

(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
2014 年 9 月 25 日(25.09.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/147930 A1

- (51) 国際特許分類:
H01F 27/06 (2006.01) **H01F 30/00** (2006.01)
H01F 27/22 (2006.01) **H02M 7/00** (2006.01)
H01F 27/30 (2006.01) **H02M 7/04** (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/000261
- (22) 国際出願日: 2014 年 1 月 21 日(21.01.2014)
- (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 2013-056927 2013 年 3 月 19 日(19.03.2013) JP
- (71) 出願人: 富士電機株式会社(FUJI ELECTRIC CO., LTD.) [JP/JP]; 〒2109530 神奈川県川崎市川崎区田辺新田 1 番 1 号 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 田中 泰仁(TANAKA, Yasuhito); 〒2109530 神奈川県川崎市川崎区田辺新田 1 番 1 号 富士電機株式会社内 Kanagawa (JP). 鷗頭 政和(GEKINOZU, Masakazu); 〒2109530 神奈川県川崎市川崎区田辺新田 1 番 1 号 富士電機株式会社内 Kanagawa (JP). 西川 幸廣(NISHIKAWA, Yukihiko); 〒2109530 神奈川県川崎市川崎区田辺新田 1 番 1 号 富士電機株式会社内 Kanagawa (JP).

佐久間 政喜(SAKUMA, Masaki); 〒2109530 神奈川県川崎市川崎区田辺新田 1 番 1 号 富士電機株式会社内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 廣瀬 一, 外(HIROSE, Hajime et al.); 〒1056032 東京都港区虎ノ門四丁目 3 番 1 号 城山トラストタワー 3 2 階 特許業務法人日栄国際特許事務所 Tokyo (JP).

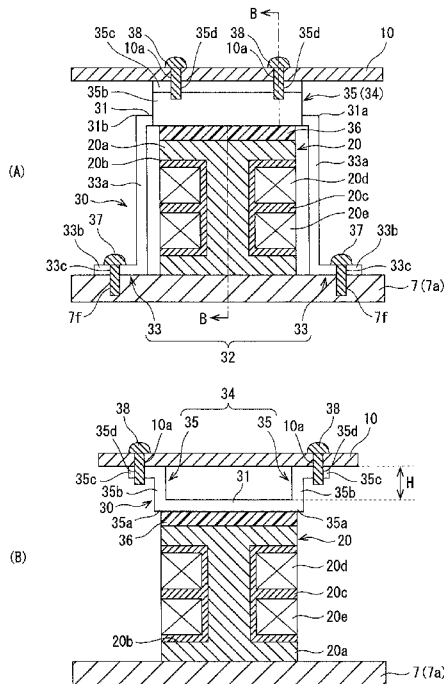
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME,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

(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,

[続葉有]

(54) Title: MAGNETIC-COMPONENT-MOUNTING STRUCTURE AND POWER CONVERTER PROVIDED WITH SAME

(54) 発明の名称: 磁気部品の取付け構造及びこの取付け構造を備えた電力変換装置



(57) Abstract: The present invention provides a magnetic-component-mounting structure and a power converter provided with same. The magnetic-component-mounting structure is capable of the efficient thermal cooling of a magnetic component even in a case where the amount of heat generated by the magnetic component is high, and improves the vibration resistance of the magnetic component, which is a heavy article. The structure for mounting a magnetic component (20) is provided with an elastic thermally conductive member (36) and a mounting member (30). The elastic thermally conductive member is disposed on the top surface of the magnetic member (20). The mounting member secures the magnetic member (20) to a chassis (2) with the thermally-conductive member (36) interposed between the mounting member (20) and the top surface of the magnetic member (20). The mounting member (30) is made of a metal member having a pressing section (31), a case-mounting section (32), and a lid-mounting section (34). The pressing section presses the thermally-conductive member (36). The case-mounting section extends downward from the pressing section (31) and is adapted for securing the magnetic component (20) to a bottom section (7a) of a case (7) constituting the chassis (2). The lid-mounting section extends from the pressing section (31), and is adapted for securing the magnetic component (20) to a lid (10).

(57) 要約:

[続葉有]



NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI 添付公開書類:

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, — 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
MR, NE, SN, TD, TG).

磁気部品の発熱量が大きい場合であっても磁気部品の効率的な熱冷却を可能とするとともに、重量物である磁気部品の耐振動特性を向上させた磁気部品の取付け構造及びこの取付け構造を備えた電力変換装置を提供する。磁気部品（２０）の取付け構造において、磁気部材（２０）の上面上に配置される、弾性を有する熱伝導性部材（３６）と、磁気部材（２０）の上面との間で熱伝導性部材（３６）を挟んだ状態で筐体（２）に磁気部品（２０）を固定する取付け部材（３０）とを備える。取付け部材（３０）は、熱伝導性部材（３６）を押圧する押圧部（３１）と、押圧部（３１）から下方に延び、筐体（２）を構成するケース（７）の底部（７ａ）に磁気部品（２０）を固定するためのケース取付け部（３２）と、押圧部（３１）から延び、蓋体（１０）に磁気部品（２０）を固定するための蓋体取付け部（３４）とを有する金属部材で構成される。

明 細 書

発明の名称：

磁気部品の取付け構造及びこの取付け構造を備えた電力変換装置

技術分野

[0001] 本発明は、トランスなどの磁気部品の筐体に固定するための磁気部品の取付け構造及びこの取付け構造を備えた電力変換装置に関する。

背景技術

[0002] AC／DCコンバータなどの電力変換装置においては、トランスなどの磁気部品の筐体内に收容し、その磁気部品の筐体に固定するようにしているのが一般的である。この磁気部品の取付け構造においては、磁気部品が発熱体であることから磁気部品の筐体に対する伝熱性と放熱性が良好であることが要求される。また、磁気部品の取付け構造においては、磁気部品が比較的重い重量を有することから磁気部品の筐体に固定した後の耐振動性が良好であることが要求される。

ここで、従来のトランスをヒートシンクに固定するための取付け構造として、例えば、図8に示すものが知られている（特許文献1参照）。図8は、従来のトランスの取付け構造の一例を示す概略斜視図である。

[0003] 図8に示すトランスの取付け構造においては、トランス101が取付け板105によりヒートシンク110に固定される。

ここで、トランス101は、1次側巻線102と、2次側巻線103と、コア104とを備え、1次側には図示しないバッテリーから高電圧（例えば、DC200～300V）が印加され、この高電圧を降圧して2次側に出力するようになっている。

トランス101をヒートシンク110に固定するときには、トランス101のコア104の上面と取付け板105との間に放熱ゴム102を挟んだ状態でヒートシンク110に固定する。

[0004] 取付け板105は、放熱ゴム102を押圧する矩形平板状の押圧部106

と、押圧部１０６の両長辺側の側縁から下方に折り曲げられた一对の折り曲げ部１０７と、押圧部１０６の両短辺側の側縁から下方に折り曲げられた一对の脚部１０８とを備えている。取付け板１０５は、軟鉄等の熱伝導性を有する金属板を打抜き及び曲げ加工することによって形成される。各折り曲げ部１０７は、放熱ゴム１０２の変形量制限部として機能し、放熱ゴム１０２の高さ（コア１０４の上面を基準とする高さ）よりも低い段差を有する。このため、取付け板１０５をヒートシンク１１０に固定した状態では、放熱ゴム１０２は取付け板１０５により圧縮される。また、各脚部１０８は、取付け板１０５をヒートシンク１１０に固定するものであり、上下方向の略中央部に湾曲部１０８ａを有するとともに、下端に９０度外側に折り曲げられた取付け部１０８ｂを有する。この取付け部１０８ｂには、図示しない貫通孔が形成され、この貫通孔に取付けねじ１０９が挿通されてヒートシンク１１０上に形成された突起部１１１に取付け部１０８ｂがねじ止めされるようになっている。

そして、トランス１０１が発熱した場合には、その熱がトランス１０１のコア１０４の下面からヒートシンク１１０へ直接伝熱され、そして放熱される。また、トランス１０１が発熱した際の熱は、別径路として、コア１０４の上面から放熱ゴム１０２、取付け板１０５、ヒートシンク１１０の順に伝熱され、そして放熱される。これにより、トランス１０１を冷却するようになっている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献１：特開２００７－３０５８０９号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、この図８に示した従来のトランスの取付け構造にあっては、以下の課題があった。

即ち、トランス１０１からの伝熱径路が、上述したコア１０４の下面からヒートシンク１１０へ直接伝熱される径路と、コア１０４の上面から放熱ゴム１０２、取付け板１０５、ヒートシンク１１０の順に伝熱される径路の２径路に限られ、トータルの伝熱面積が小さい。このため、トランス１１０の発熱量が大きい場合には、トランス１１０の効率的な熱冷却を行うことができない、という課題があった。

[0007] また、重量物であるトランス１０１のヒートシンク１１０に対する固定は、取付け板１０５を構成する押圧部１０６の両短辺側の側縁から下方に折り曲げられた一对の脚部１０８により行っている。従って、固定されたトランス１０１の下方側は比較的動きづらいが、トランス１０１の上方側は比較的動きやすい。このため、トランス１０１が前後左右方向（取付け板１０５の長辺が延びる方向及び短辺が延びる方向）に揺れた場合には、トランス１０１の上部が振動し、耐久性が確保できないおそれがあった。

従って、本発明はこれら課題を解決するためになされたものであり、その目的は、磁気部品の発熱量が大きい場合であっても磁気部品の効率的な熱冷却を可能とするとともに、重量物である磁気部品の耐振動特性を向上させた磁気部品の取付け構造及びこの取付け構造を備えた電力変換装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0008] 上記課題を達成するために、本発明の一態様に係る磁気部品の取付け構造は、磁気部品を筐体に固定するための磁気部品の取付け構造であって、前記筐体が、前記磁気部品を収容する有底箱形状のケースと、該ケースに固定され、前記ケースの上部開口部を閉塞する蓋体とを備えた磁気部品の取付け構造において、前記磁気部材の上面上に配置される、弾性を有する熱伝導性部材と、前記磁気部材の上面との間で前記熱伝導性部材を挟んだ状態で前記筐体に前記磁気部品を固定する取付け部材とを備え、該取付け部材は、前記熱伝導性部材を押圧する押圧部と、該押圧部から下方に延び、前記ケースの底部に前記磁気部品を固定するためのケース取付け部と、前記押圧部から延び

、前記蓋体に前記磁気部品を固定するための蓋体取付け部とを有する金属部材で構成されることを特徴としている。

[0009] この磁気部品の取付け構造によれば、磁気部品の発熱が次の（１）、（２）、（３）の３つの径路により筐体に伝熱され、そして放熱されるので、磁気部品から筐体までの伝熱径路が増加し、伝熱面積が増加するので、磁気部品の発熱量が大きい場合であっても磁気部品の効率的な冷却を可能とすることができる。

（１）取付け部材のケース取付け部を、押圧部の下面と磁気部材の上面との間で熱伝導性部材を挟んだ状態で筐体を構成するケースの底部に取付けることにより、磁気部品の発熱は、磁気部材の下面からケースの底部に直接伝熱され、そして放熱される。

（２）取付け部材のケース取付け部を、押圧部の下面と磁気部材の上面との間で熱伝導性部材を挟んだ状態で筐体を構成するケースの底部に取付けることにより、磁気部品の発熱は、磁気部材の上面から熱伝導性部材、取付け部材の押圧部、ケース取付け部、及びケースの底部の順に伝熱され、そして放熱される。

（３）更に、取付け部材の蓋体取付け部を、筐体を構成する蓋体に取り付けることにより、磁気部品の発熱は、磁気部品の上面から熱伝導性部材、取付け部材の押圧部、蓋体取付け部、及び蓋体の順に伝熱され、そして放熱される。

[0010] また、取付け部材のケース取付け部を、押圧部の下面と磁気部材の上面との間で熱伝導性部材を挟んだ状態で、筐体を構成するケースの底部に取付けることにより、磁気部材の下方側の揺れを抑えることができると共に、取付け部材の蓋体取付け部を筐体を構成する蓋体に取り付けることにより、磁気部品の上方側の揺れを抑えることができる。これにより、重量物である磁気部品の耐振動特性を向上させることができる。

また、この磁気部品の取付け構造において、前記取付け部材を構成する前記押圧部は、略矩形状の平板で構成され、前記ケース取付け部は、前記押圧

部の一辺及び当該一辺と対向する対向一辺からそれぞれ下方に延びる一对の脚部からなり、前記蓋体取付け部は、前記押圧部の前記一辺と直交する他片と当該他片と対向する対向他片からそれぞれ延びる一对の腕部からなることが好ましい。

[0011] この磁気部品の取付け構造によれば、取付け部材によって磁気部品を筐体に固定した後において、取付け部材を構成する押圧部の一辺に沿う方向の磁気部品の揺れは、主として押圧部の一辺と直交する他片と当該他片と対向する対向他片からそれぞれ延びる一对の腕部からなる蓋体取付け部によって抑えることができ、また、押圧部の一辺と直交する他片に沿う方向の磁気部品の揺れは、主として押圧部の一辺及び当該一辺と対向する対向一辺からそれぞれ下方に延びる一对の脚部からなるケース取付け部によって抑えることができ、重量物である磁気部品の耐振動特性をより向上させることができる。

[0012] 更に、この磁気部品の取付け構造において、前記一对の脚部のそれぞれは、前記押圧部の一辺及び当該一辺と対向する対向一辺からそれぞれ下方に延びる下方延出部と、該下方延出部の下端から外方に折り曲げられた、前記ケースの底部に前記磁気部品を固定するための第1ねじ取付け部とを備え、前記一对の腕部のそれぞれは、前記押圧部の前記一辺と直交する他片と当該他片と対向する対向他片からそれぞれ前記押圧部の上面と面一の高さで外方に延びる外方延出部と、該外方延出部の先端に設けられた、前記蓋体に前記磁気部品を固定するための第2ねじ取付け部とを備えていることが好ましい。

[0013] この磁気部品の取付け構造によれば、取付け部材のケース取付け部を、筐体を構成するケースの底部に第1ねじ取付け部を介してねじ止めにより取り付けることができ、また、取付け部材の蓋体取付け部を、筐体を構成する蓋体に第2ねじ取付け部を介してねじ止めにより取り付けることができる。

更に、この磁気部品の取付け構造において、前記第2ねじ取付け部は、前記外方延出部の先端から立ち上げられた起立部の上端から外方に折り曲げられて形成されていることが好ましい。

[0014] この磁気部品の取付け構造によれば、取付け部材を構成する押圧部の上面

から蓋体までの距離が離れていても、起立部の高さ、即ち、押圧部と面一の高さで外方に延びる外方延出部の上面から第２ねじ取付け部の上面までの高さを適宜調整することにより、取付け部材の第２ねじ取付け部を蓋体に取り付けることができる。

また、この磁気部品の取付け構造において、前記第２ねじ取付け部は、前記外方延出部の先端から前記押圧部の上面と面一の高さで外方へ延びていてもよい。

この磁気部品の取付け構造によれば、第２ねじ取付け部の上面、外方延出部の上面、及び押圧部の上面が面一の高さとなり、取付け部材の蓋体取付け部を蓋体に取り付けるときの伝熱面積を大きくすることができる。

発明の効果

- [0015] 本発明に係る磁気部品の取付け構造及び電力変換装置によると、磁気部品から筐体までの伝熱径路が増加し、伝熱面積が増加するので、磁気部品の発熱量が大きい場合であっても磁気部品の効率的な冷却を可能とすることができると共に、重量物である磁気部品の耐振動特性を向上させることができる。

図面の簡単な説明

- [0016] [図1]本発明に係る磁気部品としてのトランスの取付け構造を備えた電力変換装置の外観を示す斜視図である。

[図2]図１のＡ－Ａ線矢視で示した断面図である。

[図3]図１に示す電力変換装置の蓋体を取り外して内部を示した平面図である。

[図4]本発明に係る磁気部品の取付け構造を模式的に示すものであり、（Ａ）は断面模式図、（Ｂ）は（Ａ）におけるＢ－Ｂ線に沿う断面模式図である。但し、（Ａ）、（Ｂ）において、取付け部材は断面していない。

[図5]取付け部材の斜視図である。

[図6]本発明に係る磁気部品の取付け構造による熱伝達の径路を説明するもので、（Ａ）は筐体を構成するケース側への伝熱径路を説明する断面模式図、

(B)は筐体を構成する蓋体側への伝熱径路を説明する断面模式図である。

[図7]取付け部材の変形例の斜視図である。

[図8]従来のトランスの取付け構造の一例を示す概略斜視図である。

発明を実施するための形態

[0017] 以下、本発明を実施するための形態（以下、実施形態という。）を、図面を参照しながら詳細に説明する。

図1は、本発明に係る磁気部品としてのトランスの取付け構造を備えた電力変換装置の外観を示す斜視図である。図2は、図1のA-A線矢視で示した断面図である。図3は、図1に示す電力変換装置の蓋体を取り外して内部を示した平面図である。

図1に示す電力変換装置1は、AC/DCコンバータであり、直方体形状の筐体2と、筐体2の長尺方向の一方の側面に外付けした送風ファン3と、筐体2の長尺方向の他方の側面に設けた入力コネクタ4、制御コネクタ5、及び出力コネクタ6とを備えている。

[0018] 筐体2は、図2に示すように、有底箱形状であって平面視長方形のケース7と、ケース7の長尺方向の一方に配置され、ケース7の短辺側壁7bとの間に所定の隙間を設けるチャンバー形成壁8と、ケース7及びチャンバー形成壁8の一部を覆う筐体カバー9と、ケース7及びチャンバー形成壁8の上部開口部を閉塞する蓋体10とを備えている。

ケース7は、例えば熱伝導率の高いアルミニウム、アルミニウム合金を射出成形することで形成され、図2及び図3に示すように、長方形の底部7aと、この底部7aの4辺から立ち上がる一対の短辺側壁7b、7c及び一対の長辺側壁7d、7eとを備えている。

[0019] ケース7の一方の長辺側壁7eには、その外側の下端から上部までの領域に、長尺方向に延在する複数の側壁フィン12（図3参照）が上下方向に所定ピッチで平行に形成されている。また、ケース7の底部7aにも、その下面の短尺方向左端部から右側までの領域に、長尺方向に延在する複数の底部フィン13（図2参照）が短尺方向に所定ピッチで平行に形成されている。

チャンバー形成壁 8 は、図 3 に示すように、ケース 7 の一方の短辺側壁 7 b に当接する当接壁 8 a と、一方の短辺側壁 7 b に対向している対向壁 8 b とで構成されている。

[0020] 筐体カバー 9 は、図 1 乃至図 3 に示すように、ケース 7 の底部 7 a 及びチャンバー形成壁 8 の下部開口部を覆う長方形板状の底板 9 a と、底板 9 a の縁部から立ち上がってケース 7 の一対の長辺側壁 7 d, 7 e 及びチャンバー形成壁 8 の側部を覆う一対の側板 9 b, 9 c とで構成されている。

筐体カバー 9 で覆われたケース 7 の底部 7 a 及び一方の長辺側壁 7 e の外周に、複数の側壁フィン 1 2 の間の空間及び複数の底部フィン 1 3 の間の空間が、ケース 7 の長尺方向に延在する複数の流路を形成する。

[0021] そして、ケース 7 及びチャンバー形成壁 8 の上部開口部を閉塞するように、蓋体 1 0 をケース 7 及びチャンバー形成壁 8 に例えばねじ止めにより固定する。蓋体 1 0 は、金属製部材である。これにより、ケース 7 の一方の短辺側壁 7 b と、チャンバー形成壁 8 と、筐体カバー 9 と、蓋体 1 0 とで囲まれた空間が、チャンバー 1 1 として画成される。

このチャンバー 1 1 に、筐体カバー 9 とケース 7 の底部 7 a 及び一方の長辺側壁 7 e の外周の間に形成した複数の流路の長尺方向の一端が連通し、これら流路の長尺方向の他端は大気に連通する。

そして、チャンバー形成壁 8 の対向壁 8 b に形成した開口部 8 c に送風口が対応するように送風ファン 3 が装着され、送風ファン 3 で発生した冷却空気がチャンバー 1 1 に送り込まれるようになっている。

ケース 7 の内部には、電力変換制御ユニット及び内部ファン 1 4 が収容されている。

[0022] 電力制御ユニットは、図 2 及び図 3 に示すように、ベース基板 1 5、入力側ノイズフィルタ部 1 6、第 1 リアクトル 1 7、第 2 リアクトル 1 8、電界コンデンサ群 1 9、磁気部品としてのトランス 2 0、出力側ノイズフィルタ部 2 1、複数の半導体デバイス（例えば MOS-FET）D 1 ~ D 1 2、第 1 ~ 第 3 回路基板 2 3 ~ 2 5 などの制御部品である。

ベース基板 15 は、前述した入力コネクタ 4、制御コネクタ 5 及び出力コネクタ 6 と接続する所定の配線パターン（不図示）が施されており、ケース 7 の底部 7 a の平面形状より小さな長方形形状をなし、一方の長辺側に切欠き 15 a を形成した部材である。このベース基板 15 は、切欠き部 15 a をケース 7 の一方の長辺側壁 7 e 側に向けながら、ケース 7 の底部 7 a の上面に形成した支持台 26 上にボルト締めで固定されている（図 2 参照）。

[0023] そして、ベース基板 15 に、入力側ノイズフィルタ部 16、第 1 リアクトル 17、第 2 リアクトル 18、電界コンデンサ群 19、出力側ノイズフィルタ部 21、半導体デバイス D1～D12 及び第 1～第 3 回路基板 23～25 が実装される。また、ベース基板 15 上には、内部ファン 14 も配置されている。

更に、ベース基板 15 の切欠き部 15 a の内側には、図 2 及び図 3 に示すように、トランス 20 が配置され、このトランス 20 は、取付け部材 30 により筐体 2 を構成するケース 7 の底部 7 a に直接固定される。

[0024] ここで、トランス 20 の取付け構造について、図 4 及び図 5 を参照して具体的に説明する。図 4 は、本発明に係る磁気部品の取付け構造を模式的に示すものであり、(A) は断面模式図、(B) は (A) における B-B 線に沿う断面模式図である。図 5 は、取付け部材の斜視図である。

先ず、磁気部品としてのトランス 20 は、図 4 (A)、(B) に示すように、円筒型のフェライトコア 20 a と、フェライトコア 20 a に形成されたボビン収容凹部 20 b 内に収容されたボビン 20 c と、ボビン 20 c の周囲に巻回された一次コイル 20 d 及び二次コイル 20 e とを備えている。

このトランス 20 を構成するフェライトコア 20 a の上面上には、弾性を有する熱伝導性部材としてのシリコーンゴム 36 が配置される。シリコーンゴム 36 は、フェライトコア 20 a の上面形状に合わせて所定厚みを有する円板状に形成される。弾性を有する熱伝導性部材は、弾性及び熱伝導性を有するものであれば、シリコーンゴム以外のものであってもよい。

[0025] そして、取付け部材 30 は、トランス 20 のフェライトコア 20 a の上面

と当該取付け部材 30（後述する押圧部 31）の下面との間にシリコンゴム 36 を挟んだ状態で筐体 2 を構成するケース 7 の底部 7a 及び蓋体 10 にトランス 20 を固定する。

この取付け部材 30 は、図 4（A）、（B）及び図 5 に示すように、シリコンゴム 36 を押圧する押圧部 31 と、押圧部 31 から下方に延び、ケース 7 の底部 7a にトランス 20 を固定するためのケース取付け部 32 と、押圧部 31 から延び、蓋体 10 にトランス 20 を固定するための蓋体取付け部 34 とを有する。取付け部材 30 は、金属板を打抜き及び曲げ加工することによって形成される。

[0026] そして、取付け部材 30 の押圧部 31 は、略矩形状の平板で構成され、ケース取付け部 32 は、図 4（A）及び図 5 に示すように、押圧部 31 の一辺 31a 及び当該一辺 31a と対向する対向一辺 31b からそれぞれ下方に延びる一对の脚部 33 からなっている。また、蓋体取付け部 34 は、押圧部 31 の一辺 31a と直交する他片 31c と当該他片 31c と対向する対向他片 31d からそれぞれ延びる一对の腕部 35 からなっている。

また、ケース取付け部 32 を構成する一对の脚部 33 のそれぞれは、押圧部 31 の一辺 31a 及び当該一辺 31a と対向する対向一辺 31b からそれぞれ下方に延びる下方延出部 33a と、下方延出部 33a の下端から外方に折り曲げられた、ケース 7 の底部 7a にトランス 20 を固定するための第 1 ねじ取付け部 33b とを備えている。この第 1 ねじ取付け部 33b には、取付けねじ 37 が挿通する複数（本実施形態にあっては 2 個）の取付けねじ用貫通孔 33c が形成されている。

[0027] また、蓋体取付け部 34 を構成する一对の腕部 35 のそれぞれは、押圧部 31 の一辺 31a と直交する他片 31c と当該他片 31c と対向する対向他片 31d からそれぞれ押圧部 31 の上面と面一の高さで外方に延びる外方延出部 35a と、外方延出部 35a の先端に設けられた、蓋体 10 にトランス 20 を固定するための第 2 ねじ取付け部 35c とを備えている。そして、この第 2 ねじ取付け部 35c は、外方延出部 35a の先端から立ち上げられた

起立部 35 b の上端から外方に折り曲げられて形成されている。第 1 ねじ取付け部 33 b 及び第 2 ねじ取付け部 35 c は、互いに平行に延びている。そして、第 2 ねじ取付け部 35 c には、取付けねじ 38 が螺合する複数（本実施形態にあっては 2 個）の雌ねじ部 35 d が形成されている。起立部 35 b の高さ、即ち、押圧部 31 の上面と面一の高さで外方に延びる外方延出部 35 a の上面から第 2 ねじ取付け部 35 c の上面までの高さ H は、図 4（B）に示すように、押圧部 31 の上面から蓋体 10 までの距離と同一に調整される。

[0028] そして、トランス 20 を筐体 2 に固定する際には、先ず、取付け部材 30 のケース取付け部 32 を、押圧部 31 の下面とトランス 20 を構成するフェライトコア 20 a の上面との間でシリコンゴム 36 を挟んだ状態でケース 7 の底部 7 a に取付けねじ 37 により取り付ける。具体的には、図 4（A）に示すように、押圧部 31 の下面とフェライトコア 20 a の上面との間でシリコンゴム 36 を挟んだ状態で、第 1 ねじ取付け部 33 b をケース 7 の底部 7 a 上に載置し、取付けねじ 37 を第 1 ねじ取付け部 33 b の上方から取付けねじ用貫通孔 33 c を挿通させ、ケース 7 の底部 7 a に形成された雌ねじ部 7 f に螺合する。これにより、取付け部材 30 のケース取付け部 32 がケース 7 の底部 7 a に取り付けられる。この状態では、シリコンゴム 36 は、弾性を有するから、取付け部材 30 の押圧部 31 により押圧されて圧縮された状態となる。

[0029] 次いで、蓋体 10 をケース 7 に固定し、その後、取付け部材 30 の蓋体取付け部 34 を、ケース 7 に固定された蓋体 10 に取り付ける。具体的には、図 4（B）に示すように、蓋体 10 をケース 7 に固定した後、取付けねじ 38 を蓋体 10 の上方から蓋体 10 に形成された取付けねじ用貫通孔 10 a を挿通させ、第 2 ねじ取付け部 35 c のめねじ部 35 d に螺合する。これにより、取付け部材 30 の蓋体取付け部 34 がケース 7 に固定された蓋体 10 に取り付けられる。

そして、ケース 7 の内部にトランス 20 を固定した電力変換装置 1 におい

て、制御コネクタ 5 に制御電圧を入力すると、入力コネクタ 4 で入力した商用電力が、ケース 7 内部に収納した電力変換制御ユニットにより交流から直流に変換され、出力コネクタ 6 から直流電力を出力する。この際、ケース 7 の電力変換制御ユニットの制御部品が発熱し、特に、トランス 20 の発熱量が大きい。

[0030] ここで、本実施形態に係る磁気部品としてのトランス 20 の取付け構造によれば、図 6 (A) , (B) に示すように、トランス 20 の発熱が次の (1) 、 (2) 、 (3) の 3 つの径路により筐体 2 に伝熱され、そして放熱される。このため、トランス 20 から筐体 2 (ケース 7 の底壁 7 a 及び蓋体 10) までの伝熱径路が図 8 に示す従来のトランスの取付け構造よりも増加し、伝熱面積が増加するので、トランス 20 の発熱量が大きい場合であってもトランス 20 の効率的な冷却を可能とすることができる。

(1) 第 1 の径路

図 6 (A) に示すように、取付け部材 30 のケース取付け部 32 を、押圧部 31 の下面とトランス 20 を構成するフェライトコア 20 a の上面との間でシリコンゴム 36 を挟んだ状態で、ケース 7 の底部 7 a に取付けることにより、トランス 20 の発熱は、矢印 C で示す、フェライトコア 20 a の下面からケース 7 の底部 7 a に直接伝熱され、そして放熱される。

[0031] (2) 第 2 の径路

また、図 6 (A) に示すように、取付け部材 30 のケース取付け部 32 を、押圧部 31 の下面とフェライトコア 20 a の上面との間でシリコンゴム 36 を挟んだ状態で、ケース 7 の底部 7 a に取付けることにより、トランス 20 の発熱は、矢印 D で示す、フェライトコア 20 a の上面からシリコンゴム 36 、取付け部材 30 の押圧部 31 、ケース取付け部 32 を構成する下方延出部 33 a 、第 1 ねじ取付け部 33 b 、及びケース 7 の底部 7 a の順に伝熱され、そして放熱される。

(3) 第 3 の径路

更に、図 6 (B) に示すように、取付け部材 30 の蓋体取付け部 34 を、

蓋体 10 に取り付けることにより、トランス 20 の発熱は、矢印 E で示す、フェライトコア 20 a の上面からシリコンゴム 36、取付け部材 30 の押圧部 31、蓋体取付け部 34 を構成する外方延出部 35 a、起立部 35 b、第 2 ねじ取付け部 35 c、及び蓋体 10 の順に伝熱され、そして放熱される。

[0032] また、取付け部材 30 のケース取付け部 32 を、押圧部 31 の下面とフェライトコア 20 a の上面との間でシリコンゴム 36 を挟んだ状態で、ケース 7 の底部 7 a に取付けることにより、トランス 20 の下方側の揺れを抑えることができると共に、取付け部材 30 の蓋体取付け部 34 を蓋体 10 に取り付けることにより、トランス 20 の上方側の揺れを抑えることができる。これにより、重量物であるトランス 20 の耐振動特性を向上させることができる。

また、このトランス 20 の取付け構造において、押圧部 31 は、略矩形状の平板で構成され、ケース取付け部 32 は、押圧部 31 の一辺 31 a 及び当該一辺 31 a と対向する対向一辺 31 b からそれぞれ下方に延びる一对の脚部 33 からなり、蓋体取付け部 34 は、押圧部 31 の一辺 31 a と直交する他片 31 c と当該他片 31 c と対向する対向他片 31 d からそれぞれ延びる一对の腕部 35 からなる。

[0033] これにより、取付け部材 30 によってトランス 20 を筐体 2 に固定した後において、取付け部材 30 を構成する押圧部 31 の一辺 31 a に沿う方向のトランス 20 の揺れは、主として押圧部 31 の一辺 31 a と直交する他片 31 c と当該他片 31 c と対向する対向他片 31 d からそれぞれ延びる一对の腕部 35 からなる蓋体取付け部 34 によって抑えることができ、また、押圧部 31 の一辺 31 a と直交する他片 31 c に沿う方向のトランス 20 の揺れは、主として押圧部 31 の一辺 31 a 及び当該一辺 31 a と対向する対向一辺 31 b からそれぞれ下方に延びる一对の脚部 33 からなるケース取付け部 32 によって抑えることができ、重量物であるトランス 20 の耐振動特性をより向上させることができる。

[0034] 更に、このトランス 20 の取付け構造において、一对の脚部 33 のそれぞれは、押圧部 31 の一辺 31 a 及び当該一辺 31 a と対向する対向一辺 31 b からそれぞれ下方に延びる下方延出部 33 a と、下方延出部 33 a の下端から外方に折り曲げられた、ケース 7 の底部 7 a にトランス 20 を固定するための第 1 ねじ取付け部 33 b とを備えている。このため、取付け部材 30 のケース取付け部 32 を、ケース 7 の底部 7 a に第 1 ねじ取付け部 33 b を介してねじ止めにより取り付けることができる。

また、蓋体取付け部 34 を構成する一对の腕部 35 のそれぞれは、押圧部 31 の一辺 31 a と直交する他片 31 c と当該他片 31 c と対向する対向他片 31 d からそれぞれ押圧部 31 の上面と面一の高さで外方に延びる外方延出部 35 a と、外方延出部 35 a の先端に設けられた、蓋体 10 にトランス 20 を固定するための第 2 ねじ取付け部 35 c とを備えている。このため、取付け部材 30 の蓋体取付け部 34 を、蓋体 10 に第 2 ねじ取付け部 35 c を介してねじ止めにより取り付けることができる。

[0035] 更に、このトランス 20 の取付け構造において、第 2 ねじ取付け部 35 c は、外方延出部 35 a の先端から立ち上げられた起立部 35 b の上端から外方に折り曲げられて形成されている。このため、取付け部材 30 を構成する押圧部 31 の上面から蓋体 10 までの距離が離れていても、起立部 35 b の高さ、即ち、押圧部 31 と面一の高さで外方に延びる外方延出部 35 a の上面から第 2 ねじ取付け部 35 c の上面までの高さ H を適宜調整することにより、取付け部材 30 の第 2 ねじ取付け部 35 c を蓋体 10 に取り付けることができる。

[0036] ここで、図 7 に示す取付け部材 30 の変形例のように、第 2 ねじ取付け部 35 c は、外方延出部 35 a の先端から押圧部 31 の上面と面一の高さで外方に延びていてもよい。これにより、第 2 ねじ取付け部 35 c の上面、外方延出部 35 a の上面、及び押圧部 31 の上面が面一の高さとなり、取付け部材 30 の蓋体取付け部 34 を蓋体 10 に取り付けるときの伝熱面積を大きくすることができる。

なお、送風ファン 3 が駆動すると、外部から取り込んだ冷風がチャンバー 11 に送り込まれる。チャンバー 11 に送り込まれた冷風は、チャンバー 11 に連通しているケース 7 の底部 7a 側に形成した複数の流路と、一方の長辺側壁 7e 側に形成した複数の流路とに入り込み、長尺方向の他端側（他方の短辺側壁 7c 側）に向かって流れて外部に排出されていく。

そして、ケース 7 の底部 7a はケース 7 の底部 7a 側に形成した複数の流路を流れる冷風により冷却体となる。従って、トランス 20 からケース 7 の底部 7a に伝熱された熱は、確実に冷却されることになる。

[0037] 以上、本発明の実施形態について説明してきたが、本発明はこれに限定されずに種々の変更、改良を行うことができる。

例えば、磁気部品としては、トランス 20 に限らず、発熱する重量物であればリアクトルなどであってもよい。

また、取付け部材 30 は、シリコーンゴム（弾性を有する熱伝導性部材）36 を押圧する押圧部 31 と、押圧部 31 から下方に延び、ケース 7 の底部 7a にトランス 20 を固定するためのケース取付け部 32 と、押圧部 31 から延び、蓋体 10 にトランス 20 を固定するための蓋体取付け部 34 とを有する金属部材で構成されていればよく、図 2 乃至図 7 に示した形状のものに限られない。

更に、弾性を有する熱伝導性部材としては、シリコーンゴム 36 に限らず、弾性及び熱伝導性を有する部材であればよい。

符号の説明

- [0038] 1 電力変換装置
2 筐体
3 送風ファン
4 入力コネクタ
5 制御コネクタ
6 出力コネクタ
7 ケース

- 7 a 底部
- 7 b, 7 c 短辺側壁
- 7 d, 7 e 長辺側壁
- 8 チャンバー形成壁
 - 8 a 当接壁
 - 8 b 対向壁
 - 8 c 開口部
- 9 筐体カバー
 - 9 a 底板
 - 9 b, 9 c 側板
- 10 蓋体
 - 10 a 取付けねじ用貫通孔
- 11 チャンバー
- 12 側壁フィン
- 13 底部フィン
- 14 内部ファン
- 15 ベース基板
 - 15 a 切欠き部
- 16 入力側ノイズフィルタ部
- 17 第1リアクトル
- 18 第2リアクトル
- 19 電界コンデンサ群
- 20 トランス（磁気部品）
- 21 出力側ノイズフィルタ部
- 23 第1回路基板
- 24 第2回路基板
- 25 第3回路基板
- 26 支持台

- 3 0 取付け部材
- 3 1 押圧部
- 3 1 a 一辺
- 3 1 b 対向一辺
- 3 1 c 他辺
- 3 1 d 対向他辺
- 3 2 ケース取付け部
- 3 3 脚部
- 3 3 a 下方延出部
- 3 3 b 第1ねじ取付け部
- 3 3 c 取付けねじ用貫通孔
- 3 4 蓋体取付け部
- 3 5 腕部
- 3 5 a 外方延出部
- 3 5 b 起立部
- 3 5 c 第2ねじ取付け部
- 3 5 d 雌ねじ部
- 3 6 シリコンゴム（弾性を有する熱伝導性部材）
- 3 7 取付けねじ
- 3 8 取付けねじ
- D 1 ～ D 1 2 半導体デバイス

請求の範囲

[請求項1] 磁気部品を筐体に固定するための磁気部品の取付け構造であって、前記筐体が、前記磁気部品を収容する有底箱形状のケースと、該ケースに固定され、前記ケースの上部開口部を閉塞する蓋体とを備えた磁気部品の取付け構造において、

前記磁気部材の上面上に配置される、弾性を有する熱伝導性部材と、前記磁気部材の上面との間で前記熱伝導性部材を挟んだ状態で前記筐体に前記磁気部品を固定する取付け部材とを備え、

該取付け部材は、前記熱伝導性部材を押圧する押圧部と、該押圧部から下方に延び、前記ケースの底部に前記磁気部品を固定するためのケース取付け部と、前記押圧部から延び、前記蓋体に前記磁気部品を固定するための蓋体取付け部とを有する金属部材で構成されることを特徴とする磁気部品の取付け構造。

[請求項2] 前記取付け部材を構成する前記押圧部は、略矩形状の平板で構成され、

前記ケース取付け部は、前記押圧部の一辺及び当該一辺と対向する対向一辺からそれぞれ下方に延びる一对の脚部からなり、

前記蓋体取付け部は、前記押圧部の前記一辺と直交する他片と当該他片と対向する対向他片からそれぞれ延びる一对の腕部からなることを特徴とする請求項1記載の磁気部品の取付け構造。

[請求項3] 前記一对の脚部のそれぞれは、前記押圧部の一辺及び当該一辺と対向する対向一辺からそれぞれ下方に延びる下方延出部と、該下方延出部の下端から外方に折り曲げられた、前記ケースの底部に前記磁気部品を固定するための第1ねじ取付け部とを備え、

前記一对の腕部のそれぞれは、前記押圧部の前記一辺と直交する他片と当該他片と対向する対向他片からそれぞれ前記押圧部の上面と面一の高さで外方に延びる外方延出部と、該外方延出部の先端に設けられた、前記蓋体に前記磁気部品を固定するための第2ねじ取付け部と

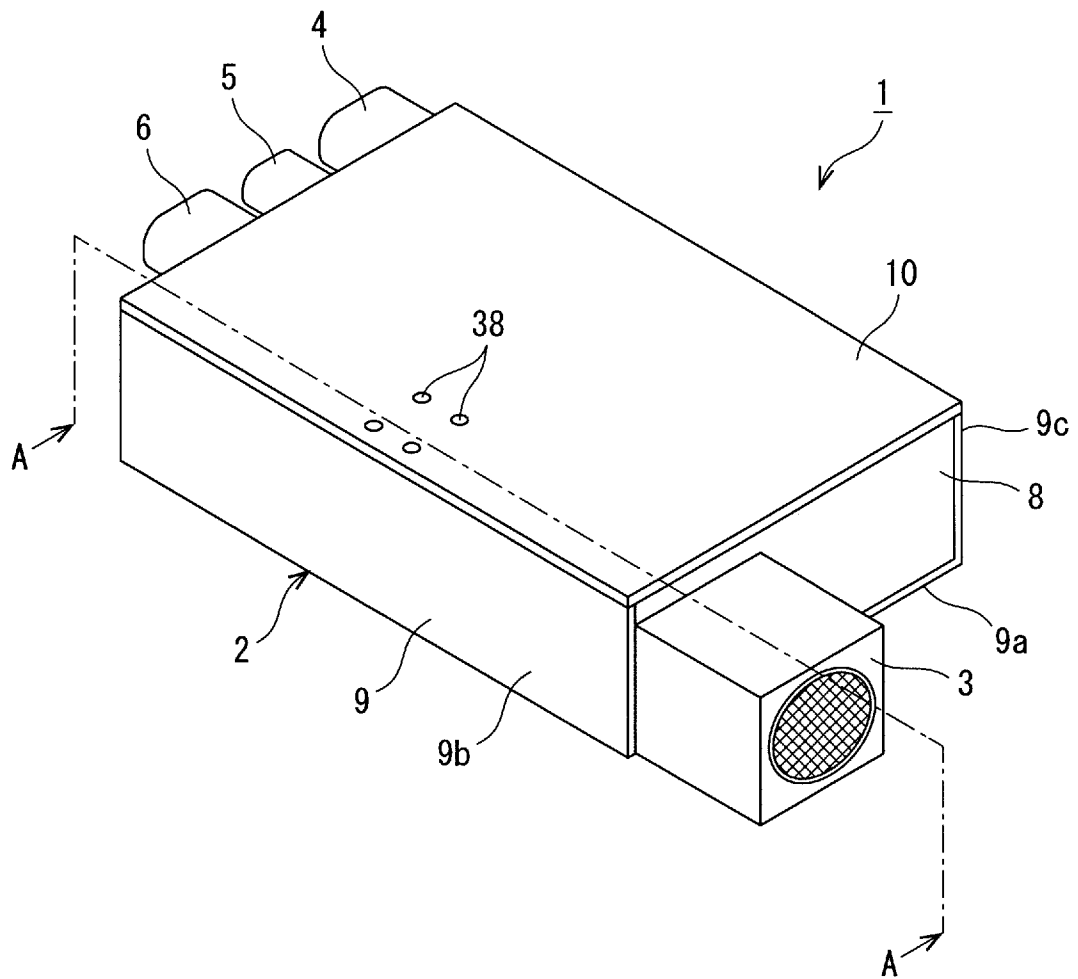
を備えていることを特徴とする請求項 2 記載の磁気部品を取付け構造
。

[請求項4] 前記第 2 ねじ取付け部は、前記外方延出部の先端から立ち上げられた起立部の上端から外方に折り曲げられて形成されていることを特徴とする請求項 3 記載の磁気部品を取付け構造。

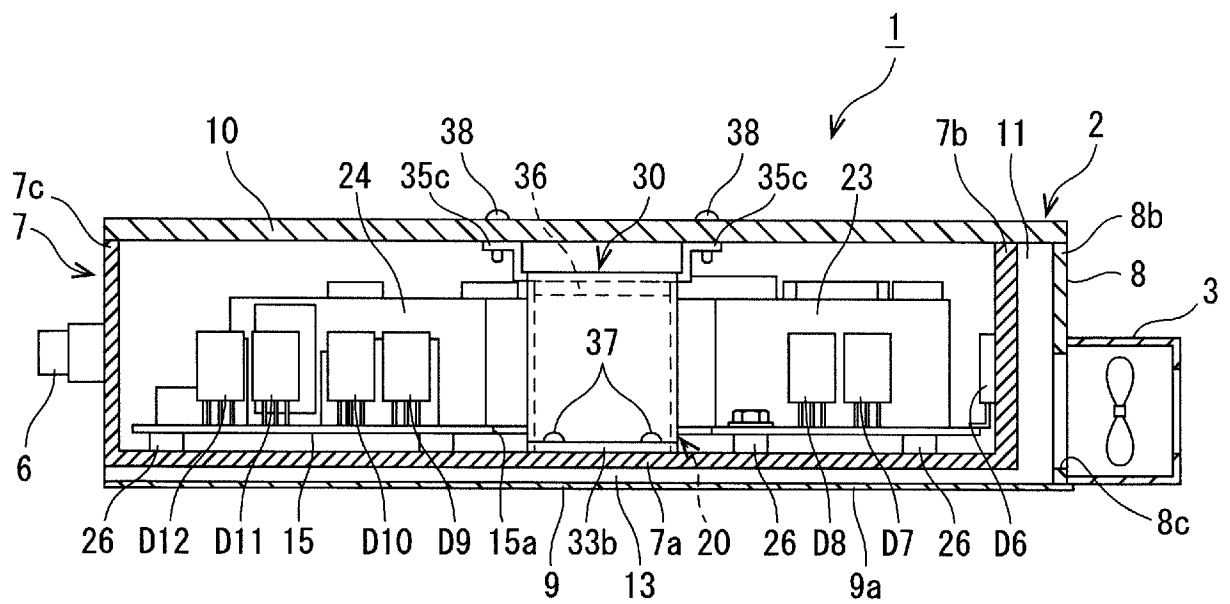
[請求項5] 前記第 2 ねじ取付け部は、前記外方延出部の先端から前記押圧部の上面と面一の高さで外方へ延びていることを特徴とする請求項 3 記載の磁気部品を取付け構造。

[請求項6] 請求項 1 乃至 5 のうちいずれか一項に記載の磁気部品を取付け構造を備えていることを特徴とする電力変換装置。

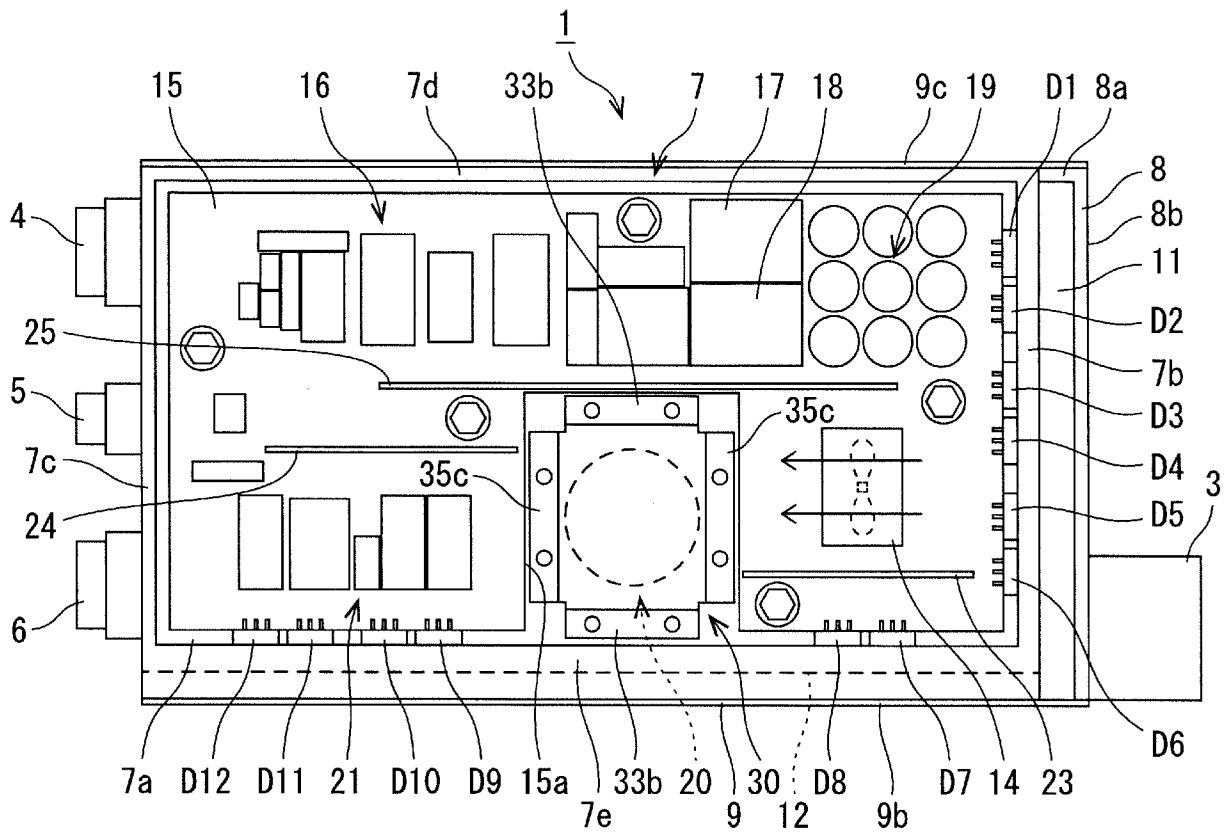
[図1]



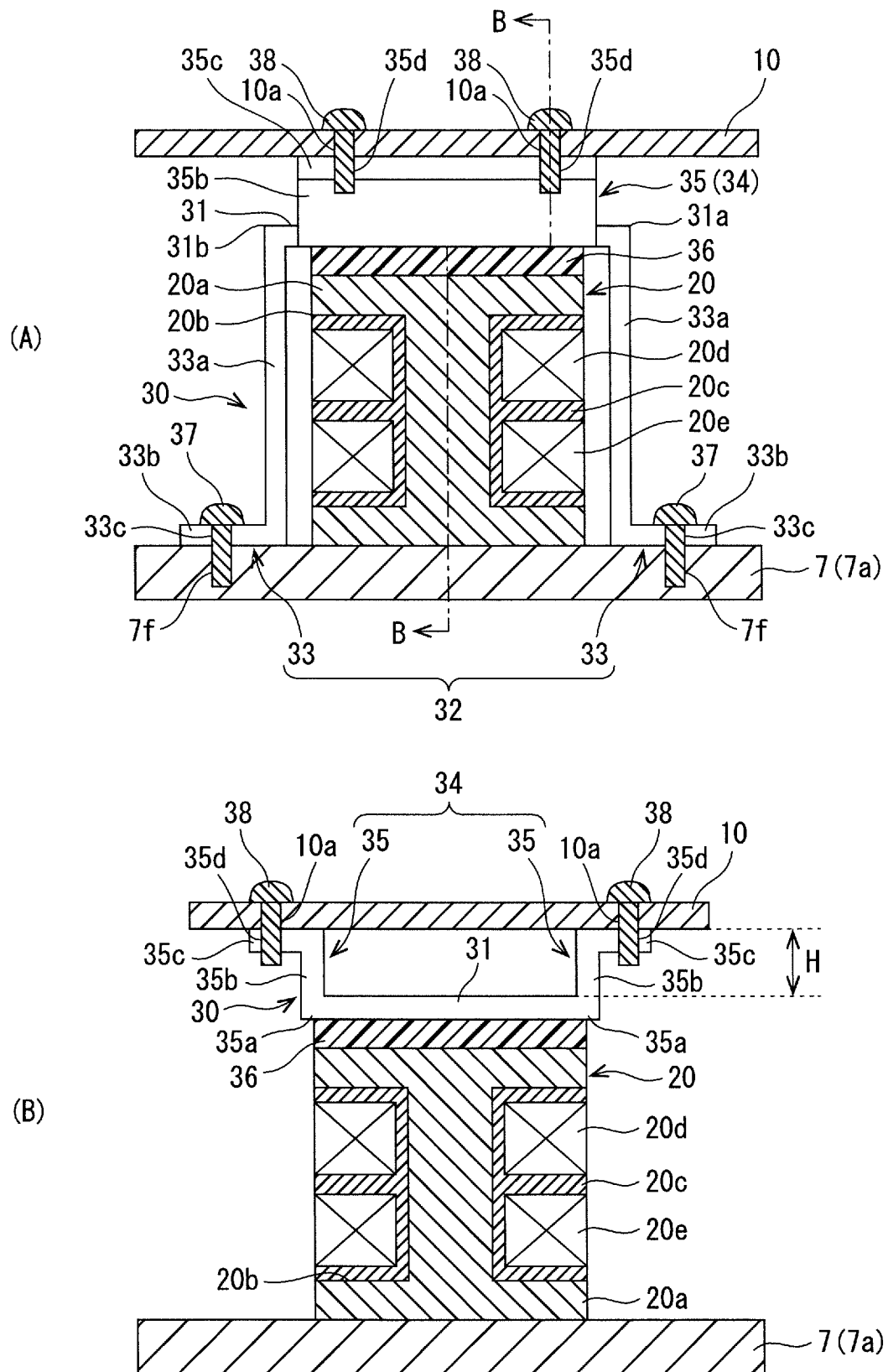
[図2]



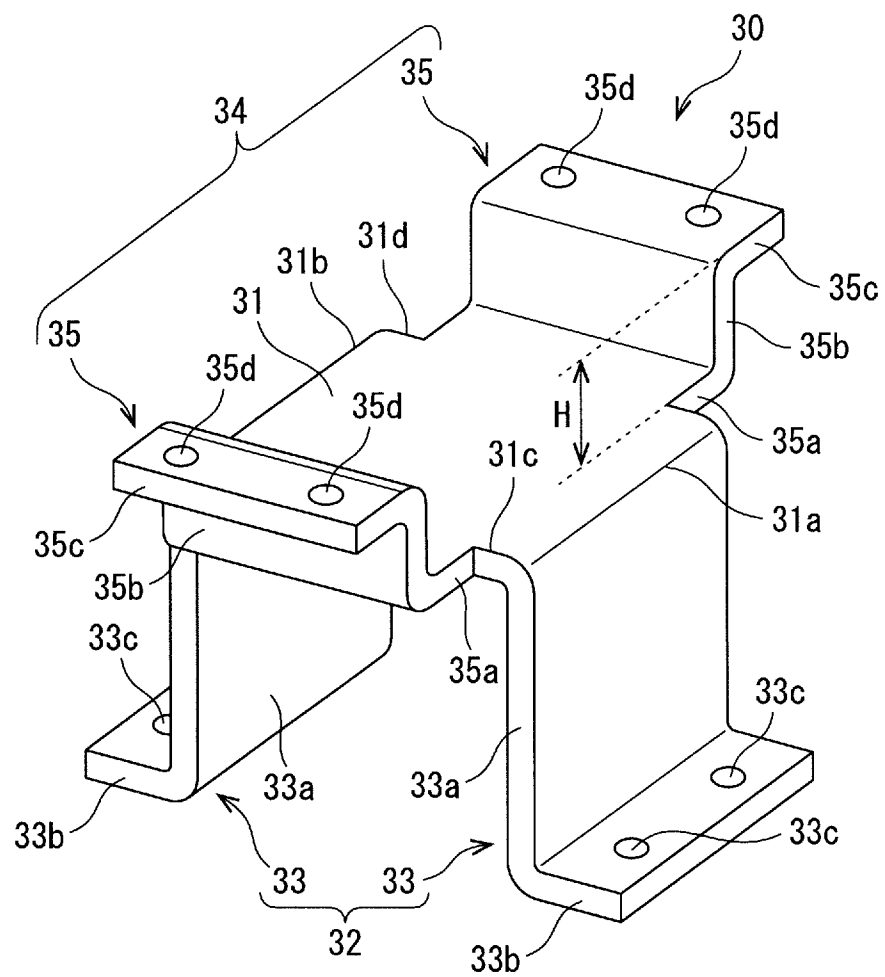
[図3]



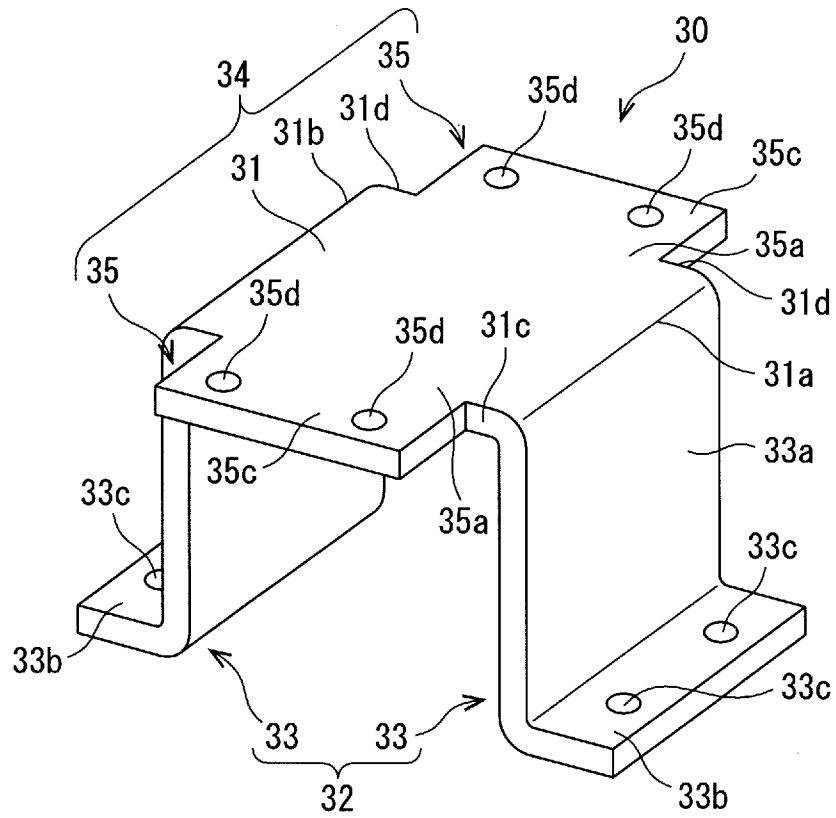
[図4]



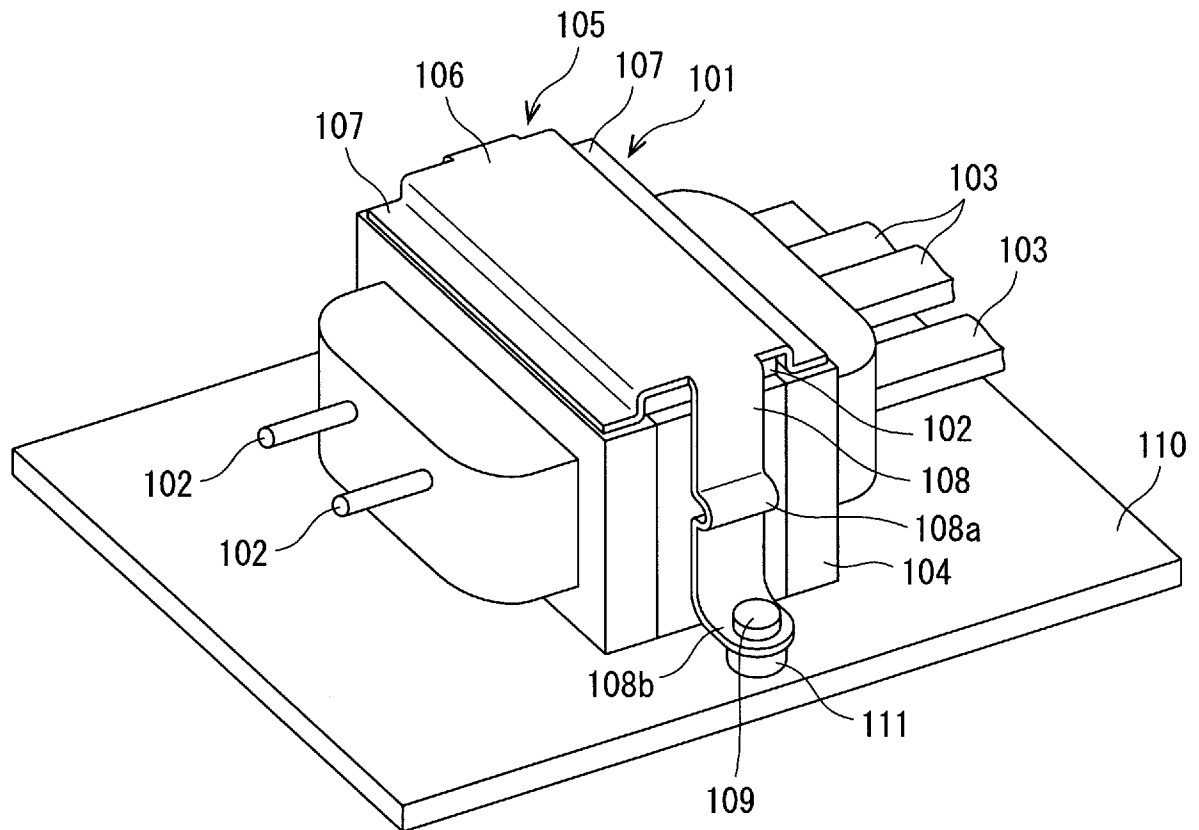
[図5]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/000261

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01F27/06(2006.01)i, H01F27/22(2006.01)i, H01F27/30(2006.01)i, H01F30/00(2006.01)i, H02M7/00(2006.01)i, H02M7/04(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)

H01F27/00-27/22, H01F27/28, H01F27/30, H01F30/00-30/04, H01F30/08, H01F30/12-30/14, H01F36/00-37/00, H01F38/08, H01F38/12, H01F38/16, H02M7/00-7/40

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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.
Y	JP 2007-305809 A (Toyota Industries Corp.), 22 November 2007 (22.11.2007), paragraphs [0015] to [0038]; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-6
Y	JP 2012-9486 A (Hitachi Industrial Equipment System Co., Ltd.), 12 January 2012 (12.01.2012), paragraphs [0023] to [0075]; fig. 1 to 14 (Family: none)	1-6

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
22 April, 2014 (22.04.14)

Date of mailing of the international search report
28 April, 2014 (28.04.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/000261

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 86574/1985 (Laid-open No. 203531/1986) (Osaka Denki Kabushiki Kaisha), 22 December 1986 (22.12.1986), page 3, line 14 to page 8, line 9; fig. 1 to 5 (Family: none)	1-6
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 179763/1981 (Laid-open No. 85314/1983) (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 09 June 1983 (09.06.1983), page 1, line 16 to page 3, line 14; fig. 1 to 6 (Family: none)	1-6

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H01F27/06(2006.01)i, H01F27/22(2006.01)i, H01F27/30(2006.01)i, H01F30/00(2006.01)i,
H02M7/00(2006.01)i, H02M7/04(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（I P C））

Int.Cl. H01F27/00-27/22, H01F27/28, H01F27/30, H01F30/00-30/04, H01F30/08, H01F30/12-30/14, H01F36/00-37/00,
H01F38/08, H01F38/12, H01F38/16, H02M7/00-7/40

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 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 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
Y	JP 2007-305809 A（株式会社豊田自動織機）2007.11.22, 段落【0015】－【0038】、【図1】－【図4】（ファミリーなし）	1-6
Y	JP 2012-9486 A（株式会社日立産機システム）2012.01.12, 段落【0023】－【0075】、【図1】－【図14】（ファミリーなし）	1-6
A	日本国実用新案登録出願 60-86574 号（日本国実用新案登録出願公開 61-203531 号）の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（大阪電気株式会社）1986.12.22, 第3頁第14行－第8頁第9行, 第1図－第5図（ファミリーなし）	1-6

☒ 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

2 2 . 0 4 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

2 8 . 0 4 . 2 0 1 4

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 1 0 0 - 8 9 1 5
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）

田中 純一

5 D

9 0 7 4

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

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	日本国実用新案登録出願 56-179763 号(日本国実用新案登録出願公開 58-85314 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (松下電器産業株式会社) 1983.06.09, 第 1 頁第 1 6 行ー第 3 頁第 1 4 行, 第 1 図ー第 6 図 (ファミリーなし)	1-6