

(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2009-247085

(P2009-247085A)

(43) 公開日 平成21年10月22日(2009.10.22)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>HO2K 5/20 (2006.01)</b>	HO2K 5/20	5H605
<b>HO2K 9/19 (2006.01)</b>	HO2K 9/19	5H609

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2008-89162(P2008-89162)  
 (22) 出願日 平成20年3月31日(2008.3.31)

(71) 出願人 000005108  
 株式会社日立製作所  
 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号  
 (74) 代理人 100100310  
 弁理士 井上 学  
 (74) 代理人 100098660  
 弁理士 戸田 裕二  
 (72) 発明者 増野 浩二  
 茨城県ひたちなか市大字高場2520番地  
 株式会社日立製作所  
 オートモティブシステムグループ内  
 (72) 発明者 齋藤 泰行  
 茨城県ひたちなか市大字高場2520番地  
 株式会社日立製作所  
 オートモティブシステムグループ内  
 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 回転電機

(57) 【要約】

【課題】

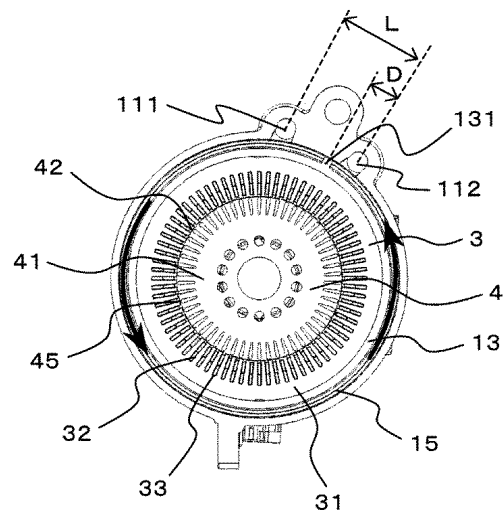
冷却液排出口付近に発生する冷却水のだよみによる冷却効率の低下を抑制できる水路構造を提供する。

【解決手段】

固定子3と、固定子3の内部に所定のギャップを介して回転可能に保持された回転子4とを有する。冷却液通路15は、固定子3の外周に位置し、ブラケットによって周方向に帯状に形成されている。冷却通路15は、境界壁131と、境界壁131を挟んで一方に設けられた冷却液導入口111と、その他方に設けられた冷却液排出口112とを有する。境界壁131と冷却液導入口111との距離よりも、境界壁131と冷却液排出口112との距離の方が小さくなるように、境界壁131を形成する。

【選択図】 図2

図 2



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

固定子と、  
前記固定子の内部に所定のギャップを介して回転可能に保持された回転子と、  
前記固定子の外周に位置し、ブラケットによって周方向に帯状に形成された冷却液通路と、  
当該冷却通路に形成された境界壁と、  
前記境界壁を挟んで一方に設けられた冷却液導入口と、  
その他方に設けられた冷却液排出口と、を有し、  
前記境界壁と前記冷却液導入口との距離よりも、前記境界壁と前記冷却液排出口との距離の方が小さい回転電機。 10

**【請求項 2】**

請求項 1 に記載の回転電機であって、  
前記固定子の外周にセンターブラケット、前記センターブラケットよりも前記冷却液導入口または前記冷却液排出口側にリアブラケット、前記センターブラケットの反リアブラケット側にフロントブラケットを有し、  
前記冷却液通路は、前記センターブラケットと前記リアブラケットの間に形成されている回転電機。

**【請求項 3】**

請求項 2 に記載の回転電機であって、  
前記境界壁は、前記センターブラケットの一部をなす突起である回転電機。 20

**【請求項 4】**

請求項 1 に記載の回転電機であって、  
前記境界壁は、前記冷却液排出口を囲うように屈曲した形に形成されている回転電機。

**【請求項 5】**

請求項 1 に記載の回転電機であって、  
前記境界壁は、冷却液が前記冷却液導入口側から前記冷却液排出口側へ移動可能な隙間を有する回転電機。

**【請求項 6】**

請求項 5 に記載の回転電機であって、  
前記筐体は内側と外側の 2 つのブラケットにより前記境界壁部分に隙間が形成されている回転電機。 30

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、回転電機に関する。

**【背景技術】****【0002】**

自動車に使用される電気/電子機器は小型化ならびに高出力が求められており、回転電機においては電流量の増加による固定子導体で発生した熱を冷却するため、冷却水やオイルによる強制冷却が不可欠になってきている。 40

**【0003】**

水冷式の回転電機としては、冷却液導入口と排出口とを近接して設け、その間を境界壁によって分断した帯状の水路構造により構成されたものが知られている（例えば、特許文献 1 参照）。また、ハウジングに軸方向と平行な仕切りを有し、ハウジング開口部のブラケットに折り返しの流路を設け、水路を蛇行させる構造が知られている（例えば、特許文献 2 参照）。

**【0004】**

**【特許文献 1】**特開 2004 - 364429 号公報

**【特許文献 2】**特開 2007 - 20333 号公報 50

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0005】

冷却液排出口付近では液体の流れによどみが発生し、よどんだ部分の冷却効率が下がる。また水路構造が複雑なものは、水路内の圧力損失を低く押さえることが困難である。従来技術では、これらの問題が十分に考慮されていなかった。

## 【0006】

本発明の目的は、より冷却効果の高い回転電機の冷却構造を提供することである。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0007】

本発明は、固定子の外周に位置し、ブラケットによって周方向に帯状に形成された冷却液通路と、冷却通路に形成された境界壁と、境界壁を挟んで一方に設けられた冷却液導入口と、その他方に設けられた冷却液排出口と、を有し、境界壁と冷却液導入口との距離よりも、境界壁と冷却液排出口との距離の方が小さい回転電機である。

## 【発明の効果】

## 【0008】

本発明によれば、より冷却効果の高い回転電機の冷却構造が得られる。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0009】

以下、本発明の実施形態を、ハイブリッド自動車に使用される回転電機を用いて説明する。本実施形態の回転電機は、車両の車輪を駆動するモータの機能と、回生を利用して発電を行う発電機の機能を有しており、車両の走行状況に応じてそれらの機能を切り替えて使用される。

## 【実施例1】

## 【0010】

図1は、本発明の一実施例をなす誘導型回転電機の側面断面図を示す。図2は図1の正面断面図、図3は図1のセンターブラケットの斜視図、図4は図1の冷却液通路の模式図を示す。

## 【0011】

軸方向の一端が開口した器型のリアブラケット11と、その開口部を塞ぐフロントブラケット12を有する。リアブラケット11の軸方向後部には冷却液導入口111と冷却液排出口112をL=30mm~50mm程度隔てて設けており、センターブラケット13をO-リング等の漏水防止部品を介して内接して有している。センターブラケット13は軸方向前部にてリアブラケット11とフロントブラケット12に挟まれており、複数本のボルトによって一括固定されている。冷却液通路15は、固定子3の外周に位置し、センターブラケット13とリアブラケット11に挟まれて、回転電機100の周方向に帯状に形成されている。

## 【0012】

図3に示すようにセンターブラケット13は幅2mm~5mm程度の突起である境界壁131を有し、その境界壁131が冷却液導入口111と冷却液排出口112との間に位置し、さらに図2に示すように冷却液導入口111または冷却液排出口112に近い側になるようにリアブラケット11と組み合わせられる。センターブラケット13には焼き嵌め或いは圧入等により固定される固定子3を有し、その内側に回転可能に保持された回転子4を有する。またさらに、リアブラケット11と軸44にはレゾルバ等の回転検出用のセンサー51が取付けられている。

## 【0013】

固定子3は、電磁鋼板を積層してなる固定子鉄心31に設けられた複数のスロット33に絶縁紙を隔てて固定子コイル32を巻装してなる。

## 【0014】

回転子4は、電磁鋼板を積層してなる回転子鉄心41に設けられた複数のスロット45

10

20

30

40

50

に挿入された複数本の導体バー 4 2 とそれらを接続する短絡環 4 3 を軸方向の前後に有する。回転子鉄心 4 1 は軸 4 4 と焼き嵌め或いは圧入によって締結され、軸 4 4 はリアブラケット 1 1 とフロントブラケット 1 2 に設けられた軸受を介して回転可能に保持され、フロントブラケット 1 2 より突出した部分から動力を伝える。

【 0 0 1 5 】

上記構成の回転電機は車両（図示省略）のエンジンルーム内に設置され、ベルトを介して駆動力を伝達する。また、3相の電源ケーブルでインバータ等の制御装置と接続され、駆動及び発電の制御が行われる。

【 0 0 1 6 】

図 4 に示すように、境界壁 1 3 1 は冷却液排出口 1 1 2 からの距離  $D$  が  $0 \text{ mm} < D < (L / 2)$  となるように設けられる。従って、境界壁 1 3 1 と冷却液導入口 1 1 1 との距離よりも、境界壁 1 3 1 と冷却液排出口 1 1 2 との距離の方が小さくなる。境界壁 1 3 1 の冷却液排出口 1 1 2 側では冷却液がよどむ領域が低減される。逆に冷却液導入口 1 1 1 側では、冷却液導入口 1 1 1 から流れ込んだ冷却液は境界壁 1 3 1 付近まで回るように流れるので、冷却液導入口 1 1 1 と冷却液排出口 1 1 2 の間の領域での冷却効率が向上する。また、よどみが減少し冷却液排出の流れがスムーズになることで、圧力損失の低減になる。

【 0 0 1 7 】

さらに、センターブラケット 1 3 に境界壁 1 3 1 をダイカスト等の鋳造により一体成型することが出来るので、境界壁 1 3 1 を別部品で設ける必要がなく部品点数を減らすことができ、コストを押さえることが出来る。また、リアブラケット 1 1 とセンターブラケット 1 3 の 2 部品を使用して冷却液通路 1 5 を構成するため、ハウジングに深い溝を設けて水路を構成するとき比べて、鋳造しやすく型寿命を延ばすことが出来る。

【 実施例 2 】

【 0 0 1 8 】

第 2 の実施例を図 5 を用いて説明する。ただし、上記実施例 1 と同様の箇所は説明を省略する。

【 0 0 1 9 】

本実施例では境界壁 1 3 1 を直線ではなく略 V 字型とし、冷却液の流れに沿って冷却液排出口 1 1 2 へ向けて流路を絞ることで冷却液排出口 1 1 2 側において冷却液がよどむ領域を無くし、冷却効率を高めることができる構造である。

【 実施例 3 】

【 0 0 2 0 】

第 3 の実施例を図 6 を用いて説明する。ただし、上記実施例 1 と同様の箇所は説明を省略する。

【 0 0 2 1 】

本実施例では境界壁 1 3 1 を曲線状に形成し、冷却液排出口 1 1 2 を囲うように配置する。これにより排出される冷却液がよどむことなく冷却液排出口 1 1 2 へ導かれ、また導入口 1 1 1 から流入した温度の低い冷却液が循環される領域が広がることでより冷却効率を向上させることができる。

【 実施例 4 】

【 0 0 2 2 】

第 4 の実施例を図 7 を用いて説明する。ただし、上記実施例 1 と同様の箇所は説明を省略する。

【 0 0 2 3 】

図 7 は、境界壁 1 3 1 に隙間を設けて、意図的に冷却液が冷却液導入口 1 1 1 側から冷却液排出口 1 1 2 側へ流れる事ができるようにした水路構造の境界壁 1 3 1 部分の拡大図である。リアブラケット 1 1 とセンターブラケット 1 3 に設けられた境界壁 1 3 1 の間を、境界壁 1 3 1 の高さを調節することによって水路幅の全てまたは一部に  $0.1 \text{ mm} \sim 1 \text{ mm}$  程度の隙間を設けている。

【 0 0 2 4 】

10

20

30

40

50

本実施例によれば、温度の比較的低い導入口側の冷却液が温度の比較的高い排出口側の冷却液と混合されるため、境界壁 1 3 1 を挟んだ両側での温度差を低減することができ、固定子コイルをより均一に冷却することが可能である。またリアブラケット 1 1 と境界壁 1 3 1 間の嵌め合いを隙間にするため、センターブラケット 1 3 製造時に境界壁 1 3 1 の上部を加工する必要が無くなるため、製造の工数を減らすことが可能である。

【 0 0 2 5 】

さらに、境界壁 1 3 1 が回転電機の上方に設けられ、隙間を冷却液排出口 1 1 2 近傍に配置した場合は、冷却液導入口 1 1 1 付近に残る空気を抜きやすくなり、冷却効率を向上させることが出来る。

【実施例 5】

【 0 0 2 6 】

第 5 の実施例を図 9 を用いて説明する。ただし、上記実施例 1 と同様の箇所は説明を省略する。

【 0 0 2 7 】

本実施例では境界壁 1 3 1 は冷却液通路 1 5 の中心に形成され、冷却液通路 1 5 の両端には冷却液が移動可能な 0.5 mm ~ 2 mm 程度の隙間が設けられている。境界壁 1 3 1 は好ましくは、冷却液排出口 1 1 2 を囲うように屈曲しており、両側の隙間に向かって冷却液が流れやすい形状をしている。本実施例によれば、温度の比較的低い導入口側の冷却液が温度の比較的高い排出口側の冷却液と混合されるため、境界壁 1 3 1 を挟んだ両側での温度差を低減することができ、固定子コイルをより均一に冷却することが可能である。また、冷却液の流れ難い冷却液通路 1 5 の端へ冷却液を流すことが出来るので、回転電機の軸方向への冷却効果が高まる。

【 0 0 2 8 】

上記の実施形態によれば、圧力損失を増加させること無く、冷却液排出口付近のよどみが無くなり、冷却液通路内での部分的な温度上昇を防ぐことが出来る為、冷却水路内の温度分布がより均一になり冷却効率が上がるという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 9 】

【図 1】本発明の一実施例をなす誘導型回転電機の側面断面図を示す。

【図 2】図 1 の正面断面図を示す。

【図 3】図 1 のセンターブラケットの斜視図を示す。

【図 4】図 1 の冷却液通路の模式図を示す。

【図 5】本発明の一実施例をなす冷却液通路の模式図を示す。

【図 6】本発明の一実施例をなす冷却液通路の模式図を示す。

【図 7】本発明の一実施例をなす冷却液通路の断面図を示す。

【図 8】本発明の一実施例をなす冷却液通路の模式図を示す。

【図 9】本発明の一実施例をなす冷却液通路の模式図を示す。

【符号の説明】

【 0 0 3 0 】

- 3 固定子
- 4 回転子
- 1 1 リアブラケット
- 1 2 フロントブラケット
- 1 3 センターブラケット
- 1 5 冷却液通路
- 1 1 1 冷却水導入口
- 1 1 2 冷却水排出口
- 1 3 1 境界壁

10

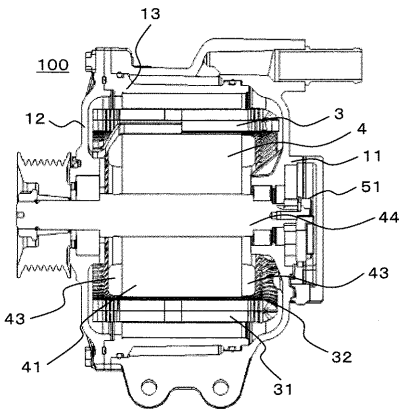
20

30

40

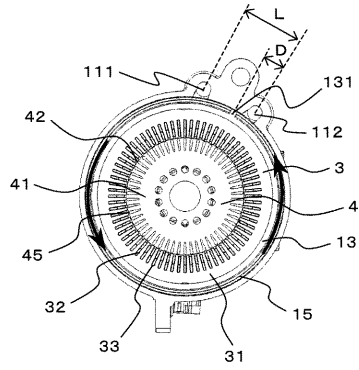
【 図 1 】

図 1



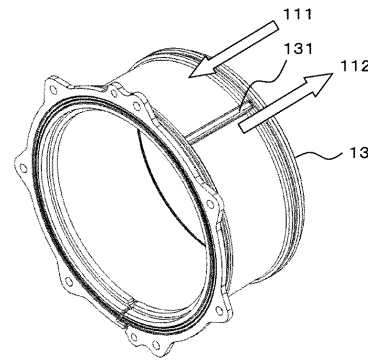
【 図 2 】

図 2



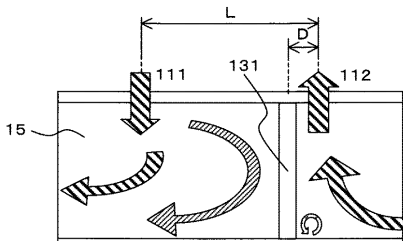
【 図 3 】

図 3



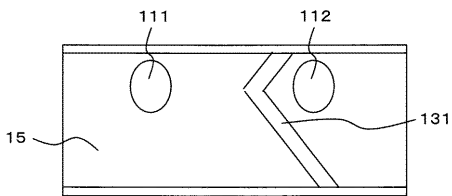
【 図 4 】

図 4



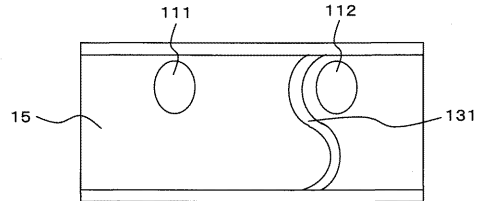
【 図 5 】

図 5



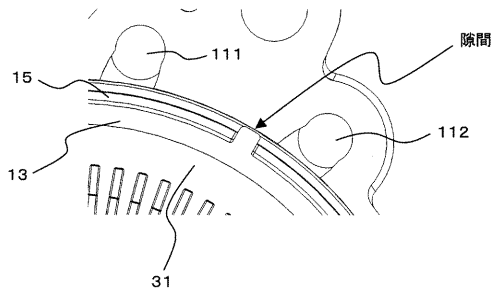
【 図 6 】

図 6

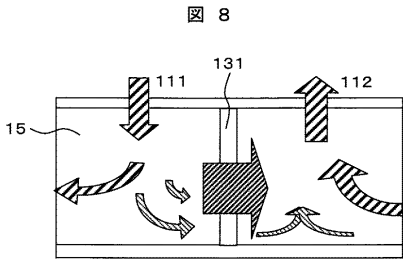


【 図 7 】

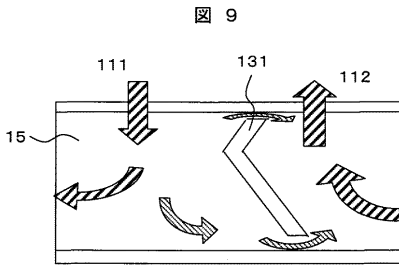
図 7



【 図 8 】



【 図 9 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 後藤 剛志

茨城県ひたちなか市大字高場2 5 2 0 番地  
ブシステムグループ内

株式会社日立製作所オートモティ

Fターム(参考) 5H605 AA01 BB01 BB05 BB11 CC01 DD13

5H609 BB03 BB13 BB19 PP02 PP05 PP06 QQ04 QQ10 RR27 RR37