

(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10月5日(05.10.2023)

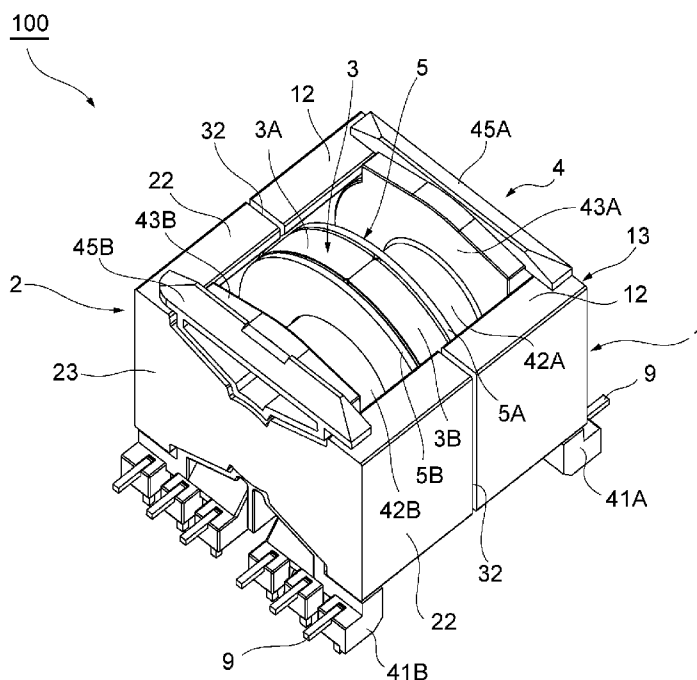


(10) 国際公開番号  
**WO 2023/188026 A1**

- (51) 国際特許分類:  
*H01F 5/02* (2006.01)      *H01F 27/30* (2006.01)  
*H01F 38/08* (2006.01)      *H01F 27/32* (2006.01)  
*H01F 38/10* (2006.01)
- (21) 国際出願番号:                      PCT/JP2022/015627
- (22) 国際出願日:                      2022年3月29日(29.03.2022)
- (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: スミダコーポレーション株式会社  
(**SUMIDA CORPORATION**) [JP/JP]; 〒1040042  
東京都中央区入船三丁目7番2号 K D X  
銀座イーストビル7階 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 藤巻 孝成 (**FUJIMAKI Takanari**);  
〒9811226 宮城県名取市植松字宮島3-1-1  
スミダ電機株式会社内 Miyagi (JP).
- (74) 代理人: 川野 宏 (**KAWANO Hiroshi**); 〒1830056  
東京都府中市寿町一丁目1-1-1 第2  
福井ビル5階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, 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,

(54) Title: MAGNETIC COUPLING INDUCTOR AND ASSEMBLY METHOD THEREFOR

(54) 発明の名称: 磁気結合インダクタおよび、その組立方法



(57) Abstract: [Problem] In a magnetic coupling inductor in which two installed inductors are caused to operate in interleave, to facilitate adjustment of a leakage inductance value and, in such adjustment, to ensure the dimensional accuracy of terminal pin intervals of both terminal blocks and the rigidity of a winding shaft part of a bobbin. [Solution] The present invention comprises a ring-shaped spacer member 5 which is split in the circumferential direction and attached to a bobbin 4 in a circumferential direction of a winding shaft part (42) through which a middle leg part (11, 21) is inserted. The



WO 2023/188026 A1

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, 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, 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))

spacer member comprises: a cylinder section (5C) on which an annular third core 3 (3A, 3B) is placed; and flange sections 5A, 5B provided at both ends thereof. The third core 3 is split in the circumferential direction and mounted on the outer periphery of the cylinder section (5C) of the spacer member 5 in a state in which, of elements of the shape of the third core 3 and the material characteristic of the third core 3, the magnitude of at least one of the elements is set so that a desired leakage inductance value is generated.

(57) 要約 : 【課題】内蔵する2つのインダクタをインターリーブにて動作させる磁気結合インダクタにおいて、リーケージインダクタンス値の調整を行うことを容易とし、その調整の際に両端子台同士の端子ピン間隔の寸法精度やボビンの巻軸部の剛性を確保する。【解決手段】ボビン4の、中脚部(11、21)が挿通される巻軸部(42)の周方向に、円環状の第3コア3(3A、3B)が載設される円筒部(5C)と、その両端に配された鏝部5A、Bからなる、周方向に分割して取り付けられた環状のスペーサ部材5を備え、第3コア3は、所望のリーケージインダクタンス値が生じるように、第3コア3の形状および第3コア3の材料特性の要素のうち、少なくとも1つの要素の大きさが設定された状態で、スペーサ部材5の円筒部(5C)の外周に、周方向に分割して装着されてなる。

## 明 細 書

発明の名称：磁気結合インダクタおよび、その組立方法

### 技術分野

[0001] 本発明は、種々の装置の電子回路等に搭載される磁気結合インダクタおよび、その組立方法に関する。

### 背景技術

[0002] 磁気結合インダクタにおいては、内蔵する2つのインダクタをインターリーブにて動作させることで、リップルを低減させるとともに、コア内に発生する直流磁束の相殺により直流重畳特性を改善させ、その結果、結合インダクタのサイズダウンおよび高効率化、さらにはコンデンサの小型化を図ることが可能とされる。

従来の磁気結合インダクタとしては、下記特許文献1（特に、図1）に示されるように、リング状の第3コア102を、第1コア101および第2コア101'の中脚部が挿通される、2つに分割されたボビン110、110'のつば部112、112'の間に挟持する構成としたものが知られている。なお、上記分割された各ボビン110、110'には、コイル巻線が巻回される巻軸部111、111'が設けられている。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0003] 特許文献1：特公平4-014487号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、上記従来技術においては、2分割されたボビン110、110'の間に第3コア102を挟持する構成とされているため、各ボビン110、110'の底部から突出して基板に取り付けられる、2つの端子列115、115'の間隔の寸法精度やボビン110、110'の剛性を確保することが難しかった。また、第3コア102の形状（例えば厚さ）も、予め

設定されたものを使用する態様に限られるため、状況に応じたリーケージインダクタンス値に調整することが難しかった。

[0005] 本発明は上記事情に鑑みなされたものであり、内蔵する2つのインダクタをインターリーブにて動作させる磁気結合インダクタにおいて、状況に応じたリーケージインダクタンス値に調整することが容易であり、その調整の際に端子台同士の端子ピン間隔の寸法精度やボビンの巻軸部の剛性を確保することが容易な磁気結合インダクタおよびその組立方法を提供することを目的とするものである。

### 課題を解決するための手段

[0006] 本発明の磁気結合インダクタは、

中脚部と、前記中脚部の両側に位置する外脚部と、前記中脚部および前記外脚部を接続する背面部と、を各々有し、前記中脚部の先端同士および対応する前記外脚部の先端同士を互いに突き合わせるように配設してなる第1の磁気コアおよび第2の磁気コアと、

前記第1の磁気コアおよび前記第2の磁気コアの前記中脚部が挿通され、これら2つの磁気コアの該中脚部の外側に配されたボビンと、

前記ボビンの、前記中脚部が挿通される巻軸部の周方向に分割して取り付けられた、円環状の第3の磁気コアが載設される円筒部と該円筒部の両端に配された鏝部からなる、環状のスペーサ部材と、

前記巻軸部の軸方向の領域において、前記スペーサ部材により分割された、該巻軸部の一方の領域に巻回された第1コイル巻線と、他方の領域に巻回された第2コイル巻線と、を備え、

前記第3の磁気コアは、前記第1の磁気コアおよび前記第2の磁気コアとの位置関係に応じて、所望のリーケージインダクタンス値が生じるように、該第3の磁気コアの形状および該第3の磁気コアの材料特性の要素のうち、少なくとも1つの要素が所定の大きさに設定された状態で、前記スペーサ部材の前記円筒部の外周に、周方向に分割して装着されてなることを特徴とするものである。

[0007] 前記少なくとも1つの要素が、前記第3の磁気コアの厚さであることが好ましい。

この場合において、前記スペーサ部材の前記円筒部の幅が、前記第3の磁気コアの厚さに応じた大きさに調整されていることが好ましい。

また、前記少なくとも1つの要素が、前記第3の磁気コアの内径であることが好ましい。

この場合において、前記スペーサ部材の前記円筒部の外径が、前記第3の磁気コアの内径に応じた大きさに調整されていることが好ましい。

[0008] また、前記少なくとも1つの要素が、前記第3の磁気コアの外径であることが好ましい。

さらに、前記少なくとも1つの要素が、前記第3の磁気コアの材料の磁気飽和特性であることが好ましい。

また、前記巻軸部への前記スペーサ部材の取り付けは、前記巻軸部の外周面の周方向に配列された複数個の第1係合部と、前記円筒部の内周面に、前記第1係合部に対応するように周方向に配列された第2係合部とを、互いに係合することによりなされることが好ましい。

[0009] また、前記巻軸部の外周面の周方向に配列された複数個の第1係合部と対応するように、周方向に分割された前記スペーサ部材毎に、少なくとも1つの第2係合部が設けられていることが好ましい。

また、周方向に分割された前記スペーサ部材の各々が、前記巻軸部に取り付けた状態で互いに係合して一体化されるスペーサ組付け係合部を備えていることが好ましい。

さらに、前記ボビンの巻軸部の両端に配された鏝部の最外周部が、前記スペーサ部材の前記円筒部の両端に配された鏝部の最外周部と近接した高さとされるように構成されていることが好ましい。

[0010] また、本発明の磁気結合インダクタの組立方法は、

中脚部と、前記中脚部の両側に位置する外脚部と、前記中脚部および前記外脚部を接続する背面部と、を各々有する第1の磁気コアおよび第2の磁気

コアとの、前記中脚部の先端同士および対応する前記外脚部の先端同士を互いに突き合せるとともに、

前記第1の磁気コアおよび前記第2の磁気コアの前記中脚部をボビンの中空部に挿通し、

前記ボビンの、前記中脚部が挿通される巻軸部の周方向に、円環状の第3の磁気コアが載設される円筒部と該円筒部の両端に配された鏝部からなる、該周方向に分割された環状のスペーサ一部材を取り付ける第1工程を行った後、

前記スペーサ一部材により、前記巻軸部の軸方向に分割された領域の、一方の領域に第1コイル巻線を巻回するとともに他方の領域に第2コイル巻線を巻回する第2工程と、

前記第3の磁気コアによるリーケージインダクタンス値を所望の値に設定し得るように、該第3の磁気コアの形状および該第3の磁気コアの材料特性の要素のうち、少なくとも1つの要素を所定の大きさに設定し、

前記少なくとも1つの要素が所定の大きさに設定された前記第3の磁気コアを、前記スペーサ一部材の前記円筒部の外周に、周方向に分割して装着する第3工程を、

所定の順番にて行うことを特徴とするものである。

## 発明の効果

[0011] 本発明の磁気結合インダクタによれば、円環状の第3の磁気コアを、第3の磁気コアの形状および第3の磁気コアの材料特性の要素のうち、少なくとも1つの要素の選択により、所望のリーケージインダクタンス値に調整した状態でボビンの巻軸部に装着されたスペーサ一部材に載設し得るように構成されている。これにより、磁気結合インダクタのリーケージインダクタンス値の調整が容易であり、また、その調整の際にはボビンの巻軸部の長さおよび剛性は変化しないので、端子台同士の端子ピン間隔の寸法精度やボビンの巻軸部の剛性を確保することが容易である。

## 図面の簡単な説明

[0012] [図1]本発明の実施形態に係る磁気結合インダクタ（（A）は、ボビンおよびスペーサー部材を取り除いた状態、（B）は、ボビン、スペーサー部材およびコイル巻線を取り除いた状態）を示す斜視図である。

[図2]本発明の実施形態に係る磁気結合インダクタ（コイル巻線を取り除いた状態）を示す斜視図である。

[図3]本発明の実施形態に係る磁気結合インダクタの、磁束の流れを示す概略断面図である。

[図4]本発明の実施形態に係る磁気結合インダクタにおいて、リーケージインダクタンス値を調整する態様（（A）は、スペーサー部材とリングコアの厚さを変更する態様、（B）は、スペーサー部材の中央溝部の外径とリングコアの内径を変更する態様、（C）は、リングコアの外径を変更する態様、（D）は、リングコアの磁気飽和特性を変更する態様）を示す概略図である。

[図5]本発明の実施形態に係る磁気結合インダクタの組立工程1（（A）、（B））を示す斜視図である。

[図6]本発明の実施形態に係る磁気結合インダクタの組立工程2（（C）、（D））を示す斜視図である。

[図7]本発明の実施形態に係る磁気結合インダクタの組立工程3（（E）、（F））を示す斜視図である。

[図8]本発明の実施形態に係る磁気結合インダクタの組立工程4（（G））を示す斜視図である。

[図9]本発明の実施形態に係る磁気結合インダクタのスペーサー部材（（A）は、スペーサー部材を一体化した状態、（B）は、スペーサー部材を2つに分解した状態）を示す斜視図である。

[図10]従来技術を説明するための概略図である。

### 発明を実施するための形態

[0013] 以下、本発明の一実施形態に係る磁気結合インダクタおよびその組立方法について、図面に基づいて説明する。

図1（A）は本実施形態に係る磁気結合インダクタ100のボビンおよび

スペーサー部材を取り除いた状態における斜視図であり、図1 (B) は本実施形態に係る磁気結合インダクタ100のボビン、スペーサー部材およびコイル巻線を取り除いた状態における斜視図であり、図2は本実施形態に係る磁気結合インダクタ100のコイル巻線を取り除いた状態における斜視図である。

[0014] この実施形態の磁気結合インダクタ100は、図1 (A)、(B) に示すように、主要素として、各々がPQコアからなる第1コア1および第2コア2と、リングコア(環状コア)による第3コア3(3A、3B)と、第1コイル巻線6Aおよび第2コイル巻線6Bとを備えている。

第1コア1および第2コア2は、例えばフェライトコア製であって、各々円柱状の中脚部11、21と、その中脚部11、21の両側部に配された外脚部12、12、22、22と、これら中脚部11、21および外脚部12、12、22、22を接続する背面部13、23とを各々有し、これら第1コア1および第2コア2は互いに対称形状となるように対向配置される。

[0015] 中脚部11、21の長さは、対向する背面部13、23の間隔距離の略1/2であり、外脚部12、12、22、22は内側面が円弧状で外側面が平面状の板形状を呈する。

また、第1コア1を構成する3つの脚部11、12、12と、第2コア2を構成する3つの脚部21、22、22の対応する各先端は、微小間隔のギャップ31、32、32を介して対向するように配される。

また、第3コア3は、例えばフェライトコア製であって、断面矩形の円環状をなす。また、この第3コア3は、1対の半円環状のリングコア部材(半円環状リングコア)3A、3Bを組み合わせてなる。

[0016] 図2は、図1 (B) には記載されていなかった、ボビン4およびスペーサー部材5と、第1コア1、第2コア2および第3コア3とを組み合わせた状態を示すものである。ただし、ボビン4の内部を示すためにコイル巻線6A、Bは取り外した状態とされている。

ボビン4は絶縁樹脂製であって、図5 (A) に示すように、円筒状の巻軸

部42の両端に鏢部43A、Bを備え、各鏢部43A、Bの下方に端子台41A、Bを備えてなる。各端子台41A、Bには複数本の端子ピン9、9が各々設けられている。

[0017] また、ボビン4の筒状の巻軸部42には、中空部42Cの一端側から第1コア1の中脚部11が、他端側から第2コア2の中脚部21が各々挿通されることにより、これら中脚部11、21の各々の外側に前記ボビン4が配された形態となる。

そして、前記第1コア1および第2コア2は、対応する中脚部11、21同士および両側の外脚部12、12、22、22同士が互いに突き合わせられるとともに、これら対応する脚部同士の各間にはギャップ31、32、32が設けられる(図1(B)を参照)。

[0018] 一方、ボビン4の巻軸部42における外周面の軸方向略中央位置に、図5(A)に示すように、この外周面の周方向に複数個(例えば90度おきに4個)の係合突起44aが設けられており、この位置に、スペーサー部材5が取り付けられる。このスペーサー部材5は、両スペーサー鏢部5A、Bの間に第3コア3を載設するリングコア載設溝部5Cを有しており、リングコア載設溝部5Cは、ボビン4の巻軸部42の外周面に沿って嵌着されるような内径を有している。

[0019] また、リングコア載設溝部5Cには、巻軸部42の外周面に設置された係合突起44aと係合する係合孔5Caが、係合突起44aの設置数と同数設けられている(図9(A)、(B)を参照)。

なお、この円筒状のスペーサー部材5は、巻軸部42に装着可能とするために、図9(B)に示すように、2つの半円環部51、52により構成され、各係合孔5Caを、対応する係合突起44aに係合させて、これら2つの半円環部51、52を巻軸部42に装着させた際に、これら2つの半円環部51、52が互いに係合して一体化するように構成されている。これら2つの半円環部51、52の係合に資する構成については後述する。

[0020] なお、前述したように、各係合突起44aは、巻軸部42における外周面

の軸方向略中央位置に設けられており、一方、各係合孔5 C aも、リングコア載設溝部5 Cの軸方向略中央位置に設けられているので、このスペーサー部材5が巻軸部4 2に装着された状態では、スペーサー部材5の軸方向両側に、巻軸部4 2の巻軸領域4 2 A、Bが、略同一の面積を有する状態とされる。このスペーサー部材5によって分割された、一方の巻軸領域4 2 Aには第1コイル巻線6 Aが、他方の巻軸領域4 2 Bには第2コイル巻線6 Bが、各々巻回される。

この第1コイル巻線6 Aの両端末は端子台4 1 A側の対応する端子ピン9に各々接続され、第2コイル巻線6 Bの両端末は端子台4 1 B側の対応する端子ピン9に各々接続される。

[0021] スペーサー部材5のリングコア載設溝部5 Cには、図2に示すように、2つの半円環状に分割された半円環状リングコア3 A、Bが装着され、この装着された状態で、リングコア載設溝部5 Cの全外周面に沿って第3コアが配されることになる。なお、半円環状リングコア3 A、Bが、リングコア載設溝部5 Cの外周面に装着された状態で、半円環状リングコア3 A、Bが脱落しないように、半円環状リングコア3 A、Bの外周面をリングコア固定テープ7 1で巻回する（図6（D）を参照）。

[0022] 上述したような基本構成を有する、本実施形態の磁気結合インダクタ1 0 0は、第1コア1および第2コア2の間に環状の磁気コアによる第3コア3を挟んで、コア部が平面視日字状に形成された2イン1（2 in 1）構造とされたものである。このように、コア部が平面視日字状に形成された磁気結合インダクタ1 0 0における磁束8は、図3の矢印に示すような流れとなり、第1コイル巻線6 Aと第2コイル巻線6 Bを通る各電流により生成された第3コア3を通る磁束8は互いに同一方向とされる。

[0023] より具体的には、前述したように、第1コア1と第2コア2とは中脚部1 1、2 1および外脚部1 2、1 2、2 2、2 2同士の間各々ギャップ3 1、3 2、3 2が形成され分離されている。したがって、第1コア1においては、両側の外脚部1 2、1 2から背面部1 3を通る磁束8は中脚部1 1にて

合流し、共に、この中脚部11の先端面に向かって流れる。

一方、第2コア2においては、両側の外脚部22、22から背面部23を通る磁束は、中脚部21にて合流し、共に、この中脚部21の先端面に向かって流れる。

[0024] これら2つの中脚部11、21を流れる磁束8は、中脚部11、21の先端面で互いに衝突して相殺される。その一方、衝突の前に第3コア3方向に分岐された磁束8は、この第3コア3を通過し、第1コア1および第2コア2の外脚部12、12、22、22に至る。

この結果、第1コア1および第2コア2、ならびに第3コア3には、図3に示すような矢印方向に循環する磁束8からなる磁気ループが形成される。

なお、図3に示すように、第3コア3と、第1コア1および第2コア2の外脚部12、12、22、22との間にも、所定間隔のギャップ33が形成されている。

[0025] ところで、上述したように、コア部（第1コア1、第2コア2および第3コア3）が全体として平面視日字状に形成され、第1コア1と第2コア2の中脚部11、21を流れる磁束8のうち、第3コア3方向に分岐されて第1コア1と第2コア2の外脚部12、12、22、22に流れる磁束8の割合は、第1コア1および第2コア2の中脚部11、21から第3コア3への磁束8の流れ易さの程度を変化させることにより、調整することができる。

本実施形態の磁気結合インダクタにおいては、上記のような点に着目して中脚部11、21から第3コア3方向への磁束8の流れ易さの程度を、第3コア3（リングコア）の厚さ（幅）、第3コア3（リングコア）の内径、第3コア3（リングコア）の外径、および第3コア3（リングコア）の磁気飽和特性のうち、少なくとも1つの要素を交換（選択）することで、所望のリーケージインダクタンス（漏れ磁束）値に調整し得るように構成されている。なお、第3コア3（リングコア）の厚さを変更する場合は、それに応じてスペーサー部材5のリングコア載設溝部5Cの幅を変更することが望ましい。また、第3コア3（リングコア）の内径を変更する場合は、それに応じて

スペーサー部材5のリングコア載設溝部5Cの外径を変更することが望ましい。

[0026] 例えば、図4(A)に示すように、第3コア3の厚さ(幅)が互いに異なるものを複数種類揃えておいて、所望のリーケージインダクタンス値が得られるものをリングコア載設溝部5Cに装着する。これは、第3コア3の厚さ(幅)が厚い程、図3に示す、第3コア3方向へ分岐される磁束8、すなわち、リーケージインダクタンスの量が大きくなることによる。なお、選択した第3コア3の厚さ(幅)に伴い、スペーサー部材5は、この厚さに対応したリングコア載設溝部5Cの幅を有するものに交換することが、第3コア3の保持安定性の面で望ましい。

[0027] また、図4(B)に示すように、第3コア3の、外径は同じで、内径が互いに異なるものを複数種類揃えておいて、所望のリーケージインダクタンス値が得られるものをリングコア載設溝部5Cに装着する。これは、第3コア3の肉厚(外径と内径の差)が大きい程、図3に示す、第3コア3方向へのリーケージインダクタンスの量が大きくなることによる。なお、選択した第3コア3の内径に伴い、スペーサー部材5は、この第3コア3の内径に対応したリングコア載設溝部5Cの外径を有するものに交換することが、第3コア3の保持安定性の面で望ましい。

[0028] また、図4(C)に示すように、第3コア3の、内径は同じで、外径が互いに異なるものを複数種類揃えておいて、所望のリーケージインダクタンス値が得られるものをリングコア載設溝部5Cに装着する。これは、図4(B)の場合と同様に、第3コア3の肉厚(外径と内径の差)が大きい程、図3に示す、第3コア3方向へのリーケージインダクタンスの量が大きくなることによる。なお、選択した第3コア3は、いずれであっても内径は同じとすることが可能であるので、スペーサー部材5は共通のものとするのでかまわない。

[0029] さらに、図4(D)に示すように、第3コア3の磁気飽和特性が互いに異なるものを複数種類揃えておいて、所望のリーケージインダクタンス値が得

られるものをリングコア載設溝部5Cに装着する。これは、第3コア3の磁気飽和特性が高い程、図3に示す、第3コア3方向へのリーケージインダクタンスの量が大きくなることによる。なお、選択した第3コア3は、いずれであっても形状は同じとすることが可能であるので、スペーサー部材5は共通のものとするのでかまわない。

[0030] 本実施形態に係る磁気結合インダクタ100によれば、上述したようにリーケージインダクタンス値が異なる複数個の第3コア3を揃え、所望のリーケージインダクタンス値が得られる第3コア3を、ボビン4の巻軸部42の外周面に装着したスペーサー部材5に載設するようにしているから、前述した従来技術（特許文献1）のように、第3コア3の厚さの変更に応じて、巻軸部42の軸方向の長さを変更する必要はなく、また、第3コア3の変更に応じて、両端子台41A、B間の端子ピン9の間隔を変更せずともよいことになる。

これにより、リーケージインダクタンス値の調整を行う際における、両端子台41A、B間の端子ピン9の間隔寸法精度やボビン4の巻軸部42の剛性を確保することが容易となる。

[0031] 次に、本実施形態に係る磁気結合インダクタの組立方法の流れを図5（A）～図8（G）を用いて説明する。

まず、図5（A）に示すような、ボビン4を作製する。

前述したようにボビン4は絶縁樹脂製であり、金型成型することにより作製される。コイル巻線6A、Bを巻回する巻軸部42は中空部42Cを有する円筒形状とされ、また、その巻軸部42の両端には、大略円板状の鏝部43A、Bを設けている。さらに、各鏝部43A、Bの下方には端子台41A、Bを、各鏝部43A、Bの上方には外装テープ73（図8（G）を参照）を懸架するテープ懸架部45A、Bを設け、各端子台41A、Bには6本ずつの金属製の端子ピン9、9が、各々側方および下方を向くように並列配置している。

[0032] また、前述したように、ボビン4の巻軸部42の外周面には、その軸方向

の略中央位置に、この外周面の周方向に、90度おきに4個の係合突起44aを設けている。この係合突起は周方向に長細い直方体形状をなし、スペーサー部材5の係合孔5Ca（図9（A）、（B）を参照）と丁度係合する形状とされている。

[0033] 次に、図5（B）に示すように、ボビン4の巻軸部42の外周面にスペーサー部材5を装着する。このスペーサー部材5は、図9（B）に示すように、2つの半円環部51、52により構成され、半円環部51は上方から、半円環部52は下方から、各々ボビン4の巻軸部42に近づけ、各半円環部51、52に穿設された各係合孔5Caが、巻軸部42の外周面に設置された係合突起44aと係合するようにして、各半円環部51、52を巻軸部42に装着する。そして、この各半円環部51、52は、巻軸部42に装着された状態で、図9（A）に示すように、円環状に組み合わされることになる。円環状に組み合わされたスペーサー部材5は、図5（B）に示すように、第3コア3を載設する円筒状のリングコア載設溝部5Cと、第3コア3の側面を安定的に保持するために、リングコア載設溝部5Cの両側に配設されたスペーサー鏢部5A、Bを備えている。したがって、リングコア載設溝部5Cの幅は、載設する第3コア3の厚さ（幅）に対応した大きさに設定されている。

[0034] なお、図9（A）、（B）においては、スペーサー部材5が、2つの半円環部51、52からなることに鑑み、スペーサー鏢部5Aの半円環部51側の部分をスペーサー鏢部5A1、スペーサー鏢部5Aの半円環部52側の部分をスペーサー鏢部5A2と各々称し、また、鏢部5Bの半円環部51側の部分を鏢部5B1、鏢部5Bの半円環部52側の部分を鏢部5B2と各々称し、さらに、リングコア載設溝部5Cの半円環部51側の部分をリングコア載設溝部5C1と称し、リングコア載設溝部5Cの半円環部52側の部分をリングコア載設溝部5C2と称している。

[0035] また、スペーサー部材5の2つの半円環部51、52は、ボビン4の外周面に装着された状態で互いに係合して一体化されるスペーサー組付け係合部

5 1 A、B、5 2 A、Bを備えている。

スペーサー組付け係合部5 1 Aとスペーサー組付け係合部5 2 Bは同一形状をなし、半円環部5 1の一端部（スペーサー組付け係合部5 1 A）における両スペーサー鏝部5 A 1、5 B 1の内側部分、および半円環部5 2の他端部（スペーサー組付け係合部5 2 B）における両スペーサー鏝部5 A 2、5 B 2の内側部分が切り欠かれている。一方、スペーサー組付け係合部5 1 Bとスペーサー組付け係合部5 2 Aは同一形状をなし、半円環部5 1の他端部（スペーサー組付け係合部5 1 B）における両スペーサー鏝部5 A 1、5 B 1の外側部分、および半円環部5 2の一端部（スペーサー組付け係合部5 2 A）における両スペーサー鏝部5 A 2、5 B 2の外側部分が切り欠かれている。

[0036] これにより、2つの半円環部5 1、5 2が図9（A）のごとく組み合わせられた状態においては、スペーサー組付け係合部5 1 Aとスペーサー組付け係合部5 2 Aとが嵌め合わされ、一方、スペーサー組付け係合部5 1 Bとスペーサー組付け係合部5 2 Bとが嵌め合わされる。

[0037] さらに、スペーサー組付け係合部5 1 A、5 2 Bの、上記切り欠かれたスペーサー鏝部5 A 1、5 B 1、5 A 2、5 B 2には、内側を向く面に径方向に延びる係合凹部（図9（B）には、スペーサー組付け係合部5 2 Bの一方の係合凹部のみが表されている）5 1 Q、5 2 Q（5 1 Qは不図示）が形成されており、また、スペーサー組付け係合部5 1 B、5 2 Aの、上記切り欠かれたスペーサー鏝部5 A 1、5 B 1、5 A 2、5 B 2には、外側を向く面に径方向に延びる係合凸部（図9（B）には、スペーサー組付け係合部5 1 B、5 2 Aの一方の係合凸部のみが表されている）5 1 P、5 2 Pが形成されている。そして、スペーサー組付け係合部5 1 Aとスペーサー組付け係合部5 2 Aとが嵌め合わされ、また、スペーサー組付け係合部5 1 Bとスペーサー組付け係合部5 2 Bとが嵌め合わされたときに、互に対応する、上記係合凹部5 1 Q、5 2 Q（5 1 Qは不図示）と上記係合凸部5 1 P、5 2 Pが係合して、スペーサー部材5の2つの半円環部5 1、5 2が安定的に係合

されるように構成されている。

[0038] スペーサー部材5は樹脂製であり、スペーサー組付け係合部5 1 A、5 1 B、5 2 A、5 2 Bにおいて、係合凹部5 1 Q、5 2 Q（5 1 Qは不図示）および係合凸部5 1 P、5 2 Pが形成されたスペーサー鏢部5 A 1、5 B 1、5 A 2、5 B 2の部分は薄肉形状とされているため、この部分は容易に弾性変形し易く、したがって、上記係合凹部5 1 Q、5 2 Q（5 1 Qは不図示）と係合凸部5 1 P、5 2 Pの係合操作を容易に行うことができる。

[0039] 次に、図6（C）に示すように、上述したごとくボビン4の巻軸部4 2の外周面に装着されたスペーサー部材5のリングコア載設溝部5 Cの外周面に、第3コア3の半円環状リングコア3 A、Bの内周面が沿うように嵌め合わされて、半円環状リングコア3 A、Bがリングコア載設溝部5 Cに載設される。

さらに、図6（D）に示すように、スペーサー部材5に対して、第3コア3の半円環状リングコア3 A、Bが保持されるように、半円環状リングコア3 A、Bの外周面をリングコア固定テープ7 1により巻回する。

[0040] 次に、図7（E）に示すように、スペーサー部材5により分割された、巻軸部4 2の巻軸領域4 2 A、Bに第1コイル巻線6 Aおよび第2コイル巻線6 Bを略同数に亘って巻回する。

次に、図7（F）に示すように、ボビン4の筒状の巻軸部4 2の中空部4 2 Cに、一端側から第1コア1の中脚部1 1を挿入し、他端側から第2コア2の中脚部2 1を挿入する。

[0041] これにより、第1コア1および第2コア2を、対応する中脚部1 1、2 1同士および両側の外脚部1 2、1 2、2 2、2 2同士が互いに突き合わせられるように配置する。また、これら対応する脚部同士の各間には所定間隔のギャップ3 1、3 2、3 2が設けられるように配置する。

なお、第1コア1および第2コア2の側部の周面を周回するようにコア固定テープ7 2にて巻回することにより、ボビン4および各コア1～3が一体として固定される。なお、ボビン4および各コア1～3の物理的な一体化を

行う手段としては、コア固定テープ72に替えて、接着剤や締め付け金具等を使用してもよい。

[0042] なお、図7(E)に示すように、第1コイル巻線6Aおよび第2コイル巻線6Bが、スペーサー部材5の鏝部5A、Bの外周位置にほぼ等しい位置まで巻回されるように構成されている。この場合、コイル巻線6A、Bの巻回の外周位置は、コイル巻線6A、Bの線径と巻回数の両者を考慮して調整されることになるので、コイル巻線6A、Bにより発生する磁束と発熱のバランスを図ることが可能（線径が大きい程、発熱量を抑制することが可能）である。

また、図7(E)に示すように、ポビン4の両鏝部43A、Bの最外周部と、スペーサー部材5の両鏝部5A、Bの最外周部とが、互いに近接した高さとなるように設定されている。これにより、図7(F)に示す第1コア1および第2コア2により囲まれた上方部開設領域における上方への部品突出高さを揃えることができ、図8(G)に示す外装テープ73の巻回操作をスムーズに行うことができるとともに、製品の一体化を確実なものとすることができる。

[0043] 次に図8(G)に示すように、コイル巻線6A、Bが外部に露出しないように、コア固定テープ72と直交する方向に外装テープ73を巻回することにより、ポビン4および各コア1～3をより強固に固定する。

[0044] また、上記組立工程において、リーケージインダクタンス値を所望の値に設定するための工程は、前述した図4(A)～(D)のいずれかの手法を用いて選択した第3コア3を、図6(C)の如く、スペーサー部材5のリングコア載設溝部5C上に載設し、固定することによりなされる。

すなわち、この工程は、第3コア3の厚さ（幅）を選択するか（図4(A)を参照）、第3コア3の内径を選択する（外径は変更せず）か（図4(B)を参照）、第3コア3の外径を選択する（内径は変更せず）か（図4(C)を参照）、第3コア3の磁気飽和特性を選択する（図4(D)を参照）か、により所望の第3コア3を選択し、これをスペーサー部材5に装着するこ

とによりなされる。なお、これらの手法を複数組み合わせることも可能である。

[0045] ただし、本実施形態においては、上述したように第3コア3をスペーサー部材5に載設することで、平面視日字状のコア部を有する磁気結合インダクタを構成しているため、上記図4（A）に示す手法を用いる場合には、第3コア3の厚さに応じた幅を有するリングコア載設溝部5Cを備えたスペーサー部材5を巻軸部42に装着することが肝要であり、また、上記図4（B）に示す手法を用いる場合には、第3コア3の内径に合致する外径を有するリングコア載設溝部5Cを備えたスペーサー部材5を巻軸部42に装着することが肝要である。

[0046] 本発明の磁気結合インダクタおよび、その組立方法としては上記実施形態のものに限られるものではなく、その他の種々の態様に変更することができる。

例えば、上記実施形態においては、第1コア1および第2コア2としてPQコアを用いているが、これに替えてEEコアやEERコア等の種々の形態のコアを用いることが可能である。

また、EEコアやEERコア等の種々の形態のコアは、複数のIコア部材や円柱コア部材を組み合わせることも可能である。

また、上記実施形態においては、リーケージインダクタンス値を所望の値に設定する手法として、第3コア3の厚さ、第3コア3の内径、第3コア3の外径、および第3コア3の磁気飽和特性のいずれかの要素、またはその組み合わせを所望の値に設定する手法を示しているが、これ以外の、第3コア3の形状の要素あるいは第3コア3の材料特性の要素を所望の値に設定する手法を用いることも可能である。

[0047] また、上記実施形態においては、図3に示す磁束の流れにおいて、流れの方向（矢印の向き）が、全て逆になるように、コイル巻線6A、Bの巻回方向およびコイル巻線6A、Bに流れる電流の向きを調整するようにしても、同様の効果が得られる。

また、ポビン4の形状としても、上記実施形態のものに限られるものではなく、その他の態様のものとするのが可能であり、例えば、巻軸部42の外周面に設置された係合突起44aに替えて係合孔を形成し、かつスペーサー部材5のリングコア載設溝部5Cの内周面に、この巻軸部の係合孔と係合する係合突起を、係合孔5Caに替えて形成するように変更することも可能である。

また、上記実施形態においては、コイル巻線6A、Bは丸線を用いているが、コイル巻線6A、Bとしてはこれに限られるものではなく、他の巻線を使用してもよく、例えば、平角線のエッジコイル巻きによる巻線を排除するものではない。

[0048] 上記実施形態においては、第3コア3は2分割されているが、3つ以上に分割することも可能である。

また、上記実施形態においては、スペーサー部材5を2つの半円環部51、52から構成しているが、スペーサー部材5を、3つ以上の部分円環部から構成することも可能である。ただし、各部分円環部毎に、巻軸部42に装着するための係合部（係合孔や係合突起等）を形成することが肝要である。

[0049] また、上記実施形態においては、スペーサー組付け係合部51A、52Bに係合凹部51Q、52Q（51Qは不図示）を、スペーサー組付け係合部51B、52Aに係合凸部51P、52Pを形成しているが、係合凹部51P、52Pと係合凸部51Q、52Qを、互いに入れ替えた位置に形成することも可能である。

また、上記実施形態による組立方法において、第3コア3を選択し、スペーサー部材5へ装着する工程を、各コイル巻線6A、Bを巻軸部42に巻回する工程よりも先に行っているが、その順番を入れ替えるようにしてもよいし、第3コア3の選択、装着の工程の途中で、コイル巻線6A、Bの巻回の工程を行ってもよい。

## 符号の説明

[0050] 1、101 第1コア

- 2、101<sup>′</sup> 第2コア
- 3、102 第3コア（リングコア）
- 3A、B 半円環状リングコア
- 4、110、110<sup>′</sup> ボビン
- 5 スペーサー部材
- 5A、B、5A1、5A2、5B1、5B2 スペーサー鏢部
- 5C、5C1、5C2 リングコア載設溝部
- 5Ca 係合孔
- 6A 第1コイル巻線
- 6B 第2コイル巻線
- 8 磁束
- 9、115、115<sup>′</sup> 端子ピン
- 11、21 中脚部
- 12、22 外脚部
- 13、23 背面部
- 31、32、33 ギャップ
- 41A、B 端子台
- 42、111、111<sup>′</sup> 巻軸部
- 42A、B 巻軸領域
- 42C 中空部
- 43A、B、112、112<sup>′</sup> 鏢部
- 44a 係合突起
- 45A、B テープ懸架部
- 51、52 半円環部
- 51A、B、52A、B スペーサー組付け係合部
- 51P、52P 係合凸部
- 52Q（51Q） 係合凹部
- 71 リングコア固定テープ

- 7 2 コア固定テープ
- 7 3 外装テープ
- 1 0 0 磁気結合インダクタ

## 請求の範囲

- [請求項1] 中脚部と、前記中脚部の両側に位置する外脚部と、前記中脚部および前記外脚部を接続する背面部と、を各々有し、前記中脚部の先端同士および対応する前記外脚部の先端同士を互いに突き合わせるように配設してなる第1の磁気コアおよび第2の磁気コアと、
- 前記第1の磁気コアおよび前記第2の磁気コアの前記中脚部が挿通され、これら2つの磁気コアの該中脚部の外側に配されたボビンと、
- 前記ボビンの、前記中脚部が挿通される巻軸部の周方向に分割して取り付けられた、円環状の第3の磁気コアが載設される円筒部と該円筒部の両端に配された鏝部からなる、環状のスペーサ部材と、
- 前記巻軸部の軸方向の領域において、前記スペーサ部材により分割された、該巻軸部の一方の領域に巻回された第1コイル巻線と、他方の領域に巻回された第2コイル巻線と、を備え、
- 前記第3の磁気コアは、前記第1の磁気コアおよび前記第2の磁気コアとの位置関係に応じて、所望のリーケージインダクタンス値が生じるように、該第3の磁気コアの形状および該第3の磁気コアの材料特性の要素のうち、少なくとも1つの要素が所定の大きさに設定された状態で、前記スペーサ部材の前記円筒部の外周に、周方向に分割して装着されてなることを特徴とする磁気結合インダクタ。
- [請求項2] 前記少なくとも1つの要素が、前記第3の磁気コアの厚さであることを特徴とする請求項1に記載の磁気結合インダクタ。
- [請求項3] 前記スペーサ部材の前記円筒部の幅が、前記第3の磁気コアの厚さに応じた大きさに調整されていることを特徴とする請求項2に記載の磁気結合インダクタ。
- [請求項4] 前記少なくとも1つの要素が、前記第3の磁気コアの内径であることを特徴とする請求項1に記載の磁気結合インダクタ。
- [請求項5] 前記スペーサ部材の前記円筒部の外径が、前記第3の磁気コアの内径に応じた大きさに調整されていることを特徴とする請求項4に記載の

載の磁気結合インダクタ。

[請求項6] 前記少なくとも1つの要素が、前記第3の磁気コアの外径であることを特徴とする請求項1に記載の磁気結合インダクタ。

[請求項7] 前記少なくとも1つの要素が、前記第3の磁気コアの材料の磁気飽和特性であることを特徴とする請求項1に記載の磁気結合インダクタ。

[請求項8] 前記巻軸部への前記スペーサー部材の取り付けは、前記巻軸部の外周面の周方向に配列された複数個の第1係合部と、前記円筒部の内周面に、前記第1係合部に対応するように周方向に配列された第2係合部とを、互いに係合することによりなされることを特徴とする請求項1～7のいずれかに記載の磁気結合インダクタ。

[請求項9] 前記巻軸部の外周面の周方向に配列された複数個の第1係合部と対応するように、周方向に分割された前記スペーサー部材毎に、少なくとも1つの第2係合部が設けられていることを特徴とする請求項1～8のいずれかに記載の磁気結合インダクタ。

[請求項10] 周方向に分割された前記スペーサー部材の各々が、前記巻軸部に取り付けられた状態で互いに係合して一体化されるスペーサー組付け係合部を備えていることを特徴とする請求項1～9のいずれかに記載の磁気結合インダクタ。

[請求項11] 前記ボビンの巻軸部の両端に配された鏝部の最外周部が、前記スペーサー部材の前記円筒部の両端に配された鏝部の最外周部と近接した高さとされるように構成されていることを特徴とする請求項1～10のいずれかに記載の磁気結合インダクタ。

[請求項12] 中脚部と、前記中脚部の両側に位置する外脚部と、前記中脚部および前記外脚部を接続する背面部と、を各々有する第1の磁気コアおよび第2の磁気コアとの、前記中脚部の先端同士および対応する前記外脚部の先端同士を互いに突き合せるとともに、

前記第1の磁気コアおよび前記第2の磁気コアの前記中脚部をボビ

ンの中空部に挿通し、

前記ボビンの、前記中脚部が挿通される巻軸部の周方向に、円環状の第3の磁気コアが載設される円筒部と該円筒部の両端に配された鏝部からなる、該周方向に分割された環状のスペーサ部材を取り付ける第1工程を行った後、

前記スペーサ部材により、前記巻軸部の軸方向に分割された領域の、一方の領域に第1コイル巻線を巻回するとともに他方の領域に第2コイル巻線を巻回する第2工程と、

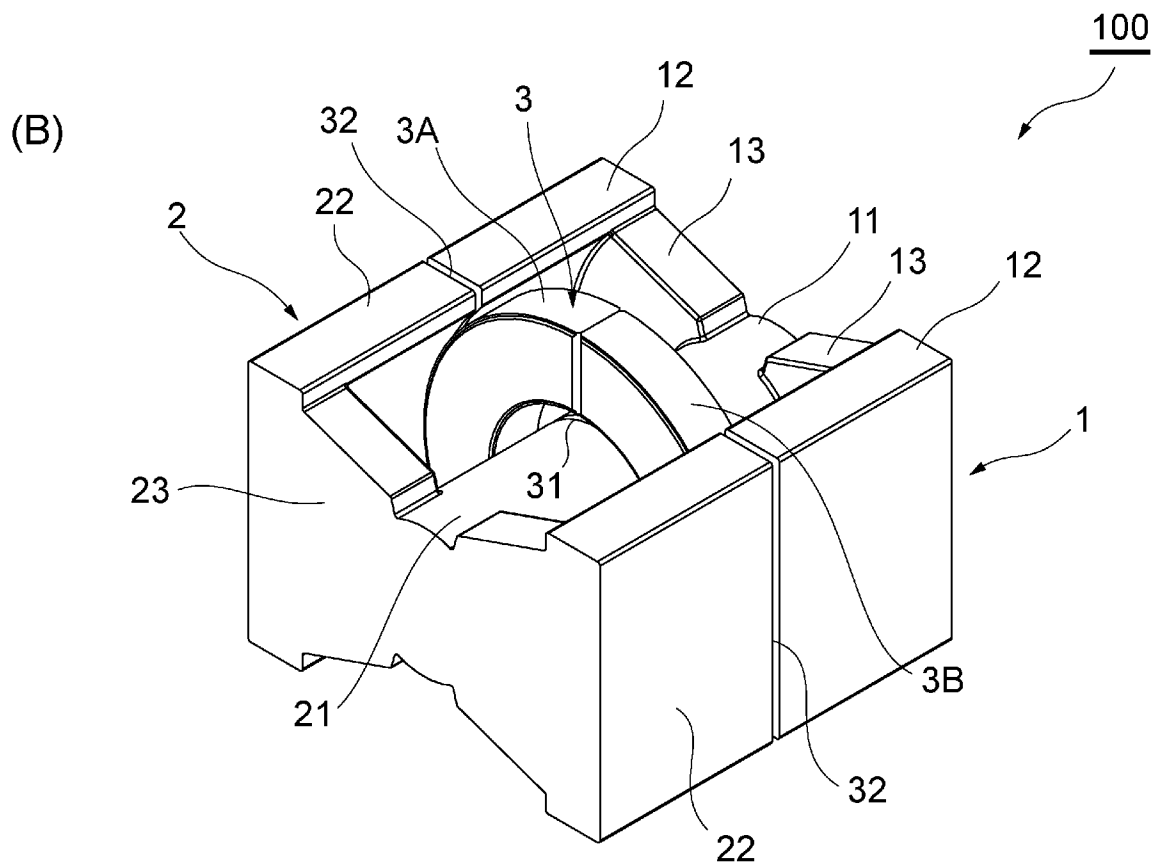
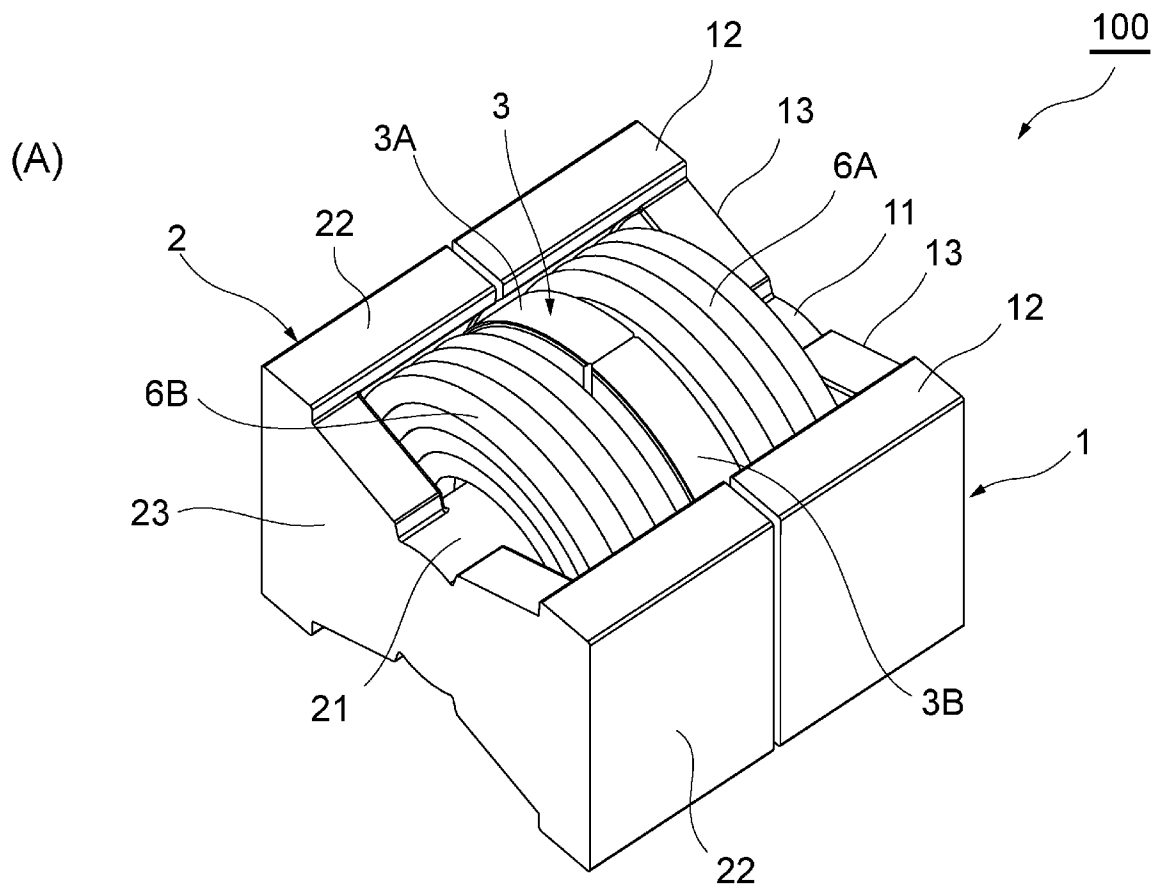
前記第3の磁気コアによるリーケージインダクタンス値を所望の値に設定し得るように、該第3の磁気コアの形状および該第3の磁気コアの材料特性の要素のうち、少なくとも1つの要素を所定の大きさに設定し、

前記少なくとも1つの要素が所定の大きさに設定された前記第3の磁気コアを、前記スペーサ部材の前記円筒部の外周に、周方向に分割して装着する第3工程を、

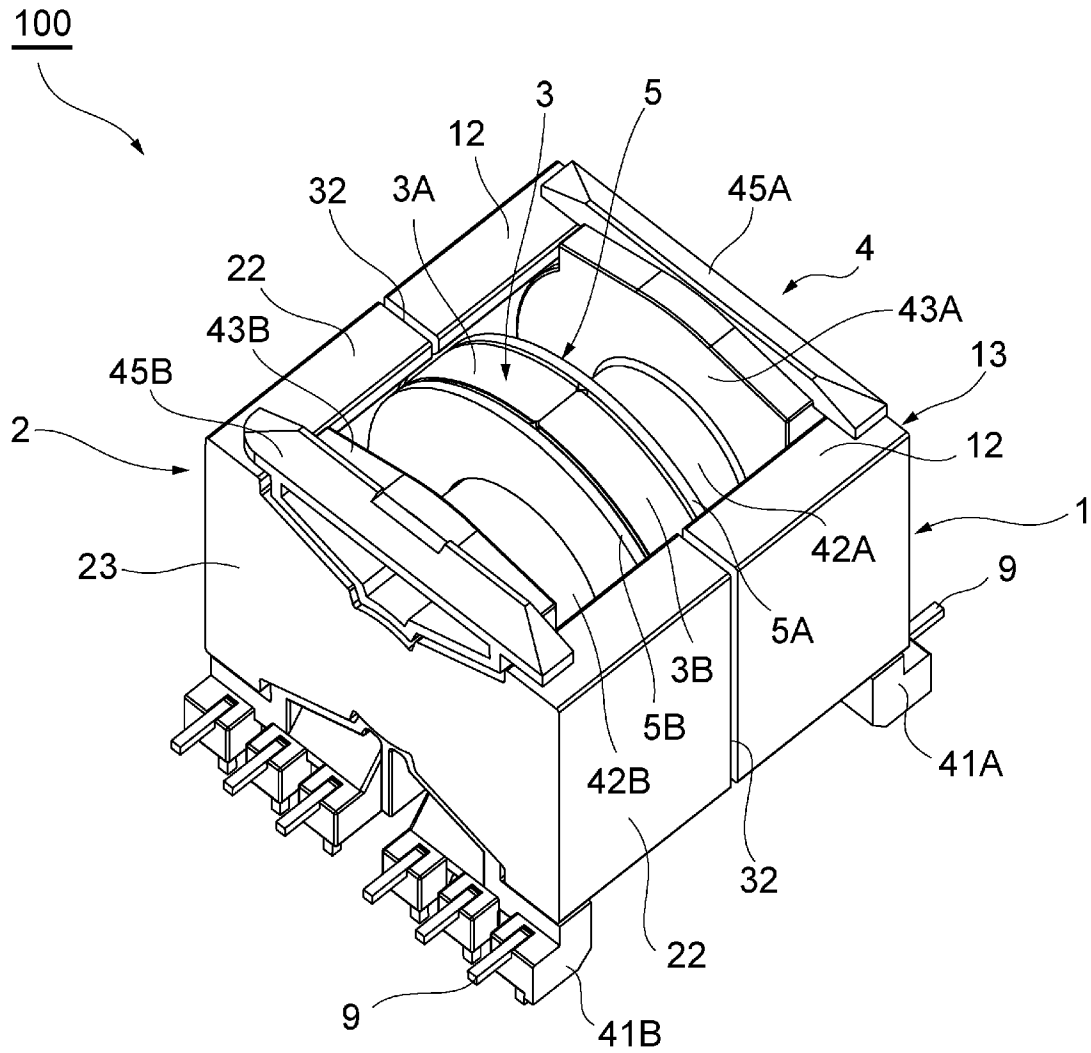
所定の順番にて行うことを特徴とする磁気結合インダクタの組立方法

。

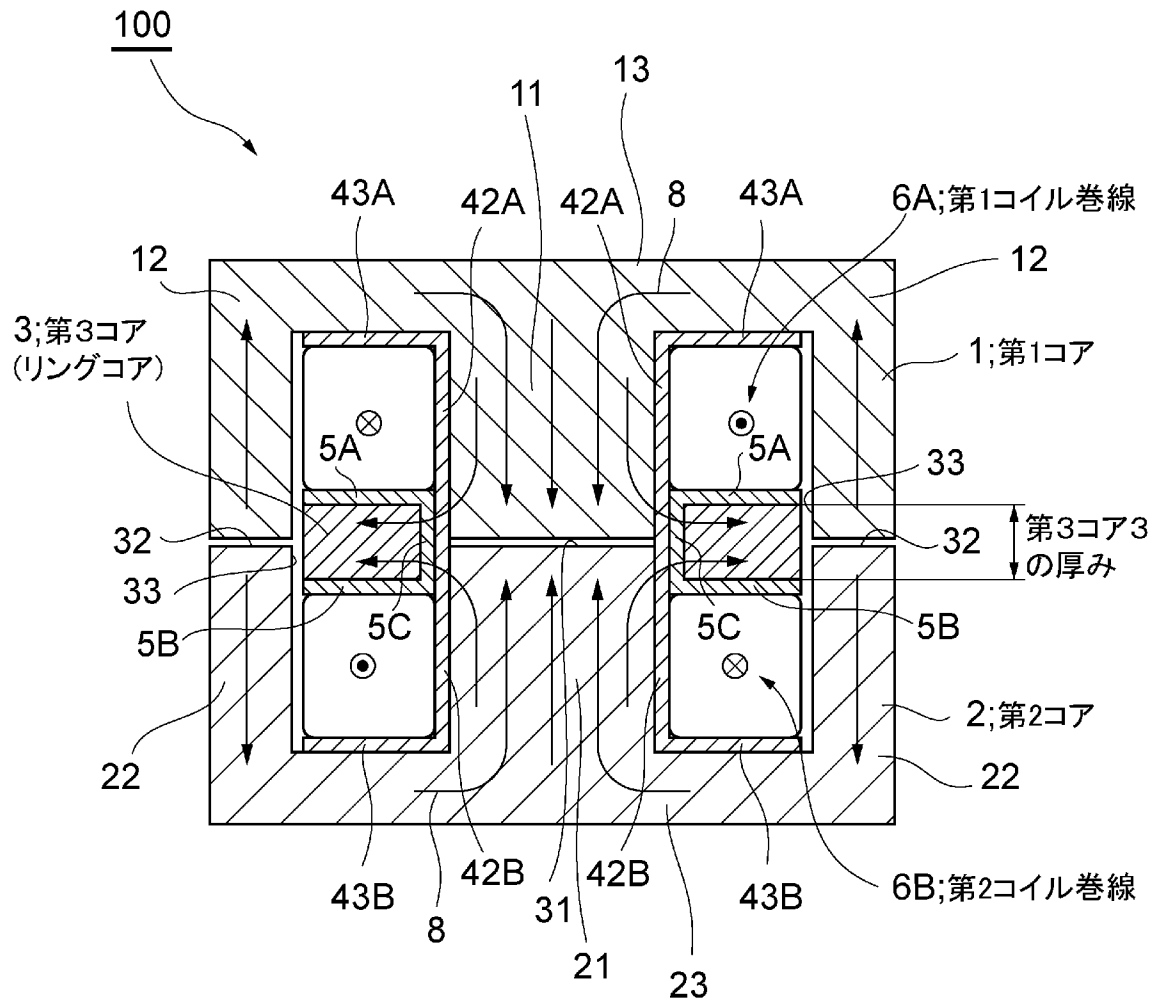
[図1]



[図2]

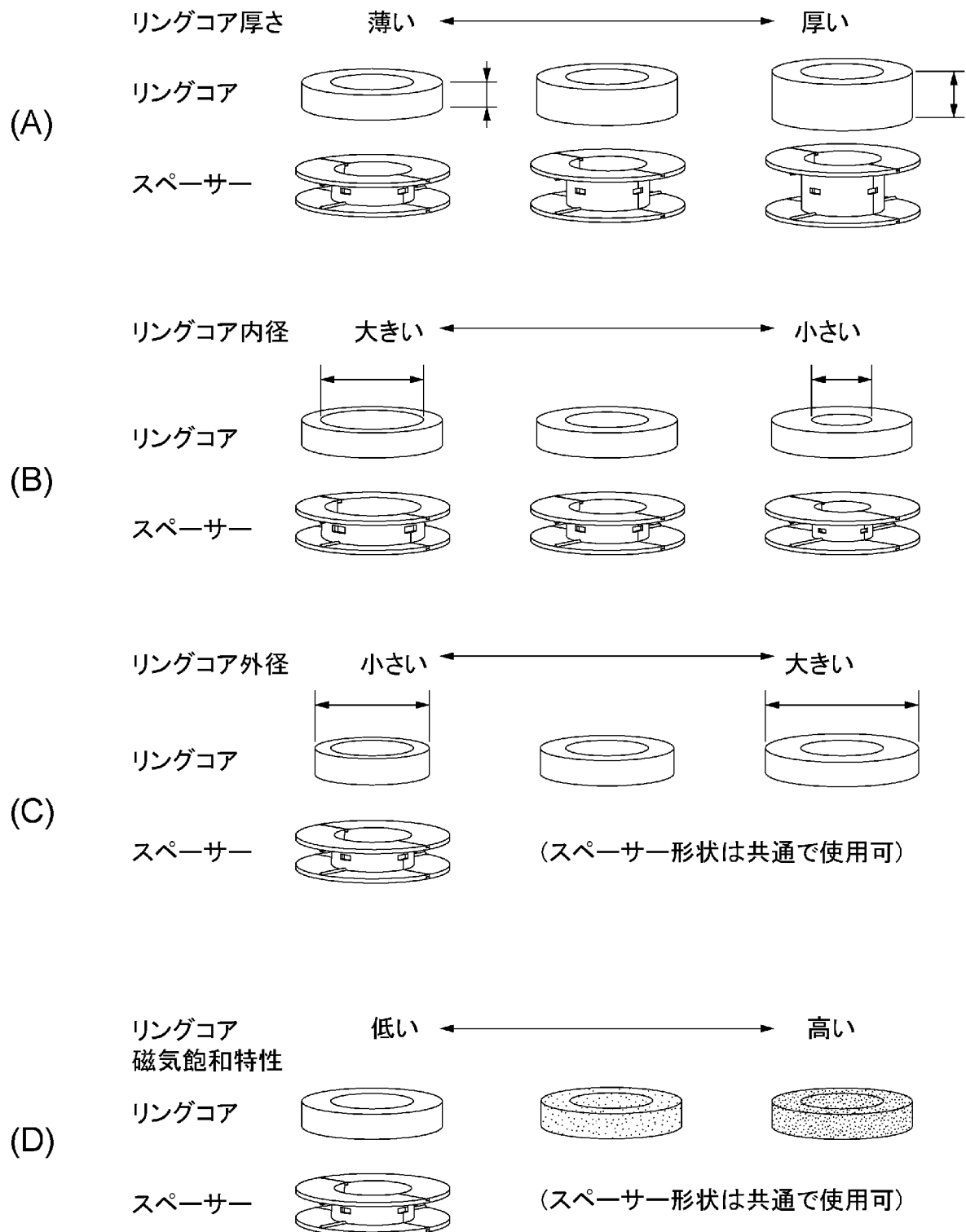


[図3]

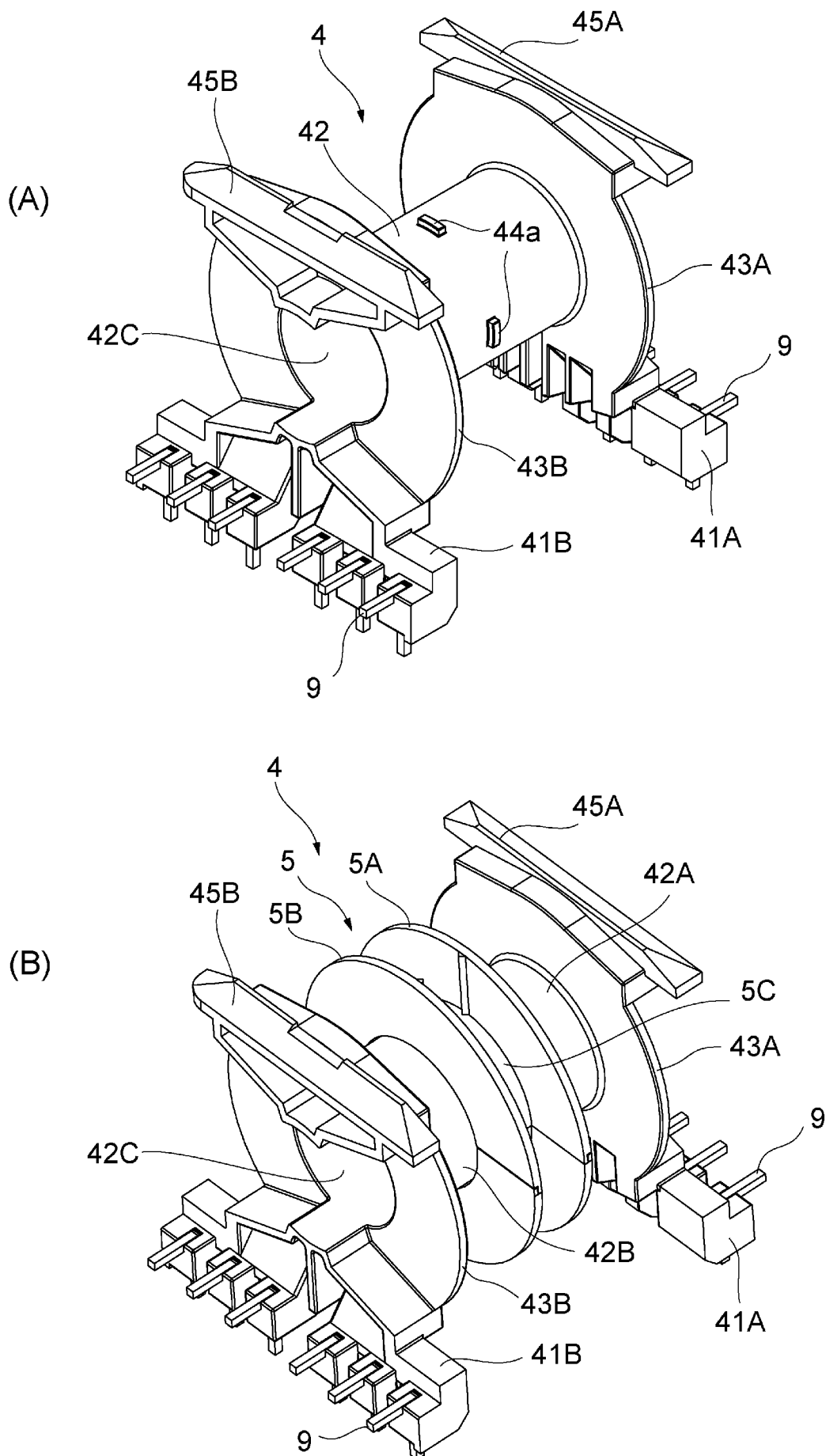


[図4]

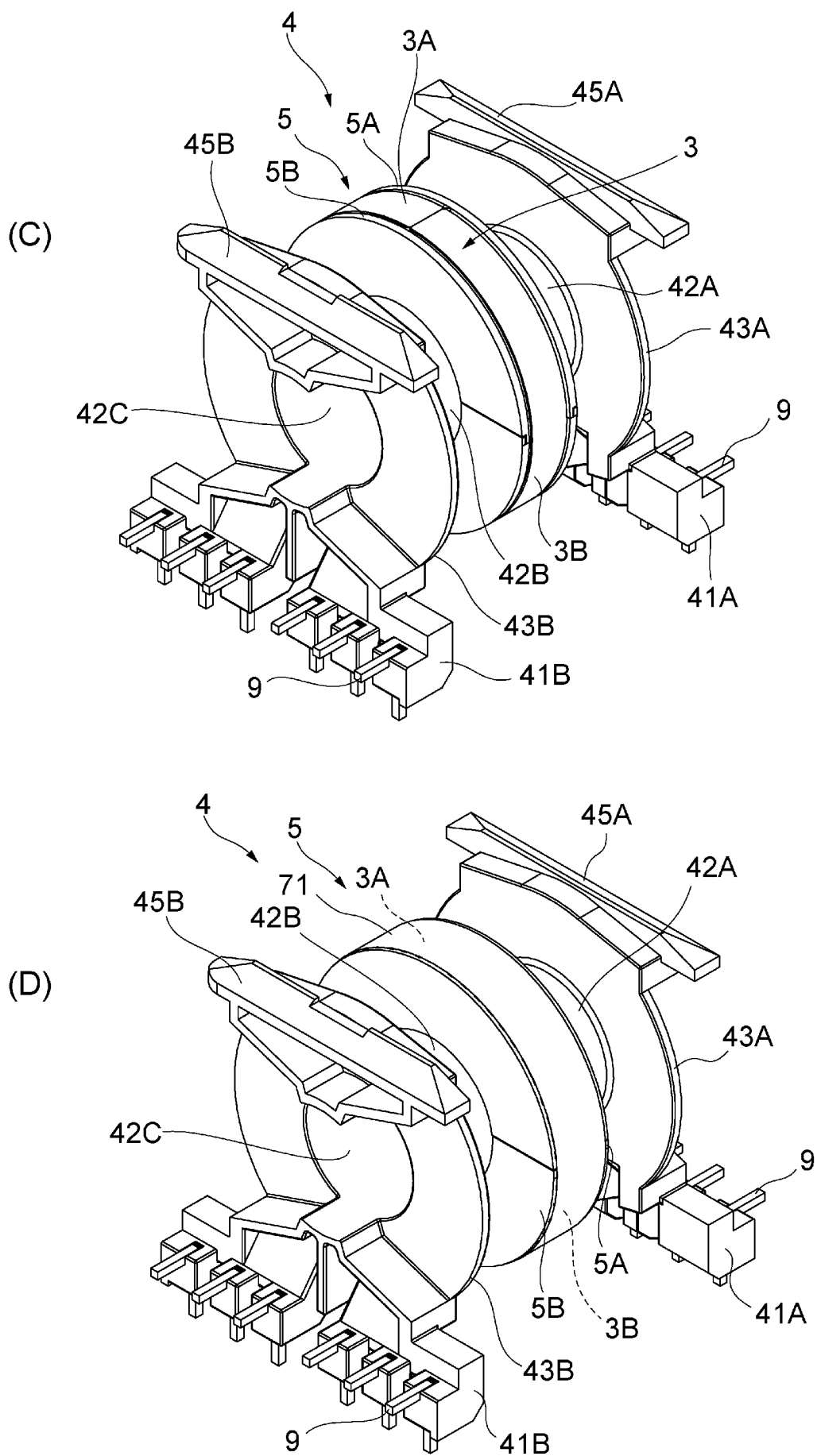
リーケージインダクタンス値 小さい ← → 大きい



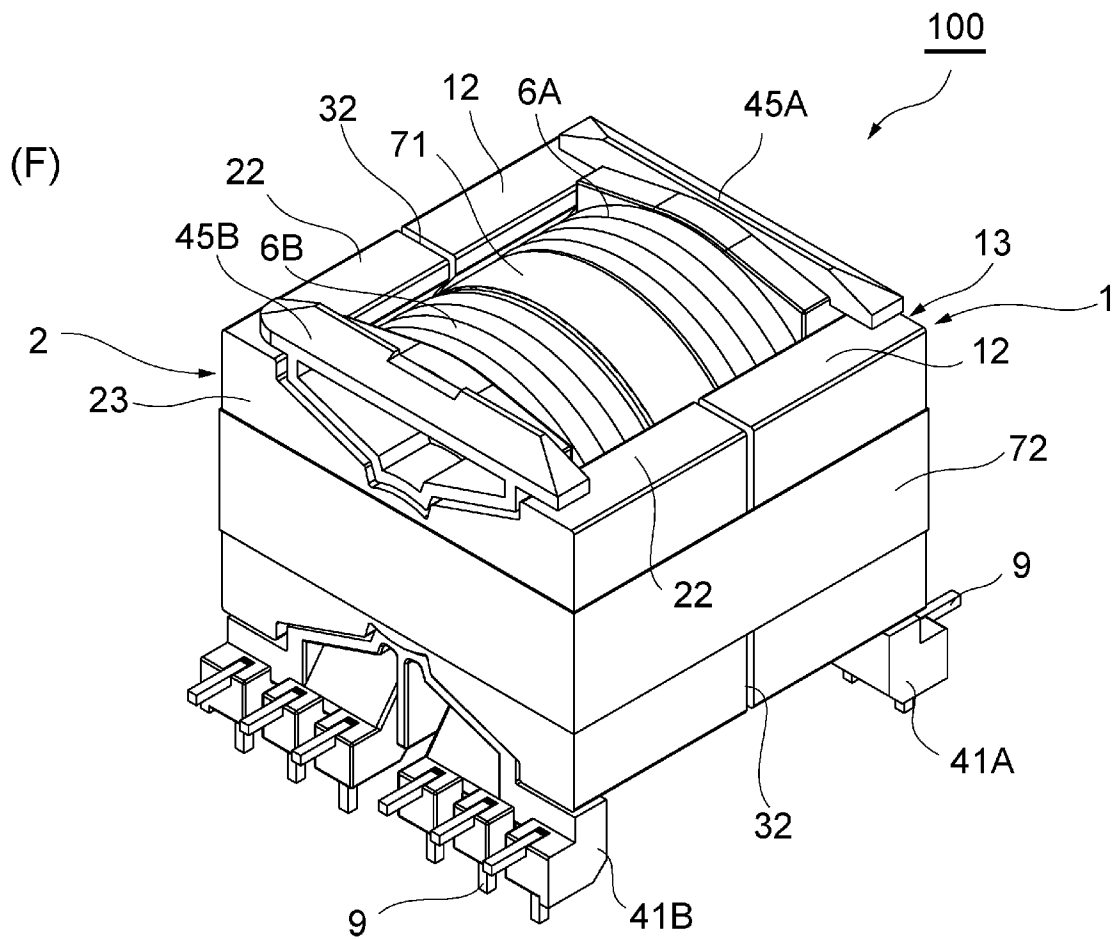
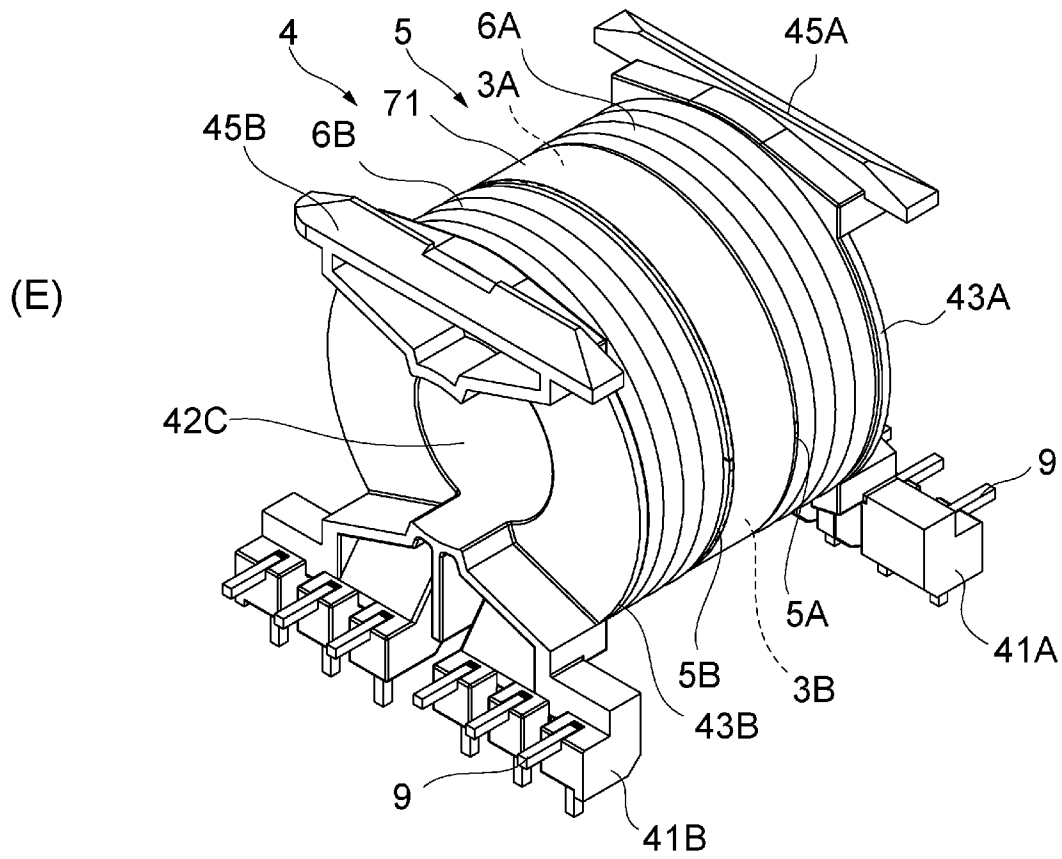
[図5]



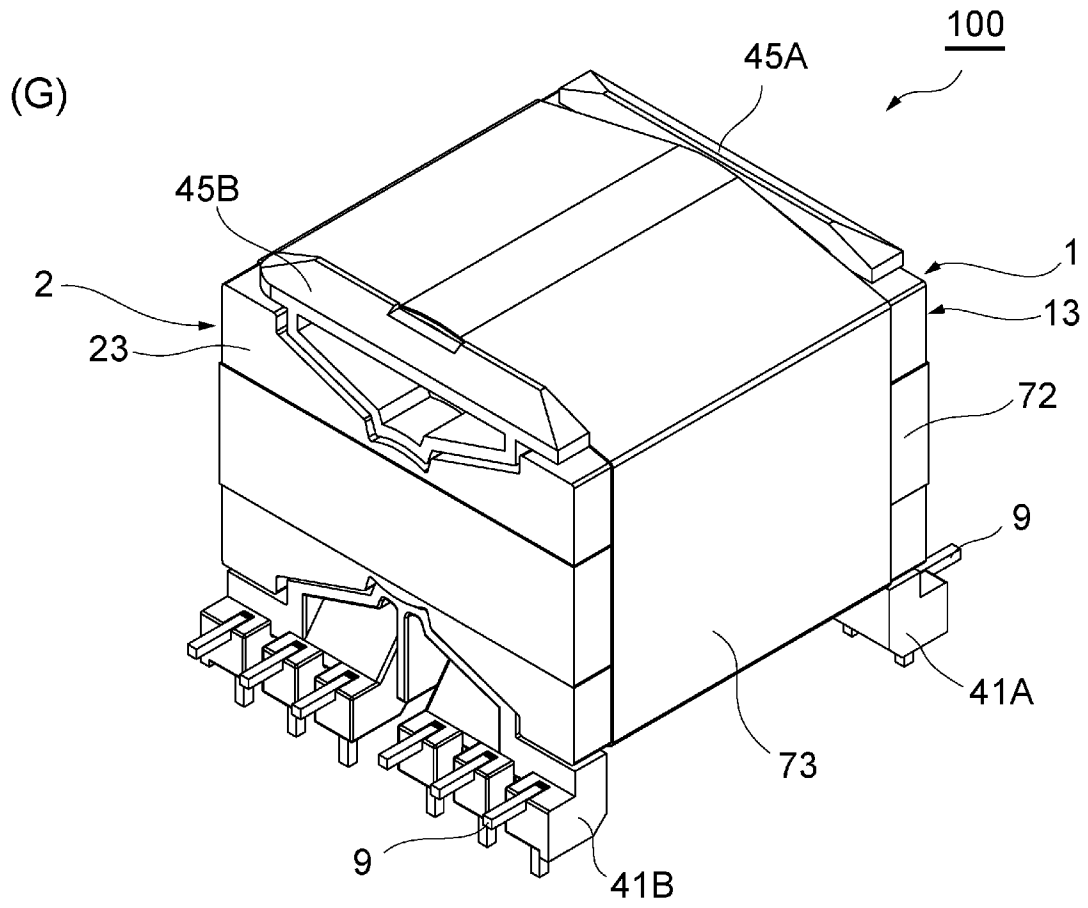
[図6]



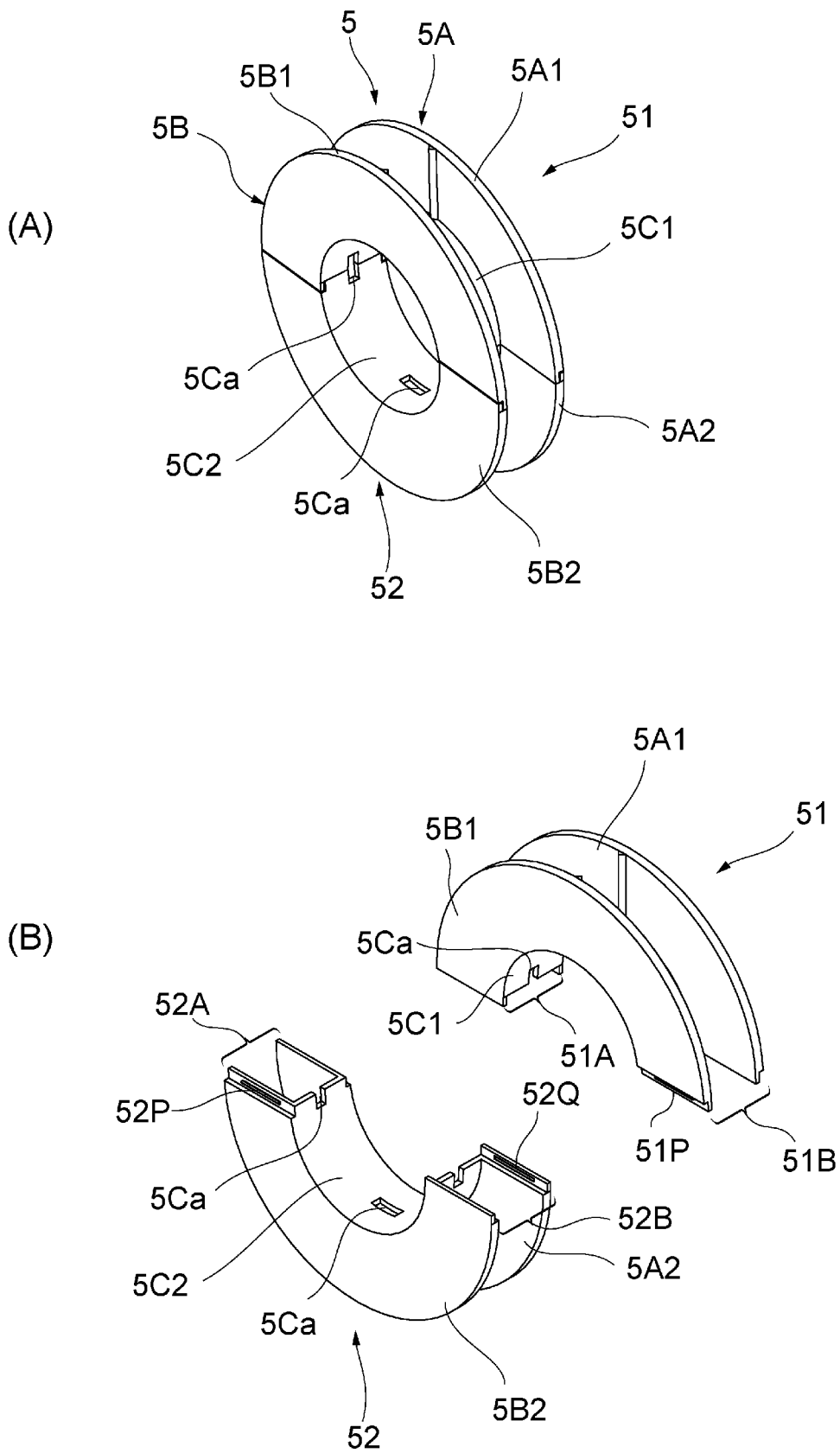
[図7]



[図8]



[図9]





## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/015627

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
<i>H01F 5/02</i> (2006.01)i; <i>H01F 38/08</i> (2006.01)i; <i>H01F 38/10</i> (2006.01)i; <i>H01F 27/30</i> (2006.01)i; <i>H01F 27/32</i> (2006.01)i FI: H01F38/08 C; H01F5/02 H; H01F27/30 160; H01F27/32 150; H01F38/08 F; H01F38/10 501B		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H01F5/02; H01F38/08; H01F38/10; H01F27/30; H01F27/32		
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)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2021-132120 A (SUMIDA CORP.) 09 September 2021 (2021-09-09)	1-12
A	JP 2013-172135 A (FDK CORP.) 02 September 2013 (2013-09-02)	1-12
A	JP 2014-535172 A (BRUSA ELEKTRONIK AG) 25 December 2014 (2014-12-25)	1-12
A	JP 10-92668 A (TOHOKU RICOH CO., LTD.) 10 April 1998 (1998-04-10)	1-12
A	JP 2008-85004 A (TDK CORP.) 10 April 2008 (2008-04-10)	1-12
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 88299/1985 (Laid-open No. 205124/1986) (SHIKOKU HENATSUKI K.K.) 24 December 1986 (1986-12-24)	1-12
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 38098/1983 (Laid-open No. 145004/1984) (TDK CORP.) 28 September 1984 (1984-09-28)	1-12
A	JP 2006-245160 A (SHARP CORP.) 14 September 2006 (2006-09-14)	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 <b>17 May 2022</b>		Date of mailing of the international search report <b>24 May 2022</b>
Name and mailing address of the ISA/JP <b>Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan</b>		Authorized officer  Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/JP2022/015627**

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2021-132120 A	09 September 2021	(Family: none)	
JP 2013-172135 A	02 September 2013	US 2015/0302981 A1 WO 2013/124941 A1 CN 104115243 A	
JP 2014-535172 A	25 December 2014	US 2014/0286054 A1 WO 2013/061220 A1 CN 104025213 A KR 10-2014-0081870 A	
JP 10-92668 A	10 April 1998	(Family: none)	
JP 2008-85004 A	10 April 2008	(Family: none)	
JP 61-205124 U1	24 December 1986	(Family: none)	
JP 59-145004 U1	28 September 1984	(Family: none)	
JP 2006-245160 A	14 September 2006	(Family: none)	

<p>A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））</p> <p>H01F 5/02(2006.01)i; H01F 38/08(2006.01)i; H01F 38/10(2006.01)i; H01F 27/30(2006.01)i; H01F 27/32(2006.01)i FI: H01F38/08 C; H01F5/02 H; H01F27/30 160; H01F27/32 150; H01F38/08 F; H01F38/10 501B</p>																																									
<p>B. 調査を行った分野</p> <p>調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） H01F5/02; H01F38/08; H01F38/10; H01F27/30; H01F27/32</p> <p>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</p> <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> <p>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）</p>			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																																								
<p>C. 関連すると認められる文献</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>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</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>JP 2021-132120 A（スミダコーポレーション株式会社）09.09.2021（2021-09-09）</td> <td>1-12</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2013-172135 A（FDK株式会社）02.09.2013（2013-09-02）</td> <td>1-12</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2014-535172 A（ブルサ エレクトロニック アーゲー）25.12.2014（2014-12-25）</td> <td>1-12</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 10-92668 A（東北リコー株式会社）10.04.1998（1998-04-10）</td> <td>1-12</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2008-85004 A（TDK株式会社）10.04.2008（2008-04-10）</td> <td>1-12</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>日本国実用新案登録出願60-88299号（日本国実用新案登録出願公開61-205124号）の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（四国変圧器株式会社）24.12.1986（1986-12-24）</td> <td>1-12</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>日本国実用新案登録出願58-38098号（日本国実用新案登録出願公開59-145004号）の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（ティーディーケイ株式会社）28.09.1984（1984-09-28）</td> <td>1-12</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2006-245160 A（シャープ株式会社）14.09.2006（2006-09-14）</td> <td>1-12</td> </tr> </tbody> </table> <p><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。</p> <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、一般的な技術水準を示すもの</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>“&amp;” 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*	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	A	JP 2021-132120 A（スミダコーポレーション株式会社）09.09.2021（2021-09-09）	1-12	A	JP 2013-172135 A（FDK株式会社）02.09.2013（2013-09-02）	1-12	A	JP 2014-535172 A（ブルサ エレクトロニック アーゲー）25.12.2014（2014-12-25）	1-12	A	JP 10-92668 A（東北リコー株式会社）10.04.1998（1998-04-10）	1-12	A	JP 2008-85004 A（TDK株式会社）10.04.2008（2008-04-10）	1-12	A	日本国実用新案登録出願60-88299号（日本国実用新案登録出願公開61-205124号）の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（四国変圧器株式会社）24.12.1986（1986-12-24）	1-12	A	日本国実用新案登録出願58-38098号（日本国実用新案登録出願公開59-145004号）の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（ティーディーケイ株式会社）28.09.1984（1984-09-28）	1-12	A	JP 2006-245160 A（シャープ株式会社）14.09.2006（2006-09-14）	1-12	* 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、一般的な技術水準を示すもの	“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*	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																																							
A	JP 2021-132120 A（スミダコーポレーション株式会社）09.09.2021（2021-09-09）	1-12																																							
A	JP 2013-172135 A（FDK株式会社）02.09.2013（2013-09-02）	1-12																																							
A	JP 2014-535172 A（ブルサ エレクトロニック アーゲー）25.12.2014（2014-12-25）	1-12																																							
A	JP 10-92668 A（東北リコー株式会社）10.04.1998（1998-04-10）	1-12																																							
A	JP 2008-85004 A（TDK株式会社）10.04.2008（2008-04-10）	1-12																																							
A	日本国実用新案登録出願60-88299号（日本国実用新案登録出願公開61-205124号）の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（四国変圧器株式会社）24.12.1986（1986-12-24）	1-12																																							
A	日本国実用新案登録出願58-38098号（日本国実用新案登録出願公開59-145004号）の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（ティーディーケイ株式会社）28.09.1984（1984-09-28）	1-12																																							
A	JP 2006-245160 A（シャープ株式会社）14.09.2006（2006-09-14）	1-12																																							
* 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、一般的な技術水準を示すもの	“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																																									
<p>国際調査を完了した日</p> <p>17.05.2022</p>	<p>国際調査報告の発送日</p> <p>24.05.2022</p>																																								
<p>名称及びあて先</p> <p>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</p>	<p>権限のある職員（特許庁審査官）</p> <p>秋山 直人 5D 5893</p> <p>電話番号 03-3581-1101 内線 3551</p>																																								

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/JP2022/015627

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2021-132120 A	09.09.2021	(ファミリーなし)	
JP 2013-172135 A	02.09.2013	US 2015/0302981 A1 WO 2013/124941 A1 CN 104115243 A	
JP 2014-535172 A	25.12.2014	US 2014/0286054 A1 WO 2013/061220 A1 CN 104025213 A KR 10-2014-0081870 A	
JP 10-92668 A	10.04.1998	(ファミリーなし)	
JP 2008-85004 A	10.04.2008	(ファミリーなし)	
JP 61-205124 U1	24.12.1986	(ファミリーなし)	
JP 59-145004 U1	28.09.1984	(ファミリーなし)	
JP 2006-245160 A	14.09.2006	(ファミリーなし)	