

(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2005-124362

(P2005-124362A)

(43) 公開日 平成17年5月12日(2005.5.12)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	F I	テーマコード (参考)
H02K 3/04	H02K 3/04	Z 5H603
H02K 3/14	H02K 3/04	J 5H615
H02K 15/04	H02K 3/14	
H02K 15/085	H02K 15/04	A
	H02K 15/04	E
審査請求 未請求 請求項の数 25 O L (全 14 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2003-359572 (P2003-359572)  
 (22) 出願日 平成15年10月20日 (2003.10.20)

(71) 出願人 000003218  
 株式会社豊田自動織機  
 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地  
 (71) 出願人 592053103  
 株式会社林工業所  
 岐阜県中津川市千旦林1363番地の1  
 (74) 代理人 100074099  
 弁理士 大菅 義之  
 (72) 発明者 深作 博史  
 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会  
 社豊田自動織機内  
 (72) 発明者 上辻 清  
 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会  
 社豊田自動織機内

最終頁に続く

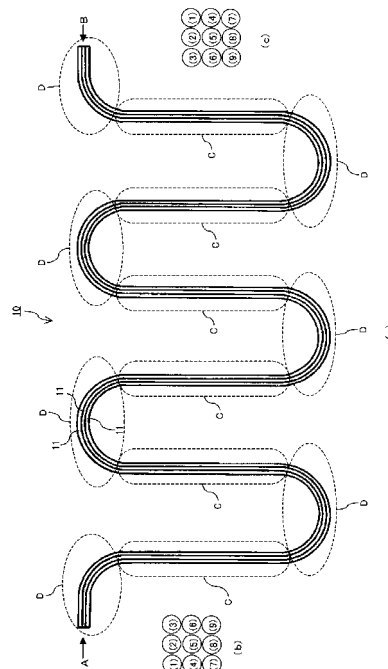
(54) 【発明の名称】 巻き線用ケーブル及び電機子

(57) 【要約】

【課題】 生産性を向上させると共に、コストを低減することが可能な巻き線用ケーブル及び電機子を提供することを目的とする。

【解決手段】 巻き線用ケーブル10は、9本の導体線11を束ねることによりケーブル化すると共に、9本の導体線11のそれぞれの端を異なる導体線11同士で接続し、複数のスロットに分布巻きされた1本の導体線からなる1つのコイルを形成する。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

複数の導体線を電機子の複数のスロットに巻くことができるように前記複数の導体線を束ねて構成し、前記複数の導体線のそれぞれの端を異なる導体線同士で接続させることにより、前記複数のスロットに分布的に巻かれたコイルを形成させることを特徴とする巻き線用ケーブル。

## 【請求項 2】

複数の導体線を電機子の 3 つ以上のスロットに巻くことができるように前記複数の導体線を束ねて構成し、前記複数の導体線のそれぞれの端を異なる導体線同士で接続させることにより、前記 3 つ以上のスロットに連続して巻かれたコイルを形成させることを特徴とする巻き線用ケーブル。

10

## 【請求項 3】

複数の導体線を電機子の複数のスロットに巻くことができるように前記複数の導体線を束ねて構成し、前記複数の導体線のそれぞれの端を異なる導体線同士で接続させることにより、前記電機子に複数の極を形成させることを特徴とする巻き線用ケーブル。

## 【請求項 4】

第 1 の導体線及び第 2 の導体線を電機子の複数のスロットに巻くことができるように前記第 1 及び第 2 の導体線を束ねて構成し、前記第 1 の導体線の一方の端部と、前記第 1 の導体線の他方の端部と同じスロットから出る前記第 2 の導体線の端部とを接続させることにより、前記第 1 及び第 2 の導体線からなるコイルを形成させることを特徴とする巻き線用ケーブル。

20

## 【請求項 5】

請求項 1 ~ 4 の何れか 1 項に記載の巻き線用ケーブルであって、前記導体線は、平角線であることを特徴とする巻き線用ケーブル。

## 【請求項 6】

請求項 1 ~ 4 の何れか 1 項に記載の巻き線用ケーブルであって、予め所定間隔毎に曲げられ波状に形成されていることを特徴とする巻き線用ケーブル。

## 【請求項 7】

請求項 1 ~ 4 の何れか 1 項に記載の巻き線用ケーブルであって、当該巻き線用ケーブルは、絶縁皮膜で覆われていることを特徴とする巻き線用ケーブル

30

## 【請求項 8】

請求項 1 ~ 4 の何れか 1 項に記載の巻き線用ケーブルであって、前記スロットは、前記電機子のステータに設けられていることを特徴とする巻き線用ケーブル。

## 【請求項 9】

請求項 1 ~ 4 の何れか 1 項に記載の巻き線用ケーブルであって、前記スロットは、クローズスロットであり、当該巻き線用ケーブルは、縫い巻きされることにより前記クローズスロットに組み付けられることを特徴とする巻き線用ケーブル。

40

## 【請求項 10】

請求項 1 または 2 に記載の巻き線用ケーブルであって、前記コイルは、複数の独立したコイルであることを特徴とする巻き線用ケーブル。

## 【請求項 11】

複数の導体線をステータの複数のスロットに巻くことができるように前記複数の導体線が束ねられて構成される巻き線用ケーブルが、前記複数の導体線のそれぞれの端が異なる導体線同士で接続されることにより、前記複数のスロットに分布的に巻かれたコイルを形成することを特徴とする電機子。

## 【請求項 12】

複数の導体線を 3 つ以上のスロットに巻くことができるように前記複数の導体線が束ね

50

られて構成される巻き線用ケーブルが、前記複数の導体線のそれぞれの端が異なる導体線同士で接続されることにより、前記3つ以上のスロットに連続して巻かれたコイルを形成することを特徴とする電機子。

【請求項13】

複数の導体線を複数のスロットに巻くことができるように前記複数の導体線が束ねられて構成される巻き線用ケーブルが、前記複数の導体線のそれぞれの端が異なる導体線同士で接続されることにより、複数の極を形成することを特徴とする電機子。

【請求項14】

第1の導体線及び第2の導体線を複数のスロットに巻くことができるように前記第1及び第2の導体線が束ねられて構成される巻き線用ケーブルが、前記第1の導体線の一方の端部と前記第1の導体線の他方の端部と同じスロットから出る前記第2の導体線の端部とを接続させることにより、前記第1及び第2の導体線からなるコイルを形成することを特徴とする電機子。

10

【請求項15】

請求項11～14の何れか1項に記載の電機子であって、前記導体線は、平角線であることを特徴とする電機子。

【請求項16】

請求項11～14の何れか1項に記載の電機子であって、前記巻き線用ケーブルは、予め所定間隔毎に曲げられ波状に形成されていることを特徴とする電機子。

20

【請求項17】

請求項11～14の何れか1項に記載の電機子であって、前記巻き線用ケーブルは、絶縁皮膜で覆われていることを特徴とする電機子。

【請求項18】

請求項11～14の何れか1項に記載の電機子であって、前記スロットは、当該電機子のステータに設けられていることを特徴とする電機子。

【請求項19】

請求項11～14の何れか1項に記載の電機子であって、前記スロットは、クローズスロットであり、前記巻き線用ケーブルを縫い巻きすることにより前記クローズスロットに組み付けることを特徴とする電機子。

30

【請求項20】

請求項11または12に記載の電機子であって、前記コイルは、複数の独立したコイルであることを特徴とする電機子。

【請求項21】

複数の導体線を該複数の導体線の並びを保ったまま束ねる治具部材を備え、前記治具部材には断面形状が電機子のスロットの断面形状と等しい孔が設けられ、該孔により前記複数の導体線の並びが決まることを特徴とする巻き治具。

【請求項22】

請求項21に記載の巻き治具であって、前記複数の導体線がそれぞれ前記孔内でスライド可能であることを特徴とする巻き治具。

40

【請求項23】

請求項21に記載の巻き治具であって、前記導体線は、平角線であることを特徴とする巻き治具。

【請求項24】

複数の導体線を電機子のスロットの断面形状と前記複数の導体線全体の断面形状とがほぼ等しくなるように束ね、前記束ねられた複数の導体線を3つ以上の前記スロットに連続して巻き、前記複数の導体線のそれぞれの端を異なる導体線同士で接続して前記3つ以上のスロ

50

トに連続して巻かれるコイルを形成することを特徴とする巻き線方法。

【請求項 25】

請求項 24 に記載の巻き線方法であって、  
前記導体線は、平角線であることを特徴とする巻き線方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数のスロットに分布的に巻かれたコイルを形成させる巻き線用ケーブル及び電機子に関する。

10

【背景技術】

【0002】

導体線をステータなどの所定スロットに巻くことにより所望な界磁を形成させる既存の巻き線方法としては、例えば、以下の 3 つの方法がある。

(1) 予め 1 本の導体線をリング状に複数回巻いておき、そのリング状の導体線をステータの所定スロットにインサータ（リング状の導体線を 1 本ずつ下から押し上げるなどしてステータの所定スロットに導体線を挿入させる装置）などを使用して挿入し、所望な界磁を形成させる巻き線方法がある。

【0003】

(2) また、ステータのスロットがセミクローズスロット（スロット軸線方向に対して平行なスロット開口部の周方向幅がスロット内の周方向の最大幅よりも小さいスロット）である場合、ノズル装置（導体線をノズルの先から少しずつ吐き出しながらスロット内などを通り各スロットに導体線を巻いていく装置）などを使用して、所定スロットに導体線を直接巻いていき、所望な界磁を形成させる巻き線方法がある。

20

【0004】

(3) また、導体線の断面形状が長方形の平角線を松葉（V 字）状に形成し、その松葉状の平角線をステータの所定スロットにさしこみ、異なる平角線の端同士を溶接することにより平角線同士を電気的に接続し、所望な界磁を形成させる巻き線方法がある。（例えば、特許文献 1 参照）

【特許文献 1】特開昭 63-274335 号（第 2～4 頁、第 1～13 図）

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上述の (1)～(3) の巻き線方法には、以下のような問題がある。

上記 (1) の巻き線方法では、インサータなどの大型の巻き線装置が必要となるため、そのインサータなどの設備にコストがかかるという問題がある。また、上記 (1) の巻き線方法では、インサータによってスロットに導体線を整列巻きさせることやインサータによってスロットに平角線を整列巻きさせることが困難であるという問題がある。

【0006】

また、上記 (2) の巻き線方法では、導体線を所定スロットに 1 ターンずつ巻きこむ必要があり、その巻きこむ速度をあげると、スロット内の導体線が乱雑となる。その結果、スロット内の導体線の占積率が低下し、所望な界磁を形成することができなくなるという問題がある。そこで、巻きこみ速度をさげて導体線を丁寧に巻きこみ、スロット内の導体線の占積率を上げるという巻き線方法が考えられるが、導体線を丁寧に巻きこむ分、生産スピードが落ち生産性が低下するという問題がある。また、上記 (2) の巻き線方法では、分布巻きに適用すると、スロット内の導体線をスロットの軸線方向に対して平行に維持させることができず、スロットに導体線を整列巻きさせることが困難であるという問題がある。

40

【0007】

また、上記 (3) の巻き線方法では、松葉状の平角線をスロットに挿入していくため、

50

無駄なスペースをつくることなく、スロット内に導体線を挿入することができ、スロット内の導体線の占積率を上げることができるという効果がある。しかし、上記(3)の巻き線方法では、スロット数の多いステータが使用されるため、ステータと各平角線とを絶縁させるために各スロット内に設けられる絶縁紙も多く必要となるので、その分工数も多くなり生産性が低下するという問題がある。また、上記(3)の巻き線方法では、松葉状の平角線同士を溶接する箇所が多いため、その分工数が多くなり、コスト高や生産性低下となる。また、上記(3)の巻き線方法では、松葉状の平角線は、ターン数決定の自由度が低く、また、ターン数を増やすとステータが径方向に大きくなるため、ターン数を多くすることが困難であり、比較的低電圧の仕様に限られるという問題がある。

【0008】

10

そこで、本発明は、上記問題点を考慮し、生産性を向上させ、コストを低減し、導体線を整列巻きさせることができると共に、高電圧の仕様にも適用可能な巻き線用ケーブル及び電機子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】

【0009】

上記の課題を解決するために本発明では、以下のような構成を採用した。

すなわち、本発明の巻き線用ケーブルは、複数の導体線を電機子の複数のスロットに巻くことができるように前記複数の導体線を束ねて構成し、前記複数の導体線のそれぞれの端を異なる導体線同士で接続させることにより、前記複数のスロットに分布的に巻かれたコイルを形成させることを特徴とする。

20

【0010】

また、本発明の巻き線用ケーブルは、複数の導体線を電機子の3つ以上のスロットに巻くことができるように前記複数の導体線を束ねて構成し、前記複数の導体線のそれぞれの端を異なる導体線同士で接続させることにより、前記3つ以上のスロットに連続して巻かれたコイルを形成させることを特徴とする構成としてもよい。

【0011】

また、本発明の巻き線用ケーブルは、複数の導体線を電機子の複数のスロットに巻くことができるように前記複数の導体線を束ねて構成し、前記複数の導体線のそれぞれの端を異なる導体線同士で接続させることにより、前記電機子に複数の極を形成させることを特徴とする構成としてもよい。

30

【0012】

また、本発明の巻き線用ケーブルは、第1の導体線及び第2の導体線を電機子の複数のスロットに巻くことができるように前記第1及び第2の導体線を束ねて構成し、前記第1の導体線の一方の端部と、前記第1の導体線の他方の端部と同じスロットから出る前記第2の導体線の端部とを接続させることにより、前記第1及び第2の導体線からなるコイルを形成させることを特徴とする構成としてもよい。

【0013】

これにより、1本の導体線を複数のスロットに巻く工程を1回の組み付け工程で行うことができるので、生産性を向上させることができる。また、インサータなどの大型巻き線装置を不要とし、松葉状の平角線を使用しないので、その分コストを低減することができる。また、複数の導体線の並びが保たれたまま、その複数の導体線を複数のスロットに巻くことができるので、導体線を整列巻きさせることができる。また、松葉状の平角線以外の導体線を使用することができるので、高電圧の仕様にも適用することができる。

40

【0014】

また、上記巻き線用ケーブルは、予め所定間隔毎に曲げられ波状に形成されていてもよい。

このように、巻き線用ケーブルを予め所定間隔毎に曲げられ波状に形成されることにより、その巻き線用ケーブルを複数のスロットに挿入するだけで容易に巻き線用ケーブルを複数のスロットに組み付けることができる。また、例えば、巻き線用ケーブルをステータの大きさに合わせて曲げておくことにより、コイルエンド(巻き線用ケーブルおけるスロ

50

ットを跨ぐ部分)を小さくすることができるので、電機子全体を小型化することができる。また、例えば、巻き線用ケーブルをステータの大きさに合わせて曲げておくことにより、巻き線用ケーブルを必要最低限の長さで使用することができる。

【0015】

また、上記巻き線用ケーブルは、絶縁皮膜で覆われていてもよい。

このように、巻き線用ケーブルを絶縁皮膜で覆うことにより、各スロット内に絶縁紙を設ける必要がなくなる。これにより、絶縁紙を各スロット内に設ける工程をなくすことができるので、その分生産性を向上させることができる。

【0016】

また、上記巻き線用ケーブルにおける前記スロットは前記電機子のステータに設けられていてもよい。 10

また、上記巻き線用ケーブルにおける前記スロットはクローズスロットであり、上記巻き線用ケーブルは縫い巻きされることにより前記クローズスロットに組み付けられてもよい。

【0017】

また、本発明の範囲は、電機子にまで及ぶ。

また、本発明の巻き治具は、複数の導体線を該複数の導体線の並びを保ったまま束ねる治具部材を備え、前記治具部材には断面形状が電機子のスロットの断面形状と等しい孔が設けられ、該孔により前記複数の導体線の並びが決まることを特徴とする。

【0018】

これにより、スロットの断面形状と束ねられる複数の導体線全体の断面形状とをほぼ等しくさせて、複数の導体線をスロットに巻くことができるので、1つのスロットに対する導体線の占積率を上げることができる。 20

また、上記巻き治具は、前記複数の導体線がそれぞれ前記孔内でスライド可能なように構成してもよい。

【0019】

これにより、束ねられた複数の導体線を無理なく曲げることができる。

また、本発明の巻き線方法は、複数の導体線を電機子のスロットの断面形状と前記複数の導体線全体の断面形状とがほぼ等しくなるように束ね、前記束ねられた複数の導体線を3つ以上の前記スロットに連続して巻き、前記複数の導体線のそれぞれの端を異なる導体線同士で接続して前記3つ以上のスロットに連続して巻かれるコイルを形成することを特徴とする。 30

【0020】

これにより、スロットの断面形状と束ねられる複数の導体線全体の断面形状とをほぼ等しくさせて、複数の導体線をスロットに巻くことができるので、1つのスロットに対する導体線の占積率を上げることができる。

また、上記導体線を平角線としてもよい。

【0021】

これにより、丸線を導体線とする構成に比べて、1つのスロットにおける導体線の占積率を上げることができる。 40

【発明の効果】

【0022】

本発明によれば、複数の導体線を電機子の複数のスロットに巻くことができるように、その複数の導体線を束ねて構成し、その複数の導体線のそれぞれの端を異なる導体線同士で接続させることにより、その複数のスロットに分布的に巻かれたコイルを形成させているので、1本の導体線を複数のスロットに巻く工程を1回の組み付け工程で行うことができる。これにより、生産性を向上させることができる。

【0023】

また、インサータなどの大型巻き線装置を不要とし、松葉状の平角線を使用しないので、その分コストを低減することができる。 50

また、複数の導体線の並びが保たれたまま、その複数の導体線を複数のスロットに巻くことができ、導体線を整列巻きさせることができる。

【0024】

また、松葉状の平角線以外の導体線を使用することができるので、高電圧の仕様にも適用することができる。

また、インサータを使用して巻き線用ケーブルをスロットに組み付けることにより導体線を巻線することが困難な軸線方向に長いモータにも導体線を巻線することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0025】

以下、本発明の実施の形態を図面を用いて説明する。

10

図1(a)は、本発明の実施形態の巻き線用ケーブルを模式的に示す図である。また、図1(b)は、図1(a)に示す巻き線用ケーブルを矢印A方向から見た図を示し、図1(c)は、図1(a)に示す巻き線用ケーブルを矢印B方向から見た図を示す。

【0026】

本実施形態の巻き線用ケーブル10は、図1(a)~(c)に示すように、9本の導体線11(例えば、被覆銅線など)を束ねることによりケーブル化している。なお、図1(a)~(c)に示す9本の導体線11には、それぞれ(1)~(9)の番号を付けている。また、巻き線用ケーブル10を構成する導体線11の本数は、9本に限定されない。具体的には、例えば、9本の導体線11を束ね、所定箇所をテープなどで固定しケーブル化してもよい。また、例えば、9本の導体線11を束ね、その周りを樹脂性の絶縁皮膜で覆いケーブル化してもよい。このように、樹脂性の絶縁皮膜で覆う場合は、ステータの各スロット内に絶縁紙を設ける必要がなくなるので、絶縁紙を各スロット内に挿入させる工程をなくすことができ、その分生産性を向上させることができる。

20

【0027】

また、本実施形態の巻き線用ケーブル10は、図1(a)に示すように、ステータの複数のスロットに組み付けられる前に、予め所定間隔毎に曲げて波状に形成してもよい。このように、巻き線用ケーブル10を予め所定間隔毎に曲げて波状に形成することにより、ステータの複数のスロットに巻き線用ケーブル10を挿入するだけで容易に巻き線用ケーブル10を複数のスロットに組み付けることができる。

【0028】

30

また、例えば、巻き線用ケーブル10は、スロット内に挿入される部分(図1(a)の破線棒C)とコイルエンド部分(図1(a)の破線棒D)のそれぞれの長さに合わせて曲げてよい。このように、巻き線用ケーブル10を予めステータの大きさ(スロットの長手方向の長さ及びスロット間の長さ)に合わせて曲げておくことにより、コイルエンド部分を小さくすることができる。これにより、電機子(モータ、発電機、又はリニア型コイルなど)全体を小型化することができる。また、巻き線用ケーブル10を予めステータの大きさに合わせて曲げておくことにより、巻き線用ケーブル10を必要最低限の長さで使用することができる。

【0029】

また、巻き線用ケーブル10は、ステータの複数のスロットに挿入した後、ある連続する2つのスロットの間の1つのコイルエンドにおいて、巻き線用ケーブル10の複数の導体線11のそれぞれの端を異なる導体線11同士ではんだ付けなどにより電氣的に接続し、複数のスロットに分布巻きされた1本の導体線からなる1つのコイルを形成する。

40

【0030】

例えば、図1に示す導体線11(1)~(9)を用いて1本の導体線からなる1つのコイルを形成する方法の一例を説明する。

まず、束ねられた9本の導体線11(1)~(9)をステータの所定の6つのスロットに組み付ける。

【0031】

次に、導体線11(1)の右側の端(図1(c)の(1))と導体線11(2)の左側

50

の端（図1（b）の（2））とを接続する。

次に、導体線11（2）の右側の端（図1（c）の（2））と導体線11（3）の左側の端（図1（b）の（3））とを接続する。

【0032】

次に、導体線11（3）の右側の端（図1（c）の（3））と導体線11（4）の左側の端（図1（b）の（4））とを接続する。

以下、同様にして、順番に導体線11（4）～（8）をそれぞれ接続していき、最後に、導体線11（8）の右側の端（図1（c）の（8））と導体線11（9）の左側の端（図1（b）の（9））とを接続する。

【0033】

このように、導体線11（1）～（9）を6つのスロットに組み付け、閉ループを形成させないように互いに異なる導体線11同士のそれぞれの端を接続することにより、導体線11（1）～（9）を用いた1本の導体線からなる1つのコイルを形成することができる。

【0034】

なお、1つの巻き線用ケーブル10で形成されるコイルの数は1つに限定されない。例えば、9本の導体線11のうち4本の導体線11を使用して、第1のコイルを形成し、残りの5本の導体線11を使用して、第2のコイルを形成してもよい。これにより、例えば、使用するコイルを第1のコイル、第2のコイル、または全てのコイルの何れかに制御することで変速式の回転電機（モータや発電機など）を構成させることができる。

【0035】

次に、複数の導体線11をスロットに巻くための巻き線方法の一例を説明する。

図2（a）は、複数の導体線11をスロットに巻くために使用される巻き治具の一例を示す図である。

図2（a）に示す巻き治具20は、治具部材21と治具部材22とを備え、それらの治具部材は複数の導体線11の所定箇所をはさむようにして合わせられビス23などにより固定される。また、治具部材21の平面部には、治具部材21の長手方向の一方の端から他方の端まで溝が設けられており、治具部材21の平面部と治具部材22の平面部とが合わせられることにより孔24が形成させる。

【0036】

図2（b）は、図2（a）に示す巻き治具20の断面Eを示す図である。図2（b）に示すように、巻き治具20には、断面の形状が正方形の孔24が形成される。なお、この孔24の断面形状は、束ねられた複数の導体線11全体の断面形状とスロットの断面形状とがほぼ等しくなるように形成してもよい。

【0037】

そして、巻き治具20により複数の導体線11を束ねると、その複数の導体線11全体の断面形状は略正方形となる。すなわち、例えば、巻き治具20を使用して9本の導体線11を束ねると、その9本の導体線11は、縦3列、横3列の並びを保ったまま固定される。そして、この9本の導体線11は、縦3列、横3列の並びを保ったまま、断面形状が略正方形のスロットに巻くことができる。

【0038】

このように、スロットの断面形状と複数の導体線11が束ねられて形成される断面形状とをほぼ等しい形状に保ったまま、スロットに複数の導体線11を巻くことができるので、1つのスロットに対する巻き線用ケーブル10の占積率を上げることができる。

また、図2（c）は、複数の導体線11をスロットに巻くために使用される巻き治具の他の例を示す図である。なお、図2（a）と同一の構成には同一の符号をつける。

【0039】

図2（c）に示す巻き治具25は、図2（a）と同様に、治具部材26と治具部材22とが合わせられることにより複数の導体線11の所定箇所を固定する。また、治具部材26の平面部には、溝が設けられており、治具部材26と治具部材22とが合わせられるこ

10

20

30

40

50



とにより孔 27 が形成させる。

【0040】

図 2 (d) は、図 2 (c) に示す巻き治具 25 の断面 F を示す図である。図 2 (d) に示すように、巻き治具 25 には、断面の形状が台形の孔 27 が形成される。なお、この孔 27 の断面形状は、束ねられる複数の導体線 11 全体の断面形状とスロットの断面形状とがほぼ等しくなるように形成してもよい。

【0041】

そして、巻き治具 25 により複数の導体線 11 を束ねると、その複数の導体線 11 全体の断面形状は略台形となる。すなわち、例えば、巻き治具 25 を使用して 9 本の導体線 11 を束ねると、その 9 本の導体線 11 は、1 段目 (図 2 (d) に示す 3 段に重なる導体線 11 の一番下の段) が 4 列、2 段目が 3 列、3 列目が 2 列というように俵を積み上げたような並びを保ったまま固定される。そして、この 9 本の導体線 11 は、俵を積み上げたような並びを保ったまま、断面形状が略台形のスロットに巻くことができる。

10

【0042】

この巻き治具 25 も図 2 (a) に示す巻き治具 20 と同様に、1 つのスロットに対する導体線 11 の占積率を上げることができる。

なお、図 1 及び図 2 (a) ~ (d) に示す巻き線用ケーブル 10 では、断面形状が円形である丸線を導体線 11 として使用しているが、断面形状が長方形である平角線、または断面形状がだ円や多角形状などの導体線を巻き線用ケーブル 10 の導体線 11 として使用してもよい。

20

【0043】

図 2 (e) は、平角線を巻き線用ケーブル 10 の導体線 11 として使用する場合に、その複数の導体線 11 をスロットに巻くために使用される巻き治具の一例を示す図である。なお、図 2 (a) と同一の構成には同一の符号をつける。

図 2 (e) に示す巻き治具 28 は、図 2 (a) と同様に、治具部材 29 と治具部材 22 とが合わせられることにより複数の導体線 11 の所定箇所を固定する。また、治具部材 29 の平面部には、溝が設けられており、治具部材 29 と治具部材 22 とが合わせられることにより孔 30 を形成させる。

【0044】

図 2 (f) は、図 2 (e) に示す巻き治具 28 の断面 G を示す図である。図 2 (f) に示すように、巻き治具 28 には、断面の形状が略台形の孔 30 が形成される。なお、この孔 30 の断面形状は、束ねられた複数の導体線 11 全体の断面形状とスロットの断面形状とがほぼ等しくなるように形成してもよい。

30

【0045】

そして、巻き治具 28 により複数の導体線 11 を束ねると、その複数の導体線 11 全体の断面形状は略台形となる。すなわち、例えば、巻き治具 28 を使用して 9 本の導体線 11 を束ねると、その 9 本の導体線 11 は、1 段目 (図 2 (f) に示す 3 段に重なる導体線 11 の一番下の段) が 4 列、2 段目が 3 列、3 列目が 2 列というように俵を積み上げたような並びを保ったまま固定される。そして、この 9 本の導体線 11 は、俵を積み上げたような並びを保ったまま、断面形状が略台形のスロットに巻くことができる。

40

【0046】

この巻き治具 28 も図 2 (a) に示す巻き治具 20 と同様に、1 つのスロットに対する導体線 11 の占積率を上げることができる。

また、複数の導体線 11 をそれぞれ巻き治具 28 の孔 30 内でスライド可能とすることにより、巻き線用ケーブル 10 を無理なく曲げることができる。また、平角線を導体線 11 として使用することにより、丸線を導体線 11 として使用するよりも、1 つのスロットに対する導体線 11 の占積率を上げることができる。

【0047】

図 3 は、本発明の実施形態の巻き線用ケーブル 10 をステータの複数のスロットに組み付けた状態を示す図である。

50

図3に示すように、巻き線用ケーブル10は、例えば、3相(U相、V相、及びW相)モータのU相を構成させるものであって、ステータ31の18個のスロット(内周側挿入可能なスロット)32のうち6つのスロット32に、スロット32を2つずつ空けて挿入されている。そして、巻き線用ケーブル10内のそれぞれの導体線11同士を、ある連続する2つのスロットの間の1つのコイルエンドにおいて、はんだ等で接続することによって、図3に示すように接続部を形成する。

【0048】

また、巻き線用ケーブル10が挿入されていない2つのスロット32のうち、一方のスロット32には、V相の巻き線用ケーブル10が挿入され、他方のスロット32には、W相の巻き線用ケーブル10が挿入される。このように、U相、V相、W相にそれぞれ対応する3本の巻き線用ケーブル10が所定のスロットに組み付けられることにより所望な界磁が形成される。

10

【0049】

なお、図3に示す例では、1つの相に6極を形成させるため、6スロットに巻き線用ケーブル10を組み付ける構成であるが、1つの相に4極を形成させるために、4スロットに巻き線用ケーブル10を組み付けてもよいし、1つの相に8極を形成させるために、8スロットに巻き線用ケーブル10を組み付けてもよい。

【0050】

このように、本実施形態の巻き線用ケーブル10の特徴とする点は、複数の導体線11を束ねて巻き線用ケーブル10を構成し、その巻き線用ケーブル10をコイル部品としてステータ31の複数のスロット32に挿入し、その巻き線用ケーブル10内の複数の導体線11のそれぞれの端を異なる導体線11同士で接続している点である。

20

【0051】

また、図3のように、スロット32がオープンスロット(スロット軸線方向に対して平行なスロット開口部の周方向幅とスロット内の周方向の最大幅とが同じスロット)の場合、巻き線用ケーブル10を複数のスロット32に組み付けるとき、巻き線用ケーブル10を複数のスロット32に容易に挿入することができる。また、スロット32がオープンスロットの場合、導体線11の被覆を傷つけることなく巻き線用ケーブル10をオープンスロットに組み付けることができる。

【0052】

図4は、本発明の実施形態の巻き線用ケーブル10の組み付けに適した他のステータを示す図であり、図4(a)は、そのステータの内輪40を、図4(b)は、そのステータの外輪41をそれぞれ示す。

30

図4に示すステータは、内輪40と、外輪41とから構成される分割ステータであって、例えば、内輪40の外周に設けられる18個のスロット(外周側挿入可能なスロット)にU相、V相、及びW相を構成する3本の巻き線用ケーブル10がそれぞれ分布的に挿入される。そして、3本の巻き線用ケーブル10内のそれぞれの導体線11同士が電氣的に接続されると、内輪40と外輪41とが嵌め合わされる。

【0053】

なお、巻き線用ケーブル10内のそれぞれの導体線11同士は、例えば、図3に示すように、連続する2つのスロットの間の1つのコイルエンドにおいて、はんだ等で接続されてもよい。

40

図4に示すように、スロットが少なくともスロット周方向幅以上に開口可能な形態のステータにおいても、導体線11の被膜を傷つけることなく巻き線用ケーブル10をそのステータのスロットに組み付けることができる。

【0054】

なお、3本の巻き線用ケーブル10内のそれぞれの導体線11同士の電氣的な接続は、内輪40と外輪41とが嵌め合わされた後に行ってもよい。

図5は、本発明の実施形態の巻き線用ケーブル10の組み付けに適した他のステータを示す図であり、図5(a)は、ステータの概観図を示し、図5(b)は、ステータに巻き

50

線用ケーブル 10 が 1 つ組み付けられ、その巻き線用ケーブル 10 の両端が接続されていない状態を示す図を示している。

【0055】

本実施形態の巻き線用ケーブル 10 は、図 5 ( a ) に示すようなクローズスロット ( スロット軸線方向に対して平行なスロット開口部が無いスロット ) 50 を有するステータ 51 に、縫い巻き ( あるクローズスロット 50 に対しては巻き線用ケーブル 10 を上から下に通し、次のクローズスロットに対してはその巻き線用ケーブル 10 を下から上に通して縫うように巻いていく巻き線方法 ) することにより、図 5 ( b ) に示すようにステータ 51 に組み付けることができる。そして、図 5 ( b ) に示す巻き線用ケーブル 10 の先端部 H と先端部 I とにおけるそれぞれの導体線 11 をはんだ等で接続することによりコイルを形成する。

10

【0056】

また、本実施形態の巻き線用ケーブル 10 は、縫い巻きなどによりセミクローズスロットを有するステータに組み付けてもよい。

このように、本実施形態の巻き線用ケーブル 10 は、9 本の導体線 11 を束ねてケーブル化し、その 9 本の導体線 11 を、例えば、図 3 に示すステータ 31 の複数のスロット 32 に巻き、その 9 本の導体線 11 のそれぞれの端を異なる導体線 11 同士で接続し、複数のスロット 32 に分布的に巻かれる 1 本の導体線からなる 1 つのコイルを形成させているので、1 本の導体線を複数のスロット 32 に巻く工程を 1 回の組み付け工程で行うことができる。これにより、生産性を向上させることができる。

20

【0057】

また、インサータを使用して巻き線用ケーブルをスロットに組み付けることにより導体線を巻線することが困難な軸線方向に長いモータにも導体線を巻線することができる。

また、複数の導体線 11 の並びが保たれたまま、その複数の導体線 11 を複数のスロットに巻くことができるので、導体線 11 を整列巻きさせることができる。

【0058】

また、松葉状の平角線以外の導体線を使用することができるので、高電圧の仕様にも適用することができる。

また、インサータなどの大型巻き線装置を不要とし、松葉状の平角線を使用しないので、その分コストを低減することができる。

30

【0059】

なお、本実施形態の巻き線用ケーブル 10 を用いて、モータ、発電機、誘導機又はリニア型コイルなどを含む電機子を構成させてもよい。

また、上記実施形態の巻き線用ケーブル 10 は、ステータに組み付ける構成であるが、ロータに組み付けてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0060】

【図 1】本発明の実施形態の巻き線用ケーブルを示す図である。

【図 2】巻き治具を示す図である。

【図 3】本発明の実施形態の巻き線用ケーブルをステータの複数のスロットに巻いた状態を示す図である。

40

【図 4】本発明の実施形態の巻き線用ケーブルの組み付けに適した他のステータを示す図である。

【図 5】本発明の実施形態の巻き線用ケーブルの組み付けに適した他のステータを示す図である。

【符号の説明】

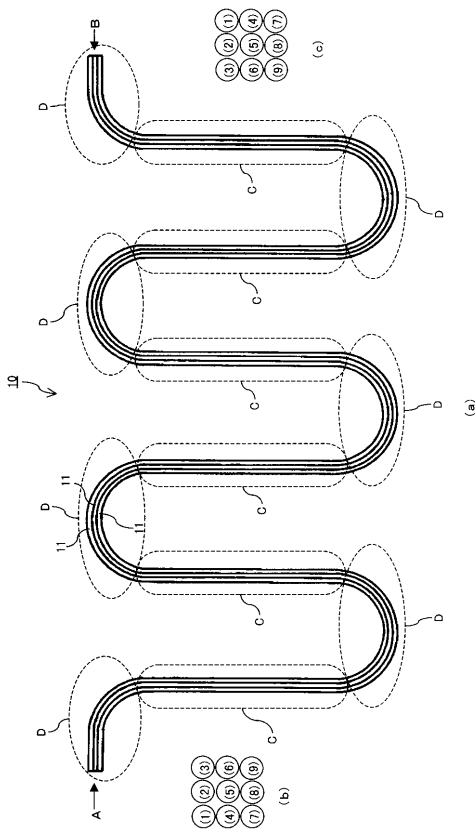
【0061】

- 10      巻き線用ケーブル
- 11      導体線
- 20、25、28   巻き治具

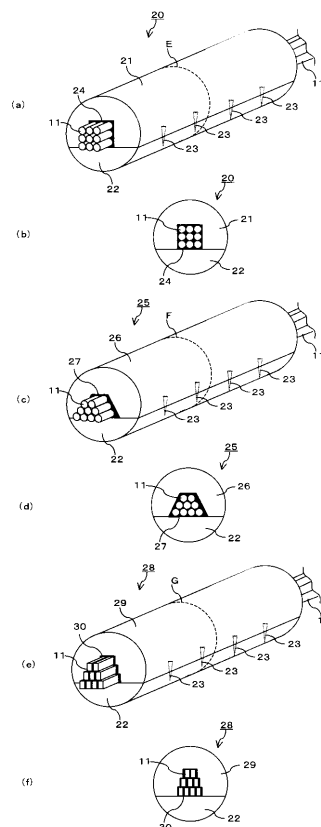
50

- 2 1、2 6、2 9 第 1 の 治 具 部 材
- 2 2 第 2 の 治 具 部 材
- 2 3 ビ ス
- 2 4、2 7、3 0 孔
- 3 1 ス テ ー タ
- 3 2 ス ロ ッ ト
- 4 0 内 輪
- 4 1 外 輪
- 5 0 ス ロ ッ ト
- 5 1 ス テ - タ

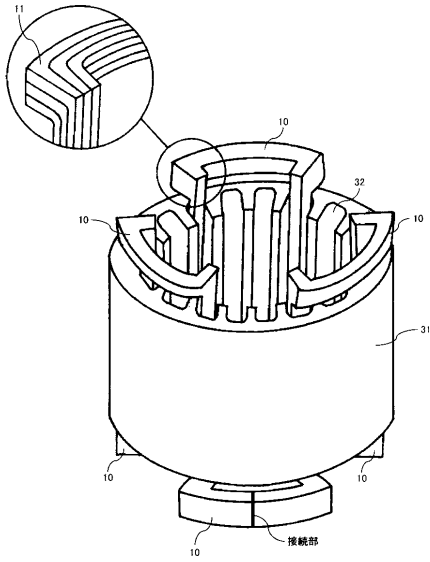
【 図 1 】



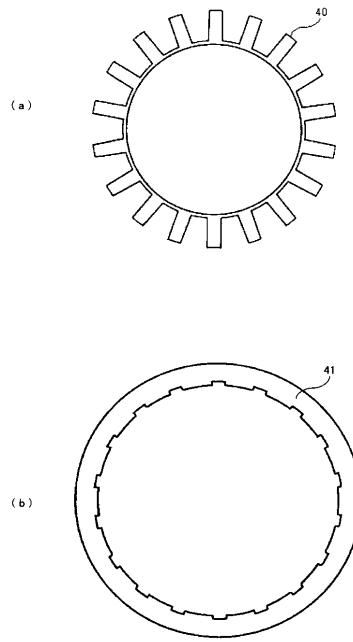
【 図 2 】



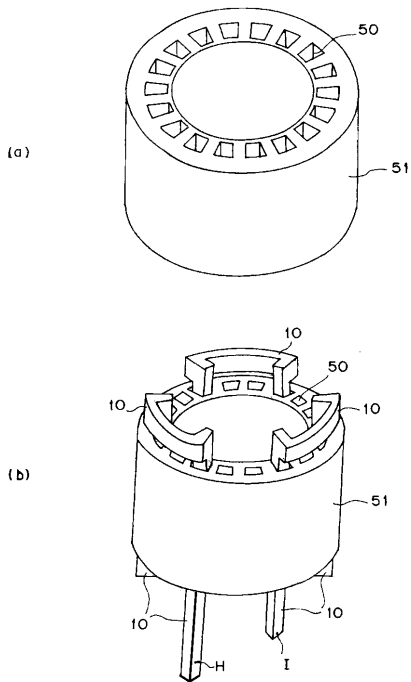
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

F I

テーマコード(参考)

H 0 2 K 15/085

(72)発明者 梶田 効

岐阜県中津川市千旦林 1 3 6 3 番地の 1 株式会社林工業所内

Fターム(参考) 5H603 AA01 AA09 BB02 BB05 BB12 CA01 CA05 CB01 CB02 CB11

CC01 CC17 CD21 CE02 CE03 CE05 EE01 EE04

5H615 AA01 AA03 BB01 BB02 PP01 PP13 QQ03 QQ11 QQ12 QQ23

SS04 SS05 SS06 SS09 SS10 SS11 SS15 SS19