

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4422162号  
(P4422162)

(45) 発行日 平成22年2月24日(2010.2.24)

(24) 登録日 平成21年12月11日(2009.12.11)

(51) Int.Cl.		F I		
HO2K 13/00	(2006.01)	HO2K 13/00		L
HO2K 15/02	(2006.01)	HO2K 15/02		P
HO1R 39/00	(2006.01)	HO1R 39/00		E

請求項の数 8 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2007-74348 (P2007-74348)	(73) 特許権者	000006013 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(22) 出願日	平成19年3月22日(2007.3.22)	(74) 代理人	100094916 弁理士 村上 啓吾
(65) 公開番号	特開2008-236934 (P2008-236934A)	(74) 代理人	100073759 弁理士 大岩 増雄
(43) 公開日	平成20年10月2日(2008.10.2)	(74) 代理人	100093562 弁理士 児玉 俊英
審査請求日	平成19年3月22日(2007.3.22)	(74) 代理人	100088199 弁理士 竹中 考生
		(72) 発明者	前田 直秀 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 回転電機の回転子及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

磁束を発生させるための界磁コイルと、上記界磁コイルに回転子外部からブラシを介して界磁電流を供給する複数のスリップリングと、上記スリップリングと上記界磁コイルとを接続するためのターミナルとを有する回転電機の回転子において、上記ターミナルは回転軸方向に延びた軸方向延在部と径方向に延びた径方向延在部からなり、上記軸方向延在部にはその曲げ剛性を高めるため中央部が半円状に突き出た形をしているリブが形成されるとともに、上記リブの周囲には平坦部を設け、更に上記リブの高さが上記ターミナルの厚さよりも小さくなるように構成するとともに、上記平坦部における横方向の幅が上記ターミナルの厚さよりも大きくなるよう構成したことを特徴とする回転電機の回転子。

【請求項2】

上記リブは径方向外側に突出するように構成したことを特徴とする請求項1記載の回転電機の回転子。

【請求項3】

端面側に位置するスリップリングに接続されるターミナルの軸方向延在部は、接続されないスリップリングと接触しないようにその部分において曲げられて構成されていることを特徴とする請求項1又は請求項2記載の回転電機の回転子。

【請求項4】

上記接続されないスリップリングを通る部分には上記軸方向延在部に上記リブを形成しないことを特徴とする請求項3記載の回転電機の回転子。

## 【請求項 5】

上記リブが上記軸方向延在部から上記径方向延在部に亘って一体的に形成されていることを特徴とする請求項 1 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載の回転電機の回転子。

## 【請求項 6】

上記界磁コイルから引き出された口出し線の向きを径方向から周方向に変えるためのフック部を設けたことを特徴とする請求項 1 から請求項 5 のいずれか 1 項に記載の回転電機の回転子。

## 【請求項 7】

上記ターミナルの径方向延在部に成形時の位置決めを行うための位置決め穴を設けたことを特徴とする請求項 1 から請求項 6 のいずれか 1 項に記載の回転電機の回転子。

10

## 【請求項 8】

請求項 7 記載の回転電機の回転子の製造方法であって、型に設けられたピンを上記位置決め穴に貫通させて位置決めするとともに、上記位置決め穴の周囲を上記型により押さえつけることにより上記ターミナルを固定してスリップリングアセンブリを製造することを特徴とする回転電機の回転子の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

この発明は、交流発電機あるいは電動機等の回転電機の回転子に関するものであり、特に回転子に取付けられるスリップリングアセンブリの構造に関するものである。

20

## 【背景技術】

## 【0002】

従来より回転電機の回転子におけるスリップリングアセンブリ構造として、複数のスリップリングと、各スリップリングと界磁コイルを接続するためのターミナルとを絶縁樹脂によって一体的に成型するものがあった。

## 【0003】

そしてこのようなスリップリングアセンブリ構造においては、スリップリングにターミナルの一端が溶接等により接続され、ターミナルは回転子の回転軸方向に延びる軸方向延在部、及び径方向に延びる径方向延在部を有し、更にターミナルは界磁コイルと接続されるように構成されるものである。

30

## 【0004】

また、スリップリングを構成するようになっている部分の内側面に溶接されている円筒体部分の中間部分の断面が、少なくとも全長のかなりの部分に亘ってU字形状に構成されているようなものもあった（特許文献 1，2，3 参照）。

## 【0005】

【特許文献 1】特許 3 6 2 2 1 1 8 号

【特許文献 2】特許 3 3 6 4 8 4 7 号

【特許文献 3】特許 3 4 9 7 8 9 6 号

## 【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

40

## 【0006】

上記のような構造のスリップリングアセンブリを製造する場合における成形型の構成として、スリップリングアセンブリの径方向で型割を構成する場合（即ち図 1 の例でいうと、シャフト 1 3 に対して垂直な方向であって、ポールコア体 3 と 4 との境目の線の延長線上において 2 つの型の合わせ面を載置する）と、軸方向で型割を構成する場合（図 1 の例でいうと、シャフト 1 3 の中心線上において 2 つの型の合わせ面を載置する）がある。

## 【0007】

径方向に型割を構成すると、スリップリングアセンブリは径方向の寸法が軸方向の寸法よりも小さいので、スリップリングアセンブリ 1 個あたりの型に占める占有面積が小さくて済み、1 つの型で成型できるスリップリングアセンブリの数が多くなるため生産性が高

50

くなる。

【0008】

しかし径方向に型割を構成すると、軸方向に長いターミナルの付いたスリップリングを型に挿入することになり、またターミナルの軸方向延在部を固定することができないため、成型時の樹脂圧で軸方向延在部が移動し、スリップリングが軸方向に複数設置されている場合、ターミナルが接続すべきでないスリップリングと接触したり、あるいは樹脂の表面から露出したりすることが問題となっていた。

【0009】

また、上記特許文献1～3には、ターミナルの軸方向延在部の断面形状をU字形状にする構造が開示されているが、このように軸方向延在部の断面形状をU字形状にすると、軸方向延在部の径方向寸法が大きくなってしまふ。

10

【0010】

一般的にシャフトにベアリングなどを挿入する場合、このようなベアリング部分をスリップリングアセンブリが避けるために、シャフトには逃がし溝を設ける必要があるが、上記のように軸方向延在部の断面形状をU字形状にすると、スリップリングアセンブリをシャフトに嵌合する場合に、シャフトに構成するスリップリングアセンブリの軸方向延在部の逃がし溝の深さをU字形状の分だけ深くしなければならないという問題点があった。

【0011】

また、軸方向延在部の断面形状をU字形状にすると、軸方向延在部から径方向延在部へ曲げる部分においてU字のままでは曲げられないため、その部分だけターミナルの長さを長くしたり、あるいはU字部分の長さを短くする必要がある。

20

【0012】

この発明は上記のような課題を解消するためになされたものであり、スリップリングアセンブリを構成するターミナルの軸方向延在部にリブを設けることにより、軸方向延在部に力が加わっても曲げにくくさせて、スリップリングアセンブリ生産時における歩留まりを高くし、更にスリップリングアセンブリを回転子へ組付ける際にターミナルが地絡することを防止することにより、回転電機の回転子の工作性を向上させることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0013】

この発明に係る回転電機の回転子は、磁束を発生させるための界磁コイルと、界磁コイルに回転子外部からブラシを介して界磁電流を供給する複数のスリップリングと、スリップリングと界磁コイルとを接続するためのターミナルとを有するものであって、ターミナルは回転軸方向に延びた軸方向延在部と径方向に延びた径方向延在部からなり、軸方向延在部にはその曲げ剛性を高めるため中央部が半円状に突き出た形をしているリブが形成されるとともに、リブの周囲には平坦部を設け、更にリブの高さがターミナルの厚さよりも小さくなるように構成するとともに、平坦部における横方向の幅がターミナルの厚さよりも大きくなるよう構成したものである。

30

【0014】

また、この発明に係る回転電機の回転子の製造方法は、型に設けられたピンを位置決め穴に貫通させて位置決めするとともに、位置決め穴の周囲を型により押さえつけることによりターミナルを固定してスリップリングアセンブリを製造するものである。

40

【発明の効果】

【0015】

この発明に係る回転電機の回転子によれば、磁束を発生させるための界磁コイルと、界磁コイルに回転子外部からブラシを介して界磁電流を供給する複数のスリップリングと、スリップリングと界磁コイルとを接続するためのターミナルとを有するものであって、ターミナルは回転軸方向に延びた軸方向延在部と径方向に延びた径方向延在部からなり、軸方向延在部にはその曲げ剛性を高めるため中央部が半円状に突き出た形をしているリブが形成されるとともに、リブの周囲には平坦部を設け、更にリブの高さがターミナルの厚さよりも小さくなるように構成するとともに、平坦部における横方向の幅がターミナルの厚

50

さよりも大きくなるよう構成したので、樹脂成型時のターミナルの変形、移動を防止することが出来る。

【0016】

また、この発明に係る回転電機の回転子の製造方法は、型に設けられたピンを位置決め穴に貫通させて位置決めするとともに、位置決め穴の周囲を型により押さえつけることによりターミナルを固定してスリップリングアセンブリを製造するようにしたので、スリップリングアセンブリの成型時における位置決め、及び固定を確実に行うことができ、ターミナルの変形、移動を防止することが出来るようになるので、不良品の発生を抑制することが出来る。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

実施の形態1.

図1は従来からある回転電機の回転子構造を示す断面図である。回転電機の回転子1は磁束を発生させる界磁コイル2と、この界磁コイル2を覆って設けられるとともに、交互に噛み合うように設定された爪状磁極を有する第1のポールコア体3及び第2のポールコア体4からなるポールコアを有しており、界磁コイル2は絶縁ボビン5の周囲に巻回されている。

【0018】

界磁コイル2から引き出される口出し線6は、絶縁ボビン5のフランジ部に設けられた口出し線係止部から引き出され、第2のポールコア体4の外形に沿って延び、スリップリングアセンブリ7を構成するターミナル8, 9に口出し線接続部10を介して接続されている。また、回転子1には冷却ファン11, 12が設置され、更には回転子1を回転させるためのシャフト13が設けられている。

【0019】

次に、図2はこの発明の実施の形態1による回転電機の回転子構造を示す斜視図、図3はスリップリングアセンブリ部を示す断面図、図4は図3のA-A線断面図である。スリップリングアセンブリ7は、軸方向に並んで配置されるとともに、界磁コイル2に回転子外部からブラシを介して界磁電流を供給するためのスリップリング14a, 14b, 14c, 14dと、これらスリップリング14a, 14b, 14c, 14dと口出し線6とを接続するためのターミナル8, 9から構成されており、これらを樹脂で一体的に成型することにより、スリップリングアセンブリ7が形成されている。

【0020】

ターミナル8, 9は回転子1の軸方向に延びる軸方向延在部8a, 9aと、径方向に延びる径方向延在部8b, 9bからなっている。本実施形態においては、図4に示すように、この軸方向延在部8a, 9aであって、ターミナル8, 9の幅方向中央部にリブ15が回転軸と平行になるように突出して構成されており、このリブ15により、軸方向延在部8a, 9aの曲げ剛性が高められているものである。

【0021】

リブ15の形状は、軸方向延在部8a, 9aから中央部が半円状に突き出た形をしている。このような形状とすることで、リブ15は軸方向延在部8a, 9aをプレス加工を施すことにより容易に構成することができ、また、別の部分の加工と同時に加工することが出来るので、ほとんどコストがかからなくなる。

【0022】

ここで軸方向延在部8a, 9aから押し上げられるリブ15の高さをh、軸方向延在部8a, 9aの板厚をtとした場合、 $h > t$ となるようにリブ15を構成する。このように構成することにより、リブ15をプレス加工で形成する際に、ターミナル8, 9に無理な力がかかることがなく、安定してスリップリングアセンブリ7を製作することが出来るようになる。

【0023】

これに対して $h > t$ となるように構成すると、リブ15の周辺部におけるターミナル8

10

20

30

40

50

、9の変形が大きくなってしまい、リブ15の周辺部が破断してしまうおそれがある。

【0024】

また、リブ15の周囲にある平坦部における横方向の幅を $w$ とすると、 $w > t$ となるように構成する。このように構成することにより、リブ15を形成する際の軸方向延在部8a、9aの固定幅を十分確保することができ、安定して製作することができる。

【0025】

これに対して $w < t$ となるように構成すると固定幅を充分とることが出来ず、プレス加工する際リブ15を押し出す力に平坦部も同時に引っ張られ、形状がいびつになり、不良品となってしまう。

【0026】

リブ15を形成する際には $w > t$ となるようにして、リブ15を形成した後に軸方向延在部8a、9aの横方向における端部を切削することにより最終的に $w < t$ となるようにすることも考えられるが、加工工程並びに必要な材料の増加を招き、コストが増大してしまうので適切ではない。

【0027】

本実施形態においては、リブ15を形成するために、ターミナル8、9を押し出す方向は回転軸に対して径方向外側に押し出すようにしてリブ15を形成する。スリップリングアセンブリ7の内周側には回転子のシャフト13を圧入するため、リブ15を径方向内側に突出するように構成すると、シャフト13を変更しなければ、リブ15の頂点とシャフト13との距離が近くなり、ターミナル8、9とシャフト13とが短絡する危険性が高くなる。

【0028】

このため、ターミナル8、9の軸方向延在部8a、9aに形成されるリブ15を径方向外側に突出するように構成することにより、リブ15を形成しない場合と比べてもターミナル8、9とシャフト13との距離を変えずに製作することができ、スリップリングアセンブリ7を形成するための型を変える必要がなく、更にはターミナル8、9とシャフト13とが短絡することを防止することが出来る。

【0029】

上記のように、軸方向延在部8a、9aにリブ15を設けることにより軸方向延在部8a、9aの強度を増加させることが出来るので、スリップリング14a、14b、14c、14dを樹脂成型する時に樹脂圧が発生しても、軸方向延在部8a、9aが変形することを防止することが出来、従って樹脂成型時のターミナル8、9の変形、移動を防止することが出来るので、不良品の発生を抑制することができる。

【0030】

また、ターミナル8、9の軸方向延在部8a、9aに構成されたリブ15の高さ $h$ をリブ15の板厚 $t$ 以下に構成するとともに、リブ15の両側の平坦部の幅 $w$ を板厚 $t$ 以上になるように構成することにより、リブ15成形時にリブ15の根元で破損し、不良品が多発することを防止することが出来るとともに、リブ15を形成する時の固定力を確保して、軸方向延在部8a、9aの形状がいびつとなることを防ぐことが出来る。

【0031】

実施の形態2.

図5はこの発明の実施の形態2によるスリップリングアセンブリ部を示す断面図である。図5に示すように、スリップリングアセンブリ7の端面側に位置するスリップリング14cに接続されるターミナル8は、スリップリング14cとの接続部近傍P点において、他のスリップリング14dと電氣的に絶縁するため、スリップリング14dと接触しないように内径側に曲げられ、他のスリップリング14dを通過した後、再びQ点において外径側に曲げられている。

【0032】

以上のように構成することにより、ターミナル8が図5のLで示された範囲において、図3の場合に比べると外径側に位置することとなるため、スリップリングアセンブリ7が

10

20

30

40

50

圧入されるシャフト 13 とターミナル 8 との距離を十分に確保することができ、スリップリングアセンブリ 7 が地絡等することを防止することができる。

【0033】

また、ターミナル 8 の軸方向延在部 8 a が外径側に配置されるため、シャフト 13 自体をより太く構成することができるようになり、シャフト 13 の強度を高く設定することが出来るとともに、回転子の耐久性を向上させることができるようになる。

【0034】

また、図 5 に示すように、ターミナル 8 の軸方向延在部 8 a に構成されるリブ 15 は、ターミナル 8 に接続されないスリップリング 14 d を通過したところから構成される。スリップリング 14 d の内径側にはシャフト 13 が配置されるため、ターミナル 8 はスリップリング 14 d とシャフト 13 の間を通過しなければならない。

【0035】

また、ターミナル 8 はスリップリング 14 d とシャフト 13 の両者に対して絶縁されなければならない、更には樹脂成型される。したがって、スリップリング 14 d の内径側において、ターミナル 8 の軸方向延在部 8 a にリブ 15 を設けるとリブ 15 の頂点とスリップリング 14 d、あるいはシャフト 13 との距離が短くなり、接触する危険性が高くなる。

【0036】

このような接触を防止するためには、スリップリングアセンブリ 7 の厚みを大きくしたり、あるいはスリップリング 14 の厚みを小さくし、かつシャフト 13 の外径を縮小することが考えられる。

【0037】

しかし、スリップリングアセンブリ 7 の厚みを増加させると重量が増加してしまい、また、スリップリング 14 の厚さを縮小すると回転子の寿命が減少してしまい、更にはシャフト 13 の径を縮小させるとシャフト 13 の強度が低くなってしまうという問題が発生する。

【0038】

以上のような欠点を生じさせないために、本実施形態においては、ターミナル 8 の軸方向延在部 8 a において、接続されないスリップリング 14 d を通過する部分にはリブ 15 を構成しないようにしたものである。

【0039】

実施の形態 3 .

図 6 はこの発明の実施の形態 3 によるターミナル部を示す斜視図である。本実施形態においては、図 6 に示すように、ターミナル 8 の軸方向延在部 8 a に形成されるリブ 15 を軸方向延在部 8 a から径方向延在部 8 b に亘って一体的に形成したものである。

【0040】

これにより軸方向延在部 8 a と径方向延在部 8 b のなす角度がより強固に固定されるため、成型時の樹脂圧によるターミナル 8 の移動を防止することができる。また、ターミナル 8 を型に挿入する時における位置決めもより正確に行うことができるため、スリップリングアセンブリ 7 の成型不良の発生を削減することができる。尚図 6 においては、ターミナル 8 について説明したが、ターミナル 9 についても同様に構成するものである。

【0041】

実施の形態 4 .

図 7 はこの発明の実施の形態 4 によるターミナルを示す斜視図、図 8 はスリップリングアセンブリにおける径方向延在部を主に示した斜視図、図 9 はスリップリングアセンブリを型により成型する状態を示す断面図である。本実施形態においては、図 7、図 8 に示すように、樹脂により成型する際的位置を決めるための位置決め穴 21 をターミナル 8、9 の径方向延在部 8 b、9 b に設けたものである。

【0042】

図 9 に示すように、スリップリングアセンブリ樹脂成型時において、下型 22 に設けられたピン 22 a を位置決め穴 21 に貫通させることにより、ターミナル 8、9 の位置を決

10

20

30

40

50

めると同時に、位置決め穴 2 1 の周囲を下型 2 2 及び上型 2 3 によって両側から押さえ込み、ターミナル 8 , 9 の径方向延在部 8 b , 9 b を固定し、樹脂を流し込む。

【 0 0 4 3 】

以上のように構成することにより、スリップリングアセンブリ 7 の成型時における位置決め、及び固定を確実に行うことができ、ターミナル 8 , 9 の変形、移動を防止することが出来るようになるので、不良品の発生を抑制することが出来る。

【 0 0 4 4 】

実施の形態 5 .

図 1 0 はこの発明の実施の形態 5 による回転電機の回転子構造を示す斜視図、図 1 1 は同じく要部正面図である。本実施形態においては、界磁コイル 2 から引き出された口出し線 6 は、スリップリングアセンブリ 7 に構成されたフック部 3 1 によって、引き出される向きを径方向から周方向に変えられ、更に口出し線接続部 1 0 においてターミナル 8 , 9 に接続されるものである。

10

【 0 0 4 5 】

このように口出し線 6 の引き回される方向がフック部 3 1 において周方向に変えられるので、口出し線接続部 1 0 において界磁コイル 2 の遠心力が口出し線 6 を介して直接掛からなくなるため、口出し線接続部 1 0 で口出し線 6 が断線することを防止することが出来るようになる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 4 6 】

【 図 1 】 従来からある回転電機の回転子構造を示す断面図である。

【 図 2 】 この発明の実施の形態 1 による回転電機の回転子構造を示す斜視図である。

【 図 3 】 スリップリングアセンブリ部を示す断面図である。

【 図 4 】 図 3 の A - A 線断面図である。

【 図 5 】 この発明の実施の形態 2 によるスリップリングアセンブリ部を示す断面図である。

。

【 図 6 】 この発明の実施の形態 3 によるターミナル部を示す斜視図である。

【 図 7 】 この発明の実施の形態 4 によるターミナルを示す斜視図である。

【 図 8 】 スリップリングアセンブリにおける径方向延在部を主に示した斜視図である。

【 図 9 】 スリップリングアセンブリを型により成型する状態を示す断面図である。

30

【 図 1 0 】 この発明の実施の形態 5 による回転電機の回転子構造を示す斜視図である。

【 図 1 1 】 この発明の実施の形態 5 による回転電機の回転子構造を示す要部正面図である。

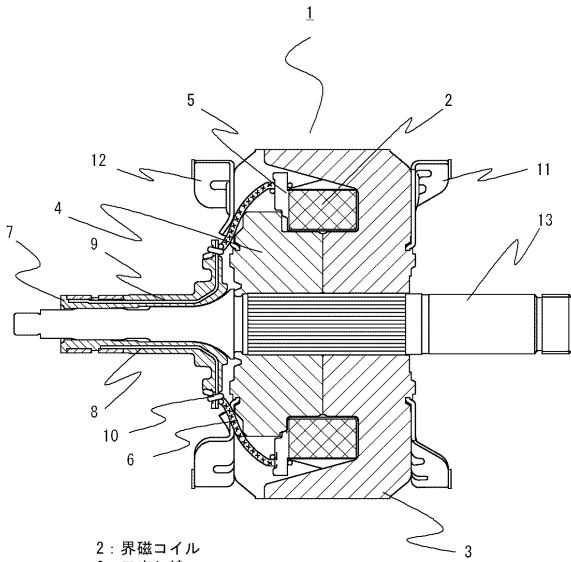
。

【 符号の説明 】

【 0 0 4 7 】

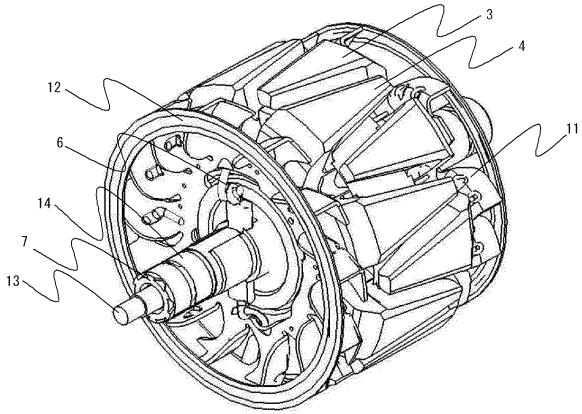
2 界磁コイル、 6 口出し線、 7 スリップリングアセンブリ、  
8 , 9 ターミナル、 8 a , 9 a 軸方向延在部、 8 b , 9 b 径方向延在部、  
1 4 a ~ 1 4 d スリップリング、 1 5 リブ、 2 1 位置決め穴、 2 2 a ピン。

【図1】

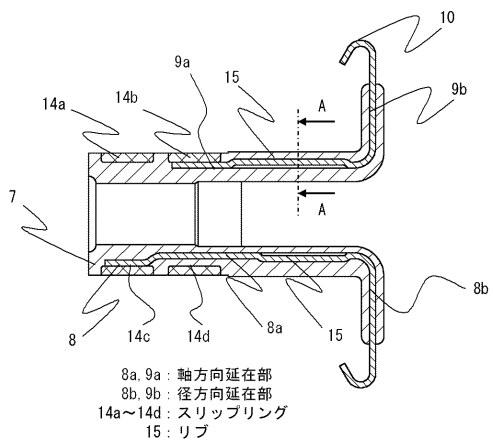


2: 界磁コイル  
 6: 口出し線  
 7: スリップリングアセンブリ  
 8, 9: ターミナル

【図2】

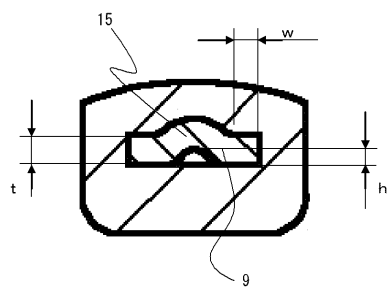


【図3】

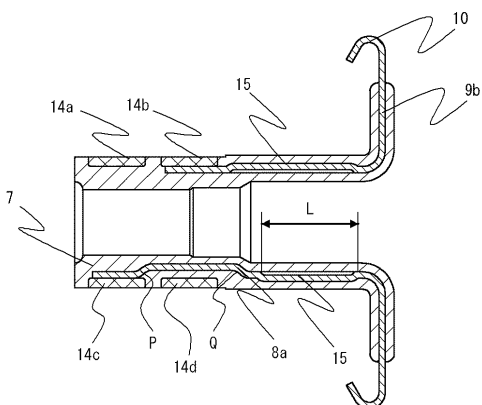


8a, 9a: 軸方向延在部  
 8b, 9b: 径方向延在部  
 14a~14d: スリップリング  
 15: リブ

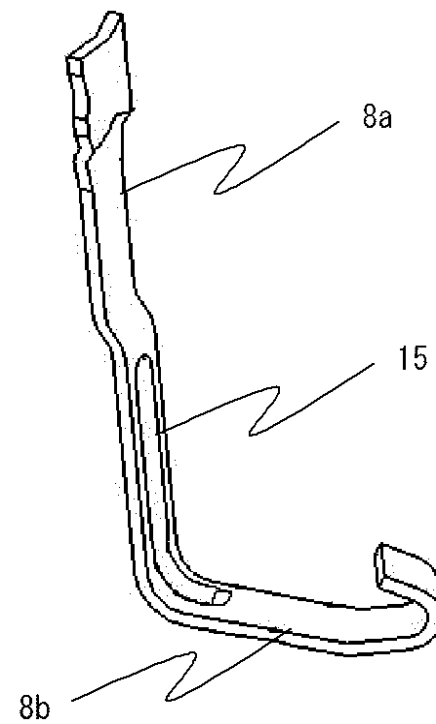
【図4】



【図5】

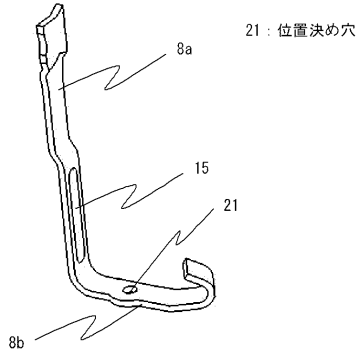


【図6】

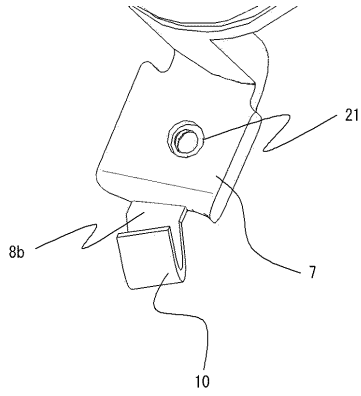




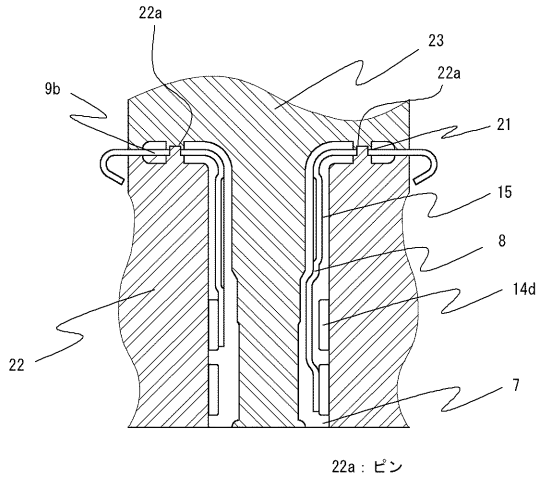
【図7】



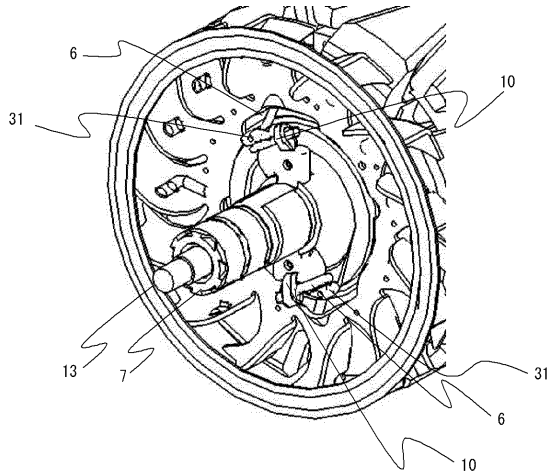
【図8】



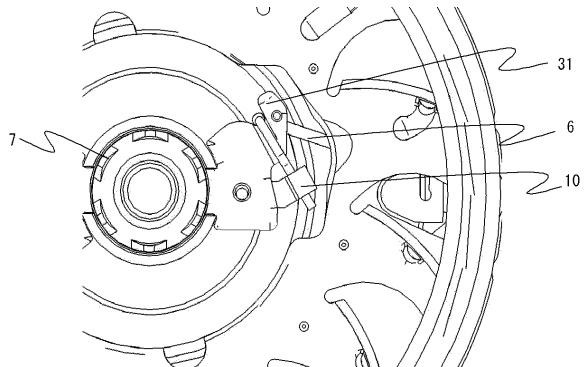
【図9】



【図10】



【図11】



---

フロントページの続き

(72)発明者 藤田 暢彦  
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

審査官 塩治 雅也

(56)参考文献 特開2007-060874(JP,A)  
特許第3622118(JP,B2)  
特開平08-126261(JP,A)  
特開平02-040883(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
H02K 13/00  
H01R 39/00  
H02K 15/02