

(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  
2022年9月22日(22.09.2022)



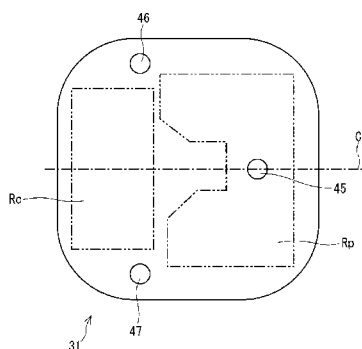
(10) 国際公開番号

WO 2022/196455 A1

- (51) 国際特許分類:  
*H02M 7/48* (2007.01)    *H05K 7/14* (2006.01)
- (21) 国際出願番号:                    PCT/JP2022/010093
- (22) 国際出願日:                    2022年3月8日(08.03.2022)
- (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 2021-045063    2021年3月18日(18.03.2021) JP
- (71) 出願人: 株式会社デンソー (DENSO CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 吉見 朋晃 (YOSHIMI Tomoaki); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 弁理士法人服部国際特許事務所 (HATTORI & PARTNERS); 〒4600002 愛知県
- (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, IT, JM, 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, 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, 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,

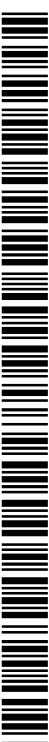
(54) Title: ELECTRONIC CONTROL DEVICE

(54) 発明の名称: 電子制御装置



(57) Abstract: An electronic control device (10) comprises: a substrate (31); a housing (840); and three fastening members (45-47). Noise generation elements (121-126, 221-226, 175, 275) are mounted on the substrate (31). The substrate (31) is fixed to the housing (840). The fastening members (45-47) fasten the substrate (31) to the housing (840). An in-noise-generation-circuit fastening member (45) which is one of the fastening members is disposed in a noise generation region where the noise generation elements are mounted, and is electrically connected to the housing.

(57) 要約: 電子制御装置 (10) は、基板 (31) と、筐体 (840) と、3つの締結部材 (45~47) と、を備える。基板 (31) には、ノイズ発生素子 (121~126、221~226、175、275) が実装される。筐体 (840) には、基板 (31) が固定されている。締結部材 (45~47) は、基板 (31) を筐体 (840) に締結する。1つの締結部材であるノイズ発生回路内締結部材 (45) は、ノイズ発生素子の実装される領域であるノイズ発生領域に配置され、筐体と電氣的に接続されている。



WO 2022/196455 A1

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**：電子制御装置

### 関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、2021年3月18日に出願された特許出願番号2021-045063号に基づくものであり、ここにその記載内容を援用する。

### 技術分野

[0002] 本開示は、電子制御装置に関する。

### 背景技術

[0003] 従来、インバータ等を有する電子制御装置が知られている。例えば特許文献1では、インバータ部を構成するスイッチング素子が実装される基板は、4つの基板固定ねじにより筐体に螺着されている。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0004] 特許文献1：特開2016-34205号公報

### 発明の概要

[0005] 基板の歪み等を防ぐべく、基板の締結箇所を4点あるいはそれ以上にする、と、締結箇所が増えるほど、基板の実装面積が減る。また、基板の実装面積を確保すべく基板の外周側にて締結すると、締結部材により筐体と基板とを電気的に接続することでノイズの帰還ループを形成する場合、帰還ループが大きくなる。本開示の目的は、小型化かつノイズを低減可能な電子制御装置を提供することにある。

[0006] 本開示の電子制御装置は、基板と、筐体と、3つの締結部材と、を備える。基板には、ノイズ発生素子が実装される。筐体には、基板が固定されている。締結部材は、基板を筐体に締結する。1つの締結部材であるノイズ発生回路内締結部材は、ノイズ発生素子が実装される領域であるノイズ発生領域に配置され、筐体と電気的に接続されている。これにより、ノイズの帰還ループを短くできるので、ノイズを低減することができる。

## 図面の簡単な説明

- [0007] 本開示についての上記目的及びその他の目的、特徴や利点は、添付の図面を参照しながら下記の詳細な記述により、より明確になる。その図面は、
- [図1]図1は、第1実施形態によるステアリングシステムを示す概略構成図であり、
- [図2]図2は、第1実施形態による駆動装置を示す側面図であり、
- [図3]図3は、図2のIII方向矢視図であり、
- [図4]図4は、図3のIV-IV線断面図であり、
- [図5]図5は、第1実施形態によるカバーを外した状態のECUを示す側面図であり、
- [図6]図6は、第1実施形態によるカバーを外した状態の駆動装置を示す斜視図であり、
- [図7]図7は、第1実施形態によるメイン基板のモータ側の面を示す平面図であり、
- [図8]図8は、第1実施形態によるメイン基板のグランドパターンを示す模式図であり、
- [図9]図9は、第1実施形態による締結部材の配置を示す平面図であり、
- [図10]図10は、第1実施形態によるノイズ帰還ループを説明する説明図であり、
- [図11]図11は、第2実施形態によるメイン基板のグランドパターンを示す模式図であり、
- [図12]図12は、第3実施形態による締結部材の配置を示す平面図であり、
- [図13]図13は、参考例による締結部材の配置を示す平面図であり、
- [図14]図14は、参考例によるノイズ帰還ループを説明する説明図である。

## 発明を実施するための形態

- [0008] (第1実施形態)

以下、電子制御装置を図面に基づいて説明する。以下、複数の実施形態において、実質的に同一の構成には同一の符号を付して説明を省略する。第1

実施形態による電子制御装置を図1～図10に示す。

- [0009] 図1に示すように、駆動装置1は、モータ80と、電子制御装置としてのECU10とを備え、車両のステアリング操作を補助するための操舵装置である電動パワーステアリング装置8に適用される。図1は、電動パワーステアリング装置8を備えるステアリングシステム90の全体構成を示すものである。ステアリングシステム90は、操舵部材であるステアリングホイール91、ステアリングシャフト92、ピニオンギア96、ラック軸97、車輪98、および、電動パワーステアリング装置8等を備える。
- [0010] ステアリングホイール91は、ステアリングシャフト92と接続される。ステアリングシャフト92には、操舵トルクを検出するトルクセンサ93が設けられる。トルクセンサ93は、内部にて2系統化されており、それぞれの検出値は、対応するコネクタ156、256に入力される。ステアリングシャフト92の先端には、ピニオンギア96が設けられる。ピニオンギア96は、ラック軸97に噛み合っている。ラック軸97の両端には、タイロッド等を介して一对の車輪98が連結される。
- [0011] 運転者がステアリングホイール91を回転させると、ステアリングホイール91に接続されたステアリングシャフト92が回転する。ステアリングシャフト92の回転運動は、ピニオンギア96によってラック軸97の直線運動に変換される。一对の車輪98は、ラック軸97の変位量に応じた角度に操舵される。
- [0012] 電動パワーステアリング装置8は、駆動装置1、および、モータ80の回転を減速してラック軸97に伝える動力伝達部としての減速ギア89等を備える。本実施形態の電動パワーステアリング装置8は、所謂「ラックアシストタイプ」であるが、モータ80の回転をステアリングシャフト92に伝える所謂「コラムアシストタイプ」等としてもよい。
- [0013] 図2～図6に示すように、モータ80は3相ブラシレスモータである。モータ80は、操舵に要するトルクの一部または全部を出力するものであって、図示しないバッテリーから電力が供給されることで駆動され、減速ギア89

を正逆回転させる。モータ80は、第1モータ巻線180および第2モータ巻線280を有する。

[0014] 以下、第1モータ巻線180の通電制御に係る構成の組み合わせを第1系統、第2モータ巻線280の通電制御に係る構成の組み合わせを第2系統とする。第1系統の構成を主に100番台で付番し、第2系統L2の構成を主に200番台で付番し、第1系統と第2系統とで実質的に同様の構成には下2桁が同じとなるように付番し、適宜説明を省略する。また、図中等適宜、第1系統L1に係る構成に添え字の「1」、第2系統L2に係る構成に添え字の「2」を付す。

[0015] 駆動装置1は、モータ80の軸方向の一方側にECU10が一体的に設けられており、いわゆる「機電一体型」であるが、モータ80とECU10とは別途に設けられていてもよい。ECU10は、モータ80の出力軸とは反対側において、シャフト870の軸Axに対して同軸に配置されている。ここで、「同軸」とは、例えば組み付けや設計に係る誤差やズレは許容されるものとする。なお、本実施形態の駆動装置1における「機電一体」とは、モータ80に対し、例えば概ね直方体形状のECUを単に近接させて設けたものとは異なっている。機電一体型とすることで、搭載スペースに制約のある車両において、ECU10とモータ80とを効率的に配置することができる。以下、モータ80の軸方向を駆動装置1の軸方向とみなし、単に「軸方向」とする。

[0016] モータ80は、モータケース830、モータフレーム840、ステータ860、および、ロータ865等を有する。ステータ860は、モータケース830に固定されており、モータ巻線180、280が巻回される。ロータ865は、ステータ860の径方向内側に設けられ、ステータ860に対して相対回転可能に設けられる。

[0017] シャフト870は、ロータ865に嵌入され、ロータ865と一体に回転する。シャフト870は、軸受871、872により、モータケース830およびモータフレーム840に回転可能に支持される。シャフト870のE

CU10側の端部は、モータフレーム840に形成される軸孔849に挿通され、ECU10側に露出する。シャフト870のECU10側の端部には、マグネット875が設けられる。

[0018] モータケース830は、底部831および筒部832からなる略有底筒状に形成され、開口側にECU10が設けられる。底部831には、軸受871が設けられる。筒部832には、ステータ860が固定される。

[0019] モータフレーム840は、フレーム部841、ヒートシンク845、および、コネクタ接続部846等を有し、例えばアルミ等の熱伝導性のよい材料で形成される。フレーム部841は、モータケース830の径方向内側に圧入されており、全体として、モータケース830の筒部832を軸方向に投影した投影領域（以下適宜、「モータシルエット」とする。）内に収まっている。フレーム部841の外周には、フランジ部842が形成され、筒部832の内壁に形成される段差部833と当接する。また、フレーム部841のヒートシンク845の外側には、拡張部材接続部843が形成される。

[0020] コネクタ接続部846は、モータ巻線180、280が取り出されない側のヒートシンク845の側面の略中央に立設されている。コネクタ接続部846の高さは、ヒートシンク845よりも高い。

[0021] ECU10は、メイン基板31、サブ基板32、パワー系接続部品141、241、信号系接続部品146、246、コネクタユニット50、および、カバー60等を有する。メイン基板31は、ヒートシンク845の端面に形成される基板固定部847に締結部材45～47にて固定される。サブ基板32は、コネクタユニット50に固定される。基板31、32は、軸方向に投影したとき、ヒートシンク845より大きく、ヒートシンク845の外側まで延びて形成されている。

[0022] メイン基板31のヒートシンク845側の面には、インバータを構成するスイッチング素子等が実装され、ヒートシンク845に放熱可能に設けられている。メイン基板31のヒートシンク845と反対側の面には、アルミ電解コンデンサ等の部品が実装される。メイン基板31における部品配置は後

述する。メイン基板 31 には、コネクタ接続部 846 との干渉を避けるために逃がし凹部 316 が形成されている。

[0023] サブ基板 32 には、フィルタ回路を構成するチョークコイルおよびコンデンサや、通信ドライバ等の部品が実装される。サブ基板 32 には、後述するコネクタユニット 50 の固定部 516 を逃がすために逃がし凹部 326 が形成されている。メイン基板 31 とサブ基板 32 とは、パワー系接続部品 141、241、および、信号系接続部品 146、246 で接続される。

[0024] パワー系接続部品 141、241 は、スイッチング素子等の各種素子が実装される領域の外側である外側領域において、同一辺に沿い、逃がし凹部 316、326 を挟んで両側に配置されている。

[0025] 信号系接続部品 146、246 は、各種素子が実装される領域の外側である外側領域において、パワー系接続部品 141、241 が設けられるのと反対側の辺に沿い、逃がし凹部 316、326 を挟んで両側に配置されている。

[0026] コネクタユニット 50 は、ベース部 51、車両系コネクタ 152、252、および、操舵系コネクタ 156、256 を有する。ベース部 51 は、平面視略矩形に形成される。ベース部 51 のモータ 80 と反対側の面には、外縁に沿って溝部 511 が形成されている。また、ベース部 51 には、固定部 516 が形成される。固定部 516 には、スルーボルト 519 が挿通され、モータフレーム 840 のコネクタ接続部 846 に螺着される。これにより、コネクタユニット 50 がモータフレーム 840 に固定される。モータフレーム 840 のコネクタ接続部 846 とコネクタユニット 50 の固定部 516 との軸方向における接続位置は、メイン基板 31 とサブ基板 32 との間である。

[0027] コネクタ 152、156、252、256 は、間口が軸方向外側を向いて形成されている。車両系コネクタ 152、252 は、車両電源およびグラウンドと接続されるパワー系コネクタと、CAN (Controller Area Network) 等である車両通信網 99 (図 1 参照) と接続される通信系コネクタとが一体になった一体型のハイブリッドコネクタである。操舵系コネクタ 156、25

6は、トルクセンサ93と接続される。

- [0028] カバー60は、略有底筒状に形成され、内部に基板31、32およびヒートシンク845等を收容する。カバー60の底部には、略矩形の孔部61が形成される。孔部61には、コネクタ152、156、252、256が挿通される。孔部61は端部611が内側に折り曲げられている。端部611は、接着材等である接着部材が塗布されたコネクタユニット50の溝部511に挿入される。これにより、コネクタユニット50とカバー60との間からの水滴や埃の侵入を防ぐことができる。
- [0029] 本実施形態では、車両系コネクタ152、252および操舵系コネクタ156、256の4つの間口を設けており、ベース部51は、モータケース830の筒部832を軸方向に投影した投影領域からはみ出す。換言すると、コネクタユニット50は、モータシルエットに収まっていない。
- [0030] 拡張部材70は、基部71、環状凸部72、カバー挿入溝73、および、固定部74等を有し、樹脂等にて一体に形成される。拡張部材70は、全体として環状に形成され、モータフレーム840のフレーム部841のECU10側であって、ヒートシンク845の径方向外側に配置される。換言すると、ヒートシンク845は、拡張部材70の内周側にて、ECU10側に突出して形成されている。拡張部材70の外縁の少なくとも一部は、モータシルエットよりも外側に位置している。
- [0031] 環状凸部72は、基部71のモータ80側の面に内周面に沿って突出して設けられ、モータケース830の筒部832に挿入される。拡張部材70のモータ80と反対側の面には、カバー挿入溝73が外縁に沿って形成される。カバー60の開口側の端部は、接着材等である接着部材が塗布されたカバー挿入溝73に挿入される。これにより、拡張部材70とカバー60の間からの水滴や埃等の侵入を防ぐことができる。固定部74は、拡張部材70の内周壁から径方向内側に突出して形成される。固定部74には、カラーが挿入され、ねじ79にてフレーム部841に固定される。
- [0032] 以下、メイン基板31のヒートシンク845への固定について説明する。

以下適宜、メイン基板31を、適宜単に「基板」とする。図7は、基板31のヒートシンク845側の面を示している。なお、図7等では、締結部材45等が挿通される孔部について、対応する部材の符号を付した。基板31には、第1系統L1に係る電子部品と、第2系統L2に係る電子部品とが、基板31を2分割する基板中心線Cにより、領域を分けて実装されている。第1系統L1に係る電子部品が実装される領域を第1系統領域RL1、第2系統L2に係る電子部品が実装される領域を第2系統領域RL2とする。

[0033] また、第1系統L1のスイッチング素子121～126、モータリレー127～129、シャント抵抗131～133および電源リレー111、112が実装される領域を第1パワー領域Rp1、第2系統L2のスイッチング素子221～226、モータリレー227～229、シャント抵抗231～233および、電源リレー211、212が実装される領域を第2パワー領域Rp2とする。また、第1系統L1のマイコン170および集積回路部175等を含む制御部品が実装される領域を第1制御領域Rc1、第2系統L2のマイコン270および集積回路部275を含む制御部品が実装される領域を第2制御領域Rc2とする。

[0034] 本実施形態では、マイコン170、270は、基板31のコネクタユニット50側の面に実装されている。基板31において、ヒートシンク845側の面と、コネクタユニット50側の面とで、概ねパワー領域Rp同士、制御領域Rc同士が両面に配置されるが、厳密に一致している必要はない。

[0035] 本実施形態では、基板31は、3つの締結部材45～47により、モータフレーム840に螺着されている。締結部材45～47は、モータフレーム840と電氣的に接続される。モータフレーム840の電位を「筐体グラウンド」とする。

[0036] 締結部材45は、基板中心線C上であって、第1パワー領域Rp1と第2パワー領域Rp2との間に配置される。第1パワー領域Rp1と第2パワー領域Rp2とをまとめてパワー領域Rpと捉えると、締結部材45は、パワー領域Rp内に配置されている、といえる。

- [0037] 締結部材46、47は、制御領域Rc1、Rc2の外側であって、モータ巻線180、280の接続箇所より内側（すなわち基板中心線C側）に配置される。締結部材46、47は、基板中心線Cに対して線対称に配置されている。本実施形態では、1つの締結部材45をパワー領域Rp側にて基板中心線C上に配置し、2つの締結部材46、47を制御領域Rc側にて素子実装領域の外側にて線対称に配置している。これにより、基板31の反りを抑制し、ヒートシンク845に適切に固定することができる。
- [0038] 本実施形態では、インバータ回路を構成するスイッチング素子121～126のオンオフ作動等で発生したノイズを、メイン基板31とモータフレーム840との間に形成される寄生容量PC、および、締結部材45を介して、パワー領域Rp1、Rp2内にて帰還させている。
- [0039] 図13および図14に示す参考例のように、パワー領域Rpの外側にて締結部材945～948にて基板931をモータフレーム840に固定する場合、図14中に一点鎖線の矢印で示すノイズの帰還ループRTが比較的大きくなる。一方、本実施形態では、図9に示すように、締結部材45を、パワー領域Rpの内部に配置しているので、パワー領域Rpの外側に締結部材945～948を設ける参考例と比較し、ノイズの帰還ループRTを相対的に小さくすることができる（図10参照）。
- [0040] 図8に模式的に示すように、メイン基板31では、基板中心線Cにて、第1系統L1に係る第1グラウンドパターンG1と第2系統L2に係る第2グラウンドパターンG2とが分離されており、グラウンドパターンG1、G2に電位差が存在する。また、締結部材45が配置される箇所のグラウンドパターンGsは、締結部材45を介して筐体グラウンドと接続される。締結グラウンドパターンGsは、コンデンサ139を介して第1グラウンドパターンG1と接続され、コンデンサ239を介して第2グラウンドパターンG2と接続される。これにより、分離されているグラウンドパターンG1、G2に対し、筐体グラウンドとの接続を締結部材45にて共用可能である。
- [0041] 以上説明したように、本実施形態のECU10は、メイン基板31と、モ

ータフレーム840と、3つの締結部材45~47と、を備える。基板31には、ノイズ発生素子が実装される。本実施形態のノイズ発生素子は、第1インバータ回路120および第2インバータ回路を構成するスイッチング素子121~126、221~226である。モータフレーム840には、メイン基板31が固定されている。締結部材45~47は、基板31をモータフレーム840に締結する。

[0042] 1つの締結部材45は、ノイズ発生素子が実装される領域であるノイズ発生領域に配置され、モータフレーム840と電氣的に接続されている。本実施形態では、基板31とモータフレーム840とを3点で締結しているので、4点以上で締結する場合と比較し、部品点数を低減可能であると共に、サイクルタイムを低減可能である。また、締結部材45~47のうちの1点をノイズ発生回路内に設け、モータフレーム840と電氣的に接続することでノイズの帰還ループを短くできるので、ノイズを低減することができる。

[0043] 本実施形態では、ノイズ発生素子は、インバータ回路120、220を構成するスイッチング素子121~126、221~226である。ノイズ発生領域は、スイッチング素子121~126、221~226が実装されるパワー領域R<sub>p</sub>である。PWM駆動等により比較的ノイズの出やすい回路であるインバータ回路120、220が実装されるパワー領域R<sub>p</sub>に締結部材45を設けることで、パワー領域R<sub>p</sub>内でノイズを帰還させることができるので、パワー領域R<sub>p</sub>の外側にある例えばマイコン170、270等へのノイズの影響を低減することができる。

[0044] インバータ回路は、第1インバータ回路120および第2インバータ回路220を含み、締結部材45は、第1インバータ回路120が実装される第1パワー領域R<sub>p1</sub>と、第2インバータ回路220が実装される第2パワー領域R<sub>p2</sub>とを区画する基板中心線C上に配置されている。これにより、2系統のインバータ回路120、220におけるノイズの帰還ループに、締結部材45を共用可能である。

[0045] スwitching素子121~126、221~226のオンオフ作動を制御

するマイコン170、270を含む制御部品は、第1パワー領域Rp1および第2パワー領域Rp2とは、領域を分けて配置されている。締結部材45以外の2つの締結部材46、47は、マイコン170、270が配置される領域である制御領域Rc側にて、電子部品が実装される素子実装領域を挟んで両側に配置されている。これにより、メイン基板31の歪みを低減することができる。また、制御領域Rcの実装面積を比較的大きく確保することができる。

[0046] ノイズ発生領域において、グランドパターンが2つに分割されている。締結部材45によりモータフレーム840と接続される締結グランドパターンGsは、ノイズ発生領域において分割された2つのグランドパターンG1、G2と、コンデンサ139、239を介して接続される。これにより、ノイズ発生領域内にてグランドが分割されており、電位差がある場合であっても、1つの締結部材45にて帰還ループを適切に形成することができる。

[0047] 本実施形態では、ECU10が「電子制御装置」、スイッチング素子121~126、221~226が「ノイズ発生素子」、モータフレーム840が「筐体」、締結部材45が「ノイズ発生領域内締結部材」、集積回路部175、275が「制御回路部品」、パワー領域Rpが「ノイズ発生領域」に対応する。

[0048] (第2実施形態)

第2実施形態を図11に示す。上記実施形態では、基板31において、第1系統と第2系統とでグランドが分離されている。本実施形態では、基板31において、第1系統と第2系統とで共通グランドG3となっている。そのため、締結部材45が配置される箇所のパターンは、共通のグランドパターンとすればよく、締結部材45にて、基板31のグランドと筐体グランドとを接続する。これにより、コンデンサ139、239を省略可能である。このように構成しても上記実施形態と同様の効果を奏する。

[0049] (第3実施形態)

第3実施形態を図12に示す。第1実施形態では、パワー領域Rp1、R

p 2を「ノイズ発生領域」とみなした。本実施形態では、制御領域R cを「ノイズ発生領域」とみなし、締結部材4 5を、制御領域R c 1に配置する。また、締結部材4 5は、第1制御領域R c 1と第2制御領域R c 2（図1 2中では不図示）との間であって、基板中心線C上に配置されている。これにより、制御領域R cにて発生するノイズの帰還ループを相対的に短くすることができる。締結部材4 6、4 7は、パワー領域R p 1、R p 2の外側に配置されている。

[0050] 本実施形態では、ノイズ発生素子は、基板3 1に実装されるスイッチング素子1 2 1～1 2 6、2 2 1～2 2 6のオン作動を制御する2つの集積回路部1 7 5、2 7 5であって、締結部材4 5は、2つの集積回路部1 7 5、2 7 5が実装される制御領域R cの内部に配置されている。これにより、制御領域R cにおける帰還ループを短くすることができる。また、パワー領域R pの実装領域を比較的大きく確保することができる。また、上記実施形態と同様の効果を奏する。

[0051] 本実施形態では、集積回路部1 7 5、2 7 5が「ノイズ発生素子」、制御領域R cが「ノイズ発生領域」に対応する。

[0052] (他の実施形態)

上記実施形態では、E C Uには2枚の基板が設けられている。他の実施形態では、サブ基板を省略し、1枚の基板に電子部品を実装するようにしてもよい。なお、上記実施形態では、2枚の基板を区別すべく、便宜上「メイン」、「サブ」としているが、必ずしも、機能的にメイン、サブの関係でなくてもよい。

[0053] 上記実施形態では、拡張部材を設けることで、制御ユニットがモータシルエットの外側まで延びて形成されている。他の実施形態では、拡張部材を省略し、制御ユニットがモータシルエットに収まってもよい。

[0054] 上記実施形態では、3つの締結部材が筐体と電氣的に接続されている。他の実施形態では、ノイズ発生回路内締結部材以外の2つの締結部材は、筐体と電氣的に接続されていなくてもよい。上記実施形態では、3つの締結部材

にて基板を筐体に固定している。他の実施形態では、3つの締結部材の他に締結に係る補助的な部材を設けてもよい。

[0055] 上記実施形態では、車両電源およびグランドと接続されるパワーコネクタと、車両通信網と接続される通信コネクタとが一体となっている。他の実施形態では、パワーコネクタと通信コネクタとを別体としてもよい。また、コネクタの種類や数は任意に設定可能であって、間口をそれぞれ別々に設けてもよいし、任意の組み合わせで設けてもよい。また、上記実施形態では、コネクタ間口を系統毎に分けて設けている。他の実施形態では、コネクタ間口を系統で分けず、2系統にて1つの間口を共用するようにしてもよい。

[0056] 上記実施形態では、操舵装置は電動パワーステアリング装置である。他の実施形態では、操舵装置は、ステアバイワイヤ装置であってもよく、駆動装置は、車輪を転舵させる転舵装置として用いてもよいし、ハンドルに反力を付与する反力装置として用いてもよい。また、駆動装置を操舵装置以外の装置に適用してもよい。以上、本開示は、上記実施形態になんら限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない範囲において種々の形態で実施可能である。

[0057] 本開示は実施形態に準拠して記述された。しかしながら、本開示は当該実施形態および構造に限定されるものではない。本開示は、様々な変形例および均等の範囲内の変形をも包含する。また、様々な組み合わせおよび形態、さらには、それらに一要素のみ、それ以上、あるいはそれ以下、を含む他の組み合わせおよび形態も、本開示の範疇および思想範囲に入るものである。

## 請求の範囲

- [請求項1] ノイズ発生素子（121～126、221～226、175、275）が実装される基板（31）と、  
前記基板が固定されている筐体（840）と、  
前記基板を前記筐体に締結する3つの締結部材（45、46、47）と、  
を備え、  
1つの前記締結部材であるノイズ発生回路内締結部材（45）は、  
前記ノイズ発生素子の実装される領域であるノイズ発生領域に配置され、  
前記筐体と電氣的に接続されている電子制御装置。
- [請求項2] 前記ノイズ発生素子は、インバータ回路（120、220）を構成するスイッチング素子（121～126、221～226）であって、  
前記ノイズ発生領域は、前記スイッチング素子の実装されるパワー領域である請求項1に記載の電子制御装置。
- [請求項3] 前記インバータ回路は、第1インバータ回路（120）および第2インバータ回路（220）を含み、  
前記ノイズ発生回路内締結部材は、前記第1インバータ回路が実装される第1パワー領域と、前記第2インバータ回路が実装される第2パワー領域とを区画する基板中心線上に配置されている請求項2に記載の電子制御装置。
- [請求項4] 前記ノイズ発生回路内締結部材以外の2つの前記締結部材（46、47）は、前記スイッチング素子のオンオフ作動を制御する制御回路部品（175、275）が配置される領域であって、前記パワー領域とは分離されている制御領域側にて、電子部品が実装される素子実装領域を挟んで両側に配置されている請求項2または3に記載の電子制御装置。
- [請求項5] 前記ノイズ発生素子は、前記基板に実装されるスイッチング素子（

1 2 1～1 2 6、2 2 1～2 2 6) のオンオフ作動を制御する制御回路部品 (1 7 5、2 7 5) であって、

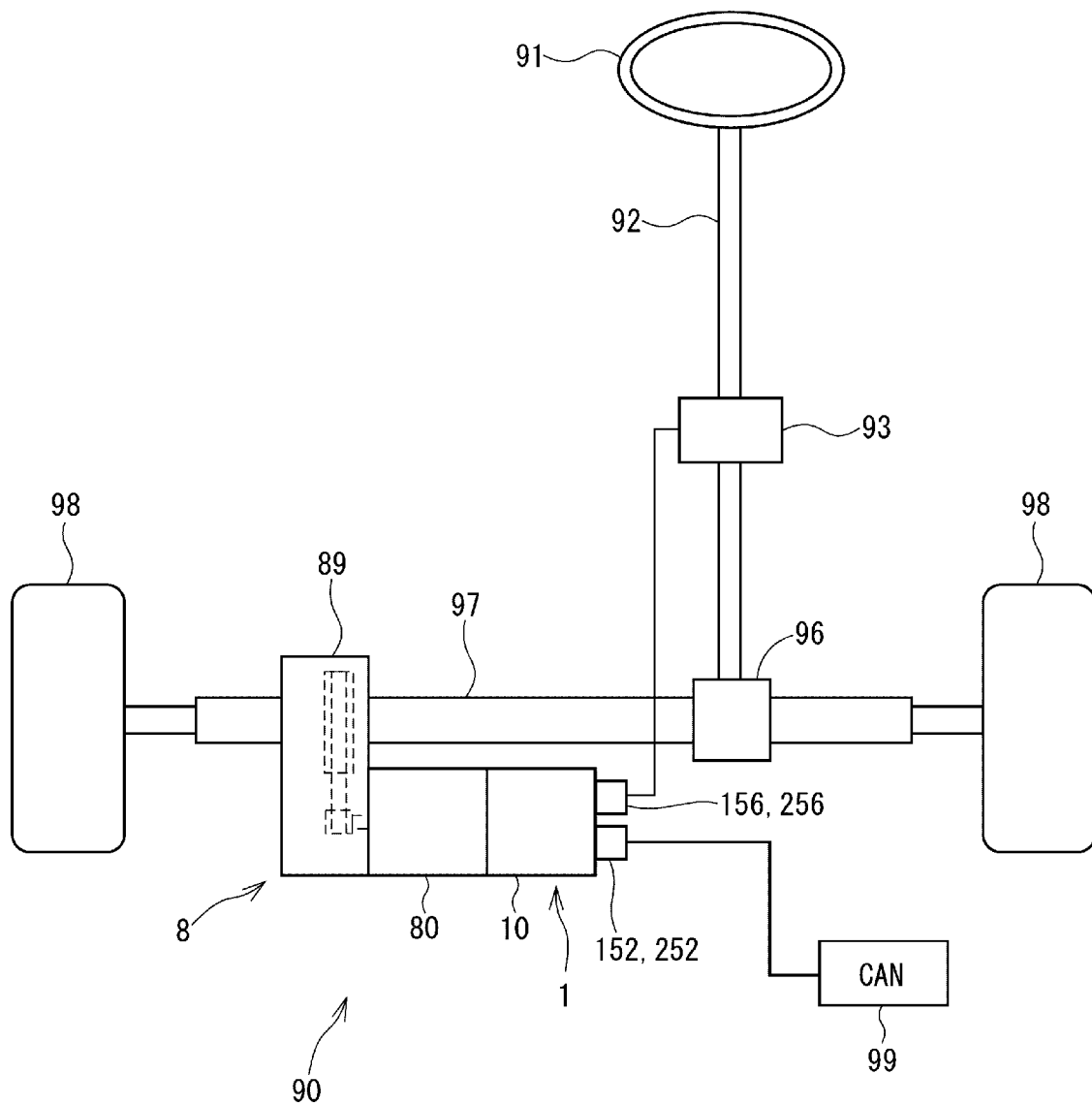
前記ノイズ発生回路内締結部材は、前記制御回路部品が実装される制御領域に配置されている請求項 1 に記載の電子制御装置。

[請求項6]

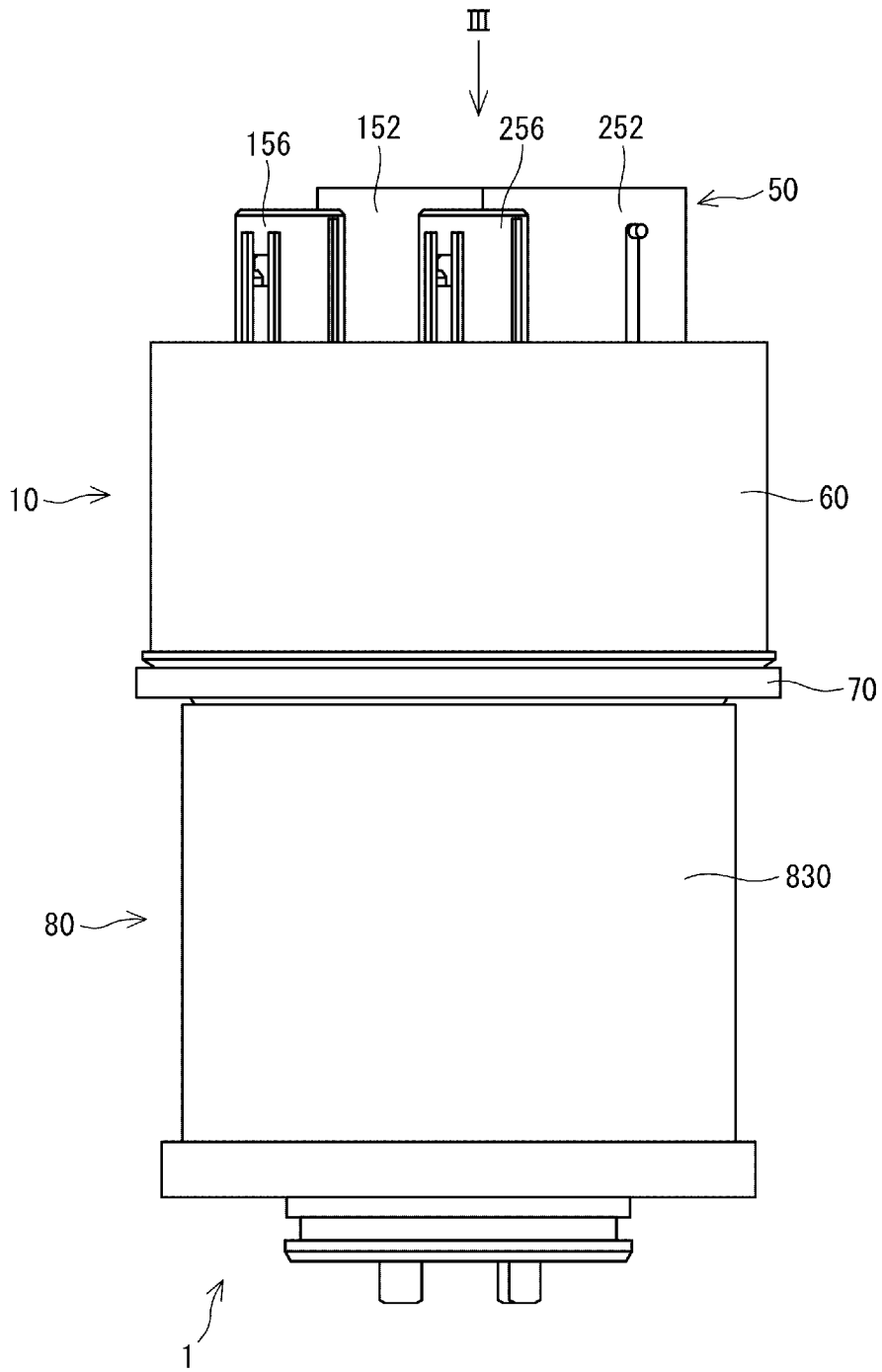
前記ノイズ発生領域において、グラウンドパターンが2つに分割されており、

前記ノイズ発生回路内締結部材により前記筐体と接続されるグラウンドパターンは、前記ノイズ発生領域において分割された2つのグラウンドパターンと、コンデンサ (1 3 9、2 3 9) を介して接続されている請求項 1～5 のいずれか一項に記載の電子制御装置。

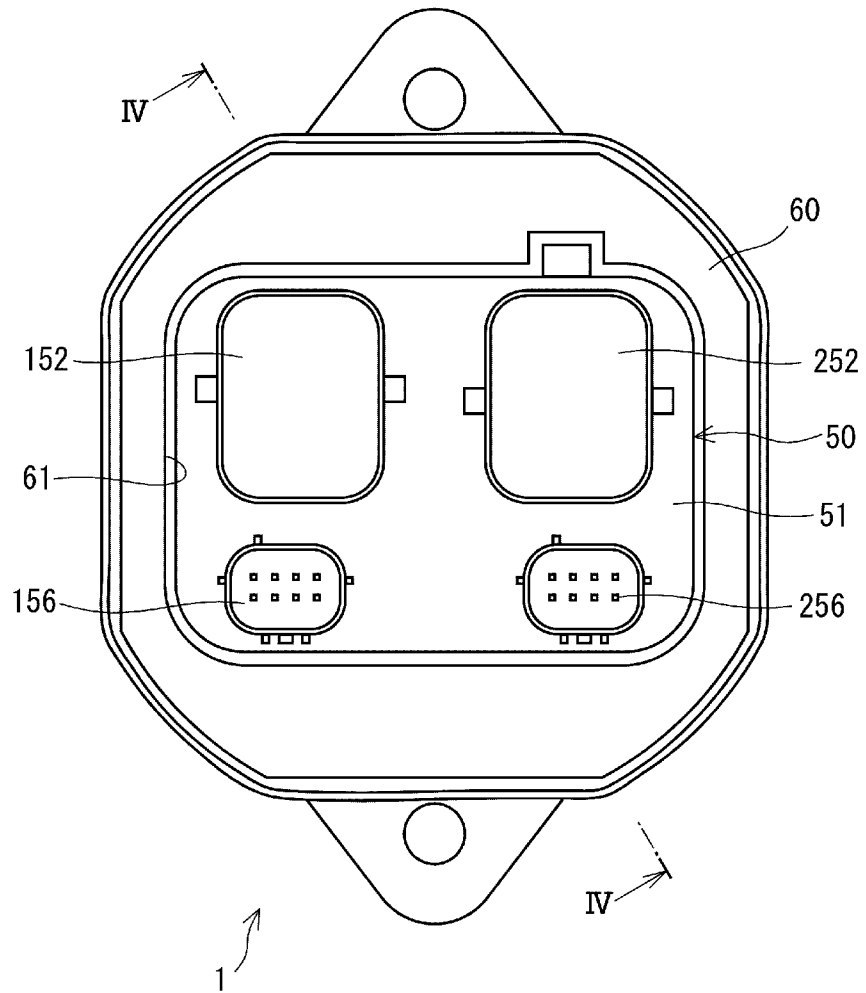
[図1]



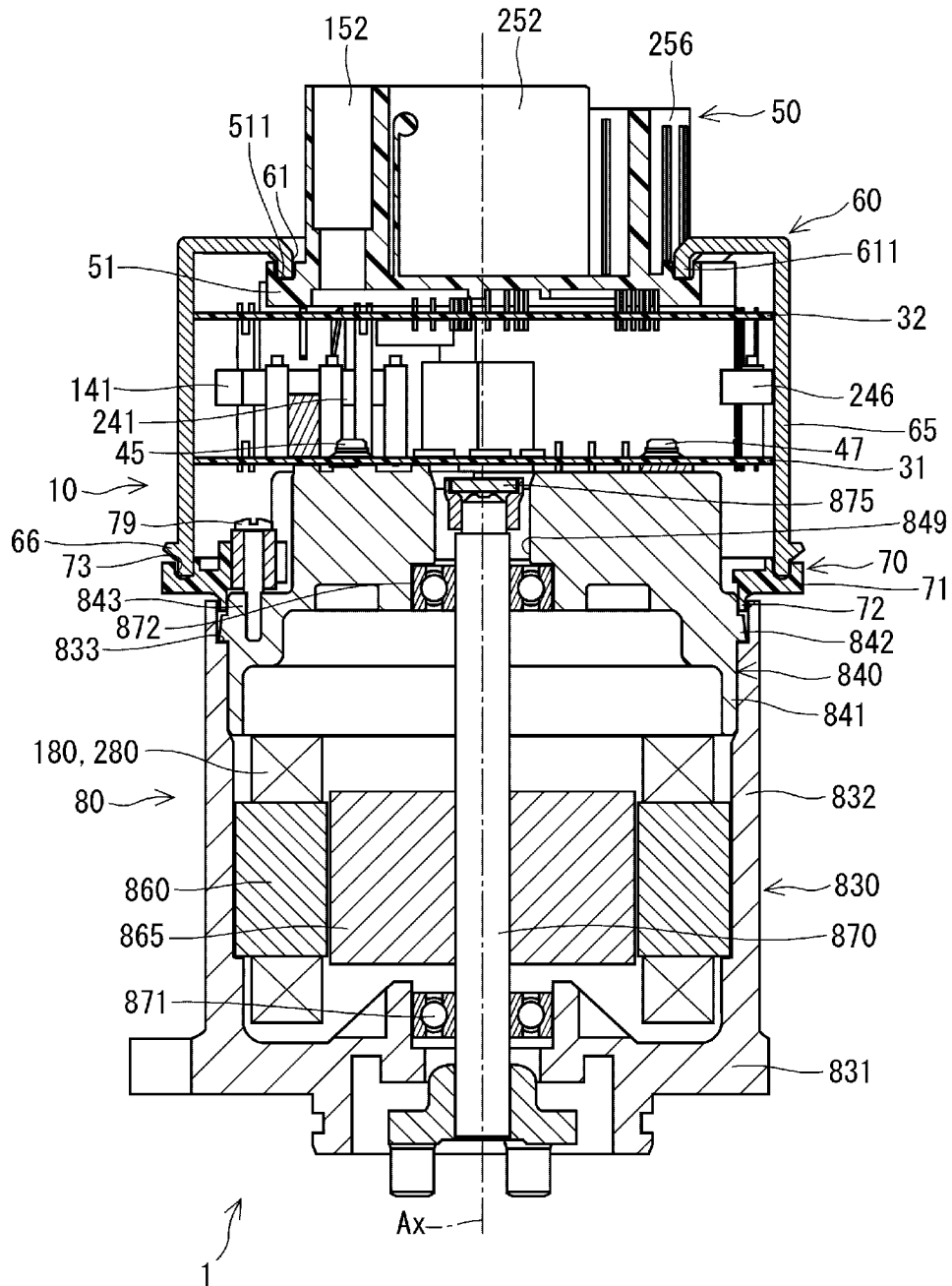
[図2]



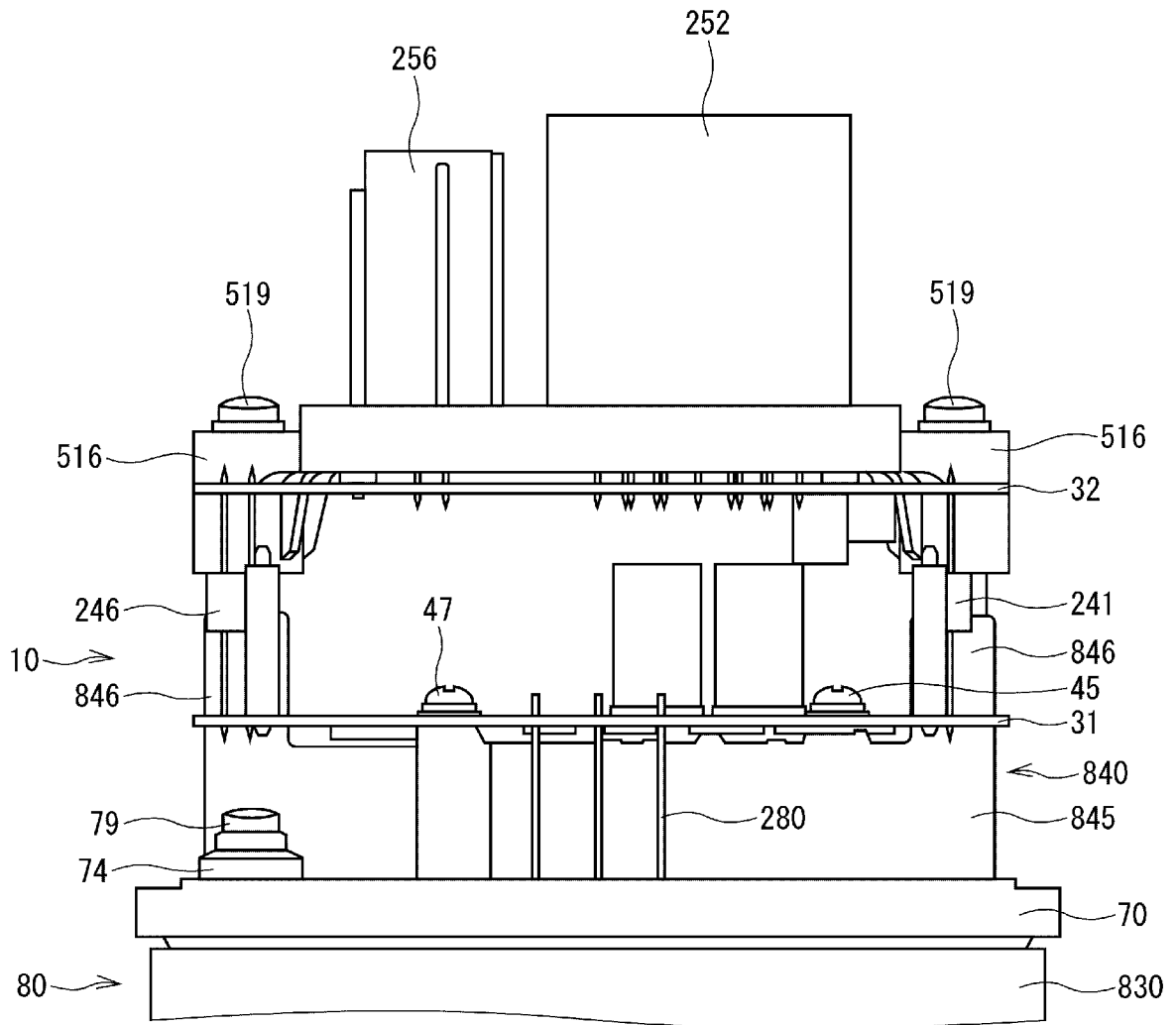
[図3]



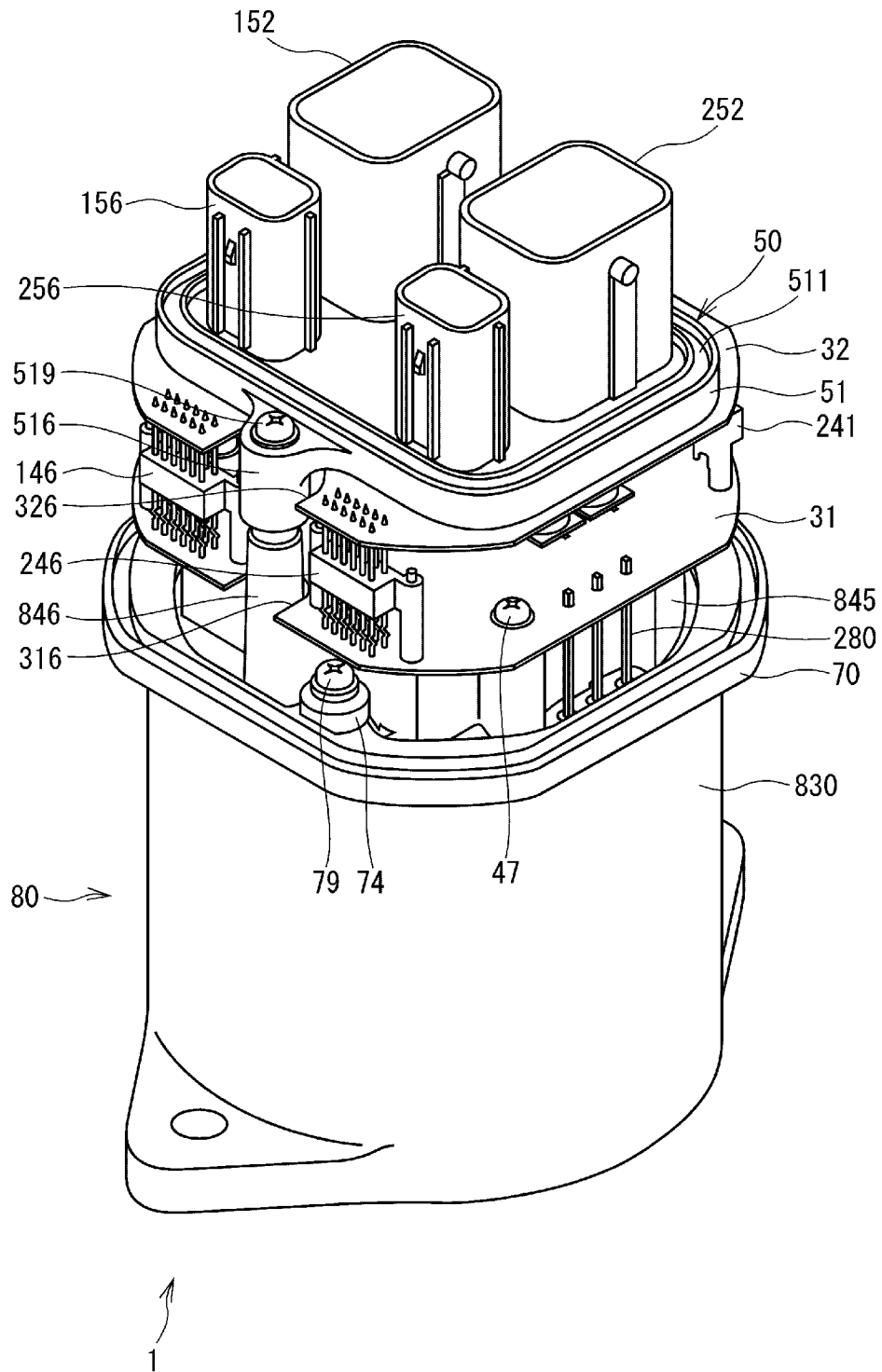
[図4]



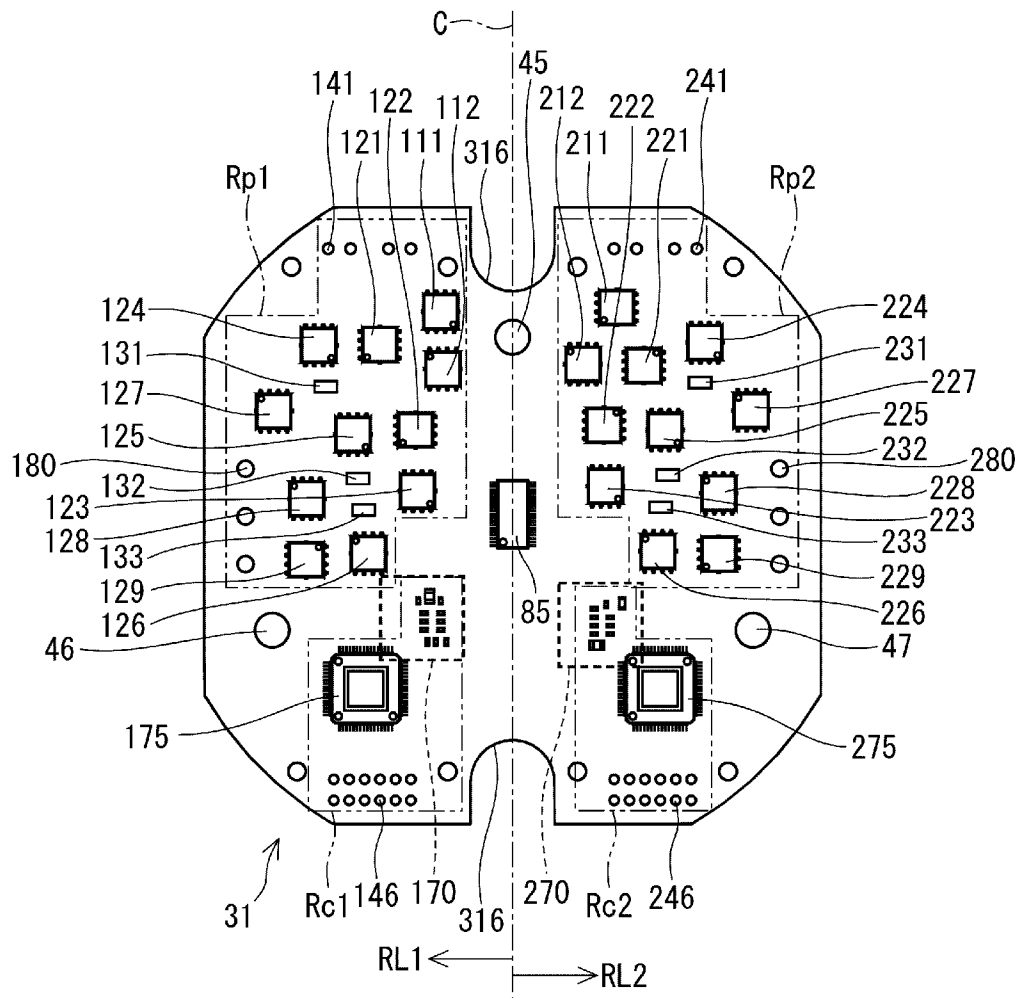
[図5]



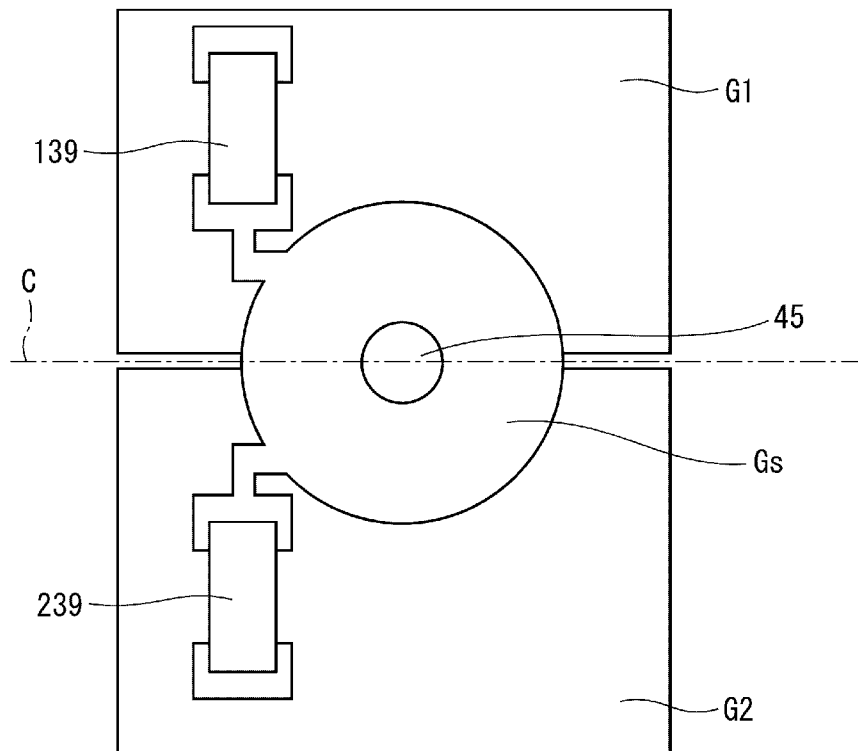
[図6]



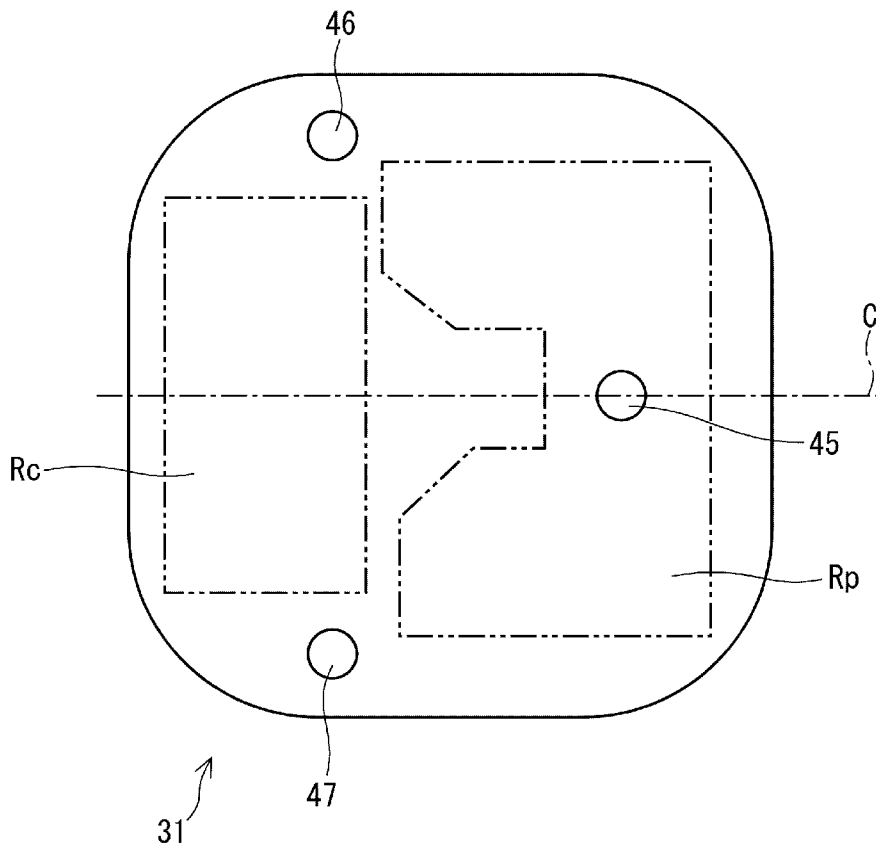
[図7]



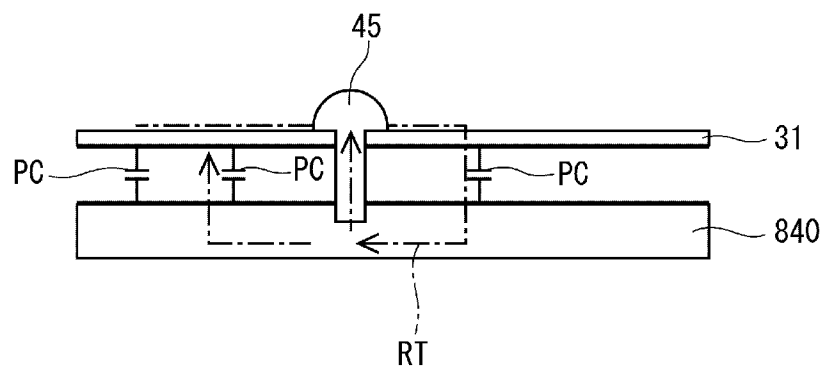
[図8]



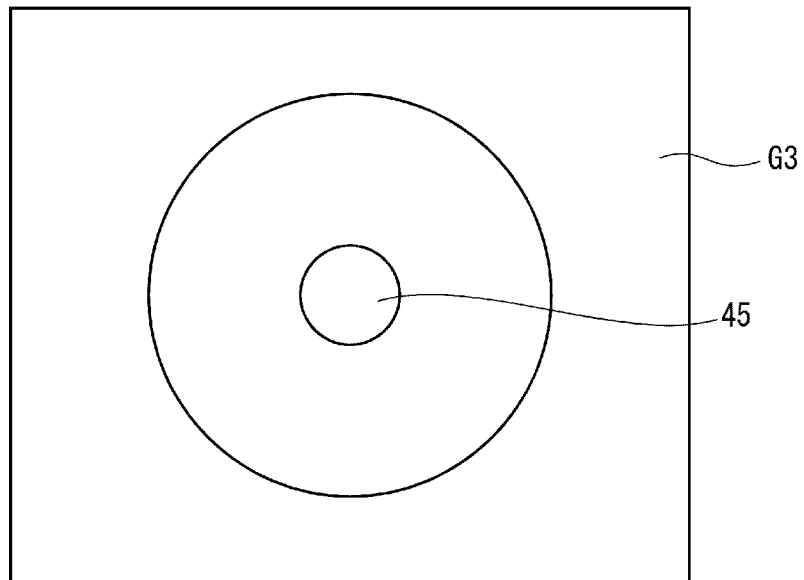
[図9]



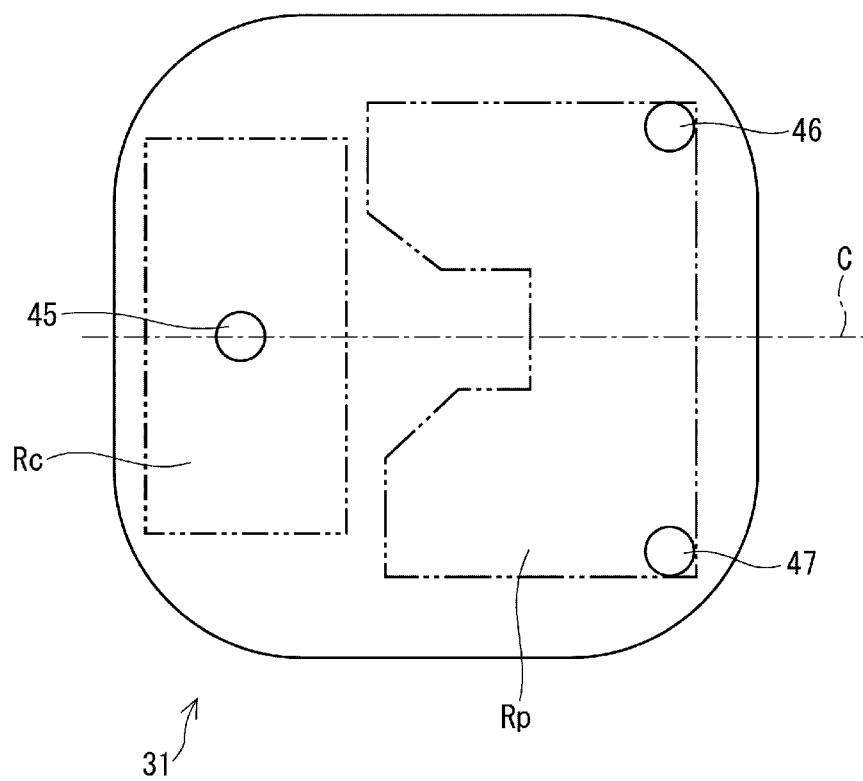
[図10]



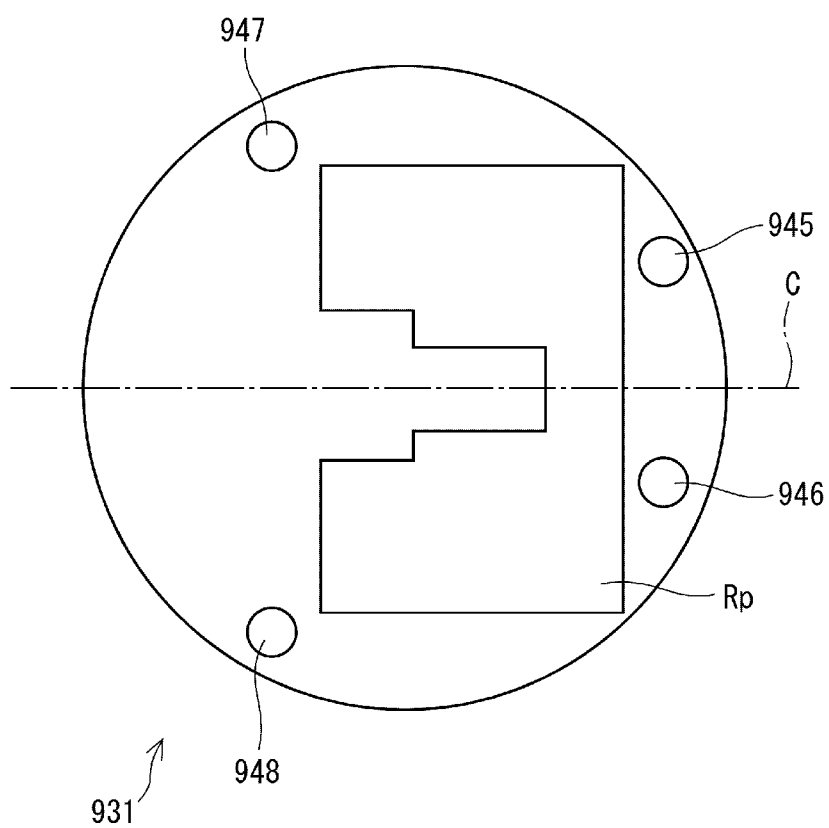
[図11]



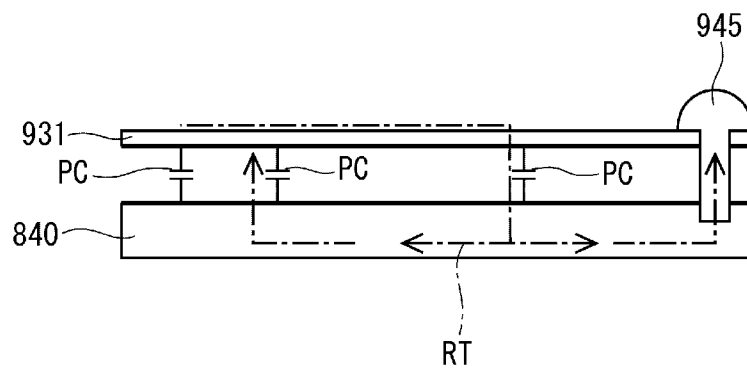
[図12]



[図13]



[図14]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/010093

| <b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>   |  |  |
|--|--|--|
| <i>H02M 7/48</i> (2007.01)i; <i>H05K 7/14</i> (2006.01)i<br>FI: H02M7/48 Z; H05K7/14 A   |  |  |
| According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC  |  |  |
| <b>B. FIELDS SEARCHED</b>  |  |  |
| Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)<br>H02M1/00-7/98; H05K7/14; H02P21/00-27/18  |  |  |
| Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched<br>Published examined utility model applications of Japan 1922-1996<br>Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2022<br>Registered utility model specifications of Japan 1996-2022<br>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)   |  |  |
| <b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>  |  |  |
| Category*  | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages   | Relevant to claim No.  |
| X  | JP 2015-6028 A (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES AUTOMOTIVE THERMAL SYSTEMS CO., LTD.) 08 January 2015 (2015-01-08)<br>paragraphs [0021]-[0044], fig. 1-7 | 1  |
| Y  | paragraph [0036], fig. 3   | 1-2, 4-5   |
| A  | entire text, all drawings  | 3, 6   |
| Y  | JP 2020-18087 A (DENSO CORP.) 30 January 2020 (2020-01-30)<br>paragraphs [0015]-[0065], fig. 2-9   | 1-2, 4-5   |
| A  | entire text, all drawings  | 3, 6   |
| Y  | JP 2010-73779 A (AISIN AW CO., LTD.) 02 April 2010 (2010-04-02)<br>paragraphs [0012]-[0013], fig. 1-3  | 1-2, 4-5   |
| A  | entire text, all drawings  | 3, 6   |
| A  | WO 2020/241026 A1 (KYB CORP.) 03 December 2020 (2020-12-03)<br>entire text, all drawings   | 1-6  |
| <input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.   |  |  |
| * Special categories of cited documents:<br>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance<br>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date<br>"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)<br>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means<br>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed<br>"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<br>"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<br>"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<br>"&" document member of the same patent family |  |  |
| Date of the actual completion of the international search<br><b>19 May 2022</b>  |  | Date of mailing of the international search report<br><b>31 May 2022</b> |
| Name and mailing address of the ISA/JP<br><b>Japan Patent Office (ISA/JP)<br/>3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915<br/>Japan</b>   |  | Authorized officer<br><br>Telephone No.                                  |

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

|   |
|---|
| International application No.<br><b>PCT/JP2022/010093</b> |
|---|

| Patent document<br>cited in search report | Publication date<br>(day/month/year) | Patent family member(s)                                     | Publication date<br>(day/month/year) |
|---|--------------------------------------|---|--------------------------------------|
| JP 2015-6028 A                            | 08 January 2015                      | US 2016/0111942 A1<br>paragraphs [0028]-[0054], fig.<br>1-7 |                                      |
|   |                                      | WO 2014/203665 A1   |                                      |
|   |                                      | CN 105264229 A  |                                      |
| JP 2020-18087 A                           | 30 January 2020                      | US 2020/0036269 A1<br>paragraphs [0027]-[0082], fig.<br>2-9 |                                      |
| JP 2010-73779 A                           | 02 April 2010                        | (Family: none)  |                                      |
| WO 2020/241026 A1                         | 03 December 2020                     | JP 2020-195196 A  |                                      |
|   |                                      | CN 113924718 A  |                                      |

|   |   |                |
|---|---|----------------|
| A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））<br>H02M 7/48(2007.01)i; H05K 7/14(2006.01)i<br>FI: H02M7/48 Z; H05K7/14 A   |   |                |
| B. 調査を行った分野<br>調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））<br>H02M1/00-7/98; H05K7/14; H02P21/00-27/18<br>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<br>日本国実用新案公報 1922-1996年<br>日本国公開実用新案公報 1971-2022年<br>日本国実用新案登録公報 1996-2022年<br>日本国登録実用新案公報 1994-2022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<br>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<br>請求項の番号 |
| X   | JP 2015-6028 A（三菱重工オートモーティブサーマルシステムズ株式会社）<br>08.01.2015（2015-01-08）<br>段落 [0021] - [0044]， 図1-7 | 1              |
| Y   | 段落 [0036]， 図3   | 1-2, 4-5       |
| A   | 全文， 全図  | 3, 6           |
| Y   | JP 2020-18087 A（株式会社デンソー） 30.01.2020（2020-01-30）<br>段落 [0015] - [0065]， 図2-9                    | 1-2, 4-5       |
| A   | 全文， 全図  | 3, 6           |
| Y   | JP 2010-73779 A（アイシン・エイ・ダブリュ株式会社） 02.04.2010（2010-04-02）<br>段落 [0012] - [0013]， 図1-3            | 1-2, 4-5       |
| A   | 全文， 全図  | 3, 6           |
| A   | WO 2020/241026 A1（KYB株式会社） 03.12.2020（2020-12-03）<br>全文， 全図                                     | 1-6            |
| <input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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<br>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの<br>“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<br>“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）<br>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献<br>“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<br>“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<br>“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<br>“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<br>“&” 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  |                |
| 19.05.2022  | 31.05.2022  |                |
| 名称及びあて先<br>日本国特許庁(ISA/JP)<br>〒100-8915<br>日本国<br>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）<br><br>東 昌秋 5G 3139<br><br>電話番号 03-3581-1101 内線 3526                            |                |

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/JP2022/010093

| 引用文献 |             |    | 公表日        | パテントファミリー文献            |              |    | 公表日 |
|------|-------------|----|------------|------------------------|--------------|----|-----|
| JP   | 2015-6028   | A  | 08.01.2015 | US                     | 2016/0111942 | A1 |     |
|      |             |    |            | 段落 [0028]-[0054], 図1-7 |              |    |     |
|      |             |    |            | WO                     | 2014/203665  | A1 |     |
|      |             |    |            | CN                     | 105264229    | A  |     |
| JP   | 2020-18087  | A  | 30.01.2020 | US                     | 2020/0036269 | A1 |     |
|      |             |    |            | 段落 [0027]-[0082], 図2-9 |              |    |     |
| JP   | 2010-73779  | A  | 02.04.2010 | (ファミリーなし)              |              |    |     |
| WO   | 2020/241026 | A1 | 03.12.2020 | JP                     | 2020-195196  | A  |     |
|      |             |    |            | CN                     | 113924718    | A  |     |