

(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2019-68514

(P2019-68514A)

(43) 公開日 平成31年4月25日(2019.4.25)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO2K 3/50 (2006.01)	HO2K 3/50 A	5H603
HO2K 3/46 (2006.01)	HO2K 3/46 B	5H604
HO2K 3/04 (2006.01)	HO2K 3/04 J	5H621
HO2K 21/14 (2006.01)	HO2K 21/14 M	

審査請求 未請求 請求項の数 14 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2017-188854 (P2017-188854)
 (22) 出願日 平成29年9月28日 (2017.9.28)

(71) 出願人 000232302
 日本電産株式会社
 京都府京都市南区久世殿城町338番地
 (74) 代理人 100139549
 弁理士 原田 泉
 (74) 代理人 100149102
 弁理士 松山 習
 (74) 代理人 100136102
 弁理士 上田 雅子
 (74) 代理人 100206760
 弁理士 黒川 惇
 (74) 代理人 100149098
 弁理士 小野 健太郎

最終頁に続く

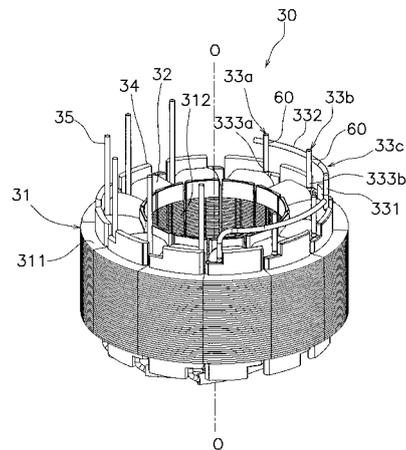
(54) 【発明の名称】 モータ、及び電動パワーステアリング装置

(57) 【要約】

【課題】モータの軸方向の寸法を低減する。

【解決手段】モータは、コア31と、複数のコイル32と、複数の中性点用引出線33a~33cと、を備える。コア32は、周方向に配列される複数のティース312を有する。各コイル32は、各ティース312に取り付けられる。各コイル32は、互いにスター結線される。各中性点用引出線33a~33cは、各コイル32から引き出される。各中性点用引出線33a~33cは、第1中性点用引出線33aと、第2中性点用引出線33bと、第3中性点用引出線33cとを有する。第3中性点用引出線33cは、第1及び第2中性点用引出線33a、33bのそれぞれよりも長い。第3中性点用引出線33cは、這い回し部332を有する。這い回し部332は、第1及び第2中性点用引出線33a、33bに向かって延びる。第1及び第2中性点用引出線33a、33bは、這い回し部332に接続される。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

周方向に配列される複数のティースを有するコアと、
複数の前記ティースに取り付けられ、互いにスター結線される複数のコイルと、
複数の前記コイルから引き出される中性点用の複数の中性点用引出線と、
を備え、
複数の前記中性点用引出線は、第 1 中性点用引出線と、第 2 中性点用引出線と、前記第 1 中性点用引出線及び前記第 2 中性点用引出線のそれぞれよりも長い第 3 中性点用引出線と、を有し、
前記第 3 中性点用引出線は、前記第 1 中性点用引出線及び前記第 2 中性点用引出線に向かって伸びる這い回し部を有し、
前記第 1 中性点用引出線及び第 2 中性点用引出線は、前記這い回し部に接続される、
モータ。

10

【請求項 2】

ステータコアを含むステータと、
前記ステータと対向し回転可能であるロータと、
をさらに備え、
前記コアは、前記ステータコアである、
請求項 1 に記載のモータ。

20

【請求項 3】

前記這い回し部は、前記周方向に伸びる、
請求項 1 又は 2 に記載のモータ。

【請求項 4】

前記第 1 中性点用引出線及び前記第 2 中性点用引出線は、前記コイル側の端部である基端部と同じ周方向の位置で前記這い回し部と接続される、
請求項 1 から 3 のいずれかに記載のモータ。

30

【請求項 5】

前記第 1 中性点用引出線、前記第 2 中性点用引出線、及び前記第 3 中性点用引出線を支持するサポート部材をさらに備え、
前記サポート部材は、前記這い回し部を収容する溝部を有する、
請求項 1 から 4 のいずれかに記載のモータ。

【請求項 6】

複数の前記コイルと前記コアとを絶縁するインシュレータをさらに備え、
前記インシュレータは、前記這い回し部を収容する溝部を有する、
請求項 1 から 4 のいずれかに記載のモータ。

40

【請求項 7】

前記第 3 中性点用引出線は、
前記コイルに電流を供給する導電部と、
前記導電部の周囲を絶縁部材によって被覆される被覆部と、
を有し、
前記這い回し部の表面は、導電部である、
請求項 1 から 6 のいずれかに記載のモータ。

【請求項 8】

50

前記第 1 中性点用引出線及び前記第 2 中性点用引出線と前記這い回し部とを溶接する溶接部をさらに備える、
請求項 1 から 7 のいずれかに記載のモータ。

【請求項 9】

前記第 1 中性点用引出線及び前記第 2 中性点用引出線と前記這い回し部とをカシメ固定するカシメ部をさらに備える、
請求項 1 から 7 のいずれかに記載のモータ。

【請求項 10】

前記第 1 中性点用引出線は、前記這い回し部と接触する第 1 平面部を有し、
前記第 2 中性点用引出線は、前記這い回し部と接触する第 2 平面部を有する、
請求項 1 から 9 のいずれかに記載のモータ。

10

【請求項 11】

前記這い回し部は、前記第 1 中性点用引出線及び前記第 2 中性点用引出線と接触する第 3 平面部を有する、
請求項 1 から 10 のいずれかに記載のモータ。

【請求項 12】

前記第 1 中性点用引出線、前記第 2 中性点用引出線、及び前記第 3 中性点用引出線は、前記周方向において互いに隣り合う前記コイルから引き出される、
請求項 1 から 11 のいずれかに記載のモータ。

20

【請求項 13】

前記第 1 中性点用引出線及び前記第 2 中性点用引出線は、前記周方向において互いに隣り合う前記コイルから引き出され、
前記第 3 中性点用引出線は、前記第 1 中性点用引出線が引き出される前記コイル、または前記第 2 中性点用引出線が引き出される前記コイルのいずれかと隣り合う前記コイルから引き出される、
請求項 1 から 11 のいずれかに記載のモータ。

30

【請求項 14】

請求項 1 から 13 のいずれかに記載のモータを備える、
電動パワーステアリング装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、モータ、及び電動パワーステアリング装置に関する。

40

【背景技術】

【0002】

従来、中性点を結線するためのバスバーを有するモータが知られる。例えば、特許文献 1 には、中性点用バスバーを有するモータが開示される。このモータは、ステータコアと、複数のコイルとを有する。各コイルは、ステータコアのティースに取り付けられる。

【0003】

複数のコイルから引き出される複数の中性点用引出線は、中性点用バスバーに電氣的に接続される。この結果、複数のコイルがスター結線される。

【先行技術文献】

【特許文献】

50

【 0 0 0 4 】

【特許文献 1】特開 2 0 1 5 - 0 7 0 6 3 2 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 5 】

上述したような構成のモータにおいて、軸方向の寸法を低減することが要望される。そこで、本発明は、モータの軸方向の寸法を低減することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

本発明のモータの 1 つの態様は、コアと、複数のコイルと、複数の中性点用引出線と、を備える。コアは、周方向に配列される複数のティースを有する。各コイルは、各ティースに取り付けられる。各コイルは、互いにスター結線される。各中性点用引出線は、各コイルから引き出される。各中性点用引出線は、第 1 中性点用引出線と、第 2 中性点用引出線と、第 3 中性点用引出線とを有する。第 3 中性点用引出線は、第 1 中性点用引出線及び第 2 中性点用引出線のそれぞれよりも長い。第 3 中性点用引出線は、這い回し部を有する。這い回し部は、第 1 中性点用引出線及び第 2 中性点用引出線に向かって延びる。第 1 中性点用引出線及び第 2 中性点用引出線は、這い回し部に接続される。

【発明の効果】

【 0 0 0 7 】

本発明によれば、モータの軸方向の寸法を低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 8 】

【図 1】図 1 は、実施形態に係るモータの断面図である。

【図 2】図 2 は、実施形態に係るステータの斜視図である。

【図 3】図 3 は、実施形態に係る各中性点用引出線の接続状態を示す平面図である。

【図 4】図 4 は、実施形態に係る各中性点用引出線の接続状態を示す正面図である。

【図 5】図 5 は、実施形態に係るステータの製造途中を示す斜視図である。

【図 6】図 6 は、実施形態に係る電動パワーステアリング装置を示す概略図である。

【図 7】図 7 は、変形例に係るステータの平面図である。

【図 8】図 8 は、変形例に係るステータの正面図である。

【図 9】図 9 は、別の変形例に係るステータの平面図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 0 9 】

以下、本発明に係るモータ、及び電動パワーステアリング装置の実施形態について図面を参照しつつ説明する。本明細書において、「軸方向」はロータの回転軸の延びる方向を意味し、「径方向」はロータの回転軸を中心とした円の径方向を意味し、「周方向」はロータの回転軸を中心とした円の周方向を意味する。

【 0 0 1 0 】

また、本明細書において、「軸方向に延びる」とは、厳密に軸方向に延びる状態と、軸方向に対して 4 5 度未満の範囲で傾いた方向に延びる状態とを含む。本明細書において「径方向に延びる」とは、厳密に径方向に延びる状態と、径方向に対して 4 5 度未満の範囲で傾いた方向に延びる状態とを含む。

【 0 0 1 1 】

図 1 に示すように、モータ 1 0 0 は、インナーロータ型である。モータ 1 0 0 は、ハウジング 1 0、ロータ 2 0、ステータ 3 0、及びベアリングホルダ 4 0 を備える。モータ 1 0 0 は、U 相、V 相、及び W 相の 3 つの相を有するブラシレスモータである。

【 0 0 1 2 】

ハウジング 1 0 は、有底円筒状である。すなわち、ハウジング 1 0 は、底面を有する。そして、ハウジング 1 0 の上面は開口する。ハウジング 1 0 は、ロータ 2 0、及びステータ 3 0 を収容する。ベアリングホルダ 4 0 は、ハウジング 1 0 に固定される。

【0013】

[ロータ]

ロータ20は、シャフト21と、ロータコア22と、複数のマグネット23と、を備える。ロータ20は、回転軸Oを中心に回転する。

【0014】

シャフト21は、軸方向に延びる。シャフト21は、略円柱状である。シャフト21は、第1ベアリング51及び第2ベアリング52によって回転可能に支持される。第1ベアリング51は、ベアリングホルダ40に支持される。第2ベアリング52は、ハウジング10に保持される。

【0015】

ロータコア22は、シャフト21に固定される。ロータコア22は、シャフト21と一体的に回転する。ロータコア22は、複数の電磁鋼板が軸方向に積層された積層鋼板である。マグネット23は、ロータコア22の外側面に固定される。すなわち、本実施形態のモータ100は、SPM(Surface Permanent Magnet)モータである。

【0016】

[ステータ]

ステータ30は、ロータ20と径方向において対向する。詳細には、ステータ30は、ロータ20の径方向外側に配置される。すなわち、ステータ30は、ロータ20を囲む。

【0017】

図2に示すように、ステータ30は、ステータコア31と、複数のコイル32と、複数の中性点用引出線33a~33cと、インシュレータ34と、を備える。すなわち、モータ100は、ステータコア31と、複数のコイル32と、複数の中性点用引出線33と、複数のインシュレータ34と、を備える。

【0018】

[ステータコア]

ステータコア31は、複数の電磁鋼板が軸方向に積層された積層鋼板である。ステータコア31は、複数のコアバック311と、複数のティース312とを有する。各コアバック311は、周方向に配列される。複数のコアバック311は、全体として、回転軸Oを中心とした略円筒状である。

【0019】

各ティース312は、各コアバック311の内側面から径方向内側に向かって延びる。各ティース312は、周方向に配列される。本実施形態では、ステータコア31は、12個のティース312を有する。

【0020】

[インシュレータ]

各インシュレータ34は、ステータコア31と各コイル32とを絶縁する。各インシュレータ34は、ステータコア31の少なくとも一部を覆う。詳細には、各インシュレータ34は、各ティース312を覆う。各インシュレータ34は、絶縁性を有する。各インシュレータ34は、例えば、絶縁性の樹脂で形成される。

【0021】

[コイル]

各コイル32は、各ティース312に取り付けられる。詳細には、各コイル32は、インシュレータ34を介して各ティース312に取り付けられる。各コイル32は、U相、V相、及びW相のいずれかの相に対応する。各コイル32は、U相、V相、及びW相の順に周方向に並んで配置される。本実施形態において、コイル32の数は12個である。U相、V相、及びW相のコイル32は、互いにスター結線される。本実施形態では、複数のコイル32によって、二系統の三相回路が構成される。二系統の三相回路は、周方向において片側一方、他方に分けられる。つまり、図2における手前側と奥側とで異なる系統が構成されている。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 2 】

[中性点用引出線]

各中性点用引出線 3 3 a ~ 3 3 c は、各コイル 3 2 から引き出される。詳細には、各中性点用引出線 3 3 a ~ 3 3 c は、各コイル 3 2 から軸方向に引き出される。また、各中性点用引出線 3 3 a ~ 3 3 c は、径方向において、各コイル 3 2 の外側から引き出される。各中性点用引出線 3 3 a ~ 3 3 c は、中性点を構成するための引出線である。各中性点用引出線 3 3 a ~ 3 3 c は、互いに接続されて中性点を構成する。なお、中性点用引出線 3 3 a ~ 3 3 c は、例えば、エナメル線などによって形成される。エナメル線は、銅線又はアルミ線などによって構成される。

【 0 0 2 3 】

引出線は、複数の中性点用引出線 3 3 a ~ 3 3 c と、複数の相用引出線 3 5 とを有する。本実施形態において、各中性点用引出線 3 3 a ~ 3 3 c と各相用引出線 3 5 とは、軸方向において同じ方向に延びる。各中性点用引出線 3 3 a ~ 3 3 c と各相用引出線 3 5 とは、周方向における引き出し位置が異なる。詳細には、各中性点用引出線 3 3 a ~ 3 3 c は、周方向においてコイル 3 2 の一方の端部から引き出され、各相用引出線 3 5 は、周方向においてコイル 3 2 の他方の端部から引き出される。

【 0 0 2 4 】

複数の中性点用引出線 3 3 a ~ 3 3 c は、第 1 中性点用引出線 3 3 a と、第 2 中性点用引出線 3 3 b と、第 3 中性点用引出線 3 3 c とを有する。本実施形態に係るステータ 3 0 は、6 本の中性点用引出線 3 3 を有する。そして、本実施形態に係るステータ 3 0 は、6 本の中性点用引出線 3 3 a ~ 3 3 c として、2 本の第 1 中性点用引出線 3 3 a、2 本の第 2 中性点用引出線 3 3 b、及び 2 本の第 3 中性点用引出線 3 3 c を有する。本実施形態では、ステータ 3 0 は、6 本の相用引出線 3 5 を有する。つまり、各中性点用引出線 3 3 a ~ 3 3 c と相用引出線は、互いに同数である。各中性点用引出線 3 3 a ~ 3 3 c は、片側一方において 6 本延びる。相用引出線 3 5 は片側他方において 6 本延びる。

【 0 0 2 5 】

第 1 中性点用引出線 3 3 a、第 2 中性点用引出線 3 3 b、及び第 3 中性点用引出線 3 3 c は、周方向において互いに隣り合う各コイル 3 2 から引き出される。詳細には、第 1 中性点用引出線 3 3 a 及び第 2 中性点用引出線 3 3 b は、周方向において互いに隣り合う各コイル 3 2 から引き出される。すなわち、第 1 中性点用引出線 3 3 a が引き出されるコイル 3 2 と、第 2 中性点用引出線 3 3 b が引き出されるコイル 3 2 とは、周方向において互いに隣り合う。

【 0 0 2 6 】

第 3 中性点用引出線 3 3 c は、第 1 中性点用引出線 3 3 a が引き出されるコイル 3 2、または第 2 中性点用引出線 3 3 b が引き出されるコイル 3 2 のいずれかと隣り合うコイル 3 2 から引き出される。なお、本実施形態では、第 3 中性点用引出線 3 3 c が引き出されるコイル 3 2 は、第 2 中性点用引出線 3 3 b が引き出されるコイル 3 2 と隣り合う。この配置によれば、効率的に這い回し部 3 3 2 を這い回すことができる。

【 0 0 2 7 】

第 3 中性点用引出線 3 3 c は、第 1 中性点用引出線 3 3 a 及び第 2 中性点用引出線 3 3 b のそれぞれよりも長い。詳細には、第 3 中性点用引出線 3 3 c は、引出部 3 3 1 と、這い回し部 3 3 2 を有する。引出部 3 3 1 は、コイル 3 2 から軸方向に引き出される。

【 0 0 2 8 】

這い回し部 3 3 2 は、引出部 3 3 1 の先端部から周方向に延びる。這い回し部 3 3 2 は、第 1 中性点用引出線 3 3 a 及び第 2 中性点用引出線 3 3 b に向かって延びる。詳細には、這い回し部 3 3 2 は、周方向に延びる。這い回し部 3 3 2 は、径方向において、第 1 中性点用引出線 3 3 a 及び第 2 中性点用引出線 3 3 b の外側に配置される。這い回し部 3 3 2 は、軸方向視において、円弧状である。

【 0 0 2 9 】

第 3 中性点用引出線 3 3 c は、導電部及び被覆部を有する。導電部は、コイル 3 2 に電

10

20

30

40

50

流を供給する。導電部は、銅又はアルミである。導電部と第3中性点引出線33cとは同じ材料であることが好ましい。被覆部は、導電部の周囲を絶縁部材によって被覆される。第3中性点用引出線33cの引出部331は、被覆部として構成される。一方、第3中性点用引出線33cの這い回し部331の表面は、導電部として構成される。このように、這い回し部331の表面を導電部とすることによって、第1及び第2中性点用引出線33a、33bを這い回し部331に容易に接続させることができる。

【0030】

第1中性点用引出線33a及び第2中性点用引出線33bは、這い回し部332に接続される。この接続によって、中性点が構成される。第1中性点用引出線33a及び第2中性点用引出線33bは、露出された導電部を有してもよい。第1中性点用引出線33aは、コイル32側の端部である基端部333aと同じ周方向の位置で、這い回し部332と接続される。すなわち、軸方向視において、第1中性点用引出線33aと這い回し部332との接続部と、第1中性点用引出線33aの基端部333aとは、径方向に直線状に並ぶ。好ましくは、軸方向視において、第1中性点用引出線33aと這い回し部332との接続部と、第1中性点用引出線33aの基端部333aとは、径方向における位置が同一である。

10

【0031】

この構成によれば、コイル32から引き出された状態の第1中性点用引出線33aと這い回し部332とを接続させる。すなわち、這い回し部332と接続するために第1中性点用引出線33aの位置を変更させる工程がない。このため、中性点を構成するために必要な時間を短縮できる。

20

【0032】

第2中性点用引出線33bは、コイル32側の端部である基端部333bと同じ周方向の位置で、這い回し部332と接続される。すなわち、軸方向視において、第2中性点用引出線33bと這い回し部332との接続部と、第2中性点用引出線33bの基端部333bとは、径方向に直線状に並ぶ。

【0033】

この構成によれば、コイル32から引き出された状態の第2中性点用引出線33bと這い回し部332とを接続させる。すなわち、這い回し部332と接続するために第2中性点用引出線33bの位置を変更させる工程がない。このため、中性点を構成するために必要な時間を短縮できる。

30

【0034】

モータ100は、複数の溶接部60を有する。溶接部60は、第1中性点用引出線33a及び第2中性点用引出線33bと這い回し部332とを溶接する。例えば、レーザ溶接などによって、第1及び第2中性点用引出線33a、33bと這い回し部332とが、互いに溶接される。

【0035】

図3に示すように、第1中性点用引出線33aは、第1平面部334aを有する。第2中性点用引出線33bは、第2平面部334bを有する。本実施形態において、第1及び第2中性点用引出線33a、33bは、断面が矩形形状である。第1及び第2平面部334a、334bは、這い回し部332と接触する。第1平面部334aにおいて、第1中性点用引出線33aは、這い回し部332と接続される。また、第2平面部334bにおいて、第2中性点用引出線33bは、這い回し部332と接続される。第1及び第2平面部334a、334bは、導電部である。

40

【0036】

図4に示すように、這い回し部332は、第3平面部334cを有する。第3平面部334cは、第1及び第2中性点用引出線33a、33bと接触する。詳細には、第3平面部334cは、第1平面部334a及び第2平面部334bと接触する。このように、第1及び第2中性点用引出線33a、33bと這い回し部332とを各平面部334a~334cにおいて接触させることで、広い接触面積を確保できる。

50

【 0 0 3 7 】

[中性点用引出線の接続方法]

図 5 に示すように、各コイル 3 2 から引き出された状態の各中性点用引出線 3 3 a ~ 3 3 c は、軸方向に延びる。この各中性点用引出線 3 3 a ~ 3 3 c のうち、第 3 中性点用引出線 3 3 c が最も長い。

【 0 0 3 8 】

次に、図 2 に示すように、第 1 ステップとして、第 3 中性点用引出線 3 3 c を第 1 及び第 2 中性点用引出線 3 3 a、3 3 b に向けて折り曲げる。この折り曲げられた第 3 中性点用引出線 3 3 c のうち、折り曲げ箇所より基端部側が引出部 3 3 1 であり、先端部側が這い回し部 3 3 2 である。

10

【 0 0 3 9 】

次に、第 2 ステップとして、第 1 ~ 第 3 中性点用引出線 3 3 a ~ 3 3 c に第 1 ~ 第 3 平面部 3 3 4 a ~ 3 3 4 c を形成する。例えば、プレスなどによって、第 1 ~ 第 3 中性点用引出線 3 3 a ~ 3 3 c に第 1 ~ 第 3 平面部 3 3 4 a ~ 3 3 4 c を形成する。

【 0 0 4 0 】

次に、第 3 ステップとして、第 1 ~ 第 3 中性点用引出線 3 3 a ~ 3 3 c の被覆を除去する。そして、第 4 ステップとして、レーザ溶接などによって、第 1 及び第 2 中性点用引出線 3 3 a、3 3 b を、這い回し部 3 3 2 に接続する。

【 0 0 4 1 】

このように、本実施形態に係るモータ 1 0 0 では、中性点用引出線 3 3 a ~ 3 3 c のみで中性点を構成しており、中性点用のバスバーを有さない。このため、モータを製造するコストを削減できる。また、中性点用のバスバーが無い分だけ、モータ 1 0 0 の軸方向の寸法を低減することができる。

20

【 0 0 4 2 】

また、中性点用のバスバーを有さないため、中性点用のバスバーを設置したり、中性点用バスバーを位置合わせしたりする工程が不要である。すなわち、本実施形態に係るモータ 1 0 0 において中性点を構成する主な工程は、第 1 ステップ及び第 4 ステップである。このため、中性点を構成するために必要な時間を短縮できる。なお、上記工程のうち、少なくとも第 1 ステップ及び第 4 ステップによって、本実施形態に係るモータ 1 0 0 において中性点を構成できる。なお、本実施形態に係るモータ 1 0 0 において中性点を構成する工程として、第 2 ステップ及び第 3 ステップは省略されてもよい。なお、第 2 ステップが省略される場合、例えば、ヒュージング又はレーザ溶接などによって、第 1 及び第 2 中性点用引出線 3 3 a、3 3 b と這い回し部 3 3 2 とが互いに接続される。

30

【 0 0 4 3 】

[電動パワーステアリング装置]

上述したように構成されたモータ 1 0 0 を電動パワーステアリング装置に搭載した例について説明する。

【 0 0 4 4 】

図 6 に示すように、電動パワーステアリング装置 2 は、自動車の車輪の操舵機構に搭載される。電動パワーステアリング装置 2 は、モータ 1 0 0 の動力により操舵力を直接的に軽減するコラム式のパワーステアリング装置である。電動パワーステアリング装置 2 は、モータ 1 0 0 と、操舵軸 9 1 4 と、車軸 9 1 3 と、を備える。

40

【 0 0 4 5 】

操舵軸 9 1 4 は、ステアリング 9 1 1 からの入力を、車輪 9 1 2 を有する車軸 9 1 3 に伝える。モータ 1 0 0 の動力は、ボールねじを介して、車軸 9 1 3 に伝えられる。コラム式の電動パワーステアリング装置 2 に採用されるモータ 1 0 0 は、エンジンルーム（図示せず）の内部に設けられる。なお、電動パワーステアリング装置 2 は、ラック式であってもよい。

【 0 0 4 6 】

モータ 1 0 0 の使用方法の一例として電動パワーステアリング装置 2 を挙げたが、モータ

50

タ 1 0 0 の使用方法は限定されず、ポンプ、又はコンプレッサなど広範囲に使用可能である。

【 0 0 4 7 】

[変形例]

以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明はこれらに限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない限りにおいて種々の変更が可能である。

【 0 0 4 8 】

図 7 及び図 8 に示すように、ステータ 3 0 は、サポート部材 7 0 をさらに備えてもよい。すなわち、モータ 1 0 0 は、サポート部材 7 0 をさらに備えてもよい。サポート部材 7 0 は、軸方向において、コイル 3 2 の上方に配置される。すなわち、サポート部材 7 0 は、コイル 3 2 に対して中性点用引出線 3 3 a ~ 3 3 c 側に配置される。サポート部材 7 0 は、周方向に延びる。本変形例では、サポート部材 7 0 は、環状である。サポート部材 7 0 は、ステータコア 3 1 のコアバック 3 1 1 に固定される。サポート部材 7 0 は、例えば、樹脂製である。

10

【 0 0 4 9 】

サポート部材 7 0 は、第 1 中性点用引出線 3 3 a、第 2 中性点用引出線 3 3 b、及び第 3 中性点用引出線 3 3 c を支持する。詳細には、サポート部材 7 0 は、複数の切欠き部 7 1 を有する。中性点用引出線 3 3 a ~ 3 3 c は、切欠き部 7 1 において支持される。

【 0 0 5 0 】

各切欠き部 7 1 は、径方向に開口する。なお、本変形例では、各切欠き部 7 1 は、径方向外側に開口するが、径方向内側に開口してもよい。また、サポート部材 7 0 は、切欠き部 7 1 の代わりに貫通孔を有してもよい。

20

【 0 0 5 1 】

サポート部材 7 0 は、這い回し部 3 3 2 を収容する溝部 7 2 を有する。溝部 7 2 は、周方向に延びる。詳細には、溝部 7 2 は、第 3 中性点引出線 3 3 c の引出部 3 3 1 と第 2 中性点用引出線 3 3 b との間、及び第 2 中性点用引出線 3 3 b と第 1 中性点用引出線 3 3 a との間に配置される。また、溝部 7 2 は、這い回し部 3 3 2 の先端部と対応する位置に配置されてもよい。溝部 7 2 は、軸方向上側に開口するが、径方向外側に開口してもよい。

【 0 0 5 2 】

図 9 に示すように、インシュレータ 3 4 が、這い回し部 3 3 2 を収容する溝部 3 4 1 を有してもよい。溝部 3 4 1 は、例えば、径方向において、コイル 3 2 の外側に配置される。また、溝部 3 4 1 は、例えば、径方向において、第 1 及び第 2 中性点用引出線 3 3 a、3 3 b の外側に配置される。詳細には、インシュレータ 3 4 のうちコアバック 3 1 1 の上に配置された部分に、溝部 3 4 1 は形成される。

30

【 0 0 5 3 】

溝部 3 4 1 は、周方向に延びる。詳細には、溝部 3 4 1 は、第 3 中性点引出線 3 3 c の引出部 3 3 1 と第 2 中性点用引出線 3 3 b との間、及び第 2 中性点用引出線 3 3 b と第 1 中性点用引出線 3 3 a との間に配置される。また、溝部 3 4 1 は、這い回し部 3 3 2 の先端部と対応する位置に配置されてもよい。溝部 3 4 1 は、軸方向上側に開口するが、径方向外側に開口してもよい。

40

【 0 0 5 4 】

上記実施形態では、第 1 及び第 2 中性点用引出線 3 3 a、3 3 b と這い回し部 3 3 2 とが溶接されるが、第 1 及び第 2 中性点用引出線 3 3 a、3 3 b と這い回し部 3 3 2 との接続方法はこれに限定されない。例えば、モータ 1 0 0 は溶接部 6 0 の代わりにカシメ部を有してもよいし、ろう付けによって第 1 及び第 2 中性点用引出線 3 3 a、3 3 b と這い回し部 3 3 2 とを接続してもよい。

【 0 0 5 5 】

カシメ部は、第 1 及び第 2 中性点用引出線 3 3 a、3 3 b と這い回し部 3 3 2 とをカシメ固定する。なお、カシメ固定の一例として、第 1 及び第 2 中性点用引出線 3 3 a、3 3 b と這い回し部 3 3 2 とをヒュージングによって固定してもよい。第 1 及び第 2 中性点用

50

引出線 33a、33b と這い回し部 332 とを溶接部によって接続する場合、溶接部は目視しやすいため、接続部の品質を向上できる。また、第 1 及び第 2 中性点用引出線 33a、33b と這い回し部 332 とをカシメ部によって接続する場合、製造コストを低減でき、また、製造時間を短縮できる。

【0056】

上記実施形態に係るモータ 100 は SPM モータであるが、モータ 100 は、マグネット 23 がロータコア 22 の内部に埋め込まれた IPM (Interior Permanent Magnet) モータであってもよい。

【0057】

上記実施形態では、第 1 及び第 2 中性点用引出線 33a、33b の 2 本の中性点用引出線が第 3 中性点用引出線 33c に接続されているが、3 本以上の中性点用引出線が第 3 中性点用引出線 33c の這い回し部 332 に接続されてもよい。例えば、本実施形態において、各系統の 6 本を同時に接続してもよい。

10

【0058】

上記実施形態では、第 1 ~ 第 3 中性点用引出線 33a ~ 33c は、平面部 334a ~ 334c を有するが、平面部 334a ~ 334c を有さなくてもよい。また、第 1 及び第 2 中性点用引出線 33a、33b が平面部 334a、334b を有し、第 3 中性点用引出線 33c は平面部を有さなくてもよい。他にも、第 1 及び第 2 中性点用引出線 33a、33b が平面部を有さず、第 3 中性点用引出線 33c が第 3 平面部 334c を有してもよい。なお、平面部を有さない場合、中性点用引出線の断面は、例えば円形である。

20

【0059】

上記実施形態では、各中性点用引出線 33a ~ 33c と各相用引出線 35 とは、軸方向において同じ方向に延びるが、異なる方向に延びてもよい。例えば、各中性点用引出線 33a ~ 33c が軸方向の下側に延び、各相用引出線 35 が軸方向の上側に延びてもよい。

【0060】

上記実施形態では、這い回し部 332 は、軸方向視において円弧状であるが、這い回し部 332 の形状はこれに限定されない。例えば、這い回し部 332 は、周方向において延びていれば、円弧状でなく直線状であってもよい。

【0061】

上記実施形態では、這い回し部 332 は、軸方向に対して直交する方向に延びるが、軸方向に傾いてもよい。

30

【0062】

上記実施形態では、這い回し部 332 は、径方向において、第 1 中性点用引出線 33a 及び第 2 中性点用引出線 33b の外側に配置されるが、第 1 中性点用引出線 33a 及び第 2 中性点用引出線 33b の内側に配置されてもよい。

【0063】

上記実施形態では、ステータコアが本発明に係るコアに相当するが、ロータコアが本発明に係るコアに相当してもよい。

【0064】

上記実施形態では、這い回し部 332 は、第 1 及び第 2 中性点用引出線 33a、33b のそれぞれに対して径方向の外側において接続されるが、這い回し部 332 の構成はこれに限定されない。例えば、這い回し部 332 は、第 1 及び第 2 中性点用引出線 33a、33b のそれぞれに対して、径方向の内側及び外側の両方で接続されてもよい。

40

【0065】

詳細には、這い回し部 332 は、径方向において、第 1 及び第 2 中性点用引出線 33a、33b の外側を延びた後に折り曲げられて、第 1 及び第 2 中性点用引出線 33a、33b の内側を延びてもよい。もしくは、這い回し部 332 は、径方向において、第 1 及び第 2 中性点用引出線 33a、33b の内側を延びた後に折り曲げられて、第 1 及び第 2 中性点用引出線 33a、33b の外側を延びてもよい。なお、這い回し部 332 は、2 回以上折り曲げられてもよい。もしくは、這い回し部 332 は、第 1 及び第 2 中性点用引出線 3

50

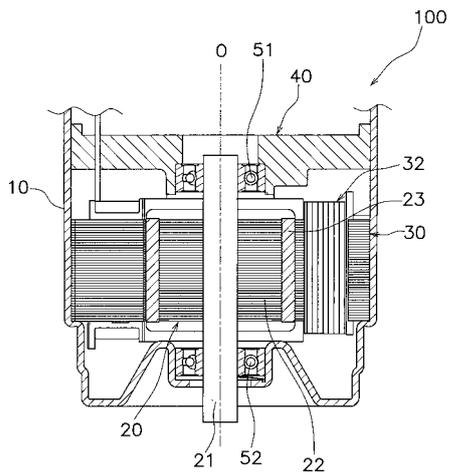
3 a、3 3 bの周囲に巻き付いた状態で接続されてもよい。

【符号の説明】

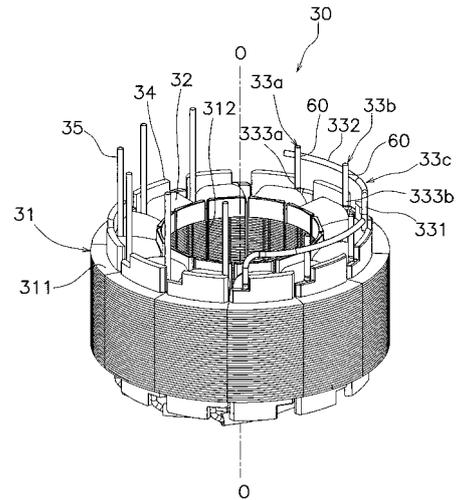
【0066】

- 20 ロータ
- 30 ステータ
- 31 ステータコア
- 312 ティース
- 32 コイル
- 33 a 第1中性点用引出線
- 33 b 第2中性点用引出線
- 33 c 第3中性点用引出線
- 33 2 這い回し部
- 70 サポート部材

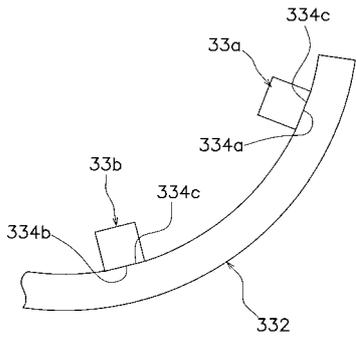
【図1】



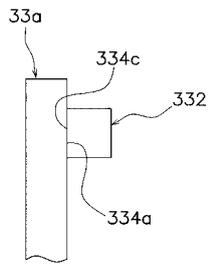
【図2】



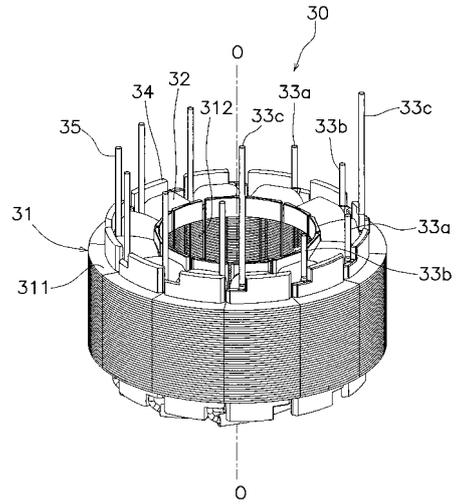
【 図 3 】



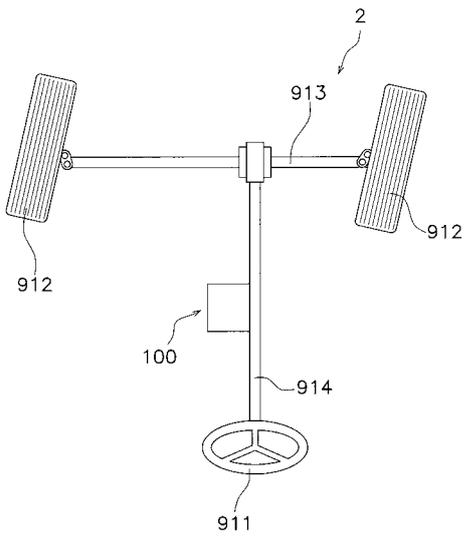
【 図 4 】



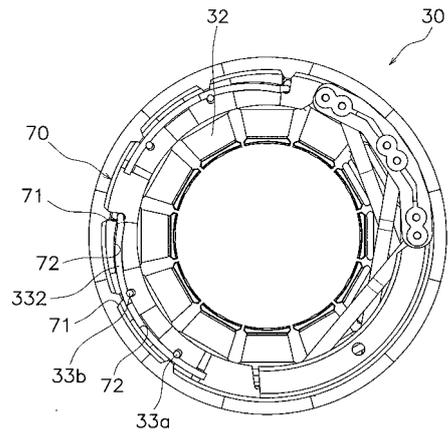
【 図 5 】



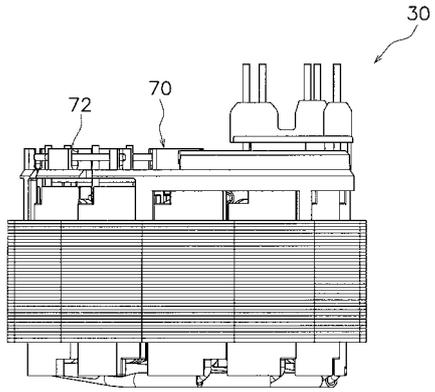
【 図 6 】



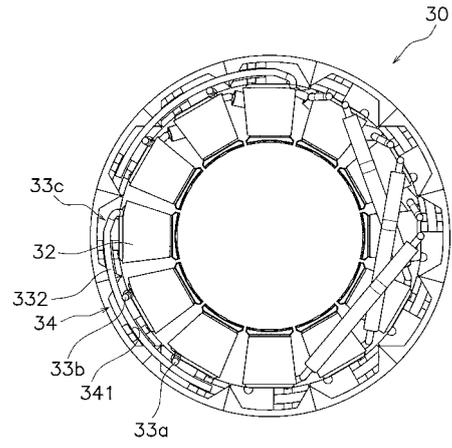
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

(72)発明者 服部 隆志

京都市南区久世殿城町 3 3 8 番地 日本電産株式会社内

(72)発明者 岡本 俊哉

京都市南区久世殿城町 3 3 8 番地 日本電産株式会社内

(72)発明者 瀬口 敬史

京都市南区久世殿城町 3 3 8 番地 日本電産株式会社内

Fターム(参考) 5H603 AA03 AA04 BB01 BB09 BB12 CA01 CA05 CA10 CB04 CB11
CB18 CB25 CE01 EE01 EE04 FA16
5H604 AA08 BB01 BB10 BB14 CC01 CC05 CC15 DB01 PB03 QA05
QA08 QB14 QB17
5H621 BB07 GB08 GB14