(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
2017 年 9 月 21 日(21.09.2017)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2017/159010 A1

(51) 国際特許分類:
H01F 37/00 (2006.01) *H01F 27/28* (2006.01)
H01F 27/22 (2006.01) *H01F 30/10* (2006.01)
H01F 27/24 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2017/000597

(22) 国際出願日: 2017 年 1 月 11 日(11.01.2017)

(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 2016-049375 2016 年 3 月 14 日(14.03.2016) JP

(71) 出願人: オムロン株式会社(OMRON CORPORATION) [JP/JP]; 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町８０１番地 Kyoto (JP).

(72) 発明者: 長岡　真吾(NAGAOKA Shingo); 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町８０１番地　オムロン株式会社内 Kyoto (JP).
財津　俊行(ZAITSU Toshiyuki); 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町８０１番地　オムロン株式会社内 Kyoto (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人あーく特許事務所(ARC PATENT ATTORNEYS' OFFICE); 〒5300057 大阪府大阪市北区曽根崎１丁目１番２号 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, 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, 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, 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).

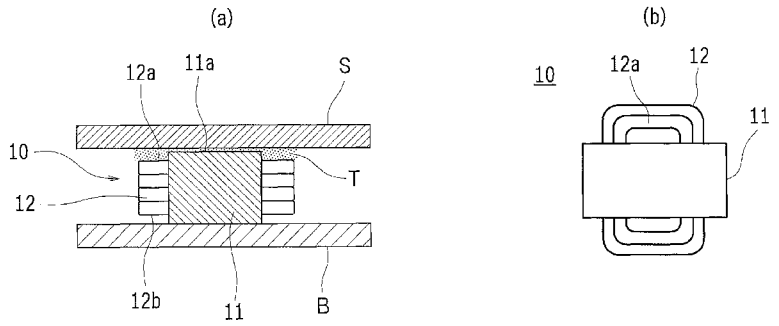
添付公開書類:
— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

WO 2017/159010 A1

(54) **Title**: HEAT DISSIPATION STRUCTURE OF COIL PART, AND COIL PART USED THEREFOR

(54) 発明の名称 : コイル部品の放熱構造およびそれに用いられるコイル部品

[図1]



(57) **Abstract**: A heat dissipation structure of a coil part (10) provided with a core (11) forming a magnetic circuit and having a plurality of legs, and a winding (12) wound on at least one leg to be wound selected from the legs and having a substantially flat section on an end face thereof, wherein at least one face of the core (11) and at least a part of the substantially flat section of the winding (12) are in contact with a radiator (S) via a thermally conductive material (T).

(57) 要約: 磁気回路を形成するとともに、複数の脚を有するコア（１１）と、前記脚から選択された少なくとも１つの被巻装脚に巻装され、端面に略平坦部分を有する巻線（１２）とを備えるコイル部品（１０）の放熱構造であって、コア（１１）の少なくとも一面と、巻線（１２）の前記略平坦部分の少なくとも一部とが、熱伝導性材料（Ｔ）を介して放熱体（Ｓ）へ接触している。

明　細　書

発明の名称 ：

コイル部品の放熱構造およびそれに用いられるコイル部品

技術分野

[0001] 本発明は、電力変換装置の構成部品などに用いられるリアクトル、トランス、チョークコイルなどのコイル部品に関し、特に、これらのコイル部品に適用される放熱構造に関する。

背景技術

[0002] 従来、リアクトル、トランス、チョークコイルなどのコイル部品は、コア材と巻線とで構成される。これらのコイル部品は、コア損失および巻線の導通損失などによって発熱するので、コアや巻線を冷却する必要がある。

[0003] リアクトルやトランスなどを冷却する方法として、コアと巻線の一部をシャーシに接触させて冷却する方法が提案されている（例えば特許文献１参照）。

[0004] また、巻線の露出面積を増やしたり、平坦にしたりすることで巻線を冷却する方法も提案されている（例えば特許文献２参照）。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開２０１２－０３９０９９号公報

特許文献2：特開２０１５－１７６８８６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、特許文献１に記載の方法では、巻線の接触面積が小さく、十分に巻線を冷やすことができない。

[0007] また、特許文献２に記載の方法では、コアの接触面積が小さいため、十分にコアを冷却することができない。

[0008] 従来技術のこのような課題に鑑み、本発明の目的は、コアおよび巻線の両

方を十分に冷却可能なコイル部品の放熱構造およびそれに用いられるコイル部品を提供することである。

課題を解決するための手段

[0009] 上記目的を達成するため、本発明のコイル部品の放熱構造は、磁気回路を形成するとともに、複数の脚を有するコアと、前記脚から選択された少なくとも１つの被巻装脚に巻装され、端面に略平坦部分を有する巻線とを備えるコイル部品の放熱構造であって、前記コアの少なくとも一面と、前記巻線の前記略平坦部分の少なくとも一部とが、熱伝導性材料を介して放熱体へ接触していることを特徴とする。

[0010] ここで、コイル部品としては、例えば、リアクトル、トランス、チョークコイルが挙げられるが、これらに限らない。放熱体としては、金属製筐体（シャーシ）が挙げられるが、これに限らない。熱伝導性材料としては、熱伝導性樹脂などが挙げられるが、これに限らない。例えば、巻線の両端面に略平坦部分をそれぞれ有している場合、「略平坦部分の少なくとも一部」とは、一端面の略平坦部分であってもよいし、両端面の各略平坦部分であってもよい。前記巻線の両端面のうち少なくとも一方が前記熱伝導性材料を介して前記放熱体へ接触していてもよい。

[0011] また、前記巻線が前記コアの外側にはみ出す（できるだけ多く）ように前記被巻装脚に巻装されることが好ましい。前記巻線の前記略平坦部分と前記放熱体とが平行に配置されることが好ましい。

[0012] このような構成のコイル部品の放熱構造によれば、コアおよび巻線の両方から発生した熱が効率よくシャーシなどの放熱体に伝達され、コイル部品の十分な冷却が可能となる。

[0013] 本発明のコイル部品の放熱構造において、前記コイル部品は、前記被巻装脚を覆うスペーサーをさらに備え、前記巻線は、前記スペーサーの外側に巻装されていてもよい。前記スペーサーの断面が矩形状又は角丸長方形状であってもよい。

[0014] このような構成のコイル部品の放熱構造によれば、巻線の端面がコアの外

側にはみ出す部分の面積を拡大でき、巻線をより十分に冷却することが可能となる。

[0015] 本発明のコイル部品の放熱構造において、前記被巻装脚は、前記コアの外脚又は中脚であってもよい。

[0016] このような構成のコイル部品の放熱構造のうち、特に前記コアの外脚を前記被巻装脚にしたものによれば、巻線の各端面の大部分がコアの外側にはみ出すので、大きな冷却面積を確保することができ、巻線を十分に冷却することが可能となる。

[0017] 本発明のコイル部品の放熱構造において、前記巻線が複数であって、少なくともその１つに３層絶縁線または３層絶縁リッツ線を用いてもよい。

[0018] このような構成のコイル部品の放熱構造は、特に変圧器（トランス）に好適であり、コアおよび巻線の両方を十分に冷却できるだけでなく、結合容量が低下してノイズなどが低減するとともに、疎結合になって漏れインダクタンスが増大する。あるいは、特性を維持したままで小型化が可能となる。３層絶縁リッツ線を用いたものは、特に高周波用途に好適である。

[0019] 上述したようなコイル部品の放熱構造に用いられるコイル部品も本発明の範疇である。

発明の効果

[0020] 本発明のコイル部品の放熱構造によれば、コアおよび巻線の両方から発生した熱が効率よくシャーシなどの放熱体に伝達され、コイル部品の十分な冷却が可能となる。

[0021] また、本発明のコイル部品は、そのような放熱構造に好適である。

図面の簡単な説明

[0022] [図1]（ａ）は本発明の第１実施形態に係るリアクトル１０の放熱構造の基本概念を示す断面図であり、（ｂ）はそのリアクトル１０の平面図である。

[図2]（ａ）および（ｂ）はリアクトル１０の放熱構造の他の構成例である。

[図3]（ａ）はリアクトル１０に用いられるコア１１の横断面図であり、（ｂ）は巻線１２の冷却面積が比較的小さいリアクトル１０Ａの横断面図であり

、（ｃ）は巻線１２の冷却面積が中程度のリアクトル１０Ｂの横断面図であり、（ｄ）は巻線１２の冷却面積が比較的大きいリアクトル１０Ｃの横断面図である。

[図4]（ａ）および（ｂ）はコア１１を実現するための組み合わせを例示する側面図である。

[図5]（ａ）はコア１１とは異なる形状のコア２１の横断面図であり、（ｂ）はそのコア２１を用いたリアクトル２０の横断面図である。

[図6]（ａ）および（ｂ）はコア２１を実現するための組み合わせを例示する側面図である。

[図7]（ａ）は本発明の第２実施形態に係るトランス３０の放熱構造を示す断面図であり、（ｂ）はその変形例であるトランス３０Ａの放熱構造を示す断面図である。

[図8]（ａ）は本発明の第３実施形態に係るトランス４０の放熱構造を示す断面図であり、（ｂ）はその変形例であるトランス４０Ａの放熱構造を示す断面図である。

[図9]（ａ）および（ｂ）は本発明の第１実施形態に係るリアクトル１０の放熱構造による効果確認用の実施例を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0023] 以下、本発明のいくつかの実施形態を、図面を参照して説明する。

[0024] ＜第１実施形態＞

１．１ 基本概念および構成例

図１（ａ）は本発明の第１実施形態に係るリアクトル１０の放熱構造の基本概念を示す断面図であり、図１（ｂ）はそのリアクトル１０の平面図である。図２（ａ）および図２（ｂ）はリアクトル１０の放熱構造の他の構成例である。

[0025] 図１（ａ）に示すように、水平方向に伸びる板状金属製のシャーシＳの下方で、磁気回路を形成する直方体状のコア１１と、このコア１１に巻装された巻線１２とを有するリアクトル１０が基板Ｂ上に搭載されている。

[0026] リアクトル１０は、コイル部品の一例であって、他にもトランスやチョークコイルなどが挙げられるが、これらに限るわけではない。

[0027] 巻線１２は、図１（ｂ）に示すようにコア１１の外側に大きくはみ出すとともに、その両端面１２ａ、１２ｂがいずれも略平坦となるように巻装されている。なお、巻線１２に使用される電線（例えばエナメル線）はその断面が通常は円形であり、巨視的には平坦となるように密着させて並べたとしても、微視的には完全な平坦とは言えないので、ここでは「略平坦」という表現を用いている。

[0028] そして、コア１１の少なくとも一面（具体的には上面１１ａ）と、巻線１２の略平坦な部分の少なくとも一部（具体的には上端面１２ａ）とが、平行に配置されるとともに、熱伝導性材料（ＴＩＭ：Thermal Interface Material）の一例としての熱伝導性樹脂Ｔを介して冷却器（放熱体）となり得る上方のシャーシＳへ接触している。これにより、コア１１の上面１１ａと巻線１２の上端面１２ａとが、熱伝導性樹脂Ｔを介してシャーシＳと熱的に接続されるので、コア１１および巻線１２の両方から発生した熱が効率よくシャーシＳに伝達され、リアクトル１０の十分な冷却が可能となる。

[0029] 例えば、図２（ａ）に示すように、リアクトル１０の下方にシャーシＳが存在する場合には、コア１１の下面１１ｂと巻線１２の下端面１２ｂとを熱伝導性樹脂Ｔを介して下方のシャーシＳへ接触させればよい。なお、リアクトル１０と基板Ｂとの電気的接続は、電線（不図示）などによって行うことができる。

[0030] また、図２（ｂ）に示すように、リアクトル１０の上方および下方にシャーシＳが存在する場合には、コア１１の上面１１ａと巻線１２の上端面１２ａとを熱伝導性樹脂Ｔを介して上方のシャーシＳへ接触させるとともに、コア１１の下面１１ｂと巻線１２の下端面１２ｂとを熱伝導性樹脂Ｔを介して下方のシャーシＳへ接触させればよい。なお、リアクトル１０と基板Ｂとの電気的接続は、図２（ａ）の場合と同様に、リード線（不図示）などによって行うことができる。

[0031] このような構成によれば、コア１１および巻線１２の両方から発生した熱が上方および下方のシャーシＳにそれぞれ効率よく伝達されるので、リアクトル１０の一層十分な冷却が可能となる。

[0032] ただし、コア１１および巻線１２から発生した熱を伝達する先は、必ずしも上方や下方のシャーシＳに限らず、例えば、放熱板やヒートシンクなどでもよい。

[0033] １．２ 巻線の形状、巻き方、およびコアの組み合わせ

図３（ａ）はリアクトル１０に用いられるコア１１の横断面図であり、図３（ｂ）は巻線１２の冷却面積が比較的小さいリアクトル１０Ａの横断面図であり、図３（ｃ）は巻線１２の冷却面積が中程度のリアクトル１０Ｂの横断面図であり、図３（ｄ）は巻線１２の冷却面積が比較的大きいリアクトル１０Ｃの横断面図である。図４（ａ）および図４（ｂ）はコア１１を実現するための組み合わせを例示する側面図である。

[0034] リアクトル１０に用いられるコア１１が、図３（ａ）に示すように、中央部に角丸長方形（２つの等しい長さの平行線と２つの半円形からなり、陸上競技場に多い形）状の中脚１１ｃを有している場合、この中脚１１ｃに電線を直接巻き付けて巻線１２を形成すると、図３（ｂ）に示すように、巻線１２の端面がコア１１の外側にはみ出す部分の面積、すなわち冷却面積が比較的小さくなることがある。そうすると、巻線１２の十分な冷却が行えない可能性がある。

[0035] そこで、例えば、図３（ｃ）に示すように、コア１１の中脚１１ｃの外側を一定の厚さで覆う角丸長方形状のスペーサー１３Ｂを中脚１１ｃにはめ込み、このスペーサー１３Ｂに電線を巻き付けて巻線１２を形成してもよい。これにより、巻線１２の端面がコア１１の外側にはみ出す部分の面積を拡大でき、巻線１２を十分に冷却することが可能となる。

[0036] なお、コア１１の中脚１１ｃ自体を太くしても同様の効果は得られるが、コア１１の材料（例えばフェライト）よりもスペーサー１３Ｂの材料（例えば樹脂）が安価なので、スペーサー１３Ｂを用いる方がコスト面で有利であ

る。

[0037] また、例えば、図３（ｄ）に示すように、コア１１の中脚１１ｃの外側を覆うとともに断面が横長矩形状のスペーサー１３Ｃを中脚１１ｃにはめ込み、このスペーサー１３Ｃに電線を巻き付けて巻線１２を全体外形が矩形状となるように形成してもよい。これにより、巻線１２の端面がコア１１の外側にはみ出す部分の面積を同様に拡大でき、巻線１２を十分に冷却することが可能となる。

[0038] コア１１は、例えば、図４（ａ）に示すようなＥＥコア１１Ａ、または、図４（ｂ）に示すようなＥＩコア１１Ｂによって実現することができる。ただし、コア１１の外脚や中脚の形状などはこれらの例に限らない。

[0039] １．３ リアクトルの変形例

図５（ａ）はコア１１とは異なる形状のコア２１の横断面図であり、図５（ｂ）はそのコア２１を用いたリアクトル２０の横断面図である。図６（ａ）および図６（ｂ）はコア２１を実現するための組み合わせを例示する側面図である。

[0040] 上述したリアクトル１０とは異なり、例えば、図５（ａ）に示すような中脚を有さないコア２１を用いて、図５（ｂ）に示すように、２つの外脚２１ａ、２１ｂにそれぞれ巻線２２ａ、２２ｂを形成したリアクトル２０も考えられる。

[0041] このようなリアクトル２０では、巻線２２ａ、２２ｂの各端面の大部分がコア２１の外側にはみ出しているので、大きな冷却面積を確保することができ、巻線２２ａ、２２ｂをそれぞれ十分に冷却することが可能となる。

[0042] コア２１は、例えば、図６（ａ）に示すようなＵＵコア２１Ａ、または、図６（ｂ）に示すようなＵＩコア２１Ｂによって実現することができる。ただし、コア２１の外脚の形状などはこれらの例に限らない。また、図４（ａ）に示したＥＥコア１１Ａや、図４（ｂ）に示したＥＩコア１１Ｂの外脚だけを用いて実現することもできる。

[0043] ＜第２実施形態およびその変形例＞

図７（ａ）は本発明の第２実施形態に係るトランス３０の放熱構造を示す断面図であり、図７（ｂ）はその変形例であるトランス３０Ａの放熱構造を示す断面図である。

[0044] 図７（ａ）に示すように、上方および下方でそれぞれ水平方向に伸びる板状金属製のシャーシＳの間に、磁気回路を形成する直方体状のコア３１と、このコア３１に巻装された１次巻線３２（上側）および２次巻線３３（下側）とを有するトランス３０が配置されている。なお、このトランス３０もコイル部品の一例である。

[0045] １次巻線３２および２次巻線３３には通常の電線が用いられており、いずれも、第１実施形態の巻線１２と同様に、コア３１の外側に大きくはみ出すとともに、その両端面がいずれも略平坦となるように巻装されている。

[0046] そして、コア３１の上面と１次巻線３２の上端面とが熱伝導性樹脂Ｔを介して上方のシャーシＳへ接触するとともに、コア３１の下面と２次巻線３３の下端面とが熱伝導性樹脂Ｔを介して下方のシャーシＳへ接触している。これにより、コア３１、１次巻線３２および２次巻線３３から発生した熱が上方および下方のシャーシＳにそれぞれ効率よく伝達されるので、トランス３０の十分な冷却が可能となる。

[0047] なお、熱伝導性樹脂Ｔは絶縁材料でもあるので、コア３１とシャーシＳは絶縁されている。また、下方のシャーシＳに搭載されている基板Ｂとトランス３０との電気的接続は、電線（不図示）などによって行うことができる。

[0048] このトランス３０では、コア３１の電位を１次と２次の中間電位としている。このため、１次巻線３２と上方のシャーシＳとの距離ｄ１と、２次巻線３３と下方のシャーシＳとの距離ｄ２とは、いずれも中程度の距離を確保する必要がある。さらに、１次巻線３２と２次巻線３３との間にも適切な絶縁距離を確保する必要がある。

[0049] これに対して、図７（ｂ）に示すように、コア３１の電位を１次の電位としたトランス３０Ａでは、コア３１と１次巻線３２との隙間が不要となるため、１次巻線３２と上方のシャーシＳとの距離ｄ１は小さくできるから、熱

伝導性樹脂Ｔを薄くでき、コア３１の上部および１次巻線３２の放熱性が向上する。しかし、２次巻線３３と下方のシャーシＳとの距離ｄ２を大きくする必要があるため、コア３１の下部および２次巻線３３の放熱性は低下してしまう。

[0050] ＜第３実施形態およびその変形例＞

図８（ａ）は本発明の第３実施形態に係るトランス４０の放熱構造を示す断面図であり、図８（ｂ）はその変形例であるトランス４０Ａの放熱構造を示す断面図である。

[0051] 上述した第２実施形態およびその変形例の１次巻線３２および２次巻線３３には通常の電線が用いられていたが、第３実施形態およびその変形例の１次巻線４２および２次巻線４３には少なくとも一方に３層絶縁線が用いられることに特徴がある。

[0052] 図８（ａ）に示したトランス４０では、図７（ｂ）に示した第２実施形態の変形例のトランス３０Ａと同様に、コア３１の電位を１次の電位としている。１次巻線４２には通常の電線を用いてもかまわない。２次巻線４３に３層絶縁線を用いると、この２次巻線４３自体で絶縁が確保されるから、コア３１と２次巻線４３との隙間が不要となる。２次巻線３３と下方のシャーシＳとの距離ｄ２も小さくできるから、熱伝導性樹脂Ｔを薄くでき、コア３１の下部および２次巻線４３の放熱性も向上する。

[0053] また、図７（ｂ）に示したトランス３０Ａと対比するとわかるように、１次巻線４２および２次巻線４３の間隔が拡大することになる。これにより、結合容量が低下してノイズなどが低減するとともに、疎結合になって漏れインダクタンスが増大する。

[0054] これに対して、図８（ｂ）に示すように、１次巻線４２および２次巻線４３の間隔を、図７（ｂ）に示した第２実施形態の変形例のトランス３０Ａと同一としてトランス４０では、特性を維持したままで小型化が可能となる。

[0055] また、３層絶縁線の中心導体をリッツ線に代えた３層絶縁リッツ線を用いてもよい。リッツ線とは、エナメル線を撚り合わせたものであり、高周波特

有の表皮効果および近接効果による交流抵抗の増大を抑制し、巻線の温度上昇を防ぐことができる。したがって、トランス４０やトランス４０Ａにおいて、１次巻線４２および２次巻線４３の少なくとも一方に３層絶縁リッツ線を用いたものは、高周波用途に特に好適である。

実施例

[0056] 図９（ａ）および図９（ｂ）は本発明の第１実施形態に係るリアクトル１０の放熱構造による効果確認用の実施例を示す断面図である。

[0057] 図９（ｂ）は第１実施形態と同一構成であり、コア１１の上面１１ａと巻線１２の上端面１２ａとが熱伝導性樹脂Ｔを介してその上方のシャーシＳへ接触しているので、コア１１および巻線１２の両方から発生した熱が効率よくシャーシＳに伝達される。

[0058] これに対して、図９（ａ）の構成では、巻線１２の上端面１２ａが熱伝導性樹脂Ｔを介してその上方のシャーシＳへ接触していない点のみが異なっている。コア１１から発生した熱は効率よくシャーシＳに伝達されるが、巻線１２から発生した熱はシャーシＳにはほとんど伝達されない。

[0059] これらの各リアクトル１０を同一条件で動作させたところ、図９（ａ）の構成では１２０．１℃まで上昇したのに対して、図９（ｂ）の構成では１１１．５℃までの上昇に留まった。すなわち、温度上昇を８．６℃も抑制することができた。

[0060] 以上で説明した各実施形態およびその変形例などの各構成は、阻害要因などが特に無い限り、相互に組み合わせてもよい。

[0061] なお、本発明は、その主旨または主要な特徴から逸脱することなく、他のいろいろな形で実施することができる。そのため、上述の各実施形態や各実施例はあらゆる点で単なる例示にすぎず、限定的に解釈してはならない。本発明の範囲は特許請求の範囲によって示すものであって、明細書本文にはなんら拘束されない。さらに、特許請求の範囲の均等範囲に属する変形や変更は、全て本発明の範囲内のものである。

[0062] この出願は、日本で２０１６年３月１４日に出願された特願２０１６－０

４９３７５号に基づく優先権を請求する。その内容はこれに言及することにより、本出願に組み込まれるものである。また、本明細書に引用された文献は、これに言及することにより、その全部が具体的に組み込まれるものである。

符号の説明

[0063]

１０、１０Ａ、１０Ｂ、１０Ｃ、２０	リアクトル（コイル部品）
１１、２１、３１	コア
１２、２２ａ、２２ｂ	巻線
１３Ｂ、１３Ｃ	スペーサー
３０、３０Ａ、４０、４０Ａ	トランス（コイル部品）
３２、４２	１次巻線
３３、４３	２次巻線
Ｂ	基板
Ｓ	シャーシ（放熱体）
Ｔ	熱伝導性樹脂

請求の範囲

[請求項1] 磁気回路を形成するとともに、複数の脚を有するコアと、

前記脚から選択された少なくとも１つの被巻装脚に巻装され、端面に略平坦部分を有する巻線と

を備えるコイル部品の放熱構造であって、

前記コアの少なくとも一面と、前記巻線の前記略平坦部分の少なくとも一部とが、熱伝導性材料を介して放熱体へ接触していることを特徴とする、コイル部品の放熱構造。

[請求項2] 請求項１に記載のコイル部品の放熱構造において、

前記巻線が前記コアの外側にはみ出すように前記被巻装脚に巻装されることを特徴とする、コイル部品の放熱構造。

[請求項3] 請求項１または２に記載のコイル部品の放熱構造において、

前記巻線の前記略平坦部分と前記放熱体とが平行に配置されることを特徴とする、コイル部品の放熱構造。

[請求項4] 請求項１～３のいずれか１項に記載のコイル部品の放熱構造において、

前記巻線の両端面のうち少なくとも一方が前記熱伝導性材料を介して前記放熱体へ接触していることを特徴とする、コイル部品の放熱構造。

[請求項5] 請求項１～４のいずれか１項に記載のコイル部品の放熱構造において、

前記コイル部品は、前記被巻装脚を覆うスペーサーをさらに備え、

前記巻線は、前記スペーサーの外側に巻装されていることを特徴とする、コイル部品の放熱構造。

[請求項6] 請求項５に記載のコイル部品の放熱構造において、

前記スペーサーの断面が矩形状又は角丸長方形状であることを特徴とする、コイル部品の放熱構造。

[請求項7] 請求項１～６のいずれか１項に記載のコイル部品の放熱構造におい

て、

前記被巻装脚は、前記コアの外脚又は中脚であることを特徴とする、コイル部品の放熱構造。

[請求項8] 請求項１～７のいずれか１項に記載のコイル部品の放熱構造において、

前記巻線が複数であって、少なくともその１つに３層絶縁線を用いていることを特徴とする、コイル部品の放熱構造。

[請求項9] 請求項１～７のいずれか１項に記載のコイル部品の放熱構造において、

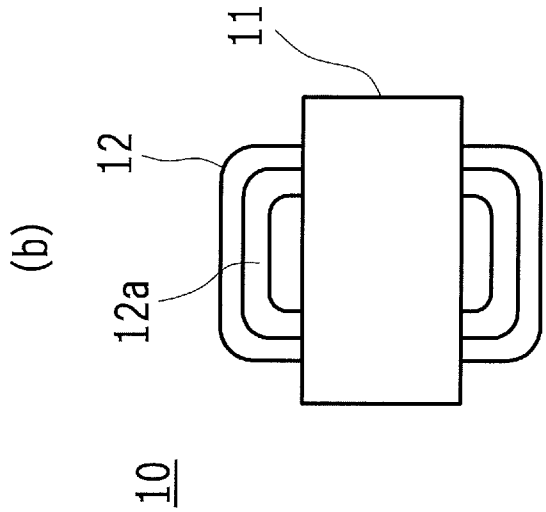
前記巻線が複数であって、少なくともその１つに３層絶縁リッツ線を用いていることを特徴とする、コイル部品の放熱構造。

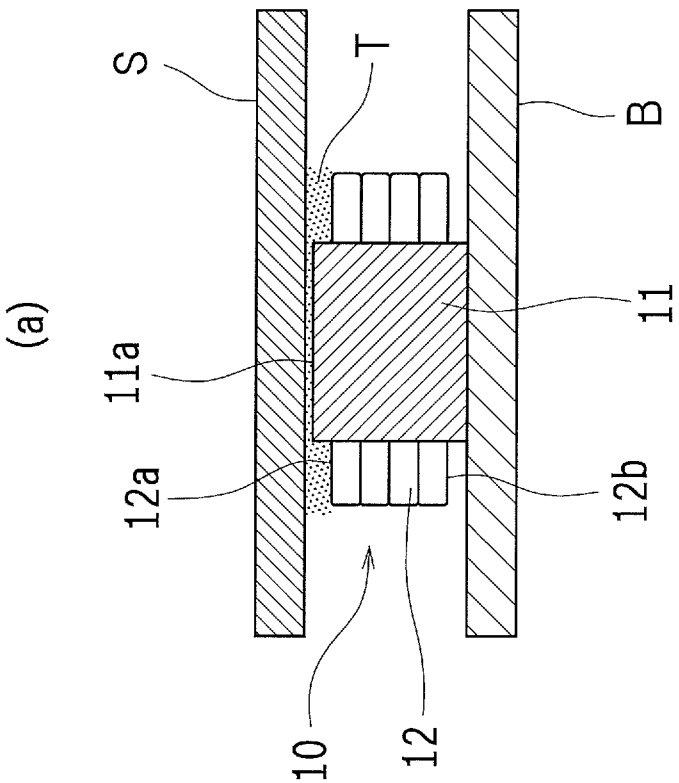
[請求項10] 請求項１～９のいずれか１項に記載のコイル部品の放熱構造において、

前記放熱体は、金属製筐体であることを特徴とする、コイル部品の放熱構造。

[請求項11] 請求項１～１０のいずれか１項に記載のコイル部品の放熱構造に用いられるコイル部品。

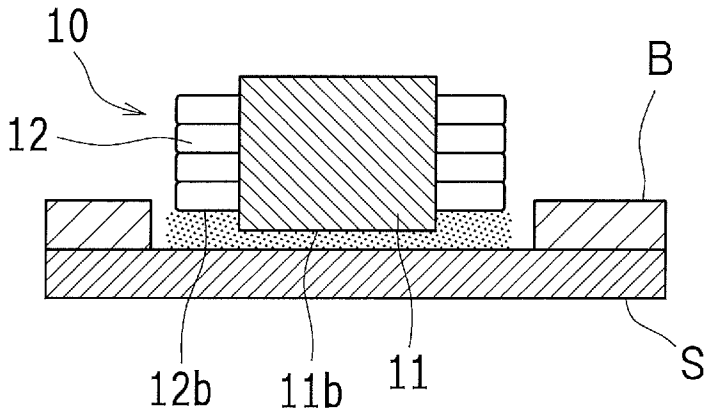
[図1]



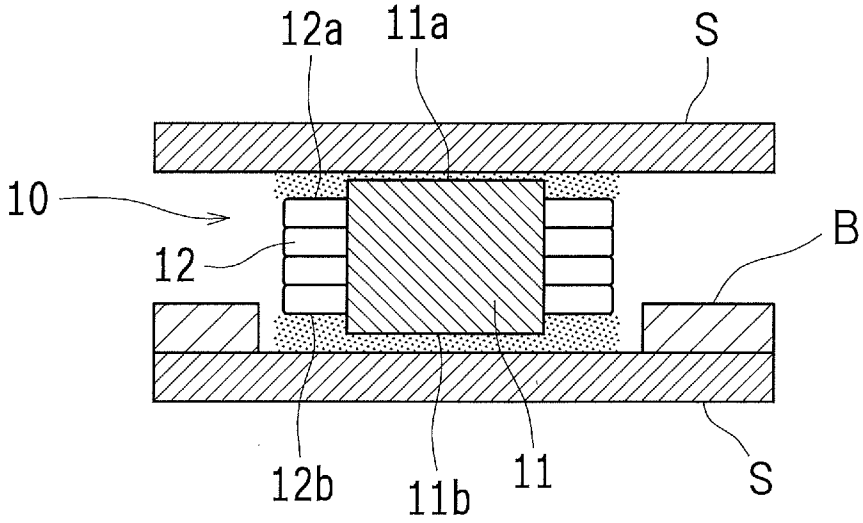


[図2]

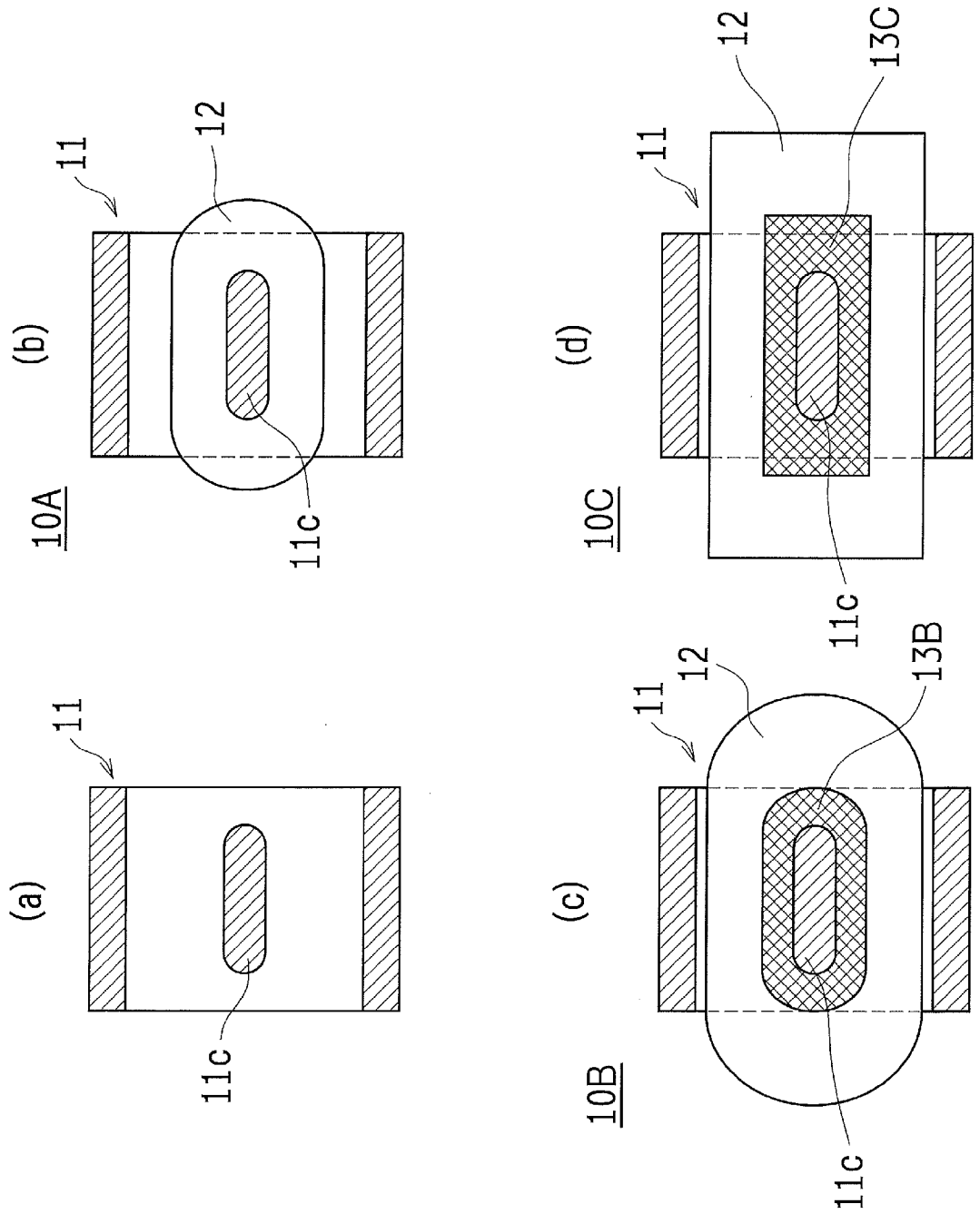
(a)



(b)



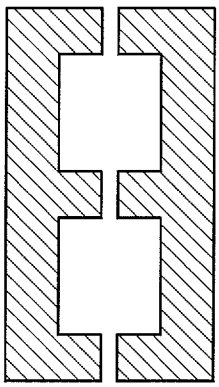
[図3]



[図4]

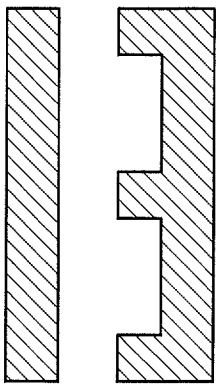
(a)

11A



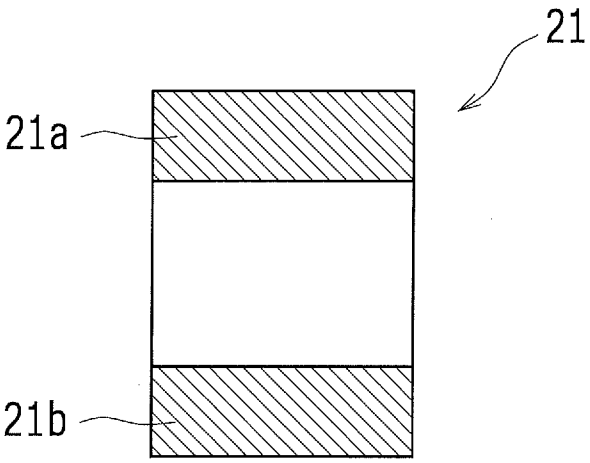
(b)

11B

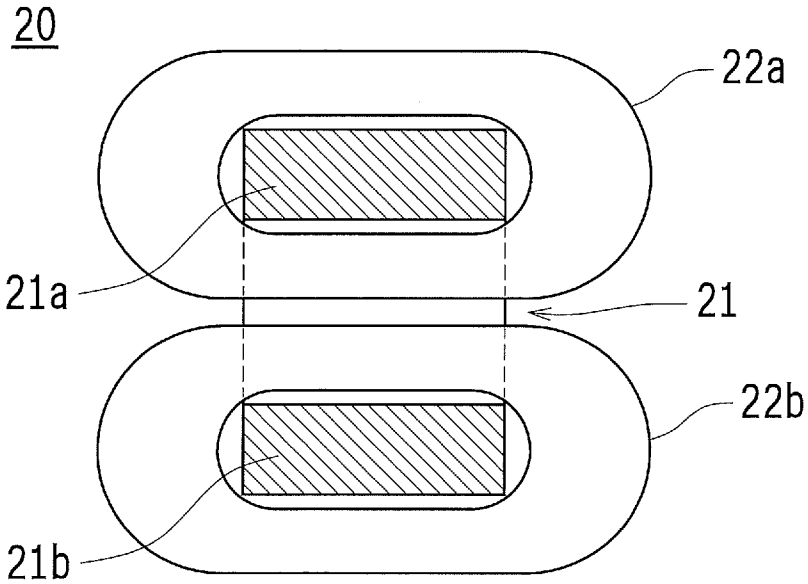


[図5]

(a)



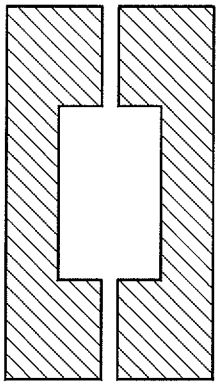
(b)



[図6]

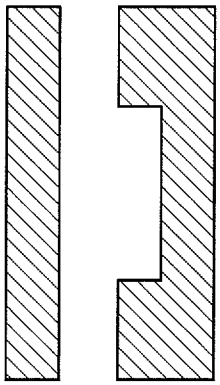
(a)

21A

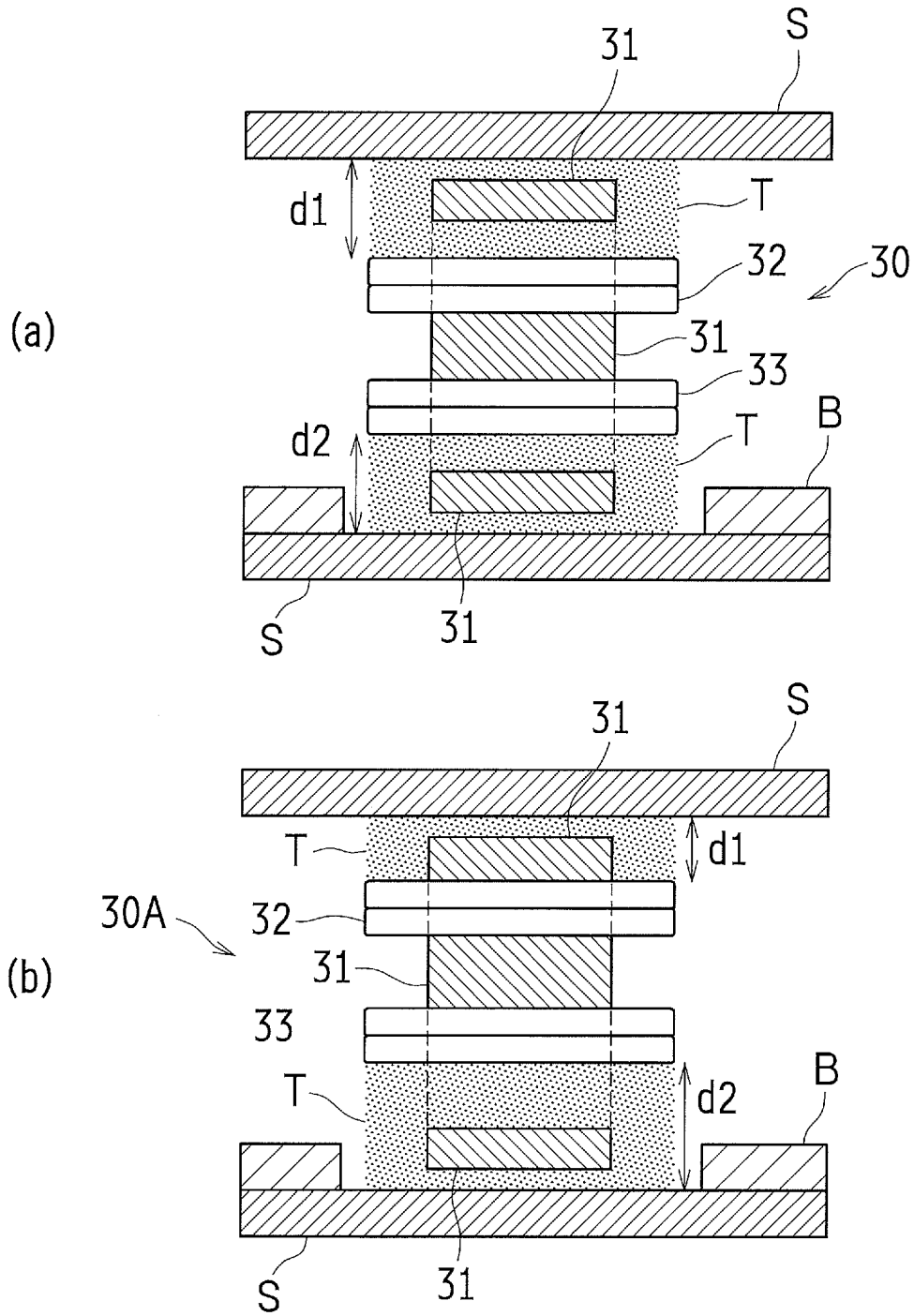


(b)

21B

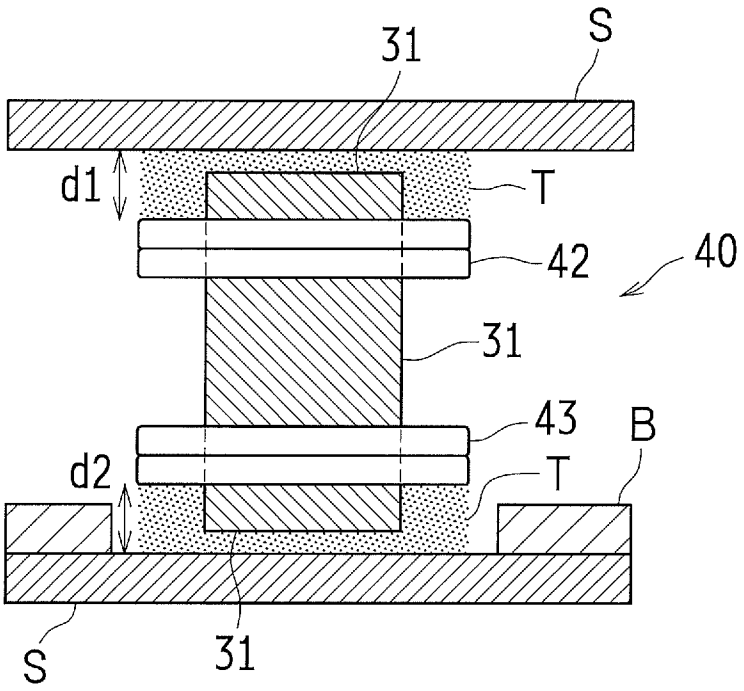


[図7]

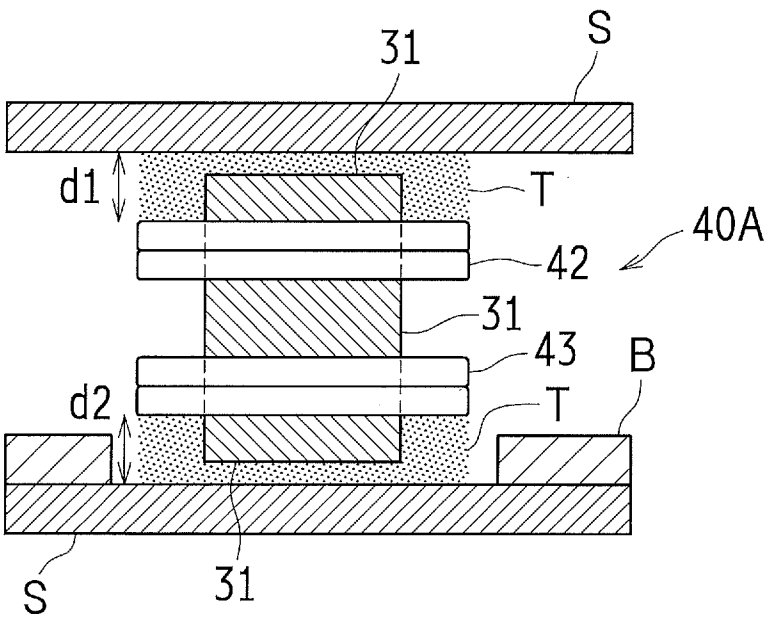


[図8]

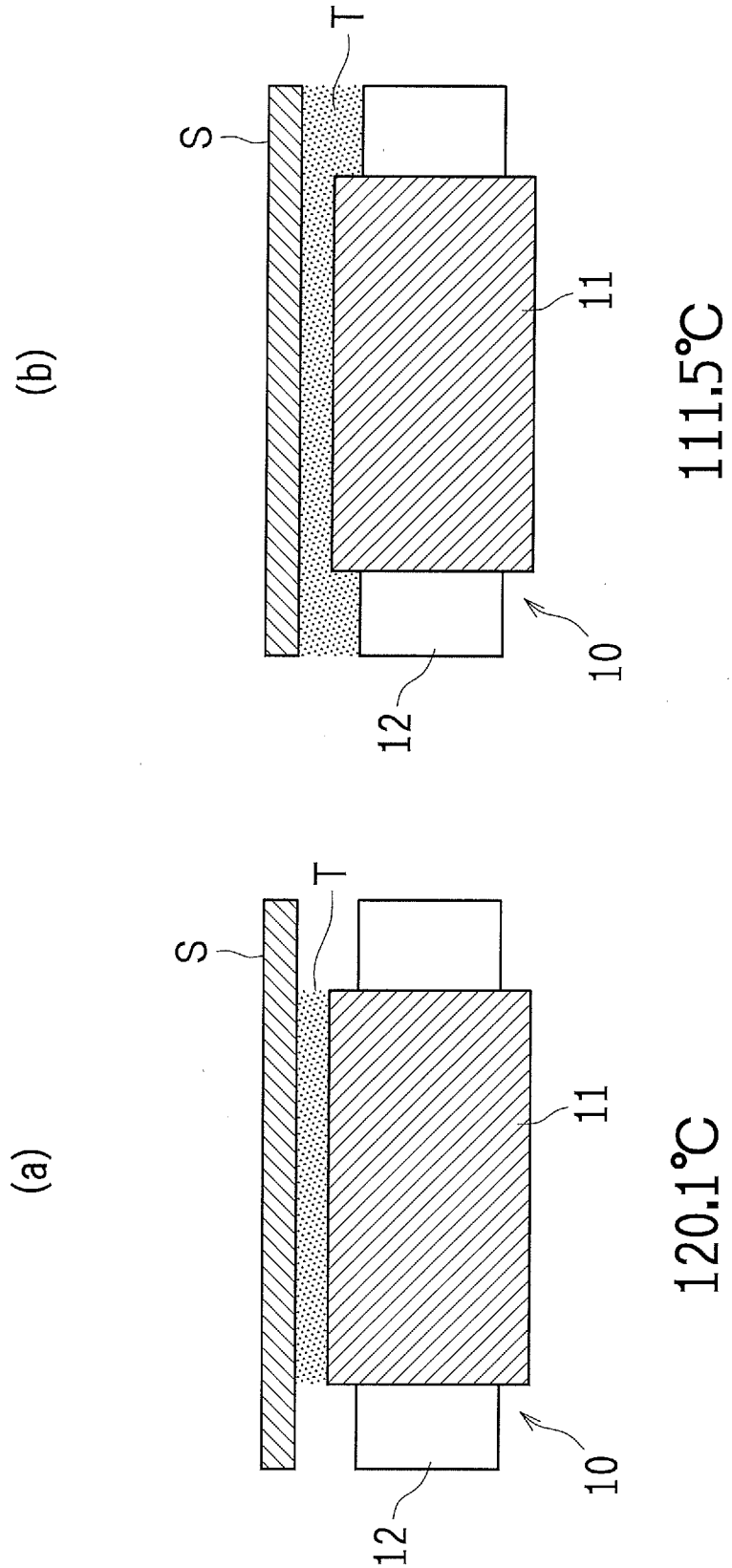
(a)



(b)



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/000597

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H01F37/00(2006.01)i, *H01F27/22*(2006.01)i, *H01F27/24*(2006.01)i, *H01F27/28*(2006.01)i, *H01F30/10*(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)
H01F37/00, H01F27/22, H01F27/24, H01F27/28, H01F30/10

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 1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2017 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2017

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2009-27000 A (Toyota Motor Corp.), 05 February 2009 (05.02.2009), paragraphs [0011], [0025], [0030]; fig. 1, 4 paragraphs [0011], [0025], [0030]; fig. 1, 4 (Family: none)	1-4,7,10,11 8,9
Y	JP 2015-216209 A (Toyota Industries Corp.), 03 December 2015 (03.12.2015), paragraphs [0001], [0018], [0022] to [0025], [0034]; fig. 2 & WO 2015/170566 A1 & TW 201603063 A	1-11
Y	JP 2009-176990 A (Panasonic Corp.), 06 August 2009 (06.08.2009), paragraphs [0010], [0013]; fig. 3 (Family: none)	1-11

☒ 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	Date of mailing of the international search report
16 March 2017 (16.03.17)	28 March 2017 (28.03.17)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (January 2015)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/000597

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 2013-74144 A (Totoku Electric Co., Ltd.), 22 April 2013 (22.04.2013), paragraph [0007] (Family: none)	8,9
A	JP 2008-72033 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 27 March 2008 (27.03.2008), entire text; fig. 1 to 6 (Family: none)	1-11
A	JP 2008-218699 A (Daikin Industries, Ltd.), 18 September 2008 (18.09.2008), entire text; fig. 1 to 15 (Family: none)	1-11

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１７／０００５９７

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H01F37/00(2006.01)i, H01F27/22(2006.01)i, H01F27/24(2006.01)i, H01F27/28(2006.01)i, H01F30/10(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.　H01F37/00, H01F27/22, H01F27/24, H01F27/28, H01F30/10

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	１９７１－２０１７年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１７年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１７年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
X	ＪＰ　２００９－２７０００　Ａ（トヨタ自動車株式会社） ２００９．０２．０５， 段落【００１１】【００２５】【００３０】， 第１，４図	１－４，７，１０，１１
Y	段落【００１１】【００２５】【００３０】， 第１，４図 （ファミリーなし）	８，９

☑　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	国際調査報告の発送日
１６．０３．２０１７	２８．０３．２０１７

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　５Ｄ　９３６８
五貫　昭一
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
Ｙ	ＪＰ　２０１５－２１６２０９　Ａ（株式会社豊田自動織機） ２０１５．１２．０３， 段落【０００１】【００１８】【００２２】－【００２５】【００３４】， 第２図 ＆　ＷＯ　２０１５／１７０５６６　Ａ１ ＆　ＴＷ　２０１６０３０６３　Ａ	１－１１
Ｙ	ＪＰ　２００９－１７６９９０　Ａ（パナソニック株式会社） ２００９．０８．０６， 段落【００１０】【００１３】， 第３図 （ファミリーなし）	１－１１
Ｙ	ＪＰ　２０１３－７４１４４　Ａ（東京特殊電線株式会社） ２０１３．０４．２２， 段落【０００７】 （ファミリーなし）	８，９
Ａ	ＪＰ　２００８－７２０３３　Ａ（松下電器産業株式会社） ２００８．０３．２７， 全文，第１－６図 （ファミリーなし）	１－１１
Ａ	ＪＰ　２００８－２１８６９９　Ａ（ダイキン工業株式会社） ２００８．０９．１８， 全文，第１－１５図 （ファミリーなし）	１－１１