

(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2010-263765

(P2010-263765A)

(43) 公開日 平成22年11月18日(2010.11.18)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO2K 3/50 (2006.01)	HO2K 3/50 Z	5H604
HO2K 3/38 (2006.01)	HO2K 3/38 Z	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2009-141938 (P2009-141938)
 (22) 出願日 平成21年6月15日 (2009. 6. 15)
 (31) 優先権主張番号 特願2009-95153 (P2009-95153)
 (32) 優先日 平成21年4月9日 (2009. 4. 9)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 000003218
 株式会社豊田自動織機
 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地
 (74) 代理人 100068755
 弁理士 恩田 博宣
 (74) 代理人 100105957
 弁理士 恩田 誠
 (72) 発明者 林 裕人
 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会
 社豊田自動織機内
 (72) 発明者 ▲高▼木 康弘
 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会
 社豊田自動織機内

最終頁に続く

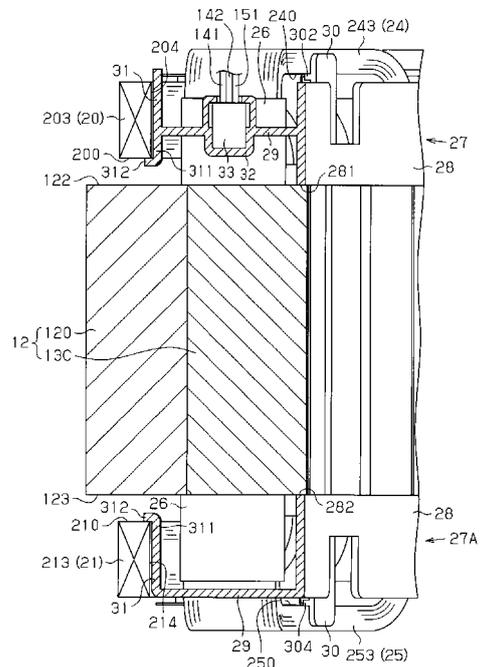
(54) 【発明の名称】 回転電機における固定子

(57) 【要約】

【課題】 回転電機の固定子を構成するコイルの各コイルエンドの位置を確実に固定する。

【解決手段】 ステータコア12の端面122, 123に設けられたホルダ27, 27Aは、円環状の基幹部28と、基幹部28に一体形成された複数の第1腕部29と、基幹部28に一体形成された複数の第2腕部30とを備えている。ホルダ27, 27Aは、基幹部28がテーラス13Cの先端側における端面122, 123に接するように、且つ第1腕部29が隣り合うインナーコイルエンド24間に位置するように、配置されている。第1腕部29には係合突起312がアウターコイルエンド20, 21の面200, 210に係合するように設けられており、第2腕部30には係合突起304がインナーコイルエンド24, 25の面240, 250に係合するように設けられている。

【選択図】 図10



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

環状のステータコアの内周にティースが複数配列されており、アウターコイルが前記複数のティース間のスロットに組み込まれていると共に、インナーコイルが前記複数のティース間のスロットに組み込まれており、前記アウターコイルのアウターコイルエンドの渡り部と、前記インナーコイルのインナーコイルエンドの渡り部とは、前記環状のステータコアの半径方向における配置位置、又は前記環状のステータコアの軸線方向における配置位置が異なる回転電機における固定子において、

前記アウターコイルエンドの渡り部と前記ステータコアの端面との間に挟み込まれる第 1 軸線方向位置決め部と、

前記アウターコイルエンドの渡り部の内周部に係合する第 1 腕部と、

前記インナーコイルエンドの渡り部の内周部及びステータコア側の面及びステータコアとは反対側の面の少なくともいずれか一方に係合する第 2 腕部と、

少なくとも前記第 1 腕部と前記第 2 腕部とに連結する基幹部と、

を備えた保持手段が前記ステータコアの両端面側にそれぞれ設けられており、

前記第 1 腕部及び前記基幹部の少なくともいずれか一方には、前記第 2 腕部を介して前記インナーコイルエンドの軸方向の位置を固定する第 2 軸線方向位置決め部が設けられている回転電機における固定子。

【請求項 2】

前記第 1 軸線方向位置決め部は、隣り合う一对の前記アウターコイルエンドの起立部間に配置される保持部を備えており、前記スロット内で前記アウターコイルと前記ステータコアとの間の絶縁を行なうためのスロット絶縁シートが前記スロット内に設けられており、前記スロット絶縁シートの一部は、前記スロット外に突出するカフス部として形成されており、前記カフス部は、前記保持部と前記アウターコイルエンドの起立部との間に挟み込まれている請求項 1 に記載の回転電機における固定子。

【請求項 3】

前記保持部は、隣り合う一对の前記アウターコイルエンドの隣り合う前記起立部間に配置される一对の押さえ部を備え、前記一对の前記起立部の一方に対応する前記カフス部は、該一方の起立部と前記一对の押さえ部の一方との間に挟み込まれており、前記隣り合う一对の前記起立部の他方に対応する前記カフス部は、該他方の起立部と前記一对の押さえ部の他方との間に挟み込まれている請求項 2 に記載の回転電機における固定子。

【請求項 4】

前記押さえ部の高さは、前記カフス部の高さよりも高い請求項 3 に記載の回転電機における固定子。

【請求項 5】

前記ステータコアの両端面側の一方に設けられた前記保持手段の複数の前記第 1 腕部の少なくとも一部は、相内結線又は中性点形成用結線を固定する結線固定部を備えている請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか 1 項に記載の回転電機における固定子。

【請求項 6】

前記ステータコアの両端面側の一方に設けられた前記保持手段における複数の前記第 1 軸線方向位置決め部の少なくとも一部は、相内結線又は中性点結線部を固定する結線固定部を備えている請求項 5 に記載の回転電機における固定子。

【請求項 7】

前記第 1 軸線方向位置決め部は、前記基幹部とは別体に形成されている請求項 1 乃至請求項 6 のいずれか 1 項に記載の回転電機における固定子。

【請求項 8】

前記アウターコイル及び前記インナーコイルは、それぞれ所定の形状に予め整形されている請求項 1 乃至請求項 7 のいずれか 1 項に記載の回転電機における固定子。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

10

20

30

40

50

【 0 0 0 1 】

本発明は、アウターコイルが複数のティース間のスロットに組み込まれていると共に、インナーコイルが複数のティース間のスロットに組み込まれている回転電機における固定子に関する。

【 背景技術 】

【 0 0 0 2 】

固定子を構成するコイルのコイルエンドを固定する技術は、例えば特許文献 1 に開示されている。

特許文献 1 に開示の固定子では、弾性材からなるカップ状のコイル支えが固定子を構成するステータコアの端面と、コイルエンドの内周面との間に挿入されている。カップ状のコイル支えは、コイルエンドを固定し、かつシャフトの回転穴部を確保するためのものである。コイル支えの小径部と大径部との間の湾曲部には突起が外方に突出するように設けられており、該突起は、一方のコイルのコイルエンドの分け目に入り、かつ他方のコイルのコイルエンドで押さえられるようになっている。このような構成のコイル支えがステータコアの軸線方向に動くことがないという旨、及びコイルが安定して固定される旨の記載がされている。

10

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 3 】

【 特許文献 1 】 特開昭 5 3 - 1 1 6 4 0 1 号公報

20

【 特許文献 2 】 特開平 1 0 - 2 7 1 7 3 3 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 4 】

特許文献 2 に開示の固定子では、U相コイルのコイルエンドの渡り部と、V相コイルのコイルエンドの渡り部と、W相コイルのコイルエンドの渡り部とが環状のステータコアの半径方向における配置位置や、前記環状のステータコアの軸線方向における配置位置に関して異なるように配置されている。

【 0 0 0 5 】

このようなコイル配置構成の固定子に前記した弾性材からなるカップ状のコイル支えを用いたとしても、コイルエンドの位置を確実に固定することはできない。すなわち、特許文献 1 のカップ状のコイル支えは、口出線側（コイルエンドに対してステータコア側）から押込まれるために相当な柔軟性を有していなければならず、特許文献 2 のような比較的複雑なコイルエンド形状を有する場合には、各コイルエンドの位置を確実に固定することができない。

30

【 0 0 0 6 】

本発明は、回転電機の固定子を構成するコイルの各コイルエンドの位置を確実に固定することを目的とする。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 7 】

40

本発明は、環状のステータコアの内周にティースが複数配列されており、アウターコイルが前記複数のティース間のスロットに組み込まれていると共に、インナーコイルが前記複数のティース間のスロットに組み込まれており、前記アウターコイルのアウターコイルエンドの渡り部と、前記インナーコイルのインナーコイルエンドの渡り部とは、前記環状のステータコアの半径方向における配置位置、又は前記環状のステータコアの軸線方向における配置位置が異なる回転電機における固定子を対象とし、請求項 1 の発明では、前記アウターコイルエンドの渡り部と前記ステータコアの端面との間に挟み込まれる第 1 軸線方向位置決め部と、前記アウターコイルエンドの渡り部の内周部に係合する第 1 腕部と、前記インナーコイルエンドの渡り部の内周部及びステータコア側の面及びステータコアとは反対側の面の少なくともいずれか一方に係合する第 2 腕部と、少なくとも前記第 1 腕部

50

と前記第2腕部とに連結する基幹部と、を備えた保持手段が前記ステータコアの両端面側にそれぞれ設けられており、前記第1腕部及び基幹部の少なくともいずれか一方には、前記第2腕部を介して前記インナーコイルエンドの軸方向の位置を固定する第2軸線方向位置決め部を設けている。第2腕部がインナーコイルエンドの渡り部のステータコア側の面に係合する場合には、基幹部のステータコアの端面への当接部がインナーコイルエンドの第2軸線方向位置決め部となる。又、第2腕部が前記インナーコイルエンドの渡り部のステータコアとは反対側の面に係合する場合には、第1腕部のアウターコイルエンドのステータコア側の面に係合する係合部がインナーコイルエンドの第2軸線方向位置決め部となる。

【0008】

10

第1軸線方向位置決め部は、ステータコアの軸線方向へのアウターコイルの移動を阻止する。第1腕部、第2腕部及び基幹部は、アウターコイルの半径方向位置及びインナーコイルの軸線方向及び半径方向の位置の固定をもたらす。第1、2軸線方向位置決め部、第1腕部、第2腕部及び基幹部からなる保持手段によれば、保持手段に過大な柔軟性が要求されることがない。従って、保持手段の各部に十分な剛性を持たせることができ、各コイルエンドのステータコアに対する位置を確実に固定することができる。

【0009】

20

好適な例では、前記第1軸線方向位置決め部は、隣り合う一对の前記アウターコイルエンドの起立部間に配置される保持部を備えており、前記スロット内で前記アウターコイルと前記ステータコアとの間の絶縁を行なうためのスロット絶縁シートが前記スロット内に設けられており、前記スロット絶縁シートの一部は、前記スロット外に突出するカフス部として形成されており、前記カフス部は、前記保持部と前記アウターコイルエンドの起立部との間に挟み込まれている。

【0010】

30

保持部は、カフス部を保護してコイルエンドとステータコアとの間の絶縁距離の確保に寄与する。

好適な例では、前記保持部は、隣り合う一对の前記アウターコイルエンドの隣り合う前記起立部間に配置される一对の押さえ部を備え、前記一对の前記起立部の一方に対応する前記カフス部は、該一方の起立部と前記一对の押さえ部の一方との間に挟み込まれており、前記隣り合う一对の前記起立部の他方に対応する前記カフス部は、該他方の起立部と前記一对の押さえ部の他方との間に挟み込まれている。

【0011】

保持部の押さえ部は、カフス部を保護してコイルエンドとステータコアとの間の絶縁距離の確保に寄与する。

好適な例では、前記押さえ部の高さは、前記カフス部の高さよりも高い。

【0012】

このような構成は、コイルエンドとステータコアとの間の絶縁距離の確保を更に確実にする。

好適な例では、前記ステータコアの両端面側の一方に設けられた前記保持手段の複数の前記第1腕部の少なくとも一部は、相内結線又は中性点結線部を固定する結線固定部を備えている。

40

【0013】

好適な例では、前記ステータコアの両端面側の一方に設けられた前記保持手段における複数の前記第1軸線方向位置決め部の少なくとも一部は、相内結線又は中性点結線部を固定する結線固定部を備えている。

【0014】

好適な例では、前記第1軸線方向位置決め部は、前記基幹部とは別体に形成されている。

好適な例では、前記アウターコイル及び前記インナーコイルは、それぞれ所定の形状に予め整形されている。

50

【 0 0 1 5 】

ステータコアに対する組み付け中に変形しない、あるいは組み付け後に変形されないアウターコイル及びインナーコイルを備えた固定子は、本発明の適用対象として好適である。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 6 】

本発明の回転電機は、コイルエンドの位置を確実に固定することができるという優れた効果を奏する。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 7 】

【 図 1 】 第 1 の実施形態を示す固定子の端面図。

【 図 2 】 固定子の斜視図。

【 図 3 】 (a) は、主コアの端面図。(b) は、ステータコアの端面図。

【 図 4 】 (a) は、アウターコイル 1 4 を示す斜視図。(b) は、インナーコイル 1 5 を示す斜視図。(c) は、アウターコイル 1 4 とインナーコイル 1 5 との位置関係を示す斜視図。

【 図 5 】 アウターコイル 1 4 及びインナーコイル 1 5 の配線図。

【 図 6 】 固定子の分解斜視図。

【 図 7 】 (a) は、ホルダ 2 7 の斜視図。(b) は、ホルダ 2 7 A の斜視図。

【 図 8 】 (a) は、クランパ 3 5 A の斜視図。(b) は、クランパ 3 5 B の斜視図。

【 図 9 】 (a) は、結線固定部 3 2 の斜視図。(b) は、結線固定部 3 2 の断面図。

【 図 1 0 】 第 1 腕部 2 9 を示す断面図。

【 図 1 1 】 第 2 腕部 3 0 を示す断面図。

【 図 1 2 】 (a) , (b) は、アウターコイル 1 4 及びティース 1 3 B の組み付けを説明するための端面図。

【 図 1 3 】 クランパ 3 5 A , 3 5 B の組み付けを説明するための端面図。

【 図 1 4 】 (a) , (b) は、インナーコイル 1 5 及びティース 1 3 C の組み付けを説明するための端面図。

【 図 1 5 】 別の実施形態を示し、(a) は、結線固定部 4 2 の斜視図。(b) は、結線固定部 4 2 の断面図。

【 図 1 6 】 別の実施形態を示す端面図。

【 図 1 7 】 別の実施形態のクランパ 3 5 D を示す断面図。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 8 】

以下、本発明を具体化した第 1 の実施形態を図 1 ~ 図 1 4 に基づいて説明する。

図 1 及び図 3 に示すように、回転電機 M を構成する固定子 1 1 は、環状のステータコア 1 2 と、ステータコア 1 2 の内周に複数配列されたティース 1 3 A , 1 3 B , 1 3 C 間のスロット 1 2 1 に組み込まれたアウターコイル 1 4 と、スロット 1 2 1 に組み込まれたインナーコイル 1 5 とを備えている。1 6 は、環状の固定子 1 1 の環内に配置されたロータである。本実施形態では、スロット 1 2 1 の個数は、2 4 個である。

【 0 0 1 9 】

図 3 (b) に示すように、ステータコア 1 2 は、複数のティース 1 3 A (本実施形態では 1 2 個) を一体形成された環状の主コア 1 2 0 と、環状の主コア 1 2 0 の内周に組み付け固定された複数のティース 1 3 B , 1 3 C (本実施形態では各々 6 個) とを備えている。図 3 (a) は、主コア 1 2 0 からティース 1 3 B , 1 3 C を外した状態を示す。ティース 1 3 A , 1 3 B , 1 3 C は、環状の固定子 1 1 の周方向に等ピッチで配列されている。

【 0 0 2 0 】

図 4 (a) , (b) は、スロット 1 2 1 に組み込まれている隣り合わせのアウターコイル 1 4 とインナーコイル 1 5 との配置関係を示す。

図 4 (c) に示すように、アウターコイル 1 4 は、一对のスロット 1 2 1 に挿入される

10

20

30

40

50

一对の挿入部 18, 19 と、スロット 121 から外にはみ出る一对の OUTER コイルエンド 20, 21 とを備えた環状形状に予め整形されている。同様に、INNER コイル 15 は、一对のスロット 121 に挿入される一对の挿入部 22, 23 と、スロット 121 から外にはみ出る一对の INNER コイルエンド 24, 25 とを備えた環状形状に予め整形されている。

【0021】

OUTER コイルエンド 20, 21 は、環状のステータコア 12 の半径方向において INNER コイルエンド 24, 25 よりも外側に配置されており、INNER コイルエンド 24, 25 は、隣り合う一对の OUTER コイルエンド 20, 21 の起立部 201, 202, 211, 212 を跨いでいる。ステータコア 12 の軸線 L〔図 1 及び図 2 参照〕の方向に見た場合、INNER コイルエンド 24 の渡り部 243 と、OUTER コイルエンド 20 の一部である起立部 201, 202 とが重なっている。同様に、ステータコア 12 の軸線 L の方向に見た場合、INNER コイルエンド 25 の渡り部 253 と、OUTER コイルエンド 21 の一部である起立部 211, 212 とが重なっている。

10

【0022】

OUTER コイルエンド 20 は、その端部にあってスロット 121 からステータコア 12 の端面 122 側の外部へ起立している起立部 201, 202 と、起立部 201, 202 間の渡り部 203 とからなる。OUTER コイルエンド 21 は、その端部にあってスロット 121 からステータコア 12 の端面 123 側の外部へ起立している起立部 211, 212 と、起立部 211, 212 間の渡り部 213 とからなる。

20

【0023】

INNER コイルエンド 24 は、その端部にあってスロット 121 からステータコア 12 の端面 122 側の外部へ起立している起立部 241, 242 と、起立部 241, 242 間の渡り部 243 とからなる。INNER コイルエンド 25 は、その端部にあってスロット 121 からステータコア 12 の端面 123 側の外部へ起立している起立部 251, 252 と、起立部 251, 252 間の渡り部 253 とからなる。

【0024】

OUTER コイル 14 の挿入部 18, 19 の周面は、スロット絶縁シート 17 によって被覆されている。スロット絶縁シート 17 は、挿入部 18, 19 を包囲するように折り曲げられて挿入部 18, 19 とステータコア 12 のスロット 121 との間を絶縁する。スロット絶縁シート 17 には一对の相間絶縁部 171, 172 が一体形成されている。一方の相間絶縁部 171 は、INNER コイルエンド 24 の渡り部 243 と、OUTER コイルエンド 20 の起立部 201 (又は起立部 202) との間に配置されるように折り曲げられて、渡り部 243 と起立部 201 (又は起立部 202) との間を絶縁する。他方の相間絶縁部 172 は、INNER コイルエンド 25 の渡り部 253 と、OUTER コイルエンド 21 の起立部 211 (又は起立部 212) との間に配置されるように折り曲げられて、渡り部 253 と起立部 211 (又は起立部 212) との間を絶縁する。

30

【0025】

INNER コイル 15 の挿入部 22, 23 の周面 221, 231 は、スロット絶縁シート 26 によって被覆されている。スロット絶縁シート 26 は、挿入部 22, 23 を包囲するように折り曲げられて挿入部 22, 23 とステータコア 12 のスロット 121 との間を絶縁する。

40

【0026】

図 5 は、OUTER コイル 14 及び INNER コイル 15 の配線図を示す。インバータ 100 の U 相の端子 101 に接続される一对の OUTER コイル 14 の U 相挿入部 18U, 19U は、スロット 121 U_o の群に通されている。インバータ 100 の V 相の端子 102 に接続される一对の OUTER コイル 14 の V 相挿入部 18V, 19V は、スロット 121 V_o の群に通されている。インバータ 100 の W 相の端子 103 に接続される一对の OUTER コイル 14 の W 相挿入部 18W, 19W は、スロット 121 W_o の群に通されている。

【0027】

50

インバータ100のU相の端子101に接続される一対のインナーコイル15のU相挿入部22U, 23Uは、スロット121Uiの群に通されている。インバータ100のV相の端子102に接続される一対のインナーコイル15のV相挿入部22V, 23Vは、スロット121Viの群に通されている。インバータ100のW相の端子103に接続される一対のインナーコイル15のW相挿入部22W, 23Wは、スロット121Wiの群に通されている。

【0028】

符合N1は、アウターコイル14及びインナーコイル15のコイル線141, 142, 151の終端を結線した中性点であり、符合N2は、アウターコイル14及びインナーコイル15のコイル線143, 144, 152の終端を結線した中性点である。

10

【0029】

本実施形態の回転電機Mは、3相8極24スロットの回転電機である。ロータ16は、インバータ100を介したアウターコイル14及びインナーコイル15への通電によって、回転する。

【0030】

図1に示すように、ステータコア12の一方の端面122側には環状のホルダ27が設けられている。ホルダ27は、円環状の基幹部28と、基幹部28に一体形成された複数の第1腕部29（本実施形態では6個）と、基幹部28に一体形成された複数の第2腕部30（本実施形態では6個）とを備えている。第1腕部29と第2腕部30とは、交互に、且つ基幹部28の周方向へ等間隔に配列されている。ホルダ27は、円環状の基幹部28の端部281（図10及び図11に示すようにステータコア12側の端部）がティース13A, 13B, 13Cの先端側における端面122に接するように、且つ第1腕部29が隣り合うインナーコイルエンド24間に位置するように、配置されている。この配置状態では、第2腕部30がインナーコイルエンド24の内周側の中央部に位置する。

20

【0031】

図10に示すように、第1腕部29の先端部にはアウターコイルエンド20の内周面と係合する押さえ板部31が一体形成されている。押さえ板部31は、ステータコア12側の端部とステータコア12とは反対側の端部との中央部を介して第1腕部29の先端部に連結されている。押さえ板部31の軸線Lの方向における端部311（ステータコア12側の端部）には係合突起312がステータコア12の外周側（外径側）へ突出するように一体形成されている。押さえ板部31の端部311は、アウターコイルエンド20の内周部204の縁部（ステータコア12側の縁部）に接合しており、係合突起312は、アウターコイルエンド20の面200（ステータコア12側の面）に係合している。

30

【0032】

図7(a)及び図9(a), (b)に示すように、第1腕部29の面（ステータコア12とは反対側の面）には有底筒形状の結線固定部32が一体形成されている。図9(a)に示すように、結線固定部32は、複数の抜け止め弾性片321を備えている。図9(b)に示すように、アウターコイル14又はインナーコイル15の相内結線又は中性点結線部（コイル線141, 142, 142, 144, 151, 152）を電氣的に接続するように束ねた圧着端子33が結線固定部32の筒内に挿入されて抜け止め弾性片321により抜け止め状態に保持されている。図9(b)では、U相結線45, 46を結線固定部32に束ねた例が図示されている。図10では、コイル線141, 142, 151を結線固定部32に束ねた例が図示されている。

40

【0033】

図7(a)に示すように、複数（本実施形態では5個）の第1腕部29の各押さえ板部31の端部（ステータコア12とは反対側の端部）には円弧形状のガイド部34が一体に連結されている。円弧形状のガイド部34の周方向における中央部には取り出し部341が一体形成されている。図1に示すように、ガイド部34は、その面（ステータコア12とは反対側の面）に沿ってアウターコイル14及びインナーコイル15の引き出し線47, 48, 49, 50, 51, 52を取り出し部341に案内する。

50

【0034】

図2及び図6に示すように、ステータコア12の端面123側(端面122とは反対側)には環状のホルダ27Aが設けられている。ホルダ27Aは、ホルダ27における結線固定部32及びガイド部34がないことを除けば、ホルダ27と略同じ構成である。そこで、ホルダ27Aに関してホルダ27と同じ構成部には同じ符号を用い、その詳細説明は、省略する。

【0035】

ホルダ27Aは、円環状の基幹部28の端部282(図10及び図11にしめすようにステータコア12側の端部)がティース13の先端側における端面123に接するように、且つ第1腕部29が隣り合うインナーコイルエンド25間に位置するように、配置されている。この配置状態では、第2腕部30がインナーコイルエンド25の内周側の中央部に位置する。

10

【0036】

図10に示すように、ホルダ27の押さえ板部31の端部311(ステータコア12側の面)は、アウターコイルエンド20の渡り部203の内周部204の縁部(ステータコア12側の縁部)に接合している。ホルダ27の押さえ板部31の係合突起312は、アウターコイルエンド21の渡り部213の面210(ステータコア12側の面)に係合している。

【0037】

ホルダ27Aの押さえ板部31の端部311(ステータコア12側の面)は、アウターコイルエンド21の渡り部213の内周部214の縁部(ステータコア12側の縁部)に接合している。係合突起312は、アウターコイルエンド21の面210(ステータコア12側の面)に係合している。押さえ板部31は第1腕部29のステータコア12の半径方向に延びる部分よりも肉厚が薄くされており、後述のようにアウターコイルエンド20, 21に装着される際に弾性変形して、係合突起312をアウターコイルエンド20, 21のステータコア12側の面200, 210に係合しやすくしている。

20

【0038】

図11に示すように、ホルダ27の第2腕部30の軸線Lの方向の端部301(ステータコア12とは反対側の端部)には係合突起302がステータコア12の外周側へ突出するように一体形成されている。

30

【0039】

同様に、ホルダ27Aの第2腕部30の軸線Lの方向の端部303(ステータコア12とは反対側の端部)には係合突起304がステータコア12の外周側へ突出するように一体形成されている。なお、第2腕部30は、第1腕部29の押さえ板部31と同様に、インナーコイルエンド24, 25の内周部に係合する部分の肉厚が薄くされており、後述のようにインナーコイルエンド24, 25に装着される際に弾性変形して、係合突起302, 304をインナーコイルエンド24, 25のステータコア12側の面に係合しやすくしている。

【0040】

ホルダ27の第2腕部30の端部301は、インナーコイルエンド24の渡り部243の内周部244の縁部(ステータコア12側の縁部)に接合している。係合突起302は、インナーコイルエンド24の渡り部243の面240(ステータコア12側の面)に係合している。

40

【0041】

同様に、ホルダ27Aの第2腕部30の端部303は、インナーコイルエンド25の渡り部253の内周部254の縁部(ステータコア12側の縁部)に接合している。係合突起304は、インナーコイルエンド25の面250(ステータコア12側の面)に係合している。

【0042】

図2に示すように、隣り合う一対のアウターコイルエンド20の間にはクランパ35A

50

、35Bが設けられている。クランパ35A、35Bは、ホルダ27、27Aと共に保持手段を構成する。ただし、クランパ35Bは、ホルダ27側にのみ設けられる。

【0043】

図8(a)に示すように、第1軸線方向位置決め部としてのクランパ35Aは、ステータコア12の周方向に延びる主部36と、ステータコア12の外周側から内周側へと主部36から延びる一对の押さえ部37、38とを備えている。主部36の一方の位置決め端部361は、隣り合う一对のアウトコイル14のうち、一方のアウトコイルエンド20の渡り部203と、ステータコア12の端面122との間に挟み込まれている。又、主部36の他方の位置決め端部362は、隣り合う一对のアウトコイル14のうち、他方のアウトコイルエンド20の渡り部203と、ステータコア12の端面122との間に挟み込まれている。

10

【0044】

保持部を構成する一对の押さえ部37、38の先端部には曲がり部371、381がステータコア12の周方向へ、且つ互いに逆方向へ延出するように形成されている。曲がり部371は、起立部202の内周部に掛け止められており、曲がり部381は、起立部201の内周部に掛け止められている。押さえ部37及び曲がり部371は、隣り合う一对のアウトコイル14の一方のアウトコイルエンド20の起立部201を包囲するスロット絶縁シート17のカフス部170の一部を被覆している。又、押さえ部38及び曲がり部381は、隣り合う一对のアウトコイル14の他方のアウトコイルエンド20の起立部201を包囲するスロット絶縁シート17のカフス部170の一部を押さえられて被覆している。

20

【0045】

図8(b)及び図11に示すように、第1軸線方向位置決め部としてのクランパ35Bは、クランパ35Aの構成に加えて、主部36に一体形成された結線固定部39を備えている。結線固定部39は、複数の抜け止め弾性片391を備えている。図11に示すように、アウトコイル14又はインナーコイル15の相内結線を電氣的に接続するように束ねた圧着端子40が結線固定部39の筒内に挿入されて抜け止め弾性片391により抜け止め状態に保持されている。図11では、W相結線43、44を束ねて結線固定部39に固定した例が図示されている。

【0046】

次に、ステータコア12に対するアウトコイル14、クランパ35A、35B、インナーコイル15及びホルダ27、27Aの組み付け手順を説明する。

30

アウトコイル14は、図4(a)に示すように予め所定形状に整形されており、インナーコイル15は、図4(b)に示すように予め所定形状に整形されている。図12(a)に示すように、スロット絶縁シート17を止着したアウトコイル14がステータコア12に組み付けられる。ステータコア12に対するアウトコイル14の組み付け後、図12(b)に示すように、ティース13Bがステータコア12の内周に取り付けられる。

【0047】

次に、図13に示すように、クランパ35A、35Bが隣り合うアウトコイルエンド20の間に設けられる。アウトコイルエンド21側(ステータコア12の端面123側)においては、隣り合うアウトコイルエンド21の間にクランパ35Aのみが設けられる。

40

【0048】

次に、図14(a)に示すように、スロット絶縁シート26を止着したインナーコイル15がステータコア12に組み付けられる。ステータコア12に対するインナーコイル15の組み付け後、図14(b)に示すように、ティース13Cがステータコア12の内周に取り付けられる。

【0049】

なお、図14(a)、(b)では、組み付けられたクランパ35A、35Bの図示を省略している。

50

次に、図 1 に示すように、ホルダ 27 がステータコア 12 の端面 122 側に設けられる。ステータコア 12 の端面 123 側においても、ホルダ 27 A が同様に設けられる。

【0050】

次に、結線を圧着端子 33, 40 に固定した後、圧着端子 33 がホルダ 27 の結線固定部 32 に挿入されて固定され、圧着端子 40 がクランパ 35 B の結線固定部 39 に挿入されて固定される。

【0051】

第 1 の実施形態では以下の効果が得られる。

(1) ホルダ 27 側においてクランパ 35 A, 35 B の位置決め端部 361, 362 がステータコア 12 の端面 122 とアウターコイルエンド 20 の渡り部 203 の面 (ステータコア 12 側の面) との間に挟み込まれている。又、ホルダ 27 A 側においてクランパ 35 A の位置決め端部 361, 362 がステータコア 12 の端面 123 とアウターコイルエンド 21 の渡り部 213 の面 (ステータコア 12 側の面) との間に挟み込まれている。そのため、アウターコイル 14 が軸線 L の方向に移動しようとした場合にも、この移動力は、クランパ 35 A, 35 B を介してステータコア 12 に受け止められる。その結果、アウターコイル 14 が軸線 L の方向に移動することはない。

【0052】

ホルダ 27 に一体形成された第 1 腕部 29 の係合突起 312 は、軸線 L の方向に移動不能なアウターコイルエンド 20 の渡り部 203 の面 200 (ステータコア 12 側の面) に係合されている。そのため、ホルダ 27 がステータコア 12 の端面 122 から離れる方向へ移動しようとしても、この移動力は、ホルダ 27 側の係合突起 312 を介してアウターコイル 14 に受け止められる。又、ホルダ 27 がステータコア 12 の端面 122 に近づく方向へ移動しようとしても、ホルダ 27 の基幹部 28 の端部 281 (ステータコア 12 側の端部) がステータコア 12 の端面 122 に当接しているために、ホルダ 27 がステータコア 12 の端面 122 に近づく方向へ移動することはない。つまり、ホルダ 27 は、軸線 L の方向へ移動不能である。

【0053】

ホルダ 27 A に一体形成された第 1 腕部 29 の係合突起 312 は、軸線 L の方向に移動不能なアウターコイルエンド 21 の渡り部 213 の面 210 (ステータコア 12 側の面) に係合されている。そのため、ホルダ 27 A がステータコア 12 の端面 123 から離れる方向へ移動しようとしても、この移動力は、ホルダ 27 A 側の係合突起 312 を介してアウターコイル 14 に受け止められる。又、ホルダ 27 A がステータコア 12 の端面 123 に近づく方向へ移動しようとしても、ホルダ 27 A の基幹部 28 の端部 282 (ステータコア 12 側の端部) がステータコア 12 の端面 123 に当接しているために、ホルダ 27 A がステータコア 12 の端面 123 に近づく方向へ移動することはない。つまり、ホルダ 27 A は、軸線 L の方向へ移動不能である。

【0054】

軸線 L の方向へ移動不能なホルダ 27 に一体形成された第 2 腕部 30 の係合突起 304 は、インナーコイルエンド 24 の渡り部 243 の面 240 (ステータコア 12 側の面) に係合されている。そのため、インナーコイル 15 がホルダ 27 側からホルダ 27 A 側へと軸線 L の方向に移動しようとしても、この移動力は、ホルダ 27 側の係合突起 302 を介してステータコア 12 の端面 122 に受け止められる。

【0055】

又、軸線 L の方向へ移動不能なホルダ 27 A に一体形成された第 2 腕部 30 の係合突起 304 は、インナーコイルエンド 25 の渡り部 253 の面 250 (ステータコア 12 側の面) に係合されている。そのため、インナーコイル 15 がホルダ 27 A 側からホルダ 27 側へと軸線 L の方向に移動しようとしても、この移動力は、ホルダ 27 A 側の係合突起 304 を介してステータコア 12 の端面 123 に受け止められる。

【0056】

ステータコア 12 の端面 122, 123 に当接する基幹部 28 の端部 281, 282 (

10

20

30

40

50

基幹部 28 のステータコア 12 の端面 122 , 123 への当接部) は、第 2 腕部 30 を介してインナーコイルエンド 24 , 25 の軸線 L の方向の位置を固定する第 2 軸線方向位置決め部となる。

【 0057 】

その結果、インナーコイル 15 は、軸線 L の方向へ移動不動である。

つまり、クランパ 35A , 35B 及びホルダ 27 , 27A を備えた保持手段は、アウターコイル 14 及びインナーコイル 15 の軸線 L の方向への移動を防止する。しかも、ホルダ 27 , 27A をアウターコイルエンド 20 , 21 及びインナーコイルエンド 24 , 25 に弾性的に嵌合させるためには、係合突起 312 , 304 が形成される第 1 腕部 29 の押さえ板部 31 や、第 2 腕部 30 のインナーコイルエンド 24 , 25 の内周部と当接する部分のみをステータコア 12 の半径方向に若干変形しやすくするのみで足り、その他の部分については十分に剛性を持たせることができるため、各コイルエンド 20 , 21 , 24 , 25 のステータコア 12 に対する位置を確実に固定することができる。

10

【 0058 】

(2) クランパ 35A , 35B の主部 36 の位置決め端部 361 , 362、押さえ部 37 , 38 及び曲がり部 371 , 381 は、スロット絶縁シート 17 のカフス部 170 を起立部 201 , 202 (又は起立部 211 , 212) に押し付けるようにしてカフス部 170 を保護する。これは、アウターコイルエンド 20 (又はアウターコイルエンド 21) とステータコア 12 との間の絶縁距離の確保に寄与する。

20

【 0059 】

(3) 押さえ部 37 , 38 の高さは、カフス部 170 の高さよりも高い。このような高さ構成は、アウターコイルエンド 20 (又はアウターコイルエンド 21) とステータコア 12 との間の絶縁距離の確保を更に確実にする。

30

【 0060 】

(4) クランパ 35A , 35B の曲がり部 371 , 381 は、隣り合うアウターコイル 14 の隣り合う起立部 201 , 202 の内径側に掛け止められているため、アウターコイル 14 が外径側から内径側へ移動しようとする、この移動力は、曲がり部 371 , 381 を介してクランパ 35A , 35B に伝わる。この移動力は、クランパ 35A , 35B を外径側から内径側へ移動しようとするが、押さえ部 37 , 38 の基端部が隣り合うアウターコイル 14 の隣り合う起立部 201 , 202 の側面に押接される。隣り合うアウターコイル 14 が外径側から内径側へ移動すると仮定した場合、隣り合うアウターコイル 14 の隣り合う起立部 201 , 202 が互いに接近してゆくことになる。そのため、押さえ部 37 , 38 の基端部は、互いに接近する方向の力を受けるが、押さえ部 37 , 38 の基端部は変形し難いため、押さえ部 37 , 38 の基端部が互いに接近することはない。従って、曲がり部 371 , 381 を備えたクランパ 35A , 35B は、アウターコイル 14 の外径側から内径側への移動を阻止する。

40

【 0061 】

(5) 第 1 腕部 29 の押さえ板部 31 がアウターコイルエンド 20 , 21 の渡り部 203 , 213 の内周部に当接している。この当接構成は、アウターコイル 14 の外径側から内径側への移動の阻止に寄与する。

50

【 0062 】

又、第 2 腕部 30 がインナーコイルエンド 24 , 25 の渡り部 243 , 253 の内周部に当接している。この当接構成は、インナーコイル 15 の外径側から内径側への移動の阻止に寄与する。

【 0063 】

(6) ホルダ 27 , 27A とクランパ 35A , 35B とを別体にした構成では、ステータコア 12 に対するホルダ 27 , 27A の組み付け、その後にインナーコイル 15 をステータコア 12 に組み付けた後に、ステータコア 12 に対するホルダ 27 , 27A の組み付けが行われる。このようなクランパ 35A , 35B とホルダ 27 , 27A との組み付け構成では、クランパ 35A , 35B の形状の自由度が高くなり、クランパ 35A , 35B の

50

組み付け容易性及びクランパ 3 5 A , 3 5 B によるアウターコイル 1 4 の軸線 L の方向への移動阻止機能が向上する。

【 0 0 6 4 】

(7) ホルダ 2 7 側の第 1 腕部 2 9 は、隣り合うインナーコイルエンド 2 4 間に配設されており、アウターコイル 1 4 及びインナーコイル 1 5 の相内結線を結合する圧着端子 3 3 が第 1 腕部 2 9 に設けた結線固定部 3 2 に固定されている。結線固定部 3 2 は、インナーコイルエンド 2 4 間に配設されているため、結線固定部 3 2 がインナーコイルエンド 2 4 より高い位置に来ることはない。

【 0 0 6 5 】

又、ホルダ 2 7 側のクランパ 3 5 B は、隣り合うアウターコイルエンド 2 0 間に配設されており、アウターコイル 1 4 及びインナーコイル 1 5 の中性点を結合する圧着端子 4 0 がクランパ 3 5 B に設けた結線固定部 3 9 に固定されている。結線固定部 3 9、アウターコイルエンド 2 0 間に配設されているため、結線固定部 3 2 がアウターコイルエンド 2 0 より高い位置に来ることはない。

10

【 0 0 6 6 】

アウターコイルエンド 2 0 , 2 1 の高さは、アウターコイル 1 4 及びインナーコイル 1 5 から引き出される引き出し線の高さ位置によって特定されるが、アウターコイル 1 4 及びインナーコイル 1 5 から引き出される引き出し線の高さ位置は、結線固定部 3 2 の存在によってインナーコイルエンド 2 4 の高さ以下に抑えられる。これは、アウターコイル 1 4 及びインナーコイル 1 5 から引き出される引き出し線を含めたインナーコイルエンド 2 4 の高さの抑制をもたらす。

20

【 0 0 6 7 】

(8) ステータコア 1 2 に対する組み付け中に変形しない、あるいは組み付け後に変形されないアウターコイル 1 4 を備えた固定子 1 1 では、アウターコイル 1 4 の組み付け後にクランパ 3 5 A , 3 5 B を直ちに組み付けることができる。又、ステータコア 1 2 に対する組み付け中に変形しない、あるいは組み付け後に変形されないインナーコイル 1 5 を備えた固定子 1 1 では、インナーコイル 1 5 の組み付け後にホルダ 2 7 , 2 7 A を直ちに組み付けることができる。

【 0 0 6 8 】

又、アウターコイル 1 4 が予め所定形状に整形されているため、この整形形状に適した形状にクランパ 3 5 A , 3 5 B を設計することができ、クランパ 3 5 A , 3 5 B によるアウターコイル 1 4 の軸線 L の方向への移動阻止の精度が高まる。

30

【 0 0 6 9 】

又、インナーコイル 1 5 が予め所定形状に整形されているため、この整形形状に適した形状にホルダ 2 7 , 2 7 A を設計することができ、ホルダ 2 7 , 2 7 A によるインナーコイル 1 5 の軸線 L の方向への移動阻止の精度が高まる。

【 0 0 7 0 】

つまり、所定の形状に予め整形されているアウターコイル 1 4 及びインナーコイル 1 5 を備えた固定子 1 1 は、本発明の適用対象として特に好適である。

本発明では以下のような実施形態も可能である。

40

【 0 0 7 1 】

第 1 腕部 2 9 の係合突起 3 1 2 がアウターコイルエンド 2 0 , 2 1 の渡り部 2 0 3 , 2 1 3 の面 2 0 0 , 2 1 0 (ステータコア 1 2 側の面) に係合し、第 2 腕部 3 0 の係合突起 3 0 4 がインナーコイルエンド 2 4 , 2 5 の渡り部 2 4 3 , 2 5 3 の面 (ステータコア 1 2 とは反対側の面) に係合するようにしてもよい。

【 0 0 7 2 】

第 1 腕部 2 9 の係合突起 3 1 2 がアウターコイルエンド 2 0 , 2 1 の渡り部 2 0 3 , 2 1 3 の面 (ステータコア 1 2 とは反対側の面) に係合し、第 2 腕部 3 0 の係合突起 3 0 4 がインナーコイルエンド 2 4 , 2 5 の渡り部 2 4 3 , 2 5 3 の面 2 4 0 , 2 5 0 (ステータコア 1 2 側の面) に係合するようにしてもよい。

50

【 0 0 7 3 】

図 1 5 (a) , (b) に示すように、圧着端子の代わりに、弾性変形片 4 1 1 を備えた結合端子 4 1 を用い、弾性変形片 4 1 1 に一体形成された係止突起 4 1 2 が係合する係止孔 4 2 1 を備えた結線固定部 4 2 を第 1 腕部 2 9 に一体形成してもよい。

【 0 0 7 4 】

結線固定部 4 2 と同様の結線固定部をクランパ 3 5 B [図 8 (b) 参照] に一体形成してもよい。

図 1 6 に示すように、一对の押さえ部 3 7 A , 3 7 A のみからなるクランパ 3 5 C をホルダ 2 7 A に一体形成してもよい。この場合、押さえ部 3 7 A , 3 7 B は、アウターコイルエンド 2 1 の面 (ステータコア 1 2 側の面) とステータコア 1 2 の端面 1 2 3 との間に入り込み可能な形状に形成されている。

10

【 0 0 7 5 】

ホルダ 2 7 側にも同様の押さえ部 3 7 A , 3 7 B を設けることができる。

図 1 7 に示すように、基幹部 2 8 に一体形成された第 2 腕部 3 0 にクランパ 3 5 D を一体形成してもよい。クランパ 3 5 D は、アウターコイルエンド 2 0 , 2 1 の周方向の中央部と、ステータコア 1 2 の端面 1 2 2 , 1 2 3 との間に入り込んでいる。クランパ 3 5 D は、アウターコイル 1 4 の軸線 L [図 2 参照] の方向への移動を阻止する。

【 0 0 7 6 】

ステータコア 1 2 に対する組み付けの途中、又は組み付け後に変形させられるアウターコイル及びインナーコイルを備えた固定子に本発明を適用してもよい。

20

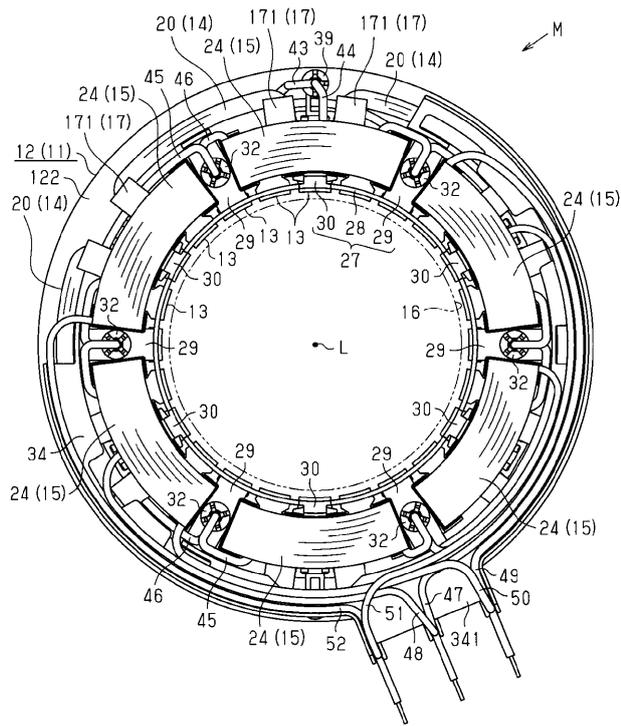
【 符号の説明 】

【 0 0 7 7 】

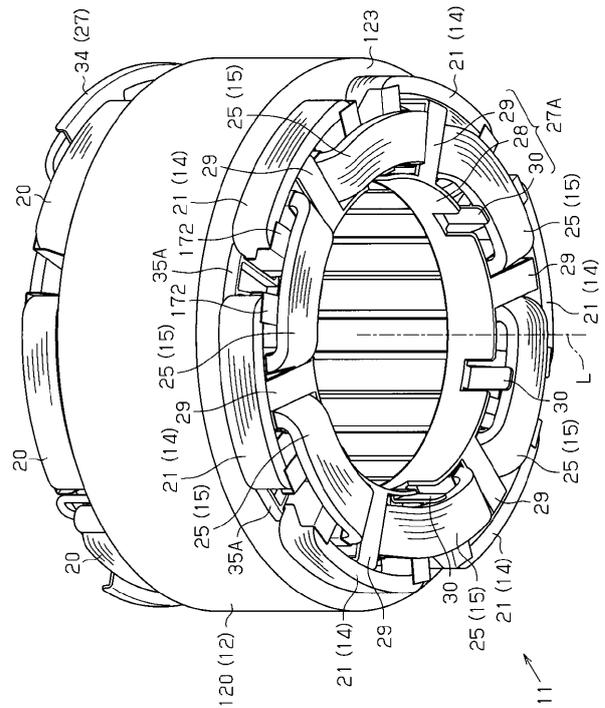
1 1 ... 固定子。 1 2 ... ステータコア。 1 2 2 , 1 2 3 ... 端面。 1 2 1 ... スロット。 1 3 A , 1 3 B , 1 3 C ... ティース。 1 4 ... アウターコイル。 1 5 ... インナーコイル。 1 7 ... スロット絶縁シート。 1 7 0 ... カフス部。 2 0 , 2 1 ... アウターコイルエンド。 2 0 0 , 2 1 0 , 2 4 0 , 2 5 0 ... (ステータコア 1 2 側の) 面。 2 0 1 , 2 0 2 , 2 1 1 , 2 1 2 , 2 4 1 , 2 4 2 , 2 5 1 , 2 5 2 ... 起立部。 2 0 3 , 2 1 3 , 2 4 3 , 2 5 3 ... 渡り部。 2 0 4 , 2 1 4 , 2 4 4 , 2 5 4 ... 内周部。 2 4 , 2 5 ... インナーコイルエンド。 2 7 , 2 7 A ... 保持手段を構成するホルダ。 2 8 ... 基幹部。 2 8 1 , 2 8 2 ... 第 2 軸線方向位置決め部としての端部。 2 9 ... 第 1 腕部。 3 0 ... 第 2 腕部。 3 1 ... 押さえ板部。 3 2 , 3 9 , 4 2 ... 結線固定部。 3 5 A , 3 5 B , 3 5 C , 3 5 D ... 保持手段を構成する第 1 軸線方向位置決め部としてのクランパ。 3 7 , 3 8 ... 保持部を構成する押さえ部。 M ... 回転電機。

30

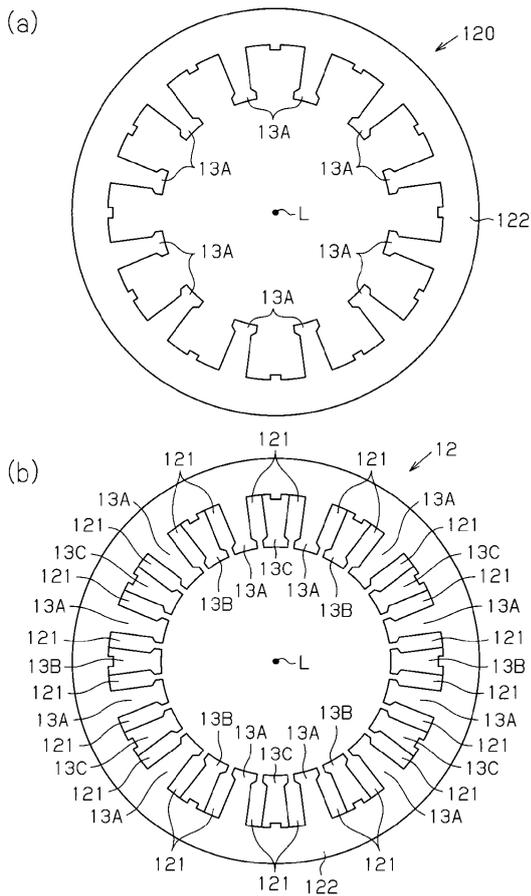
【 図 1 】



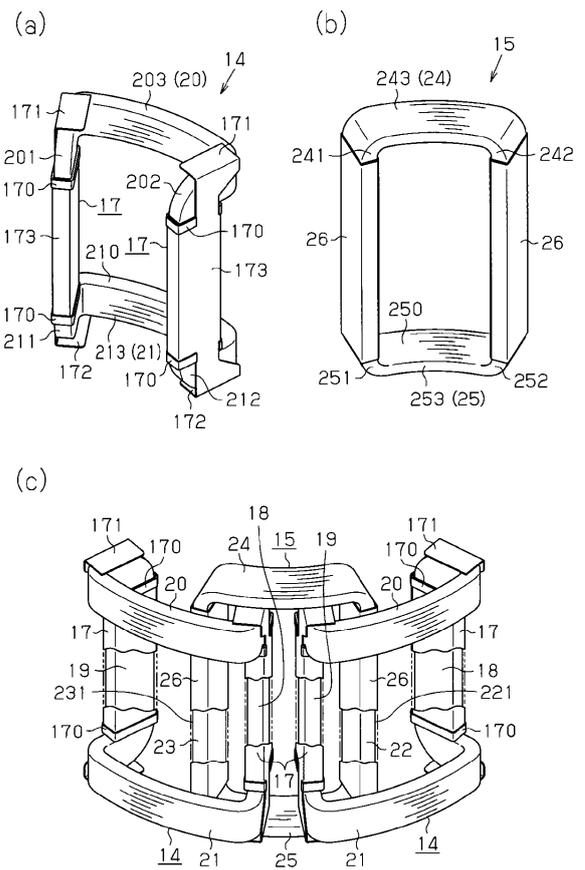
【 図 2 】



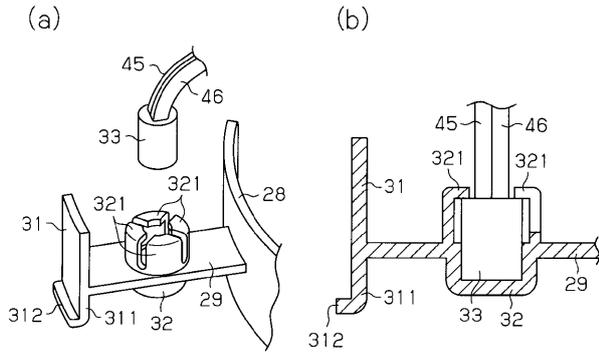
【 図 3 】



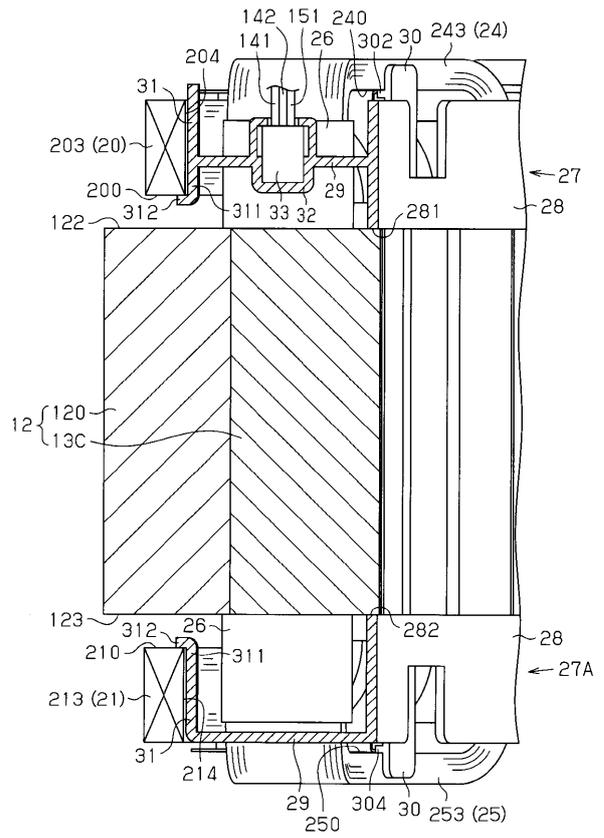
【 図 4 】



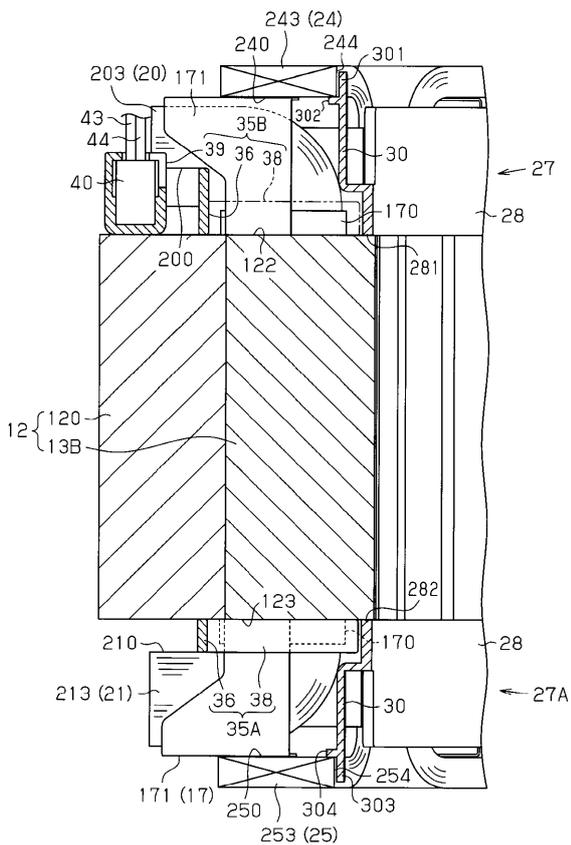
【 図 9 】



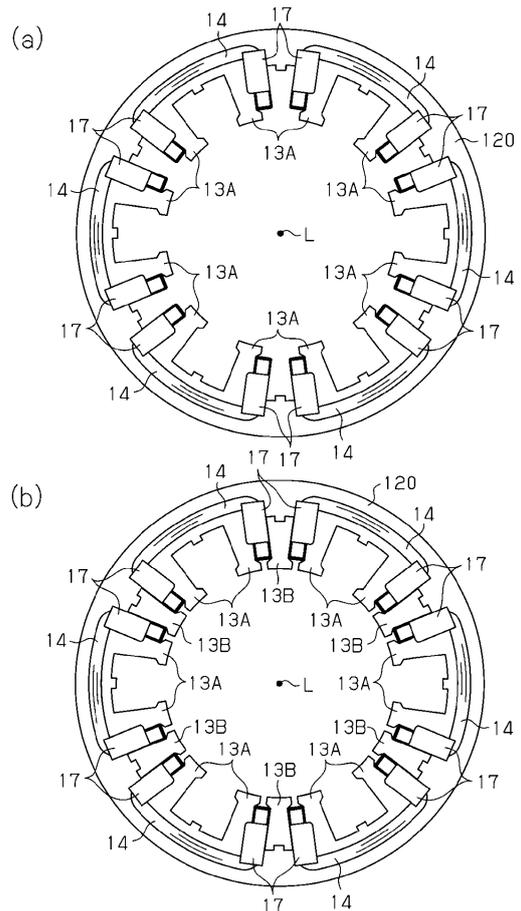
【 図 1 0 】



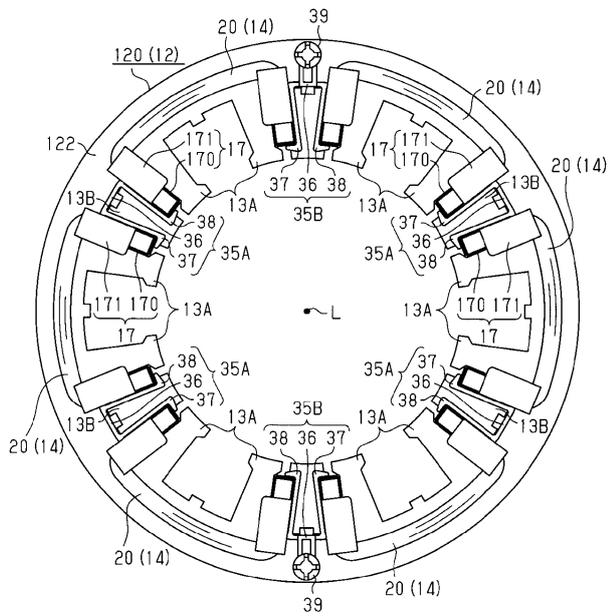
【 図 1 1 】



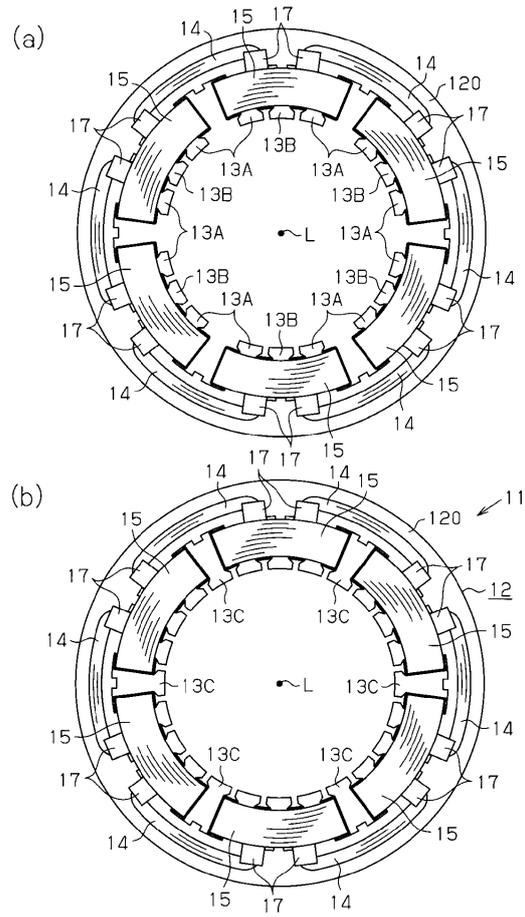
【 図 1 2 】



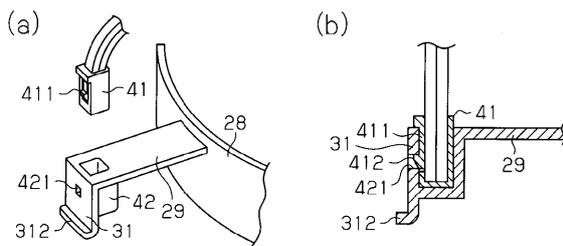
【図 13】



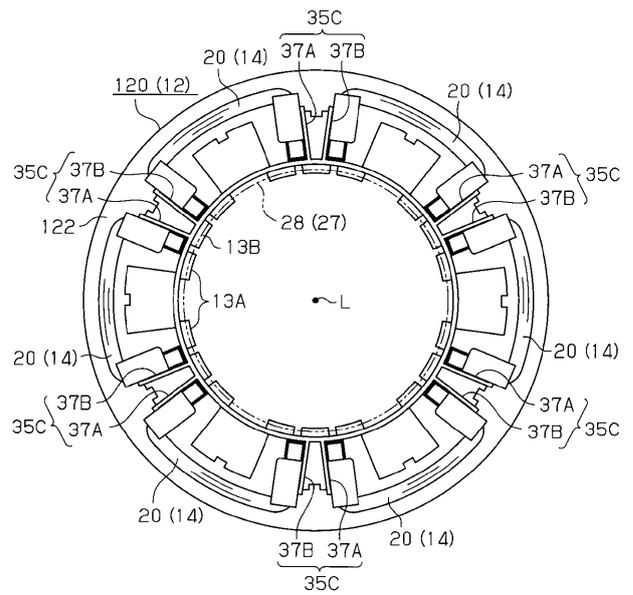
【図 14】



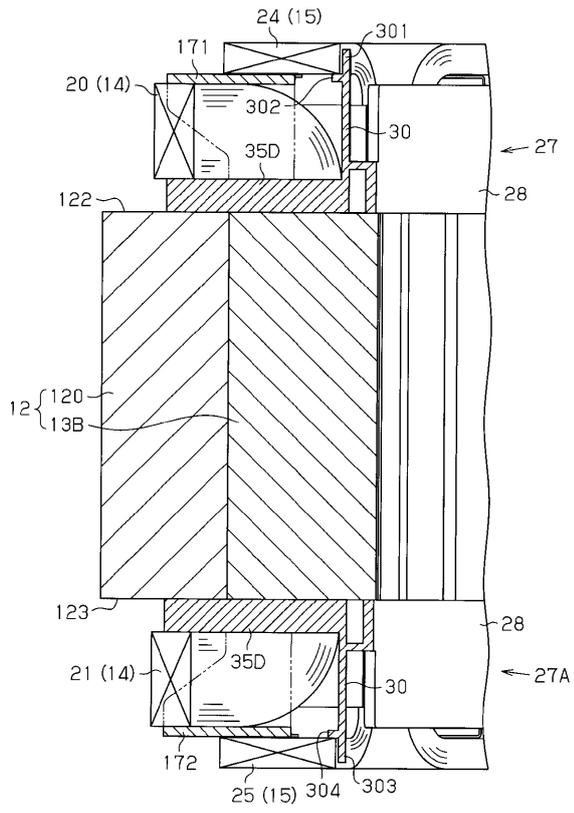
【図 15】



【図 16】



【 図 17 】



フロントページの続き

(72)発明者 馬場 智

愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社豊田自動織機内

Fターム(参考) 5H604 AA05 AA08 BB01 CC01 CC05 CC15 DB26 PB03 QA01 QA08