

(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7月28日(28.07.2016)



(10) 国際公開番号

WO 2016/117403 A1

- (51) 国際特許分類:
H02M 7/48 (2007.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/050605
- (22) 国際出願日: 2016年1月12日(12.01.2016)
- (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 2015-007356 2015年1月19日(19.01.2015) 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).
- (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, 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), ユーロパ (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロッパ (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).

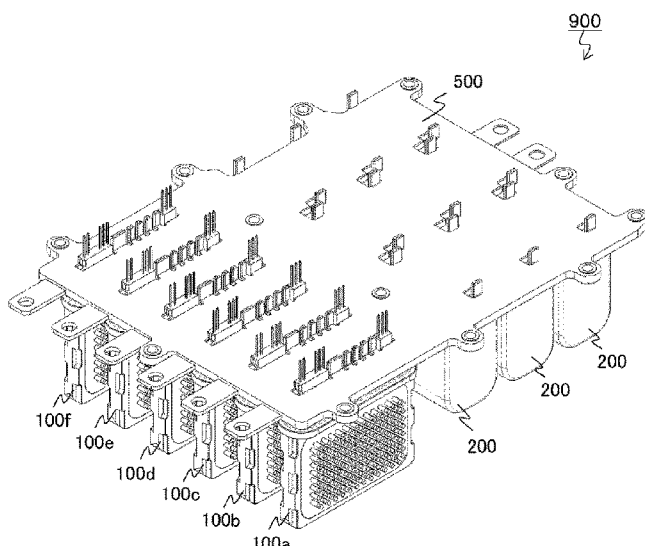
[続葉有]

(54) Title: POWER CONVERSION DEVICE

(54) 発明の名称: 電力変換装置

【図1】

【図1】



(57) Abstract: The present invention addresses the problem of improving the connection reliability of a terminal while improving assembling properties. A power conversion device according to the present invention is provided with a power semiconductor module having a power terminal, a capacitor module for supplying smoothed power to the power semiconductor module, and a mold bus bar in which a conductor for electrically connecting the power semiconductor module and the capacitor module is sealed by a resin material. The capacitor module has a positive electrode capacitor terminal and a negative electrode capacitor terminal. The power terminal, the positive electrode capacitor terminal, and the negative electrode capacitor terminal are formed so that the respective primary surfaces face the same direction. The mold bus bar has a first terminal in contact with the primary surface of the power terminal, a second terminal in contact with the primary surface of the positive electrode capacitor terminal, and a third terminal in contact with the primary surface of the negative electrode capacitor terminal.

(57) 要約: 本発明の課題は、組立性を向上させながら、端子の接続信頼性を向上させることである。本発明に係る電力変換装置は、パワー端子を有するパワー半導体モジュール

と、前記パワー半導体モジュールに平滑化された電力を供給するコンデンサモジュールと、前記パワー半導体モジュールと前記コンデンサモジュールとを電氣的に接続する導体部が樹脂材により封止されたモールドバスバーと、を備え、前記コンデンサモジュールは、正極コンデンサ端子及び負極コンデンサ端子を有し、前記パワー端子と前記正極コンデンサ端子と前記負極コンデンサ端子は、これらの主面が同一方向を向くように形成され、前記モールドバスバーは、前記パワー端子の主面に接触する第1端子と、前記正極コンデンサ端子の主面と接触する第2端子と、前記負極コンデンサ端子の主面と接触する第3端子を有する。

WO 2016/117403 A1

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、特に直流電流を交流電流に変換す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に用いられる車両駆動用のモータの大出力化が求められており、それに伴い、電力変換装置が大出力に対応することが求められている。大出力に対応するために、電力変換装置に設けられる、電力変換用のパワー半導体モジュール及び電力平滑化のためのコンデンサモジュールに接続される導体部材との接続信頼性の向上が求められる。

[0003] 特許文献1（特開2008-252962号公報）には、樹脂体24が、リアクタ14の端子とコンデンサ13の端子を中継するように接続されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2008-252962号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 本発明の課題は、組立性を向上させながら、端子の接続信頼性を向上させることである。

課題を解決するための手段

[0006] 上記課題を解決するため、本発明に係る電力変換装置は、パワー端子（101）を有するパワー半導体モジュール（100）と、前記パワー半導体モジュールに平滑化された電力を供給するコンデンサモジュール（200）と、前記パワー半導体モジュールと前記コンデンサモジュール（200）とを電氣的に接続する導体部が樹脂材により封止されたモールドバスバー（50

０）と、を備え、前記コンデンサモジュールは、正極コンデンサ端子（２０３）及び負極コンデンサ端子（２０４）を有し、前記パワー端子と前記正極コンデンサ端子と前記負極コンデンサ端子は、これらの主面が同一方向を向くように形成され、前記モールドバスバー（５００）は、前記パワー端子（１０１）の主面に接触する第１端子（５０６）と、前記正極コンデンサ端子の主面と接触する第２端子（５１２）と、前記負極コンデンサ端子の主面と接触する第３端子（５１４）を有する。

発明の効果

[0007] 本発明によれば、組立性を向上させながら、端子の接続信頼性を向上させることができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図１]電力変換装置の主回路部９００の斜視図である。

[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２に示される範囲Ａであって、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１０２の部分拡大図である。

[図４]図２に示される面Ｂの矢印方向から見たパワー半導体モジュール１００ａの断面図である。

[図５]図２の面Ｃの矢印方向から見たコンデンサモジュール２００の断面図である。

[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に示される平面Ｄの矢印方向から見たモールドバスバー５００の断面図である。

[図９]図６に示される平面Ｅの矢印方向から見たモールドバスバー５００の断面図である。

[図１０]図６に示される範囲Ｃのモールドバスバー５００の第１端子５０６の部分拡大図である。

[図１１]図６の範囲Ｂのモールドバスバー５００の第２端子５１２および第３

端子 5 1 4 の部分拡大図である。

発明を実施するための形態

[0009] 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。

[0010] 図 1 は、電力変換装置の主回路部 9 0 0 の斜視図である。ここで主回路部 9 0 0 とは、車両に搭載されたバッテリーから直流電力を受け、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 9 0 0 の分解斜視図である。図 3 は、図 2 に示される範囲 A であって、パワー半導体モジュール 1 0 0 a のパワー端子 1 0 1 および信号端子 1 0 2 の部分拡大図である。図 4 は、図 2 に示される面 B の矢印方向から見たパワー半導体モジュール 1 0 0 a の断面図である。図 5 は、図 2 の面 C の矢印方向から見たコンデンサモジュール 2 0 0 の断面図である。

[0011] 図 1 及び図 2 に示されるパワー半導体モジュール 1 0 0 a ないし 1 0 0 f 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 1 0 0 a 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 1 0 0 a 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 1 0 0 b 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 1 0 0 c 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 1 0 0 a ないし 1 0 0 c 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 1 0 0 d 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 1 0 0 e 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 1 0 0 f 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 1 0 0 d ないし 1 0 0 f 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。

[0012] 図１及び図２に示されるコンデンサモジュール２００は、バッテリーから供給される直流電力を平滑化する。図２及び図５に示されるコンデンサモジュール２００は、例えばフィルムコンデンサのようなコンデンサセル２０１と、このコンデンサセル２０１と後述するモールドバスバー５００を電氣的に接続する正極側コンデンサ端子２０３および負極側コンデンサ端子２０４と、コンデンサセル２０１を収納するコンデンサケース２０２と、コンデンサケース２０２内に充填される封止材２０５と、を有する。

[0013] 図３に示されるパワー端子１０１は、コンデンサモジュール２００から供給される直流電力を受ける。

[0014] 負極を構成するパワー端子１０１は、第１負極側パワー端子１０１ａと第２負極側パワー端子１０１ｃにより分岐される。正極を構成するパワー端子１０１は、第１正極側パワー端子１０１ｂと第２正極側パワー端子１０１ｄにより分岐される。これにより、端子に流れる電流の集中を避け低インダクタンス化を図ることが出来る。交流端子１０１ｅは、車両駆動用モータに出力される交流電流を伝達し、第１負極側パワー端子１０１ａの側部に配置される。

[0015] 図３に示されるように、パワー端子１０１の主面１０３は、第１負極側パワー端子１０１ａと第１正極側パワー端子１０１ｂと第２負極側パワー端子１０１ｃと第２正極側パワー端子１０１ｄの配列方向１０５と略平行な仮平面１０６と重なる面である。

[0016] 図４に示されるように、パワー端子１０１の側面１０４は、仮平面１０６に対して略垂直に形成される。言い換えると、パワー端子１０１の側面１０４は、仮平面１０６と交わる平面と重なる。

[0017] 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に示される平面Ｄの矢印

方向から見たモールドバスバー５００の断面図である。図９は、図６に示される平面Ｅの矢印方向から見たモールドバスバー５００の断面図である。図１０は、図６に示される範囲Ｃのモールドバスバー５００の第１端子５０６の部分拡大図である。図１１は、図６の範囲Ｂのモールドバスバー５００の第２端子５１２および第３端子５１４の部分拡大図である。

[0018] 図８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、樹脂材５１６と、交流バスバー５０４及び交流バスバー５０５と、により構成される。

[0019] 図７及び図８に示されるように負極導体板５０１は、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、正極導体板５０２と積層状態で配置される。

[0020] 図７に示される交流バスバー５０４は、パワー半導体モジュール１００ａと接続される交流バスバー５０４ａと、パワー半導体モジュール１００ｂと接続される交流バスバー５０４ｂと、パワー半導体モジュール１００ｃと接続される交流バスバー５０４ｃと、により構成される。

[0021] 図７に示される交流バスバー５０５は、パワー半導体モジュール１００ｄと接続される交流バスバー５０５ａと、パワー半導体モジュール１００ｅと接続される交流バスバー５０５ｂと、パワー半導体モジュール１００ｆと接続される交流バスバー５０５ｃと、により構成される。

[0022] 図７及び図８に示されるように樹脂材５１６は、正極導体板５０２と負極導体板５０１と交流バスバー５０４及び交流バスバー５０５のそれぞれの一部を封止する。また樹脂材５１６は、負極導体板５０１の主面と正極導体板５０２の主面の間にも挿入され、負極導体板５０１と正極導体板５０２の絶縁を保っている。

[0023] 本実施形態のモールドバスバー５００は、負極導体板５０１と正極導体板５０２の他に、交流バスバー５０４及び交流バスバー５０５と一緒に成形され、樹脂材５１６にて封止され、一体構造となっている。これにより、モールドバスバー５００は、樹脂材５１６にて封止された強電配線とし、一つの

部品となったことで組付向上が見込める。

[0024] 図7及び図10に示されるように、第1端子506は、第1負極側導体端子507a～507fと、第1正極側導体端子508a～508fと、第2負極側導体端子509a～509fと、第2正極側導体端子510a～510fと、交流導体端子503a～503fと、により構成される。

[0025] 第1負極側導体端子507a～507fと第2負極側導体端子509a～509fは、負極導体板501からそれぞれ分岐しており、電流がそれぞれに分配される。第1正極側導体端子508a～508fと第2正極側導体端子510a～510fは、正極導体板502からそれぞれ分岐しており、電流がそれぞれに分配される。

[0026] 第1負極側導体端子507aはパワー半導体モジュール100aの第1負極側パワー端子101aと接続され、第1正極側導体端子508aはパワー半導体モジュール100aの第1正極側パワー端子101bと接続され、第2負極側導体端子509aはパワー半導体モジュール100aの第2負極側パワー端子101cと接続され、第2正極側導体端子510aはパワー半導体モジュール100aの第2正極側パワー端子101dと接続され、交流導体端子503aはパワー半導体モジュール100aの交流端子101eと接続される。他のモールドバスバー500の端子も、同様にパワー半導体モジュール100b～100fの端子と同様に接続される。

[0027] また、第1端子506は、第2負極側導体端子509a～509fが第1正極側導体端子508a～508fと第2正極側導体端子510a～510fとの間に配置されるように、それぞれの端子が並べられる。

[0028] 図8及び図10に示されるように、第1負極側導体端子507aと第1正極側導体端子508aと第2負極側導体端子509aと第2正極側導体端子510aと交流導体端子503aは、それぞれの主面が同一方向を向くように形成される。ここで、主面とはパワー半導体モジュール100b～100fの端子と接続される面である。つまり、第1端子506の主面517は、同一方向に向くように形成される。第1端子506の側面518は、主面5

17を横切るように形成される。

[0029] 図7に示されるように、本実施形態の第2端子512は、それぞれの負極側コンデンサ端子204と接続される9つの負極側導体端子により構成される。また本実施形態の第3端子514は、それぞれの正極側コンデンサ端子203と接続される9つの正極側導体端子により構成される。

[0030] 図9及び図11に示されるように、第2端子512と第3端子514は、第2端子512の主面521と第3端子514の主面525が同一方向を向くように形成される。主面521は負極側コンデンサ端子204と接続され、主面525は正極側コンデンサ端子203と接続される。第2端子512の側面522は、主面521を横切るように形成される。第3端子514の側面526は、主面521を横切るように形成される。

[0031] さらに図7に示されるように、第3端子514は、第3端子514の主面525と第1端子506の主面517が同一方向を向くように形成される。したがって、第1端子506と第2端子512と第3端子514は、第1端子506の主面517と第2端子512の主面521と第3端子514の主面525が同一方向を向くように形成される。

[0032] 図1及び図2に示されるようにパワー半導体モジュール100a～100fは、パワー端子101が第1端子506の主面517と面するように配置される。またコンデンサモジュール200は、正極側コンデンサ端子203が第2端子512の主面521と面するようにかつ負極側コンデンサ端子204が第3端子514の主面525と面するように配置される。

[0033] パワー半導体モジュール100a～100f及びコンデンサモジュール200に対してモールドバスバー500の位置を合わせようとする際には、第1端子506の主面517と第2端子512の主面521と第3端子514の主面525のいずれかがパワー端子101又は正極側コンデンサ端子203又は負極側コンデンサ端子204と接触し、その接触位置を中心にモールドバスバー500の位置を補正させ、他の端子を接触させることができる。

[0034] 第1端子506と第2端子512と第3端子514を備えかつ樹脂材51

6により一部品となったモールドバスバー500の位置補正によって、大電流を要するパワー端子101と正極側コンデンサ端子203と負極側コンデンサ端子204の複数の端子が、モールドバスバー500に対する接合のバラツキを低減させ組付け易くすることができる。ここで接合とは、溶接やクリップ接続等である。

[0035] 特に本実施形態においては低インダクタンス化を図るために、パワー半導体モジュール100a～100fのパワー端子101は第1負極側パワー端子101aと第1正極側パワー端子101bと第2負極側パワー端子101cと第2正極側パワー端子101dにより構成され、これらの端子の主面が同一方向を向いている。端子の数が増加すると、それぞれ端子に応じた位置補正が難しくなる。しかしながら本実施形態のように、モールドバスバー500の第1端子506もパワー端子101に応じて複数設け、第1端子506の主面517が同一方向を向くように形成されることにより、低インダクタンス化を図りながら、接合のバラツキを低減させ組付け易くすることができる。

[0036] なおパワー半導体モジュール100a～100fのパワー端子101が正極側に1つと負極側に1つであっても、本実施形態に係る技術思想を適用できる。また、パワー端子101が正極側に2つと負極側に1つであっても、又は正極側に1つと負極側に2つであっても、本実施形態に係る技術思想を適用できる。

[0037] また図8及び図10に示されるように、第1端子506を構成するそれぞれ端子の主面517は、第1負極側導体端子507aと第1正極側導体端子508aと第2負極側導体端子509aと第2正極側導体端子510aの配列方向519と略平行な仮平面520と重なる面である。これにより、低インダクタンス化を図りながら、接合のバラツキをさらに低減させ組付け易くすることができる。

[0038] 図6及び図11に示されるように、複数の第2端子512のそれぞれの主面521は、複数の第2端子512の配列方向523と略平行な仮平面52

4と重なる面である。同様に複数の第3端子514のそれぞれの主面525は、複数の第3端子514の配列方向527と略平行な仮平面528と重なる面である。これにより、接合のバラツキをさらに低減させ組付け易くすることができる。

[0039] また本実施形態においては、モールドバスバー500は、樹脂材516により交流バスバー504及び交流バスバー505も保持している。そして交流導体端子503a～503fの主面も、第1端子506の主面517と同一方向を向くように形成され、パワー半導体モジュール100aの交流端子101eと接続される。これにより、主回路系の接合のバラツキをさらに低減させ組付け易くすることができる。

[0040] なお図8に示される529は、第1端子506の主面517とパワー半導体モジュール100aのパワー端子101の主面103との対向する向きであり、パワー半導体モジュール100aとモールドバスバー500の接続時におけるモールドバスバー500を移動方向でもある。また図9に示される530は、第2端子512の主面521と負極側コンデンサ端子204の主面との対向する向きであり、コンデンサモジュール200とモールドバスバー500の接続時におけるモールドバスバー500を移動方向でもある。

符号の説明

[0041] 100a～100f…パワー半導体モジュール、101…パワー端子、101a…第1負極側パワー端子、101b…第1正極側パワー端子、101c…第2負極側パワー端子、101d…第2正極側パワー端子、101e…交流端子、102…信号端子、103…主面、104…側面、105…配列方向、106…仮平面、200…コンデンサモジュール、201…コンデンサセル、202…コンデンサケース、203…正極側コンデンサ端子、204…負極側コンデンサ端子、205…封止材、500…モールドバスバー、501…負極導体板、502…正極導体板、503a～503f…交流導体端子、504…交流バスバー、505…交流バスバー、504a～504c…交流バスバー、505a～505c…交流バスバー、506…第1端子

、507a～507f…第1負極側導体端子、508a～508f…第1正極側導体端子、509a～509f…第2負極側導体端子、510a～510f…第2正極側導体端子、512…第2端子、514…第3端子、516…樹脂材、517…主面、518…側面、519…配列方向、520…仮平面、521…主面、522…側面、523…配列方向、524…仮平面、525…主面、526…側面、527…配列方向、528…仮平面、529…対向する向き、530…対向する向き、900…主回路部

請求の範囲

[請求項1]

パワー端子を有するパワー半導体モジュールと、
前記パワー半導体モジュールに平滑化された電力を供給するコンデンサモジュールと、
前記パワー半導体モジュールと前記コンデンサモジュールとを電気的に接続する導体部が樹脂材により封止されたモールドバスバーと、
を備え、
前記コンデンサモジュールは、正極コンデンサ端子及び負極コンデンサ端子を有し、
前記パワー端子と前記正極コンデンサ端子と前記負極コンデンサ端子は、これらの主面が同一方向を向くように形成され、
前記モールドバスバーは、前記パワー端子の主面に接触する第1端子と、前記正極コンデンサ端子の主面と接触する第2端子と、前記負極コンデンサ端子の主面と接触する第3端子を有する電力変換装置。

[請求項2]

請求項1に記載の電力変換装置であって、
前記パワー端子は、第1正極側パワー端子と、第1負極側パワー端子と、第2正極側パワー端子と、第2負極側パワー端子と、により構成され、かつこれらの主面が同一方向を向くように形成され、
前記第1端子は、前記第1正極側パワー端子と接続される第1正極側導体端子と、前記第1負極側パワー端子と接続される第1負極側導体端子と、前記第2正極側パワー端子と接続される第2正極側導体端子と、前記第2負極側パワー端子と接続される第2負極側導体端子と、により構成され、かつこれらの主面が同一方向を向くように形成される電力変換装置。

[請求項3]

請求項1に記載の電力変換装置であって、
前記第1端子は、前記第1正極側導体端子の主面と前記第1負極側導体端子の主面と前記第2正極側導体端子の主面と前記第2負極側導体端子の主面が当該第1正極側導体端子と当該第1負極側導体端子と

当該第 2 正極側導体端子と当該第 2 負極側導体端子の配列方向と平行な仮想平面と重なるように、形成される電力変換装置。

[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、

前記正極コンデンサ端子は、複数形成され、

さらに前記複数の正極コンデンサ端子は、当該複数の正極コンデンサ端子の主面が当該複数の正極コンデンサ端子の配列方向平行な仮想平面と重なるように、形成される電力変換装置。

[請求項5]

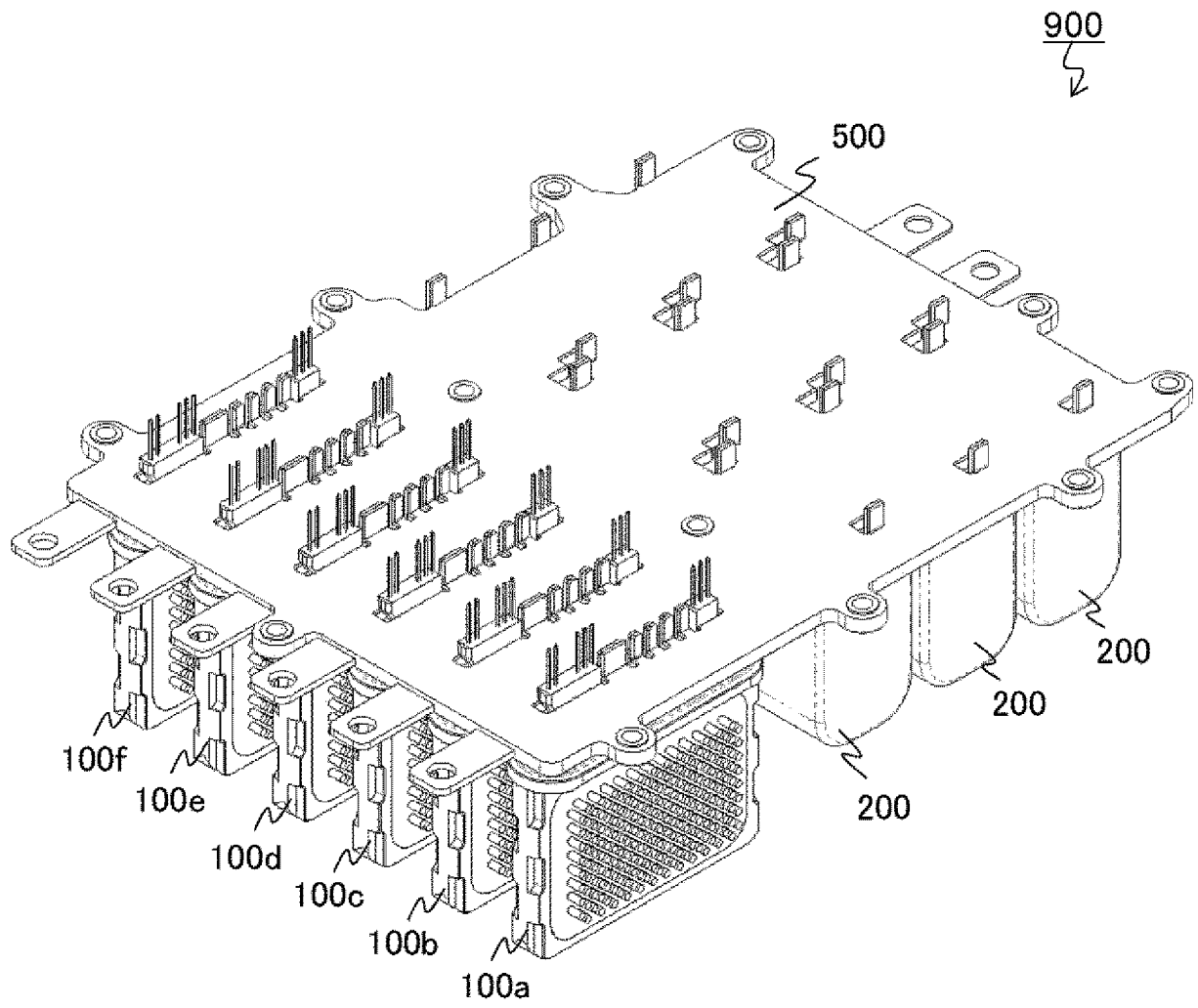
請求項 4 に記載の電力変換装置であって、

前記負極コンデンサ端子は、複数形成され、

さらに前記複数の負極コンデンサ端子は、当該複数の負極コンデンサ端子の主面が当該複数の負極コンデンサ端子の配列方向平行な仮想平面と重なるように、形成される電力変換装置。

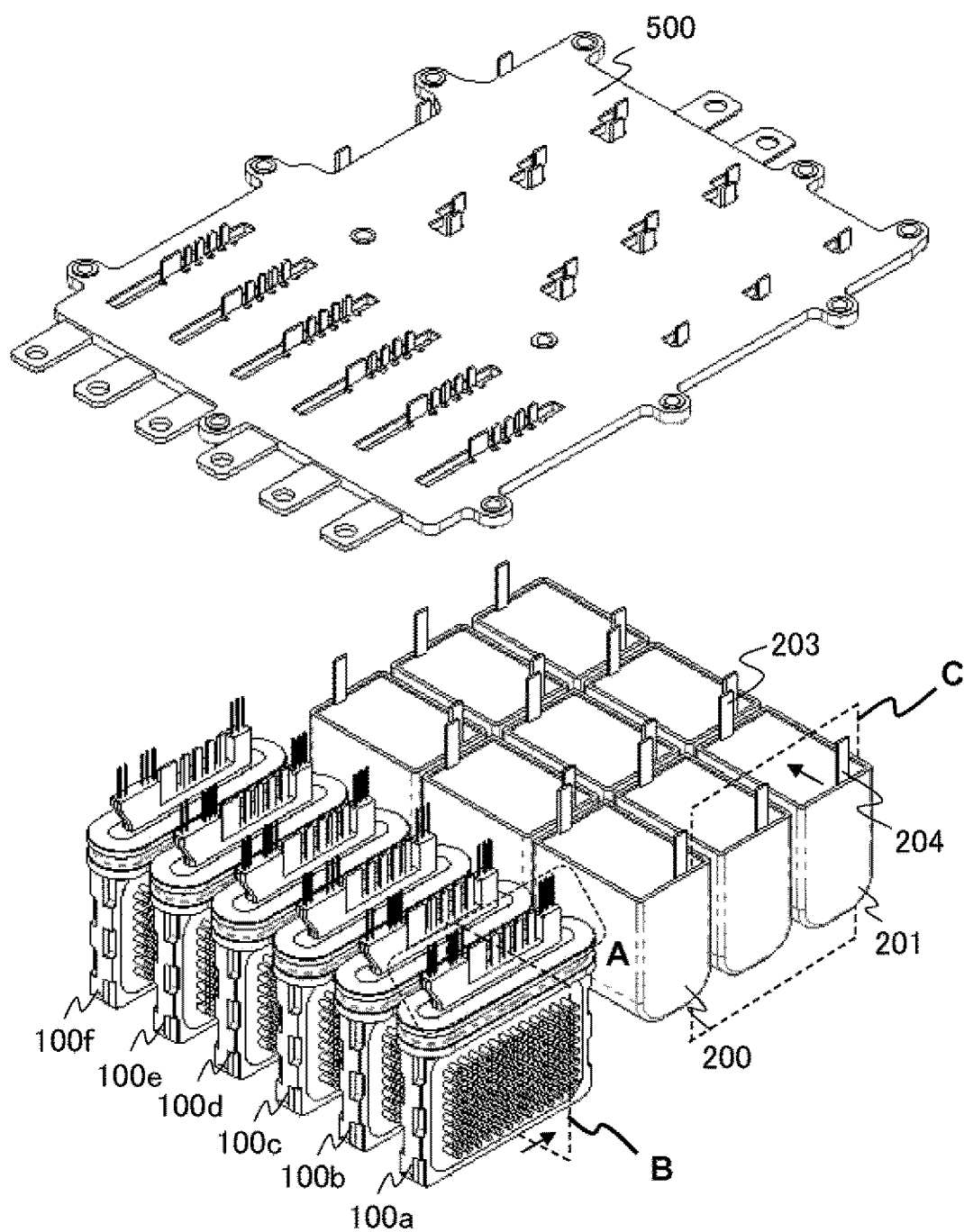
[図1]

【図1】



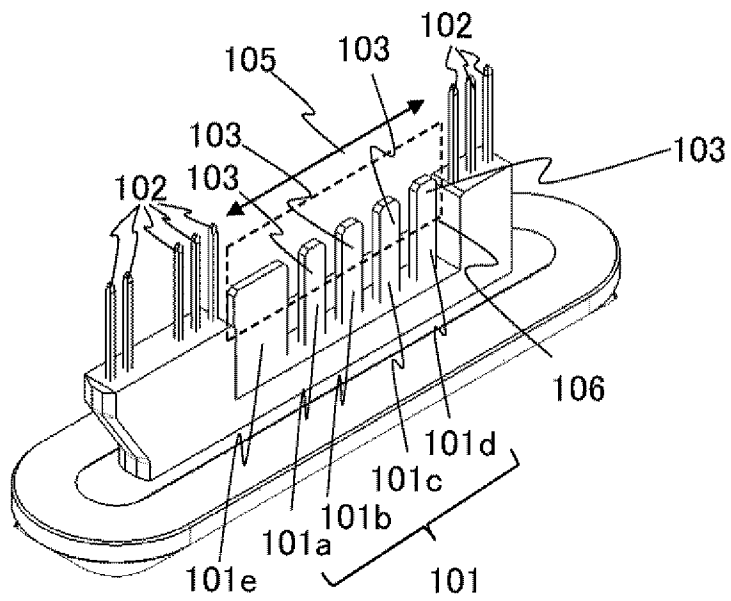
[図2]

【図2】



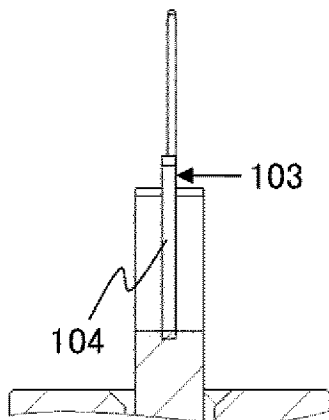
[図3]

【図3】



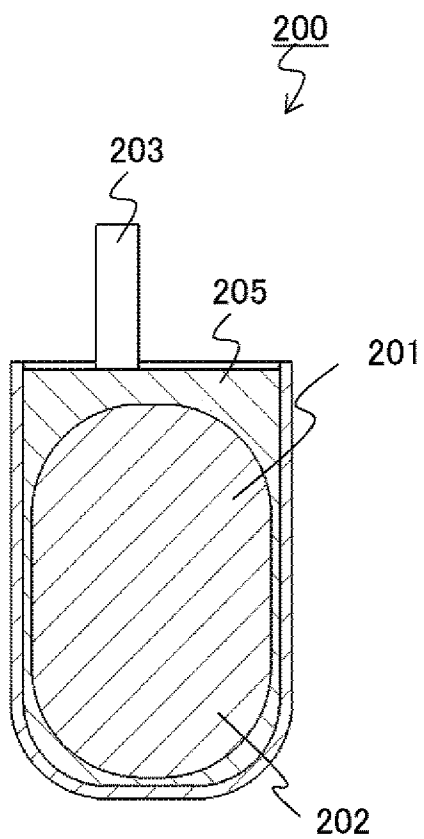
[図4]

【図4】



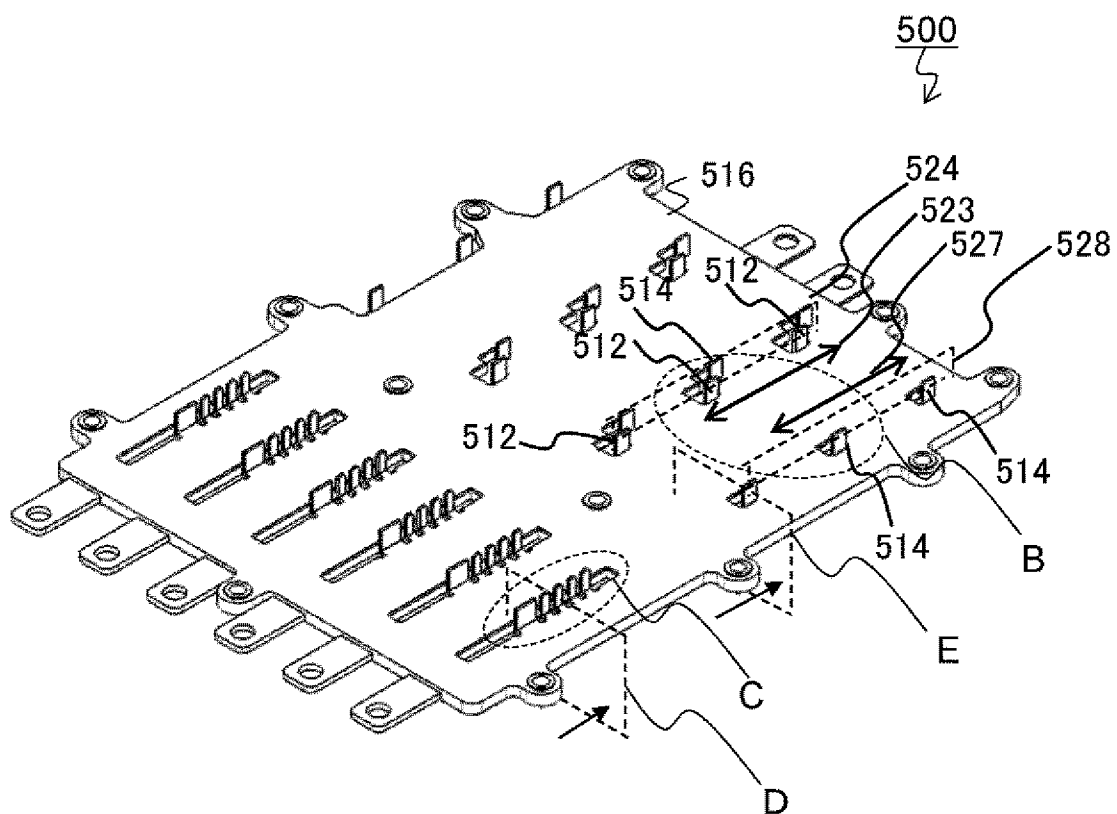
[図5]

【図5】



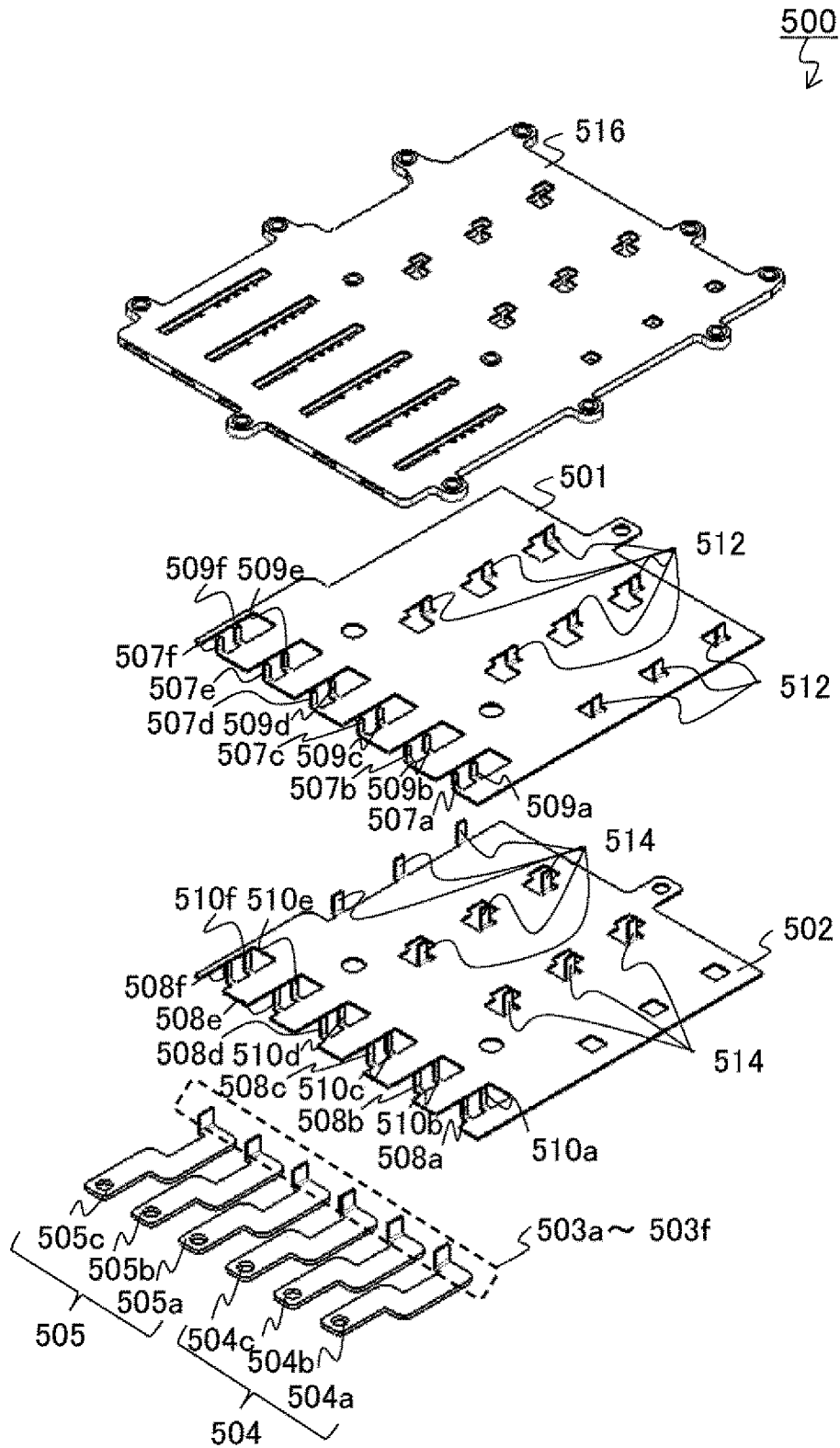
[図6]

【図6】



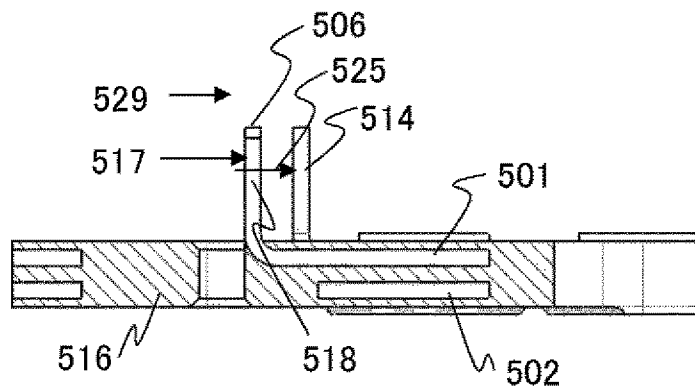
[図7]

【図7】



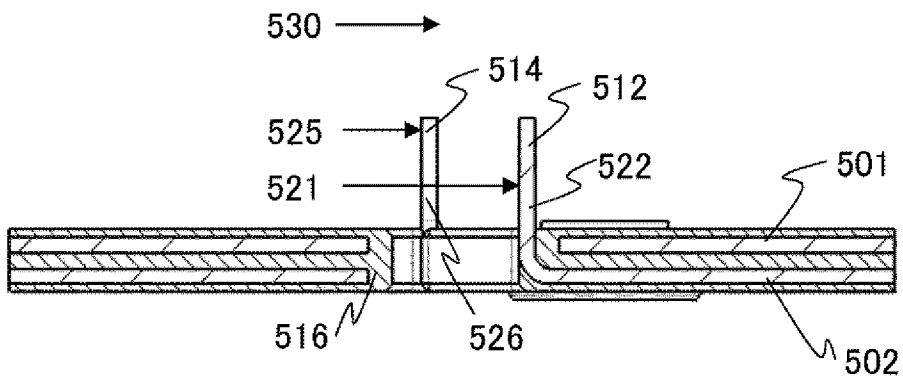
[図8]

【図8】



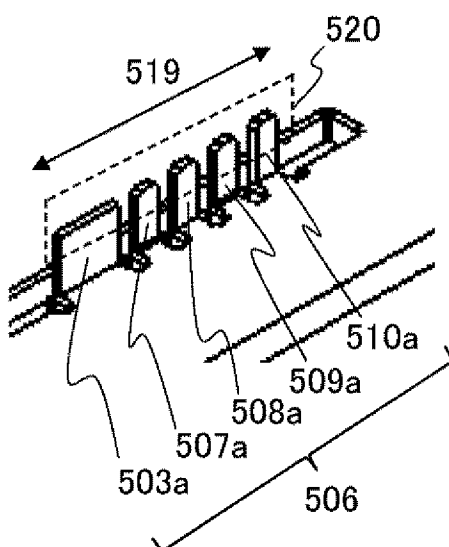
[図9]

【図9】



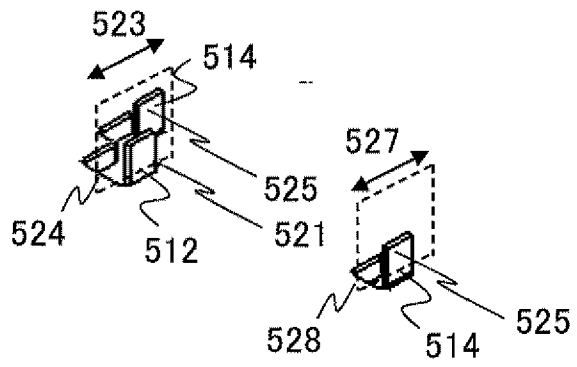
[図10]

【図10】



[図11]

【図11】



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/050605

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)

H02M1/00-11/00

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 Y	JP 2014-171343 A (Hitachi Automotive Systems, Ltd.), 18 September 2014 (18.09.2014), paragraphs [0016] to [0085]; fig. 1 to 11 & WO 2014/136354 A1	1-2 3-5
Y	JP 2014-50118 A (Hitachi, Ltd.), 17 March 2014 (17.03.2014), paragraphs [0021] to [0076]; fig. 2 to 20 & US 2015/0189784 A1 paragraphs [0040] to [0095]; fig. 2 to 20 & WO 2014/034323 A1	3-5

☐ 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
15 April 2016 (15.04.16)

Date of mailing of the international search report
26 April 2016 (26.04.16)

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. 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. H02M1/00-11/00

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 2014-171343 A（日立オートモティブシステムズ株式会社）	1-2
Y	2014.09.18, 段落 [0016] - [0085], [図1] - [図11] & WO 2014/136354 A1	3-5
Y	JP 2014-50118 A（株式会社日立製作所）2014.03.17, 段落 [0021] - [0076], [図2] - [図20] & US 2015/0189784 A1, 段落 [0040]-[0095], 図 2-20 & WO 2014/034323 A1	3-5

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

15.04.2016

国際調査報告の発送日

26.04.2016

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）

東 昌秋

5G

3139

電話番号 03-3581-1101 内線 3526