

(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.

H02K 15/04 (2006.01)  
H02K 3/34 (2006.01)

F 1

H02K 15/04  
H02K 3/34F  
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  
 特許業務法人コスマス特許事務所  
 (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 宍戸 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】カフスサポート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ト。

## 【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ト。

## 【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。

【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、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、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

10

20

30

40

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。

#### 【0010】

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。

#### 【0011】

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。

10

#### 【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。

20

#### 【発明の効果】

#### 【0013】

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。

#### 【0014】

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。

30

#### 【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。

40

#### 【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

50

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ト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ト及び下側カフスサポートが装着されるようになっている。

#### 【0019】

図8に、カフスサポート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、弹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、軸方向に弹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、上側カフスサポート12と、下側カフスサポート13と、カフスサポート保持部材14とから構成される。図12に示すように、上側カフスサポート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、下側カフスサポート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ト12と下側カフスサポート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ト保持部材14によって固定される。

#### 【0021】

このカフスサポート保持部材14は、上側保持部15と下側保持部16と弹性部17とからなる。従って、カフスサポート保持部材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ト12を挟んで上側カフスサポート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ト13を挟んで下側カフスサポート13を保持する。

#### 【0022】

図9に示すように、弹性部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、この弹性部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、弹性部17が軸方向に弹性変形(圧縮変形)し、上側カフスサポート12と下側カフスサポート13との平行な状態を保ちつつ、上側カフスサポート12と下側カフスサポート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ト12と下側カフス

10

20

30

40

50

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、上側カフスサポート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、下側カフスサポート13は、その先端部13aをステータコア2の径方向外側に配置する。また、上側カフスサポート12及び下側カフスサポート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ト保持部材14により保持する。

10

【0025】

ここで、上側カフスサポート12と下側カフスサポート13の構成について詳しく説明する。この実施形態では、上側カフスサポート12及び下側カフスサポート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ト12について説明し、下側カフスサポート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ト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ト12及び下側カフスサポート13を複数組を備える。上側カフスサポート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。

20

【0026】

そして、上記のようにカフスサポート装着工程において、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ト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ト12, 13が装着された状態で、図15に示すように、各カフスサポート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。

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】

以上説明したこの実施形態のカフスサポート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。

40

【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。 20

#### 【 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。 50

#### 【 図面の簡単な説明 】

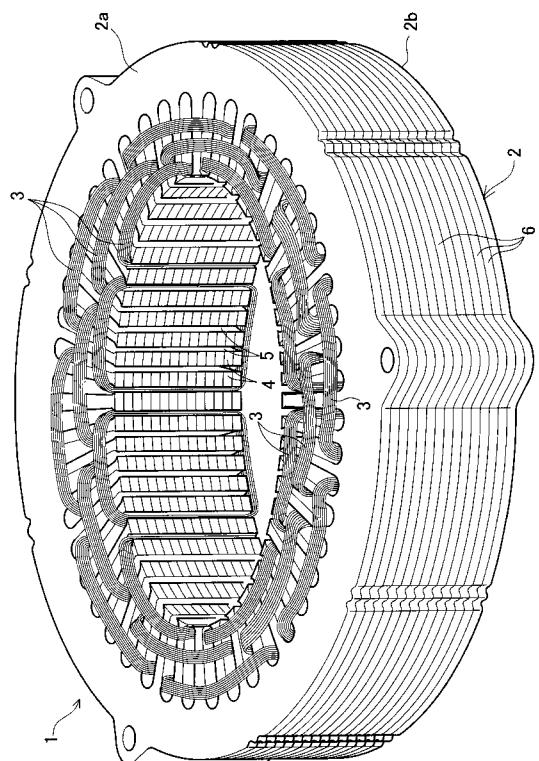
#### 【 0 0 3 6 】

【 図 1 】ステータを示す斜視図。

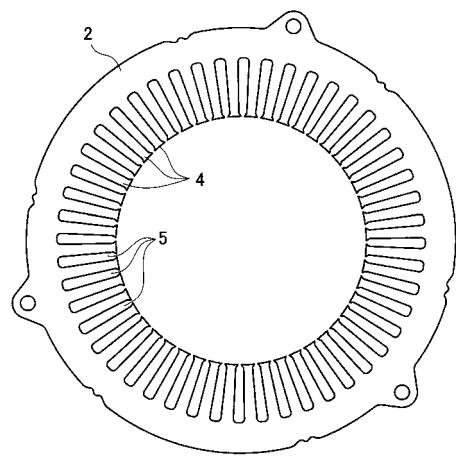
【 図 2 】ステータコアを示す平面図。

- 【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】
- 【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       |
| 31   | 棒状体       |
| 32   | 棒状体       |
| 33   | 二股部       |
| 34   | 合わせ面      |
| 34 a | 継ぎ目       |
| 35   | 庇部        |
| 36   | 庇部        |
- 30
- 40

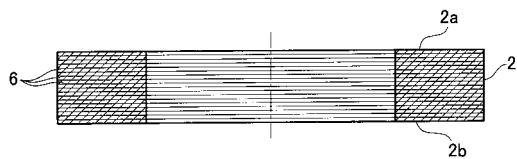
【図1】



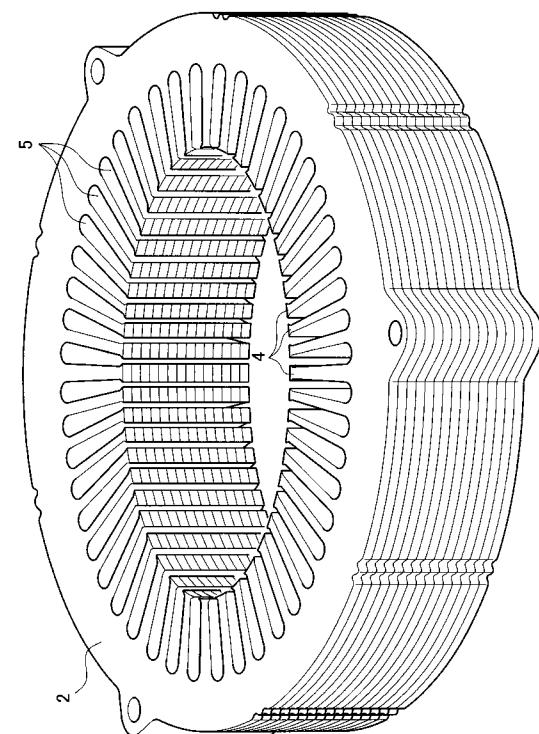
【図2】



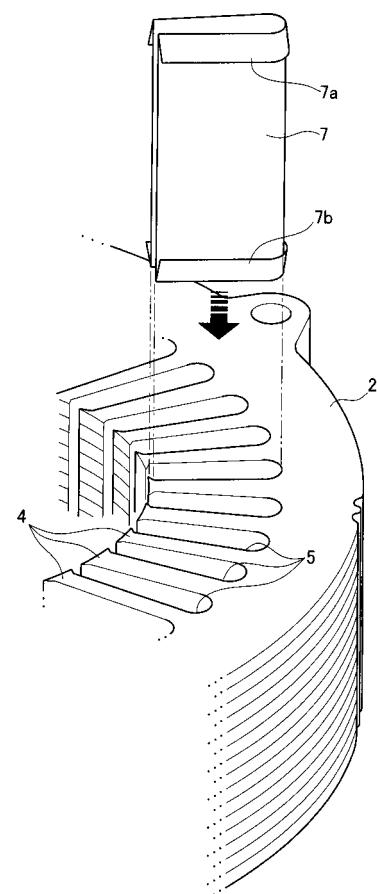
【図3】



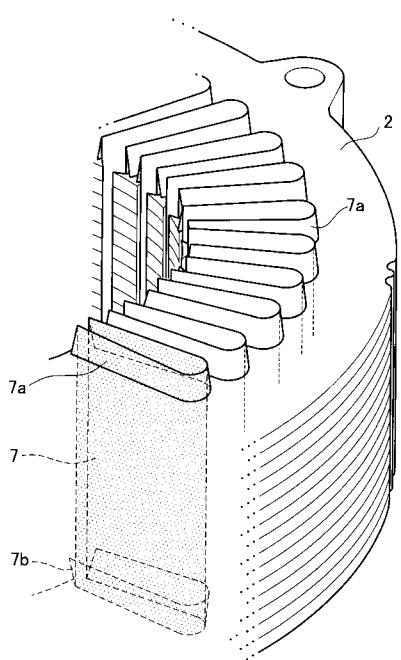
【図4】



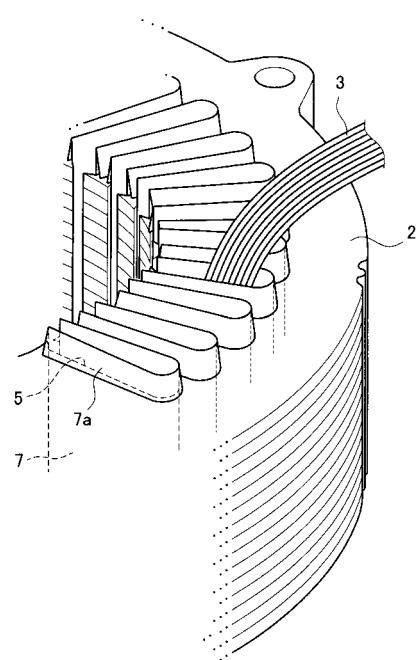
【図5】



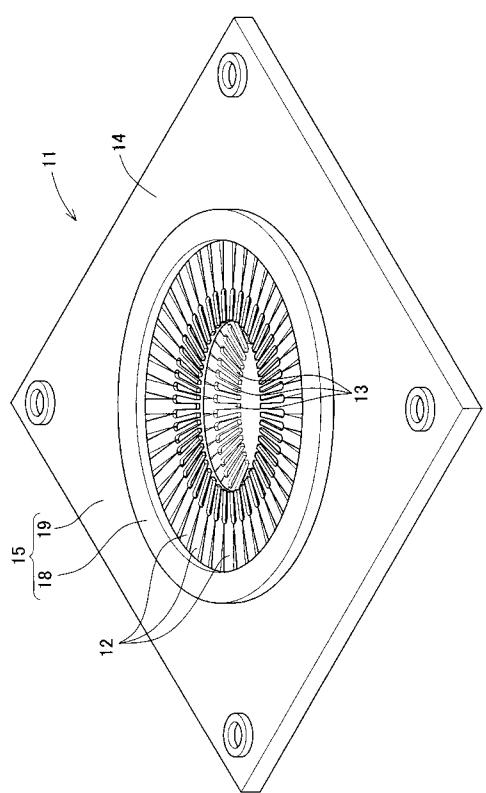
【図6】



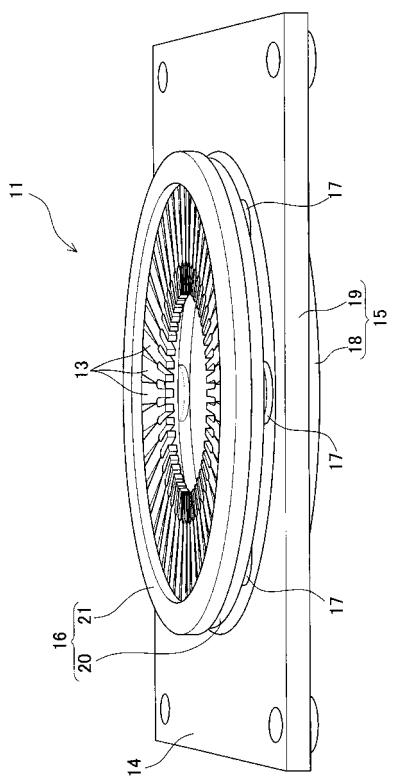
【図7】



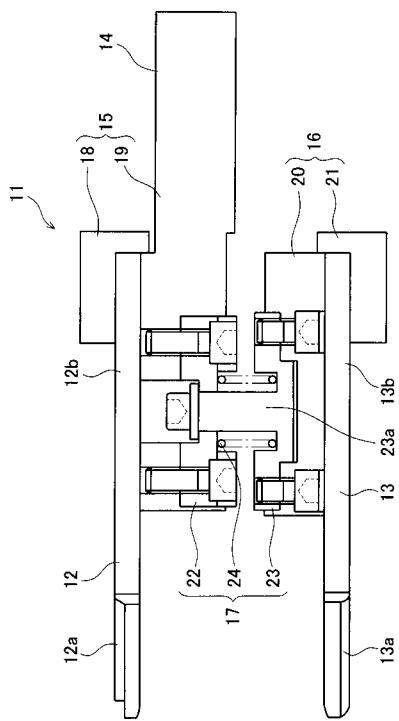
【図8】



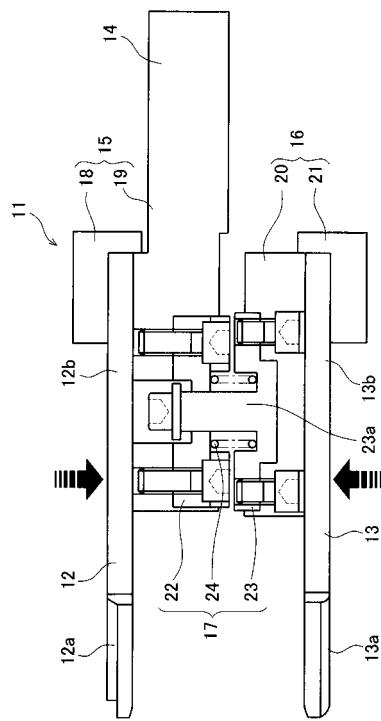
【図9】



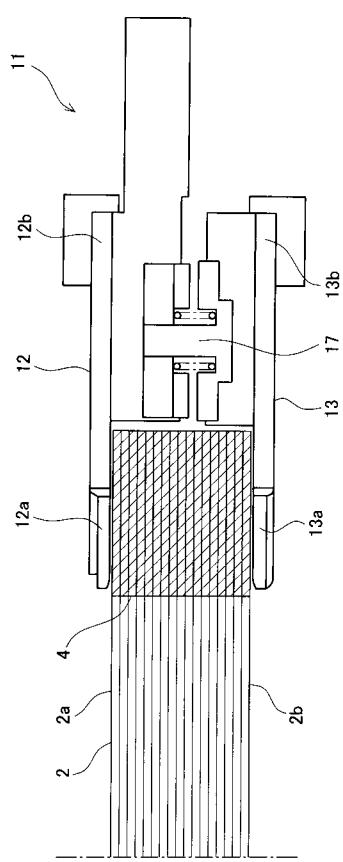
【図10】



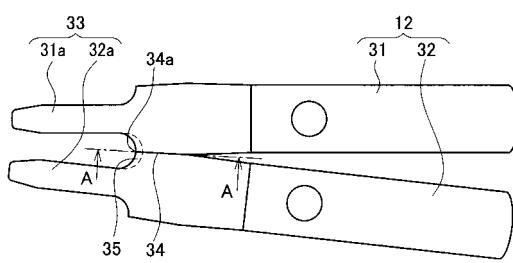
【図11】



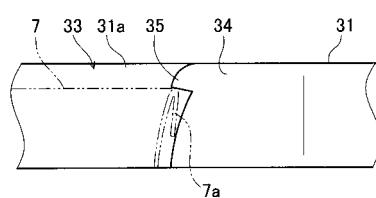
【図12】



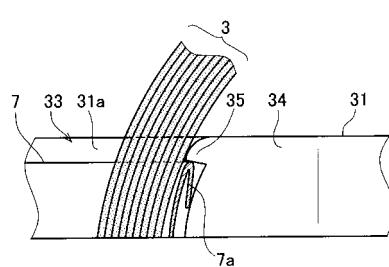
【図13】



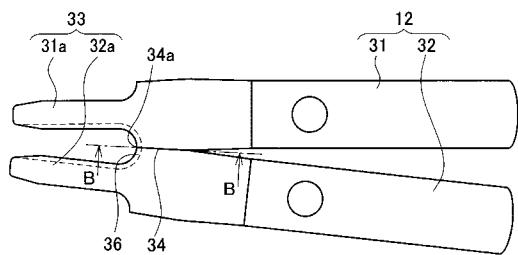
【図14】



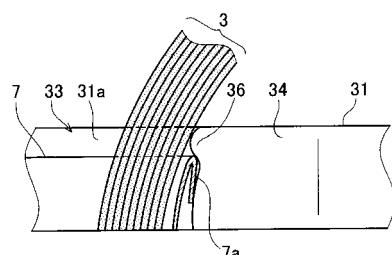
【図15】



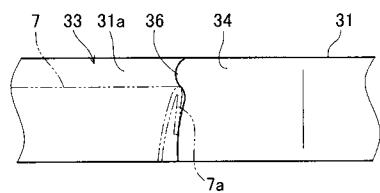
【図16】



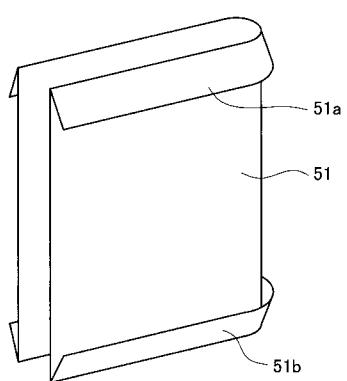
【図18】



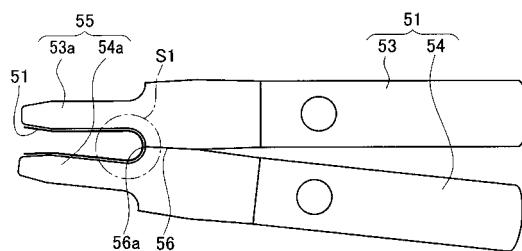
【図17】



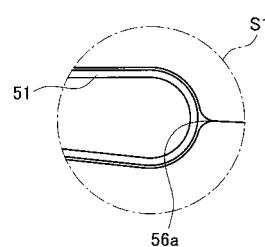
【図19】



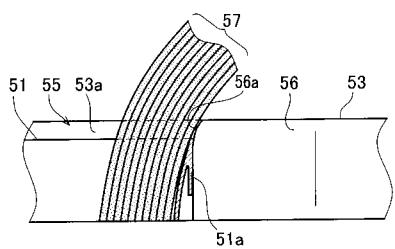
【図20】



【図21】



【図22】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平11-027889(JP,A)  
特開平08-033290(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H02K 15/04  
H02K 3/34