(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 7 月 3 日(03.07.2014)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2014/103518 A1

(51) 国際特許分類:
H02M 3/28 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2013/079952

(22) 国際出願日: 2013 年 11 月 6 日(06.11.2013)

(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 2012-286604 2012 年 12 月 28 日(28.12.2012) 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: 曽部　裕二(SOBU Yuuji); 〒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). 小松　幹人(KOMATSU Mikito); 〒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). 福増　圭輔(FUKUMASU Keisuke); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目６番６号　株式会社日立製作所内 Tokyo (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).

(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, 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, 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.

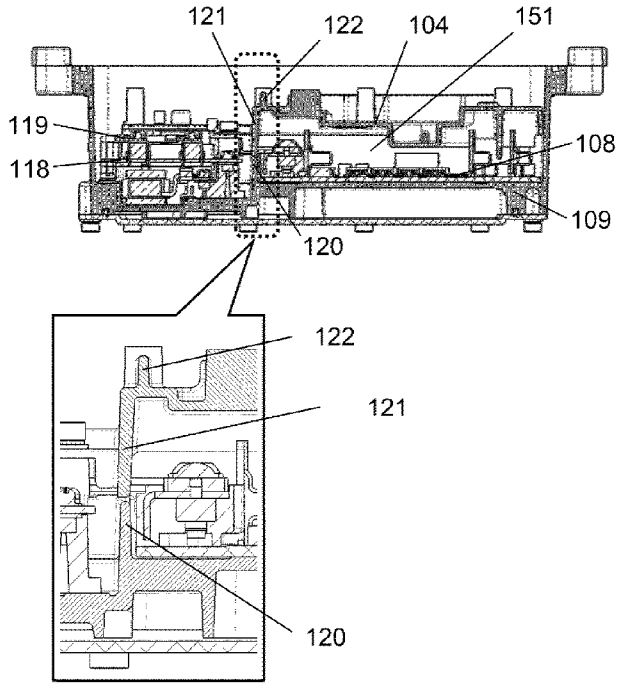
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW,

[続葉有]

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

(54) 発明の名称 : ＤＣ－ＤＣコンバータ

[図8]



(57) **Abstract**: The purpose of this DC-DC converter is to reduce noise by which circuit configuration components are affected each other. The DC-DC converter is provided with: a high voltage-side circuit section electrically connected to a transformer; a low voltage-side circuit section electrically connected to the transformer; a housing that houses the high voltage-side circuit section and the low voltage-side circuit section; a control circuit board that controls drive of the low voltage-side circuit section; and a frame that supports the control circuit board. The frame is disposed at a position facing the bottom surface of the housing with the low voltage-side circuit section therebetween, the housing has a first wall that separates from each other a first space for housing the high voltage-side circuit section, and a second space for housing circuit components that constitute the low voltage-side circuit section, and the frame forms a second wall that protrudes in the direction to be close to an leading end of the first wall.

(57) 要約: ＤＣ－ＤＣコンバータにおいて、回路構成部品が相互に影響し合うノイズを低減することを目的とし、トランスと電気的に接続される高電圧側回路部と、前記トランスと電気的に接続される低電圧側回路部と、前記高電圧側回路部と前記低電圧側回路部を収納する筐体と、前記低電圧側回路部の駆動を制御する制御回路基板と、前記制御回路基板を支持するフレームと、を備え、前記フレームは、前記低電圧側回路部を挟んで、前記筐体の底面と対向する位置に配置され、前記筐体は、前記高電圧側回路部を収納する第１空間と前記低電圧側回路部を構成する回路部品を収納する第２空間とを隔てる第１壁を有し、前記フレームは、前記第１壁の先端に近づく方向に突出した第２壁を形成する。

WO 2014/103518 A1

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, 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 ： ＤＣ－ＤＣコンバータ

技術分野

[0001] 本発明は、電動モータによって駆動動力を得る自動車（モータのみを駆動動力源とする自動車、補助的駆動動力としてモータを使用する自動車いずれも含む）へ搭載される、ＤＣ－ＤＣコンバータに関するもので、その内部構造によりノイズ低減を実現するものである。

背景技術

[0002] 電動モータによって駆動動力を得る自動車（いわゆる電気自動車やハイブリッド車）は、動力として使用する電動モータを駆動するための高電圧蓄電池と、車両のライトやラジオなどの補機類を作動させるための低電圧蓄電池を備えている。このような車両には、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ＤＣ－ＤＣコンバータ装置が搭載されている。なお、以下の記述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を想定して記述を行うが、電力変換方向を制限するものではない。

[0003] 一般的にＤＣ－ＤＣコンバータ装置の回路構成としては、直流高電圧を交流高電圧に変換する高電圧側スイッチング回路、交流高電圧を交流低電圧に変換するトランス、交流低電圧を直流低電圧に変換する低電圧側整流回路、およびこれらの回路を統合制御する制御回路で構成され、これを車両搭載しやすいように、一つの筐体に収納したものが多い。（例えば、特許文献１参照）

[0004] ただしその構成上、変換の段階において交流化を行う回路が必ず存在することや、取扱う電力が大きい割に小型化を要求されることに起因し、ＤＣ－ＤＣコンバータが発生するノイズが他機器に影響を与える問題（いわゆるエミッションノイズ）が発生する。また車両側や外部環境から受けるノイズの影響（いわゆるイミュニティノイズ）でＤＣ－ＤＣコンバータが誤動作する

といった問題もある。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開２０１２－１７８９３７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、回路構成部品が相互に影響し合うノイズを低減するＤＣ－ＤＣコンバータのノイズ遮蔽構造を提供することである。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明に係るＤＣ－ＤＣコンバータのノイズ遮蔽構造は、トランスと電気的に接続される高電圧側回路部と、前記トランスと電気的に接続される低電圧側回路部と、前記高電圧側回路部と前記低電圧側回路部を収納する筐体と、前記低電圧側回路部の駆動を制御する制御回路基板と、前記制御回路基板を支持するフレームと、を備え、前記フレームは、前記低電圧側回路部を挟んで、前記筐体の底面と対向する位置に配置され、前記筐体は、前記高電圧側回路部を収納する第１空間と前記低電圧側回路部を構成する回路部品を収納する第２空間とを隔てる第１壁を有し、前記フレームは、前記第１壁の先端に近づく方向に突出した第２壁を形成する。

発明の効果

[0008] 本発明によれば、このＧＮＤ電位導体で構成する囲い空間で得られるノイズ遮蔽効果によって、前記各々の回路間または回路ブロック間または回路構成部品が、相互に影響しあうノイズを減衰せしめ、ノイズ低減を目的として新たに追加する対策用構造部品を不要とし、また最低限の構成部品でノイズ規制値を満足するユニットを構成できる。

[0009] また、各々の回路間または回路ブロック間または回路構成部品間のノイズ干渉を抑制できるため、各々の配置距離を縮小することが可能となり、ユニットの小型軽量化を図れる効果もある。

[0010] また、一体成形による効果として、構成部品を減らすことが出来るため、その組立工程が容易になることも期待できる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]ＤＣ－ＤＣコンバータ回路の構成図例である。

[図2]ＤＣ－ＤＣコンバータ回路の電力変換部構成図例である。

[図3]ＤＣ－ＤＣコンバータ構成例である。

[図4(a)]筐体の斜視図例である。

[図4(b)]筐体の斜視断面図である。

[図5]筐体への回路収納の上面視図例である。

[図6(a)]フレームの斜視図例である。

[図6(b)]フレームの斜視断面図例である。

[図7]フレームが搭載された状態の上面視図例である。

[図8]フレームが搭載された状態の側面視断面図例である。

[図9]フレームが搭載された状態の上面視図例である。

[図10(a)]制御基板のフレーム側部品配置図例（透視図）である。

[図10(b)]制御基板の上面蓋側部品配置図例である。

[図11]上面蓋が搭載された状態の上面視図例である。

[図12]制御基板が搭載された状態の側面視断面図例である。

[図13]筐体への回路収納の上面視図例である。

[図14(a)]フレームが搭載された状態の上面視図例である。

[図14(b)]フレームが搭載された状態の側面視断面図例である。

発明を実施するための形態

[0012] 電動モータによって駆動動力を得る自動車（モータのみを駆動動力源とする自動車、補助的駆動動力としてモータを使用する自動車いずれも含む）へ搭載されるＤＣ－ＤＣコンバータは一般的に、高電圧側スイッチング回路・トランス・低電圧側整流回路・制御回路を最小基本構成とし、以下に示す機能を実現する。

[0013] 電動モータを駆動するための数百Ｖの直流高電圧電源の供給を受け、高電

圧側スイッチング回路において、制御回路より供給されるスイッチング信号を受けて、スイッチング動作を行い交流高電圧化し、トランスにより交流高電圧を交流低電圧へ電圧変換を行い、その後、整流・直流化して、車両補機類に供給する十数Ｖの直流低電圧電源を供給する機能である。

[0014] 制御回路は直流－交流変換の際のスイッチング動作を演算・制御するための回路であり、前記両電源間の電力状態に応じ、または外部からの通信指令によって、最適なスイッチング期間を算出し制御する回路である。

[0015] なお電力変換は、一方向に限らず、両方向（即ち、直流高電圧電源から直流低電圧電源への変換、逆に直流低電圧電源から直流高電圧電源へ）の変換を行うものも含む。

[0016] 自動車に搭載される電力変換を行う機器においては、安全上の理由から、高電圧系回路と低電圧系回路は、電気的な絶縁を必要とする。筐体が導電性金属で構成される場合、多くは筐体電位と車両ボディを同電位とし低電圧系の基準電位（いわゆる筐体接地＝ＧＮＤ電位）として用いるが、高電圧系も同じにすると漏電・感電の可能性があるためである。

[0017] ただし、車載という条件から、小型化・一体ユニット化要求が強く、高電圧系回路と低電圧系回路は、車両ボディと同一電位とした筐体内に一括収納して、一体型ユニットを構成し、電力変換機能を達成する場合がほとんどである。なお、ＤＣ－ＤＣコンバータの一般的な電力変換特性として、高電圧系回路は電圧は高いが比較的小電流（～３０Ａ程度）、低電圧系回路は比較的電圧は低いが大電流（～２００Ａ程度）という特性を持つ。

[0018] これら高電圧系回路と低電圧系回路を、同一筐体内に収納する場合、筐体内配置における各々の回路系の前記のような電力変換特性・相互位置関係及び配置距離・筐体およびフレームの配置状況などにより、高電圧系回路の電圧依存性ノイズが他回路系に放射・混入するといった現象や、低電圧系回路の電流依存性ノイズが他回路系に放射・混入するといったような現象が発生する。また、車両側や外部環境から受けるノイズの影響度合いにも差異が生じる。

[0019] この結果、ＤＣ－ＤＣコンバータとしての基本機能である電力変換機能が誤動作したり、ノイズ規制値（各国法規制及び顧客要求仕様）を満たせないといった問題が発生する。

[0020] これらの問題を改善するためには、回路の見直しはもちろんであるが、新たにノイズ対策用構造部品として、シールドケースや導通強化部品を追加する必要が生じ、結果、製品としてコストアップや体積・重量の増加を招く。

[0021] 本発明は上記課題を解決する手段を複数含んでいるが、その手段の一例として、以下、図面を参照して、本発明に係る電力変換装置の実施の形態について説明する。なお、各図において同一要素については同一の符号を記し、重複する説明は省略する。

（第一の実施例）

図１は、第一の実施例におけるＤＣ－ＤＣコンバータ回路の構成図例である。なお、以下の記述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を想定して記述を行うが、電力変換方向を制限するものではない。

[0022] 図１の様に、車両側より供給される数百Ｖの直流高電圧電源は、高電圧側回路部に接続される。高電圧側回路部は、トランスを介して低電圧側回路部へ電圧変換された電力を伝達する。低電圧側回路部は、車両の直流低電圧電源回路に接続される。また、制御回路部が、高電圧側回路部と低電圧側回路部とに接続される。

[0023] 高電圧側回路部は、直流高電圧電源フィルタ回路と、高電圧スイッチング回路により構成される。高電圧側回路部に入力された直流高電圧電力は、高電圧スイッチング回路により、高電圧のまま交流化される。交流化された高電圧電力はトランス１次側に供給され、トランス２次側に伝達される。

[0024] 低電圧側回路部は、低電圧整流回路と、直流低電圧電源フィルタ回路により構成される。トランス２次側へ伝達された電力は、低電圧整流回路を通過させて直流に戻す。更に交流化に伴うスイッチングノイズを除去するために、低電圧電源フィルタ回路を経由させ、最終的に車両側へ十数Ｖの直流低電圧電源として供給する。

[0025] 制御回路部は、前記高電圧スイッチング回路及び、前記低電圧整流回路へ供給するスイッチング信号を生成し、且つＤＣ－ＤＣコンバータ全体の動作制御をおこなう。制御回路部は大きくは、高電圧系制御回路部、低電圧系制御回路部に分けられ、高電圧系制御回路部は低電圧系制御回路部とは電気的に絶縁された構成をとる。

[0026] 高電圧系制御回路部は、高電圧スイッチング回路に供給するスイッチング信号を供給するスイッチング素子駆動回路と、高電圧側回路部の電圧・電流・温度など安定制御に必要な情報を取り出すセンサ回路で構成される。

[0027] 低電圧系制御回路部は、低電圧整流回路に供給するスイッチング信号を供給するスイッチング素子駆動回路と、低電圧側回路部の電圧・電流・温度など安定制御に必要な情報を取り出すセンサ回路と、制御部電源回路と、車両側制御ユニットと通信を行う通信回路と、車両側から供給される信号を処理する車両信号処理回路と、これらの構成要素により収集された情報を元にスイッチング信号を演算し且つ統合動作制御を行う演算処理・制御処理回路（ＤＳＰ・ＣＰＵ）で構成される。なお、制御回路部の構成は上記内容で限定するものではない。

[0028] 図２は、ＤＣ－ＤＣコンバータ回路の電力変換部構成図例である。図２に示すＤＣ－ＤＣコンバータ回路の電力変換部は、図１における高電圧側回路部及び低電圧側回路部により構成される。

[0029] 直流高電圧電源フィルタ回路は、基本的にコイル及びコンデンサで構成される。コンデンサは、図２のように、高電圧電源両端子間に接続されるＣｘ（いわゆるＸコンデンサ）と、高電圧電源両端子から対基準電位（ＧＮＤ電位）間に接続されるＣｙ（いわゆるＹコンデンサ）とのいずれをも含む。なお、フィルタ回路は図２に示すようにコンデンサのみで構成されるものでも構わない。なお、ここでＣｘ、Ｃｙは素子数を示すものではなく、回路記号例である。当然、複数の素子を用いて実現しても構わない。以下の記述におけるＨ１やＳ１などについても同様である。

[0030] 高電圧スイッチング回路は、ブリッジ型に接続された４つのＭＯＳ－ＦＥ

Ｔ（Ｈ１、Ｈ２、Ｈ３、Ｈ４で構成される、いわゆるフルブリッジ形である）から構成されている。また各ＭＯＳ－ＦＥＴにはスナバコンデンサが並列に設けられている。高電圧側スイッチング回路の４つのＭＯＳ－ＦＥＴ（Ｈ１、Ｈ２、Ｈ３、Ｈ４）は、制御回路部により、出力負荷量や入力電圧などの要素を取り込んで、位相シフトＰＷＭ制御で最適制御される。位相シフトＰＷＭ制御することで、トランスの一次側には交流化された高電圧を発生させることが出来る。なお、ＭＯＳ－ＦＥＴの接続は一例であり、上記に限らず別な接続方法で実現しても構わない。

[0031] トランスは、１次側と２次側で絶縁構造とする。トランスの１次側と２次側の巻き数比は、入力電源と出力電源との関係から最適な巻き数比に設定されている。なお、トランス入力段にはソフトスイッチング動作を行うための共振チョークコイルＬｒを設けている。共振チョークコイルのインダクタンスとトランスの漏れインダクタンスの合成インダクタンスを用いて、高電圧側スイッチング回路を構成するＭＯＳ－ＦＥＴのゼロ電圧スイッチングを可能としている。ただし、共振チョークコイルは必ずしも必要ではなく、これらを省略した回路構成でも構わない。

[0032] 低電圧整流回路は４つのＭＯＳ－ＦＥＴ（Ｓ１、Ｓ２、Ｓ３、Ｓ４）、コイルＬ０、コンデンサＣ０及びＣｃで構成される。低電圧整流回路は、同期整流方式による整流を行い、アクティブクランプ方式によりサージ吸収を実現している。Ｓ１、Ｓ２、Ｓ３、Ｓ４のスイッチングタイミングは、制御回路部により出力負荷量や入力電圧などの要素を取り込み、かつ高電圧スイッチング回路に供給する位相シフトＰＷＭ制御パルスと協調制御される。なお、低電圧整流回路部の構成は、上記同期整流方式と同じ必要はなく、ダイオード整流方式であっても構わないし、アクティブクランプ方式の採否を問わない。

[0033] 直流低電圧電源フィルタ回路は、コイルＬ１及びコンデンサＣ１により構成される。但し、直流低電圧電源フィルタ回路は必ずしも必要ではなく、製品仕様に応じて採否を決めればよい。

[0034] 次に、ＤＣ－ＤＣコンバータ装置１００の全体構造について説明する。図３～図１２は本実施例におけるＤＣ－ＤＣコンバータ装置１００の構成図の例である。

[0035] 図３は本発明実施例のＤＣ－ＤＣコンバータ装置１００の構成図である。ＤＣ－ＤＣコンバータ装置１００は、アルミダイキャスト等の導電性金属で形成された箱状筐体の内部に、前述のＤＣ－ＤＣコンバータ回路を構成する部品を収納していく。

[0036] 導電性金属の筐体１０９の上部は、同じく導電性金属の上面蓋１０１がネジで取付けられており、同電位で電気的接続が図られた金属箱を形成する。筐体１０９と上面蓋１０１で形成されるこの空間内に、ＤＣ－ＤＣコンバータ回路を構成する部品が収納され、固定・保持・配線される。

[0037] 筐体１０９と上面蓋１０１の間には、筐体内部へ水などが侵入しないように、気密Ｏリング１０２が設けられている。筐体１０９の下部には、筐体内部に収納される部品を冷却するために、冷却流路が形成されており、その冷却流路は水密Ｏリング１１０を挟み、下面蓋１１１をネジで取付けることで、密閉されている。

[0038] 筐体１０９の側面のある一つの面には、配管１１４が取りけられている。冷却媒体は、配管１１４の一方から冷却流路へ供給され、他方から回収されることになる。なお、本実施例は水冷冷却方式を採用しているが、他の冷却方式を採用しても良い。

[0039] 筐体１０９の側面のある一つの面には、入力コネクタ１１５が設けられている。入力コネクタ１１５は、高電圧蓄電池からの直流高電圧電力を、筐体内部に収納されているＤＣ－ＤＣコンバータ回路へ供給する配線を接続する。また、筐体内部のＤＣ－ＤＣコンバータ回路から、直流低電圧を出力する配線を接続するための、出力コネクタ１１２が設けられている。さらに、筐体内部のＤＣ－ＤＣコンバータ回路と、車両系信号をやり取りするための配線として、信号コネクタ１１３が設けられている。図では上記の入力コネクタ１１５、出力コネクタ１１２、信号コネクタ１１３が筐体側面のある同一

側面に集中して取り付けられているが、それぞれ異なる面に取り付けられていても良い。

[0040] 高電圧側回路部については、高電圧スイッチング回路と、直流高電圧電源フィルタ回路は、各々別基板に搭載される。高電圧スイッチング回路は、高電圧スイッチング回路基板１１８に実装される。高電圧スイッチング回路基板１１８は、発熱が大きい４つのＭＯＳ－ＦＥＴを効率よく冷却するため、筐体１０９底面側に収納される。直流高電圧電源フィルタ回路は、高電圧電源フィルタ基板１１９に実装される。高電圧電源フィルタ基板１１９は、筐体１０９内において高電圧スイッチング回路基板１１８の上層に積み重なる形で配置される。また、共振チョークコイルＬｒに相当する共振コイル１１７も、ＭＯＳ－ＦＥＴと同じく、発熱の大きな部品であるため、筐体１０９の底面側に配置される。

[0041] 低電圧側回路部については、低電圧整流回路の整流コイルＬ０に相当する整流コイル１０６とフィルタコイルＬ１に相当するフィルタコイル１０７は、基板実装せずに筐体へ収納される。整流コイル１０６とフィルタコイル１０７とは、バスバー配線により接続される。コンデンサＣ１は、独立したコンデンサ基板１１６に実装される。コンデンサ基板１１６は、ノイズを効果的に吸収できるよう直流低電圧出力コネクタ１１２に直近配置される。直近配置されるとは具体的には、コンデンサ基板１１６の接続端子と直流低電圧出力コネクタ１１２の接続端子とが、フィルタコイル１０７からの出力配線バスバーのみとの接続で構成され、他の部品を介することなく直接接続されることを指す。その他の構成部品（Ｓ１、Ｓ２、Ｓ３、Ｓ４、Ｃ０、Ｃｃ）は低電圧整流回路基板１０８に実装される。低電圧整流回路基板１０８は、発熱の大きいＳ１、Ｓ２、Ｓ３、Ｓ４を効率よく冷却するため、筐体底面側に収納する。なお、低電圧回路部における基板の構成方法や各部品の配置方法は別の方法でも構わない。

[0042] トランス１０５は、高電圧側回路部と低電圧側回路部との中間に配置され、１次側巻線は高電圧側回路に、２次側巻線は低電圧側回路に接続される。

トランス１０５もまた、発熱の大きな部品であるため、筐体１０９底面側に配置される。

[0043] 制御回路部においては、高電圧系制御回路部と低電圧系制御回路部は、同一の制御基板１０３上に実装される。制御基板１０３内においては、相互間のノイズ干渉を避け、且つ電気的絶縁を図ることを目的として、高電圧系制御回路部と低電圧系制御回路部は明確に分離して配置実装している。目的を同じくして、制御回路部を構成する高電圧系制御回路部と低電圧系制御回路部を、別基板にて構成しても構わない。

[0044] 上記の高電圧側回路部、低電圧側回路部、制御回路部に相当する部品の他にも、フレーム１０４が、筐体１０９内に収納される。

[0045] 図４（ａ）は、導電性金属の筐体１０９の斜視図である。図４（ｂ）は、図４（ａ）の断面Ａで切ったときの筐体１０９の斜視断面図である。図４に示すように、筐体１０９の内面には、筐体底面側から筐体上面方向に向かって突出する第１壁１２０が形成される。筐体１０９内部の空間は、第１壁１２０により、第１空間１５０と第２空間１５１とに分けられる。

[0046] 第１空間１５０には、高電圧側回路部の構成要素が収納される。該構成要素のうち発熱の大きな部品、すなわち、共振コイル１１７、高電圧スイッチング回路基板１１８、トランス１０５が、下層に収納される。それらの上層に、高電圧電源フィルタ基板１１９が収納される。

[0047] 第２空間１５１には、低電圧側回路部の構成要素、すなわち、低電圧整流回路基板１０８、整流コイル１０６、フィルタコイル１０７、コンデンサ基板１１６が収納される。

[0048] また、図４（ａ）に示すように、筐体１０９には複数のネジ止め支柱１２３が設置される。ネジ止め支柱１２３は、筐体側から筐体上面方向に向かって立設される。ネジ止め支柱１２３は、筐体１０９とフレーム１０４の相互間の保持固定及び安定的電気接続を図るものである。フレーム１０４の保持固定については、図８で後述する。なお、図示されていないが、第１壁１２０の一部にネジ止め支柱１２３を一体で形成する構成としても良い。

[0049] 図５は、筐体１０９へ、高電圧側回路部の構成要素及び低電圧側回路部の構成要素を収納した際の、上面視部品配置図である。図５において、第１壁１２０を境界として、紙面内左側が第１空間１５０、紙面内右側が第２空間１５１である。前述のように、第１空間１５０には、共振コイル１１７、高電圧スイッチング回路基板１１８、トランス１０５、高電圧電源フィルタ基板１１９が収納される。トランス１０５は、第１壁１２０に近接して配置される。

[0050] トランス１０５は、低電圧整流回路基板１０８と接続される２次側配線引き出し部１０５－Ａを有する。トランス１０５の２次側配線引き出し部１０５－Ａは、電気的には２次側の低電圧側電位にあるため、極力第２空間に配置するのが好ましい。したがって、トランス１０５の２次側配線引き出し部１０５－Ａは、第１壁１２０の左側、即ち第１空間１５０に極力はみ出ないようにする。これは、２次側配線引き出し部１０５－Ａは、トランス１０５の一部を構成する部品であり、完全に空間分離することができず、部分的に第１空間１５０に存在せざるを得ないためである。

[0051] 図６（ａ）は、フレーム１０４の斜視図である。導電性金属のフレーム１０４は、図３に示すように、前述の低電圧側回路部を構成する回路部品の上方に配置される。フレーム１０４には、ネジ止め支柱１２４が形成される。ネジ止め支柱１２４は、制御回路部が搭載される制御基板１０３を搭載しネジ止め固定するために設けられる。ネジ止め支柱１２４は、フレーム１０４の上面側、すなわち制御基板１０３が配置される側に形成される。

[0052] 図６（ｂ）は、図６（ａ）の断面Ｂで切ったときのフレーム１０４の斜視断面図である。図６（ｂ）に示すように、フレーム１０４は、ネジ止め支柱１２４が形成される上面とは反対側の下面に、第２壁１２１を形成している。第２壁１２１は、筐体１０９の下面蓋１１１方向に向かって突出している。また、ネジ止め支柱１２４が形成される上面には、第３壁１２２が形成される。第３壁１２２は、筐体１０９の上面蓋１０１方向に向かって突出している。

[0053] 図７に、図５の状態にフレーム１０４を搭載した状態の上面視部品配置図を示す。図７に示すように、フレーム１０４を上面から見た場合に、第２壁１２１は、第１壁１２０の壁面位置と重なるように形成される。

[0054] 図８は、図７のＣ－Ｃ断面における断面図である。図８に示すように、フレーム１０４に形成された第２壁１２１は、筐体１０９に形成された第１壁１２０の先端に近づく方向に突出している。また、第３壁１２２は、第２壁１２１が突出する方向とは反対の方向に突出している。

[0055] フレーム１０４は、筐体１０９に形成されたネジ止め支柱１２３（図４参照）にネジ止め締結される。これにより、筐体１０９とフレーム１０４は、電気的に接続され、同電位となる。なお、本実施例では、ネジ止め支柱１２３は、筐体底面側から上面方向に向かって形成しているが、フレーム１０４底面側から筐体底面方向に形成しても良い。

[0056] 低電圧側回路部が収納される第２空間１５１は、筐体１０９と、フレーム１０４と、第１壁１２０と、第２壁１２１により形成される。したがって、第２空間１５１は、電気的に同電位かつＧＮＤ電位である金属導体に囲われる空間となるため、ノイズ遮蔽効果を得る事ができる。このノイズ遮蔽効果により、高電圧側回路部から発生する高電圧スイッチングノイズや、車両側から供給される高電圧系電源に混入してくる外来ノイズが、低電圧側回路部に混入する事を抑制できる。また、低電圧側回路部において発生するノイズが、高電圧側回路部や制御回路に混入することも抑制できる。

[0057] 図９には、改めてフレーム１０４を搭載した状態の上面視部品配置図を示す。図７においては、第２壁１２１の配置を説明するために第２壁１２１を強調して図示したが、図９においては、第３壁の配置を説明するために第３壁１２２を強調して図示している。第３壁１２２は、図８に示したように、フレーム１０４の上面に、筐体１０９の上面蓋部方向に向かって形成される。

[0058] 図８の断面図及び図９の上面図に示すように、第３壁１２２の壁面設置位置は、第２壁１２１に近接して形成する。また、制御基板１０３の保持固定

及び安定的電気接続を図るための複数のネジ止め支柱１２４も、同方向に形成される。

[0059] なお、本実施例では、第３壁１２２の壁面形成位置は、フレーム１０４上面からみて第２壁１２１の近接位置としているが、必ずしも近接配置しなければならないわけではない。

[0060] また本実施例では、第３壁１２２は、ネジ止め支柱１２４と一体で形成しているが、ネジ止め支柱１２４と一体で形成されなくとも良い。また、更に多い数のネジ止め支柱１２４を一体形成しても構わない。

[0061] 図１０は、制御基板１０３の部品配置を示す図である。図１０（ａ）は、制御基板１０３のフレーム１０４側の部品配置を示す透視図である。図１０（ｂ）は、制御回路１０３の上面側の部品配置を示す上面図である。制御基板１０３には、制御回路部が搭載される。制御回路部は、図１に示したように、高電圧系制御回路部と低電圧系制御回路部とに分けられる。

[0062] 図１０（ａ）に示すように、制御回路基板１０３のフレーム１０４側制御基板パターンは、高電圧系制御回路部が搭載される第１領域１６０と、低電圧系制御回路部が搭載される第２領域１６１とに分けて実装される。第１領域１６０と第２領域１６１との間には、配置境界を設ける。当該配置境界は、図１０（ａ）に示すように、第３壁１２２に沿って設ける。

[0063] 第３壁１２２に沿う配置境界部分のフレーム面側制御基板パターンは、制御基板１０３内の低電圧系制御回路部における基準電位のパターンを設ける。ここでいう基準電位とは、筐体１０９及びフレーム１０４と接続する前提の、低電圧側回路部の基準電位で、いわゆる筐体接地電位＝ＧＮＤ電位である。また、制御基板１０３は多層板で構成し、その内層のうち一層は、低電圧系制御回路部における基準電位、即ちＧＮＤパターンで構成する。なお、このＧＮＤパターンは配置境界を含む第２領域１６１のみに敷設し、可能な限りベタ面とする。

[0064] 当該ＧＮＤパターンは、フレーム１０４に設けられた第３壁１２２と一体で形成されたネジ止め支柱１２４にネジ止め固定され、電気的に接続される

。即ち筐体１０９、フレーム１０４、制御基板１０３内の低電圧系制御回路部における基準電位は、同電位となる。

[0065] 図１０（ｂ）に示すように、制御回路基板１０３の上面側制御基板パターンは、高電圧系制御回路部が搭載される第３領域１６２と、低電圧系制御回路部が搭載される第４領域１６３とに分けて実装される。第３領域１６２と第４領域１６３との間には、図１０（ａ）と同様に、配置境界を設ける。当該配置境界は、第４壁１２５（図１１、１２参照）に沿って設ける。

[0066] 図１１は、導電性金属からなる上面蓋１０１が搭載された状態の上面図である。上面蓋１０１は、制御基板１０３の上方に配置される。また、上面蓋１０１は、筐体１０９とネジ止め締結により固定され、筐体１０９と電気的に接続される。したがって、筐体１０９と上面蓋１０１は同電位となる。

[0067] 上面蓋１０１には、制御基板１０３と対向する面に、第４壁１２５が形成される。図１１に示すように上面から見て、第４壁１２５は、第３壁１２２と重なる位置に形成される。当該第４壁に沿うようにして、第３領域１６２と第４領域１６３の配置境界が設けられる（図１０（ｂ）参照）。

[0068] 図１２は、図１１のＣ－Ｃ断面で切ったときの側面視断面図である。前述のように、筐体１０９に形成された第１壁１２０によって、第１空間１５０と第２空間１５１が隔てられる。第２空間１５１は、筐体１０９と、フレーム１０４と、第１壁１２０と、第２壁１２１により形成される。

[0069] 第２空間１５１の上層には、筐体１０９と、フレーム１０４と、第３壁１２２と、制御基板１０３により囲まれる第３空間１５２が形成される。第３空間１５２は、第３壁１２２によって第１空間１５０と隔てられている。

[0070] 前述のように、制御基板１０３内層には、ＧＮＤパターンが設けられている。このような構成とすることで、第２空間１５１の上層に、筐体１０９と、フレーム１０４と第３壁１２２と制御基板内層ＧＮＤパターンにより、電気的に同電位かつＧＮＤ電位の金属導体に囲われる第３空間１５２が形成される。この第３空間１５２には、制御基板１０３の第２領域１６１に存在する低電圧系制御回路部のみが配置されることになる。一方、高電圧側回路部

が収納される第１空間１５０の上層には、制御基板１０３の第１領域１６０に存在する高電圧系制御回路部が配置されることになる。

[0071] よって、制御基板１０３の第２領域１６１に存在する、フレーム側実装部品およびパターンは、電気的に同電位かつＧＮＤ電位の金属導体に囲われる状態の第３空間１５２に内包され、ノイズ遮蔽効果を得る事ができる。第３空間１５２のノイズ遮蔽効果は、第１空間１５０に対して有効となるので、高電圧系制御回路部及び高電圧側回路部において発生する高電圧スイッチングノイズや、車両側から供給される高電圧系電源に混入してくる外来ノイズが、低電圧系制御回路部に混入することを抑制できる。また、低電圧系制御回路部から発生するノイズが、高電圧系制御回路部や高電圧側回路部に混入する事も抑制できる。

[0072] 同時に第３空間１５２のノイズ遮蔽効果は、第２空間１５１に対しても有効となるので、低電圧側回路部において発生するスイッチングノイズが、低電圧系制御回路部に混入することを抑制できる。また、低電圧系制御回路部から発生するノイズが、低電圧側回路部に混入する事も抑制できる。

[0073] また、本実施例においては、上面蓋１０１にも第４壁１２５が設けられている。この構成により、第３空間１５２の上層に、筐体１０９と上面蓋１０１と第４壁１２５と制御基板内層ＧＮＤパターンにより、電気的に同電位かつＧＮＤ電位の金属導体に囲われる第４空間１５３が形成される。この第４空間１５３には、制御基板１０３の第４領域１６３に存在する低電圧系制御回路部のみが配置されることになる。一方、高電圧側回路部が収納される第１空間１５０の上層には、制御基板１０３の第３領域１６２に存在する高電圧系制御回路部が配置されることになる。

[0074] よって、制御基板１０３の第４領域１６３に存在する、上面蓋１０１側実装部品およびパターンは、電気的に同電位かつＧＮＤ電位の金属導体に囲われる状態の第４空間１５３に内包され、ノイズ遮蔽効果を得る事ができる。第４空間１５３のノイズ遮蔽効果は、第３空間１５２によるノイズ遮蔽効果と相まって、第１空間１５０に対して、より高いノイズ遮蔽効果を得ること

が出来る。高電圧系制御回路部及び高電圧側回路部において発生する高電圧スイッチングノイズや、車両側から供給される高電圧系電源に混入してくる外来ノイズが、低電圧系制御回路部に混入することを抑制できる。また、低電圧系制御回路部から発生するノイズが、高電圧系制御回路部や高電圧側回路部に混入する事も抑制できる。

[0075] 上記において、本実施例に係るＤＣ－ＤＣコンバータのノイズ遮蔽構造について説明したが、筐体及びフレーム及び基板ＧＮＤパターンによって構成する囲い空間は、その組立状態においてノイズ遮蔽効果を損なわない程度の隙間・穴・部分的突起などがあってもよい。

[0076] また、当該囲い空間構成面である筐体及びフレームの壁形状部分には、構造部品としての他の目的、例えば筐体及びフレーム間を電気的・機械的に締結するためのネジ穴やネジ止め支柱を設けたり、他の構造物や基板などを電気的・機械的に締結する用途のネジ穴やネジ止め支柱を設けたり、あるいは電気部品の放熱用途を兼ねても良い。

（第二の実施例）

次に、第一の実施例の応用例として、回路構成部品ごとに空間を形成した第二の実施例について説明する。

[0077] 図１３は、第二の実施例に係るＤＣ－ＤＣコンバータの筐体内への回路配置例である。本実施例においては、低電圧系回路部の回路構成部品のうち、整流コイル１０６、フィルタコイル１０７、コンデンサ基板１１６を遮蔽した例である。

[0078] 配置上の制限から、前記部品を図１３の上面視部品配置図のように、各々を近接して配置せざるを得ない場合、整流コイル１０６から、フィルタコイル１０７やコンデンサ基板１１６にノイズが空間伝播する。このような場合において、第一の実施例と同様に筐体１０９とフレーム１０４に壁を設ける事で、同様にノイズ遮蔽効果を得ることが出来る。整流コイル１０６の周囲に、図１３のように、筐体１０９底面から上面方向に向かって、第５壁１２６、第６壁１２７、第７壁１２８を形成する。

[0079] 図１４（ａ）は、図１３に示す状態にフレーム１０４を搭載した状態の上面図である。本実施例のフレーム１０４は、前記第５壁１２６、第６壁１２７、第７壁１２８に対応する位置に、底面方向に向かって突出する壁が形成される。第５壁１２６に対応する位置には第８壁１２９が形成される。第６壁１２７に対応する位置に第９壁１３０が形成される。第７壁１２８に対応する位置に第１０壁１３１が形成される。

[0080] 図１４（ｂ）は、図１４（ａ）のＥ－Ｅ断面で切ったときの側視断面図である。図１４（ｂ）に示すように、第５壁１２６の先端部と第８壁１２９が対向して形成されている。また、第７壁１２８の先端部と第１０壁１３１が対向して形成されている。また、図１４（ｂ）の断面図には図示されていないが、第６壁１２８の先端部と第９壁１３０も対向して形成されている。そして、これら第５壁１２６乃至第１０壁１３１に、整流コイル１０６が囲まれて配置されている。

[0081] このように構成することで、整流コイル１０６の周囲に、電気的に同電位かつＧＮＤ電位の金属導体に囲まれた空間を形成でき、ノイズ遮蔽効果を得られる。即ち、整流コイル１０６から、フィルタコイル１０７、コンデンサ基板１１６へ空間伝播するノイズが抑制される。

[0082] 本実施例は、相互にノイズの影響を受けやすい回路構成部品間にノイズ遮蔽を施したものであるが、他の構成部品にも適用することで、構成部品間の配置距離制限を緩和することができ、部品配置に自由度が増すため、小型化することも可能となる。

符号の説明

[0083] １００　ＤＣ－ＤＣコンバータ装置

１０１　上面蓋

１０２　気密Ｏリング

１０３　制御基板

１０４　フレーム

１０５　トランス

１０５－Ａ　２次側配線引き出し部

１０６　整流コイル

１０７　フィルタコイル

１０８　低電圧整流回路基板

１０９　筐体

１１０　水密Ｏリング

１１１　下面蓋

１１２　出力コネクタ

１１３　信号コネクタ

１１４　配管

１１５　入力コネクタ

１１６　コンデンサ基板

１１７　共振コイル

１１８　高電圧スイッチング回路基板

１１９　高電圧電源フィルタ基板

１２０　第１壁

１２１　第２壁

１２２　第３壁

１２３　筐体側ネジ止め支柱

１２４　フレーム側ネジ止め支柱

１２５　第４壁

１２６　第５壁

１２７　第６壁

１２８　第７壁

１２９　第８壁

１３０　第９壁

１３１　第１０壁

１５０　第１空間

１５１　第２空間

１５２　第３空間

１５３　第４空間

１６０　第１領域

１６１　第２領域

１６２　第３領域

１６３　第４領域

請求の範囲

[請求項1] トランスと電気的に接続される高電圧側回路部と、

前記トランスと電気的に接続される低電圧側回路部と、

前記高電圧側回路部と前記低電圧側回路部を収納する筐体と、

前記低電圧側回路部の駆動を制御する制御回路基板と、

前記制御回路基板を支持するフレームと、を備え、

前記フレームは、前記低電圧側回路部を挟んで、前記筐体の底面と対向する位置に配置され、

前記筐体は、前記高電圧側回路部を収納する第１空間と前記低電圧側回路部を構成する回路部品を収納する第２空間とを隔てる第１壁を有し、

前記フレームは、前記第１壁の先端に近づく方向に突出した第２壁を形成するＤＣ－ＤＣコンバータ。

[請求項2] 請求項１に記載されたＤＣ－ＤＣコンバータであって、

前記制御回路基板は、前記高電圧側回路部を制御する制御信号を出力する回路部を搭載する第１領域と、前記低電圧側回路部を制御する制御信号を出力する回路部を搭載する第２領域と、を有し、

前記制御回路基板は、前記第１領域が前記高電圧側回路部と対向するようにかつ前記第２領域が前記低電圧側回路部と対向するように、配置されるＤＣ－ＤＣ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ＤＣ－ＤＣコンバータであって、

前記フレームは、前記第２壁が突出する方向とは反対の方向に突出する第３壁を形成し、

前記第３壁は、前記フレームと前記制御回路基板との間の第３空間と前記第１空間を隔てる位置に配置されるＤＣ－ＤＣコンバータ。

[請求項4] 請求項３に記載されたＤＣ－ＤＣコンバータであって、

前記高電圧側回路部は、高電圧側スイッチング回路部と、フィルタ

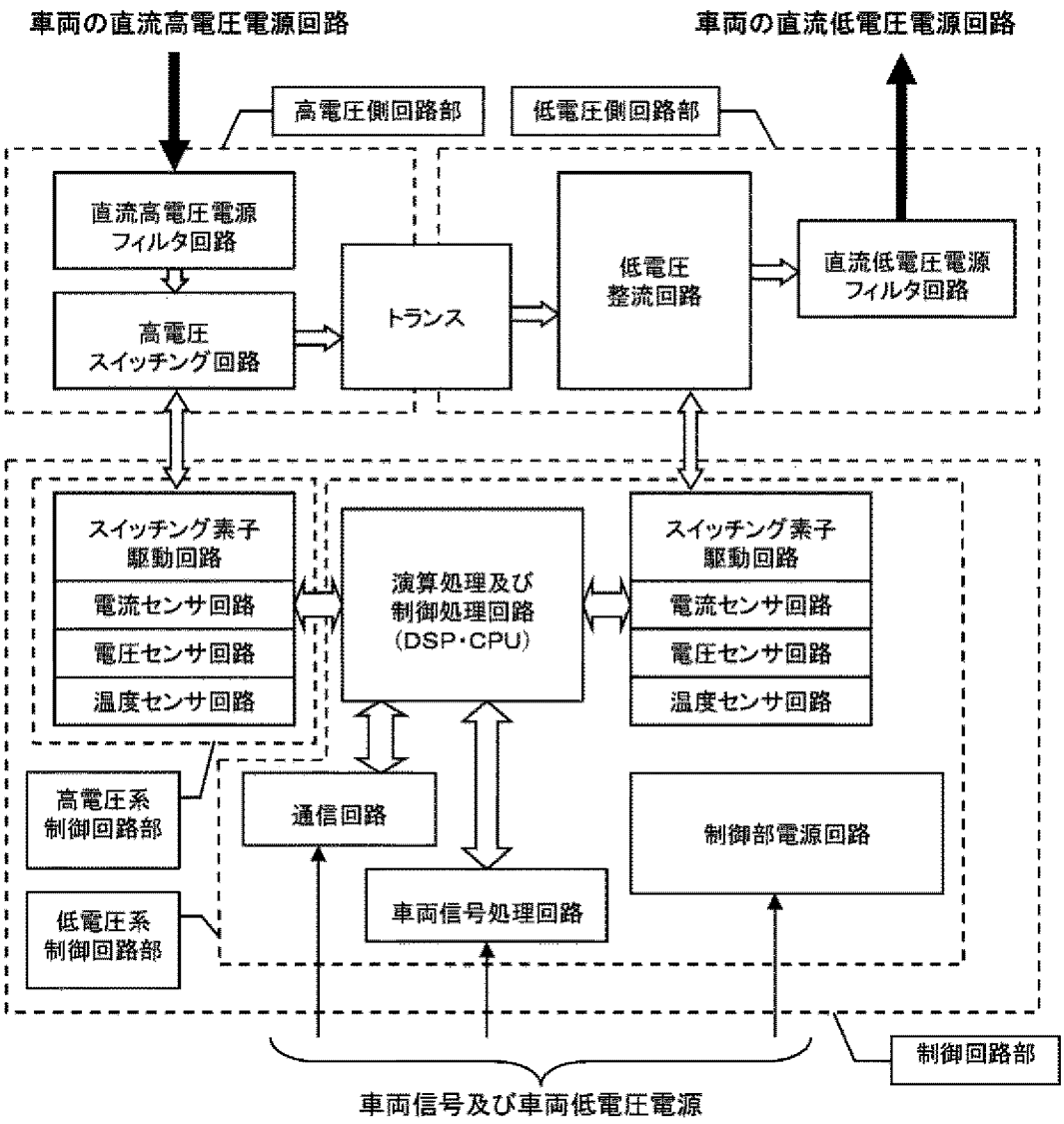
機能を有するコンデンサと、により構成され、

前記高電圧側スイッチング回路部は、前記筐体の底面に配置され、

前記コンデンサは、前記高電圧側スイッチング回路部よりも、前記筐体の底面から離れた位置に配置されるＤＣ－ＤＣコンバータ。

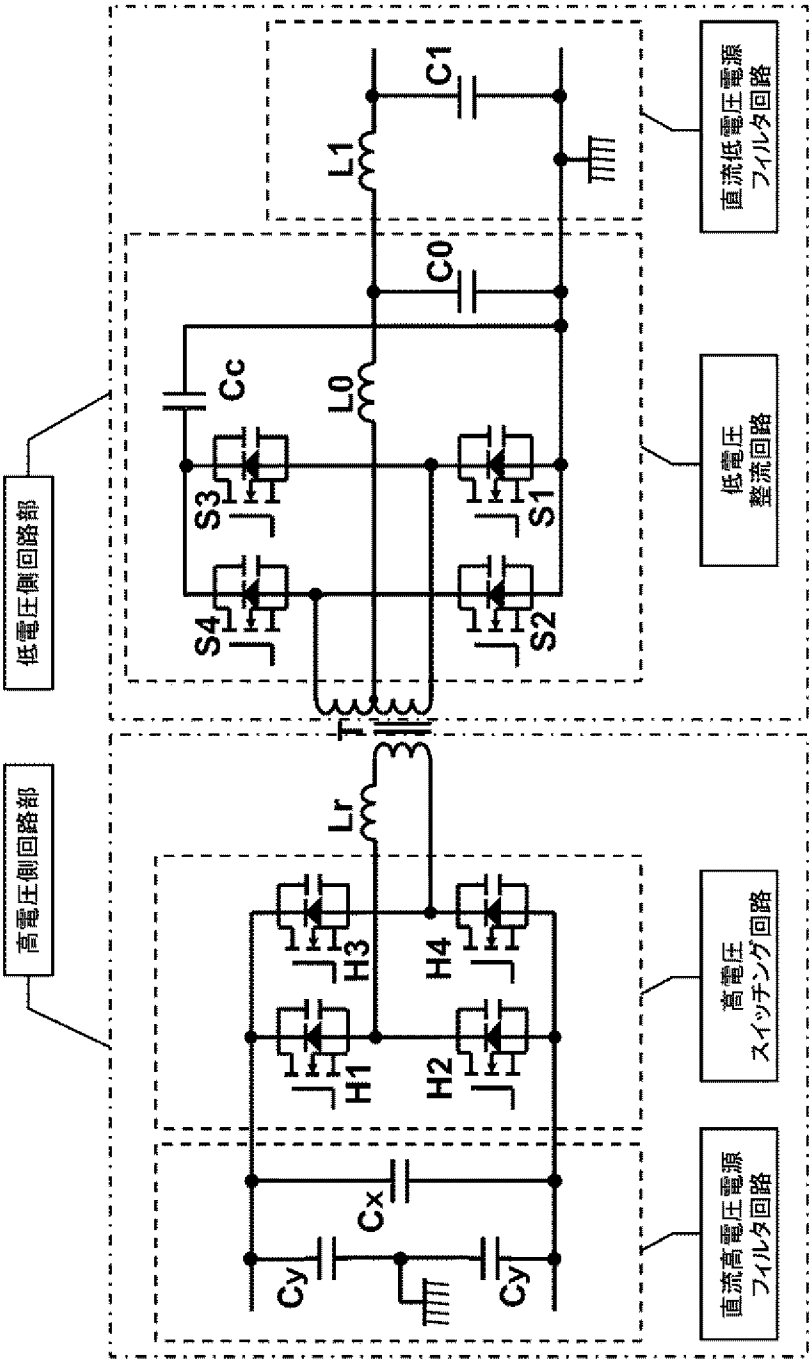
[図1]

【図１】


車両の直流高電圧電源回路
車両の直流低電圧電源回路
高電圧側回路部
低電圧側回路部
直流高電圧電源
フィルタ回路
高電圧
スイッチング回路
トランス
低電圧
整流回路
直流低電圧電源
フィルタ回路
スイッチング素子
駆動回路
電流センサ回路
電圧センサ回路
温度センサ回路
演算処理及び
制御処理回路
(DSP・CPU)
スイッチング素子
駆動回路
電流センサ回路
電圧センサ回路
温度センサ回路
高電圧系
制御回路部
低電圧系
制御回路部
通信回路
車両信号処理回路
制御部電源回路
制御回路部
車両信号及び車両低電圧電源

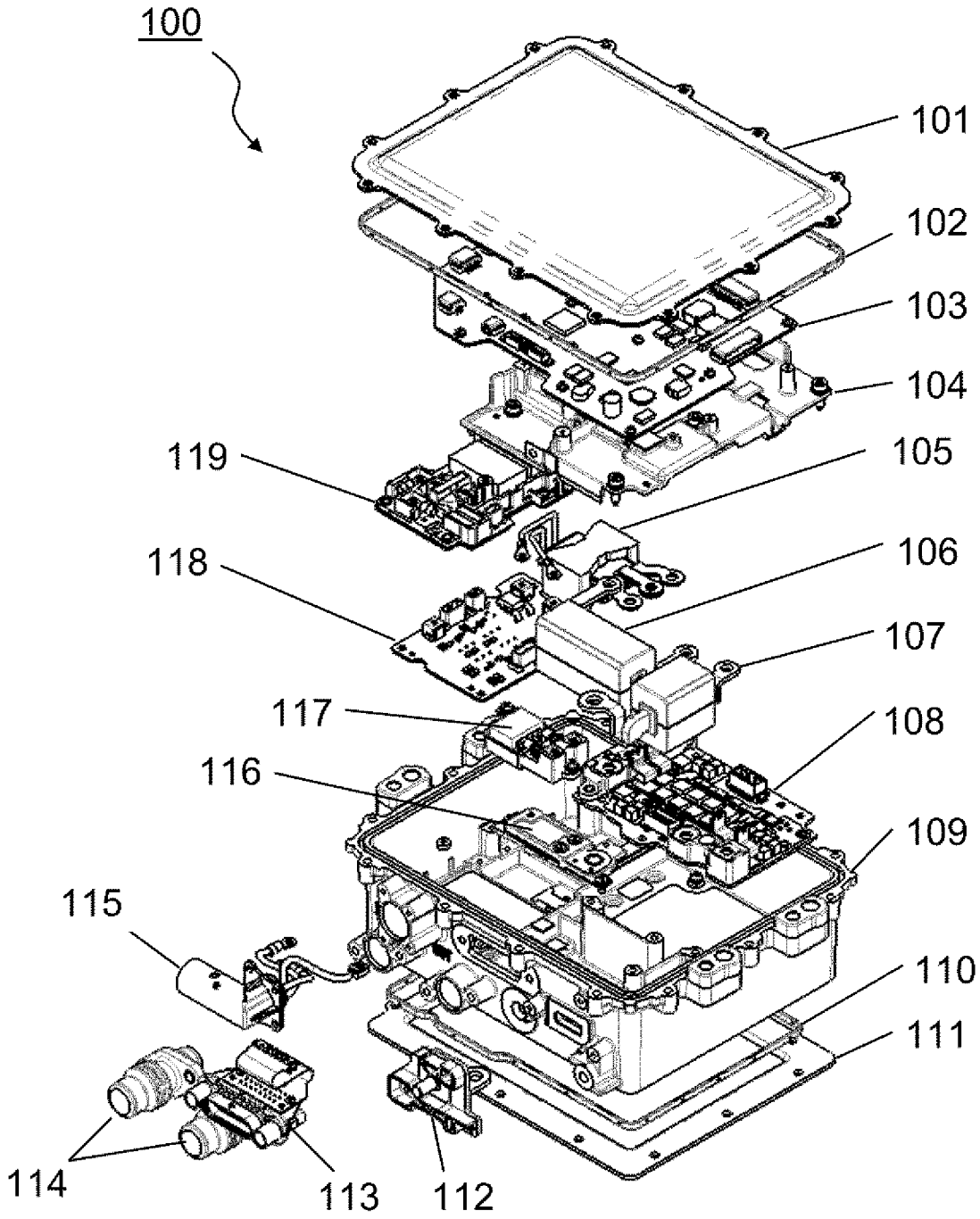
[図2]

【図2】


低電圧側回路部
高電圧側回路部
直流低電圧電源
フィルタ回路
低電圧
整流回路
高電圧
スイッチング回路
直流高電圧電源
フィルタ回路
C1
L1
C0
Cc
L0
S3
S1
S4
S2
T
Lr
H3
H4
H1
H2
Cx
Cy
Cy

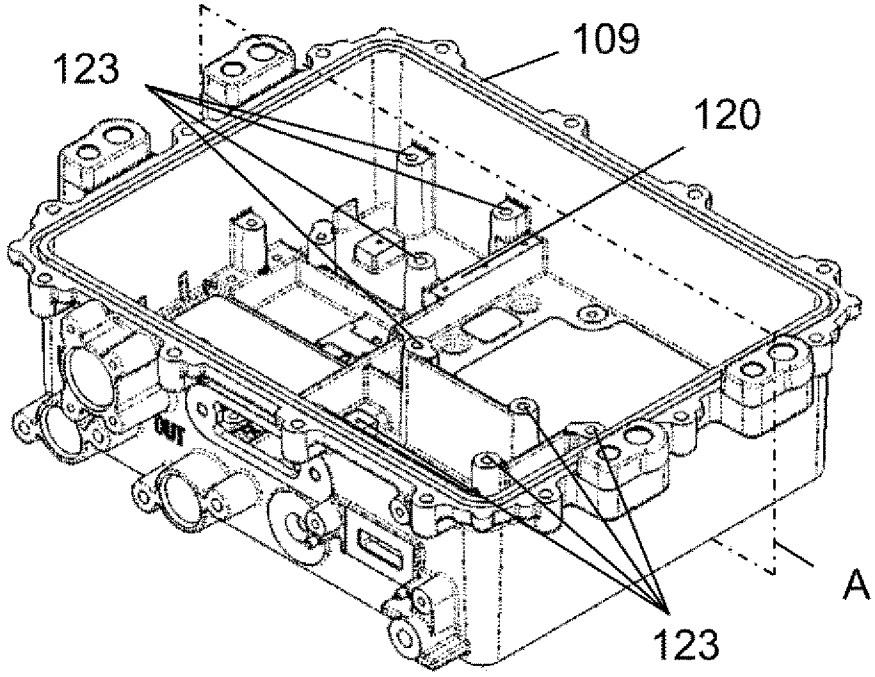
[図3]

【図3】


100
101
102
103
104
119
105
118
106
107
117
108
116
109
115
110
111
114
113
112

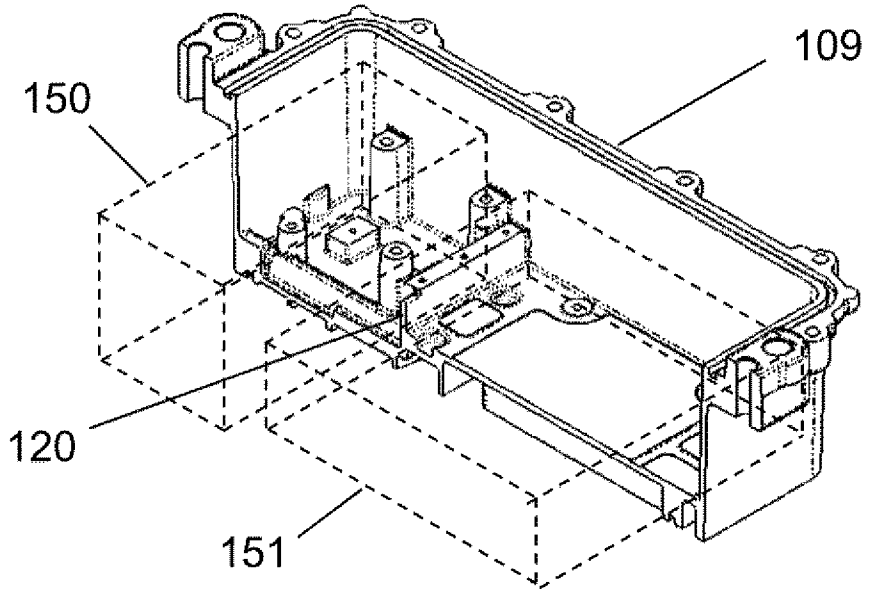
[図4(a)]

【図4(a)】



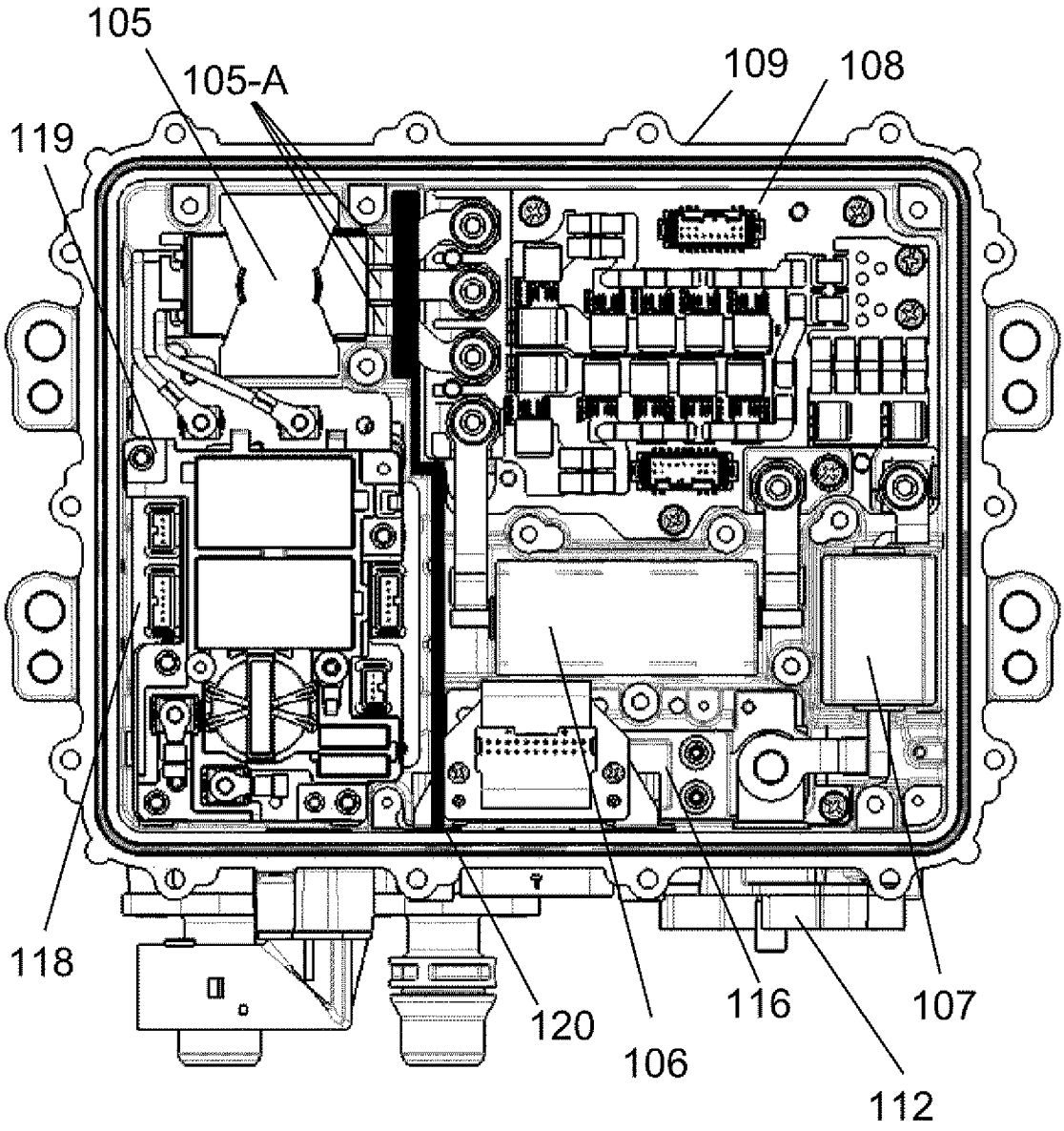
[図4(b)]

【図4(b)】



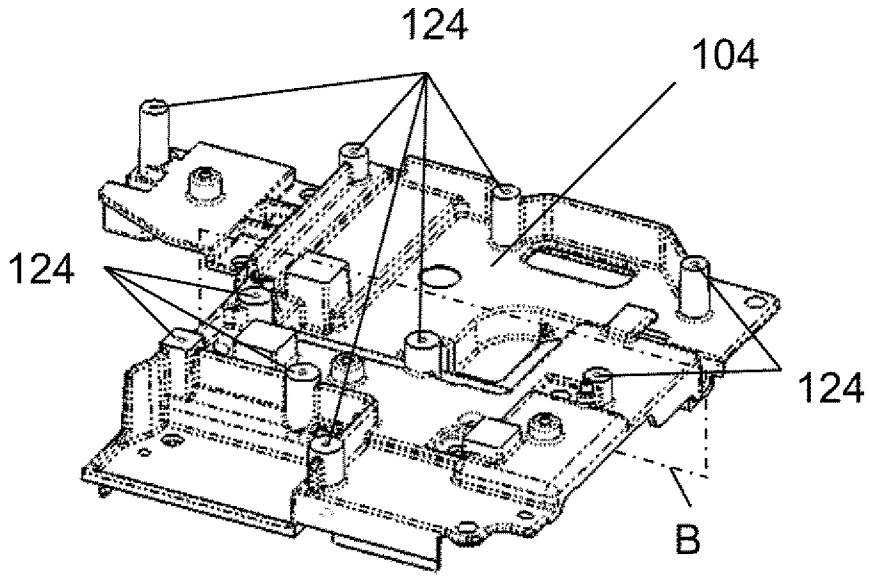
[図5]

【図5】



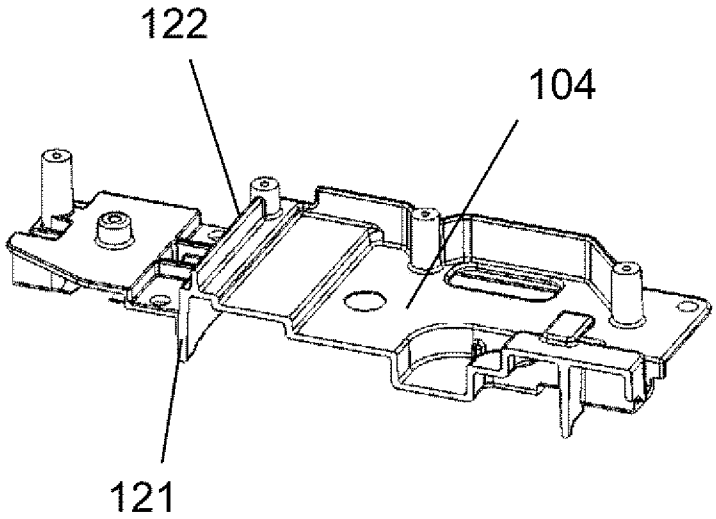
[図6(a)]

【図6(a)】



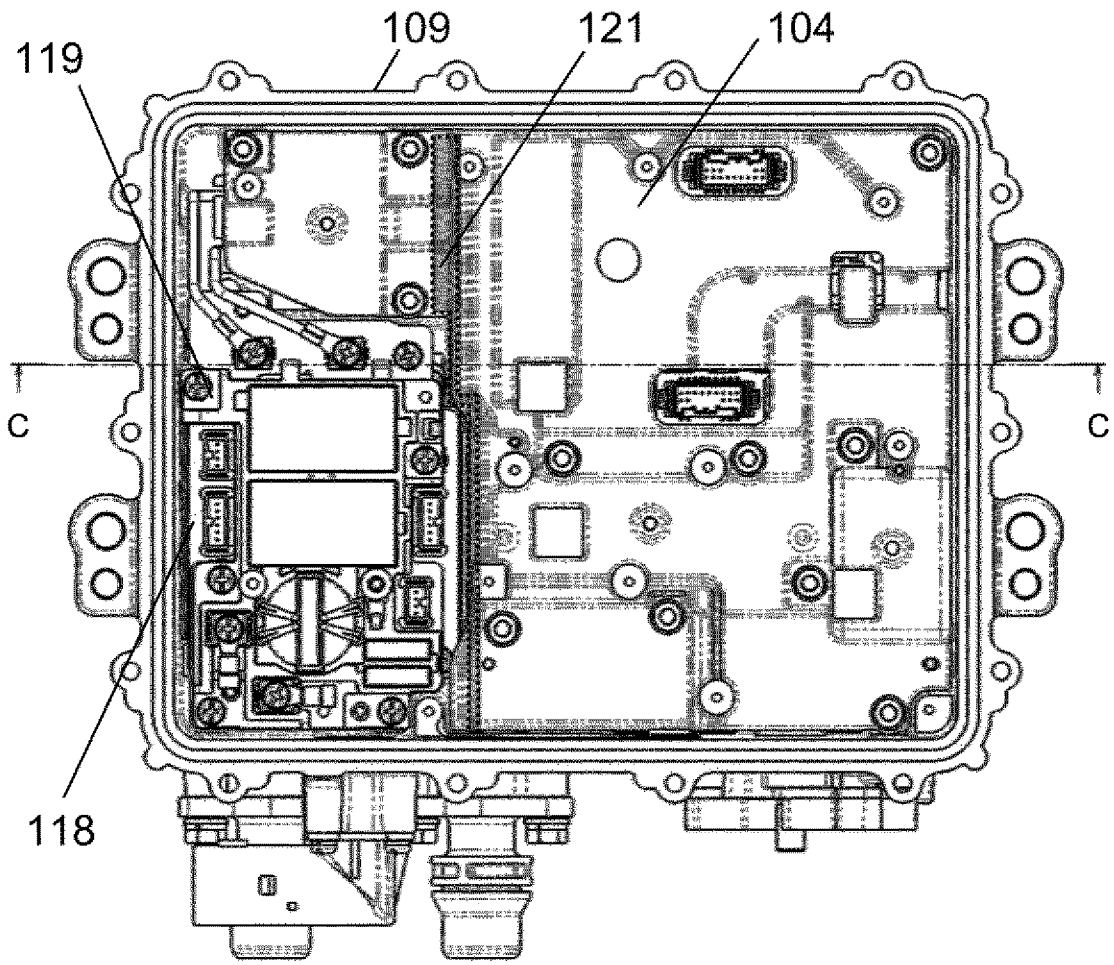
[図6(b)]

【図6(b)】



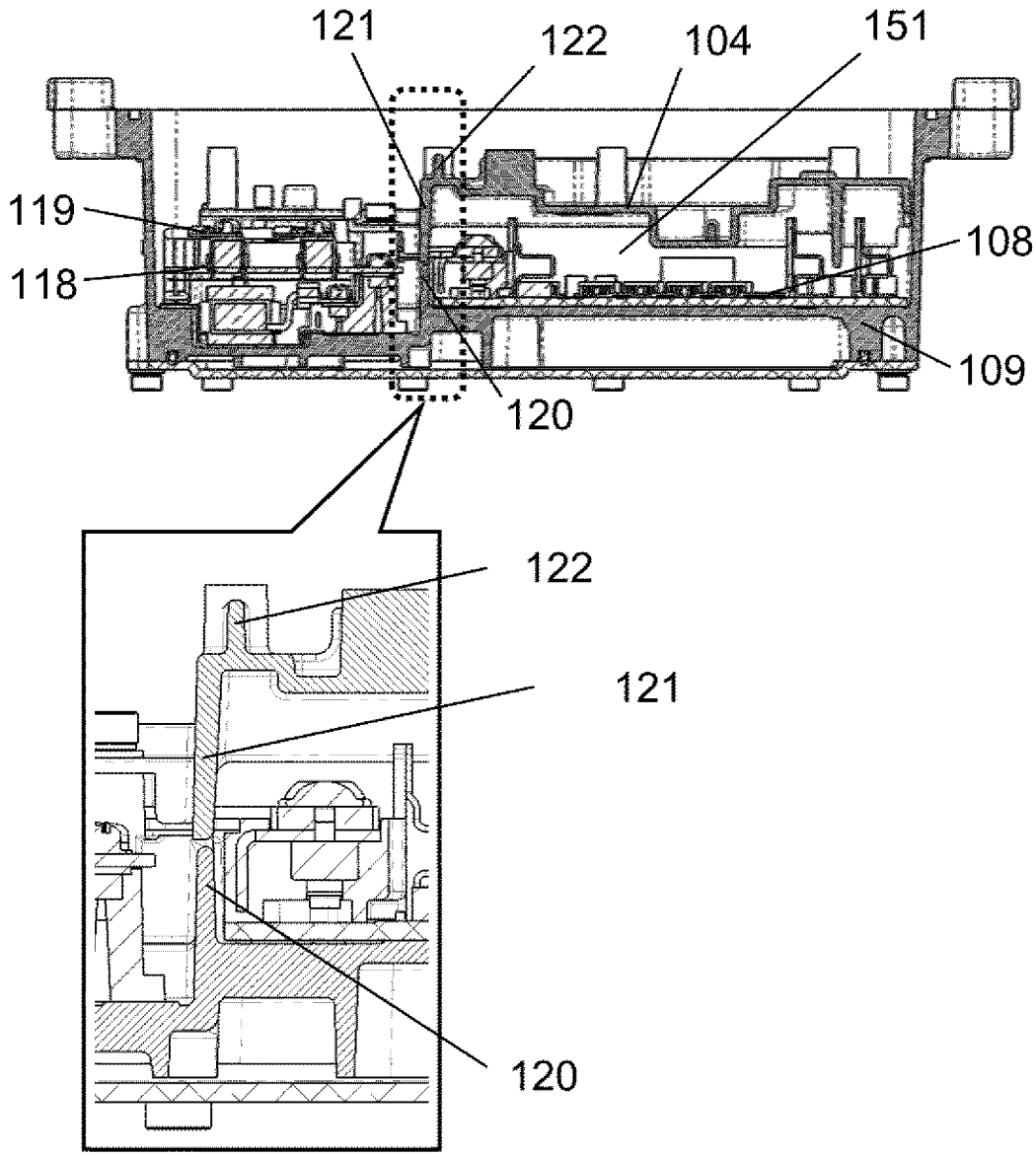
[図7]

【図7】



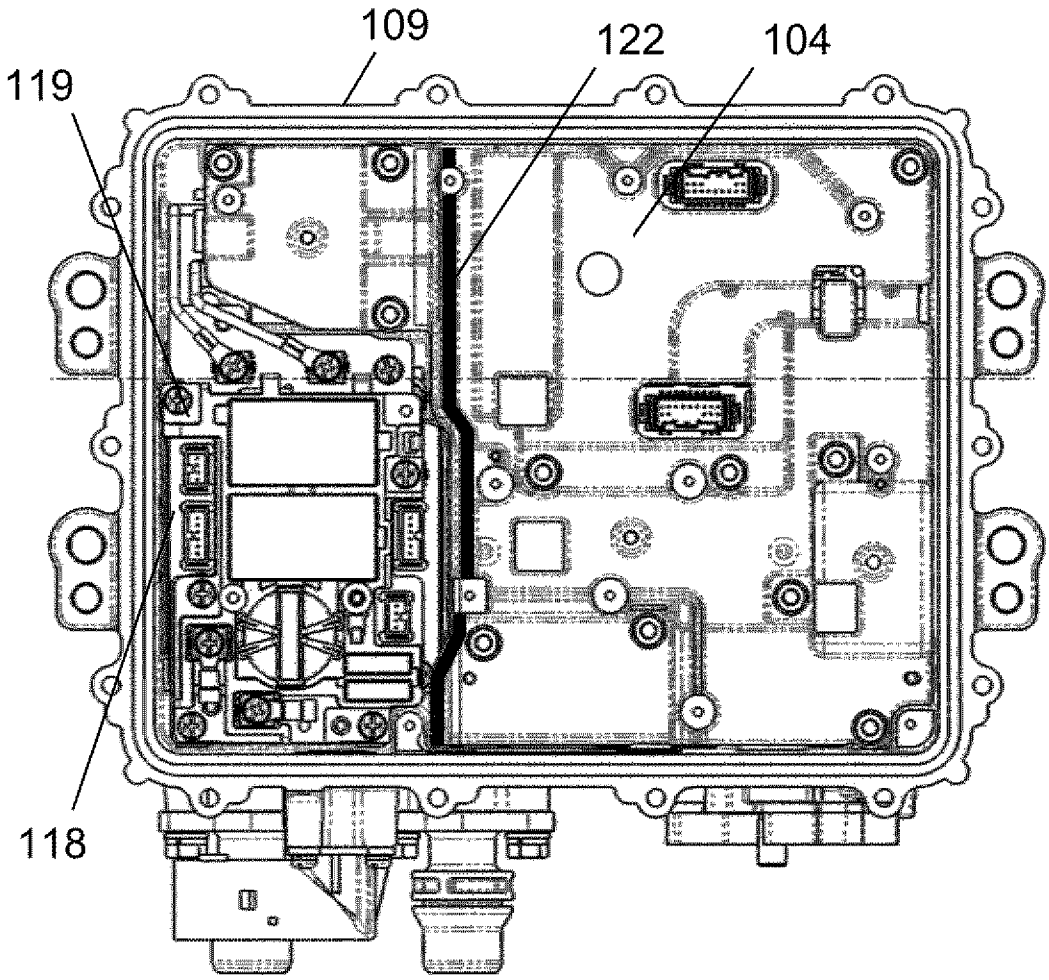
[図8]

【図8】



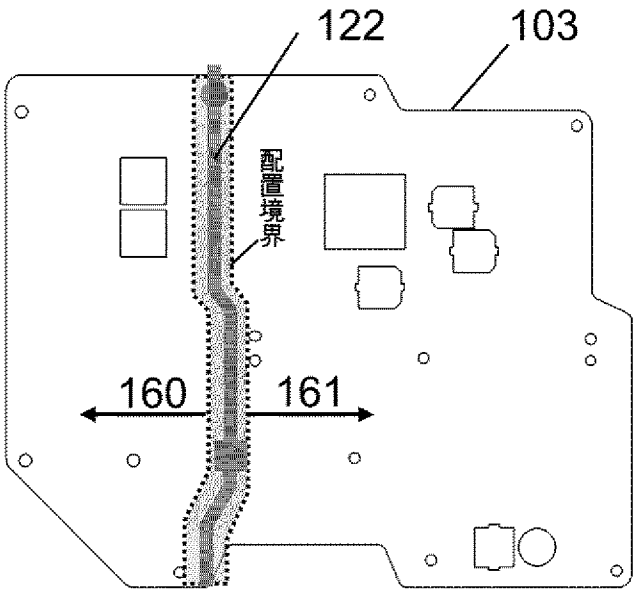
[図9]

【図9】



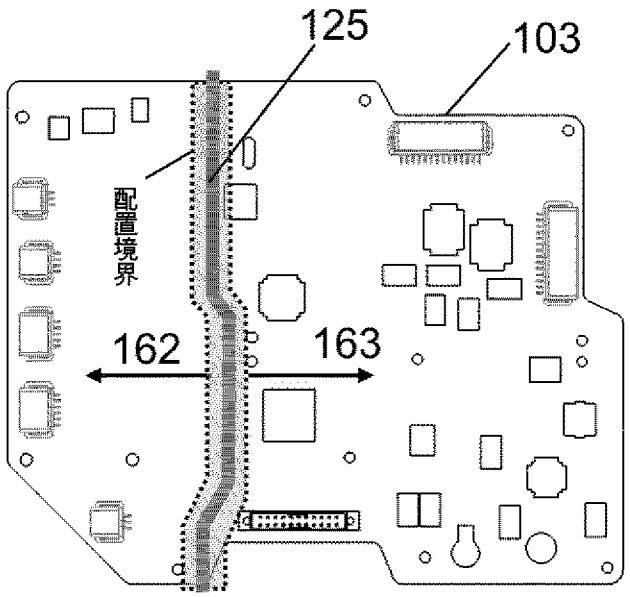
[図10(a)]

【図10(a)】



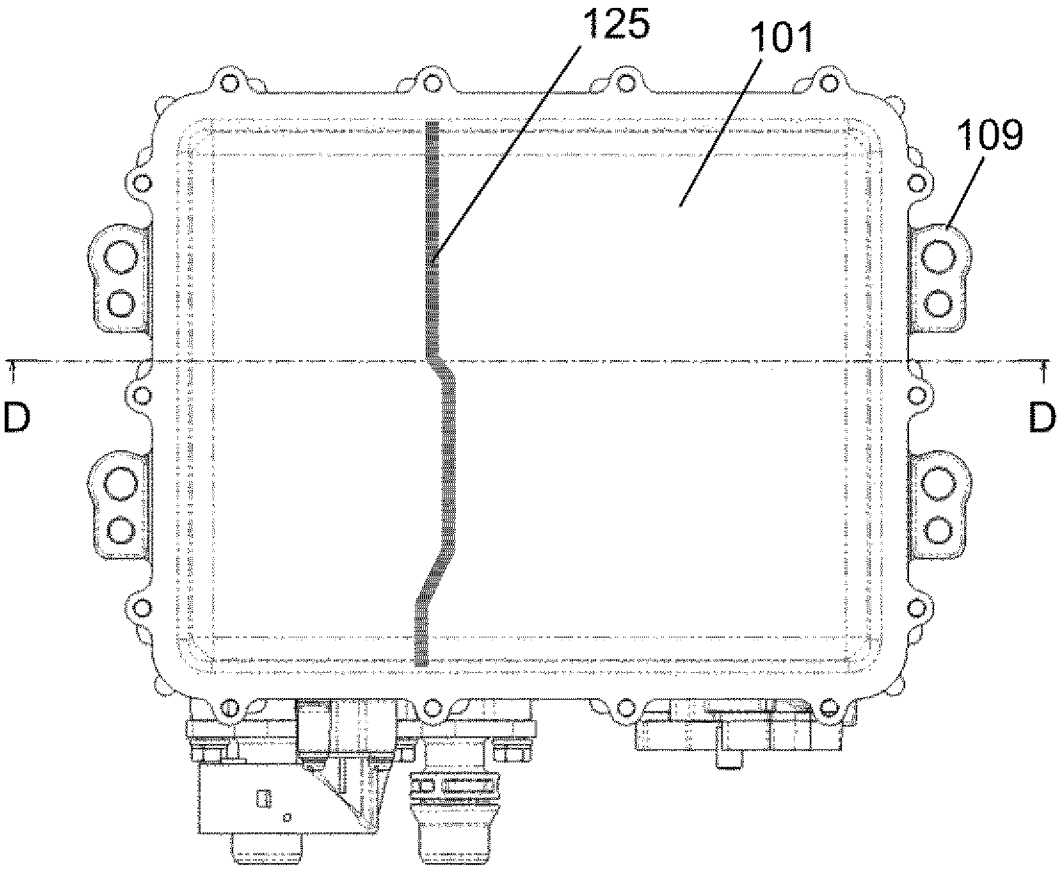
[図10(b)]

【図10(b)】



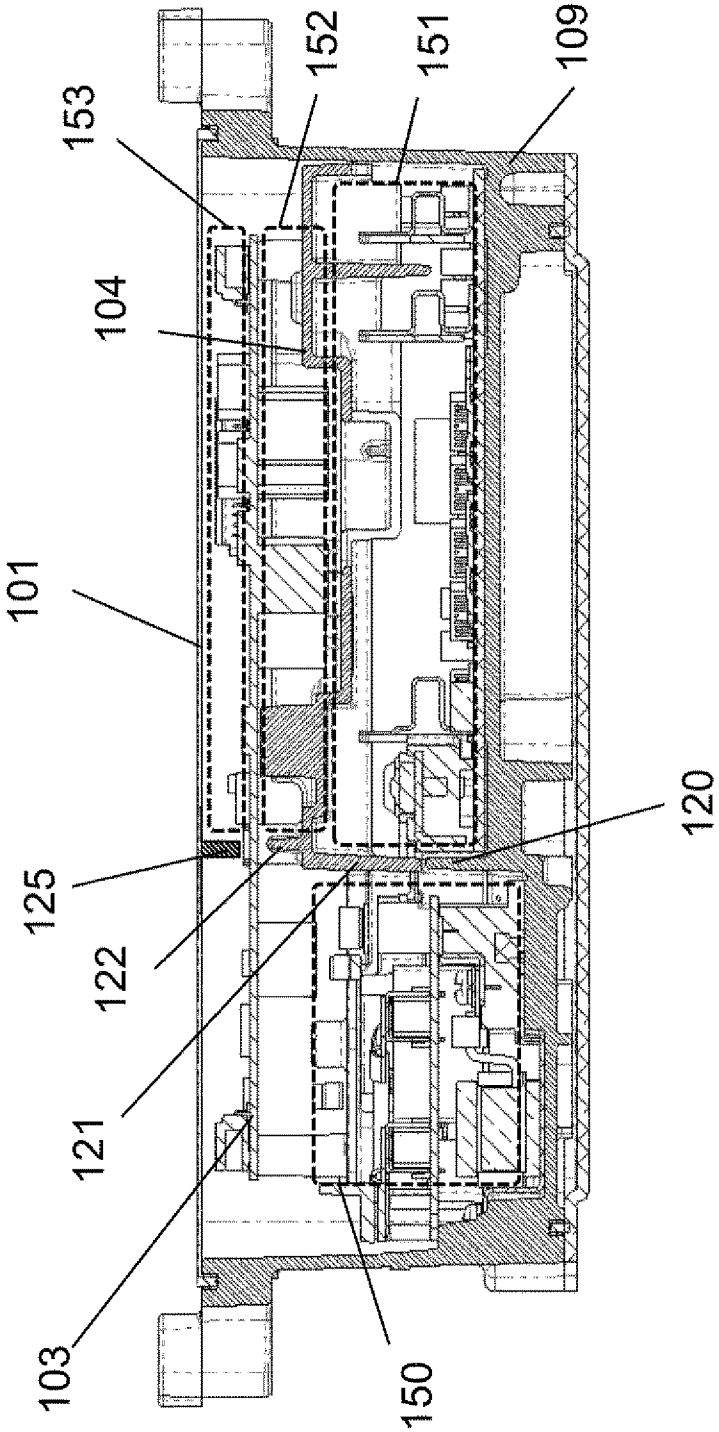
[図11]

【図11】



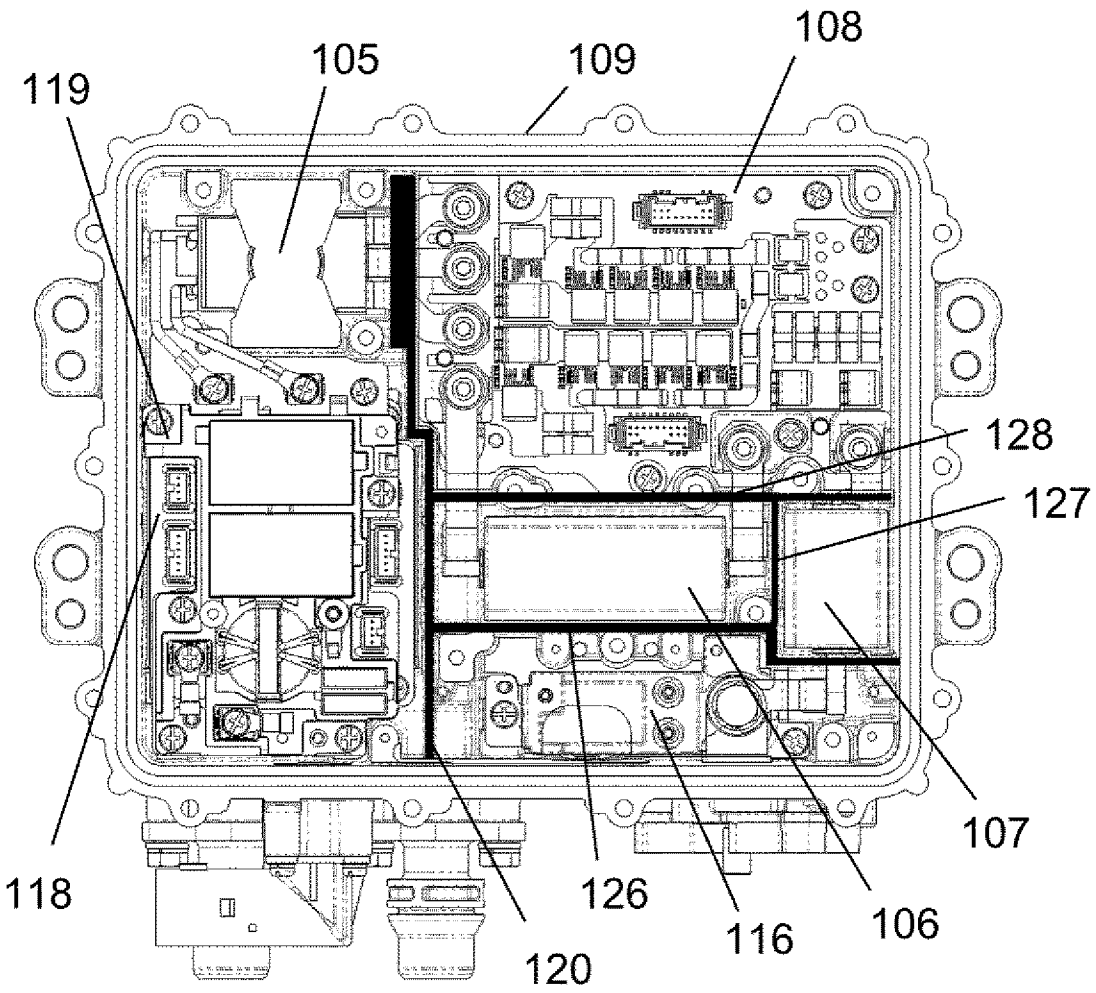
[図12]

【図12】



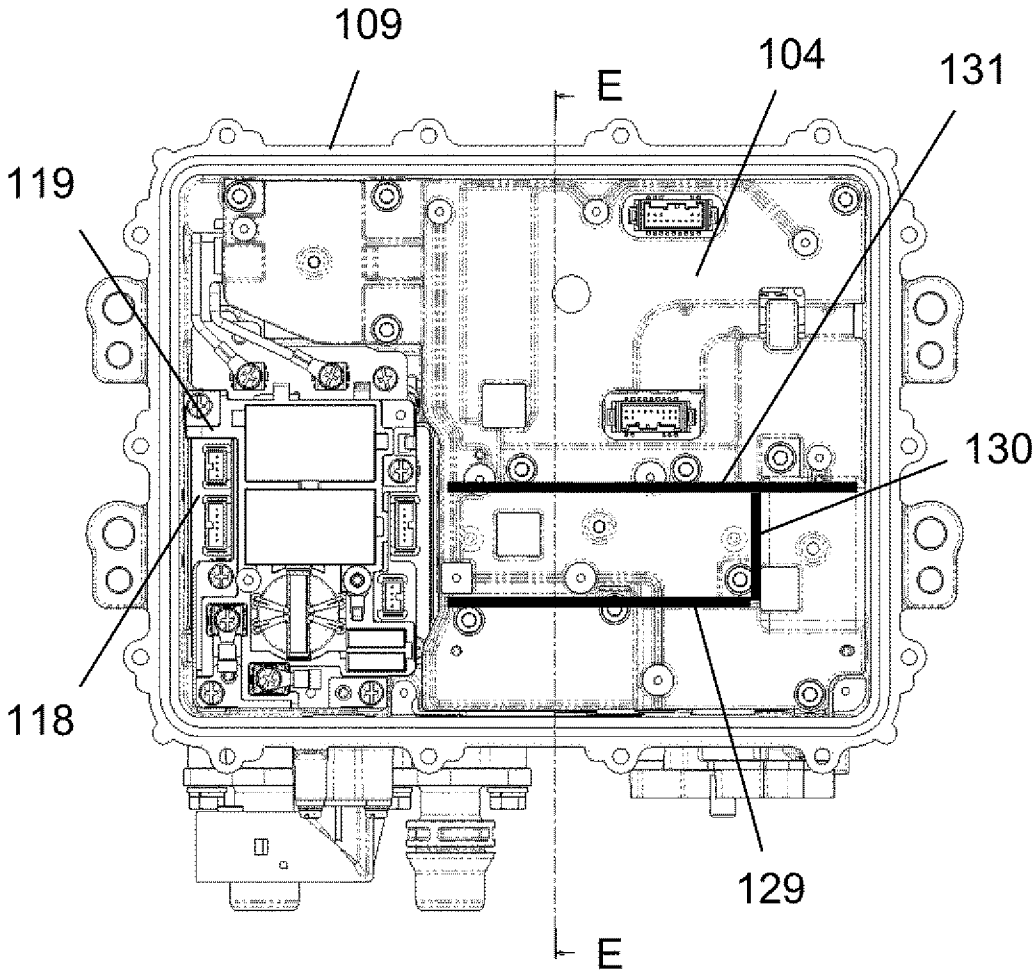
[図13]

【図13】



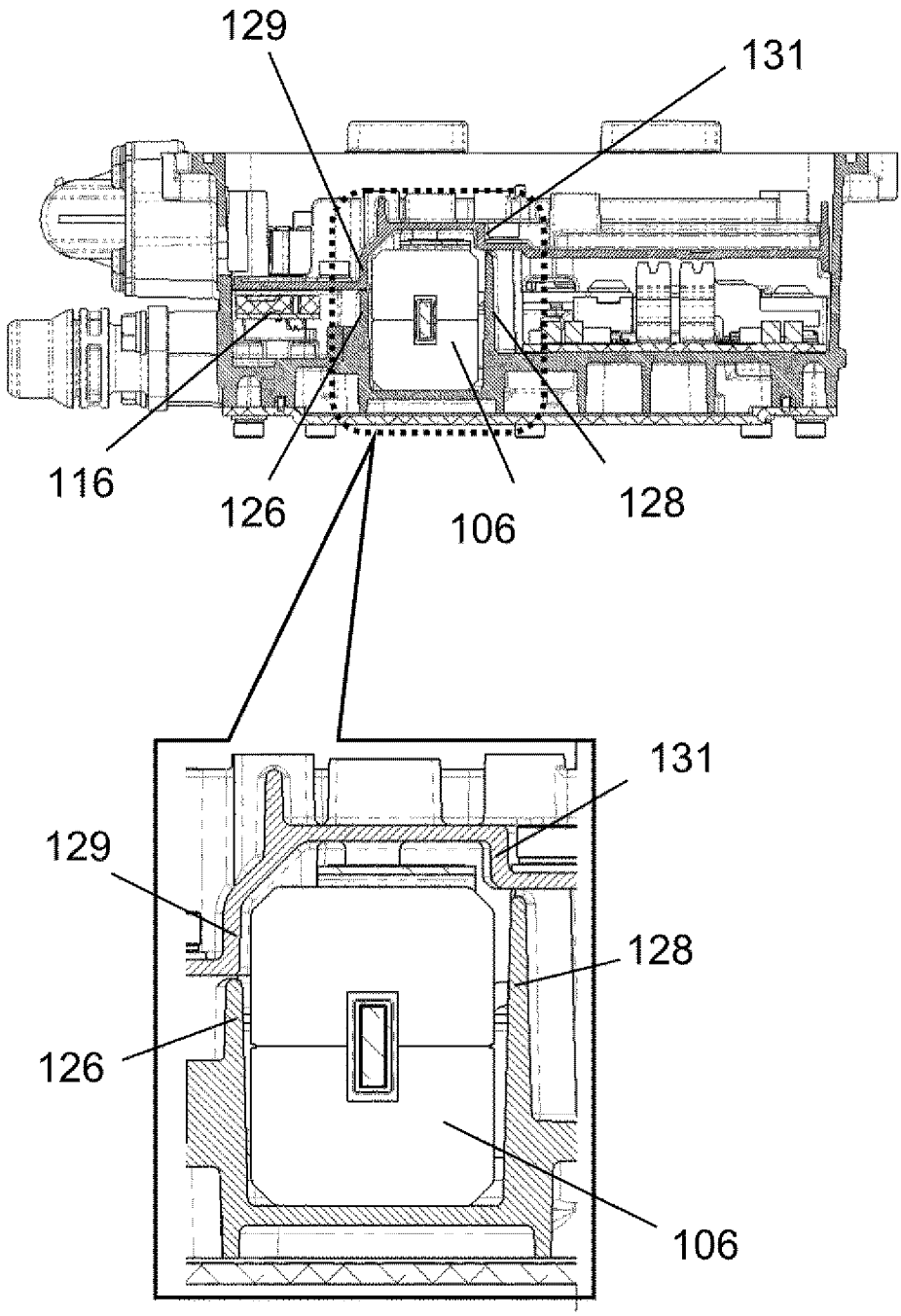
[図14(a)]

【図14(a)】



[図14(b)]

【図14(b)】



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2013/079952

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H02M3/28(2006.01)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)
H02M3/28

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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 2002-214729 A (Canon Inc.), 31 July 2002 (31.07.2002), entire text; all drawings (Family: none)	1-4
A	JP 2007-180683 A (Kyocera Corp.), 12 July 2007 (12.07.2007), entire text; all drawings (Family: none)	1-4
A	JP 2010-245232 A (Denso Corp.), 28 October 2010 (28.10.2010), entire text; all drawings (Family: none)	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 06 February, 2014 (06.02.14)	Date of mailing of the international search report 18 February, 2014 (18.02.14)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2013/079952

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 11-299260 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 29 October 1999 (29.10.1999), entire text; all drawings (Family: none)	1-4
P,A	JP 2013-90533 A (Denso Corp.), 13 May 2013 (13.05.2013), entire text; all drawings & US 2013/0100634 A1	1-4

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１３／０７９９５２

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

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

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	１９７１－２０１４年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１４年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１４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 2002-214729 A (キヤノン株式会社) 2002.07.31, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-4
A	JP 2007-180683 A (京セラ株式会社) 2007.07.12, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-4
A	JP 2010-245232 A (株式会社デンソー) 2010.10.28, 全文, 全図 (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
０６．０２．２０１４	１８．０２．２０１４

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　９１７９
下原　浩嗣
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 11-299260 A (松下電工株式会社) 1999.10.29, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-4
P,A	JP 2013-90533 A (株式会社デンソー) 2013.05.13, 全文, 全図 & US 2013/0100634 A1	1-4