

(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
2012 年 7 月 26 日(26.07.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/098780 A1

- (51) 国際特許分類:
H02M 7/48 (2007.01) *B62J 99/00* (2009.01)
B60L 9/18 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/078565
- (22) 国際出願日: 2011 年 12 月 9 日(09.12.2011)
- (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 2011-009295 2011 年 1 月 19 日(19.01.2011) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三洋電機株式会社 (Sanyo Electric CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 前田 好彦 (MAEDA Yoshihiko) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式会社内 Osaka (JP). 榎本 陽一 (ENOMOTO Yoichi) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式会社内 Osaka (JP). 長尾健史 (NAGAO Takeshi) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守

口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式会社内 Osaka (JP).

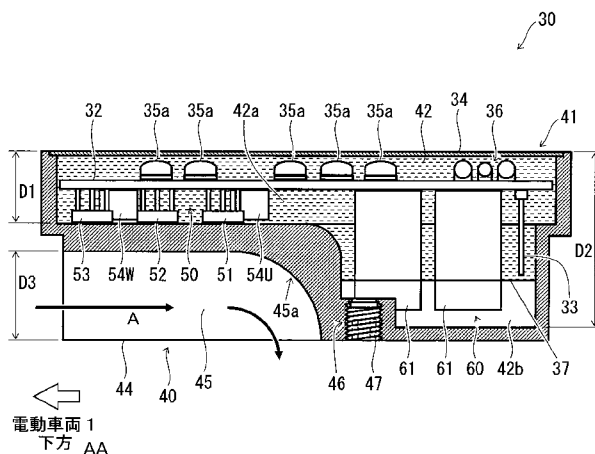
- (74) 代理人: 佐野 静夫 (SANO Shizuo); 〒5400032 大阪府大阪市中央区天満橋京町 2 - 6 天満橋八千代ビル別館 Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, 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, 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, MD, 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),

[続葉有]

(54) Title: INVERTER APPARATUS AND MOVING BODY MOUNTED THEREWITH

(54) 発明の名称: インバータ装置及びこれを搭載した移動体

[図5]



AA Downward direction of electric-powered vehicle (1)

(57) Abstract: In an inverter apparatus (30), a case (40) is provided with a housing section (42) for housing an inverter circuit board (32), and the housing section (42) is divided into two spaces: a first housing section (42a), and a second housing section (42b). The first housing section (42a) has a shorter length (L1) from one external face among the external faces of the case (40) to an inner face of the case (40) opposing that external face than that of the second housing section (42a), is provided with heat radiation fins (44) extending outwards, and has switching elements arranged therein. The second housing section (42b) has a longer length (L2) from the one external face among the external faces of the case (40) to the inner face of the case (40) opposing that external face than that of the first housing section (42a), and has capacitors (61) arranged therein.

(57) 要約: インバータ装置 30 は、ケース 40 がインバータ回路基板 32 を収納する収納部 42 を備え、収納部 42 が第 1 収納部 42a と第 2 収納部 42b との 2 つの空間に区分され、第 1 収納部 42a はケース 40 外面の一面からその外面に対向するケース 40 内面までの距離 L1 が第 2 収納部 42b より短く、外側に向かって延びる放熱フィン 44 を備え、とともにスイッチング素子が配置され、第 2 収納部 42b はケース 40 外面の一面からその外面に対向するケース 40 内面までの距離 L2 が第 1 収納部 42a より長く、コンデンサ 61 が配置される。



OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

— 補正された請求の範囲及び説明書（条約第 19
条(1)）

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： インバータ装置及びこれを搭載した移動体

技術分野

[0001] 本発明は、モータの制御に利用されるインバータ装置に関する。また、このインバータ装置を搭載した電動車両を含む移動体に関する。

背景技術

[0002] 従来、自動車や自動二輪車といった移動体は、ガソリンや軽油を燃料として駆動力を得るエンジンを駆動源とするのが一般的であった。しかしながら昨今、環境保護の対策として、電力をエネルギーとして駆動力を得るモータを駆動源とする電動車両の開発に注目が集まっている。

[0003] モータの制御にはインバータ回路が利用されることが多い。インバータ回路は電源部から供給された直流電力をモータの駆動に必要な交流電力に変換する機能を備えている。インバータ回路はFET (Field Effect Transistor: 電界効果トランジスタ) などで構成されるスイッチング素子を備えており、このスイッチング素子を制御して電流の導通、遮断を繰り返すことにより直流電力を交流電力に変換する。

[0004] 一方、インバータ装置にはインバータ回路を好適に機能させるために、直流電力の変動分を平滑するためのコンデンサを備えているものがある。このようにスイッチング素子とコンデンサとが設けられたインバータ回路基板を有するインバータ装置の一例の特許文献1に見ることができる。特許文献1に記載された基板実装インバータ装置は1枚の回路基板表面にスイッチング素子を持つ半導体チップとフィルタコンデンサとが実装され、回路基板裏面に放熱部である液冷ヒートシンクが設けられている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2001-286156号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] インバータ回路における直流電力の変動分を平滑するためのコンデンサについて、例えば電動車両を移動手段として利用する上で十分な寿命を市販部品で満足させようとする、そのコンデンサの高さが特許文献1に記載されたインバータ装置のようにスイッチング素子の高さより遥かに高いものとなる。このようなインバータ装置のスイッチング素子やコンデンサを収納して保護するためのケースを設ける場合、スイッチング素子やコンデンサの形状やサイズを十分考慮してケースを設計する必要がある。それを怠るとインバータ装置が必要以上に大型化する虞がある。

[0007] さらに、インバータ装置には一般的にスイッチング素子が発する熱を放熱するための、例えば放熱フィンやヒートシンクを設ける必要がある。インバータ装置のケースを設計する際にはこれら放熱フィン等のことも考慮に入れなければならない。特許文献1に記載されたインバータ装置は1枚の回路基板表面にスイッチング素子を持つ半導体チップとフィルタコンデンサとが実装され、回路基板裏面に放熱部である液冷ヒートシンクが設けられている。これにより、インバータ装置が比較的大型な装置になってしまっていることが懸念される。

[0008] 本発明は上記の点に鑑みなされたものであり、スイッチング素子に対してサイズの大きなコンデンサを収納しながら放熱フィンも効果的に整然と設けることが可能なケースを備え、コンパクト化と放熱性能の向上とが図られたインバータ装置を提供することを目的とする。また、このようなインバータ装置を搭載した例えば電動車両などを含む移動体を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0009] 上記の課題を解決するため、本発明はケースの内部にスイッチング素子とコンデンサとが設けられたインバータ回路基板を収納したインバータ装置において、前記ケースは、前記インバータ回路基板を収納する収納部を備えるとともに、前記収納部が第1収納部と第2収納部との2つの空間に区分され

、前記第1収納部は、前記ケース外面の一面からその外面に対向する前記ケース内面までの距離が前記第2収納部より短く、外側に向かって延びるように形成された放熱フィンを備えるとともに前記スイッチング素子が配置され、前記第2収納部は、前記ケース外面の一面からその外面に対向する前記ケース内面までの距離が前記第1収納部より長く、前記コンデンサが配置されることとした。

[0010] この構成によれば、インバータ装置は前記ケース外面の一面を下にしたとき、第2収納部の高さより第1収納部の高さのほうが低くなる。これにより、ケースの外側にも第2収納部の高さより第1収納部の高さのほうが低い段差が生じる。そして、この高さが低いことを利用して、第1収納部に配置されたスイッチング素子の熱を放熱するための放熱フィンが形成される。したがって、前記ケース外面の一面を下にしたときの第1収納部及び放熱フィンの高さと第2収納部の高さとを略等しくすることができ、それら収納部の頂部に対応するケース外面を面一にすることができる。

[0011] また、上記構成のインバータ装置において、前記ケースは、前記外面の一面に設けられた開口部と、前記開口部から内側に向かって凹状に窪んだ前記収納部と、を備え、前記インバータ回路基板は、前記開口部に近接して配置されていることとした。

[0012] この構成によれば、インバータ装置はケースの開口部が存在する一面を下にしたとき、第2収納部の高さより第1収納部の高さのほうが低くなる。そして、インバータ回路基板の上方であって、第1収納部にスイッチング素子が配置され、第2収納部にコンデンサが配置される。

[0013] また、上記構成のインバータ装置において、前記収納部の空間に充填剤が充填され、前記コンデンサの一部が前記充填剤から露出していることとした。

[0014] 一般的に回路基板の周囲に充填剤を充填するとき、コンデンサが万が一故障したときのことを考慮してコンデンサの一部を充填剤から露出させる必要があるが、この構成によればそれが達成される。したがって、インバータ装

置はより一層放熱性能が高められ、さらにインバータ回路基板の実装部品の固定や防湿、防塵といった性能が向上する。

[0015] また、上記構成のインバータ装置において、前記第2収納部は、前記開口部に対向する前記ケース壁部の箇所に、前記ケースの内部と外部との間で連通する穴部を備えることとした。

[0016] この構成によれば、穴部からケースの内部に充填剤を流し込むことができる。そして、ケースの開口部が存在する一面を下としたときに第2収納部より第1収納部のほうが低くなるので、スイッチング素子が完全に覆われるまで充填剤を流し込んだ上で、コンデンサの一部を充填剤から露出させることができる。

[0017] また、上記構成のインバータ装置において、前記穴部は、前記ケース内側の一端が前記コンデンサの一部より前記収納部の内側に存在することとした。

[0018] この構成によれば、穴部からケースの内部に充填剤を流し込むとき、充填剤から露出させたいコンデンサの一部に充填剤がかからないようにすることができる。

[0019] また、上記構成のインバータ装置において、前記放熱フィンは、複数の前記第1収納部と前記第2収納部とが並ぶ方向に沿って延びており、隣り合う前記放熱フィンの間に設けられた凹状に窪んだ通風路の奥部であって、前記第1収納部と前記第2収納部との境界に対応する箇所に曲面または斜面を有することとした。

[0020] この構成によれば、例えば第1収納部の第2収納部と対向する側から放熱フィンに隣接する通風路に空気が流入する。通風路に流入したその空気は第1収納部と第2収納部との境界に対応する箇所で曲面に沿って流れてケースの外側に放出されることになる。これにより、通風路に流入する空気をスムーズに流通させることができる。

[0021] また本発明では、上記インバータ装置を電動車両などを含む移動体に搭載することとした。

[0022] この構成によれば、電動車両などの移動体において、インバータ装置のケースのスイッチング素子を配置した第1収納部及び放熱フィンの高さと、コンデンサを配置した第2収納部の高さとを略等しくすることができ、それら頂部を面一にすることができる。

[0023] なお、ここで述べた「移動体」とは自動二輪車や自動三輪車、自動四輪車などといった電動車両を含むことはもちろんであるが、モータボート等の船舶や水上遊具といったモータを駆動源とする電動式の乗り物、さらに人が搭乗せず無人で移動する電動式の移動体を含んでいる。

発明の効果

[0024] 本発明の構成によれば、スイッチング素子に対してサイズの大きなコンデンサを収納しながら放熱フィンも効果的に整然と設けることが可能なケースを備え、コンパクト化と放熱性能の向上とが図られたインバータ装置を提供することができる。また、このようなインバータ装置を搭載した例えば電動車両などを含む移動体を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0025] [図1]本発明の実施形態に係るインバータ装置を搭載した移動体の一例である電動車両を示す側面図である。

[図2]図1の電動車両の構成を示すブロック図である。

[図3]図2のインバータ装置周辺を示す概略構成図である。

[図4]図3のインバータ装置の内部構造を示す斜視図である。

[図5]図3のインバータ装置の垂直断面側面図である。

[図6]図3のインバータ装置をケースの開口部側から見た斜視図である。

[図7]図3のインバータ装置をケースの放熱フィン側から見た斜視図である。

[図8]図5と同様のインバータ装置の垂直断面側面図にして、ケース内部に充填剤を流し込むときの状態を説明するための説明図である。

発明を実施するための形態

[0026] 以下、本発明の実施形態を図1～図8に基づき説明する。

[0027] 最初に、本発明の実施形態に係るインバータ装置を搭載した移動体の一例

である電動車両について、図 1 及び図 2 を用いてその構造を説明する。図 1 はインバータ装置を搭載した電動車両を示す側面図、図 2 は電動車両の構成を示すブロック図である。

[0028] 電動車両 1 は、図 1 に示すように前輪 2 及び後輪 3 を備えた電動式の自動二輪車である。電動車両 1 はメインフレーム 4 及びスイングアーム 5 が主たる骨組みとして構成されている。

[0029] メインフレーム 4 は前端部が上方に向かって屈曲しており、その前端部で前輪 2 及びハンドル 6 を操舵可能に支持している。ハンドル 6 には電動車両 1 の加減速時に用いるスロットル 7 と、制動時に用いるブレーキレバー 8 とが設けられている。

[0030] メインフレーム 4 の後端側であって、電動車両 1 の前後方向の略中央部には運転者が腰を掛けるシート 9 と、バッテリー収容部 10 とが備えられている。バッテリー収容部 10 はシート 9 の下方に設けられ、内部にバッテリー 11 を収容することができる。シート 9 はバッテリー収容部 10 の蓋の役目も果たし、バッテリー収容部 10 に対して開閉可能にして取り付けられている。メインフレーム 4 のシート 9 の後方であって、後輪 3 の上方の箇所には荷物台 12 が備えられている。

[0031] スイングアーム 5 はメインフレーム 4 後部の、シート 9 及びバッテリー収容部 10 の箇所の下方から後方に向かって延びている。後輪 3 はスイングアーム 5 の後端に支持されている。また、後輪 3 は駆動輪であり、スイングアーム 5 との間に後輪 3 を駆動させるためのモータ 20 を備えている。すなわち、スイングアーム 5 はモータ 20 及び後輪 3 の回転軸を水平にして支持している。また、スイングアーム 5 のモータ 20 の箇所の上部から上方の荷物台 12 に向かって、後輪 3 のサスペンションユニット 13 が延びている。

[0032] また、電動車両 1 はモータ 20 の動作制御を行うためのインバータ装置 30 を備えている。インバータ装置 30 はその外面が外気に触れるように露出している。図 1 に示す実施形態において、インバータ装置 30 はシート 9 及びバッテリー収容部 10 の後方のメインフレーム 4 に、後輪 3 との間に空気が

流通する空間を設けて取り付けられている。電動車両 1 を走行させると、インバータ装置 30 と後輪 3 との間では図 1 に実線矢印 A で示した方向に空気が流通してインバータ装置 30 に風が当たる。

[0033] インバータ装置 30 は、図 2 に示すように制御部 31 と、インバータ回路部 50 とを備えている。なお、制御部 31 は一般的なマイコン等によって構成され、このマイコン内部などに記憶、入力されたプログラム、データに基づいてモータ 20 の駆動に係る一連の動作を制御するプロセッサとして機能するものである。

[0034] 電動車両 1 を走行させるとき、制御部 31 は運転者が操作するスロットル 7 から得られるスロットル 7 の開き具合に応じたモータ 20 に対する目標トルクを設定する。そして、制御部 31 はインバータ回路部 50 を制御してモータ 20 に送るべき電流や電圧などを調整し、モータ 20 を駆動させる。

[0035] 続いて、モータ 20 及びインバータ装置 30 の詳細な構成について、図 1 に加えて図 3～図 8 を用いて説明する。図 3 はインバータ装置 30 周辺を示す概略構成図、図 4 はインバータ装置 30 の内部構造を示す斜視図、図 5 はインバータ装置 30 の垂直断面側面図、図 6 はインバータ装置 30 をケースの開口部側から見た斜視図、図 7 はインバータ装置 30 をケースの放熱フィン側から見た斜視図、図 8 は図 5 と同様のインバータ装置 30 の垂直断面側面図にして、ケース内部に充填剤を流し込むときの状態を説明するための説明図である。なお、以下の説明において、特に限定する必要がある場合を除き、モータ 20 の各相を表す「U」「V」「W」の識別記号や、電力の高低を表す「H」「L」の識別記号は省略することがある。また、複数存在するスイッチング素子について総じて述べるときは符号を省略することがある。

[0036] モータ 20 は 3 相式のブラシレスモータであって、回転子であるロータ（図示せず）と、固定子であるステータ 21 とを備えている（図 3 参照）。ロータには永久磁石が設けられ、ステータ 21 には U 相、V 相、及び W 相のコイル 22 U、22 V、及び 22 W が設けられている。

[0037] ここで、バッテリー 11 は直流電源であって、正出力端子 11 a を高電圧側

と、負出力端子 11b を低電圧側とし、正出力端子 11a と負出力端子 11b との間に直流電圧を出力する。

[0038] インバータ装置 30 は、図 3 ～ 図 5 に示す構成のインバータ回路部 50 と、平滑回路部 60 とを備えている。なお、インバータ装置 30 は、図 4 及び図 5 に示すようにインバータ回路部 50 と平滑回路部 60 とを各々偏在させて構成したインバータ回路基板 32 と、前述の制御部 31 が設けられ、インバータ回路基板 32 表面に対して立てて設置された制御基板 33 とを備えている。

[0039] インバータ回路部 50 は、図 3 に示すように U 相用スイッチング回路 51、V 相用スイッチング回路 52、及び W 相用スイッチング回路 53 を備えている。各スイッチング回路は直列接続された一対のスイッチング素子を備え、平滑回路部 60 を介してバッテリー 11 の正出力端子 11a と負出力端子 11b との間に直列接続されている。

[0040] U 相用スイッチング回路 51 は上アーム側（高電圧側）スイッチング素子 51H と、下アーム側（低電圧側）スイッチング素子 51L とで構成されている。V 相用スイッチング回路 52 は上アーム側（高電圧側）スイッチング素子 52H と、下アーム側（低電圧側）スイッチング素子 52L とで構成されている。W 相用スイッチング回路 53 は上アーム側（高電圧側）スイッチング素子 53H と、下アーム側（低電圧側）スイッチング素子 53L とで構成されている。なお、図 3 において、各スイッチング素子は FET（電界効果トランジスタ）として描画しているが、それらを IGBT（絶縁ゲートバイポーラトランジスタ）などに置き換えることも可能である。

[0041] ここで、各スイッチング素子は図 4 における下側または上側といった形に、インバータ回路基板 32 上において上アーム側（高電圧側）スイッチング素子 51H、52H、53H と下アーム側（低電圧側）スイッチング素子 51L、52L、53L とが分けて配置されている。

[0042] U 相の直列接続された上アーム側スイッチング素子 51H と下アーム側スイッチング素子 51L との間の接続点は電流センサ 54U を介してモータ 2

0のコイル22Uに接続されている（図3参照）。電流センサ54UはU相の上アーム側スイッチング素子51Hと下アーム側スイッチング素子51Lとを接続する電路と、コイル22Uに向かって延びる電力線が接続される端子部56Uとの間の箇所に、端子部56Uに隣接して設けられている（図4参照）。電流センサ54Uはモータ20の駆動制御に利用されるU相を流れる電流を検出し、その信号が制御部31に送信される。

[0043] V相の直列接続された上アーム側スイッチング素子52Hと下アーム側スイッチング素子52Lとの間の接続点はモータ20のコイル22Vに接続されている（図3参照）。図4に示すインバータ回路基板32において、V相の上アーム側スイッチング素子52Hと下アーム側スイッチング素子52Lとを接続する電路はコイル22Vに向かって延びる電力線が接続される端子部56Vに接続されている。

[0044] W相の直列接続された上アーム側スイッチング素子53Hと下アーム側スイッチング素子53Lとの間の接続点は電流センサ54Wを介してモータ20のコイル22Wに接続されている（図3参照）。電流センサ54WはW相の上アーム側スイッチング素子53Hと下アーム側スイッチング素子53Lとを接続する電路と、コイル22Wに向かって延びる電力線が接続される端子部56Wとの間の箇所に、端子部56Wに隣接して設けられている（図4参照）。電流センサ54Wはモータ20の駆動制御に利用されるW相を流れる電流を検出し、その信号が制御部31に送信される。

[0045] なお、V相を流れる電流は電流センサ54U、54Wを用いて検出されるU相、W相を流れる電流から推定することができる。

[0046] そして、制御部31によって各スイッチング素子のスイッチング動作が制御され、インバータ回路部50は各スイッチング素子の電流の導通、遮断を繰り返すことにより直流電力を交流電力に変換する。この交流電力がモータ20に供給されることにより、モータ20のU相、V相、及びW相の各コイル22U、22V、及び22Wに電流が流れて駆動される。

[0047] インバータ回路部50が直流電力を交流電力に変換するにあたって、制御

部 3 1 は U 相、V 相、及び W 相の電圧レベルの高低関係を時間の経過とともに変化させる。なお、モータ 2 0 或いはインバータ装置 3 0 にはモータ 2 0 のロータの回転方向に係る位置を検出する手段が設けられており、その位置と、所望するモータ 2 0 の出力トルクとに基づき、制御部 3 1 は電流を導通させるスイッチング素子を選択する。

[0048] 一方、平滑回路部 6 0 はインバータ回路部 5 0 に隣接してインバータ回路基板 3 2 上に設けられている。平滑回路部 6 0 は図 5 及び図 6 に示すように、直流電力の変動分を平滑するコンデンサ 6 1 を複数備えている。コンデンサ 6 1 はその頂部にガス抜き弁 6 1 a が設けられている。ガス抜き弁 6 1 a はコンデンサ 6 1 の外装が比較的肉薄となる切れ込みで構成されている。ガス抜き弁 6 1 a はコンデンサ 6 1 が万が一故障したとき、コンデンサ 6 1 内部で発生したガスを放出して破裂を防止するために市販のコンデンサに一般的に設けられている。そして、図 4 に示すように平滑回路部 6 0 にもインバータ回路部 5 0 と同様に、バッテリー 1 1 に向かって延びる電力線が接続される端子部 6 2 H、6 2 L が設けられている。

[0049] また、インバータ装置 3 0 は、図 1 に示すようにシート 9 及びバッテリー収容部 1 0 の後方に、後輪 3 との間に空気が流通する空間を設けて取り付けられている。インバータ装置 3 0 は外観が図 5 ～図 7 に示す形態をなし、熱伝導性が比較的高いアルミニウム合金で構成されたケース 4 0 を備えている。

[0050] ケース 4 0 は略直方体形状をなす外形に対して、その外面の一面に設けられた開口部 4 1 を備えている。また、ケース 4 0 は開口部 4 1 からケース 4 0 の内側に向かって凹状に窪んだ収納部 4 2 を備えている。収納部 4 2 は各スイッチング素子とコンデンサ 6 1 とが設けられたインバータ回路基板 3 2 や制御基板 3 3 を収納してそれら基板の電子部品の実装箇所を覆っている。インバータ回路基板 3 2 は収納部 4 2 の開口部 4 1 に近接した箇所に配置されている。

[0051] なお、ケース 4 0 の開口部 4 1 の箇所は図 5 及び図 6 に示す蓋 3 4 によって閉鎖される。蓋 3 4 はケース 4 0 に対してネジ止めされる。蓋 3 4 は開口

部 4 1 の周縁内側に設けられた段差に嵌合し、開口部 4 1 に対応するケース 4 0 の外面から外側に突出しないようになっている。

[0052] また、ケース 4 0 は正面から見た右側面に電力線などを接続するためのケース端子部 4 3 を備えている。ケース端子部 4 3 は接続部材 3 5 を介して、インバータ回路部 5 0 の 3 個の端子部 5 6 U、5 6 V、5 6 W 及び平滑回路部 6 0 の 2 個の端子部 6 2 H、6 2 L と接続されている。

[0053] 接続部材 3 5 は、例えば銅といった金属で構成され、ケース端子部 4 3 と各端子部 5 6 との間で延びる平板形状をなしている。そして、接続部材 3 5 はケース端子部 4 3 及び各端子部 5 6、6 2 においてネジ 3 5 a によって固定されている。このようにして、接続部材 3 5 の断面積をできるだけ広くしながら、接続部材 3 5 の厚みを比較的薄くすることができる。したがって、インバータ回路基板 3 2 に対する開口部 4 1 側の空間をできるだけ占有しないようにしながら、接続部材 3 5 に比較的大きな電流を流すことが可能である。

[0054] なお、図 6 に示すように、ケース端子部 4 3 と U 相の端子部 5 6 U とを接続する接続部材 3 5 U はその途中が湾曲して形成されている。すなわち、接続部材 3 5 U はケース端子部 4 3 側で V 相の接続部材 3 5 V に接近するようにその途中が斜め方向に延びている。これにより、ケース端子部 4 3 において 3 相の接続部材 3 5 各々の端部を等間隔に配置することができる。

[0055] また、ケース 4 0 のケース端子部 4 3 が設けられた側面と反対側の側面に対応する箇所において、インバータ回路基板 3 2 は基板を局部的に切り欠いて構成した信号線引き出し口 3 2 a を備えている。一端が制御基板 3 3 に接続された信号線 3 6 は信号線引き出し口 3 2 a を通ってインバータ回路基板 3 2 に対する開口部 4 1 側に抜け、インバータ回路基板 3 2 の一面に沿ってケース端子部 4 3 の方向に延びている。これにより、信号線 3 6 を配線するにあたって、インバータ回路基板 3 2 の電子部品実装側で電子部品が邪魔になったり、インバータ回路基板 3 2 に対する開口部 4 1 側で広いスペースを占有したりするのを防止することができる。したがって、インバータ装置 3

0のコンパクト化を図りながら信号線36をすっきりと配線することが可能である。

[0056] 一方、収納部42は、図5及び図6に示すように第1収納部42aと第2収納部42bとの2つの空間に区分されている。

[0057] 第1収納部42aはスイッチング素子が配置された、図5における収納部42の左側部分であって、電動車両1に設けたインバータ装置30の下側に存在している。第1収納部42aは開口部41が設けられたケース40外面の一面からその外面に対向するケース40の内面、すなわち図5における下側の内面までの距離D1が第2収納部42bの同距離D2より短い。

[0058] 第1収納部42aではスイッチング素子の放熱効果を高めるため、各スイッチング素子がケース40の図5における下側の内面に密着させて取り付けられている。なお、絶縁対策として、ケース40とスイッチング素子との間に高熱伝導性のシリコン樹脂製シート材やグリスを介在させることもある。

[0059] また、第1収納部42aはそのケース40外面に複数の放熱フィン44を備えている。放熱フィン44は、図5及び図7に示すように各々がインバータ回路基板32から離れるように外側（図5における下側）に向かって延び、且つ第1収納部42aと第2収納部42bとが並ぶ方向に沿って延びる板状部材に形成されている。そして、複数の放熱フィン44は隣り合う放熱フィン44が間隔をあけて対向するように略平行に並べて設けられている。

[0060] 前述のように、インバータ装置30はシート9及びバッテリー収容部10の後方に、後輪3との間に空気が流通する空間を設けて取り付けられている（図1参照）。そして、インバータ装置30は、図1及び図5に示すように第1収納部42aが下側に存在し、且つ放熱フィン44が後輪3側に存在するように取り付けられている。すなわち、インバータ装置30は放熱フィン44に直接風が当たるように放熱フィン44を空気流通方向上流に向けて露出させて設けられている。電動車両1を走行させると、インバータ装置30と後輪3との間では図1に実線矢印Aで示した方向に空気が流通し、放熱フィン44の箇所では図5に実線矢印Aで示した方向に空気が流通する。

- [0061] 隣り合う放熱フィン44の間には、図5及び図7に示すように凹状に窪んだ通風路45が設けられている。通風路45は第1収納部42aと第2収納部42bとの境界に対応する箇所に曲面45aを有している。これにより、電動車両1を走行させると、第1収納部42aの第2収納部42bと対向する側、すなわち電動車両1に設けたインバータ装置30の下側から放熱フィン44に隣接する通風路45に空気が流入する。通風路45に流入したその空気は第1収納部42aと第2収納部42bとの境界に対応する箇所で曲面45aに沿って流れてケースの外側、すなわち電動車両1の後方に放出される（図1参照）。このようにして、通風路45に流入する空気をスムーズに流通させることができる。なお、曲面45aは斜面であっても構わない。
- [0062] 第2収納部42bはコンデンサ61が配置された、図5における収納部42の右側部分であって、電動車両1に設けたインバータ装置30の上側に存在している。第2収納部42bは開口部41が設けられたケース40外面の一面からその外面に対向するケース40の内面、すなわち図5における下側の内面までの距離D2が第1収納部42aの同距離D1より長い。
- [0063] 平滑回路部60のコンデンサ61は、例えば2kWのモータを使用した電動車両1で約1万時間の寿命を要求する場合、数mFの静電容量が必要になる。このような静電容量を、例えばインバータ回路基板32に実装可能な数個程度の市販のコンデンサで満足させるとなると、そのコンデンサの高さは5〜6cmの高さになることがある（図4及び図5参照）。このため、第2収納部42bは、スイッチング素子などといったインバータ回路部50の電子部品をカバーするのに十分な容積の第1収納部42aに対して、開口部41から開口部41に対向する側、すなわち図5における下側に向かってさらに容積を増加させた形状となっている。
- [0064] 第2収納部42bには、図5に示すようにコンデンサ61を隔ててインバータ回路部50から離れた箇所に制御基板33が設置されている。制御基板33はインバータ回路基板32のコンデンサ61等の実装面に対して垂直をなすように立てて設置されている。このようにして、インバータ回路基板3

2の表面に沿って制御基板33を配置していないので、インバータ装置30のコンパクト化をさらに高めることができる。

[0065] また、第2収納部42bは開口部41に対向するケース40壁部、すなわち図5における下側の箇所、ケース40の内部と外部との間で連通する円筒形状の穴部46を備えている。穴部46はケース40内側の一端がコンデンサ61の一部より収納部42の内側に存在している。したがって、穴部46とコンデンサ61との衝突を避けるため、穴部46は第2収納部42bのコンデンサ61が設けられていない空間に対応して配置されている。穴部46にはその穴部46を開放、閉鎖するための円筒形状の栓47が設けられている。栓47はケース40の外側から穴部46に着脱される。穴部46の内周に設けためねじ部と栓47の外周に設けたおねじ部とを係合させることにより穴部46の開放、閉鎖が可能である。栓47は、図7に示すようにその外側に設けた六角穴47aに六角レンチ等を差し込むことにより回転させることができる。

[0066] なお、穴部46のケース40内側の一端の箇所にストッパが設けられているので、栓47はケース40の外側から穴部46にねじ込んだときにケース40内部に落下することなく、ケース40の外側から外側に突出することなく穴部46内に収容される。

[0067] そして、図5に示すように、ケース40内部の収納部42の空間には充填剤37が充填されている。なお、充填剤37は開口部41を閉鎖する蓋34の箇所から収納部42内側に充填されているが、コンデンサ61の一部、すなわちガス抜き弁61aが設けられた頂部が充填剤37から露出している。充填剤37は例えば高熱伝導性のウレタン樹脂やエポキシ樹脂で構成され、インバータ回路基板32や制御基板33の実装部品の固定や防湿、防塵、放熱といった性能の向上のために設けられている。

[0068] 充填剤37は図8に示す状態でケース40内部に流し込まれる。すなわち、インバータ装置30のケース40を蓋34が下側になるように保持し、栓47を取り外して開放した穴部46から充填剤37がケース40内部に流し

込まれる。充填剤 37 のケース 40 内部への流し込みには図示しないディスペンサが用いられ、そのディスペンサ針 100 が穴部 46 に挿入される。ディスペンサ針 100 の先端は穴部 46 のケース 40 内側の一端より下方、すなわちコンデンサ 61 の一部である頂部より下方に位置している。

[0069] そして、ディスペンサ針 100 の先端より下側の図 8 に破線で示した高さまで充填剤 37 が収納部 42 に充填される。インバータ回路基板 32 や制御基板 33、スイッチング素子は充填剤 37 内に埋没し、前述のようにコンデンサ 61 の一部、すなわちガス抜き弁 61 a が設けられた頂部は充填剤 37 から露出する。このようにして、ケース 40 外面の開口部 41 が存在する一面を下としたときに第 2 収納部 42 b より第 1 収納部 42 a のほうが低くなるので、スイッチング素子が完全に覆われるまで充填剤 37 を流し込んだ上で、コンデンサ 61 の一部を充填剤 37 から露出させることができる。また、穴部 46 からケース 40 の内部に充填剤 37 を流し込むとき、充填剤 37 から露出させたいコンデンサ 61 の一部、すなわちガス抜き弁 61 a が設けられた頂部に充填剤 37 がつかないようにすることができる。

[0070] 上記のように、インバータ装置 30 はケース 40 外面の開口部 41 が存在する一面を下にしたとき、第 2 収納部 42 b の高さより第 1 収納部 42 a の高さのほうが低くなる。これにより、ケース 40 の外側にも第 2 収納部 42 b の高さより第 1 収納部 42 a の高さのほうが低い段差 D3 が生じる（図 5 参照）。そして、この高さが低いことを利用して、第 1 収納部 42 a に配置されたスイッチング素子の熱を放熱するための放熱フィン 44 を形成することができる。図 5 に示す実施形態の場合、ケース 40 は段差 D3 に相当する高さの放熱フィン 44 を備えている。したがって、ケース 40 外面の開口部 41 が存在する一面を下にしたときの第 1 収納部 42 a 及び放熱フィン 44 の高さと第 2 収納部 42 b の高さとを略等しくすることができ、ケース 40 外面におけるそれら収納部の頂部を面一にすることができる。その結果、インバータ回路部 50 における温度上昇や平滑回路部 60 における容積不足といった各々が抱える問題を解消しながらケース 40 の外形が略直方体形状に

収まる（図５及び図７参照）。したがって、インバータ装置３０のコンパクト化と放熱性能の向上とを効果的に向上させることが可能になる。

[0071] このようにして上記実施形態によれば、スイッチング素子に対してサイズ的に大きなコンデンサ６１を収納しながら放熱フィン４４も効果的に整然と設けることが可能なケース４０を備え、コンパクト化と放熱性能の向上とが図られたインバータ装置３０を提供することができる。また、このようなインバータ装置３０を搭載した例えば電動車両１を提供することができる。

[0072] 以上、本発明の実施形態につき説明したが、本発明の範囲はこれに限定されるものではなく、発明の主旨を逸脱しない範囲で種々の変更を加えて実施することができる。

[0073] 例えば、本発明の実施形態では、インバータ装置３０を搭載した移動体に、図１に示す電動車両１である自動二輪車を一例として掲げて説明したが、搭載対象となる電動車両は自動二輪車に限定されるわけではなく、自動三輪車や自動四輪車などであっても構わない。また、インバータ装置３０の搭載対象となる移動体としては電動車両に限定されるわけではなく、モータボートやその他の船舶、水上遊具といったモータを駆動源とする電動式の乗り物、さらに人が搭乗せず無人で移動する電動式の移動体であっても構わない。これら移動体において、本発明のインバータ装置はその全体でも構わないが、少なくとも放熱フィンの部分が外気に触れるよう露出させて設けられていることが望ましい。

[0074] また、上記実施形態では、ケース４０外面の開口部４１が存在する一面を下にしたときの第１収納部４２ａ及び放熱フィン４４の高さと第２収納部４２ｂの高さとが略等しく、ケース４０外面におけるそれら収納部の頂部が面一になっているが、このように面一になることに限定されるわけでない。すなわち、ケース４０外面の開口部４１が存在する一面を下にしたときの放熱フィン４４の高さはスイッチング素子の熱を効率良く放熱できる高さであれば本実施形態で示した高さに限定されるわけではない。放熱フィン４４の頂部が第２収納部４２ｂの頂部より高くても良く、低くても良い。

産業上の利用可能性

[0075] 本発明は、モータの制御に利用されるインバータ装置において利用可能である。

符号の説明

- [0076]
- 1 電動車両（移動体）
 - 2 前輪
 - 3 後輪
 - 1 1 バッテリ
 - 2 0 モータ
 - 2 2 U、2 2 V、2 2 W コイル
 - 3 0 インバータ装置
 - 3 1 制御部
 - 3 2 インバータ回路基板
 - 3 3 制御基板
 - 3 4 蓋
 - 3 7 充填剤
 - 4 0 ケース
 - 4 1 開口部
 - 4 2 収納部
 - 4 2 a 第 1 収納部
 - 4 2 b 第 2 収納部
 - 4 4 放熱フィン
 - 4 5 通風路
 - 4 6 穴部
 - 4 7 栓
 - 4 7 a 六角穴
 - 5 0 インバータ回路部
 - 5 1 U相スイッチング回路

5 2 V相スイッチング回路

5 3 W相スイッチング回路

5 1 H、5 2 H、5 3 H 上アーム側スイッチング素子

5 1 L、5 2 L、5 3 L 下アーム側スイッチング素子

6 0 平滑回路部

6 1 コンデンサ

請求の範囲

- [請求項1] ケースの内部にスイッチング素子とコンデンサとが設けられたインバータ回路基板を収納したインバータ装置において、
- 前記ケースは、前記インバータ回路基板を収納する収納部を備えるとともに、前記収納部が第1収納部と第2収納部との2つの空間に区分され、
- 前記第1収納部は、前記ケース外面の一面からその外面に対向する前記ケース内面までの距離が前記第2収納部より短く、外側に向かって延びるように形成された放熱フィンを備えるとともに前記スイッチング素子が配置され、
- 前記第2収納部は、前記ケース外面の一面からその外面に対向する前記ケース内面までの距離が前記第1収納部より長く、前記コンデンサが配置される
- ことを特徴とするインバータ装置。
- [請求項2] 前記ケースは、前記外面の一面に設けられた開口部と、前記開口部から内側に向かって凹状に窪んだ前記収納部と、を備え、
- 前記インバータ回路基板は、前記開口部に近接して配置されている
- ことを特徴とする請求項1に記載のインバータ装置。
- [請求項3] 前記収納部の空間に充填剤が充填され、前記コンデンサの一部が前記充填剤から露出していることを特徴とする請求項1または請求項2に記載のインバータ装置。
- [請求項4] 前記第2収納部は、前記開口部に対向する前記ケース壁部の箇所に、前記ケースの内部と外部との間で連通する穴部を備えることを特徴とする請求項1～請求項3のいずれか1項に記載のインバータ装置。
- [請求項5] 前記穴部は、前記ケース内側の一端が前記コンデンサの一部より前記収納部の内側に存在することを特徴とする請求項4に記載のインバータ装置。
- [請求項6] 前記放熱フィンは、複数が前記第1収納部と前記第2収納部とが並

ぶ方向に沿って延びており、

隣り合う前記放熱フィンの中に設けられた凹状に窪んだ通風路の奥部であって、前記第 1 収納部と前記第 2 収納部との境界に対応する箇所

所に曲面または斜面を有することを特徴とする請求項 1 ～請求項 5 のいずれか 1 項に記載のインバータ装置。

[請求項7] 請求項 1 ～請求項 6 のいずれか 1 項に記載のインバータ装置を搭載したことを特徴とする移動体。

補正された請求の範囲
[2012年5月10日(10.05.2012) 国際事務局受理]

[請求項1] (削除)

[請求項2] (削除)

[請求項3] (削除)

[請求項4] (補正後) ケースの内部にスイッチング素子とコンデンサとが設けられたインバータ回路基板を収納したインバータ装置において、

前記ケースは、前記ケース外面の一面に設けられた開口部と、前記開口部から内側に向かって凹状に窪んだ前記インバータ回路基板を収納する収納部を備えるとともに、前記収納部が第1収納部と第2収納部との2つの空間に区分され、

前記第1収納部は、前記ケース外面の一面からその外面に対向する前記ケース内面までの距離が前記第2収納部より短く、外側に向かって延びるように形成された放熱フィンを備えるとともに前記スイッチング素子が配置され、

前記第2収納部は、前記ケース外面の一面からその外面に対向する前記ケース内面までの距離が前記第1収納部より長く、前記コンデンサが配置されるときともに、前記開口部に対向する前記ケース壁部の箇所に、前記ケースの内部と外部との間で連通する穴部を備え、

前記穴部から前記収納部の空間に充填剤が充填されて前記コンデンサの一部が前記充填剤から露出していることを特徴とするインバータ装置。

[請求項5] 前記穴部は、前記ケース内側の一端が前記コンデンサの一部より前記収納部の内側に存在することを特徴とする請求項4に記載のインバータ装置。

[請求項6] (補正後) 前記放熱フィンは、複数が前記第1収納部と前記第2収納部とが並ぶ方向に沿って延びており、

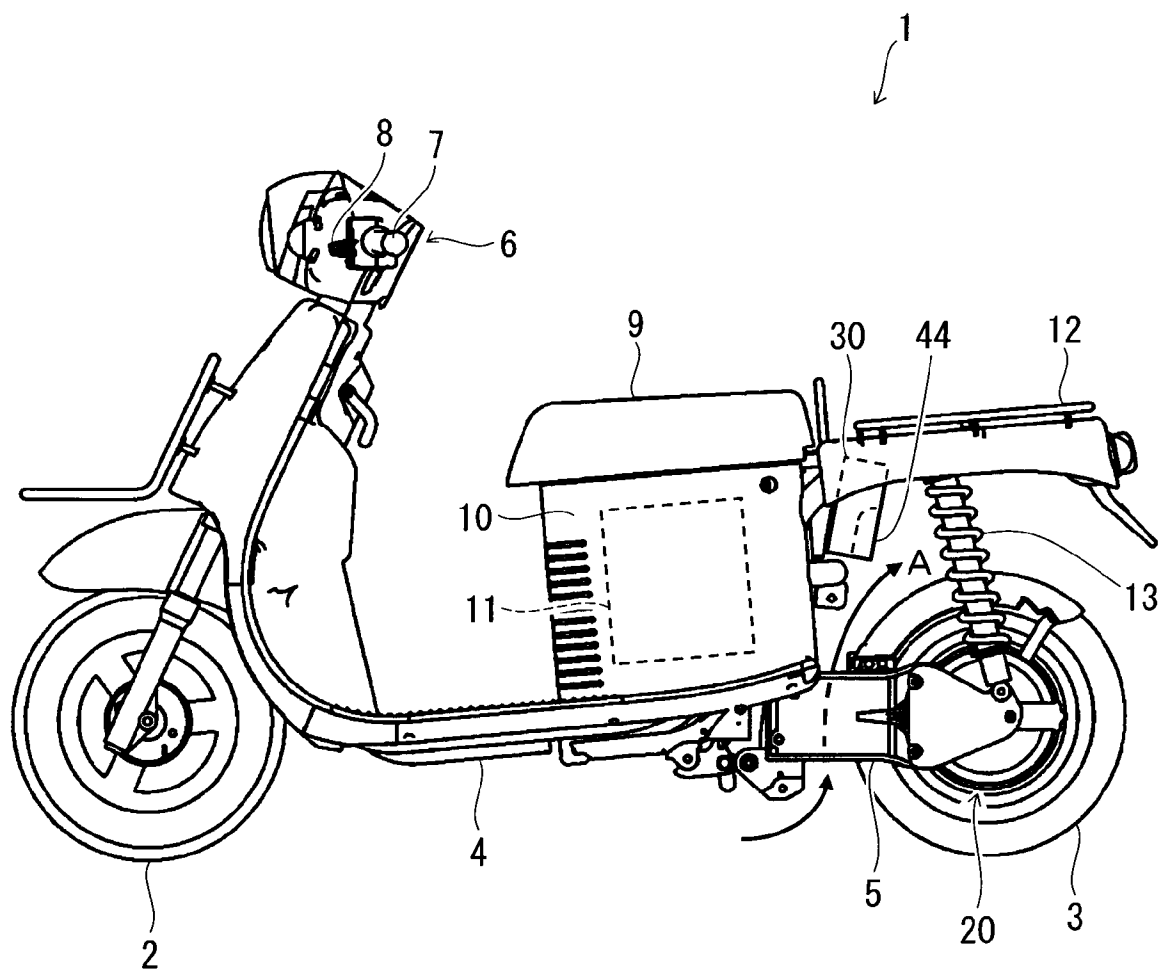
隣り合う前記放熱フィンの上に設けられた凹状に窪んだ通風路の奥部であって、前記第1収納部と前記第2収納部との境界に対応する箇所に曲面または斜面を有することを特徴とする請求項4または請求項5に記載のインバータ装置。

[請求項7] (補正後) 請求項4～請求項6のいずれか1項に記載のインバータ装置を搭載したことを特徴とする移動体。

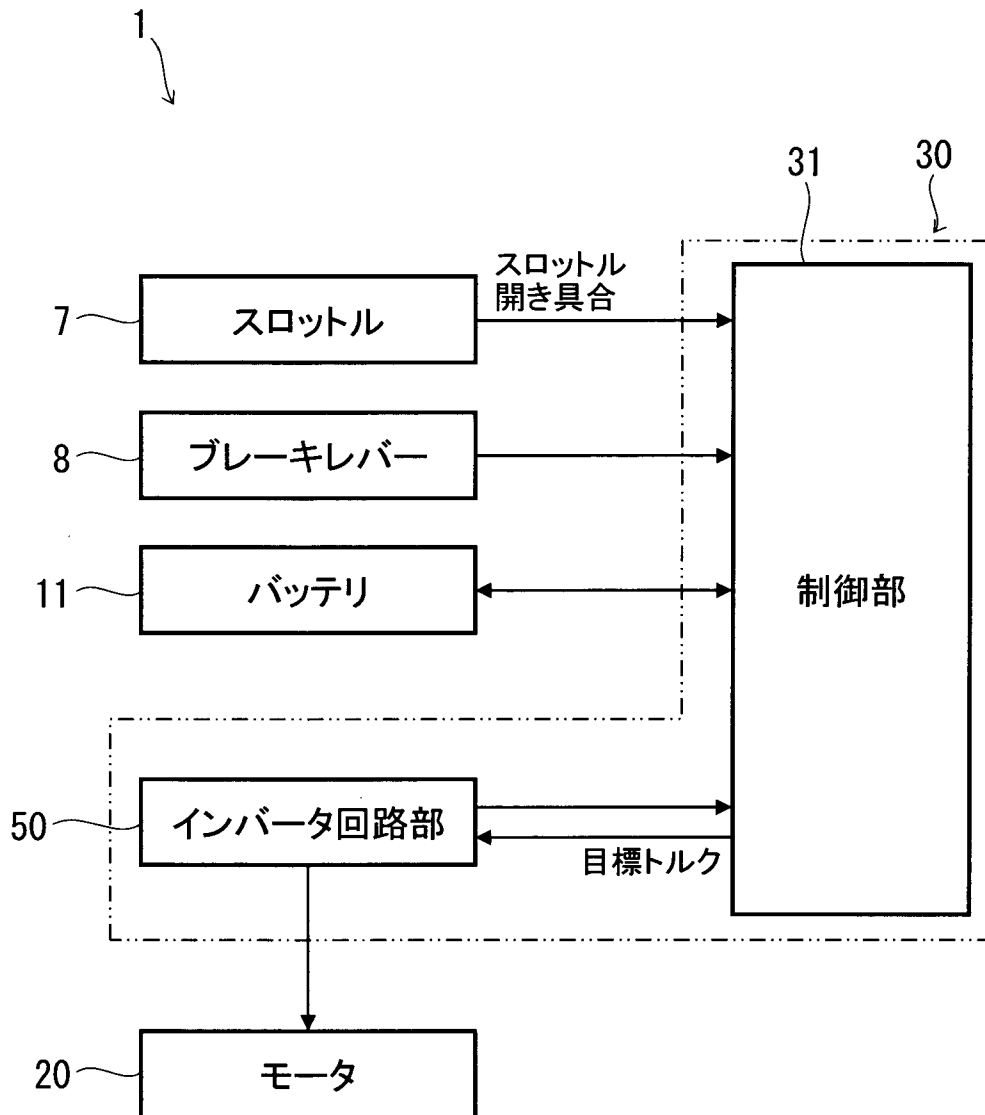
条約第19条(1)に基づく説明書

請求項4では、インバータ装置のケースが第1収納部と第2収納部との2つの空間に区分されて、その第2収納部は「コンデンサが配置されるとともに、開口部に対向するケース壁部の箇所に、ケースの内部と外部との間で連通する穴部を備える」ことを明確にして限定した。さらに請求項4では、「穴部から収納部の空間に充填剤が充填されてコンデンサの一部が充填剤から露出している」ことを明確にして限定した。

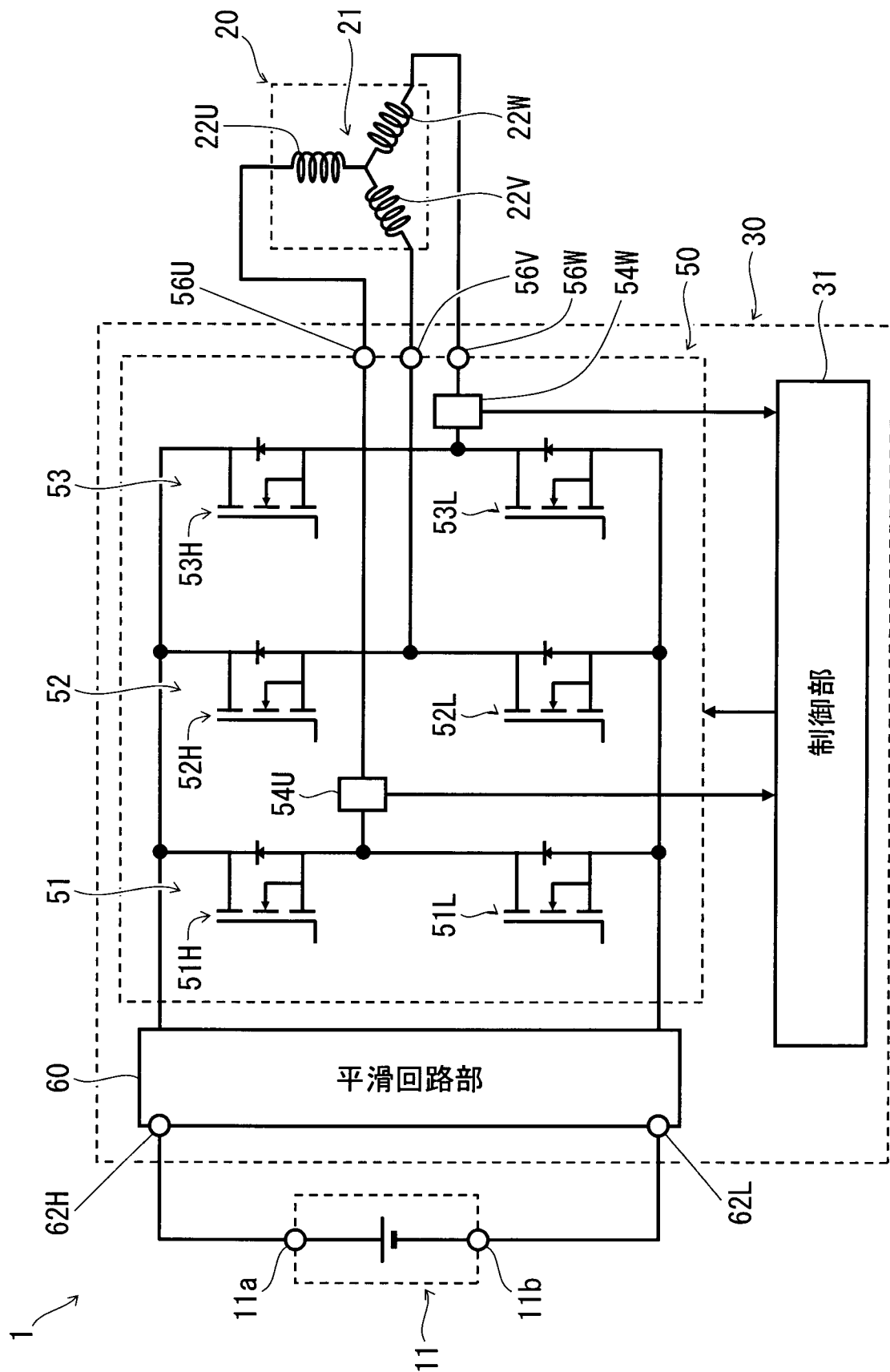
[図1]



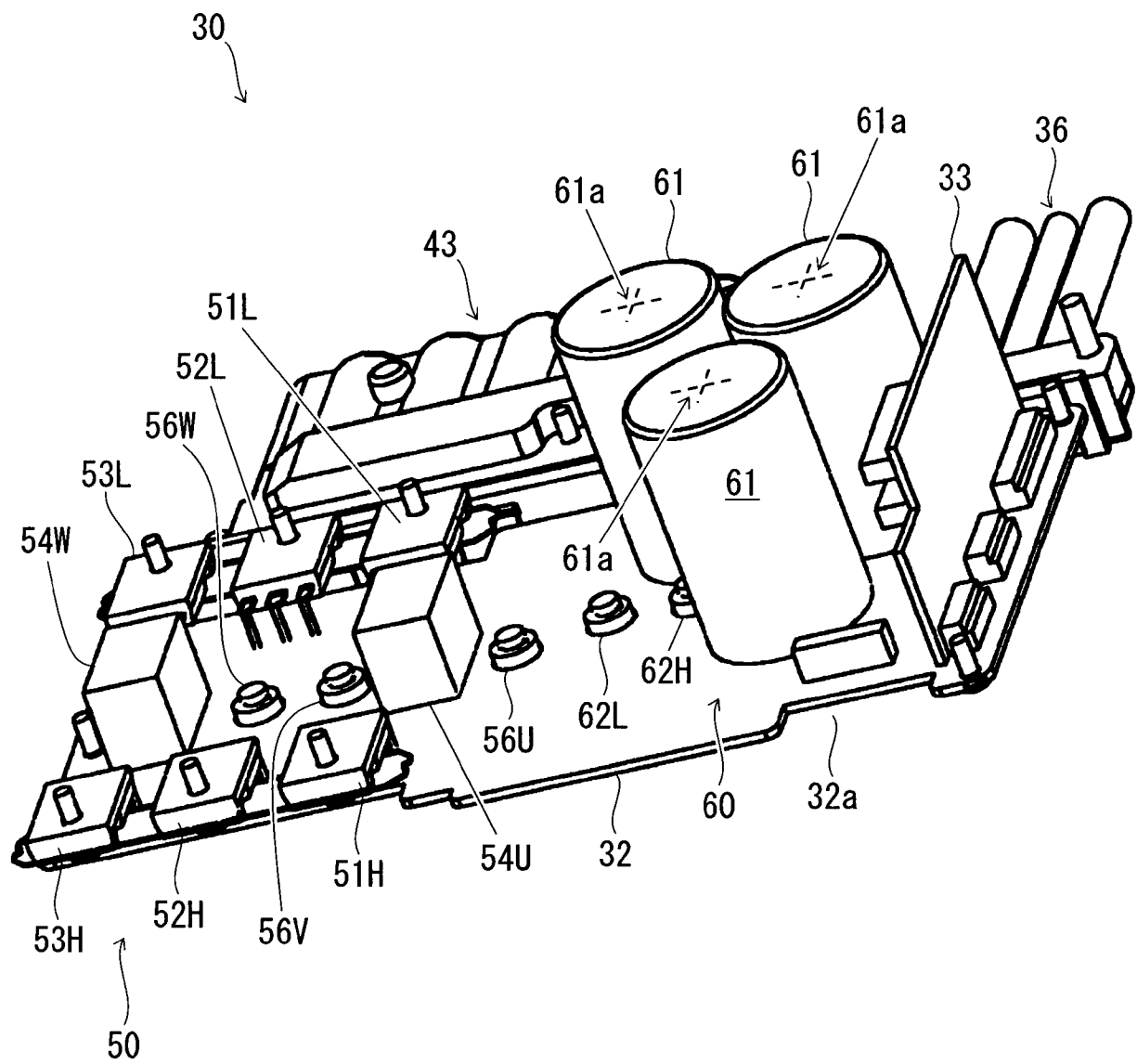
[図2]



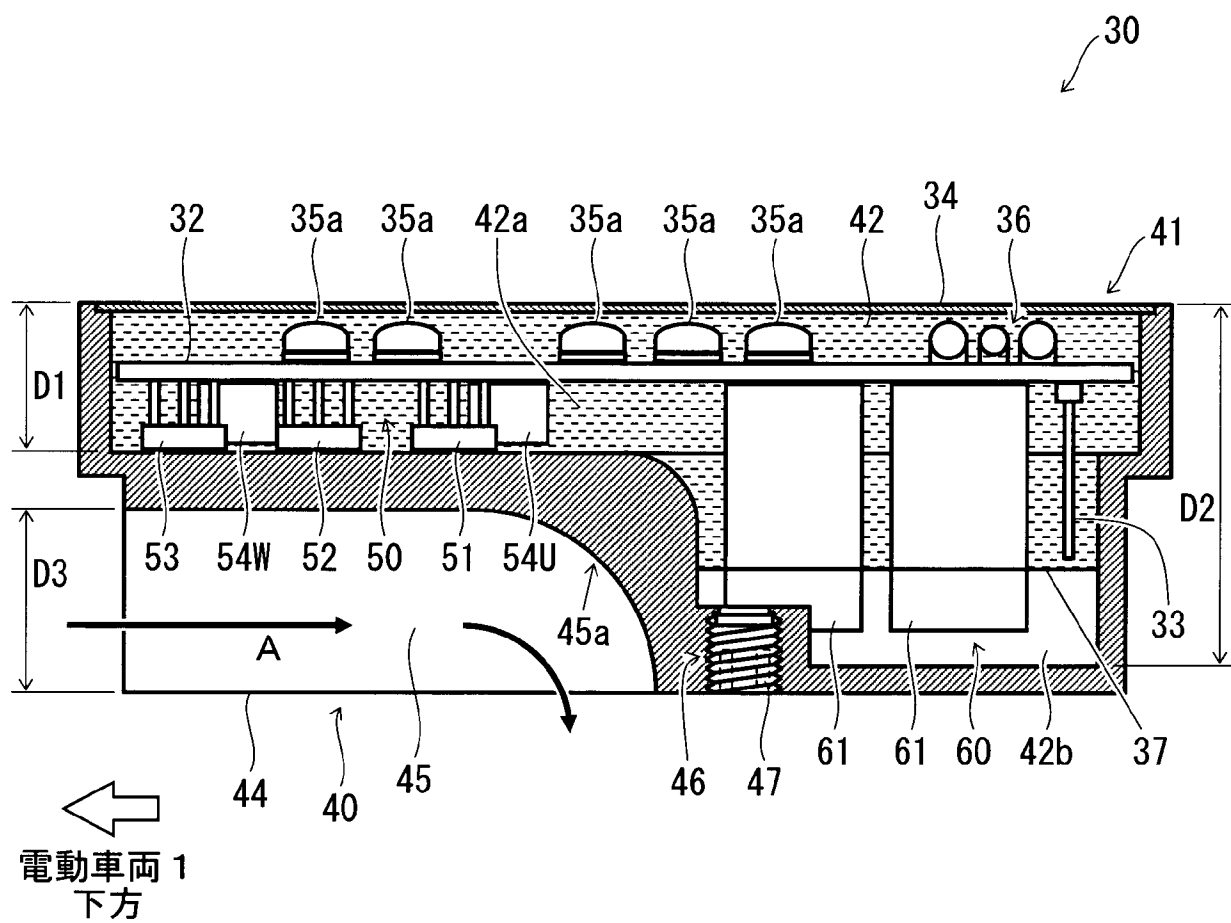
[図3]



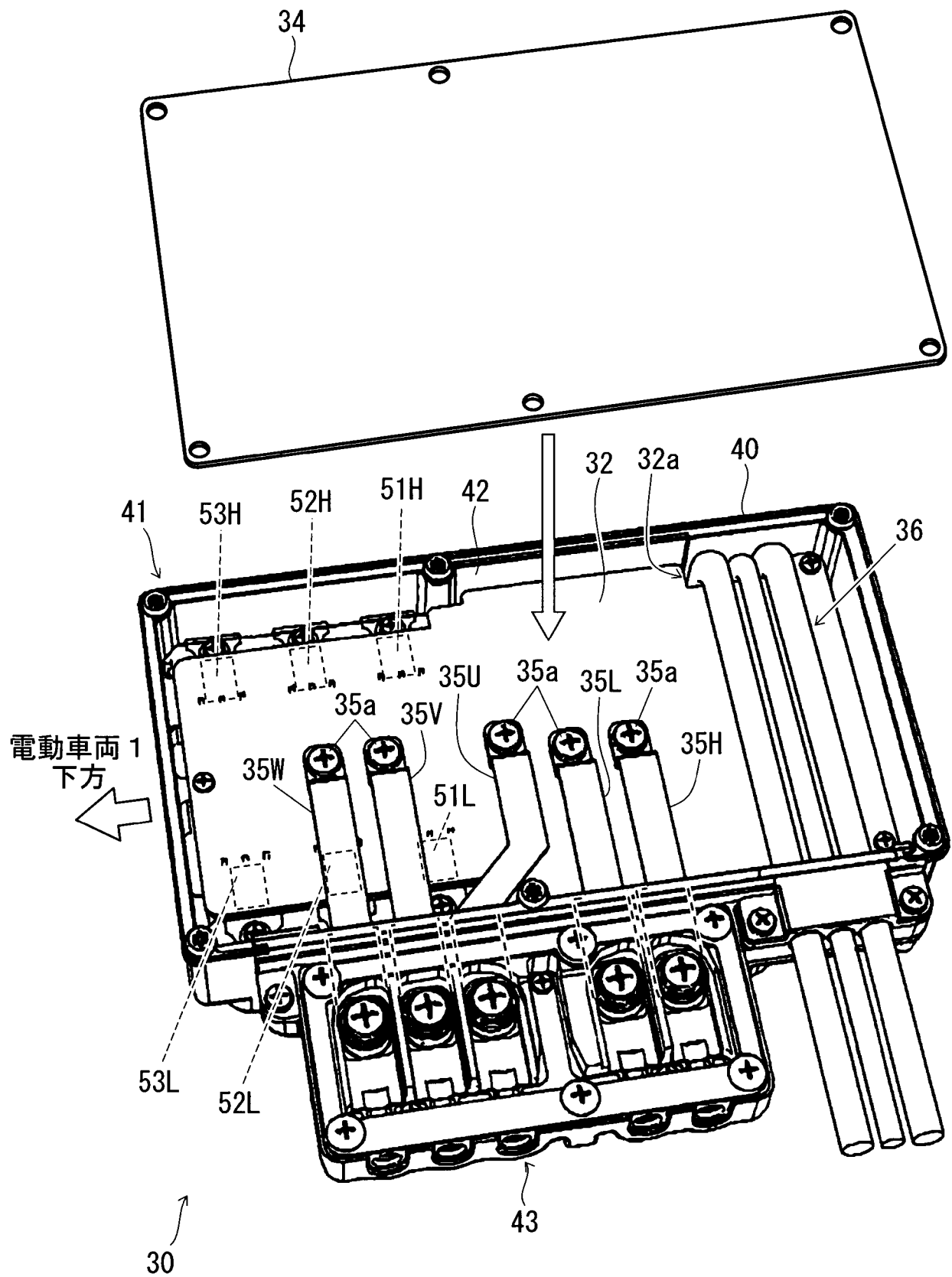
[図4]



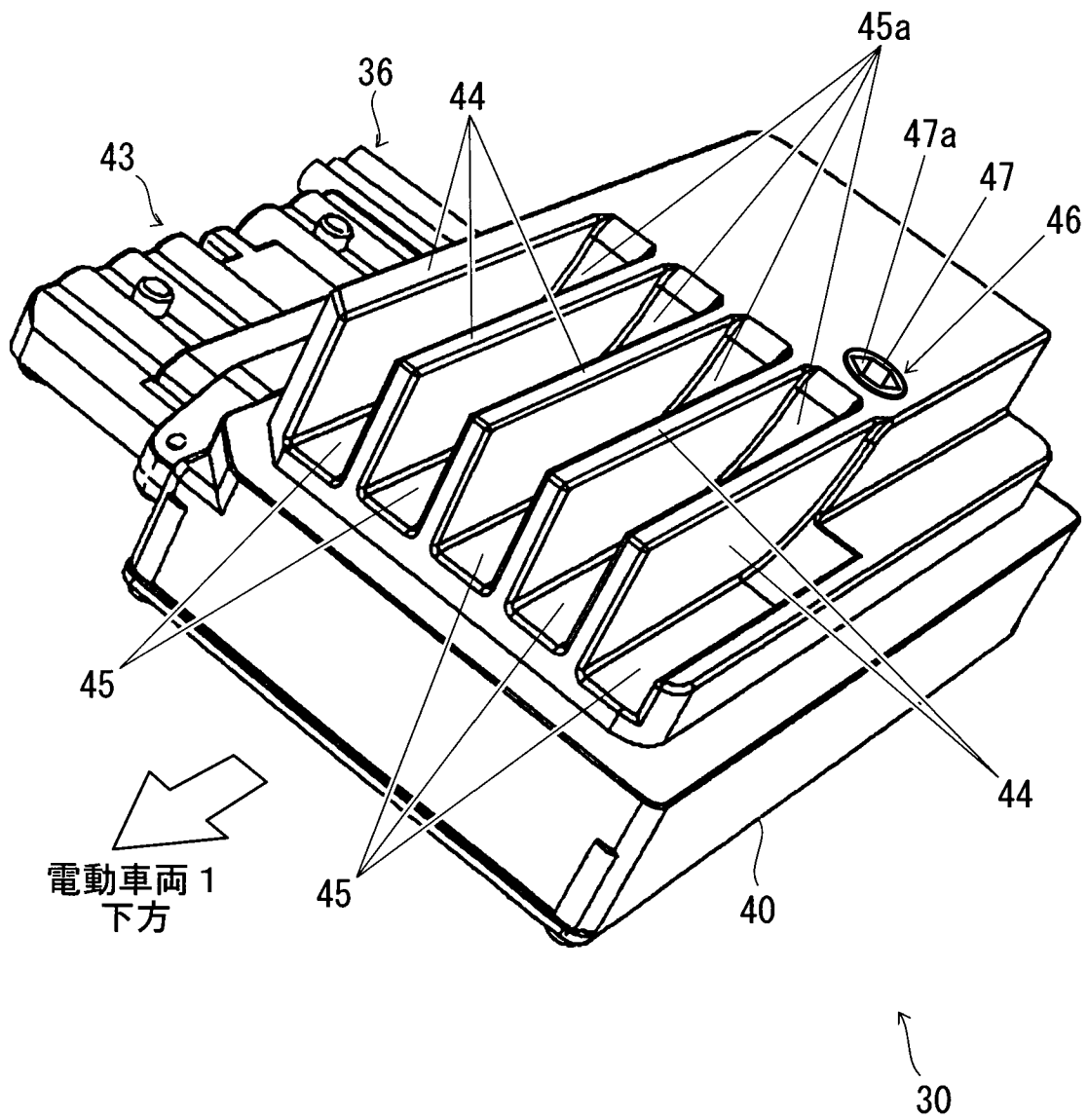
[図5]



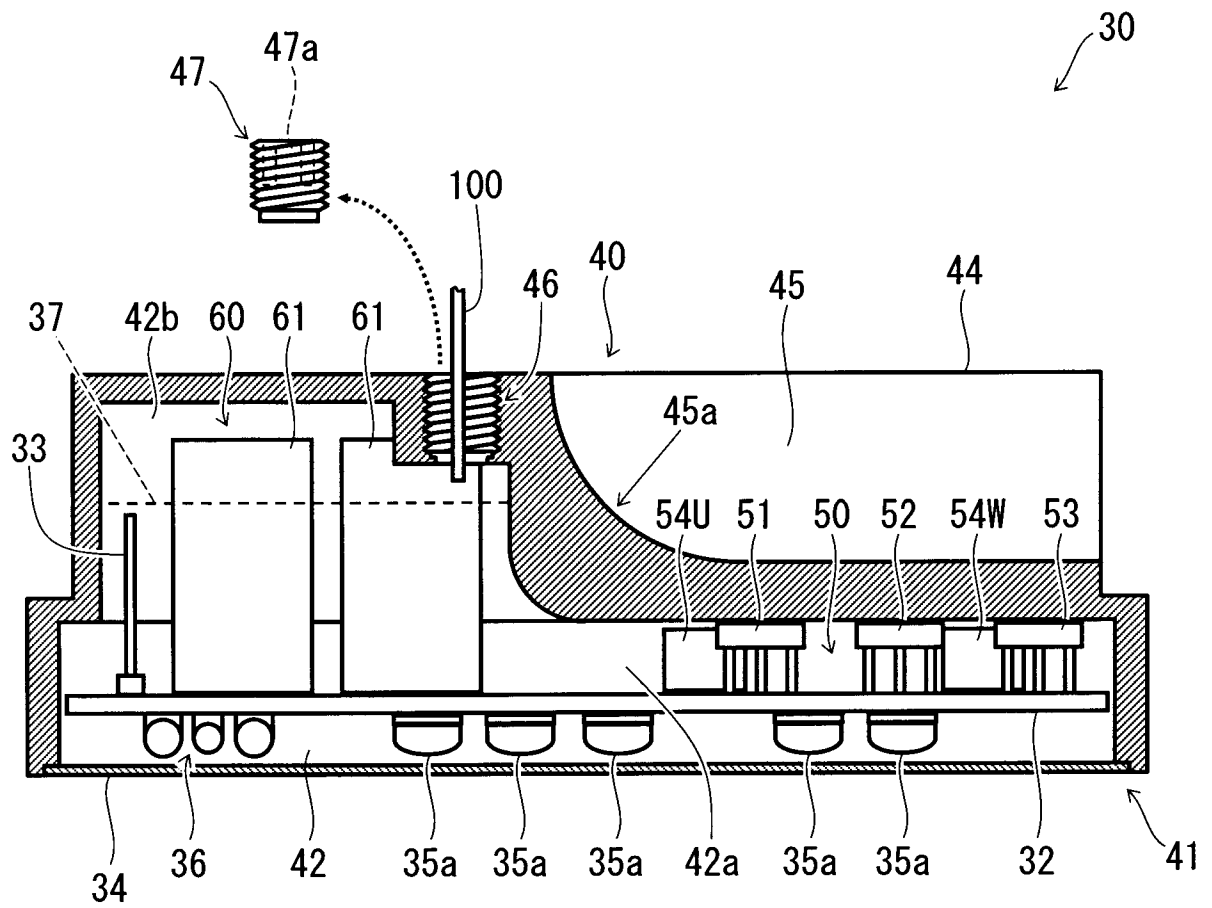
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/078565

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02M7/48(2007.01)i, B60L9/18(2006.01)i, B62J99/00(2009.01)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, B62J99/00

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 1996-2012

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2012 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2012

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 Y	JP 63-110960 A (Mitsubishi Electric Corp.), 16 May 1988 (16.05.1988), page 1, left column, line 16 to page 2, upper right column, line 19; fig. 1 to 9 (Family: none)	1-2 3-7
Y	WO 2010/101068 A1 (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 10 September 2010 (10.09.2010), paragraphs [0022] to [0042]; fig. 1 to 3 & JP 2010-209685 A	3-7
Y	JP 2010-183763 A (Hitachi Automotive Systems, Ltd.), 19 August 2010 (19.08.2010), paragraph [0007] (Family: none)	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
09 February, 2012 (09.02.12)Date of mailing of the international search report
21 February, 2012 (21.02.12)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/078565

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 2007/080748 A1 (Mitsubishi Electric Corp.), 19 July 2007 (19.07.2007), paragraphs [0042] to [0110]; fig. 1 to 8 & JP 2011-78309 A & JP 4675379 B & US 2008/0266811 A1 & US 7643296 B2 & EP 1909377 A1 & CN 101208854 A	1-7
A	JP 2003-168855 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 13 June 2003 (13.06.2003), entire text (Family: none)	3-7
A	JP 2001-332868 A (Mitsubishi Electric Corp.), 30 November 2001 (30.11.2001), entire text (Family: none)	3-7
A	JP 2001-102778 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 13 April 2001 (13.04.2001), entire text (Family: none)	3-7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H02M7/48(2007.01)i, B60L9/18(2006.01)i, B62J99/00(2009.01)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（I P C））

Int.Cl. H02M7/48, B60L9/18, B62J99/00

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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	JP 63-110960 A（三菱電機株式会社）1988.05.16, 第1ページ左欄	1-2
Y	第16行-第2ページ右上欄第19行, 第1-9図（ファミリーなし）	3-7
Y	WO 2010/101068 A1（三菱重工業株式会社）2010.09.10, [0022]-[0042], 図1-3 & JP 2010-209685 A	3-7
Y	JP 2010-183763 A（日立オートモティブシステムズ株式会社） 2010.08.19, [0007]（ファミリーなし）	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

0 9 . 0 2 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

2 1 . 0 2 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

松本 泰典

3 V

3 3 2 8

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 5 8

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 2007/080748 A1 (三菱電機株式会社) 2007. 07. 19, [0042]-[0110], 図 1-8 & JP 2011-78309 A & JP 4675379 B & US 2008/0266811 A1 & US 7643296 B2 & EP 1909377 A1 & CN 101208854 A	1-7
A	JP 2003-168855 A (松下電工株式会社) 2003. 06. 13, 全文 (ファミリーなし)	3-7
A	JP 2001-332868 A (三菱電機株式会社) 2001. 11. 30, 全文 (ファミリーなし)	3-7
A	JP 2001-102778 A (松下電工株式会社) 2001. 04. 13, 全文 (ファミリーなし)	3-7