

(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
2024年2月29日(29.02.2024)



(10) 国際公開番号

WO 2024/042676 A1

(51) 国際特許分類:

G01K 1/14 (2021.01)

(21) 国際出願番号:

PCT/JP2022/032042

(22) 国際出願日:

2022年8月25日(25.08.2022)

(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: 株式会社 芝浦電子 (SHIBAURA ELECTRONICS CO., LTD.) [JP/JP]; 〒3380001 埼玉県さいたま市中央区上落合二丁目1番24号 Saitama (JP).

(72) 発明者: 赤羽 寛章(AKABA Hiroaki); 〒3380001 埼玉県さいたま市中央区上落合二丁目1番24号 株式会社芝浦電子内 Saitama (JP). 吉原 孝正(YOSHIHARA Takamasa); 〒3380001 埼玉県さいたま市中央区上落合二丁目1番24号 株式会社芝浦電子内 Saitama (JP).

(74) 代理人: 大場 充, 外 (OBA, Mitsuru et al.); 〒1010032 東京都千代田区岩本町1丁

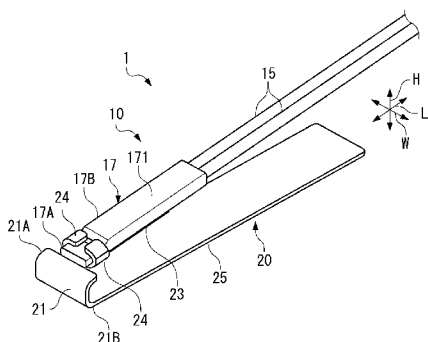
目 4 番 3 号 K M ビ ル 8 階 大 場 国 際
特許事務所 Tokyo (JP).

(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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, SC, 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,

(54) Title: TEMPERATURE SENSOR

(54) 発明の名称: 温度センサ



(57) Abstract: This temperature sensor comprises: a sensor element (10) including a heat sensing body (11) which detects the temperature of an object (100) being measured and a protective body (17) which accommodates the heat sensing body (11) therein; and an elastic bracket (20) for holding the protective body (17) and applying an elastic force on the protective body (17) toward the object (100) being measured. The elastic bracket (20) comprises a first spring piece (23) holding the protective body (17), a second spring piece (25) facing the first spring piece (23), and a connection piece (21) between the first spring piece (23) and the second spring piece (25).

(57) 要約: 温度センサは、測定対象物 (100) の温度を検知する感熱体 (11) と、前記感熱体 (11) を内部に収容する保護体 (17) と、を有するセンサ素子 (10) と、前記保護体 (17) を保持するとともに、前記測定対象物 (100) に向けて前記保護体 (17) に弾性力を加える弾性ブラケット (20) と、を備える。弾性ブラケット (20) は、保護体 (17) を保持する第1ばね片 (23) と、第1ばね片 (23) に対向する第2ばね片 (25) と、第1ばね片 (23) と前記第2ばね片 (25) との接続片 (21) と、を備える。

FIG. 1

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：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

明 細 書

発明の名称：温度センサ

技術分野

[0001] 本発明は、測定対象物に弾性力を用いて押し付けられながら測定対象物の温度を測定するセンサに関する。

背景技術

[0002] 弾性力を利用して測定対象物に押し付けられる温度センサとして、例えば特許文献1および特許文献2が知られている。

特許文献1は、平角形状の電線に取り付けられ、電線の温度を検知する温度センサを開示する。この温度センサは、センサホルダと、センサホルダに保持される、感熱体と感熱体に電氣的に接続されるリード線を備えるセンサ本体と、センサホルダに固定され、弾性力により電線をセンサ本体に向けて押し付けるクリップと、を備える。

[0003] 特許文献1によれば、温度センサをコイルに取り付けるために、クリップに加えて、複数の樹脂製の部品（センサホルダ、電線ホルダ、およびパッド）を用いているので、部品点数が多い。この課題を解消するのが、特許文献2である。つまり、特許文献2は、感熱体を有する温度センサと、温度センサをコイルに取り付ける金属製のブラケットと、を備える。ブラケットは、コイルを弾性力により挟持するブラケット本体と、温度センサに接合される接合部と、を有する。ブラケット本体は、コイルを内側に挟持する挟持部と、挟持部の外側に突出し、温度センサに熱的に結合する集熱部とを有する。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特許第6005893号公報

特許文献2：特許第6674070号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 特許文献２に開示される温度センサは、挟持部で測定対象物であるコイルを挟持することを前提とする。つまり、特許文献２の温度センサは、挟持部を設ける必要があるのに加えて、コイルを挟持する作業が必要である。

そこで本発明は、測定対象物に弾性力により押し付けられる温度センサにおいて、より簡易な構成でありながら測定対象物に対して装着する作業が容易な温度センサ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] 本発明の温度センサは、測定対象物の温度を検知する感熱体と、感熱体を内部に収容する保護体と、を有するセンサ素子と、保護体を保持するとともに、測定対象物に向けて保護体に弾性力を加える弾性ブラケットと、を備える。

本発明における弾性ブラケットは、保護体を保持する第１ばね片と、第１ばね片に対向する第２ばね片と、第１ばね片と第２ばね片との接続片と、を備える。

[0007] 本発明のブラケットにおいて、好ましくは、第１ばね片は、第２ばね片に対向する第２面と、第２面のうら側の第１面と、を備え、保護体は、第１面に接して保持される。

[0008] 本発明のブラケットにおいて、好ましくは、第１ばね片は、第２ばね片に対向する第２面と、第２面のうら側の第１面と、を備え、保護体は、第２面に接して保持される。

[0009] 本発明の保護体は、好ましくは、第１ばね片に一体的に形成される保持片による圧着により保持される。

[0010] 本発明の保護体は、好ましくは、保持片により保持される保持部と、感熱体が封止される感熱部と、を備え、保持部は、感熱部よりも肉厚が薄い。

[0011] 本発明の温度センサにおいて、好ましくは、保護体は第１面に接して保持され、第１面を基準にして、保持部を保持している保持片よりも、感熱部の背が高い。

[0012] 本発明の温度センサにおいて、好ましくは、保護体は、保持片により保持

される保持部と、感熱体が封止される感熱部と、を備える。この感熱部は、測定対象物に面で接触する平坦な感熱面と、感熱面と平行に対向、かつ平坦な第1ばね片に面で支持される支持面と、を備える。

[0013] 本発明は、測定対象物と、測定対象物に対向する支持体と、測定対象物と支持体との間に装着される温度センサと、を備える温度測定構造物を提供する。

本発明の温度測定構造物において、温度センサは、測定対象物の温度を検知する感熱体と、感熱体を内部に収容する保護体と、を有するセンサ素子と、保護体を保持するU字形の圧縮ばねを有するブラケットと、を備える。

本発明におけるブラケットは、測定対象物に向けて保護体に弾性力を加える第1ばね片と、支持体に弾性力により押し付けられる第2ばね片と、を備える。

発明の効果

[0014] 本発明の温度センサは、U字形の弾性ブラケットを備えている。したがって、温度センサは、特に弾性ブラケットの構成が簡易である。また、測定対象物と測定対象物に対向する支持面、例えば下壁面が存在していれば、その間の測定スペースに弾性ブラケットを挿入するだけで、温度センサを装着できる。つまり、温度センサは測定対象物に対する装着作業が容易である。

[0015] しかも、弾性ブラケットは、金属材料製の板材を用いた打ち抜きおよび曲げ加工により、接続片、第1ばね片および第2ばね片の各部分が連続した単一部材として提供される。したがって、温度センサは低コストで作製される。特に、弾性ブラケットは、保護体の固定を担う保持片が第1ばね片と一体的に形成されるので、これを別部材とするのに比べ、コストおよび圧着による保持の作業性に優れる。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]第1実施形態に係る温度センサを示す斜視図である。

[図2]第1実施形態の温度センサの側面図とセンサ素子の要部を示す平面図である。

[図3]第1実施形態の温度センサを測定対象物に装着する過程を示す図である。

[図4]第1実施形態の第1変形例(var1)および第2変形例(var2)を示す図である。

[図5]第1実施形態の第3変形例(var3)、第4変形例(var4)および第5変形例(var5)を示す図である。

[図6]第2実施形態に係る温度センサを示す斜視図および測定対象物に装着する過程を示す図である。

発明を実施するための形態

[0017] 実施形態に係る温度センサ1について説明する。

温度センサ1は、図1に示すように、温度測定の主たる要素である感熱体11を備えるセンサ素子10と、センサ素子10を保持するとともに、センサ素子10を測定対象物に弾性力により押し付けるための弾性ブラケット20と、を備える。温度センサ1の測定対象物は、センサ素子10が弾性により押し付けられる平坦な被検知面を備える、例えば特許文献1、2に開示される電動機のステータコイル、バスバーなどが一例として掲げられる。以下、センサ素子10および弾性ブラケット20の順にその構成を説明する。

[0018] [センサ素子10：図1、図2]

センサ素子10の構成について、図1および図2を参照して説明する。

センサ素子10は、温度を検知する感熱体11と、感熱体11の対向する二面のそれぞれに形成される電極12、12と、電極12、12を介して感熱体11に電氣的に接続される一対のリード線13、13と、感熱体11を覆う封止層16とを備えている。また、センサ素子10は、封止層16に覆われる感熱体11およびリード線13、13の一部を内部に収容して封止する電氣的に絶縁性の保護体17を備える。

[0019] 感熱体11は、温度変化によって電気抵抗値が変化する特性を有する金属酸化物または金属が用いられる。感熱体11に一対のリード線13、13を介して一定の電流を流し、測定器で感熱体11の電極12、12の間の電圧

を測定し、オームの法則 ($E = I R$) から抵抗値を求め、温度を検知する。

金属酸化物としてはサーミスタ (Thermistor : Thermally Sensitive Resistor) が好適に用いられ、典型的には負の温度係数を有する NTCサーミスタ (Negative Temperature Coefficient Thermistor) が用いられる。金属としては白金 (例えば、Pt100 ; JIS-C1604) が好適に用いられる。

[0020] 電極12は、感熱体11とリード線13、13を電氣的に接続するものであり、好ましくは金、白金などの貴金属で構成される。

リード線13、13は感熱体11に一定の電流を流す導電線であり、電気伝導度の高い金属材料、典型的には銅が用いられる。リード線13にはジュメット線 (Dumet Wire) が好適に用いられる。ジュメット線とは、鉄-ニッケル合金からなる内層と銅からなる外層とをクラッドした複合線をいう。

[0021] 封止層16としてガラスが用いられる。特に、リード線13、13にジュメット線が用いられる場合には、鉄-ニッケル合金の線膨張係数がガラスに近似するので、リード線13、13の熱膨張による封止層16の破損が防止される。

リード線13は感熱体11に一定の電流を流す電線である。感熱体11に直接的に接続される電線であるリード線13にさらに電線が接続されることがあり、感熱体11に間接的に接続される電線は継線15、15と称される。

[0022] 封止層16は、感熱体11を取り囲んで気密状態に封止することによって、感熱体11に化学的な変化および物理的な変化が生ずるのを抑えるために設けられる。封止層16としてはガラスが用いられるのが好ましいが、温度センサ1を使用する環境によっては樹脂材料を用いることもできるし、封止層16を省くこともできる。

[0023] 保護体17は、感熱体11およびリード線13、13を外部から加わる衝撃などの外力から保護するとともに、感熱体11と測定対象物との電氣的な絶縁に寄与する。

保護体 17 は、例えば、ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）、テトラフルオロエチレン・パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体（PFA）等のフッ素系樹脂から形成されている。この保護体 17 は、これらの樹脂材料の他、熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂を問わず、適宜な樹脂材料を用いて構成することもできる。保護体 17 は、例えば、金型のキャビティに封止層 16 で覆われる感熱体 11 などを配置した状態で、当該キャビティに射出成形により製造することができる。

保護体 17 が透明な樹脂から構成されていると、保護体 17 の透視による感熱体 11 の外観検査が可能である。

[0024] 本実施形態の保護体 17 は、一例として、略直方体の外観を有する。

保護体 17 は、弾性ブラケット 20 に圧着により保持される保持部 17A と、感熱体 11 などを封止する感熱部 17B と、を備える。保持部 17A と感熱部 17B は、幅方向 W の寸法は同じであるが、厚さ方向 T の寸法が異なり、保持部 17A の肉厚が薄い。なお、センサ素子 10 において、図 2 に示すように、保護体 17 の保持部 17A が設けられる側を前（F）、継線 15、15 が引き出される側を後（R）と定義する。この定義は相対的な意味を有する。また、センサ素子 10 において、長手方向 L、幅方向 W および厚さ方向 T が、図 2 に示すように定義される。保持部 17A は弾性ブラケット 20 の保持片 24、24 により加圧されるため、破損するおそれのある例えば感熱体 11 は保持部 17A を避けて感熱部 17B に配置される。また、感熱部 17B よりも保持部 17A の肉厚を薄くしているのは、保持部 17A を圧着している保持片 24、24 よりも感熱部 17B の背を高くすることにより、保持片 24、24 が感熱部 17B の測定対象物 100 への接触を妨げないためである。この点について、弾性ブラケット 20 の説明において図示を伴って言及する。

[0025] 保護体 17 は、互いに対向する第 1 面 171 と第 2 面 173 を備える。第 1 面 171 と第 2 面 173 はともに平坦で、互いに平行をなす。温度センサ 1 により測定対象物 100（図 3 参照）、例えば電気コイルの温度を測定す

る際に、第1面171は測定対象物100に押し当てられる。したがって、感熱部17Bにおける第1面171は、測定対象物100からの熱を受ける感熱面ということができる。保護体17を保持する弾性ブラケット20の第1ばね片23の第1面23Aと第2面173とは互いに面で接触される。本実施形態においては、第1面171は感熱部17Bだけに設けられるが、第2面173は保持部17Aと感熱部17Bに連なって設けられる。

[0026] センサ素子10は、本実施形態に限られるものではなく、保護体17の外観形状は、直方体状に限られず、測定対象物に合わせた形状に変更できる。例えば、測定対象物における温度測定面が窪んだ円弧面を有している場合には、窪んだ円弧面に適合する円筒形状の保護体とすることもできる。さらに、温度測定面が窪んだ多角面を有している場合には、窪んだ多角面に適合する多角形状の保護体17とすることもできる。円筒形状の保護体の場合には第2面173が円弧面から構成され、多角形状の保護体の場合には第2面173が多角面から構成される。ただし、第1ばね片23の第1面23Aによる安定した支持状態を得るには、第2面173、つまり支持面は第1面171、つまり感熱面と平行をなす平坦面で構成されることが好ましい。また、保護体17に代えて、絶縁材料が用いられたチューブ等の保護部材により感熱体11が覆われるようにしてもよい。また、保護体17は一種類の材質だけでなく、複数種類の材質を積層して保護体17を構成してもよい。

[0027] [弾性ブラケット20：図1，図2]

次に、弾性ブラケット20の構成を、図1および図2を参照して説明する。

弾性ブラケット20は、センサ素子10を保持する機能に加えて、センサ素子10の保護体17を測定対象物100に弾性力をもって押し付ける機能を有する。弾性ブラケット20は好ましくは金属材料から構成されるが、樹脂材料から弾性ブラケット20を構成することもできる。

[0028] [弾性ブラケット20の構成：図1，図2]

弾性ブラケット 20 は、基本的な構成として U 字形の圧縮板ばねを備え、この圧縮板ばねに保護体 17 を保持する構成を設けている。圧縮ばねとは、よく知られているように、圧縮荷重を受けて弾性力を生じさせるばねをいう。弾性ブラケット 20 は、U 字状をなし、第 1 接続片 21 A と第 2 接続片 21 B を有する接続片 21 を備える。弾性ブラケット 20 は、接続片 21 の一方の第 1 接続片 21 A に連なり、保護体 17 を保持する第 1 ばね片 23 と、接続片 21 の他方の第 2 接続片 21 B に連なる第 2 ばね片 25 と、を備える。弾性ブラケット 20 は、接続片 21、第 1 ばね片 23 および第 2 ばね片 25 に相当する部分を一体として備える素材板を金属板プレス成形により作製し、この素材板に機械的な加工を施すことにより作製できる。

[0029] 弾性ブラケット 20 において、第 1 ばね片 23 と第 2 ばね片 25 とは、所定の傾斜角度 $\theta 1$ を介して、互いに傾斜しかつ対向している。弾性ブラケット 20 は、第 1 ばね片 23 と第 2 ばね片 25 のそれぞれの自由端の間隔が狭くなるように荷重を受けると接続片 21 に弾性力が生じる。弾性ブラケット 20 はこの弾性力を利用して保護体 17 を測定対象物 100 に押し付けるのに加えて、温度センサ 1 を測定対象物 100 の温度測定に必要な定位置に留め置く。

[0030] [接続片 21 について：図 1，図 2]

弾性ブラケット 20 が板状の金属材料から構成される場合、接続片 21 は金属材料製の偏平な板材を折り曲げることにより形成される。適用される金属材料としては、例えば、鉄系合金、ステンレス鋼、りん青銅等が掲げられる。弾性ブラケット 20 のばねとしての使用によるへたりは第 1 ばね片 23 および第 2 ばね片 25 に比べて接続片 21 に生じやすいので、材料の選定においては接続片 21 におけるへたりを考慮することが好ましい。また、接続片 21 を含めて弾性ブラケット 20 に要求される弾性力を考慮して、弾性ブラケット 20 の厚さが選定される。

[0031] [第 1 ばね片 23 について：図 1，図 2]

第 1 ばね片 23 は、それぞれが平坦でかつ互いに平行をなす第 1 面 23 A

と第2面23Bを備える。センサ素子10の保護体17は、第2面173を介して第1面23Aに載せられた状態で第1ばね片23に保持される。第1ばね片23は、保護体17を保持するために、一对の保持片24、24を備える。保持片24、24は、第1ばね片23の幅方向Wの両側であって、接続片21の第1接続片21Aの近くに設けられる。保護体17は、保持片24、24に対応する領域に保持部17Aが配置されるように第1ばね片23に載せられ、保持部17Aを保持片24、24で加締めすることで、第1ばね片23に圧着により固定される。保持片24、24で固定される保持部17Aよりも後方(R)の感熱部17Bは、機械的な拘束力を受けることなく、第1ばね片23に単純に支持されている。

[0032] 第1ばね片23は、一例として、保護体17の長手方向Lの一部の領域については支持をしていないが、温度測定のために、弾性力により保護体17を測定対象物100に押し付けられるので、保持体17からセンサ素子10が外れる等の支障が生じることはない。もちろん、保護体17の長手方向Lの全域を第1ばね片23で支持してもよいし、長手方向Lに保護体17を越えて第1ばね片23が延びていてもよい。つまり、第1ばね片23の長さ L_{23} と保護体17（感熱部17B）の長さ L_{17} とは、 $L_{23} < L_{17}$ 、 $L_{23} = L_{17}$ および $L_{23} > L_{17}$ のいずれかの関係を有する。 $L_{23} < L_{17}$ の場合、 $L_{23} \geq 1/2 \times L_{17}$ であることが、保護体17を測定対象物100に十分に押し付けるのに好適である。また、 $L_{23} > L_{17}$ の場合、必要以上に第1ばね片23が長くても保護体17の測定対象物100への押し付けにはもはや寄与しないので、 $L_{23} \leq L_{17}$ とすることが好ましい。

[0033] 保護体17の確実な支持を担保するための好適な一例として、第1ばね片23と保護体17とは幅方向Wの寸法が $W_{23} = W_{17}$ と同じである。ただし、保護体17を支障なく支持できる限り、 $W_{23} < W_{17}$ 、または、 $W_{23} > W_{17}$ としてもよい。

[0034] センサ素子10の保護体17を第1ばね片23に固定するのに、圧着とい

う固定手段を用いたが、本発明はこれに限定されない。例えば、締結による固定、接着剤による固定、結束による固定など、他の固定手段を採用することができる。しかし、保持片 24, 24 を用いる固定は、例えば締結手段としてのボルトなど他の部材は不要である。したがって、圧着による固定は、必要な部材点数を抑えることができる。加えて、保持片 24, 24 を加締めることにより圧着は、機械的な拘束の信頼性も高く、長期間にわたるセンサ素子 10 の保持を実現できる。

[0035] [第 2 ばね片 25 について：図 1, 図 2]

次に、第 2 ばね片 25 について説明する。

第 2 ばね片 25 は、測定対象物 100 に対向して設けられる例えば支持面に突き当てられることで、第 1 ばね片 23 に保持される保護体 17 を測定対象物 100 に弾性力をもって押し付ける。

[0036] 第 2 ばね片 25 は、この機能を果たすために、第 2 ばね片 25 は第 1 ばね片 23 に対して傾斜角度 $\theta 1$ ($\theta 1 > 0^\circ$) を有している。本発明において、傾斜角度 $\theta 1$ とは、図 2 に示されるように、第 1 ばね片 23 に平行な仮想線 PL となす角度をいう。傾斜角度 $\theta 1$ が 0° だと第 1 ばね片 23 と第 2 ばね片 25 が平行をなすために、第 1 ばね片 23 を測定対象物 100 に押し付けるための弾性力を生じさせるのが困難である。傾斜角度 $\theta 1$ が大きくなれば生じる弾性力が大きくなるので、許容され得る範囲で傾斜角度 $\theta 1$ を大きくすることが好ましい。ただし、弾性ブラケット 20 が配置される測定スペース 207 (図 3 参照。詳細は後述する) の寸法を考慮することが好ましい。例えば、弾性力が生じる例えば高さ方向 (H) の寸法が小さいのに対して、傾斜角度 $\theta 1$ が大きすぎると、測定スペース 207 に弾性ブラケット 20 を挿入する負担が大きくなるため、作業効率を阻害したり、必要以上の荷重で保護体 17 が測定対象物 100 に押し付けられてしまい、保護体 17 の破損を生じさせる可能性もあるからである。

[0037] 第 2 ばね片 25 の長手方向 L および幅方向 W の寸法については、その機能を果たす限り、特段の制約はない。本実施形態においては、測定対象物 10

0に対する温度測定を行う定位置（以下、単に定位置）に温度センサ1を配置したときに、第2ばね片25の後端部が外部に露出するのに必要な長手方向Lの寸法を有する。幅方向Wについては、一例として、第1ばね片23よりも第2ばね片25の寸法が大きい場合を例示している。

[0038] [温度センサ1の定位置への装着：図3]

次に、測定対象物100の温度を測定するために、温度センサ1を定位置に装着する手順を、図3を参照して説明する。

ここで説明する測定対象物100は、ホルダ200に支持されている。ホルダ200は上壁201と、上壁201と鉛直方向Vに間隔を空けて設けられる下壁202と、を備える。上壁201および下壁202はそれぞれ上壁面203と下壁面204を備える。測定対象物100は上壁201の上壁面203に固定されており、測定対象物100と下壁面204との間の測定スペース207に温度センサ1が装着される。なお、測定スペース207は、弾性ブラケット20に弾性力を生じさせるように、鉛直方向Vの寸法が定められる。

[0039] 具体的には、弾性ブラケット20の接続片21の側からホルダ200の開口205から測定スペース207に温度センサ1を挿入する（図3 step1）。このとき、弾性ブラケット20の第1ばね片23に支持される保護体17は測定対象物100に第1面171が面で接触する。一方、弾性ブラケット20の第2ばね片25は下壁面204に突き当たり、弾性ブラケット20に圧縮荷重が生じる。

[0040] 温度センサ1を測定スペース207の奥に向けて押し込み、予め定められた定位置（図3 step2）に温度センサ1の保護体17が達したら、温度センサ1の押し込みを終わらせる。このとき、第1ばね片23と第2ばね片25の間隔は挿入の開始時（図3 step1）に比べて狭くなるので、弾性ブラケット20には第1ばね片23と第2ばね片25の間隔を拡げようとする向きに弾性力が生じる。これにより、保護体17の第1面171は測定対象物100に押し付けられるのに加えて、第2ばね片25が下壁面204を図中

の下向きに押すので、弾性ブラケット 20 は当該位置に固定することができる。

[0041] 測定スペース 207 に装着された温度センサ 1 において、保護体 17 が測定対象物 100 に接する一方、保持部 17A を圧着している保持片 24、24 は測定対象物 100 に接していない。これは、第 1 面 23A を基準にすると、保護体 17の方が圧着片 24、24 よりも高さ方向の寸法が大きい、つまり背が高いためである。そして、この構造は、保護体 17 において、感熱部 17B よりも保持部 17A の肉厚を薄くすることにより、実現される。

[0042] [温度センサ 1 (第 1 実施形態) が奏する効果]

以上で説明した温度センサ 1 は以下の効果を奏する。

温度センサ 1 は U 字形状の弾性ブラケット 20 を備えている。したがって、温度センサ 1 は、特に弾性ブラケット 20 の構成が簡易である。また、測定対象物 100 と測定対象物 100 に対向する支持面、例えば下壁面 204 が存在していれば、その間の測定スペース 207 に弾性ブラケット 20 を挿入するだけで、温度センサ 1 を装着できる。つまり、温度センサ 1 は測定対象物 100 に対する装着作業が容易である。

[0043] しかも、弾性ブラケット 20 は、金属材料製の板材を用いた打ち抜きおよび曲げ加工により、接続片 21、第 1 ばね片 23 および第 2 ばね片 25 の各部分が連続した単一部材として提供される。したがって、温度センサ 1 は低コストで作製される。特に、弾性ブラケット 20 は、保護体 17 の固定を担う保持片 24、24 が第 1 ばね片 23 と一体的に形成されるので、これを別部材とするのに比べ、コストおよび圧着による保持の作業性に優れる。

[0044] また、温度センサ 1 において、第 1 面 171 と対向する第 2 面 173 の側において第 1 ばね片 23 により保護体 17 を支持するので、第 1 面 171 を直に測定対象物 100 に接触させることができる。したがって、温度センサ 1 によれば、他の部材を介するのに比べて、熱応答性に優れる温度測定を実現できる。

[0045] [第 1 実施形態の変形例：図 4、図 5]

以下、第1実施形態の変形例を、図4および図5を参照して説明する。

以上では、ホルダ200に設けられた測定対象物100の温度を測定する例を示したが、図4に示すように、測定対象物100に対向し、かつ、所定間隔を隔てた支持体210があれば、温度センサ1による測定対象物100の温度を測定できる（図4 var 1）。

[0046] また、図4に示すように、第1ばね片23に対する弾性ブラケット20の保持位置を変更できる。つまり、図4に示される温度センサ2は、第1ばね片23であって、第2ばね片25に対向する第2面23Bに保護体17が保持される（図4 var 2）。

温度センサ2は、保護体17の大部分およびセンサ素子10の主要部といえる感熱体11が第1ばね片23と第2ばね片25の間に隠れる。したがって、温度センサ2によれば、保護体17の周囲の環境、たとえば温度、雰囲気の変化に対する耐性が高い。

測定対象物100からの熱は第1ばね片23を介して保護体17、感熱体11に伝えられる。しかし、弾性ブラケット20が熱伝導性の高い金属材料から構成されれば、保護体17が直に測定対象物100に接触するのと熱応答性は同等である。

[0047] 次に、図5に示すように、温度センサ3の第2ばね片25は、所定の傾斜角度 $\theta 2$ をもって連なる第1部251と第2部252の二つから構成される（図5 var 3）。傾斜角度 $\theta 2$ を適切に設定すれば、定位置に配置されたときに、第2部252が係止面と面接触させることができるので、点（線）接触する温度センサ1に比べて、係止面に対する第2部252の摩擦力を大きくすることができる。したがって、温度センサ3は、測定スペース207における位置ずれを防止または軽減できる。

[0048] 測定スペース207における位置ずれを防止または軽減のための手段として、図5に示されるように、第2ばね片25の第1面25Aであってその後端の側に、摩擦係数の大きい材料から構成される滑り止め帯27を貼り付けることもできる（図5 var 4）。同様の目的のために、図5に示される温度

センサ５は、第２ばね片２５の後端を折り曲げて抜け止め爪２８を設けることもできる（図５ var ５）。

[0049] [第２実施形態：図６]

次に、図６を参照して、第２実施形態に係る温度センサ６を説明する。

温度センサ６は、温度測定を行う定位置に維持するための構成を、保護体１７に設ける。温度センサ６は、この構成を除けば第１実施形態に係る温度センサ１と同じ構成を備えている。したがって、以下では当該構成に関わる事柄を中心にして、温度センサ６の説明を行う。

[0050] 温度センサ６は、保護体１７に係止突起１７Ｃを備える。係止突起１７Ｃは、一例として、保護体１７の第１面１７１であって、保護体１７の後端に設けられる。係止突起１７Ｃは、保護体１７の幅方向Ｗの全域に亘って、第１面１７１から所定量だけ突き出して保護体１７と一体的に形成されている。

[0051] 測定対象物１００には、この係止突起１７Ｃが嵌り込む係止溝２０６が形成されている。係止溝２０６は、好ましくは係止突起１７Ｃが隙間を有することなく嵌り込む形状および寸法を有している。

[0052] 係止突起１７Ｃを備える保護体１７を支持する弾性ブラケット２０の接続片２１の側からホルダ２００の開口２０５から測定スペース２０７に温度センサ１を挿入する（図６ step １）。このとき、第１実施形態と同様に弾性ブラケット２０に圧縮荷重が生じる。さらに弾性ブラケット２０を測定スペース２０７の奥に向けて押し込むと、図示は省略されるが、測定対象物１００に係止突起１７Ｃが摺動されながら、弾性ブラケット２０は前進する。定位置まで弾性ブラケット２０が前進すると、係止突起１７Ｃが係止溝２０６に嵌り込み（図６ step ２）、温度センサ１の測定対象物１００に対する装着が終了する。

[0053] [温度センサ６（第２実施形態）が奏する効果]

保護体１７と一体的に形成される係止突起１７Ｃが係止溝２０６に嵌り込み、かつ、保護体１７は一例として圧着により弾性ブラケット２０に固定さ

れている。したがって、温度センサ１の周囲に振動などの要因が生じたとしても、温度センサ１は定位置に留まり、測定対象物１００の温度を安定して測定できる。

[0054] 温度センサ６が備える係止突起１７Ｃは、例えば射出成形により保護体１７と一体的に形成できる。本発明において、係止突起１７Ｃに相当する部材を保護体１７とは別体として作製し、弾性ブラケット２０に組み付けることもできるが、係止突起１７Ｃを一体的に形成する方が、製造コストを抑えることができるのに加えて、組付け作業の手間を省くことができる。

[0055] なお、保護体１７における係止突起１７Ｃの設置位置は、保護体１７の後端に限るものではなく、例えば、保護体１７の前端、または、前端と後端の間のいずれかの位置に設けることもできる。

また、係止突起１７Ｃを代替する構成を、弾性ブラケット２０に設けることもできる。例えば、第１ばね片２３の幅方向Ｗの一方の側または両側から突き出すように係止突起を設けることもできる。この係止突起は第１ばね片２３と一体的に形成することができる。

さらにまた、第２実施形態においては、温度センサ６の側に係止突起１７Ｃを設け、測定対象物１００の側に係止溝２０６を設けているが、本発明はこれに限らない。係止突起１７Ｃに相当する構成を測定対象物１００の側に設け、保護体１７の側に係止溝２０６に相当する構成を設けてもよい。

以上を要するに、本実施形態は、温度センサ６と測定対象物１００との間に、測定対象物１００に対して温度センサ６が位置ずれするのを抑える構成を備えることができる。

符号の説明

[0056] １， ２， ３， ４， ５， ６ 温度センサ
１０ センサ素子
１１ 感熱体
１２ 電極
１３ リード線

- 1 5 継線
- 1 6 封止層
- 1 7 保護体
- 1 7 A 保持部
- 1 7 B 感熱部
- 1 7 C 係止突起
- 1 7 1 第1面
- 1 7 3 第2面
- 2 0 弾性ブラケット
- 2 1 接続片
- 2 1 A 第1接続片
- 2 1 B 第2接続片
- 2 3 第1ばね片
- 2 3 A 第1面
- 2 3 B 第2面
- 2 4 保持片
- 2 5 第2ばね片
- 2 5 A 第1部
- 2 5 B 第2部
- 2 5 C 第1面
- 2 7 滑り止め帯
- 2 8 抜け止め爪
- 1 0 0 測定対象物
- 2 0 0 ホルダ
- 2 0 1 上壁
- 2 0 2 下壁
- 2 0 3 上壁面
- 2 0 4 下壁面

2 0 5 開口
2 0 6 係止溝
2 0 7 測定スペース
2 1 0 支持体
L 長手方向
T 厚さ方向
W 幅方向
V 鉛直方向
P L 仮想線
 $\theta 1, \theta 2$ 傾斜角度

請求の範囲

- [請求項1] 測定対象物の温度を検知する感熱体と、前記感熱体を内部に収容する保護体と、を有するセンサ素子と、
 前記保護体を保持するとともに、前記測定対象物に向けて前記保護体に弾性力を加える弾性ブラケットと、を備え、
 前記弾性ブラケットは、
 前記保護体を保持する第1ばね片と、
 前記第1ばね片に対向する第2ばね片と、
 前記第1ばね片と前記第2ばね片との接続片と、
 を備えることを特徴とする温度センサ。
- [請求項2] 前記第1ばね片は、
 前記第2ばね片に対向する第2面と、
 前記第2面のうら側の第1面と、を備え、
 前記保護体は、
 前記第1面に接して保持される、
請求項1に記載の温度センサ。
- [請求項3] 前記第1ばね片は、
 前記第2ばね片に対向する第2面と、
 前記第2面のうら側の第1面と、を備え、
 前記保護体は、
 前記第2面に接して保持される、
請求項1に記載の温度センサ。
- [請求項4] 前記保護体は、
 前記第1ばね片に一体的に形成される保持片により保持される、
請求項2または請求項3に記載の温度センサ。
- [請求項5] 前記保護体は、
 前記保持片により保持される保持部と、
 前記感熱体が封止される感熱部と、を備え、

前記保持部は、前記感熱部よりも肉厚が薄い、
請求項 4 に記載の温度センサ。

[請求項 6] 前記保護体は前記第 1 面に接して保持され、
前記第 1 面を基準にして、前記保持部を保持している前記保持片よりも、前記感熱部の背が高い、
請求項 5 に記載の温度センサ。

[請求項 7] 前記保護体は、
前記保持片により保持される保持部と、
前記感熱体が封止される感熱部と、を備え、
前記感熱部は、
前記測定対象物に面で接触する平坦な感熱面と、
前記感熱面と平行に対向、かつ平坦な第 1 ばね片 2 3 A に面で支持される支持面と、を備える、
請求項 1 から請求項 3 のいずれか一項に記載の温度センサ。

[請求項 8] 測定対象物と、前記測定対象物に対向する支持体と、前記測定対象物と前記支持体との間に装着される温度センサと、を備え、
前記温度センサは、
測定対象物の温度を検知する感熱体と、前記感熱体を内部に収容する保護体と、を有するセンサ素子と、
前記保護体を保持するとともに前記測定対象物に向けて前記保護体に弾性力を加える弾性ブラケットと、を備え、
前記弾性ブラケットは、
前記保護体を保持する第 1 ばね片と、
前記第 1 ばね片に対向する第 2 ばね片と、
前記第 1 ばね片と前記第 2 ばね片との接続片と、を備える、
ことを特徴とする温度測定構造。

[図1]

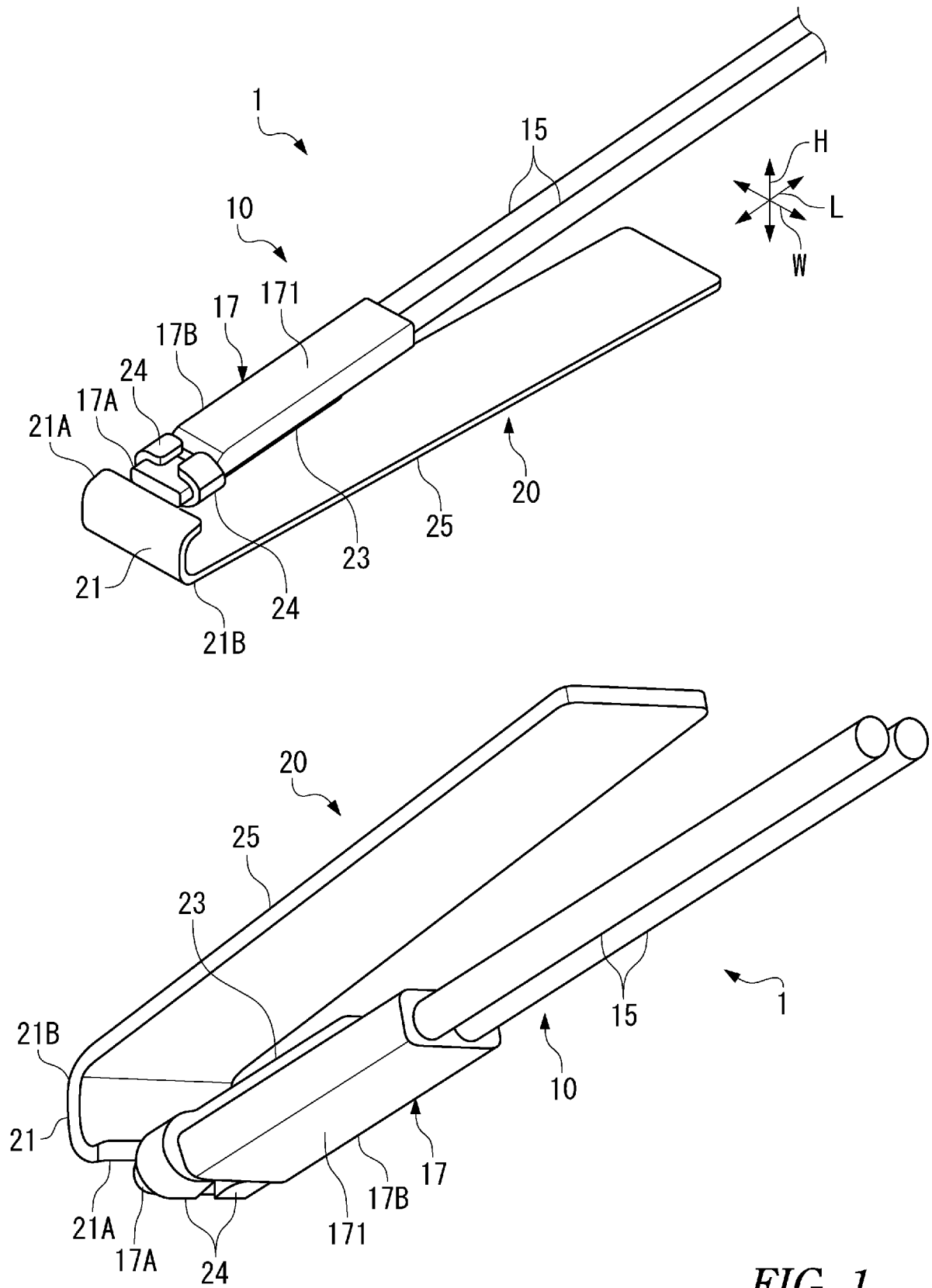


FIG. 1

[図2]

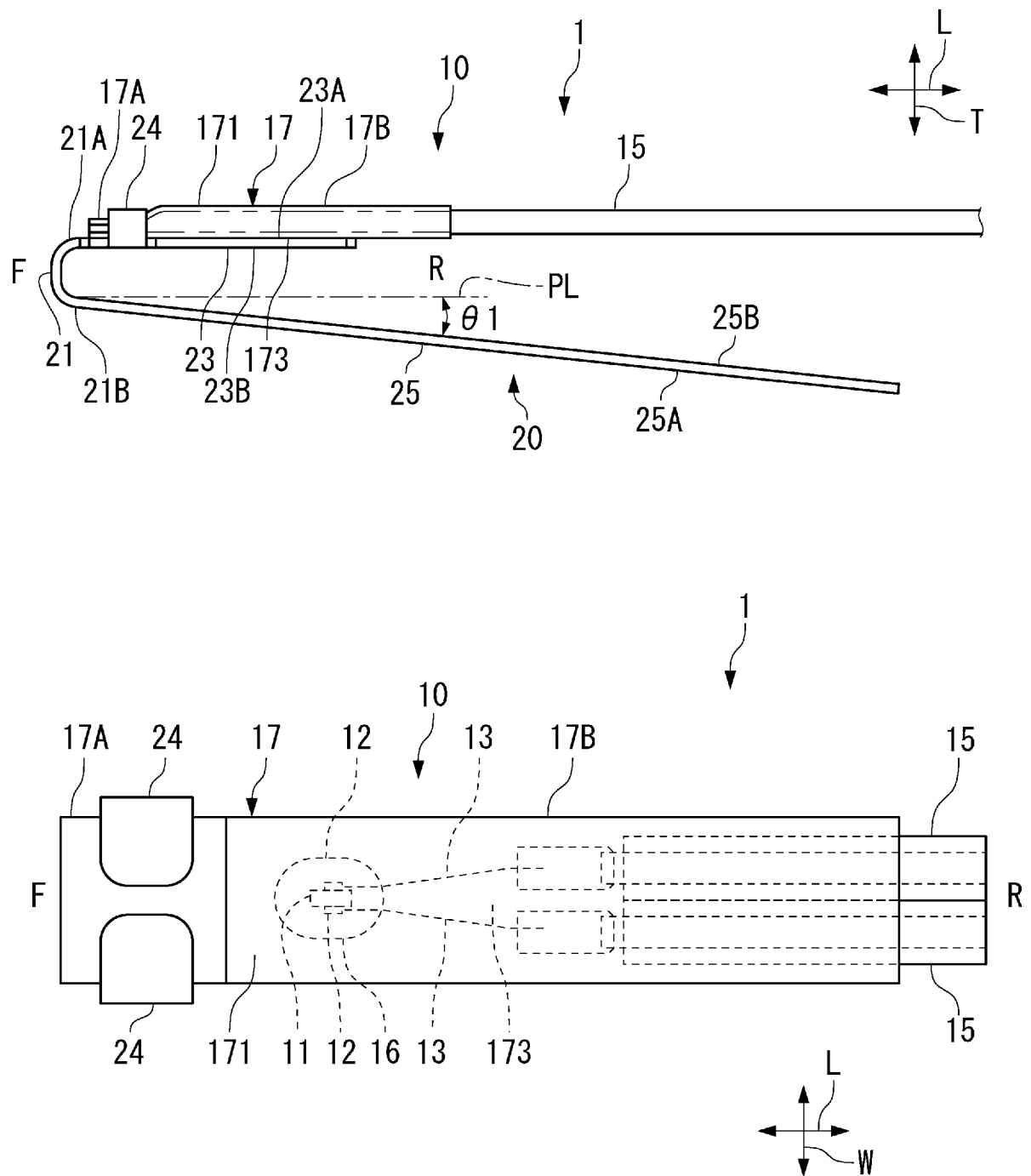
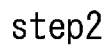


FIG. 2

step1



[図4]

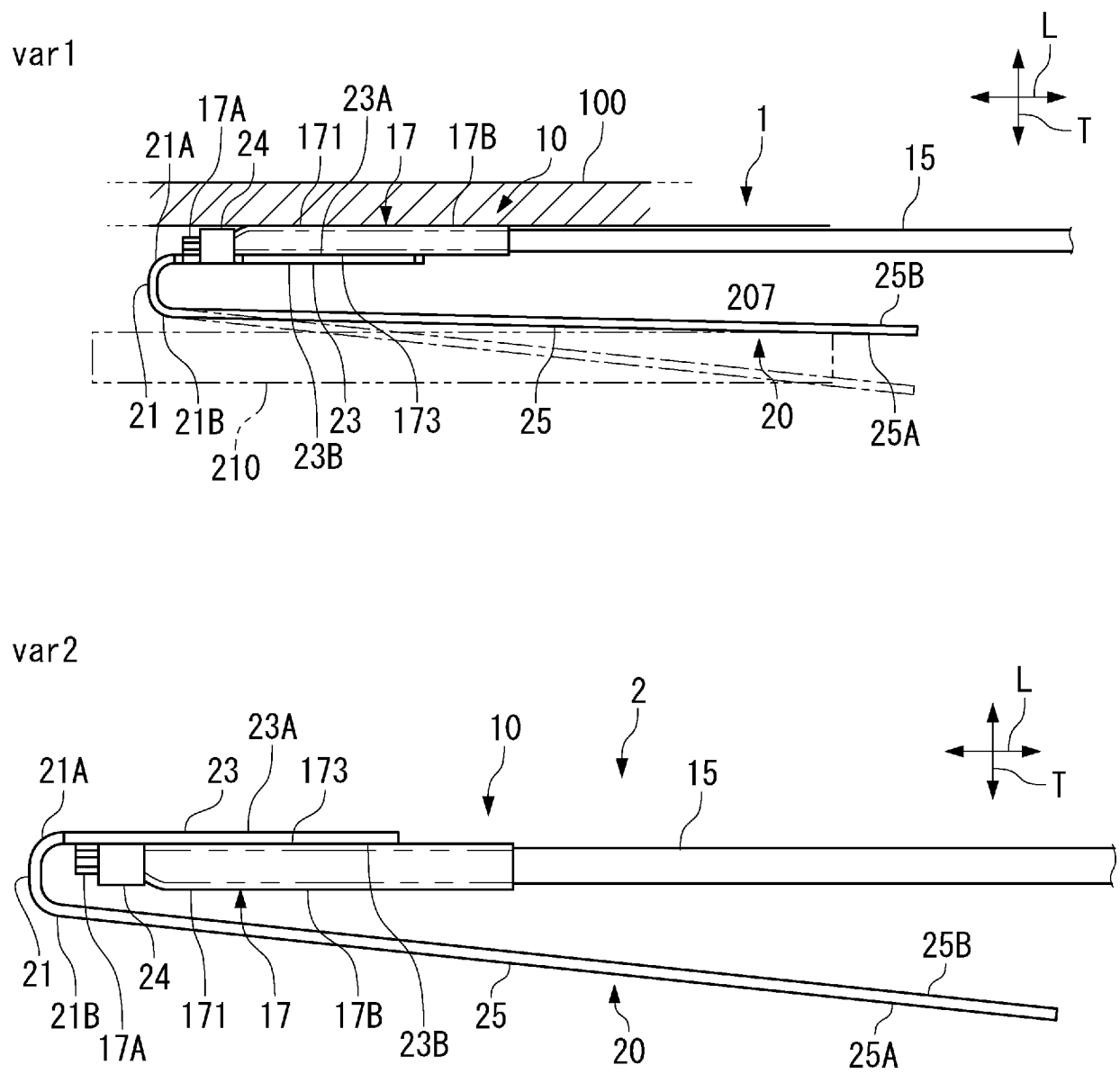


FIG. 4

[図5]

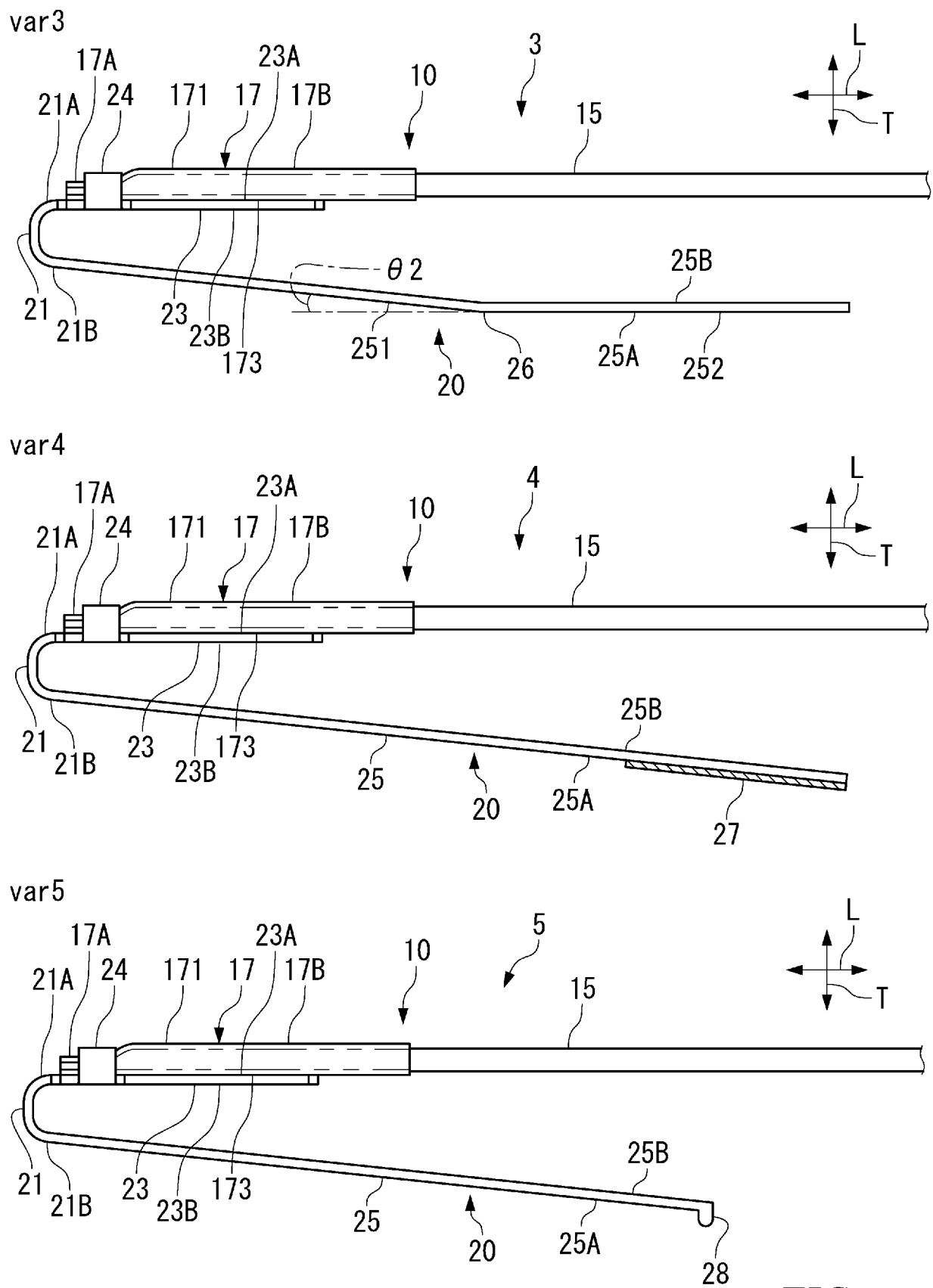


FIG. 5

[図6]

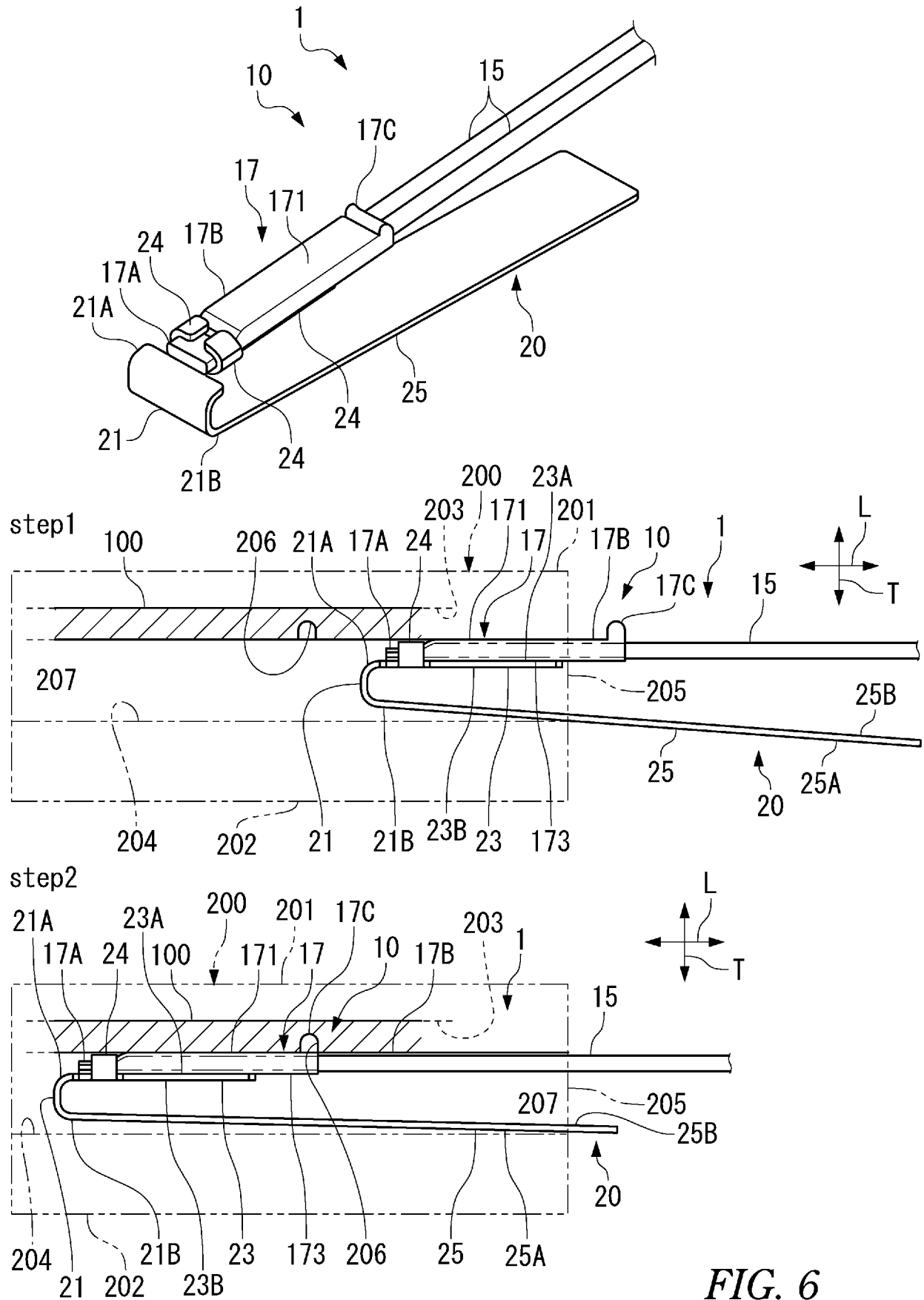


FIG. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/032042

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**G01K 1/14**(2021.01)i

FI: G01K1/14 E

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)

G01K1/14-1/143, 7/00-7/42

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2022

Registered utility model specifications of Japan 1996-2022

Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

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	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 140922/1989 (Laid-open No. 100227/1984) (NISSAN DIESEL MOTOR CO., LTD.) 06 July 1984 (1984-07-06), specification, p. 2, lines 4-8, pp. 4-6, fig. 1-3	1-2, 4, 8
A		3, 5-7
X	JP 3-156331 A (NKK CORP.) 04 July 1991 (1991-07-04) fig. 1(b), (f), p. 5, lower right column, lines 7-12	1, 3, 8
A		2, 4-7



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

27 October 2022

Date of mailing of the international search report

08 November 2022

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)

3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915

Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2022/032042

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	59-100227	U1	06 July 1984	(Family: none)	
JP	3-156331	A	04 July 1991	US 5088836 A	
				fig. 1B, 1F, column 4, lines 10-13	
				US 5213417 A	
				EP 0413902 A1	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G01K 1/14(2021.01)i FI: G01K1/14 E										
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）） G01K1/14-1/143, 7/00-7/42 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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2022年</td> </tr> </table> 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）			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2022年	日本国実用新案登録公報	1996-2022年	日本国登録実用新案公報	1994-2022年
日本国実用新案公報	1922-1996年									
日本国公開実用新案公報	1971-2022年									
日本国実用新案登録公報	1996-2022年									
日本国登録実用新案公報	1994-2022年									
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	日本国実用新案登録出願57-140922号(日本国実用新案登録出願公開59-100227号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（ヂーゼル機器株式会社）06.07.1984（1984-07-06）明細書第2頁第4-8行、第4-6頁、第1-3図	1-2, 4, 8								
A		3, 5-7								
X	JP 3-156331 A（日本鋼管株式会社）04.07.1991（1991-07-04） 第1図(b)、(f)、第5頁右下欄第7-12行	1, 3, 8								
A		2, 4-7								
☐ 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、一般的技术水準を示すもの “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抵触するものではなく、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 27.10.2022	国際調査報告の発送日 08.11.2022									
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 平野 真樹 2F 4631 電話番号 03-3581-1101 内線 3216									

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2022/032042

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	59-100227	U1	06.07.1984	(ファミリーなし)	
JP	3-156331	A	04.07.1991	US 5088836 A	
				FIG. 1B, 1F、第4欄第10-13行	
				US 5213417 A	
				EP 0413902 A1	