

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6173093号
(P6173093)

(45) 発行日 平成29年8月2日(2017.8.2)

(24) 登録日 平成29年7月14日(2017.7.14)

(51) Int.Cl.

H02K 15/04 (2006.01)

F I

H02K 15/04

B

請求項の数 5 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2013-156209 (P2013-156209)
 (22) 出願日 平成25年7月28日(2013.7.28)
 (65) 公開番号 特開2015-27209 (P2015-27209A)
 (43) 公開日 平成27年2月5日(2015.2.5)
 審査請求日 平成28年5月16日(2016.5.16)

(73) 特許権者 000227537
 日特エンジニアリング株式会社
 埼玉県さいたま市南区白幡5丁目11番2
 〇号
 (73) 特許権者 000144027
 株式会社ミツバ
 群馬県桐生市広沢町1丁目2681番地
 (74) 代理人 100121234
 弁理士 早川 利明
 (72) 発明者 近藤 功治
 福島県福島市飯野町大字明治字鹿子島17
 -3 日特エンジニアリング株式会社 飯
 野事業所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 巻線装置及び巻線方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ティース(12)の個数と同じ数だけのノズル(22)が放射状に設けられ、複数の前記ノズル(22)から各ティース(12)間のスロット(13)にそれぞれ線材(16)を同時に繰出して、各ノズル(22)に対応する所定の2つのスロット(13)の間に、それぞれ同時に前記線材(16)を巻線する巻線装置において、

単一のスプール(17)から繰出された線材(16)を所定の長さで繰出して切断する線材繰出切断手段(61)と、

前記線材繰出切断手段(61)により得られた所定長さの線材(16)を前記複数のノズル(22)の数と同じ数まで集めて放射状に配置する蓄線手段(71)と、

放射状に配置された複数の線材(16)を前記蓄線手段(71)から前記複数のノズル(22)にまで案内する線材運搬手段(81)と

を備えたことを特徴とする巻線装置。

【請求項2】

線材繰出切断手段(61)が複数設けられ、蓄線手段(71)は複数の前記線材繰出切断手段(61)により得られた所定長さの線材(16)をノズル(22)の数と同じ数まで集めて放射状に配置するように構成された請求項1記載の巻線装置。

【請求項3】

線材(16)が被覆導線であって、繰出される前記線材(16)の被覆を除去する被覆除去装置(67)が線材繰出切断手段(61)に設けられた請求項1又は2記載の巻線装置。

10

20

【請求項 4】

ティース(12)の個数と同じ数だけ放射状に設けられた複数のノズル(22)から各ティース(12)間のスロット(13)にそれぞれ線材(16)を同時に繰出して、各ノズル(22)に対応する所定の2つのスロット(13)の間にそれぞれ同時に前記線材(16)を巻線する巻線方法であって、

前記線材(16)を巻線している間に単一のスプール(17)から繰出されて前記巻線に必要な所定長さに切断された線材(16)を複数の前記ノズル(22)の数と同じ数まで集めて放射状に配置する蓄線工程が行われ、

前記線材(16)の巻線の後に、放射状に配置された前記複数のノズル(22)の個数と同じ数の所定長さの線材(16)を前記複数のノズル(22)にまで案内する線材運搬工程が行われることを特徴とする巻線方法。

10

【請求項 5】

蓄線工程において、被覆導線からなる線材(16)の被覆を除去する被覆除去が行われる請求項4記載の巻線方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、巻線されるティースの個数と同じ数だけの複数のノズルを有する巻線装置及びその複数のノズルから各ティース間のスロットにそれぞれ線材を同時に繰出して、各ノズルに対応する所定の2つのスロットの間にそれぞれ同時に線材を巻線する巻線方法に関するものである。

20

【背景技術】

【0002】

従来、例えば、車両等に搭載されるモータとしては、ブラシレスモータがある。このブラシレスモータは、モータハウジングに内嵌固定されているステータと、ステータの径方向内側に回転自在に設けられたロータとを有している。このステータやロータには、放射状に突設された複数のティースが形成され、各ティース間には、径方向内側や外側に開口するスロットがそれぞれ形成される。そしてこれらスロットを介して、複数のティースに集中巻方式や分布巻方式によって線材が巻線されるようになっている。

【0003】

30

ところで、モータの高効率化や小型化などを図るためには、巻線の占積率を向上させることが有効である。とりわけ、巻線は2つのスロットの間に行われるものであるので、この巻線は、一方のスロットルに線材を挿入した後、その線材を折り返して他方のスロットルに再び線材を挿入することになる。すると一方のスロットルから他方のスロットルに渡る渡り線が膨らむと、その小型化は困難となる。

【0004】

そこで、巻線されるティースの個数と同じ数だけの複数のノズルを放射状に設け、その複数のノズルから各ティース間のスロットにそれぞれ線材を同時に繰出して、各ノズルに対応する所定の2つのスロットの間にそれぞれ同時に線材を巻線する技術が提案されている(例えば、特許文献1参照)。

40

【0005】

この技術では、複数のノズルから同時に線材が繰出されるので、渡り線を形成するにあたって、複数のノズルが径方向内側へと移動すると、各渡り線が径方向内側へと押さえつけられ、互いに徐々に径方向内側に変位しながら絡み合った状態になる。このようにすることで、渡り線が膨らむようなことは防止され、巻線の占積率を向上させ得るとしている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2011-91885号公報

50

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、上述の従来技術にあっては、ティースの個数と同じ数だけの複数のノズルを設け、その複数のノズルから各ティース間のスロットにそれぞれ線材を同時に繰出しているため、そのノズルに線材を供給する線材供給源もそのノズルの数だけ必要になる。ここで、一般的に線材はスプールに巻回された状態で蓄えられ、そのスプールから線材を解きほぐすことにより供給可能となり、巻線するためにはスプールから繰出された線材を真っ直ぐにする必要もある。このため、線材供給源は、少なくとも線材が巻回されたスプールと、その線材を真っ直ぐに伸ばす伸張機を必要とする。よって、このように線材が巻回されたスプールや伸張機をノズルの数だけ準備してノズルの周囲に配置するので、装置が大型化する不具合があった。

10

【0008】

特に、出力が比較的大きなモータに使用されるステータやロータに形成されるティースの数は、20本を超えるものが多い。このため、そのようなステータやロータに巻線するために、20個以上のスプールや伸張機を準備して、それらを20本以上もあるノズルの周囲に配置することは、巻線装置自体が著しく大型化して、比較的広い設置場所を必要とする不具合がある。

【0009】

本発明の目的は、複数のノズルを設けるにも係わらず、スプールや伸張機の数減らしで小型化し、広い設置場所を不要とし得る巻線装置及び巻線方法を提供することにある。

20

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明は、ティースの個数と同じ数だけのノズルが放射状に設けられ、複数のノズルから各ティース間のスロットにそれぞれ線材を同時に繰出して、各ノズルに対応する所定の2つのスロットの間に、それぞれ同時に線材を巻線する巻線装置の改良である。

【0011】

その特徴ある構成は、単一のスプールから繰出された線材を所定の長さで繰出して切断する線材繰出し切断手段と、線材繰出し切断手段により得られた所定長さの線材を複数のノズルの数と同じ数まで集めて放射状に配置する蓄線手段と、放射状に配置された複数の線材を蓄線手段から複数のノズルにまで案内する線材運搬手段とを備えたところにある。

30

【0012】

この巻線装置では、線材繰出し切断手段が複数設けられ、蓄線手段は複数の線材繰出し切断手段により得られた所定長さの線材をノズルの数と同じ数まで集めて放射状に配置するように構成されることが好ましく、線材が被覆導線である場合には、繰出される線材の被覆を除去する被覆除去装置を線材繰出し切断手段に設けることもできる。

【0013】

別の本発明は、ティースの個数と同じ数だけ放射状に設けられた複数のノズルから各ティース間のスロットにそれぞれ線材を同時に繰出して、各ノズルに対応する所定の2つのスロットの間にそれぞれ同時に線材を巻線する巻線方法の改良である。

40

【0014】

その特徴ある点は、線材を巻線している間に単一のスプールから繰出されて巻線に必要な所定長さに切断された線材を複数のノズルの数と同じ数まで集めて放射状に配置する蓄線工程が行われ、線材の巻線の後に、放射状に配置された複数のノズルの個数と同じ数の所定長さの線材を複数のノズルにまで案内する線材運搬工程が行われるところにある。

【発明の効果】

【0015】

本発明の巻線装置及び巻線方法では、単一のスプールから繰出された線材を所定の長さ

50

で操出して切断する線材操出切断手段を備え、それにより得られた複数の線材を線材運搬手段により複数のノズルにまで案内するので、ノズルの数に等しい数のスプールや伸張機を必要としない。よって、ノズルの数に等しい数のスプールや伸張機を必要としていた従来と比較して、装置は小型になり、広い設置場所を不要とすることができる。

【 0 0 1 6 】

線材操出切断手段を複数設け、蓄線手段は複数の線材操出切断手段により得られた所定長さの線材をノズルの数と同じ数まで集めて放射状に配置するようにすれば、巻線工程に係る時間内において、ノズルの数に等しい数の所定長さの線材を確実に準備することが可能となる。この場合であっても、線材操出切断手段の数をノズルの数未満とすることにより、装置は小型になり、広い設置場所を必要とすることはない。また、蓄線手段を備えることにより、巻線工程と同時に蓄線工程を行うことで、生産性を向上させることができる。

10

【 0 0 1 7 】

線材操出切断手段によって線材を操出す際に、その後に線材の接続されることになる部位の被覆を被覆除去装置により除去するようにすれば、その後の線材の接続作業を比較的容易に行うことが可能になる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 8 】

【 図 1 】 本発明実施形態における巻線装置の正面図である。

【 図 2 】 その蓄線手段を示す図 1 の A - A 線断面図である。

20

【 図 3 】 その線材運搬手段を示す図 1 の B - B 線断面図である。

【 図 4 】 その蓄線手段と線材運搬手段の関係を示す図 1 の C - C 線断面図である。

【 図 5 】 その複数のノズルの配置状態を示す図 1 の D - D 線拡大断面図である。

【 図 6 】 その装置の巻線手段側における側面図である。

【 図 7 】 図 6 の E - E 線拡大断面図である。

【 図 8 】 その線材運搬手段により線材が複数のノズルの上方にまで運搬された状態を示す図 7 に対応する拡大断面図である。

【 図 9 】 その線材運搬手段により線材が複数のノズルの延長線上にまで運搬された状態を示す図 7 に対応する拡大断面図である。

【 図 1 0 】 その線材運搬手段により線材が複数のノズルに挿入された状態を示す図 7 に対応する拡大断面図である。

30

【 図 1 1 】 その線材が複数のノズルに挿入された後の線材運搬手段が上昇した状態を示す図 7 に対応する拡大断面図である。

【 図 1 2 】 その巻線装置により一方のスロットルに線材が挿入されたロータの側面図である。

【 図 1 3 】 その巻線装置により一方のスロットルに挿入された線材を折り返して他方のスロットルに再び線材を挿入して巻線が完了したロータの図 1 2 に対応する側面図である。

【 図 1 4 】 その巻線装置により巻線が完了したロータの渡り線の状態を示す底面図である。

【 発明を実施するための形態 】

40

【 0 0 1 9 】

次に、本発明を実施するための最良の形態を図面に基づいて説明する。

【 0 0 2 0 】

図 1 ~ 図 1 1 に、本発明の巻線装置 2 0 を示す。この実施の形態における巻線装置 2 0 は、巻線の対象がモータに使用されるロータである場合を示す。

【 0 0 2 1 】

図 1 2 ~ 図 1 4 に示すように、このロータ 1 0 は、放射状に突設された複数のティース 1 1 を有しており、各ティース 1 1 間には、径方向外側に開口するスロット 1 2 がそれぞれ形成される。そして、巻線装置 2 0 は、これらスロット 1 2 を介して、複数のティース 1 1 に線材 1 6 を実際に巻線させる巻線手段 2 1 と、線材操出切断手段 6 1 と、蓄線手段

50

7 1 と、線材運搬手段 8 1 を有する。

【 0 0 2 2 】

図 1、図 5 ~ 図 7 に示すように、巻線装置 2 0 における巻線手段 2 1 は、巻線対象とするロータ 1 0 のティース 1 1 の個数と同じ数だけのノズル 2 2 を備える。この実施の形態では、巻線対象とするロータ 1 0 は 2 0 個以上のティース 1 1 が放射状に設けられたものである場合を示す。これにより、巻線手段 2 1 は 2 0 本以上の放射状に設けられたノズル 2 2 を備える。

【 0 0 2 3 】

巻線手段 2 1 におけるノズル 2 2 は水平な水平基板 2 3 を介して放射状に配置され、その水平基板 2 3 は 4 本の支柱 2 4 を介して浮上して支持される。4 本の支柱 2 4 は台板 2 6 に立設され、この台板 2 6 には巻線手段 2 1 を移動させるためのローラ 2 7 とその移動を禁止する支持脚 2 8 が設けられる。

10

【 0 0 2 4 】

図 7 に示すように、水平基板 2 3 の略中央には、巻線対象とするロータ 1 0 が通過可能な中央孔 2 3 a が形成され、その中央孔 2 3 a を包囲するリング部材 2 9 が水平基板 2 3 上に設けられ、リング部材 2 9 には水平基板 2 3 と平行なドーナツ状の取付円板 3 1 が取付けられる。この取付円板 3 1 の中央には、水平基板 2 3 の中央孔 2 3 a と同軸の丸孔 3 1 a が形成され、複数のノズル 2 2 はこの丸孔 3 1 a を中心として放射状に取付円板 3 1 上に設けられる。

20

【 0 0 2 5 】

取付円板 3 1 には、先ずレール 3 2 が放射状に設けられ、それらのレール 3 2 には移動台 3 3 が移動可能に設けられる。

【 0 0 2 6 】

移動台 3 3 は、丸孔 3 1 a を中心に放射状を成すように細長く形成され、その内端部 3 3 a にノズル 2 2 が設けられる。また移動台 3 3 の外端部には、ノズル 2 2 に先端が挿通された線材 1 6 の中間又は基端側を支持する支持部 3 3 b が形成される。

【 0 0 2 7 】

リング部材 2 9 の外周にはカム板 3 4 が嵌入され、カム板 3 4 は取付円板 3 1 の丸孔 3 1 a を中心に水平面内において回転可能に構成される。移動台 3 3 の外周側における支持部 3 3 b には、その下端から下方に延びるカムフォロア 3 3 c が設けられ、カム板 3 4 にはそのカムフォロア 3 3 c が進入するカム溝 3 4 a が形成される。図 5 に示すように、カム板 3 4 に形成されるカム溝 3 4 a は、丸孔 3 1 a を中心に周方向にノズル 2 2 の数と同じ数だけ等角度に形成される。

30

【 0 0 2 8 】

図 7 に戻って、カム板 3 4 には丸孔 3 1 a を中心とする平ギヤ 3 4 b が設けられ、この平ギヤ 3 4 b に歯合して、その平ギヤ 3 4 b とともにカム板 3 4 を回転させるノズル駆動モータ 3 6 が水平基板 2 3 に設けられる。そして、このノズル駆動モータ 3 6 によりカム板 3 4 が回転すると、カム溝 3 4 a に進入したカムフォロア 3 3 c がそのカム溝 3 4 a に沿って移動し、放射状に設けられた複数の移動台 3 3 を同時に内側又は外側に移動させるように構成される。

40

【 0 0 2 9 】

ここで、各移動台 3 3 に対応して水平基板 2 3 に設けられた、図 7 の符号で示す 3 7 は、線材 1 6 の有無を検出するセンサ 3 7 である。また、水平基板 2 3 の下面に設けられた、図 7 の符号で示す 3 8 は、線材 1 6 が巻線されたロータ 1 0 の端子装着部をかしめるかしめ部材 3 8 であって、図 7 の符号で示す 3 9 は、そのかしめ部材を稼動させるかしめ用モータ 3 9 である。

【 0 0 3 0 】

図 1、図 6 及び図 7 に示すように、この巻線手段 2 1 は、巻線対象とするロータ 1 0 を複数のノズル 2 2 により囲まれる丸孔 3 1 a の下方にまで搬送するロータ搬送手段 4 0 と、搬送されたロータ 1 0 を昇降させるロータ昇降手段 4 5 と、それにより上昇したロータ

50

１０の上方を支持するとともに、線材１６の巻き初め端部１６ａ（図１２及び図１３）を咬持するロータ支持手段５０を有する。

【００３１】

ロータ昇降手段４５は、取付円板３１の丸孔３１ａの下方に鉛直方向に延びて設けられた昇降ロッド４６と、その昇降ロッド４６の下部を枢支して４本の支柱２４に昇降可能に設けられた枢支昇降板４７と、枢支昇降板４７より下方の４本の支柱２４に昇降不能に設けられた固定板４４と、その固定板４４に設けられてその枢支昇降板４７を昇降ロッド４６とともに昇降させるロッド昇降モータ４８と、その昇降ロッド４６を回転させる回転モータ４９とを備える。

【００３２】

一方、ロータ搬送手段４０は、ロータ１０を支持可能な支持台４１と、その支持台４１が先端に取り外し可能に設けられた３本のアーム４２を備え、そのアーム４２は先端を外側にして放射状に設けられる。

【００３３】

固定板４４にはこの３本のアーム４２を回転させて、それぞれのアーム４２の先端に設けられた支持台４１にロータ１０を搭載した状態で周方向に搬送する搬送モータ４３が設けられ、搬送モータ４３の回転軸４３ａ上に３本のアーム４２の基端が取付けられる。

【００３４】

この３本のアーム４２は水平基板２３より下方の水平面内において回転することにより、そのうちの一方の先端の支持台４１に支持されたロータ１０は、取付円板３１の丸孔３１ａの下方に位置し、この下方まで案内されたロータ１０を、昇降手段における昇降ロッド４６を上昇させると、昇降ロッド４６の上端に支持台４１が搭載され、その状態で昇降ロッド４６が更に上昇することにより、支持台４１とともに上昇するロータ１０を丸孔３１ａに通過可能に構成される。

【００３５】

ロータ支持手段５０は、支柱２４の上端に取付けられた固定台５１と、その固定台５１と水平基板２３との間の支柱２４に昇降可能に設けられた昇降台５２と、その昇降台５２に枢支されて丸孔３１ａを通過して上昇したロータ１０の上部を上方から押さえる押さえ部材５３と、固定台５１に設けられてその昇降台５２を昇降させる押さえ昇降モータ５４と、その押さえ部材５３を回転させる回転モータ５５とを備える。

【００３６】

なお、図示しないが、押さえ部材５３には、複数のノズル２２から操出される全ての線材１６の巻き初め端部１６ａ（図１２及び図１３）を咬持する咬持機構が設けられる。

【００３７】

図１に示すように、本発明の巻線装置２０は、単一のスプール１７から繰出された線材１６を所定の長さで繰出して切断する線材繰出切断手段６１を備える。スプール１７には線材１６が巻回されて貯線され、このスプール１７が線材１６の供給源となる。

【００３８】

この実施の形態における線材１６は被覆導線であって、断面が円形を成すいわゆる丸線が用いられる。けれども、この線材１６は断面が方形を成すいわゆる角線であっても良い。

【００３９】

そして、線材繰出切断手段６１は、この様の貯線されたスプール１７と、そのスプール１７から引き出された線材１６を真っ直ぐにする伸張機６２を備える。

【００４０】

巻線手段２１における台板２６の近傍には、その台板２６に隣接して箱台６０が設けられ、台板２６の反対側における箱台６０の近傍にスプール１７が設置される。

【００４１】

そして、伸張機６２は箱台６０の上面からスプール１７の上方に突出して設けられた鉛直板６２ａと、その鉛直板６２ａに設けられ、スプール１７から上方に繰出された線材１

10

20

30

40

50

6を巻線手段21に向けて水平方向に転向させる転向プーリ62bと、水平方向に転向した線材16を上下方向から挟んで、その上下方向の曲がりを正す鉛直方向矯正プーリ62cと、水平方向に転向した線材16を水平方向両側から挟んで、その水平方向の曲がりを正す水平方向矯正プーリ62dを備える。なお、この箱台60にも、これを移動させるためのローラ27とその移動を禁止する支持脚28が設けられる。

【0042】

線材操出切断手段61は、伸張機62により巻線手段21方向に転向して真っ直ぐにされた線材16を把持するチャック機構63と、そのチャック機構63を伸張機62側から巻線手段21側へと移動させる線材移動アクチュエータ64と、線材移動アクチュエータ64の巻線手段21側端縁に設けられてエア圧によりその線材16を切断するニッパ装置65とを備える。

10

【0043】

線材移動アクチュエータ64は、伸張機62側から巻線手段21側へ延びるハウジング64aと、そのハウジング64a内部に長手方向に延びて設けられたネジ軸64bと、そのネジ軸64bに螺合してハウジング64aの長手方向に移動可能に設けられた可動台64cと、その搬送ネジ軸64bを回転させるサーボモータ64dとを有し、チャック機構63はその可動台64cに取付けられる。

【0044】

チャック機構63は、可動台64cに取付けられた本体部63aと、その本体部63aから上方に突出して実際に線材16を把持する一対の把持片63b、63b(図2)を有し、線材移動アクチュエータ64のサーボモータ64dが駆動して搬送ネジ軸64bが回転すると、それに螺合する可動台64cがネジ軸64bの長手方向に移動して、その可動台64cとともに移動するチャック機構63が線材16を把持することにより、線材16をその移動量だけ操出するように構成される。

20

【0045】

そして、線材移動アクチュエータ64の巻線手段21側端縁に設けられたニッパ装置65はエア圧により閉じる常開の切断刃65a、65a(図2)を有し、線材移動アクチュエータ64によるチャック機構63の移動により、所定の長さ操出された線材16をエア圧により一対の切断刃65a、65aにより挟持することにより切断するように構成される。

30

【0046】

また、ニッパ装置65の巻線手段21側には、ニッパ装置65により切断された線材16を把持してそのニッパ装置65から引き離す線材把持移動装置66が設けられる。この線材把持移動装置66は、チャック機構63が移動して所定の長さに操出され、ニッパ装置65を超えた線材16を把持するものであって、ニッパ装置65はその線材把持移動装置66とチャック機構63の間の線材16を切断するように構成される。

【0047】

そして、線材把持移動装置66は、その切断の際にニッパ装置65から巻線手段21側に突出した線材16、即ち、所定の長さに操出された線材16を把持する一対の挟持片66a、66a(図2)を有し、ニッパ装置65により線材16が切断された後には、その所定の長さの線材16を把持する一対の挟持片66a、66aをニッパ装置65から引き離す流体圧シリンダ66cを有する。

40

【0048】

また、この実施の形態では、線材16が被覆導線であるので、操出される線材16の被覆を除去する被覆除去装置67が線材操出切断手段61に設けられる。この被覆除去装置67は回転する刃によりその被覆を除去する市販の被覆除去機67aと、その被覆除去機67aを移動させる被覆除去用アクチュエータ67bとを備える。

【0049】

この被覆除去用アクチュエータ67bは、チャック機構63を移動させる線材移動アクチュエータ64と同一構造であり、この被覆除去用アクチュエータ67bにより線材16

50

の延長方向に延びて被覆除去機 6 7 a を移動可能に構成される。この被覆除去用アクチュエータ 6 7 b はチャック機構 6 3 を移動させる線材移動アクチュエータ 6 4 と伸張機 6 2 との間に設けられ、被覆除去機 6 7 a は、その被覆除去用アクチュエータ 6 7 b により移動した量だけ被覆を除去するように構成される。

【 0 0 5 0 】

また、本発明の巻線装置 2 0 は、線材操出切断手段 6 1 により得られた所定長さの線材 1 6 を巻線手段 2 1 における複数のノズル 2 2 の数と同じ数まで集めて放射状に配置する蓄線手段 7 1 と、蓄線手段 7 1 において放射状に配置された複数の線材 1 6 を、その蓄線手段 7 1 から巻線手段 2 1 における複数のノズル 2 2 にまで案内する線材運搬手段 8 1 とを備える。

10

【 0 0 5 1 】

図 1 , 図 2 及び図 4 に示すように、蓄線手段 7 1 は、円板 7 2 と、その円板 7 2 を回転させるインデックスモータ 7 3 を備え、インデックスモータ 7 3 は線材操出切断手段 6 1 と巻線手段 2 1 の間の箱台 6 0 上に設けられる。インデックスモータ 7 3 はその回転軸 7 3 a を上方に突出させた状態で箱台 6 0 に取付けられ、その回転軸 7 3 a に円板 7 2 が同軸に取付けられる。この円板 7 2 には、その中央に円柱部材 7 4 が設けられ、その円柱部材 7 4 を中心にしてノズル 2 2 の数に等しい複数の線材 1 6 を放射状に把持するための把持機構 7 7 , 7 8 が設けられる。

【 0 0 5 2 】

図 2 に詳しく示すように、把持機構 7 7 , 7 8 は、先端が円柱部材 7 4 の周囲に当接して放射状を成し、ノズル 2 2 の数に等しい複数の線材 1 6 をそれぞれ 2 カ所で保持するものであって、円柱部材 7 4 側に設けられた内支持部材 7 7 と、円板 7 2 の外周側に設けられた外支持部材 7 8 を備える。

20

【 0 0 5 3 】

内支持部材 7 7 と外支持部材 7 8 は同一構造であって、線材 1 6 が進入する溝がそれぞれ形成され、放射状に配置された状態で、その溝の円板 7 2 の外周側には、外側に向かって溝の幅が拡大するように形成される。

【 0 0 5 4 】

また、外支持部材 7 8 近傍の円板 7 2 上には、内支持部材 7 7 と外支持部材 7 8 との間の線材 1 6 に水平方向から弾性接触させる板バネ 7 9 が設けられ、この板バネ 7 9 は、線材 1 6 に弾性接触して内支持部材 7 7 と外支持部材 7 8 との間に掛け渡された線材 1 6 の長手方向の移動を防止するように構成される。

30

【 0 0 5 5 】

この実施の形態では、線材操出切断手段 6 1 が 2 つ設けられ、蓄線手段 7 1 はこれら 2 つの線材操出切断手段 6 1 により得られた所定長さの線材 1 6 をノズル 2 2 の数と同じ数まで集めて放射状に配置するように構成される。

【 0 0 5 6 】

即ち、図 2 に詳しく示すように、2 つの線材操出切断手段 6 1 は、円板 7 2 上に放射状に設けられて周方向に隣接する 2 つの把持機構 7 7 , 7 8 に所定の長さの線材 1 6 を操出するように構成され、その周方向に隣接する 2 つの把持機構 7 7 , 7 8 に所定の長さの線材 1 6 が把持された後に、インデックスモータ 7 3 (図 1) は円板 7 2 を回転させて、周方向に隣接する 2 つの把持機構 7 7 , 7 8 を新たに 2 つの線材操出切断手段 6 1 に対向させる。そして、2 つの線材操出切断手段 6 1 は、新たに対向した周方向に隣接する 2 つの把持機構 7 7 , 7 8 に所定の長さの線材 1 6 を再び操出す。

40

【 0 0 5 7 】

このようなことを繰り返すことにより、蓄線手段 7 1 は 2 つの線材操出切断手段 6 1 により得られた所定長さの線材 1 6 をノズル 2 2 の数と同じ数まで集めて放射状に配置するように構成される。

【 0 0 5 8 】

図 1 , 図 3 , 図 4 , 図 6 に示すように、線材運搬手段 8 1 は、蓄線手段 7 1 における円

50

板 7 2 上に放射状に配置された複数の線材 1 6 を、その蓄線手段 7 1 から巻線手段 2 1 における複数のノズル 2 2 にまで案内するものであって、放射状に配置された複数の線材 1 6 を同時に把持する把持装置 8 2 と、その把持装置 8 2 により把持された複数の線材 1 6 を巻線手段 2 1 にまで案内する移動手段 8 3 とを有する。

【 0 0 5 9 】

移動手段 8 3 は箱台 6 0 上に円板 7 2 を挟むように設けられた 4 本の鉛直支持棒 8 4 (図 3 , 図 4) によってその円板 7 2 上に水平に設けられた延長板 8 5 を備える。この延長板 8 5 は、円板 7 2 の上方から巻線手段 2 1 における水平基板 2 3 上にまで延びて設けられ、延長板 8 5 には、その下面に円板 7 2 の上方から巻線手段 2 1 における水平基板 2 3 上にまで延びるレール 8 6 が取付けられる。このレール 8 6 には可動板 8 7 が取付けられ、この可動板 8 7 に螺合するボールネジ 8 8 が延長板 8 5 の下面側に設けられる。

10

【 0 0 6 0 】

円板 7 2 上方における延長板 8 5 の上面には、そのボールネジ 8 8 を回転させる駆動モータ 8 9 が取付けられ、ボールネジ 8 8 が正転または逆転することにより可動板 8 7 が円板 7 2 の上方から巻線手段 2 1 における水平基板 2 3 上にまでを往復移動可能に構成される。

【 0 0 6 1 】

可動板 8 7 には、その下面に流体圧シリンダ 9 1 を介して昇降板 9 2 が取付けられ、昇降板に把持装置 8 2 が設けられる。

【 0 0 6 2 】

20

図 3 及び図 4 に示すように、把持装置 8 2 は放射状の複数の線材 1 6 を同時に把持する複数のチャックシリンダ 8 2 a と、そのチャックシリンダ 8 2 a を放射状に移動させる放射状シリンダ 8 2 b を備え、放射状シリンダ 8 2 b が昇降板 9 2 の下面に取付けられる。放射状シリンダ 8 2 b はその出沒軸 8 2 c を内側に向けて取付けられ、その出沒軸 8 2 c にチャックシリンダ 8 2 a が取付けられる。

【 0 0 6 3 】

そして、昇降板 9 2 を下降させると、蓄線手段 7 1 における内支持部材 7 7 と外支持部材 7 8 との間にチャックシリンダ 8 2 a が進入し、その間の線材 1 6 を把持した状態で昇降板 9 2 を上昇させると、蓄線手段 7 1 における板バネ 7 9 の付勢力に抗して線材 1 6 を上昇させるように構成される。

30

【 0 0 6 4 】

そして、その状態で、駆動モータ 8 9 によりボールネジ 8 8 を回転させることにより、その昇降板 9 2 とともに可動板 8 7 を円板 7 2 の上方から巻線手段 2 1 における水平基板 2 3 上にまで移動することになり、これにより、放射状に配置された複数の線材 1 6 を蓄線手段 7 1 から複数のノズル 2 2 にまで案内可能に構成される。

【 0 0 6 5 】

次に、上記巻線装置 2 0 を用いた本発明の巻線方法について説明する。この巻線装置 2 0 における動作は、箱台 6 0 の内部に搭載された図示しないコントローラによって自動制御されるものとする。本発明の巻線方法は、ティース 1 1 の個数と同じ数だけ放射状に設けられた複数のノズル 2 2 から各ティース 1 1 間のスロット 1 2 にそれぞれ線材 1 6 を同時に繰出して、各ノズル 2 2 に対応する所定の 2 つのスロット 1 2 の間にそれぞれ同時に線材 1 6 を巻線する巻線方法の改良である。

40

【 0 0 6 6 】

その特徴ある点は、線材 1 6 を巻線している間に巻線に必要な所定長さの線材 1 6 を複数のノズル 2 2 の数と同じ数まで集めて放射状に配置する蓄線工程が行われ、線材 1 6 の巻線の後に、放射状に配置された複数のノズル 2 2 の個数と同じ数の所定長さの線材 1 6 を複数のノズル 2 2 にまで案内する線材運搬工程が行われるところにある。そして、線材 1 6 として被覆導線を用いるこの実施の形態では、蓄線工程において、被覆導線からなる線材 1 6 の被覆を除去する被覆除去が行われるものとする。以下に各工程を詳説する。

【 0 0 6 7 】

50

< 蓄線工程 >

この蓄線工程にあっては、所定長さの線材 16 を複数のノズル 22 の数と同じ数まで集めて放射状に配置する。線材 16 の所定の長さとは、単一のノズル 22 が巻線対象であるロータ 10 に線材 16 を巻線させた場合に必要な長さであって、この所定の長さの線材 16 は、線材操出切断手段 61 により得ることができ、その所定の長さの線材 16 を集めるのは蓄線手段 71 により行われる。

【 0068 】

図 2 に示すように、この実施の形態では、線材操出切断手段 61 が 2 つ設けられるので、まず、その 2 つの線材操出切断手段 61 は、蓄線手段 71 における円板 72 上に放射状に設けられて周方向に隣接する 2 つの把持機構 77, 78 に所定の長さの線材 16 を操出

10

【 0069 】

そして、外支持部材 78 と内支持部材 77 との間に掛け渡された線材 16 には、水平方向から板バネ 79 が弾性接触して線材 16 の長手方向の自由な移動は防止される。

【 0070 】

ここで、線材 16 の操出しにあっては、その操出しと同時に被覆導線からなる線材 16 の一部の被覆を除去する被覆除去が行われる。被覆の除去は、得られた所定長さの線材 16 がその後ロータ 10 に巻線されて電気的な接続が必要とされる部位において行われる。この被覆の除去は、線材 16 を通過させた被覆除去機 67a を稼動しつつ、それを被覆除去用アクチュエータ 67b により所定の範囲に移動させることにより行われる。

20

【 0071 】

所定の長さの線材 16 を操出した線材操出切断手段 61 は、その操出された線材 16 をニッパ装置 65 により切断する。そのとき、線材操出切断手段 61 における線材把持移動装置 66 は、ニッパ装置 65 により切断された線材 16 を把持してそのニッパ装置 65 から水平方向に引き離し、外支持部材 78 と内支持部材 77 との間に掛け渡された線材 16 を、板バネ 79 の付勢力に抗して移動させ、その先端を円柱部材 74 に当接させる。これにより、蓄線手段 71 における円板 72 の周方向に隣接する 2 つの把持機構 77, 78 に所定の長さの線材 16 を把持させることができる。

【 0072 】

30

円板 72 の周方向に隣接する 2 つの把持機構 77, 78 に所定の長さの線材 16 が把持された後は、インデックスモータ 73 は円板 72 を回転させて、周方向に隣接する 2 つの把持機構 77, 78 を新たに 2 つの線材操出切断手段 61 に対向させる。

【 0073 】

そして、2 つの線材操出切断手段 61 は、新たに対向した周方向に隣接する 2 つの把持機構 77, 78 に所定の長さの線材 16 を再び操出して切断し、線材把持移動装置 66 は、その切断された所定の長さの線材 16 を把持してニッパ装置 65 から引き離し、線材 16 の先端を円柱部材 74 に当接させる。

【 0074 】

このようなことを繰り返すことにより、図 2 に示すように、2 つの線材操出切断手段 61 により得られた所定長さの線材 16 をノズル 22 の数と同じ数まで集めて円板 72 上に放射状に配置して蓄線する。

40

【 0075 】

特に、この実施の形態では、線材把持移動装置 66 により、円柱部材 74 の外周面に複数の線材 16 の先端を当接させるので、集められた複数の線材 16 は中心からの位置がずれることなく放射状に配置されることになる。

【 0076 】

< 線材運搬工程 >

この工程では、蓄線工程において放射状に配置された複数のノズル 22 の個数と同じ数の所定長さの線材 16 を複数のノズル 22 にまで案内する。

50

【 0 0 7 7 】

この工程は線材運搬手段 8 1 により行われ、その可動板 8 7 を円板 7 2 上方に位置させて、流体圧シリンダ 9 1 により昇降板 9 2 を下降させる。

【 0 0 7 8 】

そして、蓄線手段 7 1 における内支持部材 7 7 と外支持部材 7 8 との間にチャックシリンダ 8 2 a を進入させ、その間の線材 1 6 をチャックシリンダ 8 2 a に把持させる。その後、そのようにチャックシリンダ 8 2 a が線材 1 6 を把持した状態で昇降板 9 2 を上昇させ、蓄線手段 7 1 における板バネ 7 9 の付勢力に抗して線材 1 6 を上昇させる。

【 0 0 7 9 】

その後、駆動モータ 8 9 によりボールネジ 8 8 を回転させて、昇降板 9 2 とともに可動板 8 7 を円板 7 2 の上方から巻線手段 2 1 における水平基板 2 3 上にまで移動させる。

10

【 0 0 8 0 】

昇降板 9 2 に設けられた複数のチャックシリンダ 8 2 a は、ノズル 2 2 の数に等しい数の所定の長さの線材 1 6 が放射状を成す状態で把持するので、これらの線材 1 6 は放射状を成した状態で複数のノズル 2 2 の上方にまで案内されることになる。ここで、線材 1 6 を把持するチャックシリンダ 8 2 a は、放射状シリンダ 8 2 b により円板 7 2 の外周方向にチャックシリンダ 8 2 a を位置させた状態で線材 1 6 の把持が行われ、その後の移動が行われるものとする。

【 0 0 8 1 】

一方、巻線手段 2 1 側にあつては、図 8 に示すように、ノズル駆動モータ 3 6 によりカム板 3 4 を回転させて、放射状に設けられた複数の移動台 3 3 を中央に集めるように移動させ、複数のノズル 2 2 が描く円を小さくし、複数のノズル 2 2 の外端が描く外端円より、放射状に並べられた複数の線材 1 6 の内端が描く内端円を大きくしておく。

20

【 0 0 8 2 】

この状態で、線材運搬手段 8 1 における流体圧シリンダ 9 1 により昇降板 9 2 を放射状の線材 1 6 とともに下降させ、図 9 に示すように、各ノズル 2 2 の延長線上に各線材 1 6 を位置させる。

【 0 0 8 3 】

その後、図 1 0 に示すように、ノズル駆動モータ 3 6 によりカム板 3 4 を回転させて、放射状に設けられた複数の移動台 3 3 を外側に膨らむように移動させ、それとともに、線材 1 6 を把持するチャックシリンダ 8 2 a を、放射状シリンダ 8 2 b により中央に寄せて、放射状に配置された全ての線材 1 6 を各ノズル 2 2 に挿通させる。

30

【 0 0 8 4 】

その後、チャックシリンダ 8 2 a による線材 1 6 の把持を解消させて、図 1 1 に示すように、線材運搬手段 8 1 における流体圧シリンダ 9 1 により昇降板 9 2 を再び上昇させ、その昇降板 9 2 を可動板 8 7 とともに蓄線手段 7 1 における円板 7 2 の上方にまで戻す。これにより、巻線手段 2 1 における巻線工程において、この可動板 8 7 及び昇降板 9 2 が邪魔になるようなことを回避する。

【 0 0 8 5 】

< 巻線工程 >

40

この工程では、巻線対象のティース 1 1 の個数と同じ数だけ放射状に設けられた複数のノズル 2 2 から各ティース 1 1 間のスロット 1 2 にそれぞれ線材 1 6 を同時に繰出して、各ノズル 2 2 に対応する所定の 2 つのスロット 1 2 の間にそれぞれ同時に線材 1 6 を巻線する。

【 0 0 8 6 】

巻線対象は、図 1 2 に示すように、モータに使用されるロータ 1 0 であって、回転軸の周囲に放射状に突設された 2 0 本以上のティース 1 1 を有するものとする。そして、このロータ 1 0 には、線材 1 6 の巻き初め及び巻き終わりを収容する保持部 1 3 が形成されるものとする。

【 0 0 8 7 】

50

この巻線の対象となるロータ 10 は、保持部 13 を上側にしてロータ搬送手段 40 における支持台 41 に搭載され、その状態で搬送モータ 43 がアーム 42 を回転させ、それによりロータ 10 を支持台 41 に支持された状態で取付円板 31 の丸孔 31a の下方にまで搬送する。

【0088】

その後、ロータ昇降手段 45 における昇降ロッド 46 を上昇させ、昇降ロッド 46 の上端に支持台 41 を搭載し、更に昇降ロッド 46 を上昇させることにより、図 7 に示すように、ロータ 10 を丸孔 31a に通過させて、複数のノズル 22 が包囲する位置にまで案内する。

【0089】

一方、ロータ支持手段 50 は、上昇したロータ 10 の上部を上方から押さえ部材 53 により押さえ、巻線対象であるロータ 10 の鉛直方向の位置を定め、かつその位置がずれることを防止する。それとともに、押さえ部材 53 は、複数のノズル 22 から繰出される全ての線材 16 の巻き初め端部を咬持して、その巻初めの線材 16a (図 12) の位置を確定させる。

【0090】

その後、押さえ部材 53 とともに巻線の対象であるロータ 10 を昇降させるとともに、ノズル駆動モータ 36 によりカム板 34 を回転させて、放射状に設けられた複数のノズル 22 が描く円を縮小又は拡大させて、その複数のノズル 22 から各ティース 11 間のスロット 12 にそれぞれ線材 16 を同時に繰出して、各ノズル 22 に対応する所定の 2 つのスロット 12 の間にそれぞれ同時に線材 16 を巻線する。

【0091】

具体的には、まず、放射状に設けられた複数のノズル 22 が描く円を縮小又は拡大させつつロータ 10 を上昇させて、複数のノズル 22 から線材 16 を同時に繰出して、図 12 に示すように、保持部 13 の周囲にその巻初めの線材 16a を挿通させた後に、各ティース 11 間のスロット 12 にそれぞれ線材 16 を挿通させる。

【0092】

その後、ロータ 10 を軸中心に回転させてノズル 22 が対向するスロット 12 を変え、その状態で、放射状に設けられた複数のノズル 22 が描く円を縮小又は拡大させつつロータ 10 を下降させ、図 13 に示すように、複数のノズル 22 から別の各ティース 11 間のスロット 12 にそれぞれ線材 16 を同時に繰出して挿通させ、その後に保持部 13 の周囲にその巻終わりの線材 16b を挿通させる。すると、スロット 12 から下方に突出した線材 16 は折り返されて別のスロット 12 に挿入されることに成り、この折り返された線材 16 が渡り線 16c を形成することになる。

【0093】

このように、複数のノズル 22 から同時に線材 16 を繰出して巻線し、渡り線 16c を形成すると、図 14 に示すように、各渡り線 16c が径方向内側へと押さえつけられ、互いに徐々に径方向内側に変位しながら絡み合った状態になる。よって、渡り線 16c が膨らむようなことは防止され、巻線の占積率を向上させることができる。

【0094】

なお、巻初めの線材 16a 及び巻終わりの線材 16b は保持部 13 に収容され、図 7 の符号 38 で示すかしめ部材によりその保持部 13 にかしめられて、この巻き初め及び巻終わりの線材 16a, 16b の離脱は防止されることになる。

【0095】

巻初めの線材 16a 及び巻終わりの線材 16b が保持部 13 にかしめられた後は、ロータ支持手段 50 における押さえ部材 53 による巻初めの線材 16a の咬持を解消して、その押さえ部材 53 を上昇させてロータ 10 上部の押さえを解消し、昇降ロッド 46 を下降させてロータ 10 を支持台 41 とともに下降させ、その後、その支持台 41 が先端に搭載されたアーム 42 を回転させてそのロータ 10 を取り出して、一連の巻線作業を終了させる。このとき、他のアーム 42 の先端の支持台 41 に、次の巻線のためのロータ 10 を搭

10

20

30

40

50

載させておけば、巻線が完了したロータ１０の取り出しと、巻線を行うロータ１０の装着を同時に行うことができる。

【００９６】

そして、本発明の巻線方法にあつては、巻線工程と同時に蓄線工程を行うことを特徴とする。即ち、線材１６を巻線している間に、巻線に必要な所定長さの線材１６を複数のノズル２２の数と同じ数まで集めて放射状に配置しておくのである。そして、線材１６の巻線の後に、放射状に配置された前記複数のノズル２２の個数と同じ数の所定長さの線材１６を複数のノズル２２にまで案内することにより、比較的迅速に巻線を行うことが可能になる。

【００９７】

そして、本発明の巻線装置２０及び巻線方法にあつては、単一のスプール１７から繰出された線材１６を所定の長さで操出して切断する線材操出切断手段６１を備え、それにより得られた複数の線材１６を線材運搬手段８１により複数のノズル２２にまで案内するので、ノズル２２の数に等しい数のスプール１７や伸張機６２を必要としない。よって、ノズル２２の数に等しい数のスプール１７や伸張機６２を必要としていた従来に比較して、装置は小型になり、広い設置場所を必要とすることはない。

【００９８】

ここで、巻線工程に係る時間が短く、その時間内において、単一の線材操出切断手段６１により準備される所定長さの線材１６の数がノズル２２の数に達しない場合には、線材操出切断手段６１を複数設け、蓄線手段７１は複数の線材操出切断手段６１により得られた所定長さの線材１６をノズル２２の数と同じ数まで集めて放射状に配置するようにすれば、巻線工程に係る時間内において、ノズル２２の数に等しい数の所定長さの線材１６を確実に準備することが可能となる。この場合であっても、線材操出切断手段６１の数をノズル２２の数未満とすることにより、装置は小型になり、広い設置場所を必要とすることはない。

【００９９】

なお、このようなロータ１０に巻線された被覆導線からなる線材１６は、その後、図示しないバスバーに接続されることになるけれども、線材操出切断手段６１によって線材１６を操出す際に、バスバーに接続されることになる部位の被覆を被覆除去装置６７により除去することにより、その後のバスバーへの接続作業を比較的容易に行うことが可能になる。

【０１００】

ここで、上述した実施の形態では、２つの線材操出切断手段６１により得られた所定長さの線材１６をノズル２２の数と同じ数まで集めて円板７２上に放射状に配置して蓄線する場合を説明したけれども、線材操出切断手段６１は２つでなくても良い。例えば、巻線工程に係る時間が比較的長く、その時間内において、単一の線材操出切断手段６１により準備される所定長さの線材１６の数がノズル２２の数に達する場合には、線材操出切断手段６１は１つであっても良い。また、巻線工程に係る時間がきわめて短い場合には、線材操出切断手段６１は３つでも４つぐらい設け、それらにより得られた所定長さの線材１６をノズル２２の数と同じ数まで集めて放射状に配置するようにしても良い。

【符号の説明】

【０１０１】

- １２ ティース
- １３ スロット
- １６ 線材
- ２０ 巻線装置
- ２２ ノズル
- ６１ 線材操出切断手段
- ６７ 被覆除去装置
- ７１ 蓄線手段

10

20

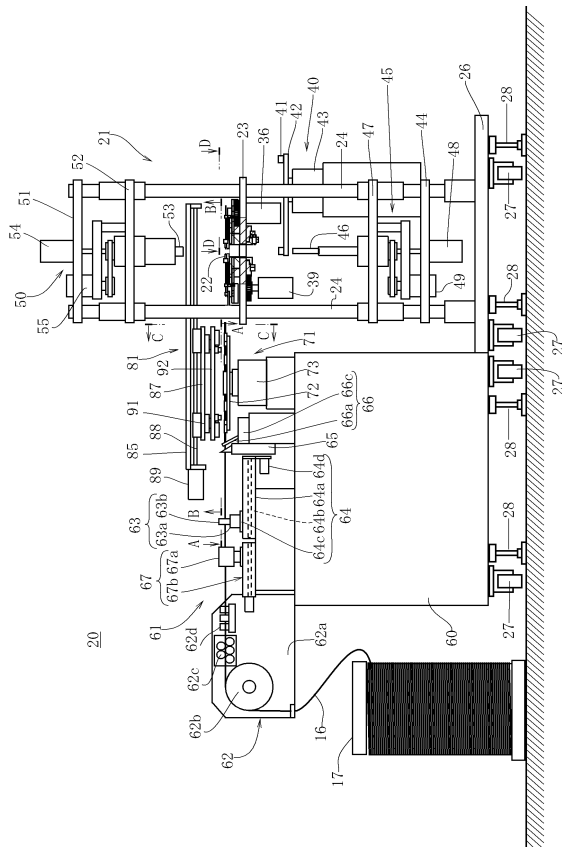
30

40

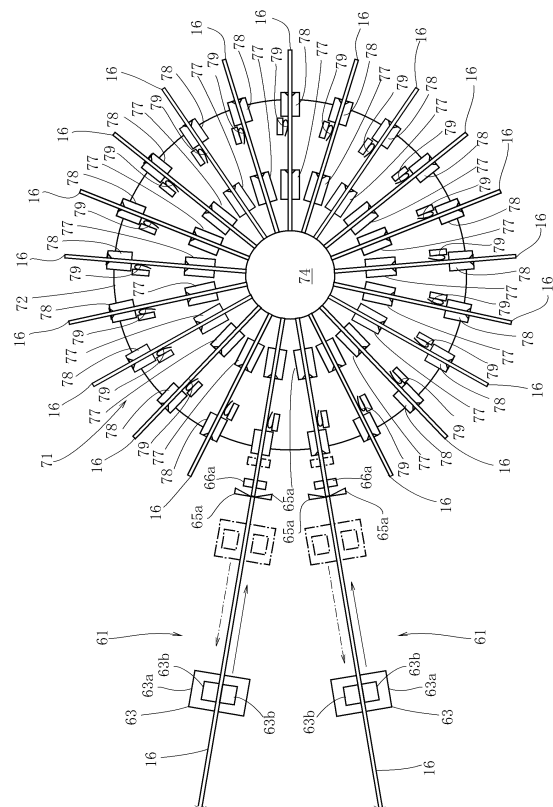
50

8 1 線材運搬手段

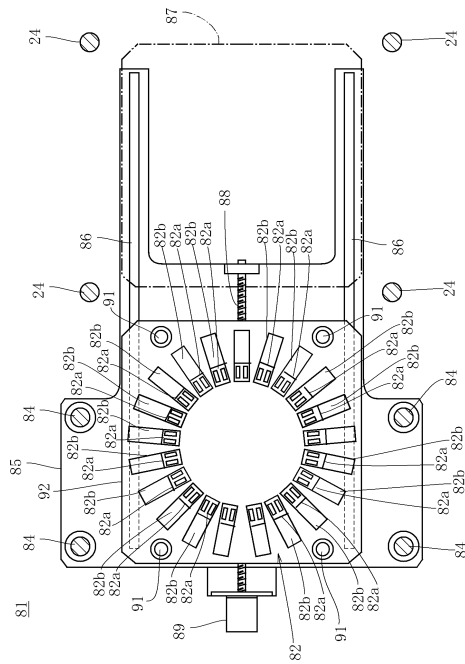
【図 1】



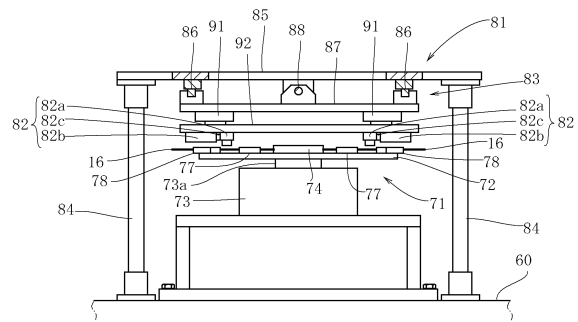
【図 2】



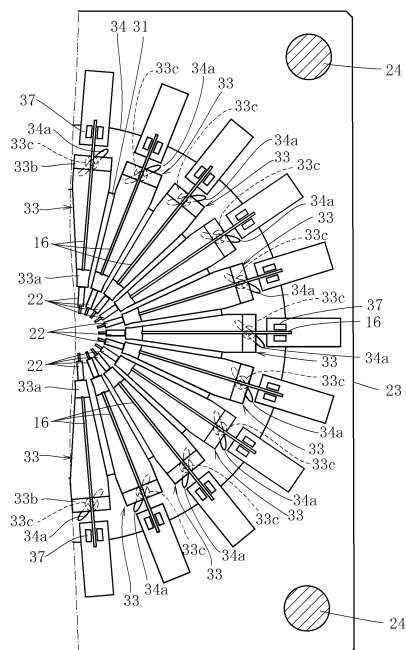
【図 3】



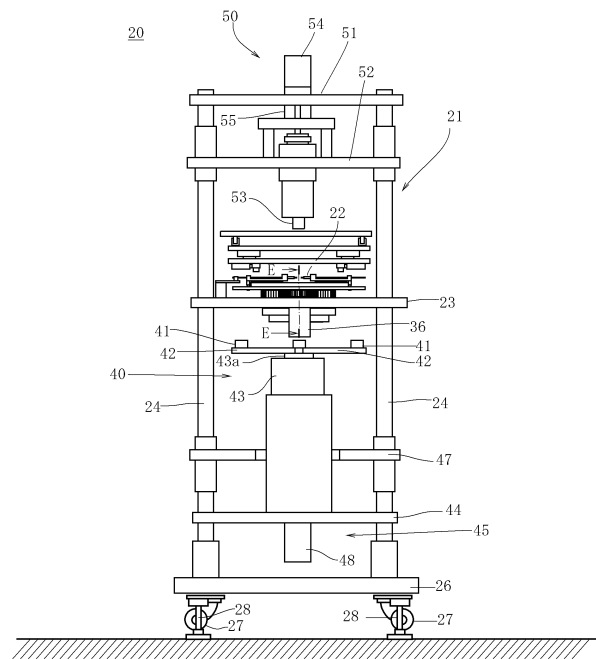
【図 4】



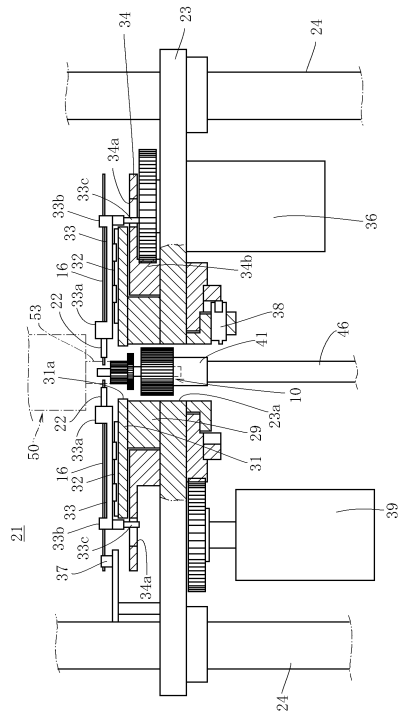
【図 5】



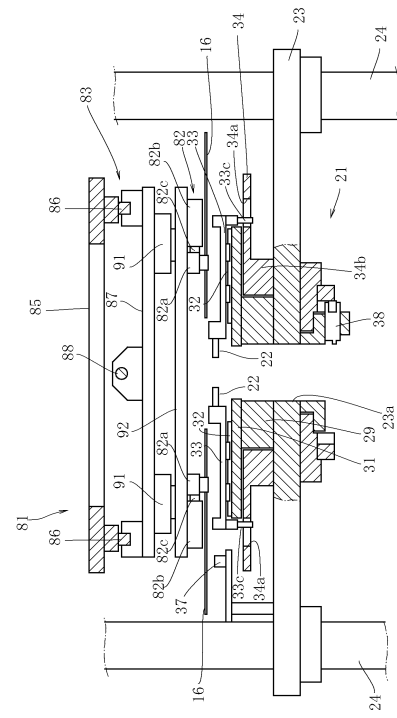
【図 6】



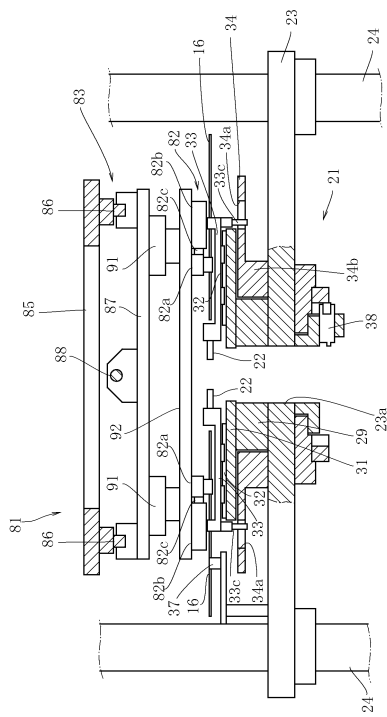
【図 7】



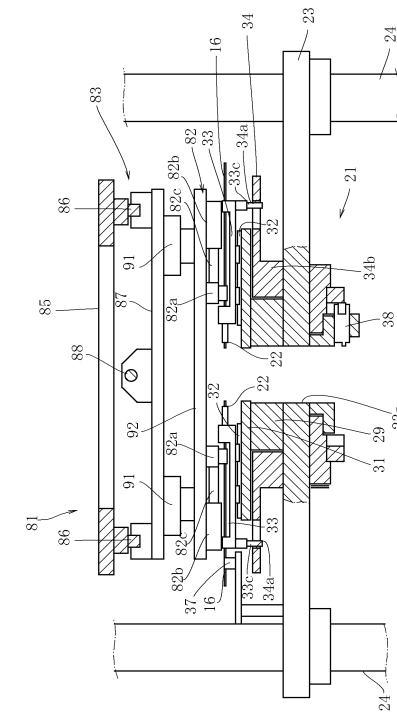
【図 8】



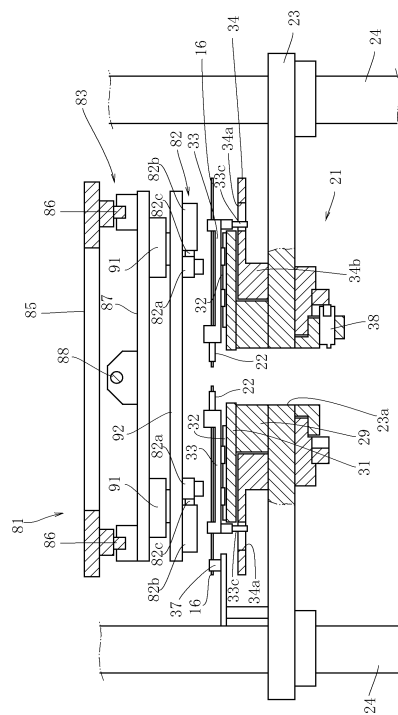
【図 9】



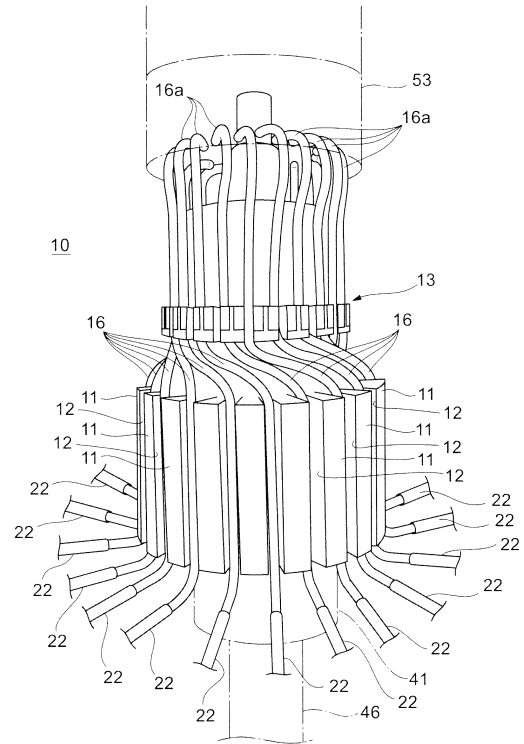
【図 10】



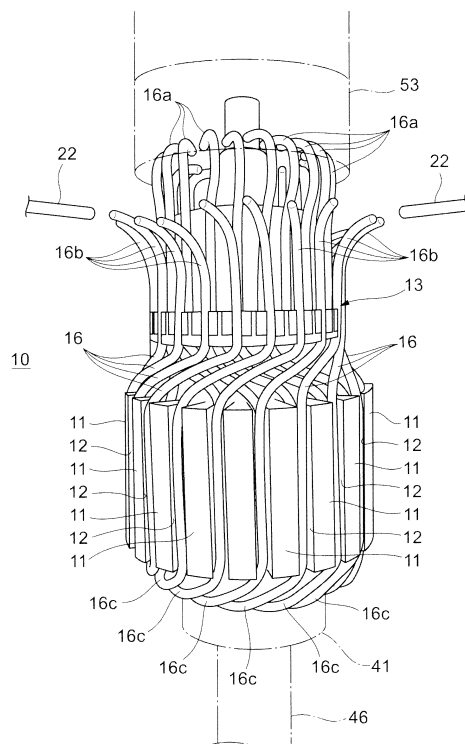
【図 1 1】



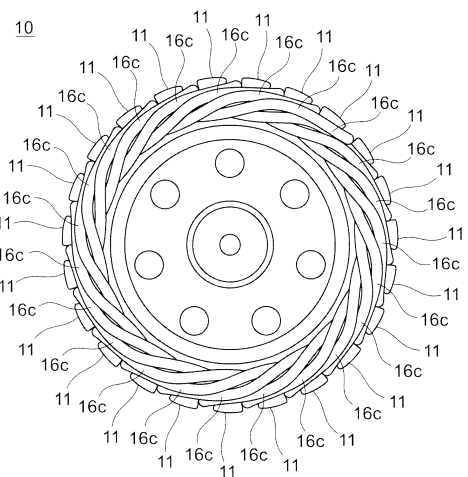
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】



フロントページの続き

- (72)発明者 加藤 亮
福島県福島市飯野町大字明治字鹿子島17-3 日特エンジニアリング株式会社 飯野事業所内
- (72)発明者 奈良 徹也
群馬県桐生市広沢町1丁目2681番地 株式会社ミツバ内
- (72)発明者 荒牧 健一
群馬県桐生市広沢町1丁目2681番地 株式会社ミツバ内

審査官 小林 紀和

- (56)参考文献 特開2006-50761(JP,A)
特開昭58-195455(JP,A)
特開2011-91885(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H02K 15/04