

(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2016-59130

(P2016-59130A)

(43) 公開日 平成28年4月21日(2016.4.21)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
H02K 3/50 (2006.01)	H02K 3/50	A 5H604
H02K 3/52 (2006.01)	H02K 3/52	E
H02K 3/34 (2006.01)	H02K 3/34	C

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2014-182339 (P2014-182339)
 (22) 出願日 平成26年9月8日 (2014.9.8)

(71) 出願人 000005326
 本田技研工業株式会社
 東京都港区南青山二丁目1番1号
 (74) 代理人 100127801
 弁理士 本山 慎也
 (72) 発明者 溝上 清信
 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
 社本田技術研究所内
 Fターム(参考) 5H604 AA05 AA08 BB01 BB03 BB10
 BB14 CC01 CC05 PB03 QA08
 QB17

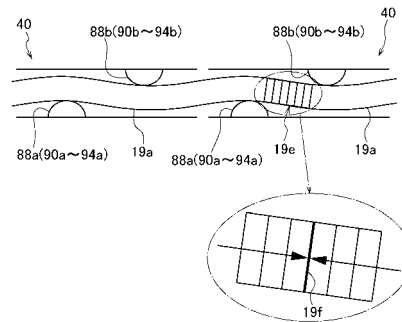
(54) 【発明の名称】 回転電機のステータ

(57) 【要約】

【課題】 結線部におけるコイル末端のばらけを抑制し、結線作業を容易にすることができる回転電機のステータを提供する。

【解決手段】 導線端部保持溝56a~62a、56b~62bの互いに対向する第1壁面56c~62c及び第2壁面56d~62dにそれぞれ第1凸部88a~94a及び第2凸部88b~94bを形成し、導線端部保持溝56a~62a、56b~62bに収容されたコイル末端19aを第1凸部88a~94a及び第2凸部88b~94bで保持するにあたり、第1凸部88a~94aと第2凸部88b~94bとを円周方向において互いにずれた位置に形成し、結線部19eである同相のコイル末端19aの一端部同士を、第1凸部88a~94aと第2凸部88b~94bとの間から外径側に向かって引き出す。

【選択図】 図9



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

円周方向に沿って配置された複数のティースと、
前記ティースに巻回される複数相のコイルと、を備え、
前記コイルは、前記複数相のコイルの内、同相のコイルの少なくとも一部同士が、互いに並列に接続されており、前記ティースに巻回されたコイル巻線部と、前記コイル巻線部から引き出されて、前記円周方向に沿って引き回されたコイル端末と、前記複数相のコイルの内の同相のコイル端末の一端部同士が結線された結線部と、を備えた、回転電機のステータであって、

互いに対向する第 1 壁面及び第 2 壁面とにより少なくとも外径側に開口する溝部が形成された絶縁部材が前記各ティースに設けられており、

前記溝部に前記コイル端末が収容されており、

前記第 1 壁面には、前記第 2 壁面側に向かって突出する第 1 凸部が形成されており、

前記第 2 壁面には、前記第 1 壁面側に向かって突出する第 2 凸部が形成されており、

前記第 1 凸部と前記第 2 凸部とは円周方向において互いにずれた位置に形成されており、

前記第 1 凸部と前記第 2 凸部の間から、前記結線部が外径側に向かって引き出されている、回転電機のステータ。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の回転電機のステータであって、

前記コイルは、前記複数相のコイルのコイル端末の他端部同士が結線された中性点結線部を備え、

前記第 1 凸部と前記第 2 凸部との間の間隔は、前記中性点結線部の幅よりも大きい、回転電機のステータ。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載の回転電機のステータであって、

前記結線部が外径側に向かって引き出される前記第 1 凸部と前記第 2 凸部は、1 つの前記絶縁部材に形成された前記第 1 凸部と前記第 2 凸部である、回転電機のステータ。

【請求項 4】

請求項 1 又は 2 に記載の回転電機のステータであって、

前記結線部が外径側に向かって引き出される前記第 1 凸部と前記第 2 凸部は、隣接する一方の前記絶縁部材の前記第 1 凸部と隣接する他方の前記絶縁部材の前記第 2 凸部である、回転電機のステータ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、回転電機のステータに関する。

【背景技術】

【0002】

回転電機に組み込まれるステータとして、バスリング（環状導線）を使用しない、いわゆるバスリングレス構造のステータが知られている。例えば、特許文献 1 に記載されたステータでは、複数のティースに巻回される複数相のコイルの内、同相のコイル同士が、互いに並列に接続されており、各コイルは、ティースに巻回されたコイル巻線部と、コイル巻線部から引き出されて円周方向に沿って引き回されたコイル端末と、同相のコイル端末の一端部同士が結線された結線部と、を備える。

【0003】

また、この種のステータには、コイル巻線部から引き出されたコイル端末を結線部の位置まで案内する案内部を備えた絶縁部材が設けられている。絶縁部材の案内部には、各相のコイル端末を収容する複数の溝部が形成されており、各溝部は、互いに対向する第 1 壁

10

20

30

40

50

面及び第 2 壁面により形成され、少なくとも外径側に開口している。

【 0 0 0 4 】

特許文献 1 に記載された絶縁部材は、第 1 壁面及び第 2 壁面に凸部を有しており、これらの凸部は、溝部にコイル末端を収容する際、コイル末端を曲げ変形させる。これにより、溝部にコイル末端を引き回した後、該コイル末端の変形部分には、スプリングバック効果により凸部側に戻ろうとする反力が作用するため、該変形部分を凸部で確実に保持することができる。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 5 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 1 2 - 2 2 8 1 5 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 6 】

しかしながら、この種のステータでは、同相のコイル末端の一端部同士を溝部から外径側に引き出して結線するにあたり、同相のコイル末端の一端部同士が所定の幅をもって周方向に並ぶように引き出されるので、コイル末端の一端部の引き出し位置が悪いと各コイル末端の一端部がばらけてしまい、ヒュージング等の結線作業に際して向きの矯正が必要になるという問題があった。

【 0 0 0 7 】

本発明は、前述した課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、結線部におけるコイル末端のばらけを抑制し、結線作業を容易にすることができる回転電機のステータを提供することにある。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 8 】

上記目的を達成するために、請求項 1 に記載の発明は、円周方向に沿って配置された複数のティース（例えば後述の実施形態におけるティース部 2 4 b ）と、

前記ティースに巻回される複数相のコイル（例えば後述の実施形態におけるコイル 1 8 ）と、を備え、

前記コイルは、前記複数相のコイルの内、同相のコイルの少なくとも一部同士が、互いに並列に接続されており、前記ティースに巻回されたコイル巻線部（例えば後述の実施形態におけるコイル巻線部 1 8 b ）と、前記コイル巻線部から引き出されて、前記円周方向に沿って引き回されたコイル末端（例えば後述の実施形態におけるコイル末端 1 9 a ）と、前記複数相のコイルの内の同相のコイル末端の一端部同士が結線された結線部（例えば後述の実施形態における 1 9 e ）と、を備えた、回転電機のステータ（例えば後述の実施形態におけるステータ 1 0 ）であって、

互いに対向する第 1 壁面（例えば後述の実施形態における第 1 壁面 5 6 c ~ 6 2 c ）及び第 2 壁面（例えば後述の実施形態における第 2 壁面 5 6 d ~ 6 2 d ）とにより少なくとも外径側に開口する溝部（例えば後述の実施形態における導線端部保持溝 5 6 a ~ 6 2 a 、 5 6 b ~ 6 2 b ）が形成された絶縁部材（例えば後述の実施形態におけるインシュレータ 2 6 ）が前記各ティースに設けられており、

前記溝部に前記コイル末端が収容されており、

前記第 1 壁面には、前記第 2 壁面側に向かって突出する第 1 凸部（例えば後述の実施形態における第 1 凸部 8 8 a ~ 9 4 a ）が形成されており、

前記第 2 壁面には、前記第 1 壁面側に向かって突出する第 2 凸部（例えば後述の実施形態における第 2 凸部 8 8 b ~ 9 4 b ）が形成されており、

前記第 1 凸部と前記第 2 凸部とは円周方向において互いにずれた位置に形成されており、

前記第 1 凸部と前記第 2 凸部の間から、前記結線部が外径側に向かって引き出されてい

10

20

30

40

50

る。

【0009】

請求項2に係る発明は、請求項1の構成に加えて、

前記コイルは、前記複数相のコイルのコイル末端の他端部同士が結線された中性点結線部（例えば後述の実施形態における中性点結線部19d）を備え、

前記第1凸部と前記第2凸部との間の間隔（例えば後述の実施形態における幅W5）は、前記中性点結線部の幅（例えば後述の実施形態における幅W2）よりも大きい。

【0010】

請求項3に係る発明は、請求項1又は2の構成に加えて、

前記結線部が外径側に向かって引き出される前記第1凸部と前記第2凸部は、1つの前記絶縁部材に形成された前記第1凸部と前記第2凸部である。

10

【0011】

請求項4に係る発明は、請求項1又は2の構成に加えて、

前記結線部が外径側に向かって引き出される前記第1凸部と前記第2凸部は、隣接する一方の前記絶縁部材の前記第1凸部と隣接する他方の前記絶縁部材の前記第2凸部である。

【発明の効果】

【0012】

請求項1の発明によれば、互いに対向する第1壁面及び第2壁面にそれぞれ第1凸部及び第2凸部を形成し、溝部に収容されたコイル末端を第1凸部及び第2凸部で保持するにあたり、第1凸部と第2凸部とを円周方向において互いにずれた位置に形成し、結線部である同相のコイル末端の一端部同士を、第1凸部と第2凸部の間から外径側に向かって引き出すようにしたので、引き出される各コイル末端の一端部は、第1及び第2凸部によって保持された状態で、一定の傾きで溝部から引き出されることになり、その結果、ヒュージング等による結線部の結線作業に際し、コイル末端の向きが矯正が不要または容易になり、結線作業の効率を向上させることができる。

20

【0013】

請求項2の発明によれば、第1凸部と第2凸部との間の間隔は、中性点結線部の幅よりも大きいので、中性点結線部である複数相のコイル末端の他端部同士も、第1凸部と第2凸部の間から外径側に向かって引き出すことが可能になる。

30

【0014】

請求項3の発明によれば、いずれかの絶縁部材の第1凸部と第2凸部の間から、結線部を外径側に向かって引き出すことができる。

【0015】

請求項4の発明によれば、隣接する一方の絶縁部材の第1凸部と隣接する他方の第2凸部の間から、結線部を外径側に向かって引き出すことができる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本実施形態に係る回転電機のステータの平面図である。

【図2】図1のステータ片の斜視図である。

40

【図3】図2のステータ片の分解斜視図である。

【図4】図2のインシュレータの一部正面図である。

【図5】図2のインシュレータの一部断面図である。

【図6】導線端部保持溝へのコイル末端の収容状態を模式的に図示した説明図である。

【図7】図2のインシュレータの一部斜視図である。

【図8】(a)は結線部の拡大図、(b)は中性点結線部の拡大図である。

【図9】1つのインシュレータの第1凸部と第2凸部の間から結線部を引き出した例を模式的に示す説明図である。

【図10】隣接する一方のインシュレータの第1凸部と隣接する他方のインシュレータの第2凸部の間から結線部を引き出した例を模式的に示す説明図である。

50

【図 1 1】従来のステータにおいて、インシュレータの第 1 凸部と干渉する位置から結線部を引き出した例を模式的に示す説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下、本発明の回転電機のステータの実施形態を、添付図面に基づいて説明する。なお、図面は符号の向きに見るものとする。

【0018】

図 1 は、本実施形態に係る回転電機のステータ 10 の平面図である。ステータ 10 は、その内部に設けられる図示しないロータと組み合わされて回転電機を構成し、例えば、電動機又は発電機として用いられる。

10

【0019】

ステータ 10 は、いわゆる 3 相 Y 型結線の突極巻のステータであり、中空状のホルダ 12 と、3 相の入力端子を形成するバスバー U、V、W と、中性点を形成する中性端子 N と、ホルダ 12 の内周面 12a に沿って複数（図 1 では 18 個）のステータ片 14 を環状に配置して形成される環状ステータ群 16 と、を備えている。

【0020】

環状ステータ群 16 は、U 相、V 相、W 相のコイル 18 をそれぞれ有するステータ片 14 を 6 つずつ含む。この場合、環状ステータ群 16 では、複数のステータ片 14 を環状に配置することにより、U 相（U 1 相～U 6 相）、V 相（V 1 相～V 6 相）、及び、W 相（W 1 相～W 6 相）の各コイル 18 が、図 1 の時計回りに、U 1、V 1、W 1、U 2、...、U 6、V 6、W 6 の順番に並ぶように配置される。

20

【0021】

次に、U 1 相～U 6 相、V 1 相～V 6 相及び W 1 相～W 6 相のコイル 18 を有する各ステータ片 14 のうち、代表的に、1 個のステータ片 14 の構成について説明する。なお、ここで説明するステータ片 14 の構成は、全ての相のステータ片 14 に共通する構成である。

【0022】

図 2 及び図 3 に示すように、ステータ片 14 は、プレスにより打ち抜いた略 T 字状の金属板（鋼板）22 を回転軸方向（矢印 A 方向）に複数枚積層して構成される分割コア 24 と、分割コア 24 を電氣的に絶縁するインシュレータ 26 と、インシュレータ 26 を介して分割コア 24 に巻回される巻線 18a により構成されるコイル 18 と、を有する。巻線 18a は、断面長方形形状の平角線である。

30

【0023】

略 T 字状の分割コア 24 は、外径側（矢印 B 1 方向）において周方向（矢印 C 方向）に沿って延在するヨーク部 24a と、ヨーク部 24a から内径側（矢印 B 2 方向）に向かって延在するティース部 24b と、から構成される。また、ヨーク部 24a の矢印 C 2 方向の端部には、略半円状の嵌合凹部 32 が形成され、ヨーク部 24a の矢印 C 1 方向の端部には、嵌合凹部 32 に対応した略半円状の嵌合凸部 34 が形成されている。

【0024】

インシュレータ 26 は、可撓性を有する樹脂等の電気絶縁材料で構成されている。インシュレータ 26 は、巻線 18a のコイル巻線部 18b が巻回される巻回部 38 と、巻回部 38 から矢印 B 1 方向に突出し、巻線 18a の引き出し線（始端部又は終端部）を矢印 C 方向に沿ってバスバー U、V、W 及び中性端子 N の箇所まで引き回して案内するための案内部 40 と、を有している。なお、以降、巻線 18a の引き出し線のうち、案内部 40 によって周方向（矢印 C 方向）に引き回されて案内される部分をコイル端末 19a と呼ぶ。

40

【0025】

巻回部 38 は、矢印 A 方向に嵌合可能な上側巻回部 38a と下側巻回部 38b と、から構成される。

【0026】

50

上側巻回部 38 a は、断面略 U 字状に形成された上側巻回部本体 42 a と、上側巻回部本体 42 a の内径側（矢印 B 2 方向）の端部に立設する上側内周壁 44 a と、上側内周壁 44 a と対向するように、上側巻回部本体 42 a の矢印 B 1 方向の端部に立設する上側外周壁 46 a と、を有する。

【0027】

下側巻回部 38 b は、上側巻回部本体 42 a と対向するように断面略 U 字状に形成された下側巻回部本体 42 b と、上側内周壁 44 a と対向するように下側巻回部本体 42 b の矢印 B 2 方向の端部に立設する下側内周壁 44 b と、下側内周壁 44 b と対向するように下側巻回部本体 42 b の矢印 B 1 方向の端部に立設する下側外周壁 46 b と、を有する。

【0028】

従って、分割コア 24 のティース部 24 b を挟み込むように上側巻回部 38 a と下側巻回部 38 b とを嵌合させると、上側巻回部本体 42 a と下側巻回部本体 42 b、上側内周壁 44 a と下側内周壁 44 b、及び、上側外周壁 46 a と下側外周壁 46 b は、それぞれ、一部が重なり合っ結合する。すなわち、上側巻回部 38 a の下方から下側巻回部 38 b が挿入されることで、上側巻回部 38 a と下側巻回部 38 b とが一体化されて巻回部 38 が構成され、該巻回部 38 の中央部には、矢印 B 方向に沿って孔 48 が形成される。これにより、孔 48 にティース部 24 b が嵌まり込む一方で、巻回部 38 における上側内周壁 44 a 及び下側内周壁 44 b と、上側外周壁 46 a 及び下側外周壁 46 b との間の箇所に巻線 18 a が巻回されることによりコイル巻線部 18 b が構成される。

【0029】

一方、案内部 40 は、上側外周壁 46 a の上端部近傍から矢印 B 1 方向に突出するように設けられている。

【0030】

案内部 40 は、板状部材 50 と、板状部材 50 上に形成され、図 1 の平面視で略 U 字状の導線収容部 52 と、導線収容部 52 の背後（矢印 B 2 方向の背面における矢印 C 1 方向側の箇所）に形成され、巻回部 38 に巻回された巻線 18 a の終端部を固定する終端固定部 54 と、から構成される。

【0031】

導線収容部 52 は、巻回部 38 に巻回された巻線 18 a の引き出し線であるコイル端末 19 a を矢印 C 方向に収納できるように構成されている。

【0032】

すなわち、導線収容部 52 は、板状部材 50 の矢印 C 2 方向側と矢印 C 1 方向側とにそれぞれ立設するブロック 52 a、52 b と、ブロック 52 a、52 b の矢印 B 2 方向の背面を連結する連結部 52 c と、から構成される。図 4 に示すように、ブロック 52 a には、矢印 C 方向に沿って延在し、巻線 18 a のコイル端末 19 a を収容可能な回転軸方向幅（矢印 A 方向に沿った長さ）及び径方向幅（矢印 B 方向に沿った長さ）を有する導線端部保持溝 56 a ~ 62 a が、回転軸方向（矢印 A 方向）に所定間隔で設けられている。一方、ブロック 52 b にも、ブロック 52 a と同様に、矢印 C 方向に沿って延在し、巻線 18 a のコイル端末 19 a を収容可能な回転軸方向幅及び径方向幅を有する導線端部保持溝 56 b ~ 62 b が、矢印 A 方向に所定間隔で設けられている。なお、図 2 ~ 図 5 に示すように、導線端部保持溝 56 a と導線端部保持溝 56 b、導線端部保持溝 58 a と導線端部保持溝 58 b、導線端部保持溝 60 a と導線端部保持溝 60 b、導線端部保持溝 62 a と導線端部保持溝 62 b は、互いに略同一の形状とされている。

【0033】

また、ブロック 52 a において導線端部保持溝 56 a ~ 62 a を画成する部分は、該ブロック 52 a の本体部 64 a から矢印 B 1 方向及び矢印 C 2 方向に平板状に延在する庇状の壁部 66 a ~ 74 a として構成される。ブロック 52 b についても、ブロック 52 a の場合と同様に、導線端部保持溝 56 b ~ 62 b を画成する部分は、ブロック 52 b の本体部 64 b から矢印 B 1 方向及び矢印 C 1 方向に平板状に延在する庇状の壁部 66 b ~ 74 b として構成される。なお、壁部 72 a、72 b 間は、連結部 76 により矢印 C 方向に連

10

20

30

40

50

結されている。

【0034】

ところで、環状ステータ群16において、各ステータ片14では、同一形状の平角線の巻線18aがそれぞれ巻回されてコイル18を構成する。導線収容部52では、巻線18aのコイル端末19aについて、平角線の長辺側を矢印A方向に沿わせた状態で(図5参照)、矢印C方向に引き回し、各導線端部保持溝56a~62a、56b~62bに収容する。これにより、平角線の短辺側が各導線端部保持溝56a~62a、56b~62bの内壁に接触し、コイル端末19aが各導線端部保持溝56a~62a、56b~62bに保持される。図4及び図5に示すように、各導線端部保持溝56a~62a、56b~62bは、略同一の形状を有する。また、図5に示すように、各導線端部保持溝56a~62a、56b~62bのうち、最上部の導線端部保持溝56a、56bの径方向幅(矢印B方向に沿った長さ)は、他の導線端部保持溝58a~62a、58b~62bの径方向幅よりも大きい。さらに、他の導線端部保持溝58a~62a、58b~62bの径方向幅は、略同一である。

10

【0035】

そして、導線端部保持溝56aと導線端部保持溝56b、導線端部保持溝58aと導線端部保持溝58b、導線端部保持溝60aと導線端部保持溝60b、導線端部保持溝62aと導線端部保持溝62bには、互いに同相の巻線18aのコイル端末19aが引き回され、収容される。

20

【0036】

ここで、導線端部保持溝56aと導線端部保持溝56bに収容されるコイル端末19aは、U1相~U3相、V1相~V3相、W1相、W2相、W6相のコイル18を構成するものが周方向一方側(図1中、時計回り)に引き回され、U4相~U6相、V4相~V6相、W3相~W5相のコイル18を構成するものが周方向他方側(図1中、反時計回り)に引き回される。

【0037】

また、導線端部保持溝58aと導線端部保持溝58bに収容されるコイル端末19aは、U1相~U3相のコイル18を構成するものが周方向一方側(図1中、時計回り)に引き回され、U4相~U6相のコイル18を構成するものが周方向他方側(図1中、反時計回り)に引き回される。

30

【0038】

また、導線端部保持溝60aと導線端部保持溝60bに収容されるコイル端末19aは、V1相、V2相、V6相のコイル18を構成するものが周方向一方側(図1中、時計回り)に引き回され、V3相~V5相のコイル18を構成するものが周方向他方側(図1中、反時計回り)に引き回される。

【0039】

また、導線端部保持溝62aと導線端部保持溝62bに収容されるコイル端末19aは、W1相、W2相、W6相のコイル18を構成するものが周方向一方側(図1中、時計回り)に引き回され、W3相~W5相のコイル18を構成するものが周方向他方側(図1中、反時計回り)に引き回される。

40

【0040】

そのため、最も径方向幅が大きい導線端部保持溝56a、56bには、U1相~U3相、V1相~V3相、W1相、W2相、W6相からの9本の巻線18a、又はU4相~U6相、V4相~V6相、W3相~W5相からの9本の巻線18aが引き回されて収容される。この場合、ブロック52bの背後には、巻線18aの終端部を固定する終端固定部54が配設されている。終端固定部54は、図7に示すように、巻線18aの長辺側の幅と略同じ幅を有し、ブロック52bに沿って矢印A方向に立設する立設部54aと、該立設部54aの矢印B2方向側から膨出する壁部54bとから構成される。従って、各ステータ片14において、自己の巻回部38に巻回された巻線18aの終端部は、平角線の長辺側を立設部54aの表面に沿わせ、且つ、短辺側を壁部54b及びブロック52bに沿わせ

50

た状態で終端固定部 5 4 に固定され、導線端部保持溝 5 6 a、5 6 b に引き回される。なお、図 5 では、引き回しの一例として、各巻線 1 8 a を導線端部保持溝 5 6 a、5 6 b に引き回して収容した場合のコイル端末 1 9 a を図示している。

【 0 0 4 1 】

また、導線端部保持溝 5 6 a、5 6 b よりも径方向幅が小さい他の導線端部保持溝 5 8 a ~ 6 2 a、5 8 b ~ 6 2 b についても、導線端部保持溝 5 8 a、5 8 b には、U 1 相 ~ U 3 相の合計で 3 本、又は U 4 相 ~ U 6 相の合計で 3 本の巻線 1 8 a が引き回されて収容され、導線端部保持溝 6 0 a、6 0 b には、V 1 相、V 2 相、V 6 相の合計で 3 本、又は V 3 相 ~ V 5 相の合計で 3 本の巻線 1 8 a が引き回されて収容され、導線端部保持溝 6 2 a、6 2 b には、W 1 相、W 2 相、W 6 相の合計で 3 本、又は W 3 相 ~ W 5 相の合計で 3 本の巻線 1 8 a が引き回されて収容される。

10

【 0 0 4 2 】

このように、導線端部保持溝 5 6 a、5 6 b は、全ての相の巻線 1 8 a のコイル端末 1 9 a を収容するとともに、周方向に引き回す収容部を構成し、また、導線端部保持溝 5 8 a ~ 6 2 a、5 8 b ~ 6 2 b は、各相の巻線 1 8 a のコイル端末 1 9 a を収容するとともに、周方向に引き回す収容部をそれぞれ構成する。

【 0 0 4 3 】

さらに、各壁部 6 6 a ~ 7 4 a、6 6 b ~ 7 4 b には、各導線端部保持溝 5 6 a ~ 6 2 a、5 6 b ~ 6 2 b に面して、矢印 B 方向に延在する凸部又は凹部が形成されている。

【 0 0 4 4 】

具体的に、ブロック 5 2 a において、壁部 6 6 a ~ 7 2 a の下面には、導線端部保持溝 5 6 a ~ 6 2 a に面して、矢印 B 方向に延在する円弧状の第 1 凹部 8 0 a ~ 8 6 a がそれぞれ形成されている。一方、壁部 6 8 a ~ 7 4 a の上面には、導線端部保持溝 5 6 a ~ 6 2 a に面して、矢印 B 方向に延在する円弧状の第 1 凸部 8 8 a ~ 9 4 a が、第 1 凹部 8 0 a ~ 8 6 a に対向するように、それぞれ形成されている。

20

【 0 0 4 5 】

これに対して、ブロック 5 2 b においては、壁部 6 6 b ~ 7 2 b の下面に第 2 凸部 8 8 b ~ 9 4 b が形成される一方で、壁部 6 8 b ~ 7 4 b の上面に第 2 凹部 8 0 b ~ 8 6 b が形成される。

【 0 0 4 6 】

具体的に、壁部 6 6 b ~ 7 2 b の下面には、導線端部保持溝 5 6 b ~ 6 2 b に面して、矢印 B 方向に延在する円弧状の第 2 凸部 8 8 b ~ 9 4 b がそれぞれ形成されている。一方、壁部 6 8 b ~ 7 4 b の上面には、導線端部保持溝 5 6 b ~ 6 2 b に面して、矢印 B 方向に延在する円弧状の第 2 凹部 8 0 b ~ 8 6 b が、第 2 凸部 8 8 b ~ 9 4 b に対向するように、それぞれ形成されている。

30

【 0 0 4 7 】

ここで、図 4 及び図 5 に示すように、各導線端部保持溝 5 6 a ~ 6 2 a、5 6 b ~ 6 2 b の底面 1 0 0 a ~ 1 0 6 a、1 0 0 b ~ 1 0 6 b (本体部 6 4 a、6 4 b の矢印 B 1 方向の表面) に対して平角線の長辺側を沿わせた状態で、各巻線 1 8 a のコイル端末 1 9 a を各導線端部保持溝 5 6 a ~ 6 2 a、5 6 b ~ 6 2 b に引き回すと、各巻線 1 8 a の引き出し線のコイル端末 1 9 a は、下記のようにしてそれぞれ収容される。

40

【 0 0 4 8 】

すなわち、前述のように、各ステータ片 1 4 において、一方のブロック 5 2 a の壁部 6 6 a ~ 7 2 a の下面には、導線端部保持溝 5 6 a ~ 6 2 a に面して第 1 凹部 8 0 a ~ 8 6 a が形成されると共に、壁部 6 8 a ~ 7 4 a の上面には、導線端部保持溝 5 6 a ~ 6 2 a に面して、第 1 凹部 8 0 a ~ 8 6 a と対向するように第 1 凸部 8 8 a ~ 9 4 a が形成されている。また、他方のブロック 5 2 b の壁部 6 6 b ~ 7 2 b の下面には、導線端部保持溝 5 6 b ~ 6 2 b に面して第 2 凸部 8 8 b ~ 9 4 b が形成されると共に、壁部 6 8 b ~ 7 4 b の上面には、導線端部保持溝 5 6 b ~ 6 2 b に面して、第 2 凸部 8 8 b ~ 9 4 b と対向するように第 2 凹部 8 0 b ~ 8 6 b が形成されている。

50

【 0 0 4 9 】

つまり、図 4 及び図 6 の正面視で、導線端部保持溝 5 6 a と導線端部保持溝 5 6 b、導線端部保持溝 5 8 a と導線端部保持溝 5 8 b、導線端部保持溝 6 0 a と導線端部保持溝 6 0 b、及び、導線端部保持溝 6 2 a と導線端部保持溝 6 2 b は、凹部 8 0 a ~ 8 6 a、8 0 b ~ 8 6 b 及び凸部 8 8 a ~ 9 4 a、8 8 b ~ 9 4 b が矢印 C 方向に沿って交互に設けられることにより、波状に形成されている。

【 0 0 5 0 】

すなわち、導線端部保持溝 5 6 a ~ 6 2 a、5 6 b ~ 6 2 b は、互いに対向する第 1 壁面 5 6 c、5 8 c、6 0 c、6 2 c 及び第 2 壁面 5 6 d、5 8 d、6 0 d、6 2 d により形成され、第 1 壁面 5 6 c、5 8 c、6 0 c、6 2 c には、第 2 壁面 5 6 d、5 8 d、6 0 d、6 2 d に形成された第 1 凹部 8 0 a ~ 8 6 a 側に向かって突出する第 1 凸部 8 8 a ~ 9 4 a が形成されており、第 2 壁面 5 6 d、5 8 d、6 0 d、6 2 d には、第 1 壁面 5 6 c、5 8 c、6 0 c、6 2 c に形成された第 2 凹部 8 0 b ~ 8 6 b 側に向かって突出する第 2 凸部 8 8 b ~ 9 4 b が形成されており、第 1 凸部 8 8 a ~ 9 4 a と第 2 凸部 8 8 b ~ 9 4 b とは円周方向（矢印 C 方向）において互いにずれた位置に形成されている。

10

【 0 0 5 1 】

そのため、各コイル端末 1 9 a を導線端部保持溝 5 6 a ~ 6 2 a、5 6 b ~ 6 2 b にそれぞれ収容する際、各コイル端末 1 9 a は、凹部 8 0 a ~ 8 6 a、8 0 b ~ 8 6 b 及び凸部 8 8 a ~ 9 4 a、8 8 b ~ 9 4 b に沿ってそれぞれ変形する（曲がる）。この結果、引き回し後、凹部 8 0 a ~ 8 6 a、8 0 b ~ 8 6 b 及び凸部 8 8 a ~ 9 4 a、8 8 b ~ 9 4 b によって曲げられた変形部分には、スプリングバック効果により凸部 8 8 a ~ 9 4 a、8 8 b ~ 9 4 b 側に戻ろうとする反力が作用する。この反力によって、上記変形部分は、凸部 8 8 a ~ 9 4 a、8 8 b ~ 9 4 b に押し付けられる形となり、この結果、各巻線 1 8 a のコイル端末 1 9 a は、凸部 8 8 a ~ 9 4 a、8 8 b ~ 9 4 b に確実に保持された状態で、導線端部保持溝 5 6 a ~ 6 2 a、5 6 b ~ 6 2 b にそれぞれ波状に収容される。したがって、回転電機の動作時に、巻線 1 8 a が振動によって壁部 6 6 a、6 6 b、6 8 a、6 8 b と摺れてしまい、該巻線 1 8 a の絶縁被膜が破壊することを抑制できる。なお、凹部 8 0 a ~ 8 6 a、8 0 b ~ 8 6 b は、凸部 8 8 a ~ 9 4 a、8 8 b ~ 9 4 b に付随する構成であるため、以下の説明では省略する。

20

【 0 0 5 2 】

また、図 1 に示すように、導線端部保持溝 5 6 a 及び 5 6 b に収容されるコイル端末 1 9 a は、周方向一方側（図 1 中、時計回り）に引き回される 9 本の巻線 1 8 a の引き出し線と、周方向他方側（図 1 中、反時計回り）に引き回される 9 本の巻線 1 8 a の引き出し線と、が中性端子 N と周方向にオーバーラップする位置において合流する。

30

【 0 0 5 3 】

同様に、各導線端部保持溝 5 8 a ~ 6 2 a、5 8 b ~ 6 2 b に収容されるコイル端末 1 9 a は、周方向一方側（図 1 中、時計回り）に引き回される 3 本の巻線 1 8 a の引き出し線と、周方向他方側（図 1 中、反時計回り）に引き回される 3 本の巻線 1 8 a の引き出し線と、がそれぞれバスバー U、V、W と周方向にオーバーラップする位置において合流する。

40

【 0 0 5 4 】

図 8 に示すように、これら合流した巻線 1 8 a のコイル端末 1 9 a は、各導線端部保持溝 5 6 a ~ 6 2 a、5 6 b ~ 6 2 b の外部（外径側）に向かって湾曲して湾曲部 1 9 b を形成し、さらに、当該湾曲部 1 9 b から外径側に向かって延出して延出部 1 9 c を形成する。さらに、複数の巻線 1 8 a のコイル端末 1 9 a は、延出部 1 9 c の外径端においてそれぞれ中性端子 N、バスバー U、V、W にヒューズングで互いに結合された結線部 1 9 d、1 9 e を有する。なお、以下の説明において、結線部 1 9 d は、中性点結線部 1 9 d と呼ぶことがある。

【 0 0 5 5 】

図 8 の（a）に示すように、バスバー U、V、W に結合された結線部 1 9 e は、周方向

50

に並ぶ6本のコイル端末19aからなり、その周方向の幅は、6本分のコイル端末19aの厚みに対応する幅W1となる。また、図8の(b)に示すように、中性端子Nに結合された中性点結線部19dは、周方向に並ぶ18本のコイル端末19aからなり、その周方向の幅は、18本分のコイル端末19aの厚みに対応する幅W2 ($W2 = W1 \times 3$)となる。

【0056】

一方、図4に示すように、インシュレータ26の案内部40は、周方向に所定の幅W3を有し、この幅W3内に第1凸部88a~94a及び第2凸部88b~94bが配置される。本実施形態では、案内部40の幅W3を4等分した幅をW4 ($W4 = W3 / 4$)とすると、案内部40の周方向一端部から第1凸部88a~94aの頂部までの距離をW4とし、案内部40の周方向他端部から第2凸部88b~94bの頂部までの距離をW4とし、第1凸部88a~94aの頂部と第2凸部88b~94bの頂部との間の距離をW4の2倍であるW5 ($W5 = W4 \times 2$)とする。このようにすると、隣接する一方のインシュレータ26が有する第1凸部88a~94aの頂部と、隣接する他方のインシュレータ26が有する第2凸部88b~94bの頂部との間の幅もW5とすることができる。

10

【0057】

第1凸部88a~94aの頂部と第2凸部88b~94bの頂部との間の幅W5は、少なくとも、バスバーU、V、Wに結合された結線部19eの幅W1よりも大きく、好ましくは、中性端子Nに結合された中性点結線部19dの幅W2よりも大きく設定される。本実施形態では、第1凸部88a~94aの頂部と第2凸部88b~94bの頂部との間の幅W5を、いずれの結線部19d、19eの幅W1、W2よりも大きくなるように設定している。

20

【0058】

図1、図8~図10に示すように、結線部19d、19eを構成するコイル端末19aは、予め設定された周方向の所定位置で各導線端部保持溝56a~62a、56b~62bから外径方向に向かって引き出される。この引き出しは、第1凸部88a~94aと第2凸部88b~94bとの間で行われる。例えば、図9では、1つのインシュレータ26の第1凸部88a~94aと第2凸部88b~94bとの間から結線部19eとなるコイル端末19aを引き出し、図10では、隣接する一方のインシュレータ26の第1凸部88a~94aと隣接する他方のインシュレータ26の第2凸部88b~94bとの間から結線部19eとなるコイル端末19aを引き出している。なお、図9及び図10では、結線部19eを例に説明したが、結線部19dについても同様である。

30

【0059】

本実施形態では、図1に示すように、バスバーUに接続されるU相のコイル18のコイル端末19aを1つのインシュレータ26の第1凸部90aと第2凸部90bとの間から引き出し、バスバーWに接続されるW相のコイル18のコイル端末19aを1つのインシュレータ26の第1凸部94aと第2凸部94bとの間から引き出し、バスバーVに接続されるV相のコイル18のコイル端末19aを隣接する一方のインシュレータ26の第2凸部92bと隣接する他方のインシュレータ26の第1凸部92aとの間から引き出し、中性端子Nに接続されるU相、V相、W相のコイル18のコイル端末19aを隣接する一方のインシュレータ26の第2凸部88bと隣接する他方のインシュレータ26の第1凸部88aとの間から引き出している。

40

【0060】

そして、図9及び図10に示すように、第1凸部88a~94aと第2凸部88b~94bとの間から引き出されたコイル端末19a同士は、第1凸部88a~94aと第2凸部88b~94bとによって保持された状態で、一定の傾きで導線端部保持溝56a~62a、56b~62bから引き出されることになる。したがって、周方向一方側(図1中、時計回り)に引き回される3本(又は9本)の巻線18aの引き出し線と、周方向他方側(図1中、反時計回り)に引き回される3本(又は9本)の巻線18aの引き出し線とが、対向面19fが平行を維持した状態で引き出される。また、引き出されたコイル端末

50

19 a同士は、2方向から引き回されて合流し、曲げ変形された湾曲部19 bを介して導線端部保持溝56 a~62 a、56 b~62 bから引き出されるので、第1凸部88 a~94 aと第2凸部88 b~94 bとの間から一定の傾きで引き出されたコイル端末19 a同士は、湾曲部19 bのスプリングバック効果により積極的に集合して一列に整列する。

【0061】

これに対し、図11に示すように、第1凸部88 a~94 a(又は、第2凸部88 b~94 b)と干渉する位置から引き出された同相のコイル端末19 a同士は、第1凸部88 a~94 a(又は、第2凸部88 b~94 b)によって異なる方向に保持力を受けるので、引き出されたコイル端末19 aはばらけてしまい、ヒュージング等による結線部19 eの結線作業に際し、コイル端末19 aの向きの矯正又は保持が必要となる。

10

【0062】

以上説明したように、上記実施形態によれば、導線端部保持溝56 a~62 a、56 b~62 bの互いに対向する第1壁面56 c~62 c及び第2壁面56 d~62 dにそれぞれ第1凸部88 a~94 a及び第2凸部88 b~94 bを形成し、導線端部保持溝56 a~62 a、56 b~62 bに収容されたコイル端末19 aを第1凸部88 a~94 a及び第2凸部88 b~94 bで保持するにあたり、第1凸部88 a~94 aと第2凸部88 b~94 bとを円周方向において互いにずれた位置に形成し、結線部19 eである同相のコイル端末19 aの一端部同士を、第1凸部88 a~94 aと第2凸部88 b~94 bとの間から外径側に向かって引き出すようにしたので、引き出される各コイル端末19 aの一端部は、凸部88 a~94 a、88 b~94 bによって保持された状態で、一定の傾きで導線端部保持溝56 a~62 a、56 b~62 bから引き出されることになり、その結果、ヒュージング等による結線部19 eの結線作業に際し、コイル端末19 aの向きの矯正が不要または容易になり、結線作業の効率を向上させることができる。

20

【0063】

また、第1凸部88 a~94 aと第2凸部88 b~94 bとの間の幅W5は、中性点結線部19 dの幅W2よりも大きいので、中性点結線部19 dである複数相のコイル端末19 aの他端部同士も、第1凸部88 a~94 aと第2凸部88 b~94 bとの間から外径側に向かって引き出すことが可能になる。

【0064】

また、1つのインシュレータ26が有する第1凸部88 a~94 aと第2凸部88 b~94 bとの間の間隔を結線部19 d、19 eの幅W1、W2よりも大きくしているだけでなく、隣接する一方のインシュレータ26が有する第1凸部88 a~94 aと隣接する他方のインシュレータ26が有する第2凸部88 b~94 bとの間の間隔も結線部19 d、19 eの幅W1、W2より大きくしているので、隣接するインシュレータ26間からも同様に結線部19 d、19 eとなるコイル端末19 aを引き出すことができる。

30

【0065】

以上、本発明の実施の形態を説明したが、本発明はその要旨を逸脱しない範囲で種々の設計変更を行うことが可能である。

【0066】

例えば、上述の実施形態では、凸部88 a~94 a、88 b~94 bの対向位置に凹部80 a~86 a、80 b~86 bを形成しているが、凹部80 a~86 a、80 b~86 bは省略してもよい。

40

【0067】

また、上述の実施形態では、中性点結線部19 dの幅W2が、第1凸部88 a~94 aと第2凸部88 b~94 bとの間の幅W5よりも小さいため、第1凸部88 a~94 aと第2凸部88 b~94 bとの間から中性点結線部19 dを引き出すことが可能であるが、中性点結線部19 dの幅W2が前記幅W5よりも大きくなる場合は、中性点結線部19 dを分割して第1凸部88 a~94 aと第2凸部88 b~94 bとの間から引き出し、中性端子Nを介して接続させるようにしてもよい。

【符号の説明】

50

【 0 0 6 8 】

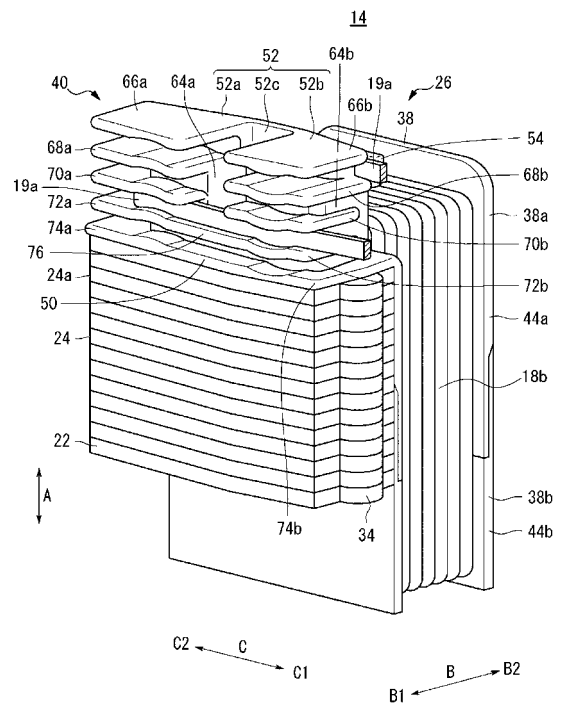
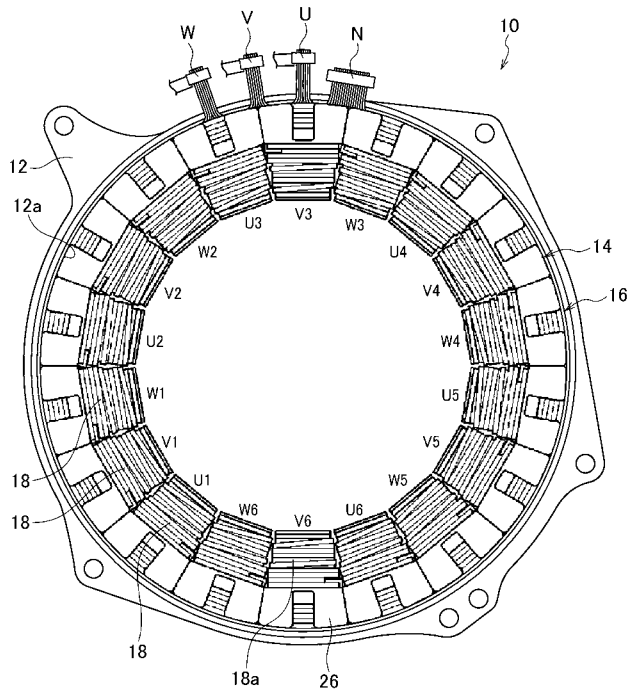
- 1 0 ステータ
- 1 4 ステータ片
- 1 6 環状ステータ群
- 1 8 コイル
- 1 8 a 巻線
- 1 8 b コイル巻線部
- 1 9 a コイル端末
- 1 9 b 湾曲部
- 1 9 c 延出部
- 1 9 d 中性点結線部
- 1 9 e 結線部
- 2 4 分割コア
- 2 4 b ティース部 (ティース)
- 2 6 インシュレータ (絶縁部材)
- 4 0 案内部
- 5 6 a ~ 6 2 a、5 6 b ~ 6 2 b 導線端部保持溝 (溝部)
- 5 6 c ~ 6 2 c 第 1 壁面
- 5 6 d ~ 6 2 d 第 2 壁面
- 8 0 a ~ 8 6 a 第 1 凹部
- 8 0 b ~ 8 6 b 第 2 凹部
- 8 8 a ~ 9 4 a 第 1 凸部
- 8 8 b ~ 9 4 b 第 2 凸部

10

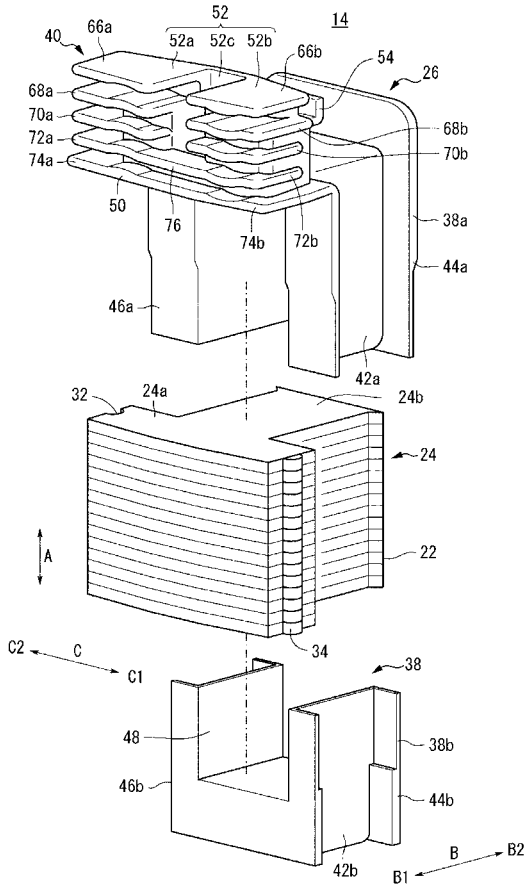
20

【 図 1 】

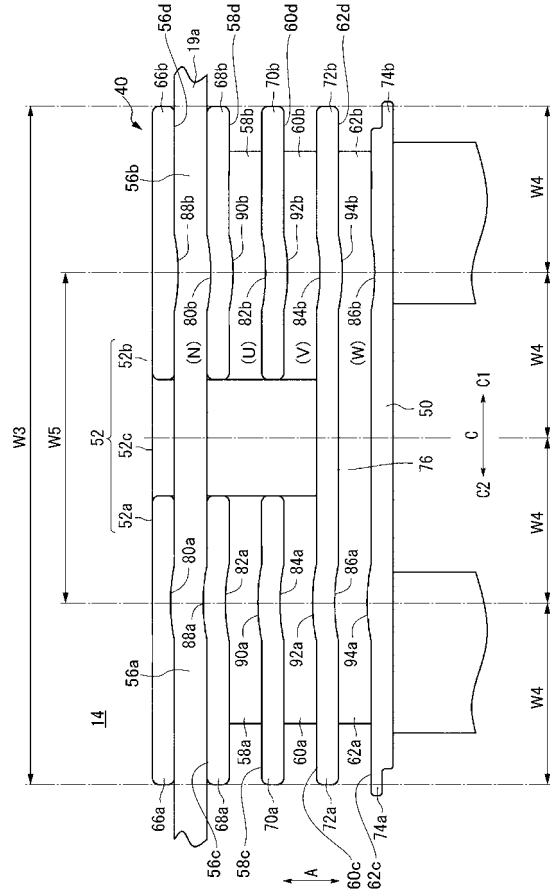
【 図 2 】



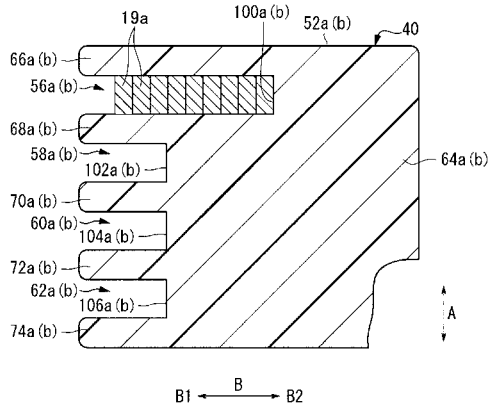
【 図 3 】



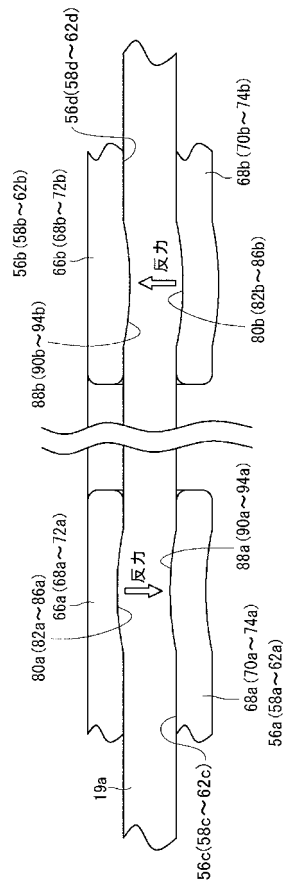
【 図 4 】



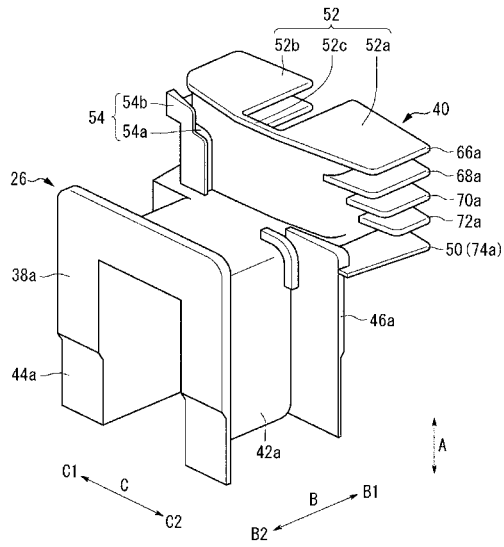
【 図 5 】



【 図 6 】

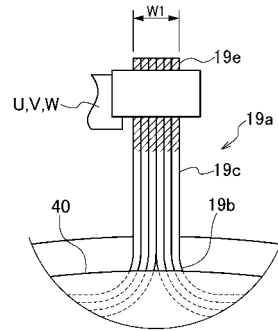


【 図 7 】

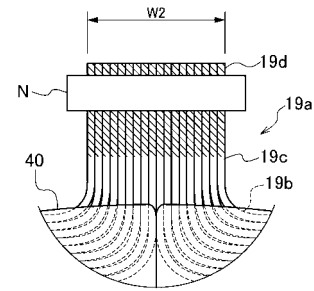


【 図 8 】

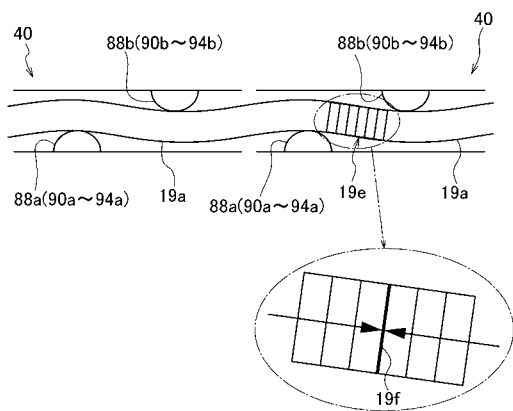
(a)



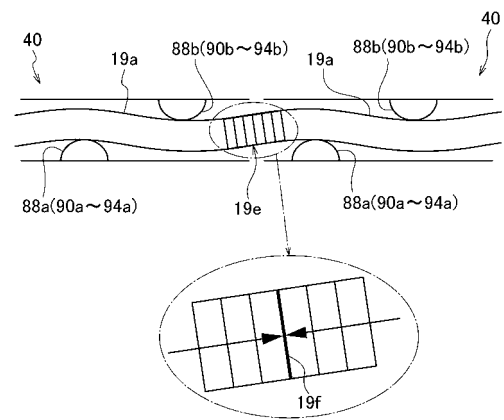
(b)



【 図 9 】



【 図 10 】



【 図 1 1 】

