

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 7 部門第 4 区分

【発行日】平成30年5月17日 (2018.5.17)

【公開番号】特開2017-11946(P2017-11946A)

【公開日】平成29年1月12日 (2017.1.12)

【年通号数】公開・登録公報2017-002

【出願番号】特願2015-127263(P2015-127263)

【国際特許分類】

H 0 2 K 5/20 (2006.01)

H 0 2 K 9/19 (2006.01)

【F I】

H 0 2 K 5/20

H 0 2 K 9/19 A

【手続補正書】

【提出日】平成30年3月30日 (2018.3.30)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

略円筒形のハウジングと、  
前記ハウジング内に収納される固定子および回転子と、  
前記ハウジングの外周面に設けられ、第一の液体冷媒が流通する冷却フレームと、  
を備える回転電機において、  
前記冷却フレームは部分円筒形であることを特徴とする回転電機。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の回転電機において、前記冷却フレームの断面は回転中心を中心とする中心角 180 度以下の円弧状であることを特徴とする回転電機。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の回転電機において、前記冷却フレームは、前記中心角が略 180 度である、半割れ形または半円筒形であることを特徴とする回転電機。

【請求項 4】

請求項 2 に記載の回転電機において、前記冷却フレームは、前記ハウジングの外周面に着脱可能に固定されることを特徴とする回転電機。

【請求項 5】

請求項 1 に記載の回転電機において、前記冷却フレームと前記ハウジングとの間の間隙によって前記第一の液体冷媒の流路が構成されることを特徴とする回転電機。

【請求項 6】

請求項 5 に記載の回転電機において、前記間隙が、前記冷却フレームの内周面に設けられる溝部からなることを特徴とする回転電機。

【請求項 7】

請求項 5 に記載の回転電機において、前記間隙が、前記ハウジングの外周面に設けられる溝部からなることを特徴とする回転電機。

【請求項 8】

請求項 1 に記載の回転電機において、外部に露出する前記ハウジングの外周面に放熱フィンが設けられることを特徴とする回転電機。

## 【請求項 9】

請求項 1 に記載の回転電機において、前記冷却フレームの内周面に前記第一の液体冷媒の流路および流路壁が設けられ、前記内周面の縁部に O リングを装着するための溝が設けられることを特徴とする回転電機。

## 【請求項 10】

請求項 1 に記載の回転電機において、前記冷却フレームが、前記ハウジングの外周面における任意の位置に取り付け可能であることを特徴とする回転電機。

## 【請求項 11】

請求項 1 に記載の回転電機において、前記冷却フレームが、前記ハウジングの外周面において、非冷却状態の場合に温度が最大となる位置に取り付けられることを特徴とする回転電機。

## 【請求項 12】

請求項 1 に記載の回転電機において、前記冷却フレームを取り外して空冷方式で使用可能であることを特徴とする回転電機。

## 【請求項 13】

請求項 1 に記載の回転電機において、前記ハウジングの内部に第二の液体冷媒が封入されることを特徴とする回転電機。

## 【請求項 14】

請求項 13 に記載の回転電機において、前記回転子の一部が前記第二の液体冷媒に浸かることを特徴とする回転電機。

## 【請求項 15】

請求項 13 に記載の回転電機において、前記冷却フレームは、前記ハウジングの外周面において、前記ハウジングの内部における前記第二の液体冷媒に浸かっていない部位に隣接する位置に取り付けられることを特徴とする回転電機。

## 【請求項 16】

請求項 13 に記載の回転電機において、前記ハウジングの外周面において、前記ハウジングの内部における前記第二の液体冷媒に浸かっている部位に隣接する位置に放熱フィンが設けられることを特徴とする回転電機。

## 【請求項 17】

回転電機と、  
前記回転電機を冷却する冷却装置と、  
を備える回転電機の冷却システムにおいて、  
前記回転電機は、  
略円筒形のハウジングと、  
前記ハウジング内に収納される固定子および回転子と、  
前記ハウジングの外周面に設けられ、第一の液体冷媒が流通する冷却フレームと、  
を備え、  
前記冷却フレームは部分円筒形であり、  
前記冷却装置は、  
前記第一の液体冷媒を冷却する第一の熱交換器と、  
前記冷却フレームと前記第一の熱交換器との間で前記第一の液体冷媒を循環駆動するポンプと、  
を備えることを特徴とする回転電機の冷却システム。

## 【請求項 18】

請求項 17 に記載の回転電機の冷却システムにおいて、  
前記回転電機の前記ハウジングの内部に第二の液体冷媒が封入されることを特徴とする回転電機の冷却システム。

## 【請求項 19】

請求項 18 に記載の回転電機の冷却システムにおいて、  
前記冷却装置は、前記ハウジングの外部に前記第二の液体冷媒を吸い出して、吸い出さ

れた前記第二の液体冷媒を前記ハウジング内へ送出するポンプを備えることを特徴とする回転電機の冷却システム。

【請求項 20】

請求項 19 に記載の回転電機の冷却システムにおいて、

前記冷却装置は、前記ハウジングの外部において前記第二の液体冷媒を冷却する第二の熱交換器を備えることを特徴とする回転電機の冷却システム。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0017

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0017】

後述するような略半割れ形あるいは略半円筒形の冷却フレーム 17 は、略円筒形のハウジング 11 の主胴部 11a の外周面を部分的に（本実施例では、半周分）覆うようにハウジング 11 に固定される。ここで、冷却フレーム 17 は、図 3 に示すように、冷却フレーム 17 の外周側面から挿通されるボルト 200b とハウジング 11 の外周側面に設けられるねじ穴によって、ハウジング 11 に固定される。半割れ形あるいは半円筒形の形状とボルト締結が相俟って、冷却フレーム 17 は、ハウジング 11 に着脱可能に固定される。ここで、図 2, 3 に示すように、冷却フレーム 17 がハウジング 11 に取付けられた状態で、冷却フレーム 17 の端部がエンドブラケット 9 から離れている。従って、冷却フレーム 17 がハウジング 11 に取付けられた状態で、冷却フレーム 17 の端部とエンドブラケット 9 の間にはハウジング 11 の主胴部 11a が介在し、冷却フレーム 17 はエンドブラケット 9 には接触しない。これにより、冷却フレーム 17 は、エンドブラケット 9 と干渉することなく、ハウジング 11 から容易に取り外すことができる。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0026

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0026】

図 6 に示すように、流路 18 は、固定子 2 の長軸方向に沿って均一に冷却するため、冷却フレーム 17 の内周面に回転軸の軸線と平行方向（図 5 中、左右向きの矢印の方向）に流通できるように形成される。ここで、流路 18 の軸方向長さは固定子鉄心 4 の軸方向長さよりも長く形成することが好ましい。これにより、温度上昇する固定子鉄心 4 からの熱が液体冷媒 101 へ十分伝達される。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0035

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0035】

なお、図 4c に示した回転電機 1 は、ハウジング 11 の外周面のほぼ全面に液体冷媒 101 を流通させるための流路 18 と流路壁 21 が形成されているので、実質、本実施例 2 として機能し得る。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0039

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0039】

なお、図 4 c に示した回転電機 1 は、本実施例 3 として機能する場合、ハウジング 1 1 の外周面のほぼ全面に設けられる液体冷媒 1 0 1 用の流路 1 8 および流路壁 2 1 が放熱フィンとして作用する。このため、冷却効率が向上する。特に、自動車や鉄道車両のように対向風により空冷する場合、冷却効果が大きくなる。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 4 3

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 4 3】

回転電機 1 内の液体冷媒 1 0 0 は、液体冷媒 1 0 0 に浸っている固定子 2 と回転子 3 を冷却する。また、回転子 3 が回転すると、回転子 3 が備える導体バー 1 3 とエンドリング 1 4 によって、液体冷媒 1 0 0 が、回転電機 1 内で掻き上げられる。これにより、液体冷媒 1 0 0 に浸っていないコイルエンド 1 6 や固定子鉄心 4 が、掻き上げられた液体冷媒を浴びて冷却される。さらに、回転電機 1 内に溜められる液体冷媒 1 0 0 は、冷却フレーム 1 7 を流れる液体冷媒 1 0 1 による吸熱によって冷却される。

【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 5 4

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 5 4】

本実施例 6 においては、ケーブル端子台 1 0 3 と電源 1 0 6 を電力ケーブル 1 6 0 によって接続することにより、電源 1 0 6 の主回路部から回転電機 1 に三相交流電力 1 0 8 が供給される。電源 1 0 6 は液体冷媒 1 0 1 が流通する経路の一部となっている。例えば、主回路部が備える冷却フィン内を、液体冷媒 1 0 1 が通過する。従って、電源 1 0 6 も、液体冷媒 1 0 1 によって高効率で冷却される。