

(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
2018年10月4日(04.10.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/179773 A1

(51) 国際特許分類:

H02M 7/48 (2007.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2018/002635

(22) 国際出願日: 2018年1月29日(29.01.2018)

(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 2017-066637 2017年3月30日(30.03.2017) 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 2 5 2 0 番地 Ibaraki (JP).

(72) 発明者: 石井 旭(ISHII Akira); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP). 斎藤 博之(SAITO Hiroyuki); 〒3128503 茨城県ひ

たちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP). 大久保 裕(OKUBO Yutaka); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP). 栗原 龍二(KURIHARA Ryuji); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP). 曾部 裕二(SOBU Yuji); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP).

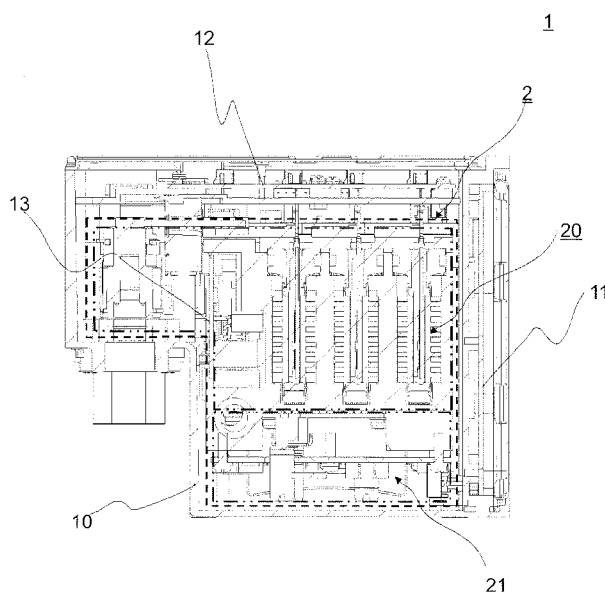
(74) 代理人: 戸田 裕二(TODA Yuji); 〒1008220 東京都千代田区丸の内一丁目 6 番 1 号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP).

(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, DJ, DK, DM, DO,

(54) Title: POWER CONVERSION DEVICE

(54) 発明の名称: 電力変換装置

【図5】



(57) Abstract: The purpose of the present invention is to improve the reliability of a power conversion device with respect to electromagnetic noise. A power conversion device according to the present invention comprises: a power semiconductor circuit unit; a DC-DC converter circuit unit; a first drive circuit board for outputting a drive signal to the power semiconductor circuit unit; a second drive circuit board for outputting a drive signal to the DC-DC converter circuit unit; and a control circuit board which outputs a first control signal for controlling the first drive circuit board and a second control signal for controlling the second drive circuit board. The control circuit board is disposed at a position facing the second drive circuit board and interposed between the power semiconductor circuit unit and the DC-DC converter circuit unit; the first drive circuit board is disposed so as to be approximately parallel to the arrangement directions of the control circuit board and the second drive circuit board; and the first drive circuit board has a relay wire for relaying the second control signal, which is output from the control circuit board, to the second drive circuit board.

DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, 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.

- (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))

(57) 要約: 本発明の課題は、電力変換装置の電磁ノイズに対する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半導体回路部と、DCDCコンバータ回路部と、前記パワー半導体回路部へ駆動信号を出力する第1駆動回路基板と、前記DCDCコンバータ回路部へ駆動信号を出力する第2駆動回路基板と、前記第1駆動回路基板を制御する第1制御信号及び前記第2駆動回路基板を制御する第2制御信号を出力する制御回路基板と、を備え、前記制御回路基板は、前記パワー半導体回路部及び前記DCDCコンバータ回路部を挟んで前記第2駆動回路基板と対向する位置に配置され、前記第1駆動回路基板は、前記制御回路基板と前記第2駆動回路基板の配列方向と略平行になるように配置され、前記第1駆動回路基板は前記制御回路基板から出力される前記第2制御信号を前記第2駆動回路基板に中継する中継配線を有する。

明 細 書

発明の名称：電力変換装置

技術分野

[0001] 本発明は、電力変換装置に関し、特にパワー半導体回路部とＤＣＤＣコンバータ回路部とが一体に構成された一体型電力変換装置に関するものである。

背景技術

[0002] ハイブリッド自動車や電気自動車等の車両には、高電圧と低電圧を変換するＤＣＤＣコンバータ回路部と、直流電力を交流電力に変換するパワー半導体回路部を備えるインバータ回路部と、を備える。車両の小型化に伴い、ＤＣＤＣコンバータ回路部とインバータ回路部の小型化も求められている。

[0003] そこで、特許文献１は、ＤＣＤＣコンバータ回路部とインバータ回路部が同じ筐体内に収納される技術が開示されている。

[0004] しかしながら、車両に用いられる電動品が高電圧になるに伴い、ＤＣＤＣコンバータ回路部とインバータ回路部をそれぞれ構成する部品は電磁ノイズに対する更なる対策を講じる必要がある。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献１：特開２０１４－７２９３８号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] そこで本発明が解決しようとする課題は、電力変換装置の電磁ノイズに対する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

[0007] 本発明に係る電力変換装置は、直流電力を駆動用モータへ供給する交流電力に変換するパワー半導体回路部と、直流電力の電圧を変換するＤＣＤＣコンバータ回路部と、前記パワー半導体回路部へ駆動信号を出力する第１駆動回路基板と、前記ＤＣＤＣコンバータ回路部へ駆動信号を出力する第２駆動

回路基板と、前記第 1 駆動回路基板を制御する第 1 制御信号及び前記第 2 駆動回路基板を制御する第 2 制御信号を出力する制御回路基板と、を備え、前記制御回路基板は、前記パワー半導体回路部及び前記 D C D C コンバータ回路部を挟んで前記第 2 駆動回路基板と対向する位置に配置され、前記第 1 駆動回路基板は、当該第 1 駆動回路基板の主面が前記制御回路基板と前記第 2 駆動回路基板の配列方向と略平行になるように配置され、かつ前記パワー半導体回路部と対向する位置に配置され、前記第 1 駆動回路基板は、前記制御回路基板から出力される前記第 2 制御信号を前記第 2 駆動回路基板に中継する中継配線を有する。

発明の効果

[0008] 本発明により、電力変換装置の電磁ノイズに対する信頼性を向上させることができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]パワー半導体回路部 2 0 と D C D C コンバータ回路部とが一体に構成された一体型電力変換装置 1 の全体斜視図である。

[図2]上側カバーを外した図 1 の一体型電力変換装置 1 の全体斜視図である。

[図3]図 1 の一体型電力変換装置 1 の分解斜視図である。

[図4]一体型電力変換装置 1 の主回路部 2 の分解斜視図である。

[図5]図 1 の一体型電力変換装置 1 を面 A の矢印方向から見た断面図である。

[図6]図 2 の一体型電力変換装置 1 の B の矢印方向から見た断面図である。

[図7]図 6 の断面 C の矢印方向から見た断面図である。

[図8]図 7 の領域 D の拡大断面図である。

[図9]制御信号の流れを示すブロック構成図である。

[図10]本実施形態に係る第 1 駆動回路基板 1 2 の断面図である。

発明を実施するための形態

[0010] 本発明に係る実施形態を図 1 から図 1 0 を用いて説明する。

[0011] 図 1 は、パワー半導体回路部 2 0 と D C D C コンバータ回路部とが一体に構成された一体型電力変換装置 1 の全体斜視図である。図 2 は、上側カバー

を外した図 1 の一体型電力変換装置 1 の全体斜視図である。図 3 は、図 1 の一体型電力変換装置 1 の分解斜視図である。図 4 は、一体型電力変換装置 1 の主回路部 2 の分解斜視図である。さらに図 5 は、図 1 の一体型電力変換装置 1 を面 A の矢印方向から見た断面図である。図 9 は、制御信号の流れを示すブロック構成図である。

[0012] 図 3 に示されるように、一体型電力変換装置 1 は、主回路 2 と、制御回路基板 1 1 と、第 1 駆動回路基板 1 2 と、第 2 駆動回路基板 1 3 と、第 1 駆動回路基板 1 2 を保持する支持部材 1 4 と、これらの部品を収納する筐体 1 0 と、を備える。

[0013] 主回路 2 は、直流電力を駆動用モータへ供給する交流電力に変換するパワー半導体回路部 2 0 と、直流電力の電圧を変換する D C D C コンバータ回路部 2 1 と、により構成される。

[0014] 図 4 に示されるように、直流電流は、入力端子 2 5 0 に入力され、直流バスバー 2 0 0 を介してパワー半導体モジュール 2 0 3 に入力される。また直流電流は、X コンデンサモジュール 2 0 4 及び E M C フィルターモジュール 2 0 5 へも供給され、平滑及びノイズ除去される。

[0015] パワー半導体モジュール 2 0 3 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。X コンデンサモジュール 2 0 4 は、インバータ回路に供給される直流電力を平滑化する。直流バスバー 2 0 0 は、パワー半導体モジュール 2 0 3 と X コンデンサモジュール 2 0 4 を電氣的に接続する。交流バスバー 2 0 1 は、電流を検出する電流センサ 2 0 7 を貫通する。

[0016] 流路形成体 2 0 6 は、パワー半導体モジュール 2 0 3 を中心に冷却するための流路を形成し、アルミダイキャスト製で形成される。なお、流路形成体 2 0 6 の流路は、X コンデンサモジュール 2 0 4 や D C D C コンバータ回路部 2 1 の下部や側部に流すように形成され、X コンデンサモジュール 2 0 4 や D C D C コンバータ回路部 2 1 を冷却するようにしてもよい。

[0017] ベースプレート 2 0 2 は、パワー半導体モジュール 2 0 3 を覆うように、流路形成体 2 0 6 に固定する。これにより、パワー半導体モジュール 2 0 3

が流路形成体 206 から離れる方向に移動することを抑制している。

[0018] 図 3 及び図 5 に示される第 1 駆動回路基板 12 は、パワー半導体モジュール 203 へ駆動信号を出力する。図 4 及び図 5 に示される第 2 駆動回路基板 13 は、DCDC コンバータ回路部 21 へ駆動信号を出力する。

[0019] 図 9 に示されるように、制御回路基板 11 は、第 1 駆動回路基板 12 を制御する第 1 制御信号 110 と、第 2 駆動回路基板 13 を制御する第 2 制御信号 111 と、を出力する。

[0020] 本実施形態のような一体型電力変換装置 1 の要求サイズは非常に小さくなっており、パワー半導体回路部 20 と DCDC コンバータ回路部 21 の一体化や同じ筐体内に内蔵されるような同梱包化が求められる。しかしながら、パワー半導体回路部 20 と DCDC コンバータ回路部 21 の一体化や同梱包化は、双方の回路部のノイズ干渉により、EMC 性能が悪化する傾向にある。

[0021] 第 1 駆動回路基板 12 はパワー半導体モジュール 203 へ駆動信号を出力する。パワー半導体モジュール 203 では直流電流から交流電流へ変換する際のスイッチングノイズが発生する。

[0022] 第 2 駆動回路基板 13 は、DCDC コンバータ回路部 21 へ駆動信号を出力する。高電圧（数百 V）から低電圧（12 V）へ変換する際のスイッチングノイズが発生する。

[0023] 制御回路基板 11 は、第 1 駆動回路基板 12 を制御する第 1 制御信号 110 及び前記第 2 駆動回路基板を制御する第 2 制御信号 111 を出力する。他基板を制御すると共に、信号伝達のための外部インターフェイスと接続する。

[0024] 図 5 に示されるように、制御回路基板 11 をパワー半導体回路部 20 及び DCDC コンバータ回路部 21 を挟んで第 2 駆動回路基板 13 から離れた対向する位置に配置することで、第 2 駆動回路基板 13 から放射されるノイズによる干渉の影響を低減することができる。

[0025] また、第 1 駆動回路基板 12 は、主面が制御回路基板 11 と第 2 駆動回路

基板 1 3 の配列方向と略平行になるように配置されかつパワー半導体回路部 2 0 と対向する位置に配置する。

[0026] 第 1 駆動回路基板 1 2 は、制御回路基板 1 1 から出力される第 2 制御信号 1 1 1 を伝達するための配線をパターン上に形成しかつ第 2 駆動回路基板 1 3 に中継する中継配線を備える。これにより、制御回路基板 1 1 から出力される第 2 制御信号 1 1 1 を中継するハーネスを用いていた場合よりも、組立性を向上させ小型化を図ることができる。

[0027] 図 1 0 は、本実施形態に係る第 1 駆動回路基板 1 2 の断面図である。

[0028] 第 1 駆動回路基板 1 2 は、制御回路基板 1 1 から第 2 駆動回路基板 1 3 を制御するために出力される第 2 制御信号 1 1 1 を中継する中継配線 1 2 0 を有する。

[0029] 第 1 駆動回路基板 1 2 は複数の内層パターンを有しており、中継配線 1 2 0 を構成するパターン層とパワー半導体回路部 2 0 や D C D C コンバータ回路部 2 1 との間に、少なくとも 1 層の第 1 導電層 1 2 1 を配置することで、回路部からのノイズに対するシールド効果が得られるため、より耐ノイズ性が向上する。

[0030] また第 1 駆動回路基板 1 2 は、中継配線 1 2 0 を挟んで第 1 導電層 1 2 1 とは反対側に配置される第 2 導電層 1 2 2 を有する。これにより、一体型電力変換装置 1 の外側からの外来ノイズに対するシールド効果が得られる。

[0031] つまり、第 1 導電層 1 2 1 と第 2 導電層 1 2 2 で中継配線 1 2 0 を挟み込むことで、両面に対する外来ノイズへのシールド効果が得られるため、より耐ノイズ性が向上する。

[0032] 図 6 は、図 2 の一体型電力変換装置 1 の B の矢印方向から見た断面図である。図 7 は、図 6 の断面 C の矢印方向から見た断面図である。図 8 は、図 7 の領域 D の拡大断面図である。

[0033] 図 6 に示されるように、第 1 駆動回路基板 1 2 は、パワー半導体モジュール 2 0 3 へ出力する駆動信号を生成する駆動回路部 1 2 4 と、それ以外の機能を含む電源回路部 1 2 5 と、に大別される。駆動回路部 1 2 4 の点線で囲

まれた部分は、駆動回路部 1 2 4 の回路搭載範囲である。電源回路部 1 2 5 の点線で囲まれた部分は、電源回路部 1 2 5 の回路搭載範囲である。

[0034] 図 7 に示されるように、制御回路基板 1 1 は、他部品とは別の空間である第 1 空間 3 へ配置され、例えば第 1 駆動回路基板 1 2 が配置される第 2 空間 4 やパワー半導体回路部 2 0 が配置される空間や D C D C コンバータ回路部 2 1 が配置される空間とは壁 1 0 0 でより仕切られる。

[0035] 制御回路基板 1 1 は 電氣的に外部インターフェースと接続されるため、ノイズ影響を受けると そのノイズは外部インターフェースを経由し、外へ出てしまうため、他基板よりも、耐ノイズ性が特に要求される。

[0036] そこで図 6 及び図 8 に示されるように、第 1 駆動回路基板 1 2 に搭載される第 2 コネクタ 1 2 3 は、制御回路基板 1 1 に搭載される第 1 コネクタ 1 1 2 と貫通孔 1 0 1 を介して接続される。この貫通孔 1 0 1 は、壁 1 0 0 に形成される。これにより、他部品から発生する放射ノイズの影響を抑制する。

[0037] また、第 1 駆動回路基板 1 2 と制御回路基板 1 1 との接続部に 2 つコネクタを用いて直接接続することで、ハーネスを廃止でき短い距離で接続することができるため、第 2 空間 4 内にて受ける放射ノイズの影響を低減することができる。

[0038] なお第 1 駆動回路基板 1 2 と第 2 駆動回路基板 1 3 との接続部においても同様に、2 つコネクタを用いて直接接続することで放射ノイズの影響を低減することもできる。

[0039] また図 7 に示されるトランス 2 1 0 は、D C D C コンバータ回路部 2 1 を構成しかつ、高電圧から低電圧と電圧の変換を行うための回路部品である。そのためトランス 2 1 0 は、D C D C コンバータ回路部 2 1 を構成する他の部品に比べて多くのノイズを発生する。

[0040] そこでトランス 2 1 0 は、パワー半導体回路部 2 0 を挟んで、第 1 駆動回路基板 1 2 と対向する位置に配置される、これにより第 1 駆動回路基板 1 2 と物理的な距離とともにパワー半導体回路部 2 0 が電磁ノイズ遮蔽部材として機能し、ノイズ影響を低減することができる。

- [0041] また図 7 に示される低電圧側回路 2 1 1 は外部インターフェースを有し、ノイズ影響を受けると そのノイズは外部インターフェースを経由し、外へ出てしまうため、耐ノイズ性が要求される。
- [0042] そこで、低電圧側回路 2 1 1 が高電圧側回路 2 1 2 よりも制御回路基板 1 1 に近い側に配置され、制御回路基板 1 1 との配線長さを短くする。これにより、制御回路基板 1 1 への耐ノイズ性を向上させるとともに、低電圧側回路 2 1 1 へのノイズ影響も低減するため、低電圧電源へのノイズ影響も低減する。
- [0043] また図 6 に示される第 1 駆動回路基板 1 2 の駆動回路部 1 2 4 は、パワー半導体回路部 2 0 へ出力する駆動信号を生成している。その際に生じるノイズの影響を中継配線 1 2 0 が受けないように、中継配線 1 2 0 を電源回路部 1 2 5 側へ配置し、物理的な距離を設けることで、ノイズ影響を低減する。
- [0044] また図 6 に示されるように、制御回路基板 1 1 との接続する第 1 コネクタ 1 2 3 及び第 2 駆動回路基板 1 3 と接続する第 2 コネクタ 1 2 6 が電源回路部 1 2 5 側へ配置することで、物理的な距離を設け ノイズ影響を低減する。
- [0045] また一般的に、基板に搭載されるコネクタは基板の主面から出張るため、基板と対向する部品はコネクタを避ける等の対策が必要である。しかしながら、本実施形態に係る支持部材 1 4 がコネクタ 1 2 3 を避けるために貫通孔が形成された場合には、コネクタ 1 2 3 が剥き出しとなるため、ノイズの影響を受けやすくなってしまう。
- [0046] そこで、支持部材 1 4 に第 1 コネクタ 1 2 3 を収納するような凹部 1 4 0 を設けることで、第 1 コネクタ 1 2 3 に掛かる放射ノイズの影響を低減する。さらに、凹部 1 4 0 は第 1 コネクタ 1 2 3 を覆って、第 1 コネクタ 1 2 3 を物理的に保護することにも寄与する。

符号の説明

- [0047] 1 … 一体型電力変換装置、 2 … 主回路部、 3 … 第 1 空間、 4 … 第 2 空間、 1 0 … 筐体、 1 1 … 制御回路基板、 1 2 … 第 1 駆動回路基板、 1 3 … 第 2 駆動

回路基板、 1 4 …支持部材、 2 0 …パワー半導体回路部、 2 1 …ＤＣＤＣコンバータ回路部、 1 0 0 …壁、 1 0 1 …貫通孔、 1 1 0 …第 1 制御信号、 1 1 1 …第 2 制御信号、 1 1 2 …第 1 コネクタ、 1 2 0 …中継配線、 1 2 1 …第 1 導電層、 1 2 2 …第 2 導電層、 1 2 3 …第 2 コネクタ、 1 2 4 …駆動回路部、 1 2 5 …電源回路部、 1 2 6 …第 2 コネクタ、 凹部 1 4 0、 2 0 0 …直流バスバー、 2 0 2 …ベースプレート、 2 0 3 …パワー半導体モジュール、 2 0 4 …Xコンデンサモジュール、 2 0 5 …ＥＭＣフィルターモジュール、 2 0 6 …流路形成体、 2 1 0 …トランス、 2 1 1 …低電圧側回路、 2 1 2 …高電圧側回路、 2 5 0 …入力端子

請求の範囲

- [請求項1] 直流電力を駆動用モータへ供給する交流電力に変換するパワー半導体回路部と、
- 直流電力の電圧を変換するＤＣＤＣコンバータ回路部と、
- 前記パワー半導体回路部へ駆動信号を出力する第１駆動回路基板と、
- 、
- 前記ＤＣＤＣコンバータ回路部へ駆動信号を出力する第２駆動回路基板と、
- 前記第１駆動回路基板を制御する第１制御信号及び前記第２駆動回路基板を制御する第２制御信号を出力する制御回路基板と、を備え、
- 前記制御回路基板は、前記パワー半導体回路部及び前記ＤＣＤＣコンバータ回路部を挟んで前記第２駆動回路基板と対向する位置に配置され、
- 前記第１駆動回路基板は、当該第１駆動回路基板の主面が前記制御回路基板と前記第２駆動回路基板の配列方向と略平行になるように配置され、かつ前記パワー半導体回路部と対向する位置に配置され、
- 前記第１駆動回路基板は、前記制御回路基板から出力される前記第２制御信号を前記第２駆動回路基板に中継する中継配線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、
- 前記第１駆動回路基板は、第１導電層を有し、
- 前記第１導電層は、前記パワー半導体回路部又前記ＤＣＤＣコンバータ回路部と前記中継配線との間に配置される電力変換装置。
- [請求項3] 請求項２に記載の電力変換装置であって、
- 前記第１駆動回路基板は、前記中継配線を挟んで前記第１導電層とは反対側に配置される第２導電層を有する電力変換装置。
- [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、
- 前記パワー半導体回路部と前記ＤＣＤＣコンバータ回路部と第１駆

動回路基板と前記第 2 駆動回路基板と前記制御回路基板とを収納しかつ導電性部材により構成されるハウジングを備え、

前記ハウジングは、第 1 空間と第 2 空間を仕切る壁を有し、

前記制御回路基板は、前記第 1 空間に配置され、

前記パワー半導体回路部と前記 D C D C コンバータ回路部と前記第 1 駆動回路基板と前記第 2 駆動回路基板は、前記第 2 空間に配置され、

前記壁は、前記制御回路基板と前記第 1 駆動回路基板を接続する接続部材を貫通する貫通孔を形成する電力変換装置。

[請求項 5] 請求項 1 ないし 4 に記載のいずれかの電力変換装置であって、

前記第 1 駆動回路基板において、前記第 1 駆動回路基板との接続部と前記制御回路基板との接続部の少なくとも一方は、雄側コネクタと雌側コネクタを直接接続するコネクタ構造である電力変換装置。

[請求項 6] 請求項 1 ないし 5 に記載のいずれかの電力変換装置であって、

前記 D C D C コンバータ回路部は、トランスを含んで構成され、

前記トランスは、前記パワー半導体回路部を挟んで前記第 1 駆動回路基板と対向する位置に配置される電力変換装置。

[請求項 7] 請求項 1 ないし 6 に記載のいずれかの電力変換装置であって、

前記 D C D C コンバータ回路部は、トランスと、当該トランスと低電圧電源の間に電氣的に接続された低電圧側回路と、当該トランスと高電圧電源の間に電氣的に接続された高電圧側回路と、を含んで構成され、

前記低電圧側回路は、前記高電圧側回路よりも前記制御回路基板に近い側に配置されかつ当該制御回路基板からの制御信号により制御される電力変換装置。

[請求項 8] 請求項 1 ないし 6 に記載のいずれかの電力変換装置であって、

前記第 1 駆動回路基板は、前記パワー半導体回路部の駆動する駆動回路部と、当該駆動回路部に電力を供給する電源回路部と、を含んで

構成され、

前記中継配線は、前記駆動回路部よりも前記電源回路部に近い側に配置される電力変換装置。

[請求項9]

請求項8に記載の電力変換装置であって、

前記第1駆動回路基板は、前記制御回路基板と接続するための第1コネクタと、前記第2駆動回路基板と接続するための第2コネクタと、を含んで構成され、

前記第1コネクタ及び前記第2コネクタは、前記駆動回路部よりも前記電源回路部に近い側に配置される電力変換装置。

[請求項10]

請求項1ないし8に記載のいずれかの電力変換装置であって、

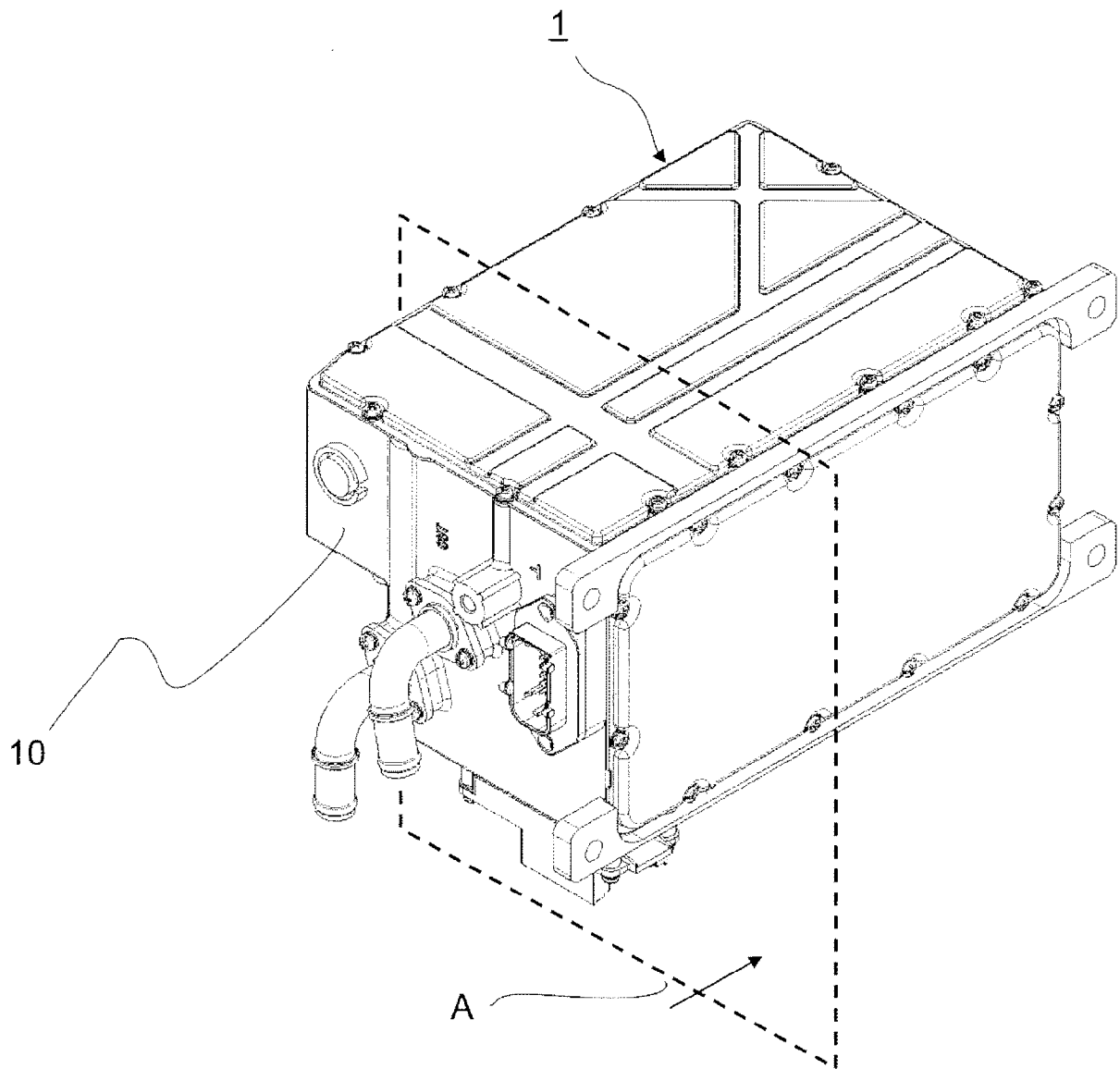
前記第1駆動回路基板を支持する支持部材を備え、

前記第1駆動回路基板は、前記制御回路基板と接続するための第1コネクタを含んで構成され、

前記支持部材は、前記第1コネクタを収納する凹部を形成する電力変換装置。

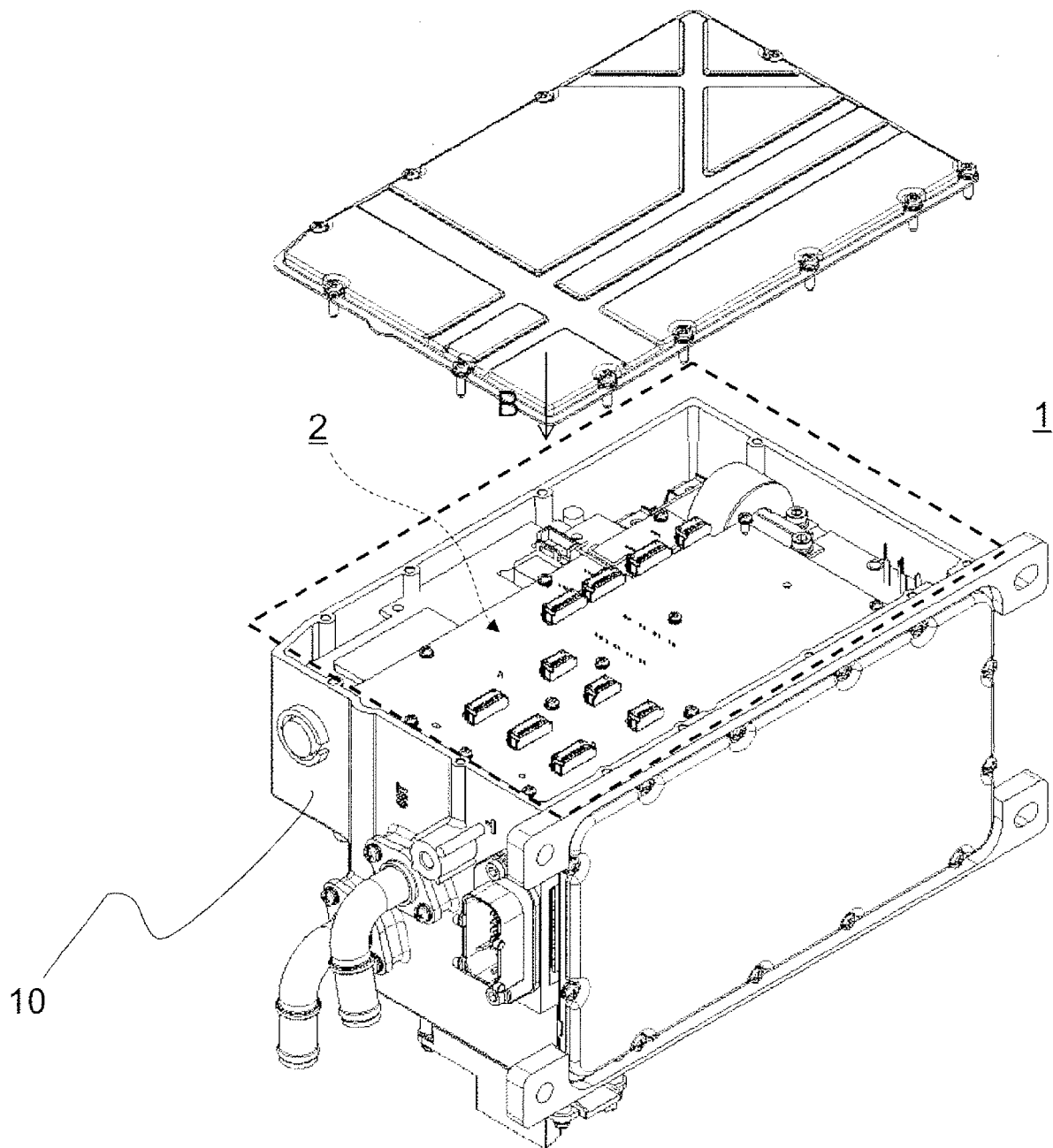
[図1]

【図1】



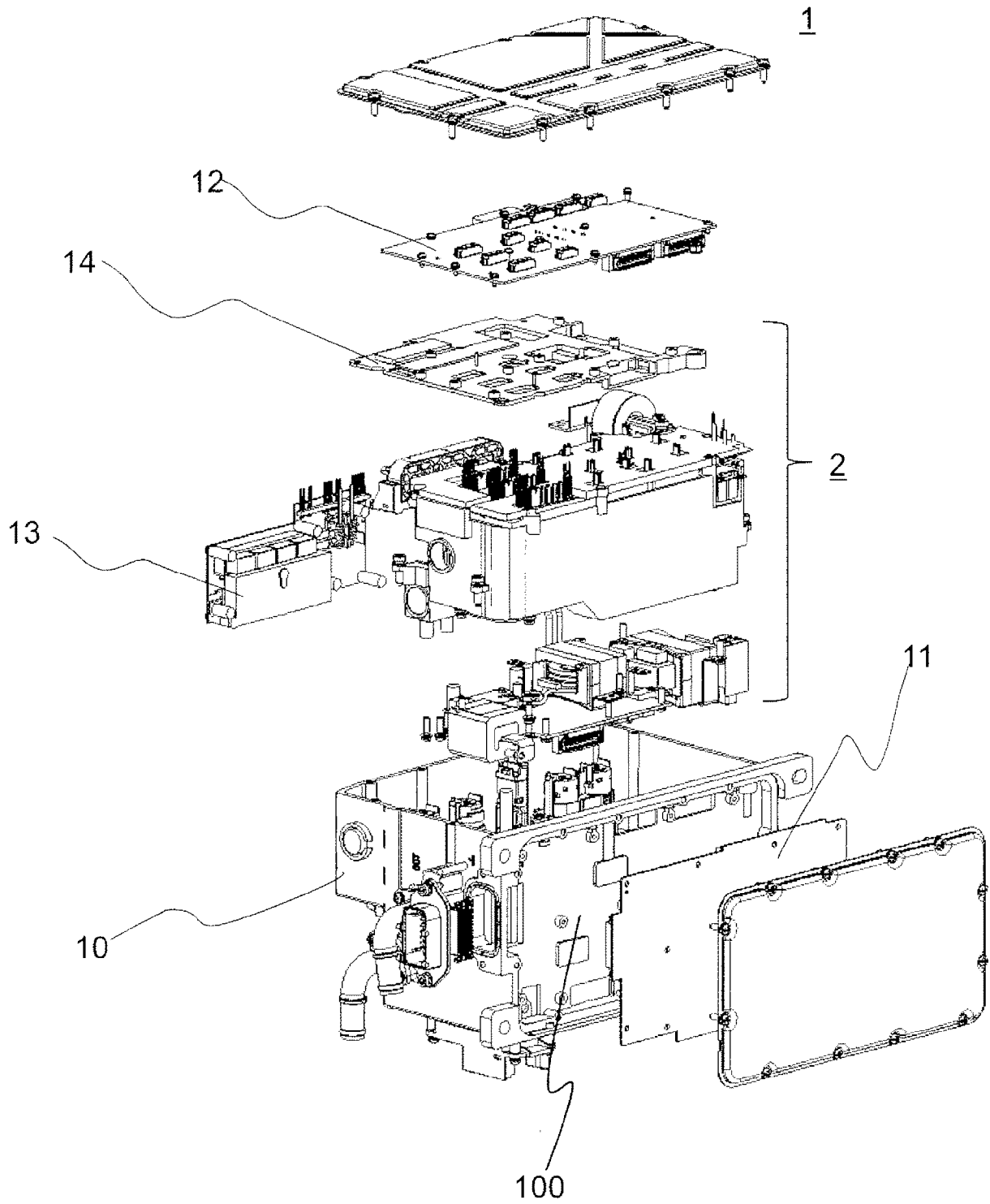
[図2]

【図2】

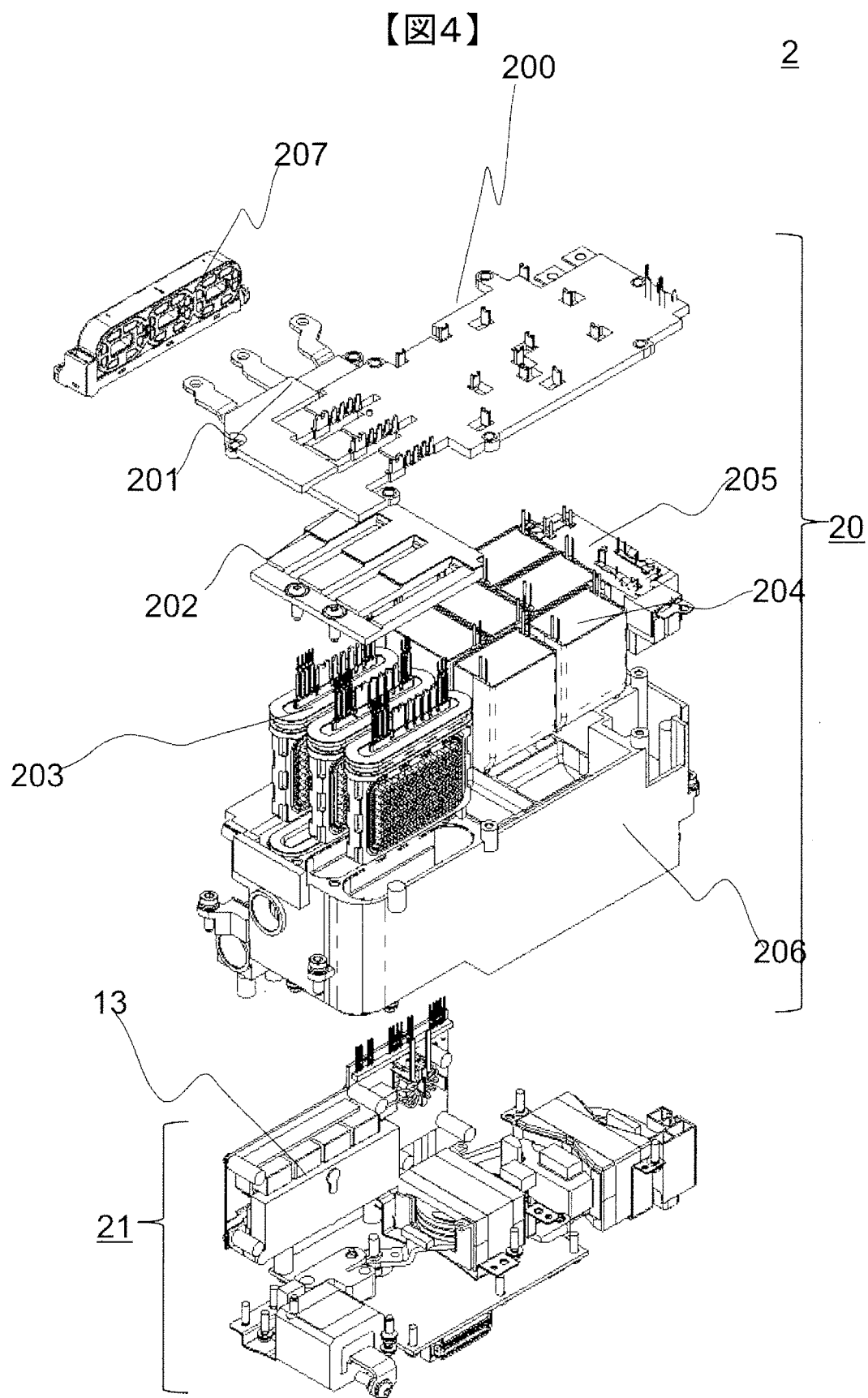


[図3]

【図3】

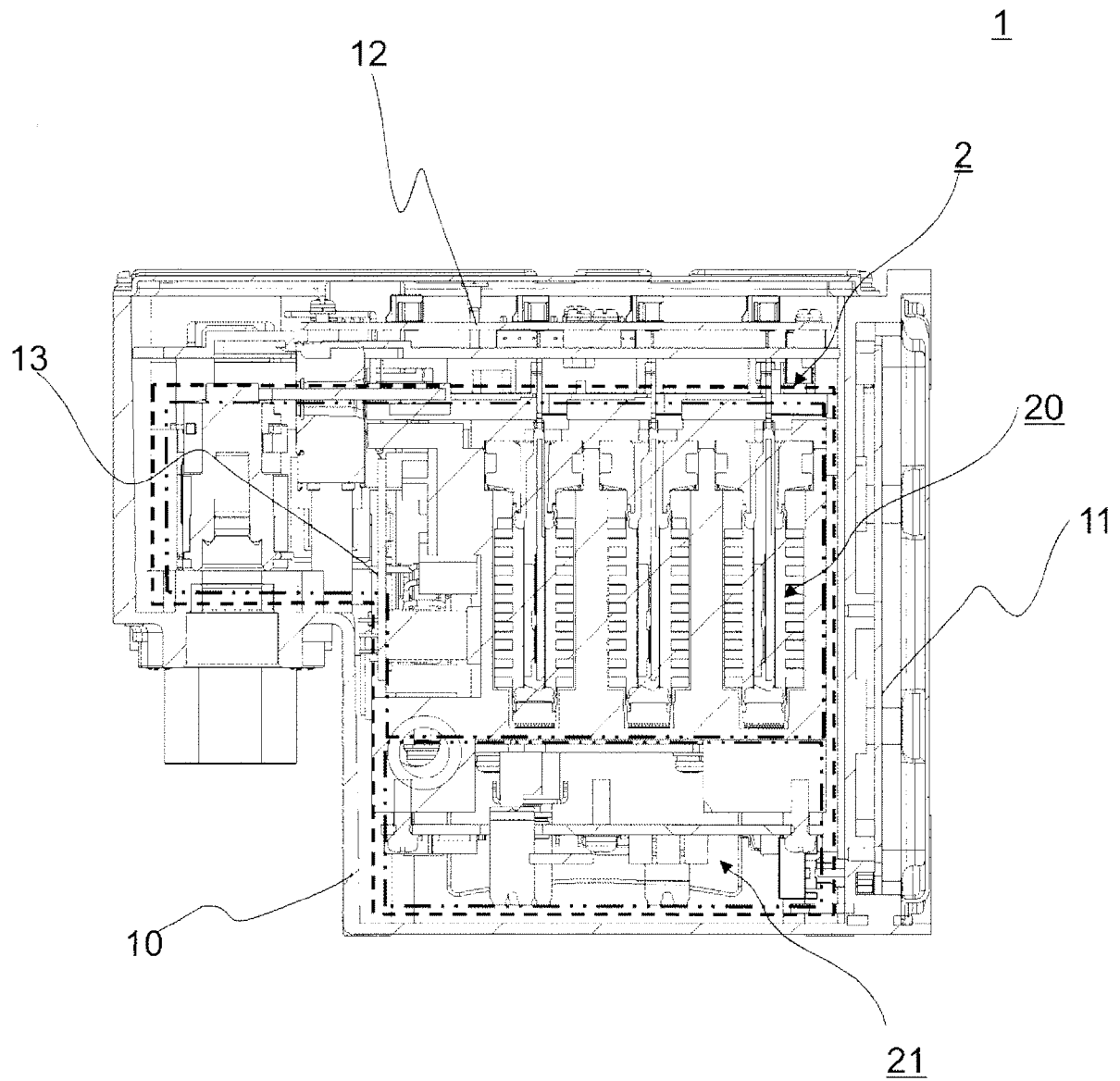


[図4]



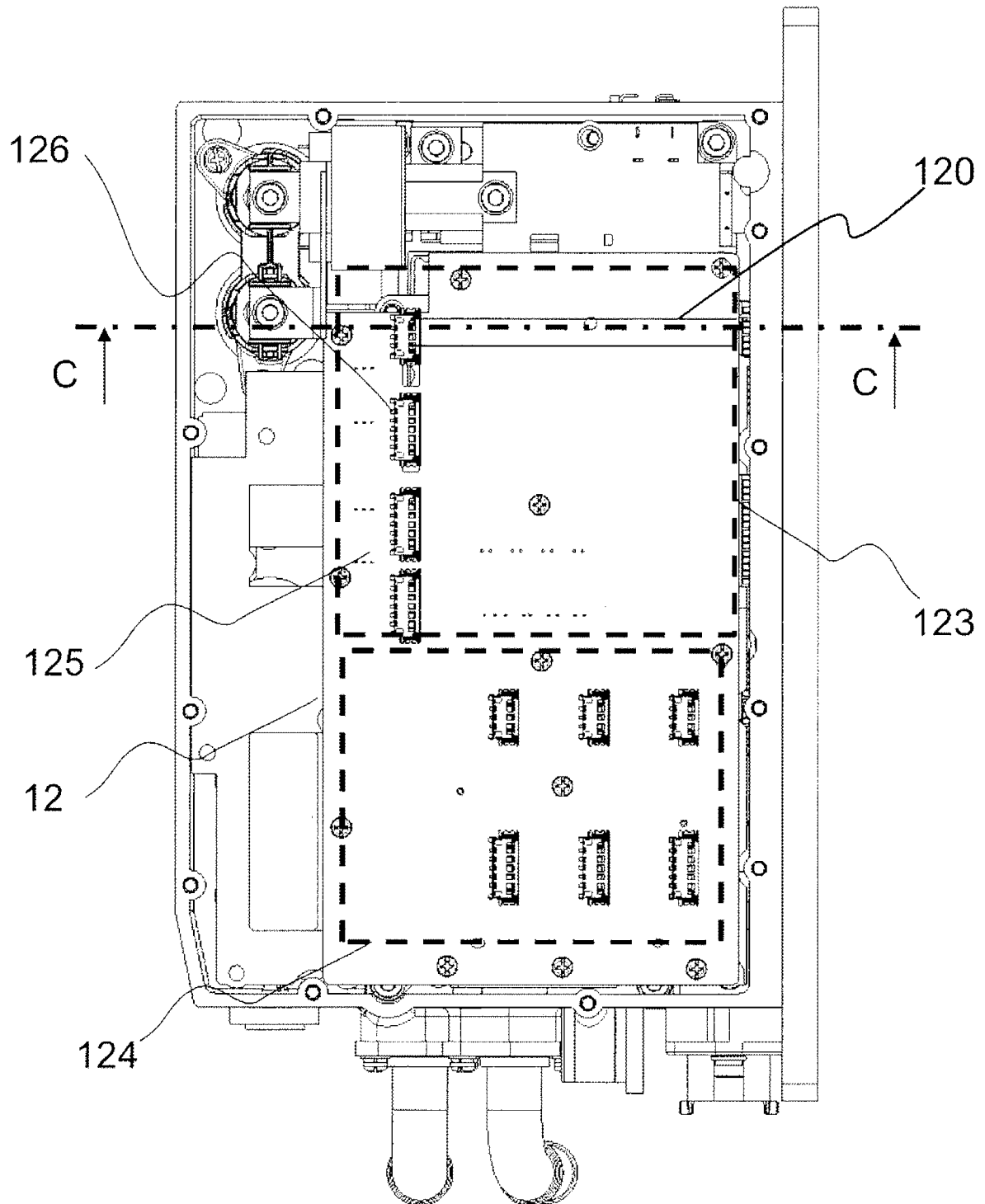
[図5]

【図5】



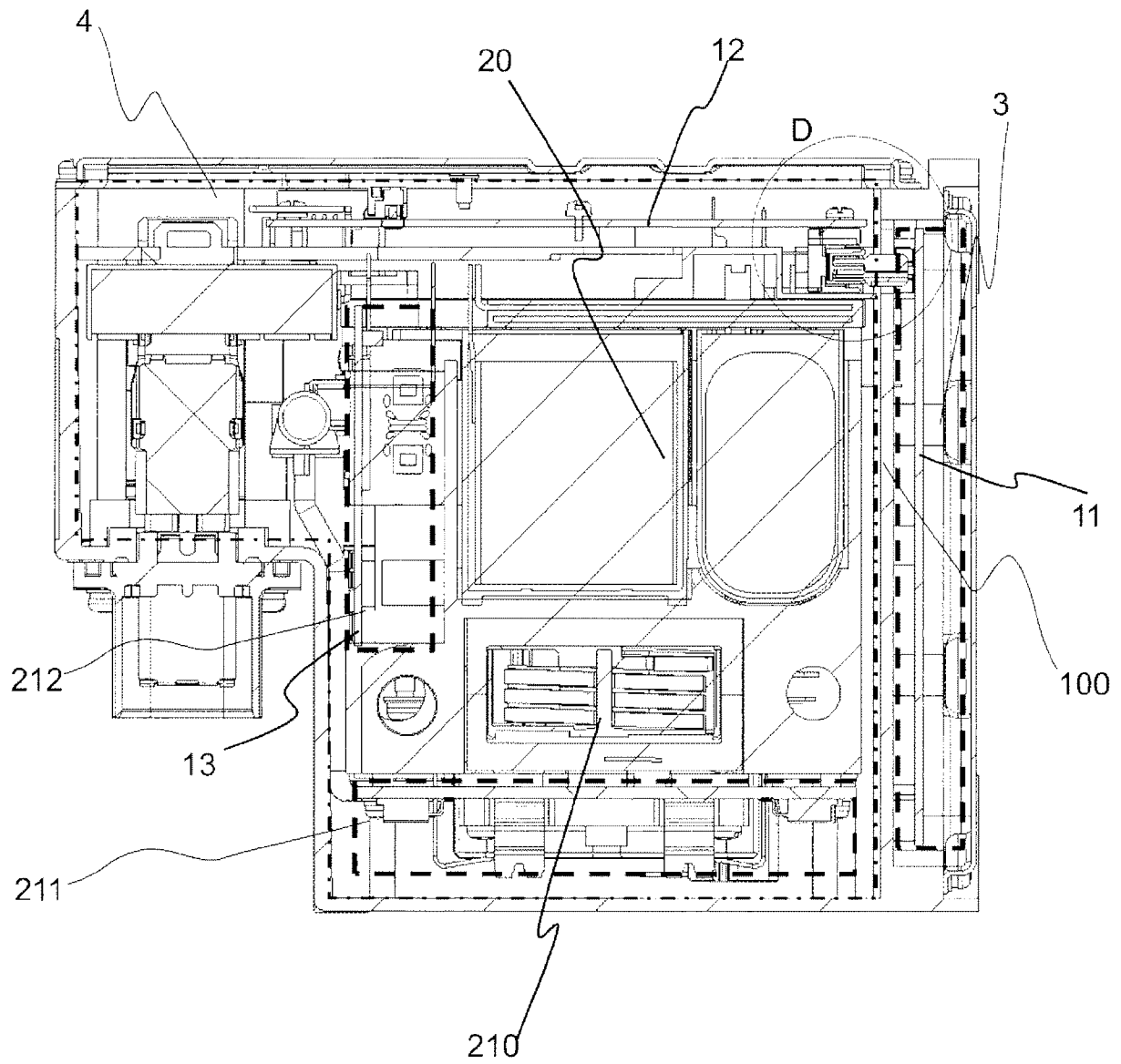
[図6]

【図6】



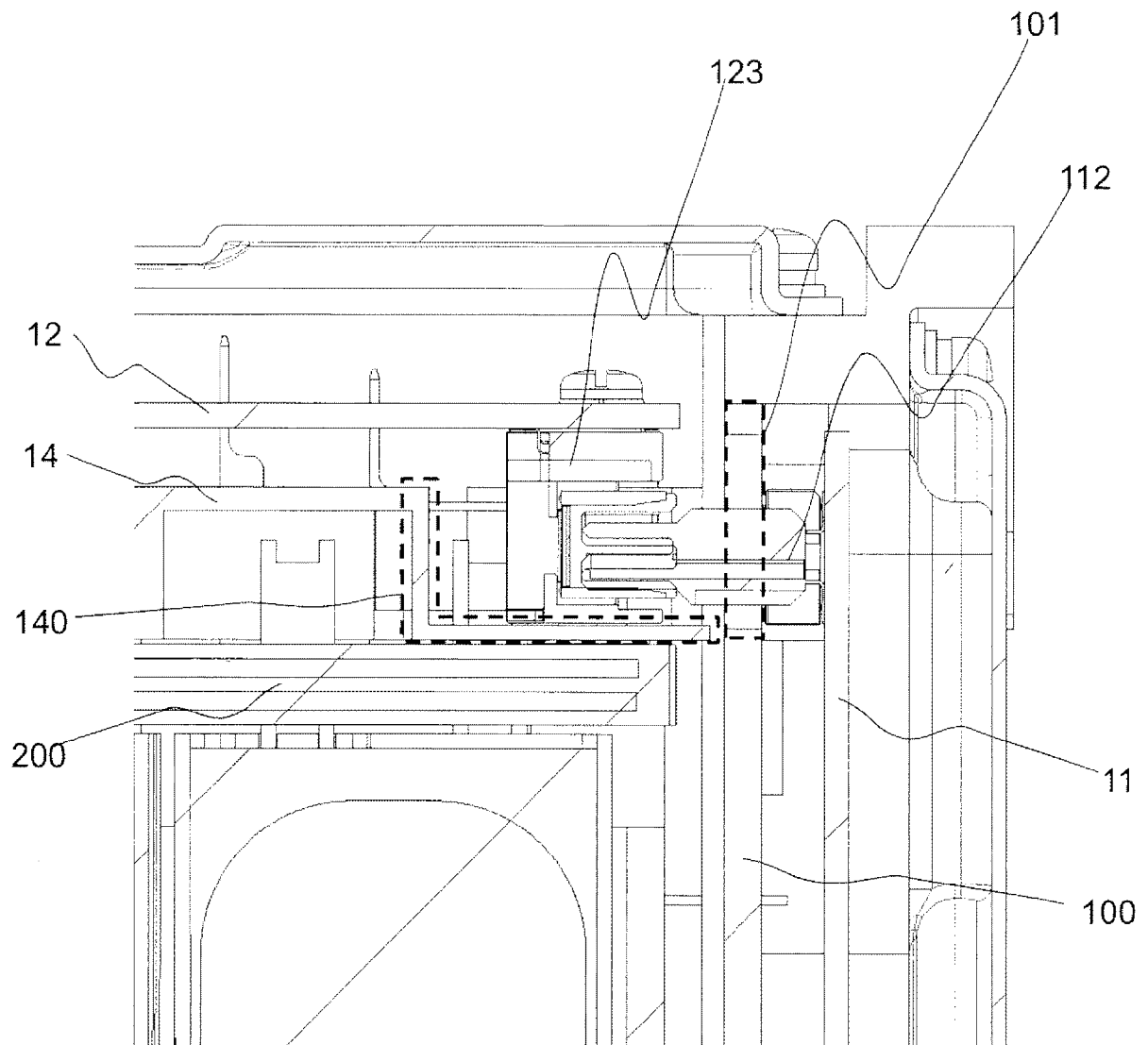
[図7]

【図7】



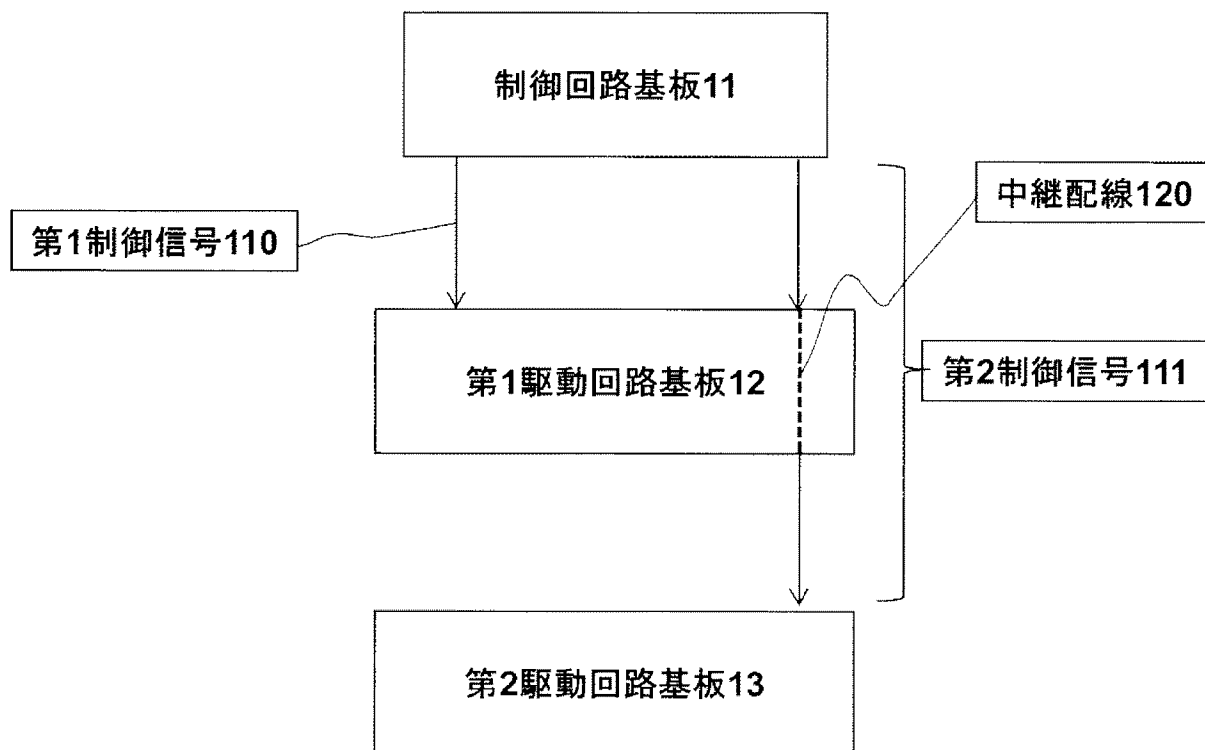
[図8]

【図8】



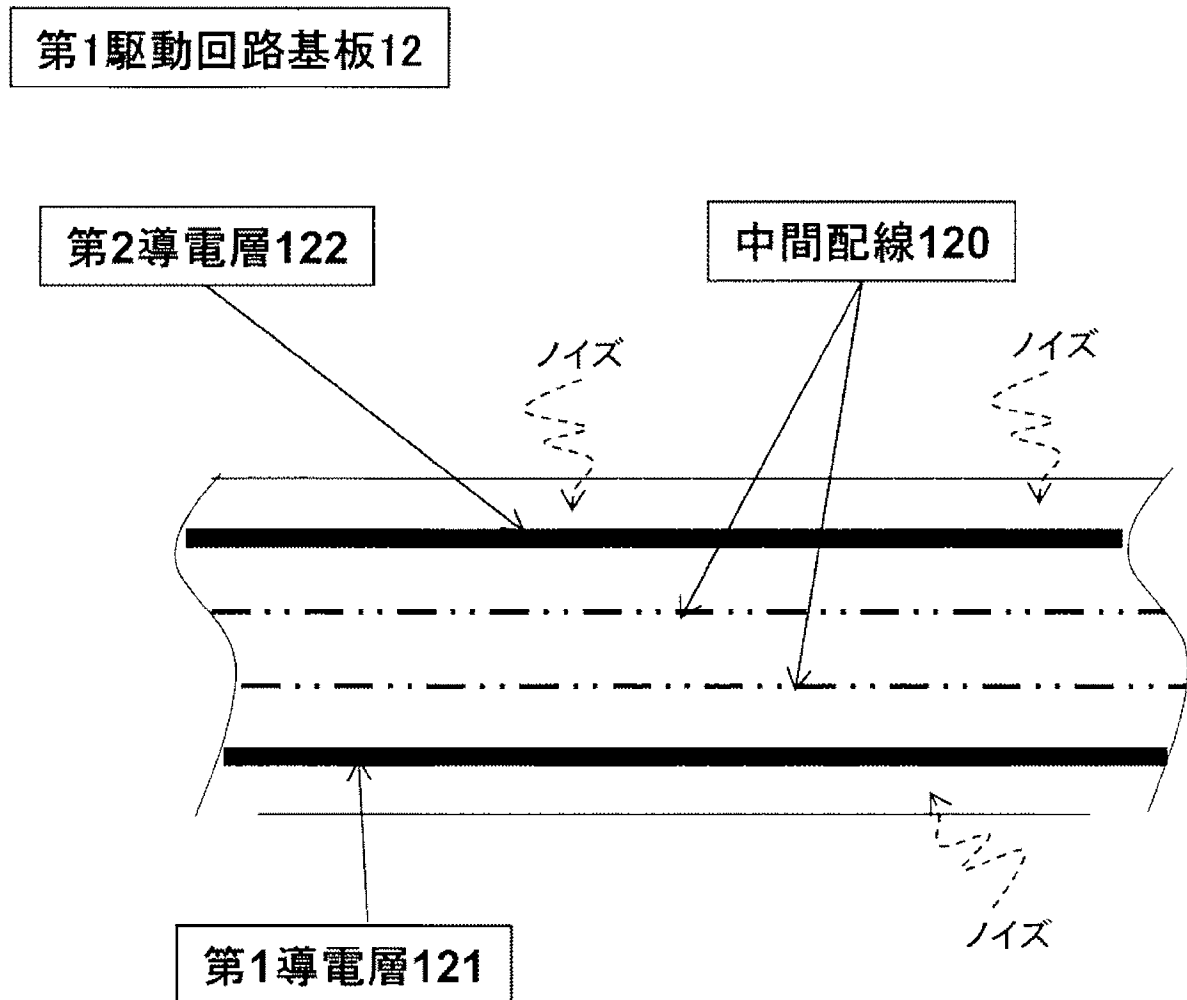
[図9]

【図9】



[図10]

【図10】



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/002635

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. 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)

Int. Cl. H02M7/42-7/98, H02M3/00-3/44, H02P21/00-27/18

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2018

Registered utility model specifications of Japan 1996-2018

Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

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 2015-164367 A (YASKAWA ELECTRIC CORP.) 10 September 2015, entire text, all drawings & US 2015/0246619 A1, entire text, all drawings & EP 2914076 A2 & CN 104883040 A & KR 10-2015-0102722 A	1-10
A	JP 2015-53776 A (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.) 19 March 2015, entire text, all drawings (Family: none)	1-10
A	JP 2006-121834 A (HITACHI, LTD.) 11 May 2006, entire text, all drawings & US 2006/0086981 A1, entire text, all drawings & EP 1650859 A2	1-10

☐ 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
16.03.2018

Date of mailing of the international search report
27.03.2018

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. H02M7/42-7/98, H02M3/00-3/44, H02P21/00-27/18

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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 2015-164367 A（株式会社安川電機）2015.09.10, 全文, 全図 & US 2015/0246619 A1, 全文, 全図 & EP 2914076 A2 & CN 104883040 A & KR 10-2015-0102722 A	1-10
A	JP 2015-53776 A（日立オートモティブシステムズ株式会社） 2015.03.19, 全文, 全図（ファミリーなし）	1-10
A	JP 2006-121834 A（株式会社日立製作所）2006.05.11, 全文, 全図 & US 2006/0086981 A1, 全文, 全図 & EP 1650859 A2	1-10

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	の日の後に公表された文献
「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	「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
「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	「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
「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）	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

16.03.2018

国際調査報告の発送日

27.03.2018

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