

(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2016-123155

(P2016-123155A)

(43) 公開日 平成28年7月7日(2016.7.7)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO2K 3/50 (2006.01)	HO2K 3/50 A	5H604
HO2K 9/19 (2006.01)	HO2K 9/19 B	5H609
HO2K 11/25 (2016.01)	HO2K 11/00 D	5H611

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2014-260365 (P2014-260365)
 (22) 出願日 平成26年12月24日 (2014.12.24)

(71) 出願人 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 110001210
 特許業務法人YK I 国際特許事務所
 (72) 発明者 伊藤 圭祐
 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 服部 宏之
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
 Fターム(参考) 5H604 BB08 BB14 CC01 QB01 QB03
 QB04
 5H609 BB01 BB19 PP02 PP09 QQ05
 5H611 AA01 BB04 PP01 QQ04

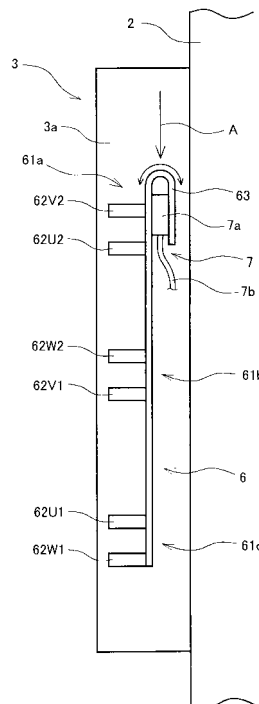
(54) 【発明の名称】 回転電機のステータ

(57) 【要約】

【課題】 コイル温度を精度よく検出することができる回転電機のステータを提供することである。

【解決手段】 コイルエンド3 aの外面に冷媒が供給される三相のコイル3と、各相コイル3の一端がそれぞれ接続され、コイル3の温度を検出する温度センサ7を保持するU字状に折り曲げられたクリップ6 3を有する中性点バスバ6とを備える回転電機のステータ1であって、温度センサ7に直接冷媒が当たらないように、中性点バスバ6を、クリップ6 3のU字状に折り曲げられた箇所が冷媒の流れの上流側となるようにコイルエンド3 aの外面に取り付け。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

コイルエンドの外面に冷媒が供給される三相のコイルと、各相コイルの一端がそれぞれ接続される中性点バスバとを備える回転電機のステータであって、

前記中性点バスバは、その一端に前記コイルの温度を検出する温度センサを保持する U 字状に折り曲げられたクリップを備え、前記クリップの U 字状に折り曲げられた箇所が前記冷媒の流れの上流側となるように前記コイルエンドの外面に取り付けられることを特徴とする回転電機のステータ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、回転電機のステータに関し、特に、中性点バスバが温度センサを保持するステータに関する。

【背景技術】

【0002】

回転電機では、ステータに巻装されるコイルに電流が流れると、コイルに熱が発生し、コイル温度が上昇するので、コイルに冷媒を供給して冷却している。

【0003】

また、コイルの温度を検出する温度センサを設けて、コイル温度に基づいてコイルに流れる電流の制御を行い、コイル温度が所定温度以上に上昇すると、ステータを構成する部品等が熱により損傷する可能性があるためにコイルへの電流を遮断する等の制御を行う場合がある。

20

【0004】

温度センサの取付けに関して、U相、V相、W相の各相コイルを電氣的に接続する中性点バスバの端部を U 字状に折り曲げて、この U 字状の折り曲げ部に温度センサを挟み込んで保持する構成が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2013 - 225959 号公報

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

特許文献 1 に記載の構成では、温度センサの位置と冷媒を供給する方向とを規定していないので、冷媒の供給の仕方によっては冷媒が温度センサに直接当たりやすくなってしまうことがある。温度センサに冷媒が当たりやすくなっていると、コイルよりも温度センサの温度が低下し、コイル温度の正確な検出が困難になる。

【0007】

そこで、本発明では、コイル温度を精度よく検出する回転電機のステータを提供することを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の回転電機のステータは、コイルエンドの外面に冷媒が供給される三相のコイルと、各相コイルの一端がそれぞれ接続される中性点バスバとを備える回転電機のステータであって、前記中性点バスバは、その一端に前記コイルの温度を検出する温度センサを保持する U 字状に折り曲げられたクリップを備え、前記クリップの U 字状に折り曲げられた箇所が前記冷媒の流れの上流側となるように前記コイルエンドの外面に取り付けられることを特徴とする。

【発明の効果】

【0009】

50

本発明によれば、コイル温度を正確に検出することができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】ステータの概略構成図である。

【図2】三相コイルの結線図である

【図3】中性点バスバの取付部分の拡大図である。

【図4】中性点バスバの斜視図である。

【図5A】ステータと冷媒供給装置の概略正面図である。

【図5B】ステータと冷媒供給装置の概略側面図である。

【図6】中性点バスバの変形例を示す斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

本実施形態における回転電機は、ハイブリッド車両のモータジェネレータに使用される。図1に示すように、回転電機のステータ1は、ステータコア2と、ステータコア2に巻装されたステータコイル3とを備えている。ステータコア2は、円環状のヨーク2aと、このヨーク2aの内周面に周方向に等間隔に設けられた複数のティースとを備えている。各ティースには、絶縁部材を介して導線が巻回されている。この絶縁部材は、ステータコイル3とステータコア2とを絶縁する。

【0012】

ステータコイル3は、平角線からなる導線を集中巻することで構成される。平角線の表面には、隣接する平角線間の絶縁を確保するためにエナメル加工が施されている。ステータコイル3は、W相のコイル3W、U相のコイル3U、V相のコイル3Vを有しており、各相コイル3W、3U、3Vは、単コイルW1~W5、U1~U5、V1~V5から構成される。単コイルW1~W5、U1~U5、V1~V5は、平角線からなる導線を一つのティースに巻回することで構成される。各単コイルW1~W5、U1~U5、V1~V5は、周方向に繰り返し並ぶようにティースにそれぞれ配置されている。

【0013】

複数の同相の単コイルW1~W5、U1~U5、V1~V5を結線して構成される各相コイル3W、3U、3Vの各他端には、入力端子5W、5U、5Vがそれぞれ接続されている。入力端子5W、5U、5Vには、3相交流電力を出力する図示しないインバータが接続される。

【0014】

図2に示すように、各相コイル3W、3U、3Vの各一端は、互いに接合されて中性点を構成する。各相コイル3W、3U、3Vは、入力端子5W、5U、5Vと中性点との間で並列接続されて2Y結線（並列スター結線）される。すなわち、W相のコイル3Wは、単コイルW1~W5が2組に分割されて、各組が並列接続されている。単コイルW1~W5を2組に分割するには、回転電機の仕様等に基づいて、例えば、単コイルW1~W3を直列接続した組と単コイルW4、W5を直列接続した組とに分割する。または、単コイルW1~W3を並列接続した組と単コイルW4、W5を並列接続した組とに分割する。他の単コイルU1~U5、V1~V5についても同様である。なお、コイルの個数は5つに限定されない。

【0015】

図3に示すように、コイルエンド3aの外周面には、各相コイル3W、3U、3Vの各一端がそれぞれ接続される中性点バスバ6が溶接によって固定される。図3、4に示すように、中性点バスバ6は、コイルエンド3aの外周面に沿う曲率で湾曲した帯状の本体部61と、この本体部61の長手方向の側面における一端部61a、中央部61b、他端部61cから屈曲して延出した複数の端子62と、本体部61の一端部61aにU字状に折り曲げられたクリップ63とを備えている。中性点バスバ6は、導電性及び熱伝導性に優れた金属、例えば、銅からなる平角導線により構成される。この平角導線を打抜き加工や曲げ加工することによって、本体部61、端子62、クリップ63が形成される。なお、

10

20

30

40

50

クリップ 6 3 を中性点バスバ 6 と一体形成しているが、クリップ 6 3 を別体として中性点バスバ 6 に取り付けてもよい。

【 0 0 1 6 】

複数の端子 6 2 は、W 相のコイル 3 W が 2 分割された 2 組にそれぞれ対応する 2 つの端子 6 2 W 1 , 6 2 W 2 と、U 相のコイル 3 U が 2 分割された 2 組にそれぞれ対応する 2 つの端子 6 2 U 1 , 6 2 U 2 と、V 相のコイル 3 V が 2 分割された 2 組にそれぞれ対応する 2 つの端子 6 2 V 1 , 6 2 V 2 との合計 6 つの端子から構成される。本体部 6 1 は 6 つの端子 6 2 W 1 , 6 2 W 2 , 6 2 U 1 , 6 2 U 2 , 6 2 V 1 , 6 2 V 2 を備えるので、これら端子幅に対して本体部 6 1 の帯状部分は幅広く設定されて強度が保たれている。

【 0 0 1 7 】

クリップ 6 3 は、ステータコイル 3 の温度を検出する温度センサ 7 を挟み込んで保持している。クリップ 6 3 に温度センサ 7 を挟み込んだ際に、クリップ 6 3 と温度センサ 7 との間に隙間が生じた場合には樹脂を充填して温度センサ 7 を固定する。

【 0 0 1 8 】

温度センサ 7 は、中性点バスバ 6 を介してステータコイル 3 の温度を検出するサーミスタ素子 7 a と、サーミスタ素子 7 a から延出するリード線 7 b とを備えている。リード線 7 b は図示しない制御部に接続されており、サーミスタ素子 7 a によって検出されたステータコイル 3 の温度情報は制御部に送信されてステータコイル 3 への電流制御等に用いられる。

【 0 0 1 9 】

図 5 A、図 5 B に示すように、ステータ 1 は、その回転軸線 L が略水平となるように車両に搭載されている。ステータ 1 の上方には、ステータコイル 3 に冷媒としての冷却オイルをコイルエンド 3 a に供給する冷却パイプ 1 0 が配置されている。冷却パイプ 1 0 のステータコイル 3 のコイルエンド 3 a に対向する位置には、コイルエンド 3 a の外周面に向けて冷却オイルを吐出する吐出口 1 0 a が設けられている。冷却パイプ 1 0 は、図示しない冷媒供給ポンプに接続されている。

【 0 0 2 0 】

冷媒供給ポンプによって冷却オイルが冷却パイプ 1 0 に圧送されると、図中矢印 A で示すように、冷却パイプ 1 0 の吐出口 1 0 a からコイルエンド 3 a に向けて、コイルエンド 3 a の上側外周面に冷却オイルが降り注ぐように供給される。冷却オイルはコイルエンド 3 a の内部や外周面を伝わってコイルエンド 3 a の下側外周面を流れて、図示しないオイルパンに流れ落ちる。

【 0 0 2 1 】

次に中性点バスバ 6 を固定する際のクリップ 6 3 の向きについて説明する。図 5 A、図 5 B に示すように、中性点バスバ 6 は、回転軸線 L を通る水平面 H と、コイルエンド 3 a の外周面とが交差する位置に固定される。上述したように、ステータ 1 の上方からコイルエンド 3 a の外周面に冷却オイルが供給される場合には、クリップ 6 3 が、冷却オイルが供給される向き、すなわち、冷却オイルが流れてくる上流側を向くように、中性点バスバ 6 をコイルエンド 3 a の外周面に固定する。換言すると、冷却オイルがクリップ 6 3 の U 字状に折り曲げられた箇所から降りかかるようにクリップ 6 3 の向きを規定して、中性点バスバ 6 をコイルエンド 3 a の外周面に固定する。

【 0 0 2 2 】

また、図 5 A において、破線で示すように、中性点バスバ 6 が、回転軸線 L を通る水平面 H に対してコイルエンド 3 a の上側外周面に配置される場合も、クリップ 6 3 の U 字状に折り曲げられた箇所が、冷却オイルが供給される向きを向くように中性点バスバ 6 を取り付け。

【 0 0 2 3 】

さらに、図 5 A において、一点鎖線で示すように、中性点バスバ 6 が、回転軸線 L を通る水平面 H に対してコイルエンド 3 a の下側外周面に配置される場合においても、冷却オイルはコイルエンド 3 a の外周面や内部を伝わって、ステータコイル 3 の下方に流れるこ

10

20

30

40

50

とで冷却オイルが温度センサ7にあたるおそれがあるので、クリップ63のU字状に折り曲げられた箇所が、冷却オイルが流れてくる上流側を向くように中性点バスバ6を取り付ける。

【0024】

以上、説明したように、コイルエンド3aの外周面に冷却オイルが供給されても、冷却オイルはクリップ63のU字状に折り曲げられた箇所に当たるようになり、温度センサ7へ直接当たることが抑制される。また、コイルエンド3aの外周面等を伝わる冷却オイルも温度センサ7に直接当たることが抑制される。よって、ステータコイル3や中性点バスバ6よりも温度センサ7の温度が低下することが抑制され、冷却オイルにより冷却されたステータコイル3や中性点バスバ6の温度を精度よく検出することができる。

10

【0025】

また、各相コイル3W, 3U, 3Vを2Y結線する場合、通常は1Y結線毎に中性点バスバを使用するが、上述した実施形態では、中性点バスバ6に、2Y結線する各相コイル3W, 3U, 3Vの各端子に対応する端子62U1, 62U2, 62V1, 62V2, 62W1, 62W2を設けているので、1つの中性点バスバ6で対応することができ、また、この中性点バスバ6に保持される1つの温度センサ7で温度検出も可能になるので、小型化、低コストを図ることができる。

【0026】

次に、中性点バスバの変形例について説明する。図6に示すように、中性点バスバ8のクリップ83が、帯状の本体部81の幅よりも広い幅広形状に形成される。クリップ83は、中性点バスバ8を形成する際に、幅広形状となるように打抜き加工して形成してもよいし、図4に示すクリップ63を形成した後に、このクリップ63をプレス加工によって押し伸ばして幅広形状としてもよい。このように、温度センサ7を保持するクリップ83を幅広形状とすることによって、温度センサ7への冷却オイルの降りかかりをより抑制することができる。

20

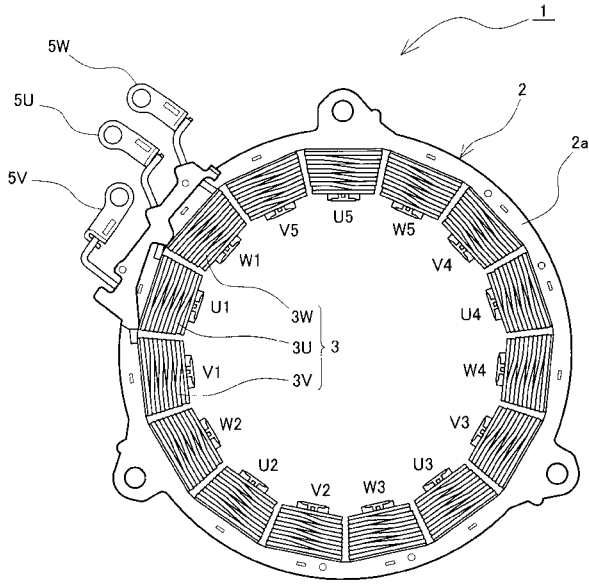
【符号の説明】

【0027】

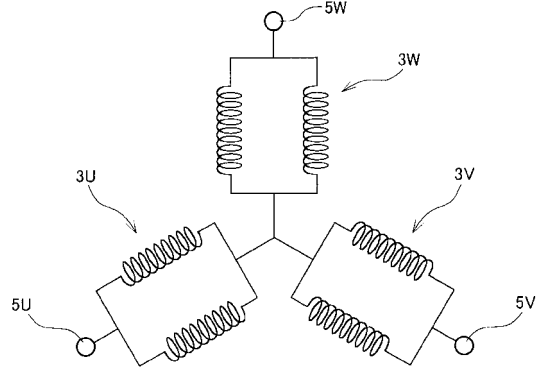
1 ステータ、2 ステータコア、2a ヨーク、3 ステータコイル、3W, 3U, 3V 各相コイル、3a コイルエンド、5W, 5U, 5V 入力端子、6, 8 中性点バスバ、7 温度センサ、7a サーミスタ素子、7b リード線、10 冷却パイプ、10a 吐出口、61 本体部、61a 一端部、61b 中央部、61c 他端部、62 端子部、62U1, 62U2, 62V1, 62V2, 62W1, 62W2 端子、63, 83 クリップ。

30

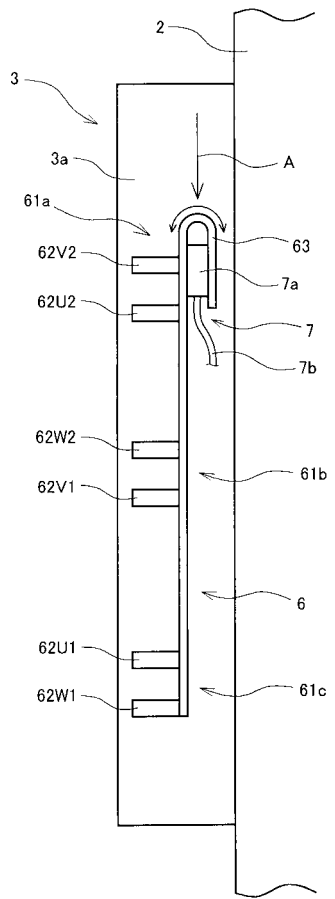
【 図 1 】



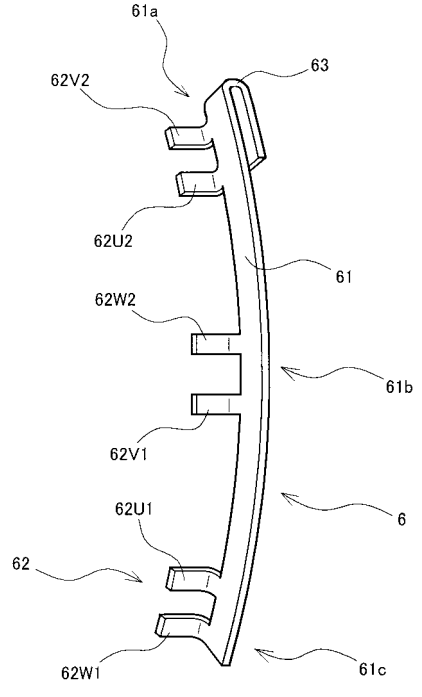
【 図 2 】



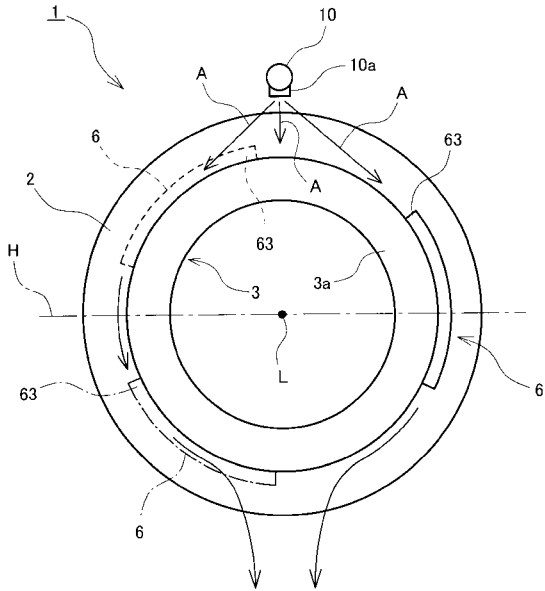
【 図 3 】



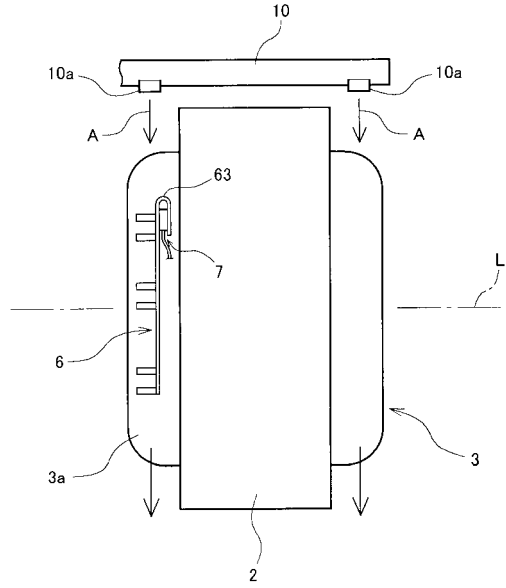
【 図 4 】



【 図 5 A 】



【 図 5 B 】



【 図 6 】

