

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5233284号  
(P5233284)

(45) 発行日 平成25年7月10日(2013.7.10)

(24) 登録日 平成25年4月5日(2013.4.5)

(51) Int.Cl.

F I

H O 2 K 15/04 (2006.01)

H O 2 K 15/04

F

H O 2 K 3/34 (2006.01)

H O 2 K 3/34

C

請求項の数 3 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2008-2483 (P2008-2483)  
 (22) 出願日 平成20年1月9日(2008.1.9)  
 (65) 公開番号 特開2009-165312 (P2009-165312A)  
 (43) 公開日 平成21年7月23日(2009.7.23)  
 審査請求日 平成22年6月17日(2010.6.17)

(73) 特許権者 000003207  
 トヨタ自動車株式会社  
 愛知県豊田市トヨタ町1番地  
 (74) 代理人 110000291  
 特許業務法人コスモス特許事務所  
 (72) 発明者 山下 裕貴  
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内  
 (72) 発明者 穴戸 国芳  
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内  
 審査官 天坂 康種

最終頁に続く

(54) 【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

(57) 【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タであって、

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底部を設け、

前記底部は、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カフスサポータ。

【請求項2】

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

【請求項3】

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タを装着するカフスサポータ装着工程と、

前記スロット紙が挿入され、前記カフスサポータが装着された状態で、前記カフスサポータの前記底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タを用いたステータ製造方法。

【発明の詳細な説明】

【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。

10

【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。

20

【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。

30

【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】

40

【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、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底部を設け、前記底部は、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

50

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。

【 0 0 1 0 】

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、凸に湾曲した形状をなすことを趣旨とする。

【 0 0 1 1 】

上記目的を達成するために、請求項 3 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。

【 0 0 1 2 】

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】

【 0 0 1 3 】

請求項 1 乃至 2 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。

【 0 0 1 4 】

請求項 3 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】

【 0 0 1 5 】

[ 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。

【 0 0 1 6 】

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。

【 0 0 1 7 】

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 7 a , 7 b 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 7 a , 7 b がステータコア 2 の上面 2 a 及び下面 2 b 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。

#### 【 0 0 1 8 】

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 7 a , 7 b 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 2 a , 2 b 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。

#### 【 0 0 1 9 】

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 1 1 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 1 1 を下側から見た斜視図により示す。図 1 0 に、弾性変形していない状態のカフスサポート機構 1 1 を説明図により示す。図 1 1 に、軸方向に弾性変形した状態のカフスサポート機構 1 1 を説明図により示す。図 1 2 に、ステータコア 2 にカフスサポート機構 1 1 を装着した状態を説明図により示す。

#### 【 0 0 2 0 】

図 1 2 に示すカフスサポート機構 1 1 は、図 8 ~ 図 1 1 に示すように、上側カフスサポータ 1 2 と、下側カフスサポータ 1 3 と、カフスサポータ保持部材 1 4 とから構成される。図 1 2 に示すように、上側カフスサポータ 1 2 は、その先端部 1 2 a がステータコア 2 のティース 4 のうち上面 2 a 上に配置され、その基端部 1 2 b 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 1 3 は、その先端部 1 3 a がステータコア 2 のティース 4 のうち下面 2 b 上に配置され、基端部 1 3 b 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 1 2 と下側カフスサポータ 1 3 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 1 4 によって固定される。

#### 【 0 0 2 1 】

このカフスサポータ保持部材 1 4 は、上側保持部 1 5 と下側保持部 1 6 と弾性部 1 7 とからなる。従って、カフスサポータ保持部材 1 4 は、簡易な構造となっている。上側保持部 1 5 は、環状の上側保持第 1 部材 1 8 と、中央に開口を有する板状の上側保持第 2 部材 1 9 とからなり、これらの間に上側カフスサポータ 1 2 を挟んで上側カフスサポータ 1 2 を保持する。また、下側保持部 1 6 は、環状の下側保持第 1 部材 2 0 と、環状の下側保持第 2 部材 2 1 とからなり、これらの間に下側カフスサポータ 1 3 を挟んで下側カフスサポータ 1 3 を保持する。

#### 【 0 0 2 2 】

図 9 に示すように、弾性部 1 7 は、上側保持部 1 5 と下側保持部 1 6 との間に、周方向に均等な間隔で周方向に 6 カ所に配設されている。図 1 0 , 1 1 に示すように、この弾性部 1 7 は、概略円盤状をなし、上側保持部 1 5 の上側保持第 2 部材 1 9 にボルトで固定される上側カラー部材 2 2 と、突出部 2 3 a を有する概略円盤状をなし、下側保持部 1 6 の下側保持第 2 部材 2 1 にボルトで固定される下側カラー部材 2 3 と、下側カラー部材 2 3 の突出部 2 3 a が貫通した状態で上側カラー部材 2 2 と下側カラー部材 2 3 との間に配置された弦巻バネ 2 4 とからなる。

#### 【 0 0 2 3 】

カフスサポート機構 1 1 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 1 1 に示すように、弾性部 1 7 が軸方向に弾性変形（圧縮変形）し、上側カフスサポータ 1 2 と下側カフスサポータ 1 3 との平行な状態を保ちつつ、上側カフスサポータ 1 2 と下側カフスサポータ 1 3 との間隔を縮めることができる。すなわち、この実施形態のカフスサポート機構 1 1 は、軸方向の押圧力に応じて上側カフスサポータ 1 2 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。

10

【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

20

【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７

30

【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】

40

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７

【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

50

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 2 a , 2 b に対し上側及び下側のカフスサポータ 1 2 , 1 3 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 2 a , 2 b から、スロット紙 7 のカフス部 7 a , 7 b が突出し、そのカフス部 7 a , 7 b を、カフスサポータ 1 2 , 1 3 の二股部 3 3 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 1 2 , 1 3 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 7 a , 7 b がコイル 3 により押圧されるが、カフスサポータ 1 2 , 1 3 の底部 3 5 によりカフス部 7 a , 7 b 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 7 a , 7 b 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 7 a , 7 b が破損することを防止することができる。

10

【 0 0 3 0 】

〔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。

【 0 0 3 1 】

この実施形態では、上側及び下側のカフスサポータ 1 2 , 1 3 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 1 2 のみにについて説明する。図 1 6 に、一組の上側カフスサポータ 1 2 を平面図により示す。図 1 7 に、図 1 6 の B - B 線に沿って切り離した一つの棒状体 3 1 の一部を側面図により示す。継ぎ目 3 4 a の部分を含む、二股部 3 3 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 7 a を退ける底部 3 6 が設けられる。この底部 3 6 は、二股部 3 3 の内側全体にわたって設けられる。図 1 7 に示すように、この底部 3 6 は、凸に湾曲した形状となっている。この底部 3 6 の下にスロット紙 7 のカフス部 7 a が入り込むようになっている。

20

【 0 0 3 2 】

従って、この実施形態でも、図 1 8 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 7 a ( 7 b ) がこの底部 3 6 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 3 6 が二股部 3 3 の内側全体にわたって設けられるので、カフスサポータ 1 2 , 1 3 を構成する二本の棒状体 3 1 , 3 2 の継ぎ目 3 4 a 以外の部分でも、スロット紙 7 のカフス部 7 a ( 7 b ) がコイル 3 によって二股部 3 3 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 7 a ( 7 b ) の破損を広範囲に防止することができる。

30

【 0 0 3 3 】

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。

【 0 0 3 4 】

( 1 ) 前記第 1 実施形態では、二股部 3 3 の内壁の継ぎ目 3 4 a の近傍にのみ、下面に鋭角な角部を有する形状の底部 3 5 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もよい。

40

【 0 0 3 5 】

( 2 ) 前記第 2 実施形態では、二股部 3 3 の内側全体にわたって、凸に湾曲した形状の底部 3 6 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もよい。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 6 】

【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。

50

【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。

10

【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。

20

【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】

【 0 0 3 7 】

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

1 2 上側カフスサポータ

1 2 a 先端部

1 3 下側カフスサポータ

1 3 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 継ぎ目

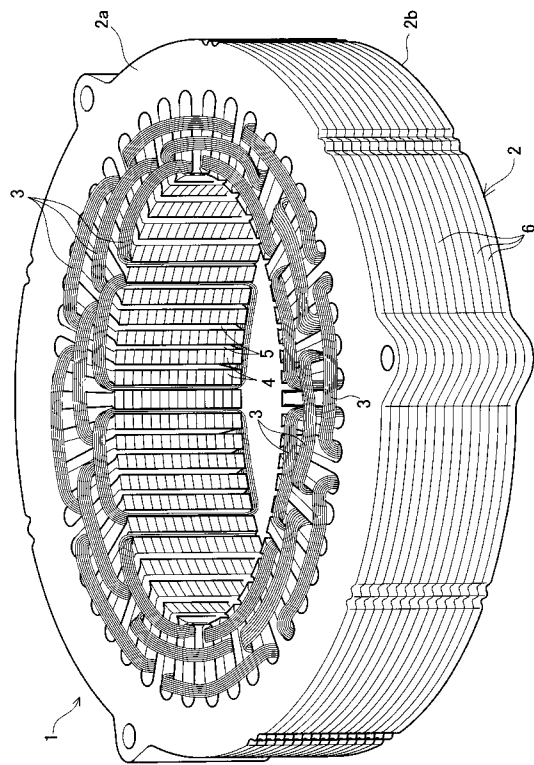
3 5 庇部

3 6 庇部

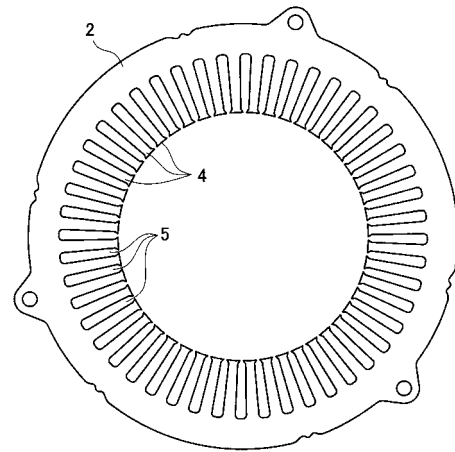
30

40

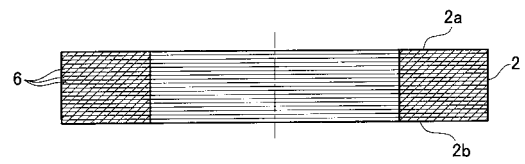
【図 1】



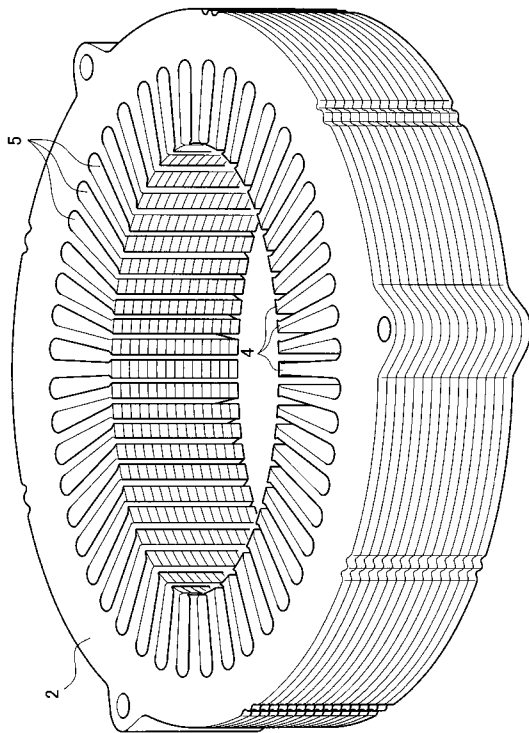
【図 2】



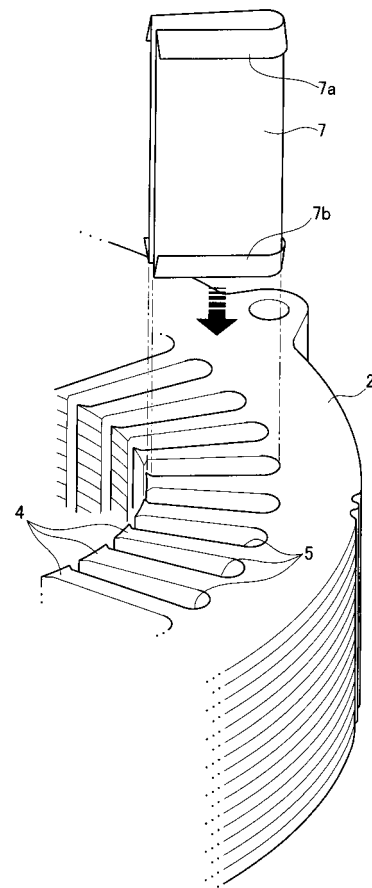
【図 3】



【図 4】

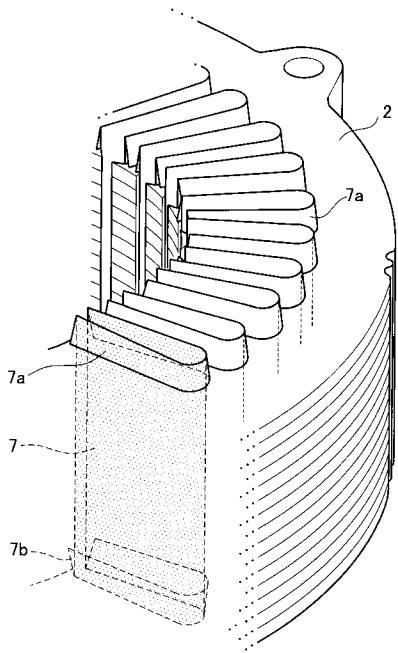


【図 5】

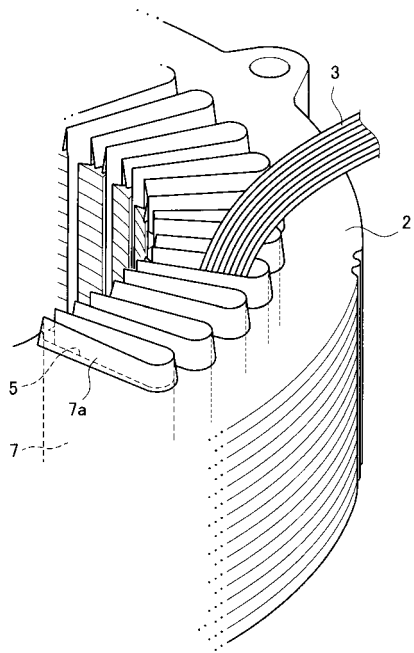




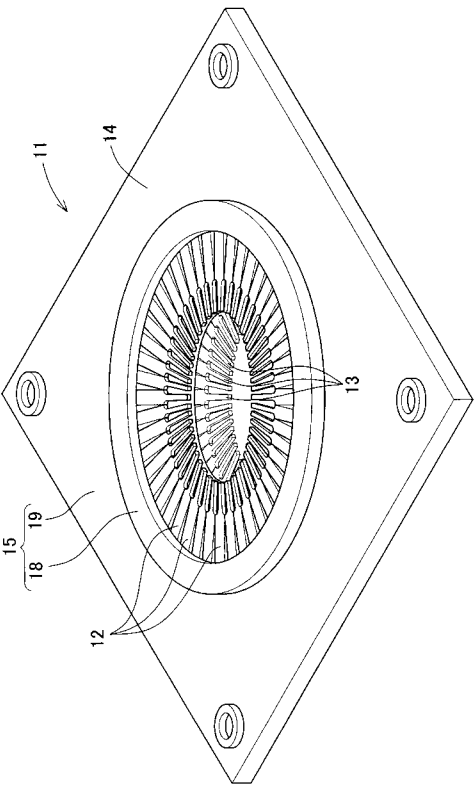
【図 6】



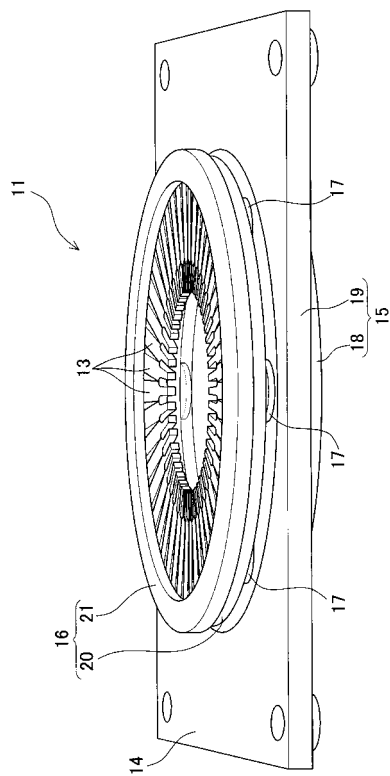
【図 7】



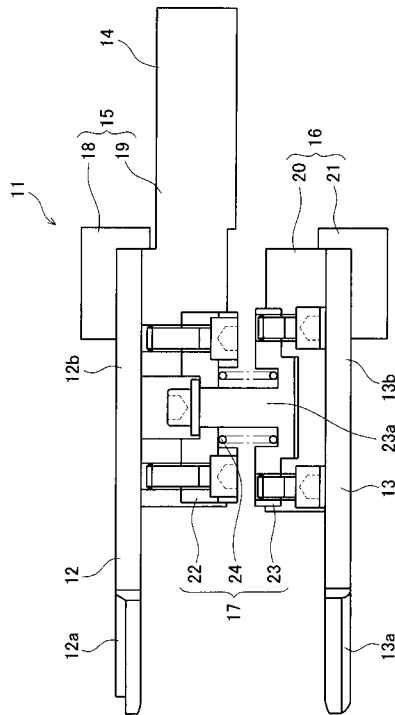
【図 8】



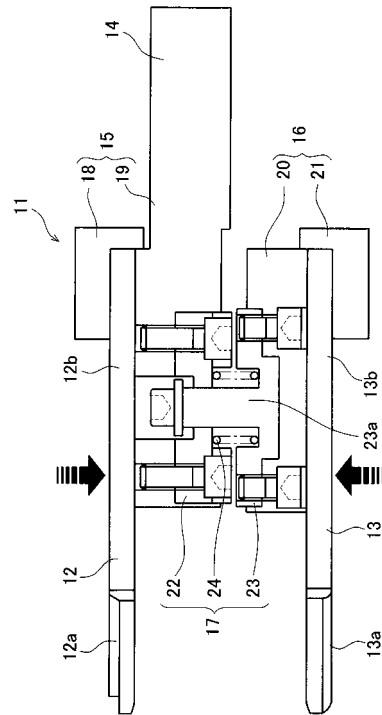
【図 9】



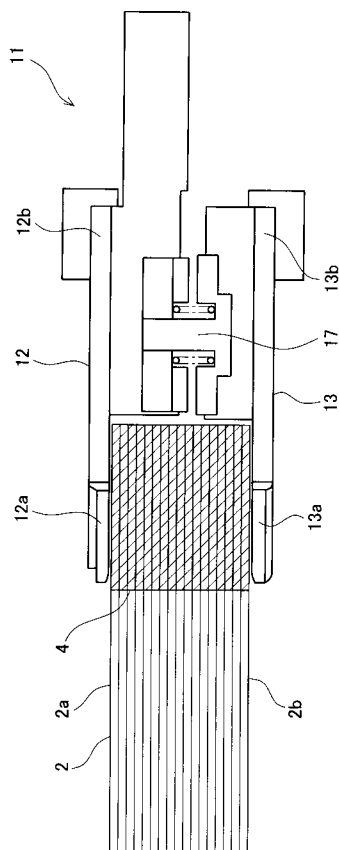
【図 10】



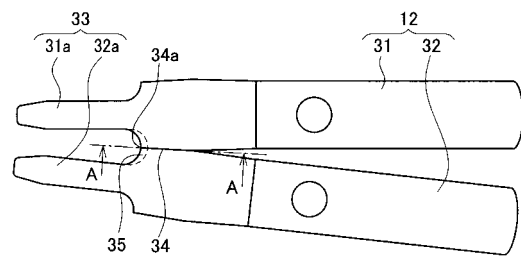
【図 11】



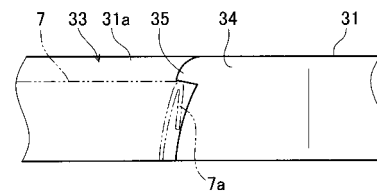
【図 12】



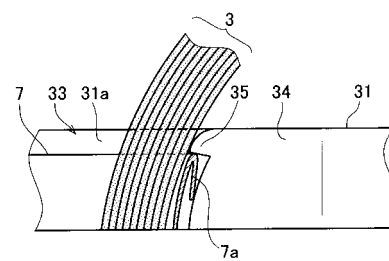
【図 13】



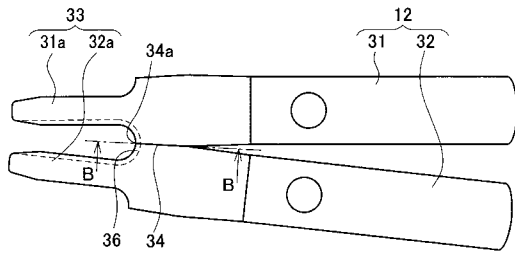
【図 14】



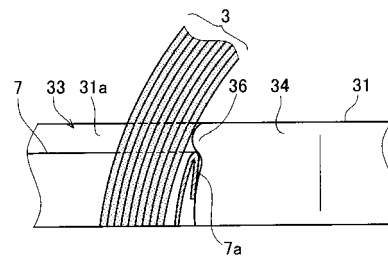
【図 15】



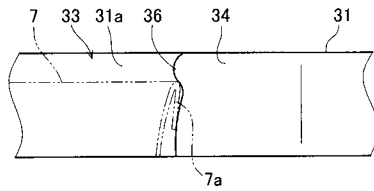
【図 16】



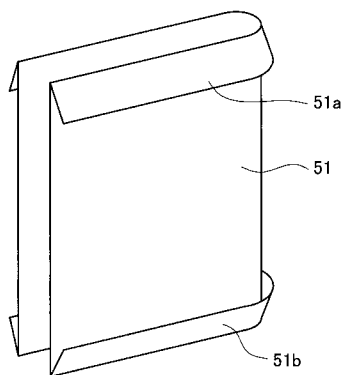
【図 18】



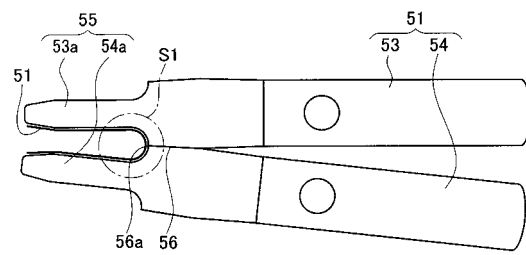
【図 17】



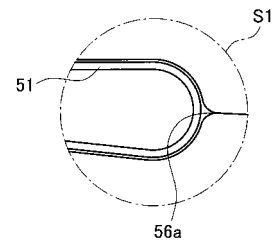
【図 19】



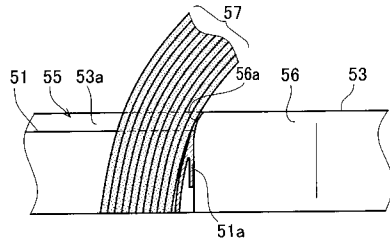
【図 20】



【図 21】



【図 22】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平 1 1 - 0 2 7 8 8 9 ( J P , A )  
特開平 0 8 - 0 3 3 2 9 0 ( J P , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)  
H 0 2 K 1 5 / 0 4  
H 0 2 K 3 / 3 4