

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4784440号  
(P4784440)

(45) 発行日 平成23年10月5日(2011.10.5)

(24) 登録日 平成23年7月22日(2011.7.22)

(51) Int.Cl. F 1  
H 0 1 F 41/06 (2006.01) H O 1 F 41/06 Z

請求項の数 4 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2006-220131 (P2006-220131)	(73) 特許権者	000000011
(22) 出願日	平成18年8月11日 (2006.8.11)		アイシン精機株式会社
(65) 公開番号	特開2008-47632 (P2008-47632A)		愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地
(43) 公開日	平成20年2月28日 (2008.2.28)	(74) 代理人	100079108
審査請求日	平成21年7月17日 (2009.7.17)		弁理士 稲葉 良幸
		(74) 代理人	100093861
			弁理士 大賀 真司
		(74) 代理人	100109346
			弁理士 大貫 敏史
		(72) 発明者	加納 信孝
			愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社内
		(72) 発明者	加藤 久詞
			愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 巻線装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

丸断面のワイヤを略多角形断面に成形する成形装置と、  
該成形装置で成形されたワイヤを一連の工程でポピンに巻回する巻回装置と、を備えた巻線装置において、

前記成形装置は前記ワイヤの成形を行う3つの成形コマを有し、前記ワイヤに対して前記成形コマが周方向に等角度にて配設され、

前記巻回装置に同期して前記成形装置から前記ワイヤを送り出し、前記ワイヤの通過時に前記成形コマの一つを駆動し、径方向に位置調整可能に支持された残りの前記成形コマが前記ワイヤの送りにより連れ回り駆動され、前記ワイヤを前記ポピンに巻回する巻線装置。

10

【請求項2】

前記成形装置と前記巻回装置との間に、両者の同期誤差を吸収するテンション装置が設けられる請求項1記載の巻線装置。

【請求項3】

前記成形コマは、成形時に前記ワイヤが通過する成形凹部が形成され、該成形凹部の両側には傾斜面が形成されている請求項1又は2記載の巻線装置。

【請求項4】

前記傾斜面は、前記成形凹部に対して均等な角度で形成されている請求項3に記載の巻線装置。

20

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、巻線装置、巻線方法及びワイヤ巻回ポピンに関するものである。

## 【背景技術】

## 【0002】

電動モータを製造する製造工程の中にポピンにワイヤを巻回する工程があり、その中で種々の工夫がなされている。例えば、丸断面のワイヤを丸ポピンの円筒面状の巻回部に巻き付ける際には、巻き数が増えるにつれて径が大きくなることから一定速で増速する速度変化に対して、ワイヤテンション装置を使用して対応する技術がある（例えば特許文献1参照）。また、丸断面のワイヤを角ポピンの四角筒面状の巻回部に巻き付ける際に角ポピンの回転位置に応じた制御を行う技術もある（例えば特許文献2参照）。

10

【特許文献1】特開平7-106178号公報

【特許文献2】特開2005-235966号公報

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0003】

ところで、丸断面のワイヤをポピンに巻回するものの場合、ワイヤを十分に高密度で巻回することができなかった。

## 【0004】

20

したがって、本発明は、ワイヤを十分に高密度でポピンに巻回することができる巻線装置、巻線方法及びワイヤ巻回ポピンの提供を目的とする。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0005】

上記課題を解決するために、本発明の巻線装置は、丸断面のワイヤを略多角形断面に成形する成形装置と、該成形装置で成形されたワイヤを一連の工程でポピンに巻回する巻回装置とを備える。

そして、前記成形装置は前記ワイヤの成形を行う3つの成形コマを有し、前記ワイヤに対して前記成形コマが周方向に等角度にて配設され、前記巻回装置に同期して前記成形装置から前記ワイヤを送り出し、前記ワイヤの通過時に前記成形コマの一つを駆動し、径方向に位置調整可能に支持された残りの前記成形コマが前記ワイヤの送りにより連れ回り駆動され、前記ワイヤを前記ポピンに巻回する。

30

## 【0006】

係る構成とすることにより、丸断面のワイヤを成形装置で略多角形断面に成形した後、これと一連の工程で、略多角形断面に成形されたワイヤをポピンに巻回装置で巻回することになり、このように略多角形断面のワイヤをポピンに巻回することでワイヤを十分に高密度で巻回することができる。

## 【0007】

このとき、前記成形装置と前記巻回装置との間に、両者の同期誤差を吸収するテンション装置が設けても良い。

40

## 【0008】

係る構成とすることにより、ワイヤに過度なテンションが生じたりテンションが不足して弛みを生じたりすることがなく、成形装置で良好にワイヤを略多角形断面に成形することができるとともに巻回装置でワイヤをポピンに良好に巻回することができる。

## 【0009】

前記成形コマは、成形時に前記ワイヤが通過する成形凹部が形成され、該成形凹部の両側には傾斜面が形成されていても良い。

## 【0010】

前記傾斜面は、前記成形凹部に対して均等な角度で形成されていても良い。

## 【発明の効果】

50

## 【 0 0 2 1 】

本発明によれば、ワイヤを十分に高密度でポピンに巻回することができる。

## 【 発明を実施するための最良の形態 】

## 【 0 0 2 2 】

以下、本発明の一実施形態を図面を参照して以下に説明する。

## 【 0 0 2 3 】

図 1 は巻線装置 1 1 を示すものである。この巻線装置 1 1 は、ワイヤ W の繰出方向における上流側から順に、丸断面のワイヤ W を繰り出すワイヤ繰出装置であるサーボテンション装置 1 2 と、ワイヤ W のテンションを検出するテンション計 1 3 と、丸断面のワイヤ W を略多角形断面、具体的には略正六角形断面に成形する成形装置である圧延ローラ装置 1 4 と、ワイヤ W のテンションを調整するテンション調整装置としての簡易テンション装置 1 5 と、ワイヤ W の速度を検出する線速計測装置 1 6 と、ワイヤ W を通すノズルユニット 1 8 と、ワイヤ W をポピン B に巻回する巻回装置としてのスピンドルユニット 1 9 とを有している。

10

## 【 0 0 2 4 】

ノズルユニット 1 8 とスピンドルユニット 1 9 との間には、ワイヤ W をカラゲ処理するカラゲ装置 2 0 が設けられている。

## 【 0 0 2 5 】

なお、巻線装置 1 1 の全体におけるサーボテンション装置 1 2 側を前側、スピンドルユニット 1 9 側を後側とし、以下に用いる前後左右はこの巻線装置 1 1 の全体における前後左右を言う。

20

## 【 0 0 2 6 】

上記の巻線装置 1 1 は、図 1 から明らかなように、サーボテンション装置 1 2 による丸断面のワイヤ W の繰出工程から、丸断面のワイヤ W を圧延ローラ装置 1 4 により略正六角形断面に成形する成形工程、さらには、スピンドルユニット 1 9 によりワイヤ W をポピン B に巻回する巻回工程までが、途中でワイヤ W を外したりセットし直したりすることのない一連の工程で行われる。

## 【 0 0 2 7 】

サーボテンション装置 1 2 は、左右方向に回転軸線を配設し図示略のワイヤ供給リールから供給された丸断面のワイヤ W が巻回されるとともに図示略のサーボモータでいずれか一方が駆動されることでワイヤ W を繰り出すローラ 2 5 , 2 6 と、これらローラ 2 5 , 2 6 の上側で左右方向に回転軸線を配設し、これらから繰り出されたワイヤ W がかけられるテンションローラ 2 7 とを有している。

30

## 【 0 0 2 8 】

テンションローラ 2 7 は低摩擦シリンダ 2 8 で前後方向に往復移動可能に保持されるとともに前方に向けてスプリング 2 9 で付勢され、前側にかけられたワイヤ W にこの付勢力でテンションをかける。テンションローラ 2 7 はその上側から後方に向けてワイヤ W を繰り出す。このサーボテンション装置 1 2 は、特に高速巻線時のテンション安定化を図ることができるものとなっている。

## 【 0 0 2 9 】

テンション計 1 3 は、いずれも左右方向に回転軸線を配設しサーボテンション装置 1 2 のテンションローラ 2 7 から繰り出されたワイヤ W がかけられる三つのローラ 3 1 , 3 2 , 3 3 を有している。前側のローラ 3 1 は上側にワイヤ W がかけられ、中間のローラ 3 2 は下側にワイヤ W がかけられ、後側のローラ 3 3 は上側にワイヤ W がかけられる。なお、テンション計 1 3 は巻線条件の実測値を把握するためのものであり、実測値を把握する必要がない場合には特に設けなくても良い。

40

## 【 0 0 3 0 】

なお、サーボテンション装置 1 2 のローラ 2 5 , 2 6 及びテンションローラ 2 7 と、テンション計 1 3 のすべてのローラ 3 1 ~ 3 3 とについては、丸断面のワイヤ W を傷付けることなく案内することができるように断面半円状の溝が外周部に形成されている。

50

## 【0031】

圧延ローラ装置14は、図2に示すように、左右方向に回転軸線を有するサーボモータ35を備え、このサーボモータ35でその中心軸線回りに成形コマ36を位置固定で回転駆動する駆動ユニット37と、この駆動ユニット37の成形コマ36に対して、前後方向の位置を合わせ、120度異なる向きに成形コマ39を配置するとともにこの成形コマ39を前後方向の位置はそのままその半径方向(図2の矢印A方向)に位置調整可能に支持する駆動源のない従動ユニット40と、駆動ユニット37の成形コマ36と前後方向の位置を合わせ、この成形コマ36及び従動ユニット40の成形コマ39と120度異なる向きに成形コマ42を配置するとともにこの成形コマ42を前後方向の位置はそのままその半径方向(図2の矢印B方向)に位置調整可能に支持する駆動源のない従動ユニット43とを有している。

10

## 【0032】

成形コマ36, 39, 42は互いに近接した状態では、前後方向から見て鉛直に沿う成形コマ36の上端から、この成形コマ36と一側において120度なすように成形コマ39が配置され、成形コマ36の上端から、この成形コマ36と上記とは逆側において120度なすように成形コマ42が配置される。

## 【0033】

成形コマ36は、図3に示すように、外周側に軸直交面に対し均等な角度で傾斜する一対の円錐面36aが形成されており、外端側になるほど薄い形状をなしている。また、成形コマ36には、一対の円錐面36aの間から、軸直交面に対し均等な角度で傾斜する一対の円錐面36bが形成されており、これら一対の円錐面36bで半径方向に凹む成形凹部36cが形成されている。

20

## 【0034】

同様に、成形コマ39にも、外周側に軸直交面に対し均等な角度で傾斜する一対の円錐面39aが形成されており、これらの間から、軸直交面に対し均等な角度で傾斜する一対の円錐面39bが形成されていて、これら一対の円錐面39bで半径方向に凹む成形凹部39cが形成されている。

## 【0035】

同様に、成形コマ42にも、外周側に軸直交面に対し均等な角度で傾斜する一対の円錐面42aが形成されており、これらの間から、軸直交面に対し均等な角度で傾斜する一対の円錐面42bが形成されていて、これら一対の円錐面42bで半径方向に凹む成形凹部42cが形成されている。

30

## 【0036】

そして、これら三つの成形コマ36, 39, 42の各成形凹部36c, 39c, 42cによって略正六角形状の成形空間部44が形成されることになり、この成形空間部44に、これより広い断面積の丸断面のワイヤWを通過させることで、位置が固定された状態で回転する成形コマ36, 39, 42からの圧縮力でワイヤWが、図4に示すように、円弧状の角部Waを六力所有し隣り合う角部Wa同士の間で平面Wbが配置された略正六角形断面に圧延され、しかも対角をなす反対向きの一対の角部Waを上下に配置する。

## 【0037】

ここで、丸断面のワイヤWは、図2に示す駆動ユニット37のサーボモータ35で駆動される成形コマ36で送られることになり、このとき、駆動源のない両従動ユニット40, 43は、成形コマ39, 42がワイヤWの送りによって連れ回りする。

40

## 【0038】

従動ユニット40, 43は、個々に位置調整可能となっており、位置固定の駆動ユニット37に対して各従動ユニット40, 43の位置を決めることで成形凹部36c, 39c, 42cの間の空間の大きさ、つまりワイヤWの圧延後の六角形状の大きさが決まる。

## 【0039】

駆動ユニット37及び各従動ユニット40, 43の成形コマ36, 39, 42に換えて、図5に示すような芯出し用のコマ45, 46, 47を取り付け、これらコマ45, 46

50

、47の外周部に差し込まれたピン48、49、50間に精度シャフト51を挿入して、この精度シャフト51にすべてのピン48、49、50が当接するように各従動ユニット40、43の位置を調整して固定し、その後、芯出し用のコマ45、46、47を成形コマ36、39、42に交換することで、芯出しが完了する。

【0040】

このように、駆動が一軸、従動が二軸の三方向ロールタイプの圧延ローラ装置14を用いて上記の芯出しを行うことで、安定した略正六角形断面のワイヤWが得られることになる。

【0041】

図1に示す簡易テンション装置15は、圧延ローラ装置14とスピンドルユニット19との間でワイヤWのテンションを調整するもので、上下方向に回転軸線を配設した三つのローラ54、55、56を有しており、左右方向の位置が合う前後のローラ54、56に対し中間のローラ55が左右方向の位置をずらしている。

10

【0042】

前後のローラ54、56は位置固定であり、中間のローラ55は低摩擦シリンダ57で左右方向に往復移動可能に支持されるとともに前後のローラ54、56から離間する方向に向けてスプリング58で付勢されている。

【0043】

そして、中間のローラ55は、左右方向において前後のローラ54、56とは反対側にかけられたワイヤWにスプリング58の付勢力でテンションをかける。ここで、簡易テンション装置15のローラ54～56は、略正六角形断面のワイヤWの左右の平面Wbを傷付けることなく支持できるように、外周面が円筒面となっている。

20

【0044】

線速計測装置16は、左右方向に回転軸線を配設し、移動するワイヤWに下側から接触して連れ回りする計測ローラ60を有しており、この計測ローラ60の回転速度からワイヤWの移動速度を検出する。この計測ローラ60の外周部には、略正六角形断面のワイヤWの下側の角部Waを傷付けることなく案内できるようにV字溝が形成されている。なお、線速計測装置16は巻線条件の実測値を把握するためのものであり、実測値を把握する必要がない場合には特に設けなくても良い。

【0045】

30

ここで、圧延ローラ装置14と簡易テンション装置15の間には、ワイヤWのよじれ（送り方向から見た回転）を防止するよじれ防止手段であるガイドローラ62が設けられており、簡易テンション装置15と線速計測装置16の間にも、ワイヤWのよじれを防止するガイドローラ63が設けられている。

【0046】

ガイドローラ62、63は、左右方向に回転軸線を配設しており、略正六角形断面のワイヤWの上側又は下側の角部Waを傷付けることなく案内できるようにV字溝が外周面に形成されている。このようにワイヤWに接触してよじれを生じやすい隣り合う装置同士の間ワイヤWのよじれを防止するガイドローラ62、63を配置している。

【0047】

40

図1に示すノズルユニット18は、ワイヤWを通過させることでワイヤWの位置を決めるノズル68を有しており、後側のスピンドルユニット19でボビンBに巻回されることで位置が変化するワイヤWに対して、ノズルをXYZ方向に制御することでワイヤWを整列状態でボビンBに巻回させたり、カラゲ動作を制御するものである。

【0048】

ここで、上記したサーボテンション装置12のローラ25、26及びテンションローラ27と、テンション計13のすべてのローラ31～33と、圧延ローラ装置14の成形コマ36と、その後のガイドローラ62と、簡易テンション装置15の前後のローラ54、56と、その後のガイドローラ63と、線速計測装置16の計測ローラ60とは、支持するワイヤWの中心を巻線装置11の左右方向における同位置とするように位置が設定され

50

ている。

【 0 0 4 9 】

また、サーボテンション装置 1 2 のテンションローラ 2 7 と、テンション計 1 3 の前側及び後側のローラ 3 1 , 3 3 と、圧延ローラ装置 1 4 の成形コマ 3 6 と、その後のガイドローラ 6 2 と、簡易テンション装置 1 5 のすべてのローラ 5 4 ~ 5 6 と、その後のガイドローラ 6 3 と、線速計測装置 1 6 の計測ローラ 6 0 とは、支持するワイヤ W の中心高さを一致させるように位置が設定されている。

【 0 0 5 0 】

スピンドルユニット 1 9 は、両側の円板状のフランジ部 7 0 の間に筒状の巻回部 7 1 が形成されたボビン B をフランジ部 7 0 を左右に配置した状態で支持するとともに、このボビン B を左右方向に沿う軸線を中心に回転させるもので、図示略のサーボモータでボビン B の回転数を制御可能となっている。カラゲ装置 2 0 は、ワイヤ W のカラゲ処理を行うものである。

10

【 0 0 5 1 】

そして、上記した巻線装置 1 1 は、スピンドルユニット 1 9 と圧延ローラ装置 1 4 とのサーボ制御によりスピンドルユニット 1 9 に同期して圧延ローラ装置 1 4 からワイヤ W を送り出す。その際にスピンドルユニット 1 9 は一定速（例えば 1 0 0 0 r p m）で回転させ、そのエンコーダのパルス等から圧延ローラ装置 1 4 はスピンドルユニット 1 9 との間のワイヤ W にテンションが極力かからないようにトルク制限無しで駆動する（つまり、先読み制御を行う）。また、サーボテンション装置 1 2 も圧延ローラ装置 1 4 の送りに合わせて駆動する。

20

【 0 0 5 2 】

さらに、上記において、簡易テンション装置 1 5 で圧延ローラ装置 1 4 とスピンドルユニット 1 9 との間の同期誤差を吸収する。特に、製造効率を上げるために、スピンドルユニット 1 9 の回転数を上げると、ワイヤ W に作用するテンションも上がってしまうため、簡易テンション装置 1 5 を間に設けることで、テンションの上昇を抑制することができる。なお、スピンドルユニット 1 9 の回転数を上げなければ、ワイヤ W のテンションを所定値以下に抑えることができるため、簡易テンション装置 1 5 は必須ではなくなる。

【 0 0 5 3 】

上記のようにスピンドルユニット 1 9 と圧延ローラ装置 1 4 とを駆動し、これらに合わせてサーボテンション装置 1 2 を駆動すると、サーボテンション装置 1 2 から繰り出された丸断面のワイヤ W がテンション計 1 3 を通過後に圧延ローラ装置 1 4 の三つの成形コマ 6 , 3 9 , 4 2 で略正六角形断面に塑性変形させられながら（成形工程）、成形コマ 3 6 の駆動で送り出され、その後、簡易テンション装置 1 5 及び線速計測装置 1 6 を通過した後、ノズルユニット 1 8 のノズル 6 8 を通ってスピンドルユニット 1 9 の回転するボビン B に巻き取られることで、ボビン B の巻回部 7 1 に巻回される（巻回工程）。

30

【 0 0 5 4 】

このとき、成形工程と巻回工程との間で簡易テンション装置 1 5 がワイヤ W のテンションを調整する（テンション調整工程）。また、圧延ローラ装置 1 4 と簡易テンション装置 1 5 との間のガイドローラ 6 2 が、これらの間のワイヤ W のよじれを防止する（よじれ防止工程）ことになり、簡易テンション装置 1 5 と線速計測装置 1 6 との間のガイドローラ 6 3 が、これらの間のワイヤ W のよじれを防止する（よじれ防止工程）ことになる。

40

【 0 0 5 5 】

上記ノズルユニット 1 8 の制御により、ボビン B の巻回部 7 1 には、図 6 に示すように、略正六角形断面の一本のワイヤ W が、常に同じ角部 W a を巻回部 7 1 に当接させ且つ逆の角部 W a を常にボビン B の回転軸とは反対向きにして、つまり、対角をなす一对の角部 W a , W a がボビン B の巻回部 7 1 の外周面（被巻回面）7 1 A と直交するように、順次、隣り合う一回巻き分の巻線部 W c 同士がボビン B の径方向における同じ位置にあって互いの平面 W b 同士を接触又は対向させるようにして一段巻回されて第 1 の層 L 1 を構成し、次に、ボビン B の外径側にずれて常に同じ角部 W a を、ボビン B の径方向における同じ

50

位置にある一段目の隣り合う巻線部W c 同士で形成された凹部W d に嵌合状態に入り込ませるようにして一段巻回されて第2の層L 2を構成し、このような巻回が適宜の段数行われることでワイヤ巻回ポビン7 5が形成される。

【0056】

以上に述べた本実施形態によれば、丸断面のワイヤWを圧延ローラ装置14で略正六角形断面に成形した後、これと一連の工程で、略正六角形断面に成形されたワイヤWをスピンドルユニット19でポビンBに巻回することになり、このように略正六角形断面のワイヤWをポビンBに巻回することで、ワイヤWを十分に高密度で巻回したワイヤ巻回ポビン7 5が得られる。

【0057】

しかも、簡易テンション装置15が圧延ローラ装置14とスピンドルユニット19との間のワイヤWのテンションを調整するため、ワイヤWに過度なテンションが生じたりテンションが不足して弛みを生じたりすることがなく、スピンドルユニット19で良好にワイヤWを略正六角形断面に成形することができるとともにスピンドルユニット19でポビンBにワイヤWを良好に巻回することができる。

【0058】

また、ワイヤWを略正六角形断面に成形することから、ワイヤWによじれが生じるとポビンBへの巻回不良を生じることになるが、このようなよじれを、よじれが生じやすいワイヤWに接触する隣り合う圧延ローラ装置14と簡易テンション装置15との間のガイドローラ62が防止することになり、同様によじれを生じやすい簡易テンション装置15と線速計測装置16との間のガイドローラ63が防止することになって、効果的によじれを防止することができる。

【0059】

さらに、ワイヤ巻回ポビン7 5は、略正六角形断面をなしているワイヤWがその6つの角部W aのうち対角をなす一对の角部W a , W aがポビンBの巻回部7 1の外周面7 1 Aと略直交するようにして当該ポビンBに巻回されているため、ポビンBに巻回されたワイヤWの外周部が鈍角の頂部7 7及び底部7 8を有する凸凹状になり、外気に触れる表面積が拡大して冷却効率が向上する。

【0060】

また、ワイヤWは、ポビンBの回転軸に沿って隣り合わせに巻回された一巻きの巻線部W cの角部W a同士で形成された凹部W dに、その外側に巻回された別の巻きの巻線部W cの角部W aが嵌合するように入り込んでいるため、積層状に巻回された巻線部W c同士の接触状態が良好となり、ワイヤWをより確実に、しかも、高密度で巻回することができる。

【0061】

なお、ワイヤWを上記のように略正六角形断面に形成するのではなく、略正四角形断面等の他の種々の略多角断面に形成しても良い。

【0062】

また、ポビンBは、外周面(被巻回面)7 1 Aが円筒状の丸ポビンでも、外周面(被巻回面)7 1 Aが例えば四角筒状等の多角筒状の角ポビンでもよく、ポビンBが丸ポビンである場合における「一对の角部W a , W aがポビンBの外周面7 1 Aと略直交するように巻回」とは、一对の角部W a , W aが円筒状の外周面7 1 Aの略径方向に沿って配置されるようにワイヤWが巻回されていることを意味する。

【0063】

また、ポビンBが角ポビンである場合における「一对の角部W a , W aがポビンBの外周面7 1 Aと略直交するように巻回」とは、一对の角部W a , W aが多角筒状をなす外周面7 1 Aのうち平坦部と略直交して配置されるように巻回されていることを意味する。

【0064】

なお、ポビンBが角ポビンの場合には、スピンドルユニット19における線速はサインカーブ的になるため、これに追従させるように圧延ローラ装置14のサーボモータ及びサ

10

20

30

40

50

ーポテンション装置12のサーボモータを制御する。

以上、詳述した本実施形態によれば、次の効果が得られる。すなわち、丸断面のワイヤを略多角形断面に成形する成形装置と、該成形装置で成形されたワイヤを一連の工程でポビンに巻回する巻回装置と、を備えた巻線装置において、前記成形装置は前記ワイヤの成形を行う3つの成形コマを有し、前記ワイヤに対して前記成形コマが周方向に等角度にて配設され、前記巻回装置に同期して前記成形装置から前記ワイヤを送り出し、前記ワイヤの通過時に前記成形コマの一つを駆動し、径方向に位置調整可能に支持された残りの前記成形コマが前記ワイヤの送りにより連れ回り駆動され、前記ワイヤを前記ポビンに巻回するので、線速が一定となり、安定した状態で成形後の断面を保ったままワイヤをポビンに巻きつけることが可能になる。さらに、ワイヤの大きさにあった断面を成形することができ、ポビンやワイヤの大きさに合った断面を成形することができる。

10

また、前記成形装置と前記巻回装置との間に、両者の同期誤差を吸収するテンション装置が設けたので、ワイヤに過度なテンションが生じたりテンションが不足して弛みを生じたりすることがなく、良好にワイヤを成形することができるとともに、ポビンにワイヤを良好に巻回することができる。

前記ワイヤに接触する隣り合う装置同士の間にはワイヤのよじれを防止するよじれ防止手段を有していても良い。ワイヤを略多角形断面に成形することから、ワイヤによじれが生じると、ポビンへの巻回不良を生じることになるが、このようなよじれを、よじれが生じやすいワイヤに接触する隣り合う装置同士の間に設けられたよじれ防止手段で効果的に防止することができる。

20

丸断面のワイヤを略多角形断面に成形する成形工程と、該成形工程で成形されたワイヤを一連の工程でポビンに巻回する巻回工程とを有する巻線方法としても提供可能である。この場合、前記成形工程と前記巻回工程との間にワイヤのテンションを調整するテンション調整工程を有していても良い。

前記ワイヤに接触する隣り合う装置同士の間にはワイヤのよじれを防止するよじれ防止工程を有していても良い。

ワイヤ巻回ポビンは、略多角形断面のワイヤがポビンに巻回されていてもよい。係る構成とすることにより、丸断面の場合と比較して、ワイヤを十分に高密度で巻回することができる。このとき、前記ワイヤが略正六角形断面をなしている場合に、その六角形の角部のうち対角をなす一对の角部が前記ポビンの被巻回面と略直交するように巻回されていると良い。

30

ポビンは、被巻回面が円筒状の丸ポビンでも、被巻回面が例えば四角筒状等の多角筒状の角ポビンでもよく、ポビンが丸ポビンである場合における「一对の角部が前記ポビンの被巻回面と略直交するように巻回」とは、一对の角部が円筒状をなす被巻回面の略径方向に沿って配置されるようにワイヤが巻回されていることを意味し、ポビンが角ポビンである場合における「一对の角部が前記ポビンの被巻回面と略直交するように巻回」とは、一对の角部が多角筒状をなす被巻回面における平坦部と略直交して配置されるように巻回されていることを意味する。係る構成とすることにより、ポビンに巻回されたワイヤの外周部が鈍角の頂部及び底部を有する凸凹状になり、表面積が拡大して冷却効率が向上する。

前記ワイヤは、前記ポビンの回転軸に沿って隣り合わせに巻回された第1の層の巻線部の角部同士で形成された凹部に、前記第1の層の巻線部の外側に巻回された第2の層の巻線部の角部が入り込んでいるのが良い。係る構成とすることにより、第1の層の外周部における凸凹状の頂部及び底部に、第2の層の内周部における凸凹状の頂部及び底部が嵌合するようになり、ワイヤを確実に高密度で巻回することができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0065】

【図1】巻線装置を示すもので(a)は平面図、(b)は側面図。

【図2】圧延ローラ装置を示す正面図。

【図3】圧延ローラ装置の成形コマを示す部分拡大正面図。

【図4】圧延ローラ装置による圧延後のワイヤを示す断面図。

50

【図5】圧延ローラ装置の芯出し治具を示す部分拡大正断面図。

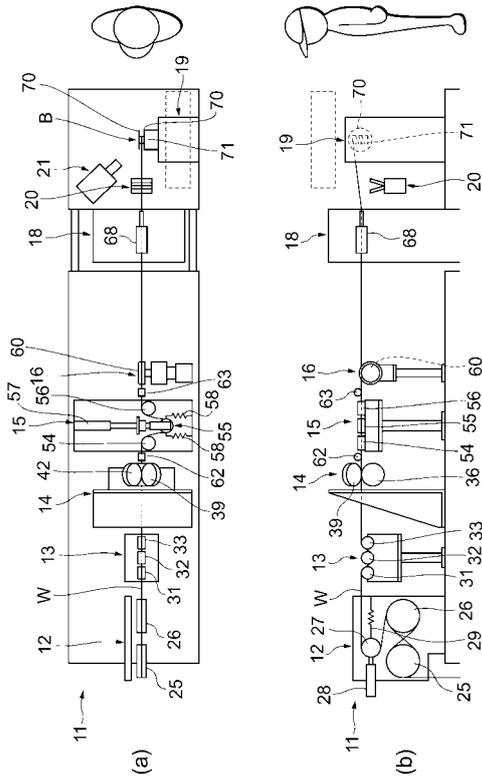
【図6】ワイヤ巻回ポピンを示す部分拡大断面図。

【符号の説明】

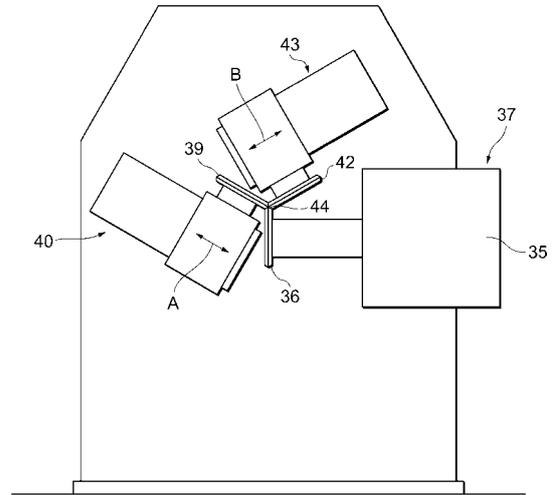
【0066】

11...巻線装置、14...圧延ローラ装置(成形装置)、15...簡易テンション装置(テンション調整装置)、19...スピンドルユニット(巻回装置)、62,63...ガイドローラ(よじれ防止手段)、71A...外周面(被巻回面)、75...ワイヤ巻回ポピン、L1...第1の層、L2...第2の層、W...ワイヤ、Wa...角部、Wc...巻線部、Wd...凹部、B...ポピン。

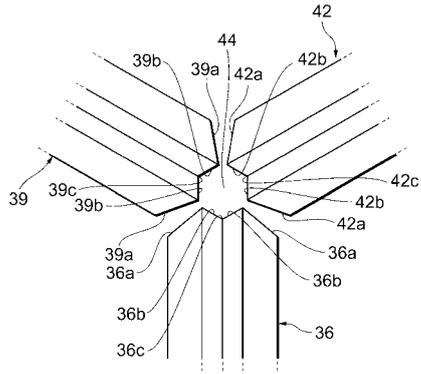
【図1】



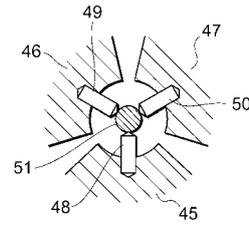
【図2】



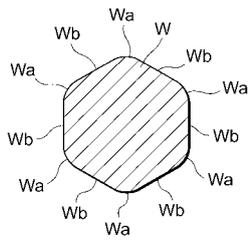
【 図 3 】



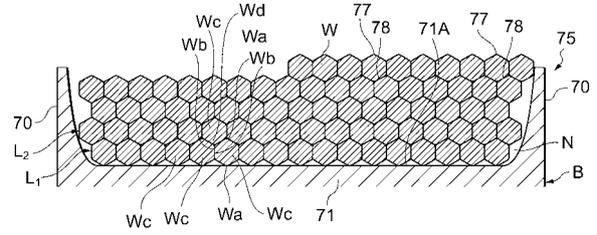
【 図 5 】



【 図 4 】



【 図 6 】



## フロントページの続き

- (72)発明者 森田 哲也  
愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社内
- (72)発明者 星野 彰教  
愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社内

審査官 田中 純一

- (56)参考文献 特開2000-069721(JP,A)  
特開平07-183152(JP,A)  
特開2005-204422(JP,A)  
特開2005-175180(JP,A)  
特開2004-343951(JP,A)  
特開2000-082628(JP,A)

## (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01F 17/00 - 21/12  
H01F 27/00 - 27/02  
H01F 27/06 - 27/08  
H01F 27/28 - 27/30  
H01F 27/36  
H01F 27/42  
H01F 30/00 - 30/04  
H01F 30/08  
H01F 30/12 - 30/14  
H01F 36/00 - 37/00  
H01F 38/08  
H01F 38/12  
H01F 38/16  
H01F 38/42  
H01F 41/00 - 41/10  
H02K 15/00 - 15/02  
H02K 15/04 - 15/16