

(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 9 月 9 日(09.09.2016)



(10) 国際公開番号

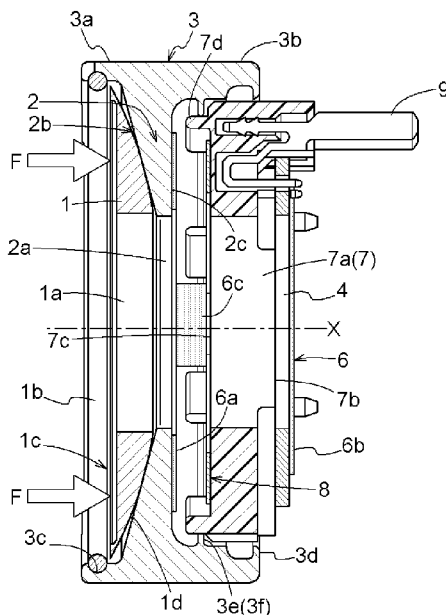
WO 2016/140127 A1

- (51) 国際特許分類:
G01L 5/22 (2006.01) *F16D 65/18* (2006.01)
B60T 8/171 (2006.01) *G01L 1/22* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/055492
- (22) 国際出願日: 2016 年 2 月 24 日(24.02.2016)
- (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 2015-042576 2015 年 3 月 4 日(04.03.2015) JP
- (71) 出願人: アイシン精機株式会社(AISIN SEIKI KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4488650 愛知県刈谷市朝日町二丁目一番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 家里直哉(IESATO Naoya); 〒4488650 愛知県刈谷市朝日町二丁目一番地 アイシン精機株式会社内 Aichi (JP). 尾島靖國(OJIMA Yasukuni); 〒4488650 愛知県刈谷市朝日町二丁目一番地 アイシン精機株式会社内 Aichi (JP). 田口憲一(TAGUCHI Kenichi); 〒4488650 愛知県刈谷市朝日町二丁目一番地 アイシン精機株式会社内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人 R & C (R&C IP LAW FIRM); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島三丁目 3 番 3 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, 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, 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).

[続葉有]

(54) Title: LOAD DETECTION DEVICE

(54) 発明の名称: 荷重検出装置



(57) Abstract: Provided is a load detection device comprising: an input member to which a load is inputted; a cylindrical body provided with a strain-inducing section where strain is generated by the load inputted to the input member; a strain detection element that is fixed to a surface of the strain-inducing section opposite to a surface abutting against the input member, and that detects the strain generated in the strain-inducing section; a circuit board which is arranged in a state of facing the strain detection element in a cylinder axis direction of the cylindrical body, and to which detection information from the strain detection element is inputted; and a connection member comprising a first connection section electrically connected to the strain detection element and a second connection section electrically connected to the circuit board. The load detection device is configured so that: a mounting section, in the strain detection element, for mounting onto the first connection section is provided in a state of facing the circuit board; and a mounting section, in the circuit board, for mounting onto the second connection section is provided to a surface of the circuit board opposite to the surface oriented toward the first connection section.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2016/140127 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

荷重検出装置は、荷重が入力される入力部材と、入力部材に入力された荷重により歪が生じる起歪部を備えた筒状体と、起歪部のうち入力部材に当接する面とは反対の面に固定され、起歪部に生じた歪を検出する歪検出素子と、歪検出素子に筒状体の筒軸芯方向で対向する状態に配置され、歪検出素子による検出情報が入力される回路基板と、歪検出素子に電氣的に接続される第 1 接続部及び回路基板に電氣的に接続される第 2 接続部を備えた接続部材とを有する。該荷重検出装置においては、歪検出素子における第 1 接続部への取付部が回路基板に対向する状態に設けてあり、回路基板における第 2 接続部への取付部が、回路基板のうち第 1 接続部に向く面とは反対の面に設けてある。

明 細 書

発明の名称：荷重検出装置

技術分野

[0001] 本発明は、例えば車両などに装備される各種装置に由来する荷重を検出する荷重検出装置に関する。

背景技術

[0002] 特許文献 1 には、車両制動用のブレーキディスクに加えられる押圧力を荷重として検出する従来の荷重検出装置が記載されている。

この荷重検出装置は、荷重が入力される入力部材と、入力部材に入力された荷重により歪が生じる起歪部を備えた筒状体と、起歪部に生じた歪を検出する歪検出素子と、歪検出素子による検出情報が入力される回路基板と、歪検出素子に電氣的に接続される第 1 接続部、及び、回路基板に電氣的に接続される第 2 接続部を備えた接続部材とを有している。

歪検出素子は起歪部のうち入力部材に当接する面とは反対の面に固定されている。回路基板は歪検出素子に筒状体の筒軸芯方向（筒軸芯に沿う方向）で対向する状態に配置されている。歪検出素子における第 1 接続部への取付部は回路基板に対向する状態に設けてある。歪検出素子、接続部材及び回路基板は、筒軸芯方向に沿って記載順に配置して、筒状体の内側に組み付けてある。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献 1：特開 2014-101960 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献 1 記載の荷重検出装置は、歪検出素子における第 1 接続部への取付部を回路基板に対向する状態に設けてある。これにより、歪検出素子を組み付け済みの筒状体に接続部材を組み付けた後、その接続部材の第 1 接続部

を歪検出素子の取付部に接続することは可能である。

しかしながら、回路基板における第2接続部への取付部を回路基板のうち第1接続部に向く面に設けてある。これにより、接続部材を組み付け済みの筒状体に回路基板を組み付けると、その回路基板の取付部を第2接続部に接続することができない。

[0005] このため、歪検出素子と回路基板とを接続部材を介して予め電氣的に接続しておき、その接続済みの歪検出素子と回路基板とを筒状体に組み付ける必要があり、組み付け作業が煩雑化する。

本発明は上記実情に鑑みてなされたものであって、組み付けが容易な荷重検出装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明による荷重検出装置の特徴構成は、荷重が入力される入力部材と、前記入力部材に入力された荷重により歪が生じる起歪部を備えた筒状体と、前記起歪部のうち前記入力部材に当接する面とは反対の面に固定され、前記起歪部に生じた歪を検出する歪検出素子と、前記歪検出素子に前記筒状体の筒軸芯方向で対向する状態に配置され、前記歪検出素子による検出情報が入力される回路基板と、前記歪検出素子に電氣的に接続される第1接続部、及び、前記回路基板に電氣的に接続される第2接続部を備えた接続部材とを有し、前記歪検出素子における前記第1接続部への取付部が前記回路基板に対向する状態に設けてあり、前記回路基板における前記第2接続部への取付部が、前記回路基板のうち前記第1接続部に向く面とは反対の面に設けてある点にある。

[0007] 本構成の荷重検出装置は、歪検出素子における第1接続部への取付部を筒軸芯方向で回路基板に対向する状態に設けてあるだけでなく、回路基板における第2接続部への取付部を、回路基板のうち第1接続部に向く面とは反対の面に設けてある。

[0008] このため、接続部材を組み付け済みの筒状体に回路基板を組み付けても、回路基板の取付部に接続部材の第2接続部を接続することができる。

これにより、歪検出素子を組み付け済みの筒状体に接続部材を組み付けるときは、第1接続部を歪検出素子の取付部に接続することができる。さらに、接続部材を組み付け済みの筒状体に回路基板を組み付けるときは、回路基板の取付部を第2接続部に接続することができる。

[0009] したがって、本構成の荷重検出装置は、歪検出素子と回路基板とを接続部材を介して予め電氣的に接続しておくことなく、歪検出素子と接続部材と回路基板とを各別に組み付けながら、或いは、歪検出素子に接続済みの接続部材と回路基板とを各別に組み付けながら、歪検出素子と回路基板とを接続部材を介して電氣的に接続することができる。

よって、本構成の荷重検出装置であれば、接続部材と回路基板の組み付け作業が単純化され、組み付けが容易となる。

[0010] 本発明の他の特徴構成は、前記接続部材が可撓性材料で形成され、前記回路基板の縁部を迂回して設けられている点にある。

[0011] 本構成であれば、第1接続部と第2接続部とを回路基板を挟んで互いに離れた位置に配置できるので、起歪部の変形に伴う歪検出素子に接続された第1接続部の変位が第2接続部に伝わり難い。このため、第2接続部と回路基板との接続部分の材料疲労や緩みなどによる強度低下が生じ難い。よって、荷重検出装置の耐久性を高めて高い検出精度を長期に亘って維持できる。

[0012] 本発明の他の特徴構成は、前記起歪部と前記回路基板との間に、当該回路基板が固定された固定部材を有し、前記固定部材が弾性材を介して前記筒状体に支持されている点にある。

[0013] 本構成であれば、筒状体に生じた振動を弾性材で減衰させて、固定部材を介した回路基板への振動の伝搬を防止することができるので、第2接続部と回路基板との接続部分の強度低下が一層生じ難い。よって、耐久性を一層高めて高い検出精度を一層長期に亘って維持できる。

[0014] 本発明の他の特徴構成は、前記弾性材が前記起歪部と前記固定部材との間に配置され、前記弾性材の反力受部が前記筒状体に設けられている点にある。

- [0015] 本構成であれば、弾性材が反力受部によって起歪部と固定部材との間に配置されることとなり、固定部材が歪検出素子や第1接続部に干渉するのを防止することができる。
- [0016] 本発明の他の特徴構成は、前記反力受部が前記筒状体の内周部から筒軸芯に向けて片持ち状に設けられている点にある。
- [0017] 本構成のごとく、反力受部を筒状体の内周部から片持ち状に構成することで、起歪部の形状に影響を及ぼすことなく反力受部を形成することができる。そのため、弾性材や固定部材が起歪部の歪み発生領域には干渉せず、起歪部の歪み発生領域が筒状体の内周部から筒軸芯に向けて張り出す長さをできるだけ長く確保することができる。この結果、起歪部に生じる歪みが大きなものとなり、荷重の検出精度を高めることができる。

図面の簡単な説明

- [0018] [図1]は、荷重検出装置の筒軸芯に沿う断面図である。
- [図2]は、荷重検出装置の分解斜視図である。
- [図3]は、固定部材を弾性材固定面側から見た斜視図である。
- [図4]は、弾性材の固定構造を示す一部断面図である。
- [図5]は、固定部材を基板固定面側から見た斜視図である。
- [図6]は、出力端子の固定構造を示す一部断面図である。
- [図7]は、固定部材の筒状体への組み付け手順を説明する斜視図である。
- [図8]は、筒状体に組み付けた固定部材の要部を示す断面図である。
- [図9]は、回路基板の固定部材への組み付け手順を説明する斜視図である。
- [図10]は、回路基板の固定部材への組み付け手順を説明する斜視図である。
- [図11]は、接続部材の回路基板への組み付け手順を説明する断面図である。
- [図12]は、接続部材の回路基板への組み付け手順を説明する斜視図である。
- [図13]は、固定部材に固定した回路基板及び接続部材を示す斜視図である。

発明を実施するための形態

- [0019] 以下に本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

図1～図13は、例えば車両制動用のブレーキディスクに加えられる押圧

力などを荷重 F として検出する本実施形態の荷重検出装置を示す。

[0020] 図 1, 図 2 に示すように、荷重検出装置は、検出対象の荷重 F が入力される入力部材 1 と円筒状の筒状体 3 とを有する。

筒状体 3 の内周側には、入力部材 1 に入力された荷重 F により歪が生じる円環状の起歪部 2 を一体に備えている。

[0021] 起歪部 2 と筒状体 3 は例えばステンレス鋼で互いに一体形成され、起歪部 2 の外周部における変形を筒状体 3 によって規制することができる。

筒状体 3 は、起歪部 2 を筒軸芯 X に沿う方向（以下、筒軸芯方向という。）から挟む両側に向けて延設され、入力部材 1 の側に延設された第 1 筒状体 3 a と、回路基板 4 の側に向けて延設された第 2 筒状体 3 b とを同じ外径で一体に備えている。

[0022] 入力部材 1 は、球体を球中心から離れた箇所において扁平な切断面で切断した形状を備え、内周面が球中心を通る線分を中心とした円筒状の貫通孔 1 a を形成してある。

入力部材 1 は、貫通孔 1 a の中心線が筒軸芯 X と同芯の姿勢で第 1 筒状体 3 a の内側に收容してある。

[0023] 入力部材 1 の第 1 筒状体 3 a からの抜け出しを阻止する C 字状の抜け止めリング 1 b が、第 1 筒状体 3 a の内側に装着されている。

抜け止めリング 1 b は第 1 筒状体 3 a の内周面に形成した周溝 3 c に嵌合してある。

[0024] 入力部材 1 の貫通孔 1 a の周りで円環状に形成された扁平面が、荷重 F が入力される入力面 1 c を構成する。

入力部材 1 の入力面 1 c が形成された面とは反対の面である円環状に形成された球面部分が、入力された荷重 F を起歪部 2 に伝達する出力面 1 d を構成する。

[0025] 起歪部 2 は内周面が筒軸芯 X と同芯の円筒状の貫通孔 2 a を備えた円環状に形成され、入力部材 1 の出力面 1 d が接触する円環状の接触面 2 b と円環状の歪検出面 2 c とを筒軸芯方向の前後に有している。

[0026] 接触面 2 b は筒軸芯 X に近いほど歪検出面 2 c の側に近接する円錐面形状に形成され、入力部材 1 の出力面 1 d が接触面 2 b に円環状に線接触する状態で荷重 F が起歪部 2 に伝達される。

[0027] 起歪部 2 のうち入力部材 1 に当接する接触面 2 b とは反対の面には、筒軸芯 X に直交する方向に沿って扁平な歪検出面 2 c が形成されている。この歪検出面 2 c には、起歪部 2 に生じた歪を検出する複数（本実施形態では四つ）の歪検出素子（歪ゲージ）5 が接着固定されている。

歪検出素子 5 は、伝達された荷重 F の大きさに応じて歪検出面 2 c に生じた歪みを検出することができる。

[0028] 第 2 筒状体 3 b の内側には、歪検出素子 5 による検出情報が入力される信号処理用の回路基板 4 と、歪検出素子 5 と回路基板 4 とを電氣的に接続する接続部材 6 と、回路基板 4 が固定された固定部材（基板ホルダ）7 と、固定部材 7 を筒状体 3 に弾性支持する弾性材 8 と、回路基板 4 と制御部（図示せず）とに亘って信号を伝達するための三つの出力端子（ターミナル）9 とを組み付けてある。

[0029] 接続部材 6 は柔軟な可撓性材料で扁平な板状に形成され、歪検出素子 5 に半田付けにより電氣的に接続される円環板状の第 1 接続部 6 a と、回路基板 4 に半田付けにより電氣的に接続される平板状の第 2 接続部 6 b と、第 1 接続部 6 a と第 2 接続部 6 b とを電氣的に接続している帯板状の第 3 接続部 6 c とを一連に備えている。

[0030] 筒状体 3 へ組み付ける前の接続部材 6 は、第 1 接続部 6 a と第 2 接続部 6 b と第 3 接続部 6 c とが一連の扁平形状に形成されており、筒状体 3 への組み付け時に、第 1 接続部 6 a と第 3 接続部 6 c との境界及び第 3 接続部 6 c と第 2 接続部 6 b との境界に沿って順に屈曲されて、最終的に U 字状に屈曲された状態で組み付けられる。

[0031] 歪検出素子 5 における第 1 接続部 6 a への取付部であるリード部 5 a（図 7 参照）が、接続部材 6 及び固定部材 7 を挟んで回路基板 4 に対向する状態に設けられている。

第1接続部6aは、第2筒状体3bの開口側から歪検出素子5に対して筒軸芯方向に沿って重ねたときにリード部5aが露出する第1貫通孔6dを周方向に離れた四箇所備えている。

第1接続部6aは第1貫通孔6dを通してリード部5aに半田付けされている。

[0032] 回路基板4における第2接続部6bへの取付部である信号入力部4a（図9、図10参照）が、回路基板4のうち第1接続部6aに向く面とは反対の面、つまり、筒軸芯方向で第2筒状体3bの外方に向く面に設けてある。

第2接続部6bは、第2筒状体3bの開口側から回路基板4に対して筒軸芯方向に沿って重ねたときに信号入力部4aが露出する第2貫通孔6eを有している。

[0033] 第2接続部6bは第2貫通孔6eを通して信号入力部4aに半田付けされている。

第3接続部6cは第2筒状体3bの内周面に対向する固定部材7及び回路基板4の縁部を迂回して設けられている。

[0034] 回路基板4は、歪検出素子5による検出情報に基づいて荷重の大きさを検出するための検出回路（図示せず）を備え、固定部材7及び接続部材6を挟んで歪検出素子5に対して筒軸芯方向で対向する状態に配置されている。

[0035] 検出回路は、複数の歪検出素子5を接続して構成されるホイートストンブリッジ回路を有する。

ホイートストンブリッジ回路は、歪検出素子5に引張力が作用した場合や圧縮力が作用した場合の抵抗値の変化を電圧又は電流の変化により求めて荷重Fを検出する。このような歪検出素子5及びホイートストンブリッジ回路については、公知であるので説明は省略する。

[0036] 固定部材7は、熱可塑性樹脂材料で円筒状の貫通孔7aを備えた環状に形成され、貫通孔7aの中心線が筒軸芯Xと同芯になる姿勢で起歪部2と回路基板4との間に組み付けられている。

固定部材7は、図3～図9に示すように、回路基板4をカシメ固定する基

板固定面 7 b と、弾性材 8 を嵌合固定する弾性材固定面 7 c と、第 2 筒状体 3 b の内周側に係合させる複数のスナップフィット式の係合爪 7 d と、第 2 筒状体 3 b の内周側との係合により筒状体 3 に対する筒軸芯周りでの相対位置を位置決めする凸部 7 e とを有する。

[0037] 基板固定面 7 b には、回路基板 4 の筒軸芯周りでの姿勢を位置決めする複数（本実施形態では三つ）の位置決めピン 7 f を突設してある。

固定部材 7 は、第 2 筒状体 3 b の開口部に形成した鏑 3 d に対する係合爪 7 d の係合により（図 8 参照）、第 2 筒状体 3 b の内側に抜け出し不能に保持される。

[0038] 固定部材 7 は、基板固定面 7 b を固定部材 7 の筒軸芯方向一端側に有し、弾性材固定面 7 c を固定部材 7 の筒軸芯方向他端側に有し、複数の係合爪 7 d を固定部材 7 の外周部に周方向に等間隔を隔てて有する。

[0039] 弾性材 8 は板バネ材で形成してあり、起歪部 2 と固定部材 7 との間に配置してある。弾性材 8 は、図 3 に示すように、円環状の扁平な本体板部 8 a と、筒状体 3 の内周側に支持される複数（本実施形態では四つ）の支持片 8 b と、固定部材 7 に係止する複数（本実施形態では二つ）の係止片 8 c とを一体に有する。

[0040] 支持片 8 b は本体板部 8 a の外周縁から筒軸芯 X に直交する方向に向けて帯状に延設され、図 8 に示すように、先端部が第 2 筒状体 3 b の内周部から中心方向に突出する状態に形成された反力受部 3 e に受け止められる。このように、弾性材 8 が反力受部 3 e によって起歪部 2 と固定部材 7 との間に配置されることとなり、固定部材 7 が歪検出素子 5 や第 1 接続部 6 a に干渉するのを防止することができる。

[0041] 係止片 8 c は、筒軸芯 X と平行な姿勢で本体板部 8 a の内周縁から一体に延設され、係止孔 8 d を形成してある。固定部材 7 の筒軸芯 X を挟んで互いに対向する位置には二つの長孔 7 g が筒軸芯 X と平行に形成されており、その内部に係止爪 7 h が突設されている。

そして、二つの係止片 8 c を各長孔 7 g に押し込むことにより、係止爪 7

hを乗り越えるように係止片8cが弾性変形する。

これにより、図4に示すように係止爪7hが係止孔8dに入り込んで、弾性材8が固定部材7に抜け止め状態で固定される。

[0042] 弾性材8は、先端部が反力受部3eに受け止められた支持片8bの弾性変形により、固定部材7を第2筒状体3bに対して筒軸芯方向に弾性変位自在に支持する。

反力受部3eは第2筒状体3bの内周部に周方向に沿った一連の環状鏝3fを筒軸芯Xに向けて片持ち状に延設することにより設けられている。

[0043] このように反力受部3eを片持ち状に延設することにより、弾性材8や固定部材7が起歪部2の歪み発生領域に干渉するのを阻止しつつ、起歪部2の歪み発生領域が第2筒状体3bの内周部から筒軸芯Xに向けて張り出す長さをできるだけ長く確保することができる。このため、起歪部2に生じる歪みが大きなものとなり、荷重の検出精度を高めることができる。

[0044] 尚、反力受部3eの形状は上記の如く片持ち状に限定されるものではなく、第2筒状体3bの内周部から筒軸芯Xに向けて単に段差状に張り出すだけのものであってもよい。この構成であれば、起歪部2の歪み発生領域がやや小さくなるものの、反力受部3eの構造を簡略化することができる。

[0045] 出力端子9は基板固定面7bに固定され、図5に示すように、固定部材7に対して固定される断面形状が矩形の固定軸部9aと、回路基板4に対して半田付けされる断面形状が矩形の接続軸部9bとが端子本体9cから延設された板状に形成されている。

固定軸部9aは鋸歯状の抜け止め用突起9dを板幅方向の両側に一体に備えている。

接続軸部9bは側面視でU字状に形成しており、先端部分が回路基板4に半田付けされる。

[0046] 図6に示すように、固定部材7には、固定軸部9aを圧入する圧入孔7jと、接続軸部9bを圧入する圧入溝7kとが形成されている。

圧入孔7j及び圧入溝7kは基板固定面7bに開口し、固定軸部9a及び

接続軸部 9 b を板厚方向から挟む寸法が板厚よりも狭い。

これにより、圧入孔 7 j に圧入された固定軸部 9 a 及び圧入溝 7 k に圧入された接続軸部 9 b が板厚方向から強く挟み込まれ、長期に亘って緩みが生じない。

[0047] また、圧入孔 7 j は固定軸部 9 a の板幅よりも幅狭に形成してある。

これにより、固定軸部 9 a は、抜け止め用突起 9 d で孔幅を押し広げながら圧入孔 7 j に圧入され、抜け止め用突起 9 d の固定部材 7 への食い込みによって、長期に亘って緩むことなく抜け止めされる。

接続軸部 9 b は、半田付け用の先端部分が基板固定面 7 b から突出するように固定される。

[0048] 上記荷重検出装置の組み立て手順を説明する。

図 3 に示すように、係止片 8 c を長孔 7 g に押し込んで弾性材 8 を固定部材 7 に固定しておく。

また、図 5 に示すように、固定軸部 9 a を圧入孔 7 j に圧入し、接続軸部 9 b を圧入溝 7 k に圧入して出力端子 9 を固定部材 7 に固定しておく。

さらに、歪検出素子 5 を第 1 貫通孔 6 d を通して第 1 接続部 6 a に半田付けしておく。

[0049] そして、図 7 に示すように、第 3 接続部 6 c を第 1 接続部 6 a との境界に沿って屈曲させた接続部材 6 を第 2 筒状体 3 b の内側に組み付け、歪検出素子 5 を歪検出面 2 c に接着固定すると共に、第 3 接続部 6 c を第 2 筒状体 3 b の内周側に沿わせた姿勢に保持する。

[0050] 次に、固定部材 7 を、弾性材 8 を第 1 接続部 6 a に向けた姿勢で第 2 筒状体 3 b の内部に筒軸芯方向から押し込む。

これにより、図 8 に示すように、係合爪 7 d が錨 3 d に係合し、第 3 接続部 6 c が弾性材 8 及び固定部材 7 の縁部を迂回する状態で、弾性材 8 と固定部材 7 とが第 2 筒状体 3 b に組み込まれ、弾性材 8 の支持片 8 b を介して環状錨 3 f に支持される。

[0051] 次に、図 9、図 10 に示すように回路基板 4 を基板固定面 7 b に所定姿勢

で配置する。

回路基板 4 は、回路基板 4 に形成した三つの位置決め孔 4 b の夫々に位置決めピン 7 f を挿通すると共に、回路基板 4 に形成した三つの接続孔 4 c の夫々に出力端子 9 における接続軸部 9 b の先端部分を挿通することにより、所定姿勢で配置する。

[0052] 次に、図 1 1, 図 1 2 に示すように、第 2 接続部 6 b と第 3 接続部 6 c との境界を折り曲げて、第 2 接続部 6 b に形成した二つの位置決め孔 6 f の夫々に位置決めピン 7 f を挿通する。

[0053] そして、図 1 3 に示すように、回路基板 4 にのみ挿通した一つの位置決めピン 7 m (7 f) 及び回路基板 4 と第 2 接続部 6 b とに亘って挿通した二つの位置決めピン 7 m (7 f) を赤外線により熱カシメする。

さらに、出力端子 9 における接続軸部 9 b の先端部分と回路基板 4 とを半田付けにより互いに電氣的に接続すると共に、第 2 接続部 6 b と回路基板 4 とを半田付けにより互いに電氣的に接続する。

[0054] この後、図 1 に示したように、第 1 筒状体 3 a の内側に入力部材 1 を組み付け、抜け止めリング 1 b で抜け止めすることにより、荷重検出装置の組立が完了する。

尚、第 1 筒状体 3 a の内側に入力部材 1 及び抜け止めリング 1 b などの部品や部材を組み付けてから、第 2 筒状体 3 b に残りの部品や部材を組み付けてもよい。

[0055] [その他の実施形態]

1. 本発明の実施形態に係る荷重検出装置は、歪検出素子と回路基板とを筒軸芯方向からの圧接により電氣的に接続する接続部材を有していてもよい。本構成であれば、はんだ付け作業が省略され、接続部材の敷設作業がより容易となる。

2. 本発明の実施形態に係る荷重検出装置は、回路基板における第 2 接続部に対する取付部の一部が、第 2 接続部を貫通して回路基板とは反対側に突出する状態に設けてあってもよい。本構成によれば、取付部と第 2 接続部とを

はんだ付けする際に、はんだが周囲に広がり難くなり、はんだ付け作業の信頼性が高まる。

3. 本発明の実施形態に係る荷重検出装置は、回路基板における第2接続部への取付部を、第2接続部に形成した開口から外方に臨ませる状態で設けてあってもよい。

4. 本発明の実施形態に係る荷重検出装置は、固定部材を省略し、回路基板が歪検出素子に対して直接に対向する状態に設けられていてもよい。

5. 本発明の実施形態に係る荷重検出装置は、歪検出素子と回路基板との間に固定部材は設けるものの、歪検出素子における第1接続部への取付部が、回路基板に対して直接に対向するように固定部材を構成してもよい。本構成であれば、接続部材を歪検出素子と回路基板とに亘って敷設する作業がより容易になる。

産業上の利用可能性

[0056] 本発明は、車両制動用のブレーキディスクに作用する押圧力の他、各種の荷重を検出する荷重検出装置に利用することができる。

符号の説明

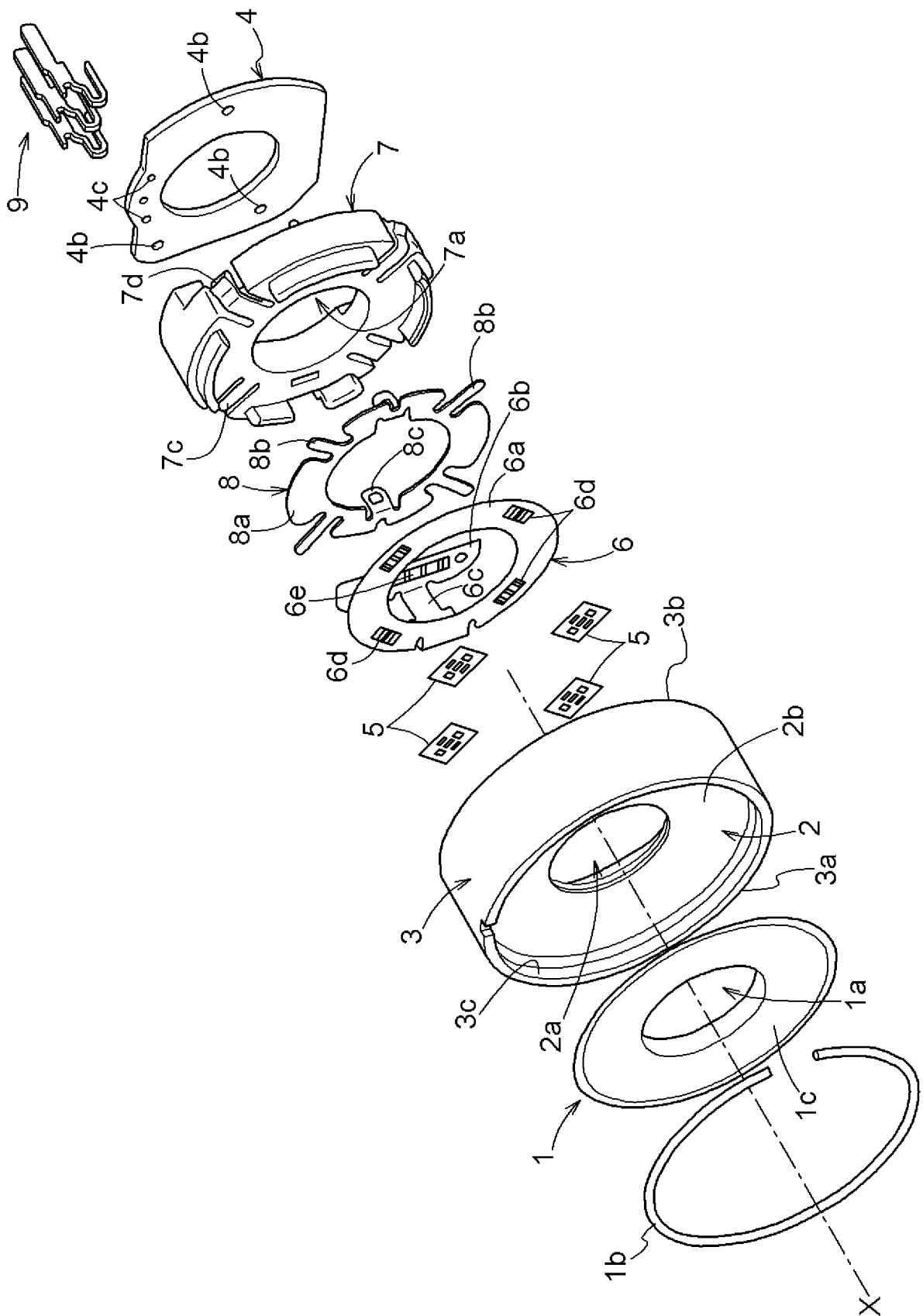
- [0057]
- | | |
|-----|------------------------------|
| 1 | 入力部材 |
| 2 | 起歪部 |
| 2 c | 起歪部のうち入力部材に当接する面とは反対の面（歪検出面） |
| 3 | 筒状体 |
| 3 e | 反力受部 |
| 4 | 回路基板 |
| 4 a | 信号入力部（第2接続部への取付部） |
| 5 | 歪検出素子 |
| 5 a | リード部（第1接続部への取付部） |
| 6 | 接続部材 |
| 6 a | 第1接続部 |
| 6 b | 第2接続部 |

7	固定部材
8	弾性材
F	荷重
X	筒軸芯

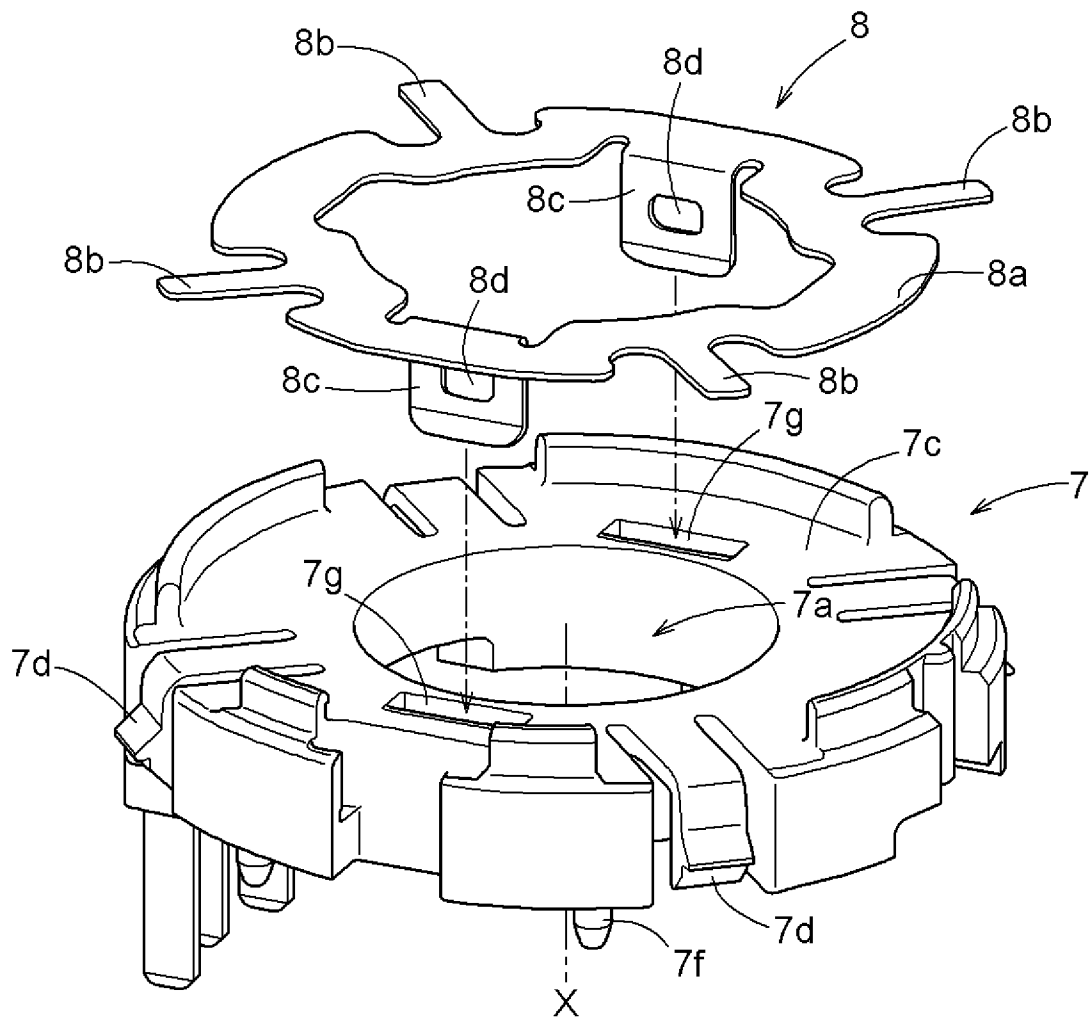
請求の範囲

- [請求項1] 荷重が入力される入力部材と、
 前記入力部材に入力された荷重により歪が生じる起歪部を備えた筒状体と、
 前記起歪部のうち前記入力部材に当接する面とは反対の面に固定され、前記起歪部に生じた歪を検出する歪検出素子と、
 前記歪検出素子に前記筒状体の筒軸芯方向で対向する状態に配置され、前記歪検出素子による検出情報が入力される回路基板と、
 前記歪検出素子に電氣的に接続される第1接続部、及び、前記回路基板に電氣的に接続される第2接続部を備えた接続部材とを有し、
 前記歪検出素子における前記第1接続部への取付部が前記回路基板に対向する状態に設けてあり、
 前記回路基板における前記第2接続部への取付部が、前記回路基板のうち前記第1接続部に向く面とは反対の面に設けてある荷重検出装置。
- [請求項2] 前記接続部材が可撓性材料で形成され、前記回路基板の縁部を迂回して設けられている請求項1記載の荷重検出装置。
- [請求項3] 前記起歪部と前記回路基板との間に、当該回路基板が固定された固定部材を有し、
 前記固定部材が弾性材を介して前記筒状体に支持されている請求項2記載の荷重検出装置。
- [請求項4] 前記弾性材が前記起歪部と前記固定部材との間に配置され、
 前記弾性材の反力受部が前記筒状体に設けられている請求項3記載の荷重検出装置。
- [請求項5] 前記反力受部が前記筒状体の内周部から筒軸芯に向けて片持ち状に設けられている請求項4記載の荷重検出装置。

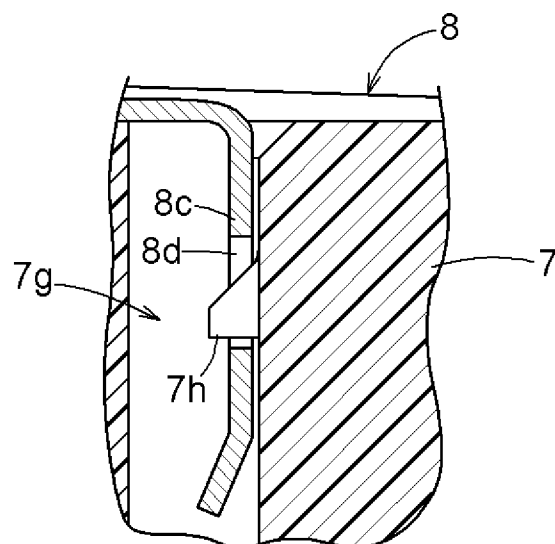
[図2]



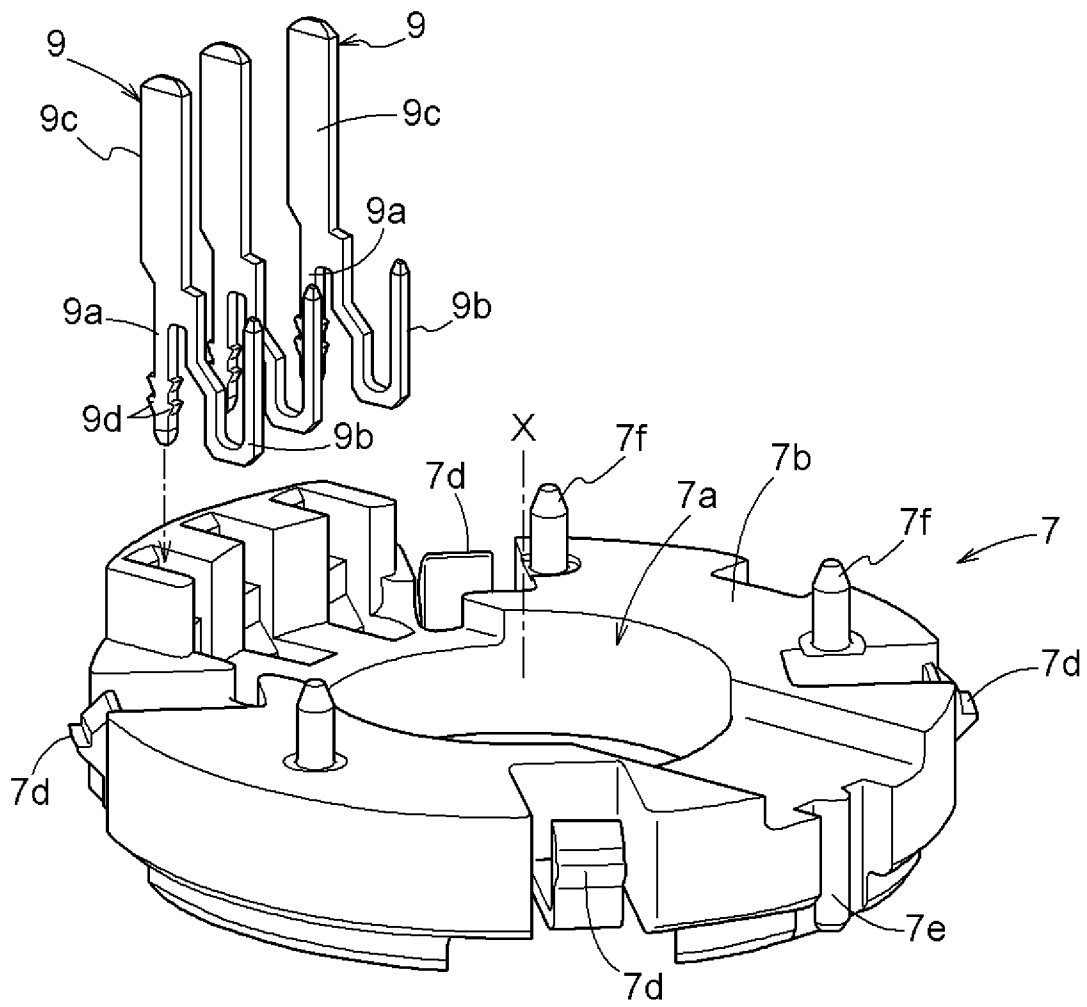
[図3]



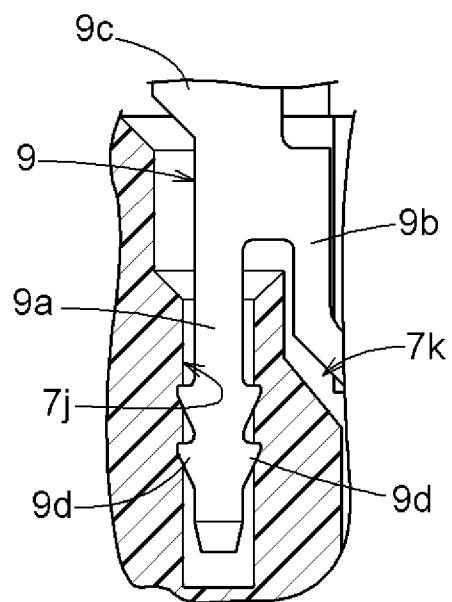
[図4]



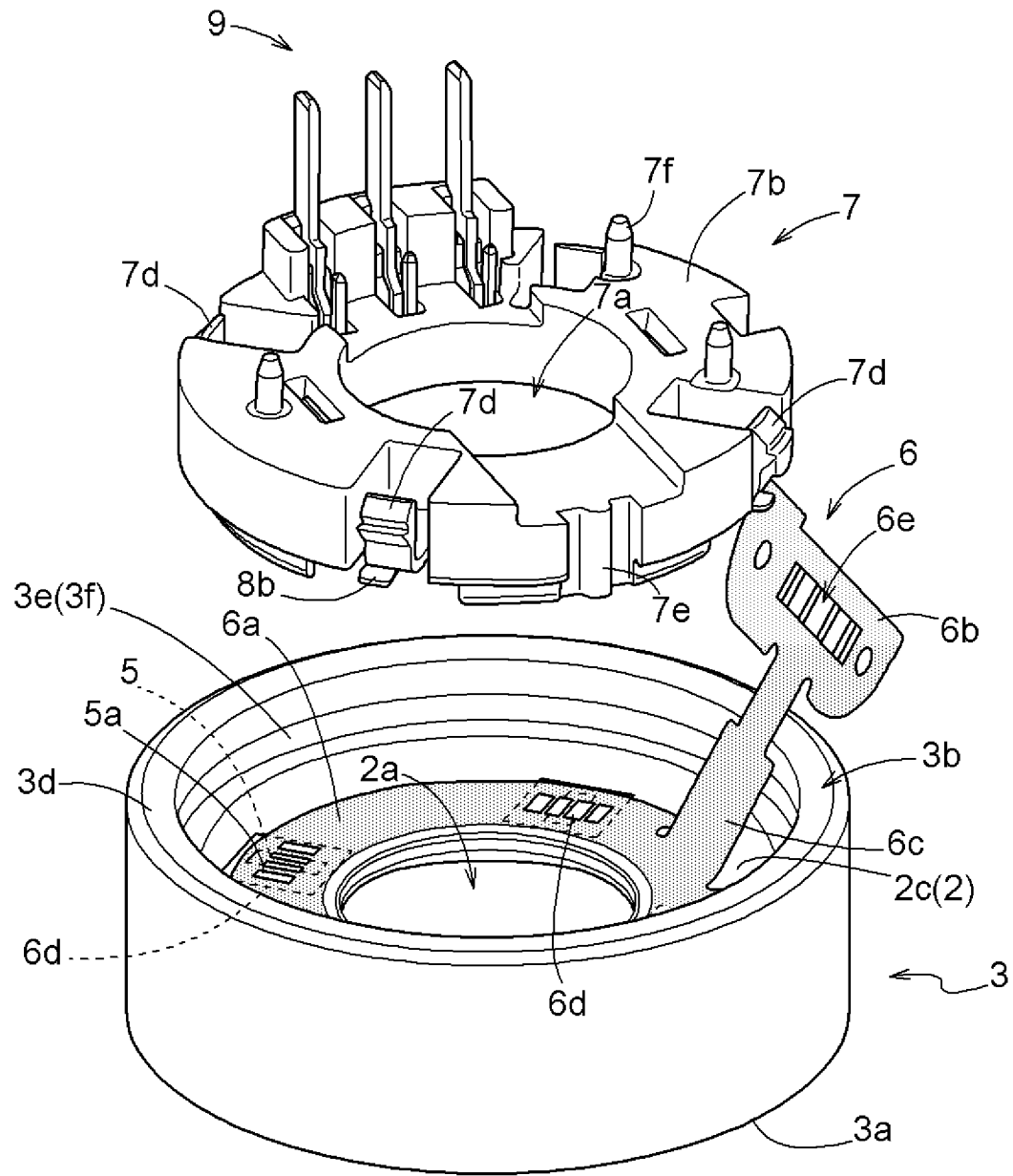
[図5]



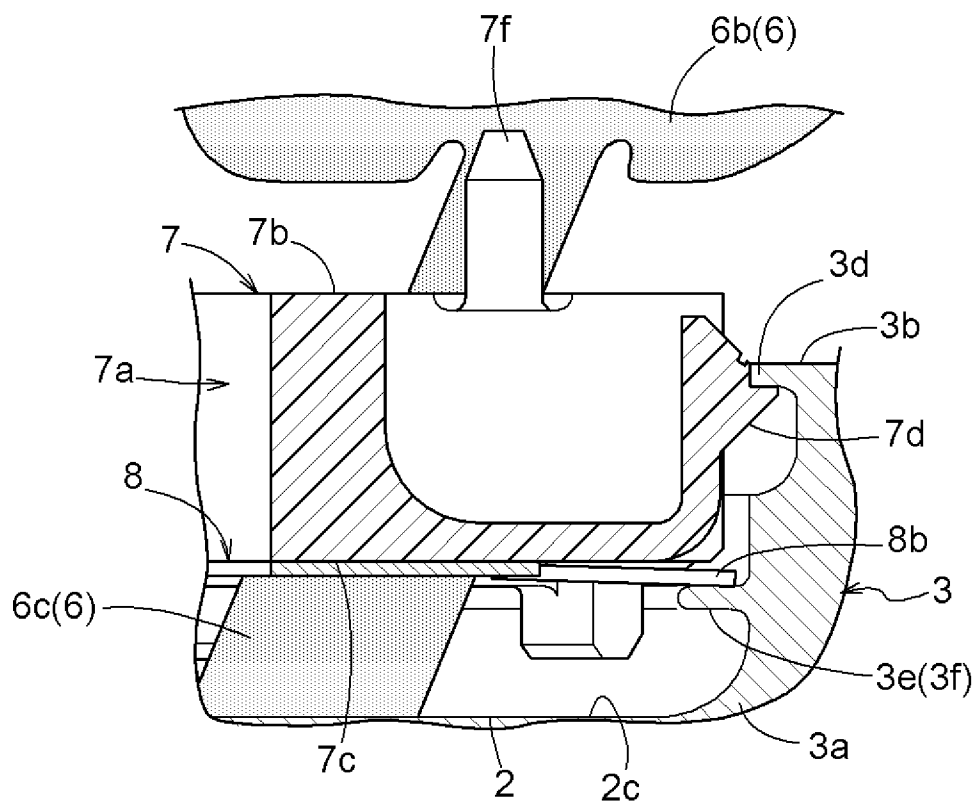
[図6]



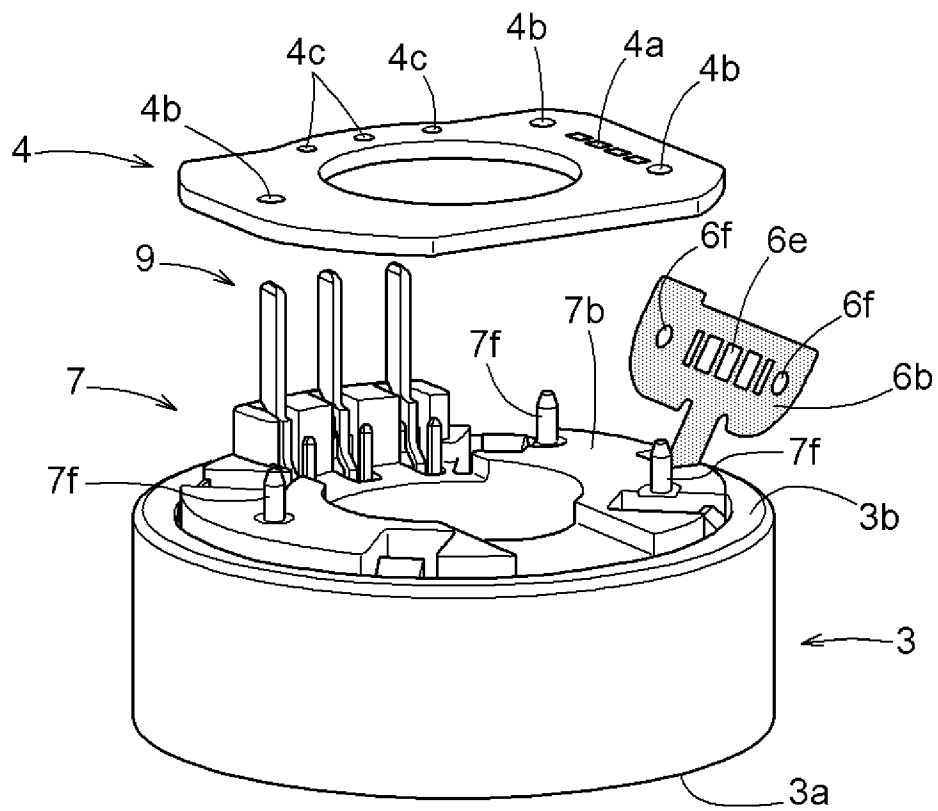
[図7]



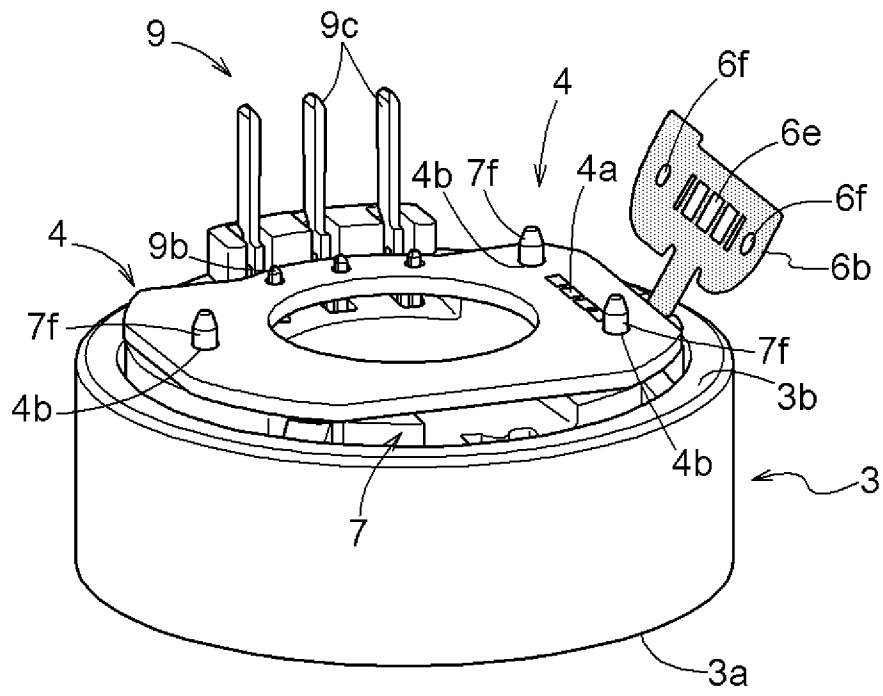
[図8]



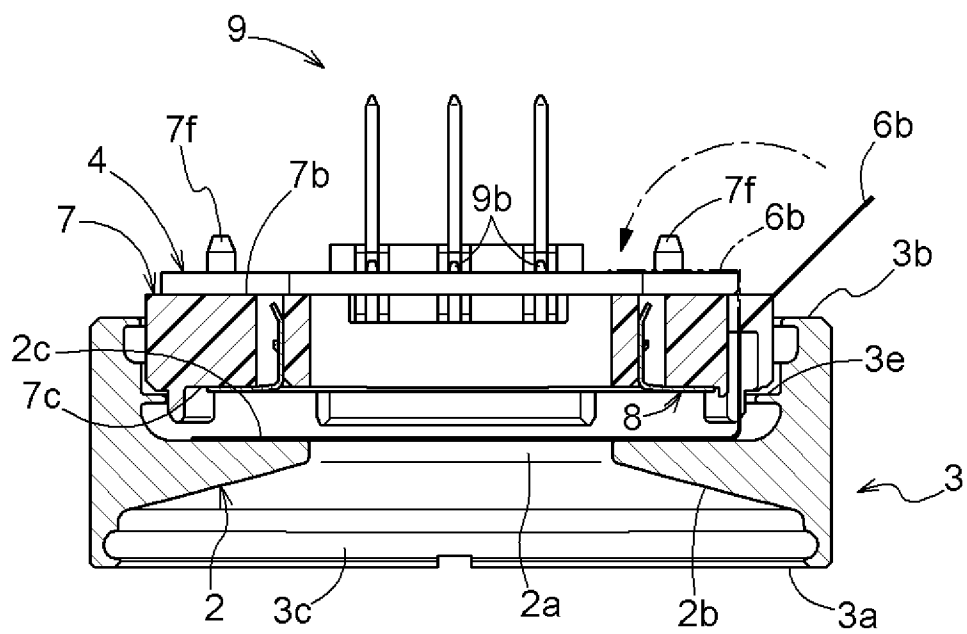
[図9]



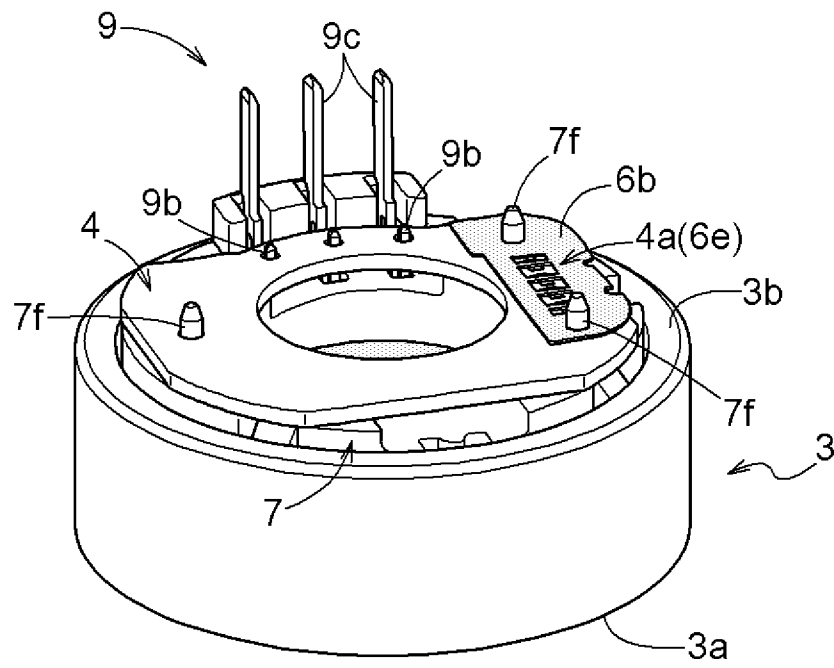
[図10]



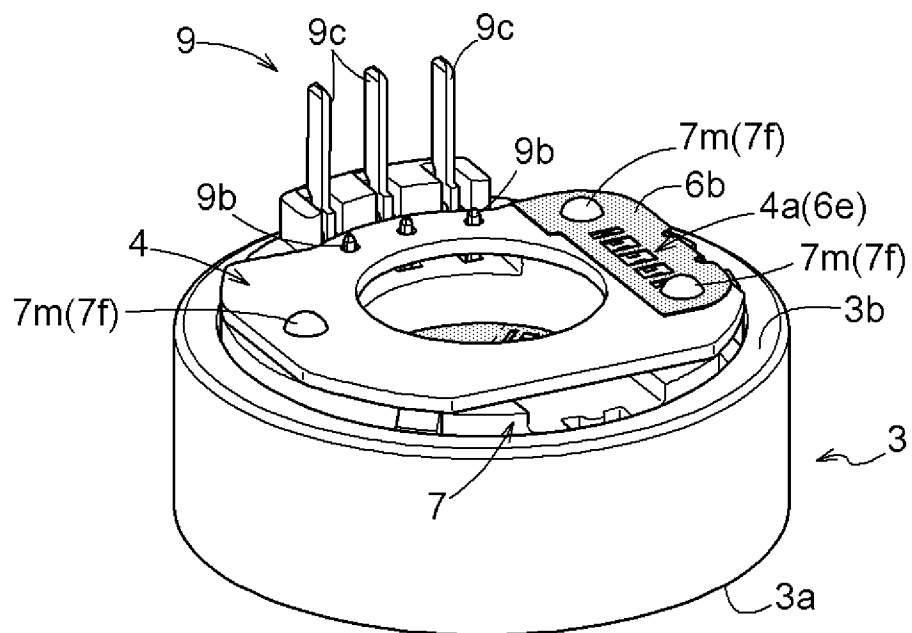
[図11]



[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/055492

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01L5/22(2006.01)i, B60T8/171(2006.01)i, F16D65/18(2006.01)i, G01L1/22(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)

G01L5/22, B60T8/171, F16D65/18, G01L1/22

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.
A	JP 2014-101960 A (Advics Co., Ltd.), 05 June 2014 (05.06.2014), fig. 3 & US 2015/0300433 A1 fig. 3 & DE 112013005570 T5 fig. 3 & WO 2014/080992 A1 fig. 3	1-5

☐ 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
10 March 2016 (10.03.16)

Date of mailing of the international search report
22 March 2016 (22.03.16)

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

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G01L5/22(2006.01)i, B60T8/171(2006.01)i, F16D65/18(2006.01)i, G01L1/22(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. G01L5/22, B60T8/171, F16D65/18, G01L1/22

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
A	J P 2014-101960 A (株式会社アドヴィックス) 2014.06.05【図3】 &US 2015/0300433 A1 (FIG. 3) &DE 112013005570 T5 (FIG. 3) &WO 2014/080992 A1 (図3)	1-5

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

10.03.2016

国際調査報告の発送日

22.03.2016

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）

森 雅之

2 F

8505

電話番号 03-3581-1101 内線 3216