(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
2014 年 2 月 6 日(06.02.2014)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2014/021035 A1

(51) 国際特許分類:
H02M 3/28 (2006.01) *H02M 7/48* (2007.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2013/067763

(22) 国際出願日: 2013 年 6 月 28 日(28.06.2013)

(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 2012-172468 2012 年 8 月 3 日(03.08.2012) 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). 中澤 達也 (NAKAZAWA Tatsuya); 〒2440817 神奈川県横浜市戸塚区吉田町２９２番地 株式会社 日立アドバンストデジタル内 Kanagawa (JP). 福増 圭輔 (FUKUMASU Keisuke); 〒2440817 神奈川県横浜市戸塚区吉田町２９２番地 株式会社 日立製作所 横浜研究所内 Kanagawa (JP). 山下 芳春 (YAMASHITA Yoshiharu); 〒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, IS, KE, KG, 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.

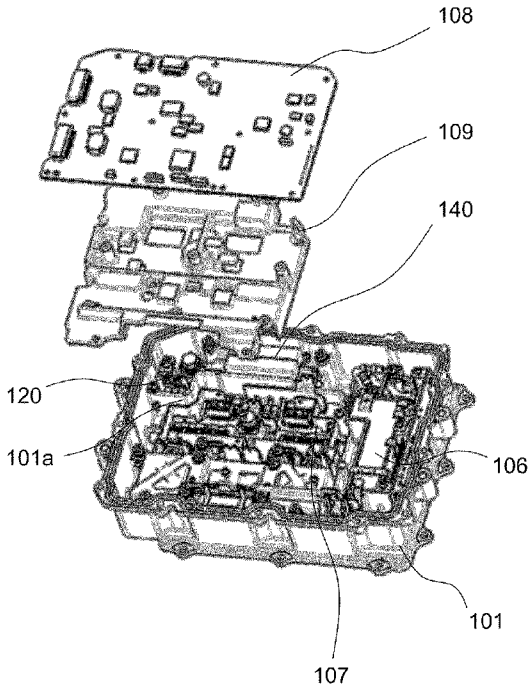
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ

[続葉有]

(54) **Title**: DC-DC CONVERTER

(54) 発明の名称 : ＤＣＤＣコンバータ

【図4(a)】



(57) **Abstract**: Provided is a device wherein superimposition of noise radiated from a circuit is reduced, and noise reducing effects of a filter are ensured. A DC-DC converter device relating to the present invention is provided with: a transformer; a high voltage-side switching circuit section; a low voltage-side switching circuit section; a noise filter circuit section electrically disposed between the low voltage-side switching circuit section and the low voltage-side circuit section; a metallic case that houses the transformer, the high voltage-side switching circuit section, the low voltage-side switching circuit section, and the noise filter circuit section; a drive circuit board having a drive circuit that drives the low voltage-side switching circuit section; and a metallic base board having the drive circuit board mounted thereon. The case has a metallic partition wall connected to the case, the partition wall is disposed between the low voltage-side switching circuit section and the noise filter circuit section, and the partition wall is connected to the base board.

(57) 要約: 回路から放射されるノイズ重畳を低減し、フィルタのノイズ低減効果を確保する装置を提供することである。本発明に係るＤＣＤＣコンバータ装置は、トランスと、高電圧側スイッチング回路部と、低電圧側スイッチング回路部と、前記低電圧側スイッチング回路部と前記低電圧側回路部との間に電気的に配置されたノイズフィルタ回路部と、前記トランスと前記高電圧側スイッチング回路部と前記低電圧側スイッチング回路部と前記ノイズフィルタ回路部とを収納する金属製のケースと、前記低電圧側スイッチング回路部を駆動する駆動回路を有する駆動回路基板と、前記駆動回路基板を搭載する金属製のベース板と、を備え、前記ケースは、当該ケースと接続される金属製の隔壁を有し、前記隔壁は、前記低電圧側スイッチング回路部と前記ノイズフィルタ回路部との間に配置され、前記隔壁は、前記ベース板と接続される。

WO 2014/021035 A1

(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 ： ＤＣＤＣコンバータ

技術分野

[0001] 本発明は、ＤＣＤＣコンバータ装置、特に電気自動車やプラグインハイブリッド車に適用されるＤＣＤＣコンバータ装置に関する。

背景技術

[0002] 電気自動車やプラグインハイブリッド車は、高電圧蓄電池や低電圧蓄電池を搭載しており、高電圧蓄電池はインバータ装置を介してモータ駆動するための動力駆動用として用いられ、低電圧蓄電池は車両のライトやラジオなどの補機を作動させるために用いられる。

[0003] 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。

[0004] 電力変換装置に接続されるフィルタ回路において、フィルタ回路に電力変換回路から放射され空間伝播するノイズや筐体を流れる渦電流に起因して発生する電磁ノイズが重畳し、フィルタ性能を低下させる恐れがある。

[0005] この課題を改善するための一手段として、特許文献１に記載のものが知られている。しかしながら、本技術においては、ケースは、接地電位が印加される金属製のベース部を有することを示すものに過ぎず、ベース部に重畳するノイズ電流によるノイズを考慮したものではないという問題があった。

[0006] このようなＤＣＤＣコンバータ装置においては、装置内で発生する電磁ノイズ放射による影響を小さくすることが望まれている。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開２０００－３２４８３９号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] 本発明の課題は、回路から放射されるノイズ重畳を低減し、フィルタのノイズ低減効果を確保する装置を提供することである。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明に係るＤＣＤＣコンバータ装置は、トランスと、前記トランスと高電圧側回路部との間に電気的に配置された高電圧側スイッチング回路部と、前記トランスと低電圧側回路部との間に電気的に配置された低電圧側スイッチング回路部と、前記低電圧側スイッチング回路部と前記低電圧側回路部との間に電気的に配置されたノイズフィルタ回路部と、前記トランスと前記高電圧側スイッチング回路部と前記低電圧側スイッチング回路部と前記ノイズフィルタ回路部とを収納する金属製のケースと、前記低電圧側スイッチング回路部を駆動する駆動回路を有する駆動回路基板と、前記駆動回路基板を搭載する金属製のベース板とを備え、前記ケースは、前記低電圧側スイッチング回路部と前記ノイズフィルタ回路部との間に配置されるとともに当該ケースと接続される金属製の隔壁を有し、前記ベース板は、前記低電圧側スイッチング回路部を挟んで前記ケースの底面と対向する位置に配置され、前記隔壁は、前記ベース板と接続されることを特徴とする。

発明の効果

[0010] 本発明によれば、ノイズ電流によるフィルタ回路部への影響を低減することができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]電力変換装置を説明するための外観斜視図である。

[図2]ＤＣＤＣコンバータ装置１００の回路構成を示す図である。

[図3(a)]ＤＣＤＣコンバータ装置１００における部品配置を説明するための分解斜視図である。

[図3(b)]高電圧回路１０６における分解斜視図である。

[図4(a)]ＤＣＤＣコンバータ装置１００の内部構成を説明するための分解斜視図である。

[図4(b)]ＤＣＤＣコンバータ装置１００の内部を示す平面図である。

[図4(c)]図４（ｂ）のＡ－Ａ断面を矢印方向から見た断面図である。

[図5]ＤＣＤＣコンバータ装置１００内の低電圧基板１０７を示す斜視図である。

[図6(a)]ＤＣＤＣコンバータ装置１００内のフィルタ基板１２０を示す斜視図である。

[図6(b)]ＤＣＤＣコンバータ装置１００内のフィルタ基板１２０を示す斜視図であり、図６（ａ）とは異なる方向から見た図である。

[図7]ＤＣＤＣコンバータ装置１０１内のフィルタ基板１２０周りの構成を説明するための断面概略図である。

[図8(a)]ＤＣＤＣコンバータ装置１００の内部を示す平面図である（バスバー１６３，１６４と主トランス１０４の接続状態を説明するための図）。

[図8(b)]図８（ａ）のＢ－Ｂ断面を矢印方向から見た断面図である。

[図9(a)]ＤＣＤＣコンバータ装置１００の内部を示す平面図である（接続部１０９ａ、フィルタ回路１２０、グラウンドとの接地端子１０１ｃとの配置を説明するための図）。

[図9(b)]図９（ａ）のＡ－Ａ断面を矢印方向から見た断面図である。

[図10]図４（ｂ）のＤ－Ｄ断面を矢印方向から見た断面図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、図を参照して本発明を実施するための形態について説明する。

[0013] 図１は、電力変換装置の外観を示す図である斜視図である。電力変換装置は、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り、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た。ＤＣＤＣコンバータ装置１００は、複数のボルト（図示せず）によりインバータ装置２００のケース底面側に固定されている。

[0014] この電力変換装置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。

[0015] インバータ装置２００のケース２０１の側壁内には冷媒が流れる冷媒流路が形成されている。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。一方、ＤＣＤＣコンバータ装置１００のケース１０１は、インバータ装置２００の底面部と対向して隙間なく固定される。固定された状態では、ＤＣＤＣコンバータ装置１００も冷媒流路を供用するかたちになっている。本実施の形態では、冷媒としては水が一般的に適しているが、水以外であっても利用できる。

[0016] 次に、ＤＣＤＣコンバータ装置１００について説明する。図２はＤＣＤＣコンバータ装置１００の回路構成を示す図である。図２に示すように、本実施の形態のＤＣＤＣコンバータ装置１００では、低電圧蓄電池と高電圧蓄電池との間の電圧を相互に変換する双方向ＤＣＤＣ変換である。高電圧回路はＨブリッジ回路、低電圧回路は同期整流回路とアクティブクランプ回路で構成されている。また、双方向ＤＣＤＣ変換で高出力とするために、スイッチング素子への大電流部品の採用、平滑コイルの大型化を図っている。

[0017] 具体的には、高電圧側には、還流ダイオードを持つＭＯＳＦＥＴを利用したＨブリッジ型スイッチング回路構成（Ｈ１～Ｈ４）とした。スイッチング制御にあっては、ＬＣ回路（Ｃｒ，Ｌｒ）を用いて高スイッチング周波数（１００ｋＨｚ）でゼロ電圧スイッチングさせ、スイッチング損失を低減し変換効率を向上させるようにした。また、双方向動作（降圧モード動作と昇圧モード動作）に対応して、降圧モード動作時にオンし、昇圧モード動作時にオフする切り替えスイッチとしてＩＧＢＴスイッチ（Ｈ０）を設けている。

[0018] さらに、低電圧側の高出力を確保するために、ＭＯＳＦＥＴを用いた同期整流回路および全波整流型の倍電流（カレントダブラー）方式としている。なお、高出力化にあたり、複数のスイッチング素子を並列同時作動させることで高出力を確保している。図２の例では、ＳＷＡ１～ＳＷＡ４、ＳＷＢ１～ＳＷＢ４のように４素子並列とした。また、スイッチング回路および平滑

リアクトルの小型リアクトル（Ｌ１，Ｌ２）を、対称性を持たせるように２回路並列配置とすることで高出力化している。このように、小型リアクトルを２回路配置とすることで、大型リアクトル１台を配置させる場合に比べて、ＤＣＤＣコンバータ装置全体の小型化が可能となる。加えて、アクティブクランプ回路を設けて、スイッチング時のサージ電圧発生を抑制してスイッチング素子の耐圧を低減させることで、回路部品の低耐圧化を図ることで装置を小型化している。また、出力端には、ＤＣＤＣコンバータ装置１００の出力ノイズを低減するためにＬＣフィルタ回路が構成されている。ＬＣフィルタ回路は、リアクトルＬ３とコンデンサＣｆの直列回路により構成される。

[0019] 図３（ａ）は、ＤＣＤＣコンバータ装置１００の分解斜視図である。図３（ｂ）は、高電圧回路１０６における分解斜視図である。図４（ａ）は、ＤＣＤＣコンバータ装置１００の内部構成を示す分解斜視図である。図４（ｂ）は、ＤＣＤＣコンバータ装置１００の内部を示す平面図である。図４（ｃ）は、図４（ｂ）のＡ－Ａ断面を矢印方向から見た断面図である。図５は、ＤＣＤＣコンバータ装置１００内の低電圧基板を示す斜視図である。

[0020] 制御回路基板１０８には、低電圧回路や高電圧回路に設けられたスイッチング素子を制御する制御回路が実装されている。制御回路基板１０８は、金属製のベース板１０９の上面に形成された凸部にボルト等により固定されている。ベース板１０９はケース１０１の底面部から上方に突出した複数の支持部にボルト固定されている。これにより、制御回路基板１０８は、ケース底面部に配置された発熱部品（主トランス１０４、インダクタ素子１０５など）の上方に、ベース板１０９を介して配置される。

[0021] 図３（ａ）に示すように、ＤＣＤＣコンバータ装置１００の回路部品は、金属製（例えば、アルミダイカスト製）のケース１０１内に収納されている。ケース１０１の開口部にはケースカバー１０２がボルト固定される。上述したように、ケース１０１の底面側に、インバータ装置２００のケース２０１が固定される。ケース内の底面部分には、主トランス１０４、インダクタ

素子１０５、スイッチング素子Ｈ１～Ｈ４が搭載された高電圧回路１０６、スイッチング素子ＳＷＡ１～ＳＷＡ４，ＳＡＷＢ１～ＳＷＢ４が搭載された低電圧回路１０７等が載置されている。高電圧回路１０６の分解斜視図は図３（ｂ）に示される。

[0022] なお、図２の回路図との対応を記載すると、主トランス１０４はトランスＴｒに、インダクタ素子１０５はカレントダブラーのリアクトルＬ１，Ｌ２に対応している。低電圧回路基板１０７には、図２のアクティブクランプ回路のスイッチング素子Ｓ１，Ｓ２等も搭載されている。

[0023] 図５に示すように、低電圧回路１０７は、スイッチング素子１７０～１７７が、パターンが形成された金属基板上に実装される。金属材よりなるバスバー１６０、１６１、１６２、１６３、１６４、１９０、１９１が金属基板上に実装されている。

[0024] 図４（ａ）に示されるフェライトコア１４０とフィルタ基板１２０は、ＤＣＤＣコンバータ装置１００の出力ノイズを低減するために設置されたＬＣフィルタ回路を構成し、低電圧回路１０７の基板上に搭載された平滑化コンデンサ１３０と合わせてπ型のＬＣフィルタ回路を構成している。なお、回路構成は出力のノイズを低減することを目的とするため、π型のＬＣフィルタ回路に限らない。図４（ｃ）に示される出力端子１２２は、ＨＶ側からＬＶ側へ電力変換する場合は出力端子として機能するが、ＬＶ側からＨＶ側へ電力変換する場合には、入力端子として機能する。本実施例のコンバータでは、ＨＶ側とＬＶ側の両方向への電力変換が可能であるが、一方向のみ電力変換を行うコンバータもある。

[0025] ＬＣフィルタ回路と低電圧回路部１０７との間にはケース１０１と一体に形成されたシールド壁１０１ａが形成される。図５に示される出力バスバー１６２がこのシールド壁１０２を迂回して、低電圧回路１０７と、フェライトコア１４０、フィルタ基板１２０及び出力端子１２２との間を電気的に接続している。

[0026] このシールド壁１０１ａにより、ＬＣフィルタ回路と高電圧回路１０６及

び低電圧回路１０７はケース１０１の同一筐体内にあっても、高電圧回路１０６および低電圧回路１０７のスイッチング素子によるスイッチング放射ノイズがＬＣフィルタ回路に重畳し、フィルタのノイズ低減効果が得られなくなることを防ぐことができ、ＬＣフィルタ回路用に別の筐体を用意する必要がなくなる。

[0027] 図６（ａ）及び図６（ｂ）は、フィルタ基板１２０の外観を示す斜視図である。

[0028] 基板１２０ｄ上にはセラミックコンデンサ１２０ａが実装され，ノイズをフィルタリングする機能を有する。保持部材１２０ｅは、コンデンサ１２０ａと出力端子１２２とを電気的に接続するためのフィルタ出力バスバー１２０ｂと、コンデンサ１２０ａとケース１０１とを電気的に接続するＧＮＤバスバー１２０ｃがモールド一体成形された部材である。フィルタ出力バスバー１２０ｂとＧＮＤバスバー１２０ｃの間には、絶縁体が挟持された状態で成形されことにより絶縁が確保されている。取付け具１２０ｅは、フィルタ基板１２０ｄにネジにて保持固定される。

[0029] 図７は、フィルタ基板１２０と、出力端子１２２の接続を表す断面図である。また、図の矢印はフィルタ回路に流れるノイズ電流の流れる向きを表す。

[0030] 図７に示すように、フィルタ出力バスバー１２０ｂとＧＮＤバスバー１２０ｃは互いに近接して対向するように配置されている。これにより、フィルタ出力バスバー１２０ｂとフィルタ基板１２０ｄとＧＮＤバスバー１２０ｃで形成されるループ面積を小さくできるため、高電圧回路１０６や低電圧回路１０７からのスイッチングノイズの重畳を低減することができる。

[0031] 出力端子１２２は、金属部１２２ａとモールド部１２２ｂによりなる。モールド部がケース１０１にネジ（図示せず）にて固定される。一方、フィルタ出力バスバー１２０ｂが、出力端子１２２の金属部１２２ａにネジ１５０にて固定される。

[0032] ＧＮＤバスバー１２０ｃが、ケース１０１ｂにネジ（図示せず）にて固定

される。

[0033] ここで、ケース１０１とベース板１０９は、シールド壁１０１ａを介して、接続部１０９ａにおいてネジにて結合固定されおり、ケース１０１とベース板１０９とは電気的に接続される構成となっている。

[0034] このことにより、ベース板１０９は、スイッチング素子からのスイッチング放射ノイズを遮蔽するシールドとして機能するとともに、ベース板１０９に重畳するノイズ電流をフィルタ回路部１２０に流れる前にケース１０１へバイパスすることができる。

[0035] つまりは、高電圧回路１０６と低電圧回路１０７のスイッチングに起因して，ベース板１０９に重畳するノイズに関して、スイッチングノイズが伝搬するバスバーとフィルタ回路部１２０を電気的に遮蔽することにより、フィルタ回路部１２０へノイズ電流が流れることを防ぐことができ、このことにより、フィルタ回路部１２０の十分なフィルタ効果が得られるため、フィルタ効果を低減することなくノイズを低減することが可能となる。

[0036] また、ベース板と直接接続することで別部品での接続が不要となり、部品点数の削減効果および生産性も向上することができ、加えて、同一筐体内に高電圧回路１０６と低電圧回路１０７とフィルタ回路１２０を実装できるため、小型化・部品点数の低減も期待できる。

[0037] 図８（ａ）は、ＤＣＤＣコンバータ装置１００の内部構成を示す平面図である。図８（ｂ）は、図８（ａ）のＢ－Ｂ断面の矢印方向から見た断面図である。

[0038] 低電圧回路１０７には、前述したように、金属材よりなるバスバー１６０、１６１、１６３、１６４が金属基板上に実装されている。トランス１０４は、バスバー１６３又はバスバー１６４と接続されるバスバー１８０を有する。トランス１０４は、ケース１０１の底面であって低電圧回路１０７の側部に配置される。

[0039] バスバー１６３及びバスバー１６４は、低電圧回路１０７から立ち上がるとともにトランス１０４の配置方向に向かって屈曲する。低電圧回路１０７

とトランス１０４は、バスバー１６３又はバスバー１６４とバスバー１８０の接合により電気的に接続される。バスバー１６３又はバスバー１６４とバスバー１８０の接合部１８１は、バスバー１６３又はバスバー１６４の端側面１８３とバスバー１８０の端側面１８２がベース板１０９に対向するように積層した状態で形成される

上述したような接続の場合、バスバー１６３、バスバー１６４及びバスバー１８０と、ベース板１０９との対向面積を小さくすることができる。このことにより、トランス１０４と接続するバスバー１６３，１６４と，ベース板１０９との間に存在する寄生容量を小さくすることができ、よって、高電圧回路１０６と，低電圧回路１０７のスイッチングに起因するスイッチングノイズが，ベース板１０９に重畳することを低減することができる。

[0040] 上述の説明は、バスバー１６３、１６４と、主トランス１０４の接続に関して、形状の特徴およびそのことによる効果を説明したものであるが、バスバー１６０、１６１とインダクタ素子１０５の接続に関しても同様の構成となっているので、同様の効果を期待できる。

[0041] 図９（ａ）は、ＤＣＤＣコンバータ装置１００の内部構成を示す平面図である。図９（ｂ）は、図９（ａ）のＡ－Ａ断面の矢印方向から見た断面図である。

[0042] 接続部１０９ａはフィルタ回路１２０とグラウンドとの接地端子１０１ｃとの間の空間に位置し、かつケース１０１の外壁に近い位置に配置している。本配置にすることにより、ベース板１０９に重畳するノイズ電流は図９（ｂ）の矢印で示す経路のように、シールド壁１０１ａと，その接続部１０９ａを通って，グラウンドに接地するための接地端子１０１ｃへバイパスする。

[0043] その結果，ベース板１０９に重畳したノイズ電流がフィルタ回路１２０に伝搬を防ぐことができ，高圧回路側スイッチング回路部１０６と，低圧側スイッチング回路部１０７のスイッチングに起因するノイズが外部出力端子から外部に出力されることを低減することができる。

[0044] 図１０は、図４（ｂ）のＤ－Ｄ断面の矢印方向から見た断面図である。トランス１０４をケース１０１の底面方向に向かって金属板１１０で押し付け，ケース１０１とねじで固定することにより，トランス１０４から生じる磁界の影響をベース板１０９に伝えることなく，金属板１１０でシールドすることができる。また、金属板１１０の接続に関して、主トランス１０４と前記ケース１０１とを金属板１１０を介して固定することにより、主トランス１０４の取付けガタを抑えるとともに、シールド性能に加えて耐振性能をも兼ねることができる。

[0045] なお、以上の説明はあくまでも一例であり、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。

[0046] また、本実施例では、インバータとコンバータを一体にした電力変換装置を例にして説明したが、コンバータ側単体とする構成も可能である。

符号の説明

[0047] １００：コンバータ装置

１０１：ケース

１０１ａ：シールド壁部、１０１ｂ：保持部材の取付け部、１０１ｃ：接地端子

１３：入口配管、１４：出口配管

２００：インバータ装置、２０１：インバータケース

１０２：ケースカバー、

１０４：主トランス、１０４ａ、ｂ：主トランスの端子

１０５：インダクタ素子

１０６：高電圧回路、１０７：低電圧回路、１０８：制御回路基板

１０９：ベース板、１０９ａ：接続部

１２０：フィルタ基板、１２０ａ：コンデンサ、１２０ｂ：フィルタ出力

バスバー、

１２０ｃ：ＧＮＤバスバー、１２０ｄ：基板、１２０ｅ：保持部材

１６０、１６１、１６２、１６３、１６４、１９０、１９１：低電圧基板上のバスバー　１４０：フェライトコア

１２２：出力端子、１２２ａ：出力端子の金属部、１２２ｂ：出力端子のモールド

１１０：金属板

Ｈ１～Ｈ４：スイッチング素子

請求の範囲

［請求項1］ トランスと、

前記トランスと高電圧側回路部との間に電気的に配置された高電圧側スイッチング回路部と、

前記トランスと低電圧側回路部との間に電気的に配置された低電圧側スイッチング回路部と、

前記低電圧側スイッチング回路部と前記低電圧側スイッチング回路部との間に電気的に配置されたノイズフィルタ回路部と、

前記トランスと前記高電圧側スイッチング回路部と前記低電圧側スイッチング回路部と前記ノイズフィルタ回路部とを収納する金属製のケースと、

前記低電圧側スイッチング回路部を駆動する駆動回路を有する駆動回路基板と、

前記駆動回路基板を搭載する金属製のベース板と、を備え、

前記ケースは、当該ケースと接続される金属製の隔壁を有し、

前記隔壁は、前記低電圧側スイッチング回路部と前記ノイズフィルタ回路部との間に配置され、

前記隔壁は、前記ベース板と接続されるＤＣＤＣコンバータ。

［請求項2］ 請求項１に記載されたＤＣＤＣコンバータであって、

前記ベース板は、前記低電圧側スイッチング回路部を挟んで前記ケースの底面と対向する位置に配置されるＤＣＤＣコンバータ。

［請求項3］ 請求項１又は２に記載されたいずれかのＤＣＤＣコンバータであって、

前記低電圧側スイッチング回路部は、第一バスバーを有し、

前記トランスは、第二バスバーを有し、前記低電圧側スイッチング回路部は、前記ケースの底面に配置され、

前記トランスは、前記ケースの底面であって前記低電圧側スイッチング回路部の側部に配置され、

前記第一バスバーは、前記低電圧側スイッチング回路部から立ち上がるとともに前記トランスの配置方向に向かって屈曲し、

前記低電圧側スイッチング回路部と前記トランスは、前記第一バスバーと前記第二バスバーの接合により電気的に接続され、

前記第一バスバーと前記第二バスバーの接合部は、前記第一バスバーの端側面と前記第二バスバーの端側面が前記ベース板に対向するように積層した状態で形成されるＤＣＤＣコンバータ。

［請求項4］ 請求項１ないし３に記載されたいずれかのＤＣＤＣコンバータであって、

前記ケースは、グラウンドに接地するための接地端子を有し、

前記隔壁と前記ベース板との接続部は、前記ノイズフィルタ回路部と前記接地端子との間の空間に配置されるＤＣＤＣコンバータ。

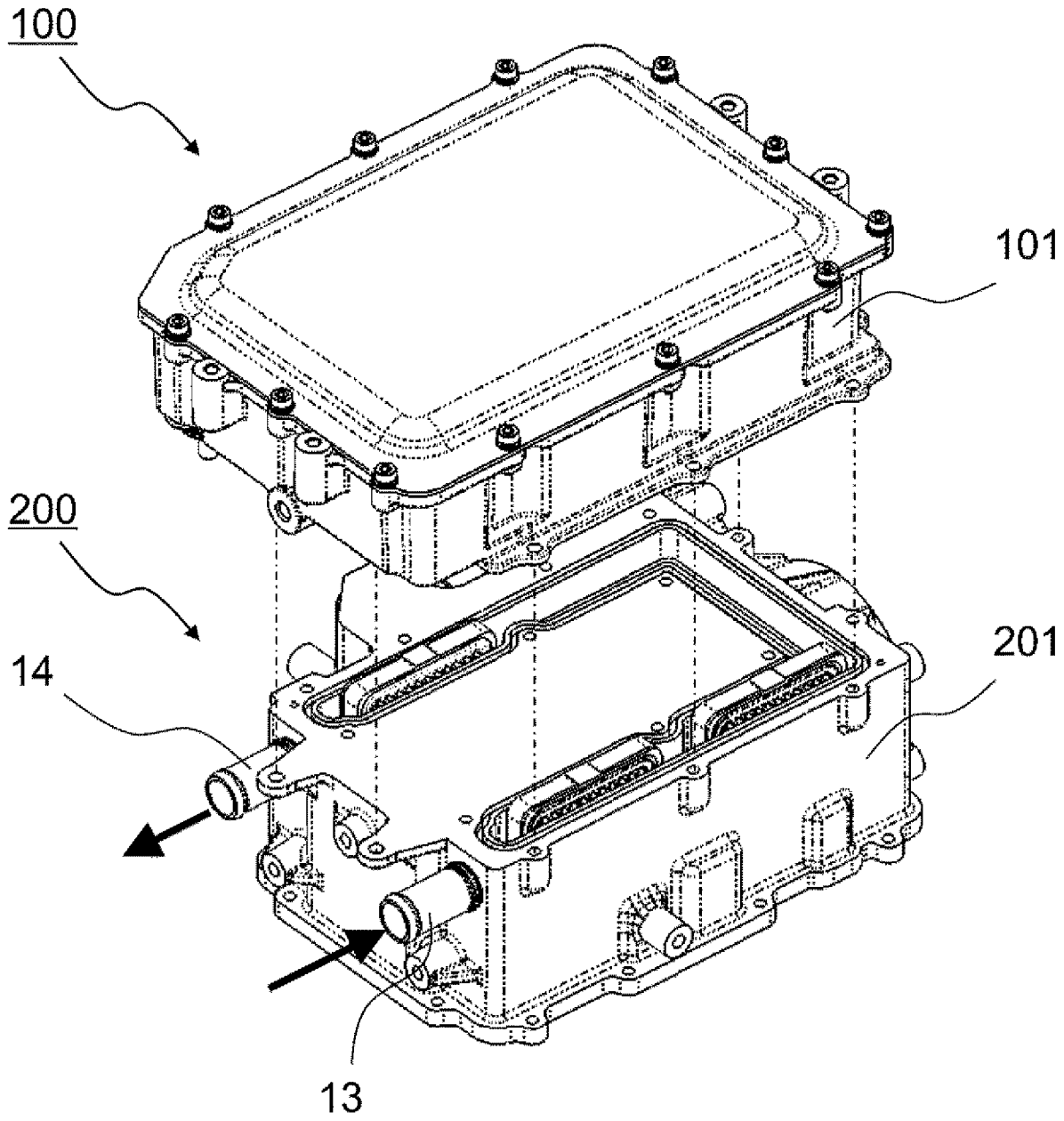
［請求項5］ 請求項１ないし４に記載されたいずれかのＤＣＤＣコンバータであって、

前記トランスを前記ケースの底面の方向に向かって押しつける金属製の押さえ板を備え、

前記押さえ板は、前記ベース板と前記トランスとの間の空間に配置されるＤＣＤＣコンバータ。

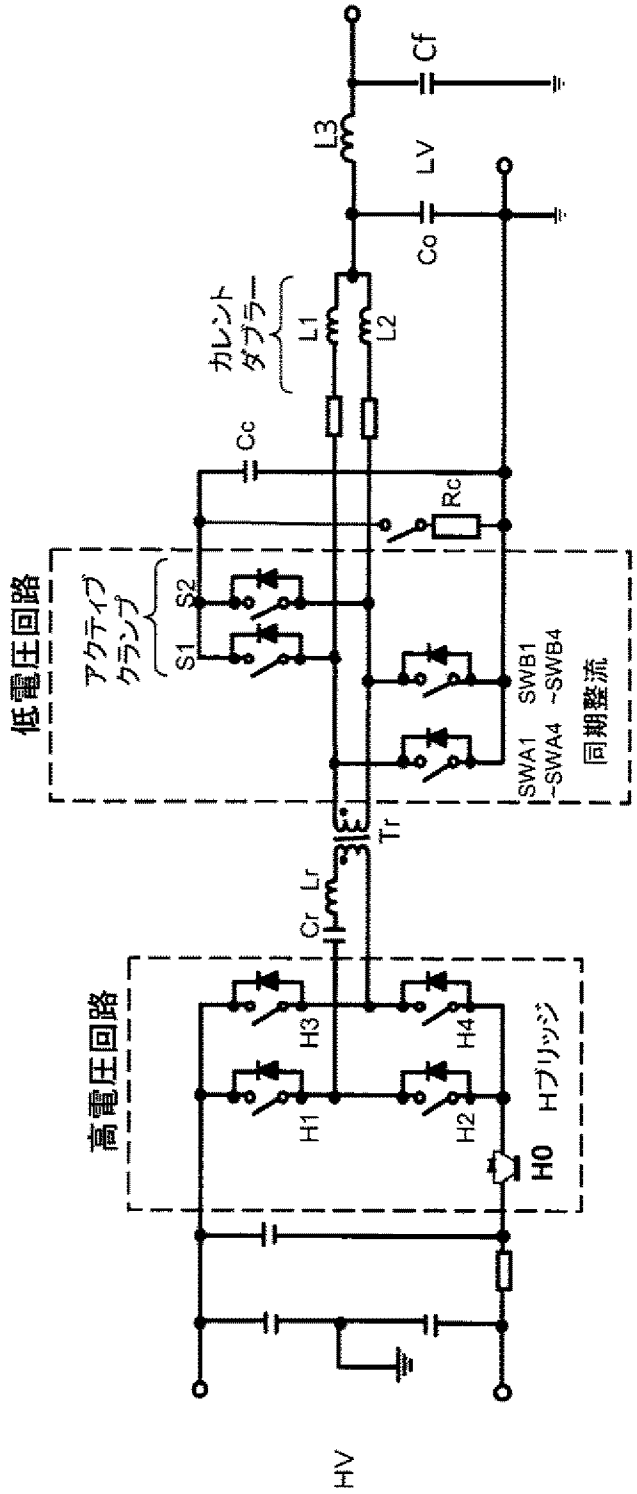
[図1]

【図1】



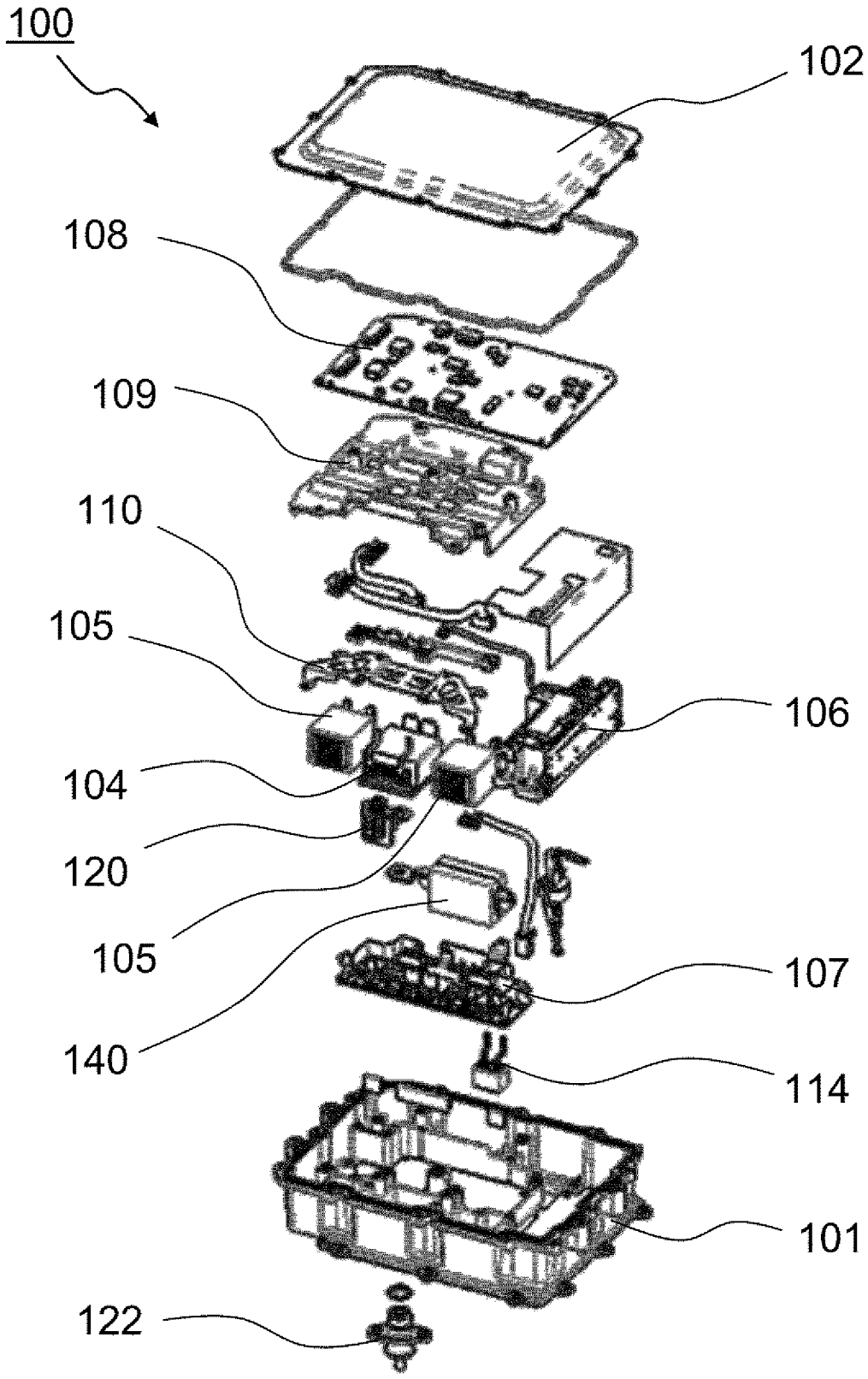
[図2]

【図2】


Cf
L3
LV
Co
カレントダブラー
L1
L2
Cc
Rc
低電圧回路
アクティブクランプ
S1
S2
SWA1 ~SWA4
SWB1 ~SWB4
同期整流
Tr
Cr
Lr
高電圧回路
H1
H2
H3
H4
H0
Hブリッジ
HV

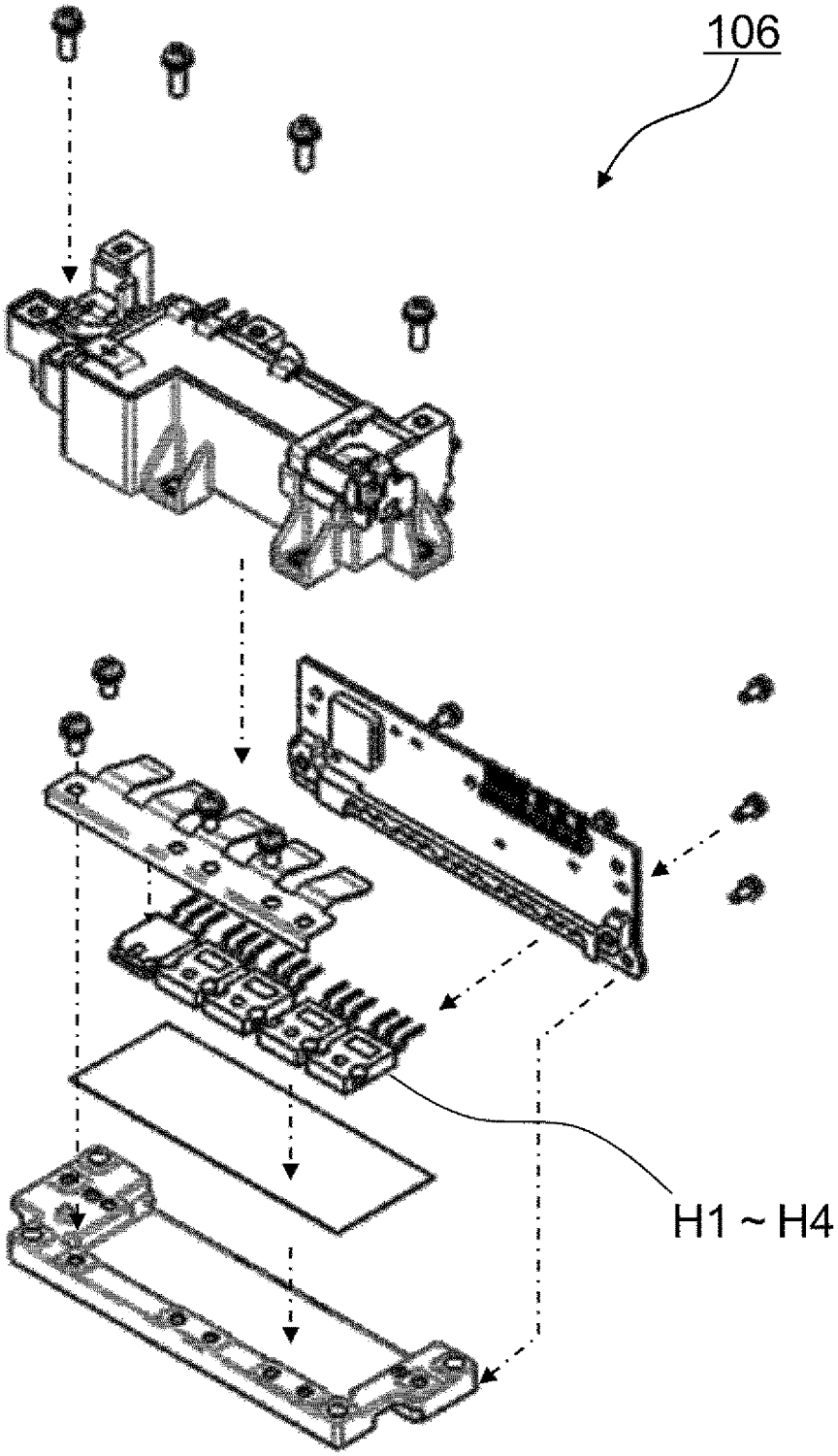
[図3(a)]

【図3(a)】



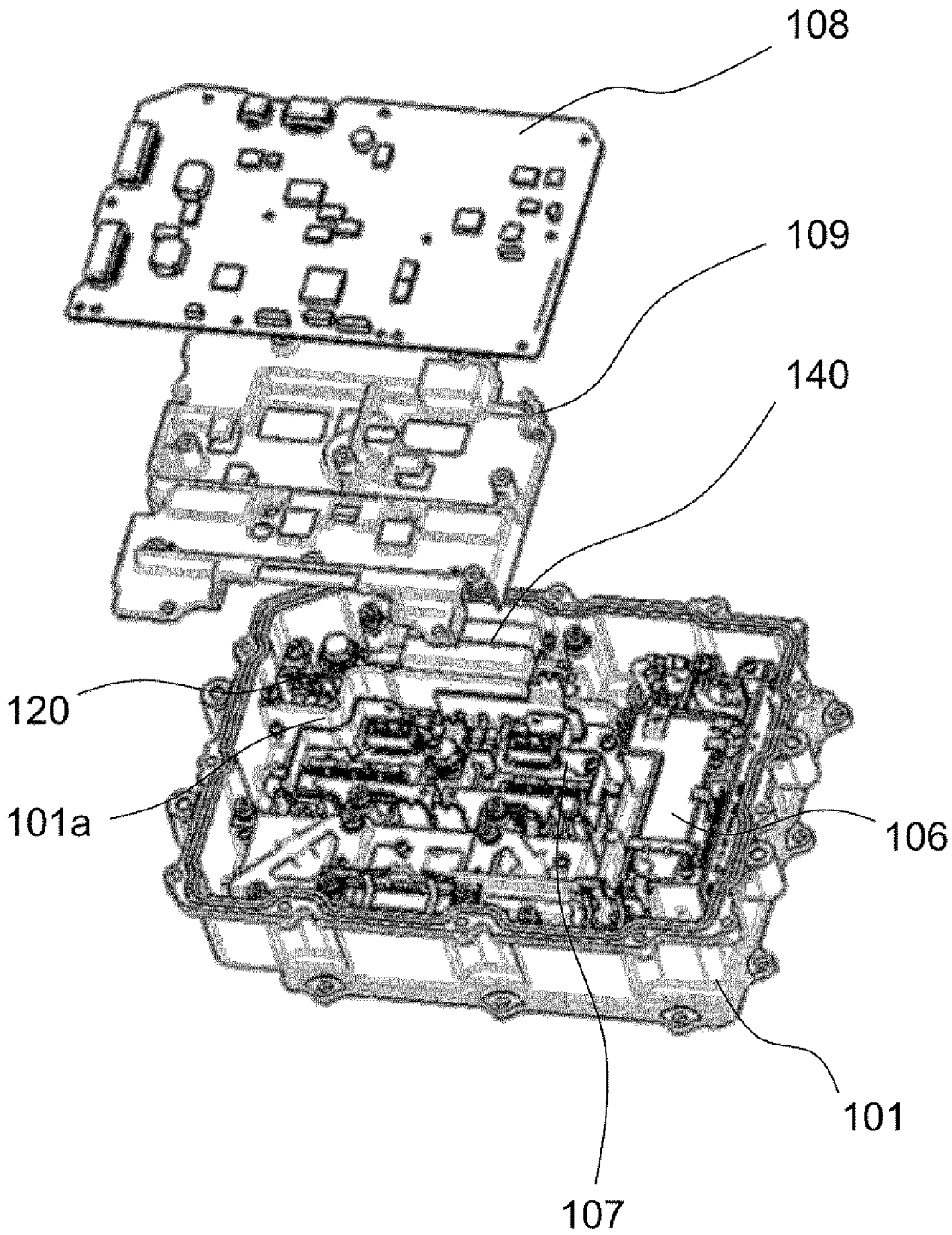
[図3(b)]

【図3(b)】



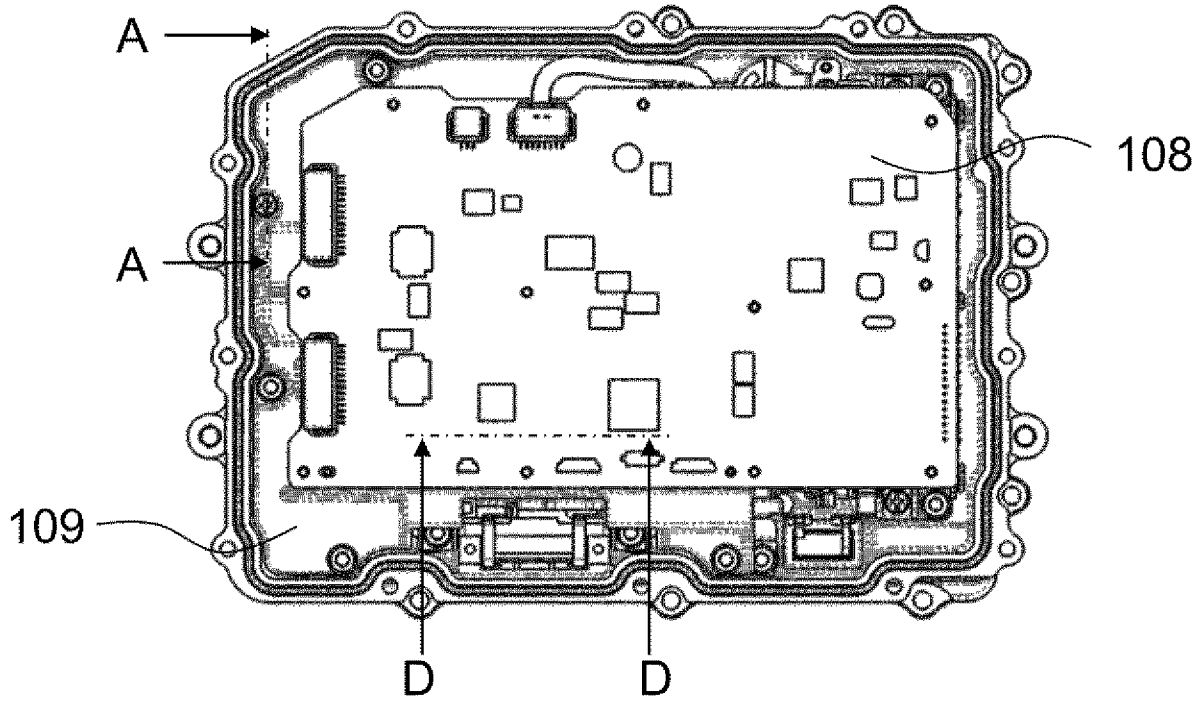
[図4(a)]

【図4(a)】



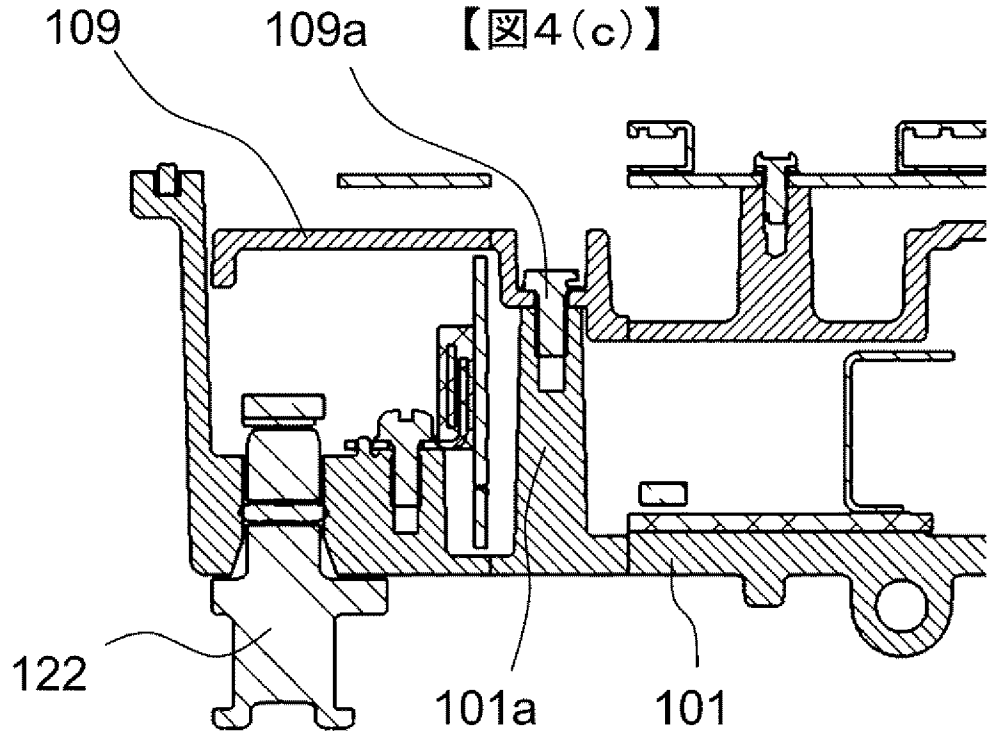
[図4(b)]

【図4(b)】



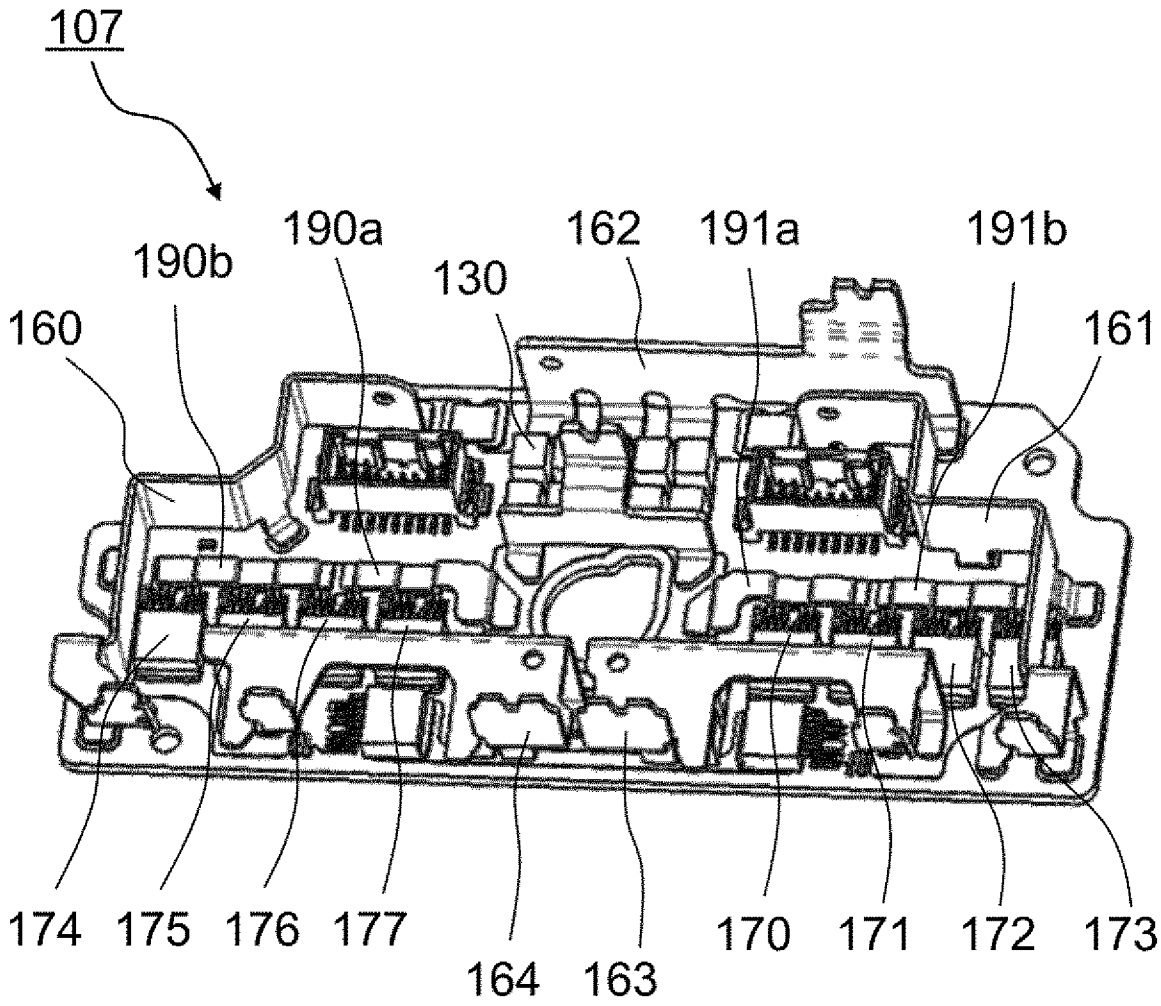
[図4(c)]

【図4(c)】



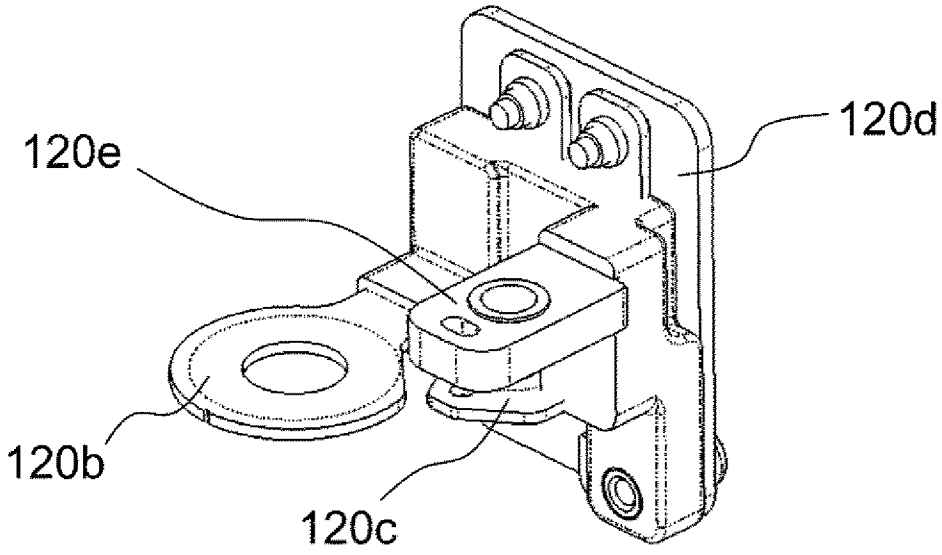
[図5]

【図5】


107
190b
190a
162
191a
191b
130
160
161
174
175
176
177
164
163
170
171
172
173

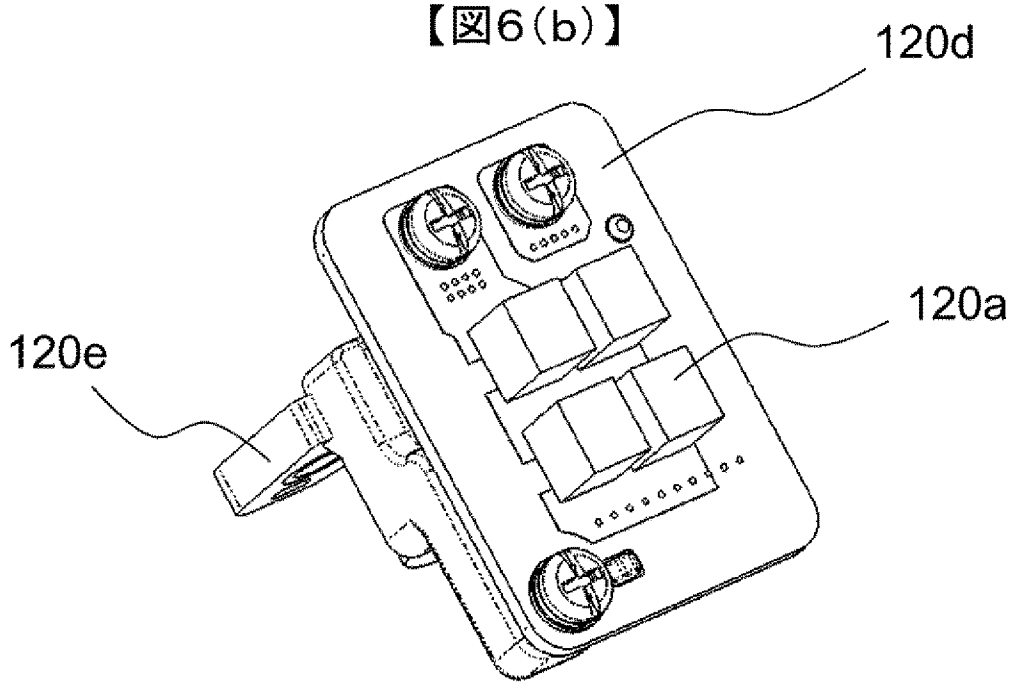
[図6(a)]

【図6(a)】



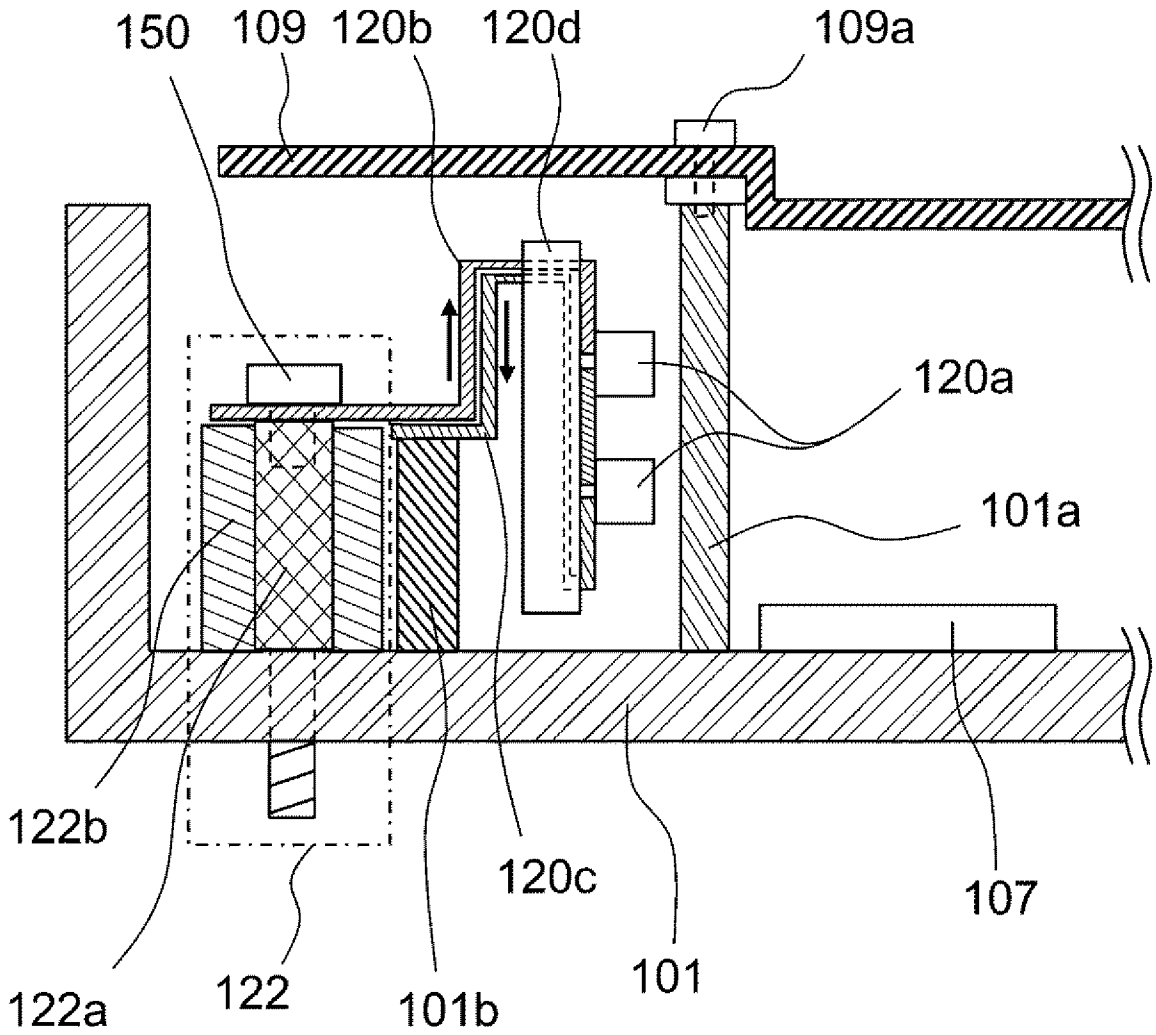
[図6(b)]

【図6(b)】



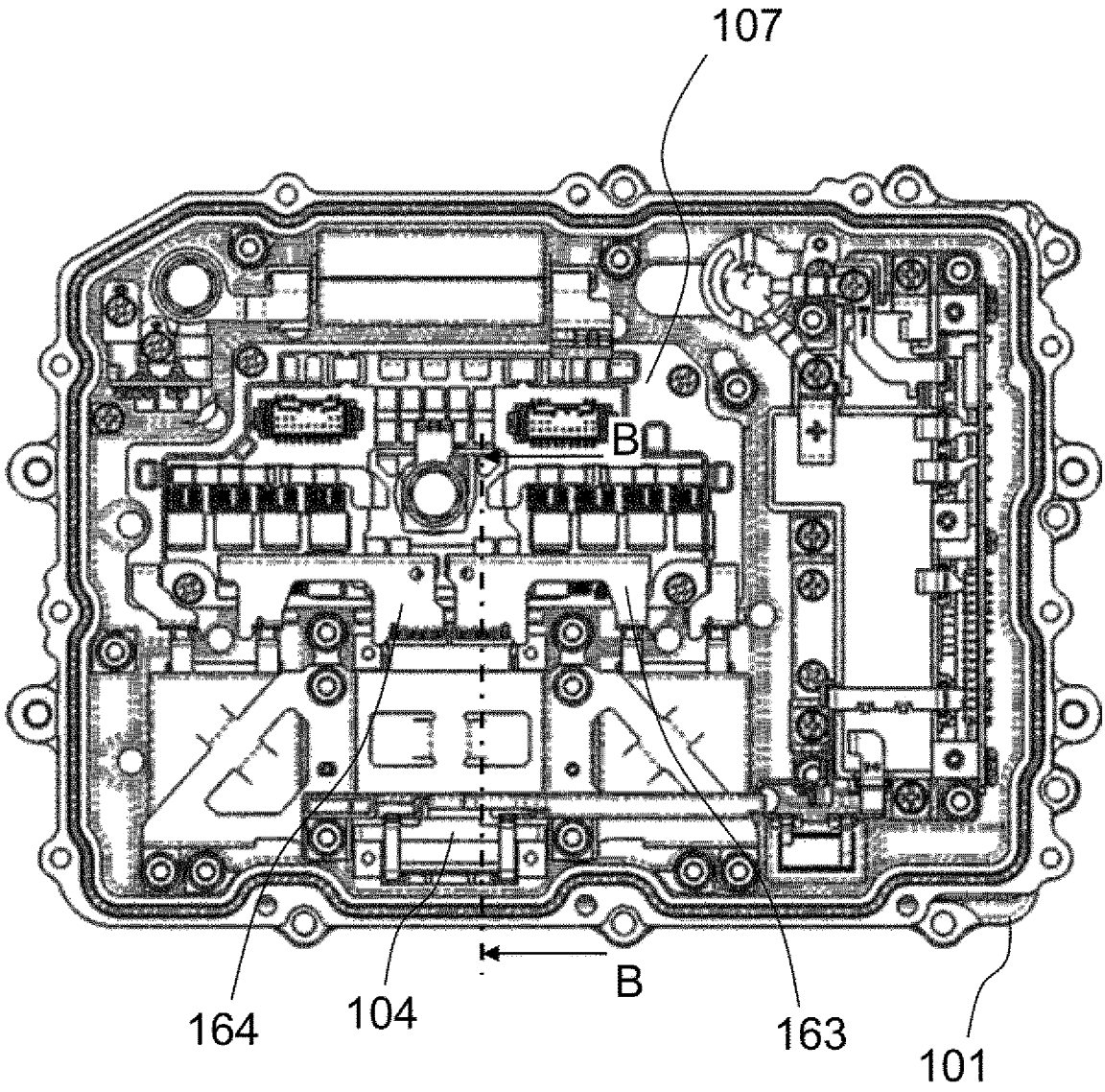
[図7]

【図7】


150
109
120b
120d
109a
120a
101a
122b
120c
107
122a
122
101b
101

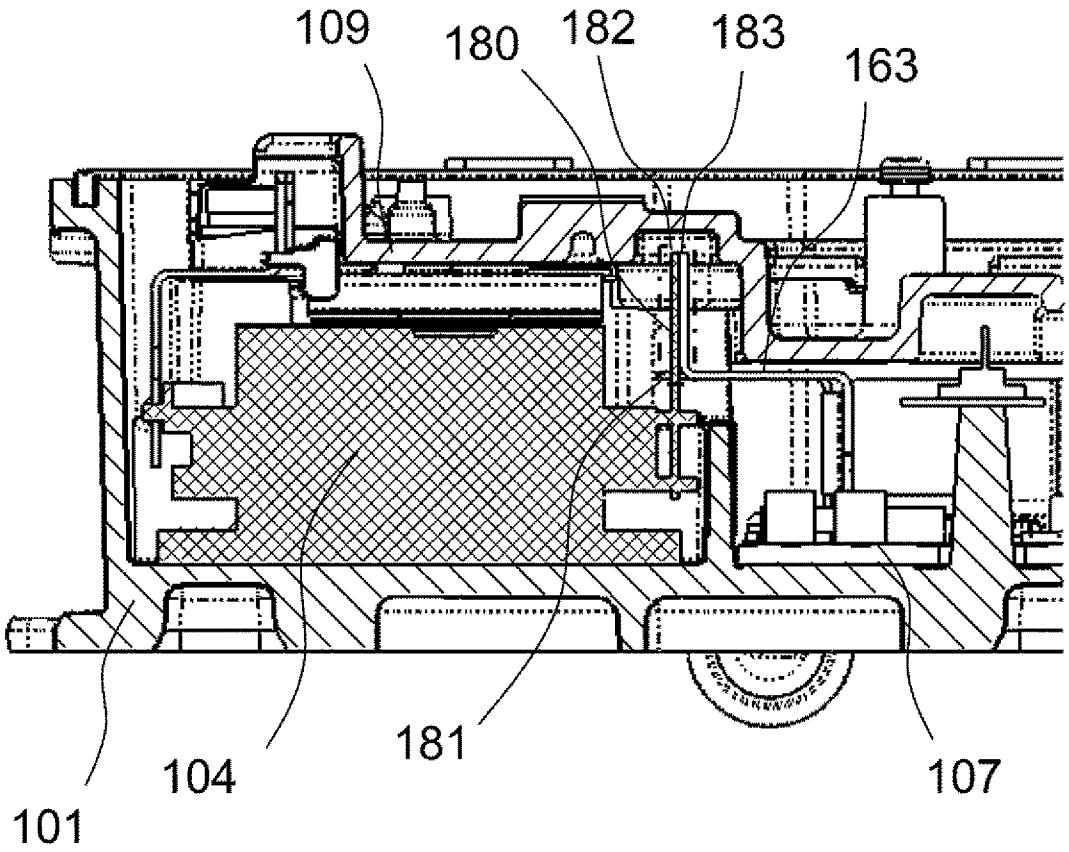
[図8(a)]

【図8(a)】



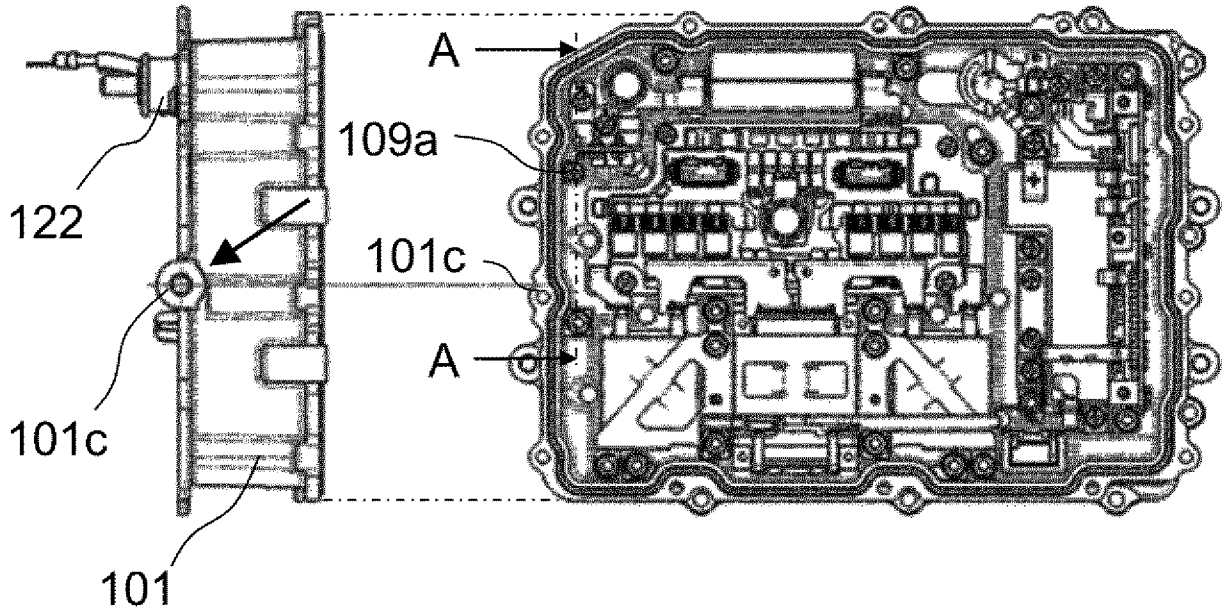
[図8(b)]

【図8(b)】



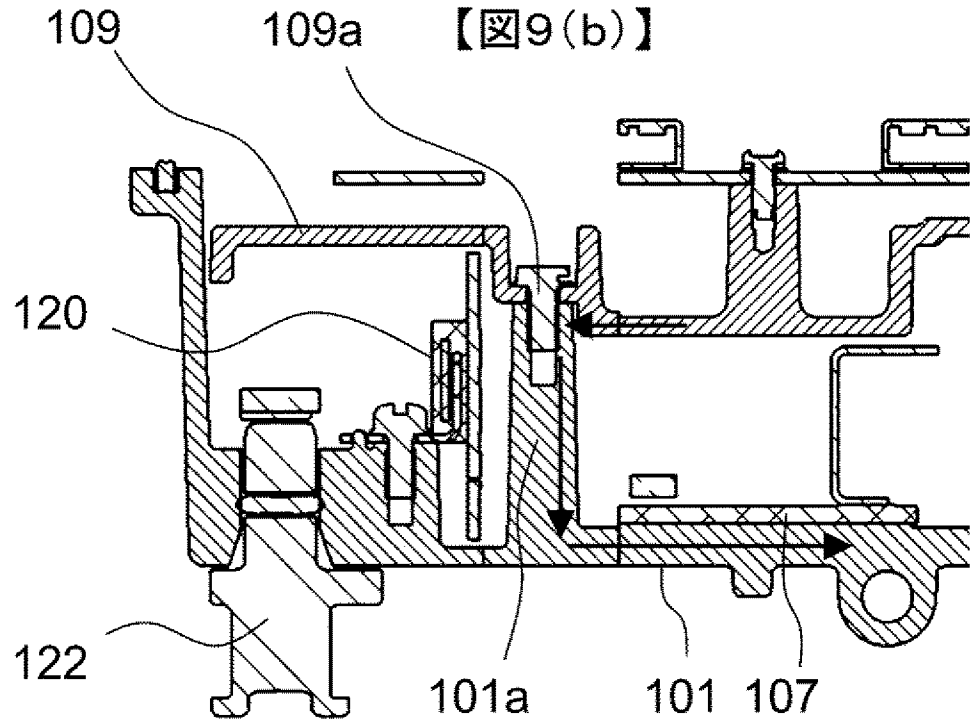
[図9(a)]

【図9(a)】



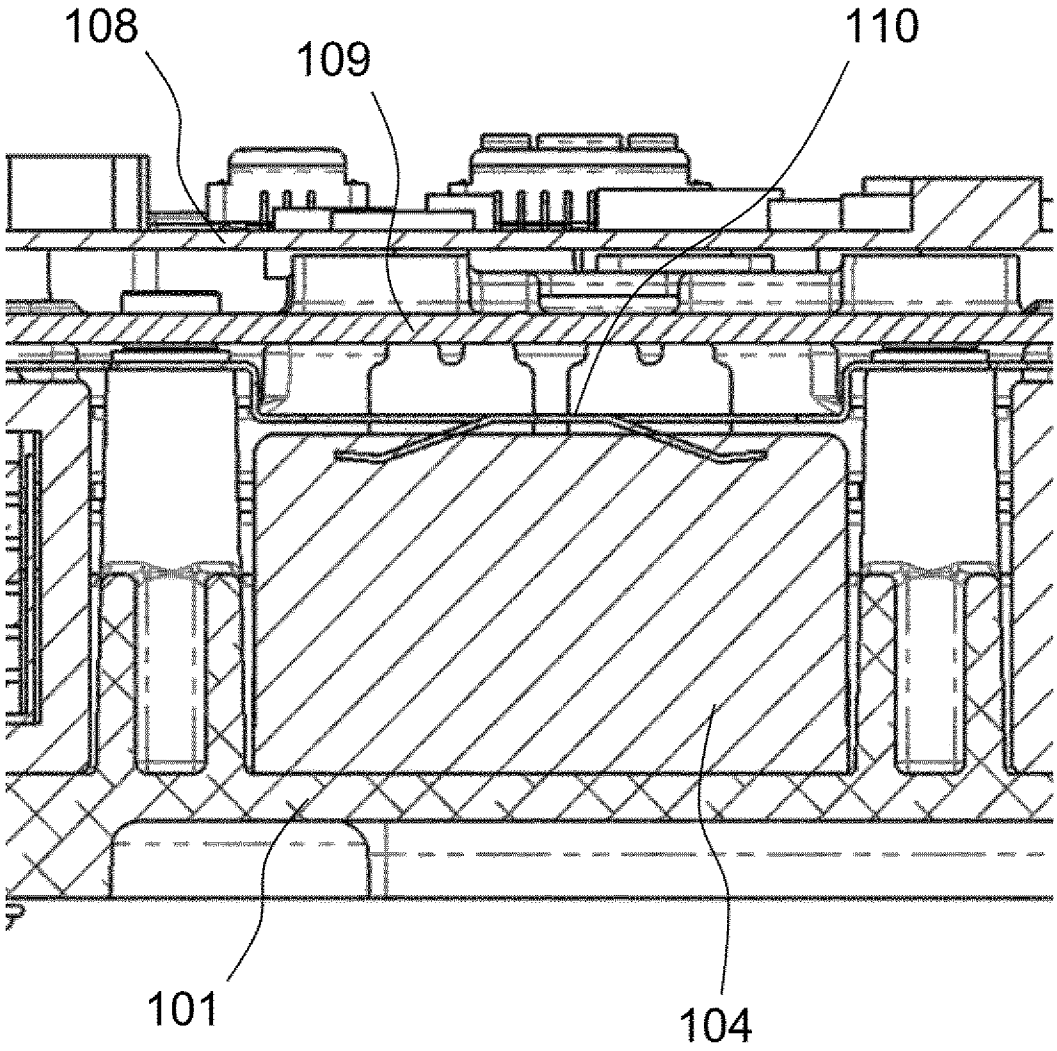
[図9(b)]

【図9(b)】



[図10]

【図10】



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2013/067763

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H02M3/28(2006.01)i, *H02M7/48*(2007.01)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)
H02M3/28, 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	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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 2011-4520 A (Honda Motor Co., Ltd.), 06 January 2011 (06.01.2011), all pages & US 2010/0321889 A1	1-5
A	WO 2011/125781 A1 (Hitachi Automotive Systems, Ltd.), 13 October 2011 (13.10.2011), all pages & JP 2011-217550 A & US 2013/0094269 A1 & EP 2555408 A1 & CN 102844976 A	1-5
A	JP 2009-284701 A (Sharp Corp.), 03 December 2009 (03.12.2009), all pages (Family: none)	1-5

☒ 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	Date of mailing of the international search report
30 September, 2013 (30.09.13)	08 October, 2013 (08.10.13)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2013/067763

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 2000-324839 A (Denso Corp.), 24 November 2000 (24.11.2000), all pages (Family: none)	1-5

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１３／０６７７６３

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H02M3/28(2006.01)i, H02M7/48(2007.01)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（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H02M3/28, 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	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１３年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１３年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１３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 2011-4520 A (本田技研工業株式会社) 2011.01.06, 全頁 & US 2010/0321889 A1	1-5
A	WO 2011/125781 A1 (日立オートモティブシステムズ株式会社) 2011.10.13, 全頁 & JP 2011-217550 A & US 2013/0094269 A1 & EP 2555408 A1 & CN 102844976 A	1-5
A	JP 2009-284701 A (シャープ株式会社) 2009.12.03, 全頁 (ファミリーなし)	1-5

☑　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	国際調査報告の発送日
３０．０９．２０１３	０８．１０．２０１３

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）　３Ｖ　３３２８
松本　泰典
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３５８

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 2000-324839 A（株式会社デンソー）2000.11.24，全頁（ファミリーなし）	1-5