(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
2013 年 9 月 6 日(06.09.2013)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2013/129247 A1

(51) 国際特許分類:
B60R 16/04 (2006.01) *B60L 11/18* (2006.01)
B60L 3/04 (2006.01) *H02M 7/48* (2007.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2013/054493

(22) 国際出願日: 2013 年 2 月 22 日(22.02.2013)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2012-043883 2012 年 2 月 29 日(29.02.2012) JP
特願 2012-208358 2012 年 9 月 21 日(21.09.2012) JP

(71) 出願人: 日産自動車株式会社(NISSAN MOTOR CO., LTD.) [JP/JP]; 〒2210023 神奈川県横浜市神奈川区宝町２番地 Kanagawa (JP).

(72) 発明者: 宮下 雅広(MIYASHITA, Masahiro); 〒2430123 神奈川県厚木市森の里青山１－１ 日産自動車株式会社 知的財産部内 Kanagawa (JP). 清水 宏文(SHIMIZU, Hirofumi); 〒2430123 神奈川県厚木市森の里青山１－１ 日産自動車株式会社 知的財産部内 Kanagawa (JP). 片上 晶博(KATAKAMI, Akihiro); 〒2430123 神奈川県厚木市森の里青山１－１ 日産自動車株式会社 知的財産部内 Kanagawa (JP). 高橋 博明(TAKAHASHI, Hiroaki); 〒2430123 神奈川県厚木市森の里青山１－１ 日産自動車株式会社 知的財産部内 Kanagawa (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).

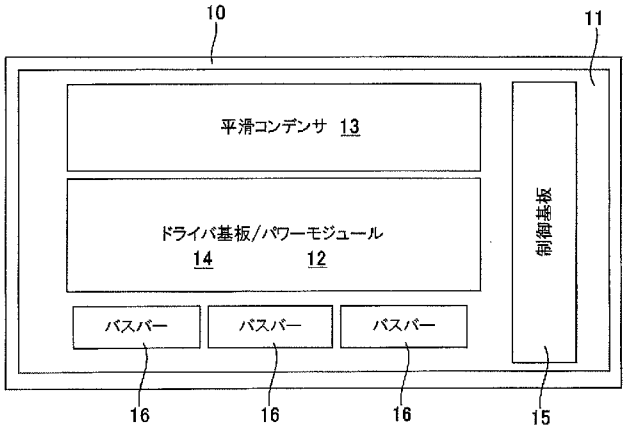
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

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

[続葉有]

(54) **Title**: ELECTRIC UNIT

(54) 発明の名称 : 電気ユニット



12 Power module
13 Smoothing capacitor
14 Driver board
15 Control board
16 Busbar

(57) **Abstract**: The invention relates to an electric unit attached to a power unit consisting of a motor/generator disposed in a power unit mounting chamber that is formed in the front of a vehicle by being partitioned from the vehicle cabin by a partition wall. The electric unit comprises: a high voltage component that performs mutual power conversion between DC power and AC power for the motor/generator and consists of a power conversion device requiring a relatively high voltage; and a low voltage component that controls the power conversion device and consists of a control device requiring a relatively low voltage. The high and low voltage components are housed in a storage case such that, in the storage case, the high and low voltage components are arranged in the front and rear directions of the vehicle, respectively.

(57) 要約: 隔壁により車室と区画して車両前方に形成したパワーユニット搭載室に配設されるモータジェネレータからなるパワーユニットに取付けられた電気ユニットに関する。電気ユニットは、直流電力とモータジェネレータに対する交流電力との間で相互に電力変換する比較的高電圧の電力変換装置からなる高電圧部品と、電力変換装置を制御する比較的低電圧の制御装置からなる低電圧部品とを備える。そして、高電圧部品と低電圧部品とは収納ケースに収納され、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。

WO 2013/129247 A1

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

— 補正された請求の範囲及び説明書（条約第 19 条(1)）

明　細　書

発明の名称 ： 電気ユニット

技術分野

[0001] 本発明は、電気自動車やハイブリッド車両等の電動車両に搭載される、電力変換装置等の高電圧部品を内蔵する電気ユニットに関する。

背景技術

[0002] 電気自動車やハイブリッド車両等の電動車両において、ＪＰ２０１１－１３４６５４Ａには、外部からの衝撃力により内蔵する高電圧部品が外部に露出することを抑制する車載電気ユニットが記載されている。

[0003] ＪＰ２０１１－１３４６５４Ａに記載の車載電気ユニットは、内部に端子台が設けられ、外表面に差込口が形成された収容ケースと、収容ケースの差込口に差し込まれ、端子台に接続されると共に、外部から衝撃力が加えられることで収容ケースから脱落可能に設けられたコネクタと、を備える。そして、収容ケース内に配置され、コネクタが脱落すると差込口を閉塞する絶縁壁部を備える。

発明の概要

[0004] しかしながら、ＪＰ２０１１－１３４６５４Ａに記載の技術では、電気ユニット内の高電圧部品への接触を遮断するため、遮断専用の部品を設置するため、電気ユニットが上下方向又は前後、左右方向に大型化するという問題があった。

[0005] 本発明はこのような問題点に鑑みてなされたものであり、大型化させることなく、高電圧部品の外部への露出を抑制する電気ユニットを提供することを目的とする。

[0006] 本発明の一実施態様は、隔壁により車室と区画して車両前方に形成したパワーユニット搭載室に配設されるパワーユニットに取付けられる電気ユニットに関するものである。電気ユニットは、直流電力とモータジェネレータの交流電力とを相互に電力変換する比較的高電圧の電力変換装置からなる高電

圧部品と電力変換装置を制御する比較的低電圧の制御装置からなる低電圧部品とを備える。そして、高電圧部品と低電圧部品とは収納ケースに収納され、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した。

[0007] 本発明の実施形態、本発明の利点については、添付された図面を参照しながら以下に詳細に説明する。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]図１は、本発明の第１実施形態の電気ユニットの車両への搭載状態を示す側面図である。

[図2]図２は、本発明の第１実施形態のパワーユニットの概略構成図である。

[図3]図３は、本発明の第１実施形態を示す電気ユニットの平面図である。

[図4]図４は、本発明の第１実施形態の電気ユニットの側面図である。

[図5]図５は、本発明の第２実施形態の第１実施例を示す電気ユニットの側面図である。

[図6]図６は、本発明の第２実施形態の第２実施例を示す電気ユニットの側面図である。

[図7]図７は、本発明の第３実施形態を示す電気ユニットの側面図である。

[図8]図８は、本発明の第３実施形態を示す電気ユニットの平面図である。

[図9]図９は、本発明の第４実施形態の第１実施例を示す電気ユニットの側面図である。

[図10]図１０は、本発明の第４実施形態の第２実施例を示す電気ユニットの側面図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、本発明の電気ユニットを各実施形態に基づいて説明する。

[0010] （第１実施形態）

図１は、本発明を適用した第１実施形態の車載電気ユニットの車両への搭載状態を示す側面図である。図２は、本発明の第１実施形態のパワーユニットの概略構成図である。図１において、電動車両やハイブリッド車両である

車体１は、隔壁２により車室３とは区画して、車体１の前方にパワーユニット搭載室４を設けている。パワーユニット搭載室４には、車両を駆動するパワーユニット５と、パワーユニット５を冷却するためのラジエータ６と、が配設されている。

[0011] パワーユニット５は、モータジェネレータ７と、モータジェネレータ７の上方に固定配置されてモータジェネレータ７にバッテリ電力を供給すると共にモータジェネレータ７の回生電力をバッテリに充電する電力変換装置を備える電気ユニット８と、から構成されている。モータジェネレータ７には、車輪に動力を伝達するトランスアクスル９が付設され、パワーユニット５とトランスアクスル９とは一体に結合されて、車体１に弾性マウントされている。

[0012] 電気ユニット８の電力変換装置は、バッテリより供給された直流電力を昇圧させるＤＣ－ＤＣコンバータと、昇圧された直流電力を平滑化する平滑コンデンサと、昇圧された直流電力を多相交流電力に変換してモータジェネレータ７に供給するインバータと、を備える。電力変換装置のＤＣ－ＤＣコンバータおよびインバータは、複数のスイッチング用パワー素子（例えば、insulated gate bipolar transistor（通称、ＩＧＢＴ））で構成され、強電ケーブルで接続されるとともに、インバータとモータジェネレータ７とはバスバーを介して連結されている。電力変換装置は、モータジェネレータ７で発生した回生電力を直流電力に変換してバッテリに充電するように電力変換する。電気ユニット８は、電力変換システムのＤＣ－ＤＣコンバータおよびインバータをそれぞれ作動させるためのドライバと、これらドライバを制御するための制御回路と、を備えている。

[0013] 電気ユニット８の収納ケース１０内には、電力変換装置のＤＣ－ＤＣコンバータおよびインバータを構成する複数のスイッチング用パワー素子からなるパワーモジュール１２が、支持基盤としてのパワーモジュール基板（ＰＭ基板）１１上に支持されて、内蔵されている。パワーモジュール基板１１上には、平滑コンデンサ１３と、パワーモジュール１２の駆動回路としてのド

ライバ基板１４と、ドライバ基板１４の駆動回路を制御する制御回路としての制御基板１５と、が支持されている。収納ケース１０内には、複数のパワーモジュール１２とモータジェネレータ７の入出力端子とを連結するバスバー１６が内蔵されている。パワーモジュール基板１１の背面には、パワーモジュール１２を冷却する冷却器１７が配置される。

[0014] 図３および図４は、電気ユニット８の収納ケース１０内の構成を示すものである。電気ユニット８には冷却器１７が配置され、冷却器１７の上に収納ケース１０の底部が固定配置される。収納ケース１０内には、支持基盤としてのパワーモジュール基板１１がその背面を冷却器１７に接触するように配置される。パワーモジュール基板１１上には、中央位置において複数のパワーモジュール１２が配置されており、複数のパワーモジュール１２の直上にはドライバ基板１４が配置されている。更に、パワーモジュール基板１１上には、ドライバ基板１４を囲むように、左右方向の一方に平滑コンデンサ１３を、また他方にはバスバー１６を配置し、これらの後方位置において、制御基板１５が配置されている。

[0015] また、平滑コンデンサ１３、制御基板１５、バスバー１６は、コの字（Ｕ字）形状をなし、パワーモジュール１２およびドライバ基板１４を囲んで、パワーモジュール基板１１上に配置されており、コの字（Ｕ字）形状の開口部分が車両前方側となる。コの字（Ｕ字）形状内のドライバ基板１４には、平滑コンデンサ１３、パワーモジュール１２およびドライバ基板１４を接続する図示しない強電ケーブルが配置されている。制御基板１５に対しては、ドライバ基板１４との間および上記した他の基板との間で制御信号を授受する図示しない信号ケーブルが配置されている。

[0016] 電気ユニット８は、上記した各部品を内蔵した収納ケース１０を上下方向を反転させて、図２に示すように、収納ケース１０の開口部をモータジェネレータ７のハウジングに一体的に固定し、下方に突出する各バスバー１６の先端をモータジェネレータ７の端子に接続して構成されている。収納ケース１０の上に位置する冷却器１７は、図示しない配管を介してラジエータ６に

接続され、ラジエータ６で冷却された冷却液が循環供給されることにより、電気ユニット８内をパワーモジュール基板１１側から冷却する。

[0017] 制御基板１５は、その高さ寸法が、その前面に配置される平滑コンデンサ１３、パワーモジュール１２、ドライバ基板１４およびバスバー１６で構成する高電圧部品の高さ寸法より、大きく形成されている。高さ寸法が大きく形成された制御基板１５を収容するために、収納ケース１０の一部の高さ寸法を高くしている。制御基板１５は、その幅寸法が、その前面に配置される平滑コンデンサ１３、パワーモジュール１２、ドライバ基板１４およびバスバー１６で構成する高電圧部品の幅寸法より、大きく形成されていてもよい。

[0018] 以上の構成の電気ユニット８がモータジェネレータ７に取付られて車載された状態において、車両に前方から衝突が生じた場合の動作について以下に説明する。

[0019] 車両に前方から衝突が生じた場合には、車両の前方に配置されているラジエータ６が後方に押込まれ、衝突衝撃が大きい場合には、パワーユニット５に突き当たる場合やパワーユニット５がさらに後方に押込まれて後方の車室３との隔壁２に突き当たる場合がある。

[0020] しかしながら、電気ユニット８の前方における空間は広く、また、ラジエータ６は、電気ユニット８と比較し剛性が低い。このため、ラジエータ６と電気ユニット８とが干渉した場合でも、ラジエータ６が緩衝材としての役割を発揮して、電気ユニット８の収納ケース１０には破壊は生じない。また、前方からの衝突が斜め上方から生じた場合においても、電気ユニット８の収納ケース１０の上方には冷却器１７が配置されているため、冷却器１７が衝突に対する緩衝材としての役割を発揮して、電気ユニット８内の電力変換装置等の高電圧部品の外部への露出を防止する。

[0021] 一方、電気ユニット８の後方は、電気ユニット８と比較して高剛性に形成した隔壁２が近接して配置されており、両者間の空間が狭く、また、緩衝材として機能する部材が配置されていない。このため、電気ユニット８と隔壁

２とが干渉した場合には、電気ユニット８の収納ケース１０の後方部分に割れ破壊が生じることが懸念される。

[0022] しかしながら、電気ユニット８の収納ケース１０内部の車両後方側には、高電圧部品に比べて取り扱う電圧・電流値が小さい制御基板１５からなる低電圧部品が配置されている。制御基板１５の前方側には、パワーモジュール１２とドライバ基板１４と、これらを左右から挟んで配置した平滑コンデンサ１３およびバスバー１６や、これら部品を接続する強電ケーブルからなる高電圧部品群が配置されている。

[0023] このように、高電圧部品群と低電圧部品との前後方向配置のため、電気ユニット８の収納ケース１０の後方部分に割れ破壊が生じたとしても、低電圧部品である制御基板１５が高電圧部品群の手前において遮蔽壁を構成して、緩衝材としての機能を発揮する。このため、収納ケース１０の割れ部位の内側に制御基板１５が位置して強電ケーブル等の高電圧部品を保護し、高電圧部品が外部へ露出することを防ぐことができ、高電圧部品への外部からの接触を遮断することができる。

[0024] さらに、制御基板１５の高さ寸法を、その前面に配置される平滑コンデンサ１３、パワーモジュール１２、ドライバ基板１４、バスバー１６および強電ケーブル等で構成される高電圧部品の高さ寸法よりも、大きく形成した場合は、電気ユニット８３の収納ケース１０の後方部分に割れ破壊が生じたとしても、低電圧部品である制御基板１５が高電圧部品群の手前における遮蔽壁としての機能をより一層高める。結果として、制御基板１５が割れ部位から高電圧部品を保護し、高電圧部品が外部へ露出することをより一層防止でき、高電圧部品への外部からの接触を更に遮断できる。

[0025] 本実施形態においては、以下に記載する効果を奏することができる。

[0026] （Ａ）隔壁２により車室３と区画して車両前方に形成したパワーユニット搭載室４に配設されるモータジェネレータ７からなるパワーユニット５に取付けられた電気ユニット８に関する。電気ユニット８は、直流電力とモータジェネレータ７に対する交流電力との間で相互に電力変換する比較的高電圧

の電力変換装置からなる高電圧部品と電力変換装置を制御する比較的低電圧の制御装置からなる低電圧部品とを備える。そして、電気ユニット８は収納ケース１０に収納され、収納ケース１０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。即ち、衝突時に電気ユニット８がパワーユニット５と共に車両後方に押込まれて車室３との隔壁２に突き当たる場合に、電気ユニット８には車両後方側から前方に向かう衝撃入力が加えられる。しかしながら、電気ユニット８は収納ケース１０内において、衝撃入力に対向する車両後方位置に低電圧部品が配列され、車両前方位置に高電圧部品が配置されているため、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。結果として、ユニットを大型化することなく、収納ケース１０にクラックが生じた場合でも、高電圧部品が露出しないようにできる。

[0027] （イ）電力変換装置からなる高電圧部品は、複数のスイッチング用パワー素子からなるパワーモジュール１２、平滑コンデンサ１３、ドライバ基板１４および、パワーモジュール１２とモータジェネレータ７の入出力端子とを接続するバスバー１６で構成するとともに、制御装置からなる低電圧部品を制御基板１５で構成している。そして、電気ユニット８の収納ケース１０の底部を構成するパワーモジュール基板１１の中央位置に前記パワーモジュール１２およびドライバ基板１４を積層配置し、車体左右方向のパワーモジュール基板１１上にバスバー１６と平滑コンデンサ１３をそれぞれ配置し、これらの車体後方位置のパワーモジュール基板１１上に制御基板１５を配置する。そして、これら組立体を上下反転して収納ケース１０の開口部をモータジェネレータ７のハウジングに結合させ、パワーモジュール基板１１の背面となる上方に冷却器１７を結合して備えるようにした。即ち、車両衝突時に電気ユニット８がパワーユニット５と共に車両後方に押込まれて車室３との隔壁２に突き当たる場合に、電気ユニット８には車両後方側から前方に向かう衝撃入力が加えられる。車両衝突時の衝撃入力に対向する車両後方（衝撃入力に対して前方側）に低電圧部品である制御基板１５を配列すると共に制

御基板１５の車両前方（衝撃入力に対して後方側）に高電圧部品群を配列するようにしたため、制御基板１５が高電圧部品群に対する緩衝材として機能する。結果として、ユニットを大型化することなく、収納ケース１０にクラックが生じた場合でも、高電圧部品が露出しないようにできる。

[0028] （ウ）制御基板１５の高さ寸法が、その前面に配置される平滑コンデンサ１３、パワーモジュール１２、ドライバ基板１４、バスバー１６および強電ケーブル等で構成される高電圧部品の高さ寸法より、大きく形成することで、電気ユニット８の収納ケース１０の後方部分に割れ破壊が生じたとしても、低電圧部品である制御基板１５が高電圧部品群の手前における遮蔽壁としての機能をより一層高める。結果として、制御基板１５が割れ部位から高電圧部品を保護し、高電圧部品が外部へ露出することをより一層防止でき、高電圧部品への外部からの接触を更に遮断できる。

[0029] （第２実施形態）

図５および図６は、本発明を適用した車載電気ユニットの第２実施形態を示し、図５は第１実施例の電気ユニットの概略構成図、図６は第２実施例の電気ユニットの概略構成図である。本実施形態においては、電気ユニットにおける収納ケースの後方部分の一部を低剛性とした構成を第１実施形態に追加したものである。なお、第１実施形態と同一装置には同一符号を付してその説明を省略ないし簡略化する。図示する電気ユニットは、いずれも上方が下方となるよう上下方向を反転させて記載しており、モータジェネレータへの搭載状態においては上下方向が反転されている。

[0030] 図５に示す第１実施例の電気ユニット８においては、収納ケース１０の車両後方に位置する壁面の一部に、厚さ寸法が薄い部位２０を設けたものである。厚さ寸法が薄い部位２０は、周囲の壁面部分と比較し剛性が低くなる。その他の構成は第１実施形態と同様に構成している。

[0031] 本実施例においては、車両衝突時にパワーユニット５が車室３との隔壁２に押付けられた際に、電気ユニット８の後方部分が隔壁２に押付けられて車両後方から衝撃が入力される。電気ユニット８の収納ケース１０における厚

さ寸法が薄い部位２０は、周囲の壁面部分と比較し剛性が低くなっているため、隔壁２との接触時に当該部分に確実に割れを生じさせることができる。従って、収納ケース１０における厚さ寸法が薄い部位２０を予め設けておくことで、壁面割れの大きさを予め特定することができ、収納ケース１０に割れが生じる場合の高電圧部品への接触防止の確実性を、より高めることができる。

[0032] 本実施例において、収納ケース１０に設ける厚さ寸法が薄い部位２０の周囲を取囲んで、一般断面の厚さ寸法に比較して厚さ寸法の大きいリブを設ける構造とすることにより、衝突時に割れを生ずる領域をより一層明確にすることができる。

[0033] 図６に示す第２実施例の電気ユニット８においては、収納ケース１０の車両後方に位置する壁面の一部を、周囲の壁面部分と比較して後方へ突出しているようにしたものである。後方へ突出させた部位２１は、隔壁２への衝突時に、周囲の壁面部分と比較して、早期に隔壁２に接触する。その他の構成は第１実施形態と同様に構成している。

[0034] 本実施例においては、車両衝突時にパワーユニット５が車室３との隔壁２に押付けられた際に、電気ユニット８の後方部分が隔壁２に押付けられて車両後方より衝撃が入力される。電気ユニット８の収納ケース１０における後方へ突出している部位２１は、周囲の壁面部分と比較し早期に隔壁２と接触して、隔壁２からの衝撃により当該部分に確実に割れを生じさせることができる。従って、収納ケース１０に後方への突出部位２１を予め設けておくことで、壁面割れの部位を予め特定することができ、収納ケース１０に割れが生じる場合の高電圧部品への接触防止の確実性を、より高めることができる。

[0035] 本実施形態においては、第１実施形態における効果（ア）～（ウ）に加えて以下に記載した効果を奏することができる。

[0036] （エ）車両衝突時に、隔壁２と干渉する前記収納ケース１０の車両後方の壁面部位に、周囲の壁面部分と比較して厚さ寸法が薄い部位２０を設けたこ

とを特徴とする。すなわち、収納ケース１０における厚さ寸法が薄い部位２０を予め設けておくことで、壁面割れの大きさを予め特定することができ、収納ケース１０に割れが生じる場合の高電圧部品への接触防止の確実性を、より高めることができる。

[0037] （オ）車両衝突時に、隔壁２と干渉する前記収納ケース１０の車両後方の壁面部位に、周囲の壁面部分より車両後方へ突出する部位２１を設けたことを特徴とする。すなわち、収納ケース１０に後方への突出部位２１を予め設けておくことで、壁面割れの部位を予め特定することができ、収納ケース１０に割れが生じる場合の高電圧部品への接触防止の確実性を、より高めることができる。

[0038] （第３実施形態）

図７および図８は、本発明を適用した車載電気ユニットの第３実施形態を示し、図７は車載電気ユニットの側面図であり、図８は車載電気ユニットの平面図である。本実施形態においては、電気ユニットの収納ケースの形状に変更を加えた構成を第１実施形態に追加したものである。なお、第１実施形態と同一装置には同一符号を付してその説明を省略ないし簡略化する。また、図示する電気ユニットは、第２実施形態と同様に、いずれも上方が下方となるよう上下方向を反転させて記載しており、モータジェネレータ７への搭載状態においては上下方向が反転されている。

[0039] 図７および図８に示す電気ユニット８においては、高電圧部品を収容する部位の収納ケース１０の車両前後方向からの投影形状に比較して、制御基板１５の車両前後方向からの投影形状を大きくする（寸法Ｈ，Ｗ）ようにしている。このため、投影形状の大きい制御基板１５を収容する収納ケース１０部分の投影形状も、高電圧部品を収容する部位の収納ケース１０の車両前後方向からの投影形状に比較して、必然的に大きくしている。その他の構成は第１実施形態と同様に構成している。

[0040] 本実施形態においては、車両衝突時にパワーユニット５が車室３との隔壁２に押付けられた際に、電気ユニット８の後方部分が隔壁２に押付けられて

車両後方より衝撃が入力される。電気ユニット８の車両後方側には、高電圧部品を収容する部位の収納ケース１０の車両前後方向からの投影形状に比較して投影形状の大きい制御基板１５が配置されている。このため、制御基板１５を収容している収納ケース１０の車両後方部分が破損されても、制御基板１５自体が高電圧部品を収容する部位の収納ケース１０の端部に当接して、高電圧部品に対する緩衝壁を形成する。従って、収納ケース１０に割れが生じる場合の高電圧部品への接触防止の確実性を、より高めることができる。

[0041] なお、上記実施形態では、制御基板１５が高さ方向と幅方向の両方において、高電圧部品を収容する部位の収納ケース１０の車両前後方向からの投影形状に比較して大きくなるものについて説明した、しかし、制御基板１５の高さ方向と幅方向のいずれか一方において、高電圧部品を収容する部位の収納ケース１０の車両前後方向からの投影形状に比較して大きくなるものであってもよい。

[0042] 本実施形態においては、第１実施形態における効果（ア）～（ウ）に加えて、以下に記載する効果を奏することができる。

[0043] （カ）収納ケース１０は、高電圧部品を収容する高電圧部品収容部と低電圧部品を収容する低電圧収容部とから構成され、前記低電圧部品は、その高さ寸法および幅寸法の少なくとも一方が、前記高電圧部品収容部の高さ寸法および幅寸法より大きく（寸法Ｈ，Ｗ）形成した。このため、制御基板１５を収容している収納ケース１０の車両後方部分が破損されても、制御基板１５自体が高電圧部品を収容する部位の収納ケース１０の端部に当接して、高電圧部品に対する緩衝壁を形成する。従って、収納ケース１０に割れが生じる場合の高電圧部品への接触防止の確実性を、より高めることができる。

[0044] （第４実施形態）

図９および図１０は、本発明を適用した車載電気ユニットの第４実施形態を示し、図９は第１実施例の電気ユニットの概略構成図であり、図１０は第２実施例の電気ユニットの概略構成図である。本実施形態においては、電気

ユニットの収納ケースより車両後方に向かってパワーモジュール基板を突出すようにした構成を第１実施形態に追加したものである。なお、第１実施形態と同一装置には同一符号を付してその説明を省略ないし簡略化する。また、図示する電気ユニットは、第２実施形態と同様に、いずれも上方が下方となるよう上下方向を反転させて記載されており、モータジェネレータ７への搭載状態においては上下方向が反転されている。

[0045] 図９に示す第１実施例においては、電気ユニット８のパワーモジュール基板１１が収納ケース１０より車両後方に向かって所定寸法Ｌだけ突出する構成を備える。その他の構成は第１実施形態と同様に構成している。

[0046] 本実施例においては、パワーモジュール基板１１の後方端部より所定寸法Ｌだけ内側に収納ケース１０の後端部が配置されているため、収納ケース１０への外部からの接触に余裕を持たせることができる。

[0047] また、電気ユニット８の車両後方側は、パワーモジュール基板１１が収納ケース１０より車両後方に向かって所定寸法Ｌだけ突出している。このため、車両衝突時にパワーユニット５が車室３との隔壁２に押付けられた際に、電気ユニット８の突出しているパワーモジュール基板１１が隔壁２に押付けられて車両後方より衝撃が入力され、パワーモジュール基板１１が車両前方に向かって押出される。パワーモジュール基板１１は収納ケース１０を介してパワーユニット５のハウジングに固定されているため、パワーユニット５のハウジングへの固定部位を取付点とし、パワーモジュール基板１１を力点として、収納ケース１０は前倒れさせる剪断力が作用する。収納ケース１０の後端部は車両前方に向かって傾斜するよう移動させる。このため、収納ケース１０の後端部の破損を防止することができ、収納ケース１０に割れが生じることを防止して、高電圧部品の露出を確実に防止することができる。

[0048] 図１０に示す第２実施例においては、電気ユニット８のパワーモジュール基板１１が収納ケース１０より車両後方に向かって所定寸法だけ突出する構成に加えて、制御基板１５への電力を供給するコネクタ２２を、制御基板１５と収納ケース１０の後端側との間に、制御基板１５に直接取付ける状態で

配置した構成を備える。その他の構成は第１実施形態と同様に構成している。

[0049] 本実施例においては、パワーモジュール基板１１の後方端部より所定寸法だけ内側に収納ケース１０の後端部が配置されているとともに、収納ケース１０と制御基板１５との間に制御基板１５への電力を供給するコネクタ２２が配置されている。このため、収納ケース１０への外部からの接触に余裕を持たせることができるとともに、制御基板１５とコネクタ２２が、高電圧部品との間に存在するため、高電圧部品の露出をより一層防止することができる。

[0050] 本実施例においても、電気ユニット８の車両後方側は、パワーモジュール基板１１が収納ケース１０より車両後方に向かって所定寸法だけ突出している。このため、車両衝突時にパワーユニット５が車室３との隔壁２に押付けられた際に、電気ユニット８の突出しているパワーモジュール基板１１が隔壁２に押付けられて車両後方より衝撃が入力され、パワーモジュール基板１１が車両前方に向かって押出される。収納ケース１０の後端部は車両前方に向かって倒れ方向に移動する。このため、収納ケース１０の後端部の破損を防止することができ、収納ケース１０に割れを防止して、高電圧部品の露出を確実に防止することができる。

[0051] 本実施形態においては、第１実施形態における効果（ア）～（ウ）に加えて、以下に記載する効果を奏することができる。

[0052] （キ）収納ケース１０の底部を構成するパワーモジュール基板１１は、収納ケース１０の後端部より車両後方に向かって突出させて形成されている。即ち、パワーモジュール基板１１の後方端部より所定寸法Ｌだけ内側に収納ケース１０の後端部が配置されているため、収納ケース１０への外部からの接触に余裕を持たせることができる。隔壁２への衝突時に、収納ケース１０の後端部は車両前方に向かって倒れ方向に移動する。このため、収納ケース１０の後端部の破損を防止することができ、収納ケース１０に割れを防止して、高電圧部品の露出を確実に防止することができる。

[0053] （ク）制御基板１５は、収納ケース１０の後端側との間に、制御基板１５への電力を供給するコネクタ２２を配置して備える。このため、制御基板１５とコネクタ２２が、高電圧部品との間に存在するため、高電圧部品の露出をより一層防止することができる。

[0054] 以上、本発明の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部を示したに過ぎず、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主旨ではない。

[0055] 本願は、２０１２年２月２９日に日本国特許庁に出願された特願２０１２－４３８８３及び２０１２年９月２１日に日本国特許庁に出願された特願２０１２－２０８３５８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］ 隔壁により車室と区画して車両前方に形成したパワーユニット搭載室に配設されるモータジェネレータからなるパワーユニットに取付けられる電気ユニットであって、

直流電力とモータジェネレータに対する交流電力との間で相互に電力変換する比較的高電圧の電力変換装置からなる高電圧部品と、前記電力変換装置を制御する比較的低電圧の制御装置からなる低電圧部品と、を備え、

前記高電圧部品及び前記低電圧部品は、収納ケースに収納され、

前記収納ケース内で、車両前方方向に高電圧部品を配置すると共に、車両後方方向に低電圧部品を配置する

電気ユニット。

［請求項2］ 請求項１に記載の電気ユニットであって、

前記電力変換装置からなる高電圧部品は、複数のスイッチング用パワー素子からなるパワーモジュール、平滑コンデンサ、ドライバ基板および、パワーモジュールとモータジェネレータの入出力端子とを接続するバスバーで構成するとともに、前記制御装置からなる低電圧部品は制御基板で構成し、

前記収納ケースの底部を構成するパワーモジュール基板の中央位置に前記パワーモジュールおよびドライバ基板を積層配置し、その車体左右方向のパワーモジュール基板上にバスバーと平滑コンデンサをそれぞれ配置し、これらの車体後方位置のパワーモジュール基板上に制御基板を配置し、

これら組立体を上下反転して収納ケースの開口部をモータジェネレータのハウジングに結合させ、

パワーモジュール基板の背面となる上方に冷却器を結合して備える

電気ユニット。

［請求項3］ 請求項１または請求項２に記載の電気ユニットであって、

車両衝突時に、前記隔壁と干渉する前記収納ケースの車両後方の壁面部位に、周囲の壁面部分と比較して厚さ寸法が薄い部位を設けた
電気ユニット。

[請求項4] 請求項１または請求項２に記載の電気ユニットであって、

車両衝突時に、前記隔壁と干渉する前記収納ケースの車両後方の壁面部位に、周囲の壁面部分より車両後方へ突出する部位を設けた
電気ユニット。

[請求項5] 請求項１または請求項２に記載の電気ユニットであって、

前記収納ケースは、高電圧部品を収容する高電圧部品収容部と低電圧部品を収容する低電圧収容部とから構成され、

前記低電圧部品は、その高さ寸法および幅寸法の少なくとも一方が、前記高電圧部品収容部の高さ寸法および幅寸法より大きく形成した
電気ユニット。

[請求項6] 請求項２に記載の電気ユニットであって、

前記収納ケースの底部を構成するパワーモジュール基板は、収納ケースの後端部より車両後方に向かって突出させて形成されている
電気ユニット。

[請求項7] 請求項２および請求項６に記載の電気ユニットであって、

前記制御基板は、収納ケースの後端側との間に、制御基板への電力を供給するコネクタを配置して備える
電気ユニット。

補正された請求の範囲
[2013年6月6日(06.06.2013)国際事務局受理]

［請求項１］（補正後）　隔壁により車室と区画して車両前方に形成したパワーユニット搭載室に配設されるモータジェネレータからなるパワーユニットに取付けられる電気ユニットであって、

直流電力とモータジェネレータに対する交流電力との間で相互に電力変換する比較的高電圧の電力変換装置からなる高電圧部品と、前記電力変換装置を制御する比較的低電圧の制御装置からなる低電圧部品と、を備え、

前記高電圧部品及び前記低電圧部品は、収納ケースに収納され、

前記収納ケース内で、車両前方方向に高電圧部品を配置すると共に、車両後方方向に低電圧部品を配置し、

前記収納ケースは、高電圧部品を収容する高電圧部品収容部と低電圧部品を収容する低電圧収容部とから構成され、

前記低電圧部品は、その高さ寸法および幅寸法の少なくとも一方が、前記高電圧部品収容部の高さ寸法および幅寸法より大きく形成した電気ユニット。

［請求項２］　請求項１に記載の電気ユニットであって、

前記電力変換装置からなる高電圧部品は、複数のスイッチング用パワー素子からなるパワーモジュール、平滑コンデンサ、ドライバ基板および、パワーモジュールとモータジェネレータの入出力端子とを接続するバスバーで構成するとともに、前記制御装置からなる低電圧部品は制御基板で構成し、

前記収納ケースの底部を構成するパワーモジュール基板の中央位置に前記パワーモジュールおよびドライバ基板を積層配置し、その車体左右方向のパワーモジュール基板上にバスバーと平滑コンデンサをそれぞれ配置し、これらの車体後方位置のパワーモジュール基板上に制御基板を配置し、

これら組立体を上下反転して収納ケースの開口部をモータジェネレ

ータのハウジングに結合させ、

パワーモジュール基板の背面となる上方に冷却器を結合して備える電気ユニット。

［請求項３］　請求項１または請求項２に記載の電気ユニットであって、

車両衝突時に、前記隔壁と干渉する前記収納ケースの車両後方の壁面部位に、周囲の壁面部分と比較して厚さ寸法が薄い部位を設けた電気ユニット

［請求項４］　請求項１または請求項２に記載の電気ユニットであって、

車両衝突時に、前記隔壁と干渉する前記収納ケースの車両後方の壁面部位に、周囲の壁面部分より車両後方へ突出する部位を設けた電気ユニット。

［請求項５］（削除）

［請求項６］　請求項２に記載の電気ユニットであって、

前記収納ケースの底部を構成するパワーモジュール基板は、収納ケースの後端部より車両後方に向かって突出させて形成されている電気ユニット。

［請求項７］　請求項２および請求項６に記載の電気ユニットであって、

前記制御基板は、収納ケースの後端側との間に、制御基板への電力を供給するコネクタを配置して備える

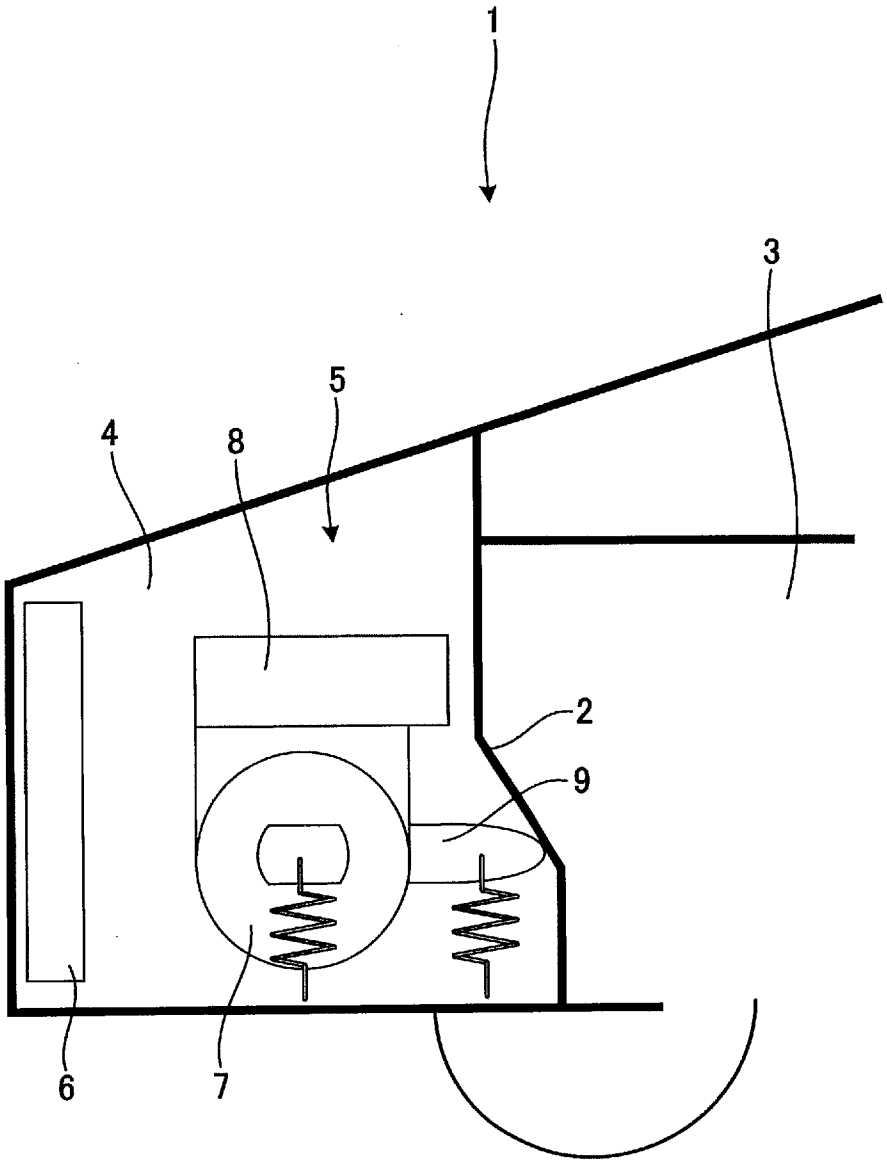
電気ユニット。

条約第19条（1）に基づく説明書

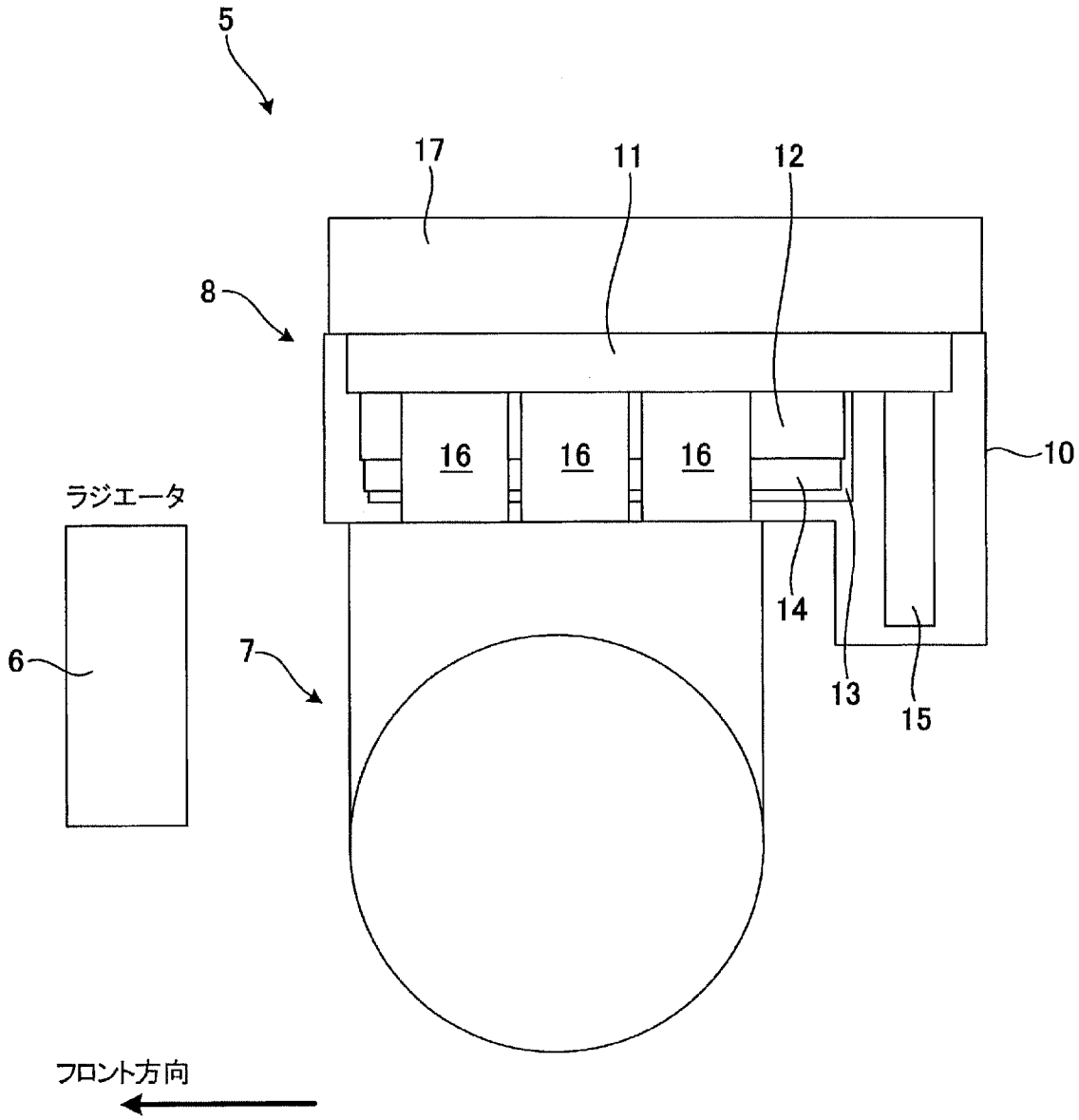
出願時の請求項１を出願時の請求項５の内容で限定して、新たな請求項１とした。

出願時の請求項５は削除した。

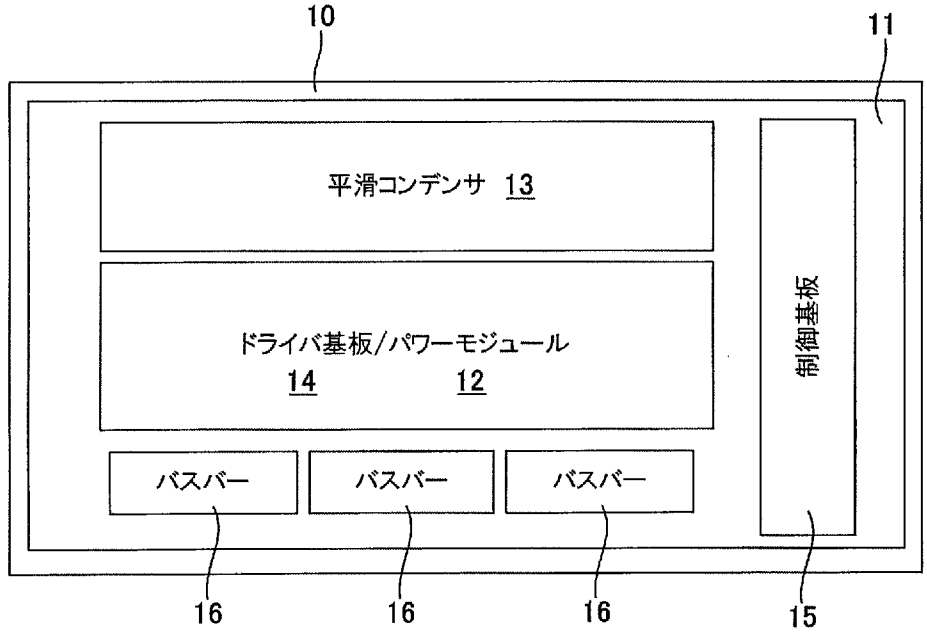
[図1]



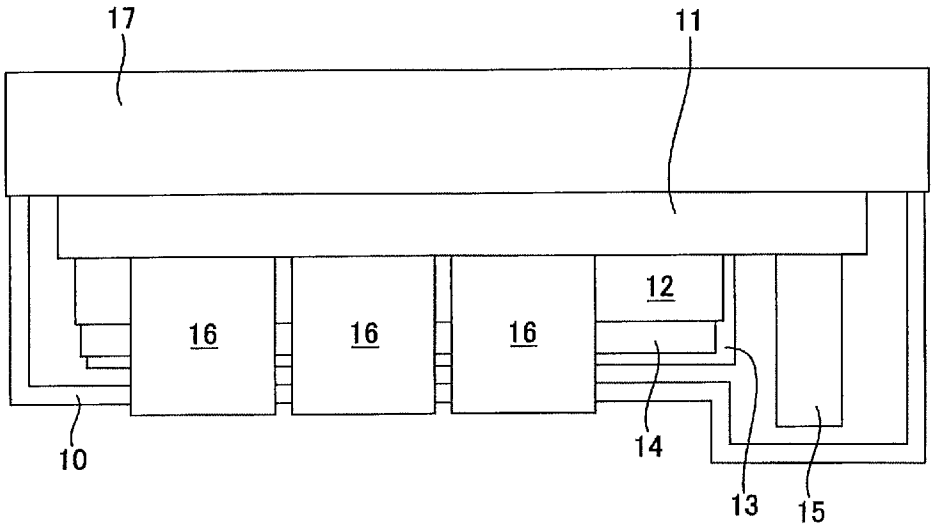
[図2]



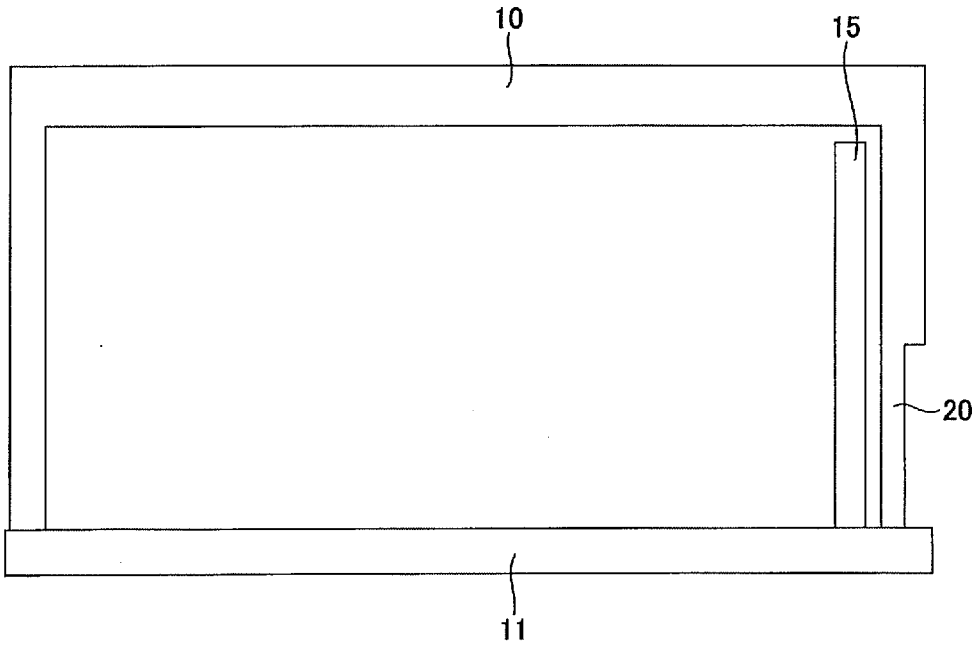
[図3]


10
11
平滑コンデンサ 13
ドライバ基板/パワーモジュール
14 12
制御基板
バスバー
バスバー
バスバー
16
16
16
15

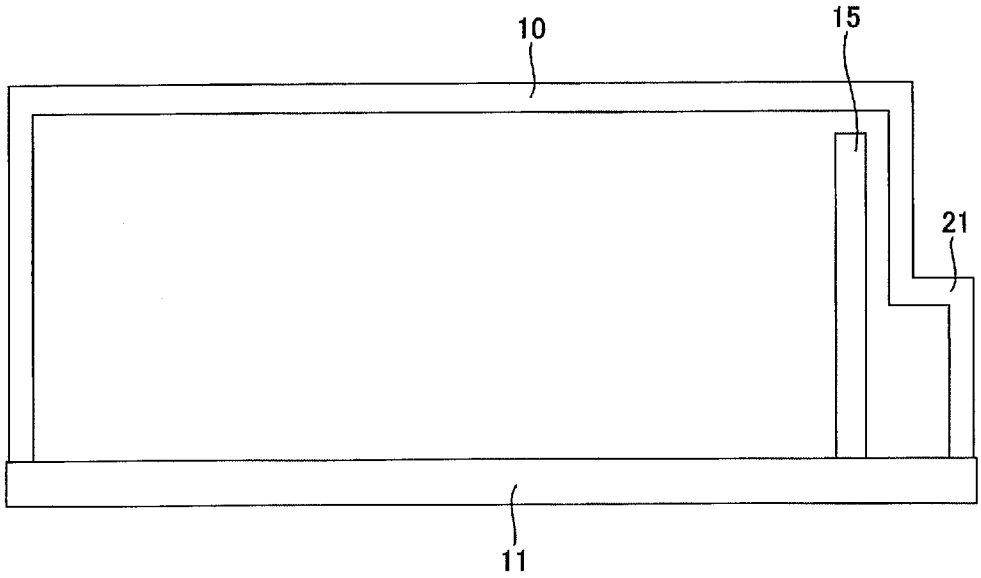
[図4]


17
11
16
16
16
12
10
14
13
15

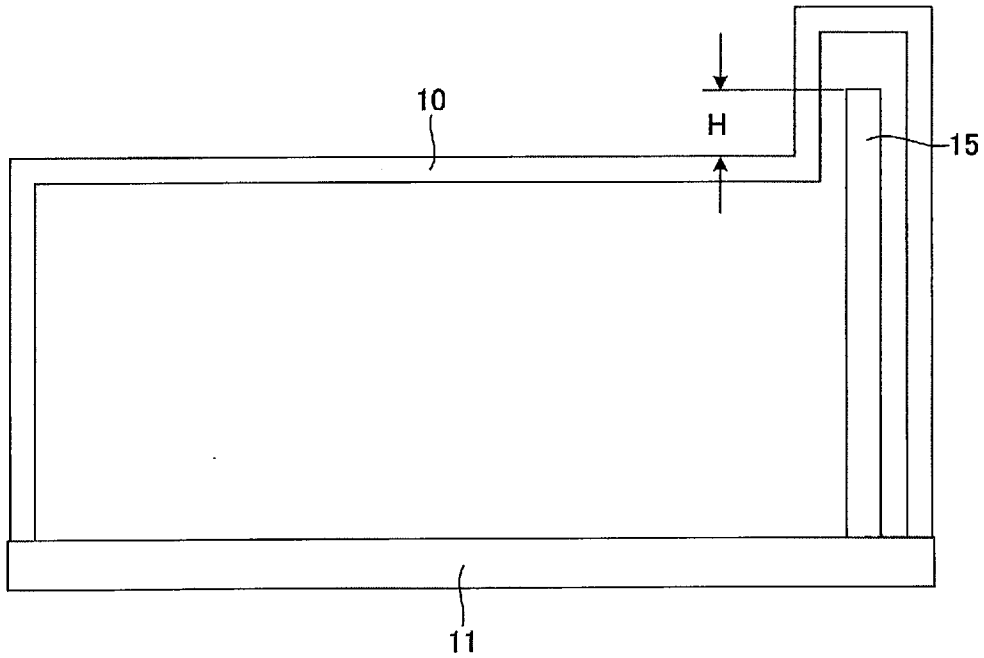
[図5]



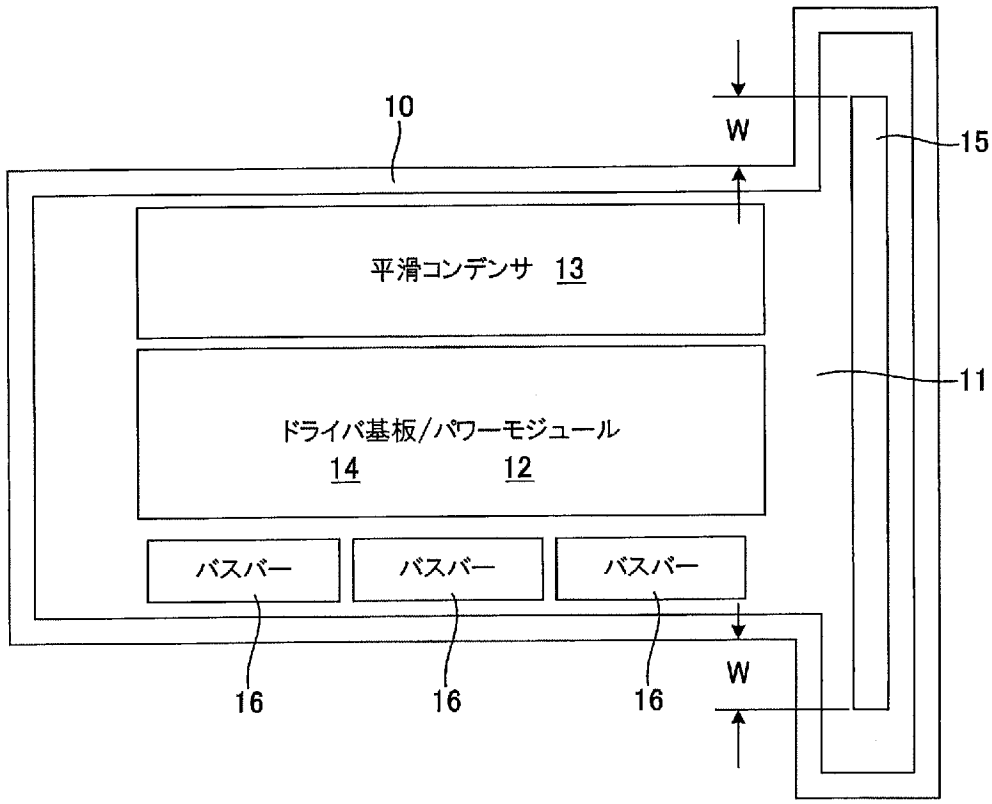
[図6]



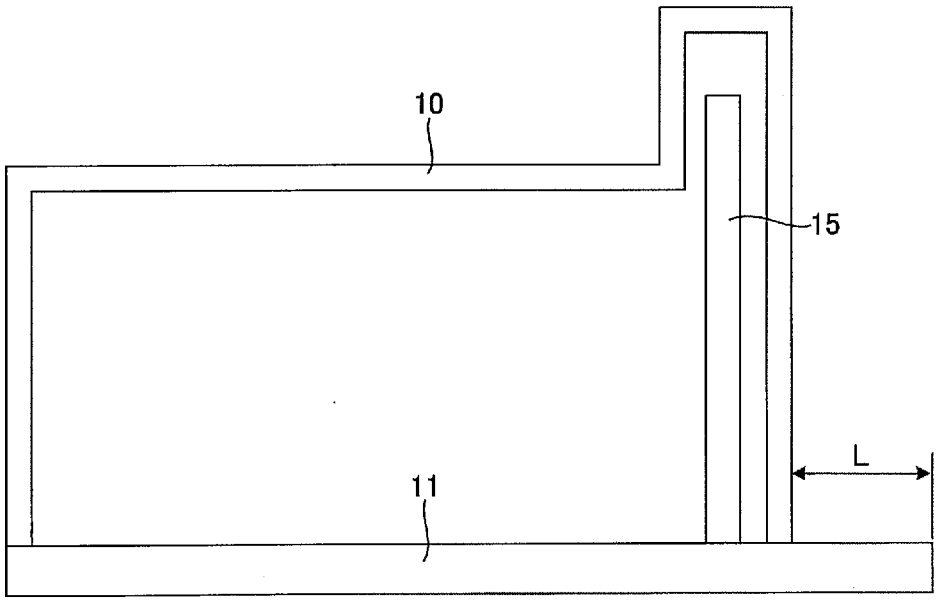
[図7]


10
H
15
11

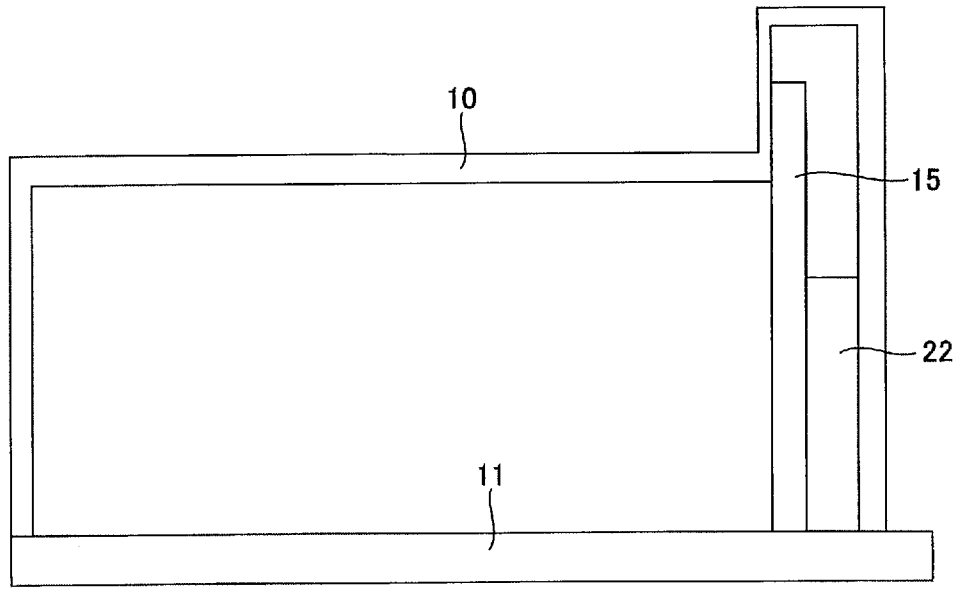
[図8]


10
W
15
平滑コンデンサ 13
11
ドライバ基板/パワーモジュール
14 12
バスバー
バスバー
バスバー
16
16
16
W

[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2013/054493

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B60R16/04(2006.01)i, *B60L3/04*(2006.01)i, *B60L11/18*(2006.01)i, *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)
B60R16/04, B60L3/04, B60L11/18, H02M7/48

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 2006-286676 A (Hitachi Industrial Equipment System Co., Ltd.), 19 October 2006 (19.10.2006), paragraphs [0050] to [0051], [0066] to [0077], [0127], [0238]; fig. 7, 19 & US 2006/0232942 A1 & EP 1708260 A2 & CN 1841715 A	1 2-7
A	JP 2011-217604 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 27 October 2011 (27.10.2011), entire text; all drawings (Family: none)	2-7
A	JP 2009-261139 A (Hitachi, Ltd.), 05 November 2009 (05.11.2009), entire text; all drawings (Family: none)	2-7

☒ 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 28 March, 2013 (28.03.13)	Date of mailing of the international search report 09 April, 2013 (09.04.13)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 2009)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2013/054493

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2009-148051 A (Toyota Motor Corp.), 02 July 2009 (02.07.2009), entire text; all drawings (Family: none)	2-7
A	JP 2012-005323 A (Hitachi Automotive Systems, Ltd.), 05 January 2012 (05.01.2012), entire text; all drawings & WO 2011/162241 A1	2-7

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１３／０５４４９３

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　B60R16/04(2006.01)i, B60L3/04(2006.01)i, B60L11/18(2006.01)i, 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.　B60R16/04, B60L3/04, B60L11/18, H02M7/48

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１３年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１３年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１３年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
X A	JP 2006-286676 A (株式会社日立産機システム) 2006.10.19, 段落【0050】-【0051】, 【0066】-【0077】, 【0127】, 【0238】, 第７図, 第19図 & US 2006/0232942 A1 & EP 1708260 A2 & CN 1841715 A	1 2-7
A	JP 2011-217604 A (三洋電機株式会社) 2011.10.27, 全文, 全図 (ファミリーなし)	2-7
A	JP 2009-261139 A (株式会社日立製作所) 2009.11.05, 全文, 全図 (ファミリーなし)	2-7

☑　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 ２８．０３．２０１３	国際調査報告の発送日 ０９．０４．２０１３
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 郵便番号１００－８９１５ 東京都千代田区霞が関三丁目４番３号	特許庁審査官（権限のある職員）　３Ｄ　３７４５ 加藤　信秀 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３４１

Ｃ（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
A	JP 2009-148051 A (トヨタ自動車株式会社) 2009.07.02, 全文, 全図 (ファミリーなし)	2-7
A	JP 2012-005323 A (日立オートモティブシステムズ株式会社) 2012.01.05, 全文, 全図 & WO 2011/162241 A1	2-7