(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
2016 年 8 月 25 日(25.08.2016)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2016/132851 A1

(51) 国際特許分類:
H02M 7/48 (2007.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2016/052556

(22) 国際出願日: 2016 年 1 月 29 日(29.01.2016)

(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 2015-030147 2015 年 2 月 19 日(19.02.2015) 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: 原　陽成(HARA Yosei); 〒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). 桑野　盛雄(KUWANO Morio); 〒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). 石井　旭(ISHII Akira); 〒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: 井上　学, 外(INOUE Manabu et al.); 〒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).

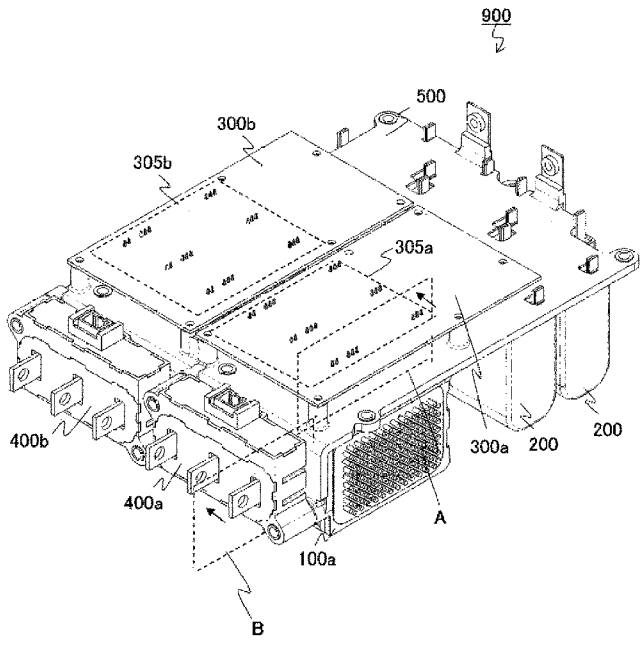
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, 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.

[続葉有]

(54) **Title**: POWER CONVERSION DEVICE

(54) 発明の名称 : 電力変換装置

【図1】



(57) **Abstract**: The purpose of the present invention is to limit reduction in vibration resistance while reducing the number of components. This power conversion device is provided with a power semiconductor module for converting direct current to alternating current, a plate conductor for transmitting the direct current or the alternating current, a resin sealing material for sealing the plate conductor, and an electrical component for controlling the power semiconductor module. The resin sealing material has a supporting part for supporting the electrical component, and the plate conductor is embedded in the portion of the resin sealing material facing the electrical component.

(57) 要約: 本発明の目的は、部品点数を減少させながら、耐振動性の減少を抑制することである。 本発明に係る電力変換装置は、直流電流を交流電流に変換するパワー半導体モジュールと、前記直流電流又は前記交流電流を伝達する板状導体と、前記板状導体を封止する樹脂封止材と、前記パワー半導体モジュールを制御するための電気部品と、を備え、前記樹脂封止材は、前記電気部品を支持する支持部を有し、前記板状導体は、前記電気部品と対向する前記樹脂封止材の部分に埋設される。

WO 2016/132851 A1

(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)）

明　細　書

発明の名称 ： 電力変換装置

技術分野

[0001] 本発明は電力変換装置に係り、特に車両に用いられる電力変換装置に係る。

背景技術

[0002] ハイブリッド自動車や電気自動車の小型化や車室内のスペース確保のために、当該ハイブリッド自動車や電気自動車に搭載される電気部品の小型化が求められている。特にハイブリッド自動車や電気自動車に用いられる車両駆動用のモータを制御する電力変換装置の小型化が求められている。一方で、ハイブリッド自動車や電気自動車で用いられる電力変換装置では、走行中の路面状況の変化や、エンジン又はモータの振動に対する耐振動性の向上が求められる。

[0003] 特許文献１（特開2010－35347号公報）には、金属ベースにてドライバ基板や制御基板を支持する技術が記載されている。

[0004] しかしながら、小型化のために部品点数を減少させながら、耐振動性の減少を抑制する技術が求められている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2010－35347号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 本発明の課題は、部品点数を減少させながら、耐振動性の減少を抑制することである。

課題を解決するための手段

[0007] 上記課題を解決するため、本発明に係る電力変換装置は、直流電流を交流電流に変換するパワー半導体モジュールと、前記直流電流又は前記交流電流

を伝達する板状導体と、前記板状導体を封止する樹脂封止材と、前記パワー半導体モジュールを制御するための電気部品と、を備え、前記樹脂封止材は、前記電気部品を支持する支持部を有し、前記板状導体は、前記電気部品と対向する前記樹脂封止材の部分に埋設される。

発明の効果

[0008] 本発明によれば、部品点数を減少させながら、耐振動性の減少を抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]電力変換装置の主回路部900の全体斜視図である。

[図2]電力変換装置の主回路部900の分解斜視図である。

[図3]図1に示される面Aの矢印方向から見た信号端子接続付近の断面斜視図である。

[図4]図1に示される面Bの矢印方向から見た電流センサ配置の断面図である。

[図5]図2の範囲Cのパワー半導体モジュール100aのパワー端子101および信号端子102aおよび102bの部分拡大図である。

[図6]モールドバスバー500の全体斜視図である。

[図7]モールドバスバー500の分解斜視図である。

[図8]図6の平面Aの矢印方向から見たモールドバスバー500の部分断面図である。

[図9]図6の平面Bの矢印方向から見たモールドバスバー500の部分断面図である。

[図10]図6の平面Dの矢印方向から見たモールドバスバー500の部分断面図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、図面等を用いて、本発明の実施形態について説明する。以下の説明は本発明の内容の具体例を示すものであり、本発明がこれらの説明に限定されるものではなく、本明細書に開示される技術的思想の範囲内において当業者による様々な変更および修正が可能である。また、本発明を説明するため

の全図において、同一の機能を有するものは、同一の符号を付け、その繰り返しの説明は省略する場合がある。

図1は、電力変換装置の主回路部900の全体斜視図である。ここで主回路部900とは、車両に搭載されたバッテリから直流電力を受けかつ車両駆動用モータに交流電力を出力するまでの回路部のことである。図2は、電力変換装置の主回路部900の分解斜視図である。図3は、図1に示される面Aの矢印方向から見た信号端子102a及び102bとドライバ回路基板300aの接続部付近の断面斜視図である。図4は、図1に示される面Bの矢印方向から見た電流センサ400付近の断面図である。図5は、図2の範囲Cのパワー半導体モジュール100aのパワー端子101と信号端子102aおよび102bの部分拡大図である。

[0011] 図2に示されるパワー半導体モジュール100aないし100fは、直流電力を交流電力に変換するインバータ回路を有する。本実施形態では、一つのパワー半導体モジュール100aは、3相交流電流を出力するインバータ回路のうち1つの相を出力するための上下アーム回路を構成する。例えば、パワー半導体モジュール100aがＵ相の上下アーム回路であり、パワー半導体モジュール100ｂがＶ相の上下アーム回路であり、パワー半導体モジュール 100ｃがW相の上下アーム回路である。そしてパワー半導体モジュール100ａないし100ｃは、第1インバータ回路を構成する。 同様に、パワー半導体モジュール100ｄがＵ相の上下アーム回路であり、パワー半導体モジュール100ｅがＶ相の上下アーム回路であり、パワー半導体モジュール100ｆがW相の上下アーム回路である。そしてパワー半導体モジュール100ｄないし100ｆは、第2インバータ回路を構成する。つまり本実施形態では、一つの電力変換装置１に2つのインバータ回路を備える。これら2つのインバータ回路は、それぞれ別々のモータを 駆動してもよく、一つのモータを駆動してもよい。

図1及び図2に示されるコンデンサモジュール200は、第1インバータ回路および第2インバータ回路に供給される直流電力を平滑化する。ノイズフィルタ用コンデンサ201a及び201bは、バッテリから供給されるノイズを除去する。

図1及び図2に示されるドライバ回路基板300aは、パワー半導体モジュール101

a～100cと対向する位置に配置される。同様にドライバ回路基板300bは、パワー半導体モジュール101d～100fと対向する位置に配置される。またドライバ回路基板300a及びドライバ回路基板300bともに、それぞれの一部がコンデンサモジュール200と対向するように形成される。

図1及び図2に示されるモールドバスバー500は、図6以降にて後述するが、第1インバータ回路および第2インバータ回路に流れる直流電力及び交流電力を伝達する。モールドバスバー500は、ドライバ回路基板300a及びドライバ回路基板300bが配置された領域と、パワー半導体モジュール100aないし100f及びコンデンサモジュール200が配置された領域との間に配置される。またモールドバスバー500は、パワー半導体モジュール100aないし100f及びコンデンサモジュール200と電気的に接続され、さらにドライバ回路基板300a及びドライバ回路基板300bと、電流センサ400a及び電流センサ400bと、を支持する。

[0012] また図2及び図3に示されるように、モールドバスバー500は、パワー端子101と信号端子102aと信号端子102bを貫通させるための第1貫通孔514を形成する。接続部301aにおいて、信号端子102aはドライバ回路基板300aと接続される。同様に接続部301bにおいて、信号端子102bはドライバ回路基板300aと接続される。本実施形態においては、パワー端子101は、信号端子102aと信号端子102bとの間に配置される。そして信号端子102aの一部は端子保護部104aにより覆われ、信号端子102bの一部は端子保護部104bにより覆われる。端子保護部104a及び端子保護部104bは、パワー半導体モジュール100aが配置された側から第1貫通孔514を介して、ドライバ回路基板300aが配置された側まで形成される。これにより組み立て時におけるモールドバスバー500と信号端子102aと信号端子102bとの接触に対して、信頼性を向上させることができる。

また、端子保護部104a及び端子保護部104bの厚みは、パワー端子101の厚みよりも大きくしてあるため、組み立て時におけるモールドバスバー500とパワー端子101との接触を抑制し、信頼性を向上させることができる。端子保護部104a及び端子保護部104bは、絶縁性の樹脂材により構成される。なお信号端子102a及び信号端子102bがパワー端子101との間に配置されるように構成され、

パワー端子101が端子保護部104a及び端子保護部104bにより保護されるようにしてもよい。

[0013] 図2及び図4に示される電流センサ400aは交流バスバー503aないし503cに流れる交流電流を検出し、電流センサ400bは交流バスバー503dないし503fに流れる交流電流を検出する。電流センサ400a及び電流センサ400bは、交流バスバー503aないし503fを貫通させるための貫通孔403を形成する。

図6は、モールドバスバー500の全体斜視図である。図7は、モールドバスバー500の分解斜視図である。図8は、図6の平面Aの矢印方向から見たモールドバスバー500の部分断面図である。図9は、図6の平面Bの矢印方向から見たモールドバスバー500の部分断面図である。図10は、図6の平面Dの矢印方向から見たモールドバスバー500の部分断面図である。

図7に示されるように、モールドバスバー500は、負極導体板501と、正極導体板502と、交流バスバー503aないし503fと、樹脂封止材507と、により構成される。負極導体板501と正極導体板502と交流バスバー503aないし503fのそれぞれは、側面と、この側面より面積が大きい主面とにより構成される板状導体である。負極導体板501と正極導体板502と交流バスバー503aないし503fは、負極導体板501の主面と正極導体板502の主面と交流バスバー503aないし503fの一部の主面が同一方向を向くように形成される。

図6及び図7に示されるように、樹脂封止材507は、負極導体板501の主面と正極導体板502の主面と交流バスバー503aないし503fの一部の主面が覆われるように、負極導体板501と正極導体板502と交流バスバー503aないし503fを封止する。本実施形態において、負極導体板501と正極導体板502に加えて交流バスバー503a～503fを樹脂封止材507にて一緒に封止して一体構造とすることで、強電系配線を一つの部品（アッセンブリ）となったことで組立性向上が図ることができる。

本実施形態において負極導体板501は、この負極導体板501の主面が正極導体板502の主面と対向するように配置され、正極導体板502との間で積層構造を為す。負極導体板501と正極導体板502の間には、樹脂封止材507が設けられ、

負極導体板501は正極導体板502と電気的に絶縁される。

また図6及び図7に示されるように負極側電源端子501aは、負極導体板501と接続され、負極導体板501の主面と角度を有するように屈曲されかつ樹脂封止材507の主面から突出する。正極側電源端子502aは、正極導体板502と接続され、正極導体板502の主面と角度を有するように屈曲されかつ樹脂封止材507の主面から突出する。負極側電源端子501aと正極側電源端子502aとは、樹脂封止材507の一辺側に配置される。

また図6及び図7に示されるように負極導体板501と繋がる端子501bは、ノイズフィルタ用コンデンサ201bと接続される。正極導体板502と繋がる端子502bは、ノイズフィルタ用コンデンサ201aと接続される。

図6及び図7に示されるグランドバスバー506は、図2に示されたノイズフィルタ用コンデンサ201a及び201bとグランド電位接続点(不図示)を繋ぐ。グランド端子506aは、樹脂封止材507の側面から突出し、かつグランド電位接続点と接続される。端子506bは、グランド端子506aに対して角度を有するように屈曲され、樹脂封止材507の主面から突出し、さらにノイズフィルタ用コンデンサ201bと接続される。端子506cは、グランド端子506aに対して角度を有するように屈曲され、かつ端子506bと対向するように形成される。また端子506cは、樹脂封止材507の主面から突出し、さらにノイズフィルタ用コンデンサ201aと接続される。

グランドバスバー506は、このグランドバスバー506と負極側電源端子501aの電気的経路の距離と、グランドバスバー506と正極側電源端子502aの電気的経路の距離と、がほぼ等しくなるように配置される。例えばグランドバスバー506は、負極側電源端子501aと正極側電源端子502aの間に配置される。これにより、グランドバスバー506と負極側電源端子501aと正極側電源端子502aのそれぞれの電気的経路の距離を短くかつほぼ等しくすることができ、ノイズ抑制効果を向上させることができる。

またグランドバスバー506は、グランドバスバー506側の端子506bと負極導体板501側の端子501bが負極側電源端子501aを挟むように、かつグランドバスバ

ー506側の端子506cと正極導体板502側の端子502bが正極側電源端子502aを挟むように、配置される。これにより、負極側電源端子501aや正極側電源端子502aとノイズフィルタ用コンデンサ201aとの距離を電気的経路の距離を短くかつほぼ等しくすることができ、ノイズ抑制効果を向上させることができる。さらに板状に構成されたグランドバスバー506が樹脂封止材507により封止されるので、グランドバスバー506と負極側電源端子501aと正極側電源端子502aのそれぞれの電気的経路の距離が正確に設定され、ノイズ抑制効果を向上させることができる。

図6及び図7に示される支持部508は、樹脂封止材507の主面側から突出し、図1に示されるようにドライバ回路基板300a及び300bを支持する。本実施形態において支持部508は、樹脂封止材507と同一材料の樹脂製で構成され、樹脂封止材507と一体に形成される。なお支持部508は、樹脂封止材507と別材料の樹脂製で構成され、樹脂封止材507に固定部材により接続されてもよい。

図8に示されるように複数の支持ボス508aのそれぞれは、複数の支持部508のそれぞれに埋め込まれる。図１に示されるようにドライバ基板300a及び300bは、複数の支持ボス508aにより支持及び固定される。支持ボス508aは、支持部508の端面508bよりも突出させて埋め込まれる。これにより、車両の振動等によって、樹脂で構成された支持部508とドライブ基板300aが磨耗及び疲労破壊することを防止することができる。さらに複数の支持ボス508aのそれぞれの端面508cは、同一平面状となるように形成され、基板搭載面509を形成する。

[0014] また図１及び図8に示されるように負極導体板501又は正極導体板502は、負極導体板501の主面又は正極導体板502の主面がドライバ基板300a及び300bの主面と対向し、さらに樹脂封止材507に埋設される。これにより、モールドバスバー500の封止材として樹脂材を用いておりかつ支持部508の材料として樹脂材を用いた場合であっても、負極導体板501又は正極導体板502がモールドバスバー500の強度を向上させ、耐振動性を向上させることができる。

[0015] なお支持部508が負極導体板501の主面又は正極導体板502の主面とドライバ

基板300a及び300bの主面との間の空間に配置されることで、さらに耐振動性を向上させることができる。

[0016] また正極導体板502は、ドライバ回路基板300a及び300bの回路部品のそれぞれの回路搭載面305a及び305bと対向する部分に、負極導体板501との積層部530を有する。モールドバスバー500の封止材として樹脂材を用いておりかつ支持部508の材料として樹脂材を用いた場合であっても、積層部530によってモールドバスバー500の強度を向上させ、耐振動性を向上させることができる。

[0017] 図9及び図2に示されるように、モールドバスバー500は、パワー半導体モジュール100aのパワー端子101を貫通させるための第1貫通孔514と、パワー半導体モジュール100bのパワー端子101を貫通させるための第2貫通孔515と、を形成する。そして正極導体板502と負極導体板501の積層部530は、第1貫通孔514と第2貫通孔515との間の領域まで延ばされている。

[0018] また、この部分の積層部530は、樹脂封止材507により封止される。パワー半導体モジュール100aとパワー半導体モジュール100bが小型化されかつ互いの距離を短くすることで電力変換装置の小型化を図る場合、第1貫通孔514と第2貫通孔506との間の距離が短くなり、モールドバスバー500の強度の低下が懸念されるが、積層部530が第1貫通孔514と第2貫通孔515との間の領域まで延ばされることにより、モールドバスバー500の強度を向上させ、耐振動性を向上させることができる。

[0019] 図10及び図6に示されるように、複数の支持ボス511のそれぞれは、複数の支持部540のそれぞれに埋め込まれる。図1に示されるように電流センサ400a及び400bは、複数の支持ボス511により支持及び固定される。支持ボス511は、支持部540の端面540aよりも突出させて埋め込まれる。これにより、車両の振動等によって、樹脂で構成された支持部540と電流センサ400aが磨耗及び疲労破壊することを防止することができる。さらに複数の支持ボス511のそれぞれの端面511aは、同一平面状となるように形成され、センサ搭載面512を形成する。

[0020] また図10及び図7に示されるように交流バスバー503aないし503fは、それぞ

れの主面が電流センサ400a又は電流センサ400bと対向しさらに樹脂封止材507に埋設される。これにより、モールドバスバー500の封止材として樹脂材を用いておりかつ支持部540の材料として樹脂材を用いた場合であっても、交流バスバー503aないし503fがモールドバスバー500の強度を向上させ、耐振動性を向上させることができる。

[0021] なお支持部540が交流バスバー503aないし503fのいずれかの主面と電流センサ400a又は電流センサ400bとの間の空間に配置されることで、さらに耐振動性を向上させることができる。

[0022] なお本実施形態においては、モールドバスバー500の支持部によって支持される電気部品は、ドライバ基板300a及び300bや電流センサ400a及び400bであったが、ドライバ基板300a及び300bに制御信号を伝達する制御基板や、前述したノイズフィルタ用コンデンサ201a及び201bや、コンデンサモジュール200に溜まった電荷を放電するための放電抵抗等であってもよい。

[0023] また図10及び図6に示されるようにモールドバスバー500は、ドライバ基板300a及び300bを支持する支持部508を有する第1面550と、電流センサ400a及び400bを支持する支持部540を有する第2面560を設け、この第2面560が第1面550と角度を有するように形成される。具体的には、第2面560は、第1面550に対して略90度の角度を有する。そして、第2面560と第1面550を繋ぐ屈曲部には、交流バスバー503aないし503fが樹脂封止材507に埋設される。

これにより、屈曲部がモールドバスバー500の強度を向上させ、耐振動性を向上させることができる。またパワー半導体モジュール100a～100fを冷却する流路形成体（不図示）の形状に沿ってモールドバスバー500が構成され、モールドバスバー500の冷却性能を向上させることができる。

符号の説明

[0024] 100a～100f…パワー半導体モジュール、101…パワー端子、102a…信号端子、102b…信号端子、104a…端子保護部、104b…端子保護部、200…コンデンサモジュール、201a…ノイズフィルタ用コンデンサ、201b…ノイズフィルタ用コンデンサ、300a…ドライバ回路基板、300b…ドライバ回路基板、301a…接続

部、301b…接続部、305a…回路搭載面、305b…回路搭載面、400a…電流センサ、400b…電流センサ、403…貫通孔、500…モールドバスバー、501…負極導体板、501a…負極側電源端子、501a…端子、502…正極導体板、502a…正極側電源端子、502b…端子、503a～503f…交流バスバー、506…グランドバスバー、506a…グランド端子、506b…端子、506c…端子、507…樹脂封止材、508…支持部、508a…支持ボス、508b…端面、509…基板搭載面、511…支持ボス、511a…端面、512…センサ搭載面、514…第1貫通孔、515…第2貫通孔、522…直流端子、530…積層部、540…支持部、540a…端面、900…主回路部

請求の範囲

[請求項1] 直流電流を交流電流に変換するパワー半導体モジュールと、

前記直流電流又は前記交流電流を伝達する板状導体と、

前記板状導体を封止する樹脂封止材と、

前記パワー半導体モジュールを制御するための電気部品と、を備え、

前記樹脂封止材は、前記電気部品を支持する支持部を有し、

前記板状導体は、前記電気部品と対向する前記樹脂封止材の部分に埋設される電力変換装置。

[請求項2] 請求項１に記載の電力変換装置であって、

前記電気部品は、前記パワー半導体モジュールを駆動するドライバ回路基板であり、

前記板状導体は、前記直流電流を伝達する正極側板状導体及び負極側板状導体により構成され、

前記正極側板状導体は、前記ドライバ回路基板の回路部品の搭載面と対向する部分に、前記負極側板状導体との積層部を有する電力変換装置。

[請求項3] 請求項２に記載の電力変換装置であって、

前記パワー半導体モジュールは、少なくとも２つ設けられ、

前記樹脂封止材は、一方の前記パワー半導体モジュールのパワー端子を貫通するための第１貫通孔と、他方の前記パワー半導体モジュールのパワー端子を貫通するための第２貫通孔と、を形成し、

前記積層部は、前記第１貫通孔と前記第２貫通孔との間の領域まで延びる電力変換装置。

[請求項4] 請求項１ないし３に記載のいずれかの電力変換装置であって、

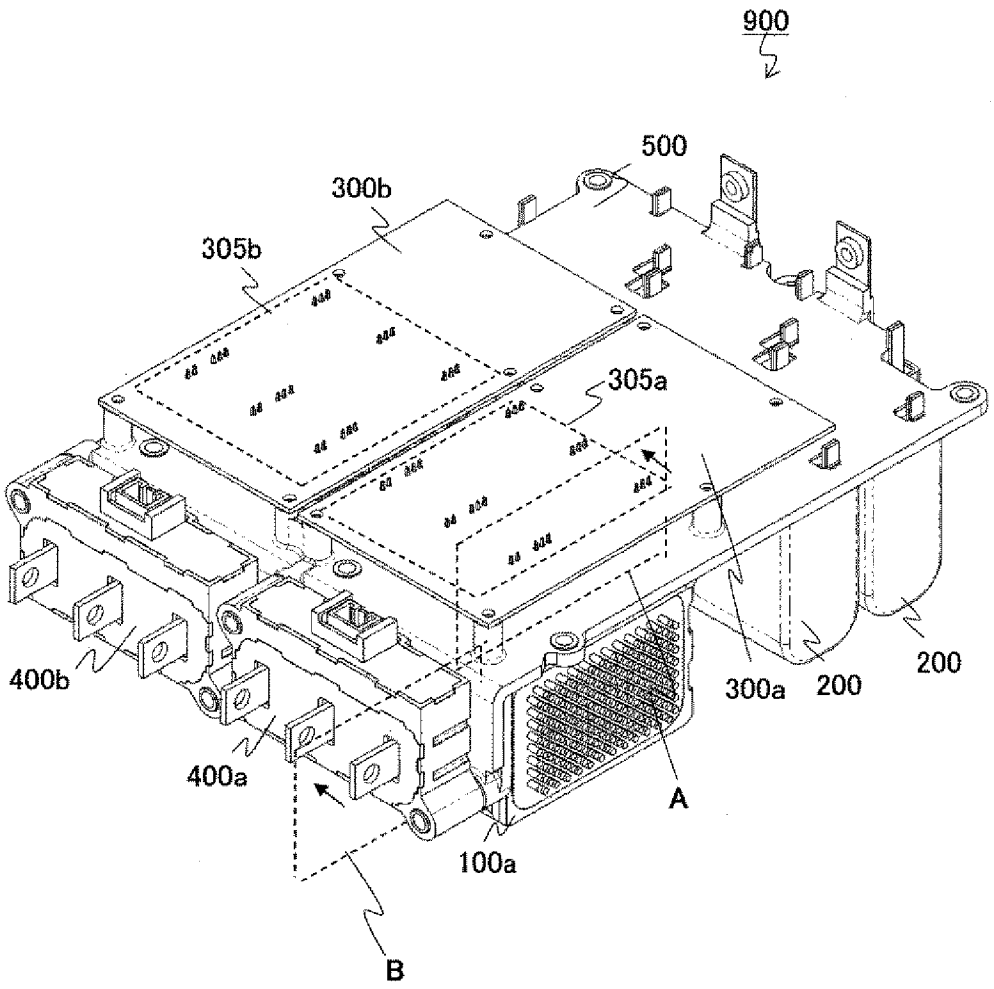
前記電気部品は、前記交流電流を検出する電流センサであり、

前記板状導体は、前記交流電流を伝達する交流側板状導体により構成され、

前記交流側板状導体は、前記電流センサを支持する支持部と対向する位置に配置される電力変換装置。

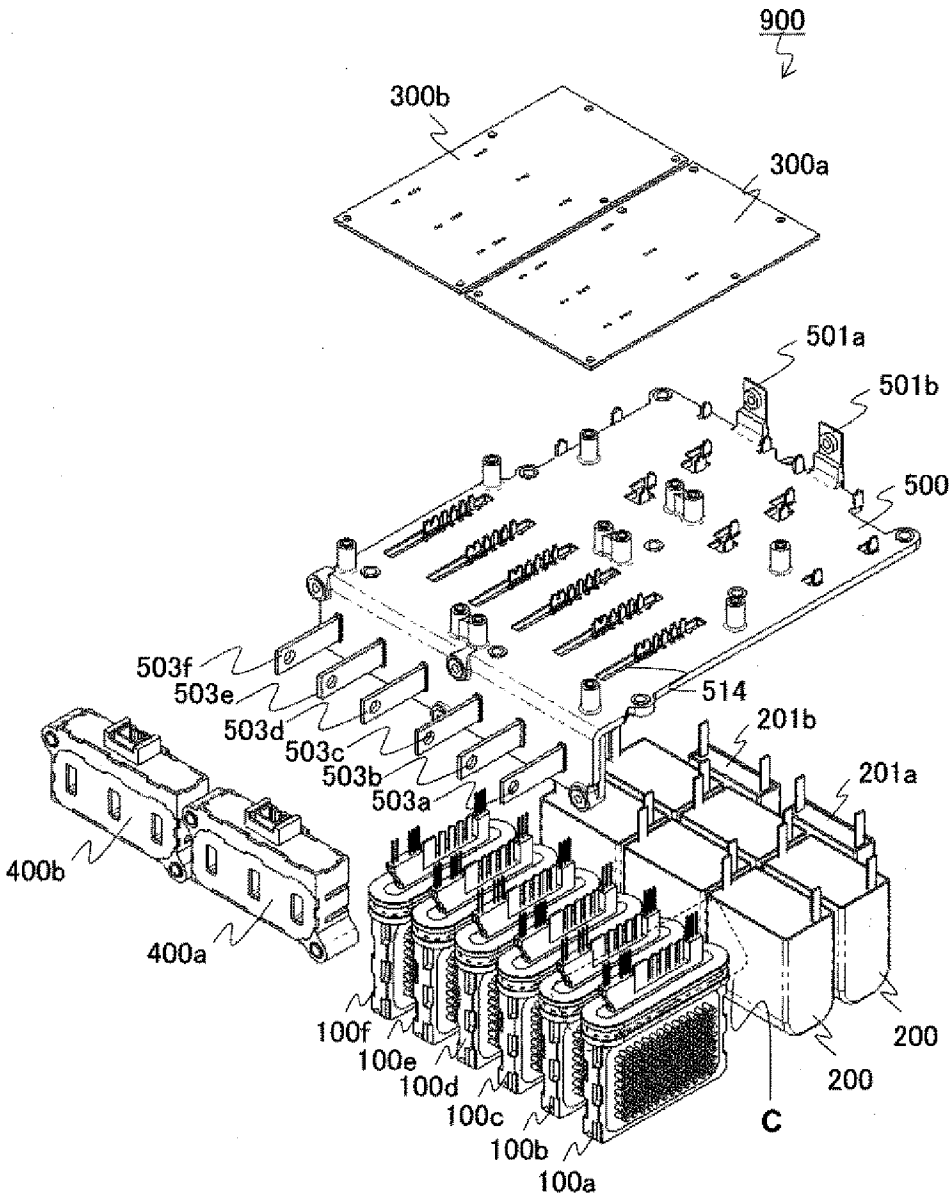
[図1]

【図1】



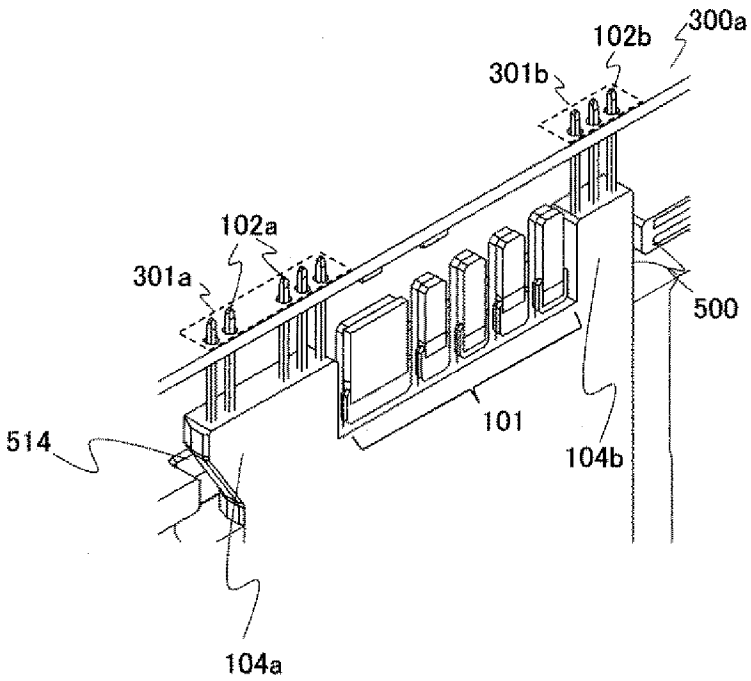
[図2]

【図2】


900
300b
300a
501a
501b
500
503f
503e
503d
503c
503b
503a
514
201b
201a
400b
400a
100f
100e
100d
100c
100b
100a
200
200
C

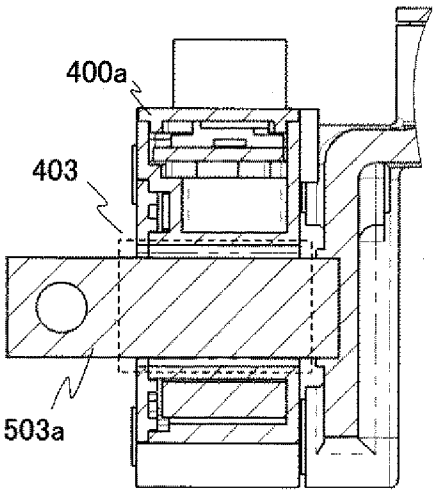
[図3]

【図3】



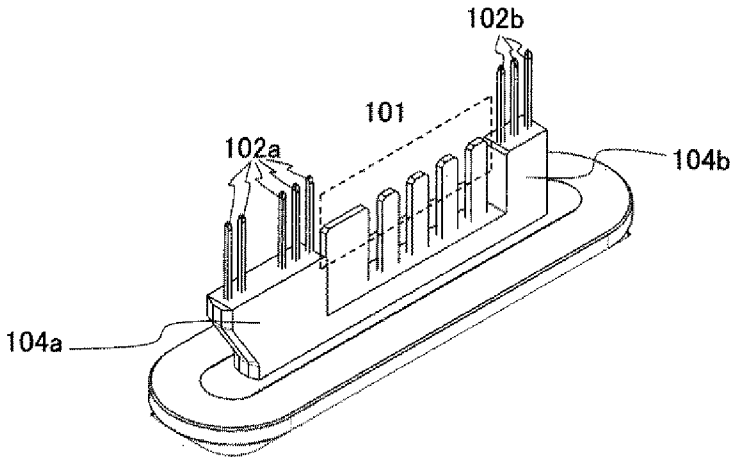
[図4]

【図4】



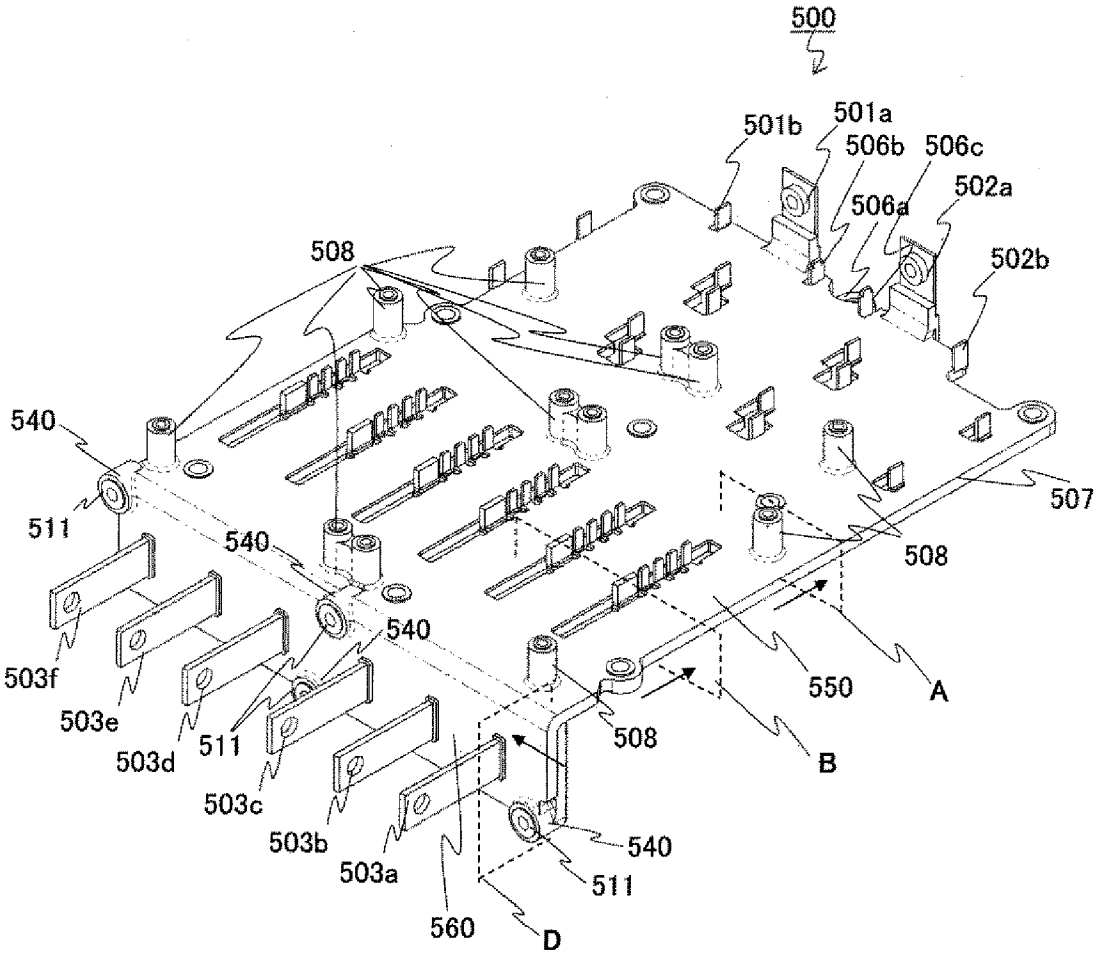
[図5]

【図5】



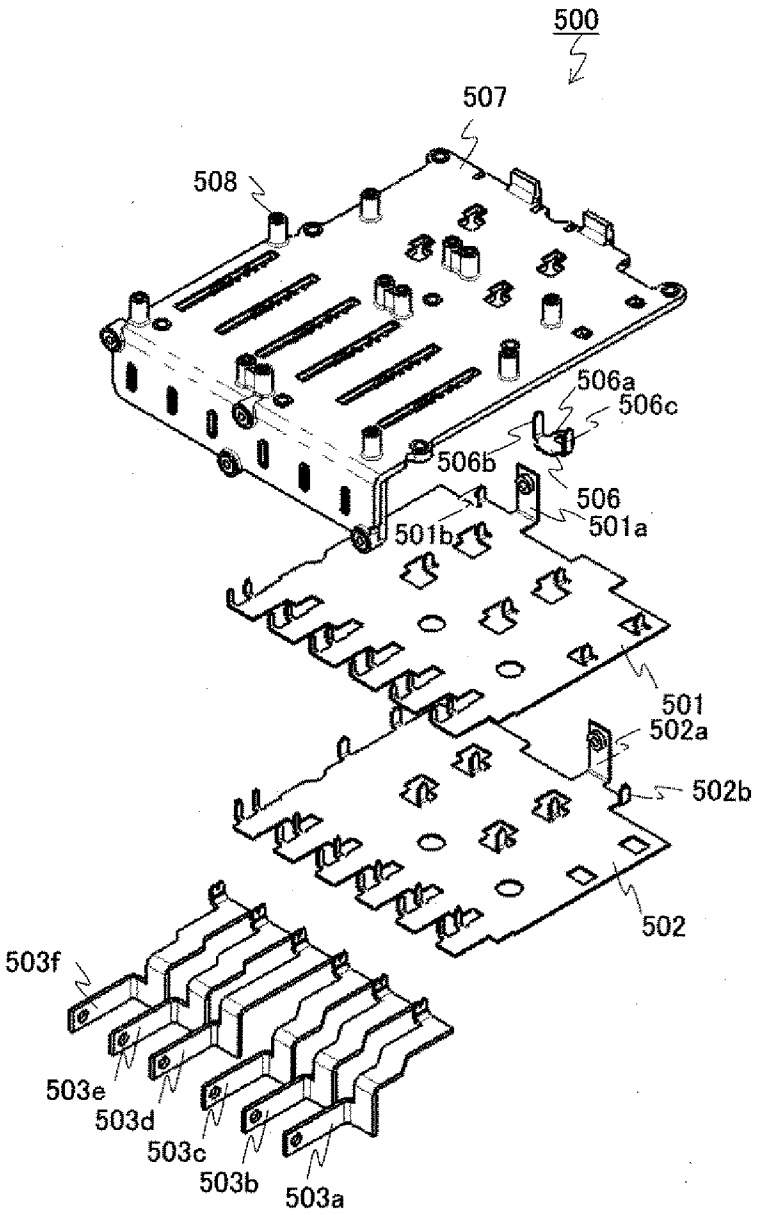
[図6]

【図6】


500
501b
501a
506b
506c
502a
506a
502b
508
540
511
507
503f
503e
503d
503c
503b
503a
560
550
A
B
D

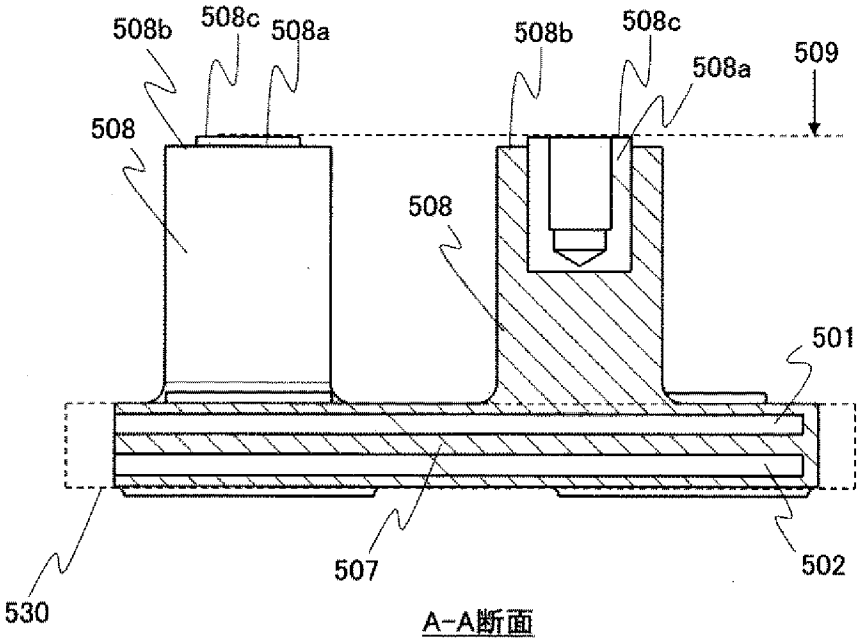
[図7]

【図7】


500
507
508
506a
506c
506b
506
501a
501b
501
502a
502b
502
503f
503e
503d
503c
503b
503a

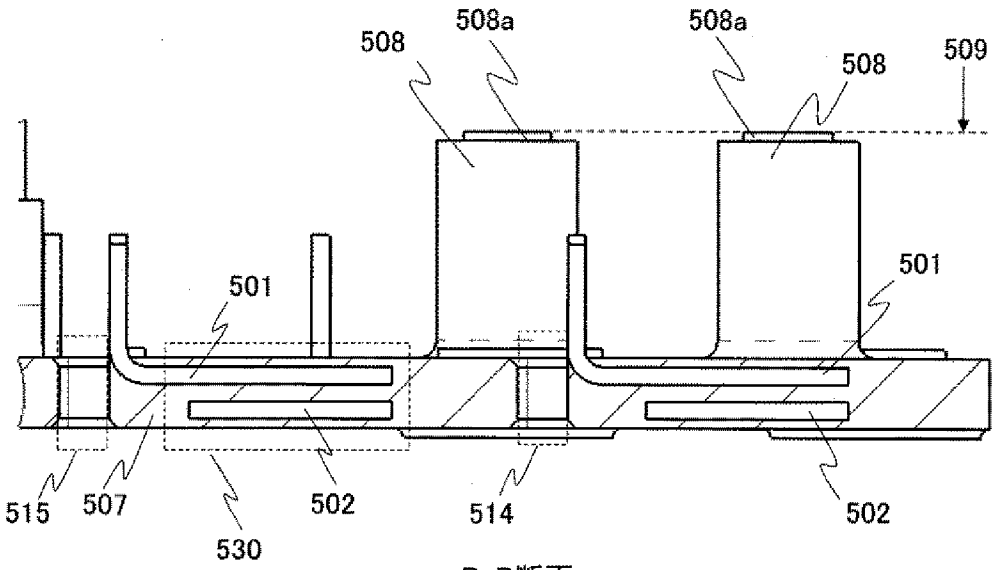
[図8]

【図8】



[図9]

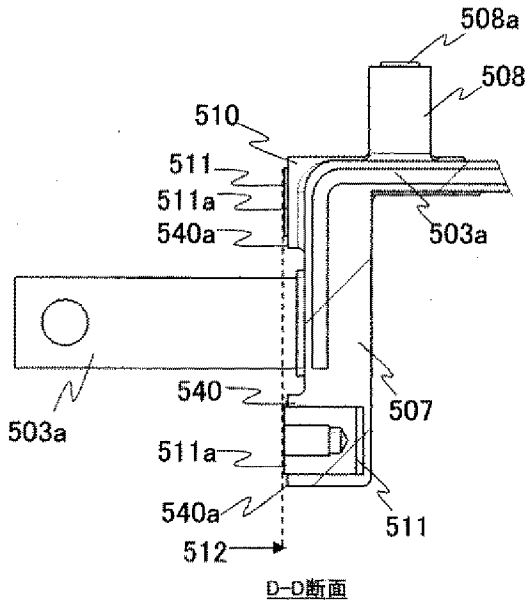
【図9】



B-B断面

[図10]

【図10】


508a
508
510
511
511a
540a
503a
503a
540
507
511a
540a
511
512
D-D断面

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/052556

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H02M7/48(2007.01)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)
H02M7/42-7/5395

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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	JP 2006-194650 A (Hitachi, Ltd.), 27 July 2006 (27.07.2006), paragraphs [0001] to [0031]; fig. 1 to 5 (Family: none)	1,4
Y	WO 2014/136354 A1 (Hitachi Automotive Systems, Ltd.), 12 September 2014 (12.09.2014), paragraphs [0012] to [0085]; fig. 1 to 11 & JP 2014-171343 A	1-4
Y	WO 2013/065849 A (Aisin AW Co., Ltd.), 10 May 2013 (10.05.2013), paragraphs [0019] to [0085]; fig. 1 to 8 & JP 2013-65849 A	1-4

☐ 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
28 April 2016 (28.04.16)	17 May 2016 (17.05.16)

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

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１６／０５２５５６

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H02M7/48(2007.01)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.　H02M7/42-7/5395

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	１９７１－２０１６年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１６年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１６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	ＪＰ　２００６－１９４６５０　Ａ（株式会社日立製作所） ２００６．０７．２７ 段落［０００１］－［００３１］，図１－５ （ファミリーなし）	１，４

☑　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	国際調査報告の発送日
２８．０４．２０１６	１７．０５．２０１６

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　５Ｇ　８８４３
白井　孝治
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	ＷＯ　２０１４／１３６３５４　Ａ１（日立オートモティブシステムズ株式会社） ２０１４．０９．１２ 段落［００１２］－［００８５］，図１－１１ ＆　ＪＰ　２０１４－１７１３４３　Ａ	１－４
Ｙ	ＷＯ　２０１３／０６５８４９　Ａ（アイシン・エィ・ダブリュ株式会社） ２０１３．０５．１０ 段落［００１９］－［００８５］，図１－８ ＆　ＪＰ　２０１３－６５８４９　Ａ	１－４