

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5741327号  
(P5741327)

(45) 発行日 平成27年7月1日(2015.7.1)

(24) 登録日 平成27年5月15日(2015.5.15)

(51) Int.Cl. F I  
**HO2K 11/00 (2006.01)** HO2K 11/00 E

請求項の数 6 (全 7 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2011-188133 (P2011-188133)                  (22) 出願日 平成23年8月31日 (2011.8.31)                  (65) 公開番号 特開2013-51806 (P2013-51806A)                  (43) 公開日 平成25年3月14日 (2013.3.14)                  審査請求日 平成25年10月28日 (2013.10.28)</p>	<p>(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 110001210                  特許業務法人YKI国際特許事務所                  (72) 発明者 金重 慶一                  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 今井 貞雄</p>
--	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 回転電機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ケーシングの内部に固定されたステータコアと、  
 前記ステータコアに巻回されたコイルの軸方向端部に形成されたコイルエンドと、  
 前記ケーシングに固定される本体部、及び前記本体部から前記コイルエンドの外側面に向かつて延びる金属製の弾性体アームを有するブラケットと、  
 前記弾性体アームの先端に取り付けられ、前記コイルエンドの外側面に接触して前記コイルエンドの温度を検出するサーミスタを保持する樹脂製のサーミスタホルダと、  
 を含み、

前記弾性体アームは、前記本体部との接続部から前記ステータコアの径方向に対し傾斜するように延びており、前記サーミスタホルダに保持されたサーミスタの温度検出部をコイルエンドの径方向外側面に弾性的に押し付けることを特徴とする回転電機。

10

【請求項2】

請求項1に記載の回転電機であって、  
 前記弾性体アームは、前記サーミスタの温度検出部を円環状のコイルエンドの中心に向かつて前記コイルエンドの径方向外側面に押圧する様にサーミスタホルダに接続されていること、  
 を特徴とする回転電機。

【請求項3】

請求項2に記載の回転電機であって、

20

前記サーミスタホルダは、一端側の前記コイルエンドの径方向外側面に対向する面に前記サーミスタの前記温度検出部が位置するように前記サーミスタを保持し、

前記弾性体アームは、前記サーミスタホルダの前記一端側の前記コイルエンドの径方向外側面に対向する面と反対側の面に接続されていること、

を特徴とする回転電機。

【請求項4】

請求項3に記載の回転電機であって、

前記弾性体アームと前記サーミスタとは、前記サーミスタホルダによって熱的に絶縁されていること、

を特徴とする回転電機。

10

【請求項5】

請求項2から4のいずれか1項に記載の回転電機であって、

前記サーミスタホルダは、前記サーミスタの前記コイルエンドの外側面に接触しない部分を覆うようにサーミスタを取り囲んでいること、

を特徴とする回転電機。

【請求項6】

請求項1から5のいずれか1項に記載の回転電機であって、

前記本体部は、ケーシングの軸方向端面上に位置する金属板部分と、前記金属板部分から前記ケーシングの内周面に沿って軸方向に伸びる爪部を有し、前記弾性体アームは、前記爪部に連続する帯板によって形成されること、

を特徴とする回転電機。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、回転電機のステータの構造に関する。

【背景技術】

【0002】

電動機などの回転電機は、運転によって発熱する。特に回転電機の負荷が過大となった場合には、コイルの温度が大きく上昇し、絶縁不良や焼損を引き起こす場合がある。このため、コイルに温度センサを取り付けてコイルの温度を監視することが行われている。

30

【0003】

コイルに温度センサを取り付ける方法としては、ステータコアのスロットの間に形成されたコイルエンドのトンネル状の隙間にかまぼこ型の樹脂製のガイドを差込み、ガイドによってコイルエンドの表面に温度検出素子を押し付ける方法（例えば、特許文献1参照）や、スポンジや、中空ゴムを介してブラケットに温度センサを取り付け、ブラケットをケーシングに組み込んだ際に温度センサがコイルエンドの表面に押し付けられるようにして温度センサをコイルエンドの表に押圧する方法（例えば、特許文献2参照）や、コイルエンドに取り付ける樹脂製の中性点ケースのコイルエンド側の表面に温度センサを取り付け、中性点ケースをコイルエンドに樹脂製のバンドで取り付けると、バンドの張力により温度センサがコイルエンドの表面に押し付けられるようにする方法（例えば、特許文献3参照）や、コイルエンドを成形する際にダミー部材によってコイルエンドの表面に凹部を形成し、この凹部に温度センサを取り付けてコイルエンドの温度を測定する方法（例えば、特許文献4参照）等が提案されている。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2003-92858号公報

【特許文献2】特開2003-32964号公報

【特許文献3】特開2008-29127号公報

【特許文献4】特開2008-22679号公報

50

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0005】

しかし、特許文献1から3に記載された従来技術は、いずれも、樹脂の弾性を利用してコイルエンドの表面に温度センサを押し付けてコイルエンドの温度を的確に測定しようとするものであるが、運転中のモータなどの回転電機の内部は温度が高くなるので、樹脂が劣化したり、応力が掛かった状態が継続することによりクリープが発生し、樹脂部品が変形したりするため、長期間安定して温度センサをコイルに押し当てておくことができず、経年的に誤った温度を検出してしまう場合があるという問題があった。

## 【0006】

また、特許文献4に記載された従来技術は、コイルエンドの成形の際にダミーを挿入してコイルエンドに凹部を形成し、この凹部に温度センサを取り付けるものであるが、ダミーの挿入、取り外し、に手間が掛かることや、凹部に温度センサを埋め込むことから温度センサが故障した際の交換が難しいことなどからその応用範囲は限られていた。

## 【0007】

一方、金属の弾性力を利用して温度センサをコイルエンドに押し付ける方法は、金属の劣化が少なく、長期間に渡って安定して温度センサをコイルの表面に押し付けておくことは可能となるが、金属部品は熱伝導率が大きく、周囲の温度、例えば、冷却油の温度やケーシング内部の空気温度等を温度センサに伝達してしまうため、周囲の環境によって温度センサの出力に誤差が発生してしまうという問題があった。

## 【0008】

本発明は、長期間安定して正確にコイルの温度を測定することを目的とする。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0009】

本発明の回転電機は、ケーシングの内部に固定されたステータコアと、前記ステータコアに巻回されたコイルの軸方向端部に形成されたコイルエンドと、前記ケーシングに固定される本体部、及び前記本体部から前記コイルエンドの外側面に向かって延びる金属製の弾性体アームを有するブラケットと、前記弾性体アームの先端に取り付けられ、前記コイルエンドの外側面に接触して前記コイルエンドの温度を検出するサーミスタを保持する樹脂製のサーミスタホルダと、を含み、前記弾性体アームは、前記本体部との接続部から前記ステータコアの径方向に対し傾斜するように延びており、前記サーミスタホルダに保持されたサーミスタの温度検出部をコイルエンドの径方向外側面に弾性的に押し付けることを特徴とする。

## 【0010】

本発明の回転電機において、前記弾性体アームは、前記サーミスタの温度検出部を円環状のコイルエンドの中心に向かって前記コイルエンドの径方向外側面に押圧する様にサーミスタホルダに接続されていること、としても好適である。

## 【0011】

本発明の回転電機において、前記サーミスタホルダは、一端側の前記コイルエンドの径方向外側面に対向する面に前記サーミスタの前記温度検出部が位置するように前記サーミスタを保持し、前記弾性体アームは、前記サーミスタホルダの前記一端側の前記コイルエンドの径方向外側面に対向する面と反対側の面に接続されていること、としても好適である。

## 【0012】

本発明の回転電機において、前記弾性体アームと前記サーミスタとは、前記サーミスタホルダによって熱的に絶縁されていること、としても好適である。

## 【0013】

本発明の回転電機において、前記サーミスタホルダは、前記サーミスタの前記コイルエンドの外側面に接触しない部分を覆うようにサーミスタを取り囲んでいること、としても好適である。

10

20

30

40

50

## 【発明の効果】

## 【0014】

本発明は、長期間安定して正確にコイルの温度を測定することができるという効果を奏する。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0015】

【図1】本発明の実施形態におけるステータの構成を示す斜視図である。

【図2】本発明の実施形態におけるステータの平面図である。

【図3】図2に示すA-Aの断面図である。

## 【発明を実施するための形態】

## 【0016】

以下、図面を参照しながら本発明の実施形態について説明する。図1に示す様に、本実施形態の回転電機100は、ケーシング10の内部に固定されたステータ20と、ケーシング10の固定部11に取り付けられた金属製のブラケット30と、ブラケット30のアーム34の先端35に取り付けられた樹脂製のサーミスタホルダ40と、を備えている。ステータ20は、ケーシング10の内面に固定されたステータコア21と、ステータコア21に巻回されたコイルと、そのコイルの巻回によってステータ20の軸方向端面に形成された円環状のコイルエンド22とを備えている。コイルエンド22は、その断面がかまぼこ型或いは矩形である。ブラケット30は、本体31と、本体31からコイルエンド22の外側面23に向かって斜めに延びるアーム34とを備えている。本体31は、カタツムリ型の薄い金属板で、ケーシング10の内周面に向かって折り曲げられている折り曲げ爪32, 33を備えており、この折り曲げ爪32, 33をケーシング10の内周面に引っ掛け、ワッシャ13を介してボルト12を締め付けることにより、ケーシング10の固定部11に固定される。アーム34は、折り曲げ爪33に連続する薄い金属帯板で、図2に示す様に、回転電機100の水平軸71から反時計周りに角度 だけ回った位置から、コイルエンド22の外側面23に向かって傾斜して延びている。そして、その先端35の中心37は、水平軸71に達している。アーム34は金属製で弾性体である。

## 【0017】

図3に示す様に、アーム34の先端35は樹脂製のサーミスタホルダ40にインサート成形によって接続されている。図2に示す様に、サーミスタホルダ40は、略直方体で、コイルエンド22の側には棒状のサーミスタ50が取り付けられている。サーミスタ50の温度を検出する温度検出部位51は、サーミスタホルダ40の一端42の側にあつて回転電機100の水平軸71の位置のコイルエンド22の外側面23に接触するように配置されている。従つて、アーム34の先端35の中心37と、サーミスタ50の温度検出部位51は共に回転電機100の水平軸71の線上に位置するように構成されている。つまり、サーミスタホルダ40は、一端42側のコイルエンド22の外側面23に対向する面44にサーミスタ50の温度検出部位51が位置するようにサーミスタ50を保持し、金属製で弾性体のアーム34は、サーミスタホルダ40の一端42側のコイルエンド22の外側面23に対向する面44と反対側の面45に接続されており、アーム34の先端35の中心37と、サーミスタ50の温度検出部位51は共に回転電機100の水平軸71の線上に位置するように構成されている。また、サーミスタホルダ40の根元43側には棒状のサーミスタ50の根元部52が配置され、サーミスタ50の根元部52に接続される温度の検出信号を出力する出力線60が図2の上方向に向かって延出している。

## 【0018】

図3に示す様に、サーミスタホルダ40は、サーミスタ50のコイルエンド22の外側面23に接触しない部分を覆うようにサーミスタ50を取り囲んでいる。従つて、サーミスタ50はコイルエンド22に向かう側の面の先端部分のみがサーミスタホルダ40から露出している以外は、サーミスタホルダ40の樹脂によって囲まれている。

## 【0019】

以上のように構成された回転電機100において、ブラケット30をケーシング10の

10

20

30

40

50

固定部 1 1 にボルト 1 2 で固定すると、サーミスタ 5 0 の温度検出部位 5 1 がコイルエンド 2 2 の外側面 2 3 に接し、アーム 3 4 が本体 3 1 の方向に向かって撓み、この変形の際の反力によってアーム 3 4 はサーミスタ 5 0 の温度検出部位 5 1 をコイルエンド 2 2 の外側面 2 3 に押圧する。アーム 3 4 は、金属製であるので、その弾性力は経年的に劣化せず、長期間に渡って安定してサーミスタ 5 0 の温度検出部位 5 1 をコイルエンド 2 2 の外側面 2 3 に押し付けることができる。また、押し付け位置が長期にわたって安定し、ずれることがなく、安定してコイルエンド 2 2 の外側面 2 3 の温度を検出することができる。

【 0 0 2 0 】

また、図 3 に示す様に、アーム 3 4 は、サーミスタ 5 0 との間にサーミスタホルダ 4 0 の樹脂層が介在するようにインサート成形されているので、ブラケット 3 0 のアーム 3 4 を伝わってきた熱は、サーミスタホルダ 4 0 の樹脂層によって絶縁され、アーム 3 4 の先端 3 5 からサーミスタ 5 0 に伝わらず、サーミスタ 5 0 がケーシング 1 0 の温度等によって影響を受けることを抑制することができる。

10

【 0 0 2 1 】

更に、サーミスタ 5 0 はコイルエンド 2 2 に向かう側の面の先端部分のみがサーミスタホルダ 4 0 から露出している以外は、サーミスタホルダ 4 0 の樹脂によって囲まれているので、冷却油等がサーミスタ 5 0 の温度検出部位 5 1 に掛からず、冷却油が誤った温度を検出することが抑制される。

【 0 0 2 2 】

また、図 2 に示す様に、アーム 3 4 の先端 3 5 の中心 3 7 と、サーミスタ 5 0 の温度検出部位 5 1 は共に回転電機 1 0 0 の水平軸 7 1 の線上に位置するように構成されているので、アーム 3 4 は、サーミスタ 5 0 の温度検出部位 5 1 を円環状のコイルエンド 2 2 の中心に向かって押し付けることができ、サーミスタ 5 0 の温度検出部位 5 1 がコイルエンド 2 2 の外側面 2 3 から離れないように保持することができる。更に、上記の構造により、アーム 3 4 よる押し付け力はサーミスタホルダ 4 0 に曲げ応力を及ぼさないので、押し付け力によりサーミスタホルダ 4 0 に変形が発生することが抑制される。

20

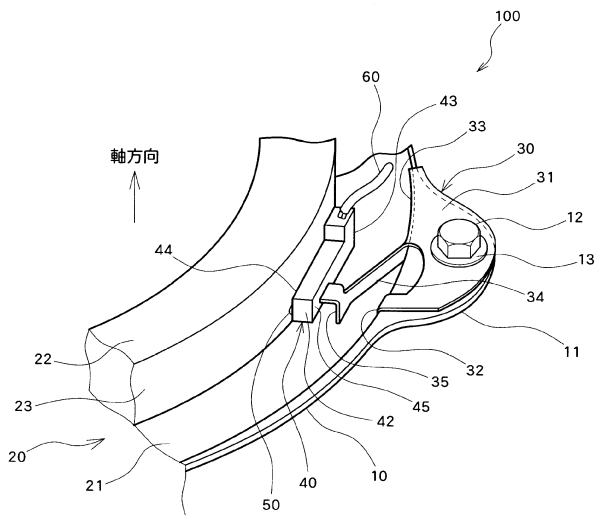
【符号の説明】

【 0 0 2 3 】

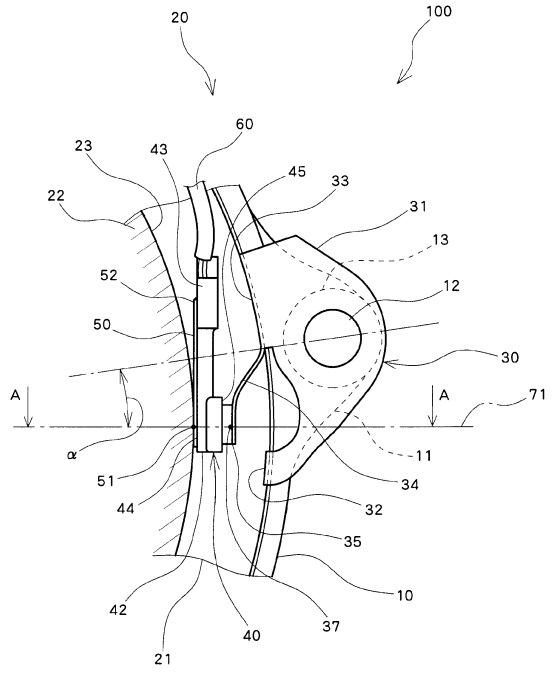
1 0 ケーシング、1 1 固定部、1 2 ボルト、1 3 ワッシャ、2 0 ステータ、2 1 ステータコア、2 2 コイルエンド、2 3 外側面、3 0 ブラケット、3 1 本体、3 2 , 3 3 折り曲げ爪、3 4 アーム、3 5 先端、3 7 中心、4 0 サーミスタホルダ、4 2 一端、4 3 根元、4 4 , 4 5 面、5 0 サーミスタ、5 1 温度検出部位、5 2 根元部、6 0 出力線、7 1 水平軸、1 0 0 回転電機。

30

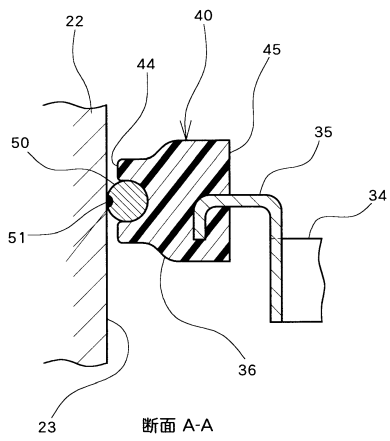
【図1】



【図2】



【図3】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2010-071708(JP,A)  
特開2008-022679(JP,A)  
米国特許第04203045(US,A)  
特開平8-19222(JP,A)  
特許第5333657(JP,B2)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
H02K 11/00