

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017年9月8日(08.09.2017)



(10) 国際公開番号

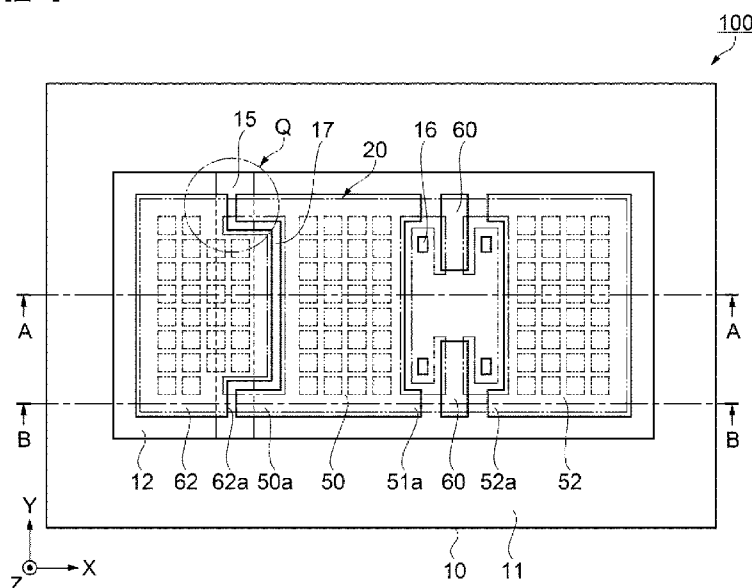
WO 2017/150201 A1

- (51) 国際特許分類:
G01P 15/08 (2006.01) H01L 29/84 (2006.01)
G01P 15/125 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/005734
- (22) 国際出願日: 2017年2月16日(16.02.2017)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2016-040772 2016年3月3日(03.03.2016) JP
- (71) 出願人: セイコーエプソン株式会社 (SEIKO EPSON CORPORATION) [JP/JP]; 〒1608801 東京都新宿区新宿四丁目1番6号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 松浦 由幸 (MATSUURA Yoshiyuki); 〒3928502 長野県諏訪市大和3丁目3番5号セイコーエプソン株式会社内 Nagano (JP).
- (74) 代理人: 渡辺 和昭, 外 (WATANABE Kazuaki et al.); 〒3998702 長野県松本市寿小赤2070セイコーエプソン株式会社 知的財産本部内 Nagano (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, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロパ (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロッパ (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: SENSOR DEVICE, ELECTRONIC APPARATUS, AND MOVING BODY

(54) 発明の名称: センサーデバイス、電子機器、および移動体

[図1A]



(57) Abstract: Through the present invention, electrostatic attraction between a sensor part (movable body) and an insulation part in which a base substrate (base) is exposed is reduced, and adhesion of the sensor part (movable body) to the base substrate is suppressed. An acceleration sensor 100 (sensor device) has: a base 10 provided with a recess (second recess), a fixed electrode, and a dummy electrode arranged in parallel fashion via an insulation part; and a movable body 20 supported on the base so as to be able to oscillate; the movable body having a first region facing the fixed electrode, a second region facing a portion of the dummy electrode, and a junction part connecting the first region and the second region, the fixed electrode being provided with an extension electrode part extending to a position facing the junction part, and, in plan view of the movable part, at least a portion of the extension electrode part facing the junction part, and the insulation part between the extension electrode part and the dummy electrode facing the junction part within the recess.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2017/150201 A1

ベース基板（基体）が露出した絶縁部とセンサー部（可動体）との間の静電引力を低減し、センサー部（可動体）のベース基板への吸着を抑制する。 加速度センサー 100（センサーデバイス）は、凹部（第2凹部）、固定電極、および絶縁部を介し並設されたダミー電極を備えた基体 10と、揺動可能に基体に支持された可動体 20と、を有し、可動体は、固定電極と対向している第1領域と、ダミー電極の一部と対向している第2領域と、第1領域と第2領域とを接続している接続部と、を有し、固定電極は、接続部と対向する位置まで延設された延設電極部が設けられており、可動体の平面視で、延設電極部の少なくとも一部は、接続部と対向し、かつ、延設電極部とダミー電極との間に有している絶縁部は、凹部内において接続部と対向している。

明 細 書

発明の名称： センサーデバイス、電子機器、および移動体

技術分野

[0001] 本発明は、センサーデバイス、そのセンサーデバイスを備えた電子機器および移動体に関する。

背景技術

[0002] 従来、センサーデバイスの一例として、トーションバネなどの弾性要素を介して固定部に可動電極が支持された構造を形成し、作用した外力などに応じて可動電極が固定電極に対して近づくまたは離れることで、これら電極間の静電容量の変化を検出することで加速度や角速度などの種々の物理量を検出できるようにした静電容量型センサーが知られている。

[0003] このような静電容量型センサーとして、ガラスなどで構成され、第1凹部が設けられたベース基板（基体）と、第1凹部の上方に配置され、一对の支持部により第1凹部の深さ方向に揺動可能にベース基板に支持されたセンサー部（可動体）と、を備えた加速度センサーが開示されている（例えば、特許文献1参照）。

[0004] この加速度センサーにおいて、センサー部は、一对の支持部を境に第1部分と、第1部分よりも質量が大きい第2部分とに区分され、第1部分および第2部分に可動電極部を有している。また、ベース基板は、第1凹部における可動電極部に対向する位置に固定電極部を有し、且つ、該固定電極部よりもセンサー部の先端寄りであって、センサー部の先端側に対向する部分に、第1凹部よりも深い第2凹部を有している。第2凹部には、センサー部の先端側に対向する位置に同電位電極部が設けられている。そして、固定電極部と同電位電極部との間には、ベース基板を露出させた絶縁部が設けられている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2013-40856号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、特許文献1に記載されている加速度センサー（センサーデバイス）では、固定電極部と同電位電極部との間に、ベース基板を露出させた絶縁部を有している。ガラスなどで構成されたベース基板（基体）は帯電しやすく、露出されたベース基板面の絶縁部においても帯電しやすい。そして、絶縁部が帯電した場合には、センサー部（可動体）と、ベース基板が露出された絶縁部との間で静電引力が大きく発生し、センサー部（可動体）の揺動が阻害されたり、センサー部（可動体）がベース基板（基体）に吸着されてしまったりする虞を有していた。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明は、上述の課題の少なくとも一部を解決するためになされたものであり、以下の形態または適用例として実現することが可能である。

[0008] [適用例1] 本適用例に係るセンサーデバイスは、第1面を有する基体と、支持部を有し、前記第1面側において前記基体に対して前記支持部が固定され、前記支持部を支点として可動であり、且つ前記第1面と離間するとともに対向して延在されている可動体と、を備え、前記基体は、前記第1面に設けられている凹部と、前記第1面に設けられている固定電極と、前記固定電極に並設され、前記凹部内に少なくとも一部を有し、前記第1面に設けられているダミー電極と、前記固定電極と前記ダミー電極との間に設けられている絶縁部と、を有し、前記可動体は、前記固定電極と対向している第1領域と、前記ダミー電極の一部と対向している第2領域と、前記第1領域と前記第2領域とを接続している接続部と、を有し、前記固定電極は、前記凹部の少なくとも一部まで延設された延設電極部が設けられており、前記可動体の平面視で、前記延設電極部の少なくとも一部は、前記接続部と対向し、かつ、前記延設電極部と前記ダミー電極との間に有している前記絶縁部は、前記凹部内において前記接続部と対向していることを特徴とする。

- [0009] 本適用例によれば、延設電極部とダミー電極との間に位置する絶縁部が、基体の第1面に設けられた凹部内に設けられ、平面視で、対向する接続部を凹部内において横切っているため、絶縁部と、対向する可動体（接続部）との距離（間隔）を大きくすることができる。これにより、絶縁部と、対向する可動体（接続部）との間に生じる静電引力を低減することが可能となり、可動体の揺動が阻害されたり、可動体が基体に吸着されてしまったりすることを抑制することができる。したがって、可動体の揺動が適正（正確）となり、センシング精度を高めることができる。
- [0010] [適用例2] 上記適用例に記載のセンサーデバイスにおいて、前記接続部は、前記第1領域と前記第2領域の並ぶ第1方向と直交する第2方向の幅が前記第1領域および前記第2領域の前記第2方向の幅よりも狭いことが好ましい。
- [0011] 本適用例によれば、接続部の幅を第1領域および第2領域の幅より狭くすることにより、可動体と絶縁部とが対向する対向面積を少なくすることができるため、絶縁部と、対向する可動体との間に生じる静電引力の低減が可能となる。
- [0012] [適用例3] 上記適用例に記載のセンサーデバイスにおいて、前記接続部は、複数設けられていることが好ましい。
- [0013] 本適用例によれば、第1領域および第2領域の接続を安定的に行うことができ、可動体の剛性を高めることが可能となる。これにより、可動体の変形を抑制することが可能となり、より正確なセンシングを行うことができる。
- [0014] [適用例4] 上記適用例に記載のセンサーデバイスにおいて、前記接続部は、前記第2方向における前記可動体の両端部にそれぞれ設けられていることが好ましい。
- [0015] 本適用例によれば、第2方向における第1領域および第2領域の接続を安定的に行うことができ、可動体の第2方向における変形を抑制することが可能となり、より正確なセンシングを行うことができる。
- [0016] [適用例5] 上記適用例に記載のセンサーデバイスにおいて、前記第1領

域および前記接続部と、前記第2領域との間には、溝部が設けられており、平面視で、前記溝部は、前記絶縁部と重なっていることが好ましい。

[0017] 本適用例によれば、平面視で、溝部が絶縁部と重なっていることにより、絶縁部と可動体とが対向する対向面積を少なくすることができるため、絶縁部と、対向する可動体との間に生じる静電引力の低減が可能となる。

[0018] [適用例6] 上記適用例に記載のセンサーデバイスにおいて、前記溝部は、前記可動体の表裏を貫通する貫通孔、もしくは前記可動体の前記基体に対向する側の面から掘り込まれた有底溝で構成されていることが好ましい。

[0019] 本適用例によれば、貫通孔が設けられている場合は、貫通孔により、絶縁部と可動体とが対向する面積を小さくすることができるため、絶縁部と、対向する可動体との間に生じる静電引力の低減が可能となる。また、可動体の基体に対向する側の面から掘り込まれた有底溝が設けられている場合は、有底溝により、絶縁部と可動体との間の距離を大きくすることができるため、絶縁部と、対向する可動体との間に生じる静電引力の低減が可能となる。

[0020] [適用例7] 本適用例に係る電子機器は、上記適用例のいずれか一例に記載のセンサーデバイスを備えていることを特徴とする。

[0021] 本適用例の電子機器によれば、上記適用例のいずれかに係るセンサーデバイスを含むため、高い信頼性を有することができる。

[0022] [適用例8] 本適用例に係る移動体は、上記適用例のいずれか一例に記載のセンサーデバイスを備えていることを特徴とする。

[0023] 本適用例の移動体によれば、上記適用例のいずれかに係るセンサーデバイスを含むため、高い信頼性を有することができる。

図面の簡単な説明

[0024] [図1A]センサーデバイスの第1実施形態に係る加速度センサーを模式的に示す平面図。

[図1B]図1AのQ部を示す部分拡大図。

[図1C]可動体の平面図。

[図2]図1AのA-A断面図。

[図3]図1 AのB－B断面図。

[図4]センサーデバイスの第2実施形態に係る加速度センサーを模式的に示す平面図。

[図5]図4のC－C断面図。

[図6]図4のD－D断面図。

[図7]可動体の変形例を示す正断面図。

[図8]センサーデバイスを備えている電子機器としてのモバイル型（またはノート型）のパーソナルコンピュータの構成を模式的に示す斜視図。

[図9]センサーデバイスを備えている電子機器としての携帯電話機（PHSも含む）の構成を模式的に示す斜視図。

[図10]センサーデバイスを備えている電子機器としてのデジタルスチールカメラの構成を模式的に示す斜視図。

[図11]センサーデバイスを備えている移動体の一例としての自動車を模式的に示す斜視図。

発明を実施するための形態

[0025] 以下、本発明の好適な実施形態について、図面を用いて詳細に説明する。なお、以下に説明する実施形態は、特許請求の範囲に記載された本発明の内容を不当に限定するものではない。また、以下で説明される構成の全てが、本発明の必須構成要件であるとは限らない。

[0026] （第1実施形態）

まず、本発明のセンサーデバイスの第1実施形態に係る加速度センサーについて、図面を参照しながら説明する。図1 Aは、第1実施形態に係る加速度センサーを模式的に示す平面図である。図1 Bは、可動体の接続部と絶縁部との位置関係を示す図であり、図1 AのQ部を示す部分拡大図である。図1 Cは、可動体を示す平面図である。図2は、第1実施形態に係る加速度センサーを模式的に示し、図1 AのA－A断面図である。図3は、第1実施形態に係る加速度センサーを模式的に示し、図1 AのB－B断面図である。なお、便宜上、図1 Aでは、可動体20を想像線（二点鎖線）で示し、蓋体7

0の図示を省略している。また、各図面では、必要に応じて互いに直交する3つの軸として、X軸、Y軸、およびZ軸を図示している。

[0027] センサーデバイスの第1実施形態に係る加速度センサー100は、図1A、図1B、図1C、図2、および図3に示すように、基体10と、可動体20と、蓋体70とを含む。本形態では、加速度センサー100が、鉛直方向（Z軸方向）の加速度を検出する加速度センサー（静電容量型MEMS加速度センサー）である例について説明する。

[0028] 基体10の材質は、例えば、ガラスなどの絶縁材料を用いることができる。例えば、基体10をホウ珪酸ガラスなどの絶縁材料、可動体20をシリコンなどの半導体材料にすることにより、容易に両者を電氣的に絶縁することができ、センサー構造を簡素化することができる。

[0029] 基体10は、第1凹部12と、凹部としての第2凹部15と、ポスト部16と、固定電極としての第1固定電極部50および第2固定電極部52と、同電位電極（ダミー電極）62とを有している。なお、第1固定電極部50および第2固定電極部52と、同電位電極（ダミー電極）62とが並ぶ方向を第1方向（図中X軸方向）とする。

[0030] 第1凹部12は、基体10の一方面11側に設けられている。第1凹部12は、底面（第1凹部12を規定する基体10の面）としての第1面14を有している。第1凹部12の上方には、間隙を介して可動体20が配設される。図1に示す例では、第1凹部12の平面形状（Z軸方向から見た形状）は、長方形である。

[0031] 凹部としての第2凹部15は、第1面14から掘り込まれた有底の溝である。したがって、基体10の一方面11からの深さは、第2凹部15の方が第1凹部12より深く形成される。第2凹部15は、平面視において、後述する可動体20の第1領域41と第2領域42とを接続している接続部27を横切って設けられている。なお、本形態における第2凹部15は、第1面14の幅（第1方向と直交する第2方向の幅）全体に亘って設けられているが、接続部27を横切っていればよく、複数に分割されて設けられている構

成でもよい。

[0032] ポスト部 16 は、第 1 面 14 上に設けられている。ポスト部 16 は、第 1 面 14 よりも上方（+Z 軸方向）に突出している。ポスト部 16 の高さとは、第 1 凹部 12 の深さとは、例えば、等しいことが好ましい。ポスト部 16 には、可動体 20 に所定の電位を与えるための配線（図示せず）が設けられている。ポスト部 16 の上面には、可動体 20 の支持部 28, 29（図 1C）が固定され、これにより基体 10 の第 1 面 14 に対向して可動体 20 が支持される。

[0033] 第 1 面 14 に設けられた固定電極としての第 1 固定電極部 50 および第 2 固定電極部 52 と、同電位電極（ダミー電極）62 とは、第 1 方向（図中 X 軸方向）に並んで配設されている。第 1 固定電極部 50 と同電位電極（ダミー電極）62 とは、絶縁部 17 を介して並び、絶縁部 17 によって電氣的に絶縁されている。換言すれば、第 1 固定電極部 50 と同電位電極（ダミー電極）62 との間に絶縁部 17 が配設されている。なお、第 1 固定電極部 50 は、第 2 方向（図中 Y 軸方向）の両端において、同電位電極（ダミー電極）62 側に突出する帯状の延設電極部 50a が設けられている。そして、延設電極部 50a の先端部は、第 2 凹部 15 内に位置している。また、同電位電極（ダミー電極）62 は、一部が第 2 凹部 15 内に設けられており、第 1 固定電極部 50 の延設電極部 50a の先端部と対向する位置に設けられた対向端部 62a も第 2 凹部 15 内に設けられている。

[0034] 固定電極としての第 1 固定電極部 50 は、後述する第 1 可動電極部 21（図 2 および図 1C 参照）に対向して配置されている。第 1 固定電極部 50 の上方には、間隙を介して、第 1 可動電極部 21 が位置している。可動体 20 を、支持軸 30, 32 を境に、後述する第 1 シーソー片 20a および第 2 シーソー片 20b（図 1C 参照）に区分けした場合に、第 1 固定電極部 50 は、第 1 シーソー片 20a に対向して基体 10 上に配置されている。なお、前述したように、第 1 固定電極部 50 は、第 2 方向（図中 Y 軸方向）の両端において、同電位電極（ダミー電極）62 側に突出する帯状の延設電極部 50

aが設けられている。そして、延設電極部50aの先端部は、第2凹部15内に位置している。また、第1固定電極部50は、第2方向（図中Y軸方向）の両端において、第2固定電極部52側に突出する帯状の延設電極部51aが設けられている。

[0035] 固定電極としての第2固定電極部52は、後述する第2可動電極部22（図2および図1C参照）に対向して配置されている。第2固定電極部52の上方には、間隙を介して、第2可動電極部22が位置している。可動体20を、支持軸30、32を境に、後述する第1シーソー片20aおよび第2シーソー片20b（図1C参照）に区分けした場合に、第2固定電極部52は、第2シーソー片20bに対向して基体10上に配置されている。また、第2固定電極部52は、第2方向（図中Y軸方向）の両端において、第1固定電極部50側に突出する帯状の延設電極部52aが設けられている。

[0036] 第1固定電極部50の可動体20と対向する部分の面積と第2固定電極部52の可動体20と対向する部分の面積とは、略等しい。また、第1固定電極部50の平面形状と第2固定電極部52の平面形状とは、例えば支持軸30、32に関して互いに対称であることが好ましい。

[0037] なお、図示はしないが、蓋体70の、第1可動電極部21に対向する位置に第1固定電極部50が設けられ、蓋体70の、第2可動電極部22に対向する位置に第2固定電極部52が設けられてもよい。

[0038] 同電位電極（ダミー電極）60、62は、基体10に設けられた第1凹部12の底面としての第1面14上に設けられている。同電位電極（ダミー電極）60、62は、可動体20と基体10との間に働く静電引力（静電力）および支持軸30、32と基体10との間に働く静電引力を抑制するために設けられる。同電位電極（ダミー電極）60は、支持軸30、32に対向する位置に設けられている。同電位電極（ダミー電極）62は、後述する可動体20の第2領域42に対向する位置に設けられている。本構成における同電位電極（ダミー電極）60、62は、可動体20と電氣的に接続された、即ち可動体20と同電位となる電極である。

[0039] 同電位電極（ダミー電極）60、62は、例えばポスト部16の表面に設けられた配線（図示せず）、固定部40、および支持部28、29を介して、可動体20と電氣的に接続されている。なお、ボンディングワイヤー（図示せず）等で、可動体20と同電位電極（ダミー電極）60、62とを電氣的に接続してもよい。加速度センサー100では、同電位電極（ダミー電極）60、62が可動体20と電氣的に接続されているため、同電位電極（ダミー電極）60、62と可動体20とを等電位にすることができる。これにより、可動体20と基体10との間に働く静電引力（静電力）を抑制することができる。

[0040] 第1固定電極部50、第2固定電極部52、および同電位電極（ダミー電極）60、62は、例えば、アルミ、金、白金、ITO（Indium Tin Oxide）等で構成することができる。第1固定電極部50、第2固定電極部52、および同電位電極（ダミー電極）60、62の材質は、ITO等の透明電極材料であると、基体10が透明基板（ガラス基板）である場合、第1固定電極部50、第2固定電極部52、および同電位電極（ダミー電極）60、62上に存在する異物等を容易に視認することができる。また、白金など電氣的に安定した材料を選択した場合、加速度センサーのノイズを低減することができる。

[0041] 絶縁部17は、種々の電極が設けられず、基体10が露出されて構成されている。絶縁部17の少なくとも一部は、第2凹部15内に配置されている。具体的には、第2凹部15内に、第1固定電極部50の一部である帯状の延設電極部50aと、延設電極部50aと対向する同電位電極（ダミー電極）62の対向端部62aとの間の絶縁部17も配置されている。このように配置された絶縁部17は、平面視で、第2凹部15内において、後述する第1固定電極部50の延設電極部50aと対向した可動体20の接続部27（図1B参照）を横切っている。

[0042] このように、絶縁部17が、第2凹部15内において、後述する第1固定電極部50の延設電極部50aと対向した可動体20の接続部27を横切っ

ているため、絶縁部 17 と、対向する接続部 27（可動体 20）との距離（間隔）を大きくすることができる。これにより、絶縁部 17 と、対向する接続部 27 との間に生じる静電引力を低減することが可能となり、可動体 20 の揺動が阻害されたり、可動体 20 が基体 10 に吸着されてしまったりすることを抑制することができる。

[0043] 図 1C に示すように、可動体 20 は、固定部 40 と、固定部 40 から延出された支持部 28, 29 と、例えばトーションバネなどの弾性要素を備えた支持軸 30, 32 と、第 1 シーソー片 20a と、第 2 シーソー片 20b と、第 1 シーソー片 20a および第 2 シーソー片 20b を接続する接続枠部 25 と、第 1 可動電極部 21 と、第 2 可動電極部 22 とを有している。可動体 20 は、基体 10 に設けられているポスト部 16 の上面に、支持部 28, 29 が固定され、支持部 28, 29 から延出されている支持軸 30, 32 によって、支持部 28, 29 と接続枠部 25 とが接続される。このように、可動体 20 は、基体 10 と対向し、支持軸 30, 32 を介して揺動可能に支持されている。

[0044] 可動体 20 は、支持軸 30, 32 まわりに変位可能である。具体的には、可動体 20 は、鉛直方向（Z 軸方向）の加速度が加わると、支持軸 30, 32 を回転軸（揺動軸）としてシーソー揺動する。支持軸 30, 32 は、例えば、Y 軸と平行である。可動体 20 の平面形状は、例えば、長方形である。可動体 20 の厚さ（Z 軸方向の大きさ）は、例えば、一定である。

[0045] 可動体 20 は、第 1 シーソー片 20a と、第 2 シーソー片 20b と、を有している。第 1 シーソー片 20a は、平面視において、支持軸 30, 32 によって区画される可動体 20 の 2 つの部分のうち的一方（図 1C では左側に位置する部分）である。第 2 シーソー片 20b は、平面視において、支持軸 30, 32 によって区画される可動体 20 の 2 つの部分のうちの他方（図 1C では右側に位置する部分）である。すなわち、可動体 20 は、支持軸 30, 32 を境に第 1 シーソー片 20a および第 2 シーソー片 20b に分けられている。

[0046] 例えば、鉛直方向（Z軸方向）の加速度（例えば重力加速度）が可動体20に加わった場合、第1シーソー片20aと第2シーソー片20bの各々に回転モーメント（力のモーメント）が生じる。ここで、第1シーソー片20aの回転モーメント（例えば反時計回りの回転モーメント）と第2シーソー片20bの回転モーメント（例えば時計回りの回転モーメント）が均衡した場合には、可動体20の傾きに変化が生じず、加速度を検出することができない。したがって、鉛直方向の加速度が加わったときに、第1シーソー片20aの回転モーメントと、第2シーソー片20bの回転モーメントとが均衡せず、可動体20に所定の傾きが生じるように、可動体20が設計される。

[0047] 加速度センサー100では、支持軸30, 32を、可動体20の中心（重心）から外れた位置に配置することによって、換言すれば支持軸30, 32から第1シーソー片20aおよび第2シーソー片20bの先端までの距離を異ならせることによって、第1シーソー片20aおよび第2シーソー片20bが互いに異なる質量を有している。すなわち、可動体20は、支持軸30, 32を境にして、一方側（第1シーソー片20a）と他方側（第2シーソー片20b）とで質量が異なる。図示の例では、支持軸30, 32から第1シーソー片20aの端面24aまでの距離は、支持軸30, 32から第2シーソー片20bの端面22aまでの距離よりも大きい。また、第1シーソー片20aの厚さと、第2シーソー片20bの厚さとは、等しい。したがって、第1シーソー片20aの質量は、第2シーソー片20bの質量よりも大きい。このように、第1シーソー片20aおよび第2シーソー片20bが互いに異なる質量を有することにより、鉛直方向の加速度が加わったときに、第1シーソー片20aの回転モーメントと、第2シーソー片20bの回転モーメントとを均衡させないことができる。したがって、鉛直方向の加速度が加わったときに、可動体20に所定の傾きを生じさせることができる。

[0048] なお、図示はしないが、支持軸30, 32を可動体20の中心に配置し、かつ、第1シーソー片20aおよび第2シーソー片20bの厚さを互いに異ならせることによって、第1シーソー片20aおよび第2シーソー片20b

が互いに異なる質量を有するようにしてもよい。このような場合にも、鉛直方向の加速度が加わったときに、可動体 20 に所定の傾きを生じさせることができる。

[0049] 可動体 20 は、基体 10 に設けられた固定電極（第 1 固定電極部 50 および第 2 固定電極部 52）と少なくとも対向する第 1 領域 41 と、同電位電極（ダミー電極）62 の少なくとも一部と対向している第 2 領域 42 と、に区分することができる。

[0050] 第 1 領域 41 は、支持軸 30、32 を境にして設けられた第 1 可動電極部 21 および第 2 可動電極部 22 を少なくとも有している。第 2 領域 42 と第 1 領域 41 との間には、溝部（貫通長穴）43 が設けられている。第 2 領域 42 は、溝部（貫通長穴）43 を挟み、第 2 方向（図中 Y 軸方向）のそれぞれの端（両端）に設けられている帯状の接続部 27 によって第 1 領域 41 に接続されている延設部 24 を有している。なお、帯状の接続部 27 は、第 2 方向の長さである幅寸法が、第 1 領域 41 の幅寸法および第 2 領域 42 の幅寸法よりも狭い。また、帯状の接続部 27 は、第 2 領域 42 の両端にそれぞれ設けられている（2 か所）例で説明したが、3 か所以上設けられていてもよい。

[0051] このように、可動体 20 は、第 2 領域 42（延設部 24）が設けられていることにより、支持軸 30、32 を境にして、第 1 シーソー片 20a 側の質量を第 2 シーソー片 20b 側の質量より大きくさせることができる。

[0052] また、第 2 方向（図中 Y 軸方向）のそれぞれの端（両端）に複数設けられている帯状の接続部 27 によって第 1 領域 41（第 1 可動電極部 21 および第 2 可動電極部 22 を含む）と、第 2 領域 42（延設部 24）とが接続されていることにより、第 2 方向における第 1 領域 41 および第 2 領域 42 の接続を安定的に行うことができ、可動体 20 の第 2 方向における変形を抑制することが可能となり、より正確なセンシングを行うことができる。

[0053] また、接続部 27 の幅寸法を、第 1 領域 41 および第 2 領域 42 の幅寸法より狭くすることにより、可動体 20 と基体 10 の絶縁部 17（図 1A、図

1 B 参照) とが対向する対向面積を少なくすることができるため、絶縁部 17 と、対向する可動体 20 との間に生じる静電引力の低減が可能となる。

[0054] 第 1 領域 41 と第 2 領域 42 との間に設けられている溝部 43 は、平面視で、基体 10 に設けられている絶縁部 17 (図 1 A 参照) と重なって配置されていることが好ましい。このように、平面視で、溝部 43 が絶縁部 17 と重なっていることにより、静電引力の生じ易い絶縁部 17 と可動体 20 とが対向する対向面積を少なくすることができるため、絶縁部 17 と、対向する可動体 20 との間に生じる静電引力の低減が可能となる。

[0055] 可動体 20 は、ポスト部 16 を除く基体 10 と離間して設けられている。可動体 20 は、第 1 凹部 12 の上側に設けられている。図示の例では、可動体 20 と基体 10 との間には、間隙が設けられている。また、可動体 20 は、ポスト部 16 に支持された支持部 28, 29 および支持部 28, 29 から延出されている支持軸 30, 32 によって、固定部 40 から離間して接続されている。これにより、可動体 20 は、シーソー揺動することができる。

[0056] 可動体 20 は、支持軸 30, 32 を境にして設けられた第 1 可動電極部 21 および第 2 可動電極部 22 を備えている。第 1 可動電極部 21 は、第 1 シーソー片 20a に設けられている。第 2 可動電極部 22 は、第 2 シーソー片 20b に設けられている。

[0057] 第 1 可動電極部 21 は、可動体 20 のうち、平面視において固定電極部としての第 1 固定電極部 50 と重なる部分である。第 1 可動電極部 21 は、第 1 固定電極部 50 との間に静電容量 C1 を形成する。すなわち、第 1 可動電極部 21 と第 1 固定電極部 50 とによって静電容量 C1 が形成される。

[0058] 第 2 可動電極部 22 は、可動体 20 のうち、平面視において固定電極部としての第 2 固定電極部 52 と重なる部分である。第 2 可動電極部 22 は、第 2 固定電極部 52 との間に静電容量 C2 を形成する。すなわち、第 2 可動電極部 22 と第 2 固定電極部 52 とによって静電容量 C2 が形成される。加速度センサー 100 では、可動体 20 が導電性材料 (不純物がドーピングされたシリコン) で構成されることによって、第 1 可動電極部 21 および第 2 可動電

極部 22 が設けられている。すなわち、第 1 シーソー片 20a が第 1 可動電極部 21 として機能し、第 2 シーソー片 20b が第 2 可動電極部 22 として機能している。

[0059] 静電容量 C1 および静電容量 C2 は、例えば、図 2 に示す可動体 20 が水平な状態で、互いに等しくなるように構成されている。第 1 可動電極部 21 および第 2 可動電極部 22 は、可動体 20 の動きに応じて位置が変化する。この第 1 可動電極部 21 および第 2 可動電極部 22 の位置に応じて、静電容量 C1, C2 が変化する。可動体 20 には、支持部 28, 29 を介して、所定の電位が与えられる。

[0060] 可動体 20 には、可動体 20 を貫通する貫通孔 26 が設けられている。これにより、可動体 20 が揺動する際の空気の影響（空気の抵抗）を低減することができる。図示の例では、貫通孔 26 は、複数配列されて設けられている。なお、貫通孔 26 の形状、大きさ、配置（配列）形態、配置数などについては問わない。

[0061] 支持部 28, 29 は、可動体 20 を支持軸 30, 32 まわりに変位可能に支持している。支持軸 30, 32 は、トーションバネ（捻りバネ）として機能する。これにより、可動体 20 がシーソー揺動することにより支持軸 30, 32 に生じるねじり変形に対して強い復元力を有することができる。

[0062] 支持部 28, 29 は、平面視において、ポスト部 16 上に配置されている。支持部 28, 29 は、固定部 40 から延出され、ポスト部 16 と可動体 20（接続枠部 25）とを支持軸 30, 32 を介して接続している。支持部 28, 29 は、支持軸 30, 32 の X 軸方向の両側に一つずつ、支持軸 30, 32 に沿って延在している。支持部 28 は、固定部 40 から +Y 軸方向に延出している。支持部 29 は、固定部 40 から -Y 軸方向に延出している。

[0063] 固定部 40 は、第 1 シーソー片 20a と第 2 シーソー片 20b との間に設けられている。固定部 40 からは、支持部 28, 29、および支持軸 30, 32 が延出されている。可動体 20 は、支持軸 30, 32 および固定部 40 を介し、支持部 28, 29 の位置で基体 10 のポスト部 16 に接続・固定さ

れている。本形態では、支持部 28 および支持部 29 のそれぞれの中央部がポスト部 16 に接続・固定されている。

[0064] 固定部 40、支持部 28、29、支持軸 30、32、第 1 シーソー片 20a、第 2 シーソー片 20b および、接続枠部 25 など構成される可動体 20 は、一体に設けられている。可動体 20 は、例えば 1 つの基板（シリコン基板）をパターニングすることによって一体的に設けられる。図示の例では、可動体 20 が、1 つの構造体（シリコン構造体）を構成している。可動体 20 の材質は、例えば、リン、ボロン等の不純物がドーピングされることにより導電性が付与されたシリコンである。基体 10 の材質がガラスであり、可動体 20 の材質がシリコンである場合、基体 10 と支持部 28、29 とは、例えば陽極接合によって接合されることができる。

[0065] 蓋体 70 は、基体 10 上に配置され、基体 10 に接合されている。蓋体 70 および基体 10 は、可動体 20 を収容するキャビティー 72 を形成している。キャビティー 72 は、例えば、不活性ガス（例えば窒素ガス）雰囲気である。蓋体 70 の材質は、例えば、シリコンである。蓋体 70 の材質がシリコンであり、基体 10 の材質がガラスである場合、基体 10 と固定部 40 とは、例えば陽極接合によって接合されることができる。

[0066] 次に、加速度センサー 100 の動作について説明する。

[0067] 加速度センサー 100 では、加速度、角速度等の物理量に応じて、可動体 20 が支持軸 30、32 まわりに揺動する。この可動体 20 の動きに伴って、第 1 可動電極部 21 と第 1 固定電極部 50 との間の距離、および第 2 可動電極部 22 と第 2 固定電極部 52 との間の距離が変化する。

[0068] 具体的には、例えば鉛直上向き（+Z 軸方向）の加速度が加速度センサー 100 に加わると、可動体 20 は反時計回りに回転し、第 1 可動電極部 21 と第 1 固定電極部 50 との間の距離が小さくなり、第 2 可動電極部 22 と第 2 固定電極部 52 との間の距離が大きくなる。この結果、静電容量 C1 が大きくなり、静電容量 C2 が小さくなる。

[0069] また、例えば鉛直下向き（-Z 軸方向）の加速度が加速度センサー 100

に加わると、可動体 20 は時計回りに回転し、第 1 可動電極部 21 と第 1 固定電極部 50 との間の距離が大きくなり、第 2 可動電極部 22 と第 2 固定電極部 52 との間の距離が小さくなる。この結果、静電容量 C1 が小さくなり、静電容量 C2 が大きくなる。したがって、静電容量 C1 と静電容量 C2 との差に基づいて（いわゆる差動検出方式により）、加速度や角速度等の向きや大きさ等の物理量を検出することができる。

[0070] 上述のように、加速度センサー 100 は、加速度センサーやジャイロセンサー等の慣性センサーとして使用することができ、具体的には、例えば、鉛直方向（Z 軸方向）の加速度を測定するための静電容量型加速度センサーとして使用することができる。

[0071] 上述した加速度センサー 100 によれば、第 1 領域 41 と第 2 領域 42 との間に設けられている溝部 43 が、平面視で、基体 10 に設けられている絶縁部 17 と重なって配置されている。このように、平面視で、溝部 43 が絶縁部 17 と重なっていることにより、静電引力の生じ易い絶縁部 17 と可動体 20 とが対向する対向面積を少なくすることができるため、絶縁部 17 と、対向する可動体 20 との間に生じる静電引力の低減が可能となる。

[0072] 加えて、絶縁部 17 が、第 2 凹部 15 内において、後述する第 1 固定電極部 50 の延設電極部 50a と対向した可動体 20 の接続部 27 を横切っているため、絶縁部 17 が接続部 27（可動体 20）と重なってしまう部分における、絶縁部 17 と対向する接続部 27（可動体 20）との距離（間隔）を大きくすることができる。これにより、絶縁部 17 と、対向する接続部 27 との間に生じる静電引力を低減することが可能となり、可動体 20 の揺動が阻害されたり、可動体 20 が基体 10 に吸着されてしまったりすることを抑制することができる。

[0073] また、接続部 27 の幅寸法を第 1 領域 41 および第 2 領域 42 の幅寸法より狭くすることにより、可動体 20 と基体 10 の絶縁部 17（図 1A 参照）とが対向する対向面積を少なくすることができるため、絶縁部 17 と、対向する可動体 20 との間に生じる静電引力の低減が可能となる。

[0074] これらにより、可動体 20 の揺動が阻害されたり、可動体 20 が基体 10 に吸着されてしまったりすることを抑制することができる。したがって、上述の加速度センサー 100 は、可動体 20 の揺動が適正（正確）となり、センシング精度を高めることができる。

[0075] （第 2 実施形態）

次に、本発明のセンサーデバイスの第 2 実施形態に係る加速度センサーについて、図面を参照しながら説明する。図 4 は、第 2 実施形態に係る加速度センサーを模式的に示す平面図である。図 5 は、第 2 実施形態に係る加速度センサーを模式的に示す図 4 の C-C 断面図であり、図 6 は、第 2 実施形態に係る加速度センサーを模式的に示す図 4 の D-D 断面図である。なお、便宜上、図 4 では、可動体 20 を想像線（二点鎖線）で示し、蓋体 70 の図示を省略している。また、各図面では、必要に応じて互いに直交する 3 つの軸として、X 軸、Y 軸、および Z 軸を図示している。

[0076] 以下、センサーデバイスの第 2 実施形態に係る加速度センサー 101 の説明において、第 1 実施形態に係る加速度センサー 100 の構成部材と同様の機能を有する部材については同一の符号を付し、その説明を省略する。

[0077] 第 2 実施形態に係る加速度センサー 101 は、基体 10 に、第 1 凹部 12 と、凹部としての第 2 凹部 15a と、ポスト部 16 と、固定電極としての第 1 固定電極部 50 および第 2 固定電極部 52 と、同電位電極（ダミー電極）62 とを有している。第 2 実施形態に係る加速度センサー 101 は、前述の第 1 実施形態に係る加速度センサー 100 と比し、第 2 凹部 15a の構成が異なっている。したがって、本説明では、第 2 凹部 15a を中心に説明し、他の構成部材の説明は省略する。

[0078] 凹部としての第 2 凹部 15a は、第 1 凹部 12 の第 1 面 14 から掘り込まれた有底の溝部である。したがって、基体 10 の一方面 11 からの深さは、第 2 凹部 15a の方が第 1 凹部 12 より深く形成されている。第 2 凹部 15a は、平面視において、前述の第 1 実施形態で述べた可動体 20 の第 1 領域 41 と第 2 領域 42 とを接続している接続部 27 を横切る位置に一方の開口

端を有するとともに、第1凹部12と重なる位置に他方端を有している。換言すれば、第2凹部15aは、平面視で、接続部27の一部と、延設部24の端面24a側とを含む領域として設けられている。

[0079] 第2凹部15aが上述のような構成で配置されていることから、可動体20の第2領域42に対向する位置に設けられている同電位電極（ダミー電極）62は、第2凹部15aの底面上に殆んど設けられ、一部が第1凹部12の第1面14上に設けられる。

[0080] また、絶縁部17の一部が第2凹部15a内に配置されており、この第2凹部15a内に、第1固定電極部50の一部である帯状の延設電極部50aと、延設電極部50aと対向する同電位電極（ダミー電極）62の対向端部62aとの間も配置されている。このように配置された絶縁部17は、平面視で、第2凹部15a内において、第1固定電極部50の延設電極部50aと対向した可動体20の接続部27を横切っている。

[0081] 第2実施形態に係る加速度センサー101においても、上述のように、絶縁部17が、第2凹部15a内において、第1固定電極部50の延設電極部50aと対向した可動体20の接続部27を横切っているため、絶縁部17と、対向する接続部27（可動体20）との距離（間隔）を大きくすることができる。これにより、絶縁部17と、対向する接続部27との間に生じる静電引力を低減することが可能となり、可動体20の揺動が阻害されたり、可動体20が基体10に吸着されてしまったりすることを抑制することができる。

[0082] （可動体の変形例）

ここで、上述した可動体20の変形例について、図7を参照しながら説明する。図7は、可動体20の変形例を示す正断面図である。本変形例は、第1実施形態の加速度センサー100において、可動体20に設けられている溝部（貫通長穴）43の変形例を示す。したがって、溝部（貫通長穴）43に相当する部材以外の構成部材については同符号を付して説明を省略する。

[0083] 変形例に係る可動体20cは、第1実施形態の可動体20と同様に、基体

１０に設けられた固定電極（第１固定電極部５０および第２固定電極部５２）と少なくとも対向する第１領域４１と、同電位電極（ダミー電極）６２の少なくとも一部と対向している第２領域４２とに区分することができる。第１領域４１と第２領域４２との間には、有底溝４３ａが設けられている。有底溝４３ａは、可動体２０ｃの基体１０（第１面１４）に対向する側の面から掘り込まれた底部を有する凹状の溝である。

[0084] 本変形例に係る可動体２０ｃによれば、上述のように、可動体２０ｃの基体１０に対向する側の面から掘り込まれた有底溝４３ａが設けられていることにより、絶縁部１７（図１Ａ参照）と可動体２０ｃとの間の距離を大きくすることができるため、絶縁部１７と、対向する可動体２０ｃとの間に生じる静電引力の低減が可能となる。

[0085] （電子機器）

次に、本発明に係る電子機器について、図面を参照しながら説明する。本発明に係る電子機器は、上述したセンサードバイスとしての加速度センサー１００を含む。以下では、本発明に係るセンサードバイスとしての加速度センサー１００を用いた電子機器を例示して説明する。

[0086] 先ず、本発明に係る電子機器の一例として、モバイル型（またはノート型）のパーソナルコンピューターを示し、図８を参照しながら説明する。図８は、電子機器の一例として、モバイル型（またはノート型）のパーソナルコンピューターを模式的に示す斜視図である。

[0087] 図８に示すように、パーソナルコンピューター１１００は、キーボード１１０２を備えた本体部１１０４と、表示部１１０８を有する表示ユニット１１０６と、により構成され、表示ユニット１１０６は、本体部１１０４に対しヒンジ構造部を介して回動可能に支持されている。このようなパーソナルコンピューター１１００には、加速度センサー１００が内蔵されている。

[0088] 次に、本発明に係る電子機器の一例として、携帯電話機（ＰＨＳも含む）を示し、図９を参照しながら説明する。図９は、電子機器の一例として、携帯電話機（ＰＨＳも含む）を模式的に示す斜視図である。

- [0089] 図9に示すように、携帯電話機1200は、複数の操作ボタン1202、受話口1204および送話口1206を備え、操作ボタン1202と受話口1204との間には、表示部1208が配置されている。このような携帯電話機1200には、加速度センサー100が内蔵されている。
- [0090] 次に、本発明に係る電子機器の一例として、デジタルスチールカメラを示し、図10を参照しながら説明する。図10は、電子機器の一例としてのデジタルスチールカメラを模式的に示す斜視図である。なお、図10には、外部機器との接続についても簡易的に示している。
- [0091] ここで、従来のカメラは、被写体の光像により銀塩写真フィルムを感光するのに対し、デジタルスチールカメラ1300は、被写体の光像をCCD (Charge Coupled Device) などの撮像素子により光電変換して撮像信号（画像信号）を生成する。
- [0092] デジタルスチールカメラ1300におけるケース（ボディー）1302の背面には、表示部1310が設けられ、CCDによる撮像信号に基づいて表示を行う構成になっており、表示部1310は、被写体を電子画像として表示するファインダーとして機能する。
- [0093] また、ケース1302の正面側（図中裏面側）には、光学レンズ（撮像光学系）やCCDなどを含む受光ユニット1304が設けられている。
- [0094] 撮影者が表示部1310に表示された被写体像を確認し、シャッターボタン1306を押下すると、その時点におけるCCDの撮像信号が、メモリー1308に転送・格納される。
- [0095] また、このデジタルスチールカメラ1300においては、ケース1302の側面に、ビデオ信号出力端子1312と、データ通信用の入出力端子1314とが設けられている。そして、ビデオ信号出力端子1312には、テレビモニター1430が、データ通信用の入出力端子1314には、パーソナルコンピューター1440が、それぞれ必要に応じて接続される。さらに、所定の操作により、メモリー1308に格納された撮像信号が、テレビモニター1430や、パーソナルコンピューター1440に出力される構成にな

っている。このようなデジタルスチールカメラ１３００には、加速度センサー１００が内蔵されている。

[0096] 以上のように例示される電子機器は、可動体２０が基体１０に張り付くことを防ぐことができる加速度センサー１００を含むため、高い信頼性を有することができる。

[0097] なお、加速度センサー１００を備えた電子機器は、図８に示すパーソナルコンピューター（モバイル型パーソナルコンピューター）、図９に示す携帯電話機、図１０に示すデジタルスチールカメラの他にも、例えば、インクジェット式吐出装置（例えばインクジェットプリンター）、ラップトップ型パーソナルコンピューター、テレビ、ビデオカメラ、ビデオテープレコーダー、各種ナビゲーション装置、ページャー、電子手帳（通信機能付も含む）、電子辞書、電卓、電子ゲーム機器、ヘッドマウントディスプレイ、ワードプロセッサ、ワークステーション、テレビ電話、防犯用テレビモニター、電子双眼鏡、ＰＯＳ端末、医療機器（例えば電子体温計、血圧計、血糖計、心電図計測装置、超音波診断装置、電子内視鏡）、魚群探知機、各種測定機器、計器類（例えば、車両、航空機、ロケット、船舶の計器類）、ロボットや人体などの姿勢制御、フライトシミュレーターなどに適用することができる。

[0098] （移動体）

次に、本発明に係る移動体について、図面を参照しながら説明する。本発明に係る移動体は、上述したセンサーデバイスとしての加速度センサー１００を含む。以下では、本発明に係るセンサーデバイスとしての加速度センサー１００を用いた移動体の一例としての自動車を例示して説明する。

[0099] 先ず、本発明に係る移動体の一例として、自動車を示し、図１１を参照しながら説明する。図１１は、移動体の一例として例示する自動車１５００を模式的に示す斜視図である。

[0100] 自動車１５００には、加速度センサー１００が内蔵されている。具体的には、図１１に示すように、自動車１５００の車体１５０２には、自動車１５

00の加速度を検知する加速度センサー100を内蔵してエンジンの出力を制御する電子制御ユニット（ECU：Electronic Control Unit）1504が搭載されている。また、加速度センサー100は、他にも、車体姿勢制御ユニット、アンチロックブレーキシステム（ABS）、エアバック、タイヤ・プレッシャー・モニタリング・システム（TPMS：Tire Pressure Monitoring System）、に広く適用することができる。

[0101] 自動車1500は、可動体20が基体10に張り付くことを防ぐことができる加速度センサー100を含むため、高い信頼性を有することができる。

[0102] 上述した実施形態および変形例は一例であって、これらに限定されるわけではない。例えば、各実施形態および各変形例を適宜組み合わせることも可能である。

[0103] 本発明は、実施の形態で説明した構成と実質的に同一の構成（例えば、機能、方法および結果が同一の構成、あるいは目的および効果が同一の構成）を含む。また、本発明は、実施の形態で説明した構成の本質的でない部分を置き換えた構成を含む。また、本発明は、実施の形態で説明した構成と同一の作用効果を奏する構成または同一の目的を達成することができる構成を含む。また、本発明は、実施の形態で説明した構成に公知技術を付加した構成を含む。

符号の説明

[0104] 10…基体、11…一方面、12…第1凹部、14…第1面、15…凹部としての第2凹部、16…ポスト部、17…絶縁部、20…可動体、20a…第1シーソー片、20b…第2シーソー片、21…第1可動電極部、22…第2可動電極部、22a…第2シーソー片の端面、24…延設部、24a…第1シーソー片の端面、25…接続枠部、26…貫通孔、28, 29…支持部、30, 32…支持軸、40…固定部、41…第1領域、42…第2領域、43…溝部（貫通長穴）、50…固定電極としての第1固定電極部、50a, 51a, 52a…延設電極部、52…固定電極としての第2固定電極

部、60、62…同電位電極（ダミー電極）、62a…対向端部、70…蓋体、72…キャビティ、100…センサーデバイスとしての加速度センサー、1100…電子機器としてのパーソナルコンピューター、1200…電子機器としての携帯電話機、1300…電子機器としてのデジタルスチールカメラ、1500…移動体としての自動車。

請求の範囲

[請求項1]

第1面を有する基体と、
支持部を有し、前記第1面側において前記基体に対して前記支持部が固定され、前記支持部を支点として可動であり、且つ前記第1面と離間するとともに対向して延在されている可動体と、を備え、
前記基体は、
前記第1面に設けられている凹部と、
前記第1面に設けられている固定電極と、
前記固定電極に並設され、前記凹部内に少なくとも一部を有し、前記第1面に設けられているダミー電極と、
前記固定電極と前記ダミー電極との間に設けられている絶縁部と、を有し、
前記可動体は、
前記固定電極と対向している第1領域と、
前記ダミー電極の一部と対向している第2領域と、
前記第1領域と前記第2領域とを接続している接続部と、を有し、
前記固定電極は、前記凹部の少なくとも一部まで延設された延設電極部が設けられており、
前記可動体の平面視で、前記延設電極部の少なくとも一部は、前記接続部と対向し、かつ、前記延設電極部と前記ダミー電極との間に有している前記絶縁部は、前記凹部内において前記接続部と対向していることを特徴とするセンサーデバイス。

[請求項2]

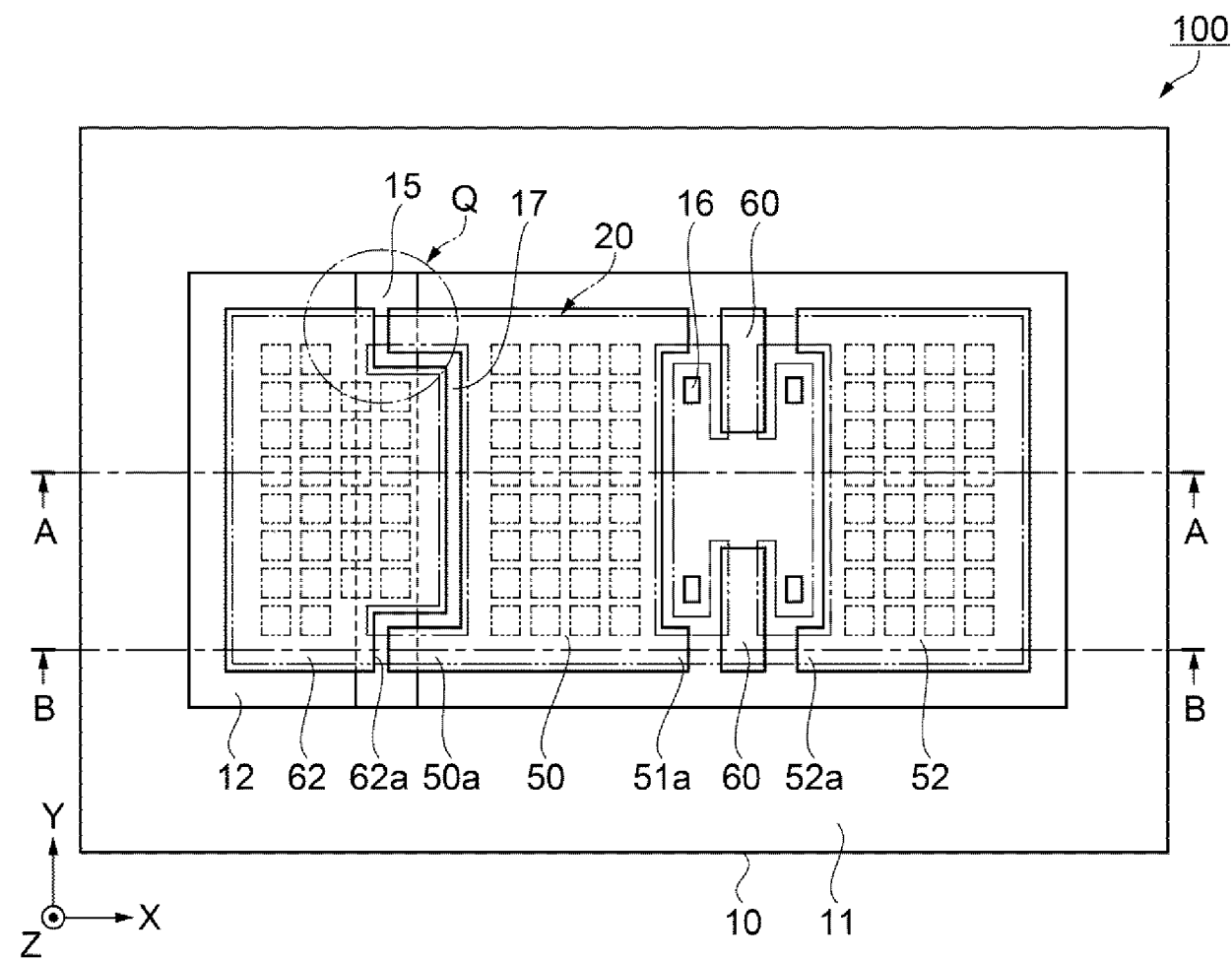
前記接続部は、前記第1領域と前記第2領域の並ぶ第1方向と直交する第2方向の幅が前記第1領域および前記第2領域の前記第2方向の幅よりも狭いことを特徴とする請求項1に記載のセンサーデバイス。

[請求項3]

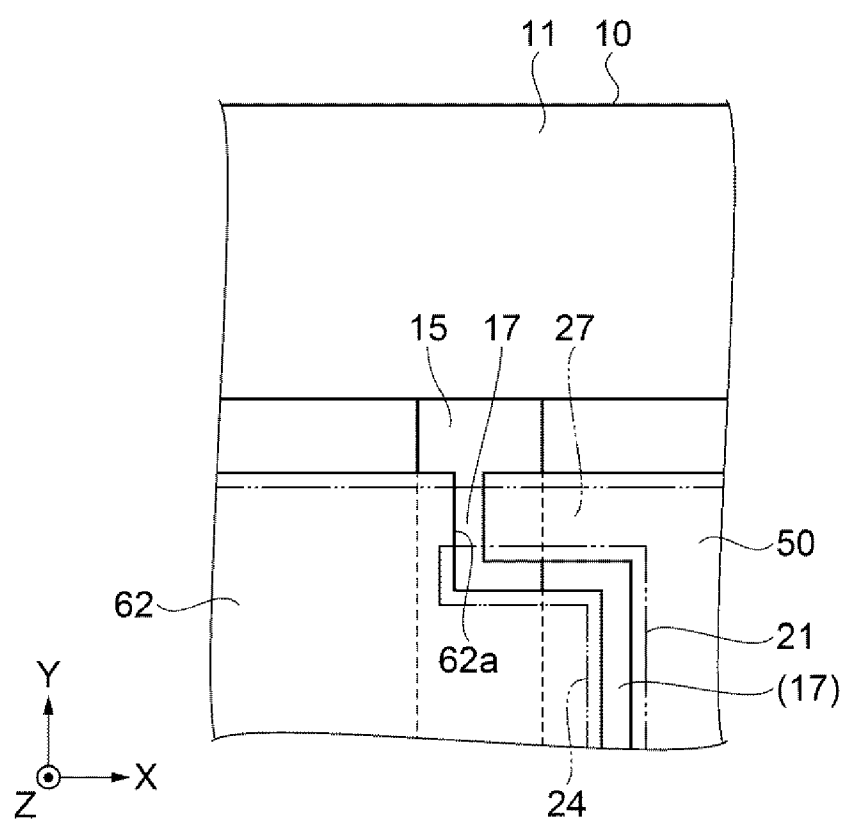
前記接続部は、複数設けられていることを特徴とする請求項2に記載のセンサーデバイス。

- [請求項4] 前記接続部は、前記第2方向における前記可動体の両端部にそれぞれ設けられていることを特徴とする請求項3に記載のセンサーデバイス。
- [請求項5] 前記第1領域および前記接続部と、前記第2領域との間には、溝部が設けられており、
平面視で、前記溝部は、前記絶縁部と重なっていることを特徴とする請求項1ないし請求項4のいずれか一項に記載のセンサーデバイス。
- [請求項6] 前記溝部は、前記可動体の表裏を貫通する貫通孔、もしくは前記可動体の前記基体に対向する側の面から掘り込まれた有底溝で構成されていることを特徴とする請求項1ないし請求項5のいずれか一項に記載のセンサーデバイス。
- [請求項7] 請求項1ないし請求項6のいずれか一項に記載のセンサーデバイスを備えていることを特徴とする電子機器。
- [請求項8] 請求項1ないし請求項6のいずれか一項に記載のセンサーデバイスを備えていることを特徴とする移動体。

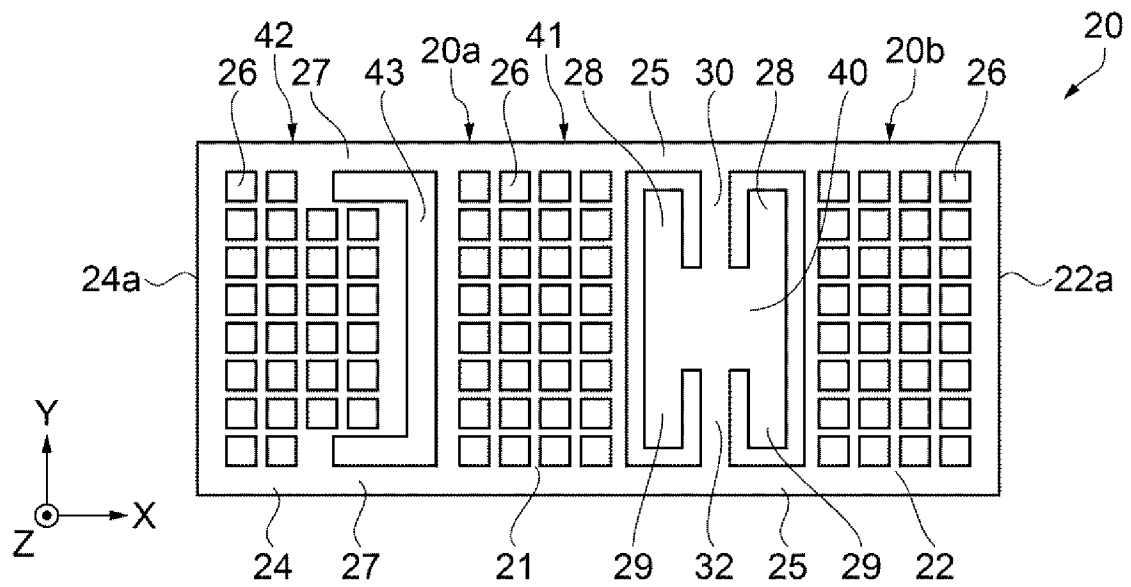
[図1A]



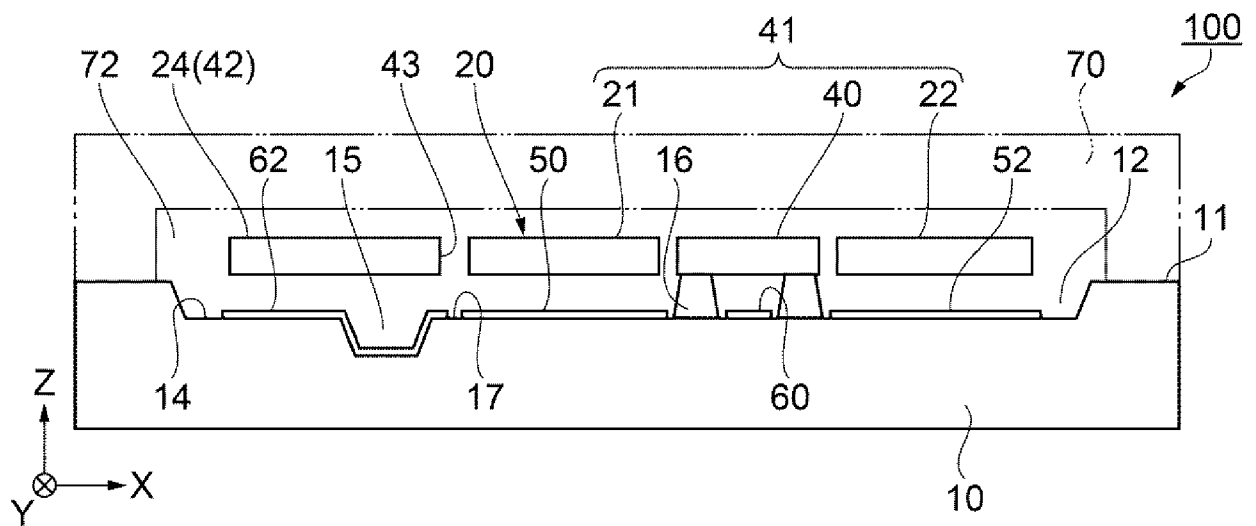
[図1B]



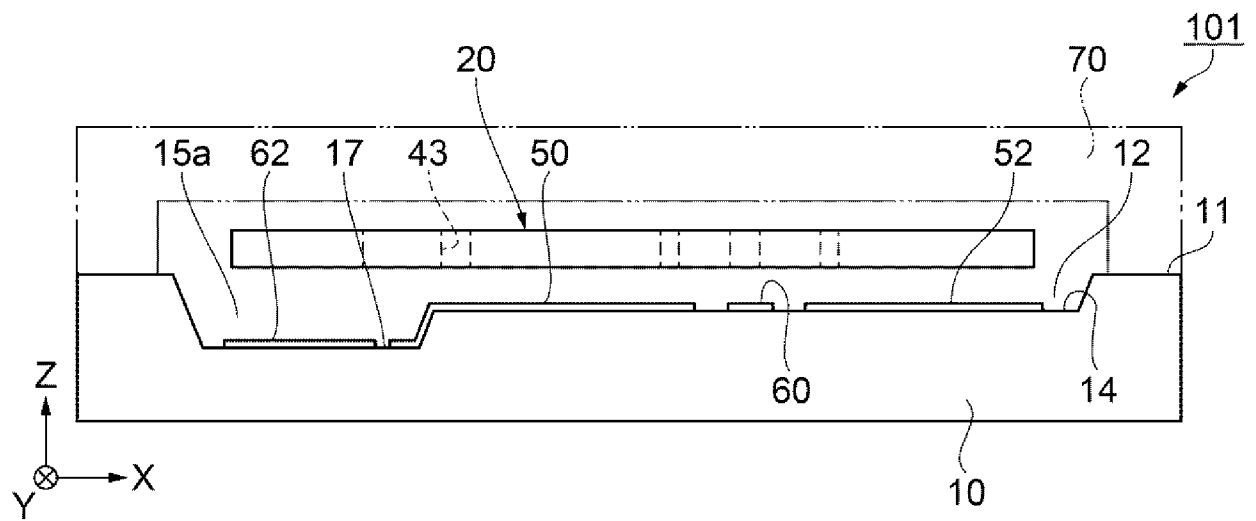
[図1C]



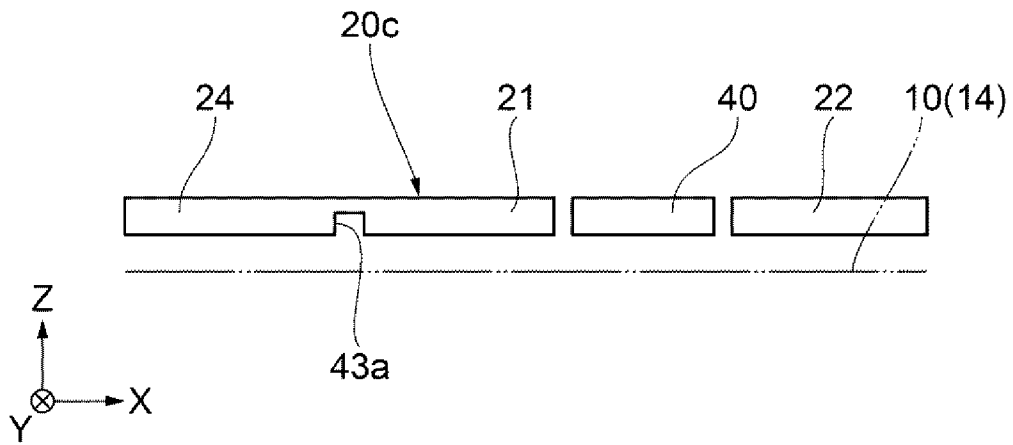
[図2]



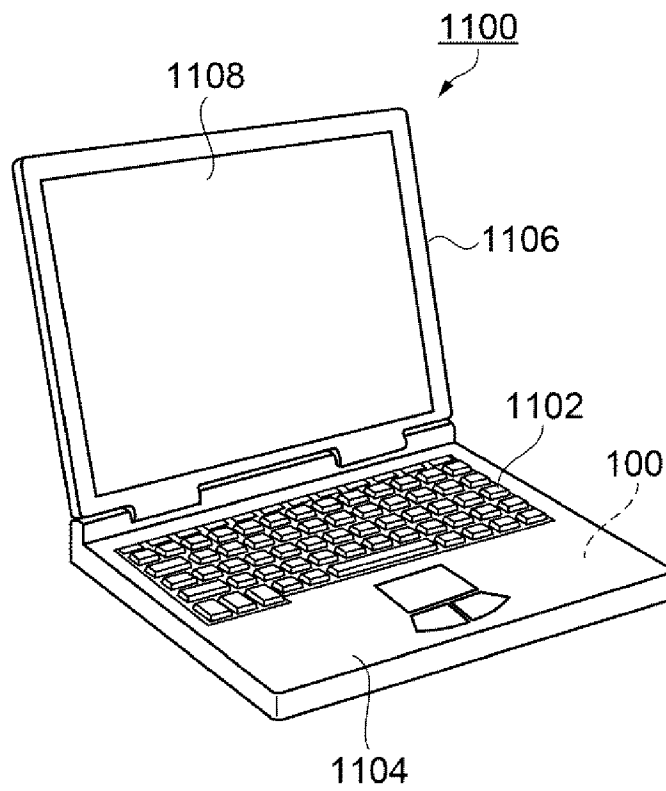
[illegible]



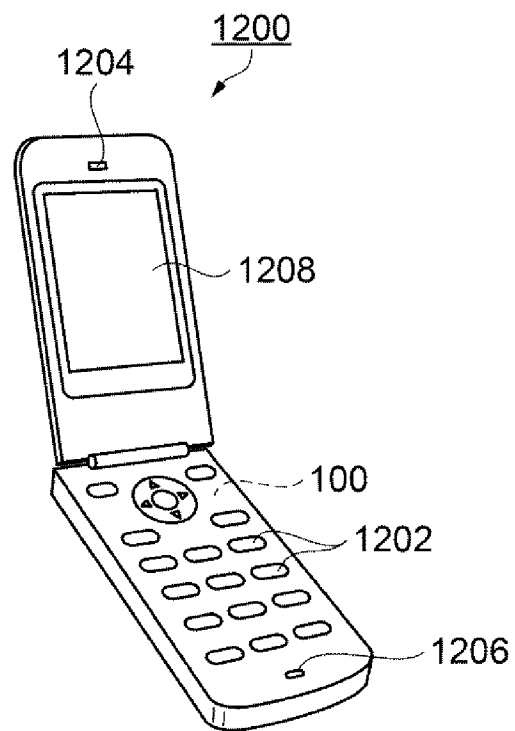
[図7]



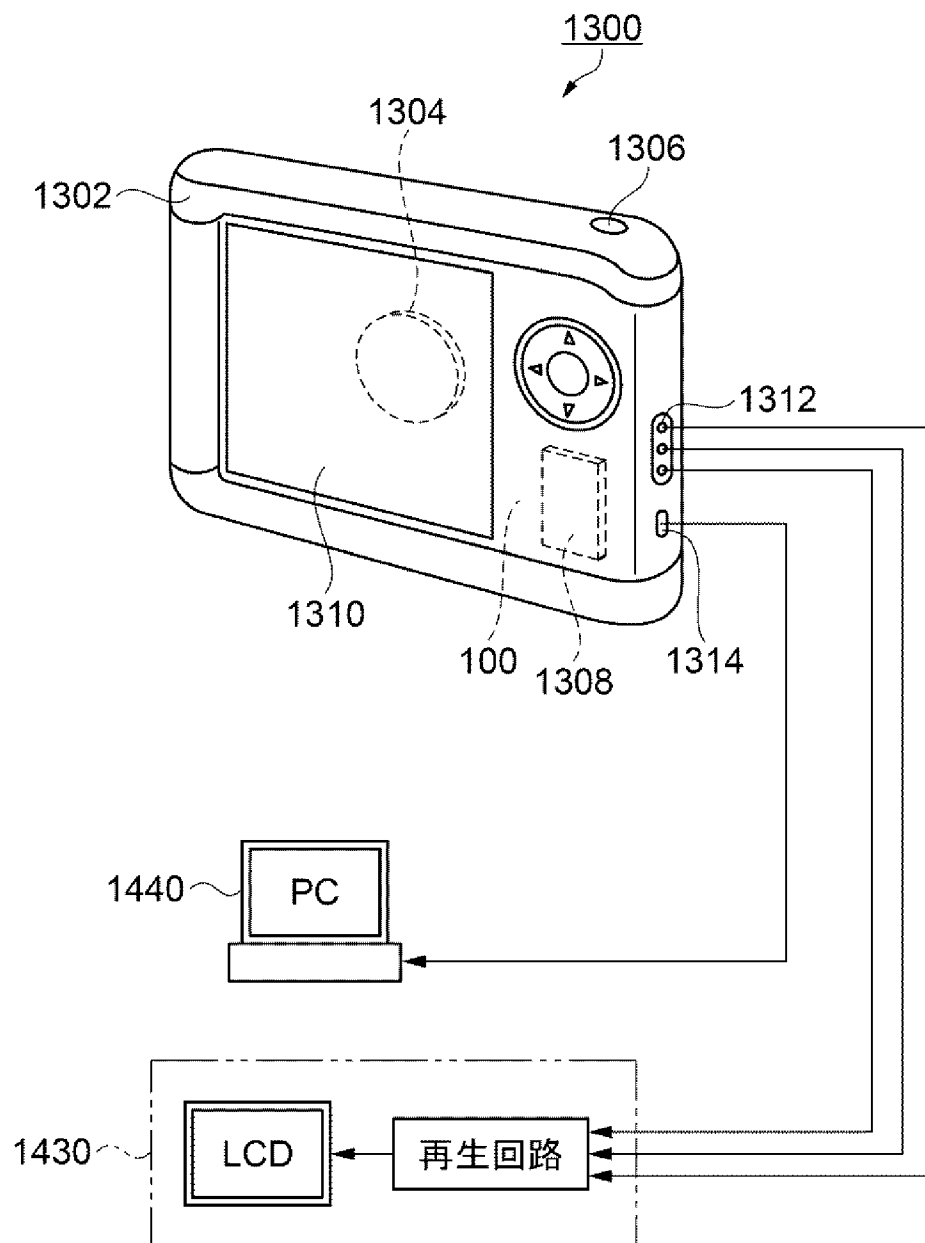
[図8]



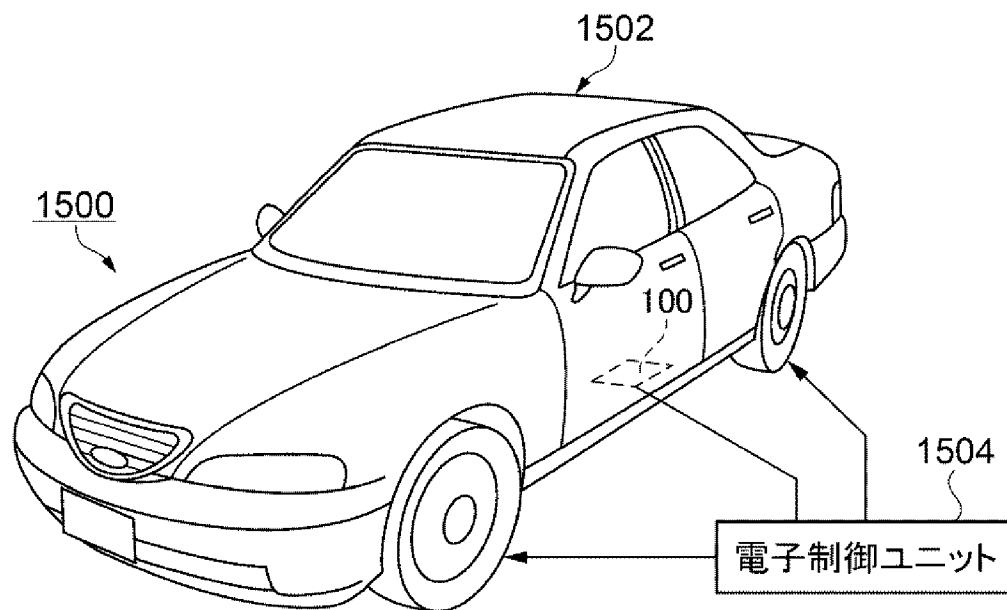
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/005734

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01P15/08(2006.01)i, G01P15/125(2006.01)i, H01L29/84(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)

G01P15/00-15/18, H01L29/84

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2015-158452 A (Seiko Epson Corp.), 03 September 2015 (03.09.2015), entire text; all drawings & CN 104864862 A & US 2015/0241466 A1	1-8
A	WO 2014/122910 A1 (Panasonic Corp.), 14 August 2014 (14.08.2014), entire text; all drawings & US 2015/0368089 A1	1-8
A	JP 2013-40856 A (Seiko Epson Corp.), 28 February 2013 (28.02.2013), entire text; all drawings & CN 102955045 A & US 2013/0042684 A1 & US 2015/0377919 A1	1-8

☒ 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
08 May 2017 (08.05.17)

Date of mailing of the international search report
16 May 2017 (16.05.17)

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/005734

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2010/0122578 A1 (CLASSEN Johannes), 20 May 2010 (20.05.2010), entire text; all drawings & DE 102008043788 A	1-8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G01P15/08(2006.01)i, G01P15/125(2006.01)i, H01L29/84(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. G01P15/00-15/18, H01L29/84

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2015-158452 A（セイコーエプソン株式会社） 2015.09.03, 全文, 全図 & CN 104864862 A & US 2015/0241466 A1	1-8
A	WO 2014/122910 A1（パナソニック株式会社） 2014.08.14, 全文, 全図 & US 2015/0368089 A1	1-8
A	JP 2013-40856 A（セイコーエプソン株式会社） 2013.02.28, 全文, 全図 & CN 102955045 A & US 2013/0042684 A1 & US 2015/0377919 A1	1-8

☒ 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	「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
「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	「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
「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）	「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
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

08.05.2017

国際調査報告の発送日

16.05.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

岡田 卓弥

2 F

9206

電話番号 03-3581-1101 内線 3216

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
A	US 2010/0122578 A1 (CLASSEN Johannes) 2010.05.20, 全文, 全図 & DE 102008043788 A	1-8