

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4971025号
(P4971025)

(45) 発行日 平成24年7月11日(2012.7.11)

(24) 登録日 平成24年4月13日(2012.4.13)

(51) Int.Cl. F I
 HO2K 3/50 (2006.01) HO2K 3/50 A
 HO2K 5/22 (2006.01) HO2K 5/22

請求項の数 2 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2007-121565 (P2007-121565)	(73) 特許権者	000002130
(22) 出願日	平成19年5月2日(2007.5.2)		住友電気工業株式会社
(65) 公開番号	特開2008-278693 (P2008-278693A)		大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号
(43) 公開日	平成20年11月13日(2008.11.13)	(73) 特許権者	000003207
審査請求日	平成21年8月20日(2009.8.20)		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	100074206
			弁理士 鎌田 文二
		(74) 代理人	100087538
			弁理士 鳥居 和久
		(74) 代理人	100112575
			弁理士 田川 孝由
		(74) 代理人	100084858
			弁理士 東尾 正博

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 回転電機用ステータ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

環状のヨーク(9)とそのヨーク(9)から径方向内方に延出するティース(5)とからなるステータコアと、そのステータコアの前記ティース(5)にインシュレータ(7)を介して巻回されるコイル(8)と、前記ステータコアと同心に配置されたリング状のバスバーユニット(3)とを有する回転電機用ステータであって、前記ヨーク(9)は、前記ティース(5)よりもステータ軸方向の厚さが大きく、前記バスバーユニット(3)は、バスバーユニット(3)に組み込まれた給電用バスバー(16U, 16V, 16W)から外周側に延出する給電端子(17B)と、バスバーユニット(3)に組み込まれた中性点バスバー(16N)から外周側に延出する中性点端子(17A)とを有し、前記コイル(8)は、前記ティース(5)に巻回された巻回部(8C)から巻き始め端末(8A)と巻き終わり端末(8B)が前記ヨーク側に引き出され、その巻き始め端末(8A)と巻き終わり端末(8B)のうちの一方の端末が前記給電端子(17B)に接続され、他方の端末が前記中性点端子(17A)に接続され、

10

前記給電端子(17B)と前記中性点端子(17A)が、ステータ周方向に見てステータ軸方向に開放するU状の接続部(19B, 19A)を同一円周上に有し、その各接続部(19B, 19A)がステータ径方向にかしめて前記コイルの端末(8B, 8A)に接続される回転電機用ステータ。

【請求項2】

環状のヨーク(9)とそのヨーク(9)から径方向内方に延出するティース(5)とが

20

らなるステータコアと、そのステータコアの前記ティース(5)にインシュレータ(7)を介して巻回されるコイル(8)と、前記ステータコアと同心に配置されたリング状のバスバーユニット(3)とを有する回転電機用ステータであって、前記ヨーク(9)は、前記ティース(5)よりもステータ軸方向の厚さが大きく、前記バスバーユニット(3)は、バスバーユニット(3)に組み込まれた給電用バスバー(16U, 16V, 16W)から外周側に延出する給電端子(17B)と、バスバーユニット(3)に組み込まれた中性点バスバー(16N)から外周側に延出する中性点端子(17A)とを有し、前記コイル(8)は、前記ティース(5)に巻回された巻回部(8C)から巻き始め端末(8A)と巻き終わり端末(8B)が前記ヨーク側に引き出され、その巻き始め端末(8A)と巻き終わり端末(8B)のうちの一方の端末が前記給電端子(17B)に接続され、他方の端末が前記中性点端子(17A)に接続され、

10

前記給電端子(17B)と前記中性点端子(17A)が、ステータ径方向に見てステータ軸方向に開放するU状の接続部(23B, 23A)を同一円周上に有し、その各接続部(23B, 23A)がステータ周方向にかしめて前記コイルの端末(8B, 8A)に接続される回転電機用ステータ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、ハイブリッド自動車や燃料電池自動車等に組み込まれる回転電機用ステータに関する。

20

【背景技術】

【0002】

ハイブリッド自動車や燃料電池自動車は、駆動装置や回生ブレーキとして回転電機を使用する。この回転電機に組み込まれるステータとして、環状のヨークとそのヨークから径方向内方に延出するティースとからなるステータコアと、そのステータコアのティースにインシュレータを介して巻回されるコイルと、ステータコアと同心に配置されたリング状のバスバーユニットとを有する回転電機用ステータが知られている(特許文献1)。

【0003】

この回転電機用ステータは、ステータコアのティースに巻回された巻回部からヨーク側に引き出されたコイルの巻き始め端末と巻き終わり端末のうちの一方の端末が、バスバーユニットに組み込まれた給電用バスバーから内周側に延出する給電端子に接続され、他方の端末が、バスバーユニットに組み込まれた中性点バスバーから内周側に延出する中性点端子に接続されている。

30

【特許文献1】特開2006-67740号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかし、この回転電機用ステータは、ステータ軸方向に見て給電用バスバーと中性点バスバーがヨークと重なる位置に配置されているので、ステータ軸方向のヨークの厚さを大きくして磁路の断面積を確保しようとした場合、ステータの軸方向の厚さが大きくなり、他の部品の設置スペースが不足しやすいという問題があった。

40

【0005】

この発明が解決しようとする課題は、ステータ軸方向のヨークの厚さがティースよりも大きい回転電機用ステータの省スペース化を図ることである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記の課題を解決するために、環状のヨークとそのヨークから径方向内方に延出するティースとからなるステータコアと、そのステータコアの前記ティースにインシュレータを介して巻回されるコイルと、前記ステータコアと同心に配置されたリング状のバスバーユニットとを有する回転電機用ステータであって、前記ヨークは、前記ティースよりもステ

50

ータ軸方向の厚さが大きく、前記バスバーユニットは、バスバーユニットに組み込まれた給電用バスバーから外周側に延出する給電端子と、バスバーユニットに組み込まれた中性点バスバーから外周側に延出する中性点端子とを有し、前記コイルは、前記ティースに巻回された巻回部から巻き始め端末と巻き終わり端末が前記ヨーク側に引き出され、その巻き始め端末と巻き終わり端末のうちの一方の端末が前記給電端子に接続され、他方の端末が前記中性点端子に接続された構成を回転電機用ステータに採用した。

【0007】

この回転電機用ステータは、次の構成を加えるとより好ましいものとなる。

1) 前記給電端子と前記中性点端子が、ステータ周方向に見てステータ軸方向に開放するU状の接続部を同一円周上に有し、その各接続部をステータ径方向にかしめて前記コイルの端末に接続する。

10

2) 前記給電端子と前記中性点端子が、ステータ径方向に見てステータ軸方向に開放するU状の接続部を同一円周上に有し、その各接続部をステータ周方向にかしめて前記コイルの端末に接続する。

【発明の効果】

【0008】

この発明の回転電機用ステータは、コイルの端末が、ティースに巻回された巻回部からヨーク側に引き出され、その端末に接続される給電端子と中性点端子が、給電用バスバーと中性点バスバーから外周側に延出しているため、給電用バスバーと中性点バスバーがステータ軸方向に見てティースと重なり、ティースよりもステータ軸方向の厚さが大きいヨークとは重ならない。そのため、ステータの軸方向の厚さが大きくなりやすく、ステータの設置スペースを抑えることができる。

20

【0009】

また、前記給電端子と前記中性点端子が、ステータ周方向に見てステータ軸方向に開放するU状の接続部を同一円周上に有し、その各接続部をステータ径方向にかしめて前記コイルの端末に接続するようにしたものは、給電端子とコイル端末の接続と、中性点端子とコイル端末の接続とを、同一円周上で同一方向にかしめて行なうことができるので、バスバーユニットとコイルの接続の作業性に優れる。

【0010】

同様に、前記給電端子と前記中性点端子が、ステータ径方向に見てステータ軸方向に開放するU状の接続部を同一円周上に有し、その各接続部をステータ周方向にかしめて前記コイルの端末に接続するようにしたのも、給電端子とコイル端末の接続と、中性点端子とコイル端末の接続とを、同一円周上で同一方向にかしめて行なうことができるので、バスバーユニットとコイルの接続の作業性に優れる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

図1および図2に、この発明の第1実施形態の回転電機用ステータを示す。この回転電機用ステータは、円環状に配置した分割ステータ1と、その分割ステータ1を外周から締め付ける筒状のハウジング2と、各分割ステータ1に電力を供給するリング状のバスバーユニット3とからなる。

40

【0012】

図3および図4に示すように、分割ステータ1は、円弧状のヨーク4と、ヨーク4からステータ径方向内方に延出するティース5とからなる分割コア6を有し、ティース5には、インシュレータ7を介してコイル8が巻回されている。分割コア6は、金属磁性粉末の圧粉体からなり、図2に示すように分割ステータ1を円環状に配置した状態で、ヨーク4が連なって環状のヨーク9を構成する。また、ヨーク4は、ティース5よりもステータ軸方向の厚さが大きくなっており、これにより、ヨーク9が形成する磁路の断面積を確保している。

【0013】

インシュレータ7は、図4に示すように、ティース5に装着される筒部10と、筒部1

50

0の一端と他端にそれぞれ形成されたフランジ部11, 12と、ステータ外周側のフランジ部12から外周側に延出してヨーク9の軸方向端面に重なる延出部13とを有する。筒部10とフランジ部11, 12と延出部13はいずれも絶縁材料からなる。

【0014】

延出部13には、図3に示すように、ステータ周方向に対向する1対の巻き始め末端係止片14A, 14Aと、ステータ周方向に対向する1対の巻き終わり末端係止片14B, 14Bが形成され、各巻き始め末端係止片14Aと各巻き終わり末端係止片14Bには、一端が開放したスリット15A, 15Bがそれぞれ形成されている。

【0015】

コイル8は、ティース5に巻回された巻回部8Cから巻き始め末端8Aと巻き終わり末端8Bがヨーク4側に引き出され、巻き始め末端8Aが、ステータ周方向に伸びた状態で巻き始め末端係止片14Aのスリット15Aに係止され、巻き終わり末端8Bも、ステータ周方向に伸びた状態で巻き終わり末端係止片14Bのスリット15Bに係止されている。

10

【0016】

バスバーユニット3には、図5に示すように、3相交流のU, V, W相に対応する給電用バスバー16U, 16V, 16Wと、給電用バスバー16U, 16V, 16Wの外周側に配置される中性点バスバー16Nが組み込まれ、各給電用バスバー16U, 16V, 16Wには給電端子17Bが、中性点バスバー16Nには中性点端子17Aがそれぞれ溶接されている。

20

【0017】

中性点端子17Aは、図3に示すように、中性点バスバー16Nから外周側に延出する延出部18Aと、延出部18Aに連なる接続部19Aとからなる。接続部19Aは、ステータ周方向に見てステータ軸方向に開放するU状に形成されており、ステータ径方向にかしめることによって、スリット15Aに係止されたコイルの巻き始め末端8Aに接続される。

【0018】

給電端子17Bも、中性点端子17Aと同様に、給電用バスバー16U, 16V, 16Wから外周側に延出する延出部18Bと、延出部18Bに連なる接続部19Bとからなる。接続部19Bは、ステータ周方向に見てステータ軸方向に開放するU状に形成されており、ステータ径方向にかしめることによって、スリット15Bに係止されたコイルの巻き終わり末端8Bに接続される。また、各給電端子17Bの接続部19Bは、図5に示すように、中性点端子17Aの接続部19Aと同一円周上に配置されている。

30

【0019】

この回転電機用ステータは、たとえば次のようにして組み立てることができる。まず、分割コア6にインシュレータ7を介してコイル8を巻回し、コイル8の巻き始め末端8Aを巻き始め末端係止片14Aのスリット15Aに係止させるとともに、コイルの巻き終わり末端8Bを巻き終わり末端係止片14Bのスリット15Bに係止させる。このようにして形成された分割ステータ1を円環状に配置し、その外周にハウジング2を焼き嵌めする。つづいて、バスバーユニット3を分割ステータ1と同心に配置して、コイルの巻き始め末端8Aを各中性点端子17Aの接続部19A内に導入するとともに、コイルの巻き終わり末端8Bを各給電端子17Bの接続部19B内に導入する。その後、中性点端子17Aの接続部19Aをかしめてコイルの巻き始め末端8Aと接合するとともに、給電端子17Bの接続部19Bをかしめてコイルの巻き終わり末端8Bと接合する。

40

【0020】

この回転電機用ステータは、図6に示すように、給電用バスバー16U, 16V, 16Wと中性点バスバー16Nがティース5とステータ軸方向に重なるように配置されており、ティース5よりもステータ軸方向の厚さの大きいヨーク9とは重ならない。そのため、ステータの軸方向の厚さが抑えられ、ステータの設置スペースが小さい。

【0021】

50

また、中性点端子 17 A の接続部 19 A と給電端子 17 B の接続部 19 B とが同一円周上にあり、かつ、かしめる方向が同一なので、中性点端子 17 A と巻き始め端末 8 A の接続と、給電端子 17 B と巻き終わり端末 8 B の接続とを同じ動作で行なうことができ、バスバーユニット 3 とコイル 8 の接続の作業性がよい。

【 0 0 2 2 】

図 7 に、この発明の第 2 実施形態の回転電機用ステータを示す。このステータは、第 1 実施形態と同様の構成であるが、インシュレータ 7、中性点端子 17 A、給電端子 17 B の形状がそれぞれ異なる。

【 0 0 2 3 】

すなわち、インシュレータ 7 の延出部 13 には、ステータ径方向に対向する 1 対の巻き始め端末係止片 20 A と、ステータ径方向に対向する 1 対の巻き終わり端末係止片 20 B が形成され、各巻き始め端末係止片 20 A と各巻き終わり端末係止片 20 B に、一端が開放したスリット 21 A、21 B がそれぞれ形成されている。

【 0 0 2 4 】

また、コイルの巻き始め端末 8 A が、ステータ径方向に延びた状態で巻き始め端末係止片 20 A のスリット 21 A に係止され、巻き終わり端末 8 B も、ステータ径方向に延びた状態で巻き終わり端末係止片 20 B のスリット 21 B に係止されている。

【 0 0 2 5 】

中性点端子 17 A は、中性点バスバー 16 N から外周側に延出する延出部 22 A と、延出部に連なる接続部 23 A とからなる。接続部 23 A は、ステータ径方向に見てステータ軸方向に開放する U 状に形成されており、ステータ周方向にかしめることによって、スリット 21 A に係止されたコイルの巻き始め端末 8 A に接続される。

【 0 0 2 6 】

給電端子 17 B も、給電用バスバー 16 U、16 V、16 W から外周側に延出する延出部 22 B と、延出部に連なる接続部 23 B とからなる。接続部 23 B は、ステータ径方向に見てステータ軸方向に開放する U 状に形成されており、ステータ周方向にかしめることによって、スリット 21 B に係止されたコイルの巻き終わり端末 8 B に接続される。また、接続部 23 A と接続部 23 B は同一円周上に配置されている。

【 0 0 2 7 】

この回転電機用ステータも、第 1 実施形態と同様に、給電用バスバー 16 U、16 V、16 W と中性点バスバー 16 N がティース 5 とステータ軸方向に重なるように配置されており、ティース 5 よりもステータ軸方向の厚さの大きいヨーク 9 とは重ならない。そのため、ステータの軸方向の厚さが抑えられ、ステータの設置スペースが小さい。

【 0 0 2 8 】

また、中性点端子 17 A の接続部 23 A と給電端子 17 B の接続部 23 B とが同一円周上にあり、かつ、かしめる方向が同一なので、中性点端子 17 A と巻き始め端末 8 A の接続と、給電端子 17 B と巻き終わり端末 8 B の接続とを同じ動作で行なうことができ、バスバーユニット 3 とコイル 8 の接続の作業性がよい。

【 0 0 2 9 】

また、巻き始め端末係止片 20 A が、コイルの巻き始め端末 8 A をステータ径方向に延びた状態に係止するので、コイルの巻き始め端末 8 A は、コイルの巻回部 8 C から直線状に延びた状態から一箇所曲げるだけで巻き始め端末係止片 20 A に係止させることができ、コイルの巻き始め端末 8 A の係止の作業性がよい。同様に、巻き終わり端末係止片 20 B が、コイルの巻き終わり端末 8 B をステータ径方向に延びた状態に係止するので、コイルの巻き終わり端末 8 B も一箇所曲げるだけで巻き終わり端末係止片 20 B に係止させることができる。

【 0 0 3 0 】

上記実施形態では、ヨーク 4 の厚さがティース 5 よりも大きい分割コア 6 を円環状に配置することによって、環状のヨーク 9 と、ヨーク 9 から径方向内方に延出するティース 5 とからなるステータコアを形成しているが、環状の電磁鋼板の積層体でステータコアを一

10

20

30

40

50

体に形成し、ヨークの積層数をティースの積層数よりも多くすることによって、ヨークのステータ軸方向の厚さをティースよりも大きくしてもよい。要は、ステータコアが、環状のヨークとそのヨークから径方向内方に延出するティースとからなり、ヨークのステータ軸方向の厚さがティースよりも大きければよい。

【 0 0 3 1 】

また、上記実施形態では、コイルの巻き始め端末 8 A を中性点端子 1 7 A に接続するとともにコイルの巻き終わり端末 8 B を給電端子 1 7 B に接続しているが、コイルの巻き始め端末 8 A を給電端子 1 7 B に接続するとともにコイルの巻き終わり端末 8 B を中性点端子 1 7 A に接続するようにしてもよい。

【 0 0 3 2 】

図では、2本のコイルを並列に巻回しているが、1本のコイルを巻回するようにしてもよい。

【 0 0 3 3 】

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、上記した意味ではなく、特許請求の範囲によって示され、特許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。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 4 】

【 図 1 】 この発明の第 1 実施形態の回転電機用ステータを示す平面図

【 図 2 】 図 1 の回転電機用ステータの軸直角断面図

【 図 3 】 図 1 の回転電機用ステータの分解斜視図

【 図 4 】 図 3 の分割ステータをステータ軸を含む平面に沿って切断した状態の斜視図

【 図 5 】 図 1 の回転電機用ステータのバスバーユニットの平面図

【 図 6 】 図 1 の回転電機用ステータのステータ軸を含む平面に沿った断面図

【 図 7 】 この発明の第 2 実施形態の回転電機用ステータを示す分解斜視図

【 符号の説明 】

【 0 0 3 5 】

- 3 バスバーユニット
- 4 ヨーク
- 5 ティース
- 7 インシュレータ
- 8 コイル
- 8 A 巻き始め端末
- 8 B 巻き終わり端末
- 8 C 巻回部
- 9 ヨーク
- 1 6 U , 1 6 V , 1 6 W 給電用バスバー
- 1 6 N 中性点バスバー
- 1 7 A 中性点端子
- 1 7 B 給電端子
- 1 9 A , 1 9 B 接続部
- 2 3 A , 2 3 B 接続部

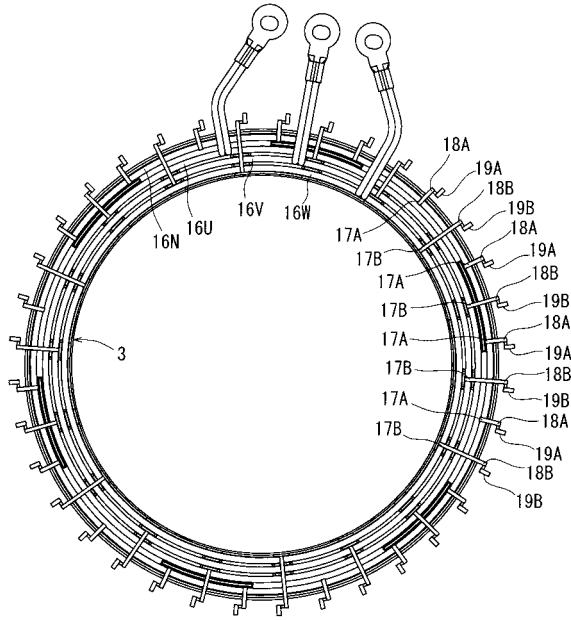
10

20

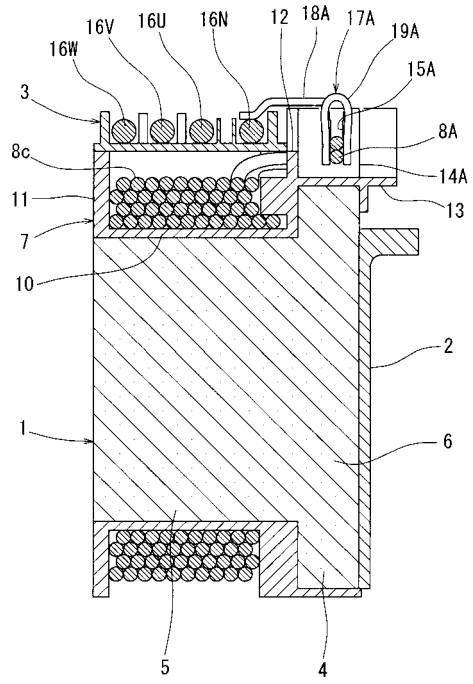
30

40

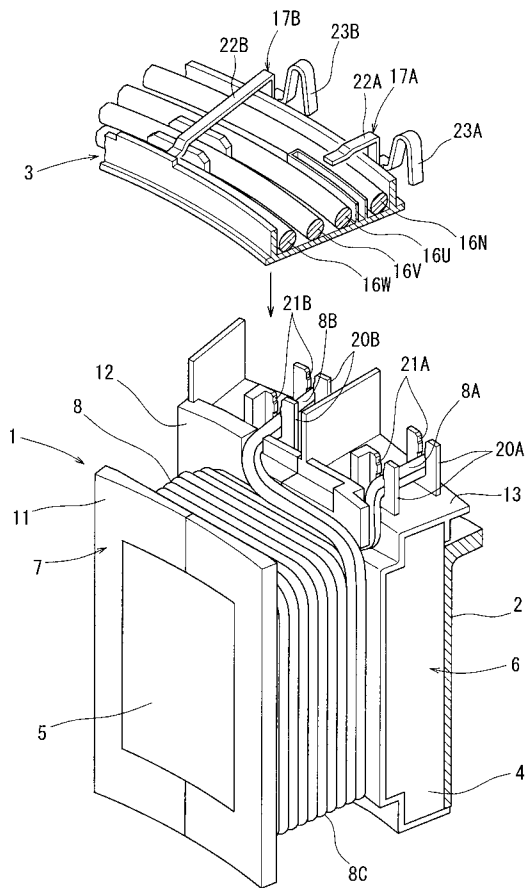
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

- (72)発明者 松山 雅樹
大阪府大阪市此花区島屋一丁目1番3号 住友電気工業株式会社大阪製作所内
- (72)発明者 山田 英治
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
- (72)発明者 小松 裕
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

審査官 下原 浩嗣

- (56)参考文献 特開2002-095199(JP,A)
特開2007-104879(JP,A)
特開2003-103558(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|------|
| H02K | 3/50 |
| H02K | 5/22 |