

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6599930号
(P6599930)

(45) 発行日 令和1年10月30日(2019.10.30)

(24) 登録日 令和1年10月11日(2019.10.11)

(51) Int. Cl. F 1
HO2K 3/44 (2006.01) HO2K 3/44 B
HO2K 15/12 (2006.01) HO2K 15/12 E

請求項の数 2 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2017-115153 (P2017-115153)	(73) 特許権者	390008235 ファナック株式会社
(22) 出願日	平成29年6月12日 (2017.6.12)		山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場358 〇番地
(65) 公開番号	特開2019-4540 (P2019-4540A)	(74) 代理人	100106002 弁理士 正林 真之
(43) 公開日	平成31年1月10日 (2019.1.10)		
審査請求日	平成30年8月22日 (2018.8.22)	(74) 代理人	100165157 弁理士 芝 哲央
早期審査対象出願		(74) 代理人	100160794 弁理士 星野 寛明
前置審査		(72) 発明者	妹尾 達也 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場358 〇番地 ファナック株式会社内
		審査官	津久井 道夫

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 モータ及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

巻線を有するステータを備えているモータであって、
 前記ステータは、
 筒状の外周部材と、
 前記巻線を樹脂によってモールドするモールド樹脂部と、
帯状の部材が前記外周部材の内周面に周方向に沿うことで前記モールド樹脂部と前記外周部材との間に設けられる応力非伝達部であって、前記モールド樹脂部の収縮による前記外周部材への応力の伝達を行わず、又は前記応力の伝達量を低減させる応力非伝達部と、
 前記応力非伝達部と外周部材との間に設けられる空間と、を有することを特徴とするモータ。

10

【請求項2】

巻線を有するステータを備えているモータであって、
 前記ステータは、
 筒状の外周部材と、
 前記巻線を樹脂によってモールドするモールド樹脂部と、
 前記モールド樹脂部と前記外周部材との間に設けられる応力非伝達部であって、前記モールド樹脂部の収縮による前記外周部材への応力の伝達を行わず、又は前記応力の伝達量を低減させる応力非伝達部と、を有しているモータを製造する方法であって、
 前記外周部材の内側に離型剤を塗布するステップと、

20

前記外周部材との間に前記離型剤が介在するように、前記モールド樹脂部を成型するステップと、

前記離型剤を取り外すステップと、を備えていることを特徴とするモータの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、モータ及びその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、巻線を有するステータと、前記ステータの内側に回転可能に配置されたロータと、を備えているモータにおいて、巻線の放熱性及び耐環境性を高めるために、巻線を樹脂でモールドすることが知られている（特許文献1～3参照）。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2004-336928号公報

【特許文献2】特開2004-120923号公報

【特許文献3】特開2015-097430号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

20

【0004】

巻線をモールドする樹脂は、ステータが備えている外周部材に密着した状態で、加熱硬化させて形成される。このため、前記樹脂は、常温に戻る際に、熱膨張率の差に起因して外周部材との引っ張り合いが起き、ステータを変形させてしまう。結果、ケーシングに挿入するタイプのステータでは、ケーシングに挿入できなくなる弊害がある。また、ステータを芯出しする必要がある場合には、芯出しの基準面が変形して芯出しが困難になる。

【0005】

本発明は、モールドによるステータの変形を抑制できるモータ及びその製造方法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】

30

【0006】

(1) 本発明に係るモータ（例えば、後述のモータ1, 11, 21, 31）は、巻線を有するステータ（例えば、後述のステータ2）を備えているモータであって、前記ステータは、筒状の外周部材（例えば、後述の外周部材4）と、前記巻線を樹脂によってモールドするモールド樹脂部（例えば、後述のモールド樹脂部5）と、前記モールド樹脂部と前記外周部材との間に設けられ、前記モールド樹脂部の収縮による前記外周部材への応力の伝達を行わず、又は前記応力の伝達量を低減させる応力非伝達部（例えば、後述の応力非伝達部6, 16, 26, 36）と、を有している。

【0007】

(2) (1)のモータにおいて、前記応力非伝達部は、空間であってもよい。

40

【0008】

(3) (1)のモータにおいて、前記応力非伝達部は、伸縮性を有するシール剤であってもよい。

【0009】

(4) (1)～(3)のいずれかのモータを製造する方法であって、前記外周部材の内側に離型剤を塗布するステップ（例えば、後述の塗布ステップS11）と、前記外周部材との間に前記離型剤が介在するように、前記モールド樹脂部を成型するステップ（例えば、後述の成型ステップS12）と、前記離型剤を取り外すステップ（例えば、後述の取外しステップS13）と、を備えている。

【0010】

50

(5) (1)~(3)のいずれかのモータを製造する方法であって、前記外周部材の内側に接するように、離型性を有する離型部材、又は型を配置するステップ(例えば、後述の配置ステップS21)と、前記外周部材との間に前記離型部材又は前記型が介在するように、前記モールド樹脂部を成型するステップ(例えば、後述の成型ステップS22)と、前記離型部材又は前記型を取り外すステップ(例えば、後述の取外しステップS23)と、を備えている。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、モールドによるステータの変形を抑制できるモータ及びその製造方法を提供することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明の第1実施形態に係るモータの概略断面図である。

【図2】本発明の第2実施形態に係るモータの概略断面図である。

【図3】本発明の第3実施形態に係るモータの概略断面図である。

【図4】本発明の第3実施形態に係るモータの製造方法を説明するフローチャートである。

【図5】本発明の第3実施形態に係るモータの別の製造方法を説明するフローチャートである。

【図6】本発明の第4実施形態に係るモータの概略断面図である。

20

【図7】本発明の第4実施形態に係るモータの製造方法を説明するフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、本発明の第1実施形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。なお、第2実施形態以降の説明において、第1実施形態又は他の実施形態と共通する構成については同一の符号を付し、その説明を省略する。また、第2実施形態以降の説明において、第1の実施形態又は他の実施形態が奏する効果と同様な効果については、その説明を省略する。

【0014】

30

[第1実施形態]

図1は、本発明の第1実施形態に係るモータ1の概略断面図である。

図1に示すように、本実施形態のモータ1は、巻線(図示省略)を有するステータ2と、ステータ2の径方向DRの内側に回転可能に配置されたロータ(図示省略)と、を備えている。

【0015】

ステータ2は、ステータコア3と、巻線(図示省略)と、外周部材4と、モールド樹脂部5と、応力非伝達部6と、を有している。

【0016】

ステータコア3は、例えば、軸方向DDに積層された複数の磁性鋼板から構成されている。このステータコア3は、円筒状のバックヨークと、前記バックヨークから径方向DRの内側に突出する複数のティースと、を有している。巻線(図示省略)は、ステータコア3における複数のティースの各々に巻回されている。

40

【0017】

外周部材4は、例えば、アルミニウムや鉄系材料から作製された筒状の部材である。この外周部材4は、ステータコア3におけるバックヨークを径方向DRの外側から取り囲むように配置されている。外周部材4は、例えば、焼嵌めによって前記バックヨークに固定されている。

【0018】

モールド樹脂部5は、ステータコア3及びこのステータコア3に巻回された巻線(図示

50

省略)の軸方向D Dの外側で、且つ径方向D Rに外周部材4との間に応力非伝達部6が介在するように、外周部材4の径方向D Rの内側に配置されている。このモールド樹脂部5は、巻線(図示省略)が巻回され、且つ外周部材4及び応力非伝達部6が配置されたステータコア3が、型(図示省略)に組み込まれた後に、前記型に流し込まれた液体状の樹脂が硬化したものである。

【0019】

応力非伝達部6は、ステータコア3及びこのステータコア3に巻回された巻線(図示省略)の軸方向D Dの外側で、且つ外周部材4の径方向D Rの内側に配置されている。この応力非伝達部6は、径方向D Rにモールド樹脂部5と外周部材4との間に設けられ、モールド樹脂部5の収縮による外周部材4への応力の伝達量を低減させる。具体的に、応力非伝達部6は、外周部材4の内周面に周方向D Cに沿って貼り付けられた帯状の部材や、外周部材4の内周面に周方向D Cに沿って配置された環状の部材からなる。この応力非伝達部6は、ステータコア3に巻回された巻線(図示省略)と外周部材4との絶縁を確保するために、絶縁材料から構成されていることが好ましい。

10

【0020】

一般的に、巻線をモールドする樹脂は、ステータが備えている外周部材に密着した状態で、加熱硬化させて形成される。このため、前記樹脂は、常温に戻る際に、熱膨張率の差に起因して外周部材との引っ張り合いが起き、ステータを変形させてしまう。

【0021】

一方、本実施形態のモータ1によれば、モールド樹脂部5と外周部材4との間に応力非伝達部6を設けているので、モールド樹脂部5と外周部材4とを分離させた状態でモールド樹脂部5を加熱硬化させることになる。このため、モールド樹脂部5は、常温に戻る際に、熱膨張率の差に起因して外周部材4を引っ張ることを生じ難く、モールドによるステータ2の変形を抑制できる。

20

【0022】

[第2実施形態]

図2は、本発明の第2実施形態に係るモータ11の概略断面図である。本実施形態に係るモータ11は、応力非伝達部6に代えて、応力非伝達部16を備えている点などが第1実施形態と相違する。

【0023】

第1実施形態に係るモータ1では、加熱硬化されたモールド樹脂部5が常温に戻る際に応力非伝達部6を引っ張り、応力非伝達部6と外周部材4との間に隙間が生じる場合がある。応力非伝達部6と外周部材4との間に隙間が生じた場合、前記隙間から水分などが浸入するなどの弊害がある。

30

【0024】

そこで、図2に示すように、モータ11は、応力非伝達部16として、応力非伝達部6と同等の部材16aと、前記部材16aと外周部材4との間に介在させた伸縮性を有するシール剤16bと、を備えている。シール剤16bは、部材16aと外周部材4との間に塗られた後、モールド樹脂部5が加熱硬化されて常温に戻る際に引っ張られるものであるが、薄く且つ伸びやすいものであるため、モールド樹脂部5の収縮による外周部材4への応力の伝達量を低減させる。

40

【0025】

本実施形態のモータ11によれば、部材16aと外周部材4との間にシール剤16bを介在させているので、加熱硬化されたモールド樹脂部5が常温に戻る際に部材16aを引っ張った場合であっても、部材16aと外周部材4との間に隙間が生じ難く、水分が浸入するなどの弊害を抑制できる。

【0026】

[第3実施形態]

図3は、本発明の第3実施形態に係るモータ21の概略断面図である。本実施形態に係るモータ21は、応力非伝達部6に代えて、応力非伝達部26を備えている点などが第1

50

実施形態と相違する。

【 0 0 2 7 】

図 3 に示すように、応力非伝達部 2 6 は、モールド樹脂部 5 と外周部材 4 との間に設けられた環状の隙間（空間）であり、モールド樹脂部 5 の収縮による外周部材 4 への応力の伝達を行わない。

【 0 0 2 8 】

次に、図 3 及び図 4 を用いて、モータ 2 1 の製造方法を説明する。図 4 は、本発明の第 4 実施形態に係るモータ 2 1 の製造方法を説明するフローチャートである。

【 0 0 2 9 】

図 4 に示すように、モータ 2 1 の製造方法は、塗布ステップ S 1 1 と、成型ステップ S 1 2 と、取外しステップ S 1 3 と、を備えている。

10

【 0 0 3 0 】

塗布ステップ S 1 1 では、ステータコア 3 及びこのステータコア 3 に巻回された巻線（図示省略）の軸方向 D D の外側で、且つ外周部材 4 の径方向 D R の内側に、離型剤（図示省略）を塗布する。

【 0 0 3 1 】

成型ステップ S 1 2 では、外周部材 4 との間に離型剤（図示省略）が介在するように、モールド樹脂部 5 を成型する。具体的に、成型ステップ S 1 2 では、巻線（図示省略）が巻回され、外周部材 4 が配置され、且つ離型剤（図示省略）が塗布されたステータコア 3 を型（図示省略）に組み込んでから、前記型に液体状の樹脂を流し込み、前記樹脂を硬化

20

【 0 0 3 2 】

取外しステップ S 1 3 では、型（図示省略）から取り外すと共に離型剤（図示省略）を取り外す。これにより、モータ 2 1 が製造される。

【 0 0 3 3 】

次に、図 3 及び図 5 を用いて、モータ 2 1 の別の製造方法を説明する。図 5 は、本発明の第 5 実施形態に係るモータ 2 1 の別の製造方法を説明するフローチャートである。

【 0 0 3 4 】

図 5 に示すように、モータ 2 1 の別の製造方法は、配置ステップ S 2 1 と、成型ステップ S 2 2 と、取外しステップ S 2 3 と、を備えている。

30

【 0 0 3 5 】

配置ステップ S 2 1 では、ステータコア 3 及びこのステータコア 3 に巻回された巻線（図示省略）の軸方向 D D の外側において、外周部材 4 の径方向 D R の内側に接するように、フッ素樹脂などの離型性を有する離型部材（図示省略）を配置する。

【 0 0 3 6 】

成型ステップ S 2 2 では、外周部材 4 との間に離型部材（図示省略）が介在するように、モールド樹脂部 5 を成型する。具体的に、成型ステップ S 2 2 では、巻線（図示省略）が巻回され、且つ外周部材 4 及び離型部材（図示省略）が配置されたステータコア 3 を型（図示省略）に組み込んでから、前記型に液体状の樹脂を流し込み、前記樹脂を硬化させてモールド樹脂部 5 を成型する。

40

【 0 0 3 7 】

取外しステップ S 2 3 では、型（図示省略）から取り外すと共に離型部材（図示省略）を取り外す。これにより、モータ 2 1 が製造される。

【 0 0 3 8 】

なお、離型部材（図示省略）を用いることに代えて、モールド樹脂部 5 を成型する型（図示省略）を、外周部材 4 の径方向 D R の内側に接するような形状にすることで、モータ 2 1 を製造するようにしてもよい。

【 0 0 3 9 】

[第 4 実施形態]

図 6 は、本発明の第 4 実施形態に係るモータ 3 1 の概略断面図である。本実施形態に係

50

るモータ31は、応力非伝達部6に代えて、応力非伝達部36を備えている点などが第3実施形態と相違する。

【0040】

図6に示すように、応力非伝達部36は、モールド樹脂部5と外周部材4との間に設けられた伸縮性を有するシール剤であり、モールド樹脂部5の収縮による外周部材4への応力の伝達量を低減させる。

【0041】

次に、図6及び図7を用いて、モータ31の製造方法を説明する。図7は、本発明の第4実施形態に係るモータ31の製造方法を説明するフローチャートである。

【0042】

図7に示すように、モータ31の製造方法は、配置ステップS31と、成型ステップS32と、取外しステップS33と、塗布ステップS34と、を備えている。

【0043】

配置ステップS31では、巻線（図示省略）が巻回され、且つ外周部材4が配置されたステータコア3を、ステータコア3及びこのステータコア3に巻回された巻線（図示省略）の軸方向DDの外側において、外周部材4の径方向DRの内側に型（図示省略）が接するように、型（図示省略）に組み込む。

【0044】

成型ステップS32では、外周部材4との間に型（図示省略）が介在するように、モールド樹脂部5を成型する。具体的に、成型ステップS32では、型（図示省略）に液体状の樹脂を流し込み、前記樹脂を硬化させてモールド樹脂部5を成型する。

【0045】

取外しステップS33では、型（図示省略）から取り外す。これにより、モールド樹脂部5と外周部材4との間に隙間が形成される。

塗布ステップS34では、モールド樹脂部5と外周部材4との間の前記隙間に、シール剤からなる応力非伝達部36を塗布する。これにより、モータ31が製造される。

【0046】

以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は、前述した実施形態に限るものではない。また、本実施形態に記載された効果は、本発明から生じる最も好適な効果を列挙したに過ぎず、本発明による効果は、本実施形態に記載されたものに限定されるものではない。

本発明のモータは、ケーシングに挿入するタイプ（ビルトインタイプ）のステータを備えるモータに好ましく適用されるが、これに制限されない。

【符号の説明】

【0047】

- 1, 11, 21, 31 モータ
- 2 ステータ
- 3 ステータコア
- 4 外周部材
- 5 モールド樹脂部
- 6, 16, 26, 36 応力非伝達部
- 16a 部材
- 16b シール剤
- DR 径方向
- DD 軸方向
- DC 周方向
- S11, S34 塗布ステップ
- S12, S22, S32 成型ステップ
- S13, S23, S33 取外しステップ
- S21, S31 配置ステップ

10

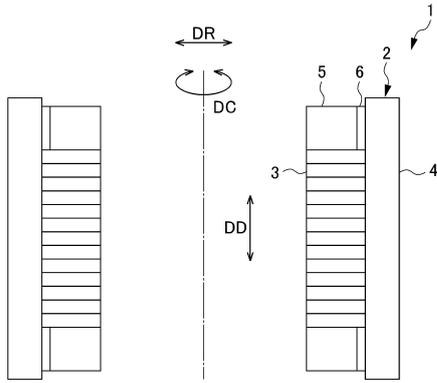
20

30

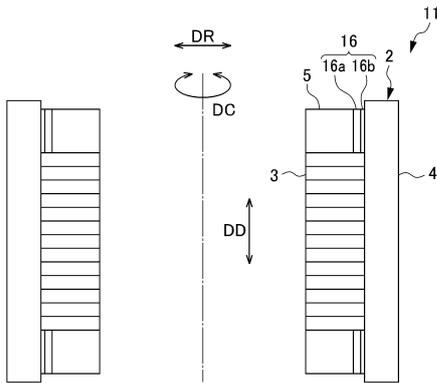
40

50

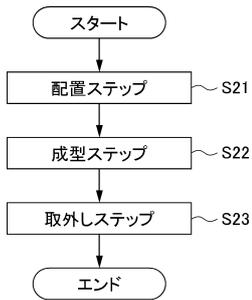
【図1】



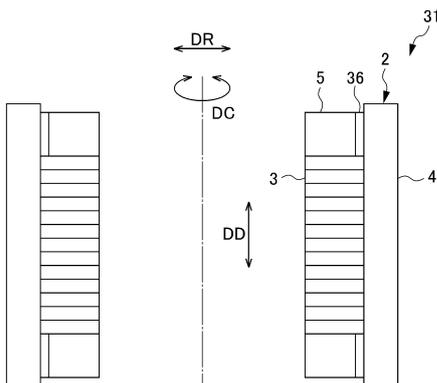
【図2】



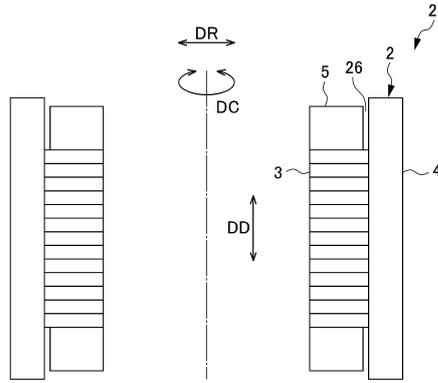
【図5】



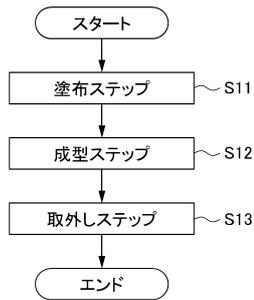
【図6】



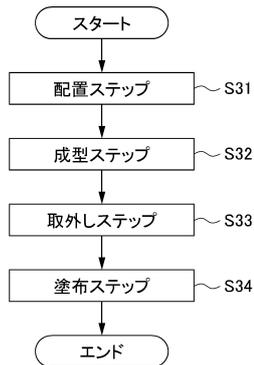
【図3】



【図4】



【図7】



フロントページの続き

- (56)参考文献 国際公開第2017/056163(WO, A1)
実開平02-125566(JP, U)
特開2012-070515(JP, A)
特開平01-198255(JP, A)
特開昭50-134121(JP, A)
国際公開第2016/113846(WO, A1)
特開平08-223866(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H02K 3/44
H02K 15/12