

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5957366号
(P5957366)

(45) 発行日 平成28年7月27日(2016.7.27)

(24) 登録日 平成28年6月24日(2016.6.24)

(51) Int.Cl. F I
HO2K 1/18 (2006.01) HO2K 1/18 C
 HO2K 1/18 A

請求項の数 8 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2012-237823 (P2012-237823)	(73) 特許権者	000005326
(22) 出願日	平成24年10月29日(2012.10.29)		本田技研工業株式会社
(65) 公開番号	特開2014-90533 (P2014-90533A)		東京都港区南青山二丁目1番1号
(43) 公開日	平成26年5月15日(2014.5.15)	(74) 代理人	100127801
審査請求日	平成26年11月28日(2014.11.28)		弁理士 本山 慎也
		(74) 代理人	100108589
			弁理士 市川 利光
		(72) 発明者	河野 通久
			埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会 社本田技術研究所内
		審査官	安池 一貴

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 回転電機のステータ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の鋼板を積層して構成された分割コアと、
 前記分割コアを周方向に連結して構成されたステータコアと、
 前記ステータコアの外周面に嵌め込まれるホルダと、
 前記ホルダの外径側に配置されて、該ホルダを支持する筐体と、
 を備えた回転電機のステータであって、

前記ホルダは、
 前記ステータコアと径方向に当接する筒状部と、
 前記筒状部の軸方向一端部から、外径側に突出する第1フランジと、
 前記筒状部の前記第1フランジよりも軸方向他端側から、外径側に突出する第2フラン
 ジと、
 を有し、

前記第1フランジ及び第2フランジは、前記筐体の別箇所にて締結固定される第1締結部
 及び第2締結部を有する
 ことを特徴とする回転電機のステータ。

【請求項2】

前記第1フランジ及び前記第2フランジは、前記筒状部の軸方向一端部及び軸方向他端
 部にそれぞれ形成され、

前記第1締結部及び前記第2締結部は、互いに周方向の位相が異なるように配置される

ことを特徴とする請求項 1 に記載の回転電機のステータ。

【請求項 3】

前記ホルダは、軸方向一端側及び軸方向他端側に分割された第 1 分割ホルダ及び第 2 分割ホルダからなり、

前記筒状部は、前記第 1 分割ホルダの第 1 筒状部と、前記第 2 分割ホルダの第 2 筒状部と、からなり、

前記第 1 フランジは、前記第 1 筒状部に設けられ、

前記第 2 フランジは、前記第 2 筒状部に設けられる

ことを特徴とする請求項 1 に記載の回転電機のステータ。

【請求項 4】

前記第 1 フランジは、前記第 1 筒状部の軸方向一端部から外径側に突出し、

前記第 2 フランジは、前記第 2 筒状部の軸方向他端部から外径側に突出する

ことを特徴とする請求項 3 に記載の回転電機のステータ。

【請求項 5】

前記第 1 締結部及び第 2 締結部において、前記第 1 フランジ及び第 2 フランジがそれぞれ締結固定される前記筐体の締結箇所は、それぞれ前記第 1 筒状部及び前記第 2 筒状部と軸方向にオーバーラップする

ことを特徴とする請求項 4 に記載の回転電機のステータ。

【請求項 6】

前記第 1 フランジは、前記第 1 筒状部の軸方向一端部から外径側に突出し、

前記第 2 フランジは、前記第 2 筒状部の軸方向一端部から外径側に突出する

ことを特徴とする請求項 3 に記載の回転電機のステータ。

【請求項 7】

前記第 1 筒状部及び前記第 2 筒状部のうち、一方の筒状部は、他方の筒状部の外周面に固定されていることを特徴とする請求項 3 ~ 6 の何れか 1 項に記載の回転電機のステータ。

【請求項 8】

前記第 1 締結部及び前記第 2 締結部は、互いに周方向の位相が異なるように配置されることを特徴とする請求項 3 ~ 7 の何れか 1 項に記載の回転電機のステータ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、回転電機のステータに関する。

【背景技術】

【0002】

回転電機のステータとしては、円筒状のステータホルダをハウジングにボルト固定し、コイルが巻回された複数のステータ片を円環状に配列した環状ステータ群をステータホルダの内側に圧入して保持し、各ステータ片のコイルに給電するための配線部材を環状ステータ群に沿って設けたものが知られている。また、この種の電動機のステータホルダは、その軸方向一端側にハウジングに固定されるフランジが設けられている。

【0003】

特許文献 1 には、環状ステータ群をステータホルダの内側への圧入する際に、圧入をスムーズに実施できるように、軸方向他端側、つまりフランジと反対側に導入部が設けられたステータホルダが開示されている。具体的に図 12、図 13 によって説明すると、ステータホルダ 103 は筒状部 104 を備え、筒状部 104 の軸方向一端部から外径側に突出するフランジ 112 を備えている。筒状部 104 は、小径筒部 131、テーパ筒部 132、大径筒部 133、及びそれぞれの筒部をスムーズに接続する円弧面 134a、134b とから構成されている。

【0004】

導入部 107 は、筒状部 104 の大径筒部 133、テーパ筒部 132、及び円弧面 13

10

20

30

40

50

4 a、1 3 4 bとから構成されている。つまり、テーパ筒部 1 3 2 においては、軸方向他端側から軸方向一端側に向かって、ステータホルダ 1 0 3 の筒状部 1 0 4 の内径が連続的に収縮するように形成されている。これにより、従来のステータは、ステータホルダ 1 0 3 に対して環状ステータ群を圧入する際、フランジ 1 1 2 側からのみならず、その反対側の導入部 1 0 7 から環状ステータ群を圧入することを可能にしている。

【0 0 0 5】

しかしながら、上記ステータホルダ 1 0 3 は、導入部 1 0 7 付近の剛性が小さいため、回転電機の運転時にロータとステータとの間の磁氣的吸引・反発力によって生じる円環状の拡張・収縮の振動モードを抑制することができず、振動に起因する騒音が発生する虞がある。

10

【0 0 0 6】

そこで、特許文献 2 の発明では、図 1 4 及び図 1 5 に示すように、ステータホルダ 2 0 3 の筒状部 2 0 4 の軸方向一端部にフランジ 2 1 2 を設けると共に、軸方向他端縁に外径側に突出した第 2 フランジ 2 3 1 を設けることによって、ステータホルダ 2 0 3 の径方向の変形を抑え、振動騒音を低減することを図っている。なお、フランジ 2 1 2 には、複数のボルト装着孔 2 1 3 が設けられており、このボルト装着孔 2 1 3 に挿通されたボルトが、ハウジングのボルト孔に螺合することによって、ステータホルダ 2 0 3 がハウジングに固定される。

【0 0 0 7】

また、図 1 6 に示すように、特許文献 3 の回転電機 3 0 1 は、ロータシャフト 3 1 6 に回転自在に支持されたロータ 3 1 0 と、ロータ 3 1 0 の外径側に設置されたステータ 3 1 2 と、を有し、不図示のモータケース内に收容されている。

20

【0 0 0 8】

ステータ 3 1 2 は、外筒リング 3 3 2 を備え、外筒リング 3 3 2 はステータコア 3 2 6 を構成する分割コア 3 2 8 の外周に装着される。より具体的には、外筒リング 3 3 2 の内周側に、ステータコア 3 2 6 を構成する分割コア 3 2 8 の外周部が嵌め合わせられる。

【0 0 0 9】

外筒リング 3 3 2 は、軸方向に 2 分割された第 1 分割外筒リング 3 3 2 a 及び第 2 分割外筒リング 3 3 2 b を有する。そして、第 1 分割外筒リング 3 3 2 a 及び第 2 分割外筒リング 3 3 2 b の軸方向内側端部には、外径側に延在し、互いに対向するフランジ 3 3 4 が設けられている。不図示であるが、フランジ 3 3 4 には、複数のボルト穴が設けられており、このボルト穴にボルトを通し、そのボルトをモータケースに係合させることで、外筒リング 3 3 2 をモータケースに取り付ける。このように、第 1 分割外筒リング 3 3 2 a 及び第 2 分割外筒リング 3 3 2 b のフランジ 3 3 4 を互いに対向配置させることによって、フランジ 3 3 4 の肉厚を外筒リング 3 3 2 の筒状部の肉厚より厚くし、モータケースへの取り付け強度を向上することを図っている。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0 0 1 0】

【特許文献 1】特開 2 0 0 5 - 3 1 2 1 5 1 号公報

40

【特許文献 2】国際公開第 2 0 1 2 / 0 7 3 9 5 9 号公報

【特許文献 3】特開 2 0 1 1 - 1 5 5 7 3 8 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 1 1】

しかしながら、特許文献 2 の記載の発明では、第 2 フランジ 2 3 1 がハウジングに固定されていないため、回転電機の運転時に振動及び当該振動に起因する騒音が生じる虞がある。

【0 0 1 2】

また、特許文献 3 に記載の発明では、第 1 分割外筒リング 3 3 2 a 及び第 2 分割外筒リ

50

ング 3 3 2 b の軸方向外側端部、すなわち、フランジ 3 3 4 が設けられていない部分の剛性が低いため、振動及び騒音が生じる虞がある。

【 0 0 1 3 】

本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、ステータの振動及び振動に起因する騒音の発生を低減することが可能な回転電機のステータを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 4 】

上記の目的を達成するために、請求項 1 に記載の発明は、

複数の鋼板を積層して構成された分割コア（例えば、後述の実施形態における分割コア 1 7 ）と、

前記分割コアを周方向に連結して構成されたステータコア（例えば、後述の実施形態におけるステータコア 1 9 ）と、

前記ステータコアの外周面（例えば、後述の実施形態における外周面 1 9 a ）に嵌め込まれるホルダ（例えば、後述の実施形態におけるホルダ 4 0 ）と、

前記ホルダの外径側に配置されて、該ホルダを支持する筐体（例えば、後述の実施形態におけるステータハウジング 2 ）と、

を備えた回転電機のステータ（例えば、後述の実施形態におけるステータ 1 ）であって、

前記ホルダは、

前記ステータコアと径方向に当接する筒状部（例えば、後述の実施形態における筒状部 5 0 ）と、

前記筒状部の軸方向一端部から、外径側に突出する第 1 フランジ（例えば、後述の実施形態における第 1 フランジ 6 0 ）と、

前記筒状部の前記第 1 フランジよりも軸方向他端側から、外径側に突出する第 2 フランジ（例えば、後述の実施形態における第 2 フランジ 7 0 ）と、

を有し、

前記第 1 フランジ及び第 2 フランジは、前記筐体の別箇所（例えば、後述の実施形態における第 1 ハウジングフランジ 9、第 2 ハウジングフランジ 1 0 ）に締結固定される第 1 締結部及び第 2 締結部（例えば、後述の実施形態における第 1 凸部 6 4、第 2 凸部 7 4 ）を有する

ことを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 に記載の構成に加えて、

前記第 1 フランジ及び前記第 2 フランジは、前記筒状部の軸方向一端部及び軸方向他端部にそれぞれ形成され、

前記第 1 締結部及び前記第 2 締結部は、互いに周方向の位相が異なるように配置されることを特徴とする。

【 0 0 1 6 】

請求項 3 に記載の発明は、請求項 1 に記載の構成に加えて、

前記ホルダは、軸方向一端側及び軸方向他端側に分割された第 1 分割ホルダ（例えば、後述の実施形態における第 1 分割ホルダ 4 0 A ）及び第 2 分割ホルダ（例えば、後述の実施形態における第 2 分割ホルダ 4 0 B ）からなり、

前記筒状部は、前記第 1 分割ホルダの第 1 筒状部（例えば、後述の実施形態における第 1 筒状部 5 0 A ）と、前記第 2 分割ホルダの第 2 筒状部（例えば、後述の実施形態における第 2 筒状部 5 0 B ）と、からなり、

前記第 1 フランジは、前記第 1 筒状部に設けられ、

前記第 2 フランジは、前記第 2 筒状部に設けられる

ことを特徴とする。

【 0 0 1 7 】

請求項 4 に記載の発明は、請求項 3 に記載の構成に加えて、

前記第 1 フランジは、前記第 1 筒状部の軸方向一端部から外径側に突出し、

10

20

30

40

50

前記第 2 フランジは、前記第 2 筒状部の軸方向他端部から外径側に突出することを特徴とする。

【 0 0 1 8 】

請求項 5 に記載の発明は、請求項 4 に記載の構成に加えて、

前記第 1 締結部及び第 2 締結部において、前記第 1 フランジ及び第 2 フランジがそれぞれ締結固定される前記筐体の締結箇所は、それぞれ前記第 1 筒状部及び前記第 2 筒状部と軸方向にオーバーラップする

ことを特徴とする。

【 0 0 1 9 】

請求項 6 に記載の発明は、請求項 3 に記載の構成に加えて、

前記第 1 フランジは、前記第 1 筒状部の軸方向一端部から外径側に突出し、

前記第 2 フランジは、前記第 2 筒状部の軸方向一端部から外径側に突出する

ことを特徴とする。

【 0 0 2 0 】

請求項 7 に記載の発明は、請求項 3 ~ 6 の何れか 1 項に記載の構成に加えて、

前記第 1 筒状部及び前記第 2 筒状部のうち、一方の筒状部は、他方の筒状部の外周面に固定されていることを特徴とする。

【 0 0 2 1 】

請求項 8 に記載の発明は、請求項 3 ~ 7 の何れか 1 項に記載の構成に加えて、

前記第 1 締結部及び前記第 2 締結部は、互いに周方向の位相が異なるように配置されることを特徴とする。

【 発明の効果 】

【 0 0 2 2 】

請求項 1 に記載の発明によれば、ホルダは、ステータコアと径方向に当接する筒状部と、筒状部の軸方向一端部から、外径側に突出する第 1 フランジと、筒状部の第 1 フランジよりも軸方向他端側から、外径側に突出する第 2 フランジと、を有し、第 1 フランジ及び第 2 フランジは、筐体の別箇所に締結固定された第 1 締結部及び第 2 締結部を有する。

したがって、筒状部の軸方向一端部から外径側に突出する第 1 フランジと、筒状部の第 1 フランジよりも軸方向他端側から外径側に突出する第 2 フランジと、を質量の大きな筐体に対して各々直接締結して、一体に固定することができる。

そして、回転電機の運転時にロータとステータとの間の磁氣的吸引・反発力によって生じるステータの半径方向の拡張・収縮の振動モードに対して、ステータの剛性を軸方向全体に亘って向上することができる。

したがって、コストの増加を抑制しつつ、ステータの振動及び振動に起因する騒音の発生を低減することが出来る。

【 0 0 2 3 】

請求項 2 に記載の発明によれば、第 1 フランジ及び第 2 フランジが、それぞれ筒状部の軸方向両端部に配置されるので、ホルダの剛性をより効果的に向上することが出来、振動及び振動に起因する騒音の発生を低減することが出来る。

また、第 1 締結部及び第 2 締結部が、互いに周方向の位相が異なるように配置されるので、筒状部と第 1 及び第 2 フランジとが一体に形成されたホルダであっても、筐体に締結することが可能である。特に、第 1 フランジ及び第 2 フランジを同一の軸方向から締結することが可能となるため、筐体に対するホルダの組付け性が向上し、生産効率を向上できる。

さらに、0 次の振動モード（円環状の拡張・収縮）、1 次の振動モード（楕円状の拡張・収縮）、2 次（三角形の拡張・収縮）、... の各振動モードに対して、振動を有効に低減出来るモードの数を増やすことが出来る。

【 0 0 2 4 】

請求項 3 に記載の発明によれば、第 1 フランジは第 1 分割ホルダの第 1 筒状部に設けられ、第 2 フランジは第 2 分割ホルダの第 2 筒状部に設けられる。したがって、1 つの筒状

10

20

30

40

50

部に2つのフランジを設ける場合に比べて、加工が容易であると共に、寸法精度を向上させることができる。

【0025】

請求項4に記載の発明によれば、第1フランジは第1筒状部の軸方向一端部から外径側に突出し、第2フランジは第2筒状部の軸方向他端部から外径側に突出する。したがって、ホルダの剛性をより効果的に向上することができ、振動及び振動に起因する騒音の発生を低減することが出来る。

【0026】

請求項5に記載の発明によれば、第1締結部及び第2締結部において、第1フランジ及び第2フランジがそれぞれ締結固定される筐体の締結箇所は、それぞれ第1筒状部及び第2筒状部と軸方向にオーバーラップする。したがって、筐体が軸方向に大型化することを抑制し、周辺部材のレイアウトに対する影響を小さくすることが可能である。

10

【0027】

請求項6に記載の発明によれば、第1フランジは第1筒状部の軸方向一端部から外径側に突出し、第2フランジも同様に第2筒状部の軸方向一端部から外径側に突出する。したがって、第1フランジの第1締結部及び、第2フランジの第2締結部と締結される筐体の締結箇所を、それぞれ第1筒状部及び第2筒状部と軸方向にオーバーラップするように配置することができるので、筐体が軸方向に大型化することを抑制し、周辺部材のレイアウトに対する影響を小さくすることが可能である。

【0028】

20

請求項7に記載の発明によれば、第1筒状部及び第2筒状部のうち、一方の筒状部は他方の筒状部の外周面に固定されている。したがって、第1分割ホルダ及び第2分割ホルダが互いに固定された状態で、第1フランジ及び第2フランジがそれぞれ筐体に締結されるので、ホルダの剛性を向上することができ、振動及び振動に起因する騒音の発生を低減することが出来る。

【0029】

請求項8に記載の発明によれば、第1締結部及び第2締結部は、互いに周方向の位相が異なるように配置される。したがって、第1フランジ及び第2フランジを同一の軸方向から締結することが可能となるため、ハウジングに対するホルダの組付け性が向上し、生産効率を向上できる。

30

また、第1フランジ及び第2フランジを異なる軸方向から締結する場合であっても、ステータコア、ホルダ、ハウジングの3部品における組付けの順序が限定されてしまうことを抑制でき、組付け方法の自由度を向上出来る。すなわち、第1分割ホルダ及び第2分割ホルダをハウジングに取付けた後に、ステータコアを第1分割ホルダ及び第2分割ホルダの内周面に固定することも可能であり、逆に、ステータコアの外周面に第1分割ホルダ及び第2分割ホルダを嵌め込んだ後に、第1分割ホルダ及び第2分割ホルダをハウジングに取付けることも可能である。

さらに、0次の振動モード(円環状の拡張・収縮)、1次の振動モード(楕円状の拡張・収縮)、2次(三角形の拡張・収縮)、...の各振動モードに対して、振動を有効に低減出来るモードの数を増やすことが出来る。

40

【図面の簡単な説明】

【0030】

【図1】本発明に係るステータを備えた電動機を駆動源の一つとするハイブリッド車両の駆動系の模式図である。

【図2】本発明の第1実施形態のステータの斜視図である。

【図3】図2におけるIII-III線矢視断面図である。

【図4】図3におけるIV-IV線矢視断面図である。

【図5】第1実施形態に係るホルダの斜視図である。

【図6】図5のホルダがステータハウジングに固定される様子を模式的に示した断面図で

50

ある。

【図 7】第 2 実施形態に係るホルダの斜視図である。

【図 8】図 7 のホルダがステータハウジングに固定される様子を模式的に示した断面図である。

【図 9】第 3 実施形態に係るホルダがステータハウジングに固定される様子を模式的に示した断面図である。

【図 10】第 4 実施形態に係るホルダがステータハウジングに固定される様子を模式的に示した断面図である。

【図 11】第 5 実施形態に係るホルダがステータハウジングに固定される様子を模式的に示した断面図である。

【図 12】特許文献 1 に係るステータホルダの断面図である。

【図 13】図 12 のステータホルダの要部拡大断面図である。

【図 14】特許文献 2 に係るステータホルダの斜視図である。

【図 15】図 14 のステータホルダの要部拡大断面図である。

【図 16】特許文献 3 に係る回転電機を示す模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0031】

(第 1 実施形態)

以下、本発明の第 1 実施形態に係る回転電機のステータについて、図面を参照して説明する。

【0032】

図 1 に示すように、本実施形態のステータは、ハイブリッド車両の駆動用電動機に用いられている。ハイブリッド車両は、駆動源としてエンジン E と電動機 M (回転電機) を備え、電動機 M においてステータ 1 の内側で回転するロータ R にエンジン E の出力軸 E S 及びトランスミッション T の入力軸 T S が連結されている。エンジン E と電動機 M の駆動力はトランスミッション T を介して駆動輪 W (車輪) に伝達され、エンジン E と電動機 M の少なくとも一方の動力を駆動力としてハイブリッド車両は走行する。また、このハイブリッド車両は、減速時に駆動輪 W 側から電動機 M 側に電力が伝達されると、電動機 M は発電機として機能し、回生制動により車体の運動エネルギーを電気エネルギーとして図示しない蓄電装置に回収する。

【0033】

図 2 に示すように、ステータ 1 は、アルミニウム合金からなる筐体としてのステータハウジング 2 と、ステータハウジング 2 の内部空間に固定された鉄製のホルダ 40 と、ホルダ 40 の後述する筒状部 50 の内周面 52 (図 3 ~ 図 5 参照) において支持される環状ステータ群 5 と、環状の配電部材 6 (バスリング) と、を備えている。

【0034】

ステータハウジング 2 は、電動機 M のハウジングを形成しており、エンジン E とトランスミッション T との間で、不図示のエンジンブロック又はトランスミッションケースに固定される。なお、ステータハウジング 2 の上部には、内部空間に連なるターミナルボックス 11 が設けられている。

【0035】

図 3 ~ 図 5 に示すように、ホルダ 40 は、軸方向に延びる筒状部 50 と、筒状部 50 の軸方向一端部 (図 3 及び図 4 中、左側端部) から、外径側に突出する第 1 フランジ 60 と、筒状部 50 の第 1 フランジ 60 よりも軸方向他端側 (図 3 及び図 4 中、右側) から、より具体的には、筒状部 50 の軸方向他端部から、外径側に突出する第 2 フランジ 70 と、を有する。

【0036】

筒状部 50 は、内周面 52 に環状ステータ群 5 を圧入によって固定可能な略円環形状に形成されている。なお、筒状部 50 の軸方向幅は、後述するステータコア 19 (分割コア 17) の軸方向幅と略等しく設定される。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 7 】

第1フランジ60は、略円環形状の第1基部62と、第1基部62の周方向における所定位置から外径側に凸設された複数（本実施形態では3つ）の第1凸部64と、を有する。第1凸部64には、ボルト装着孔66が設けられており、このボルト装着孔66に挿通されたボルト68が、ステータハウジング2の第1ハウジングフランジ9に設けられたボルト孔15に、軸方向他端側から軸方向一端側に向かって螺合することによって、第1フランジ60がステータハウジング2に固定される。なお、それぞれの第1凸部64の径方向への突出量は、一定ではなく、ボルト装着孔66が形成される位置に合わせて適宜変更されている。このように、第1凸部64は、ステータハウジング2に締結固定される第1締結部を構成する。

10

【 0 0 3 8 】

また、第2フランジ70は、略円環形状の第2基部72と、第2基部72の周方向における所定位置から外径側に凸設された複数（本実施形態では3つ）の第2凸部74と、を有する。第2凸部74は、第1凸部64に対して、互いに周方向の位相が異なるように配置され、本実施形態では、複数の第1凸部64及び第2凸部74は、ホルダ40の上部から周方向時計回りに、第1凸部64、第2凸部74、第1凸部64、第2凸部74、第2凸部74、第1凸部64の順に配置される。また、第2凸部74には、ボルト装着孔76が設けられており、このボルト装着孔76に挿通されたボルト78が、ステータハウジング2の第2ハウジングフランジ10に設けられたボルト孔14に、軸方向他端側から軸方向一端側に向かって螺合することによって、第2フランジ70がステータハウジング2に

20

【 0 0 3 9 】

第1フランジ60及び第2フランジ70は、プレス等による曲げ加工によって形成され、第1基部62、第1凸部64、第2基部72、第2凸部74の径方向幅や軸方向幅等は、ステータ1に要求される強度を基本に、ステータ1の重量の仕様や、ホルダ40の設置空間等に応じて適宜設定される。

【 0 0 4 0 】

なお、図6には、第1フランジ60及び第2フランジ70がそれぞれ第1ハウジングフランジ9及び第2ハウジングフランジ10に固定されることによって、ホルダ40がステータハウジング2に固定される様子が模式的に示されている。図6は、周方向における同位相の断面図ではなく、第1及び第2フランジ60、70に第1凸部64及び第2凸部74が設けられる位置、すなわち、周方向において異なる位相（位相違い）での断面図である。

30

【 0 0 4 1 】

環状ステータ群5は、複数のステータ片16（本実施形態では18個）が周方向に連結されて構成されている。各々のステータ片16は、複数の鋼板を軸方向に積層して構成された分割コア17と、分割コア17に装着され、電氣的に絶縁するインシュレータ18と、インシュレータ18を介して分割コア17に巻回されるコイル20と、を有している。

40

【 0 0 4 2 】

したがって、複数のステータ片16が周方向に連結されることによって環状ステータ群5が構成されると共に、複数の分割コア17が周方向に連結されることによって環状のステータコア19が構成される。そして、ステータコア19の外周面19aに、ホルダ40の筒状部50の内周面52が嵌め込まれることによって、ステータコア19（環状ステータ群5）とホルダ40が互いに当接して固定される。

【 0 0 4 3 】

図3及び図4に示すように、配電部材6は、同一径のリング状をなすU相、V相、W相のバスリング（給電線）21U、21V、21Wを軸方向にずらして同心上に配置し、これら三相のバスリング21U、21V、21Wを周方向所定間隔おきに樹脂モールド部2

50

5によって束ねて構成されている。また、各相のバスリング21U、21V、21Wからは接続端子23(図2参照)が径方向外側に延出している。

【0044】

図2に示すように、各相のバスリング21U、21V、21Wは、それぞれ対応するステータ片16のコイル20の一端に接続されており、各相の接続端子23は、ターミナルボックス11内の給電端子28U、28V、28Wに接続されている。さらに、隣接するステータ片16のコイル20の他端同士も中性点バスバーを用いる等、所定の方法で接続されている。

【0045】

したがって、U相の各ステータ片16のコイル20の一端同士はバスリング21Uを介して接続され、V相の各ステータ片16のコイル20の一端同士はバスリング21Vを介して接続され、W相の各ステータ片16のコイル20の一端同士はバスリング21Wを介して接続される。

【0046】

このように構成されるステータ1を組み立てる手順を以下説明する。

【0047】

<組立方法1>

まず、ステータハウジング2にホルダ40を取り付ける。より具体的には、ステータハウジング2の第1ハウジングフランジ9及び第2ハウジングフランジ10のボルト孔15、14に挿通されたボルト68、78が、ホルダ40の第1フランジ60及び第2フランジ70の第1凸部64及び第2凸部74のボルト装着孔66、76に軸方向他端側から軸方向一端側に向かって(図3、図4、図6中、左側に向かって)螺合することによって、第1フランジ60及び第2フランジ70がそれぞれ第1ハウジングフランジ9、及び第2ハウジングフランジ10に固定され、ホルダ40がステータハウジング2に固定される。

【0048】

次に、予めステータ片16を円環状に配列して形成しておいた環状ステータ群5をホルダ40の軸方向他端側から軸方向一端側に向かって圧入することで、ステータ1の組立てを完了する。

【0049】

<組立方法2>

なお、ステータ1の組立方法は、上述の組立方法1に限定されず、以下に説明する手順により行うこともできる。

【0050】

まず、予めステータ片16を円環状に配列して形成しておいた環状ステータ群5を、ホルダ40に対して軸方向一端側又は軸方向他端側に向かって圧入する。その後、組立方法1と同様の方法で、ホルダ40をステータハウジング2に固定することで、ステータ1の組立てを完了する。

【0051】

以上説明したように、本実施形態の回転電機のステータ1によれば、ホルダ40は、ステータコア19と径方向に当接する筒状部50と、筒状部50の軸方向一端部から、外径側に突出する第1フランジ60と、筒状部50の第1フランジ60よりも軸方向他端側から、外径側に突出する第2フランジ70と、を有し、第1フランジ60及び第2フランジ70は、ステータハウジング2の別箇所、すなわちそれぞれ第1ハウジングフランジ9及び第2ハウジングフランジ10に締結固定された第1凸部64及び第2凸部74を有する。

したがって、筒状部50の軸方向一端部から外径側に突出する第1フランジ60と、筒状部50の第1フランジ60よりも軸方向他端側から外径側に突出する第2フランジ70と、を質量の大きなステータハウジング2に対して各々直接締結して、一体に固定することができる。

そして、回転電機の運転時にロータとステータ1との間の磁氣的吸引・反発力によって

10

20

30

40

50

生じるステータ 1 の半径方向の拡張・収縮の振動モードに対して、ステータ 1 の剛性を軸方向全体に亘って向上することができる。

したがって、コストの増加を抑制しつつ、ステータ 1 の振動及び振動に起因する騒音の発生を低減することが出来る。

【 0 0 5 2 】

また、第 1 フランジ 6 0 及び第 2 フランジ 7 0 が、それぞれ筒状部 5 0 の軸方向両端部に配置されるので、ホルダ 4 0 の剛性をより効果的に向上することが出来、振動及び振動に起因する騒音の発生を低減することが出来る。

また、第 1 凸部 6 4 及び第 2 凸部 7 4 が、互いに周方向の位相が異なるように配置されるので、筒状部 5 0 と第 1 フランジ 6 0 及び第 2 フランジ 7 0 とが一体に形成されたホルダ 4 0 であっても、ステータハウジング 2 に締結することが可能である。特に、第 1 フランジ 6 0 及び第 2 フランジ 7 0 を同一の軸方向から締結することが可能となるため、ステータハウジング 2 に対するホルダ 4 0 の組付け性が向上し、生産効率を向上できる。

さらに、0 次の振動モード（円環状の拡張・収縮）、1 次の振動モード（楕円状の拡張・収縮）、2 次（三角形の拡張・収縮）、... の各振動モードに対して、振動を有効に低減出来るモードの数を増やすことが出来る。

【 0 0 5 3 】

（第 2 実施形態）

次に、本発明の第 2 実施形態に係る回転電機のステータについて説明する。

【 0 0 5 4 】

図 7 及び図 8 に示すように、本実施形態の回転電機のステータ 1 は、その軸方向中間部で、軸方向一端側及び軸方向他端側に分割された第 1 分割ホルダ 4 0 A 及び第 2 分割ホルダ 4 0 B からなるホルダ 4 0 を備える。

【 0 0 5 5 】

したがって、ホルダ 4 0 の筒状部 5 0 も、軸方向一端側及び軸方向他端側に分割され、第 1 分割ホルダ 4 0 A の第 1 筒状部 5 0 A と、第 2 分割ホルダ 4 0 B の第 2 筒状部 5 0 B と、から構成される。

【 0 0 5 6 】

また、第 1 フランジ 6 0 は第 1 筒状部 5 0 A に設けられ、第 2 フランジ 7 0 は第 2 筒状部 5 0 B に設けられる。より詳細には、第 1 フランジ 6 0 は、第 1 筒状部 5 0 A の軸方向一端部から外径側に突出し、第 2 フランジ 7 0 は、第 2 筒状部 5 0 B の軸方向他端部から外径側に突出する。なお、第 1 フランジ 6 0 及び第 2 フランジ 7 0 に設けられる各部の構成は、第 1 実施形態と同様であるので、各部の符号を付すことにより、その説明を省略する。

【 0 0 5 7 】

このように構成されるステータ 1 を組み立てる手順を以下説明する。

【 0 0 5 8 】

< 組立方法 3 >

まず、ステータハウジング 2 に第 1 分割ホルダ 4 0 A 及び第 2 分割ホルダ 4 0 B を取り付ける。より具体的には、ステータハウジング 2 の第 1 ハウジングフランジ 9 及び第 2 ハウジングフランジ 1 0 のボルト孔 1 5、1 4 に挿通されたボルト 6 8、7 8 が、ホルダ 4 0 の第 1 フランジ 6 0 及び第 2 フランジ 7 0 の第 1 凸部 6 4 及び第 2 凸部 7 4 のボルト装着孔 6 6、7 6 に軸方向他端側から軸方向一端側に向かって（図 8 中、左側に向かって）螺合することによって、第 1 及び第 2 フランジ 6 0、7 0 がそれぞれ第 1 ハウジングフランジ 9 及び第 2 ハウジングフランジ 1 0 に固定され、第 1 分割ホルダ 4 0 A 及び第 2 分割ホルダ 4 0 B がステータハウジング 2 に固定される。

【 0 0 5 9 】

次に、予めステータ片 1 6 を円環状に配列して形成しておいた環状ステータ群 5 を第 1 分割ホルダ 4 0 A 及び第 2 分割ホルダ 4 0 B の軸方向他端側から軸方向一端側に向かって圧入することで、ステータ 1 の組立てを完了する。

【0060】

ここで、本実施形態の第1分割ホルダ40Aの第1筒状部50Aの軸方向他端部と、第2分割ホルダ40Bの第2筒状部50Bの軸方向一端部と、は互いに対向して当接するように構成されているが、軸方向に離間する構成でも構わない。

【0061】

<組立方法4>

なお、ステータ1の組立方法は、上述の組立方法3に限定されず、以下に説明する手順により行うこともできる。

【0062】

まず、予めステータ片16を円環状に配列して形成しておいた環状ステータ群5を、第1分割ホルダ40A及び第2分割ホルダ40Bに対して軸方向一端側又は軸方向他端側に向かって圧入する。その後、組立方法3と同様の方法で、第1分割ホルダ40A及び第2分割ホルダ40Bをステータハウジング2に固定することで、ステータ1の組立てを完了する。

【0063】

以上説明したように本実施形態の回転電機のステータ1によれば、第1フランジ60は第1分割ホルダ40Aの第1筒状部50Aに設けられ、第2フランジ70は第2分割ホルダ40Bの第2筒状部50Bに設けられる。したがって、第1実施形態のように1つの筒状部に2つのフランジを設ける場合に比べて、加工が容易であると共に、寸法精度を向上させることができる。

【0064】

また、第1フランジ60は第1筒状部50Aの軸方向一端部から外径側に突出し、第2フランジ70は第2筒状部50Bの軸方向他端部から外径側に突出する。したがって、ホルダ40の剛性をより効果的に向上することができ、振動及び振動に起因する騒音の発生を低減することが出来る。

【0065】

また、第1凸部64及び第2凸部74は、互いに周方向の位相が異なるように配置される。したがって、第1フランジ60及び第2フランジ70を同一の軸方向から締結することが可能となるため、ステータハウジング2に対するホルダの組付け性が向上し、生産効率を向上できる。

さらに、0次の振動モード（円環状の拡張・収縮）、1次の振動モード（楕円状の拡張・収縮）、2次（三角形の拡張・収縮）、...の各振動モードに対して、振動を有効に低減出来るモードの数を増やすことが出来る。

【0066】

（第3実施形態）

次に、本発明の第3実施形態に係る回転電機のステータについて説明する。

【0067】

本実施形態の回転電機のステータ1は、ステータハウジング2に第1分割ホルダ40A及び第2分割ホルダ40Bを取り付ける際に、第1フランジ60及び第2フランジ70の締結方向が異なる点で、第2実施形態と異なる。

【0068】

より具体的に、本実施形態においては、図9に示すように第1ハウジングフランジ9及び第2ハウジングフランジ10が、それぞれ第1筒状部50A及び第2筒状部50Bと軸方向にオーバーラップするように形成される。

【0069】

そして、ステータハウジング2の第1ハウジングフランジ9のボルト孔15に挿通されたボルト68が、第1フランジ60の第1凸部64のボルト装着孔66に軸方向一端側から軸方向他端側に向かって（図9中、右側に向かって）螺合することによって、第1フランジ60は第1ハウジングフランジ9に固定される。

【0070】

これに対し、ステータハウジング2の第2ハウジングフランジ10のボルト孔14に挿通されたボルト68は、第2フランジ70の第2凸部74のボルト装着孔76に軸方向他端側から軸方向一端側に向かって(図9中、左側に向かって)螺合することによって、第2フランジ70が第2ハウジングフランジ10に固定される。

【0071】

このように、第1フランジ60の第1凸部64及び第2フランジ70の第2凸部74と締結されるステータハウジング2の締結箇所、すなわち第1ハウジングフランジ9及び第2ハウジングフランジ10を、それぞれ第1筒状部50A及び第2筒状部50Bと軸方向にオーバーラップするように配置することができるので、ステータハウジング2が軸方向に大型化することを抑制し、周辺部材のレイアウトに対する影響を小さくすることが可能である。

10

【0072】

なお、本実施形態では、第1凸部64及び第2凸部74は、互いに周方向の位相が異なるように配置される構成に限定されず、互いに周方向の位相が等しくなる構成としても構わない。この場合、ステータ1の組立は、上記組立方法3のように、第1分割ホルダ40A及び第2分割ホルダ40Bをステータハウジング2に固定した後に、環状ステータ群5を第1分割ホルダ40A及び第2分割ホルダ40Bに対して軸方向に向かって圧入することによって行われる。

【0073】

(第4実施形態)

次に、本発明の第4実施形態に係る回転電機のステータについて説明する。

20

【0074】

本実施形態のステータ1は、第3実施形態と基本的構成を同一とするが、第1筒状部50Aが第2筒状部50Bの外周面に圧入される点で相違する。

【0075】

より具体的に、本実施形態では、図10に示すように、第2筒状部50Bの軸方向長さがステータコア19の軸方向長さと同程度となるよう設定されており、第2筒状部50Bの内周面とステータコアの外周面19aとが径方向に当接する。

【0076】

また、第1筒状部50Aの軸方向長さは第2筒状部50Bの軸方向長さよりも短く設定されており、第1筒状部50Aは第2筒状部50Bの外周面に圧入されて固定される。すなわち、第1分割ホルダ40A及び第2分割ホルダ40Bが互いに一体に固定される。

30

【0077】

したがって、ステータ1を組立てる際に、第1分割ホルダ40A及び第2分割ホルダ40Bが互いに固定された状態で、第1フランジ60及び第2フランジ60がそれぞれステータハウジング2に締結されるので、ホルダ40の剛性を向上することができ、振動及び振動に起因する騒音の発生を低減することが出来る。

【0078】

なお、本実施形態においては、第1筒状部50Aが第2筒状部50Bの外周面に圧入される構成としたが、当該構成に限定されることはなく、第2筒状部50Bが第1筒状部50Aの外径に圧入される構成としても構わない。

40

【0079】

(第5実施形態)

次に、本発明の第5実施形態に係る回転電機のステータについて説明する。

【0080】

本実施形態のステータ1は、第2実施形態と基本的構成を同一とするが、第1フランジ60が第1筒状部50Aの軸方向一端部から外径側に突出し、第2フランジ70が第2筒状部50Bの軸方向一端部から外径側に突出する点で相違する。

【0081】

より具体的に、本実施形態では、図11に示すように、第1凸部64及び第2凸部74

50

は、互いに周方向の位相が異なるように配置される。また、第1ハウジングフランジ9及び第2ハウジングフランジ10が、それぞれ第1筒状部50A及び第2筒状部50Bと軸方向にオーバーラップするように形成される。

【0082】

そして、ステータハウジング2の第1ハウジングフランジ9のボルト孔15に挿通されたボルト68が、第1フランジ60の第1凸部64のボルト装着孔66に軸方向一端側から軸方向他端側に向かって（図11中、右側に向かって）螺合することによって、第1フランジ60は第1ハウジングフランジ9に固定される。

【0083】

また、ステータハウジング2の第2ハウジングフランジ10のボルト孔14に挿通されたボルト68は、第2フランジ70の第2凸部74のボルト装着孔76に軸方向一端側から軸方向他端側に向かって（図11中、右側に向かって）螺合することによって、第2フランジ70が第2ハウジングフランジ10に固定される。

10

【0084】

このように、第1フランジ60の第1凸部64及び第2フランジ70の第2凸部74と締結されるステータハウジング2の締結箇所、すなわち第1ハウジングフランジ9及び第2ハウジングフランジ10を、それぞれ第1筒状部50A及び第2筒状部50Bと軸方向にオーバーラップするように配置することができるので、ステータハウジング2が軸方向に大型化することを抑制し、周辺部材のレイアウトに対する影響を小さくすることが可能である。

20

【0085】

また、第1凸部64及び第2凸部74は、互いに周方向の位相が異なるように配置されるので、第1フランジ60及び第2フランジ70を同一の軸方向から締結することが可能となるため、ステータハウジング2に対するホルダの組付け性が向上し、生産効率を向上できる。

【0086】

なお、本実施形態においても、第4実施形態のように、第1筒状部50A及び第2筒状部50Bのうち、一方の筒状部が他方の筒状部の外周面に圧入される構成としても構わない。

【0087】

尚、本発明は、上述した実施形態に限定されるものではなく、適宜、変形、改良等が可能である。

30

例えば、上述の実施形態においては、ホルダ40の外径側に配置されて該ホルダ40を支持する筐体として、ステータハウジング2を挙げたが、ホルダ40が取付けられるのは当該ステータハウジング2に限られず、エンジンブロックやトランスミッションケースに取付けられる構成としても構わない。

【0088】

また、前述した実施形態では、第1フランジ60及び第2フランジ70は、プレス成形によって筒状部50と一体に設ける構成としたが、別に環状の部材を用意し、この部材を溶接等の方法で筒状部50に接合する構成としてもよい。

40

【0089】

また、前述した実施形態は、本発明をハイブリッド車両や駆動用電動機のステータに適用した例であるが、電気自動車における駆動用電動機や、その他の電動機や発電機のステータにも本発明は適用可能である。

【符号の説明】

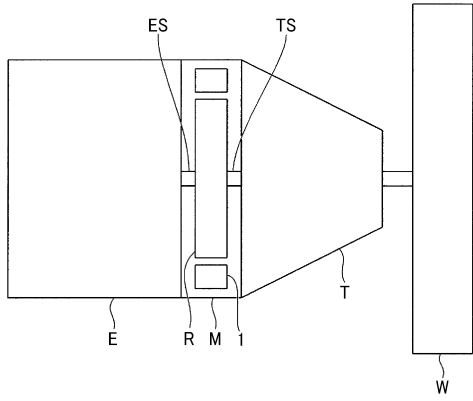
【0090】

- 1 ステータ
- 2 ステータハウジング（筐体）
- 5 環状ステータ群
- 6 配電部材

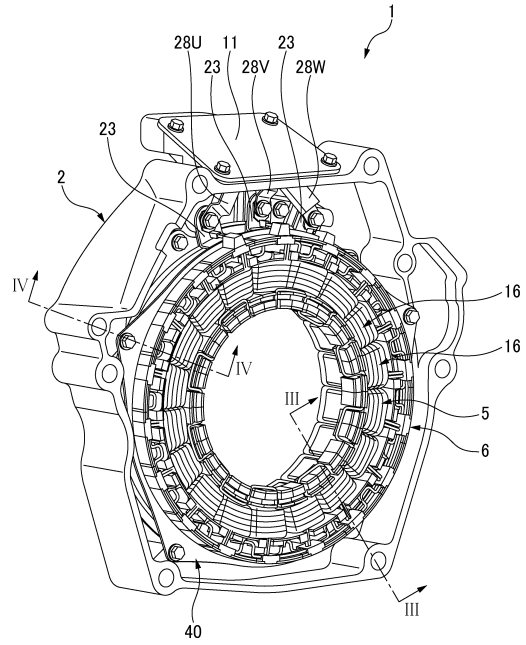
50

9	第1ハウジングフランジ	
10	第2ハウジングフランジ	
11	ターミナルボックス	
14	ボルト孔	
15	ボルト孔	
16	ステータ片	
17	分割コア	
18	インシュレータ	
19	ステータコア	
19 a	外周面	10
20	コイル	
21 U、21 V、21 W	バスリング	
25	樹脂モールド部	
40	ホルダ	
40 A	第1分割ホルダ	
50 A	第1筒状部	
40 B	第2分割ホルダ	
50 B	第2筒状部	
50	筒状部	
52	内周面	20
60	第1フランジ	
62	第1基部	
64	第1凸部(第1締結部)	
66	ボルト装着孔	
68	ボルト	
70	第2フランジ	
72	第2基部	
74	第2凸部(第2締結部)	
76	ボルト装着孔	
78	ボルト	30
E	エンジン	
ES	出力軸	
M	電動機(回転電機)	
R	ロータ	
T	トランスミッション	
TS	入力軸	
W	駆動輪	

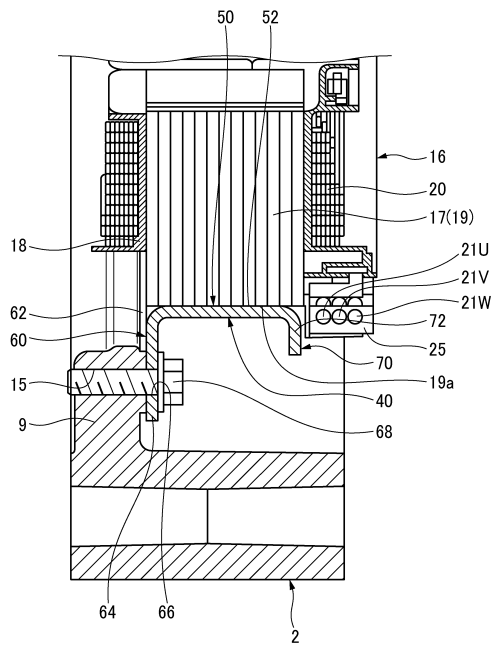
【図 1】



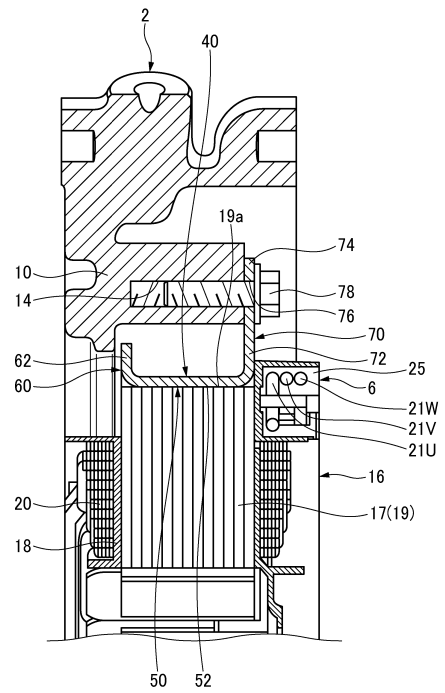
【図 2】



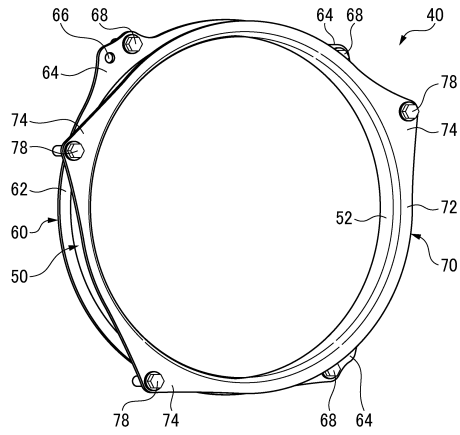
【図 3】



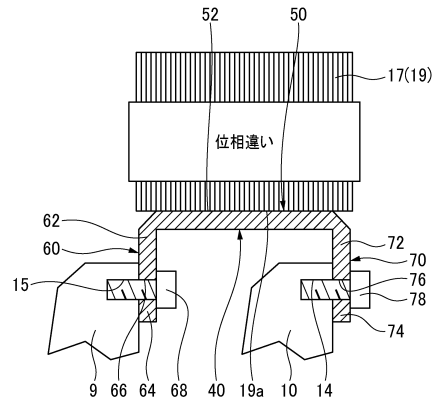
【図 4】



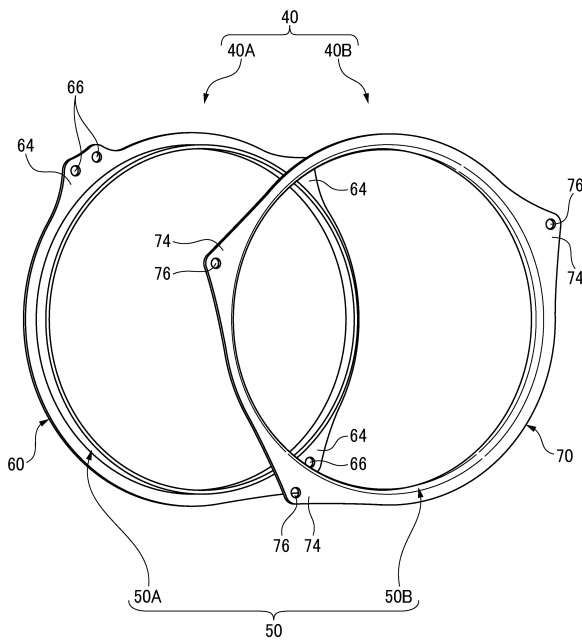
【図5】



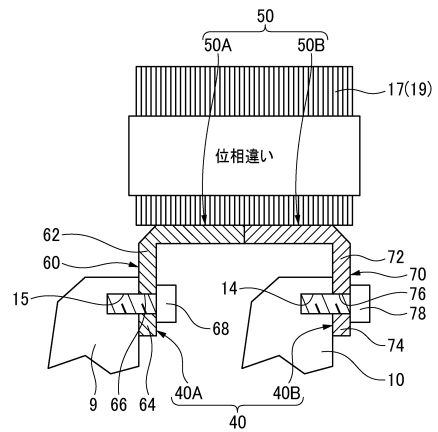
【図6】



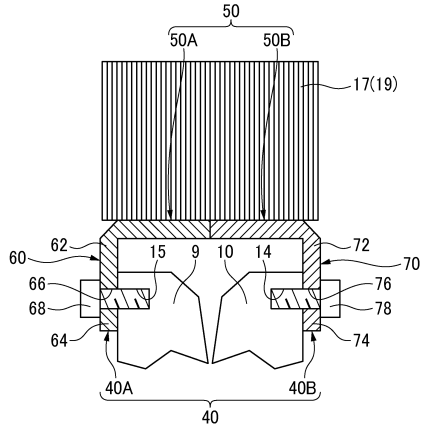
【図7】



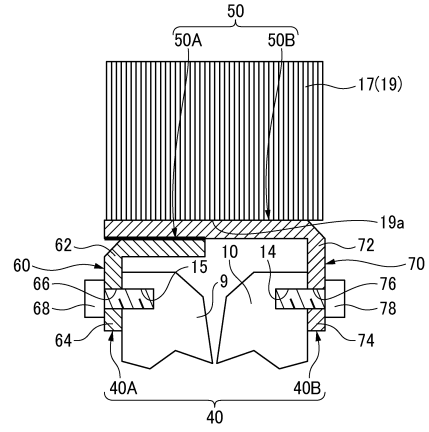
【図8】



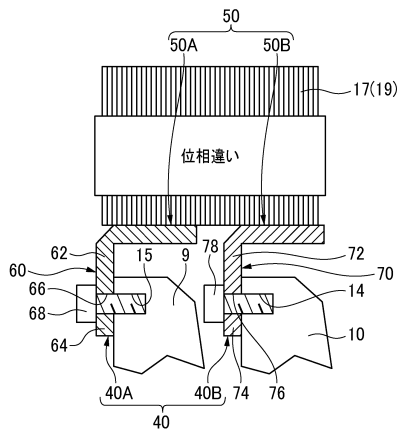
【図 9】



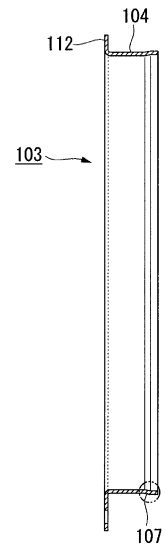
【図 10】



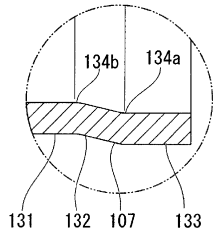
【図 11】



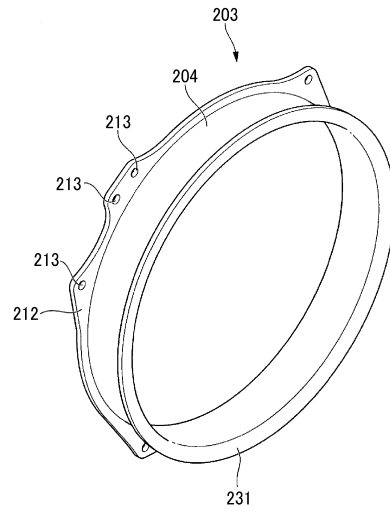
【図 12】



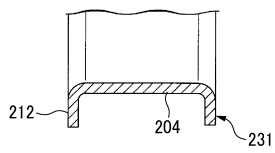
【図 13】



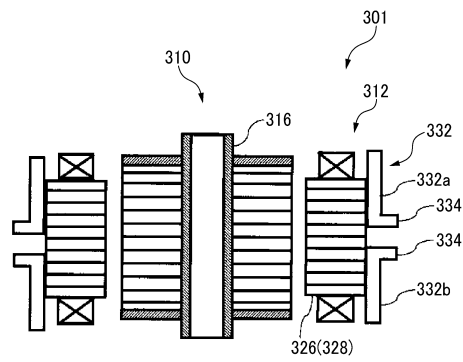
【図 14】



【図 15】



【図 16】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2007-159332(JP,A)
特開2010-226790(JP,A)
国際公開第2012/073959(WO,A1)
特開2011-155738(JP,A)
特開2011-244646(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H02K 1/00 - 1/16
H02K 1/18 - 1/26
H02K 1/28 - 1/34
H02K 5/00 - 5/26