

市中央区北浜四丁目5番33号 住友電気工業株式会社内 Osaka (JP).

(74) 代理人: 北野 修平, 外 (KITANO Shuhei et al.);
〒5410041 大阪府大阪市中央区北浜一丁目
1番14号北浜一丁目平和ビル9F K &
T 特許商標事務所 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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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))

and a resin filling material that fills a space between the case and the heat-generating component and has a first surface that is exposed at the opening section. The heat-generating component includes a first terminal that protrudes in a direction that intersects a first plane that follows the first surface. The first terminal and the circuit board are electrically connected.

(57) 要約: 電力変換器は、底壁部と、底壁部上の空間である第1空間の外縁の少なくとも一部に沿うように底壁部から立ち上がる側壁部と、を含む金属製の筐体と、第1空間内に配置された回路基板と、第1空間内に配置され、回路基板と電氣的に接続された発熱部品と、回路基板の上面視において回路基板と離れて配置され、開口部を有し、発熱部品を収容するケースと、ケースと発熱部品との間の空間を充填し、開口部において露出する第1表面を有する樹脂製の充填材と、を備える。発熱部品は、第1表面に沿う第1平面に対して交差する方向に突出する第1端子を含む。第1端子と回路基板とが電氣的に接続されている。

明 細 書

発明の名称：電力変換器

技術分野

[0001] 本開示は、電力変換器に関するものである。

背景技術

[0002] 筐体内に形成された収容空間内にコイル部品などの発熱部品を収容し、収容空間内が樹脂製の充填材で充填された電力変換器が知られている（たとえば、特開 2 0 1 7 - 2 1 2 7 7 4 号公報（特許文献 1）参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献 1：特開 2 0 1 7 - 2 1 2 7 7 4 号公報

発明の概要

[0004] 本開示に従った電力変換器は、底壁部と、底壁部上の空間である第 1 空間の外縁の少なくとも一部に沿うように底壁部から立ち上がる側壁部と、を含む金属製の筐体と、第 1 空間内に配置された回路基板と、第 1 空間内に配置され、回路基板と電氣的に接続された発熱部品と、回路基板の上面視において回路基板と離れて配置され、開口部を有し、発熱部品を収容するケースと、ケースと発熱部品との間の空間を充填し、開口部において露出する第 1 表面を有する樹脂製の充填材と、を備える。発熱部品は、第 1 表面に沿う第 1 平面に対して交差する方向に突出する第 1 端子を含む。第 1 端子と回路基板とが電氣的に接続されている。

図面の簡単な説明

[0005] [図 1] 図 1 は、実施の形態 1 における電力変換器の構造を示す概略斜視図である。

[図 2] 図 2 は、実施の形態 1 における電力変換器の構造を示す概略斜視図である。

[図 3] 図 3 は、図 1 において、ケース内の充填材を省略して示す概略斜視図で

ある。

[図4]図4は、実施の形態1における電力変換器の構造を示す概略平面図である。

[図5]図5は、実施の形態1における電力変換器の部品を分解して示す概略分解斜視図である。

[図6]図6は、ケース内に発熱部品が収容された状態を示す概略平面図である。

[図7]図7は、実施の形態1における電力変換器のケース付近の構造を示す概略断面図である。

[図8]図8は、発熱部品の端子とバスバーとの接続の態様を示す概略斜視図である。

[図9]図9は、バスバーと端子台との接続の態様の一例を示す概略平面図である。

[図10]図10は、実施の形態2におけるケース内に発熱部品が収容された状態を示す概略平面図である。

[図11]図11は、実施の形態3における電力変換器の構造を示す概略平面図である。

[図12]図12は、実施の形態4における電力変換器のケース付近の構造を示す概略断面図である。

[図13]図13は、実施の形態5における電力変換器のケース付近の構造を示す概略断面図である。

[図14]図14は、実施の形態6における電力変換器のケース付近の構造を示す概略断面図である。

[図15]図15は、実施の形態7における電力変換器のケース付近の構造を示す概略断面図である。

発明を実施するための形態

[0006] [本開示が解決しようとする課題]

一般に、発熱部品を収容するための収容空間を充填する樹脂製の充填材を

硬化させるためには、熱処理が必要である。特許文献 1 に開示されているように収容空間を規定する収容部と回路基板とが接続される構造では、充填材の硬化のための熱処理に際して、収容部以外の領域を含む大きな構造体を熱処理炉等に投入して熱処理を実施する必要がある。その結果、生産効率の向上が難しいという問題がある。本開示の目的の 1 つは、生産効率の向上が可能な電力変換器を提供することである。

[0007] [本開示の効果]

本開示の電力変換器によれば、生産効率を向上させることができる。

[0008] [本開示の実施形態の説明]

最初に本開示の実施態様を列記して説明する。本開示の電力変換器は、底壁部と、底壁部上の空間である第 1 空間の外縁の少なくとも一部に沿うように底壁部から立ち上がる側壁部と、を含む金属製の筐体と、第 1 空間内に配置された回路基板と、第 1 空間内に配置され、回路基板と電氣的に接続された発熱部品と、回路基板の上面視において回路基板と離れて配置され、開口部を有し、発熱部品を収容するケースと、ケースと発熱部品との間の空間を充填し、開口部において露出する第 1 表面を有する樹脂製の充填材と、を備える。発熱部品は、第 1 表面に沿う第 1 平面に対して交差する方向に突出する第 1 端子を含む。第 1 端子と回路基板とが電氣的に接続されている。

[0009] 本開示の電力変換器においては、発熱部品が、ケースに収容される。これにより、ケースに発熱部品を収容し、充填材を充填した構造体のみを熱処理炉等に投入して充填材を硬化させることができる。その結果、熱処理炉等に投入すべき構造体を小さくすることが可能となり、生産効率を向上させることができる。このように、本開示の電力変換器によれば、生産効率を向上させることができる。

[0010] 上記電力変換器において、第 1 平面と、第 1 空間に面する底壁部の表面である底面に沿う第 2 平面とが交差するようにケースおよび充填材は配置されてもよい。この構成により、第 1 平面に対して交差する方向に突出する発熱部品の第 1 端子と筐体の底面に配置した回路基板との電氣的な接続に必要な

空間を小さくすることができる。その結果、電力変換器の小型化を達成することが容易となる。

[0011] 上記電力変換器において、第1端子は、充填材の内部から第1表面を貫通してケースの外部にまで延びていてもよい。この構成により、発熱部品の端子以外の部分（本体部）を全体にわたって充填材により封止することが容易となる。

[0012] 上記電力変換器は、複数の発熱部品を備えていてもよい。複数の発熱部品は、ケースに收容されてもよい。このように、1つのケース内に複数の発熱部品を收容することにより、電力変換器の生産効率の向上および小型化が容易となる。

[0013] 上記電力変換器において、上記ケースは、ケース内部の空間である内部空間を複数の部分空間に仕切る金属製の仕切り部材を含んでいてもよい。複数の発熱部品の少なくとも1つは、1つの部分空間に收容されてもよい。金属製の仕切り部材を採用することにより、発熱部品から熱を効率的に外部へと放出することが可能となる。

[0014] 上記電力変換器において、複数の発熱部品は、第1コイル部品と、第2コイル部品と、を含んでいてもよい。第1コイル部品は、第1コイルと、第1コイルを流れる電流によって形成される磁束が通過する第1コアと、を含んでいてもよい。第2コイル部品は、第2コイルと、第2コイルを流れる電流によって形成される磁束が通過する第2コアと、を含んでいてもよい。回路基板の上面視において、第1コアを通過する磁束の方向と第2コアを通過する磁束の方向とが異なってもよい。このように、コイル部品の向きを調整することにより、複数の発熱部品を收容したケースを設置するためのスペースを小さくすることが容易となる。その結果、電力変換器の小型化が容易となる。

[0015] 上記電力変換器において、複数の発熱部品は、トランスおよびインダクタを含んでいてもよい。近接して配置され得るこれらの部品を1つのケース内に收容することにより、ケースを設置するためのスペースを小さくすること

ができる。その結果、電力変換器の小型化が容易となる。

[0016] 上記電力変換器において、複数の発熱部品は、インダクタ、半導体デバイスおよびコンデンサを含んでいてもよい。近接して配置され得るこれらの部品を1つのケース内に収容することにより、ケースを設置するためのスペースを小さくすることができる。その結果、電力変換器の小型化が容易となる。

[0017] 上記電力変換器は、筐体とケースとの間に筐体およびケースと接触するように配置された放熱部材をさらに備えていてもよい。この構成により、発熱部品を収容するケースから筐体への熱の移動が容易となる。その結果、発熱部品を効率的に冷却することが容易となる。

[0018] 上記電力変換器において、上記ケースは放熱フィンを含んでいてもよい。この構成により、ケース内に収容される発熱部品を効率的に冷却することが容易となる。

[0019] 上記電力変換器において、上記ケースの外壁面の少なくとも一部は、第1空間の少なくとも一部を取り囲んでいてもよい。この構成により、筐体の側壁部と同様の機能をケースに付与することができる。その結果、電力変換器の構造の簡素化を達成することができる。

[0020] 上記電力変換器において、上記ケースは、第1空間を複数の要素空間に仕切るように配置されてもよい。この構成により、一の要素空間に設置される部品から発生するノイズが他の要素空間に設置される部品へと到達することをケースによって抑制することができる。

[0021] 上記電力変換器は、複数の回路基板を備えていてもよい。上記ケースは、複数の回路基板の間に挟まれるように配置されてもよい。この構成により、一の回路基板上に設置される部品から発生するノイズが他の回路基板上に設置される部品へと到達することをケースによって抑制することができる。

[0022] [本願発明の実施形態の詳細]

次に、本開示にかかる電力変換器の実施の形態を、以下に図面を参照しつつ説明する。なお、以下の図面において同一または相当する部分には同一の

参照番号を付しその説明は繰返さない。

[0023] (実施の形態 1)

まず、本開示の一実施の形態である実施の形態 1 について説明する。図 1 は、実施の形態 1 における電力変換器の構造を示す概略斜視図である。図 2 は、実施の形態 1 における電力変換器を、図 1 とは異なる視点から見た状態を示す概略斜視図である。図 3 は、図 1 において、ケース内の充填材を省略して示す概略斜視図である。図 4 は、実施の形態 1 における電力変換器の構造を示す概略平面図である。図 5 は、実施の形態 1 における電力変換器の部品を分解して示す概略分解斜視図である。

[0024] 図 1 ～図 5 を参照して、実施の形態 1 における電力変換器 1 は、筐体 10 と、第 1 回路基板 31 と、第 2 回路基板 32 と、第 3 回路基板 33 と、第 1 放熱シート 37 と、第 2 放熱シート 38 と、第 3 放熱シート 39 と、第 1 発熱部品 51 と、第 2 発熱部品 52 と、第 3 発熱部品 53 と、第 4 発熱部品 54 と、ケース 40 と、充填材 46B, 47B, 48B, 49B とを備えている。本実施の形態において、電力変換器 1 は、DC (Direct Current) DC コンバータである。なお、本開示の電力変換器は DCDC コンバータに限られず、たとえばインバータ、充電器などであってもよい。

[0025] <筐体の構造>

筐体 10 は、金属製である。筐体 10 を構成する金属としては、たとえばアルミニウム合金を採用することができる。筐体 10 は、底壁部 19 と、第 1 側壁部 11 と、第 2 側壁部 12 と、第 3 側壁部 13 と、第 4 側壁部 14 とを含んでいる。筐体 10 は、直方体状の形状を有している。より具体的には、中空の直方体の一の面が除去された形状を有している。底壁部 19 は平板状の形状を有している。底壁部 19 は、長方形状の形状を有している。実施の形態 1 ～ 7 において、底壁部 19 の長辺方向は X 軸方向、短辺方向は Y 軸方向、底壁部 19 の厚み方向は Z 軸方向である。底壁部 19 は、X-Y 平面に沿う平板状の形状を有している。

[0026] 第 1 側壁部 11、第 2 側壁部 12、第 3 側壁部 13 および第 4 側壁部 14

は、底壁部 19 上の空間である第 1 空間 10A の外縁に沿うように底壁部 19 から立ち上がっている。第 1 側壁部 11、第 2 側壁部 12、第 3 側壁部 13 および第 4 側壁部 14 は、それぞれ平板状の形状を有している。第 1 側壁部 11、第 2 側壁部 12、第 3 側壁部 13 および第 4 側壁部 14 は、それぞれ長方形の形状を有している。第 1 側壁部 11 および第 2 側壁部 12 は、底壁部 19 の短辺に対応する外縁から垂直に立ち上がっている。第 3 側壁部 13 および第 4 側壁部 14 は、底壁部 19 の長辺に対応する外縁から垂直に立ち上がっている。第 1 側壁部 11 と第 2 側壁部 12 とは、第 1 空間 10A を挟んで向かい合っている。第 3 側壁部 13 と第 4 側壁部 14 とは、第 1 空間 10A を挟んで向かい合っている。第 1 側壁部 11 および第 2 側壁部 12 は、Y-Z 平面に沿う平板状の形状を有している。第 3 側壁部 13 および第 4 側壁部 14 は、X-Z 平面に沿う平板状の形状を有している。第 1 側壁部 11、第 2 側壁部 12、第 3 側壁部 13 および第 4 側壁部 14 は、第 1 空間 10A を取り囲んでいる。本実施の形態において、底壁部 19 と、第 1 側壁部 11、第 2 側壁部 12、第 3 側壁部 13 および第 4 側壁部 14 とは、一体であるが、他の実施の形態においては別体（別部品）であってもよい。

[0027] <回路モジュールの構造>

第 1 回路基板 31、第 2 回路基板 32 および第 3 回路基板 33 は、筐体 10 の第 1 空間 10A 内に收容されている。第 1 回路基板 31、第 2 回路基板 32 および第 3 回路基板 33 のそれぞれは、樹脂などの絶縁体からなる基板本体と、基板本体の表面に形成された銅などの導電体製の回路パターン（図示しない）とを含んでいる。電力変換器 1 は、デバイス 81～88、端子台 71～74 およびコモンモードチョークコイル 91、92 をさらに備えている。第 1 回路基板 31 上（第 1 回路基板 31 の回路パターン上）には、デバイス 85 と、デバイス 86 と、デバイス 87 と、デバイス 88 とが設置されている。第 1 回路基板 31 上（第 1 回路基板 31 の回路パターン上）には、さらに端子台 73 と、端子台 74 とが設置されている。第 2 回路基板 32 上（第 2 回路基板 32 の回路パターン上）には、デバイス 81 と、デバイス 8

2と、デバイス83と、デバイス84とが設置されている。第2回路基板32上（第2回路基板32の回路パターン上）には、さらに端子台71と、端子台72とが設置されている。第2回路基板32上（第2回路基板32の回路パターン上）には、さらにコモンモードチョークコイル91と、コモンモードチョークコイル92とが設置されている。第1回路基板31および第2回路基板32、ならびに第1回路基板31および第2回路基板32上に設置されるデバイス81～88、端子台71～74、コモンモードチョークコイル91、92は、スイッチング回路モジュールを構成する。

[0028] 電力変換器1は、コモンモードチョークコイル93、94をさらに備えている。第3回路基板33上（第3回路基板33の回路パターン上）には、コモンモードチョークコイル93と、コモンモードチョークコイル94とが設置されている。第3回路基板33および第3回路基板33上に設置されるコモンモードチョークコイル93、94は、ノイズフィルタ回路モジュールを構成する。

[0029] <発熱部品モジュールの構造>

図6は、ケース内に発熱部品が収容された状態を示す概略平面図である。図6および図3を参照して、第1発熱部品51は、本実施の形態においてはインダクタ（第1インダクタ）である。第1発熱部品51は、ボビン51Aと、コイル51Bと、コア51Cと、第1端子としてのインダクタ端子51Dおよびインダクタ端子51Eとを含んでいる。ボビン51Aは、環状の形状を有している。コイル51Bは、ボビン51Aの外周面に巻き付けられている。コア51Cは、環状の形状を有するボビン51Aを貫通することにより、コイル51Bのコアとして機能する。インダクタ端子51Dおよびインダクタ端子51Eは、コイル51Bを構成する銅線の両端に対応する部分である。インダクタ端子51Dおよびインダクタ端子51Eは、コイル51Bに電気的かつ物理的に接続されている。

[0030] 第2発熱部品52は、本実施の形態においてはトランスである。第2発熱部品52は、ボビン52Aと、コイル52Bと、コア52Cと、第1端子と

してのトランス端子52D、トランス端子52E、トランス端子52Fおよびトランス端子52Gとを含んでいる。ボビン52Aは、環状の形状を有している。コイル52Bは、ボビン52Aの外周面に巻き付けられている。コア52Cは、環状の形状を有するボビン52Aを貫通することにより、コイル52Bのコアとして機能する。トランス端子52D、トランス端子52E、トランス端子52Fおよびトランス端子52Gは、コイル52Bに電気的かつ物理的に接続されている。

[0031] 第3発熱部品53は、本実施の形態においてはインダクタ（第2インダクタ）である。第3発熱部品53は、ボビン53Aと、コイル53Bと、コア53Cと、第1端子としてのインダクタ端子53Dおよびインダクタ端子53Eとを含んでいる。ボビン53Aは、環状の形状を有している。コイル53Bは、ボビン53Aの外周面に巻き付けられている。コア53Cは、環状の形状を有するボビン53Aを貫通することにより、コイル53Bのコアとして機能する。インダクタ端子53Dおよびインダクタ端子53Eは、コイル53Bを構成する銅線の両端に対応する部分である。インダクタ端子53Dおよびインダクタ端子53Eは、コイル53Bに電気的かつ物理的に接続されている。

[0032] 第4発熱部品54は、本実施の形態においてはリアクトルである。リアクトルの構造は公知の構造を有しており、ここでは詳細な説明を省略する。

[0033] 第1発熱部品51、第2発熱部品52、第3発熱部品53および第4発熱部品54は、それぞれコイルを含むコイル部品である。第1コイル部品としての第1発熱部品51は、第1コイルとしてのコイル51Bと、コイル51Bを流れる電流によって形成される磁束が通過する第1コアとしてのコア51Cとを含んでいる。第2コイル部品としての第2発熱部品52は、第2コイルとしてのコイル52Bと、コイル52Bを流れる電流によって形成される磁束が通過する第2コアとしてのコア52Cとを含んでいる。第3コイル部品としての第3発熱部品53は、第3コイルとしてのコイル53Bと、コイル53Bを流れる電流によって形成される磁束が通過する第3コアとして

のコア 5 3 C とを含んでいる。コイル 5 1 B の磁束方向、コイル 5 2 B の磁束方向およびコイル 5 3 B の磁束方向は、いずれも Z 軸方向である。コイル 5 1 B、コイル 5 2 B およびコイル 5 3 B は同一の磁束方向を有している。図 6 に示すように、Z 軸方向に見て、コア 5 1 C、コア 5 2 C およびコア 5 3 C を通過する磁束の方向は、いずれも X 軸方向である。Z 軸方向に見て、コア 5 1 C、コア 5 2 C およびコア 5 3 C を通過する磁束の方向は、同方向である。

[0034] 電力変換器 1 は、導電部材としてのバスバー 6 1, 6 2, 6 3, 6 4, 6 5, 6 6 をさらに備えている。第 1 発熱部品 5 1 のインダクタ端子 5 1 E は、バスバー 6 1 に接続されている。バスバー 6 1 は、端子台 7 1 に接続されている。その結果、第 1 発熱部品 5 1 は、第 2 回路基板 3 2 と電氣的に接続されている。第 1 発熱部品 5 1 のインダクタ端子 5 1 D は、バスバー 6 2 に接続されている。バスバー 6 2 は、第 2 発熱部品 5 2 のトランス端子 5 2 D に接続されている。その結果、第 1 発熱部品 5 1 は第 2 発熱部品 5 2 と電氣的に接続されている。第 2 発熱部品 5 2 のトランス端子 5 2 E は、バスバー 6 3 に接続されている。バスバー 6 3 は、端子台 7 2 に接続されている。その結果、第 2 発熱部品 5 2 は、第 2 回路基板 3 2 と電氣的に接続されている。第 2 発熱部品 5 2 のトランス端子 5 2 F は、バスバー 6 4 に接続されている。バスバー 6 4 は、端子台 7 3 に接続されている。その結果、第 2 発熱部品 5 2 は、第 1 回路基板 3 1 と電氣的に接続されている。第 2 発熱部品 5 2 のトランス端子 5 2 G は、バスバー 6 5 に接続されている。バスバー 6 5 は、第 3 発熱部品 5 3 のインダクタ端子 5 3 E に接続されている。その結果、第 2 発熱部品 5 2 は第 3 発熱部品 5 3 と電氣的に接続されている。第 3 発熱部品 5 3 のインダクタ端子 5 3 D は、バスバー 6 6 に接続されている。バスバー 6 6 は、端子台 7 4 に接続されている。その結果、第 3 発熱部品 5 3 は、第 1 回路基板 3 1 と電氣的に接続されている。第 4 発熱部品 5 4 は、導電部材（図示しない）を介して第 1 回路基板 3 1 と電氣的に接続されている。

[0035] ケース 4 0 は、第 1 回路基板 3 1、第 2 回路基板 3 2 および第 3 回路基板

33の上面視において（Z軸方向に見て）、第1回路基板31、第2回路基板32および第3回路基板33と離れて配置されている（図4参照）。ケース40は、たとえば金属製である。ケース40は、筐体10とは別体である。ケース40は、本体41と、ケース内部の空間（本体41により取り囲まれる空間）である内部空間を複数の部分空間に仕切る金属製の仕切り部材42、43、44を含んでいる。本実施の形態では、この3つの仕切り部材42、43、44により、ケース40の内部空間は、4つの部分空間である部分空間46、部分空間47、部分空間48および部分空間49に分割されている。ケース40は、複数の（本実施の形態では4つの）開口部46A、47A、48A、49Aを有している。第1発熱部品51は、部分空間46に收容されている。第2発熱部品52は、部分空間47に收容されている。第3発熱部品53は、部分空間48に收容されている。第4発熱部品54は、部分空間49に收容されている。すなわち、1つの部分空間に1つの発熱部品が收容されている。ケース40、第1発熱部品51、第2発熱部品52、第3発熱部品53および第4発熱部品54は、発熱部品モジュール20を構成する。

[0036] <放熱部材の配置>

図5および図7を参照して、電力変換器1は、放熱部材としての放熱シート37、38、39をさらに備えている。放熱シート37は、筐体10の底壁部19と第1回路基板31および第2回路基板32との間に位置して、筐体10の底壁部19と第1回路基板31および第2回路基板32とに接触するように配置されている。放熱シート38は、筐体10の底壁部19と第3回路基板33との間に位置して、筐体10の底壁部19と第3回路基板33とに接触するように配置されている。放熱シート39は、筐体10の底壁部19とケース40との間に位置して、筐体10の底壁部19とケース40とに接触するように配置されている。

[0037] <充填材の配置>

図1を参照して、電力変換器1は、充填材46Bと、充填材47Bと、充

充填材 4 8 B と、充填材 4 9 B とを備えている。充填材 4 6 B、充填材 4 7 B、充填材 4 8 B および充填材 4 9 B は、樹脂製である。図 7 は、実施の形態 1 における電力変換器のケース付近の構造を示す概略断面図である。図 7 および図 1 を参照して、充填材 4 6 B は、ケース 4 0 と第 1 発熱部品 5 1 との間の空間（部分空間 4 6）を充填し、開口部 4 6 A において露出する第 1 表面としての表面 4 6 C を有している。充填材 4 7 B は、ケース 4 0 と第 2 発熱部品 5 2 との間の空間（部分空間 4 7）を充填し、開口部 4 7 A において露出する第 1 表面としての表面 4 7 C を有している。充填材 4 8 B は、ケース 4 0 と第 3 発熱部品 5 3 との間の空間（部分空間 4 8）を充填し、開口部 4 8 A において露出する第 1 表面としての表面 4 8 C を有している。充填材 4 9 B は、ケース 4 0 と第 4 発熱部品 5 4 との間の空間（部分空間 4 9）を充填し、開口部 4 9 A において露出する第 1 表面としての表面 4 9 C を有している。図 7 を参照して、筐体 1 0 の底壁部 1 9 の第 1 空間 1 0 A に面する表面とは反対の表面には、複数の放熱フィン 1 9 B が形成されている。これにより、筐体 1 0 の熱を外部へと放出することが容易となっている。

[0038] 図 1、図 4 および図 7 を参照して、第 1 発熱部品 5 1 のインダクタ端子 5 1 D およびインダクタ端子 5 1 E は、充填材 4 6 B の表面 4 6 C に沿う平面である X-Z 平面に対して交差する方向、より具体的には直交する方向である Y 軸方向に突出している。第 2 発熱部品 5 2 のトランス端子 5 2 D、トランス端子 5 2 E、トランス端子 5 2 F およびトランス端子 5 2 G は、充填材 4 7 B の表面 4 7 C に沿う平面である X-Z 平面に対して交差する方向、より具体的には直交する方向である Y 軸方向に突出している。第 3 発熱部品 5 3 のインダクタ端子 5 3 D およびインダクタ端子 5 3 E は、充填材 4 7 B の表面 4 7 C に沿う平面である X-Z 平面に対して交差する方向、より具体的には直交する方向である Y 軸方向に突出している。図 1 を参照して、充填材 4 6 B の表面 4 6 C、充填材 4 7 B の表面 4 7 C、充填材 4 8 B の表面 4 8 C および充填材 4 9 B の表面 4 9 C に沿う平面である X-Z 平面と、第 1 空間 1 0 A に面する底壁部 1 9 の表面である底面 1 9 A に沿う第 2 平面（X-

Y平面)とは交差(より具体的には直交)するように、ケース40および充填材46B、47B、48B、49Bは配置されている。

[0039] 第1発熱部品51のインダクタ端子51Dおよびインダクタ端子51Eは、充填材46Bの内部から表面46Cを貫通してケース40の外部にまで延びている。第2発熱部品52のトランス端子52D、トランス端子52E、トランス端子52Fおよびトランス端子52Gは、充填材47Bの内部から表面47Cを貫通してケース40の外部にまで延びている。第3発熱部品53のインダクタ端子53Dおよびインダクタ端子53Eは、充填材48Bの内部から表面48Cを貫通してケース40の外部にまで延びている。

[0040] <発熱部品の端子とバスバーとの接続の態様>

次に、発熱部品の端子とバスバーとの接続の態様について説明する。図8は、発熱部品の端子とバスバーとの接続の態様を示す概略斜視図である。図8を参照して、バスバー62は、第1発熱部品51のインダクタ端子51Dと接続されるべき端部領域に配置され、端部領域以外の部分が延びる方向であるX軸方向に対して交差する方向(より具体的には直交する方向)であるZ軸方向に延びる第1領域621と、第1領域621に向かい合うようにZ軸方向に延びる第2領域622と、第1領域621と第2領域622とを接続する第3領域623とを含んでいる。第1領域621と第3領域623との間隔は、インダクタ端子51Dの太さに対応する間隔とされている。第1領域621、第2領域622および第3領域623を含むこのような屈曲領域をバスバー62の端部に形成しておくことにより、インダクタ端子51Dの延びる方向(Y軸方向)における組み立て時の誤差を吸収することができる。その結果、電力変換器1の組み立てが容易となっている。本実施の形態においては、発熱部品の端子と接続されるバスバーの全ての端部に、上記屈曲構造が採用されている。

[0041] <バスバーと端子台との接続の態様>

次に、バスバーと端子台との接続の態様について説明する。図1を参照して、端子台71は、ねじ71Aと、本体71Bとを含んでいる。ねじ71A

は、本体 7 1 B に形成されたねじ穴（図示しない）にねじ込まれ、締め付けられることにより、本体 7 1 B に対してバスバー 6 1 を固定可能に構成されている。ここで、バスバー 6 1 は、以下のように X 軸方向における組み立て時の誤差を吸収することが可能な構造を有していてもよい。図 9 は、バスバーと端子台との接続の態様の一例を示す概略平面図である。端子台 7 1 の本体 7 1 B は、第 2 回路基板 3 2 の厚み方向（Z 軸方向）に延びるねじ穴 7 1 C を有している。ねじ 7 1 A は、ねじ穴 7 1 C にねじ込まれ、締め付けられることにより、本体 7 1 B に対してバスバー 6 1 を固定可能に構成されている。図 9 を参照して、端子台 7 1 に対して固定されるべきバスバー 6 1 の端部は X 軸方向に延びるように屈曲している。バスバー 6 1 の端部には、バスバー 6 1 を厚み方向（Z 軸方向）に貫通し、X 軸方向に延びる長孔 6 1 A が形成されている。長孔 6 1 A は、第 2 回路基板 3 2 の厚み方向（Z 軸方向）に見て、バスバー 6 1 の幅方向（Y 軸方向）に比べてバスバー 6 1 の延びる方向（X 軸方向）において大きい穴である。このような長孔 6 1 A をバスバー 6 1 に形成することにより、長孔 6 1 A の延びる方向（X 軸方向）における組み立て時の誤差を吸収することができる。その結果、電力変換器 1 の組み立てを容易にすることができる。

[0042] <本実施の形態の効果>

本実施の形態の電力変換器 1 においては、第 1 発熱部品 5 1、第 2 発熱部品 5 2、第 3 発熱部品 5 3 および第 4 発熱部品 5 4 が、ケース 4 0 に收容されている。これにより、ケース 4 0 に発熱部品 5 1、5 2、5 3、5 4 を收容し、充填材 4 6 B、4 7 B、4 8 B、4 9 B を充填した構造体のみを熱処理炉等に投入して充填材 4 6 B、4 7 B、4 8 B、4 9 B を硬化させることができる。その結果、熱処理炉等に投入すべき構造体を小さくすることが可能となり、生産効率を向上させることができる。このように、本実施の形態の電力変換器 1 は、生産効率を向上させることが可能な電力変換器となっている。

[0043] また、本実施の形態の電力変換器 1 においては、充填材 4 6 B、4 7 B、

48B, 49Bの表面46C, 47C, 48C, 49Cに沿う平面(X-Z平面)と底面19Aに沿う平面(X-Y平面)とが交差(直交)するようにケース40および充填材46B, 47B, 48B, 49Bが配置されている。これにより、発熱部品51, 52, 53の端子51D, 51E, 52D, 52E, 52F, 52G, 53D, 53Eと筐体10の底面19A上に配置した回路基板31, 32との電気的な接続に必要な空間を小さくすることが可能となっている。

[0044] また、本実施の形態の電力変換器1において、発熱部品51, 52, 53の端子51D, 51E, 52D, 52E, 52F, 52G, 53D, 53Eは、充填材46B, 47B, 48Bの内部から表面46C, 47C, 48Cを貫通してケース40の外部にまで延びている。これにより、発熱部品51, 52, 53の端子51D, 51E, 52D, 52E, 52F, 52G, 53D, 53E以外の部分を全体にわたって充填材46B, 47B, 48Bにより封止することが容易となっている。

[0045] また、本実施の形態の電力変換器1は、1つのケース40内に複数の発熱部品51, 52, 53, 54が収容されていることにより、生産効率の向上および小型化が容易な電力変換器となっている。

[0046] また、本実施の形態のケース40は、内部空間を複数の(4つの)部分空間46, 47, 48, 49に仕切る金属製の仕切り部材42, 43, 44を含んでいる。これにより、発熱部品51, 52, 53, 54から熱を効率的に外部へと放出することが可能となっている。

[0047] また、本実施の形態の電力変換器1においては、第1発熱部品51、第2発熱部品52、第3発熱部品53および第4発熱部品54は、それぞれインダクタ、トランス、インダクタおよびリアクトルである。近接して配置され得るこれらの部品を1つのケース40内に収容することにより、ケース40を設置するためのスペースを小さくすることが可能となっている。なお、第1発熱部品51、第2発熱部品52、第3発熱部品53および第4発熱部品54としては、インダクタ、半導体デバイスおよびコンデンサを採用しても

よい。近接して配置され得るこれらの部品を1つのケース40内に収容することにより、ケース40を設置するためのスペースを小さくすることができる。

[0048] また、本実施の形態の電力変換器1は、筐体10とケース40との間に筐体10およびケース40と接触するように配置された放熱部材としての第3放熱シート39を備えている。これにより、発熱部品51, 52, 53, 54を収容するケース40から筐体10への熱の移動が容易となり、発熱部品51, 52, 53, 54が効率的に冷却される。

[0049] (実施の形態2)

次に、本開示の他の実施の形態である実施の形態2について説明する。図10は、実施の形態2におけるケース内に発熱部品が収容された状態を示す概略平面図である。図10は、実施の形態1の図6に対応する図である。

[0050] 実施の形態2の電力変換器1は、基本的には実施の形態1の電力変換器1と同一の構造を有し、同じ効果を奏する。しかし、図10および図6を参照して、電力変換器1に含まれる発熱部品モジュール20の構造において、実施の形態2は実施の形態1と異なっている。

[0051] 図10および図6を参照して、Z軸方向に見て、実施の形態2の発熱部品モジュール20においては、第2コアとしてのコア52Cを通過する磁束の方向は、実施の形態1の場合と同じX軸方向である。一方、第1コアとしてのコア51Cおよび第3コアとしてのコア53Cを通過する磁束の方向は、実施の形態1の場合とは異なり、Y軸方向である。つまり、コア52Cを通過する磁束の方向と、コア51Cを通過する磁束の方向およびコア53Cを通過する磁束の方向とは異なっている。より具体的には、コア52Cを通過する磁束の方向とコア51Cを通過する磁束の方向およびコア53Cを通過する磁束の方向とは直交している。

[0052] このように、コイル部品である発熱部品51, 52, 53の向きを調整することにより、複数の発熱部品51, 52, 53, 54を収容したケースを設置するためのスペースを小さくすることが容易となる。その結果、本実施

の形態の電力変換器 1 は、小型化が容易な電力変換装置となっている。

[0053] (実施の形態 3)

次に、本開示のさらに他の実施の形態である実施の形態 3 について説明する。図 1 1 は、実施の形態 3 における電力変換器の構造を示す概略平面図である。図 1 1 は、実施の形態 1 の図 4 に対応する図である。

[0054] 実施の形態 3 の電力変換器 1 は、基本的には実施の形態 1 の電力変換器 1 と同一の構造を有し、同じ効果を奏する。しかし、図 1 1 および図 4 を参照して、発熱部品モジュール 2 0、ノイズフィルタ回路モジュールおよびスイッチング回路モジュールの配置において、実施の形態 3 は実施の形態 1 と異なっている。

[0055] 図 1 1 を参照して、ケース 4 0 は、第 1 空間 1 0 A を複数の要素空間である第 1 要素空間 1 0 B と第 2 要素空間 1 0 C とに仕切るように配置されている。第 1 要素空間 1 0 B には、第 3 回路基板 3 3 および第 3 回路基板 3 3 上に設置されるコモンモードチョークコイル 9 3, 9 4 を含むノイズフィルタ回路モジュールが配置されている。第 2 要素空間 1 0 C には、第 1 回路基板 3 1 および第 2 回路基板 3 2、ならびに第 1 回路基板 3 1 および第 2 回路基板 3 2 上に設置されるデバイス 8 1 ~ 8 8、コモンモードチョークコイル 9 1, 9 2 を含むスイッチング回路モジュールが配置されている。別の観点から説明すると、ケース 4 0 は、スイッチング回路モジュールを構成する第 1 回路基板 3 1 および第 2 回路基板 3 2 と、ノイズフィルタ回路モジュールを構成する第 3 回路基板 3 3 との間に挟まれるように配置されている。これにより、第 1 要素空間 1 0 B 内に配置される部品（第 3 回路基板 3 3 上に配置される部品）から発生するノイズが、第 2 要素空間 1 0 C 内に配置される部品（第 1 回路基板 3 1 および第 2 回路基板 3 2 上に配置される部品）へと到達することをケース 4 0 によって抑制することが可能となっている。

[0056] (実施の形態 4)

次に、本開示のさらに他の実施の形態である実施の形態 4 について説明する。図 1 2 は、実施の形態 4 における電力変換器のケース付近の構造を示す

概略断面図である。図 1 2 は、実施の形態 1 の図 7 に対応する図である。

[0057] 実施の形態 4 の電力変換器 1 は、基本的には実施の形態 1 の電力変換器 1 と同一の構造を有し、同じ効果を奏する。しかし、図 1 2 および図 7 を参照して、ケース 4 0 の構造において、実施の形態 4 は実施の形態 1 と異なっている。

[0058] 図 1 2 を参照して、実施の形態 4 のケース 4 0 は放熱フィン 4 5 を含んでいる。放熱フィン 4 5 は、底壁部 1 9 の厚み方向（Z 軸方向）において、底壁部 1 9 に面する表面とは反対のケース 4 0 の表面に形成されている。放熱フィン 4 5 を含むケース 4 0 が採用された実施の形態 4 の電力変換器 1 においては、ケース 4 0 内に收容された発熱部品 5 1, 5 2, 5 3, 5 4 を効率的に冷却することが可能となっている。

[0059] （実施の形態 5）

次に、本開示のさらに他の実施の形態である実施の形態 5 について説明する。図 1 3 は、実施の形態 5 における電力変換器のケース付近の構造を示す概略断面図である。図 1 3 は、実施の形態 1 の図 7 に対応する図である。

[0060] 実施の形態 5 の電力変換器 1 は、基本的には実施の形態 1 の電力変換器 1 と同一の構造を有し、同じ効果を奏する。しかし、図 1 3 および図 7 を参照して、筐体 1 0 およびケース 4 0 の構造において、実施の形態 5 は実施の形態 1 と異なっている。

[0061] 図 1 3 を参照して、実施の形態 5 のケース 4 0 の外壁面の一部である外壁面 4 0 C は、第 1 空間 1 0 A の一部を取り囲んでいる。別に観点から説明すると、実施の形態 5 のケース 4 0 は、筐体 1 0 の一部（筐体 1 0 の側壁部）として機能している。筐体 1 0 は、複数の放熱フィン 4 5 を含んでいる。このような構成を採用することにより、実施の形態 5 の電力変換器 1 は、構造が簡素化された電力変換器となっている。

[0062] （実施の形態 6）

次に、本開示のさらに他の実施の形態である実施の形態 6 について説明する。図 1 4 は、実施の形態 6 における電力変換器のケース付近の構造を示す

概略断面図である。図 1 4 は、実施の形態 1 の図 7 に対応する図である。

[0063] 実施の形態 6 の電力変換器 1 は、基本的には実施の形態 1 の電力変換器 1 と同一の構造を有し、同じ効果を奏する。しかし、図 1 4 および図 7 を参照して、電力変換器 1 が第 4 回路基板 3 4 をさらに備える点において、実施の形態 6 は実施の形態 1 と異なっている。

[0064] 図 1 4 を参照して、実施の形態 6 における電力変換器 1 は、第 4 回路基板 3 4 をさらに備えている。第 4 回路基板 3 4 上には、第 1 回路基板 3 1 および第 2 回路基板 3 2、ならびに第 1 回路基板 3 1 および第 2 回路基板 3 2 上に設置されるデバイス 8 1 ~ 8 8、コモンモードチョークコイル 9 1, 9 2 を含むスイッチング回路モジュールを制御するための素子等（図示しない）が設置されている。第 4 回路基板 3 4 は、制御回路モジュールを構成する。インダクタ端子 5 1 E およびバスバー 6 1 の少なくとも一部は、第 4 回路基板 3 4 と第 1 回路基板 3 1 との間に位置している。このように、複数の回路基板が底壁部 1 9 の厚み方向（Z 軸方向）において少なくとも一部が重なる構造を採用することにより、第 1 空間 1 0 A を有効に活用することができる。その結果、実施の形態 6 の電力変換器 1 は、コンパクト化が容易な電力変換器となっている。

[0065] （実施の形態 7）

次に、本開示のさらに他の実施の形態である実施の形態 7 について説明する。図 1 5 は、実施の形態 7 における電力変換器のケース付近の構造を示す概略断面図である。図 1 5 は、実施の形態 6 の図 1 4 に対応する図である。

[0066] 実施の形態 7 の電力変換器 1 は、基本的には実施の形態 6 の電力変換器 1 と同一の構造を有し、同じ効果を奏する。しかし、図 1 5 および図 1 4 を参照して、発熱部品の端子およびバスバーが絶縁被膜を有する点において、実施の形態 7 は実施の形態 6 と異なっている。

[0067] 図 1 5 を参照して、実施の形態 7 におけるインダクタ端子 5 1 E は、その表面を覆う絶縁被膜 5 1 1 を含んでいる。バスバー 6 1 は、その表面を覆う絶縁被膜 6 1 1 を含んでいる。インダクタ端子 5 1 E およびバスバー 6 1 が

絶縁被膜511, 611を含んでいることにより、インダクタ端子51Eおよびバスバー61と他の部材との絶縁距離を小さくすることができる。これにより、たとえばインダクタ端子51Eおよびバスバー61と第4回路基板34との距離 D_1 や、インダクタ端子51Eおよびバスバー61とデバイス81との距離 D_2 を小さくすることができる。その結果、実施の形態7の電力変換器1は、コンパクト化、とくにZ軸方向におけるコンパクト化の達成が容易な電力変換器となっている。

[0068] 今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって、どのような面からも制限的なものではないと理解されるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなく、請求の範囲によって規定され、請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

符号の説明

[0069] 1 電力変換器、10 筐体、10A 第1空間、10B 第1要素空間、10C 第2要素空間、11 第1側壁部、12 第2側壁部、13 第3側壁部、14 第4側壁部、19 底壁部、19A 底面、19B 放熱フィン、20 発熱部品モジュール、31 第1回路基板、32 第2回路基板、33 第3回路基板、34 第4回路基板、37 第1放熱シート、38 第2放熱シート、39 第3放熱シート、40 ケース、40C 外壁面、41 本体、42 仕切り部材、43 仕切り部材44 仕切り部材、45 放熱フィン、46 部分空間、46A 開口部、46B 充填材、46C 表面、47 部分空間、47A 開口部、47B 充填材、47C 表面、48 部分空間、48A 開口部、48B 充填材、48C 表面、49 部分空間、49A 開口部、49B 充填材、49C 表面、51 第1発熱部品、51A ボビン、51B コイル、51C コア、51D インダクタ端子、51E インダクタ端子、52 第2発熱部品、52A ボビン、52B コイル、52C コア、52D トランス端子、52E トランス端子、52F トランス端子、52G トランス端子、53 第3発熱部品、53A ボビン、53B コイル、53C コア、53D イン

ダクタ端子、53E インダクタ端子、54 第4発熱部品、61～66
バスバー、61A 長孔、71～74 端子台、71A ねじ、71B 本
体、71C ねじ穴、81～88 デバイス、91～94 コモンモードチ
ョークコイル、511 絶縁被膜、611 絶縁被膜、621 第1領域、
622 第2領域、623 第3領域、 D_1 ， D_2 距離。

請求の範囲

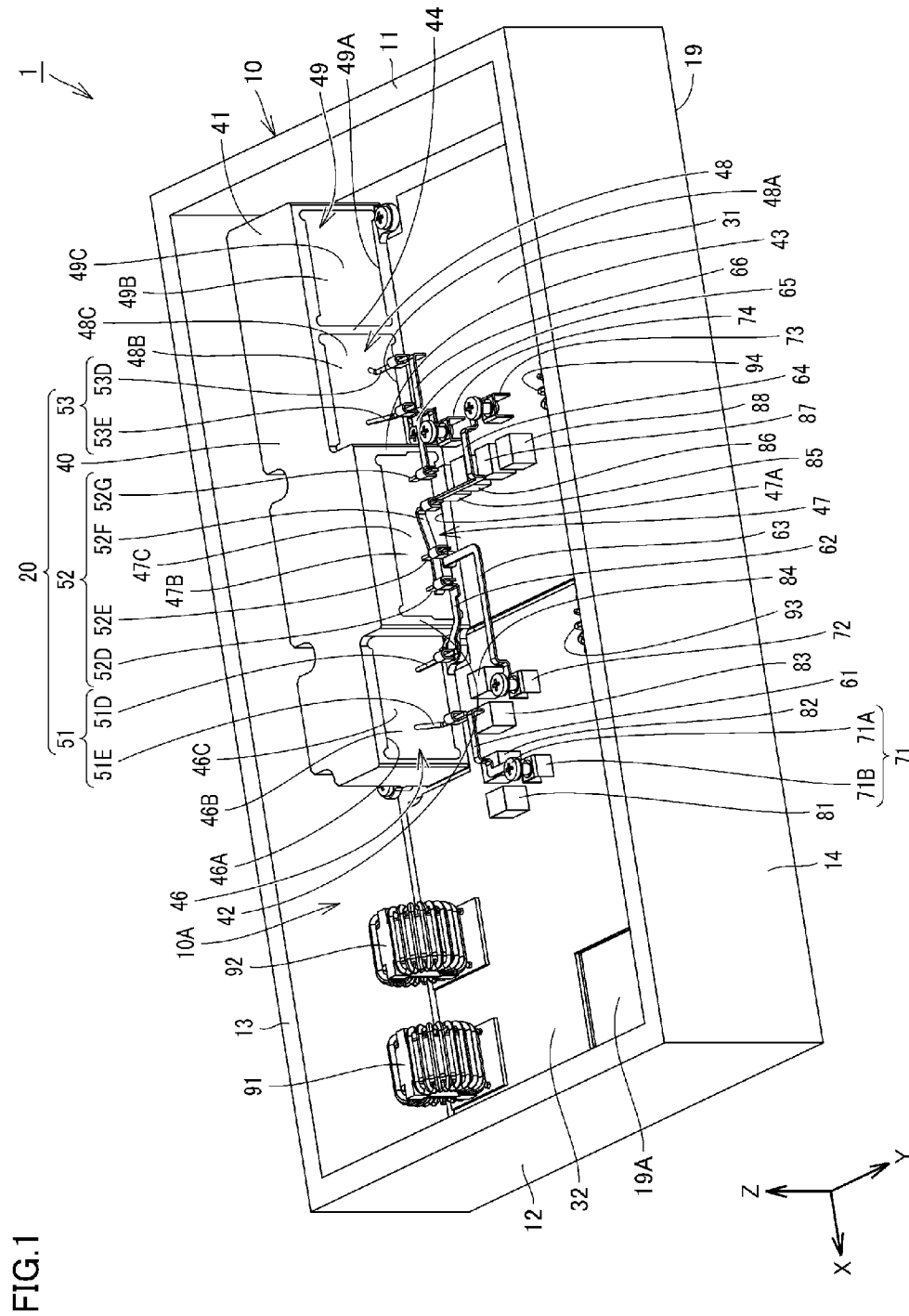
- [請求項1] 底壁部と、前記底壁部上の空間である第1空間の外縁の少なくとも一部に沿うように前記底壁部から立ち上がる側壁部と、を含む金属製の筐体と、
- 前記第1空間内に配置された回路基板と、
- 前記第1空間内に配置され、前記回路基板と電氣的に接続された発熱部品と、
- 前記回路基板の上面視において前記回路基板と離れて配置され、開口部を有し、前記発熱部品を収容するケースと、
- 前記ケースと前記発熱部品との間の空間を充填し、前記開口部において露出する第1表面を有する樹脂製の充填材と、を備え、
- 前記発熱部品は、前記第1表面に沿う第1平面に対して交差する方向に突出する第1端子を含み、
- 前記第1端子と前記回路基板とが電氣的に接続されている、電力変換器。
- [請求項2] 前記第1平面と、前記第1空間に面する前記底壁部の表面である底面に沿う第2平面とが交差するように前記ケースおよび前記充填材は配置される、請求項1に記載の電力変換器。
- [請求項3] 前記第1端子は、前記充填材の内部から前記第1表面を貫通して前記ケースの外部にまで延びる、請求項1または請求項2に記載の電力変換器。
- [請求項4] 前記電力変換器は、複数の前記発熱部品を備え、
- 前記複数の発熱部品は、前記ケースに収容される、請求項1から請求項3のいずれか1項に記載の電力変換器。
- [請求項5] 前記ケースは、前記ケース内部の空間である内部空間を複数の部分空間に仕切る金属製の仕切り部材を含み、
- 前記複数の発熱部品の少なくとも1つは、1つの前記部分空間に収容される、請求項4に記載の電力変換器。

- [請求項6] 前記複数の発熱部品は、
第1コイル部品と、
第2コイル部品と、を含み、
前記第1コイル部品は、
第1コイルと、
前記第1コイルを流れる電流によって形成される磁束が通過する第1コアと、を含み、
前記第2コイル部品は、
第2コイルと、
前記第2コイルを流れる電流によって形成される磁束が通過する第2コアと、を含み、
前記回路基板の上面視において、前記第1コアを通過する磁束の方向と前記第2コアを通過する磁束の方向とが異なる、請求項4または請求項5に記載の電力変換器。
- [請求項7] 前記複数の発熱部品は、トランスおよびインダクタを含む、請求項4から請求項6のいずれか1項に記載の電力変換器。
- [請求項8] 前記複数の発熱部品は、インダクタ、半導体デバイスおよびコンデンサを含む、請求項4から請求項6のいずれか1項に記載の電力変換器。
- [請求項9] 前記電力変換器は、前記筐体と前記ケースとの間に前記筐体および前記ケースと接触するように配置された放熱部材をさらに備える、請求項1から請求項8のいずれか1項に記載の電力変換器。
- [請求項10] 前記ケースは放熱フィンを含む、請求項1から請求項9のいずれか1項に記載の電力変換器。
- [請求項11] 前記ケースの外壁面の少なくとも一部は、前記第1空間の少なくとも一部を取り囲む、請求項1から請求項10のいずれか1項に記載の電力変換器。
- [請求項12] 前記ケースは、前記第1空間を複数の要素空間に仕切るように配置

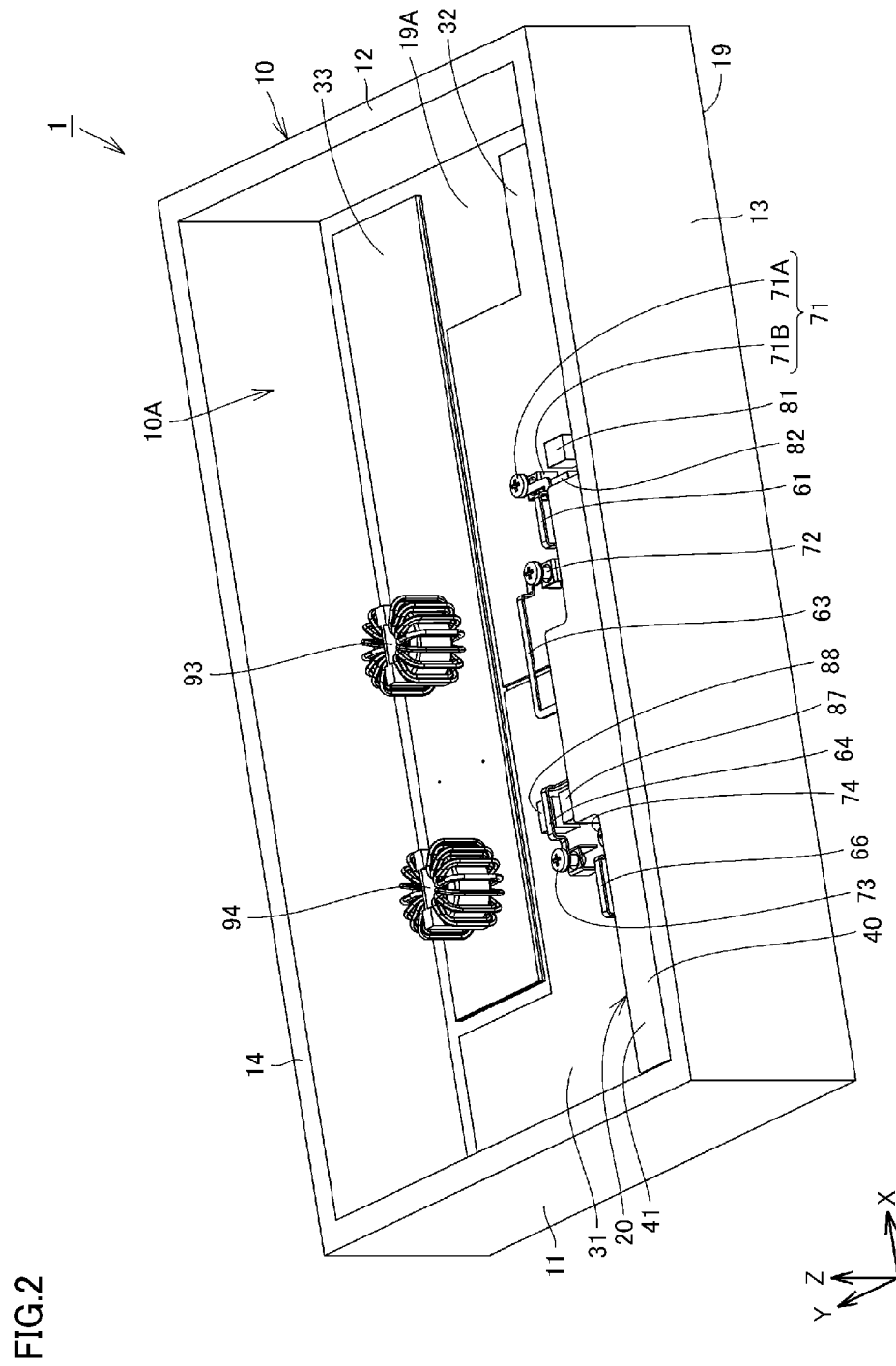
される、請求項 1 から請求項 1 1 のいずれか 1 項に記載の電力変換器
。

[請求項 13] 前記電力変換器は、複数の前記回路基板を備え、
前記ケースは、前記複数の回路基板の間に挟まれるように配置され
る、請求項 1 から請求項 1 2 のいずれか 1 項に記載の電力変換器。

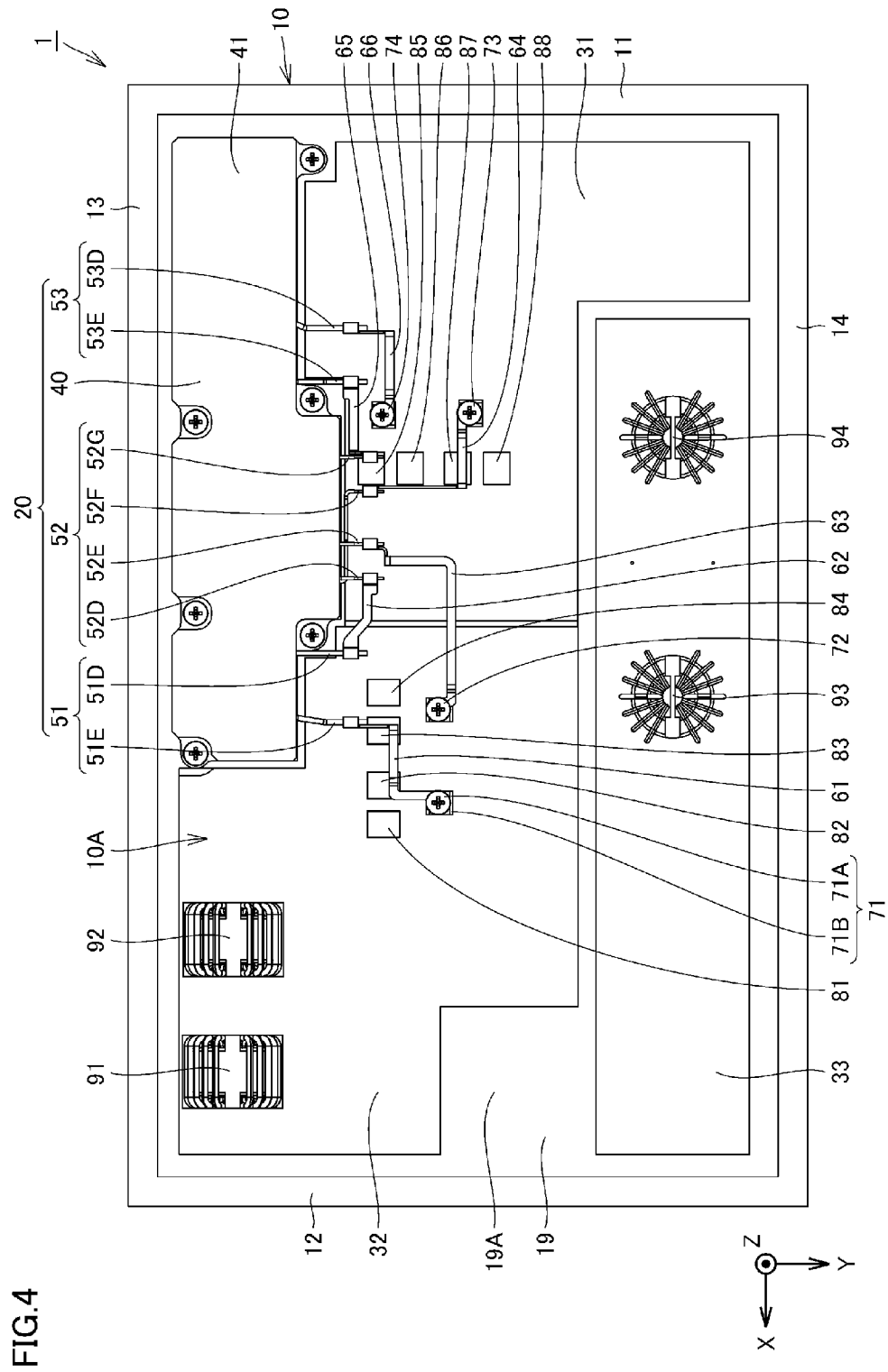
[図1]



[図2]

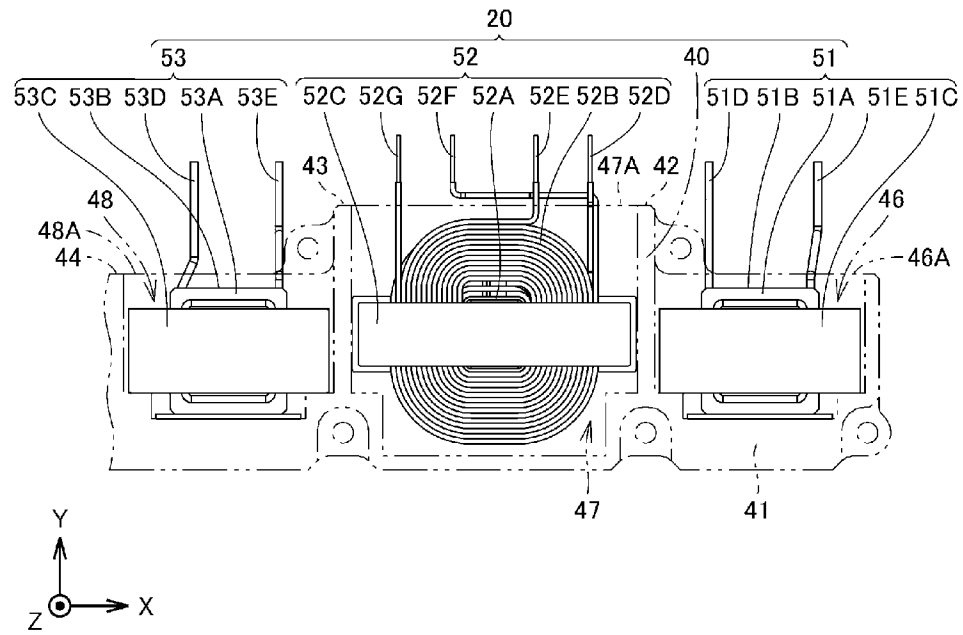


[図4]



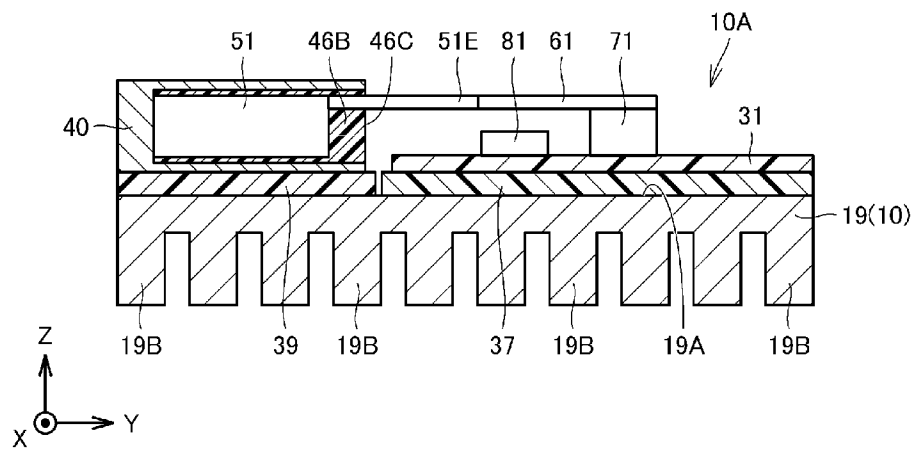
[図6]

FIG.6



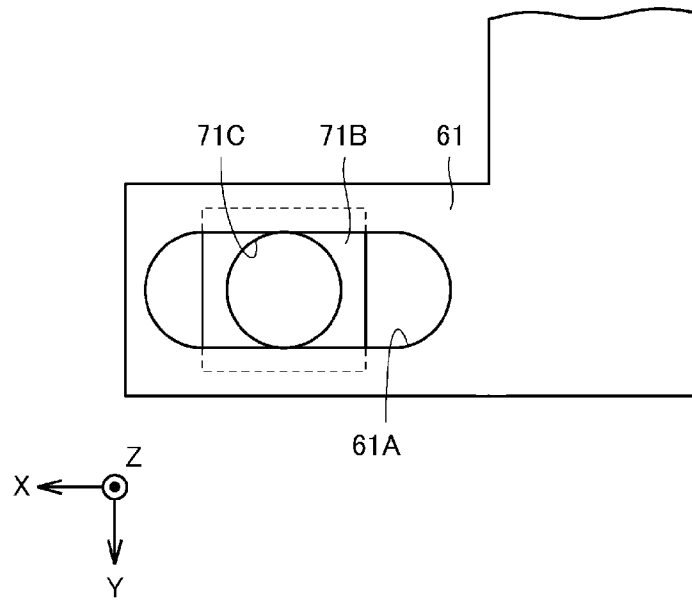
[図7]

FIG.7



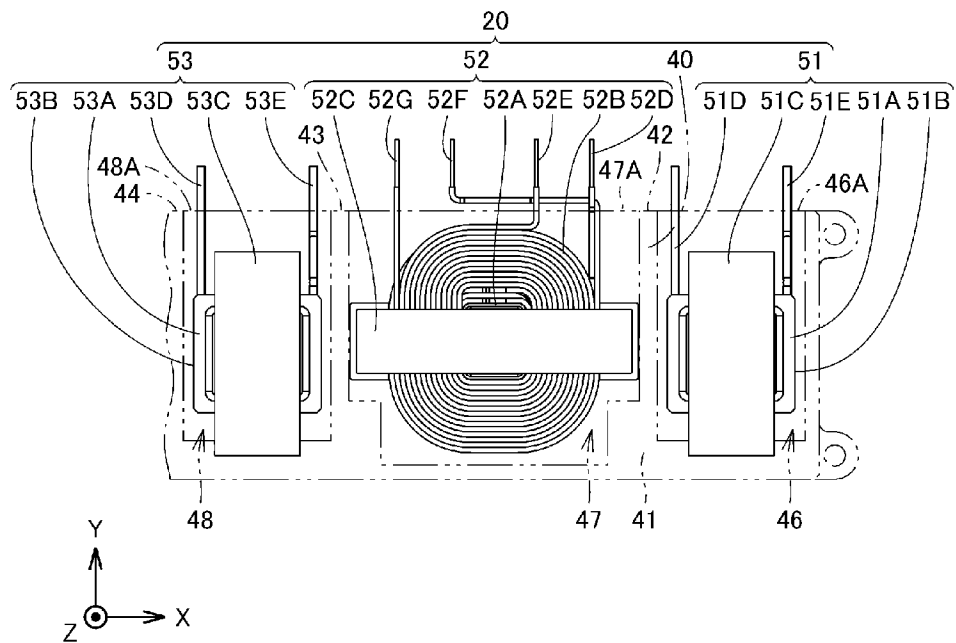
[図9]

FIG.9



[図10]

FIG.10



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/003949

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H02M 3/00**(2006.01)i

FI: H02M3/00 Y

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)

H02M3/00

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 1971-2023

Registered utility model specifications of Japan 1996-2023

Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

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 2003-332526 A (HITACHI, LTD.) 21 November 2003 (2003-11-21) entire text, all drawings	1-13
A	JP 2020-61890 A (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) 16 April 2020 (2020-04-16) entire text, all drawings	1-13
A	JP 2019-29485 A (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) 21 February 2019 (2019-02-21) entire text, all drawings	1-13



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

17 March 2023

Date of mailing of the international search report

04 April 2023

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/JP2023/003949

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2003-332526	A	21 November 2003	(Family: none)	
JP	2020-61890	A	16 April 2020	(Family: none)	
JP	2019-29485	A	21 February 2019	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H02M 3/00(2006.01)i FI: H02M3/00 Y		
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）） H02M3/00		
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 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2023年 日本国実用新案登録公報 1996-2023年 日本国登録実用新案公報 1994-2023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 2003-332526 A（株式会社日立製作所）21.11.2003（2003-11-21） 全文, 全図	1-13
A	JP 2020-61890 A（パナソニックIPマネジメント株式会社）16.04.2020（2020-04-16） 全文, 全図	1-13
A	JP 2019-29485 A（パナソニックIPマネジメント株式会社）21.02.2019（2019-02-21） 全文, 全図	1-13
☐ 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 “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 17.03.2023		国際調査報告の発送日 04.04.2023
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） 遠藤 尊志 5G 3052 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/JP2023/003949

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2003-332526	A	21.11.2003	(ファミリーなし)	
JP	2020-61890	A	16.04.2020	(ファミリーなし)	
JP	2019-29485	A	21.02.2019	(ファミリーなし)	