(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
2020年7月16日(16.07.2020)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2020/145032 A1

(51) 国際特許分類:
*G01F 1/684* (2006.01) *H05K 3/28* (2006.01)
*G01F 1/68* (2006.01) *H05K 7/14* (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2019/048882

(22) 国際出願日： 2019年12月13日(13.12.2019)

(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 2019-001554 2019年1月9日(09.01.2019) JP

(71) 出願人: 日立オートモティブシステムズ株式会社(**HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.**) [JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場２５２０番地 Ibaraki (JP).

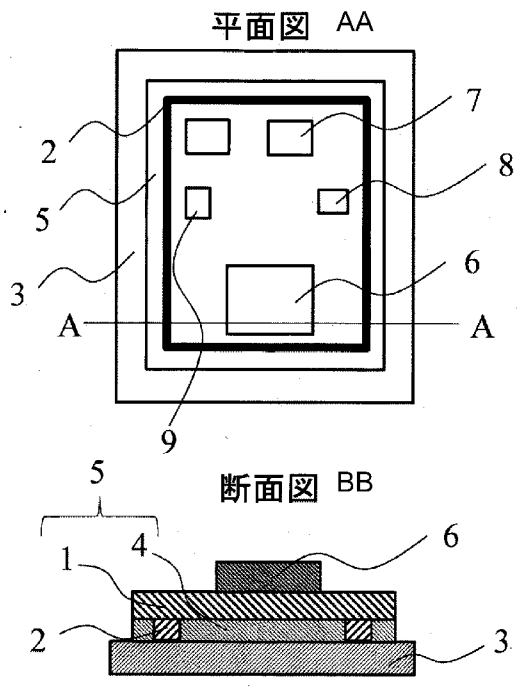
(72) 発明者: 石塚 典男 (**ISHITSUKA Norio**); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目６番６号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP). 緒方 公俊(**OGATA Masatoshi**); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目６番６号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP). 余語 孝之(**YOGO Takayuki**); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場２５２０番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP).

(74) 代理人: 戸田 裕二(**TODA Yuji**); 〒1008220 東京都千代田区丸の内一丁目６番１号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP).

(54) **Title:** PHYSICAL QUANTITY MEASUREMENT DEVICE

(54) 発明の名称： 物理量測定装置

図 1




AA Planar view
BB Cross-sectional view

(57) **Abstract:** The invention solves the problem of poor compatibility between a printed circuit board surface resist and a silicone adhesive material that results in strong adhesive fixation not occurring. The objective of the present invention is to provide a structure that results in strong adhesive fixation between a printed circuit board and a silicone adhesive material. When fixing the printed circuit board to a support with a silicone adhesive material, the resist is removed from the printed circuit board to expose the base material (epoxy resin) of the printed circuit board, and the silicone adhesive

WO 2020/145032 A1

[続葉有]

(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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, 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, 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).

添付公開書類:

— 国際調査報告(条約第21条(3))

material is brought into contact therewith.

(57) 要約: プリント基板表面レジストとシリコーン接着材の相性は悪く強固な接着固定とはならない。本発明の目的は、プリント基板とシリコーン接着材を強固に接着固定する構造の提供である。 プリント基板と支持体をシリコーン接着材で固定する場合には、プリント基板のレジストを排除し、プリント基板の基材(エポキシ樹脂)を露出させて、これとシリコーン接着材を接するようにする。

# 明　細　書

## 発明の名称 ： 物理量測定装置

## 技術分野

[0001] 本発明は空気流量や圧力などの物理量を計測するセンサ装置に係り、特に、内燃機関の吸入空気量、圧力、温度、湿度などを計測する多機能の物理量測定装置に関する。

## 背景技術

[0002] 空気流量の物理量は、様々な機器において重要な制御パラメータとして広く使用されており、これらの物理量を計測するセンサは、機器の性能を左右する重要な構成部品のひとつである。例えば、内燃機関を搭載した車両では、省燃費の要望や排気ガス浄化の要望が非常に高い。これらの要望に応えるには、内燃機関の主要パラメータである吸入空気量を高い精度で計測するセンサが必要となる。

[0003] 上記センサ装置の例として、特許文献１がある。

[0004] また、支持体にプリント基板を固定する方法の例として、特許文献２がある。

## 先行技術文献

## 特許文献

[0005] 特許文献1：ＷＯ２０１５/１１７９７１

特許文献2：ＷＯ２０１５/０５９９６７

## 発明の概要

## 発明が解決しようとする課題

[0006] 上記、圧力、湿度、温度を計測するセンサを実装する場合には、はんだ実装が可能なプリント基板を用いると容易に実装できるので好都合である。プリント基板を支持体に固定する場合にはシリコーン接着材を使用する。一方で、車載用の物理量測定装置は、エンジンに近傍に配置され、かつ片持ちで支持されるため、プリント基板に大きな振動が加わる。そのため、物理量測

定装置の共振点での加速度は1500から2000Gにも達する場合もある。上記の物理量測定装置、特にプリント基板と支持体との接着は、耐久も含め上記加速度に耐えられるようにしなければならない。特許文献２に記載の技術は、片持ちで配置されるものではないため、上記の課題に対して検討の余地を残している。

[0007] 本発明の目的は、プリント基板と支持体とを強固に固定した信頼性の高い物理量測定装置を提供することにある。

## 課題を解決するための手段

[0008] 上記目的を達成するために、本発明における物理量測定装置は、プリント基板と支持体をシリコーン接着材で固定し、プリント基板周囲のレジストを排除し、プリント基板の基材（エポキシ樹脂）を露出させて、基材とシリコーン接着材を接するようにしている。

## 発明の効果

[0009] 本発明によれば、上記のようにすることでプリント基板と支持体を強固に固定することができる。

## 図面の簡単な説明

[0010] [図1]本願に係る第１実施例におけるプリント基板の平面図及び断面図である。

[図2]本願に係る第２実施例におけるプリント基板の平面図及び断面図である。

[図3]本願に係る第４実施例におけるプリント基板の平面図及び断面図である。

[図4]本願に係る第５実施例におけるプリント基板の平面図及び断面図である。

[図5]本願に係る物理量測定装置の外観図である。

## 発明を実施するための形態

[0011] 以下、本発明の実施例について図を用いて説明する。

## 実施例 1

[0012] 本発明の実施例１について、図１と図５を用いて説明する。図１は平面図、断面図を示している。図１は支持体３にプリント基板５がシリコーン接着材２で、支持体３に固定されている様子を示している。なお、図１においては、シリコーン接着剤２はプリント基板４を透過した場合に見える状態を示している。

[0013] 本実施例における物理量測定装置は、空気流量センサ６が実装されるプリント基板４と、プリント基板４が実装される支持体３とを備える。物理量測定装置２０は、被測定媒体が流れる流路に取り付けるためのフランジ２１１を備る。フランジ２１１よりも首下（先端側）は、主流路に設けられた挿入穴から挿入されて片持ちで主流路に固定される。その結果、支持体３並びに支持体３に固定されるプリント基板４は、片持ちで固定される状態となっている。

[0014] プリント基板２と支持体３は、シリコーン接着剤２で接着されている。プリント基板２は、配線保護等のためにレジスト４でその表面が覆われている。そして、プリント基板２は、一部にレジスト４で覆われていない領域、言い換えるとプリント基板の基材（エポキシ樹脂）1が露出ざれている領域を有している。基材1が露出された領域にシリコーン接着2が配置され、プリント基板２と支持体３が固定されている。プリント基板４の一面側に流量センサ６が実装され、プリント基板４の他面側に基材露出部が形成されている。プリント基板４の他面側と支持体３が、シリコーン接着剤２により固定される。

[0015] 流量センサ４は、ベアチップ（流量検出素子）であってもよいし、リードフレームと流量検出素子を樹脂で封止した樹脂パッケージでも良いし、金属や樹脂で形成される支持部材に流量検出素子を搭載した構造であってもよい。

[0016] 支持体３の例として、アルミ等の金属材料で形成された金属プレートが挙げられる。基材露出部は、レジスト４を基材１に形成した後にエッチング等

で除去する方法や、マスキングによりレジスト４が付着しないようにする方法で形成可能である。

[0017] 次に本実施例の作用効果について説明する。プリント基板表面にレジストが付いた場合のシリコーン接着材と、プリント基板上にレジストを設けずに、基材（エポキシ樹脂）が露出された場合のシリコーン接着材の強度を評価した。その結果、基材が露出したものは、レジストがある場合に比べて約８倍の強度があることがわかった。また、レジストがある場合には、レジストとシリコーン接着材の界面から剥がれる界面破壊であるのに対して、基材にシリコーン接着材を接着した場合は、シリコーン接着材自体が破壊される母材破壊となることが分かった。一般的に接着強度は、界面破壊よりも母材破壊の方が強い。そのため、上記結果となる。

[0018] 本実施例では、プリント基板の周囲のレジストを排除し、プリント基板の基材を露出させてシリコーン接着材と接着させたので、接着部の破壊は母材破壊となり強固な接着が可能となる。そのため、物理量測定装置の共振時の1500～2000Gの加速度にも耐えられる。

なお、実施例では加振力が高い物理量測定装置を示したが、プリント基板と支持体を強固に接着する場合に本方法は有効であることは言うまでもない。

## 実施例 2

[0019] 第２の実施例について図２を用いて説明する。実施例１と同様な構成については説明を省略する。なお、図２においては、シリコーン接着剤２はプリント基板４を透過した場合に見える状態を示している。

[0020] 実施例１では、プリント基板４の他面の周縁に、囲うような形状で基材露出部（レジスト４のスリット、溝）が形成されているのに対して、本実施例では、プリント基板の他面の最外周に基材露出部を形成した。シリコーン接着剤２は、プリント基板の他面に形成された基材が露出された領域とプリント基板の側面（基材が露出）に接触している。

[0021] 次に本実施例の作用効果について説明する。プリント基板４の端部はレジストを排除して基材が露出させている。さらに、プリント基板端部側面は切

断により基材が露出されているので、この基材露出両面にシリコーン接着材を配置させることで、第一の実施例よりもより強固に接着をさせることが可能となる。

## 実施例 3

[0022] 本発明の第３実施例について説明する。なお、実施例１若しくは２と同様の構成については説明を省略する。本実施例では、支持体にアルミを使用している。プリント基板とアルミの線膨張係数はそれぞれ、15E-6、24E-6/℃であり、その差は9E-6/℃となり大きい。

環境温度変化により、支持体であるアルミの変形につられてプリント基板も変形する。アルミとプリント基板の接着を柔らかいシリコーン接着材とすることで、上記変形を抑制できるので、支持体にアルミを使用した場合に特に本発明は好適である。アルミはGND電位に接続されていると、電磁シールド効果の観点から特に有効である。

## 実施例 4

[0023] 本発明の実施例４について図３を用いて説明する。実施例１から３の構成と同様の構成については説明を省略する。

[0024] 本実施例では、シリコーン接着2と接着する露出領域の一部に、プリント基板配線10が形成されている。プリント基板配線とシリコーン接着材との破壊は界面破壊であるが、接着領域全体に比べ、配線とシリコーン接着材との接着領域はごく一部となるので、大きな影響はない。そのため、このようにシリコーン接着領域の一部に配線があっても差しつかえない。

当然ながらプリント基板中のスルーホール（図示しない）が、シリコーン接着材２の領域に存在しても大きな影響はないので問題ない。

## 実施例 5

[0025] 本発明の実施例５について図４を用いて説明する。実施例１から４と同様の構成については説明を省略する。

[0026] 本実施例は、構成はほとんど第１の実施例と同じであるが、実施例１のシリコーン接着2領域の一部を排除した。接着強度の観点からは、プリント基板

の周囲をシリコーン接着材で固定することが好ましいが、プリント基板周囲をシリコーン接着材で囲んだ場合には、囲まれた空気が密閉される。環境温度変化により、密閉された空気が膨張され、プリント基板の変形等が発生する場合がある。そのため、この場合には空気抜きを目的に、シリコーン接着2で完全に囲うのでななく、一部隙間を設けてることがより好ましい。本実施例では、シリコーン接着剤４が塗布される領域における隙間が一つの例を示したが、当然複数であってもよく、鎖線で囲うような形状であってもよい。また、強度が確保できるのであれば、囲う形状でなくともよく、複数点で接着する構造であっても、一点で接着する構造であってもよい。

## 符号の説明

[0027] １…プリント基板基材

２…シリコーン接着材

３…支持体

４…レジスト

５…プリント基板

６…空気流量センサ

７…圧力センサ

８…湿度センサ

９…温度センサ

１０…配線

２０…物理量測定装置

２１１…フランジ

# 請求の範囲

[請求項1] プリント基板の基材に、シリコーン接着材が接することで、該プリント基板が支持体に固定される物理量測定装置。

[請求項2] 前記シリコーン接着材は、少なくともプリント基板の周縁部で前記基材と接している請求項１に記載の物理量測定装置。

[請求項3] 前記シリコーン接着剤は、プリント基板の最外周と、側面部で前記基材と接している請求項１に記載の物理量測定装置。

[請求項4] 前記プリント基板は、基材表面上にレジストが形成されているレジスト形成部と、前記レジストが形成されずに前記基材が露出する露出部を備える請求項２または３に記載の物理量測定装置。

[請求項5] 前記露出部は、囲うような形状である請求項４に記載の物理量測定装置。

[請求項6] 前記シリコーン接着剤は、隙間を有しつつ、囲うように形成されている請求項４に記載の物理量測定装置。

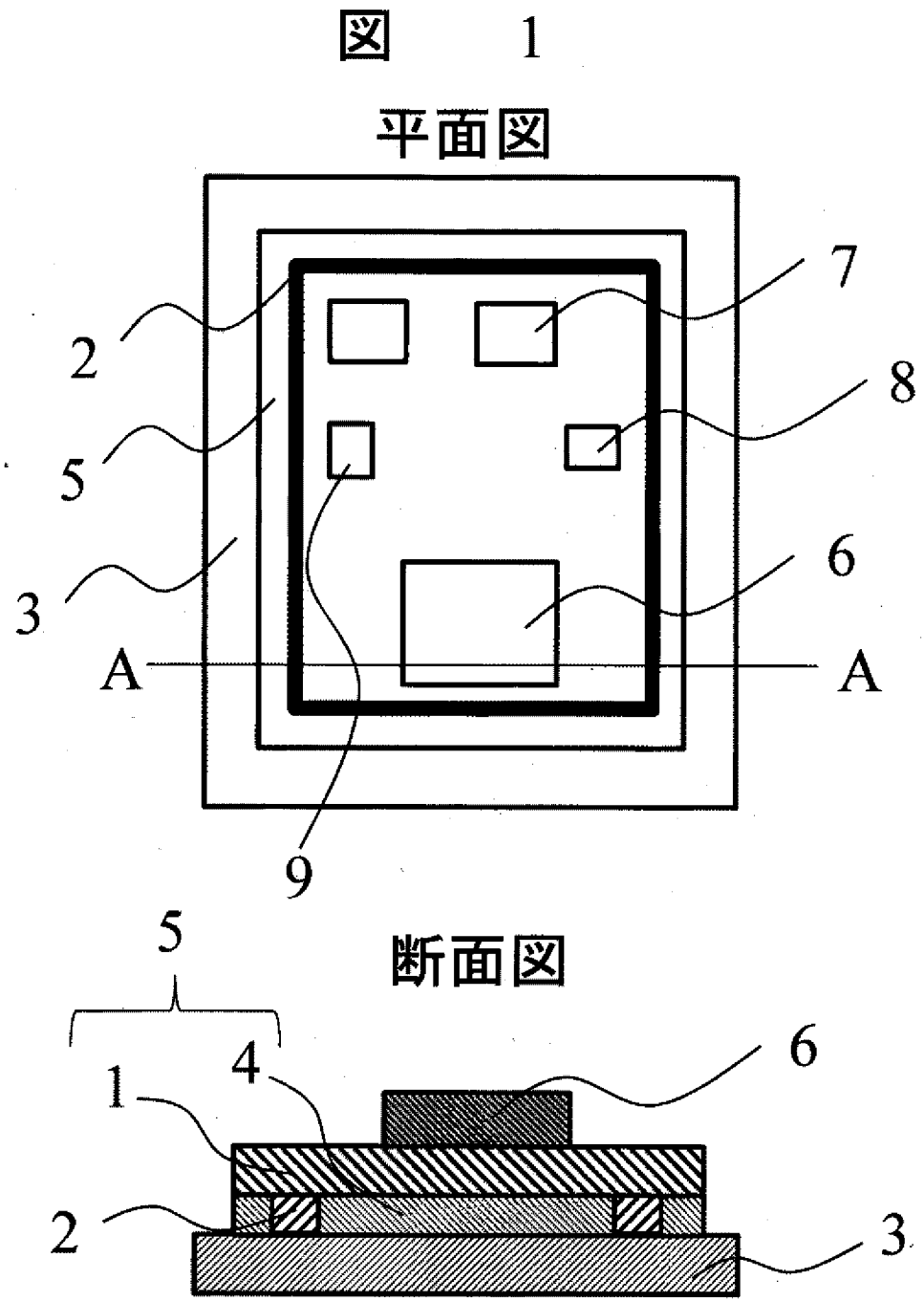
[請求項7] 前記支持体は、アルミベースである請求項３に記載の物理量測定装置。

[請求項8] 前記プリント基板の一面に、流量センサ、圧力センサ、湿度センサ、温度センサの少なくとも１つが配置され、前記プリント基板の他面に前記露出部が形成されている請求項４に記載の物理量測定装置。

[請求項9] 前記プリント基板を実装する支持体は、少なくとも１部が吸気管内に挿入される位置にある請求項８に記載の物理量測定装置

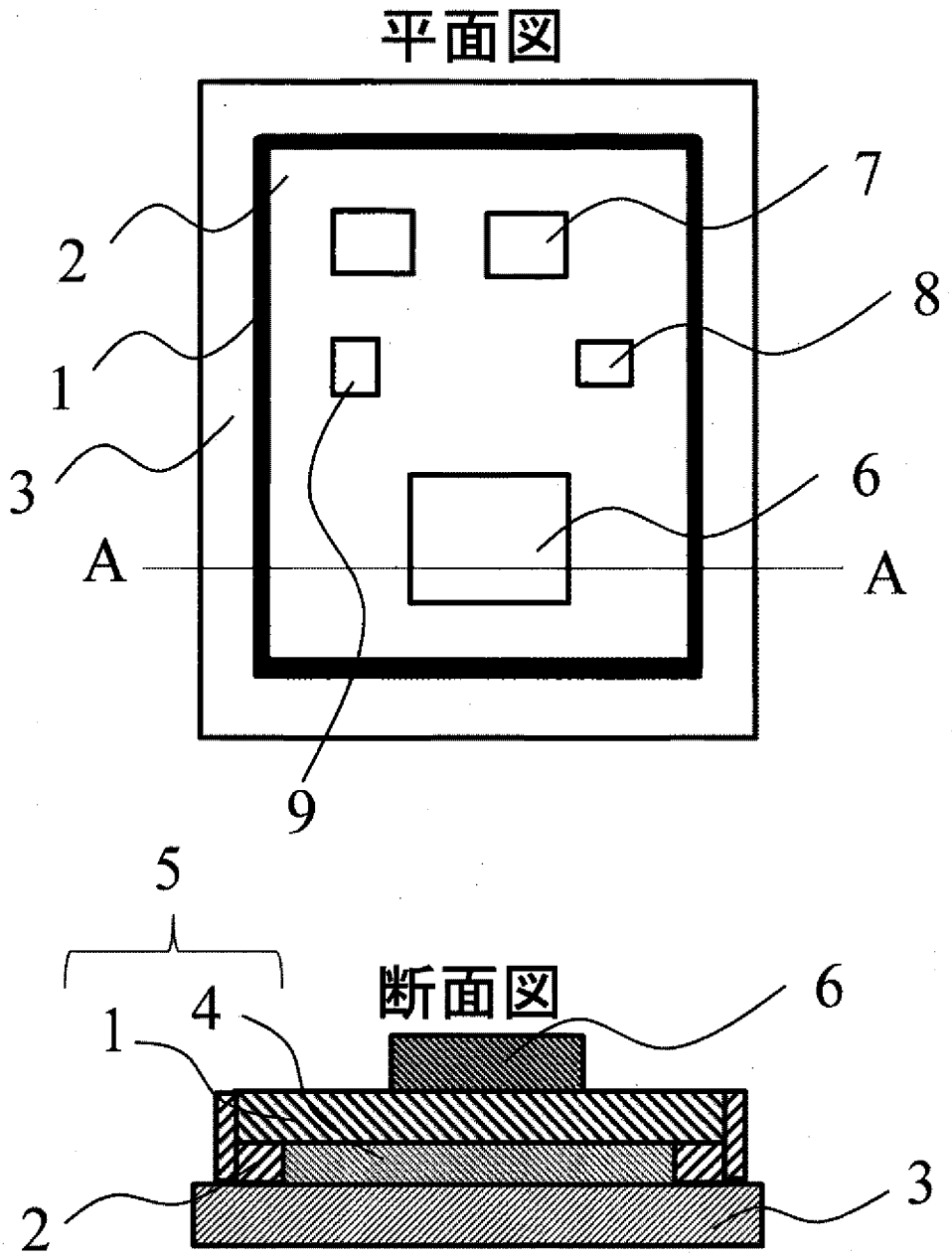
[図1]

図 1



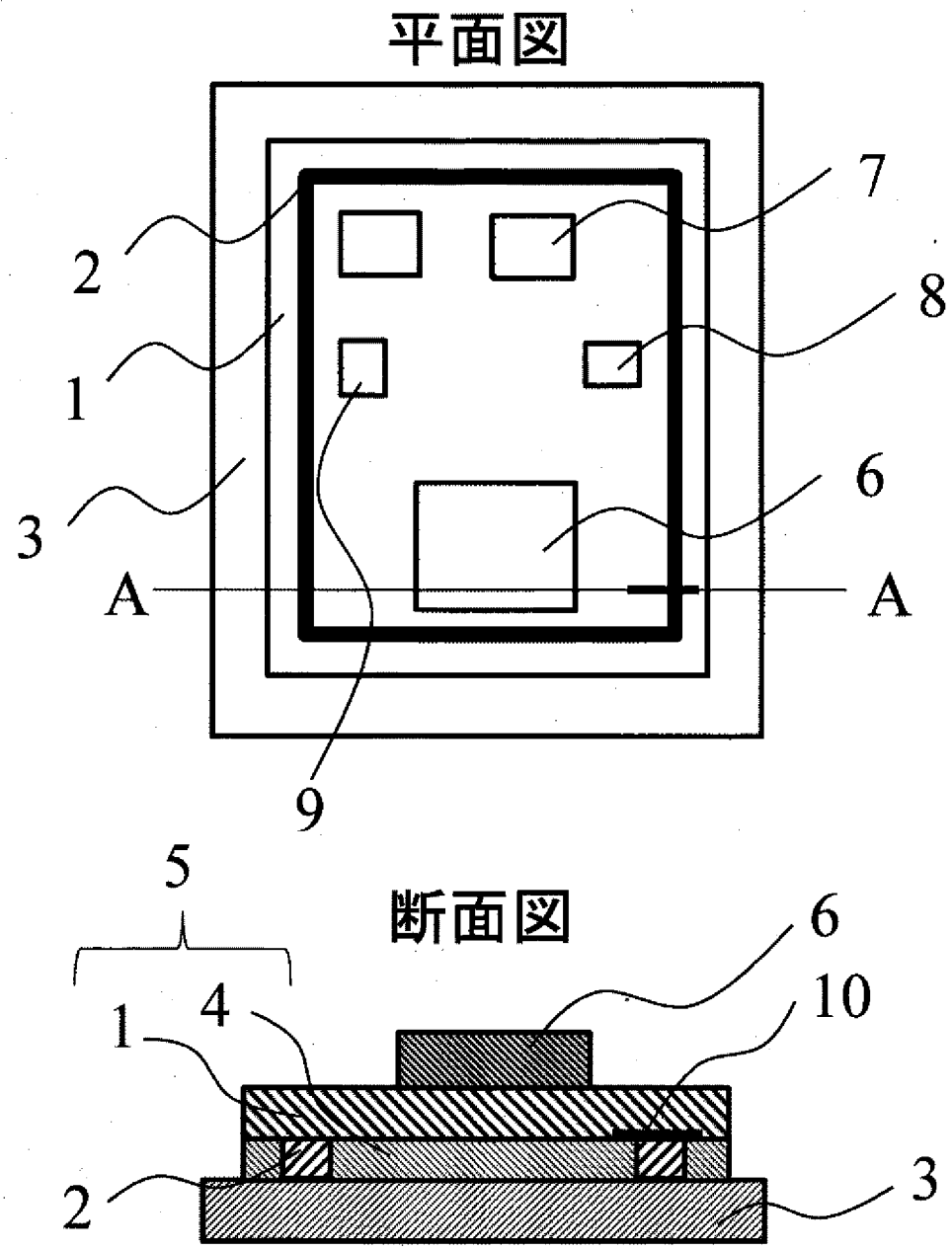
[図2]

図 2



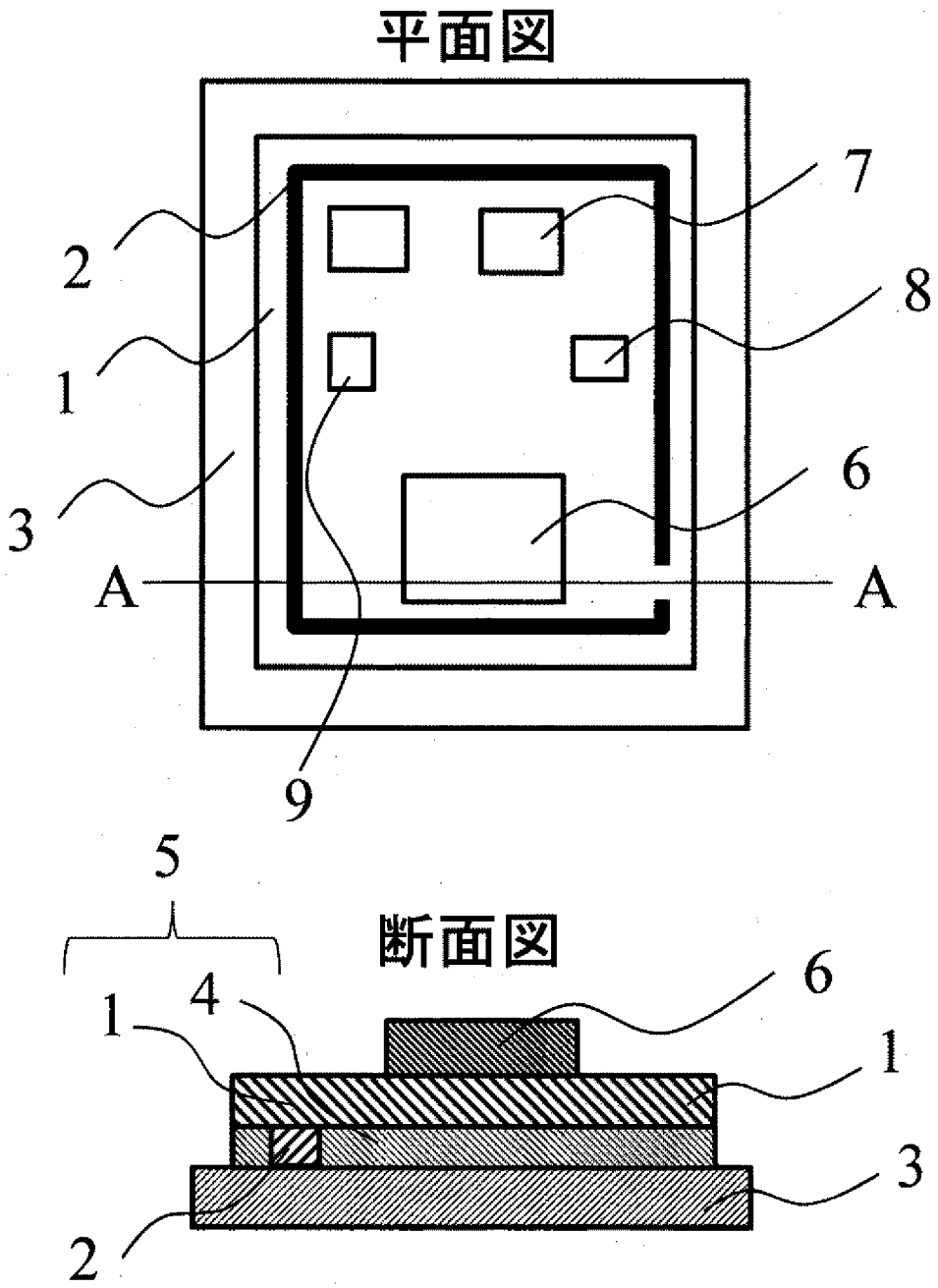
[図3]

図 3



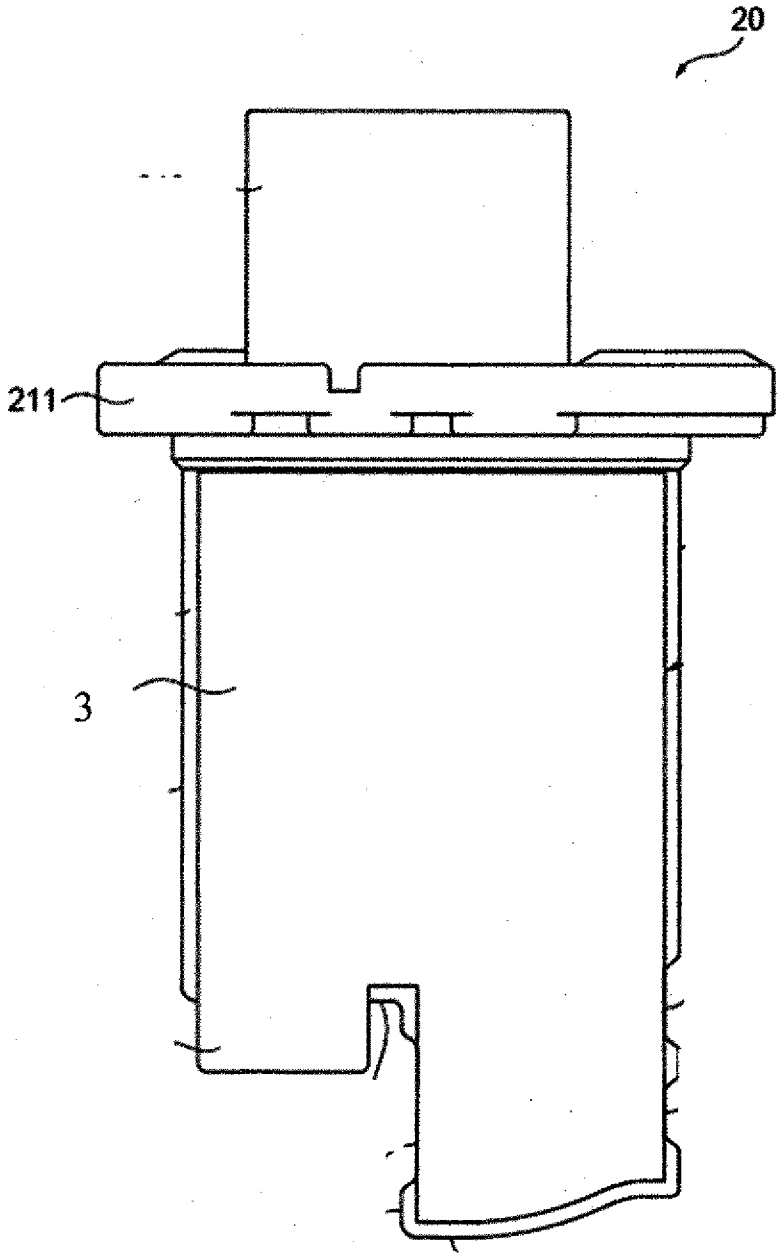
[図4]

図 4



[図5]

図 5



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2019/048882

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G01F 1/684(2006.01)i; G01F 1/68(2006.01)i; H05K 3/28(2006.01)i; H05K 7/14(2006.01)i
FI: G01F1/684 Z; G01F1/68 A; H05K7/14 A; H05K3/28 Z
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)
G01F1/68-1/699; H05K7/14

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 | 1971-2020 |
| Registered utility model specifications of Japan | 1996-2020 |
| Published registered utility model applications of Japan | 1994-2020 |

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. |
|---|---|---|
| Y | JP 2008-209243 A (HITACHI, LTD.) 11.09.2008 (2008-09-11) paragraph [0021], fig. 1 | 1-9 |
| Y | JP 2001-257306 A (DENSO CORP.) 21.09.2001 (2001-09-21) paragraph [0023], fig. 1 | 1-9 |
| Y | JP 2006-303122 A1 (CITIZEN ELECTRONICS CO., LTD.) 02.11.2006 (2006-11-02) paragraphs [0001]-[0017], fig. 1-6 | 1-9 |
| Y | JP 2006-310505 A (CITIZEN ELECTRONICS CO., LTD.) 09.11.2006 (2006-11-09) paragraphs [0001]-[0026], fig. 1-9 | 1-9 |

☐ 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 |
|---|---|
| 24 March 2020 (24.03.2020) | 07 April 2020 (07.04.2020) |

| Name and mailing address of the ISA/ | Authorized officer |
|---|---|
| Japan Patent Office<br>3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,<br>Tokyo 100-8915, Japan | Telephone No. |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2019/048882

| Patent Documents referred in the Report | Publication Date | Patent Family | Publication Date |
|---|---|---|---|
| JP 2008-209243 A | 11 Sep. 2008 | (Family: none) | |
| JP 2001-257306 A | 21 Sep. 2001 | (Family: none) | |
| JP 2006-303122 A | 02 Nov. 2006 | (Family: none) | |
| JP 2006-310505 A | 09 Nov. 2006 | (Family: none) | |

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2019/048882

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

G01F 1/684(2006.01)i; G01F 1/68(2006.01)i; H05K 3/28(2006.01)i; H05K 7/14(2006.01)i
FI: G01F1/684 Z; G01F1/68 A; H05K7/14 A; H05K3/28 Z

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））

G01F1/68-1/699; H05K7/14

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 | １９７１－２０２０年 |
| 日本国実用新案登録公報 | １９９６－２０２０年 |
| 日本国登録実用新案公報 | １９９４－２０２０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 |
|---|---|---|
| Y | JP 2008-209243 A (株式会社日立製作所) 11.09.2008 (2008-09-11)<br>[0021],[図1] | 1-9 |
| Y | JP 2001-257306 A (株式会社デンソー) 21.09.2001 (2001-09-21)<br>[0023],[図1] | 1-9 |
| Y | JP 2006-303122 A (シチズン電子株式会社) 02.11.2006 (2006-11-02)<br>[0001]-[0017],[図1]-[図6] | 1-9 |
| Y | JP 2006-310505 A (シチズン電子株式会社) 09.11.2006 (2006-11-09)<br>[0001]-[0026],[図1]-[図9] | 1-9 |

☐ 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 | 国際調査報告の発送日 |
|---|---|
| 24.03.2020 | 07.04.2020 |

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）
羽飼　知佳 2F 3306
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/JP2019/048882

| 引用文献 | 公表日 | パテントファミリー文献 | 公表日 |
|---|---|---|---|
| JP 2008-209243 A | 11.09.2008 | （ファミリーなし） | |
| JP 2001-257306 A | 21.09.2001 | （ファミリーなし） | |
| JP 2006-303122 A | 02.11.2006 | （ファミリーなし） | |
| JP 2006-310505 A | 09.11.2006 | （ファミリーなし） | |