

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2020年10月1日(01.10.2020)



(10) 国際公開番号

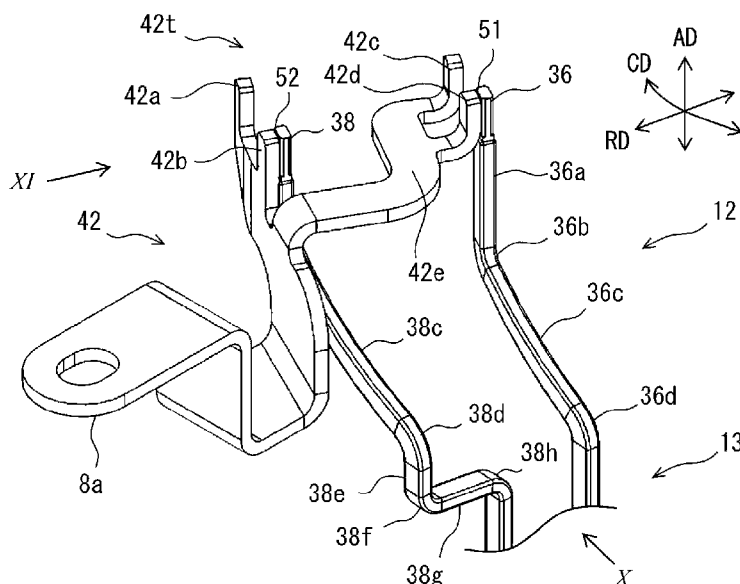
WO 2020/195127 A1

- (51) 国際特許分類:
H02K 3/04 (2006.01) *H02K 3/50* (2006.01)
H02K 3/38 (2006.01) *H02K 15/04* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/003136
- (22) 国際出願日: 2020年1月29日(29.01.2020)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2019-064484 2019年3月28日(28.03.2019) JP
- (71) 出願人: 株式会社デンソー (DENSO CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 後藤 麻衣 (GOTO Mai); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 山本 将由 (YAMAMOTO Masayoshi); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 米田 繁則 (YONEDA Shigenori); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 金 順 姫 (JIN Shunji); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦2丁目13番19号 瀧定ビル6階 Aichi (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,

(54) **Title:** ROTATING ELECTRIC MACHINE, STATOR THEREOF, AND METHOD FOR MANUFACTURING SAME

(54) 発明の名称: 回転電機、その固定子、およびその製造方法

図9



(57) **Abstract:** This rotating electric machine is provided with a rotor and a stator. The stator has a coil end. The coil end has a plurality of lead-out wires (30). The plurality of lead-out wires have an inside lead-out wire (31) located inside in the radial direction RD and an outside lead-out wire (32) located outside the inside lead-out wire in the radial direction RD. The rotating electric machine is provided with a plurality of connection members (40). The inside lead-out wire and the outside lead-out wire are electrically and mechanically connected to the plurality of connection members. The plurality of

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, KE, KG, 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, NI, 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.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

connection members provide a heat transfer path from the inside lead-out wire. The inside lead-out wire and the outside lead-out wire exhibit different vibration characteristics.

(57) 要約: 回転電機は、回転子と固定子とを備える。固定子は、コイルエンドを有する。コイルエンドは、複数の引出線(30)を有する。複数の引出線は、径方向RDに関して内側の内側引出線(31)と、径方向RDに関して内側引出線より外側の外側引出線(32)とを有する。回転電機は、複数の接続部材(40)を備える。内側引出線と外側引出線とは、複数の接続部材と電気的にかつ機械的に接続されている。複数の接続部材は、内側引出線からの熱伝達経路を提供する。内側引出線と、外側引出線とは、異なる振動特性を発揮する。

明 細 書

発明の名称： 回転電機、その固定子、およびその製造方法

関連出願の相互参照

[0001] この出願は、2019年3月28日に日本に出願された特許出願第2019-64484号を基礎としており、基礎の出願の内容を、全体的に、参照により援用している。

技術分野

[0002] この明細書における開示は、回転電機、その固定子、およびその製造方法に関する。

背景技術

[0003] 特許文献1は、スロット内に收容される複数のセグメントをもつ回転電機の固定子を開示する。従来技術として列挙された先行技術文献の記載内容は、この明細書における技術的要素の説明として、参照により援用される。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特許第6237518号公報

発明の概要

[0005] ひとつの観点において、回転電機の固定子には、強い振動に耐える構造が求められている。また、別の観点において、回転電機の固定子には、熱の放出を促進する改良が求められている。上述の観点において、または言及されていない他の観点において、回転電機、およびその固定子にはさらなる改良が求められている。

[0006] 開示されるひとつの目的は、強い振動に耐える回転電機、その固定子、およびその製造方法を提供することである。

[0007] ここに開示された回転電機の固定子は、固定子コア（6）と、固定子コアに装着され、固定子コアの端部から突出するコイルエンド（12）を有する固定子コイル（7）と、コイルエンドから引き出された引出線（30）に電

氣的に、かつ、機械的に接続されている接続部材（４０）とを備え、引出線は、コイルエンドにおける径方向の所定の位置から引き出されており、Ｍ個の曲がり部を有する内側引出線（３１）と、コイルエンドにおける内側引出線より径方向の外側の位置から引き出されており、Ｍより多いＮ個の曲がり部を有する外側引出線（３８）とを備える。

[0008] 開示される回転電機の固定子によると、内側引出線と外側引出線とによって、接続部材が安定的に支持される。しかも、内側引出線はＭ個の曲がり部を有し、外側引出線はＮ個の曲がり部を有する。よって、内側引出線と外側引出線とは、異なる振動特性を発揮する。この結果、内側引出線と外側引出線との共振が抑制される。

[0009] ここに開示された回転電機は、上記回転電機の固定子（３）と、固定子を収容するハウジング（５）とを備える。

[0010] ここに開示された回転電機の固定子の製造方法は、固定子コア（６）の端部から突出するコイルエンド（１２）を形成するように、固定子コアに固定子コイル（７）を装着する装着工程（１９２）と、コイルエンドにおける径方向の所定の位置から、内側引出線をＭ回曲げることにより引き出す内側引き出し工程（１９３）と、コイルエンドにおける内側引出線より径方向の外側の位置から、外側引出線をＭより多いＮ回曲げることにより引き出す外側引き出し工程（１９４）と、内側引出線と外側引出線とを接続導体に接続する（１９７）接続工程とを有する。

[0011] 開示される回転電機の固定子の製造方法によると、内側引出線と外側引出線とは、異なる回数曲げられる。この曲げ加工の回数に起因して、内側引出線と外側引出線とは、異なる振動特性を発揮する。この結果、内側引出線と外側引出線との共振が抑制される。

[0012] この明細書における開示された複数の態様は、それぞれの目的を達成するために、互いに異なる技術的手段を採用する。請求の範囲およびこの項に記載した括弧内の符号は、後述する実施形態の部分との対応関係を例示的に示すものであって、技術的範囲を限定することを意図するものではない。この

明細書に開示される目的、特徴、および効果は、後続の詳細な説明、および添付の図面を参照することによってより明確になる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]第1実施形態に係る回転電機の断面図である。

[図2]回転電機の固定子を示す側面図である。

[図3]固定子を示す平面図である。

[図4]固定子を示す断面図である。

[図5]接続部材を示す平面図である。

[図6]固定子を示す斜視図である。

[図7]接続部材を示す斜視図である。

[図8]接続部材を示す分解斜視図である。

[図9]引出線と接続部材とを示す斜視図である。

[図10]引出線と接続部材とを示す側面図である。

[図11]引出線を示す側面図である。

[図12]固定子におけるブリッジ部材を示す拡大断面図である。

[図13]回転電機の製造方法を示すフローチャートである。

[図14]第2実施形態に係るブリッジ部材を示す拡大断面図である。

[図15]第3実施形態に係るブリッジ部材を示す拡大断面図である。

[図16]第4実施形態に係るブリッジ部材を示す拡大断面図である。

[図17]第5実施形態に係るブリッジ部材を示す拡大断面図である。

[図18]第6実施形態に係るブリッジ部材を示す拡大断面図である。

[図19]第7実施形態に係るブリッジ部材を示す拡大断面図である。

[図20]第8実施形態に係る固定子を示す平面図である。

[図21]固定子の側面図である。

[図22]固定子を示す斜視図である。

[図23]接続部材を示す分解斜視図である。

発明を実施するための形態

[0014] 複数の実施形態が、図面を参照しながら説明される。複数の実施形態にお

いて、機能的におよび／または構造的に対応する部分および／または関連付けられる部分には同一の参照符号、または百以上の位が異なる参照符号が付される場合がある。対応する部分および／または関連付けられる部分については、他の実施形態の説明を参照することができる。

[0015] 第1実施形態

図1において、回転電機1は、電動発電機である。回転電機1は、機器の動力系統10（PWT）と作用的に連結されている。回転電機1は、動力系統10から供給される動力により発電する発電機として機能することができる。回転電機1は、動力系統10に動力を供給する電動機として機能することができる。回転電機1は、発電機、または電動機でもよい。動力系統10は、内燃機関を含む場合がある。動力系統10は、機器の主要な動力を提供する。この明細書において、機器は、乗り物、空調装置、揚水装置などを含む。さらに、乗り物の語は、車両、船舶、航空機、シミュレーション装置、アミューズメント装置を含む。

[0016] 回転電機1は、回転子2および固定子3を有する。回転子2は、シャフト4を有する。シャフト4は、回転軸AXを規定している。回転子2は、回転可能である。固定子3は、筒状の部材である。回転子2と固定子3とは、ハウジング5に收容されている。ハウジング5は、回転子2と固定子3との收容する実質的な密閉室を区画している。密閉室は、温度調節のための熱媒体（気体または液体）を收容することができる。ハウジング5は、固定子3を固定し、かつ回転子2を回転可能に支持している。ハウジング5は、動力系統10の部品を提供する場合がある。例えば、ハウジング5は、クランクケースの一部、またはトランスミッションケースの一部を提供する場合がある。

[0017] 回転子2は、固定子3と磁氣的に結合されている。回転子2は、シャフト4によって、ハウジング5に対して回転可能に支持されている。シャフト4は、動力系統10に連結されている。回転子2は、固定子3の径方向内側に配置されている。回転子2は、周方向に沿って配置された複数の磁極を有す

る。複数の磁極は、回転子 2 に埋設された複数の永久磁石によって形成されている。回転子 2 は、多様な構造によって提供することができる。

[0018] 固定子 3 は、固定子コア 6 を有する。固定子コア 6 は、筒状である。固定子コア 6 は、円環状でもある。固定子コア 6 は、軸方向に沿って積層された複数の鋼板を有する。固定子コア 6 は、周方向に配置された複数のスロットを有する。複数のスロットは、周方向に関して、等しいピッチで配置されている。複数のスロットは、いくつかの異なるピッチで配置されていてもよい。複数のスロットは、複数の鋼板を貫通するように、軸方向に延びている。さらに、複数のスロットは、径方向に広がっている。典型的な固定子コア 6 は、環状のバックコアを有する。固定子コア 6 は、バックコアから径方向内側に延び出す複数のティースを有する。複数のティースは、それらの間に、複数のスロットを形成している。

[0019] 固定子 3 は、固定子コイル 7 を有する。固定子コイル 7 は、固定子コア 6 に装着されている。回転電機 1 は、電力端子 8 を有する。回転電機 1 は、複数の電力端子 8 を有する。電力端子 8 は、ハウジング 5 の外部に位置する電力線と接続されている。電力端子 8 は、ハウジング 5 の外部に露出しているもよい。電力端子 8 は、端子箱の中に位置づけられ、端子箱の中で電力線と接続されていてもよい。電力端子 8 は、ハウジング 5 内に位置づけられ、ハウジング 5 内において電力線と接続されていてもよい。いずれの構成においても、電力端子 8 を経由してハウジング 5 を通り抜ける直接的な熱経路が提供される。電力端子 8 は、回転電機 1 と制御装置 (CNT) 9 とを電氣的に接続するための端子である。電力端子 8 は、電力を出力する場合には出力端子として、電力を受け入れる場合には入力端子として利用される。電力端子 8 は、回転電機 1 の外部接続端子とも呼ぶことができる。

[0020] 回転電機 1 は、制御装置 9 と電氣的に接続されている。制御装置 9 は、インバータ回路を含む。回転電機 1 は、発電機として機能するとき、動力系統 10 によって駆動され、電力を出力する。制御装置 9 は、回転電機 1 が発電機として利用されるとき、回転電機 1 から出力される電力を整流する整流回

路として機能する。回転電機 1 は、電動機として機能するとき、動力系統 10 に動力を供給する。制御装置 9 は、回転電機 1 が電動機として利用されるとき、回転電機 1 に多相交流電力を供給する。この実施形態では、多相交流電力は、三相電力である。

[0021] 制御装置 9 は、電子制御装置 (Electronic Control Unit) である。制御装置 9 は、制御システムを提供する。制御システムは、少なくともひとつの演算処理装置 (CPU) と、プログラムとデータとを記憶する記憶媒体としての少なくともひとつのメモリ装置とを有する。制御システムは、コンピュータによって読み取り可能な記憶媒体を備えるマイクロコンピュータによって提供される。記憶媒体は、コンピュータによって読み取り可能なプログラムを非一時的に格納する非遷移的実体的記憶媒体である。記憶媒体は、半導体メモリまたは磁気ディスクなどによって提供される。制御システムは、ひとつのコンピュータ、またはデータ通信装置によってリンクされた一組のコンピュータ資源によって提供される。制御システムが提供する手段および／または機能は、実体的なメモリ装置に記録されたソフトウェアおよびそれを実行するコンピュータ、ソフトウェアのみ、ハードウェアのみ、あるいはそれらの組合せによって提供することができる。例えば、制御システムは、if-then-else 形式と呼ばれるロジック、または機械学習によってチューニングされたニューラルネットワークによって提供することができる。代替的に、例えば、制御システムがハードウェアである電子回路によって提供される場合、それは多数の論理回路を含むデジタル回路、またはアナログ回路によって提供することができる。

[0022] 固定子コイル 7 は、コイルエンド 11、12 と、スロット内導体 13 とを有する。コイルエンド 11、12 と、スロット内導体 13 とは、複数のセグメント導体によって提供されている。コイルエンド 11 は、第 1 コイルエンドとも呼ばれる。コイルエンド 12 は、第 2 コイルエンドとも呼ばれる。コイルエンド 11、12 は、固定子コア 6 の端部に位置づけられている。コイルエンド 11、12 は、固定子コア 6 から軸方向に突出している。コイルエ

ンド11、12は、固定子コイル7に含まれる複数のセグメント導体の集合体である。コイルエンド11、12において、ひとつのセグメント導体は、ひとつのスロット内に位置するスロット内導体13を、他の異なるスロット内に位置するスロット内導体13に接続している。コイルエンド11、12は、連続したセグメント導体のターン部15によって提供される場合がある。コイルエンド11、12は、異なるセグメント導体を接合した接合部16によって提供される場合がある。

[0023] 回転電機1は、一端SD1と、一端SD1の反対側である他端SD2とを有する。一端SD1におけるコイルエンド11は、セグメント導体のターン部15のみを配置することによって形成されている。他端SD2におけるコイルエンド12は、複数の接合部16を備える。接合部16は、ひとつのセグメント導体の端部と、他の別体のセグメント導体の端部とを接合することによって形成されている。複数の接合部16は、多様な接合手法によって提供することができる。接合手法は、例えば、TIG溶接、レーザ溶接、電気抵抗溶接、はんだ接合などを利用することができる。コイルエンド12は、複数の接合部16のみを配置することによって形成されている。固定子コイル7を形成するための複数の接合部16のすべてが、コイルエンド12に配置されている。よって、固定子コイル7は、複数のスロット内導体13を、一端SD1のコイルエンド11において複数のターン部15によって連結している。固定子コイル7は、複数のスロット内導体13を、他端SD2のコイルエンド12において複数の接合部16によって連結している。

[0024] スロット内導体13は、軸方向ADに沿って真っ直ぐに延びている。スロット内導体13は、スロットに収容されている。この実施形態では、ひとつのスロット内に8本のスロット内導体13が収容されている。

[0025] 固定子コイル7は、多相結線を形成するように電氣的に接続されている。固定子コイル7は、スター結線、またはデルタ結線を提供するように接続されている。この実施形態では、固定子コイル7は、スター結線を提供する。

[0026] 固定子コイル7は、コイルエンド12から延び出す引出線30を有する。

固定子コイル 7 は、複数の引出線 30 を含む。引出線 30 は、コイルエンド 12 において、配置されている。引出線 30 は、多相巻線としての複数のコイルの両端を提供する。この実施形態では、三相巻線が提供されるから、少なくとも 6 つの引出線 30 が提供される。さらに、この実施形態では、ひとつの相は、 n 個のコイルの並列接続によって提供される。よって、固定子コイル 7 は、 $6 \times n$ の引出線 30 を有する。この実施形態は、4 個のコイルの並列接続によってひとつの相が提供される。よって、固定子コイル 7 は、24 本の引出線 30 を含む。

[0027] 複数の引出線 30 は、コイルエンド 12 において径方向 RD に離れている複数の内側引出線 31 と複数の外側引出線 32 とを含む。内側引出線 31 は、環状のコイルエンド 12 における径方向の所定の位置から引き出されている。内側引出線 31 は、 M 個の曲がり部を有する。外側引出線 32 は、コイルエンド 12 における内側引出線 31 よりも径方向 RD の外側の位置から引き出されている。外側引出線 32 は、 M より多い N 個の曲がり部を有する。

[0028] 図示の例において、内側引出線 31 は、コイルエンド 12 の最も内側の層（最内層）に位置している。内側引出線 31 は、軸方向 AD の高さに関して、2 つの内側引出線に分類される。外側引出線 32 は、コイルエンド 12 の最も外側の層（最外層）に位置している。外側引出線 32 は、軸方向 AD の高さ、および、径方向 RD の位置に関して、2 つの外側引出線に分類される。

[0029] 回転電機 1 は、複数の接続部材 40 を備える。接続部材 40 は、スロット内に収容されることなく、固定子コイル 7 の一部を提供している。接続部材 40 は、バスバーとも呼ばれる。接続部材 40 は、引出線 30 と接続されている。接続部材 40 は、コイルエンド 12 の軸方向 AD の端面に対向して位置づけられた板状の部材である。接続部材 40 は、外部に向けて延びる電力端子 8 と熱的に結合されている。接続部材 40 は、内側引出線 31 と外側引出線 32 との両方に電氣的に、かつ、機械的に接続されている。接続部材 40 は、複数の引出線 30 と接続されることにより中性点接続を提供する部材

を含む。接続部材40は、複数の引出線30と接続されることにより電力端を提供する部材を含む。電力端を提供する部材は、電力端子8を提供する。

[0030] 回転電機1は、接合部50を備える。接合部50は、引出線30と接続部材40とを電氣的に、かつ、機械的に接合している。複数の接合部16は、多様な接合手法によって提供することができる。接合手法は、例えば、TIG溶接、レーザ溶接、電気抵抗溶接、はんだ接合などを利用することができる。接合部50は、内側引出線31と接続部材40とを接合する内側接合部51を含む。接合部50は、外側引出線32と接続部材40とを接合する外側接合部52を含む。

[0031] 図2において、接合部16を溶接する前の状態が図示されている。接合部16が溶接され、導体が溶融すると、接合部16は、溶融痕を有する場合がある。コイルエンド12は、固定子コア6から高さHG12だけ突出する複数の導体を含む。高さHG12は、溶融痕によって規定される場合がある。

[0032] 引出線30は、固定子コア6から高さHG33だけ突出する複数の低引出線33を含む。引出線30は、固定子コア6から高さHG34だけ突出する複数の高引出線34を含む。高さHG33は、高さHG34より低い($HG33 < HG34$)。内側引出線31は、低引出線33と高引出線34とを含む。外側引出線32は、低引出線33と高引出線34とを含む。

[0033] 接続部材40は、中性点を提供する第1接続部材41を有する。第1接続部材41は、複数の低引出線33と、電氣的に、かつ、機械的に接合されている。接続部材40は、電力端子8を提供する第2接続部材44を有する。接続部材40は、複数の第2接続部材42、43、44を有する。図中には、第2接続部材44だけが図示されている。第2接続部材42、43、44は、複数の高引出線34と、電氣的に、かつ、機械的に接合されている。第1接続部材41は、固定子コア6から高さHG41だけ離れて設置されている。第2接続部材42、43、44は、固定子コア6から高さHG44だけ離れて設置されている。高さHG41は、高さHG44より低い($HG41 < HG44$)。

[0034] 図3は、図2の矢印111における平面図を示す。固定子コア6は、半径 R_{6e} の外側面を有する。固定子コア6は、半径 R_{6i} の内側面を有する。複数の接続部材40は、周方向CDにおける円弧範囲RG40の中に配置されている。円弧範囲RG40は、固定子コア6の半周分と等しいか、または、半周分より小さく設定されている。これにより、接続部材40の振動が抑制される。

[0035] コイルエンド12は、複数のセグメント導体と、複数の接合部16とによって形成されている。複数のセグメント導体と、複数の接合部16とは、コイルエンド12の径方向RDにおいて、複数の層をなすように配置されている。図示の例では、複数のセグメント導体は、8層を形成している。複数の接合部16は、径方向RDに沿って4層を形成している。

[0036] 第1接続部材41は、コイルエンド12の軸方向ADの端面に積層されるように配置されている。言い換えると、第1接続部材41は、複数の接合部16に対向するように配置されている。第1接続部材41は、コイルエンド12に沿って円弧状に配置されている。第1接続部材41は、コイルエンド12の径方向RDにおける環状の基本幅W12の中に位置づけられている。環状の基本幅W12は、半径 R_{6i} より径方向外側に位置している。環状の基本幅W12は、半径 R_{6e} より径方向内側に位置している。基本幅W12は、固定子コイル7を提供する複数のセグメント導体をコイルエンド12において接合するために要する幅である。

[0037] 第2接続部材は、複数の相巻線に対応する複数の第2接続部材42、43、44である。複数の第2接続部材42、43、44は、三相電力のための3つの電力端子8a、8b、8cを提供する。第2接続部材42、43、44のそれぞれは、周方向CDに関して互いに離れて分散的に配置されている。複数の第2接続部材42、43、44のそれぞれは、環状の基本幅W12の中から、固定子3の径方向外側に延びだしている。

[0038] 第1接続部材41と第2接続部材42、43、44とは、互いに熱的に結合されるように、軸方向ADに対向して配置されている。複数の第2接続部

材 4 2、4 3、4 4 は、軸方向 A D に関して第 1 接続部材 4 1 と重複するように積層的に配置されている。第 1 接続部材 4 1 と複数の第 2 接続部材 4 2、4 3、4 4 とは、それらが提供する主要な平面が互いに平行に広がるように配置されている。第 1 接続部材 4 1 は、板状の部材である。第 1 接続部材 4 1 は、コイルエンド 1 2 の環状端面と平行に広がる主要平面を提供している。複数の第 2 接続部材 4 2、4 3、4 4 のそれぞれは、少なくとも一部に板状部分を有している。複数の第 2 接続部材 4 2、4 3、4 4 のそれぞれは、主要平面と平行に広がる板状部分を有している。第 1 接続部材 4 1 と複数の第 2 接続部材 4 2、4 3、4 4 との積層的な配置は、熱的な結合を提供する。このため、第 1 接続部材 4 1 と複数の第 2 接続部材 4 2、4 3、4 4 との間における熱の移動が提供される。熱の移動は、例えば、第 1 接続部材 4 1 から、複数の第 2 接続部材 4 2、4 3、4 4 への熱の移動を含む。複数の第 2 接続部材 4 2、4 3、4 4 は、固定子 3 から径方向外側へ向かう熱の移動を提供する。

[0039] 複数の内側引出線 3 1 は、低引出線 3 3 である複数の第 1 引出線 3 5 を有する。複数の第 1 引出線 3 5 は、第 1 接続部材 4 1 に電氣的に、かつ、機械的に接続されている。図示の例では、固定子コイル 7 は、6 つの第 1 引出線 3 5 を備える。すべての第 1 引出線 3 5 は、第 1 接続部材 4 1 に接続されている。第 1 引出線 3 5 は、環状の基本幅 W 1 2 の最も内側の層に位置づけられている。第 1 引出線 3 5 は、半径 R 3 5 に位置づけられている。半径 R 3 5 は、半径 R 6 i より大きい ($R 6 i < R 3 5$)。

[0040] 複数の内側引出線 3 1 は、高引出線 3 4 である複数の第 2 引出線 3 6 を有する。第 2 引出線 3 6 は、第 2 接続部材 4 2、4 3、4 4 に電氣的に、かつ、機械的に接続されている。図示の例では、固定子コイル 7 は、6 つの第 2 引出線 3 6 を備える。2 つの第 2 引出線 3 6 は、第 2 接続部材 4 2 に接続されている。2 つの第 2 引出線 3 6 は、第 2 接続部材 4 3 に接続されている。2 つの第 2 引出線 3 6 は、第 2 接続部材 4 4 に接続されている。第 2 引出線 3 6 は、環状の基本幅 W 1 2 の最も内側の層に位置づけられている。第 2 引

出線 3 6 は、半径 R_{36} に位置づけられている。半径 R_{36} は、半径 R_{35} に等しい ($R_{35} = R_{36}$)。

[0041] 内側引出線 3 1 でもあり、かつ、高引出線 3 4 でもある第 2 引出線 3 6 は、所定の長さをもつ第 1 経路を経由して、固定子コア 6 から所定の高さ H_{G34} にわたって配置されている。第 1 経路は、接合部 1 6 によって接続されているセグメント導体を経由する経路よりわずかに長い。第 1 経路の長さは、複数の引出線 3 0 の中で最短である。

[0042] 複数の外側引出線 3 2 は、低引出線 3 3 である複数の第 3 引出線 3 7 を有する。複数の第 3 引出線 3 7 は、第 1 接続部材 4 1 に電氣的に、かつ、機械的に接続されている。図示の例では、固定子コイル 7 は、6 つの第 3 引出線 3 7 を備える。すべての第 3 引出線 3 7 は、第 1 接続部材 4 1 に接続されている。第 3 引出線 3 7 は、環状の基本幅 W_{12} の最も外側の層に位置づけられている。第 3 引出線 3 7 は、半径 R_{37} に位置づけられている。半径 R_{37} は、半径 R_{35} より大きい ($R_{35} < R_{37}$)。

[0043] 複数の外側引出線 3 2 は、高引出線 3 4 である複数の第 4 引出線 3 8 を有する。第 4 引出線 3 8 は、第 2 接続部材 4 2、4 3、4 4 に電氣的に、かつ、機械的に接続されている。図示の例では、固定子コイル 7 は、6 つの第 4 引出線 3 8 を備える。2 つの第 4 引出線 3 8 は、第 2 接続部材 4 2 に接続されている。2 つの第 4 引出線 3 8 は、第 2 接続部材 4 3 に接続されている。2 つの第 4 引出線 3 8 は、第 2 接続部材 4 4 に接続されている。第 4 引出線 3 8 は、環状の基本幅 W_{12} より、さらに外側に位置づけられている。第 4 引出線 3 8 は、半径 R_{38} に位置づけられている。半径 R_{38} は、半径 R_{37} より大きい ($R_{37} < R_{38}$)。半径 R_{38} は、半径 R_{6e} より小さい ($R_{38} < R_{6e}$)。

[0044] 外側引出線 3 2 でもあり、かつ、高引出線 3 4 でもある第 4 引出線 3 8 は、所定の長さをもつ第 2 経路を経由して、固定子コア 6 から所定の高さ H_{G34} にわたって配置されている。第 2 経路は、接合部 1 6 によって接続されているセグメント導体を経由する経路より長い。第 2 経路の長さは、複数の

引出線 30 の中で最長である。

[0045] 第 4 引出線 38 は、複数の引出線 30 の中で最も径方向外側に位置している。しかも、第 4 引出線 38 は、環状の基本幅 W12 よりも外側に位置している。第 4 引出線 38 は、環状の基本幅 W12 よりさらに外側に延びだすための曲がり部を有している。第 4 引出線 38 は、複数の引出線 30 の中で最も長い。環状の基本幅 W12 は、コイルエンド 12 において複数の接合部 16 を形成するために必要な幅である。よって、第 4 引出線 38 は、コイルエンド 12 を形成するための製造方法に対して追加的な製造方法を実行することにより形成される特殊な引出線である。このような観点から、第 4 引出線 38 は、コイルエンド 12 より外側に延びだす特殊引出線とも呼ばれる。

[0046] 第 1 接続部材 41 は、6 本の第 1 引出線 35、および 6 本の第 3 引出線 37 と接続されている。第 1 接続部材 41 は、6 本の内側引出線 31、および 6 本の外側引出線 32 と接続されている。第 1 接続部材 41 は、径方向 RD に離れた複数の引出線 30 によって支持されている。言い換えると、第 1 接続部材 41 は、コイルエンド 12 の最内層の引出線 30 と、最外層の引出線 30 とによって支持されている。

[0047] 第 2 接続部材 42、43、44 のそれぞれは、2 本の第 2 引出線 36、および 2 本の第 4 引出線 38 と接続されている。第 2 接続部材 42、43、44 のそれぞれは、2 本の内側引出線 31、および 2 本の外側引出線 32 と接続されている。第 2 接続部材 42、43、44 のそれぞれは、径方向 RD に離れた複数の引出線 30 によって支持されている。言い換えると、第 2 接続部材 42、43、44 のそれぞれは、コイルエンド 12 の最内層の引出線 30 と、最外層の引出線 30 とによって支持されている。しかも、第 2 接続部材 42、43、44 のそれぞれは、コイルエンド 12 の最内層の引出線 30 と、環状の基本幅 W12 よりさらに外側に位置する特殊な引出線 30 とによって支持されている。

[0048] 第 2 接続部材 42、43、44 のそれぞれに接続されるべき内側引出線 31 の径方向外側に外側引出線 32 が配置されている。言い換えると、第 2 接

続部材 4 2、4 3、4 4 のそれぞれに接続されるべき内側引出線 3 1 と外側引出線 3 2 とは、固定子コア 6 の同じ直径線の上に配置されている。第 2 引出線 3 6 と第 4 引出線 3 8 とは、同じ直径線の上に配置されている。よって、第 2 接続部材 4 2、4 3、4 4 のひとつに接続される第 2 引出線 3 6 と第 4 引出線 3 8 とは、コイルエンド 1 2 の上における周方向 C D の同じ角度位置に配置されている。

[0049] 複数の第 2 引出線 3 6 は、周方向 C D に隣接して配置されている。複数の第 4 引出線 3 8 は、周方向 C D に隣接して配置されている。この結果、第 2 引出線 3 6 と第 4 引出線 3 8 とがコンパクトに配置される。第 2 接続部材 4 2、4 3、4 4 は、周方向 C D に沿って長く延在することなく、効率的に複数の引出線 3 0 に接続することができる。

[0050] 第 2 接続部材 4 2、4 3、4 4 のひとつに接続される第 2 引出線 3 6 と第 4 引出線 3 8 とは、同じ相巻線の引出線である。例えば、第 2 接続部材 4 2 に接続される 2 つの第 2 引出線 3 6 と 2 つの第 4 引出線 3 8 とは、U、V、W のいずれかひとつの相巻線として並列に接続される 4 つの相巻線のための 4 つの引出線である。

[0051] 図 4 は、図 3 の I V - I V 線における断面を示す。環状の基本幅 W 1 2 は、径方向 R D におけるスロットの深さよりも大きい。第 4 引出線 3 8 は、環状の基本幅 W 1 2 よりもさらに幅 W 3 8 だけ径方向外側に延びだしている。幅 W 3 8 は、第 1 接続部材 4 1 と、第 2 接続部材 4 2、4 3、4 4 との間の隙間 A G 4 0 よりも大きい。逆に、隙間 A G 4 0 は、幅 W 3 8 より小さく、熱を伝えやすい、経路を提供する。

[0052] 図 5 は、接続部材 4 0 の平面図である。複数の接続部材 4 0 のそれぞれは、導体金属の板材を所定形状に形成し、さらに図示される形状に曲げることによって形成されている。よって、接続部材 4 0 は、基本的に板状部材としての形状を有する。接続部材 6 0 は、複数の曲がり部を有している。

[0053] 第 1 接続部材 4 1 は、複数の端子 4 1 t を備える。複数の端子 4 1 t は、第 3 引出線 3 7 と接続される複数の端子 4 1 a、4 1 b、4 1 c、4 1 d、

4 1 e、4 1 fを含む。複数の端子4 1 tは、第1引出線3 5と接続される複数の端子4 1 g、4 1 h、4 1 i、4 1 k、4 1 m、4 1 nを含む。第2接続部材4 2は、複数の端子4 2 tを備える。複数の端子4 2 tは、第2引出線3 6と接続される複数の端子4 2 c、4 2 dを含む。複数の端子4 2 tは、第4引出線3 8と接続される複数の端子4 2 a、4 2 bを含む。第2接続部材4 3は、複数の端子4 3 tを備える。複数の端子4 3 tは、第2引出線3 6と接続される複数の端子4 3 c、4 3 dを含む。複数の端子4 3 tは、第4引出線3 8と接続される複数の端子4 3 a、4 3 bを含む。第2接続部材4 4は、複数の端子4 4 tを備える。複数の端子4 4 tは、第2引出線3 6と接続される複数の端子4 4 c、4 4 dを含む。複数の端子4 4 tは、第4引出線3 8と接続される複数の端子4 4 a、4 4 bを含む。

[0054] 第1接続部材4 1は、円弧状に延びている。第1接続部材4 1は、径方向R Dに幅W 4 1をもつ。第1接続部材4 1の幅は、部分的に幅W 4 1より広い。幅W 4 1は、固定子コイル7を形成するセグメント導体の幅より大きい。第1接続部材4 1は、平面状に広がっている。第1接続部材4 1と、複数の第2接続部材4 2、4 3、4 4とは、軸方向A Dにおいて互いに対向している。複数の第2接続部材4 2、4 3、4 4は、軸方向に関して第1接続部材4 1と積層的に配置された板状部分4 2 e、4 3 e、4 4 eを有する。

[0055] 第2接続部材4 2は、第1接続部材4 1と平行に広がる板状部分4 2 eを有する。板状部分4 2 eは、ドット模様によって示されている。板状部分4 2 eは、第1接続部材4 1に沿って円弧状に延びている。板状部分4 2 eの断面積は、板状部分4 2 eを経由して電氣的に接続されている端子4 2 c、4 2 dの合計断面積より大きい。板状部分4 2 eの径方向R Dにおける断面は、端子4 2 c、4 2 dの合計断面より大きい。第2接続部材4 2は、電力端子8 aから複数の端子4 2 tに向けてコイルエンド1 2に沿って配置されている。第2接続部材4 2は、コイルエンド1 2の径方向外側に沿って広がる板状部分4 2 gを有する。

[0056] 電力端子8 aと板状部分4 2 eとは、連結部によって互いに連結されてい

る。連結部は、板状部分 4 2 g によって提供されている。この結果、内側引出線 3 1 から、板状部分 4 2 e を経由して、電力端子 8 a に到達する熱の移動が促進される。

[0057] 第 2 接続部材 4 3 は、第 1 接続部材 4 1 と平行に広がる板状部分 4 3 e を有する。板状部分 4 3 e は、ドット模様によって示されている。板状部分 4 3 e は、第 1 接続部材 4 1 に沿って延びている。板状部分 4 3 e の断面積は、板状部分 4 3 e を経由して電氣的に接続されている端子 4 3 c、4 3 d の合計断面積より大きい。板状部分 4 3 e の径方向 R D における断面は、端子 4 3 c、4 3 d の合計断面より大きい。第 2 接続部材 4 3 は、電力端子 8 a から複数の端子 4 3 t に向けてコイルエンド 1 2 に沿って配置されている。第 2 接続部材 4 3 は、コイルエンド 1 2 の径方向外側に沿って広がる板状部分 4 3 g を有する。

[0058] 電力端子 8 b と板状部分 4 3 e とは、板状部分 4 3 e の両端に設けられた 2 つの連結部によって互いに連結されている。連結部は、板状部分 4 3 g によって提供されている。2 つの連結部は、熱の伝導を容易にする。この結果、内側引出線 3 1 から、板状部分 4 3 e を経由して、電力端子 8 b に到達する熱の移動が促進される。

[0059] 第 2 接続部材 4 4 は、第 1 接続部材 4 1 と平行に広がる板状部分 4 4 e を有する。板状部分 4 4 e は、ドット模様によって示されている。板状部分 4 4 e は、第 1 接続部材 4 1 に沿って延びている。板状部分 4 4 e の断面積は、板状部分 4 4 e を経由して電氣的に接続されている端子 4 4 c、4 4 d の合計断面積より大きい。板状部分 4 4 e の径方向 R D における断面は、端子 4 4 c、4 4 d の合計断面より大きい。第 2 接続部材 4 4 は、電力端子 8 a から複数の端子 4 4 t に向けてコイルエンド 1 2 に沿って配置されている。第 2 接続部材 4 4 は、コイルエンド 1 2 の径方向外側に沿って広がる板状部分 4 4 g を有する。

[0060] 電力端子 8 c と板状部分 4 4 e とは、連結部によって互いに連結されている。連結部は、板状部分 4 4 g によって提供されている。この結果、内側引

出線 3 1 から、板状部分 4 4 e を経由して、電力端子 8 c に到達する熱の移動が促進される。

[0061] さらに、第 1 接続部材 4 1 から板状部分 4 2 e、4 3 e、4 4 e への間接な熱伝達が発生する。このため、内側引出線 3 1 から、板状部分 4 2 e、4 3 e、4 4 e を経由して、電力端子 8 a、8 b、8 c に到達する熱の移動が促進される。

[0062] 図 6 において、外側引出線 3 2 である第 3 引出線 3 7 は、斜行部 3 7 c を有する。斜行部 3 7 c は、コイルエンド 1 2 において、固定子コア 6 から軸方向 A D に延び出しながら、周方向 C D に傾斜している。外側引出線 3 2 である第 4 引出線 3 8 も、斜行部 3 8 c を有する。斜行部 3 8 c は、コイルエンド 1 2 において、固定子コア 6 から軸方向 A D に延び出しながら、周方向 C D に傾斜している。斜行部 3 7 c の傾斜方向と、斜行部 3 8 c の傾斜方向とは、反対である。この結果、外側引出線 3 2 に含まれる第 3 引出線 3 7 と第 4 引出線 3 8 とにおいて、異なる振動特性が得られる。

[0063] 図 7 および図 8 において、第 1 接続部材 4 1 の断面形状が図示されている。断面 4 1 s は、軸方向 A D かつ径方向 R D と平行な面における断面を示している。断面 4 1 s は、周方向 C D に対して垂直な断面でもある。第 1 接続部材 4 1 は、断面 4 1 s より大きい断面部分も有している。断面 4 1 s は、最小断面積を規定している。この結果、第 1 接続部材 4 1 は、周方向 C D に関して、ひとつの端子 4 1 t よりも大きい断面積を提供する。第 1 接続部材 4 1 の断面 4 1 s は、固定子コイル 7 を提供するセグメント導体の長手方向と垂直な断面より大きい。第 1 接続部材 4 1 は、周方向 C D に沿って大きい熱伝導断面積を提供する。

[0064] 図 7 および図 8 において、板状部分 4 2 e、4 3 e、4 4 e の断面形状が図示されている。断面 4 2 s、4 3 s、4 4 s は、軸方向 A D かつ径方向 R D と平行な面における断面を示している。断面 4 2 s、4 3 s、4 4 s は、周方向 C D に対して垂直な断面でもある。断面 4 2 s、4 3 s、4 4 s は、板状部分 4 2 e、4 3 e、4 4 e における電流方向と垂直な断面でもある。

第2接続部材42、43、44の断面42s、43s、44sは、固定子コイル7を提供するセグメント導体の長手方向と垂直な断面より大きい。断面42s、43s、44sは、内側引出線31である第2引出線36からの熱に対して大きい熱伝導断面積を提供する。また、断面42s、43s、44sは、第1接続部材41から間接的に伝達される熱に対しても大きい熱伝導断面積を提供する。

[0065] 図9、図10、および図11において、第2接続部材42と、第2引出線36と、第4引出線38とが図示されている。図10は、図3および図9の矢印Xにおける側面図を示す。図11は、図3および図9の矢印XⅠにおける側面図を示す。

[0066] 第2引出線36は、スロット内のスロット内導体13から延びだしている。第2引出線36は、先端部36aと、斜行部36cとを有する。先端部36aは、接合部16に向けて真っ直ぐに延びている。斜行部36cは、軸方向ADに沿って延びだしているとともに、周方向CDにも延びている。先端部36aと、斜行部36cとの間には、曲がり部36bがある。スロット内導体13と、斜行部36cとの間には、曲がり部36dがある。曲がり部36b、36dは、軸方向ADと周方向CDとの間における曲がり部である。この結果、第2引出線36は、2つの曲がり部36b、36dを備える。

[0067] 第4引出線38は、スロット内のスロット内導体13から延びだしている。第4引出線38は、先端部38aと、斜行部38cとを有する。さらに、第4引出線38は、中間直線部38eと、放射部38gとを有する。先端部38aは、接合部16に向けて真っ直ぐに延びている。斜行部38cは、軸方向ADに沿って延びだしているとともに、周方向CDにも延びている。中間直線部38eは、軸方向ADに延びている。放射部38gは、軸方向ADと交差しながら、径方向RDに沿って延びている。先端部38aと、斜行部38cとの間には、曲がり部38bがある。斜行部38cと中間直線部38eとの間には、曲がり部38dがある。曲がり部38b、38dは、軸方向ADと周方向CDとの間における曲がり部である。中間直線部38eと、放

射部 38 g との間には、曲がり部 38 f がある。さらに、放射部 38 g と、スロット内導体 13 との間には、曲がり部 38 h がある。曲がり部 38 f、38 h は、軸方向 A D と径方向 R D との間における曲がり部である。この結果、第 4 引出線 38 は、4 つの曲がり部 38 b、38 d、38 f、38 h を備える。しかも、第 4 引出線 38 は、曲がり方向が異なる 2 種類の曲がり部を備える。ひとつの種類の曲がり部は、軸方向 A D と周方向 C D との間における周方向曲がり部である。他の種類の曲がり部は、軸方向 A D と径方向 R D との間における径方向曲がり部である。

[0068] 複数の第 2 引出線 36 は、コイルエンド 12 の内部を経由して、第 2 接続部材 42、43、44 に到達している。第 2 引出線 36 が経由する経路は、第 1 経路と呼ばれている。一方、複数の第 4 引出線 38 は、コイルエンド 12 の径方向外側を経由して、第 2 接続部材 42、43、44 に到達している。第 4 引出線 38 が経由する経路は、第 2 経路と呼ばれている。

[0069] 第 2 引出線 36 と第 4 引出線 38 とは、固定子 3 に与えられる振動に対して異なる振動特性を発揮する。異なる振動特性は、曲がり部の数に起因している場合がある。異なる振動特性は、曲げ加工の回数に起因している場合がある。異なる振動特性は、第 1 経路と第 2 経路との長さの差に起因している場合がある。さらに、異なる振動特性は、中心軸 A X からの距離に起因している場合がある。振動特性のひとつは、共振特性として把握される。第 2 引出線 36 と第 4 引出線 38 とは、振動周波数に対して異なる共振特性を発揮する。第 2 引出線 36 の共振周波数が f_2 と、第 4 引出線 38 の共振周波数 f_4 とは、異なる。第 4 引出線 38 は第 2 引出線 36 より長いから、共振周波数 f_4 は、共振周波数 f_2 より低くなる場合がある ($f_4 < f_2$)。第 4 引出線 38 における曲がり部 38 b、38 d、38 f、38 h の数は、第 2 引出線 36 における曲がり部 36 b、36 d の数より多いから、共振周波数 f_4 は、共振周波数 f_2 より高くなる場合がある ($f_4 > f_2$)。いずれにおいても、共振周波数 f_2 と共振周波数 f_4 とは、異なる数値となる ($f_2 \neq f_4$)。この結果、第 2 接続部材 42 の内側接合部 51 および外側接合部

５２の両方に強い振動が同時に作用する事態が回避される。

[0070] 図９、図１０、および図１１に図示されている第２引出線３６と、第４引出線３８との形状は、第２接続部材４３、および第２接続部材４４においても実現されている。この結果、第２接続部材４３、および第２接続部材４４においても、内側接合部５１および外側接合部５２の両方に強い振動が同時に作用する事態が回避される。さらに、第１接続部材４１においても、第１引出線３５と、第３引出線３７とが、異なる共振特性を発揮する。この結果、第１接続部材４１においても、内側接合部５１および外側接合部５２の両方に強い振動が同時に作用する事態が回避される。

[0071] 図１２において、コイルエンド１２は、ブリッジ部材６１を備える。図１から図１１では、露出しているコイルエンド１２が描かれている。実施形態においては、コイルエンド１２にはブリッジ部材６１が付与されている。ブリッジ部材６１は、第１接続部材４１と、第２接続部材４２、４３、４４との間を熱的にブリッジする。すなわち、ブリッジ部材６１は、第１接続部材４１と、第２接続部材４２、４３、４４との間において、熱伝達経路を提供している。ブリッジ部材６１は、第１接続部材４１と、第２接続部材４２、４３、４４との間を機械的にもブリッジする。この結果、第１接続部材４１と、第２接続部材４２、４３、４４とは、振動に関して一体的に連結された部材として振る舞う。

[0072] ブリッジ部材６１は、電気絶縁性の樹脂である。ブリッジ部材６１は、電気絶縁性のガラス、セラミックスなどでもよい。ブリッジ部材６１は、保護樹脂とも呼ばれる。ブリッジ部材６１は、高い熱伝導率を有することが望ましい。ブリッジ部材６１は、振動の伝達を抑制するための柔軟性を備えることが望ましい。ブリッジ部材６１は、粉体塗装によって付与される。

[0073] ブリッジ部材６１は、コイルエンド１２における複数の接合部１６を覆っている。ブリッジ部材６１は、複数の接合部１６を互いに連結している。この結果、ブリッジ部材６１は、複数の接合部１６を電气的な絶縁状態に保護する。さらに、ブリッジ部材６１は、複数の接合部１６を機械的にも保護す

る。なお、図 1 2 は、複数の接合部 1 6 を接合前の状態として図示している。

[0074] ブリッジ部材 6 1 は、複数の接続部材 4 0 のそれぞれの少なくとも一部を覆っている。ブリッジ部材 6 1 は、複数の接続部材 4 0 を互いに連結している。ブリッジ部材 6 1 は、第 1 接続部材 4 1 と、第 2 接続部材 4 2、4 3、4 4 とを連結している。ブリッジ部材 6 1 は、第 1 接続部材 4 1 と、第 2 接続部材 4 2、4 3、4 4 との間にブリッジを形成している。この結果、ブリッジ部材 6 1 は、複数の接続部材 4 0 を電氣的な絶縁状態に保護する。さらに、ブリッジ部材 6 1 は、複数の接続部材 4 0 を機械的にも保護する。加えて、ブリッジ部材 6 1 は、複数の接続部材 4 0 の間における熱伝達を促進する。ブリッジ部材 6 1 は、例えば、第 1 接続部材 4 1 から第 2 接続部材 4 2、4 3、4 4 への熱移動を促進する。

[0075] ブリッジ部材 6 1 は、複数の接合部 5 0 を覆っている。この結果、ブリッジ部材 6 1 は、複数の接合部 5 0 を電氣的な絶縁状態に保護する。さらに、ブリッジ部材 6 1 は、複数の接合部 5 0 を機械的にも保護する。

[0076] ブリッジ部材 6 1 は、第 3 引出線 3 7 と第 4 引出線 3 8 との間を連結している。これにより、第 4 引出線 3 8 の変形が抑制される。

[0077] 図 1 3 において、回転電機の製造方法 1 9 0 は、複数の部品を準備するステップ 1 9 1 を有する。ステップ 1 9 1 では、回転子 2、およびハウジング 5 がそれぞれに準備される。以下のステップでは、固定子 3 を準備するステップが詳細に説明される。各ステップは、工程とも呼ばれる。

[0078] ステップ 1 9 2 では、複数のセグメント導体は、固定子コア 6 に装着される。ステップ 1 9 2 は、固定子コア 6 の端部から突出するコイルエンド 1 2 を形成するように、固定子コア 6 に固定子コイル 7 を装着する装着工程を提供する。

[0079] ステップ 1 9 3 では、複数のセグメント導体は、コイルエンド 1 2 において加工される。ステップ 1 9 3 では、複数のセグメント導体は、複数の接合部 1 6 を形成する位置に位置付けられる。ステップ 1 9 3 では、複数の引出

線 30 も加工される。ステップ 193 では、複数の第 1 引出線 35、複数の第 2 引出線 36、および複数の第 3 引出線 37 が、コイルエンド 12 のためのセグメント導体と類似の形状に加工される。なお、複数の第 1 引出線 35、複数の第 2 引出線 36、および複数の第 3 引出線 37 と、コイルエンド 12 のためのセグメント導体とは、高さが異なる。ステップ 194 では、複数の接合部 16 が形成される。ステップ 194 では、複数のセグメント導体は、複数の相巻線を提供するように接続される。

[0080] ステップ 193 は、内側引出線 31 を形成するための内側引き出し工程を提供する。ステップ 193 では、内側引出線 31 は、コイルエンド 12 における径方向の所定の位置から、M 回曲げられることにより引き出される。内側引き出し工程は、基本幅 W12 の最も内側において、内側引出線 31 を曲げる工程である。内側引き出し工程は、所定の長さをもつ第 1 経路を経由して、固定子コア 6 から所定の高さ HG34 にわたって内側引出線 31 を配置する工程である。

[0081] ステップ 195 では、コイルエンド 12 の径方向外側に位置づけられた第 4 引出線 38 が追加的加工される。ステップ 195 では、第 4 引出線 38 は、図 9、図 10、および図 11 に図示された形状を獲得するように追加的加工される。ステップ 195 は、他の引出線より多い曲げ工程を含む。しかも、ステップ 195 は、径方向 RD に関して引出線を曲げる曲げ工程を含む。ステップ 195 は、ステップ 194 より前に実行されてもよい。

[0082] ステップ 195 は、外側引出線のひとつである第 4 引出線 38 を形成するための外側引き出し工程を提供する。ステップ 195 では、第 4 引出線 38 は、コイルエンド 12 における内側引出線 31 より径方向 RD の外側の位置から、M より多い N 回曲げられることにより引き出される。外側引き出し工程は、基本幅 W12 より径方向の外側に向けて外側引出線である第 4 引出線 38 を曲げる径方向曲げ工程を含む。外側引き出し工程は、所定の長さよりも長い第 2 経路を経由して、固定子コア 6 から高さ HG34 にわたって第 4 引出線 38 を配置する工程である。

[0083] ステップ196では、中性点のための第1接続部材41が配置される。ステップ196では、第1接続部材41は、コイルエンド12の軸方向ADに位置づけられる。さらに、ステップ196では、第1接続部材41と複数の第1引出線35、および、第1接続部材41と複数の第3引出線37とが、複数の接合部50によって接合される。ステップ196は、第1接続部材41と複数の低引出線33とを接続する工程でもある。ステップ196は、第1接続部材41と複数の内側引出線31、および、第1接続部材41と複数の外側引出線32とを接続する工程でもある。

[0084] ステップ197では、電力端のための第2接続部材42、43、44が配置される。ステップ197では、第2接続部材42、43、44は、第1接続部材41の上に、重ねて配置される。ステップ197では、第2接続部材42、43、44は、コイルエンド12の径方向外側から軸方向外側にわたって位置づけられる。さらに、ステップ197では、第2接続部材42、43、44と複数の第2引出線36、および、第2接続部材42、43、44と複数の第4引出線38とが複数の接合部50によって接合される。ステップ197では、第2接続部材42、43、44と複数の高引出線34とが接続される。ステップ197は、第2接続部材42、43、44と複数の内側引出線31、および、第2接続部材42、43、44と複数の外側引出線32とを接続する工程でもある。ステップ196および／またはステップ197は、内側引出線31と外側引出線32とを接続部材40に接続する接続工程を提供する。ステップ197は、ステップ196と同時に実行されてもよい。

[0085] ステップ198では、ブリッジ部材61がコイルエンド12に付与される。ステップ199では、回転子2と固定子3とハウジング5内において組み立てることにより、回転電機1が組み立てられる。

[0086] 以上に述べた実施形態によると、内側引出線31と外側引出線32とによって、複数の接続部材40のそれぞれが安定的に支持される。さらに、熱の放出に優れた回転電機、およびその固定子が提供される。複数の接続部材4

0は、内側引出線31と電力端子8との間における良好な熱伝導を提供する熱経路を提供する。熱経路は、複数の第2接続部材42、43、44による熱伝達を含む。熱経路は、第1接続部材41と複数の第2接続部材42、43、44との間における間接的な熱伝達を経由する場合がある。

[0087] 以上に述べた実施形態によると、複数の接続部材40は、異なる振動特性を発揮する内側引出線31と外側引出線32とによって支持される。この結果、複数の接合部50における振動が抑制される。さらに、複数の接続部材40は、径方向RDにおける最も内側の内側引出線31と径方向RDにおける最も外側の外側引出線32とによって支持される。この結果、複数の接合部50における振動が顕著に抑制される。特に、外側引出線32のひとつである第4引出線38は、コイルエンド12の基本幅W12よりもさらに径方向外側に配置されている。この結果、第4引出線38と接続される第2接続部材42、43、44に関連する複数の接合部50における振動が抑制される。

[0088] 第2実施形態

この実施形態は、先行する実施形態を基礎的形態とする変形例である。上記実施形態では、ブリッジ部材61がコイルエンド12の広い範囲に付与されている。これに代えて、ブリッジ部材61は、コイルエンド12の一部に付与されていてもよい。ブリッジ部材61が覆う範囲は、ブリッジ部材61を付与する範囲を調節することによって調節可能である。ブリッジ部材61は、粉体塗装工程において予熱された部位に付与される。

[0089] 図14において、ブリッジ部材261は、第3引出線37に関連する外側接合部52に付与されている。さらに、ブリッジ部材261は、第1接続部材41と第2接続部材42、43、44との一部を覆うように付与されている。ブリッジ部材261は、第1接続部材41と第2接続部材42、43、44との間にブリッジを形成している。ブリッジ部材261は、第1接続部材41と第2接続部材42、43、44との間における間接的な熱移動を促進する。なお、図14－図19の実施形態では、複数の接合部16に付与さ

れた樹脂材料は図示されていない。複数の接合部 16 は、樹脂材料によって覆われていても、覆われていなくてもよい。

[0090] 第 3 実施形態

この実施形態は、先行する実施形態を基礎的形態とする変形例である。図 15 において、ブリッジ部材 361 は、第 1 接続部材 41 と第 2 接続部材 42、43、44 との間にだけ付与されている。ブリッジ部材 361 は、第 1 接続部材 41 と第 2 接続部材 42、43、44 との間にブリッジを形成している。ブリッジ部材 361 は、第 1 接続部材 41 と第 2 接続部材 42、43、44 との間における間接的な熱移動を促進する。

[0091] 第 4 実施形態

この実施形態は、先行する実施形態を基礎的形態とする変形例である。図 16 において、ブリッジ部材 361 は、第 1 接続部材 41 と第 2 接続部材 42、43、44 との間にだけ付与されている。ブリッジ部材 361 は、第 1 接続部材 41 と第 2 接続部材 42、43、44 との間にブリッジを形成している。さらに、ブリッジ部材 361 は、気泡などのボイド 462 を有しているてもよい。

[0092] 第 5 実施形態

この実施形態は、先行する実施形態を基礎的形態とする変形例である。図 17 において、ブリッジ部材 561 は、外側接合部 52 にだけ付与されている。ブリッジ部材 561 は、第 1 接続部材 41 と第 2 接続部材 42、43、44 との間において、径方向 RD に延びるブリッジを形成している。ブリッジ部材 561 は、第 1 接続部材 41 と第 2 接続部材 42、43、44 との間における間接的な熱移動を促進する。

[0093] 第 6 実施形態

この実施形態は、先行する実施形態を基礎的形態とする変形例である。図 18 において、ブリッジ部材 661 は、第 3 引出線 37 に関連する外側接合部 52 に付与されている。さらに、ブリッジ部材 661 は、第 3 引出線 37 に関連する外側接合部 52 と、第 4 引出線 38 との間にだけ付与されている

。ブリッジ部材 6 6 1 は、第 1 接続部材 4 1 と第 4 引出線 3 8 との間において、径方向 R D に延びるブリッジを形成している。ブリッジ部材 5 6 1 は、第 1 接続部材 4 1 と第 4 引出線 3 8 との間における間接的な熱移動を促進する。

[0094] 第 7 実施形態

この実施形態は、先行する実施形態を基礎的形態とする変形例である。図 1 9 において、ブリッジ部材 7 6 1 は、第 3 引出線 3 7 と第 4 引出線 3 8 との間にだけ付与されている。ブリッジ部材 7 6 1 は、第 3 引出線 3 7 と第 4 引出線 3 8 との間において、径方向 R D に延びるブリッジを形成している。ブリッジ部材 7 6 1 は、第 3 引出線 3 7 と第 4 引出線 3 8 との間における間接的な熱移動を促進する。

[0095] 第 8 実施形態

この実施形態は、先行する実施形態を基礎的形態とする変形例である。上記実施形態では、複数の接続部材 4 0 は、円弧範囲 R G 4 0 の中に配置されている。これに代えて、複数の接続部材 4 0 は、円弧範囲 R G 8 4 0 の中に配置されてもよい。円弧範囲 R G 8 4 0 は、円弧範囲 R G 4 0 より広い。円弧範囲 R G 8 4 0 は、固定子コア 6 の半周分と等しいか、または、半周分より小さく設定されている。このような配置は、固定子コイル 7 における引出線 3 0 の位置を調節することにより可能である。

[0096] 図 2 0 において、複数の接続部材 4 0 は、円弧範囲 R G 8 4 0 の中に配置されている。複数の第 2 接続部材 8 4 2、4 3、8 4 4 は、円弧範囲 R G 8 4 0 の中に分散的に配置されている。複数の第 1 引出線 8 3 5、複数の第 2 引出線 8 3 6、複数の第 3 引出線 8 3 7、および複数の第 4 引出線 8 3 8 も、円弧範囲 R G 8 4 0 の中に分散的に配置されている。第 1 接続部材 8 4 1 は、円弧範囲 R G 8 4 0 にわたって延びている。第 2 接続部材 8 4 2 および第 2 接続部材 8 4 4 は、第 1 接続部材 8 4 1 に沿ってより長く延びている。第 2 接続部材 8 4 2 は、ドット模様で示される板状部分 8 4 2 e を有する。第 2 接続部材 8 4 4 は、網点模様で示される板状部分 8 4 4 e を有する。

[0097] 図 2 1 および図 2 2 において、第 3 引出線 8 3 7 の斜行部 8 3 7 c と、第 4 引出線 8 3 8 の斜行部 8 3 8 c とが図示されている。この実施形態でも斜行部 8 3 8 c は、斜行部 8 3 7 c に対して反対方向へ傾斜している。斜行部 8 3 8 c と、斜行部 8 3 7 c とは、逆方向へ傾斜している。

[0098] 図 2 3 において、第 1 接続部材 8 4 1、第 2 接続部材 8 4 2、および第 2 接続部材 8 4 4 は、先行する実施形態の第 1 接続部材 4 1、第 2 接続部材 4 2、および第 2 接続部材 4 4 より周方向 C D に長く延びている。

[0099] この実施形態によると、電力端子 8 と内側引出線 3 1 とが周方向 C D に関して離れていても、複数の接続部材 4 0 によって内側引出線 3 1 と電力端子 8 との間の熱伝達経路が提供される。また、内側引出線 3 1 と外側引出線 3 2 とによって、複数の接続部材 4 0 のそれぞれが安定的に支持される。

[0100] 他の実施形態

この明細書および図面等における開示は、例示された実施形態に制限されない。開示は、例示された実施形態と、それらに基づく当業者による変形態様を包含する。例えば、開示は、実施形態において示された部品および／または要素の組み合わせに限定されない。開示は、多様な組み合わせによって実施可能である。開示は、実施形態に追加可能な追加的な部分をもつことができる。開示は、実施形態の部品および／または要素が省略されたものを包含する。開示は、ひとつの実施形態と他の実施形態との間における部品および／または要素の置き換え、または組み合わせを包含する。開示される技術的範囲は、実施形態の記載に限定されない。開示されるいくつかの技術的範囲は、請求の範囲の記載によって示され、さらに請求の範囲の記載と均等の意味及び範囲内での全ての変更を含むものと解されるべきである。

[0101] 明細書および図面等における開示は、請求の範囲の記載によって限定されない。明細書および図面等における開示は、請求の範囲に記載された技術的思想を包含し、さらに請求の範囲に記載された技術的思想より多様で広範な技術的思想に及んでいる。よって、請求の範囲の記載に拘束されることがなく、明細書および図面等の開示から、多様な技術的思想を抽出することができ

る。

請求の範囲

- [請求項1] 固定子コア（６）と、
 前記固定子コアに装着され、前記固定子コアの端部から突出するコイルエンド（１２）を有する固定子コイル（７）と、
 前記コイルエンドから引き出された引出線（３０）に電氣的に、かつ、機械的に接続されている接続部材（４０）とを備え、
 前記引出線は、
 前記コイルエンドにおける径方向の所定の位置から引き出されており、M個の曲がり部を有する内側引出線（３１）と、
 前記コイルエンドにおける前記内側引出線より前記径方向の外側の位置から引き出されており、Mより多いN個の曲がり部を有する外側引出線（３８）とを備える回転電機の固定子。
- [請求項2] 前記内側引出線と前記外側引出線とは、同じ相巻線の引出線である請求項１に記載の回転電機の固定子。
- [請求項3] 前記内側引出線と前記外側引出線とは、前記固定子コアの同じ直径線の上に配置されている請求項１または請求項２に記載の回転電機の固定子。
- [請求項4] 前記接続部材は、
 中性点を提供する第１接続部材（４１、８４１）と、
 電力端子（８）を有する第２接続部材（４２、４３、４４、８４２、８４４）とを備え、
 前記内側引出線と前記外側引出線とは、前記第２接続部材に接続されている請求項１から請求項３のいずれかに記載の回転電機の固定子。
- [請求項5] さらに、前記第１接続部材と、前記第２接続部材との間をブリッジする電気絶縁性のブリッジ部材（６１、２６１、３６１、５６１、６６１、７６１）を備える請求項４に記載の回転電機の固定子。
- [請求項6] 前記第２接続部材は、複数の相巻線に対応する複数の第２接続部材

であって、

複数の前記第2接続部材は、軸方向に関して前記第1接続部材と積層的に配置された板状部分(42e、43e、44e、842e、844e)を有し、周方向に分散して配置されており、

前記内側引出線(36、836)は、前記固定子コイルを提供する複数のセグメント導体を前記コイルエンドにおいて接合するために要する基本幅(W12)の最も内側に配置され、前記第2接続部材のそれぞれに接続されている複数の前記内側引出線を備え、

前記外側引出線(38、838)は、前記基本幅より径方向の外側に配置され、前記第2接続部材のそれぞれに接続されている複数の前記外側引出線を備える請求項4または請求項5に記載の回転電機の固定子。

[請求項7] 請求項1から請求項6のいずれかに記載の回転電機の固定子(3)と、

前記固定子を収容するハウジング(5)とを備える回転電機。

[請求項8] 固定子コア(6)の端部から突出するコイルエンド(12)を形成するように、前記固定子コアに固定子コイル(7)を装着する装着工程(192)と、

前記コイルエンドにおける径方向の所定の位置から、内側引出線をM回曲げることにより引き出す内側引き出し工程(193)と、

前記コイルエンドにおける前記内側引出線より前記径方向の外側の位置から、外側引出線をMより多いN回曲げることにより引き出す外側引き出し工程(195)と、

前記内側引出線と前記外側引出線とを接続導体に接続する(197)接続工程とを有する回転電機の固定子の製造方法。

[請求項9] 前記内側引き出し工程は、前記固定子コイルを提供する複数のセグメント導体を前記コイルエンドにおいて接合するために要する基本幅(W12)の最も内側において、前記内側引出線を曲げる工程であり

、

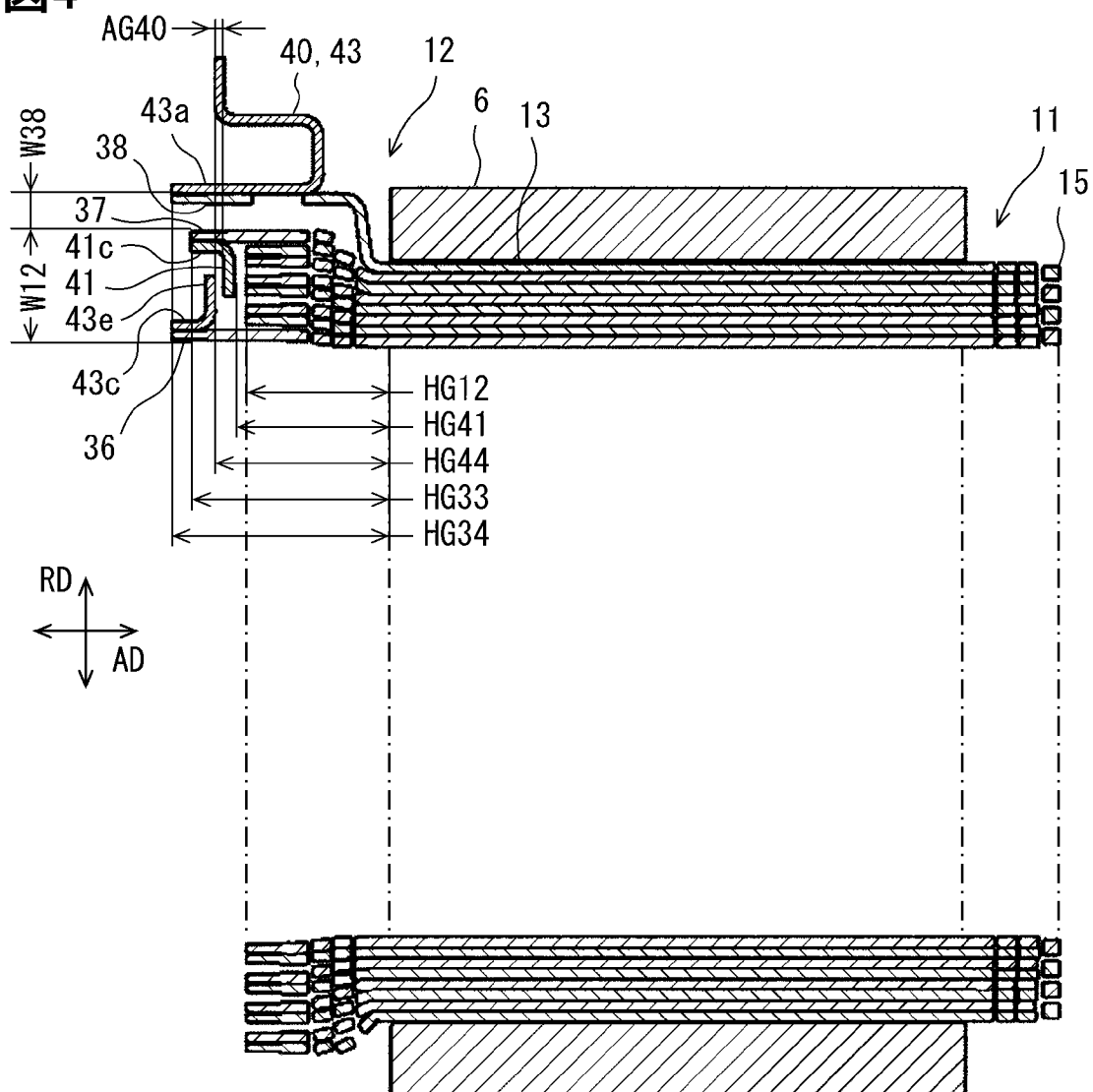
前記外側引き出し工程は、前記基本幅より径方向の外側に向けて前記外側引出線を曲げる径方向曲げ工程を含む請求項 8 に記載の回転電機の固定子の製造方法。

[請求項10]

前記内側引き出し工程は、所定の長さをもつ第 1 経路を経由して、前記固定子コアから所定の高さ（H G 3 4）にわたって前記内側引出線を配置する工程であり、

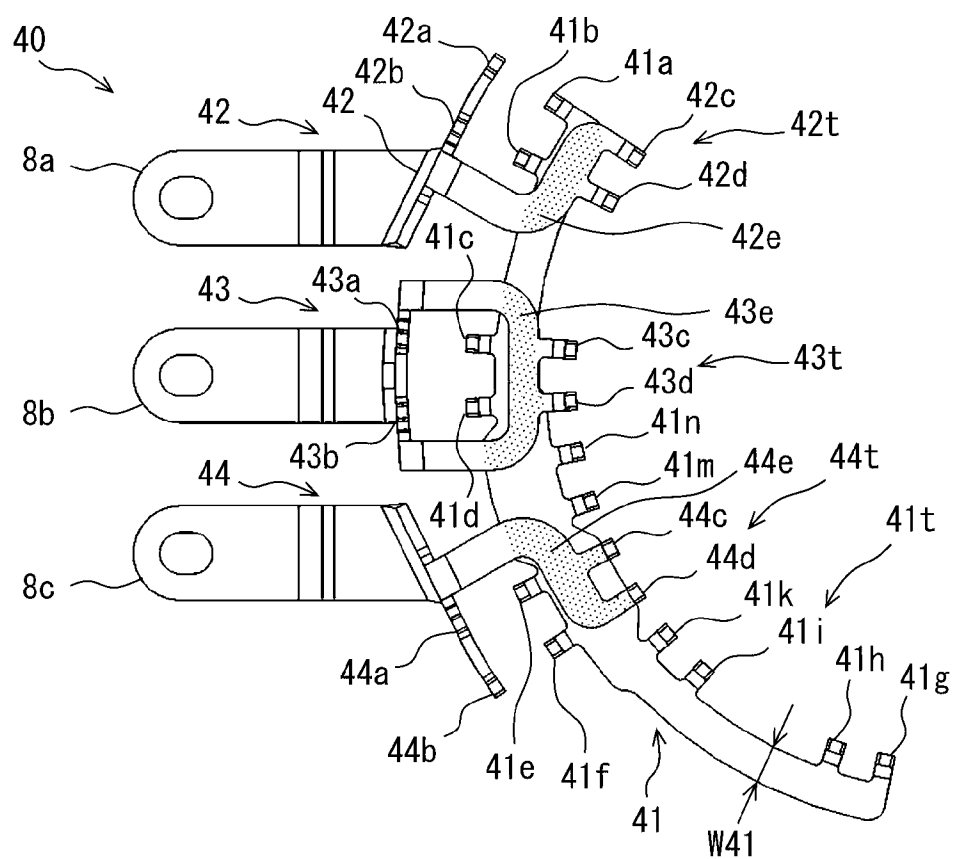
前記外側引き出し工程は、前記所定の長さよりも長い第 2 経路を経由して、前記固定子コアから前記高さ（H G 3 4）にわたって前記外側引出線を配置する工程である請求項 8 または請求項 9 に記載の回転電機の固定子の製造方法。

図4



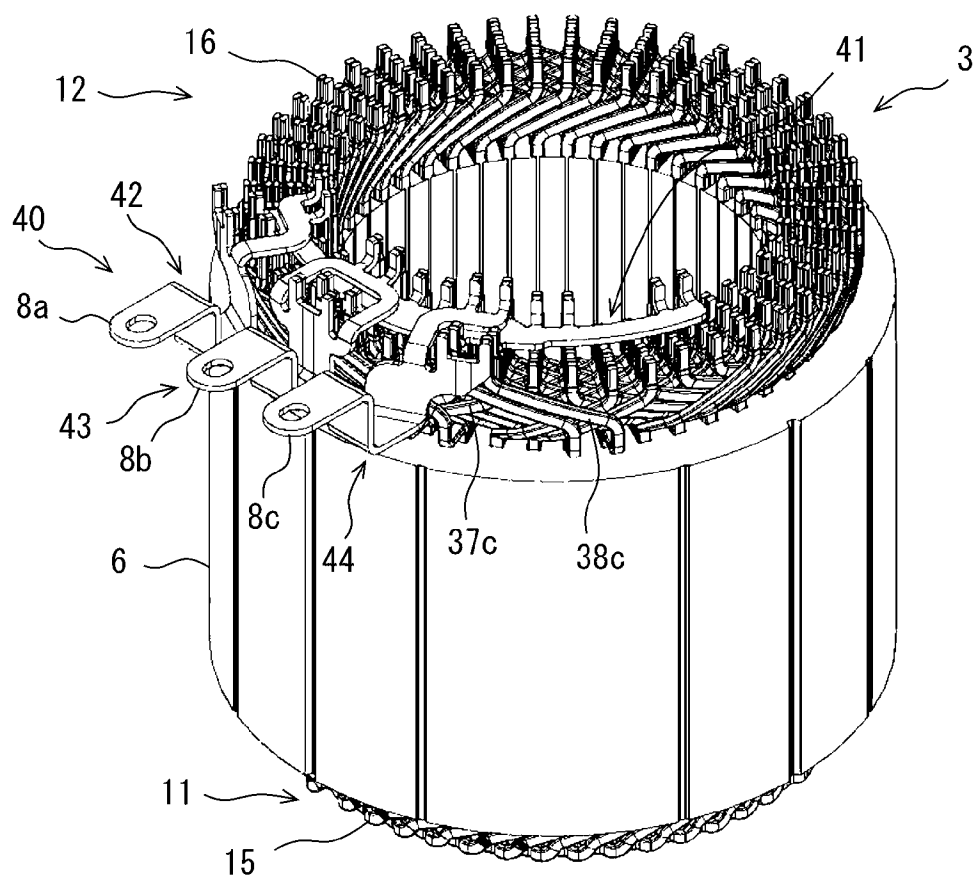
[図5]

図5



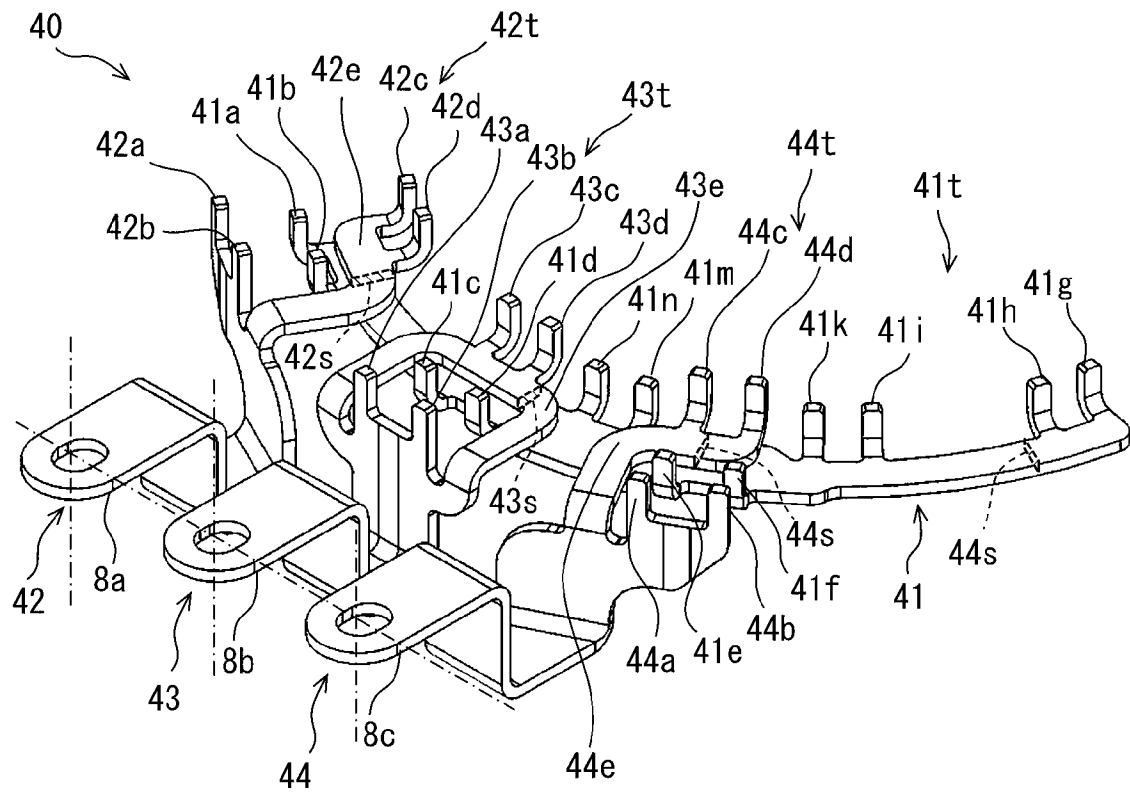
[図6]

図6



[図7]

図7



[図8]

図8

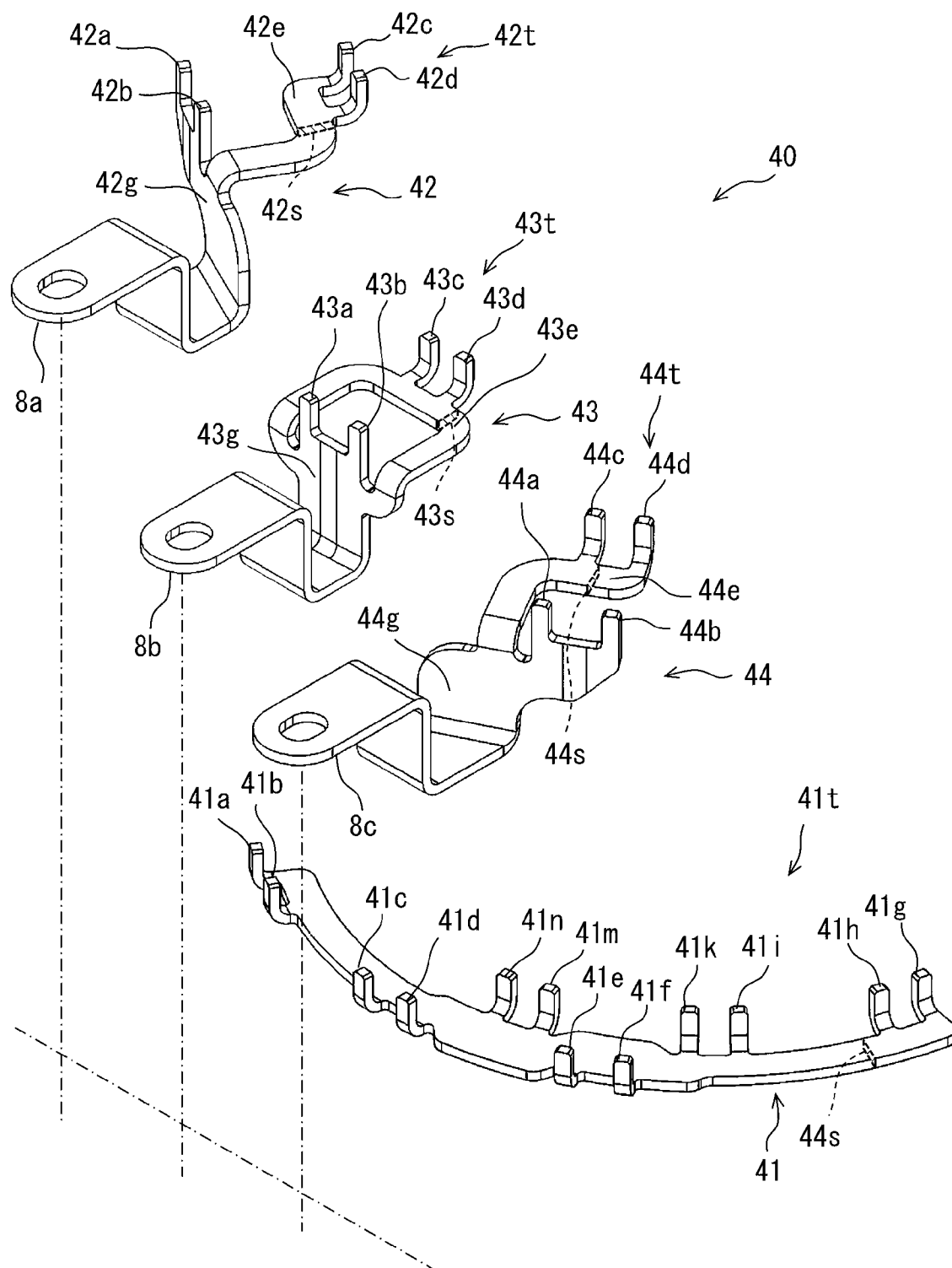
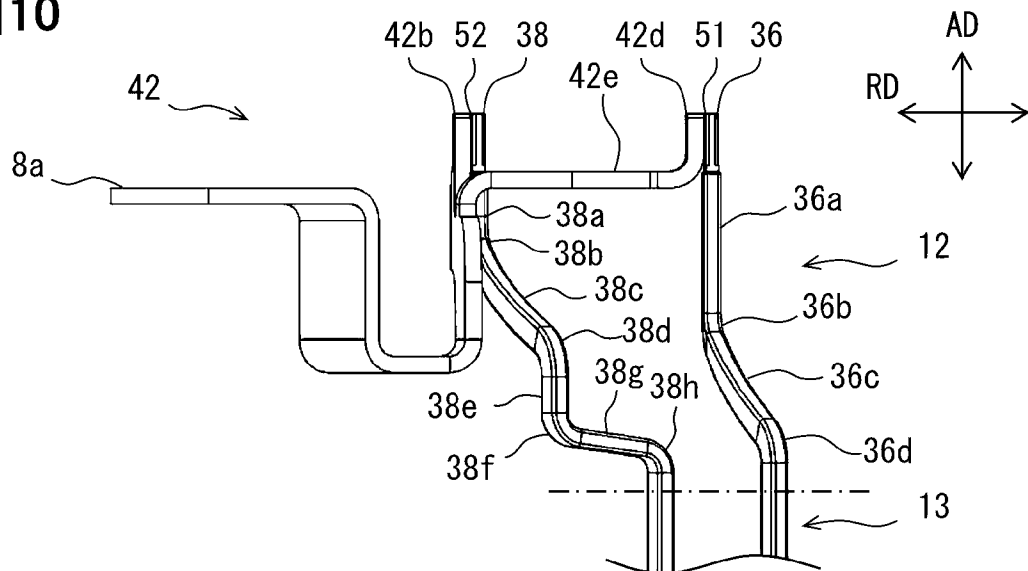
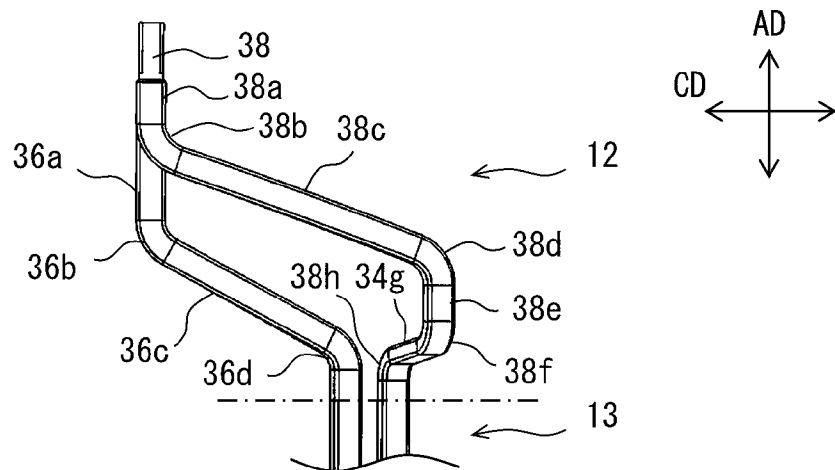


图9



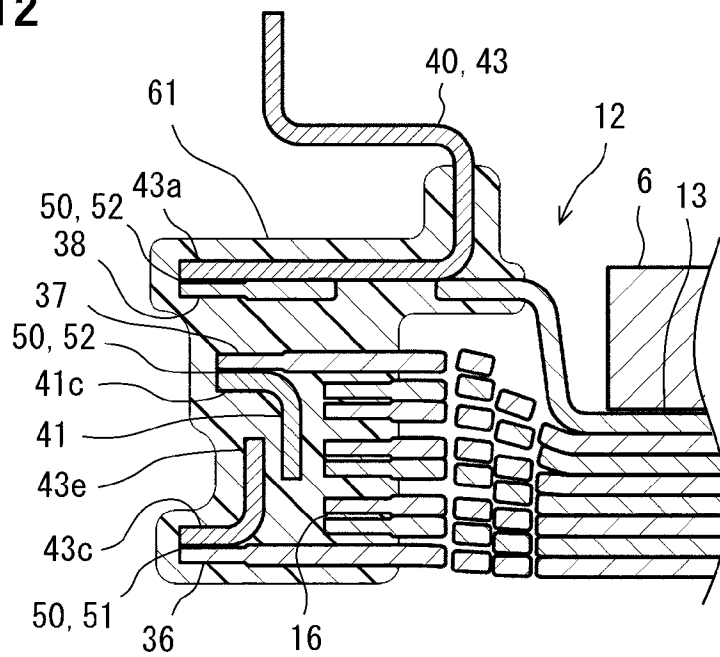
[図11]

図11



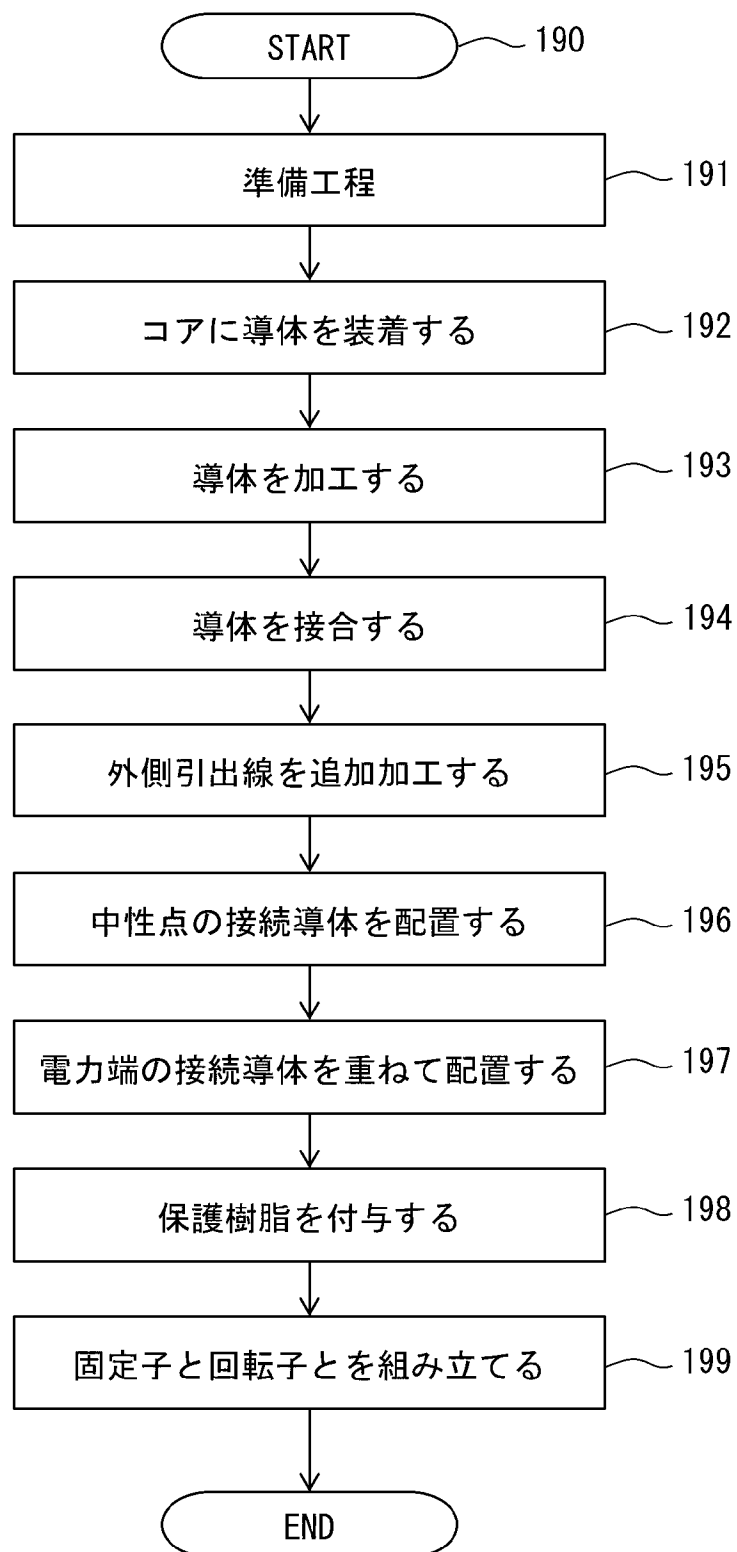
[図12]

図12



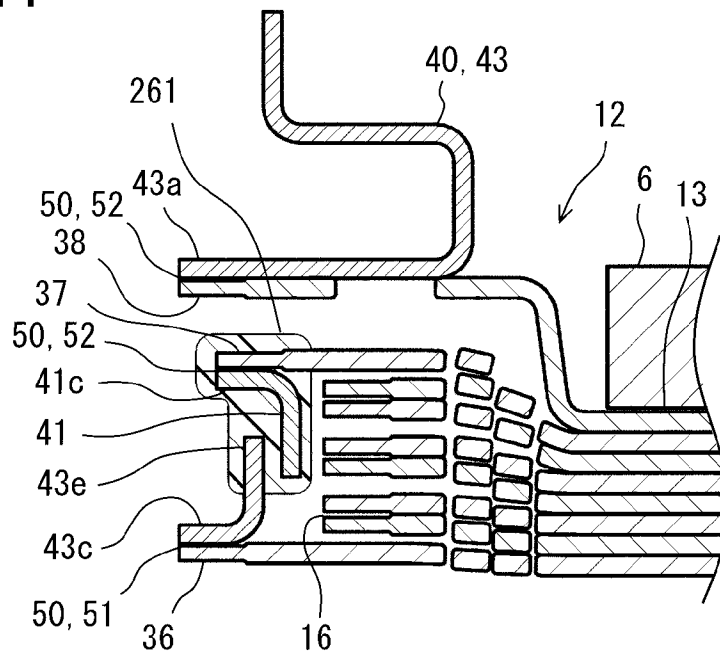
[図13]

図13



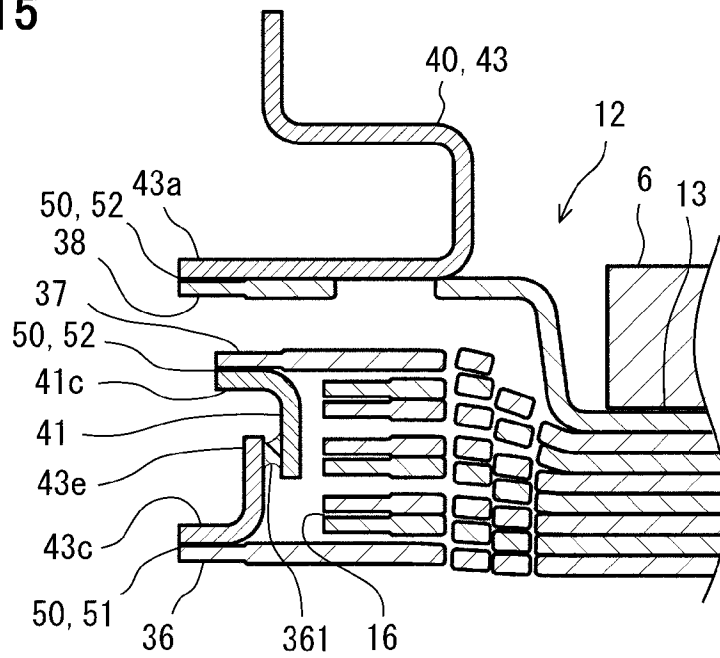
[図14]

図14



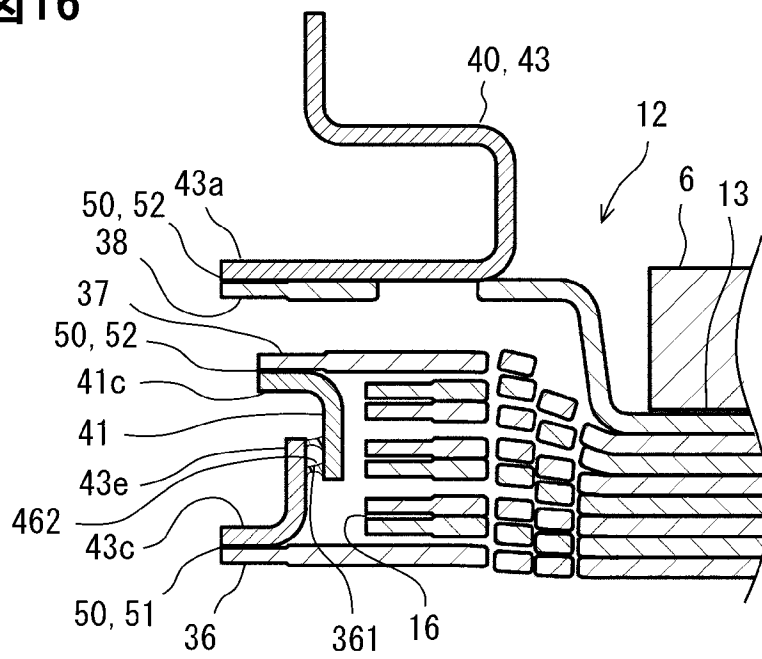
[図15]

図15



[図16]

図16



[図17]

図17

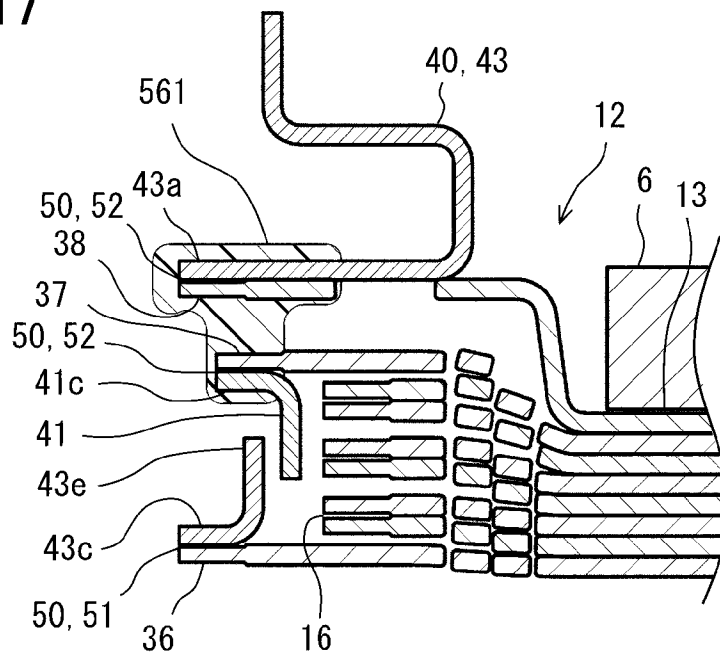
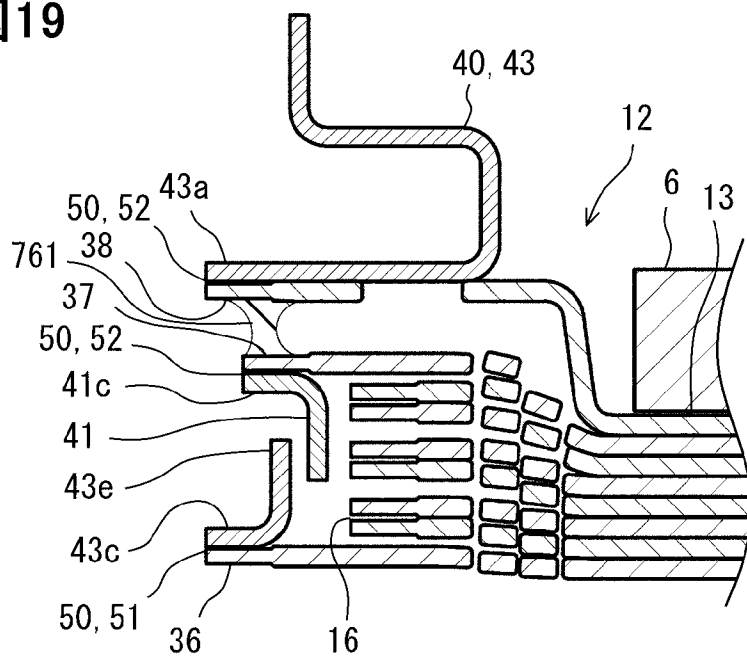
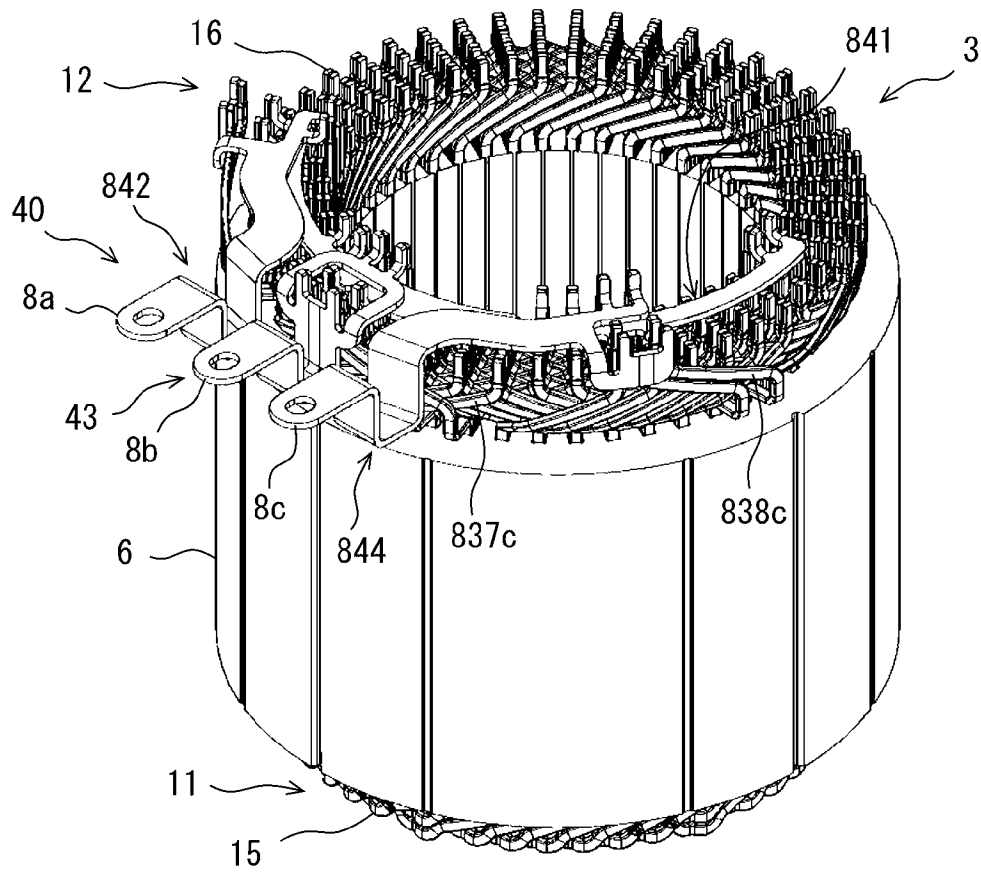


图 18



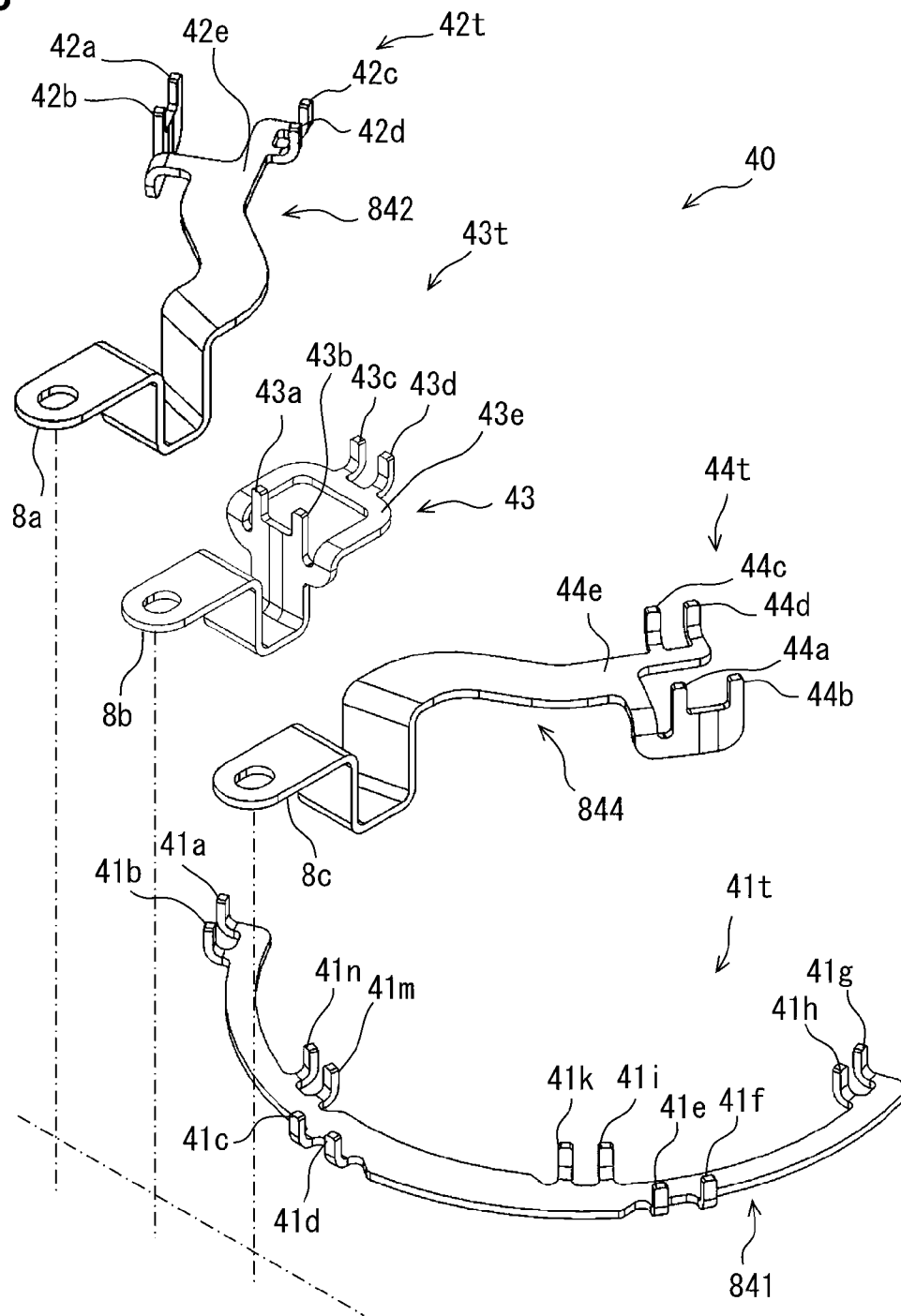
[図22]

図22



[図23]

図23



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/003136

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02K 3/04 (2006.01) i; H02K 3/38 (2006.01) i; H02K 3/50 (2006.01) i; H02K 15/04 (2006.01) i

FI: H02K3/50 A; H02K15/04 E; H02K15/04 F; H02K3/38 A; H02K3/04 J

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H02K3/04; H02K3/38; H02K3/50; H02K15/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2020

Registered utility model specifications of Japan 1996-2020

Published registered utility model applications of Japan 1994-2020

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2018/0097416 A1 (FARADAY&FUTURE INC.) 05.04.2018 (2018-04-05) paragraphs [0027]-[0051], [0053], fig. 1-5B	1-5, 7-10
A	paragraphs [0027]-[0051], [0053], fig. 1-5B	6
Y	JP 2009-219343 A (HITACHI, LTD.) 24.09.2009 (2009-09-24) paragraphs [0049]-[0050], [0055]-[0059], fig. 12, 14-15	1-5, 7-10
A	paragraphs [0049]-[0050], [0055]-[0059], fig. 12, 14-15	6
A	WO 2017/022288 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 09.02.2017 (2017-02-09) entire text, all drawings	1-10
A	JP 2005-130667 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 19.05.2005 (2005-05-19) entire text, all drawings	1-10



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"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

"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

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

06 March 2020 (06.03.2020)

Date of mailing of the international search report

17 March 2020 (17.03.2020)

Name and mailing address of the ISA/

Japan Patent Office

3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,

Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/003136

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
US 2018/0097416 A1	05 Apr. 2018	(Family: none)	
JP 2009-219343 A	24 Sep. 2009	US 2009/0200888 A1 paragraphs [0096]- [0098], [0105]- [0109], fig. 12, 14- 15	
WO 2017/022288 A1	09 Feb. 2017	(Family: none)	
JP 2005-130667 A	19 May 2005	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H02K 3/04(2006.01)i; H02K 3/38(2006.01)i; H02K 3/50(2006.01)i; H02K 15/04(2006.01)i FI: H02K3/50 A; H02K15/04 E; H02K15/04 F; H02K3/38 A; H02K3/04 J										
B. 調査を行った分野										
調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） H02K3/04; H02K3/38; H02K3/50; H02K15/04										
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2020年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2020年	日本国実用新案登録公報	1996-2020年	日本国登録実用新案公報	1994-2020年
日本国実用新案公報	1922-1996年									
日本国公開実用新案公報	1971-2020年									
日本国実用新案登録公報	1996-2020年									
日本国登録実用新案公報	1994-2020年									
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）										
C. 関連すると認められる文献										
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号								
Y	US 2018/0097416 A1 (FARADAY&FUTURE INC.) 05.04.2018 (2018-04-05) 段落[0027]-[0051]、[0053]、図1-5B	1-5, 7-10								
A	段落[0027]-[0051]、[0053]、図1-5B	6								
Y	JP 2009-219343 A (株式会社日立製作所) 24.09.2009 (2009-09-24) 段落[0049]-[0050]、[0055]-[0059]、図12、図14-15	1-5, 7-10								
A	段落[0049]-[0050]、[0055]-[0059]、図12、図14-15	6								
A	WO 2017/022288 A1 (三菱電機株式会社) 09.02.2017 (2017-02-09) 全文、全図	1-10								
A	JP 2005-130667 A (トヨタ自動車株式会社) 19.05.2005 (2005-05-19) 全文、全図	1-10								
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。										
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 “T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献										
国際調査を完了した日 06.03.2020		国際調査報告の発送日 17.03.2020								
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 田村 恵里加 3V 4656 電話番号 03-3581-1101 内線 3357								

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/003136

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
US	2018/0097416	A1	05.04.2018	(ファミリーなし)	
JP	2009-219343	A	24.09.2009	US 2009/0200888 A1 段落[0096]－[0098]、[0105]－[0109]、図12、図14－15	
WO	2017/022288	A1	09.02.2017	(ファミリーなし)	
JP	2005-130667	A	19.05.2005	(ファミリーなし)	