

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公表特許公報(A)

(11)公表番号  
特表2022-529306  
(P2022-529306A)

(43)公表日 令和4年6月21日(2022.6.21)

|                        |                |             |
|------------------------|----------------|-------------|
| (51)国際特許分類             | F I            | テーマコード (参考) |
| H 0 2 K 1/20 (2006.01) | H 0 2 K 1/20 C | 5 H 6 0 1   |
| H 0 2 K 9/19 (2006.01) | H 0 2 K 9/19 A | 5 H 6 0 3   |
| H 0 2 K 3/24 (2006.01) | H 0 2 K 3/24 C | 5 H 6 0 9   |

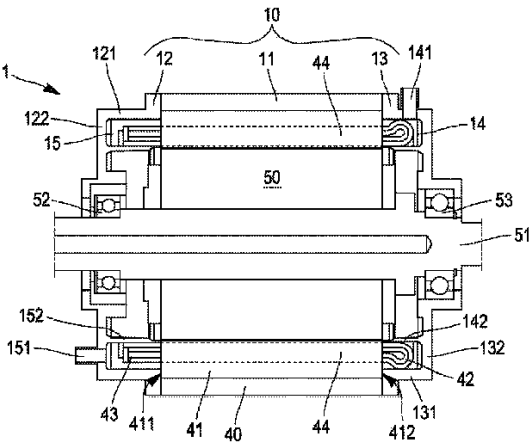
審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全20頁)

|                   |                                                                                                                                                                                             |         |                                                                                              |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| (21)出願番号          | 特願2021-551875(P2021-551875)                                                                                                                                                                 | (71)出願人 | 521387774<br>ニデック ピーエスエー イーモーターズ<br>フランス国 7 8 9 5 5 キャリエール ス<br>ボワシー, ブールヴァード ペルティエ<br>2 1 2 |
| (86)(22)出願日       | 令和2年2月25日(2020.2.25)                                                                                                                                                                        | (74)代理人 | 110002077<br>園田・小林特許業務法人                                                                     |
| (85)翻訳文提出日        | 令和3年10月26日(2021.10.26)                                                                                                                                                                      | (72)発明者 | マスファロー, ジュリアン<br>フランス国 9 3 1 0 0 モントリユ,<br>リュ コルメ レビネ 6 3                                    |
| (86)国際出願番号        | PCT/FR2020/050362                                                                                                                                                                           | (72)発明者 | ハミティ, タハール<br>フランス国 7 8 1 8 0 モンティニー ル<br>ブルトンヌー, メール デ カタルパ 6                               |
| (87)国際公開番号        | WO2020/174180                                                                                                                                                                               | (72)発明者 | ヌーリ, フサイン<br>フランス国 9 2 0 0 0 ナンテル,<br>最終頁に続く                                                 |
| (87)国際公開日         | 令和2年9月3日(2020.9.3)                                                                                                                                                                          |         |                                                                                              |
| (31)優先権主張番号       | 1902099                                                                                                                                                                                     |         |                                                                                              |
| (32)優先日           | 平成31年2月28日(2019.2.28)                                                                                                                                                                       |         |                                                                                              |
| (33)優先権主張国・地域又は機関 | フランス(FR)                                                                                                                                                                                    |         |                                                                                              |
| (81)指定国・地域        | AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA<br>,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(<br>AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,A<br>T,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR<br>,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,<br>最終頁に続く |         |                                                                                              |

(54)【発明の名称】 ステータ冷却を改良した回転電気機械

(57)【要約】

回転電気機械(1)は、ケーシング(10)と、ステータ(40)とを備え、ステータ(40)は、ケーシング内に固定され、第1(411)および第2(412)の長手方向端面を備えるステータ本体(41)と、第1および第2の長手方向端面の間のステータ本体内に配され長手方向に延びる切り欠き(44)と、切り欠きを通してステータ本体を長手方向に貫通し、ステータ本体の第1および第2の長手方向端面の少なくとも一方から突出して延びる第1(43)および第2(42)のコイルヘッドアセンブリを備えるコイルと、第1コイルヘッドアセンブリの周囲に配されたリング部分の形状を備える第1チャンバ(15)と、第2コイルヘッドアセンブリの周囲に配されたリング部分の形状を備える第2チャンバ(14)とを備え、第1および第2チャンバは切り欠きにより相互に流体連結され、第1および第2チャンバの一方は冷却剤入口チャンバであり、第1および第2チャンバの他方は冷却剤放出チャンバであって、回転電気機械の動作中、第1および第2環状チャンバの間の冷却剤の流れは切り欠き内へ送り込まれるようになっている。



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

ケーシング（１０）と、ステータ（４０）とを備える回転電気機械（１）であって、前記ステータ（４０）は、前記ケーシング内に固定され、第１（４１１）および第２（４１２）の長手方向端面を備えるステータ本体（４１；１４６）と、前記第１および第２の長手方向端面の間の前記ステータ本体に配され長手方向に延びる切り欠き（４４；１４４）と、前記切り欠きを通して前記ステータ本体を長手方向に貫通し、前記ステータ本体の前記第１および第２の長手方向端面の少なくとも一方から突出する第１（４３）および第２（４２）のコイルヘッドアセンブリを備えるコイル（４５）と、前記第１コイルヘッドアセンブリの周囲に配されたリング部分の形状を備える第１チャンバ（１５）と、前記第２コイルヘッドアセンブリの周囲に配されたリング部分の形状を備える第２チャンバ（１４）とを備え、前記第１および第２チャンバは前記切り欠きにより相互に流体連結され、前記第１および第２チャンバの一方は冷却剤入口チャンバであり、前記第１および第２チャンバの他方は冷却剤放出チャンバであって、前記回転電気機械の動作中、前記第１および第２環状チャンバの間の冷却剤の流れは前記切り欠き内へ送り込まれるようになっており、前記コイルは１組のピンを含むことを特徴とする回転電気機械（１）。

10

## 【請求項 2】

ケーシング（１０）と、ステータ（４０）とを備える回転電気機械（１）であって、前記ステータ（４０）は、前記ケーシング内に固定され、第１（４１１）および第２（４１２）の長手方向端面を備えるステータ本体（４１；１４６）と、前記第１および第２の長手方向端面の間の前記ステータ本体に配置され長手方向に延びる切り欠き（４４；１４４）と、前記切り欠きを通して前記ステータ本体を長手方向に貫通し、前記ステータ本体の前記第１および第２の長手方向端面の少なくとも一方から突出する第１（４３）および第２（４２）のコイルヘッドアセンブリを備えるコイル（４５）と、前記第１コイルヘッドアセンブリの周囲に配されたリング部分の形状を備える第１チャンバ（１５）と、前記第２コイルヘッドアセンブリの周囲に配されたリング部分の形状を備える第２チャンバ（１４）とを備え、前記第１および第２チャンバは前記切り欠きにより相互に流体連結され、前記第１および第２チャンバの一方は冷却剤入口チャンバであり、前記第１および第２チャンバの他方は冷却剤放出チャンバであって、前記回転電気機械の動作中、前記第１および第２環状チャンバの間の冷却剤の流れは前記切り欠き内へ送り込まれるようになっており、前記切り欠き（４４）は横断面において閉じた形状を備えることを特徴とする回転電気機械（１）。

20

30

## 【請求項 3】

前記第１コイルヘッドアセンブリは前記第１および第２の長手方向端面の一方から突起し、前記第２コイルヘッドアセンブリは前記第１および第２の長手方向端面の他方から突起することを特徴とする、請求項 1 または 2 に記載の機械。

## 【請求項 4】

前記第１および第２チャンバは環状のチャンバであることを特徴とする、請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の機械。

## 【請求項 5】

前記第１および第２コイルヘッドアセンブリは前記第１および第２の長手方向端面の一方から突出し、前記コイルは、前記第１および第２の長手方向端面の他方から突出する第３コイルヘッドアセンブリを備え、前記機械は、前記第３コイルヘッドアセンブリの周囲に配されたリング部分の形状を備え、かつ、前記切り欠きを介して前記第１および第２チャンバと流体連結されている第３チャンバを備えることを特徴とする、請求項 1 または 2 に記載の機械。

40

## 【請求項 6】

前記第３チャンバは環状のチャンバであることを特徴とする、請求項 5 に記載の機械。

## 【請求項 7】

前記第１および第２チャンバの前記リング部分は完全なリングを形成することを特徴とす

50

る、請求項 5 または 6 に記載の機械。

【請求項 8】

前記第 1 および第 2 チャンバは半円環状のチャンバであることを特徴とする、請求項 7 に記載の機械。

【請求項 9】

前記第 3 チャンバは、前記ケーシングの壁に固定されたライナにより区切られていることを特徴とする、請求項 5 から 8 のいずれか一項に記載の機械。

【請求項 10】

前記第 1 および第 2 チャンバは、前記ケーシングの壁に固定されたライナ（121、122、152、131、132、142）により区切られていることを特徴とする、請求項 1 から 9 のいずれか一項に記載の機械。

10

【請求項 11】

前記ケーシングは、前記ステータ本体の第 1（12）および第 2（13）の締め付け軸受を備え、前記ライナは前記第 1 および／または第 2 締め付け軸受内に設けられることを特徴とする、請求項 9 または 10 に記載の機械。

【請求項 12】

前記入口チャンバからの冷却剤のための吸入手段（141）を備えることを特徴とする、請求項 1 から 11 のいずれか一項に記載の機械。

【請求項 13】

前記冷却剤吸入手段は前記ケーシングの上部内に配置されていることを特徴とする、請求項 12 に記載の機械。

20

【請求項 14】

前記放出チャンバから冷却剤を放出するための手段（151）を備えることを特徴とする、請求項 1 から 13 のいずれか一項に記載の機械。

【請求項 15】

前記冷却剤放出手段は前記ケーシングの下部内に配置されていることを特徴とする、請求項 14 に記載の機械。

【請求項 16】

前記チャンバと前記切り欠きとの接続部に密閉手段（60、160）が設けられていることを特徴とする、請求項 1 から 15 のいずれか一項に記載の機械。

30

【請求項 17】

前記密閉手段は、前記切り欠きに対して求心的に位置する環状シール（60）を備えることを特徴とする、請求項 16 に記載の機械。

【請求項 18】

前記切り欠き（44）は横断面において閉じた形状を備えることを特徴とする、請求項 1 から 17 のいずれか一項に記載の機械。

【請求項 19】

前記切り欠き（144）は、半径方向に求心性の開口（145）を備え、前記機械はさらに、前記ステータ本体と同軸の、前記半径方向に求心性の開口を閉鎖するためのジャケット（160）を備えることを特徴とする、請求項 1 から 17 のいずれか一項に記載の機械。

40

【請求項 20】

前記ステータ本体は、長手方向の 1 束のステータブレードまたはプレートを含むことを特徴とする、請求項 1 から 19 のいずれか一項に記載の機械。

【請求項 21】

前記コイルは 1 組のピンを備えることを特徴とする、請求項 2 から 20 のいずれか一項に記載の機械。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

50

本発明は、2019年2月28日に出願され、その内容（本文、図面および特許請求の範囲）がこの言及によって本文に編入される仏国出願第1902099号の優先権を主張する。

【0002】

本発明は、ケーシングと、ケーシングに締結されたステータと、ステータを冷却する手段とを備える種類の回転電気機械に関する。

【背景技術】

【0003】

現在、自動車を動かすための高出力電動モータなどの回転電気機械は、そのような回転機械の高発熱の故に、様々な構成部品、特に、ステータのための冷却手段を必要とする。従って、ステータ、特に、コイルを効果的に冷却可能とすることが必要である。米国特許出願公開第2006/0119196号の文献には、ステータコイルを受容するため切り欠きが設けられた1束の磁性ブレードまたは磁性板から作製されたステータ本体を備える、そのような電動モータが記述されている。これらの切り欠きは長手方向に向いている。コイルのコイルヘッドを冷却するため、この文献は、冷却剤がコイルヘッドの巻線の間を循環する、コイルヘッドを囲む環状冷却チャンバをステータ本体の長手方向端面と共に形成するライナの配置を記述している。このように形成されたチャンバの各々は、コイルヘッドの制御された冷却の実現を可能とする、それ自体の冷却剤入口および出口を備えている。しかしながら、ステータ本体内部にあるコイルの部分は適切に冷却されない。

10

【発明の概要】

20

【0004】

本発明の目的は、ステータコイルが、制御された最適な状態で冷却される回転電気機械を提供することにある。

【0005】

この目的のため、本発明によれば、ケーシングと、ステータとを備える回転電気機械であって、ステータは、ケーシング内に固定され、第1および第2の長手方向端面を備えるステータ本体と、第1および第2の長手方向端面の間のステータ本体内部に配され長手方向に延びる切り欠きと、切り欠きを通してステータ本体を長手方向に貫通し、ステータ本体の第1および第2の長手方向端面の少なくとも一方から突出する第1および第2のコイルヘッドアセンブリを備えるコイルと、第1コイルヘッドアセンブリの周囲に配されたリング部分の形状を備える第1チャンバと、第2コイルヘッドアセンブリの周囲に配されたリング部分の形状を備える第2チャンバとを備え、第1および第2チャンバは切り欠きにより相互に流体連結され、第1および第2チャンバの一方は冷却剤入口チャンバであり、第1および第2チャンバの他方は冷却剤放出チャンバであって、回転電気機械の動作中、第1および第2環状チャンバの間の冷却剤の流れは切り欠き内へ送り込まれるようになっている回転電気機械が提供される。

30

【0006】

有利であるが随意に、本発明による回転電気機械は、以下の技術的特徴の少なくとも1つを備える。

- 第1コイルヘッドアセンブリは第1および第2の長手方向端面の一方から突起し、第2コイルヘッドアセンブリは第1および第2の長手方向端面の他方から突起する。
- 第1および第2チャンバは環状のチャンバである。
- 第1および第2コイルヘッドアセンブリは第1および第2の長手方向端面の一方から突出し、コイルは、第1および第2の長手方向端面の他方から突出する第3コイルヘッドアセンブリを備え、機械は、第3コイルヘッドアセンブリの周囲に配されたリング部分の形状を備え、かつ、切り欠きを介して第1および第2チャンバと流体連結されている第3チャンバを備える。
- 第3チャンバは環状のチャンバである。
- 第1および第2チャンバのリング部分は完全なリングを形成する。
- 第1および第2チャンバは半円環状のチャンバである。

40

50

- ー 第3チャンバは、ケーシングの壁に固定されたライナにより区切られている。
- ー 第1および第2チャンバは、ケーシングの壁に固定されたライナにより区切られている。
- ー ケーシングは、ステータ本体の第1および第2の締め付け軸受を備え、ライナは第1および／または第2の締め付け軸受内に設けられる。
- ー 機械は、入口チャンバへ冷却剤を供給するための手段を備える。
- ー 冷却剤供給手段はケーシングの上部内に配置されている。
- ー 機械は、放出チャンバから冷却剤を放出するための手段を備える。
- ー 冷却剤放出手段はケーシングの下部内に配置されている。
- ー チャンバと切り欠きとの接続部に密閉手段が設けられている。
- ー 密閉手段は、切り欠きに対して求心的に位置する環状シールを備える。
- ー 切り欠きは横断面において閉じた形状を備える。
- ー 切り欠きは、半径方向に求心性の開口を備え、機械はさらに、ステータ本体と同軸の、半径方向に求心性の開口を閉鎖するためのジャケットを備える。
- ー ステータ本体は、長手方向の1束のステータブレードまたはプレートを含む。
- ー コイルは1組のピンを備える。

10

【0007】

ステータコイルは、導電体を含んでもよく、これら導電体の少なくともいくつか、または、これら導電体の過半数はU字状またはI字状ピンの形状を備える。

20

【0008】

ヘアピン状および平坦な導電体が切り欠きの充填率を増大させることにより、機械はよりコンパクトなものとなる。高い充填率により、導電体とステータ主要部との熱交換が改善され、それにより、切り欠き内部の導電体の温度を低下させることが可能になる。このようにして、電気機械のエネルギー効率が改善される。

【0009】

また、ピン形態の導電体によって、ステータの作製を容易にすることができる。さらに、ピンを備えたコイルは、コイルヘッドにおけるピン間の接続のみを変更することによって、容易に変型することができる。最後に、ピンは開放した切り欠きを備える必要はないので、ピンを保持することが可能な閉じた切り欠きを備えることもでき、従って、ステータシムを挿入するステップを無くすこともできる。

30

【0010】

導電体、または導電体の過半数は切り欠き内で軸方向に延びる。機械の一方または両方の軸方向端部によって、導電体に対応する切り欠き内に導入することができる。

【0011】

I字状の導電体は、ステータの軸方向端部の一方にそれぞれ配置された2つの軸方向端部を備える。また単一の切り欠きを貫通するので、その軸方向端部の各々において、ステータの軸方向端部における他の2つの導電体に溶接することができる。ステータは例えば、6個または12個のI字状導電体を備えてもよく、その他の導電体のできる限りすべてをU字状としてもよい。

【0012】

U字状の導電体は、ステータの軸方向端部の一方に両方が配置される2つの軸方向端部を備える。U字状の導電体は2つの異なる切り欠きを貫通するので、その軸方向端部の各々において、ステータの軸方向の同じ側における他の2つの導電体に溶接することができる。U字の底はステータの軸方向の他の側に配置される。

40

【0013】

本発明において、各導電体は、1本または複数本の燃線（「ワイヤ」とも呼ばれる）を備える。「燃線」とは、導電のための最も基本的な単位を指す。燃線は、「ワイヤ」と呼ぶことが可能な丸い横断面、または平坦な横断面を備えることができる。平坦な燃線はピン、例えば、U字状またはI字状のピンに形成することができる。各燃線は絶縁性のエナメルで被覆されている。

50

## 【0014】

丸い横断面の燃線ではなく、扁平な燃線で構成されるヘアピン状導電体を使用することにより、冷却剤の流速を切り欠き内で大きくすることができる。これにより、交換面と熱伝達係数との積を大きくすることができる。その結果、導電体から冷却剤へ伝達されるエネルギー量が增大する。このようにして導電体の冷却が改善される。

## 【0015】

丸い横断面の燃線ではなく、平坦な燃線で作製されるヘアピン状導電体を使用することにより、導電体と冷却剤との接触面積が増大する。これにより、ステータ主要部における導電体によって消散される熱の除去が改善される。

## 【0016】

ヘアピン状導電体を使用することにより、ステータコイルの保持を改善することが可能になる。これにより、切り欠き内における導電体の変位のリスクが低減される。この場合、含浸ワニスにステータの導電体を含浸させる通常のステップを省くことができる。この結果、切り欠き内の冷却剤の通過を可能とするため、切り欠き内部の空間を確保することができる。含浸ステップを実行する場合、ワニス切り欠き内の利用可能な空間すべてを満たすことになる。この時には、冷却剤をその中に循環させることができない。

## 【0017】

「横断面において閉じた形状を備える切り欠き」という用語は、空隙に向かって半径方向に開いていない切り欠きを意味する。

## 【0018】

横断面において閉じた形状を備える切り欠きの存在により、高調波成分、導電体における渦電流損失、および切り欠きにおける漏れ磁束、ならびに空隙における磁界の変動および機械の加熱を最小化することで、空隙における磁界の質に関して電気機械の性能を向上させることが可能になる。また、横断面において閉じた形状を備えるこれら切り欠きの存在により、ステータを機械的に補強し、振動を低減することで、ステータの機械的剛性を向上させることが可能になる。

## 【0019】

このような切り欠きによって、電気機械の機械的空隙を増大させる附属部分を用いることなく、冷却剤回路の気密性を確保することが可能になる。結果として、提示された冷却方式が電気機械の回転に必要なトルクに及ぼす影響が最小化される。

## 【0020】

冷却剤は、気体、例えば空気、または液体、例えば水もしくは油とすることができる。

## 【0021】

本発明の他の特徴および利点は、本発明の実施形態に関する以下の説明を読み込んだ場合に明らかになる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0022】

【図1】本発明の一実施形態による回転電気機械の模式断面図である。

【図2】図1の機械の環状チャンバの1つの一部分の詳細断面図である。

【図3】図1の機械のステータ本体の第1実施形態による切り欠きの詳細模式断面図である。

【図4】切り欠きの第2実施形態を備えるステータ本体の三次元図である。

【図5】図4の切り欠きの詳細模式断面図である。

【発明を実施するための形態】

## 【0023】

図1から図3を参照して、本発明による回転電気機械1の実施形態を説明する。

## 【0024】

本発明による回転電気機械1は、本明細書では、第1ケーシングカバー12と、ケーシング本体11と、第2ケーシングカバー13とから形成されるケーシング10を備える。本発明による回転電気機械1は、ケーシング10内に設けられ、ロータシャフト51に固定

10

20

30

40

50

して取り付けられたロータ50をさらに備える。ロータシャフト51は、ケーシングカバー12内の軸受52と、第2ケーシングカバー13内の軸受53とにより、回転自在にケーシング1内に保持される。

【0025】

さらに、本発明による回転電気機械1は、ロータ50を完全に囲うようにケーシング本体12内に固定して取り付けられたステータ40を備える。本明細書では、ステータ40は、ステータ本体41と、ステータ本体41内に長手方向に受容され、かつ、ステータ本体41の各々の側においてステータ本体41の長手方向端面411および412から長手方向に突出するコイルヘッド42、43を備えるコイル45とを備える。ステータ本体41は、単一または1束のステータブレード、シートもしくはプレートとすることができる。

10

【0026】

ステータ本体41は、コイル45の導体を受容される、2つの長手方向端面411、412の間に長手方向に延びる一連の切り欠き44を備える。導体は任意に、導電材料の多重燃線で構成することができる。ある実施形態では、コイル45は、導電材料による1組のピンから形成される。図3に示すように、横断面において、各切り欠き44は半径方向に伸長した閉じた形状を備えている。コイル45が所定の位置に置かれると、切り欠き44を貫通するコイル45の様々な導体および／または燃線の間、ならびに、前記導体および／または燃線と切り欠き44の側壁との間に隙間ができる。

【0027】

本明細書では、ケーシング本体11は円筒形状を備え、本明細書ではケーシング本体11内に締結されたステータ本体41の長手方向寸法と同様の長手方向寸法を備える。第1ケーシングカバー12は、本明細書では環状の第1冷却チャンバ15を部分的に区切るライナ121、122、152を備えている。ライナは、第1ケーシングカバー12の側壁121と、第1ケーシングカバー12の底壁122の半径方向外側環状部分と、底壁122から突出し、かつ、側壁121からは反対側で離間した半径方向内側壁152とを含んでいる。壁152は、第1ケーシングカバー12に固定されている。従って、形成されたライナは、第1ケーシングカバー12に対して固定される。本発明による回転電気機械1の組み立て時、第1ケーシングカバー12は、側壁121の自由端において、ケーシング本体11と、ステータ本体41の長手方向端面411の半径方向外側部分とに圧接し、ライナの壁152の自由端において、ステータ本体41の長手方向端面411の半径方向内側部分に圧接する。このようにして、ステータ本体41の長手方向端面411に係る第1ケーシングカバー12のライナは、コイル45の第1コイルヘッド43が延びる、本明細書では環状の第1冷却チャンバ15を形成する。この時、第1コイルヘッド43は第1コイルヘッドアセンブリを形成する。その結果、切り欠き44は、ステータ本体41の長手方向端面411において第1環状チャンバ15内に連通する。さらに、第1ケーシングカバー12は、第1環状冷却チャンバ15からの冷却剤のための流体連結手段151を備えている。本明細書では、流体連結手段151は、第1ケーシングカバー12の底壁122を貫通して長手方向に延び、かつ、ケーシング10の下部に位置するパイプ部分である。

20

30

【0028】

同様に、第2ケーシングカバー13は、本明細書では環状の第2冷却チャンバ14を部分的に区切るライナ131、132、142を備える。ライナは、第2ケーシングカバー13の側壁131と、第2ケーシングカバー13の底壁132の半径方向外側環状部分と、底壁132から突出し、かつ、側壁131からは反対側で離間した半径方向内側壁142とを含んでいる。壁142は、第2ケーシングカバー13に固定されている。従って、形成されたライナは、第2ケーシングカバー13に対し固定される。本発明による回転電気機械1の組み立て時、第2ケーシングカバー13は、側壁131の自由端において、ケーシング本体11と、ステータ本体41の長手方向端面412の半径方向外側部分とに圧接し、ライナの壁142の自由端において、ステータ本体41の長手方向端面412の半径方向内側部分に圧接している。このようにして、ステータ本体41の長手方向端面412

40

50

に關係する第2ケーシングカバー13のライナは、コイル45の第2コイルヘッド42が延びる、本明細書では環状の第2冷却チャンバ14を形成する。この時、第2コイルヘッド42は第2コイルヘッドアセンブリを形成する。その結果、切り欠き44は、ステータ本体41の長手方向端面412において第2環状チャンバ14内に連通する。さらに、第2ケーシングカバー13は、第2環状冷却チャンバ14からの冷却剤のための流体連結手段141を備えている。本明細書では、流体連結手段141は、第2ケーシングカバー13の側壁131を貫通して半径方向に延び、かつ、ケーシング10の上部に位置するパイプ部分である。

#### 【0029】

本発明による回転電気機械1の組み立て時、第1ケーシングカバー12および第2ケーシングカバー13はそれぞれ、ステータ本体41の第1および第2の締め付け軸受を形成することに留意すべきである。さらに、第1冷却チャンバ15および第2冷却チャンバ14の外側における冷却剤のいかなる漏出も防止するため、第1チャンバ15および第2チャンバ14と切り欠きとの接続部には密閉手段60が設けられている。より詳細には、本明細書での密閉手段60は、それぞれライナの壁152、142の自由端と、ステータ本体41の長手方向端面411、412とに挟まれた環状シールである。この結果、冷却チャンバからの冷却剤がステータ40とロータ50との間に存在する空隙に向かって流れることが防止される。

#### 【0030】

動作時、冷却剤は、例えば、冷却剤吸入手段となる流体連結手段141により、冷却剤入口チャンバを形成する第2冷却チャンバ14内へ導入される。好ましくは、冷却剤は、第2冷却チャンバ14の容積を最適に占めるように圧力をかけて注入されるので、第2コイルヘッドアセンブリ42は冷却剤中に完全に浸漬される。次に、冷却剤は、切り欠き44に進入し、前記隙間内においてコイル45の導体および／または燃線の周囲をそれらに沿って流れる。この冷却剤の流れは、図2で確認できる矢印によって示されている。さらに、冷却剤は切り欠き44を第1冷却チャンバ15に向かって離れ、第1コイルヘッドアセンブリ43を完全に満たして溢れさせ、最適な冷却を行なう。この時、第1冷却チャンバ15は冷却剤放出チャンバを形成する。最終的に冷却剤は、冷却剤を放出する手段となる流体連結手段151により放出される。

#### 【0031】

変型例において、冷却剤の循環は、逆の様態で行なうことができる。

#### 【0032】

図4および図5を参照して、本発明による回転電気機械1の第2の構成を簡潔に説明する。この構成は、コイル45の導体および／または燃線を受容するステータ本体146の切り欠き144が横断面において開放した形状を備える点で、前の実施形態と異なり、切り欠き144は、ステータ本体146の半径方向内側面で開口している、半径方向に求心性の開口145を備える。切り欠き144内における冷却剤の循環が可能となるように切り欠き144を閉鎖するため、半径方向に求心性の開口145を閉鎖するジャケット160が、ステータ本体146と同軸になっている。この結果、ジャケット160は、上記密閉手段60を完成させるものとなる。ジャケット160は、ライナの壁142と一体に形成することができる。ジャケットと第2ケーシングカバー13の底壁132との接続部においても、チャンバを密閉するための手段が設けられている。

#### 【0033】

本発明による回転電気機械1の代替的实施形態によれば、第1コイルヘッドアセンブリは例えば第1コイルヘッド43の一部により形成され、第2コイルヘッドアセンブリは第1コイルヘッド43の別の部分により形成される。従って、第1および第2のコイルヘッドアセンブリは同じ長手方向端面411から突出する。その結果、第1コイルヘッドアセンブリの周囲に配される第1冷却チャンバはリング部分の形状とならない。同様に、第2コイルヘッドアセンブリの周囲に配される第2冷却チャンバはリング部分の形状とならない。例えば、第1および第2チャンバのリング部分が完全なリングを形成する。また例え

10

20

30

40

50

ば、第 1 および第 2 冷却チャンバは半円環状である。冷却チャンバの他の区画および数も実現可能である。

【0034】

本発明による回転電気機械 1 の、この代替的实施形態では、コイルは、第 1 長手方向端面 411 および第 2 長手方向端面 412 の他方 412 から突出する第 2 コイルヘッド 42 のすべて、または一部分により形成される第 3 コイルヘッドアセンブリを備えている。特に、第 3 コイルヘッドアセンブリは、一方で、第 1 冷却チャンバに連通する切り欠き 44 に関係するコイルヘッド 42 を備え、他方で、第 2 冷却チャンバに連通する切り欠き 44 に関係するコイルヘッド 42 を備える。この場合、本発明による回転電気機械 1 は、この第 3 コイルヘッドアセンブリの周囲に配されたリング部分の形状を備えた第 3 冷却チャンバを備える。このようにして、この第 3 冷却チャンバは、切り欠き 44 を介して第 1 および第 2 冷却チャンバと流体連結している。従って、第 1 および第 2 冷却チャンバは、前記切り欠き 44 を介して相互に流体連結される。例えば、第 1 および第 2 チャンバのリング部分が完全なリングを形成する場合、第 3 冷却チャンバは環状のチャンバとなる。さらに、附属図面に示した本発明による回転電気機械 1 の実施形態に関して上述したように、第 3 冷却チャンバは、第 1 冷却チャンバ 14 および第 2 冷却チャンバ 15 と同様に作製される。

10

【0035】

本発明による回転電気機械の、この代替的实施形態の動作は、上述の本発明による回転電気機械 1 と同様である。例えば、冷却剤は、冷却剤吸入手段となる流体連結手段により、冷却剤入口チャンバを形成する第 1 冷却チャンバ内へ導入される。好ましくは、冷却剤は、第 1 冷却チャンバの容積を最適に占めるように圧力をかけて注入されるので、第 1 コイルヘッドアセンブリは冷却剤中に完全に浸漬される。次に、冷却剤は、第 1 冷却チャンバに連通する、関係する切り欠き 44 に進入し、上記隙間内においてコイル 45 の導体および／または燃線の周囲をそれらに沿って流れる。さらに、冷却剤はこれらの切り欠き 44 を第 3 冷却チャンバに向かって離れ、第 3 コイルヘッドアセンブリを完全に満たして溢れさせ、最適な冷却を行なう。次に、冷却剤は、第 2 冷却チャンバに連通する、関係する切り欠き 44 に進入し、上記隙間内においてコイル 45 の導体および／または燃線の周囲をそれらに沿って流れる。第 3 冷却チャンバは接続チャンバを形成する。さらに、冷却剤はこれらの切り欠き 44 を第 2 冷却チャンバに向かって離れ、第 2 コイルヘッドアセンブリを完全に満たして溢れさせ、最適な冷却を行なう。この時、第 2 冷却チャンバは冷却剤放出チャンバを形成する。最終的に冷却剤は、第 2 冷却チャンバに関係する、冷却剤を放出する手段となる流体連結手段により放出される。

20

30

【0036】

冷却チャンバの他の配置も実現可能である。

【0037】

本発明による回転電気機械 1 の代替的实施形態では、第 1 ケーシングカバー 12 および第 2 ケーシングカバー 13 の一方がケーシング本体 11 に対し固定される。

【0038】

ここまで説明した、本発明による回転電気機械 1 により、本発明による回転電気機械 1 のステータ 40 から放出される熱の源であるコイル 45 の導体および／または燃線と冷却剤との直接の接触によって、コイル 45、従ってステータ 40 の冷却が可能となる。

40

【0039】

ここまで説明した、本発明による回転電気機械 1 は、同期機または非同期機とすることができる。具体的には、乗用車、バン、トラック、バスもしくはコーチなどの電気自動車（バッテリー式電気自動車）および／またはハイブリッド式自動車（ハイブリッド式電気自動車ープラグインハイブリッド電気自動車）の牽引または推進のための機械である。本発明による回転電気機械 1 は、風力タービン、ボートまたは潜水艦などの工業的用途および／またはエネルギー生産用途に用いることができる。

【0040】

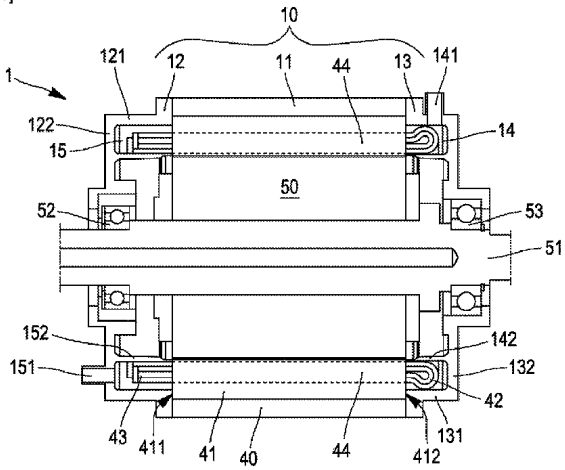
50

当然ながら、本発明の範囲から逸脱することなく、本発明に対する多くの変型を実施することが可能である。

【図面】

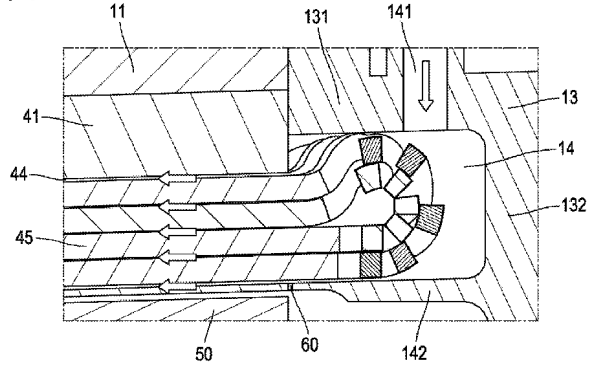
【図 1】

[Fig.1]



【図 2】

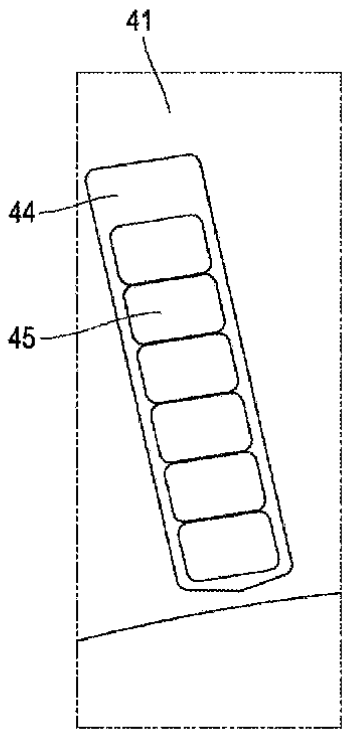
[Fig.2]



10

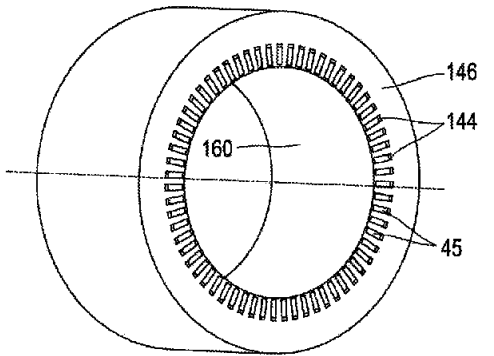
【図 3】

[Fig.3]



【図 4】

[Fig.4]



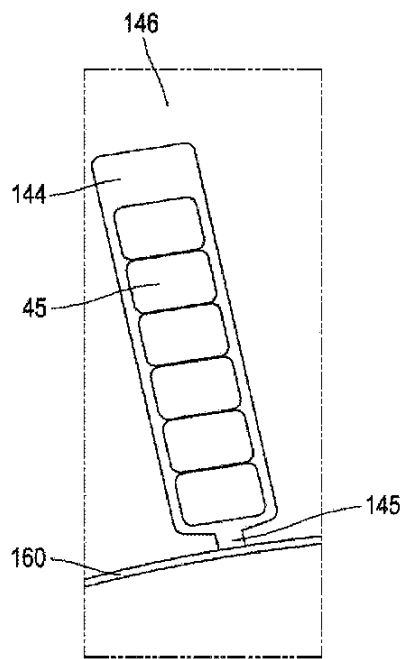
20

30

40

50

【 図 5 】  
[Fig.5]



10

20

30

40

50

【手続補正書】

【提出日】令和3年11月11日(2021.11.11)

【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】

ケーシング(10)と、ステータ(40)とを備える回転電気機械(1)であって、前記ステータ(40)は、前記ケーシング内に固定され、第1(411)および第2(412)長手方向端面を備えるステータ本体(41;146)と、前記第1および第2長手方向端面の間の前記ステータ本体に配され長手方向に延びる切り欠き(44;144)と、前記切り欠きを通して前記ステータ本体を長手方向に貫通し、前記ステータ本体の前記第1および第2長手方向端面の少なくとも一方から突出する第1(43)および第2(42)コイルヘッドアセンブリを備えるコイル(45)と、前記第1コイルヘッドアセンブリの周囲に配されたリング部分の形状の第1チャンバ(15)と、前記第2コイルヘッドアセンブリの周囲に配されたリング部分の形状の第2チャンバ(14)とを備え、前記第1および第2チャンバは前記切り欠きにより相互に流体連結され、前記第1および第2チャンバの一方は冷却剤入口チャンバであり、前記第1および第2チャンバの他方は冷却剤放出チャンバであって、前記回転電気機械の動作中、環状の前記第1および第2チャンバの間の冷却剤の流れは前記切り欠き内へ送り込まれるようになっており、前記コイルは1組のピンを含むことを特徴とする回転電気機械(1)。

【請求項2】

前記第1コイルヘッドアセンブリは前記第1および第2長手方向端面の一方から突起し、前記第2コイルヘッドアセンブリは前記第1および第2長手方向端面の他方から突起することを特徴とする、請求項1に記載の機械。

【請求項3】

前記第1および第2チャンバは環状のチャンバであることを特徴とする、請求項1または2に記載の機械。

【請求項4】

前記第1および第2コイルヘッドアセンブリは前記第1および第2長手方向端面の一方から突出し、前記コイルは、前記第1および第2長手方向端面の他方から突出する第3コイルヘッドアセンブリを備え、前記機械は、前記第3コイルヘッドアセンブリの周囲に配されたリング部分の形状で、かつ、前記切り欠きを介して前記第1および第2チャンバと流体連結されている第3チャンバを備え、かつ／または、前記第3チャンバは環状のチャンバであり、かつ／または、前記第1および第2チャンバの前記リング部分は完全なリングを形成し、かつ／または、前記第1および第2チャンバは半円環状のチャンバであることを特徴とする、請求項1に記載の機械。

【請求項5】

前記第3チャンバは、前記ケーシングの壁に固定されたライナにより区切られていることを特徴とする、請求項4に記載の機械。

【請求項6】

前記第1および第2チャンバは、前記ケーシングの壁に固定されたライナ(121、122、152、131、132、142)により区切られていることを特徴とする、請求項1から5のいずれか一項に記載の機械。

【請求項7】

前記ケーシングは、前記ステータ本体の第1(12)および第2(13)締め付け軸受を備え、前記ライナは前記第1および／または第2締め付け軸受内に設けられることを特徴とする、請求項5または6に記載の機械。

## 【請求項 8】

前記入口チャンバからの冷却剤のための吸入手段（141）を備えることを特徴とする、請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載の機械。

## 【請求項 9】

前記冷却剤のための吸入手段は前記ケーシングの上部内に配置されていることを特徴とする、請求項 8 に記載の機械。

## 【請求項 10】

前記放出チャンバから冷却剤を放出するための手段（151）を備えることを特徴とする、請求項 1 から 9 のいずれか一項に記載の機械。

## 【請求項 11】

前記冷却剤を放出するための手段は前記ケーシングの下部内に配置されていることを特徴とする、請求項 10 に記載の機械。

## 【請求項 12】

前記チャンバと前記切り欠きとの接続部に密閉手段（60、160）が設けられていることを特徴とする、請求項 1 から 11 のいずれか一項に記載の機械。

## 【請求項 13】

前記密閉手段は、前記切り欠きに対して求心的に位置する環状シール（60）を備えることを特徴とする、請求項 12 に記載の機械。

## 【請求項 14】

前記切り欠き（44）は、横断面において閉じた形状を備え、または、前記切り欠き（144）は、半径方向に求心性の開口（145）を備え、前記機械はさらに、前記ステータ本体と同軸の、前記半径方向に求心性の開口を閉鎖するためのジャケット（160）を備えることを特徴とする、請求項 1 から 13 のいずれか一項に記載の機械。

## 【請求項 15】

前記ステータ本体は、長手方向の 1 束のステータブレードまたはプレートを含むことを特徴とする、請求項 1 から 14 のいずれか一項に記載の機械。

10

20

30

40

50

## 【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/FR2020/050362

| <b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b><br><b>H02K 1/20</b> (2006.01)i; <b>H02K 3/24</b> (2006.01)i; <b>H02K 9/19</b> (2006.01)i; <b>H02K 9/197</b> (2006.01)i<br>According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                 |                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| <b>B. FIELDS SEARCHED</b><br>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)<br>H02K<br>Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched<br>Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)<br>EPO-Internal, WPI Data                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                 |                                                                           |
| <b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                 |                                                                           |
| Category*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                              | Relevant to claim No.                                                     |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | US 2017271956 A1 (HANUMALAGUTTI PRASAD DEV [US] ET AL.) 21 September 2017 (2017-09-21)<br>paragraphs [0004], [0037] - [0047], [0051], [0052]; figures 2-7,12,13 | 1-8,12-21                                                                 |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | EP 1102383 A2 (NISSAN MOTOR [JP]) 23 May 2001 (2001-05-23)<br>paragraphs [0005], [0024] - [0030], [0044] - [0055], [0061] - [0063]; figures 1-5,10-14           | 1-8,12-17,19,20                                                           |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | WO 2007040384 A1 (CCM BEHEER BV [NL]; THOOLEN FRANCISCUS JOHAN MARI [NL] ET AL.) 12 April 2007 (2007-04-12)<br>page 5, line 6 - line 19; figure 3               | 1-3,9-15,19,20                                                            |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | WO 9200627 A1 (FANUC LTD [JP]) 09 January 1992 (1992-01-09)<br>paragraph [0011]; figures 1,2                                                                    | 1-4,13,16,17,19                                                           |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | US 4994700 A (BANSAL MADAN L [US] ET AL.) 19 February 1991 (1991-02-19)<br>column 3, line 25 - column 4, line 64; figures 1,2                                   | 1,10,16,19,20                                                             |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | JP 2003061285 A (NISSAN MOTOR) 28 February 2003 (2003-02-28)<br>paragraphs [0028] - [0032]; figures 1-7                                                         | 1-4,12-16,19,20                                                           |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | JP 2004023806 A (NISSAN MOTOR) 22 January 2004 (2004-01-22)<br>paragraphs [0008] - [0030]; figure 1                                                             | 1,16,17,20                                                                |
| <input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                 |                                                                           |
| * Special categories of cited documents:<br>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance<br>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date<br>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)<br>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means<br>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed<br>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention<br>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone<br>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art<br>"&" document member of the same patent family |                                                                                                                                                                 |                                                                           |
| Date of the actual completion of the international search<br><b>18 June 2020</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                 | Date of mailing of the international search report<br><b>30 June 2020</b> |
| Name and mailing address of the ISA/EP<br><b>European Patent Office</b><br><b>p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk</b><br><b>Netherlands</b><br>Telephone No. (+31-70)340-2040<br>Facsimile No. (+31-70)340-3016                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                 | Authorized officer<br><b>Zoukas, Eleftherios</b><br><br>Telephone No.     |

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (January 2015)

10

20

30

40

50

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/FR2020/050362

| C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT |                                                                                                                                         |                       |
|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Category*                              | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                      | Relevant to claim No. |
| Y                                      | US 2008042498 A1 (BEER ALEXANDER [DE]) 21 February 2008 (2008-02-21)<br>paragraphs [0021] - [0026]; figures 1,3                         | 1,9-14,16,17,19,20    |
| Y                                      | WO 2018211096 A1 (MAHLE INT GMBH [DE]) 22 November 2018 (2018-11-22)<br>abstract; figures 1-6                                           | 1-3,12,13,16,17       |
| Y                                      | WO 2019011759 A1 (VALEO EQUIP ELECTR MOTEUR [FR]) 17 January 2019<br>(2019-01-17)<br>page 11, line 31 - page 12, line 19; figures 6A-6C | 1,3-21                |
| Y                                      | WO 2017050577 A1 (IFP ENERGIES NOW [FR]; MAVEL SRL) 30 March 2017<br>(2017-03-30)<br>figures 1,3,4                                      | 2-21                  |
| A                                      | WO 2018167294 A1 (SIEMENS AG [DE]) 20 September 2018 (2018-09-20)<br>figures 5,6                                                        | 1                     |
| A                                      | US 2016028284 A1 (DAJAKU GURAKUQ [DE]) 28 January 2016 (2016-01-28)<br>paragraph [0080]; figures 6,7                                    | 6,7                   |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/FR2020/050362**

| Patent document<br>cited in search report |            |    | Publication date<br>(day/month/year) | Patent family member(s) |              |    | Publication date<br>(day/month/year) |
|-------------------------------------------|------------|----|--------------------------------------|-------------------------|--------------|----|--------------------------------------|
| US                                        | 2017271956 | A1 | 21 September 2017                    | CN                      | 107204670    | A  | 26 September 2017                    |
|                                           |            |    |                                      | DE                      | 102017105356 | A1 | 21 September 2017                    |
|                                           |            |    |                                      | US                      | 2017271956   | A1 | 21 September 2017                    |
| EP                                        | 1102383    | A2 | 23 May 2001                          | EP                      | 1102383      | A2 | 23 May 2001                          |
|                                           |            |    |                                      | JP                      | 3661529      | B2 | 15 June 2005                         |
|                                           |            |    |                                      | JP                      | 2001145302   | A  | 25 May 2001                          |
|                                           |            |    |                                      | US                      | 6515384      | B1 | 04 February 2003                     |
| WO                                        | 2007040384 | A1 | 12 April 2007                        | EP                      | 1932226      | A1 | 18 June 2008                         |
|                                           |            |    |                                      | WO                      | 2007040384   | A1 | 12 April 2007                        |
| WO                                        | 9200627    | A1 | 09 January 1992                      | JP                      | H0425456     | U  | 28 February 1992                     |
|                                           |            |    |                                      | WO                      | 9200627      | A1 | 09 January 1992                      |
| US                                        | 4994700    | A  | 19 February 1991                     | NONE                    |              |    |                                      |
| JP                                        | 2003061285 | A  | 28 February 2003                     | NONE                    |              |    |                                      |
| JP                                        | 2004023806 | A  | 22 January 2004                      | NONE                    |              |    |                                      |
| US                                        | 2008042498 | A1 | 21 February 2008                     | DE                      | 102006062747 | A1 | 10 January 2008                      |
|                                           |            |    |                                      | EP                      | 1873887      | A2 | 02 January 2008                      |
|                                           |            |    |                                      | US                      | 2008042498   | A1 | 21 February 2008                     |
| WO                                        | 2018211096 | A1 | 22 November 2018                     | CN                      | 110832744    | A  | 21 February 2020                     |
|                                           |            |    |                                      | DE                      | 102017208546 | A1 | 22 November 2018                     |
|                                           |            |    |                                      | DE                      | 112018002592 | A5 | 30 January 2020                      |
|                                           |            |    |                                      | US                      | 2020185993   | A1 | 11 June 2020                         |
|                                           |            |    |                                      | WO                      | 2018211096   | A1 | 22 November 2018                     |
| WO                                        | 2019011759 | A1 | 17 January 2019                      | NONE                    |              |    |                                      |
| WO                                        | 2017050577 | A1 | 30 March 2017                        | CN                      | 108370190    | A  | 03 August 2018                       |
|                                           |            |    |                                      | EP                      | 3353879      | A1 | 01 August 2018                       |
|                                           |            |    |                                      | FR                      | 3041831      | A1 | 31 March 2017                        |
|                                           |            |    |                                      | JP                      | 2018528755   | A  | 27 September 2018                    |
|                                           |            |    |                                      | KR                      | 20180081705  | A  | 17 July 2018                         |
|                                           |            |    |                                      | US                      | 2018269744   | A1 | 20 September 2018                    |
|                                           |            |    |                                      | WO                      | 2017050577   | A1 | 30 March 2017                        |
| WO                                        | 2018167294 | A1 | 20 September 2018                    | DE                      | 102017204472 | A1 | 20 September 2018                    |
|                                           |            |    |                                      | EP                      | 3577742      | A1 | 11 December 2019                     |
|                                           |            |    |                                      | WO                      | 2018167294   | A1 | 20 September 2018                    |
| US                                        | 2016028284 | A1 | 28 January 2016                      | CN                      | 105305667    | A  | 03 February 2016                     |
|                                           |            |    |                                      | DE                      | 102014110299 | A1 | 28 January 2016                      |
|                                           |            |    |                                      | US                      | 2016028284   | A1 | 28 January 2016                      |

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (January 2015)

## RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2020/050362

| <b>A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE</b><br>INV. H02K1/20 H02K3/24 H02K9/19 H02K9/197<br>ADD.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                          |                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                          |                                                                  |
| <b>B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE</b><br>Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)<br>H02K                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                          |                                                                  |
| Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                          |                                                                  |
| Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)<br>EPO-Internal, WPI Data                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                          |                                                                  |
| <b>C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                          |                                                                  |
| Catégorie*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents                                                                           | no. des revendications visées                                    |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | US 2017/271956 A1 (HANUMALAGUTTI PRASAD DEV [US] ET AL)<br>21 septembre 2017 (2017-09-21)<br>alinéas [0004], [0037] - [0047], [0051], [0052]; figures 2-7,12,13<br>----- | 1-8,<br>12-21                                                    |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | EP 1 102 383 A2 (NISSAN MOTOR [JP])<br>23 mai 2001 (2001-05-23)<br><br>alinéas [0005], [0024] - [0030], [0044] - [0055], [0061] - [0063]; figures 1-5,10-14<br>-----     | 1-8,<br>12-17,<br>19,20                                          |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | WO 2007/040384 A1 (CCM BEHEER BV [NL]; THOOLEN FRANCISCUS JOHAN MARI [NL] ET AL.) 12 avril 2007 (2007-04-12)<br>page 5, ligne 6 - ligne 19; figure 3<br>-----<br>-/-     | 1-3,<br>9-15,19,<br>20                                           |
| <input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents <input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                          |                                                                  |
| * Catégories spéciales de documents cités:<br>"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent<br>"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date<br>"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)<br>"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens<br>"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée<br>"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention<br>"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément<br>"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier<br>"&" document qui fait partie de la même famille de brevets |                                                                                                                                                                          |                                                                  |
| Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                          | Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale |
| 18 juin 2020                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                          | 30/06/2020                                                       |
| Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale<br>Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2<br>NL - 2280 HV Rijswijk<br>Tel. (+31-70) 340-2040<br>Fax: (+31-70) 340-3016                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                          | Fonctionnaire autorisé<br><br>Zoukas, Eleftherios                |

Formulaire PCT/ISA/210 (deuxième feuille) (avril 2005)

## RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2020/050362

| C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS |                                                                                                                                                        |                               |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| Catégorie*                                      | Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents                                                         | no. des revendications visées |
| Y                                               | WO 92/00627 A1 (FANUC LTD [JP])<br>9 janvier 1992 (1992-01-09)<br>alinéa [0011]; figures 1,2<br>-----                                                  | 1-4, 13,<br>16, 17, 19        |
| Y                                               | US 4 994 700 A (BANSAL MADAN L [US] ET AL)<br>19 février 1991 (1991-02-19)<br>colonne 3, ligne 25 - colonne 4, ligne 64;<br>figures 1,2<br>-----       | 1, 10, 16,<br>19, 20          |
| Y                                               | JP 2003 061285 A (NISSAN MOTOR)<br>28 février 2003 (2003-02-28)<br><br>alinéas [0028] - [0032]; figures 1-7<br>-----                                   | 1-4,<br>12-16,<br>19, 20      |
| Y                                               | JP 2004 023806 A (NISSAN MOTOR)<br>22 janvier 2004 (2004-01-22)<br>alinéas [0008] - [0030]; figure 1<br>-----                                          | 1, 16, 17,<br>20              |
| Y                                               | US 2008/042498 A1 (BEER ALEXANDER [DE])<br>21 février 2008 (2008-02-21)<br><br>alinéas [0021] - [0026]; figures 1,3<br>-----                           | 1, 9-14,<br>16, 17,<br>19, 20 |
| Y                                               | WO 2018/211096 A1 (MAHLE INT GMBH [DE])<br>22 novembre 2018 (2018-11-22)<br>abrégé; figures 1-6<br>-----                                               | 1-3, 12,<br>13, 16, 17        |
| Y                                               | WO 2019/011759 A1 (VALEO EQUIP ELECTR<br>MOTEUR [FR]) 17 janvier 2019 (2019-01-17)<br>page 11, ligne 31 - page 12, ligne 19;<br>figures 6A-6C<br>----- | 1, 3-21                       |
| Y                                               | WO 2017/050577 A1 (IFP ENERGIES NOW [FR];<br>MAVEL SRL) 30 mars 2017 (2017-03-30)<br>figures 1,3,4<br>-----                                            | 2-21                          |
| A                                               | WO 2018/167294 A1 (SIEMENS AG [DE])<br>20 septembre 2018 (2018-09-20)<br>figures 5,6<br>-----                                                          | 1                             |
| A                                               | US 2016/028284 A1 (DAJAKU GURAKUQ [DE])<br>28 janvier 2016 (2016-01-28)<br>alinéa [0080]; figures 6,7<br>-----                                         | 6,7                           |

1

Formulaire PCT/ISA/210 (suite de la deuxième feuille) (avril 2005)

**RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE**

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2020/050362

| Document brevet cité<br>au rapport de recherche |    | Date de<br>publication | Membre(s) de la<br>famille de brevet(s)                                                                                         | Date de<br>publication                                                                         |
|-------------------------------------------------|----|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| US 2017271956                                   | A1 | 21-09-2017             | CN 107204670 A<br>DE 102017105356 A1<br>US 2017271956 A1                                                                        | 26-09-2017<br>21-09-2017<br>21-09-2017                                                         |
| EP 1102383                                      | A2 | 23-05-2001             | EP 1102383 A2<br>JP 3661529 B2<br>JP 2001145302 A<br>US 6515384 B1                                                              | 23-05-2001<br>15-06-2005<br>25-05-2001<br>04-02-2003                                           |
| WO 2007040384                                   | A1 | 12-04-2007             | EP 1932226 A1<br>WO 2007040384 A1                                                                                               | 18-06-2008<br>12-04-2007                                                                       |
| WO 9200627                                      | A1 | 09-01-1992             | JP H0425456 U<br>WO 9200627 A1                                                                                                  | 28-02-1992<br>09-01-1992                                                                       |
| US 4994700                                      | A  | 19-02-1991             | AUCUN                                                                                                                           |                                                                                                |
| JP 2003061285                                   | A  | 28-02-2003             | AUCUN                                                                                                                           |                                                                                                |
| JP 2004023806                                   | A  | 22-01-2004             | AUCUN                                                                                                                           |                                                                                                |
| US 2008042498                                   | A1 | 21-02-2008             | DE 102006062747 A1<br>EP 1873887 A2<br>US 2008042498 A1                                                                         | 10-01-2008<br>02-01-2008<br>21-02-2008                                                         |
| WO 2018211096                                   | A1 | 22-11-2018             | CN 110832744 A<br>DE 102017208546 A1<br>DE 112018002592 A5<br>US 2020185993 A1<br>WO 2018211096 A1                              | 21-02-2020<br>22-11-2018<br>30-01-2020<br>11-06-2020<br>22-11-2018                             |
| WO 2019011759                                   | A1 | 17-01-2019             | AUCUN                                                                                                                           |                                                                                                |
| WO 2017050577                                   | A1 | 30-03-2017             | CN 108370190 A<br>EP 3353879 A1<br>FR 3041831 A1<br>JP 2018528755 A<br>KR 20180081705 A<br>US 2018269744 A1<br>WO 2017050577 A1 | 03-08-2018<br>01-08-2018<br>31-03-2017<br>27-09-2018<br>17-07-2018<br>20-09-2018<br>30-03-2017 |
| WO 2018167294                                   | A1 | 20-09-2018             | DE 102017204472 A1<br>EP 3577742 A1<br>WO 2018167294 A1                                                                         | 20-09-2018<br>11-12-2019<br>20-09-2018                                                         |
| US 2016028284                                   | A1 | 28-01-2016             | CN 105305667 A<br>DE 102014110299 A1<br>US 2016028284 A1                                                                        | 03-02-2016<br>28-01-2016<br>28-01-2016                                                         |

Formulaire PCT/ISA/210 (annexe familles de brevets) (avril 2005)

10

20

30

40

50

## フロントページの続き

MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,N  
E,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,  
CZ,DE,DJ,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IR,IS,JO,JP,KE,K  
G,KH,KN,KP,KR,KW,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,N  
I,NO,NZ,OM,PA,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SA,SC,SD,SE,SG,SK,SL,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,  
TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,WS,ZA,ZM,ZW

リュ デイドウロ 7

(72)発明者 デアク, ヨアン

フランス国 7 8 3 0 0 ポワシー, アレ クリスティアヌ エルブロ 3

F ターム (参考) 5H601 AA16 BB20 CC01 CC11 DD01 DD09 DD11 DD30 EE25 EE26

GB05 GB12 GB33 GE12

5H603 AA12 AA13 BB01 BB05 BB12 CA01 CA05 CB02 CB03 CC17

CE05

5H609 BB01 PP02 PP06 PP09 QQ02 QQ03 QQ04 QQ05 QQ12 RR27

RR33 RR46

【要約の続き】

【選択図】 図 1