

(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
2023年2月2日(02.02.2023)



(10) 国際公開番号

WO 2023/008013 A1

- (51) 国際特許分類:
H01F 17/06 (2006.01) H01F 27/28 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2022/025162
- (22) 国際出願日: 2022年6月23日(23.06.2022)
- (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 2021-125464 2021年7月30日(30.07.2021) JP
- (71) 出願人: 株式会社村田製作所
(MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) [JP/
JP]; 〒6178555 京都府長岡京市東神足 1
丁目 1 0 番 1 号 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: 佐々木 達哉 (SASAKI, Tatsuya);
〒6178555 京都府長岡京市東神足 1 丁目 1 0 番
1 号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP).
- (74) 代理人: 山尾 憲人, 外(YAMAO, Norihito et al.);
〒5300017 大阪府大阪市北区角田町 8 番

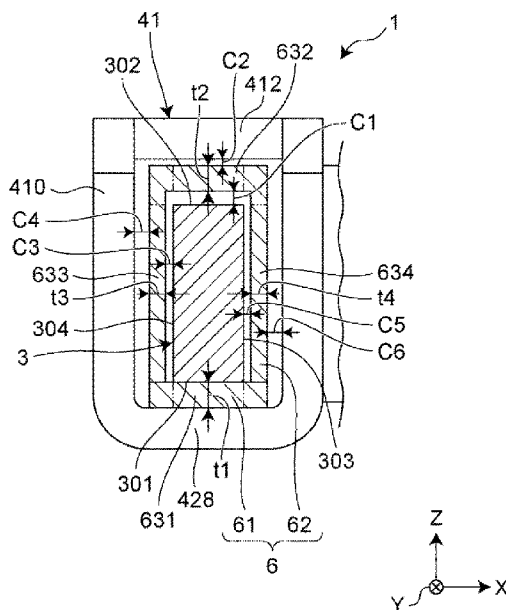
1 号 大阪梅田ツインタワーズ・ノース
青山特許事務所 Osaka (JP).

- (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, IQ, IR, IS, IT, JM, 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, 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, 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,

(54) Title: INDUCTOR COMPONENT

(54) 発明の名称: インダクタ部品

図5



(57) Abstract: This inductor component comprises: an annular core having a central shaft; an annular insulating member covering the surface of the core; and a coil wound around the insulating member so as to form a spiral shape that advances in the extension direction of the core. The insulating member has a first portion opposing a first end surface on one side in a central axis direction of the core, a second portion opposing a second end surface on another side in the central axis direction of the core, a third portion opposing an outer peripheral surface of the core, and a fourth portion opposing an inner peripheral surface of the core. In a cross-section orthogonal to the extension direction of the core, the thickness of the first portion of the insulating member is thicker than the thickness of a core central axis direction center part of the third portion and/or the fourth portion.

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)）

(57) 要約：インダクタ部品は、中心軸を有する環状のコアと、コアの表面を覆う環状の絶縁部材と、コアの延在方向に進行する螺旋状となるように絶縁部材に巻回されたコイルと、を備え、絶縁部材は、コアの中心軸方向の一方の第1端面に対向する第1部分と、コアの中心軸方向の他方の第2端面に対向する第2部分と、コアの外周面に対向する第3部分と、コアの内周面に対向する第4部分と、を有し、コアの延在方向に直交する断面において、絶縁部材の第1部分の厚みは、第3部分および第4部分の少なくとも一方のコアの中心軸方向中央部の厚みよりも厚い。

明 細 書

発明の名称： インダクタ部品

技術分野

[0001] 本開示は、インダクタ部品に関する。

背景技術

[0002] 従来のインダクタ部品は、中心軸を有する環状のコアと、コアの延在方向に進行する螺旋状となるようにコアに巻回されたコイルと、を備える。また、従来のインダクタ部品では、コアとコイルとの絶縁を確保するため、例えば実開平 1－1 6 3 3 1 0 号公報（特許文献 1）に記載されているような絶縁ケースを用いている。

[0003] 特許文献 1 の絶縁ケースは、コアの延在方向に直交する断面において、コアの全面を覆う 4 つの壁、すなわち、コアの径方向内側の内面に対向する内壁と、コアの径方向外側の外面に対向する外壁と、コアの軸方向上側の上面に対向する上壁と、コアの軸方向下側の下面に対向する下壁を有する。内壁および外壁の各々の厚みは、上壁および下壁の各々の厚みよりも厚い。また、コアの全面と絶縁部材の 4 つの壁との間にクリアランスが存在する。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献 1： 実開平 1－1 6 3 3 1 0 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、前記従来のインダクタ部品では、絶縁ケースの外形の大きさが所定の大きさに設定されている場合、内壁および外壁の各々の厚みが、上壁および下壁の各々の厚みよりも厚く、また、コアの全面と絶縁部材の 4 つの壁との間にクリアランスが存在するため、コアの断面積が減少し、インダクタ特性が劣化する虞があった。

[0006] そこで、本開示は、コアとコイルとの間の絶縁性を確保しつつ、コアの断

面積を確保できるインダクタ部品を提供することにある。

課題を解決するための手段

- [0007] 前記課題を解決するため、本開示の一態様であるインダクタ部品は、
中心軸を有する環状のコアと、
前記コアの表面を覆う環状の絶縁部材と、
前記コアの延在方向に進行する螺旋状となるように前記絶縁部材に巻回されたコイルと、を備え、
前記絶縁部材は、前記コアの中心軸方向の一方の第1端面に対向する第1部分と、前記コアの中心軸方向の他方の第2端面に対向する第2部分と、前記コアの外周面に対向する第3部分と、前記コアの内周面に対向する第4部分と、を有し、
前記コアの延在方向に直交する断面において、前記絶縁部材の前記第1部分の厚みは、前記第3部分および前記第4部分の少なくとも一方の前記コアの中心軸方向中央部の厚みよりも厚い。
- [0008] コアの第1端面が重力方向下側になるようにインダクタ部品を実装した場合、コアおよび絶縁部材の重力により第1部分とコアとの間および第1部分とコイルとの間のクリアランスを小さくできる。前記態様によれば、コアの表面を覆う絶縁部材において、コアの第1端面に対向する第1部分の厚みが相対的に厚い。そのため、コアとコイルとの間のクリアランスが小さくなる部分、すなわちコアとコイルとの間の絶縁性の確保が困難になる部分において絶縁性を確保することができる。
- また、コアの第1端面が重力方向下側になるようにインダクタ部品を実装した場合、コアの中心軸に直交する方向では、コアおよび絶縁部材の重力の影響がない。そのため、絶縁部材の第3部分とコアとの間および／または第3部分とコイルとの間のクリアランス、および／または、絶縁部材の第4部分とコアとの間および／または第4部分とコイルとの間のクリアランスが確保され、コアの中心軸に直交する方向の絶縁性を確保できる。そこで、前記態様では、絶縁部材の第3部分および／または第4部分の厚みを相対的に薄

くできる。

また、絶縁部材の第1部分とコアとの間および第1部分とコイルとの間のクリアランスを小さくでき、さらに、絶縁部材の第3部分および／または第4部分の厚みを相対的に薄くできるため、コアの断面積を確保できる。

従って、コアとコイルとの間の絶縁性を確保しつつ、コアの断面積を確保することができる。

[0009] また、インダクタ部品の一実施形態では、

前記コアの延在方向に直交する断面において、前記絶縁部材の前記第2部分の厚みは、前記第3部分および前記第4部分の少なくとも一方の前記コアの中心軸方向中央部の厚みよりも厚い。

[0010] 前記実施形態によれば、コアの第1端面が重力方向下側になるようにインダクタ部品を実装する場合に、コイルの組立などの際に、絶縁部材の第2部分に損傷が発生した場合でも、第2部分の厚みが相対的に厚いため、コアとコイルとの間の重力方向の絶縁性を確保することができる。

[0011] また、コアの第1端面が重力方向下側になるようにインダクタ部品を実装する場合に、コイルを組み立てる際に、絶縁部材の第2部分に対向するコイルの一部の重力の影響により、第2部分とコイルとの間のクリアランスが小さくなっても、コアとコイルとの間の重力方向の絶縁性を確保することができる。

[0012] また、インダクタ部品の一実施形態では、

前記コイルは、それぞれ1ターンを構成する複数のワイヤ部材を含み、

前記ワイヤ部材は、連続した線状の導体から構成され、前記1ターンを構成するように複数の折曲部を有し、

前記コアの延在方向に直交する断面において、前記絶縁部材は、前記複数の折曲部の各々に対向する複数の角部を有し、

前記コアの延在方向に直交する断面において、前記ワイヤ部材の前記複数の折曲部のうち、隣り合う前記ワイヤ部材を接続する接続部とは、前記コアの径方向において反対側に位置する径方向反対側の折曲部に対向する前記絶

縁部材の前記角部の最大厚みは、前記第3部分および前記第4部分の少なくとも一方の前記コアの中心軸方向中央部の厚みよりも厚い。

[0013] 前記実施形態によれば、前記径方向反対側の折曲部に対向する絶縁部材の角部の最大厚みが相対的に厚いため、コイルを組み立てる際に、前記径方向反対側の折曲部でワイヤ部材を折り曲げたときに、ワイヤ部材が絶縁部材と接触することによる絶縁部材の破損を抑制できる。

[0014] また、インダクタ部品の一実施形態では、

前記コアの延在方向に直交する断面において、前記径方向反対側の折曲部に対向する前記絶縁部材の前記角部の最大厚みは、前記径方向反対側の折曲部以外の折曲部に対向する全ての前記角部の最大厚みよりも厚い。

[0015] 前記実施形態によれば、前記径方向反対側の折曲部に対向する絶縁部材の角部の厚みのみを相対的に厚くすることにより、例えば絶縁部材が樹脂から構成されている場合、絶縁部材の樹脂量を削減できる。

[0016] また、インダクタ部品の一実施形態では、

前記コアの延在方向に直交する断面において、前記径方向反対側の折曲部に対向する前記絶縁部材の前記角部の外縁の曲率半径は、前記径方向反対側の折曲部以外の折曲部に対向する前記角部の外縁の曲率半径よりも大きい。

[0017] 前記実施形態によれば、前記径方向反対側の折曲部に対向する絶縁部材の角部の外縁の曲率半径が相対的に大きいため、当該外縁の形状をなだらかな曲面とすることができる。そのため、コイルを組み立てる際に、前記径方向反対側の折曲部でワイヤ部材を折り曲げたときに、ワイヤ部材が絶縁部材と接触することによるワイヤ部材および絶縁部材の破損をより効果的に抑制できる。

[0018] また、インダクタ部品の一実施形態では、

前記コアの延在方向に直交する断面において、前記径方向反対側の折曲部に対向する前記絶縁部材の前記角部は、内縁の曲率半径が、外縁の曲率半径よりも大きい。

[0019] 前記実施形態によれば、前記径方向反対側の折曲部に対向する絶縁部材の

角部の厚みを容易に相対的に厚くできる。

[0020] また、インダクタ部品の一実施形態では、

前記コアの延在方向に直交する断面において、前記径方向反対側の折曲部の内縁の曲率半径は、前記径方向反対側の折曲部以外の折曲部の内縁の曲率半径よりも大きい。

[0021] 前記実施形態によれば、前記径方向反対側の折曲部の内縁の曲率半径が相対的に大きいため、当該内縁の形状をなだらかな曲面とすることができる。そのため、コイルを組み立てる際に、前記径方向反対側の折曲部でワイヤ部材を折り曲げたときに、ワイヤ部材が絶縁部材と接触することによるワイヤ部材および絶縁部材の破損をより効果的に抑制できる。

[0022] また、インダクタ部品の一実施形態では、
前記絶縁部材は、樹脂から構成されている。

[0023] 前記実施形態によれば、絶縁部材の厚みを容易に変更できる。

[0024] また、インダクタ部品の一実施形態では、
前記コイルは、少なくとも一部が絶縁被膜で被覆されている。

[0025] 前記実施形態によれば、コアとコイルとの間の絶縁性を向上させることができる。また、コイルを組み立てる際に、コイルが絶縁部材と接触することによる絶縁部材の破損を抑制できる。

[0026] また、インダクタ部品の一実施形態では、
前記コイルを収納するケースをさらに備え、
前記ケースは、底板部と、前記底板部を覆う蓋部と、を有し、
前記底板部には、前記コアと反対側の主面に電極端子が設けられ、
前記電極端子は、前記コイルと電氣的に接続されている。

[0027] 前記実施形態によれば、コイルと電氣的に接続される電極端子が設けられており、当該電極端子が回路基板等に接続されてインダクタ部品が実装されるため、コイルを回路基板等に直接接続してインダクタ部品を実装する場合と比較して、実装後のインダクタ部品の姿勢を安定させることができる。

[0028] また、インダクタ部品の一実施形態では、

前記ケースの前記底板部と前記絶縁部材との間に接着剤を有する。

[0029] 前記実施形態によれば、振動がインダクタ部品に発生した場合でも、コイルをケース内の所定位置に保持することができる。

[0030] また、インダクタ部品の一実施形態では、

前記絶縁部材の前記第2部分、前記第3部分および前記第4部分の少なくとも一つと、前記コアおよび前記コイルの少なくとも一方と、の間にクリアランスを有する。

[0031] 前記実施形態によれば、コアとコイルとの間の絶縁性を向上させることができる。

[0032] また、インダクタ部品の一実施形態では、

前記絶縁部材の前記第2部分、前記第3部分および前記第4部分の全てと、前記コアおよび前記コイルの少なくとも一方と、の間にクリアランスを有する。

[0033] 前記実施形態によれば、コアとコイルとの間の絶縁性をより確実に確保することができる。

発明の効果

[0034] 本開示の一態様であるインダクタ部品によれば、コアとコイルとの間の絶縁性を確保しつつ、コアの断面積を確保できる

図面の簡単な説明

[0035] [図1]インダクタ部品の第1実施形態を示す上方斜視図である。

[図2]インダクタ部品の下方斜視図である。

[図3]インダクタ部品の内部を示す上方斜視図である。

[図4]インダクタ部品の分解斜視図である。

[図5]インダクタ部品の断面図である。

[図6]インダクタ部品の第2実施形態を示す上方斜視図である。

[図7]インダクタ部品の断面図である。

[図8A]ワイヤ部材と絶縁部材との組み付け方法を説明するための説明図である。

[図8B]ワイヤ部材と絶縁部材との組み付け方法を説明するための説明図である。

[図9]インダクタ部品の第3実施形態を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0036] 以下、本開示の一態様であるインダクタ部品を図示の実施の形態により詳細に説明する。なお、図面は一部模式的なものを含み、実際の寸法や比率を反映していない場合がある。

[0037] (第1実施形態)

<インダクタ部品の全体構成>

図1は、本発明の一実施形態のインダクタ部品を示す上方斜視図である。図2は、インダクタ部品の下方斜視図である。図3は、インダクタ部品の内部を示す上方斜視図である。図4は、インダクタ部品の分解斜視図である。

[0038] 図1から図4に示すように、インダクタ部品1は、ケース2と、ケース2内に収納された環状の絶縁部材6と、絶縁部材6内に収納された中心軸を有する環状のコア3と、互いに対向するように絶縁部材6に巻回された第1コイル4 1および第2コイル4 2と、ケース2に取り付けられ、第1コイル4 1および第2コイル4 2に接続された第1から第4電極端子5 1～5 4とを有する。インダクタ部品1は、例えば、コモンモードチョークコイルなどである。

[0039] ケース2は、底板部2 1と、底板部2 1を覆う箱状の蓋部2 2とを有する。ケース2は、強度と耐熱性を有する材料から構成され、好ましくは、難燃性を有する材料から構成される。ケース2は、例えば、PPS（ポリフェニレンサルファイド）、LCP（液晶ポリマー）、PPA（ポリフタルアミド）などの樹脂、または、セラミックスから構成される。底板部2 1には、コア3の中心軸が直交するように、コア3と絶縁部材6が設置されている。コア3の中心軸とは、コア3の内径孔部の中心軸をいう。ケース2（底板部2 1および蓋部2 2）の形状は、コア3の中心軸方向からみて、矩形である。この実施形態では、ケース2の形状は、長方形である。ここで、ケース2の

短手方向をX方向とし、ケース2の長手方向をY方向とし、ケース2の高さ方向をZ方向とする。なお、ケース2の形状が正方形である場合、ケース2のX方向の長さでケース2のY方向の長さは、同一となる。また、本明細書では、ケース2の高さ方向のうち、底板部21から蓋部22に向かう方向を「上側」、蓋部22から底板部21に向かう方向を「下側」という。

[0040] 第1から第4電極端子51～54は、底板部21に取り付けられている。第1電極端子51と第2電極端子52は、底板部21のY方向に対向する2つの隅に位置し、第3電極端子53と第4電極端子54は、底板部21のY方向に対向する2つの隅に位置している。第1電極端子51と第3電極端子53は、X方向に対向し、第2電極端子52と第4電極端子54は、X方向に対向している。

[0041] コア3の形状は、中心軸方向からみて、長円形（トラック形状）である。コア3は、中心軸方向からみて、長軸に沿って延在し短軸方向に対向する一対の長手部分31と、短軸に沿って延在し長軸方向に対向する一対の短手部分32とを含む。なお、コア3の形状は、中心軸方向からみて、長方形または楕円形であってもよい。

[0042] コア3は、例えば、フェライトなどのセラミックコア、または、鉄系の粉体成型やナノ結晶箔で作られる磁性コアから構成される。コア3は、中心軸方向に対向する下側端面（第1端面）301および上側端面（第2端面）302と、内周面303および外周面304とを有する。コア3は、コア3の長軸方向がY方向に一致するように、ケース2に収納される。

[0043] コア3の延在方向に直交する断面の形状は、矩形である。コア3の延在方向とは、コア3の中心軸方向からみて、中心軸を中心とした周方向を指す。下側端面301および上側端面302は、コア3の中心軸方向に垂直に配置されている。内周面303および外周面304は、コア3の中心軸方向に平行に配置されている。この明細書で、「垂直」とは、完全に垂直となる状態に限らず、実質的に垂直である状態も含む。また、「平行」とは、完全に平行となる状態に限らず、実質的に平行である状態も含む。

- [0044] 絶縁部材 6 は、コア 3 の形状に対応した電気絶縁性の環状部材である。本実施形態では、絶縁部材 6 は、コア 3 を収納する電気絶縁性のケースである。絶縁部材 6 は、コア 3 の表面を覆っている。すなわち、絶縁部材 6 は、コア 3 の下側端面（第 1 端面）301、上側端面（第 2 端面）302 と、内周面 303 および外周面 304 を覆っている。絶縁部材 6 は、コア 3 の中心軸方向からみて、長軸に沿って延在し短軸方向に対向する一对の長手部分 65 と、短軸に沿って延在し長軸方向に対向する一对の短手部分 66 とを有する。また、絶縁部材 6 は、コア 3 の中心軸方向に対向する上面 603 および下面 602 と、内周面 605 および外周面 606 とを有する。下面 602 は、底板部 21 の内面に対向する。上面 603 は、蓋部 22 の内面に対向する。
- [0045] 絶縁部材 6 は、底板部材 61 と、底板部材 61 を覆う中空の蓋部材 62 とを有する。底板部材 61 は、環状且つ板状である。底板部材 61 は、コア 3 の中心軸方向に対向する上面 601 および下面 602 と、コア 3 の径方向に対向する内周面 605a および外周面 606a を有する。上面 601 および下面 602 の形状は、長円形（トラック形状）である。下面 602 が、絶縁部材 6 の下面 602 となる。底板部材 61 は、下面 602 が、ケース 2 の底板部 21 に対向するように配置されている。換言すれば、底板部材 61 は、コア 3 の中心軸方向に直交する方向に平行になるように配置されている。底板部材 61 を構成する材料は、電気絶縁性の材料であれば特に限定されないが、例えば、PPS、LCP、PPA などの樹脂、または、セラミックスなどである。なお、上面 601 および下面 602 の形状は、長方形または楕円形であってもよい。
- [0046] 蓋部材 62 は、底板部材 61 の上面 601 を覆うように、底板部材 61 の上側に配置されている。蓋部材 62 は、コア 3 が収容可能なように中空に形成されている。蓋部材 62 の形状は、コア 3 の中心軸方向からみて、長円形（トラック形状）である。蓋部材 62 の延在方向に直交する断面の形状は、底板部材 61 側に開口したコの字状である。蓋部材 62 の延在方向とは、コア 3 の中心軸方向からみて、中心軸を中心とした周方向を指す。なお、蓋部

材 6 2 の形状は、コア 3 の中心軸方向からみて、長方形または楕円形であってもよい。

[0047] 蓋部材 6 2 は、コア 3 の中心軸方向に対向する上面 6 0 3 および下面 6 0 4 と、コア 3 の径方向に対向する内周面 6 0 5 b および外周面 6 0 6 b と、を有する。上面 6 0 3 および下面 6 0 4 は、コア 3 の中心軸方向に垂直に配置されている。内周面 6 0 5 b および外周面 6 0 6 b は、コア 3 の中心軸方向に平行に配置されている。上面 6 0 3 が、絶縁部材 6 の上面 6 0 3 となる。内周面 6 0 5 b と底板部材 6 1 の内周面 6 0 5 a とが、絶縁部材 6 の内周面 6 0 5 となる。外周面 6 0 6 b と底板部材 6 1 の外周面 6 0 6 a とが、絶縁部材 6 の外周面 6 0 6 となる。蓋部材 6 2 を構成する材料は、電気絶縁性の材料であれば特に限定されないが、底板部材 6 1 と同一の材料であることが好ましい。蓋部材 6 2 および底板部材 6 1 を構成する材料を樹脂とした場合、絶縁部材 6 の厚みを容易に変更できる。蓋部材 6 2 の下面 6 0 4 は、例えば接着剤などにより底板部材 6 1 の上面 6 0 1 に接続している。コア 3 は、底板部材 6 1 の上面 6 0 1 上に接触した状態で載置されて、絶縁部材 6 に収納される。好ましくは、コア 3 は、例えば接着剤などにより、底板部材 6 1 に固定されている。

[0048] 第 1 コイル 4 1 は、第 1 電極端子 5 1 と第 2 電極端子 5 2 との間で、絶縁部材 6 に巻回されている。第 1 コイル 4 1 の一端は、第 1 電極端子 5 1 に接続される。第 1 コイル 4 1 の他端は、第 2 電極端子 5 2 に接続される。

[0049] 第 2 コイル 4 2 は、第 3 電極端子 5 3 と第 4 電極端子 5 4 との間で、絶縁部材 6 に巻回されている。第 2 コイル 4 2 の一端は、第 3 電極端子 5 3 に接続される。第 2 コイル 4 2 の他端は、第 4 電極端子 5 4 に接続される。

[0050] このように、インダクタ部品 1 には、第 1、第 2 コイル 4 1、4 2 と電氣的に接続される第 1 から第 4 電極端子 5 1 ～ 5 4 が設けられている。そして、第 1 から第 4 電極端子 5 1 ～ 5 4 が回路基板等に接続されてインダクタ部品 1 が実装されるため、第 1、第 2 コイル 4 1、4 2 を回路基板等に直接接続してインダクタ部品 1 を実装する場合と比較して、実装後のインダクタ部

品 1 の姿勢を安定させることができる。

[0051] 第 1 コイル 4 1 および第 2 コイル 4 2 は、絶縁部材 6 の短軸方向に対向するように、長軸方向に沿って巻回される。つまり、第 1 コイル 4 1 は、絶縁部材 6 の一方の長手部分 6 5 に巻回され、第 2 コイル 4 2 は、絶縁部材 6 の他方の長手部分 6 5 に巻回される。第 1 コイル 4 1 および第 2 コイル 4 2 は、コア 3 の延在方向に進行する螺旋状となるように、絶縁部材 6 に巻回されている。第 1 コイル 4 1 の巻回軸と第 2 コイル 4 2 の巻回軸は、並走する。第 1 コイル 4 1 および第 2 コイル 4 2 は、絶縁部材 6 の長軸に対して、対称となる。

[0052] 第 1 コイル 4 1 の巻数と第 2 コイル 4 2 の巻数とは、同じである。第 1 コイル 4 1 の絶縁部材 6 に対する巻回方向と第 2 コイル 4 2 の絶縁部材 6 に対する巻回方向とは、逆方向となる。つまり、第 1 コイル 4 1 の第 1 電極端子 5 1 から第 2 電極端子 5 2 に向かう巻回方向と、第 2 コイル 4 2 の第 3 電極端子 5 3 から第 4 電極端子 5 4 に向かう巻回方向とは、逆方向となる。

[0053] そして、コモンモードの電流が、第 1 コイル 4 1 において第 1 電極端子 5 1 から第 2 電極端子 5 2 に向かって流れ、第 2 コイル 4 2 において第 3 電極端子 5 3 から第 4 電極端子 5 4 に向かって流れ、つまり、コモンモードの電流の流れる向きが同じになるように、第 1 から第 4 電極端子 5 1 ～ 5 4 が接続される。コモンモードの電流が第 1 コイル 4 1 に流れると、コア 3 内には、第 1 コイル 4 1 による第 1 磁束が発生する。コモンモードの電流が第 2 コイル 4 2 に流れると、コア 3 内には、第 1 磁束とコア 3 内で強め合う方向に第 2 磁束が発生する。このため、第 1 コイル 4 1 とコア 3、および、第 2 コイル 4 2 とコア 3 は、インダクタンス成分として働き、コモンモードの電流に対してノイズが除去される。

[0054] 第 1 コイル 4 1 は、複数のピン部材が、例えばレーザ溶接やスポット溶接、はんだ接合等により接続されてなる。複数のピン部材は、プリント配線や導線でなく、棒状部材である。

[0055] 複数のピン部材は、略 U 字状に折り曲げられた折曲ピン部材 4 1 0 と、略

直線状に延在された直線ピン部材 4 1 1, 4 1 2 とを含む。第 1 コイル 4 1 は、一端から他端に順に、第 1 直線ピン部材 4 1 1 と、複数組の折曲ピン部材 4 1 0 および第 2 直線ピン部材 4 1 2 と、第 1 直線ピン部材 4 1 1 とを含む。第 1 直線ピン部材 4 1 1 と第 2 直線ピン部材 4 1 2 の長さは、異なる。

[0056] 折曲ピン部材 4 1 0 および第 2 直線ピン部材 4 1 2 は、例えばレーザ溶接やスポット溶接、はんだ接合等により交互に接続される。折曲ピン部材 4 1 0 の一端に第 2 直線ピン部材 4 1 2 の一端を接続し、第 2 直線ピン部材 4 1 2 の他端を他の折曲ピン部材 4 1 0 の一端に接続する。これを繰り返すことにより、複数の折曲ピン部材 4 1 0 および第 2 直線ピン部材 4 1 2 は、接続され、接続された複数の折曲ピン部材 4 1 0 および第 2 直線ピン部材 4 1 2 は、絶縁部材 6 に螺旋状に巻回される。つまり、1 組の折曲ピン部材 4 1 0 および第 2 直線ピン部材 4 1 2 によって、1 ターンの単位要素が構成される。

[0057] 折曲ピン部材 4 1 0 は、絶縁部材 6 の底板部材 6 1 の下面 6 0 2、蓋部材 6 2 の内周面 6 0 5 および外周面 6 0 6 のそれぞれの面に沿って平行に配置されている。第 2 直線ピン部材 4 1 2 は、絶縁部材 6 の蓋部材 6 2 の上面 6 0 3 に沿って平行に配置されている。第 1 直線ピン部材 4 1 1 は、絶縁部材 6 の蓋部材 6 2 の外周面 6 0 6 に沿って平行に配置されている。

[0058] 第 1 電極端子 5 1 は、一方の第 1 直線ピン部材 4 1 1 に接続され、この第 1 直線ピン部材 4 1 1 は、この第 1 直線ピン部材 4 1 1 に隣接する折曲ピン部材 4 1 0 の一端に接続される。第 2 電極端子 5 2 は、他方の第 1 直線ピン部材 4 1 1 に接続され、この第 1 直線ピン部材 4 1 1 は、この第 1 直線ピン部材 4 1 1 に隣接する第 2 直線ピン部材 4 1 2 の一端に接続される。

[0059] 第 2 コイル 4 2 は、第 1 コイル 4 1 と同様に、複数のピン部材から構成される。つまり、第 2 コイル 4 2 は、一端から他端に順に、第 1 直線ピン部材 4 2 1 と、複数組の折曲ピン部材 4 2 0 および第 2 直線ピン部材 4 2 2 と、第 1 直線ピン部材 4 2 1 とを含む。折曲ピン部材 4 2 0 および第 2 直線ピン部材 4 2 2 が交互に接続されて、絶縁部材 6 に巻回されている。つまり、複

数の折曲ピン部材420および第2直線ピン部材422は、接続され、接続された複数の折曲ピン部材420および第2直線ピン部材422は、絶縁部材6に螺旋状に巻回される。

[0060] 第3電極端子53は、一方の第1直線ピン部材421に接続され、この第1直線ピン部材421は、この第1直線ピン部材421に隣接する折曲ピン部材420の一端に接続される。第4電極端子54は、他方の第1直線ピン部材421に接続され、この第1直線ピン部材421は、この第1直線ピン部材421に隣接する第2直線ピン部材422の一端に接続される。

[0061] 第1コイル41および第2コイル42の内、折曲ピン部材410、420は、それぞれ、導体部と導体部を覆う絶縁被膜とを含むことが好ましい。これにより、コア3と第1、第2コイル41、42との間の絶縁性を向上させることができる。また、第1、第2コイル41、42を組み立てる際に、第1、第2コイル41、42が絶縁部材6と接触することによる絶縁部材6の破損を抑制できる。導体部は、例えば、銅線であり、絶縁被膜は、例えば、ポリアミドイミド樹脂である。絶縁被膜の厚みは、例えば、0.02～0.04mmである。

[0062] また、第1直線ピン部材411、421は、絶縁被膜のない導体部411a、421aから構成されることが好ましい。第2直線ピン部材412、422は、絶縁被膜のない導体部412a、422aから構成されることが好ましい。折曲ピン部材410、420は、導体部410a、420aと絶縁被膜410b、420bから構成されることが好ましい。

[0063] 折曲ピン部材410、420の一端および他端において、導体部410a、420aは、絶縁被膜410b、420bから露出していることが好ましい。つまり、第1直線ピン部材411、421、第2直線ピン部材412、422および折曲ピン部材410、420は、互いに、露出している導体部411a、421a、412a、422a、410a、420aにおいて接合されている。

[0064] <絶縁部材の断面形状>

図5は、インダクタ部品1の断面図である。図5は、コア3の延在方向に直交する断面である。具体的に述べると、図5は、コア3のY方向の中心を通過するXZ断面である。なお、図5では、第1コイル41側の断面を示し、第2コイル42側の断面は、第1コイル41側の断面と同様のため、省略した。また、コイルについては、Y方向からみた図として表した。

[0065] 図5に示すように、絶縁部材6は、コア3の下側端面（第1端面）301に対向する第1部分631と、コア3の上側端面（第2端面）302に対向する第2部分632と、コア3の外周面304に対向する第3部分633と、コア3の内周面303に対向する第4部分634と、を有する。そして、第1部分631の厚み t_1 は、第3部分633のコア3の中心軸方向（Z方向）中央部の厚み t_3 、および、第4部分634のコア3の中心軸方向（Z方向）中央部の厚み t_4 の少なくとも一方よりも厚い。第1部分631の厚みがX方向に均一でない場合、第1部分631の厚みとは、X方向における最大厚みを意味する。

[0066] コア3の下側端面（第1端面）301が重力方向下側になるようにインダクタ部品1を実装した場合、コア3および絶縁部材6の重力により第1部分631とコア3との間および第1部分631と第1、第2コイル41、42との間のクリアランスを小さくできる。インダクタ部品1によれば、コア3の表面を覆う絶縁部材6において、コア3の下側端面（第1端面）301に対向する第1部分631の厚みが相対的に厚い。そのため、コア3と第1、第2コイル41、42との間のクリアランスが小さくなる部分、すなわちコア3と第1、第2コイル41、42との間の絶縁性の確保が困難になる部分において絶縁性を確保することができる。

また、コア3の下側端面（第1端面）301が重力方向下側になるようにインダクタ部品1を実装した場合、コア3の中心軸に直交する方向では、コア3および絶縁部材6の重力の影響がない。そのため、絶縁部材6の第3部分633とコア3との間および第3部分633と第1、第2コイル41、42との間のクリアランス、および／または、絶縁部材6の第4部分634と

コア3との間および／または第4部分634と第1, 第2コイル41, 42との間のクリアランスが確保され、コア3の中心軸に直交する方向の絶縁性を確保できる。そこで、インダクタ部品1では、絶縁部材6の第3部分633および／または第4部分634の厚みを相対的に薄くできる。

また、絶縁部材6の第1部分631とコア3との間および第1部分631と第1, 第2コイル41, 42との間のクリアランスを小さくでき、さらに、絶縁部材6の第3部分633および／または第4部分634の厚みを相対的に薄くできるため、コア3の断面積を確保することができる。

従って、コア3と第1, 第2コイル41, 42との間の絶縁性を確保しつつ、コア3の断面積を確保することができる。

なお、コア3の下側端面301が重力方向下側になるようにインダクタ部品1を実装することは必須ではない。インダクタ部品1は、絶縁部材6の第1部分631の厚みが相対的に厚く、第3部分633および／または第4部分634の厚みを相対的に薄くできるため、少なくともコア3の下側端面301と第1, 第2コイル41, 42との間の絶縁性を確保しつつ、コア3の断面積を確保することができる。

[0067] 好ましくは、絶縁部材6の第2部分632の厚み t_2 は、第3部分633のコア3の中心軸方向（Z方向）中央部の厚み t_3 、および、第4部分634のコア3の中心軸方向（Z方向）中央部の厚み t_4 の少なくとも一方よりも厚い。

[0068] 上記構成によれば、コア3の下側端面301が重力方向下側になるようにインダクタ部品1を実装する場合に、第1, 第2コイル41, 42の組立などの際に、絶縁部材6の第2部分632に損傷が発生した場合でも、第2部分632の厚みが相対的に厚いため、コア3と第1, 第2コイル41, 42との間の重力方向の絶縁性を確保することができる。

[0069] また、コア3の下側端面301が重力方向下側になるようにインダクタ部品1を実装する場合に、コイルを組み立てる際に、絶縁部材6の第2部分632に対向する第1, 第2コイル41, 42の一部の重力の影響により、第

２部分６３２と第１，第２コイル４１，４２との間のクリアランスが小さく
なっても、コア３と第１，第２コイル４１，４２との間の重力方向の絶縁性
を確保することができる。

[0070] 好ましくは、ケース２の底板部２１と絶縁部材６の底板部材６１との間に
接着剤を有する。底板部２１と底板部材６１との間の領域では、折曲ピン部
材４１０，４２０が、接着剤で覆われている。

[0071] 上記構成によれば、振動がインダクタ部品１に発生した場合でも、第１，
第２コイル４１，４２をケース２内の所定位置に保持することができる。

[0072] 好ましくは、絶縁部材６の第２部分６３２、第３部分６３３および第４部
分６３４の少なくとも一つと、コア３および第１，第２コイル４１，４２の
少なくとも一方と、の間にクリアランスを有する。

[0073] 上記構成によれば、コア３と第１，第２コイル４１，４２との間の絶縁性
を向上させることができる。

[0074] 好ましくは、絶縁部材６の第２部分６３２、第３部分６３３および第４部
分６３４の全てと、コア３および第１，第２コイル４１，４２の少なくとも
一方と、の間にクリアランスを有する。具体的に述べると、第２部分６３２
とコア３との間にクリアランスＣ１を、第２部分６３２と第１，第２コイル
４１，４２との間にクリアランスＣ２を、第３部分６３３とコア３との間に
クリアランスＣ３を、第３部分６３３と第１，第２コイル４１，４２との間
にクリアランスＣ４を、第４部分６３４とコア３との間にクリアランスＣ５
を、第４部分６３４と第１，第２コイル４１，４２との間にクリアランスＣ
６を、有する。

[0075] 上記構成によれば、コア３と第１，第２コイル４１，４２との間の絶縁性
をより確実に確保することができる。

[0076] （第２実施形態）

次に、インダクタ部品の第２実施形態を説明する。第２実施形態のインダ
クタ部品では、第１実施形態のインダクタ部品と比べて、コイルの構成と絶
縁部材の断面形状とが異なる。その他の構成は、第１実施形態の構成と同じ

であるため、詳細な説明を省略する。

[0077] <コイルの構成>

図6は、第2実施形態に係るインダクタ部品の内部を示す上方斜視図である。図7は、図6のXZ断面図である。また、図7は、コア3の延在方向に直交する断面である。

[0078] 図6および図7に示すように、第1コイル41Aは、複数のワイヤ部材410Aを含む。複数のワイヤ部材410Aは、例えばレーザ溶接やスポット溶接などの溶接により、直列に接続されて、絶縁部材6Aに螺旋状に巻回されている。第1コイル41Aは、螺旋の中心軸となる軸を有する。第1コイル41Aの軸方向は、Y方向に平行である。なお、図6は、複数のワイヤ部材410Aが実際に溶接されている状態を表しているのではなく、複数のワイヤ部材410Aが組付けられている状態を表している。

[0079] ワイヤ部材410Aは、コア3の延在方向に直交する断面において、絶縁部材6の下面602、上面603、内周面605および外周面606を通過する周方向の一周分の長さを有し、第1コイル41Aの1ターンを構成する。

[0080] 図7に示すように、ワイヤ部材410Aは、絶縁部材6Aの内周面605に対向する第1辺部411sと、絶縁部材6Aの下面602に対向する第2辺部412sと、絶縁部材6Aの外周面606に対向する第3辺部413sと、絶縁部材6Aの上面603に対向する第4辺部414sとを有する。第1辺部411sは、絶縁部材6Aの内周面605に沿って平行に配置され、第2辺部412sは、絶縁部材6Aの下面602に沿って平行に配置され、第3辺部413sは、絶縁部材6Aの外周面606に沿って平行に配置され、第4辺部414sは、絶縁部材6Aの上面603に沿って平行に配置されている。

[0081] ワイヤ部材410Aは、連続した線状の導体から構成され、1ターンを構成するように複数の折曲部415～417を有する。具体的に述べると、第1辺部411sと第2辺部412sの間には、第1折曲部415が設けられ

、第2辺部4 1 2 sと第3辺部4 1 3 sの間には、第2折曲部4 1 6が設けられ、第3辺部4 1 3 sと第4辺部4 1 4 sの間には、第3折曲部4 1 7が設けられている。第3折曲部4 1 7は、コア3の径方向（X方向）において、隣り合うワイヤ部材4 1 0 A、4 1 0 Aを接続する接続部（すなわち、端部4 1 1 e）とは反対側に位置する、径方向反対側の折曲部である。ここで、前記径方向反対側の折曲部は、ワイヤ部材4 1 0 Aを絶縁部材6 Aに取り付ける際に、最後に折り曲げられる最終折曲部となる。つまり、第3折曲部4 1 7は、最終折曲部である。以下の説明では、前記径方向反対側の折曲部を「最終折曲部」と呼ぶ。なお、図7では、第1折曲部4 1 5、第2折曲部4 1 6、第3折曲部4 1 7の範囲を二点鎖線で示し、これらの範囲は、それぞれ、Y方向からみてワイヤ部材4 1 0 Aにおいて曲面の側面を有する範囲である。

[0082] 隣り合う2つのワイヤ部材4 1 0 A、4 1 0 Aにおいて、一方のワイヤ部材4 1 0 Aの第4辺部4 1 4 sの端部4 1 4 eと他方のワイヤ部材4 1 0 Aの第1辺部4 1 1 sの端部4 1 1 eが接続されて、複数のワイヤ部材4 1 0 Aは、絶縁部材6 Aに螺旋状に巻回されている。これによれば、複数のワイヤ部材4 1 0 Aは、それぞれ、1ターンを構成するので、第1コイル4 1 Aを絶縁部材6 Aに取り付ける際の1ターンを形成するための溶接個所を削減できる。したがって、第1コイル4 1 Aの絶縁部材6 Aへの取り付け作業を容易にすることができる。

[0083] 第2コイル4 2 Aは、第1コイル4 1 Aと同様に、複数のワイヤ部材4 2 0 Aを含む。複数のワイヤ部材4 2 0 Aは、例えばレーザ溶接やスポット溶接などの溶接により、直列に接続されて、絶縁部材6 Aに螺旋状に巻回されている。第2コイル4 2 Aは、螺旋の中心軸となる軸を有する。第2コイル4 2 Aの軸方向は、Y方向に平行である。ワイヤ部材4 2 0 Aは、第2コイル4 2 Aの1ターンを構成する。ワイヤ部材4 2 0 Aは、絶縁部材6 Aの内周面6 0 5に対向する第1辺部4 2 1 sと、絶縁部材6 Aの下面6 0 2に対向する第2辺部4 2 2 sと、絶縁部材6 Aの外周面6 0 6に対向する第3辺

部4 2 3 sと、絶縁部材6 Aの上面6 0 3に対向する第4辺部4 2 4 sとを有する。これによれば、複数のワイヤ部材4 2 0 Aは、それぞれ、1ターンを構成するので、第2コイル4 2 Aを絶縁部材6 Aに取り付ける際の1ターンを形成するための溶接個所を削減できる。したがって、第2コイル4 2 Aの絶縁部材6 Aへの取り付け作業を容易にすることができる。

[0084] ワイヤ部材4 2 0 Aは、連続した線状の導体から構成され、1ターンを構成するように複数の折曲部4 2 5～4 2 7を有する。具体的に述べると、第1辺部4 2 1 sと第2辺部4 2 2 sの間には、第1折曲部4 2 5が設けられ、第2辺部4 2 2 sと第3辺部4 2 3 sの間には、第2折曲部4 2 6が設けられ、第3辺部4 2 3 sと第4辺部4 2 4 sの間には、第3折曲部4 2 7が設けられている。

[0085] 第1コイル4 1 Aは、導体部4 1 0 aと導体部4 1 0 aを覆う絶縁被膜4 1 0 bとを含むことが好ましく、第2コイル4 2 Aは、導体部4 2 0 aと導体部4 2 0 aを覆う絶縁被膜4 2 0 bとを含むことが好ましい。図6では、便宜上、絶縁被膜4 1 0 b、4 2 0 bにドットを付している。

[0086] <絶縁部材の断面形状>

次に、絶縁部材6 Aの断面形状について説明する。なお、以下では、説明を簡略化するため、第2コイル4 2 A側の絶縁部材6 Aについて説明するが、第1コイル4 1 A側の絶縁部材6 Aについても同様の構成である。

[0087] 図7に示すように、絶縁部材6 Aは、第1実施形態と同様に、底板部材6 1 Aおよび蓋部材6 2 Aを含む。絶縁部材6 Aは、コア3の下側端面（第1端面）3 0 1に対向する第1部分6 3 1 Aと、コア3の上側端面（第2端面）3 0 2に対向する第2部分6 3 2 Aと、コア3の外周面3 0 4に対向する第3部分6 3 3 Aと、コア3の内周面3 0 3に対向する第4部分6 3 4 Aと、を有する。第1部分6 3 1 Aの厚み t_5 は、第3部分6 3 3 Aのコア3の中心軸方向（Z方向）中央部の厚み t_6 、および、第4部分6 3 4 Aのコア3の中心軸方向（Z方向）中央部の厚み t_7 の少なくとも一方よりも厚い。

[0088] また、コア3の延在方向に直交する断面であって、最終折曲部4 2 7を含

む断面において、絶縁部材 6 A は、複数の折曲部 4 2 5 ~ 4 2 7 の各々に対向する複数の角部 6 4 1 ~ 6 4 3 を有する。具体的に述べると、絶縁部材 6 A は、第 1 折曲部 4 2 5 に対向する第 1 角部 6 4 1 を、第 2 折曲部 4 2 6 に対向する第 2 角部 6 4 2 を、第 3 折曲部 4 2 7 に対向する第 3 角部 6 4 3 を有する。第 1 角部 6 4 1 は、絶縁部材 6 A の第 1 部分 6 3 1 A と第 4 部分 6 3 4 A との間の部分である。第 2 角部 6 4 2 は、絶縁部材 6 A の第 1 部分 6 3 1 A と第 3 部分 6 3 3 A との間の部分である。第 3 角部 6 4 3 は、絶縁部材 6 A の第 2 部分 6 3 2 A と第 3 部分 6 3 3 A との間の部分である。第 3 角部 6 4 3 は、コア 3 の上側端面（第 2 端面）3 0 2 と外周面 3 0 4 とに接触している。なお、図 7 では、第 1 から第 3 角部 6 4 1 ~ 6 4 3 の各々の領域を二点鎖線および実線で区画している。

- [0089] 絶縁部材 6 A の第 2 部分 6 3 2 A は、第 1 領域と第 2 領域を有している。第 1 領域は、第 3 角部 6 4 3 側の領域であり、第 3 角部 6 4 3 とコア 3 の上側端面（第 2 端面）3 0 2 とに接触している。第 2 領域は、第 1 領域から連続して X 方向に延在している。第 1 領域の厚みは、第 2 領域の厚みよりも大きい。同様に、絶縁部材 6 A の第 3 部分 6 3 3 A は、第 1 領域と第 2 領域を有している。第 1 領域は、第 3 角部 6 4 3 側の領域であり、第 3 角部 6 4 3 とコア 3 の外周面 3 0 4 とに接触している。第 2 領域は、第 1 領域から連続して Z 方向に延在している。第 1 領域の厚みは、第 2 領域の厚みよりも大きい。以上の構成により、コア 3 の延在方向に直交する断面であって、最終折曲部 4 2 7 を含む断面において、ワイヤ部材 4 2 0 の最終折曲部 4 2 7 に対向する絶縁部材 6 A の第 3 角部 6 4 3 の最大厚み t_8 は、第 3 部分 6 3 3 A のコア 3 の中心軸方向（Z 方向）中央部の厚み t_6 、および、第 4 部分 6 3 4 A のコア 3 の中心軸方向（Z 方向）中央部の厚み t_7 の少なくとも一方よりも厚い。第 3 角部 6 4 3 の最大厚みとは、絶縁部材 6 A の上面 6 0 3 と外周面 6 0 6 とが交差する点（稜線）と、絶縁部材 6 A の第 2 部分 6 3 2 A の端面と第 3 部分 6 3 3 A とが交差する点と、の距離である。

- [0090] また、第 2 コイル 4 2 A の延在方向に直交する断面において、ワイヤ部材

4 2 0 の最終折曲部 4 2 7 に対向する絶縁部材 6 A の第 3 角部 6 4 3 の最大厚み t_8 は、最終折曲部 4 2 7 以外の折曲部に対向する全ての角部の最大厚みよりも厚い。具体的に述べると、第 3 角部 6 4 3 の最大厚み t_8 は、第 1 折曲部 4 2 5 に対向する第 1 角部 6 4 1 の最大厚み t_9 、および、第 2 折曲部 4 2 6 に対向する第 2 角部 6 4 2 の最大厚み t_{10} よりも厚い。複数の角部 6 4 1 ~ 6 4 3 のうち、ワイヤ部材 4 2 0 の最終折曲部となる第 3 角部 6 4 3 の厚みのみを相対的に厚くすることにより、例えば絶縁部材 6 A が樹脂から構成されている場合、絶縁部材 6 A の樹脂量を削減できる。なお、ワイヤ部材 4 2 0 A の第 2 辺部 4 2 2 s および第 4 辺部 4 2 4 s の中心線がコア 3 の延在方向に対して傾斜し、コア 3 の延在方向に直交する断面であって、最終折曲部 4 2 7 を含む断面内に、第 1 角部 6 4 1 が表れない場合、第 1 角部 6 4 1 の最大厚みは、コア 3 の延在方向に直交する断面であって、第 1 角部 6 4 1 を含む断面で測定すればよい。第 2 角部 6 4 2 についても同様である。また、第 1 角部 6 4 1 の最大厚み t_9 とは、絶縁部材 6 A の下面 6 0 2 と内周面 6 0 5 とが交差する点（稜線）と、絶縁部材 6 A の第 1 部分 6 3 1 A の端面と第 4 部分 6 3 4 A の端面とが交差する点と、の距離である。第 2 角部 6 4 2 の最大厚み t_{10} とは、絶縁部材 6 A の下面 6 0 2 と外周面 6 0 6 とが交差する点（稜線）と、絶縁部材 6 A の第 1 部分 6 3 1 A の端面と第 3 部分 6 3 3 A の端面の延長面とが交差する点と、の距離である。

[0091] 図 8 A および図 8 B は、ワイヤ部材 4 2 0 A と絶縁部材 6 A との組み付け方法を説明するための説明図である。まず、図 8 A に示すように、第 1 折曲部 4 2 5 および第 2 折曲部 4 2 6 で折り曲げられた U 字状のワイヤ線材 4 2 0 r に、コア 3 が収納された絶縁部材 6 A を嵌め込む。なお、図 8 A では、ワイヤ線材 4 2 0 r が 1 つであるように示されているが、ワイヤ線材 4 2 0 r は、Y 方向に沿って複数並んでいる。そして、図 8 B に示すように、最終折曲部 4 2 7 となる部分でワイヤ線材 4 2 0 r を折り曲げて、第 4 辺部 4 2 4 s の端部 4 2 4 e を、隣り合うワイヤ線材 4 2 0 r の第 1 辺部 4 2 1 s の端部 4 2 1 e と接続する。このようにして、ワイヤ部材 4 2 0 A が、絶縁部

材 6 A に組み付けられる。

[0092] 本実施形態によれば、最終折曲部 4 2 7 に対向する絶縁部材 6 A の第 3 角部 6 4 3 の最大厚み t_8 が相対的に厚いため、第 2 コイル 4 2 A を組み立てる際に、最終折曲部 4 2 7 となる部分でワイヤ線材 4 2 0 r を折り曲げたときに、ワイヤ線材 4 2 0 r が絶縁部材 6 A と接触することによる絶縁部材 6 A の破損を抑制できる。

[0093] (第 3 実施形態)

次に、インダクタ部品の第 3 実施形態を説明する。第 3 実施形態のインダクタ部品では、第 2 実施形態のインダクタ部品と比べて、コイルの構成と絶縁部材の断面形状とが異なる。その他の構成は、第 2 実施形態の構成と同じであるため、詳細な説明を省略する。また、以下では、説明を簡略化するため、第 2 コイル側のワイヤ部材および絶縁部材について説明するが、第 1 コイル側のワイヤ部材および絶縁部材についても同様の構成である。

[0094] 図 9 は、第 3 実施形態に係る第 2 コイル 4 2 B の X Z 断面図である。また、図 9 は、コア 3 の延在方向に直交する断面であって、ワイヤ部材 4 2 0 B の最終折曲部 4 2 7 B を含む断面である。図 9 に示すように、本実施形態では、当該断面において、最終折曲部 4 2 7 B の内縁 4 2 7 1 の曲率半径は、最終折曲部 4 2 7 B 以外の折曲部の内縁の曲率半径よりも大きい。具体的に述べると、最終折曲部 4 2 7 B の内縁 4 2 7 1 の曲率半径は、第 1 折曲部 4 2 5 の内縁 4 2 5 1 の曲率半径および第 2 折曲部 4 2 6 の内縁 4 2 6 1 の曲率半径よりも大きい。ワイヤ部材 4 2 0 B の最終折曲部 4 2 7 B の内縁 4 2 7 1 の曲率半径が相対的に大きいため、内縁 4 2 7 1 の形状をなだらかな曲面とすることができる。そのため、第 2 コイル 4 2 B を組み立てる際に、最終折曲部 4 2 7 B でワイヤ部材 4 2 0 B を折り曲げたときに、ワイヤ部材 4 2 0 B が絶縁部材 6 B と接触することによるワイヤ部材 4 2 0 B および絶縁部材 6 B の破損をより効果的に抑制できる。

[0095] また、絶縁部材 6 B の第 3 角部 6 4 3 B は、コア 3 の延在方向に直交する断面において、内縁 6 4 3 3 および外縁 6 4 3 4 を有する。外縁 6 4 3 4 は

、絶縁部材 6 B の上面 6 0 3 と外周面 6 0 6 とを接続する部分である。内縁 6 4 3 3 は、絶縁部材 6 B の内面のうち、上面 6 0 3 に対向する平面 6 0 7 と、外周面 6 0 6 に対向する周面 6 0 8 と、を接続する部分である。内縁 6 4 3 3 および外縁 6 4 3 4 は、コア 3 の延在方向に直交する断面において、円弧状である。内縁 6 4 3 3 の曲率半径は、外縁 6 4 3 4 の曲率半径よりも大きい。これにより、第 3 角部 6 4 3 B の最大厚み t_{11} を容易に厚くすることができる。本実施形態では、第 2 部分 6 3 2 B の最大厚み t_{11} は、内縁 6 4 3 3 の中点と外縁 6 4 3 4 の中点との距離である。

[0096] また、絶縁部材 6 B の第 2 部分 6 3 2 B の最大厚み t_{12} は、第 3 部分 6 3 3 B のコア 3 の中心軸方向（Z 方向）中央部の厚み t_{13} 、および、第 4 部分 6 3 4 B のコア 3 の中心軸方向（Z 方向）中央部の厚み t_{14} の少なくとも一方よりも厚い。これにより、コア 3 の下側端面 3 0 1 が重力方向下側になるようにインダクタ部品を実装する場合に、第 2 コイル 4 2 B の組立などの際に、絶縁部材 6 B の第 2 部分 6 3 2 B に損傷が発生した場合でも、第 2 部分 6 3 2 B の厚みが相対的に厚いため、コア 3 と第 2 コイル 4 2 B との間の重力方向の絶縁性を確保することができる。

[0097] また、コア 3 の延在方向に直交する断面であって、ワイヤ部材 4 2 0 B の最終折曲部 4 2 7 B を含む断面において、最終折曲部 4 2 7 B に対向する絶縁部材 6 B の第 3 角部 6 4 3 B における外縁 6 4 3 4 の曲率半径は、最終折曲部以外の折曲部に対向する絶縁部材 6 B の角部における外縁の曲率半径よりも大きい。具体的に述べると、第 1 折曲部 4 2 5 に対向する第 1 角部 6 4 1 は、第 2 コイル 4 2 B の軸方向からみて、曲線を含まないため、曲率半径はゼロである。同様に、第 2 折曲部 4 2 6 に対向する第 2 角部 6 4 2 は、第 2 コイル 4 2 B の軸方向からみて、曲線を含まないため、曲率半径はゼロである。そのため、第 3 角部 6 4 3 B の外縁 6 4 3 4 の曲率半径は、第 1 角部 6 4 1 の外縁の曲率半径および第 2 角部 6 4 2 の外縁の曲率半径よりも大きい。これにより、最終折曲部 4 2 7 B に対向する第 3 角部 6 4 3 B の外縁 6 4 3 4 の形状をなだらかな曲面とすることができる。そのため、第 2 コイル

4 2 Bを組み立てる際に、最終折曲部4 2 7 Bでワイヤ部材4 2 0 Bを折り曲げたときに、ワイヤ部材4 2 0 Bが絶縁部材6 Bと接触することによるワイヤ部材4 2 0 Bおよび絶縁部材6 Bの破損をより効果的に抑制できる。

[0098] なお、本開示は上述の実施形態に限定されず、本開示の要旨を逸脱しない範囲で設計変更可能である。例えば、第1から第3実施形態のそれぞれの特徴点を様々に組み合わせてもよい。ケースの形状やコアの形状は、本実施形態に限定されず、設計変更可能である。また、コイルの数量は、本実施形態に限定されず、設計変更可能である。

[0099] 第1から第3実施形態では、絶縁部材はコアを収納する電気絶縁性のケースであったが、絶縁部材はコアの表面を被覆する絶縁膜であってもよい。また、絶縁部材は、電気絶縁性のケースと、当該ケースの表面を被覆する絶縁膜と、から構成されていてもよい。例えば、絶縁部材は、電気絶縁性のケースと、当該ケースの下面を被覆する絶縁膜と、から構成されて、絶縁部材の第1部分の厚みを相対的に厚くしてもよい。

[0100] 第1から第3実施形態では、絶縁部材は、環状の底板部材と、環状且つ中空の蓋部材と、から構成されていたが、コアを収納可能で、且つ、コアとコイルとの間の絶縁性を確保しつつコアの断面積を確保できるのであれば、この構成に限定されない。例えば、前記底板部材に代えて環状且つ中空の部材とし、前記蓋部材に代えて環状且つ板状の部材としてもよい。

[0101] 第2および第3実施形態では、隣り合うワイヤ部材の接続部が、コアの中心軸方向からみたときのコアの内周縁よりも内側に位置していたが、当該接続部の位置は、特に限定されない。例えば、当該接続部は、コアの中心軸方向からみたときのコアの外周縁よりも外側に位置してもよい。

[0102] 第1および第3実施形態では、絶縁部材の第2部分の厚みは、第3部分および第4部分の厚みよりも厚かったが、第3部分および第4部分の厚みと同じでも、第3部分および第4部分の厚みよりも薄くてもよい。

符号の説明

[0103] 1、1 A インダクタ部品

2 ケース

2 1 底板部

2 2 蓋部

3 コア

3 1 長手部分

3 2 短手部分

3 0 1 下側端面（第 1 端面）

3 0 2 上側端面（第 2 端面）

3 0 3 内周面

3 0 4 外周面

4 1 第 1 コイル

4 1 0 折曲ピン部材

4 1 0 a 導体部

4 1 0 b 被膜

4 1 1、4 1 2 第 1、第 2 直線ピン部材

4 1 1 a、4 1 2 a 導体部

4 1 5～4 1 7 第 1～第 3 折曲部

4 1 1 s～4 1 4 s 第 1～第 4 辺部

4 2 第 2 コイル

4 2 0 折曲ピン部材

4 2 0 a 導体部

4 2 0 b 被膜

4 2 1、4 2 2 第 1、第 2 直線ピン部材

4 2 1 a、4 2 2 a 導体部

4 2 5～4 2 7 第 1～第 3 折曲部

4 2 1 s～4 2 4 s 第 1～第 4 辺部

5 1～5 4 第 1～第 4 電極端子

6 1、6 1 A 底板部材

6 2、6 2 A、6 2 B 蓋部材

6 3 1、6 3 1 A 第 1 部分

6 3 2、6 3 2 A、6 3 2 B 第 2 部分

6 3 3、6 3 3 A、6 3 3 B 第 3 部分

6 3 4、6 3 4 A、6 3 4 B 第 4 部分

6 4 1～6 4 3 第 1～第 3 角部

C 1～C 6 クリアランス

t 1～t 1 4 厚み

請求の範囲

- [請求項1] 中心軸を有する環状のコアと、
 前記コアの表面を覆う環状の絶縁部材と、
 前記コアの延在方向に進行する螺旋状となるように前記絶縁部材に巻回されたコイルと、を備え、
 前記絶縁部材は、前記コアの中心軸方向の一方の第1端面に対向する第1部分と、前記コアの中心軸方向の他方の第2端面に対向する第2部分と、前記コアの外周面に対向する第3部分と、前記コアの内周面に対向する第4部分と、を有し、
 前記コアの延在方向に直交する断面において、前記絶縁部材の前記第1部分の厚みは、前記第3部分および前記第4部分の少なくとも一方の前記コアの中心軸方向中央部の厚みよりも厚い、インダクタ部品。
- [請求項2] 前記コアの延在方向に直交する断面において、前記絶縁部材の前記第2部分の厚みは、前記第3部分および前記第4部分の少なくとも一方の前記コアの中心軸方向中央部の厚みよりも厚い、請求項1に記載のインダクタ部品。
- [請求項3] 前記コイルは、それぞれ1ターンを構成する複数のワイヤ部材を含み、
 前記ワイヤ部材は、連続した線状の導体から構成され、前記1ターンを構成するように複数の折曲部を有し、
 前記コアの延在方向に直交する断面において、前記絶縁部材は、前記複数の折曲部の各々に対向する複数の角部を有し、
 前記コアの延在方向に直交する断面において、前記ワイヤ部材の前記複数の折曲部のうち、隣り合う前記ワイヤ部材を接続する接続部とは、前記コアの径方向において反対側に位置する径方向反対側の折曲部に対向する前記絶縁部材の前記角部の最大厚みは、前記第3部分および前記第4部分の少なくとも一方の前記コアの中心軸方向中央部の

厚みよりも厚い、請求項 1 または 2 に記載のインダクタ部品。

[請求項4] 前記コアの延在方向に直交する断面において、前記径方向反対側の折曲部に対向する前記絶縁部材の前記角部の最大厚みは、前記径方向反対側の折曲部以外の折曲部に対向する全ての前記角部の最大厚みよりも厚い、請求項 3 に記載のインダクタ部品。

[請求項5] 前記コアの延在方向に直交する断面において、前記径方向反対側の折曲部に対向する前記絶縁部材の前記角部の外縁の曲率半径は、前記径方向反対側の折曲部以外の折曲部に対向する前記角部の外縁の曲率半径よりも大きい、請求項 3 または 4 に記載のインダクタ部品。

[請求項6] 前記コアの延在方向に直交する断面において、前記径方向反対側の折曲部に対向する前記絶縁部材の前記角部は、内縁の曲率半径が、外縁の曲率半径よりも大きい、請求項 3 から 5 の何れか一つに記載のインダクタ部品。

[請求項7] 前記コアの延在方向に直交する断面において、前記径方向反対側の折曲部の内縁の曲率半径は、前記径方向反対側の折曲部以外の折曲部の内縁の曲率半径よりも大きい、請求項 3 から 6 の何れか一つに記載のインダクタ部品。

[請求項8] 前記絶縁部材は、樹脂から構成されている、請求項 1 から 7 の何れか一つに記載のインダクタ部品。

[請求項9] 前記コイルは、少なくとも一部が絶縁被膜で被覆されている、請求項 1 から 8 の何れか一つに記載のインダクタ部品。

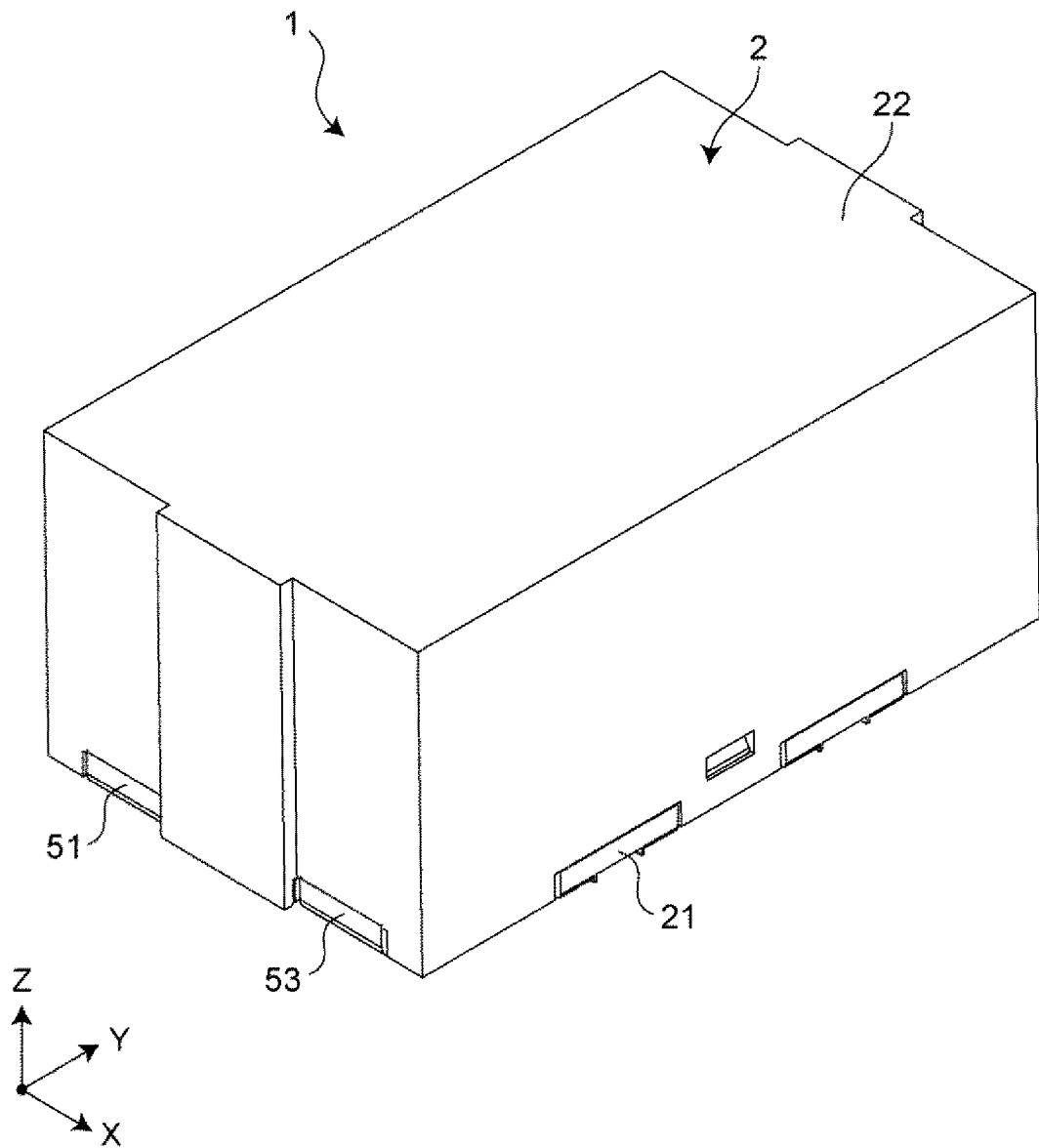
[請求項10] 前記コイルを収納するケースをさらに備え、
前記ケースは、底板部と、前記底板部を覆う蓋部と、を有し、
前記底板部には、前記コアと反対側の主面に電極端子が設けられ、
前記電極端子は、前記コイルと電氣的に接続されている、請求項 1 から 9 の何れか一つに記載のインダクタ部品。

[請求項11] 前記ケースの前記底板部と前記絶縁部材との間に接着剤を有する、請求項 10 に記載のインダクタ部品。

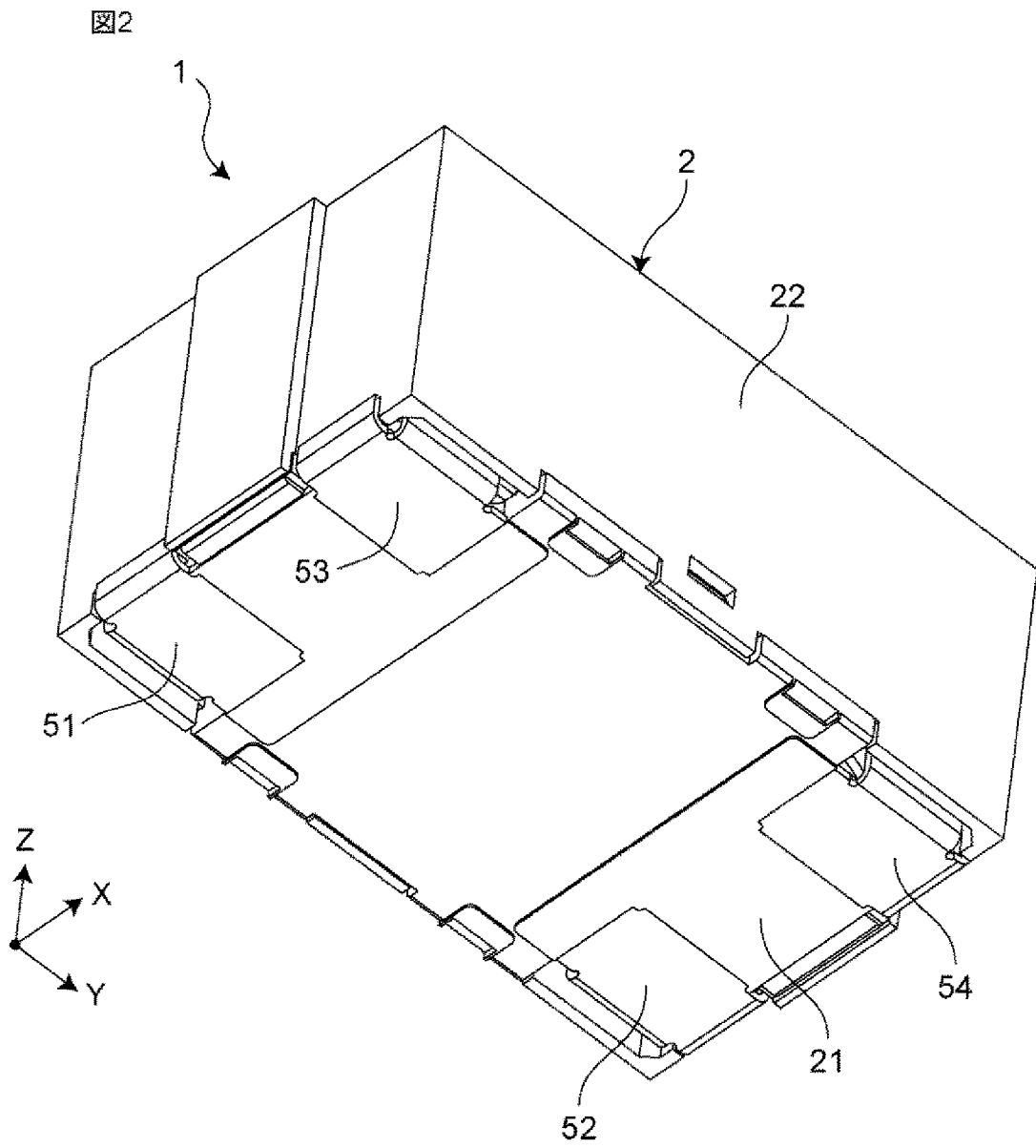
- [請求項12] 前記絶縁部材の前記第2部分、前記第3部分および前記第4部分の少なくとも一つと、前記コアおよび前記コイルの少なくとも一方と、の間にクリアランスを有する、請求項1から11の何れか一つに記載のインダクタ部品。
- [請求項13] 前記絶縁部材の前記第2部分、前記第3部分および前記第4部分の全てと、前記コアおよび前記コイルの少なくとも一方と、の間にクリアランスを有する、請求項12に記載のインダクタ部品。

[図1]

図1

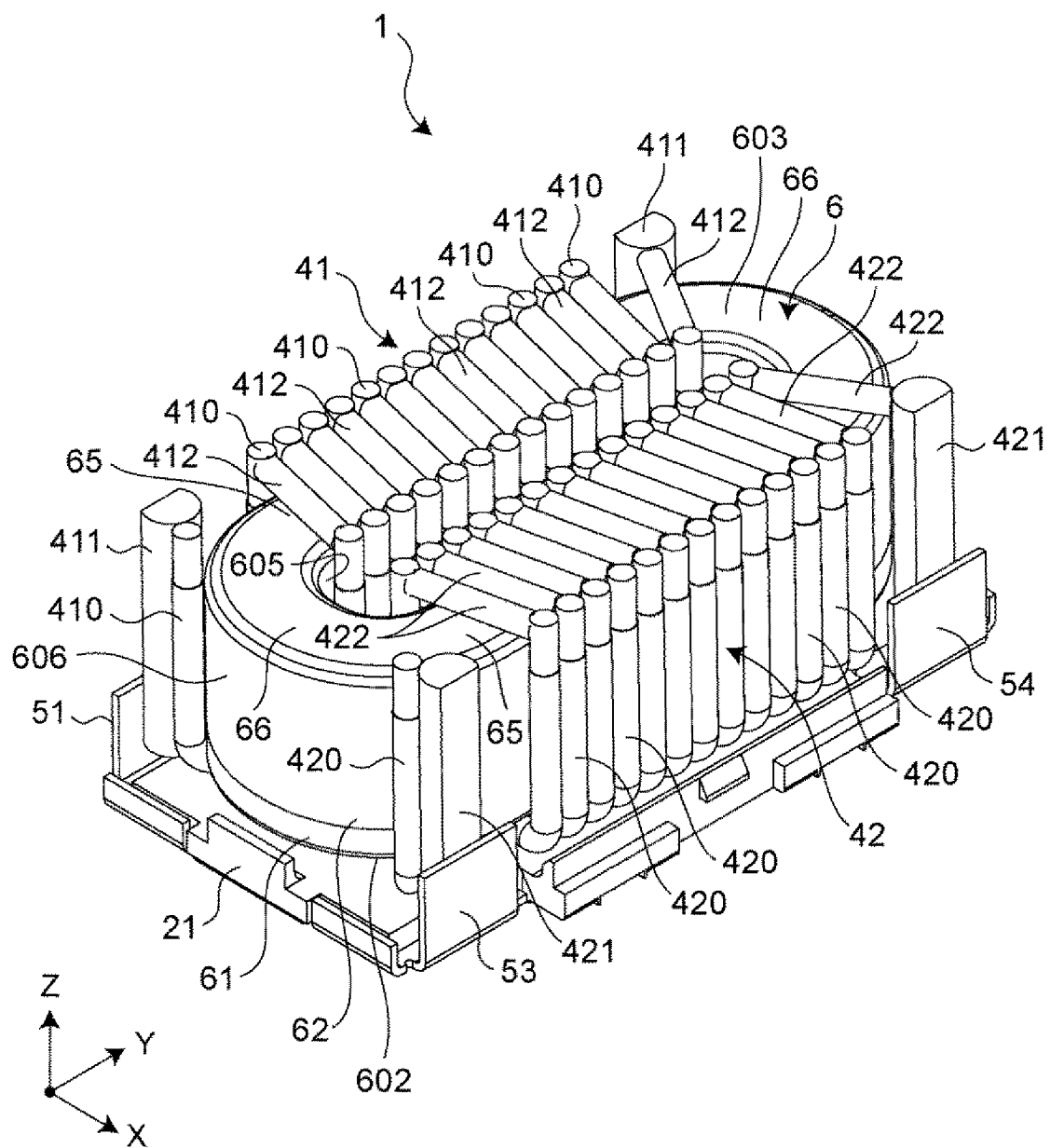


[図2]



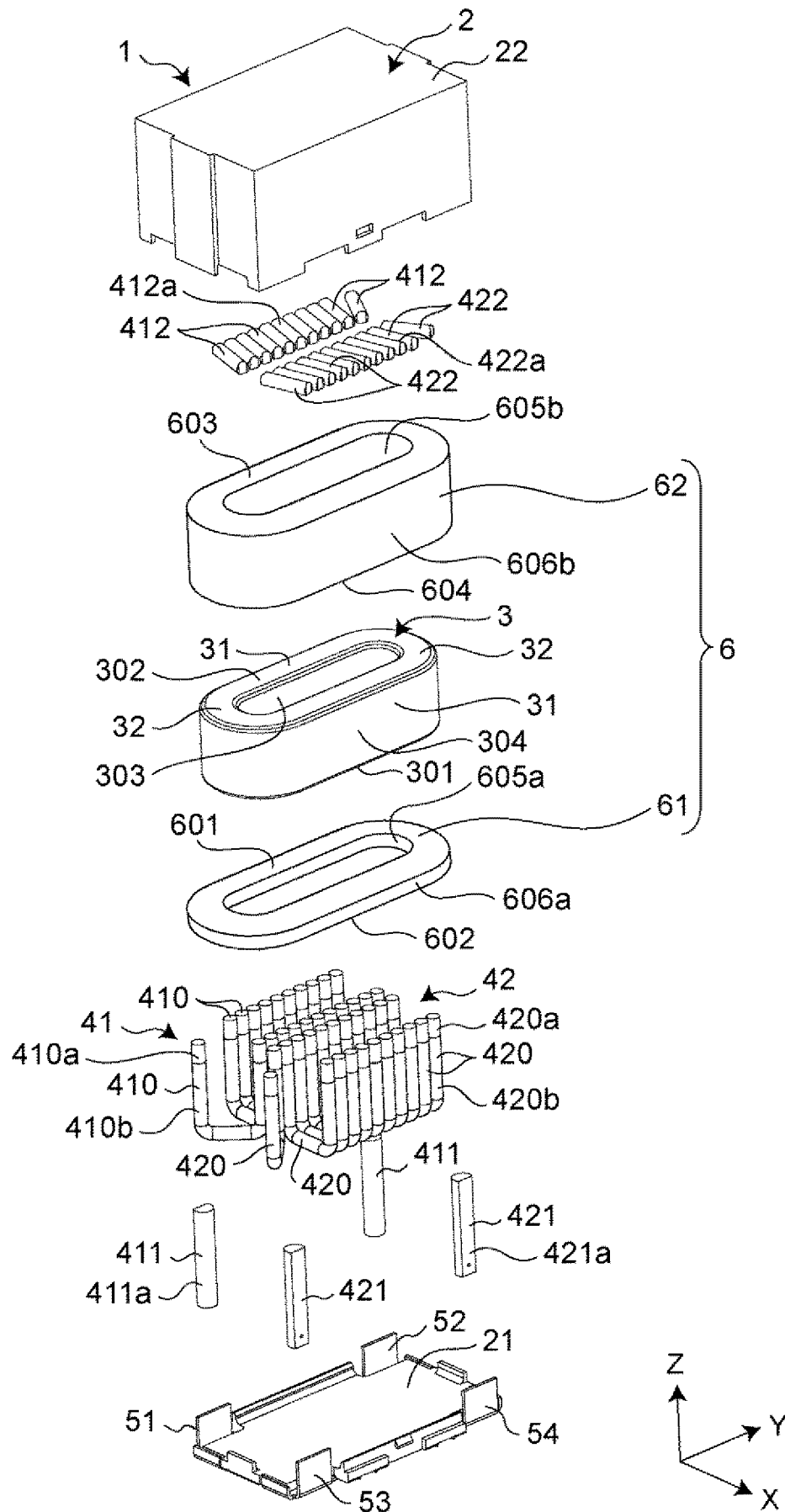
[図3]

図3



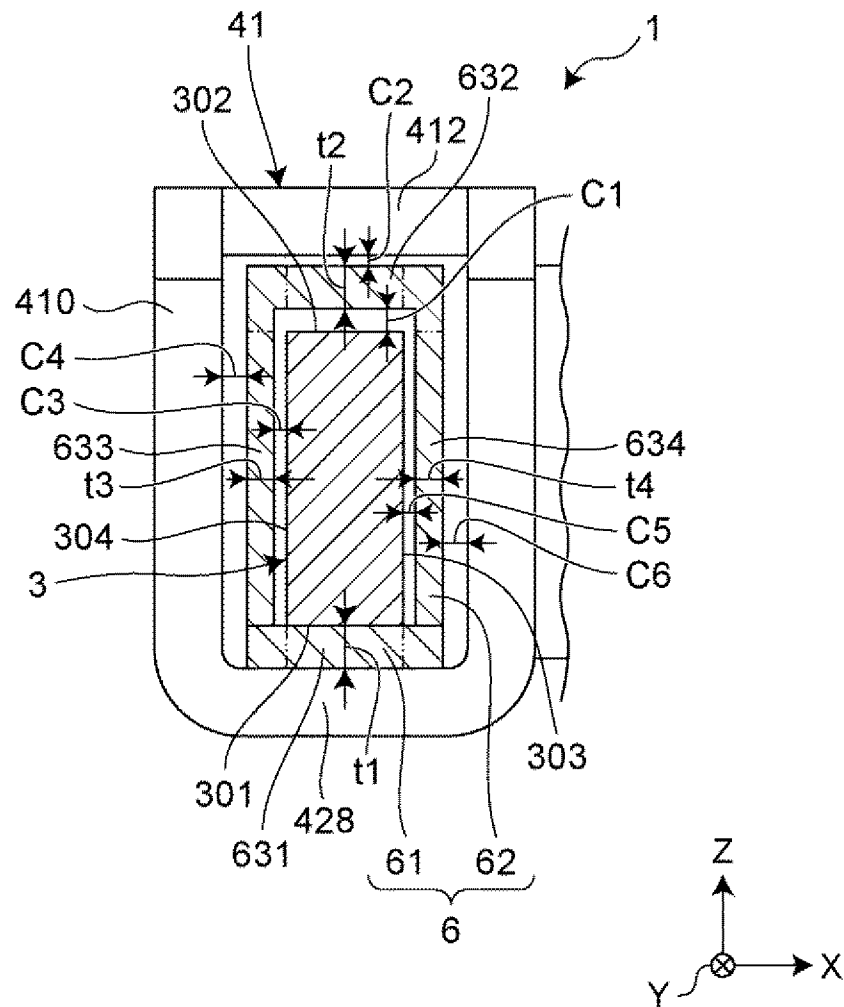
[図4]

図4



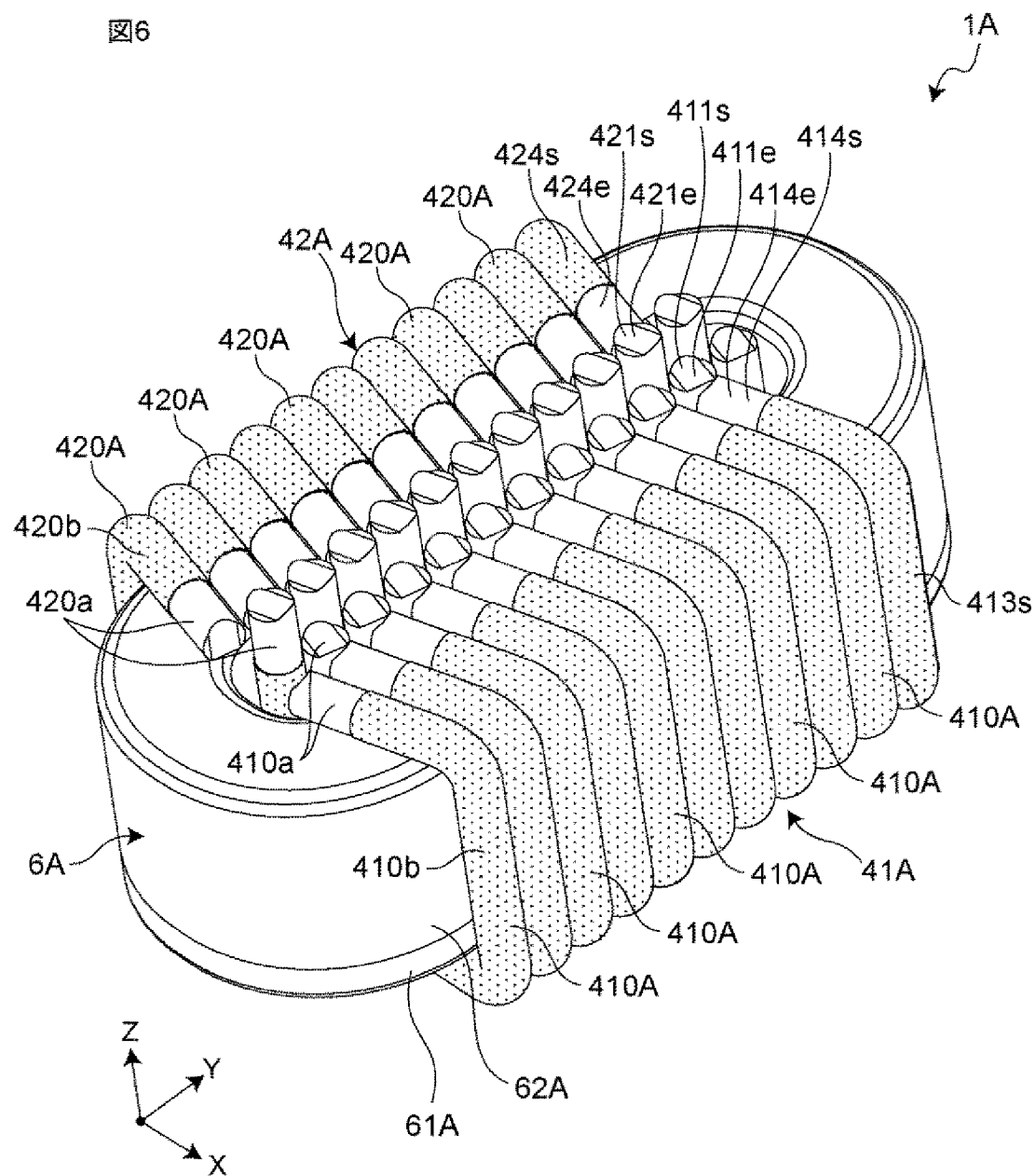
[図5]

図5



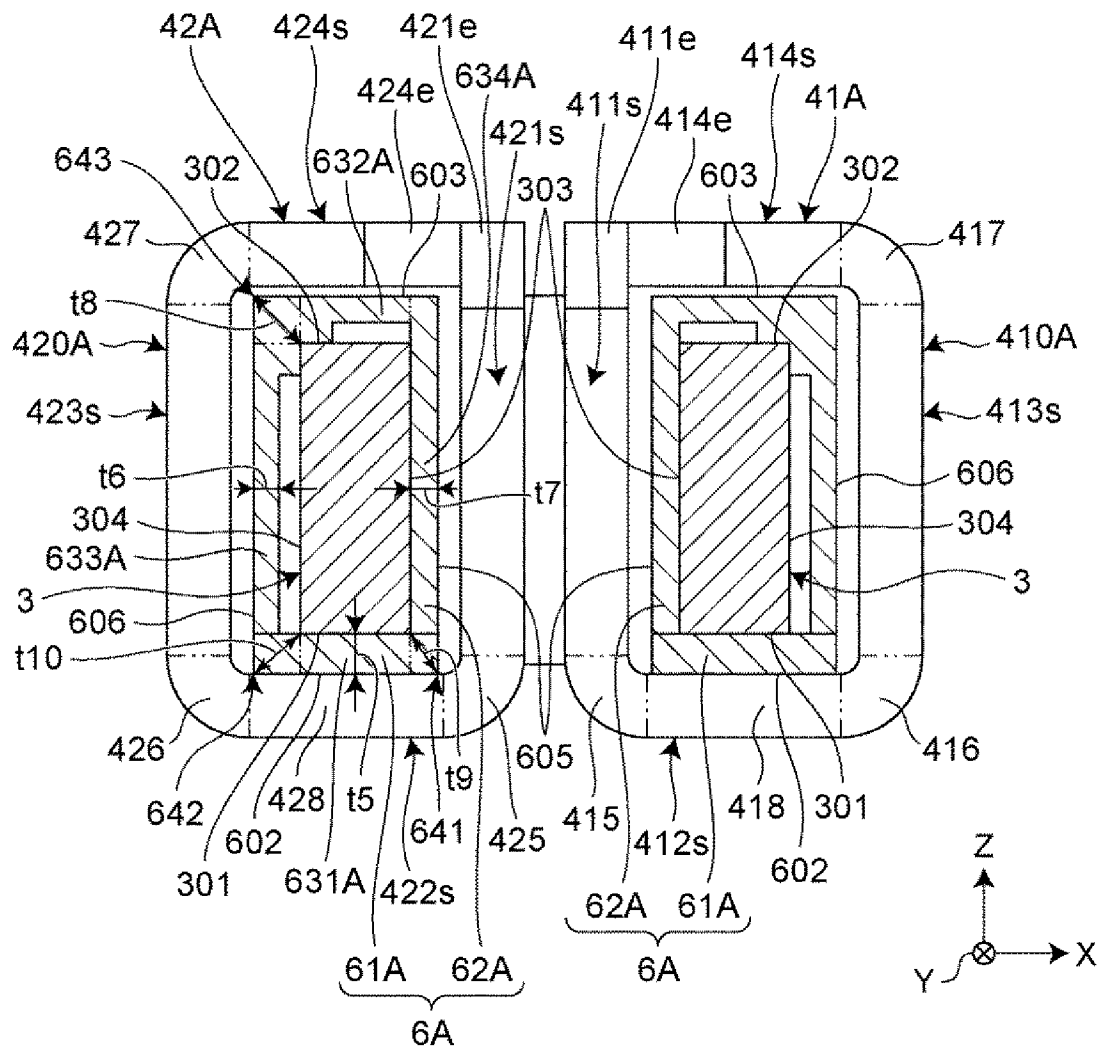
[図6]

図6



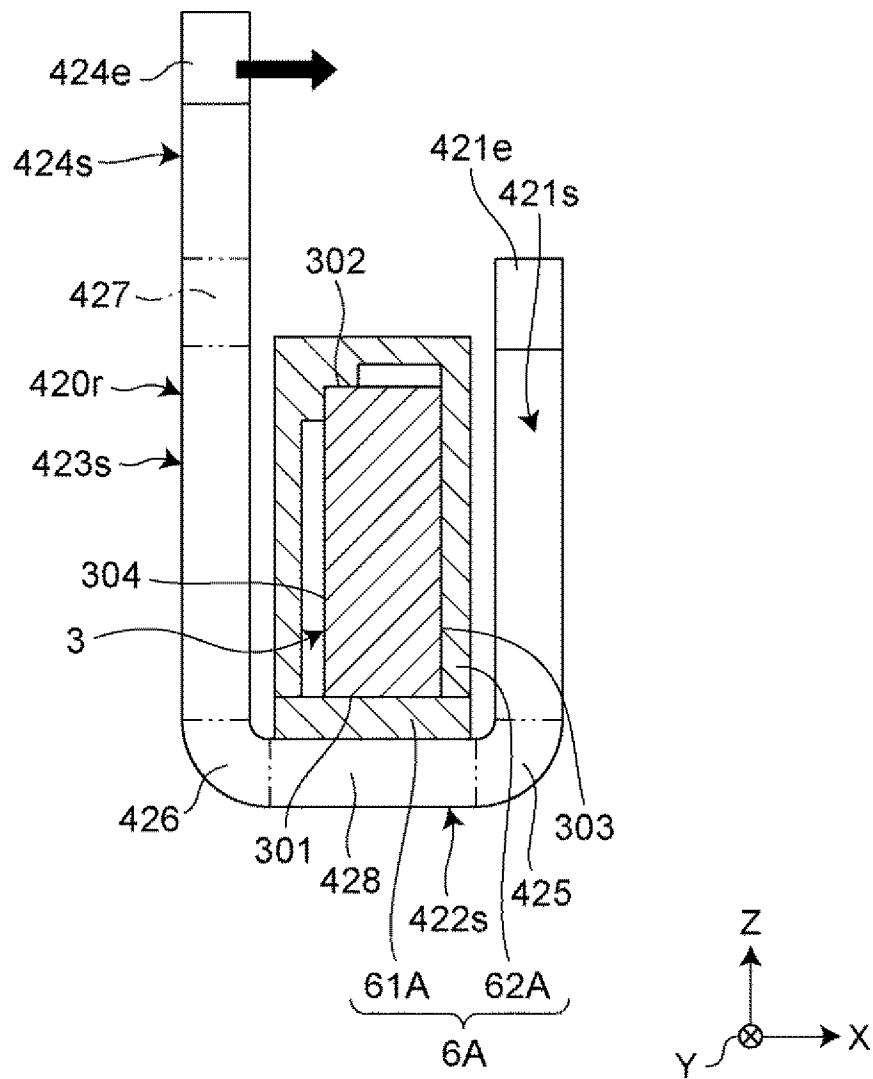
[図7]

図7



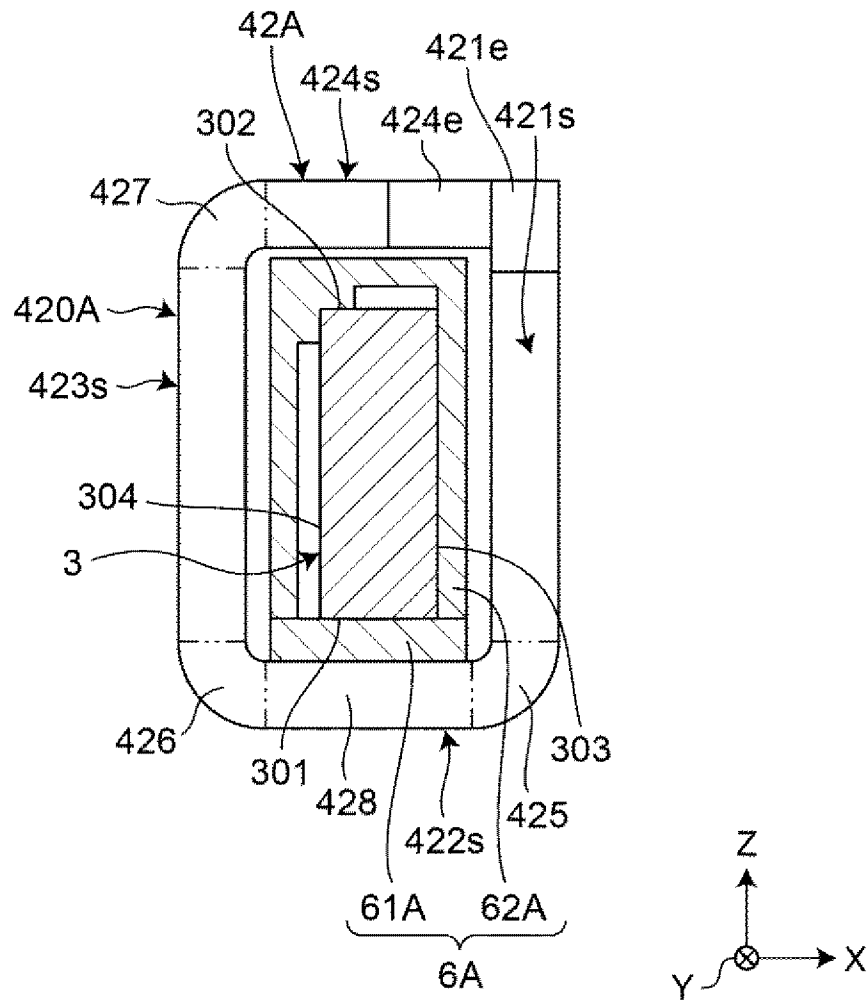
[図8A]

図8A



[図8B]

図8B



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/025162

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H01F 17/06**(2006.01)i; **H01F 27/28**(2006.01)i

FI: H01F17/06 Z; H01F17/06 A; H01F17/06 K; H01F27/28 K

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)

H01F17/06; H01F27/28

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 1971-2022
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2022
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

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	JP 2007-042678 A (TDK CORP.) 15 February 2007 (2007-02-15) paragraphs [0015]-[0017], [0072], [0073], fig. 1, 13, 14	1-2, 8-9, 12-13
Y		3-7, 10-11
Y	JP 2018-182227 A (MURATA MFG. CO., LTD.) 15 November 2018 (2018-11-15) paragraphs [0027], [0030], [0049], [0059], [0070]-[0084], [0090]-[0093], fig. 1, 8, 15-17, 20, 21	3-7, 10-11
Y	WO 2009/054129 A1 (KK TOSHIBA) 30 April 2009 (2009-04-30) paragraph [0032], fig. 1	6-7



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

02 September 2022

Date of mailing of the international search report

13 September 2022

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/JP2022/025162

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2007-042678	A	15 February 2007	(Family: none)	
JP	2018-182227	A	15 November 2018	US 2018/0308625 A1 paragraphs [0057], [0060], [0081], [0092], [0103]-[0117], [0124]-[0128], fig. 1, 8, 15-17, 20, 21 CN 108735435 A	
WO	2009/054129	A1	30 April 2009	US 2010/0201474 A1 paragraph [0039], fig. 1	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H01F 17/06(2006.01)i; H01F 27/28(2006.01)i FI: H01F17/06 Z; H01F17/06 A; H01F17/06 K; H01F27/28 K														
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）） H01F17/06; H01F27/28														
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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2022年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2022年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2022年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2022年				
日本国実用新案公報	1922 - 1996年													
日本国公開実用新案公報	1971 - 2022年													
日本国実用新案登録公報	1996 - 2022年													
日本国登録実用新案公報	1994 - 2022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 2007-042678 A (TDK株式会社) 15.02.2007 (2007 - 02 - 15)	1-2, 8-9, 12-13												
Y	0015-0017, 0072-0073段落、図1, 13-14	3-7, 10-11												
Y	JP 2018-182227 A (株式会社村田製作所) 15.11.2018 (2018 - 11 - 15)	3-7, 10-11												
	0027, 0030, 0049, 0059, 0070-0084, 0090-0093段落、図1, 8, 15-17, 20-21													
Y	WO 2009/054129 A1 (株式会社東芝) 30.04.2009 (2009 - 04 - 30)	6-7												
	0032段落、図1													
☐ 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。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“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	“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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	
* 引用文献のカテゴリー	“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													
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“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														
国際調査を完了した日 02.09.2022	国際調査報告の発送日 13.09.2022													
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） 後藤 嘉宏 5D 3660 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/JP2022/025162

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2007-042678	A	15.02.2007	(ファミリーなし)	
JP	2018-182227	A	15.11.2018	US 2018/0308625 A1 0057, 0060, 0081, 0092, 0103-0117, 0124-0128 段落、図1, 8, 15-17, 20-21 CN 108735435 A	
WO	2009/054129	A1	30.04.2009	US 2010/0201474 A1 0039段落、図1	