

(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
2024年10月10日(10.10.2024)



(10) 国際公開番号

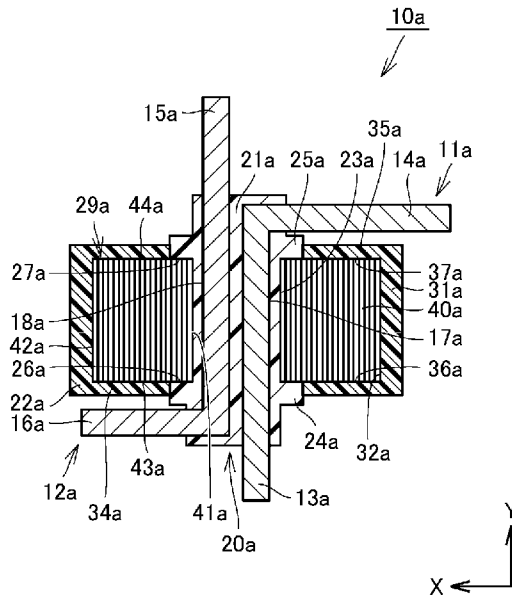
WO 2024/209601 A1

- (51) 国際特許分類:
H01F 37/00 (2006.01) *H01F 17/06* (2006.01) **TECHNOLOGIES, LTD.)** [JP/JP]; 〒5108503 三重県四日市市西末広町1番14号 Mie (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2023/014130 (72) 発明者: 木佛寺 宣博 (**KIBUDERA Nobuhiro**);
〒5410041 大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番
33号 住友電気工業株式会社内 Osaka (JP).
- (22) 国際出願日: 2023年4月5日(05.04.2023)
- (25) 国際出願の言語: 日本語 (74) 代理人: 北野 修平, 外 (**KITANO Shuhei et al.**);
〒5410041 大阪府大阪市中央区北浜一丁目
1番14号北浜一丁目平和ビル9F K&
T特許商標事務所 Osaka (JP).
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 住友電気工業株式会社
(**SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD.**)
[JP/JP]; 〒5410041 大阪府大阪市中央区北浜
四丁目5番33号 Osaka (JP). 住友電装株
式会社(**SUMITOMO WIRING SYSTEMS, LTD.**)
[JP/JP]; 〒5108503 三重県四日市市西末広町
1番14号 Mie (JP). 株式会社オートネ
ットワーク技術研究所 (**AUTONETWORKS**)
- (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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC,
EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR,
HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG,

(54) Title: CORE UNIT AND MANUFACTURING METHOD FOR CORE UNIT

(54) 発明の名称: コアユニットおよびコアユニットの製造方法

FIG.2



(57) Abstract: A core unit comprising: a first conductor that is conductive and has a first region extending in a first direction; an insulating retention member that is in contact with a first peripheral surface in the first region, fixes the first conductor, and is positioned on the peripheral side of the first conductor so as to surround the first peripheral surface; and a magnetic core that is continuous in a ring shape, is retained by the retention member, and is positioned on the peripheral side of the first region, with the retention member interposed therebetween.



WO 2024/209601 A1

KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU,
LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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))

(57) 要約：コアユニットは、導電性を有し、第1の方向に延びる第1領域を有する第1導体と、第1領域における第1外周面と接触して第1導体を固定し、第1外周面を取り囲むように第1導体の外周側に配置される絶縁性の保持部材と、環状に連なっており、保持部材により保持され、保持部材を介して第1領域の外周側に配置される磁性コアと、を備える。

明 細 書

発明の名称：コアユニットおよびコアユニットの製造方法

技術分野

[0001] 本開示は、コアユニットおよびコアユニットの製造方法に関するものである。

背景技術

[0002] 磁性体コアを含むコアユニットが知られている（例えば、特許文献1参照）。特許文献1に開示のコアユニットは、バスバーと、一对のコア部材である第1コア部材および第2コア部材と、コア保持部材と、を備える。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2005-93536号公報

発明の概要

[0004] 本開示に従ったコアユニットは、導電性を有し、第1の方向に延びる第1領域を有する第1導体と、第1領域における第1外周面と接触して第1導体を固定し、第1外周面を取り囲むように第1導体の外周側に配置される絶縁性の保持部材と、環状に連なっており、保持部材により保持され、保持部材を介して第1領域の外周側に配置される磁性コアと、を備える。

図面の簡単な説明

[0005] [図1]図1は、本開示の実施の形態1におけるコアユニットの概略斜視図である。

[図2]図2は、図1に示すコアユニットの概略断面図である。

[図3]図3は、実施の形態1におけるコアユニットの製造方法の代表的な工程を示すフローチャートである。

[図4]図4は、第1インサート成形工程により、第1部分を形成した状態を示す概略断面図である。

[図5]図5は、図4中の線分V-Vで切断した場合の概略断面図である。

[図6]図 6 は、ナノ結晶箔が複数枚積層された状態を示す概略断面図である。

[図7]図 7 は、実施の形態 2 におけるコアユニットを示す概略断面図である。

[図8]図 8 は、実施の形態 3 におけるコアユニットを示す概略斜視図である。

[図9]図 9 は、実施の形態 4 におけるコアユニットを示す概略斜視図である。

[図10]図 10 は、実施の形態 4 におけるコアユニットの一部を示す概略断面図である。

[図11]図 11 は、実施の形態 5 におけるコアユニットを示す概略斜視図である。

[図12]図 12 は、実施の形態 5 におけるコアユニットの分解斜視図である。

[図13]図 13 は、実施の形態 5 におけるコアユニットの製造方法の代表的な工程を示すフローチャートである。

[図14]図 14 は、第 1 インサート成形工程により、第 1 部分を形成した状態を示す概略断面図である。

[図15]図 15 は、磁性コアを挿入する工程を示す概略断面図である。

[図16]図 16 は、第 2 インサート成形工程により、第 2 部分を形成した状態を示す概略断面図である。

[図17]図 17 は、実施の形態 6 におけるコアユニットを示す概略斜視図である。

[図18]図 18 は、実施の形態 1 におけるコアユニットを含むコアユニットシステムを示す模式図である。

発明を実施するための形態

[0006] [本開示が解決しようとする課題]

特許文献 1 に開示のコアユニットによると、一对の第 1 コア部材および第 2 コア部材を組み合わせて、バスバーを囲むように設置している。しかし、このような構成では周方向にコア部材が分割されているため、周方向にエアギャップが生じることとなり、結果的にコア部材である磁性コアとしての特性が不十分である。

[0007] そこで、磁性コアの特性が良好であるコアユニットを提供することを目的

の1つとする。

[0008] [本開示の効果]

上記コアユニットは、磁性コアの特性が良好である。

[0009] [本開示の実施形態の説明]

最初に本開示の実施態様を列記して説明する。本開示に係るコアユニットは、

(1) 導電性を有し、第1の方向に延びる第1領域を有する第1導体と、第1領域における第1外周面と接触して第1導体を固定し、第1外周面を取り囲むように第1導体の外周側に配置される絶縁性の保持部材と、環状に連なっており、保持部材により保持され、保持部材を介して第1領域の外周側に配置される磁性コアと、を備える。

[0010] このようなコアユニットによると、第1導体の外周側に配置される保持部材は第1導体を固定し、磁性コアは保持部材に保持されている。コアユニットに含まれる磁性コアは環状に連なっているため、周方向におけるエアギャップに起因した磁気抵抗が発生しなくなる。以上より、このようなコアユニットは、磁性コアの特性が良好である。

[0011] (2) 上記(1)において、保持部材は、第1導体と磁性コアとの間に配置される第1部分と、第1部分と繋がって配置されており、磁性コアを覆う第2部分と、を含んでもよい。このようにすることにより、第1部分と繋がる第2部分において磁性コアを覆うことができるため、磁性コアを十分に保護することができる。したがって、コアユニットに含まれる磁性コアが損傷するおそれを低減することができる。

[0012] (3) 上記(2)において、第2部分は、磁性コアの外周面および磁性コアの第1の方向に位置する面と接触してもよい。このようにすることにより、磁性コアを覆う第2部分と磁性コアとの隙間がなくなるため、例えば、コアユニットの輸送時等において、第1部分と第2部分とによって取り囲まれた空間内で磁性コアの移動が規制される。したがって、コアユニットに含まれる磁性コアが損傷するおそれをより低減することができる。

- [0013] (4) 上記(2)または(3)において、第1部分は、樹脂製であってもよい。第2部分は、樹脂製であってもよい。第1部分の耐熱温度は、第2部分の耐熱温度よりも低くてもよい。このようにすることにより、第1部分の外周側に焼結前の磁性材料である金属箔帯を巻き付けた状態とし、第1部分の耐熱温度を考慮した上で高温の状態として、焼結により磁性コアとすることができる。また、この場合、第2部分の耐熱温度は低いため、第2部分として比較的安価な耐熱性の低い樹脂を選択して使用することができる。したがって、このようなコアユニットは、より効率的な製造が可能となる。
- [0014] (5) 上記(1)から(4)のいずれかにおいて、保持部材は、磁性コアとの間に隙間をあけて配置されてもよい。このようにすることにより、別行程で製造した磁性コアを保持部材に保持させることが容易となる。したがって、このようなコアユニットは、製造工程において汎用性を高くすることができる。
- [0015] (6) 上記(1)から(5)のいずれかにおいて、磁性コアは、複数枚積層されたナノ結晶箔を含んでもよい。このような磁性コアは、保持部材の第1部分の外周側にナノ結晶箔を巻き付けた状態とした上で焼結させて製造することができる。したがって、第1部分に対して隙間なく磁性コアを配置することができる。より安定して磁性コアを保持部材によって保持させることができる。また、このような磁性コアは、透磁率が高く、温度依存性が低いため、より良好な特性を得ることができる。
- [0016] (7) 上記(1)から(6)のいずれかにおいて、導電性を有し、第1の方向に延びる第2領域を有し、第1導体と間隔をあけて、第1領域と第2領域とが並べて配置される第2導体をさらに備えてもよい。保持部材は、第2領域における第2外周面と接触して第2導体を固定し、第2外周面を取り囲むように第2導体の外周側に配置されてもよい。このようにすることにより、第1導体と第2導体とを保持部材によって間隔をあけてそれぞれ固定することができる。このようなコアユニットは、第1導体および第2導体の双方を利用して、例えば互いに逆向きの電流を流すことができ、いわゆるコモン

モードのノイズフィルタとして有効に利用することができる。

[0017] (8) 上記(7)において、保持部材には、第1導体と第2導体との間の領域において第1の方向に沿って外方側から凹む切り欠きが設けられていてもよい。このようにすることにより、第1導体と第2導体との間の沿面距離を長くすることができる。したがって、第1導体と第2導体との絶縁性をより高くすることができる。

[0018] (9) 本開示に係るコアユニットの製造方法は、導電性を有し、第1の方向に延びる第1領域を有する第1導体を準備する工程と、第1導体の第1領域の第1外周面と接触して第1外周面を取り囲むように第1導体の外周側に絶縁性の保持部材を配置して、保持部材に第1導体を固定させる工程と、保持部材の外周面に磁性材料である金属箔帯を層状に巻き付ける工程と、巻き付けた金属箔帯を焼結して磁性コアとする工程と、を備える。

[0019] このようなコアユニットの製造方法によると、上記した構成のコアユニットを効率的に製造することができる。この場合、磁性材料である金属箔帯を層状に巻き付けて焼結させて磁性コアとしているため、特性の高い磁性コアを含むコアユニットの効率的な製造が可能となる。

[0020] (10) 上記(9)において、コアユニットの製造方法は、磁性コアとする工程の後に、磁性コアの外周面に絶縁性の保持部材を配置する工程をさらに備えてもよい。このようにすることにより、上記した構成のコアユニットにおいて、磁性コアの保護を十分に図ったコアユニットを効率的に製造することができる。

[0021] (11) また、本開示に係るコアユニットの製造方法は、導電性を有し、第1の方向に延びる第1領域を有する第1導体を準備する工程と、第1導体の第1領域の第1外周面と接触して第1外周面を取り囲むように第1導体の外周側に絶縁性の保持部材を配置して、保持部材に第1導体を固定させる工程と、第1領域の外周側に環状に連なった磁性コアを配置する工程と、を備える。

[0022] このようなコアユニットの製造方法によっても、上記した構成のコアユニ

ットを効率的に製造することができる。この場合、予め環状に連なった磁性コアを第1の方向に沿って挿入して第1導体の外周側に配置させることができるため、保持部材として耐熱性の低い樹脂を採用することも可能となり、生産性の向上を図ることができる。

[0023] (12) 上記(8)から(11)のいずれかにおいて、保持部材に第1導体を固定させる工程は、インサート成形により実施されてもよい。このようにすることにより、より確実に保持部材に第1導体を固定させることができる。

[0024] [本開示の実施形態の詳細]

次に、本開示のコアユニットの一実施形態を、図面を参照しつつ説明する。以下の図面において同一または相当する部分には同一の参照符号を付しその説明は繰り返さない。

[0025] (実施の形態1)

本開示の実施の形態1におけるコアユニットの構成について説明する。図1は、本開示の実施の形態1におけるコアユニットの概略斜視図である。図1は、実施の形態1におけるコアユニットの一部、特に後述する保持部材の第1部分の図示を簡略化して図示している。図2は、図1に示すコアユニットの概略断面図である。図2は、図1に示すコアユニットを矢印IIで示す向きに見た図である。図1以下に示す図面において、X方向は、後述する第1導体と第2導体とが並べて配置される方向を示し、Y方向は、第1の方向である第1導体および第2導体の延びる方向を示す。X方向、Y方向およびさらにZ方向はそれぞれ、直交している。図2は、X-Y平面で切断した場合の断面図である。

[0026] 図1および図2を参照して、コアユニット10aは、第1導体11aと、第2導体12aと、保持部材20aと、磁性コア40aと、を備える。第1導体11aおよび第2導体12aは共に導電性を有する。第1導体11aは、第1の方向であるY方向に延びる第1領域13aと、第1領域13aのY方向の端部からX方向に延びる第1折り曲げ部14aと、を含む。同様に、

第2導体12aについても、第1の方向に延びる第2領域15aと、第2領域15aのY方向の端部からX方向に延びる第2折り曲げ部16aと、を含む。第1領域13aおよび第2領域15aは共に、第1の方向であるY方向に真っ直ぐに延びる形状である。具体的には、第1導体11aおよび第2導体12aはそれぞれ、帯状の平板の鋼板、例えば銅板を90度に折り曲げたものである。本実施形態においては、第1導体11aおよび第2導体12aはそれぞれ、バスバーとも呼ばれる。第1導体11aは、例えば、P型のバスバーとして用いられる。また、第2導体12aは、例えば、N型のバスバーとして用いられる。第1導体11aと第2導体12aとは、X方向に間隔をあけて配置される。第1導体11aと第2導体12aとは、第1の方向に延びる第1領域13aと第1の方向に延びる第2領域15aとが平行平板を構成するように配置される。なお、このような平行平板の構成を採用することにより、互いの導体間において逆向きに電流を流した際に磁束を打ち消し合うことができるため、自己インダクタンスの低減を図ることができる。

[0027] 保持部材20aは、絶縁性である。保持部材20aは、第1導体11aの第1領域13aにおける第1外周面17aと接触する。具体的には、保持部材20aは、第1領域13aの第1の方向における中央の領域において第1外周面17aと接触する。また、保持部材20aは、第2導体12aの第2領域15aにおける第2外周面18aと接触する。具体的には、保持部材20aは、第2領域15aの第1の方向における中央の領域において第2外周面18aと接触する。保持部材20aは、第1導体11aおよび第2導体12aを固定する。この場合、保持部材20aは、第1導体11aと第2導体12aとを、X方向に間隔をあけて固定する。

[0028] 保持部材20aは、第1部分21aと、第2部分22aと、を含む。第1部分21aは、第1導体11aと磁性コア40aとの間および第2導体12aと磁性コア40aとの間に配置される。第1部分21aは、第1導体11aと第2導体12aとの間にも配置される。第1導体11aおよび第2導体12aはそれぞれ、保持部材20a、具体的には、第1部分21aにインサ

ートされた構成である。第1部分21aは、第1の方向に間隔をあけて外周面23aが外方側に突出する一对のガイド部24a、ガイド部25aを含む。ガイド部24a、ガイド部25aは、環状に連なって形成されている。第1部分21aは、第1の方向におけるガイド部24aとガイド部25aとの間において、磁性コア40aの内方側に配置される領域を含む。ガイド部24a、ガイド部25aは、磁性コア40aの第1の方向における位置決めに利用される。

[0029] 第2部分22aは、磁性コア40aを覆う。第2部分22aは、第1部分21aと繋がって配置される。第2部分22aは、磁性コア40aの外方側において環状に連なる環状部31aと、第1の方向に間隔をあけて配置される一对の鍔部34a、鍔部35aと、を含む。鍔部34a、鍔部35aは、環状部31aの第1の方向のそれぞれの端部から内方側に向かって延びるように配置される。鍔部34aの内周側の端部は、ガイド部24aの外周側の端部と接触している。鍔部35aの内周側の端部は、ガイド部25aの外周側の端部と接触している。磁性コア40aは、第1部分21aおよび第2部分22aによって形成される空間内29aに配置される。第2部分22aは、後述するようにインサート成形によって磁性コア40aを覆うように取り付けられる。

[0030] 第1部分21aは、樹脂製である。第2部分22aも、樹脂製である。第1部分21aを構成する樹脂の材質と、第2部分22aを構成する樹脂の材質とは、異なる。本実施形態においては、第1部分21aの耐熱温度は、第2部分22aの耐熱温度よりも高い。具体的には、第1部分21aを構成する樹脂の材質は、高耐熱樹脂、具体的には、例えば、ポリプロピレンが選択される。第2部分22aを構成する樹脂の材質は、一般的な樹脂、具体的には、例えばポリスチレンが選択される。すなわち、保持部材20aは、種類の異なる2つの樹脂製の部材から構成されている。

[0031] 磁性コア40aは、環状に連なっている。すなわち、磁性コア40aは、周方向における切断箇所がなく環状に連なった一体型であり、周方向に分割

された2つ以上の磁性コア40aを構成する部材を接着したり、連結した構成ではない。コアユニット10aにおいて、磁性コア40aは、保持部材20aにより保持される。磁性コア40aは、保持部材20aを介して第1導体11aの外周側および第2導体12aの外周側に配置される。

[0032] 本実施形態においては、磁性コア40aの内周面41aは、保持部材20aの第1部分21aの外周面23aと接触する。磁性コア40aの外周面42aは、保持部材20aの第2部分22aの環状部31aにおける内周面32aと接触する。また、磁性コア40aの第1の方向における一方の端面43aは、第1部分21aの第1の方向におけるガイド部24aの内側面26aおよび第2部分22aの第1の方向における鍔部34aの内側面36aと接触する。磁性コア40aの第1の方向における他方の端面44aは、第1部分21aの第1の方向におけるガイド部25aの内側面27aおよび第2部分22aの第1の方向における鍔部35aの内側面37aと接触する。本実施形態においては、磁性コア40aと、保持部材20aを構成する第1部分21aおよび第2部分22aとの間において隙間はない。樹脂製の第2部分22aは、インサート成形により第1部分21aと繋がるように取り付けられている。

[0033] 本実施形態においては、磁性コア40aは、複数枚積層されたナノ結晶箔を含む。本実施形態においては、磁性コア40aは、周方向に巻き付けられて複数枚積層されたナノ結晶箔を焼結して製造されている。これについては、後述する。

[0034] 次に、このようなコアユニット10aの製造方法について、簡単に説明する。図3は、実施の形態1におけるコアユニット10aの製造方法の代表的な工程を示すフローチャートである。

[0035] 図3を参照して、まず工程(S11)として、導体準備工程が実施される。この導体準備工程では、第1導体11aおよび第2導体12aの2つが準備される。具体的には、例えば、長手方向において所定の長さに切断された帯状の銅板を準備し、第1導体11aについては、所定の箇所において90

度の角度で折り曲げる。このようにして、第1の方向に延びる第1領域13aと、第1領域13aの第1の方向の端部からX方向に延びる第1折り曲げ部14aと、を形成して第1導体11aを準備する。同様に、帯状の銅板を折り曲げて、第2導体12aを準備する。

[0036] 次に、工程(S12)として、第1インサート成形工程が実施される。この第1インサート成形工程においては、保持部材20aのうちの第1部分21aがインサート成形により形成される。具体的には、まず、準備された第1導体11aおよび第2導体12aを金型に装着する。この場合、第1導体11aについては、第1領域13aの端部および第1折り曲げ部14aの端部を支持するように装着される。また、第2導体12aについては、第2領域15aの端部および第2折り曲げ部16aの端部を支持するように装着される。この時、第1導体11aの第1領域13aと第2導体12aの第2領域15aとが間隔をあけて、それぞれ第1の方向に沿って平行に配置される。また、第1導体11aの第1領域13aの一部と第2導体12aの第2領域15aの一部とが、金型内に配置されるように装着される。そして、金型内に配置された第1導体11aの第1領域13aの一部および第2導体12aの第2領域15aの一部に第1部分21aを構成する樹脂が接触して配置されるように樹脂を射出して成形する。具体的には、第1導体11aの第1外周面17aおよび第2導体12aの第2外周面18aを取り囲むようにして第1部分21aを構成する樹脂を射出して成形する。このようにして、保持部材20aの第1部分21aを形成する。

[0037] 図4は、第1インサート成形工程により、第1部分21aを形成した状態(第1コアユニット予備体45a)を示す概略断面図である。図4は、図2に示す断面に相当する。図5は、図4中の線分V-Vで切断した場合の概略断面図である。図4および図5を併せて参照して、第1インサート成形工程により、第1導体11aの第1領域13aにおける第1外周面17aおよび第2導体12aの第2領域15aにおける第2外周面18aと接触して保持部材20aを構成する第1部分21aが形成される。このようにして、第1

コアユニット予備体45aを形成する。なお、用いる樹脂としては、後のナノ結晶箔の焼結行程において耐久可能な樹脂、すなわち、耐熱温度の高い樹脂が選択される。具体的には、例えば、上記したポリプロピレンが用いられる。なお、第1インサート成形工程において、第1導体11aおよび第2導体12aが保持される箇所の一例を、それぞれ細線で囲った領域61a, 領域62a, 領域63a, 領域64aで図示している。双方向の矢印で結ばれた領域61aと領域63a, 領域62aと領域64aについては、例えば同じ金型で支持することにしてもよい。また、図4中の破線で示す領域65a, 領域66a, 領域67a, 領域68aは、コアユニット10aを搭載する装置やユニットにおいて、自由に設計が可能な領域である。

[0038] 次に、工程(S13)として、ナノ結晶箔巻き付け行程が実施される。このナノ結晶箔巻き付け行程では、保持部材20aを構成する第1部分21aの外周面23aに磁性材料である金属箔帯、本実施形態においては、帯状のナノ結晶箔を巻き付ける。この場合、ナノ結晶箔帯は柔軟性を有するため、隙間なく環状に巻き付けることができる。このようにして、ナノ結晶箔が複数枚積層された状態のもの(第2コアユニット予備体46a)が形成される。図6は、ナノ結晶箔が複数枚積層された状態(第2コアユニット予備体46a)を示す概略断面図である。図6を参照して、第2コアユニット予備体46aにおいては、ナノ結晶箔47aが内周側から外周側に向かって複数枚積層されている。なお、第1導体11aの第1折り曲げ部14aおよび第2導体12aの第2折り曲げ部16aについては、それぞれ第1領域13a、第2領域15aに対して90度の角度で折り曲げられているため、ナノ結晶箔帯を巻き付ける際に、環状に巻き付けられたナノ結晶箔47aのX方向の両側に位置する破線で示す領域69a, 領域70aと第1導体11aおよび第2導体12aとが干渉しない。したがって、このような構成の第1導体11aおよび第2導体12aを採用すれば、例えば、所定の装置を用いた帯状のナノ結晶箔の巻き付けの自動化を図ることが容易となる。なお、ナノ結晶箔47aを巻き付けた後、第1折り曲げ部14aおよび第2折り曲げ部1

6 aを形成することにしてもよい。

[0039] 次に、工程（S 1 4）として、焼結行程が実施される。この焼結行程では、ナノ結晶箔を複数枚積層させた第1コアユニット予備体4 5 aを、例えば電気炉を用いて所定の温度、例えば5 0 0℃まで加熱して所定の時間維持し、焼結を進行させることにより実施される。焼結行程が完了後、ナノ結晶箔積層体が磁性コアとなった第2コアユニット予備体4 6 aが得られる。

[0040] その後、工程（S 1 5）として、第2インサート成形工程が実施される。この第2インサート成形工程においては、保持部材2 0 aのうちの第2部分2 2 aがインサート成形により形成される。具体的には、ナノ結晶箔積層体が磁性コアとなった第2コアユニット予備体4 6 aを金型に装着する。この場合、第1インサート成形工程と同様に、第1導体1 1 aについては、第1領域1 3 aの端部および第1折り曲げ部1 4 aの端部を支持するように装着される。また、第2導体1 2 aについては、第2領域1 5 aの端部および第2折り曲げ部1 6 aの端部を支持するように装着される。この時、焼結行程を経て得られた磁性コア4 0 aの外周面4 2 aおよび第1の方向における両方の端面4 3 a、端面4 4 aが金型内において露出するように配置される。そして、金型内に配置された磁性コア4 0 aの外周面4 2 aおよび両方の端面4 3 a、端面4 4 aに第2部分2 2 aを構成する樹脂が接触して配置されるように樹脂を射出して成形する。具体的には、磁性コア4 0 aの外周面4 2 aおよび両方の端面4 3 a、端面4 4 aを取り囲むようにして第2部分2 2 aを構成する樹脂を射出して成形する。この時、第2部分2 2 aの鰐部3 4 a、3 5 aが第1部分2 1 aのガイド部2 4 a、ガイド部2 5 aと接触するようにして第2部分2 2 aが形成される。このようにして、保持部材2 0 aの第2部分2 2 aを形成する。

[0041] このようにして、図2等に示す実施の形態1におけるコアユニット1 0 aが製造される。本実施形態においては、コアユニット1 0 aは、第1部分2 1 aおよび第2部分2 2 aがインサート成形工程により形成されて製造される。

[0042] 上記コアユニット10aによると、第1導体11aの外周側に配置される保持部材20aは第1導体11aを固定し、磁性コア40aは保持部材20aに保持されている。コアユニット10aに含まれる磁性コア40aは環状に連なっているため、周方向におけるエアギャップに起因した磁気抵抗が発生しなくなる。以上より、このようなコアユニット10aは、磁性コア40aの特性が良好である。

[0043] なお、コアユニットとしては、部品点数が少ないことが好ましい。さらに、コアユニットとして後の工程における組み込み性を考慮し、小型化、さらには組み込み時における作業性の向上が求められる。上記コアユニット10aにおいては、第1導体11aと保持部材20aと磁性コア40aとが、いわゆる一体型となっている。なお、第2導体12aとも一体化されている。そうすると、部品点数を削減することができ、組み込み時における取り扱い性を良好にすることができる。したがって、作業性の向上を図ることができる。また、上記コアユニット10aは、一体型であるため、コアユニット10aを構成する各部材を締結するスペースが不要となる。そうすると、小型化、さらにはコアユニット10aを取り付ける際の省スペース化を図ることができる。このようなコアユニット10aは、部品点数の削減、小型化および作業性の向上を図ることができる。

[0044] 本実施形態においては、導電性を有し、第1の方向に延びる第2領域15aを有し、第1導体11aと間隔をあけて、第1領域13aと第2領域15aとが並べて配置される第2導体12aを含む。保持部材20aは、第2領域15aにおける第2外周面18aと接触して第2導体12aを固定し、第2外周面18aを取り囲むように第2導体12aの外周側に配置される。よって、第1導体11aと第2導体12aとを保持部材20aによって間隔をあけてそれぞれ固定することができる。このようなコアユニット10aは、第1導体11aおよび第2導体12aの双方を利用して、例えば互いに逆向きの電流を流すことができ、いわゆるコモンモードのノイズフィルタとして有効に利用することができる。

- [0045] 本実施形態においては、保持部材20aは、第1導体11aと磁性コア40aとの間に配置される第1部分21aと、第1部分21aと繋がって配置されており、磁性コア40aを覆う第2部分22aと、を含む。よって、第1部分21aと繋がる第2部分22aにおいて磁性コア40aを覆うことができるため、磁性コア40aを十分に保護することができる。したがって、コアユニット10aに含まれる磁性コア40aが損傷するおそれを低減することができる。
- [0046] 本実施形態においては、第2部分22aは、磁性コア40aの外周面42aおよび磁性コア40aの第1の方向に位置する端面43a、端面44aと接触する。よって、磁性コア40aを覆う第2部分22aと磁性コア40aとの隙間がなくなるため、例えば、コアユニット10aの輸送時等において、第1部分21aと第2部分22aとによって取り囲まれた空間内で磁性コア40aの移動が規制される。したがって、コアユニット10aに含まれる磁性コア40aが損傷するおそれをより低減することができる。
- [0047] 本実施形態においては、第1部分21aは、樹脂製である。第2部分22aは、樹脂製である。第1部分21aの耐熱温度は、第2部分22aの耐熱温度よりも低い。よって、第1部分21aの外周側に焼結前の磁性コア材料、例えば上記したナノ結晶箔47aを巻き付けた状態とし、第1部分21aの耐熱温度を考慮した上で高温の状態として、焼結により磁性コア40aとすることができる。また、この場合、第2部分22aの耐熱温度は低いため、第2部分22aとして比較的安価な耐熱性の低い樹脂を選択して使用することができる。したがって、このようなコアユニット10aは、より効率的な製造が可能となる。
- [0048] 本実施形態においては、磁性コア40aは、複数枚積層されたナノ結晶箔47aを含む。このような磁性コア40aは、保持部材20aの第1部分21aの外周側にナノ結晶箔47aを巻き付けた状態とした上で焼結させて製造することができる。したがって、第1部分21aに対して隙間なく磁性コア40aを配置することができ、より安定して磁性コア40aを保持部材2

0 aによって保持させることができる。また、このような磁性コア4 0 aは、透磁率が高く、また、温度依存性が低いため、より良好な特性を得ることができる。

[0049] また、上記コアユニット1 0 aの製造方法は、導電性を有し、第1の方向に延びる第1領域1 3 aを有する第1導体1 1 aを準備する工程と、第1導体1 1 aの第1領域1 3 aの第1外周面1 7 aと接触して第1外周面1 7 aを取り囲むように第1導体1 1 aの外周側に絶縁性の保持部材2 0 aを配置して、保持部材2 0 aに第1導体1 1 aを固定させる工程と、保持部材2 0 aの外周面に磁性材料である金属箔帯を層状に巻き付ける工程と、巻き付けた金属箔帯を焼結して磁性コア4 0 aとする工程と、を備える。

[0050] このようなコアユニット1 0 aの製造方法によると、上記した構成のコアユニット1 0 aを効率的に製造することができる。この場合、磁性材料である金属箔帯を層状に巻き付けて焼結させて磁性コア4 0 aとしているため、特性の高い磁性コア4 0 aを含むコアユニット1 0 aの効率的な製造が可能となる。

[0051] 本実施形態においては、コアユニット1 0 aの製造方法は、磁性コア4 0 aとする工程の後に、磁性コア4 0 aの外周面4 2 aに絶縁性の保持部材2 0 aを配置する工程をさらに備える。よって、上記した構成のコアユニット1 0 aにおいて、磁性コア4 0 aの保護を十分に図ったコアユニット1 0 aを効率的に製造することができる。

[0052] 本実施形態においては、保持部材2 0 aに第1導体1 1 aを固定させる工程は、インサート成形により実施される。よって、より確実に保持部材2 0 aに第1導体1 1 aを固定させることができる。

[0053] なお、上記の実施の形態において、ガイド部2 4 a、ガイド部2 5 aを十分に長くして、環状の磁性コア4 0 aの外径よりも長くしてもよい。そして、ガイド部2 4 a、ガイド部2 5 aの先端同士をY方向に接続するようにして磁性コア4 0 aの外径側を覆う第2部分2 2 aを取り付けることにしてもよい。このようにすることにより、磁性コア4 0 aの第1の方向における移

動の規制をより確実に行うことができる。

[0054] (実施の形態 2)

他の実施の形態である実施の形態 2 について説明する。図 7 は、実施の形態 2 におけるコアユニットを示す概略断面図である。図 7 は、図 2 に示す断面に相当する。実施の形態 2 におけるコアユニット 10 b は、基本的に実施の形態 1 の場合と同様の構成を有し、同様の効果を奏する。しかし、実施の形態 2 のコアユニットは、第 2 部分の構成が異なっている点において、実施の形態 1 の場合とは異なっている。

[0055] 図 7 を参照して、実施の形態 2 におけるコアユニット 10 b に含まれる保持部材 20 b の第 2 部分 22 b は、環状部 31 b と、一对の鍔部 34 b、鍔部 35 b と、を含む。第 2 部分 22 b は、環状部 31 b と一对の鍔部 34 b、鍔部 35 b を含む絶縁性のカバー部材から構成されている。すなわち、上記構成の第 2 部分 22 b を磁性コア 40 a の外周側に被せて第 1 部分 21 a と第 2 部分 22 b とを例えば接着剤により接合することにより、保持部材 20 b を完成させてもよい。本実施形態においては、磁性コア 40 a の外周面 42 a と環状部 31 b の内周面 32 b との間、磁性コア 40 a の端面 43 a と鍔部 34 b の内側面 36 b との間および磁性コア 40 a の端面 44 a と鍔部 35 b の内側面 37 b との間の少なくともいずれか 1 つには、隙間を有してもよい。

[0056] このようにすることにより、インサート成形を利用しなくても、第 2 部分 22 b を第 1 部分 21 a と接続して、磁性コア 40 a を覆うことができ、磁性コア 40 a を十分に保護することができる。したがって、コアユニット 10 b に含まれる磁性コア 40 a が損傷するおそれを低減することができる。

[0057] (実施の形態 3)

他の実施の形態である実施の形態 3 について説明する。図 8 は、実施の形態 3 におけるコアユニットを示す概略斜視図である。実施の形態 3 におけるコアユニット 10 c は、基本的に実施の形態 1 の場合と同様の構成を有し、同様の効果を奏する。しかし、実施の形態 3 のコアユニット 10 c は、第 1

導体および第2導体の形状が異なっている点において、実施の形態1の場合とは異なっている。

[0058] 図8を参照して、実施の形態3におけるコアユニット10cは、第1導体11cと、第2導体12cと、を含む。第1導体11cにおいて、第1領域13cの端部は、延長されており、厚さ方向がZ方向となるようにX方向に折り曲げられている。そしてその先端に近い部分に厚さ方向に貫通する貫通穴51cが形成されている。また、第1折り曲げ部14cの端部が延長されており、厚さ方向がZ方向となっている。そしてその先端に近い部分に厚さ方向に貫通する貫通穴52cが形成されている。第2導体12cにおいて、第2領域15cの端部は、延長されており、X方向に折り曲げられている。そしてその先端に近い部分に厚さ方向であるZ方向に貫通する貫通穴53cが形成されている。また、第2折り曲げ部16cの端部が延長されており、厚さ方向がZ方向となるようX方向に折り曲げられている。そしてその先端に近い部分に厚さ方向に貫通する貫通穴54cが形成されている。

[0059] このようなコアユニット10cによれば、貫通穴51c、貫通穴52c、貫通穴53c、貫通穴54cを利用して他の部材にボルト等を利用して締結することができる。したがって、より後の工程、例えば、コアユニット10cの取り付けを容易にすることができる。

[0060] (実施の形態4)

他の実施の形態である実施の形態4について説明する。図9は、実施の形態4におけるコアユニットを示す概略斜視図である。図10は、実施の形態4におけるコアユニットの一部を示す概略断面図である。実施の形態4におけるコアユニット10dは、基本的に実施の形態1の場合と同様の構成を有し、同様の効果を奏する。しかし、実施の形態4のコアユニット10dは、第1導体、第2導体および保持部材の形状が異なっている点において、実施の形態1の場合とは異なっている。

[0061] 図9および図10を参照して、実施の形態4におけるコアユニット10dは、第1導体11dと、第2導体12dと、を含む。第1導体11dは、第

1領域13dを有する。本実施形態においては、第1導体11dは、実施の形態1に示す第1折り曲げ部を含まない。すなわち、第1導体11dは、第1の方向に沿って真っ直ぐに延びる形状から構成されている。第2導体12dは、第2領域15dを有する。第2導体12dについても、第1導体11dと同様に、第2折り曲げ部を含まず、第1の方向に沿って真っ直ぐに延びる形状から構成されている。コアユニット10dとしてこのような形状が求められる場合には、図9等に示す構成とすることにしてもよい。

[0062] ここで、保持部材20dには、第1導体11dと第2導体12dとの間の領域において第1の方向に沿って外方側から凹む切り欠き55dが設けられている。切り欠き55dは、第1の方向に沿って真っ直ぐに延びるように形成されている。このようにすることにより、第1導体11dと第2導体12dとの間の破線で示す沿面距離Dを長くすることができる。したがって、第1導体11dと第2導体12dとの絶縁性をより高くすることができる。なお、本実施形態において、切り欠き55dは、第1の方向に沿って真っ直ぐに延びるように形成されていることとしたが、これに限らず、切り欠き55dは、第1の方向に対して傾斜して延びる領域を有していてもよく、第1の方向に垂直な方向（X方向）に延びる領域を有していてもよい。

[0063] （実施の形態5）

他の実施の形態である実施の形態5について説明する。図11は、実施の形態5におけるコアユニットを示す概略斜視図である。図12は、実施の形態5におけるコアユニットの分解斜視図である。実施の形態5におけるコアユニット10eは、基本的に実施の形態1の場合と同様の構成を有し、同様の効果を奏する。しかし、実施の形態5のコアユニット10eは、保持部材の構成が実施の形態1の場合とは異なっている。

[0064] 図11および図12を参照して、実施の形態5におけるコアユニット10eは、第1導体11eと、第2導体12eと、を含む。第1導体11eは、第1領域13eを有する。第2導体12eは、第2領域15eを有する。コアユニット10eに含まれる絶縁性の保持部材20eは、第1部分21eと

、第2部分22eと、を含む。第1部分21eは、第1導体11eと磁性コア40eとの間および第2導体12eと磁性コア40eとの間に配置される。第1部分21eは、内壁部23eと、外壁部24eと、底壁部25eと、を含む。内壁部23eは、第1外周面17eおよび第2外周面18eを取り囲むように配置されて、第1導体11eおよび第2導体12eを固定する。外壁部24eは、内壁部23eと間隔をあけて外周側に配置される。内壁部23eの第1の方向における端部と外壁部24eの第1の方向における端部とを接続するように、底壁部25eが配置される。内壁部23eと外壁部24eと底壁部25eとによって囲まれる凹部26eは、環状の磁性コア40eを収容可能である。第1の方向に貫通穴47eを有する磁性コア40eは、凹部26eに収容される。磁性コア40eを凹部26eに収容後、第2部分22eにより凹部26eの開口を覆うように蓋をして、実施の形態5におけるコアユニット10eに含まれる保持部材20eが形成される。

[0065] 次に、このようなコアユニット10eの製造方法について、簡単に説明する。図13は、実施の形態5におけるコアユニット10eの製造方法の代表的な工程を示すフローチャートである。

[0066] 図13を参照して、まず工程(S21)として、導体準備工程が実施される。この導体準備工程では、第1導体11eおよび第2導体12eの2つが準備される。この場合、実銅板の折り曲げ等により第1導体11eおよび第2導体12eを形成する。

[0067] 次に、工程(S22)として、第1インサート成形工程が実施される。この第1インサート成形工程においては、保持部材20eのうちの第1部分21eがインサート成形により形成される。この場合も、第1導体11eおよび第2導体12eを金型に装着し、第1部分21eの外形形状となるように射出成型を利用して成形する。

[0068] 図14は、第1インサート成形工程により、第1部分21eを形成した状態(第1コアユニット予備体45e)を示す概略断面図である。図14は、図2に示す断面に相当する。図14を併せて参照して、第1インサート成形

工程により、第1導体11eの第1領域13eにおける第1外周面17eおよび第2導体12eの第2領域15eにおける第2外周面18eと接触して保持部材20eを構成する上記した形状の第1部分21eが形成される。すなわち、内壁部23eと外壁部24eと底壁部25eとを含む第1部分21eが形成される。このようにして、第1コアユニット予備体45eを形成する。なお、用いる樹脂としては、上記した実施の形態1の場合と異なり、後に磁性コアの焼結温度まで昇温する工程を含まないため、耐熱性の低い樹脂を用いることもできる。

[0069] 次に、工程(S23)として、磁性コア配置行程が実施される。この磁性コア配置行程では、環状に連なった磁性コア40eを準備し、第1導体11eおよび第2導体12eの外周側に配置する。本実施形態においては、磁性コア40eを凹部26eに挿入することにより、磁性コア40eを第1導体11eおよび第2導体12eの外周側に配置する。図15は、磁性コア40eを挿入する工程を示す概略断面図である。図15を参照して、別途準備した環状に連なった磁性コア40eを準備し、図15中の白抜き矢印に示すように、第1の方向に沿って移動させ、開口側から凹部26e内に磁性コア40eを挿入する。このようにして、内壁部23eと外壁部24eとの間に形成される凹部26e内に磁性コア40eを配置する。

[0070] その後、工程(S24)として、第2インサート成形工程が実施される。この第2インサート成形工程においては、保持部材20eのうちの第2部分22eがインサート成形により形成される。図16は、第2インサート成形工程により、第2部分22eを形成した状態を示す概略断面図である。図16を参照して、具体的には、磁性コア40eを挿入した第1コアユニット予備体45eを金型に装着する。そして、凹部26eの開口を閉塞するように樹脂を射出して蓋部としての第2部分22eを形成する。このようにして、保持部材20eの第2部分22eを形成する。

[0071] このようにして、実施の形態5におけるコアユニット10eが製造される。本実施形態においては、コアユニット10eは、第1部分21eおよび第

2部分22eがインサート成形工程により形成されて製造される。

[0072] 上記コアユニット10eの製造方法は、導電性を有し、第1の方向に延びる第1領域13eを有する第1導体11eを準備する工程と、第1導体11eの第1領域13eの第1外周面17eと接触して第1外周面17eを取り囲むように第1導体11eの外周側に絶縁性の保持部材20eを配置して、保持部材20eに第1導体11eを固定させる工程と、第1領域13eの外周側に環状に連なった磁性コア40eを配置する工程と、を備える。

[0073] このようなコアユニット10eの製造方法によると、上記した構成のコアユニット10eを効率的に製造することができる。この場合、予め環状に連なった磁性コア40eを第1の方向に沿って挿入して第1導体11eの外周側に配置させることができるため、保持部材20eとして耐熱性の低い樹脂を採用することも可能となり、生産性の向上を図ることができる。

[0074] なお、上記の実施の形態において、第2部分22eについては、インサート成形により製造しなくともよく、別部材で蓋状の第2部分を製造し、磁性コア40eを挿入した後、凹部26eの開口を閉塞するようにして配置して第1部分21eと接着して取り付けることとしてもよい。

[0075] (実施の形態6)

他の実施の形態である実施の形態6について説明する。図17は、実施の形態6におけるコアユニットを示す概略斜視図である。実施の形態6におけるコアユニット10fは、基本的に実施の形態1の場合と同様の構成を有し、同様の効果を奏する。しかし、実施の形態6のコアユニット10fは、第2導体を含まない点において、実施の形態1の場合とは異なっている。

[0076] 図17を参照して、実施の形態6におけるコアユニット10fは、導電性を有する第1導体11fと、保持部材20fと、磁性コアと、を含む。第1導体11fは、第1の方向であるY方向に延びる第1領域13fと、第1領域13fのY方向の端部からX方向に延びる第1折り曲げ部14fと、を含む。保持部材20fは、絶縁性であって、第1領域13fにおける第1外周面17fと接触して第1導体11fを固定し、第1外周面17fを取り囲む

ように第1導体11fの外周側に配置される。磁性コアは、環状に連なっており、保持部材20fにより保持され、保持部材20fを介して第1領域13fの外周側に配置される。

[0077] このようなコアユニット10fは、いわゆるノーマルモードフィルタとして利用することができる。

[0078] (実施の形態7)

他の実施の形態である実施の形態7について説明する。図18は、実施の形態1におけるコアユニット10aを含むコアユニットシステムを示す模式図である。

[0079] 図18を参照して、コアユニットシステム76aは、モータ71aと、インバータ72aと、高圧補器73aと、昇圧コンバータ74aと、電池75aと、上記構成のコアユニット10aと、を含む。各パーツは、電氣的に接続され、回路を構成している。コアユニット10aは、例えば、コモンモードフィルタとして利用される。

[0080] このようなコアユニットシステム76aによると、磁性コア40aの特性が良好なコアユニット10aを含むため、コモンモードフィルタとしてコアユニット10aを有効に利用することができる。

[0081] (他の実施の形態)

なお、上記の実施の形態において、磁性コアは、ナノ結晶箔を複数枚積層させて焼結することにより得ることとしたが、これに限らず、磁性コアは、フェライトコアや電磁鋼板コア、圧粉コア、アモルファスコアを用いることにしてもよい。

[0082] また、上記の実施の形態において、インサート成形により第1部分を形成することとしたが、これに限らず、他の手法、例えば、第1部分に圧入穴を設け、第1の方向に沿って圧入穴に第1導体を圧入することにより形成することにしてもよい。第2部分についても同様である。

[0083] 今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって、どのような面からも制限的なものではないと理解されるべきである。本開示の範囲は上記し

た説明ではなく、請求の範囲によって規定され、請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

符号の説明

- [0084] 10 a, 10 b, 10 c, 10 d, 10 e, 10 f コアユニット
11 a, 11 c, 11 d, 11 e, 11 f 第1導体
12 a, 12 c, 12 d, 12 e 第2導体
13 a, 13 b, 13 d, 13 e, 13 f 第1領域
14 a, 14 c, 14 f 第1折り曲げ部
15 a, 15 c, 15 d, 15 e 第2領域
16 a, 16 c 第2折り曲げ部
17 a, 17 e, 17 f 第1外周面
18 a, 18 e 第2外周面
20 a, 20 b, 20 d, 20 e, 20 f 保持部材
21 a, 21 e 第1部分、
22 a, 22 b, 22 e 第2部分
23 a, 42 a 外周面
23 e 内壁部
24 a, 25 a ガイド部
24 e 外壁部
25 e 底壁部
26 a, 27 a, 36 a, 36 b, 37 a, 37 b 内側面
26 e 凹部
29 a 空間
31 a, 31 b 環状部
32 a, 32 b, 41 a 内周面
34 a, 34 b, 35 a, 35 b 鏑部
40 a, 40 e 磁性コア
43 a, 44 a 端面

- 45 a, 45 e 第1コアユニット予備体
- 46 a 第2コアユニット予備体
- 47 e, 51 c, 52 c, 53 c, 54 c 貫通穴
- 61 a, 62 a, 63 a, 64 a, 65 a, 66 a, 67 a, 68 a, 69 a, 70 a 領域
- 71 a モータ
- 72 a インバータ
- 73 a 高圧補器
- 74 a 昇圧コンバータ
- 75 a 電池
- 76 a コアユニットシステム
- D 沿面距離

請求の範囲

- [請求項1] 導電性を有し、第1の方向に延びる第1領域を有する第1導体と、前記第1領域における第1外周面と接触して前記第1導体を固定し、前記第1外周面を取り囲むように前記第1導体の外周側に配置される絶縁性の保持部材と、
- 環状に連なっており、前記保持部材により保持され、前記保持部材を介して前記第1領域の外周側に配置される磁性コアと、を備える、コアユニット。
- [請求項2] 前記保持部材は、
- 前記第1導体と前記磁性コアとの間に配置される第1部分と、
- 前記第1部分と繋がって配置されており、前記磁性コアを覆う第2部分と、を含む、請求項1に記載のコアユニット。
- [請求項3] 前記第2部分は、前記磁性コアの外周面および前記磁性コアの前記第1の方向に位置する端面と接触する、請求項2に記載のコアユニット。
- [請求項4] 前記第1部分は、樹脂製であり、
- 前記第2部分は、樹脂製であり、
- 前記第1部分の耐熱温度は、前記第2部分の耐熱温度よりも高い、請求項2または請求項3に記載のコアユニット。
- [請求項5] 前記保持部材は、前記磁性コアとの間に隙間をあけて配置される、請求項1から請求項4のいずれか1項に記載のコアユニット。
- [請求項6] 前記磁性コアは、複数枚積層されたナノ結晶箔を含む、請求項1から請求項5のいずれか1項に記載のコアユニット。
- [請求項7] 導電性を有し、前記第1の方向に延びる第2領域を有し、前記第1導体と間隔をあけて、前記第1領域と前記第2領域とが並べて配置される第2導体をさらに備え、
- 前記保持部材は、前記第2領域における第2外周面と接触して前記第2導体を固定し、前記第2外周面を取り囲むように前記第2導体の

外周側に配置される、請求項 1 から請求項 6 のいずれか 1 項に記載のコアユニット。

[請求項8] 前記保持部材には、前記第 1 導体と前記第 2 導体との間の領域において前記第 1 の方向に沿って外方側から凹む切り欠きが設けられている、請求項 7 に記載のコアユニット。

[請求項9] 導電性を有し、第 1 の方向に延びる第 1 領域を有する第 1 導体を準備する工程と、

前記第 1 導体の前記第 1 領域の第 1 外周面と接触して前記第 1 外周面を取り囲むように前記第 1 導体の外周側に絶縁性の保持部材を配置して、前記保持部材に前記第 1 導体を固定させる工程と、

前記保持部材の外周面に磁性材料である金属箔帯を層状に巻き付ける工程と、

巻き付けた前記金属箔帯を焼結して磁性コアとする工程と、を備える、コアユニットの製造方法。

[請求項10] 前記磁性コアとする工程の後に、前記磁性コアの外周面に絶縁性の保持部材を配置する工程をさらに備える、請求項 9 に記載のコアユニットの製造方法。

[請求項11] 導電性を有し、第 1 の方向に延びる第 1 領域を有する第 1 導体を準備する工程と、

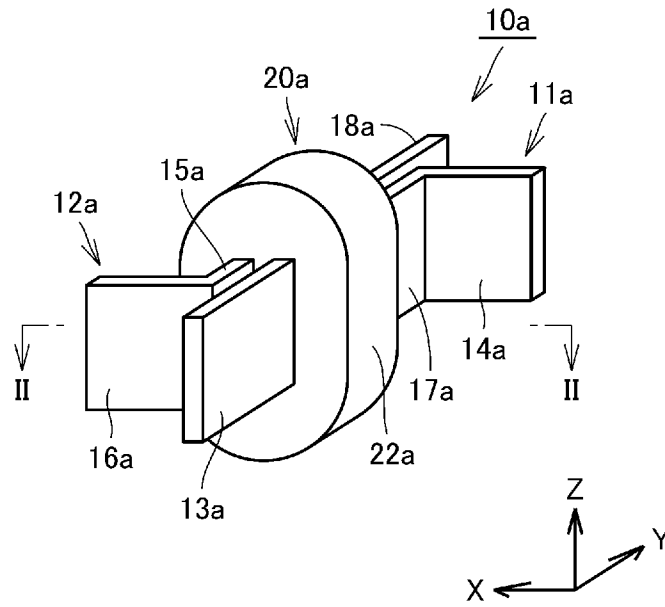
前記第 1 導体の前記第 1 領域の第 1 外周面と接触して前記第 1 外周面を取り囲むように前記第 1 導体の外周側に絶縁性の保持部材を配置して、前記保持部材に前記第 1 導体を固定させる工程と、

前記第 1 領域の外周側に環状に連なった磁性コアを配置する工程と、を備える、コアユニットの製造方法。

[請求項12] 前記保持部材に前記第 1 導体を固定させる工程は、インサート成形により実施される、請求項 9 から請求項 11 のいずれか 1 項に記載のコアユニットの製造方法。

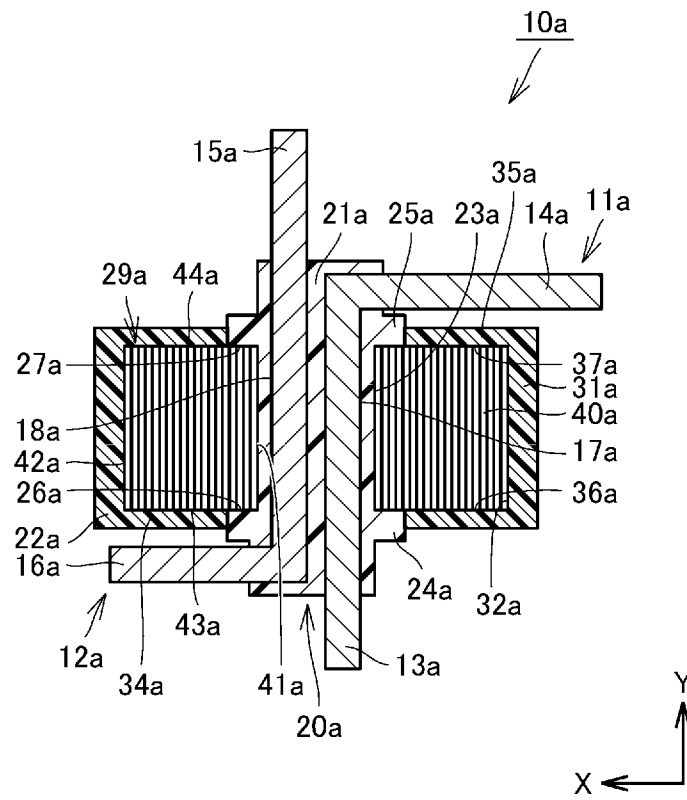
[図1]

FIG.1



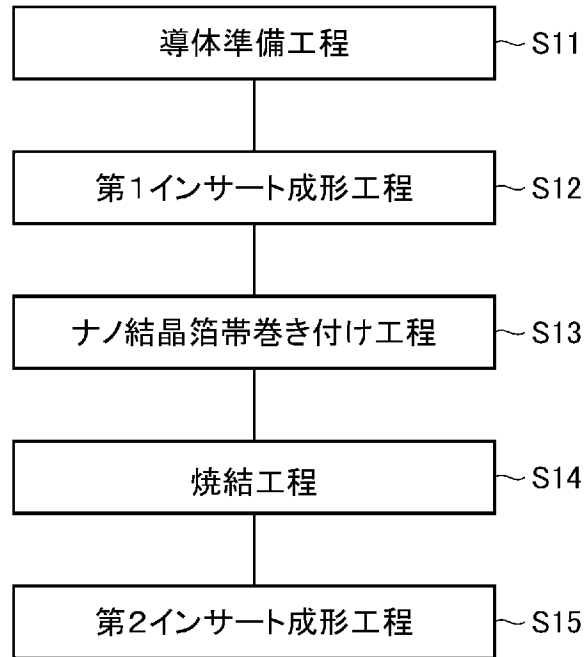
[図2]

FIG.2



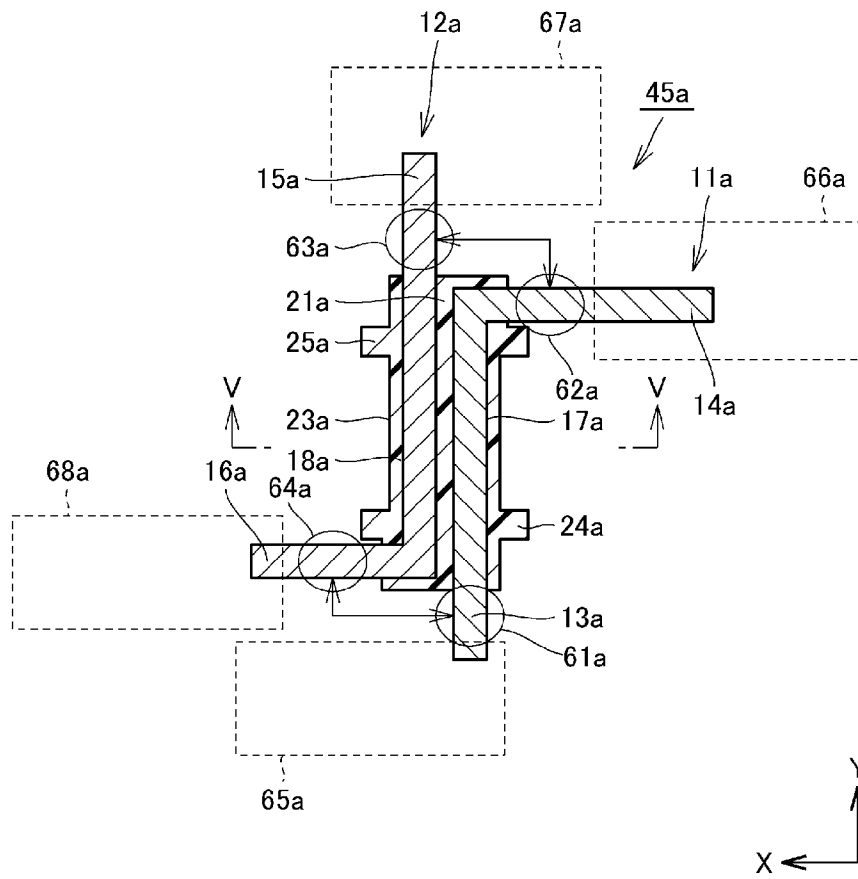
[図3]

FIG.3



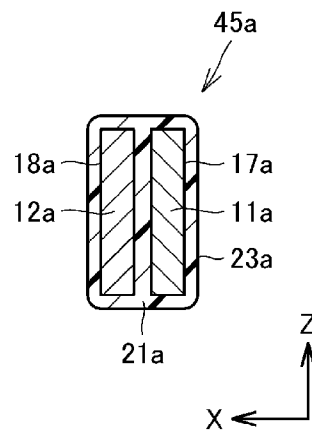
[図4]

FIG.4



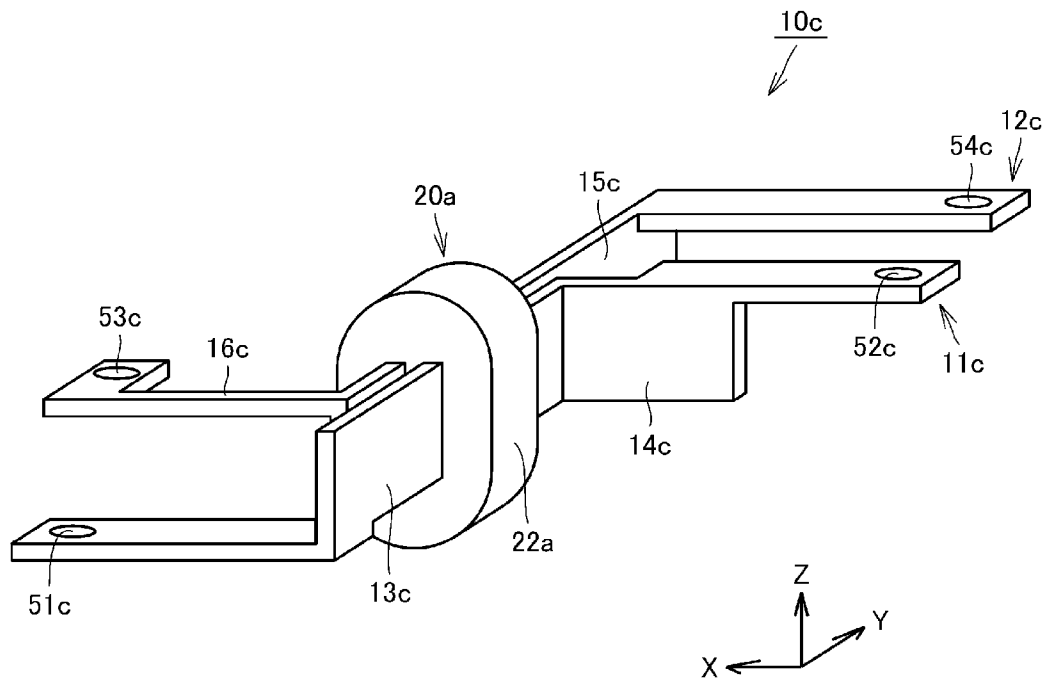
[図5]

FIG.5



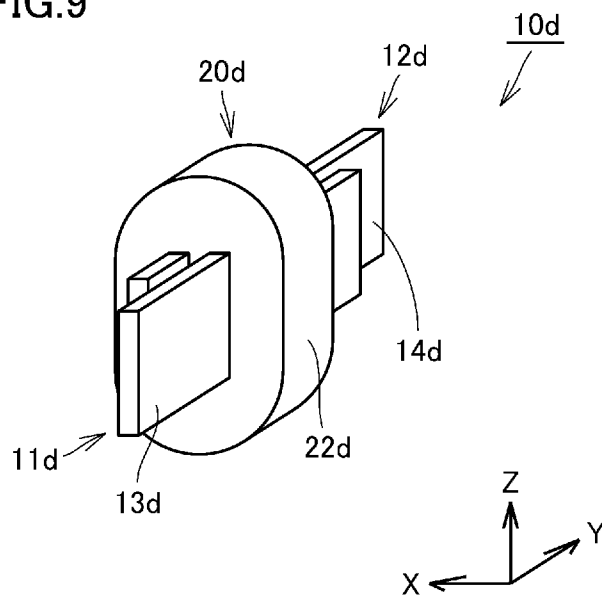
[図8]

FIG.8



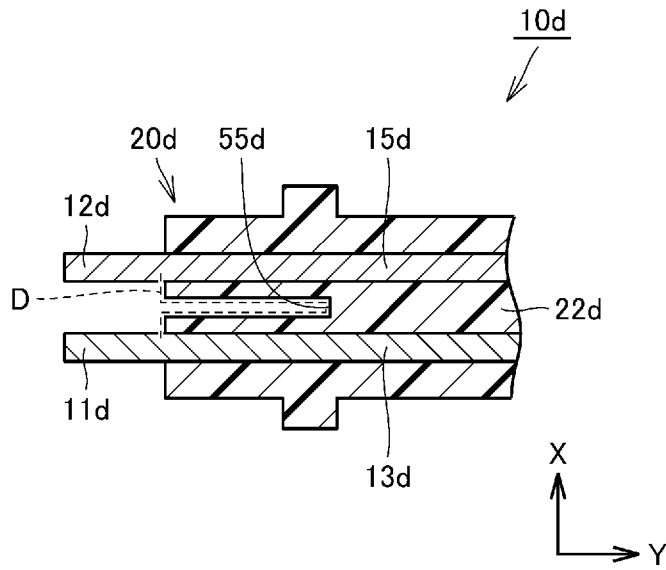
[図9]

FIG.9



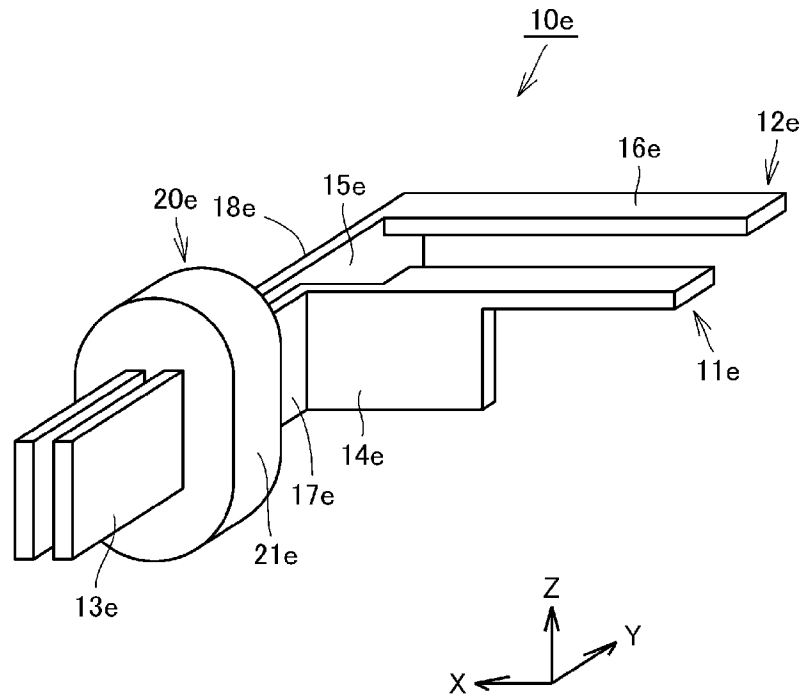
[図10]

FIG.10



[図11]

FIG.11



[12]

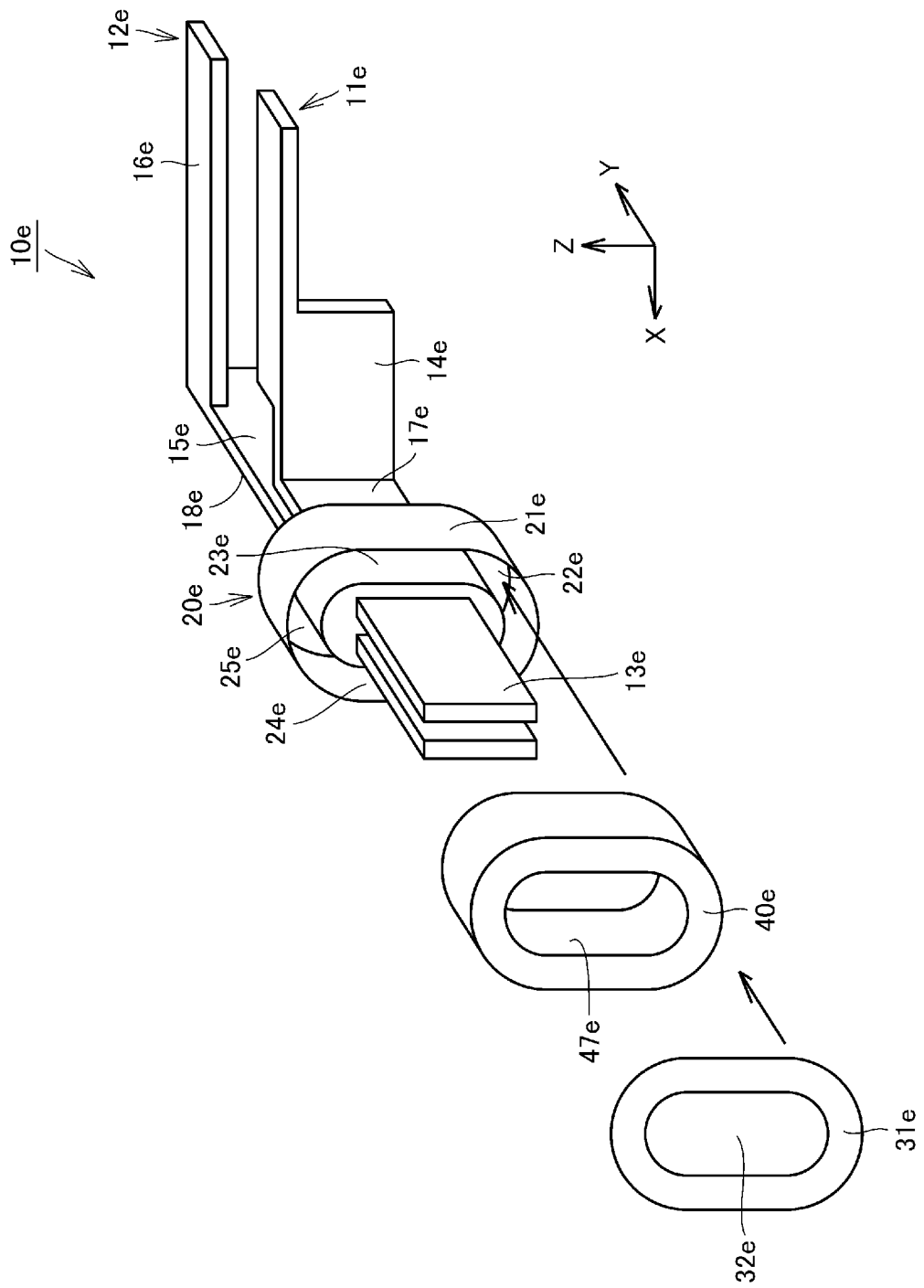
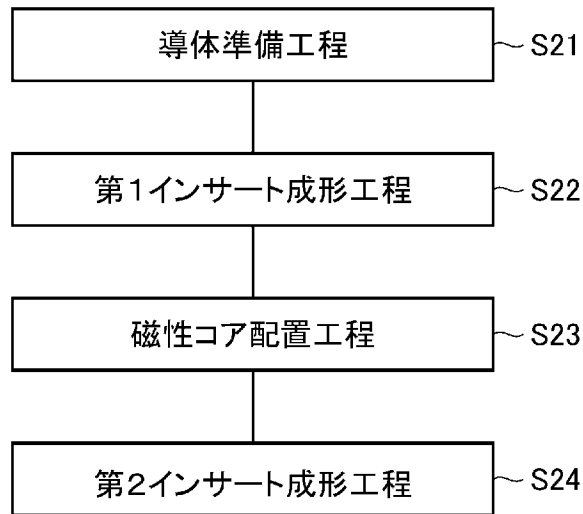


FIG. 12

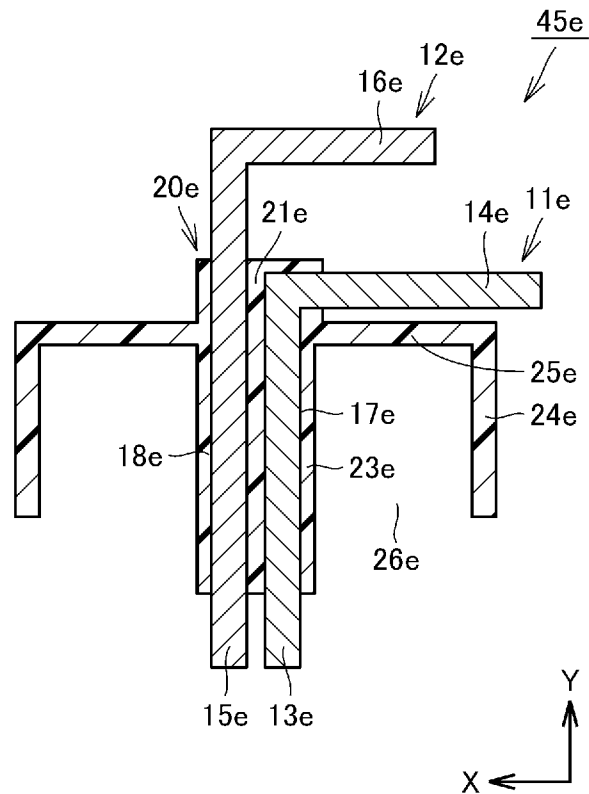
[図13]

FIG.13



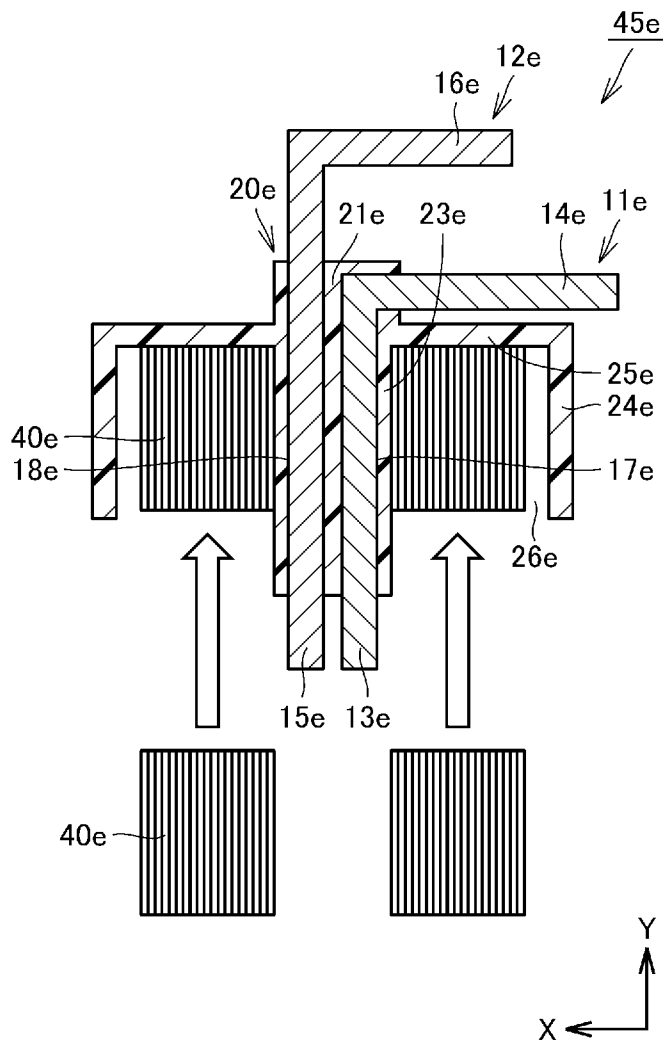
[図14]

FIG.14



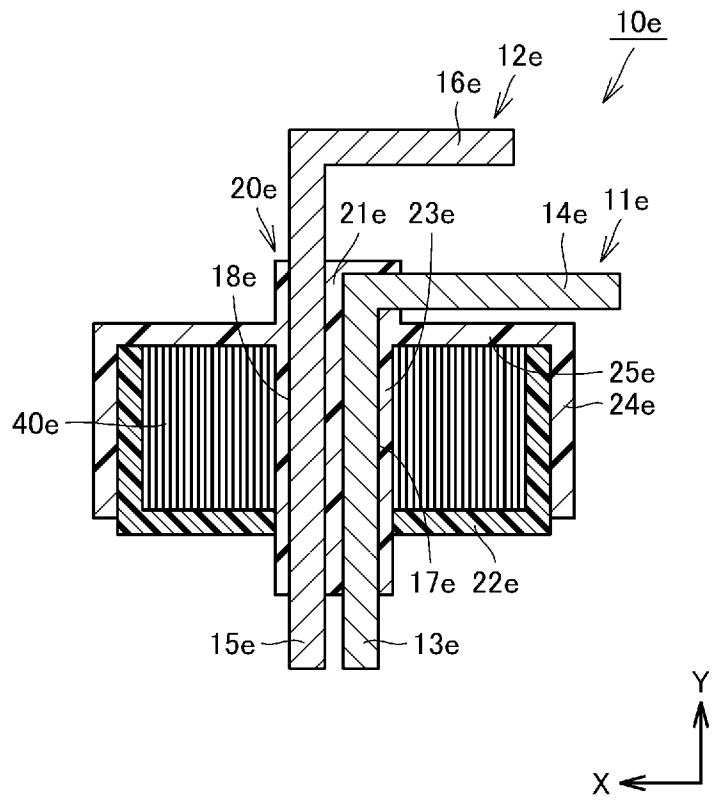
[図15]

FIG.15



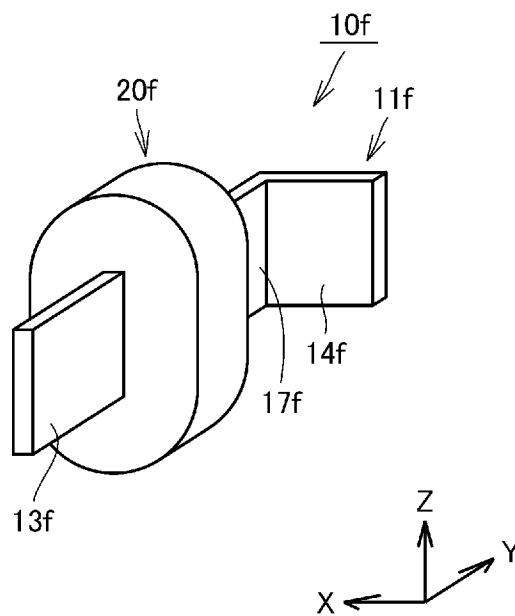
[図16]

FIG.16



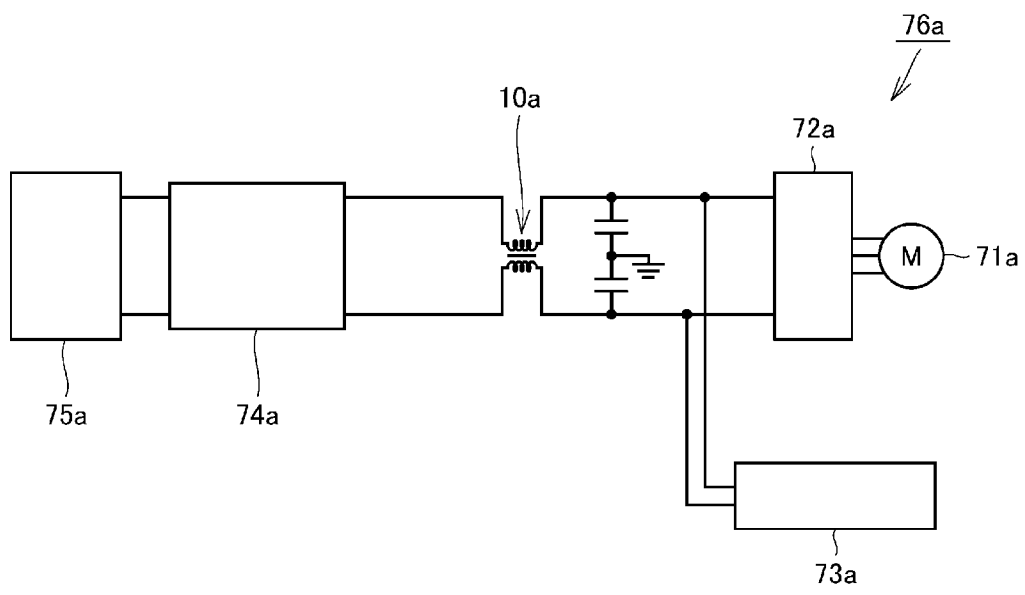
[図17]

FIG.17



[図18]

FIG.18



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/014130

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>H01F 37/00</i> (2006.01)i; <i>H01F 17/06</i> (2006.01)i FI: H01F37/00 J; H01F17/06		
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; H01F17/06		
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 1971-2023 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023		
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 A	JP 2019-169499 A (HITACHI METALS, LTD.) 03 October 2019 (2019-10-03) paragraphs [0001]-[0037], fig. 1-15	1-3, 6-7, 11-12 4-5, 8-10
X A	JP 2016-24939 A (KITAGAWA KOGYO CO., LTD.) 08 February 2016 (2016-02-08) paragraphs [0001]-[0034], fig. 1-8	1-5, 7, 11 6, 8-10
A	JP 2012-160522 A (FDK CORP.) 23 August 2012 (2012-08-23)	1-12
A	JP 2016-96316 A (TOYOTA INDUSTRIES CORP.) 26 May 2016 (2016-05-26)	1-12
A	JP 2006-31959 A (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 02 February 2006 (2006-02-02)	1-12
A	JP 2017-152548 A (FDK CORP.) 31 August 2017 (2017-08-31)	1-12
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 12 June 2023		Date of mailing of the international search report 04 July 2023
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No. PCT/JP2023/014130

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2019-169499 A	03 October 2019	(Family: none)	
JP 2016-24939 A	08 February 2016	(Family: none)	
JP 2012-160522 A	23 August 2012	(Family: none)	
JP 2016-96316 A	26 May 2016	US 2016/0141953 A1 DE 102015119560 A CN 105611816 A KR 10-2016-0058702 A	
JP 2006-31959 A	02 February 2006	(Family: none)	
JP 2017-152548 A	31 August 2017	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H01F 37/00(2006.01)i; H01F 17/06(2006.01)i FI: H01F37/00 J; H01F17/06		
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）） H01F37/00; H01F17/06 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 1971-2023年 日本国実用新案登録公報 1996-2023年 日本国登録実用新案公報 1994-2023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 A	JP 2019-169499 A (日立金属株式会社) 03.10.2019 (2019-10-03) [0001] - [0037], 図1-15	1-3, 6-7, 11-12 4-5, 8-10
X A	JP 2016-24939 A (北川工業株式会社) 08.02.2016 (2016-02-08) [0001] - [0034], 図1-8	1-5, 7, 11 6, 8-10
A	JP 2012-160522 A (FDK株式会社) 23.08.2012 (2012-08-23)	1-12
A	JP 2016-96316 A (株式会社豊田自動織機) 26.05.2016 (2016-05-26)	1-12
A	JP 2006-31959 A (日産自動車株式会社) 02.02.2006 (2006-02-02)	1-12
A	JP 2017-152548 A (FDK株式会社) 31.08.2017 (2017-08-31)	1-12
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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、一般的な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抵触するものではなく、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	
12.06.2023	04.07.2023	
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 井上 健一 5D 9373 電話番号 03-3581-1101 内線 3551	

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2023/014130

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2019-169499 A	03.10.2019	(ファミリーなし)	
JP 2016-24939 A	08.02.2016	(ファミリーなし)	
JP 2012-160522 A	23.08.2012	(ファミリーなし)	
JP 2016-96316 A	26.05.2016	US 2016/0141953 A1 DE 102015119560 A CN 105611816 A KR 10-2016-0058702 A	
JP 2006-31959 A	02.02.2006	(ファミリーなし)	
JP 2017-152548 A	31.08.2017	(ファミリーなし)	