

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2018-7352

(P2018-7352A)

(43) 公開日 平成30年1月11日(2018.1.11)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>H02K 3/46 (2006.01)</b>	H02K 3/46 B	3C707
<b>H02K 15/04 (2006.01)</b>	H02K 15/04 C	5H604
<b>B25J 19/00 (2006.01)</b>	B25J 19/00 A	5H615
<b>H01F 5/02 (2006.01)</b>	H01F 5/02 B	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2016-128520 (P2016-128520)	(71) 出願人	000002369
(22) 出願日	平成28年6月29日 (2016. 6. 29)		セイコーエプソン株式会社
			東京都新宿区新宿四丁目1番6号
		(74) 代理人	100116665
			弁理士 渡辺 和昭
		(74) 代理人	100164633
			弁理士 西田 圭介
		(74) 代理人	100179475
			弁理士 仲井 智至
		(72) 発明者	▲高▼橋 祥二
			長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
		Fターム(参考)	3C707 BS12 HS27 KS33 KX06
		最終頁に続く	

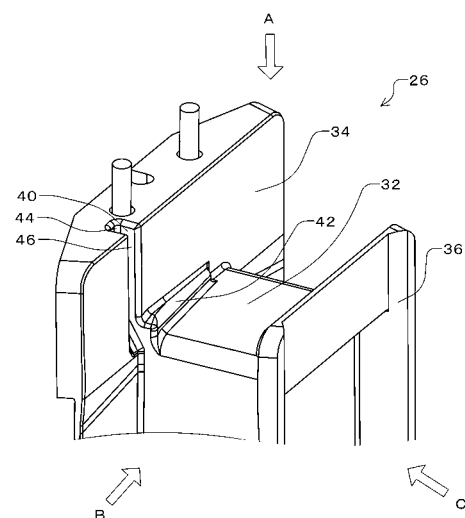
(54) 【発明の名称】 ロボット、ボビン、及びコイルボビンの製造方法

## (57) 【要約】

【課題】高特性、高効率のロボット、ボビン、及びコイルボビンの製造方法を提供する。

【解決手段】ロボットは、第1部材と、第1部材に対して回転可能に設けられた第2部材と、第1部材及び第2部材の一方から他方へ駆動力を伝達するモーターとを有し、モーターは、ボビン26を有し、ボビン26は、導線が巻回される胴部32と、巻回の軸方向で胴部32の端部にある鍔部34とを有し、鍔部34は、胴部32側に向けて開口している凹部40と、凹部40に隣接する位置で突出していて、胴部32に接続している突出部42とを有する。

【選択図】図3



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

第 1 部材と、  
前記第 1 部材に対して回動可能に設けられた第 2 部材と、  
前記第 1 部材及び前記第 2 部材の一方から他方へ駆動力を伝達するモーターと、  
を有し、  
前記モーターは、ボビンを有し、  
前記ボビンは、  
導線が巻回される胴部と、  
巻回の軸方向で前記胴部の端部にある鏝部と、  
を有し、  
前記鏝部は、  
前記胴部側に向けて開口している凹部と、  
前記凹部に隣接する位置で突出していて、前記胴部に接続している突出部と、  
を有することを特徴とするロボット。

10

## 【請求項 2】

前記凹部は、巻回の軸方向で開口部に対して、前記胴部の端部側に底部を有することを特徴とする請求項 1 に記載のロボット。

## 【請求項 3】

前記突出部の巻回の軸方向の幅は、前記導線の幅に対して  $\pm 20\%$  の範囲内であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のロボット。

20

## 【請求項 4】

前記突出部が巻回の軸方向と直交する方向に前記胴部から張り出している幅は、前記導線の幅に対して  $\pm 20\%$  の範囲内であることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載のロボット。

## 【請求項 5】

前記突出部は、前記胴部の巻回周方向に沿って配置されていることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載のロボット。

## 【請求項 6】

前記胴部の断面は、長方形で、  
前記突出部の前記胴部の巻回周方向での長さは、前記長方形の短辺の長さの  $30 \sim 90\%$  の範囲内であることを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載のロボット。

30

## 【請求項 7】

導線が巻回される胴部と、  
巻回の軸方向で前記胴部の端部にある鏝部と、  
を有し、  
前記鏝部は、  
前記胴部側に向けて開口している凹部と、  
前記凹部に隣接する位置で突出していて、前記胴部に接続している突出部と、  
を有することを特徴とするボビン。

40

## 【請求項 8】

胴部と、巻回の軸方向で前記胴部の端部にある鏝部とを有し、前記鏝部は、前記胴部側に向けて開口している凹部と、前記凹部に隣接する位置で突出していて、前記胴部に接続している突出部とを有するボビンと、前記胴部に巻回される導線とを有するコイルボビンの製造方法であって、  
前記凹部に前記導線を挿入する工程と、  
前記導線を前記突出部に巻き付ける工程と、  
を含むことを特徴とするコイルボビンの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

50

## 【 0 0 0 1 】

本発明は、ロボット、ボビン、及びコイルボビンの製造方法に関するものである。

## 【 背景技術 】

## 【 0 0 0 2 】

コイルの導線は整列状態で巻かれ断面に占める導体部分割合が多いほど能率の良いモーターが得られる。これを占積率と称し、線径、巻数、巻具合（整列巻）、発熱等を考慮し最適な巻設計を行う。一般には整列巻を行い、コイルの占積率を最大にする。

## 【 0 0 0 3 】

整列巻コイルの製作に当たっては種々の工夫が凝らされているが、以下に述べる問題がある。

10

図 1 0 ~ 図 1 3 は、従来の整列巻きコイルの製作工程を示す図である。図 1 0 は第 1 周目の導線 5 6 の巻始めの状態を示している。図 1 1 は第 1 周目の導線 5 6 の巻き回しが終了し、第 2 周目の導線 5 8 を巻始める状態を示している。図 1 2 は第 2 周目の導線 5 8 の巻き回しが終了する一回前の状態を示している。

図 1 2 に示す箇所 7 0 は、第 2 周目の導線 5 8 の巻き回しの最終より一回前の部分が第 1 周目の導線 5 6 側に脱落している状態を示している。この脱落は、図 1 0 及び図 1 1 に示す導入部の導線 5 4 と第 1 周目の導線 5 6 の一回巻いた箇所とが囲む三角形の空間 6 8 に、先述の第 2 周目の導線 5 8 の最終より一卷前の箇所が落ち込むためである。この脱落により、図 1 3 に示すように、第 2 周目の導線 5 8 の最終巻の箇所が最終より一卷前の箇所に乗り上げ、巻きが乱れている。この乱れは第 3 周目以降にも影響を及ぼし、結果整列巻が行えなくなる。

20

## 【 0 0 0 4 】

この問題を解決する手段として鍔部に突出した壁を設け、コイルの導線を案内している構造が開示されている（例えば、特許文献 1 参照）。

## 【 先行技術文献 】

## 【 特許文献 】

## 【 0 0 0 5 】

## 【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 6 - 6 7 7 7 8 号公報

## 【 発明の概要 】

## 【 発明が解決しようとする課題 】

30

## 【 0 0 0 6 】

しかしながら、特許文献 1 の構造では、コイル端部で導線が鍔部と干渉してしまい、巻線の整列が乱れて、「占積率」を向上しにくいおそれがある。

## 【 課題を解決するための手段 】

## 【 0 0 0 7 】

本発明は、上述の課題の少なくとも一部を解決するためになされたものであり、以下の形態又は適用例として実現することが可能である。

## 【 0 0 0 8 】

[ 適用例 1 ] 本適用例に係るロボットは、第 1 部材と、前記第 1 部材に対して回動可能に設けられた第 2 部材と、前記第 1 部材及び前記第 2 部材の一方から他方へ駆動力を伝達するモーターとを有し、前記モーターは、ボビンを有し、前記ボビンは、導線が巻回される胴部と、巻回の軸方向で前記胴部の端部にある鍔部とを有し、前記鍔部は、前記胴部側に向けて開口している凹部と、前記凹部に隣接する位置で突出していて、前記胴部に接続している突出部とを有することを特徴とする。

40

## 【 0 0 0 9 】

本適用例によれば、凹部により導線の巻始め部での、巻回の軸方向及びそれに直交する方向の両方の巻乱れを低減できる。また、第 1 周目の導線と第 2 周目の導線との位置ずれの分を突出部が張り出しているのので、第 2 周目の導線が、第 1 周目の導線の屈曲形状に追従して変形することを緩和でき、導線間に隙間が生じることを抑制できるので、各周間の導線同士を重ねた状態で隙間なく整列させることが可能となり、容易に整列巻ができるボ

50

ピンが得られる。これにより、上記に記載のボビンによる効果を有する高特性、高効率のモーターが得られる。その結果、上記に記載のモーターによる効果を有する高特性、高効率のロボットを提供できる。

【 0 0 1 0 】

[ 適用例 2 ] 上記適用例に記載のロボットにおいて、前記凹部は、巻回の軸方向で開口部に対して、前記胴部の端部側に底部を有することが好ましい。

【 0 0 1 1 】

本適用例によれば、導線は鍔部の凹部に開口部から底部に沿って挿入されるので、導線を凹部に容易に挿入することができる。

【 0 0 1 2 】

[ 適用例 3 ] 上記適用例に記載のロボットにおいて、前記突出部の巻回の軸方向の幅は、前記導線の幅に対して  $\pm 20\%$  の範囲内であることが好ましい。

【 0 0 1 3 】

本適用例によれば、突出部の巻回の軸方向の幅を導線の幅に対して  $\pm 20\%$  の範囲内とすることで、各周間の導線同士を重ねた状態で隙間なく整列させることに確実に近づけることができる。

【 0 0 1 4 】

[ 適用例 4 ] 上記適用例に記載のロボットにおいて、前記突出部が巻回の軸方向と直交する方向に前記胴部から張り出している幅は、前記導線の幅に対して  $\pm 20\%$  の範囲内であることが好ましい。

【 0 0 1 5 】

本適用例によれば、突出部が巻回の軸方向と直交する方向に胴部から張り出している幅を導線の幅に対して  $\pm 20\%$  の範囲内とすることで、各周間の導線同士を重ねた状態で隙間なく整列させることに確実に近づけることができる。

【 0 0 1 6 】

[ 適用例 5 ] 上記適用例に記載のロボットにおいて、前記突出部は、前記胴部の巻回周方向に沿って配置されていることが好ましい。

【 0 0 1 7 】

本適用例によれば、突出部を胴部の巻回周方向に沿って配置しているので、巻線時に導線に突出部を突き当てることで、安定した巻線が行える。

【 0 0 1 8 】

[ 適用例 6 ] 上記適用例に記載のロボットにおいて、前記胴部の断面は、長方形で、前記突出部の前記胴部の巻回周方向での長さは、前記長方形の短辺の長さの  $30 \sim 90\%$  の範囲内であることが好ましい。

【 0 0 1 9 】

本適用例によれば、突出部の胴部の巻回周方向での長さを長方形の短辺の長さに対して  $30 \sim 90\%$  の範囲内とすることで、各周間の導線同士を重ねた状態で隙間なく整列させることに確実に近づけることができる。

【 0 0 2 0 】

[ 適用例 7 ] 本適用例に係るボビンは、導線が巻回される胴部と、巻回の軸方向で前記胴部の端部にある鍔部とを有し、前記鍔部は、前記胴部側に向けて開口している凹部と、前記凹部に隣接する位置で突出していて、前記胴部に接続している突出部とを有することを特徴とする。

【 0 0 2 1 】

本適用例によれば、凹部により導線の巻始め部での、巻回の軸方向及びそれに直交する方向の両方の巻乱れを低減できる。また、第 1 周目の導線と第 2 周目の導線との位置ずれの分を突出部が張り出しているので、第 2 周目の導線が、第 1 周目の導線の屈曲形状に追従して変形することを緩和でき、導線間に隙間が生じることを抑制できるので、各周間の導線同士を重ねた状態で隙間なく整列させることが可能となり、容易に整列巻ができるボビンを提供できる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 2 】

〔適用例 8〕本適用例に係るコイルボビンの製造方法は、胴部と、巻回の軸方向で前記胴部の端部にある鏝部とを有し、前記鏝部は、前記胴部側に向けて開口している凹部と、前記凹部に隣接する位置で突出していて、前記胴部に接続している突出部とを有するボビンと、前記胴部に巻回される導線とを有するコイルボビンの製造方法であって、前記凹部に前記導線を挿入する工程と、前記導線を前記突出部に巻き付ける工程とを含むことを特徴とする。

## 【 0 0 2 3 】

本適用例によれば、凹部により導線の巻始め部での、巻回の軸方向及びそれに直交する方向の両方の巻乱れを低減できる。また、第 1 周目の導線と第 2 周目の導線との位置ずれの分を突出部が張り出しているので、第 2 周目の導線が、第 1 周目の導線の屈曲形状に追従して変形することを緩和でき、導線間に隙間が生じることを抑制できるので、各周間の導線同士を重ねた状態で隙間なく整列させることが可能となり、容易に整列巻ができる。また、第 2 周目の導線の巻がスムーズに行えるため、巻き線機の停止もなく効率的な巻き線作業が行える。これにより、高特性、高効率のコイルボビンの製造方法を提供できる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【 0 0 2 4 】

【図 1】本実施形態に係るロボットの概略構成を示す斜視図。

【図 2】本実施形態に係るモーターの概略構成を示す断面図。

【図 3】本実施形態に係るボビンの構造を示す一部拡大斜視図。

【図 4】本実施形態に係るボビンを図 3 の矢印 A の方向から見た概略平面図。

【図 5】本実施形態に係るボビンを図 3 の矢印 B の方向から見た概略側面図。

【図 6】本実施形態に係るボビンを図 3 の矢印 C の方向から見た概略側面図。

【図 7】本実施形態に係るコイルボビンの製作工程を示す図。

【図 8】本実施形態に係るコイルボビンの製作工程を示す図。

【図 9】本実施形態に係るコイルボビンの製作工程を示す図。

【図 10】従来の整列巻きコイルの製作工程を示す図。

【図 11】従来の整列巻きコイルの製作工程を示す図。

【図 12】従来の整列巻きコイルの製作工程を示す図。

【図 13】従来の整列巻きコイルの製作工程を示す図。

## 【発明を実施するための形態】

## 【 0 0 2 5 】

以下、本発明を具体化した実施形態について図面に従って説明する。なお、使用する図面は、説明する部分が認識可能な状態となるように、適宜拡大又は縮小して表示している。

## 【 0 0 2 6 】

## (ロボット)

まず、本発明のロボットの実施形態について説明する。本実施形態に係るロボットは、精密機器やこれを構成する部品(対象物)の給材、除材、搬送、及び組立等の作業を行うことができる。

## 【 0 0 2 7 】

図 1 は、本実施形態に係るロボットの概略構成を示す斜視図である。

本実施形態に係るロボット 100 は、図 1 に示すように、6 軸の垂直多関節ロボットであり、第 1 部材としての基台 111 と、基台 111 に接続されたロボットアーム 120 と、ロボットアーム 120 の先端部に設けられた力検出器 140 及びハンド 130 とを備えている。また、ロボット 100 は、ロボットアーム 120 を駆動させる動力を発生させる複数の駆動源(モーター 150 及び歯車装置 1 を含む)を制御する制御装置 110 を備えている。

## 【 0 0 2 8 】

基台 111 はロボット 100 を任意の設置箇所に取り付ける部分である。なお、基台 1

10

20

30

40

50

１１の設置箇所は、特に限定されず、例えば、床、壁、天井、移動可能な台車上などが挙げられる。

【００２９】

ロボットアーム１２０は、第２部材としての第１アーム（アーム）１２１と、第２アーム１２２と、第３アーム１２３と、第４アーム１２４と、第５アーム１２５と、第６アーム１２６とを備えている。これらアームは基端側から先端側に向ってこの順に連結されている。第１アーム１２１は基台１１１に接続されている。第１アーム１２１は基台１１１に対して回動可能に設けられている。第６アーム１２６の先端には、例えば、各種部品等を把持するハンド１３０（エンドエフェクター）が着脱可能に取り付けられている。このハンド１３０は、２本の指１３１，１３２を備えており、指１３１，１３２で例えば各種部品等を把持することができる。

10

【００３０】

基台１１１には、第１アーム１２１を駆動するサーボモーター等のモーター１５０及び歯車装置１（減速機）を有する駆動源が設けられている。モーター１５０は基台１１１及び第１アーム１２１の一方から他方へ駆動力を伝達している。モーター１５０は基台１１１から第１アーム１２１へ駆動力を伝達している。モーター１５０は第１アーム１２１から基台１１１へ駆動力を伝達している。モーター１５０は第１アーム１２１を基台１１１に対して回動させる。また、図示しないが、各アーム１２１～１２６にも、それぞれ、モーター及び減速機を備える複数の駆動源が設けられている。そして、各駆動源は、制御装置１１０により制御される。

20

【００３１】

このようなロボット１００では、歯車装置１が、基台１１１及び第１アーム１２１の一方から他方へ駆動力を伝達する。より具体的には、歯車装置１が、第１アーム１２１を基台１１１に対して回動させる駆動力を基台１１１側から第１アーム１２１側へ伝達する。ここで、歯車装置１が減速機として機能することにより、駆動力を減速して第１アーム１２１を基台１１１に対して回動させることができる。なお、「回動」とはある中心点に対して一方向又はその反対方向を含めた双方向に動くこと、及びある中心点に対して回転することを含むものである。

【００３２】

本実施形態では、基台１１１が「第１部材」であり、第１アーム１２１が、アームを含んで構成され、第１部材である基台１１１に対して回動可能に設けられた「第２部材」である。なお、「第２部材」は、第２～第６アーム１２２～１２６のうち第１アーム１２１側から順次任意の数選択したアームを含んでいてもよい。すなわち、第１アーム１２１及び第２～第６アーム１２２～１２６のうち第１アーム１２１側から順次任意の数選択したアームからなる構造体が「第２部材」であるとも言える。例えば、第１、第２アーム１２１，１２２からなる構造体が「第２部材」であるとも言えるし、ロボットアーム１２０全体が「第２部材」であるとも言える。また、「第２部材」がハンド１３０を含んでいてもよい。すなわち、ロボットアーム１２０及びハンド１３０からなる構造体が「第２部材」であるとも言える。

30

以上説明したようなロボット１００は、以下に説明するようなモーター１５０を備えている。

40

【００３３】

（モーター）

図２は、本実施形態に係るモーター１５０の概略構成を示す断面図である。

本実施形態に係るモーター１５０は、図２に示すように、ハウジング１０と、ボビン２６を備えるステーター１４と、ローター１６とを備えている。なお、モーター１５０としては、特に限定されず、例えば、サーボモーター、ステッピングモーター等が挙げられる。また、本実施形態の以下の説明及び図は、ローター１６がステーター１４の内側に配置する、インナーローター構造で行う。

【００３４】

50

ハウジング 10 の上壁及び底壁には軸受 18, 20 が設けられている。そして、ハウジング 10 内において、この軸受 18, 20 には回転軸 12 を介してローター 16 が回転可能に軸支されている。ハウジング 10 内において、回転軸 12 にはローター 16 が固定されている。ローター 16 は、円柱状をなし、鉄等の軟磁性材料で構成されたコア 22 と、コア 22 の外周に設けられた永久磁石 24 とにより構成されている。永久磁石 24 は、円環柱状をなしている。また、永久磁石 24 は、その周方向に複数の磁極が形成された多極構造を備えている。

【0035】

また、ローター 16 の周囲にはステーター 14 が配置されている。ステーター 14 は、円筒状をなしており、周方向に所定間隔で配置された複数のボビン 26 と、それに巻き回された複数のコイル 28 とを備えるコイルボビン 50 を備えている。

【0036】

コイル 28 は整列巻きされた導線 30 で構成されている。導線 30 は絶縁処理されている。導線 30 は、例えば、ポリウレタン銅線、ポリエステル銅線、ポリエステルイミド銅線、ポリアミドイミド銅線、或いはポリイミド銅線等である。導線 30 は、胴部 32 上に巻き回して形成される第 1 周目の導線 56 と、第 1 周目の導線 56 上に巻き回して形成される第 2 周目の導線 58 とを備えている（図 8 参照）。

【0037】

図 3 は、本実施形態に係るボビン 26 の構造を示す一部拡大図である。図 4 は、本実施形態に係るボビン 26 を図 3 の矢印 A の方向から見た概略平面図であり、図 5 は、本実施形態に係るボビン 26 を図 3 の矢印 B の方向から見た概略側面図であり、図 6 は、本実施形態に係るボビン 26 を図 3 の矢印 C の方向から見た概略側面図である。

本実施形態に係るボビン 26 は、導線 30（図 7 参照）が巻き回（巻回）される胴部 32 と、胴部 32 の外周面上に形成され、導線 30 を規制する第 1 及び第 2 鰐部 34, 36 とを備えている。

【0038】

第 1 及び第 2 鰐部 34, 36 は胴部 32 の端部に設けられている。胴部 32 の端部には第 1 及び第 2 鰐部 34, 36 が設けられている。第 1 及び第 2 鰐部 34, 36 は、導線 30 が巻回される巻回の軸方向で、胴部 32 の端部に設けられている。胴部 32 の導線 30 が巻回される巻回の軸方向の両端部に、それぞれ第 1 及び第 2 鰐部 34, 36 が設けられている。

【0039】

第 1 鰐部（鰐部）34 には、凹部 40 と、突出部 42 と、が備えられている。凹部 40 は胴部 32 側に向けて開口している。凹部 40 は開口部 46 を備えている。凹部 40 は底部 44 を備えている。凹部 40 は、導線 30 が巻回される巻回の軸方向で開口部 46 に対して、胴部 32 の端部側に底部 44 を備えている。これによれば、導線 30 は第 1 鰐部 34 の凹部 40 に開口部 46 から底部 44 に沿って挿入されるので、導線 30 を凹部 40 に容易に挿入することができる。

【0040】

突出部 42 の巻回の軸方向の幅は、導線 30 の幅に対して  $\pm 20\%$  の範囲内であることが好ましい。導線 30 の幅は、突出部 42 の巻回の軸方向の幅に対して  $\pm 20\%$  の範囲内であることが好ましい。これによれば、突出部 42 の巻回の軸方向の幅を導線 30 の幅に対して  $\pm 20\%$  の範囲内とすることで、各周間の導線 30 同士を重ねた状態で隙間なく整列させることに確実に近づけることができる。

【0041】

突出部 42 の高さ（巻回の軸方向と直交する方向に胴部から張り出している幅）は導線 30 の幅に対して  $\pm 20\%$  の範囲内であることが好ましい。導線 30 の幅は突出部 42 の高さに対して  $\pm 20\%$  の範囲内であることが好ましい。これによれば、突出部 42 の高さを導線 30 の幅に対して  $\pm 20\%$  の範囲内とすることで、各周間の導線 30 同士を重ねた状態で隙間なく整列させることに確実に近づけることができる。

## 【 0 0 4 2 】

突出部 4 2 は胴部 3 2 の巻回周方向に沿って配置されていることが好ましい。これによれば、突出部 4 2 を胴部 3 2 の巻回周方向に沿って配置しているので、巻線時に導線 3 0 に突出部 4 2 を突き当てることで、安定した巻線が行える。

## 【 0 0 4 3 】

胴部 3 2 の断面は長方形である。突出部 4 2 は胴部 3 2 の巻回周方向に延びている。突出部 4 2 は胴部 3 2 の短辺側に設けられている。突出部 4 2 の胴部 3 2 の巻回周方向での長さは、胴部 3 2 の短辺の長さの 3 0 ~ 9 0 % の範囲内であることが好ましい。これによれば、突出部 4 2 の胴部 3 2 の巻回周方向での長さを長方形の短辺の長さに対して 3 0 ~ 9 0 % の範囲内とすることで、各周間の導線 3 0 同士を重ねた状態で隙間なく整列させることに確実に近づけることができる。

10

## 【 0 0 4 4 】

突出部 4 2 は凹部 4 0 に隣接する位置で突出している。なお、ここでいう隣接とは突出部 4 2 と凹部 4 0 とが接している場合のみならず、接していない場合も含むものとする。突出部 4 2 は胴部 3 2 に面している。突出部 4 2 は胴部 3 2 に接続している。突出部 4 2 は第 1 周目の導線 5 6 の巻き始めを容易にしている（図 7 参照）。突出部 4 2 は第 1 周目の導線 5 6 及び第 2 周目の導線 5 8 を案内している（図 8 参照）。第 1 周目及び第 2 周目の導線 5 6 , 5 8 の第 1 鍔部 3 4 側の端部は、突出部 4 2 に接している。これによれば、第 2 周目の導線 5 8 が、第 1 周目の導線 5 6 の屈曲形状に追従して変形することを緩和でき、導線 3 0 間に隙間が生じることを抑制できるので、各周の導線 3 0 同士を重ねた状態で隙間なく整列させることが可能となる。また、第 1 周目の導線 5 6 と第 2 周目の導線 5 8 との位置ずれの分を突出部 4 2 が傾斜して拡げているので、安定した巻線が行える。

20

## 【 0 0 4 5 】

突出部 4 2 の外周部分、すなわちエッジ部分には、丸み面取り（アール加工）が施され、アールが設けられている構成であってもよい。このアールは、半径が 0 , 3 ~ 0 , 6 m m に形成されていることが望ましい。つまり、導線 3 0 を胴部 3 2 に巻き付けた際、導線 3 0 が折れ曲がった状態で圧接する突出部 4 2 の部分にアール加工が施されている。本実施形態においてアール加工とは、鋭利なエッジの角部分を、緩やかに湾曲したドーム状に加工すること、すなわち角取り加工をさす。

## 【 0 0 4 6 】

本実施形態においては、突出部 4 2 の外周部エッジにアール加工が施されている。この部分（外周部エッジ）は、導線 3 0 が胴部 3 2 に巻き付けられる際、導線 3 0 が折れ曲がった状態で突出部 4 2 と圧接する部分である。

30

## 【 0 0 4 7 】

このように、導線 3 0 が折れ曲がった状態で突出部 4 2 と圧接する部分では、導線 3 0 の張力が圧接点に集中するため、この部分において導線 3 0 の絶縁被膜が破損する可能性が高い。このため、この部分（外周部エッジ）にアール加工を施し、エッジを湾曲ドーム状とすれば、導線 3 0 と突出部 4 2 との接触面積が大きくなり、接触により生じる押圧力が分散する。

## 【 0 0 4 8 】

つまり、アール加工が施されていない突出部では、外周部エッジ部分の鋭角で、導線の絶縁被膜が破損するおそれがあるが、アール加工が施された突出部 4 2 では、外周部エッジと導線 3 0 の絶縁被膜とが接触する部分の接触面積が広くなり、このため、導線表面に被覆された絶縁被膜が破損することが防止される。

40

## 【 0 0 4 9 】

ただし、アール加工が施される部位は、上記部位に限られものではなく、突出部 4 2 の形状に応じて適宜選択することができるとともに、上記部位の一部のみに加工を施してもよい。つまり、アール加工が施される部位は、導線 3 0 を保護するという目的を達成することができれば、どのような部位の組合せであってもよい。

## 【 0 0 5 0 】

50



ボビン 2 6 の第 1 鍔部 3 4 の内側面と第 2 鍔部 3 6 の内側面との間の距離は、導線 3 0 の直径の整数倍となっている。両鍔部 3 4 , 3 6 の内側面に導線 3 0 を密着して沿わせることができる。したがって、好適に導線 3 0 を整列巻させることが可能となる。整列巻とは、1 本の導線をらせん状に一周目を巻き回してから二周目を巻き回す巻き方であり、三周目以上も同様である。

【 0 0 5 1 】

一对の鍔部 3 4 , 3 6 は、内側面が略平行となるように胴部 3 2 に固定されている。また、一对の鍔部 3 4 , 3 6 は、内側面が略平行となっていることで、内側面間の距離は胴部 3 2 の長さと同等となっており、その全周にわたって導線 3 0 の直径の整数倍となっている。

10

ここで、「略平行」とは、完全に平行である構成に加えて、10 度以内の範囲で交差している構成を含むものと定義する。

【 0 0 5 2 】

このボビン 2 6 は P P S 樹脂を射出成形等で形状が製作される。なお、ボビン 2 6 の材料は、P P S 樹脂以外に、ノリル、P A ( ポリアミド )、P B T P ( ポリブチレンテレフタレート )、P E T P ( ポリエチレンテレフタレート )、P C ( ポリカーボネート ) であってもよい。

【 0 0 5 3 】

本実施形態によれば、凹部により導線の巻始め部での、巻回の軸方向及びそれに直交する方向の両方の巻乱れを低減できる。また、第 1 周目の導線 5 6 と第 2 周目の導線 5 8 との位置ずれの分を突出部 4 2 が張り出しているので、第 2 周目の導線 5 8 が、第 1 周目の導線 5 6 の屈曲形状に追従して変形することを緩和でき、導線 3 0 間に隙間が生じることを抑制できるので、各周間の導線 3 0 同士を重ねた状態で隙間なく整列させることが可能となり、容易に整列巻ができるボビン 2 6 を提供できる。

20

【 0 0 5 4 】

( コイルボビンの製造方法 )

図 7 ~ 図 9 は、本実施形態に係るコイルボビン 5 0 の製作工程を示す図である。図 7 は導入部の導線 5 4 と巻き始めの第 1 周目の導線 5 6 との状態を示す図であり、図 8 は第 2 周目の導線 5 8 の最終一回前の状態を示す図であり、図 9 は第 2 周目の導線 5 8 の巻完了状態を示す図である。

30

【 0 0 5 5 】

本実施形態に係るコイルボビン 5 0 の製造方法は、凹部 4 0 に導線 3 0 を挿入する工程と、導線 3 0 を突出部 4 2 に巻き付ける工程とを備えている。

【 0 0 5 6 】

本実施形態に係る凹部 4 0 に導線 3 0 を挿入する方法は以下の工程で行われる。

まず、ボビン 2 6 を巻き線機 ( 図示せず ) にセットする。

次に、図 7 に示すように、導入部の導線 5 4 をボビン 2 6 の形状に沿って凹部 4 0 に挿入 ( 収納 ) する。

【 0 0 5 7 】

本実施形態に係る導線 3 0 を突出部 4 2 に巻き付ける方法は以下の工程で行われる。

40

まず、図 7 に示すように、導線 3 0 をボビン 2 6 の突出部 4 2 に接触させる。これにより、ボビン 2 6 の突出部 4 2 を第 1 周目の導線 5 6 に適切な力で当てることによりボビン 2 6 の位置が決まり、導線 3 0 の径の整数倍に合わせた最適な胴部 3 2 の幅が得られる。

【 0 0 5 8 】

次に、図 7 に示すように、胴部 3 2 に導線 3 0 を巻き回して、第 1 周目の導線 5 6 を形成する ( 第 1 周目の巻線工程 ) 。

【 0 0 5 9 】

次に、図 8 及び図 9 に示すように、第 1 周目の導線 5 6 上に導線 3 0 を巻き回して、第 2 周目の導線 5 8 を形成する ( 第 2 周目の巻線工程 ) 。その際、図 8 に示すように、第 2 周目の導線 5 8 の最終より一回前の箇所は、突出部 4 2 により脱落することはない。

50

## 【 0 0 6 0 】

また、図 9 に示すように、第 2 周目の導線 5 8 の最終巻の箇所も最終より一卷前の箇所が所定の位置にいたるため、脱落することなく整列巻が行える。このときボビン 2 6 の胴部 3 2 の幅は導線 3 0 の径の整数倍に正確にあった寸法になっており、容易に整列巻が行える。

## 【 0 0 6 1 】

本実施形態によれば、第 2 周目の導線 5 8 の巻がスムーズに行えるため、巻き線機の停止もなく効率的な巻き線作業が行える。これにより、高特性、高効率のコイルボビン 5 0 の製造方法を提供できる。

## 【 0 0 6 2 】

また、上記に記載のコイルボビン 5 0 による効果を有する高特性、高効率のモーター 1 5 0 が得られる。その結果、上記に記載のモーター 1 5 0 による効果を有する高特性、高効率のロボット 1 0 0 を提供できる。

## 【 0 0 6 3 】

なお、本実施形態では突出部 4 2 は第 1 鐳部 3 4 に備えられていることで説明したが、第 2 鐳部 3 6 に突出部 4 2 と同様の突出部が備えられていてもよい。これによれば、第 1 周目の導線 5 6 と第 2 周目の導線 5 8 との位置ずれの分を突出部が張り出しているため、第 2 周目の導線 5 8 が、第 1 周目の導線 5 6 の屈曲形状に追従して変形することを緩和でき、導線 3 0 間に隙間が生じることを抑制できるので、各周間の導線 3 0 同士を重ねた状態で隙間なく整列させることが可能となる。

## 【 0 0 6 4 】

以上、いくつかの実施例に基づいて本発明の実施形態について説明してきたが、上記した発明の実施形態は、本発明の理解を容易にするためのものであり、本発明を限定するものではない。本発明は、その趣旨並びに特許請求の範囲を逸脱することなく、変更、改良され得るとともに、本発明にはその等価物が含まれることはもちろんである。

## 【 符号の説明 】

## 【 0 0 6 5 】

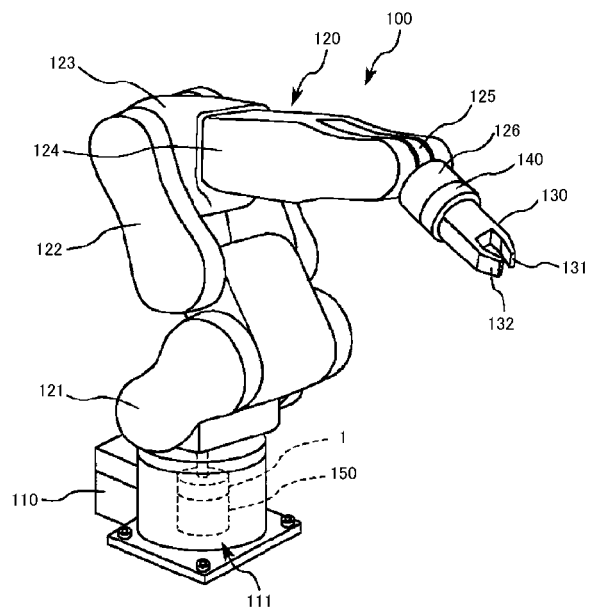
1 ... 歯車装置    1 0 ... ハウジング    1 2 ... 回転軸    1 4 ... ステーター    1 6 ... ローター  
1 8 , 2 0 ... 軸受    2 2 ... コア    2 4 ... 永久磁石    2 6 ... ボビン    2 8 ... コイル    3 0  
... 導線    3 2 ... 胴部    3 4 ... 第 1 鐳部 ( 鐳部 )    3 6 ... 第 2 鐳部    4 0 ... 凹部    4 2 ... 突  
出部    4 4 ... 底部    4 6 ... 開口部    5 0 ... コイルボビン    5 4 ... 導入部の導線    5 6 ... 第  
1 周目の導線    5 8 ... 第 2 周目の導線    6 8 ... 空間    7 0 ... 箇所    1 0 0 ... ロボット    1  
1 0 ... 制御装置    1 1 1 ... 基台 ( 第 1 部材 )    1 2 0 ... ロボットアーム    1 2 1 ... 第 1 ア  
ーム ( 第 2 部材 )    1 2 2 ... 第 2 アーム    1 2 3 ... 第 3 アーム    1 2 4 ... 第 4 アーム    1  
2 5 ... 第 5 アーム    1 2 6 ... 第 6 アーム    1 3 0 ... ハンド    1 3 1 , 1 3 2 ... 指    1 4 0  
... 力検出器    1 5 0 ... モーター。

10

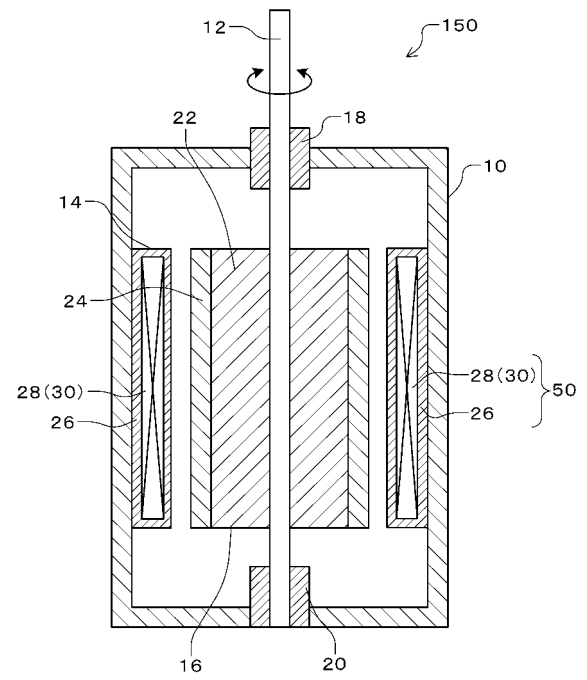
20

30

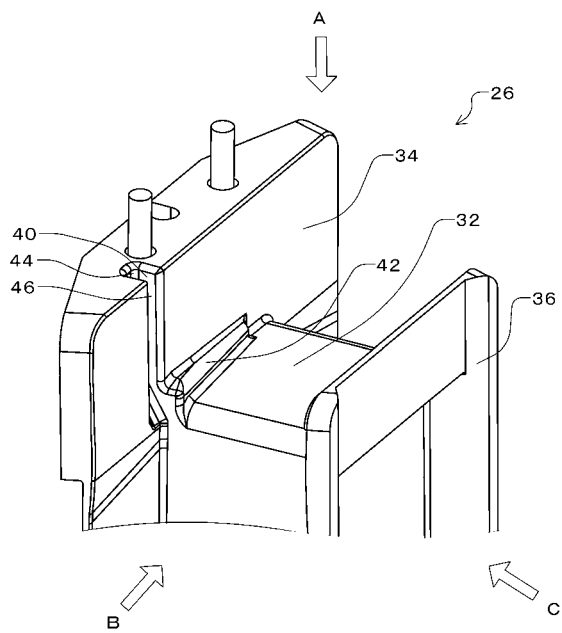
【図 1】



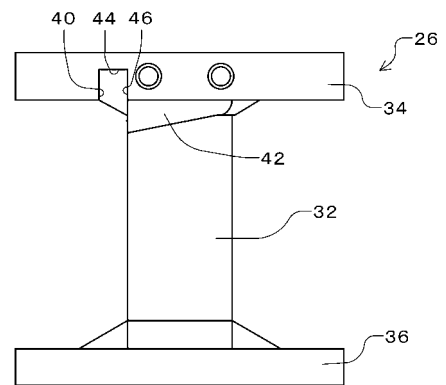
【図 2】



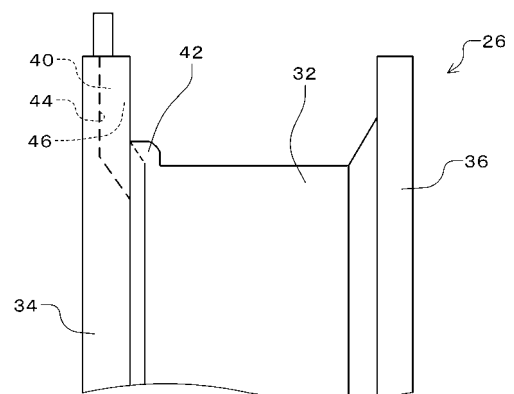
【図 3】



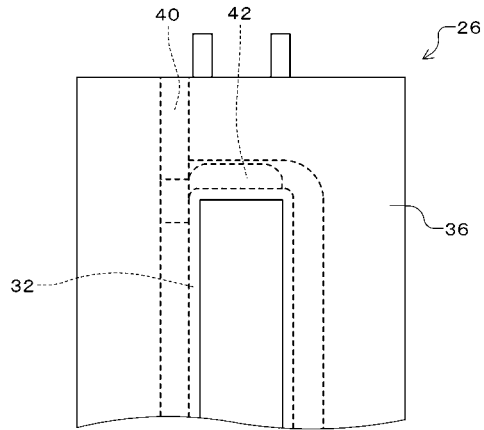
【図 4】



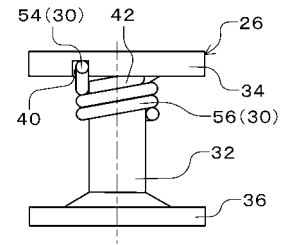
【図 5】



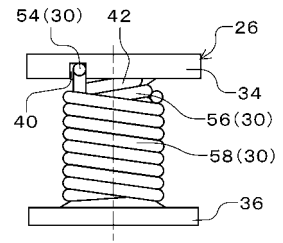
【図 6】



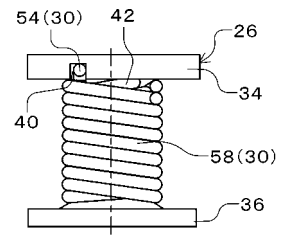
【図 7】



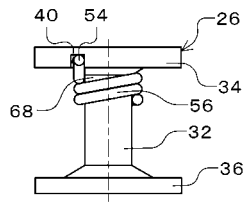
【図 8】



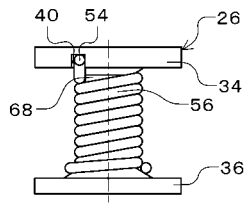
【図 9】



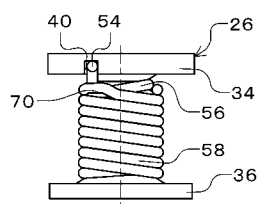
【図 10】



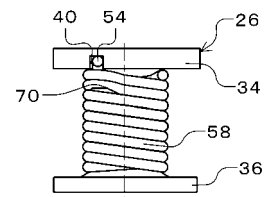
【図 11】



【図 12】



【図 13】



---

フロントページの続き

F ターム(参考) 5H604 AA08 BB01 BB10 BB14 CC01 CC05 CC15 DA13 DB01 PB03  
QB17  
5H615 AA01 BB01 BB07 BB14 PP13 QQ19 RR01 SS15 TT26