

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第7部門第4区分

【発行日】平成22年8月5日(2010.8.5)

【公開番号】特開2009-165312(P2009-165312A)

【公開日】平成21年7月23日(2009.7.23)

【年通号数】公開・登録公報2009-029

【出願番号】特願2008-2483(P2008-2483)

【国際特許分類】

H 02 K 15/04 (2006.01)

H 02 K 3/34 (2006.01)

【F I】

H 02 K 15/04 F

H 02 K 3/34 C

【手続補正書】

【提出日】平成22年6月17日(2010.6.17)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

ステータコアのスロットに挿入されるスロット紙のカフス部を、隣接する二本の棒状体の先端部より形成される二股部にて保護するカフスサポートであって、

前記二股部の内側頂部には、前記二本の棒状体の合わせ面の継ぎ目があり、前記二股部の内側の少なくとも前記継ぎ目の近傍に、前記スロット紙の後に前記スロットに挿入されるコイルから前記カフス部を退ける庇部を設けたことを特徴とするカフスサポート。

【請求項2】

前記庇部は、前記二股部の内壁がその縁部にて張り出した部分であることを特徴とする
請求項1に記載のカフスサポート。

【請求項3】

前記庇部は、凸に湾曲した形状をなすことを特徴とする請求項1又は2に記載のカフスサポート。

【請求項4】

ステータコアのスロットに、上下にカフス部を有するスロット紙を、前記カフス部が前記ステータコアの上下両面から突出するように挿入するスロット紙挿入工程と、

前記ステータコアの上下両面に対し、前記スロットに挿入された前記スロット紙に対応して、請求項1に記載されたカフスサポートを装着するカフスサポート装着工程と、

前記スロット紙が挿入され、前記カフスサポートが装着された状態で、前記カフスサポートの前記庇部により前記スロット紙の前記カフス部を前記コイルから退けながら前記スロットにコイルを挿入するコイル挿入工程と

を備えたことを特徴とするカフスサポートを用いたステータ製造方法。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の詳細な説明】

【発明の名称】カフスサポータ及びそれを用いたステータ製造方法

【技術分野】

【0001】

本発明は、ステータコアのスロットに挿入されるスロット紙のカフス部を保護するカフスサポータ及びそのカフスサポータを用いたステータ製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、回転電機の製造工程において、ステータコアとそのスロットに挿入されるコイルとを絶縁するために、ステータコアのスロットには、コイルの挿入に先立って、スロットの形状に折り曲げられたスロット紙が挿入される。図19に示すように、スロット紙51には、スロットへの挿入方向の上側及び下側に、スロット紙51を折り曲げてなるカフス部51a, 51bが形成される。スロット紙51がスロットに挿入された後は、カフス部51a, 51bがステータコアの上下両面に当たることで、スロット紙51のスロットからの抜けを防止するようになっている。

【0003】

ここで、スロットにスロット紙51が挿入された後には、スロット紙51のカフス部51a, 51bを保護するために、ステータコアにカフスサポータが装着される。カフスサポータは、複数の棒状体が互いに接しながら、ステータコアの上下両端面にて放射状に配置される。例えば、下記の特許文献1には、カフスサポータを用いたステータ製造方法が開示されている。図20に、ステータコアの一つのスロットに対応した一組のカフスサポータ52を平面図により示す。

【0004】

【特許文献1】特開2005-110435号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、特許文献1に記載の技術では、図20に示すように、一つのスロット紙51が、隣接する二本の棒状体53, 54の先端部53a, 54aにより形成される二股部55にて保護されるようになっている。ここで、二股部55の内側頂部には、隣接する二本の棒状体53, 54の合わせ面56の継ぎ目56aが現れ出る。二本の棒状体53, 54は、成形精度が全く同じでないことから、図21に示すように、継ぎ目56aに段差ができることがある。このため、スロットにコイルを挿入する工程では、図22に示すように、スロット紙51のカフス部51a, 51bがコイル57により継ぎ目56aに押し付けられて破損するおそれがあった。

【0006】

この発明は、上記事情に鑑みてなされたものであって、その目的は、コイルの押し付けによるスロット紙の破損を防止することを可能としたカフスサポータ及びそれを用いたステータ製造方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記目的を達成するために、請求項1に記載の発明は、ステータコアのスロットに挿入されるスロット紙のカフス部を、隣接する二本の棒状体の先端部より形成される二股部にて保護するカフスサポータであって、二股部の内側頂部には、二本の棒状体の合わせ面の継ぎ目があり、二股部の内側の少なくとも継ぎ目の近傍に、スロット紙の後にスロットに挿入されるコイルからカフス部を退ける底部を設けたことを趣旨とする。

【0008】

上記発明の構成によれば、隣接する二本の棒状体の先端部より形成される二股部の内側頂部には、二本の棒状体の合わせ面の継ぎ目があるが、その二股部の内側の少なくとも継ぎ目の近傍に底部が設けられる。従って、スロット紙の後にスロットにコイルが挿入されても、スロット紙のカフス部がこの底部によりコイルから退けられるので、カフス部がコ

イルによって継ぎ目に押し付けられることがない。

【0009】

上記目的を達成するために、請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の発明において、底部は、二股部の内壁がその縁部にて張り出した部分であることを趣旨とする。

【0010】

上記目的を達成するために、請求項3に記載の発明は、請求項1又は2に記載の発明において、底部は、凸に湾曲した形状をなすことを趣旨とする。

【0011】

上記目的を達成するために、請求項4に記載の発明のカフスサポータを用いたステータ製造方法は、ステータコアのスロットに、上下にカフス部を有するスロット紙を、カフス部がステータコアの上下両面から突出するように挿入するスロット紙挿入工程と、ステータコアの上下両面に対し、スロットに挿入されたスロット紙に対応して、請求項1に記載されたカフスサポータを装着するカフスサポータ装着工程と、スロット紙が挿入され、カフスサポータが装着された状態で、カフスサポータの底部によりスロット紙のカフス部をコイルから退けながらスロットにコイルを挿入するコイル挿入工程とを備えたことを趣旨とする。

【0012】

上記発明の構成によれば、スロット紙挿入工程によりスロットにスロット紙が挿入され、カフスサポータ装着工程によりスロットに挿入されたスロット紙に対応して、ステータコアの上下両面に対してカフスサポータが装着された状態では、ステータコアの上下両面から、スロット紙のカフス部が突出し、そのカフス部がカフスサポータの二股部により囲まれた状態となる。その後、コイル挿入工程では、スロット紙が挿入され、カフスサポータが装着された状態で、スロットにコイルが挿入される。このとき、スロット紙のカフス部がコイルにより押圧されるが、カフスサポータの底部によりカフス部がコイルから退けられるので、コイルによりカフス部が継ぎ目に押し付けられることがない。

【発明の効果】

【0013】

請求項1乃至3の何れかに記載の発明によれば、コイルの押し付けによるスロット紙の破損を防止することができる。

【0014】

請求項4に記載の発明によれば、スロットの押し付けによるスロット紙の破損を防止することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

[第1実施形態]

以下、本発明のカフスサポータ及びそれを用いたステータ製造方法を具体化した第1実施形態につき図面を参照して詳細に説明する。

【0016】

図1に、この実施形態のステータ1を斜視図により示す。図2に、ステータ1を構成するステータコア2を平面図により示す。図3に、ステータコア2を縦断面図により示す。図4に、ステータコア2を斜視図により示す。図1に示すように、この実施形態のステータ1は、ステータコア2と、そのステータコア2に巻き付けられたコイル3とを備える。図2～図4に示すように、ステータコア2は、平面視リング状をなし、複数のティース4及びスロット5を有する。複数のティース4は、ステータコア2の径方向内側へ向かって伸びる。複数のスロット5は、隣り合うティース4の間にそれぞれ形成される。このステータコア2は、例えば、方向性珪素鋼板をプレス打ち抜きして形成された鋼板6を積み重ね、互いに固着して構成される。

【0017】

上記のようなステータ1の製造工程で、ステータコア2の各スロット5には、コイル3が挿入され、そのコイル3の巻き付けが行われる。その過程で、コイル3とステータコア

2との絶縁性を保持するために、スロット紙挿入工程では、各スロット5に、コイル3の挿入に先立って絶縁用のスロット紙が挿入される。図5，6には、スロット紙挿入工程を斜視図により示す。図5，6に示すように、スロット紙7には、スロット5への挿入方向の上側及び下側に、スロット紙7を折り曲げてなるカフス部7a，7bがそれぞれ形成される。スロット紙7がスロット5に挿入された後は、カフス部7a，7bがステータコア2の上面2a及び下面2bに当たることで、スロット紙7がスロット5から抜け止めされる。

【0018】

後工程であるコイル挿入工程では、図7に示すように、スロット紙7の後にスロット5にコイル3が挿入されるが、この実施形態では、スロット5に挿入されたスロット紙7のカフス部7a，7bを保護するために、コイル挿入工程の前にカフスサポータ装着工程が実施され、ステータコア2の上下両面2a，2bに対して上側カフスサポータ及び下側カフスサポータが装着されるようになっている。

【0019】

図8に、カフスサポータ装着工程で使用されるカフスサポート機構11を上側から見た斜視図により示す。図9に、同じくカフスサポート機構11を下側から見た斜視図により示す。図10に、弾性変形していない状態のカフスサポート機構11を説明図により示す。図11に、軸方向に弾性変形した状態のカフスサポート機構11を説明図により示す。図12に、ステータコア2にカフスサポート機構11を装着した状態を説明図により示す。

【0020】

図12に示すカフスサポート機構11は、図8～図11に示すように、上側カフスサポータ12と、下側カフスサポータ13と、カフスサポータ保持部材14とから構成される。図12に示すように、上側カフスサポータ12は、その先端部12aがステータコア2のティース4のうち上面2a上に配置され、その基端部12bがステータコア2の径方向外側に配置される。また、下側カフスサポータ13は、その先端部13aがステータコア2のティース4のうち下面2b上に配置され、基端部13bがステータコア2の径方向外側に配置される。そして、これら上側カフスサポータ12と下側カフスサポータ13は、ステータコア2の径方向外側においてカフスサポータ保持部材14によって固定される。

【0021】

このカフスサポータ保持部材14は、上側保持部15と下側保持部16と弾性部17とからなる。従って、カフスサポータ保持部材14は、簡易な構造となっている。上側保持部15は、環状の上側保持第1部材18と、中央に開口を有する板状の上側保持第2部材19とからなり、これらの間に上側カフスサポータ12を挟んで上側カフスサポータ12を保持する。また、下側保持部16は、環状の下側保持第1部材20と、環状の下側保持第2部材21とからなり、これらの間に下側カフスサポータ13を挟んで下側カフスサポータ13を保持する。

【0022】

図9に示すように、弾性部17は、上側保持部15と下側保持部16との間に、周方向に均等な間隔で周方向に6力所に配設されている。図10，11に示すように、この弾性部17は、概略円盤状をなし、上側保持部15の上側保持第2部材19にボルトで固定される上側カラー部材22と、突出部23aを有する概略円盤状をなし、下側保持部16の下側保持第2部材21にボルトで固定される下側カラー部材23と、下側カラー部材23の突出部23aが貫通した状態で上側カラー部材22と下側カラー部材23との間に配置された弦巻バネ24とからなる。

【0023】

カフスサポート機構11は、このような構成とされるため、軸方向に押圧力が掛かると、図11に示すように、弾性部17が軸方向に弾性変形（圧縮変形）し、上側カフスサポータ12と下側カフスサポータ13との平行な状態を保ちつつ、上側カフスサポータ12と下側カフスサポータ13との間隔を縮めることができる。すなわち、この実施形態の力

カフスサポート機構 11 は、軸方向の押圧力に応じて上側カフスサポータ 12 と下側カフスサポータ 13 との間隔が可変となっている。

【0024】

図 12 に示すように、カフスサポート機構 11 を、コイル挿入工程に先立って、スロット 5 にスロット紙 7 が挿入されたステータコア 2 の上下両面 2a, 2b を挟むように装着される。すなわち、上側カフスサポータ 12 は、その先端部 12a をステータコア 2 のティース 4 上に配置すると共に、その基端部 12b をステータコア 2 の径方向外側に配置する。また、下側カフスサポータ 13 は、その先端部 13a をステータコア 2 のティース 4 上に配置すると共に、その基端部 13b をステータコア 2 の径方向外側に配置する。また、上側カフスサポータ 12 及び下側カフスサポータ 13 をステータコア 2 の径方向外側においてカフスサポータ保持部材 14 により保持する。

【0025】

ここで、上側カフスサポータ 12 と下側カフスサポータ 13 の構成について詳しく説明する。この実施形態では、上側カフスサポータ 12 及び下側カフスサポータ 13 は同じ構成を有することから、ここでは上側カフスサポータ 12 について説明し、下側カフスサポータ 13 の説明は省略する。図 13 に、ステータコア 2 のティース 4 の間に形成される一つのスロット 5 に対応した一組の上側カフスサポータ 12 を平面図により示す。図 14 に、図 13 の A-A 線に沿って切り離した一つの棒状体 31 の一部を側面図により示す。図 13, 14 から分かるように、カフスサポート機構 11 は、上記一組の上側カフスサポータ 12 及び下側カフスサポータ 13 を複数組を備える。上側カフスサポータ 12 は、図 6 に示すように、ステータコア 2 のスロット 5 に挿入されるスロット紙 7 の上側のカフス部 7a を、隣接する二本の棒状体 31, 32 の先端部 31a, 32a より形成される二股部 33 により囲い保護するようになっている。二股部 33 の内側頂部には、二本の棒状体 31, 32 の合わせ面 34 の端に継ぎ目 34a ができる。二股部 33 の内壁において、継ぎ目 34a の近傍には、スロット紙 7 の後にスロット 5 に挿入されるコイル 3 からカフス部 7a を退ける底部 35 が設けられる。図 14 に示すように、この底部 35 は、その下面に鋭角な角部を有する形状となっている。この底部 35 の下にスロット紙 7 のカフス部 7a が入り込むようになっている。

【0026】

そして、上記のようにカフスサポータ装着工程において、カフスサポート機構 11 を用いて上側及び下側のカフスサポータ 12, 13 をステータコア 2 に装着した後、コイル挿入工程を実施して各スロット 5 にコイル 3 を挿入する。コイル挿入工程では、スロット紙 7 が挿入され、上側及び下側のカフスサポータ 12, 13 が装着された状態で、図 15 に示すように、各カフスサポータ 12, 13 の底部 35 によりスロット紙 7 のカフス部 7a, 7b をコイル 3 から退けながらスロット 5 にコイル 3 を挿入する。

【0027】

その後、ステータコア 2 の上面 2a から突出するコイル 3 の上側エンドと、ステータコア 2 の下面 2b から突出するコイル 3 の下側エンドのそれぞれを所要形状に圧縮成形することにより、コイルエンド成形工程が実施される。このようにして、図 1 に示すステータ 1 が製造される。

【0028】

以上説明したこの実施形態のカフスサポータ 12, 13 によれば、隣接する二本の棒状体 31, 32 の先端部 31a, 32a より形成される二股部 33 の内側頂部には、二本の棒状体 31, 32 の合わせ面 34 の継ぎ目 34a があるが、その二股部 33 の内側の継ぎ目 34a の近傍に底部 35 が設けられる。従って、図 15 に示すように、スロット紙 7 の後にスロット 5 にコイル 3 が挿入されても、スロット紙 7 のカフス部 7a (7b) がこの底部 35 によりコイル 3 から退けられるので、カフス部 7a (7b) がコイル 3 によって継ぎ目 34a に押し付けられることがない。この結果、コイル 3 の押し付けによりスロット紙 7 のカフス部 7a (7b) が破損することを防止することができる。

【0029】

また、この実施形態のステータ製造方法によれば、スロット紙挿入工程によりスロット5にスロット紙7が挿入され、カフスサポータ装着工程によりスロット5に挿入されたスロット紙7に対応して、ステータコア2の上下両面2a, 2bに対し上側及び下側のカフスサポータ12, 13が装着される。この装着状態では、ステータコア2の上下両面2a, 2bから、スロット紙7のカフス部7a, 7bが突出し、そのカフス部7a, 7bを、カフスサポータ12, 13の二股部33により囲まれた状態となる。その後、コイル挿入工程では、スロット紙7が挿入され、カフスサポータ12, 13が装着された状態で、スロット5にコイル3が挿入される。このとき、スロット紙7のカフス部7a, 7bがコイル3により押圧されるが、カフスサポータ12, 13の底部35によりカフス部7a, 7bがコイル3から退けられるので、コイル3によりカフス部7a, 7bが継ぎ目に押し付けられることがない。この結果、コイル3の押し付けによりスロット紙7のカフス部7a, 7bが破損することを防止することができる。

【0030】

[第2実施形態]

次に、本発明のカフスサポータ及びそれを用いたステータ製造方法を具体化した第2実施形態につき図面を参照して詳細に説明する。なお、この実施形態で、第1実施形態と同じ構成については、同一の符号を付して説明を省略し、以下には異なった点を中心に説明する。

【0031】

この実施形態では、上側及び下側のカフスサポータ12, 13の構成の点で第1実施形態と異なる。ここでも、上側カフスサポータ12のみについて説明する。図16に、一組の上側カフスサポータ12を平面図により示す。図17に、図16のB-B線に沿って切り離した一つの棒状体31の一部を側面図により示す。継ぎ目34aの部分を含む、二股部33の内壁には、スロット紙7の後にスロット5に挿入されるコイル3からカフス部7aを退ける底部36が設けられる。この底部36は、二股部33の内側全体にわたって設けられる。図17に示すように、この底部36は、凸に湾曲した形状となっている。この底部36の下にスロット紙7のカフス部7aが入り込むようになっている。

【0032】

従って、この実施形態でも、図18に示すように、スロット紙7の後にスロット5にコイル3が挿入されても、スロット紙7のカフス部7a(7b)がこの底部36によりコイル3から退けられるので、第1実施形態と同様の作用効果を得ることができる。特に、この実施形態では、底部36が二股部33の内側全体にわたって設けられるので、カフスサポータ12, 13を構成する二本の棒状体31, 32の継ぎ目34a以外の部分でも、スロット紙7のカフス部7a(7b)がコイル3によって二股部33に押し付けられることがない。このため、コイル3の押し付けによるカフス部7a(7b)の破損を広範囲に防止することができる。

【0033】

なお、この発明は前記実施形態に限定されるものではなく、発明の趣旨を逸脱することのない範囲で以下のように実施することもできる。

【0034】

(1) 前記第1実施形態では、二股部33の内壁の継ぎ目34aの近傍にのみ、下面に鋭角な角部を有する形状の底部35を設けたが、この形状の底部を二股部の内側全体にわたって設けてよい。

【0035】

(2) 前記第2実施形態では、二股部33の内側全体にわたって、凸に湾曲した形状の底部36を設けたが、この形状の底部を二股部の内壁の継ぎ目の近傍にのみ設けてよい。

【図面の簡単な説明】

【0036】

【図1】ステータを示す斜視図。

- 【図 2】ステータコアを示す平面図。
- 【図 3】ステータコアを示す縦断面図。
- 【図 4】ステータコアを示す斜視図。
- 【図 5】スロット紙挿入工程を示す斜視図。
- 【図 6】スロット紙挿入工程を示す斜視図。
- 【図 7】スロット紙の後にスロットにコイルを挿入した状態を示す斜視図。
- 【図 8】カフスサポート機構を上側から見た斜視図。
- 【図 9】カフスサポート機構を下側から見た斜視図。
- 【図 10】弾性変形していない状態のカフスサポート機構を示す説明図。
- 【図 11】弾性変形した状態のカフスサポート機構を示す説明図。
- 【図 12】ステータコアにカフスサポート機構を装着した状態を示す説明図。
- 【図 13】一つのスロットに対応した一組の上側カフスサポータを示す平面図。
- 【図 14】図 13 の A - A 線に沿って切り離した一つの棒状体の一部を示す側面図。
- 【図 15】カフスサポータの二股部にコイルを挿入した状態を示す側面図。
- 【図 16】一つのスロットに対応した一組の上側カフスサポータを示す平面図。
- 【図 17】図 16 の B - B 線に沿って切り離した一つの棒状体の一部を示す側面図。
- 【図 18】カフスサポータの二股部にコイルを挿入した状態を示す側面図。
- 【図 19】従来例に係り、スロット紙を示す斜視図。
- 【図 20】従来例に係り、一つのスロットに対応した一組のカフスサポータを示す平面図。
- 。
- 【図 21】従来例に係り、図 20 の鎖線円の中を拡大して示す平面図。
- 【図 22】従来例に係り、カフスサポータの二股部にコイルを挿入した状態を示す側面図
- 。

【符号の説明】

【0037】

- 1 ステータ
- 2 ステータコア
- 2 a 上面
- 2 b 下面
- 3 コイル
- 5 スロット
- 7 スロット紙
- 7 a カフス部
- 7 b カフス部
- 12 上側カフスサポータ
- 12 a 先端部
- 13 下側カフスサポータ
- 13 a 先端部
- 3 1 棒状体
- 3 2 棒状体
- 3 3 二股部
- 3 4 合わせ面
- 3 4 a 繰ぎ目
- 3 5 底部
- 3 6 底部