

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3661589号

(P3661589)

(45) 発行日 平成17年6月15日(2005.6.15)

(24) 登録日 平成17年4月1日(2005.4.1)

(51) Int.Cl.⁷

F I

H02K 9/19

H02K 9/19

A

H02K 1/18

H02K 1/18

C

H02K 1/20

H02K 1/20

A

H02K 1/20

Z

請求項の数 4 (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2000-353869 (P2000-353869)
 (22) 出願日 平成12年11月21日(2000.11.21)
 (65) 公開番号 特開2002-165410 (P2002-165410A)
 (43) 公開日 平成14年6月7日(2002.6.7)
 審査請求日 平成15年1月30日(2003.1.30)

(73) 特許権者 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 菊池 俊雄
 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 北田 真一郎
 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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 モータまたは発電機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

回転軸回りで回転自在のロータと、複数の金属板を前記ロータの回転軸方向に積層してなるステータコアと、

このステータコアに巻回されるコイルと、

前記ロータ、ステータコア、コイルを収容するケースと、

を備えたモータまたは発電機において、

前記ステータコアの前記ケース側の基端部の左右両端に、前記ケースの内周面と係合するように前記ケース側に突起する係合部を設け、

前記ロータの回転軸方向に延びる冷却液通路を、前記係合部の間でその内壁面の少なくとも一部が前記ステータコアの一部で構成されるように形成し、

この冷却液通路に冷却液としてオイルを流通させて前記ステータコアを冷却することを特徴とするモータまたは発電機。

【請求項2】

前記冷却液通路は、前記ステータコアを前記ロータの回転軸方向に貫通する貫通孔であることを特徴とする請求項1に記載のモータまたは発電機。

【請求項3】

前記複数の金属板は、コイルが巻回されるティース部と、このティース部の基端側の基端部とを備え、前記貫通孔は前記基端部に形成されることを特徴とする請求項2に記載のモータまたは発電機。

【請求項 4】

前記冷却液通路は、前記ステータコアが収容されるケースの内周面と、前記ステータコアの外周面との間に形成されることを特徴とする請求項 1 に記載のモータまたは発電機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、モータまたは発電機に関する。

【0002】

【従来の技術】

例えば車載用のモータや発電機では、コイルへの通電によるステータの発熱を抑制するため、ステータを冷却する構造を備えたものがある。例えば、特開平 10-336966 号公報には、ステータをロータの軸方向に貫く冷却液流路を備え、この冷却液流路に冷却液（冷媒）を流通させることにより、ステータを冷却する構成が提案されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

このようにステータをロータ軸方向に貫通する冷却液流路を備えた構成では、冷却液がステータに直接的に接触するので、効果的な冷却を行うことができる。しかしながら、このような構成では、ステータ内に、好ましくない渦電流が発生してしまう恐れがある。つまり、電磁鋼板をロータ軸方向に積層してステータを構成している場合、冷却液流路の内壁面は絶縁処理が不十分であることが多いので、水のような導電性の高い冷却液を冷却液流路に流通させると、積層された電磁鋼板同士が冷却液を介して電氣的に短絡されてしまい、渦電流が発生してしまう。

【0004】

本発明は、このような問題点に着目してなされたもので、ステータの冷却を効果的に行いうるとともに、ステータ内の渦電流発生を防止しうるモータまたは発電機を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】

第 1 の発明では、回転軸回りで回転自在のロータと、複数の金属板を前記ロータの回転軸方向に積層してなるステータコアと、このステータコアに巻回されるコイルと、前記ロータ、ステータコア、コイルを収容するケースと、を備えたモータまたは発電機において、前記ステータコアの前記ケース側の基端部の左右両端に、前記ケースの内周面と係合するよう前記ケース側に突起する係合部を設け、前記ロータの回転軸方向に延びる冷却液通路を、前記係合部の間でその内壁面の少なくとも一部が前記ステータコアの一部で構成されるように形成し、この冷却液通路に冷却液としてオイルを流通させて前記ステータコアを冷却する。

【0006】

第 2 の発明では、前記冷却液通路は、前記ステータコアを前記ロータの回転軸方向に貫通する貫通孔である。

【0007】

第 3 の発明では、前記複数の金属板は、コイルが巻回されるティース部と、このティース部の基端側の基端部とを備え、前記貫通孔は前記基端部に形成される。

【0008】

第 4 の発明では、前記冷却液通路は、前記ステータコアが収容されるケースの内周面と、前記ステータコアの外周面との間に形成される。

【0010】

【発明の作用および効果】

第 1、第 2 の発明では、冷却液通路（第 2 の発明では、ステータコアをロータの回転軸方向に貫通する貫通孔）に冷却液であるオイルを流通させることにより、コイルへの通電によって発熱したステータを冷却するが、冷却液通路の少なくとも一部はステータコアの一

10

20

30

40

50

部によって構成されているので、ステータコアはオイルと直接的に接触して冷却されることになり、効果的な冷却を行うことができる。そして、冷却液としては導電性の小さなオイルが用いられているので、オイルがステータコアと直接接触したとしても、積層された複数の金属板同士がオイルを介して短絡してしまうことはなく、ステータに渦電流が発生してしまうことはない。また、ステータコアとケースを周方向に固定されるように係合する係合部を備えたので、ステータコアとケースの間に冷却液通路が形成されたことによって、ステータコアとケースとの接触部分が少なくなったとしても、ステータコアはケースに対して周方向に確実に固定され、ロータを回転駆動したときのトルク反力を確実に受け止めることができる。

【0011】

10

第3の発明では、貫通孔は金属板の基端部に形成されるので、貫通孔の存在が、ティース部に巻回されたコイルの周囲に発生する磁束の流れの主要部分を阻害することはない。

【0012】

第4の発明では、冷却液通路はケースの内周面とステータコアの外周面との間に形成されるので、冷却液通路を流通するオイルはケースにも直接的に接触する。このため、ケースへの伝熱が良好となり、ケースからの放熱効果を高めることができる。また、冷却液通路形成のための加工は、ステータコアの外周面に行えばよいので、加工も容易である。

【0014】

【発明の実施の形態】

以下、添付図面に基づいて、本発明の実施の形態について説明する。

20

【0015】

図1は、モータまたは発電機の一部を示す断面図の一例である。

【0016】

図示されるように、モータまたは発電機は、ケース1内に、ロータ（回転子）2、ステータ（固定子）3を収容して構成される。

【0017】

ロータ2は、略円筒状の部材で、回転軸2Aの回りで自転可能に、ケース1に取り付けられている。なお、回転軸2Aは、図面に垂直方向に延びている。

【0018】

ステータ3は、ステータコア4にコイル5を巻回してなる環状の部材であって、ロータ2の外周に配設され、ケース1の内周面1Aに固定されている。なお、本実施の形態では、ステータコア4のケース1への固定は、焼きばめ等の方法で行えばよい。

30

【0019】

ステータコア4は、複数の電磁鋼板10から形成される。電磁鋼板10は、表面に絶縁被膜が施された略T字型の鋼製の板であり、そのT字型下部は、コイル5が巻回されるティース部11となっている。また、各電磁鋼板10は、T字型上部の左右に張り出した基端部12において、隣接する電磁鋼板10と係合し、ロータ2外周を取り囲む円環を構成している。このように形成された電磁鋼板10の円環が、ロータ2の回転軸2A方向に積層されることにより、ステータコア4が形成される。

【0020】

40

ステータコア4の各電磁鋼板10の基端部11には、積層された複数の電磁鋼板10を貫いて、ロータ2の回転軸2A方向に延びる貫通孔21が形成されている。この貫通孔21は、冷却液（冷媒）であるオイルが流通する冷却液通路となる。

【0021】

貫通孔21は、ティース部11に巻回されたコイル5の周囲に発生する磁束の流れの主要部分を阻害しないような位置に形成される。具体的には、貫通孔21は、基端部11の略中央に、ステータコア4の周方向に長い長穴形状で形成される。これにより、モータの性能が低下することがないようにできる。なお、図には、コイル5周囲の磁束の流れを、矢印で示す。

【0022】

50

つぎに作用を説明する。

【0023】

モータは、ステータ3のコイル5に通電することにより、ロータ2を回転軸2Aの回りで回転駆動する。また、発電機は、ロータ2を回転させることにより、コイル5に電流を発生させる。このようにしてコイル5に流れる電流により、ステータ3は発熱するが、この発熱を抑えるために、ステータコア4の貫通孔21に、冷却液を流通させる。

【0024】

この場合、冷却液として水を流したならば、貫通孔21の内壁面に対しても完全な絶縁処理を施さない限り、貫通孔21を流通する水を介して、積層された電磁鋼板10同士が電氣的に短絡されてしまい、貫通孔21の周囲に渦電流が発生してしまう。そこで、本発明では、冷却液としてオイルを流通させる。オイルは電気伝導度が小さく、電磁鋼板10同士を電氣的に短絡させることはないので、貫通孔21内壁に特に絶縁処理を施さなくとも、その流通により、渦電流が発生することはない。これにより、冷却液であるオイルがステータコア4に直接的に接触することによる高い冷却効果を、ステータコア4に渦電流を発生させることなく達成できる。

10

【0025】

図2には、本発明の第1の実施の形態におけるモータまたは発電機の一部を示す。

【0026】

本実施の形態は、上記図1に示した形態と比較して、オイルが流通する冷却液通路22が、ステータコア4の外周面とケース1内周面との間に形成される点でのみ異なっている。

20

【0027】

詳しく説明すると、ステータコア4を構成する各電磁鋼板10の基端部12の左右両端には、ケース1側（ティース部11と反対側）に突起する係合凸部13が形成されている。電磁鋼板10の外周面において、この左右両側の係合凸部13に挟まれた部分が凹部14となり、この凹部14とケース1の内周面1Aとにより、冷却液通路22が形成される。

【0028】

本実施の形態では、この冷却液通路22にオイルが流通することにより、ステータコア4はオイルと直接的に接触して効果的に冷却されるが、この場合にも、冷却液がオイルであることから、積層された電磁鋼板10が電氣的に短絡してしまうことはなく、渦電流が発生することはない。また、冷却液通路22を流通するオイルは、ケース1にも直接的に接触するので、ケース1への伝熱が良好となり、ケース1からの放熱効果を高めることができる。

30

【0029】

また、電磁鋼板10両端の各係合凸部13は、ケース1の内周面1Aに形成された係合凹部1Bに係合する。これにより、係合凸部13と係合凹部1Bは、ステータコア4とケース1とを周方向に固定する係合部を構成している。

【0030】

このような係合部を備えたのは以下の理由による。ステータコア4の外周面とケース1の内周面1Aの間に冷却液通路22を設けると、ステータコア4とケース1との接触部が少なくなり、ステータコア4をケース1に固定する力が小さくなる恐れがある。そこで、本実施の形態では、ステータコア4とケース1に係合する係合部（係合凸部113、係合凹部1B）を設けることにより、ステータコア4とケース1を周方向に確実に固定し、ロータ2を回転駆動したときのトルク反力で、ステータコア4がケース1に対して周方向に動いてしまわないようになっている。

40

【0031】

図3には、本発明の第2の実施の形態を示す。

【0032】

この実施の形態は、上記第1の実施の形態において、ステータコア4とケース1との回り止めを、キー31を用いて行ったものであり、他の点では上記第1の実施の形態と共通する。つまり、この実施の形態では、係合凸部13の先端面と、ケース1の内周面1Aに、

50

キー 3 1 用の溝を形成し、この溝にキー 3 1 を差し込むことにより、回り止めをしている。このような形態によっても、上記第 2 の実施の形態と同様の作用効果が得られる。

【0033】

なお、ステータコア 4 とケース 1 の係合部は、上記第 2、第 3 の実施の形態のものに限られず、例えばコッタ、ピン等の係合用部材を用いた係合部等、ステータコア 4 とケース 1 の回り止めをするものであれば、いかなる形態のものでもよい。

【図面の簡単な説明】

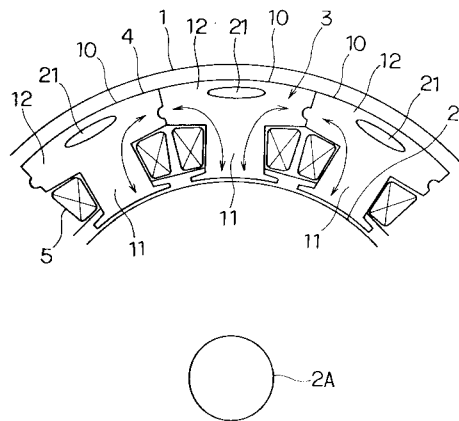
【図 1】 例として示すモータまたは発電機の一部の図である。

【図 2】 本発明の第 1 の実施の形態を示すモータまたは発電機の一部の図である。

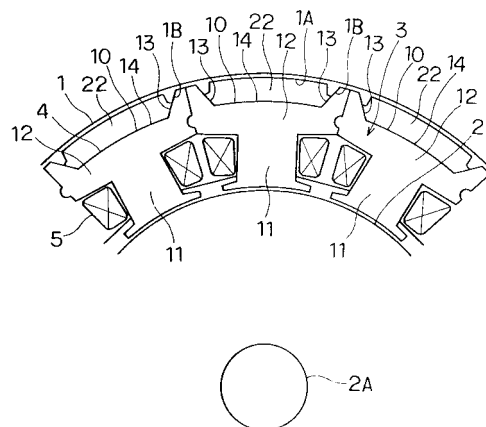
【図 3】 本発明の第 2 の実施の形態を示すモータまたは発電機の一部の図である。

10

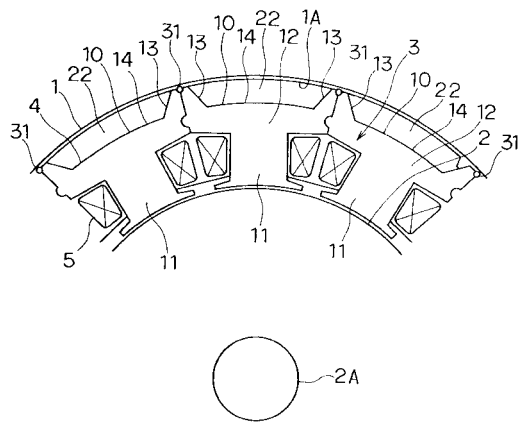
【図 1】



【図 2】



【図 3】



フロントページの続き

(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

審査官 櫻田 正紀

(56)参考文献 特開平09-233762 (JP, A)
実開平01-159559 (JP, U)
特開平09-051656 (JP, A)
実開昭53-059103 (JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)
H02K 9/00-9/28
H02K 1/00-1/34