

(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2020-184830

(P2020-184830A)

(43) 公開日 令和2年11月12日(2020.11.12)

(51) Int.Cl.
H02K 3/48 (2006.01)F1
H02K 3/48テーマコード (参考)
5H604

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2019-88087 (P2019-88087)
(22) 出願日 令和1年5月8日 (2019.5.8)(71) 出願人 000003207
トヨタ自動車株式会社
愛知県豊田市トヨタ町1番地
(74) 代理人 110001195
特許業務法人深見特許事務所
(72) 発明者 白井 枢覚
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
Fターム(参考) 5H604 AA03 BB01 BB10 BB14 CC01
CC05 CC14 QA01

(54) 【発明の名称】 回転電機

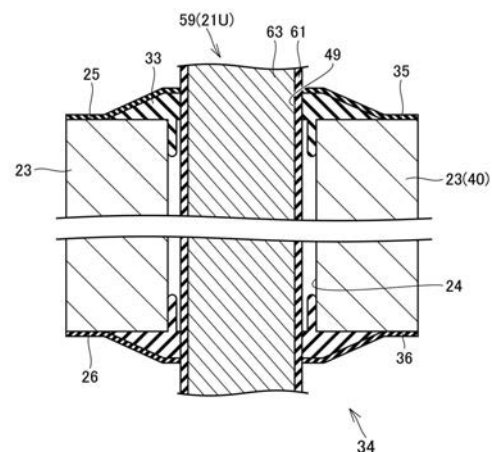
(57) 【要約】

【課題】 製造工程の簡略化を図ることができる回転電機を提供する。

【解決手段】 回転電機は、複数のスロット24が形成されると共に、仮想中心線の周囲を取り囲むように環状に形成されたステータコアと、スロット24に装着されると共に、貫通孔が形成された絶縁性のコイル固定部材33, 34と、貫通孔に挿入されると共に、スロット24に挿入されたコイルとを備え、コイルは、コイル固定部材33, 34によってスロット24の内周面と間隔をあけた状態で支持されている。

【選択図】 図9

図9



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

複数のスロットが形成されると共に、仮想中心線の周囲を取り囲むように環状に形成されたステータコアと、

前記スロットに装着されると共に、貫通孔が形成された絶縁性のコイル固定部材と、

前記貫通孔に挿入されると共に、前記スロットに挿入されたコイルと、

を備え、

前記コイルは、前記コイル固定部材によって前記スロットの内周面と間隔をあけた状態で支持されている、回転電機。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】**【0001】**

本開示は、回転電機に関する。

【背景技術】**【0002】**

一般に、回転電機は、環状に形成されたステータと、ステータ内に回転可能に配置されたロータとを備える。ステータは、環状に形成されたステータコアと、ステータコアに装着されたコイルとを含む（特開 2012 - 085393 号公報）。

【0003】

ステータコアは、環状に延びるヨーク部と、ヨーク部の内周面から突出するように形成された複数のティースとを含む。ティースは、周方向に間隔をあけて形成されており、各ティース間にはスロットが形成されている。コイルは、銅などの導線と、この導線の表面に形成された絶縁被膜とを含む。そして、スロット内に挿入されたコイルは、ワニスなどによってスロット内に固定されている。

20

【先行技術文献】**【特許文献】****【0004】**

【特許文献 1】特開 2012 - 085393 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】**

30

【0005】

上記のようにワニスなどでコイルを固定するには、スロット内にコイルを配置した状態で、ワニスを含浸させて、さらに、熱処理を施す必要があり、回転電機の製造工程の増大を招くという課題があった。

【0006】

本開示は、上記のような課題に鑑みてなされたものであって、その目的は、製造工程の簡略化を図ることができる回転電機を提供することである。

【課題を解決するための手段】**【0007】**

本開示に係る回転電機は、複数のスロットが形成されると共に、仮想中心線の周囲を取り囲むように環状に形成されたステータコアと、スロットに装着されると共に、貫通孔が形成された絶縁性のコイル固定部材と、貫通孔に挿入されると共に、スロットに挿入されたコイルとを備える。上記コイルは、コイル固定部材によってスロットの内周面と間隔をあけた状態で支持されている。

40

【0008】

上記の回転電機によれば、コイル固定部材によって、コイルをスロットから離れた状態で固定することができるため、ワニスなどを用いずにコイルを固定することができる。ワニスでコイルを固定するには、ワニスを熱硬化する必要があるが、上記の回転電機によれば、当該工程が不要となり、製造工程の簡略化を図ることができる。

【発明の効果】

50

【 0 0 0 9 】

本開示に係る回転電機によれば、回転電機の製造時における製造工程の簡略化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 0 】

【図 1】回転電機 1 が搭載された車両 2 を示す模式図である。

【図 2】ステータ 7 を模式的に示す断面図である。

【図 3】端面 2 5 側から見たときにおけるステータ 7 を示す斜視図である。

【図 4】端面 2 6 側から見たときにおけるステータ 7 を示す斜視図である。

【図 5】ステータ 7 の一部を模式的に示す斜視図である。

10

【図 6】ステータ 7 の一部を示す分解斜視図である。

【図 7】シール部材 3 3 を示す断面図である。

【図 8】U 相コイル 2 1 U の一部を示す分解斜視図である。

【図 9】シール部材 3 3 , 3 4 に U 相コイル 2 1 U が挿入された状態を示す断面図である。

。

【図 1 0】回転電機 1 の製造フローを示すフロー図である。

【図 1 1】セグメント形成工程 S 1 を模式的に示す模式図である。

【図 1 2】コア準備工程 S 2 を模式的に示す展開図である。

【図 1 3】シール工程 S 3 を示す展開図である。

【図 1 4】塗付工程 S 4 を模式的に示す展開図である。

20

【図 1 5】挿入工程 S 5 を模式的に示す展開図である。

【図 1 6】結線工程 S 6 を示す展開図である。

【図 1 7】装着工程 S 7 を示す断面斜視図である。

【図 1 8】熱処理工程 S 8 を示す断面斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 1 】

図 1 から図 1 8 を用いて、本実施の形態に係る回転電機について説明する。図 1 から図 1 8 に示す構成のうち、同一または実質的に同一の構成については、同一の符号を付して重複した説明を省略する。なお、実施の形態に示す構成において、請求項に記載された構成に対応する構成には、括弧書きで請求項の構成を併記する場合がある。

30

【 0 0 1 2 】

図 1 は、回転電機 1 が搭載された車両 2 を示す模式図である。車両 2 は、回転電機 1 と、トランスアクスルケース 3 と、冷却装置 4 と、駆動輪 5 とを備える。

【 0 0 1 3 】

回転電機 1 はトランスアクスルケース 3 内に收容されている。回転電機 1 は、ロータ 6 と、ステータ 7 と、冷却ジャケット 8 , 9 とを含む。

【 0 0 1 4 】

ステータ 7 は、環状に形成されており、ロータ 6 はステータ 7 内に挿入されている。ロータ 6 は、回転中心線 O 1 を中心に回転可能に設けられている。ロータ 6 は、シャフト 1 5 に固定されており、シャフト 1 5 は駆動輪 5 に機械的に接続されている。冷却ジャケット 8 , 9 は、ステータ 7 に設けられている。

40

【 0 0 1 5 】

冷却装置 4 は、ラジエータ 1 0 と、ファン 1 1 と、冷媒管 1 2 , 1 3 と、ポンプ 1 4 とを含み、冷媒 C が冷却装置 4 内を循環する。冷媒管 1 2 , 1 3 はラジエータ 1 0 および冷却ジャケット 8 , 9 に接続されている。

【 0 0 1 6 】

ファン 1 1 は、ラジエータ 1 0 に外気を吹きつけて、ラジエータ 1 0 内を流れる冷媒 C を冷却する。ラジエータ 1 0 内で冷却された冷媒 C は冷媒管 1 2 を通り、冷却ジャケット 8 , 9 に供給され、回転電機 1 を冷却する。回転電機 1 を冷却した冷媒 C は、冷媒管 1 3 を通って、ラジエータ 1 0 に戻る。

50

【 0 0 1 7 】

図 2 は、ステータ 7 を模式的に示す断面図である。ステータ 7 は、ステータコア 2 0 と、コイル 2 1 と、複数のシール部材 3 3 , 3 4 と、接着剤 3 5 , 3 6 とを含む。

【 0 0 1 8 】

ステータコア 2 0 は、複数の電磁鋼板を回転中心線 O 1 が延びる方向に積層することで形成されている。ステータコア 2 0 は、環状に延びるヨーク部 2 2 と、複数のティース 2 3 とを含む。ティース 2 3 は、ヨーク部 2 2 の内周面から突出するように形成されており、複数のティース 2 3 は周方向に間隔をあけて形成されている。各ティース 2 3 の間にスロット 2 4 が形成されている。

【 0 0 1 9 】

ステータコア 2 0 は、回転中心線 O 1 が延びる方向に配列する端面 2 5 および端面 2 6 を含む。

【 0 0 2 0 】

複数のシール部材 3 3 は、端面 2 5 に間隔をあけて設けられており、接着剤 3 5 はシール部材 3 3 の表面および端面 2 5 に形成されている。複数のシール部材 3 4 は、端面 2 6 に間隔をあけて設けられており、接着剤 3 6 はシール部材 3 4 の表面および端面 2 6 に形成されている。

【 0 0 2 1 】

冷却ジャケット 8 は、端面 2 5 側に設けられており、冷却ジャケット 9 は、端面 2 6 側に設けられている。冷却ジャケット 8 および冷却ジャケット 9 は環状に形成されている。

【 0 0 2 2 】

冷却ジャケット 8 は、外周壁 3 0 と、内周壁 3 1 と、端板 3 2 とを含み、冷却ジャケット 8 は、端面 2 5 に向けて開口するように形成されている。そして、外周壁 3 0 の辺部と、内周壁 3 1 の辺部とによって、冷却ジャケット 8 の開口部が形成されている。内周壁 3 1 および端板 3 2 の辺部は、接着剤 3 5 に接触しており、冷却ジャケット 8 はステータコア 2 0 に固定されている。

【 0 0 2 3 】

このように冷却ジャケット 8 が固定されているので、冷却ジャケット 8 および端面 2 5 の間には、冷媒 C が流れる冷却通路 4 0 が形成されている。

【 0 0 2 4 】

外周壁 3 0 には冷媒管 1 2 および冷媒管 1 3 が接続されている。そして、冷媒管 1 2 から冷却通路 4 0 内に冷媒 C が供給され、冷却通路 4 0 内を通った冷媒 C が冷媒管 1 3 から排出される。

【 0 0 2 5 】

冷却ジャケット 9 は、内周壁 3 7 と、外周壁 3 8 と、端板 3 9 とを含み、冷却ジャケット 9 は端面 2 6 に向けて開口するように形成されている。

【 0 0 2 6 】

冷却ジャケット 9 の開口部は、内周壁 3 7 および外周壁 3 8 の辺部によって形成されており、内周壁 3 7 および外周壁 3 8 の辺部は、接着剤 3 6 に接触している。そして、冷却ジャケット 9 は、接着剤 3 6 によって、ステータコア 2 0 に固定されている。

【 0 0 2 7 】

そして、冷却ジャケット 9 および端面 2 6 の間には、冷媒 C が流れる冷却通路 4 1 が形成されている。外周壁 3 8 には、冷媒管 1 2 および冷媒管 1 3 が接続されている。そして、冷媒管 1 2 から冷却通路 4 1 に冷媒 C が供給され、冷却通路 4 1 内を通った冷媒 C が冷媒管 1 3 から排出される。

【 0 0 2 8 】

図 3 は、端面 2 5 側から見たときにおけるステータ 7 を示す斜視図であり、図 4 は、端面 2 6 側から見たときにおけるステータ 7 を示す斜視図である。コイル 2 1 は、U 相コイル 2 1 U と、V 相コイル 2 1 V と、W 相コイル 2 1 W とを含む。

【 0 0 2 9 】

10

20

30

40

50

図 5 は、ステータ 7 の一部を模式的に示す斜視図であり、図 6 は、ステータ 7 の一部を示す分解斜視図である。なお、図 6 においては、コイル 2 1 は図示されていない。スロット 2 4 は、ティース 2 3 間に形成されている。シール部材 3 3 は、周方向に隣り合うシール部材 3 3 に跨るように配置されており、シール部材 3 4 も、周方向に隣り合うシール部材 3 4 に跨るように配置されている。

【 0 0 3 0 】

シール部材 3 4 は、シール部材 3 3 と実質的に同一となるように形成されている。シール部材 3 3 は、板部 4 5 と、脚 4 6 , 4 7 とを含む。板部 4 5 は、ステータ 7 の径方向に延びるように形成されており、板部 4 5 は、主面 5 0 , 5 1 を含む。主面 5 1 は端面 2 5 に配置されており、主面 5 0 は主面 5 1 と反対側に位置している。

10

【 0 0 3 1 】

板部 4 5 には、ステータ 7 の径方向に間隔をあけて複数の貫通孔 4 9 が形成されており、各貫通孔 4 9 は主面 5 0 から主面 5 1 に達するように形成されている。

【 0 0 3 2 】

脚 4 6 , 4 7 は、主面 5 1 に形成されている。脚 4 6 および脚 4 7 は、ステータ 7 の径方向に延びるように形成されており、脚 4 6 , 4 7 は、主面 5 1 から端面 2 6 に向けて突出するように形成されている。脚 4 6 および脚 4 7 は、スロット 2 4 内に入り込んでおり、各脚 4 6 , 4 7 は、ティース 2 3 に接触している。なお、複数の貫通孔 4 9 は、脚 4 6 および脚 4 7 の間に位置している。

【 0 0 3 3 】

なお、シール部材 3 4 は、シール部材 3 3 と同様に形成されており、シール部材 3 4 は、板部 5 2 と、脚 5 3 , 5 4 とを含み、板部 5 2 には複数の貫通孔 5 5 が形成されている。そして、脚 5 3 および脚 5 4 がスロット 2 4 内に入り込んでいる。

20

【 0 0 3 4 】

図 7 は、シール部材 3 3 を示す断面図である。この図 7 に示すように、貫通孔 4 9 の内表面は、シール部材 3 3 の厚さ方向の中央に向かうにつれて、内方に向けて膨らむように形成されている。具体的には、貫通孔 4 9 の内表面は内側面 5 6 および内側面 5 7 を含み、内側面 5 6 および内側面 5 7 は互い対向するように形成されている。

【 0 0 3 5 】

そして、内側面 5 6 および内側面 5 7 は、シール部材 3 3 の厚さ方向の中央に向かうにつれて、互いに近づくように湾曲している。なお、シール部材 3 3 に形成された貫通孔 4 9 の形状について説明したが、シール部材 3 4 に形成された貫通孔も貫通孔 4 9 と同様に形成されている。

30

【 0 0 3 6 】

図 5 に戻って、U 相コイル 2 1 U と、V 相コイル 2 1 V と、W 相コイル 2 1 W とは、たとえば、端面 2 5 上を周方向に延び、その後、シール部材 3 3 に形成された貫通孔 4 9 内に挿入される。そして、各コイルは、スロット 2 4 を通って、シール部材 3 4 に形成された貫通孔を通る。

【 0 0 3 7 】

そして、各コイルは、シール部材 3 4 に形成された貫通孔を通して、端面 2 6 を周方向に延びるように形成されている。

40

【 0 0 3 8 】

図 8 は、U 相コイル 2 1 U の一部を示す分解斜視図である。ここで、U 相コイル 2 1 U は、複数のセグメントコイル 5 9 を接続することで形成されている。具体的には、各セグメントコイル 5 9 の端部同士を溶接することで、U 相コイル 2 1 U を形成している。セグメントコイル 5 9 は、銅などによって形成された導線 6 0 と、導線 6 0 の一部を被覆するように形成された絶縁部材 6 1 とを含む。

【 0 0 3 9 】

セグメントコイル 5 9 の導線 6 0 は、渡り線 6 2 と、挿入部 6 3 とを含む。そして、渡り線 6 2 は、端面 2 5 または端面 2 6 に配置されており、挿入部 6 3 はスロット 2 4 内に

50

挿入されている。絶縁部材 6 1 は、挿入部 6 3 を覆うように形成されている。この絶縁部材 6 1 によって、スロット 2 4 内において、導線 6 0 と、ステータコア 2 0 との電氣的な絶縁が確保されている。

【 0 0 4 0 】

渡り線 6 2 は、端面 2 5 , 2 6 から間隔をあけて配置されている。渡り線 6 2 の端部には、溶接端 6 5 が形成されており、挿入部 6 3 の端部にも溶接端 6 6 が形成されている。

【 0 0 4 1 】

U 相コイル 2 1 U は、複数のセグメントコイル 5 9 を接続することで形成されている。たとえば、セグメントコイル 5 9 A の溶接端 6 5 と、セグメントコイル 5 9 B の溶接端 6 6 とが溶接されている。また、セグメントコイル 5 9 B の溶接端 6 5 と、セグメントコイル 5 9 C の溶接端 6 6 とが溶接されている。なお、U 相コイル 2 1 U について説明したが、V 相コイル 2 1 V および W 相コイル 2 1 W についても U 相コイル 2 1 U と同様に構成されている。

【 0 0 4 2 】

図 9 は、シール部材 3 3 , 3 4 に U 相コイル 2 1 U が挿入された状態を示す断面図である。この図 9 に示すように、U 相コイル 2 1 U の挿入部 6 3 がシール部材 3 3 の貫通孔 4 9 に挿入されている。

【 0 0 4 3 】

ここで、ティース 2 3 の内表面と、絶縁部材 6 1 との間には、隙間が形成されており、挿入部 6 3 と、ティース 2 3 との間にも隙間が形成されている。このため、挿入部 6 3 およびティース 2 3 は電氣的に絶縁されている。

【 0 0 4 4 】

さらに、シール部材 3 3 およびシール部材 3 4 は、ステータコア 2 0 に固定されており、挿入部 6 3 は、回転中心線 O 1 の延びる方向に間隔をあけてシール部材 3 3 およびシール部材 3 4 によって固定されている。

【 0 0 4 5 】

このように、U 相コイル 2 1 U は、シール部材 3 3 およびシール部材 3 4 によってステータコア 2 0 に固定されると共に、ステータコア 2 0 との絶縁性が確保されている。

【 0 0 4 6 】

ここで、U 相コイルを固定する方法としては、一般的には、U 相コイルをスロット 2 4 に挿入した状態で、ワニスを実部材 2 4 内に充填し、さらに、ワニスを熱硬化する方法が考えられる。しかし、当該方法によれば、ワニスを熱硬化させる工程が必要となり、製造工程が増大しやすい。その一方で、本実施の形態に係る回転電機 1 によれば、U 相コイル 2 1 U は、シール部材 3 3 およびシール部材 3 4 によって固定されており、上記のように熱硬化処理の工程を要しない。これにより、製造工程の簡略化を図ることができる。

【 0 0 4 7 】

絶縁部材 6 1 は、シール部材 3 3 , 3 4 から突出している。シール部材 3 3 の貫通孔 4 9 の内周面は、絶縁部材 6 1 に密着している。そして、絶縁部材 6 1 の表面に接着剤 3 5 が塗布されており、シール部材 3 3 の貫通孔 4 9 および絶縁部材 6 1 の間の隙間が閉塞されている。

【 0 0 4 8 】

シール部材 3 4 の貫通孔の内周面も、絶縁部材 6 1 に密着しており、シール部材 3 4 の表面には、接着剤 3 6 が形成されている。そして、シール部材 3 4 の貫通孔の内周面と、絶縁部材 6 1 との間の隙間は、接着剤 3 6 によって、閉塞されている。

【 0 0 4 9 】

図 2 に戻って、端面 2 5 側に位置するスロット 2 4 の開口部は、シール部材 3 3 によって閉塞されており、端面 2 6 側に位置するスロット 2 4 の開口部は、シール部材 3 4 によって閉塞されている。

【 0 0 5 0 】

このため、冷却通路 4 0 および冷却通路 4 1 内を冷媒 C が流通したとしても、スロット

10

20

30

40

50

24 から冷媒 C が漏れることが抑制されている。

【0051】

U 相コイル 21U の渡り線 62 と、V 相コイル 21V および W 相コイル 21W の渡り線は、端面 25 側に位置しており、各渡り線は、冷却通路 40 内に位置している。冷却通路 40 内を冷媒 C が流れることで、各渡り線が冷却される。U 相コイル 21U の渡り線 64 と、V 相コイル 21V および W 相コイル 21W の渡り線は、端面 26 側に位置しており、各渡り線は、冷却通路 41 内に位置している。冷却通路 41 内を冷媒 C が流れることで、各渡り線が冷却される。

【0052】

上記のように構成された回転電機 1 の製造方法について説明する。図 10 は、回転電機 1 の製造フローを示すフロー図である。回転電機 1 の製造方法は、セグメント形成工程 S1 と、コア準備工程 S2 と、シール工程 S3 と、塗付工程 S4 と、挿入工程 S5 と、結線工程 S6 と、装着工程 S7 と、熱処理工程 S8 とを含む。

10

【0053】

図 11 は、セグメント形成工程 S1 を模式的に模式図である。セグメント形成工程 S1 は、準備工程 S10 と、鍛造工程 S11 と、成形工程 S12 と、形成工程 S13 とを含む。

【0054】

準備工程 S10 は、円柱状の素線 70 を準備する工程である。素線 70 は、銅によって形成されており、素線 70 の表面には、絶縁被膜などは形成されていない。鍛造工程 S11 は、素線 70 に鍛造加工を施して、角形状の鍛造素線 71 を形成する。

20

【0055】

成形工程 S12 は、鍛造素線 71 に鍛造加工を施して、L 字形状のセグメントコイル 59 を形成する工程である。形成工程 S13 は、セグメントコイル 59 の挿入部 63 に絶縁部材 61 を形成する工程である。

【0056】

図 12 は、コア準備工程 S2 を模式的に示す展開図である。この図 12 では、ステータコアの内周面の展開図を示している。

【0057】

図 13 は、シール工程 S3 を示す展開図である。シール工程 S3 は、端面 25 に複数のシール部材 33 を配置する工程と、端面 26 に複数のシール部材 34 を配置する工程とを含む。

30

【0058】

ここで、シール部材 33 は、端面 25 側のスロット 24 の開口部を閉塞するように設けられ、さらに、シール部材 34 は、端面 26 側のスロット 24 の開口部を閉塞するように設けらる。

【0059】

図 14 は、塗付工程 S4 を模式的に示す展開図である。塗付工程 S4 は、端面 25 にシール材 72 を形成する工程と、端面 26 にシール材 73 を形成する工程とを含む。

【0060】

シール材 72, 73 は、たとえば、FIPG (Formed In Place Gasket) などの樹脂によって形成されている。

40

【0061】

図 15 は、挿入工程 S5 を模式的に示す展開図である。挿入工程 S5 は、スロット 24 に、セグメントコイル 59 の挿入部 63 を挿入する工程である。なお、この図 15 においては、例示的に 2 つのセグメントコイル 59 を挿入した状態を示している。

【0062】

図 16 は、結線工程 S6 を示す展開図である。結線工程 S6 においては、複数のセグメントコイル 59 の溶接端 66 および溶接端 65 を互いに溶接する工程である。これにより、複数のセグメントコイル 59 が電氣的に接続されて、たとえば、U 相コイル 21U が形

50

成される。同様に、V相コイル21VおよびW相コイル21Wも形成される。

【0063】

図17は、装着工程S7を示す断面斜視図である。装着工程S7は、ステータコア20の端面25に冷却ジャケット8を配置する工程と、端面26に冷却ジャケット9を配置する工程とを含む。この際、冷却ジャケット8の開口縁部は、シール材72に密着し、冷却ジャケット9の開口縁部は、シール材73に密着する。

【0064】

図18は、熱処理工程S8を示す断面斜視図である。この熱処理工程S8においては、シール材72およびシール材73に熱処理が施される。シール材72が熱硬化して接着剤35となり、シール材73が熱硬化することで接着剤36となる。これにより、冷却ジャケット8が端面25に固定され、冷却ジャケット9が端面26に固定される。冷却ジャケット8および冷却ジャケット9が固定されることで、ステータ7が形成される。

10

【0065】

今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【符号の説明】

【0066】

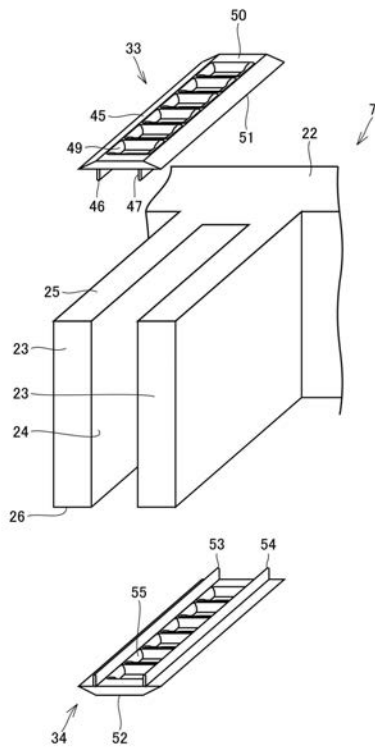
1 回転電機、2 車両、3 トランスアクスルケース、4 冷却装置、5 駆動輪、6 ロータ、7 ステータ、8, 9 冷却ジャケット、10 ラジエータ、11 ファン、12, 13 冷媒管、14 ポンプ、15 シャフト、20 ステータコア、22 ヨーク部、23 ティース、24 スロット、25, 26 端面、30, 38 外周壁、31, 37 内周壁、32, 39 端板、33, 34 シール部材、35, 36 接着剤、40, 41 冷却通路、45, 52 板部、46, 47, 53, 54 脚、49, 55 貫通孔、50, 51 主面、56, 57 内側面、59, 59A, 59B, 59C セグメントコイル、60 導線、61 絶縁部材、62, 64 渡り線、63 挿入部、65, 66 溶接端、70 素線、71 鍛造素線、72, 73 シール材、C 冷媒、O1 回転中心線、S1 セグメント形成工程、S2 コア準備工程、S3 シール工程、S4 塗付工程、S5 挿入工程、S6 結線工程、S7 装着工程、S8 熱処理工程、S10 準備工程、S11 鍛造工程、S12 成形工程、S13 形成工程。

20

30

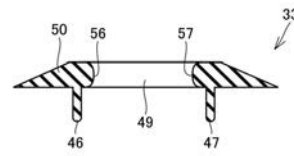
【図 6】

図6



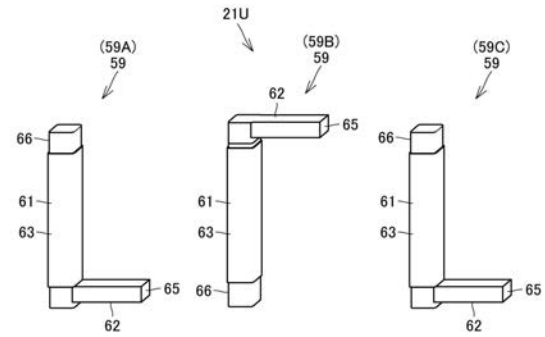
【図 7】

図7



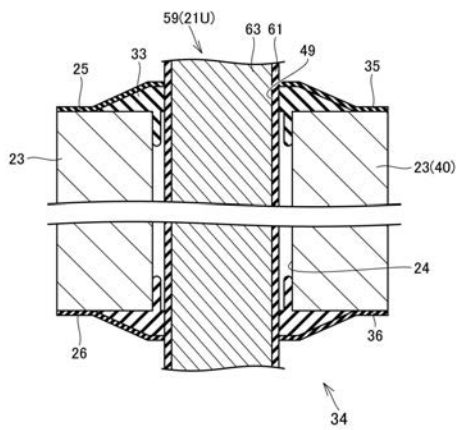
【図 8】

図8



【図 9】

図9



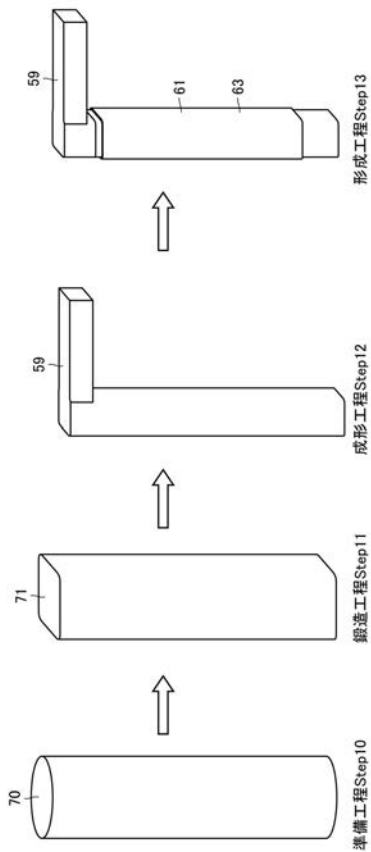
【図 10】

図10



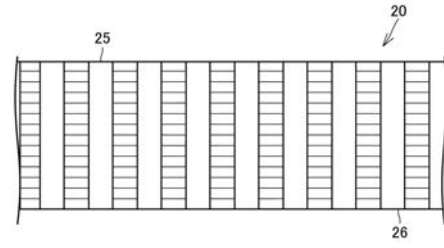
【図 1 1】

図11



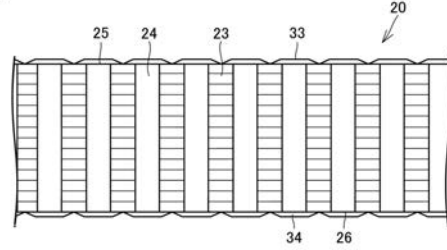
【図 1 2】

図12



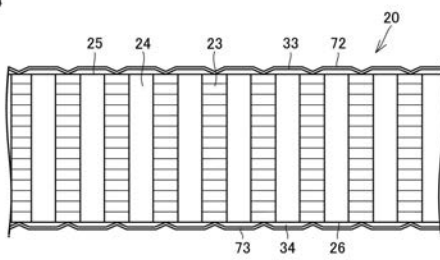
【図 1 3】

図13



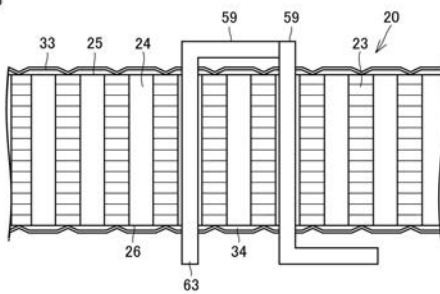
【図 1 4】

図14



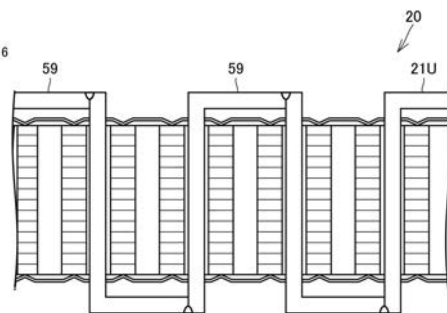
【図 1 5】

図15



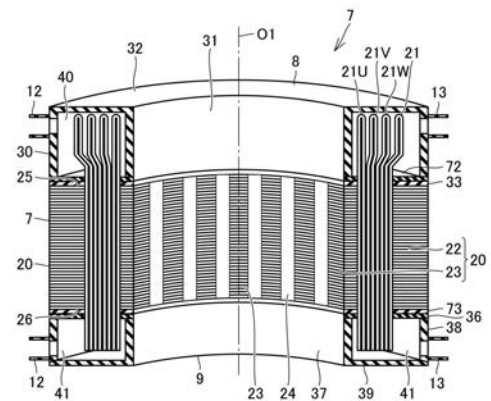
【図 1 6】

図16



【図 1 7】

図17



【図 18】

図18

