

(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2005-348594
(P2005-348594A)

(43) 公開日 平成17年12月15日(2005.12.15)

(51) Int. Cl.⁷
H02K 9/19

F I
H02K 9/19 A

テーマコード(参考)
5H609

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2004-352777 (P2004-352777)
(22) 出願日 平成16年12月6日(2004.12.6)
(31) 優先権主張番号 特願2004-137242 (P2004-137242)
(32) 優先日 平成16年5月6日(2004.5.6)
(33) 優先権主張国 日本国(JP)

(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 小西 将
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 佐野 明彦
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

最終頁に続く

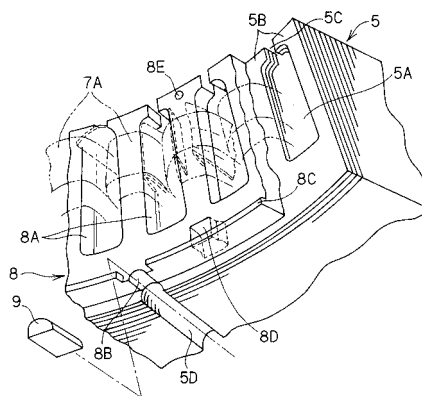
(54) 【発明の名称】 モータジェネレータの冷却構造

(57) 【要約】

【課題】 小型化可能なモータジェネレータの冷却構造を提供する。

【解決手段】 ステータコア5の-slot5Aにコイル7を収容し、ステータコア5内周面に開口するslot5Aの開口5Cを閉塞してslot5A内部を冷媒通路に形成し、前記ステータコア5の前端及び後端に夫々の端部から突出したコイルエンド7Aを圍繞して液密的な環状空間を形成する冷却ジャケット6を備えるモータジェネレータ1の冷却構造であり、ステータコア5の前端及び後端に夫々ベースプレート8を固定して配置し、ベースプレート8に前記冷却ジャケット6のステータコア5側端部を係合させて位置決めするようにした。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ステータコアの前端及び後端に夫々の端部から突出したコイルエンドを圍繞して液密的な環状空間を形成する冷却ジャケットを備えるモータジェネレータの冷却構造において、

前記ステータコアの前端及び後端に夫々ベースプレートを固定して配置し、

前記ベースプレートに前記冷却ジャケットのステータコア側端部を係合させて位置決めしたことを特徴とするモータジェネレータの冷却構造。

【請求項 2】

前記冷却ジャケットは、その外周壁をケース円筒部内面に当接させ、その底壁をケース側板に当接させて保持されることを特徴とする請求項 1 に記載のモータジェネレータの冷却構造。

10

【請求項 3】

前記ベースプレートは、ステータコアの両端に配置した状態でステータコイルを巻装することでステータコイルによりステータコアに固定されることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載のモータジェネレータの冷却構造。

【請求項 4】

前記ベースプレートは、ステータコアを構成する継鉄と同様にスロットを備えることを特徴とする請求項 1 に記載のモータジェネレータの冷却構造。

【請求項 5】

前記ベースプレートは、そのスロットの半径方向内周側への開口を閉塞するアダプターを備えることを特徴とする請求項 1 から請求項 4 のいずれか一つに記載のモータジェネレータの冷却構造。

20

【請求項 6】

前記アダプターは、前記ベースプレートにおける半径方向内周側開口に挿入される柱状部材とこれら柱状部材を互いに連結する連結部分を備え、この連結部分によりベースプレートに係合固定されることを特徴とする請求項 5 に記載のモータジェネレータの冷却構造。

【請求項 7】

前記アダプターは、複数の柱状部材とそれらを連結する連結部分とを備える分割ピースに形成され、ベースプレートの内周側の全周に互るよう前記分割ピースを複数装着することを特徴とする請求項 6 に記載のモータジェネレータの冷却構造。

30

【請求項 8】

前記アダプターは、前記冷却ジャケットの内周壁端部と嵌合する嵌合部を備えることを特徴とする請求項 5 から請求項 7 のいずれか一つに記載のモータジェネレータの冷却構造。

【請求項 9】

前記嵌合部は、前記冷却ジャケットの内周壁端部に半径方向内周側から嵌合していることを特徴とする請求項 8 に記載のモータジェネレータの冷却構造。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

40

【0001】

本発明は、モータジェネレータの冷却構造に関し、特に、ステータコイルの液冷に好適なモータジェネレータの冷却構造に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

従来からモータジェネレータのステータコイルを冷却するため、ステータコア端面から環状に突出するコイルエンドを収容してモータ内の空間から画成する環状空間を形成する冷却ジャケットを設け、冷却ジャケット内に冷媒としての冷却オイルを循環させるモータジェネレータの冷却構造が提案されている（特許文献 1 参照）。

【0003】

50

これは、ステータコア端面のステータコイル内周側とステータコイル外周側にシールを介在させて冷却ジャケットの内外周端面をリング状に接触させてコイルエンドを収容する環状空間を形成している。

【特許文献1】特許第2716286号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上記従来例では、冷却ジャケットのステータコアと接する外周側端部に半径方向外側に拡がるフランジを設け、このフランジをケース円筒部に設けた段付き部にボルトにより固定するものであるため、フランジのためのスペースおよびボルトの締結作業のための作業スペースを必要とし、ケース円筒部の外径を小型化することが難しい不具合があった。

10

【0005】

そこで本発明は、上記問題点に鑑みてなされたもので、小型化可能なモータジェネレータの冷却構造を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は、ステータコアの前端及び後端に夫々の端部から突出したコイルエンドを囲繞して液密的な環状空間を形成する冷却ジャケットを備えるモータジェネレータの冷却構造であり、ステータコアの前端及び後端に夫々ベースプレートを固定して配置し、ベースプレートに前記冷却ジャケットのステータコア側端部を係合させて位置決めした。

20

【発明の効果】

【0007】

したがって、本発明では、ステータコアの前端及び後端に夫々の端部から突出したコイルエンドを囲繞して液密的な環状空間を形成する冷却ジャケットを備えるモータジェネレータの冷却構造であり、ステータコアの前端及び後端に夫々ベースプレートを固定して配置し、ベースプレートに前記冷却ジャケットのステータコア側端部を係合させて位置決めするようにした。このため、冷却ジャケットの端部が直接ベースプレートに係合して、その内外周に余分のスペースを必要とせず位置決めでき、モータジェネレータを小型化可能である。また、係合させるのみであるため、構造を簡素化でき且つ作業工数も削減できる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

以下、本発明のモータジェネレータの冷却構造を各実施形態に基づいて説明する。

【0009】

(第1実施形態)

図1～図6は、本発明を適用したモータジェネレータの冷却構造の第1実施形態を示し、図1はモータジェネレータの冷却構造の概略図、図2はステータコアを含む冷却構造の断面図、図3はベースプレートの形状を示す平面図、図4はベースプレートを含むステータコアの部分斜視図、図5は冷却ジャケットの部分斜視図、図6は冷却構造の取付け状態を示す断面図である。

40

【0010】

図1において、モータジェネレータ1のケース2は、円筒板2Aと、この円筒板2Aの軸方向両端の開口を閉塞する側板2B、2Cからなる。ケース2内には、円柱形のロータ3が収容される。ロータ3は、その回転軸3Aの両端がそれぞれベアリング4を介して側板2B、2Cに支持され、回転軸3Aを中心に回転自在となっている。円筒板2Aの内周面には、円筒形のステータコア5が、ロータ3の外周を取り囲むように配置される。ステータコア5の内周面とロータ3の外周面との間には、所定の間隙が設けられている。

【0011】

前記ステータコア5の軸方向の両端とケース2の内側との間には、環状の空間を形成す

50

るよう断面コ字状の電気絶縁材料から形成した冷却ジャケット 6 を夫々介挿して、冷却ジャケット 6 とステータコア 5 の端面との間に夫々環状の冷却空間を形成している。冷却ジャケット 6 は、内部にステータコア 5 端面から突出したコイルエンド 7 A を夫々収容し、その底壁 6 A は夫々ケース側板 2 A、2 B に当接し、その外周壁 6 B はケース円筒部 2 A の内面に嵌合して保持され、外周壁 6 B と内周壁 6 C との夫々の端部がステータコア 5 端面にシールを介在させて当接している。

【0012】

前記冷却ジャケット 6 のケース 2 内において下方に位置する部分の底壁 6 A には、図 2 にも示すように、夫々のケース側板 2 B、2 C を貫通させてオイル供給口 6 D が設けられ、冷却用オイルがオイル供給口 6 D を介して冷却ジャケット 6 内に供給される。この冷却用オイルは冷却ジャケット 6 内のコイルエンド 7 A との隙間空間を、コイルエンド 7 A を冷却しつつ上方へ流れる。冷却ジャケット 6 のケース 1 上端側の外周壁 6 B には、ケース円筒部 2 A を貫通させて設けたオイル排出口 6 E を備え、前記冷却用オイルはオイル排出口 6 E から外部に排出されるよう構成している。

10

【0013】

前記ステータコア 5 には、図示しないが、ティース部 5 B に巻付けたステータコイル 7 を収容したスロット 5 A を備え、スロット 5 A のステータコア 5 内周側のスリット開口 5 C は樹脂等で塞いで冷却オイルがロータ 3 側に洩れないように構成しており、このスロット 5 A による空間はステータコイル 7 を収容して左右の冷却ジャケット 6 内を連通させる冷却通路を構成している。このため、左右の冷却ジャケット 6 内に圧力差を設けることにより、一方の冷却ジャケット 6 内から他方の冷却ジャケット 6 内にスロット 5 A による冷却通路を経由させて冷却オイルが流通するように構成することができる。

20

【0014】

前記冷却ジャケット 6 は、図 3 および図 4 に示すように、ステータコア 5 の端面に固定したベースプレート 8 に対して位置決めされ、固定される。即ち、前記ベースプレート 8 は、ステータコア 5 と略同じ内外径であり且つステータコア 5 を構成する継鉄と概略同一形状のスロット 8 A を備えて厚板の電気絶縁材により構成されている。前記ベースプレート 8 は、スロット 5 A と位置を合わせるために外周に位置決め溝 8 B を備え、ステータコア 5 外周に設けた位置決め溝 5 D に係合した位置決めキー 9 に位置決め溝 8 B を係合させることにより、ステータコア 5 の両端にスロット 8 A の位置を合わせて配置される。前記ベースプレート 8 の外周には、軸方向に環状に突出して冷却ジャケット 6 の外周壁 6 B の端部に係合して位置決めする縁 8 C を備える。また、縁 8 C の直近の内周側には円周方向に間隔をおいて複数箇所に係合凹部 8 D を備えると共に、内周側にも円周方向に間隔をおいて複数箇所に係合穴 8 E を備える。

30

【0015】

前記ベースプレート 8 は、ステータコイル 7 をステータコア 5 のスロット 5 A 間のティース部 5 B に巻装する前にステータコア 5 の端部に位置決めして配置され、スロット 5 A 内壁面に図示しない絶縁シートを配置した状態でベースプレート 8 を含めてステータコイル 7 をスロット 5 A 内に巻装し、コイルエンド 7 A がベースプレート 8 の外側に位置するよう巻装する。即ち、ステータコイル 7 のコイルエンド 7 A は、一つのスロット 5 A からベースプレート 8 の側面上で方向変換して隣接するスロット 5 A へ巻装される。巻装されたコイルエンド 7 A は、冷却ジャケット 6 内でスロット開口 8 A から軸方向に離れるに連れて半径方向外側に膨張する輪郭形状となる。

40

【0016】

従来においても、図示しないが、ステータコアの端面にはステータコイルとステータコアとの金属同士の接触を防止するために絶縁プレートが配置された状態でステータコイルが巻装されるものであり、絶縁プレートに代えてこのベースプレート 8 を採用することは、従来からのモータ製造工程を変えることなく、従来の製造工程（スロットへのコイル挿入工程、コイル巻き線工程、コイルエンド成形工程）をそのまま利用できる。

【0017】

50

前記ステータコイル7が巻装されたステータは、ベースプレート8におけるスロット8Aの開口スリットも含めてステータコア5内周側に開口するスロット5Aの開口スリット5Cに熱硬化性樹脂をモールドしてシーリングされる。樹脂モールド時に、モールド樹脂がステータコイル7側へ流れ込まないように開口スリット5Cの対向する壁面に係合する心材を配置することが望ましい。このようにして、各スロット5Aはステータコイル7を収容した状態でステータコア5両端を連通させる冷却通路に形成される。

【0018】

前記冷却ジャケット6は、図5に示すように、内外周壁6B、6Cと底壁6Aとを備え、一方の端部が開放されたコ字状断面に形成されている。外周壁6Bの端部には円周方向に間隔をおいて複数箇所に係合突起6Fを備えると共に、内周壁6Cの端部には円周方向に間隔をおいて複数箇所に係合穴6Gを備える。これらの係合突起6Fおよび係合穴6Gは、冷却ジャケット6の外周壁6Bの端部をベースプレート8の縁8C内面に係合させた時に、ベースプレート8の係合凹部8Dおよび係合穴8Eと同一位置に位置するように配置されている。

10

【0019】

したがって、前記係合穴6Gに係合ピン10を挿入して、冷却ジャケット6をベースプレート8に位置合わせしつつベースプレート8の縁8C内面に係合させると、冷却ジャケット6の係合突起6Fがベースプレート8の係合凹部8Dに嵌合して係合部分で抜け止めされ、冷却ジャケット6の係合穴6Gに挿入した係合ピン10はベースプレート8の係合穴8Eに嵌合することで、冷却ジャケット6は予め設定した位置においてベースプレート8に取付けることができる。なお、上記係合に先立ち、両者の接合面には、シール剤が塗布され、両者の係合時に冷却ジャケット6内の環状空間をシーリングする。上記ステータ組立体と冷却ジャケット6との組立状態において、冷却ジャケット6を図示しない固定手段によりベースプレート8に固定する。

20

【0020】

前記オイル供給口6Dは、冷却ジャケット6の底壁6Aからケース側板2B、2C側に突出させて形成され、外周にシールリング11が嵌合する環状溝6Hを備える。図6に示すように、ケース側板2B、2Cには、前記オイル供給口6Dに軸方向から係合する供給口12が開口され、供給口12はケース側板2B、2C内に設けた供給通路13を経由して図示しない冷却オイルの供給ポンプに供給バルブ等を介して接続されている。図6においては、冷却ジャケット6の外周壁6Bはケース側板2B、2Cの内壁面に嵌合することにより位置決め保持されるものを示している。

30

【0021】

以上の構成になるモータジェネレータの冷却構造においては、各オイル供給口6Dから冷却ジャケット6内に冷却オイルを供給すると、冷却オイルは冷却ジャケット6内においてコイルエンド7Aと冷却ジャケット6との隙間を通過して冷却ジャケット6の上方に向かって流れていく。冷却オイルはコイルエンド7Aとの熱交換によりコイルエンド7Aを冷却し、温度上昇される。このため、冷却オイルは冷却ジャケット6内を上方に流れるにつれて温度が上昇され、冷却ジャケット6の上端のオイル排出口6Eから図示しない配管によりオイルクーラを経由してオイルタンクに戻される。冷却オイルは上記冷却ジャケット6内を温度上昇しながら上方へ流れるため、密度が上方に移動するに連れて小さく軽くなるため、浮力を伴って上方への流れが加速される。このため、冷却ジャケット6内の冷却オイルの流れに淀み等を生ずることなく流すことができる。

40

【0022】

冷却ジャケット6を流通する冷却オイルはスロット5A内にも流入し、スロット5A内に収容されているステータコイル7を冷却する。スロット5A内で昇温した冷却オイルは冷却ジャケット6内に流出し、代わりに新たな冷却オイルが流入する。スロット5A内への冷却オイルの流入および流出を促進するために、いずれか一方の冷却ジャケット6内の内圧を、例えば、冷却オイルの流出口6Eに背圧弁等を配置することで、他方の冷却ジャケット6に対して高めに維持することで、一方の冷却ジャケット6からスロット5A内に

50

冷却オイルを流入させ、スロット 5 A 内の冷却オイルを他方の冷却ジャケット 6 内に流出させることができることとなり、積極的にスロット 5 A 内に内蔵したステータコイル 7 を冷却することができる。

【 0 0 2 3 】

また、冷却ジャケット 6 下部のオイル供給口 6 D を軸方向に配置しているため、冷却ジャケット 6 内に噴出された冷却オイルは、コイルエンド 7 A に衝突してコイルエンド 7 A の内周側と外周側との隙間に回り込んで流れ、残余の冷却オイルはコイルエンド 7 A の側方の隙間を流れ、夫々の隙間を冷却ジャケット 6 の上方に向かって流れる。したがって、これらの隙間に均一な流量を確保して冷却オイルが流れることとなり、コイルエンド 7 A を有効に冷却することができる。また、冷却ジャケット 6 下部のオイル供給口 6 D を軸方向に配置して、ケース側板 2 B、2 C に設けられた油路 1 2、1 3 と、軸方向に嵌合するようにしているため、冷却ジャケット 6 をケース円筒部 2 A 内面に嵌合させてその端面をステータコア 5 端面に当接させて組付け、ケース側板 2 B、2 C をその側面に組付けるのみでオイル供給口 6 D と供給流路 1 2、1 3 との嵌合が完了し、組付け作業性が向上でき、生産性を向上できる。

10

【 0 0 2 4 】

また、冷却ジャケット 6 はステータコア 5 の端部とケース側板 2 B、2 C との間に挟んでケース円筒部 2 A 内面に嵌合させて位置決め保持しているため、ケース円筒部 2 A の外径が大きくなることなく、小型のモータジェネレータ 1 を得ることができる。

【 0 0 2 5 】

さらに、ベースプレート 8 は、ステータコイル 7 をステータコア 5 のスロット 5 A 間のティース部 5 B に巻装する前にステータコア 5 の端部に位置決めして配置された状態でベースプレート 8 を含めてステータコイル 7 をスロット 5 A 内に巻装し、コイルエンド 7 A がベースプレート 8 の外側に位置するように巻装するため、従来の絶縁プレートに代えてこのベースプレート 8 を採用することにより、従来からのモータ製造工程を変えることなく、従来の製造工程をそのまま利用してベースプレート 8 を固定できる。

20

【 0 0 2 6 】

また、ベースプレート 8 には、冷却ジャケット 6 の外周壁 6 B の端部をベースプレート 8 の縁 8 C 内面に係合させた時に、冷却ジャケット 6 の内外周壁 6 B、6 C の端面に設けた係合凹部 6 F および係合穴 6 G と同一位置に位置するように係合凹部 8 D および係合穴 8 E が配置されている。したがって、冷却ジャケット 6 の係合突起 6 F がベースプレート 8 の係合凹部 8 D に嵌合して係合部分で抜け止めされ、冷却ジャケット 6 の係合穴 6 G に挿入した係合ピン 1 0 はベースプレート 8 の係合穴 8 E に嵌合させることで、冷却ジャケット 6 を予め設定した位置でベースプレート 8 に容易に取付け固定することができる。しかも、冷却ジャケット 6 はその外周壁 6 B、6 C をケース円筒部 2 A 内面に嵌合させ、底壁 6 A がケース側板 2 B、2 C に当接することで位置決め保持されるため、ベースプレート 8 から離脱することがなく、ベースプレート 8 と冷却ジャケット 6 の接合構造を簡素化することができる。

30

【 0 0 2 7 】

なお、上記実施形態においては、ティース部 5 B に巻付けたステータコイル 7 を収容したスロット 5 A を備え、スロット 5 A のステータコア 5 内周側のスリット開口 5 C は樹脂等で塞いで冷却オイルがロータ 3 側に洩れないように構成して、このスロット 5 A による空間はステータコイル 7 を収容して左右の冷却ジャケット 6 内を連通させる冷却通路を構成するものについて説明したが、図示しないが、スロット内に冷却通路を設けることなく、冷却オイルを冷却ジャケット内のみで循環させるものであってもよい。その場合には前記スリット開口 5 C を樹脂で塞ぐ必要がない。

40

【 0 0 2 8 】

このような構成は、スロット内へのコイルの線積率が高められて冷却ジャケット内からスロット内へ冷却オイルが流入し難くなる場合等において、スロットと巻装したコイルとの間の隙間にワニス等を含浸させて、スロット内への冷却オイルの浸入を止めるようにす

50

る。また、ベースプレートのスロット 8 A の半径方向内方の開口にも詰め物等により冷却オイルの洩れ止めがなされる。このような構成は、ステータコアの軸方向寸法が比較的短い場合には、コイルで発生した熱が短時間でコイルエンドに伝達されるため、特に有効である。

【 0 0 2 9 】

本実施形態においては、以下に記載する効果を奏することができる。

【 0 0 3 0 】

(ア)ステータコア 5 の前端及び後端に夫々の端部から突出したコイルエンド 7 A を圍繞して液密的な環状空間を形成する冷却ジャケット 6 を備えるモータジェネレータ 1 の冷却構造であり、ステータコア 5 の前端及び後端に夫々ベースプレート 8 を固定して配置し、ベースプレート 8 に前記冷却ジャケット 6 のステータコア 5 側端部を係合させて位置決めするようにした。このため、冷却ジャケット 6 の端部が直接ベースプレート 8 に係合して、その内外周に余分のスペースを必要とせず位置決めでき、モータジェネレータ 1 を小型化可能である。また、係合させることにより、構造を簡素化でき且つ作業工数も削減できる。

10

【 0 0 3 1 】

(イ)冷却ジャケット 6 は、その外周壁 6 B をケース円筒部 2 A 内面に当接させ、その底壁 6 A をケース側板 2 B、2 C に当接させて保持されるため、ベースプレート 8 から離脱することなく保持することができる。

【 0 0 3 2 】

(ウ)ベースプレート 8 は、ステータコア 5 の両端に配置した状態でステータコイル 7 を巻装することでステータコイル 7 によりステータコア 5 に固定されるため、従来からのモータ製造工程を変えずに、従来の製造工程をそのまま利用してベースプレート 8 を固定できる。

20

【 0 0 3 3 】

(エ)ベースプレート 8 は、ステータコア 5 を構成する継鉄と同様にスロット 8 A を備えるため、従来からのモータ製造工程を変えずに、従来の製造工程をそのまま利用してベースプレート 8 を固定できる。

【 0 0 3 4 】

(第 2 実施形態)

図 7 ~ 図 1 1 は、本発明を適用したモータジェネレータの冷却構造の第 2 実施形態を示し、図 7 は冷却構造の断面図、図 8 は取付状態の拡大断面図、図 9 はアダプターの形状を示す詳細図、図 1 0 はアダプターの取付要領を示す斜視図、図 1 1 はアダプターへの冷却ジャケットの取付要領を示す斜視図である。本実施形態においては、ベースプレートにアダプターを介して冷却ジャケットを取付けるようにしたものである。なお、図 1 ~ 図 6 と同一装置・部品には同一符号を付してその説明を省略ないし簡略化する。

30

【 0 0 3 5 】

本実施形態のモータジェネレータの冷却構造においては、図 7 に示すように、ベースプレート 8 の内周側に係合するアダプター 1 5 を設け、このアダプター 1 5 に冷却ジャケット 6 の内周壁 6 C の端部を係合させるようにしている。

40

【 0 0 3 6 】

前記アダプター 1 5 は、図 8 および図 9 に示すように、ベースプレート 8 に係合する係合部 1 5 A と、ベースプレート 8 のスロット 8 A の半径方向内方への開口 8 F に係合する突起部 1 5 B と、冷却ジャケット 6 の内周壁 6 C の端部に係合する環状突起 1 5 C とを備える。図 9 に詳細に示すように、前記アダプター 1 5 は、円周方向において、複数に分割されて形成され、分割されたアダプター 1 5 を係合部 1 5 A により夫々ベースプレート 8 の内周側に係合させてベースプレート 8 内周側の全周に係合させた状態で使用される。図 9 に示すアダプター 1 5 は、分割された一部のピースの正面図、左右側面図、および、D - D 線および E - E 線に沿う断面図を示している。図 9 に示すアダプター 1 5 においては、四個の係合部 1 5 A と突起部 1 5 B とが互いに交互に連結され、背面側に環状突起 1 5

50

Cを備えるものが示されている。

【0037】

前記アダプター15の係合部15Aは、図9(C)に示すように、右側面から見て、ベースプレート8の内周側のティース部5Bに重なる先端部分の形状に相似した形状をなし、複数個が背面にある環状突起15Cおよび隣接する突起部15Bにより連結して配置される。各係合部15Aの中央部分にはベースプレート8に設けた係合穴8Gに係合する係合ピン16を突出させて備える。

【0038】

前記突起部15Bは、ベースプレート8のスロット8Aの半径方向内方への開口8Fに係合するものであり、前記係合部15A同士の間配置されて背面の環状突起15Cおよび隣接する係合部15Aにより連結して配置される。前記突起部15Bも係合部15Aの係合ピン16と同じ方向に突出する柱状部材17で形成されており、この柱状部材17はベースプレート8のスロット開口8Fの対向する側面間に挿入される。また、柱状部材17の半径方向外側(アダプター15がベースプレート8の全周に装着された際にコイル7が配置される側)は、絶縁シート18で絶縁された状態のコイル7と接触して、コイル7を半径方向内方から支持するようにしている。また、柱状部材17の半径方向内側はロータ3の外周と対峙する。

【0039】

前記環状突起15Cは、半径方向内方において、前記係合ピン16および柱状部材17とは反対方向に円筒状に突出させて形成されている。この環状突起15Cは、冷却ジャケット6の内周壁6Cの端部に外周側から嵌合して、冷却ジャケット6の内周壁6Cの端部を收容する。

【0040】

前記ベースプレート8の内周側には、前記アダプター15の係合部15Aに配置した係合ピン16を受入れる係合孔8Gがスロット開口8F間の内周端側に夫々設けられている。また、ベースプレート8の外周側は、冷却ジャケット6の外周壁6Bの端部と嵌り合う段付き8Hに形成されている。

【0041】

前記冷却ジャケット6の内外周壁6B、6Cの端部は、図7に示すように、夫々内周側において、環状に段付き6J、6Kに形成され、前記ベースプレート8の外周側段付き8Hおよびアダプター15の環状突起15Cに嵌合状態で係合するよう構成している。

【0042】

以上の構成のベースプレート8、アダプター15、冷却ジャケット6は、以下に示すように組立てられる。まず、ベースプレート8をステータコア5の端部に位置決めして配置し、スロット5A内壁面に絶縁シート18を配置した状態でベースプレート8を含めてステータコイル7をスロット5A内に巻装し、コイルエンド7Aがベースプレート8の外側に位置するよう巻装する。巻装されたコイルエンド7Aは、冷却ジャケット6内でスロット8Aの開口から軸方向に離れるに連れて半径方向外側に膨張する輪郭形状となる。ここで必要に応じて、コイルエンド7Aはその外形輪郭が成形され、絶縁ワニス含浸の後に加熱硬化される。この状態では、ベースプレート8はコイル7によりステータコア5と一体化されている。

【0043】

次いで、前記ベースプレート8の内周側に、図10に示すように、アダプター15を係合部15Aを利用して係合させてゆく。前記係合は、突起部15Bの柱状部材17をベースプレート8のスリット開口8Fに挿入しつつ係合部15Aの係合ピン16をベースプレート8の係合穴8Gに挿入することでなされる。なお、図10では、コイルエンド7Aの図示を省略することにより、ベースプレート8とアダプター15との関係のみが明確となるようにしている。図中の下方のアダプター15は装着途中のものを示し、図中の上方のアダプター15は、装着が完了した状態のものを示している。装着完了したアダプター15では、係合部15Aの係合ピン16が、図示状態では明示されていないが、ベースプレ

10

20

30

40

50

ート 8 の係合穴 8 G に係合しており、突起部 1 5 B の柱状部材 1 7 がベースプレート 8 のスロット開口 8 F に挿入された状態が明示されている。このようにして順次アダプター 1 5 を装着してゆき、ベースプレート 8 の内周部の全周に係合させる。

【 0 0 4 4 】

前記アダプター 1 5 をベースプレート 8 の内周部の全周に係合させた状態では、ベースプレート 8 のスロット 8 A を通過する部分のコイル 7 の半径方向内周側は、ベースプレート 8 のスロット開口 8 F に挿入されている前記アダプター 1 5 の柱状部材 1 7 の半径方向外周側に絶縁シート 1 8 を介して接触して支持される。また、ベースプレート 8 のスロット 8 A から露出するコイル 7 部分においては、絶縁シート 1 8 を介して前記アダプター 1 5 の柱状部材 1 7 の半径方向外周側とその両側の係合部 1 5 A の側面とで形成される溝が当該コイル 7 部分に接触して当該コイル 7 を支持する。また、アダプター 1 5 の環状突起 1 5 C は全周において連続させて配置される。

10

【 0 0 4 5 】

次いで、冷却ジャケット 6 を、図 1 1 に示すように、その内外周壁 6 B、6 C 間にコイルエンド 7 A を収容しつつ、内外周壁 6 B、6 C の端部の段付き 6 J、6 K をベースプレート 8 の外周の段付き 8 H およびアダプター 1 5 の環状突起 1 5 C に夫々嵌合させることで組立てることができる。なお、図 1 1 では、コイルエンド 7 A の図示を省略することにより、ベースプレート 8 とアダプター 1 5 との関係のみが明確となるようにしている。各冷却ジャケット 6 は、第 1 実施形態と同様にケース 1 の側板 1 B、1 C により軸方向に離脱することが阻止される。そして、前記柱状部材 1 7 の半径方向外周側とその両側の係合部 1 5 A の側面とで形成される溝は、コイル 7 に絶縁シート 1 8 を介して半径方向内周側から接触し、ベースプレート 8 のスロット開口 8 F は突起部 1 5 B の柱状部材 1 7 で塞がれ、冷却ジャケット 6 内空間とステータコア 5 のスロット空間およびベースプレート 8 の半径方向内周側の空間とは遮断される。

20

【 0 0 4 6 】

以上の構成のモータジェネレータの冷却構造においては、ベースプレート 8 の内周側において、コイル 7 の半径方向内周側のベースプレート 8 のスロット開口 8 F をアダプター 1 5 の突起部 1 5 B の柱状部材 1 7 で塞ぐようにしているため、冷却ジャケット 6 内空間とステータコア 5 のスロット空間およびベースプレート 8 の半径方向内周側の空間とは遮断される。このため、ステータコア 5 のスロット開口 5 C を全て樹脂等で閉塞しなくても、冷却ジャケット 6 内の冷却オイルがロータ 3 側に洩れ出ることを阻止することができる。

30

【 0 0 4 7 】

また、冷却ジャケット 6 の内外周壁 6 B、6 C の端部とベースプレート 8 外周端およびアダプター 1 5 の環状突起 1 5 C とは、互いに嵌合状態で係合する段付き 6 J、6 K、8 H に形成しているため、冷却ジャケット 6 内の冷却オイルが両者の係合部分から洩れ出ることを阻止することができる。しかも、両者は段付き 6 J、6 K、8 H による嵌合であるため、冷却ジャケット 6 内に突出する部分を必要とせず、半径方向に寸法を薄く形成することができ、それだけ冷却ジャケット 6 の容積を半径方向に拡大することができ、コイル 7 の線積率を低下させる等モータ性能に影響を及ぼすことなく、冷却ジャケット 6 とベースプレート 8 との位置決めを行なうことができる。

40

【 0 0 4 8 】

しかも、冷却ジャケット 6 の内周壁 6 C は、アダプター 1 5 の環状突起 1 5 C の外周側に段付き 6 J により嵌合してしているため、冷却ジャケット 6 内に冷却オイルが流される際に、冷却ジャケット 6 内部に発生する冷却オイルの圧力により内周壁 6 C が弾性変形したとしても、ロータ 3 側への突出を抑制でき、ロータ 3 と干渉することが防止できる。

【 0 0 4 9 】

本実施形態においては、第 1 実施形態における効果 (ア) ~ (エ) に加えて以下に記載した効果を奏することができる。

【 0 0 5 0 】

50

(オ) ベースプレート 8 に、そのスロット 8 A の半径方向内周側への開口 8 F を閉塞するアダプター 15 を備えるようにしたため、冷却ジャケット 6 内の冷却オイルがロータ 3 側に洩れ出ることを阻止することができる。

【0051】

(カ) アダプター 15 は、前記ベースプレート 8 における半径方向内周側開口 8 F に挿入される柱状部材 17 とこれら柱状部材 17 を互いに連結する連結部分である係合部 15 A を備え、この連結部分 (係合部 15 A) によりベースプレート 8 に係合固定されるため、柱状部材 17 を前記開口 8 F 内に保持した状態でベースプレート 8 に確実に固定でき、冷却ジャケット 6 内の冷却オイルの洩れ出るのを確実に阻止できる。

【0052】

(キ) アダプター 15 は、複数の柱状部材 17 とそれらを連結する連結部分である係合部 15 A とを備える分割ピースに形成され、ベースプレート 8 の内周側の全周に亙るよう前記分割ピースを複数装着するものであるため、柱状部材 17 が全周において一体に連結されて前記開口 8 F 内に夫々同時に挿入する場合に比較して、柱状部材 17 の前記開口 8 F 内への挿入の作業性が向上する。

【0053】

(ク) アダプター 15 は、前記冷却ジャケット 6 の内周壁 6 C 端部と嵌合する嵌合部としての環状突起 15 C を備えるため、冷却ジャケット 6 内に突出する部分を必要とせず、半径方向に寸法を薄く形成することができ、それだけ冷却ジャケット 6 の容積を半径方向に拡大することができ、冷却オイルの流速を確保でき、コイル 7 の線積率を低下させる等モータ性能に影響を及ぼすことなく、冷却ジャケット 6 とベースプレート 8 との位置決めを行なうことができる。

【0054】

(ケ) 嵌合部としての環状突起 15 C は、前記冷却ジャケット 6 の内周壁 6 C 端部に半径方向内周側から嵌合しているため、冷却ジャケット 6 内部に発生する冷却オイルの圧力により内周壁 6 C が弾性変形したとしても、ロータ 3 側への突出を抑制でき、ロータ 3 と干渉することが防止できる。

【図面の簡単な説明】

【0055】

【図 1】本発明の一実施形態を示すモータジェネレータの冷却構造の概略図。

【図 2】同じくステータコアを含む冷却構造の断面図。

【図 3】同じくベースプレートの形状を示す平面図。

【図 4】ベースプレートを含むステータコアの部分斜視図。

【図 5】冷却ジャケットの部分斜視図。

【図 6】冷却構造の取付け状態を示す断面図。

【図 7】本発明の第 2 実施形態を示すモータジェネレータの冷却構造の断面図。

【図 8】取付け状態の拡大断面図。

【図 9】アダプターの詳細形状を示す分割された一部のピースの正面図 (A)、左側面図 (B)、右側面図 (C)、D-D 線に沿う断面図 (D)、および、E-E 線に沿う断面図 (E)。

【図 10】アダプターの取付け要領を示す斜視図。

【図 11】アダプターへの冷却ジャケットの取付け要領を示す斜視図。

【符号の説明】

【0056】

- 1 モータジェネレータ
- 2 ケース
- 3 ロータ
- 5 ステータコア
- 6 冷却ジャケット
- 7 ステータコイル

10

20

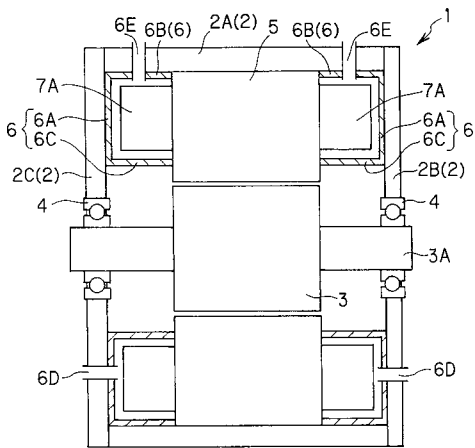
30

40

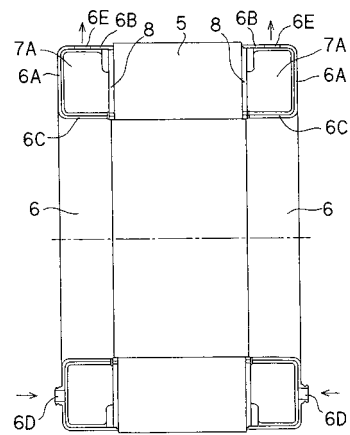
50

- 8 ベースプレート
- 15 アダプター
- 16 係合ピン
- 17 柱状部材
- 18 絶縁シート

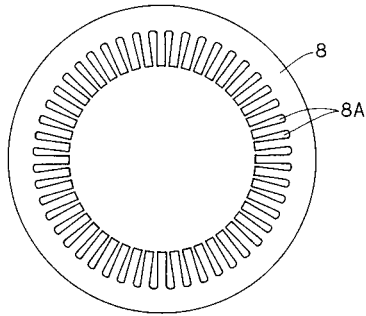
【 図 1 】



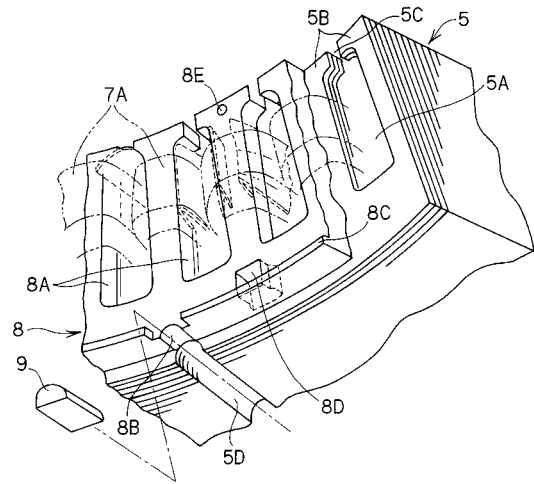
【 図 2 】



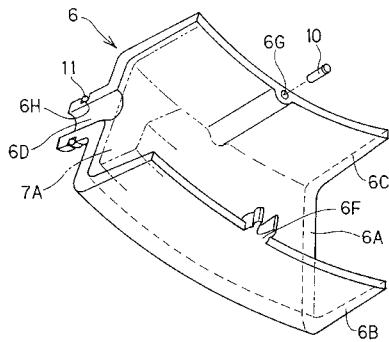
【 図 3 】



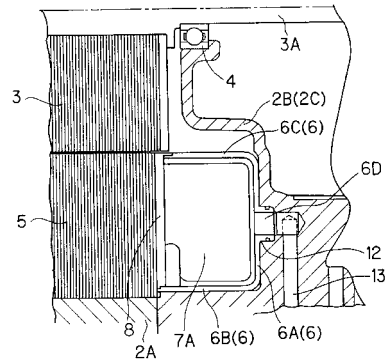
【 図 4 】



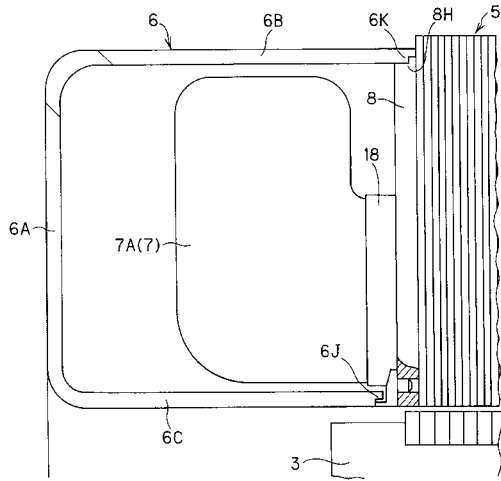
【 図 5 】



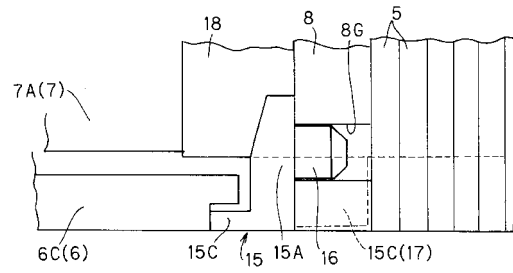
【 図 6 】



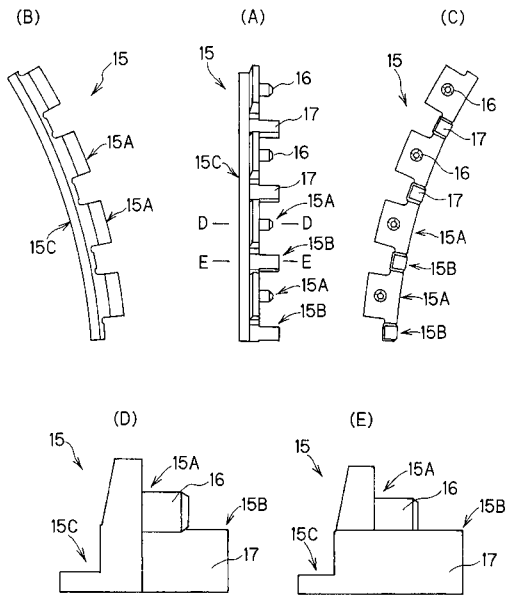
【 図 7 】



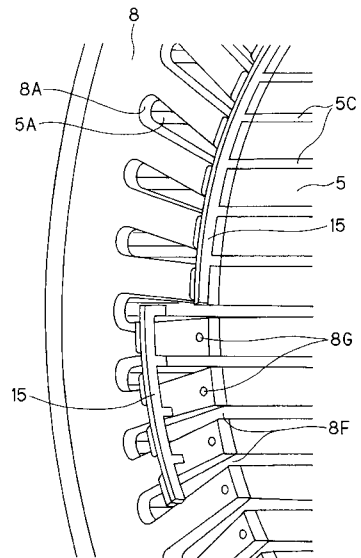
【 図 8 】



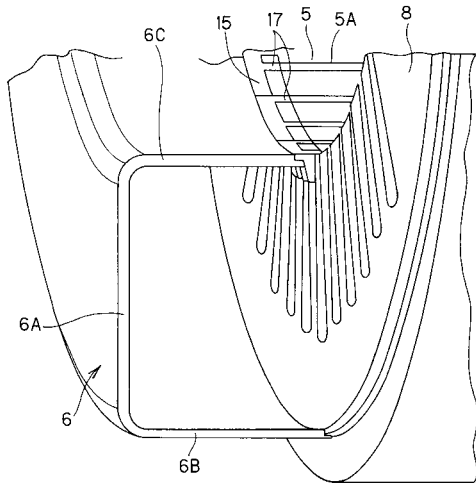
【 図 9 】



【 図 10 】



【 図 1 1 】



フロントページの続き

(72)発明者 三浦 吉孝

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) 5H609 BB05 PP06 PP08 PP09 PP16 QQ05 QQ12 QQ14 QQ23 RR75