

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6968217号
(P6968217)

(45) 発行日 令和3年11月17日(2021.11.17)

(24) 登録日 令和3年10月28日(2021.10.28)

(51) Int.Cl. F 1
H02K 3/34 (2006.01) H02K 3/34 C

請求項の数 4 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2020-35508 (P2020-35508)	(73) 特許権者	000006013 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(22) 出願日	令和2年3月3日(2020.3.3)	(74) 代理人	110002941 特許業務法人ばるも特許事務所
(65) 公開番号	特開2021-141654 (P2021-141654A)	(72) 発明者	葛城 皓太 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三 菱電機株式会社内
(43) 公開日	令和3年9月16日(2021.9.16)	(72) 発明者	山本 祐樹 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三 菱電機株式会社内
審査請求日	令和2年3月3日(2020.3.3)	(72) 発明者	北村 隆二 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三 菱電機株式会社内
前置審査			

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 回転電機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

円環状に並べられた複数の分割コアを有する固定子を持つ回転電機であって、
前記分割コアは、
前記固定子の外周となるコアバック部から径方向に伸びたティース部を有する固定子鉄心と、
前記ティース部の周方向の両側面に装着された絶縁シートと、
前記絶縁シートを挟んで前記ティース部の周りに導体線を巻回した巻線部と、を備え、
前記絶縁シートは、前記巻線部の内側で前記ティース部に接する装着部と、前記巻線部を包む延長部とを有し、
前記延長部には、前記巻線部の軸方向の端部を覆う突出部を有し、
前記装着部と前記延長部との間には、軸方向の折り目を有し、
前記折り目の端の周辺から前記突出部の軸方向の端にある頂部に向けて傾斜を有し、
前記傾斜は、前記装着部の端面の前記折り目より径方向内側から、前記突出部の頂部に向けて斜辺で繋がっている斜辺部で形成されていることを特徴とする回転電機。

【請求項2】

円環状に並べられた複数の分割コアを有する固定子を持つ回転電機であって、
前記分割コアは、
前記固定子の外周となるコアバック部から径方向に伸びたティース部を有する固定子鉄心と、

前記ティース部の周方向の両側面に装着された絶縁シートと、
前記絶縁シートを挟んで前記ティース部の周りに導体線を巻回した巻線部と、を備え、
前記絶縁シートは、前記巻線部の内側で前記ティース部に接する装着部と、前記巻線部を
包む延長部とを有し、
前記延長部には、前記巻線部の軸方向の端部を覆う突出部を有し、
前記装着部と前記延長部との間には、軸方向の折り目を有し、
前記折り目の端の周辺から前記突出部の軸方向の端にある頂部に向けて傾斜を有し、
前記傾斜は、前記装着部の端面を前記折り目の端より周方向に延長した位置から、前記突
出部の頂部に向けて斜辺で繋がっている斜辺部で形成されていることを特徴とする回転電
機。

10

【請求項3】

円環状に並べられた複数の分割コアを有する固定子を持つ回転電機であって、
前記分割コアは、
前記固定子の外周となるコアバック部から径方向に伸びたティース部を有する固定子鉄心
と、
前記ティース部の周方向の両側面に装着された絶縁シートと、
前記絶縁シートを挟んで前記ティース部の周りに導体線を巻回した巻線部と、を備え、
前記絶縁シートは、前記巻線部の内側で前記ティース部に接する装着部と、前記巻線部を
包む延長部とを有し、
前記延長部には、前記巻線部の軸方向の端部を覆う突出部を有し、
前記装着部と前記延長部との間には、軸方向の折り目を有し、
前記折り目の端の周辺から前記突出部の軸方向の端にある頂部に向けて傾斜を有し、
前記傾斜は、前記装着部の端面を前記折り目の端より周方向に延長した位置から、前記突
出部の軸方向に伸びる直線部を形成し、前記直線部の端から前記突出部の頂部に向けて斜
辺で繋がっている斜辺部で形成されていることを特徴とする回転電機。

20

【請求項4】

前記絶縁シートの前記突出部の前記頂部は、
周方向に前記折り目から前記巻線部の周方向の厚みよりも同じかまたは小さな位置で、か
つ軸方向に前記装着部の軸方向の端面から前記巻線部の軸方向の厚みよりも同じかまたは
大きい位置に設けられていることを特徴とする請求項1から請求項3のいずれか1項に記
載の回転電機。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本願は、回転電機に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、回転電機の小型化、高出力化に伴って、積層鉄心からなる固定子の巻線量が多く
 なり、隣接する巻線部同士が互いに近接配置されるようになってきている。特に、集中巻
 線方式の電動機において、複数の分割コアを環状に接続して形成される固定子を使用する
 。その場合、各固定子鉄心に交流電気のそれぞれ異なる相の巻線が巻きつけられるため、
 異なる相の巻線部が互いに接近していることになり、その巻線部の間を十分に絶縁するこ
 とが必要となっている。

40

【0003】

従来の回転電機の固定子の分割コアは、固定子鉄心の両側に、積層面と接して絶縁シ
 ートを装着し、この絶縁シートを介して導体線が巻回されているものが一般的である。この
 絶縁シートは、固定子鉄心のティース部に装着される装着部と、この装着部の両面から延
 長している延長部とで形成される。絶縁シートの装着部が固定子鉄心の軸方向の両端に設
 置されたインシュレータで固定され、絶縁シートの延長部が二重に重なってインシュレー
 タの開口部側に露出する巻線部を覆って設置されるものである。また、絶縁シートの軸方

50

向における延長部の長さを、固定子鉄心の軸方向両端から突出する巻線部を含めた長さ以上として、巻線部を覆うように配置して巻線部間の絶縁を向上したものがある（例えば、特許文献1を参照）。

【0004】

分割コアを製作するに当たって、特許文献1では、絶縁シートにおける外径側の延長部を押圧治具で外径側に押さえながら導体線を巻き回すことにより、導体線と絶縁シートの外径側の延長部とが干渉することを防止している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2018-198515号公報（図10）

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、特許文献1に記載の回転電機では、巻線工程において、絶縁シートの反りまたは自重により、絶縁シートの延長部がティース部の巻線領域に侵入することがあった。そのため、絶縁シートの延長部と導体線との接触により、絶縁シートの巻線内への巻き込み、または絶縁シートの破れが発生し、巻線部と固定子鉄心および隣接する巻線部との絶縁を確保できないことがあった。

【0007】

また、絶縁シートの外径側の延長部を押圧治具で外径側に押さえながら導体線を巻き回しており、外径側の絶縁シートの延長部の角部が、固定子鉄心のティース部の外径側の外縁部を支点に、ティース部の巻線領域に侵入することがあった。そのことが、巻線工程における絶縁シートの巻き込みの要因の一つであった。

【0008】

本願は、巻線工程において、絶縁シートの延長部の巻線内への巻き込みと、絶縁シートの延長部の破れとを防止するための絶縁シートの構造を提供することを目的とする。また、これにより、回転電機の固定子を構成する分割コアの巻線部と固定子鉄心および隣接する巻線部との絶縁を確保するものである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本願に係わる回転電機は、円環状に並べられた複数の分割コアを有する固定子を持つ回転電機であって、前記分割コアは、前記固定子の外周となるコアバック部から径方向に伸びたティース部を有する固定子鉄心と、前記ティース部の周方向の両側面に装着された絶縁シートと、前記絶縁シートを挟んで前記ティース部の周りに導体線を巻回した巻線部と、を備え、前記絶縁シートは、前記巻線部の内側で前記ティース部に接する装着部と、前記巻線部を包む延長部とを有し、前記延長部には、前記巻線部の軸方向の端部を覆う突出部を有し、前記装着部と前記延長部との間には、軸方向の折り目を有し、前記折り目の端の周辺から前記突出部の軸方向の端にある頂部に向けて傾斜を有し、前記傾斜は、前記装着部の端面の前記折り目より径方向内側から、前記突出部の頂部に向けて斜辺で繋がっている斜辺部で形成されているものである。

また、前記傾斜は、前記装着部の端面を前記折り目の端より周方向に延長した位置から、前記突出部の頂部に向けて斜辺で繋がっている斜辺部で形成されているものである。

さらにまた、前記傾斜は、前記装着部の端面を前記折り目の端より周方向に延長した位置から、前記突出部の軸方向に伸びる直線部を形成し、前記直線部の端から前記突出部の頂部に向けて斜辺で繋がっている斜辺部で形成されているものである。

【発明の効果】

【0010】

本願の絶縁シートは、巻線部を包む延長部において、巻線部の軸方向の端部に向けて傾斜を有するため、導体線の巻き回し時に導体線と延長部の傾斜部分で接触するので、巻線

10

20

30

40

50

工程における、絶縁シートの巻線内への巻き込み、および絶縁シートの破れを防止することができる。また、これにより、回転電機の固定子を構成する分割コアの巻線部と固定子鉄心および隣接する巻線部との絶縁を確保することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】実施の形態1に係わる回転電機を示す部分断面図である。

【図2】実施の形態1に係わる回転電機の固定子を示す平面図である。

【図3】実施の形態1に係わる回転電機の分割コアを示す断面図である。

【図4】実施の形態1に係わる回転電機の分割コアを各構成要素に分解した斜視図である。

10

【図5】実施の形態1に係わる回転電機の絶縁シートを示す展開図である。

【図6】実施の形態1に係わる回転電機の分割コアの導体線の巻き回しの状態を示す斜視図である。

【図7】実施の形態1に係わる回転電機の分割コアの導体線の巻き回しの状態を示す正面図である。

【図8】実施の形態1に係わる回転電機の分割コアを示す斜視図である。

【図9A】実施の形態2に係わる回転電機の絶縁シートを示す展開図である。

【図9B】実施の形態2に係わる回転電機の絶縁シートを示す展開図である。

【図9C】実施の形態2に係わる回転電機の絶縁シートを示す展開図である。

【図9D】実施の形態2に係わる回転電機の絶縁シートを示す展開図である。

20

【図9E】実施の形態2に係わる回転電機の絶縁シートを示す展開図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

実施の形態1

図1は、本願の実施の形態1に係る回転電機を示す部分断面図である。回転電機1は、トルクを外部に伝達する回転軸2を備えている。本願において、軸方向とは、回転軸2に平行な方向とし、径方向とは、回転軸2を中心とした場合の径方向とし、周方向とは、回転軸2を中心とした場合の周方向とする。図1では、回転電機1について、回転軸2の中心に対し右側正面の半分を断面図で示し、左側正面の半分を正面外形図で示している。

【0013】

30

回転電機1は、ハウジング3と、ハウジング3に支持され、回転磁界を発生させる固定子4と、固定子4に対して回転軸2の中心側に設けられた回転子5と、ハウジング3に支持され、回転軸2を回転自在に支持する複数の軸受6とを備えている。

【0014】

固定子4は、複数の分割コア400に分割されている。また、分割コア400は、固定子鉄心410と、インシュレータ420と、絶縁シート430（図1では見えない）と、巻線部440と、で構成されている。

【0015】

回転子5は、回転軸2および軸受6を介して、ハウジング3に回転自在に支持されている。回転子5は、固定子4に対して周方向に回転する。固定子4と回転子5との間には、径方向に隙間が形成されている。回転子5は、回転軸2に固定され、磁束が通る回転子鉄心501と、回転子鉄心501の内部に埋め込まれた複数の永久磁石502とを有している。

40

【0016】

図2は、図1の固定子4を示す平面図である。固定子4は、回転電機1の回転軸2の周方向に円環状に並べられた複数の分割コア400から形成されている。分割コア400は、固定子鉄心410の軸方向の両端にインシュレータ420を挿入し、絶縁シート430を両面テープまたは接着剤等を用いて固定子鉄心410に固定している。そして、詳細を後述する絶縁シート430とインシュレータ420とで絶縁された固定子鉄心410の周りには、絶縁被覆を施した導体線441を巻回した巻線部440が設けられている。この

50

導体線 4 4 1 に電流が供給されることによって巻線部 4 4 0 に磁界を発生させる。このような巻線部 4 4 0 を設けた固定子鉄心 4 1 0 が環状に接続されて、回転電機 1 の固定子 4 を形成している。

【 0 0 1 7 】

図 3 は、図 2 の固定子 4 の分割コア 4 0 0 を 2 つ並べたところを示す断面図である。固定子鉄心 4 1 0 に固定された絶縁シート 4 3 0 は、径方向に折り畳まれて配置されており、導体線 4 4 1 が積み重なった巻線部 4 4 0 を径方向と周方向に覆っている。巻線部 4 4 0 を覆っている絶縁シート 4 3 0 の一部は 2 重に重なっている。そのため、隣接する巻線部 4 4 0 は、2 枚の絶縁シート 4 3 0 を介して接している箇所と、4 枚の絶縁シート 4 3 0 を介して接している箇所を有する。

10

【 0 0 1 8 】

図 4 は、分割コア 4 0 0 の各構成要素である固定子鉄心 4 1 0 と、インシュレータ 4 2 0 と、絶縁シート 4 3 0 とを分解した斜視図である。固定子鉄心 4 1 0 は、複数の電磁鋼板が軸方向に積層されることによって構成されている。また、固定子鉄心 4 1 0 は、コアバック部 4 1 1 と、コアバック部 4 1 1 の周方向中央部から径方向内側に伸びたティース部 4 1 2 と、ティース部 4 1 2 の径方向内側から周方向に突出するシュー部 4 1 3 とからなる。また、固定子鉄心 4 1 0 の軸方向の両端面に設けられたコアバック部 4 1 1 とティース部 4 1 2 とには、インシュレータ 4 2 0 と嵌合するための嵌合部 4 1 4 が設けられている。さらに、ティース部 4 1 2 の外径側には外縁部 4 1 5 がある。

20

【 0 0 1 9 】

インシュレータ 4 2 0 は、固定子鉄心 4 1 0 に嵌合する薄肉部 4 2 1 と、巻線部 4 4 0 の径方向内側の位置を規制するための内径側ガイド 4 2 2 と、巻線部 4 4 0 の径方向外側の位置を規制するための外径側ガイド 4 2 3 と、インシュレータ 4 2 0 の内径側ガイド 4 2 2 と外径側ガイド 4 2 3 とからなる。また、薄肉部 4 2 1 と内径側ガイド 4 2 2 と外径側ガイド 4 2 3 とには、絶縁シート 4 3 0 と接する位置にシートの厚み分凹んでいる段差部 4 2 4 が設けられている。絶縁シート 4 3 0 とインシュレータ 4 2 0 の薄肉部 4 2 1 とは、重なった状態で、絶縁シート 4 3 0 が固定されている。

【 0 0 2 0 】

本願の実施の形態では、インシュレータ 4 2 0 の材料には、例えば、ポリフェニレンスルファイドが用いられ、インシュレータ 4 2 0 は射出成形により形成されている。

30

【 0 0 2 1 】

図 5 は、実施の形態 1 に係わる絶縁シート 4 3 0 の展開図である。図 4 に示された絶縁シート 4 3 0 の斜視図部分と合わせて説明する。絶縁シート 4 3 0 は、固定子鉄心 4 1 0 のティース部 4 1 2 に装着する装着部 4 3 1 と、装着部 4 3 1 の内径側と外径側にそれぞれ周方向に延長された延長部 4 3 2 と、装着部 4 3 1 と延長部 4 3 2 の境界に形成された折り目 4 3 3 と、装着部 4 3 1 の軸方向長さより長い延長部 4 3 2 の軸方向の端である突出部 4 3 4 と、折り目 4 3 3 の端から突出部 4 3 4 の頂部 4 3 5 へ向けて軸方向に傾斜を有する斜辺で繋がっている斜辺部 4 3 6 とからなる。

【 0 0 2 2 】

本実施の形態では、絶縁シート 4 3 0 の材料には、例えば、ノーメックス紙の間に耐熱フィルムを挟んだ三層構造の絶縁シート 4 3 0 が用いられ、これを切り抜いた後、折り曲げて絶縁シート 4 3 0 を形成している。絶縁シート 4 3 0 の折り目 4 3 3 は、治具で約 30 度まで折り曲げることで形成する。この角度で治具から外しても約 90 度に変形を保つことができる。また、絶縁シート 4 3 0 の厚みは 0.1 ~ 0.3 mm 程度が好ましい。絶縁シート 4 3 0 の厚みが、0.1 mm より薄いと、絶縁性に不安が残り、0.3 mm より厚くなると、材料コストが高くなる。

40

【 0 0 2 3 】

図 5 の絶縁シート 4 3 0 の展開図において、頂部 4 3 5 の位置は、絶縁シート 4 3 0 の突出部 4 3 4 が巻線部 4 4 0 の軸方向の端を覆うために、折り目 4 3 3 の端を基点として次の位置に設けられることになる。周方向の位置 L1 は折り目 4 3 3 から巻線部 4 4 0 の

50

周方向の厚みよりも同じかまたは小さく、軸方向の位置 L 2 は装着部 4 3 1 の軸方向の端面から巻線部 4 4 0 の軸方向の厚みよりも同じかまたは大きいという関係になる。

【 0 0 2 4 】

図 5 の本願の実施の形態 1 による絶縁シート 4 3 0 は、頂部 4 3 5 と折り目 4 3 3 の端との間に斜辺で繋がった斜辺部 4 3 6 を設け、図 5 の破線で示す従来技術の直角の角部をなくすとともに、導体線 4 4 1 を巻き回すときに導体線 4 4 1 と絶縁シート 4 3 0 との接触を直線ではなく傾斜した斜辺部 4 3 6 で受けるようにしたものである。

【 0 0 2 5 】

図 6 は、インシュレータ 4 2 0 と絶縁シート 4 3 0 とを装着した固定子鉄心 4 1 0 に導体線 4 4 1 を巻き回している状態を示す斜視図である。また、図 7 は、インシュレータ 4 2 0 と絶縁シート 4 3 0 とを装着した固定子鉄心 4 1 0 に導体線 4 4 1 を巻き回している状態を示す正面図である。

【 0 0 2 6 】

巻線工程は、分割コア 4 0 0 ごとに行われる。台座にコアバック部 4 1 1 を固定して、台座ごと毎分 1 0 0 0 回転程度の速さで回転させ、約 1 0 秒から 2 0 秒で導体線 4 4 1 を巻き上げて、巻線部 4 4 0 を完成させる。

【 0 0 2 7 】

図 6 および図 7 において、絶縁シート 4 3 0 における延長部 4 3 2 の突出部 4 3 4 の軸方向端である頂部 4 3 5 は、装着部 4 3 1 の折り目 4 3 3 の端から斜辺部 4 3 6 で繋がって保持されている。また、絶縁シート 4 3 0 の周方向の延長部 4 3 2 の巻き込みを防止するために、押圧治具 7 で外側に押さえながら導体線 4 4 1 を巻回する。この押圧治具 7 を用いて巻線することで、延長部 4 3 2 の巻き込みを防止することができるが、固定子鉄心 4 1 0 のティース部 4 1 2 の外径側の外縁部 4 1 5 を支点到絶縁シート 4 3 0 の延長部 4 3 2 が少し反り返り、絶縁シート 4 3 0 と導体線 4 4 1 が接触することがある。

【 0 0 2 8 】

図 6 および図 7 はその接触時の状態を示した図であり、延長部 4 3 2 の突出部 4 3 4 の頂部 4 3 5 が装着部 4 3 1 の折り目 4 3 3 から斜辺部 4 3 6 で繋がって保持された状態で、導体線 4 4 1 が斜辺部 4 3 6 と接触している。この斜辺部 4 3 6 の傾斜によって突出部 4 3 4 の巻き込みを防止できる。また、従来技術では、頂部 4 3 5 の位置に直角の角部があり、その部分の反り返りで巻き込みが発生していたが、斜辺部 4 3 6 の傾斜により頂部 4 3 5 の角が取れたため、頂部 4 3 5 の反り返りを防ぐことができる。

【 0 0 2 9 】

また、図 7 に示すように絶縁シート 4 3 0 の内径側の延長部 4 3 2 は、ティース部 4 1 2 の内径側にあるシュー部 4 1 3 の傾斜によって、内径側の方向に張出している。そのため、押圧治具 7 を用いなくても、巻線工程での内径側の延長部 4 3 2 の巻き込みは防止できる。また、従来のように頂部 4 3 5 の位置に直角の角部を設けず、装着部 4 3 1 の折り目 4 3 3 の端から斜辺部 4 3 6 で繋がって頂部 4 3 5 を支えるようにしたので、自重および巻線時の風圧に対しても延長部 4 3 2 の垂れ、反り返りを少なくできる。よって、絶縁シート 4 3 0 の内径側でも巻線工程での巻き込みを防止できる。

【 0 0 3 0 】

図 8 は、分割コア 4 0 0 を示す斜視図である。図 8 において、導体線 4 4 1 を巻き回した巻線部 4 4 0 とインシュレータ 4 2 0 とを装着した固定子鉄心 4 1 0 の絶縁シート 4 3 0 を折り畳んだ状態を示す斜視図である。絶縁シート 4 3 0 の延長部 4 3 2 における突出部 4 3 4 の軸方向の長さが、巻線部 4 4 0 の軸方向厚さよりも大きく、巻線部 4 4 0 の全体を絶縁シート 4 3 0 の延長部 4 3 2 で包み込むように配置し、隣接する巻線部 4 4 0 と絶縁している。また、絶縁シート 4 3 0 の斜辺部 4 3 6 がインシュレータ 4 2 0 の内径側ガイド 4 2 2 と外径側ガイド 4 2 3 とに接し、ティース部 4 1 2 の周方向外側に配置される絶縁シート 4 3 0 の突出部 4 3 4 の高さが、巻線部 4 4 0 の軸方向端より高くすることで、巻線部 4 4 0 と固定子鉄心 4 1 0 とを絶縁している。

【 0 0 3 1 】

以上説明したように、本願の実施の形態 1 に係わる回転電機 1 の固定子 4 によれば、絶縁シート 4 3 0 の延長部 4 3 2 における軸方向の突出部 4 3 4 は、絶縁シート 4 3 0 の折り目 4 3 3 の端から斜辺部 4 3 6 に繋がって形成されている。これにより、絶縁シート 4 3 0 の突出部 4 3 4 を折り目 4 3 3 で保持でき、突出部 4 3 4 が巻線領域に侵入することを防止できる。さらに、絶縁シート 4 3 0 の延長部 4 3 2 の突出部 4 3 4 がティース部 4 1 2 の巻線領域に侵入した場合においても、導体線 4 4 1 が絶縁シート 4 3 0 の斜辺部 4 3 6 に接触することで、絶縁シート 4 3 0 と導体線 4 4 1 との引っ掛かりを防止し、巻線時における絶縁シート 4 3 0 の巻き込みおよび破れを防止できる。その結果、巻線部 4 4 0 と隣接する巻線部 4 4 0 および固定子鉄心 4 1 0 との絶縁を確保することができる。従って、絶縁シートの 4 3 0 巻き込み、および絶縁シート 4 3 0 の破れによる生産時の不良を減らすことができ、回転電機 1 の生産性の向上と歩留まりの向上を図ることができる。

10

【 0 0 3 2 】

また、本実施の形態においては、絶縁シート 4 3 0 の突出部 4 3 4 が内径側と外径側にそれぞれ形成された構成を用いて説明したが、絶縁シート 4 3 0 の突出部 4 3 4 が内径側と外径側のどちらか一方にのみ形成されている構成においても、実施の形態 1 の構成と同じ斜辺部 4 3 6 を用いることで、同様の効果を得ることができる。

【 0 0 3 3 】

実施の形態 2 .

図 9 A から図 9 E は、実施の形態 2 に係わる絶縁シート 4 3 0 の展開図である。この実施の形態 2 は、実施の形態 1 で示した絶縁シート 4 3 0 の形状の他の実施形態を示すものである。

20

【 0 0 3 4 】

図 9 A の絶縁シート 4 3 0 は、装着部 4 3 1 の端面の折り目 4 3 3 より径方向内側から、突出部 4 3 4 の頂部 4 3 5 に向けて斜辺で繋がっている斜辺部 4 3 6 が形成されたものである。実施の形態 1 の効果は、折り目 4 3 3 の端の周辺から頂部 4 3 5 に向けた傾斜を有するものに共通の効果であり、巻線時における絶縁シート 4 3 0 の巻き込みおよび破れを防止できる。従って、図 9 A の形状においても実施の形態 1 と同等の効果がある。

【 0 0 3 5 】

さらに、この形状の場合においては、実施の形態 1 に述べた効果に加えて、斜辺部 4 3 6 の軸方向の傾斜を実施の形態 1 よりも大きくとれるので、より巻き込み防止の効果を高めることができる。また、巻線部 4 4 0 の軸方向の厚さが大きく、突出部 4 3 4 の長さが長くなるような場合にも十分な傾斜を保って斜辺部 4 3 6 を設けることができる。

30

【 0 0 3 6 】

図 9 B の絶縁シート 4 3 0 は、装着部 4 3 1 の端面を折り目 4 3 3 の端より周方向に延長した延長線部 4 3 7 の端から、突出部 4 3 4 の頂部 4 3 5 に向けて斜辺で繋がっている斜辺部 4 3 6 が形成されたものである。この形状の場合においては、実施の形態 1 に述べた効果に加えて、絶縁シート 4 3 0 の折り目 4 3 3 を付ける場合に、折り目 4 3 3 の寸法位置が多少ずれても、斜辺部 4 3 6 の正しい形状を保つことができるという効果がある。

【 0 0 3 7 】

図 9 C の絶縁シート 4 3 0 は、装着部 4 3 1 の端面を折り目 4 3 3 の端より周方向に延長した延長線部 4 3 7 の端から、突出部 4 3 4 の軸方向に伸びる直線部 4 3 8 を形成し、直線部 4 3 8 の端から突出部 4 3 4 の頂部 4 3 5 に向けて斜辺で繋がっている斜辺部 4 3 6 が形成されたものである。実施の形態 1 に述べた効果に加えて、絶縁シート 4 3 0 の折り目 4 3 3 を付ける場合に、折り目 4 3 3 の寸法位置が多少ずれても、斜辺部 4 3 6 の正しい形状を保つことができるという効果があり、さらに斜辺部 4 3 6 の傾斜を大きくとることができるので、より巻き込み防止の効果を高めることができる。

40

【 0 0 3 8 】

図 9 D の絶縁シート 4 3 0 は、折り目 4 3 3 の端から突出部 4 3 4 の頂部 4 3 5 に向けて、2 の斜辺部 4 3 6 1、4 3 6 2 をつなぎ合わせて傾斜が形成されたものである。この形状の場合においては、実施の形態 1 に述べた効果に加えて、頂部 4 3 5 の周りの斜辺部

50

4 3 6 1の軸方向の傾斜を実施の形態1よりも大きくとれるので、より巻き込み防止の効果を高めることができる。なお、斜辺部4 3 6の数を2つで示したが、3つ以上の複数の斜辺部4 3 6をつなぎ合わせても同じ効果が得られる。

【0039】

図9Eの絶縁シート4 3 0は、折り目4 3 3の端から突出部4 3 4の頂部4 3 5に向けて軸方向に張出した円弧4 3 9で傾斜が形成されたものである。実施の形態1に述べた効果に加えて、他の形状より頂部4 3 5の周りの軸方向の傾斜を大きくとれるので、巻き込み防止の効果をより高めることができる。

【0040】

以上説明したように、実施の形態2に示した絶縁シート4 3 0を用いれば、実施の形態1で示された効果に加えて、巻き込み防止効果のより高い形状を設けることが可能となる。また、折り目4 3 3の位置ずれに対しても対応可能となる。さらに、これらの形状を組み合わせた形状でも同様な効果が期待できる。

【0041】

本願は、様々な例示的な実施の形態および実施例が記載されているが、1つ、または複数の実施の形態に記載された様々な特徴、態様、および機能は特定の実施の形態の適用に限られるのではなく、単独で、または様々な組み合わせで実施の形態に適用可能である。従って、例示されていない無数の変形例が、本願明細書に開示される技術の範囲内において想定される。例えば、少なくとも1つの構成要素を変形する場合、追加する場合または省略する場合、さらには、少なくとも1つの構成要素を抽出し、他の実施の形態の構成要素と組み合わせる場合が含まれるものとする。

【符号の説明】

【0042】

1 回転電機、2 回転軸、3ハウジング、4 固定子、5 回転子、5 0 1 回転子鉄心、5 0 2 永久磁石、6 軸受、7 押圧治具、4 0 0 分割コア、4 1 0 固定子鉄心、4 1 1 コアバック部、4 1 2 ティース部、4 1 3 シュー部、4 1 4 嵌合部、4 1 5 外縁部、4 2 0 インシュレータ、4 2 1 薄肉部、4 2 2 内径側ガイド、4 2 3 外径側ガイド、4 2 4 段差部、4 3 0 絶縁シート、4 3 1 装着部、4 3 2 延長部、4 3 3 折り目、4 3 4 突出部、4 3 5 頂部、4 3 6 斜辺部、4 3 6 1 斜辺部、4 3 6 2 斜辺部、4 3 7 延長線部、4 3 8 直線部、4 3 9 円弧、4 4 0 巻線部、4 4 1 導体線

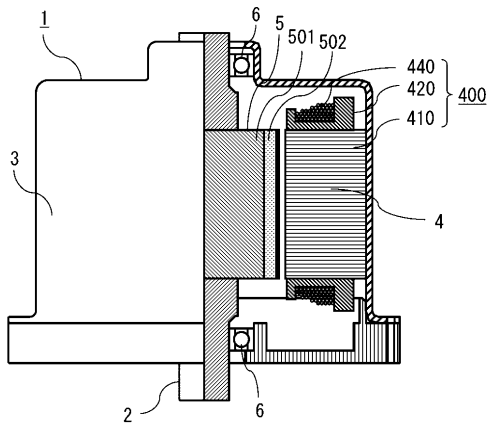
10

20

30

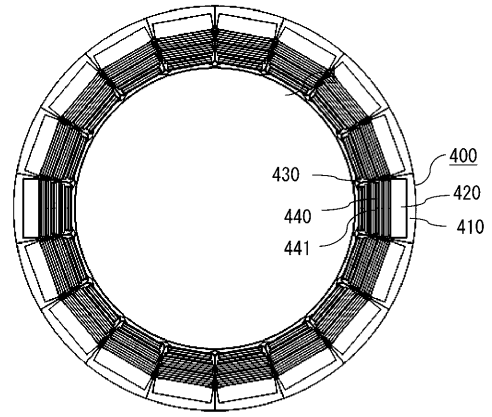
【 図 1 】

図 1



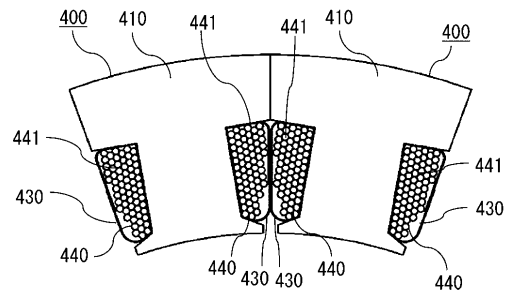
【 図 2 】

図 2



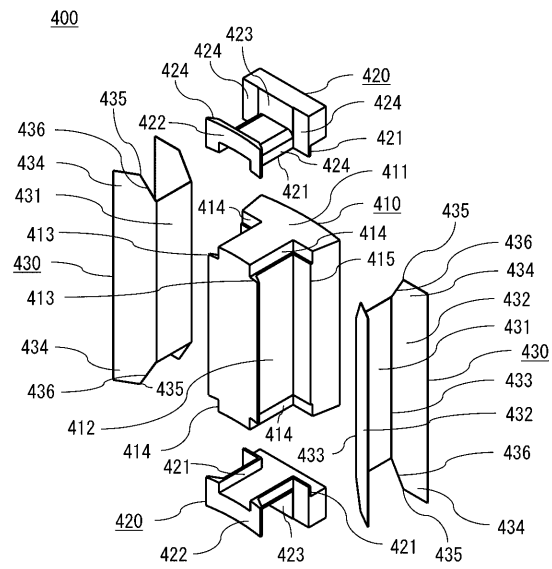
【 図 3 】

図 3



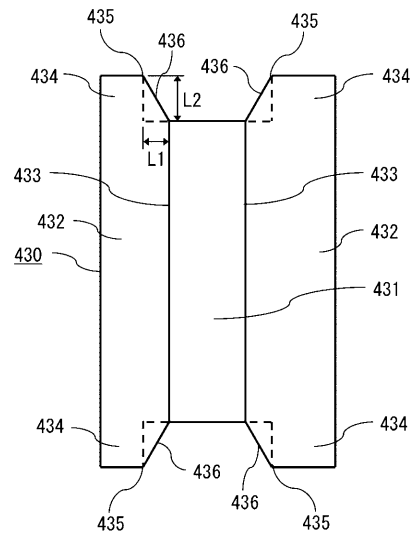
【 図 4 】

図 4



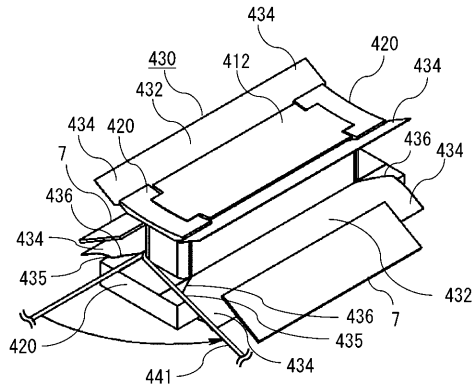
【 図 5 】

図 5



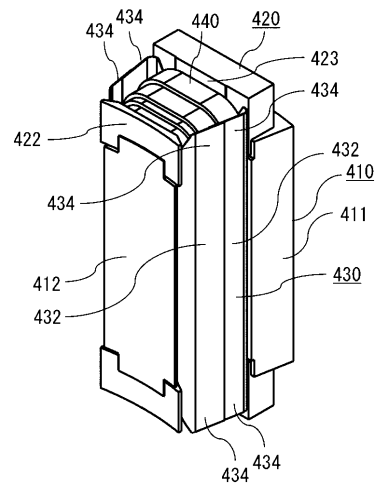
【 図 6 】

図 6



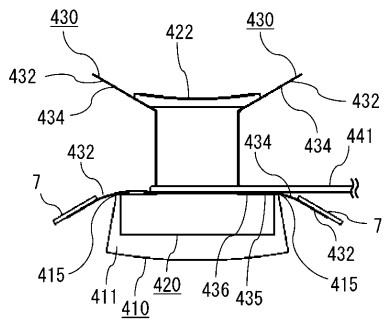
【 図 8 】

図 8



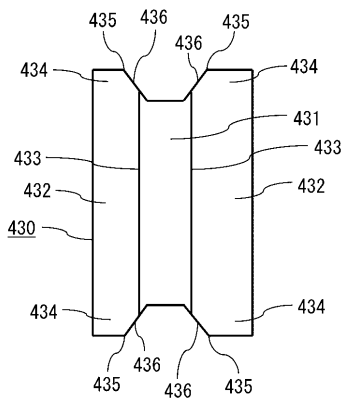
【 図 7 】

図 7



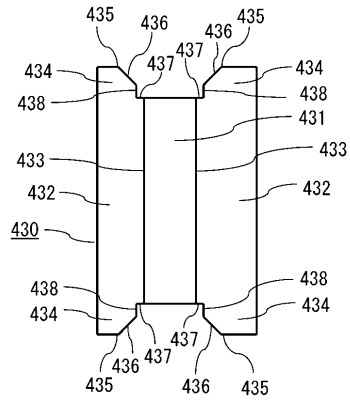
【 図 9 A 】

図 9 A



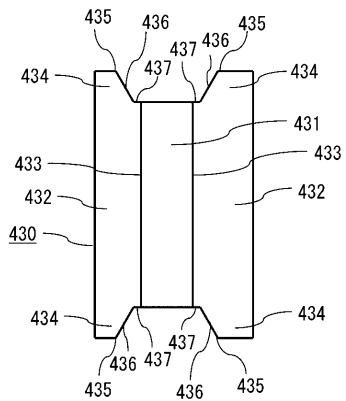
【 図 9 C 】

図 9 C



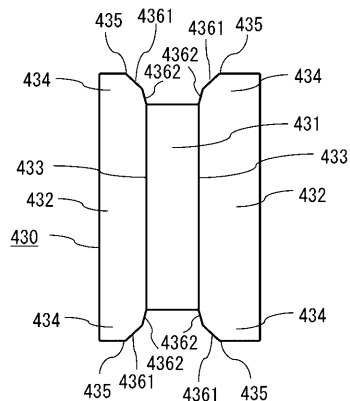
【 図 9 B 】

図 9 B



【 図 9 D 】

図 9 D




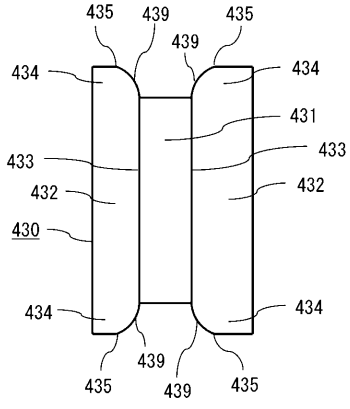
【 9 E】

図 9 E



フロントページの続き

(72)発明者 上野 晋平
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

審査官 宮崎 賢司

(56)参考文献 特開2017-038485(JP,A)
特開2005-210867(JP,A)
特開2017-103850(JP,A)
特開2007-089280(JP,A)
特開2014-187739(JP,A)
特開2018-198515(JP,A)
特開平09-056099(JP,A)
国際公開第2017/175664(WO,A1)
国際公開第2014/125607(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H02K 3/34