

(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12月7日(07.12.2017)



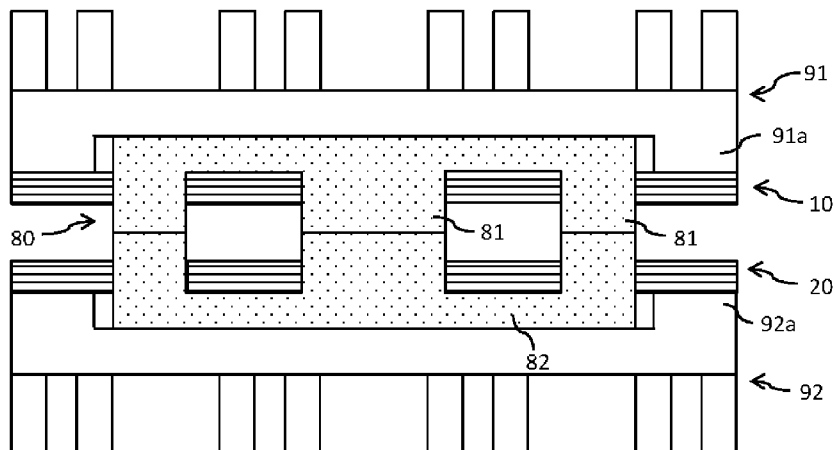
(10) 国際公開番号

WO 2017/208333 A1

- (51) 国際特許分類:
H01F 30/10 (2006.01) *H01F 37/00* (2006.01)
H01F 27/28 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/065987
- (22) 国際出願日: 2016年5月31日(31.05.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 新電元工業株式会社 (SHIN-DENGGEN ELECTRIC MANUFACTURING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1000004 東京都千代田区大手町二丁目2番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 池田 康亮 (IKEDA, Kosuke); 〒3578585 埼玉県飯能市南町10番13号 新電元工業株式会社工場内 Saitama (JP). 比留間 義明 (HIRUMA, Yoshiaki); 〒3578585 埼玉県飯能市南町10番13号 新電元工業株式会社工場内 Saitama (JP).
- (74) 代理人: 大野 聖二, 外 (OHNO, Seiji et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内一丁目6番5号 丸の内北口ビル21階 大野総合法律事務所 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, 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,

(54) Title: MAGNETIC COMPONENT

(54) 発明の名称: 磁性部品



(57) **Abstract:** This magnetic component comprises: a coil structure which includes a core 80 having leg parts 81, coils 10, 20 formed of conductors wound around the leg parts 81, and two or more heat-radiative and electrically-insulative sheets 100 provided between the conductors; and heat radiators 91, 92 which are in contact with an end surface of the core 80 and which extend to the heat-radiative and electrically-insulative sheets 100 so as to be in contact with surfaces of the heat-radiative and electrically-insulative sheets 100.

(57) 要約: 磁性部品は、脚部 81 を有するコア 80 と、脚部 81 の周りに巻かれた導体からなるコイル 10, 20 と、導体の間に設けられる 2 つ以上の放熱絶縁シート 100 と、を有するコイル構造体と、コア 80 の端面に当接するとともに、放熱絶縁シート 100 に向かって延びて放熱絶縁シート 100 の表面に当接する放熱体 91, 92 と、を有している。

[続葉有]



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：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

明 細 書

発明の名称： 磁性部品

技術分野

[0001] 本発明はトランス、インダクタンス、チョークコイル等の磁性部品に関する。

背景技術

[0002] 従来から磁性部品に用いられるトランス、チョークコイル等の磁性部品が知られている。トランスとしては、複数のコイル基板を重ねるものが知られており、コイル基板同士は絶縁シートで絶縁されている。特開 2014-56868 号では、第 1 のプリントコイル基板と第 2 のプリントコイル基板との間に絶縁シートが設けられたものが従来技術として挙げられている。そして、特開 2014-56868 号では、この絶縁シートの代わりに、電気絶縁性を有する樹脂等の絶縁部材からなる基板の内部に銅（Cu）等の金属からなる導体が埋め込まれたものが提案されている。

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0003] 従来から知られているトランスに関して、特に絶縁シートや絶縁部材を用いる場合には、発生する熱を逃がす効果が十分ではなかった。

[0004] 本発明は、このような点を鑑みてなされたものであり、高い放熱効果を実現できる磁性部品を提供する。

課題を解決するための手段

[0005] 本発明による磁性部品は、

脚部を有するコアと、

前記脚部の周りに巻かれた導体からなるコイルと、前記導体の間に設けられる 2 つ以上の放熱絶縁シートと、を有するコイル構造体と、

前記コアの端面に当接するとともに、前記放熱絶縁シートに向かって延びて前記放熱絶縁シートの表面に当接する放熱体と、

を備える。

[0006] 本発明による磁性部品において、

2つ以上の前記放熱絶縁シートは、第1放熱絶縁シートと、前記第1放熱絶縁シートよりも面方向の面積が大きい第2放熱絶縁シートとを有し、

前記第1放熱絶縁シートは前記第2放熱絶縁シートよりも前記放熱体側に位置し、

前記放熱体は、前記第1放熱絶縁シート及び前記第2放熱絶縁シートの表面に当接してもよい。

[0007] 本発明による磁性部品において、

前記放熱絶縁シートは3つ以上設けられ、

3つ以上の前記放熱絶縁シートは、第1放熱絶縁シートと、前記第1放熱絶縁シートよりも面方向の面積が大きい第2放熱絶縁シートと、前記第2放熱絶縁シートよりも面方向の面積が大きい第3放熱絶縁シートとを有し、

前記第1放熱絶縁シートは前記第2放熱絶縁シートよりも前記放熱体側に位置し、

前記第2放熱絶縁シートは前記第3放熱絶縁シートよりも前記放熱体側に位置し、

前記放熱体は、前記第1放熱絶縁シート、前記第2放熱絶縁シート及び前記第3放熱絶縁シートの表面に当接してもよい。

[0008] 本発明による磁性部品において、

2つ以上の前記放熱絶縁シートは、低伝導率絶縁シートと、前記低伝導率絶縁シートよりも高い伝導率である高伝導率絶縁シートとを有し、

少なくとも前記高伝導率絶縁シートの表面は前記放熱体と当接してもよい。

[0009] 本発明による磁性部品において、

前記放熱体は、前記コアの第一端面に当接する第一放熱体と、前記コアの第二端面に当接する第二放熱体とを有し、

前記第一放熱体は、前記放熱絶縁シートに向かって延びて前記放熱絶縁シ

ートの前記第一放熱体側の表面に当接し、

前記第二放熱体は、前記放熱絶縁シートに向かって延びて前記放熱絶縁シートの前記第二放熱体側の表面に当接してもよい。

[0010] 本発明による磁性部品において、

前記コイル構造体は、第一コイル構造体と、前記第一コイル構造体と離隔して設けられた第二コイル構造体とを有し、

前記第一コイル構造体及び前記第二コイル構造体の各々は、前記コイルと、2つ以上の前記放熱絶縁シートとを有し、

前記放熱体は、前記コアの第一端面に当接する第一放熱体と、前記コアの第二端面に当接する第二放熱体とを有し、

前記第一放熱体は、前記第一コイル構造体の前記放熱絶縁シートに向かって延びて当該放熱絶縁シートの前記第一放熱体側の表面に当接し、

前記第二放熱体は、前記第二コイル構造体の前記放熱絶縁シートに向かって延びて当該放熱絶縁シートの前記第二放熱体側の表面に当接してもよい。

発明の効果

[0011] 本発明によれば、放熱体が放熱絶縁シートに向かって延びて放熱絶縁シートの表面に当接する。このため、高い放熱効果を実現できる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]図1は、本発明の第1の実施の形態による磁性部品の側方断面図である。

[図2]図2は、本発明の第1の実施の形態で用いられうるコイル構造体の態様1を示した側方断面図である。

[図3]図3は、本発明の第1の実施の形態で用いられうるコイル構造体の態様2を示した側方断面図である。

[図4]図4は、本発明の第1の実施の形態で用いられうるコイル構造体の態様3を示した側方断面図である。

[図5]図5は、本発明の第1の実施の形態で用いられうるコイル構造体の態様4を示した側方断面図である。

[図6]図6は、本発明の第1の実施の形態で用いられうるコイル構造体の態様5を示した側方断面図である。

[図7]図7は、本発明の第1の実施の形態で用いられうるコイル構造体の態様6を示した側方断面図である。

[図8]図8は、本発明の第1の実施の形態で用いられうるコイル構造体の態様7を示した側方断面図である。

[図9]図9は、本発明の第1の実施の形態で用いられうるコイル構造体の態様8を示した側方断面図である。

[図10]図10は、本発明の第1の実施の形態で用いられうるコイル構造体の態様9を示した側方断面図である。

[図11]図11は、本発明の第1の実施の形態で用いられうるコイル構造体の態様10を示した側方断面図である。

[図12]図12は、本発明の第1の実施の形態で用いられうるコイル構造体の態様11を示した側方断面図である。

[図13]図13は、本発明の第1の実施の形態で用いられうるコイル構造体の態様12を示した側方断面図である。

[図14]図14は、本発明の第1の実施の形態で用いられうるコイル構造体の態様13を示した側方断面図である。

[図15]図15は、本発明の第1の実施の形態で用いられうるコイル構造体の態様14を示した側方断面図である。

[図16]図16は、本発明の第1の実施の形態で用いられうるコイル構造体の態様15を示した側方断面図である。

[図17]図17は、本発明の第1の実施の形態で用いられうるコイル構造体の態様16を示した側方断面図である。

[図18]図18は、本発明の第1の実施の形態で用いられうるコイル構造体の態様17を示した側方断面図である。

[図19]図19は、本発明の第1の実施の形態で用いられうるコイル構造体の態様18を示した側方断面図である。

[図20]図 2 0 は、本発明の第 1 の実施の形態で用いられうるコイル構造体の態様 1 9 を示した側方断面図である。

[図21]図 2 1 は、本発明の第 1 の実施の形態で用いられうるコイル構造体の態様 2 0 を示した側方断面図である。

[図22]図 2 2 は、本発明の第 2 の実施の形態による磁性部品の側方断面図である。

[図23]図 2 3 は、本発明の第 3 の実施の形態による磁性部品の側方断面図である。

[図24]図 2 4 は、本発明の第 4 の実施の形態で用いられうるコイル構造体の態様 1 を示した側方断面図である。

[図25]図 2 5 は、本発明の第 4 の実施の形態で用いられうるコイル構造体の態様 2 を示した側方断面図である。

[図26]図 2 6 は、本発明の第 4 の実施の形態で用いられうるコイル構造体の態様 3 を示した側方断面図である。

[図27]図 2 7 は、本発明の第 4 の実施の形態で用いられうるコイル構造体の態様 4 を示した側方断面図である。

[図28]図 2 8 は、本発明の実施の形態で用いられうる磁性部品の別の例を示した側方断面図である。

発明を実施するための形態

[0013] 第 1 の実施の形態

《構成》

[0014] 図 1 に示すように、本実施の形態の磁性部品は、胴体部 8 2 及び脚部 8 1 を有するコア 8 0 と、脚部 8 1 に巻かれたコイル構造体と、有している。磁性部品の一例としては、トランス、インダクタンス、チョークコイル等を挙げることができる。本実施の形態では、以下、主に磁性部品としてトランスを用いて説明するが、これに限られることはない。

[0015] 図 2 乃至図 2 1 に示すように、本実施の形態のコイル構造体は、銅等の導体からなるコイル 1 5 0 と、コイル 1 5 0 を構成する導体の間に設けられる

2つ以上の放熱絶縁シート１００と、を有している。2つ以上の放熱絶縁シート１００は、後述するように、少なくとも熱伝導率又は誘電率の異なる２種類以上の放熱絶縁シート１００を有してもよい。コイル１５０は軸線（仮想の直線）に沿って巻かれており、放熱絶縁シート１００の表面には巻かれたコイル１５０が通過するための通過穴（図示せず）が設けられている。

[0016] 図１に示すように、本実施の形態のトランスは、一次側コイル１０及び二次側コイル２０を有している。そして、一次側コイル１０及び二次側コイル２０の各々が、コア８０の脚部８１に巻かれている。図１に示す態様では、一次側コイル１０が２つ設けられ、二次側コイル２０も２つ設けられている態様を用いているが、これに限られることはなく、一次側コイル１０及び二次側コイル２０の各々が一つずつ設けられている態様であってもよいし、一次側コイル１０及び二次側コイル２０の各々が三つ以上設けられている態様であってもよい。

[0017] 本実施の形態の磁性部品は、コア８０の端面に当接するとともに、放熱絶縁シートに向かって延びて放熱絶縁シートの表面に当接する放熱フィン等の放熱体９１，９２も有している。

[0018] 図１に示す態様では、放熱体９１，９２が、コア８０の第一端面（図１の上側端面）に当接する第一放熱体９１と、コア８０の第二端面（図１の下側端面）に当接する第二放熱体９２とを有している。そして、第一放熱体９１は、放熱絶縁シート１００に向かって延びて放熱絶縁シート１００の第一放熱体側の表面に当接する第一突出部９１ａ（後述する）を有している。第二放熱体９２は、放熱絶縁シート１００に向かって延びて放熱絶縁シート１００の第二放熱体９２側の表面に当接する第二突出部９２ａ（後述する）を有している。

[0019] コイル構造体は、第一コイル構造体と、第一コイル構造体と離隔して設けられた第二コイル構造体とを有している。第一コイル構造体及び第二コイル構造体の各々は、コイルと、２つ以上の放熱絶縁シートとを有している。図１に示す態様では、第一コイル構造体が一次側コイル１０を構成しており、

第二コイル構造体が二次側コイル 20 を構成している。

[0020] 放熱体 91, 92 は、胴体部 82 に面で当接し、その周縁部において放熱絶縁シート 100 の表面に向かって延びた突出部 91a, 92a を有している。図 1 では断面形状しか示されていないが、突出部 91a, 92a はコア 80 の周縁を断続的又は連続的に取り囲むようにして設けられてもよい。より具体的には、第一放熱体 91 は、第一コイル構造体（一次側コイル）10 の放熱絶縁シート 100 に向かって延びて当該放熱絶縁シート 100 の第一放熱体 91 側の表面に当接する第一突出部 91a を有している。同様に、第二放熱体 92 は、第二コイル構造体（二次側コイル）20 の放熱絶縁シート 100 に向かって延びて当該放熱絶縁シート 100 の第二放熱体 92 側の表面に当接する第二突出部 92a を有している。図 1 では断面形状しか示されていないが、第一突出部 91a はコア 80 の周縁を断続的又は連続的に取り囲むようにして設けられてもよい。また、第二突出部 92a はコア 80 の周縁を断続的又は連続的に取り囲むようにして設けられてもよい。

[0021] また、図 1 に示すような態様に限られることはなく、図 28 に示すように、第一突出部 91a が 1 つのコイル構造体 15 に含まれる放熱絶縁シート 100 の第一放熱体 91 側の表面に当接し、第二突出部 92a が当該コイル構造体 15 に含まれる放熱絶縁シート 100 の第二放熱体 92 側の表面に当接してもよい。

[0022] 2 つ以上の放熱絶縁シート 100 は、全てが同じ性質のシートからなってもよい。これに限られることはなく、2 つ以上の放熱絶縁シート 100 は、低熱伝導率絶縁シート 120 と、低熱伝導率絶縁シート 120 よりも高い熱伝導率である高熱伝導率絶縁シート 110 とを有してもよい。また、2 つ以上の放熱絶縁シート 100 は、低誘電率絶縁シート 130 と、低誘電率絶縁シート 130 よりも高い誘電率である高誘電率絶縁シート 140 とを有してもよい。

[0023] 以下では、特に断りがない限り、一次側コイル 10 及び二次側コイル 20 を区別することなく説明する。

[0024] なお、高熱伝導率絶縁シート110はフィラーを有しており、このフィラーによって低熱伝導率絶縁シート120と比較して熱伝導率が高くなっている。また、高熱伝導率絶縁シート110及び低熱伝導率絶縁シート120の各々がフィラーを有しており、フィラーの性質、フィラーの配向方向、フィラーの含有量等が異なることで、高熱伝導率絶縁シート110の熱伝導率が低熱伝導率絶縁シート120の熱伝導率よりも高くなっている。また、低誘電率絶縁シート130はフィラーを有しており、このフィラーによって高誘電率絶縁シート140と比較して誘電率が低くなっている。また、低誘電率絶縁シート130及び高誘電率絶縁シート140の各々がフィラーを有しているが、フィラーの性質、フィラーの含有量等が異なることで、低誘電率絶縁シート130の熱誘電率が高誘電率絶縁シート140の誘電率よりも低くなっている。

[0025] 一般的には、窒化ほう素、窒化珪素等のセラミック又はセラミック類似材料からなるフィラーを用いた場合には、熱伝導率を高くしつつ誘電率を高くすることができる。他方、シリコン系、アクリル系等からなるフィラーを用いた場合には、熱伝導率を低く抑えつつ誘電率を低くすることができる。また、金属材料からなるフィラーを用いた場合には、熱伝導率を高くしつつ誘電率を低くすることができる。

[0026] 絶縁シート100が3つ以上設けられている場合には、高熱伝導率絶縁シート110の数が低熱伝導率絶縁シート120の数よりも多くなってもよい。但し、これに限られることはなく、低熱伝導率絶縁シート120の数が高熱伝導率絶縁シート110の数よりも多くなってもよい。

[0027] 高熱伝導率絶縁シート110の熱伝導率は低熱伝導率絶縁シート120の熱伝導率の2倍以上となってもよいし、さらに大きく10倍以上となってもよい。

[0028] 図2及び図4に示すように、高熱伝導率絶縁シート110は、複数の絶縁シート100における両端において、最外面に位置してもよい。また、このような態様に限ることはなく、図3及び図5に示すように、複数の絶縁シ

ト 1 0 0 における両端において、低熱伝導率絶縁シート 1 2 0 が最外面に位置してもよい。また、図 6 及び図 7 に示すように、高熱伝導率絶縁シート 1 1 0 及び低熱伝導率絶縁シート 1 2 0 はコイル 1 5 0 の軸線に直交する面に対して対称に配置される必要はない。一例としては、コア 8 0 の胴体部 8 2 側では高熱伝導率絶縁シート 1 1 0 が最外面に位置するが、他方、コア 8 0 の胴体部 8 2 と反対側では低熱伝導率絶縁シート 1 2 0 が最外面に位置してもよい。逆に、コア 8 0 の胴体部 8 2 側では低熱伝導率絶縁シート 1 2 0 が最外面に位置するが、他方、コア 8 0 の胴体部 8 2 と反対側では高熱伝導率絶縁シート 1 1 0 が最外面に位置してもよい。

[0029] また、図 3、図 4、図 6 及び図 7 に示すように、高熱伝導率絶縁シート 1 1 0 は 3 つ以上の絶縁シート 1 0 0 の厚み方向の中央部分に位置してもよい。なお、中央部分とは、3 つ以上ある絶縁シート 1 0 0 の枚数の略半数の位置を意味し、例えば複数の絶縁シート 1 0 0 が偶数枚 (n_0 枚) ある場合には $n_0 / 2$ 枚目又は $n_0 / 2 + 1$ 枚目が中央部分となり、複数の絶縁シート 1 0 0 が奇数枚 (n_1 枚) ある場合には $(n_1 + 1) / 2$ 枚目が中央部分となる。具体例を挙げると、複数の絶縁シート 1 0 0 が 6 枚ある場合には 3 枚目又は 4 枚目が中央部分となり、複数の絶縁シート 1 0 0 が 7 枚ある場合には 4 枚目が中央部分となる。

[0030] また、図 4、図 6 及び図 7 に示すように、高熱伝導率絶縁シート 1 1 0 は、最外面にも位置し、かつ、3 つ以上の絶縁シート 1 0 0 の厚み方向の中央部分に位置してもよい。

[0031] 2 つ以上の絶縁シート 1 0 0 は、低誘電率絶縁シート 1 3 0 と、低誘電率絶縁シート 1 3 0 よりも高い誘電率である高誘電率絶縁シート 1 4 0 とを有してもよい。

[0032] 絶縁シート 1 0 0 が 3 つ以上設けられている場合には、低誘電率絶縁シート 1 3 0 の数が高誘電率絶縁シート 1 4 0 の数よりも多くなってもよい。但し、これに限られることはなく、低誘電率絶縁シート 1 3 0 の数が高誘電率絶縁シート 1 4 0 の数よりも多くなってもよい。

[0033] 高誘電率絶縁シート 140 の誘電率は低誘電率絶縁シート 130 の誘電率の 2 倍以上となってもよい。

[0034] 図 8 及び図 10 に示すように、複数の絶縁シート 100 における両端において、低誘電率絶縁シート 130 は最外面に位置してもよい。また、このような態様に限ることはなく、図 9 及び図 11 に示すように、複数の絶縁シート 100 における両端において、高誘電率絶縁シート 140 が最外面に位置してもよい。また、図 12 及び図 13 に示すように、低誘電率絶縁シート 130 及び高誘電率絶縁シート 140 はコイル 150 の軸線に直交する面に対して対称に配置される必要はない。一例としては、コア 80 の胴体部 82 側では低誘電率絶縁シート 130 が最外面に位置するが、他方、コア 80 の胴体部 82 と反対側では高誘電率絶縁シート 140 が最外面に位置してもよい。逆に、コア 80 の胴体部 82 側では高誘電率絶縁シート 140 が最外面に位置するが、他方、コア 80 の胴体部 82 と反対側では低誘電率絶縁シート 130 が最外面に位置してもよい。

[0035] また、図 9、図 10、図 12 及び図 13 に示すように、低誘電率絶縁シート 130 は 3 つ以上の絶縁シート 100 の厚み方向の中央部分に位置してもよい。

[0036] また、図 10、図 12 及び図 13 に示すように、低誘電率絶縁シート 130 は、最外面にも位置し、かつ、3 つ以上の絶縁シート 100 の厚み方向の中央部分に位置してもよい。

[0037] 《作用・効果》

次に、上述した構成からなる本実施の形態による作用・効果であって、未だ説明していないものを中心に説明する。なお、「作用・効果」で記載された態様を、上記「構成」において適用することもできる。

[0038] 本実施の形態によれば、図 1 及び図 28 に示すように、放熱体 91, 92 が放熱絶縁シート 100 に向かって延びて放熱絶縁シート 100 の表面に当接する。このため、高い放熱効果を実現できる。

[0039] 高熱伝導率絶縁シート 110 を最外面に位置づける態様を採用した場合に

は、この高熱伝導率絶縁シート 110 及び放熱体 91, 92 を介して外部へ熱を逃がすことができるので、高い放熱特性を有することを期待できる。とりわけ、高熱伝導率絶縁シート 110 が放熱体 91, 92 と当接する場合には、その効果が大きい。

[0040] なお、高熱伝導率絶縁シート 110 は、複数の放熱絶縁シート 100 の厚み方向の中央部分に位置づけられてもよい。中央部分ではコイル 150 から発生する熱が籠りやすいことがあるが、高熱伝導率絶縁シート 110 を採用することで、籠りやすい熱を効率よく伝導することができるためである。

[0041] また、本実施の形態では、放熱体 91, 92 が放熱絶縁シート 100 と当接するので、低熱伝導率絶縁シート 120 が最外面に位置づけられた場合であっても、一定程度の放熱効果を期待できる。

[0042] さらに、高熱伝導率絶縁シート 110 を複数の放熱絶縁シート 100 の厚み方向の中央部分に位置づけ、かつ、高熱伝導率絶縁シート 110 を最外面に位置づけて放熱体 91, 92 と当接する態様を採用した場合には、熱が籠りやすい箇所から効率よく放熱体 91, 92 へと熱を伝達できる点で有益である。

[0043] また、低熱伝導率絶縁シート 120 が放熱体 91, 92 に当接する側の最外面に位置し、高熱伝導率絶縁シート 110 が放熱体 91, 92 に当接しない側の最外面に位置する場合には、両方向から一定程度の熱を放熱できる点で有益である。

[0044] 第一放熱体 91 が、放熱絶縁シート 100 に向かって延びて放熱絶縁シート 100 の第一放熱体側の表面に当接し、第二放熱体 92 は、放熱絶縁シート 100 に向かって延びて放熱絶縁シート 100 の第二放熱体 92 側の表面に当接している態様を採用した場合には、第一放熱体 91 及び第二放熱体 92 の各々による放熱効果を期待できる点で有益である。図 1 に示すように、第一放熱体 91 の第一突出部 91a が第一コイル構造体（一次側コイル）10 の放熱絶縁シート 100 に当接し、第二放熱体 92 の第二突出部 92a が第二コイル構造体（二次側コイル）20 の放熱絶縁シート 100 に当接する

態様によれば、第一コイル構造体（一次側コイル）１０及び第二コイル構造体（二次側コイル）２０の各々に対する放熱効果を期待できる。他方、図２８のように、第一放熱体９１の第一突出部９１ａがコイル構造体１５の一つの放熱絶縁シート１００に当接し、第二放熱体９２の第二突出部９２ａがコイル構造体１５の当該放熱絶縁シート１００に当接する態様によれば、一つのコイル構造体１５における熱を第一放熱体９１及び第二放熱体９２の各々によって放熱することを期待できる。

[0045] ２つ以上の放熱絶縁シート１００が、低誘電率絶縁シート１３０及び高誘電率絶縁シート１４０を有する態様を採用した場合には、MHzやGHzといった高周波を採用したときであっても、その影響を小さくすることができる。

[0046] この点について説明する。高周波を採用した場合には、表面にしか電流が流れない表皮効果が発生してしまうことがある。この表皮効果が発生すると、抵抗はさらに高くなり（一例としては抵抗値が１０倍以上となり）、発熱も多くなってしまう。また、高周波を採用した場合には誘電正接が大きくなってしまうこともある。

[0047] 誘電率 ϵ は、 $\epsilon = \delta D / \delta E$ で示される（ D は電束密度であり、 E は電場の強度である。）。そして、複数の絶縁シート１００を採用した場合にはその誘電率は、各絶縁シート１００の誘電率の和になる。しかしながら、低い誘電率の絶縁シート１００（低誘電率絶縁シート１３０）が含まれていれば、当該低い誘電率の絶縁シート１００による影響を強く受ける。つまり、誘電率の低い絶縁シート１００によって、高周波を採用したときの表皮効果による影響を小さくしたり、誘電正接が大きくなることを防止できたりする。

[0048] したがって、２つ以上の絶縁シート１００が低誘電率絶縁シート１３０を有する態様を採用した場合には、表皮効果による影響を小さくすることができ、また、誘電正接が大きくなってしまうことを防止できる。

[0049] 低誘電率絶縁シート１３０の数が高誘電率絶縁シート１４０の数よりも多くなっている態様を採用した場合には、高周波を採用したときであっても、

数の多い低誘電率絶縁シート130によって、表皮効果による影響をより確実に小さくし、また誘電正接が大きくなることをより確実に防止できる。また、低誘電率絶縁シート130の数を多くすることで、絶縁シート100全体が持つ容量を小さくすることができる点でも有益である（とりわけ高周波を採用した場合に有益な効果を有している。）。

[0050] なお、放熱絶縁シート100の厚みを持たせることで耐圧を高めることは比較的容易である。このため、高熱伝導率絶縁シート110の数を多くしたり低誘電率絶縁シート130の数を多くしたりしても、これらの合計の厚みを一定程度維持することで、耐圧が下がり過ぎることを防止できる。

[0051] また、図14乃至図18に示すように、放熱絶縁シート100が3つ以上設けられており、3つ以上の放熱絶縁シート100は、第1絶縁シート160、第2絶縁シート170及び第3絶縁シート180を有してもよい。そして、第1絶縁シート160の熱伝導率は第2絶縁シート170の熱伝導率よりも高く、第2絶縁シート170の熱伝導率は第3絶縁シート180の熱伝導率よりも高くなってもよい。

[0052] 前述した高熱伝導率絶縁シート110及び低熱伝導率絶縁シート120の関係、並びに、低誘電率絶縁シート130及び高誘電率絶縁シート140の関係は相対的なものである。このため、例えば、低熱伝導率絶縁シート120と高誘電率絶縁シート140が同一のシートであることは当然あり得る。また、同様に、高熱伝導率絶縁シート110及び低誘電率絶縁シート130が同一のシートであることも当然あり得る。図14乃至図18に示す態様では、一例として、低熱伝導率絶縁シート120と高誘電率絶縁シート140が同一の第3絶縁シート180であり、第1絶縁シート160として高熱伝導率絶縁シート110を用い、第2絶縁シート170として低誘電率絶縁シート130を用いた態様を示している。

[0053] 図14に示すように、第1絶縁シート160を最外面に配置し、第3絶縁シート180を中央部分に配置し、第2絶縁シート170を第1絶縁シート160と第3絶縁シート180との間に配置してもよい。このような態様を

採用した場合には、外部からの冷却効果を熱伝導率の高い順にコイル 150 の中央部に向かってもたらすことができる点で有益である。

[0054] また、図 15 に示すように、第 1 絶縁シート 160 を最外面に配置しつつ中央部分にも配置し、これらの間に第 2 絶縁シート 170 及び第 3 絶縁シート 180 を配置してもよい。このような態様を採用した場合には、外部からの冷却効果を熱伝導率の高い第 1 絶縁シート 160 によってもたらしつつ、熱の籠りやすいコイル 150 の中央部分からの熱を第 1 絶縁シート 160 によって伝達できる点で有益である。

[0055] また、図 16 に示すように、第 3 絶縁シート 180 を最外面に配置し、第 1 絶縁シート 160 を中央部分に配置し、第 2 絶縁シート 170 を第 1 絶縁シート 160 と第 3 絶縁シート 180 との間に配置してもよい。この場合には、熱の籠りやすいコイル 150 の中央部分からの熱をより効率よく第 1 絶縁シート 160 によって伝達できる点で有益である。

[0056] 第 1 絶縁シート 160、第 2 絶縁シート 170 及び第 3 絶縁シート 180 のうちのいずれか 2 つ以上において、厚みが異なってもよい。この厚みは、誘電率に基づいて決定されてもよく、誘電率の高い絶縁シート 100 については厚みが厚くなり、誘電率の低い絶縁シート 100 については厚みが薄くなってもよい。

[0057] また、絶縁シートは当然 6 枚、7 枚に限られず、それ以外の枚数となってもよく、2 枚～5 枚となってもよいし、例えば 100 枚程度となってもよい。一例としては、図 17 に示すように、第 1 絶縁シート 160 が両端の最外面に設けられ、その間に第 2 絶縁シート 170 及び第 3 絶縁シート 180 が設けられてもよいし、図 18 に示すように、第 2 絶縁シート 170 が両端の最外面に設けられ、その間に第 1 絶縁シート 160 及び第 3 絶縁シート 180 が設けられてもよい。

[0058] また、3 つ以上の絶縁シート 100 が、2 つの低熱伝導率絶縁シート 120 と、低熱伝導率絶縁シート 120 よりも高い熱伝導率である高熱伝導率絶縁シート 110 とを有しており、2 つの低熱伝導率絶縁シート 120 の間に

高熱伝導率絶縁シート 110 が設けられていてもよい（図 19 参照）。また、高熱伝導率絶縁シート 110 の周縁部の厚みは、高熱伝導率絶縁シート 110 の中心部の厚みよりも薄くなってもよい。

[0059] また、3 つ以上の絶縁シート 100 が、2 つの高誘電率絶縁シート 140 と、高誘電率絶縁シート 140 よりも低い誘電率である低誘電率絶縁シート 130 とを有してもよい（図 20 参照）。そして、2 つ高誘電率絶縁シート 140 の間に低誘電率絶縁シート 130 が設けられ、低誘電率絶縁シート 130 の周縁部の厚みは、低誘電率絶縁シート 130 の中心部の厚みよりも薄くなっているもよい。

[0060] 一例としては、図 19 に示すように、コイル 150 を構成する導体の間の各々に、2 つの低熱伝導率絶縁シート 120 と、1 つの高熱伝導率絶縁シート 110 が設けられてもよい。そして、高熱伝導率絶縁シート 110 の中心部の厚みが周縁部の厚みより厚くなり、極端な場合には、周縁部には高熱伝導率絶縁シート 110 が存在しない（厚みが「0」）となってもよい。

[0061] また、図 20 に示すように、コイル 150 を構成する導体の間の各々に、2 つの高誘電率絶縁シート 140 と、1 つの低誘電率絶縁シート 130 が設けられてもよい。そして、低誘電率絶縁シート 130 の中心部の厚みが周縁部の厚みより厚くなり、極端な場合には、周縁部には低誘電率絶縁シート 130 が存在しない（厚みが「0」）となってもよい。

[0062] さらに図 21 に示すように、コイル 150 を構成する導体の間の各々に、2 つの高誘電率絶縁シート 140 及び 1 つの低誘電率絶縁シート 130、又は、2 つの低熱伝導率絶縁シート 120 及び 1 つの高熱伝導率絶縁シート 110 が設けられてもよい。

[0063] 安全規格のため、周縁部から一定の距離（例えば 0.4 mm）以上では、高熱伝導率絶縁シート 110 又は低誘電率絶縁シート 130 を使用できない又はその厚みを薄くする必要があることも考えられる。この点、図 19 乃至図 21 に示す態様によれば、安全規格を満たしつつ、熱伝導性を高くしたり誘電率を低くしたりすることができる点で有益である。

[0064] 第2の実施の形態

次に、本発明の第2の実施の形態について説明する。

[0065] 図22に示すように、本実施の形態では、2つ以上の放熱絶縁シート100が、第1放熱絶縁シート210と、第1放熱絶縁シート210よりも面方向の面積が大きい第2放熱絶縁シート220とを有している。第1放熱絶縁シート210は第2放熱絶縁シート220よりも放熱体91, 92側に位置し、放熱体91, 92が第1放熱絶縁シート210及び第2放熱絶縁シート220の表面に当接するようになっている。

[0066] 本実施の形態の第2放熱絶縁シート220は、第1放熱絶縁シート210よりも面方向の面積が大きければよく、その性質は、第1放熱絶縁シート210と同じであってもよいし異なってもよい。

[0067] 一例を挙げると、図2乃至図16に示す態様では、図2乃至図16の上から1番目から n_1 番目（ n_1 は1以上6以下の任意の整数である。）までの放熱絶縁シート100の面方向の面積の値を A_1 とすると、 $n_1 + 1$ 番目から7番目までの放熱絶縁シート100の面方向の面積の値が A_2 （ $A_2 > A_1$ ）となっていればよい。

[0068] また、図17及び図18に示す態様では、図17及び図18の上から1番目から n_2 番目（ n_2 は1以上3以下の任意の整数である。）までの放熱絶縁シート100の面方向の面積の値を A_3 とすると、 $n_1 + 1$ 番目から4番目までの放熱絶縁シート100の面方向の面積の値が A_4 （ $A_4 > A_3$ ）となっていればよい。

[0069] 第2の実施の形態において、その他の構成は、第1の実施の形態と略同一の態様となっている。

[0070] 本実施の形態によれば、第1放熱絶縁シート210及び第2放熱絶縁シート220の2つの放熱絶縁シート100の表面に放熱体91, 92が接触できる。このため、より高い放熱効果を実現できる。なお、本実施の形態は、図28に示すような態様に利用することもできる。

[0071] 第3の実施の形態

次に、本発明の第3の実施の形態について説明する。

[0072] 図23に示すように、本実施の形態では、放熱絶縁シート100は3つ以上設けられている。3つ以上の放熱絶縁シート100は、第1放熱絶縁シート210と、第1放熱絶縁シート210よりも面方向の面積が大きい第2放熱絶縁シート220と、第2放熱絶縁シート220よりも面方向の面積が大きい第3放熱絶縁シート230とを有している。第1放熱絶縁シート210は第2放熱絶縁シート220よりも放熱体91, 92側に位置し、第2放熱絶縁シート220は第3放熱絶縁シート230よりも放熱体91, 92側に位置している。そして、放熱体91, 92は、第1放熱絶縁シート210、第2放熱絶縁シート220及び第3放熱絶縁シート230の表面に当接するようになっている。

[0073] 本実施の形態の第2放熱絶縁シート220は、第1放熱絶縁シート210よりも面方向の面積が大きければよく、その性質は、第1放熱絶縁シート210と同じであってもよいし異なってもよい。また、本実施の形態の第3放熱絶縁シート230は、第2放熱絶縁シート220よりも面方向の面積が大きければよく、その性質は、第1放熱絶縁シート210及び／又は第2放熱絶縁シート220と同じであってもよいし異なってもよい。

[0074] 一例を挙げると、図2乃至図16に示す態様では、図2乃至図16の上から m_1 番目（ m_1 は1以上5以下の任意の整数である。）までの放熱絶縁シート100は面方向の面積の値が S_1 となっている場合には、 $m_1 + 1$ 番目から m_2 番目（ m_2 は $m_1 + 1$ 以上6以下の任意の整数である。）までの放熱絶縁シート100は面方向の面積の値が S_2 （ $S_2 > S_1$ ）となっており、 $m_2 + 1$ 番目から7番目までの放熱絶縁シート100は面方向の面積の値が S_3 （ $S_3 > S_2$ ）となっていればよい。

[0075] また、図17及び図18に示す態様では、図17及び図18の上から1番目から m_4 番目（ m_4 は1又は2である。）までの放熱絶縁シート100の面方向の面積の値を S_4 とすると、 $m_4 + 1$ 番目から m_5 番目（ m_5 は $m_4 + 1$ 以上3以下の整数である。）までの放熱絶縁シート100の面方向の面積の値

が S_5 ($S_5 > A_4$) となりっており、 $m_5 + 1$ 番目から4番目までの放熱絶縁シート100は面方向の面積の値が S_6 ($S_6 > S_5$) となっていればよい。

[0076] 第3の実施の形態において、その他の構成は、第1の実施の形態と略同一の態様となっている。

[0077] 本実施の形態によれば、第1放熱絶縁シート210、第2放熱絶縁シート220及び第3放熱絶縁シート230の3つの放熱絶縁シート100の表面に放熱体91、92が接触できる。このため、さらにより高い放熱効果を実現できる。なお、本実施の形態は、図28に示すような態様に利用することもできる。

[0078] 第4の実施の形態

次に、本発明の第4の実施の形態について説明する。

[0079] 本実施の形態では、各放熱絶縁シート100の大きさが異なり、放熱体91、92と反対側に位置する放熱絶縁シート100は放熱体91、92側に位置する放熱絶縁シート100よりも面方向の面積が大きくなっている。そして、放熱体91、92は、各放熱絶縁シート100の表面に当接するようになっている。

[0080] 一例を挙げると、図2乃至図16に示す態様では、図2乃至図16の上から下に向かうにつれて放熱絶縁シート100の面方向の面積が大きくなってもよい。また、図17及び図18に示す態様でも、図17及び図18の上から下に向かうにつれて放熱絶縁シート100の面方向の面積が大きくなってもよい。また、図19乃至図21に示す態様でも、図19乃至図2の上から下に向かうにつれて放熱絶縁シート100の面方向の面積が大きくなってもよい。

[0081] 第1の実施の形態における図4に示す態様を本実施の形態における態様に変更すると、図24に示すような態様になる。第1の実施の形態における図10に示す態様を本実施の形態における態様に変更すると、図25に示すような態様になる。第1の実施の形態における図15に示す態様を本実施の形

態における態様に変更すると、図 26 に示すような態様になる。第 1 の実施の形態における図 17 の態様を本実施の形態における態様に変更すると、図 27 に示すような態様になる。

[0082] 本実施の形態によれば、各放熱絶縁シート 100 の表面に放熱体 91, 92 が接触できる。このため、より一層高い放熱効果を実現できる。

[0083] なお、本実施の形態は、図 28 に示すような態様に利用することもできる。この場合には、図 24 乃至図 27 に示したように、図 2 乃至図 21 の上から下に向かうにつれて放熱絶縁シート 100 の面方向の面積が大きくなるようにしてもよいが、第一放熱体 91 側から中央部分に向かうにつれて放熱絶縁シート 100 の面方向の面積が大きくなり、同様に、第二放熱体 92 側から中央部分に向かうにつれて放熱絶縁シート 100 の面方向の面積が大きくなることで、各放熱絶縁シート 100 の表面に放熱体 91, 92 が接触できるようになっているてもよい。

[0084] 上述した各実施の形態の記載及び図面の開示は、請求の範囲に記載された発明を説明するための一例に過ぎず、上述した実施の形態の記載又は図面の開示によって請求の範囲に記載された発明が限定されることはない。

符号の説明

[0085]	80	コア
	91	第一放熱体（放熱体）
	92	第二放熱体（放熱体）
	110	高熱伝導率絶縁シート（絶縁シート）
	120	低熱伝導率絶縁シート（絶縁シート）
	130	低誘電率絶縁シート（絶縁シート）
	140	高誘電率絶縁シート（絶縁シート）
	150	コイル
	160	第 1 絶縁シート（絶縁シート）
	170	第 2 絶縁シート（絶縁シート）
	180	第 3 絶縁シート（絶縁シート）

- 2 1 0 第 1 放熱絶縁シート
- 2 2 0 第 2 放熱絶縁シート
- 2 3 0 第 3 放熱絶縁シート

請求の範囲

- [請求項1] 脚部を有するコアと、
前記脚部の周りに巻かれた導体からなるコイルと、前記導体の間に設けられる2つ以上の放熱絶縁シートと、を有するコイル構造体と、
前記コアの端面に当接するとともに、前記放熱絶縁シートに向かって延びて前記放熱絶縁シートの表面に当接する放熱体と、
を備えたことを特徴とする磁性部品。
- [請求項2] 2つ以上の前記放熱絶縁シートは、第1放熱絶縁シートと、前記第1放熱絶縁シートよりも面方向の面積が大きい第2放熱絶縁シートとを有し、
前記第1放熱絶縁シートは前記第2放熱絶縁シートよりも前記放熱体側に位置し、
前記放熱体は、前記第1放熱絶縁シート及び前記第2放熱絶縁シートの表面に当接することを特徴とする請求項1に記載の磁性部品。
- [請求項3] 前記放熱絶縁シートは3つ以上設けられ、
3つ以上の前記放熱絶縁シートは、第1放熱絶縁シートと、前記第1放熱絶縁シートよりも面方向の面積が大きい第2放熱絶縁シートと、前記第2放熱絶縁シートよりも面方向の面積が大きい第3放熱絶縁シートとを有し、
前記第1放熱絶縁シートは前記第2放熱絶縁シートよりも前記放熱体側に位置し、
前記第2放熱絶縁シートは前記第3放熱絶縁シートよりも前記放熱体側に位置し、
前記放熱体は、前記第1放熱絶縁シート、前記第2放熱絶縁シート及び前記第3放熱絶縁シートの表面に当接することを特徴とする請求項1に記載の磁性部品。
- [請求項4] 2つ以上の前記放熱絶縁シートは、低伝導率絶縁シートと、前記低伝導率絶縁シートよりも高い伝導率である高伝導率絶縁シートとを有

し、

少なくとも前記高伝導率絶縁シートの表面は前記放熱体と当接することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の磁性部品。

[請求項5]

前記放熱体は、前記コアの第一端面に当接する第一放熱体と、前記コアの第二端面に当接する第二放熱体とを有し、

前記第一放熱体は、前記放熱絶縁シートに向かって延びて前記放熱絶縁シートの前記第一放熱体側の表面に当接し、

前記第二放熱体は、前記放熱絶縁シートに向かって延びて前記放熱絶縁シートの前記第二放熱体側の表面に当接することを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の磁性部品。

[請求項6]

前記コイル構造体は、第一コイル構造体と、前記第一コイル構造体と離隔して設けられた第二コイル構造体とを有し、

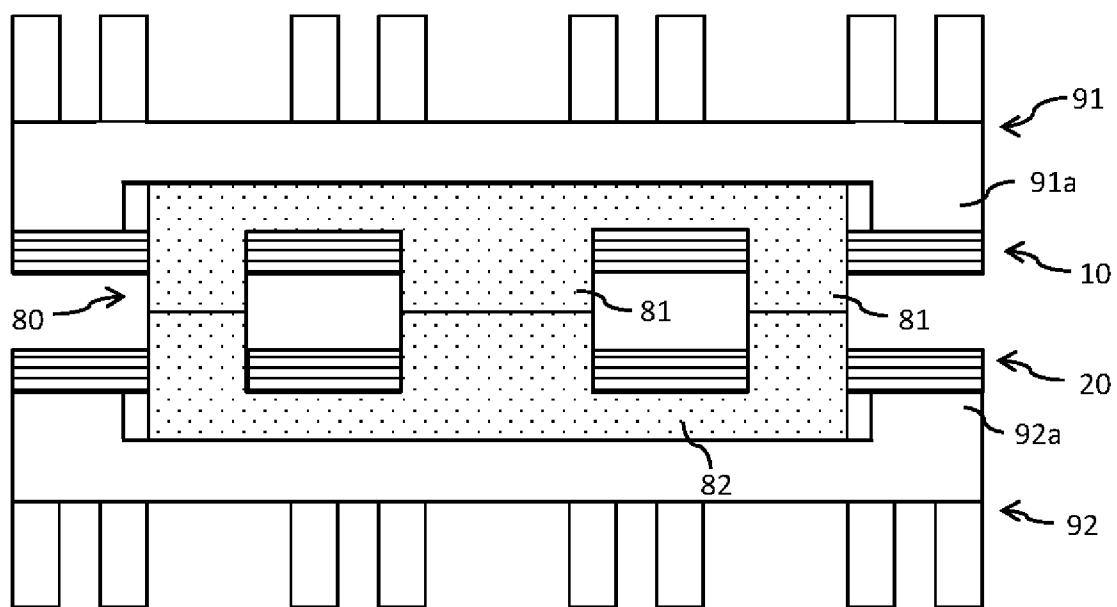
前記第一コイル構造体及び前記第二コイル構造体の各々は、前記コイルと、2つ以上の前記放熱絶縁シートとを有し、

前記放熱体は、前記コアの第一端面に当接する第一放熱体と、前記コアの第二端面に当接する第二放熱体とを有し、

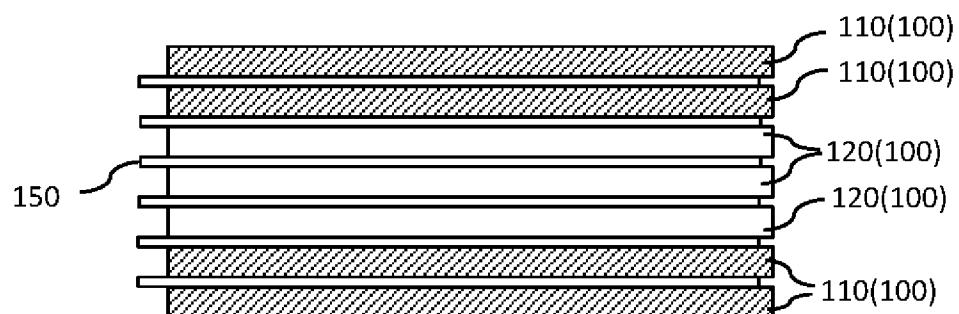
前記第一放熱体は、前記第一コイル構造体の前記放熱絶縁シートに向かって延びて当該放熱絶縁シートの前記第一放熱体側の表面に当接し、

前記第二放熱体は、前記第二コイル構造体の前記放熱絶縁シートに向かって延びて当該放熱絶縁シートの前記第二放熱体側の表面に当接することを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の磁性部品。

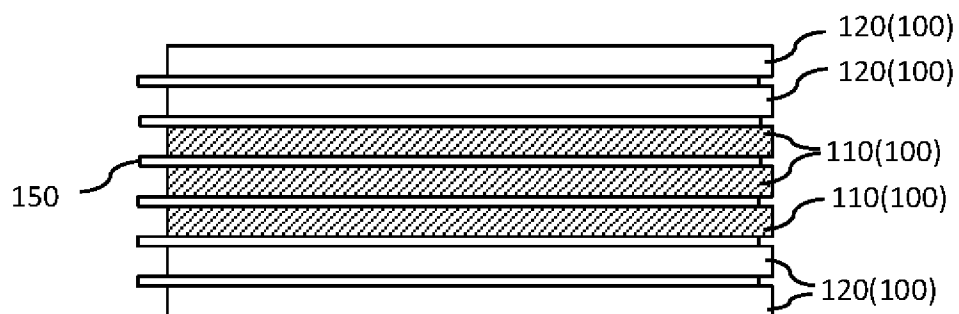
[図1]



[図2]



[図3]



[図4]



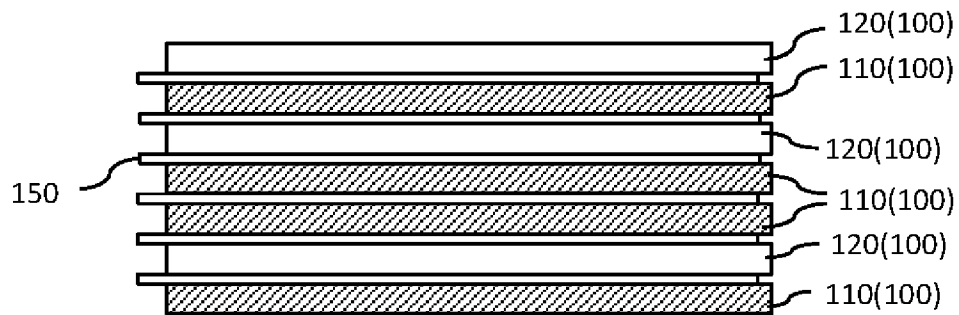
[図5]



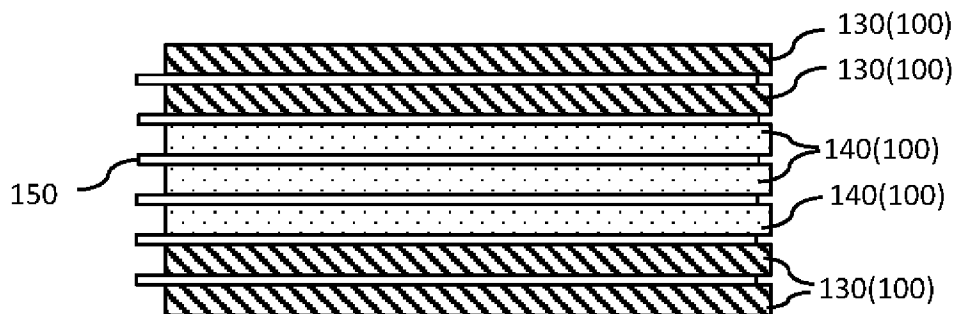
[図6]



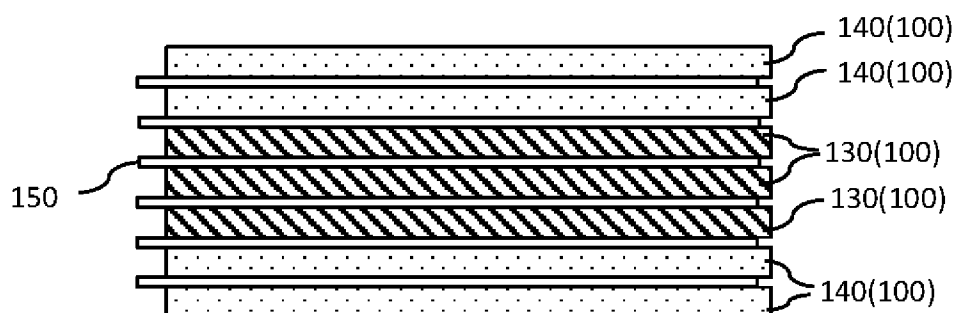
[図7]



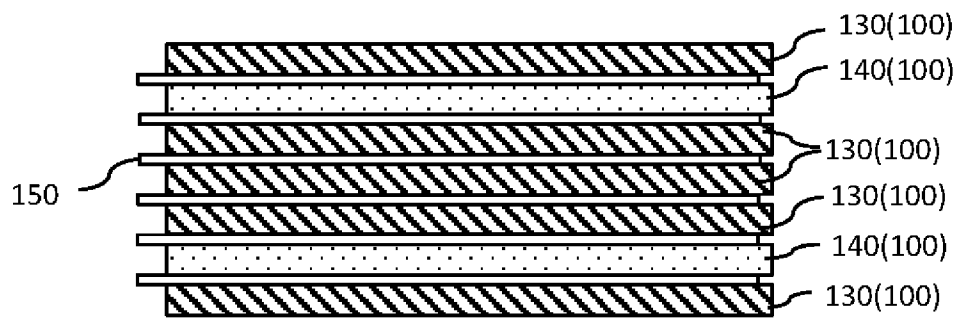
[図8]



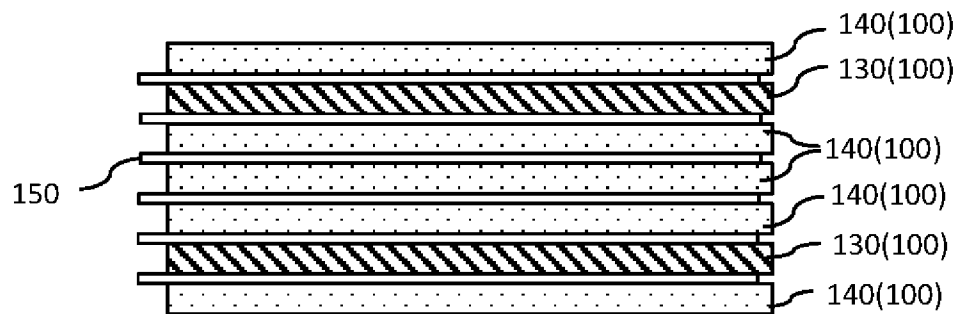
[図9]



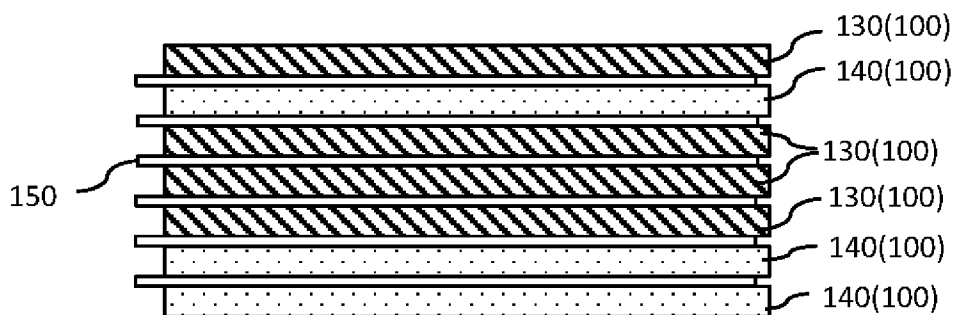
[図10]



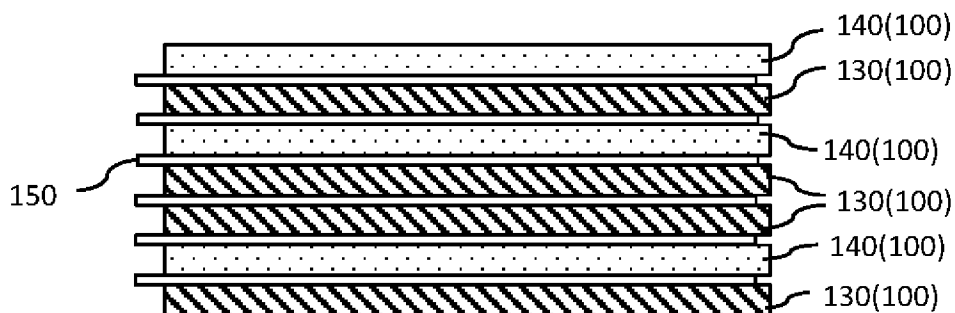
[図11]



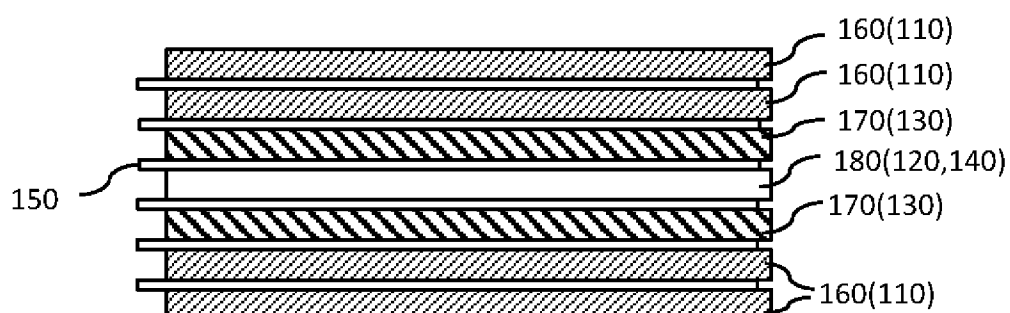
[図12]



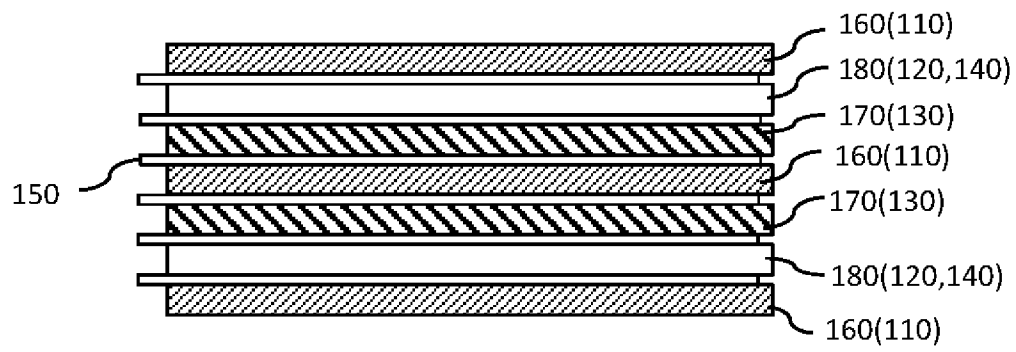
[図13]



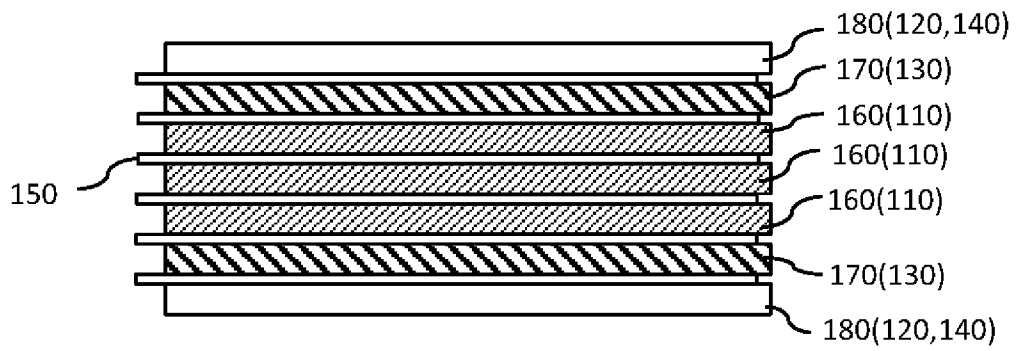
[図14]



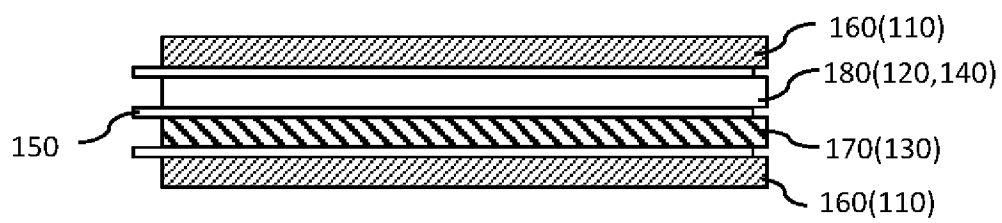
[図15]



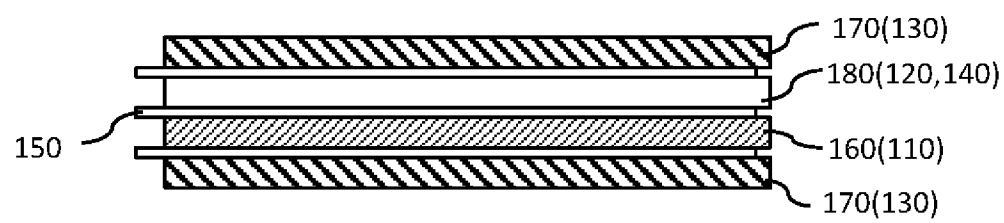
[図16]



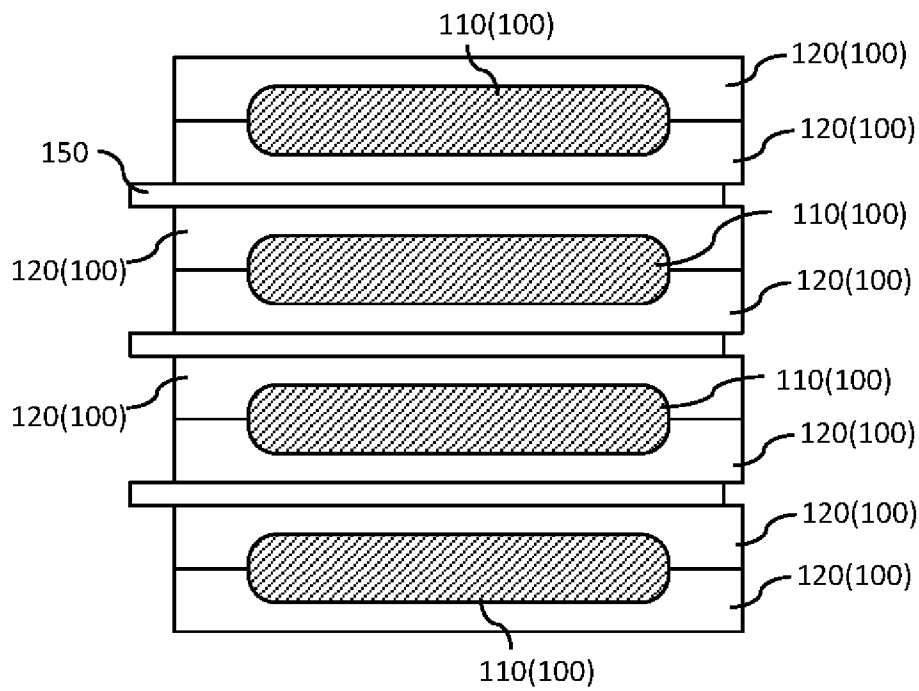
[図17]



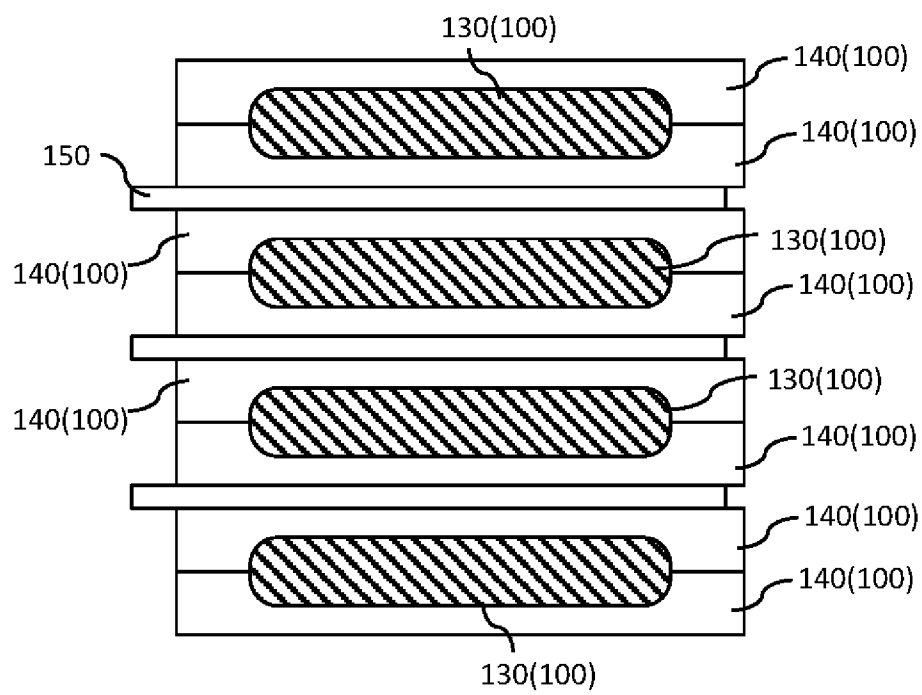
[図18]



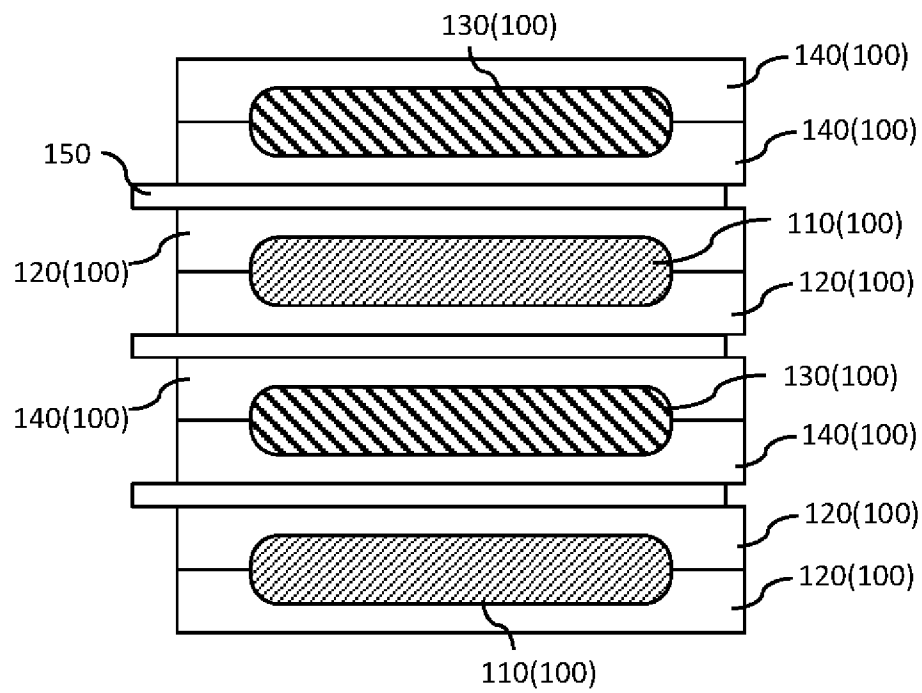
[図19]



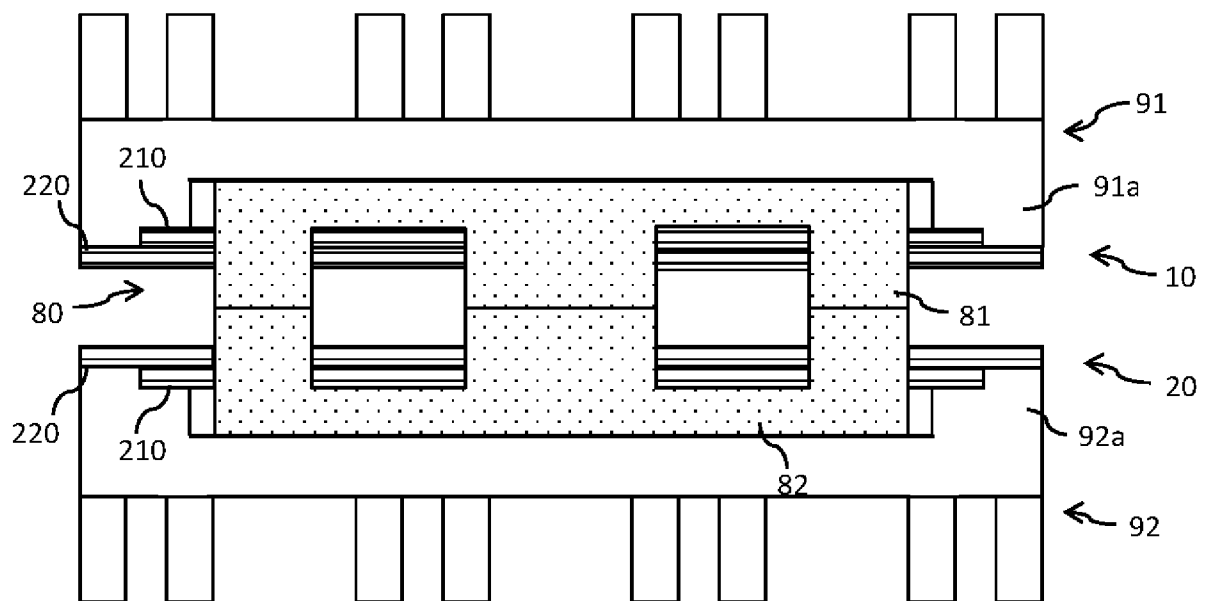
[図20]



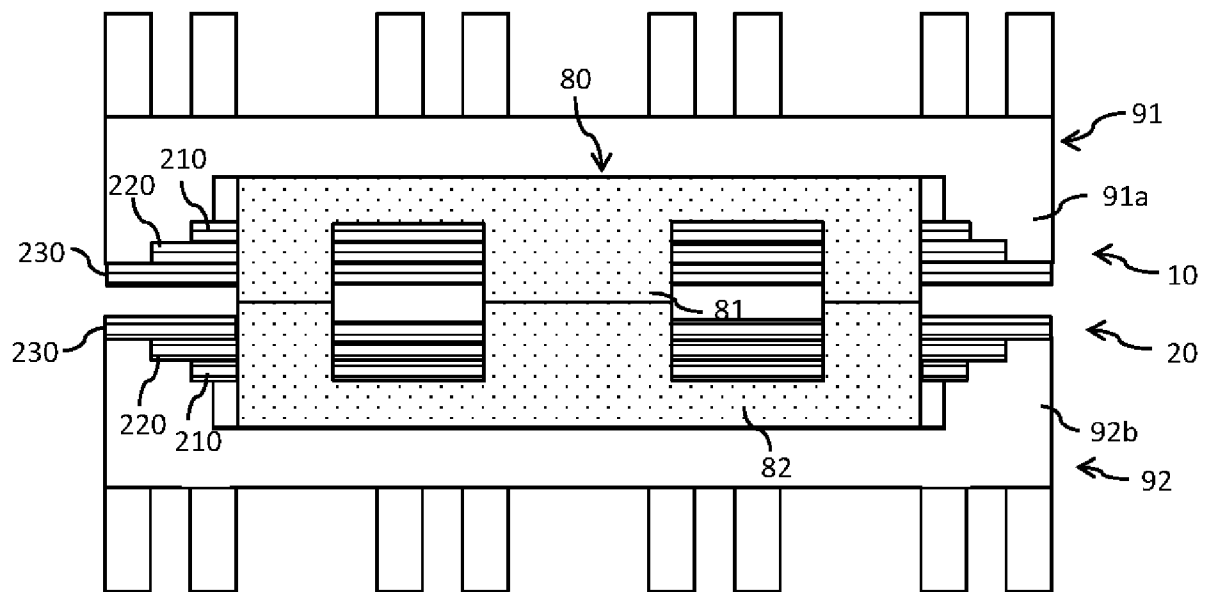
[図21]



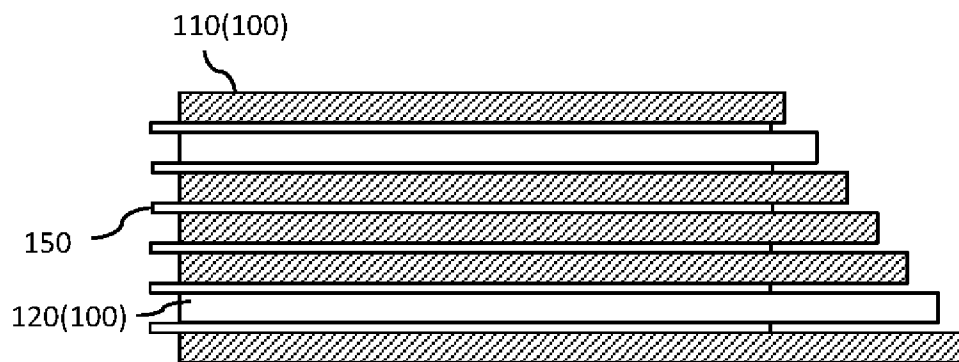
[図22]



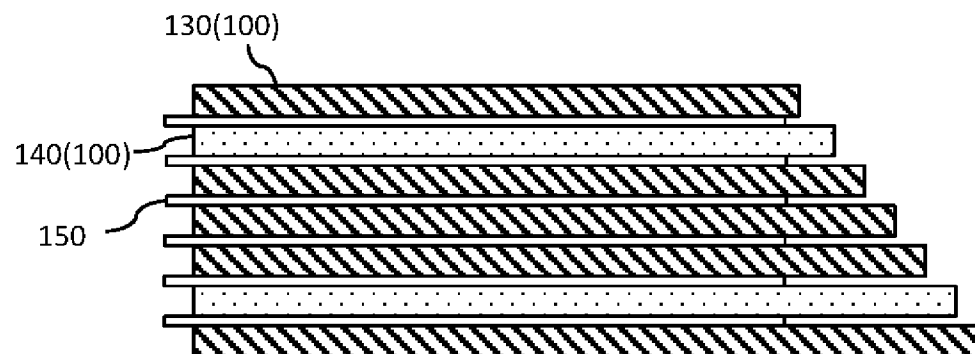
[図23]



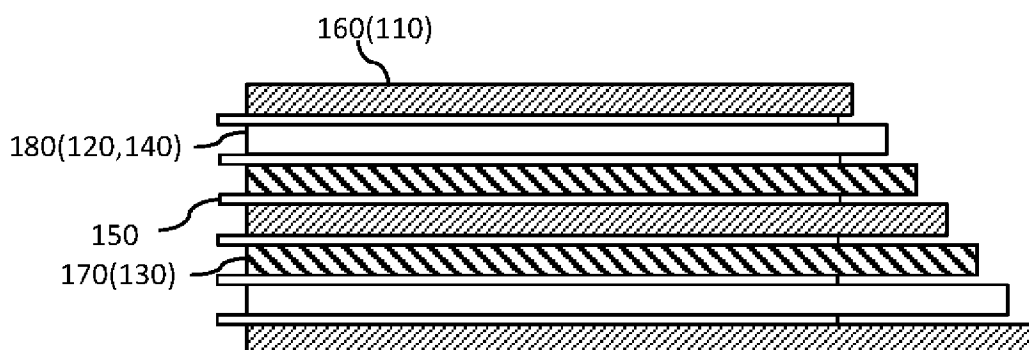
[図24]



[図25]



[図26]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/065987

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01F30/10(2006.01)i, H01F27/28(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)

H01F30/10, H01F27/28, H01F37/00

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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 A	JP 2015-198181 A (FDK Corp.), 09 November 2015 (09.11.2015), claims; paragraphs [0022] to [0034]; fig. 3 (Family: none)	1 5, 6 2-4
Y A	JP 2014-192517 A (Omron Automotive Electronics Co., Ltd.), 06 October 2014 (06.10.2014), paragraphs [0063] to [0085] (Family: none)	5, 6 2-4

☐ 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
22 August 2016 (22.08.16)

Date of mailing of the international search report
30 August 2016 (30.08.16)

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

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H01F30/10(2006.01)i, H01F27/28(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. H01F30/10, H01F27/28, 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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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 Y A	JP 2015-198181 A (FDK 株式会社) 2015.11.09, 特許請求の範囲, 段落[0022]-[0034], 図3 (ファミリーなし)	1 5,6 2-4
Y A	JP 2014-192517 A (オムロンオートモーティブエレクトロニクス株式会社) 2014.10.06, 段落[0063]-[0085] (ファミリーなし)	5,6 2-4

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

22.08.2016

国際調査報告の発送日

30.08.2016

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 晃洋

5D

6309

電話番号 03-3581-1101 内線 3551