

(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
2015 年 11 月 26 日(26.11.2015)



(10) 国際公開番号
WO 2015/178263 A1

- (51) 国際特許分類:
H01F 41/06 (2006.01) H01F 19/06 (2006.01)
H01F 19/00 (2006.01) H01F 41/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/063734
- (22) 国際出願日: 2015 年 5 月 13 日(13.05.2015)
- (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 2014-105789 2014 年 5 月 22 日(22.05.2014) JP
特願 2014-105790 2014 年 5 月 22 日(22.05.2014) JP
特願 2014-234198 2014 年 11 月 19 日(19.11.2014) 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 〇 番 1 号 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: 山北 高之(YAMAKITA Takayuki); 〒6178555 京都府長岡京市東神足 1 丁目 1 〇 番 1 号株式会社村田製作所内 Kyoto (JP). 堀内 康次(HORIUCHI Koji); 〒6178555 京都府長岡京市東神足 1 丁目 1 〇 番 1 号株式会社村田製作所内

Kyoto (JP). 平井 真哉(HIRAI Shinya); 〒6178555 京都府長岡京市東神足 1 丁目 1 〇 番 1 号株式会社村田製作所内 Kyoto (JP). 橋本 良太(HASHIMOTO Ryota); 〒6178555 京都府長岡京市東神足 1 丁目 1 〇 番 1 号株式会社村田製作所内 Kyoto (JP).

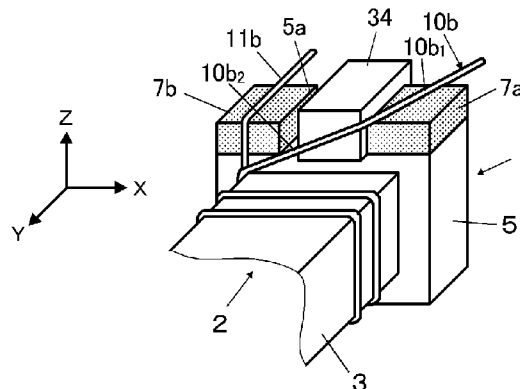
- (74) 代理人: 筒井 秀隆(TSUTSUI Hidetaka); 〒6190232 京都府相楽郡精華町桜が丘 3 丁目 1-1-2 〇 8 Kyoto (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW,

[続葉有]

(54) Title: MULTIPLE-WIRE WINDING METHOD, MULTIPLE-WIRE WINDING DEVICE, AND WOUND COIL COMPONENT

(54) 発明の名称: 多線巻線方法、多線巻線装置及び巻線型コイル部品

図7



(57) Abstract: [Problem] To provide a multiple-wire winding method and a multiple-wire winding device that make it possible to reduce both damage done to wires and the risk of short-circuits between said wires and electrodes at different potentials. [Solution] In this winding method, starting sections of a plurality of wires are first guided from the outside of a flange on one end of a core to the inside thereof and then laid out on top of and connected to electrodes on said flange. The wires are guided laterally with respect to the axis of the core and are wound around a winding-core section together. Next, a wire-hooking implement is inserted into a groove in a flange on the other end of the core, ending sections of the wires are guided from the inside of said flange to the outside thereof, and a tip section of the wire-hooking implement is used to hook the ending section(s) of at least one but not all of the wires and bend said ending section(s) while keeping the wire(s) under tension. The ending sections of the plurality of wires are then laid out on top of and connected to corresponding electrodes on the flange on the other end of the core. By bending the wire ending section(s) laterally, the risk of short-circuits with electrodes at different potentials is reduced.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2015/178263 A1



MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユー
ロシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨー
ロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,
ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV,
MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,

SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,
GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

【課題】ワイヤと電位の異なる電極とのショート発生リスクを低減でき、かつワイヤにかかるダメージを軽減できる多線巻線方法及び多線巻線装置を提供する。 【解決手段】本巻線方法は、まず複数のワイヤの始線部をコアの一端側鍔部の外側から内側へと導き、各ワイヤの始線部を一端側鍔部の電極上へ配置して接続し、複数のワイヤをコア軸方向に対して横方向へ導き、巻芯部に複数のワイヤを一緒に巻回する。次に、ワイヤ引っ掛け具をコアの他端側鍔部の溝部に挿入し、複数のワイヤの終線部を他端側鍔部の内側から外側へと導くとともに、ワイヤ引っ掛け具の先端部に複数のワイヤのうちの 1 本を除く他の少なくとも 1 本の終線部を引っ掛けて、ワイヤ張力を保ったまま折り曲げる。その後、複数のワイヤの終線部を対応する他端側鍔部の電極上へ配置して接続する。ワイヤ終線部を横方向に折り曲げることで電位の異なる電極とのショート発生リスクを低減する。

明 細 書

発明の名称：多線巻線方法、多線巻線装置及び巻線型コイル部品 技術分野

[0001] 本発明は、コアの巻芯部に複数のワイヤを巻回してコイル部品を形成する多線巻線方法、多線巻線装置及び巻線型コイル部品に関する。特に、コアの軸方向一端側と他端側にそれぞれ鰐部を有し、各鰐部にそれぞれワイヤと接続される複数の電極が溝部を間にして形成されたコイル部品、及びその巻線方法と巻線装置に関する。本発明が対象とするコイル部品には、例えば２ライン、３ライン、４ラインなどのコモンモードチョークコイルや、パルストランス型コイルなどが含まれる。

背景技術

[0002] 従来、図１７に示すような構造のコイル部品１００（ここでは２ラインコモンモードチョークコイルを示す）が知られている。１０１は磁性体からなるコアであり、その中央部に巻芯部１０２を有し、軸方向両端部に一对の鰐部１０３、１０４を有している。巻芯部１０２には２本のワイヤ１１０、１２０が並列に巻回されている。鰐部１０３、１０４の実装面側にはそれぞれ２個（合計４個）の電極１０５～１０８が形成されている。ワイヤ１１０、１２０の始線部１１０ａ、１２０ａは一端側鰐部１０３の電極１０５、１０６上に接続固定され、ワイヤ１１０、１２０の終線部１１０ｂ、１２０ｂは他端側鰐部１０４の電極１０７、１０８上に接続固定されている。一方のワイヤ１１０の始線部１１０ａは、電極１０５上にコア軸線とほぼ平行（鰐部の外壁面に対してほぼ垂直）に接続固定されているが、他方のワイヤ１２０の始線部１２０ａは電極１０６上にコア軸線に対して斜め方向に接続固定されている。また、ワイヤ１２０の終線部１２０ｂは電極１０８上にコア軸線とほぼ平行に接続固定されているが、ワイヤ１１０の終線部１１０ｂは電極１０７上にコア軸線に対して斜め方向に接続固定されている。

[0003] このような構造のコイル部品１００では、ワイヤ１２０の始線部１２０ａと

電位の異なる電極 105 との間、及びワイヤ 110 の終線部 110b と電位の異なる電極 108 との間で、ショートが発生する懸念がある。すなわち、ワイヤ 120 の始線部 120a 及びワイヤ 110 の終線部 110b が巻芯部と電極との間で直線的に延びているので、始線部 120a 及び終線部 110b が電位の異なる電極 105、108 と接触（S1、S2 で示す）する可能性があり、両者の間でショートの発生リスクが高まるからである。

[0004] このような問題に対処するため、図 18 に示すようなコイル部品 200 がある。図 18 において、図 17 と同一部分には同一符号を付して重複説明を省略する。このコイル部品 200 は、特許文献 1 に示された巻線装置により作製できる。ワイヤ 110、120 の始線部 110a、120a は電極 105、106 上にコア軸線方向に接続され、ワイヤ 110、120 の終線部 110b、120b についても、電極 107、108 に対してコア軸線方向に接続されている。このように、ワイヤ 120 の始線部 120a が、電極 106 にコア軸線方向に接続された接続部 120a₁ と巻芯部 102 へと延びる配線部 120a₂ とを有し、接続部 120a₁ と配線部 120a₂ との間で屈曲しているため、始線部 120a と電位の異なる電極 105 との距離を確保でき、ショートの発生リスクを低減できる。また、ワイヤ 110 の終線部 110b についても同様に電極 107 にコア軸線方向に接続されているので、電極 107 との接続部 110b₁ と巻芯部 102 から延びる配線部 110b₂ との間で屈曲し、そのためこの終線部 110b と電位の異なる電極 108 との距離を確保でき、ショートの発生リスクを低減できる。

[0005] 図 18 に示すコイル部品 200 を、特許文献 1 に示す巻線装置により作製する方法を以下に説明する。まず、2 本のワイヤ 110、120 をフックピンなどにより誘導しながら一端側鏢部 103 の外側から内側へと導くことにより、ワイヤ 110、120 の始線部 110a、120a を電極 105、106 上にコア軸線方向に配置し、その状態で始線部 110a、120a を電極 105、106 に接続する。これにより、始線部 110a、120a を電極 105、106 にコア軸線方向に接続できる。その後、コア 101 を回転さ

せ、2本のワイヤ110、120をコア101の巻芯部102に巻回する。ワイヤ120の終線部120bについては、このワイヤ120を他端側鰐部104の内側から外側へ導くだけで、電極108に対してコア軸線方向に配置可能であるが、ワイヤ110の終線部110bについては、ワイヤ110を他端側鰐部104の内側から外側へ導くだけでは電極107に対してコア軸線方向に配置できない。そこで、前述の巻線装置では、線押え部材201によって終線部110bを巻芯部102に対して押圧することにより、終線部110bを一時的に固定し、固定状態のままワイヤ110をコア軸線方向外側へ導くことで、この終線部110bを電極107上にコア軸線方向に固定している。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2002-134347号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] しかしながら、前述の巻線装置では、図18の(b)に示すように、ワイヤ110の終線部110bを線押え部材201によって巻芯部102に対して押圧するため、ワイヤ110に傷がつくことがあり、最悪の場合、ワイヤが断線する可能性がある。すなわち、ワイヤ110には所定の張力が付与されているので、そのワイヤ110をワイヤ線押え部材201により巻芯部102に対して押圧することで、ワイヤ110の終線部110bに無理な負荷がかかり、傷つきが発生することがある。ワイヤの表面には絶縁皮膜が形成されているが、この絶縁皮膜に傷が生じると、耐圧劣化や絶縁不良を生じる可能性がある。また、線押え部材201によって押圧されたワイヤ110の終線部110bは、接続部110b₁と配線部110b₂との間で2箇所屈曲するため、ワイヤ110の終線部110bに弛みが発生する可能性がある。

[0008] 上述の説明では2ラインコモンモードチョークコイルの例を示したが、3本

のワイヤを使用した３ラインコモンモードチョークコイルの場合には、ショートが発生リスクはさらに高まる。図１９の（ａ）は従来の３ラインコモンモードチョークコイル３００、（ｂ）は特許文献１に示された巻線装置により作製された３ラインコモンモードチョークコイル４００である。（ａ）の場合、３本のワイヤ３０１～３０３のうち、第２と第３のワイヤ３０２、３０３の始線部３０２ａ、３０３ａが電位の異なる電極３０４、３０５と近接し（Ｓ３、Ｓ４で示す）、第１と第２のワイヤ３０１、３０２の終線部３０１ｂ、３０２ｂが電位の異なる電極３０８、３０９と近接する（Ｓ５、Ｓ６で示す）ため、ショートが発生リスクが高い。これに対し、（ｂ）のように全てのワイヤ３０１～３０３の始線部および終線部が電極３０４～３０９に対してコア軸線方向に固定されている場合には、上述のようなショートが発生リスクを低減できるが、やはりワイヤ３０１、３０２の終線部３０１ｂ、３０２ｂを線押え部材３１０によって巻芯部１０２に対して押圧する必要があるため、ワイヤ３０１、３０２に傷がつくことがあり、ワイヤが断線する可能性もある。

[0009] そこで、本発明の目的は、ワイヤと電位の異なる電極とのショートが発生リスクを低減でき、かつワイヤにかかるダメージを軽減できる多線巻線方法及び多線巻線装置を提供することにある。他の目的は、信頼性の高い巻線型コイル部品を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0010] 本発明に係る多線巻線方法は、コアの巻芯部に複数のワイヤを巻回してコイル部品を形成する多線巻線方法であって、コアの軸方向一端側と他端側にそれぞれ鰐部を有し、各鰐部にそれぞれワイヤと接続される複数の電極が溝部を間にして形成されている。この方法は、前記複数のワイヤの始線部を前記コアの一端側鰐部の外側から内側へと導き、それぞれのワイヤの始線部を一端側鰐部の電極上へ配置して接続するステップと、前記複数のワイヤを前記コアの軸方向に対して横方向へ導き、前記巻芯部に前記複数のワイヤを一緒に巻回するステップと、ワイヤ引っ掛け具を、その先端部が前記コアの他端

側鰐部の内側面と同一位置又はそれより巻芯部側の位置になるように、前記他端側鰐部の溝部に挿入するステップと、前記複数のワイヤの終線部を前記コアの他端側鰐部の内側から外側へと導くとともに、前記ワイヤ引っ掛け具の先端部に前記複数のワイヤのうちの1本を除く他の少なくとも1本の終線部を引っ掛けて、当該ワイヤを張力を保ったまま折り曲げるステップと、前記複数のワイヤの終線部を対応する他端側鰐部の電極上へ配置して接続するステップと、を備える。

[0011] 本発明に係る多線巻線装置は、コアの巻芯部に複数のワイヤを巻回してコイル部品を形成する多線巻線装置であって、コアの軸方向一端側と他端側にそれぞれ鰐部を有し、各鰐部にそれぞれワイヤと接続される複数の電極が溝部を間にして形成されている。この装置は、前記ワイヤをそれぞれ供給する複数のノズルと、前記複数のノズルを移動させる移動機構と、前記コアをその軸心周りに回転させる回転機構と、前記ワイヤを前記電極に接続する接合手段と、前記コアの他端側鰐部の溝部に挿入されるワイヤ引っ掛け具と、前記ワイヤ引っ掛け具を作動させる作動装置と、を備える。ノズルにより前記複数のワイヤの始線部を前記コアの一端側鰐部の外側から内側へと導き、それぞれのワイヤを一端側鰐部の電極上へ配置して前記接合手段により接続し、前記複数のワイヤを前記コアの軸方向に対して横方向へ導くと共に、前記コアを回転させて前記巻芯部に前記複数のワイヤと一緒に巻回し、ワイヤ引っ掛け具を、その先端部が前記コアの他端側鰐部の内側面と同一位置又はそれより巻芯部側の位置になるように、前記他端側鰐部の溝部に挿入し、前記ノズルにより前記複数のワイヤの終線部を前記コアの他端側鰐部の内側から外側へと導くとともに、前記ワイヤ引っ掛け具の先端部に前記複数のワイヤのうちの1本を除く他の少なくとも1本の終線部を引っ掛けて、当該ワイヤを張力を保ったまま折り曲げ、前記複数のワイヤの終線部を対応する他端側鰐部の電極上へ配置して前記接合手段により接続する。

[0012] さらに本発明に係る巻線型コイル部品は、巻芯部とこの巻芯部の両端部に形成された鰐部とを有し、各鰐部に溝部を間にして複数の電極が形成されたコ

アと、前記巻芯部に巻回され、始線部と終線部とが前記電極に接続された複数のワイヤと、を備えている。前記巻芯部の巻き始め位置から近距離にある一端側銑部の電極に接続された前記ワイヤの始線部は、前記電極上に接続された接続部と、前記電極の巻芯部側縁部で折り曲げられて前記巻き始め位置へ延びる配線部とを有し、前記巻芯部の巻き始め位置から遠距離にある一端側銑部の電極に接続された前記ワイヤの始線部は、前記電極上に接続された接続部と、前記電極の巻芯部側縁部で横方向に折り曲げられて前記巻き始め位置へ延びる配線部とを有する。前記巻芯部の巻き終わり位置から近距離にある他端側銑部の電極に接続された前記ワイヤの終線部は、前記電極上に接続された接続部と、前記電極の巻芯部側縁部で折り曲げられて前記巻き終わり位置へ延びる配線部とを有し、前記巻芯部の巻き終わり位置から遠距離にある他端側銑部の電極に接続された前記ワイヤの終線部は、前記電極上に接続された接続部と、前記電極の巻芯部側縁部又はそれより巻芯部側の位置で横方向に折り曲げられ、かつこの折り曲げ位置から前記巻き終わり位置へ延びる配線部とを有する。

[0013] 本発明の巻線型コイル部品では、複数のワイヤの始線部は一端側銑部の電極に接続され、その電極の巻芯部側縁部で折り曲げられて巻き始め位置へと延びる。特に、巻芯部の巻き始め位置から遠距離にある一端側銑部の電極に接続されたワイヤの始線部は、電極上に接続された接続部と、電極の巻芯部側縁部で横方向に折り曲げられて巻き始め位置へ延びる配線部とを有する。そのため、このワイヤの始線部と電位の異なる電極との距離を確保でき、ショートが発生リスクを低減できる。一方のワイヤの終線部は、他端側銑部の電極に接続された後、電極の巻芯部側縁部で折り曲げられて巻き終わり位置へ延びる。他方のワイヤの終線部、つまり巻芯部の巻き終わり位置から遠距離にある電極に接続されたワイヤの終線部は、電極上に接続された接続部と、電極の巻芯部側縁部又はそれより巻芯部側の位置で横方向に折り曲げられて巻き終わり位置へ延びる配線部とを有する。つまり、巻芯部の巻き終わり位置から引き出されて、電極の巻芯部側の縁部近傍で横方向へ折り曲げられる

ので、この配線部と電位の異なる電極との距離を確保でき、その電極とのショートが発生リスクを低減できる。また、従来のように線押え部材によって巻芯部に対して押圧する必要がないため、ワイヤの傷付きを防止できる。さらに、巻芯部の巻き終わり位置から引き出されて電極に接続されるまでの間、ワイヤの終線部に1箇所の折り曲げ部が存在するだけであるから、ワイヤに弛みが発生しにくい。

[0014] 本明細書において、「巻き始め位置」とは、巻回されるワイヤが巻芯部に対して最初に接する巻芯部の位置又は側面であり、「巻き終わり位置」とは、巻回されるワイヤが巻芯部に対して最後に接する巻芯部の位置又は側面のことである。巻芯部の巻き始め位置から遠距離にある一端側鏝部の電極に接続されたワイヤの始線部、及び巻芯部の巻き終わり位置から遠距離にある他端側鏝部の電極に接続されたワイヤの終線部は、それぞれ接続部と配線部とを有する。接続部とは電極上に接続された部分のことであり、配線部とは接続部と巻芯部の巻き始め位置（又は巻き終わり位置）との間に延びる部分のことである。巻芯部の巻き始め位置から近距離にある一端側鏝部の電極に接続されたワイヤの始線部、及び巻芯部の巻き始め位置から遠距離にある一端側鏝部の電極に接続されたワイヤの始線部は、電極上にコア軸線方向に接続してもよく、巻芯部の巻き終わり位置から近距離にある他端側鏝部の電極に接続されたワイヤの終線部も、電極上にコア軸線方向に接続してもよい。一方、巻芯部の巻き終わり位置から遠距離にある他端側鏝部の電極に接続されたワイヤの終線部は、電極上にコア軸線方向に対して斜め方向に接続してもよい。「コア軸線方向に対して斜め方向」とは、「コア軸線方向」と比べてコア軸線に対する傾き角度が大きい方向のことである。また、「横方向に折り曲げる」とは、電極との対向方向から見て、ワイヤの始線部（又は終線部）が、配線部と接続部との間で角度変化していることを指す。ワイヤの始線部が横方向に折れ曲がる理由は、一端側鏝部の電極にワイヤの始線部をコア軸線方向に接続した後、そのワイヤの始線部を巻芯部の巻き始め位置へ導くからである。一方、ワイヤの終線部が横方向に折れ曲がる理由は、巻芯部の巻

き終わり位置から引き出されたワイヤの終線部をワイヤ引っ掛け具で折り曲げた後に他端側鏝部の電極に接続するからである。

[0015] ここで、本発明の巻線方法を、2本のワイヤをコアに巻回する場合を例にして説明する。まず、コアの一端側鏝部をスピンドルチャックなどの回転機構により保持する。次に、2本のワイヤの始端部をフックピンなどに引っかけて、ノズルから2本のワイヤを繰り出しながら、ノズルを一端側鏝部の外側から内側へ移動させ、両ワイヤの始線部をそれぞれ一端側鏝部の電極上にコア軸線方向に配置し、接合手段により接続する。これにより、2本のワイヤの始線部は電極上にコア軸線方向に接続される。本明細書の中で、「コア軸線方向」とは、コア軸線方向と厳密に平行である必要はなく、少なくとも電極の内側縁（巻芯部側）と外側縁（鏝部外側面側）との間をつなぐように延びておればよい。このように、ワイヤの始線部は電極にコア軸線方向に接続されるので、ワイヤの始線部と電位の異なる電極とのショートを抑制できる。ワイヤの始線部を電極に接続した後、2本のワイヤをコア軸方向に対して横方向へ導き、回転機構によりコアを回転させることで、巻芯部に2本のワイヤを一緒に巻回する。

[0016] 巻回ステップの終了後、ワイヤ引っ掛け具を他端側鏝部の溝部に挿入し、2本のワイヤの終線部を他端側鏝部の内側から外側へと導く。一方のワイヤについては、ワイヤ引っ掛け具に接触することなく鏝部外側へと誘引するだけで、電極上にコア軸線方向に固定できる。他方のワイヤについては、ワイヤ引っ掛け具の先端部にそのワイヤの終線部を引っ掛けて、当該ワイヤを折り曲げる。この折り曲げは、従来の巻線装置における線押え部材とは異なり、ワイヤを横方向に折り曲げるだけであるから、ワイヤにかかる負荷を軽減でき、傷付きや断線を抑制できる。ワイヤを折り曲げた後、その終線部の張力を保ったまま対応する電極に接続する。この場合、折り曲げられたワイヤの終線部は電極にコア軸線方向に対して斜め方向又は平行に接続固定される。ここで、巻芯部と電極との間に張り渡されたワイヤは、その途中でワイヤ引っ掛け具により角度変化するため、このワイヤと電位の異なる電極との距離

を確保でき、ショートを抑制できる。このようにして、コイル部品が完成する。

[0017] 本実施形態のように、各鰐部に溝部を間にして複数の電極が形成されたコアの場合（換言すると、各鰐部に複数の脚部を有し、脚部の実装面に電極を有する場合）には、溝部にワイヤ引っ掛け具をその先端が他端側鰐部の内側面又はそれより巻芯部側へ突出した状態まで挿入することにより、ワイヤの終線部をワイヤ引っ掛け具の先端で容易に折り曲げることができる。特に、引っ掛け具の先端を他端側鰐部の内側面より巻芯部側へ突出させた場合には、ワイヤをワイヤ引っ掛け具の先端に引っ掛けやすくなり、ワイヤの折り曲げ位置が安定すると共に、このワイヤと電位の異なる電極との距離を拡大できる。

[0018] ワイヤ引っ掛け具の挿入方向は任意であり、例えばコア軸線方向外側から溝部へ水平方向に挿入する方法や、コアの上方から挿入する方法などが考えられる。ワイヤ引っ掛け具をコアの軸方向と平行に前後移動させる場合、つまりコア軸線方向外側から溝部へ水平方向に挿入する場合には、ワイヤをガイドするノズルとワイヤ引っ掛け具との干渉を抑制でき、かつコアに対して押圧力がかからないので、コアへの負荷を軽減できる。

[0019] 3ラインコモンモードチョークコイルの場合、3本のワイヤの内、2本又は1本のワイヤの終線部が異なる電位の電極に近接することになり、2ラインコモンモードチョークコイルに比べてショートが発生するリスクが高くなる。本発明を例えば3ラインコモンモードチョークコイルに適用した場合には、ワイヤ引っ掛け具の先端部を二股状とし、それぞれの先端部に2本のワイヤをそれぞれ引っ掛けて折り曲げるようにしてもよい。つまり、コアの一端側及び他端側の鰐部にはそれぞれ3個の電極が形成され、これら電極間の鰐部の部位にそれぞれ2個の溝部が形成され、ワイヤ引っ掛け具には他端側鰐部の2個の溝部にそれぞれ挿入される2本の凸部が設けられている構造としてもよい。その場合には、2本のワイヤの終線部と異なる電位の電極との距離を確保でき、ショートの発生リスクを低減できる。

[0020] さらに、3ラインコモンモードチョークコイルの場合に、ワイヤ引っ掛け具には他端側鰐部の2個の溝部のうち、巻芯部の巻き終わり位置から遠い位置にある溝部にのみ挿入される1本の凸部が設けられている構造としてもよい。この場合には、巻芯部の巻き終わり位置から最も遠い位置にある電極に接続されるワイヤのみをワイヤ引っ掛け具に引っ掛けて横方向に折り曲げることができる。なお、中央の電極に接続されるワイヤの終線部は、横方向に折り曲げられずに（ワイヤ引っ掛け具に引っ掛けずに）中央の電極に接続される。そのため、上述のように2本のワイヤの終線部を引っ掛ける場合に比べて、ワイヤを繰り出すノズルの動きを簡易化でき、タクトタイムを短縮できる。

[0021] コアは、鰐部の巻芯部側の側部、又は鰐部と巻芯部との間に、電極を持たないスペーサ部を有する構造としてもよい。ここで、スペーサ部とは、巻芯部と電極との間にコア軸線方向の間隔をあけるための電極のない部分のことである。コアにこのようなスペーサ部が形成されている場合には、ワイヤと電位の異なる電極との距離をスペーサ部の分だけ拡大できるので、ショートが発生リスクをさらに低減できる利点がある。スペーサ部は、鰐部の巻芯部側の側部に設けてもよいし、鰐部と巻芯部との間に設けてもよい。3ラインコモンモードチョークコイルにおいて、上述のように中央のワイヤの終線部を横方向に折り曲げずに中央の電極に接続する場合、そのワイヤの終線部が隣の電極（電位の異なる電極）と近接し、ショートが発生リスクが高まる可能性がある。その場合に、鰐部の巻芯部側又は鰐部と巻芯部との間にスペーサ部を形成しておけば、このスペーサ部によって中央のワイヤの終線部と隣の電極との距離を確保でき、ワイヤの折り曲げ操作を省略しながら、ショートを抑制できる。

[0022] 本発明は、2ラインコモンモードチョークコイル、3ラインコモンモードチョークコイルの他に、4ラインコモンモードチョークコイルや4本のワイヤを使用するパルストランス型コイルなど、複数本のワイヤを使用した多線巻線型コイル部品に同様に適用できる。

[0023] 本発明において、回転機構は、コアの一端側鰐部をチャックして回転させるよう構成され、ワイヤ引っ掛け具及びその作動装置は、回転機構とは別の固定部に設けられている構成としてもよい。コアを回転させる方法には片持ち支持方式と両持ち支持方式とがあるが、片持ち支持方式では他端側鰐部をチャックする必要がなく、軸心合わせが不要であるため、駆動機構を簡易化できる。その場合に、本発明のワイヤ引っ掛け具を回転機構とは別の固定部に設けることで、ワイヤの終線部を接続する際にのみワイヤ引っ掛け具を作動させればよく、コアにかかる負担を軽減しながらショートを抑制できる。

発明の効果

[0024] 以上のように、本発明に係る巻線方法および巻線装置によれば、少なくとも1本のワイヤの終線部をワイヤ引っ掛け具に引っ掛けて横方向に折り曲げるものであり、従来の巻線装置のようにワイヤを押さえるなどして負荷をかけないため、ワイヤにかかるダメージを軽減でき、傷付きや断線を抑制できる。ワイヤを折り曲げた後、その終線部に対応する電極に接続するため、このワイヤと電位の異なる電極との距離を確保でき、ショートの発生リスクを低減できる。その結果、信頼性の高いコイル部品を提供できる。

[0025] さらに、本発明に係るコイル部品によれば、少なくとも1本のワイヤの終線部を電極の巻芯部側縁部又はそれより巻芯部側の位置で横方向に折り曲げ、この折り曲げ位置から巻き終わり位置へと延びるようにしたので、このワイヤと電位の異なる電極との距離を確保でき、ショートの発生リスクを低減できる。その結果、信頼性の高いコイル部品を提供できる。また、ワイヤの終線部は横方向に折り曲げるだけであり、従来のようにワイヤを押圧するなどして負荷をかけないため、ワイヤにかかるダメージを軽減でき、傷付きや断線を抑制できる。

図面の簡単な説明

[0026] [図1]本発明に係る巻線型コイル部品の第1実施例（2ラインコモンモードチョークコイル）の平面図、正面図、A－A線断面図及びB－B線断面図である。

[図2]第1実施例の巻線型コイル部品の変形例（2ラインコモンモードチョークコイル）の平面図である。

[図3]本発明に係る巻線装置の一例の正面図（a）及び平面図（b）である。

[図4]図3に示す巻線装置の第1工程における正面図（a）及び平面図（b）である。

[図5]図3に示す巻線装置の第2工程における正面図（a）及び平面図（b）である。

[図6]図3に示す巻線装置の第3工程における正面図（a）、平面図（b）、C-C線断面図（c）である。

[図7]第3工程における部分斜視図である。

[図8]本発明に係る巻線型コイル部品の第2実施例（3ラインコモンモードチョークコイル）の平面図及びB-B線断面図である。

[図9]図8に示すコイル部品の終線部を折り曲げる方法を示す平面図である。

[図10]図8に示すコイル部品の終線部を折り曲げる方法を示す斜視図である。

[図11]ワイヤ引っ掛け具の他の例の斜視図である。

[図12]本発明にかかる3ラインコモンモードチョークコイルの第3実施例の平面図及び正面図である。

[図13]本発明にかかる3ラインコモンモードチョークコイルの第4実施例の斜視図である。

[図14]本発明にかかる3ラインコモンモードチョークコイルの第5実施例の斜視図である。

[図15]本発明をパルストランスに適用した第6実施例の平面図及び側面図である。

[図16]本発明にかかる2ラインコモンモードチョークコイルの第7実施例の平面図である。

[図17]従来の2ラインコモンモードチョークコイルの一例の平面図である。

[図18]従来の2ラインコモンモードチョークコイルの他の例の平面図及びB

－ B 線断面図である。

[図19]従来の3ラインコモンモードチョークコイルの一例（a）及び他の例（b）の平面図である。

発明を実施するための形態

[0027] 一巻線型コイル部品の第1実施例－

図1は本発明に係る巻線方法により製造されるコイル部品1の一例であり、ここでは2ラインコモンモードチョークコイルの例を示す。本コイル部品1は磁性体からなるコア2を備えている。コア2は、その中央部に巻芯部3を有し、軸方向両端部に一對の鰐部4、5を有している。巻芯部3は上下面および両側面を有する直方体状をしており、その巻芯部3の周面に2本のワイヤ10、11が並列に巻回されている。なお、図1ではコア2の軸方向をY軸とし、それと垂直な水平方向をX軸、鉛直方向をZ軸としてある。

[0028] 鰐部4、5の実装面側（図1では上側に示されているが、回路基板への実装時には下面側）にはそれぞれ2個の脚部（合計4個）が設けられ、これらの脚部の頂面を含む周面に電極6a、6b、7a、7bが形成されている。なお、電極6a～7bは脚部の頂面のみに形成されていてもよい。電極6aと6bとの間、及び電極7aと7bとの間に、それぞれ溝部4a、5aが形成されている。電極6a～7bは、例えばAg、Ag-Pd、Ag-Ptなどによる10～30 μ mの膜層を有する下地電極と、その上に形成されたNi、Sn、Sn-Pdなどによる1～30 μ m程度のめっき層とによって形成されている。なお、下地電極は通常、DIPコーティング、印刷、スパッタなどで形成される。このとき、脚部の頂面に形成された電極6a～7bは、実質的に略同一形状および略同一面積で形成されるのがよい。

[0029] ワイヤ10、11はCu、Ag、Auなどの金属導線で形成され、その表面には絶縁皮膜が形成されている。ワイヤ10、11の始線部10a、11aは、一端側鰐部4の電極6a、6b上にそれぞれコア軸線とほぼ平行（鰐部4の外壁面とほぼ直角）に接続されている。一方、ワイヤ11の終線部11bについては、他端側鰐部5の電極7b上にコア軸線とほぼ平行（鰐部5の

外壁面とほぼ直角)に接続されているが、ワイヤ10の終線部10bは、他端側鰐部5の電極7a上にコア軸線に対して斜め方向に接続されている。接続方法としては、例えばはんだ付け、熱圧着、溶着、スポット溶接など種々の方法が用いられる。

[0030] 図1の(c)に示すように、一方のワイヤ10の始線部10aは、電極6aの頂面にコア軸線方向に接続固定された後、鰐部4の内側縁から巻芯部3に向かって縦方向(Z方向)に折り曲げられ、最短距離で巻芯部3の巻き始め位置3aへ巻回される。他方のワイヤ11の始線部11aは、電極6bの頂面にコア軸線方向に接続固定された接続部11a₁と、鰐部4の内側縁で横方向に折り曲げられた後、鰐部4の内側縁から巻芯部3の巻き始め位置3aに向かって直線的に延びる配線部11a₂とを有し、巻芯部3へと巻回されている。このように始線部11aの接続部11a₁と配線部11a₂との間で角度変化するので、ワイヤ11の始線部11aと電位の異なる電極6aとの距離 δ_1 (図1(a)参照)を確保でき、ショートを抑制できる。なお、「横方向に折り曲げる」とは、電極との対向方向から見て、ワイヤ11の始線部11aの接続部11a₁と配線部11a₂との間で角度変化していることを指す。

[0031] また、図1の(d)に示すように、一方のワイヤ10の終線部10bは、その配線部10b₂が巻芯部3の巻き終わり位置3bから斜め上方へ引き出され、鰐部5の内側面とほぼ同一位置(折り曲げポイントP1)で横方向に折り曲げられた後、接続部10b₁が電極7aの頂面にコア軸線方向に対して斜め方向に接続固定されている。このように、終線部10bは配線部10b₂と接続部10b₁との間で角度変化するため、このワイヤ10と電位の異なる電極7bとの距離 δ_2 (図1(a)参照)を確保でき、ショートの発生リスクを低減できる。他方のワイヤ11の終線部11bは、巻芯部3の巻き終わり位置3bから直上方向に引き出され、鰐部5の内側縁で縦方向に折り曲げられた後、電極7bにコア軸線方向に接続される。

[0032] 図1では、電極6a、6bに接続されたワイヤ10、11の始線部10a、11aはコア軸線と平行で、電極7bに接続されたワイヤ11の終線部11

bもコア軸線と平行である例を示したが、厳密に平行である必要はなく、ワイヤの誘引方向や、電極の位置と巻芯部の側面との関係により、傾きが生じる場合がある。

[0033] 上述のように構成された本実施例のコイル部品1では、次のような作用効果がある。

(1) 隣接する電極にワイヤが近接もしくは接触することがないので、絶縁信頼性が高い。

(2) 電極の電極面積が略均一のため、圧着品位および電極固着力を安定して確保できる。

(3) 巻き幅を有効的に使えるため、巻き数が稼げ、L値が取り易い。

(4) ワイヤ10の終線部10bを無理に屈曲させないので、断線や傷付きなどのダメージが少ない。

(5) ワイヤ10の終線部10bは、巻き終わり位置3bから直線状に延び、電極7aの内側縁近傍で折り曲げられた直後に電極7aに固定されているので、ワイヤ10に弛みが発生しない。

[0034] 図2は、図1に示す巻線型コイル部品の変形例1Aを示す。図1ではワイヤ10の終線部10bを鏝部5の内側面とほぼ同一位置(P1)で折り曲げた例を示したが、図2の例では終線部10bが鏝部5の内側面より巻芯部3側へ突出した位置(P2)で折り曲げられている。つまり、折り曲げポイントP2は鏝部5の内側面より巻芯部3側へ距離eだけオフセットしている。これは、後述するワイヤ引っ掛け具34をその先端部が他端側鏝部5の内側面より巻芯部3側に突出するように挿入することで達成できる。その結果、ワイヤ10の終線部10bと電位の異なる電極7bとの距離 $\delta 2$ を拡大でき、ショートが発生リスクを一層低減できる。

[0035] ー巻線装置ー

図3は、前述の巻線型コイル部品1にワイヤ10、11を巻回するための巻線装置の一例を示す。この巻線装置20は、大略、スピンドルチャック21と、支持台30と、2本のワイヤ10、11を繰り出すノズル40、41と

を備える。ここで、スピンドルチャック 21 と支持台 30 との対向方向（コア軸線方向）を Y 軸とし、それと直交方向（水平方向）を X 軸とし、鉛直方向を Z 軸とする。

[0036] スピンドルチャック 21 は、本体部 22 と可動部 23 とを備えており、可動部 23 は本体部 22 に対して図示しない作動手段により接近、離間方向（X 軸方向）に移動可能である。本体部 22 と可動部 23 とのチャック部 22a, 23a 間でコア 2 の始線側の鏝部 4 の両側縁、つまり X 軸方向の両側縁を把持できるようになっている。ここで、電極 6a~7b が上側を向くようにコア 2 は把持される。本体部 22 の後部には、本体部 22 と可動部 23 とを一体に水平軸（Y 軸）を中心軸として回転駆動させるサーボモータ 24 が設けられている。本体部 22 の上面には、ワイヤクランプ 25 と 2 本のフッキングピン 26a、26b とが設けられている。フッキングピン 26a、26b の位置は、ワイヤ 10、11 の一端部をワイヤクランプ 25 に固定し、ワイヤ 10、11 をそれぞれフッキングピン 26a、26b に引っ掛けた状態でノズル 40、41 を Y 軸方向に移動させたとき、ワイヤ 10、11 の始線部 10a、11a を電極 6a、6b の中央部上に Y 軸方向（コア軸線と平行）に配置できる位置に設定されている。

[0037] 支持台 30 は所定位置に固定された部材であり、その上面にはワイヤクランプ 31 と 2 本のフッキングピン 32a、32b とが設けられている。一方のフッキングピン 32a の位置は、ワイヤ 10 を後述するワイヤ引っ掛け具 34 に引っ掛けた状態でコア 2 から引き出し、そのフッキングピン 32a に引っ掛けたとき、ワイヤ 10 の終線部 10b が電極 7a 上に斜めに横断するような位置に設定されている。他方のフッキングピン 32b の位置は、コア 2 から引き出されたワイヤ 11 の終線部をそれぞれフッキングピン 32b に引っ掛け、ワイヤクランプ 31 に固定したとき、ワイヤ 11 の終線部 11b が電極 7b 上にコア軸線とほぼ平行となる位置に設定されている。支持台 30 には、引っ掛け具作動装置の一例であるシリンダ 33 が設けられ、このシリンダ 33 によりワイヤ引っ掛け具 34 がコア軸線方向（Y 軸方向）に進退可

能に取り付けられている。すなわち、ワイヤ引っ掛け具 34 は、後退位置と前進位置との 2 位置に移動可能であり、前進位置においてワイヤ引っ掛け具 34 がコア 2 の鰐部 5 の溝部 5 a に挿入され、ワイヤ引っ掛け具 34 の先端が鰐部 5 の内側面と同一面又はそれより巻芯部側に突出するように設定されている。

[0038] なお、図 3 ではシリンダ 33 を支持台 30 に設けたが、支持台 30 とは別の固定部に設けることもできる。また、ワイヤ引っ掛け具 34 の作動方向は、水平方向に前後移動するものに限らず、例えば垂直方向に昇降するものや、水平な支軸周りに回動可能なアームであってもよい。この実施例のワイヤ引っ掛け具 34 は直方体形状のブロックであるが、先端でワイヤ 11 を引っ掛ける機能を有するものであれば、その形状は任意である。ワイヤの引っ掛けを安定して行うためには、ワイヤ引っ掛け具 34 の縦方向（Z 方向）寸法は、溝部 5 a の深さよりも大きい方がよい。つまり、溝部 5 a に挿入された状態でワイヤ引っ掛け具 34 の一部が溝部 5 a から上方へ突出しているのがよい。

[0039] ノズル 40、41 は図示しない保持部材によりそれぞれ保持されて、XY 方向（又は XYZ 方向）に移動可能であり、ワイヤ間隔を自在に変えることができる。コア 2 の鰐部 4、5 の上方位置には、上下方向に作動可能なヒータチップ 45、46 が配置されている。一方のヒータチップ 45 は、ワイヤ 10、11 の始線部 10 a、11 a が電極 6 a、6 b 上に配置された状態で降下し、始線部 10 a、11 a を電極 6 a、6 b に接続する。他方のヒータチップ 46 は、ワイヤ 10、11 の終線部 10 b、11 b が電極 7 a、7 b 上に配置された状態で降下し、終線部 10 b、11 b を電極 7 a、7 b に接続する。なお、ヒータチップ 46 の作動時には、同時にワイヤ引っ掛け具 34 も鰐部 5 の溝部 5 a に挿入された状態にあるので、ワイヤ引っ掛け具 34 と干渉しないように、ヒータチップ 46 は電極 7 a、7 b だけを加熱できる二股の凸形状とされているのがよい。

[0040] 一卷線装置の作動説明ー

ここで、上記構成からなる巻線装置 20 の動作について、図 4～図 6 を参照して説明する。図 4 は第 1 工程を示す。第 1 工程では、スピンドルチャック 21 のチャック部 22 a, 23 a がコア 2 の鏝部 4 の両側面を、電極 6 a～7 b が上側を向くように把持する。ノズル 40、41 から繰り出されたワイヤ 10、11 の一端部をワイヤクランプ 25 に固定し、ワイヤ 10、11 をそれぞれフッキングピン 26 a、26 b に引っ掛けた状態で、ノズル 40、41 をコア 2 上へ Y 軸方向に移動させる。つまり、ワイヤ 10、11 の始線部 10 a, 11 a を一端側鏝部 4 の外側から内側へと導くことで、始線部 10 a, 11 a を電極 6 a、6 b 上に Y 軸方向に配置する。この状態で、ヒータチップ 45 を降下させ、始線部 10 a, 11 a を電極 6 a、6 b に接続する。接続後、ヒータチップ 45 は再び上昇する。

[0041] 図 5 は第 2 工程であり、ノズル 40、41 をコア 2 上から横方向（X 方向）に移動させた状態で、サーボモータ 24 を駆動し、スピンドルチャック 21 を回転させる。つまり、コア 2 を回転させる。回転と同時にノズル 40、41 を Y 方向及び X 方向へ移動させることで、2 本のワイヤ 10、11 をコア 2 の巻芯部 3 に並列に巻回する。これにより、ワイヤ 10、11 の始線部は隣り合う電極 6 a、6 b との接触を避けて引き回され、一定のテンションを付与して巻回される。

[0042] 図 6 は第 3 工程であり、巻芯部 3 へのワイヤ 10、11 の所定回数の巻線作業を終了し、スピンドルチャック 21 の回転を電極 6 a～7 b が上側を向く位置で停止させる。そして、ワイヤ引っ掛け具 34 をコア 2 の鏝部 5 の溝部 5 a に挿入する位置へ前進させる。ここで、ノズル 40、41 を X Y 方向に作動させて、一方のワイヤ 10 の終線部 10 b をワイヤ引っ掛け具 34 の先端部に引っ掛けながら他端側鏝部 5 の内側から外側へと導くことで、終線部 10 b を折り曲げて電極 7 a 上に斜め方向に配置する。仮に、ワイヤ 10 を他端側鏝部 5 の内側から外側へ導いた後にワイヤ引っ掛け具 34 を溝部 5 a に挿入させて終線部 10 b を折り曲げようとすると、ワイヤ引っ掛け具 34 と終線部 10 b の接触位置がずれてワイヤ 10 に擦れが発生する可能性があ

る。本実施形態では、ワイヤ引っ掛け具34を溝部5aに挿入させた後にワイヤ10を他端側鏝部5の内側から外側へ導くことで終線部10bを折り曲げるので、ワイヤ10には無理な押圧力が作用せず、ワイヤ10の傷付きや断線の恐れはない。他方のワイヤ11の終線部11bは巻芯部から電極7b上に直線的に導くことで、電極7b上にY軸方向に配置できる。両ワイヤ10、11をそれぞれフックピン32a、32bを介してワイヤクランプ31に固定した後、ヒータチップ46を降下させ、終線部10b、11bを電極7a、7bに接続する(図6の(c)に示す)。接続と同時又はその後に、鏝部4、5の外壁面に沿ってワイヤ10、11をカットすることで、図1又は図2に示すコイル部品1を完成する。

[0043] 図7は、第3工程における詳細図である。図示するように、ワイヤ引っ掛け具34はコア2の鏝部5の溝部5aにY軸方向に挿入され、ワイヤ引っ掛け具34の先端が鏝部5の内側面と同一面又はそれより巻芯部側に突出した状態とされる。ワイヤ10の終線部10bをワイヤ引っ掛け具34の先端部に引っ掛けながら鏝部5の内側から外側へと導くことで、終線部10bが電極7a上に斜め方向に横断するように配置される。この状態で、ヒータチップ46により終線部10bは電極7aの中心部に接続される。ワイヤ10の終線部10bはワイヤ引っ掛け具34の先端部(角部)によって一定位置で折り曲げられるので、ワイヤ10の位置がずれることがない。つまり、電極7aと巻芯部3との間に延びる終線部10bが電極7bと距離を保つような引き回しが形付けられ、ショートが発生リスクを低減できる。したがって、安定した品質のコイル部品を製造できる。なお、ワイヤ10の終線部10bの折り曲げ位置であるワイヤ引っ掛け具34の先端部(角部)に適宜C面やR面を形成し、ワイヤの負荷をさらに軽減してもよい。

[0044] 一巻線型コイル部品の第2実施例一

図8は、コイル部品の第2実施例を示す。このコイル部品1Bは、本発明を3ラインコモンモードチョークコイルに適用した例を示し、図1と同一又は対応する部分には同じ符号を付して重複説明を省略する。コア2の鏝部4、

5の実装面側には3個の脚部が形成され、その表面にそれぞれ電極6a～6c、7a～7cが形成されている。そのため、電極6a～6cの間には溝部4a、4bが形成され、電極7a～7cの間には溝部5a、5bが形成されている。巻芯部3の周面には3本のワイヤ10、11、12が並列に巻回されている。ワイヤ10の始線部10aは電極6aに接続され、ワイヤ11の始線部11aは電極6bに接続され、ワイヤ12の始線部12aは電極6cに接続されている。各電極6a～6cに対するワイヤ10、11、12の始線部10a、11a、12aの接続方向、つまり接続部10a₁、11a₁、12a₁の方向はほぼコア軸線方向とされている。始線部11aの配線部11a₂は接続部11a₁に対して横方向に折り曲げられ、始線部12aの配線部12a₂は接続部12a₁に対して横方向に折り曲げられている。そのため、ワイヤ11の始線部11aが異なる電位の電極6aに接触するのが防止され、ワイヤ12の始線部12aが異なる電位の電極6bに接触するのが防止される。電極6a～6cに対するワイヤ10、11、12の始線部10a、11a、12aの接続方法は、2ラインコモンモードチョークコイルについて説明した図4と同様であり、ワイヤ10～12の始線部10a～12aを一端側鰐部4の外側から内側へと導くことで、始線部10a～12aを電極6a～6c上にほぼコア軸線方向に配置できる。

[0045] ワイヤ10、11、12の終線部10b、11b、12bは、それぞれ電極7a～7cに接続されている。このうち、ワイヤ12の終線部12bは巻芯部3から直上の電極7cへと引き出されるため、電極7cに対してほぼコア軸線方向に接続される。一方、ワイヤ10、11の終線部10b、11bは巻芯部3から斜め上方へ引き出され、電極7a、7bにコア軸線に対して斜め方向に接続される。このとき、図9、図10のように、電極7a、7b、7cの間の溝部5a、5bにワイヤ引っ掛け具35の凸部35a、35bを、その先端が鰐部5の内側面と同一面又はそれより巻芯部側に突出した状態となるように挿入する。この状態でワイヤ10、11の終線部10b、11bを、ワイヤ引っ掛け具35の凸部35a、35bに引っ掛けながら鰐部5

の内側から外側へと導けば、終線部 10 b、11 b がワイヤ引っ掛け具 35 の凸部 35 a、35 b の先端で横方向に折り曲げられる。すなわち、終線部 10 b の接続部 10 b₁ と配線部 10 b₂ との間で角度変化が生じ、終線部 11 b の接続部 11 b₁ と配線部 11 b₂ との間で角度変化が生じる。そのため、ワイヤ 10、11 の終線部 10 b、11 b がそれぞれ電位の異なる電極 7 b、7 c を迂回して折れ曲がり、これら電極 7 b、7 c と終線部 10 b、11 b との距離 $\delta 1$ 、 $\delta 2$ (図 8 参照) を確保できる。その結果、ショートが発生リスクを低減できる。

[0046] この実施例のワイヤ引っ掛け具 35 は、溝部 5 a、5 b に挿入される凸部 35 a、35 b と、それらを連結する連結部 35 c とを備えた平面視略 U 字形状とされている。特に、連結部 35 c の上面は凸部 35 a、35 b の上面よりも低く (望ましくは電極 7 b の上面と同一高さ又はそれより低く) 形成されているのがよい。この連結部 35 c の上面に沿ってワイヤ 11 の終線部 11 b を通すことで、終線部 11 b が電極 7 b から浮き上がるのを抑制できる。そのため、上方からヒータチップが降下して終線部 11 b を電極 7 b に接続する際、終線部 11 b を無理に屈曲させずに接続することができる。

[0047] 図 11 は、ワイヤ引っ掛け具の種々の変形例を示す。図 11 の (a) は 2 ラインコモンモードチョークコイルに適用可能なワイヤ引っ掛け具 36 の例であり、その先端部下面に切り欠き部 36 a を形成したものである。切り欠き部 36 a によってワイヤを安定して引っ掛かりやすくなり、ワイヤの折り曲げを容易に行うことができる。図 11 の (b) は、3 ラインコモンモードチョークコイルに適用可能なワイヤ引っ掛け具 37 の例であり、凸部 37 a、37 b の先端部下面に C 面 37 d を形成したものである。この C 面 37 d でワイヤを引っ掛けることで、ワイヤを安定して折り曲げることができる。なお、切り欠き部や C 面を有するワイヤ引っ掛け具は、2 ラインコモンモードチョークコイル、3 ラインコモンモードチョークコイルのほか、後述するパルストランスなどにも適用できる。

[0048] 一巻線型コイル部品の第 3 実施例ー

図12は、3ラインコモンモードチョークコイルの他の例1Cを示す。図8に示す3ラインコモンモードチョークコイルの場合には、電極6a～6c、7a～7cが鰐部4、5の外側面から内側面まで連続的に形成されていたが、この実施例では、鰐部4、5の内側部（巻芯部側の側部）に電極を持たないスペーサ部4c、5cが形成されている。さらにこの実施例では、2つの溝部5a、5bのうち巻き終わり位置3bから遠い位置にある溝部5aにのみ挿入される1本の凸部を有するワイヤ引っ掛け具38を使用している。この場合には、ワイヤ10の終線部10bだけがワイヤ引っ掛け具38によって横方向に折り曲げられるため、ワイヤ10の終線部10bと電位の異なる電極7bとの距離 $\delta 1$ を確保できる。特に、鰐部5の内側部（巻芯部側の側部）にスペーサ部5cが設けられているので、ワイヤ10の終線部10bの折り曲げポイントを電極7aからY軸方向に離すことができ、ワイヤ10の終線部10bと電極7bとの距離 $\delta 1$ を拡大できる。

[0049] 図9、図10に示すような二股状のワイヤ引っ掛け具35を使用した場合、3本のワイヤ10～12の内の2本をワイヤ引っ掛け具35に引っ掛けるために、ワイヤノズルの動きが複雑になり、タクトタイムが長くなる可能性がある。これに対し、図12のようにワイヤ引っ掛け具38を一方の溝部5aにのみ挿入する方法は、1本のワイヤ10だけをワイヤ引っ掛け具38に引っ掛ければよいので、ワイヤノズルの動きが簡易化され、タクトタイムを短縮できるという利点がある。

[0050] 図12の実施例では、ワイヤ引っ掛け具38に接触しないワイヤ11の終線部11bが、巻芯部3の巻き終わり位置3bから直線的（横方向に折り曲げられず）に引き出されて電極7bに接続されるため、終線部11bが隣の電極7cと接近する可能性がある。しかし、この実施例では、鰐部5の内側部（巻芯部側の側部）に電極を持たないスペーサ部5cを有するので、終線部11bを折り曲げなくても、終線部11bと電極7cとの距離 $\delta 2$ を確保しやすくなり、ショートが発生を予防できる。なお、一本のワイヤ10のみを折り曲げるこの巻線方法は、鰐部4、5の内側部にスペーサ部4c、5cを

有しないコアでも適用可能であるが、ワイヤ 11 の終線部 11 b を横方向に折り曲げなくても電位の異なる電極 7 c に接触しないような形状のコアに適用するのが望ましい。なお、図 12 では、ワイヤ 10 の終線部 10 b だけを横方向に折り曲げ、ワイヤ 11 の終線部 11 b を横方向に折り曲げない例を示したが、当然ながらワイヤ 10、11 の終線部 10 b、11 b の両方を折り曲げてよいことは勿論である。

[0051] ー巻線型コイル部品の第 4 実施例ー

図 13 は、3 ラインコモンモードチョークコイルのさらに他の例 1 D を示す。この実施例は、鰐部 4、5 と巻芯部 3 との間に、巻芯部 3 より広幅でかつ同じ厚みのスペーサ部 4 d、5 d を形成したものである。スペーサ部 4 d によって巻芯部 3 の巻き始め位置 3 a を電極 6 a ~ 6 c から Y 軸方向に離間させることができ、始線部 11 a、12 a と電位の異なる電極 6 a、6 b とのショートを抑止できる。同様に、スペーサ部 5 d によって巻芯部 3 の巻き終わり位置 3 b を電極 7 a ~ 7 c から Y 軸方向に離間させることができるので、終線部 10 b、11 b と電位の異なる電極 7 b、7 c とのショートを抑止できる。図 13 では、2 本のワイヤ 10、11 の終線部 10 b、11 b を横方向に折り曲げたが、図 12 と同様に、中央のワイヤ 11 の終線部 11 b を横方向に折り曲げずに電極 7 b と接続してもよい。なお、図 13 では、鰐部 4、5 の頂面にのみ電極 6 a ~ 6 c、7 a ~ 7 c を設けた例を示したが、脚部の周囲にも電極を設けてもよいことは勿論である。

[0052] ー巻線型コイル部品の第 5 実施例ー

図 14 は、3 ラインコモンモードチョークコイルのさらに他の例 1 E を示す。この実施例では、鰐部 4、5 と巻芯部 3 との間に、電極 6 a ~ 6 c、7 a ~ 7 c が形成された頂面から巻芯部 3 の上面に向かって傾斜したスペーサ部 4 e、5 e を形成したものである。スペーサ部 4 d によって巻芯部 3 の巻き始め位置 3 a を電極 6 a ~ 6 c から Y 軸方向に離間させることができ、始線部 11 a、12 a と電位の異なる電極 6 a、6 b とのショートの発生リスクを低減できる。同様に、スペーサ部 5 d によって巻芯部 3 の巻き終わり位置

3 bを電極 7 a～7 cからY軸方向に離間させることができるので、終線部 10 b、11 bと電位の異なる電極 7 b、7 cとのショートの発生リスクを低減できる。図14では、2本のワイヤ10、11の終線部10 b、11 bを横方向に折り曲げたが、図12と同様に、中央のワイヤ11の終線部11 bを横方向に折り曲げずに電極 7 bと接続してもよい。また、図14では鏝部4、5の頂面にのみ電極 6 a～6 c、7 a～7 cを設けたが、スペーサ部 4 e、5 eの一部にも電極を設けてもよいことは勿論である。

[0053] 一巻線型コイル部品の第6実施例ー

図15は本発明をパルストランスに適用した例を示す。図15の(a)は平面図、(b)は側面図である。このパルストランス1Fは、コア2の一端側鏝部4の実装面に4個の電極 6 a～6 dを有し、他端側鏝部5の実装面に4個の電極 7 a～7 dを有している。中央の2つの電極 6 b、6 cの間、及び 7 b、7 cの間に、それぞれ溝部 4 a、5 aが形成されている。まず最初に、2本のワイヤ10、11の始線部10 a、11 aが電極 6 b、6 dにコア軸線方向に接続され、ワイヤ10、11が巻芯部3に例えば反時計周り方向に巻回される。巻回終了後、鏝部5の溝部5 aにワイヤ引っ掛け具39が挿入され、ワイヤ10の終線部10 bが電極 7 aにコア軸線方向に接続されると共に、ワイヤ11の終線部11 bがワイヤ引っ掛け具39の先端の一方の縁部によって横方向に折り曲げられ、電極 7 cに斜め方向に接続される。

[0054] 次に、別の2本のワイヤ12、13の始線部12 a、13 aが電極 6 a、6 cにコア軸線方向に接続され、ワイヤ12、13が巻芯部3にワイヤ10、11とは反対方向（例えば時計周り方向）に巻回される。巻回終了後、鏝部5の溝部5 aにワイヤ引っ掛け具39が再び挿入され、ワイヤ13の終線部13 bが電極 7 dにコア軸線方向に接続されると共に、ワイヤ12の終線部12 bがワイヤ引っ掛け具39の先端の他方の縁部によって横方向に折り曲げられ、電極 7 bに斜め方向に接続される。

[0055] このように4本のワイヤを巻線するパルストランス1Fにおいては、共通するワイヤ引っ掛け具39によって、2本のワイヤ11、12の折り曲げを行

うことが可能である。この場合も、ワイヤ引っ掛け具 39 によってワイヤ 11、12 に無理な負荷をかけずに折り曲げることができるので、これらワイヤ 11、12 と異なる電位の電極（例えば 7b, 7c）とのショートを抑制できる。

[0056] ー巻線型コイル部品の第 7 実施例ー

図 16 は、鰐部 4、5 の幅寸法と巻芯部 3 の幅寸法とがほぼ同じコア 2 を用いた 2 ラインコモンモードチョークコイル 1G の例を示す。図 1 と同一又は対応する部分には同一符号を付して重複説明を省略する。この場合には、ワイヤ 10、11 の始線部 10a、11a は図 1 と同様に電極 6a、6b に対してコア軸線方向に接続されるが、ワイヤ 10、11 の終線部 10b、11b は共に電極 7a、7b にコア軸線方向に対して斜め方向に接続されている。ワイヤ 10 の終線部 10b が電極 7a に対して斜め方向に接続される理由は、上述の実施例と同様にワイヤ引っ掛け具による折り曲げに起因するものであるが、ワイヤ 11 の終線部 11b が電極 7b に対して斜め方向に接続される理由は、巻芯部 3 の巻き終わり位置 3b と電極 7b の中心とが、幅方向（X 方向）にオフセットしているからである。

[0057] 上記実施例の巻線装置では、コア 2 の一端側鰐部がスピンドルチャック 21 によってチャックされ、他端側鰐部はチャックされない例を示したが、支持台 30 に他端側鰐部をチャックするチャック機構を設け、支持台 30 がスピンドルチャック 21 に対して従動回転又は一体回転するように構成してもよい。その場合、ワイヤ引っ掛け具及びその作動装置を支持台 30 に設けてもよいし、別の固定部に設けてもよい。ワイヤ引っ掛け具を従動回転又は一体回転する支持台に設けた場合には、ワイヤ引っ掛け具を溝部に挿入するステップは、ワイヤの始線部を電極上へ固定するステップの前、又は巻芯部にワイヤを巻回するステップの前であってもよい。

[0058] 本発明の複数の実施例を図面を参照しながら説明したが、ある実施例の構成要素は他の実施例にも適用可能であり、複数の実施例の特徴を組み合わせることも可能である。例えば、2 ラインコモンモードチョークコイルに使用さ

れたワイヤ引っ掛け具及びその作動装置は、3ラインコモンモードチョークコイルやパルストランスにも適用可能であり、3ラインコモンモードチョークコイルに設けられたスペーサ部は2ラインコモンモードチョークコイルやパルストランスにも適用可能である。

符号の説明

- [0059] 1、1 B～1 F コイル部品
- 2 コア
- 3 巻芯部
- 4、5 鰐部
- 4 a、4 b、5 a、5 b 溝部
- 4 c、4 d、4 e、5 c、5 d、5 e スペーサ部
- 6 a、6 b、6 c、7 a、7 b、7 c 電極
- 10、11、12 ワイヤ
- 10 a、11 a、12 a 始線部
- 11 a₁、12 a₁ 接続部
- 11 a₂、12 a₂ 配線部
- 10 b、11 b、12 b 終線部
- 10 b₁、11 b₁ 接続部
- 10 b₂、11 b₂ 配線部
- 20 巻線装置
- 21 スピンドルチャック
- 24 サーボモータ
- 30 支持台
- 33 シリンダ（ワイヤ引っ掛け具作動装置）
- 34～39 ワイヤ引っ掛け具
- 40、41 ノズル

請求の範囲

- [請求項1] コアの巻芯部に複数のワイヤを巻回してコイル部品を形成する多線巻線方法であって、前記コアの軸方向一端側と他端側にそれぞれ鏝部を有し、各鏝部にそれぞれワイヤと接続される複数の電極が溝部を間に形成され、かつ前記電極の間の鏝部の位置に溝部が形成された、多線巻線方法において、
- 前記複数のワイヤの始線部を前記コアの一端側鏝部の外側から内側へと導き、それぞれのワイヤの始線部を一端側鏝部の電極上へ配置して接続するステップと、
- 前記複数のワイヤを前記コアの軸方向に対して横方向へ導き、前記巻芯部に前記複数のワイヤと一緒に巻回するステップと、
- ワイヤ引っ掛け具を、その先端部が前記コアの他端側鏝部の内側面と同一位置又はそれより巻芯部側の位置になるように、前記他端側鏝部の溝部に挿入するステップと、
- 前記複数のワイヤの終線部を前記コアの他端側鏝部の内側から外側へと導くとともに、前記ワイヤ引っ掛け具の先端部に前記複数のワイヤのうちの1本を除く他の少なくとも1本の終線部を引っ掛けて、当該ワイヤを張力を保ったまま折り曲げるステップと、
- 前記複数のワイヤの終線部を対応する他端側鏝部の電極上へ配置して接続するステップと、を備えた多線巻線方法。
- [請求項2] 前記ワイヤ引っ掛け具をその先端部が前記他端側鏝部の内側面より巻芯部側に突出するように挿入することを特徴とする、請求項1に記載の多線巻線方法。
- [請求項3] コアの巻芯部に複数のワイヤを巻回してコイル部品を形成する多線巻線装置であって、前記コアの軸方向一端側と他端側にそれぞれ鏝部を有し、各鏝部にそれぞれワイヤと接続される複数の電極が溝部を間に形成され、かつ前記電極の間の鏝部の位置に溝部が形成された、多線巻線装置において、

前記ワイヤをそれぞれ供給する複数のノズルと、
前記複数のノズルを移動させる移動機構と、
前記コアをその軸心周りに回転させる回転機構と、
前記ワイヤを前記電極に接続する接合手段と、
前記コアの他端側鏝部の溝部に挿入されるワイヤ引っ掛け具と、
前記ワイヤ引っ掛け具を作動させる作動装置と、を備え、
ノズルにより前記複数のワイヤの始線部を前記コアの一端側鏝部の外側から内側へと導き、それぞれのワイヤを一端側鏝部の電極上へ配置して前記接合手段により接続し、
前記複数のワイヤを前記コアの軸方向に対して横方向へ導くと共に、
前記コアを回転させて前記巻芯部に前記複数のワイヤと一緒に巻回し、
ワイヤ引っ掛け具を、その先端部が前記コアの他端側鏝部の内側面と同一位置又はそれより巻芯部側の位置になるように、前記他端側鏝部の溝部に挿入し、
前記ノズルにより前記複数のワイヤの終線部を前記コアの他端側鏝部の内側から外側へと導くとともに、前記ワイヤ引っ掛け具の先端部に前記複数のワイヤのうちの1本を除く他の少なくとも1本の終線部を引っ掛けて、当該ワイヤを張力を保ったまま折り曲げ、
前記複数のワイヤの終線部を対応する他端側鏝部の電極上へ配置して前記接合手段により接続する、ことを特徴とする多線巻線装置。

[請求項4] 前記ワイヤ引っ掛け具をその先端部が前記他端側鏝部の内側面より巻芯部側に突出するように挿入することを特徴とする、請求項3に記載の多線巻線装置。

[請求項5] 前記ワイヤ引っ掛け具の作動装置は、前記ワイヤ引っ掛け具を前記コアの軸方向と平行に前後移動させることを特徴とする請求項3又は4に記載の多線巻線装置。

[請求項6] 前記コアの一端側及び他端側の鏝部にはそれぞれ3個の電極が形成さ

れ、これら電極の間の鏑部の部位にそれぞれ2個の溝部が形成され、前記ワイヤ引っ掛け具には他端側鏑部の2個の溝部にそれぞれ挿入される2本の凸部が設けられ、前記凸部の先端で3本のワイヤのうちの2本のワイヤを折り曲げる、請求項3乃至5のいずれか1項に記載の多線巻線装置。

[請求項7] 前記コアの一端側及び他端側の鏑部にはそれぞれ3個の電極が形成され、これら電極の間の鏑部の部位にそれぞれ2個の溝部が形成され、前記ワイヤ引っ掛け具には、他端側鏑部の2個の溝部のうち、前記巻芯部の巻き終わり位置から遠い位置にある溝部にのみ挿入される1本の凸部が設けられ、前記凸部の先端で3本のワイヤのうちの1本のワイヤを折り曲げる、請求項3乃至5のいずれか1項に記載の多線巻線装置。

[請求項8] 前記回転機構は、前記コアの一端側鏑部をチャックして回転させるよう構成され、前記ワイヤ引っ掛け具及び前記作動装置は、前記回転機構とは別の固定部に設けられていることを特徴とする請求項3乃至7のいずれか1項に記載の多線巻線装置。

[請求項9] 巻芯部とこの巻芯部の両端部に形成された鏑部とを有し、各鏑部に溝部を間にして複数の電極が形成されたコアと、前記巻芯部に巻回され、始線部と終線部とが前記電極に接続された複数のワイヤと、を備えた巻線型コイル部品において、前記巻芯部の巻き始め位置から近距離にある一端側鏑部の電極に接続された前記ワイヤの始線部は、前記電極上に接続された接続部と、前記電極の巻芯部側縁部で折り曲げられて前記巻き始め位置へ延びる配線部とを有し、前記巻芯部の巻き始め位置から遠距離にある一端側鏑部の電極に接続された前記ワイヤの始線部は、前記電極上に接続された接続部と、前記電極の巻芯部側縁部で横方向に折り曲げられて前記巻き始め位置へ

延びる配線部とを有し、

前記巻芯部の巻き終わり位置から近距離にある他端側鰐部の電極に接続された前記ワイヤの終線部は、前記電極上に接続された接続部と、前記電極の巻芯部側縁部で折り曲げられて前記巻き終わり位置へ延びる配線部とを有し、

前記巻芯部の巻き終わり位置から遠距離にある他端側鰐部の電極に接続された前記ワイヤの終線部は、前記電極上に接続された接続部と、前記電極の巻芯部側縁部又はそれより巻芯部側の位置で横方向に折り曲げられ、かつこの折り曲げ位置から前記巻き終わり位置へ延びる配線部とを有する、ことを特徴とする巻線型コイル部品。

[請求項10] 前記コアは、前記鰐部の巻芯部側の側部、又は前記鰐部と巻芯部との間に、電極を持たないスペーサ部を有する、請求項9に記載の巻線型コイル部品。

[請求項11] 前記複数のワイヤは第1～第3のワイヤで構成され、前記コアの一端側鰐部及び他端側鰐部にそれぞれ3個の電極が形成され、
前記第1のワイヤの始線部は、前記巻芯部の巻き始め位置から最も近距離にある一端側鰐部の第1電極に接続されており、
前記第2のワイヤの始線部は、前記巻芯部の巻き始め位置から前記第1電極よりも遠距離にある一端側鰐部の第2電極に接続されており、
前記第3のワイヤの始線部は、前記巻芯部の巻き始め位置から前記第2電極よりも遠距離にある一端側鰐部の第3電極に接続されており、
前記第1のワイヤの終線部は、前記巻芯部の巻き終わり位置から最も遠距離にある他端側鰐部の第4電極に接続され、かつ前記第4電極に接続された接続部と前記巻き終わり位置へ延びる配線部との間で横方向に折り曲げられており、
前記第2のワイヤの終線部は、前記巻芯部の巻き終わり位置から前記第4電極よりも近距離にある他端側鰐部の第5電極に接続され、かつ前記第5電極に接続された接続部と前記巻き終わり位置へ延びる配線

部との間で横方向に折り曲げられており、

前記第3のワイヤの終線部は、前記巻芯部の巻き終わり位置から前記第5電極よりも近距離にある他端側鏝部の第6電極に直線的に引き出されて接続されている、請求項9又は10に記載の巻線型コイル部品。

[請求項12]

前記複数のワイヤは第1～第3のワイヤで構成され、前記コアの一端側鏝部及び他端側鏝部にそれぞれ3個の電極が形成され、

前記第1のワイヤの始線部は、前記巻芯部の巻き始め位置から最も近距離にある一端側鏝部の第1電極に接続されており、

前記第2のワイヤの始線部は、前記巻芯部の巻き始め位置から前記第1電極よりも遠距離にある一端側鏝部の第2電極に接続されており、

前記第3のワイヤの始線部は、前記巻芯部の巻き始め位置から前記第2電極よりも遠距離にある一端側鏝部の第3電極に接続されており、

前記第1のワイヤの終線部は、前記巻芯部の巻き終わり位置から最も遠距離にある他端側鏝部の第4電極に接続され、かつ前記第4電極に接続された接続部と前記巻き終わり位置へ延びる配線部との間で横方向に折り曲げられており、

前記第2のワイヤの終線部は、前記巻芯部の巻き終わり位置から前記第4電極よりも近距離にある他端側鏝部の第5電極に直線的に引き出されて接続され、

前記第3のワイヤの終線部は、前記巻芯部の巻き終わり位置から前記第5電極よりも近距離にある他端側鏝部の第6電極に直線的に引き出されて接続されている、請求項9又は10に記載の巻線型コイル部品。

[請求項13]

前記複数のワイヤは第1～第4のワイヤで構成され、前記コアの一端側鏝部及び他端側鏝部にそれぞれ4個の電極が形成され、

前記第1のワイヤの始線部は、前記巻芯部の第1の巻き始め位置から遠距離にある一端側鏝部の第1電極に接続されており、

前記第 2 のワイヤの始線部は、前記巻芯部の第 1 の巻き始め位置から前記第 1 電極よりも近距離にある一端側鏑部の第 2 電極に接続されており、

前記第 3 のワイヤの始線部は、前記巻芯部の第 2 の巻き始め位置から近距離にある一端側鏑部の第 3 電極に接続されており、

前記第 4 のワイヤの始線部は、前記巻芯部の第 2 の巻き始め位置から前記第 3 電極よりも遠距離にある一端側鏑部の第 4 電極に接続されており、

前記第 1 のワイヤと第 2 のワイヤは前記コアの巻芯部に対して所定方向に巻回され、

前記第 3 のワイヤと第 4 のワイヤは前記コアの巻芯部に対して第 1 のワイヤ、第 2 のワイヤとは逆方向に巻回され、

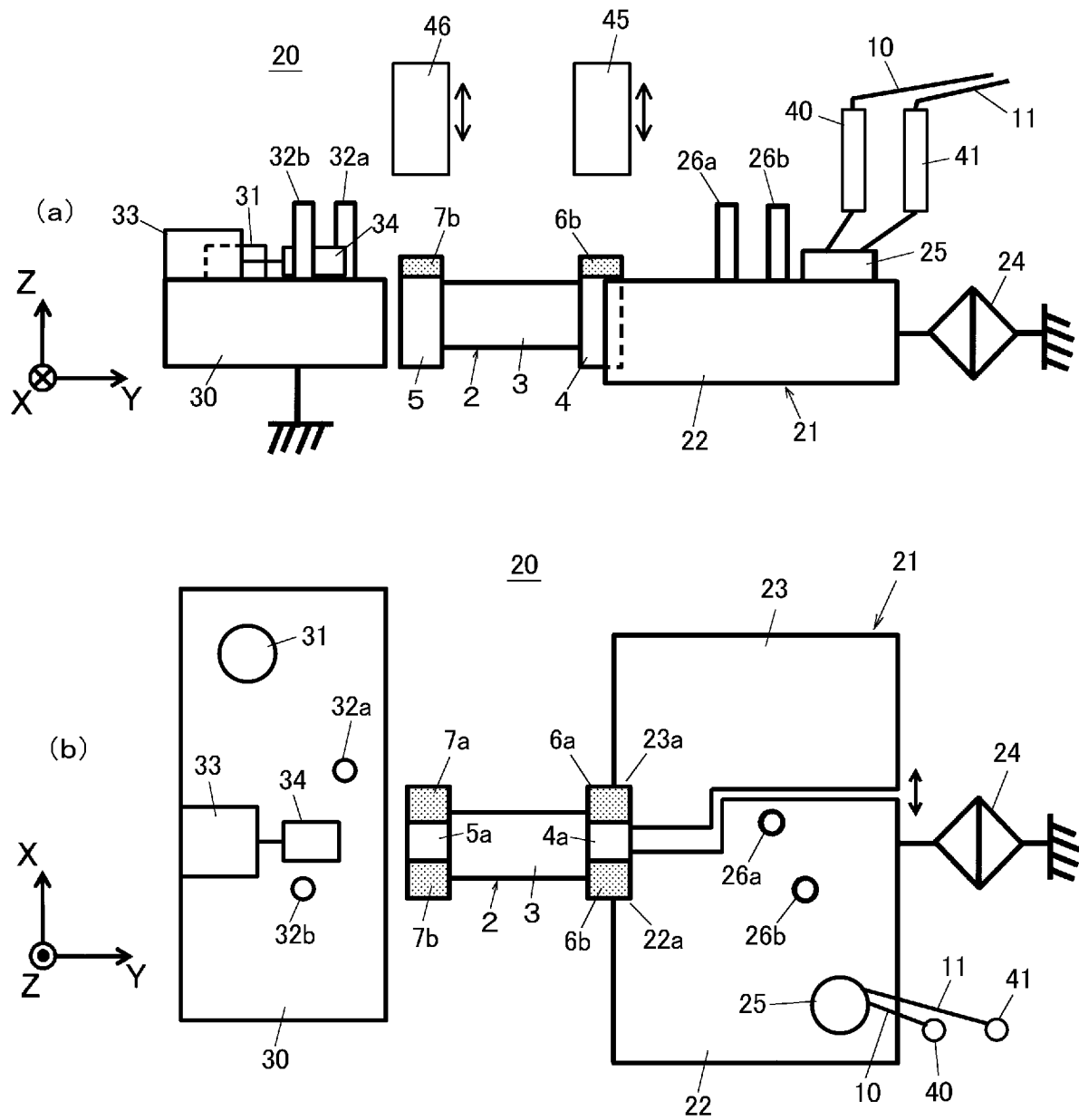
前記第 1 のワイヤの終線部は、前記巻芯部の第 1 の巻き終わり位置から近距離にある他端側鏑部の第 5 電極に直線的に引き出されて接続され、

前記第 2 のワイヤの終線部は、前記巻芯部の第 1 の巻き終わり位置から前記第 5 電極よりも遠距離にある他端側鏑部の第 6 電極に接続され、かつ前記第 6 電極に接続された接続部と前記巻き終わり位置へ延びる配線部との間で横方向に折り曲げられており、

前記第 3 のワイヤの終線部は、前記巻芯部の第 2 の巻き終わり位置から遠距離にある他端側鏑部の第 7 電極に接続され、かつ前記第 7 電極に接続された接続部と前記巻き終わり位置へ延びる配線部との間で横方向に折り曲げられており、

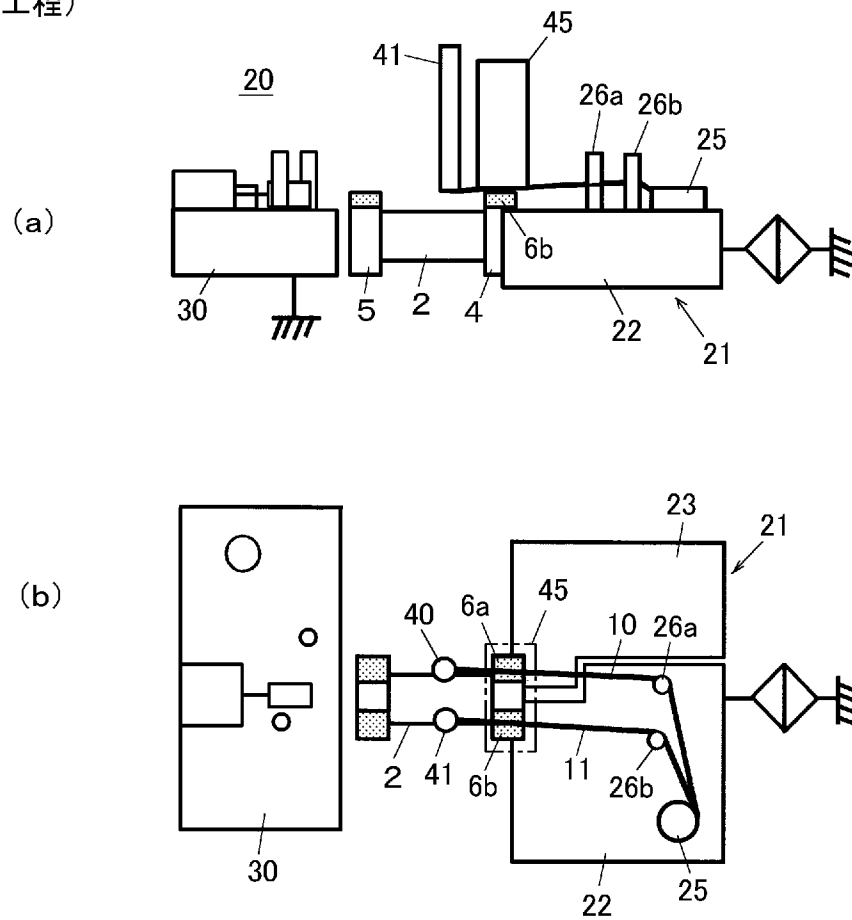
前記第 4 のワイヤの終線部は、前記巻芯部の第 2 の巻き終わり位置から前記第 7 電極よりも近距離にある他端側鏑部の第 8 電極に直線的に引き出されて接続されている、請求項 9 又は 10 に記載の巻線型コイル部品。

图3



[図4]

図4
(第1工程)



[図5]

図5
(第2工程)

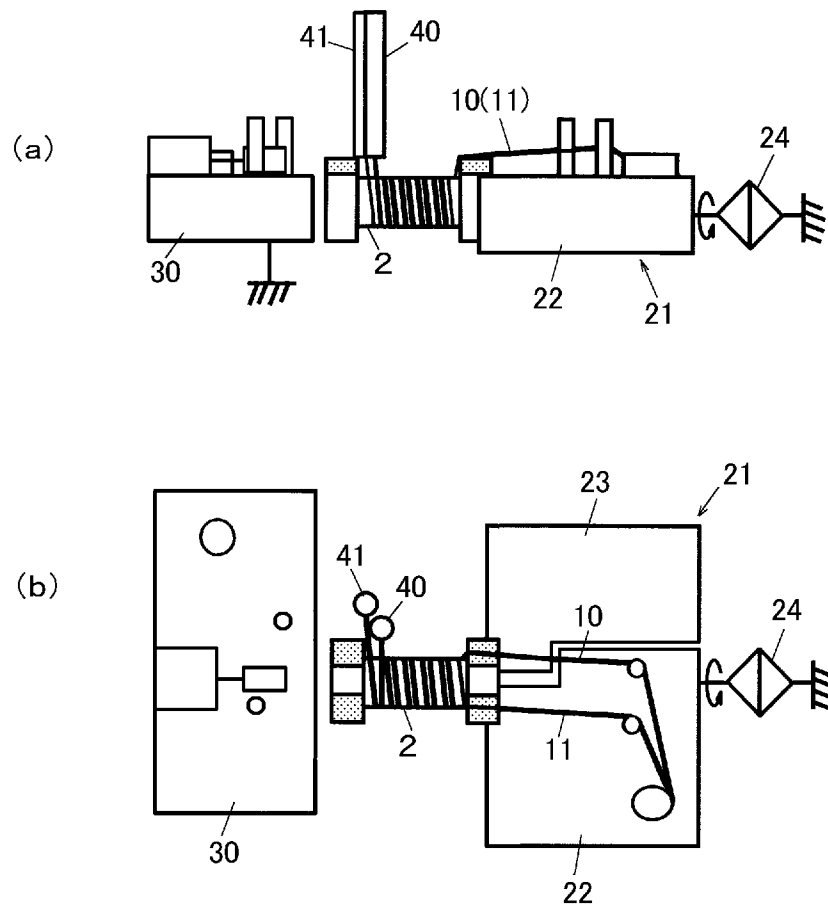
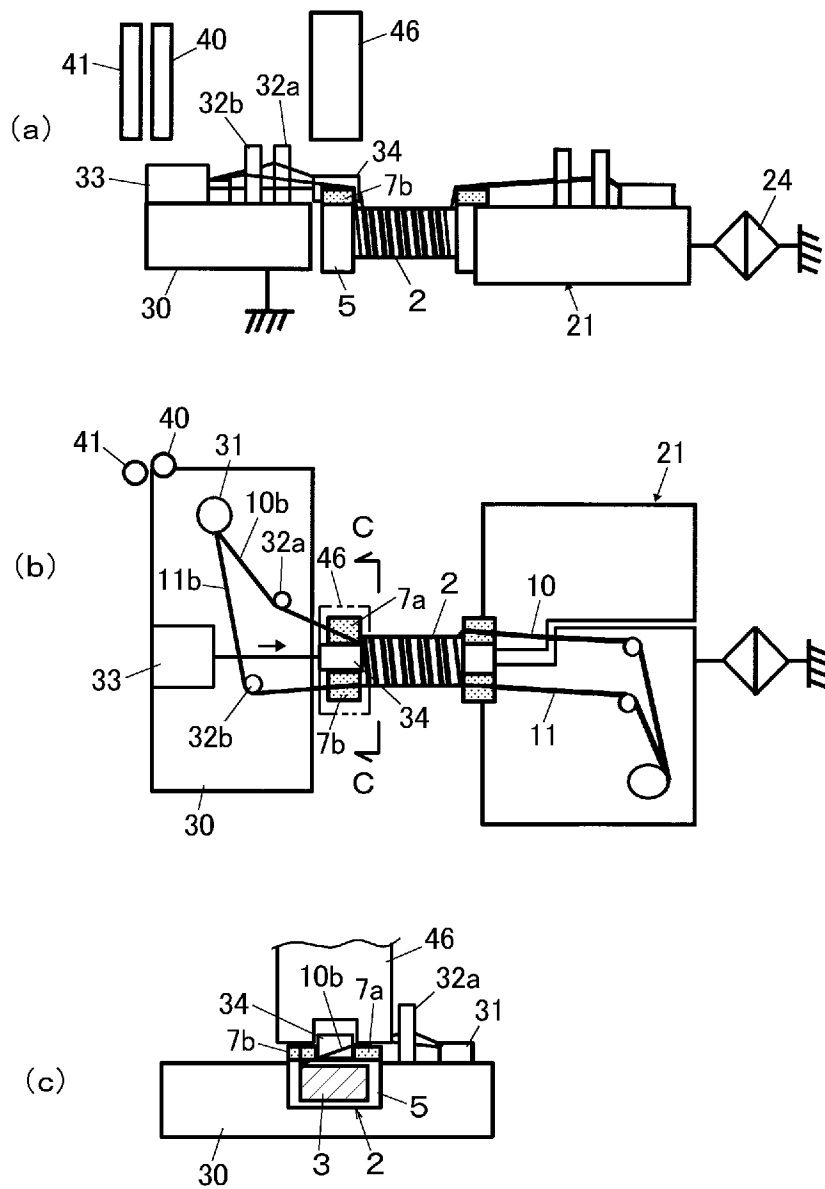
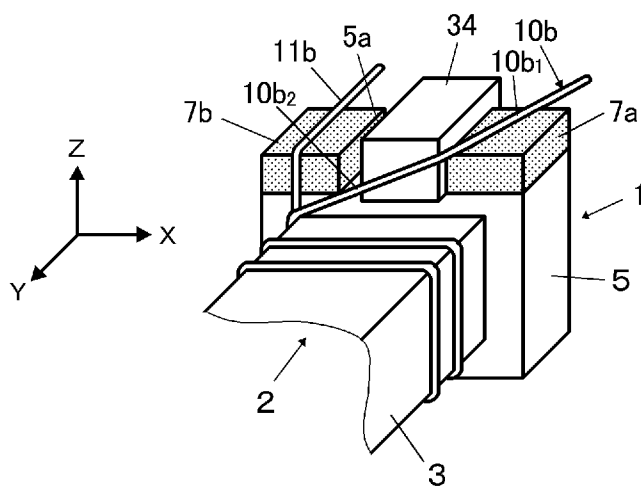


図6
(第3工程)



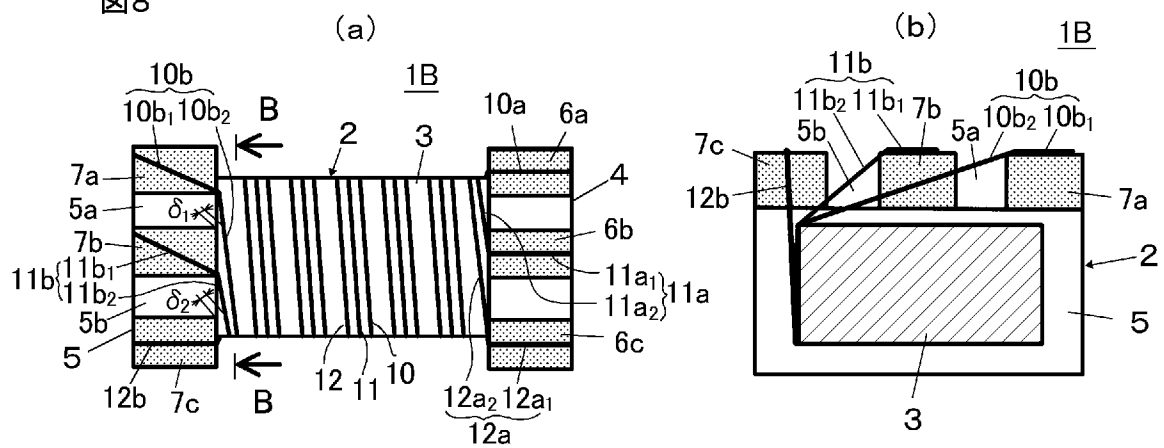
[図7]

図7



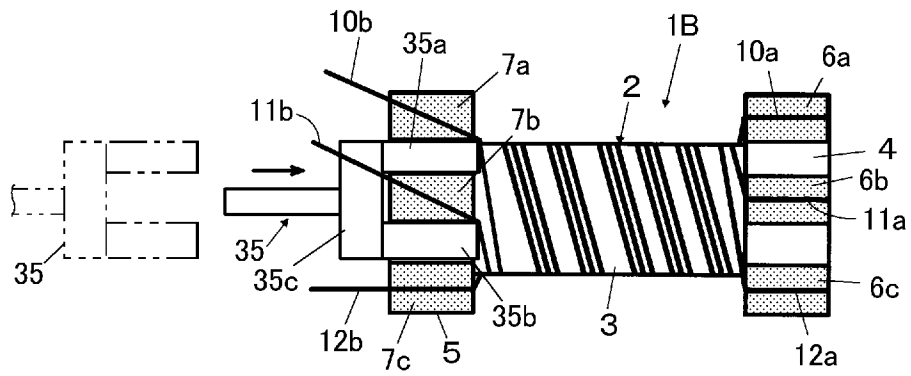
[図8]

図8



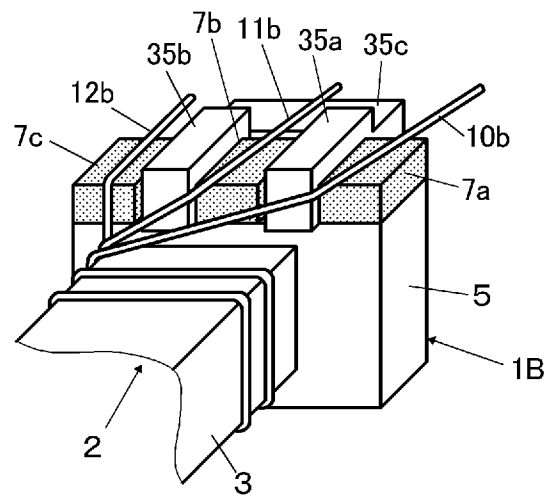
[図9]

図9



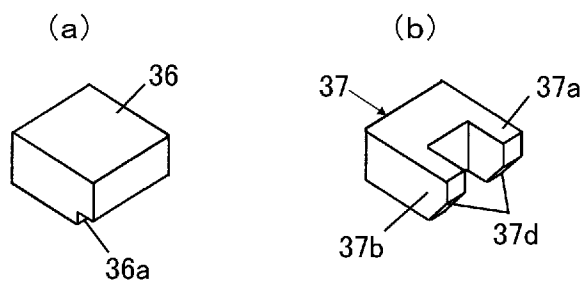
[図10]

図10



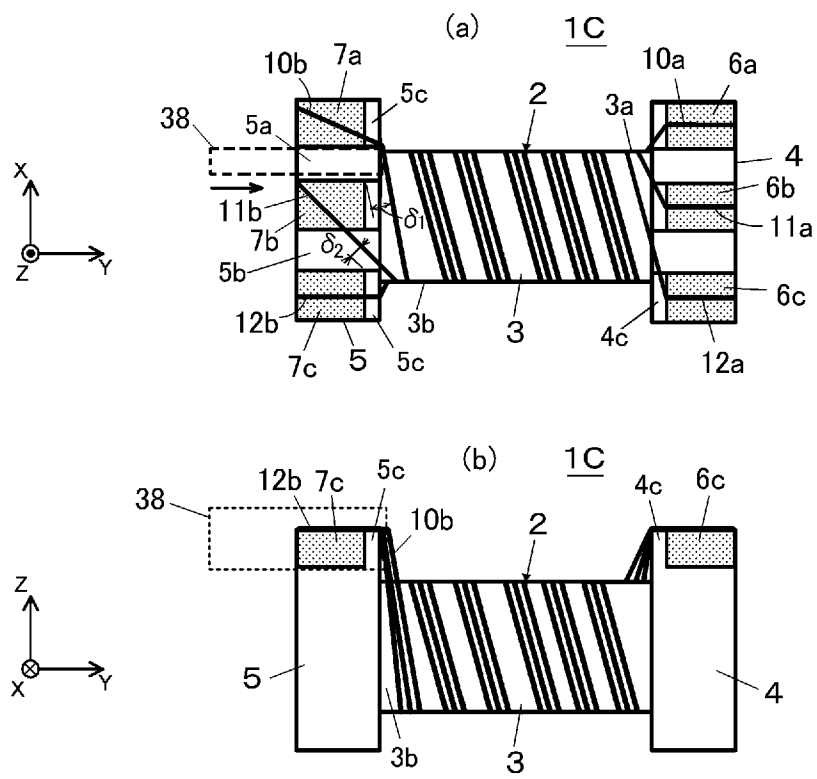
[図11]

図11



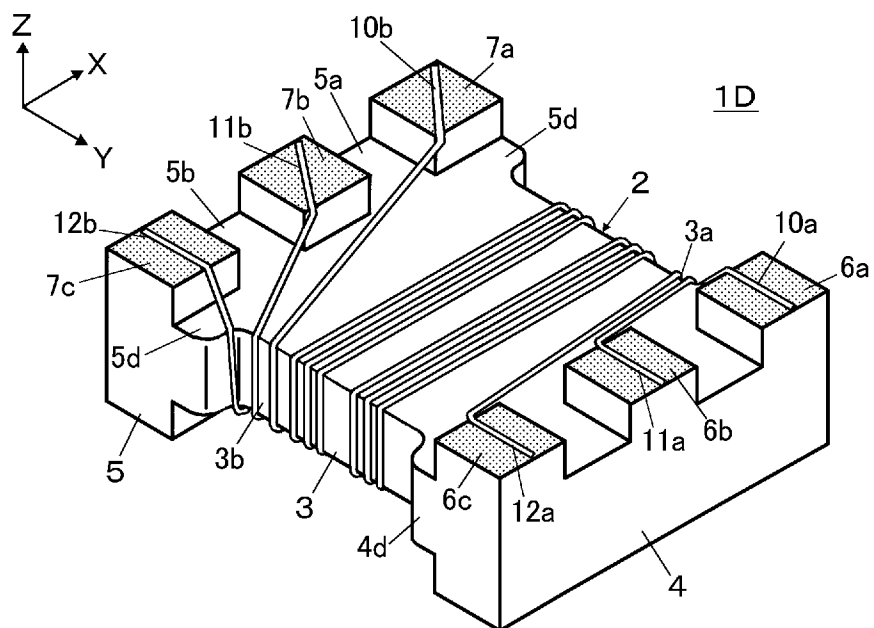
[図12]

図12



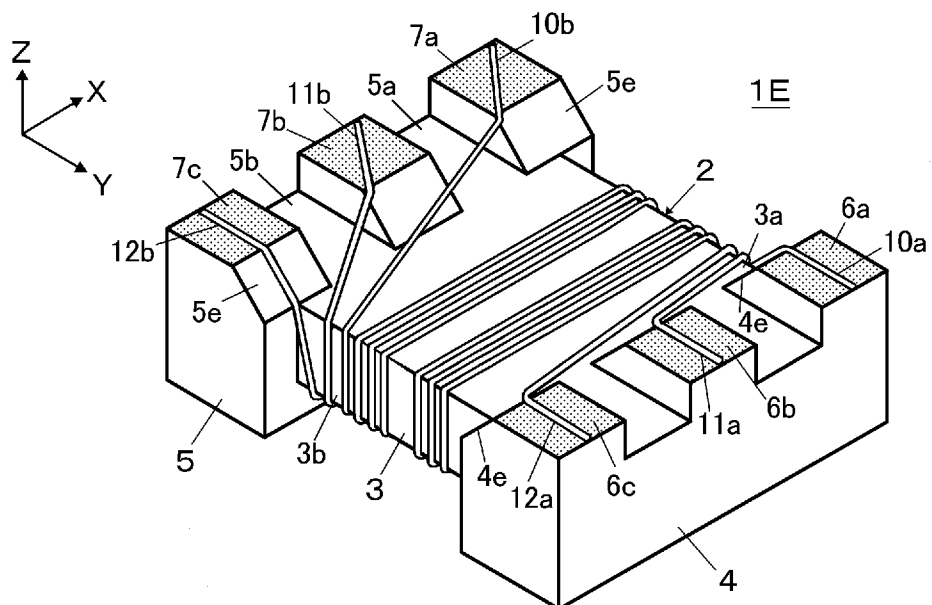
[図13]

図13



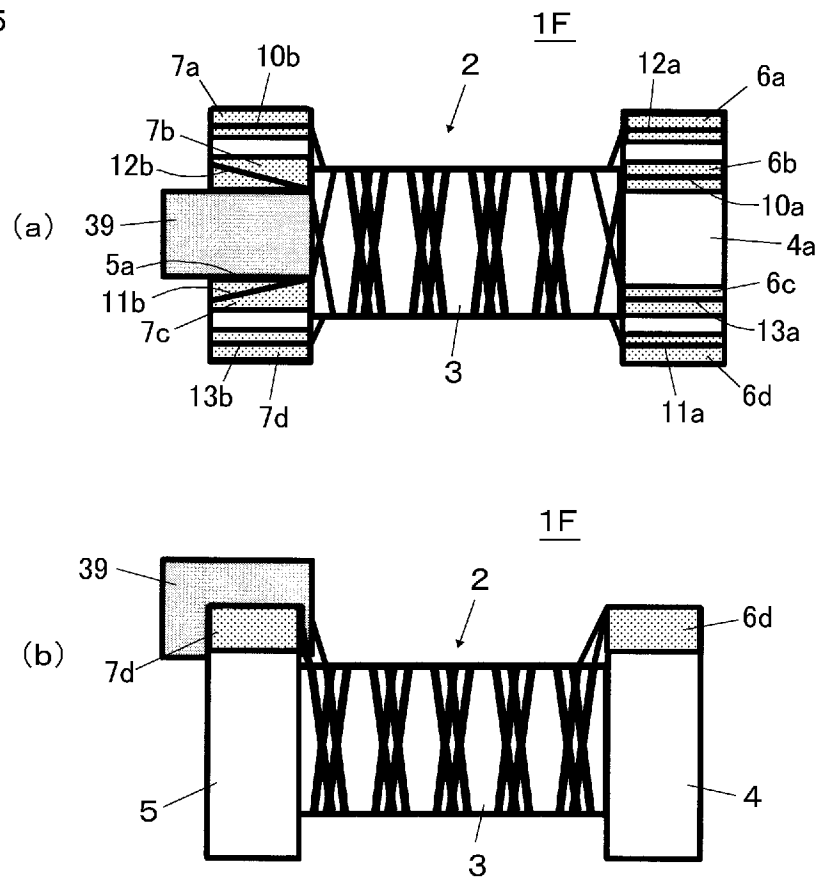
[図14]

図14



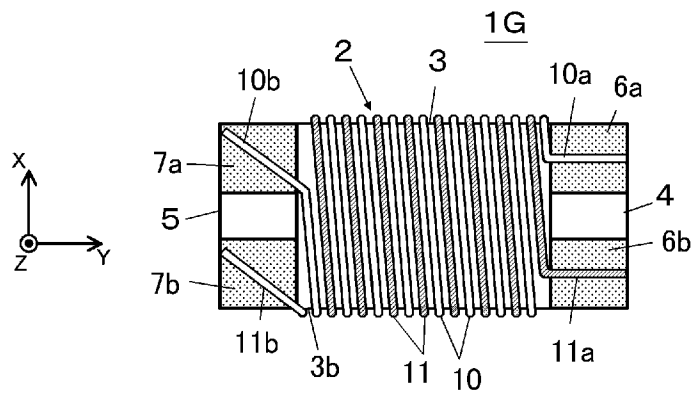
[図15]

図15



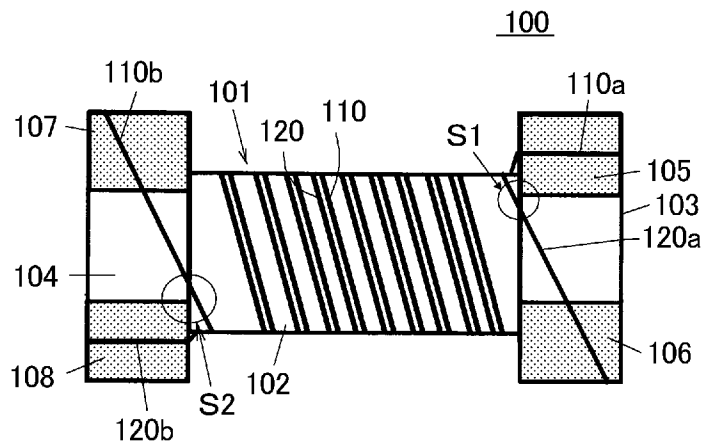
[図16]

図16



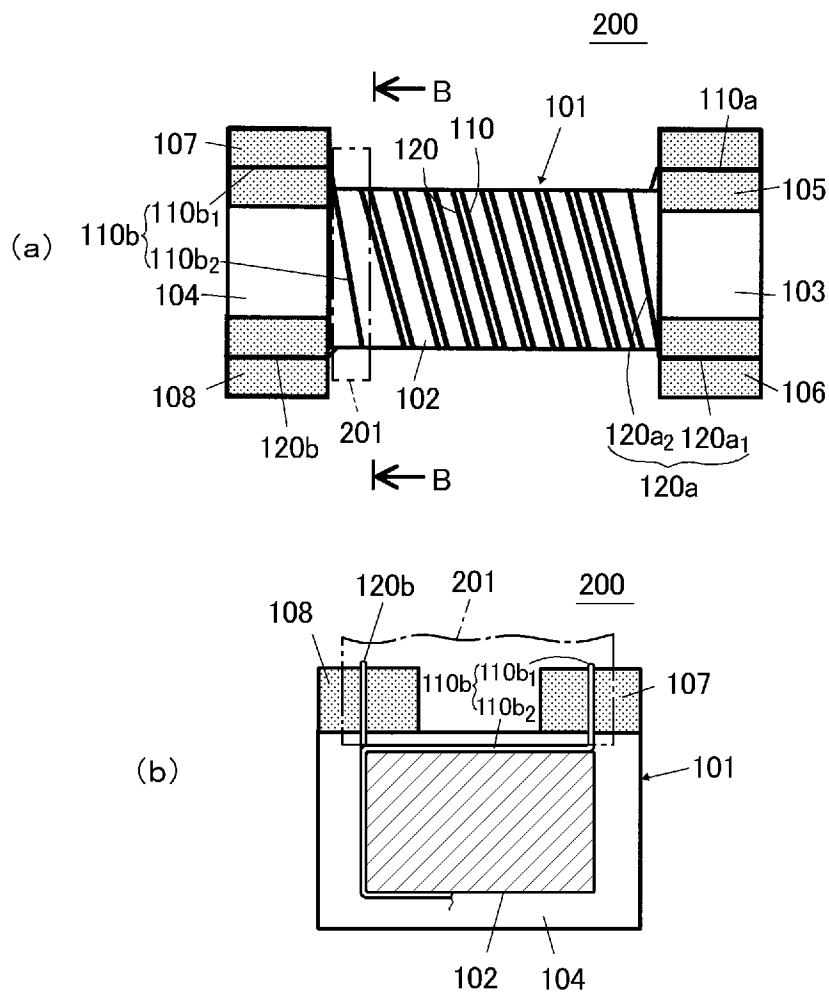
[図17]

図 17



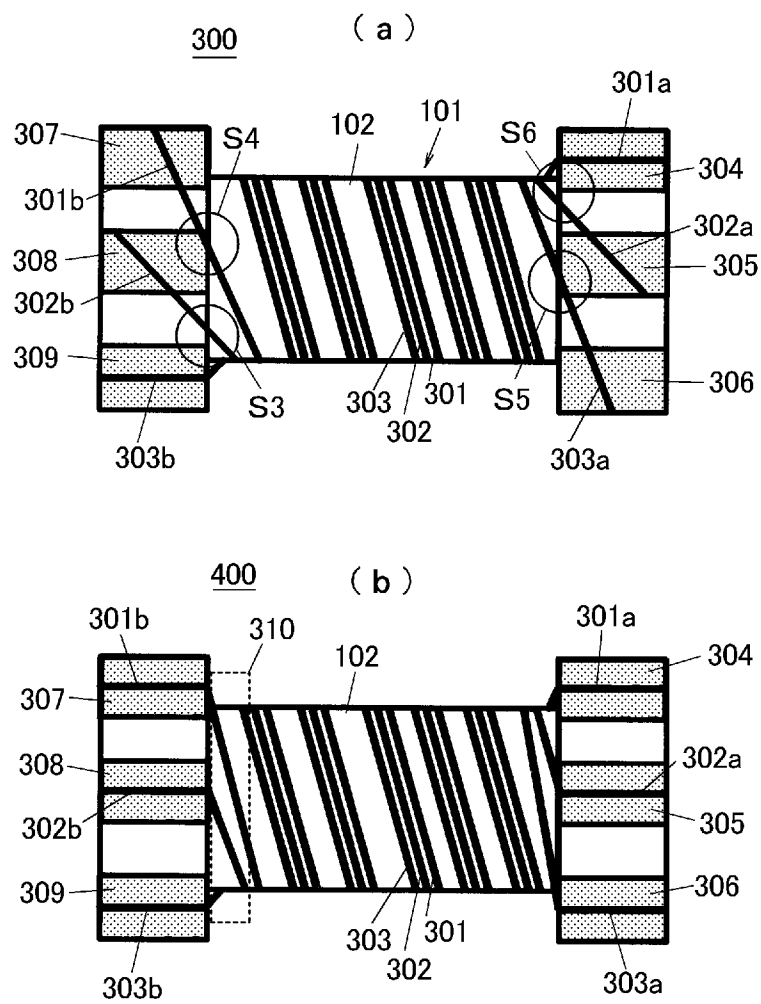
[図18]

図 18



[図19]

図19



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/063734

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01F41/06(2006.01)i, H01F19/00(2006.01)i, H01F19/06(2006.01)i, H01F41/04(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01F41/06, H01F19/00, H01F19/06, H01F41/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 2009-94389 A (Taiyo Yuden Co., Ltd.), 30 April 2009 (30.04.2009), paragraph [0016]; fig. 2(A-1), (A-2) & CN 101477872 A	9, 10 11 1-8, 12, 13
Y	JP 2004-273490 A (Murata Mfg. Co., Ltd.), 30 September 2004 (30.09.2004), fig. 1 (Family: none)	11
X A	US 2013/0049914 A1 (HON HAI PRECISION INDUSTRY CO., LTD.), 28 February 2013 (28.02.2013), paragraphs [0015] to [0022]; fig. 1 to 5 & CN 202258716 U & CN 202695076 U & CN 202711903 U & TW 00M428476 U	9, 13 1-8, 10-12

☒ 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
16 July 2015 (16.07.15)

Date of mailing of the international search report
28 July 2015 (28.07.15)

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/063734

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2010-93183 A (TDK Corp.), 22 April 2010 (22.04.2010), paragraphs [0016] to [0033]; fig. 1, 2 (Family: none)	12

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H01F41/06(2006.01)i, H01F19/00(2006.01)i, H01F19/06(2006.01)i, H01F41/04(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H01F41/06, H01F19/00, H01F19/06, H01F41/04

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 年

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y A	JP 2009-94389 A（太陽誘電株式会社）2009.04.30, 段落[0016], 図2(A-1), (A-2) & CN 101477872 A	9, 10 11 1-8, 12, 13
Y	JP 2004-273490 A（株式会社村田製作所）2004.09.30, 図1（ファミリーなし）	11

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 6 . 0 7 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

2 8 . 0 7 . 2 0 1 5

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

堀 拓也

5 D

4 4 4 5

電話番号 03-3581-1101 内線 3551

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X A	US 2013/0049914 A1 (HON HAI PRECISION INDUSTRY CO., LTD.) 2013.02.28, 段落[0015]-[0022], 図 1-5 & CN 202258716 U & CN 202695076 U & CN 202711903 U & TW 00M428476 U	9, 13 1-8, 10-12
A	JP 2010-93183 A (TDK株式会社) 2010.04.22, 段落[0016]-[0033], 図 1, 2 (ファミリーなし)	12