

(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
2022年7月14日(14.07.2022)



(10) 国際公開番号

WO 2022/149366 A1

(51) 国際特許分類:
H02M 7/48 (2007.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2021/043361

(22) 国際出願日: 2021年11月26日(26.11.2021)

(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 2021-002302 2021年1月8日(08.01.2021) JP

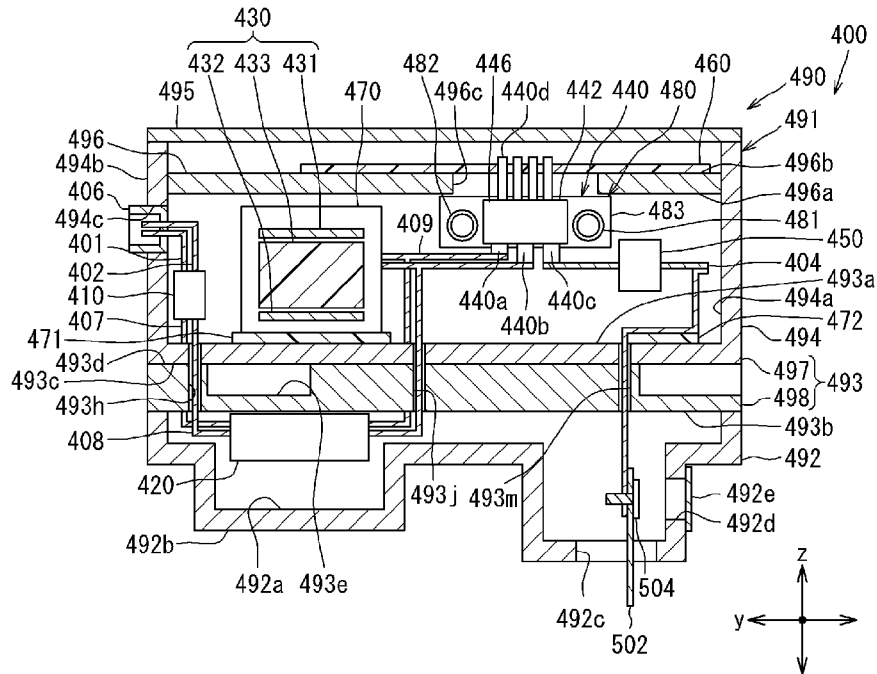
(71) 出願人: 株式会社デンソー (DENSO CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 Aichi (JP).

(72) 発明者: 佐々木 裕美(SASAKI Yumi); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 澤田 大喜(SAWADA Hiroyoshi); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 大濱 健一(OOHAMA Kenichi); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 高橋 伸亮(TAKAHASHI Nobuaki); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 小塩 和輝(OJIO Kazuki); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 大久保 卓也(OKUBO Takuya); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP).

(54) Title: ELECTRIC POWER CONVERTING DEVICE

(54) 発明の名称: 電力変換装置

【図2】



(57) Abstract: An electric power converting device (400) includes a capacitor housing (470) accommodating a smoothing capacitor (430), a switching unit (440) provided with a switch element, and an input connector (406) connected to a battery. The electric power converting device includes: a P bus bar (401) and an N bus bar (402) electrically connecting each of the smoothing capacitor and the switch element to the input connector; and a casing (491) provided with an accommodating space accommodating the electrical components and the bus bars, and a refrigerant passage (493e) through



WO 2022/149366 A1

(74) 代理人: 矢作 和行, 外 (YAHAGI Kazuyuki et al.); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦 2 丁目 13 番 19 号 瀧定ビル 6 階 Aichi (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, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

which a refrigerant flows. Parts of the P bus bar and the N bus bar positioned outside the accommodating space are provided in a bottom wall (493) of the casing through which the refrigerant passage is formed.

(57) 要約: 電力変換装置 (400) は、平滑コンデンサ (430) の収納されたコンデンサハウジング (470) と、スイッチ素子を備えるスイッチング部 (440) と、バッテリーと接続される入力コネクタ (406) と、を有する。電力変換装置は、平滑コンデンサおよびスイッチ素子それぞれと入力コネクタとを電氣的に接続する P バスバ (401) および N バスバ (402) と、これら電気部品とバスバを収納する収納空間および冷媒の流動する冷却通路 (493e) を備える筐体 (491) と、を有する。P バスバおよび N バスバにおける収納空間の外に位置する部位が筐体における冷却通路の形成された底壁 (493) に設けられている。

明 細 書

発明の名称：電力変換装置

関連出願の相互参照

[0001] この出願は、2021年1月8日に日本に出願された特許出願第2021-002302号を基礎としており、基礎の出願の内容を、全体的に、参照により援用している。

技術分野

[0002] 本明細書に記載の開示は、電力変換装置に関するものである。

背景技術

[0003] 特許文献1に示されるように、コンデンサモジュールを備える電力変換装置が知られている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2013-115903号公報

発明の概要

[0005] 特許文献1に記載の電力変換装置のコンデンサモジュールは直流コネクタを介してバッテリーに接続される電源端子を備えている。バッテリーから供給される電流量が増大すると、これら電源端子と直流コネクタが昇温する。この結果、コンデンサモジュールに含まれるコンデンサセル（受動素子）が昇温する虞がある。

[0006] 本明細書の目的は、受動素子の昇温の抑制された電力変換装置を提供することである。

[0007] 本開示の一態様による電力変換装置は、受動素子の収納される第1電気部品と、

能動素子を備える第2電気部品と、

外部電源と接続される入力コネクタと、

受動素子および能動素子それぞれと入力コネクタとを電氣的に接続する入

カバスバと、

入力バスバの一部、第1電気部品、第2電気部品それぞれを収納する収納空間、および、冷却通路を備える筐体と、を有し、

入力バスバにおける収納空間の外に位置する部位が筐体における冷却通路の形成部位に設けられている。

[0008] これによれば入力バスバの昇温が抑制される。その結果、受動素子の昇温が抑制される。

[0009] なお、添付した請求の範囲の括弧内の参照番号は、後述の実施形態に記載の構成との対応関係を示すものに過ぎず、技術的範囲を何ら制限するものではない。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]車載システムを説明するための回路図である。

[図2]電力変換装置を説明するための断面図である。

[図3]流通経路を説明するための上面図である。

[図4]機電一体型ユニットを説明するための模式図である。

[図5]電力変換装置を説明するための断面図である。

[図6]電力変換装置を説明するための断面図である。

[図7]電力変換装置を説明するための断面図である。

[図8]電力変換装置を説明するための断面図である。

[図9]電力変換装置を説明するための断面図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、図面を参照しながら本開示を実施するための複数の形態を説明する。各形態において先行する形態で説明した事項に対応する部分には同一の参照符号を付して重複する説明を省略する場合がある。各形態において構成の一部のみを説明している場合は、構成の他の部分については先行して説明した他の形態を適用することができる。

[0012] 各実施形態で具体的に組み合わせが可能であることを明示している部分同士との組み合わせが可能である。また、特に組み合わせに支障が生じなければ

、組み合わせが可能であることを明示していなくても、実施形態同士、実施形態と変形例、および、変形例同士を部分的に組み合わせることも可能である。

[0013] (第1実施形態)

<車載システム>

先ず、図1～図4に基づいて車載システム100を説明する。この車載システム100は電気自動車用のシステムを構成している。車載システム100はバッテリー200と機電一体型ユニット300を有する。機電一体型ユニット300は電力変換装置400とモータ500を有する。バッテリー200が外部電源に相当する。モータ500が電動機に相当する。

[0014] また車載システム100は図示しない複数のECUを有する。これら複数のECUはバス配線を介して相互に信号を送受信している。複数のECUは協調して電気自動車を制御している。複数のECUの制御により、バッテリー200のSOCに応じたモータ500の力行と回生が制御される。SOCはstate of chargeの略である。ECUはelectronic control unitの略である。

[0015] なお、ECUは、少なくとも1つの演算処理装置(CPU)と、プログラムおよびデータを記憶する記憶媒体としての少なくとも1つのメモリ装置(MMR)と、を有する。ECUはコンピュータやプロセッサによって読み取り可能な記憶媒体を備えるマイクロコンピュータによって提供される。記憶媒体はコンピュータやプロセッサによって読み取り可能なプログラムを非一時的に記憶する非遷移的実体的記憶媒体である。記憶媒体は半導体メモリまたは磁気ディスクなどによって提供され得る。以下、車載システム100の構成要素を個別に概説する。

[0016] バッテリー200は複数の二次電池を有する。これら複数の二次電池は直列接続された電池スタックを構成している。この電池スタックのSOCがバッテリー200のSOCに相当する。二次電池としてはリチウムイオン二次電池、ニッケル水素二次電池、および、有機ラジカル電池などを採用することができる。

[0017] 電力変換装置400はバッテリー200とモータ500との間の電力変換を行う。電力変換装置400はバッテリー200の直流電力を交流電力に変換する。電力変換装置400はモータ500の発電（回生）によって生成された交流電力を直流電力に変換する。

[0018] モータ500は図示しない電気自動車の出力軸に連結されている。モータ500の回転エネルギーは出力軸を介して電気自動車の走行輪に伝達される。逆に、走行輪の回転エネルギーは出力軸を介してモータ500に伝達される。

[0019] モータ500は電力変換装置400から供給される交流電力によって力行する。これにより推進力が走行輪に付与される。モータ500は走行輪から伝達される回転エネルギーによって回生する。この回生によって発生した交流電力は、電力変換装置400によって直流電力に変換される。この直流電力がバッテリー200に供給される。また直流電力は電気自動車に搭載された各種電気負荷にも供給される。

[0020] <電力変換装置>

次に、電力変換装置400を説明する。本実施形態の電力変換装置400はインバータの構成要素を備えている。もちろんではあるが、電力変換装置400はインバータの構成要素の他にコンバータの構成要素を備えてもよい。

[0021] 図1に示すように電力変換装置400はPバスバ401とNバスバ402を備えている。Pバスバ401はバッテリー200の正極に電氣的に接続される。Nバスバ402はバッテリー200の負極に電氣的に接続される。Pバスバ401とNバスバ402が入力バスバに相当する。

[0022] 電力変換装置400はU相バスバ403、V相バスバ404、および、W相バスバ405を備えている。U相バスバ403はモータ500のU相ステータコイルに電氣的に接続される。V相バスバ404はV相ステータコイルに電氣的に接続される。W相バスバ405はW相ステータコイルに電氣的に接続される。U相バスバ403～W相バスバ405が出力バスバに相当する。

。

[0023] 電力変換装置400は第1電流センサ410、ノイズフィルタ420、平滑コンデンサ430、スイッチング部440、第2電流センサ450、および、制御基板460を有する。

[0024] 第1電流センサ410とノイズフィルタ420はPバスバ401とNバスバ402それぞれのバッテリー200との接続箇所側に設けられている。第1電流センサ410はPバスバ401とNバスバ402を流れる電流を検出する。ノイズフィルタ420はPバスバ401とNバスバ402を入出力するノイズを除去する。なお、第1電流センサ410はPバスバ401とNバスバ402のうちの少なくとも一方に設けられていればよい。

[0025] 平滑コンデンサ430とスイッチング部440はPバスバ401とNバスバ402それぞれのバッテリー200との接続箇所から離間した側に接続されている。Pバスバ401とNバスバ402それぞれの延長方向において、ノイズフィルタ420のバスバに接続される個所と、平滑コンデンサ430とスイッチング部440それぞれのバスバに接続される個所とが離間している。

。

[0026] 後述するように、Pバスバ401とNバスバ402におけるノイズフィルタ420の接続される個所はインバータハウジング490の収納空間の外に位置している。Pバスバ401とNバスバ402における平滑コンデンサ430とスイッチング部440それぞれの接続される個所はインバータハウジング490の収納空間に位置している。Pバスバ401とNバスバ402におけるインバータハウジング490の収納空間の外に位置する部位は、図1において二点鎖線で囲って示している。

[0027] <半導体モジュール>

スイッチング部440は、U相半導体モジュール441、V相半導体モジュール442、および、W相半導体モジュール443を備えている。これら3つの半導体モジュールそれぞれは、ハイサイドスイッチ444とローサイドスイッチ445、および、ハイサイドダイオード444aとローサイドダ

イオード４４５aを有する。スイッチング部４４０が第２電気部品に相当する。ハイサイドスイッチ４４４とローサイドスイッチ４４５が能動素子に相当する。

[0028] 本実施形態では、ハイサイドスイッチ４４４とローサイドスイッチ４４５としてnチャネル型のＩＧＢＴを採用している。ハイサイドスイッチ４４４のエミッタ電極とローサイドスイッチ４４５のコレクタ電極とが電氣的に接続されている。これによりハイサイドスイッチ４４４とローサイドスイッチ４４５は電氣的に直列接続されている。

[0029] ハイサイドスイッチ４４４のコレクタ電極にハイサイドダイオード４４４aのカソード電極が接続されている。ハイサイドスイッチ４４４のエミッタ電極にハイサイドダイオード４４４aのアノード電極が接続されている。これによりハイサイドスイッチ４４４にハイサイドダイオード４４４aが逆並列接続されている。

[0030] 同様にして、ローサイドスイッチ４４５のコレクタ電極にローサイドダイオード４４５aのカソード電極が接続されている。ローサイドスイッチ４４５のエミッタ電極にローサイドダイオード４４５aのアノード電極が接続されている。これによりローサイドスイッチ４４５にローサイドダイオード４４５aが逆並列接続されている。

[0031] なお、これらハイサイドスイッチ４４４とローサイドスイッチ４４５としては、ＩＧＢＴではなくＭＯＳＦＥＴを採用することもできる。ＭＯＳＦＥＴにはボディダイオードが形成される。そのためにスイッチ素子としてＭＯＳＦＥＴを採用する場合、上記のスイッチ素子とは別個のダイオードがない構成を採用することもできる。

[0032] ３つの半導体モジュールそれぞれの備えるスイッチ素子やダイオードなどの半導体素子の形成材料は特に限定されない。例えばこれら半導体素子は、Ｓｉなどの半導体、および、ＳｉＣなどのワイドギャップ半導体によって製造することができる。

[0033] <端子>

U相半導体モジュール441～W相半導体モジュール443それぞれは、コレクタ端子440a、エミッタ端子440b、中点端子440c、および、ゲート端子440dを有する。

[0034] コレクタ端子440aの端部がハイサイドスイッチ444のコレクタ電極に接続されている。エミッタ端子440bの端部がローサイドスイッチ445のエミッタ電極に接続されている。中点端子440cの端部がハイサイドスイッチ444とローサイドスイッチ445との間の中点に接続されている。ゲート端子440dの端部がハイサイドスイッチ444とローサイドスイッチ445それぞれのゲート電極に個別に接続されている。

[0035] 図1に示すように、コレクタ端子440aの先端がPバスバ401に接続されている。エミッタ端子440bの先端がNバスバ402に接続されている。これによりハイサイドスイッチ444とローサイドスイッチ445はPバスバ401からNバスバ402へ向かって順に直列接続されている。

[0036] U相半導体モジュール441の中点端子440cの先端がU相バスバ403に接続されている。V相半導体モジュール442の中点端子440cの先端がV相バスバ404に接続されている。W相半導体モジュール443の中点端子440cの先端がW相バスバ405に接続されている。

[0037] モータ500はU相ステータコイル～W相ステータコイルを有する。また、モータ500はこれら3つの相ステータコイルそれぞれに個別に接続されたU相ステータバスバ501～W相ステータバスバ503を有する。

[0038] U相バスバ403はU相ステータバスバ501に接続される。V相バスバ404はV相ステータバスバ502に接続される。W相バスバ405はW相ステータバスバ503に接続される。これにより電力変換装置400とモータ500とが電氣的に接続されている。

[0039] <第2電流センサ>

第2電流センサ450はU相バスバ403～W相バスバ405に設けられる。第2電流センサ450はこれら3つの相バスバを流れる電流を検出する。なお、第2電流センサ450は3つの相バスバのうちの少なくとも2つの

相バスバに流れる電流を検出できればよい。

[0040] <制御基板>

U相半導体モジュール441～W相半導体モジュール443それぞれのゲート端子440dは制御基板460に接続されている。この制御基板460にゲートドライバが搭載されている。ゲートドライバはECUから出力された制御信号を増幅し、それをゲート電極に出力する。この制御信号を出力するECUは制御基板460に搭載されてもよいし、他の基板に搭載されてもよい。

[0041] モータ500を力行する場合、ECUからの制御信号の出力によって3つの半導体モジュールそれぞれの備えるスイッチ素子がPWM制御される。これにより電力変換装置400で3相交流が生成される。モータ500が発電（回生）する場合、ECUは例えば制御信号の出力を停止する。これによりモータ500の発電によって生成された交流電力が3つの半導体モジュールそれぞれの備えるダイオードを通る。この結果、交流電力が直流電力に変換される。

[0042] <電力変換装置の機械的構成>

次に、電力変換装置400の機械的構成を説明する。それに当たって、以下においては互いに直交の関係にある3方向をx方向、y方向、および、z方向とする。x方向が縦方向に相当する。y方向が横方向に相当する。z方向が並び方向に相当する。

[0043] 電力変換装置400はこれまでに説明した電気部品他に、コンデンサハウジング470、冷却器480、および、インバータハウジング490を有する。

[0044] コンデンサハウジング470は平滑コンデンサ430を収納する機能を果たす。冷却器480はU相半導体モジュール441～W相半導体モジュール443それぞれを収納するとともに冷却する機能を果たす。インバータハウジング490は第1電流センサ410、ノイズフィルタ420、第2電流センサ450、制御基板460、コンデンサハウジング470、および、冷却

器 4 8 0 それぞれを収納する機能を果たす。平滑コンデンサ 4 3 0 が受動素子に相当する。コンデンサハウジング 4 7 0 が第 1 電気部品に相当する。

[0045] <コンデンサハウジング>

コンデンサハウジング 4 7 0 の外観は直方体形状を成している。このコンデンサハウジング 4 7 0 はボルトなどによってインバータハウジング 4 9 0 に固定される。

[0046] コンデンサハウジング 4 7 0 の中に平滑コンデンサ 4 3 0 が収納されている。平滑コンデンサ 4 3 0 は第 1 電極 4 3 1、第 2 電極 4 3 2、および、蓄電要素 4 3 3 を有する。

[0047] 第 1 電極 4 3 1 と第 2 電極 4 3 2 は誘電体としての機能を果たすセパレータなどの蓄電要素 4 3 3 を介して z 方向に並んでいる。第 1 電極 4 3 1 と第 2 電極 4 3 2 それぞれの一部と、蓄電要素 4 3 3 のすべてがコンデンサハウジング 4 7 0 に収納されている。第 1 電極 4 3 1 のコンデンサハウジング 4 7 0 からの露出部位に P バスバ 4 0 1 が接続される。第 2 電極 4 3 2 のコンデンサハウジング 4 7 0 からの露出部位に N バスバ 4 0 2 が接続される。

[0048] <封止樹脂>

U 相半導体モジュール 4 4 1 ~ W 相半導体モジュール 4 4 3 それぞれはこれまでに説明したスイッチ素子やダイオードなどの半導体素子の全てと、これらに接続される各種端子それぞれの一部と、を被覆する封止樹脂 4 4 6 を備える。

[0049] 図 2 と図 3 に示すように、この封止樹脂 4 4 6 は x 方向の厚さの薄い扁平形状を成している。封止樹脂 4 4 6 は x 方向に面する 2 つの主面を有する。これら 2 つの主面は他の面よりも面積が広がっている。

[0050] 封止樹脂 4 4 6 は z 方向に並ぶ 2 つの端面を有する。これら 2 つの端面のうち的一方からゲート端子 4 4 0 d の先端が突出している。これら 2 つの端面のうち他方からコレクタ端子 4 4 0 a、エミッタ端子 4 4 0 b、および、中点端子 4 4 0 c それぞれの先端が突出している。

[0051] <冷却器>

図2と図3に示すように冷却器480は供給管481、排出管482、および、複数の中継管483を有する。供給管481と排出管482は複数の中継管483を介して連結されている。供給管481に冷媒が供給される。この冷媒は複数の中継管483を介して供給管481から排出管482へと流れる。

[0052] 供給管481と排出管482はx方向に延びている。供給管481と排出管482はy方向で離間している。複数の中継管483それぞれは供給管481から排出管482へと向かってy方向に延びている。供給管481における外部から冷媒の供給される供給口と、排出管482における中継管483から供給された冷媒を外部に排出する排出口とはy方向で離間して並んでいる。

[0053] 複数の中継管483はx方向で離間して並んでいる。隣り合う2つの中継管483の間に空隙が構成されている。冷却器480には計3個の空隙が構成されている。これら計3個の空隙それぞれにU相半導体モジュール441〜W相半導体モジュール443それぞれが個別に設けられている。

[0054] 3個の半導体モジュールそれぞれが3個の空隙それぞれに個別に設けられた状態で、図示しないバネ体から、空隙のx方向の幅を狭める付勢力が冷却器480に付与される。これにより半導体モジュールの封止樹脂446と中継管483との間の熱抵抗が低まっている。半導体モジュールで発生した熱が中継管483に積極的に熱伝導する構成になっている。なお、封止樹脂446と中継管483との間にはグリースなどの伝熱部材が介在される。

[0055] 制御基板460はz方向の厚さの薄い扁平形状を成している。制御基板460は、絶縁基板と、この絶縁基板に形成された配線パターンと、この配線パターンに電氣的に接続された各種電気素子と、を有する。これら配線パターンと各種電気素子とによってゲートドライバが構成されている。この制御基板460とは別の基板にECUが搭載される場合、この基板と制御基板460それぞれには両者を電氣的に接続するためのコネクタが搭載される。ゲートドライバとECUとは絶縁回路などを介して電気信号を送受信する。

[0056] 制御基板 460 には複数のスルーホールが形成されている。図 2 に示すように制御基板 460 は半導体モジュールの収納された冷却器 480 と z 方向で対向配置される。制御基板 460 のスルーホールに半導体モジュールのゲート端子 440d が通される。そして制御基板 460 の配線パターンとゲート端子 440d とがはんだを介して電氣的に接続される。

[0057] <インバータハウジング>

インバータハウジング 490 は筐体 491 と外カバー 492 を有する。筐体 491 と外カバー 492 それぞれは例えばアルミダイカストで製造される。

[0058] 筐体 491 の収納空間に、第 1 電流センサ 410、第 2 電流センサ 450、制御基板 460、コンデンサハウジング 470、および、冷却器 480 それぞれが収納される。筐体 491 と外カバー 492 との間で区画される覆い空間にノイズフィルタ 420 が収納される。また、収納空間と覆い空間それぞれに、これまでに説明した各種バスバが設けられる。外カバー 492 が電磁遮蔽カバーに相当する。

[0059] <筐体>

筐体 491 は底壁 493、側壁 494、および、蓋壁 495 を有する。底壁 493 は z 方向の厚さの薄い扁平形状を成している。底壁 493 は z 方向で並ぶ内底面 493a と外底面 493b を有する。

[0060] 側壁 494 は内底面 493a から z 方向に起立している。それとともに側壁 494 は z 方向まわりの周方向で環状を成している。この側壁 494 の内周面 494a で囲まれる空間と、底壁 493 の内底面 493a の z 方向への投影領域との重なる領域が、インバータハウジング 490 の収納空間になっている。なお、側壁 494 と底壁 493 とは一体でも別体でもよい。

[0061] 側壁 494 の先端側で開口が区画されている。この開口を介して、収納空間とその外側の空間とが連通可能になっている。この開口が蓋壁 495 によって閉塞される。蓋壁 495 はボルトなどによって側壁 494 に連結される。

[0062] 側壁４９４には内周面４９４ａとその裏側の外周面４９４ｂとに開口する接続孔４９４ｃが形成されている。この接続孔４９４ｃは、インバータハウジング４９０の収納空間に収納された電気部品と、その外に位置する電気部品との電氣的な接続に用いられる。

[0063] 図２に示す接続孔４９４ｃは、Ｐバスバ４０１とＮバスバ４０２それぞれとバッテリー２００との電氣的な接続に用いられる。Ｐバスバ４０１とＮバスバ４０２それぞれの一端が接続孔４９４ｃに設けられている。そしてこの接続孔４９４ｃには、この接続孔４９４ｃを閉塞するとともに、Ｐバスバ４０１とＮバスバ４０２それぞれの先端と電氣的に接続された端子を備える入力コネクタ４０６が設けられる。この入力コネクタ４０６にバッテリー２００から延長したワイヤハーネスの端子が接続される。これによりＰバスバ４０１とＮバスバ４０２それぞれがバッテリー２００と電氣的に接続される。

[0064] <支持壁>

側壁４９４の内周面４９４ａ側に支持壁４９６が連結されている。支持壁４９６はｚ方向の厚さの薄い扁平形状を成している。支持壁４９６によってインバータハウジング４９０の収納空間が底壁４９３側と蓋壁４９５側とに分けられている。支持壁４９６と側壁４９４とは別体でも一体でもよい。

[0065] 図２に示すように、これまでに説明した各種バスバの一部、第１電流センサ４１０、コンデンサハウジング４７０、冷却器４８０、および、第２電流センサ４５０それぞれがインバータハウジング４９０の収納空間の底壁４９３側に収納されている。制御基板４６０がインバータハウジング４９０の収納空間の蓋壁４９５側に収納されている。

[0066] 支持壁４９６は底壁４９３側の下面４９６ａと蓋壁４９５側の上面４９６ｂを有する。支持壁４９６には下面４９６ａと上面４９６ｂとに開口する開口窓４９６ｃが形成されている。この開口窓４９６ｃを介して、インバータハウジング４９０の収納空間の底壁４９３側と蓋壁４９５側とが連通している。

[0067] <コンデンサハウジングの配置>

コンデンサハウジング４７０は下面４９６ aと内底面４９３ aとの間に位置している。コンデンサハウジング４７０に収納された第１電極４３１が下面４９６ a側に位置している。第２電極４３２が内底面４９３ a側に位置している。

[0068] コンデンサハウジング４７０と下面４９６ aとの間に空気が介在されている。第１電極４３１は支持壁４９６と熱伝達や熱輻射によって熱交換しやすくなっている。

[0069] コンデンサハウジング４７０と内底面４９３ aとの間に絶縁性の第１伝熱シート４７１が介在されている。コンデンサハウジング４７０は図示しないボルトによって底壁４９３に固定されている。このボルトの締結によって第１伝熱シート４７１がコンデンサハウジング４７０と底壁４９３との間で挟持されている。第２電極４３２は底壁４９３と熱伝導によって熱交換しやすくなっている。

[0070] ＜冷却器の配置＞

冷却器４８０は下面４９６ aと内底面４９３ aとの間に位置している。冷却器４８０は内底面４９３ aよりも下面４９６ a側に位置している。冷却器４８０と支持壁４９６とは積極的に伝熱しやすくなっている。支持壁４９６と冷却器４８０の温度差が大きくなることが抑制されている。支持壁４９６と冷却器４８０の内部を流動する冷媒との温度差が大きくなることが抑制されている。

[0071] 冷却器４８０は支持壁４９６の開口窓４９６ cを介して制御基板４６０とz方向で対向している。冷却器４８０に収納された半導体モジュールのゲート端子４４０ dは開口窓４９６ cを介して制御基板４６０に延びている。このゲート端子４４０ dの先端が制御基板４６０に接続されている。

[0072] ＜冷却通路＞

底壁４９３は第１ベース部４９７と第２ベース部４９８を有する。第１ベース部４９７は上記の内底面４９３ aを備えている。第２ベース部４９８は上記の外底面４９３ bを備えている。この内底面４９３ aの裏側の第１対向

面 4 9 3 c と、外底面 4 9 3 b の裏側の第 2 対向面 4 9 3 d とが z 方向で対向している。この対向状態で、第 1 ベース部 4 9 7 と第 2 ベース部 4 9 8 とが連結されている。

[0073] 図 2 に示すように、第 1 対向面 4 9 3 c と第 2 対向面 4 9 3 d それぞれの一部は選択的に接触している。換言すると、第 1 対向面 4 9 3 c と第 2 対向面 4 9 3 d それぞれの一部は選択的に離間している。この第 1 対向面 4 9 3 c と第 2 対向面 4 9 3 d との間に構成された空隙が、冷媒を流動させる通路としての機能を果たしている。以下においてはこの空隙を冷却通路 4 9 3 e と示す。底壁 4 9 3 が形成部位に相当する。

[0074] なお、特に図示しないが、冷却通路 4 9 3 e からの冷媒の漏れを抑制するためのシール材が第 1 対向面 4 9 3 c と第 2 対向面 4 9 3 d との間に介在されている。シール材は第 1 対向面 4 9 3 c と第 2 対向面 4 9 3 d との間で圧縮されている。シール材は冷却通路 4 9 3 e の周囲に設けられている。シール材は冷却通路 4 9 3 e と後述の底壁 4 9 3 に形成される各種孔との間に設けられている。

[0075] 図 3 に示すように、底壁 4 9 3 には、冷却通路 4 9 3 e に冷媒を流入出するための入出孔 4 9 3 f が 2 つ形成されている。これら 2 つの入出孔 4 9 3 f のうちの一方と、冷却器 4 8 0 とが連結配管 4 9 9 を介して連結される。これにより冷却器 4 8 0 と冷却通路 4 9 3 e とが連通している。図 2 に示す断面図は、図 3 に示す I-I 断面線で切断した図面に対応している。

[0076] 本実施形態では、2 つの入出孔 4 9 3 f のうちの一方が、冷却器 4 8 0 の排出管 4 8 2 に連結されている。係る構成のため、冷却器 4 8 0 を流動した冷媒が冷却通路 4 9 3 e に供給される。冷却器 4 8 0 で半導体モジュールと熱交換した冷媒が冷却通路 4 9 3 e に供給される。図 3 に示す実線矢印は、冷媒の流動方向を示している。

[0077] なお、これとは逆に、2 つの入出孔 4 9 3 f のうちの一方が、冷却器 4 8 0 の供給管 4 8 1 に連結された構成を採用することもできる。係る構成の場合、冷却通路 4 9 3 e を流動した冷媒が冷却器 4 8 0 に供給される。筐体 4

91に収納された平滑コンデンサ430などと熱交換した冷媒が冷却器480に供給される。冷媒の流動方向は、図3に示す実線矢印の逆向きになる。

[0078] 図3において、冷却通路493eとコンデンサハウジング470とを重ねて示すように、冷却通路493eとコンデンサハウジング470とはz方向で並んでいる。そして、当然ながらにして、底壁493の外底面493bとコンデンサハウジング470とはz方向で並んでいる。コンデンサハウジング470がz方向に沿って投影された領域に、冷却通路493eと外底面493bそれぞれの一部分が位置している。以下においては表記を簡便とするため、外底面493bにおけるコンデンサハウジング470がz方向に沿って投影された領域を、投影領域と示す。

[0079] <通し孔>

図2と図3に示すように、底壁493には、内底面493aと外底面493bとに開口する第1通し孔493g～第4通し孔493jが形成されている。第1通し孔493gと第2通し孔493hは底壁493における入力コネクタ406側に形成されている。第3通し孔493iと第4通し孔493jは底壁493の中央側に形成されている。

[0080] 第1通し孔493gと第3通し孔493iとの間に投影領域が位置している。第2通し孔493hと第4通し孔493jとの間に投影領域が位置している。第1通し孔493gと第2通し孔493hが第1貫通孔に相当する。第3通し孔493iと第4通し孔493jが第2貫通孔に相当する。

[0081] <PバスバとNバスバの配置>

図2に示すように、Pバスバ401とNバスバ402それぞれはインバータハウジング490の収納空間で延長した後、収納空間の外で延長し、再び収納空間で延長している。係る延長を実現するため、Pバスバ401が第1通し孔493gと第3通し孔493iとに通される。Nバスバ402が第2通し孔493hと第4通し孔493jとに通される。

[0082] 細分化して説明すると、Pバスバ401とNバスバ402それぞれは、第1内部バスバ407、外部バスバ408、および、第2内部バスバ409を

有する。第1内部バスバ407と第2内部バスバ409はそれぞれ収納空間で延長している。これら2つの内部バスバが、収納空間の外で延長する外部バスバ408を介して接続されている。

[0083] <第1内部バスバ>

第1内部バスバ407の一端が入力コネクタ406に接続されている。第1内部バスバ407は入力コネクタ406から底壁493側に向かってz方向に伸びている。Pバスバ401の第1内部バスバ407の他端側が第1通し孔493gに挿入されている。Nバスバ402の第1内部バスバ407の他端側が第2通し孔493hに挿入されている。

[0084] 第1内部バスバ407の他端側と通し孔を区画する壁面とは絶縁距離を確保するために離間している。第1内部バスバ407の他端側と通し孔を区画する壁面との間には空気が介在されている。なお、第1内部バスバ407と底壁493とを絶縁するとともに、両者が熱伝導するように、通し孔に絶縁性の樹脂材料が充填されてもよい。

[0085] <外部バスバ>

外部バスバ408の一端が第1内部バスバ407の他端に連結されている。外部バスバ408は外底面493bに沿って伸びている。Pバスバ401の外部バスバ408は第1通し孔493gから第3通し孔493iに向かって伸びている。Nバスバ402の外部バスバ408は第2通し孔493hから第4通し孔493jに向かって伸びている。

[0086] 外部バスバ408は外底面493bとz方向で対向している。外部バスバ408は外底面493bの近くに配置されている。外部バスバ408と外底面493bとの離間距離は絶縁距離が確保される程度になっている。外部バスバ408はz方向において投影領域と並んでいる。外部バスバ408はz方向でコンデンサハウジング470と並んでいる。

[0087] <第2内部バスバ>

第2内部バスバ409の一端は外部バスバ408の他端に連結されている。Pバスバ401の第2内部バスバ409は第3通し孔493iからインバ

ータハウジング４９０の収納空間へ延びている。Ｎバスバ４０２の第２内部バスバ４０９は第４通し孔４９３ｊから収納空間へ延びている。

[0088] 第２内部バスバ４０９の他端側と通し孔を区画する壁面とは絶縁距離を確保するために離間している。第２内部バスバ４０９の他端側と通し孔を区画する壁面との間には空気が介在されている。なお、第２内部バスバ４０９と底壁４９３とを絶縁するとともに、両者が熱伝導するように、通し孔に絶縁性の樹脂材料が充填されてもよい。

[0089] ２つの第２内部バスバ４０９それぞれの他端側のｙ方向の位置は、コンデンサハウジング４７０と冷却器４８０との間になっている。２つの第２内部バスバ４０９それぞれの他端側は、コンデンサハウジング４７０側と冷却器４８０側とに分岐して、ｙ方向に延びている。これら分岐部位の延長方向は、ｙ方向で逆向きになっている。

[0090] Ｐバスバ４０１の第２内部バスバ４０９は平滑コンデンサ４３０の第１電極４３１に接続されている。それとともに、Ｐバスバ４０１の第２内部バスバ４０９は３つの半導体モジュールのコレクタ端子４４０ａに接続されている。

[0091] Ｎバスバ４０２の第２内部バスバ４０９は平滑コンデンサ４３０の第２電極４３２に接続されている。それとともに、Ｎバスバ４０２の第２内部バスバ４０９は３つの半導体モジュールのエミッタ端子４４０ｂに接続されている。

[0092] <ノイズフィルタ>

ノイズフィルタ４２０は外部バスバ４０８に設けられる。ノイズフィルタ４２０は底壁４９３に設けられている。ノイズフィルタ４２０は外底面４９３ｂと対向している。ノイズフィルタ４２０はｚ方向において投影領域と並んでいる。ノイズフィルタ４２０はｚ方向でコンデンサハウジング４７０と並んでいる。

[0093] ノイズフィルタ４２０にはコンデンサとフェライトコアのうちの少なくとも一方が含まれている。コンデンサは外部バスバ４０８に流れる電流ノイズ

を除去する。フェライトコアは外部バスバ408への電磁ノイズの入力を抑制する。また、フェライトコアは外部バスバ408から出力される電磁ノイズを吸収する。

[0094] ノイズフィルタ420に含まれるコンデンサとしては以下の形態を採用することができる。このコンデンサは平滑コンデンサ430よりも静電容量が少なくなっている。1つのコンデンサが2つの外部バスバ408の間で接続されている。2つのコンデンサが2つの外部バスバ408の間で直列接続されている。これら2つのコンデンサの間の中点がグラウンドに接続されている。

[0095] ノイズフィルタ420に含まれるフェライトコアとしては以下の形態を採用することができる。1つのフェライトコアが2つの外部バスバ408それぞれの周囲を囲んでいる。2つのフェライトコアが2つの外部バスバ408それぞれの周囲を個別に囲んでいる。

[0096] ノイズフィルタ420は上記したノイズを除去するためのコンデンサやフェライトコアの他に、これらを被覆する樹脂体を備えてもよい。そしてこの樹脂体が底壁493にボルトなどによって固定されてもよい。樹脂体が外底面493bに接触してもよい。

[0097] <出力孔>

図2と図3に示すように、底壁493には、内底面493aと外底面493bとに開口する第1出力孔493k、第2出力孔493l、および、第3出力孔493mが形成されている。これら3つの出力孔は底壁493における入力コネクタ406から離間した側に形成されている。

[0098] 上記したように側壁494はz方向まわりの周方向で環状を成している。そのために側壁494の内周面494aの一部はy方向で並んでいる。この内周面494aにおけるy方向で並ぶ2つの領域のうちの一方に入力コネクタ406が設けられている。2つの領域のうちの他方側に第1出力孔493k～第3出力孔493mが位置している。

[0099] 図2に示すように、U相バスバ403～W相バスバ405それぞれはイン

バータハウジング４９０の収納空間で延長するとともに、その一部が収納空間の外で延長している。係る延長を実現するため、Ｕ相バスバ４０３～Ｗ相バスバ４０５それぞれが第１出力孔４９３ｋ～第３出力孔４９３ｍそれぞれに個別に通される。これらＵ相バスバ４０３～Ｗ相バスバ４０５それぞれと入力コネクタ４０６との間に冷却器４８０とコンデンサハウジング４７０が位置している。第１出力孔４９３ｋ～第３出力孔４９３ｍが第３貫通孔に相当する。

[0100] Ｕ相バスバ４０３～Ｗ相バスバ４０５それぞれの一端は、収納空間において、３つの半導体モジュールの midpoint 端子４４０ｃに個別に接続される。Ｕ相バスバ４０３～Ｗ相バスバ４０５それぞれに第２電流センサ４５０が設けられる。Ｕ相バスバ４０３～Ｗ相バスバ４０５それぞれ他端は、収納空間の外において、Ｕ相ステータバスバ５０１～Ｗ相ステータバスバ５０３それぞれと個別に接続される。第２電流センサ４５０とＵ相バスバ４０３～Ｗ相バスバ４０５それぞれ他端との間に底壁４９３が位置している。

[0101] 本実施形態のＵ相バスバ４０３～Ｗ相バスバ４０５それぞれの一部は、収納空間において、ｚ方向で延長するとともに、折曲がって、内底面４９３ａに沿って延長している。この相バスバの内底面４９３ａに沿って延長する部位と内底面４９３ａとの間に第２伝熱シート４７２が介在されている。この第２伝熱シート４７２は相バスバと底壁４９３との間で挟持されている。これにより相バスバは第２伝熱シート４７２を介して冷却通路４９３ｅの形成された底壁４９３と積極的に熱伝導しやすくなっている。

[0102] ＜外カバー＞

外カバー４９２は底壁４９３に連結される。外カバー４９２は外底面４９３ｂとｚ方向で離間して対向する対向面４９２ａを有する。この外底面４９３ｂと対向面４９２ａとの間で覆い空間が区画されている。この覆い空間に外部バスバ４０８、ノイズフィルタ４２０、および、Ｕ相バスバ４０３～Ｗ相バスバ４０５が収納されている。

[0103] 細分化して説明すると、覆い空間は第１空間、第２空間、第３空間に大別

される。第1空間に外部バスバ408とノイズフィルタ420とが収納されている。第2空間を介して第1空間と第3空間とが連通している。第3空間にU相バスバ403～W相バスバ405が収納されている。

[0104] 第1空間における第2空間との連結場所は、第1空間における外部バスバ408とノイズフィルタ420それぞれの収納場所よりもz方向の長さが短くなっている。第1空間から第2空間に向かうにしたがって、覆い空間は窄まった形状をしている。

[0105] 第3空間における第2空間との連結場所は、第3空間におけるU相バスバ403～W相バスバ405の収納場所よりもz方向の長さが短くなっている。第3空間から第2空間に向かうにしたがって、覆い空間は窄まった形状をしている。

[0106] 以上に示した構成のため、第1空間に収納されたノイズフィルタ420と第3収納空間に収納されたU相バスバ403～W相バスバ405とを結ぶ線路上に金属製の外カバー492の一部が位置している。

[0107] これまでに説明したように、第1空間と第3空間とが第2空間を介して連通している構成を示した。しかしながら第2空間はなくともよい。覆い空間は、外部バスバ408とノイズフィルタ420の収納された空間と、U相バスバ403～W相バスバ405の収納された空間とに区分けされてもよい。これら2つの空間が隔絶されてもよい。

[0108] 外カバー492は対向面492aとその裏側の裏面492bを有する。外カバー492にはこの対向面492aと裏面492bそれぞれに開口する接続孔492cと連結孔492dが形成されている。

[0109] 接続孔492cはz方向に開口している。この接続孔492cを介して、U相ステータバスバ501～W相ステータバスバ503それぞれの先端側が第3空間に挿入される。

[0110] 連結孔492dはy方向に開口している。この連結孔492dのy方向への投影領域と接続孔492cのz方向への投影領域との重なる重畳領域に、U相バスバ403～W相バスバ405それぞれの他端と、U相ステータバス

バ501～W相ステータバスバ503それぞれの先端が設けられる。

[0111] 3つの相バスバの他端と3つの相ステータバスバの先端それぞれは重畳領域でx方向に並んでいる。これら3つの相バスバの他端と3つの相ステータバスバの先端がy方向で対向している。そしてこれら相バスバと相ステータバスバそれぞれの対向領域に、両者をボルト止めするための貫通孔が形成されている。貫通孔はy方向に延びている。

[0112] y方向に開口する接続孔492cを介して、相バスバと相ステータバスバとを連結するためのボルト504が重畳領域に挿入される。相ステータバスバと相バスバとがボルト止めされた後、連結孔492dは連結カバー492eによって閉塞される。なお、ボルト504の軸部は、図示しない端子台のねじ孔やナットのねじ溝に締結される。ボルト504の頭部と端子台との間で相バスバと相ステータバスバとが挟持される。

[0113] <モータ>

次にモータ500を概説する。モータ500はU相ステータバスバ501～W相ステータバスバ503の他に、金属製のモータハウジング510を備えている。このモータハウジング510の中空に、モータシャフト、ロータ、および、ステータそれぞれが収納されている。モータハウジング510が電磁遮蔽ハウジングに相当する。

[0114] モータハウジング510は円筒形状を成している。モータハウジング510の軸方向はx方向になっている。そのためにモータハウジング510はx方向に面する平面において円形を成す円筒面510aを有する。モータハウジング510はx方向に面する2つの底面510bを有する。

[0115] モータハウジング510の底面510bにはy方向に延びるモータシャフトの先端をモータハウジング510の中空の外に設けるための貫通孔が形成されている。このモータシャフトの先端が電気自動車の出力軸に連結されている。

[0116] ロータは、永久磁石と、永久磁石をモータシャフトに固定する固定部と、を有する。固定部は円筒形状を成している。固定部の中空にモータシャフト

が挿入固定されている。これにより永久磁石はモータシャフトの軸周りに設けられている。

[0117] ステータは、ステータコアと、ステータコアに設けられるステータコイルと、を有する。ステータコアは円筒形状を成している。ステータコアの中空に、モータシャフトとともにロータが設けられている。これによりロータとステータとが、モータシャフトの延長方向に対して直交する放射方向で対向している。

[0118] ステータコイルは上記したU相ステータコイル～W相ステータコイルを有する。これら3相のステータコイルそれぞれは導線がエナメル被膜などの絶縁材料で覆われた絶縁電線を有する。これら3相の絶縁電線がステータコアに巻き回されている。これによりステータコイルがステータコアに設けられている。

[0119] 3相のステータコイルはU相ステータバスバ501～W相ステータバスバ503を介して電力変換装置400と電氣的に接続されている。3相のステータコイルに電力変換装置400から三相交流が供給される。これによりステータコイルから三相回転磁界が発生する。

[0120] 上記したようにロータは永久磁石を有する。永久磁石から磁界が発生している。そしてステータコイルからは三相回転磁界が発生される。これら2つの磁界の相互作用によって、ロータに回転トルクが発生する。回転トルクの発生方向は、回転磁界の位相変化に応じて、モータシャフトの延長方向まわりの周方向で順次経時的に変化する。これによりロータの設けられたモータシャフトが回転する。

[0121] <機電一体型ユニット>

図4に模式的に示すように、電力変換装置400のインバータハウジング490がモータ500のモータハウジング510に連結される。これにより機電一体型ユニット300が構成されている。係る連結によって、上記したインバータハウジング490の接続孔492cの開口がモータハウジング510によって閉塞される。

- [0122] 機電一体型ユニット300は電気自動車のボンネット裏の載置空間に設けられる。図4に示す構成において、x方向は電気自動車の左右方向、y方向は電気自動車の前後方向、z方向は電気自動車の天地方向に沿っている。
- [0123] 機電一体型ユニット300が載置空間に設けられた状態で、z方向においてモータハウジング510は車底側に設けられる。インバータハウジング490はボンネット側に設けられる。
- [0124] また、機電一体型ユニット300はユーザの搭乗する車室からy方向で離間している。機電一体型ユニット300は車室に設けられるラジオやカーナビゲーションシステムなどの車両アクセサリとy方向で離間している。図4において載置空間をPS、車室をCRと表記している。両者の境を二点鎖線で示している。
- [0125] 上記したようにモータハウジング510はx方向を軸方向とする円筒面510aを有する。円筒面510aはx方向に直交する平面で円弧形状を成している。この円筒面510aとインバータハウジング490の外底面493bとがz方向で並んでいる。係る配置構成のため、円筒面510aと外底面493bとのz方向の離間距離は、y方向の位置がずれると変化する。
- [0126] 図4に円筒面510aの中心をz方向に貫く中心線CLを一点鎖線で示す。円筒面510aと外底面493bとのz方向の離間距離は、この中心線CL上で最も短くなっている。円筒面510aと外底面493bとのz方向の離間距離は中心線CLからy方向に離れるにしたがって長くなっている。この円筒面510aと外底面493bとの間の隙間は、いわゆるデッドスペースになっている。
- [0127] このデッドスペースは円筒面510aと外底面493bとの間に2つ構成されている。2つのデッドスペースは中心線CLを介してy方向で並んでいる。2つのデッドスペースのうちの一方は車室側に位置している。2つのデッドスペースのうちの他方は車室から離間している。図4ではこの車室から離間したデッドスペースにハッチングを施している。
- [0128] 図4では、外カバー492における外部バスバ408とノイズフィルタ4

20の収納される第1空間を区画する部位のみを示している。この外カバー492の外部バスバ408とノイズフィルタ420の収納された部位が、ハッチングの施されたデッドスペースに設けられている。

[0129] 係る配置構成のため、筐体491の収納空間の外に設けられた外部バスバ408およびノイズフィルタ420と、ラジオやカーナビゲーションシステムなどの車両アクセサリの設けられた車室との間に、インバータハウジング490の筐体491とモータハウジング510が位置している。外部バスバ408およびノイズフィルタ420がy方向でモータハウジング510と並んでいる。

[0130] <作用効果>

Pバスバ401とNバスバ402それぞれは、収納空間で延長する第1内部バスバ407と第2内部バスバ409、および、収納空間の外で延長する外部バスバ408を有する。

[0131] 外部バスバ408は冷却通路493eの形成された外底面493bとz方向で対向している。外部バスバ408と外底面493bの離間距離は絶縁距離が確保される程度になっている。

[0132] これによればPバスバ401とNバスバ402それぞれの外部バスバ408の昇温が抑制される。この結果、外部バスバ408に電氣的に接続される平滑コンデンサ430の昇温が抑制される。平滑コンデンサ430の静電容量などの電氣的特性の変化が抑制される。

[0133] 外部バスバ408は、コンデンサハウジング470がz方向に沿って外底面493bに投影された投影領域とz方向で対向している。また、外部バスバ408に接続されたノイズフィルタ420も投影領域とz方向で対向している。

[0134] これによれば、電力変換装置400のz方向に直交する方向の体格の増大が抑制される。

[0135] ノイズフィルタ420は底壁493に設けられている。

[0136] これによれば、ノイズフィルタ420と底壁493とが伝熱しやすくなる

。そのため、このノイズフィルタ 420 に接続された外部バスバ 408 の昇温が抑制される。外部バスバ 408 に電氣的に接続された平滑コンデンサ 430 の昇温が抑制される。

[0137] Pバスバ 401 の外部バスバ 408 は、投影領域を介して第 1 通し孔 493 g から第 3 通し孔 493 i へ延びている。Nバスバ 402 の外部バスバ 408 は、投影領域を介して第 2 通し孔 493 h から第 4 通し孔 493 j へ延びている。

[0138] これによれば、外部バスバ 408 の延長が抑制される。そのため、外部バスバ 408 からの電磁ノイズの発生が抑制される。

[0139] コンデンサハウジング 470 と冷却器 480 とが y 方向で離間している。第 2 内部バスバ 409 の他端側はコンデンサハウジング 470 と冷却器 480 との間に延びた後、コンデンサハウジング 470 側と冷却器 480 側とに分岐している。第 2 内部バスバ 409 の分岐した部位の 1 つが平滑コンデンサ 430 に接続され、他の分岐した部位がスイッチング部 440 に接続されている。

[0140] これによれば、バッテリー 200 から入力された電源電力が平滑コンデンサ 430 を介してスイッチング部 440 に流動することが抑制される。平滑コンデンサ 430 が通電によって昇温することが抑制される。

[0141] Pバスバ 401 の第 1 内部バスバ 407 が第 1 通し孔 493 g に挿入されている。Nバスバ 402 の第 1 内部バスバ 407 が第 2 通し孔 493 h に挿入されている。

[0142] これにより第 1 内部バスバ 407 の昇温が抑制される。この第 1 内部バスバ 407 と電氣的に接続された平滑コンデンサ 430 の昇温が抑制される。この第 1 内部バスバ 407 に設けられた第 1 電流センサ 410 の昇温が抑制される。

[0143] Pバスバ 401 の第 2 内部バスバ 409 が第 3 通し孔 493 i に挿入されている。Nバスバ 402 の第 2 内部バスバ 409 が第 4 通し孔 493 j に挿入されている。

- [0144] これにより第2内部バスバ409の昇温が抑制される。この第2内部バスバ409と電氣的に接続された平滑コンデンサ430の昇温が抑制される。
- [0145] 底壁493と外カバー492との間で区画される覆い空間に外部バスバ408が収納されている。
- [0146] これによれば、外部バスバ408を流れる電流から発生する電磁ノイズが電力変換装置400の外に漏れることが抑制される。
- [0147] 外部バスバ408とU相バスバ403～W相バスバ405とを結ぶ線路上に外カバー492の一部が位置している。
- [0148] これによれば、外部バスバ408とU相バスバ403～W相バスバ405のうちの一方から他方への電磁ノイズの入力が抑制される。
- [0149] 本実施形態では、覆い空間が、外部バスバ408とノイズフィルタ420の収納された空間と、U相バスバ403～W相バスバ405の収納された空間とに区分けされる構成を一例として示した。
- [0150] 係る構成の場合、外部バスバ408とU相バスバ403～W相バスバ405のうちの一方から他方への電磁ノイズの入力が効果的に抑制される。
- [0151] U相バスバ403～W相バスバ405は、収納空間において、z方向で延長するとともに、折曲がって、内底面493aに沿って延長している。
- [0152] 係る構成のため、モータ500の振動によってU相バスバ403～W相バスバ405それぞれのU相半導体モジュール441～W相半導体モジュール443の midpoint 端子440cに応力の作用することが抑制される。相バスバと半導体モジュールとに電氣的な接続不良の生じることが抑制される。
- [0153] U相バスバ403～W相バスバ405が第1出力孔493k～第3出力孔493mに挿入されている。
- [0154] これによりU相バスバ403～W相バスバ405の昇温が抑制される。このU相バスバ403～W相バスバ405に設けられた第2電流センサ450の昇温が抑制される。
- [0155] U相バスバ403～W相バスバ405それぞれのU相ステータバスバ501～W相ステータバスバ503それぞれと接続される他端と、第2電流セン

サ450との間に底壁493が位置している。

[0156] これによれば、モータ500から第2電流センサ450への伝熱が抑制される。

[0157] U相バスバ403～W相バスバ405と底壁493との間に第2伝熱シート472が介在されている。

[0158] これによれば、U相バスバ403～W相バスバ405の昇温が抑制される。それによっても第2電流センサ450の昇温が抑制される。

[0159] 外部バスバ408とノイズフィルタ420は、インバータハウジング490の筐体491の底壁493とモータハウジング510の円筒面510aとの間に構成されるデッドスペースに設けられている。

[0160] これによれば機電一体型ユニット300の体格の増大が抑制される。

[0161] 外部バスバ408とノイズフィルタ420は、インバータハウジング490とモータハウジング510との間に構成される2つのデッドスペースのうち、車室から離間したデッドスペースに設けられている。

[0162] これによれば、筐体491の収納空間の外に設けられた外部バスバ408を流れる電流から発生した電磁ノイズが車室に設けられたラジオやカーナビゲーションシステムなどの車両アクセサリを透過することが抑制される。

[0163] 筐体491の収納空間の外に設けられた外部バスバ408と車室との間にインバータハウジング490とモータハウジング510が位置している。

[0164] これによれば、外部バスバ408から発生した電磁ノイズが車室に設けられた車両アクセサリを透過することが効果的に抑制される。

[0165] 冷却器480が支持壁496に設けられている。この支持壁496とコンデンサハウジング470とがz方向で対向している。

[0166] これによれば支持壁496が昇温されがたくなる。この支持壁496とコンデンサハウジング470とが熱交換しやすくなる。そのためにコンデンサハウジング470に収納された平滑コンデンサ430の昇温が抑制される。

[0167] 平滑コンデンサ430の備える第1電極431が支持壁496側に位置し、第2電極432が底壁493側に位置している。

[0168] これによれば、第1電極431が冷却器480の設けられる支持壁496と熱交換しやすくなる。それとともに、第2電極432が冷却通路493eの形成された底壁493と熱交換しやすくなる。そのために平滑コンデンサ430の昇温が効果的に抑制される。

[0169] 本実施形態では、冷却通路493eを流動した冷媒が冷却器480に供給される構成を一例として示した。図2と図4に示すように、冷却通路493eは冷却器480よりも車両の天地方向において車底側に位置している。

[0170] 係る構成の場合、冷却通路493eから冷却器480へと向かう冷媒は、鉛直方向とは逆向きにz方向に流動する。そのため、例えば冷却通路493e内に気泡が生じていたとしても、その気泡が冷却器480へと流動しやすくなる。この気泡が冷却器480の排出管482を介して外に排出されやすくなる。そのため、気泡のために冷却通路493eと冷却器480の冷却性能が低下することが抑制される。

[0171] (第2実施形態)

次に、第2実施形態を図5に基づいて説明する。

[0172] 図5に示すように、本実施形態のU相バスバ403～W相バスバ405は導電バスバ400aと熱伝導バスバ400bを有する。導電バスバ400aはスイッチング部440とU相ステータバスバ501～W相ステータバスバ503との間の通電を担う。熱伝導バスバ400bは導電バスバ400aと底壁493との間の熱伝導を担う。

[0173] これら導電バスバ400aと熱伝導バスバ400bの形成材料は同一でもよいし異なってもよい。形成材料が異なる場合、導電バスバ400aは熱伝導バスバ400bよりも電気伝導率の高い材料で形成されるとよい。熱伝導バスバ400bは導電バスバ400aよりも熱伝導率の高い材料で形成されるとよい。

[0174] 導電バスバ400aと熱伝導バスバ400bとは例えばボルトなどによって連結されている。熱伝導バスバ400bは内底面493aに沿って延長している。この熱伝導バスバ400bと内底面493aとの間に第2伝熱シー

ト４７２が介在される。

[0175] 係る構成により、導電バスバ４００aの昇温が抑制される。この導電バスバ４００aに設けられる第２電流センサ４５０の昇温が抑制される。

[0176] 本実施形態に記載の機電一体型ユニット３００には、第１実施形態に記載の機電一体型ユニット３００と同等の構成要素が含まれている。そのために本実施形態に記載の機電一体型ユニット３００が第１実施形態に記載の機電一体型ユニット３００と同等の作用効果を奏することは言うまでもない。そのためにその記載を省略する。以下に示す他の実施形態や変形例でも重複する作用効果の記載を省略する。

[0177] （第３実施形態）

次に、第３実施形態を図６に基づいて説明する。

[0178] 第１実施形態では外カバー４９２にＵ相バスバ４０３～Ｗ相バスバ４０５とＵ相ステータバスバ５０１～Ｗ相ステータバスバ５０３それぞれとをボルト止めするための連結孔４９２dが形成された例を示した。

[0179] これに対して本実施形態では、図６に示すように、筐体４９１の側壁４９４に連結孔４９２dが形成されている。この連結孔４９２dは内周面４９４aと外周面４９４bとに開口している。

[0180] 係る構成を実現するため、Ｕ相ステータバスバ５０１～Ｗ相ステータバスバ５０３それぞれが第１出力孔４９３k～第３出力孔４９３mに挿入される。Ｕ相ステータバスバ５０１～Ｗ相ステータバスバ５０３それぞれの先端が筐体４９１の収納空間に設けられる。

[0181] Ｕ相バスバ４０３～Ｗ相バスバ４０５それぞれとＵ相ステータバスバ５０１～Ｗ相ステータバスバ５０３それぞれとのボルト止め箇所は、ｚ方向において外底面４９３bよりも内底面４９３a側になる。

[0182] これによれば、Ｕ相バスバ４０３～Ｗ相バスバ４０５それぞれのｚ方向の延長が抑制される。この結果、電力変換装置４００のｚ方向の体格の増大が抑制される。

[0183] （第４実施形態）

次に、第4実施形態を図7に基づいて説明する。

[0184] 第1実施形態では第1出力孔493k～第3出力孔493mが底壁493に形成される例を示した。

[0185] これに対して本実施形態では、図7に示すように、第1出力孔493k～第3出力孔493mが側壁494に形成される。これら第1出力孔493k～第3出力孔493mは内周面494aと外周面494bとに開口している。そして外カバー492が第1空間を区画する第1外カバー492fと第3空間を区画する第2外カバー492gとに分けられている。

[0186] 第1外カバー492fは底壁493に連結される。第1空間は第1外カバー492fと外底面493bとの間で区画される。

[0187] 第2外カバー492gは側壁494に設けられる。第3空間は第2外カバー492gと外周面494bとの間で区画される。この第2外カバー492gに連結孔492dが形成されている。

[0188] 係る構成によれば、連結孔492dのz方向の延長によって、電力変換装置400のz方向の体格が増大することが抑制される。

[0189] また、U相バスバ403～W相バスバ405それぞれの先端側がz方向において外底面493bよりも内底面493a側に位置している。U相バスバ403～W相バスバ405それぞれの先端側がモータ500からz方向で離間している。そのためにU相バスバ403～W相バスバ405それぞれがモータ500からの伝熱によって昇温することが抑制される。

[0190] (第5実施形態)

次に、第5実施形態を図8に基づいて説明する。

[0191] 第1実施形態ではU相バスバ403～W相バスバ405それぞれとU相ステータバスバ501～W相ステータバスバ503それぞれとがボルト止めされる例を示した。

[0192] これに対して本実施形態では、図8に示すように、U相バスバ403～W相バスバ405それぞれの先端と電氣的に接続された端子を備える出力コネクタ400cが外カバー492に設けられる。この出力コネクタ400cに

モータ５００から延長したワイヤハーネスの端子が接続される。これにより
Ｕ相バスバ４０３～Ｗ相バスバ４０５それぞれがモータ５００と電氣的に接
続される。

[0193] (第６実施形態)

次に、第６実施形態を図９に基づいて説明する。

[0194] 第１実施形態ではコンデンサハウジング４７０と冷却器４８０とがｙ方向
で離間する例を示した。

[0195] これに対して本実施形態では、図９に示すように、コンデンサハウジング
４７０と冷却器４８０とがｚ方向で並んでいる。

[0196] 係る構成によれば、電力変換装置４００のｚ方向に直交する方向の体格の
増大が抑制される。

[0197] (第１の変形例)

各実施形態ではインバータハウジング４９０がモータハウジング５１０に
固定される例を示した。しかしながらインバータハウジング４９０は電気自
動車のボディシャーシに固定されてもよい。

[0198] (第２の変形例)

各実施形態では機電一体型ユニット３００が電気自動車用の車載システム
１００に適用される例を示した。しかしながら機電一体型ユニット３００の
適用としては特に上記例に限定されない。例えばハイブリッド自動車の車載
システムに機電一体型ユニット３００が適用された構成を採用することもで
きる。

[0199] (第３の変形例)

各実施形態では、電力変換装置４００がモータ５００に設けられる例を示
した。しかしながら、電力変換装置４００はモータ５００の動力を車軸に伝
達する機能を備える動力伝達機構のハウジングに設けられた構成を採用する
こともできる。このハウジングはモータハウジング５１０と同等の外観形状
を備えている。

[0200] 動力伝達機構を簡単に説明すると、動力伝達機構はｘ方向に延びる複数の

シャフトと、これら複数のシャフトに連結されるギヤと、を有する。これら複数のギヤに形成された歯が互いに噛み合うことで、各シャフトが相互に回転可能になっている。

[0201] 動力伝達機構の有する複数のシャフトのうちの1つがモータ500のモータシャフトの他端に連結されている。また残りの複数のシャフトのうちの1つがディファレンシャルギヤを介してドライブシャフトに連結されている。これによりモータ500の回転、若しくは、走行輪の回転によって、動力伝達機構の有する複数のシャフトとギヤが回転可能になっている。

[0202] 本開示は、実施例に準拠して記述されたが、本開示は当該実施例や構造に限定されるものではないと理解される。本開示は、様々な変形例や均等範囲内の変形をも包含する。加えて、様々な組み合わせや形態が本開示に示されているが、それらに一要素のみ、それ以上、あるいはそれ以下、を含む他の組み合わせや形態をも、本開示の範ちゅうや思想範囲に入るものである。

請求の範囲

- [請求項1] 受動素子（４３０）の収納される第１電気部品（４７０）と、
能動素子（４４４，４４５）を備える第２電気部品（４４０）と、
外部電源（２００）と接続される入力コネクタ（４０６）と、
前記受動素子および前記能動素子それぞれと前記入力コネクタとを
電氣的に接続する入力バスバ（４０１，４０２）と、
前記入力バスバの一部、前記第１電気部品、前記第２電気部品それ
ぞれを収納する収納空間、および、冷却通路（４９３e）を備える筐
体（４９１）と、を有し、
前記入力バスバにおける前記収納空間の外に位置する部位が前記筐
体における前記冷却通路の形成部位に設けられている電力変換装置。
- [請求項2] 前記入力バスバは、
前記収納空間において、前記入力コネクタから前記筐体における前
記冷却通路の形成された底壁（４９３）に向かって延び、前記底壁の
前記収納空間側の内底面（４９３a）とその裏側の外底面（４９３b
）それぞれに開口する第１貫通孔（４９３g，４９３h）を介して前
記収納空間の外に延びる第１内部バスバ（４０７）と、
前記第１電気部品と前記底壁の並ぶ並び方向に沿って、前記第１電
気部品が前記外底面に投影された投影領域に前記並び方向で対向する
外部バスバ（４０８）と、
前記外底面と前記内底面それぞれに開口する第２貫通孔（４９３i
，４９３j）を介して前記収納空間に延び、前記第１電気部品と前記
第２電気部品それぞれに接続される第２内部バスバ（４０９）と、を
有する請求項１に記載の電力変換装置。
- [請求項3] 前記外部バスバに電氣的に接続されるフィルタ（４２０）を備え、
前記フィルタは前記並び方向で前記投影領域と対向している請求項
２に記載の電力変換装置。
- [請求項4] 前記フィルタは前記底壁に設けられている請求項３に記載の電力変

換装置。

- [請求項5] 前記底壁の前記外底面を覆う電磁遮蔽カバー（４９２）を有し、
前記外部バスバは前記底壁と前記電磁遮蔽カバーとの間で区画される覆い空間に収納されている請求項２～４いずれか１項に記載の電力変換装置。
- [請求項6] 前記第２電気部品と電動機とを接続する出力バスバ（４０３～４０５）を有し、
前記出力バスバと前記外部バスバとの間に前記電磁遮蔽カバーの一部がある請求項５に記載の電力変換装置。
- [請求項7] 前記出力バスバは前記外部バスバとともに前記覆い空間に収納されており、
前記覆い空間は、前記外部バスバ側と前記出力バスバ側とに区分けされている請求項６に記載の電力変換装置。
- [請求項8] 前記内底面と前記外底面それぞれに開口する第３貫通孔（４９３ｋ～４９３ｍ）が前記底壁に形成され、
前記出力バスバの一部が前記第３貫通孔に設けられている請求項６または請求項７に記載の電力変換装置。
- [請求項9] 前記出力バスバにおける前記収納空間に収納された部位に設けられる電流センサ（４５０）を有し、
前記電流センサと、前記出力バスバにおける前記電動機との接続箇所との間に、前記底壁の一部が位置している請求項６～８いずれか１項に記載の電力変換装置。
- [請求項10] 前記出力バスバにおける前記電動機との接続箇所は、前記並び方向において、前記外底面よりも前記内底面側に位置している請求項６に記載の電力変換装置。
- [請求項11] 前記出力バスバと前記底壁との間に介在される伝熱シート（４７２）を備える請求項６～１０いずれか１項に記載の電力変換装置。
- [請求項12] 前記出力バスバは、前記第２電気部品と前記電動機との間の通電を

担う導電バスバ（４００a）と、前記導電バスバと前記底壁との間の熱伝導を担う熱伝導バスバ（４００b）と、を有し、

前記伝熱シートは前記熱伝導バスバと前記底壁との間に介在されている請求項１１に記載の電力変換装置。

[請求項13] 前記並び方向に直交する横方向で前記第１電気部品と前記第２電気部品とが離間して並び、

前記第２内部バスバは前記収納空間における前記第１電気部品と前記第２電気部品との間の領域に延び、その先端側が前記第１電気部品側と前記第２電気部品側とに分岐して延びている請求項２～１２いずれか１項に記載の電力変換装置。

[請求項14] 前記筐体は前記底壁の前記内底面から前記並び方向に起立するとともに、前記並び方向まわりの周方向で環状を成す側壁（４９４）を有し、

前記外部バスバは、前記側壁における前記横方向で離間して並ぶ２つの領域のうち的一方側に位置している請求項１３に記載の電力変換装置。

[請求項15] 前記筐体の前記底壁における前記側壁の備える２つの前記領域のうち他方側に電磁遮蔽ハウジング（５１０）が連結され、

前記外部バスバは前記横方向で前記電磁遮蔽ハウジングと並んでいる請求項１４に記載の電力変換装置。

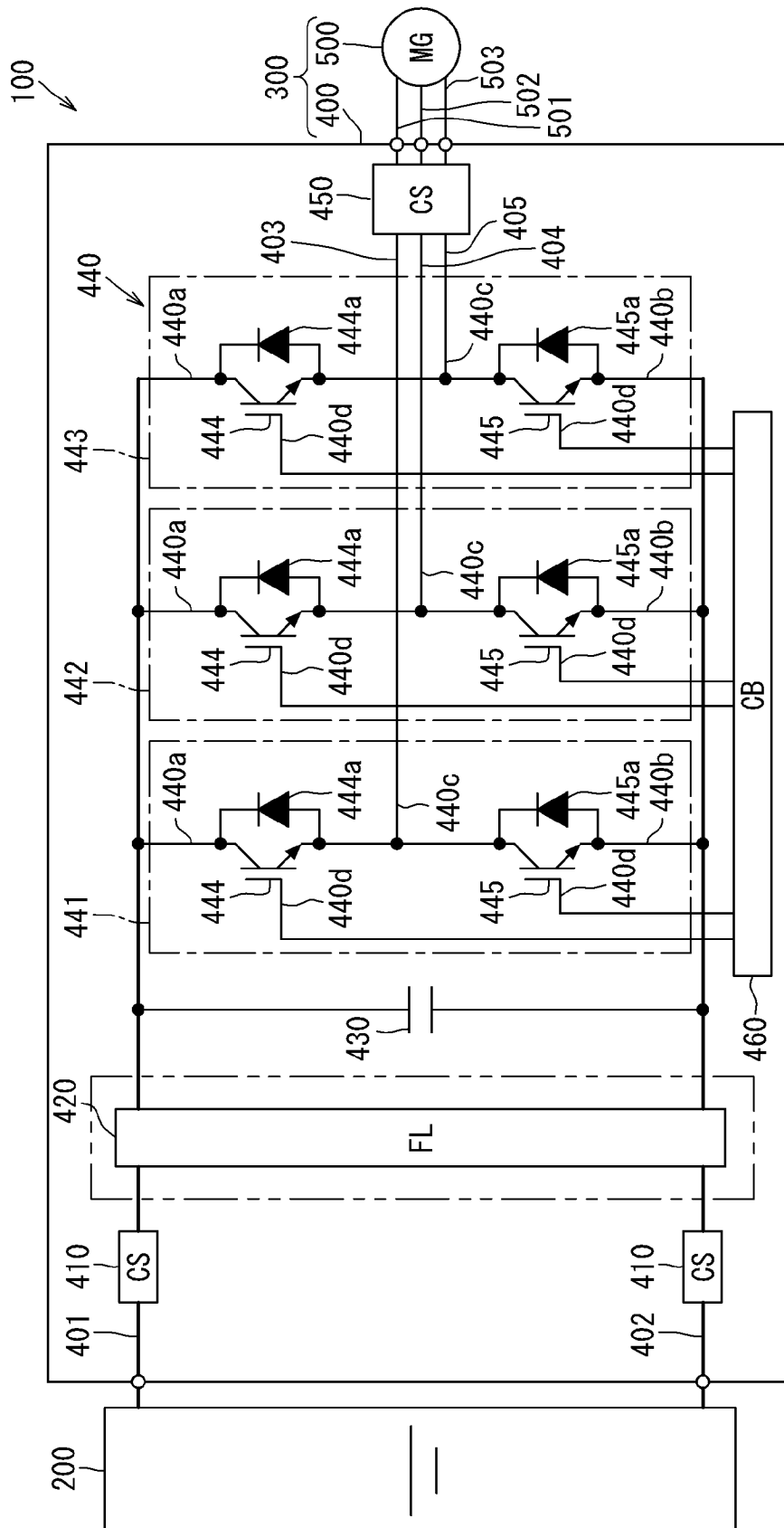
[請求項16] 前記電磁遮蔽ハウジングは前記並び方向と前記横方向それぞれと直交する縦方向を軸方向とする円筒形状を成し、

前記外底面は前記並び方向において前記電磁遮蔽ハウジングの円筒面（５１０a）と並び、

前記外底面と前記円筒面との間の前記並び方向の離間距離が、前記円筒面の前記外底面と最も近い箇所から前記側壁の備える２つの前記領域のうち一方側に向かうにしたがって延長する隙間に、前記外部バスバが設けられている請求項１５に記載の電力変換装置。

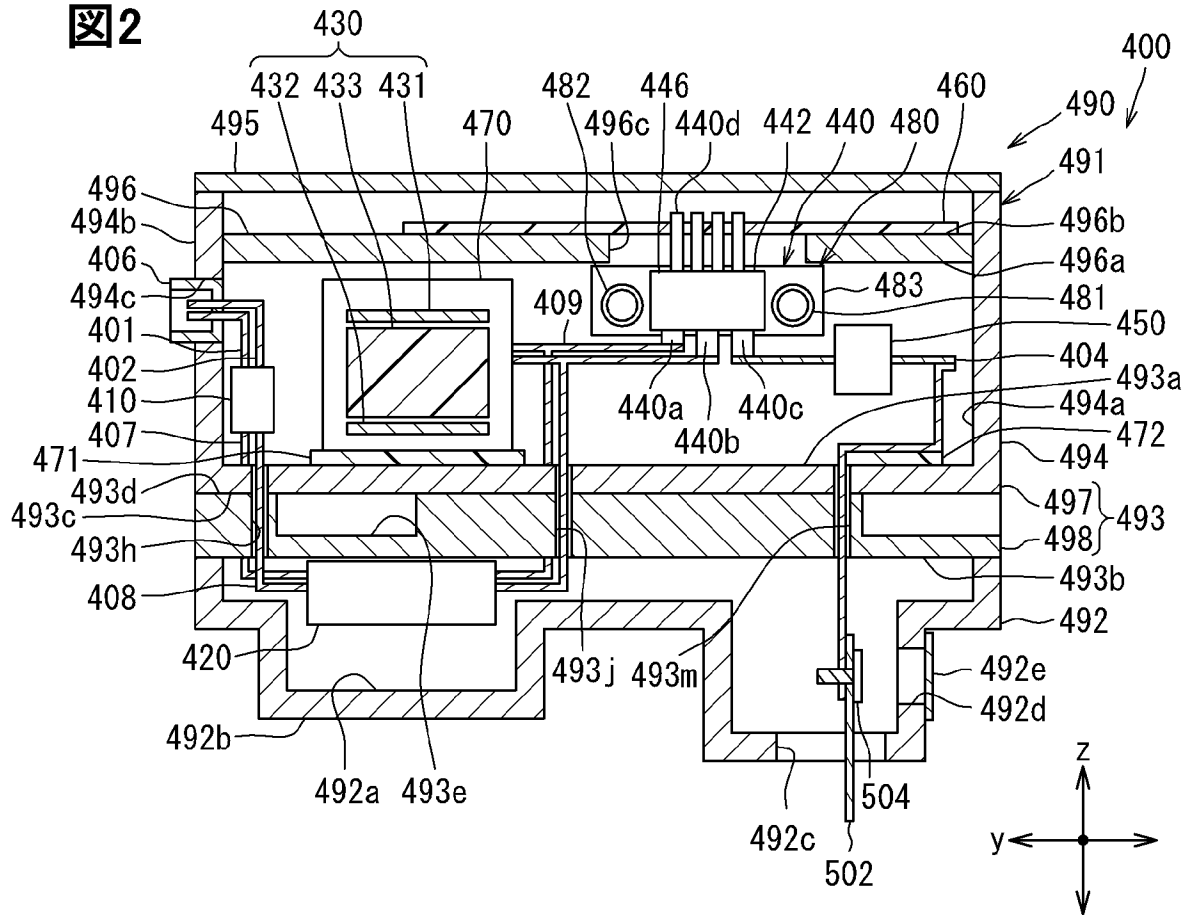
- [請求項17] 前記第2電気部品を収納するとともに冷却する冷却器（480）と、
- 前記収納空間で前記筐体に連結され、前記冷却器の設けられる支持壁（496）と、を備え、
- 前記第1電気部品は前記並び方向で前記支持壁と対向している請求項2～16いずれか1項に記載の電力変換装置。
- [請求項18] 前記受動素子はコンデンサであり、
- コンデンサは第1電極（431）と第2電極（432）を有し、
- 前記並び方向において、前記第1電極が前記第2電極よりも前記支持壁側に位置し、前記第2電極が前記第1電極よりも前記底壁側に位置している請求項17に記載の電力変換装置。

[図1]



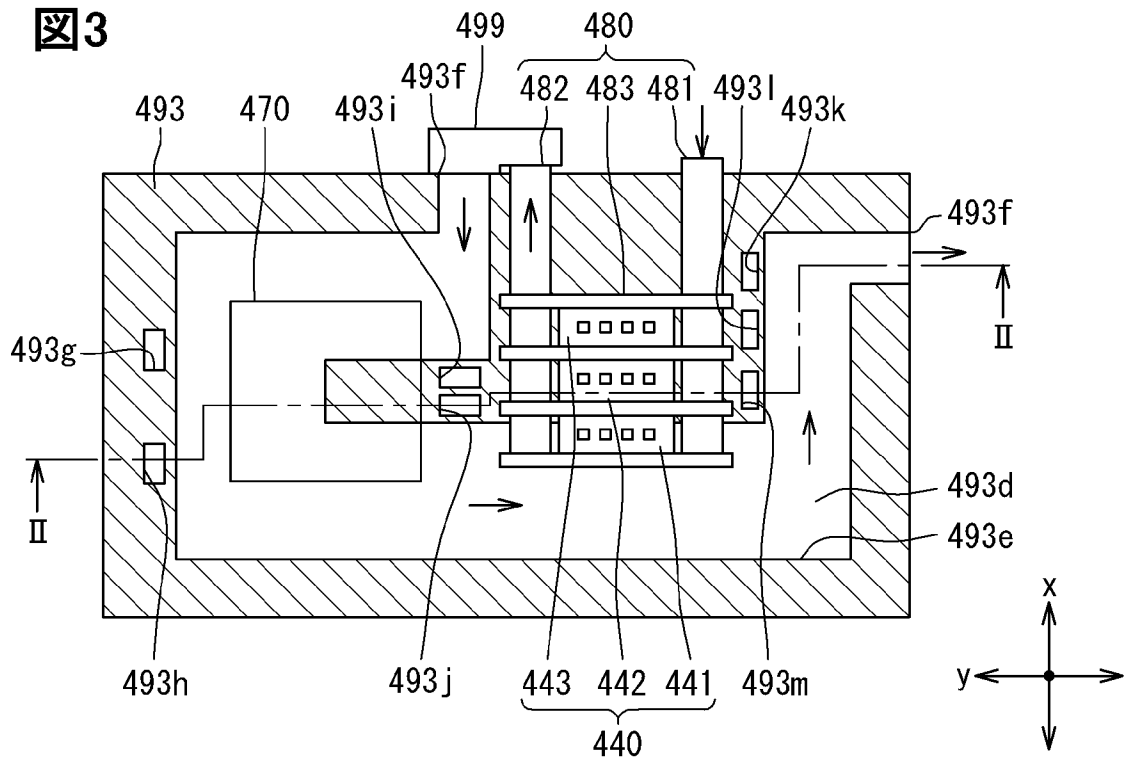
[図2]

図2



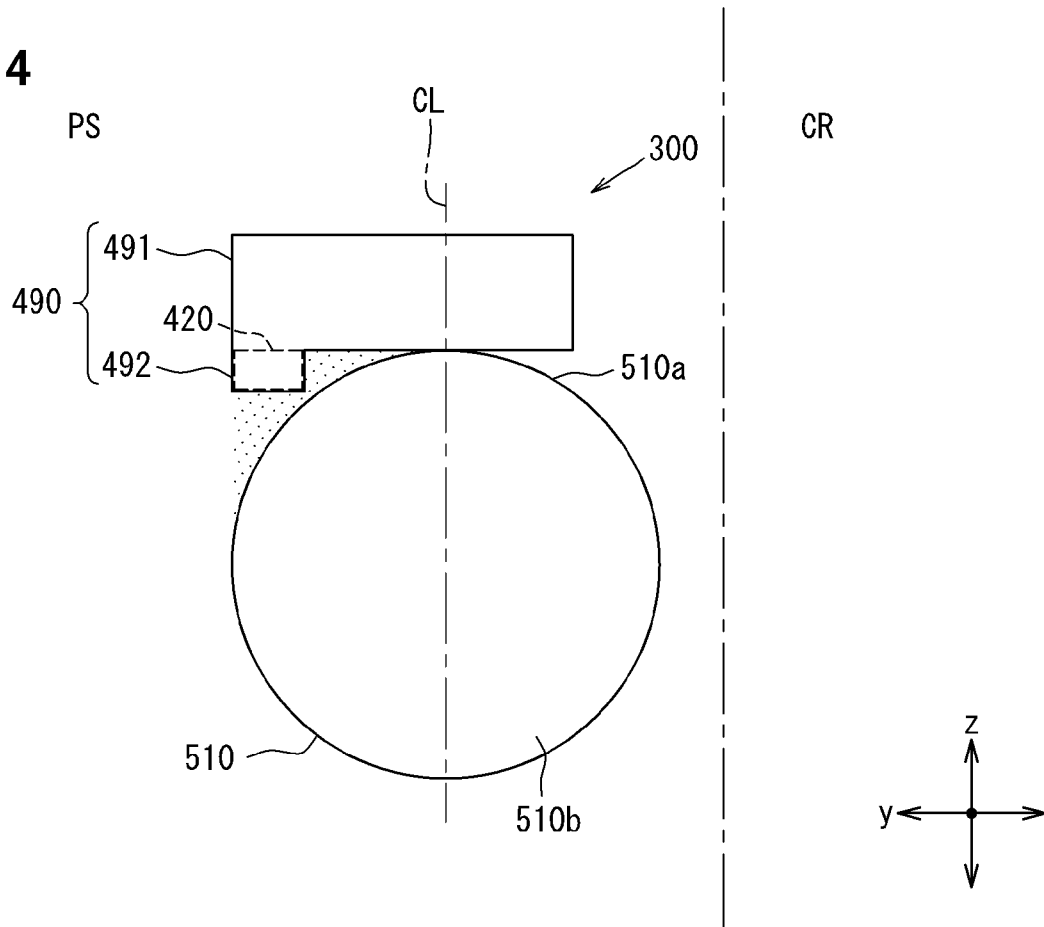
[図3]

図3



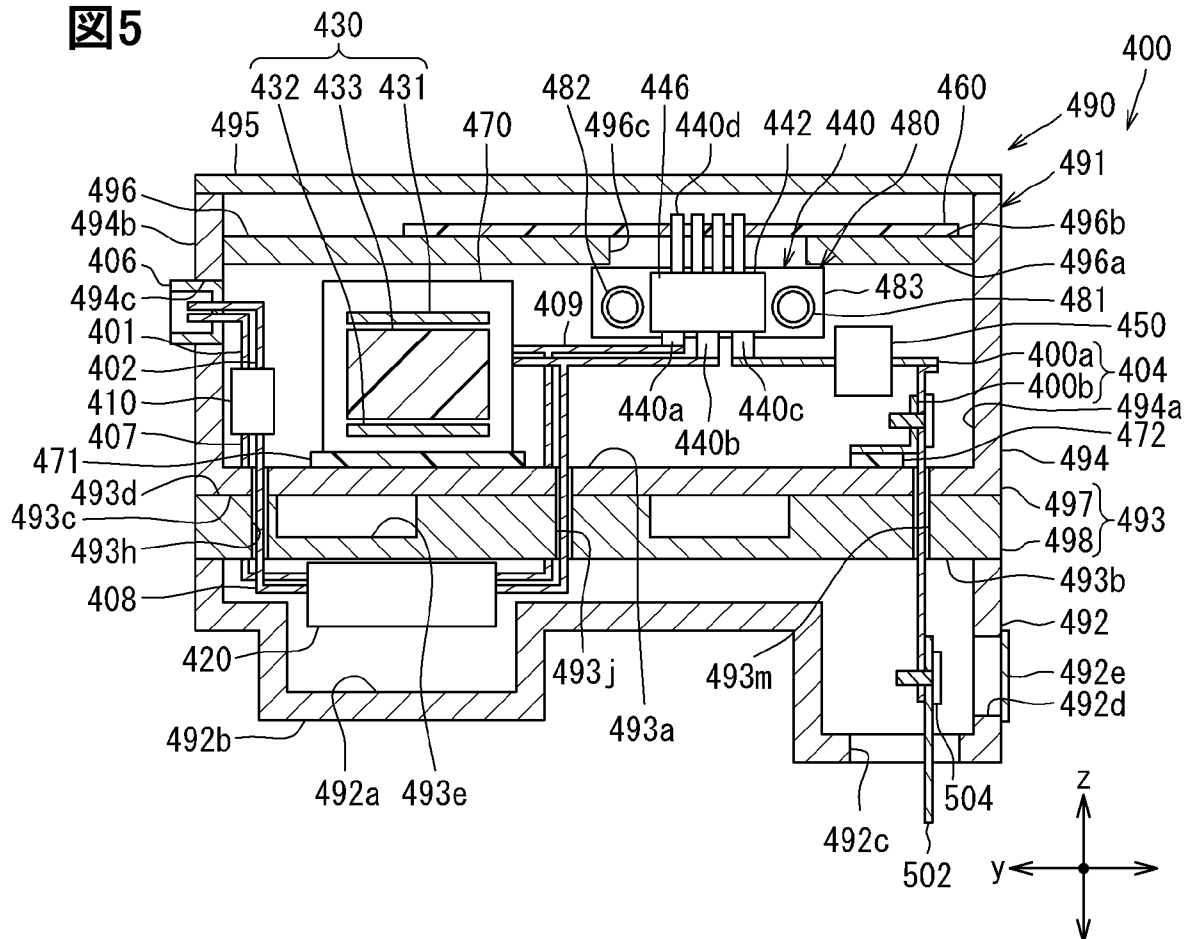
[図4]

図4



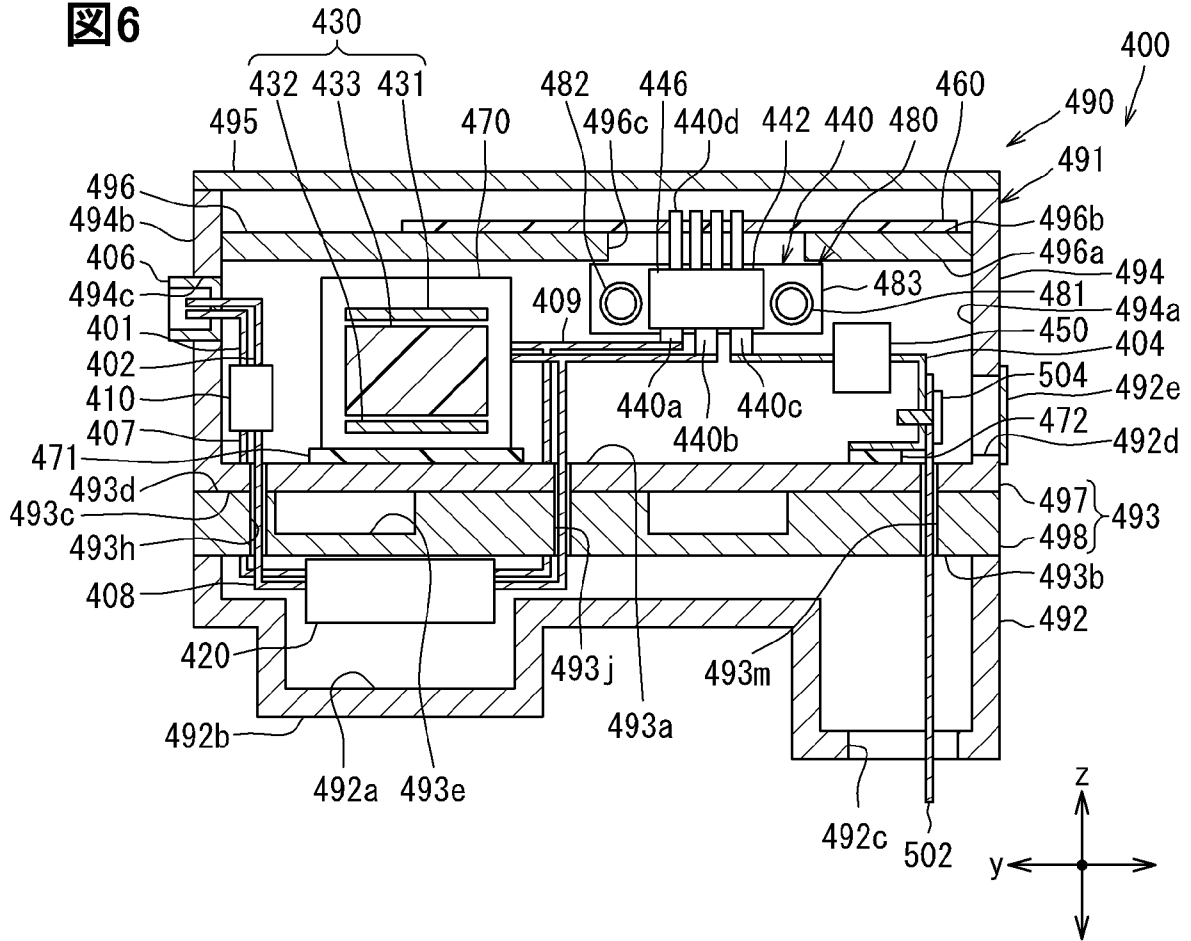
[図5]

図5



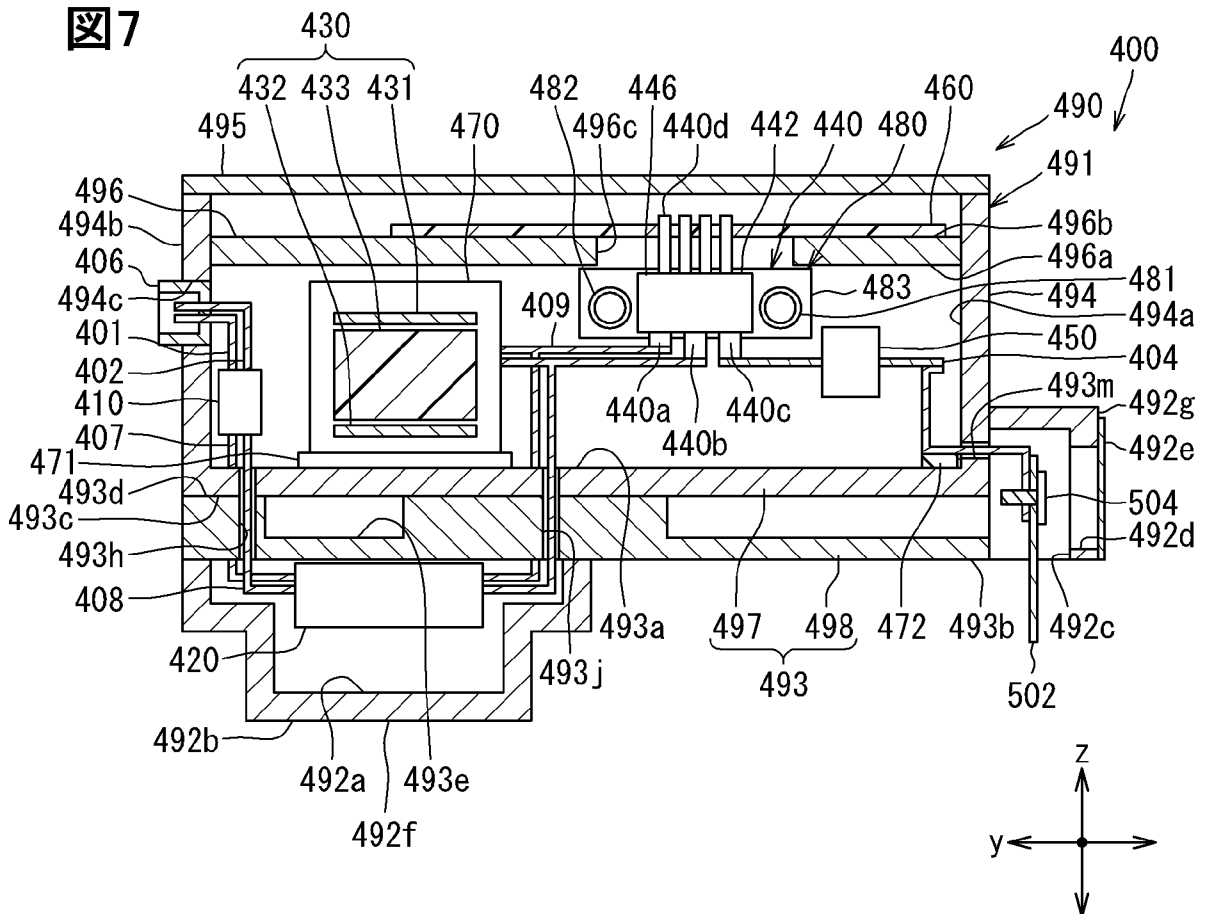
[図6]

図6



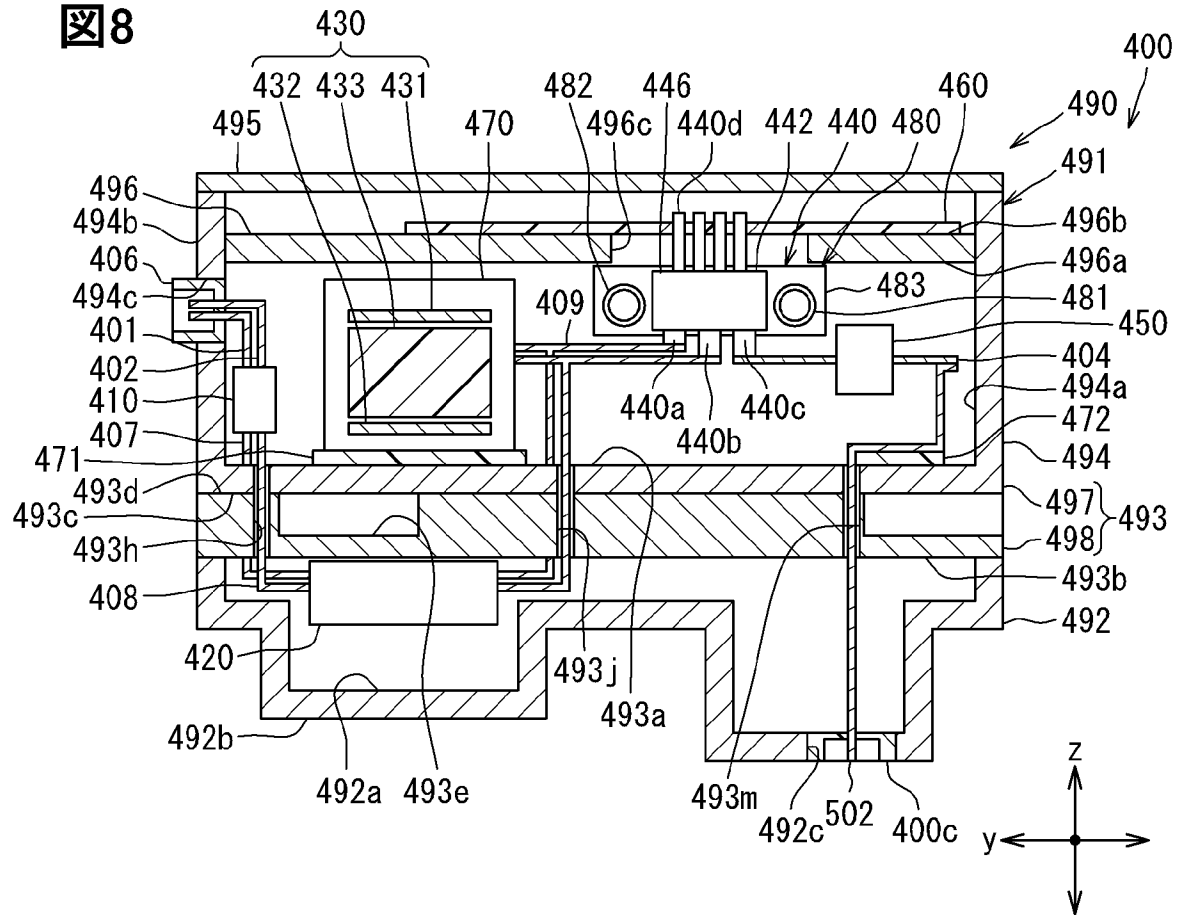
[図7]

図7



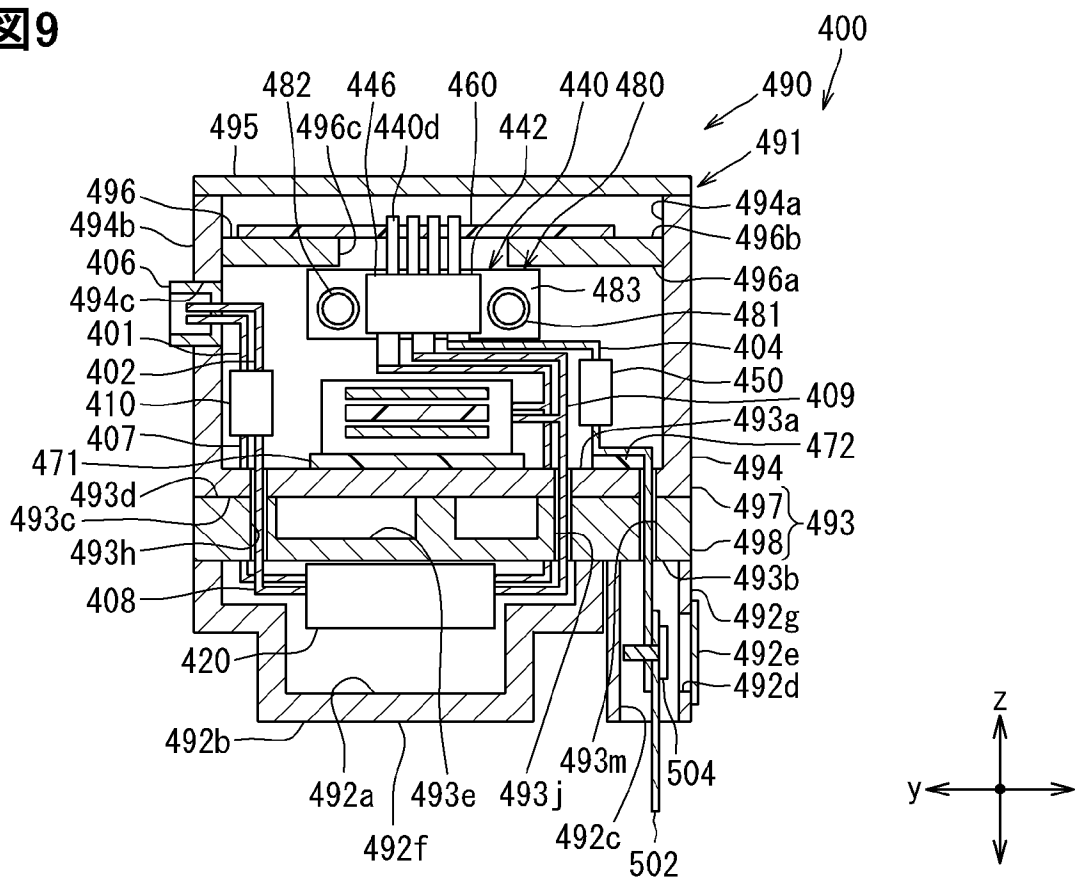
[図8]

図8



[図9]

図9



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/043361

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H02M 7/48**(2007.01)i

FI: H02M7/48 Z

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)

H02M7/48

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 1971-2021
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2021
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2021

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	WO 2017/187598 A1 (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 02 November 2017 (2017-11-02)	1
A	abstract, paragraphs [0013]-[0017], [0054]-[0058], fig. 2, 9, 10	2-18
A	WO 2019/244502 A1 (DENSO CORP.) 26 December 2019 (2019-12-26)	1-18
	entire text, all drawings	
A	JP 2014-113053 A (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS LTD.) 19 June 2014 (2014-06-19)	1-18
	entire text, all drawings	
A	JP 2018-67998 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 26 April 2018 (2018-04-26)	1-18
	entire text, all drawings	

☐ 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

22 December 2021

Date of mailing of the international search report

11 January 2022

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
 Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2021/043361

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO	2017/187598	A1	02 November 2017	US 2019/0159367 A1 abstract, paragraphs [0039]-[0045], [0121]-[0126], fig. 2, 9, 10 EP 3451521 A1 CA 3022357 A1 KR 10-2018-0128964 A CN 109155592 A	
WO	2019/244502	A1	26 December 2019	JP 2020-10560 A CN 112313869 A	
JP	2014-113053	A	19 June 2014	(Family: none)	
JP	2018-67998	A	26 April 2018	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H02M 7/48(2007.01)i FI: H02M7/48 Z														
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）） 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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2021年</td> </tr> </table> 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）			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2021年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2021年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2021年				
日本国実用新案公報	1922 - 1996年													
日本国公開実用新案公報	1971 - 2021年													
日本国実用新案登録公報	1996 - 2021年													
日本国登録実用新案公報	1994 - 2021年													
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	WO 2017/187598 A1（日産自動車株式会社）02.11.2017（2017 - 11 - 02） 【要約】，【0013】 - 【0017】，【0054】 - 【0058】，図2， 9，10	1												
A		2-18												
A	WO 2019/244502 A1（株式会社デンソー）26.12.2019（2019 - 12 - 26） 全文，全図	1-18												
A	JP 2014-113053 A（日立オートモティブシステムズ株式会社）19.06.2014（2014 - 06 - 19） 全文，全図	1-18												
A	JP 2018-67998 A（三菱電機株式会社）26.04.2018（2018 - 04 - 26） 全文，全図	1-18												
☐ 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。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	“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	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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	
* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの													
“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	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“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														
国際調査を完了した日 22.12.2021	国際調査報告の発送日 11.01.2022													
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 栗栖 正和 5G 3987 電話番号 03-3581-1101 内線 3526													

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2021/043361

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO	2017/187598	A1	02.11.2017	US 2019/0159367 A1 ABSTRACT, [0039]-[0045], [0121]-[0126], 図2, 9, 10 EP 3451521 A1 CA 3022357 A1 KR 10-2018-0128964 A CN 109155592 A	
WO	2019/244502	A1	26.12.2019	JP 2020-10560 A CN 112313869 A	
JP	2014-113053	A	19.06.2014	(ファミリーなし)	
JP	2018-67998	A	26.04.2018	(ファミリーなし)	