

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4518907号
(P4518907)

(45) 発行日 平成22年8月4日 (2010.8.4)

(24) 登録日 平成22年5月28日 (2010.5.28)

(51) Int. Cl.

F I

H O 1 F 27/28 (2006.01)

H O 1 F 27/28

A

H O 1 F 30/00 (2006.01)

H O 1 F 31/00

C

H O 1 F 29/02 (2006.01)

H O 1 F 31/00

F

H O 1 F 29/02

R

請求項の数 1 (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2004-310780 (P2004-310780)
 (22) 出願日 平成16年10月26日 (2004.10.26)
 (65) 公開番号 特開2006-128179 (P2006-128179A)
 (43) 公開日 平成18年5月18日 (2006.5.18)
 審査請求日 平成18年12月27日 (2006.12.27)

(73) 特許権者 502129933
 株式会社日立産機システム
 東京都千代田区神田練堀町 3 番地
 (74) 代理人 110000062
 特許業務法人第一国際特許事務所
 (72) 発明者 筒井 宏
 新潟県北蒲原郡中条町大字富岡 4 6 番地 1
 株式会社 日立産機システム内
 (72) 発明者 海津 朋宏
 新潟県北蒲原郡中条町大字富岡 4 6 番地 1
 株式会社 日立産機システム内
 (72) 発明者 伊藤 義光
 新潟県北蒲原郡中条町大字富岡 4 6 番地 1
 株式会社 日立産機システム内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 静止誘導機器コイル

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

導体をコイル径方向の外周から内周に向かって複数回巻付けて段を形成したあとコイル軸方向に段上りしてコイル径方向の内周から外周に向かって複数回巻付けて次の段を形成し、所望の巻数まで巻回するとともに、タップ線を設けた静止誘導機器コイルであって、

前記コイルは、平角線を成形してエッジワイズに曲げ加工を行いながら成形し、

前記タップ線の少なくとも1つは、段当たりの導体巻付け数が他の段より少なくとも1ターン以上少なく巻付けた段の最外周の導体部分から引出され、

前記導体を、タップ線を設ける個所で切断させることなく連続で巻付け、かつ引出すタップ線を設ける導体部分は、他の段の最外周の導体部分よりもコイル径方向に突出したこ

10

とを特徴とする静止誘導機器コイル。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内部にコイルを備えてタップ線を引出し、電源電圧を所定の電圧に変換する変圧器等の静止誘導機器に用いられるコイル構造及びタップ線引出し方法に関する。

【背景技術】

【0002】

コイルの製造方法のひとつとして、巻線コイルをコイルの内周から外周へと渦巻き状に巻線し、最外周まで巻線したら段上がりして外周から内周へ向かって巻線し、これを繰り返す

20

返し行って、コイルを積層形成する方法がある。この方法によれば、従来必要となっていた層間紙を廃止することが出来、必要最小限の絶縁構成を図ることが出来ると共に、クラックが発生する危険性を軽減できる。また、コイル内部で発生するジュール熱を放熱する上での阻害要因である層間紙を廃止したため、放熱性が向上し、コイルのコンパクト化を図ることができる。また、絶縁構成が簡素化され、巻線作業の自動化が容易となる。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、上述した技術では、未だ、以下のような問題点があった。すなわち、タップ線を巻線の途中で引き出す際に、タップ引出し部がコイル径方向の内側のターンとなる場合、タップ線をコイル外周側まで引き出さなければならず、引出し線と交差する巻線コイルとの間に絶縁処理を施す必要がある。この絶縁処理はコイルのコンパクト化を図る上での阻害要因となる。また、タップ端子との接続作業を行うため、予め巻線途中のタップ引出し部で導線を巻線コイルの外側に引き出しておく必要があり、巻線作業が中断され、作業効率の悪化を招いていた。

【0004】

本発明は、上記の問題点を解決するため、絶縁の簡素化および合理化を図ったタップ部構造を有すると共に、巻線工程について、タップ引出し工程を含めた自動化を図れる静止誘導機器コイルを提案するものである。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明は、上記目的を達成するために、導体をコイル径方向の外周から内周に向かって複数回巻付けて段を形成したあとコイル軸方向に段上りしてコイル径方向の内周から外周に向かって複数回巻付けて次の段を形成し、所望の巻数まで巻回するとともに、タップ線を設けた静止誘導機器コイルであって、前記コイルは、平角線を成形してエッジワイズに曲げ加工を行いながら成形し、前記タップ線の少なくとも1つは、段当たりの導体巻付け数が他の段より少なくとも1ターン以上少なく巻付けた段の最外周の導体部分から引出され、前記導体を、タップ線を設ける個所で切断させることなく連続で巻付け、かつ引出すタップ線を設ける導体部分は、他の段の最外周の導体部分よりもコイル径方向に突出したことを特徴とする。

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、熱放散性、絶縁特性、製造時の作業性に優れ、さらに、小型で短絡時の電磁機械力に強い静止誘導機器コイルが提供される。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

本発明を実施するための最良の形態を説明する。

以下、本発明の静止誘導機器コイルの実施例について、図面を用いて説明する。

【実施例1】

【0010】

実施例1を説明する。本実施例は、平角線導体をコイルの円筒径方向に巻付けた段を軸方向に積層し、タップ線を設けて構成したコイルである。図1は、本実施例に適用するコイルの例としてモールドコイル1を示す。巻き始め3をコイル外側の端部から行い、コイル径方向の外周から内周へ向かって複数回巻付けて段を形成したあと、上段へ上がり次に内周から外周へ向かって巻付ける。これを規定の巻数まで繰り返すことでコイルの形状とし、樹脂層2を形成する。

【0011】

本実施例の樹脂モールドコイルは、平角線を成形してエッジワイズに曲げ加工を行いながらコイルを成形するものである。特に矩形形状のコイルのときは、平角線を直線部と曲げ部に分け、それぞれ異なる成形方法を行う。たとえば、図2(a)(b)に示すコイル

成形機を使用し、上下に設置されたローラ 5、5 の間に平角線 1 を通し、電線成形部 4 によりローラ 5 の角度を変更させることで導体 1 に R の癖を付ける。この方法によれば、任意の R を有する平角線からなる導体 1 を成形出来、また丸形コイル、矩形コイルとも製作可能である。図 3 はコイルの成形時の斜視図を示す。

【0012】

かかるコイルにおいて、図 4 に示すようにコイルをその巻始め部 3 から巻終わりまで成形し、このコイルからタップ電圧に応じた所定の巻回数よりタップ線を取付ける導体部分（タップ引出し部）6 a ~ 6 e とタップ切換部のタップ端子とをタップ線で接続する。そしてこのタップ線を取付ける位置は、絶縁処理が省けること、コイル内に無用なスペースを作らずに済むことから、コイルの最外周側の導体に取り付けることが望ましい。しかしながら、タップ引出し部は必ずしもコイル最外周になるとは限らない。すなわち、タップ引出し部までの巻回数を T 1、1 段当たりのコイル径方向の巻数を A とすると、m を整数として、下記式 1 又は式 2 を満たすとき、タップ線引出し部がコイル最外周になる。

$$T1 = 2mA \quad (\text{式 1})$$

又は、

$$T1 = 2mA + 1 \quad (\text{式 2})$$

【0013】

本実施例では、式 1 及び式 2 を満たさないときでも、コイル径方向の巻付け数を減じた段を組み合わせてタップ引出し部がコイル最外周になるよう調整を行う。そのために、n を整数として、一般に、

$$T1 = 2mA - n \quad (\text{式 3})$$

と表されるので、コイル径方向の巻付け数を 1 ターン減じた段を、タップ引出し部を形成する段より前に、n 個設けることにより、タップ引出し部をコイル最外周にすることができる。もっとも、コイル径方向の巻付け数を 1 ターン減じた段を (n - 1) 個設けると、タップ引出し部は、該当する段のコイル最外周より 1 つ内側となるが、その外周に導体を巻付けずに段上がりをする 것도可能であり、そのときは、タップ引出し部の外周には導体が存在しないので、実質的にコイル最外周となる。図 4 はその模擬図を示しており、タップ引出し部 6 a ~ 6 e は、実質的にコイル最外周となっている。

【実施例 2】

【0014】

次に、本発明におけるタップ線引出し方法について述べる。図 5 は、実施例 2 のコイルにおけるタップ引出し部の断面を示している。図のように、タップ線を接続しやすくするため、コイル断面の長辺の直線部を延ばし、コイルの他の段の最外周の導体部分よりもコイル径方向に突出させている。特に、モールドコイルの場合、樹脂で導体を覆うため、タップ部は樹脂で容易に絶縁することができる。図 6 はタップ線引出し後のコイルの斜視図である。図のようにタップ線引出しの数だけ、導体を突出させた構造となる。タップ切換器端子部までの接続は、図 7 (a) (b) のように端子 8 a ~ 8 e が付いたリード線 9 をコイル 1 のタップ引出し部に溶接して接続させる。

【0015】

以上実施例で説明したように、本発明によれば、タップ線を設けたコイルをコンパクトに製作することが出来、また絶縁を簡素化することができる。なお、本発明は、変圧器に限らず、コイルを必要とする静止誘導機器すべてに利用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図 1】実施例 1 のコイルにおける巻付け方法を示す断面図。

【図 2】実施例 1 のコイルを成形する手段の一例の正面図と上面図。

【図 3】実施例 1 のコイルにおける成形方法を示す斜視図。

【図 4】実施例 1 のコイルの断面図。

【図 5】実施例 2 におけるタップ引出し部のコイル断面図。

【図 6】実施例 2 のコイルの斜視図。

【図 7】実施例 2 におけるタップ端子との接続を示す図と拡大図。

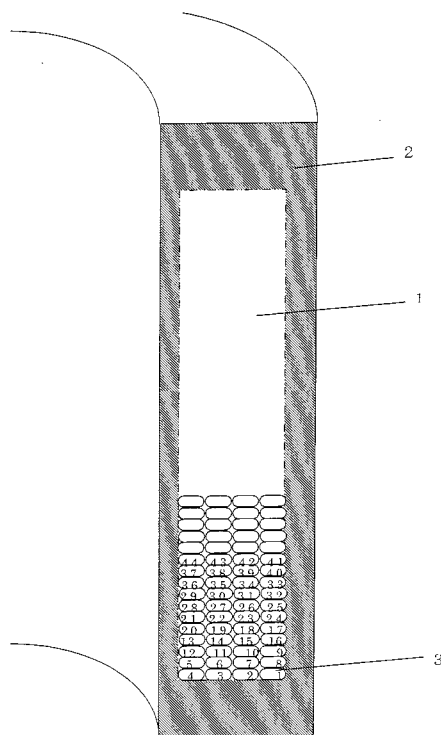
【符号の説明】

【 0 0 1 7 】

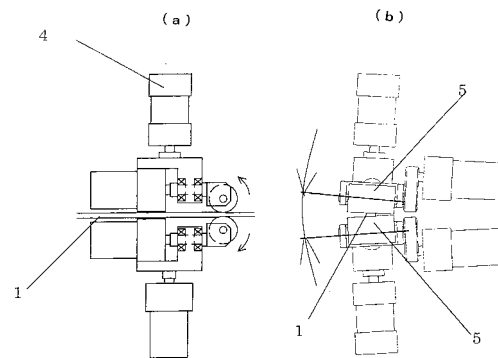
- 1 ... 導体
- 2 ... 樹脂層
- 3 ... 巻始め部
- 4 ... 電線成形部
- 5 ... ローラ
- 6 a ~ 6 e ... タップ線を取付ける導体部分
- 7 ... コイル脚
- 8 a ~ 8 e ... タップ端子
- 9 ... タップ線接続ライン線

10

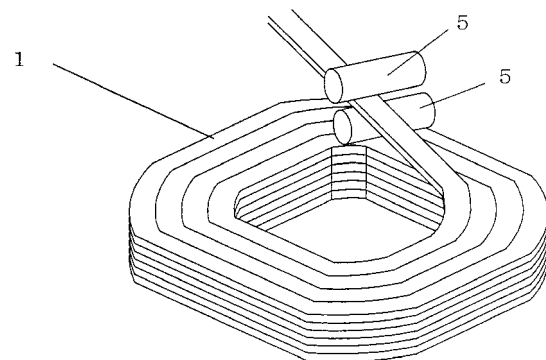
【図 1】



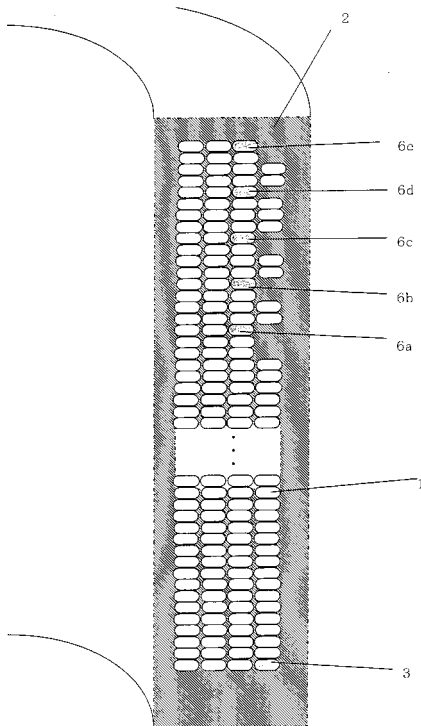
【図 2】



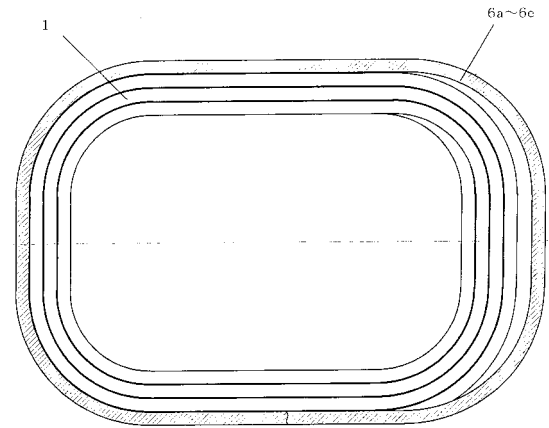
【図 3】



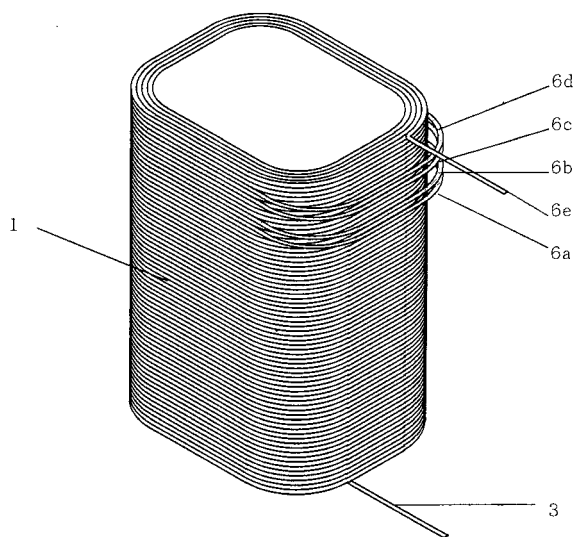
【図4】



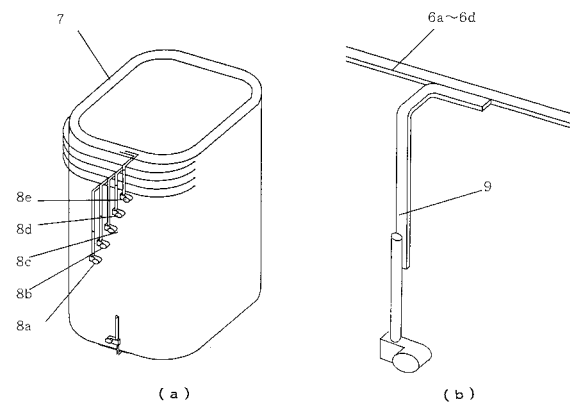
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

- (72)発明者 竹内 正樹
新潟県北蒲原郡中条町大字富岡4 6 番地 1 株式会社 日立産機システム内
- (72)発明者 緒形 利夫
新潟県北蒲原郡中条町大字富岡4 6 番地 1 株式会社 日立産機システム内

審査官 酒井 朋広

- (56)参考文献 特開平0 5 - 0 2 9 1 6 2 (J P , A)

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
- | | |
|---------|-----------|
| H 0 1 F | 2 7 / 2 8 |
| H 0 1 F | 2 9 / 0 2 |
| H 0 1 F | 3 0 / 0 0 |