

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-289917

(P2004-289917A)

(43) 公開日 平成16年10月14日(2004.10.14)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	F I	テーマコード (参考)
HO2K 9/19	HO2K 9/19 A	5H002
HO2K 1/14	HO2K 1/14 Z	5H603
HO2K 3/24	HO2K 3/24 P	5H609

審査請求 未請求 請求項の数 14 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2003-77774 (P2003-77774)  
 (22) 出願日 平成15年3月20日 (2003.3.20)

(71) 出願人 000003997  
 日産自動車株式会社  
 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地  
 (74) 代理人 100075513  
 弁理士 後藤 政喜  
 (74) 代理人 100084537  
 弁理士 松田 嘉夫  
 (72) 発明者 中島 祐樹  
 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内  
 (72) 発明者 金子 雄太郎  
 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内  
 Fターム(参考) 5H002 AA10 AB06 AD00 AE07

最終頁に続く

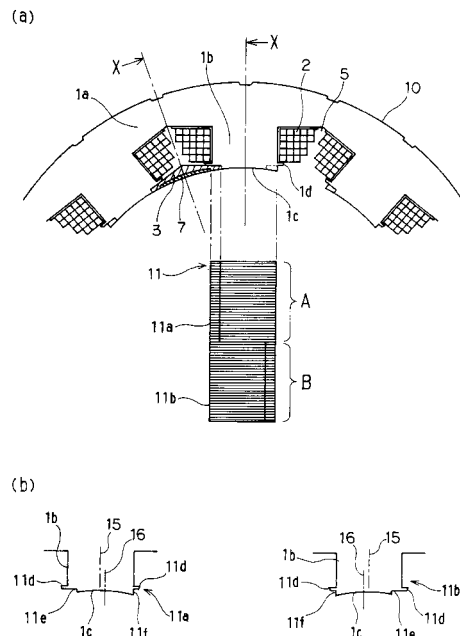
(54) 【発明の名称】 回転電機

(57) 【要約】

【課題】 回転電機における冷媒の漏れを確実に防止する。

【解決手段】 ステータコアのティース部1に巻き回したコイル2をスロット5に収容し、ステータ内周面を向いたスロット5の開口部を閉塞し、スロット内部に冷媒を流通させる冷却通路29を形成する。そして、スロット5の開口部を閉塞するように両側のティース部1の形状に応じて形成したプレート3を、少なくとも2つの分割プレート3a、3bとして構成し、前記開口部に嵌合したプレート3a、3bのステータ内周面側に樹脂材料の充填層7を形成して、前記開口部を閉塞する。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

ステータコアのティース部に巻き回したコイルをスロットに収容し、ステータ内周面を向いたスロットの開口部を閉塞し、スロット内部に冷媒を流通させる冷却通路を形成した回転電機において、

前記スロットの開口部を閉塞するように両側のティース部の形状に応じて形成したプレートを、少なくとも 2 つの分割プレートとして構成し、前記開口部に嵌合したプレートのステータ内周面側に樹脂材料の充填層を形成して前記開口部を閉塞したことを特徴とする回転電機。

## 【請求項 2】

前記ステータコアのティース部は、前記コイルが巻き回されるティース胴体部と、コイルが巻き回されていないティース先端部を有し、ティース先端部における円周方向の中心位置が前記ティース胴体部の円周方向の中心からずれるように配置されている複数種類の鋼板を軸方向に積層して構成され、前記プレートが隣り合うティース先端部間に嵌合して、前記開口部を閉塞する請求項 1 に記載の回転電機。

10

## 【請求項 3】

前記プレートは、前記ティース部の形状に対応して、スロット軸方向を横断する面で分割されている請求項 1 または 2 に記載の回転電機。

## 【請求項 4】

前記プレートは、前記ティース部の形状に対応して、スロット軸方向の中心に沿って分割されている請求項 1 または 2 に記載の回転電機。

20

## 【請求項 5】

前記プレートのステータ内周面側にはスロット軸方向に延びる凹部が形成され、この凹部に前記樹脂材料を充填して充填層を形成する請求項 1 ~ 4 のいずれか一つに記載の回転電機。

## 【請求項 6】

前記プレートの凹部の片側または両側には肉盛部が形成されている請求項 5 に記載の回転電機。

## 【請求項 7】

前記肉盛部は、その下面がステータ内周面と同一円周面を形成する請求項 6 に記載の回転電機。

30

## 【請求項 8】

前記肉盛部は、所定の幅でスロット軸方向に平行に形成されている請求項 6 または 7 に記載の回転電機。

## 【請求項 9】

前記肉盛部は、その幅が徐々に変化するようにスロット軸方向に傾いて形成されている請求項 6 または 7 に記載の回転電機。

## 【請求項 10】

前記凹部が軸方向に連続する幅をもつように前記プレートを接合する請求項 5 ~ 9 のいずれか一つに記載の回転電機。

40

## 【請求項 11】

前記プレートの凹部の中央には軸方向に延びる突条部が形成されている請求項 5 ~ 10 のいずれか一つに記載の回転電機。

## 【請求項 12】

前記プレートの接合面には互いに組み合わせて密着する、円弧面、傾斜面、凹凸面が形成されている請求項 1 ~ 10 のいずれか一つに記載の回転電機。

## 【請求項 13】

前記プレートと前記ティース部との嵌合面には接着剤が塗布される請求項 1 ~ 12 のいずれか一つに記載の回転電機。

## 【請求項 14】

50

前記プレートの接合面には接着剤が塗布される請求項 1 ~ 13 のいずれか一つに記載の回転電機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明はステータ内部に冷却通路を有する回転電機に関する。

【0002】

【従来の技術】

回転電機にあって発熱するステータの冷却を行うために、ステータのコイルが収容されるスロットの内部を冷却通路として、ステータ軸方向に冷媒（例えば冷却用オイル）を流して発熱部位を直接的に冷却するようにしたものが、特許文献 1 によって提案されている。

10

【0003】

この場合、スロットはロータ側に面して開口しているので、この開口部に樹脂材料を充填して閉塞し、内部の冷却通路をロータ側と遮断し、冷媒がロータ側に漏れ出ることのないようしている。

【0004】

【特許文献 1】

特開平 4 - 364343 号公報

【0005】

【発明の解決すべき課題】

20

しかしながら、ステータのコアと樹脂材料の密着性が悪いと、冷却通路の水密性が低下し、合わせ目から冷媒が漏れ出るおそれがあり、もし、冷媒が漏れ出たりすると、ロータの回転時のフリクションが大きくなり、回転電機の効率を低下させることになる。

【0006】

本発明の目的は、回転電機におけるこのような冷媒の漏れを確実に防止することである。

【0007】

【課題を解決するための手段】

本発明の回転電機は、ステータコアのティース部に巻き回したコイルをスロットに収容し、ステータ内周面を向いたスロットの開口部を閉塞し、スロット内部に冷媒を流通させる冷却通路を形成している。そして、前記スロットの開口部を閉塞するように両側のティース部の形状に応じて形成したプレートを、少なくとも 2 つの分割プレートとして構成し、前記開口部に嵌合したプレートのステータ内周面側に樹脂材料の充填層を形成して、前記開口部を閉塞する。

30

【0008】

【作用・効果】

したがって、スロット開口部を閉塞するプレートは、分割構造としているので、ティース部の形状がスロット軸方向に同一で無くても、とくに軸方向から容易に組み込むことができ、このため確実に開口部を閉塞でき、そのステータ内周面側に充填する樹脂の充填層とあいまって良好なシール性が確保できる。

【0009】

40

【実施の形態】

以下、本発明の実施形態を図面を参照しながら詳細に説明する。

【0010】

図 1 ~ 図 3 には本発明の回転電機をモータに適用した第 1 の実施形態を示す。

【0011】

図 1 の ( a ) はステータを拡大して示す断面図、( b ) はステータを構成する鋼板のティース部における形状を示す。図 2 は回転電機の全体的な断面図で、図 1 の X - X 線に沿った断面を示すものである。また、図 3 はスロット開口部を閉塞するプレートを示すものである。

【0012】

50

まず図2を参照して全体を説明すると、回転電機のケース31は、円筒部材31Aと、この円筒部材31Aの軸方向両端の開口を閉塞する側壁31B、31Cからなる。ケース31内にはロータ20が収容される。ロータ20は、その回転軸19の両端がそれぞれベアリング23を介して側壁31B、31C支持され、回転軸19を中心に回転自在となっている。

【0013】

円筒部材31Aの内周には円筒型のステータ10が、ロータ20の外周を取り囲むように配置される。ステータ10の内周面とロータ20の外周面との間には微少な間隙(エアギャップ)が設けられている。

【0014】

ステータ10の軸方向の両端とケース31の内側との間には、環状空間からなる冷却ジャケット21、22が形成される。冷却ジャケット21には円筒部材31Aを貫通して設けたオイル供給口26より冷媒としての冷却用オイルが供給される。この冷却オイルは、ステータ10のスロット内に形成される冷却通路29(図2参照)を流通して、反対側の冷却ジャケット22へ導かれる。この冷却オイルは、冷却ジャケット22側に形成されて円筒部材31Aを貫通するオイル排出口27から外部へ排出され、この間にステータ10の冷却を行う。

【0015】

これら冷却ジャケット21と22を形成するために、ステータ10の両端からその内周面と同一内周面をもつように、その延長上に一体的に樹脂形成された円筒部24が設けられ、これら円筒部24はそれぞれケース31の側壁31B、31Cまで達し、その先端を側壁31B、31C内に設けたシール部材25に突入させ、これらにより、ケース31の円筒部材31Aの内周と、ステータ10の両端と、円筒部24の外周と、側壁31B、31Cとの間に、環状の密閉された空間を画成している。

【0016】

このようにして、ステータ10のスロット内に冷媒を軸方向に流すことにより、ステータ10の発熱部位を冷却し、温度の上昇を抑制する。

【0017】

次に図1にも示すように、前記ステータ10は、主にステータコア1とステータコア1に巻かれるコイル2とで構成される。

【0018】

ステータコア1は磁性体からなる薄い鋼板11を複数枚、軸方向に積層して構成されている。鋼板11は、例えば、ケイ素鋼板であってよい。ステータコア1は、外周側のヨーク部1aと、ヨーク部1aからステータ内周側(ロータ20側)に突出したティース部としての、ティース胴体部1b、及びロータ20に対面する内周側のティース先端部1cとから形成される。このうちティース胴体部1bにはコイル2が、例えば集中巻により巻回されており、ティース先端部1cにはコイル2は巻回されていない。集中巻によりコイルエンドの高さを低くでき銅損が低減できる。

【0019】

このようにして、ステータ10には、ティース胴体部1bとティース先端部1cとで構成される、複数の突極、つまりティース部が円周方向に等間隔に形成されるのであり、各ティース胴体部1bは、ステータ10の中心軸方向に向かう中心平面15に関して略対称の形状を有している。

【0020】

各ティース部の間にスロット5が形成され、ティース部に巻き回したコイル2がスロット5に収容されている。コイル2が巻回される場合の作業性向上およびコイル2のズレ防止の目的で、ステータコア1のティース部両側にはコイルストッパ部1dが突設される。

【0021】

ステータ10の内部には、エアギャップとなる隙間を介してステータ10と同軸的にロータ20が配置されており、略円筒状のステータ10の中心軸は円筒状のロータ20の回転

10

20

30

40

50

中心に一致している。ロータ20には、界磁を形成する永久磁石（図示せず）が設置されている。コイル2に交流電流を流すことにより、ステータ10は回転磁界を発生し、主に回転磁界と永久磁石との作用により、ロータ20が回転軸19のまわりで回転する。

【0022】

なお、ステータコア1の各ティース胴体部1bは、ステータ10の中心軸に向かう半径方向の平面15に関して対称になっており、この平面15が各ティース胴体部1bの幅方向（円周方向）の中心となる。

【0023】

次に、ステータコア1には、ティース先端部1cの円周方向（つまりティース先端部1cの幅方向）における中心が互いに異なる2種類の鋼板が、それぞれほぼ同じ枚数だけ軸方向に積層されている。即ち、ティース先端部の中心16が、ティース胴体部1bの中心よりに対して一方にずれた位置にあるような鋼板11aを所定枚数だけ積層したA部と、ティース先端部の中心16がA部とは逆の方向にずれているような鋼板11bを積層したB部とで、ステータコア1は構成されている。

10

【0024】

これらA部、B部の軸方向の厚みは、略同一である。このような構成は円周方向に等間隔で設けられた全てのティース部について同じである。

【0025】

図1の一部には、A部、B部の軸方向に垂直な断面図を示す。この断面は、同時にA部を構成する鋼板11a、B部を構成する鋼板11bの形状を示したものである。上記のように、軸方向の上側のA部と下側のB部では、ティース先端部1cの幅方向に関する鋼板の中心16が、ティース胴体部1bの中心15から円周方向において互いに逆向きにずらされている。

20

【0026】

一般に永久磁石モータのトルク変動は、ステータとロータの相対角度位置に依存することが知られているから、ここではA部、B部でそれぞれ発生するトルク波形は、僅かずつ位相がずれることになる。このようにしてスキューがある場合には、A部により発生するトルクは、B部により発生するトルクよりも位相が僅かに進んだ波形となり、モータ全体としては波形のトルクとなるが、スキューの無いモータに比較してトルクのピークが低くなる。

30

【0027】

このように、ティース先端部分中心の円周方向についての位置が異なる複数種類の鋼板を軸方向に積層することで、トルク波形のピークを抑制し、トルク変動が低減できる。さらにはこの場合、コイルを巻回するティース胴体部1bに関しては、スキューのないモータと全く同一であるため、コイルを巻くときのコイル長が長くなることもなく、従って銅損の増大は発生しない。なお、このことは、2種類の鋼板を積層することによるだけでなく、3種類以上の鋼板であっても同様の効果が得られる。

【0028】

このような回転電機において、前記スロット5を密閉した冷媒の冷却通路として構成するために、スロット5の開口部をプレート3で閉塞するようになっていて、この場合、上記のとおり、ティース先端部1cの形状は、スロット軸方向に途中で異なった形状になっているので、開口部を閉塞するプレート3としては、図3に示すように、前記A部、B部に合わせた形状に形成した2つの分割したプレート3a、3bを備える。

40

【0029】

これらプレート3a、3bは、表裏が対称的に形成されたものであり、スロット5を挟んで対向する2つのティース先端部1cの間で、かつコイルストッパ部1dの下面に位置して、互いに軸方向の反対側から挿入、嵌合される。

【0030】

そして、各プレート3a、3bは、その下面の一部がティース先端部1cの先端円周面の延長上の一部を形成するように、円周面の一部として構成され、上面については、スロツ

50

ト5内のコイル2と干渉することなく、スロット中心と一致する位置に頂点をもつ傾斜部6a、6bをもち、その断面は全体として傘型形状となっている。ただし、一方の傾斜部6aは、前記鋼板11a、11bの中心からのずれによって生じる、コイルストッパ部1dの下面の深い窪み部11eにまで入り込むように、他方の傾斜部6bよりも長く形成される。そして、この傾斜部6aの先端部には、前記のように、その下面がティース先端部1cの下面と同一円周面の一部となり、かつ内側面がティース胴体部1bの側面と一致する位置まで延びる肉盛部6cが形成される。

**【0031】**

また、プレート3a、3bのロータ側に面した外面には、前記円周面について略均一な深さをもつ凹部6eが形成される。この場合、短い方の傾斜部6bの端部には肉厚部はなく、凹部6eが端面まで達する。そして、この傾斜部6bの先端は、ティース先端部1cのコイルストッパ部1dの下面の浅い窪み部11fに当接する。この浅い窪み部11fは、ティース胴体部1bの側面と同一位置にあり、結局傾斜部6bの先端はティース胴体部1bの側面と同一位置にくる。

10

**【0032】**

したがって、図3(b)にも示すように、これら2つのプレート3a、3bをスロット5のA部とB部に対応して嵌合することにより、前記凹部6eはスロット軸方向に同一幅の連続した浅い溝を形成するようになっている。

**【0033】**

プレート3aと3bは、スロット5に対して、互いに軸方向の反対側の端面から挿入され、挿入先端が相互に密着した状態でスロット5を完全に閉塞する。この場合、装着したプレート3a、3bをしっかりと拘束し、とくにロータ側に脱落しないようにするため、ティース先端部1cのコイルストッパ部1dの下面に設けられる窪み部11eと11fは、互いに向き合う端面がロータ回転中心に向けて半径方向に形成され、互いの端面により所定の挟角が形成されるようになっている。

20

**【0034】**

そして図1、図2に示すように、前記プレート3a、3bのロータ側の前記凹部6eには、樹脂材料の充填層7形成される。この樹脂の充填層7は図2のステータ10の両端に連結される円筒部24と一体に形成されるもので、この成型加工は例えば、次のようにして行う。

30

**【0035】**

ステータ10のスロット5に互いに反対側の軸方向からプレート3a、3bを嵌合したら、その内周に円筒形の樹脂成形用の内型を配置する。なお、プレート3a、3bとティース先端部1cとの嵌合面には予め接着剤を塗布し、またプレート3a、3bの互いの接合面にも同じく接着剤を塗布することで、相互の密着性が高められる。

**【0036】**

前記内型はステータ内周面、すなわち、ティース先端部1cの内周面に密着する外径をもち、したがって、プレート3a、3bに設けた凹部6eの部分が樹脂材料の充填空間となり、ここに樹脂材料が充填される。この場合、ステータ10の軸方向の両端に樹脂材料による円筒部24を一体的に形成するために、前記内型はステータ10の軸方向の両端側に延びだし、かつこの延びだした両端側部分には円筒部24の肉厚に相当する環状の隙間をあけて、円筒形をした外型がそれぞれ同軸的に配置されていて、これら内型と外型との間に充填された樹脂材料が円筒部24を形成する。

40

**【0037】**

ところで、前記凹部6eに樹脂材料が充填される場合、ステータ軸方向から充填される樹脂材料は、図3にも示すように、凹部6eが軸方向に延びる一連の同一幅の浅い溝を形成しているので、樹脂材料の充填時に樹脂材料の流れがスムーズになり、気泡などを生じることなく、均質で良好な樹脂成型加工が行える。

**【0038】**

また、プレート3a、3bには、それぞれ長い傾斜部6aに肉盛部6cを設け、これによ

50

り凹部 6 e の片側を仕切り、反対側には凹部 6 e が開放されている構造としたため、凹部 6 e に樹脂材料を充填したときに充填圧力により肉盛部 6 c が側方から押圧され、これによりティース先端部 1 c に向けてプレート 3 a、3 b の押し付け力が高まり、ティース先端部 1 c との密着性が高められる。

【0039】

このようにして、スロット 5 の一部を形成するティース先端部 1 c の形状がステータ軸方向に異なっているものであっても、これに対応した形状の分割したプレート 3 a、3 b を嵌合し、さらにこれらプレート 3 a、3 b の凹部 6 e に満たす樹脂の充填層 7 によりプレート 3 a、3 b は相互に密着し、かつその両側のティース先端部 1 c とともに密着し、これらによれ高いシール性を維持するので、スロット 5 の内部に形成される冷却通路 2 9 からの冷媒の漏れを確実に防止することが可能となる。

10

【0040】

さらには、樹脂の充填層 7 はステータ両端の円筒部 2 4 とともに一体的に形成されるので、円筒部 2 4 によって仕切られる冷却ジャケット 2 1 と 2 2 の冷媒の漏れも確実に防止でき、かつ強度的にも十分な耐久性をもつ。

【0041】

また、スロット 5 に嵌合するプレート 3 a、3 b は、スロット軸方向の互いに反対側から挿入するようにして、ティース先端部 1 c の窪み部 1 1 e 1 と 1 f の端面形状を、ここからロータ側にプレート 3 a、3 b が脱落しないように形成することにより、樹脂成型加工時におけるプレート 3 a、3 b の支持が安定し、生産性を向上させられる。

20

【0042】

次に図 4 を参照して第 2 の実施形態を説明する。

【0043】

この実施形態ではプレート 3 a、3 b の凹部 6 e の両側に肉盛部 6 c、6 d を設けるようにしたものである。

【0044】

この場合、両方の肉盛部 6 c、6 d とは、その形状が同じではなく、長い傾斜部 6 a の肉盛部 6 c の幅に比較して、短い傾斜部 6 b に設ける肉盛部 6 d の幅が短く、かつプレート 3 a、3 b とを、ティース先端部 1 c の形状に合わせて組み込んだときに、これらプレート 3 a、3 b の凹部 6 e が連続した同一幅の浅い溝を形成することのできるように、それぞれ肉盛部 6 c と 6 d の幅が設定してある。

30

【0045】

このようにして、プレート 3 a、3 b の両端部に肉盛部 6 c、6 d を設けることにより、プレート 3 a、3 b の強度が増し、成型加工時に樹脂の充填圧力を高めても、十分に耐えることができる。

【0046】

また、このように肉盛部 6 c、6 d を設けるにしても、凹部 6 e は連続する同一幅の浅い溝を形成するので、樹脂材料の充填時の流れが悪化することはなく、これらのことから、樹脂充填層 7 に高い強度をもたせるために、繊維を多く含む、粘度の高い樹脂材料を使用しても、良好な加工性を維持することができる。

40

【0047】

さらに図 5 を参照して第 3 の実施形態を説明する。

【0048】

この実施形態では、図 4 のプレート 3 a、3 b に対して、さらに凹部 6 e の中央部に突条部 6 g を形成したものである。この場合には、樹脂の充填される凹部 6 e は 2 つに分割され、その溝幅がさらに狭くなっているので、なお一層の高圧にも耐えることができる。

【0049】

なお、突条部 6 g は両側の肉盛部 6 c、6 d と同じ高さとなるようになっていて、かつ 2 つの凹部 6 e が連続した同一幅の溝を形成するように中央に形成される。

【0050】

50

図 6 を参照して第 4 の実施形態を説明する。

【 0 0 5 1 】

図にも示すように、プレート 3 a と 3 b には、肉盛部 6 h が片側のみ形成され、この肉盛部 6 h の幅は軸方向に変化し、徐々に幅が狭くなっている。つまり、肉盛部 6 h の幅は、プレート 3 a、3 b の軸方向について斜めに形成され、一端ではほとんど幅が無く、他端では最大幅、この例ではプレート 3 a、3 b の両側からの中心に位置するように三角形に形成されている。

【 0 0 5 2 】

これにより、プレート 3 a、3 b とを連結したときに、凹部 6 e の溝幅は、連結部に向けて徐々に狭まり、接合部を過ぎると再び徐々に拡大するようになる。

10

【 0 0 5 3 】

このように形成しても、樹脂の充填時に凹部 6 e における樹脂の流れがスムーズになり、強度の高い繊維を多く含む樹脂材料についても良好な加工性が維持できる。

【 0 0 5 4 】

図 7 ( a ) ~ ( f ) に、このようにプレート 3 a、3 b の凹部 6 e の溝幅が変化するものの変形例を示した。

【 0 0 5 5 】

図 7 の ( a ) と ( b ) は、幅が直線的に斜めに変化する肉盛部 6 h と、同一幅の肉盛部 6 c をとを組み合わせたもので、これに対して、図 7 の ( c ) ( d ) ( e ) は、図 6 と同じように、幅が直線的に変化する肉盛部 6 h を組み合わせたものである。

20

【 0 0 5 6 】

図 7 の ( a ) ( b ) とでは、幅が変化する肉盛部 6 h の傾きが異なり、後者は途中で肉盛部 6 h が無くなっている。

【 0 0 5 7 】

図 7 の ( c ) ( d ) ( e ) は片側にのみ肉盛部 6 h が形成されたもので、かつ後者は、肉盛部 6 h の長さがさらに短くなっている。また、図 7 の ( f ) では、一方のプレート 3 a には肉盛部が一切無い形状である。

【 0 0 5 8 】

いずれにしても、プレート 3 a、3 b に形成される凹部 6 e は、なるべく軸方向に連続した溝幅をもつように形成され、樹脂材料の流れを極力阻害しないように形成される。

30

【 0 0 5 9 】

図 8 ( a ) ( b ) はさらに変形例を示すもので、プレート 3 a、3 b は、互いの接合部が、軸方向に直角ではなく、傾斜面 8 a をもつように形成されている。

【 0 0 6 0 】

なお、( a ) ( b ) とは、傾斜面 8 a の傾斜角が相違している。

【 0 0 6 1 】

このように、プレート 3 a と 3 b とを斜めの接合部をもって突き合わせるようにすると、プレート 3 a と 3 b の軸方向からの押圧により接合面の密着性が高められる。

【 0 0 6 2 】

図 9 ( a ) ( b ) はさらに変形例を示すもので、この場合には、プレート 3 は軸方向に延びる分割面を有する。すなわち、スロット 5 の軸方向に延びる中央部で縦に分割したプレート 3 c、3 d とを備え、これらを組み合わせることにより、スロット開口部を閉塞するようになっている。

40

【 0 0 6 3 】

図 9 ( a ) では、プレート 3 c、3 d は、軸方向において、互いの接合面 8 c は一直線に形成されるが、ティース先端部 1 c と接触する反対側の側面は、ティース先端部 1 c の形状である、前記 A 部と B 部に合わせて、段付状に変化し、かつ幅の広い部分の外側にのみ肉盛部 6 c が形成されている。

【 0 0 6 4 】

これらプレート 3 c、3 d を接合することにより、軸方向に連続した同一幅の凹部 6 e が

50



形成され、これにより上記と同じく、樹脂材料充填時の良好な加工性が維持される。

【0065】

また、図9(b)では、プレート3c、3dには、それぞれ幅の広い部分と狭い部分の双方に肉盛部6jが形成され、この肉盛部6jの内側の凹部6eに面した部分は直線になり、同一幅の凹部6eを形成し、これらにより、プレート3c、3dの強度を高め、充填樹脂の流れも良好に保ち、高品質の樹脂充填を可能としている。

【0066】

図10(a)~(d)はさらに変形例を示すもので、図はプレート3a、3bあるいは3c、3dの各接合面の断面を概略的に表している。

【0067】

これら図から理解されるように、プレート3a、3bまたは3c、3dのそれぞれの接合面は、断面が種々の組み合わせ形状となっている。

【0068】

すなわち、(a)では、プレート端面が垂直の接合面8d、(b)では円弧状の接合面8e、(c)では段付溝状の凹凸の接合面8f、(d)では三角形状の凹凸の接合面8g、(e)では傾斜した接合面8hとなっている。

【0069】

これらにより、とくに図10(b)~(e)では、プレート3a、3bまたは3c、3dの上面または下面からの圧力に対して接合面が高い密着性を発揮し、樹脂充填層7を形成するときの高い充填圧力に対しても、樹脂の漏れなどを確実に防ぐことを可能とする。

【0070】

次に図11、図12を参照して第5の実施形態を説明する。

【0071】

この実施形態では、ステータコア1には、ティース先端部1cの円周方向(つまりティース先端部1cの幅方向)における中心が互いに異なる3種類の鋼板が、それぞれほぼ同じ枚数だけ軸方向に積層されている。即ち、ティース先端部の中心が、ティース胴体部1bの中心より対して一方にずれた位置にあるような鋼板11aを所定枚数だけ積層したA部と、ティース胴体部1bの中心とティース先端部1cの中心が一致しているような鋼板11cを所定枚数だけ積層したC部と、ティース先端部1cの中心がA部とは逆の方向にずれているような鋼板11bを積層したB部とで、ステータコア1は構成されている。

【0072】

これらA部、B部、C部の軸方向の厚みは、略同一である。このような構成は円周方向に設けられた全てのティース部について同じである。このモータの場合には、前記したモータトルクの波形がさらに平滑化され、トルクピークをさらに低減できる。

【0073】

そして、このようにティース先端部1cが3種類の形状に形成されている場合には、スロット5の開口部を閉塞するプレート3は、前記図10のプレート3c、3dと同じく、スロット軸方向に縦割のプレート3c、3dを備え、これらプレート3c、3dは、中央で分割されるが、その外側の側面は、前記A、B、C部に対応して、ティース先端部1cの形状に合わせて、3段階に変化する段付け状に形成される。

【0074】

この場合、図12(a)は、斜めの肉盛部6hが、プレート3c、3dの両側に形成され、凹部6eの溝幅の変化を極力小さくしている。図12(b)では、斜めの肉盛部6hを片側のプレート3dのみ設けている。また、図12(c)では、プレート3c、3dの分割面側にも、肉盛部6cを設け、これにより2つの凹部6eを形成するようにしている。

【0075】

これら複数段のスキュー構造に対しても、これらに対応し、かつ分割されたプレート3c、3dを嵌合した上で、前記各凹部6eに樹脂材料を充填して樹脂充填層7を形成することにより、スロット5から冷媒の漏れを確実に防ぐことが可能となる。

【0076】

10

20

30

40

50

なお、上記の各実施形態において、第1の実施形態と同じように、プレート接合面や、プレート嵌合面に接着剤を塗布した状態で組み合わせることで、より密着性を高め、また冷媒のシール性も向上させられる。

【0077】

また、プレートは2分割した例のみを示したが、スロット形状に対応して必要に応じて、縦分割したものと、横分割したものを組み合わせたりするなど、2分割以上に分割したプレートを用いることも可能である。

【0078】

本発明は上記した実施形態に限定されるわけではなく、特許請求の範囲に記載した技術的思想の範囲内で、当業者がなしうるさまざまな変更、改良が含まれることは明白である。

10

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態を示し、(a)はステータの断面図、(b)はティース部の正面図である。

【図2】同じくモータ全体構成を示し、図1のX-Xに沿っての断面図である。

【図3】プレートを示し、(a)は斜視図、(b)は底面図である。

【図4】第2実施形態を示し、(a)はステータの断面、(b)はプレートの斜視図である。

【図5】第3実施形態を示し、(a)はステータの断面、(b)はプレートの斜視図である。

【図6】第4実施形態を示すプレートの斜視図である。

20

【図7】(a)~(e)はそれぞれプレートの凹部形状を示す説明図である。

【図8】(a)(b)それぞれはプレートの斜め分割構造を示す説明図である。

【図9】(a)(b)はそれぞれプレートの縦分割構造を示す説明図である。

【図10】(a)~(e)はそれぞれプレート接合面の断面図である。

【図11】第5の実施形態のステータ断面図である。

【図12】(a)~(c)はそれぞれプレートの装着状態を示す説明図である。

【符号の説明】

1 ティース部

1 b ティース胴体部

1 c ティース先端部

30

2 コイル

3 プレート

3 a , 3 b , 3 c , 3 d 分割したプレート

5 スロット

6 a 長い傾斜部

6 b 短い傾斜部

6 c 肉盛部

6 e 凹部

6 h 斜めの肉盛部

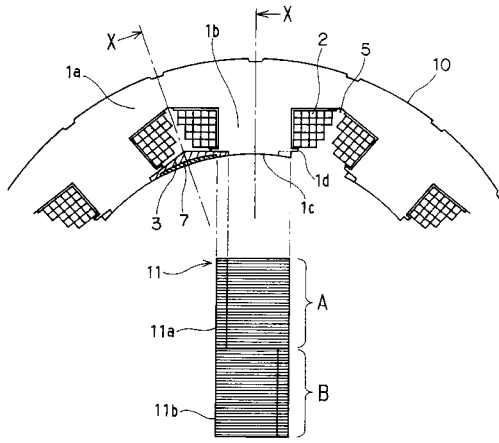
7 樹脂の充填層

40

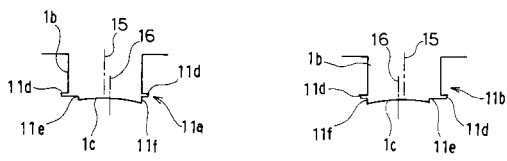
10 ステータ

20 ロータ

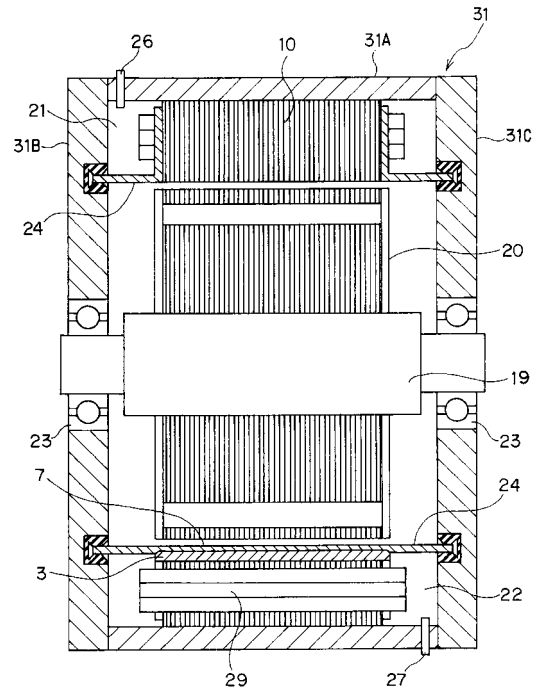
【 図 1 】  
(a)



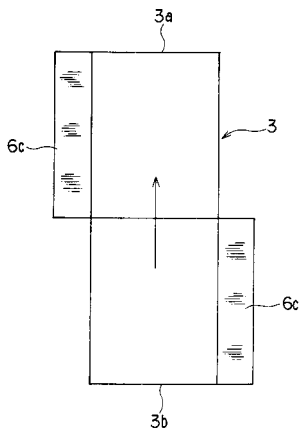
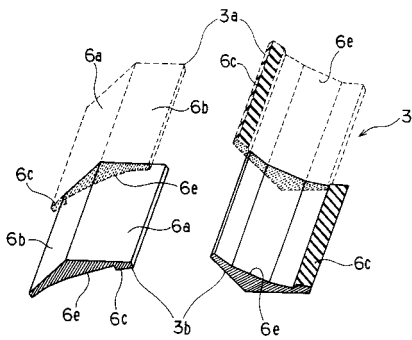
(b)



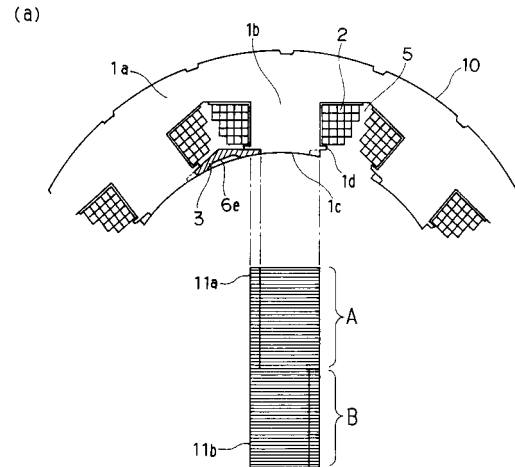
【 図 2 】



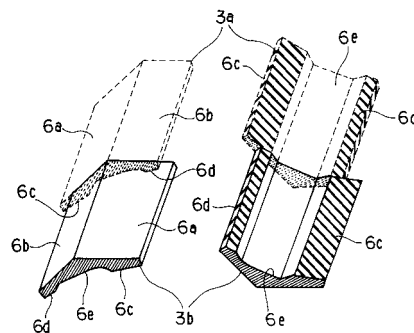
【 図 3 】



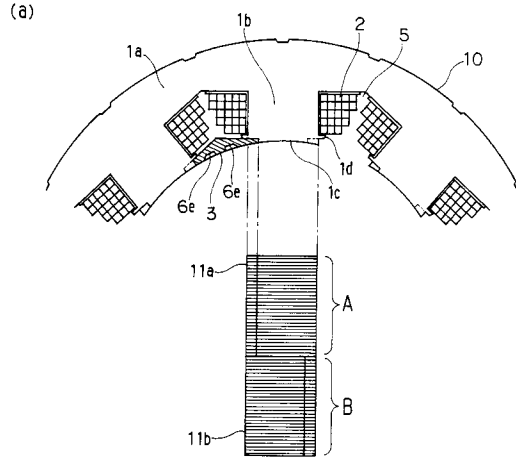
【 図 4 】



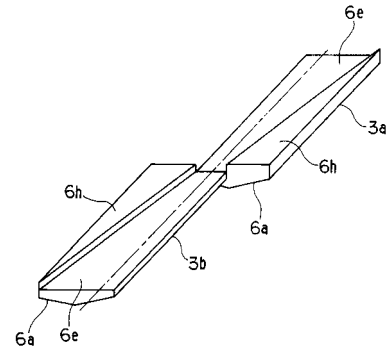
(b)



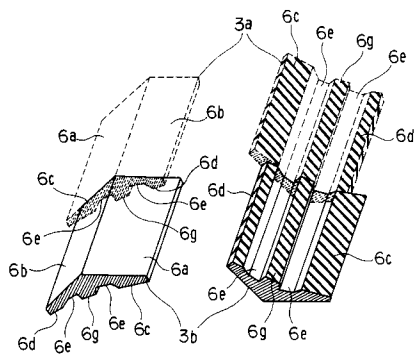
【 図 5 】



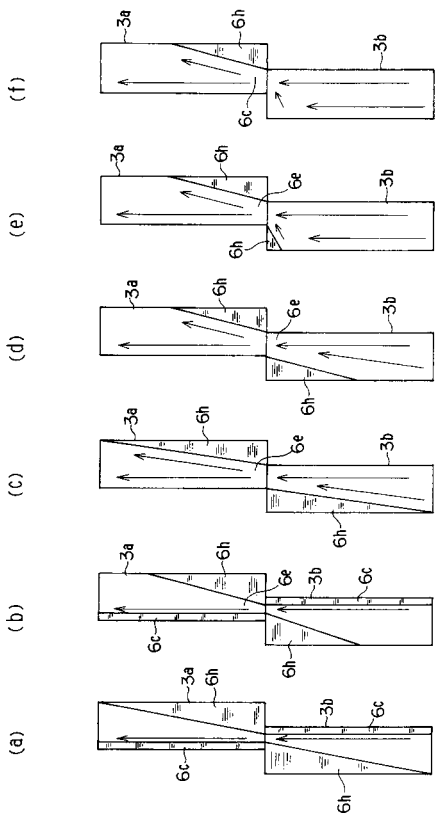
【 図 6 】



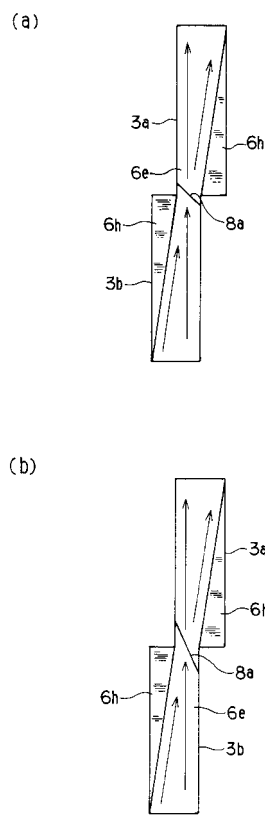
(b)



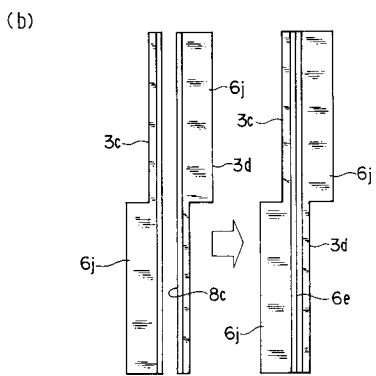
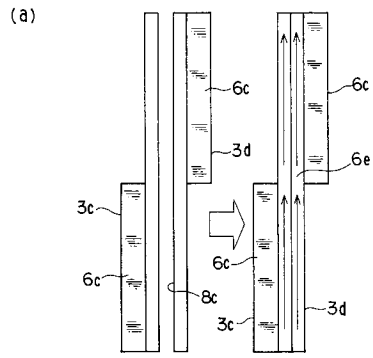
【 図 7 】



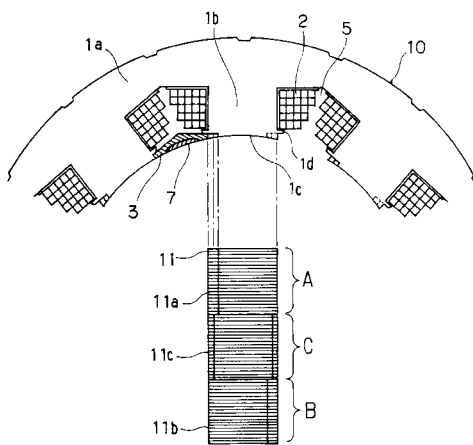
【 図 8 】



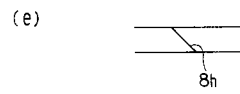
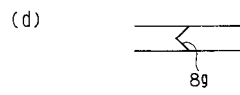
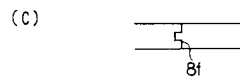
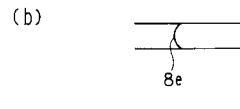
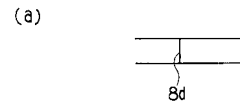
【 図 9 】



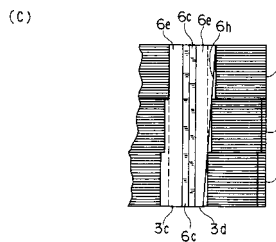
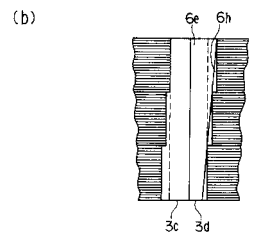
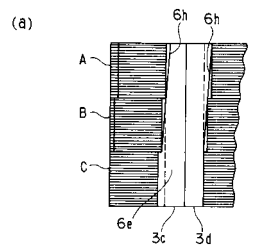
【 図 1 1 】



【 図 1 0 】



【 図 1 2 】



---

フロントページの続き

F ターム(参考) 5H603 AA13 AA14 BB01 BB07 BB10 BB12 CA01 CA05 CB02 CC11  
CC17 EE25 FA16  
5H609 BB03 BB19 PP02 PP06 PP09 QQ05 QQ13 QQ16 RR26 RR37  
RR42