

(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
2020年3月19日(19.03.2020)



(10) 国際公開番号

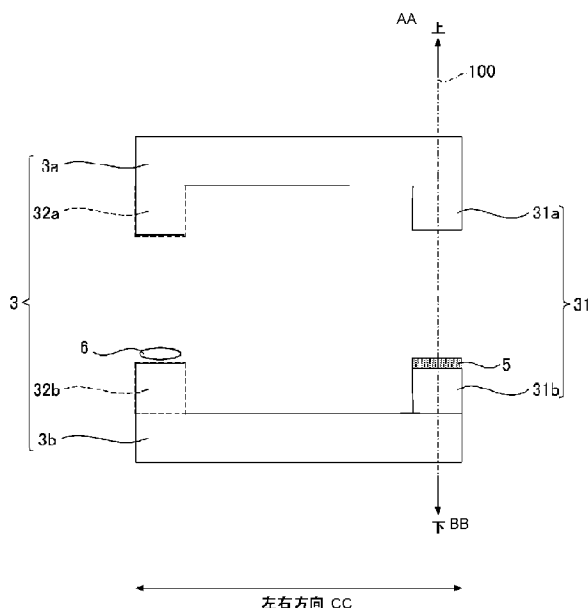
WO 2020/054221 A1

- (51) 国際特許分類:
H02M 3/28 (2006.01) *H01F 37/00* (2006.01)
H01F 27/24 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/028859
- (22) 国際出願日: 2019年7月23日(23.07.2019)
- (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 2018-171250 2018年9月13日(13.09.2018) JP
- (71) 出願人: F D K株式会社(FDK CORPORATION)
[JP/JP]; 〒1088212 東京都港区港南一丁目
6番41号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 木村 昌義 (KIMURA, Masayoshi);
〒1088212 東京都港区港南一丁目6番41
号 F D K株式会社内 Tokyo (JP).

- (74) 代理人: 一色国際特許業務法人 (ISSHIKI & CO.); 〒1080073 東京都港区三田三丁目11番
36号三田日東ダイビル 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, 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,

(54) Title: COIL COMPONENT AND DC-DC CONVERTER

(54) 発明の名称: コイル部品、及びDC-DCコンバーター



AA Up
BB Down
CC Left-right direction

(57) Abstract: This coil component comprises: an annular core constituted using a first core member that forms a part of a ring and a second core member that forms another part of the ring; a coil wound around the core; and double-sided adhesive tape. The core is formed by one joint surface of the first core member and one joint surface of the second core member being bonded by the double-sided adhesive tape, and the other joint surface of the first core member and the other joint surface of the second core member being bonded by an adhesive.

(57) 要約: コイル部品であって、輪環の一部をなす形状の第1コア部材と前記輪環の他の一部をなす形状の第2コア部材とを用いて構成される輪環状のコアと、前記コアに巻回されるコイルと、両面接着テープと、を備え、前記コアは、前記第1コア部材の一方の接合面及び前記第2コア部材の一方の接合面が前記両面接着テープによって接着され、前記第1コア部材の他方の接合面及び前記第2コア部材の他方の接合面が接着剤によって接着されてなる。

DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,
LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS,
SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, 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)）

明 細 書

発明の名称： コイル部品、及びDC-DCコンバーター

技術分野

[0001] 本発明は、コイル部品、及びDC-DCコンバーターに関する。

背景技術

[0002] 輪環状のコアにコイルを巻回して構成される閉磁路型のコイル部品が知られている。この種のコイル部品に用いられるコアとしては、例えば、一對のU字状のコア部材の脚部同士を向かい合わせて構成されるUU型コアがある。図1A、図1BにUU型コア103の外観を示した。図1Aは、UU型コア103の斜視図であり、図1Bは、UU型コア103の側面図である。

[0003] 図1A及び図1Bに示すように、UU型コア103は、輪環の一部をなす形状の上側コア部材（第1コア部材）3aと、輪環の他の一部をなす形状の下側コア部材（第2コア部材）3bとを有して構成される。上側コア部材3aが有する一方の脚部31aと、下側コア部材3bが有する一方の脚部31bと、の組み合わせにより軸脚31が構成され、軸脚31にコイル（不図示）が巻回される。また、上側コア部材3aが有する他方の脚部32aと、下側コア部材3bが有する他方の脚部32bと、の組み合わせにより外脚32が構成される。

[0004] ここで、互いに直交する三方向を上下方向、左右方向、及び前後方向とし、軸脚31に巻回されるコイルの巻軸100の方向を上下方向とする。また、軸脚31と外脚32が並ぶ方向を左右方向とする。そして、上下方向と左右方向とを含む面に矩形の輪環状の閉磁路が形成される。

[0005] 図1A、図1Bに示したように、UU型コア103は、前後方向に沿って見ると、二つのU字状のコア部材（3a、3b）が、互いの脚部（31aと31b、31bと32b）の端面（接合面）が対向するように上下方向に配置されてなる。すなわち、図1Aを、UU型コア103を斜め上方から見たときの斜視図とすると、上側のコア部材（以下、上側コア部材3aとも言う

）は逆U字状となり、下側のコア部材（以下、下側コア部材 3 b とも言う）はU字状となる。

[0006] 図 1 B に示したように、二つのU字状のコア部材（3 a、3 b）のうち、一方の脚部（3 1 a、3 1 b）の間には、コイル部品のインダクタンスや直流重畳特性を変化させる目的で、磁気ギャップ G が設けられている。したがって、UU型コア 1 0 3 は、前後方向に沿って見るとC字状となっている。そして、この磁気ギャップ G が設けられた脚部（以下、軸脚 3 1 とも言う）がコイルの巻軸部となる。すなわち、巻軸 1 0 0 は、軸脚 3 1 を通って上下方向に延長している。

[0007] なお、以下の特許文献 1 には、このような、二つのU字状のコア部材が対向配置されてなり、軸脚にギャップが設けられることによってC字状をしているUU型コアの特性や、その組み立て方法について記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献1：実開昭 5 8 - 2 0 5 1 4 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0009] UU型コア 1 0 3 などのように、二つのコア部材が対向配置されて輪環状の閉磁路が形成されるコアは、巻軸部となる軸脚に磁気ギャップが設けられている。ところで、このようなコアは、コイル部品の製造過程において組み立てられるが、その際に、一对のコア部材を対向配置させた状態で固定する必要がある。しかし、これらのコア部材を単純に対向配置させただけでは、二つのコア部材が、磁気ギャップが設けられた軸脚側に傾いてしまう。そのため、上記特許文献 1 にも記載されているように、磁気ギャップに応じた厚さを有するシート状のギャップ材（以下、シート部材とも言う）を、一对のコア部材の磁気ギャップ部分に配置している。そして、その状態で二つのコア部材を固定している。

[0010] 図2に、図1A、図1Bに示したUU型コア103の組み立て方法の概略を示した。図2に示したように、UU型コア103は、上下のコア部材(3a、3b)の脚部同士(31aと31b、32aと32b)を対面させ、脚部31a及び脚部31bの間隙(磁気ギャップG)部分にシート部材105を配置した状態で、上下のコア部材(3a、3b)を接着材6を用いて接合するようにして組み立てられる。

[0011] 具体的には、脚部31aと脚部31bについては、シート部材105の上下両面、あるいは脚部(31a、31b)の端面、あるいはその両方に熱硬化型の接着剤6を塗布しておく。脚部32aと脚部32bについては、それぞれの端面に熱硬化型の接着剤6を塗布しておく。そして、一对のコア部材(3a、3b)を対向配置するとともに、脚部31aあるいは脚部31bにシート部材105を装着し、その対向配置状態で一对のコア部材(3a、3b)を、クランプなどの固定具を用いて仮止めする。次に、対向配置状態で仮止めされている一对のコア部材(3a、3b)を、接着剤6が硬化する雰囲気温度下に置いて接着剤6を硬化させる。それによって、一对のコア部材(3a、3b)が固定される。

[0012] しかしながら、上述したUU型コア103では、接着剤6を所定の箇所に塗布して上側コア部材3a及び下側コア部材3bを対向配置したとき、その時点では接着剤6が未硬化であるため、二つのコア部材(3a、3b)の位置がずれ易い。位置ずれが発生した際には、位置を正す作業が必要となる。また、位置ずれを正す際に接着剤6が意図しない場所に付着する可能性もある。また、クランプなどを用いて上側コア部材3a及び下側コア部材3bを対向配置させた状態で仮止めするという煩雑な工程を要する。このため、UU型コア103を用いたコイル部品の歩留まりを低下させたり、コイル部品の製造コストを増大させたりする要因になる。

[0013] そこで本発明は、組立工程における部材同士の位置ずれを防止し、簡単に組み立てることができるコイル部品を提供することを目的としている。また、当該コイル部品が実装されたDC-DCコンバーターを提供することも目

的としている。

課題を解決するための手段

[0014] 上記目的を達成するための本発明の一態様は、輪環の一部をなす形状の第1コア部材と前記輪環の他の一部をなす形状の第2コア部材とを用いて構成される輪環状のコアと、前記コアに巻回されるコイルと、両面接着テープと、を備え、前記コアは、前記第1コア部材の一方の接合面及び前記第2コア部材の一方の接合面が前記両面接着テープによって接着され、前記第1コア部材の他方の接合面及び前記第2コア部材の他方の接合面が接着剤によって接着されてなる、コイル部品である。

発明の効果

[0015] 本発明によれば、組立工程における部材同士の位置ずれを防止し、簡単に組み立てることができるコイル部品、及びDC-DCコンバーターが提供される。

図面の簡単な説明

[0016] [図1A] UU型コアの外観を示す斜視図である。

[図1B] UU型コアの側面図である。

[図2] UU型コアの組み立て方法を示す図である。

[図3A] コイル部品が備えるコアの組み立て方法を示す図である。

[図3B] コイル部品の一例を示す図である。

[図4A] コイル部品を備えるDC-DCコンバーターを示す図である。

[図4B] 上記DC-DCコンバーターにおけるコイル部品の組み付け状態を示す図である。

発明を実施するための形態

[0017] 関連出願の相互参照

この出願は、2018年9月13日に提出された日本特許出願、特願2018-171250に基づく優先権を主張し、その内容を援用する。

[0018] 本発明の実施形態について、添付図面を参照しつつ以下で説明する。なお

、説明に用いた以下の図面においては、同一又は類似の部分に同一の符号を付すことによって、重複する説明を省略することがある。また、図面によっては、説明の際に不要な符号を省略することがある。

[0019] ===実施例===

本発明の実施例に係るコイル部品50が備えるコア3（以下、実施例のコア3とも言う）の基本的な構造や構成は、図1A、図1B、及び図2に示したコア103と同様である。しかし、実施例のコア3は、磁気ギャップG（以下、ギャップGとも言う）を設けるための構造が異なっている。概略的には、実施例のコア3は、後述する両面接着テープ5がギャップG部分に接着されている。それによって、実施例のコア3は、組み立てに際して発生する問題を解決することができるものとなっている。

[0020] 図3Aは、実施例のコア3の構造を説明するための図であり、ここでは、コア3の組み立て方法の概略を示した。図3Aに示したように、上下の半輪環状のコア部材（3a、3b）のそれぞれの一方の脚部（31a、31b）の端面間（接合面間）の間隙（ギャップG）部分に、当該脚部（31a、31b）の端面形状に裁断された両面接着テープ5が配置される。ここでは、下側コア部材3bの脚部31bの上端面に両面接着テープ5が貼り付けられている。なお、両面接着テープ5は、樹脂製のシート状の基材の表裏両面に粘着剤が配置されてなり、基材は、ギャップGの間隔に応じた所定の厚さを有している。

[0021] また、上下のコア部材（3a、3b）の他方の脚部（32a、32b）の端面（接合面）の少なくとも一方に、熱硬化型の接着剤6を塗布しておく。ここでは、下側コア部材3bの脚部32bの上端面に接着剤6が塗布されている。

[0022] そして、上下のコア部材（3a、3b）同士を対向配置する。このとき、上下のコア部材（3a、3b）の脚部（31a、31b）同士が、両面接着テープ5によって接着される。それによって、クランプなどの固定具を用いなくても、上下のコア部材（3a、3b）を対向配置させた状態で仮止めし

ておくことができる。そして、上述したコア 103 と同様に、所定の雰囲気温度下に仮止め状態にあるコア 3 を置き、接着剤 6 を硬化させる。それによって、実施例のコア 3 が組み立てられる。

[0023] そして図 3 B に示すように、実施例のコア 3 の軸脚 31 にコイル 10 を巻回することでコイル部品 50 が組み立てられる。なお、コイル 10 は、不図示のボビン等を用いてあらかじめ巻回しておいたものを、上側コア部材 3a と下側コア部材 3b とを接着する際に軸脚 31 に装着するようにしてもよい。またコイル 10 の巻き数は 1 巻でもよいし、2 巻以上でもよい。さらに、軸脚 31 に巻回されるコイル 10 の数は 1 つでも複数でもよい。またコイル 10 は、軸脚 31 と外脚 32 のどちらに巻回されてもよいし、両方に巻回されてもよいし、さらにはコア 3 のどこに巻回されてもよい。

[0024] このように、実施例のコア 3 は、コイル部品 50 の組み立て過程で、上下のコア部材 (3a、3b) が対向配置された際、脚部 (32a、32b) に塗布された接着剤 6 が未硬化であっても、脚部 (31a、31b) 同士が両面接着テープ 5 で接着されているため、上下のコア部材 (3a、3b) の位置がずれ難くなる。万一、上下のコア部材 (3a、3b) の位置がずれてしまった場合も、塗布された接着剤 6 が未硬化であれば、接着剤 6 を除去し、両面接着テープ 5 を貼り直すことで、簡単に位置ずれを修正することができる。これにより、コイル部品 50 の製造時の歩留まりを向上させることができる。また、両面接着テープ 5 を用いることで、クランプ等の固定具を用いて上下のコア部材 (3a、3b) を仮止めする煩雑な工程が不要となる。さらに、両面接着テープ 5 の表裏両面に貼着されているライナーを剥離するだけの簡素な工程で、上下のコア部材 (3a、3b) の脚部 (31a、31b) 同士を接着することができる。以上により、本実施例のコア 3 では、組立コストを低減させることができる。

[0025] <適用例>

実施例のコア 3 は、ボビンなどを用いて巻軸 100 周りに導線が巻回されたり、閉磁路内に平角銅線や帯状の銅板からなるコイル 10 が配置されたり

してなる個別のコイル部品50の他に、電子回路基板に一つの電子部品として実装されるコイル部品50にも適用することができる。以下に、本実施例のコア3の適用例として、小型（例えば、1／8 Brickサイズ（58.4 mm×22.8 mm））のDC-DCコンバーター40に構成されるコイル部品50を挙げる。

[0026] 図4Aに、DC-DCコンバーター40及びDC-DCコンバーター40に構成されるコイル部品50の外観を示した。また、図4Bに、DC-DCコンバーター40におけるコイル部品50の組み付け状態を示した。図4Aに示したように、DC-DCコンバーター40を構成する電子回路が回路基板4に形成されており、その回路を構成する一つあるいは複数のコイル部品50がコア3を用いて組み付けられている。図4Bに示したように、回路基板4には、一方の面から他方の面に貫通し、コア3の軸脚31が挿通される矩形の孔11と、外脚32が嵌め込まれる切欠12とが形成されている。そして、回路基板4において、孔11を周回する形状に配線が設けられ、コイル10が形成されている。図4Bに示す例では、孔11と切欠12との間に対応する領域の内部に、孔11を周回する方向に屈曲して上下方向に沿って見た場合にUの字状となるコイル10が厚銅配線などによって形成されている。

[0027] そして上側コア部材（第1コア部材）3aの一方の脚部31aの端面（接合面）及び下側コア部材（第2コア部材）3bの一方の脚部31bの端面（接合面）が、孔11を通じて両面接着テープ5によって接着されると共に、上側コア部材3aの他方の脚部32aの端面（接合面）及び下側コア部材3bの他方の脚部32bの端面（接合面）が、回路基板4の外部、即ち切欠12において、接着剤6によって接着される。

[0028] このようにして、DC-DCコンバーター40にコイル部品50が構成される。

[0029] なお、図4Bに示したコア3を構成するコア部材（3a、3b）は、脚部（31a、31b）の前後方向の幅が、脚部（32a、32b）の前後方向

の幅よりも狭くなっている。そして、コア部材（3 a、3 b）は、コイル 10 が設置されている領域に組み付けられている。

[0030] ところで、DC-DCコンバーター40には、大電力に対応したものがあり、近年では、1／8 Brickサイズで450W（12V／37.5A）の大電力を出力できるものもある。そして、このように、極めて小型でありながら、大電力を扱うDC-DCコンバーター40では、狭い領域に大量の熱が発生することから、DC-DCコンバーター40を構成する電子部品には、難燃性が求められている。そこで、DC-DCコンバーター40に実装されるコイル部品50に本実施例のコア3を適用する場合には、難燃性の両面接着テープ5を用いることが望ましい。難燃性の両面接着テープ5としては、周知のUL94V-0規格に準拠したもの（例えば、VHB（登録商標）プラス アクリルフォーム構造用接合テープ：住友スリーエム株式会社製）や、UL94V-2の規格に準拠したもの（例えば、VHB（登録商標）アクリルフォーム構造用接合テープ：住友スリーエム株式会社製）などを使用することができる。

[0031] ===その他の実施例===

上述した実施例についての説明は、本発明の理解を容易にするためのものであり、本発明の技術的範囲を何ら限定するものではない。本発明は、上記実施例の趣旨を逸脱することなく、変更、改良され得るとともに、本発明にはその等価物が含まれる。

[0032] 例えば、上述した実施例のコア3は、UU型であったが、UI型であってもよい。いずれにしても、ギャップGが設けられる位置において、上下二つのコア部材（3 a、3 b）が両面接着テープ5で接着されていればよい。

[0033] 上記実施例のコア3は、上下のコア部材（3 a、3 b）の脚部（31 a、31 b）が、所定の厚さを有する一枚の両面接着テープ5によって接着されていたが、ギャップGの間隔に応じ、複数枚の両面接着テープ5を積層して厚さを調整してもよい。このとき、基材の厚さが異なる複数枚の両面接着テープ5を組み合わせてもよい。

[0034] さらに、本実施形態に係るコイル部品50は、互いに直交する三方向をそれぞれ上下方向、左右方向、前後方向として、上下方向を巻軸100の方向としたコイル10がコア3によって形成された閉磁路内に配置されてなるコイル部品50であって、前記コア3は、上下方向で対向配置されてなる二つのコア部材(3a、3b)によって、前後方向から見て矩形状の閉磁路が形成されているとともに、前記矩形の閉磁路を形成する左右の脚部の一方(31a、31b)を前記巻軸100を含む軸脚31とし、他方を外脚32として、前記軸脚31には磁気ギャップGが形成されており、前記二つのコア部材(3a、3b)は、前記磁気ギャップGの形成領域で対向する端面同士が両面接着テープ5を介して接着されているとともに、外脚32の形成領域で対向する端面同士が当接しつつ接着剤6によって接着される形態でもよい。

[0035] またこのとき、上記コア3は、上下方向に対向配置された二つのU字コア部材(3a、3b)からなるUU型であってもよい。

[0036] また、上記コイル部品50が、電子回路が形成された回路基板4に実装されてなるDC-DCコンバーター40に構成される形態であってもよく、当該DC-DCコンバーター40は、前記回路基板4に、上下方向に貫通する孔11が形成され、前記孔11を周回する形状に形成されてなる配線が前記回路基板4内に形成され、前記軸脚31が前記孔11に挿通されていることで、前記配線によってコイル10が形成されてもよい。

[0037] そして好ましくは、前記両面接着テープ5が難燃性を有していると良い。

符号の説明

- [0038] 3、 コア、
3a 上側コア部材、
3b 下側コア部材、
4 回路基板、
5 両面接着テープ、
6 接着剤
10 コイル、

- 1 1 孔、
- 1 2 切欠、
- 3 1 軸脚
- 3 1 a、3 1 b 脚部、
- 3 2 外脚
- 3 2 a、3 2 b 脚部、
- 4 0 D C - D C コンバーター、
- 5 0 コイル部品
- 1 0 0 巻軸、
- 1 0 3 U U 型コア
- 1 0 5 シート部材

請求の範囲

[請求項1]

コイル部品であって、
輪環の一部をなす形状の第1コア部材と前記輪環の他の一部をなす形状の第2コア部材とを用いて構成される輪環状のコアと、
前記コアに巻回されるコイルと、
両面接着テープと、
を備え、
前記コアは、前記第1コア部材の一方の接合面及び前記第2コア部材の一方の接合面が前記両面接着テープによって接着され、前記第1コア部材の他方の接合面及び前記第2コア部材の他方の接合面が接着剤によって接着されてなる、コイル部品。

[請求項2]

請求項1に記載のコイル部品であって、
前記第1コア部材及び前記第2コア部材が、いずれもU字状のコア部材である、コイル部品。

[請求項3]

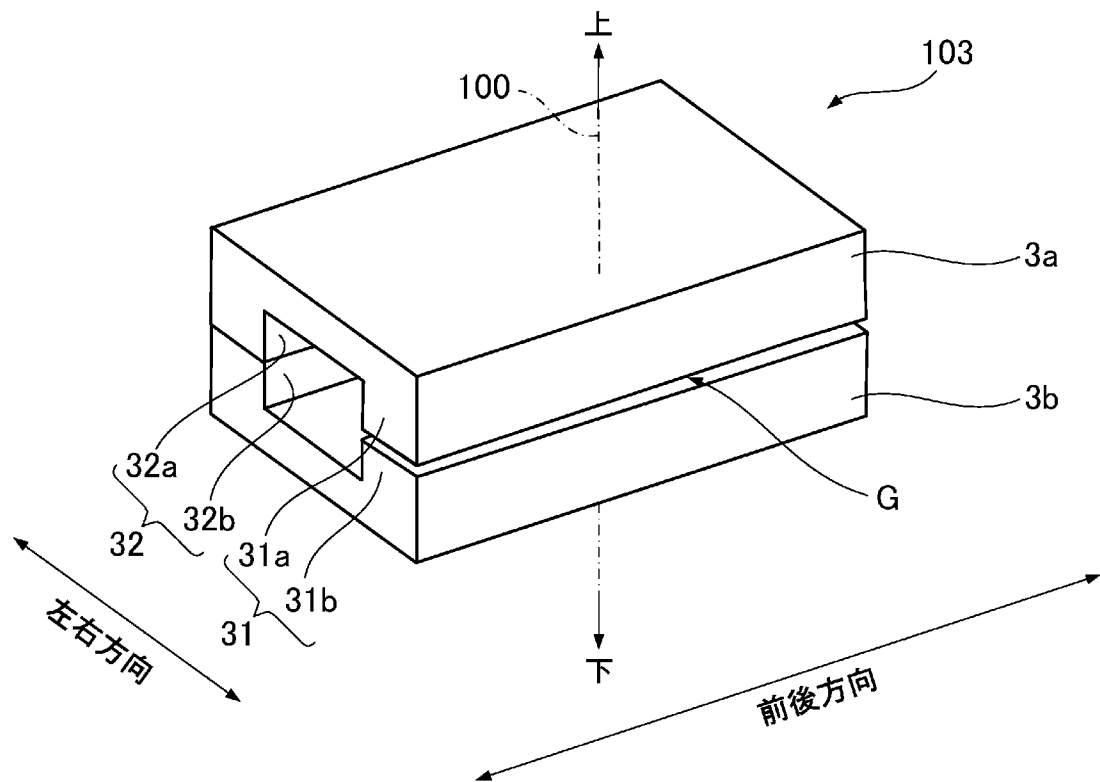
DC-DCコンバーターであって、
電子回路が形成された回路基板と、
前記回路基板に実装される請求項1又は2に記載のコイル部品と、
を備え、
前記回路基板には、一方の面から他方の面に貫通する孔が形成されると共に、前記孔を周回する形状に形成されてなる配線が前記コイルとして設けられ、
前記第1コア部材の前記一方の接合面及び前記第2コア部材の前記一方の接合面が、前記孔を通じて前記両面接着テープによって接着され、前記第1コア部材の前記他方の接合面及び前記第2コア部材の前記他方の接合面が、前記回路基板の外部において前記接着剤によって接着されてなる、DC-DCコンバーター。

[請求項4]

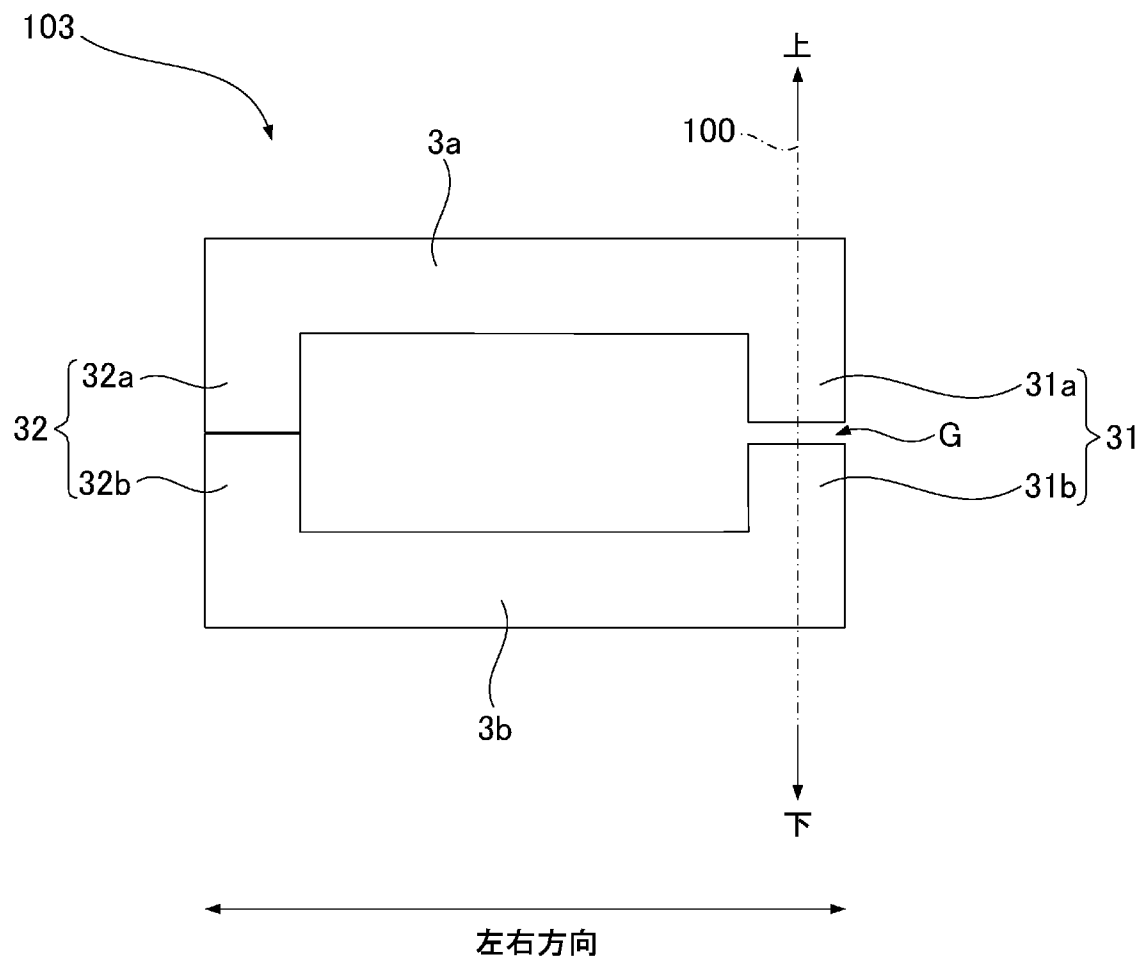
請求項3に記載のDC-DCコンバーターであって、
前記両面接着テープが難燃性を有している、DC-DCコンバータ

—。

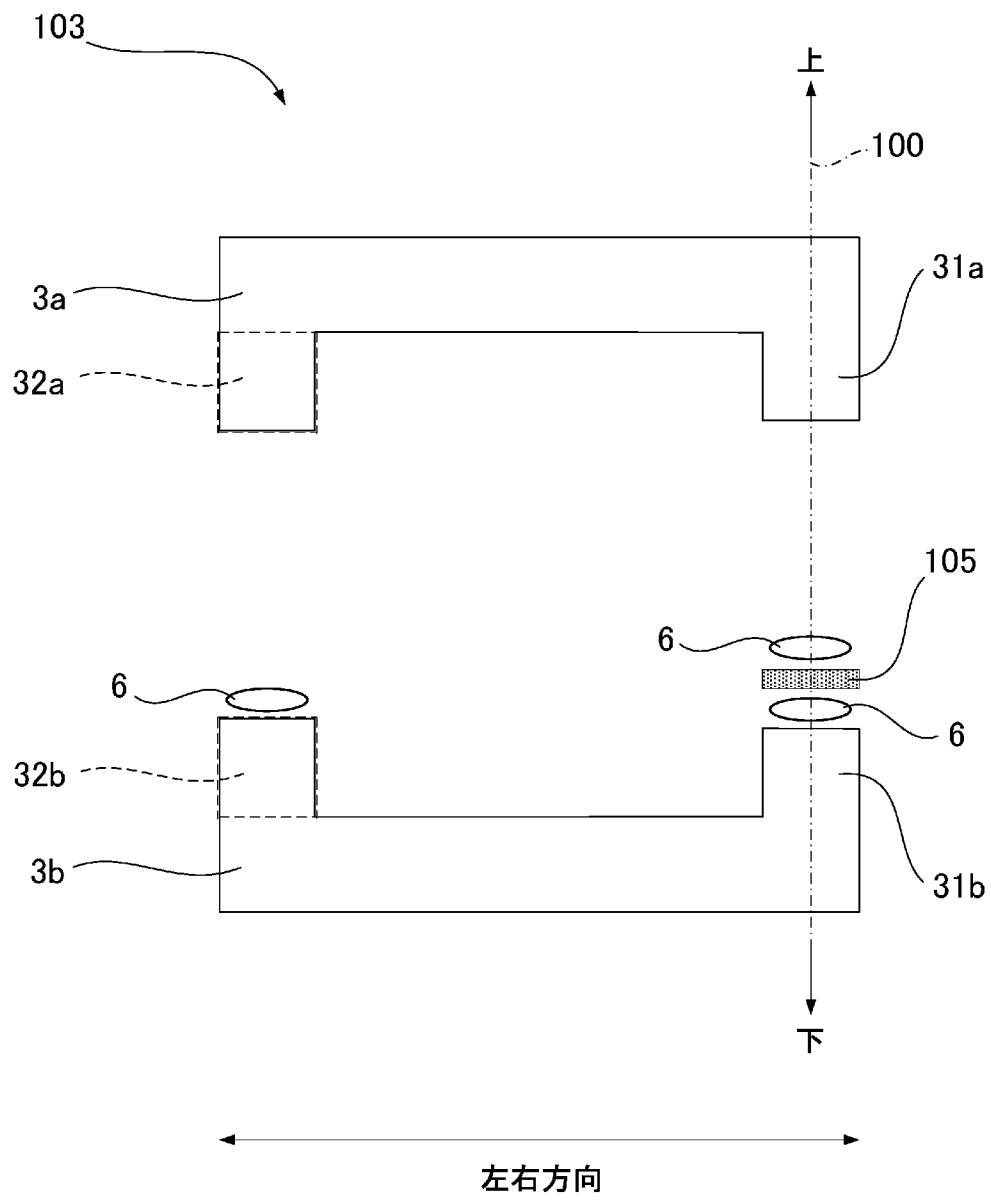
[図1A]



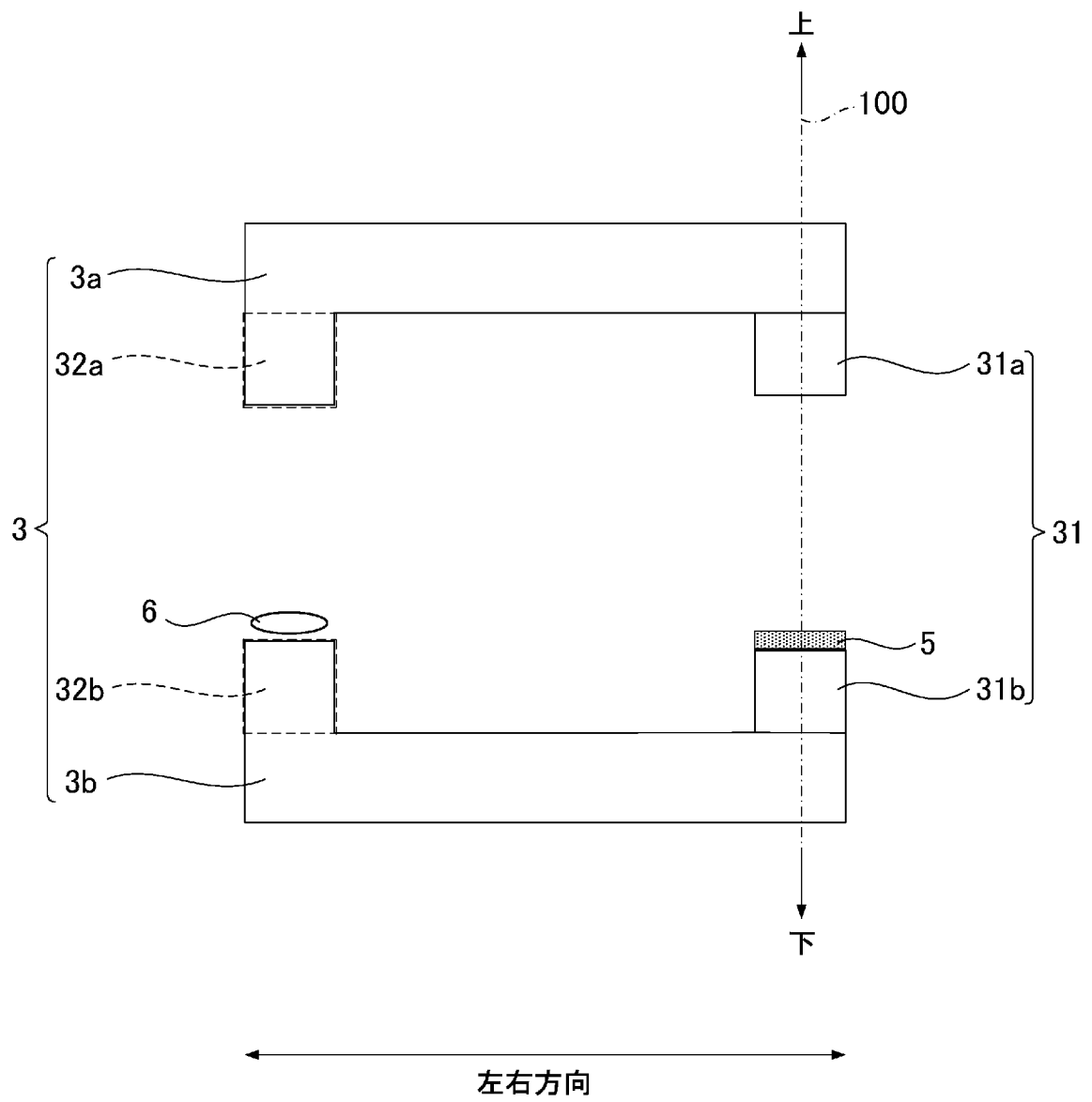
[図1B]



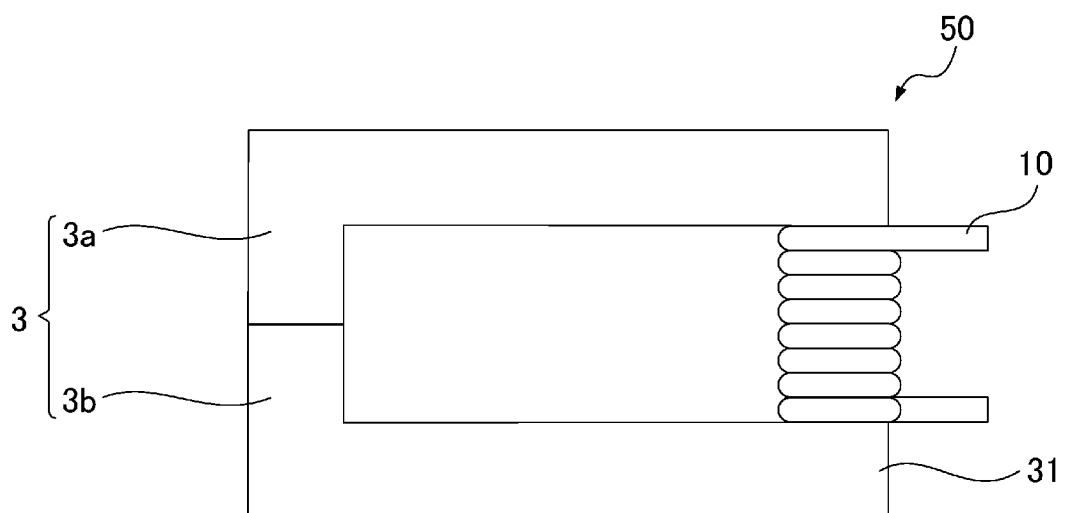
[図2]



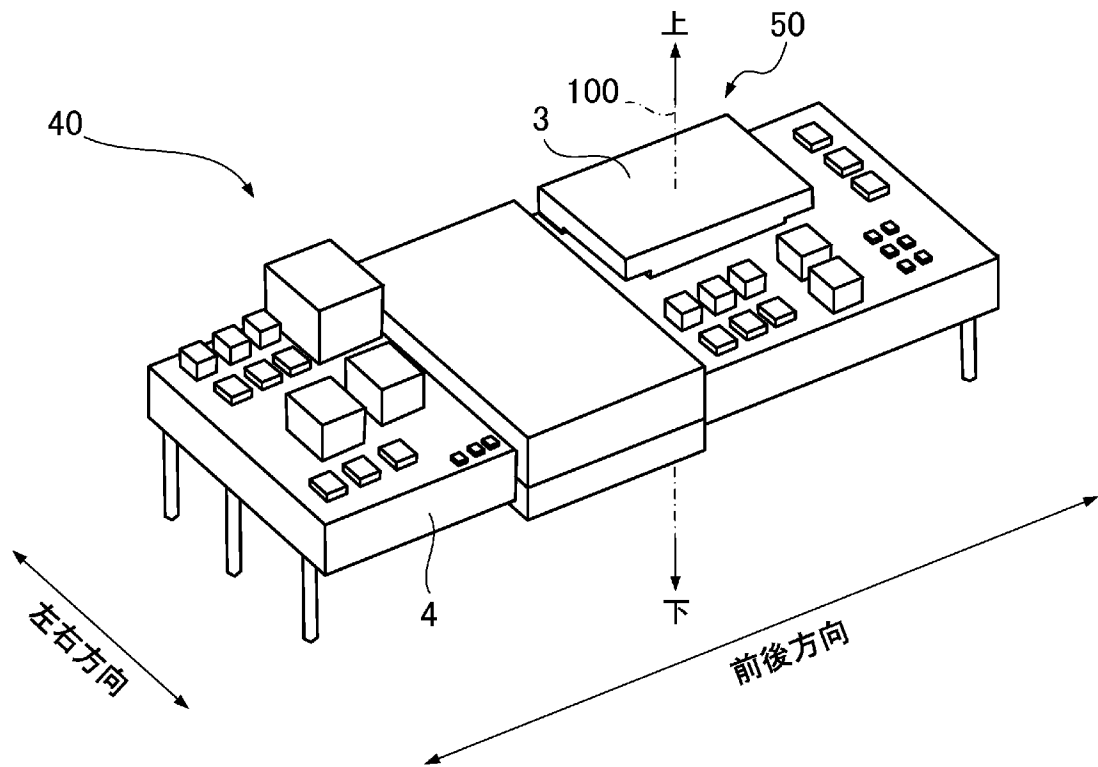
[図3A]



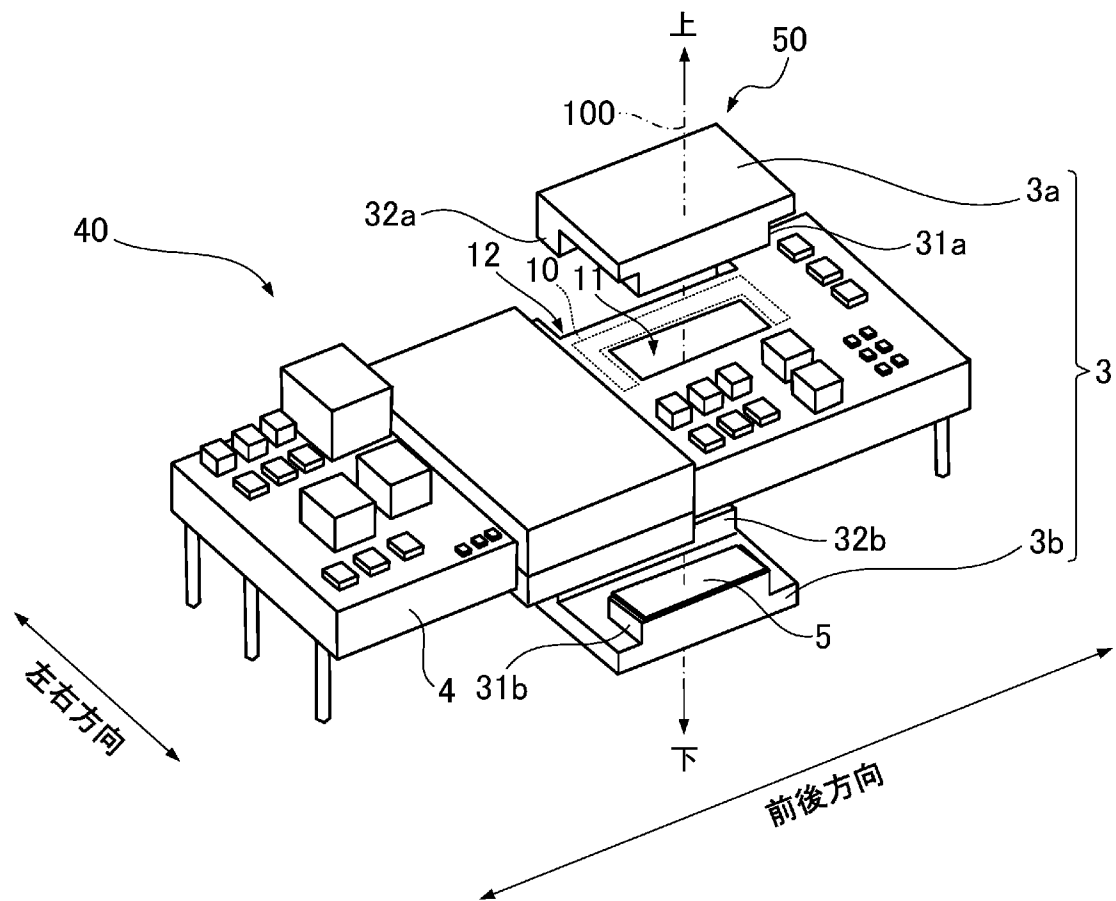
[図3B]



[図4A]



[図4B]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/028859

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. H02M3/28 (2006.01) i, H01F27/24 (2006.01) i, H01F37/00 (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)

Int. Cl. H02M3/28, H01F27/24, H01F37/00

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 1971-2019

Registered utility model specifications of Japan 1996-2019

Published registered utility model applications of Japan 1994-2019

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 2013-175657 A (SHINDENGEN ELECTRIC MFG. CO., LTD.) 05 September 2013, paragraphs [0024], [0039]-[0050], fig. 1, 4 (Family: none)	1-4
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 138465/1972 (Laid-open No. 92946/1974) (SHIKOKU HENATSUKI KK) 12 August 1974, page 1, line 16 to page 3, line 15, page 4, line 18 to page 5, line 1, 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:

"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
24.09.2019

Date of mailing of the international search report
08.10.2019

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/028859

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 112349/1977 (Laid-open No. 39518/1979) (HITACHI, LTD.) 15 March 1979, page 2, line 14 to page 3, line 5, fig. 2, 3 (Family: none)	1-4
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 144861/1973 (Laid-open No. 86625/1975) (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) 23 July 1975, entire text, all drawings (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. H02M3/28(2006.01)i, H01F27/24(2006.01)i, H01F37/00(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. H02M3/28, H01F27/24, H01F37/00

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	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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 2013-175657 A（新電元工業株式会社）2013.09.05, 段落[0024],[0039]-[0050], 図1, 4（ファミリーなし）	1-4
Y	日本国実用新案登録出願47-138465号（日本国実用新案登録出願公開 49-92946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（四国変圧器株式会社）1974.08.12, 第1ページ第16行-第3ページ第15行, 第4ページ第18行-第5ページ第1行, 第1図（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

「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

24.09.2019

国際調査報告の発送日

08.10.2019

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 崇大

5D

7894

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
Y	日本国実用新案登録出願52-112349号(日本国実用新案登録出願公開54-39518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(株式会社日立製作所) 1979.03.15, 第2ページ第14行-第3ページ第5行, 第2,3図(ファミリーなし)	1-4
A	日本国実用新案登録出願48-144861号(日本国実用新案登録出願公開50-86625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) 1975.07.23, 全文, 全図(ファミリーなし)	1-4