

(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3月27日(27.03.2014)

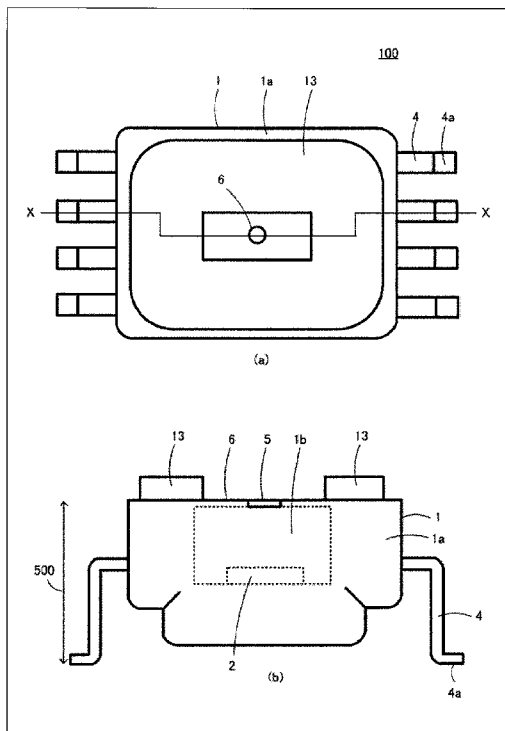


(10) 国際公開番号  
**WO 2014/045735 A1**

- (51) 国際特許分類:  
*G01L 19/00* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/071078
- (22) 国際出願日: 2013年8月2日(02.08.2013)
- (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 2012-203810 2012年9月18日(18.09.2012) JP
- (71) 出願人: 富士電機株式会社(FUJI ELECTRIC CO., LTD.) [JP/JP]; 〒2109530 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 植松 克之(UEMATSU, Katsuyuki); 〒2109530 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号 富士電機株式会社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 酒井 昭徳(SAKAI, Akinori); 〒1006020 東京都千代田区霞が関3丁目2番5号 霞が関ビルディング20階 酒井総合特許事務所 Tokyo (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: PRESSURE SENSOR AND METHOD FOR MANUFACTURE OF SAME

(54) 発明の名称: 圧力センサおよびその製造方法



(57) Abstract: Provided are a pressure sensor and method for manufacture of same, whereby the process for attaching the pressure sensor to an ECU chassis can be simplified, the pressure responsiveness of a pressure medium flowing through an intake pipe can be improved, and the volume of the container of the ECU chassis can be reduced. A sealant of a soft resin (silicone resin (13)) is applied to a cap (6) constituting a pressure sensor body (500), and cured to affix it to the cap (6). By causing this silicone resin (13) to move in a manner similar to an O-ring or gasket, the process for attaching the pressure sensor (100) to the ECU chassis can be simplified, the pressure responsiveness of the pressure medium flowing through the intake pipe can be improved, and the volume of the container of the ECU chassis can be reduced.

(57) 要約: ECU筐体に圧力センサを取り付ける工程を簡略化し、吸気管を流れる圧力媒体の圧力応答性を改善し、ECU筐体の容器の体積を減少させることができる圧力センサおよびその製造方法を提供する。圧力センサ本体(500)を構成するキャップ(6)に軟質樹脂(シリコン樹脂(13))のシール材を塗布し硬化させてキャップ(6)に固定し、このシリコン樹脂(13)にOリングやガスケットのような働きをさせることで、ECU筐体に圧力センサ(100)を取り付ける工程を簡略化でき、吸気管を流れる圧力媒体の圧力応答性を改善でき、ECU筐体の容器の体積を減らすことができる。

## 明 細 書

発明の名称： 圧力センサおよびその製造方法

### 技術分野

[0001] この発明は、圧力センサおよびその製造方法に関する。

### 背景技術

[0002] 近年、自動車や二輪車のエンジンの燃費向上や、排ガスの清浄化を目的としたエンジン制御の電子化において、吸気圧、排気圧、燃料圧、大気圧などの測定に圧力センサが用いられるようになってきた。加えて、制御機器類の軽量・小型化が求められ、圧力センサの搭載についても省スペース化が図られている。

[0003] 図9は、従来の圧力センサ501の構成図であり、同図（a）は圧力センサ本体500の要部斜視図、同図（b）は圧力センサ本体500に導圧パイプ付キャップ7を付加した従来の圧力センサ501の要部断面図である。この導圧パイプ付キャップ7は吸気管を流れる圧力媒体を圧力センサ501に導入するために必要となるチューブ用の取り付け部材である。尚、圧力センサ本体500は非特許文献1に記載されている。また、後述する圧力媒体40は圧力を測定する対象の気体や液体のことである。

[0004] この圧力センサ501は、圧力センサ本体500と、圧力センサ本体500上に固定する導圧パイプ付キャップ7で構成される。圧力センサ本体500は、SMD（Surface Mount Device：表面実装型）パッケージ1と圧力センサチップ2で構成される。SMDパッケージ1は、樹脂ケース1a、樹脂ケース1aに貫通固定する外部導出端子4（基板実装フレーム）、樹脂ケース1aの上部開口部を塞ぐ蓋であるキャップ6で構成される。キャップ6の中央には圧力媒体40を導く導圧孔5が形成され、この導圧孔5の中心軸に導圧パイプ7aの中心軸が合うように導圧パイプ付キャップ7はキャップ6に固定される。

[0005] また、樹脂ケース1aの内壁とキャップ6で圧力センサチップ2を取り付

ける部屋 1 b（圧力室）が形成されている。前記の導圧パイプ付キャップ 7 の導圧パイプ 7 a は、例えば、樹脂や金属で形成されている。

[0006] 前記の部屋 1 b に固定された圧力センサチップ 2 は、ボンディングワイヤ 3 を介して外部導出端子 4 に電氣的に接続される。図 10 は、図 9 とは異なる従来の圧力センサ 502 の構成図であり、同図（a）は圧力センサ 502 の要部断面図、同図（b）は O リング 12 の要部平面図である。この圧力センサ 502 は、前記の圧力センサ本体 500 のキャップ 6 上に取り付け部材として O リング 12（シール材）が付加されている。

[0007] 前記のシール材としての O リング 12 は、圧力センサ本体 500 と ECU（Engine Control Unit）筐体の蓋との間の気密性を保持するためにキャップ 6 上に配置されている。この O リング 12 はキャップ 6 の表面に溝を形成して取り付けられる場合もある。

[0008] 図 11 は、図 10 とは異なる従来の圧力センサ 503 の構成図であり、同図（a）は圧力センサ 503 の要部断面図、同図（b）はガスケット 12 a の要部斜視図である。図 11 においては、O リング 12 の代わりにガスケット 12 a が取り付け部材としてキャップ 6 上の平坦面に配置されている。ガスケット 12 a は、幅広のドーナツ状の形状をした平板樹脂であり、内周の直径は前記のキャップ 6 の導圧孔 5 より大きく、この導圧孔 5 を取り囲むように配置される。

[0009] 図 12 は、ECU 筐体 8 に圧力センサ 501、502、503 を取り付けた要部断面図であり、同図（a）はチューブ方式（圧力センサ 501）の図、同図（b）は O リング方式（圧力センサ 502）の図、同図（c）はガスケット方式（圧力センサ 503）の図である。

[0010] 同図（a）において、ECU 筐体 8 の蓋 8 b と圧力センサ 501 の導圧パイプ付キャップ 7 の台座 7 b の間には隙間 N を設けて、ECU 筐体 8 の蓋 8 b から圧力センサ 501 に直接応力が伝播しないようにしている。

[0011] 同図（b）において、圧力センサ本体 500 と ECU 筐体 8 の蓋 8 b の間に O リング 12 を挟み、これらを互いに密着させてネジ 25 止めなどで固

定する。このとき、キャップ6の導圧孔5とOリング12と蓋8bの導圧孔8cのそれぞれの中心軸を合わせる。

[0012] 同図(c)において、圧力センサ本体500とECU筐体8の蓋8bの間にガスケット12aを挟み、これらを互いに密着させてネジ25止めなどで固定する。このとき、キャップ6の導圧孔5とガスケット12aと蓋8bの導圧孔8cのそれぞれの中心軸を合わせる。

[0013] 図13は、吸気管30に圧力センサ501, 502, 503を内蔵したECU筐体8を取り付けた図であり、同図(a)はチューブ方式(圧力センサ501)の図、同図(b)はOリング方式(圧力センサ502)の図、同図(c)はガスケット方式(圧力センサ503)の図である。尚、圧力媒体40を流す吸気管30は流体管の一つである。この流体管は気体や液体を流す管のことである。

[0014] 同図(a)において、吸気管30とECU筐体8の間が密着せずに離れている場合に、ECU筐体8はエンジンなどの外部筐体35に固定され、吸気管30の導圧パイプ30a、圧力センサ501の導圧パイプ7aはチューブ9で接続される。吸気管30の圧力媒体40は、吸気管30の導圧孔30b、導圧パイプ30a、チューブ9、圧力センサ501の導圧パイプ7a、圧力センサ本体500のキャップ6の導圧孔5からなる圧力導入経路21aを通して、圧力センサチップ2が固定された部屋1bへ導入される。チューブ9の長さが長いため、圧力導入経路21aは長くなる。図では導圧パイプ30aと導圧孔5が対向した場合を示したが、通常は対向していないのでチューブ9の長さは長くなり圧力導入経路21aの内容積は大きくなる。

[0015] 同図(b)において、吸気管30とECU筐体8の間にOリング31を挟んで吸気管30とECU筐体8を密着固定し、Oリング31で気密性を確保する。Oリング31は吸気管30に凹部30dが形成されその中に固定される。吸気管30とECU筐体8をネジ(25)止めしたとき、Oリング31が圧縮されて、吸気管30の表面とECU筐体8の蓋8bの表面は密着して固定される。吸気管30の圧力媒体40は、吸気管30の導圧孔3

０ｂ、吸気管３０の導圧孔３０ｃ、ＥＣＵ筐体８の蓋８ｂの導圧孔８ｃ、圧力センサ５０２を構成するＯーリング１２、圧力センサ本体５００のキャップ６の導圧孔５からなる圧力導入経路２１ｂを通して圧力センサチップ２が固定された部屋１ｂへ導入される。この圧力導入経路２１ｂの長さはチューブ方式の長さに比べて大幅に短縮される。

[0016] 同図（ｃ）において、吸気管３０とＥＣＵ筐体８の間にＯーリング３１を挟んで吸気管３０とＥＣＵ筐体８を密着固定する。吸気管３０の圧力媒体４０は、吸気管３０の導圧パイプ３０ａ、ＥＣＵ筐体８の蓋８ｂの導圧孔８ｃ、圧力センサ５０３を構成するガスケット１２ａ、圧力センサ本体５００のキャップ６の導圧孔５からなる圧力導入経路２１ｃを通して圧力センサチップ２が固定されている部屋１ｂへ導入される。この圧力導入経路２１ｃは、Ｏーリング１２の断面径に比べガスケット１２ａの厚さが多少小さいので、Ｏーリング１２に比べて多少短くなる。

[0017] また、特許文献１，２には、流路に設けられた溝にＯーリングなどの環状弾性部材を配置するものについて記載されている。また、特許文献３には、流路に設置される圧力センサに溝を形成し、その溝にＯーリングを配置するものについて記載されている。

## 先行技術文献

### 特許文献

[0018] 特許文献１：特開平８－３５８９６号公報

特許文献２：特開２００７－２１２１９９号公報

特許文献３：特開２００５－１５６３０７号公報

### 非特許文献

[0019] 非特許文献１：富士時報、２００８年、第８１巻、第６号、ｐ．４３５－４３７

## 発明の概要

### 発明が解決しようとする課題

- [0020] 前記のチューブ方式（圧力センサ５０１）では、吸気管３０からチューブ９を経由して圧力センサ本体５００のキャップ６の導圧孔５までの圧力導入経路２１ａの長さが長くなり、圧力導入経路２１ａの内容積が大きくなる。この内容積が大きくなると、圧力媒体４０の圧力応答性が遅くなり、エンジン制御上の問題が生じる。また、チューブ方式ではチューブ９の材料費とチューブの取り付け工数により製造コストが増大するという問題がある。
- [0021] また、圧力センサ５０１の導圧パイプ７ａの樹脂ケース１ａ側の先端７ｂから圧力センサ本体５００の外部導出端子４の樹脂ケース１ａに接触していない側の先端部４ａ（Ｌ字の底部）までの距離Ｍが大きくなり、圧力センサ５０１の外形寸法が大きくなるという問題がある。
- [0022] また、ＥＣＵ筐体８の蓋８ｂと圧力センサ５０１の導圧パイプ付キャップ７の台座７ｂの間には隙間Ｎを設けて、ＥＣＵ筐体８の蓋８ｂに加わった応力が圧力センサ５０１に直接伝播しないようにしている。そのため、ＥＣＵ筐体８の蓋８ｂから圧力センサ本体５００の外部導出端子４の先端部４ａまでの距離Ｐが大きくなり、ＥＣＵ筐体８の容器８ａの内容積Ｑが大きくなるという問題がある。
- [0023] また、Ｏーリング１２またはガスケット１２ａを圧力センサ本体５００とＥＣＵ筐体８の蓋８ｂとで挟み込んで互いにＯーリングに密着させて固定する場合は、キャップ６の導圧孔５とＯーリング１２（またはガスケット１２ａ）と蓋８ｂの導圧孔８ｃのそれぞれの中心軸（３つの中心軸）を合わせる必要があり、ＥＣＵ筐体８に圧力センサ５０２（５０３）を組み込む場合の組立工程が複雑になるという問題がある。
- [0024] また、キャップ６の導圧孔５の寸法が変わった場合には、それに応じてＯーリング１２（またはガスケット１２ａ）の内径を変える必要がある。そのため、取り付け時にはＯーリング（またはガスケット１２ａ）の選定が必要になり、取り付け工程が煩雑になるという問題がある。
- [0025] また、圧力センサ５０２（５０３）を直接管状の吸気管３０に取り付ける場合は、Ｏーリング１２（またはガスケット１２ａ）が直接接触する吸気管

30の面を平坦にする必要があり、平坦加工が必要になるという問題がある。

[0026] この発明の目的は、前記の課題を解決して、ECU筐体に圧力センサを取り付ける工程を簡略化し、吸気管を流れる圧力媒体の圧力応答性を改善し、ECU筐体の容器の体積を減少させることができる圧力センサおよびその製造方法を提供する。

### 課題を解決するための手段

[0027] 上述した課題を解決し、目的を達成するため、この発明にかかる圧力センサは、次の特徴を有する。媒体の圧力を測定する圧力センサにおいて、前記圧力センサのパッケージに形成された導圧孔を取り囲み前記パッケージに固着された軟質樹脂を有する。

[0028] また、この発明にかかる圧力センサは、上述した発明において、前記軟質樹脂が、シリコン系樹脂、フッ素系樹脂もしくはウレタン系樹脂のいずれかであることを特徴とする。

[0029] また、この発明にかかる圧力センサは、上述した発明において、前記パッケージが表面実装型であることを特徴とする。

[0030] また、この発明にかかる圧力センサの製造方法は、上述した発明における圧力センサの製造方法において、前記パッケージ上に前記パッケージに形成された導圧孔の周りに液状または半液状の軟質樹脂を塗布する工程と、前記液状または半液状の軟質樹脂を硬化させて、固化した軟質樹脂を前記パッケージに固着させる工程と、を含むことを特徴とする。

[0031] また、この発明にかかる圧力センサの製造方法は、上述した発明において、前記パッケージの表面に前記導圧孔の周りと前記パッケージ表面の外周部に前記液状または半液状の軟質樹脂の横方向への拡がりを防止するリング状の治具を前記パッケージの表面に配置した後、前記パッケージ上の前記リング状の治具で囲まれる箇所に前記液状または半液状の軟質樹脂を塗布することを特徴とする。

[0032] また、この発明にかかる圧力センサの製造方法は、上述した発明において

、前記液状または半液状の軟質樹脂を、加熱、常温もしくは紫外線で硬化させることを特徴とする。

### 発明の効果

[0033] この発明によれば、圧力センサ本体を構成するキャップに軟質樹脂のシール材を塗布し硬化させてキャップに固定し、この軟質樹脂にＯーリングやガスケットのような働きをさせることで、ＥＣＵ筐体に圧力センサを取り付ける工程を簡略化でき、吸気管を流れる圧力媒体の圧力応答性を改善でき、ＥＣＵ筐体の容器の体積を減らすことができる圧力センサおよびその製造方法を提供することができる。

### 図面の簡単な説明

[0034] [図1]この発明の実施例１に係る圧力センサ１００の構成図であり、（ａ）は要部平面図、（ｂ）は（ａ）のＸ－Ｘ線で切断した要部断面図である。

[図2]ＥＣＵ筐体８の容器８ａの底部に圧力センサ１００を取り付けた要部断面図である。

[図3]吸気管３０に圧力センサ１００を内蔵したＥＣＵ筐体８を密着固定した図である。

[図4]本発明品と従来品の実装高さを比較した図であり、（ａ）はチューブ方式（従来品）の図、（ｂ）はＯーリング方式（従来品）の図、（ｃ）は軟質樹脂方式（本発明品）の図である。

[図5]圧力導入経路２１の内容積と圧力応答性の関係を示した図である。

[図6]この発明の実施例２に係る圧力センサ１００の製造方法を示す図であり、（ａ）～（ｄ）は工程順に示した要部製造工程断面図である。

[図7]圧力センサ１００をＥＣＵ筐体８に取り付ける方法について説明した図であり、（ａ）～（ｄ）は取り付け工程順に示した要部工程断面図である。

[図8]ＥＣＵ筐体８を吸気管３０に取り付ける方法を説明した図である。

[図9]従来の圧力センサ５０１の構成図であり、（ａ）は圧力センサ本体５００の要部斜視図、（ｂ）は圧力センサ本体５００に導圧パイプ付キャップ７を付加した従来の圧力センサ５０１の要部断面図である。

[図10]図9とは異なる従来の圧力センサ502の構成図であり、(a)は圧力センサ502の要部断面図、(b)はOリング12の要部平面図である。

[図11]図10とは異なる従来の圧力センサ503の構成図であり、(a)は圧力センサ503の要部断面図、(b)はガスケット12aの要部斜視図である。

[図12]ECU筐体8に圧力センサ501, 502, 503を取り付けた要部断面図であり、(a)はチューブ方式(圧力センサ501)の図、(b)はOリング方式(圧力センサ502)の図、(c)はガスケット方式(圧力センサ503)の図である。

[図13]吸気管30に圧力センサ501, 502, 503を内蔵したECU筐体8を取り付けた図であり、(a)はチューブ方式(圧力センサ501)の図、(b)はOリング方式(圧力センサ502)の図、(c)はガスケット方式(圧力センサ503)の図である。

### 発明を実施するための形態

[0035] 実施の形態を以下の実施例で説明する。従来と同一部位には同一符号を付した。

#### [0036] <実施例1>

図1は、この発明の実施例1に係る圧力センサ100の構成図であり、同図(a)は要部平面図、同図(b)は同図(a)のX-X線で切断した要部断面図である。同図(b)において、圧力センサ本体500の内部は点線で概略を示した。尚、圧力センサ本体500は非特許文献1に大気圧用の圧力センサとして記載されている。しかし、本発明はこれに限るものではなく、どのような圧力センサにも適用可能である。

[0037] 圧力センサ100は、圧力センサ本体500とこの圧力センサ本体500に固着して付加される軟質樹脂であるシリコン樹脂13で構成される。このシリコン樹脂13はシールド材として用いられ、圧力センサ本体500のキャップ6上に固着される取り付け部材である。

[0038] 図9(a)で説明したように、圧力センサ本体500はSMDパッケージ1と圧力センサチップ2で構成される。このSMDパッケージ1は、樹脂ケース1a、外部導出端子4およびキャップ6で構成される。本発明の圧力センサ100をSMDパッケージ1を用いることで圧力センサの外形寸法を小さくできる。

[0039] また、キャップ6には導圧孔5の周りと外周部に図示しない凸部を設ける場合もある。この凸部は液状のシリコン樹脂13が横方向へ拡がることを防止するストッパ（液溜）の働きをする。この場合は、この凸部に囲まれた箇所に固化した前記のシリコン樹脂13が固着して配置される。また、この凸部の代わりに凹部の溝をストッパ（液溜）として機能させる場合もある。

[0040] 前記の軟質樹脂としては、シリコン系樹脂（前記のシリコン樹脂13）の他にフッ素系樹脂やウレタン系樹脂などがあり、これらの軟質樹脂は、ゴムのように弾力性に優れた樹脂である。この軟質樹脂の弾力性の指標として硬さで表した場合、日本工業規格JIS K6253（Type A デューロメーター）を適用して、例えば、20～70程度がよい。また、前記のシリコン樹脂13は従来のOリング12やガスケット12aと同様の働きをする。

[0041] 図2は、ECU筐体8の容器8aの底部に圧力センサ100を取り付けた要部断面図である。ECU筐体8は、容器8aと蓋8bからなり、蓋8bの中央には導圧孔8cが形成されている。ECU筐体8の容器8aの内部には電子部品と圧力センサ100を搭載したECU基板10（例えば、プリント基板）がネジ25で固定されている。圧力センサ100の外部導出端子4の先端部4aはECU基板10に、例えば、半田で固定される。圧力センサ100の上から蓋8bを被せて、この蓋8bと容器8aを、例えば、ネジ25止めして、キャップ6上に固着したシリコン樹脂13に圧縮力を加える。これにより、蓋8bをシリコン樹脂13に密着させ気密性を確保し、蓋8bと容器8aを固定する。このとき、蓋8bに形成された導圧孔8cとキャ

ップ6に形成された導圧孔5のそれぞれの中心軸を合わせる。

[0042] 図3は、吸気管30に圧力センサ100を内蔵したECU筐体8を密着固定した図である。吸気管30とECU筐体8の蓋8bの間にOリング31を挟んで、それぞれを、例えば、ネジ25で密着固定する。吸気管30の圧力媒体40は、吸気管30の導圧孔30b、ECU筐体8の蓋8bの導圧孔8c、シリコン樹脂13の開口部13bおよびキャップ6の導圧孔5からなる圧力導入経路21を経て圧力センサチップ2を固定している部屋1bへ導入される。

[0043] 図4は、本発明品と従来品の実装高さを比較した図であり、同図(a)はチューブ方式(従来品)の図、同図(b)はOリング方式(従来品)の図、同図(c)は軟質樹脂方式(本発明品)の図である。チューブ方式の実装高さを $h_1$ 、Oリング方式の実装高さを $h_2$ 、軟質樹脂方式の実装高さを $h_3$ とした場合、 $h_3 < h_2 < h_1$ となる。ここで、実装高さ $h_1 \sim h_3$ とは、ECU基板10の表面10aから蓋8bの裏面8eまでの高さを示す。具体的な一例を示すと、 $h_3 = 4.5 \text{ mm}$ 程度、 $h_2 = 5.0 \text{ mm}$ 程度、 $h_1 = 6.5 \text{ mm}$ 程度である。

[0044] 本発明の軟質樹脂方式の場合の実装高さ $h_3$ は、従来品の実効高さ $h_1$ 、 $h_2$ よりも低くなり、そのため、ECU筐体8の容器8aの体積が縮小され、ECU筐体8の小型軽量化に寄与できる。

[0045] また、Oリング方式の場合、キャップ6に凹状の溝を形成しこの溝でOリングを固定したときは、実装高さは前記の $h_2$ より多少低くなる。しかし、キャップ6の厚みが薄いので凹状の溝を深く形成できないため、 $h_2$ は $h_3$ よりは高くなる。

[0046] また、本発明品の軟質樹脂方式では、吸気管30と圧力センサ500のキャップ6の導圧孔5との距離をチューブ方式に比べて大幅に短くできるため、圧力導入経路21の内容積をチューブ方式より大幅に小さくすることができる。

[0047] 図5は、圧力導入経路21の内容積と圧力応答性の関係を示した図である

。この図には従来のものも参考に示した。圧力導入経路21とは吸気管30の導圧孔30bからキャップ6の表面（導圧孔5）までに至る経路である。吸気管30は圧力媒体40が流れている配管などであり、その壁厚は通常数mmから1cm程度である。チューブ方式に対して、軟質樹脂方式は圧力導入経路21の内容積を大幅に小さくできるので、圧力応答性は大幅に改善される。

[0048] また、本発明の圧力センサ100は、圧力センサ本体500にシール材であるシリコン樹脂13が固着されている。これにより、ECU筐体8の蓋8bの導圧孔8cとキャップ6の導圧孔5の位置合わせがOリング方式やガスケット方式に比べて容易になり、組み立て工程を簡略化することができる。

[0049] また、本発明の圧力センサ100は、液状のシリコン樹脂13aを硬化させたシリコン樹脂13をシール材として利用するため、キャップ6の導圧孔5の平面形状は、任意の形状にも容易に対応できる。管状の吸気管30（配管）に直接圧力センサ100を取り付ける場合は、予め、管状の曲率に合うようにシリコン樹脂13の表面に曲率を持たせるとよい。シリコン樹脂13の表面に曲率を持たせるには、例えば、液状のシリコン樹脂13aを硬化させるときに、曲率を有する金型を用いると容易に実現できる。このようにシリコン樹脂13の表面に曲率をつけることで、吸気管30の平坦加工は不要となる。

[0050] <実施例2>

図6は、この発明の実施例2に係る圧力センサ100の製造方法を示す図であり、同図(a)～同図(d)は工程順に示した要部製造工程断面図である。ここではシール材としてシリコン樹脂13を例に挙げている。シール材は、シリコン樹脂13に限るものではなく、フッ素系樹脂やウレタン系樹脂であってもよい。

[0051] まず、同図(a)において、圧力センサ本体500を支持台41に載置し、圧力センサ本体500のキャップ6上に、液状のシリコン樹脂13aが

導圧孔 5 やキャップ 6 の外周に広がらないようにするためにリング状の治具 4 2 を載置する。この治具は導圧孔 5 の周りに配置される第 1 のリング 4 2 a と、外周部に配置される第 2 のリング 4 2 b で構成される。リング 4 2 を位置決めするための溝をキャップ 6 に形成してもよい。

[0052] つぎに、同図 (b) において、第 1 のリング 4 2 a と第 2 のリング 4 2 b に挟まれたキャップ 6 上にデスペンサー 4 3 を用いて軟質樹脂である液状のシリコン樹脂 1 3 a を塗布する。

[0053] つぎに、同図 (c) において、液状のシリコン樹脂 1 3 a が塗布された圧力センサ本体 5 0 0 を恒温槽 4 4 (熱板の場合もあり) に入れる。本工程の処理条件は、例えば、温度が 1 2 0 °C 程度、時間が 1 時間程度である。本工程において、液状のシリコン樹脂 1 3 a を硬化させて、固化したシリコン樹脂 1 3 をキャップ 6 に固着させる。硬化させて固化したシリコン樹脂 1 3 の高さは 0. 5 mm 程度にする。

[0054] つぎに、同図 (d) において、恒温槽 4 4 からシリコン樹脂 1 3 が固着された圧力センサ本体 5 0 0 を取り出し、リング状の治具 4 2 を取り外して、本発明の圧力センサ 1 0 0 が完成する。

[0055] 本実施例では、キャップ 6 上に軟質樹脂を固着する方法として、液状の樹脂を用いる場合について説明したが、半液状 (粘度 1 5 [P a · S] 以上) の樹脂を用いることもできる。この場合、リング状の治具 4 2 を設けなくてもよい。

[0056] 尚、液状のシリコン樹脂 1 3 a を硬化させる方法として、ここでは熱硬化を用いたが、常温硬化や UV 硬化 (紫外線硬化) によってシリコン樹脂を硬化させる方法を用いてもよい。熱硬化型のシリコン樹脂 1 3 a に代えて、UV 硬化型のシリコン樹脂を用いる場合、圧力センサ本体 5 0 0 に塗布された UV 硬化型のシリコン樹脂に紫外線を照射して UV 硬化型のシリコン樹脂を硬化させる。この場合の硬化時間 (紫外線照射時間) は数秒と極めて短いので、製造工数の低減を図ることにより低コスト化が図れる。

[0057] 図 7 は、圧力センサ 1 0 0 を E C U 筐体 8 に取り付けする方法について説明

した図であり、同図（a）～同図（d）は取り付け工程順に示した要部工程断面図である。同図（a）において、圧力センサ１００の外部導出端子４の先端部４aをＥＣＵ基板１０に半田付けにより固着する。

[0058] つぎに、同図（b）において、圧力センサ１００が搭載されたＥＣＵ基板１０をＥＣＵ筐体８の容器８aの底部にネジ２５で固定する。つぎに、同図（c）において、ＥＣＵ筐体８の容器８aの開口部に蓋８bを被せる。このとき、圧力センサ本体５００のキャップ６の導圧孔５の中心軸と蓋８bの導圧孔８cの中心軸をそれぞれ合わせる。

[0059] つぎに、同図（d）において、容器８aと蓋８bをネジ２５で固定する。このときシリコン樹脂１３に圧縮力が働いて、キャップ６の導圧孔５と蓋８bの導圧孔８cはシリコン樹脂１３で囲まれて気密性が確保される。

[0060] 本発明の圧力センサ１００の製造方法において、圧力センサ本体５００にシール材であるシリコン樹脂１３を固着する。これにより、本発明の圧力センサ１００の製造方法において、ＥＣＵ筐体８の蓋８bの導圧孔８cとキャップ６の導圧孔５の位置合わせがＯーリング方式やガスケット方式に比べて容易になり、組み立て工程を簡略化することができる。

[0061] 図８は、ＥＣＵ筐体８を吸気管３０に取り付ける方法を説明した図である。ＥＣＵ筐体８の蓋８bと吸気管３０の間にＯーリング３１を挟んで蓋８bと吸気管３０を固定する。これにより、吸気管３０の導圧孔３０bとシリコン樹脂１３の開口部１３bと圧力センサ本体５００のキャップ６の導圧孔５からなる圧力導入経路２１が開通する。この圧力導入経路２１はチューブ方式に比べて大幅に短縮され、その内容積が大幅に小さくなる。そのため、圧力応答性が大幅に改善される。

[0062] 尚、前記の吸気管３０には、測定したい圧力媒体４０、例えばエンジンに取り込まれる空気などが流れている。キャップ６に予め軟質樹脂を塗布して硬化させた後に、樹脂ケース１aに、キャップ６を取り付けても構わない。ただし、その場合には、キャップ６を吸着してピックアップする際に、軟質樹脂があると、うまく吸着できなかったり、軟質樹脂部分にキズや圧痕をつ

けて気密性に影響がでる場合があるため、キャップ6を樹脂ケース1 aに取り付けた後に軟質樹脂を設けることが望ましい。

### 産業上の利用可能性

[0063] 以上のように、本発明にかかる圧力センサおよびその製造方法は、ECU筐体の容器の体積が小さい圧力センサを製造するのに有用である。

### 符号の説明

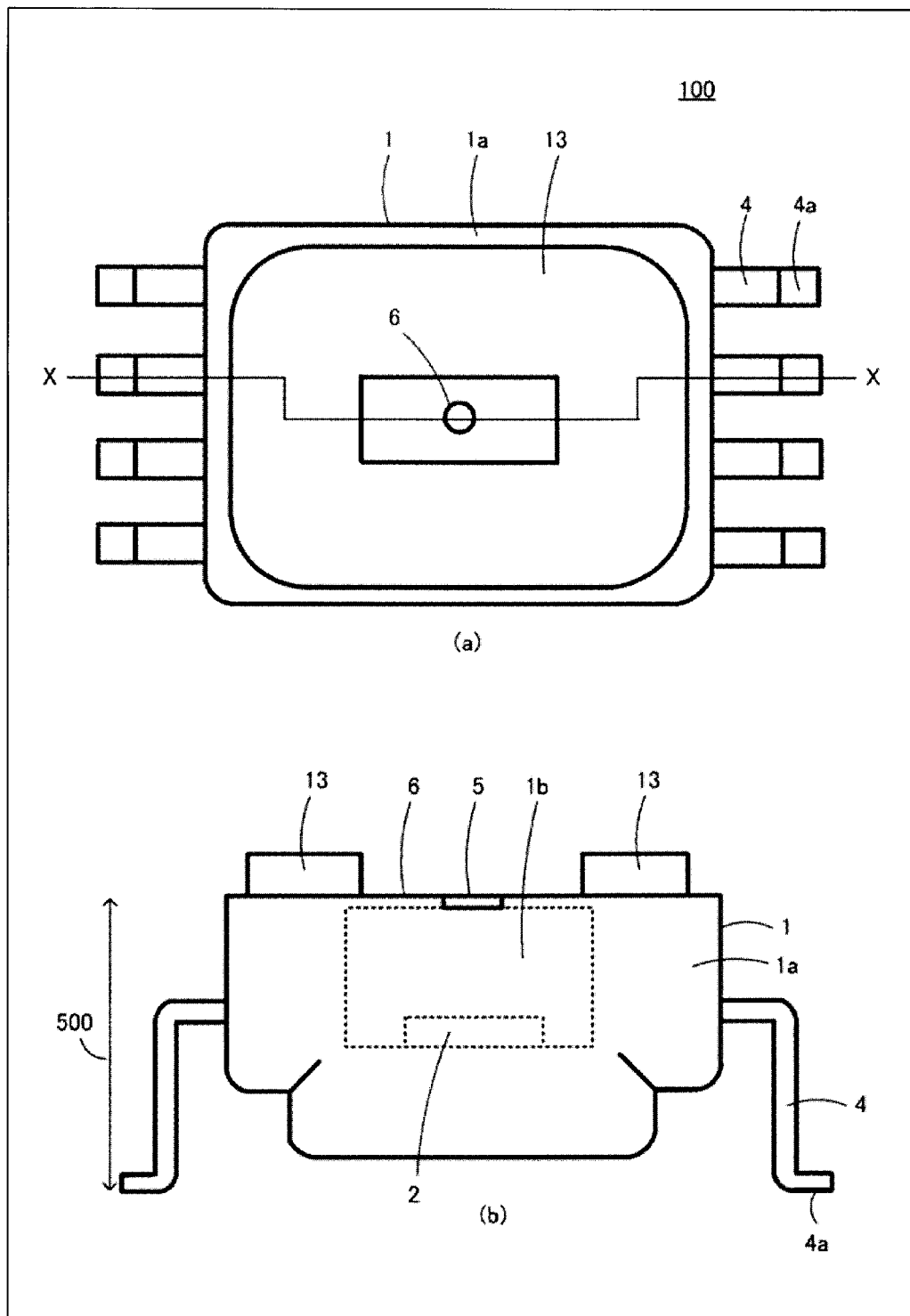
- [0064]
- 1 SMDパッケージ
    - 1 a 樹脂ケース
    - 1 b 部屋
  - 2 圧力センサチップ
  - 3 ボンディングワイヤ
  - 4 外部導出端子
    - 4 a 先端部
  - 5 導圧孔（キャップ6）
  - 6 キャップ
  - 7 導圧パイプ付キャップ
    - 7 a 導圧パイプ
    - 7 b 台座
  - 8 ECU筐体
    - 8 a 容器
    - 8 b 蓋
    - 8 c 導圧孔（蓋8 b）
  - 9 チューブ
  - 10 ECU基板
  - 12 Oリング（圧力センサ）
  - 13 固化したシリコーン樹脂
    - 13 a 液状のシリコーン樹脂
  - 21, 21 a, 21 b, 21 c 圧力導入経路

- 25 ネジ
- 30 吸気管
  - 30a 導圧パイプ（吸気管30）
  - 30b, 30c 導圧孔（吸気管30）
  - 30d 凹部（吸気管30）
- 31 Oリング（吸気管30）
- 40 圧力媒体
  - 41 支持台
  - 42 リング状の治具
    - 42a 第1のリング
    - 42b 第2のリング
  - 43 デスペンサー
  - 44 恒温槽

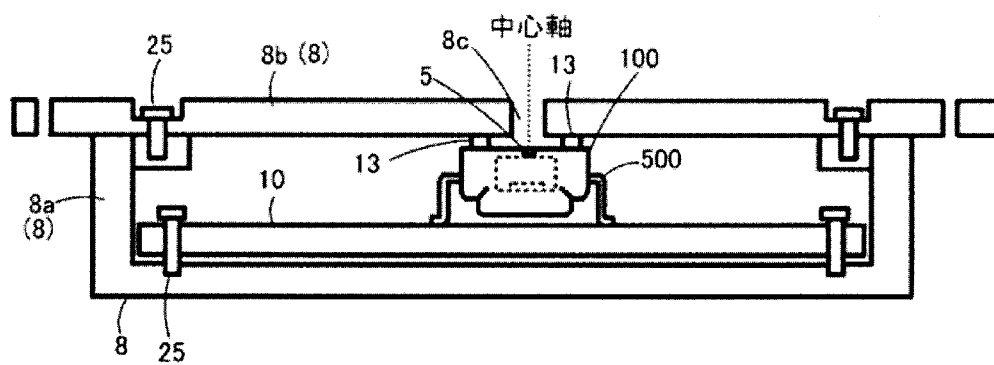
## 請求の範囲

- [請求項1] 媒体の圧力を測定する圧力センサにおいて、  
前記圧力センサのパッケージに形成された導圧孔を取り囲み前記パッケージに固着された軟質樹脂を有することを特徴とする圧力センサ。
- [請求項2] 前記軟質樹脂が、シリコン系樹脂、フッ素系樹脂もしくはウレタン系樹脂のいずれかであることを特徴とする請求項1に記載の圧力センサ。
- [請求項3] 前記パッケージが表面実装型であることを特徴とする請求項1に記載の圧力センサ。
- [請求項4] 前記請求項1～3のいずれか一項に記載の圧力センサの製造方法において、  
前記パッケージ上に前記パッケージに形成された導圧孔の周りに液状または半液状の軟質樹脂を塗布する工程と、  
前記液状または半液状の軟質樹脂を硬化させて、固化した軟質樹脂を前記パッケージに固着させる工程と、  
を含むことを特徴とする圧力センサの製造方法。
- [請求項5] 前記パッケージの表面に前記導圧孔の周りとは前記パッケージ表面の外周部に前記液状または半液状の軟質樹脂の横方向への拡がりを防止するリング状の治具を前記パッケージの表面に配置した後、前記パッケージ上の前記リング状の治具で囲まれる箇所に前記液状または半液状の軟質樹脂を塗布することを特徴とする請求項4に記載の圧力センサの製造方法。
- [請求項6] 前記液状または半液状の軟質樹脂を、加熱、常温もしくは紫外線で硬化させることを特徴とする請求項4または5に記載の圧力センサの製造方法。

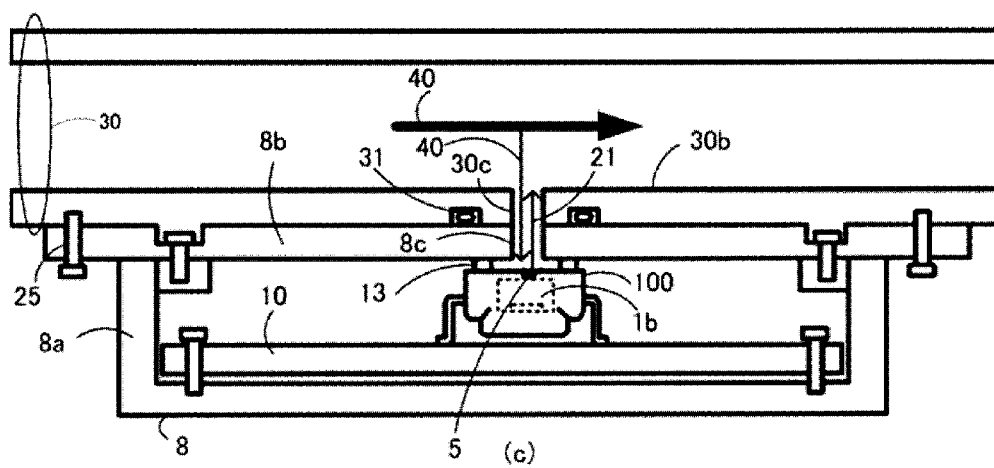
[図1]



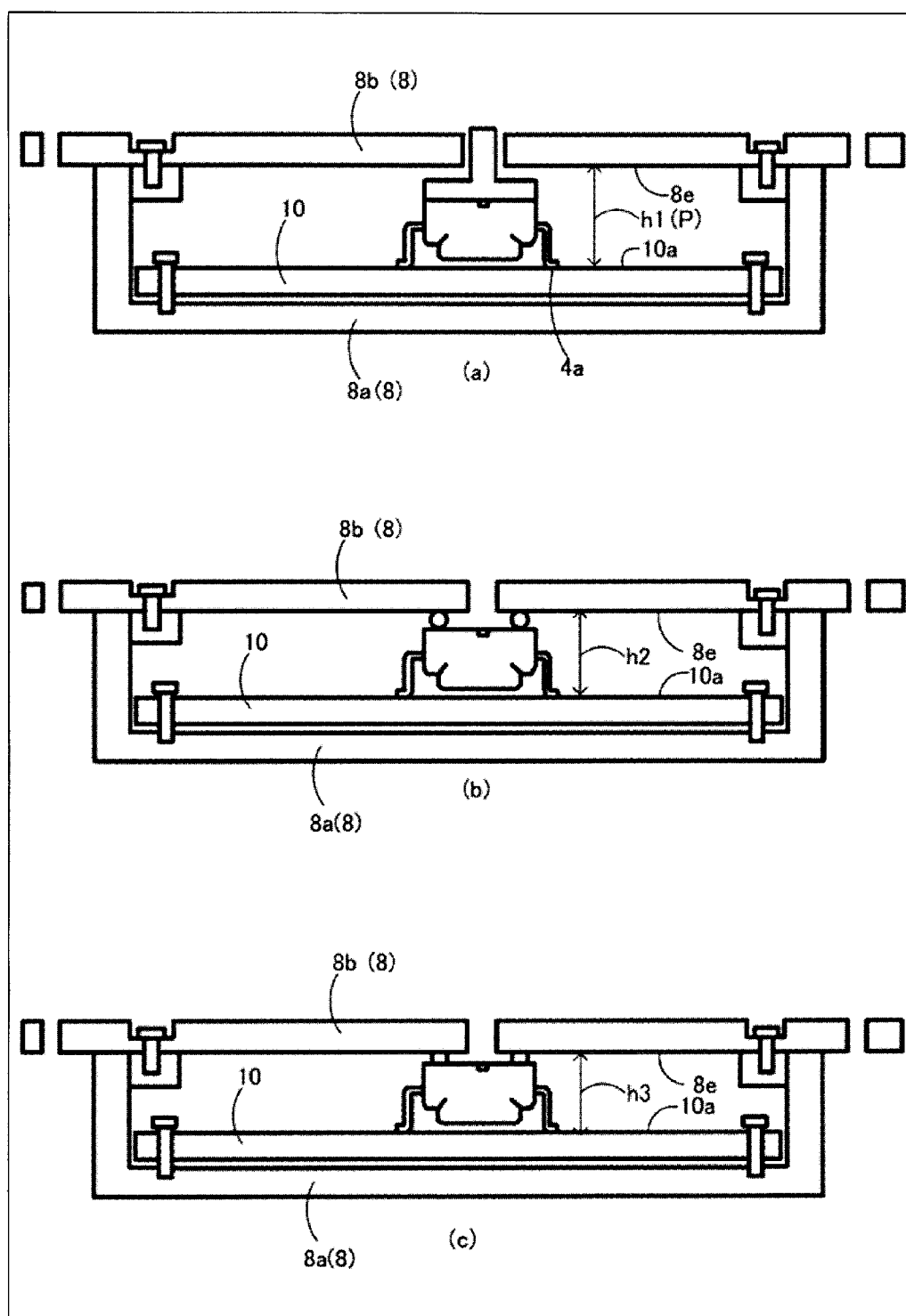
[図2]



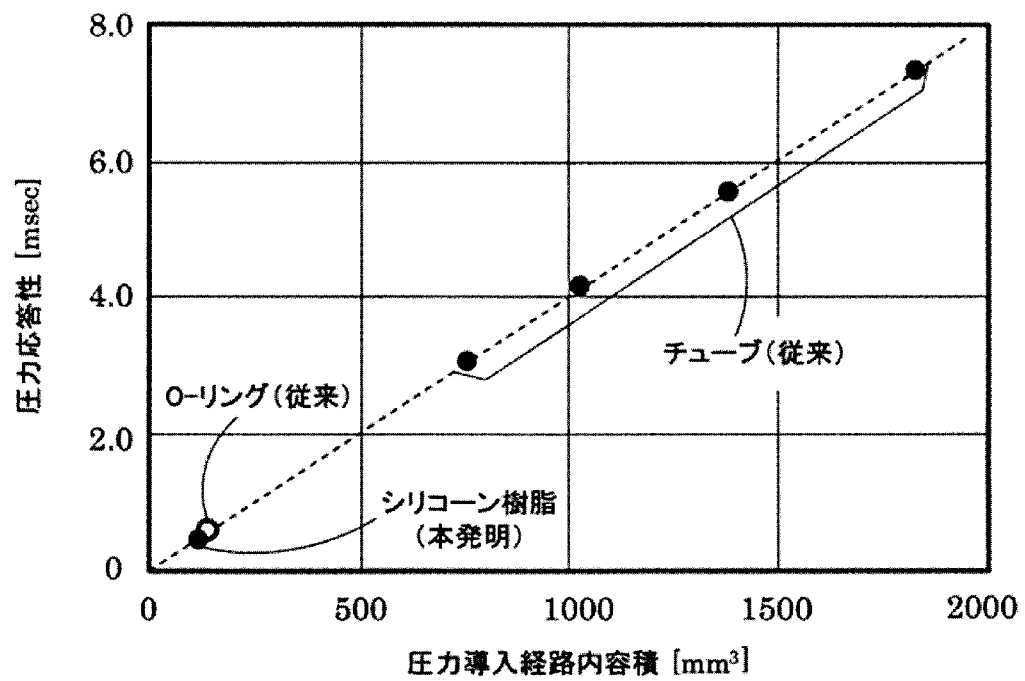
[図3]



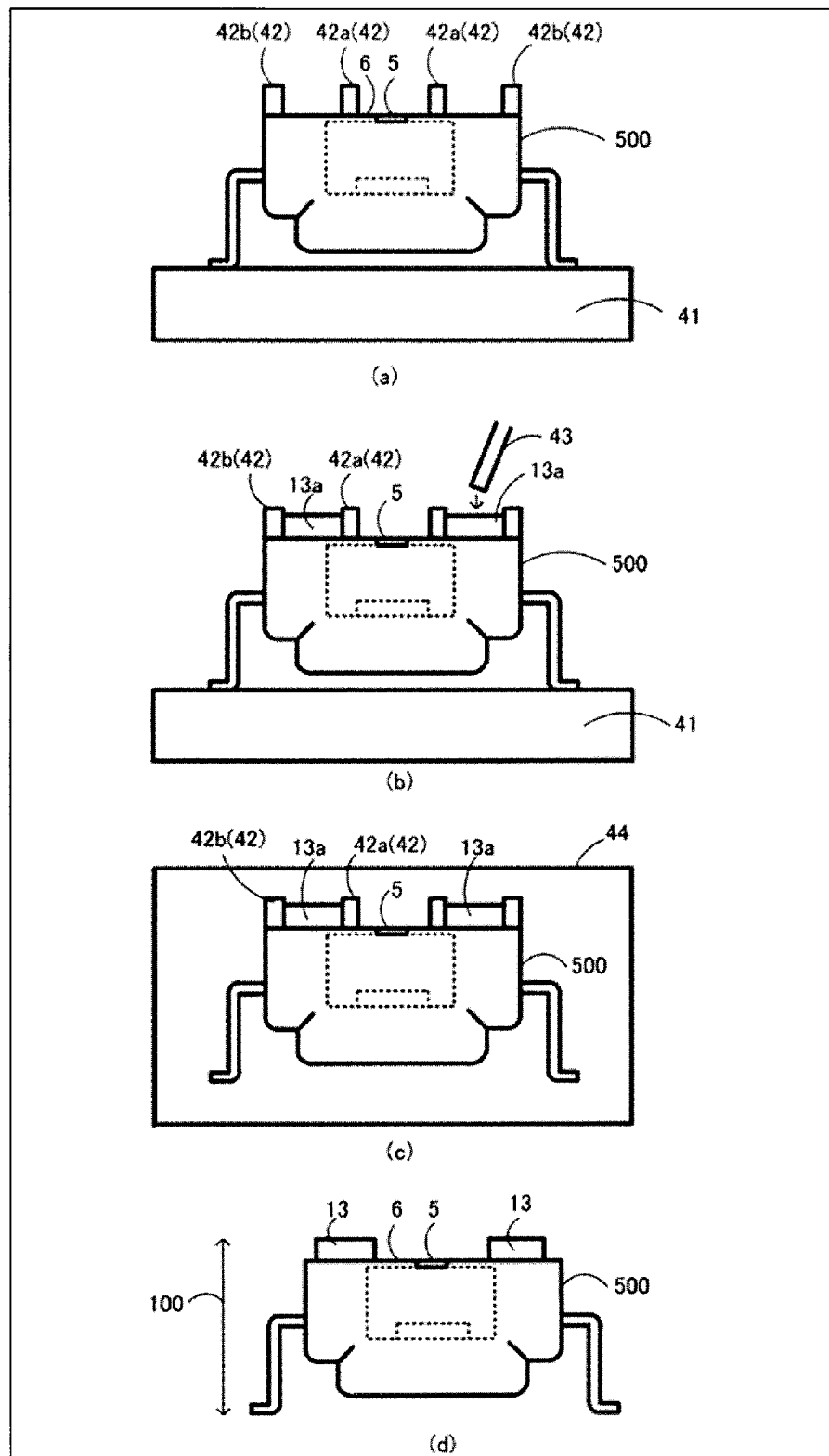
[図4]



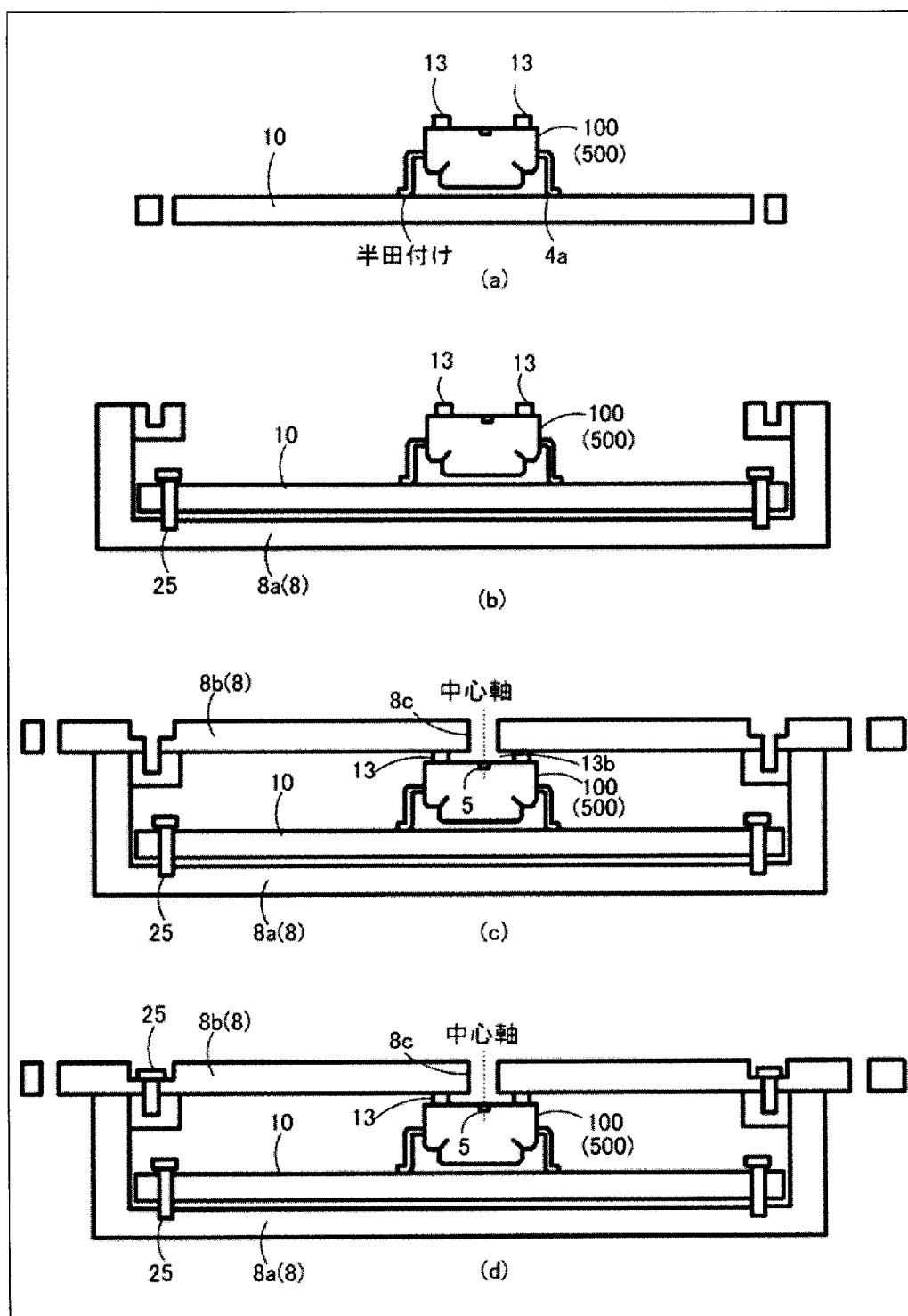
[図5]



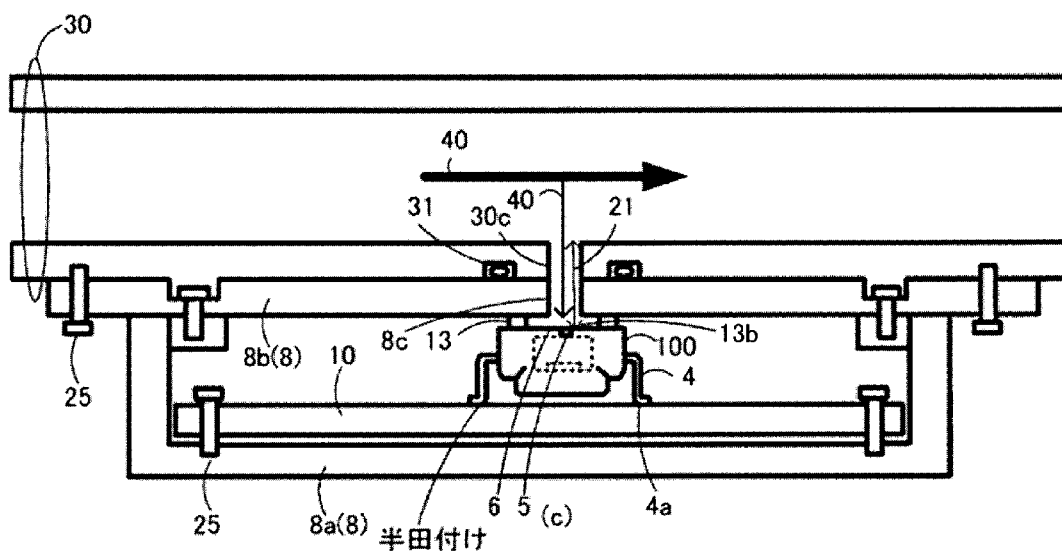
[図6]



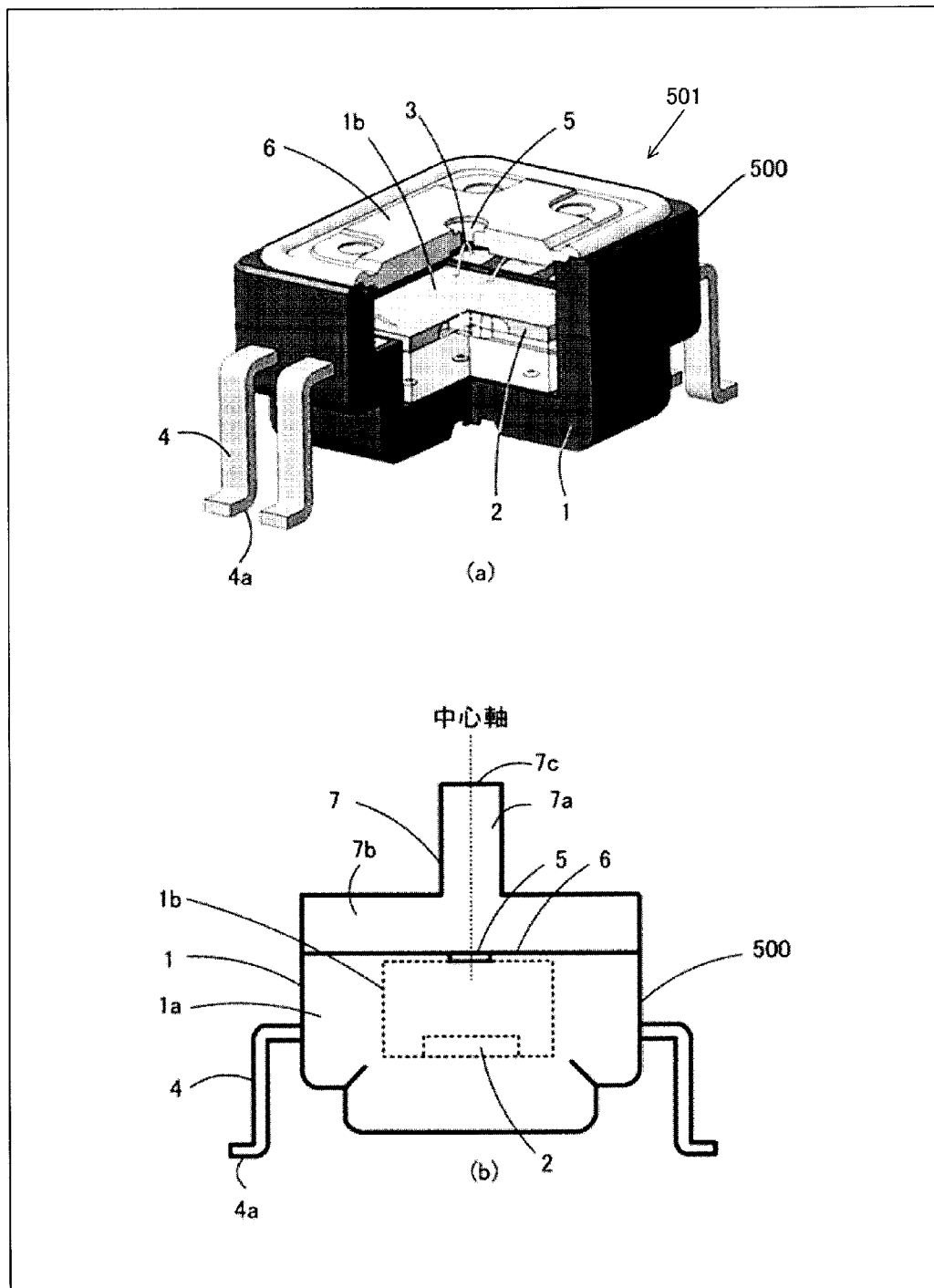
[図7]



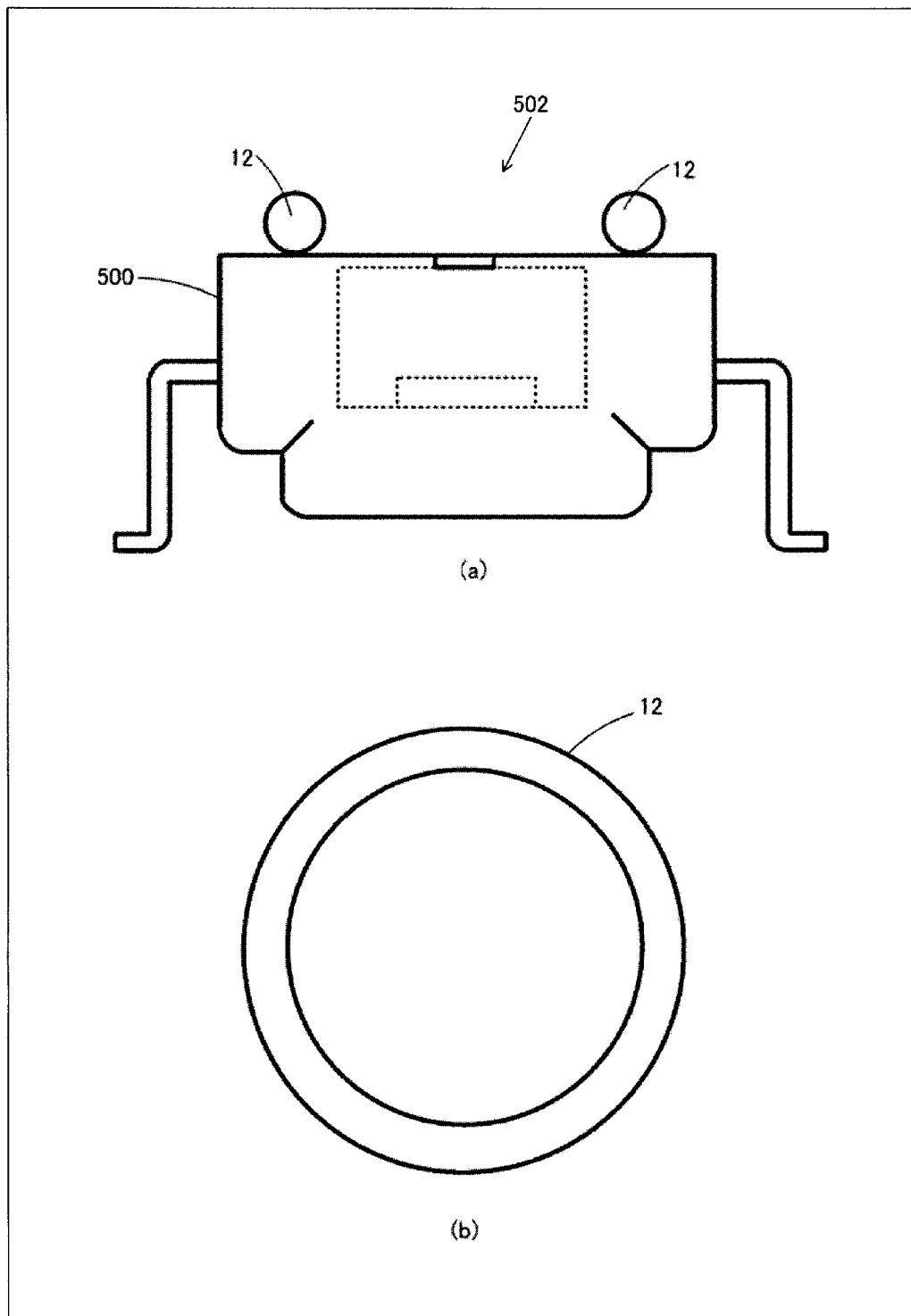
[図8]



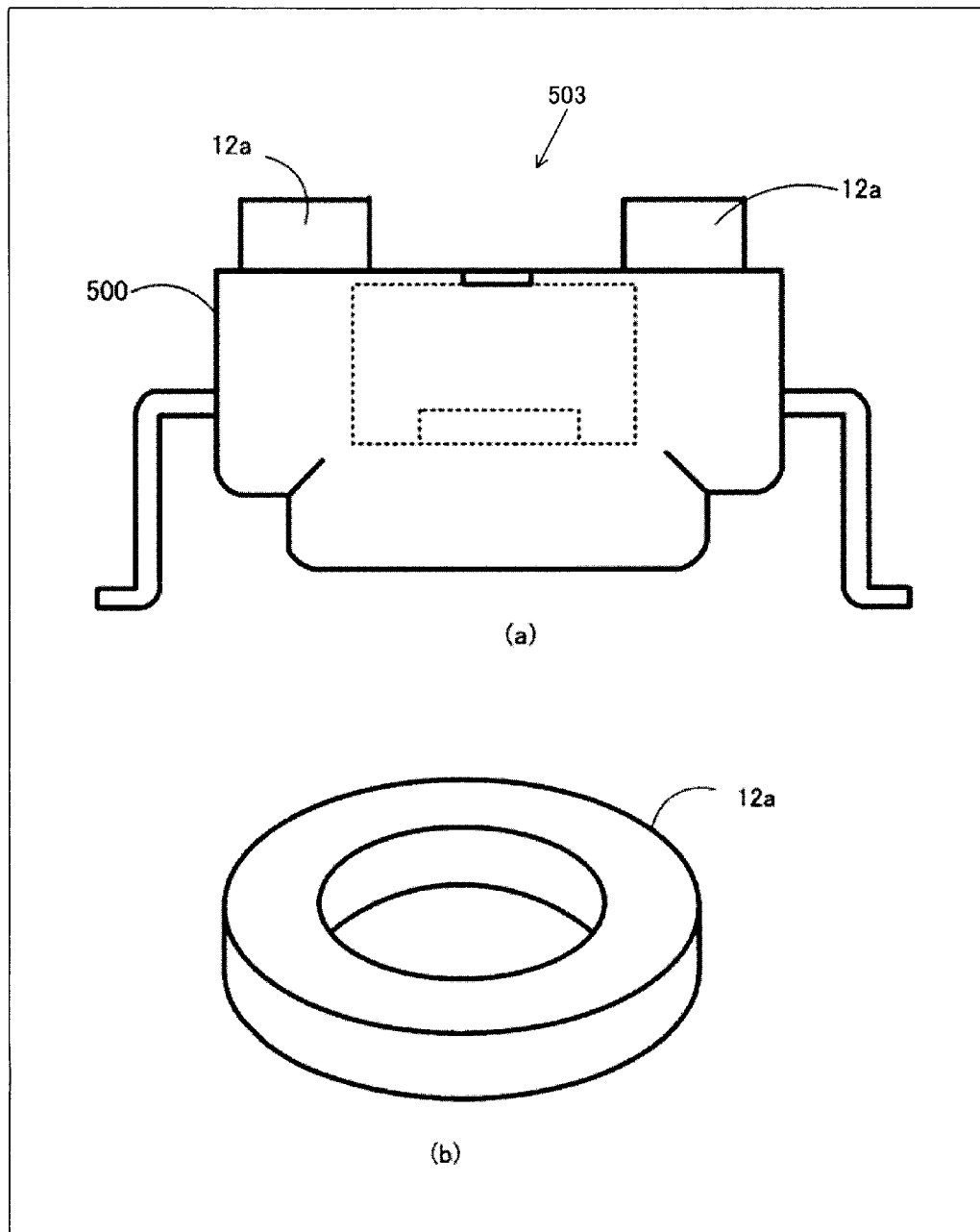
[図9]



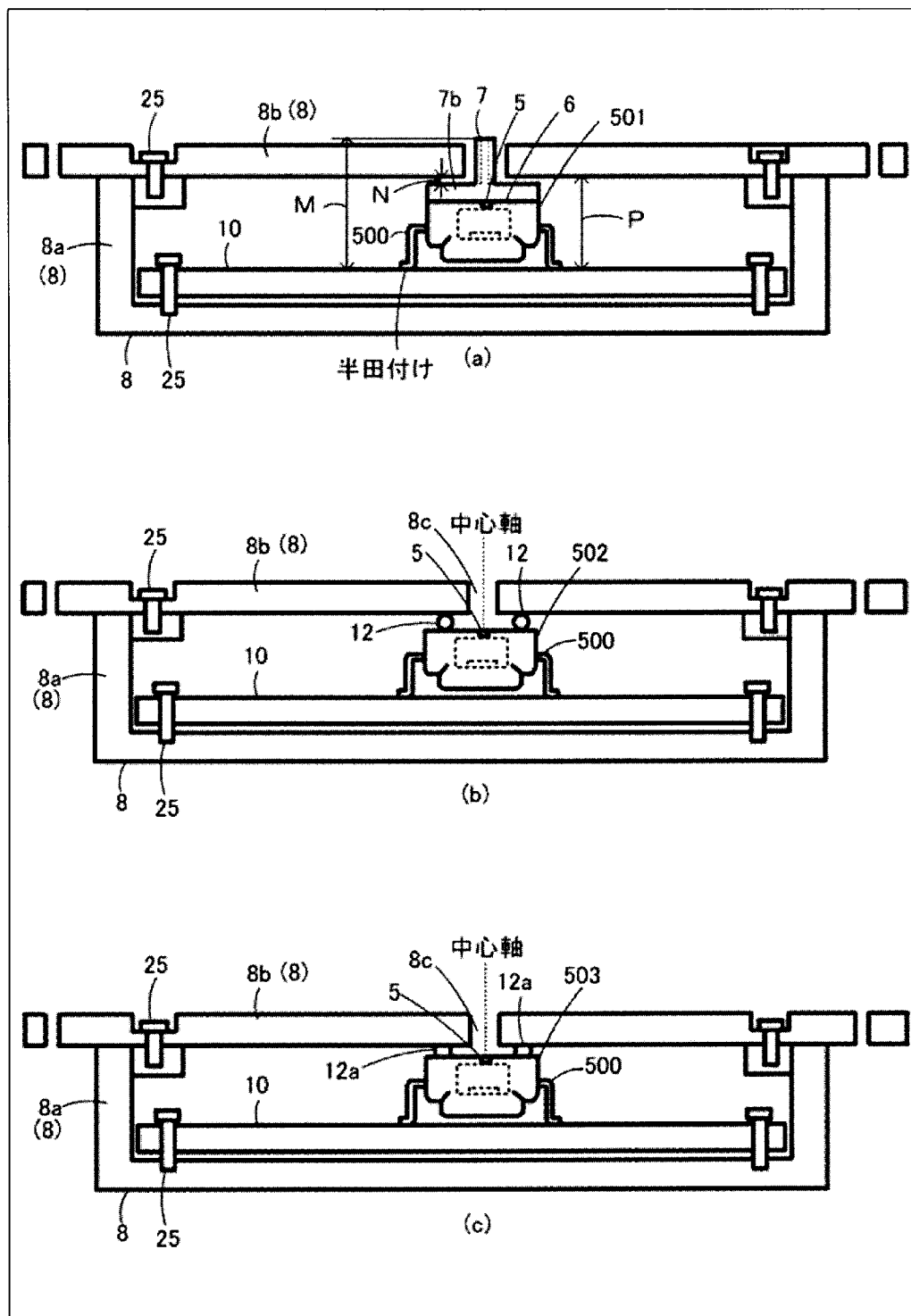
[図10]



[図11]



[図12]





# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/071078

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01L19/00(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)

G01L7/00-23/32, 27/00-27/02

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         | JP 2000-162074 A (Matsushita Electric Works, Ltd.),<br>16 June 2000 (16.06.2000),<br>paragraphs [0016] to [0030], [0035]; fig. 1, 4<br>(Family: none) | 1-6                   |
| X         | JP 2006-153474 A (Bridgestone Corp.),<br>15 June 2006 (15.06.2006),<br>paragraphs [0022] to [0037]; fig. 1 to 3<br>(Family: none)                     | 1-6                   |
| A         | JP 7-306103 A (Yokogawa Electric Corp.),<br>21 November 1995 (21.11.1995),<br>paragraphs [0012] to [0023]; fig. 1 to 3<br>(Family: none)              | 1-6                   |

☐ 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  
22 August, 2013 (22.08.13)

Date of mailing of the international search report  
03 September, 2013 (03.09.13)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G01L19/00 (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 (I P C))

Int.Cl. G01L7/00-23/32, 27/00-27/02

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   | 1 9 2 2 - 1 9 9 6 年 |
| 日本国公開実用新案公報 | 1 9 7 1 - 2 0 1 3 年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1 9 9 6 - 2 0 1 3 年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1 9 9 4 - 2 0 1 3 年 |

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

## C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の<br>カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示                                                           | 関連する<br>請求項の番号 |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| X               | JP 2000-162074 A (松下電工株式会社) 2000.06.16,<br>【0016】 - 【0030】, 【0035】, 【図1】, 【図4】<br>(ファミリーなし) | 1-6            |
| X               | JP 2006-153474 A (株式会社ブリヂストン) 2006.06.15,<br>【0022】 - 【0037】, 【図1】 - 【図3】 (ファミリーなし)         | 1-6            |
| A               | JP 7-306103 A (横河電機株式会社) 1995.11.21,<br>【0012】 - 【0023】, 【図1】 - 【図3】 (ファミリーなし)              | 1-6            |

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

2 2 . 0 8 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

0 3 . 0 9 . 2 0 1 3

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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)

三笠 雄司

2 F

4 6 3 2

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 1 6