

(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)



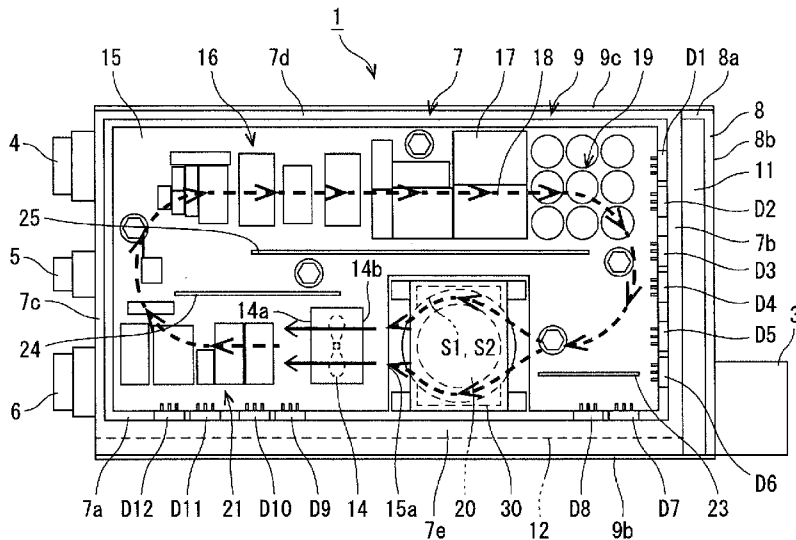
(10) 国際公開番号  
WO 2014/147960 A1

- (51) 国際特許分類:  
H01F 27/08 (2006.01) H01F 37/00 (2006.01)  
H01F 30/00 (2006.01) H05K 7/20 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/000919
- (22) 国際出願日: 2014年2月21日(21.02.2014)
- (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 2013-056930 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: 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). 鶴頭 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). 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).
- (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32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, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI

[続葉有]

(54) Title: COOLING STRUCTURE FOR MAGNETIC COMPONENT, AND POWER CONVERTER PROVIDED WITH SAME

(54) 発明の名称: 磁気部品の冷却構造及びこれを備えた電力変換装置



(57) Abstract: A cold air flow path space is provided, wherein cold air generated by an internal fan (14) positioned inside a case (2) flows inside the case. A magnetic component (20) mounted to the bottom of the case is secured by an attachment member (30) at a position facing a suction side (14b) of the internal fan of the cold air flow path space. Moreover, the flow of the cold air generated at the suction side of the internal fan passes inside the magnetic component.

(57) 要約: 筐体(2)内に配置した内部ファン(14)により筐体内を冷風が流れる冷風流路空間を設ける。この冷風流路空間の内部ファンの吸い込み側(14b)に対向する位置に、筐体の底部に載置した磁気部品(20)を取付け部材(30)で固定する。そして、内部ファンの吸い込み側で発生した冷風の流れが磁気部品内を通過するようにした。

WO 2014/147960 A1

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG). 添付公開書類:

— 國際調查報告 (條約第 21 條(3))

## 明 細 書

**発明の名称**：磁気部品の冷却構造及びこれを備えた電力変換装置

### 技術分野

[0001] 本発明は、筐体に内蔵されている磁気部品の冷却する構造及びこれ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は、トランスなどの磁気部品の筐体に内蔵し、且つ、その磁気部品の筐体の底部に固定しているのが一般的である。磁気部品の筐体に内蔵する際には、磁気部品が発熱体であることから磁気部品の効率良く冷却することが要求される。

トランスを冷却する従来装置として、例えば、特許文献1のものが知られている。

この特許文献1のトランスの冷却装置は、鉄心とその鉄心にコイルが巻回されたトランスがダクトに收容されており、ダクトに、トランスのコイルの外周に向けて冷風を吹き付ける送風ファンと、トランスの裏面に向けて冷風を吹き付ける送風ファンを設け、これら送風ファンで発生した冷風によりトランスを冷却するようにしている。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0003] 特許文献1：特開2008-187014号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、特許文献1の装置は、送風ファンで発生した冷風がトランスに向かって広がりながら流れていき、コイルの外周、コイルの裏面に接触する冷風の風量が減少するおそれがあり、冷却効率の面で問題がある。

また、特許文献1の装置は、トランスを冷却する専用の送風ファンを必要とするので、製造コストが増大するおそれがある。

また、トランスを収容したダクトに複数の送風ファンを取付けた構造は大型となるので、筐体内部に配置する際に他の部品との配置スペースの面で問題がある。

[0005] 本発明は、このような問題点に着目してなされたものであって、磁気部品の冷却効率を向上させながら、他の部品との配置スペースの面で問題がない小型で安価な磁気部品の冷却構造及びこれを備えた電力変換装置を提供することを目的としている。

### 課題を解決するための手段

[0006] 上記目的を達成するために、本発明の一態様に係る磁気部品の冷却構造は、筐体に内蔵されている磁気部品を冷却する構造であって、筐体内に配置した内部ファンにより筐体内を冷風が流れる冷風流路空間を設け、この冷風流路空間の内部ファンの吸い込み側に対向する位置に、筐体の底部に載置した磁気部品を取付け部材で固定し、内部ファンの吸い込み側で発生した冷風の流が磁気部品内を通過するようにした。

この一態様に係る磁気部品の冷却構造によると、内部ファンの吸い込み側で発生する整流された冷風の流が磁気部品内のコイルに接触するので、コイルで発生した熱は放熱されていき、磁気部品の冷却効率が高められる。

[0007] また、本発明の一態様に係る磁気部品の冷却構造は、取付け部材が、磁気部品の上面に当接する天板と、この天板から下方に延びて筐体の底部に固定される一対の脚部とを備えた金属板材である。

この一態様に係る磁気部品の冷却構造によると、取付け部材は金属板材からなる簡便な構造としているので、製造コストの低減化を図ることができる。

[0008] また、本発明の一態様に係る磁気部品の冷却構造は、前記磁気部品が載置される筐体の底部は冷却体である。

この一態様に係る磁気部品の冷却構造によると、磁気部品で発生した熱は取付け部材から冷却体である筐体の底部に直接伝熱されていくので、さらに磁気部品の冷却効率が高まる。

[0009] また、本発明の一態様に係る電力変換装置は、上述した磁気部品の冷却構造を備え、交流電力を直流電力に電力変換する装置である。

この一態様に係る電力変換装置によると、磁気部品の冷却効率を向上させながら、小型で安価な電力変換装置を提供することができる。

### 発明の効果

[0010] 本発明に係る磁気部品の冷却構造及びこれを備えた電力変換装置によると、冷風流路空間の内部ファンの吸い込み側に対向する位置に磁気部品を配置し、内部ファンの吸い込み側で発生した冷風の流れが磁気部品内を通過するようにし、内部ファンで発生した整流された冷風が磁気部品内のコイルに風量を増大して接触するので、コイルで発生した熱は放熱され、磁気部品の冷却効率を高めることができる。

### 図面の簡単な説明

[0011] [図1]本発明の一態様に係る磁気部品の冷却構造を備えた電力変換装置を示す斜視図である。

[図2]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3]筐体を構成するケースをチャンバー形成壁側から示した図である。

[図4]図3の要部拡大図である。

[図5]電力変換装置の筐体に内蔵されているトランスの構成を示す図であり、(a)はトランスの構成部材を示す斜視図、(b)は組み立てたトランスの断面図である。

[図6]電力変換装置のトランスが取付け部材を介して筐体に固定されている状態を示し、(a)は正面図、(b)は側面図、(c)は(a)のC-C線断面図である。

[図7]内部ファンの駆動で発生するケース内の冷風流れのイメージを示す図である。

### 発明を実施するための形態

[0012] 以下、本発明の一態様に係る磁気部品の冷却構造を備えた電力変換装置の一実施形態について、図面を適宜参照しつつ説明する。

図1は、AC/DCコンバータとして使用される第1実施形態の電力変換装置1を示すものであり、図2は、蓋体10を取り外して電力変換装置1の内部を示すものである。

図1に示すように、電力変換装置1を構成する直方体形状の筐体2には、その長尺方向の一方の側面に、送風ファン3が外付けされている。また、筐体2の長尺方向の他方の側面には、入力コネクタ4、制御コネクタ5、および出力コネクタ6が並列して設けられている。筐体2内には、後述する電力変換制御ユニットが内蔵されており、制御コネクタ5に制御信号を入力すると、入力コネクタ4に入力された商用電力が、電力変換制御ユニットにより交流から直流に変換されて出力コネクタ6から直流電力として出力されるようになっている。

[0013] 図1及び図2に示すように、筐体2は、ケース7、チャンバー形成壁8、筐体カバー9および蓋体10を備えて構成されている。

ケース7は、有底箱形状であって平面視が長方形をなしており、長方形の底部7aと、この底部7aの4辺から立ち上がる一对の短辺側壁7b、7c、及び一对の長辺側壁7d、7e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や、アルミニウム合金をダイカスト成形することで形成されている。

[0014] チャンバー形成壁8は、ケース7の長尺方向の一方に配置され、ケース7の一方の短辺側壁7bに当接する当接壁8aと、ケース7の一方の短辺側壁7bに対向している対向壁8bとで構成されている。

筐体カバー9は、ケース7及びチャンバー形成壁8の一部を覆うように設けられている。蓋体10は、ケース7及びチャンバー形成壁8の上部開口部を閉塞して筐体2の内部を密閉するように設けられている。

[0015] 図3に示すように、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が形成されている。これら複数の側壁フィン12は、長辺側壁7eの上下方向に所定間隔をあけて平行に形成されている。図4に示すように、各側壁フィン12

のフィン高さは $H1$ に設定され、側壁フィン12のピッチは $P1$ に設定されている。なお、図2で示したように、ケース7の他方の長辺側壁7dの外側には、側壁フィン12は形成されていない。

[0016] また、図3に示すように、ケース7の底部7aにも、その下面の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が形成されている。これら複数の底部フィン13は、底部7aの短尺方向に所定間隔をあけて平行に形成されている。図4に示すように、各底部フィン13のフィン高さは、側壁フィン12のフィン高さ $H1$ よりも大きな値 $H2$  ( $H2 > H1$ )に設定されている。さらに、底部フィン13のピッチは、側壁フィン12のピッチ $P1$ よりも大きな値 $P2$  ( $P2 > P1$ )に設定されている。

[0017] 筐体カバー9は、上記側壁フィン12および底部フィン13を外側から覆うカバー部材となっており、図2及び図3に示すように、ケース7の底部7a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9aと、底板9aの縁部から立ち上がってケース7の一对の長辺側壁7d, 7e及びチャンバー形成壁8の側部を覆う一对の側板9b, 9cとで構成されている。

[0018] このように、筐体カバー9で覆われたケース7の底部7a及び一方の長辺側壁7eの外周に、図3に示すように、複数の側壁フィン12の間の空間及び複数の底部フィン13の間の空間が、ケース7の長手方向に延在する複数の流路27, 28となっている。そして、上記蓋体10が、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ケース7及びチャンバー形成壁8に固定されている。これにより、ケース7の一方の短辺側壁7bと、チャンバー形成壁8と、筐体カバー9と、蓋体10とで囲まれた内方側の空間が、風洞であるチャンバー11として画成されている。

[0019] このチャンバー11に、筐体カバー9とケース7の底部7a及び一方の長辺側壁7eの外周の間に形成した複数の流路27, 28の長手方向の一端が連通し、これら流路27, 28の他端は大気に連通している。チャンバー形成壁8の対向壁8bには送風導入口として開口部8cが形成されている。そして、この開口部8cの位置に、送風ファン3の送風口が対向するように送

風ファン3が装着されており、この送風ファン3で発生した冷却空気がチャンバー11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14が収納されている。

[0020] 電力変換制御ユニットは、図2に示すように、ベース基板15、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、トランス20、出力側ノイズフィルタ部21、複数の半導体デバイス（例えばMOS-FET）D1～D12、第1～第3回路基板23～25などの制御部品を有して構成されている。

ベース基板15は、ケース7の底部7aの平面形状より小さな長方形をなし、一方の長辺側に切欠き15aを形成した部材である。ベース基板15には、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）が施されている。このベース基板15は、切欠き部15aをケース7の一方の長辺側壁7e側に向けながら、ケース7の底部7aの上面に形成した支持台（不図示）上にボルト締めで固定されている。

[0021] 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、内部ファン14も、ベース基板15上に配置されている。

また、図2に示すように、ベース基板15の切欠き部15aの内側にトランス20が配置されており、このトランス20は、取付け部材30によりケース7の底部7aに直接固定されている。

[0022] トランス20は、図5(a)に示すように、上部コア20aと、下部コア20bと、略円筒形状のボビン20cと、一次コイル20dと、二次コイル20eとを備えている。そして、図5(b)に示すように、上部コア20aに設けた凸部20f及び下部コア20bに設けた凸部20gが、ボビン20cの軸に沿って形成した嵌合穴20hに上下から嵌合し、ボビン20cの上

部に設けた上部コイル収納凹部20iに一次コイル20dを巻装し、ボビン20cの下部に設けた下部コイル収納凹部20jに二次コイル20eを巻装することでトランス20が形成される。

[0023] 取付け部材30は、図6(a)、(b)に示すように、トランス20の上部コア20aの上面に当接する四角形状の天板30aと、天板30aの互いに対向する2辺の縁部から互いに平行に下方に延在する一对の脚部30bと、これら一对の脚部30bの下端から直交する方向に延在している固定部30cとを備えた金属板材である。

ここで、図6(a)、(c)に示すように、上部コア20aの内面と上部コイル収納凹部20iに巻装された一次コイル20dとの間に隙間S1が形成されており、この隙間S1が、一方の開口部30d1から他方の開口部30d2まで冷風が流れるトランス内流路空間とされている(以下、トランス内流路空間S1と称する)。また、下部コア20bの内面と下部コイル収納凹部20jに巻装された二次コイル20eとの間にも隙間S2が形成されており、この隙間S2も、一方の開口部30d1から他方の開口部30d2まで冷風が流れるトランス内流路空間とされている(以下、トランス内流路空間S2と称する)。

[0024] 具体的な制御部品及び内部ファン14の配置について図5を参照して説明する。

半導体デバイスD1~D6は、ベース基板15の一方の短辺に沿って並び方向に所定間隔をあけて実装されている。これら半導体デバイスD1~D6の位置は、チャンバー11を画成しているケース7の一方の短辺側壁7bに直に接触するように実装されている。他の半導体デバイスD7~D12は、ベース基板15の一方の長辺に沿って並び方向に所定間隔をあけて実装されている。これら半導体デバイスD7~D12の位置は、側壁フィン12を形成しているケース7の一方の長辺側壁7eに直に接触するように実装されている。

[0025] また、第3回路基板25は、ベース基板15の短尺方向の中央位置におい

て長尺方向に延在して立ち上がって実装されている。第2回路基板24は、第3回路基板25に平行に立ち上がりながらケース7の他方の短辺側壁7cに寄った位置で長尺方向に延在するようベース基板15に実装されている。また、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は、第3回路基板25とケース7の他方の長辺側壁7dとの間に位置するようにベース基板15に実装されている。また、出力側ノイズフィルタ部21は、第2回路基板24とケース7の一方の長辺側壁7eの間に位置するようにベース基板15に実装されている。

[0026] 第1回路基板23は、一方の短辺側壁7bに寄った位置で、一方の長辺側壁7eと平行となるようにベース基板15の長手方向に延在して立ち上がって実装されている。

内部ファン14は、出力側ノイズフィルタ部21とトランス20との間の一方の長辺側壁7eに寄った位置でベース基板15上に配置され、吹き出し側14aが出力側ノイズフィルタ部21に対面し、吸い込み側14bがトランス20に対面するように配置されている。

そして、トランス20は、取付け部材30の固定部30cをケース7の底部7aに固定ネジ（不図示）を介して連結することで、底部7aに直接固定されている。

[0027] 次に、この電力変換装置1の動作、冷却作用について説明する。

本実施形態の電力変換装置1は、制御コネクタ5に制御信号を入力すると、入力コネクタ4に入力された商用電力が、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から直流電力として出力される。この際、ケース7内のトランス20や電力変換制御ユニット等の制御部品が発熱し、特に、トランス20の一次コイル20d及び二次コイルeの発熱量が大きい。

内部ファン14が駆動すると、ベース基板15の短尺方向の中央位置に立ち上がって実装されている第3回路基板25及び第2回路基板24が風向板として機能し、図7の破線の矢印で示すように、出力側ノイズフィルタ部2

1、入力側ノイズフィルタ部16、第1リアクトル、第2リアクトル、電界コンデンサ群19、トランス20の順で循環する冷風の流れが発生する。

[0028] ここで、内部ファン14の吸い込み側14bは、流速が略一定の整流された流れとして周囲の空気を吸引する。このため、内部ファン14の吸い込み側14bに対向しているトランス20のトランス内流路空間S1、S2には、整流された冷風の流れが風量を増大して通過する。

このように、内部ファン14の吸い込み側14bで発生した整流された冷風の流れがトランス20のトランス内流路空間S1、S2に風量を増大して流れることから、トランス20の一次コイル20d及び二次コイルeで発生した熱は放熱されていく。

[0029] また、内部ファン14の吹き出し側14aから吹き出した冷風は、半導体デバイスD7~D12やトランス20など発熱量が大きい制御部品には接触せず、発熱量が小さい出力側ノイズフィルタ部21に接触するようにしているので、他の制御部品（出力側ノイズフィルタ部21、入力側ノイズフィルタ部16、第1リアクトル、第2リアクトル、電界コンデンサ群19）で発生した発熱も冷却する。

そして、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28に入り込んで外部に排出されていくので、底部7aは冷却体となる。また、チャンバー11に連通している一方の長辺側壁7e側に形成した複数の流路27にも冷風が入り込んで外部に排出されていくので、一方の長辺側壁7eも冷却体となる。

[0030] そして、トランス20は、冷却体となるケース7の底部7aに直に接触するように固定されているので、トランス20で発生した熱は、取付け部材30から底部7aに直接伝熱され、放熱されていく。

なお、本発明に係る冷風流路空間が、出力側ノイズフィルタ部21、入力側ノイズフィルタ部16、第1リアクトル、第2リアクトル、電界コンデン

サ群19、トランス20の順で循環する冷風の流れに対応している。

[0031] 次に、本実施形態の効果について説明する。

本実施形態は、内部ファン14の吸い込み側14bで発生する整流された冷風の流れがトランス20のトランス内流路空間S1、S2に風量を増大して流れるようにしたので、トランス20の一次コイル20d及び二次コイルeで発生した熱は、トランス内流路空間S1、S2を流れる冷風により放熱されていき、トランス20の冷却効率を十分に高めることができる。

また、トランス20は、冷却体となるケース7の底部7aに直に接触するように固定されているので、トランス20で発生した熱は取付け部材30から底部7aに直接伝熱されていき、さらにトランス20の冷却効率を高めることができる。

[0032] また、内部ファン14は、発熱量が小さい制御部品（出力側ノイズフィルタ部21）側に冷風を吹き出すようにしているので、他の制御部品（出力側ノイズフィルタ部21、入力側ノイズフィルタ部16、第1リアクトル、第2リアクトル、電界コンデンサ群19）の冷却も効率良く行うことができる。

また、本実施形態の取付け部材30は、トランス20を固定する取付け部材30にファンを装着せず、簡便な構造としているので、製造コストの低減化を図ることができるとともに、ケース7内部の配置スペースを十分に確保することができる。

[0033] 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、発熱する電子部品であればリアクトルなどであってもよい。

また、本実施形態では一对の脚部30bを備えた取付け部材30を例として示したが、対をなす脚部をさらに分割する、例えば2本の脚部からなるものとし、一对で計4本脚とする形状であってもよい。

**産業上の利用可能性**

[0034] 以上のように、本発明に係る磁気部品の冷却構造及びこれを備えた電力変換装置は、磁気部品の冷却効率を向上させながら、他の部品との配置スペースの面で問題がない小型で安価なものにするのに有用である。

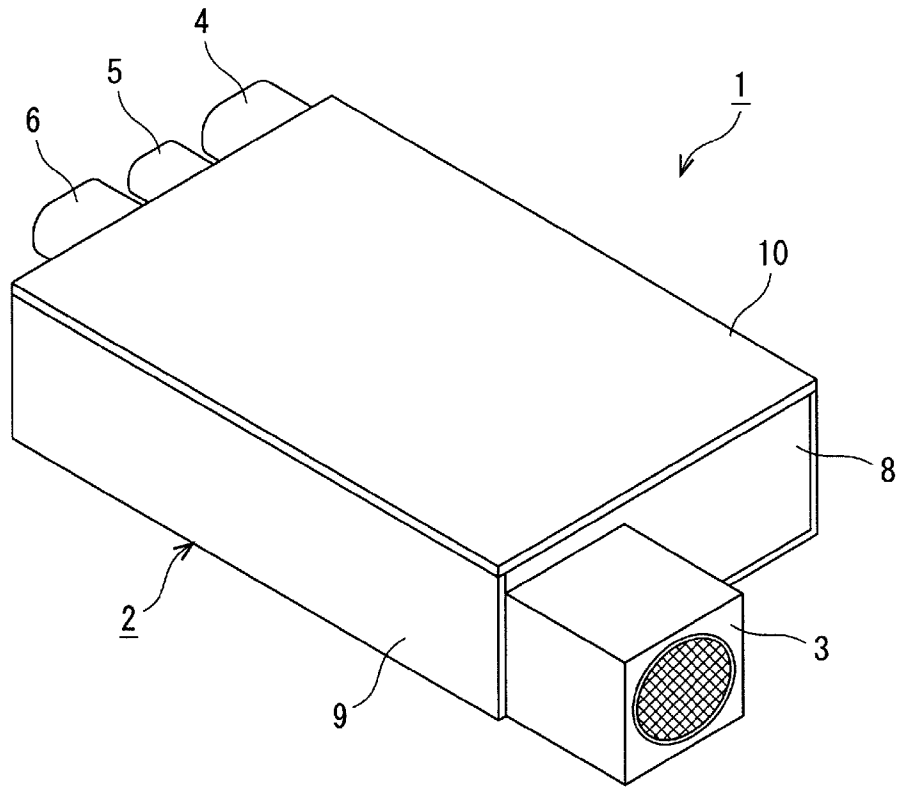
### 符号の説明

[0035] 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、7a…底部、7b…短辺側壁、7c…短辺側壁、7d…長辺側壁、7e…長辺側壁、8…チャンバー形成壁、8a…当接壁、8b…対向壁、8c…開口部、9…筐体カバー、9a…底板、9b、9c…側板、10…蓋体、11…チャンバー、12…側壁フィン、13…底部フィン、14…内部ファン、14a…吹き出し側、14b…吸い込み側、15…ベース基板、15a…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、20a…上部コア、20b…下部コア、20c…ボビン、20d…一次コイル、20e…二次コイル、20f…凸部、20g…凸部、20h…嵌合穴、20i…上部コイル収納凹部、20j…下部コイル収納凹部、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、27、28…流路、30、31…取付け部材、30a、31a…天板、30b、31b…脚部、30c、31d…固定部、30d1…一方の開口部、30d2…他方の開口部、トランス内流路空間…S1、S2、D1～D12…半導体デバイス

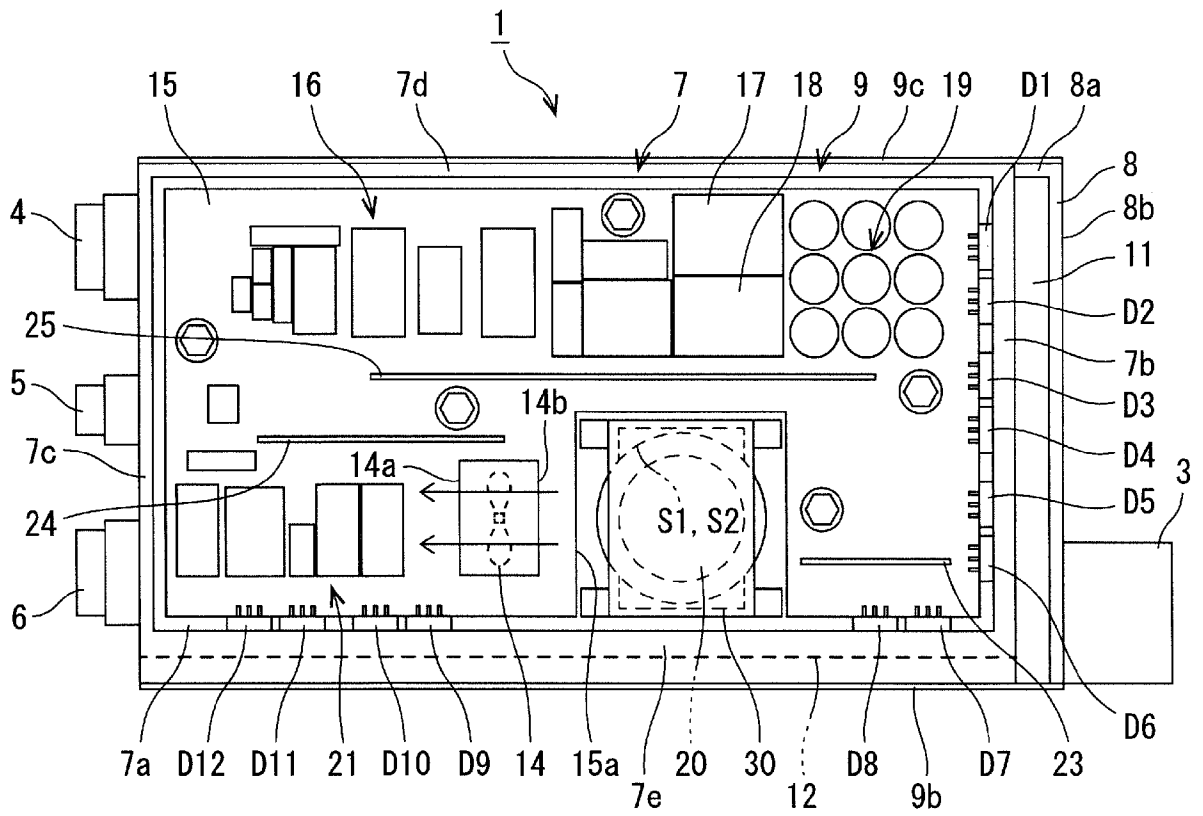
## 請求の範囲

- [請求項1] 筐体に内蔵されている磁気部品を冷却する構造であって、  
前記筐体内に配置した内部ファンにより前記筐体内を冷風が流れる冷風流路空間を設け、  
この冷風流路空間の前記内部ファンの吸い込み側に対向する位置に、前記筐体の底部に載置した前記磁気部品を取付け部材で固定し、前記内部ファンの前記吸い込み側で発生した冷風の流れが前記磁気部品内を通過するようにしたことを特徴とする磁気部品の冷却構造。
- [請求項2] 前記取付け部材は、前記磁気部品の上面に当接する天板と、この天板から下方に延びて前記筐体の前記底部に固定される一対の脚部とを備えた金属板材であることを特徴とする請求項1記載の磁気部品の冷却構造。
- [請求項3] 前記磁気部品が載置される筐体の底部は冷却体であることを特徴とする請求項1記載の磁気部品の冷却構造。
- [請求項4] 請求項1乃至3の何れか1項記載の磁気部品の冷却構造を備え、交流電力を直流電力に電力変換することを特徴とする電力変換装置。

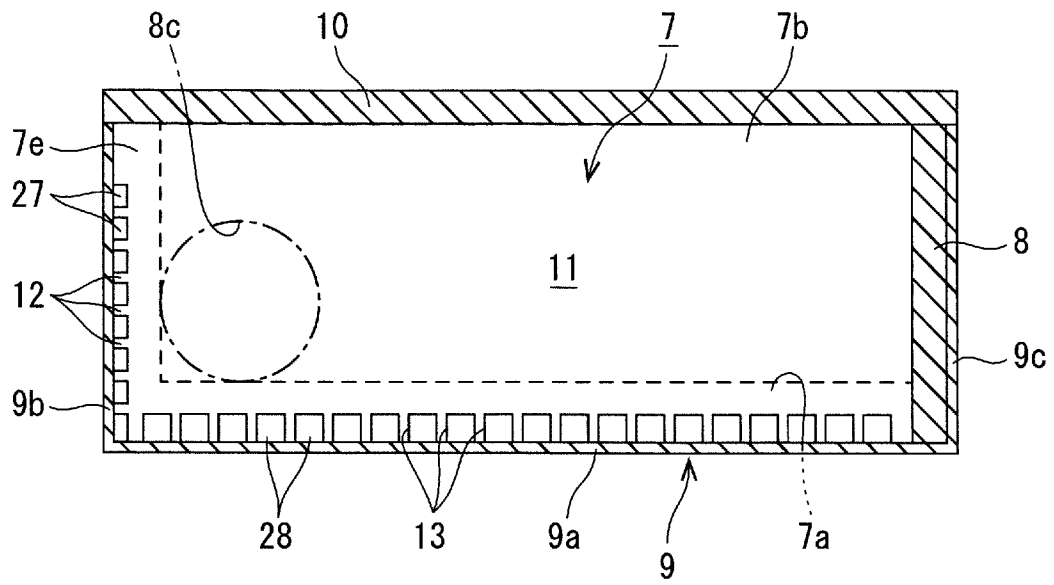
[図1]



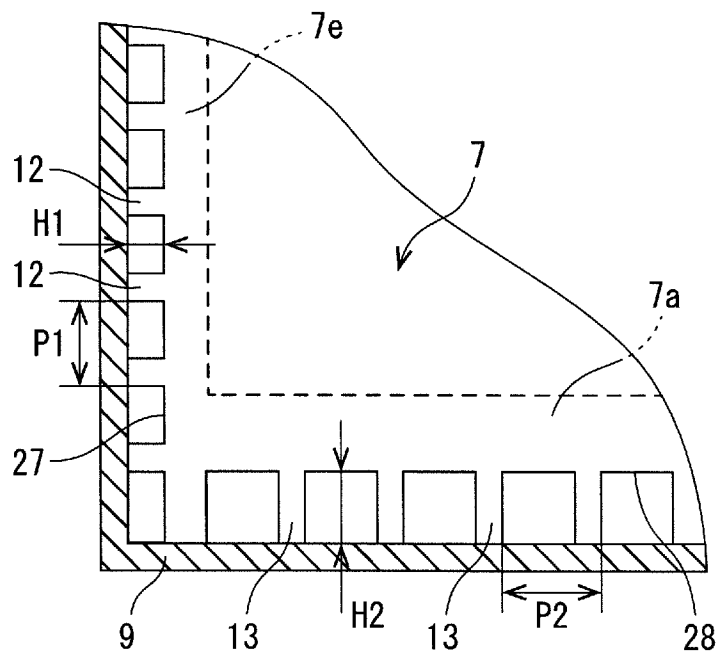
[図2]



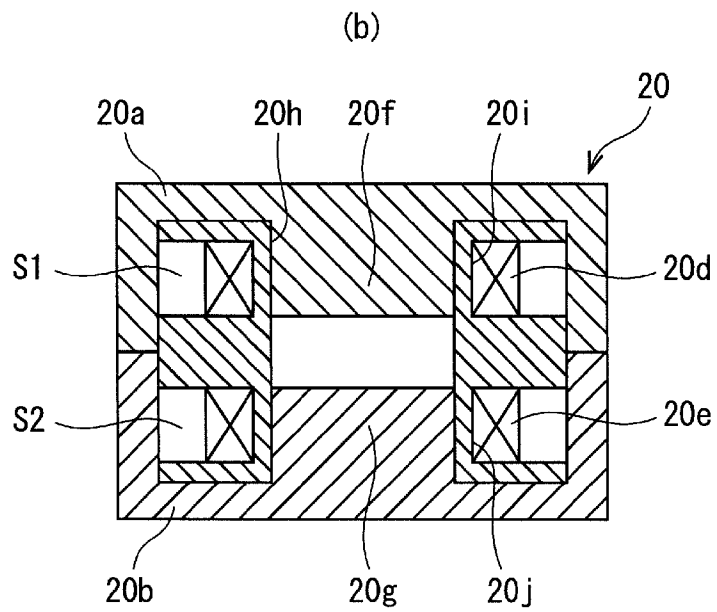
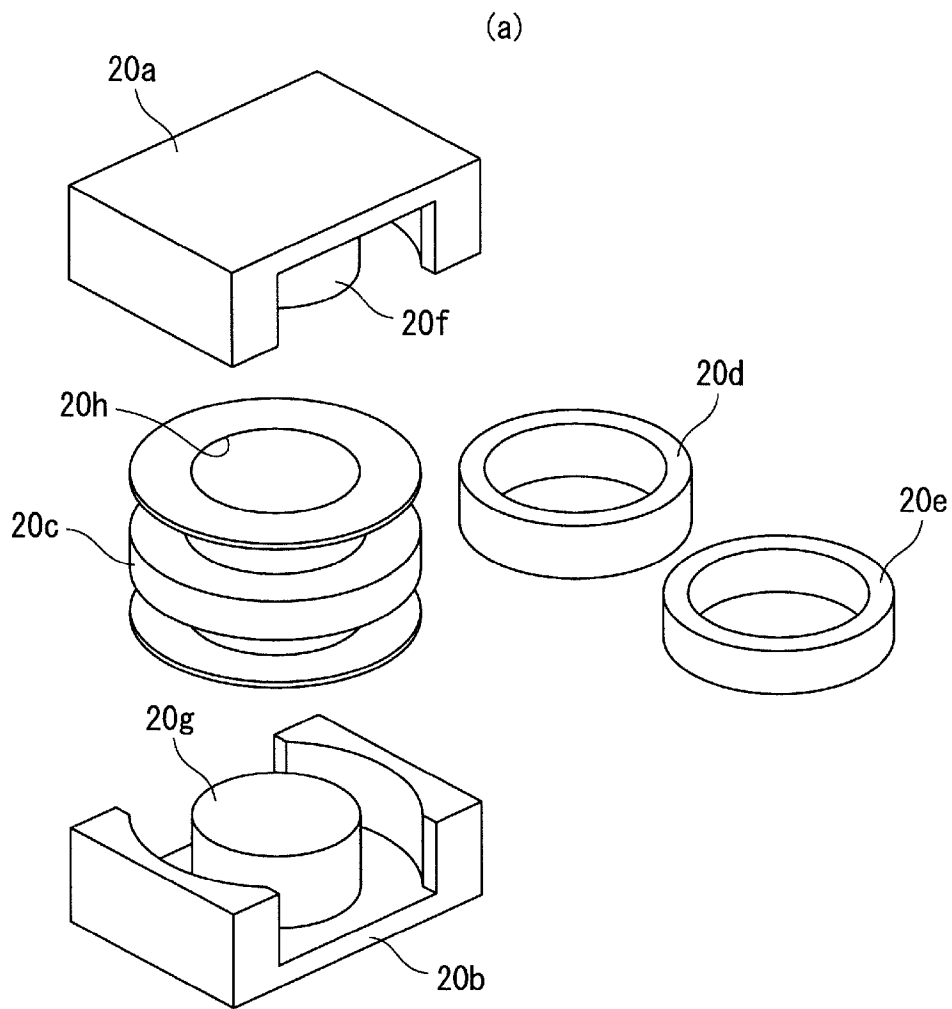
[図3]



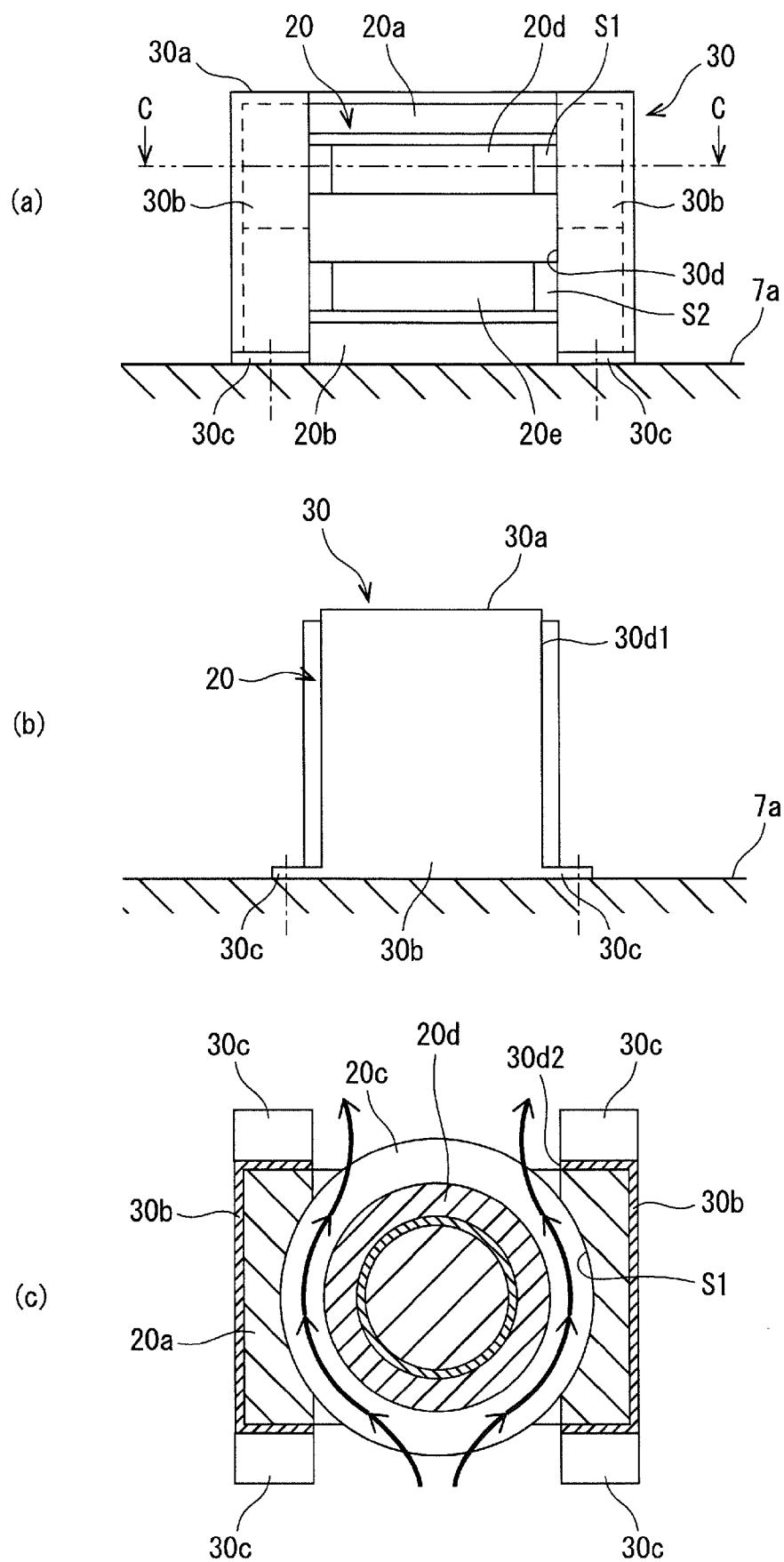
[図4]



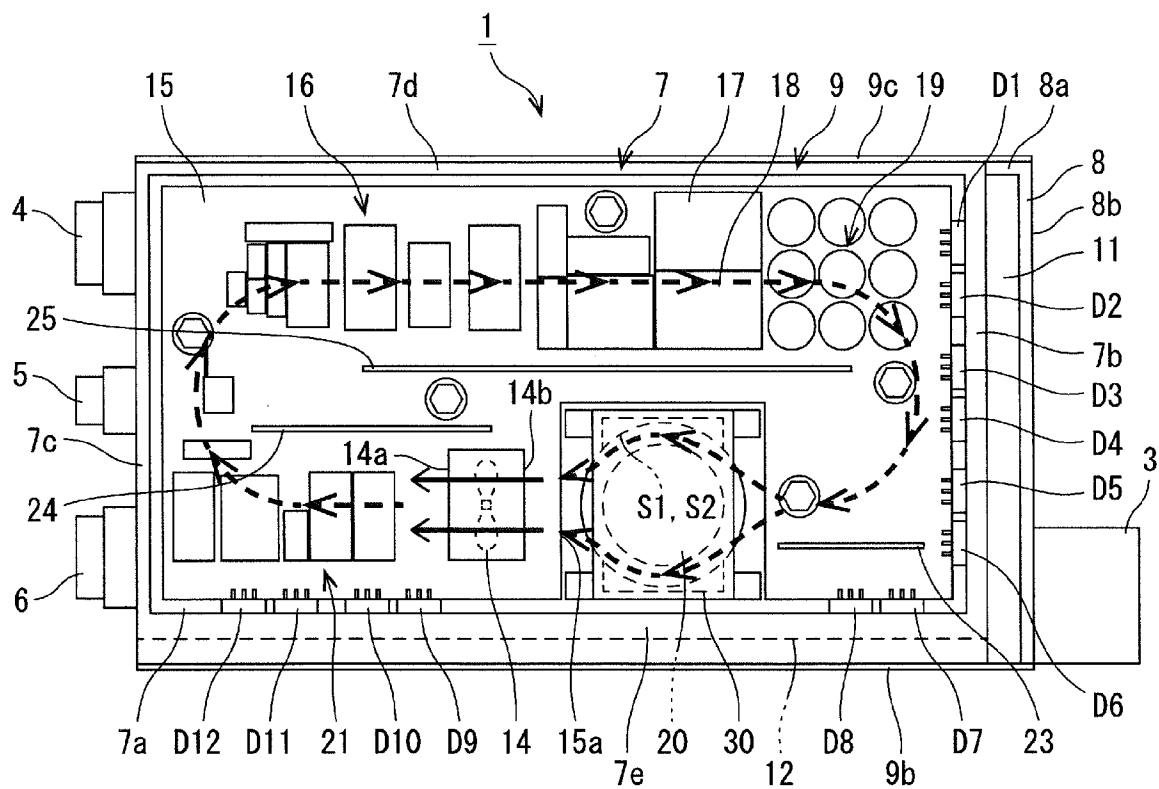
[図5]



[図6]



[図7]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.  
PCT/JP2014/000919

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
*H01F27/08(2006.01)i, H01F30/00(2006.01)i, H01F37/00(2006.01)i, H05K7/20(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)  
*H01F27/08-27/22, H01F30/00-30/04, H01F30/08, H01F30/12-30/14, H01F36/00-37/00, H01F38/08, H01F38/12, H01F38/16, H05K7/20*

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 2007-221057 A (Toyota Industries Corp.), 30 August 2007 (30.08.2007), paragraphs [0009] to [0023]; fig. 1 to 5 (Family: none)	1-4
Y	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 34352/1992 (Laid-open No. 87997/1993) (Kenwood Corp.), 26 November 1993 (26.11.1993), paragraphs [0007] to [0010]; fig. 1 (Family: none)	1-4

Further documents are listed in the continuation of Box C.       See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 20 May, 2014 (20.05.14)	Date of mailing of the international search report 10 June, 2014 (10.06.14)
--	--

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/000919

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2001-143938 A (TDK Corp.), 25 May 2001 (25.05.2001), paragraphs [0001], [0017] to [0024], [0031]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-4
P,A	JP 2013-157466 A (Fuji Electric Co., Ltd.), 15 August 2013 (15.08.2013), claims 1 to 3; paragraphs [0001] to [0033]; fig. 1 to 15 (Family: none)	1-4

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
 Int.Cl. H01F27/08(2006.01)i, H01F30/00(2006.01)i, H01F37/00(2006.01)i, H05K7/20(2006.01)i

B. 調査を行った分野  
 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))  
 Int.Cl. H01F27/08-27/22, H01F30/00-30/04, H01F30/08, H01F30/12-30/14, H01F36/00-37/00, H01F38/08, H01F38/12, H01F38/16, H05K7/20

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 1971-2014年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2014年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2014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 2007-221057 A (株式会社豊田自動織機) 2007.08.30, 段落【0009】-【0023】, 【図1】-【図5】 (ファミリーなし)	1-4
Y	日本国実用新案登録出願 4-34352 号(日本国実用新案登録出願公開 5-87997 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録した CD-ROM (株式会社ケンウッド) 1993.11.26, 段落【0007】-【0010】, 【図1】 (ファミリーなし)	1-4
Y	JP 2001-143938 A (ティーディーケイ株式会社) 2001.05.25, 段落【0001】, 段落【0017】-【0024】, 段落【0031】, 【図1】-【図3】 (ファミリーなし)	1-4

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	の日の後に公表された文献
「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	「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
「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	「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
「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)	「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
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 20.05.2014	国際調査報告の発送日 10.06.2014
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/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) 田中 純一 電話番号 03-3581-1101 内線 3551

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
P, A	JP 2013-157466 A (富士電機株式会社) 2013. 08. 15, 【請求項 1】 － 【請求項 3】, 段落【0001】－【0033】, 【図 1】－【図 15】 (ファミリーなし)	1-4