

(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1月2日(02.01.2020)



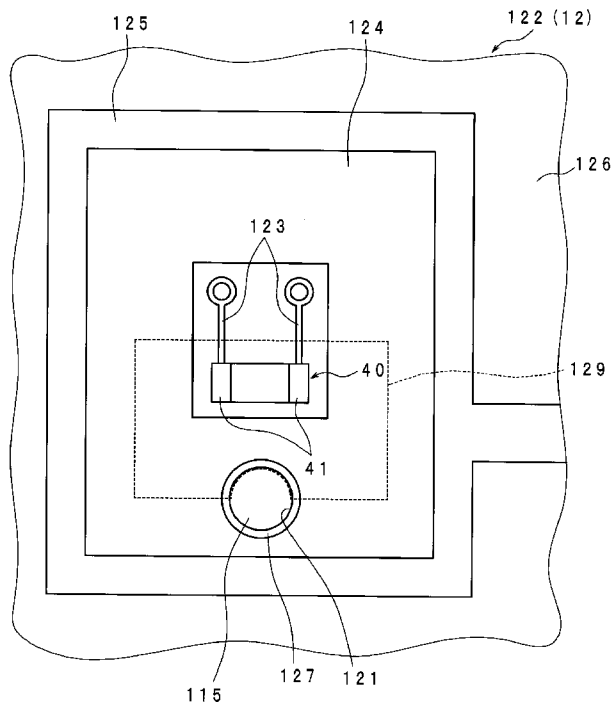
(10) 国際公開番号

WO 2020/004176 A1

- (51) 国際特許分類:
G01K 1/16 (2006.01) *H05K 1/14* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/024301
- (22) 国際出願日: 2019年6月19日(19.06.2019)
- (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 2018-121155 2018年6月26日(26.06.2018) JP
- (71) 出願人: 株式会社オートネットワーク技術研究所(AUTONETWORKS TECHNOLOGIES, LTD.) [JP/JP]; 〒5108503 三重県四日市市西末広町1番14号 Mie (JP). 住友電装株式会社(SUMITOMO WIRING SYSTEMS, LTD.) [JP/JP]; 〒5108503 三重県四日市市西末広町1番14号 Mie (JP). 住友電気工業株式会社(SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒5410041 大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 平谷 俊悟 (HIRATANI, Shungo); 〒5108503 三重県四日市市西末広町1番14号 株式会社オートネットワーク技術研究所内 Mie (JP). 田原 秀哲(TAHARA, Hideaki); 〒5108503 三重県四日市市西末広町1番14号 株式会社オートネットワーク技術研究所内 Mie (JP). 中村 有延(NAKAMURA, Arinobu); 〒5108503 三重県四日市市西末広町1番14号 株式会社オートネットワーク技術研究所内 Mie (JP). 鄭 尚熙(CHON, Sanhi); 〒5108503 三重県四日市市西末広町1番14号 住友電装株式会社 Mie (JP).
- (74) 代理人: 河野 英仁, 外(KOHNO, Hideto et al.); 〒5400035 大阪府大阪市中央区釣鐘町二丁目4番3号 河野特許事務所 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, 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,

(54) Title: SUBSTRATE STRUCTURE

(54) 発明の名称: 基板構造体



(57) Abstract: Provided is a substrate structure which includes an electronic component that emits heat and a thermistor (40) that is mounted on a circuit board (12) provided apart from the electronic component and is for detecting the temperature of the electronic component, the substrate structure comprising: a heat conducting pattern (124) that is formed so as to surround the thermistor (40); and a heat conducting member (115) that conducts heat from the electronic component to the heat conducting pattern (124).

(57) 要約: 熱を発する電子部品と、該電子部品から離隔配置された回路基板(12)に実装され、前記電子部品の温度を検出するサーミスタ(40)とを備える基板構造体において、サーミスタ(40)を取り囲んで形成された熱伝パターン(124)と、前記電子部品からの熱を前記熱伝パターン(124)に伝える熱伝部材(115)とを備える。

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：

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称： 基板構造体

技術分野

[0001] 本発明は、基板を備える基板構造体に関する。

本出願は、2018年6月26日出願の日本出願第2018-121155号に基づく優先権を主張し、前記日本出願に記載された全ての記載内容を援用するものである。

背景技術

[0002] 従来、比較的小さな電流を導通させる回路を構成する導電パターンが形成された基板に対して、比較的大きな電流を導通させるための回路を構成する導電部材（バスバー等とも称される）が固定された基板構造体が一般的に知られている。

[0003] 一方、特許文献1には、バッテリーのターミナル（熱源）に接触している取付部に、サーミスタが実装された基板を固定し、バッテリーの熱を検出するバッテリーセンサ装置が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：国際公開第2016/042732号

発明の概要

[0005] 本開示の一態様に係る基板構造体は、熱を発する電子部品と、該電子部品から離隔配置された基板に実装され、前記電子部品の温度を検出するセンサとを備える基板構造体において、前記センサを取り囲んで形成された熱伝パターンと、前記電子部品からの熱を前記熱伝パターンに伝える熱伝部材とを備える。

図面の簡単な説明

[0006] [図1]実施形態1に係る電気装置の正面図である。

[図2]実施形態1に係る電気装置の分解図である。

[図3]実施形態1に係る電気装置の基板構造体を下方から見た概略図である。

[図4]図3のⅠⅤ-ⅠⅤ線による縦断面図である。

[図5]図4における熱伝部材の付近を拡大して示す拡大図である。

[図6]実施形態1に係る基板構造体の回路基板を上面から見た場合の部分的概略図である。

[図7]実施形態2に係る基板構造体におけるサーミスタの付近を示す縦断面図である。

[図8]実施形態3に係る基板構造体の回路基板を上面から見た場合の部分的概略図である。

[図9]実施形態4に係る基板構造体におけるサーミスタの付近を示す縦断面図である。

[図10]実施形態5に係る基板構造体におけるサーミスタの付近を示す縦断面図である。

発明を実施するための形態

[0007] [本開示が解決しようとする課題]

上述したような基板構造体においては、大きな電流を導通させることから導電部材が大量の熱を発するので、基板を導電部材から離隔して設けることによって、導電部材の発熱により前記基板上の電子部品が熱的弊害を被ることを未然に防止している。

[0008] 更に、導電部材に係る回路が熱を発する電子部品を含み、該電子部品の温度監視を要する場合は、監視を行うセンサ及び制御回路も、熱的弊害を被らないように、前記基板側に設ける必要がある。

このような場合、基板が導電部材に係る回路から離隔して設けられているので、センサ側に電子部品が発する熱を伝え難くなり、センサによる的確な温度検出が困難であるという問題がある。

[0009] しかしながら、特許文献1のバッテリーセンサ装置においては、サーミスタが実装された基板が取付部を介して熱源に直接固定されているので、熱源からの熱が取付部を介して基板全体に伝導することから、基板に制御回路等が

実装された場合は熱的弊害を被る。従って、特許文献 1 のバッテリーセンサ装置では、上述の問題を解決できない。

[0010] そこで、熱を発する電子部品と、該電子部品から離隔配置された基板に実装され、前記電子部品の温度を検出するセンサとを備える基板構造体において、前記センサが前記電子部品の熱（温度）を的確に検出できる基板構造体を提供することを目的とする。

[0011] [本開示の効果]

本開示の一態様によれば、基板上に実装されるセンサが、前記基板から離隔して設けられた電子部品の熱（温度）を検出する場合においても、よりの確に前記部品の熱を検出できる。

[0012] [本発明の実施形態の説明]

最初に本開示の実施態様を列挙して説明する。また、以下に記載する実施形態の少なくとも一部を任意に組み合わせてもよい。

[0013] （１）本開示の一態様に係る基板構造体は、熱を発する電子部品と、該電子部品から離隔配置された基板に実装され、前記電子部品の温度を検出するセンサとを備える基板構造体において、前記センサを取り囲んで形成された熱伝パターンと、前記電子部品からの熱を前記熱伝パターンに伝える熱伝部材とを備える。

[0014] 本態様にあつては、前記電子部品が熱を発した場合、前記熱伝部材が前記熱を前記熱伝パターンに伝える。従って、前記熱伝パターンに取り囲まれた前記センサは前記熱伝パターンを介して前記電子部品の温度を検出することができる。

[0015] （２）本開示の一態様に係る基板構造体は、前記基板には他のパターンが形成されており、前記熱伝パターンは前記他のパターンから離れたランド部である。

[0016] 本態様にあつては、前記熱伝パターンは前記他のパターンから離れたランド部であるので、前記他のパターンに前記熱伝パターンの熱が伝導されることが抑制される。従って、前記熱伝パターンの熱が前記他のパターンを介し

て他の電子部品に影響を及ぼすことを未然に防止できる。

[0017] (3) 本開示の一態様に係る基板構造体は、前記熱伝部材は、前記基板側に、前記センサを囲む複数の端部を有する。

[0018] 本態様にあっては、前記熱伝部材は複数の端部を有し、斯かる複数の端部は前記センサを取り囲む。従って、前記熱伝部材を介して伝わる前記電子部品からの熱が前記センサに伝導され易くなり、前記センサはよりの確に前記電子部品の温度を検出することができる。

[0019] (4) 本開示の一態様に係る基板構造体は、前記センサと前記基板との間には間隔が一部存在し、前記熱伝パターンの一部が前記間隔に形成されている。

[0020] 本態様にあっては、前記熱伝パターンの一部が前記間隔に形成されているので、前記間隔側の前記熱伝パターンからも前記センサに熱が伝わる。従って、前記センサはよりの確に前記電子部品の温度を検出することができる。

[0021] (5) 本開示の一態様に係る基板構造体は、前記基板は複数層の構造であり、前記センサの実装層を除く他層にて、前記基板の厚み方向における前記センサに対応する位置に、前記熱伝部材と接触して形成された内部熱伝パターンを備える。

[0022] 本態様にあっては、前記基板の厚み方向における前記センサに対応する位置に前記内部熱伝パターンが形成されているので、前記基板の内側（内部熱伝パターン）からも前記センサに熱が伝わる。従って、前記センサはよりの確に前記電子部品の温度を検出することができる。

[0023] (6) 本開示の一態様に係る基板構造体は、前記熱伝部材の熱を前記センサに伝導する伝導部材を備える。

[0024] 本態様にあっては、前記伝導部材が前記熱伝部材の熱を前記センサに直接伝導する。従って、前記センサはよりの確に前記電子部品の温度を検出することができる。

[0025] [本発明の実施形態の詳細]

本発明をその実施形態を示す図面に基づいて具体的に説明する。本開示の

実施形態に係る基板構造体を、以下に図面を参照しつつ説明する。なお、本発明はこれらの例示に限定されるものではなく、請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味及び範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

[0026] (実施形態 1)

以下においては、実施形態 1 に係る基板構造体を備えた電気装置を例に挙げて説明する。図 1 は、実施形態 1 に係る電気装置 1 の正面図、図 2 は、実施形態 1 に係る電気装置 1 の分解図である。

電気装置 1 は、車両が備えるバッテリーなどの電源と、ランプ、ワイパ等の車載電装品又はモータなどからなる負荷との間の電力供給経路に配される電気接続箱を構成する。電気装置 1 は、例えば DC-DC コンバータ、インバータなどの電子部品として用いられる。

[0027] 実施形態 1 では、便宜上、図 1 及び図 2 に示す前後、左右、上下の各方向により、電気装置 1 の「前」、「後」、「左」、「右」、「上」、「下」を定義する。以下では、このように定義される前後、左右、上下の各方向を用いて、電気装置 1 の構成について説明する。

[0028] 電気装置 1 は、基板構造体 10 と、基板構造体 10 を支持する支持部材 20 とを備える。基板構造体 10 は、回路パターンを有する回路基板 12、電力回路を構成するバスバー、回路基板及びバスバーに実装される電子部品等（不図示）を備える。電子部品は、電気装置 1 の用途に応じて適宜実装され、FET (Field Effect Transistor) などのスイッチング素子、抵抗、コイル、コンデンサ等を含む。

[0029] 支持部材 20 は、上面に基板構造体 10 を支持する支持面 211 を有する基部 21 と、支持面 211 とは反対側の面（下面 212）に設けられた放熱部 22 と、放熱部 22 を挟んで基部 21 の左右両端に設けられた複数の脚部 23 とを備える。支持部材 20 が備える基部 21、放熱部 22、及び脚部 23 は、例えば、アルミニウム、アルミニウム合金等の金属材料を用いたダイキャストにより一体的に成形される。

[0030] 基部 2 1 は、適宜の厚みを有する矩形状の平板部材である。基部 2 1 の支持面 2 1 1 には、接着、ネジ止め、半田付け等の公知の方法にて、基板構造体 1 0 が固定される。

[0031] 放熱部 2 2 は、基部 2 1 の下面 2 1 2 から下方に向けて突出した複数の放熱フィン 2 2 1 を備え、基板構造体 1 0 から発せられる熱を外部へ放熱する。複数の放熱フィン 2 2 1 は、左右方向に延びると共に、前後方向に間隔を隔てて並設されている。

[0032] 脚部 2 3 は、基部 2 1 の左右両端に設けられている。各脚部 2 3 は、基部 2 1 の左右側に夫々一つ又は複数設けられている。

[0033] 図 3 は、実施形態 1 に係る電気装置 1 の基板構造体 1 0 を下方から見た概略図である。即ち、図 3 は、図 2 の矢印方向から見た場合の基板構造体 1 0 を示す図である。

基板構造体 1 0 は、電力回路 3 0 と、電力回路 3 0 にオン／オフ信号を与える制御回路が実装された回路基板 1 2 と、電力回路 3 0 及び回路基板 1 2 を収容する収容部 1 1 とを備える。回路基板 1 2 及び電力回路 3 0 は夫々分離して設けられている。

[0034] 電力回路 3 0 は、バスバー 1 1 1 ～ 1 1 3 と、回路基板 1 2 からの制御信号が入力され、入力された制御信号に基づき通電／非通電を切り替える半導体スイッチング素子 1 3 （部品）とを少なくとも備える。

[0035] 半導体スイッチング素子 1 3 は、例えば F E T （より具体的には面実装タイプのパワー M O S F E T）であり、バスバー 1 1 1 ～ 1 1 3 の上側に実装される。バスバー 1 1 1 ～ 1 1 3 の上側には半導体スイッチング素子 1 3 （以下、F E T 1 3 と称する）の他に、ツェナーダイオード等の電子部品が実装されてもよい。

なお、図 3 の例では、説明の便宜上、F E T 1 3 を 1 つだけ実装した構成について示したが、複数の F E T 1 3 が実装されてもよいことは言うまでもない。

[0036] F E T 1 3 は、素子本体の右側面にドレイン端子 1 3 1 を備え、素子本体

の左側面にソース端子１３２及びゲート端子１３３を備える。ＦＥＴ１３のドレイン端子１３１は、基板構造体１０の下面に露出した領域のうち、右側の大部分を占める領域に配置されたバスバー１１１（以下、ドレインバスバー１１１と称する）に半田接続されている。また、ＦＥＴ１３のソース端子１３２は、基板構造体１０の下面に露出した領域のうち、左側及び後側の大部分を占める領域に配置されたバスバー１１２（以下、ソースバスバー１１２と称する）に半田接続されている。これらのドレインバスバー１１１及びソースバスバー１１２は、銅又は銅合金等の金属材料により形成された導電性板部材であり、例えば１．５～２．０ｍｍ程度の厚みを有する。

[0037] 一方、ＦＥＴ１３のゲート端子１３３は、例えば、ドレインバスバー１１１及びソースバスバー１１２の間にて間隔を隔てて配置された矩形のバスバー１１３（以下、ゲートバスバー１１３と称する）に半田接続されている。ゲートバスバー１１３は、銅又は銅合金等の金属材料により形成された導電性板部材であり、例えば、０．６４ｍｍ程度の厚みを有する。

[0038] 図４は、図３のⅠⅤ－ⅠⅤ線による縦断面図である。

ゲートバスバー１１３は、ドレインバスバー１１１及びソースバスバー１１２とは異なり、基板構造体１０の下面に露出し、ゲート端子１３３に接続される端子接続部１１３ａと、端子接続部１１３ａの一端から上方（回路基板１２側）に延びる基板接続部１１３ｂの上下方向の長さ寸法は、基板構造体１０の仕様又は要求される耐熱性能等に応じて適宜設計され得る。

[0039] これらのドレインバスバー１１１、ソースバスバー１１２及びゲートバスバー１１３は、樹脂成形体１１４の下面に形成されている。即ち、ドレインバスバー１１１、ソースバスバー１１２及びゲートバスバー１１３は、絶縁性樹脂材の樹脂成形体１１４と共に一体化され、収容部１１を構成する。

[0040] 樹脂成形体１１４は、例えばフェノール樹脂、ガラスエポキシ樹脂などの絶縁性樹脂材料を用いたインサート成形により製造される。樹脂成形体１１４は、上端側及び下端側が開口した樹脂製のケースである。

[0041] 樹脂成形体１１４は、バスバー１１１～１１３と係合されることによって

、これらを一体化すると共に、その一部がバスバー 111～113 夫々の間に配されることによって、各バスバー間を絶縁する。また、樹脂成形体 114 は、周壁の内周面に形成されたリブによって回路基板 12 の周縁部を下面側から支持することにより、回路基板 12 を内部に収容する。

[0042] 回路基板 12 は、例えば略矩形状の絶縁基板を有する。この絶縁基板の上面 122 には、抵抗、コイル、コンデンサ、ダイオード等の電子部品を備えた制御回路（不図示）が実装されると共に、これらの電子部品を電氣的に接続する回路パターンが形成されている。

[0043] また、回路基板 12 の上面 122 には、電力回路 30 の FET 13 が発する熱（温度）を検出するサーミスタ 40（センサ）が実装されており（図 4 及び図 5 参照）、サーミスタ 40 による検出結果に基づいて前記制御回路が電力回路 30 の制御を行う。

[0044] 即ち、FET 13 は電流が流れる場合に発熱するので、故障の虞がある。従って、サーミスタ 40 を用いて FET 13 が発する熱の温度を検出する。サーミスタ 40 は温度に応じて抵抗値が変動するので、前記制御回路はサーミスタ 40 の抵抗値を監視し、FET 13 の温度が閾値以上であると判定した場合、例えば電力回路 30 をオフにする制御信号を出力する。

[0045] 本実施形態では、ソースバスバー 112 及びドレインバスバー 111 の板厚を、ゲートバスバー 113 の板厚よりも厚くすることにより、車両が備えるバッテリーなどの電源と、ランプ、ワイパ等の車載電装品又はモータなどからなる負荷との間に流れる大電流に対応することが可能となる。

[0046] 一方、上述したように、FET 13 は電流が流れた場合に発熱が起きるので、大電流が流れる場合は異常発熱が生じ、故障する虞がある。このような FET 13 の故障を防ぐために、本実施形態に係る基板構造体 10 では、上述の如く、回路基板 12 にサーミスタ 40 を備え、FET 13 の温度を監視する。

[0047] しかし、FET 13 が実装された電力回路 30 と、サーミスタ 40 が実装された回路基板 12 とが互いに分離されて設けられているため（図 4 及び図

5 参照)、サーミスタ 40 による FET 13 の熱 (温度) の検出に正確性が欠ける虞がある。

[0048] 本実施形態に係る基板構造体 10 はこのような問題を解決できるように構成されている。以下、詳しく説明する。

[0049] 図 6 は、実施形態 1 に係る基板構造体 10 の回路基板 12 を上面から見た場合の部分的概略図である。図 6 は、回路基板 12 の上面 122 において、サーミスタ 40 の付近を示している。

[0050] サーミスタ 40 は直方体状をなし、長手方向の両端部に端子 41, 41 を有する。端子 41, 41 は、回路基板 12 の上面 122 に形成された配線 (回路パターン) 123 に半田接続されている。

[0051] サーミスタ 40 (及び配線 123) は、熱伝パターン 124 によって取り囲まれている。熱伝パターン 124 は、銀、銅等のように熱伝導性の優れた材料からなり、中空矩形の膜状をなしている。本実施形態においては、熱伝パターン 124 は、例えば銅膜であり、回路基板 12 の前記制御回路の各電子部品を電氣的に接続する回路パターン 126 (他のパターン) と共に、パターンニング処理によって形成される。

[0052] 本実施形態においては、熱伝パターン 124 が導電性である場合を例にして説明したが、これに限定するものでなく、絶縁性であって熱伝導性の優れた材料を用いれば良い。この場合、サーミスタ 40 のみを取り囲むように熱伝パターン 124 を形成することができる。

[0053] 熱伝パターン 124 は、回路パターン 126 から離隔されたランド部である。即ち、熱伝パターン 124 は回路パターン 126 と接触されておらず、熱伝パターン 124 及び回路パターン 126 の間には、前記絶縁基板の一部 125 (以下、絶縁部 125 と称する) が介在されている。従って、熱伝パターン 124 は回路パターン 126 と完全に絶縁されている。

[0054] 熱伝パターン 124 内であって、サーミスタ 40 の近傍には、スルーホール 121 が形成されている。上述したように、スルーホール 121 には、熱伝部材 115 の上端が挿入され、接合部 127 によって、熱伝パターン 12

4と熱伝部材115が接合されている。接合部127は熱伝導性の優れた材料である。

[0055] FET13は大部分がドレインバスバー111上に配設されており、ドレインバスバー111には熱伝部材115が接触されている。従って、FET13が発する熱はドレインバスバー111を介して熱伝部材115の下端に伝わる。このようにして、熱伝部材115に伝わった熱は、熱伝部材115の上端側の接合部127を介して熱伝パターン124に伝わる。以降、熱は熱伝パターン124の全面に広がる。サーミスタ40は熱伝パターン124によって取り囲まれているので、FET13が発する熱を確実に検出できる。

[0056] このような構成を有することから、本実施形態に係る基板構造体10においては、FET13が実装された電力回路30と、電力回路30（FET13）の温度を検出するサーミスタ40が実装された回路基板12とが分離されていても、サーミスタ40がFET13の温度を確実に検出できる。

[0057] また、上述したように、熱伝パターン124は回路パターン126から隔離されている。従って、熱伝パターン124に伝わった熱が回路パターン126に伝わることはなく、回路パターン126に実装された電子部品が熱によって弊害を被ることを未然に防止できる。

[0058] 以上においては、熱伝パターン124の周囲に回路パターン126が形成されているため、熱伝パターン124の周囲を絶縁部125が取り囲んでいる場合を例に挙げて説明した。しかし、これに限定するものでない。

[0059] 例えば、熱伝パターン124を回路基板12の縁部に設けても良い。一般に基板の縁部には回路パターン126が形成されていない。従って、回路基板12の縁部に熱伝パターン124（サーミスタ40）を形成することによって、絶縁部125の形成を一部省くことができ、熱伝パターン124によって占められる面積を最小化できる。例えば、矩形の回路基板12の隅に、熱伝パターン124の2つの辺が回路基板12の2つの辺と平行するように、矩形の熱伝パターン124を形成した場合は、熱伝パターン124の他の

2つの辺に対応する部分にのみ絶縁部125を形成すれば良い。

[0060] (実施形態2)

本実施形態に係る基板構造体10において、熱伝部材115は、単一の端部を下側に有し、複数の端部を上側に有する。以下、説明の便宜上、熱伝部材115が2つの上端部を有する場合を例に挙げて説明する。

[0061] 図7は、実施形態2に係る基板構造体10におけるサーミスタ40の付近を示す縦断面図である。熱伝部材115は、U字形状に分岐された、端部115Ⅰ及び端部115Ⅱを上側（回路基板12側）に有する。

[0062] 熱伝パターン124内であって、サーミスタ40の近傍には、2つのスルーホール121が夫々形成されている。2つのスルーホール121には、端部115Ⅰ及び端部115Ⅱが夫々挿入され、接合部127によって、熱伝パターン124と接合されている。この際、サーミスタ40は端部115Ⅰ及び端部115Ⅱによって囲まれている。即ち、サーミスタ40は端部115Ⅰ及び端部115Ⅱの間に配置されている。

[0063] 本実施形態に係る基板構造体10は、以上の記載に限定されるものでない。熱伝部材115の上端部が3つ以上の端部を有するように構成しても良い。図7には、熱伝部材115の上端部が3つの部分からなる場合を例示している。即ち、図7においては、熱伝部材115が、端部115Ⅰ及び端部115Ⅱに加え、端部115Ⅲ（図7中、破線部）を有する場合を例示している。

[0064] このように、熱伝部材115の上端部が3つ以上の部分からなる場合においても、これら複数の部分によって囲まれた位置に、サーミスタ40が配置される。例えば、図7においては、端部115Ⅰ、端部115Ⅱ及び端部115Ⅲからなる三角形の中心にサーミスタ40が位置する。

[0065] FET13が発する熱はドレインバスバー111を介して熱伝部材115の下端に伝わる。このようにして、熱伝部材115に伝わった熱は、端部115Ⅰ及び端部115Ⅱ（並びに端部115Ⅲ）の各接合部127を介して熱伝パターン124に伝わる。以降、熱伝部材115の端部が1つで

ある場合に比べて迅速に、熱が熱伝パターン１２４の全面に広がる。サーミスタ４０は熱伝パターン１２４によって取り囲まれているので、ＦＥＴ１３が発する熱を確実に検出できる。

[0066] このような構成を有することから、本実施形態に係る基板構造体１０においては、ＦＥＴ１３が実装された電力回路３０と、電力回路３０（ＦＥＴ１３）の温度を検出するサーミスタ４０が実装された回路基板１２とが分離されていても、サーミスタ４０がＦＥＴ１３の温度をより迅速に、且つ確実に検出できる。

[0067] 実施形態１と同様の部分については、同一の符号を付して詳細な説明を省略する。

[0068] （実施形態３）

図８は、実施形態３に係る基板構造体１０の回路基板１２を上面から見た場合の部分的概略図である。図８は、回路基板１２の上面１２２において、サーミスタ４０の付近を示している。

[0069] 上述したように、サーミスタ４０は長手方向の両端部に端子４１，４１を有し、端子４１，４１は、回路基板１２の上面１２２に形成された配線１２３に半田接続されている。即ち、サーミスタ４０は、長手方向の両端のみが配線１２３（回路基板１２の上面１２２）と接続しているので、長手方向の両端を除く部分（特に、長手方向の中央部）においては上面１２２との間に間隔Ｇ（図７参照）が存在する。

本実施形態においては、間隔Ｇに、熱伝パターン１２４の一部が形成されている。

[0070] 熱伝パターン１２４は中空矩形であり、サーミスタ４０を四角状に取り囲んでいる。換言すれば、熱伝パターン１２４の内側であって、サーミスタ４０及び配線１２３の付近には、熱伝パターン１２４が形成されていない除外部１２８が存在する。除外部１２８は略矩形であり、回路基板１２の上面１２２が露出している。

[0071] 熱伝パターン１２４は、除外部１２８の縁から、回路基板１２の上面１２

2 に沿って延びる拡張部 1 2 4 A を有する。拡張部 1 2 4 A は、短冊状の膜であり、サーミスタ 4 0 と回路基板 1 2 の上面 1 2 2 との間の間隔 G を通って、除外部 1 2 8 の中央部に向けて延びる。

[0072] F E T 1 3 が発する熱は、ドレインバスバー 1 1 1 を介して熱伝部材 1 1 5 の下端に伝わり、その後、熱伝部材 1 1 5 の上端から近傍のサーミスタ 4 0 に輻射によって伝わる。

[0073] また、熱伝部材 1 1 5 に伝わった熱は、熱伝部材 1 1 5 の上端側の接合部 1 2 7 を介して熱伝パターン 1 2 4 に伝わる。以降、熱は、拡張部 1 2 4 A を含む熱伝パターン 1 2 4 の全面に広がる。サーミスタ 4 0 は熱伝パターン 1 2 4 によって取り囲まれており、熱伝パターン 1 2 4 の拡張部 1 2 4 A がサーミスタ 4 0 の真下に形成されている。従って、サーミスタ 4 0 は F E T 1 3 が発する熱を確実に検出できる。

[0074] このような構成を有することから、本実施形態に係る基板構造体 1 0 においては、F E T 1 3 が実装された電力回路 3 0 と、電力回路 3 0 (F E T 1 3) の温度を検出するサーミスタ 4 0 が実装された回路基板 1 2 とが分離されていても、サーミスタ 4 0 が F E T 1 3 の温度をより確実に検出できる。

[0075] 実施形態 1 と同様の部分については、同一の符号を付して詳細な説明を省略する。

[0076] (実施形態 4)

本実施形態に係る基板構造体 1 0 において、回路基板 1 2 は複数層の構造を有する。以下の説明においては、回路基板 1 2 が 3 層からなる場合を例として説明する。

[0077] 図 9 は、実施形態 4 に係る基板構造体 1 0 におけるサーミスタ 4 0 の付近を示す縦断面図である。

回路基板 1 2 は、サーミスタ 4 0 が実装された上面 1 2 2 側の第 1 層 1 2 A (実装層) と、上面 1 2 2 と反対側の下面側の第 3 層 1 2 C と、第 1 層 1 2 A 及び第 3 層 1 2 C の間に介在する第 2 層 1 2 B を有する。

[0078] 第 2 層 1 2 B は内部熱伝パターン 1 2 9 を有する。即ち、内部熱伝パター

ン 1 2 9 は、回路基板 1 2 の内部に設けられている。内部熱伝パターン 1 2 9 は、回路基板 1 2 の厚み方向、即ち上下方向において、サーミスタ 4 0 と対応する位置を含むように形成されている。また、内部熱伝パターン 1 2 9 は、上下方向と交差する左右方向及び前後方向において、サーミスタ 4 0 より広い範囲に形成されている。内部熱伝パターン 1 2 9 によって占められる範囲を、図 6 に破線にて示している。内部熱伝パターン 1 2 9 は、銀、銅等のように熱伝導性の優れた材料からなり、膜状をなしている。

[0079] また、図 6 及び図 9 から分かるように、内部熱伝パターン 1 2 9 は熱伝部材 1 1 5 と接触するように構成されている。

[0080] F E T 1 3 が発する熱は、ドレインバスバー 1 1 1 を介して熱伝部材 1 1 5 の下端に伝わり、その後、熱伝部材 1 1 5 に伝わった熱は、熱伝部材 1 1 5 の上端側の接合部 1 2 7 を介して熱伝パターン 1 2 4 に伝わる。以降、熱は熱伝パターン 1 2 4 の全面に広がる。サーミスタ 4 0 は熱伝パターン 1 2 4 によって取り囲まれており、サーミスタ 4 0 は F E T 1 3 が発する熱を確実に検出できる。

[0081] この際、熱伝部材 1 1 5 に伝わった熱は、熱伝部材 1 1 5 を介して第 2 層 1 2 B の内部熱伝パターン 1 2 9 にも伝わる。以降、熱は内部熱伝パターン 1 2 9 の全面に広がり、第 1 層 1 2 A を介してサーミスタ 4 0 に伝わる。

[0082] このような構成を有することから、本実施形態に係る基板構造体 1 0 においては、F E T 1 3 が実装された電力回路 3 0 と、電力回路 3 0 (F E T 1 3) の温度を検出するサーミスタ 4 0 が実装された回路基板 1 2 とが分離されていても、サーミスタ 4 0 が F E T 1 3 の温度をより確実に検出できる。

[0083] 実施形態 1 と同様の部分については、同一の符号を付して詳細な説明を省略する。

[0084] (実施形態 5)

本実施形態に係る基板構造体 1 0 においては、熱伝部材 1 1 5 の熱がサーミスタ 4 0 に直接伝導できるように構成されている。

[0085] 図 1 0 は、実施形態 5 に係る基板構造体 1 0 におけるサーミスタ 4 0 の付

近を示す縦断面図である。

本実施形態に係る基板構造体 10 は、熱伝部材 115 の熱を直接サーミスタ 40 に伝導する伝導部材 50 を備えている。伝導部材 50 は熱伝部材 115 及びサーミスタ 40 と共に接するように設けられている。より詳しくは、伝導部材 50 は、熱伝部材 115 の上端部の略全表面と接しつつ、熱伝部材 115 の上端部を覆っている。また、伝導部材 50 は、サーミスタ 40 の下面を除く表面と接しつつ、サーミスタ 40 を覆っている。従って、熱伝部材 115 の熱がサーミスタ 40 に直接伝導できる。

[0086] 更に、伝導部材 50 は、一部が、熱伝パターン 124 とも接するように設けられている。従って、伝導部材 50 は、熱伝部材 115 の熱を熱伝パターン 124 に直接伝導することもできる。

[0087] 伝導部材 50 は、熱伝導性に優れた絶縁材からなる。伝導部材 50 は、例えば、グリスのようなゲル状であっても良く、熱伝シート、又はアルマイト等の固体であっても良い。

[0088] FET 13 が発する熱は、ドレインバスバー 111 を介して熱伝部材 115 の下端に伝わる。熱伝部材 115 に伝わった熱は、熱伝部材 115 の上端側の接合部 127 を介して熱伝パターン 124 に伝わる。以降、熱は熱伝パターン 124 の全面に広がる。サーミスタ 40 は熱伝パターン 124 によって取り囲まれており、サーミスタ 40 は FET 13 が発する熱を確実に検出できる。

[0089] また、熱伝部材 115 に伝わった熱は、伝導部材 50 によって、熱伝部材 115 からサーミスタ 40 に直接伝導される。更に、熱伝部材 115 に伝わった熱は伝導部材 50 を介して熱伝パターン 124 にも直接伝導され、熱伝パターン 124 の全面に広がる。

[0090] このような構成を有することから、本実施形態に係る基板構造体 10 においては、FET 13 が実装された電力回路 30 と、電力回路 30 (FET 13) の温度を検出するサーミスタ 40 が実装された回路基板 12 とが分離されていても、サーミスタ 40 が FET 13 の温度をより確実に検出できる。

[0091] 実施形態 1 と同様の部分については、同一の符号を付して詳細な説明を省略する。

[0092] 今回開示された実施形態はすべての点で例示であって、制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上記した意味ではなく、請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味及び範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

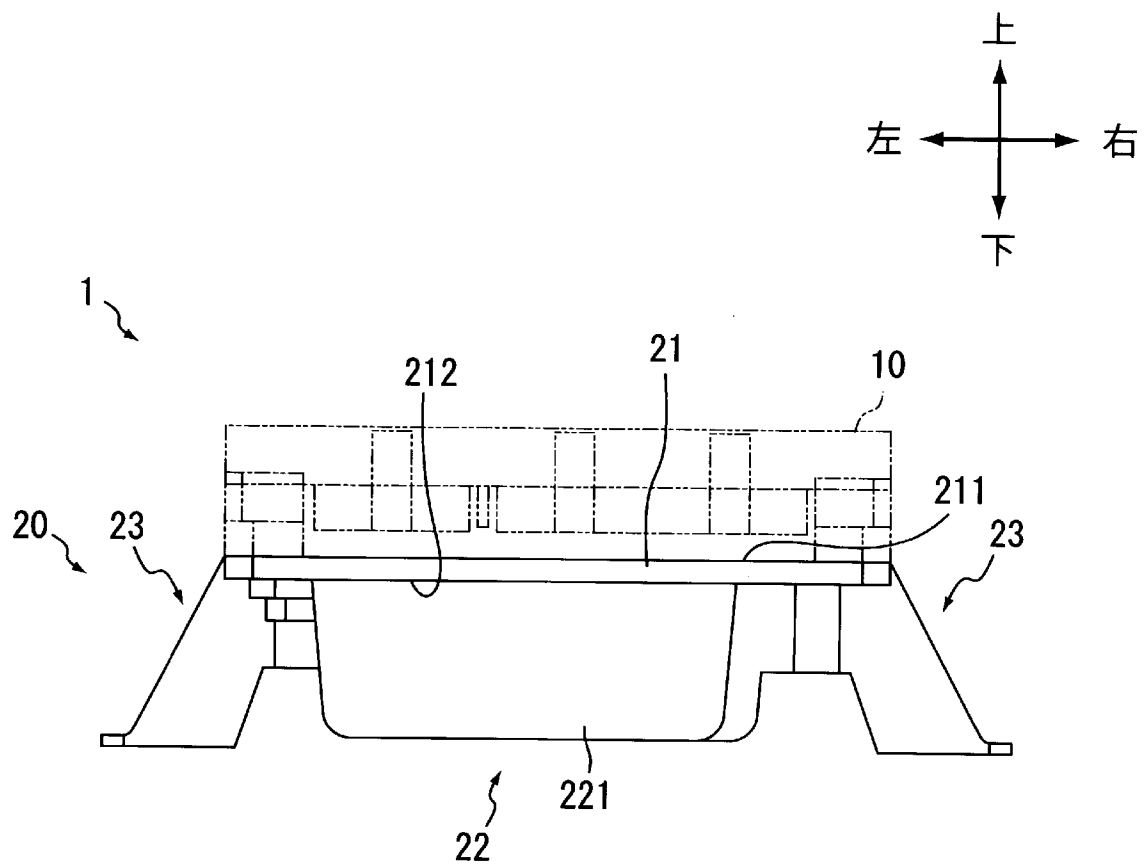
符号の説明

- [0093] 1 0 基板構造体
 1 2 回路基板
 1 2 A 第 1 層
 1 3 F E T
 4 0 サーミスタ
 5 0 伝導部材
 1 1 3 b 基板接続部
 1 1 5 熱伝部材
 1 1 5 I、1 1 5 I I、1 1 5 I I I 端部
 1 2 4 熱伝パターン
 1 2 4 A 拡張部
 1 2 6 回路パターン
 1 2 9 内部熱伝パターン
 G 間隔

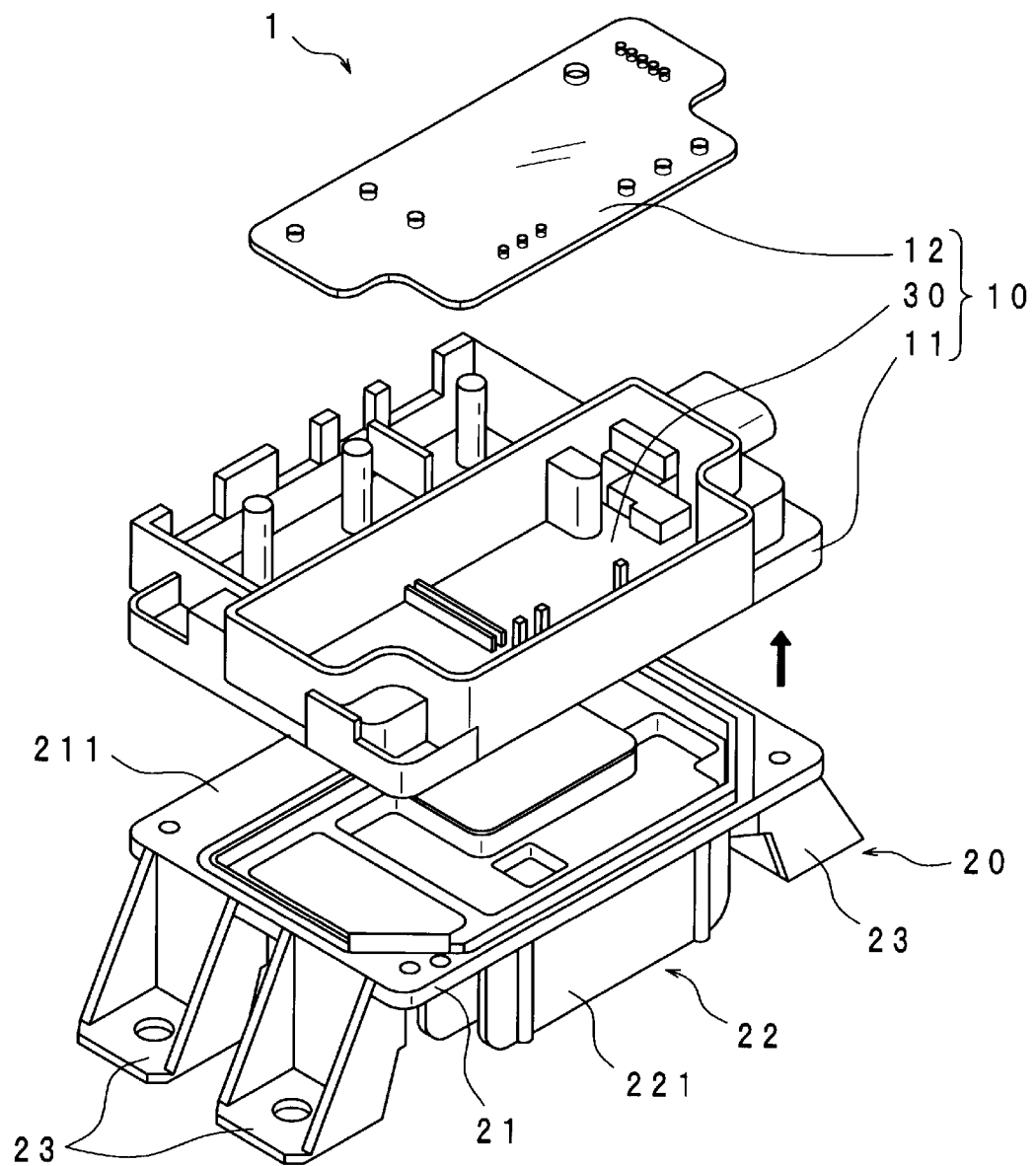
請求の範囲

- [請求項1] 熱を発する電子部品と、該電子部品から離隔配置された基板に実装され、前記電子部品の温度を検出するセンサとを備える基板構造体において、
- 前記センサを取り囲んで形成された熱伝パターンと、
- 前記電子部品からの熱を前記熱伝パターンに伝える熱伝部材とを備えることを特徴とする基板構造体。
- [請求項2] 前記基板には他のパターンが形成されており、
- 前記熱伝パターンは前記他のパターンから離れたランド部であることを特徴とする請求項1に記載の基板構造体。
- [請求項3] 前記熱伝部材は、前記基板側に、前記センサを囲む複数の端部を有することを特徴とする請求項1又は2に記載の基板構造体。
- [請求項4] 前記センサと前記基板との間には間隔が一部存在し、
- 前記熱伝パターンの一部が前記間隔に形成されていることを特徴とする請求項1又は2に記載の基板構造体。
- [請求項5] 前記基板は複数層の構造であり、
- 前記センサの実装層を除く他層にて、前記基板の厚み方向における前記センサに対応する位置に、前記熱伝部材と接触して形成された内部熱伝パターンを備えることを特徴とする請求項1又は2に記載の基板構造体。
- [請求項6] 前記熱伝部材の熱を前記センサに伝導する伝導部材を備えることを特徴とする請求項1又は2に記載の基板構造体。

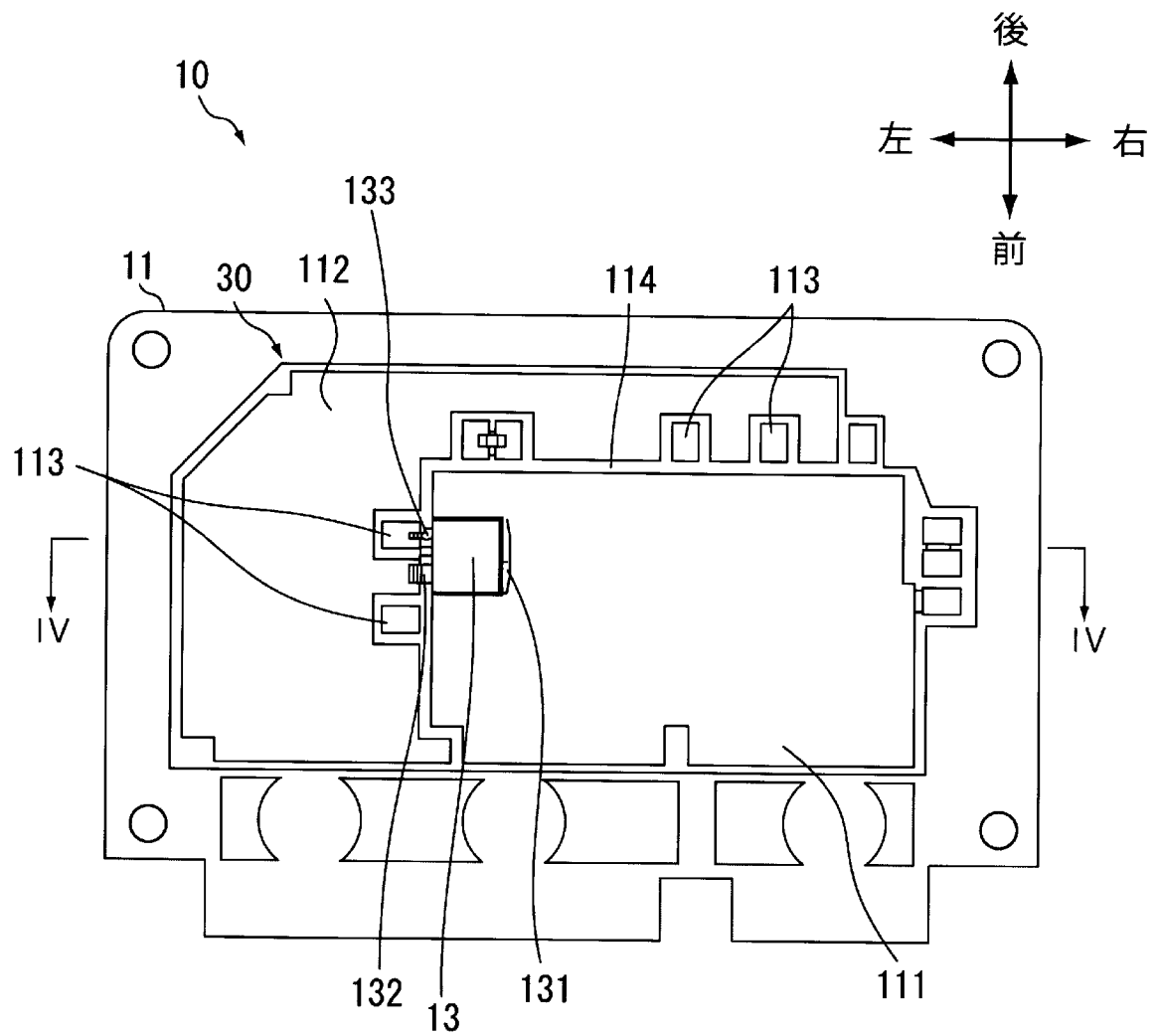
[図1]



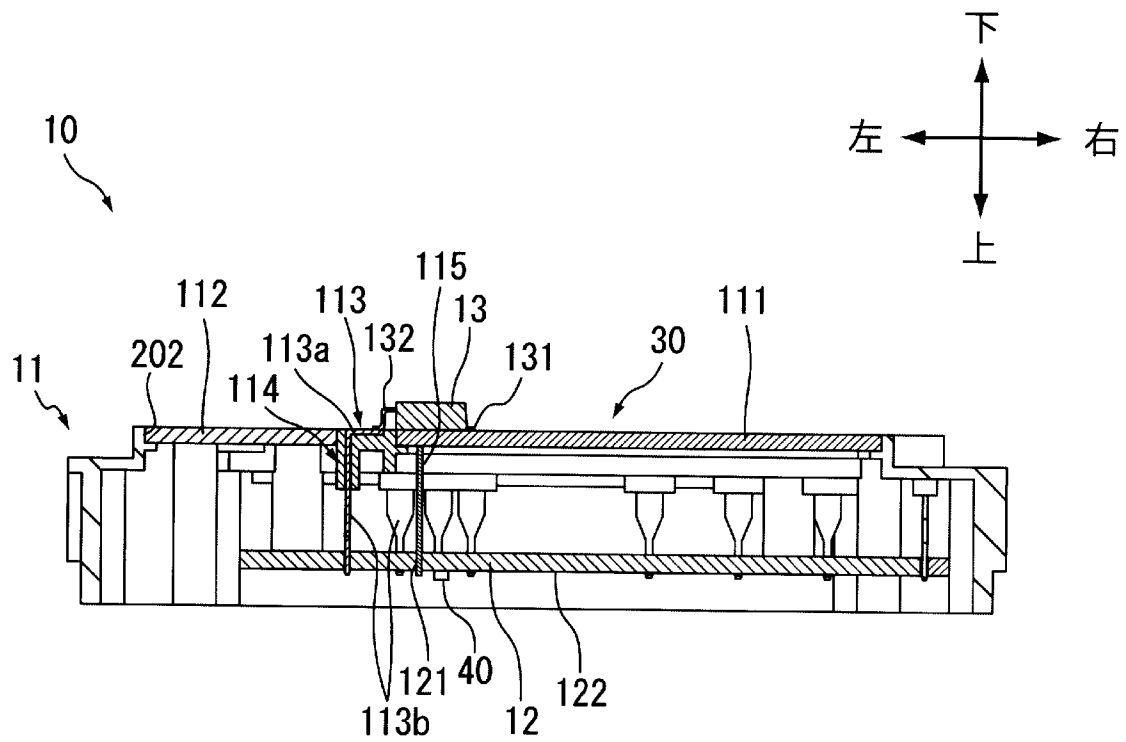
[図2]



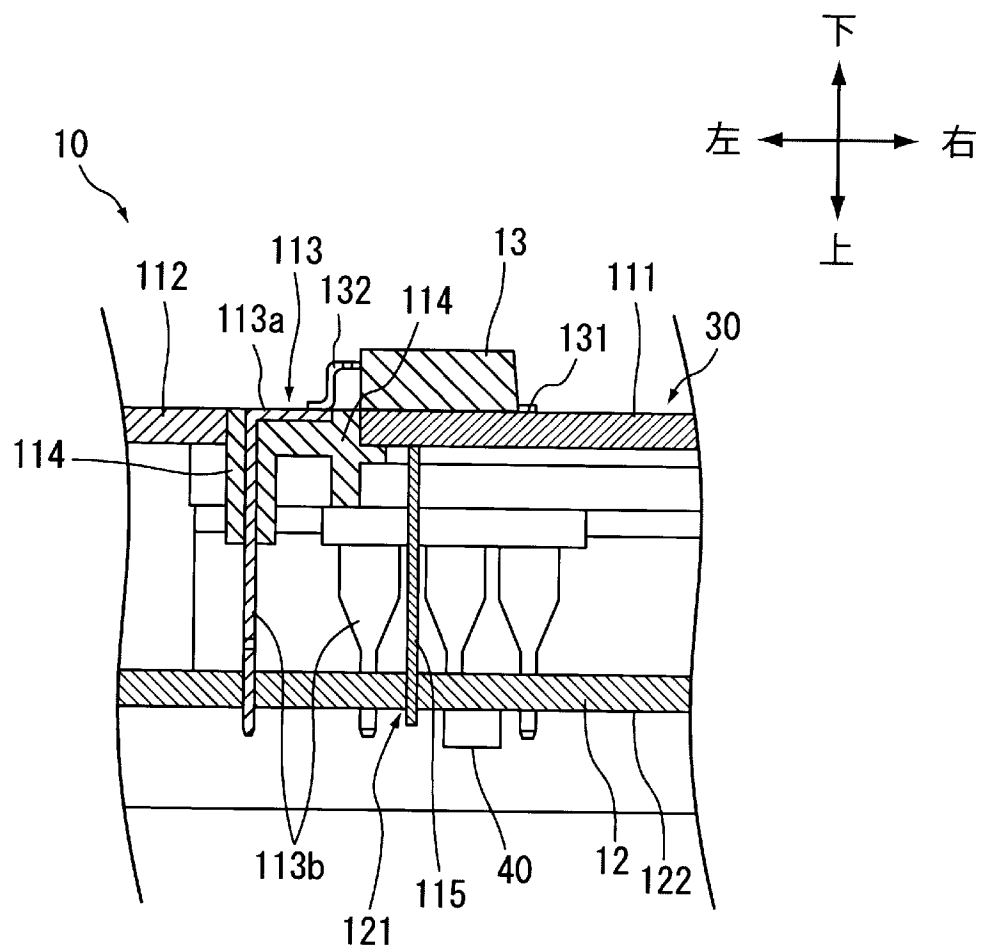
[図3]



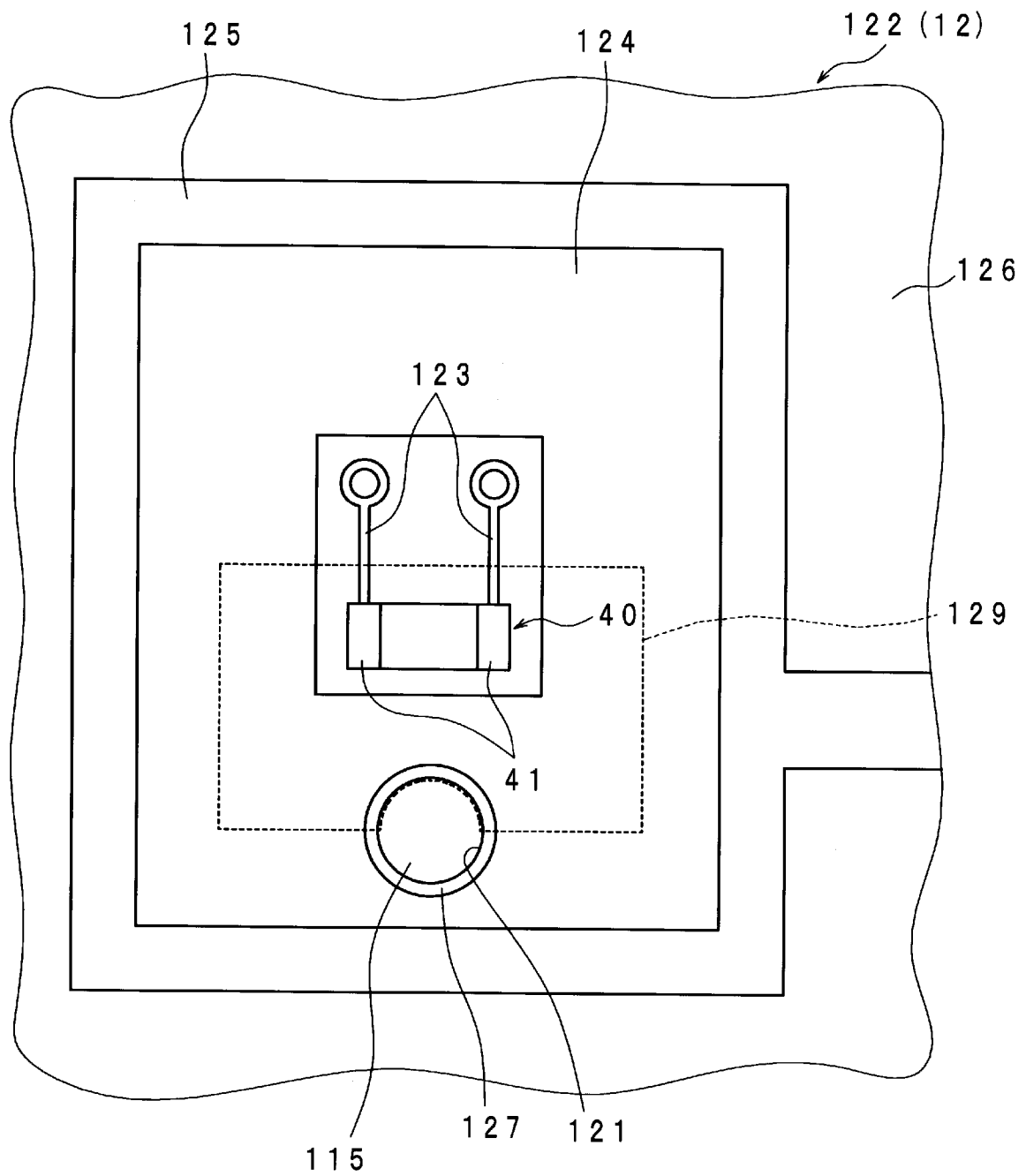
[図4]



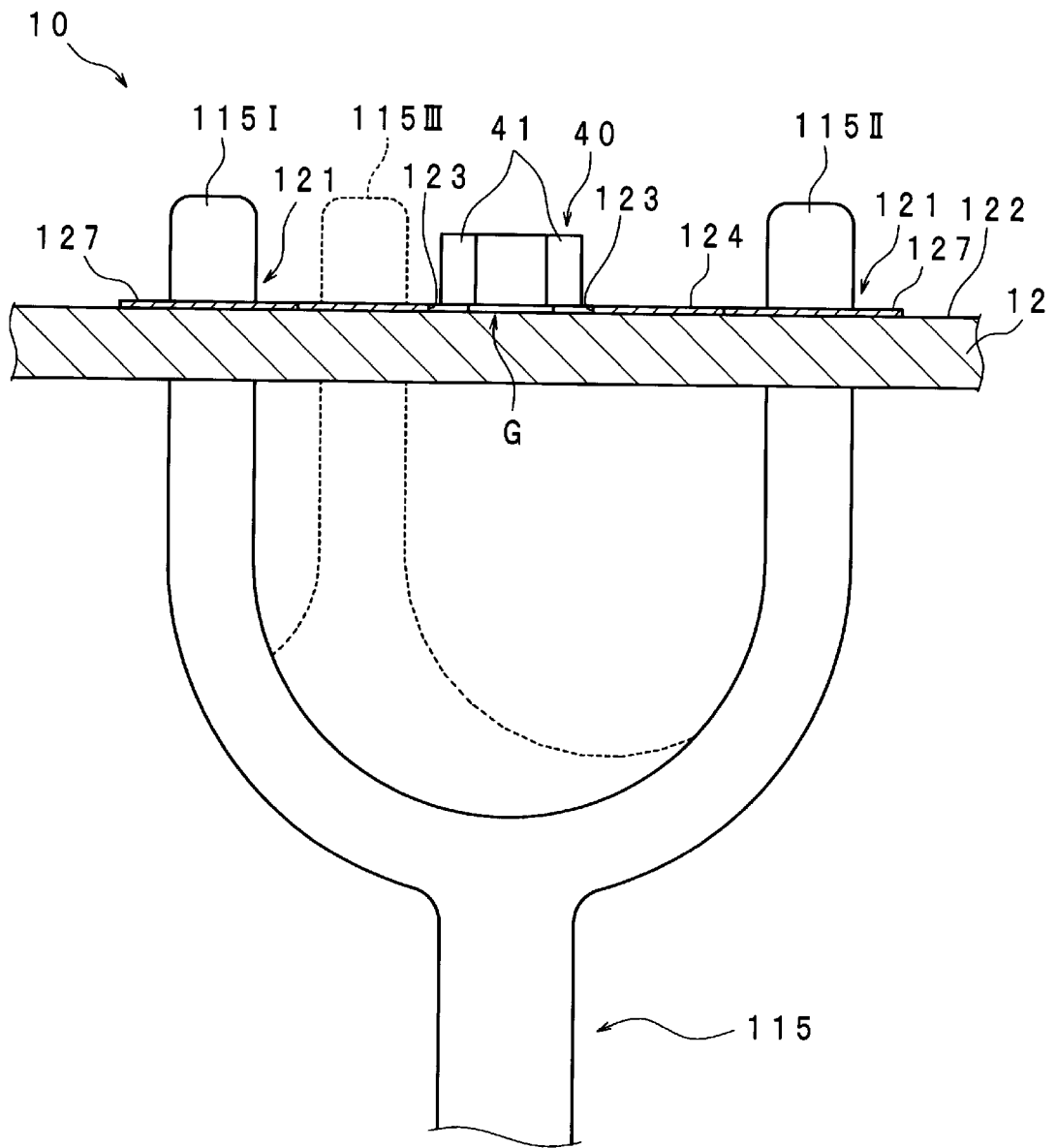
[図5]



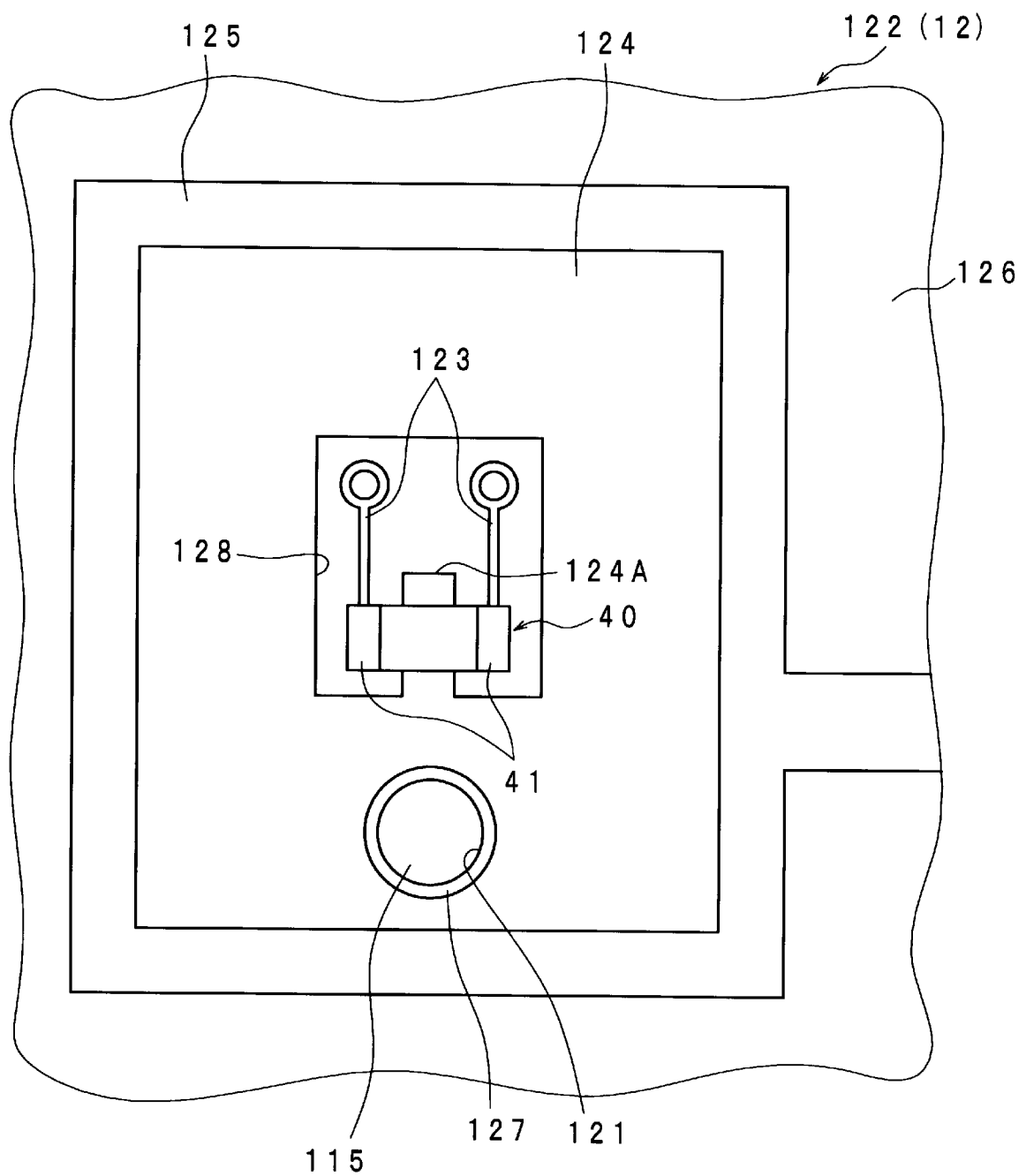
[図6]



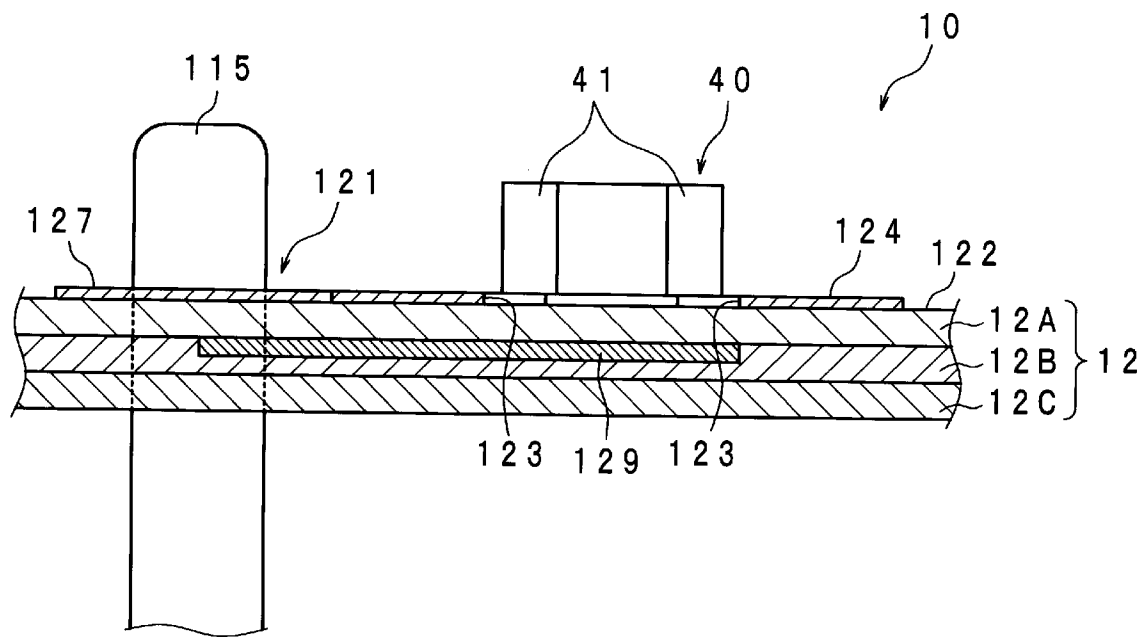
[図7]



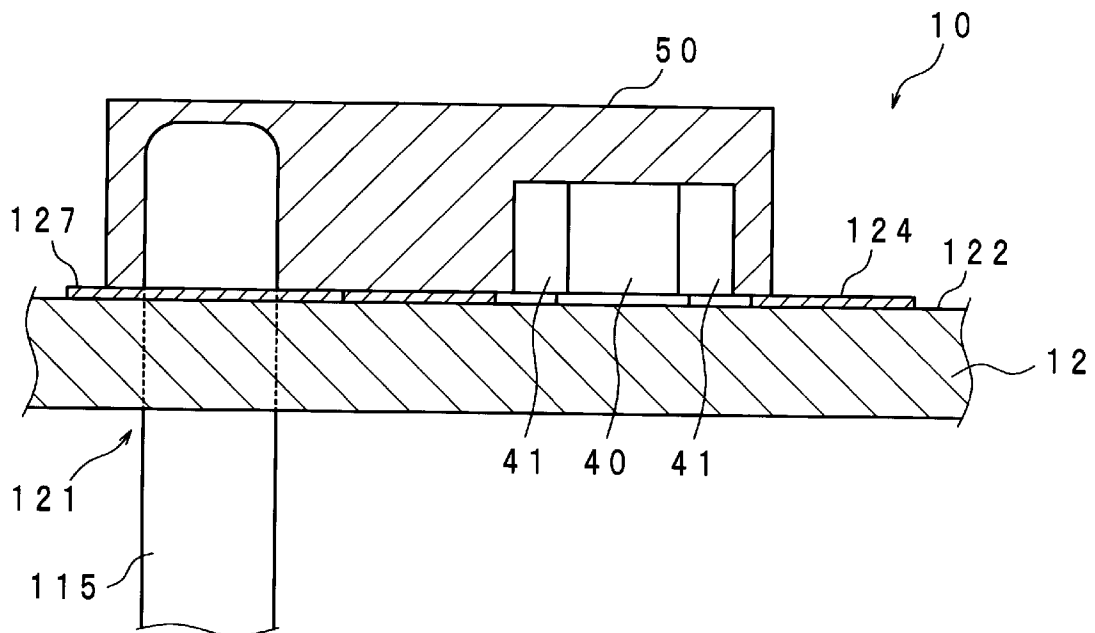
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/024301

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. G01K1/16 (2006.01) i, H05K1/14 (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)

Int.Cl. G01K1/14-1/18, H05K1/00-1/18

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	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

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 Y	JP 2015-108543 A (DENSO CORP.) 11 June 2015, paragraphs [0018], [0021], [0033], [0056], fig. 2, 9, 10 (Family: none)	1 2-6
Y	JP 2008-196936 A (NSK LTD.) 28 August 2008, paragraphs [0017], [0018], [0024], fig. 2 (Family: none)	2-6
X Y	WO 2015/019511 A1 (TOSHIBA CORP.) 12 February 2015, paragraphs [0007]-[0015], fig. 1-6 & JP 2015-35408 A	1 2, 4-6

☐ 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
06 September 2019 (06.09.2019)

Date of mailing of the international search report
17 September 2019 (17.09.2019)

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. G01K1/16(2006.01)i, H05K1/14(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. G01K1/14-1/18, H05K1/00-1/18

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	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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
X Y	JP 2015-108543 A（株式会社デンソー）2015.06.11, 段落[0018],[0021],[0033],[0056], 図2,9,10（ファミリーなし）	1 2-6
Y	JP 2008-196936 A（日本精工株式会社）2008.08.28, 段落[0017],[0018],[0024], 図2（ファミリーなし）	2-6
X Y	WO 2015/019511 A1（株式会社東芝）2015.02.12, 段落[0007]-[0015], 図1-6 & JP 2015-35408 A	1 2,4-6

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

06.09.2019

国際調査報告の発送日

17.09.2019

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）

平野 真樹

2 F

4631

電話番号 03-3581-1101 内線 3216