

(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
2018年12月20日(20.12.2018)



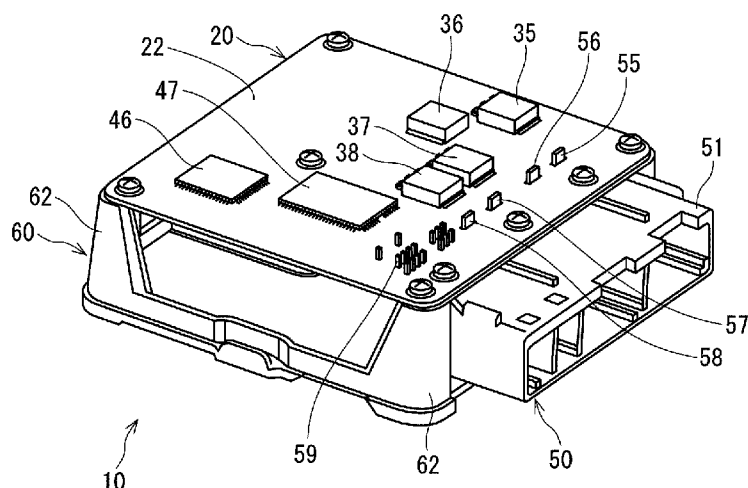
(10) 国際公開番号

WO 2018/230467 A1

- (51) 国際特許分類:
H02M 7/48 (2007.01) *H01L 23/36* (2006.01)
B62D 5/04 (2006.01) *H05K 7/20* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/022059
- (22) 国際出願日: 2018年6月8日(08.06.2018)
- (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 2017-116578 2017年6月14日(14.06.2017) 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: 田島 剛 (TASHIMA Tsuyoshi);
〒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: 服部 雅紀 (HATTORI Masaki);
〒4600002 愛知県名古屋市中区丸の内一丁目4番12号 アレックスビル8階 服部国際特許事務所 Aichi (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, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,

(54) Title: ELECTRONIC CONTROL DEVICE AND ELECTRIC POWER STEERING APPARATUS USING SAME

(54) 発明の名称: 電子制御装置、および、これを用いた電動パワーステアリング装置



(57) Abstract: An electronic control device (10) is used for controlling the driving of a motor (80, 180) including a winding (81, 181-183), and is provided with a substrate (20), a plurality of switching elements (31-34, 131-136), motor relay elements (37, 38, 137-139), and a connector (50). The switching elements are mounted on the substrate, and constitute an inverter circuit (30, 130) which is involved in switching of current to the winding. The motor relay elements are mounted on the substrate, and are connected between the inverter circuit and the winding. The connector includes a plurality of motor elements (57, 58, 157-159) which are connected to the winding, and is connected to the substrate. All the motor relay elements are disposed adjacent to the corresponding motor elements.

[続葉有]

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))

(57) 要約: 電子制御装置 (10) は、巻線 (81、181~183) を有するモータ (80、180) の駆動制御に用いられるものであって、基板 (20) と、複数のスイッチング素子 (31~34、131~136) と、モータリレー素子 (37、38、137~139) と、コネクタ (50) と、を備える。スイッチング素子は、基板に実装され、巻線への通電の切り替えに係るインバータ回路 (30、130) を構成する。モータリレー素子は、基板に実装され、インバータ回路と巻線との間に接続される。コネクタは、巻線と接続される複数のモータ端子 (57、58、157~159) を有し、基板と接続される。全てのモータリレー素子は、それぞれ対応するモータ端子と隣接して配置される。

明 細 書

発明の名称：

電子制御装置、および、これを用いた電動パワーステアリング装置

関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、2017年6月14日に出願された特許出願番号2017-116578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、および、これを用いた電動パワーステアリング装置に関する。

背景技術

[0003] 従来、半導体モジュールから発生する熱をヒートシンク等の他部材に放熱させる電子制御装置が公知である。例えば特許文献1では、半導体モジュールにて生じる熱を、ヒートシンク側および基板側に放熱させている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特許第5967071号

発明の概要

[0005] インバータとモータ巻線との間に設けられるモータリレー素子には、モータ駆動中、比較的大きな電流が継続的に流れるため、高い放熱性が要求される。しかしながら、特許文献1では、2つのモータリレー素子のうちの一方は基板を経由してコネクタ側に放熱可能であるが、他方はコネクタ側への放熱が困難である。本開示の目的は、モータリレー素子にて生じる熱を適切に放熱可能な電子制御装置、および、これを用いた電動パワーステアリング装置を提供することにある。

[0006] 本開示の電子制御装置は、巻線を有するモータの駆動制御に用いられるものであって、基板と、複数のスイッチング素子と、複数のモータリレー素子と、コネクタと、を備える。スイッチング素子は、基板に実装され、巻線へ

の通電の切り替えに係るインバータ回路を構成する。モータリレー素子は、基板に実装され、インバータ回路と巻線との間に接続される。コネクタは、巻線と接続される複数のモータ端子を有し、基板と接続される。全てのモータリレー素子は、それぞれ対応するモータ端子と隣接して配置される。これにより、モータリレー素子にて生じる熱を、コネクタ側に適切に放熱させることができる。

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実施形態による電動パワーステアリングシステムを示す模式図であり、
- [図2]図2は、第1実施形態による電子制御装置の回路構成を示す回路図であり、
- [図3]図3は、第1実施形態による電子制御装置の斜視図であり、
- [図4]図4は、第1実施形態による電子制御装置の平面図であり、
- [図5]図5は、図4のV-V線断面図であり、
- [図6]図6は、第1実施形態による筐体の斜視図であり、
- [図7]図7は、第1実施形態における基板の第1面側の部品配置を説明する模式図であり、
- [図8]図8は、第1実施形態における基板の第2面側の部品配置を説明する模式図であり、
- [図9]図9は、第1実施形態におけるモータリレー素子およびモータ端子の配置を説明する平面図であり、
- [図10]図10は、第1実施形態におけるモータリレー素子とモータ端子とを接続する配線パターンを説明する平面図であり、
- [図11]図11は、第1実施形態によるモータリレー素子を示す平面図であり、
- [図12]図12は、第1実施形態によるモータリレー素子の内部構成を説明す

る平面図であり、

[図13]図 1 3 は、第 1 実施形態によるモータリレー素子の内部構造を説明する斜視図であり、

[図14]図 1 4 は、第 2 実施形態による電子制御装置の回路構成を示す回路図であり、

[図15]図 1 5 は、第 2 実施形態によるモータリレー素子およびモータ端子の配置を説明する平面図である。

発明を実施するための形態

[0008] 以下、本開示による電子制御装置、および、これを用いた電動パワーステアリング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。

[0009] (第 1 実施形態)

第 1 実施形態による電子制御装置、および、電動パワーステアリング装置を図 1 ～図 1 3 に基づいて説明する。図 1 に示すように、電子制御装置 1 0 は、車両の電動パワーステアリングシステム 1 に用いられ、図示しないトルクセンサから取得される操舵トルク信号、および、CAN(Controller Area Network)等の車両通信網から取得される車速信号等に基づき、操舵のアシスト力を発生するモータ 8 0 の駆動を制御するものである。電動パワーステアリング装置 8 は、運転者によるステアリングホイール 9 の操舵を補助する補助トルクを出力するモータ 8 0、および、電子制御装置 1 0 等を備える。電子制御装置 1 0 は、コネクタ 5 0 および配線 5 を経由して、モータ 8 0 と接続される。また、電子制御装置 1 0 は、コネクタ 5 0 および配線 6 を経由して、バッテリー 4 と接続される。これにより、バッテリー 4 の電力は、モータ 8 0 に供給される。モータ 8 0 は、ブラシ付きモータであって、巻線 8 1 (図 2 参照)を有する。

[0010] 図 2 ～図 4 等 に示すように、電子制御装置 1 0 は、基板 2 0、スイッチング素子 3 1 ～3 4、モータリレー素子 3 7、3 8、コネクタ 5 0、および、筐体 6 0 等を備える。まず、図 2 に基づいて電子制御装置 1 0 の回路構成に

ついて説明する。インバータ回路30は、スイッチング素子31～34を有する。直列接続されたスイッチング素子31、33と、直列接続されたスイッチング素子32、34とが並列に接続され、Hブリッジ回路を構成する。スイッチング素子31～34のオンオフ作動を制御することで、モータ80の駆動が制御される。本実施形態では、スイッチング素子31～34、電源リレー素子35、36、モータリレー素子37、38は、いずれもMOSFETであるが、IGBT等、MOSFET以外の半導体素子を用いてもよい。

[0011] 電源リレー素子35、36は、バッテリー4とインバータ回路30との間に、寄生ダイオードの向きが反対となるように接続される。モータリレー素子37、38は、寄生ダイオードの向きが反対となるように接続される。詳細には、モータリレー素子37は、モータ80の巻線81の一端と、スイッチング素子31、33の接続点との間であって、カソードが巻線81側を向くように設けられる。モータリレー素子38は、巻線81の他端と、スイッチング素子32、34の接続点との間であって、カソードが巻線81側を向くように設けられる。モータリレー素子37、38は、モータ80の駆動中は、常時オンされている。

[0012] モータ80を正方向に回転させるとき、スイッチング素子31、32およびモータリレー素子37、38をオンにする。これにより、スイッチング素子31、モータリレー素子37、巻線81、モータリレー素子38、スイッチング素子32の経路で電流が流れる。モータ80を逆方向に回転させるとき、スイッチング素子33、34およびモータリレー素子37、38をオンにする。これにより、スイッチング素子34、モータリレー素子38、巻線81、モータリレー素子37、スイッチング素子33の経路で電流が流れる。

[0013] また、モータリレー素子37、38の寄生ダイオードが逆向きとなるように接続されているので、モータリレー素子37、38を共にオフとすることで、電流方向によらず、インバータ回路30と巻線81との間の電流を遮断

することができる。これにより、例えば異常の発生等により電動パワーステアリング装置 8 を停止する場合、回生電流によりステアリング操作が重くなるのを防ぐことができる。

[0014] シャント抵抗 4 1 は、インバータ回路 3 0 の低電位側に接続され、巻線 8 1 に流れる電流の検出に用いられる。コンデンサ 4 2 は、例えばアルミ電解コンデンサであって、バッテリー 4 と並列に接続され、電化を蓄えることにより、インバータ回路 3 0 への電力供給を補助したり、サージ電圧などのノイズ成分を抑制したりする。インダクタ 4 3 は、バッテリー 4 と電源リレー素子 3 5 との間に設けられる。

[0015] 図 3 および図 4 等に応示するように、基板 2 0 は、例えばガラス織布とエポキシ樹脂からなる FR-4 等のプリント配線板であり、ねじ等により筐体 6 0 に固定される。ここで、筐体 6 0 に向く面を第 1 面 2 1、筐体 7 0 と反対側の面を第 2 面 2 2 とする。基板 2 0 は、境界線 L（図 7 および図 8 参照）にて、比較的大きな電流が通電されるパワー領域 R_p と、比較的小さな電流が通電される制御領域 R_c に区画される。領域 R_p、R_c は、配線パターン等により区画されていてもよいし、仮想線にて区画されていてもよい。

[0016] 図 7 に示すように、第 1 面 2 1 のパワー領域 R_p には、スイッチング素子 3 1～3 4、シャント抵抗 4 1、コンデンサ 4 2、および、インダクタ 4 3 が実装される。本実施形態では、コンデンサ 4 2 およびインダクタ 4 3 がコネクタ 5 0 に近い領域に実装され、スイッチング素子 3 1～3 4 およびシャント抵抗 4 1 が、コンデンサ 4 2 およびインダクタ 4 3 よりも、コネクタ 5 0 から離れた側の領域に実装される。

[0017] 図 8 に示すように、第 2 面 2 2 のパワー領域 R_p には、電源リレー素子 3 5、3 6、および、モータリレー素子 3 7、3 8 が実装される。リレー素子 3 5～3 8 は、概ね、コンデンサ 4 2 およびインダクタ 4 3 の裏側の領域に実装される。第 2 面 2 2 の制御領域 R_c には、マイコン 4 6 およびカスタム IC 4 7 が実装される。

[0018] マイコン 4 6 は、コネクタ 5 0 を経由して入力される操舵トルク信号およ

び車速信号等に基づき、駆動信号を生成する。カスタム I C 4 7 には、プリドライバ 4 8（図 2 参照）等が含まれる。マイコン 4 6 にて生成された駆動信号は、プリドライバ 4 8 を経由し、スイッチング素子 3 1～3 4、電源リレー素子 3 5、3 6 およびモータリレー素子 3 7、3 8 に出力される。これにより、スイッチング素子 3 1～3 4、電源リレー素子 3 5、3 6 およびモータリレー素子 3 7、3 8 のスイッチングが制御される。

[0019] 図 3 等 に示すように、コネクタ 5 0 は、基板 2 0 の第 1 面 2 1 側に設けられる。コネクタ 5 0 は、コネクタ本体 5 1、電源端子 5 5、5 6、モータ端子 5 7、5 8、および、制御端子 5 9 を有する。端子 5 5～5 9 は、コネクタ本体 5 1 から突出して形成され、基板 2 0 の第 1 面 2 1 側から第 2 面 2 2 側に挿通され、はんだ等により基板 2 0 と電氣的に接続される。電源端子 5 5、5 6 は、バッテリー 4 と接続され、バッテリー 4 から電子制御装置 1 0 への給電に用いられる。モータ端子 5 7、5 8 は、電子制御装置 1 0 とモータ 8 0 との接続に用いられる。制御端子 5 9 は、電子制御装置 1 0 の外部に設けられるトルクセンサ等のセンサや C A N 等との情報の授受に用いられる。本実施形態では、電源端子 5 5、5 6、モータ端子 5 7、5 8 および制御端子 5 9 が「接続端子」に対応する。

[0020] 図 5 および図 6 に示すように、筐体 6 0 は、例えばアルミ等の熱伝導性のよい金属で形成される。筐体 6 0 は、基部 6 1、脚部 6 2、および、ヒートシンク部 6 5 を有する。基部 6 1 は、略矩形に形成される。脚部 6 2 は、ヒートシンク部 6 5 が形成される箇所以外の基部 6 1 の 3 箇所の角部に立設される。脚部 6 2 の先端は、基板 2 0 の第 1 面 2 1 と当接し、ねじ等により基板 2 0 が固定される。

[0021] ヒートシンク部 6 5 は、スイッチング素子 3 1～3 4 が実装される箇所に、基部 6 1 から立設される。ヒートシンク部 6 5 の基板 2 0 と対向する面には、4 つの収容室 6 5 1 が形成される。収容室 6 5 1 には、それぞれスイッチング素子 3 1～3 4 が収容される。ヒートシンク部 6 5 とスイッチング素子 3 1～3 4 との間には、図示しない放熱ゲルが設けられる。これにより、

スイッチング素子 31～34 のスイッチングにより生じる熱は、放熱ゲルを経由して筐体 60 に放熱される。なお、放熱ゲルに替えて、放熱シートや放熱グリス等を用いてもよいし、放熱ゲル等を用いずにスイッチング素子 31～34 とヒートシンク部 65 とを直接的に当接させてもよい。ヒートシンク部 65 には、基板固定部 655 が設けられる。基板固定部 655 の先端は、基板 20 の第 1 面 21 と当接し、ねじ等により基板 20 が固定される。

[0022] 本実施形態では、基板 20 と基部 61 との間であって、筐体 60 の外縁とヒートシンク部 65 の側壁 658 とで規定される領域は、收容空間 67 となっている。收容空間 67 には、比較的大型の部品であるコンデンサ 42 およびインダクタ 43 が配置される。また、コネクタ 50 は、一部が收容空間 67 に配置され、コネクタ本体 51 の間口側は、脚部 62 の間から筐体 60 の外側に突出する。

[0023] 本実施形態では、電源リレー素子 35、36 およびモータリレー素子 37、38 は、筐体 60 と反対側の面である基板 20 の第 2 面 22 に実装されている。そのため、リレー素子 35～38 にて発生した熱を筐体 60 側に放熱させることが困難である。また、図 2 に示すように、本実施形態のモータ 80 はブラシ付きモータであって、インバータ回路 30 は Hブリッジ回路であるので、インバータ回路 30 内にて電流が環流しているとき、電源リレー素子 35、36 には電流が流れないのに対し、モータリレー素子 37、38 にはモータ 80 の駆動中、常に電流が流れる。そのため、モータリレー素子 37、38 は、電源リレー素子 35、36 より発熱量が大きくなる。モータリレー素子 37、38 と比較して発熱量が小さい電源リレー素子 35、36 は、モータリレー素子 37、38 と横並びにせず、モータリレー素子 37、38 と離して配置することで、基板 20 を経由して放熱させる。

[0024] モータリレー素子 37 の詳細を図 11～図 13 に基づいて説明する。図 12 および図 13 は、モータリレー素子 37 の封止部 378 を除いた状態を示している。図 11～図 13 に示すように、モータリレー素子 37 は、ソース端子 371、ゲート端子 372、ドレイン端子 373、チップ 375、およ

び、封止部 378 を有する。封止部 378 は、樹脂等にて略矩形に形成され、チップ 375 を封止する。端子 371 ~ 373 は、封止部 378 から突出して形成される。ソース端子 371 およびゲート端子 372 は、封止部 378 の一方の端部から突出し、ドレイン端子 373 は、封止部 378 の端子 371、372 が突出するのとは反対側の端部から突出する。ドレイン端子 373 は、封止部 378 と略同じ幅に形成される。チップ 375 は、ドレイン端子 373 に実装されている。本実施形態では、ドレイン端子 373 が最も幅広であり、次いでソース端子 371 であって、ゲート端子 372 が最も幅狭である。

[0025] 図 9 に示すように、モータリレー素子 38 は、ソース端子 381、ゲート端子 382、ドレイン端子 383、図示しないチップ、および、封止部 388 を有する。モータリレー素子 38 は、モータリレー素子 37 と同様の構造であるので、モータリレー素子 38 の詳細説明は省略する。

[0026] 図 8 および図 9 に示すように、モータリレー素子 37、38 は、モータ端子 57、58 に対して、可及的近接させて配置される。本実施形態では、モータリレー素子 37 をモータ端子 57 側、モータリレー素子 38 をモータ端子 58 側に配置し、モータリレー素子 37 をモータ端子 57 に対応させ、モータリレー素子 38 をモータ端子 58 と対応させて、コネクタ 50 に対して横並びに配置している。

[0027] 図 8 に示すように、モータリレー素子 37 をコネクタ 50 側に投影したとき、モータリレー素子 37 およびモータ端子 57 の少なくとも一部が重複する。モータリレー素子 38 をコネクタ 50 側に投影したとき、モータリレー素子 38 およびモータ端子 58 の少なくとも一部が重複する。これにより、モータリレー素子 37、38 は、モータ端子 57、58 と近接して配置される。なお、同様に投影したとき、モータリレー素子 37 は、一部がモータ端子 58 と重複しているが、ここでは、重複部分の多いモータ端子 57 と対応している、とみなす。モータリレー素子 37、38 は、最も幅広の端子であるドレイン端子 373、383 がコネクタ 50 側を向いて、基板 20 に実

装される。

[0028] 図9に示すように、基板20の第2面22の表面には、いずれも配線パターンであるソースパターン271、281、ゲートパターン272、282、および、ドレインパターン273、283の少なくとも一部が露出する。モータリレー素子37のソース端子371はソースパターン271と接続され、ゲート端子372はゲートパターン272と接続され、ドレイン端子373はドレインパターン273と接続される。また、モータリレー素子38のソース端子381はソースパターン281と接続され、ゲート端子382はゲートパターン282と接続され、ドレイン端子383はドレインパターン283と接続される。

[0029] 図10に示すように、モータリレー素子37は、ドレインパターン273を経由してモータ端子57と電氣的に接続される。また、モータリレー素子38は、ドレインパターン283を経由してモータ端子58と接続される。これにより、モータリレー素子37の熱は、ドレインパターン273およびモータ端子57を経由してコネクタ50側に放熱される。また、モータリレー素子38の熱は、ドレインパターン283およびモータ端子58を経由してコネクタ50側に放熱される。

[0030] ドレインパターン273、283は、モータリレー素子37、38と同等以上の幅にて、モータ端子57、58と基板20との接続箇所まで延びて形成される。なお、ビア等を避けるために多少幅が狭くなる程度は許容され、「同等以上」とみなすものとする。本実施形態では、モータリレー素子37、38のドレインと巻線81とを接続する回路構成としているので、ドレイン端子373、383をコネクタ50側に向けて配置し、ドレインパターン273、283を幅広の状態にてコネクタ50側まで延ばして形成可能である。これにより、ドレインパターン273、283を比較的簡素な形状にできるとともに、モータリレー素子37、38の熱を高効率にコネクタ50側に放熱させることができる。ドレインパターン273、283のモータリレー素子37、38が実装される領域には、ビア279、289が形成される

。ビア279、289を形成することで、放熱効率が高まる。なお、図10は、基板20の第2面22の表面の絶縁層を除いた状態を示している。

[0031] 本実施形態では、2つのモータ端子57、58に対し、それぞれにモータリレー素子37、38を配置している。モータ端子57、58とモータリレー素子37、38との間には、他の部品が実装されておらず、隣接して配置されている、と捉えることができる。また、モータリレー素子37、38と対応するモータ端子57、58との距離は、コネクタ50に形成される他の端子である電源端子55、56および制御端子59と、基板20に実装されるモータリレー素子37、38以外の部品との距離よりも短い。換言すると、モータリレー素子37、38は、基板20に実装される他の素子と比較して、対応するモータ端子57、58に最も近接して配置されている、ということである。

[0032] これにより、例えば一部のモータリレー素子37、38がモータ端子57、58から離間して配置されている場合と比較し、2つのモータリレー素子37、38にて発生する熱を、比較的短い熱経路にてコネクタ50側に放熱させることができる。これにより、モータリレー素子37、38への通電により生じる熱を、コネクタ50側へ高効率に放熱させることができる。

[0033] また、モータリレー素子37、38において、チップ375が実装されており、ランド面積が最も大きいドレイン端子373、383をコネクタ50側に向けて配置することで、コネクタ50側への放熱効率をより高めることができる。さらにまた、ドレインパターン273、283を幅広に形成することで、コネクタ50側への放熱効率をより高めることができる。

[0034] ここで、参考例として、モータリレー素子37、38を第1面21に実装し、モータリレー素子37、38の熱を筐体60に放熱させる場合について説明する。モータリレー素子37、38の熱を、例えば背面放熱等により筐体60に放熱させる場合、ヒートシンク部65を、モータリレー素子37、38側へ近接させる形状とする必要があり、筐体60の重量が増加したり、形状が複雑になったりする虞がある。また、筐体60とモータリレー素子3

7、38との間に放熱ゲル等を用いる場合、放熱ゲル使用量および放熱ゲルの塗布に要する工数が増加する。

[0035] 本実施形態では、モータリレー素子37、38からコネクタ50側への放熱効率を高めることで、筐体60とは反対側の面である第2面22側にモータリレー素子37、38を実装している。これにより、モータリレー素子37、38を第1面21に設けて筐体60側に放熱させる場合と比較し、筐体60の形状を簡素化可能であるとともに、重量を軽量化することができる。また、モータリレー素子37、38を第2面22に実装し、スイッチング素子31～34に対応する領域にヒートシンク部65を形成することで、基板20と筐体60の基部61の間には、ヒートシンク部65等が形成される領域を除き、收容空間67が形成される。收容空間67に比較的大型の部品であるコンデンサ42等を配置することで、スペースを有効に活用することができ、電子制御装置10を小型化することができる。

[0036] 以上説明したように、電子制御装置10は、巻線81を有するモータ80の駆動制御に用いられるものであって、基板20と、複数のスイッチング素子31～34と、モータリレー素子37、38と、コネクタ50と、を備える。スイッチング素子31～34は、基板20に実装され、巻線81への通電の切り替えに係るインバータ回路30を構成する。モータリレー素子37、38は、基板20に実装され、インバータ回路30と巻線81との間に接続される。コネクタ50は、巻線81と接続される複数のモータ端子57、58を有し、基板20と接続される。

[0037] 全てのモータリレー素子37、38は、それぞれ対応するモータ端子57、58と隣接して配置される。本実施形態では、モータリレー素子37がモータ端子57と隣接して配置され、モータリレー素子38がモータ端子58と隣接して配置される。ここで、「隣接して配置される」とは、間に他の部材が設けられることなく配置されている状態とする。

[0038] 本実施形態では、全てのモータリレー素子37、38を、対応するモータ端子57、58に隣接して配置している。これにより、モータリレー素子3

7、38にて生じる熱を、コネクタ50側に適切に放熱させることができる。また、モータリレー素子37、38の熱を、例えば筐体60のヒートシンク部65に放熱させる必要がないので、モータリレー素子37、38の熱をヒートシンク部65に放熱させる場合と比較し、ヒートシンク部65の形状を簡素化可能であるとともに、電子制御装置10を軽量化可能である。

[0039] 電子制御装置10は、基板20が固定される筐体60をさらに備える。スイッチング素子31～34は、基板20の筐体60側の面である第1面21に実装され、モータリレー素子37、38は、基板20の筐体60と反対側の面である第2面22に実装される。本実施形態のモータリレー素子37、38は、モータ端子57、58を経由してコネクタ50側に高効率に放熱可能であるので、筐体60側へ放熱させる必要がなく、第2面22側に実装可能である。これにより、基板20に実装される電子部品の配置のレイアウトの自由度が高まる。

[0040] 筐体60には、基部61から立ち上がって形成され、スイッチング素子31～34と放熱可能に当接するヒートシンク部65が形成される。ここで、スイッチング素子31～34とヒートシンク部65とが直接的に当接する場合に限らず、例えば放熱ゲル等を介して放熱可能である場合も「放熱可能に当接する」の概念に含まれるものとする。これにより、スイッチング素子31～34にて生じる熱を、ヒートシンク部65に適切に放熱させることができる。

[0041] 基板20の第1面21には、スイッチング素子31～34よりも背の高い背高部品であるコンデンサ42およびインダクタ43が実装される。コンデンサ42およびインダクタ43は、基部61と基板20と間であって、ヒートシンク部65の周りに形成される収容空間67に配置される。本実施形態では、モータリレー素子37、38を第2面22に実装し、コネクタ50側に放熱させることで、モータリレー素子37、38の熱をヒートシンク部65に放熱させる場合と比較し、ヒートシンク部65が形成される領域が小さい。換言すると、基板20と基部61との間には、ヒートシンク部65が形

成されない領域である収容空間 6 7 が形成される。この収容空間 6 7 にコンデンサ 4 2 等の比較的大型の部品を配置することで、電子制御装置 1 0 を小型化可能である。特に、コンデンサ 4 2 等を第 2 面 2 2 側に実装する場合と比較し、電子制御装置 1 0 の高さ方向の体格を小型化可能である。

[0042] コネクタ 5 0 は、コネクタ本体 5 1、および、モータ端子 5 7、5 8 を含む端子 5 5 ～ 5 9 を有する。コネクタ本体 5 1 は、基板 2 0 の第 1 面 2 1 側に配置される。詳細には、コネクタ本体 5 1 は、少なくとも一部が収容空間 6 7 に配置される。これにより、コネクタ 5 0 を基板 2 0 の第 2 面 2 2 側に配置する場合と比較し、電子制御装置 1 0 を小型化可能である。特に、電子制御装置 1 0 の高さ方向の体格を小型化可能である。

[0043] モータリレー素子 3 7 は、チップ 3 7 5 が実装される端子であるドレイン端子 3 7 3 が、コネクタ 5 0 を向いて配置される。モータリレー素子 3 8 についても同様、ドレイン端子 3 8 3 が、コネクタ 5 0 を向いて配置される。これにより、モータリレー素子 3 7、3 8 にて生じる熱を、より高効率にコネクタ 5 0 側に放熱させることができる。

[0044] コネクタ 5 0 を向いて配置されるドレイン端子 3 7 3、3 8 3 と接続される基板 2 0 の配線パターンであるドレインパターン 2 7 3、2 8 3 は、モータリレー素子 3 7、3 8 のコネクタ 5 0 と向かい合う面の幅と同等以上の幅にて、モータ端子 5 7、5 8 と基板 2 0 との接続箇所まで延びて形成される。これにより、これにより、モータリレー素子 3 7、3 8 にて生じる熱を、ドレインパターン 2 7 3、2 8 3 を経由して、より高効率にコネクタ 5 0 側に放熱させることができる。

[0045] 本実施形態のモータ 8 0 はブラシ付きモータであって、インバータ回路 3 0 は Hブリッジ回路である。モータリレー素子 3 7、3 8 は、2 つであって、一方のモータリレー素子 3 7 のドレインが巻線 8 1 の一端と接続され、他方のモータリレー素子 3 8 のドレインが巻線 8 1 の他端と接続される。モータリレー素子 3 7、3 8 のドレインと巻線 8 1 とを接続する回路構成とすることで、ドレイン端子 3 7 3、3 8 3 をコネクタ 5 0 側に向けて配置すれば

、モータリレー素子 37、38 とモータ端子 57、58 とを接続する配線パターンであるドレインパターン 273、283 の形状を簡素化することができる。また、ドレインパターン 273、293 のパターン面積を比較的大きく確保することができるので、モータリレー素子 37、38 の熱を、より高効率にコネクタ 50 側に放熱させることができる。

[0046] 電動パワーステアリング装置 8 は、電子制御装置 10 と、モータ 80 と、を備える。電動パワーステアリング装置 8 に用いられる電子制御装置 10 では、スイッチング素子 31～34 およびモータリレー素子 37、38 に大電流が通電されるため、発熱量が大きい。本実施形態では、モータリレー素子 37、38 の熱を、モータ端子 57、58 を経由してコネクタ 50 側に放熱させることで、電子制御装置 10 の小型化が可能である。したがって、電動パワーステアリング装置 8 全体の体格を小型化することができる。

[0047] (第 2 実施形態)

本開示の第 2 実施形態を図 14 および図 15 に示す。本実施形態では、モータ 180 は、巻線 181～183 を有する 3 相モータである。インバータ回路 130 は、スイッチング素子 131～136 を有する 3 相インバータである。スイッチング素子 131～133 が高電位側に接続され、スイッチング素子 134～136 が低電位側に接続される。対になる U 相のスイッチング素子 131、134 の接続点は、モータリレー素子 137 を経由して U 相巻線 181 の一端に接続される。対になる V 相のスイッチング素子 132、135 の接続点は、モータリレー素子 138 を経由して V 相巻線 182 の一端に接続される。対になる W 相のスイッチング素子 133、136 の接続点は、モータリレー素子 139 を経由して W 相巻線 183 の一端に接続される。巻線 181～183 の他端は結線される。

[0048] スwitching 素子 134～136 の低電位側には、シャント抵抗 141～143 が設けられ、巻線 181～183 に流れる電流の検出に用いられる。モータリレー素子 137～139 は、ドレインが巻線 181～183 側を向くように、接続される。

[0049] モータリレー素子 137～139 およびモータ端子 157～159 の配置関係を図 15 に示す。なお、図 15 では、基板 20、モータリレー素子 137～139、および、モータ端子 157～159 以外の部品の省略し、配置関係を模式的に示した。モータ端子 157～159 は、コネクタ本体 51（図 15 では不図示）から突出して形成され、基板 20 に接続される。U 相のモータリレー素子 137 は、U 相巻線 181 と接続されるモータ端子 157 と隣接して配置される。V 相のモータリレー素子 138 は、V 相巻線 182 と接続されるモータ端子 158 と隣接して配置される。W 相のモータリレー素子 139 は、W 相巻線 183 と接続されるモータ端子 159 と隣接して配置される。

[0050] モータリレー素子 137～139 の詳細は、上記実施形態のモータリレー素子 37、38 と同様であり、モータリレー素子 137～139 は、ドレイン端子がモータ端子 157～159 側を向いて配置される。また、上記実施形態と同様、ドレイン端子と接続される基板 20 の配線パターンであるドレインパターンは、モータリレー素子 137～139 の幅と同等以上の幅にて、モータ端子 157～159 と基板 20 とが接続される箇所まで延びて形成される。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。

[0051] （他の実施形態）

上記実施形態では、全てのモータリレー素子は、ドレインが巻線に向くように接続されている。他の実施形態では、モータリレー素子の少なくとも一部において、ソースが巻線に向くように接続されていてもよい。上記実施形態では、全てのモータリレー素子は、ドレイン端子がコネクタ側を向いて基板に実装される。他の実施形態では、モータリレー素子の少なくとも一部が、ドレイン端子以外の端子がコネクタ側を向いて基板に実装されていてもよい。上記実施形態では、モータリレー素子において、チップが実装される端子は、ドレイン端子である。他の実施形態では、チップが実装される端子は、ドレイン端子以外の端子であってもよい。この場合、チップが実装される端子が、コネクタ側を向いて配置されることが好ましい。

[0052] 上記実施形態では、モータ端子まで延びて形成される配線パターンはドレインパターンであって、モータ端子と電氣的に接続される。他の実施形態では、モータ端子まで延びて形成される配線パターンは、ドレインパターン以外の配線パターンであってもよい。また、モータ端子までのびて形成される配線パターンは、モータ端子に放熱可能に設けられていればよく、必ずしも電氣的に接続されていなくてもよい。また、上記実施形態では、ドレインパターンは、モータリレー素子と同等以上の幅にて、モータ端子まで延びて形成される。他の実施形態では、モータリレー素子と接続される配線パターンの形状は、どのようなであってもよい。

[0053] 上記実施形態では、基板の第1面にスイッチング素子、シャント抵抗、コンデンサおよびインダクタが実装され、第2面にモータリレー素子、電源リレー素子、マイコンおよびカスタムICが実装される。他の実施形態では、基板に実装される部品の一部を省略してもよいし、他の部品を実装してもよい。また、基板に実装される各部品の配置は、適宜変更可能であって、例えばモータリレー素子を第1面に実装する等、各部品は、基板のどちら側の面に実装してもよい。

[0054] 上記実施形態では、電子制御装置は、いわゆる「ラックアシスト型」の電動パワーステアリング装置に適用される。他の実施形態では、電動パワーステアリング装置の構成は、例えば、コラムアシスト型やピニオンアシスト型等、どのようなであってもよい。また、他の実施形態では、電子制御装置を、電動パワーステアリング装置以外の車載装置に適用してもよい。また、電子制御装置を、車載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。

[0055] 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] 巻線（８１、１８１～１８３）を有するモータ（８０、１８０）の駆動制御に用いられる電子制御装置であって、
- 基板（２０）と、
- 前記基板に実装され、前記巻線への通電の切り替えに係るインバータ回路（３０、１３０）を構成する複数のスイッチング素子（３１～３４、１３１～１３６）と、
- 前記基板に実装され、前記インバータ回路と前記巻線との間に接続される複数のモータリレー素子（３７、３８、１３７～１３９）と、
- 前記巻線と接続される複数のモータ端子（５７、５８、１５７～１５９）を有し、前記基板と接続されるコネクタ（５０）と、
- を備え、
- 全ての前記モータリレー素子は、それぞれ対応する前記モータ端子と隣接して配置される電子制御装置。
- [請求項2] 前記基板が固定される筐体（６０）をさらに備え、
- 前記スイッチング素子は、前記基板の筐体側の面である第１面（２１）に実装され、
- 前記モータリレー素子は、前記基板の前記筐体と反対側の面である第２面（２２）に実装される請求項１に記載の電子制御装置。
- [請求項3] 前記筐体には、基部（６１）から立ち上がって形成され、前記スイッチング素子と放熱可能に当接するヒートシンク部（６５）が設けられる請求項２に記載の電子制御装置。
- [請求項4] 前記基板の前記第１面には、前記スイッチング素子よりも背が高い背高部品（４２、４３）が実装され、
- 前記背高部品は、前記基部と前記基板との間であって前記ヒートシンク部の周りに形成される収容空間（６７）に配置される請求項３に記載の電子制御装置。
- [請求項5] 前記コネクタは、コネクタ本体（５１）、および、前記モータ端子

を含む接続端子（５５、５６、５７、５８、５９）を有し、

前記コネクタ本体は、前記基板の前記第１面側に配置される請求項２～４のいずれか一項に記載の電子制御装置。

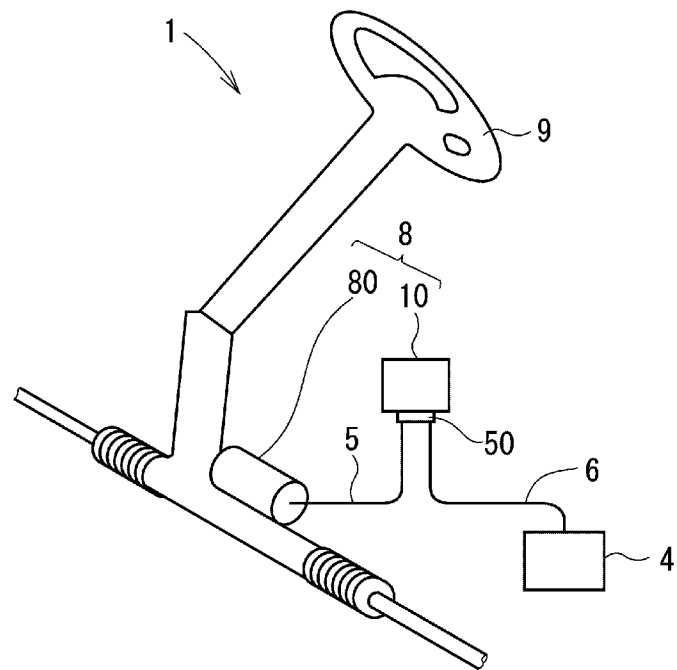
[請求項６] 前記モータリレー素子は、チップ（３７５）が実装される端子（３７３、３８３）が、前記コネクタを向いて配置される請求項１～５のいずれか一項に記載の電子制御装置。

[請求項７] 前記コネクタを向いて配置される端子と接続される前記基板の配線パターン（２７３、２８３）は、前記モータリレー素子の前記コネクタと向かい合う面の幅と同等以上の幅にて、前記モータ端子と前記基板との接続箇所まで延びて形成される請求項１～６のいずれか一項に記載の電子制御装置。

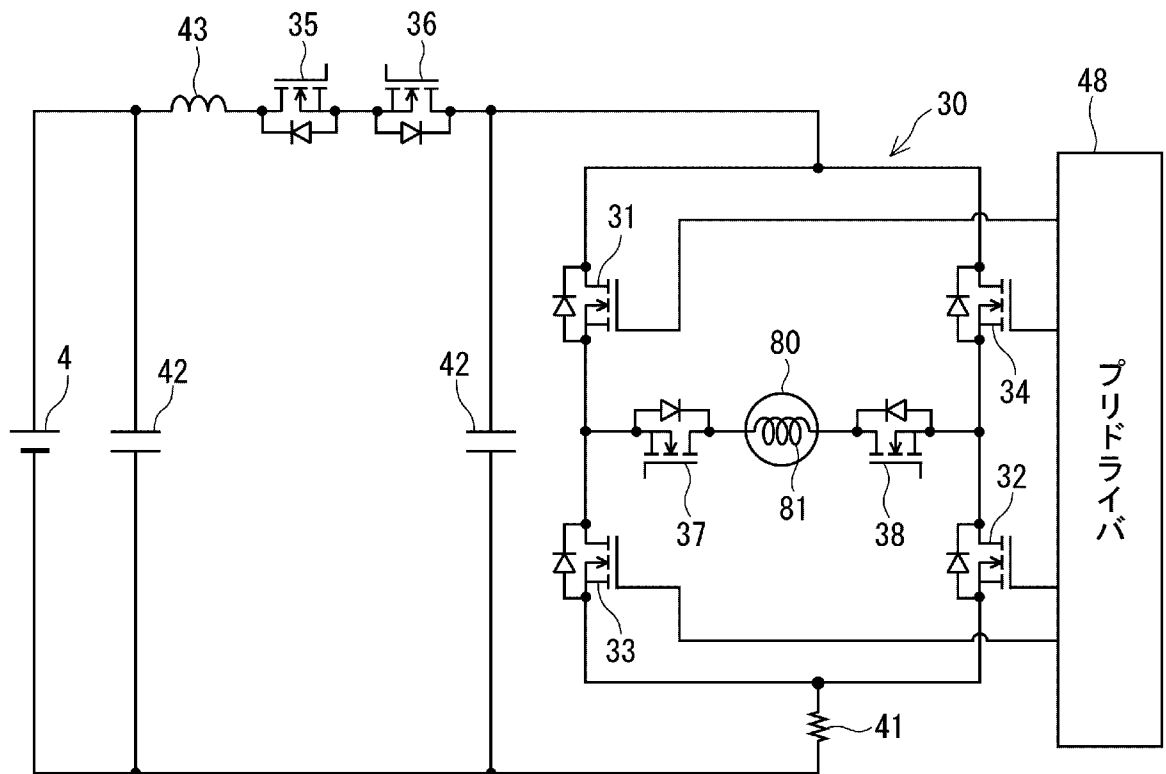
[請求項８] 前記モータは、ブラシ付きモータであり、
前記インバータ回路は、Ｈブリッジ回路であり、
前記モータリレー素子は、２つであって、一方の前記モータリレー素子のドレインが前記巻線の一端と接続され、他方の前記モータリレー素子のドレインが前記巻線他端と接続される請求項１～７のいずれか一項に記載の電子制御装置。

[請求項９] 請求項１～８のいずれか一項に記載の電子制御装置（１０）と、
前記モータと、
を備える電動パワーステアリング装置。

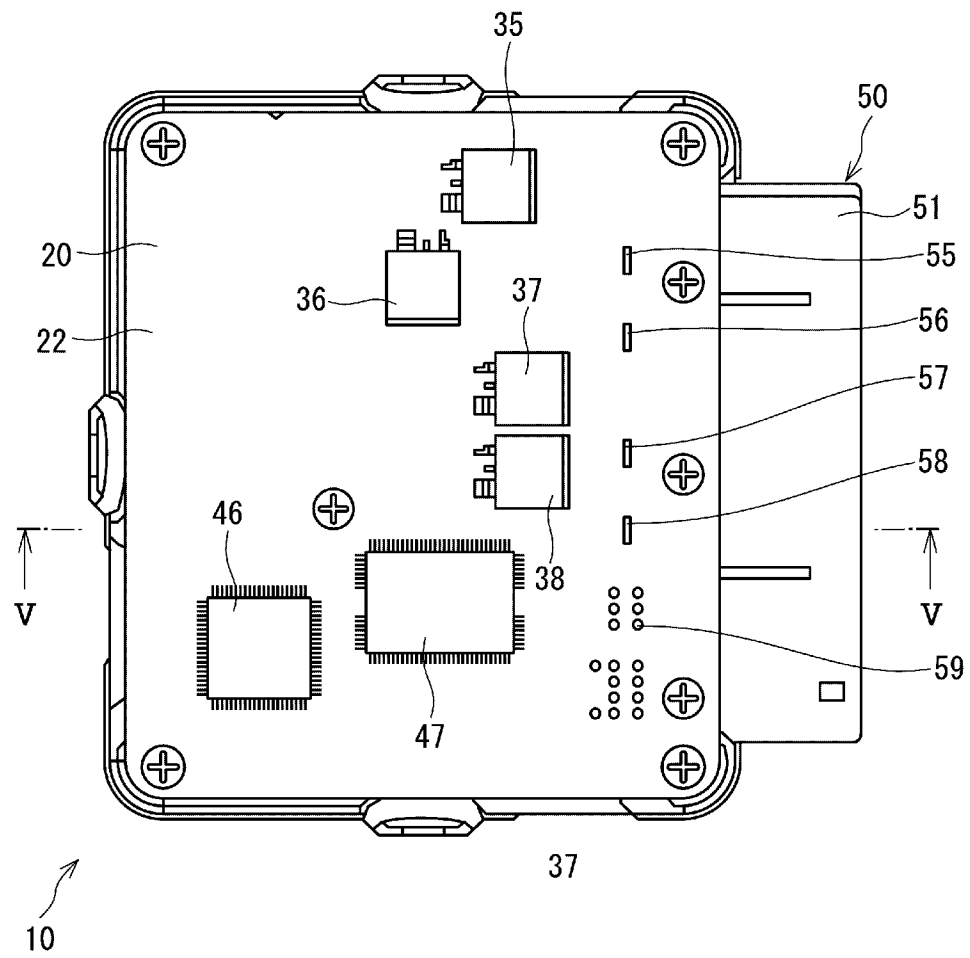
[図1]



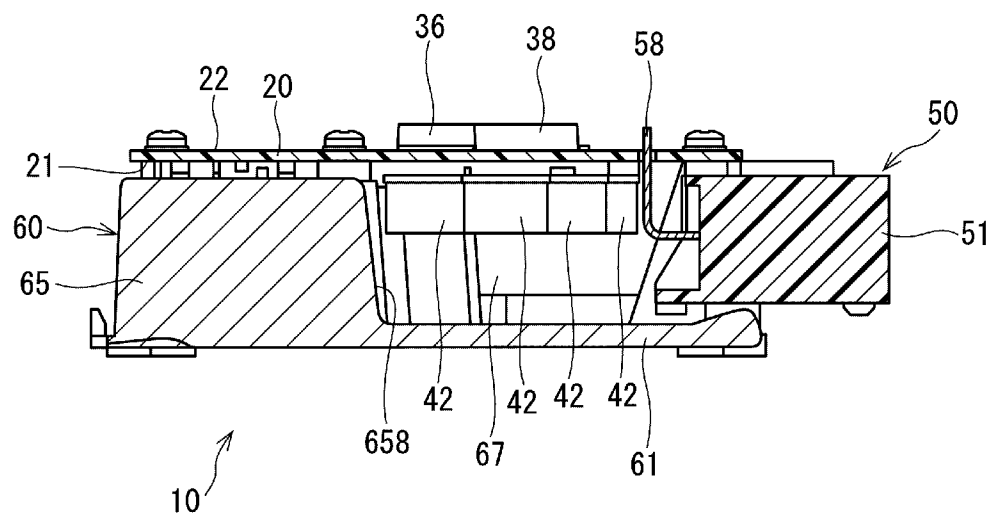
[図2]



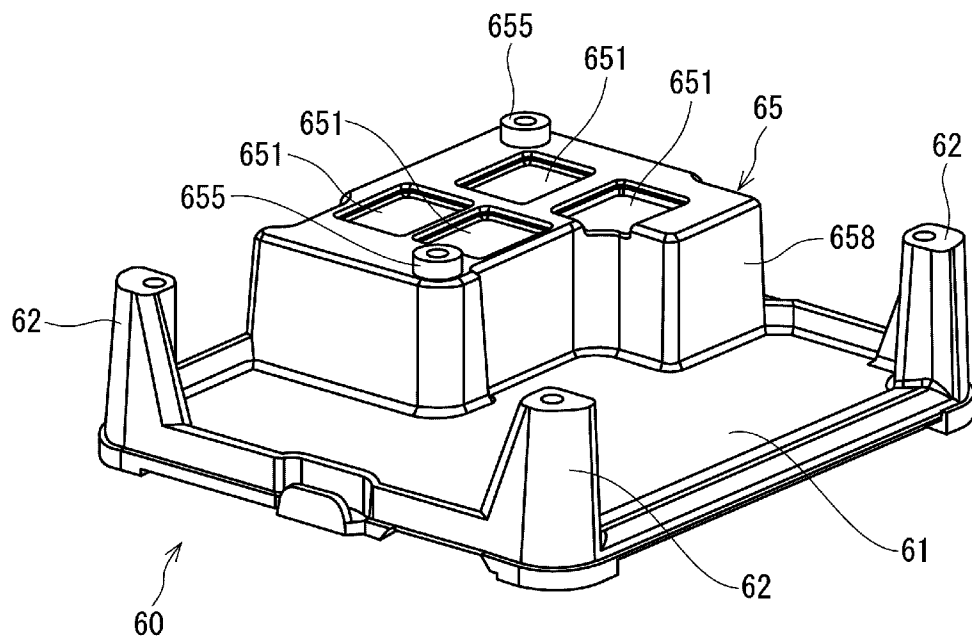
[図4]



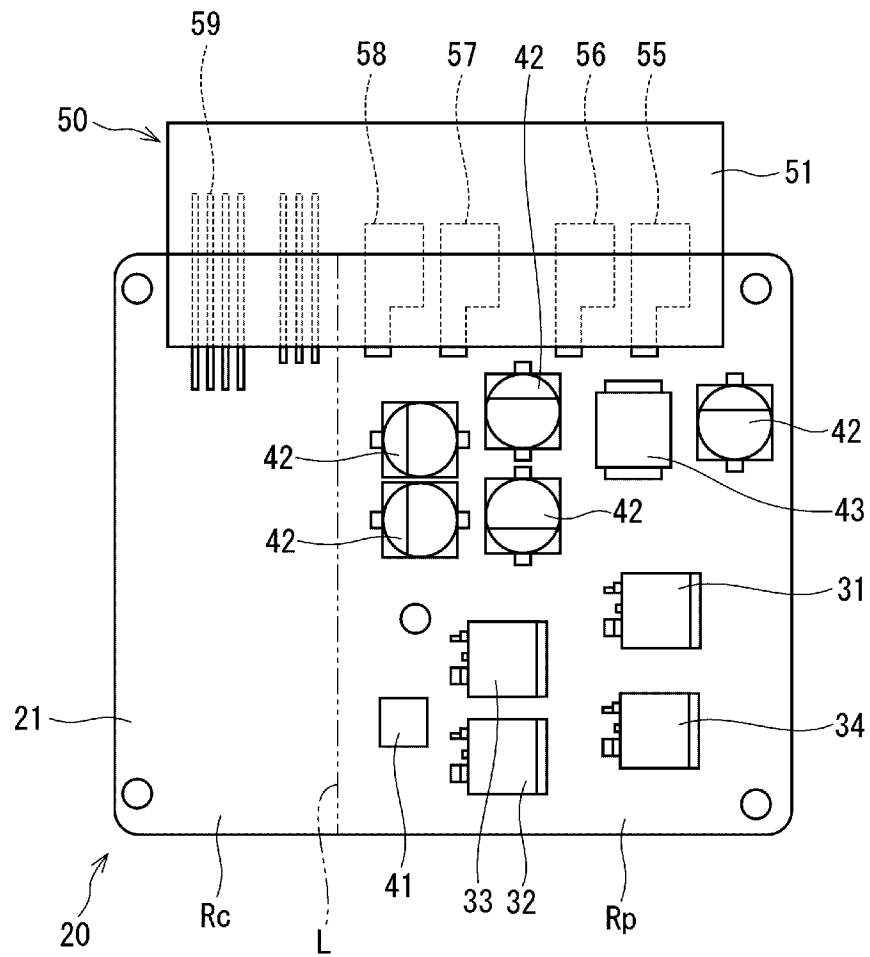
[図5]



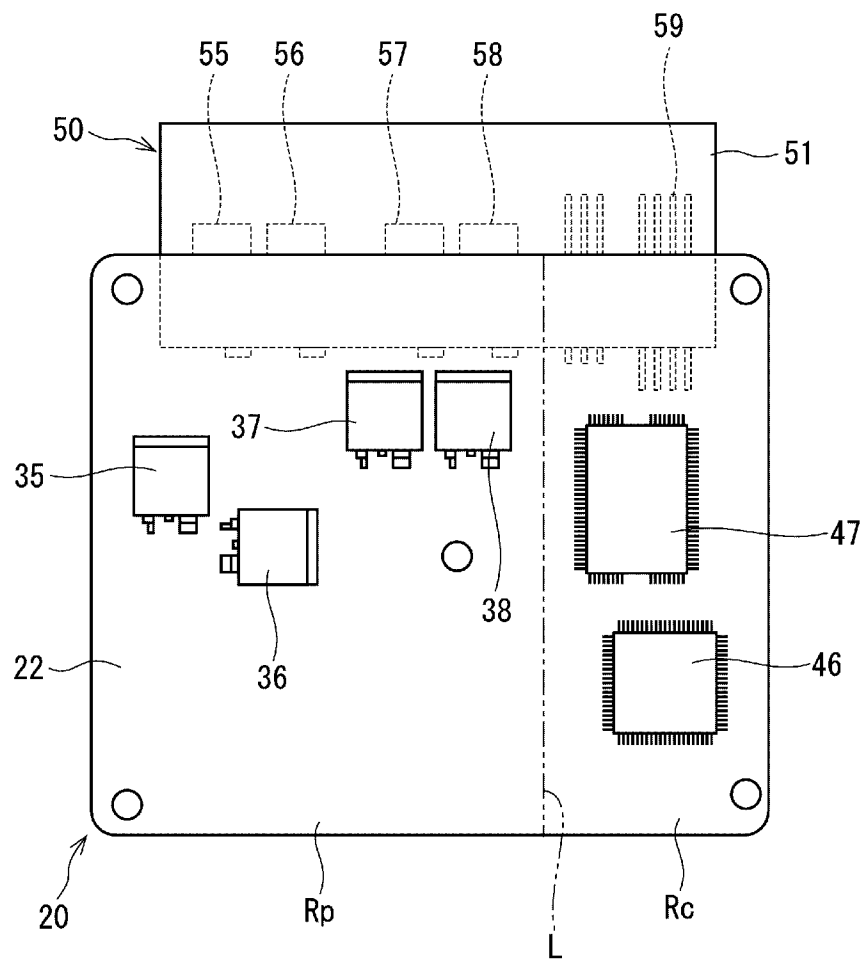
[図6]



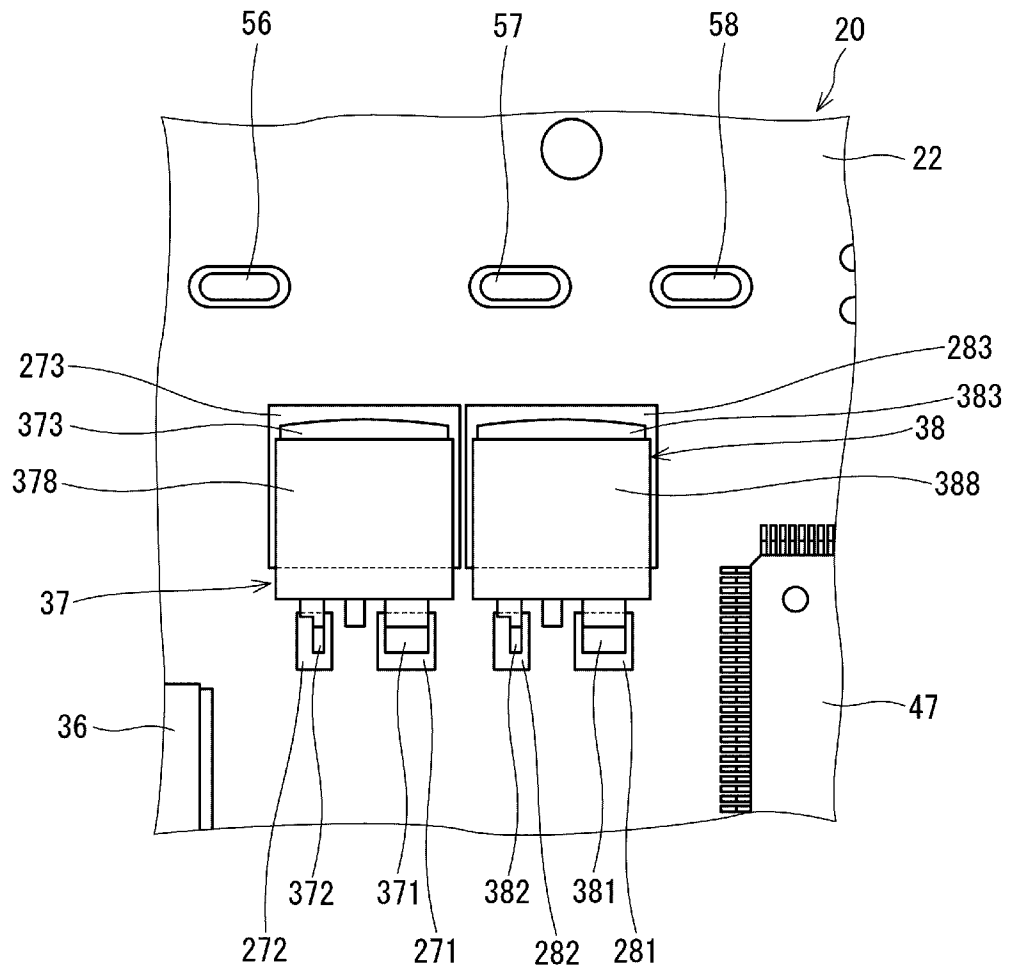
[図7]



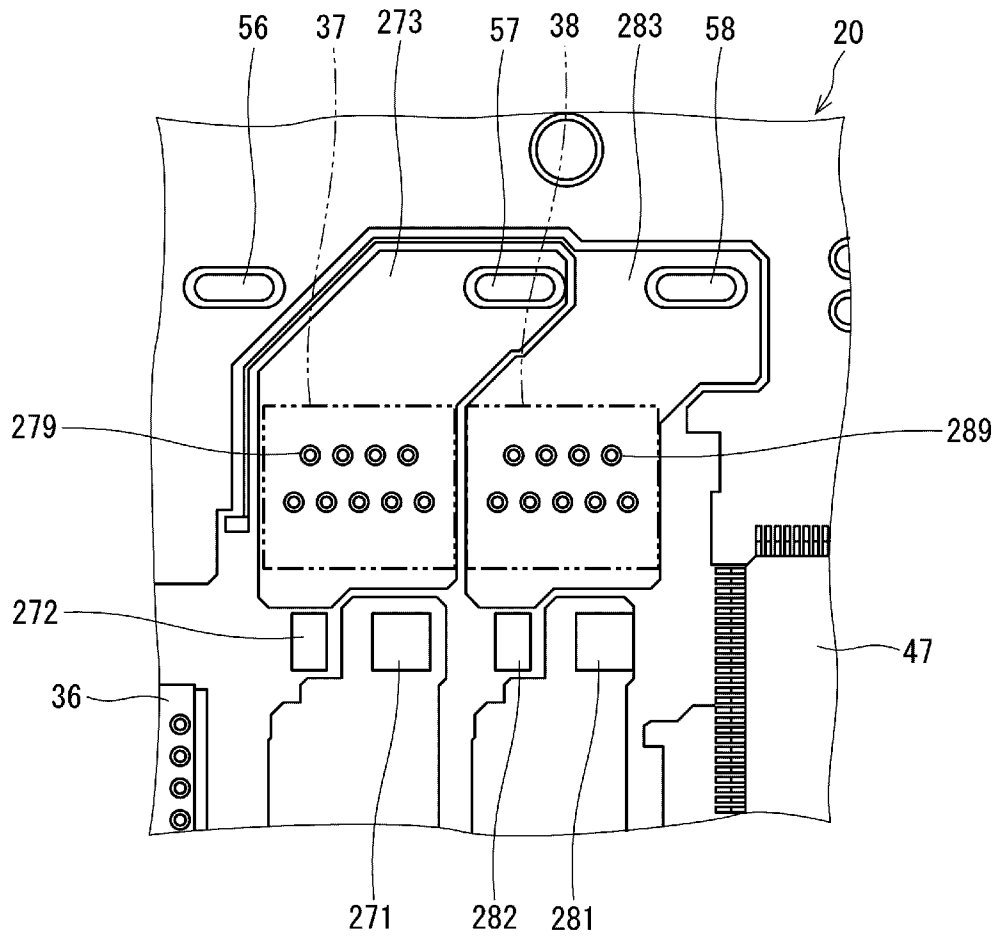
[図8]



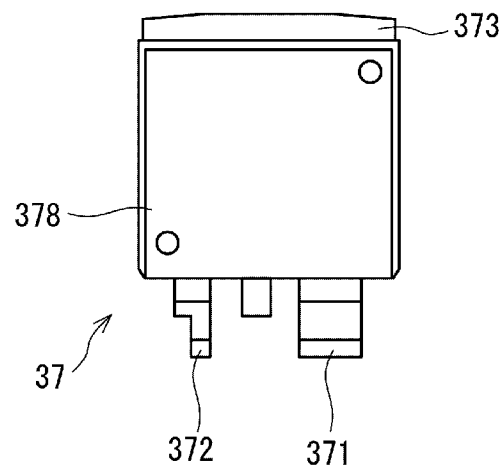
[図9]



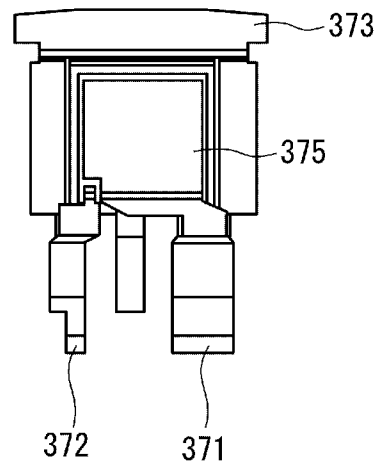
[図10]



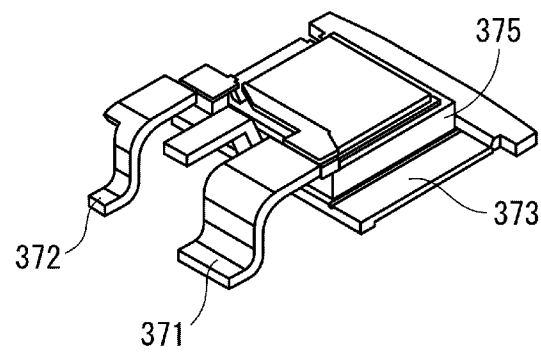
[図11]



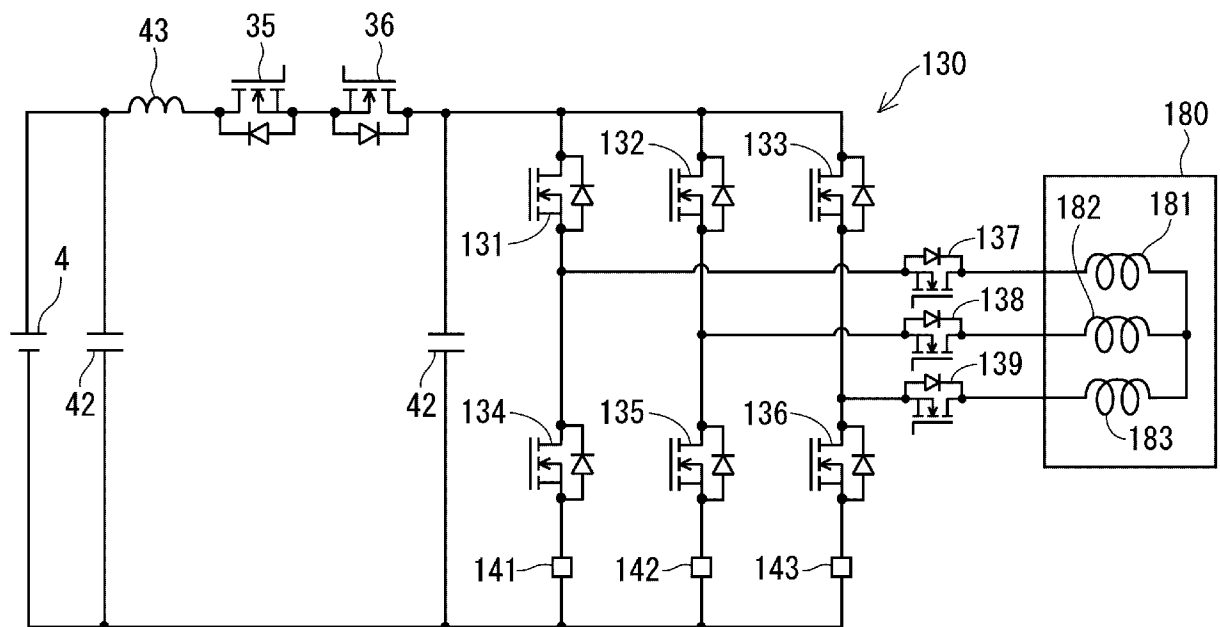
[図12]



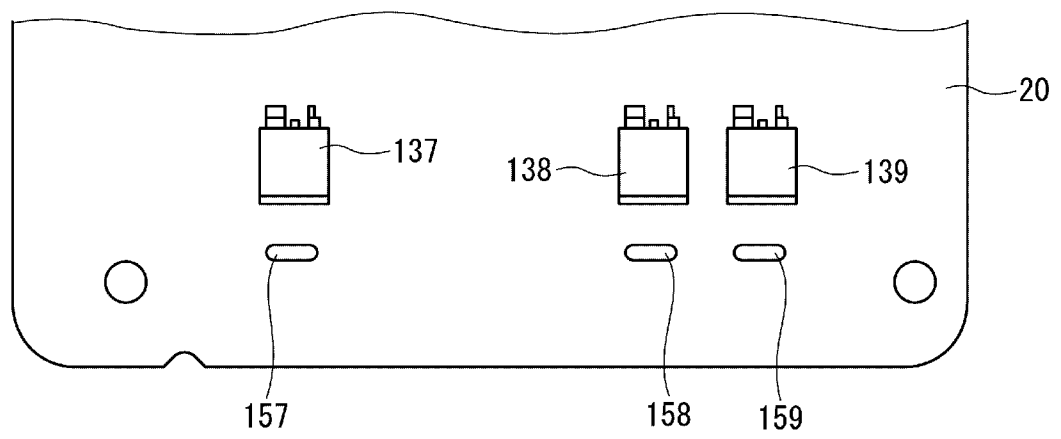
[図13]



[図14]



[図15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/022059

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H02M7/48 (2007.01)i, B62D5/04 (2006.01)i, H01L23/36 (2006.01)i,
H05K7/20 (2006.01)n

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. H02M7/48, B62D5/04, H01L23/36, H05K7/20

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 1971-2018

Registered utility model specifications of Japan 1996-2018

Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

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 A	WO 2017/046940 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 23 March 2017, paragraphs [0001], [0011], [0013], [0018], [0036]-[0037], [0067]-[0068], fig. 1-2, 5 & US 2018/0201302 A1, paragraphs [0001], [0023], [0025], [0030], [0048]-[0049], [0079]-[0080], fig. 1-2, 5 & CN 108093671 A & EP 3352362 A1	1-7, 9 8
Y	JP 2016-197685 A (DENSO CORP.) 24 November 2016, paragraph [0016], fig. 1-2 & US 2016/0295683 A1, paragraph [0034], fig. 1-2 & CN 106061197 A & DE 102016205206 A1	1-7, 9
Y	JP 2016-197683 A (DENSO CORP.) 24 November 2016, paragraphs [0013]-[0015], fig. 3 & US 2016/0295740 A1, paragraphs [0030]-[0032], fig. 3 & CN 106057751 A	1-7, 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

14 August 2018 (14.08.2018)

Date of mailing of the international search report

21 August 2018 (21.08.2018)

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（I P C））

Int.Cl. H02M7/48(2007.01)i, B62D5/04(2006.01)i, H01L23/36(2006.01)i, H05K7/20(2006.01)n

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. H02M7/48, B62D5/04, H01L23/36, H05K7/20

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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 A	WO 2017/046940 A1（三菱電機株式会社）2017.03.23, 段落[0001], [0011], [0013], [0018], [0036]-[0037], [0067]-[0068], 図1-2, 5 & US 2018/0201302 A1, 段落[0001], [0023], [0025], [0030], [0048]-[0049], [0079]-[0080], 図1-2, 5 & CN 108093671 A & EP 3352362 A1	1-7, 9 8

☒ 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

14.08.2018

国際調査報告の発送日

21.08.2018

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）

久保 正典

5 G

9 6 4 2

電話番号 03-3581-1101 内線 3526

C (続き) . 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 2016-197685 A (株式会社デンソー) 2016. 11. 24, 段落[0016], 図 1-2 & US 2016/0295683 A1, 段落[0034], 図 1-2 & CN 106061197 A & DE 102016205206 A1	1-7, 9
Y	JP 2016-197683 A (株式会社デンソー) 2016. 11. 24, 段落[0013]-[0015], 図 3 & US 2016/0295740 A1, 段落[0030]-[0032], 図 3 & CN 106057751 A	1-7, 9