(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
2016 年 11 月 24 日(24.11.2016)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2016/186089 A1

(51) 国際特許分類:
H02M 7/48 (2007.01) *B60L 11/18* (2006.01)
B60L 9/18 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2016/064541

(22) 国際出願日: 2016 年 5 月 17 日(17.05.2016)

(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 2015-101113 2015 年 5 月 18 日(18.05.2015) JP
特願 2015-101134 2015 年 5 月 18 日(18.05.2015) JP
特願 2016-089221 2016 年 4 月 27 日(27.04.2016) JP

(71) 出願人: カルソニックカンセイ株式会社 (CALSONIC KANSEI CORPORATION) [JP/JP]; 〒3318501 埼玉県さいたま市北区日進町二丁目１９１７番地 Saitama (JP).

(72) 発明者: 岡崎 文洋 (OKAZAKI, Fumihiro); 〒3318501 埼玉県さいたま市北区日進町二丁目１９１７番地カルソニックカンセイ株式会社内 Saitama (JP). 奥塚 元 (OKUZUKA, Gen); 〒3318501 埼玉県さいたま市北区日進町二丁目１９１７番地カルソニックカンセイ株式会社内 Saitama (JP). 野村 祐一郎 (NOMURA, Yuuichirou); 〒3318501 埼玉県さいたま市北区日進町二丁目１９１７番地カルソニックカンセイ株式会社内 Saitama (JP). 永野 雅春 (NAGANO, Masaharu); 〒3318501 埼玉県さいたま市北区日進町二丁目１９１７番地カルソニックカンセイ株式会社内 Saitama (JP).

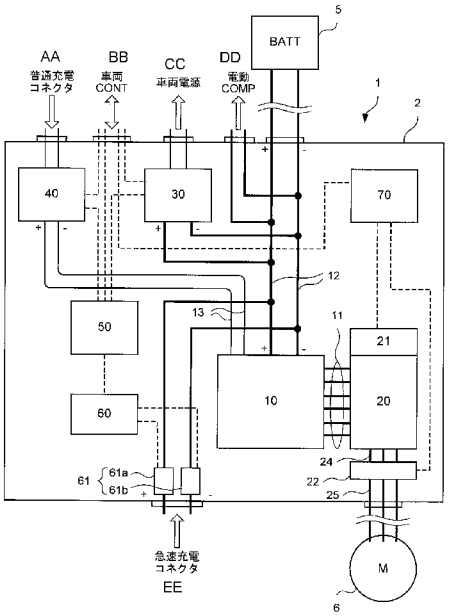
(74) 代理人: 後藤 政喜, 外 (GOTO, Masaki et al.); 〒1000013 東京都千代田区霞が関三丁目３番１号 尚友会館 後藤特許事務所 Tokyo (JP).

(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, 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.

[続葉有]

(54) **Title**: POWER CONVERSION DEVICE

(54) 発明の名称 : 電力変換装置



AA Normal charging connector
BB Vehicle CONT
CC Vehicle power supply
DD Electric COMP
EE Rapid charging connector

(57) **Abstract**: The present invention is provided with: a power module which converts DC power of an electrical storage device into AC power supplied to a load; a DC/DC converter which converts the DC voltage of the electrical storage device; a charging device for controlling the charging of the electrical storage device by the power supplied via an external connector; a capacitor module provided with capacitors for smoothing the voltage; and a case for accommodating the power module, the DC/DC converter, the charging device, and the capacitor module. The power module, the charging device, and the DC/DC converter are arranged around the capacitor module inside the case.

(57) 要約: 蓄電装置の直流電力と負荷に供給する交流電力とを変換するパワーモジュールと、蓄電装置の直流電圧を変換するＤＣ／ＤＣコンバータと、外部コネクタを介して供給される電力により蓄電装置の充電を制御する充電装置と、電圧を平滑化するコンデンサを有するコンデンサモジュールと、パワーモジュールと、ＤＣ／ＤＣコンバータと、充電装置と、コンデンサモジュールとを収装するケースと、を備え、ケース内で、コンデンサモジュールの周囲に、パワーモジュール、充電装置及びＤＣ／ＤＣコンバータが配置される。

WO 2016/186089 A1

(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)）

明　細　書

発明の名称 ： 電力変換装置

技術分野

[0001] 本発明は、電動自動車やハイブリッド自動車等に搭載される電力変換装置に関するものである。

背景技術

[0002] 電動自動車やハイブリッド自動車等に搭載される電力変換装置は、パワーモジュールや各種電子機器が備えられ、各部品の配置により筐体が大型化してしまうという問題があった。

[0003] このような問題に対して、ＪＰ２０１３－２０９０７８Ａには、収納ケース内の車両前方方向に高電圧部品を配列すると共に車両後方方向に低電圧部品を配列するようにした電気ユニットが開示されている。

発明の概要

[0004] ＪＰ２０１３－２０９０７８Ａに記載の従来の技術は、衝撃入力が加えられたときに、低電圧部品が高電圧部品に対する緩衝材として機能することで、ユニットを大型化することなく、衝撃入力時に高電圧部品が露出しないようにできるものである。

[0005] 一方で、ＪＰ２０１３－２０９０７８Ａに記載の従来の技術では、電力の配線における損失については考慮されていなかった。特に、パワー素子やコンデンサ等を接続する配線の経路が長くなると、経路の抵抗値やインダクタンスが上昇し、電力損失や電気ノイズが増加するという問題がある。

[0006] 本発明は、このような問題点に着目してなされたものであり、電力損失や電気ノイズを低減すると共に、装置を小型化できる電力変換装置を提供することを目的とする。

[0007] 本発明のある実施態様によると、バッテリと負荷との間で電力を変換して供給する電力変換装置であって、バッテリの直流電力と負荷に供給する交流電力とを変換するパワーモジュールと、バッテリの直流電圧を変換するＤＣ

／ＤＣコンバータと、外部コネクタを介して供給される電力によりバッテリの充電を制御する充電装置と、電圧を平滑化するコンデンサを有するコンデンサモジュールと、パワーモジュールと、ＤＣ／ＤＣコンバータと、充電装置と、コンデンサモジュールとを収装するケースと、を備え、ケース内で、コンデンサモジュールの周囲に、パワーモジュール、充電装置及びＤＣ／ＤＣコンバータが配置される。

[0008] 本発明によると、ケース内において、コンデンサモジュールの周囲に、パワーモジュール、充電装置及びＤＣ／ＤＣコンバータが配置されるので、コンデンサモジュールと、パワーモジュール、充電装置及びＤＣ／ＤＣコンバータとの間の電力配線の距離を最小限とすることができる。これにより、直流電力の経路での抵抗やインダクタンスを小さくできるので、電力損失や電気ノイズを低減できる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]図１は、本発明の第１実施形態の電力変換装置の機能ブロック図である。

[図2]図２は、本発明の第１実施形態の電力変換装置の構成ブロック図である。

[図3]図３は、本発明の第１実施形態の電力変換装置の構成ブロック図である。

[図4]図４は、本発明の第２実施形態のコンデンサモジュール１０を中心とした電気回路図である。

[図5]図５は、本発明の第３実施形態の電力変換装置１の機能ブロック図である。

[図6]図６は、本発明の第３実施形態の電力変換装置１の構成ブロック図である。

[図7]図７は、本発明の第４実施形態の電力変換装置１の構成ブロック図である。

[図8]図８は、本発明の第４実施形態のコンデンサモジュール１０を説明する

斜視図である。

[図9]図９は、本発明の第４実施形態におけるコンデンサモジュール１０の他の構成例を示す説明図である。

[図10]図１０は、本発明の第４実施形態の他の構成例のコンデンサモジュールを適用した電力変換装置の断面図である。

[図11]図１１は、本発明の第４実施形態におけるコンデンサモジュール１０の他の構成例を示す説明図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下に、本発明の実施形態を図面を参照して説明する。

[0011] ＜第１実施形態＞

図１は、本発明の実施形態の電力変換装置１の機能ブロック図である。

[0012] 電力変換装置１（車両用電力変換装置）は、電動車両又はプラグインハイブリッド車両に備えられ、蓄電装置（バッテリ）５の電力を回転電機（モータジェネレータ）６の駆動に適した電力に変換する。負荷としてのモータジェネレータ６は、電力変換装置１から供給される電力により駆動され、車両が駆動される。

[0013] 電力変換装置１は、モータジェネレータ６の回生電力を直流電力に変換して、バッテリ５を充電する。また、電力変換装置１は、車両に備えられた急速充電用のコネクタ又は普通充電用のコネクタから電力が供給されることで、バッテリ５を充電する。

[0014] バッテリ５は、例えばリチウムイオン二次電池で構成される。バッテリ５は、電力変換装置１に直流電力を供給し、電力変換装置１から供給される直流電力により充電される。バッテリ５の電圧は例えば２４０Ｖ～４００Ｖの間で変動し、それよりも高い電圧が入力されることで、バッテリ５が、充電される。

[0015] モータジェネレータ６は、例えば永久磁石同期電動機として構成される。モータジェネレータ６は、電力変換装置１から供給される交流電力により駆動されて、車両を駆動する。車両が減速するときは、モータジェネレータ６

が回生電力を発生する。

[0016] 電力変換装置１は、ケース２内に、コンデンサモジュール１０、パワーモジュール２０、ＤＣ／ＤＣコンバータ３０、充電装置４０、充電・ＤＣ／ＤＣコントローラ５０及びインバータコントローラ７０を備える。これら各部は、バスバー又は配線により電気的に接続される。

[0017] コンデンサモジュール１０は、複数のコンデンサ素子により構成される。コンデンサモジュール１０は、電圧を平滑化することで、ノイズの除去や電圧変動の抑制を行なう。コンデンサモジュール１０は、第１バスバー１１と、第２バスバー１２と、電力配線１３とを備える。

[0018] 第１バスバー１１は、パワーモジュール２０に接続される。第２バスバー１２は、ＤＣ／ＤＣコンバータ３０、リレー６１、バッテリ５及び電動コンプレッサ（図示せず）に接続される。電力配線１３は、可撓性を有するケーブル（例えばリッツ線）により構成され、充電装置４０に接続される。第１バスバー１１と、第２バスバー１２と、電力配線１３とは、コンデンサモジュール１０の内部で正極と負極とを共用する。

[0019] パワーモジュール２０は、複数のパワー素子（図示せず）をＯＮ／ＯＦＦすることにより直流電力と交流電力とを相互に変換する。複数のパワー素子は、パワーモジュール２０に備えられるドライバ基板２１によりＯＮ／ＯＦＦが制御される。

[0020] パワーモジュール２０は、コンデンサモジュール１０の第１バスバー１１に接続される。第１バスバー１１は、正極及び負極からなる３組のバスバーからなる。パワーモジュール２０は、Ｕ相、Ｖ相、Ｗ相からなる３相の出力バスバー２４を備える。出力バスバー２４は、電流センサ２２に接続される。電流センサ２２は、モータジェネレータ６側に三相の交流電力を出力するモータ側バスバー２５を備える。

[0021] インバータコントローラ７０は、車両のコントローラ（図示せず）からの指示及び電流センサ２２からのＵ相、Ｖ相、Ｗ相の電流の検出結果に基づいて、パワーモジュール２０を動作させる信号をドライバ基板２１に出力する

。ドライバ基板２１は、インバータコントローラ７０からの信号に基づいて、パワーモジュール２０を制御する。インバータコントローラ７０、ドライバ基板２１、パワーモジュール２０及びコンデンサモジュール１０により、直流電力と交流電力とを相互に変換するインバータモジュールが構成される。

[0022] ＤＣ／ＤＣコンバータ３０は、バッテリ５から供給される直流電力の電圧を変換して、他の機器へと供給する。ＤＣ／ＤＣコンバータ３０は、バッテリ５の直流電力（例えば４００Ｖ）を１２Ｖの直流電力に降圧する。降圧された直流電力は、車両に備えられるコントローラや照明、ファン等の電源として供給される。ＤＣ／ＤＣコンバータ３０は、第２バスバー１２を介してコンデンサモジュール１０及びバッテリ５に接続される。

[0023] 充電装置４０は、車両に備えられる充電用の外部コネクタから普通充電コネクタ８１を介して供給される商用電源（例えば交流２００Ｖ）を直流電力（例えば５００Ｖ）に変換する。充電装置４０により変換された直流電力は、電力配線１３からコンデンサモジュール１０を介してバッテリ５に供給される。これによりバッテリ５が充電される。

[0024] 充電・ＤＣ／ＤＣコントローラ５０は、電力変換装置１によるモータジェネレータ６の駆動及びバッテリ５の充電を制御する。具体的には、充電・ＤＣ／ＤＣコントローラ５０は、車両のコントローラからの指示に基づいて、充電装置４０による普通充電コネクタ８１を介したバッテリ５の充電、急速充電コネクタ６３を介したバッテリ５の充電及びモータジェネレータ６の駆動、ＤＣ／ＤＣコンバータ３０による降圧を制御する。

[0025] リレーコントローラ６０は、充電・ＤＣ／ＤＣコントローラ５０の制御により、リレー６１の断続を制御する。リレー６１は、正側リレー６１ａ及び負側リレー６１ｂにより構成される。リレー６１は、充電用の外部コネクタから急速充電コネクタ６３を介して接続された場合に通電し、急速充電コネクタ６３から供給される直流電力（例えば５００Ｖ）を第２バスバー１２へと供給する。供給された直流電力によりバッテリ５が充電される。

[0026] 図２及び図３は、本実施形態の電力変換装置１の構成ブロック図である。図２は電力変換装置１の上面図であり、図３は、電力変換装置１の側面図である。

[0027] ケース２の内部では、コンデンサモジュール１０の周囲に、パワーモジュール２０、ＤＣ／ＤＣコンバータ３０及び充電装置４０が配置される。

[0028] より具体的には、コンデンサモジュール１０は、ケース２の内部において、パワーモジュール２０と充電装置４０との間に配置される。コンデンサモジュール１０はＤＣ／ＤＣコンバータ３０に積層され、コンデンサモジュール１０の下方側にＤＣ／ＤＣコンバータ３０が配置される。充電装置４０は充電・ＤＣ／ＤＣコントローラ５０に積層され、充電・ＤＣ／ＤＣコントローラ５０の下方側に充電装置４０が配置される。

[0029] コンデンサモジュール１０の一方の側面には、第１バスバー１１が突出する。第１バスバー１１には、パワーモジュール２０が直接螺合等により接続される。パワーモジュール２０において、第１バスバー１１とは逆側に、Ｕ相、Ｖ相、W相からなる３相の出力バスバー２４が突出する。

[0030] 出力バスバー２４には、電流センサ２２が直接螺合等により接続される。電流センサ２２の下方側（図３参照）には、モータ側バスバー２５が突出する。モータ側バスバー２５は、パワーモジュール２０の出力バスバー２４のＵ相、Ｖ相、W相それぞれに直接接続され、３相の交流電力を出力する。モータ側バスバー２５は、ケース２から露出して構成され、ハーネス等によりモータジェネレータ６に接続される。

[0031] パワーモジュール２０の上面にはドライバ基板２１が積層される。ドライバ基板２１の上方には、インバータコントローラ７０とリレーコントローラ６０とが積層して配置される。

[0032] コンデンサモジュール１０の底面側には、第２バスバー１２が突出する。第２バスバー１２は、コンデンサモジュール１０の下方に積層して配置されるＤＣ／ＤＣコンバータ３０に直接螺合により接続される。第２バスバー１２は、正側リレー６１ａ及び負側リレー６１ｂへと接続される（図１参照）

。

[0033] 第２バスバー１２は、バッテリ５が接続されるバッテリ側コネクタ５１と電動コンプレッサが接続されるコンプレッサ側コネクタ５２とに、バスバー１４を介して接続される。

[0034] ＤＣ／ＤＣコンバータ３０は、バスバー３１を介して車両側コネクタ８２に接続される。車両側コネクタ８２は、ＤＣ／ＤＣコンバータ３０が出力する直流電源を車両の各部に供給するハーネス等が接続される。

[0035] コンデンサモジュール１０の第１バスバー１１とは反対の側には、電力配線１３が突出する。電力配線１３は、可撓性を有する柔軟なケーブルであり、充電装置４０に接続される。充電装置４０は普通充電コネクタ８１にバスバー４１を介して接続される。

[0036] 信号線コネクタ６５は、電力変換装置１のＤＣ／ＤＣコンバータ３０、充電装置４０、充電・ＤＣ／ＤＣコントローラ５０及びインバータコントローラ７０に接続される信号線を、ケース２の外部との間で接続する。

[0037] 信号線コネクタ６５から充電・ＤＣ／ＤＣコントローラ５０へと信号線５５が接続される。信号線５５は、充電・ＤＣ／ＤＣコントローラ５０からリレーコントローラ６０に至る信号線６２と同梱されて、コンデンサモジュール１０の上面を通過して充電・ＤＣ／ＤＣコントローラ５０のコネクタ５６に接続される。コンデンサモジュール１０の上面には信号線５５及び信号線６２を支持するガイド部５８が形成される。

[0038] ケース２は、上ケース２ａと下ケース２ｂとにより構成される。下ケース２ｂには冷却水流路４が形成されている。冷却水流路４には冷却水が流通するように構成されており、冷却水流路４の直上に載置されるパワーモジュール２０、ＤＣ／ＤＣコンバータ３０及び充電装置４０を冷却する。

[0039] 以上のように、本発明の実施形態では、蓄電装置（バッテリ５）と負荷（モータジェネレータ６）との間で電力を変換して供給する電力変換装置１であって、バッテリ５の直流電力とモータジェネレータ６に供給する交流電力とを変換するパワーモジュール２０と、バッテリ５の直流電圧を変換するＤ

Ｃ／ＤＣコンバータ３０と、外部コネクタ（普通充電コネクタ８１）を介して供給される電力によりバッテリ５を充電させる充電装置４０と、電圧を平滑化するコンデンサを有するコンデンサモジュール１０と、パワーモジュール２０と、ＤＣ／ＤＣコンバータ３０と、充電装置４０と、コンデンサモジュール１０とを収装するケース２と、を備え、ケース２内で、コンデンサモジュール１０の周囲に、パワーモジュール２０、ＤＣ／ＤＣコンバータ３０及び充電装置４０が配置される。

[0040] このように構成することで、ケース２内でコンデンサモジュール１０と、パワーモジュール２０、ＤＣ／ＤＣコンバータ３０及び充電装置４０との距離を短くできるので、直流電力の経路での抵抗（Ｒ）やインダクタンス（Ｌ）を小さくすることができ、電力損失や電気ノイズを低減できる。さらに、ケース２内でコンデンサモジュール１０と、パワーモジュール２０、ＤＣ／ＤＣコンバータ３０及び充電装置４０との距離を短くできるので、電力変換装置１を小型化することができる。

[0041] また、本発明の実施形態の電力変換装置１では、コンデンサモジュール１０がパワーモジュール２０と充電装置４０との間に配置される。すなわち、コンデンサモジュール１０を、発熱量が多いパワーモジュール２０と充電装置４０との間に配置したので、パワーモジュール２０と充電装置４０とで互いに熱による影響を与えることを抑制できる。特に、パワーモジュール２０の動作（モータジェネレータ６の力行、回生）と、充電装置４０の動作（普通充電コネクタ８１からの電力によるバッテリ５の充電）とは同時に実行されることがないので、これらの間での熱による影響を排除することができる。

[0042] また、本発明の実施形態では、ＤＣ／ＤＣコンバータ３０は、前記コンデンサモジュール１０と積層して配置されるので、ケース２内でコンデンサモジュール１０とＤＣ／ＤＣコンバータ３０とが積層方向に隣接して配置され、電力変換装置１を小型化することができる。

[0043] また、本発明の実施形態の電力変換装置１では、コンデンサモジュール１

０は、第１の端子（第１バスバー１１）、第２の端子（第２バスバー１２）及び第３の端子（電力配線１３）を備え、第１の端子がパワーモジュール２０に接続され、第２の端子がＤＣ／ＤＣコンバータ３０に接続され、第３の端子が充電装置４０に接続される。このような構成により、ケース２内でコンデンサモジュール１０と、パワーモジュール２０、ＤＣ／ＤＣコンバータ３０及び充電装置４０と電力経路を短くできるので、直流電力の経路での抵抗（Ｒ）やインダクタンス（Ｌ）を小さくすることができ、電力損失や電気ノイズを低減できると共に、電力変換装置１を小型化することができる。

[0044] また、本発明の実施形態の電力変換装置１では、第１の端子及び第２の端子はバスバー（第１バスバー１１、第２バスバー１２）であり、第３の端子は、可撓性を有するケーブル（電力配線１３）である。このような構成により、特に第３の端子を接続する経路を自由にできるので、ケース２に内での各部の配置の自由度が増し、電力変換装置１を小型化することができる。

[0045] ＜第２実施形態＞

次に、本発明の第２の実施形態を図面を参照して説明する。

[0046] 本発明の第２実施形態の基本構成は図１に示した第１実施形態と同様である。第１実施形態と同一の構成には同一の符号を付し、その説明は省略する。

[0047] 第２の実施形態においても、図１から図３で前述したように、コンデンサモジュール１０は、第１バスバー１１、第２バスバー１２及び電力配線１３を介してパワーモジュール２０、ＤＣ／ＤＣコンバータ３０及び充電装置４０とに接続される。このような構成により、コンデンサモジュール１０と、パワーモジュール２０、ＤＣ／ＤＣコンバータ３０及び充電装置４０との距離を短くできるので、直流電力の経路での抵抗（Ｒ）やインダクタンス（Ｌ）を小さくすることができ、電力損失や電気ノイズを低減できる。

[0048] さらに、コンデンサモジュール１０を、発熱量が多いパワーモジュール２０と充電装置４０との間に配置したので、パワーモジュール２０と充電装置４０とで互いに熱による影響を与えることを抑制できる。特に、パワーモジ

ュール２０の動作（モータジェネレータ６の力行、回生）と、充電装置４０の動作（普通充電コネクタ８１によるバッテリ５の充電）とは同時に実行されることがないので、これらの間での熱による影響を排除することができる。

[0049] 次に、本発明の第２実施形態のコンデンサモジュール１０の構成を説明する。

[0050] 図４は、本発明の第２実施形態のコンデンサモジュール１０を中心とした電気回路図である。

[0051] コンデンサモジュール１０は、コンデンサケース１１０の内部に複数のコンデンサ１２０が収容されて構成される。コンデンサモジュール１０は、正極及び負極からなる一対の内部バスバー１３０を備え、一対の内部バスバー１３０の間に複数のコンデンサ１２０が並列に接続される。コンデンサ１２０及び内部バスバー１３０は樹脂材料によりモールドされる。

[0052] 内部バスバー１３０は、第１バスバー１１、第２バスバー１２及び電力配線１３へとそれぞれ分岐する。

[0053] 第１バスバー１１は、パワーモジュール２０のＵ相、Ｖ相、Ｗ相の３相に対応する３組の正極及び負極のバスバーからなり、コンデンサケース１１０の底面から一方の側面へと突設される。

[0054] 第２バスバー１２は１組の正極及び負極のバスバーからなり、コンデンサケース１１０の底面から前述の一方の側面に隣接する第２の側面へと突設される。電力配線１３は、正極及び負極を有する可撓性を有するケーブルからなり、コンデンサケース１１０の底面側に延設される。

[0055] 第１バスバー１１は、ケース２に内装されている状態でコンデンサモジュール１０の一方の側面側に位置するパワーモジュール２０が備えるＵ相、Ｖ相、Ｗ相の３相に対応する端子に接する形状とされている。第１バスバー１１は、パワーモジュール２０の端子に接する状態で螺合等により連結される。

[0056] 第２バスバー１２は、ケース２に内装されている状態でコンデンサモジュ

ール１０の底面側に位置するＤＣ／ＤＣコンバータ３０が備える端子に接する形状とされている。第２バスバー１２は、ＤＣ／ＤＣコンバータ３０の端子に接する状態で螺合等により連結される。ＤＣ／ＤＣコンバータ３０の端子には、バスバー１４が接続される。バスバー１４は、リレー６１、バッテリ側コネクタ５１及びコンプレッサ側コネクタ５２へと接続される。

[0057] 電力配線１３は、ケース２に内装されている状態でコンデンサモジュール１０の前記一方の側面に対向する側面に位置する充電装置４０が備える端子へと接続される。電力配線１３は可撓性を有するので、充電装置４０の上方に配置される充電・ＤＣ／ＤＣコントローラ５０や、ケース２内に備えられる他の部品や構造物を避けて、充電装置４０の端子に接続される。

[0058] このような構成により、パワーモジュール２０は、モータジェネレータ６の力行及び回生時（充電装置４０が動作していないとき）に動作し、コンデンサモジュール１０はこのときのパワーモジュール２０の直流電力を平滑化する。充電装置４０は、パワーモジュール２０が動作していない普通充電コネクタ８１によるバッテリ５の充電時に動作し、コンデンサモジュール１０はこのときの充電装置４０の直流電力を平滑化する。このように、コンデンサモジュール１０が、パワーモジュール２０と充電装置４０との直流電力を平滑化する平滑コンデンサとして機能する。

[0059] 以上のように、本発明の第２実施形態では、蓄電装置（バッテリ５）と負荷（モータジェネレータ６）との間で電力を変換して供給する電力変換装置１であって、バッテリ５の直流電力とモータジェネレータ６に供給する交流電力とを変換するパワーモジュール２０と、外部コネクタ（普通充電コネクタ８１）を介して供給される電力によりバッテリ５を充電させる充電装置４０と、パワーモジュール２０と充電装置４０とに接続され、パワーモジュール２０と充電装置４０とで、それぞれの作動時の電圧を平滑化するコンデンサモジュールと、を備えるように構成した。

[0060] このように構成することにより、パワーモジュール２０と充電装置４０との電力ライン上にコンデンサモジュール１０を備える。すなわち、コンデン

サモジュール１０が、パワーモジュール２０と充電装置４０とで共用されるので、個別にコンデンサを別に設ける必要がなく、電力変換装置１のサイズを小型化することができると共に、電力変換装置の重量を軽減できる。

[0061] また、本発明の第２実施形態の電力変換装置１は、バッテリ５の直流電圧を変換するＤＣ／ＤＣコンバータ３０を備え、ＤＣ／ＤＣコンバータ３０は、コンデンサモジュール１０に接続され、コンデンサモジュール１０が、パワーモジュール２０と、充電装置４０と、ＤＣ／ＤＣコンバータ３０とで、それぞれの作動時における電圧を平滑化する。

[0062] このように構成することにより、ＤＣ／ＤＣコンバータ３０に平滑化のためのコンデンサを別に設ける必要がなく、電力変換装置１のサイズを小型化することができると共に、電力変換装置の重量を軽減できる。

[0063] また、本発明の第２実施形態の電力変換装置１は、コンデンサモジュール１０は、第１の端子（第１バスバー１１）、第２の端子（第２バスバー１２）及び第３の端子（電力配線１３）を備え、第１の端子はパワーモジュール２０に接続され、第２の端子はＤＣ／ＤＣコンバータ３０に接続され、第３の端子は、コンデンサモジュール１０における第１の端子が設けられる側とは逆の側に備えられ、充電装置４０に接続される。このような構成により、ケース２内でコンデンサモジュール１０と、パワーモジュール２０、ＤＣ／ＤＣコンバータ３０及び充電装置４０と電力経路を短くできるので、直流電力の経路での抵抗（Ｒ）やインダクタンス（Ｌ）を小さくすることができ、電力損失や電気ノイズを低減できると共に、電力変換装置１を小型化することができる。

[0064] また、本発明の第２実施形態の電力変換装置１は、負荷（モータジェネレータ６）とは異なる電動コンプレッサ９に接続するコンプレッサ側コネクタ５２と、コンデンサモジュール１０とコンプレッサ側コネクタと５２を接続する第４の端子（バスバー１４）を備えたので、ノイズを発生する可能性のある電動コンプレッサ９に接続する第４の端子ノイズを、コンデンサモジュール１０により平滑化することができる。

[0065] 以上、本発明の第２実施形態について説明したが、上記実施形態は本発明の適用例の一つを示したものに過ぎず、本発明の技術的範囲を上記実施形態の具体的構成に限定する趣旨ではない。

[0066] 上記第２実施形態では、コンデンサモジュール１０と充電装置４０との間を可撓性を有するケーブル（電力配線１３）により接続したが、これに限られない。コンデンサモジュール１０と充電装置４０との間をバスバーにより接続してもよいし、コンデンサモジュール１０と、パワーモジュール２０又はＤＣ／ＤＣコンバータ３０との間を可撓性を有するケーブルにより接続してもよい。

[0067] なお、前述した以外の本実施形態の観点の代表的なものとして、次のものがあげられる。

[0068] （１）蓄電装置と負荷との間で電力を変換する車両用電力変換装置であって、前記蓄電装置の直流電力と前記負荷に供給される交流電力とを変換するパワーモジュールと、外部コネクタを介して供給される交流電力を直流電力に変換して前記蓄電装置を充電させる充電装置と、前記パワーモジュールと前記充電装置とに接続され、それぞれの作動時の電圧を平滑化するコンデンサモジュールと、を備えることを特徴とする。

[0069] （２）、（１）であって、前記蓄電装置から供給される直流電圧を変換するＤＣ／ＤＣコンバータを備え、前記ＤＣ／ＤＣコンバータは、前記コンデンサモジュールに接続され、前記コンデンサモジュールが、前記パワーモジュール、前記充電装置と及び前記ＤＣ／ＤＣコンバータにおけるぞれぞれの作動時の電圧を平滑化することを特徴とする。

[0070] （３）、（２）であって、前記コンデンサモジュールは、第１の端子、第２の端子及び第３の端子を備え、前記第１の端子は、前記パワーモジュールに接続され、前記第２の端子は、前記ＤＣ／ＤＣコンバータに接続され、前記第３の端子は、前記コンデンサモジュールにおける前記第１の端子が設けられる側とは逆の側に備えられ、前記充電装置に接続されることを特徴とする。

[0071] （４）、（１）であって、前記負荷とは異なる電動コンプレッサに接続されるコネクタと、前記コンデンサモジュールと前記コネクタとを接続される第４の端子を備えることを特徴とする。

[0072] ＜第３実施形態＞

次に、本発明の第３実施形態を図面を参照して説明する。

[0073] 本発明の第３実施形態の基本構成は図１に示した第１実施形態と同様である。第１実施形態と同一の構成には同一の符号を付し、その説明は省略する。

[0074] 図５及び図６は、本発明の第３実施形態の電力変換装置１の構成ブロック図である。図５は電力変換装置１の上面図であり、図６は、電力変換装置１の側面図である。

[0075] ケース２の内部では、コンデンサモジュール１０の周囲に、パワーモジュール２０、ＤＣ／ＤＣコンバータ３０及び充電装置４０が配置される。

[0076] より具体的には、コンデンサモジュール１０は、ケース２の内部において、パワーモジュール２０と充電装置４０との間に配置される。コンデンサモジュール１０はＤＣ／ＤＣコンバータ３０に積層され、コンデンサモジュール１０の上方側にＤＣ／ＤＣコンバータ３０が配置される。充電装置４０は充電・ＤＣ／ＤＣコントローラ５０に積層され、充電・ＤＣ／ＤＣコントローラ５０の下方側に充電装置４０が配置される。

[0077] コンデンサモジュール１０の一方の側面には、第１バスバー１１が突出する。第１バスバー１１には、パワーモジュール２０が直接螺合等により接続される。パワーモジュール２０において、第１バスバー１１とは逆側に、Ｕ相、Ｖ相、W相からなる３相の出力バスバー２４が突出する。

[0078] 出力バスバー２４には、電流センサ２２が直接螺合等により接続される。電流センサ２２の下方側（図６参照）には、モータ側バスバー２５が突出する。モータ側バスバー２５は、パワーモジュール２０の出力バスバー２４のＵ相、Ｖ相、W相それぞれに直接接続され、３相の交流電力を出力する。モータ側バスバー２５は、ケース２から露出して構成され、ハーネス等により

モータジェネレータ６に接続される。

[0079] パワーモジュール２０の上面にはドライバ基板２１が積層される。ドライバ基板２１の上方側には、インバータコントローラ７０とリレーコントローラ６０とが積層して配置される。

[0080] コンデンサモジュール１０の底面側には、第２バスバー１２が突出する。第２バスバー１２は、コンデンサモジュール１０の上方側に積層して配置されるＤＣ／ＤＣコンバータ３０に直接螺合により接続される。第２バスバー１２は、正側リレー６１ａ及び負側リレー６１ｂへと接続される（図５参照）。

[0081] 第２バスバー１２は、バッテリ５が接続されるバッテリ側コネクタ５１と、電動コンプレッサが接続されるコンプレッサ側コネクタ５２とに、バスバー１４を介して接続される。

[0082] ＤＣ／ＤＣコンバータ３０は、バスバー３１を介して車両側コネクタ８２に接続される。車両側コネクタ８２は、ＤＣ／ＤＣコンバータ３０が出力する直流電源を車両の各部に供給するハーネス等が接続される。

[0083] コンデンサモジュール１０の第１バスバー１１とは反対の側には、電力配線１３が突出する。電力配線１３は、可撓性を有する柔軟なケーブルであり、充電装置４０に接続される。充電装置４０は普通充電コネクタ８１にバスバー４１を介して接続される。

[0084] 信号線コネクタ６５は、電力変換装置１のＤＣ／ＤＣコンバータ３０、充電装置４０、充電・ＤＣ／ＤＣコントローラ５０及びインバータコントローラ７０に接続される信号線を、ケース２の外部との間で接続する。

[0085] 信号線コネクタ６５から充電・ＤＣ／ＤＣコントローラ５０へと信号線５５が接続される。信号線５５は、充電・ＤＣ／ＤＣコントローラ５０からリレーコントローラ６０に至る信号線６２と同梱されて、ＤＣ／ＤＣコンバータ３０の上面を通過して充電・ＤＣ／ＤＣコントローラ５０のコネクタ５６に接続される。ＤＣ／ＤＣコンバータ３０の上面には信号線５５及び信号線６２を支持するガイド部５８が形成される。

[0086] ケース２は、上ケース２ａと下ケース２ｂとにより構成される。下ケース２ｂには冷却水流路４が形成されている。冷却水流路４には冷却水が流通するように構成されており、冷却水流路４の直上に載置されるパワーモジュール２０、コンデンサモジュール１０及び充電装置４０を冷却する。

[0087] 以上のように、本発明の第３実施形態の電力変換装置１は、蓄電装置（バッテリ５）と負荷（モータジェネレータ６）との間で電力を変換して供給する電力変換装置１であって、バッテリ５の直流電力とモータジェネレータ６に供給する交流電力とを変換するパワーモジュール２０と、バッテリ５の直流電圧を変換するＤＣ／ＤＣコンバータ３０と、外部コネクタ（普通充電コネクタ８１）を介して供給される電力によりバッテリ５を充電させる充電装置４０と、電圧を平滑化するコンデンサを有するコンデンサモジュール１０と、パワーモジュール２０と、ＤＣ／ＤＣコンバータ３０と、充電装置４０と、コンデンサモジュール１０とを収装するケース２と、を備え、ケース２内で、コンデンサモジュール１０の周囲に、パワーモジュール２０、ＤＣ／ＤＣコンバータ３０及び充電装置４０が配置される。

[0088] このように構成することで、ケース２内でコンデンサモジュール１０と、パワーモジュール２０、ＤＣ／ＤＣコンバータ３０及び充電装置４０との距離を短くできるので、直流電力の経路での抵抗（Ｒ）やインダクタンス（Ｌ）を小さくすることができ、電力損失や電気ノイズを低減できる。さらに、ケース２内でコンデンサモジュール１０と、パワーモジュール２０、ＤＣ／ＤＣコンバータ３０及び充電装置４０との距離を短くできるので、電力変換装置１を小型化することができる。

[0089] また、本発明の第３実施形態の電力変換装置１は、コンデンサモジュール１０がパワーモジュール２０と充電装置４０との間に配置される。すなわち、コンデンサモジュール１０を、発熱量が多いパワーモジュール２０と充電装置４０との間に配置したので、パワーモジュール２０と充電装置４０とで互いに熱による影響を与えることを抑制できる。特に、パワーモジュール２０の動作（モータジェネレータ６の力行、回生）と、充電装置４０の動作（

普通充電コネクタ８１からの電力によるバッテリ５の充電）とは同時に実行されることがないので、これらの間での熱による影響を排除することができる。

[0090] また、本発明の第３実施形態の電力変換装置１は、ＤＣ／ＤＣコンバータ３０はコンデンサモジュール１０と積層して配置されるので、ケース２内でコンデンサモジュール１０とＤＣ／ＤＣコンバータ３０とが積層方向に隣接して配置され、電力変換装置１を小型化することができる。

[0091] また、本発明の第３実施形態の電力変換装置１は、コンデンサモジュール１０は、第１バスバー１１、第２バスバー１２及び電力配線１３を備え、第１の端子がパワーモジュール２０に接続され、第２の端子がＤＣ／ＤＣコンバータ３０に接続され、第３の端子が充電装置４０に接続される。このような構成により、ケース２内でコンデンサモジュール１０と、パワーモジュール２０、ＤＣ／ＤＣコンバータ３０及び充電装置４０との電力経路を短くできるので、直流電力の経路での抵抗（Ｒ）やインダクタンス（Ｌ）を小さくすることができ、電力損失や電気ノイズを低減できると共に、電力変換装置１を小型化することができる。

[0092] また、本発明の第３実施形態の電力変換装置１は、第１の端子及び第２の端子は、第１バスバー１１、第２バスバー１２であり、第３の端子は、可撓性を有するケーブル（電力配線１３）である。このような構成により、特に第３の端子を接続する経路を自由にできるので、ケース２に内での各部の配置の自由度が増し、電力変換装置１を小型化することができる。

[0093] ＜第４実施形態＞

次に、本発明の第４実施形態を説明する。

[0094] 本発明の第４実施形態の基本構成は図１に示した第１実施形態と同様である。第１実施形態と同一の構成には同一の符号を付し、その説明は省略する。

[0095] 図７は、本発明の第４実施形態の電力変換装置１の側面図である。

[0096] 前述した第３実施形態では、コンデンサモジュール１０がパワーモジュー

ル２０と充電装置４０との間に配置され、コンデンサモジュール１０の上方側にＤＣ／ＤＣコンバータ３０が積層して配置される構成であった。

[0097] これに対して、本発明の第４実施形態では、コンデンサモジュール１００がケース２の冷却面上に載置され、その上方側に、パワーモジュール２０、ＤＣ／ＤＣコンバータ３０及び充電装置４０が載置される構成とした。

[0098] 図７に示すように、下ケース２ｂには冷却水流路４が形成される。下ケース２ｂには、冷却水流路４の上方側であって下ケース２ｂの内面の上側（以下、「冷却面４ａ」と呼ぶ）のおよそ全面、すなわち冷却面４ａと平面視で略同一の面積に形成された薄板状のコンデンサモジュール１００が載置される。

[0099] コンデンサモジュール１００の上方側には、パワーモジュール２０、ＤＣ／ＤＣコンバータ３０及び充電装置４０が載置されている。ＤＣ／ＤＣコンバータ３０は、パワーモジュール２０と充電装置４０との間に配置される。

[0100] コンデンサモジュール１００を構成するコンデンサ素子は、例えば、金属薄膜と誘電体薄膜とが積層されて構成される。コンデンサモジュール１００の静電容量は積層された薄膜の面積に対応する。そこで、薄膜の形状や積層形状を変更することで、形状の自由度を高められる。本実施形態では、立方体形状のコンデンサモジュール１００の外形をできるだけ上下方向に薄く形成することで、必要な静電容量を確保しながら、コンデンサモジュール１００を薄板状に形成した。

[0101] 一例として、コンデンサモジュールの１０の形状を、図５における平面視で点Ａと点Ｂとを対角とする矩形形状とした場合は、図５及び図６に示すコンデンサモジュール１００と同容量であっても、上下方向に概ね１／３の薄さの形状とすることができる。

[0102] 本発明の第４実施形態のコンデンサモジュール１００は、パワーモジュール２０、ＤＣ／ＤＣコンバータ３０及び充電装置４０の下方側の略全面に配置され、コンデンサモジュールの１０の上方側にバスバーが突設する。より具体的には、薄板状のコンデンサモジュール１００の内部の全面に正極及び

負極のバスバーを配置し、任意の場所から正極及び負極のバスバーを上方に立ち上げる構造とすることで、薄板状のコンデンサモジュールの上方の任意の場所にバスバーを配置することができる。

[0103] このような構成により、コンデンサモジュール１００の第１バスバー１１、第２バスバー１２及び第３バスバー２３は、パワーモジュール２０、ＤＣ／ＤＣコンバータ３０及び充電装置４０への接続のために最も近い場所に配置できる。従って、コンデンサモジュール１００と、パワーモジュール２０、ＤＣ／ＤＣコンバータ３０及び充電装置４０との間の電力経路を短くできるので、直流電力の経路での抵抗（Ｒ）やインダクタンス（Ｌ）を小さくすることができ、電力損失や電気ノイズを低減できると共に、電力変換装置１を、第１実施形態と比較して上下方向に小型化（薄型化）することができる。

[0104] また、コンデンサモジュール１００の任意の場所にバスバーを配置できるので、コンデンサモジュール１００の上方側に配置する各部品の位置を自由に決定できる。コレにより、レイアウトの自由度が向上し、電力変換装置１のケース２内の各部品の配置の自由度が高められるので、電力変換装置１を小型化することができる。

[0105] 図８は、本発明の第４実施形態のコンデンサモジュール１００を説明する斜視図である。

[0106] コンデンサモジュール１００は、第１バスバー１１、第２バスバー１２及び第３バスバー２３を備える。第１バスバー１１、第２バスバー１２及び第３バスバー２３は、コンデンサモジュール１００の上方側に突設され、それぞれパワーモジュール２０、ＤＣ／ＤＣコンバータ３０及び充電装置４０が載置される位置に対応して設けられる。

[0107] 第１バスバー１１は、パワーモジュール２０の入力端子に対応して、Ｕ相、Ｖ相、Ｗ相それぞれに正極と負極との組を有する６つのバスバーにより構成される。

[0108] 第２バスバー１２は、ＤＣ／ＤＣコンバータ３０の入力端子に対応して正

極と負極との組からなる２つのバスバーにより構成される。

[0109] 第３バスバー２３は、充電装置４０の入力端子に対応して正極と負極との組からなる２つのバスバーにより構成される。

[0110] パワーモジュール２０、ＤＣ／ＤＣコンバータ３０及び充電装置４０は、コンデンサモジュール１００の上面に載置されたときに、第１バスバー１１、第２バスバー１２及び第３バスバー２３に電気的に接続される。

[0111] 以上のように、本発明の第４実施形態では、ケース２内において、下ケース２ｂの冷却面４ａに、薄板状のコンデンサモジュール１００を配置し、コンデンサモジュール１００の上方側に、パワーモジュール２０、ＤＣ／ＤＣコンバータ３０及び充電装置４０を載置する構成とした。

[0112] このように、コンデンサモジュール１００を薄板状に形成し、下ケース２ｂの冷却面４ａの略全面に配置することにより、コンデンサモジュール１００がケース２内で占める上下方向の体積が小さくなり、電力変換装置１を薄型化することができる。

[0113] 図９は、本発明の第４実施形態におけるコンデンサモジュール１００の他の構成例を示す説明図であり、図１０は、本発明の第４実施形態の他の構成例のコンデンサモジュールを適用した電力変換装置の断面図である。

[0114] 図７に示したように、下ケース２ｂの冷却面４ａの略全面にわたってコンデンサモジュール１００を配置した場合は、パワーモジュール２０、ＤＣ／ＤＣコンバータ３０及び充電装置４０と冷却面４ａとの間の熱抵抗が大きくなる。

[0115] そこで、パワーモジュール２０、ＤＣ／ＤＣコンバータ３０及び充電装置４０の冷却効率を高めるために、パワーモジュール２０、ＤＣ／ＤＣコンバータ３０及び充電装置４０と冷却面４ａとが直接接するように、コンデンサモジュール１００に開口部を設けた。

[0116] 図９に示すように、開口部２０ａは、パワーモジュール２０と冷却面４ａとが直接接する位置に形成される。同様に、開口部３０ａは、ＤＣ／ＤＣコンバータ３０と冷却面４ａが直接接する位置に形成され、開口部４０ａは、

充電装置４０と冷却面４ａとが直接接する位置に形成される。

[0117] 図１０に示すように、パワーモジュール２０、ＤＣ／ＤＣコンバータ３０及び充電装置４０は、開口部２０ａ、３０ａ及び４０ａに対応する位置に、例えば金属で形成される伝熱部を備える。パワーモジュール２０、ＤＣ／ＤＣコンバータ３０及び充電装置４０に備えられる半導体素子やインダクタ等の発熱部品が、伝熱部を介して冷却面４ａとで直接熱交換が行なわれる。

[0118] 前述のように、コンデンサモジュール１００は、必要な静電容量を確保しつつ、その外形を様々に変更することが可能である。従って、図６に示すように、コンデンサモジュール１００の上方側に載置されるパワーモジュール２０、ＤＣ／ＤＣコンバータ３０及び充電装置４０が冷却面４ａに直接触れるような開口部を構成することで、放熱効率を高めることができ、電力変換装置１の効率を向上できる。

[0119] 図１１は、本発明の第４実施形態におけるコンデンサモジュール１００の他の構成例を示す説明図である。

[0120] コンデンサモジュール１００の静電容量は、金属薄膜及び誘電体薄膜の積層体の体積に依存する。そこで、コンデンサモジュール１００に要求される静電容量を確保しつつ、さらに電力変換装置１を薄型化するために、コンデンサモジュール１００の形状を図１１に示すような箱形形状としてもよい。

[0121] より具体的には、コンデンサモジュール１００の冷却面４ａに接する側を図８に示す形状よりもさらに薄型化し、その四辺側を上方側に立ち上げた箱形形状として、四辺側に立ち上げた空間をコンデンサ素子として活用することで、コンデンサモジュール１００の冷却面４ａに接する面を薄型化できるので、電力変換装置１をより薄型化することが可能となる。

[0122] 以上、本発明の第４実施形態について説明したが、上記実施形態は本発明の適用例の一つを示したものに過ぎず、本発明の技術的範囲を上記実施形態の具体的構成に限定する趣旨ではない。

[0123] 上記第３実施形態では、コンデンサモジュール１０と充電装置４０との間を可撓性を有するケーブル（電力配線１３）により接続し、第４実施形態で

は、コンデンサモジュール１００と充電装置４０との間をバスバー（第３バスバー２３）により接続したが、これに限られない。コンデンサモジュール１００と、パワーモジュール２０又はＤＣ／ＤＣコンバータ３０との間を可撓性を有するケーブルにより接続してもよい。

[0124] なお、前述した以外の本発明の第３実施形態及び第４実施形態の観点の代表的なものとして、次のものがあげられる。

[0125] （１）蓄電装置と負荷との間で電力を変換して供給する電力変換装置であって、前記蓄電装置の直流電力と前記負荷に供給する交流電力とを変換するパワーモジュールと、前記蓄電装置の直流電圧を変換するＤＣ／ＤＣコンバータと、外部コネクタを介して供給される交流電力を直流電力に変換して前記蓄電装置に充電させる充電装置と、前記パワーモジュール、前記ＤＣ／ＤＣコンバータ及び前記充電装置に接続され、電圧を平滑化するコンデンサを有するコンデンサモジュールと、前記パワーモジュールと、前記ＤＣ／ＤＣコンバータと、前記充電装置と、前記コンデンサモジュールとを収装し、冷却面を有するケースと、を備え、前記ケース内で、前記コンデンサモジュールの周囲に、前記パワーモジュール、前記充電装置及び前記ＤＣ／ＤＣコンバータが配置されると共に、前記パワーモジュールと前記充電装置との間に前記ＤＣ／ＤＣコンバータが配置され、前記コンデンサモジュールは、前記冷却面上に載置されることを特徴とする。

[0126] （２）、（１）であって、前記コンデンサモジュールは、薄板状に形成されると共に前記冷却面上に載置され、前記パワーモジュール、前記ＤＣ／ＤＣコンバータ及び前記充電装置は、前記コンデンサモジュールの上方側に載置されることを特徴とする。

[0127] （３）、（１）であって、前記コンデンサモジュールは、平面視で前記冷却面と略同一の面積に形成されることを特徴とする。

[0128] （４）、（１）から（３）のいずれか一つであって、前記コンデンサモジュールは、前記パワーモジュール、前記ＤＣ／ＤＣコンバータ及び前記充電装置の少なくとも一つに電気的に接続するバスバーが、上方側に突設するこ

とを特徴とする。

[0129] （５）、（２）から（４）のいずれかひとつであって、前記コンデンサモジュールは、前記パワーモジュール、前記ＤＣ／ＤＣコンバータ及び前記充電装置の少なくとも一つに対応する位置に、前記パワーモジュール、前記ＤＣ／ＤＣコンバータ及び前記充電装置と前記冷却面とが直接接する開口部を有することを特徴とする。

[0130] 本願は、２０１５年５月１８日に日本国特許庁に出願された特願２０１５－１０１１１３、２０１５年５月１８日に日本国特許庁に出願された特願２０１５－１０１１３４、及び、２０１６年４月２７日に日本国特許庁に出願された特願２０１６－０８９２２１に基づく優先権を主張する。この出願のすべての内容は参照により本明細書に組み込まれる。

請求の範囲

[請求項1] 蓄電装置と負荷との間で電力を変換して供給する電力変換装置であって、

前記蓄電装置の直流電力と前記負荷に供給する交流電力とを変換するパワーモジュールと、

前記蓄電装置の直流電圧を変換するＤＣ／ＤＣコンバータと、

外部コネクタを介して供給される交流電力を直流電力に変換して前記蓄電装置に充電させる充電装置と、

コンデンサを有し、前記パワーモジュール、前記充電装置及び前記ＤＣ／ＤＣコンバータと接続されたコンデンサモジュールと、

前記パワーモジュールと、前記ＤＣ／ＤＣコンバータと、前記充電装置と、前記コンデンサモジュールとを収装するケースと、

を備え、

前記ケース内で、前記コンデンサモジュールの周囲に、前記パワーモジュール、前記充電装置及び前記ＤＣ／ＤＣコンバータが配置されると共に、前記パワーモジュールと前記充電装置との間に前記コンデンサモジュール及び前記ＤＣ／ＤＣコンバータが配置される

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ＤＣ／ＤＣコンバータは、前記コンデンサモジュールと積層して配置される

電力変換装置。

[請求項3] 請求項１に記載の電力変換装置であって、

前記コンデンサモジュールは、第１の端子、第２の端子及び第３の端子を備え、

前記第１の端子が前記パワーモジュールに接続され、

前記第２の端子が前記ＤＣ／ＤＣコンバータに接続され、

前記第３の端子が前記充電装置に接続される

電力変換装置。

[請求項4] 請求項３に記載の電力変換装置であって、

前記第１の端子及び前記第２の端子はバスバーであり、

前記第３の端子は、可撓性を有するケーブルである

電力変換装置。

[請求項5] 請求項１に記載の電力変換装置であって、

前記コンデンサモジュールは、同時に作動しない前記パワーモジュール及び前記充電装置と接続されており、それぞれの作動時の電圧を平滑化する

電力変換装置。

[請求項6] 請求項５に記載の電力変換装置であって、

前記コンデンサモジュールは、第１の端子、第２の端子及び第３の端子を備え、

前記第１の端子は、前記パワーモジュールに接続され、

前記第２の端子は、前記ＤＣ／ＤＣコンバータに接続され、

前記第３の端子は、前記コンデンサモジュールにおける前記第１の端子が設けられる側とは逆の側に備えられ、前記充電装置に接続される。

電力変換装置。

[請求項7] 請求項６に記載の電力変換装置であって、

前記負荷とは異なる電動コンプレッサに接続されるコネクタと、前記コンデンサモジュールと前記コネクタとを接続される第４の端子を備える

電力変換装置。

[請求項8] 蓄電装置と負荷との間で電力を変換して供給する電力変換装置であって、

前記蓄電装置の直流電力と前記負荷に供給する交流電力とを変換するパワーモジュールと、

前記蓄電装置の直流電圧を変換するＤＣ／ＤＣコンバータと、

外部コネクタを介して供給される交流電力を直流電力に変換して前記蓄電装置に充電させる充電装置と、

コンデンサを有し、前記パワーモジュール、前記充電装置及び前記ＤＣ／ＤＣコンバータと接続されたコンデンサモジュールと、

前記パワーモジュールと、前記ＤＣ／ＤＣコンバータと、前記充電装置と、前記コンデンサモジュールとを収装するとともに、冷却面を有するケースと、

を備え、

前記ケース内で、前記コンデンサモジュールの周囲に、前記パワーモジュール、前記充電装置及び前記ＤＣ／ＤＣコンバータが配置されると共に、前記パワーモジュールと前記充電装置との間に前記ＤＣ／ＤＣコンバータが配置され、

前記コンデンサモジュールは、前記冷却面上に載置される

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、

前記コンデンサモジュールは、薄板状に形成され、

前記パワーモジュール、前記ＤＣ／ＤＣコンバータ及び前記充電装置は、前記コンデンサモジュールの上方側に載置される

電力変換装置。

[請求項10] 請求項９に記載の電力変換装置であって、

前記コンデンサモジュールは、平面視で前記冷却面と略同一の面積に形成される

電力変換装置。

[請求項11] 請求項８から１０のいずれか一つに記載の電力変換装置であって、

前記コンデンサモジュールは、前記パワーモジュール、前記ＤＣ／ＤＣコンバータ及び前記充電装置の少なくとも一つに電気的に接続するバスバーが、上方側に突設する

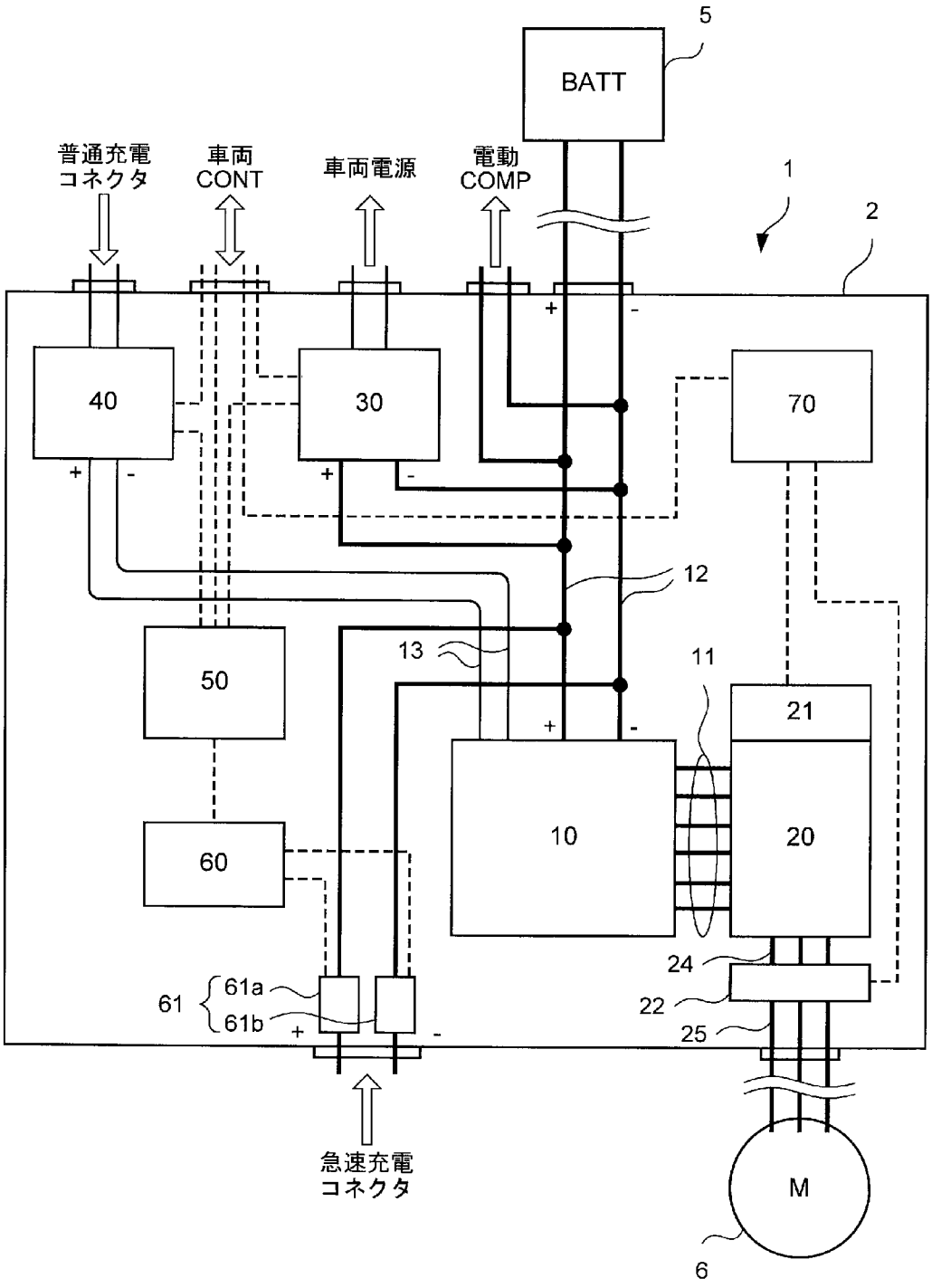
電力変換装置。

[請求項12] 請求項９から１１のいずれか一つに記載の電力変換装置であって、

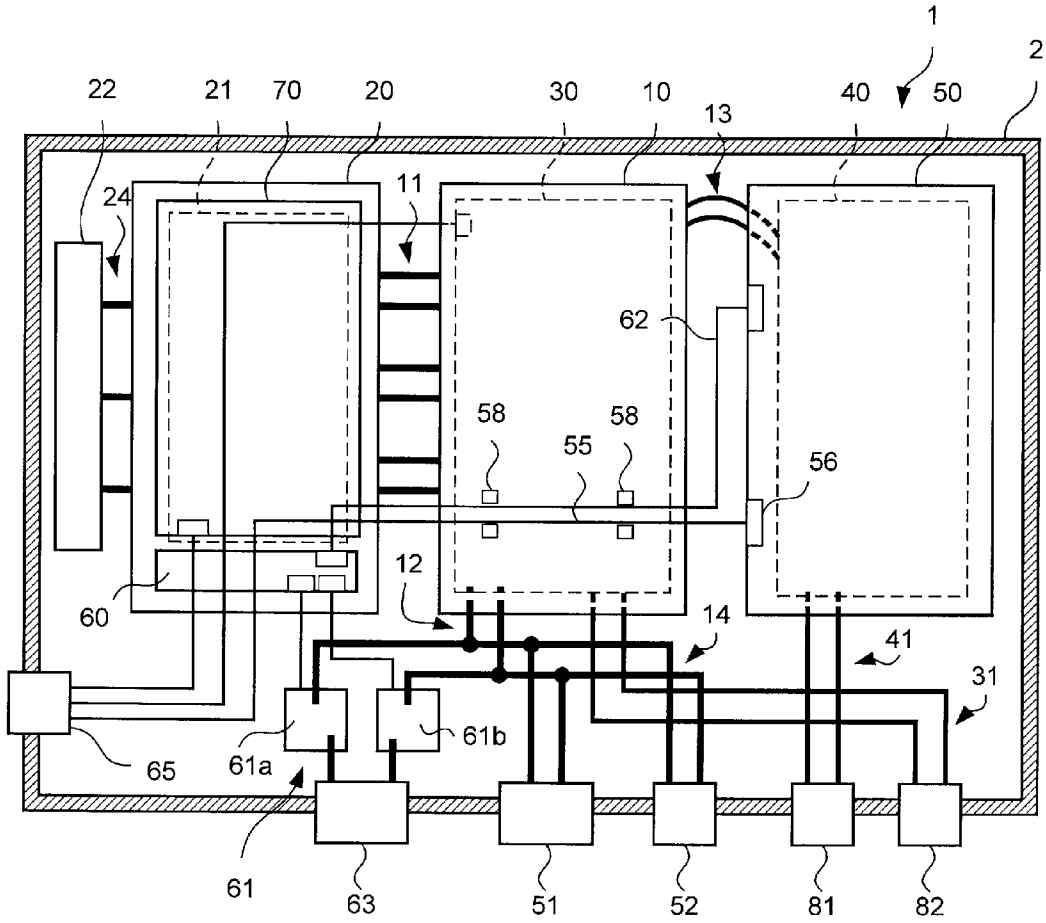
前記コンデンサモジュールは、前記パワーモジュール、前記ＤＣ／ＤＣコンバータ及び前記充電装置の少なくとも一つに対応する位置に、前記パワーモジュール、前記ＤＣ／ＤＣコンバータ及び前記充電装置と前記冷却面とが直接接する開口部を有する

電力変換装置。

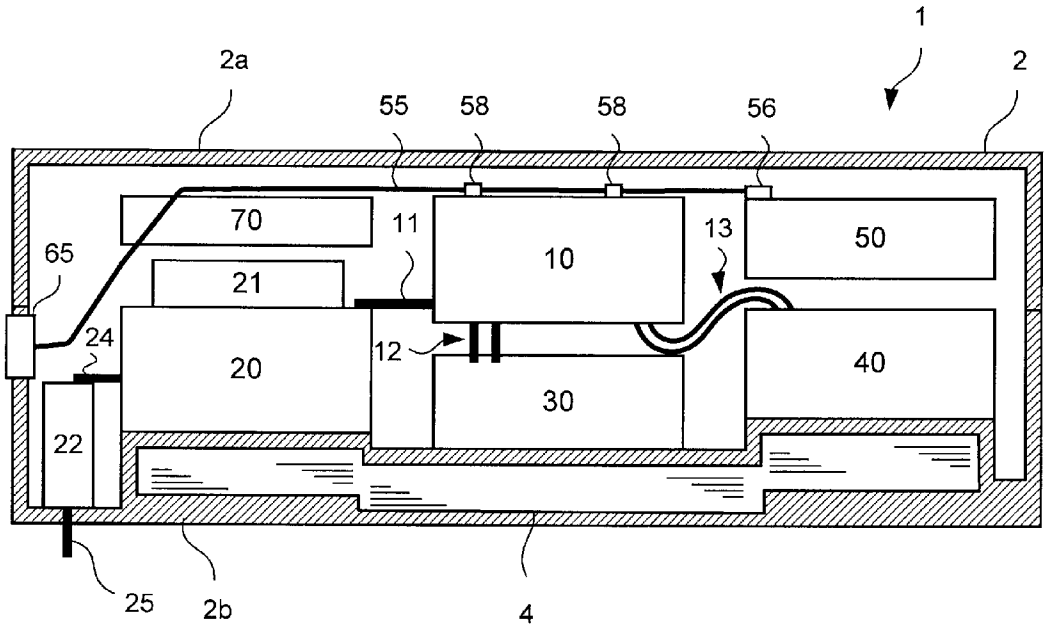
[図1]


5
BATT
普通充電
コネクタ
車両
CONT
車両電源
電動
COMP
1
2
40
30
70
+
-
12
13
11
50
21
10
20
60
61
61a
61b
24
22
25
急速充電
コネクタ
M
6

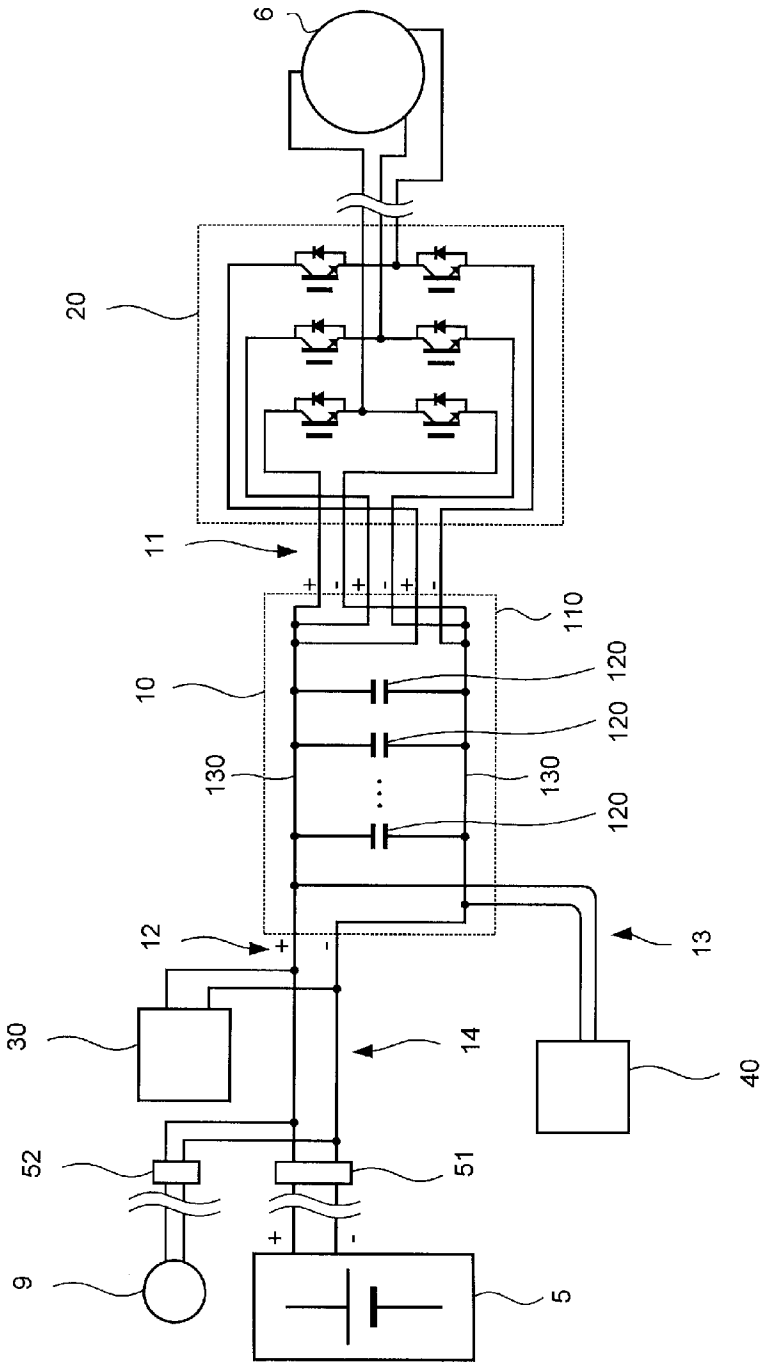
[図2]


1
2
22
21
70
20
30
10
13
40
50
24
11
62
58
58
55
56
12
14
41
31
60
61b
65
61a
61
63
51
52
81
82

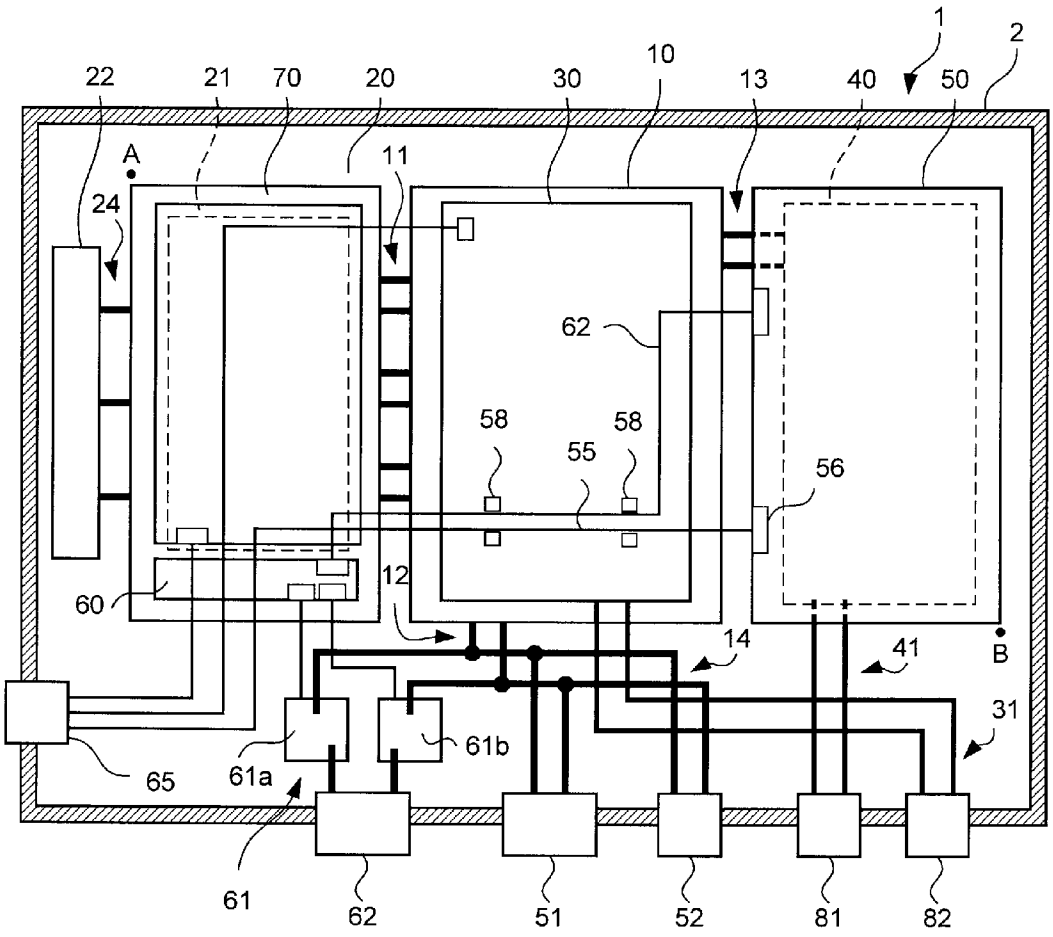
[図3]



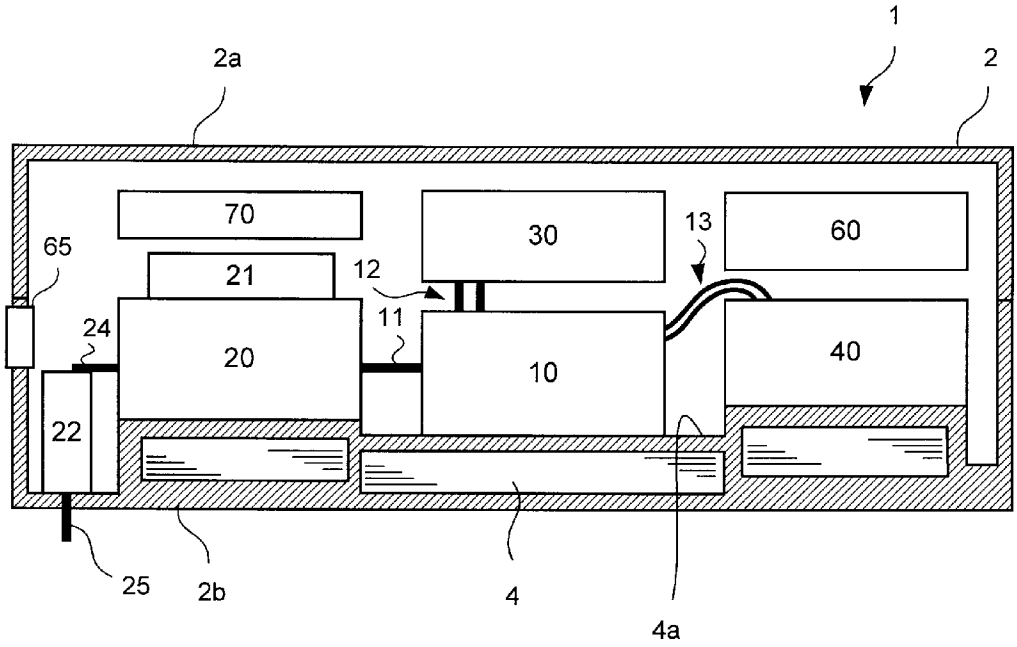
[図4]



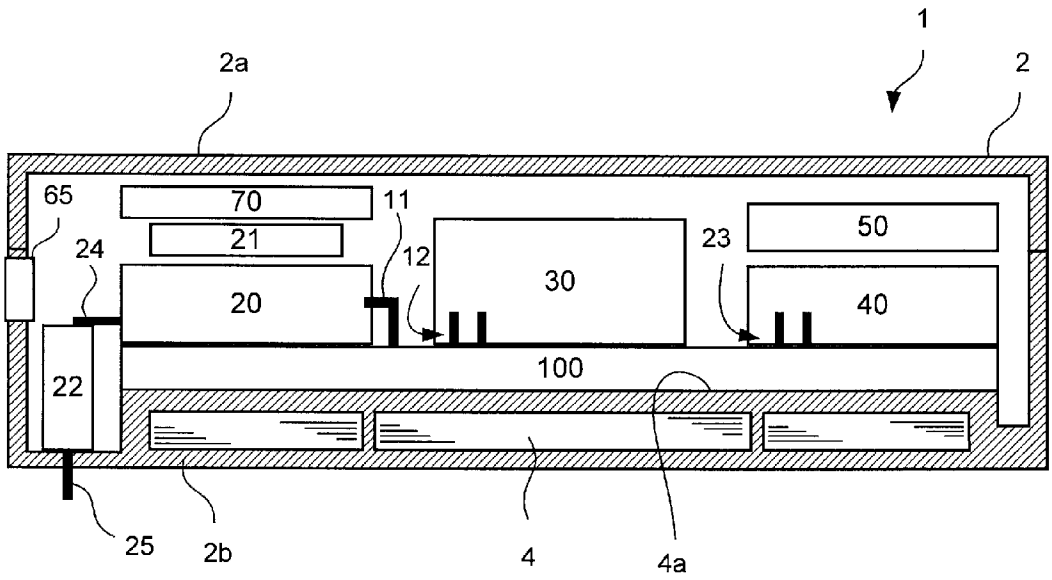
[図5]


1
2
22
21
70
20
30
10
13
40
50
A
11
24
62
58
58
55
56
60
12
14
41
B
31
65
61a
61b
61
62
51
52
81
82

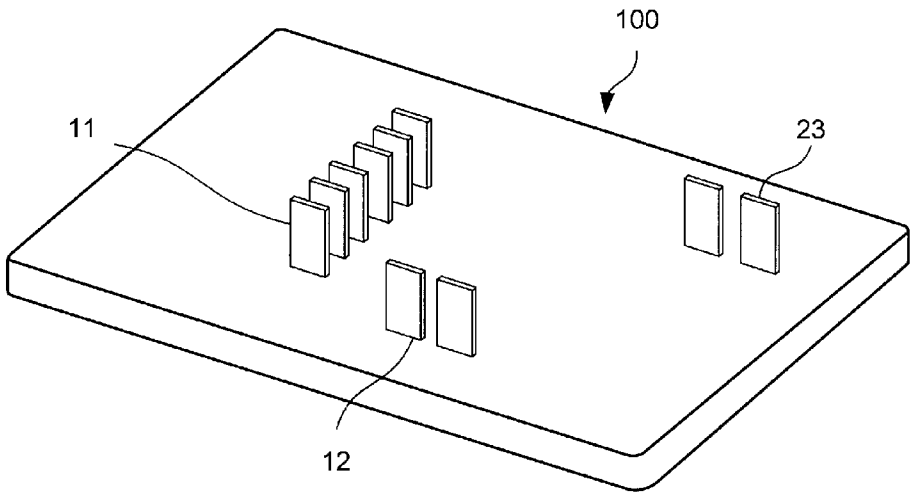
[図6]



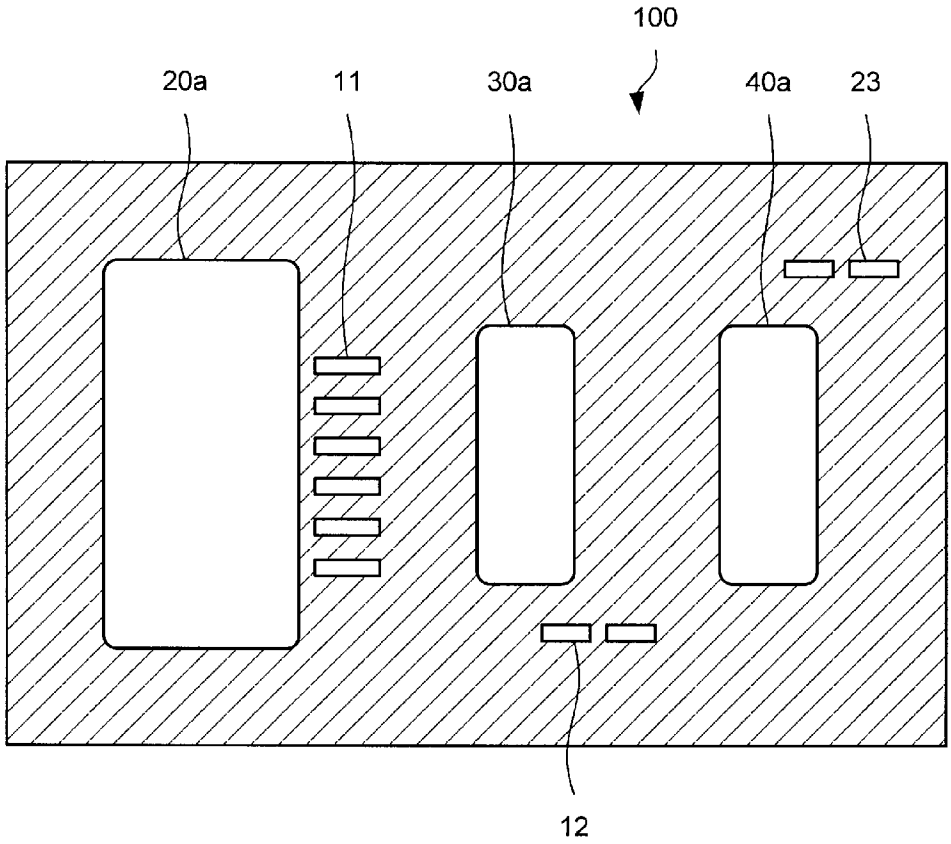
[図7]



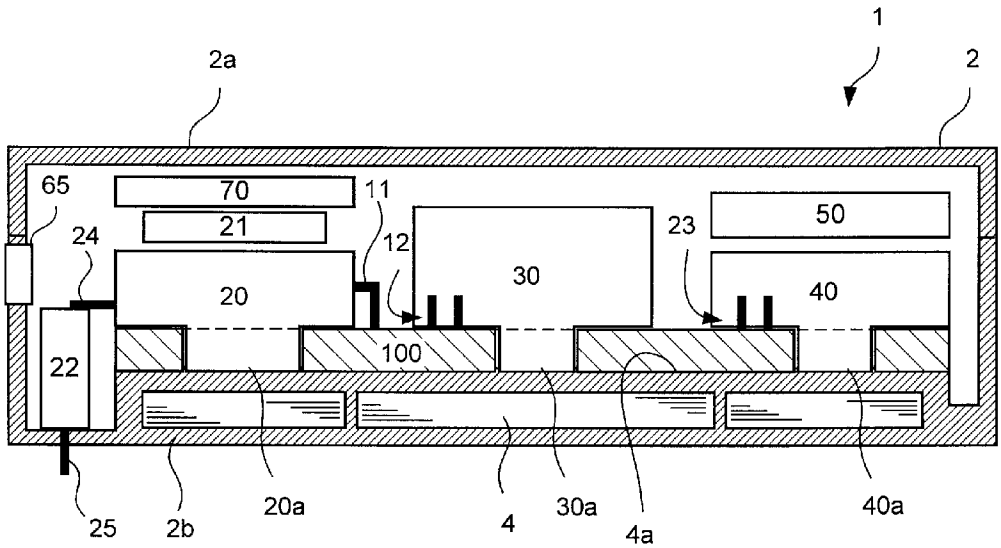
[図8]



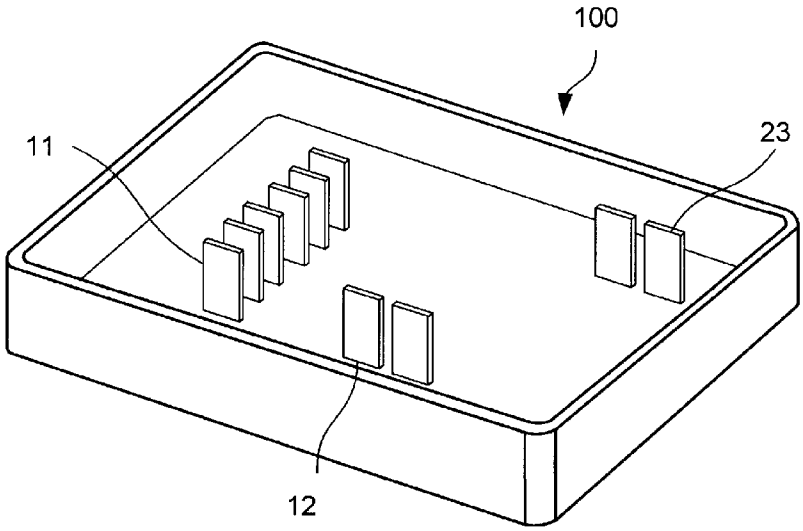
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/064541

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H02M7/48(2007.01)i, *B60L9/18*(2006.01)i, *B60L11/18*(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)
H02M7/48, B60L9/18, B60L11/18

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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 2015-6077 A (Hitachi, Ltd.), 08 January 2015 (08.01.2015), paragraphs [0023] to [0033]; fig. 1, 2 & EP 2816717 A2 paragraphs [0032] to [0043]; fig. 1, 2 & CN 104242705 A & KR 10-2014-0148314 A	1-12
A	JP 9-126617 A (Denso Corp.), 16 May 1997 (16.05.1997), paragraphs [0014] to [0020], [0034], [0037], [0043]; fig. 1, 3 (Family: none)	1-12
A	WO 2013/080665 A1 (Honda Motor Co., Ltd.), 06 June 2013 (06.06.2013), paragraphs [0015] to [0036]; fig. 1, 4, 7 & JP 5265825 B	1-12

☒ 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
22 July 2016 (22.07.16)	02 August 2016 (02.08.16)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/064541

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2013/081097 A1 (Honda Motor Co., Ltd.), 06 June 2013 (06.06.2013), fig. 4 (Family: none)	1-12

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１６／０６４５４１

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, B60L9/18(2006.01)i, B60L11/18(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.　H02M7/48, B60L9/18, B60L11/18

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	１９７１－２０１６年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１６年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１６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 2015-6077 A (株式会社日立製作所) 2015.01.08, [0023]-[0033], 図 1,2 & EP 2816717 A2,[0032]-[0043], 図 1,2 & CN 104242705 A & KR 10-2014-0148314 A	1-12
A	JP 9-126617 A (株式会社デンソー) 1997.05.16, [0014]-[0020],[0034],[0037],[0043], 図 1,3 (ファミリーなし)	1-12
A	WO 2013/080665 A1 (本田技研工業株式会社) 2013.06.06, [0015]-[0036], 図 1,4,7 & JP 5265825 B	1-12

☑　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
２２．０７．２０１６	０２．０８．２０１６

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）　５Ｇ　２９５３
麻生　哲朗
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５２６

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	WO 2013/081097 A1（本田技研工業株式会社）2013.06.06, 図４（ファミリーなし）	1-12