(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
2014 年 1 月 30 日(30.01.2014)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2014/017169 A1

(51) 国際特許分類:
*G01L 1/22* (2006.01) *G01L 1/20* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2013/065297

(22) 国際出願日: 2013 年 6 月 1 日(01.06.2013)

(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 2012-165736 2012 年 7 月 26 日(26.07.2012) 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). 安藤 正道 (ANDO, Masamichi); 〒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: 小柴 雅昭 (KOSHIBA, Masaaki); 〒6310024 奈良県奈良市百楽園三丁目１３番８号 小柴特許事務所 Nara (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, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, 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.

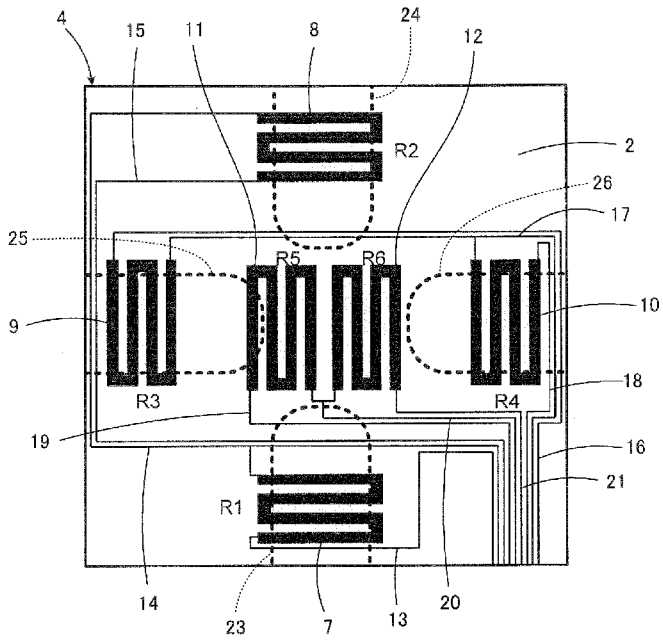
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

(54) **Title**: PRESSING FORCE SENSOR

(54) 発明の名称 : 押圧力センサ

図1




(57) **Abstract**: Provided is a pressing force sensor that can achieve high sensitivity while being inexpensive. This pressing force sensor comprises: a stretchable film (4); pressing-force-detecting resistor films (7-10) that are formed on portions of the principal surface (2) of the film (4); and a support body (6) that is arranged along the principal surface of the film (4). The support body (6) is provided with recessed parts (23-26), or holes, each having an opening located in a region on the principal surface of the film (4) where each of the pressing-force-detecting resistor films (7-10) is located. In this pressing force sensor, when a pressing force is applied toward the principal surface (2) of the film (4), the film (4) stretches along with the pressing-force-detecting resistor films. As a result, the pressing-force-detecting resistor films are distorted, and changes in the resistance values of the respective pressing-force-detecting resistor films corresponding to said distortion are detected.

(57) 要約: 安価でありながら、高い感度を実現することができる、押圧力センサを提供する。 押圧力センサは、伸縮可能なフィルム（４）と、フィルム（４）の主面（２）の一部上に形成される押圧力検出用抵抗体膜（７～１０）、フィルム（４）の主面に沿って配置される支持体（６）と、を備える。支持体（６）には、フィルム（４）の主面における押圧力検出用抵抗体膜（７～１０）が位置する領域に開口を位置させている凹部（２３～２６）または孔が設けられる。この押圧力センサでは、フィルム（４）の主面（２）に向かって押圧力を及ぼすと、フィルム（４）が押圧力検出用抵抗体膜を伴って伸長する。その結果、押圧力検出用抵抗体膜が歪み、この歪みに応じた押圧力検出用抵抗体膜の抵抗値の変化が検出される。

WO 2014/017169 A1

# 明　細　書

## 発明の名称 ： 押圧力センサ

## 技術分野

[0001] この発明は、押圧力センサに関するもので、特に、抵抗体膜を用いて構成される押圧力センサに関するものである。

## 背景技術

[0002] この発明にとって興味ある押圧力センサとして、たとえば特許第３８５５４１０号公報（特許文献１）に記載されたものがある。特許文献１には、たとえばカーボンペーストのような抵抗ペーストを絶縁基板上に印刷して抵抗体を形成し、この抵抗体に加えられる機械的な歪みを抵抗値変化として検出する歪ゲージが記載されている。

[0003] 特許文献１に記載の歪ゲージでは、絶縁基板として、たとえば、表面を絶縁化したリン青銅板といった比較的剛性の高いものが用いられ、このような比較的剛性の高い絶縁基板上に抵抗体が形成されたユニモルフ構造が採用されている。また、抵抗体は、圧縮方向および引張方向のいずれかの応力を受ける。

[0004] しかしながら、特許文献１に記載の歪ゲージでは、以下のような課題がある。

[0005] ユニモルフ構造であるので、押圧力のほとんどは絶縁基板の変形エネルギーに費やされる。また、抵抗体は、圧縮および引張の両方の応力を受けるため、両方向の応力に対して対称的な抵抗変化が求められる。

## 先行技術文献

## 特許文献

[0006] 特許文献1：特許第３８５５４１０号公報

## 発明の概要

## 発明が解決しようとする課題

[0007] そこで、この発明の目的は、上述した課題を解決し得る押圧力センサを提

供しようとすることである。

## 課題を解決するための手段

[0008] この発明は、上述した技術的課題を解決するため、次のような構成を備えることを特徴としている。

[0009] この発明に係る押圧力センサは、伸縮可能なフィルムと、フィルムの主面の一部上に形成される押圧力検出用抵抗体膜と、フィルムの主面に沿って配置される支持体と、を備える。支持体には、フィルムの主面における押圧力検出用抵抗体膜が位置する領域に開口を位置させている凹部または孔が設けられる。

[0010] この押圧力センサでは、フィルムの主面に向かって押圧力を及ぼすと、フィルムが押圧力検出用抵抗体膜を伴って伸長する。その結果、押圧力検出用抵抗体膜が歪み、この歪みに応じた押圧力検出用抵抗体膜の抵抗値の変化が検出される。

[0011] この発明に係る押圧力センサは、好ましくは、第１ペアを組む第１抵抗および第２抵抗と第２ペアを組む第３抵抗および第４抵抗とからなるブリッジ回路において、第１抵抗および／または第２抵抗の抵抗値変化を検出することによって、押圧力を検出するようにされる。この好ましい実施態様において、上記第１抵抗および第２抵抗が、それぞれ、前述の押圧力検出用抵抗体膜によって与えられる。

[0012] 上述の好ましい実施態様において、第３抵抗および第４抵抗が、それぞれ、フィルムの主面上に形成される、押圧力検出用抵抗体膜とは別の抵抗体膜によって与えられることがより好ましい。この実施態様によれば、第１ないし第４抵抗のすべてが、同じフィルムの主面上に形成される抵抗体膜によって与えられるので、第１ないし第４抵抗を同時に形成することができ、また、第１ないし第４抵抗の各々の抵抗値のばらつきを抑制することができる。

[0013] この発明に係る押圧力センサは、操作者の指による押圧操作をフィルムの主面に伝達するため、フィルム側に取り付けられる押圧操作部材をさらに備えていてもよい。押圧操作部材は、操作者の指の熱が押圧力検出用抵抗体膜

に伝わりにくくするので、誤動作が生じる可能性を低くすることができる。

[0014] この発明に係る押圧力センサは、フィルムに沿って配置される圧電性フィルムをさらに備えていてもよい。この圧電性フィルムには、２種類の用途がある。第１に、この発明に係る押圧力センサのように、抵抗体を用いるセンサでは、押圧力検出の際、電流を消費するため、消費電力が大きくなる。そのため、不使用時には、センサをスリープ状態にしておき、ウェイクアップ動作を圧電性フィルムで検出するようにすれば、消費電力を小さくすることができる。第２に、圧電性フィルムの材料として、ポリフッ化ビニリデンを用いた場合、ポリフッ化ビニリデンが有する焦電性によって温度変化も検知することができる。したがって、温度変化による抵抗値の変化をキャンセルするような処理をソフトウェア的に行なうことが可能になる。

## 発明の効果

[0015] この発明に係る押圧力センサによれば、フィルムの主面に向かって押圧力を及ぼすと、押圧力が直接的にフィルムを伸長させ、このフィルムの伸長によって押圧力検出用抵抗体膜が効果的に歪みを受けて変形する。したがって、押圧力センサは、安価でありながら、高い感度を実現することができる。

[0016] また、フィルムは、引張方向にしか応力を受けないため、圧縮方向に対する感度と引張方向に対する感度とに差がある抵抗材料であっても、これを押圧力検出用抵抗体膜の材料として問題なく用いることができる。

## 図面の簡単な説明

[0017] [図1]この発明の第１の実施形態による押圧力センサ１に備える抵抗体膜７～１２を形成したフィルム４を示す平面図である。

[図2]図１に示したフィルム４を備えて構成された押圧力センサ１を示す断面図である。

[図3]図１に示したフィルム４に対する押圧操作時を図解するため、押圧力センサ１の一部を示す断面図である。

[図4]図１に示した押圧力センサ１による押圧力検出に有利に用いられる回路を示す図である。

[図5]図１に示した押圧力センサ１における押圧力検出用抵抗体膜７～１０によって与えられる抵抗Ｒ１～Ｒ４それぞれに対して押圧操作したときに得られた出力電圧を示す図である。

[図6]この発明の第２の実施形態による押圧力センサ１ａの一部を示す断面図である。

[図7]この発明の第３の実施形態による押圧力センサ１ｂを示す断面図である。

[図8]図７に示した押圧力センサにおいて用いられる圧電性フィルム４１およびそれに重ねて用いられる樹脂フィルム４２をそれぞれ示す平面図である。

## 発明を実施するための形態

[0018] ［第１の実施形態］

図１ないし図５を参照して、第１の実施形態による押圧力センサ１について説明する。

[0019] 押圧力センサ１は、図２に示すように、互いに対向する第１主面２および第２主面３を有する伸縮可能なフィルム４と、フィルム４の第１主面２に沿って配置される保護フィルム５と、フィルム４の第２主面３に沿って配置される支持体６と、を備えている。これらフィルム４、保護フィルム５および支持体６は、接着剤によって互いに接合されることが好ましい。なお、フィルム４の接着性が悪かったり、フィルム４の耐熱性が低かったりするときには、接着剤として、熱可塑性接着剤を用いることが有効な場合がある。

[0020] フィルム４は、たとえば、ポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）、ポリエチレンナフタレート（ＰＥＮ）、ポリイミドなどから構成される。保護フィルム５は、フィルム４よりもヤング率の低い樹脂材料から構成されることが好ましい。支持体６としては、たとえば、樹脂板、ステンレス鋼板またはプリント回路基板が用いられる。

[0021] フィルム４の第１主面２の一部上には、図１に示すように、各々ミアンダ状の６つの抵抗体膜７～１２が形成されている。抵抗体膜７～１２は、たとえば、カーボンペーストの印刷によって形成される。

[0022] ６つの抵抗体膜７～１２は、図４に示したブリッジ回路を構成するための抵抗Ｒ１～Ｒ６をそれぞれ与えるもので、抵抗体膜７～１２の各々の各端部には、図４に示したブリッジ回路を構成するために必要な導体ライン１３～２１が接続されている。図１では、導体ライン７～１２の各々を１本の線によって表現したが、実際には、所定の幅方向寸法を有している。導体ライン７～１２は、フィルム４の第１主面２上にたとえば銀ペーストを用いた印刷により形成される。

[0023] 図１に示した導体ラインと、図４に示した回路図に表示された導体ラインとの対応関係がわかるように、図４において、図１に示した導体ラインについての参照符号「１３」～「２１」が対応の導体ラインに付されている。

[0024] なお、抵抗体膜７～１２および導体ライン１３～２１は、フィルム４の第１主面２上ではなく、支持体６側に向く第２主面３上に形成されてもよい。この場合には、保護フィルム５を省略することも可能である。

[0025] ６つの抵抗体膜７～１２のうち、４つの抵抗体膜７～１０が押圧力検出用抵抗体膜となるものである。支持体６には、図１において破線で示すように、４つの凹部２３～２６が設けられている。凹部２３～２６は、それぞれ、押圧力検出用抵抗体膜７～１０が位置する領域に開口を位置させている。なお、凹部２３～２６は、支持体６を厚み方向に貫通する孔に置き換えられてもよい。

[0026] 以上のような構成を備える押圧力センサ１に対して、図３に示すように、フィルム４における、たとえば凹部２３の開口が位置する領域に向かって矢印２７で示す方向の押圧力を加えると、フィルム４は凹部２３内に陥るように変形し、これに伴って、凹部２３内でフィルム４が伸長する。このフィルム４の伸長によって、凹部２３の位置にある押圧力検出用抵抗体膜７（図１参照）が歪みを受けて変形する。その結果、押圧力検出用抵抗体膜７の抵抗値が上昇する。他方、上記押圧力を除去すれば、フィルム４は、元の平坦な状態に戻る。

[0027] 同様のことが、他の押圧力検出用抵抗体膜８～１０についても言える。

[0028] なお、図３では、保護フィルム５の図示が省略されている。

[0029] 次に、図４に示した押圧力検出回路の動作について説明する。この回路において、抵抗Ｒ１～Ｒ６は、前述したとおり、それぞれ、押圧力センサ１に備える抵抗体膜７～１２によって与えられるものである。それ以外の抵抗Ｒ７およびＲ８、ならびにオペアンプＵ１およびＵ２は、外部回路によって与えられる。

[0030] 図４に示したブリッジ回路において、抵抗Ｒ１、Ｒ２、Ｒ５およびＲ６によって第１のブリッジが構成され、抵抗Ｒ３、Ｒ４、Ｒ５およびＲ６によって第２のブリッジが構成される。図４において、接続点３１、３２および３３での電圧が、それぞれ電圧Ｖ１、Ｖ２およびＶ３で表わされている。

[0031] 押圧力センサ１における押圧力検出用抵抗体膜７～１０のいずれに対しても、押圧力が及ぼされていないとき、特に、押圧力検出用抵抗体膜７および８のいずれにも、押圧力が及ぼされていないときには、第１のブリッジが平衡状態（Ｒ５／Ｒ６＝Ｒ１／Ｒ２）となり、接続点３１での電圧Ｖ１および接続点３３での電圧Ｖ３については、Ｖ１＝Ｖ３となる。このとき、抵抗Ｒ７には電流が流れず、出力ＯＵＴ１は、抵抗Ｒ５と抵抗Ｒ６との間の電圧と等しくなる。

[0032] 他方、押圧力検出用抵抗体膜９および１０のいずれにも、押圧力が及ぼされていないときには、第２のブリッジが平衡状態（Ｒ５／Ｒ６＝Ｒ３／Ｒ４）となり、接続点３２での電圧Ｖ２および接続点３３での電圧Ｖ３については、Ｖ２＝Ｖ３となる。このとき、抵抗Ｒ８には電流が流れず、出力ＯＵＴ２は、抵抗Ｒ５と抵抗Ｒ６との間の電圧と等しくなる。

[0033] ただし、実際には、抵抗Ｒ１～Ｒ６の各抵抗値にはばらつきがあるため、ブリッジが完全に平衡状態となることはほとんどなく、押圧されていない場合でも、微量の電流が抵抗Ｒ７および抵抗Ｒ８に流れている。したがって、押圧されていない時点での電圧が基準状態（押圧されていない状態）であるとソフトウェア的に認識するように設計される。

[0034] 第１のブリッジにおいて、まず、押圧力検出用抵抗体膜７に押圧力が及ぼ

されると、これに対応する抵抗Ｒ１の抵抗値が上がる。これによって、接続点３１での電圧Ｖ１が下がるが、第１のブリッジの平衡状態が崩れるため、オペアンプＵ１は、Ｖ１＝Ｖ３を維持しようとする。すなわち、抵抗Ｒ７から抵抗Ｒ２に電流が流れるようにする。その結果、出力ＯＵＴ１として、（Ｖ３＋Ｒ７×電流値）が検出される。

[0035] 他方、押圧力検出用抵抗体膜８に押圧力が及ぼされると、これに対応する抵抗Ｒ２の抵抗値が上がる。これによって、接続点３１での電圧Ｖ１が上がるが、第１のブリッジの平衡状態が崩れるため、オペアンプＵ１は、Ｖ１＝Ｖ３を維持しようとする。すなわち、抵抗Ｒ１から抵抗Ｒ２に流れていた電流の一部が抵抗Ｒ７に流れるようにする。その結果、出力ＯＵＴ１として、（Ｖ３－Ｒ７×電流値）が検出される。

[0036] 第２のブリッジについても同様である。この場合、抵抗Ｒ３は抵抗Ｒ１と同様に働き、抵抗Ｒ４は抵抗Ｒ２と同様に働く。

[0037] 第２のブリッジにおいて、まず、押圧力検出用抵抗体膜９に押圧力が及ぼされると、これに対応する抵抗Ｒ３の抵抗値が上がる。これによって、接続点３２での電圧Ｖ２が下がるが、第２のブリッジの平衡状態が崩れるため、オペアンプＵ２は、Ｖ２＝Ｖ３を維持しようとする。すなわち、抵抗Ｒ８から抵抗Ｒ４に電流が流れるようにする。その結果、出力ＯＵＴ２として、（Ｖ３＋Ｒ８×電流値）が検出される。

[0038] 他方、押圧力検出用抵抗体膜１０に押圧力が及ぼされると、これに対応する抵抗Ｒ４の抵抗値が上がる。これによって、接続点３２での電圧Ｖ２が上がるが、第２のブリッジの平衡状態が崩れるため、オペアンプＵ２は、Ｖ２＝Ｖ３を維持しようとする。すなわち、抵抗Ｒ３から抵抗Ｒ４に流れていた電流の一部が抵抗Ｒ８に流れるようにする。その結果、出力ＯＵＴ２として、（Ｖ３－Ｒ８×電流値）が検出される。

[0039] 以上のようにして、押圧力センサ１における押圧力検出用抵抗体膜７～１０のいずれが押圧されたか、また、その押圧力がどれほどであるかが検出される。

[0040] なお、抵抗体膜１１および１２によって与えられる抵抗Ｒ５およびＲ６については、押圧操作を受けるものではないので、押圧力センサ１内に設ける必要はなく、外部回路によって与えられてもよい。

[0041] しかしながら、抵抗Ｒ５およびＲ６をチップ抵抗などの別部品で構成すると、抵抗値の個体差により、各抵抗値の相対値（Ｒ１／Ｒ２、Ｒ３／Ｒ４、Ｒ５／Ｒ６）にずれが生じる可能性が高くなる。押圧力センサ１では、微小な抵抗変化を検出する必要があるので、上述した各抵抗値の相対値にばらつきがあると、オフセット電圧が発生し、検出感度のダイナミックレンジを下げてしまう。これに対して、この実施形態のように、抵抗Ｒ５およびＲ６についても、抵抗Ｒ１～Ｒ４となるべき押圧力検出用抵抗体膜７～１０と同時に印刷して形成される抵抗体膜１１および１２によって与えるようにすれば、上記のばらつきの問題を低減することができる。

[0042] ブリッジ回路において、ペアを組む抵抗Ｒ１およびＲ２をそれぞれ与えるミアンダ状の抵抗体膜７および８は、図１に示すように、互いに同じ方向を向いていることが好ましい。同様に、ペアを組む抵抗Ｒ３およびＲ４をそれぞれ与えるミアンダ状の抵抗体膜９および１０についても、互いに同じ方向を向いていることが好ましく、ペアを組む抵抗Ｒ５およびＲ６をそれぞれ与えるミアンダ状の抵抗体膜１１および１２についても、互いに同じ方向を向いていることが好ましい。たとえば、抵抗体膜７～１２を形成するにあたって、スクリーン印刷を適用して抵抗体ペーストを印刷するとき、スキージの走る方向によって抵抗値が異なることがあり得るが、上記のように、ペアを組む抵抗体膜同士の向きを揃えておけば、ペアを組む抵抗体膜間の抵抗値の相対的差異を小さくすることができる。

[0043] ブリッジを組む抵抗Ｒ１～Ｒ６の各々の抵抗値は、１０ｋΩ～１０ＭΩの範囲にあり、好ましくは、１００ｋΩ～１Ω程度である。抵抗値が低いと多くの電流が流れるため、消費電力が大きくなる。他方、抵抗値が高いとノイズの影響を受けやすくなる。

[0044] 図５には、抵抗Ｒ１～Ｒ６の各々の抵抗値が約７００ｋΩとなるように設

計した押圧力センサ１について、支持体６の凹部２３～２６が位置する部分において、抵抗Ｒ１を与える押圧力検出用抵抗体膜７、抵抗Ｒ２を与える押圧力検出用抵抗体膜８、抵抗Ｒ３を与える押圧力検出用抵抗体膜９、および抵抗Ｒ４を与える押圧力検出用抵抗体膜１０の各々に向かって約４００ｇｆの押圧力を順次加えた場合に得られた出力電圧の測定結果が示されている。図５に示した測定結果は、図４に示すような回路とは異なり、抵抗Ｒ１～Ｒ４の各々の抵抗変化を独立して検出したものである。

[0045] ［第２の実施形態］

図６を参照して、第２の実施形態による押圧力センサ１ａについて説明する。図６は、第１の実施形態における図３に対応する図である。図６において、図３に示した要素に相当する要素には同様の参照符号を付し、重複する説明は省略する。

[0046] 図６に示した押圧力センサ１ａは、操作者の指３５による押圧操作をフィルム４の主面に伝達するため、フィルム４側に押圧操作部材３６が取り付けられていることを特徴としている。押圧操作部材３６は、軸部３７とフランジ部３８とからなる形状を有し、軸部３７がフィルム４に対する作用部として機能し、フランジ部３８が指３５による押圧操作を受ける面を与える。押圧操作部材３６とフィルム４との間には、押圧操作部材３６の姿勢を安定させるため、弾性体３９が配置されることが好ましい。

[0047] 操作者の指３５によって、フィルム４における、たとえば凹部２３の開口が位置する領域に向かって押圧操作部材３６を押圧すると、フィルム４は凹部２３内に陥るように変形し、これに伴って、凹部２３内でフィルム４が伸長する。他方、上記押圧力を除去すれば、フィルム４は、元の平坦な状態に戻る。

[0048] この実施形態によれば、指３５の熱がフィルム４に伝わりにくくなる。したがって、温度変化による抵抗値変化がもたらす誤検知の問題を有利に回避することができる。よって、より正確な検知が可能になる。

[0049] ［第３の実施形態］

図７および図８を参照して、第３の実施形態による押圧力センサ１ｂについて説明する。図７は、第１の実施形態における図２に対応する図である。図７において、図２に示した要素に相当する要素には同様の参照符号を付し、重複する説明は省略する。

[0050] 図７を図２と対比すればわかるように、図７に示した押圧力センサ１ｂは、フィルム４に沿って配置される圧電性フィルム４１および樹脂フィルム４２をさらに備えることを特徴としている。図８（Ａ）には、圧電性フィルム４１上に形成される電極パターンが示され、図８（Ｂ）には、樹脂フィルム４２上に形成される電極パターンが示されている。

[0051] 圧電性フィルム４１は、たとえば、ポリ乳酸、ポリフッ化ビニリデンのような圧電性を有するポリマーから構成される。圧電性フィルム４１の一方主面上には、前述したフィルム４上に形成された押圧力検出用抵抗体膜７～８の各位置に対応する位置に、電極４３～４６が形成される。また、電極４３～４６の各々から引き出される引出しライン４７～５０が、圧電性フィルム４１の一方主面上に形成される。

[0052] 樹脂フィルム４２は、たとえば、ポリエチレンテレフタレートのような電気絶縁性のポリマーから構成される。樹脂フィルム４２の一方主面上には、上述した電極４３～４６にそれぞれ対向する位置に電極５１～５４が形成される。樹脂フィルム４２の一方主面上において、電極５１～５４は、接続ライン５５によって互いに接続され、また、引出しライン５６によって引き出される。なお、電極５１～５４は、これらを一体化した電極に置き換えられてもよい。

[0053] この実施形態において、圧電性フィルム４１には、２種類の用途がある。

[0054] 第１の用途は以下のとおりである。この発明に係る押圧力センサのように、抵抗体を用いるセンサでは、押圧力検出の際、電流を消費するため、消費電力が大きくなる。そのため、不使用時には、押圧力センサをスリープ状態にしておき、ウェイクアップ動作を圧電性フィルム４１で検出するようにすれば、消費電力を小さくすることができる。すなわち、押圧力検出用抵抗体

膜７～１０のいずれかに対して押圧操作を実施したとき、この押圧操作が圧電性フィルム４１にも伝わり、それによって圧電性フィルム４１も変形する。この圧電性フィルム４１の変形は圧電効果による電荷を発生させ、この電荷が電極４３～４６のいずれかと電極５１～５４のいずれかとによって取り出される。そして、このように取り出した電荷によって得られた信号を、ウェイクアップ動作を起動するための信号として用いればよい。

[0055] 第１の用途の場合には、圧電性フィルム４１の材料として、延伸のみで圧電性を生じ、ポーリング処理を施す必要がない点で、ポリ乳酸を用いることが好ましい。また、ポリ乳酸は、焦電性がなく、よって、温度の影響を受けない点でも優れている。ポリ乳酸には、Ｌ型ポリ乳酸（ＰＬＬＡ）とＤ型ポリ乳酸（ＰＤＬＡ）とが存在するが、入手容易な点で、ＰＬＬＡを用いることが好ましい。

[0056] 第２の用途は以下のとおりである。圧電性フィルム４１の材料として、ポリフッ化ビニリデンを用いた場合、ポリフッ化ビニリデンが有する焦電性によって温度変化も検知することができる。したがって、前述の第２の実施形態において用いた押圧操作部材３６を用いない場合のように、指からの熱の伝達による温度変化に起因する抵抗値の変化をキャンセルするような処理をソフトウェア的に行なうことが可能になる。

[0057] なお、第３の実施形態において、圧電性フィルム４１の一方主面上に電極４３～４６を形成しながら、他方主面上に電極５１～５４を形成するようにすれば、樹脂フィルム４２は省略することができる。

## 符号の説明

[0058] １，１ａ，１ｂ　押圧力センサ

２，３　主面

４　フィルム

６　支持体

７～１０　押圧力検出用抵抗体膜

１１，１２　抵抗体膜

１３　導体ライン

２３～２６　凹部

３６　押圧操作部材

４１　圧電性フィルム

# 請求の範囲

[請求項1] 伸縮可能なフィルムと、

前記フィルムの主面の一部上に形成される押圧力検出用抵抗体膜と、

前記フィルムの主面に沿って配置される支持体と、

を備え、

前記支持体には、前記フィルムの前記押圧力検出用抵抗体膜が位置する領域に開口を位置させている凹部または孔が設けられ、

前記フィルムの主面に向かって及ぼされた押圧力が前記押圧力検出用抵抗体膜を歪ませることによって生じる前記押圧力検出用抵抗体膜の抵抗値の変化を検出するようにした、

押圧力センサ。

[請求項2] 第１ペアを組む第１抵抗および第２抵抗と第２ペアを組む第３抵抗および第４抵抗とからなるブリッジ回路において、前記第１抵抗および／または前記第２抵抗の抵抗値変化を検出することによって、押圧力を検出するようにした、押圧力センサであって、

前記第１抵抗および前記第２抵抗が、それぞれ、前記押圧力検出用抵抗体膜によって与えられる、

請求項１に記載の押圧力センサ。

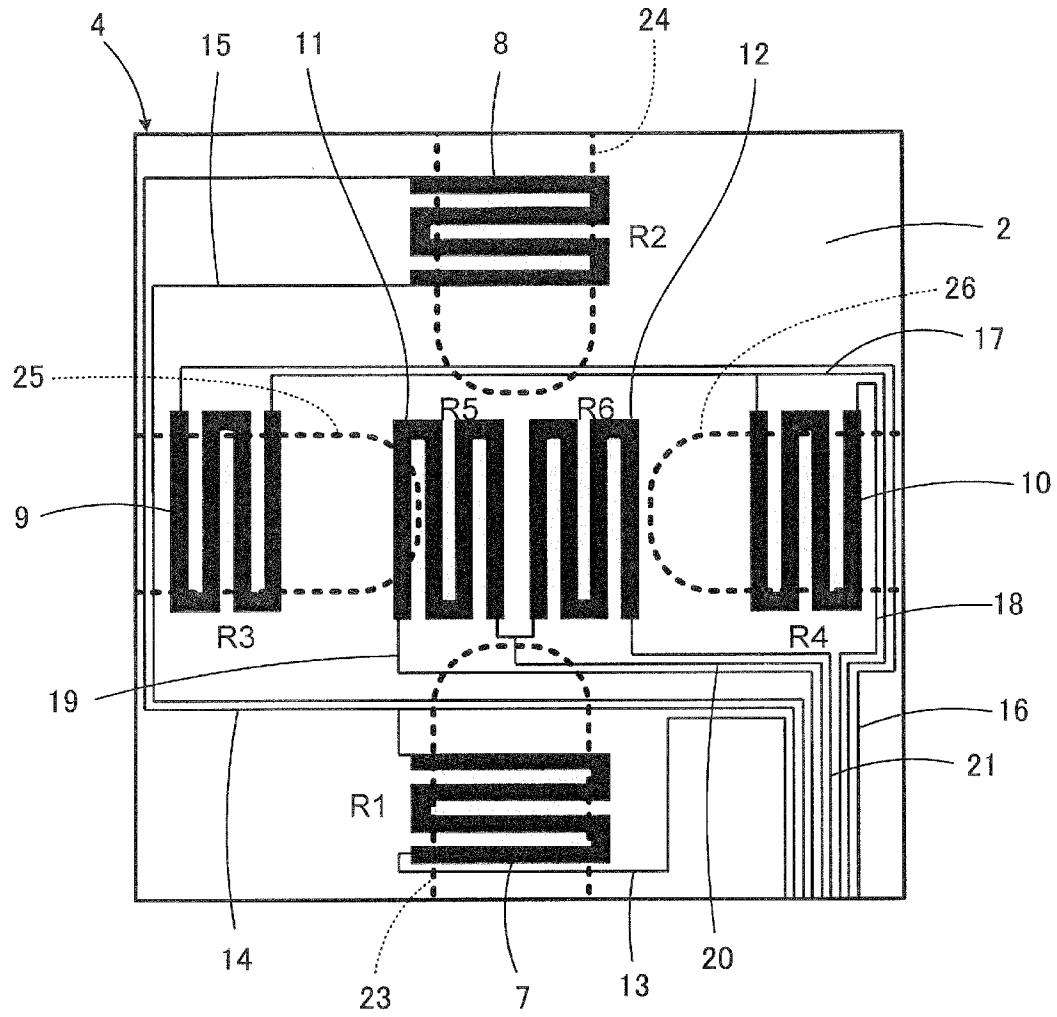
[請求項3] 前記第３抵抗および前記第４抵抗が、それぞれ、前記フィルムの主面上に形成される抵抗体膜によって与えられる、請求項２に記載の押圧力センサ。

[請求項4] 操作者の指による押圧操作を前記フィルムの主面に伝達するため、前記フィルム側に取り付けられる押圧操作部材をさらに備える、請求項１ないし３のいずれかに記載の押圧力センサ。

[請求項5] 前記フィルムに沿って配置される圧電性フィルムをさらに備える、請求項１ないし４のいずれかに記載の押圧力センサ。

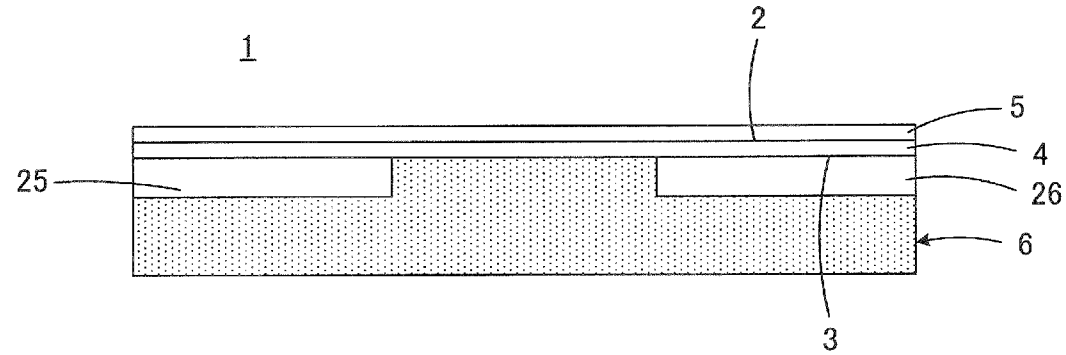
[図1]

図1


4
15
11
8
24
12
2
R2
26
17
25
R5
R6
10
9
18
R3
R4
19
16
21
R1
14
23
7
13
20

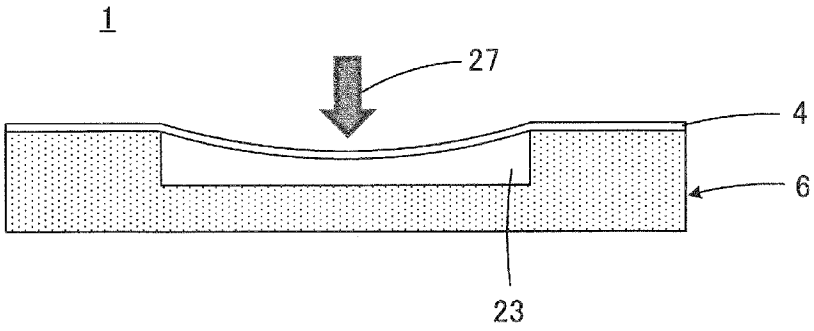
[図2]

図2


1
2
5
4
25
26
6
3

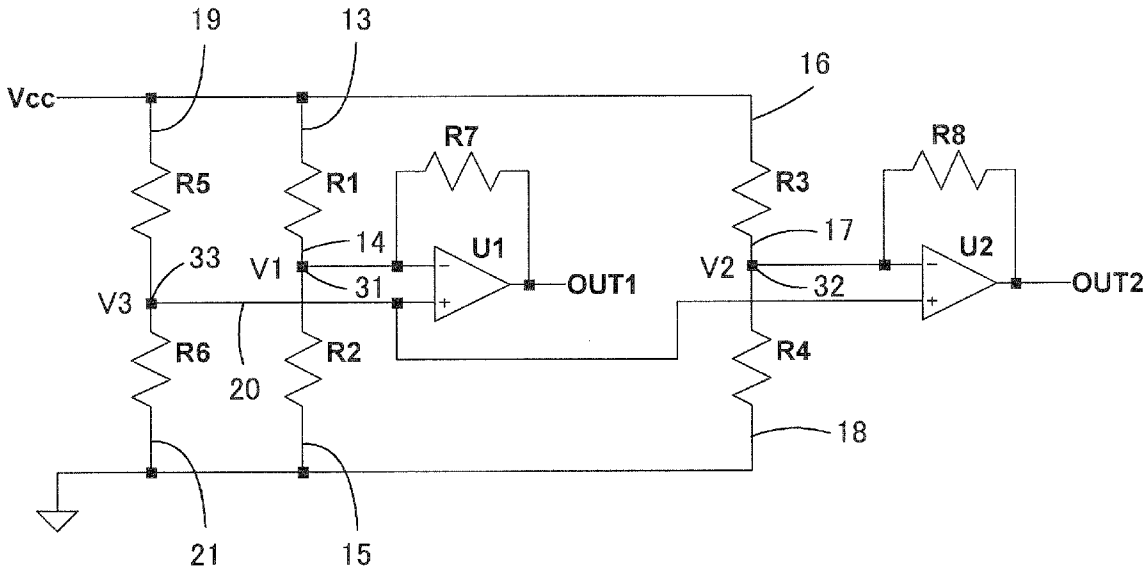
[図3]

図3


1
27
4
6
23

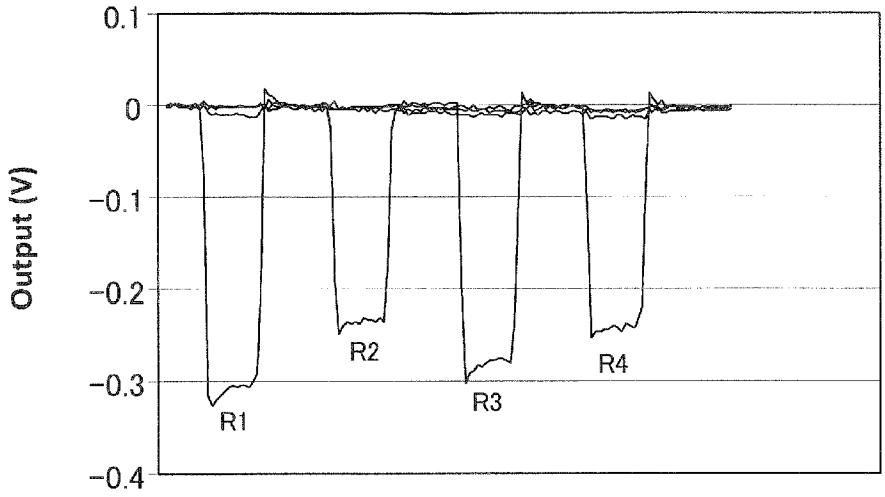
[図4]

図4


19
13
16
Vcc
R7
R8
R5
R1
R3
14
17
U1
U2
33
V1
V2
31
32
OUT1
OUT2
V3
R6
R2
R4
20
18
21
15

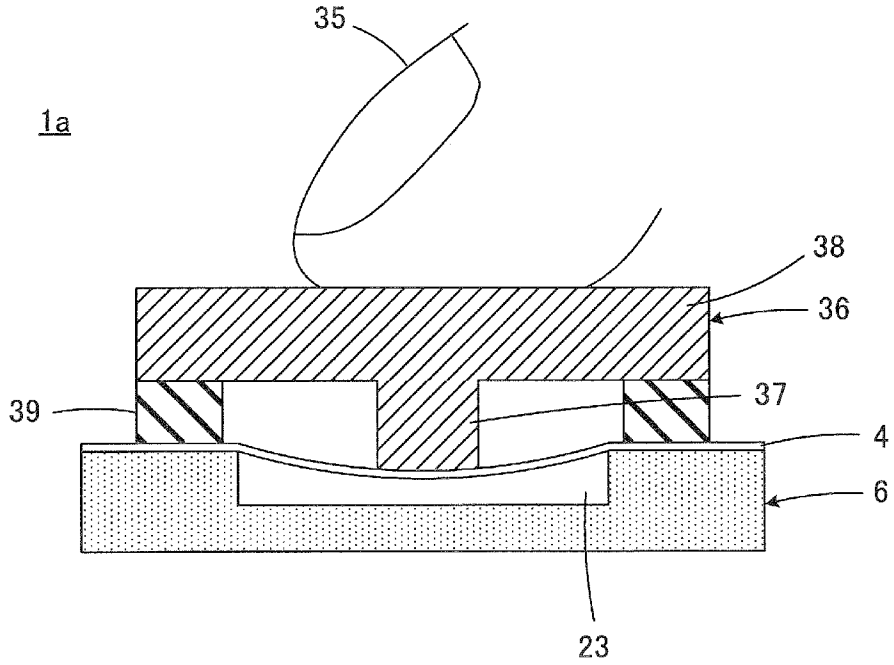
[図5]

図5



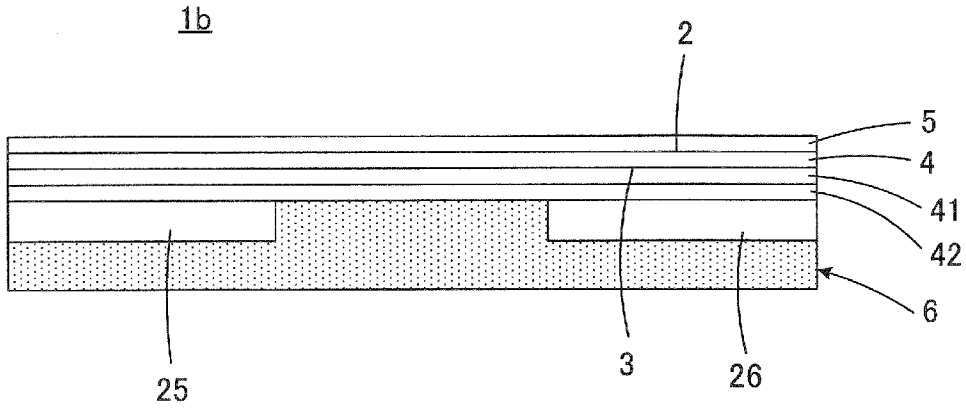

[図6]

図6



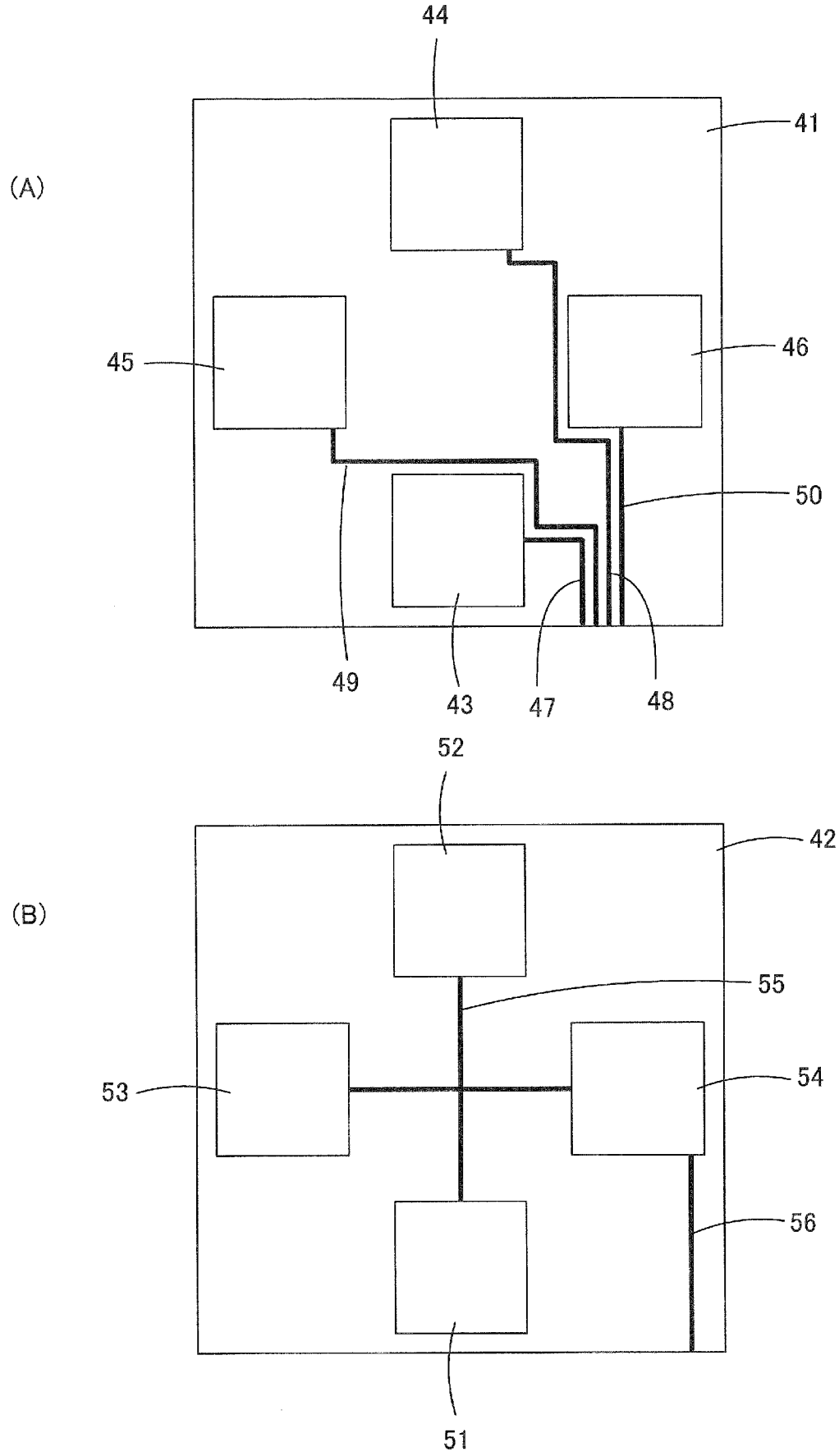
[図7]

図7



[図8]

図8



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2013/065297

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
*G01L1/22*(2006.01)i, *G01L1/20*(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)
G01L1/22, G01L1/20

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 | 1996-2013 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2013 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2013 |

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<br>Y | JP 2010-2407 A (Korea Research Institute of Standards and Science), 07 January 2010 (07.01.2010), paragraphs [0027] to [0045], [0057]; fig. 1 to 3<br>& US 2009/0314410 A1 & KR 10-2009-0132066 A | 1<br>2-5 |
| Y | JP 63-155676 A (Director General, Agency of Industrial Science and Technology), 28 June 1988 (28.06.1988), page 3, column 7, line 17 to column 9, line 17; fig. 1<br>(Family: none) | 2-3 |

☒ 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 | Date of mailing of the international search report |
|---|---|
| 17 June, 2013 (17.06.13) | 25 June, 2013 (25.06.13) |
| Name and mailing address of the ISA/<br>Japanese Patent Office<br><br>Facsimile No. | Authorized officer<br><br>Telephone No. |

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 2009)

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.
PCT/JP2013/065297

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|---|---|---|
| Y | JP 2004-53424 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 19 February 2004 (19.02.2004), paragraphs [0018] to [0023]; fig. 1 to 3 & US 2004/0012062 A1 & EP 1384612 A2 & DE 60317273 T & DE 60330609 D & CN 1469100 A & CA 2430451 A1 | 2-3 |
| Y | JP 2002-365151 A (Alps Electric Co., Ltd.), 18 December 2002 (18.12.2002), paragraphs [0017] to [0021]; fig. 1 to 2 (Family: none) | 4 |
| Y | JP 63-58121 A (Meidensha Corp.), 12 March 1988 (12.03.1988), page 2, column 5, line 3 to page 3, column 7, line 3; fig. 1 (Family: none) | 5 |

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１３／０６５２９７

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G01L1/22(2006.01)i, G01L1/20(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.　G01L1/22, G01L1/20

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 | １９７１－２０１３年 |
| 日本国実用新案登録公報 | １９９６－２０１３年 |
| 日本国登録実用新案公報 | １９９４－２０１３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<br>Y | JP 2010-2407 A (韓国標準科学研究院) 2010.01.07,<br>【００２７】－【００４５】,【００５７】,【図１】－【図３】<br>& US 2009/0314410 A1 & KR 10-2009-0132066 A | 1<br>2-5 |
| Y | JP 63-155676 A (工業技術院長) 1988.06.28,<br>第３頁第７欄第１７行－第９欄第１７行, 第１図<br>(ファミリーなし) | 2-3 |

☑　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<br>１７．０６．２０１３ | 国際調査報告の発送日<br>２５．０６．２０１３ |
| 国際調査機関の名称及びあて先<br>日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）<br>郵便番号１００－８９１５<br>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）　２Ｆ　４６３２<br>三笠　雄司<br>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 |
|---|---|---|
| Y | JP 2004-53424 A (松下電工株式会社) 2004.02.19,<br>【００１８】－【００２３】,【図１】－【図３】<br>& US 2004/0012062 A1 & EP 1384612 A2 & DE 60317273 T<br>& DE 60330609 D & CN 1469100 A & CA 2430451 A1 | 2-3 |
| Y | JP 2002-365151 A (アルプス電気株式会社) 2002.12.18,<br>【００１７】－【００２１】,【図１】－【図２】<br>(ファミリーなし) | 4 |
| Y | JP 63-58121 A (株式会社明電舎) 1988.03.12,<br>第２頁第５欄第３行－第３頁第７欄第３行，第１図<br>(ファミリーなし) | 5 |