

(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1月21日(21.01.2016)



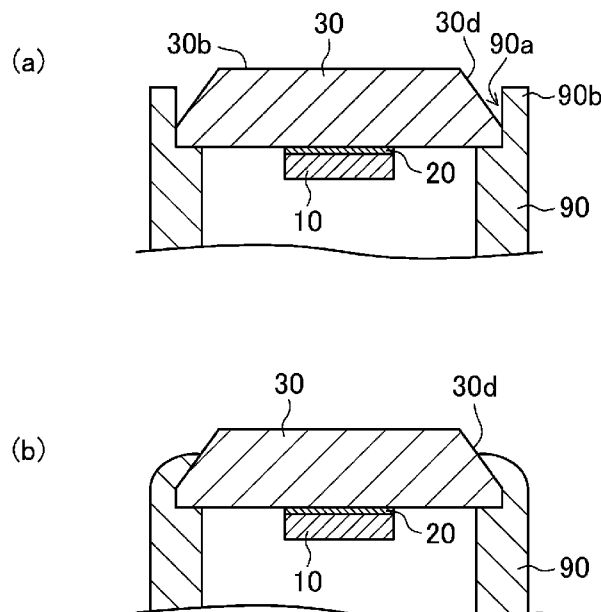
(10) 国際公開番号
WO 2016/009459 A1

- (51) 国際特許分類:
G01K 1/08 (2006.01) *G01K 11/12* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/003715
- (22) 国際出願日: 2014年7月14日(14.07.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 三菱電線工業株式会社(MITSUBISHI CABLE INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒1008303 東京都千代田区丸の内三丁目4番1号 Tokyo (JP). 東京エレクトロン株式会社(TOKYO ELECTRON LIMITED) [JP/JP]; 〒1076325 東京都港区赤坂五丁目3番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 田平 昌俊(TABIRA, Masatoshi); 〒6000856 兵庫県尼崎市東向島西之町8番地 三菱電線工業株式会社 尼崎事業所内 Hyogo (JP). 杉原 正久(SUGIHARA, Masahisa); 〒6000856 兵庫県尼崎市東向島西之町8番地 三菱電線工業株式会社 尼崎事業所内 Hyogo (JP). 水摩 悠司(MIZUMA, Yuji); 〒6000856 兵庫県尼崎市東向島西之町8番地 三菱電線工業株式会社 尼崎事業所内 Hyogo (JP). 山本 能吏(YAMAMOTO, Takari); 〒1076325 東京都港区赤坂五丁目3番1号赤坂B i z タワー 東京エレクトロン株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人前田特許事務所(MAEDA & PARTNERS); 〒5410053 大阪府大阪市中央区本町2丁目5番7号 大阪丸紅ビル5階 Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロパ (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,

[続葉有]

(54) Title: TEMPERATURE SENSOR

(54) 発明の名称: 温度センサ



(57) Abstract: The temperature sensor according to the present invention comprises a sensing member 10, a retention member 30 for securing the sensing member, an optical fiber for irradiating the sensing member with light and for guiding the light reflected from the sensing member, and a cylindrically-shaped sleeve 90 for housing the optical fiber, wherein the retention member is a plate-shaped component and has a notched portion formed on at least one of the periphery of a non-retention surface 30b on the reverse side from the surface securing the sensing member or a side surface, and wherein the retention member is secured to a tip of the sleeve so that the non-retention surface is exposed to the outside, the tip of the sleeve engaged with the notched portion.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2016/009459 A1

NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI 添付公開書類:
(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, — 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
MR, NE, SN, TD, TG).

本発明の温度センサは、センシング部材 10 と、センシング部材を固定保持する保持部材 30 と、センシング部材に光を照射するとともにセンシング部材からの反射光を導光する光ファイバと、光ファイバを収容する筒状のスリーブ 90 とを備え、保持部材は板状の部材であって、センシング部材を固定保持する面とは反対側の非保持面 30b の周縁部分および側面の少なくとも一方に切り欠き部が形成されており、保持部材は、非保持面が外側に露出するようにスリーブの先端に固定されており、スリーブの先端は切り欠き部に契合している。

明 細 書

発明の名称 : 温度センサ

技術分野

[0001] 本発明は、温度センサに関し、特に光ファイバを利用した光学式温度センサに関するものである。

背景技術

[0002] 温度センサには様々な種類があり、用途や使用場所によって適宜使用される温度センサが選択される。例えば特許文献1に開示されているように、測定場所に電流を流したくない用途では光学式温度センサが使用される場合がある。

[0003] 特許文献1に開示されている温度センサは生体の温度を測定する温度センサであって、生体に電気ショックを与えないことを目的として光学式としている。そして医療用として生体内で用いるため、常温近辺の温度測定に適した2種のポリマーを組み合わせでトランスデューサとしている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開平6－213732号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、特許文献1に開示されている温度センサでは、ポリマーの特性上100℃以上の温度を測定することはできない。100℃以上の温度を測定する必要がある用途としては例えば、プラズマを用いた物質の加工装置及び加工対象の温度測定がある。プラズマを用いた物質の加工では、電流が流れる温度センサを使用するとプラズマの状態が乱れてしまうため、光学式温度センサを用いて温度を測定することが求められている。

[0006] そこで高温を測定する光学式温度センサとしては、特許文献1従来の技術の欄に記載されている、半導体をトランスデューサとするもの、液晶の色変

化を利用するもの、蛍光体の強度変化を利用するものが考えられる。しかしながら、いずれの方式を採用にするにせよ安価に、個々の温度センサは特性のばらつきなく製造する必要がある、従来の光学式温度センサからさらなる生産性の向上を求められている。

[0007] 本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、安価に且つばらつきなく製作できる温度センサを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明の温度センサは、センシング部材と、前記センシング部材を固定保持する保持部材と、前記センシング部材に光を照射するとともに前記センシング部材からの反射光を導光する光ファイバと、前記光ファイバを収容する筒状のスリーブとを備え、前記保持部材は板状の部材であって、前記センシング部材を固定保持する面とは反対側の非保持面の周縁部分および側面の少なくとも一方に切り欠き部が形成されており、前記保持部材は、前記非保持面が外側に露出するように前記スリーブの先端に固定されており、前記スリーブの先端は前記切り欠き部に契合している構成を有している。ここで温度センサにおけるセンシング部材とは、温度が変化することにより特定の物理的性質が変化する物質を備えた部材であって、その物理的性質を計測して温度に換算することにより温度測定を行う。

[0009] ある好適な実施形態において、前記保持部材は金属からなり、前記スリーブはスーパーエンジニアリングプラスチックからなっている。スーパーエンジニアリングプラスチックとは、耐熱性が150℃以上、強度が49MPa以上、曲げ弾性率が2.4GPa以上であるプラスチックである。スーパーエンジニアリングプラスチックの具体的な物質名としては、ポリサルフォン（PSF）、ポリアリレート（PAR）、ポリエーテルイミド（PEI）、ポリイミド（PI）、ポリエーテルエーテルケトン（PEEK）、ポリフェニレンサルファイド（PPS）、ポリエーテルサルフォン（PES）、ポリアミドイミド（PAI）、液晶ポリマー（LCP）、フッ素樹脂などを挙げることができる。前記保持部材はアルミニウムからなり、前記スリーブはポ

リフエニレンサルファイドからなることが好ましい。

[0010] ある好適な実施形態において、前記スリーブの先端には、該スリーブの内部空間と外部とを連通させる切れ目が形成されている。

発明の効果

[0011] 本発明の温度センサは、センシング部材を固定保持する保持部材の周縁部および側面の少なくとも一方に切り欠き部を有しており、スリーブの先端をこの切り欠き部に契合させているので、スリーブに保持部材を容易に且つ強固に固定することができて、低コストで製作することができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1] (a) は実施形態 1 に係る温度センサ要部の模式的な平面図であり、(b) は模式的な A－A 線断面図である。

[図2] 実施形態 1 に係る温度センサの先端部分の模式的な断面図である。

[図3] 実施形態 1 に係る温度センサの模式的な断面図である。

[図4] 実施形態 2 に係る温度センサの要部の模式的な断面図である。

[図5] 実施形態 2 に係る温度センサの先端部分の模式的な断面図である。

[図6] 実施形態 3 に係る温度センサの要部の模式的な断面図である。

[図7] 実施形態 3 に係る温度センサの先端部分の模式的な断面図である。

[図8] 実施形態 4 に係る温度センサの要部の模式的な断面図である。

[図9] 実施形態 4 に係る温度センサの先端部分の模式的な断面図である。

[図10] 比較形態に係る温度センサ要部の模式的な断面図である。

[図11] 比較形態に係る温度センサの先端部分の模式的な断面図である。

[図12] 実施形態 5 に係る温度センサの先端部分の模式的な平面図である。

発明を実施するための形態

[0013] 本発明の実施形態を説明する前に、本発明に至った経緯について以下に説明する。

[0014] 半導体をトランスデューサとする温度センサ、液晶の色変化を利用する温度センサ、固体のフォトルミネッセンス（蛍光やリン光）のスペクトル分布や寿命が温度によって変化する原理を利用する温度センサなどでは、温度変

化を別の物理的性質の変化に変換するセンシング部材の温度特性が劣化したり変化したりしないように、またセンシング部材が破壊されないようにセンシング部材自体は保護されている。例えば密閉された空間内にセンシング部材と光ファイバとを置いて、物理的性質の変化を測定するのである。このとき、センシング部材は保持部材に固定し、光ファイバはスリーブに挿入し、このスリーブの先端に保持部材を固定する構造が一般的である。なお、センシング部材は光ファイバに面するように、スリーブ内部空間に位置するように配置する。

[0015] 例えば、図10に示すように、円板形状の保持部材39の一方の面（搭載面39a）にセンシング部材10を接着剤20で固定し、この保持部材39を図11に示すようにスリーブ90先端に接着剤22で固定する構成が考えられる。温度センサは小型のものが求められるため、保持部材39の径は3mm程度となっている。この場合、保持部材39の温度測定面39b（搭載面39aとは反対側の面）が測定対象に接触して、あるいは測定対象空間に置かれて、熱が伝わって測定対象と同じ温度になり、それから接着剤20に熱が伝わり、さらにセンシング部材10にも熱が伝わって、順次同じ温度になっていって温度の測定が行われる。

[0016] 図11に示す構造は、スリーブ90と保持部材39とを接着剤22によって接着して固定しているのであるが、接着に使用される面が保持部材39の側面の一部と搭載面39aの周縁のごく一部であって接着面積が小さいため、常に強固に接着することが困難である。さらには接着に使用される面が小さいので、3mm径のスリーブ90先端において、はみ出しが生じないように適量の接着剤22をスリーブ90内周に均等に塗布し、さらに保持部材39を傾きなくスリーブ90先端にはめ合わせる必要があるが、この作業は非常に困難である。従って、個々の温度センサによってスリーブ90と保持部材39との固定強度、接着剤22のはみ出し具合、保持部材39の傾き度合いが異なってきて、これらに起因して温度変化に対する応答特性などのセンサ特性も個々の温度センサによってばらつきが生じてしまう。

[0017] また、直径3mm弱の小さな部材である保持部材39をスリーブ90先端に傾かないようにはめ込み接着させるのは、非常に手間のかかる作業であり、製造コストも大きくなってしまう。

[0018] 本願発明者らは上記の課題を解決するために、種々の検討を行った結果、本願発明に到達した。以下、本発明の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。以下の図面においては、説明の簡潔化のため、実質的に同一の機能を有する構成要素を同一の参照符号で示す。

[0019] (実施形態1)

実施形態1に係る温度センサは、図1に示すようにセンシング部材10が保持部材30の保持面30aに接着剤20により固定されている部材を備えており、図2、3に示すようにこの部材が筒状のスリーブ90の先端にはめ込まれて固定されている。保持部材30の、センシング部材10を保持する保持面30aとは反対側の面である非保持面30bがスリーブ90から外部へ露出している。スリーブ90内にはカバー87に包まれた複数の光ファイバ80が挿入されている。

[0020] 本実施形態のセンシング部材10は温度変化によって光学的吸収端および光の透過スペクトルが変化する半導体（例えば、GaAs、GaP、Siなど）や、温度により蛍光波長がシフトする半導体（例えば、 $Al_xGa_{1-x}As$ の閉じ込め層で囲んだヘテロ構造GaAs結晶など）や蛍光寿命が変化する蛍光体を用いることができる。このセンシング部材10は板状の部材であって、一方の面（第1の面12）が光ファイバ80に面している。

[0021] 本実施形態の温度センサは、一つの光ファイバ80からセンシング部材10に光が照射され、光はセンシング部材10の第1の面12とは反対側の第2の面で反射して別の光ファイバ80に入るように形成されている。

[0022] 本実施形態の保持部材30は円形板状の部材であって、非保持面30bの周縁部分が側面30cに向けて角が落とされるように斜めに切りかかれて、切り欠き部30dが形成されている。切り欠き部30dは、非保持面30bの周縁と側面30cの両方を切り欠いて形成されていて、非保持面30b側

に向けて先細となるテーパ形状ということもできる。

[0023] 本実施形態では図2に示すように、センシング部材10が固定保持された保持部材30を、スーパーエンジニアリングプラスチックからなるスリーブ90の先端の段差部90aに載せ、その後、段差先端部90bに熱を加えて曲げて切り欠き部30dに密着させることにより、スリーブ90の先端を切り欠き部30dに契合させて固定する。熱によってスリーブ90先端を変形させて保持部材30を固定する方法であるので、短時間で確実に固定を行うことができ、個々の温度センサごとの固定強度や固定位置、非保持面30bの傾きなどのばらつきを小さくすることが可能となる。従って、加工コストを低減でき、かつ個々の温度センサ間において強度や温度特性のばらつきを小さくすることができる。

[0024] 本実施形態では、保持部材30およびスリーブ90ともに機械的強度・耐熱性が高く、保持部材30は熱伝導率が高く、スリーブ90は熱伝導率が低い方が良く、且つ両者の線膨張係数の差が小さい方が好ましい。例えば、保持部材30には銅やアルミニウムを用いることがコストの点からも好ましい。スリーブ90には、PESやPPS、PEEK等を用いることが融点やコストの点からも好ましい。特に、保持部材30の材料として純アルミニウム、スリーブ90の材料としてPPSを採用すると、両者の線膨張係数がほぼ等しい（純アルミニウムが $25 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 、PPSが $26 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ ）ため、温度変化により契合しなくなってしまうということが生じないのでより好ましい。

[0025] （実施形態2）

実施形態2に係る温度センサの要部を図4, 5に示す。本実施形態は、実施形態1とは保持部材31の切り欠き部31dの形状が異なっているだけで、それ以外の素材や構成、形状等は実施形態1と同じである。

[0026] 本実施形態の切り欠き部31dは、保持部材31の非保持面31bの周縁部分を、非保持面31bに垂直に切り込んで、さらに非保持面31bの側面31cの方へ斜めに切り込んで形成されている。本実施形態では実施形態1

の効果に加えて、実施形態 1 よりも非保持面 3 1 b の面積を大きくできるので、温度測定対象との接触面積が大きくなり、温度応答性がより大きくなるという効果を奏する。

[0027] (実施形態 3)

実施形態 3 に係る温度センサの要部を図 6, 7 に示す。本実施形態は、実施形態 1 とは保持部材 3 2 の切り欠き部 3 2 d の形状が異なっているだけで、それ以外の素材や構成、形状等は実施形態 1 と同じである。

[0028] 本実施形態の切り欠き部 3 2 d は、保持部材 3 2 の非保持面 3 2 b の周縁部分を、非保持面 3 2 b に垂直に切り込んで、さらに非保持面 3 2 b の側面 3 2 c の方へ非保持面 3 2 b と平行に切り込んで階段状に形成されている。本実施形態では実施形態 1 の効果に加えて、実施形態 1 よりも非保持面 3 2 b の面積を大きくできるので、温度測定対象との接触面積が大きくなり、温度応答性がより大きくなるという効果を奏する。

[0029] (実施形態 4)

実施形態 4 に係る温度センサの要部を図 8, 9 に示す。本実施形態は、実施形態 1 とは保持部材 3 3 の切り欠き部 3 3 d の形状が異なっているだけで、それ以外の素材や構成、形状等は実施形態 1 と同じである。

[0030] 本実施形態の切り欠き部 3 3 d は、保持部材 3 3 の側面 3 3 c の、保持面 3 3 a と非保持面 3 3 b との間において、側面 3 3 c に一周分設けられた窪み（溝）である。本実施形態では実施形態 1 の効果に加えて、実施形態 1 よりも非保持面 3 3 b の面積を大きくできるので、温度測定対象との接触面積が大きくなり、温度応答性がより大きくなるという効果を奏する。

[0031] (実施形態 5)

実施形態 5 に係る温度センサの先端部分を図 1 2 に示す。本実施形態は、実施形態 1 とはスリーブ 9 0 の先端に切れ目 9 2 が形成されていることが異なっているだけで、それ以外の素材や構成、形状等は実施形態 1 と同じである。

[0032] 本実施形態ではスリーブ 9 0 の先端部分であって、保持部材 3 0 の切り欠

き部 30d に契合している契合部 91 の一部が切り欠かれている切れ目 92 が 2 箇所形成されている。この切れ目 92 は、スリーブ 90 を保持部材 30 の切り欠き部 30d に契合させる前から形成されている。そのためピンセット等で保持部材 30 をつまんでスリーブ 90 の先端に載せるときに、この切れ目 92 にピンセット等が位置するようにすると、載せる作業を早く且つ正確に行うことができる。また、この切れ目 92 によってスリーブ 90 の内部空間と外部とが連通しているとスリーブ 90 内での結露を抑制することができる。本実施形態においては、その他の実施形態 1 の効果も奏する。また図には示していないが、温度測定面 30b から伝えられた熱を確実にセンシング部材 10 に伝えられるようにするには、保持部材 30 とスリーブ 90 との接触面積は小さい方が良く、強度が保たれる範囲内で切れ目 92 の幅を大きくしたり、切れ目 92 を 3 箇所、4 箇所と増やすことも想定される。

[0033] (その他の実施形態)

上述の実施形態は本願発明の例示であって、本願発明はこれらの例に限定されず、これらの例に周知技術や慣用技術、公知技術を組み合わせたり、一部置き換えたりしてもよい。また当業者であれば容易に思いつく改変発明も本願発明に含まれる。

[0034] センシング部材の形状は四角形以外の多角形や、円形等でも構わない。保持部材の形状も円形以外、例えば多角形、楕円形などでも構わない。保持部材の形状に合わせてスリーブも横断面が多角形や楕円形であっても構わない。

[0035] 上記の実施形態では光ファイバは、センシング部材に照射する光を導光するファイバと、センシング部材から戻ってきた光を導光するファイバと複数本存在しているが、複数のコアを有する 1 本のマルチコアファイバであっても構わない。また、1 本のファイバで導光と受光を兼ねる構成であっても構わない。

産業上の利用可能性

[0036] 以上説明したように、本発明に係る温度センサは、安価にばらつきなく製

作できて電流を使用しない光学式温度センサとして有用である。

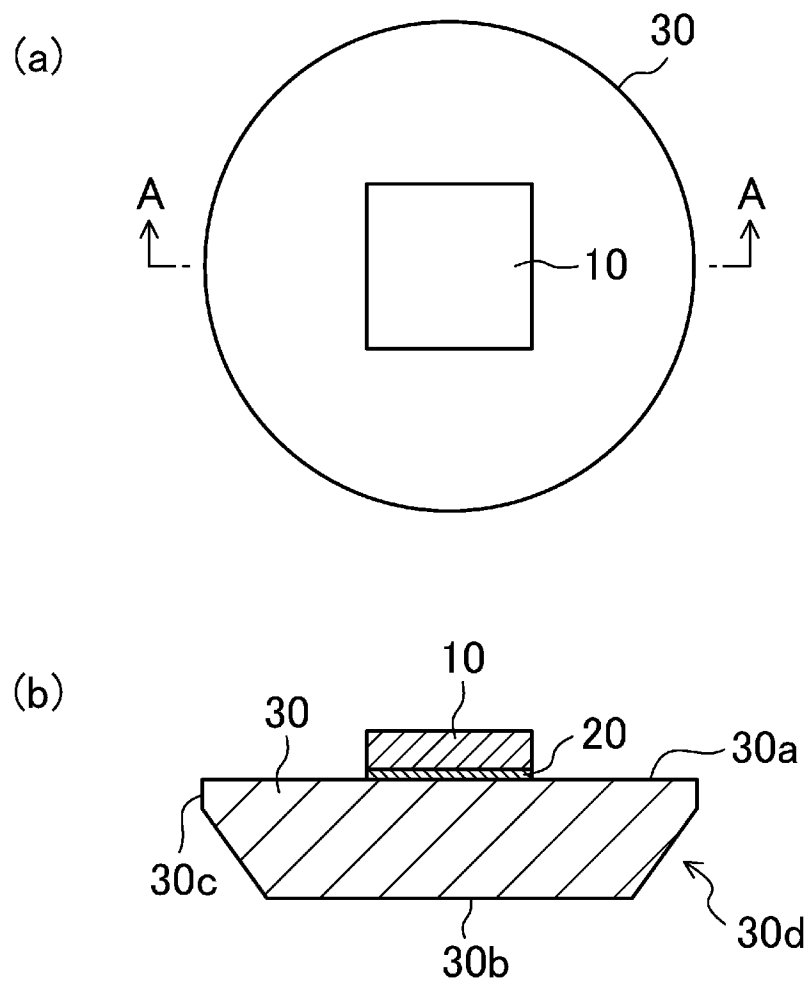
符号の説明

[0037]	1 0	センシング部材
	3 0	保持部材
	3 0 b	非保持面
	3 0 c	側面
	3 0 d	切り欠き部
	3 1	保持部材
	3 1 b	非保持面
	3 1 c	側面
	3 1 d	切り欠き部
	3 2	保持部材
	3 2 b	非保持面
	3 2 c	側面
	3 2 d	切り欠き部
	3 3	保持部材
	3 3 b	非保持面
	3 3 c	側面
	3 3 d	切り欠き部
	8 0	光ファイバ
	9 0	スリーブ
	9 2	切れ目

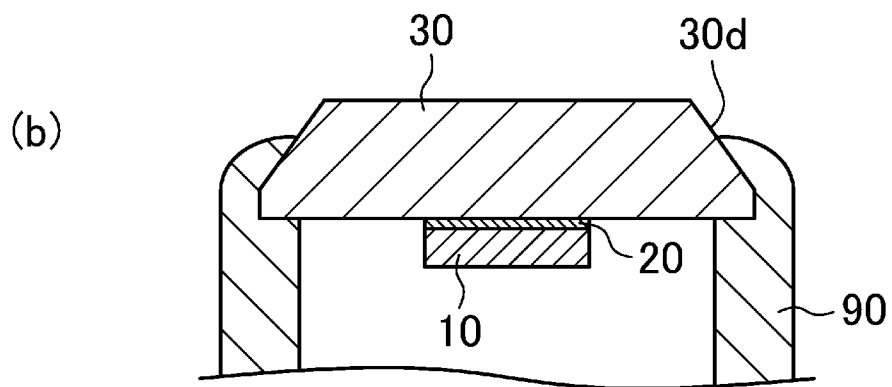
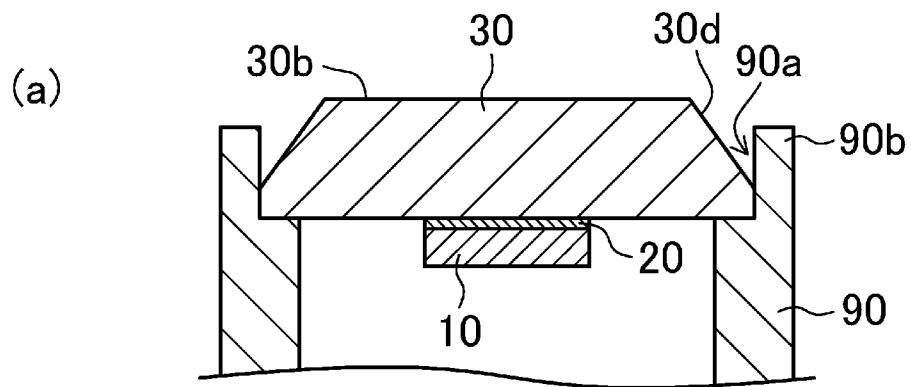
請求の範囲

- [請求項1] センシング部材と、前記センシング部材を固定保持する保持部材と、前記センシング部材に光を照射するとともに前記センシング部材からの反射光を導光する光ファイバと、前記光ファイバを収容する筒状のスリーブとを備え、
- 前記保持部材は板状の部材であって、前記センシング部材を固定保持する面とは反対側の非保持面の周縁部分および側面の少なくとも一方に切り欠き部が形成されており、
- 前記保持部材は、前記非保持面が外側に露出するように前記スリーブの先端に固定されており、
- 前記スリーブの先端は前記切り欠き部に契合している、温度センサ。
- [請求項2] 前記保持部材は金属からなり、
- 前記スリーブはスーパーエンジニアリングプラスチックからなる、請求項1に記載されている温度センサ。
- [請求項3] 前記保持部材はアルミニウムからなり、
- 前記スリーブはポリフェニレンサルファイドからなる、請求項2に記載されている温度センサ。
- [請求項4] 前記スリーブの先端には、該スリーブの内部空間と外部とを連通させる切れ目が形成されている、請求項1から3のいずれか一つに記載されている温度センサ。

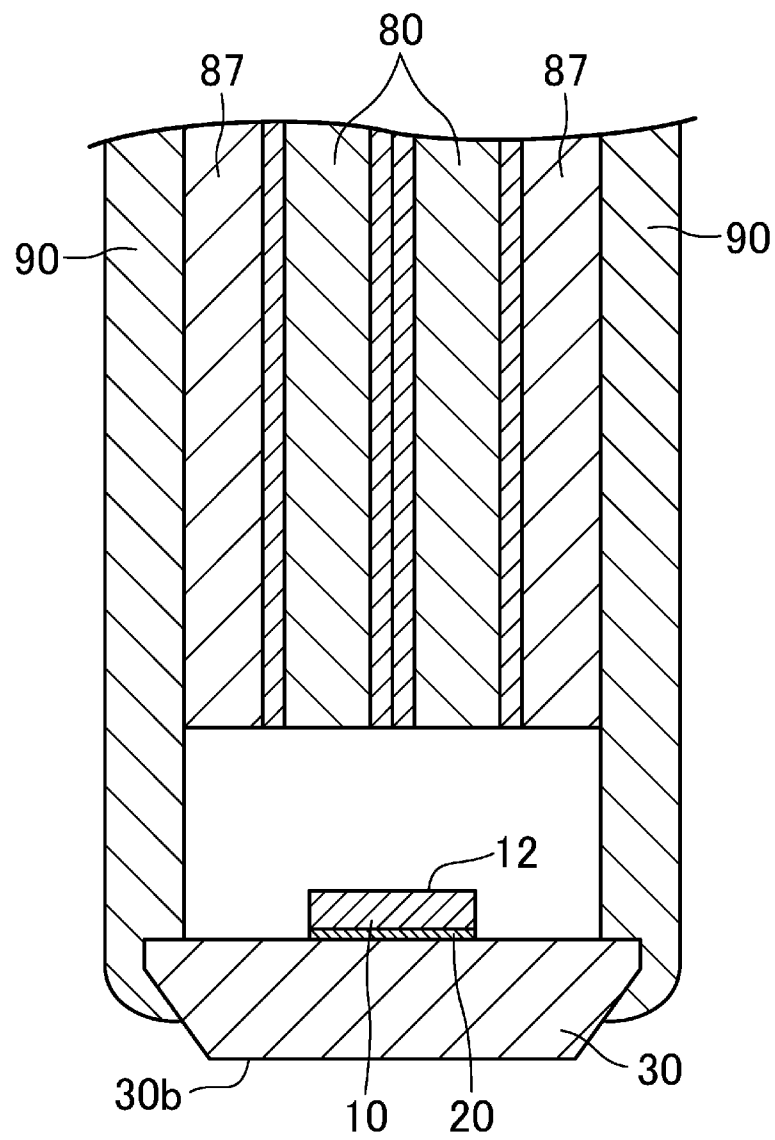
[図1]



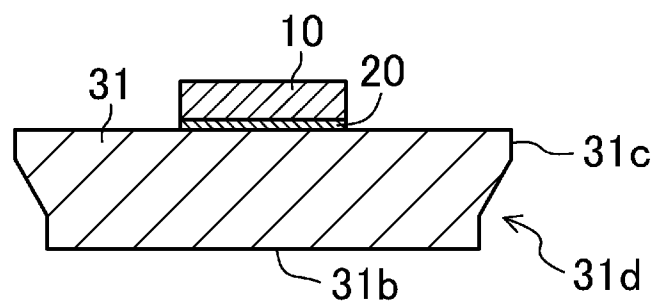
[図2]



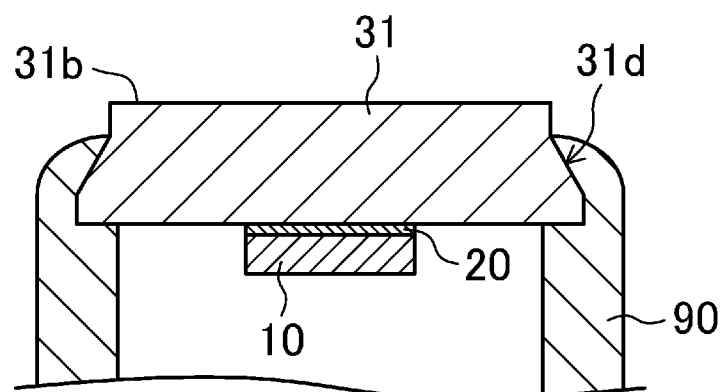
[図3]



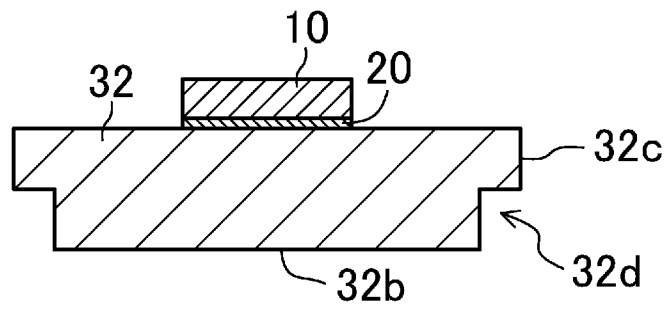
[図4]



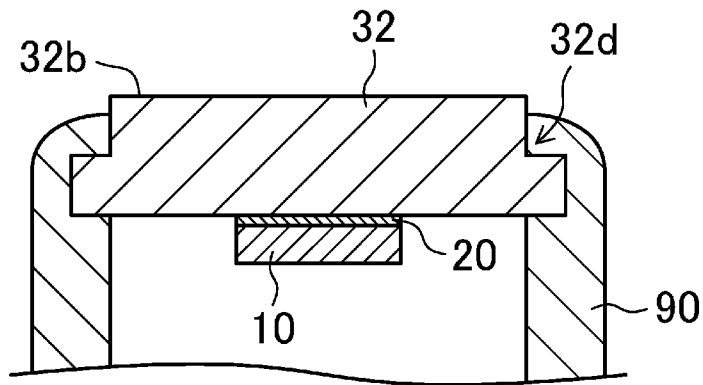
[図5]



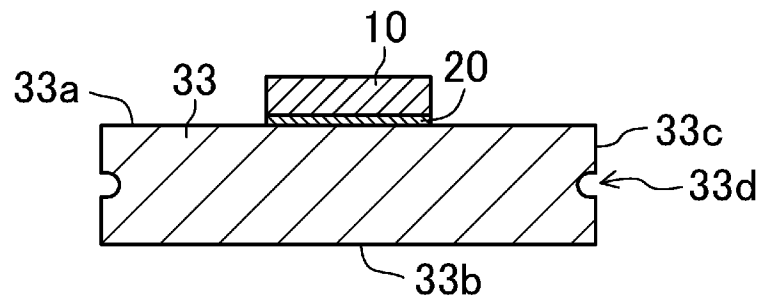
[図6]



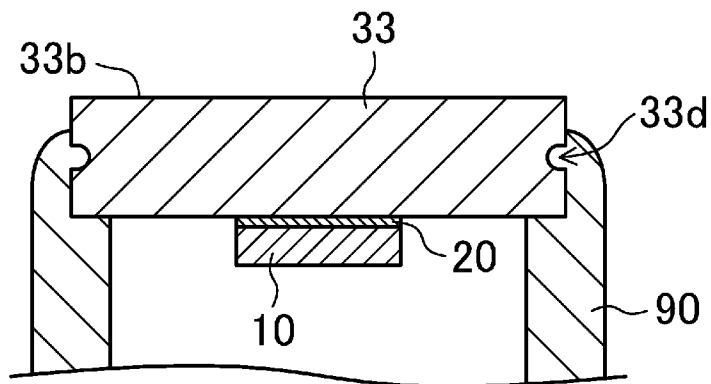
[図7]



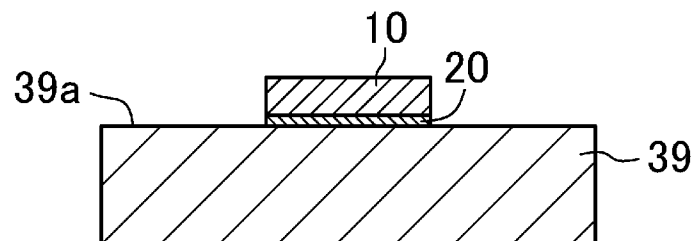
[図8]



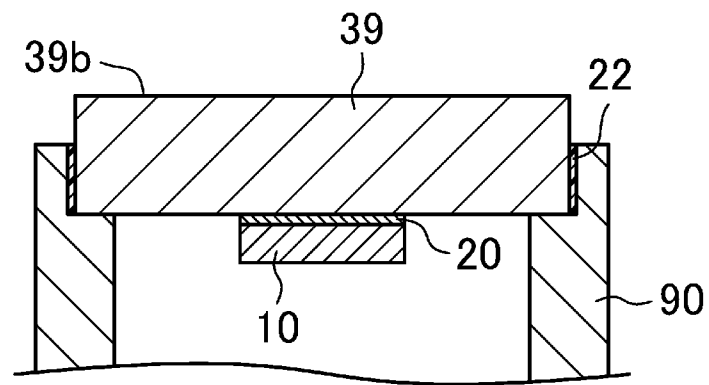
[図9]



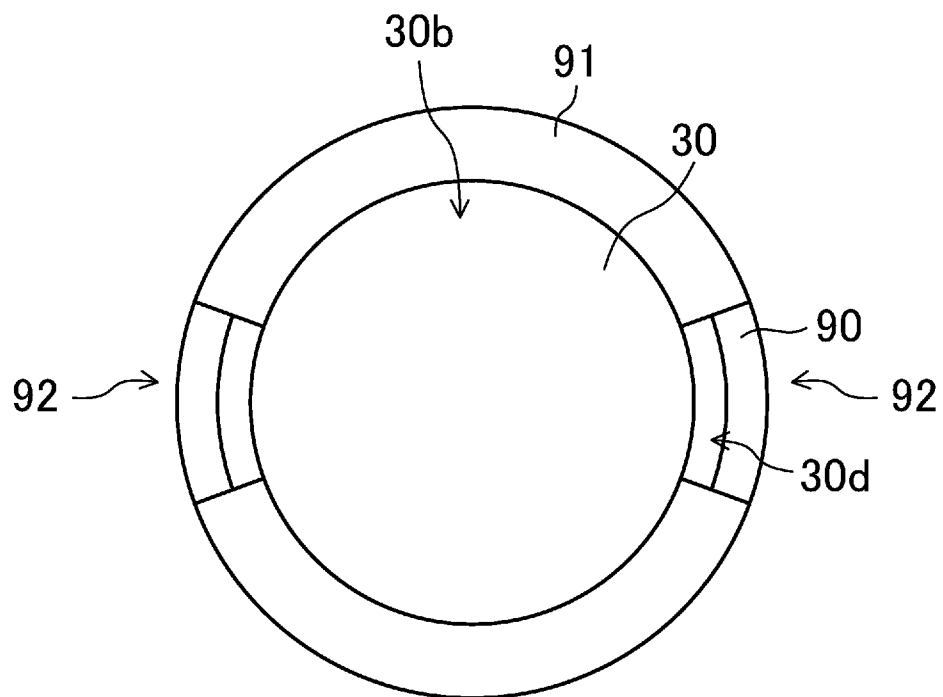
[図10]



[図11]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/003715

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01K1/08(2006.01)i, G01K11/12(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)

G01K1/00-19/00

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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 2-75921 A (Hoechst AG.), 15 March 1990 (15.03.1990), entire text; all drawings & EP 352676 A2	1-4
A	JP 1-221628 A (Mitsubishi Electric Corp.), 05 September 1989 (05.09.1989), entire text; all drawings (Family: none)	1-4
A	JP 2-151738 A (Mitsubishi Electric Corp.), 11 June 1990 (11.06.1990), entire text; all drawings (Family: none)	1-4

☒ 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
03 October, 2014 (03.10.14)

Date of mailing of the international search report
14 October, 2014 (14.10.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/003715

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 6-507022 A (Luxtron Corp.), 04 August 1994 (04.08.1994), entire text; all drawings & WO 1992/018838 A1	1-4

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G01K1/08(2006.01)i, G01K11/12(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. G01K1/00-19/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	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 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 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 2-75921 A（ヘキスト・アクチエンゲゼルシャフト）1990.03.15, 全文、全図 & EP 352676 A2	1 - 4
A	JP 1-221628 A（三菱電機株式会社）1989.09.05, 全文、全図（ファミリーなし）	1 - 4
A	JP 2-151738 A（三菱電機株式会社）1990.06.11, 全文、全図（ファミリーなし）	1 - 4
A	JP 6-507022 A（ラクストロン コーポレーション）1994.08.04, 全文、全図 & WO 1992/018838 A1	1 - 4

☐ 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

0 3 . 1 0 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

1 4 . 1 0 . 2 0 1 4

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）

井上 昌宏

2 F

9 5 0 4

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