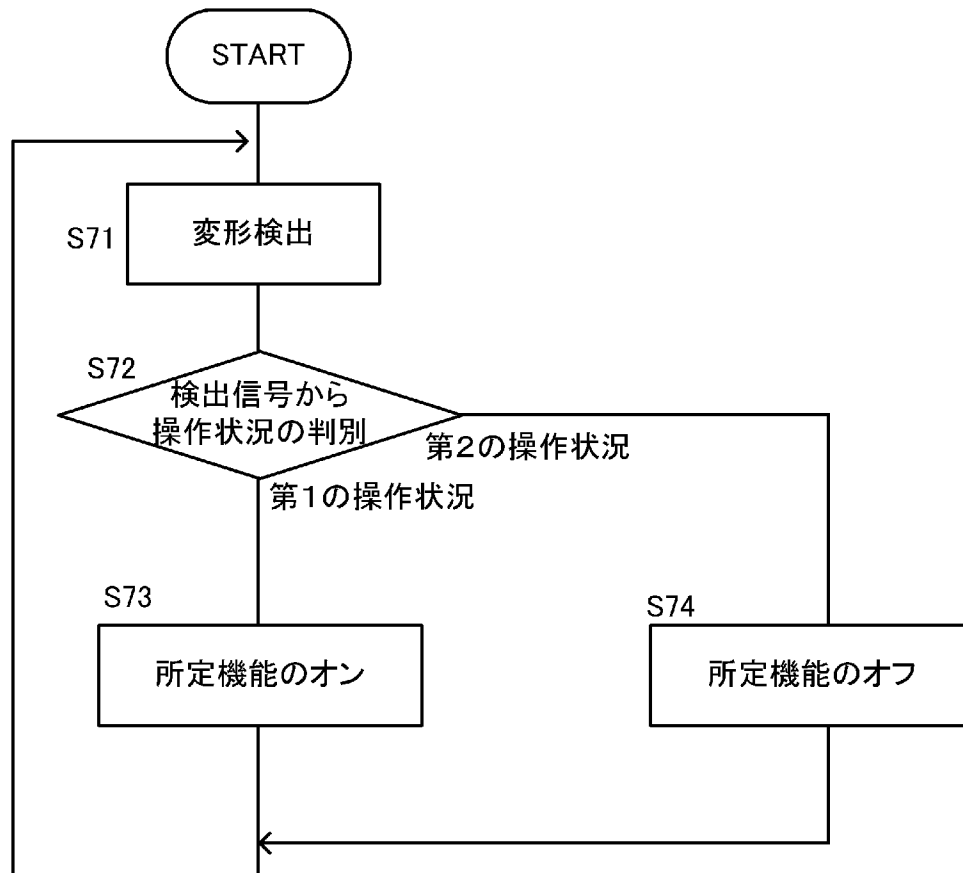
[図19]

【図19】



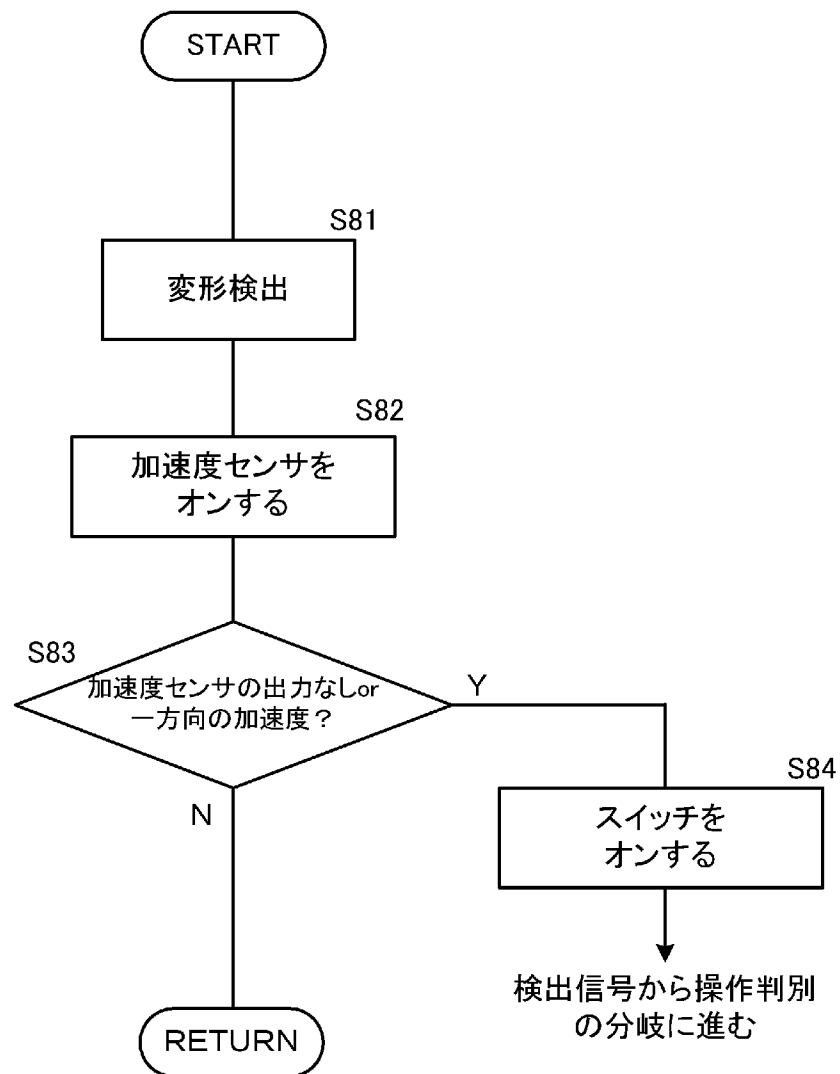
[図20]

【図20】



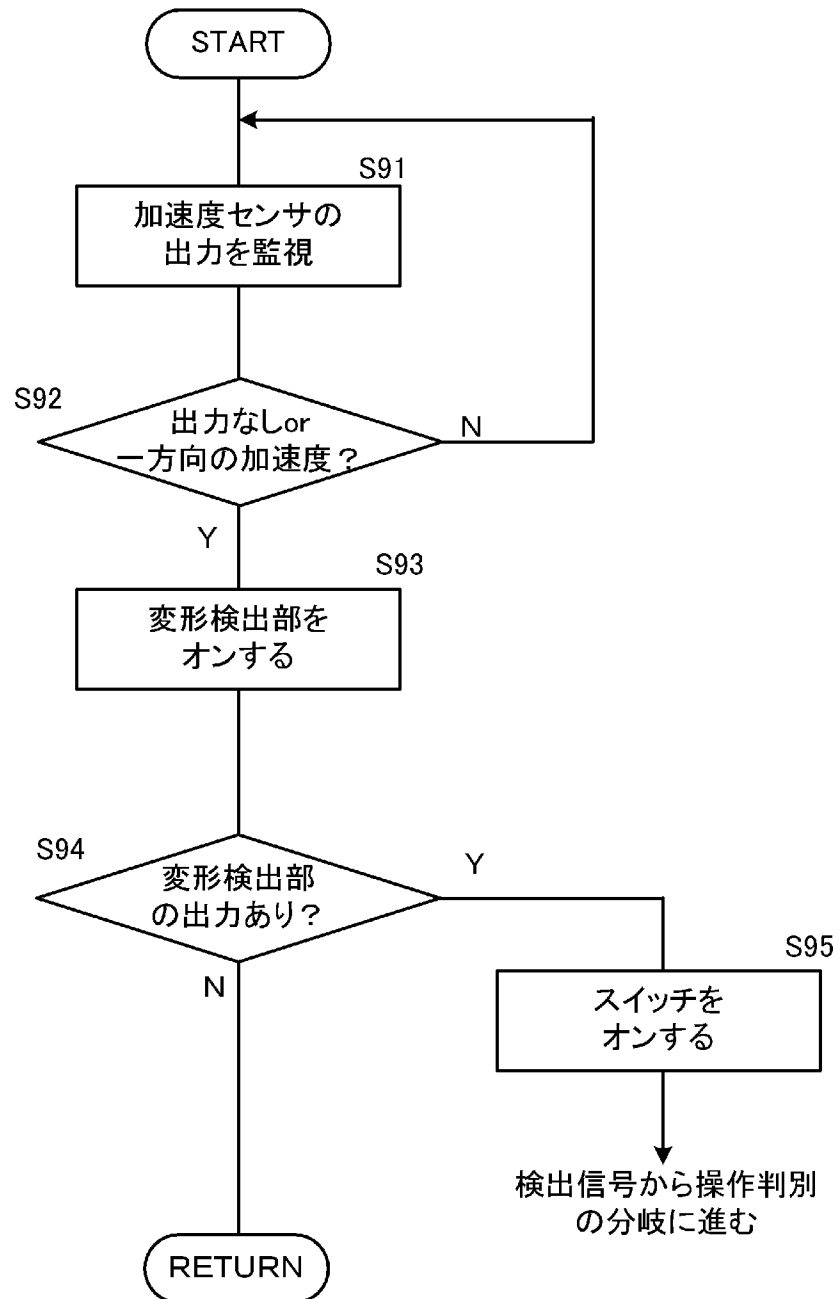
[図21]

【図21】



[図22]

【図22】



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/086171

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01H13/00(2006.01)i, G06F3/02(2006.01)i, H01H3/00(2006.01)i, H01H25/00(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)

H01H13/00, G06F3/02, H01H3/00, H01H25/00, A44C5/00

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	1996-2016
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.
X Y A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 84532/1985 (Laid-open No. 202089/1986) (Casio Computer Co., Ltd.), 18 December 1986 (18.12.1986), specification, page 3, line 15 to page 4, line 4; page 4, line 19 to page 5, line 9; page 5, line 17 to page 6, line 4; page 6, line 17 to page 7, line 11; all drawings (Family: none)	1, 3 1, 4, 5, 8-11, 13-16 2, 6, 7, 12

☒ 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
20 January 2016 (20.01.16)

Date of mailing of the international search report
09 February 2016 (09.02.16)

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/JP2015/086171

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 48514/1986 (Laid-open No. 160396/1987) (Miyota Seimitsu Kabushiki Kaisha), 12 October 1987 (12.10.1987), specification, page 3, line 5 to page 4, line 12; fig. 1 to 3 (Family: none)	1, 13-16
Y	JP 2002-49458 A (Asulab S.A.), 15 February 2002 (15.02.2002), paragraphs [0024], [0025]; fig. 1 US 2001/0050883 A1 paragraphs [0028], [0029]; fig. 1a, 1b & TW 516947 B & HK 1043024 A1 & CN 1327779 A	4, 5, 8-11, 13-16
Y	JP 2006-38710 A (Hiroshima University), 09 February 2006 (09.02.2006), paragraphs [0012], [0036], [0047], [0051]; fig. 1 to 3 (Family: none)	8-11, 13-16
Y	JP 3063339 U (Takara Co., Ltd.), 18 December 1986 (18.12.1986), paragraph [0013]; fig. 4, 5 (Family: none)	15
Y	JP 2013-8311 A (Fujitsu Semiconductor Ltd.), 10 January 2013 (10.01.2013), paragraphs [0078], [0079]; fig. 1, 5 (Family: none)	16

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H01H13/00(2006.01)i, G06F3/02(2006.01)i, H01H3/00(2006.01)i, H01H25/00(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（IPC））

Int.Cl. H01H13/00, G06F3/02, H01H3/00, H01H25/00, A44C5/00

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	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 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 A	日本国実用新案登録出願 60-84532 号(日本国実用新案登録出願公開 61-202089 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（カシオ計算機株式会社）1986.12.18, 明細書第3頁第15行-第4頁第4行, 第4頁第19行-第5頁第9行, 第5頁第17行-第6頁第4行, 第6頁第17行-第7頁第11行, 全図（ファミリーなし）	1, 3 1, 4, 5, 8-11, 13-16 2, 6, 7, 12

☑ 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

20.01.2016

国際調査報告の発送日

09.02.2016

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）

出野 智之

3 T

6106

電話番号 03-3581-1101 内線 3368

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	日本国実用新案登録出願 61-48514 号(日本国実用新案登録出願公開 62-160396 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (御代田精密株式会社) 1987. 10. 12, 明細書第 3 頁第 5 行-第 4 頁第 12 行, 第 1-3 図 (ファミリーなし)	1, 13-16
Y	JP 2002-49458 A (アスラブ・エス アー) 2002. 02. 15, 段落 [0024], [0025], 図 1 US 2001/0050883 A1, 段落 [0028], [0029], Fig. 1a, Fig. 1b & TW 516947 B & HK 1043024 A1 & CN 1327779 A	4, 5, 8-11, 13-16
Y	JP 2006-38710 A (国立大学法人広島大学) 2006. 02. 09, 段落 [0012], [0036], [0047], [0051], 図 1-3 (ファミリーなし)	8-11, 13-16
Y	JP 3063339 U (株式会社タカラ) 1986. 12. 18, 段落 [0013], 図 4, 5 (ファミリーなし)	15
Y	JP 2013-8311 A (富士通セミコンダクターズ株式会社) 2013. 01. 10, 段落 [0078], [0079], 図 1, 5 (ファミリーなし)	16