

(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
2013年5月2日(02.05.2013)



(10) 国際公開番号

WO 2013/061786 A1

- (51) 国際特許分類:
H02M 3/00 (2006.01) H02M 7/48 (2007.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/076289
- (22) 国際出願日: 2012年10月11日(11.10.2012)
- (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 2011-237978 2011年10月28日(28.10.2011) 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: 篠原 秀則 (SHINOHARA Hidenori); 〒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). 後藤 昭弘 (GOTO Akihiro); 〒2440817 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立アドバンスデジタル内 Kanagawa (JP). 千田 忠彦 (CHIDA Tadahiko); 〒3191292 茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所 日立研究所内 Ibaraki (JP).

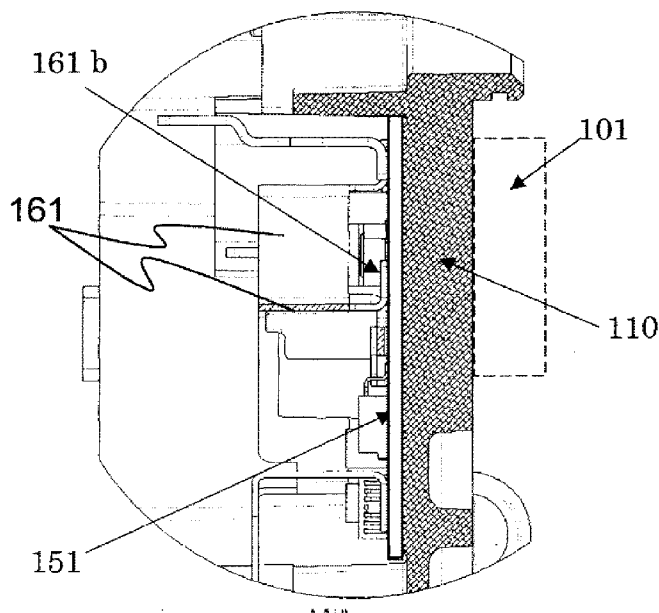
- (74) 代理人: 春日 譲 (KASUGA Yuzuru); 〒1030023 東京都中央区日本橋本町三丁目4番1号トリイ日本橋ビル Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, 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, 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, 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9]



冷媒に放熱する。

(57) Abstract: The purpose of the present invention is to provide a power conversion device capable of increasing cooling efficiency. Bus bars (160, 161) that generate heat are disposed upon a circuit substrate assembly (150), and the circuit substrate assembly (150) is fixed to a DC-DC converter case (110). A coolant flowpath (101) is formed between a DC-DC converter (100) and an inverter (200) so as to integrate both devices. Heat generated by the bus bars (160, 161) is radiated to the coolant via a metal substrate and the DC-DC converter case (110), as a result of bus bar soldered fixed sections (160c, 160d, 161c, 161d) newly provided on the bus bars coming in contact with the coolant flowpath range (101).

(57) 要約: 冷却効率を向上できる電力変換装置を提供することにある。回路基板アッセンブリ150上に発熱するバスバー160、161を備え、回路基板アッセンブリ150はDCDCコンバータケース110に固定する。DCDCコンバータ100とインバータ200を一体化し両装置間に冷媒流路101を形成する。バスバーの新たに設けたバスバー半田固定部160c、160d、161c、161dは冷媒流路範囲101に接することにより、バスバー160、161で発生した熱は金属基板及びDCDCコンバータケース110を経由し



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、ＤＣＤＣコンバータ装置とインバータ装置とを一体化した電力変換装置に関する。

背景技術

[0002] 電気自動車やプラグインハイブリッド車は、動力駆動用の高電圧蓄電池でモータ駆動するためのインバータ装置を搭載している。また、高電圧蓄電池の他に、車両のライトやラジオなどの補機を作動させるための低電圧蓄電池を搭載している。このような車両においては、高電圧蓄電池から低電圧蓄電池への電力変換または低電圧蓄電池から高電圧蓄電池への電力変換を行うＤＣＤＣコンバータ装置を搭載している（例えば、特許文献１参照）。

[0003] このような車両においては、車両全体の容積に対する室内の割合をできるだけ大きくし、居住性を良くすることが望まれている。このため、インバータ装置やＤＣＤＣコンバータ装置は、車室外のとりわけエンジンルームの、できるだけ小さなスペースに搭載されることが望まれている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献１：特許第４３００７１７号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ところで、エンジンルーム内の温度環境は従来の使用環境より高く、特に高温域での使用は、インバータ装置やＤＣＤＣコンバータ装置の制御機能低下や構造部品の劣化を早めることが考えられる。このためインバータ装置やＤＣＤＣコンバータ装置の冷却機構としては、一般に水と混合物で構成する冷媒により装置を冷却しており、この冷却方法含む冷却機構として冷却効率が高く、省スペース性を良くすることが重要な技術要素となっている。

[0006] しかしながら、インバータ装置およびＤＣＤＣコンバータ装置に搭載している電子部品の発熱量が大きく冷却用の部品追加やファンを設けるなど複雑な冷却方法を必要とし、また車載スペースが増大するという問題があった。

[0007] 本発明の目的は、冷却効率を向上できる電力変換装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0008] (１) 上記目的を達成するために、本発明は、ＤＣＤＣコンバータ装置とインバータ装置が一体に固定された電力変換装置であって、前記ＤＣＤＣコンバータ装置と前記インバータ装置の間に形成された冷媒流路と、前記ＤＣＤＣコンバータ装置は、金属性の回路基板と、該回路基板に半田固定部により半田付けされるバスバーとを備え、該バスバーの前記半田固定部は、２箇所を回路的に必要な接続となる半田固定部に加えて、電気的に非接続な半田固定部を備え、電気的に非接続な前記半田固定部は、前記冷媒流路の範囲の近傍に配置されているものである。

かかる構成により、電力変換装置における冷却効率を向上できるものとなる。

[0009] (２) 上記(１)において、好ましくは、前記バスバーの固定部の重心が、バスバー半田固定部３点を結んだ３角形内に配置されているものである。

[0010] (３) 上記(１)において、好ましくは、前記金属回路基板と、それを固定するＤＣＤＣコンバータ装置の前記ケースの間に配置された、熱伝導性グリースまたは放熱シートを備えるようにしたものである。

発明の効果

[0011] 本発明によれば、電力変換装置における冷却効率を向上できる。

図面の簡単な説明

[0012] [図１]本発明の一実施形態による電力変換装置の全体構成を示す分解斜視図である。

[図２]本発明の一実施形態による電力変換装置に用いるインバータ装置の構成を示す部分断面の斜視図である。

[図3]本発明の一実施形態による電力変換装置に用いるDCDCコンバータ装置の構成を示す斜視図である。

[図4]本発明の一実施形態による電力変換装置に用いるDCDCコンバータ装置の内部構成を示す斜視図である。

[図5]本発明の一実施形態による電力変換装置のDCDCコンバータ装置の回路基板アッセンブリに用いるバスバーの構成を示す斜視図である。

[図6]本発明の一実施形態による電力変換装置のDCDCコンバータ装置の回路基板アッセンブリに用いるバスバーの構成を示す斜視図である。

[図7]本発明の一実施形態による電力変換装置のDCDCコンバータ装置の回路基板アッセンブリに用いるバスバーの重心位置を示す平面図である。

[図8]本発明の一実施形態による電力変換装置のDCDCコンバータ装置の回路基板アッセンブリに用いるバスバーの冷却構造の説明図である。

[図9]本発明の一実施形態による電力変換装置のDCDCコンバータ装置の回路基板アッセンブリに用いるバスバーの冷却構造の説明図である。

[図10]本発明の一実施形態による電力変換装置のDCDCコンバータ装置の回路基板アッセンブリの構成を示す平面図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、図1～図10を用いて、本発明の一実施形態による電力変換装置の構成について説明する。

最初に、図1及び図2を用いて、本実施形態による電力変換装置の全体構成について説明する。

図1は、本発明の一実施形態による電力変換装置の全体構成を示す分解斜視図である。図2は、本発明の一実施形態による電力変換装置に用いるインバータ装置の構成を示す部分断面の斜視図である。

[0014] 図1に示すように、電力変換装置1は、DCDCコンバータ装置100とインバータ装置200とを一体化したものである。図1では、DCDCコンバータ装置100とインバータ装置200とを分離した状態で示している。DCDCコンバータ装置100は、複数のボルトによりインバータ装置20

０のケース底面側に固定される。

[0015] 電力変換装置１は電気自動車等に適用され、インバータ装置２００は車載の高電圧蓄電池からの電力により走行用モータを駆動する。車両にはライトやラジオなどの補機を作動させるための低電圧蓄電池が搭載されており、ＤＣＤＣコンバータ装置１００は、高電圧蓄電池から低電圧蓄電池への電力変換または低電圧蓄電池から高電圧蓄電池への電力変換を行う。

[0016] 図１及び図２に示すように、インバータ装置２００は、入口配管１３と出口配管１４とを備えている。入口配管１３及び出口配管１４は、それぞれインバータ装置２００の内部に形成された冷媒流路１０１Ａに接続されている。インバータ装置２００の冷媒流路１０１Ａは、その上部が開口している。この開口部は、インバータ装置２００にＤＣＤＣコンバータ装置１００が固定されることで、蓋される。これにより、インバータ装置２００とＤＣＤＣコンバータ装置１００との間には、冷媒が流れる冷媒流路が形成されている。図示のように、冷媒流路１０１Ａの内部には、半導体スイッチング素子（ＩＧＢＴ等）のモジュールＳＷが突出しており、半導体スイッチング素子は、冷媒流路１０１Ａを流れる冷媒中に浸けられている。冷媒は入口配管１３から流路内に流入し、出口配管１４から流出する。

[0017] 次に、図３を用いて、本実施形態による電力変換装置に用いるＤＣＤＣコンバータ装置の構成について説明する。

図３は、本発明の一実施形態による電力変換装置に用いるＤＣＤＣコンバータ装置の構成を示す斜視図である。なお、図３（Ａ）は上面図であり、図３（Ｂ）は底面図である。

[0018] ＤＣＤＣコンバータ装置１００の底面に冷媒流路範囲１０１を示す。冷媒流路範囲１０１は、図２に示した冷媒流路１０１Ａに対向する範囲である、ＤＣＤＣコンバータ装置１００が発する熱は冷媒流路範囲１０１に放熱している。

[0019] 次に、図４を用いて、本実施形態による電力変換装置に用いるＤＣＤＣコンバータ装置の内部構成について説明する。

図4は、本発明の一実施形態による電力変換装置に用いるDCDCコンバータ装置の内部構成を示す斜視図である。図4は、図3（A）に示したDCDCコンバータ装置の上部のカバーを外した状態を示している。

[0020] DCDCコンバータ装置100は、その内部に、回路基板アッセンブリ150が固定されている。回路基板アッセンブリ150の基板底面は、DCDCコンバータケース110の平面とで面接触している。DCDCコンバータケース110は、アルミダイキャスト製である。回路基板アッセンブリ150には、高電流が流れるバスバーが設けられているが、その構成及び放熱構造については、図5以降を用いて説明する。

[0021] 次に、図5及び図6を用いて、本実施形態による電力変換装置のDCDCコンバータ装置の回路基板アッセンブリ150に用いるバスバーの構成について説明する。

図5及び図6は、本発明の一実施形態による電力変換装置のDCDCコンバータ装置の回路基板アッセンブリに用いるバスバーの構成を示す斜視図である。図5は左方向からの斜視図であり、図6は右方向からの斜視図である。

[0022] DCDCコンバータ内に配置している回路基板アッセンブリ150は、バスバー160、161を備えている。バスバー160、161は、クランク状に落ち曲げた形状としており、金属基板151に固定されている。このとき、バスバー160、161の平面部が、金属基板151の平面部に対して直交するように固定されている。そのため、金属基板151の平面部の面積に対して、バスバー160、161が占める割合を小さくでき、実装効率を高めている。

[0023] 金属基板151は、アルミ等の基板上に絶縁層を介して配線層が形成されている。バスバー160、161は、この配線層に接続固定されている。バスバー160、161は銅製であり、図示のように、帯状の導体である。バスバー160、161は、例えば、その幅は十数mmであり、厚さは1mmである。バスバー160、161は、銅製であり、断面積を大きくしている。

ため、電気抵抗は小さいものである。しかし、低圧側のバスバーには、例えば、100A～200Aのような高電流が流れるため、発熱量も大である。

[0024] バスバー160は、金属基板151に半田で固定している。半田固定の際には、半田リフロにより固定される。バスバー160は、4箇所のバスバー半田固定部160a、160b、160c、160dを備えている。4箇所のうち2箇所のバスバー半田固定部160a、160bは、金属基板151の配線層と電気回路的接続をしており、回路的に必要な接続である。

[0025] それに対し、バスバー半田固定部160c、160dは、金属基板151及びDCDCコンバータケース110経由で冷媒流路範囲101に放熱をする為に新たに設けた接続部分である。

[0026] バスバー161も同様、金属基板151に半田で固定している。バスバー161は、4箇所の半田固定部161a、161b、161c、161dを備えている。4箇所のうち2箇所の半田固定部161a、161bは回路的接続をしており、回路的に必要な接続である。それに対し、半田固定部161c、161dは金属基板151及びDCDCコンバータケース110経由で冷媒流路範囲101に放熱をする為に新たに設けた接続部分である。

[0027] 次に、図7を用いて、本実施形態による電力変換装置のDCDCコンバータ装置の回路基板アセンブリ150に用いるバスバーの重心位置について説明する。

図7は、本発明の一実施形態による電力変換装置のDCDCコンバータ装置の回路基板アセンブリに用いるバスバーの重心位置を示す平面図である。なお、図5及び図6と同一符号は、同一部分を示している。

[0028] 図7(A)はバスバー160を示し、図7(B)はバスバー161を示している。

[0029] バスバー160、161を金属基板151に搭載した際、自立させる為、バスバー160、161の部品単品の重心160e、161eが半田固定部3点枠の内側に位置させている。ここで、図7(A)の場合だと、バスバー160の半田固定部は4箇所ある。そこで、4箇所の内の3箇所を結んだ三

角形の面積が最も大きくなるような破線で示す三角形を、半田固定部３点枠とする。

[0030] 次に、図８及び図９を用いて、本実施形態による電力変換装置のＤＣＤＣコンバータ装置の回路基板アセンブリに用いるバスバーの冷却構造について説明する。

図８及び図９は、本発明の一実施形態による電力変換装置のＤＣＤＣコンバータ装置の回路基板アセンブリに用いるバスバーの冷却構造の説明図である。なお、図１～図７と同一符号は、同一部分を示している。図８（Ａ）はカバーを外した状態のＤＣＤＣコンバータ装置の平面図であり、図８（Ｂ）は、図８（Ａ）のＡ－Ａ矢視断面図である。図９は、図８（Ｂ）の丸部の拡大断面図である。

[0031] 回路基板アセンブリ１５０は、ＤＣＤＣコンバータケース１１０に基板がネジで固定されている。回路基板１５１にはバスバー１６０、１６１が半田付けされている。このときバスバー１６０、１６１と回路基板１５１の接地部（図５及び図６の半田固定部１６０ａ～１６１ｄ）から回路基板１５１及びＤＣＤＣコンバータケース１１０を介し、冷媒流路範囲１０１に接している。

[0032] なお、金属基板１５１をＤＣＤＣコンバータケース１１０に固定する際、金属基板１５１をＤＣＤＣコンバータケース１１０の間に熱伝導性グリースを塗布して、放熱性を向上している。金属基板１５１とＤＣＤＣコンバータケース１１０とは金属同士が面接触しているが、微細に見ると点接触である。そこで、接触性を良くし、熱伝導性を確保するため、熱伝導性グリースを介在させる。但し、熱伝導性グリースの熱伝導性は、金属に比べれば悪いいため、熱伝導性グリースの厚さはできるだけ薄い方がいい。この点、回路基板アセンブリ１５０を、ＤＣＤＣコンバータケース１１０に固定するネジの締め付け量を増すことで、グリースの厚さを薄くすることができる。なお、熱伝導性グリースの代わりに、放熱シートを用いることもできる。

[0033] 前述のように新たに設けたバスバー半田固定部１６０ｃ、１６０ｄ、１６

1 c、1 6 1 dは、冷媒流路範囲1 0 1範囲または近傍に配置している。上述のようにバスバー半田固定部1 6 0 c、1 6 0 d、1 6 1 c、1 6 1 dを積極的に冷媒流路範囲1 0 1に接することにより、放熱性を飛躍的に向上することができる。

[0034] また、バスバー半田固定部1 6 0 c、1 6 0 d、1 6 1 c、1 6 1 dを追加することにより組立時、金属基板1 5 1上にバスバー1 6 0とバスバー1 6 1を配置する際、バスバー1 6 0、1 6 1が自立できるので、より安定性が増し、組み立て時や半田リフロー作業時の作業効率が向上する。

[0035] さらに、一般的に車両に搭載される電力変換装置には走行時に発生する振動に対応するために高い耐振性が求められるが、上記のようにバスバー半田固定部1 6 0 c、1 6 0 d、1 6 1 c、1 6 1 dを追加すると、バスバーに振動が加わった際に、回路的に必要なバスバー半田接続部1 6 0 a、1 6 0 bへ加わる応力が緩和され、バスバー半田接続部1 6 0 a、1 6 0 bの接続信頼性が向上する。そのために、高い耐振性のある電力変換装置が実現できる。

[0036] 次に、図1 0を用いて、本実施形態による電力変換装置のD C D Cコンバータ装置の回路基板アセンブリの構成について説明する。

図1 0は、本発明の一実施形態による電力変換装置のD C D Cコンバータ装置の回路基板アセンブリの構成を示す平面図である。なお、図1～図9と同一符号は、同一部分を示している。

[0037] ここで、回路基板アセンブリ1 5 0に搭載された半導体パッケージ1 7 0～1 7 7およびバスバー1 9 0 a、1 9 0 bおよび1 9 1 a、1 9 1 bについて説明する。

[0038] ここで半導体パッケージ1 7 0、1 7 1、1 7 2、1 7 3は、バスバー1 9 0 a、1 9 0 bにて電氣的に接続されている。これらのバスバーが、図1 0に示すように回路基板アセンブリ1 5 0と平行するような平板形状、かつ回路基板からの高さが低い構造とすることで、このバスバーに電流が流れた際に回路基板アセンブリ1 5 0に逆向きの渦電流が発生してバスバー周

辺の磁場が小さくなるので、これらのバスバーのインダクタンスを低減できる。この効果はバスバーの高さが低いほど大きい。

[0039] これらのバスバーを低インダクタンスとすることで、半導体パッケージに印加されるサージ電圧が抑制されることになり、より耐圧の低い半導体パッケージを用いることが可能となる。一般に耐圧の低い半導体パッケージはオン抵抗が低いために損失が小さい。したがって、このバスバーを用いることで、半導体パッケージの損失を低減し、回路基板アセンブリ 150 の発熱量を減らすことができる。その結果、この回路基板を用いた電力変換装置の効率を高めることができる。なお、上記ではバスバー 190 a とバスバー 190 b は分割されている例であるが、これらが一体となっても効果は同様である。また上記は半導体パッケージ 170 ～173 とバスバー 190 a、190 b で説明したが、半導体パッケージ 174 ～177 とバスバー 191 a、191 b についても同様である。

[0040] なお、以上の説明はあくまでも一例であり、本発明を解釈する際、上記実施の形態の記載事項と特許請求の範囲の記載事項の対応関係に何ら限定も拘束もされない。例えば、上述した実施の形態では、PHEVあるいはEV等の車両に搭載される電力変換装置を例に説明したが、本発明はこれらに限らず建設機械等の車両に用いられる電力変換装置にも適用することができる。

[0041] 以上説明したように、本実施形態によれば、電力変換装置の高温環境による装置の機能低下や構成部品の劣化進行を防ぎ、大型化を抑えた電力変換装置を提供することができる。

[0042] また、冷却用の部品増加を低減し、製造原価の低減が可能となる。

[0043] さらに、部品組立時の安定化が可能となり、組立性が向上する。

符号の説明

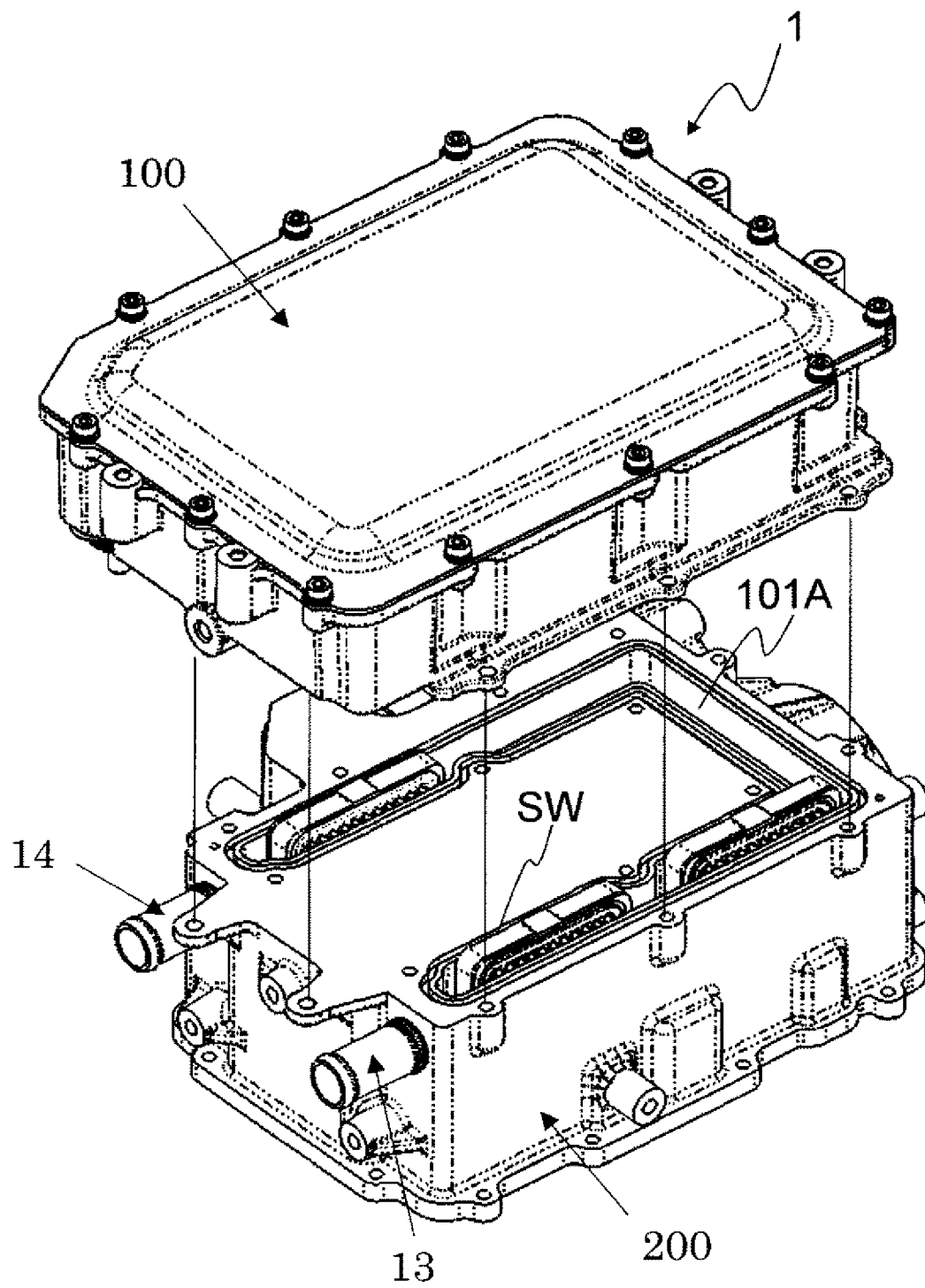
[0044] 13…冷媒入口配管
14…冷媒出口配管
100…DCDCコンバータ装置
101…冷媒流路範囲

1 1 0…DCDCコンバータケース
1 5 0…回路基板アッセンブリ
1 5 1…金属基板
1 6 0, 1 6 1, 1 9 0 a, 1 9 0 b, 1 9 1 a, 1 9 1 b…バスバー
1 6 0 a, 1 6 0 b, 1 6 1 a, 1 6 1 b…バスバー半田固定部
1 6 0 c, 1 6 0 d, 1 6 1 c, 1 6 1 d…バスバー半田固定部
1 6 0 e, 1 6 1 e…バスバー重心
1 7 0～1 7 7…半導体パッケージ
2 0 0…インバータ装置

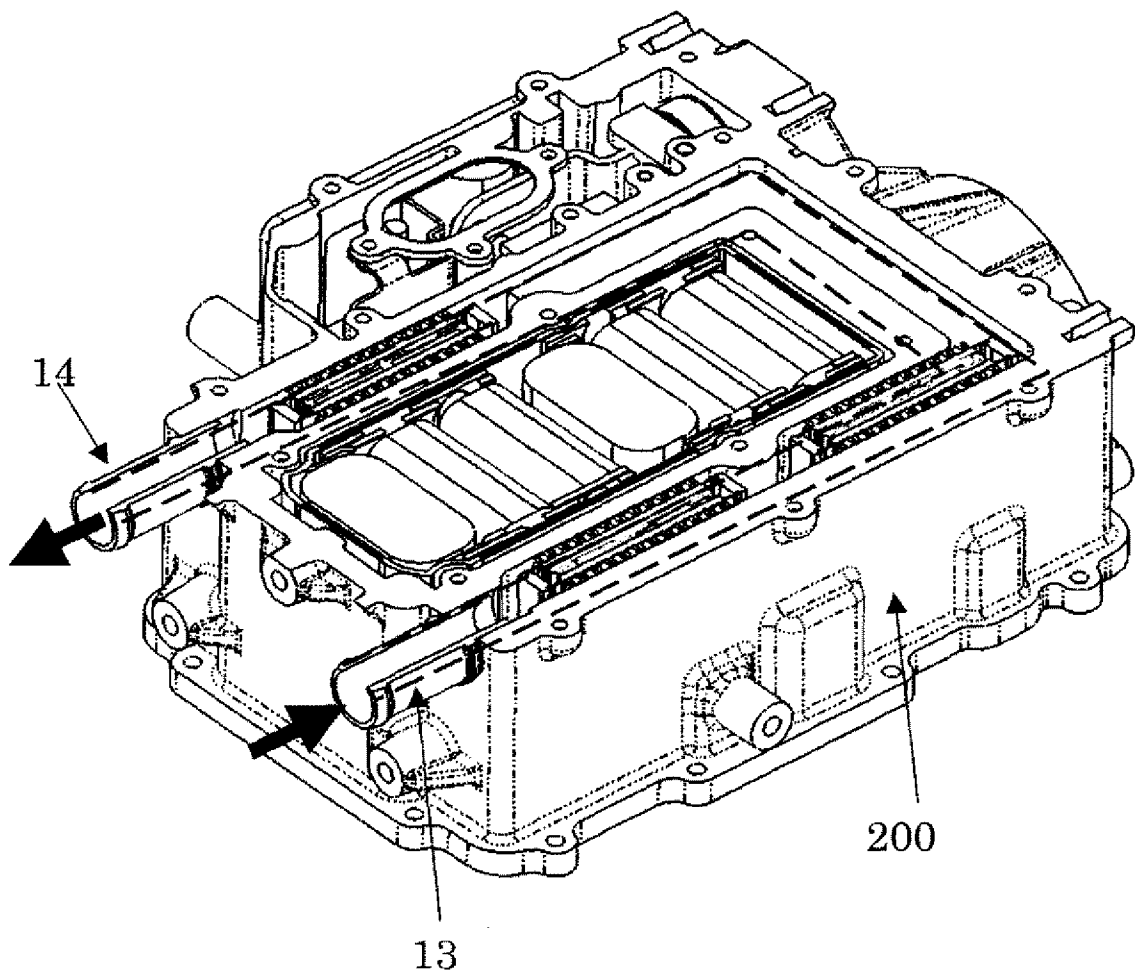
請求の範囲

- [請求項1] D C D Cコンバータ装置とインバータ装置が一体に固定された電力変換装置であって、
- 前記D C D Cコンバータ装置と前記インバータ装置の間に形成された冷媒流路と、
- 前記D C D Cコンバータ装置は、
- 金属性の回路基板と、
- 該回路基板に半田固定部により半田付けされるバスバーとを備え、
- 該バスバーの前記半田固定部は、2箇所 of 回路的に必要な接続となる半田固定部に加えて、電氣的に非接続な半田固定部を備え、
- 電氣的に非接続な前記半田固定部は、前記冷媒流路の範囲の近傍に配置されていることを特徴とする電力変換装置。
- [請求項2] 請求項1に記載の電力変換装置において、
- 前記バスバーの固定部の重心が、バスバー半田固定部3点を結んだ3角形内に配置されていることを特徴とする電力変換装置。
- [請求項3] 請求項1に記載の電力変換装置において、
- 前記金属回路基板と、それを固定するD C D Cコンバータ装置の前記ケースの間に配置された、熱伝導性グリースまたは放熱シートを備えることを特徴とする電力変換装置。

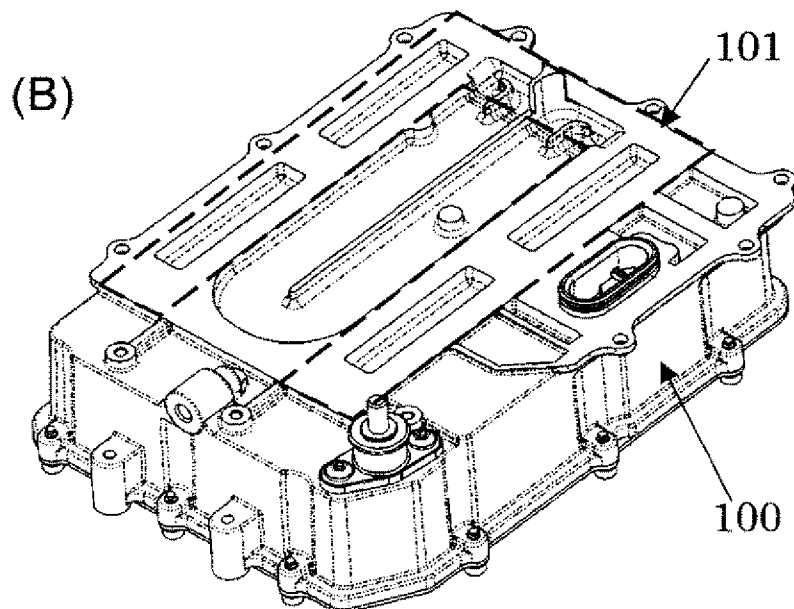
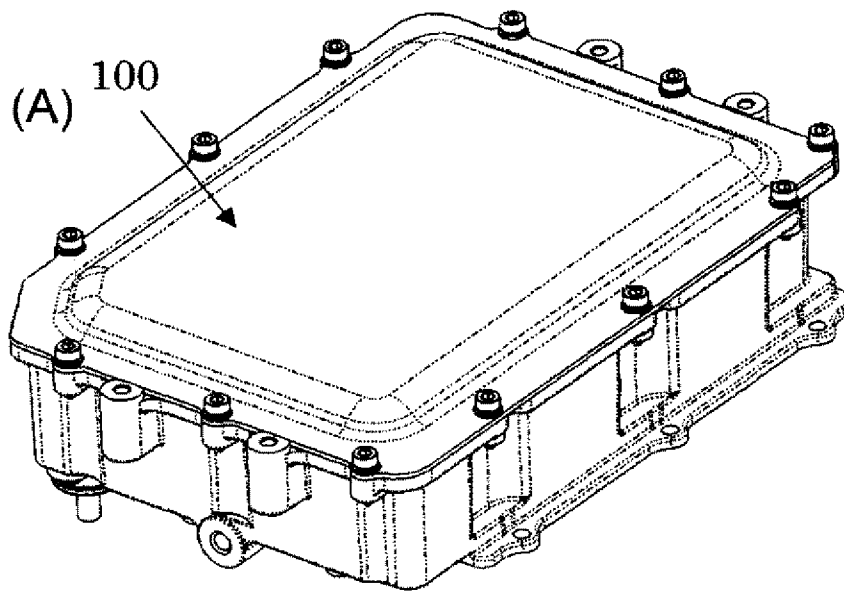
[図1]



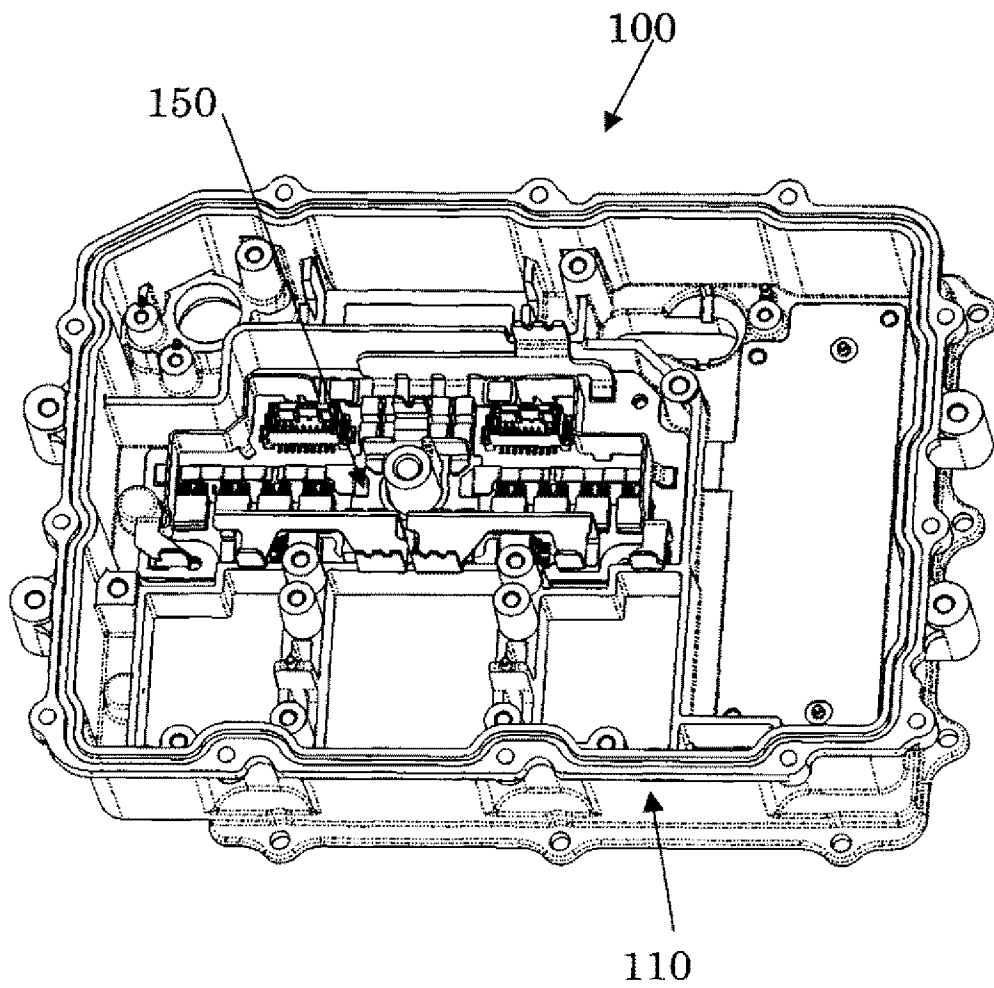
[図2]



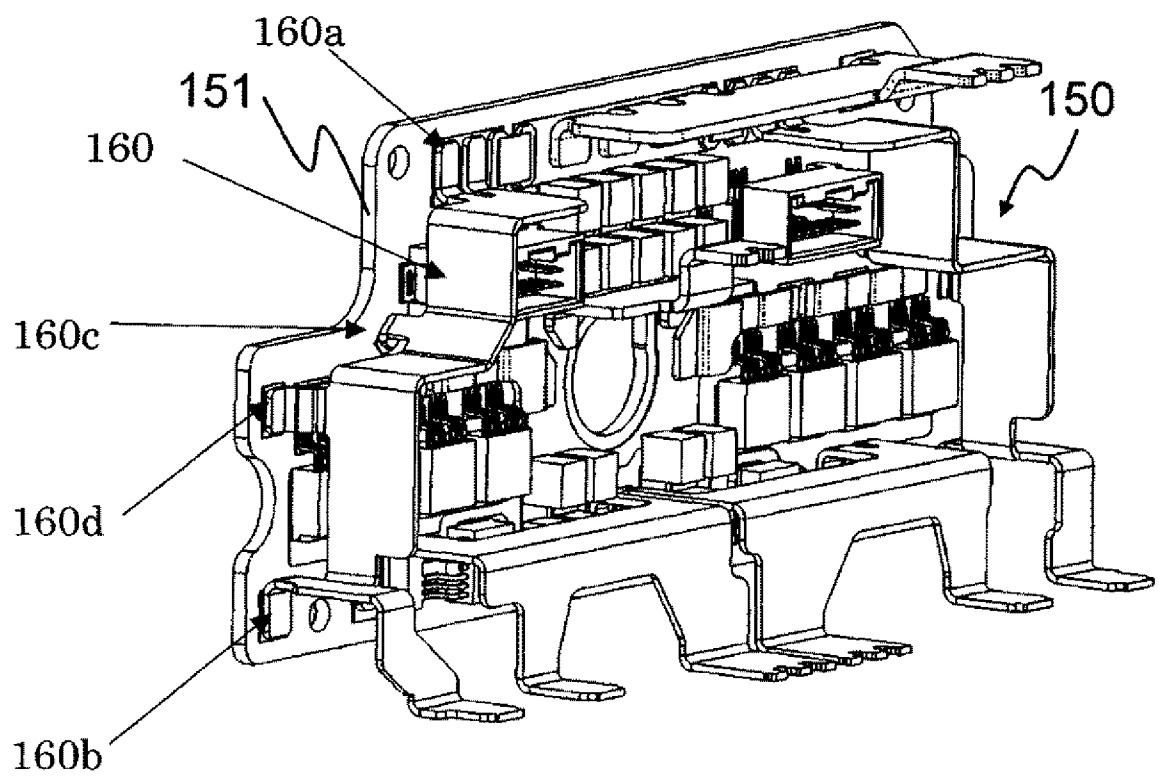
[図3]



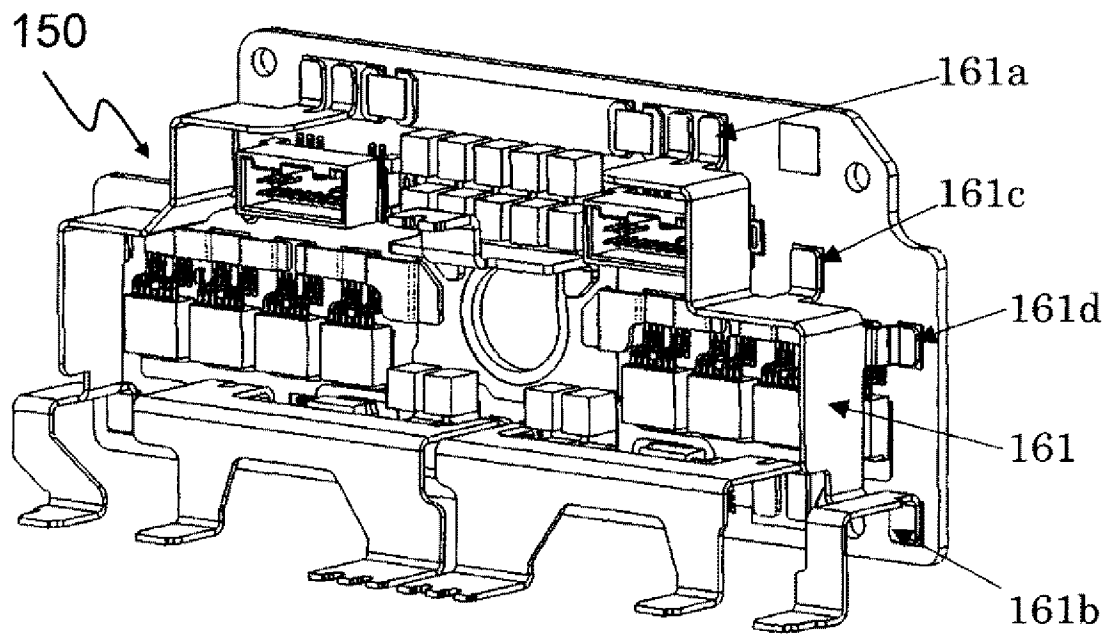
[図4]



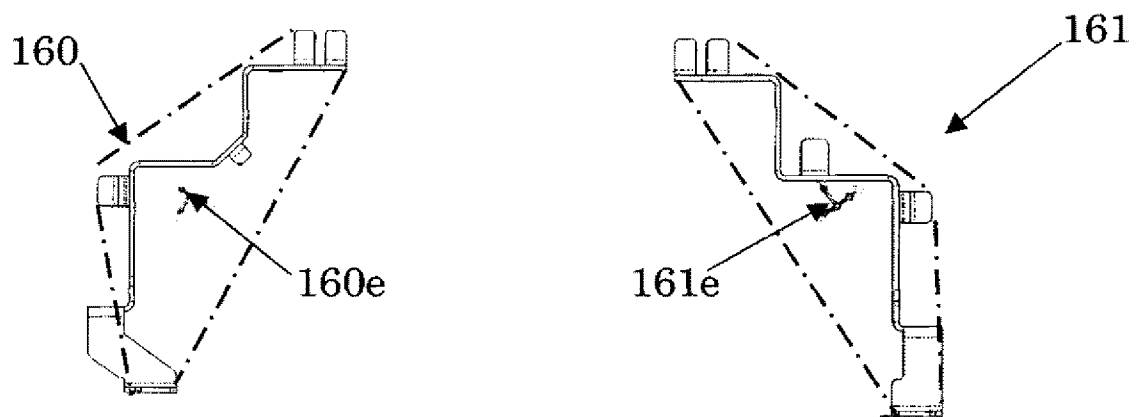
[図5]



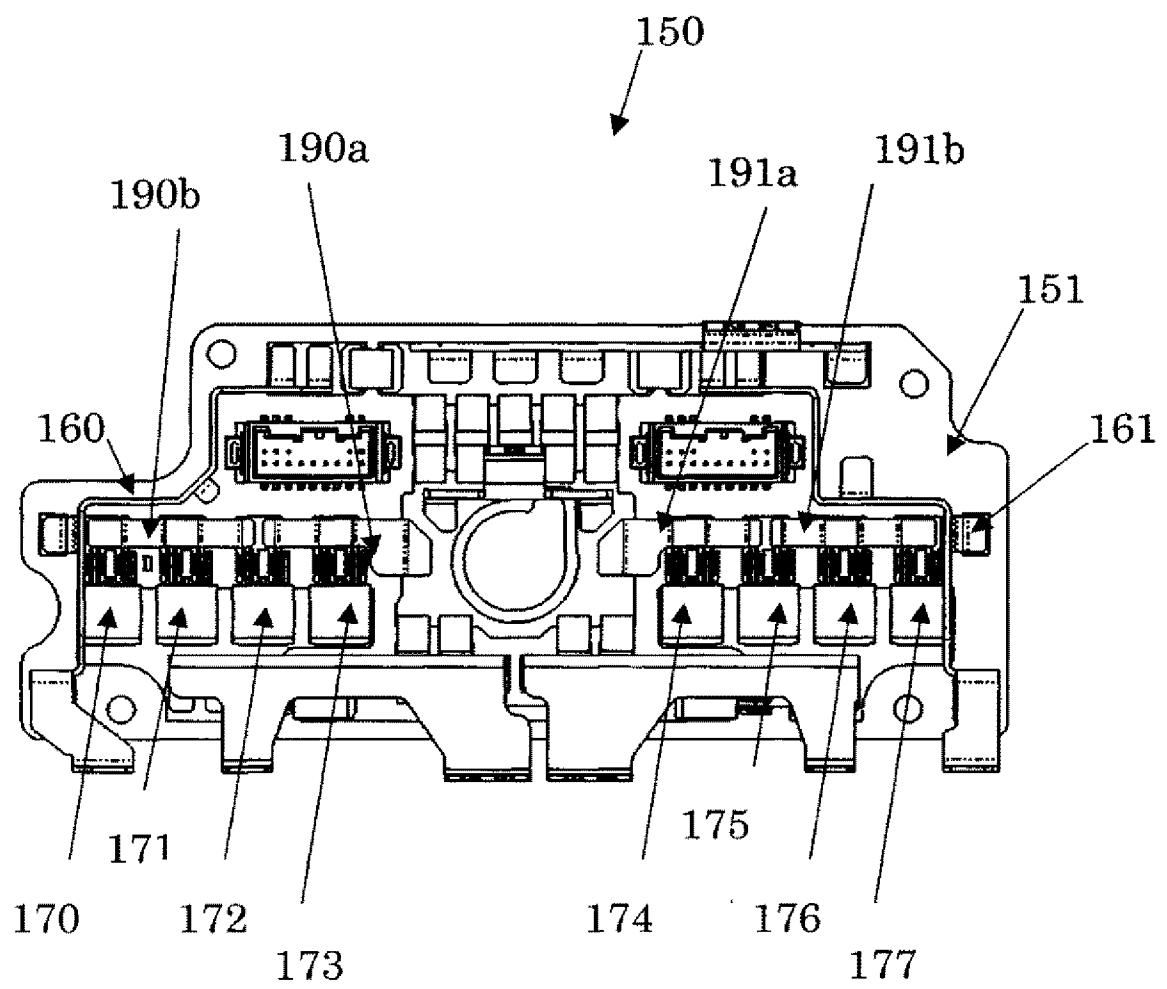
[図6]



[図7]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/076289

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02M3/00(2006.01) i, 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)

H02M3/00, H02M7/48

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 1996-2012

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2012 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2012

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.
A	JP 2006-264473 A (Toyota Motor Corp.), 05 October 2006 (05.10.2006), entire text; all drawings (Family: none)	1-3
A	JP 2006-261368 A (Toyota Motor Corp.), 28 September 2006 (28.09.2006), entire text; all drawings & US 2006/0207780 A1 & CN 1835675 A	1-3
A	JP 2009-188192 A (Mitsubishi Electric Corp.), 20 August 2009 (20.08.2009), entire text; all drawings (Family: none)	1-3

☒ 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
18 December, 2012 (18.12.12)Date of mailing of the international search report
08 January, 2013 (08.01.13)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/076289

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2008-48516 A (Sumitomo Wiring Systems, Ltd.), 28 February 2008 (28.02.2008), entire text; all drawings (Family: none)	1-3
A	JP 2006-149063 A (NIDEC Shibaura Corp.), 08 June 2006 (08.06.2006), entire text; all drawings (Family: none)	1-3

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H02M3/00(2006.01)i, 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 (I P C))

Int.Cl. H02M3/00, H02M7/48

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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
A	JP 2006-264473 A (トヨタ自動車株式会社) 2006. 10. 05, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1 - 3
A	JP 2006-261368 A (トヨタ自動車株式会社) 2006. 09. 28, 全文, 全図 & US 2006/0207780 A1 & CN 1835675 A	1 - 3
A	JP 2009-188192 A (三菱電機株式会社) 2009. 08. 20, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1 - 3

☒ 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

1 8 . 1 2 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

0 8 . 0 1 . 2 0 1 3

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 1 0 0 - 8 9 1 5
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)

大山 広人

3 V

3 0 2 6

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 5 8

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
A	JP 2008-48516 A (住友電装株式会社) 2008.02.28, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1 - 3
A	JP 2006-149063 A (日本電産シバウラ株式会社) 2006.06.08, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1 - 3