

(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11月30日(30.11.2023)



(10) 国際公開番号

**WO 2023/228551 A1**

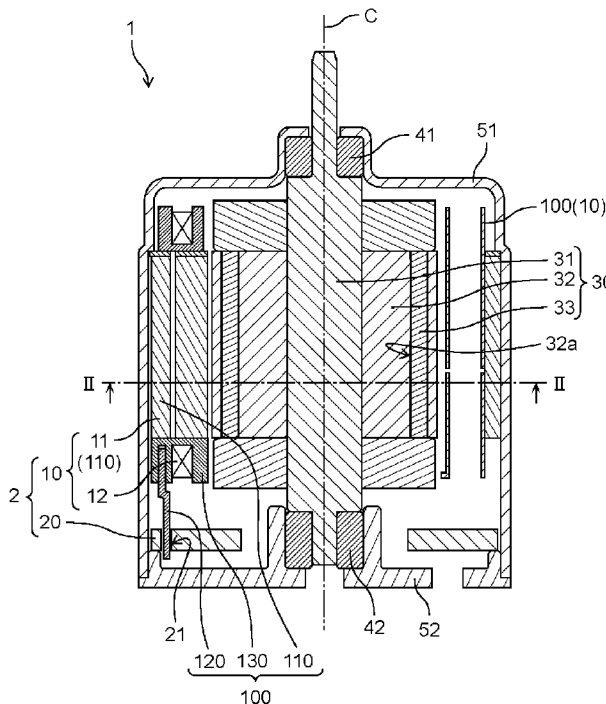
- (51) 国際特許分類:  
**H02K 3/50** (2006.01) **H02K 21/12** (2006.01)  
**H02K 15/04** (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2023/012454
- (22) 国際出願日: 2023年3月28日(28.03.2023)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2022-087091 2022年5月27日(27.05.2022) JP
- (71) 出願人: パナソニック IP マネジメント株式会社(PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5406207 大阪府大阪市中心区域見2丁目1番61号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 山口 明(YAMAGUCHI Akira).
- (74) 代理人: 鎌田 健司, 外(KAMATA Kenji et al.); 〒5406207 大阪府大阪市中心区域見2丁目

1 番 6 1 号 パナソニック IP マネジメント株式会社内 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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS,

(54) Title: CONNECTION TERMINAL, STATOR ASSEMBLY, MOTOR AND METHOD FOR MANUFACTURING STATOR ASSEMBLY

(54) 発明の名称: 接続端子、ステータ組立体、電動機及びステータ組立体の製造方法



(57) Abstract: This connection terminal, to which winding disposed in slots of a stator core in a motor 1 is wired, has: a first connection pin to which one end of the winding is wired; a second connection pin to which the other end of the winding is wired; and a connection part for connecting the first connection pin and the second connection pin.

(57) 要約: 電動機 1 におけるステータコアのスロットに配置される巻線が結線される接続端子であって、巻線の一端が結線される第 1 接続ピンと、巻線の他端が結線される第 2 接続ピンと、第 1 接続ピンと第 2 接続ピンとを連結する連結部とを有する。

IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT,  
RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF,  
CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE,  
SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

## 明 細 書

発明の名称：

接続端子、ステータ組立体、電動機及びステータ組立体の製造方法

### 技術分野

[0001] 本開示は、電動機に用いられる接続端子、接続端子を備えるステータ組立体、ステータ組立体を備える電動機、及び、ステータ組立体の製造方法に関する。

### 背景技術

[0002] 電動機は、家庭用機器又は産業用機器等の様々な電気機器に用いられている。電動機としては、ブラシを用いる整流子モータ及びブラシを用いないブラシレスモータが知られている。

[0003] ブラシレスモータは、例えば、ロータと、ステータと、回路基板とを備える（例えば特許文献1を参照）。ロータは、磁石を有する。ステータは、ステータコアと、インシュレータを介してステータコアに巻かれた巻線とを有する。回路基板には、ステータが有する巻線に供給する電流を生成するための回路部品が実装される。

[0004] ステータと回路基板とは、ステータ組立体として組み合わされる。ステータ組立体において、ステータが有する巻線と回路基板とは電氣的に接続される。ステータが有するインシュレータに接続ピンを固定しておき、この接続ピンを用いてステータが有する巻線と回路基板とを電氣的に接続する技術が知られている。具体的には、接続ピンに巻線の末端を絡げて半田付けし、この接続ピンを回路基板の貫通孔に挿通して接続ピンと回路基板とを半田付ける。これにより、接続ピンと回路基板とを電氣的及び機械的に接続することができる。また、接続ピンを介してステータの巻線と回路基板とを電氣的に接続するとともに、ステータと回路基板とを組み合わせることができる。

[0005] しかしながら、接続ピンに巻線の末端を絡げるときの応力又は接続ピンに絡げた巻線を半田付けするときの熱ストレスによって、接続ピンが斜めに倒

れてしまうことがある。接続ピンが斜めに倒れてしまうと、接続ピンを回路基板の貫通孔に挿入しようとしても、確実に挿入することができない。これにより、結線不具合が発生する。そこで、倒れた接続ピンを矯正する工程を別途設けることも考えられる。しかし、このような工程を設けると、生産性が低下して、生産コストが高くなってしまう。

[0006] 特に、ステータコアが複数のコアブロックに分割されたステータを用いる場合に、上記の結線不具合が発生しやすい。具体的には、ステータコアが複数のコアブロックに分割されている場合、ステータは、円筒状に配置された複数の中間組立体によって構成される。各中間組立体は、コアブロックと、インシュレータを介してコアブロックに巻かれた巻線と、インシュレータに保持された一对の接続ピンとを有する。一对の接続ピンの一方には、巻線の巻き始めの末端が絡げられる。一对の接続ピンの他方には、巻線の巻き終わりの末端が絡げられる。このように構成されたステータでは、複数の中間組立体の各々に一对の接続ピンが設けられている。このため、分割されたコアブロックの数に応じて一对の接続ピンが複数設けられることになる。このため、複数対の接続ピンのうちの一つが倒れるだけで、複数対の接続ピンを回路基板の貫通孔に挿入することができなくなる。この結果、ステータと回路基板とを組み合わせることができなくなる。このように、ステータコアが複数のコアブロックに分割されていると、接続ピンが倒れやすい。

[0007] さらに、小型のモータでは、作業対象となるステータ及び回路基板を構成する部材が小さい。このため、ステータと回路基板との接続作業が難しく、接続ピンが倒れやすい。また、ステータのロット数が増えると、接続ピンの数も増える。よって、ステータのロット数が増えると、接続ピンが倒れることにより、ステータと回路基板とを組み合わせることができなくなるリスクが大きくなる。

## 先行技術文献

## 特許文献

[0008] 特許文献1：特開2020-88981号公報

## 発明の概要

- [0009] 本開示は、このような問題を解決するためになされたものである。本開示は、応力又は熱ストレスによって接続ピンが倒れることを抑制できる接続端子、接続端子を備えるステータ組立体、ステータ組立体を備える電動機、及び、ステータ組立体の製造方法を提供することを目的とする。
- [0010] 上記目的を達成するために、本開示に係る接続端子の一態様は、電動機におけるステータコアのスロットに配置される巻線が結線される接続端子であって、前記巻線の一端が結線される第1接続ピンと、前記巻線他端が結線される第2接続ピンと、前記第1接続ピンと前記第2接続ピンとを連結する連結部とを有する。
- [0011] 前記接続端子は、金属板によって構成されており、前記連結部における前記第1接続ピン及び前記第2接続ピンとの接続部分には、前記金属板の板厚未満の幅を有する切断部が設けられていることが好ましい。
- [0012] 前記第1接続ピン及び前記第2接続ピンが延伸する方向を幅方向とし、前記連結部における前記金属板の表面に、前記連結部の前記幅方向全体に延在する溝が形成されていることが好ましい。
- [0013] 前記接続端子はさらに、前記接続端子を正面から見たときに、前記第1接続ピンと前記第2接続ピンとの間に位置し、前記連結部から前記第1接続ピンの長手方向に延在する延在部を有することが好ましい。
- [0014] 前記接続端子を側方から見たときに、前記第1接続ピン及び前記第2接続ピンと前記延在部とは、前記第1接続ピン及び前記第2接続ピンを含む第1平面と前記延在部を含む第2平面とは前記第1接続ピン及び前記第2接続ピンが延伸する方向に交差する方向において前後方向にずれた位置に存在していることが好ましい。
- [0015] 前記延在部は、前記連結部から、前記第1接続ピンの先端部側とは反対側に突出してからUターンして、前記第1接続ピンの先端部側に向かって延在していることが好ましい。
- [0016] 好ましい一態様として、前記第1接続ピンは、一方向に延在する第1本体

部と、前記巻線の一端が結線される第1結線部とを有する。前記第2接続ピンは、前記一方向に延在する第2本体部と、前記巻線の手端が結線される第2結線部とを有する。前記第1結線部は、前記第1本体部の外側の側部から突出して、前記第1本体部に対向するように内側に向かって折れ曲がっている。前記第2結線部は、前記第2本体部の外側の側部から突出して、前記第2本体部に対向するように内側に向かって折れ曲がっている。

[0017] 前記ステータコアは、複数のコアブロックに分割されており、前記接続端子は、前記複数のコアブロックの各々に対応して設けられることが好ましい。

[0018] 本開示に係るステータ組立体の一態様は、ステータコアと、前記ステータコアのロットに配置された巻線と、前記巻線が結線される接続端子と、前記接続端子が接続された回路基板と、を備え、前記接続端子は、前記巻線の一端が結線される第1接続ピンと、前記巻線の手端が結線される第2接続ピンと、を有し、前記第1接続ピンにおける前記第2接続ピン側の端面の一部に、先端面が破断面である突起が形成されており、前記第2接続ピンにおける前記第1接続ピン側の端面の一部に、先端面が破断面である突起が形成されている。

[0019] 前記ステータコアは、複数のコアブロックによって構成されており、前記接続端子は、前記複数のコアブロックの各々に対応して設けられていることが好ましい。

[0020] 前記接続端子は、前記複数のコアブロックに固定されたインシュレータに保持されていることが好ましい。

[0021] 本開示に係る電動機の一態様は、上記のステータ組立体と、前記ステータ組立体と向かい合うロータと、を備える。

[0022] 本開示に係るステータ組立体の製造方法の一態様は、接続端子、ステータコア及び巻線を有するステータを準備する工程と、前記接続端子を回路基板に接続することで前記ステータを前記回路基板に接続する工程と、を含み、前記接続端子は、前記巻線の一端が結線される第1接続ピンと、前記巻線の

他端が結線される第2接続ピンと、前記第1接続ピンと前記第2接続ピンとを連結する連結部とを有し、前記ステータを前記回路基板に接続する工程では、前記接続端子における第1接続ピン及び前記第2接続ピンと前記回路基板とを電氣的及び機械的に接続し、前記ステータ組立体の製造方法は、前記接続端子を前記回路基板に接続した後に、前記接続端子の前記連結部を切断する工程を含む。

[0023] 他の一態様として、前記接続端子は、さらに、前記第1接続ピンと前記第2接続ピンとの間に位置し、前記連結部から前記第1接続ピン及び前記第2接続ピンの長手方向に延在する延在部を有する。前記回路基板の端部に、切り欠き部が形成されている。前記ステータを前記回路基板に接続する工程では、前記第1接続ピン及び前記第2接続ピンを前記回路基板に設けられた貫通孔に挿入するとともに、前記延在部を前記切り欠き部に挿入する。前記連結部を切断する工程では、前記連結部を支点として前記延在部を回転させることで前記連結部を切断することで、前記連結部及び前記延在部を一体として、前記第1接続ピン及び第2接続ピンから取り外す。

[0024] 前記巻線の一端を前記第1接続ピンに結線するとともに、前記巻線の他端を前記第2接続ピンに結線した後に、前記接続端子の前記連結部を切断することが好ましい。

[0025] 前記ステータコアは、複数のコアブロックによって構成されており、前記接続端子は、前記複数のコアブロックの各々に対応して設けられており、一つの前記コアブロックと一つの前記接続端子と一つの前記巻線とで、中間組立体が構成されており、前記ステータは、複数の前記中間組立体を筒状に配置することで構成されており、前記ステータにおいて、複数の前記中間組立体の各々における前記接続端子は、前記ステータの筒軸方向の一方に向かって突出していることが好ましい。

[0026] 本開示によれば、応力又は熱ストレスによって接続ピンが倒れることを抑制できる。

## 図面の簡単な説明

[0027] [図1]図 1 は、回転軸を通る平面で切断したときの実施の形態に係る電動機の断面図である。

[図2]図 2 は、回転軸と直交する平面で切断したときの実施の形態に係る電動機の断面図である。

[図3]図 3 は、実施の形態に係る電動機を斜め上方から見たときの分解斜視図である。

[図4]図 4 は、実施の形態に係る電動機を斜め下方から見たときの分解斜視図である。

[図5]図 5 は、実施の形態に係るステータ組立体の斜視図である。

[図6]図 6 は、実施の形態に係るステータ組立体の断面図である。

[図7]図 7 は、実施の形態に係るステータにおける中間組立体の斜視図である。

[図8]図 8 は、実施の形態に係るステータにおける中間組立体の分解斜視図である。

[図9]図 9 は、実施の形態に係る接続端子を正面側から見たときの斜視図である。

[図10]図 10 は、実施の形態に係る接続端子を背面側から見たときの斜視図である。

[図11A]図 11 A は、実施の形態に係る接続端子の正面図である。

[図11B]図 11 B は、実施の形態に係る接続端子の要部を拡大した側面図である。

[図12]図 12 は、実施の形態に係る接続端子の一部を示す拡大斜視図である。

[図13A]図 13 A は、実施の形態に係るステータ組立体の製造方法において、中間組立体を準備する工程を説明するための図である。

[図13B]図 13 B は、実施の形態に係るステータ組立体の製造方法において、ステータ及び回路基板を準備する工程を説明するための図である。

[図13C]図 13 C は、実施の形態に係るステータ組立体の製造方法において、



ステータと回路基板とを接続する工程を説明するための図である。

[図13D]図13Dは、実施の形態に係るステータ組立体の製造方法において、接続端子の連結部を切断する工程を説明するための図である。

[図14]図14は、接続端子の連結部を切断した後に第1接続ピンに形成される第1突起を示す写真を示す図である。

[図15A]図15Aは、変形例1に係る接続端子の拡大正面図である。

[図15B]図15Bは、図15AのB-B線における変形例1に係る接続端子の断面図である。

[図16]図16は、変形例2に係る接続端子の拡大正面図である。

[図17]図17は、変形例3に係る接続端子の拡大正面図である。

### 発明を実施するための形態

[0028] 以下、本開示の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。なお、以下に説明する実施の形態は、いずれも本開示の一具体例を示すものである。したがって、以下の実施の形態で示される、数値、構成要素、構成要素の配置位置及び接続形態、並びに、工程及び工程の順序等は、一例であって本開示を限定する主旨ではない。よって、以下の実施の形態における構成要素のうち、本開示の最上位概念を示す独立請求項に記載されていない構成要素については、任意の構成要素として説明される。

[0029] 各図は、模式図であり、必ずしも厳密に図示されたものではない。各図において、実質的に他の図と同一の構成に対しては同一の符号を付しており、重複する説明は省略又は簡略化する。また、本明細書において、「上」及び「下」という用語は、必ずしも、絶対的な空間認識における上方向（鉛直上方）及び下方向（鉛直下方）を指すものではない。

[0030] （実施の形態）

まず、実施の形態に係る電動機1の構成について、図1～図6を用いて説明する。図1は、回転軸31を通る平面で切断したときの実施の形態に係る電動機1の断面図である。図2は、回転軸31と直交する平面で切断したときの実施の形態に係る電動機1の断面図である。図2は、図1のI-I線

線における断面を示している。図3は、実施の形態に係る電動機1を斜め上方から見たときの分解斜視図である。図4は、実施の形態に係る電動機1を斜め下方から見たときの分解斜視図である。図3及び図4において、巻線12は省略している。図5は、実施の形態に係るステータ組立体2の斜視図である。図6は、実施の形態に係るステータ組立体2の断面図である。

[0031] 図1～図4に示すように、電動機1は、ステータ10と、回路基板20と、回転軸31を有するロータ30とを備える。図5に示すように、ステータ10と回路基板20とは、ステータ組立体2として組み合わされている。

[0032] 図1に示すように、電動機1は、さらに、第1軸受け41と、第2軸受け42と、第1ブラケット51と、第2ブラケット52と、を備える。

[0033] 電動機1は、ブラシレスモータである。電動機1は、例えば、小型で高出力が要求される送風機モータ又は駆動モータとして用いることができる。電動機1のサイズは、一例として、直径50mm以下である。

[0034] 図1及び図2に示すように、電動機1は、ロータ30がステータ10の内側に配置されたインナーロータ型のモータである。つまり、ステータ10は、ロータ30を囲むように配置されている。したがって、ロータ30は、ステータ10の内側において、回転軸31の軸心Cを回転中心として回転する。

[0035] ステータ（固定子）10は、ロータ30との間に微小なエアギャップを介してロータ30に対向して配置されている。具体的には、ステータ10は、ロータ30のロータコア32を囲むように配置されている。

[0036] ステータ10は、ロータ30に作用する磁力を発生させる。具体的には、ステータ10は、ロータ30が有するロータコア32とのエアギャップ面に磁束を生成するように、回転方向に沿ってN極とS極とが複数交互に繰り返して存在する構成になっている。ステータ10は、ロータ30とともに磁気回路を構成している。

[0037] ステータ10は、電機子を構成している。ステータ10は、ステータコア11（固定子鉄心）と、ステータコア11に配置された巻線12とを有する

。巻線 1 2 は、ステータコア 1 1 に巻き回された巻線コイルである。

[0038] 図 2 に示すように、ステータコア 1 1 は、ロータ 3 0 に向かって突出する複数のティース 1 1 a を有する。具体的には、複数のティース 1 1 a は、回転軸 3 1 の軸心 C と直交する方向（ラジアル方向）に放射状に延在している。複数のティース 1 1 a は、隣り合う 2 つのティース 1 1 a の間にスロット 1 1 b を形成しながら、周方向に等間隔に配置されている。ステータコア 1 1 は、9 つのティース 1 1 a を有する。つまり、ステータ 1 0 のスロット数は 9 である。

[0039] 巻線 1 2 は、ステータコア 1 1 のスロット 1 1 b に配置されている。巻線 1 2 は、ステータ 1 0 の電機子巻線であるステータコイルである。一例として、巻線 1 2 は、各ティース 1 1 a に巻回された集中巻コイルである。

[0040] 巻線 1 2 は、3 相同期モータとしてロータ 3 0 を回転できるように 3 相巻線となっている。具体的には、巻線 1 2 は、互いに電氣的に 1 2 0 度位相が異なる、U 相、V 相及び W 相の 3 相それぞれの単位コイルによって構成されている。つまり、各ティース 1 1 a に巻き回された巻線 1 2 は、U 相、V 相及び W 相の相単位でそれぞれに通電される 3 相の交流によって、通電駆動される。これにより、各ティース 1 1 a にステータ 1 0 の主磁束が生成される。つまり、各ティース 1 1 a は、磁極ティースである。各ティース 1 1 a は、巻線 1 2 に電流が流れることで磁力を発生させる電磁石である。

[0041] ステータコア 1 1 は、複数のコアブロック 1 1 0（分割コア）に分割されている。つまり、ステータ 1 0 のステータコア 1 1 は、複数のコアブロック 1 1 0 で構成されている。

[0042] 複数のコアブロック 1 1 0 は、全体として円環状に配列されている。具体的には、9 個のコアブロック 1 1 0 が円環状をなすように配置されている。隣接する 2 つのコアブロック 1 1 0 同士が連結されている。つまり、ステータコア 1 1 は、複数のコアブロックが円環状に連結されることで構成されている。複数のコアブロック 1 1 0 の各々には、巻線 1 2 が巻き回されている。ステータ 1 0 が 9 個のコアブロック 1 1 0 を有するので、9 個の巻線 1 2

が用いられている。

[0043] 図2に示すように、一つのコアブロック110と一つの巻線12とによって、中間組立体100が構成されている。したがって、ステータ10は、9個の中間組立体100によって構成されている。中間組立体100は、ステータ組立体2を製造する際に用いられる中間部品である。中間組立体100の詳細な構成については後述する。

[0044] 回路基板20は、例えば、銅等の導電材料からなる配線が所定のパターンで形成されたプリント配線基板(Printed Circuit Board (PCB))である。回路基板20のベース基材としては、ガラスエポキシ基板等の樹脂基材、又はアルミニウム合金基板等の金属基材等を用いることができる。回路基板20には、ステータ10が有する巻線12に供給する電流を生成するための複数の電子部品(不図示)が実装されている。複数の電子部品は、U相、V相及びW相の3相の交流を生成する回路を構成している。

[0045] 図1、図3及び図4に示すように、回路基板20には、貫通孔21が設けられている。貫通孔21には、図1に示すように、コアブロック110に対応する中間組立体100が有する接続端子120が接続される。接続端子120は、ステータ10の巻線12が結線された結線端子である。貫通孔21には、巻線12が結線された接続端子120が挿入される。これにより、接続端子120と回路基板20とが接続される。具体的には、図5及び図6に示すように、接続端子120における第1接続ピン121及び第2接続ピン122が貫通孔21に挿入される。このように、回路基板20は、接続端子120を介して巻線12が結線される結線基板である。回路基板20には、複数の貫通孔21が設けられている。具体的には、少なくとも中間組立体100の数(つまりコアブロック110の数)の2倍の貫通孔21が設けられている。各貫通孔21の内周面には、回路基板20の主面に形成された配線と電氣的に接続された導電膜が被覆されている。導電膜は、例えば銅メッキである。接続端子120の詳細な構成については後述する。

- [0046] ロータ（回転子）30は、ステータ10で生成される磁力によって回転する。ロータ30は、回転方向に沿ってN極とS極とが複数交互に繰り返して存在する構成になっている。これにより、ロータ30は、ステータ10に作用する磁力を生成する。ロータ30が生成する磁束の向きは、回転軸31に含まれる軸心Cが延伸する方向（軸心方向）と直交する方向である。つまり、ロータ30が生成する磁束の向きは、ラジアル方向（径方向）である。
- [0047] 図1及び図2に示すように、ロータ30は、回転軸31と、ロータコア32と、永久磁石33とを有する。ロータ30は、永久磁石33がロータコア32に埋め込まれた永久磁石埋め込み型のロータ（IPM（Interior Permanent Magnet）ロータ）である。したがって、電動機1は、IPMモータである。
- [0048] 回転軸31は、長尺状のシャフトである。回転軸31は、例えば金属棒である。回転軸31は、ロータコア32に固定されている。具体的には、回転軸31は、軸心Cが延伸する方向において、ロータコア32の両側に延在するように、ロータコア32の中心に設けられた貫通孔に挿入されて、ロータコア32に固定されている。
- [0049] ロータコア32は、複数の鋼板が回転軸31の軸心Cが延伸する方向（軸心方向）に積層された積層体である。複数の鋼板の各々は、例えば、所定形状に形成された打ち抜き電磁鋼板である。複数の鋼板は、例えばかしめによって互いに固定されている。
- [0050] 永久磁石33は、ロータコア32に設けられた磁石挿入穴32aに挿入されている。ロータコア32に6個の磁石挿入穴32aが周方向に亘って等間隔に設けられている。したがって、ロータ30は、周方向に亘って等間隔に配置された6個の永久磁石33を有する。つまり、電動機1の極数は、6である。永久磁石33は、焼結磁石である。しかし、永久磁石33は、ボンド磁石であってもよい。
- [0051] ロータ30の回転軸31には、回転軸31を回転自在に保持する第1軸受け41及び第2軸受け42が設けられている。第1軸受け41及び第2軸受け

け42は、回転軸31を回転自在に保持するベアリングである。第1軸受け41は、回転軸31におけるロータコア32の一方側から突出した部位を支持している。第2軸受け42は、回転軸31におけるロータコア32の他方側から突出した部位を支持している。第1軸受け41及び第2軸受け42は、一例として、玉軸受けである。しかし、これに限らない。

[0052] 第1ブラケット51は、第1軸受け41を保持している。具体的には、第1軸受け41は、第1ブラケット51に設けられた凹部に固定されている。第2ブラケット52は、第2軸受け42を保持している。具体的には、第2軸受け42は、第2ブラケット52に設けられた凹部に固定されている。第1ブラケット51及び第2ブラケット52は、金属材料又は樹脂材料によって構成されている。

[0053] 第1ブラケット51及び第2ブラケット52は、電動機1の外郭を構成している。具体的には、第1ブラケット51は、開口部を有する有底円筒形状のフレーム（筐体）である。第2ブラケット52は、第1ブラケット51の開口部を塞ぐボトムプレートである。第1ブラケット51は、金属製の金属フレームである。第2ブラケット52は、樹脂製の樹脂プレートである。

[0054] 第1ブラケット51には、ロータ30の回転軸31が貫通している。回転軸31の一部は、第1ブラケット51から外部に突出している。図示しないが、回転軸31のうち第1ブラケット51から外部に突出した部分には、回転ファン等の負荷が取り付けられる。つまり、回転軸31において、第1ブラケット51から突出した部分は、出力軸である。

[0055] このように構成される電動機1では、ステータ10が有する巻線12に通電すると、界磁電流が巻線12に流れて、ステータ10（ステータコア11）に磁束が発生する。これにより、ステータ10からロータ30に向かう磁束が生成される。具体的には、ステータ10のステータコア11のティース11aの各々からロータ30のロータコア32に向かう磁束が生成される。一方、ロータ30では、ロータコア32に埋め込まれた永久磁石33によって、ステータ10を通る磁束が生成される。ステータ10で生成される磁束

とロータ 30 の永久磁石 33 から生じる磁束との相互作用によって生じた磁気力が、ロータ 30 を回転させるトルクとなる。これにより、ロータ 30 が回転する。

[0056] 次に、本実施の形態に係るステータ 10 における中間組立体 100 の構成について、図 1 ～図 6 を参照しつつ、図 7 及び図 8 を用いて説明する。図 7 は、実施の形態に係るステータ 10 における中間組立体 100 の斜視図である。図 8 は、実施の形態に係るステータ 10 における中間組立体 100 の分解斜視図である。図 7 及び図 8 では、巻線 12 は省略している。

[0057] 図 2 ～図 5 に示すように、ステータ 10 は、複数の中間組立体 100 を筒状に配置することで構成されている。具体的には、複数の中間組立体 100 は、円筒状に配置されている。

[0058] 上記のように、ステータ 10 におけるステータコア 11 は、複数のコアブロック 110 によって構成されている。図 2 に示すように、複数のコアブロック 110 は、全体として環状となるように連結されている。

[0059] コアブロック 110 は、中間組立体 100 ごとに設けられている。ステータ 10 における巻線 12 も、中間組立体 100 ごとに設けられている。複数のコアブロック 110 の各々に対応して接続端子 120 が設けられている。つまり、中間組立体 100 ごとに接続端子 120 が設けられている。

[0060] したがって、図 7 及び図 8 に示すように、複数の中間組立体 100 の各々は、一つのコアブロック 110 と、一つの巻線 12（図 7 及び図 8 では不図示）と、一つの接続端子 120 とを有する。さらに、各中間組立体 100 は、インシュレータ 130 を有する。インシュレータ 130 は、一对のインシュレータである第 1 インシュレータ 131 と第 2 インシュレータ 132 とによって構成されている。具体的には、インシュレータ 130 は、別体である第 1 インシュレータ 131 と第 2 インシュレータ 132 とに分離されている。

[0061] 各中間組立体 100 において、コアブロック 110 は、ティース部 111 と、ヨーク部 112 とを有する。ティース部 111 は、図 2 に示されるステ

ータコア 1 1 のティース 1 1 a である。

[0062] 図 2 及び図 8 に示すように、ティース部 1 1 1 は、ヨーク部 1 1 2 の内側に形成されている。ティース部 1 1 1 は、ヨーク部 1 1 2 からステータコア 1 1 の中心部に向かって延伸している。具体的には、ティース部 1 1 1 は、ヨーク部 1 1 2 から回転軸 3 1 に向かって延伸している。つまり、ティース部 1 1 1 は、ステータ 1 0 の径方向内側に突出するように延在している。

[0063] ティース部 1 1 1 は、当該ティース部 1 1 1 の内周側の先端部から周方向の両側に延伸する延伸部を有する。一对の延伸部の各々は、ティース部 1 1 1 の内周側の先端部から周方向に沿って突出するように形成されている。図 2 に示すように、隣接する 2 つのコアブロック 1 1 0 において、一方のコアブロック 1 1 0 におけるティース部 1 1 1 の延伸部と、他方のコアブロック 1 1 0 におけるティース部 1 1 1 の延伸部との間には、隙間（スロットオープニング）が存在している。

[0064] 隣り合う 2 つの中間組立体 1 0 0 において、隣接する 2 つのティース部 1 1 1 の間には、巻線 1 2 を配置するためのスロット 1 1 b が形成されている。つまり、各中間組立体 1 0 0 において、スロット 1 1 b は、ティース部 1 1 1 の側方の空間領域である。

[0065] 図 7 及び図 8 には図示されていないが、ティース部 1 1 1 には、巻線 1 2 が巻回されている。具体的には、巻線 1 2 は、インシュレータ 1 3 0 を介してティース部 1 1 1 に巻回されている。

[0066] 各中間組立体 1 0 0 において、ヨーク部 1 1 2 は、ティース部 1 1 1 の外側に形成されたバックヨークである。ヨーク部 1 1 2 は、ステータコア 1 1 の周方向に沿って延伸している。具体的には、ヨーク部 1 1 2 は、回転軸 3 1 の軸心 C を中心とする周方向（回転軸 3 1 の回転方向）に沿って延伸している。図 2 に示すように、隣り合う 2 つの中間組立体 1 0 0 において、隣接する 2 つのヨーク部 1 1 2 は、周方向端面同士が互いに当接して連結されている。具体的には、図 2 に示すように、9 個のヨーク部 1 1 2 は、回転軸 3 1 の軸心 C を中心とする円の周方向に沿って配置されている。9 個のヨーク



部 1 1 2 は、全体として円環状をなすように連結されている。

[0067] コアブロック 1 1 0 は、複数の鋼板を積層することによって、構成されている。具体的には、コアブロック 1 1 0 は、複数の打ち抜き電磁鋼板が回転軸 3 1 の軸心 C が延伸する方向に沿って積層された積層体である。複数の電磁鋼板の各々は、例えばかしめによって互いに固定されている。

[0068] 接続端子 1 2 0 は、複数のコアブロック 1 1 0 の各々に対応して設けられている。図 7 に示すように、接続端子 1 2 0 は、コアブロック 1 1 0 に固定されたインシュレータ 1 3 0 に保持されている。接続端子 1 2 0 は、第 1 インシュレータ 1 3 1 及び第 2 インシュレータ 1 3 2 のうち、第 1 インシュレータ 1 3 1 に固定されている。具体的には、接続端子 1 2 0 は、接続端子 1 2 0 の一部がインシュレータ 1 3 0 に埋め込まれることで、第 1 インシュレータ 1 3 1 に固定されている。接続端子 1 2 0 は、ステータ 1 0 の筒軸方向（回転軸 3 1 の軸心方向）の一方に向かって突出するように、第 1 インシュレータ 1 3 1 に固定されている。接続端子 1 2 0 と第 1 インシュレータ 1 3 1 とは、例えばインサート成形によって一体に形成することができる。

[0069] 接続端子 1 2 0 は、金属材料によって構成された金属端子である。一例として、接続端子 1 2 0 は、銅合金によって構成されている。例えば、接続端子 1 2 0 は、真鍮製である。別の表現をすると、接続端子 1 2 0 は、金属板によって構成されている。

[0070] 接続端子 1 2 0 は、一对の接続ピンとして、第 1 接続ピン 1 2 1 と第 2 接続ピン 1 2 2 とを有する。第 1 接続ピン 1 2 1 と第 2 接続ピン 1 2 2 とは、接触しておらず、分離されている。第 1 接続ピン 1 2 1 及び第 2 接続ピン 1 2 2 は、金属板によって構成されている。第 1 接続ピン 1 2 1 と第 2 接続ピン 1 2 2 とは、左右対称形状である。

[0071] 図 7 及び図 8 では図示されていないが、各中間組立体 1 0 0 において、接続端子 1 2 0 には、巻線 1 2 が結線されている。具体的には、第 1 接続ピン 1 2 1 には、巻線 1 2 の一端が結線される。第 2 接続ピン 1 2 2 には、巻線 1 2 の他端が結線される。一例として、第 1 接続ピン 1 2 1 には、巻線 1 2

の一端として巻線 1 2 の巻き始めの末端が接続される。第 2 接続ピン 1 2 2 には、巻線 1 2 の他端として巻線 1 2 の巻き終わりの末端が接続される。

[0072] 第 1 接続ピン 1 2 1 は、一方向に延在する第 1 本体部 1 2 1 a と、巻線 1 2 の一端が結線される第 1 結線部 1 2 1 b とを有する。第 1 結線部 1 2 1 b は、第 1 本体部 1 2 1 a の外側の側部から突出して、第 1 本体部 1 2 1 a に対向するように内側に向かって折れ曲がっている。第 1 結線部 1 2 1 b と巻線 1 2 の一端とを結線する場合、例えば、第 1 結線部 1 2 1 b に巻線 1 2 の一端を絡めて、第 1 結線部 1 2 1 b と巻線 1 2 とを、例えばヒュージングにより接続する。第 1 結線部 1 2 1 b と巻線 1 2 との接続方法は、ヒュージングに限るものではなく、半田付けであってもよい。

[0073] 第 2 接続ピン 1 2 2 は、一方向に延在する第 2 本体部 1 2 2 a と、巻線 1 2 の他端が結線される第 2 結線部 1 2 2 b とを有する。第 2 結線部 1 2 2 b は、第 2 本体部 1 2 2 a の外側の側部から突出して、第 2 本体部 1 2 2 a に対向するように内側に向かって折れ曲がっている。第 2 結線部 1 2 2 b と巻線 1 2 の他端とを結線する場合、例えば、第 2 結線部 1 2 2 b に巻線 1 2 の一端を絡めて、第 2 結線部 1 2 2 b と巻線 1 2 とを、例えばヒュージングにより接続する。第 2 結線部 1 2 2 b と巻線 1 2 との接続方法は、ヒュージングに限るものではなく、半田付けであってもよい。

[0074] 図 1 及び図 6 に示すように、接続端子 1 2 0 は、回路基板 2 0 に接続される。具体的には、接続端子 1 2 0 における第 1 接続ピン 1 2 1 及び第 2 接続ピン 1 2 2 が、回路基板 2 0 の貫通孔 2 1 に挿入される。より具体的には、第 1 接続ピン 1 2 1 の第 1 本体部 1 2 1 a と、第 2 接続ピン 1 2 2 の第 2 本体部 1 2 2 a とが、貫通孔 2 1 に挿入される。

[0075] 第 1 接続ピン 1 2 1 及び第 2 接続ピン 1 2 2 は、回路基板 2 0 の貫通孔 2 1 に圧入されている。具体的には、第 1 接続ピン 1 2 1 における第 1 本体部 1 2 1 a と、第 2 接続ピン 1 2 2 における第 2 本体部 1 2 2 a とが、回路基板 2 0 の貫通孔 2 1 に圧入されている。つまり、第 1 接続ピン 1 2 1 における第 1 本体部 1 2 1 a と、第 2 接続ピン 1 2 2 における第 2 本体部 1 2 2 a

とは、貫通孔 2 1 に押し込まれて貫通孔 2 1 に嵌っている。これにより、第 1 接続ピン 1 2 1 及び第 2 接続ピン 1 2 2 が、回路基板 2 0 に固定されている。

[0076] 第 1 接続ピン 1 2 1 及び第 2 接続ピン 1 2 2 は、回路基板 2 0 の貫通孔 2 1 に圧入されることで、回路基板 2 0 と機械的に接続される。第 1 接続ピン 1 2 1 及び第 2 接続ピン 1 2 2 は、貫通孔 2 1 の内周面に形成された導電膜を介して、回路基板 2 0 の配線と電氣的に接続されている。これにより、半田付けすることなく、第 1 接続ピン 1 2 1 及び第 2 接続ピン 1 2 2 と回路基板 2 0 とを、電氣的及び機械的に接続することができる。

[0077] 図 7 及び図 8 に示すように、第 1 接続ピン 1 2 1 における第 2 接続ピン 1 2 2 側の端面の一部には、先端面が破断面である第 1 突起 1 2 1 c が形成されている。具体的には、第 1 突起 1 2 1 c は、第 1 接続ピン 1 2 1 の第 1 本体部 1 2 1 a の厚み部分の側端面に形成されている。

[0078] 第 2 接続ピン 1 2 2 における第 1 接続ピン 1 2 1 側の端面の一部には、先端面が破断面である第 2 突起 1 2 2 c が形成されている。具体的には、第 2 突起 1 2 2 c は、第 2 接続ピン 1 2 2 の第 2 本体部 1 2 2 a の厚み部分の側端面に形成されている。第 1 突起 1 2 1 c と第 2 突起 1 2 2 c とは、互いに対向する位置に形成されている。

[0079] 後述するように、第 1 接続ピン 1 2 1 の第 1 突起 1 2 1 c と第 2 接続ピン 1 2 2 の第 2 突起 1 2 2 c とは、第 1 接続ピン 1 2 1 と第 2 接続ピン 1 2 2 とを連結する連結部を切断して除去したときに形成される。つまり、第 1 突起 1 2 1 c 及び第 2 突起 1 2 2 c は、切断痕である。第 1 突起 1 2 1 c の破断面及び第 2 突起 1 2 2 c の破断面は、その連結部を切断したときに形成される切断面となる。したがって、第 1 突起 1 2 1 c の破断面の表面粗さ及び第 2 突起 1 2 2 c の破断面の表面粗さは、接続端子 1 2 0 を構成する金属板の表面粗さよりも粗くなっている。

[0080] 図 7 及び図 8 に示すように、第 1 接続ピン 1 2 1 には、第 1 接続ピン 1 2 1 を回路基板 2 0 の貫通孔 2 1 に圧入するときの方向（第 1 接続ピン 1 2 1

の圧入方向）に沿って延在する第１スリット１２１ｄが、形成されている。第１スリット１２１ｄは、第１接続ピン１２１の第１本体部１２１ａに形成されている。第１スリット１２１ｄは、第１接続ピン１２１の幅方向の中央部に形成されている。第１スリット１２１ｄは、ほぼ一定の幅で直線状に形成されている。

[0081] 第２接続ピン１２２には、第２接続ピン１２２を回路基板２０の貫通孔２１に圧入するときの方向（第２接続ピン１２２の圧入方向）に沿って延在する第２スリット１２２ｄが、形成されている。第２スリット１２２ｄは、第２接続ピン１２２の第２本体部１２２ａに形成されている。第２スリット１２２ｄは、第２接続ピン１２２の幅方向の中央部に形成されている。第２スリット１２２ｄは、ほぼ一定の幅で直線状に形成されている。

[0082] 第１接続ピン１２１及び第２接続ピン１２２を貫通孔２１に圧入したときに、第１スリット１２１ｄ及び第２スリット１２２ｄは、貫通孔２１内に位置している。したがって、第１接続ピン１２１における第１スリット１２１ｄが形成された部分は、貫通孔２１の内面に接触する接点部である。第２接続ピン１２２における第２スリット１２２ｄが形成された部分は、貫通孔２１の内面に接触する接点部である。

[0083] 各中間組立体１００において、インシュレータ１３０は、巻線１２が巻回される枠状の枠体部を有する。具体的には、インシュレータ１３０の枠体部は、少なくともティース部１１１（ティース１１ａ）の胴体部を囲むように形成されている。インシュレータ１３０は、例えば、絶縁樹脂材料によって構成された樹脂成形品である。

[0084] インシュレータ１３０は、コアブロック１１０に固定されている。具体的には、第１インシュレータ１３１は、コアブロック１１０の一方の端部に固定されている。第２インシュレータ１３２は、コアブロック１１０の他方の端部に固定されている。第１インシュレータ１３１及び第２インシュレータ１３２は、コアブロック１１０のティース部１１１をステータ１０の筒軸方向から挟むように配置されている。

- [0085] このように構成される中間組立体１００を複数組み合わせることで、図５に示すように、ステータ１０が構成される。複数の中間組立体１００で構成されたステータ１０は、回路基板２０に接続される。これにより、図５に示すように、複数の中間組立体１００で構成されたステータ１０と回路基板２０とが組み合わされたステータ組立体２が構成される。
- [0086] このとき、ステータ１０と回路基板２０とを組み合わせる際、ステータ１０を構成する複数の中間組立体１００の各接続端子１２０と回路基板２０とを接続することになる。しかし、第１接続ピン１２１と第２接続ピン１２２とが分離された接続端子１２０を用いるのではなく、以下に説明するように、第１接続ピン１２１と第２接続ピン１２２とが連結された接続端子１２０Ａを用いている。
- [0087] ここで、ステータ組立体２を作製する際に用いられる接続端子１２０Ａの構成について、図９～図１２を用いて説明する。図９は、実施の形態に係る接続端子１２０Ａを正面側から見たときの斜視図である。図１０は、実施の形態に係る接続端子１２０Ａを背面側から見たときの斜視図である。図１１Ａは、実施の形態に係る接続端子１２０Ａの正面図である。図１１Ｂは、実施の形態に係る接続端子１２０Ａの要部を拡大した側面図である。図１２は、実施の形態に係る接続端子１２０Ａの一部を示す拡大斜視図である。
- [0088] 図９～図１２に示すように、接続端子１２０Ａは、上記の接続端子１２０と同様に、巻線１２の一端が結線される第１接続ピン１２１と、巻線１２の他端が結線される第２接続ピン１２２とを有する。接続端子１２０Ａは、さらに、第１接続ピン１２１と第２接続ピン１２２とを連結する連結部１２３と、延在部１２４とを有する。つまり、接続端子１２０Ａは、上記の接続端子１２０に対して、連結部１２３及び延在部１２４が追加された構成になっている。
- [0089] 詳細は後述するが、ステータ組立体２を製造するときに接続端子１２０Ａの連結部１２３を切断することで、接続端子１２０Ａは、第１接続ピン１２１及び第２接続ピン１２２が分離された接続端子１２０になる。つまり、接

続端子 120A は、製造工程で用いられる中間部品である。

[0090] このように構成される接続端子 120A は、金属板を用いて作製することができる。具体的には、図 9 及び図 10 に示される接続端子 120A は、厚さが一定で所定形状の金属平板にプレス加工等を施すことで、作製することができる。接続端子 120A を構成する金属平板の厚さは、例えば 0.5 mm である。しかし、これに限らない。接続端子 120A の表面には、導電性の表面処理が施されているとよい。例えば、接続端子 120A を構成する金属板の表面に、表面処理として、金メッキ又は錫メッキ等のメッキ処理が施されているとよい。

[0091] 延在部 124 は、図 11A に示すように、接続端子 120A を正面から見たときに、第 1 接続ピン 121 と第 2 接続ピン 122 との間に位置する。延在部 124 は、連結部 123 から第 1 接続ピン 121 の長手方向（第 2 接続ピン 122 の長手方向でもある）に直線状に延在している。延在部 124 の先端部は、第 1 接続ピン 121 の先端部及び第 2 接続ピン 122 の先端部よりも突出している。

[0092] 図 11B に示すように、接続端子 120A を側方から見たときに、第 1 接続ピン 121 及び第 2 接続ピン 122 を含む第 1 平面と延在部 124 を含む第 2 平面とは第 1 接続ピン及び第 2 接続ピンが延伸する方向に交差する方向において、第 1 接続ピン 121 及び第 2 接続ピン 122 と延在部 124 とは、前後方向にずれた位置に存在している。つまり、延在部 124 は、第 1 接続ピン 121 及び第 2 接続ピン 122 の並び方向を含む平面には存在していない。延在部 124 と第 1 接続ピン 121 及び第 2 接続ピン 122 とは、段違いに形成されている。

[0093] 延在部 124 は、連結部 123 から、第 1 接続ピン 121 の先端部側とは反対側に突出してから U ターンして、第 1 接続ピン 121 の先端部側に向かって延在している。具体的には、図 9 及び図 10 に示される接続端子 120A の姿勢において、延在部 124 は、連結部 123 の下端から下方に向かって突出し、U 字状に 180° 折れ曲がって上方に向かって延在している。

- [0094] 連結部 123 における第 1 接続ピン 121 及び第 2 接続ピン 122 との接続部分には、接続端子 120A を構成する金属板の板厚未満の幅を有する切断部 123a が設けられている。つまり、連結部 123 における第 1 接続ピン 121 及び第 2 接続ピン 122 との接続部分において、延在部 124 の延在方向の幅を狭くしている。具体的には、接続端子 120A を構成する金属板の板厚を  $t$  とし、切断部 123a の幅を  $W$  とすると、 $W < t$  である。本実施の形態では、連結部 123 の全体が切断部 123a になっている。
- [0095] 以上のように、本実施の形態の接続端子 120A は、電動機 1 におけるステータコア 11 のスロット 11b に配置される巻線 12 が結線される接続端子 120A であって、巻線 12 の一端が結線される第 1 接続ピン 121 と、巻線 12 の他端が結線される第 2 接続ピン 122 と、第 1 接続ピン 121 と第 2 接続ピン 122 とを連結する連結部 123 とを有する。
- [0096] これにより、応力又は熱ストレスによって接続ピンが倒れることを抑制できる。
- [0097] 本実施の形態のステータ組立体 2 は、ステータコア 11 と、ステータコア 11 のスロット 11b に配置された巻線 12 と、巻線 12 が結線される接続端子 120 と、接続端子 120 が接続された回路基板 20 と、を備える。接続端子 120 は、巻線 12 の一端が結線される第 1 接続ピン 121 と、巻線 12 の他端が結線される第 2 接続ピン 122 と、を有する。第 1 接続ピン 121 における第 2 接続ピン 122 側の端面の一部に、先端面が破断面である第 1 突起 121c が形成されている。第 2 接続ピン 122 における第 1 接続ピン 121 側の端面の一部に、先端面が破断面である第 2 突起 122c が形成されている。
- [0098] 本実施の形態の電動機 1 は、ステータ組立体 2 と、ステータ組立体 2 と向かい合うロータ 30 と、を備える。
- [0099] 次に、このように構成される接続端子 120A を用いて、ステータ 10 と回路基板 20 が組み合わされたステータ組立体 2 を製造する方法について、図 13A～図 13D を用いて説明する。図 13A～図 13D は、実施の形態

に係るステータ組立体 2 の製造方法を説明するための図である。図 1 3 A は、中間組立体 1 0 0 A を準備する工程を示している。図 1 3 B は、ステータ 1 0 及び回路基板 2 0 を準備する工程を示している。図 1 3 C は、ステータ 1 0 と回路基板 2 0 とを接続する工程を示している。図 1 3 D は、接続端子 1 2 0 A の連結部 1 2 3 を切断する工程を示している。図 1 3 A ~ 図 1 3 D において、巻線 1 2 は省略している。

[0100] 図 1 3 A に示すように、中間組立体 1 0 0 A を準備する。具体的には、コアブロック 1 1 0 と接続端子 1 2 0 A とインシュレータ 1 3 0 とで構成された中間組立体 1 0 0 A を準備する。

[0101] 図示されていないが、中間組立体 1 0 0 A には巻線 1 2 が設けられている。このとき、接続端子 1 2 0 A における第 1 接続ピン 1 2 1 に巻線 1 2 の一端を結線する。接続端子 1 2 0 A における第 2 接続ピン 1 2 2 に巻線 1 2 の他端を結線する。

[0102] 例えば、第 1 接続ピン 1 2 1 の第 1 結線部 1 2 1 b に、巻線 1 2 の一端を絡めて、第 1 結線部 1 2 1 b と巻線 1 2 とを結線する。第 2 接続ピン 1 2 2 の第 2 結線部 1 2 2 b に、巻線 1 2 の他端を絡めて、第 2 結線部 1 2 2 b と巻線 1 2 とを結線する。

[0103] このとき、第 1 接続ピン 1 2 1 と第 2 接続ピン 1 2 2 とが連結部 1 2 3 で連結されている。このため、第 1 接続ピン 1 2 1 及び第 2 接続ピン 1 2 2 と巻線 1 2 とを結線するときの応力又は熱ストレスによって、第 1 接続ピン 1 2 1 及び第 2 接続ピン 1 2 2 が斜めに倒れることを、効果的に抑制することができる。

[0104] 第 1 接続ピン 1 2 1 及び第 2 接続ピン 1 2 2 と巻線 1 2 とは、ヒュージングによって結線される。これにより、第 1 接続ピン 1 2 1 及び第 2 接続ピン 1 2 2 と巻線 1 2 とを半田付けで結線する場合と比べて、応力又は熱ストレスを緩和することができる。したがって、第 1 接続ピン 1 2 1 及び第 2 接続ピン 1 2 2 が斜めに倒れることを、一層抑制できる。

[0105] 第 1 接続ピン 1 2 1 及び第 2 接続ピン 1 2 2 と巻線 1 2 とは、ヒュージン



グではなく、半田付けによって結線してもよい。第1接続ピン121及び第2接続ピン122と巻線12とを半田付けで結成した場合であっても、第1接続ピン121と第2接続ピン122とが連結部123で連結される。これにより、第1接続ピン121及び第2接続ピン122と巻線12とを半田付けするときの応力又は熱ストレスによって、第1接続ピン121及び第2接続ピン122が斜めに倒れることを、抑制することができる。

[0106] 次に、図13Bに示すように、ステータ10及び回路基板20を準備する。具体的には、接続端子120A、ステータコア11及び巻線12（不図示）を有するステータ10と、回路基板20とを準備する。

[0107] ステータコア11は、複数のコアブロック110によって構成されている。接続端子120Aは、複数のコアブロック110の各々に対応して設けられている。したがって、ステータ10については、一つのコアブロック110と一つの接続端子120Aと一つの巻線12とで構成された中間組立体100Aを用いて準備する。

[0108] この場合、複数の中間組立体100Aを円筒状に配置する。具体的には、複数の中間組立体100Aを、各中間組立体100Aの長手方向がステータ10の筒軸方向と平行になるような姿勢で、円環状に配列する。このとき、複数の中間組立体100Aは、各中間組立体100Aの接続端子120Aが一方向に揃うように配置される。つまり、複数の中間組立体100Aの各々における接続端子120Aは、ステータ10の筒軸方向の一方に向かって突出している。これにより、円筒状に配置された複数の中間組立体100Aで構成されたステータ10を準備することができる。

[0109] 次に、図13Cに示すように、複数の中間組立体100Aで構成されたステータ10と回路基板20とを接続する。具体的には、接続端子120Aを回路基板20に接続することで、ステータ10を回路基板20に接続する。このとき、ステータ10における全ての中間組立体100Aの接続端子120Aを、回路基板20に同時に接続する。

[0110] 具体的には、全ての中間組立体100Aにおいて、接続端子120Aにお

ける第1接続ピン121及び第2接続ピン122を、回路基板20の貫通孔21に同時に挿入する。より具体的には、図13Bの実線矢印に示されるように、各中間組立体100Aにおいて、第1接続ピン121の第1本体部121aを、隣接する2つの貫通孔21の一方に挿入する。第2接続ピン122の第2本体部122aを、隣接する2つの貫通孔21の他方に挿入する。

[0111] 第1接続ピン121及び第2接続ピン122を貫通孔21に挿入する際、第1接続ピン121及び第2接続ピン122を貫通孔21に圧入する。具体的には、第1接続ピン121における第1本体部121aと、第2接続ピン122における第2本体部122aとを、貫通孔21に軽圧入する。つまり、第1接続ピン121の第1本体部121aと第2接続ピン122の第2本体部122aとを貫通孔21に押し込んで、貫通孔21にきつく嵌め込む。

[0112] このとき、図11Aに示すように、第1接続ピン121には第1スリット121dが形成されている。これにより、図13B及び図13Cに示すように、第1接続ピン121を貫通孔21に圧入することで、第1接続ピン121が貫通孔21の内面から受ける応力を、第1スリット121dで吸収することができる。第2接続ピン122には第2スリット122dが形成されている。これにより、第2接続ピン122を貫通孔21に圧入することで、第2接続ピン122が貫通孔21の内面から受ける応力を、第2スリット122dで吸収することができる。このように、第1スリット121d及び第2スリット122dは、応力吸収スリットとして機能する。

[0113] 第1接続ピン121及び第2接続ピン122を貫通孔21に圧入することで、第1接続ピン121及び第2接続ピン122を、回路基板20に固定することができる。つまり、接続端子120Aが回路基板20に固定される。これにより、全ての接続端子120Aが回路基板20に同時に固定される。したがって、中間組立体100Aが回路基板20に固定される。

[0114] このとき、回路基板20の貫通孔21の内周面には、回路基板20の主面に形成された配線と電氣的に接続された導電膜が被覆されている。これにより、第1接続ピン121及び第2接続ピン122を貫通孔21に圧入して貫

通孔 21 の内周面に接触させることで、第 1 接続ピン 121 及び第 2 接続ピン 122 と回路基板 20 の配線とを電氣的に接続することができる。

[0115] このように、接続端子 120A における第 1 接続ピン 121 及び第 2 接続ピン 122 を回路基板 20 の貫通孔 21 に圧入することで、第 1 接続ピン 121 及び第 2 接続ピン 122 と回路基板 20 とを、電氣的及び機械的に接続することができる。つまり、半田付けすることなく、第 1 接続ピン 121 及び第 2 接続ピン 122 と回路基板 20 とを電氣的及び機械的に接続することができる。第 1 接続ピン 121 及び第 2 接続ピン 122 を回路基板 20 の貫通孔 21 に圧入した後に、第 1 接続ピン 121 及び第 2 接続ピン 122 と回路基板 20 とを半田付けしてもよい。

[0116] 第 1 接続ピン 121 及び第 2 接続ピン 122 には、巻線 12 が接続されている。このため、第 1 接続ピン 121 及び第 2 接続ピン 122 を貫通孔 21 に圧入することで、第 1 接続ピン 121 及び第 2 接続ピン 122 を介して、回路基板 20 の配線と巻線 12 とを電氣的に接続することができる。

[0117] このとき、上記のように、第 1 接続ピン 121 と第 2 接続ピン 122 とが連結部 123 で連結されていて、第 1 接続ピン 121 及び第 2 接続ピン 122 が倒れることが抑制されている。このため、第 1 接続ピン 121 及び第 2 接続ピン 122 を回路基板 20 に挿入する際、回路基板 20 の貫通孔 21 に干渉することなく、第 1 接続ピン 121 及び第 2 接続ピン 122 を貫通孔 21 にスムーズに挿入することができる。これにより、ステータ組立体 2 の品質を確保できる。また、生産性の向上によるコストの削減を図ることができる。

[0118] 回路基板 20 の端部には、切り欠き部 22 が形成されている。切り欠き部 22 は、接続端子 120A の延在部 124 に対応して形成されている。ステータ 10（中間組立体 100）を回路基板 20 に接続する際、図 13B の破線矢印に示されるように、接続端子 120A における延在部 124 が、切り欠き部 22 に挿入される。つまり、接続端子 120A を回路基板 20 に接続する際、第 1 接続ピン 121 及び第 2 接続ピン 122 が、回路基板 20 の貫

通孔 2 1 に挿入される。また、延在部 1 2 4 が、切り欠き部 2 2 に挿入される。

[0119] これにより、延在部 1 2 4 と切り欠き部 2 2 とがガイド部として機能する。したがって、接続端子 1 2 0 A を回路基板 2 0 に容易に接続することができる。

[0120] 次に、図 1 3 D に示すように、接続端子 1 2 0 A の連結部 1 2 3 を切断する。これにより、第 1 接続ピン 1 2 1 と第 2 接続ピン 1 2 2 とを分離する。ここでは、延在部 1 2 4 によって連結部 1 2 3 を切断している。

[0121] 具体的には、図 1 3 C に示される矢印のように、延在部 1 2 4 の先端部を手前に引いて倒すようにして回転させる。これにより、連結部 1 2 3 を支点として延在部 1 2 4 が回転する。よって、この原理により、連結部 1 2 3 をねじって切断することができる。このとき、連結部 1 2 3 及び延在部 1 2 4 は、一体となって、接続端子 1 2 0 A から除去される。つまり、連結部 1 2 3 及び延在部 1 2 4 は、第 1 接続ピン 1 2 1 及び第 2 接続ピン 1 2 2 から取り外される。

[0122] このように、接続端子 1 2 0 A に延在部 1 2 4 を設けることで、連結部 1 2 3 を容易に切断することができる。しかも、延在部 1 2 4 の先端部が第 1 接続ピン 1 2 1 の先端部及び第 2 接続ピン 1 2 2 の先端部よりも突出している。これにより、延在部 1 2 4 の先端部を容易に摘まむことができる。したがって、連結部 1 2 3 を切断するときの作業性を向上させることができる。

[0123] 図 9 及び図 1 0 に示すように、第 1 接続ピン 1 2 1 及び第 2 接続ピン 1 2 2 と延在部 1 2 4 とが前後方向にずれた位置に存在している。

[0124] この構成により、連結部 1 2 3 を除去する際に、延在部 1 2 4 を手前に引いて、容易に回転させることができる。これにより、連結部 1 2 3 を切断するときの作業性が一層向上する。

[0125] 図 9 及び図 1 0 に示すように、延在部 1 2 4 は、連結部 1 2 3 から第 1 接続ピン 1 2 1 の先端部側とは反対側に突出してから、Uターンして、第 1 接続ピン 1 2 1 の先端部側に向かって延在している。

- [0126] この構成により、延在部 1 2 4 を回転させたときに、連結部 1 2 3 に与えるねじり応力を大きくすることができる。したがって、連結部 1 2 3 を容易に切断することができる。
- [0127] 図 1 1 A に示すように、連結部 1 2 3 における第 1 接続ピン 1 2 1 及び第 2 接続ピン 1 2 2 との接続部分に、接続端子 1 2 0 A を構成する金属板の板厚未満の幅を有する切断部 1 2 3 a が設けられている。
- [0128] これにより、切断部 1 2 3 a の強度を小さくできる。したがって、切断部 1 2 3 a において、連結部 1 2 3 をさらに容易に切断することができる。
- [0129] このとき、図 1 3 D に示すように、第 1 接続ピン 1 2 1 及び第 2 接続ピン 1 2 2 から連結部 1 2 3 が切断されることで、第 1 接続ピン 1 2 1 における第 2 接続ピン 1 2 2 側の端面に第 1 突起 1 2 1 c が形成される。また、第 2 接続ピン 1 2 2 における第 1 接続ピン 1 2 1 側の端面に第 2 突起 1 2 2 c が形成される。第 1 接続ピン 1 2 1 に形成された第 1 突起 1 2 1 c の一例を図 1 4 の写真に示す。図 1 4 は、接続端子 1 2 0 A の連結部 1 2 3 を切断した後、第 1 接続ピン 1 2 1 に形成される第 1 突起 1 2 1 c を示す写真を示す図である。
- [0130] 以上のようにして、図 1 3 D に示すように、複数の中間組立体 1 0 0 A で構成されたステータ 1 0 と回路基板 2 0 とが組み合わされたステータ組立体 2 を作製することができる。
- [0131] 以上のように、本実施の形態のステータ組立体 2 の製造方法は、接続端子 1 2 0 A、ステータコア 1 1 及び巻線 1 2 を有するステータ 1 0 を準備する工程と、接続端子 1 2 0 A を回路基板 2 0 に接続することでステータ 1 0 を回路基板 2 0 に接続する工程と、を含む。接続端子 1 2 0 A は、巻線 1 2 の一端が結線される第 1 接続ピン 1 2 1 と、巻線 1 2 の他端が結線される第 2 接続ピン 1 2 2 と、第 1 接続ピン 1 2 1 と第 2 接続ピン 1 2 2 とを連結する連結部 1 2 3 とを有する。ステータ 1 0 を回路基板 2 0 に接続する工程では、接続端子 1 2 0 A における第 1 接続ピン 1 2 1 及び第 2 接続ピン 1 2 2 と回路基板 2 0 とを電氣的及び機械的に接続する。ステータ組立体 2 の製造方

法は、接続端子 120A を回路基板 20 に接続した後に、接続端子 120A の連結部 123 を切断する工程を含む。

[0132] これにより、複数の中間組立体 100A で構成されたステータ 10 と回路基板 20 とが組み合わされたステータ組立体 2 を作製することができる。

[0133] (変形例)

以上、本開示について、実施の形態に基づいて説明した。しかし、本開示は、上記実施の形態に限定されるものではない。

[0134] 図 15A は、変形例 1 に係る接続端子 120B の拡大正面図である。図 15B は、図 15A の B-B 線における変形例 1 に係る接続端子 120B の断面図である。図 15A 及び図 15B に示される接続端子 120B のように、連結部 123 における金属板の表面に、連結部 123 の幅方向全体に延在する溝 125 が形成されているとよい。

[0135] 図 15B に示すように、溝 125 は、例えば、断面形状が V 字状の V 溝である。このように、連結部 123 に溝 125 を形成することによって、連結部 123 をさらに容易に切断することができる。図 15A 及び図 15B に示すように、溝 125 は、連結部 123 における切断部 123a に形成するとよい。これにより、連結部 123 を一層容易に切断することができる。図 15B に示すように、溝 125 は、連結部 123 における金属板の両面の各々に対向して形成するとよい。これにより、連結部 123 をより一層容易に切断することができる。

[0136] 上記実施の形態における接続端子 120A では、第 1 接続ピン 121 及び第 2 接続ピン 122 と延在部 124 とが前後方向にずれている。しかし、これに限らない。図 16 は、変形例 2 に係る接続端子 120C の拡大正面図である。具体的には、図 16 に示される接続端子 120C のように、第 1 接続ピン 121 及び第 2 接続ピン 122 と延在部 124C とが前後方向にずれておらず、第 1 接続ピン 121、第 2 接続ピン 122 及び延在部 124C が同一の平面をなすように構成されていてもよい。つまり、第 1 接続ピン 121、第 2 接続ピン 122 及び延在部 124C の各々の両面は、互いに面一にな

っていてもよい。

[0137] 上記実施の形態における接続端子120Aでは、延在部124が設けられている。しかし、これに限らない。図17は、変形例3に係る接続端子120Dの拡大正面図である。例えば、図17に示される接続端子120Dのように、第1接続ピン121と第2接続ピン122とが連結部123のみで連結されていてもよい。

[0138] 上記実施の形態において、接続端子120Aは、ステータ組立体2における回路基板20に適用した。しかし、これに限らない。接続端子120Aは、電動機1に用いられる回路基板に広く適用することができる。例えば、接続端子120Aは、電動機が有するエンコーダの回路基板に適用してもよい。

[0139] 上記実施の形態において、ロータ30は、IPMロータである。しかし、これに限らない。例えば、ロータ30は、複数の永久磁石がロータコアの外表面に設けられた表面磁石型ロータ（SPM（Surface Permanent Magnetic）ロータ）であってもよい。

[0140] 上記実施の形態において、ロータ30は、複数の鋼板が積層された積層体である。しかし、これに限らない。例えば、ロータ30は、バルク材で構成したものであってもよい。

[0141] 上記実施の形態において、電動機1は、6極12スロットである。しかし、これに限らない。つまり、ステータ10のスロット数は12に限るものではない。ロータ30の磁極数は6（つまり、永久磁石33の数が6個）に限るものではない。ステータ10のスロット数及びロータ30の磁極数は、任意の数を適用できる。

[0142] その他、上記各実施の形態に対して当業者が思い付く各種変形を施して得られる形態、又は、本開示の趣旨を逸脱しない範囲で上記各実施の形態における構成要素及び機能を任意に組み合わせることで実現される形態も本開示に含まれる。

**産業上の利用可能性**

[0143] 本開示の技術は、電動機及び電動機を備える電気機器等に広く利用することができる。

### 符号の説明

- [0144] 1 電動機
- 2 ステータ組立体
- 10 ステータ
- 11 ステータコア
- 11a ティース
- 11b スロット
- 12 巻線
- 20 回路基板
- 21 貫通孔
- 22 切り欠き部
- 30 ロータ
- 31 回転軸
- 32 ロータコア
- 32a 磁石挿入穴
- 33 永久磁石
- 41 第1軸受け
- 42 第2軸受け
- 51 第1ブラケット
- 52 第2ブラケット
- 100、100A 中間組立体
- 110 コアブロック
- 111 ティース部
- 112 ヨーク部
- 120、120A、120B、120C、120D 接続端子
- 121 第1接続ピン



- 1 2 1 a 第1 本体部
- 1 2 1 b 第1 結線部
- 1 2 1 c 第1 突起
- 1 2 1 d 第1 スリット
- 1 2 2 第2 接続ピン
- 1 2 2 a 第2 本体部
- 1 2 2 b 第2 結線部
- 1 2 2 c 第2 突起
- 1 2 2 d 第2 スリット
- 1 2 3 連結部
- 1 2 3 a 切断部
- 1 2 4、1 2 4 C 延在部
- 1 2 5 溝
- 1 3 0 インシュレータ
- 1 3 1 第1 インシュレータ
- 1 3 2 第2 インシュレータ

## 請求の範囲

- [請求項1] 電動機におけるステータコアのスロットに配置される巻線が結線される接続端子であって、  
前記巻線の一端が結線される第1 接続ピンと、  
前記巻線他端が結線される第2 接続ピンと、  
前記第1 接続ピンと前記第2 接続ピンとを連結する連結部とを有する、  
接続端子。
- [請求項2] 前記接続端子は、金属板によって構成されており、  
前記連結部における前記第1 接続ピン及び前記第2 接続ピンとの接続部分には、前記金属板の板厚未満の幅を有する切断部が設けられている、  
請求項1 に記載の接続端子。
- [請求項3] 前記第1 接続ピン及び前記第2 接続ピンが延伸する方向を幅方向とし、前記連結部における前記金属板の表面に、前記連結部の前記幅方向全体に延在する溝が形成されている、  
請求項2 に記載の接続端子。
- [請求項4] さらに、前記接続端子を正面から見たときに、前記第1 接続ピンと前記第2 接続ピンとの間に位置し、前記連結部から前記第1 接続ピンの長手方向に延在する延在部を有する、  
請求項1 ～3 のいずれか1 項に記載の接続端子。
- [請求項5] 前記接続端子を側方から見たときに、前記第1 接続ピン及び前記第2 接続ピンと前記延在部とは、前記第1 接続ピン及び前記第2 接続ピンを含む第1 平面と前記延在部を含む第2 平面とは前記第1 接続ピン及び前記第2 接続ピンが延伸する方向に交差する方向において前後方向にずれた位置に存在している、  
請求項4 に記載の接続端子。
- [請求項6] 前記延在部は、前記連結部から、前記第1 接続ピンの先端部側とは

反対側に突出してからUターンして、前記第1接続ピンの先端部側に向かって延在している、

請求項5に記載の接続端子。

[請求項7] 前記第1接続ピンは、一方向に延在する第1本体部と、前記巻線の一端が結線される第1結線部とを有し、

前記第2接続ピンは、前記一方向に延在する第2本体部と、前記巻線他端が結線される第2結線部とを有し、

前記第1結線部は、前記第1本体部の外側の側部から突出して、前記第1本体部に対向するように内側に向かって折れ曲がっており、

前記第2結線部は、前記第2本体部の外側の側部から突出して、前記第2本体部に対向するように内側に向かって折れ曲がっている、

請求項1～3のいずれか1項に記載の接続端子。

[請求項8] 前記ステータコアは、複数のコアブロックに分割されており、  
前記接続端子は、前記複数のコアブロックの各々に対応して設けられる、

請求項1～3のいずれか1項に記載の接続端子。

[請求項9] ステータコアと、  
前記ステータコアのスロットに配置された巻線と、  
前記巻線が結線される接続端子と、  
前記接続端子が接続された回路基板と、を備え、  
前記接続端子は、前記巻線の一端が結線される第1接続ピンと、前記巻線他端が結線される第2接続ピンと、を有し、

前記第1接続ピンにおける前記第2接続ピン側の端面の一部に、先端面が破断面である突起が形成されており、

前記第2接続ピンにおける前記第1接続ピン側の端面の一部に、先端面が破断面である突起が形成されている、

ステータ組立体。

[請求項10] 前記ステータコアは、複数のコアブロックによって構成されており

、

前記接続端子は、前記複数のコアブロックの各々に対応して設けられている、

請求項 9 に記載のステータ組立体。

[請求項11] 前記接続端子は、前記複数のコアブロックに固定されたインシュレータに保持されている、

請求項 10 に記載のステータ組立体。

[請求項12] 請求項 9 ～ 11 のいずれか 1 項に記載のステータ組立体と、  
前記ステータ組立体と向かい合うロータと、を備える、  
電動機。

[請求項13] ステータ組立体の製造方法であって、  
接続端子、ステータコア及び巻線を有するステータを準備する工程と、

前記接続端子を回路基板に接続することで前記ステータを前記回路基板に接続する工程と、を含み、

前記接続端子は、前記巻線の一端が結線される第 1 接続ピンと、前記巻線他端が結線される第 2 接続ピンと、前記第 1 接続ピンと前記第 2 接続ピンとを連結する連結部とを有し、

前記ステータを前記回路基板に接続する工程では、前記接続端子における第 1 接続ピン及び前記第 2 接続ピンと前記回路基板とを電氣的及び機械的に接続し、

前記ステータ組立体の製造方法は、前記接続端子を前記回路基板に接続した後に、前記接続端子の前記連結部を切断する工程を含む、

ステータ組立体の製造方法。

[請求項14] 前記接続端子は、さらに、前記第 1 接続ピンと前記第 2 接続ピンの間に位置し、前記連結部から前記第 1 接続ピン及び前記第 2 接続ピンの長手方向に延在する延在部を有し、

前記回路基板の端部に、切り欠き部が形成されており、

前記ステータを前記回路基板に接続する工程では、前記第 1 接続ピン及び前記第 2 接続ピンを前記回路基板に設けられた貫通孔に挿入するとともに、前記延在部を前記切り欠き部に挿入し、

前記連結部を切断する工程では、前記連結部を支点として前記延在部を回転させることで前記連結部を切断することで、前記連結部及び前記延在部を一体として、前記第 1 接続ピン及び第 2 接続ピンから取り外す、

請求項 1 3 に記載のステータ組立体の製造方法。

[請求項15] 前記巻線の一端を前記第 1 接続ピンに結線するとともに、前記巻線  
の他端を前記第 2 接続ピンに結線した後に、前記接続端子の前記連結  
部を切断する、

請求項 1 3 又は 1 4 に記載のステータ組立体の製造方法。

[請求項16] 前記ステータコアは、複数のコアブロックによって構成されており、

前記接続端子は、前記複数のコアブロックの各々に対応して設けられており、

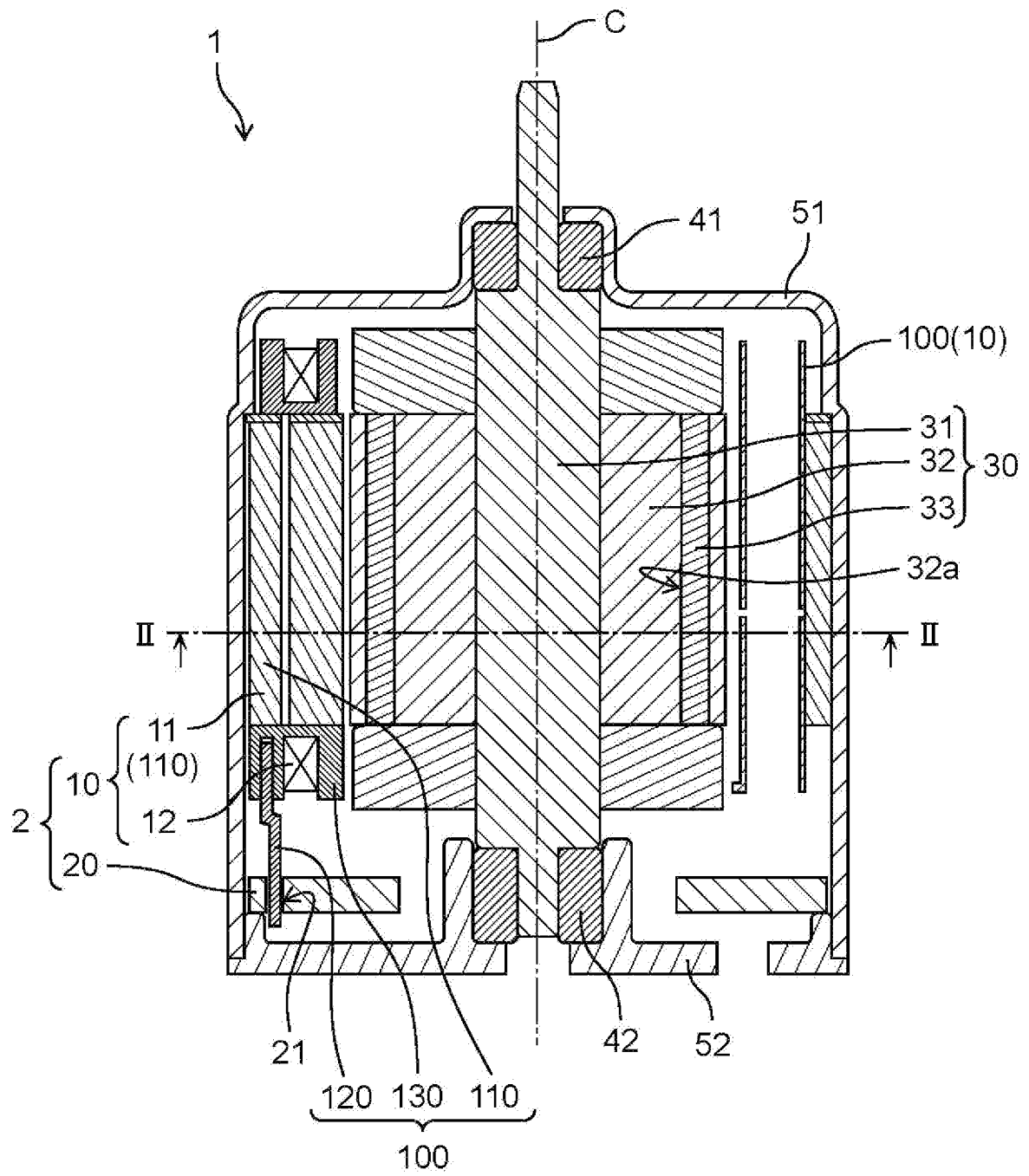
一つの前記コアブロックと一つの前記接続端子と一つの前記巻線とで、中間組立体が構成されており、

前記ステータは、複数の前記中間組立体を筒状に配置することで構成されており、

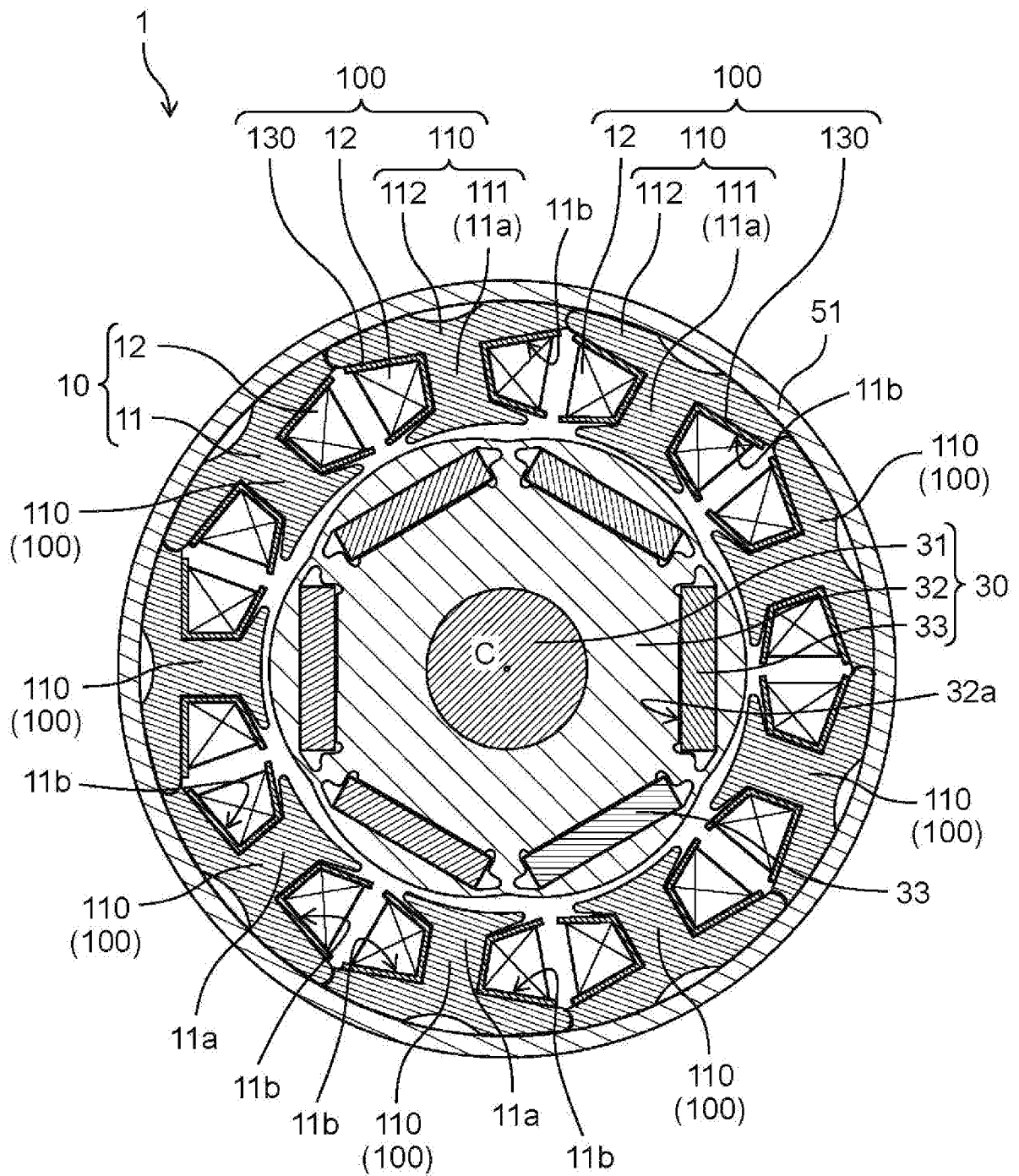
前記ステータにおいて、複数の前記中間組立体の各々における前記接続端子は、前記ステータの筒軸方向の一方に向かって突出している、

請求項 1 3 又は 1 4 に記載のステータ組立体の製造方法。

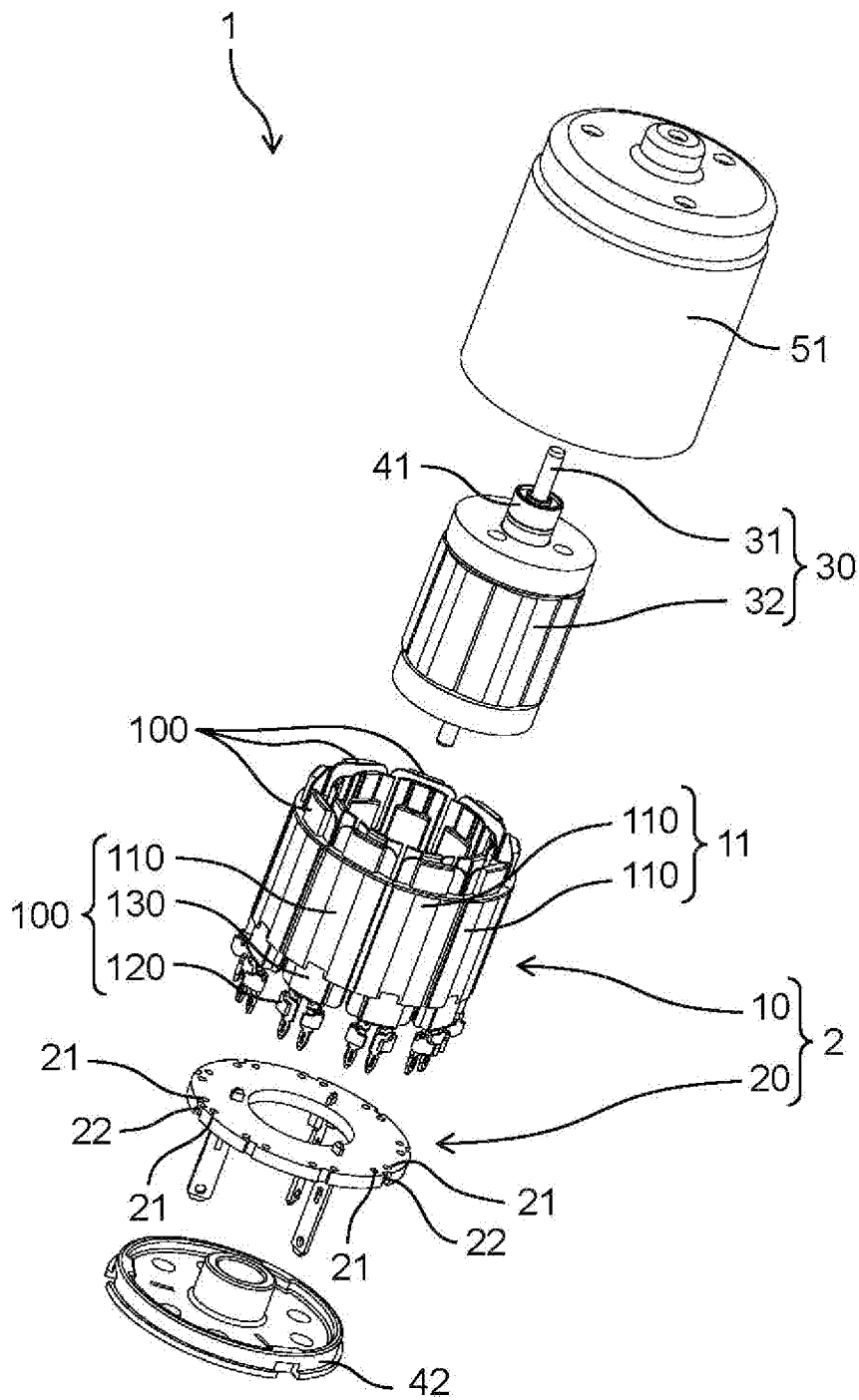
[図1]



[図2]

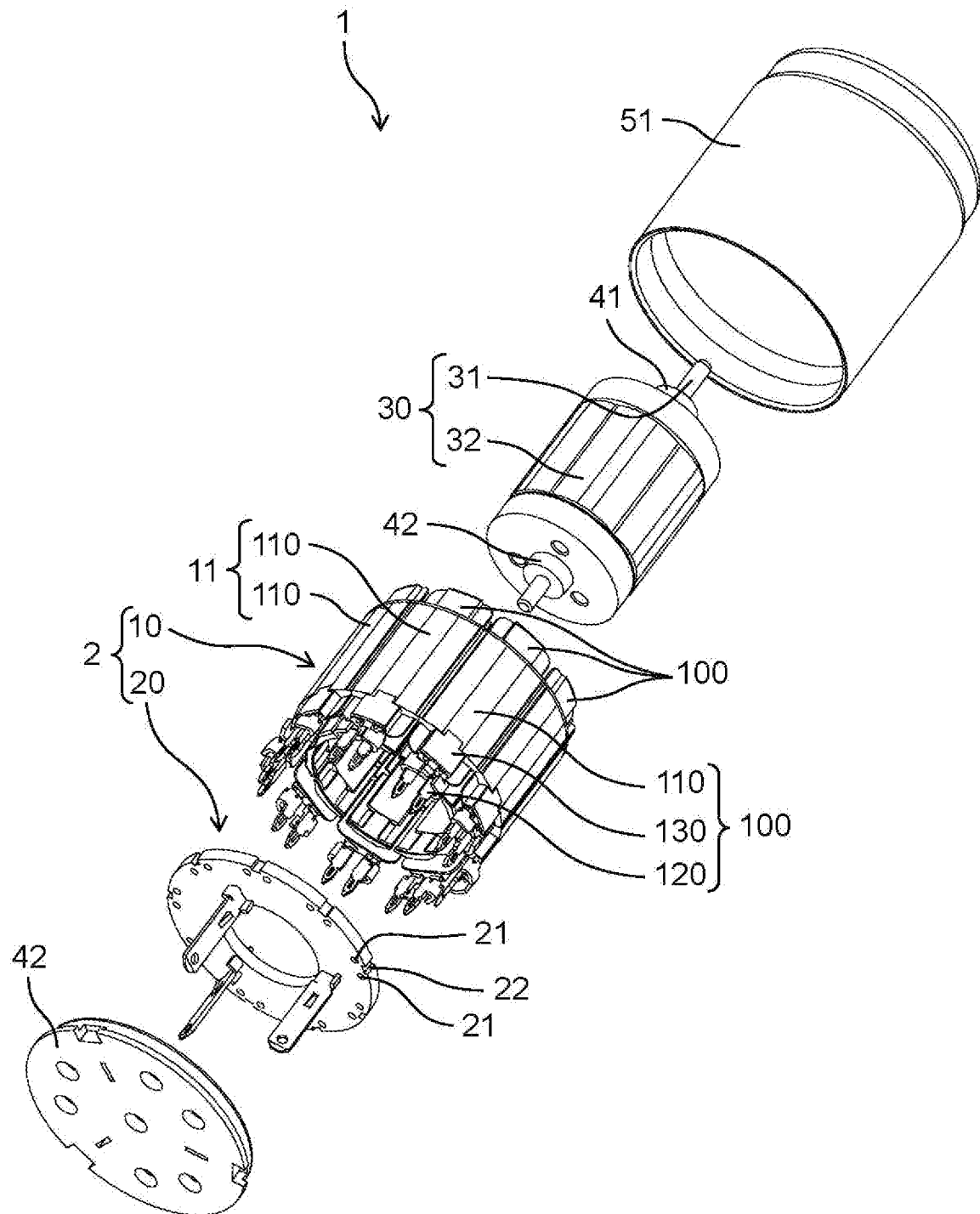


[図3]

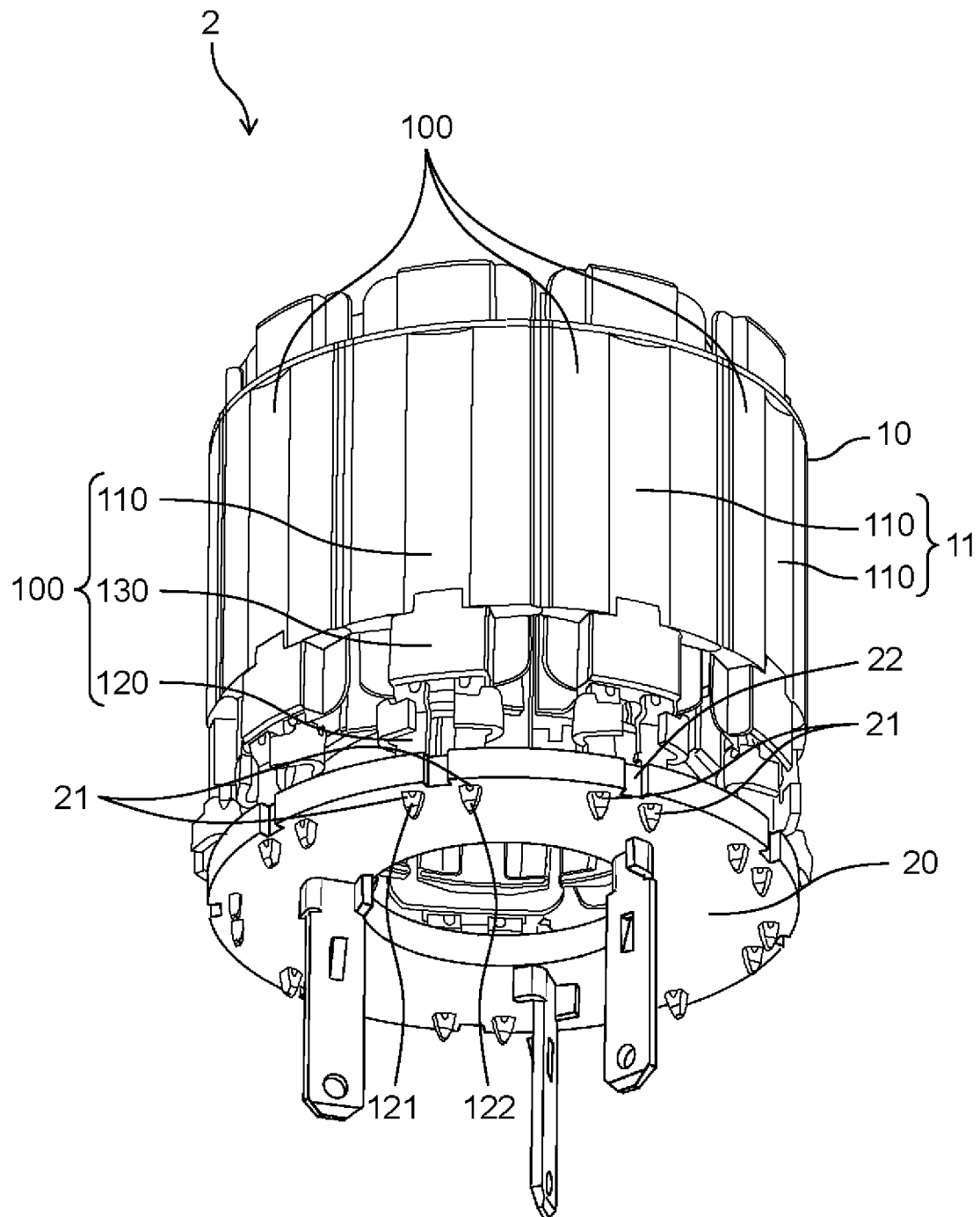




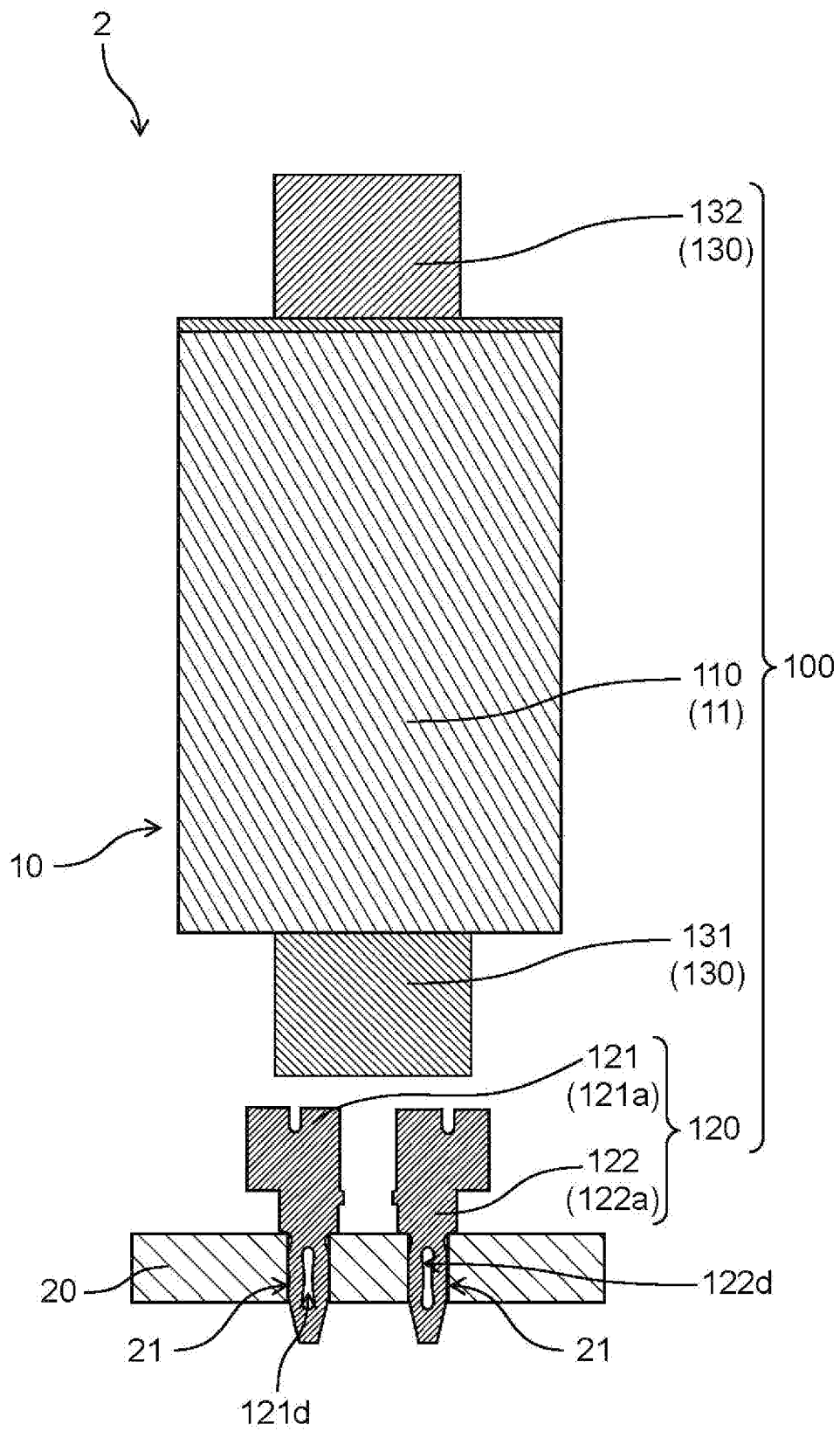
[図4]



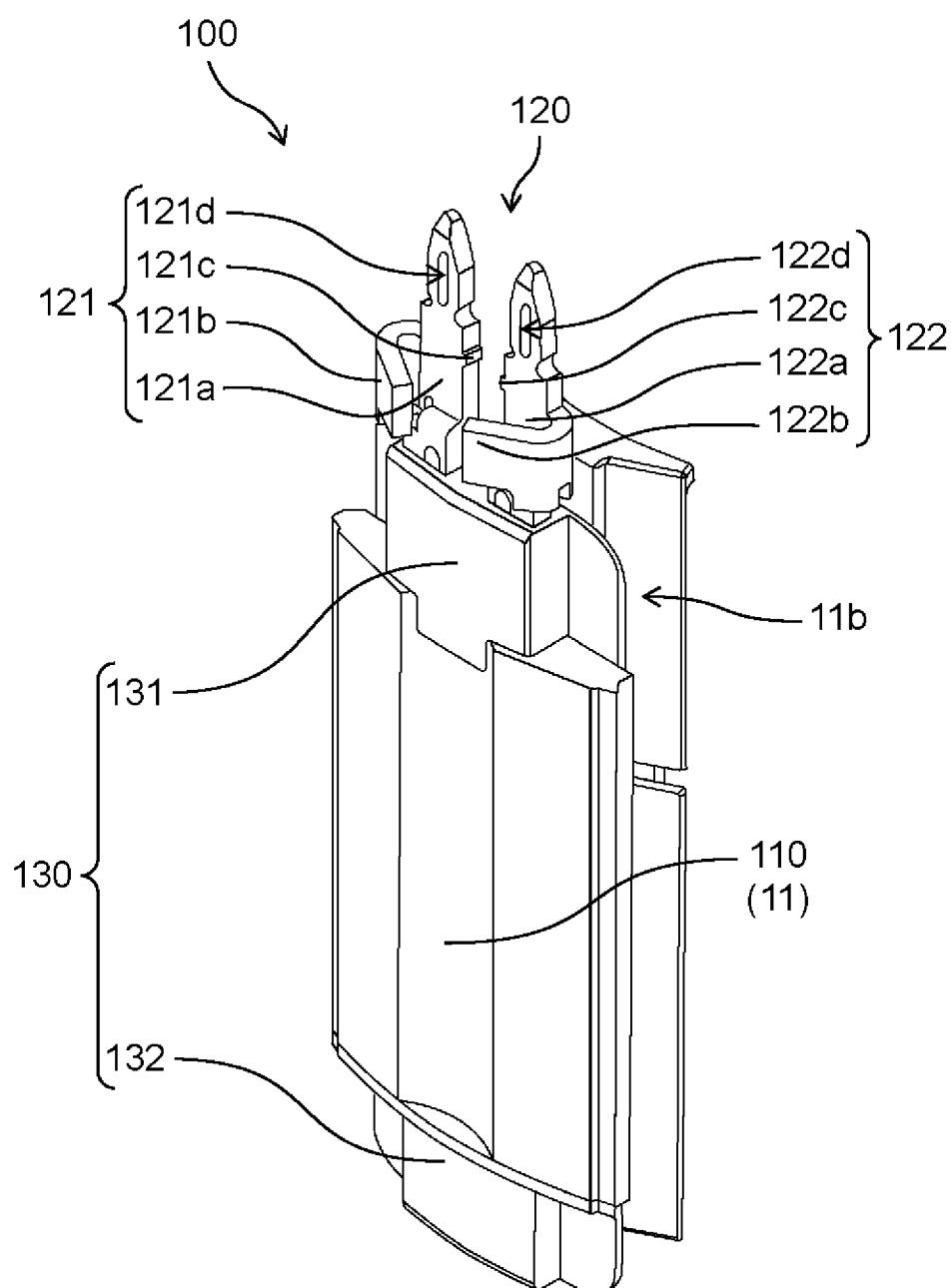
[図5]



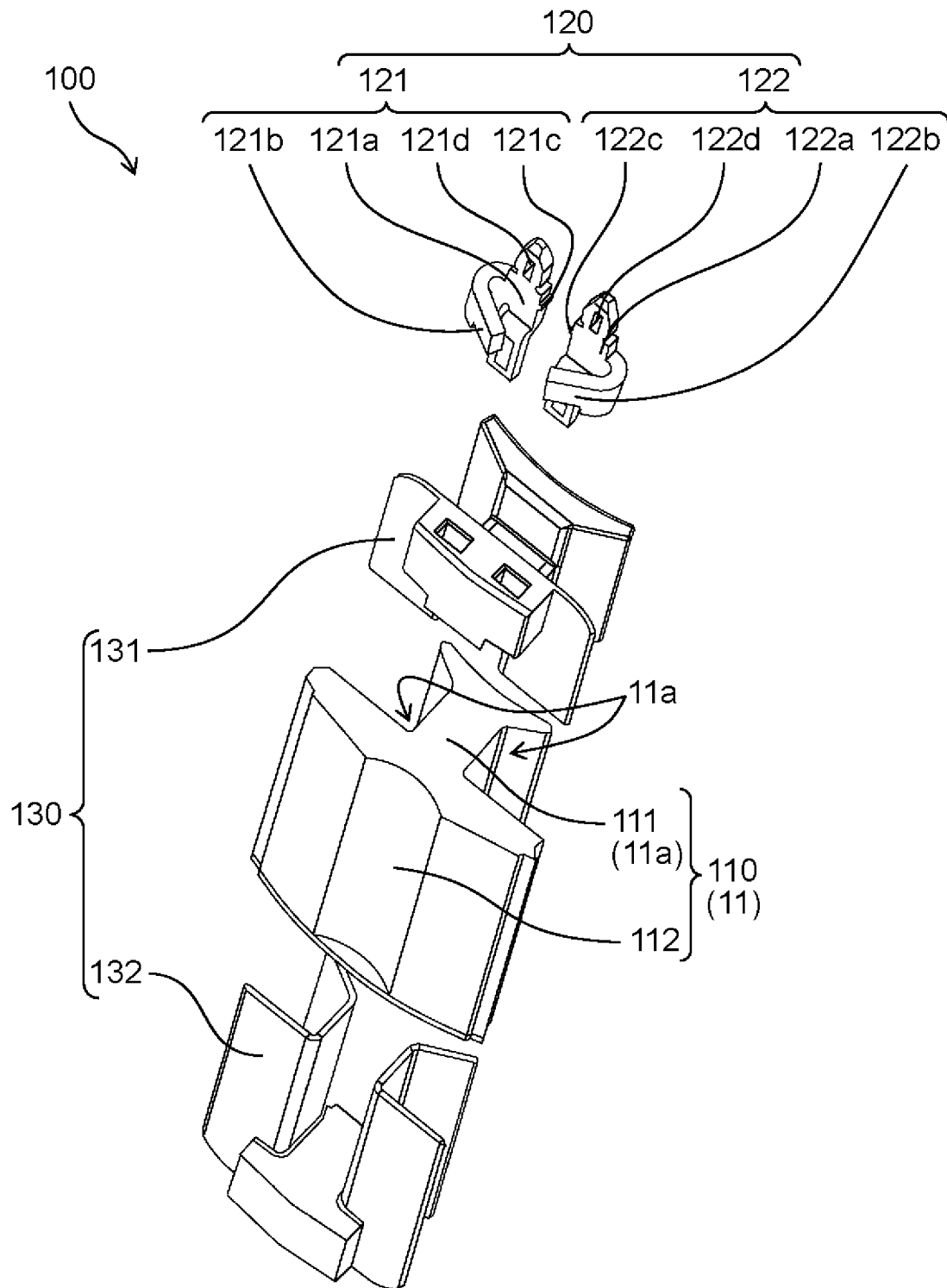
[図6]



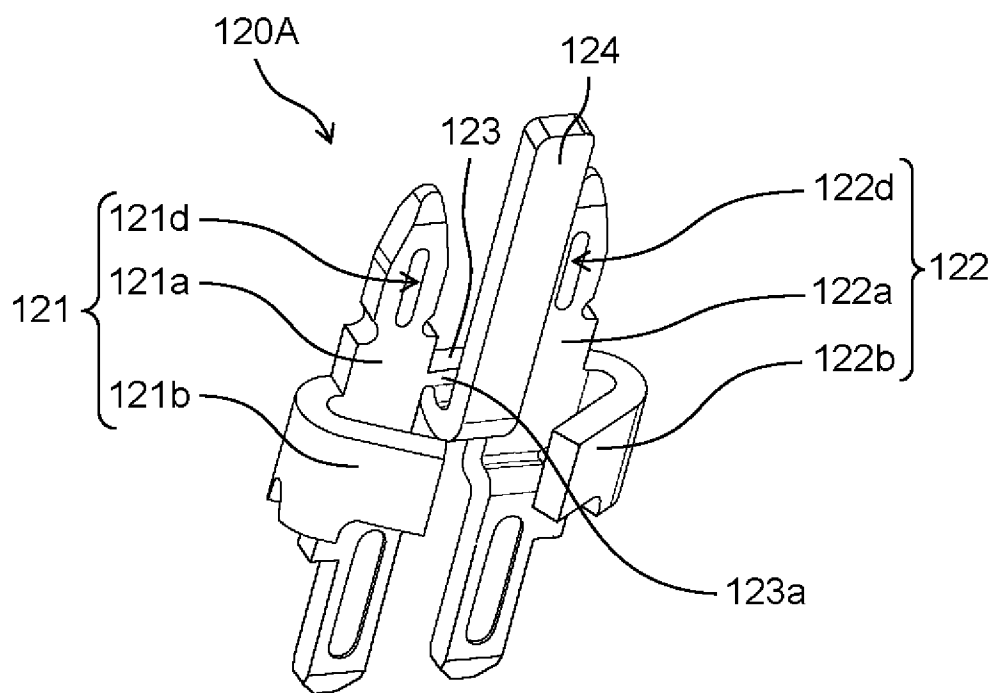
[図7]



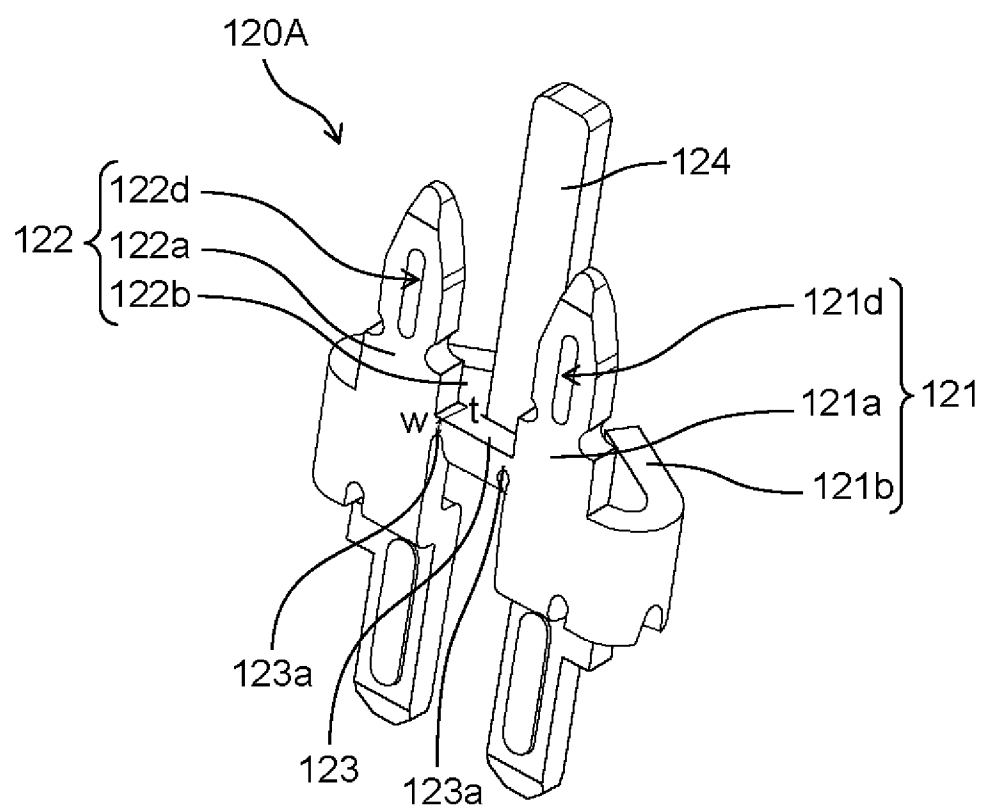
[図8]



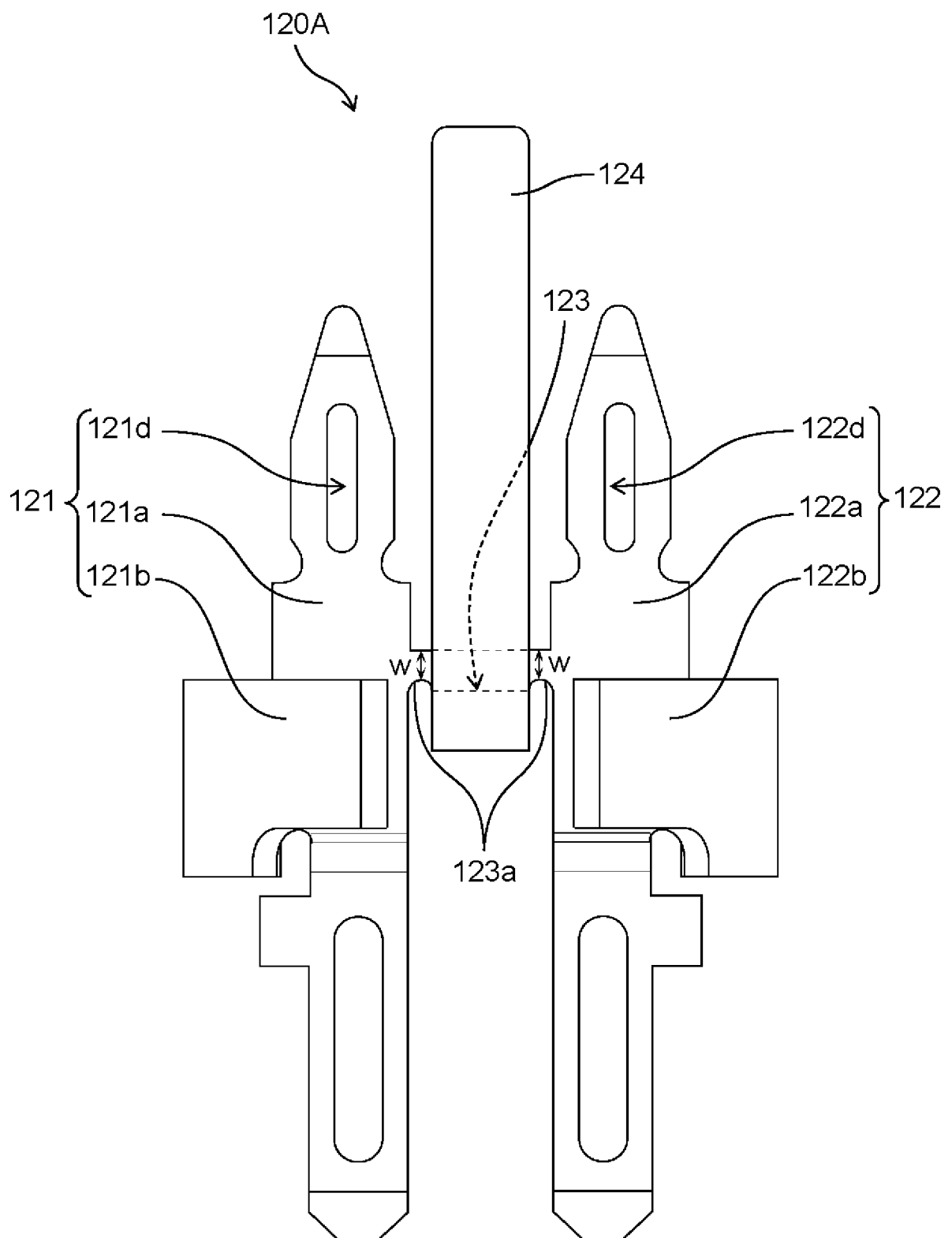
[図9]



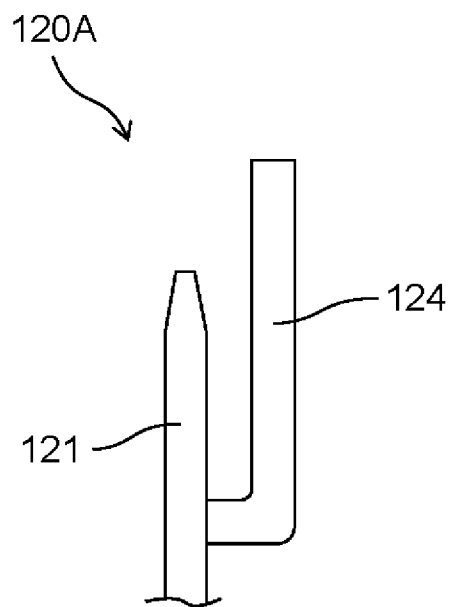
[図10]



[図11A]

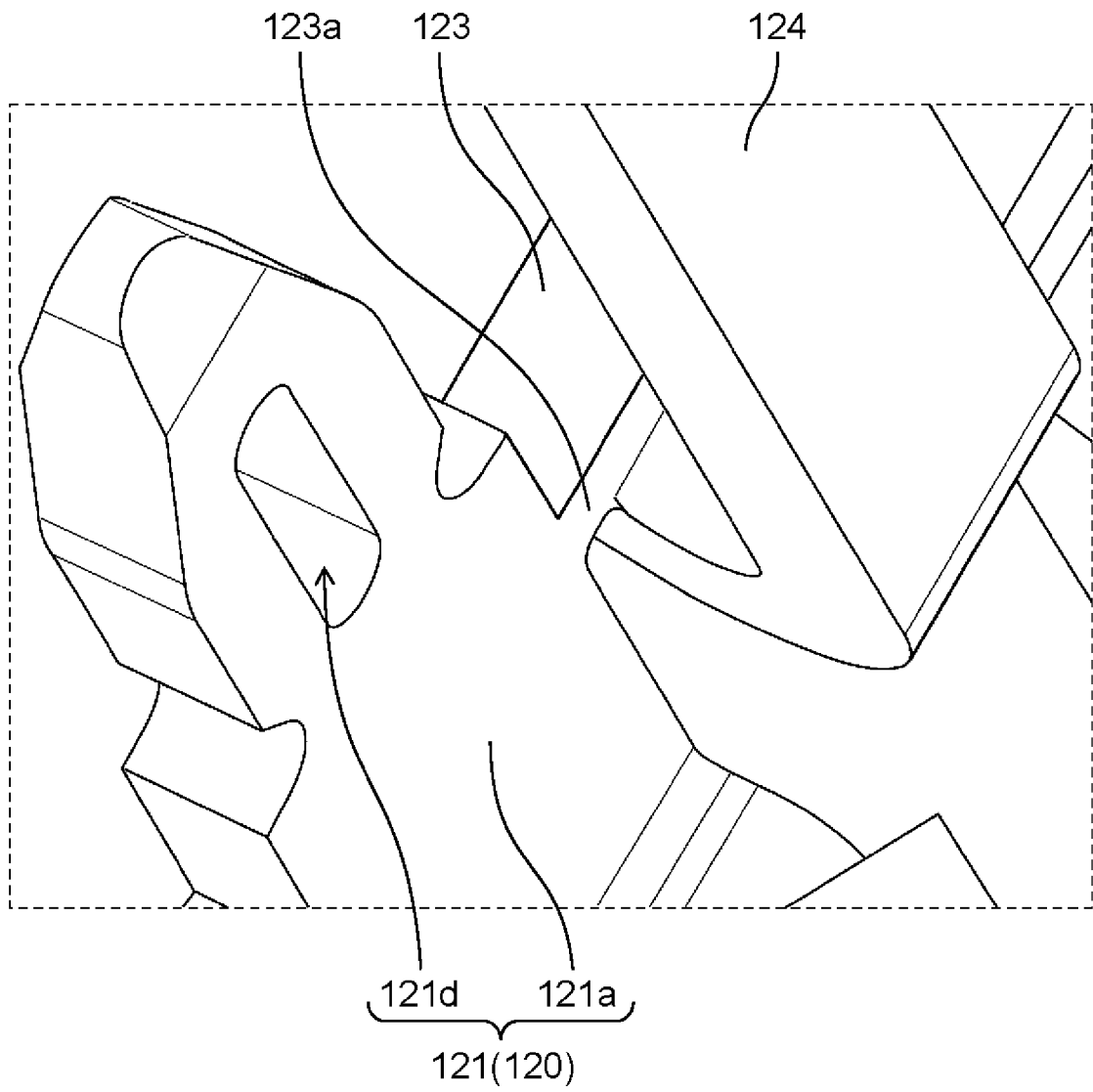


[図11B]

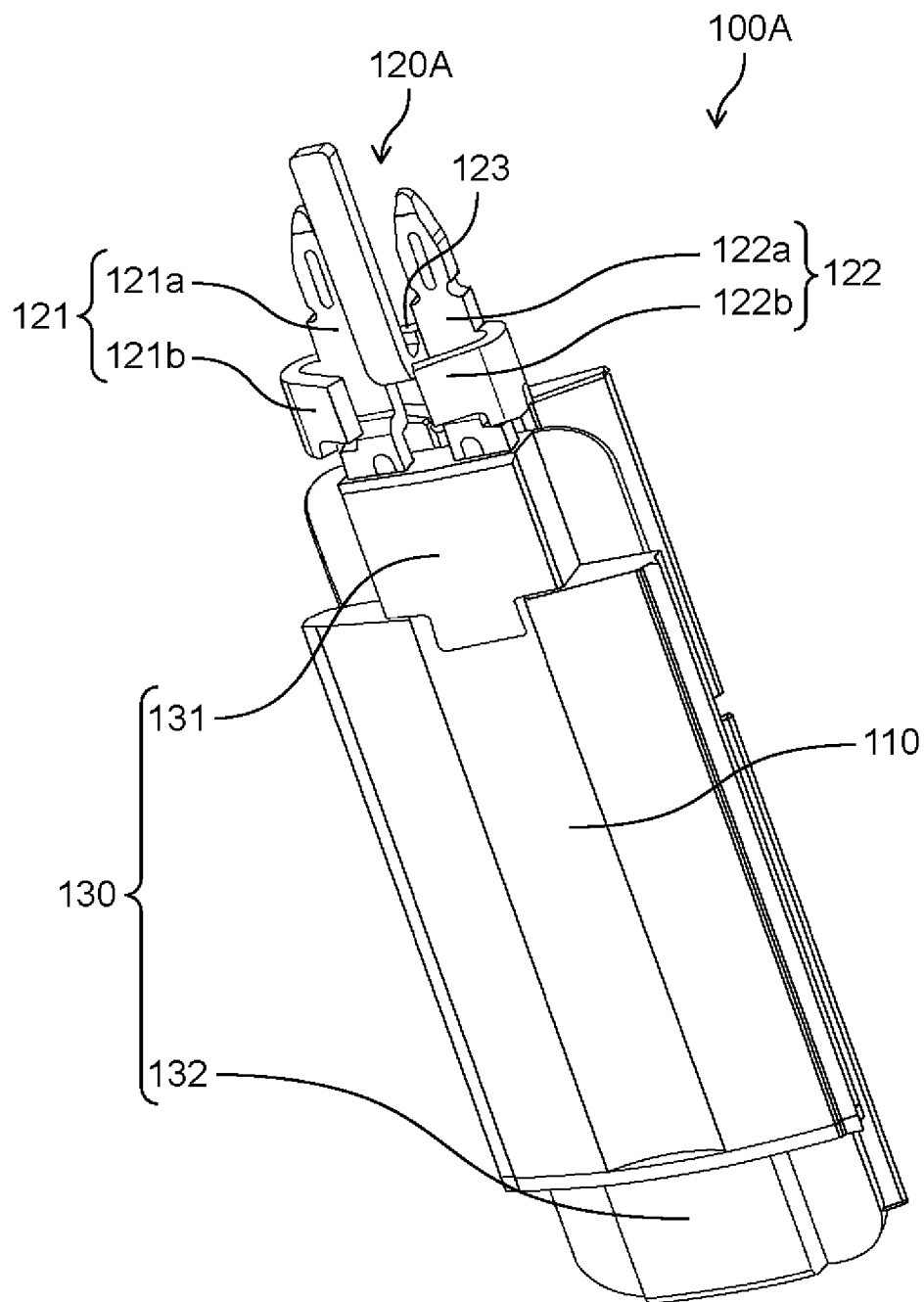




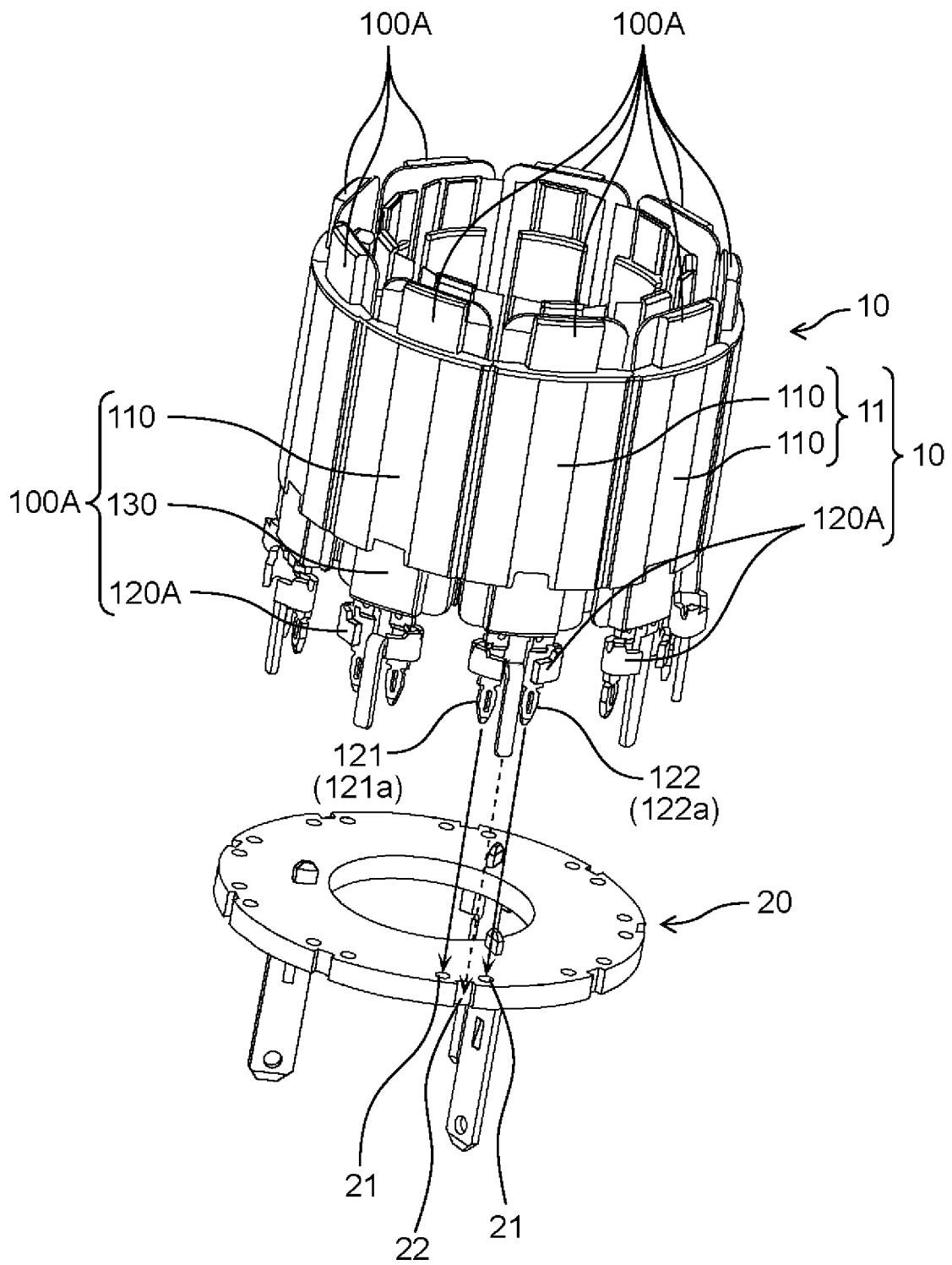
[図12]



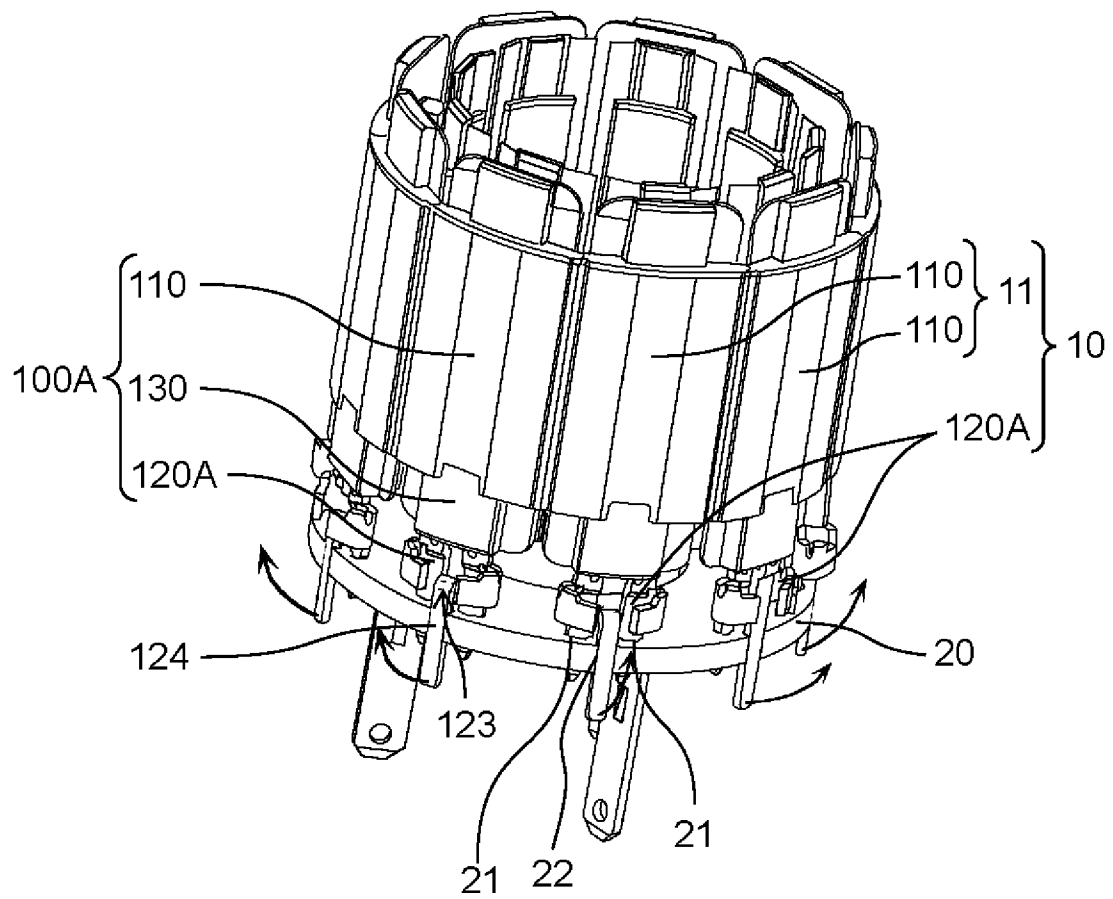
[図13A]



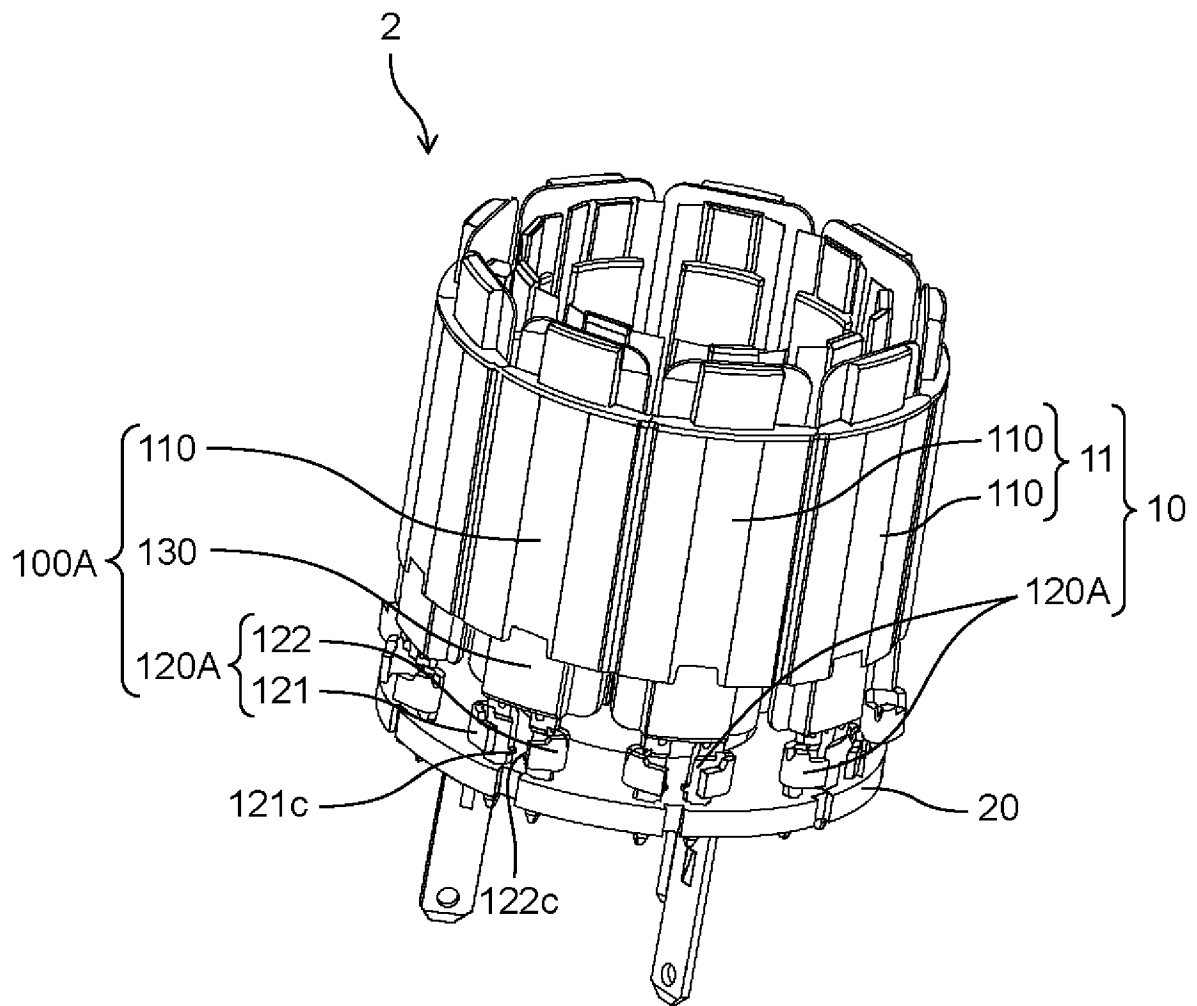
[図13B]



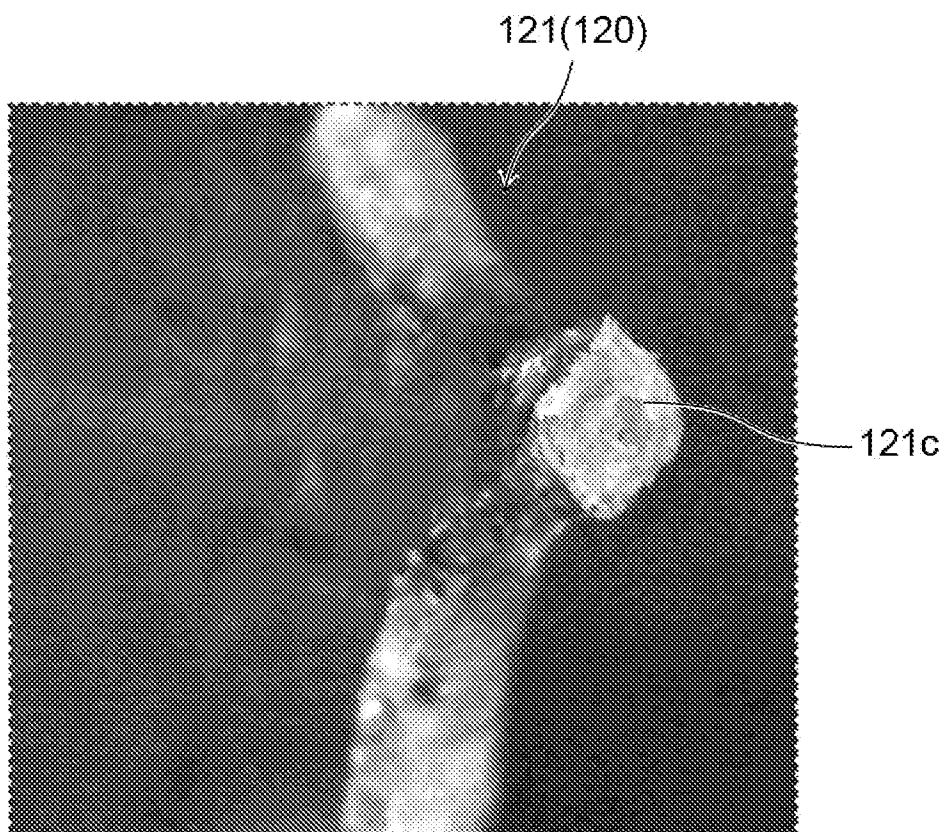
[図13C]



[図13D]

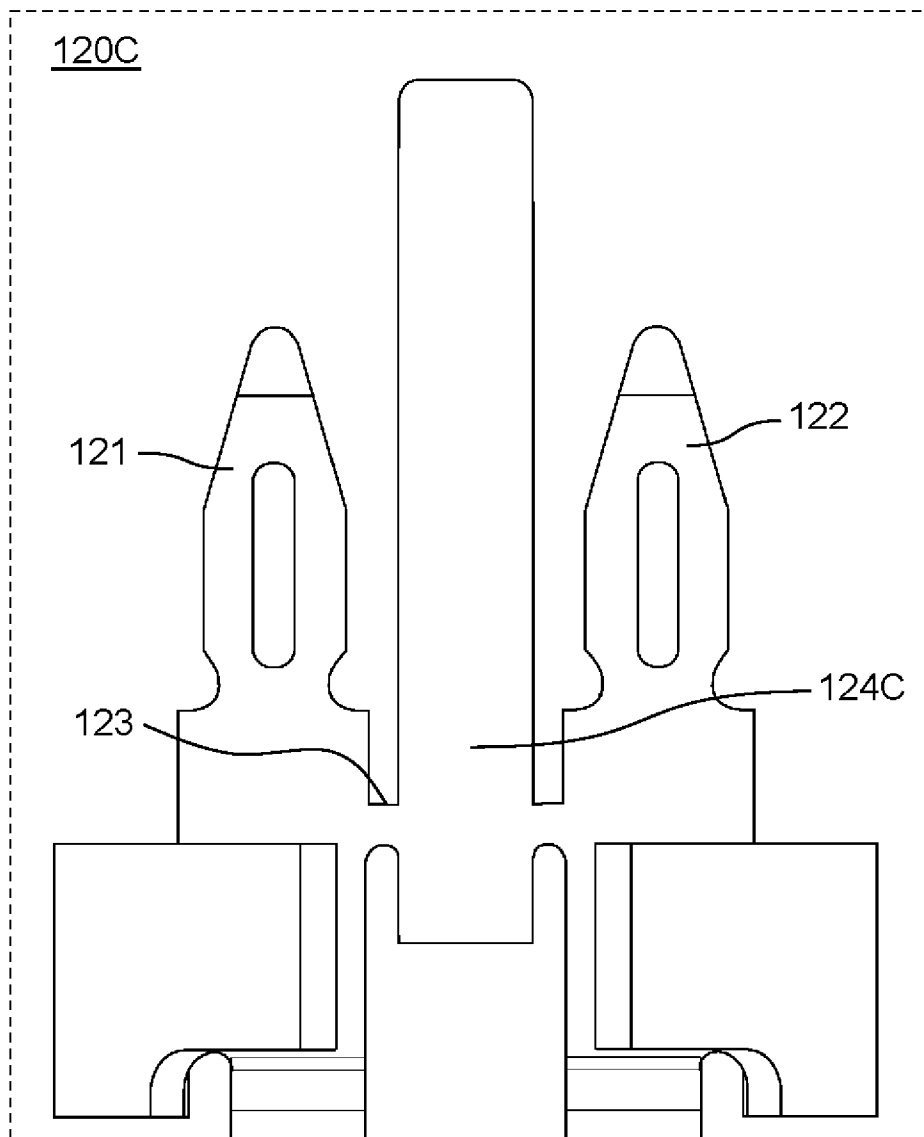


[図14]



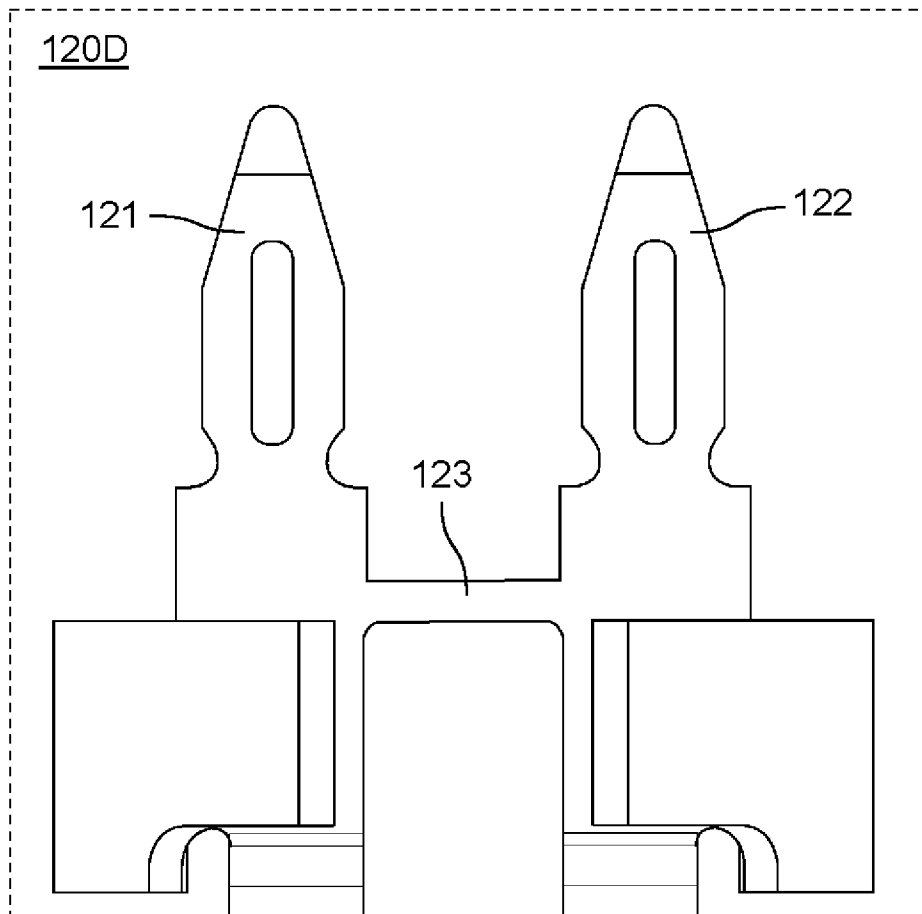


[図16]





[図17]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/012454

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****H02K 3/50**(2006.01)i; **H02K 15/04**(2006.01)i; **H02K 21/12**(2006.01)i

FI: H02K3/50 A; H02K15/04 E; H02K21/12 M

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)

H02K3/50; H02K15/04; H02K21/12

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996  
 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2023  
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023  
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

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

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                 | Relevant to claim No. |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Y         | JP 2020-96459 A (DENSO CORP) 18 June 2020 (2020-06-18)<br>paragraphs [0030], [0040]-[0042]         | 1-3, 7-13, 15-16      |
| Y         | JP 2009-118615 A (MITSUBA CORP) 28 May 2009 (2009-05-28)<br>paragraphs [0024]-[0030], fig. 2       | 1-3, 7-13, 15-16      |
| Y         | JP 2020-088981 A (NIHON DENSAN KK) 04 June 2020 (2020-06-04)<br>paragraphs [0028]-[0039], fig. 3-4 | 1-3, 7-13, 15-16      |
| Y         | JP 8-280150 A (MABUCHI MOTOR CO LTD) 22 October 1996 (1996-10-22)<br>paragraph [0023]              | 2-3, 7-8              |
| Y         | JP 2015-97450 A (AISIN SEIKI KABUSHIKI KAISHA) 21 May 2015 (2015-05-21)<br>abstract, fig. 2        | 8, 10-11, 16          |
| A         | US 2010/0109458 A1 (KNF NEUBERGER GMBH) 06 May 2010 (2010-05-06)                                   | 1-16                  |
| A         | JP 2017-073897 A (TOYOTA MOTOR CORP) 13 April 2017 (2017-04-13)                                    | 1-16                  |
| A         | JP 2003-111348 A (ASMO CO LTD) 11 April 2003 (2003-04-11)                                          | 1-16                  |



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

29 May 2023

Date of mailing of the international search report

13 June 2023

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)  
 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915  
 Japan

Authorized officer

Telephone No.

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

International application No.

**PCT/JP2023/012454**

| Patent document<br>cited in search report |              |    | Publication date<br>(day/month/year) | Patent family member(s) | Publication date<br>(day/month/year) |
|-------------------------------------------|--------------|----|--------------------------------------|-------------------------|--------------------------------------|
| JP                                        | 2020-96459   | A  | 18 June 2020                         | (Family: none)          |                                      |
| JP                                        | 2009-118615  | A  | 28 May 2009                          | US 2009/0127964 A1      | paragraphs [0033]-[0039], fig. 2     |
| JP                                        | 2020-088981  | A  | 04 June 2020                         | US 2020/0161924 A1      | paragraphs [0035]-[0046], fig. 3-4   |
| JP                                        | 8-280150     | A  | 22 October 1996                      | (Family: none)          |                                      |
| JP                                        | 2015-97450   | A  | 21 May 2015                          | EP 2874277 A2           | abstract, fig. 2                     |
| US                                        | 2010/0109458 | A1 | 06 May 2010                          | EP 2182616 A2           |                                      |
|                                           |              |    |                                      | DE 102008055731 A1      |                                      |
|                                           |              |    |                                      | CN 201541194 U          |                                      |
| JP                                        | 2017-073897  | A  | 13 April 2017                        | US 2017/0104281 A1      |                                      |
|                                           |              |    |                                      | EP 3154162 A1           |                                      |
|                                           |              |    |                                      | CN 106571709 A          |                                      |
| JP                                        | 2003-111348  | A  | 11 April 2003                        | US 2003/0060060 A1      |                                      |

| A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））<br>H02K 3/50(2006.01)i; H02K 15/04(2006.01)i; H02K 21/12(2006.01)i<br>FI: H02K3/50 A; H02K15/04 E; H02K21/12 M                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                       |                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|------------------|
| 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））<br>H02K3/50; H02K15/04; H02K21/12                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                       |                  |
| 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<br>日本国実用新案公報 1922-1996年<br>日本国公開実用新案公報 1971-2023年<br>日本国実用新案登録公報 1996-2023年<br>日本国登録実用新案公報 1994-2023年                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                       |                  |
| 国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                       |                  |
| C. 関連すると認められる文献                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                       |                  |
| 引用文献の<br>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<br>請求項の番号   |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | JP 2020-96459 A（株式会社デンソー）18.06.2020（2020-06-18）<br>段落0030, 0040-0042  | 1-3, 7-13, 15-16 |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | JP 2009-118615 A（株式会社ミツバ）28.05.2009（2009-05-28）<br>段落0024-0030, 図2    | 1-3, 7-13, 15-16 |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | JP 2020-088981 A（日本電産株式会社）04.06.2020（2020-06-04）<br>段落0028-0039, 図3-4 | 1-3, 7-13, 15-16 |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | JP 8-280150 A（マブチモーター株式会社）22.10.1996（1996-10-22）<br>段落0023            | 2-3, 7-8         |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | JP 2015-97450 A（アイシン精機株式会社）21.05.2015（2015-05-21）<br>要約, 図2           | 8, 10-11, 16     |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | US 2010/0109458 A1（KNF NEUBERGER GMBH）06.05.2010（2010-05-06）          | 1-16             |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | JP 2017-073897 A（トヨタ自動車株式会社）13.04.2017（2017-04-13）                    | 1-16             |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | JP 2003-111348 A（アスモ株式会社）11.04.2003（2003-04-11）                       | 1-16             |
| <input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                       |                  |
| * 引用文献のカテゴリー<br>“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<br>“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<br>“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）<br>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献<br>“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<br>“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<br>“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<br>“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<br>“&” 同一パテントファミリー文献 |                                                                       |                  |
| 国際調査を完了した日<br>29.05.2023                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 国際調査報告の発送日<br>13.06.2023                                              |                  |
| 名称及びあて先<br>日本国特許庁(ISA/JP)<br>〒100-8915<br>日本国<br>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）<br><br>宮崎 賢司 3V 3245<br><br>電話番号 03-3581-1101 内線 3357 |                  |

国際調査報告  
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2023/012454

| 引用文献 |              |    | 公表日        | パテントファミリー文献       | 公表日 |
|------|--------------|----|------------|-------------------|-----|
| JP   | 2020-96459   | A  | 18.06.2020 | (ファミリーなし)         |     |
| JP   | 2009-118615  | A  | 28.05.2009 | US 2009/0127964   | A1  |
|      |              |    |            | 段落0033-0039, 図2   |     |
| JP   | 2020-088981  | A  | 04.06.2020 | US 2020/0161924   | A1  |
|      |              |    |            | 段落0035-0046, 図3-4 |     |
| JP   | 8-280150     | A  | 22.10.1996 | (ファミリーなし)         |     |
| JP   | 2015-97450   | A  | 21.05.2015 | EP 2874277        | A2  |
|      |              |    |            | 要約, 図2            |     |
| US   | 2010/0109458 | A1 | 06.05.2010 | EP 2182616        | A2  |
|      |              |    |            | DE 102008055731   | A1  |
|      |              |    |            | CN 201541194      | U   |
| JP   | 2017-073897  | A  | 13.04.2017 | US 2017/0104281   | A1  |
|      |              |    |            | EP 3154162        | A1  |
|      |              |    |            | CN 106571709      | A   |
| JP   | 2003-111348  | A  | 11.04.2003 | US 2003/0060060   | A1  |