

(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23日(23.11.2023)



(10) 国際公開番号

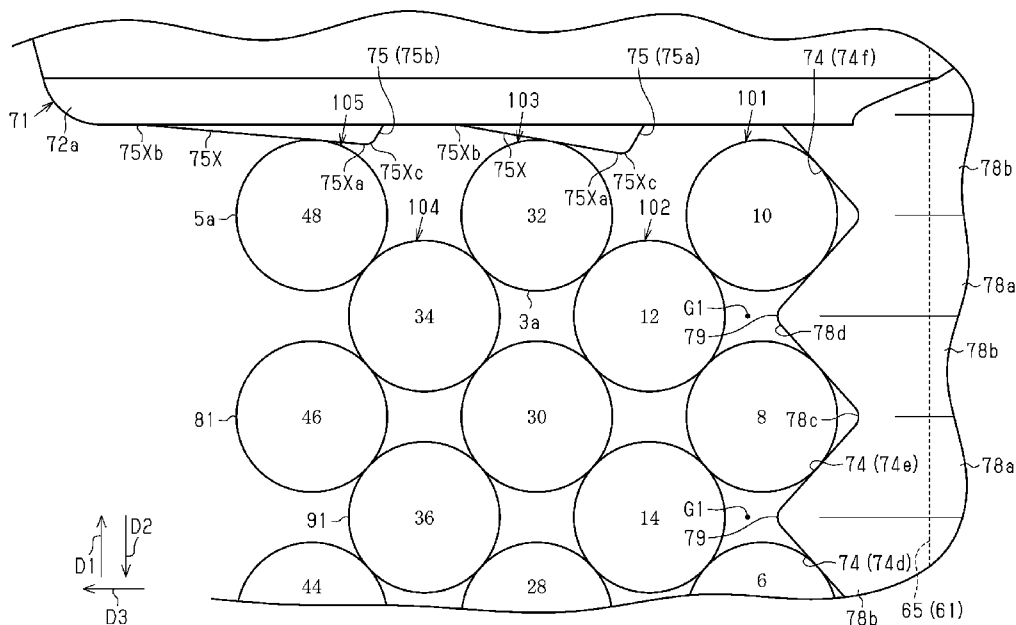
WO 2023/224060 A1

- (51) 国際特許分類:  
*H02K 3/34* (2006.01) *H02K 3/46* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2023/018400
- (22) 国際出願日: 2023年5月17日(17.05.2023)
- (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 2022-081789 2022年5月18日(18.05.2022) JP
- (71) 出願人: 株式会社デンソー (DENSO CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 村上 精一 (MURAKAMI Seiichi); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 恩田 誠, 外 (ONDA Makoto et al.); 〒5008731 岐阜県岐阜市大宮町二丁目12番地1 Gifu (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, 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,

(54) Title: STATOR

(54) 発明の名称: ステータ

〔図8〕



(57) Abstract: This stator comprises a plurality of insulators (71, 71A, 71B), and a plurality of coils (81). Each of the insulators has a plurality of retention grooves (74, 74a-74l), and a plurality of regulation protrusions (75, 75a-75f, 75A). Each of the regulation protrusions has an abutting surface (75X) abutting an end portion in a first direction of three or more odd-number layers of the coil. The abutting surface is inclined such that, of both ends of the abutting surface in a direction (D3) orthogonal to the first direction (D1) and a reference axis (L1), the end (75Xb) farther from a tooth than

NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,  
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,  
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,  
US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

---

the end (75Xa) near the tooth is farther away from the coil in the first direction.

(57) 要約: ステータは、複数のインシュレータ (71, 71A, 71B) と、複数のコイル (81) とを備える。インシュレータの各々は、複数の保持溝 (74, 74a~74l) と、複数の規制突起 (75, 75a~75f, 75A) と、を有する。規制突起の各々は、コイルの3以上の奇数層における第1方向の端部に当接する当接面 (75X) を有する。当接面は、第1方向 (D1) 及び基準軸 (L1) と直交する方向 (D3) における当接面の両端のうちティースに近い端 (75Xa) よりもティースから遠い端 (75Xb) の方が第1方向においてコイルから遠くなるように傾斜している。

## 明 細 書

発明の名称：ステータ

### 関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、2022年5月18日に出願された日本出願番号2022-081789号に基づくもので、ここにその記載内容を援用する。

### 技術分野

[0002] 本開示は、ステータに関する。

### 背景技術

[0003] 従来、モータに備えられるステータには、複数のティースを有するステータコアと、ティースに巻装されたコイルとを有するものがある。コイルは、例えば、ステータコアに装着されたインシュレータを介してティースに導線が複数の層を形成するように巻かれることにより構成されている。インシュレータは、導線におけるコイルの1層目を構成する部分をティースの先端から基端に向かう方向に沿って一定の間隔で保持するために、例えば、コイルを構成する導線の直径に応じて当該直径ごとに専用設計されている。例えば特許文献1に記載されたインシュレータは、導線におけるコイルの1層目を構成する部分をガイドするガイド溝を有する。ガイド溝は、導線の直径にほぼ等しいピッチで平行に配列されている。また、ガイド溝の内周面は、導線の外周面に応じた円弧状をなしている。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0004] 特許文献1：特許第6065436号公報

### 発明の概要

[0005] 特許文献1に記載されたステータでは、導線におけるコイルの1層目を構成する部分がガイド溝に配置されることにより、ティースの先端から基端に向かう方向において、1層目における導線の位置が安定する。そして、コイルの2層目以降においても、導線は、位置が安定している直前の層の導線に

ガイドされるために、ティースの先端から基端に向かう方向における位置が安定しやすい。即ち、コイルが崩れにくい。

[0006] しかしながら、インシュレータが、コイルを構成する導線の直径ごとに専用設計されていると、ステータコアの形状が同じであっても、コイルを構成する導線の直径が異なる場合には、導線の直径に応じて異なる形状のインシュレータを設計することになる。そのため、インシュレータのバリエーションが多くなるという問題があった。インシュレータのバリエーションが多いと、インシュレータを成形するための金型にかかる費用が増大したり、部品管理にかかる費用が増大したりする懸念がある。

[0007] 本開示は、コイルを構成する導線の直径が変更されてもコイルが崩れることを抑制しつつ、インシュレータのバリエーションを減少できるステータを提供することを目的とする。

### 課題を解決するための手段

[0008] 本開示の第一の態様において、ステータは、基準軸に沿って延びる第1面を有し前記基準軸を中心とする環状をなす環状部と前記第1面から前記基準軸と直交する方向に延びる複数のティースとを有するステータコアと、前記ティースにそれぞれ装着される複数のインシュレータと、前記インシュレータを介して前記ティースに導線が3以上の複数の層を形成するように巻回されて構成されている複数のコイルと、を備え、前記インシュレータの各々は、前記コイルよりも前記ティースの先端から基端に向かう第1方向にずれた位置で前記第1面の少なくとも一部を覆うとともに前記第1方向に前記コイルと隣り合う第1隣接壁と、前記コイルよりも前記ティースの基端から先端に向かう第2方向にずれた位置で前記第2方向に前記コイルと隣り合う第2隣接壁と、前記ティースに対する前記コイルの巻回方向に沿って延び前記導線における前記コイルの1層目を構成する部分が配置される複数の保持溝と、前記第1隣接壁及び前記第2隣接壁の少なくとも一方から前記コイルに近づく方向に突出する複数の規制突起と、を有し、前記保持溝は、前記第1方向に等間隔に並んでおり、前記保持溝の各々は、前記保持溝の底部から開口

部に向かう方向に沿って前記開口部に近づくほど前記第 1 方向における間隔が広くなるように前記第 1 方向に対してそれぞれ傾斜する一对の保持面を前記第 1 方向における両端に有し、前記一对の保持面は、前記保持溝に配置される前記導線の外周面にそれぞれ接触し、前記規制突起の各々は、前記コイルの 3 以上の奇数層における前記第 1 方向の端部に当接する当接面を有し、前記当接面は、前記基準軸に沿った方向から見て、前記第 1 方向と直交する方向における前記当接面の両端のうち前記ティースに近い端よりも前記ティースから遠い端の方が前記第 1 方向において前記コイルから遠くなるように傾斜している。

[0009] この構成によれば、保持溝の各々が有する一对の保持面は、保持溝の底部から開口部に向かう方向に沿って開口部に近づくほど第 1 方向における間隔が広くなるように第 1 方向に対してそれぞれ傾斜している。そのため、導線の直径が変更されても、当該導線を、対をなす保持面の両方に接触させて配置することができれば、保持溝によって、導線におけるコイルの 1 層目を構成する部分を第 1 方向において位置決めできる。

[0010] また、導線におけるコイルの 1 層目を構成する部分は、第 1 方向に等間隔に並ぶ保持溝に配置されることにより、第 1 方向に一定の間隔でティースに巻き付けられる。そして、導線におけるコイルの 2 層目を構成する部分は、コイルの 1 層目において第 1 方向に隣り合う導線の外周面によって構成される溝状の部分に嵌まるように、ティース巻き付けられることができる。そのため、導線におけるコイルの 2 層目を構成する部分は、第 1 方向に一定の間隔でティースに巻き付けられる。同様にして、導線におけるコイルの 3 層目以降を構成する部分も、導線における直前に巻かれた層を構成する部分によって第 1 方向において位置決めされることにより、第 1 方向に一定の間隔でティースに巻き付けられる。

[0011] 一般的に、コイルの巻き数が同じ場合、導線の直径が大きくなるほど、コイルの 2 層目以降は、第 1 方向から見てティースの外周面から離れた位置に配置される。更に、一般的に、コイルの巻き数が同じ場合、導線の直径が大

きくなるほど、コイルの各層の第1方向における両端は、第1方向におけるコイルの中央からの距離が長くなる。そして、規制突起の各々が有する当接面は、基準軸に沿った方向から見て、第1方向と直交する方向における当接面の両端のうちティースに近い端よりもティースから遠い端の方が第1方向においてコイルから遠くなるように傾斜している。即ち、当接面は、基準軸に沿った方向から見て、第1方向と直交する方向に沿ってティースから遠ざかるほど、当接面と、第1方向におけるコイルの中央との、第1方向における距離が長くなるように傾斜している。従って、導線の直径が変更されても、インシュレータを変更することなく同じ巻き数でコイルをティースに巻回することが可能である。また、規制突起の各々の当接面は、導線の直径が変更されても、導線におけるコイルの3以上の奇数層を構成する部分の第1方向における端部に当接可能である。

[0012] また、例えば、規制突起を備えない従来のインシュレータを使用した場合、導線の直径によっては、第1方向において、コイルの奇数層の端部と、インシュレータとの間に隙間が形成される場合がある。これに対し、上記構成のインシュレータは、規制突起を有するため、第1方向において、コイルの奇数層の端部と、インシュレータとの間に隙間が形成されることを抑制できる。そして、当接面が導線におけるコイルの3以上の奇数層を構成する部分の第1方向における端部に当接することにより、当該端部が、第1方向においてコイルの中央から遠ざかるように移動することを抑制できる。即ち、導線の直径が変更されても、コイルが崩れることを抑制できる。

[0013] これらのことから、コイルを構成する導線の直径が変更されても、導線におけるコイルの1層目を構成する部分を第1方向に一定の間隔で巻くことができる。更に、コイルを構成する導線の直径が変更されても、コイルの3層目以降が崩れることが当接面を有する規制突起によって抑制される。従って、導線の直径が変更されても、インシュレータの設計を変更しなくてもよい。よって、コイルを構成する導線の直径が変更されてもコイルが崩れることを抑制しつつ、インシュレータのバリエーションを減少できる。

## 図面の簡単な説明

- [0014] 本開示についての上記目的およびその他の目的、特徴や利点は、添付の図面を参酌しながら下記の詳細な記述により、より明確になる。その図面は、
- [図1]図1は、一実施形態におけるステータを備えるモータの模式図であり、
- [図2]図2は、図1に示すステータに備えられる分割コア及びインシュレータの斜視図であり、
- [図3]図3は、図1に示すステータに備えられるインシュレータの斜視図であり、
- [図4]図4は、図1に示すステータに備えられるインシュレータの斜視図であり、
- [図5]図5は、図1に示すステータに備えられるインシュレータの平面図であり、
- [図6]図6は、図1に示すステータに備えられるインシュレータの一部を示す平面図であり、
- [図7]図7は、図1に示すステータに備えられる、コイルが巻回された分割コアの平面図であり、
- [図8]図8は、図1に示すステータに備えられる、コイルが巻回された分割コアの一部を示す平面図であり、
- [図9]図9は、図1に示すステータに備えられる、コイルが巻回された分割コアの一部を示す平面図であり、
- [図10]図10は、図1に示すステータに備えられる、コイルが巻回された分割コアの一部を示す平面図であり、
- [図11]図11は、図1に示すステータに備えられる、コイルが巻回された分割コアの一部を示す平面図であり、
- [図12]図12は、変更例におけるステータの一部を示す平面図であり、
- [図13]図13は、変更例におけるステータの一部を示す平面図である。

## 発明を実施するための形態

- [0015] 以下、ステータの一実施形態について説明する。各図面では、説明の便宜

上、構成の一部を誇張または簡略化して示す場合がある。また、各部分の寸法比率については各図面で異なる場合がある。本明細書における「直交」は、厳密に直交の場合にのみでなく、本実施形態における作用効果を奏する範囲内で概ね直交の場合も含まれる。また、本明細書において使用される「環状」という用語は、ループ、すなわち端部のない連続形状、を形成する任意の構造、並びに、C字形のようなギャップを有する、全体としてループ形状をなす構造を指すことがある。「環状」の形状には、円形、楕円形、および、尖ったまたは丸い角を有する多角形が含まれるが、これらに限定されない。また、本明細書において使用される「少なくとも1つ」という表現は、所望の選択肢の「1つ以上」を意味する。一例として、本明細書において使用される「少なくとも1つ」という表現は、選択肢の数が2つであれば「1つの選択肢のみ」または「2つの選択肢の双方」を意味する。他の例として、本明細書において使用される「少なくとも1つ」という表現は、選択肢の数が3つ以上であれば「1つの選択肢のみ」または「2つ以上の任意の選択肢の組み合わせ」を意味する。なお、本開示はこれらの例示に限定されるものではなく、特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味及び範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

[0016] (モータ50の全体構成)

図1に示すように、モータ50は、ステータ51と、ロータ52とを備える。ステータ51は、円環状をなしている。ロータ52は、例えば、ステータ51の内側に配置される。ロータ52は、回転軸53を有する。

[0017] (ステータ51の構成)

ステータ51は、ステータコア61と、インシュレータ71と、複数のコイル81とを備える。

[0018] (ステータコア61の構成)

図1及び図2に示すように、ステータコア61は、例えば、ステータ51の周方向に並ぶ複数の分割コア62を有する。ステータコア61は、例えば、12個の分割コア62を有する。各分割コア62は、磁性金属材料からなる



。各分割コア62は、第1面63を有するバックヨーク部64と、第1面63から基準軸L1と直交する方向に突出するティース65とを有する。基準軸L1は、モータ50において回転軸53の回転中心に一致する。また、基準軸L1は、ステータコア61において当該ステータコア61の中心軸に一致する。なお、基準軸L1に沿った方向を軸方向A1とする。

[0019] ステータコア61を構成する複数の分割コア62は、基準軸L1を中心とする環状に配置される。また、複数の分割コア62は、各分割コア62のバックヨーク部64が全体で円環状をなすように基準軸L1周りの周方向C1に配置される。なお、周方向C1は、ステータ51の周方向と同じ方向である。12個の分割コア62のバックヨーク部64は、基準軸L1を中心とする環状をなす環状部66を構成する。各バックヨーク部64の第1面63は、例えば、環状部66の内周面を構成する。即ち、環状部66は、第1面63を有する。第1面63は、基準軸L1に沿って延びている。

[0020] 複数の分割コア62が周方向C1に並んでいる状態において、第1面63は、バックヨーク部64における半径方向内側の側面である。なお、「半径方向」は、基準軸L1と直交する方向である。また、半径方向は、周方向C1と直交する方向である。同状態においては、各ティース65は、各バックヨーク部64から半径方向内側に突出する。更に、同状態においては、各ティース65は、半径方向に沿って延びている。また、同状態において、各ティース65の先端は、各ティース65における半径方向内側の端である。更に、同状態において、各ティース65の基端は、各ティース65における半径方向外側の端である。各ティース65は、各ティース65の先端領域から周方向C1の両側に突出する周方向突出部67を有していてもよい。

[0021] (インシュレータ71及びコイル81の構成)

各ティース65には、インシュレータ71が装着される。各ティース65には、インシュレータ71を介してコイル81が巻回される。各コイル81は、インシュレータ71を介してティース65に導線91が3以上の複数の層を形成するように巻回されて構成される。因みに、各コイル81は、それ

ぞれ1本の導線91により構成される。なお、複数のコイル81のうち2つ以上のコイル81が連続して同じ1本の導線91により構成されてもよい。例えば、各コイル81は、インシュレータ71を介してティース65に導線91が5層巻回されて構成される。なお、各コイル81の層の数は、3以上の複数であれば、5に限らない。導線91の横断面形状は、例えば円形状である。導線91は、例えば絶縁電線である。

[0022] インシュレータ71は、ティース65に巻回されるコイル81とステータ51とを電氣的に絶縁するためのものである。各インシュレータ71は、絶縁樹脂材からなる。各インシュレータ71は、例えば、金型を用いて形成される樹脂成形品である。例えば、各分割コア62に、軸方向A1の両側から2つのインシュレータ71が装着される。各分割コア62に装着される2つのインシュレータ71は、例えば同じ形状をなしている。

[0023] 図2～図5に示すように、インシュレータ71の各々は、第1隣接壁72a、72bと、第2隣接壁73a、73bと、複数の保持溝74と、複数の規制突起75と、を有する。また、インシュレータ71の各々は、例えば、ティース65の外周面の少なくとも一部を覆うティース被覆部76を有する。また、インシュレータ71の各々は、軸方向A1における環状部66の端面の一部を覆うヨーク端面被覆部77を有していてもよい。ヨーク端面被覆部77は、軸方向A1におけるバックヨーク部64の端面の少なくとも一部を覆う。各インシュレータ71は、例えば、第1隣接壁72a、72b、第2隣接壁73a、73b、規制突起75、ティース被覆部76およびヨーク端面被覆部77が連なって一体に形成された単一部品である。

[0024] 各インシュレータ71において、ティース被覆部76は、軸方向A1におけるティース65の両端面のうち1つの端面を覆う端面被覆部76aと、当該ティース65における周方向C1の両側面を覆う側面被覆部76b、76cとを有する。側面被覆部76b、76cは、周方向C1における端面被覆部76aの両端から軸方向A1に沿って延びている。

[0025] 各インシュレータ71において、複数の保持溝74は、ティース被覆部7

6に設けられている。インシュレータ71は、例えば、側面被覆部76bと端面被覆部76aとに跨がって延びる6個の保持溝74と、側面被覆部76cと端面被覆部76aとに跨がって延びる6個の保持溝74とを有する。側面被覆部76bと端面被覆部76aとに跨がって延びる6個の保持溝74を、保持溝74a～74fとする。側面被覆部76cと端面被覆部76aとに跨がって延びる6個の保持溝74を、保持溝74g～74iとする。

[0026] 保持溝74a～74fは、ティース65の先端から基端に向かう第1方向D1に沿って一列に並ぶ。また、保持溝74a～74fは、第1方向D1に等間隔に並ぶ。同様に、保持溝74g～74iは、第1方向D1に沿って一列に並ぶ。また、保持溝74g～74iは、第1方向D1に等間隔に並ぶ。なお、ティース65の基端から先端に向かう方向は、第2方向D2である。

[0027] 保持溝74a～74fの各々は、周方向C1における端面被覆部76aの両端のうち側面被覆部76bに近い方の端を含む端部領域、および、当該端部領域に連続する側面被覆部76bの軸方向A1の端部領域にわたって延びている。即ち、保持溝74a～74fは、ティース被覆部76における端面被覆部76aと側面被覆部76bとによって形成される角部を含む領域に設けられている。

[0028] 保持溝74g～74iは、周方向C1における端面被覆部76aの両端のうち側面被覆部76cに近い方の端を含む端部領域、および、当該端部領域に連続する側面被覆部76cの軸方向A1の端部領域にわたって延びている。即ち、保持溝74g～74iは、ティース被覆部76における端面被覆部76aと側面被覆部76cとによって形成される角部を含む領域に設けられている。

[0029] 保持溝74の各々は、ティース65に対するコイル81の巻回方向C2に沿って延びる。なお、巻回方向C2は、ティース65に対してコイル81を構成する導線91が巻き付けられる方向である。保持溝74の各々における側面被覆部76b、76cに設けられる部分は、軸方向A1に沿って延びている。保持溝74の各々における端面被覆部76aに設けられる部分は、軸

方向A 1 から見て、第1方向D 1 及び基準軸L 1 と直交する方向に沿って延びている。

[0030] 図5 及び図6 に示すように、保持溝7 4 の各々は、第1方向D 1 における保持溝7 4 の両端に一对の保持面7 8 a, 7 8 bを有する。各保持溝7 4 において、保持面7 8 bは、保持面7 8 aよりも第1方向D 1 にずれた位置にある。対をなす保持面7 8 aと保持面7 8 bとは、保持溝7 4 の底部7 8 cから開口部7 8 dに向かう方向に沿って開口部7 8 dに近づくほど第1方向D 1 における互いの間隔が広くなるように第1方向D 1 に対してそれぞれ傾斜している。このため、保持面7 8 a, 7 8 bの各々は、第1方向D 1 と垂直な面ではない。また、保持面7 8 a, 7 8 bの各々は、第1方向D 1 と平行な面ではない。

[0031] 保持溝7 4 の各々は、例えば、横断面においてV字状をなす。即ち、保持溝7 4 の各々は、例えば、保持溝7 4 の底部7 8 cから開口部7 8 dに向かう方向に沿って開口部7 8 dに近づくほど第1方向D 1 における幅が広くなるV字状をなす。因みに、保持溝7 4 の横断面は、保持溝7 4 の延びる方向と垂直な断面である。なお、横断面における保持溝7 4 の形状は、V字状に限らず、例えば台形状であってもよい。また、保持溝7 4 の底部7 8 cの形状は、例えば、円弧状、第1方向D 1 に沿って延びる平面状、その他の任意の形状等であってもよい。

[0032] ティース被覆部7 6 は、例えば、第1方向D 1 に隣り合う保持溝7 4 の間に、それぞれ突部7 9 を有する。突部7 9 は、第1方向D 1 に隣り合う保持溝7 4 における第1方向D 1 に隣り合う保持面7 8 aと保持面7 8 bとの間の部分である。例えば、保持溝7 4 aと保持溝7 4 bとの間の突部7 9 は、保持溝7 4 aの保持面7 8 bと、保持溝7 4 bの保持面7 8 aとの間の部分である。各突部7 9 の先端は、丸みをおびていてもよい。例えば、各突部7 9 の先端面は、各突部7 9 の突出方向に凸となる円弧状に湾曲している。なお、各突部7 9 の突出方向は、保持溝7 4 の底部7 8 cから開口部7 8 dに向かう方向と同じ方向である。

[0033] 図7に示すように、各コイル81は、第1端末線82と、第2端末線83とを有する。各コイル81において、第1端末線82は、コイル81を構成する導線91における巻き始めの端部を含む端部領域である。各コイル81において、第2端末線83は、コイル81を構成する導線91における巻き終わりの端部を含む端部領域である。

[0034] 図7～図11に示すコイル81は、基準軸L1と垂直な断面、即ち軸方向A1と垂直な断面で図示されている。なお、基準軸L1は、図1にのみ図示しているため、図7～図11には図示していない。また、図7～図11において軸方向A1は、紙面垂直方向に該当する。また、図7～図11では、コイル81が断面であることを示すハッチングは省略している。また、図7～図9においてコイル81の断面中に記載した「0」～「49」の参照番号は、コイル81を巻回する際に導線91を配置する位置及び順序の一例を示している。即ち、各コイル81において、導線91は、参照番号「1」～「49」の順にティース65に巻き付けられている。また、第1方向D1から見て、導線91は、ティース65に対して例えば反時計方向に巻回されている。なお、導線91は、第1方向D1から見てティース65に対して時計方向に巻回されてもよい。また、各コイル81において、ティース65と周方向C1に重なる部分では、導線91は軸方向A1に沿って延びている。

[0035] 図7に示すように、各インシュレータ71において、複数の保持溝74の各々には、導線91におけるコイル81の1層目を構成する部分が配置される。なお、各コイル81の1層目を第1層101とする。例えば、各コイル81において、第1層101は、参照番号「0」～「11」の位置に配置されている導線91により構成されている。各コイル81において、導線91における第1層101を構成する部分は、各保持溝74の一对の保持面78a, 78bに当接することにより、インシュレータ71に対して第1方向D1において位置決めされる。第1方向D1に並ぶ複数の保持溝74は第1方向D1に等間隔に並ぶため、導線91における第1層101を構成する部分は、第1方向D1に一定の間隔でティース65に巻き付けられる。

[0036] 第1方向D1に並ぶ複数の保持溝74は、例えば、導線91におけるコイル81の1層目を構成する部分を、当該部分において第1方向D1に隣り合う導線91の間に隙間G1が形成される間隔で保持する。即ち、第1方向D1に並ぶ複数の保持溝74は、第1層101において第1方向D1に隣り合う導線91の間に隙間G1を形成する間隔で、導線91における第1層101を構成する部分を保持することができる間隔で並んでいる。このため、例えば、第1層101においては、第1方向D1に隣り合う導線91の間には、隙間G1が設けられる。

[0037] 各コイル81の2層目を第2層102とする。各コイル81において、第2層102は、第1層101の外周に配置される。例えば、各コイル81において、第2層102は、参照番号「12」～「21」の位置に配置されている導線91により構成されている。各コイル81において、導線91における第2層102を構成する部分は、第1層101において隙間G1を介して第1方向D1に隣り合う導線91の外周面によって構成される溝状の部分に嵌まるように配置される。例えば、第2層102において参照番号「12」の位置に配置される導線91は、第1層101において参照番号「8」の位置に配置される導線91と参照番号「10」の位置に配置される導線91とによって形成される溝状の部分に嵌まる。そして、参照番号「12」の位置に配置される導線91は、参照番号「8」の位置に配置される導線91と参照番号「10」の位置に配置される導線91とによって第1方向D1において位置決めされる。因みに、参照番号「12」の位置に配置される導線91の第1方向D1における位置は、当該導線91に当接する参照番号「8」の位置に配置される導線91と参照番号「10」の位置に配置される導線91との第1方向D1における中間である。参照番号「13」～「21」の位置に配置される導線91も同様にして、第1層101を構成する導線91によって第1方向D1に位置決めされる。導線91における第2層102を構成する部分は、導線91における第1層101を構成する部分によってインシュレータ71に対して第1方向D1において位置決めされることにより、

第1層101の外周で第1方向D1に一定の間隔でティース65に巻き付けられる。

[0038] 各コイル81において、3層目である第3層103、4層目である第4層104、および、5層目である第5層105も、第2層102と同様に、直前に巻回された層の導線91によって形成される溝状の部分に嵌まるように配置される。そして、各コイル81の導線91における3層目以降を構成する部分において、直前に巻回された層の第1方向D1に並ぶ2つの導線91と当接する部分は、当該2つの導線91によって第1方向D1において位置決めされる。

[0039] 図10及び図11に示すように、導線91の直径は、保持溝74によって導線91を保持可能な範囲内の大きさであれば、モータ50の仕様などに応じて変更可能である。即ち、保持溝74の各々は、直径の異なる複数種類の導線91を保持可能である。なお、各保持溝74は、各保持溝74に配置された導線91の外周面が各保持溝74の一对の保持面78a、78bの各々に当接する太さの導線91を保持可能である。更に、導線91は、導線91における第1方向D1に隣り合う任意の2つの保持溝74に保持された2つの部分の各々に、導線91におけるコイル81の2層目として巻かれる部分を当接させつつ、当該2つの部分によって形成される溝状の部分にコイル81の2層目として巻かれる部分を配置できる太さの導線である。

[0040] 図10及び図11には、コイル81を構成する導線91が、第1の直径D11を有する第1導線91Aである場合のコイル81を、実線で図示している。また、図10及び図11には、コイル81を構成する導線91が、第1の直径D11とは異なる第2の直径D12を有する第2導線91Bである場合のコイル81を、二点鎖線で図示している。例えば、第2の直径D12は、第1の直径D11よりも大きい。なお、図7～図9には、第1導線91Aである導線91により構成されたコイル81のみを図示している。

[0041] 保持溝74の各々における保持面78aは、保持溝74の横断面において、インシュレータ71を介してティース65に第1導線91Aが巻回された

場合に保持面 7 8 a に当接する第 1 導線 9 1 A の外周面と、インシュレータ 7 1 を介してティース 6 5 に第 2 導線 9 1 B が巻回された場合に保持面 7 8 a に当接する第 2 導線 9 1 B の外周面との共通接線 C L 1 を含む面である。また、保持溝 7 4 の各々における保持面 7 8 b は、保持溝 7 4 の横断面において、インシュレータ 7 1 を介してティース 6 5 に第 1 導線 9 1 A が巻回された場合に保持面 7 8 b に当接する第 1 導線 9 1 A の外周面と、インシュレータ 7 1 を介してティース 6 5 に第 2 導線 9 1 B が巻回された場合に保持面 7 8 b に当接する第 2 導線 9 1 B の外周面との共通接線 C L 2 を含む面である。即ち、各保持溝 7 4 の保持面 7 8 a, 7 8 b は、各保持溝 7 4 の横断面において、第 1 導線 9 1 A が保持溝 7 4 に配置された場合における第 1 導線 9 1 A の外周面の接線と、第 2 導線 9 1 B が保持溝 7 4 に配置された場合における第 2 導線 9 1 B の外周面の接線とが、同一となるように構成されている。

[0042] 図 7 に示すように、各インシュレータ 7 1 において、第 1 隣接壁 7 2 a, 7 2 b の各々は、コイル 8 1 よりも第 1 方向 D 1 にずれた位置で第 1 面 6 3 の少なくとも一部を覆うとともに第 1 方向 D 1 にコイル 8 1 と隣り合う。そして、第 1 隣接壁 7 2 a, 7 2 b の各々は、コイル 8 1 と第 1 方向 D 1 に対向する。各インシュレータ 7 1 は、例えば、軸方向 A 1 から見て第 1 方向 D 1 及び軸方向 A 1 と直交する方向におけるティース 6 5 の両側に第 1 隣接壁 7 2 a, 7 2 b をそれぞれ有する。各インシュレータ 7 1 においては、例えば、周方向 C 1 における第 1 隣接壁 7 2 a と第 1 隣接壁 7 2 b との間にティース被覆部 7 6 が位置する。各インシュレータ 7 1 において、第 1 隣接壁 7 2 a, 7 2 b は、例えば、ティース被覆部 7 6 の基端から、即ちティース被覆部 7 6 における第 1 方向 D 1 の端部から、周方向 C 1 の両側に延びている。インシュレータ 7 1 がティース 6 5 に装着された状態では、第 1 隣接壁 7 2 a, 7 2 b は、周方向 C 1 におけるティース 6 5 の両側で第 1 面 6 3 を被覆する。

[0043] 各インシュレータ 7 1 において、第 2 隣接壁 7 3 a, 7 3 b の各々は、コ



イル 8 1 よりも第 2 方向 D 2 にずれた位置で第 2 方向 D 2 にコイル 8 1 と隣り合う。そして、第 2 隣接壁 7 3 a, 7 3 b の各々は、コイル 8 1 と第 2 方向 D 2 に対向する。各インシュレータ 7 1 は、例えば、軸方向 A 1 から見て第 1 方向 D 1 及び軸方向 A 1 と直交する方向におけるティース 6 5 の両側に第 2 隣接壁 7 3 a, 7 3 b をそれぞれ有する。各インシュレータ 7 1 においては、例えば、周方向 C 1 における第 2 隣接壁 7 3 a と第 2 隣接壁 7 3 b との間にティース被覆部 7 6 が位置する。各インシュレータ 7 1 において、第 2 隣接壁 7 3 a, 7 3 b は、例えば、ティース被覆部 7 6 の先端領域から、即ちティース被覆部 7 6 における第 2 方向 D 2 の端部領域から、周方向 C 1 の両側に突出している。インシュレータ 7 1 がティース 6 5 に装着された状態では、第 2 隣接壁 7 3 a, 7 3 b は、例えば、周方向 C 1 におけるティース 6 5 の両側で、第 2 方向 D 2 における周方向突出部 6 7 とコイル 8 1 との間に位置する。

[0044] 第 2 隣接壁 7 3 a は、第 1 仮保持溝 7 3 c を有していてもよい。例えば、第 1 仮保持溝 7 3 c は、第 2 隣接壁 7 3 a における周方向 C 1 の先端領域に位置する。例えば、第 1 仮保持溝 7 3 c は、第 2 隣接壁 7 3 a を軸方向 A 1 に貫通している。また、例えば、第 1 仮保持溝 7 3 c は、周方向 C 1 において第 2 隣接壁 7 3 b と反対側に開口している。また、第 2 隣接壁 7 3 b は、第 2 仮保持溝 7 3 d を有していてもよい。例えば、第 2 仮保持溝 7 3 d は、第 2 隣接壁 7 3 b における周方向 C 1 の先端領域に位置する。例えば、第 2 仮保持溝 7 3 d は、第 2 隣接壁 7 3 b を軸方向 A 1 に貫通している。また、例えば、第 2 仮保持溝 7 3 d は、周方向 C 1 において第 2 隣接壁 7 3 a と反対側に開口している。

[0045] 第 1 仮保持溝 7 3 c を軸方向 A 1 に貫通するように第 1 端末線 8 2 を第 1 仮保持溝 7 3 c に配置すると、インシュレータ 7 1 によって第 1 端末線 8 2 を仮保持できる。また、第 2 仮保持溝 7 3 d を軸方向 A 1 に貫通するように第 2 端末線 8 3 を第 2 仮保持溝 7 3 d に配置すると、インシュレータ 7 1 によって第 2 端末線 8 3 を仮保持できる。なお、ヨーク端面被覆部 7 7 が第 1

仮保持溝 7 3 c および第 2 仮保持溝 7 3 d を有していてもよい。

[0046] 各インシュレータ 7 1 において、複数の規制突起 7 5 は、第 1 隣接壁 7 2 a, 7 2 b 及び第 2 隣接壁 7 3 a, 7 3 b の少なくとも一方からコイル 8 1 に近づく方向に突出する。例えば、第 1 隣接壁 7 2 a, 7 2 b の各々から、それぞれ複数の規制突起 7 5 が突出していてもよい。例えば、各インシュレータ 7 1 は、第 1 隣接壁 7 2 a から突出する 2 つの規制突起 7 5 を有する。更に、例えば、各インシュレータ 7 1 は、第 1 隣接壁 7 2 b から突出する 2 つの規制突起 7 5 を有する。また、各インシュレータ 7 1 は、第 2 隣接壁 7 3 a, 7 3 b の各々から突出する複数の規制突起 7 5 を有していてもよい。例えば、各インシュレータ 7 1 は、第 2 隣接壁 7 3 a から突出する 1 つの規制突起 7 5 を有する。更に、例えば、各インシュレータ 7 1 は、第 2 隣接壁 7 3 b から突出する 1 つの規制突起 7 5 を有する。なお、第 1 隣接壁 7 2 a から突出する 2 つの規制突起 7 5 を、規制突起 7 5 a, 7 5 b とする。また、第 1 隣接壁 7 2 b から突出する 2 つの規制突起 7 5 を、規制突起 7 5 c, 7 5 d とする。また、第 2 隣接壁 7 3 a から突出する 1 つの規制突起 7 5 を、規制突起 7 5 e とする。また、第 2 隣接壁 7 3 b から突出する 1 つの規制突起 7 5 を、規制突起 7 5 f とする。各インシュレータ 7 1 における規制突起 7 5 a ~ 7 5 d は、それぞれ第 1 方向 D 1 に第 1 隣接壁 7 2 a, 7 2 b から突出する。また、各インシュレータ 7 1 における規制突起 7 5 e, 7 5 f は、それぞれ第 2 方向 D 2 に第 2 隣接壁 7 3 a, 7 3 b から突出する。

[0047] 図 7 ~ 図 9 に示すように、規制突起 7 5 a ~ 7 5 f の各々は、導線 9 1 におけるコイル 8 1 の 3 以上の奇数層を構成する部分の第 1 方向 D 1 における両端部のうちいずれか一方の端部に当接する当接面 7 5 X を有する。例えば、規制突起 7 5 a ~ 7 5 f の各々は、各々の突出方向における先端に当接面 7 5 X を有する。規制突起 7 5 a ~ 7 5 f の各々の当接面 7 5 X は、軸方向 A 1 から見て、第 1 方向 D 1 及び軸方向 A 1 と直交する方向における当接面 7 5 X の両端のうちティース 6 5 に近い端 7 5 X a よりもティース 6 5 から遠い端 7 5 X b の方が第 1 方向 D 1 においてコイル 8 1 から遠くなるように

傾斜している。このため、例えば、規制突起 75 a～75 f の各々は、軸方向 A 1 から見て、第 1 方向 D 1 及び軸方向 A 1 と直交する方向に沿ってティース 65 に近づくほど突出高さが高くなる。また、規制突起 75 a～75 f の各々の当接面 75 X は、軸方向 A 1 から見て、第 1 方向 D 1 及び軸方向 A 1 と直交する方向に対して傾斜している。なお、軸方向 A 1 から見て第 1 方向 D 1 及び軸方向 A 1 と直交する方向を第 3 方向 D 3 とする。第 3 方向 D 3 は、第 1 方向 D 1 と直交し且つ軸方向 A 1 と直交する方向である。

[0048] 規制突起 75 a～75 f の各々は、例えば、軸方向 A 1 に沿って延びている。また、規制突起 75 a～75 f の各々は、軸方向 A 1 から見た形状が、例えば三角形状をなしている。規制突起 75 a～75 f の各々の当接面 75 X は、例えば、軸方向 A 1 と平行な平面状をなしている。

[0049] 各コイル 81 において、第 3 層 103 は、第 1 方向 D 1 における第 3 層 103 の両端部に第 3 層端部 3 a, 3 b, 3 c, 3 d を有する。第 3 層端部 3 a～3 d は、例えば、第 3 方向 D 3 におけるティース 65 の両側で軸方向 A 1 に沿って延びている。第 3 層端部 3 a, 3 b は、第 1 隣接壁 72 a と第 2 隣接壁 73 a との間に配置されている。第 3 層端部 3 a は、参照番号「32」の位置に配置される導線 91 である。第 3 層端部 3 b は、参照番号「22」の位置に配置される導線 91 である。第 3 層端部 3 c, 3 d は、第 1 隣接壁 72 b と第 2 隣接壁 73 b との間に配置されている。第 3 層端部 3 c は、参照番号「33」の位置に配置される導線 91 である。第 3 層端部 3 d は、参照番号「23」の位置に配置される導線 91 である。

[0050] 規制突起 75 a の当接面 75 X は、第 3 層端部 3 a に当接する。第 3 層端部 3 a は、規制突起 75 a の当接面 75 X と、参照番号「12」の位置に配置された導線 91 との両方に当接している。規制突起 75 a の当接面 75 X は、第 3 層端部 3 a が、インシュレータ 71 に対して第 1 方向 D 1 に移動することを抑制する。参照番号「12」の位置に配置された導線 91 は、第 3 層端部 3 a が、インシュレータ 71 に対して第 1 方向 D 1 と反対方向、即ち第 2 方向 D 2、に移動することを抑制する。このため、第 3 層端部 3 a は、

規制突起 7 5 a の当接面 7 5 X と参照番号「1 2」の位置に配置された導線 9 1 とによって、第 1 方向 D 1 において位置決めされる。

[0051] 規制突起 7 5 e の当接面 7 5 X は、第 3 層端部 3 b に当接する。第 3 層端部 3 b は、規制突起 7 5 e の当接面 7 5 X と、参照番号「2 0」の位置に配置された導線 9 1 との両方に当接している。規制突起 7 5 e の当接面 7 5 X は、第 3 層端部 3 b が、インシュレータ 7 1 に対して第 2 方向 D 2 に移動することを規制する。参照番号「2 0」の位置に配置された導線 9 1 は、第 3 層端部 3 b が、インシュレータ 7 1 に対して第 1 方向 D 1 に移動することを抑制する。このため、第 3 層端部 3 b は、規制突起 7 5 e の当接面 7 5 X と、参照番号「2 0」の位置に配置された導線 9 1 とによって、第 1 方向 D 1 において位置決めされる。

[0052] 規制突起 7 5 c の当接面 7 5 X は、第 3 層端部 3 c に当接する。第 3 層端部 3 c は、規制突起 7 5 c の当接面 7 5 X と、参照番号「1 3」の位置に配置された導線 9 1 との両方に当接している。第 3 層端部 3 c は、第 3 層端部 3 a と同様にして、規制突起 7 5 c の当接面 7 5 X と参照番号「1 3」の位置に配置された導線 9 1 とによって、第 1 方向 D 1 において位置決めされる。

[0053] 規制突起 7 5 f の当接面 7 5 X は、第 3 層端部 3 d に当接する。第 3 層端部 3 d は、規制突起 7 5 c の当接面 7 5 X と、参照番号「2 1」の位置に配置された導線 9 1 との両方に当接している。第 3 層端部 3 d は、第 3 層端部 3 b と同様にして、規制突起 7 5 f の当接面 7 5 X と、参照番号「2 1」の位置に配置された導線 9 1 とによって、第 1 方向 D 1 において位置決めされる。

[0054] 各コイル 8 1 において、第 5 層 1 0 5 は、第 1 方向 D 1 における第 5 層 1 0 5 の両端部のうち一方の端部である第 5 層端部 5 a, 5 b を有する。第 5 層端部 5 a, 5 b は、例えば、第 3 方向 D 3 におけるティース 6 5 の両側でそれぞれ軸方向 A 1 に沿って延びている。第 5 層端部 5 a は、第 1 隣接壁 7 2 a と第 2 隣接壁 7 3 a との間に配置されている。第 5 層端部 5 a は、参照

番号「４８」の位置に配置される導線９１である。第５層端部５ｂは、第１隣接壁７２ｂと第２隣接壁７３ｂとの間に配置されている。第５層端部５ｂは、参照番号「４９」の位置に配置される導線９１である。

[0055] 規制突起７５ｂの当接面７５Ｘは、第５層端部５ａに当接する。第５層端部５ａは、規制突起７５ｂの当接面７５Ｘと、参照番号「３４」の位置に配置された導線９１との両方に当接している。第５層端部５ａは、第３層端部３ａと同様にして、規制突起７５ｂの当接面７５Ｘと参照番号「３４」の位置に配置された導線９１とによって、第１方向Ｄ１において位置決めされる。

[0056] 規制突起７５ｄの当接面７５Ｘは、第５層端部５ｂに当接する。第５層端部５ｂは、規制突起７５ｄの当接面７５Ｘと、参照番号「３５」の位置に配置された導線９１との両方に当接している。第５層端部５ｂは、第３層端部３ａと同様にして、規制突起７５ｄの当接面７５Ｘと、参照番号「３５」の位置に配置された導線９１とによって、第１方向Ｄ１において位置決めされる。

[0057] 図７、図１０及び図１１に示すように、例えば、規制突起７５ａ～７５ｆの各々の当接面７５Ｘは、軸方向Ａ１から見て、インシュレータ７１を介してティース６５に第１導線９１Ａが巻回された場合に当接面７５Ｘに当接する第１導線９１Ａの外周面と、インシュレータ７１を介してティース６５に第２導線９１Ｂが巻回された場合に当接面７５Ｘに当接する第２導線９１Ｂの外周面との共通接線ＣＬ３を含む平面である。即ち、各当接面７５Ｘは、軸方向Ａ１から見て、ティース６５に第１導線９１Ａが巻回された場合における第１導線９１Ａの外周面の接線と、ティース６５に第２導線９１Ｂが保持溝７４に配置された場合における第２導線９１Ｂの外周面の接線との両方を含む平面となるように、第３方向Ｄ３に対する傾斜角度が設定されている。

[0058] 例えば、軸方向Ａ１から見て、ティース６５に第１導線９１Ａが巻回された場合に規制突起７５ａの当接面７５Ｘに当接する第１導線９１Ａの横断面

の中心 $O_1$ と、ティース65に第2導線91Bが巻回された場合に規制突起75aの当接面75Xに当接する第2導線91Bの横断面の中心 $O_2$ とは、第1方向D1及び軸方向A1と直交する1本の直線L11上に位置する。規制突起75b～75fの各々の当接面75Xに当接する第1導線91Aの中心 $O_1$ と第2導線91Bの中心 $O_2$ についても、同様に、軸方向A1から見て、第1方向D1及び軸方向A1と直交する1本の直線上に位置する。更に、保持溝74によって保持可能な直径を有する導線91であれば、導線91の直径が変更されても、規制突起75a～75dに当接する各導線91の横断面の中心は、軸方向A1から見て、例えば直線L11上に位置する。同様に、保持溝74によって保持可能な直径を有する導線91であれば、導線91の直径が変更されても、規制突起75e, 75fに当接する各導線91の横断面の中心は、軸方向A1から見て、例えば1本の直線L12上に位置する。このため、例えば、各コイル81においては、第3方向D3におけるティース65の両側で第3方向D3に並ぶ導線91の横断面の中心は、第1方向D1における位置が同じになる、即ち、第1方向D1及び軸方向A1と直交する同一直線上に位置する。例えば、第3方向D3に並ぶ、参照番号「34」, 「12」, 「13」, 「35」の位置に配置された導線91は、軸方向A1から見て、横断面の中心が直線L13上に位置する。また、例えば、第3方向D3に並ぶ、参照番号「46」, 「30」, 「8」, 「9」, 「31」, 「47」の位置に配置された導線91は、軸方向A1から見て、横断面の中心が直線L14上に位置する。

[0059] 図7及び図10に示すように、第1隣接壁72a, 72bの各々において、軸方向A1から見て第3方向D3に沿ってティース65から遠い規制突起75の当接面75Xほど、第3方向D3における長さが長くてもよい。例えば、第1隣接壁72aから突出する規制突起75bは、同じく第1隣接壁72aから突出する規制突起75aよりも、軸方向A1から見て第3方向D3に沿ってティース65から遠い。そして、規制突起75bの当接面75Xの第3方向D3における長さX2は、規制突起75aの当接面75Xの第3方

向D 3における長さX 1よりも長くてもよい。

[0060] なお、各規制突起7 5の当接面7 5 Xは、保持溝7 4が保持可能な直径の導線9 1がインシュレータ7 1を介してティース6 5に巻き付けられた場合に、コイル8 1の3以上の奇数層における第1方向D 1の端部に当接する。且つ、各規制突起7 5の当接面7 5 Xは、コイル8 1の各層が、各層の第1方向D 1における一端から他端まで、導線9 1が第1方向D 1に一定の間隔でティース6 5に巻き付けられて構成されている場合に、コイル8 1の3以上の奇数層における第1方向D 1の端部に当接する。このような場合に各規制突起7 5の当接面7 5 Xがコイル8 1の3以上の奇数層における第1方向D 1の端部に当接するように、軸方向A 1から見た場合における当接面7 5 Xの第3方向D 3に対する傾斜角度、第3方向D 3における当接面7 5 Xの長さ、および、第3方向D 3における当接面7 5 Xの位置が設定されている。従って、コイル8 1の3以上の奇数層の各々における第1方向D 1の端部がそれぞれ当接面7 5 Xに当接しているときには、コイル8 1のどの層においても、第1方向D 1における層の一端から他端まで、導線9 1は第1方向D 1に一定のピッチで巻回されている。

[0061] 図8及び図9に示すように、規制突起7 5 a～7 5 fの各々における突出方向に最も突出している先端7 5 X cは、丸みをおびていてもよい。なお、規制突起7 5 c, 7 5 d, 7 5 fは、図8及び図9には図示されていないが、規制突起7 5 a, 7 5 b, 7 5 eと同様の先端7 5 X cを有している。例えば、規制突起7 5 a～7 5 fの各々の先端7 5 X cは、軸方向A 1から見て、突出方向に凸となる円弧状に湾曲している。

[0062] (実施形態の作用効果)

本実施形態の作用効果について説明する。

(1) ステータ5 1は、基準軸L 1に沿って延びる第1面6 3を有し基準軸L 1を中心とする環状をなす環状部6 6と第1面6 3から基準軸L 1と直交する方向に延びる複数のティース6 5とを有するステータコア6 1を備えている。また、ステータ5 1は、ティース6 5にそれぞれ装着される複数の

インシュレータ 7 1 と、インシュレータ 7 1 を介してティース 6 5 に導線 9 1 が 3 以上の複数の層を形成するように巻回されて構成されている複数のコイル 8 1 と、を備えている。インシュレータ 7 1 の各々は、コイル 8 1 よりもティース 6 5 の先端から基端に向かう第 1 方向 D 1 にずれた位置で第 1 面 6 3 の少なくとも一部を覆うとともに第 1 方向 D 1 にコイル 8 1 と隣り合う第 1 隣接壁 7 2 a, 7 2 b を有している。また、インシュレータ 7 1 の各々は、コイル 8 1 よりもティース 6 5 の基端から先端に向かう第 2 方向 D 2 にずれた位置で第 2 方向 D 2 にコイル 8 1 と隣り合う第 2 隣接壁 7 3 a, 7 3 b を有している。また、インシュレータ 7 1 の各々は、ティース 6 5 に対するコイル 8 1 の巻回方向 C 2 に沿って延び導線 9 1 におけるコイル 8 1 の 1 層目を構成する部分が配置される複数の保持溝 7 4 を有している。また、インシュレータ 7 1 の各々は、第 1 隣接壁 7 2 a, 7 2 b 及び第 2 隣接壁 7 3 a, 7 3 b の少なくとも一方からコイル 8 1 に近づく方向に突出する複数の規制突起 7 5 を有している。保持溝 7 4 は、第 1 方向 D 1 に等間隔に並んでいる。保持溝 7 4 の各々は、保持溝 7 4 の底部 7 8 c から開口部 7 8 d に向かう方向に沿って開口部 7 8 d に近づくほど第 1 方向 D 1 における間隔が広くなるように第 1 方向 D 1 に対してそれぞれ傾斜している一对の保持面 7 8 a, 7 8 b を第 1 方向 D 1 における両端に有している。一对の保持面 7 8 a, 7 8 b は、保持溝 7 4 に配置される導線 9 1 の外周面にそれぞれ接触する。規制突起 7 5 の各々は、コイル 8 1 の 3 以上の奇数層における第 1 方向 D 1 の端部に当接する当接面 7 5 X を有している。当接面 7 5 X は、基準軸 L 1 に沿った方向、即ち軸方向 A 1、から見て、第 1 方向 D 1 及び軸方向 A 1 と直交する方向における当接面 7 5 X の両端のうちティース 6 5 に近い端 7 5 X a よりもティース 6 5 から遠い端 7 5 X b の方が第 1 方向 D 1 においてコイル 8 1 から遠くなるように傾斜している。

[0063] この構成によれば、保持溝 7 4 の各々が有する一对の保持面 7 8 a, 7 8 b は、保持溝 7 4 の底部 7 8 c から開口部 7 8 d に向かう方向に沿って開口部 7 8 d に近づくほど第 1 方向 D 1 における間隔が広くなるように第 1 方向



D 1 に対してそれぞれ傾斜している。そのため、導線 9 1 の直径が変更されても、当該導線 9 1 を、対をなす保持面 7 8 a と保持面 7 8 b との両方に接触させて配置することができれば、保持溝 7 4 によって、導線 9 1 におけるコイル 8 1 の 1 層目を構成する部分を第 1 方向 D 1 において位置決めできる。

[0064] また、導線 9 1 におけるコイル 8 1 の 1 層目を構成する部分は、第 1 方向 D 1 に等間隔に並ぶ保持溝 7 4 に配置されることにより、第 1 方向 D 1 に一定の間隔でティース 6 5 に巻き付けられる。そして、導線 9 1 におけるコイル 8 1 の 2 層目を構成する部分は、コイル 8 1 の 1 層目において第 1 方向 D 1 に隣り合う導線 9 1 の外周面によって構成される溝状の部分に嵌まるように、ティース 6 5 巻き付けられることができる。そのため、導線 9 1 におけるコイル 8 1 の 2 層目を構成する部分は、第 1 方向 D 1 に一定の間隔でティース 6 5 に巻き付けられる。同様にして、導線 9 1 におけるコイル 8 1 の 3 層目以降を構成する部分も、導線 9 1 における直前に巻かれた層を構成する部分によって第 1 方向 D 1 において位置決めされることにより、第 1 方向 D 1 に一定の間隔でティース 6 5 に巻き付けられる。

[0065] 一般的に、コイル 8 1 の巻き数が同じ場合、導線 9 1 の直径が大きくなるほど、コイル 8 1 の 2 層目以降は、第 1 方向 D 1 から見てティース 6 5 の外周面から離れた位置に配置される。更に、一般的に、コイル 8 1 の巻き数が同じ場合、導線 9 1 の直径が大きくなるほど、コイル 8 1 の各層の第 1 方向 D 1 における両端は、第 1 方向 D 1 におけるコイル 8 1 の中央からの距離が長くなる。そして、規制突起 7 5 の各々が有する当接面 7 5 X は、軸方向 A 1 から見て、第 1 方向 D 1 及び軸方向 A 1 と直交する方向における当接面 7 5 X の両端のうちティース 6 5 に近い端 7 5 X a よりもティース 6 5 から遠い端 7 5 X b の方が第 1 方向 D 1 においてコイル 8 1 から遠くなるように傾斜している。即ち、当接面 7 5 X は、軸方向 A 1 から見て、第 1 方向 D 1 及び軸方向 A 1 と直交する方向に沿ってティース 6 5 から遠ざかるほど、当接面 7 5 X と、第 1 方向 D 1 におけるコイル 8 1 の中央との、第 1 方向 D 1 に

おける距離が長くなるように傾斜している。従って、導線 9 1 の直径が変更されても、インシュレータ 7 1 を変更することなく同じ巻き数でコイル 8 1 をティース 6 5 に巻回することが可能である。また、規制突起 7 5 の各々の当接面 7 5 X は、導線 9 1 の直径が変更されても、導線 9 1 におけるコイル 8 1 の 3 以上の奇数層を構成する部分の第 1 方向 D 1 における端部に当接可能である。

[0066] 例えば、規制突起 7 5 を備えない従来のインシュレータを使用した場合、導線の直径によっては、第 1 方向 D 1 において、コイルの奇数層の端部と、インシュレータとの間に隙間が形成される場合がある。これに対し、本実施形態のインシュレータ 7 1 は、規制突起 7 5 を有するため、第 1 方向 D 1 において、コイル 8 1 の奇数層の端部と、インシュレータ 7 1 との間に隙間が形成されることを抑制できる。そして、当接面 7 5 X が導線 9 1 におけるコイル 8 1 の 3 以上の奇数層を構成する部分の第 1 方向 D 1 における端部に当接することにより、当該端部が、第 1 方向 D 1 においてコイル 8 1 の中央から遠ざかるように移動することを抑制できる。即ち、導線 9 1 の直径が変更されても、コイル 8 1 が崩れることを抑制できる。

[0067] これらのことから、コイル 8 1 を構成する導線 9 1 の直径が変更されても、導線 9 1 におけるコイル 8 1 の 1 層目を構成する部分を第 1 方向 D 1 に一定の間隔で巻くことができる。更に、コイル 8 1 を構成する導線 9 1 の直径が変更されても、コイル 8 1 の 3 層目以降が崩れることが当接面 7 5 X を有する規制突起 7 5 によって抑制される。従って、導線 9 1 の直径が変更されても、インシュレータ 7 1 の設計を変更しなくてもよい。よって、コイル 8 1 を構成する導線 9 1 の直径が変更されてもコイル 8 1 が崩れることを抑制しつつ、インシュレータ 7 1 のバリエーションを減少できる。

[0068] (2) 規制突起 7 5 の各々の当接面 7 5 X は、軸方向 A 1 から見て、インシュレータ 7 1 を介してティース 6 5 に第 1 導線 9 1 A が巻回された場合に当接面 7 5 X に当接する第 1 導線 9 1 A の外周面と、インシュレータ 7 1 を介してティース 6 5 に第 1 導線 9 1 A とは異なる直径（第 2 の直径 D 1 2）

を有する第2導線91Bが巻回された場合に当接面75Xに当接する第2導線91Bの外周面との共通接線CL3を含む平面である。

[0069] この構成によれば、コイル81を構成する導線91が、第1導線91Aであっても、第2導線91Bであっても、導線91におけるコイル81の奇数層を構成する部分の第1方向D1の端部は、当接面75Xに当接できる。また、コイル81を構成する導線91の直径が、第1導線91Aの第1の直径D11と第2導線91Bの第2の直径D12との間のどの値であっても、導線91におけるコイル81の奇数層を構成する部分の第1方向D1の端部は、当接面75Xに当接できる。

[0070] (3) 保持溝74の各々における一对の保持面78a, 78bは、保持溝74の横断面において、インシュレータ71を介してティース65に第1導線91Aが巻回された場合に保持面78a, 78bに当接する第1導線91Aの外周面と、インシュレータ71を介してティース65に第1導線91Aとは異なる直径(第2の直径D12)を有する第2導線91Bが巻回された場合に保持面78a, 78bに当接する第2導線91Bの外周面との共通接線CL1, CL2を含む面である。

[0071] この構成によれば、コイル81を構成する導線91が、第1導線91Aであっても、第2導線91Bであっても、保持溝74は、保持溝74に配置された導線91を一对の保持面78a, 78bによって第1方向D1において位置決めできる。また、コイル81を構成する導線91の直径が、第1導線91Aの第1の直径D11と第2導線91Bの第2の直径D12との間のどの値であっても、保持溝74は、保持溝74に配置された導線91を一对の保持面78a, 78bによって第1方向D1において位置決めできる。

[0072] (4) インシュレータ71は、軸方向A1から見て第1方向D1及び軸方向A1と直交する方向におけるティース65の両側に第1隣接壁72a, 72bをそれぞれ有している。第1隣接壁72a, 72bの各々から、それぞれ複数の規制突起75が突出している。軸方向A1から見て第1方向D1及び軸方向A1と直交する方向に沿ってティース65から遠い規制突起75の

当接面 7 5 X ほど、第 1 方向 D 1 と直交する方向における長さが長い。

[0073] ここで、直径の異なる導線 9 1 で構成された 2 種類のコイル 8 1 を比較する。当該 2 種類のコイル 8 1 において、軸方向 A 1 から見て、第 1 方向 D 1 及び軸方向 A 1 と直交する方向、即ち第 3 方向 D 3、における同じ層の位置を比較すると、コイル 8 1 の外側に近い層ほど、軸方向 A 1 から見て、第 3 方向 D 3 における位置ずれが大きい。従って、第 3 方向 D 3 における当接面 7 5 X の長さが、軸方向 A 1 から見て第 3 方向 D 3 に沿ってティース 6 5 から遠い規制突起 7 5 の当接面 7 5 X ほど長いと、コイル 8 1 の外側に近い奇数層の第 1 方向 D 1 における端部は、当接面 7 5 X と第 1 方向 D 1 に重なる位置に配置されやすくなる。また、当該 2 種類のコイル 8 1 において、軸方向 A 1 から見て、第 3 方向 D 3 における同じ層の位置を比較すると、コイル 8 1 の内側に近い層ほど、軸方向 A 1 から見て、第 3 方向 D 3 における位置ずれが小さい。従って、第 3 方向 D 3 における当接面 7 5 X の長さが、軸方向 A 1 から見て第 3 方向 D 3 に沿ってティース 6 5 に近い規制突起 7 5 の当接面 7 5 X ほど短くても、コイル 8 1 の内側に近い奇数層の第 1 方向 D 1 における端部は、当接面 7 5 X と第 1 方向 D 1 に重なる位置に配置されやすい。よって、この構成によれば、コイル 8 1 の 3 以上のどの奇数層の第 1 方向 D 1 における端部にも、それぞれ規制突起 7 5 の当接面 7 5 X を当接させやすくなる。

[0074] (5) 規制突起 7 5 の各々における突出方向に最も突出している先端 7 5 X c は、丸みをおびている。この構成によれば、インシュレータ 7 1 を介してティース 6 5 に導線 9 1 を巻きつけるときに、先端 7 5 X c に導線 9 1 が接触しても、導線 9 1 が傷つくことを抑制できる。

[0075] (6) 第 1 方向 D 1 に並ぶ複数の保持溝 7 4 は、導線 9 1 におけるコイル 8 1 の 1 層目を構成する部分を、当該部分において第 1 方向 D 1 に隣り合う導線 9 1 の間に隙間 G 1 が形成される間隔で保持する。

[0076] この構成によれば、コイル 8 1 の 1 層目において、第 1 方向 D 1 に隣り合う導線 9 1 同士が接触することを抑制できる。また、コイル 8 1 の 2 層目以

降は、第1方向D1における間隔が1層目と同じ間隔で導線91が巻きつけられて構成される。従って、コイル81の2層目以降においても、第1方向D1に隣り合う導線91の間に隙間が形成されるため、第1方向D1に隣り合う導線91同士が接触することを抑制できる。よって、導線91における第1方向D1に隣り合う部分同士の接触によって導線91が傷つくことを抑制できる。

[0077] (7) 保持溝74の各々は、横断面においてV字状をなす。

この構成によれば、保持溝74は、簡単な形状である。従って、インシュレータ71の形状が保持溝74によって複雑化されることを抑制できる。そして、簡単な形状の保持溝74によって、直径の異なる複数種類の導線91について、導線91におけるコイル81の1層目を構成する部分を、第1方向D1において容易に位置決めできる。

[0078] (変更例)

本実施形態は、以下のように変更して実施することができる。本実施形態及び以下の変更例は、技術的に矛盾しない範囲で互いに組み合わせて実施することができる。

[0079] ・図12に示すように、ステータ51は、上記実施形態のインシュレータ71に代えて、インシュレータ71Aを備えていてもよい。インシュレータ71Aは、上記実施形態の規制突起75に代えて、規制突起75Aを有している。なお、図12では、上記実施形態と同一の構成もしくは対応する構成に同一の符号を付している。規制突起75Aは、当接面75Xが第1方向D1に沿ってコイル81から遠ざかるように弾性変形可能である。更に、規制突起75Aは、当接面75Xに当接する導線91を第1方向D1におけるコイル81の中央に向けて押す。例えば、参照番号「32」の位置に配置されている第3層端部3aは、規制突起75Aによって第2方向D2に押されることにより、参照番号「34」の位置に配置された導線91と参照番号「12」の位置に配置された導線91に押しつけられている。

[0080] このようにすると、コイル81の奇数層の第1方向D1における端部の位

置がより安定する。従って、コイル 8 1 が崩れることをより抑制できる。

なお、インシュレータ 7 1 A は、上記実施形態の規制突起 7 5 と、少なくとも 1 つの規制突起 7 5 A とを有していてもよい。

[0081] ・図 1 3 に示すように、ステータ 5 1 は、上記実施形態のインシュレータ 7 1 に代えて、インシュレータ 7 1 B を備えていてもよい。インシュレータ 7 1 B は、規制突起 7 5 を有する第 1 部材 1 1 1 と、第 1 部材 1 1 1 とは別体で構成され第 1 部材 1 1 1 が固定される第 2 部材 1 1 2 とを有する。第 1 部材 1 1 1 と第 2 部材 1 1 2 とは、同じ材料により構成されてもよいし、異なる材料により構成されてもよい。第 1 部材 1 1 1 は、例えば、スナップフィットにより第 2 部材 1 1 2 に固定されてもよい。また、第 1 部材 1 1 1 は、例えば、接着、圧入、溶着、貼着などのいずれかの方法により第 2 部材 1 1 2 に固定されてもよい。

[0082] このようにすると、第 2 部材 1 1 2 の形状を変更することなく、第 1 部材 1 1 1 の形状を変更できる。そのため、第 2 部材 1 1 2 の形状を変更することなく、例えば、規制突起 7 5 の数を変更したり、規制突起 7 5 の形状を変更したり、規制突起 7 5 の位置を変更したりできる。よって、直径の異なるより多くの種類の導線 9 1 を用いることが可能になる。また、第 1 部材 1 1 1 の形状を変更することなく第 2 部材 1 1 2 の形状を変更できる。従って、複数種類の第 1 部材 1 1 1 と第 2 部材 1 1 2 とを組み合わせることによりインシュレータ 7 1 のバリエーションの数よりも少ない種類の第 1 部材 1 1 1 及び第 2 部材 1 1 2 によって、インシュレータ 7 1 の複数のバリエーションに対応可能になる。

[0083] ・第 1 方向 D 1 に並ぶ複数の保持溝 7 4 は、例えば、導線 9 1 におけるコイル 8 1 の 1 層目を構成する部分を、当該部分において第 1 方向 D 1 に隣り合う導線 9 1 の間に隙間 G 1 が形成されない間隔で保持してもよい。

[0084] ・規制突起 7 5 a ~ 7 5 f の各々における先端 7 5 X c は、丸みをおびていなくてもよい。

・上記実施形態では、第 1 隣接壁 7 2 a, 7 2 b の各々において、軸方向

A 1 から見て第 3 方向 D 3 に沿ってティース 6 5 から遠い規制突起 7 5 ほど、第 3 方向 D 3 における当接面 7 5 X の長さが長い。しかしながら、第 3 方向 D 3 における当接面 7 5 X の長さは、例えば、全ての規制突起 7 5 において等しくてもよい。また、第 3 方向 D 3 における当接面 7 5 X の長さは、これに限らず、規制突起 7 5 ごとに任意の長さに設定してよい。

[0085] ・規制突起 7 5 の数は、適宜変更してもよい。インシュレータ 7 1 は、第 1 隣接壁 7 2 a, 7 2 b 及び第 2 隣接壁 7 3 a, 7 3 b のうちの少なくとも 1 つから突出する少なくとも 1 つの規制突起 7 5 を有していればよい。このようにしても、規制突起 7 5 の当接面 7 5 X に当接したコイル 8 1 の奇数層の第 1 方向 D 1 における端部において、コイル 8 1 が崩れることを抑制できる。

[0086] ・保持溝 7 4 は、側面被覆部 7 6 b, 7 6 c のみに設けられていてもよい。また、保持溝 7 4 は、端面被覆部 7 6 a のみに設けられていてもよい。

・インシュレータ 7 1 の形状は、上記実施形態の形状に限らない。ただし、インシュレータ 7 1 は、第 1 隣接壁 7 2 a, 7 2 b、第 2 隣接壁 7 3 a, 7 3 b、複数の保持溝 7 4、および、複数の規制突起 7 5 を有する。例えば、インシュレータ 7 1 は、第 1 仮保持溝 7 3 c 及び第 2 仮保持溝 7 3 d をヨーク端面被覆部 7 7 に有していてもよい。この場合、第 1 仮保持溝 7 3 c 及び第 2 仮保持溝 7 3 d は、例えば、ヨーク端面被覆部 7 7 を第 1 方向 D 1 に貫通しかつ軸方向 A 1 の一方に開口する溝状をなす。

[0087] ・ステータコア 6 1 の形状や構成は適宜変更してもよい。例えば、ステータコア 6 1 が有する分割コア 6 2 の数は、1 2 に限らず複数であればよい。また、ステータコア 6 1 は、周方向 C 1 に分割されていない構成のものであってもよい。また、ステータコア 6 1 は、環状部 6 6 と、当該環状部 6 6 から外側に延びる複数のティース 6 5 とを有する構成であってもよい。

[0088] 上記実施形態及び変更例から把握できる技術的思想について記載する。

(イ) 前記保持溝の各々における前記一対の保持面は、前記保持溝の横断面において、前記インシュレータを介して前記ティースに前記導線である第

1 導線（9 1 A）が巻回された場合に前記保持面に当接する前記第 1 導線の外周面と、前記インシュレータを介して前記ティースに前記導線であり前記第 1 導線とは異なる直径を有する第 2 導線（9 1 B）が巻回された場合に前記保持面に当接する前記第 2 導線の外周面との共通接線（CL 1, CL 2）を含む面である、請求項 1 または請求項 2 に記載のステータ。

[0089] （ロ）前記インシュレータは、前記基準軸に沿った方向から見て前記第 1 方向と直交する方向における前記ティースの両側に前記第 1 隣接壁をそれぞれ有し、前記第 1 隣接壁の各々から、それぞれ複数の前記規制突起が突出しており、前記基準軸に沿った方向から見て前記第 1 方向と直交する方向に沿って前記ティースから遠い前記規制突起の前記当接面ほど、前記第 1 方向と直交する方向における長さが長い、請求項 1、請求項 2、および（イ）のいずれか 1 項に記載のステータ。

[0090] （ハ）前記規制突起の各々における突出方向に最も突出している先端（7 5 X c）は、丸みをおびている、請求項 1、請求項 2、（イ）、および（ロ）のいずれか 1 項に記載のステータ。

[0091] （二）前記第 1 方向に並ぶ前記複数の保持溝は、前記導線における前記コイルの 1 層目を構成する部分を、当該部分において前記第 1 方向に隣り合う前記導線の間に隙間（G 1）が形成される間隔で保持する、請求項 1、請求項 2、および（イ）～（ハ）のいずれか 1 項に記載のステータ。

[0092] （ホ）前記保持溝の各々は、横断面において V 字状をなす、請求項 1、請求項 2、および（イ）～（二）のいずれか 1 項に記載のステータ。

（ヘ）前記規制突起の少なくとも 1 つは、前記当接面が前記第 1 方向に沿って前記コイルから遠ざかるように弾性変形可能であるとともに、前記当接面に当接する前記導線を前記第 1 方向における前記コイルの中央に向けて押す、請求項 1、請求項 2、および（イ）～（ホ）のいずれか 1 項に記載のステータ。

[0093] （ト）前記インシュレータは、前記規制突起を有する第 1 部材（1 1 1）と、前記第 1 部材とは別体で構成され前記第 1 部材が固定される第 2 部材（



1 1 2) とを有する、請求項 1、請求項 2、および (イ) ~ (ヘ) のいずれか 1 項に記載のステータ。

[0094] 以上の説明は単に例示である。本開示の技術を説明する目的のために列挙された構成要素および方法（製造プロセス）以外に、より多くの考えられる組み合わせおよび置換が可能であることを当業者は認識し得る。本開示は、特許請求の範囲および付記を含む本開示の範囲内に含まれるすべての代替、変形、および変更を包含することが意図される。

[0095] 本開示は、実施例に準拠して記述されたが、本開示は当該実施例や構造に限定されるものではないと理解される。本開示は、様々な変形例や均等範囲内の変形をも包含する。加えて、様々な組み合わせや形態、さらには、それらに一要素のみ、それ以上、あるいはそれ以下、を含む他の組み合わせや形態をも、本開示の範疇や思想範囲に入るものである。

## 請求の範囲

[請求項1] 基準軸（L 1）に沿って延びる第1面（6 3）を有し前記基準軸を中心とする環状をなす環状部（6 6）と前記第1面から前記基準軸と直交する方向に延びる複数のティース（6 5）とを有するステータコア（6 1）と、

前記ティースにそれぞれ装着される複数のインシュレータ（7 1，7 1 A，7 1 B）と、

前記インシュレータを介して前記ティースに導線（9 1）が3以上の複数の層を形成するように巻回されて構成されている複数のコイル（8 1）と、

を備え、

前記インシュレータの各々は、前記コイルよりも前記ティースの先端から基端に向かう第1方向（D 1）にずれた位置で前記第1面の少なくとも一部を覆うとともに前記第1方向に前記コイルと隣り合う第1隣接壁（7 2 a，7 2 b）と、前記コイルよりも前記ティースの基端から先端に向かう第2方向（D 2）にずれた位置で前記第2方向に前記コイルと隣り合う第2隣接壁（7 3 a，7 3 b）と、前記ティースに対する前記コイルの巻回方向（C 2）に沿って延び前記導線における前記コイルの1層目を構成する部分が配置される複数の保持溝（7 4，7 4 a～7 4 l）と、前記第1隣接壁及び前記第2隣接壁の少なくとも一方から前記コイルに近づく方向に突出する複数の規制突起（7 5，7 5 a～7 5 f，7 5 A）と、を有し、

前記保持溝は、前記第1方向に等間隔に並んでおり、

前記保持溝の各々は、前記保持溝の底部（7 8 c）から開口部（7 8 d）に向かう方向に沿って前記開口部に近づくほど前記第1方向における間隔が広くなるように前記第1方向に対してそれぞれ傾斜する一对の保持面（7 8 a，7 8 b）を前記第1方向における両端に有し、

前記一对の保持面は、前記保持溝に配置される前記導線の外周面にそれぞれ接触し、

前記規制突起の各々は、前記コイルの3以上の奇数層における前記第1方向の端部に当接する当接面（75X）を有し、

前記当接面は、前記基準軸に沿った方向から見て、前記第1方向と直交する方向における前記当接面の両端のうち前記ティースに近い端（75Xa）よりも前記ティースから遠い端（75Xb）の方が前記第1方向において前記コイルから遠くなるように傾斜している、ステータ。

[請求項2] 前記規制突起の各々の前記当接面は、前記基準軸に沿った方向から見て、前記インシュレータを介して前記ティースに前記導線である第1導線（91A）が巻回された場合に前記当接面に当接する前記第1導線の外周面と、前記インシュレータを介して前記ティースに前記導線であり前記第1導線とは異なる直径を有する第2導線（91B）が巻回された場合に前記当接面に当接する前記第2導線の外周面との共通接線（CL3）を含む平面である、請求項1に記載のステータ。

[請求項3] 前記保持溝の各々における前記一对の保持面は、前記保持溝の横断面において、前記インシュレータを介して前記ティースに前記導線である第1導線（91A）が巻回された場合に前記保持面に当接する前記第1導線の外周面と、前記インシュレータを介して前記ティースに前記導線であり前記第1導線とは異なる直径を有する第2導線（91B）が巻回された場合に前記保持面に当接する前記第2導線の外周面との共通接線（CL1, CL2）を含む面である、請求項1に記載のステータ。

[請求項4] 前記インシュレータは、前記基準軸に沿った方向から見て前記第1方向と直交する方向における前記ティースの両側に前記第1隣接壁をそれぞれ有し、

前記第1隣接壁の各々から、それぞれ複数の前記規制突起が突出し

ており、

前記基準軸に沿った方向から見て前記第 1 方向と直交する方向に沿って前記ティースから遠い前記規制突起の前記当接面ほど、前記第 1 方向と直交する方向における長さが長い、請求項 1 に記載のステータ。

[請求項5] 前記規制突起の各々における突出方向に最も突出している先端（75 X c）は、丸みをおびている、請求項 1 に記載のステータ。

[請求項6] 前記第 1 方向に並ぶ前記複数の保持溝は、前記導線における前記コイルの 1 層目を構成する部分を、当該部分において前記第 1 方向に隣り合う前記導線の間に隙間（G 1）が形成される間隔で保持する、請求項 1 に記載のステータ。

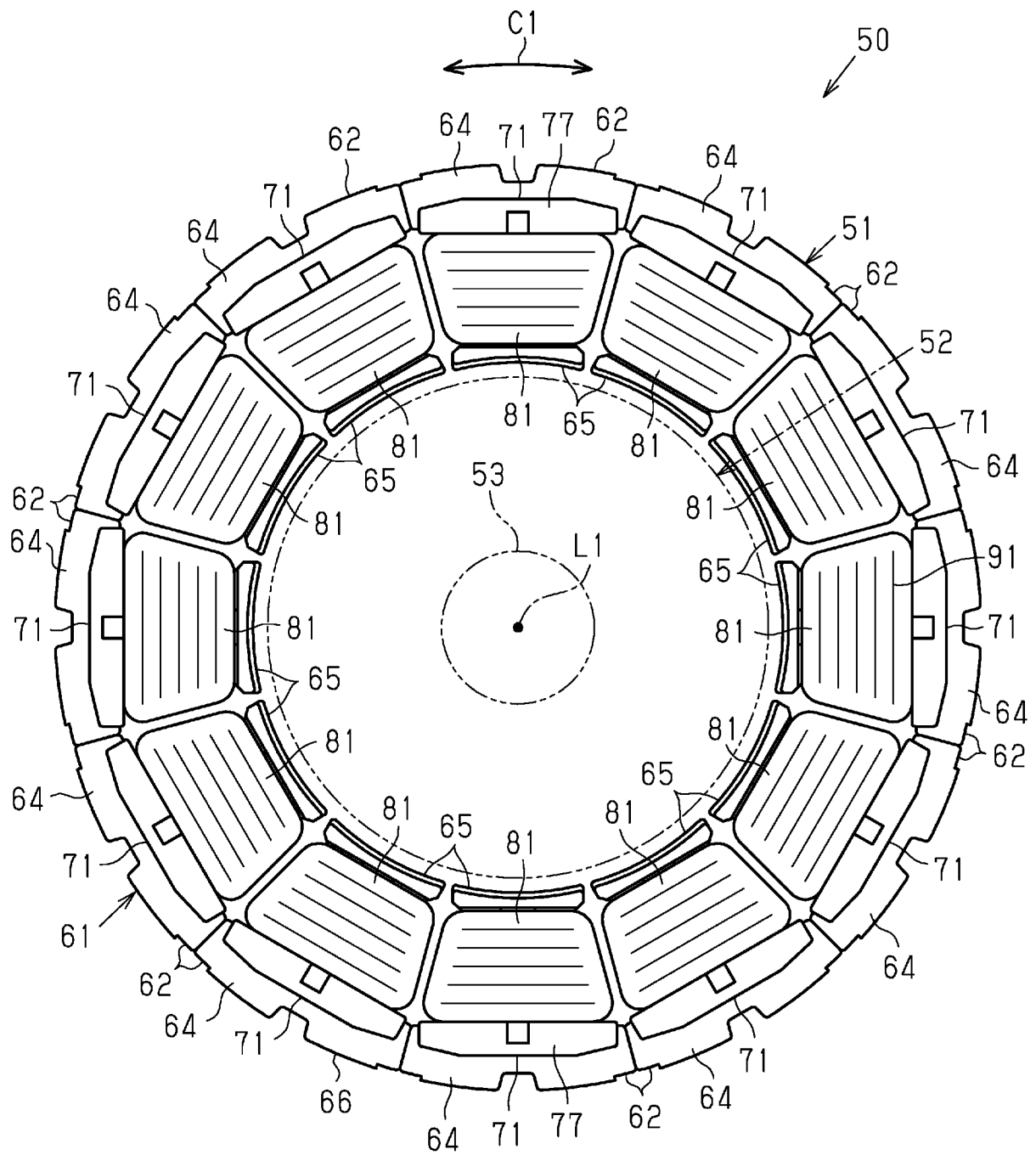
[請求項7] 前記保持溝の各々は、横断面において V 字状をなす、請求項 1 に記載のステータ。

[請求項8] 前記規制突起の少なくとも 1 つは、前記当接面が前記第 1 方向に沿って前記コイルから遠ざかるように弾性変形可能であるとともに、前記当接面に当接する前記導線を前記第 1 方向における前記コイルの中央に向けて押す、請求項 1 に記載のステータ。

[請求項9] 前記インシュレータは、前記規制突起を有する第 1 部材（1 1 1）と、前記第 1 部材とは別体で構成され前記第 1 部材が固定される第 2 部材（1 1 2）とを有する、請求項 1 に記載のステータ。

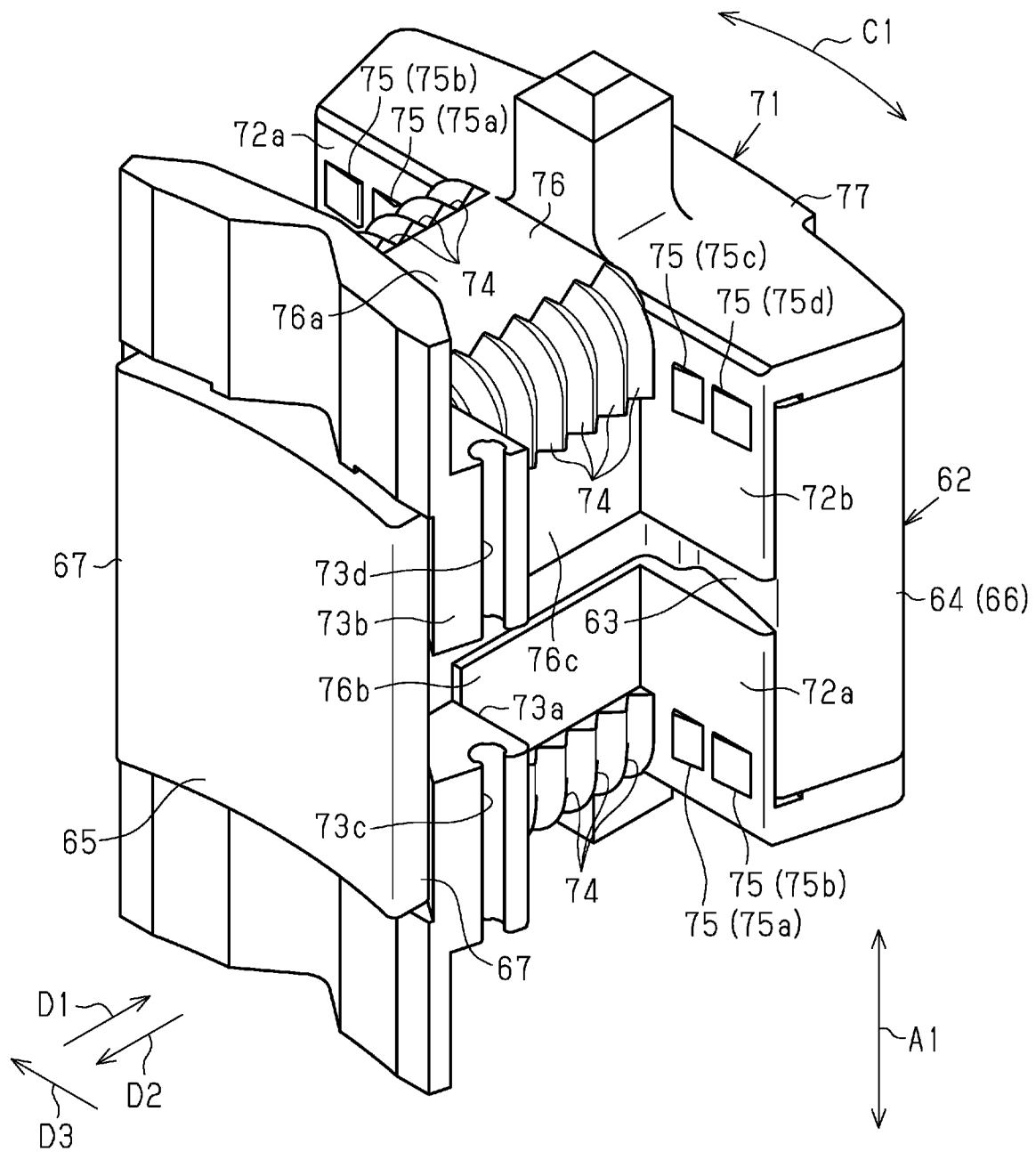
[図1]

図1



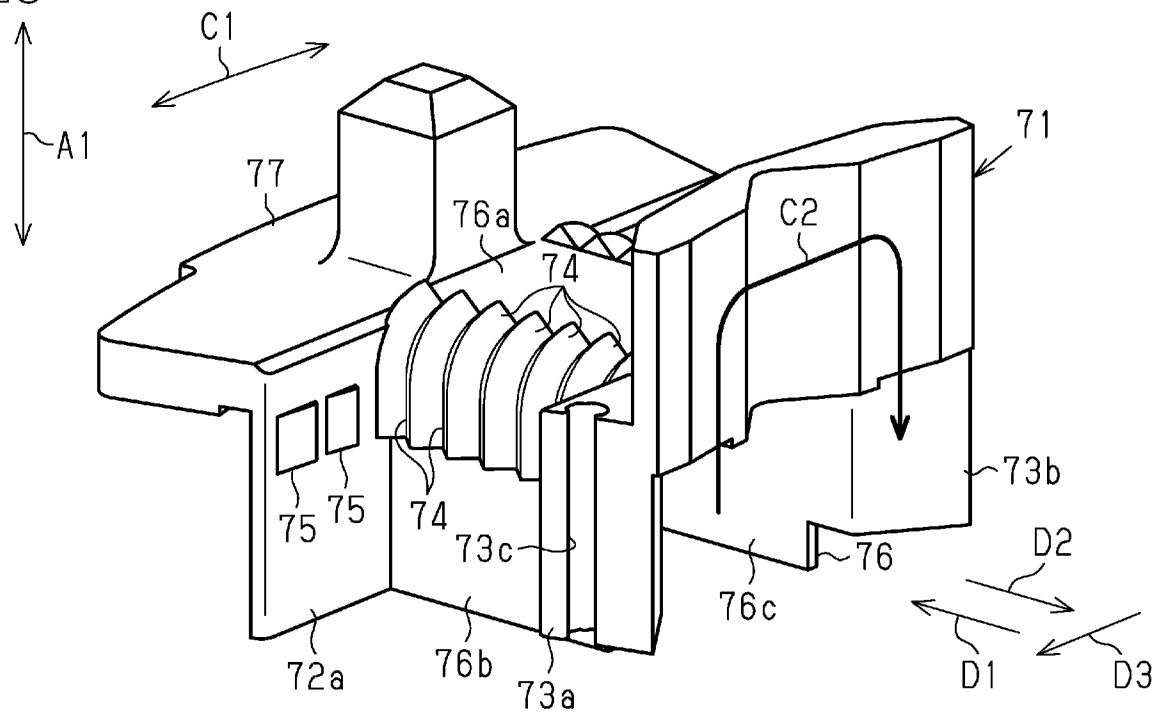
[図2]

図2



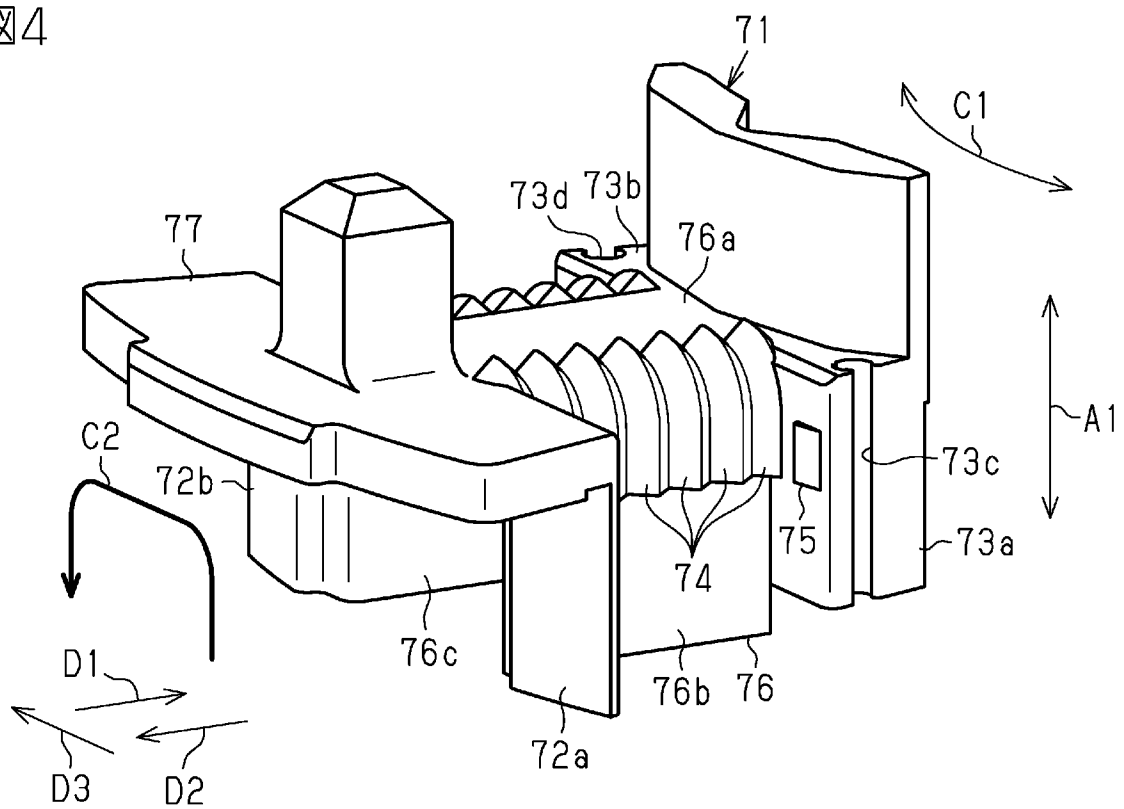
[図3]

図3



[図4]

図4

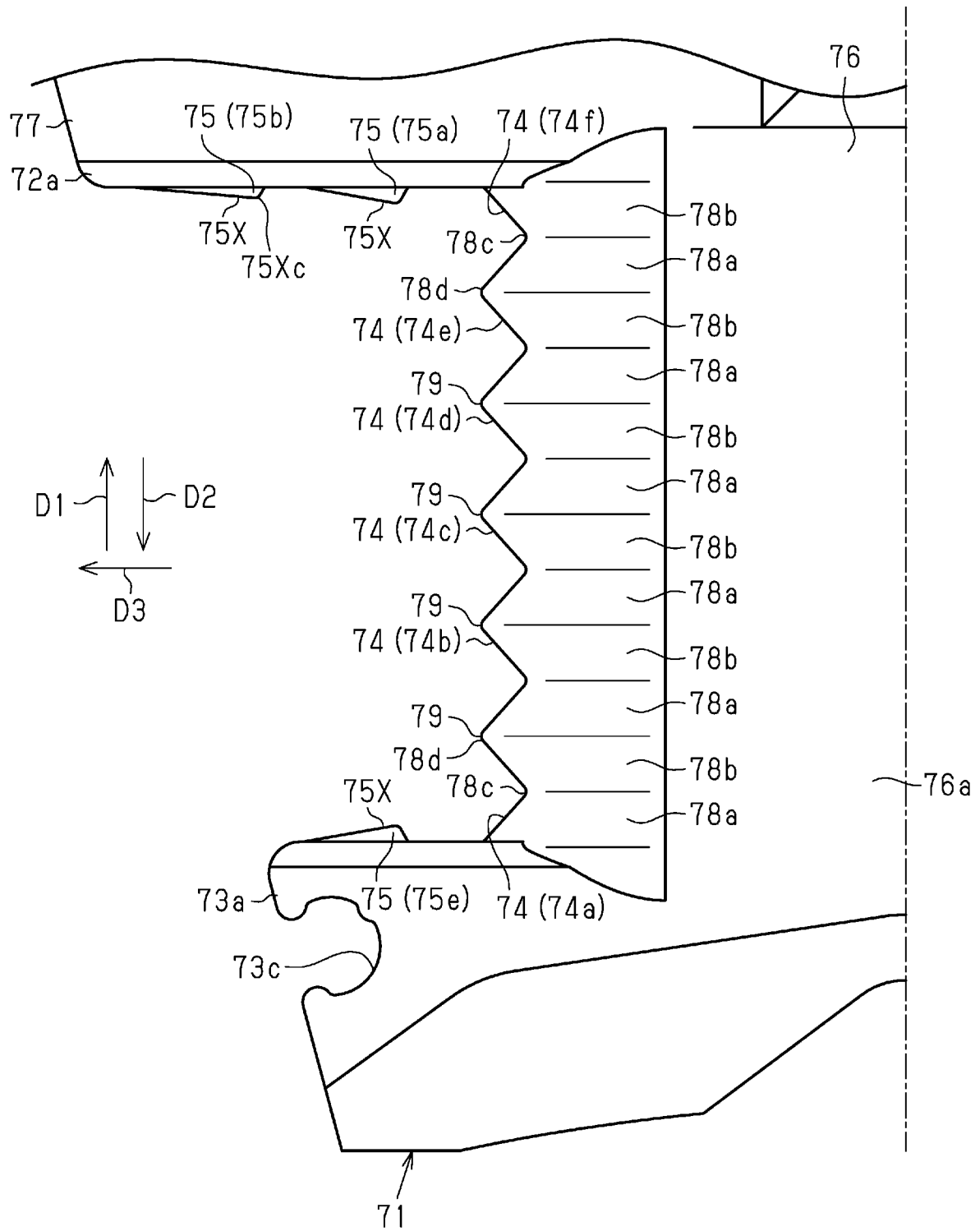




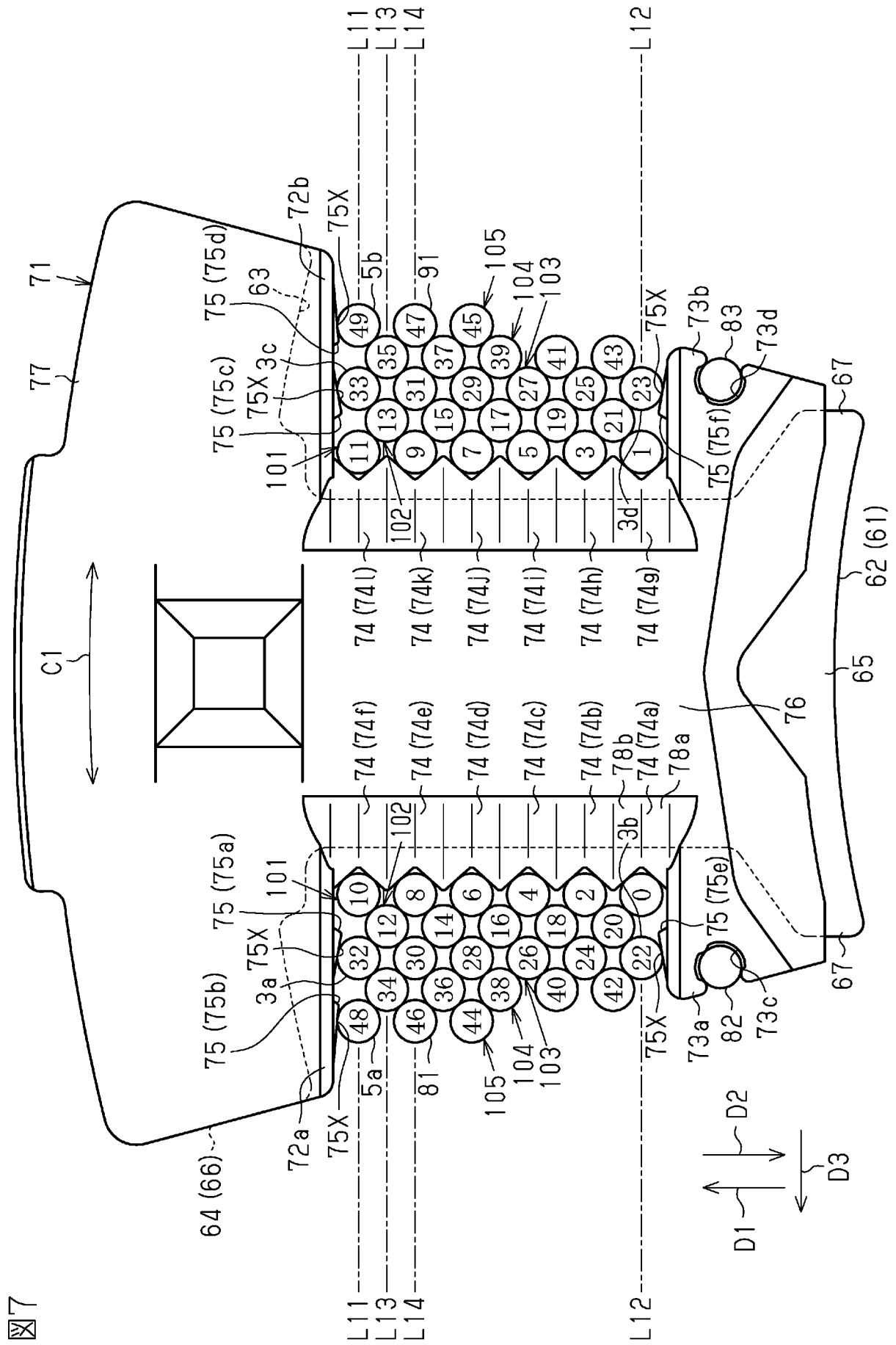


[図6]

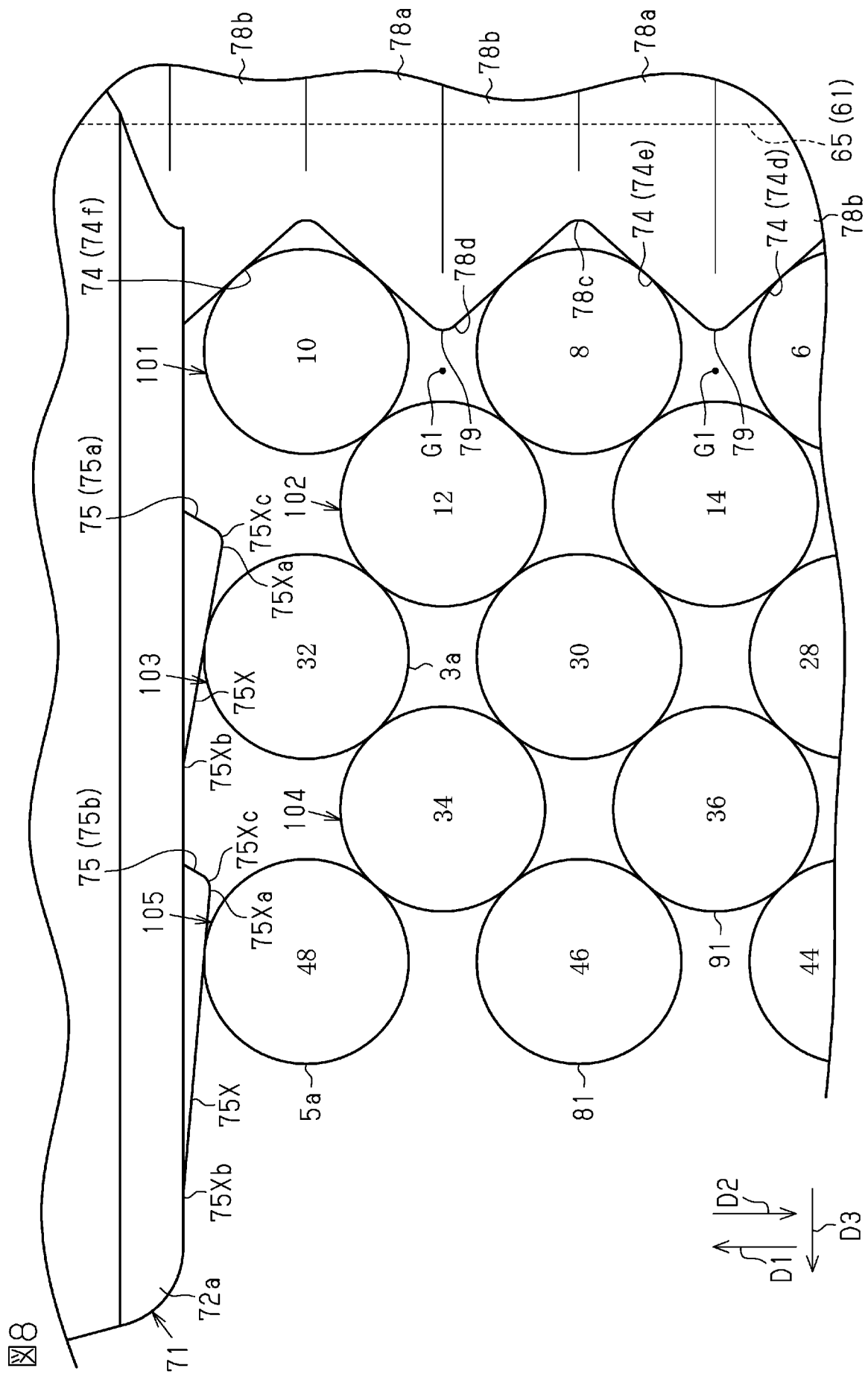
図6



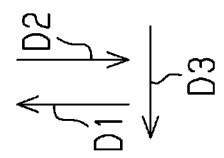
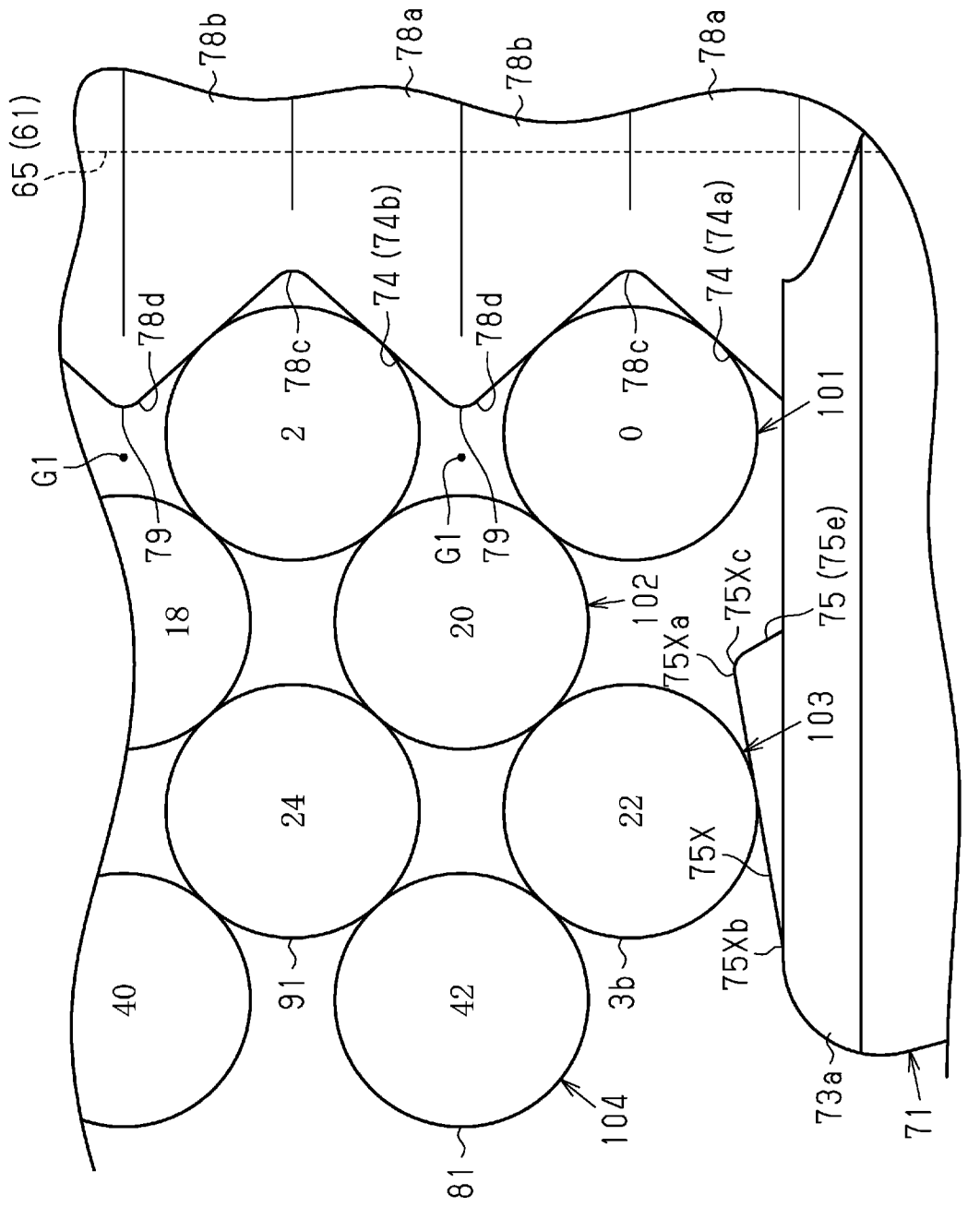
[図7]



[図8]



[図9]

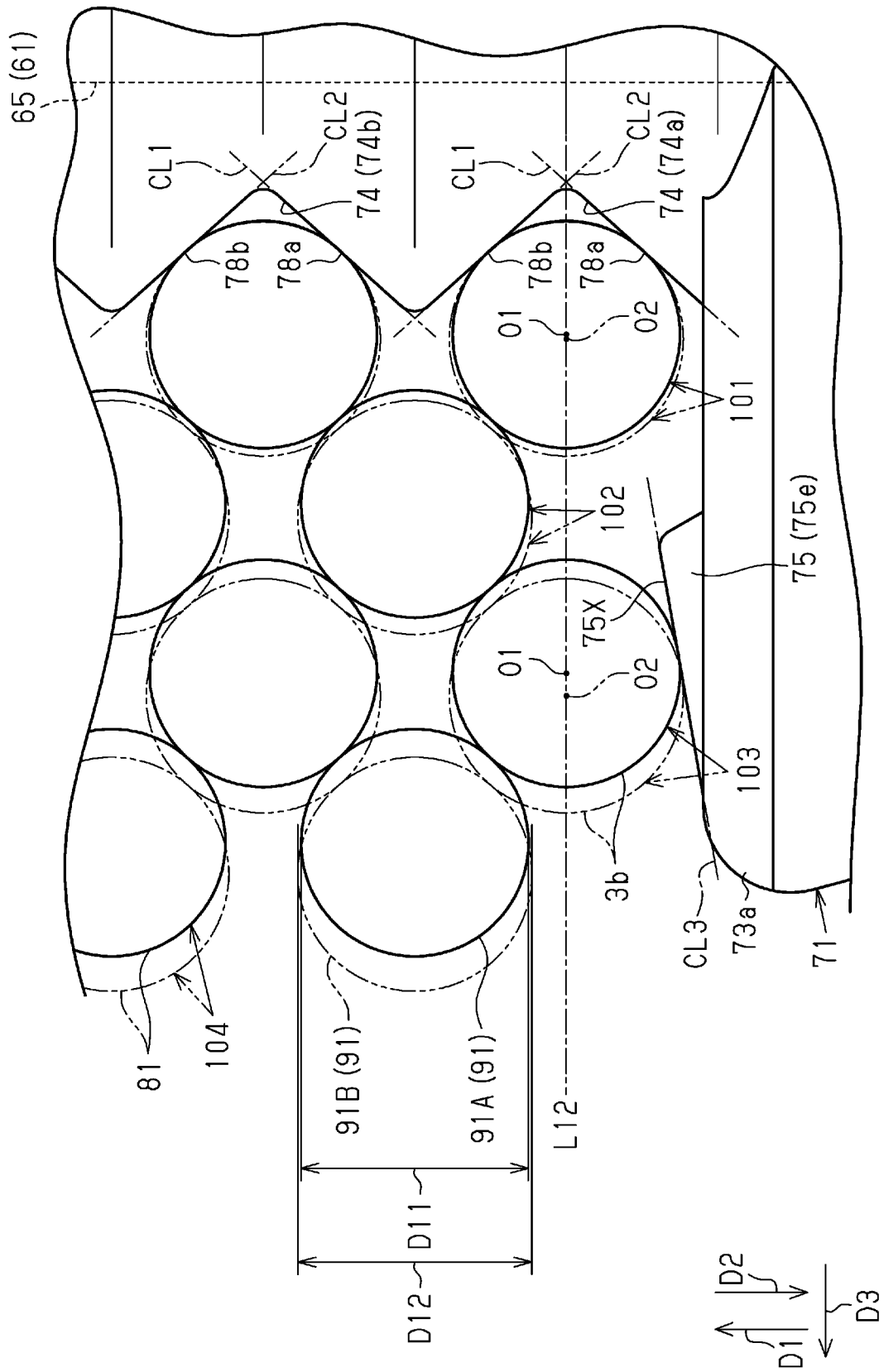


[図9]



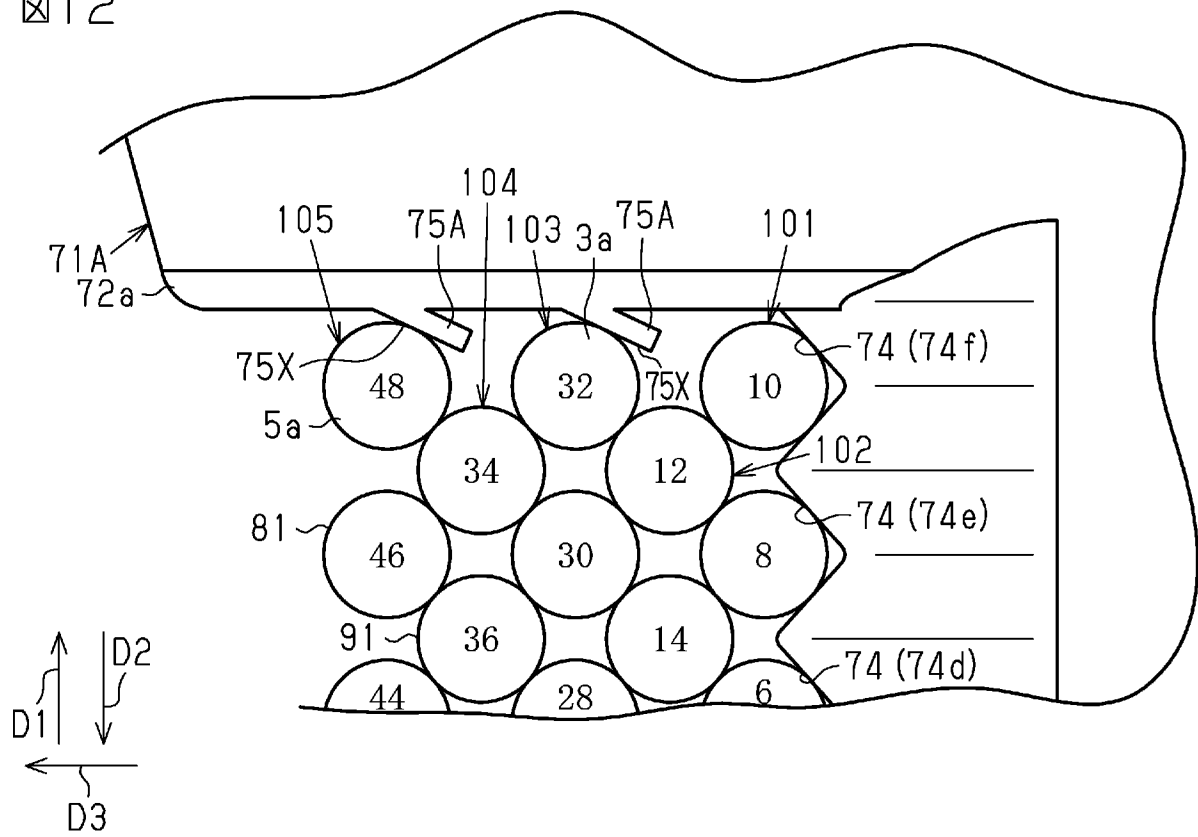
[図11]

図11



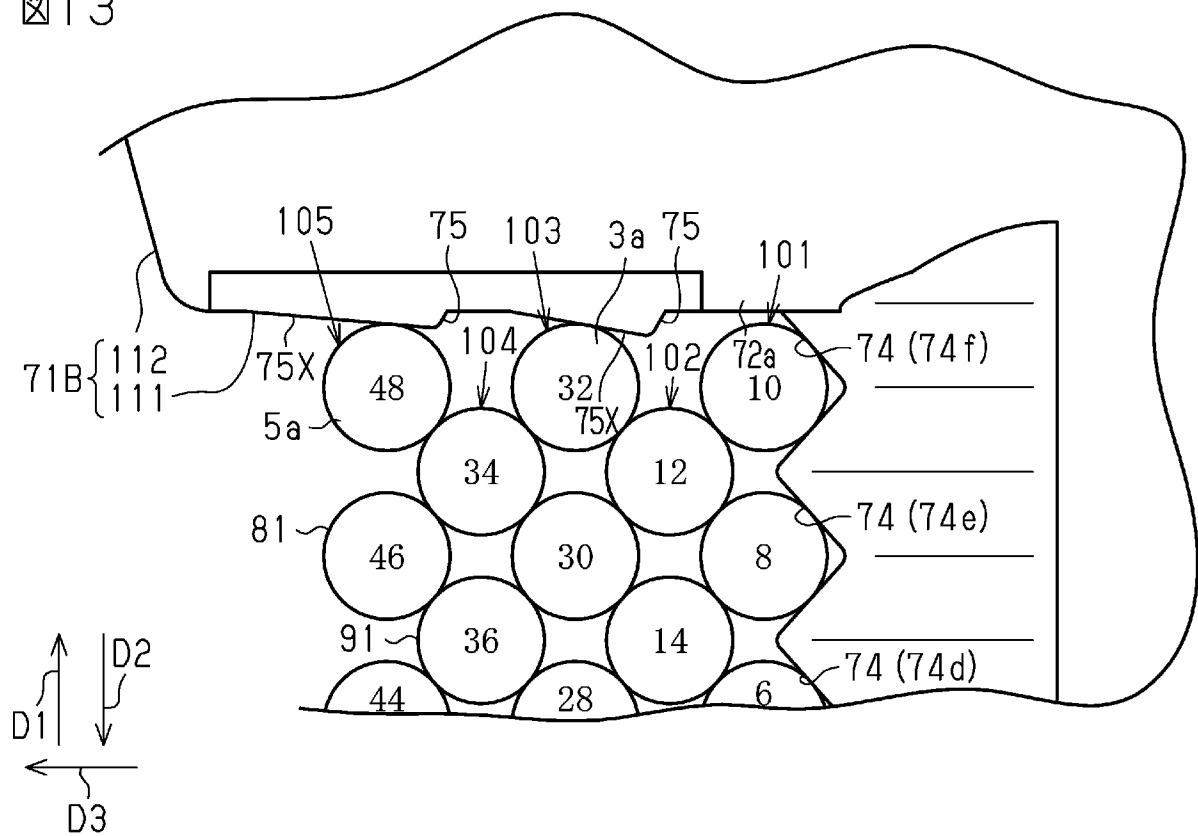
[図12]

図12



[図13]

図13



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/018400

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****H02K 3/34**(2006.01)i; **H02K 3/46**(2006.01)i

FI: H02K3/34 B; H02K3/46 B

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)

H02K3/34; H02K3/46

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. |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | JP 2019-205246 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 28 November 2019 (2019-11-28)<br>entire text, all drawings | 1-9                   |
| A         | JP 2013-243835 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 05 December 2013 (2013-12-05)<br>entire text, all drawings | 1-9                   |
| A         | JP 2009-268178 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 12 November 2009 (2009-11-12)<br>entire text, all drawings | 1-9                   |
| A         | JP 2014-207755 A (AISIN SEIKI CO., LTD.) 30 October 2014 (2014-10-30)<br>entire text, all drawings      | 1-9                   |
| A         | JP 2008-61368 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 13 March 2008 (2008-03-13)<br>entire text, all drawings            | 1-9                   |

☐ 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

19 July 2023

Date of mailing of the international search report

01 August 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/JP2023/018400**

| Patent document<br>cited in search report |             |   | Publication date<br>(day/month/year) | Patent family member(s) | Publication date<br>(day/month/year) |
|-------------------------------------------|-------------|---|--------------------------------------|-------------------------|--------------------------------------|
| JP                                        | 2019-205246 | A | 28 November 2019                     | (Family: none)          |                                      |
| JP                                        | 2013-243835 | A | 05 December 2013                     | (Family: none)          |                                      |
| JP                                        | 2009-268178 | A | 12 November 2009                     | (Family: none)          |                                      |
| JP                                        | 2014-207755 | A | 30 October 2014                      | (Family: none)          |                                      |
| JP                                        | 2008-61368  | A | 13 March 2008                        | (Family: none)          |                                      |

| A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））<br>H02K 3/34(2006.01)i; H02K 3/46(2006.01)i<br>FI: H02K3/34 B; H02K3/46 B                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                 |                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| 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>H02K3/34; H02K3/46                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                 |                                                                       |
| 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                                                        |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | JP 2019-205246 A（三菱電機株式会社）28.11.2019（2019 - 11 - 28）<br>全文、全図   | 1-9                                                                   |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | JP 2013-243835 A（三菱電機株式会社）05.12.2013（2013 - 12 - 05）<br>全文、全図   | 1-9                                                                   |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | JP 2009-268178 A（三菱電機株式会社）12.11.2009（2009 - 11 - 12）<br>全文、全図   | 1-9                                                                   |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | JP 2014-207755 A（アイシン精機株式会社）30.10.2014（2014 - 10 - 30）<br>全文、全図 | 1-9                                                                   |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | JP 2008-61368 A（トヨタ自動車株式会社）13.03.2008（2008 - 03 - 13）<br>全文、全図  | 1-9                                                                   |
| <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、一般的技术水準を示すもの<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>19.07.2023                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                 | 国際調査報告の発送日<br>01.08.2023                                              |
| 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>尾家 英樹 3V 9335<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/JP2023/018400

| 引用文献 |             |   | 公表日        | パテントファミリー文献 | 公表日 |
|------|-------------|---|------------|-------------|-----|
| JP   | 2019-205246 | A | 28.11.2019 | (ファミリーなし)   |     |
| JP   | 2013-243835 | A | 05.12.2013 | (ファミリーなし)   |     |
| JP   | 2009-268178 | A | 12.11.2009 | (ファミリーなし)   |     |
| JP   | 2014-207755 | A | 30.10.2014 | (ファミリーなし)   |     |
| JP   | 2008-61368  | A | 13.03.2008 | (ファミリーなし)   |     |