

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7365543号
(P7365543)

(45)発行日 令和5年10月20日(2023.10.20)

(24)登録日 令和5年10月12日(2023.10.12)

(51)国際特許分類

F I

H 0 2 K 3/44 (2006.01)

H 0 2 K 3/44

B

H 0 2 K 5/08 (2006.01)

H 0 2 K 5/08

A

請求項の数 3 (全40頁)

(21)出願番号	特願2021-148159(P2021-148159)	(73)特許権者	314012076
(22)出願日	令和3年9月10日(2021.9.10)		パナソニックIPマネジメント株式会社
(62)分割の表示	特願2018-552611(P2018-552611)		大阪府門真市元町2番6号
	)の分割	(74)代理人	100106116
原出願日	平成29年11月22日(2017.11.22)		弁理士 鎌田 健司
(65)公開番号	特開2021-185743(P2021-185743)	(74)代理人	100131495
	A)		弁理士 前田 健児
(43)公開日	令和3年12月9日(2021.12.9)	(72)発明者	天谷 崇徳
審査請求日	令和3年9月14日(2021.9.14)		大阪府門真市大字門真1006番地 パ
(31)優先権主張番号	特願2016-229628(P2016-229628)		ナソニック株式会社内
(32)優先日	平成28年11月28日(2016.11.28)	(72)発明者	渡辺 彰彦
(33)優先権主張国・地域又は機関			大阪府門真市大字門真1006番地 パ
	日本国(JP)		ナソニック株式会社内
(31)優先権主張番号	特願2016-254573(P2016-254573)	(72)発明者	山縣 芳和
(32)優先日	平成28年12月28日(2016.12.28)		大阪府門真市大字門真1006番地 パ
	最終頁に続く		最終頁に続く

(54)【発明の名称】 モータ

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

ステータコアと、このステータコアに巻回されるコイルと、を有するステータと、軸心方向に延伸する回転軸と、磁石成分を含んで前記軸心方向に延伸し前記回転軸に固定される回転体と、を有し、前記ステータの内側に位置するロータと、前記ロータを回転自在に支持する軸受と、前記ステータを覆うモールド樹脂と、を備えたモータであって、前記コイルは、前記ステータコアから、前記軸心方向に対してはみ出るコイルエンドを有し、前記コイルエンドは、前記コイルエンドを覆う金属カバーを有し、前記金属カバーは、前記モールド樹脂を介して、前記軸心方向と交差する径方向において、前記コイルエンドよりも外周側の位置と、前記軸心方向において、前記コイルエンドに対して前記ステータコアと反対側となる位置とに連続するように設けられ、かつ前記金属カバーは前記軸心方向および前記径方向における前記コイルエンド全体を覆い、前記金属カバーは、金属外カバーを含み、前記金属外カバーは、前記モールド樹脂の外表面上において、前記軸心方向から前記径方向にわたって前記コイルエンドを覆うように配置され、

前記モールド樹脂には、前記金属外カバーと部分的に重なる切欠きを設けたモータ。

【請求項 2】

前記金属外カバーの端はテーパ部を有する請求項 1 に記載のモータ。

【請求項 3】

前記軸心方向において、前記ステータコアに対して前記金属外カバーが覆う前記コイルエンドの反対側に位置するコイルエンドについて、前記金属カバーとしてブラケットをさらに有する、請求項 1 または 2 のいずれかに記載のモータ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ステータがモールド樹脂で覆われているモータに関する。

【背景技術】

【0002】

図 41 は、従来のモータ 900 の構成例を示す断面図である。図 41 に示すように、ロータ 920 とステータ 910 とを備えたモータ 900 において、ステータ 910 がモールド樹脂 931 で覆われている構成のものは、モールドモータとも称せられ、既に広く知られている（例えば、特許文献 1 等）。

【0003】

図 41 に示すように、ステータ 910 は、複数枚の金属板からなるステータコア 911 と、このステータコア 911 に巻線を巻回したコイル 912 とを有している。そして、ステータ 910 に設けられているコイル 912 がモールド樹脂 931 で覆われている。なお、図 41 に示すように、特に、コイル 912 におけるステータコア 911 からみ出た部分は、コイルエンド 912a ともいう。コイル 912 とステータコア 911 との間には、コイル 912 とステータコア 911 との電氣的絶縁を目的として、インシュレータ 913 が取付けられる。

【0004】

ところで、コイル 912 に過大な電流が流れると、コイル 912 が発熱して極めて高温となり、レアショートが発生する恐れがある。すなわち、コイル 912 を成す巻線は、導体の外周が絶縁体で覆われている。ところが、コイル 912 が発熱すると、外周を絶縁体で絶縁されている巻線において、絶縁体が熱で溶けるなどの原因により、導体どうしが短絡する恐れがある。一切の安全保護装置を働かせないという特殊な環境下においてコイル 912 にレアショートが発生した場合、火花が生じることがある。レアショートによる火花が生じた場合、火花が、インシュレータ 913 等が熱せられることにより生じたガスに引火して、発火するおそれがある。

【0005】

一方、コイル 912 とモールド樹脂 931 とが接触している箇所などでは、加えられた熱などが原因となり、モールド樹脂 931 の物理的特性が劣化することがある。モールド樹脂 931 の物理的特性が劣化すると、モールド樹脂 931 にはひび割れ等が生じる。

【0006】

よって、モールド樹脂 931 にひび割れ等が生じた状態でレアショートが発生すると、インシュレータ 913 等から生じたガスに火が引火することがあり、引火した火が、モールド樹脂 931 に発生したひび割れ箇所等からモータ 900 の外部に洩れ出る恐れがある。

【0007】

ここで、コイル 912 におけるコイルエンド 912a 以外の部分はステータコア 911 で囲まれているため、火や煙が外部に洩れる可能性は極めて少ない。しかし、コイルエンド 912a は、ステータコア 911 からみ出ているため、モールド樹脂 931 と接触している。よって、モールド樹脂 931 におけるコイルエンド 912a に接触した箇所から発火して、火や煙が外部に洩れる可能性がある。

【0008】

上記のようなモータや、モータが設けられている機器（モータ機器とも称す）において

10

20

30

40

50

は、通常、上記のようにコイルに過大な電流が流れて火や煙が出ることがないように、ステータのコイルに過大な電流が流れることを防止する安全保護回路がモータ内部（例えば、モータ内部に設けられる制御基板内）やモータ機器に設けられている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0009】

【文献】国際公開第2012/101976号

特開2000-333429号公報

実願昭51-97444号（実開昭53-16113号）のマイクロフィルム

特開昭50-101801号公報

特開2014-121222号公報

特開2002-272045号公報

特開平5-336698号公報

特開2014-217239号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

解決しようとする問題点は、従来、過大電流に対する安全保護回路が設けられているものの、万一全ての安全保護回路が正常に機能しないような場合、ステータのコイルに過大な電流が流れるおそれがある。このため、モータ機器の耐性向上を目的として、その構成要素であるモータには、更なる安全性の向上が求められる。具体的には、前述した特殊な環境下において、コイルにレアショートが発生したとしても、モータからモータ外部に向けて、火が洩れ出ることを防止するよう求められるという課題があった。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明のモータは、ステータと、ロータとを備える。このステータは、ステータコアと、このステータコアに巻回されるコイルと、を有する。また、このロータは、軸心方向に延伸する回転軸と、磁石成分を含んで軸心方向に延伸し回転軸に固定される回転体と、を有し、ステータの内側に位置する。さらに、本モータは、ロータを回転自在に支持する軸受と、ステータを覆うモールド樹脂と、を備える。そして、コイルは、ステータコアから、軸心方向に対してはみ出るコイルエンドを有し、本モータには、このコイルエンドを覆う不燃層として金属カバーが設けられている。特に、金属カバーは、モールド樹脂を介して、軸心方向と交差する径方向において、コイルエンドよりも外周側の位置と、軸心方向において、コイルエンドに対してステータコアと反対側となる位置と、でコイルエンドを覆っている。

【0012】

この構成によれば、ステータのコイルにおけるコイルエンドを覆う不燃層が設けられているので、万一、ステータのコイルに過大な電流が流れることを防止する安全保護回路が正常に機能せず、ステータのコイルに過大な電流が流れ、レアショートが発生した場合でも、インシュレータ等に起因する火が不燃層で遮断され、モータから外部に火や煙が出ることを防止できる。

【0013】

また、本発明のモータは、不燃層の少なくとも一部が、コイルエンドよりも外周側の位置で軸心方向に対して延びるように形成されている。

【0014】

この構成によれば、コイルエンドよりも外周側に火が延焼しようとした場合でも、この火が不燃層で遮断される。なお、この不燃層は、モールド樹脂の外表面上に形成してもよい。

【0015】

また、本発明のモータは、不燃層の少なくとも一部が、コイルエンドに対してステータ

10

20

30

40

50

コアと反対側となる位置で径方向に対して延びるように形成されている。

【0016】

この構成によれば、コイルエンドよりもステータコアと反対側となる側、すなわち軸心方向外側に火が延焼しようとした場合でも、この火が不燃層で遮断される。なお、この不燃層は、モールド樹脂の外表面上に形成してもよい。

【0017】

また、本発明のモータの不燃層が、コイルエンドを、コイルエンドよりも外周側の位置と、コイルエンドに対してステータコアと反対側となる位置と、コイルエンドよりも内周側の位置と、から囲むように形成されていてもよい。

【0018】

この構成によれば、コイルエンドよりも外周側の位置、コイルエンドに対してステータコアと反対側となる位置、コイルエンドよりも内周側の位置の、何れの方に火が延焼しようとした場合でも、この火が不燃層で遮断される。

【0019】

なお、不燃層は、空気形成されていてもよいし、金属やセラミックなどの無機物などの不燃材料で形成されていてもよい。また、モールド樹脂を介して、コイルエンドを覆う金属カバーをさらに備えていると好適である。

【0020】

また、本発明のモータの不燃層が、コイルエンドに加えてコイルの渡り線も覆っていてもよい。ステータのコイルをなす導線は断線することがある。万一、ステータのコイルに過大な電流が流れることを防止する安全保護回路が正常に機能せず、ステータのコイルをなす導線（例えば、渡り線）に過大な電流が流れて断線し、断線時にスパークして火花が発生した場合、火花がインシュレータ等から生じたガスに引火して、発火する可能性がある。しかし、この場合でも不燃層がコイルの渡り線も覆っているため、断線時に渡り線から発生した火が不燃層で遮断される。

【発明の効果】

【0021】

本発明は、ステータコアから軸心方向に対してはみ出るコイルエンドを覆う不燃層を設けている。これにより、万一、ステータのコイルに過大な電流が流れることを防止する安全保護回路が正常に機能せず、ステータのコイルに過大な電流が流れ、レアショートが発生した場合でも、本発明によれば、インシュレータ等に起因する火が不燃層で遮断される。このため、モータから外部に火や煙が出ることを防止できる。この結果、モータとしての信頼性および安全性を一層向上させることができる。また、モールド樹脂を介して、コイルエンドを覆う金属カバーをさらに備えるとモータから外部に火や煙が出ることをより確実に防止できる。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】図1は、本発明の第1の実施の形態に係るモータの半断面図である。

【図2】図2は、同、モータの図1における2-2線矢視平面断面図である。

【図3】図3は、同、モータの図1における3-3線矢視平面断面図である。

【図4】図4は、同、モータの分解斜視図である。

【図5】図5は、同、モータの要部拡大半断面図である。

【図6】図6は、同実施の形態のモータの変形例の半断面図である。

【図7】図7は、本発明の第2の実施の形態に係るモータの半断面図である。

【図8】図8は、本発明の第3の実施の形態に係るモータの半断面図である。

【図9】図9は、本発明の第4の実施の形態に係るモータの半断面図である。

【図10】図10は、同、モータの要部拡大半断面図である。

【図11】図11は、同、モータの変形例の半断面図である。

【図12】図12は、本発明の第5の実施の形態に係るモータの半断面図である。

【図13】図13は、同、モータの変形例の半断面図である。

10

20

30

40

50

【図 1 4】図 1 4 は、同、モータの他の変形例の半断面図である。

【図 1 5】図 1 5 は、同、モータのその他の変形例の半断面図である。

【図 1 6】図 1 6 は、本発明の第 6 の実施の形態に係るモータの分解斜視図である。

【図 1 7】図 1 7 は、同、モータの断面図である。

【図 1 8】図 1 8 は、同、モータの図 1 7 における 1 8 - 1 8 線矢視平面断面図である。

【図 1 9】図 1 9 は、同、モータの外観の斜視図である。

【図 2 0】図 2 0 は、本発明の第 6 の実施の形態に係る他のモータの分解斜視図である。

【図 2 1】図 2 1 は、同、モータの金属内カバーの断面とともに、トゥースにコイルを巻き回したその断面を示す断面図である。

【図 2 2】図 2 2 は、同、モータのコイル組立と金属内カバーとの分解斜視図である。

【図 2 3】図 2 3 は、同、モータのコイル組立の外周に金属内カバーを配置した構成図である。

【図 2 4】図 2 4 は、同、モータの金属外カバーを説明するための図である。

【図 2 5】図 2 5 は、本発明の第 7 の実施の形態に係るモータの断面図である。

【図 2 6】図 2 6 は、同、モータにおける金属内カバーの斜視図である。

【図 2 7】図 2 7 は、同、モータにおける金属内カバーおよびコイル組立の断面図である。

【図 2 8】図 2 8 は、本発明の第 8 の実施の形態に係るモータの断面図である。

【図 2 9】図 2 9 は、同、モータにおける切欠き部近傍の拡大断面図である。

【図 3 0】図 3 0 は、同、モータの図 2 9 における 3 0 - 3 0 線矢視平面断面図である。

【図 3 1】図 3 1 は、同、モータにおける他の切欠き部近傍の拡大断面図である。

【図 3 2】図 3 2 は、本発明の第 9 の実施の形態に係るモータの断面図である。

【図 3 3】図 3 3 は、同、モータにおける金属外カバー近傍の拡大図である。

【図 3 4】図 3 4 は、同、モータの変形例を示す部分断面図である。

【図 3 5】図 3 5 は、本発明の第 1 0 の実施の形態に係るモータのコイル組立に金属内カバーを嵌め込んだカシメ加工前の状態を示す平面断面図である。

【図 3 6】図 3 6 は、同、モータにおける図 3 5 の A A 箇所の拡大断面図である。

【図 3 7】図 3 7 は、同、モータのコイル組立の外観を示す斜視図である。

【図 3 8】図 3 8 は、本発明の第 1 1 の実施の形態に係るモータの断面図である。

【図 3 9】図 3 9 は、同、モータにおける端子キャップと金属内カバーとコイル組立との分解斜視図である。

【図 4 0】図 4 0 は、本発明の第 1 2 の実施の形態に係るモータの部分拡大断面図である。

【図 4 1】図 4 1 は、従来のモータの正面断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0023】

本発明の実施の形態におけるモータは、後述する構成により、モータから外部に火や煙が出ることをより確実に防止できる。

【0024】

そこで、本実施の形態では、モールド樹脂でモールドされたモータにおいて、少なくともコイルエンドを覆うような不燃層を設けている。これにより、本実施の形態によれば、モータから外部に火や煙が出ることをより確実に防止できる。

【0025】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づき説明する。なお、以下の説明において、同一の構成要素には同じ符号を付すことで、その説明を援用する。

【0026】

(第 1 の実施の形態)

図 1 は、本発明の第 1 の実施の形態に係るモータ 101 の半断面図である。図 2 は、同、モータ 101 の図 1 における 2 - 2 線矢視平面断面図である。図 3 は、同、モータ 101 の図 1 における 3 - 3 線矢視平面断面図である。図 4 は、同、モータ 101 の分解斜視図である。また、図 5 は、同、モータ 101 の要部拡大半断面図である。

【0027】

図１～図５に示すように、モータ１０１は、ステータ１０と、ステータ１０の内側に位置するロータ２０と、１対の軸受３０Ａ、３０Ｂと、ステータ１０を覆うモールド樹脂３１と、を備えている。また、ロータ２０は、その中心に配置される回転軸２１を有している。そして、この回転軸２１の両側が、１対の軸受３０Ａ、３０Ｂそれぞれに保持されることで、ロータ２０が回転自在に支持されている。なお、例示するモータ１０１はブラシレスモータである。また、本実施の形態では、モータ１０１には、モータ１０１の外殻部（筐体）の一部をなす金属製で平面視略円板形状の第１、第２のブラケット３２、３３や、回路基板３４も設けられている。

【００２８】

ステータ１０は、複数枚の金属板が重ねられて構成されているステータコア１１と、このステータコア１１に巻回されるコイル１２と、を有する。図２、図３に示すように、ステータコア１１は、回転軸２１の軸心Ｘに沿って配置されるロータ２０を囲むように環状に形成されているヨーク１１ａと、このヨーク１１ａから軸心Ｘに向かって凸形状に突出する複数のティース１１ｂとを有する。

【００２９】

なお、以下の説明において、ティース（*teeth*：*tooth*の複数型）あるいはトゥース（*tooth*）という用語の使い分けを行っている。具体的には、円環状のステータコアの中心方向に突出する複数の歯部は、ティース（*teeth*：*tooth*の複数型）と記す。また、ステータコアの複数の歯部のうち、一つの歯部については、トゥース（*tooth*）と記す。

【００３０】

また、軸心Ｘは、軸方向Ｘということもある。

【００３１】

図１、図４に示すように、ロータ２０は、軸心Ｘ方向に延伸する回転軸２１と、磁石成分を含んで軸心Ｘ方向に延伸し回転軸２１に固定される回転体２２と、を有する。また、回転体２２は、隣り合う磁石２４の極性が交互となるように、ロータコア２３の外周面に、永久磁石である複数の磁石２４が組み付けられるなどして構成されている。このロータ２０の回転軸２１は、ブラケットである第１のブラケット３２の中央部に嵌め込まれた軸受３０Ａと、第２のブラケット３３の中央部に嵌め込まれた軸受３０Ｂとにより回転自在に支持され、ひいてはロータ２０が回転自在に支持されている。

【００３２】

図５に示すように、コイル１２は、例えば樹脂などの絶縁体からなるインシュレータ１３を介してステータコア１１に巻回されている。なお、インシュレータ１３は、概略的には、底面部１３ａと、外周壁部１３ｂと、内周壁部１３ｃと、を有する。

【００３３】

インシュレータ１３の底面部１３ａは、ステータコア１１の端面などに装着される。本実施の形態において、インシュレータ１３の底面部１３ａは、軸心Ｘと交差する方向に延ばされた面で形成される。インシュレータ１３の外周壁部１３ｂは、コイル１２が巻回される箇所の外周側に立設してコイル位置を規制する。本実施の形態において、インシュレータ１３の外周壁部１３ｂは、軸心Ｘに沿った方向に延ばされた壁面で形成される。インシュレータ１３の内周壁部１３ｃは、コイル１２が巻回される箇所の内周側に立設してコイル位置を規制する。インシュレータ１３の内周壁部１３ｃは、軸心Ｘに沿った方向に延ばされた壁面で形成される。インシュレータ１３の内周壁部１３ｃは、外周壁部１３ｂよりも軸心Ｘ側に位置する。なお、インシュレータ１３は、コイル１２とステータコア１１との間を絶縁できれば、この形状に限るものではない。

【００３４】

コイル１２は、ステータコア１１から、軸心Ｘ方向に対してはみ出るコイルエンド１２ａを有する。図１、図５においては、コイルエンド１２ａは、紙面の上方と下方とに、ステータコア１１から突出してはみ出ている。図２、図３に示すように、コイル１２におけるコイルエンド１２ａ以外の部分は、ステータコア１１内に収められている。そして、そ

10

20

30

40

50

れぞれのトウース１１ｂの内周面は除き、ステータ１０のコイル１２、インシュレータ１３およびステータコア１１がモールド樹脂３１で覆われている。また、モールド樹脂３１の外周面側部分は筒状に形成され、モータ１０１の外殻部（筐体）の一部である胴部（ケース胴部）３１ａをなしている。胴部３１ａの端縁部は、第１、第２のブラケット３２、３３の外周部に嵌め込まれて固定される。なお、図１に示すように、本実施の形態では、モールド樹脂３１におけるコイル１２を覆う部分の一部に、コイル１２への接続回路、各種の制御回路、安全保護回路などをなす電子部品３４ａが装着された回路基板３４が取り付けられている。

【００３５】

モータ１０１には、コイルエンド１２ａを覆う不燃層４１Ａ、４１Ｂ、４２Ａ、４２Ｂ、４３が設けられている。本実施の形態では、図１、図５に示すように、モールド樹脂３１におけるコイルエンド１２ａを覆う部分であるコイルエンドモールド部３１ｂを、さらに外側から覆うように、空間部の空気からなる不燃層４１Ａ、４１Ｂ、４２Ａ、４２Ｂ、４３が設けられている。

【００３６】

より詳しく述べると、コイルエンドモールド部３１ｂと胴部３１ａとの間の箇所に溝状凹部が形成され、この溝状凹部の空間の空気により、溝部となる不燃層４１Ａ、４１Ｂが形成されている。これらの不燃層４１Ａ、４１Ｂは、モールド樹脂３１におけるコイルエンド１２ａよりも外周側の位置で、軸心Ｘ方向に対して少なくともコイルエンド１２ａに対応する寸法範囲を含むように延ばされている。すなわち、本実施の形態では、不燃層４１Ａ、４１Ｂの軸心Ｘ方向での寸法ｈ１が、軸心Ｘ方向に対してコイルエンドモールド部３１ｂおよびインシュレータ１３のステータコア１１端面への取付け部が設けられている寸法ｈ３よりも長くなるように、形成されている。

【００３７】

言い換えれば、図５に示すように、軸心Ｘと交差する方向、すなわち径方向（図中、矢印Ｙで示す方向。以下、「径方向Ｙ」と記す。）において、溝部となる不燃層４１Ａ、４１Ｂは、コイルエンド１２ａよりも外周側に位置する。あるいは、径方向Ｙにおいて、不燃層４１Ａ、４１Ｂは、コイルエンド１２ａとモールド樹脂３１との間に位置する。また、軸心Ｘ方向において、不燃層４１Ａ、４１Ｂの高さｈ１は、コイルエンド１２ａの高さｈ２よりも高い。

【００３８】

また、回路基板３４が取り付けられている側において、回路基板３４の取付部分を除くコイルエンドモールド部３１ｂと回路基板３４との間、およびコイルエンドモールド部３１ｂと第１のブラケット３２との間にも、それぞれ空間が形成され、各空間の空気により不燃層４２Ａ、４２Ｂが形成されている。さらに、第２のブラケット３３に近接している側のコイルエンドモールド部３１ｂと第２のブラケット３３との間にも空間が形成され、この空間の空気により不燃層４３が形成されている。

【００３９】

これらの不燃層４２Ａ、４２Ｂ、４３は、コイルエンド１２ａに対してステータコア１１と反対側、すなわち軸心方向外側となる位置で径方向Ｙに対して延びるように形成されている。そして、本実施の形態においては、コイルエンドモールド部３１ｂが設けられている径方向Ｙの寸法範囲において、空間からなる不燃層４２Ａ、４２Ｂ、４３が設けられている。

【００４０】

言い換えれば、図５に示すように、軸心Ｘに沿った方向において、不燃層４２Ａ、４２Ｂは、コイルエンド１２ａに対してステータコア１１が位置する方向とは反対の方向に位置する。軸心Ｘと交差する方向、すなわち径方向Ｙにおいて、不燃層４２Ａ、４２Ｂが形成する空間の幅Ｗ１は、コイルエンド１２ａが有する幅Ｗ２よりも広い。

【００４１】

また、軸心Ｘに沿った方向において、不燃層４３は、コイルエンド１２ａに対してステ

10

20

30

40

50

ータコア 11 が位置する方向とは反対の方向に位置する。軸心 X と交差する方向、すなわち径方向 Y において、不燃層 43 が形成する空間の幅 W3 は、コイルエンド 12a が有する幅 W2 よりも広い。

【0042】

上記の構成とすれば、つぎの作用効果を得ることができる。つまり、万一、ステータ 10 のコイル 12 に過大な電流が流れることを防止するような安全保護回路が正常に機能しないと、ステータ 10 のコイル 12 に過大な電流が流れることになる。すると、コイル 12 が発熱して極めて高温となり、レアショートが発生する。コイル 12 にレアショートが発生した場合、火花が生じる。生じた火花がインシュレータ 13 等から生じたガスに引火して、発火するおそれがある。このような不具合に対し、本実施の形態では、コイルエンド 12a を覆うコイルエンドモールド部 31b をさらに覆う不燃層 41A、41B、42A、42B、43 が設けられている。このため、レアショートが発生した場合でも、インシュレータ 13 等に起因する火が不燃層 41A、41B、42A、42B、43 で遮断され、その結果、モータ 101 から外部に火や煙が出ることを防止できる。

【0043】

すなわち、例えば、コイルエンド 12a から出火して、コイルエンド 12a を覆っているコイルエンドモールド部 31b やインシュレータ 13 よりも、径方向 Y での外周側に火が延焼しようとする場合を想定する。これに対し、本実施の形態では、コイルエンド 12a よりも外周側の位置で軸心 X 方向に対して延びるように形成されている不燃層 41A、41B を設けている。このため、上記のように火が延焼しようとする場合であっても、不燃層 41A、41B により、その火や煙が遮断され、モータ 101 の外部に出難くなる。

【0044】

また、例えば、コイルエンド 12a から出火して、コイルエンド 12a を覆っているコイルエンドモールド部 31b やインシュレータ 13 よりも、軸心 X 方向でのステータコア 11 と反対側となる側に火が延焼しようとする場合を想定する。これに対し、本実施の形態では、コイルエンド 12a よりもステータコア 11 と反対側となる側で径方向 Y に対して延びるように形成されている不燃層 42A、42B、43 を設けている。このため、上記のように火が延焼しようとする場合であっても、不燃層 42A、42B、43 により、その火や煙が遮断され、モータ 101 の外部に出難くなる。

【0045】

なお、本実施の形態では、径方向 Y において、コイルエンド 12a よりも外周側の位置で、軸心 X 方向に対して延びるように形成されている不燃層 41A、41B が、軸心 X 方向と平行に形成されている場合を図示している。しかし、これに限るものではなく、不燃層は、軸心 X からの距離が変動しても、少なくとも一部が軸心 X 方向に繋がっていればよい。また、ステータコア 11 と反対側となる側（軸心 X 方向外側）で径方向 Y に対して延びるように形成されている不燃層 42A、42B、43 が、ほぼ径方向 Y に沿うように形成されている場合を図示している。しかし、これに限るものではなく、不燃層は、軸心 X 方向に対する位置が変動しても、少なくとも一部が径方向 Y に繋がっていればよい。

【0046】

また、本実施の形態では、軸心 X 方向において、不燃層 42A の外側、すなわち、コイルエンド 12a に対してステータコア 11 と反対となる側に、さらに第 1 のブラケット 32 が設けられている。このため、この第 1 のブラケット 32 が、さらにコイルエンド 12a を覆う金属カバーとして機能し、モータ 101 から外部に火や煙が出ることをより確実に防止できて、信頼性を向上させることができる。

【0047】

なお、上記の実施の形態では、径方向 Y において、コイルエンド 12a よりも外周側の位置で、軸心 X 方向に対して延びるように形成されている不燃層 41A、41B が、軸心 X 方向に対してコイルエンドモールド部 31b およびインシュレータ 13 のステータコア 11 端面への取付け部が設けられている寸法 h3 よりも長くなるように延ばされている場合を述べた。しかし、これに限るものではなく、例えば図 6 に示すように、他の構成とす

ることもできる。図 6 は、本実施の形態の変形例の半断面図である。すなわち、図 6 に示すように、モータ 101 a は、軸心 X 方向に対してコイルエンドモールド部 31 b およびインシュレータ 13 のステータコア 11 端面への取付け部が設けられている寸法 h 3 よりも深く、ステータコア 11 の外周側に食い込むように、不燃層 41 C、41 D が形成される。これにより、万一、安全保護回路が正常に機能せず、コイルエンド 12 a 近傍箇所などからコイルエンドモールド部 31 b やインシュレータ 13 に引火しても、モータ 101 やモータ 101 a から外部に向かって火が出ることをより確実に防止できて、信頼性を向上させることができる。

【0048】

(第 2 の実施の形態)

図 7 は、本発明の第 2 の実施の形態に係るモータ 102 の半断面図である。

【0049】

上記第 1 の実施の形態では、不燃層 41 A、41 B、41 C、41 D、42 A、42 B、43 が空気で形成されている場合を述べたが、これに限るものではなく、不燃層を、不燃材料で形成してもよい。すなわち、本実施の形態では、金属からなる不燃層 44、45 を備えたモータ 102 を挙げて説明する。

【0050】

図 7 に示すように、不燃層 44、45 は、金属からなる不燃材料で形成されている。また、本実施の形態では、コイルエンドモールド部 31 b を、モールド樹脂 31 の外側から金属の不燃層 44、45 で覆っている。具体例には、第一の金属カバーである不燃層 44 は、モールド樹脂 31 の胴部 31 a 外周面における、回路基板 34 に近接するコイルエンド 12 a よりも外周側の位置で、軸心 X 方向に対して延びるように形成されている。すなわち、不燃層 44 は、軸心 X 方向に対してコイルエンドモールド部 31 b を含むように形成されている。

【0051】

言い換えれば、軸心 X と交差する方向、すなわち径方向 Y において、不燃層 44 は、コイルエンド 12 a よりも外周側に位置する。また、軸心 X 方向において、不燃層 44 の高さ h 11 は、コイルエンド 12 a の高さ h 2 よりも高い。

【0052】

また、第二の金属カバーである不燃層 45 は、モールド樹脂 31 の胴部 31 a の外周面から軸受 30 B の近傍まで延びている。より具体例には、不燃層 45 は、モールド樹脂 31 の胴部 31 a の外周面における、第 2 のブラケット 33 に近接するコイルエンド 12 a よりも外周側の位置で軸心 X 方向に対して延び、軸心 X 方向に対してコイルエンドモールド部 31 b を含むように形成されている。これとともに、不燃層 45 は、コイルエンド 12 a に対してステータコア 11 と反対側となる位置で径方向 Y に対しても延び、径方向 Y に対してコイルエンドモールド部 31 b を含むように形成されている。

【0053】

言い換えれば、不燃層 45 は、軸心 X に沿った方向に位置する端部 45 a から径方向 Y に位置する端部 45 b に亘って、コイルエンド 12 a を覆うように形成される。具体的には、軸心 X に沿った方向において、不燃層 45 の高さ h 12 は、コイルエンド 12 a の高さ h 2 よりも高い。また、径方向 Y において、不燃層 45 が有する幅 W 31 は、コイルエンド 12 a が有する幅 W 2 よりも広い。

【0054】

上記のように、万一、ステータ 10 のコイル 12 に過大な電流が流れることを防止するような安全保護回路が正常に機能しない場合、ステータ 10 のコイル 12 に過大な電流が流れることになる。すると、コイル 12 が発熱して極めて高温となり、レアショートが発生する。コイル 12 にレアショートが発生した場合、火花が生じる。生じた火花がインシュレータ 13 等から生じたガスに引火して、発火するおそれがある。このような不具合に対し、本実施の形態では、金属からなる不燃材料で形成されている不燃層 44、45 が設けられている。このため、この火がモータ 102 の外周側に延焼しようとした場合でも、

10

20

30

40

50

不燃層４４、４５により、その火やこれに伴う煙が遮断され、モータ１０２の外部に火や煙が出ることを防止できる。

【００５５】

また、例えば、コイルエンド１２ａから出火して、コイルエンドモールド部３１ｂからステータコア１１と軸心Ｘ方向での反対側となる側に火が延焼しようとした場合には、不燃層４５や、不燃層４２Ａ、４２Ｂ、４４により、その火や煙が遮断され、モータ１０２の外部に火や煙が出ることを防止できる。

【００５６】

なお、上記説明で示した金属からなる不燃層４４、４５には、鉄、ステンレス、真鍮、アルミニウムなどの金属材料を用いることができる。

【００５７】

特に、鉄、真鍮を用いる場合、その表面にメッキ加工を施すことにより、防錆機能を向上できる。具体的には、鉄を用いる場合、溶融亜鉛メッキ鋼板（ＪＩＳ規格：ＳＧＣＤ）や、電気亜鉛メッキ鋼板（ＪＩＳ規格：ＳＥＣＤ）が利用できる。

【００５８】

また、本実施の形態では、不燃層４４、４５が金属からなる不燃材料で形成されている場合を述べたが、これに限るものではなく、これに代えて、セラミックや水酸化アルミニウム成形品などの無機物を用いてもよい。

【００５９】

（第３の実施の形態）

図８は、本発明の第３の実施の形態に係るモータ１０３の半断面図である。

【００６０】

本実施の形態では、図８に示すように、第１の実施の形態と同様に、径方向Ｙにおいて、コイルエンド１２ａよりも外周側の位置で軸心Ｘ方向に対して延びるように形成されている空間部の空気からなる不燃層４１Ａ、４１Ｂを設けている。そして、これらとともに、さらにモールド樹脂３１の外側に金属カバーを設けている。すなわち、本実施の形態では、第１、第２のブラケット３２、３３におけるモールド樹脂３１の胴部３１ａに沿う部分を延伸させ、この延伸部分である金属カバー部４６、４７で不燃層としての機能も付加させている。

【００６１】

この構成により、モータ１０３から外部に火や煙が出ることをより確実に防止できて、信頼性を向上させることができる。なお、本実施の形態では、金属カバー部４６、４７を第１、第２のブラケット３２、３３を延伸させて形成したが、これに限るものではなく、図７の不燃層４４のように、個別に金属カバーを設けてもよい。

【００６２】

（第４の実施の形態）

図９は、本発明の第４の実施の形態に係るモータ１０４の半断面図である。また、図１０は、同、モータ１０４の要部拡大半断面図である。

【００６３】

本実施の形態では、コイルエンド１２ａおよびこのコイルエンド１２ａを保持するインシュレータ１３を、図９に示すような不燃層５０、５１により覆っている。不燃層５０、５１としては、空気であってもよいが、金属やセラミックなどの無機物などの不燃材料がより好適である。また、不燃層５０、５１とコイルエンド１２ａとの間は、空気でもよく、モールド樹脂３１で満たされていてもよい。

【００６４】

図９、図１０においては、不燃層５０、５１がキャップ状の金属で構成されている場合を示している。この不燃層５０、５１が、コイルエンド１２ａおよびこのコイルエンド１２ａを保持するインシュレータ１３を、囲むように形成されている。より具体的には、不燃層５０は、図１０に示すように、インシュレータ１３の外周壁部１３ｂよりも外周側の位置の外周囲み部５０ａと、インシュレータ１３に対してステータコアと反対側となる位

10

20

30

40

50

置の側方囲み部 50b と、インシュレータ 13 の内周壁部 13c よりも内周側の位置の内周囲み部 50c と、から構成されている。同様に、不燃層 51 は、外周囲み部 51a と、側方囲み部 51b と、内周囲み部 51c とから構成されている。

【0065】

言い換えれば、径方向 Y において、不燃層 50、51 は、それぞれ、外周囲み部 50a、51a と、内周囲み部 50c、51c と、を有する。径方向 Y において、外周囲み部 50a、51a は、それぞれインシュレータ 13 の外周壁部 13b よりも外周側に位置する。径方向 Y において、内周囲み部 50c、51c は、それぞれインシュレータ 13 の内周壁部 13c よりも軸心 X 側に位置する。

【0066】

軸心 X に沿った方向において、不燃層 50、51 は、それぞれ、側方囲み部 50b、51b を有する。軸心 X に沿った方向において、側方囲み部 50b、51b は、コイルエンド 12a を挟んで、底面部 13a と向い合うように位置する。

【0067】

上記のように、万一、ステータ 10 のコイル 12 に過大な電流が流れることを防止するような安全保護回路が正常に機能しない場合、ステータ 10 のコイル 12 に過大な電流が流れることになる。すると、コイル 12 が発熱して極めて高温となり、レアショートが発生する。コイル 12 にレアショートが発生した場合、火花が生じる。生じた火花がインシュレータ 13 等から生じたガスに引火して、発火するおそれがある。このような不具合に対し、本実施の形態では、ステータ 10 のコイル 12 におけるコイルエンド 12a およびインシュレータ 13 を覆う不燃層 50、51 が設けられている。このため、コイル 12 にレアショートが発生した場合でも、インシュレータ 13 等に起因する火が不燃層 50、51 で遮断され、モータ 104 から外部に火や煙が出ることを防止できる。

【0068】

すなわち、不燃層 50、51 は、コイルエンド 12a やインシュレータ 13 の外周壁部 13b よりも外周側の位置で、軸心 X 方向に対して延びるように形成されている外周囲み部 50a、51a を有している。よって、例えば、コイルエンド 12a から出火して、コイルエンド 12a やインシュレータ 13 より径方向 Y での外周側に火が延焼しようとした場合には、この外周囲み部 50a、51a により、その火や煙が遮断され、モータ 104 の外部に出ることを防止できる。

【0069】

また、不燃層 50、51 は、コイルエンド 12a よりもステータコア 11 と反対側となる側、すなわち軸心方向外側で、径方向 Y に対して延びるように形成されている側方囲み部 50b、51b を有している。よって、例えば、コイルエンド 12a から出火して、コイルエンド 12a やインシュレータ 13 よりステータコア 11 と軸心 X 方向での反対側となる側に火が延焼しようとした場合には、この側方囲み部 50b、51b により、その火や煙が遮断され、モータ 104 の外部に出ることを防止できる。

【0070】

さらに、不燃層 50、51 は、コイルエンド 12a やインシュレータ 13 の内周壁部 13c よりも内周側の位置で軸心 X 方向に対して延びるように形成されている内周囲み部 50c、51c を有している。よって、例えば、コイルエンド 12a から出火してコイルエンド 12a やインシュレータ 13 より径方向 Y での内周側に火が延焼しようとした場合には、この内周囲み部 50c、51c により、その火や煙が遮断され、モータ 104 の外部に出ることを防止できる。

【0071】

なお、上記の本実施の形態では、不燃層 50、51 の断面形状が略コ字状とされているが、これに限るものではなく、コイルエンド 12a やインシュレータ 13 の外側から良好に覆う形状であれば、差し支えない。また、本実施の形態では、コイルエンド 12a から内周側に火が出た場合でも、良好に火や煙が不燃層 50、51 から外部に出ることを防止できる利点がある。但し、これに限るものではなく、図 11 として示す、本実施の形態の

10

20

30

40

50

変形例の半断面図に開示するような構成としてもよい。すなわち、図 11 に示すモータ 104a は、不燃層 52、53 として、外周囲み部 52a、53a と側方囲み部 52b、53b とを有する。このような内周囲み部を有さない構成であっても、コイルエンド 12a から出火してコイルエンド 12a やインシュレータ 13 より火が外周側や側方に出ることを防止できる。このため、不燃層 52、53 がないものと比較すると、モータ 104a から外部に火が出ることをある程度抑止する効果がある。

【0072】

また、上述したそれぞれの実施の形態では、何れにおいても、不燃層として、不燃層 41A、41B、41C、41D、44、45、50a、51a、52a、53a のようにコイルエンド 12a よりも外周側の位置で軸心方向に対して延びるように形成されている部分と、不燃層 42A、42B、43、45、50b、51b、52b、53b のようにコイルエンド 12a に対してステータコア 11 と反対側となる位置で径方向 Y に対して延びるように形成されている部分とを有している場合を述べた。そして、この構成により、コイルエンド 12a から出火しても、モータにおけるコイルエンド 12a から外側、すなわち、径方向 Y および軸心 X 方向の外側に引火することを良好に遮断できて、モータの外部に火や煙が出ることを防止できる。しかし、これに限るものではなく、不燃層として、不燃層 41A、41B、41C、41D、44、45、50a、51a、52a、53a のようにコイルエンド 12a よりも外周側の位置で軸心 X 方向に対して延びるように形成されている部分だけを有する構成としたり、不燃層 42A、42B、43、45、50b、51b、52b、53b のようにコイルエンド 12a に対してステータコア 11 と反対側となる位置で径方向 Y に対して延びるように形成されている部分だけを有する構成としたりしてもよい。いずれの形態を用いたとしても、何れの不燃層も有しない構造のモータと比較すれば、外部に火や煙が出難い利点がある。

【0073】

（第 5 の実施の形態）

図 12 は、本発明の第 5 の実施の形態に係るモータ 105 の半断面図である。

【0074】

上記第 1 ～ 第 4 の実施の形態では、例えば、不燃層 44、45 のような不燃層により、コイルエンド 12a を覆う場合を述べたが、本実施の形態では、図 12 に示すように、不燃層 54、55 によりコイル 12 の渡り線 12b も覆うように構成している。すなわち、通常のモータと同様に、モータ 105 には、各トウース（11b）に渡ってコイル 12 どうしを連絡する渡り線 12b が、インシュレータ 13 の外周壁部 13b の外周などに配設されている。本実施の形態では、これら渡り線 12b も覆うように不燃層 54、55 を設けている。

【0075】

なお、本実施の形態では、不燃層 54、55 が環状の金属板などの不燃材料で構成されている。さらに、コイルエンド 12a、インシュレータ 13 の外周壁部 13b および渡り線 12b よりも外周側の位置で、不燃層 54、55 が軸心 X 方向に対して延びるように形成されている。そして、不燃層 54、55 は、コイルエンド 12a およびインシュレータ 13 の外周壁部 13b に加えて、渡り線 12b も外周側より覆っている。また、不燃層 54、55 の軸心 X 方向の寸法である高さ h21 は、渡り線 12b が断線するなどしてスパークが発生し、火花が生じた場合でも、このスパークによる火花がモールド樹脂 31 の胴部 31a まで飛ばない高さを確保していればよい。なお、不燃層 54、55 を、無機物などの不燃材料や空気で構成してもよい。不燃層 54、55 を空気で構成する場合、不燃層 54、55 は、軸心 X 方向の寸法に加え、高さ h21 に等しい径方向 Y の寸法を確保する必要がある。

【0076】

この構成によれば、モータ 105 には、ステータ 10 のコイル 12 におけるコイルエンド 12a だけでなく、渡り線 12b も覆う不燃層 54、55 が設けられている。ステータ 10 のコイル 12 をなす導線は断線することがある。万一、ステータ 10 のコイル 12 に

過大な電流が流れることを防止するような安全保護回路が正常に機能しない場合、ステータ１０のコイル１２をなす導線に過大な電流が流れることになる。そして、さらに、コイル１２間を連絡する渡り線１２ｂが断線することがある。渡り線１２ｂが断線する際、断線した部分にはスパークが発生し、火花が生じることがある。スパークにより生じた火花は、インシュレータ１３等から生じたガスに引火して、発火する可能性がある。このような不具合に対し、本実施の形態の構成とすることにより、スパークによる火花が発生した場合でも、インシュレータ１３等に起因する火が不燃層５４、５５で遮断され、モータ１０５から外部に火や煙が出ることを防止できる。

【００７７】

すなわち、不燃層５４、５５は、インシュレータ１３の外周壁部１３ｂや渡り線１２ｂよりも外周側の位置で軸心Ｘ方向に対して延びるように形成されている。よって、例えば、渡り線１２ｂから出火して、インシュレータ１３や渡り線１２ｂより径方向Ｙでの外周側に火が延焼しようとした場合には、不燃層５４、５５により、その火や煙が遮断され、モータ１０５の外部に火や煙が出ることを防止できる。

【００７８】

なお、上記の本実施の形態では、２つの不燃層５４、５５によりコイル１２の渡り線１２ｂも覆うように構成した場合を述べたが、これに限るものではない。すなわち、図１３として示す、本実施の形態の変形例の半断面図に開示するような構成としてもよい。図１３に示すモータ１０５ａは、１つの不燃層５６により、ステータ１０のコイル１２におけるコイルエンド１２ａおよび渡り線１２ｂだけでなく、ステータコア１１の外周側を覆うように構成してもよい。これによっても、不燃層５６により火や煙が遮断され、モータ１０５ａの外部に火や煙が出ることを防止できる。

【００７９】

また、図１２、図１３に示すモータ１０５、１０５ａでは、何れも不燃層５４、５５、５６が、モールド樹脂３１の内側（内周側）に配置されている場合を述べたが、これに限るものではない。すなわち、図１４として示す、本実施の形態の他の変形例の半断面図に開示するような構成としてもよい。図１４に示すモータ１０５ｂは、不燃層５７、５８をモールド樹脂３１の内周側と外周側とに配置してもよい。なお、これらの不燃層５７、５８は、金属板やセラミックなどの不燃材料で構成されている。

【００８０】

この変形例では、図１４に示すように、不燃層５７が、モールド樹脂３１の内周側で軸心Ｘ方向に延びるように形成されている。すなわち、不燃層５７は、回路基板３４やブラケットである第１のブラケット３２の近傍側となる一方のコイルエンド１２ａ、インシュレータ１３、渡り線１２ｂおよびステータコア１１を軸心Ｘ方向に対して含むように形成されている。このように、不燃層５７は、径方向Ｙにおける外周側からこれら部材を覆っている。

【００８１】

また、不燃層５８が、モールド樹脂３１の外周側および図１４の下方側となる外側で、モールド樹脂３１の胴部３１ａ外周面から軸受３０Ｂ近傍まで、すなわち、軸心Ｘ方向および径方向Ｙに延びるように形成されている。すなわち、不燃層５８は、モールド樹脂３１の胴部３１ａ外周面における、第２のブラケット３３に近接するコイルエンド１２ａよりも外周側の位置で軸心Ｘ方向に対して延びる。さらに、不燃層５８は、軸心Ｘ方向に対してコイルエンドモールド部３１ｂ、あるいは本実施の形態のように、コイルエンド１２ａ、インシュレータ１３、渡り線１２ｂおよびステータコア１１を含むように形成されている。さらに、不燃層５８は、コイルエンド１２ａに対してステータコア１１と反対側となる位置で径方向Ｙに対しても延び、径方向Ｙに対してコイルエンドモールド部３１ｂを含むように形成されている。これにより、不燃層５８が、軸心Ｘに沿った方向に位置する端部５８ａから径方向Ｙに位置する端部５８ｂに亘って、コイルエンド１２ａや、本実施の形態のように、コイルエンド１２ａ、インシュレータ１３、および渡り線１２ｂを覆っている。

【0082】

さらに、この変形例では、不燃層57と不燃層58の端部58aとが軸心X方向に対して高さ範囲h31で重なっている。また、不燃層58の端部58bと第2のブラケット33とが径方向Yに対して径方向範囲W32で重なっている。

【0083】

このように、本変形例の構成では、不燃層57、58が、モールド樹脂31の内周側と外周側とにおいて、インシュレータ13の外周壁部13bや渡り線12bよりも外周側の位置で軸心X方向に対して延びるように形成されている。よって、例えば、渡り線12bから出火してインシュレータ13や渡り線12bより径方向Yでの外周側に火が延焼しようとした場合に、不燃層57、58により、インシュレータ13等に起因する火や煙が遮断され、モータ105bの外部に火や煙が出ることを防止できる。

10

【0084】

また、この変形例では、不燃層57と不燃層58の端部58aとが軸心X方向に対して高さ範囲h31で重なっている。このため、この近傍の渡り線12bやコイルエンド12aから出火した場合における火や煙の遮断性能も一層向上し、モータ105bの外部に火や煙が出ることをより良好に防止できる。また、不燃層58の端部58bと第2のブラケット33とが径方向Yに対して径方向範囲W32で重なっている。このため、この近傍の渡り線12bやコイルエンド12aから出火した場合における火や煙の遮断性能も一層向上し、モータの外部に火や煙が出ることをより良好に防止できる。

【0085】

20

また、図15として示す、本実施の形態のさらに他の変形例の半断面図に開示するような構成としてもよい。図15に示すモータ105cは、モールド樹脂31の外周側で、不燃層57の膨出部57aの端部と、軸心X方向に対して高さ範囲h33で重なるように、不燃層59をさらに設けている。不燃層59は、金属板やセラミックなどの不燃材料で構成される。これによっても、火や煙の遮断性能がさらに向上し、モータの外部に火や煙が出ることをさらに良好に防止できる。なお、不燃層59を別個に設けることなく、第1のブラケット32の径方向外周側の端部を軸心X方向に延ばして、不燃層59を形成してもよい。

【0086】

(第6の実施の形態)

30

図16は、本発明の第6の実施の形態に係るモータ106の分解斜視図である。図17は、同、モータ106の断面図である。図18は、同、モータ106の図17における18-18線矢視平面断面図である。また、図19は、同、モータ106の外観の斜視図である。さらに、図20は、本発明の第6の実施の形態に係る他のモータの分解斜視図である。

【0087】

本実施の形態でも、ロータに永久磁石を備えたブラシレスモータの一例としてのモータ106を挙げて説明する。また、以下、図16で示すように、回転軸21が延伸するXで示した方向を軸方向とする。そして、この軸方向Xに直交する面において、図18のように、回転軸21の中心Xから広がるYの方向を径方向、中心点Xを周回するZの方向を周方向として説明する。

40

【0088】

また、図17に示すように、本実施の形態においても、安全保護回路が正常に機能せずにコイル62に過大な電流が流れるなどの不具合に起因して、モータ106の本体から外部に火や煙が出ることを防止するため、不燃層を設けている。具体的には、本実施の形態では、この不燃層として、金属製の金属カバーを用いている。より具体的には、金属カバーは、金属内カバー66と金属外カバー76とで構成される。

【0089】

まず、図16に示すように、本実施の形態でのモータ106は、ステータ60と、ロータ80と、第1のブラケット35と、回路基板34と、2つの軸受30A、30Bと、金

50

属外カバー 76 とを備えている。なお、モータ 106 の構造を分かり易くするため、後述する金属内カバー (66) は、記載していない。

【0090】

図 17 に示すように、ステータ 60 は、ステータコア 61、コイル 62 およびインシュレータ 63 を含むコイル組立 64 を備えている。コイル組立 64 は、上述の各実施の形態と同様に、絶縁材料からなるインシュレータ 63 を介しながら、コイル 62 をステータコア 61 に巻回して組み立てられている。

【0091】

また、図 18 に示すように、ステータコア 61 は、リング状のヨーク 61a と、ヨーク 61a の内周面から径方向内側に向かって延出する複数のティース 61b とを有する。これら複数のティース 61b は、開口部であるスロット 61c を互いの間に形成しながら、それぞれが周方向 Z に等間隔に配置される。本実施の形態では、複数のティース 61b を用いて、スロット数を 12 スロットとした一例を示している。また、各トゥース 61b の延出した先端箇所には、延出するトゥース中間部 61ba よりも幅広となるように、周方向 Z に広がるトゥース先端部 61bb が形成されている。このトゥース先端部 61bb の内周面が、ロータ 80 の外周表面に対向する磁極面となる。このような構成のステータコア 61 に対し、スロット 61c の開口スペースに巻線を通しながら、それぞれのトゥース 61b にその巻線を巻回することでコイル 62 が形成される。さらに、各コイル 62 間は、例えば、第 5 の実施の形態で説明したような渡り線によって接続されている。このようなトゥース 61b ごとのコイル 62 が、例えば、互いに電氣的に 120 度位相が異なる U 相、V 相および W 相とする 3 相の交流で通電駆動される。

【0092】

さらに、本実施の形態では、図 18 に示すように、ステータ 60 は、ステータコア 61 の外周を取り囲むように配置した金属製の金属内カバー 66 と、図 16 に示すように、ステータ 60 から突出するように配置した第 2 のブラケット 65 とを備えている。そして、図 17 に示すように、ステータ 60 は、コイル組立 64、金属内カバー 66 および第 2 のブラケット 65 が所定の位置に配置されて、それぞれのトゥース (61b) の内周面および第 2 のブラケット 65 の突出部を除いて、これら部材を樹脂材料により覆うようにモールド樹脂で一体成型される。このようにして、これら部材をモールド樹脂で一体化したモールド樹脂部 69 を含むステータ 60 が構成される。このように構成されたステータ 60 は、概略円筒状の形状を成し、さらに、その円柱面には、モータ 106 を外部装置などに取り付けるための取付部 69a や、配線孔 69b など形成されている。また、ステータ 60 が有する円形両面のうち、一方の面は開口しており、その開口に蓋をするようにブラケットである第 1 のブラケット 35 が装着され、他方の面は閉じており、上述のように第 2 のブラケット 65 が突出するように配置されている。なお、ステータ 60 の構成については、さらに、以下で詳細に説明する。

【0093】

次に、図 16 から図 18 に示すように、このようなステータ 60 の内側には、径方向 Y に所定の間隔をあけて、ロータ 80 が挿入されている。すなわち、モータ 106 は、ステータ 60 の内側にロータ 80 を配置したインナロータ型のモータであり、本実施の形態でも、このようなインナロータ型であるモータ 106 の例を挙げている。

【0094】

ロータ 80 は、軸受 30A と軸受 30B とによって回転自在に保持された回転軸 21 を中心として、磁石 84 を保持する回転体 82 を備えている。また、図 17 に示すように、回転体 82 は、ロータコア 83 と、磁石 84 と、ロータ樹脂部 86 とを備えている。ロータコア 83 は、例えば複数枚の薄い鉄板を軸方向 X に積層して構成され、回転軸 21 の略中央部において回転軸 21 に固定されている。また、磁石 84 は、永久磁石であり、本実施の形態では、ロータコア 83 の内部に配設されている。

【0095】

図 18 に示すように、ロータコア 83 には、軸方向 X に貫通する複数の磁石挿入孔 83

aが、周方向Zに等間隔で形成されている。それぞれの磁石挿入孔83aには、それぞれ磁石84が1つずつ挿入されている。本実施の形態では、このようなロータコア83の内部に磁石84を内包したIPM (Interior Permanent Magnet : 内部磁石埋込) 型のモータ106を示している。また、本実施の形態では、磁石84のS極とN極との磁極が周方向Zに交互となるように、磁極数を10極とした一例を示している。すなわち、本実施の形態では、モータ106を10極、12スロットのブラシレスモータの例を挙げている。

【0096】

さらに、本実施の形態では、図17に示すように、ロータコア83において磁石84を挿入した磁石挿入孔83aの両端を、樹脂材料によって覆うようにモールド成型することで、ロータ樹脂部86を形成した回転体82が構成されている。すなわち、本実施の形態では、ロータコア83には、軸方向Xに貫通する樹脂貫通孔83bも設けられている。そして、このロータ樹脂部86には、その軸方向両端部において、それぞれの磁石84を軸方向Xに挟むように配置される円盤状の端板樹脂部86aが形成されている。さらに、本実施の形態では、ロータコア83の樹脂貫通孔83bにも樹脂材料が充填されており、これによって、端板樹脂部86aを軸方向Xに樹脂で繋いでいる。樹脂貫通孔83bに充填された樹脂材料は、ロータ樹脂部86の一部として内部樹脂部86bを構成している。本実施の形態では、このようなロータ樹脂部86によって、それぞれの磁石84はロータコア83に確実に固定される。また、本構成とすれば、モータ106を水回りの機器や、エアコンの室外機などのように雨水や結露水などに触れる機器に使用したとしても、磁石84が水と接触することなども防止できる。なお、本実施の形態では、このようなインナロータ型のモータ106を挙げて説明するが、図20に示すように、実施の形態1～5のようなロータ80の外周表面に磁石を保持する表面磁石型のモータ (Surface Permanent Magnet Motor : SPMモータ) であってもよい。

【0097】

以上のように、ロータ80は、図16に示すような円柱形状を成す回転体82と、その回転体82の中央を貫通する回転軸21とによって構成されている。

【0098】

また、このような回転体82が締結された回転軸21は、軸受30Aと軸受30Bとの2つの軸受によって回転自在に支承されている。軸受30A、30Bは、複数の小径ボールを有したベアリングである。本実施の形態では、このような軸受30A、30Bが、ステータ60の軸方向両側にそれぞれ配置される金属製の第1のブラケット35、第2のブラケット65を介して、固定されている。

【0099】

図16および図17に示すように、第1のブラケット35は、略円盤形状を成しており、ステータ60の開口側に装着可能なように構成されている。さらに、第1のブラケット35の中央部には、円筒状に窪む保持部35aが形成されており、その保持部35aに軸受30Aが保持される。すなわち、ステータ60に対して、軸受30Aを保持部35aに挿入した第1のブラケット35を装着することで、回転軸21の一方側が回転自在に指示される。

【0100】

また、第2のブラケット65は、第1のブラケット35よりも径が小さく、円盤および円筒を組み合わせた形状を成している。また、上述したモールド成型により、第2のブラケット65は、ステータ60のモールド樹脂部69に固定されている。さらに、第2のブラケット65の中央部にも、円筒状に窪む保持部65aが形成されており、その保持部65aに軸受30Bが保持される。すなわち、軸受30Bを保持部65aに挿入することで、回転軸21の他方側が、ステータ60に対して回転自在に指示される。また、本実施の形態では、保持部65aの中央に開口65bが形成されており、回転軸21がこの開口65bを貫いて外側方向に突出する。そして、この回転軸21の突出した箇所が、負荷などを接続するための出力軸21pとなる。

【0101】

さらに、詳細については以下で説明するが、本実施の形態では、金属製の金属外カバー76が、ステータ60の第2のブラケット65側に装着される。金属外カバー76は、中心に開口部76hを有した中空のカップ形状を成している。ステータ60に含まれる第2のブラケット65が、この金属外カバー76の開口部76hを貫くように、金属外カバー76がステータ60に装着される。

【0102】

さらに、本実施の形態では、モータ106が、回路基板34を、ステータ60の開口側に内蔵するような構成例を示している。本実施の形態での回路基板34は、略円盤状の形状をなしており、中央部に回転軸21を通すための開口34bが形成されている。回路基板34には、駆動回路などの電子部品(34a)が実装されており、電源電圧や制御信号を印加する接続線なども接続されている。そして、外部と接続するための接続線が、配線孔69bに装着された配線ホルダ68を介して外部に引き出されている。

【0103】

以上、モータ106は、次のような手順にて構成される。すなわち、まず、ステータ60は、コイル組立64、金属内カバー66および第2のブラケット65を、所定の位置に配置してモールド一体成型することで、構成される。また、軸受30A、30Bは、ロータ80の回転軸21の両側に装着される。そして、第2のブラケット65の開口65bから出力軸21pが突出するように、ステータ60には、この軸受30A、30Bを装着した状態のロータ80が挿入される。次に、第2のブラケット65の保持部65aには、軸受30Bが圧入される。次に、回路基板34が、ステータ60の開口側に装着される。回路基板34と接続された接続線は、配線ホルダ68を介して外部に引き出される。そして、第1のブラケット35の保持部35aには、軸受30Aが圧入されるとともに、蓋をするように、第1のブラケット35は、ステータ60の開口側に装着される。最後に、金属外カバー76が、ステータ60の第2のブラケット65側に装着される。このようにして、図19に示すようなモータ106が完成する。

【0104】

以上のように構成されたモータ106に対して、接続線を介して電源電圧や制御信号などを供給することにより、回路基板34に実装された駆動回路によりコイル62が通電駆動される。コイル62に通電されると、コイル62に駆動電流が流れ、ステータコア61から磁界が発生する。そして、ステータコア61からの交番磁界とロータ80が有する磁石84からの磁界とにより、それら磁界の極性に応じて吸引力および反発力が生じ、これらの力によって回転軸21を中心にロータ80が周方向Zに回転する。

【0105】

次に、以上のように構成されたモータ106において、金属内カバー66を含むステータ60の詳細な構成について説明する。

【0106】

図21は、金属内カバー66の断面とともに、トゥース61bにコイル62を巻き回したその断面を示す断面図である。図22は、コイル組立64と金属内カバー66との分解斜視図である。また、図23は、コイル組立64の外周に金属内カバー66を配置した構成図である。

【0107】

図21に示すように、インシュレータ63は、概略的には、底面部63aと、外周壁部63bと、内周壁部63cと、を有する。底面部63aは、軸方向Xに直交する面で形成される。そして、底面部63aに形成されたこの面が、ステータコア61の軸方向Xにおける端面に装着される。また、外周壁部63bおよび内周壁部63cは、軸方向Xに平行な壁面で形成される。このような外周壁部63bは、コイル62が形成される箇所の外周側に立設し、コイル位置を規制する。外周壁部63bには、ステータコア61の反対側に向かって突き出るようにピン63dが取り付けられる。図17に示すように、ピン63dは、トゥース(61b)に巻き回されたコイル62と回路基板34とを電氣的に接続する

10

20

30

40

50

。ピン 6 3 d は、端子キャップ 3 6 を貫通して、回路基板 3 4 と接続される。さらに、図 2 1 に示すように、内周壁部 6 3 c は、外周壁部 6 3 b よりも径方向内側に位置し、コイル 6 2 が形成される箇所の内周側に立設して、コイル位置を規制する。

【0108】

このようなインシュレータ 6 3 の底面部 6 3 a は、トウース 6 1 b の軸方向 X の端に位置する両面それぞれに装着される。装着された一対のインシュレータ 6 3 を介して、巻線が巻回される。このような作業を行うことで、ステータコア 6 1 に対して 1 つのコイル 6 2 が形成される。そして、各トウース 6 1 b に対して同様のコイル 6 2 が形成され、所定の結線パターンに従ってコイル 6 2 どうしを電気接続することで、図 2 2 に示すようなコイル組立 6 4 が完成する。

【0109】

図 2 1 に示すように、このように形成されたコイル組立 6 4 において、コイル 6 2 は、ステータコア 6 1 から軸方向 X の両側に対してはみ出るコイルエンド 6 2 a を有する。一方、図 1 8 に示すように、コイル 6 2 におけるコイルエンド 6 2 a 以外の部分は、ステータコア 6 1 のスロット 6 1 c 内に収められている。さらに、コイル 6 2 どうしを電気接続するため、各トウース 6 1 b 間に渡って、コイル 6 2 どうしを連絡する渡り線 6 2 b が、インシュレータ 6 3 の外周壁部 6 3 b の外周などに配設されている。

【0110】

ここで、上記背景技術などでも説明したように、このようなコイル組立 6 4 を備えたモータにおいて、万一、コイル 6 2 に流れる過大電流を防止するような安全保護機能が正常に動作しないと、コイル 6 2 に過大な電流が流れることになる。すると、コイル 6 2 や渡り線 6 2 b が発熱して極めて高温となる。その結果、レアショートが発生したり、レアショートによる火花が生じたりし、さらには、生じた火花がインシュレータ 6 3 等から生じたガスに引火して発火するおそれもある。そして、特に、上述のようなコイルエンド 6 2 a や渡り線 6 2 b は、ステータコア 6 1 からはみ出ているため、このような不具合が生じる可能性が高くなる。

【0111】

そこで、例えば第 5 の実施の形態と同様に、本実施の形態でも、図 2 3 に示すように、コイル組立 6 4 の外側に、不燃層としての金属内カバー 6 6 を配置している。図 2 1 および図 2 2 に示すように、金属内カバー 6 6 は、略円筒形状を成す両側が開口した金属製の筒である。そして、本実施の形態では、このような金属内カバー 6 6 が、コイル組立 6 4 の外周から径方向に所定の間隔をあけて、その外周の外側を取り巻くように、配置されている。また、金属内カバー 6 6 は、図 2 2 に示すように、小径部 6 6 a と、小径部 6 6 a よりも径の大きい大径部 6 6 b とを有している。

【0112】

この小径部 6 6 a をステータコア 6 1 の外周に嵌め込むことが可能となるように、小径部 6 6 a の内径をステータコア 6 1 の外径とほぼ等しくしている。また、小径部 6 6 a の軸方向 X の寸法も、ステータコア 6 1 の軸方向 X の寸法とほぼ等しくしている。これより、ステータコア 6 1 の外周面と金属内カバー 6 6 の小径部 6 6 a の内周面とが接合するように、コイル組立 6 4 に金属内カバー 6 6 を嵌め込むことで、図 2 3 に示すように、コイル組立 6 4 に金属内カバー 6 6 が簡易的に仮固定される。

【0113】

また、図 2 1 に示すように、大径部 6 6 b の軸方向 X の寸法は、コイルエンド 6 2 a の軸方向 X の寸法よりも大きい。このような大径部 6 6 b を、金属内カバー 6 6 において小径部 6 6 a の軸方向 X の一方側のみに設けている。このような金属内カバー 6 6 をコイル組立 6 4 に取り付けることで、金属内カバー 6 6 の大径部 6 6 b が、軸方向 X の一方側のコイルエンド 6 2 a や渡り線 6 2 b を取り囲むように配置される。

【0114】

なお、図 2 1 では、この金属内カバー 6 6 の配置をより明確にするため、インシュレータ 6 3、コイルエンド 6 2 a および渡り線 6 2 bなどを次のようにも区別して示している

10

20

30

40

50

。すなわち、図 2 1 での軸方向 X において、ステータコア 6 1 に対する一方側に、インシュレータ 6 3 B、コイルエンド 6 2 a B および 渡り線 6 2 b B が配置され、その反対の他方側に、インシュレータ 6 3 T、コイルエンド 6 2 a T および 渡り線 6 2 b T が配置されるように示している。

【0 1 1 5】

すなわち、図 2 1 に示すように、金属内カバー 6 6 は、その大径部 6 6 b が、インシュレータ 6 3 B、コイルエンド 6 2 a B や 渡り線 6 2 b B を取り囲むように配置される。一方、インシュレータ 6 3 T、コイルエンド 6 2 a T や 渡り線 6 2 b T は、金属内カバー 6 6 に取り囲まれていない。特に、図中下方に位置するインシュレータ 6 3 T の外周には、図中上方に位置するインシュレータ 6 3 B に含まれない、位置決め部 6 3 e を有する。インシュレータ 6 3 T が位置決め部 6 3 e を有するため、金属内カバー 6 6 を取り付けした場合、小径部 6 6 a とステータコア 6 1、および、大径部 6 6 b とインシュレータ 6 3 B との位置関係が一義的に定まる。

【0 1 1 6】

さらに、本実施の形態に係る金属内カバー 6 6 において、大径部 6 6 b は、小径部 6 6 a よりも大きな径で形成される。よって、大径部 6 6 b は、ピン 6 3 d と十分な絶縁距離を保った状態で、ステータコア 6 1 に取り付けられる。なお、図 1 7 に示すように、大径部 (6 6 b) とピン 6 3 d との間には、端子キャップ 3 6 の側壁が位置する。端子キャップ 3 6 を絶縁材料で形成すれば、大径部 (6 6 b) とピン 6 3 d との間の絶縁距離は、より余裕を持って確保できる。

【0 1 1 7】

以上のように、コイルエンド 6 2 a B、インシュレータ 6 3 B の外周壁部 6 3 b および 渡り線 6 2 b B よりも外周側に、不燃層である金属内カバー 6 6 の大径部 6 6 b が配置される。このため、上述のようなレアショートなどによる不具合によりコイル 6 2 から出火して、インシュレータ 6 3 B や 渡り線 6 2 b B より径方向外周側に火が延焼しようとしても、金属内カバー 6 6 の大径部 6 6 b により、その火や煙が遮断され、モータ 1 0 6 の外部に火や煙が出ることを防止できる。

【0 1 1 8】

また、上述したように、図 2 3 のような防火対策を施した構成は、トゥース 6 1 b の内周面を除き、モールド樹脂部 6 9 の樹脂材料で覆われる。すなわち、例えば第 5 の実施の形態では、トゥース 1 1 b の内周面に加えてインシュレータ 1 3 やコイルエンド 1 2 a など露出状態であるのに対し、本実施の形態では、ティース 1 1 b の内周面のみ露出状態としている。言い換えると、本実施の形態では、金属内カバー 6 6 全体とともにインシュレータ 6 3 やコイルエンド 6 2 a 全体も樹脂材料で覆った構成としている。本実施の形態では、このような構成とすることで、上述の防火対策を施しながら、ステータ 6 0 におけるコイル組立 6 4 の保持強度も十分に確保している。

【0 1 1 9】

さらに、図 1 5 に示すように、第 5 の実施形態で用いたインシュレータ 1 3 は、双方とも径方向 Y に突出した突起部 6 3 f を有する。よって、本構成の場合、ステータコア 1 1 に不燃層 5 7、特に、金属材料からなる不燃層 5 7 を取り付けの場合、板状の金属材料をステータコア 1 1 に巻き付ける製造工程を要する。

【0 1 2 0】

これに対し、本実施の形態に係るインシュレータ 6 3 T、6 3 B を用いれば、円筒形の金属内カバー 6 6 を利用することができる。よって、ステータコア 6 1 に金属内カバー 6 6 を取り付ける作業が容易になり、生産性が向上する。

【0 1 2 1】

図 1 7 に示すように、このようなステータ 6 0 内における防火対策とともに、本実施の形態では、不燃層として、さらに金属外カバー 7 6 を備えた構成としている。この金属外カバー 7 6 は、ステータ 6 0 のモールド樹脂部 6 9 の外側表面に対して装着される。本実施の形態では、この金属外カバー 7 6 は、出力軸 2 1 p 側においてステータ 6 0 の外側に

装着される。また、このように装着することで、金属外カバー 7 6 は、軸方向 X において、ステータコア 6 1 に対し、金属内カバー 6 6 の大径部 (6 6 b) とは反対側となる位置に配置される。

【0122】

図 2 4 は、この金属外カバー 7 6 を説明するための図である。図 2 4 では他の部材との配置関係を示すため、この金属外カバー 7 6 とともに、コイル組立 6 4、金属内カバー 6 6 および第 2 のブラケット 6 5 も示している。すなわち、図 1 7 に示すように、金属外カバー 7 6 を装着することで、図 2 4 に示すように、金属外カバー 7 6 は、軸方向 X において、ステータコア 6 1 に対し、金属内カバー 6 6 の大径部 6 6 b とは反対側となる位置に配置される。ここで、上述のとおり、大径部 6 6 b の反対側には、出力軸 (2 1 p) が突出する第 2 のブラケット 6 5 とともに、インシュレータ 6 3 T、コイルエンド 6 2 a T および渡り線 6 2 b T が配置される。なお、以下、適宜、軸方向 X において、このようなステータコア 6 1 に対して金属内カバー 6 6 の大径部 6 6 b とは反対側を、出力軸 (2 1 p) が配置される出力軸側とし、出力軸側の反対側を反出力軸側として説明する。

【0123】

金属外カバー 7 6 は、天面部 7 6 a と、曲面部 7 6 b と、円筒部 7 6 c とで構成されて、中空のカップ形状を成している。この金属外カバー 7 6 の天面部 7 6 a は、円盤形状を成すとともに中心に開口部 7 6 h を有する。曲面部 7 6 b は、天面部 7 6 a から曲面状に略直角に曲がっている。円筒部 7 6 c は、曲面部 7 6 b から円筒状に伸び、円筒部 7 6 c の端部側が開口している。また、この円筒部 7 6 c をステータ 6 0 の外周に嵌め込むことが可能となるように、円筒部 7 6 c の内径をステータ 6 0 の外径とほぼ等しくしている。

【0124】

また、金属外カバー 7 6 をステータ 6 0 に装着したとき、金属外カバー 7 6 の軸方向 X の寸法については、円筒部 7 6 c と金属内カバー 6 6 との軸方向 X での重なり部分 7 6 c a が生じる程度の寸法としている。言い換えれば、金属外カバー 7 6 の取り付け位置は、金属外カバー 7 6 をステータ 6 0 に装着したとき、円筒部 7 6 c とステータコア 6 1 との軸方向 X での重なり部分 7 6 c a が生じる程度の位置としている。また、具体例として、この重なり部分 7 6 c a が寸法 h 6 1 となる例を示している。

【0125】

このように、本実施の形態では、出力軸側において、円筒部 7 6 c の少なくとも一部が、重なり部分 7 6 c a として、ステータコア 6 1 に対して軸方向 X で重なっている。そして、円筒部 7 6 c の重なり部分 7 6 c a が、ステータコア 6 1 の外周から径方向 Y に所定の間隔をあけて、ステータコア 6 1 の外周の外側を取り巻くように、金属外カバー 7 6 がコイル組立 6 4 に対して配置される。このようなコイル組立 6 4 に対する配置関係で、金属外カバー 7 6 は、ステータ 6 0 に装着される。よって、金属外カバー 7 6 は、出力軸側において、インシュレータ 6 3 T、コイルエンド 6 2 a T および渡り線 6 2 b T を取り囲むとともにそれら部材を覆うことになる。

【0126】

このように、コイルエンド 6 2 a T、インシュレータ 6 3 T および渡り線 6 2 b T については、不燃層である金属外カバー 7 6 に覆われている。このため、上述のようなレアショートなどによる不具合により出火して、インシュレータ 6 3 B や渡り線 6 2 b B より径方向外周側に火が延焼しようとしても、金属外カバー 7 6 により、その火や煙が遮断され、モータ 1 0 6 の外部に火や煙が出ることを防止できる。

【0127】

さらに、本実施の形態でも、第 5 の実施の形態での図 1 4 や図 1 5 の構成と同様に、金属外カバー 7 6 の天面部 7 6 a の少なくとも一部が、重なり部分 7 6 a a として、第 2 のブラケット 6 5 に対して径方向 Y で重なっている。より詳細には、開口部 7 6 h の外周より外側の天面部 7 6 a の一部が、第 2 のブラケット 6 5 の外周側の一部と径方向 Y で重なる環状の重なり部分 7 6 a a となっている。また、図 2 4 では、この重なり部分 7 6 a a が寸法 w 6 2 となる例を示している。このように、本実施の形態でも、第 2 のブラケット

６５に対する金属外カバー７６の重なり部分７６ａを設けることで、モータ１０６内部で生じた火や煙に対する外部への遮断効果を高めている。

【０１２８】

以上説明したように、本実施の形態のモータ１０６は、不燃層としての金属内カバー６６と金属外カバー７６とを備えている。

【０１２９】

この金属内カバー６６を上述のようにステータコア６１の側面に装着した状態でモールド成型することにより、これら部材を一体化したモールド樹脂部６９を含むステータ６０が構成される。このようなステータ６０において、反出力軸側では、金属内カバー６６の大径部６６ｂが、インシュレータ６３Ｂ、コイルエンド６２ａＢや渡り線６２ｂＢを取り
10

【０１３０】

さらに、本実施の形態では、ステータ６０の外周には、金属外カバー７６が上述のように嵌め込まれている。これにより、出力軸側では、金属外カバー７６が、インシュレータ６３Ｔ、コイルエンド６２ａＴや渡り線６２ｂＴを覆うように配置される。このため、出力軸側においては、金属外カバー７６により、モータ１０６内部で生じた火や煙に対する遮断が可能となる。

【０１３１】

そして、本実施の形態では、トウース１１ｂの内周面のみ露出状態としながら、金属内カバー６６全体とともにインシュレータ６３やコイルエンド６２ａ全体もモールド樹脂部６９で覆った構成としている。このため、上記の防火対策を施しながら、ステータ６０におけるコイル組立６４の保持強度も十分に確保している。
20

【０１３２】

なお、本実施の形態では、不燃層として、金属で作成された金属内カバー６６と金属外カバー７６とを挙げて説明したが、金属内カバー６６と金属外カバー７６とは、不燃材であればよい。金属内カバー６６と金属外カバー７６とは、不燃材であるセラミックなど金属以外の材料で作成されていてもよい。

【０１３３】

（第７の実施の形態）

図２５は、本発明の第７の実施の形態に係るモータ１０７の断面図である。図２６は、同、モータ１０７における金属内カバー６６１の斜視図である。図２７は、同、モータ１０７における金属内カバー６６１およびコイル組立６４１の断面図である。
30

【０１３４】

本実施の形態でのモータ１０７は、図１７に示す第６の実施の形態との比較において、第６の実施の形態の金属内カバー６６を変形した金属内カバー６６１、および第６の実施の形態のインシュレータ６３を変形したインシュレータ６３１を備えている。すなわち、図２５に示すように、モータ１０７は、インシュレータ６３１を含むコイル組立６４１に金属内カバー６６１を装着し、これら部材を一体化したモールド樹脂部６９を含むステータ６０１を備えている。なお、その他の構成や動作は、第６の実施の形態と同様であり、
40

【０１３５】

まず、図２６に示すように、不燃層としての金属内カバー６６１も、略円筒形状を成す両側が開いた金属製の筒である。そして、金属内カバー６６１は、第６の実施の形態の金属内カバー６６と同様の小径部６６ａおよび大径部６６ｂに加えて、テーパ部６６１ｃをさらに有している。

【０１３６】

このテーパ部６６１ｃは、小径部６６ａに対し、大径部６６ｂとは反対側の端部に設けられている。テーパ部６６１ｃは、逆テーパ形状を成しており、金属内カバー６６１での
50

小径部 66a との境界から端部に近づくに従って、その径が大きくなる。

【0137】

さらに、このテーパ部 661c と合わせて、本実施の形態では、コイル組立 641 が、第 6 の実施の形態のインシュレータ 63 とは異なるインシュレータ 631 を有している。

【0138】

すなわち、図 27 に示すように、まず、本実施の形態でのコイル組立 641 は、反出力軸側においては、第 6 の実施の形態と同様のインシュレータ 63 が配置されるのに対して、出力軸側においては、インシュレータ 631 が配置される。インシュレータ 631 は、第 6 の実施の形態と同様の底面部 63a、外周壁部 63b および内周壁部 63c に加えて、さらに、テーパ部 631c を有している。出力軸側において、インシュレータ 631 をステータコア 61 に装着したとき、テーパ部 631c は、ステータコア 61 の外周に位置するよう配置される。テーパ部 631c は、断面が三角形状であり、その全体は逆テーパ形状を成しており、ステータコア 61 の端部に近づくに従って、その径が大きくなる。また、テーパ部 631c は、金属内カバー 661 のテーパ部 661c と、互いの側面の角度および軸方向 X の長さが略等しくなるように形成されている。

10

【0139】

すなわち、このようなテーパ部 631c を有するコイル組立 641 に対して、上述のようなテーパ部 661c を有する金属内カバー 661 を嵌め込んでいくと、テーパ部 661c がテーパ部 631c に接触した時点で、ストップとして機能し、それ以上の嵌め込みが不可能となる。このように、本実施の形態では、テーパ部 661c とテーパ部 631c とによって、コイル組立 641 に対する金属内カバー 661 の軸方向 X の位置を規制している。

20

【0140】

以上、本実施の形態では、コイル組立 641 がテーパ部 631c を有するインシュレータ 631 を備えるとともに、金属内カバー 661 がテーパ部 631c の形状と一致するようなテーパ部 661c を備える。このため、本実施の形態では、コイル組立 641 に対して容易に金属内カバー 661 を嵌め込むことができる。特に、このようなテーパ形状によってストップ機能を実現しているため、より簡単に嵌め込むことができる。しかも、テーパ部 661c とテーパ部 631c とが接触するまで嵌め込むような容易な操作で、位置関係がずれることなく、正確に、コイル組立 641 と金属内カバー 661 との軸方向 X での位置を合わせることができる。このため、反出力軸側に位置するインシュレータ 63、コイルエンド 62aB および渡り線 62bB に対し、金属内カバー 661 の大径部 66b を、それら部材の周囲に正確に配置できる。よって、本実施の形態によれば、不燃層である金属内カバー 661 の大径部 66b をより精度よく配置できるため、モータ 107 の外部に火や煙が出ることをより確実に防止できる。

30

【0141】

(第 8 の実施の形態)

図 28 は、本発明の第 8 の実施の形態に係るモータ 108 の断面図である。図 29 は、同、モータ 108 における切欠き部 692a 近傍の拡大斜視図である。図 30 は、同、モータ 108 の図 29 における 30-30 線矢視平面断面図である。また、図 31 は、同、モータにおける他の切欠き部近傍の拡大斜視図である。

40

【0142】

本実施の形態でのモータ 108 は、図 17 に示す第 6 の実施の形態との比較において、第 6 の実施の形態のモールド樹脂部 69 を変形したモールド樹脂部 692 を備えている。具体的には、図 28 に示すように、モータ 108 のモールド樹脂部 692 は、第 6 の実施の形態のモールド樹脂部 69 に対して、さらに切欠きである切欠き部 692a を備えている。なお、その他の構成や動作は、第 6 の実施の形態と同様であり、第 6 の実施の形態と同一の構成要素については同じ符号を付すとともに、同様の箇所については、第 6 の実施の形態の説明を援用する。また、詳細については次に説明するが、本実施の形態では、この切欠き部 692a を利用して、金属外カバー 76 に生じた結露などによる水分をモータ

50

１０８本体から逃がしている。

【０１４３】

このようにモールド樹脂部６９２に形成された切欠き部６９２ａは、図３０に示すように、モールド樹脂部６９２の略円形となる断面において、その外周近くの一部が中心方向に凹形状となる形状である。さらに、図２９に示すように、この切欠き部６９２ａは、このような断面形状が軸方向Ｘに延伸している。すなわち、切欠き部６９２ａは、モールド樹脂部６９２の一部を切欠くようにして形成した溝あるいは凹部である。

【０１４４】

本実施の形態では、切欠き部６９２ａは、モールド樹脂部６９２の金属外力バー７６が装着される側に形成される。さらに、モールド樹脂部６９２に金属外力バー７６を装着したとき、図２９に示すように、切欠き部６９２ａと金属外力バー７６の円筒部７６ｃとが部分的に重なるように切欠き部６９２ａを形成している。言い換えると、モールド樹脂部６９２に金属外力バー７６を装着したとき、軸方向Ｘにおいて、金属外力バー７６の端部よりも、切欠き部６９２ａは反出力軸側に延伸している。このように、本実施の形態では、切欠き部６９２ａにおいて、切欠き部６９２ａと金属外力バー７６の円筒部７６ｃとが径方向Ｙに対面しない開口となる切欠開口部６９２ａ１も設けている。

【０１４５】

さらに、本実施の形態では、周方向Ｚにおいて、切欠き部６９２ａと、配線ホルダ６８を装着するための配線孔６９ｂとが略同じ位置となるように切欠き部６９２ａを形成している。すなわち、切欠き部６９２ａの反出力軸側の端部から、さらに軸方向Ｘの延長上に配線孔６９ｂや配線ホルダ６８が配置される。

【０１４６】

ところで、金属外力バー７６は、露出した状態でモールド樹脂部６９２に装着される。さらに、金属外力バー７６は、金属であるため、より結露などが生じやすく、例えば、モールド樹脂部６９２と金属外力バー７６との間などには、水分がたまり易い。そこで、本実施の形態では、上述のような溝状の切欠き部６９２ａを設けることで、金属外力バー７６周辺に生じた水分を、金属外力バー７６から離れるように導く構造としている。

【０１４７】

図２９では、矢印によって、この水分が流れる経路の一例を示している。すなわち、切欠き部６９２ａや配線ホルダ６８が鉛直下方側となるように、モータ１０８は、機器の内部などに固定される。すると、モールド樹脂部６９２と金属外力バー７６との間に生じた水分は、まず切欠き部６９２ａに導かれる。さらに、この水分は、切欠き部６９２ａの切欠開口部６９２ａ１からモールド樹脂部６９２の外部表面に流れ出る。さらに、流れ出た水分は、モールド樹脂部６９２の地面側を伝わって、配線ホルダ６８に到達する。そして、配線ホルダ６８から出るリード線を、適宜、水分対策用に引き回しておくことにより、配線ホルダ６８に到達した水分に対し、このリード線を利用して、モータ１０８からさらに離れるように導くことができる。

【０１４８】

以上、本実施の形態では、モールド樹脂部６９２が上述のような切欠き部６９２ａを有している。このため、本実施の形態によれば、モータ１０８の外部に火や煙が出ることを防止するための金属外力バー７６に、結露などにより水分が付着したとしても、その水分をモータ１０８から離れるように導くことができる。

【０１４９】

なお、本実施の形態の変形例を図３１に示す。図３１は、同モータにおける他の切欠き部近傍の拡大斜視図である。

【０１５０】

上述した図２８から図３０に示す形態との違いは、切欠開口部６９２ａ１の近傍に、テーパー部７６ｄ、６９２ａ２が形成される点である。他の構成要素については、図２８から図３０に示す形態と同一の符号を付して、その説明を援用する。

【０１５１】

すなわち、図 3 1 に示すように、切欠開口部 6 9 2 a 1 の近傍において、金属外カバー 7 6 の反出力軸側の端部は、径方向 Y に開となるテーパ部 7 6 d を有する。同様に、モールド樹脂部 6 9 2 は、テーパ部 7 6 d と対向する位置にテーパ部 6 9 2 a 2 を有する。テーパ部 7 6 d とテーパ部 6 9 2 a 2 とは、切欠き部 6 9 2 a を通ってきた水分が、円滑に排出されるよう、鉛直下方へ開となる方向に傾斜面を形成している。よって切欠き部 6 9 2 a を通ってきた水分が、より一層切欠き部 6 9 2 a から外部へと導き出される。

【0152】

(第 9 の実施の形態)

図 3 2 は、本発明の第 9 の実施の形態に係るモータ 1 0 9 の断面図である。図 3 3 は、同、モータ 1 0 9 における金属外カバー 7 6 3 近傍の拡大図である。

【0153】

本実施の形態でのモータ 1 0 9 は、図 1 7 に示す第 6 の実施の形態との比較において、第 6 の実施の形態の金属外カバー 7 6 を変形した金属外カバー 7 6 3 を備えている。具体的には、図 3 2 および図 3 3 に示すように、モータ 1 0 9 の金属外カバー 7 6 3 は、第 6 の実施の形態の金属外カバー 7 6 に対して、さらに面取り部 7 6 3 d 1 を有した先端部 7 6 3 d を備えている。なお、その他の構成や動作は、第 6 の実施の形態と同様であり、第 6 の実施の形態と同一の構成要素については同じ符号を付すとともに、同様の箇所については、第 6 の実施の形態の説明を援用する。

【0154】

図 3 3 に示すように、金属外カバー 7 6 3 は、その開口側の先端部 7 6 3 d に、いわゆる面取りとしての曲面である面取り部 7 6 3 d 1 をさらに有している。本実施の形態では、このように、先端部 7 6 3 d を面取り部 7 6 3 d 1 により丸めることで、金属外カバー 7 6 3 のモールド樹脂部 6 9 への取り付けを容易にしている。さらに、このような先端部 7 6 3 d とすることで、鋭利な角による傷や損傷なども防止している。なお、面取り部 7 6 3 d 1 を曲面の面取りとするのに代えて、平面の面取りとしてもよい。

【0155】

また、図 3 4 は、本実施の形態の変形例を示す部分断面図である。図 3 4 に示すように、この変形例では、金属外カバー 7 6 3 の開口側の先端部 7 6 3 d を、逆テーパ形状のテーパ部 7 6 3 d 2 としている。テーパ部 7 6 3 d 2 は、反出力軸側へいく程、径が大きくなる。これによっても、モールド樹脂部 6 9 に対して、金属外カバー 7 6 3 を容易に取り付けることができる。

【0156】

(第 1 0 の実施の形態)

図 3 5 は、本発明の第 1 0 の実施の形態に係るモータ 1 1 0 のコイル組立 6 4 4 に金属内カバー 6 6 を嵌め込んだカシメ加工前の状態を示す平面断面図である。図 3 6 は、図 3 5 の A A 箇所の拡大断面図であり、金属内カバー 6 6 をコイル組立 6 4 4 に装着した後、カシメ加工を施した状態を示している。また図 3 7 は、同、モータ 1 1 0 のコイル組立 6 4 4 の外観を示す斜視図である。

【0157】

本実施の形態でのモータ 1 1 0 は、図 1 7 および図 1 8 に示す第 6 の実施の形態との比較において、第 6 の実施の形態のコイル組立 6 4 のステータコア 6 1 を変形したコイル組立 6 4 4 のステータコア 6 1 4、および第 6 の実施の形態の金属内カバー 6 6 をカシメ加工により変形した金属内カバー 6 6 4 を備えている。すなわち、図 3 5 に示すように、モータ 1 1 0 は、コイル組立 6 4 4 に金属内カバー 6 6 を嵌め込み、その後、金属内カバー 6 6 をカシメ加工した金属内カバー 6 6 4 を含むステータを備えている。なお、その他の構成や動作は、第 6 の実施の形態と同様であり、第 6 の実施の形態と同一の構成要素については同じ符号を付すとともに、同様の箇所については、第 6 の実施の形態の説明を援用する。

【0158】

このようなカシメ加工を行うため、本実施の形態では、図 3 6、図 3 7 に示すように、

ステータコア 6 1 4 の外周に突起部 6 1 d を形成している。この突起部 6 1 d は、1 つ以上であればよく、本実施の形態では、ティース 6 1 b と同数の 1 2 個を形成した一例を示している。本実施の形態では、このような突起部 6 1 d を、ステータコア 6 1 4 の外周において周方向 Z に等間隔に形成している。それぞれの突起部 6 1 d は、軸方向 X に伸びるとともに、径方向 Y には、図 3 6 に示すように、三角状に外方向に突起するような形状を成している。

【0 1 5 9】

また、本実施の形態のステータの組立において、これら突起部 6 1 d を有するステータコア 6 1 4 に対して、まず、第 6 の実施の形態などと同じ金属内カバー 6 6 が嵌め込まれる。このとき、三角状に突出した突起部 6 1 d それぞれの先端と、金属内カバー 6 6 の内周面とが接触した状態で嵌め込まれる。すなわち、本実施の形態では、突起部 6 1 d により接触面積が少ない状態での嵌め込みを可能としており、作業性の向上を図っている。

【0 1 6 0】

さらに、コイル組立 6 4 4 に対し、このようにして金属内カバー 6 6 を嵌め込んだ後、本実施の形態では、金属内カバー 6 6 の外側から突起部 6 1 d のある箇所に対して、カシメ治具によりカシメ加工を行っている。すなわち、図 3 6 に示すように、突起部 6 1 d のある箇所の金属内カバー 6 6 に対して、外側から三角状に凹んだカシメ治具を押圧する。これにより、金属内カバー 6 6 の押圧した箇所が、図 3 6 に示すように、三角状に曲がる突起となる。すなわち、言い換えると、このようなカシメ加工により、図 3 6 に示すような突起であるカシメ部 6 6 4 c を有する金属内カバー 6 6 4 となる。また、当然のことながら、カシメ加工後は、ステータコア 6 1 4 の突起部 6 1 d の外周側と、金属内カバー 6 6 4 のカシメ部 6 6 4 c の内周側とは、図 3 6 に示すように、三角状でかみ合うように接触している。

【0 1 6 1】

以上、本実施の形態では、ステータコア 6 1 4 において、少なくとも 1 つの突起部 6 1 d が形成され、金属内カバー 6 6 4 には、突起部 6 1 d と対応するように、カシメ部 6 6 4 c が形成されている。そして、突起部 6 1 d とカシメ部 6 6 4 c とによって、コイル組立 6 4 に対して金属内カバー 6 6 4 が保持される。このため、例えばモールド成型時などにおいても、互いの位置ずれなどを予防できる。よって、本実施の形態によれば、組立や成型時などにおいて、不燃層である金属内カバー 6 6 4 の大径部 (6 6 b) が所定位置からずれることなどを防止できるため、モータ 1 1 0 の外部に火や煙が出ることをより確実に防止できる。

【0 1 6 2】

なお、本実施の形態では、カシメ加工に基づいて、コイル組立 6 4 に対して金属内カバー 6 6 4 を保持させる一例を挙げて説明したが、スポット溶接にとって保持させてもよい。すなわち、上述のように、突起部 6 1 d を有するステータコア 6 1 4 に対して金属内カバー 6 6 が嵌め込まれ、突起部 6 1 d と金属内カバー 6 6 とが接触する箇所をスポット溶接して、金属内カバー 6 6 をステータコア 6 1 4 に固定することも可能である。

【0 1 6 3】

(第 1 1 の実施の形態)

図 3 8 は、本発明の第 1 1 の実施の形態に係るモータ 1 1 1 の断面図である。図 3 9 は、同、モータ 1 1 1 における端子キャップ 3 6 5 と金属内カバー 6 6 とコイル組立 6 4 との分解斜視図である。

【0 1 6 4】

本実施の形態でのモータ 1 1 1 は、図 1 7 に示す第 6 の実施の形態との比較において、第 6 の実施の形態の端子キャップ 3 6 を変形した端子キャップ 3 6 5 を備えている。具体的には、図 3 8 および図 3 9 に示すように、モータ 1 1 1 の端子キャップ 3 6 5 は、第 6 の実施の形態の端子キャップ 3 6 に対して、さらに、壁部 3 6 5 b を備えている。なお、その他の構成や動作は、第 6 の実施の形態と同様であり、第 6 の実施の形態と同一の構成要素については同じ符号を付すとともに、同様の箇所については、第 6 の実施の形態の説

10

20

30

40

50

明を援用する。

【0165】

図39に示すように、端子キャップ365は、電気接続用の端子を備えた端子面365aに加えて、壁部365bを備えている。また、端子キャップ365は、絶縁材料として絶縁性の樹脂で形成されている。本実施の形態では、このような端子キャップ365が、モータ111内部において、反出力軸側に配置される。端子キャップ365は、図39に示すように、端子面365aがコイル組立64と対面するように配置される。そして、端子面365aの外周側から壁部365bが軸方向Xに延伸している。すなわち、壁部365bは、金属内カバー66の大径部66bと並行する。径方向Yにおいて、壁部365bは、大径部66bとインシュレータ63に含まれる外周壁部63bとの間に配置される。壁部365bとコイルエンド62aとの間には、外周壁部63bが位置する。

10

【0166】

以上、本実施の形態は、端子キャップ365が壁部365bを備える構成としている。このため、本実施の形態によれば、端子面365aに配置された端子と金属内カバー66とが接触することを防止でき、安全性の向上を図ることができる。

【0167】

(第12の実施の形態)

図40は、本発明の第12の実施の形態に係るモータ112の部分拡大断面図である。

【0168】

本実施の形態でのモータ112は、図17に示す第6の実施の形態との比較において、第6の実施の形態のモールド樹脂部69を変形したモールド樹脂部696、および第6の実施の形態の金属外カバー76を変形した金属外カバー766を備えている。すなわち、図40に示すように、モータ112は、モールド樹脂部696において凹部696aが形成されており、金属外カバー766においては、その先端部766dに折曲部766d1が形成されている。なお、その他の構成や動作は、第6の実施の形態と同様であり、第6の実施の形態と同一の構成要素については同じ符号を付すとともに、同様の箇所については、第6の実施の形態の説明を援用する。

20

【0169】

モールド樹脂部696には、その外周の出力軸側寄りにおいて、このような凹部696aが少なくとも1つ以上形成されている。また、金属外カバー766の開口部側の先端部766dには、凹部696aに合わせて、折曲部766d1が形成されている。このような構成において、金属外カバー766をモールド樹脂部696に装着することで、折曲部766d1が凹部696aとかみ合う。このため、本実施の形態によれば、容易に、金属外カバー766をモールド樹脂部696に装着かつ固定できる。

30

【0170】

以上の説明から明らかなように、本開示は、モータを駆動するにあたり、安全保護装置が正常に機能しないような場合であっても、モータ単体としての安全性を向上するものである。言い換えれば、本開示は、特殊な環境下においても、モータから外部に火や煙が出ることを防止することを目的としている。

【0171】

具体的には、上述したように、安全保護装置が正常に機能しない状況において、モータに過大な電流が供給され続けると、コイルには、過大な電流が流され続けることになる。ここで、コイルを成す巻線に不具合が生じ、コイルにレアショートが発生すると、コイルは熱源と成り得る。

40

【0172】

本開示は、熱源と成り得るコイルを不燃層で囲うことにより、上述した火や煙の流出を防止する。不燃層には、空気や、金属材料およびセラミックなどの不燃材料を用いることができる。

【0173】

一般的に、モータは、回転軸を中心にロータが回転する。よって、モータの外形は、概

50

ね、回転軸方向に延伸した略柱状である。したがって、本開示に係る不燃層は、コイルに対して、柱状の側面側と、柱状の底面側および上面側と、を囲う必要がある。

【0174】

インナロータ型のモータを考慮した場合、理想的には、直接、熱源と成り得るコイル、あるいは、コイル組立を不燃層で囲うことが望ましい。しかしながら、コイルは、ステータに巻き回されている。あるいは、コイル組立の内部には、回転軸に固定されたロータが位置している。よって、直接、これらを不燃層で囲うことは困難である。

【0175】

そこで、本願出願人は、鋭意検討した結果、可能な部位については少しでも近い場所でコイルあるいはコイル組立を囲うとともに、それが困難な部位については可能な範囲でコイルあるいはコイル組立を囲うという、上述した実施の形態を導き出すに至った。

10

【0176】

例えば、特に、物作り上、および、対 E M C 上、有用と考えられる第 6 の実施の形態は、つぎの構成を成している。

【0177】

すなわち、コイルが巻き回されたステータコアには、反出力軸側に位置するコイルエンドの側面側を含むように、直接、金属内カバーが取り付けられる。

【0178】

その他の部分、すなわち、出力軸側に位置するコイルエンドの側面側と、双方に位置するコイルエンドの底面側および上面側は、第 1、第 2 のブラケットおよび金属外カバーで囲われる。

20

【0179】

本構成とすれば、コイル組立全周を直接、あるいは、間接に囲うことができる。よって、本形態を用いれば、主たる目的である、特殊な環境下においても、モータから外部に火や煙が出ることを防止することができる。また、モールド成型されたモータの特徴である、音や振動の抑制、あるいは、取付部の有無などの多様な外形からなる形態を容易に作り出すことができる。

【0180】

言い換えれば、モールド成型されたモータの外表面を金属カバーで囲えば、主たる目的である、特殊な環境下においても、モータから外部に火や煙が出ることを防止することができるものの、つぎの点が、懸念される。

30

【0181】

すなわち、モータの外表面を全て金属カバーで囲うためには、取付部の有無などの多様な外形に合わせた、多数の金属カバーを準備する必要がある。よって、物作り上、多様な在庫を抱えることになるため、生産性の改善点を有する。

【0182】

また、モータの外表面と金属カバーとの間には、僅かな隙間が生じる。この隙間が空気層として機能する。つまり、通常のモータ使用時において、この空気層は、モータの放熱を妨げるように作用する。よって、モータの冷却という点で、改善点を有する。

【0183】

さらに、モータの外表面を金属カバーで囲った場合、このモータを電気機器に取り付けて使用する際、金属カバーがアンテナとして作用するため、対 E M C 性で、更なる改善が求められる。

40

【0184】

したがって、本開示の趣旨に照らして、モータの外表面を金属カバーで囲う形態を排除するものではないが、コイルあるいはコイル組立を、より近い位置で囲うという、上述した形態のほうが、より好ましい。

【産業上の利用可能性】

【0185】

本発明の利用分野は、ステータがモールド樹脂で覆われているいわゆるモールドモータ

50

に対して、広範囲で利用することができる。

【符号の説明】

【0186】

101, 101a, 102, 103, 104, 104a, 105, 105a, 105b
 , 105c, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 900 モータ
 10, 60, 601, 910 ステータ
 11, 61, 614, 911 ステータコア
 11a, 61a ヨーク
 11b, 61b ティース(トゥース)
 12, 62, 912 コイル
 12a, 62a, 62aB, 62aT, 912a コイルエンド
 12b, 62b, 62bB, 62bT 渡り線
 13, 63, 63B, 63T, 631, 913 インシュレータ
 13a, 63a 底面部
 13b, 63b 外周壁部
 13c, 63c 内周壁部
 20, 80, 920 ロータ
 21 回転軸
 21p 出力軸
 22, 82 回転体
 23, 83 ロータコア
 24, 84 磁石
 30A, 30B 軸受
 31, 131, 931 モールド樹脂
 31a 胴部
 31b コイルエンドモールド部
 32, 35 第1のブラケット(ブラケット)
 33, 65 第2のブラケット
 34 回路基板
 34a 電子部品
 34b, 65b 開口
 35a, 65a 保持部
 36, 365 端子キャップ
 41A, 41B, 41C, 41D, 42A, 42B, 43, 44, 45, 50, 51,
 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59 不燃層
 45a, 45b, 58a, 58b 端部
 46, 47 金属カバー部
 50a, 51a, 52a, 53a 外周囲み部
 50b, 51b, 52b, 53b 側方囲み部
 50c, 51c 内周囲み部
 57a 膨出部
 61c スロット
 61d, 63f 突起部
 61ba トゥース中間部
 61bb トゥース先端部
 63d ピン
 63e 位置決め部
 64, 641, 644 コイル組立
 66, 661, 664 金属内カバー
 66a 小径部

10

20

30

40

50

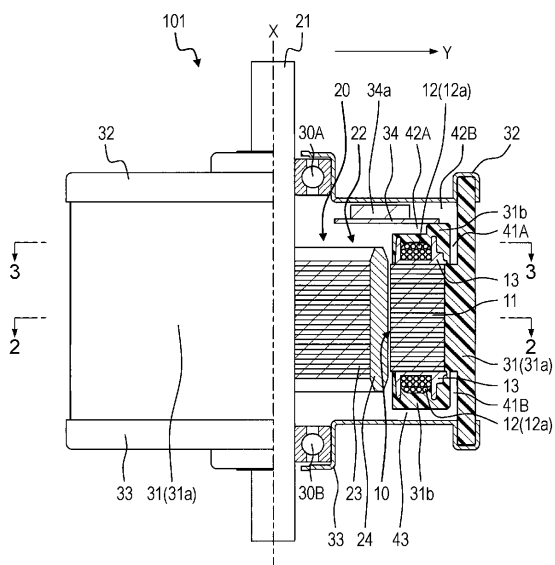
- 6 6 b 大径部
 6 8 配線ホルダ
 6 9, 6 9 2, 6 9 6 モールド樹脂部
 6 9 a 取付部
 6 9 b 配線孔
 7 6, 7 6 3, 7 6 6 金属外カバー
 7 6 a 天面部
 7 6 b 曲面部
 7 6 c 円筒部
 7 6 d, 6 3 1 c, 6 6 1 c, 6 9 2 a 2, 7 6 3 d 2 テーパ部
 7 6 h 開口部
 7 6 a a, 7 6 c a 重なり部分
 8 3 a 磁石挿入孔
 8 3 b 樹脂貫通孔
 8 6 口ータ樹脂部
 8 6 a 端板樹脂部
 8 6 b 内部樹脂部
 3 6 5 a 端子面
 3 6 5 b 壁部
 6 6 4 c カシメ部
 6 9 2 a 切欠き部
 6 9 2 a 1 切欠開口部
 6 9 6 a 凹部
 7 6 3 d, 7 6 6 d 先端部
 7 6 3 d 1 面取り部
 7 6 6 d 1 折曲部

10

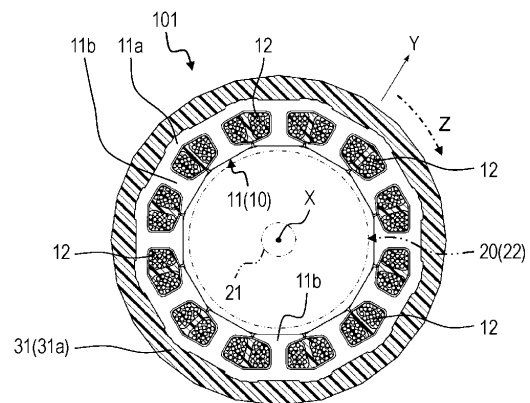
20

【図面】

【図 1】



【図 2】

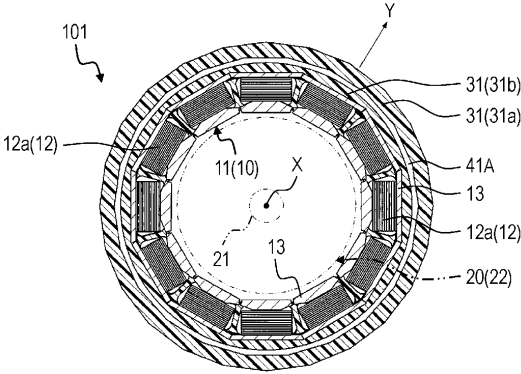


30

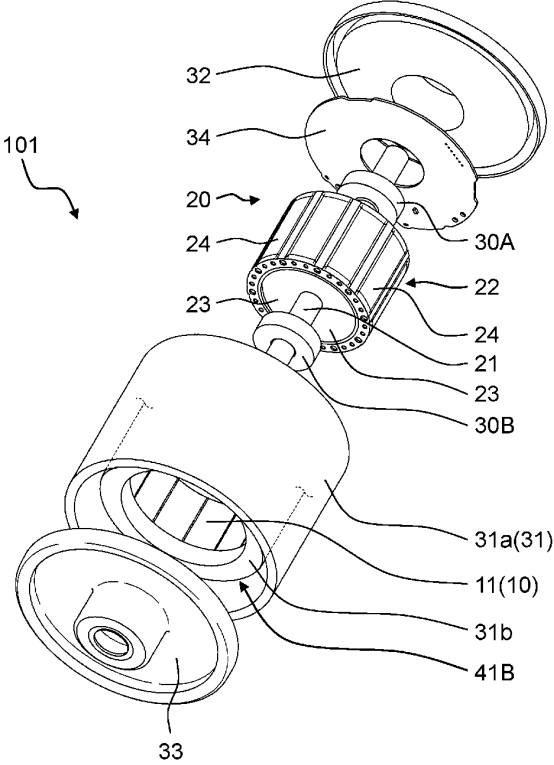
40

50

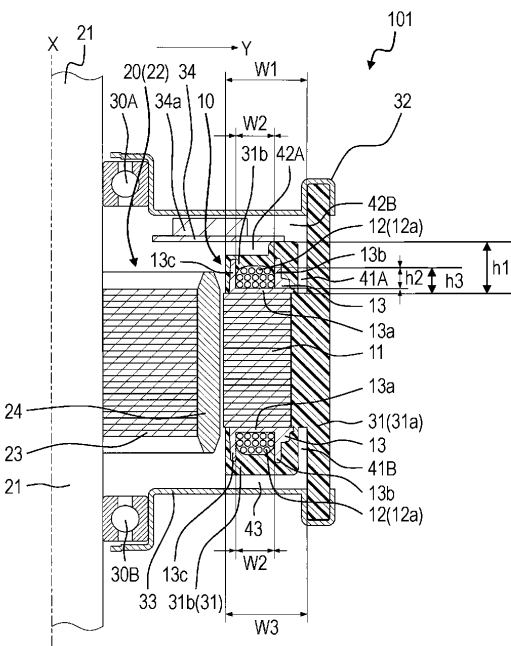
【図 3】



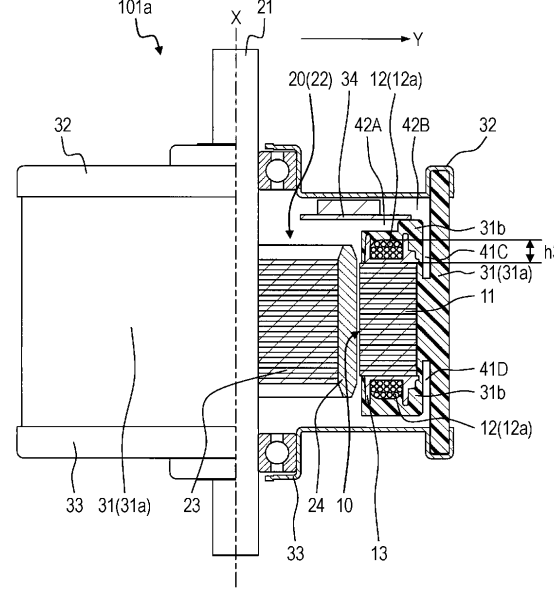
【図 4】



【図 5】



【図 6】



10

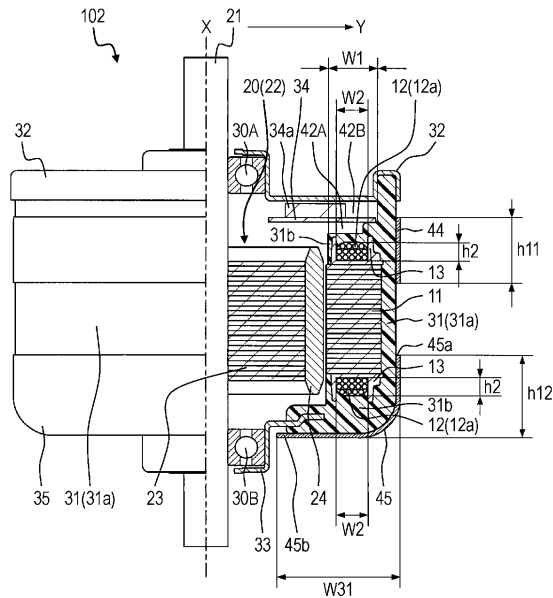
20

30

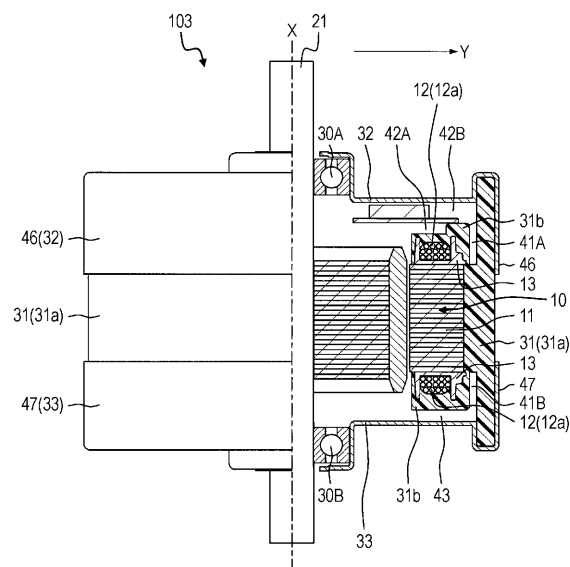
40

50

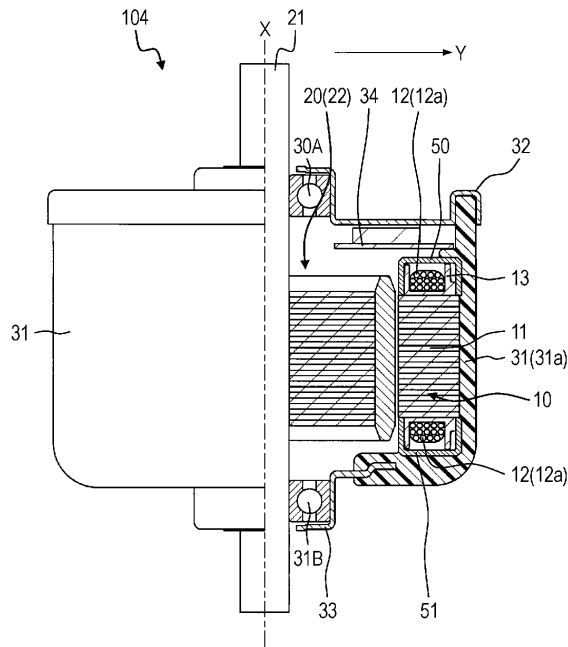
【図 7】



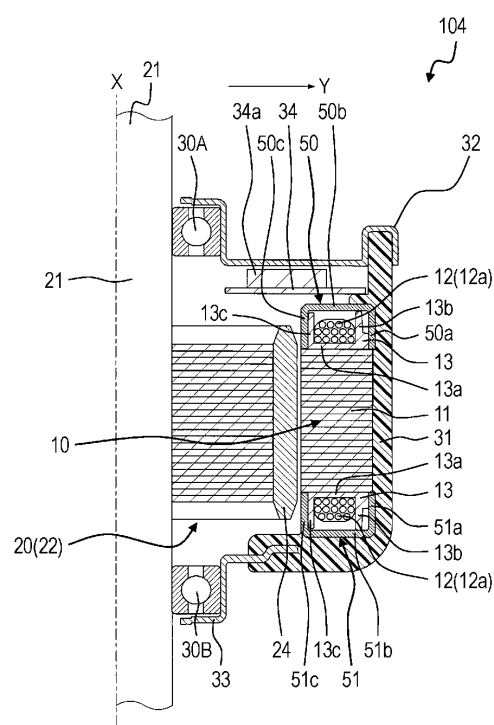
【図 8】



【図 9】



【図 10】



10

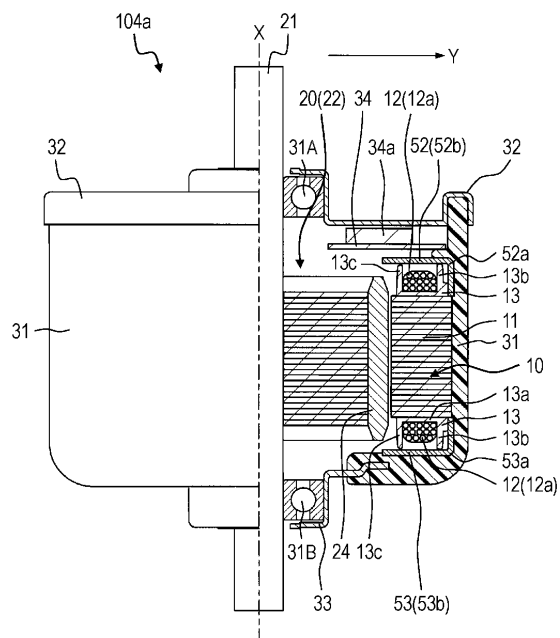
20

30

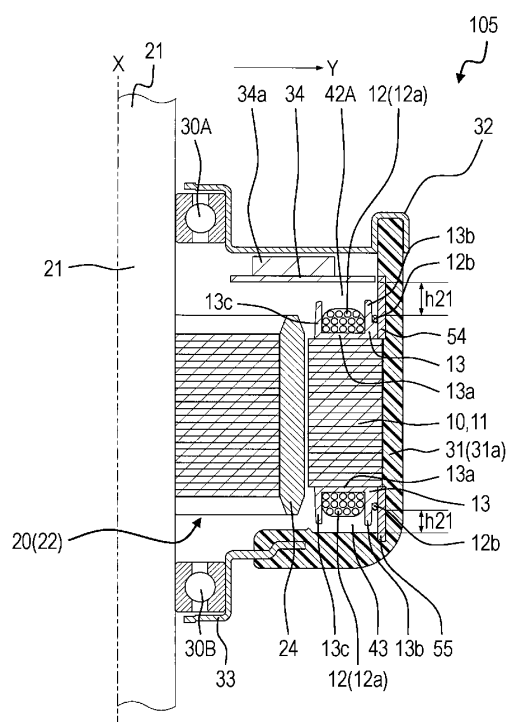
40

50

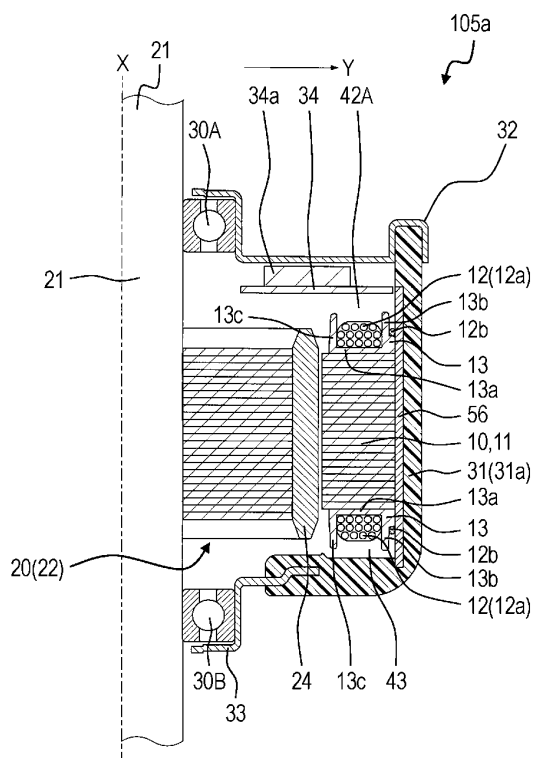
【図 1 1】



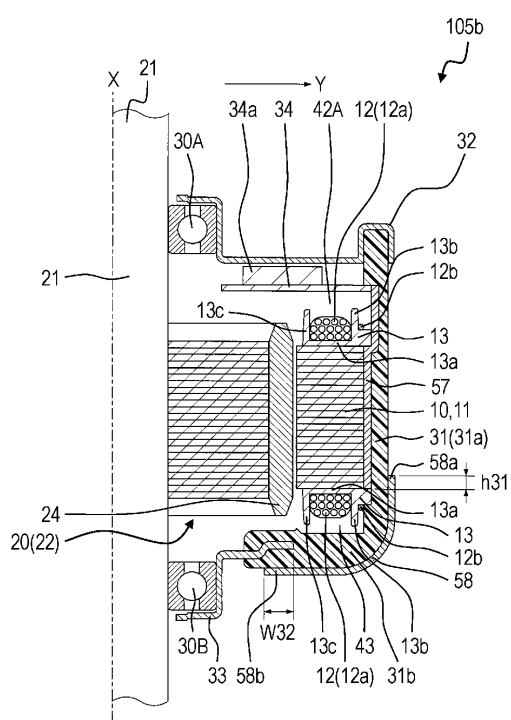
【図 12】



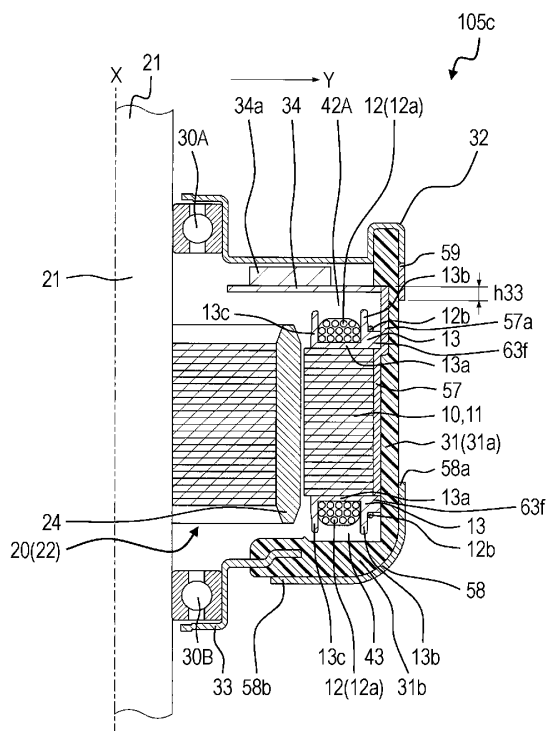
【図 13】



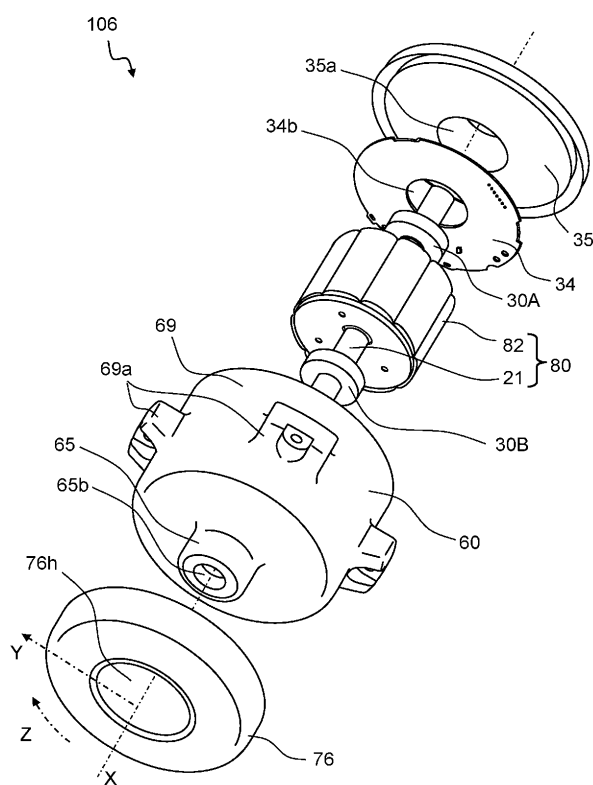
【図 14】



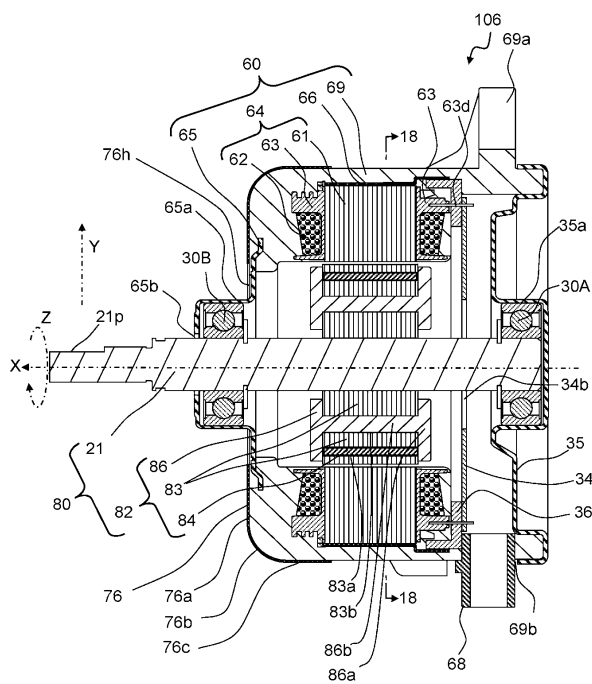
【図 15】



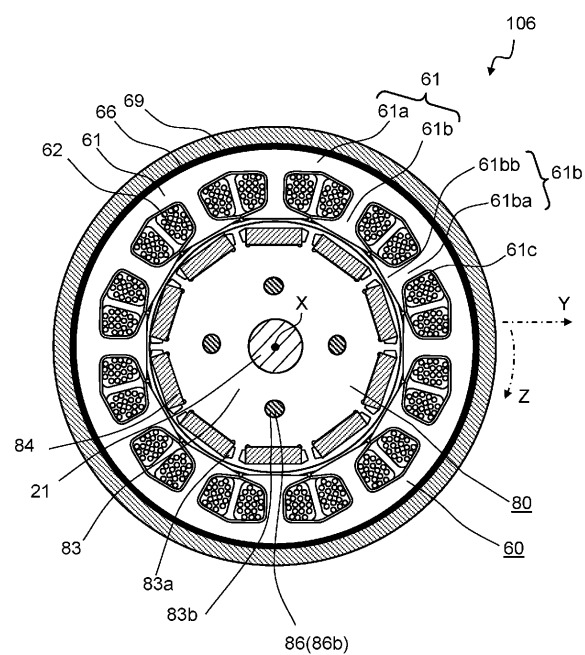
【図 16】



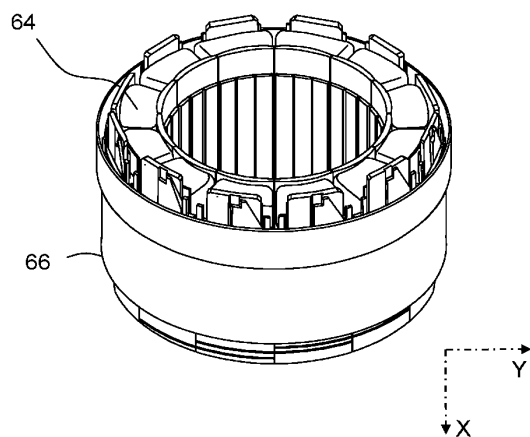
【図 17】



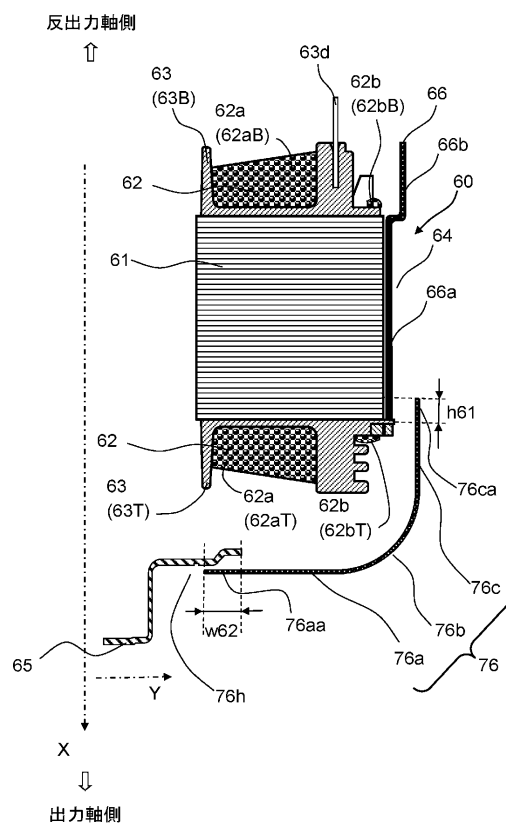
【図 18】



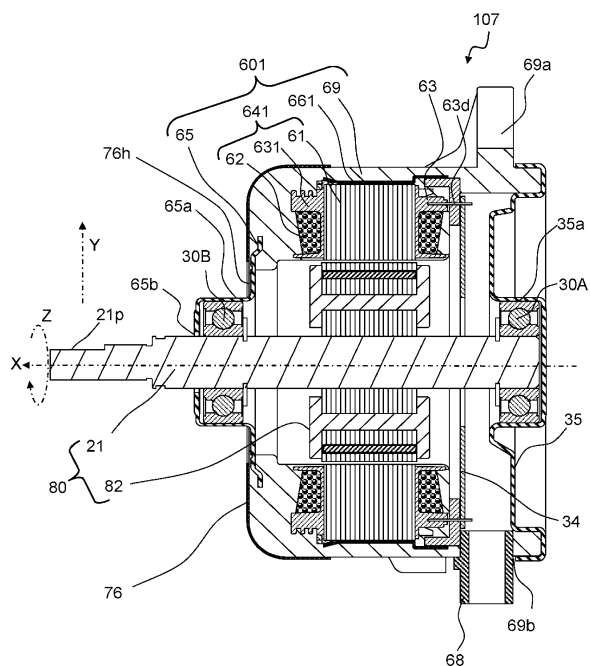
【圖 23】



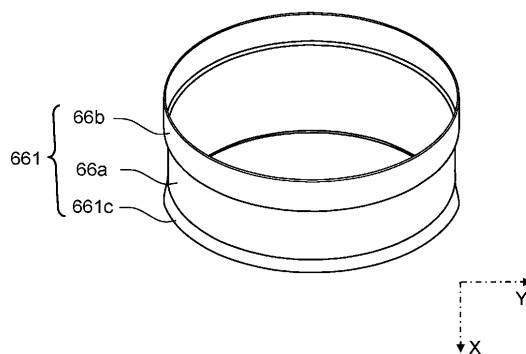
【図 24】



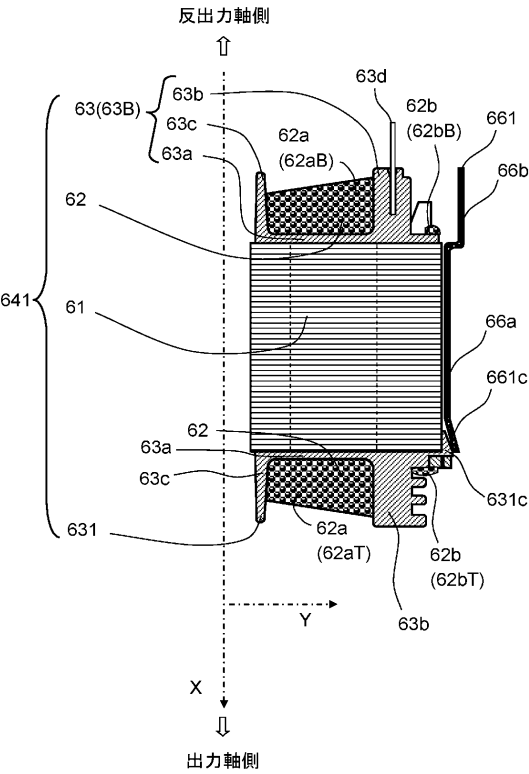
【図 25】



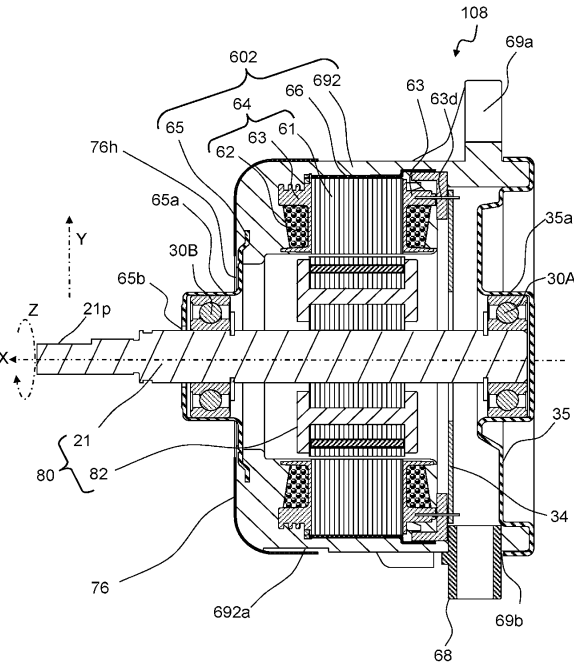
【図 26】



【図 2 7】



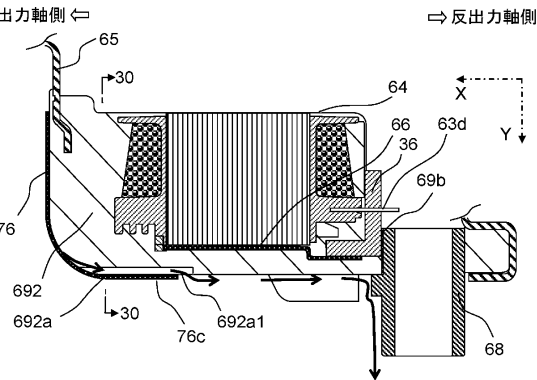
【図 2 8】



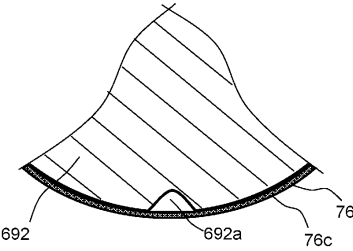
10

20

【図 2 9】



【図 3 0】

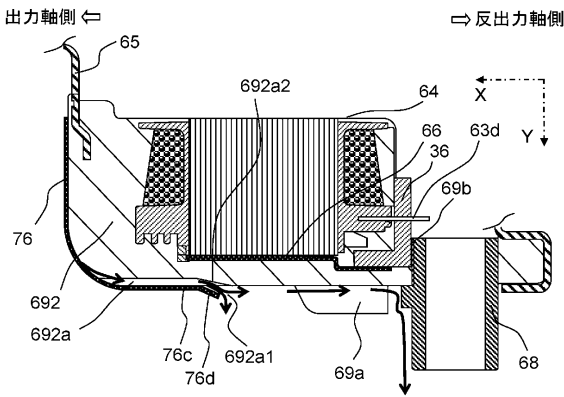


30

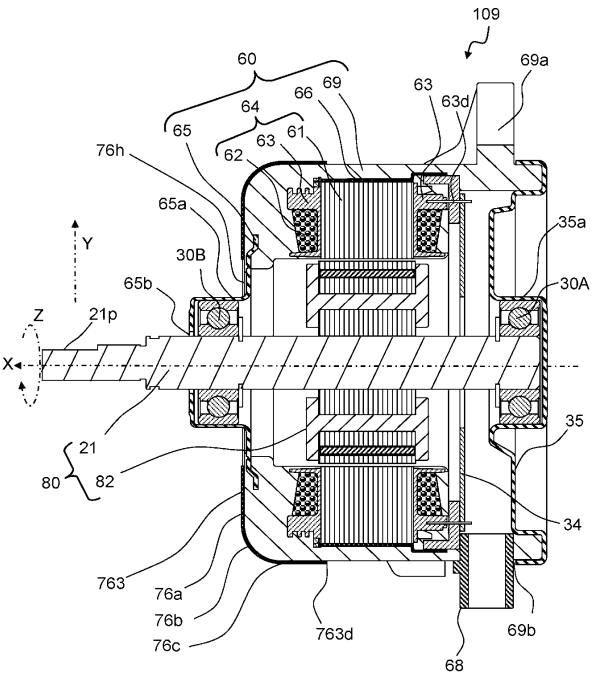
40

50

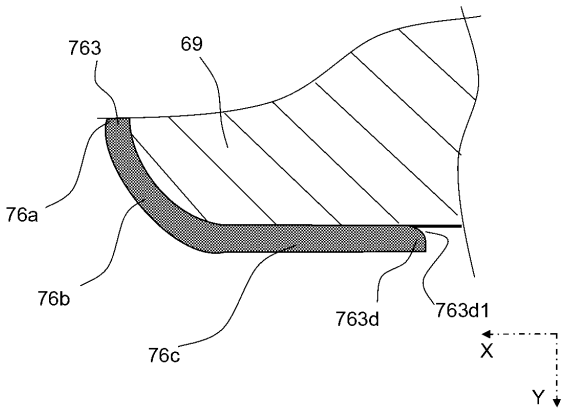
【図 3 1】



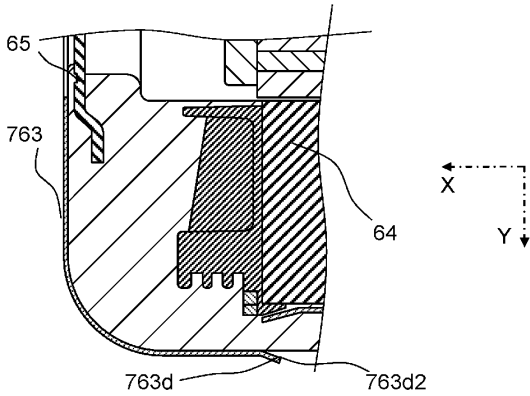
【図 3 2】



【図 3 3】



【図 3 4】



10

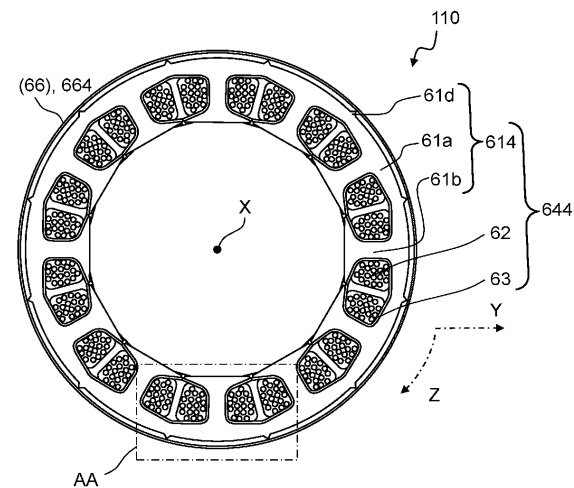
20

30

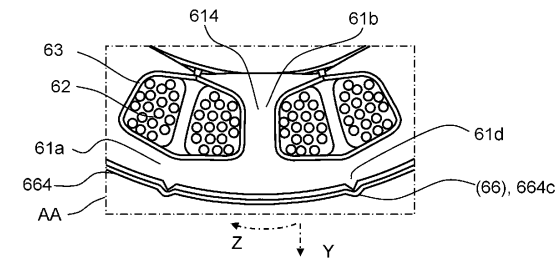
40

50

【図 3 5】

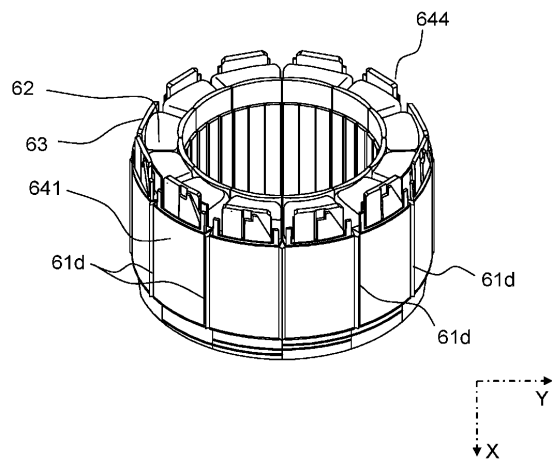


【図 3 6】

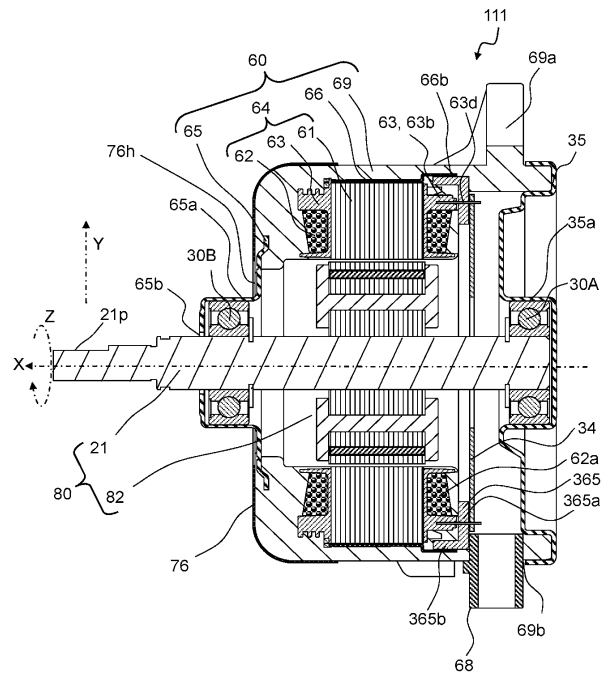


10

【図 3 7】



【図 3 8】



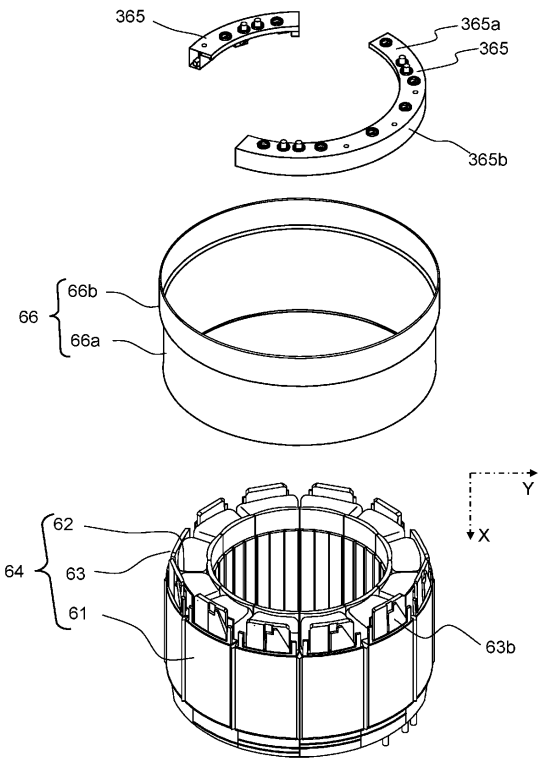
20

30

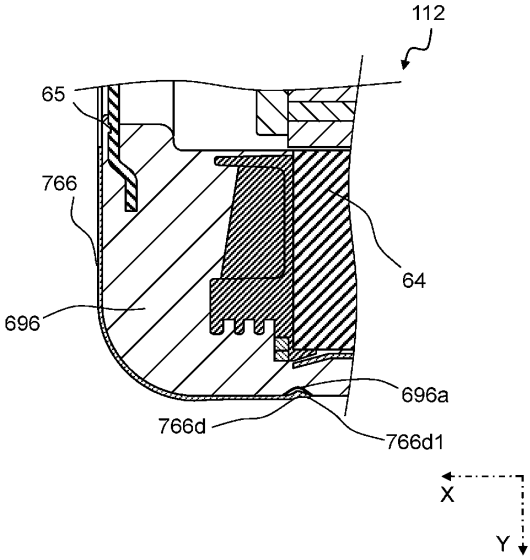
40

50

【図 39】



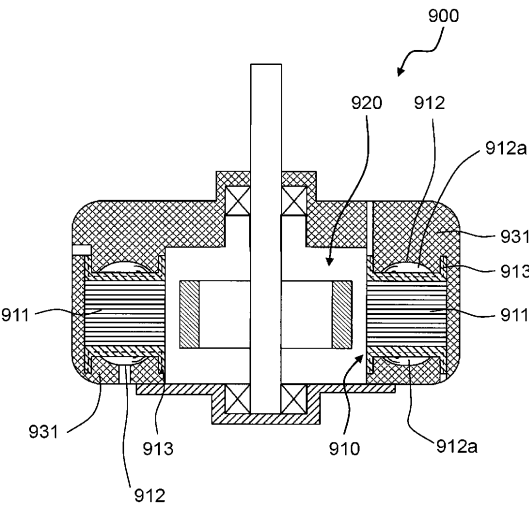
【図 40】



10

20

【図 41】



30

40

50

フロントページの続き

(33)優先権主張国・地域又は機関

日本国(JP)

(31)優先権主張番号 特願2017-22671(P2017-22671)

(32)優先日 平成29年2月10日(2017.2.10)

(33)優先権主張国・地域又は機関

日本国(JP)

ナソニック株式会社内

(72)発明者 南部 靖生

大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内

(72)発明者 加藤 久明

大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内

(72)発明者 若森 康敬

大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内

審査官 服部 俊樹

(56)参考文献 実開昭61-176948(JP, U)

実開昭53-016113(JP, U)

特開昭54-082662(JP, A)

特開2000-333429(JP, A)

特開2014-121222(JP, A)

特開2002-272045(JP, A)

特開2014-217239(JP, A)

特開平05-336698(JP, A)

特開昭50-101801(JP, A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

H02K 3/44

H02K 5/08