

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2023年4月6日(06.04.2023)



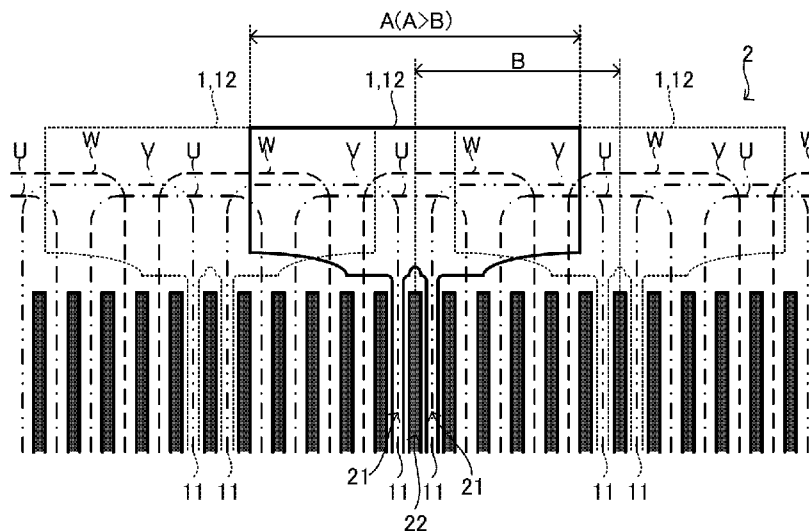
(10) 国際公開番号

WO 2023/053329 A1

- (51) 国際特許分類:
H02K 3/32 (2006.01) H02K 3/34 (2006.01) 川県厚木市森の里青山 1 - 1 日産自動車株式会社 知的財産部内 Kanagawa (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2021/036100 (74) 代理人: 弁理士法人後藤特許事務所(GOTOH & PARTNERS); 〒1000013 東京都千代田区霞が関三丁目3番1号尚友会館 Tokyo (JP).
- (22) 国際出願日: 2021年9月30日(30.09.2021)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 日産自動車株式会社(NISSAN MOTOR CO., LTD.) [JP/JP]; 〒2210023 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 石黒 国朋 (ISHIGURO, Kunitomo); 〒2430123 神奈川県厚木市森の里青山 1 - 1 日産自動車株式会社 知的財産部内 Kanagawa (JP). 石川 貴紀 (ISHIKAWA, Takanori); 〒2430123 神奈川県厚木市森の里青山 1 - 1 日産自動車株式会社 知的財産部内 Kanagawa (JP). 岩▲崎▼大剛(IWASAKI, Daigo); 〒2430123 神奈
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(54) Title: INTER-PHASE INSULATING PAPER, MOTOR, AND ASSEMBLY METHOD FOR INTER-PHASE INSULATING PAPER

(54) 発明の名称: 相間絶縁紙、モータ、相間絶縁紙の組付方法



(57) Abstract: This inter-phase insulating paper is composed of a plurality of insulating papers arranged so as to circle a stator core 2 in the circumferential direction, such that the plurality of insulating papers 1 insulate coils of different phases provided to the stator core 2 from each other. Each insulating paper 1 includes a pair of leg sections 11 for inserting into a pair of slots 21 among a plurality of slots 21 formed in the stator core 2, and a pair of flat sections 12 that are connected to the pair of leg sections 11 and protrude from both end surfaces of the stator core 2 in the axial direction so as to insulate the coils of different phases from each other. The pair of leg sections 11 are connected to central portions of the edges of the flat sections 12.



WO 2023/053329 A1

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類 :

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約: ステータコア 2 において周方向を周回するように並べられた複数の絶縁紙 1 により構成され、複数の絶縁紙 1 によりステータコア 2 に備わる各相コイルの相間絶縁を行う相間絶縁紙であって、絶縁紙 1 は、ステータコア 2 に形成された複数のスロット 2 1 のうちの一対のスロット 2 1 に夫々挿入される一対の脚部 1 1 と、一対の脚部 1 1 に接続されるとともにステータコア 2 の軸方向の両端面から突出して各相コイルの相間絶縁を行う一対の平面部 1 2 と、を含み、一対の脚部 1 1 は、平面部 1 2 の縁辺の中央部に接続されている。

明 細 書

発明の名称： 相間絶縁紙、モータ、相間絶縁紙の組付方法

技術分野

[0001] この発明は、相間絶縁紙、モータ、相間絶縁紙の組付方法に関する。

背景技術

[0002] JP2007-60819Aは、三相モータにおいて、U相-V相間の絶縁性を確保するための相間絶縁紙、V相-W相間の絶縁性を確保するための相間絶縁紙、W相-U相間の絶縁性を確保するための相間絶縁紙を個別に設け、各相間絶縁紙を個別にステータコアのスロットに装着する内容を開示している。

発明の概要

[0003] しかし、JP2007-60819Aでは、個別に設けた相間絶縁紙をステータコアのスロットに順次装着するので、先に装着した相間絶縁紙において後に装着する相間絶縁紙をステータコアの内周側に押し出す力が発生し、相間絶縁紙の装着が困難になる。

[0004] 本発明は、ステータコアのスロットへの装着が容易となる相間絶縁紙、当該相間絶縁紙を備えたモータ、及び当該相間絶縁紙の組付方法を提供することを目的とする。

[0005] 本発明のある態様によれば、ステータコアにおいて周方向を周回するように並べられた複数の絶縁紙により構成され、複数の絶縁紙によりステータコアに備わる各相コイルの相間絶縁を行う相間絶縁紙である。絶縁紙は、ステータコアに形成された複数のスロットのうちの一対のスロットに夫々挿入される一対の脚部と、一対の脚部に接続されるとともにステータコアの軸方向の両端面から突出して各相コイルの相間絶縁を行う一対の平面部と、を含み、一対の脚部は、平面部の縁辺の中央部に接続されている。

図面の簡単な説明

[0006] [図1]図1は、本実施形態の相間絶縁紙を構成する絶縁紙の模式図である。

[図2]図2は、本実施形態の絶縁紙をステータコアに装着した場合であってステータコアの周方向に展開して示した図である。

[図3]図3は、比較例の相間絶縁紙を構成する絶縁紙を説明するための図であり、図3(a)は比較例の絶縁紙の平面図、図3(b)は比較例の絶縁紙をステータコアに挿入する際に絶縁紙が自らスロットから飛び出す場合を示す図、図3(c)は比較例の絶縁紙をステータコアに挿入する際に後から挿入した絶縁紙が先に挿入した絶縁紙からの力を受けてスロットから飛び出す場合を示す図である。

[図4]図4は、比較例の絶縁紙の装着態様を示す図(模写)である。

[図5]図5は、本実施形態の相間絶縁紙の組付工程を示す図であって、図5(a)はU相コイルと外周側の絶縁紙を装着した状態を示す図であり、図5(b)は外周側の絶縁紙の平面部を軸方向から見た図である。

[図6]図6は、本実施形態の相間絶縁紙の組付工程を示す図であって、図6(a)は外周側の絶縁紙の脚部が挿入されたスロットにV相コイルが装着され且つW相コイルが装着されるスロットに内周側の絶縁紙の脚部を挿入した状態を示す図であり、図6(b)は内周側の絶縁紙の平面部を軸方向から見た図である。

[図7]図7は、本実施形態の相間絶縁紙の組付工程を示す図であって、内周側の絶縁紙の脚部が挿入されたスロットにW相コイルを装着した状態を示す図である。

[図8]図8は、本実施形態の相間絶縁紙の組付工程を示す図(模写)であって、内周側の絶縁紙をスロットに挿入した後の状態を示す。

[図9]図9は、本実施形態の相間絶縁紙の組付工程を示す図(模写)であって、V相コイルをスロットに装着したのちに外周側の絶縁紙、及びV相コイルをステータコアの外周側に折り曲げた状態であり、図9(a)は平面部に円弧部がない場合、図9(b)は平面部に円弧部がある場合を示す。

[図10]図10は、本実施形態の相間絶縁紙の組付工程を示す図(模写)であって、図10(a)は、絶縁紙及び各相コイルをワイヤで束ねる前の状態、

図10(b)は束ねた後の状態を示す。

発明を実施するための形態

[0007] 以下、添付図面を参照しながら本発明の実施形態について説明する。

[0008] [相間絶縁紙を構成する絶縁紙1の基本構成]

図1は、本実施形態の相間絶縁紙を構成する絶縁紙1の模式図である。本実施形態の相間絶縁紙は、モータ（不図示）のステータコア2のスロット21にステータコア2の周方向を周回するように装着される複数の絶縁紙1により構成される。そして相間絶縁紙は、ステータコア2に装着される各相コイル（U相コイルU、V相コイルV、W相コイルW）との間で相間絶縁を行うものである。

[0009] ここで、モータは、例えば、車両駆動用として用いられる。この場合には、モータは、バッテリー等の電源から電力の供給を受けて回転し、車両の車輪を駆動する電動機として機能する。また、モータは、外力により駆動されて発電する発電機としても機能する。すなわち、モータは、電動機及び発電機として機能する、いわゆるモータジェネレータとして構成される。なお、モータは、車両駆動用のモータではなく、車両以外のシステムの駆動源として用いられてもよい。

[0010] 本実施形態の絶縁紙1は、2つの矩形の平面部12を2つの脚部11で連結した形状を有し、ステータコア2への装着前は凹凸のない平面形状を有する。絶縁紙1は、例えばポリエチレンテレフタレート（PEN）フィルムの両面にアラミド繊維紙を積層した3層ラミネート材が適用され、専用の金型を用いた打ち抜き加工により形成される。

[0011] 脚部11は、平面部12の縁辺であって平面部12の長手方向（ステータコア2の周方向）の中央部に接続されている。脚部11は、長手方向がステータコア2（スロット21）の軸方向の長さと同様の寸法を有し、幅方向が例えばスロット21の最外周の内壁の位置における周方向の幅以下の寸法を有する部分である。脚部11は、スロット21の溝から挿入される。

[0012] 脚部11の間は長孔部13となっている。長孔部13はスロット21の間

のティース 22 の周方向の幅以上の幅寸法を有する矩形の開口部である。長孔部 13 には、脚部 11 をスロット 21 に挿入する際にティース 22 が挿入される。

[0013] 平面部 12 は、略矩形の部材であり、脚部 11 をスロット 21 に挿入すると、ステータコア 2 の軸方向の両端から突出するように形成されている。また平面部 12 の長手方向が脚部 11 の長手方向と直交し、脚部 11 がスロット 21 に挿入されるとステータコア 2 の周方向に沿って配置される。平面部 12 は、各相コイルのコイルエンド（スロット 21 から突出した部分）を互いに絶縁するように配置される。

[0014] 円弧部 15 は、平面部 12 のステータコア 2 に対向する縁辺に形成された切り欠きである。円弧部 15 は、各相コイルのスロット 21 から突出した部分の形状に倣って円弧形に形成されている。

[0015] ノッチ 14（切り欠き）は、平面部 12 であって長孔部 13 の短辺を形成する部分に配置されている。ノッチ 14 は後述のワイヤ 4 の位置決め及び平面部 12 の切断誘導に用いる。

[0016] 図 2 は、本実施形態の絶縁紙 1 をステータコア 2 に装着した場合であってステータコア 2 の周方向に展開して示した図である。図 2 では、ステータコア 2 の軸方向の一方のみを図示しているが、リード側（外部と電流をやり取りする側）及び反リード側において各相コイルと絶縁紙 1 との配置関係は同様である。

[0017] ステータコア 2 には同相のコイルが周方向に複数並べられた状態で装着される（図 7 参照）。これに対応して、図 2 に示すように、絶縁紙 1 は、同相のコイルの個数（8 個、図 7 参照）と同数の個数でステータコア 2 の周方向に並べられた状態で装着される。また、絶縁紙 1 は周方向で互いに隣接する絶縁紙 1 の平面部 12 が周方向で互いに重なるように配置される。

[0018] よって、図 2 に示すように、平面部 12 の周方向の長さを A とし、互いに隣接する絶縁紙 1 の周方向のズレ量、すなわち互いに隣接する絶縁紙 1 の長孔部 13 に夫々挿入される一对のティース 22 の周方向の間隔を B とすると

、 $A > B$ の関係が成立する。

[0019] 図2に示すように、ステータコア2には、U相コイルU（第1相のコイル）、V相コイルV（第2相のコイル）、W相コイルW（第2相のコイル）が分布巻となるように配置されている。U相コイルU、V相コイルV、W相コイルWの周方向の幅は同一であり、例えばスロット21の6個分の幅（ティース22を5個跨ぐ幅）を有している。

[0020] そして、V相コイルVはU相コイルUに対して例えば周方向の一方の方向（図2では左側）にスロット21の2個分だけ変位した位置に配置され、W相コイルWはU相コイルUに対して例えば周方向の一方の方向（図2では左側）にスロット21の4個分だけ変位した位置に配置されている。

[0021] 図2に示すように、絶縁紙1は、周方向で互いに隣接する一对のV相コイルV（他の相でもよい）が挟み込むティース22が長孔部13に挿入されるように配置される。また絶縁紙1は、後述のように、周方向で互いに隣接する一对のW相コイルW（他の相でもよい）が挟み込むティース22が長孔部13に挿入されるように配置される。

[0022] 図1及び図2に示すように、絶縁紙1において、脚部11が平面部12の長手方向の中央部に接続することで左右対称の形状を有している。しかし、脚部11を平面部12の長手方向の中央部から長手方向の一方側に変位した位置に接続させ、絶縁紙1を左右非対称な形状にしてもよい。

[0023] また、絶縁紙1において、一对の脚部11は一つのティース22を挟むように配置されているが、2つ以上のティース22を跨ぐように平面部12に接続された構成であってもよい。

[0024] さらに、絶縁紙1の平面部12の周方向の長さは、各相コイルの個数に関わらず、ステータコア2の周方向を周回するように複数装着したときに互いに隣接する一对の絶縁紙1の平面部12が周方向で互いに重なるように設定してもよい。

[0025] [比較例の相間絶縁紙]

図3は、比較例の相間絶縁紙を構成する絶縁紙1Xを説明するための図で

あり、図3（a）は比較例の絶縁紙1 Xの平面図、図3（b）は比較例の絶縁紙1 Xをステータコア2に挿入する際に絶縁紙1 Xが自らスロット2 1から飛び出す場合を示す図、図3（c）は比較例の絶縁紙1 Xをステータコア2に挿入する際に後から挿入した絶縁紙1 Xが先に挿入した絶縁紙1 Xからの力を受けてスロット2 1から飛び出す場合を示す図である。図4は、比較例の絶縁紙1 Xの装着態様を示す図（模写）である。

[0026] 図3（b）及び図3（c）では各相コイルの図示を省略している。また、図4は、V相コイルVを装着したのちに比較例の絶縁紙1 Xを装着する場合を示している。

[0027] 図3（a）に示すように、比較例の絶縁紙1 Xは、本実施形態の絶縁紙1と同様にステータコア2の周方向を周回するようにスロット2 1に複数装着されることで相間絶縁紙を形成する。また絶縁紙1 Xは、平面部1 2と脚部1 6を有するが、脚部1 6が平面部1 2の長手方向（周方向）の両端に夫々配置されている。

[0028] 比較例の絶縁紙1 Xは、前記のJP 2007-60819Aに開示された絶縁紙と同様のものである。比較例の絶縁紙1 Xは、本実施形態の絶縁紙1と同様に、ステータコア2の周方向に複数（8枚）並べた状態でステータコア2に装着され（図4参照）、互いに隣接する絶縁紙1はスロット2 1の1個分だけ互いに周方向で重なる態様で装着される（図3（c）参照）。

[0029] ステータコア2に各相コイル及び絶縁紙1 Xを装着する手順としては、例えばU相コイルU（他の相のコイルから始めてもよい）をステータコア2に周方向で周回するように複数装着して絶縁紙1 Xをステータコア2に周方向で周回するように複数装着する。次に、U相コイルU（コイルエンド）及び絶縁紙1 Xの平面部1 2をステータコア2の外周側に折り曲げた後、V相コイルVをステータコア2に周方向で周回するように複数装着し、絶縁紙1 Xをステータコア2に周方向で周回するように複数装着する。そして、V相コイルV（コイルエンド）及び後から装着した絶縁紙1 Xの平面部1 2をステータコア2の外周側に折り曲げた後、W相コイルWをステータコア2に周方

向で周回するように複数装着する（図5－図7参照）。

[0030] 比較例の絶縁紙1Xは初期状態では平面であるが、成型後のコイルエンドは複雑に入れ込んだ形状を有しているため、絶縁紙1Xをスロット21に装着する際にコイルエンドと干渉する絶縁紙1X全体がステータコア2の周方向に留まることができずにステータコア2の内径側に動き得る（図3（b）、及び図4参照）。その結果、絶縁紙1Xの脚部16がステータコア2のスロット21の溝から飛び出ること、次相のコイルが挿入できないという問題が発生する（図4上拡大図参照）。

[0031] 比較例の絶縁紙1Xは、ステータコア2に挿入すると円弧状又はS字状に変形するため、絶縁紙1Xの脚部16が捻じれ、脚部16がスロット21の溝から飛び出しやすい方向に向き得る。このとき、後から挿入する絶縁紙1Xは、先に入れた絶縁紙1Xに押されるため、脚部16がスロット21の溝から飛び出し得る（図5（c）、及び図6下拡大図参照）という問題がある。

[0032] また、上記の理由により、一度装着した絶縁紙1Xが次の工程でコイルを挿入するまでにステータコア2の内径側に飛び出し、コイルの間から絶縁紙1Xが離脱し或いは絶縁紙1Xの位置ずれが発生するという問題がある。

[0033] 上記のように絶縁紙1Xの内径側への飛び出しを防ぐためには、治具やテープで絶縁紙1Xを保持する必要があるが、治具費や作業工数がその分余計に必要となる問題がある。

[0034] ところで、絶縁紙1Xをステータコア2に組み付ける場合、絶縁紙1Xは、第1相のコイル（U相コイルU）と第2相のコイル（V相コイルV）の間、及び第2相のコイル（V相コイルV）と第3相のコイル（W相コイルW）の間に挿入され、夫々の挿入位置において立体形状に変形する。

[0035] よって、絶縁紙1Xの内径側への飛び出しを低減するために、絶縁紙1Xにステータコア2の挿入位置に対応して予め折り目を設けて立体形状にすることも考えられる。しかし、第1相のコイル（U相コイルU）と第2相のコイル（V相コイルV）の間の絶縁紙1Xの立体形状、及び第2相のコイル（

V相コイルV)と第3相のコイル(W相コイルW)の間の絶縁紙1Xの立体形状は互いに異なるため、少なくとも2種類の立体形状を予め形成する必要がある。よって、組み付け工程が複雑になるとともに立体形状を形成する治具等も必要となりコストがかかる。

[0036] しかし、本実施形態では、以下に説明するように、治具等を必要とせず、脚部11の飛び出し、絶縁紙1の位置ずれを抑制することができ、且つ立体形状を予め形成することなく絶縁紙1をステータコア2のロット21に装着できる。

[0037] [絶縁紙1の組付工程]

図5は、本実施形態の相間絶縁紙の組付工程を示す図であって、図5(a)はU相コイルUと外周側の絶縁紙1を装着した状態を示す図であり、図5(b)は外周側の絶縁紙1の平面部12を軸方向から見た図である。図6は、本実施形態の相間絶縁紙の組付工程を示す図であって、図6(a)は外周側の絶縁紙1の脚部11が挿入されたロット21にV相コイルVが装着され且つW相コイルWが装着されるロット21に内周側の絶縁紙1の脚部11を挿入した状態を示す図であり、図6(b)は内周側の絶縁紙1の平面部12を軸方向から見た図である。図7は、本実施形態の相間絶縁紙の組付工程を示す図であって、内周側の絶縁紙1の脚部11が挿入されたロット21にW相コイルWを装着した状態を示す図である。なお、図5から図7では、各相コイルのコイルエンドの図示を省略している。

[0038] 本実施形態の絶縁紙1が適用されるステータコア2は、図5に示すように48個のロット21及びティース22を有する。そして、U相コイルU(U1~U8)、V相コイルV(V1~V8)、W相コイルW(W1~W8)は夫々8個用意され、ロット21に装着される。

[0039] 図5(a)に示すように、ロット21にU相コイルU(U1~U8)を装着するとともに、V相コイルVが装着されるロット21に絶縁紙1((1)~(8)) (第1の相間絶縁紙)の脚部11を挿入する。

[0040] このとき、絶縁紙1(1)の脚部11を、ロット21(V1)、スロツ

ト 2 1 (V 2) に夫々挿入する。ここで、図示を容易にするため脚部 1 1 をスロット 2 1 (V 1) 及びスロット 2 1 (V 2) から離れた位置に図示しており、以下も同様とする。

[0041] 同様に、絶縁紙 1 (2) の脚部 1 1 を、スロット 2 1 (V 2) 、スロット 2 1 (V 3) に夫々挿入し、絶縁紙 1 (3) の脚部 1 1 を、スロット 2 1 (V 3) 、スロット 2 1 (V 4) に夫々挿入し、絶縁紙 1 (4) の脚部 1 1 を、スロット 2 1 (V 4) 、スロット 2 1 (V 5) に夫々挿入する。

[0042] 同様に、絶縁紙 1 (5) の脚部 1 1 を、スロット 2 1 (V 5) 、スロット 2 1 (V 6) に夫々挿入し、絶縁紙 1 (6) の脚部 1 1 を、スロット 2 1 (V 6) 、スロット 2 1 (V 7) に夫々挿入し、絶縁紙 1 (7) の脚部 1 1 を、スロット 2 1 (V 7) 、スロット 2 1 (V 8) に夫々挿入し、絶縁紙 1 (8) の脚部 1 1 を、スロット 2 1 (V 8) 、スロット 2 1 (V 1) に夫々挿入する。

[0043] このとき、絶縁紙 1 ((1) ~ (8)) の脚部 1 1 をスロット 2 1 の最外周の内壁側に配置し、平面部 1 2 において周方向で U 相コイル U と重なる部分をステータコア 2 の内周側に折り曲げ、さらに平面部 1 2 の周方向の一方側 (図 5 (b) において平面部 1 2 の右側) であって U 相コイル U のコイルエンドの内周側を覆うように折り曲げることにより、絶縁紙 1 を図 5 (b) に示す立体形状に変形させる。

[0044] そして、次の V 相コイル V を装着するために、U 相コイル U のコイルエンド及び絶縁紙 1 ((1) ~ (8)) の平面部 1 2 をステータコア 2 の外周側に折り曲げる (図 9 参照) 。

[0045] 図 6 (a) に示すように、スロット 2 1 に V 相コイル V (V 1 ~ V 8) を装着するとともに、W 相コイル W が装着されるスロット 2 1 に絶縁紙 1 ((9) ~ (1 6)) (第 2 の相間絶縁紙) の脚部 1 1 を挿入する。

[0046] このとき、絶縁紙 1 (9) の脚部 1 1 を、スロット 2 1 (W 1) 、スロット 2 1 (W 2) に夫々挿入し、絶縁紙 1 (1 0) の脚部 1 1 を、スロット 2 1 (W 2) 、スロット 2 1 (W 3) に夫々挿入し、絶縁紙 1 (1 1) の脚部

11を、スロット21(W3)、スロット21(W4)に夫々挿入し、絶縁紙1(12)の脚部11を、スロット21(W4)、スロット21(W5)に夫々挿入する。

[0047] 同様に、絶縁紙1(13)の脚部11を、スロット21(W5)、スロット21(W6)に夫々挿入し、絶縁紙1(14)の脚部11を、スロット21(W6)、スロット21(W7)に夫々挿入し、絶縁紙1(15)の脚部11を、スロット21(W7)、スロット21(W8)に夫々挿入し、絶縁紙1(16)の脚部11を、スロット21(W8)、スロット21(W1)に夫々挿入する。

[0048] このとき、絶縁紙1((9)~(16))の脚部11をスロット21の最外周の内壁側に配置し、平面部12において周方向でU相コイルU及びV相コイルVと重なる部分をステータコア2の内周側に折り曲げ、さらにU相コイルUのコイルエンドの内周側及びV相コイルVのコイルエンドの内周側を覆うように折り曲げることで、絶縁紙1を図6(b)に示す立体形状に変形させる。

[0049] そして、次のW相コイルWを装着するために、V相コイルVのコイルエンド及び絶縁紙1((9)~(16))の平面部12をステータコア2の外周側に折り曲げる(図9参照)。そして、図7に示すように、スロット21にW相コイルW(W1~W8)を装着することで、ステータコア2への各相コイル及び絶縁紙1の組付工程が終了する。

[0050] その後は、U相コイルUのコイルエンドを絶縁性のワイヤ4(図10参照)により束ね、V相コイルVのコイルエンドと外周側の絶縁紙1((1)~(8))をワイヤ4により束ね、W相コイルWのコイルエンドと内周側の絶縁紙1((9)~(16))とをワイヤ4により束ね、その後各相コイルにワニス(不図示)を塗布する。

[0051] [組み付け工程時の絶縁紙1の状態]

図8は、本実施形態の相間絶縁紙の組付工程を示す図(模写)であって、内周側の絶縁紙1をスロット21に挿入した後の状態を示す。図8では、外

周側の絶縁紙 1（（1）～（8））の平面部 1 2 は V 相コイル V とともに外周側に折り曲げられている。

[0052] 絶縁紙 1 は、図 1 に示すように、平面部 1 2 は、周方向の中央部において脚部 1 1 に接続されており、このため平面部 1 2 の周方向の中央部は当該脚部 1 1 により動きが規制されるが、それ以外の部分は自由に変形できる。よって図 8 に示すように、絶縁紙 1 の平面部 1 2 は破損することなく変形できる。また前記のように、平面部 1 2 の周方向の長さを A とし、互いに隣接する絶縁紙 1 の長孔部 1 3 に夫々挿入される一対のティース 2 2 の周方向の間隔を B とすると、 $A > B$ の関係が成立している。

[0053] よって、図 8 に示すように、外周側に配置された絶縁紙 1（（1）～（8））（図 7 参照）の平面部 1 2 を U 相コイル U とともにステータコア 2 の外周側に折り曲げたとしても周方向で互いに隣接する絶縁紙 1 の平面部 1 2 が周方向で互いに重なる状態を維持でき、U 相コイル U と V 相コイル V との間の絶縁を維持できる。

[0054] 同様に、内周側に配置された絶縁紙 1（（9）～（16））（図 7 参照）の平面部 1 2 を V 相コイル V とともにステータコア 2 の外周側に折り曲げたとしても周方向で互いに隣接する絶縁紙 1 の平面部 1 2 が周方向で互いに重なる状態を維持でき、V 相コイル V と W 相コイル W との間の絶縁を維持できる。

[0055] また、図 8 に示すように、内周側に配置された絶縁紙 1（（9）～（16））（図 7）の脚部 1 1 がスロット 2 1 の溝からはみ出していないことが分かる。これは、外周側に配置された絶縁紙 1（（1）～（8））（図 7）についても同様である。

[0056] 本実施形態の絶縁紙 1 では、スロット 2 1 の装着の前後において、絶縁紙 1 の周方向の中央部（平面部 1 2 の周方向の中央部及び脚部 1 1）がほとんど変形することはなく、一対の脚部 1 1 が互いに隣接する一対のスロット 2 1 に夫々確実に挿入できる。よって、平面部 1 2 及び脚部 1 1 の変形に起因して発生し得る復元力を低減できる。したがって、絶縁紙 1 はステータコア

2への装着時に回転することなく、脚部11をスロット21に装着するだけでステータコア2に対して半固定状態となる。

[0057] また、図5(b)、図6(b)のように平面部12を变形させる際も、絶縁紙1の周方向の中央部(平面部12の周方向の中央部及び脚部11)はほとんど变形・変位しない。具体的には、脚部11に関して脚部11の幅方向がスロット21の溝に対向するように变形せず、且つ平面部12の周方向の中央部がステータコア2の内周側にはほとんど变形しないので、脚部11がスロット21の溝側にほとんど変位しない。したがって、脚部11のスロット21の溝からはみ出しを低減できる。

[0058] 図9は、本実施形態の相間絶縁紙の組付工程を示す図(模写)であって、V相コイルVをスロット21に装着したのちに外周側の絶縁紙1、及びV相コイルVをステータコア2の外周側に折り曲げた状態であり、図9(a)は平面部12に円弧部15がない場合、図9(b)は平面部12に円弧部15がある場合を示す。

[0059] 前記のように、ステータコア2に各相コイル及び絶縁紙1の組付工程の後には、各相コイルのコイルエンドをワイヤ4(図10参照)により束ね、その後各相コイルにワニス塗布するが、図9ではワイヤ4を省略している。

[0060] 本実施形態の絶縁紙1であって図1に示す円弧部15がなく平面部12が矩形の場合、図9(a)に示すように、絶縁紙1の周方向の両端部がU相コイルUのコイルエンドを必要以上に覆うため、U相コイルUに対するワニス塗布が煩雑になる場合がある。

[0061] しかし、円弧部15を有する絶縁紙1(絶縁紙1(1)~(8)(図8))をステータコア2に装着した場合、図9(b)に示すように、平面部12がU相コイルUのコイルエンドを覆う面積を小さくできるので、ワニス塗布の際に平面部12が邪魔することを低減し、ワニス塗布を効率的に行うことができる。

[0062] 同様に円弧部15を有する絶縁紙1((9)~(16))(図7)を装着した平面部12がV相コイルVのコイルエンドを覆う面積を小さくできるの

で、ワニスを塗布する際に平面部12が邪魔することを低減し、ワニスの塗布を効率的に行うことができる。

[0063] 図10は、本実施形態の相間絶縁紙の組付工程を示す図（模写）であって、図10(a)は、絶縁紙1及び各相コイルをワイヤ4で束ねる前の状態、図10(b)は束ねた後の状態を示す。図10では、U相コイルUと絶縁紙1を束ねる場合を示している。

[0064] 図10(a)に示すように、絶縁紙1（図10では、絶縁紙1(1)及び絶縁紙1(9)）の平面部12であって長孔部13（図1）の短辺となる位置にはノッチ14（切り欠き）が配置されている。そして、各相コイルと絶縁紙1をワイヤ4で束ねる際に、ワイヤ4をノッチ14に係留させる。

[0065] これにより、図10(b)に示すように、各相コイル（図10ではU相コイルU）及び絶縁紙1をワイヤ4で束ねると、ワイヤ4においてノッチ14に係留した部分は、各相コイルのコイルエンドに向かって直線的（図10(b)では上の方向）に移動するが、平面部12においてノッチ14を起点としてワイヤ4が移動する方向に沿って切り込みが優先的に発生し、当該切り込みはワイヤ4が移動する軌跡に倣ってコイルエンド側に延びるように形成される。

[0066] この状態であっても平面部12は周方向で分断されることはないので、平面部12による各相コイルの間の絶縁性は維持される。

[0067] したがって、各相コイル及び絶縁紙1をワイヤ4で縛った際に、例えば脚部11が切断されることを防止し、意図した方向に絶縁紙1に切り込みを形成できる。

[0068] [本実施形態の効果]

本実施形態の相間絶縁紙によれば、ステータコア2において周方向を周回するように並べられた複数の絶縁紙1により構成され、複数の絶縁紙1によりステータコア2に備わる各相コイルの相間絶縁を行う相間絶縁紙であって、絶縁紙1は、ステータコア2に形成された複数のスロット21のうちの一対のスロット21に夫々挿入される一対の脚部11と、一対の脚部11に接

続されるとともにステータコア2の軸方向の両端面から突出して各相コイルの相間絶縁を行う一对の平面部12と、を含み、一对の脚部11は、平面部12の縁辺の中央部に接続されている。

[0069] 上記構成により、絶縁紙1のスロット21の装着の前後において、絶縁紙1の周方向の中央部（平面部12の周方向の中央部及び脚部11）がほとんど変形することはなく、一对の脚部11が互いに隣接する一对のスロット21に夫々確実に挿入できる。よって、平面部12及び脚部11の変形に起因して発生し得る復元力を低減できる。

[0070] また、各相コイルのコイルエンドの形状に倣って平面部12を変形させる際も、絶縁紙1の周方向の中央部（平面部12の周方向の中央部及び脚部11）はほとんど変形・変位しない。具体的には、脚部11に関して脚部11の幅方向がスロット21の溝に対向するように変形せず、且つ平面部12の周方向の中央部がステータコア2の内周側にはほとんど変形しないので、脚部11がスロット21の溝側にほとんど変位しない。したがって、脚部11のスロット21の溝からはみ出しを低減でき、ステータコア2のスロット21への装着が容易な絶縁紙1となる。

[0071] 本実施形態において、平面部12の周方向の長さをAとし、絶縁紙1をステータコア2に装着したときに互いに隣接する一对の絶縁紙1の周方向のズレ量をBとした場合、 $A > B$ の関係を満たすことで、互いに隣接する一对の絶縁紙1の平面部12同士が互いに重複している。これにより、各相コイル（コイルエンド）の相間絶縁を確実に行うことができる。

[0072] 本実施形態において、絶縁紙1は、ステータコア2への装着前は平面形状である。これにより、絶縁紙1の管理を容易に行うことができる。

[0073] 本実施形態において、一对の脚部11の間には一对のスロット21の間のティース22の外形に倣った長孔（長孔部13）が形成され、長孔（長孔部13）にはティース22が挿入される。これにより脚部11を安定的にスロット21に挿入できる。

[0074] 本実施形態において、平面部12であって長孔（長孔部13）の短辺とな

る位置に切欠き（ノッチ14）を備える。これにより、絶縁紙1及び各相コイル（コイルエンド）をワイヤ4で束ねる際に平面部12に対して意図する方向に切り込みを形成できる。

[0075] 本実施形態において、脚部11をスロット21に挿入したときにステータコア2に対向する平面部12の縁辺は、縁辺の脚部11の付け根となる位置から脚部11の長手方向に直交する方向に延びるとともに途中位置から平面部12の端部に向かうにつれてステータコア2から離間し且つステータコア2から離間する方向が凸となる弧形状（円弧部15）を有する。これにより、絶縁紙1及び各相コイルをステータコア2に組み付けた後に各相コイルにワニス塗布する際に、平面部12が各相コイルを余分に覆う面積を低減できるので、ワニス塗布する際に平面部12が邪魔することを低減し、ワニス塗布を効率的に行うことができる。

[0076] 本実施形態のモータによれば、絶縁紙1を各相コイルとともにステータコア2に組み付けて形成される。これにより、各相コイルの相間絶縁が容易且つ確実に行われたモータとなる。

[0077] 本実施形態において、絶縁紙1をステータコア2に対して周方向に周回するように装着する枚数は、互いに同一な相となるコイルをステータコア2において周方向を周回するように複数並べた状態で装着した個数と同数に設定されている。

[0078] これにより、各相コイル（コイルエンド）の相間絶縁を確実に行うことができる。さらに、絶縁紙1の個数を削減できるとともに、ステータコア2に絶縁紙1及び各相コイルを組み付ける際にスロット21に脚部11を挿入する工程の次の工程で当該スロット21に各相コイルを装着してスロット21の溝を閉止することができる。よって、脚部11をスロット21に挿入してからスロット21の溝を閉止するまでの時間を短縮して脚部11がスロット21の溝部からはみ出ることを低減できる。

[0079] 本実施形態において、ステータコア2に、互いに相が異なる第1相のコイル（U相コイルU）と、第2相のコイル（V相コイルV）と、第3相のコイル

ル（W相コイルW）が夫々周方向に複数並べた状態で装着される場合において、絶縁紙1は、周方向で互いに隣接する一对の第2相のコイル（V相コイルV）が夫々装着される一对のスロット21に脚部11が夫々挿入されるとともに平面部12の周方向の一方側が第1相のコイル（U相コイルU）と第2相のコイル（V相コイルV）の間に挟まれ、平面部12の周方向の他方側が第3相のコイル（W相コイルW）と第1相のコイル（U相コイルU）の間に挟まれた第1の絶縁紙（絶縁紙1（（1）～（8）））と、第1の絶縁紙（絶縁紙1（（1）～（8）））よりもステータコア2の内周側に配置され、周方向で互いに隣接する一对の第3相のコイル（W相コイルW）が夫々装着される一对のスロット21に脚部11が夫々挿入されるとともに平面部12の周方向の一方側が第2相のコイル（V相コイルV）と第3相のコイル（W相コイルW）の間に挟まれ、平面部12の周方向の他方側が第3相のコイル（W相コイルW）と第1相のコイル（U相コイルU）の間に挟まれた第2の絶縁紙（絶縁紙1（（9）～（16）））であり、第1の絶縁紙（絶縁紙1（（1）～（8）））は、周方向を周回するように複数並べて配置されるとともに周方向で互いに隣接する第1の絶縁紙（絶縁紙1（（1）～（8）））が周方向で互いに重なるように配置され、第2の絶縁紙（絶縁紙1（（9）～（16）））は、周方向を周回するように複数並べて配置されるとともに周方向で互いに隣接する第2の絶縁紙（絶縁紙1（（9）～（16）））が周方向で互いに重なるように配置される。

[0080] 第1の絶縁紙（絶縁紙1（（1）～（8）））と第2の絶縁紙（絶縁紙1（（9）～（16）））は、ステータコア2への装着時に互いに異なる形状に変形するが、互いに同じ絶縁紙1により形成できる。したがって、1種類の絶縁紙1で第1の絶縁紙（絶縁紙1（（1）～（8）））及び第2の絶縁紙（絶縁紙1（（9）～（16）））を形成できるので、コストを削減できる。

[0081] 本実施形態の相間絶縁紙の組付方法によれば、ステータコア2に、互いに相が異なる第1相のコイル（U相コイルU）と、第2相のコイル（V相コイ

ルV)と、第3相のコイル(W相コイルW)を夫々周方向に複数並べた状態で装着し、且つステータコア2に対して周方向を周回するように複数の絶縁紙1を装着して第1相のコイル(U相コイルU)と第2相のコイル(V相コイルV)と第3相のコイル(W相コイルW)を相间絶縁する場合において、絶縁紙1が、ステータコア2に形成された複数のスロット21のうちの一対のスロット21に夫々挿入される一対の脚部11と、一対の脚部11に接続されるとともにステータコア2の軸方向の両端面から突出して各相コイルの相间絶縁を行う一対の平面部12と、を含み、一対の脚部11が、平面部12の縁辺の中央部に接続され、平面部12の周方向の長さが、絶縁紙1をステータコア2に装着したときに互いに隣接する一対の絶縁紙1の平面部12が周方向で互いに重なるように設定され、絶縁紙1をステータコア2に対して周方向に周回するように装着する枚数が、互いに同一な相となるコイルをステータコア2において周方向を周回するように複数並べた状態で装着した個数と同数に設定された相间絶縁紙の組付方法であって、第1相のコイル(U相コイルU)をステータコア2に装着した後に、周方向で互いに隣接する一対の第2相のコイル(V相コイルV)が夫々装着される互いに隣接した一対のスロット21に脚部11を夫々挿入して平面部12において周方向で第1相のコイル(U相コイルU)と重なる部分をステータコア2の内周側に折り曲げ、第2相のコイル(V相コイルV)をステータコア2に装着した後であって第3相のコイル(W相コイルW)をステータコア2に装着する前に、周方向で互いに隣接する一対の第3相のコイル(W相コイルW)が夫々装着される互いに隣接する一対のスロット21に脚部11を夫々挿入して平面部12において周方向で第1相のコイル(U相コイルU)及び第2相のコイル(V相コイルV)と重なる部分をステータコア2の内周側に折り曲げる。

[0082] 上記方法により、絶縁紙1のスロット21の装着の前後において、絶縁紙1の周方向の中央部(平面部12の周方向の中央部及び脚部11)がほとんど変形することなく、一対の脚部11が互いに隣接する一対のスロット21に夫々確実に挿入できる。よって、平面部12及び脚部11の変形に起因

して発生し得る復元力を低減できる。

[0083] また、各相コイルのコイルエンドの形状に倣って平面部 1 2 を変形させる際も、絶縁紙 1 の周方向の中央部（平面部 1 2 の周方向の中央部及び脚部 1 1）はほとんど変形・変位しない。具体的には、脚部 1 1 に関して脚部 1 1 の幅方向がスロット 2 1 の溝に対向するように変形せず、且つ平面部 1 2 の周方向の中央部がステータコア 2 の内周側にはほとんど変形しないので、脚部 1 1 がスロット 2 1 の溝側にほとんど変位しない。したがって、脚部 1 1 のスロット 2 1 の溝からはみ出しを低減でき、ステータコア 2 のスロット 2 1 への絶縁紙 1 の装着が容易となる。

[0084] 以上、本発明の実施形態について説明したが、上記実施形態は本発明の適用例の一部を示したに過ぎず、本発明の技術的範囲を上記実施形態の具体的構成に限定する趣旨ではない。また、上記実施形態は、適宜組み合わせ可能である。

請求の範囲

- [請求項1] ステータコアにおいて周方向を周回するように並べられた複数の絶縁紙により構成され、複数の前記絶縁紙により前記ステータコアに備わる各相コイルの相間絶縁を行う相間絶縁紙であって、
- 前記絶縁紙は、
- 前記ステータコアに形成された複数のスロットのうちの一対の前記スロットに夫々挿入される一対の脚部と、
- 一対の前記脚部に接続されるとともに前記ステータコアの軸方向の両端面から突出して各相コイルの相間絶縁を行う一対の平面部と、を
- 含み、
- 一対の前記脚部は、前記平面部の縁辺の中央部に接続されている相間絶縁紙。
- [請求項2] 前記平面部の周方向の長さをAとし、前記絶縁紙を前記ステータコアに装着したときに互いに隣接する一対の前記絶縁紙の周方向のズレ量をBとした場合、 $A > B$ の関係を満たすことで、互いに隣接する一対の前記絶縁紙の前記平面部同士が互いに重複している請求項1に記載の相間絶縁紙。
- [請求項3] 前記絶縁紙は、前記ステータコアへの装着前は平面形状である請求項1又は請求項2に記載の相間絶縁紙。
- [請求項4] 一対の前記脚部の間には一対の前記スロットの間のティースの外形に倣った長孔が形成され、前記長孔には前記ティースが挿入される請求項1から請求項3のいずれか1項に記載の相間絶縁紙。
- [請求項5] 前記平面部であって前記長孔の短辺となる位置に切欠きを備える請求項4に記載の相間絶縁紙。
- [請求項6] 前記脚部を前記スロットに挿入したときに前記ステータコアに対向する前記平面部の前記縁辺は、前記縁辺の前記脚部の付け根となる位置から前記脚部の長手方向に直交する方向に延びるとともに途中位置から前記平面部の端部に向かうにつれて前記ステータコアから離間し

且つ前記ステータコアから離間する方向が凸となる弧形状を有する請求項1から請求項5のいずれか1項に記載の相間絶縁紙。

[請求項7] 請求項1から請求項6のいずれか1項に記載の前記絶縁紙を前記各相コイルとともに前記ステータコアに組み付けて形成されたモータ。

[請求項8] 前記絶縁紙を前記ステータコアに対して周方向に周回するように装着する枚数は、互いに同一な相となるコイルを前記ステータコアにおいて周方向を周回するように複数並べた状態で装着した個数と同数に設定されている請求項7に記載のモータ。

[請求項9] 前記ステータコアに、互いに相が異なる第1相のコイルと、第2相のコイルと、第3相のコイルが夫々周方向に複数並べた状態で装着される場合において、

前記絶縁紙は、

周方向で互いに隣接する一対の前記第2相のコイルが夫々装着される一対の前記スロットに前記脚部が夫々挿入されるとともに前記平面部の周方向の一方側が前記第1相のコイルと前記第2相のコイルの間に挟まれ、前記平面部の周方向の他方側が前記第3相のコイルと前記第1相のコイルの間に挟まれた第1の絶縁紙と、

前記第1の絶縁紙よりも前記ステータコアの内周側に配置され、周方向で互いに隣接する一対の前記第3相のコイルが夫々装着される一対の前記スロットに前記脚部が夫々挿入されるとともに前記平面部の周方向の一方側が前記第2相のコイルと前記第3相のコイルの間に挟まれ、前記平面部の周方向の他方側が前記第3相のコイルと前記第1相のコイルの間に挟まれた第2の絶縁紙であり、

前記第1の絶縁紙は、周方向を周回するように複数並べて配置されるとともに周方向で互いに隣接する前記第1の絶縁紙が周方向で互いに重なるように配置され、

前記第2の絶縁紙は、周方向を周回するように複数並べて配置されるとともに周方向で互いに隣接する前記第2の絶縁紙が周方向で互い

に重なるように配置される請求項7に記載のモータ。

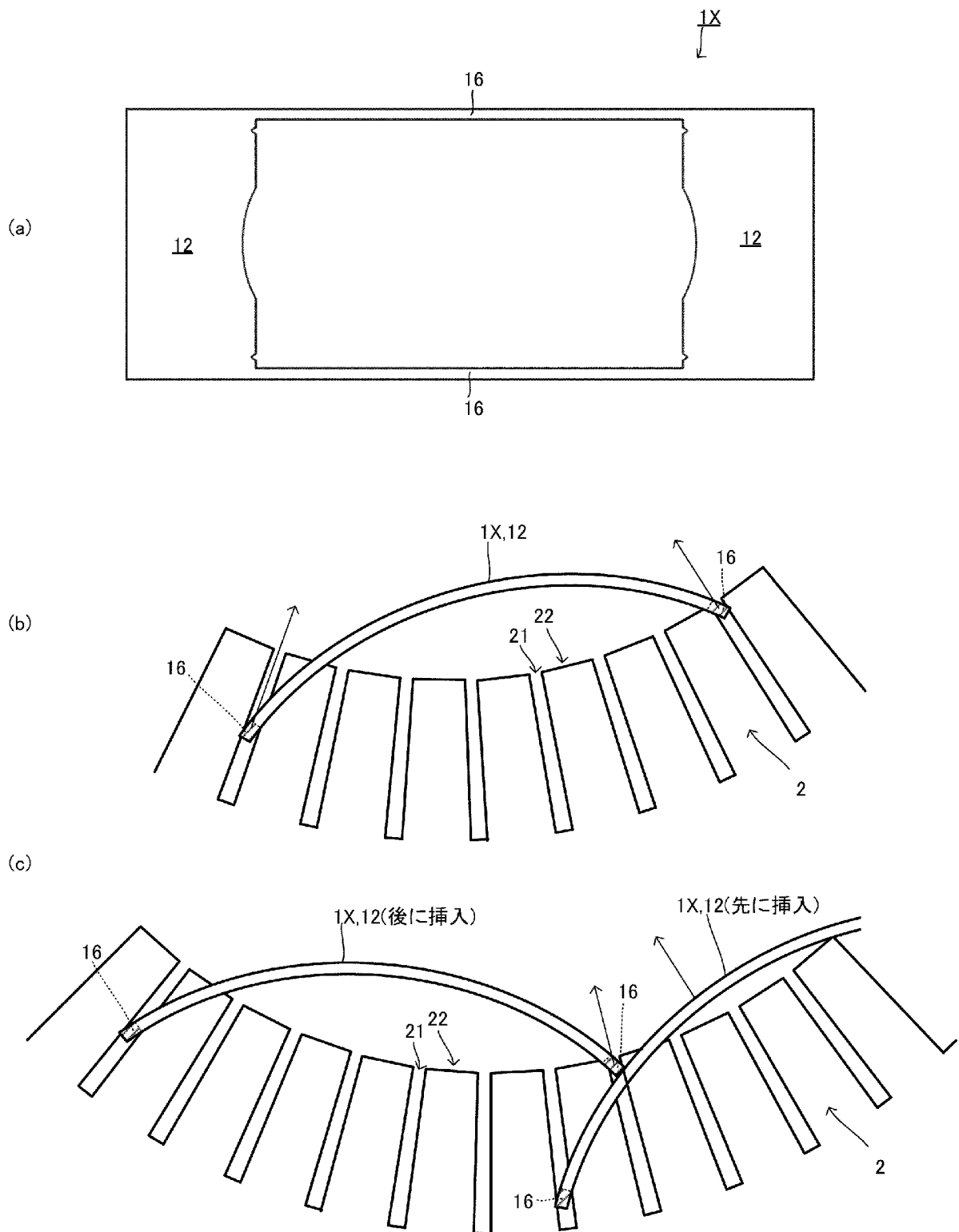
[請求項10]

ステータコアに、互いに相が異なる第1相のコイルと、第2相のコイルと、第3相のコイルを夫々周方向に複数並べた状態で装着し、且つ前記ステータコアに対して周方向を周回するように複数の絶縁紙を装着して前記第1相のコイルと前記第2相のコイルと前記第3相のコイルを相間絶縁する場合において、前記絶縁紙が、前記ステータコアに形成された複数のスロットのうちの一対の前記スロットに夫々挿入される一対の脚部と、一対の前記脚部に接続されるとともに前記ステータコアの軸方向の両端面から突出して各相コイルの相間絶縁を行う一対の平面部と、を含み、一対の前記脚部が、前記平面部の縁辺の中央部に接続され、前記平面部の周方向の長さが、前記絶縁紙を前記ステータコアに装着したときに互いに隣接する一対の前記絶縁紙の前記平面部が周方向で互いに重なるように設定され、前記絶縁紙を前記ステータコアに対して周方向に周回するように装着する枚数が、互いに同一な相となるコイルを前記ステータコアにおいて周方向を周回するように複数並べた状態で装着した個数と同数に設定された相間絶縁紙の組付方法であって、

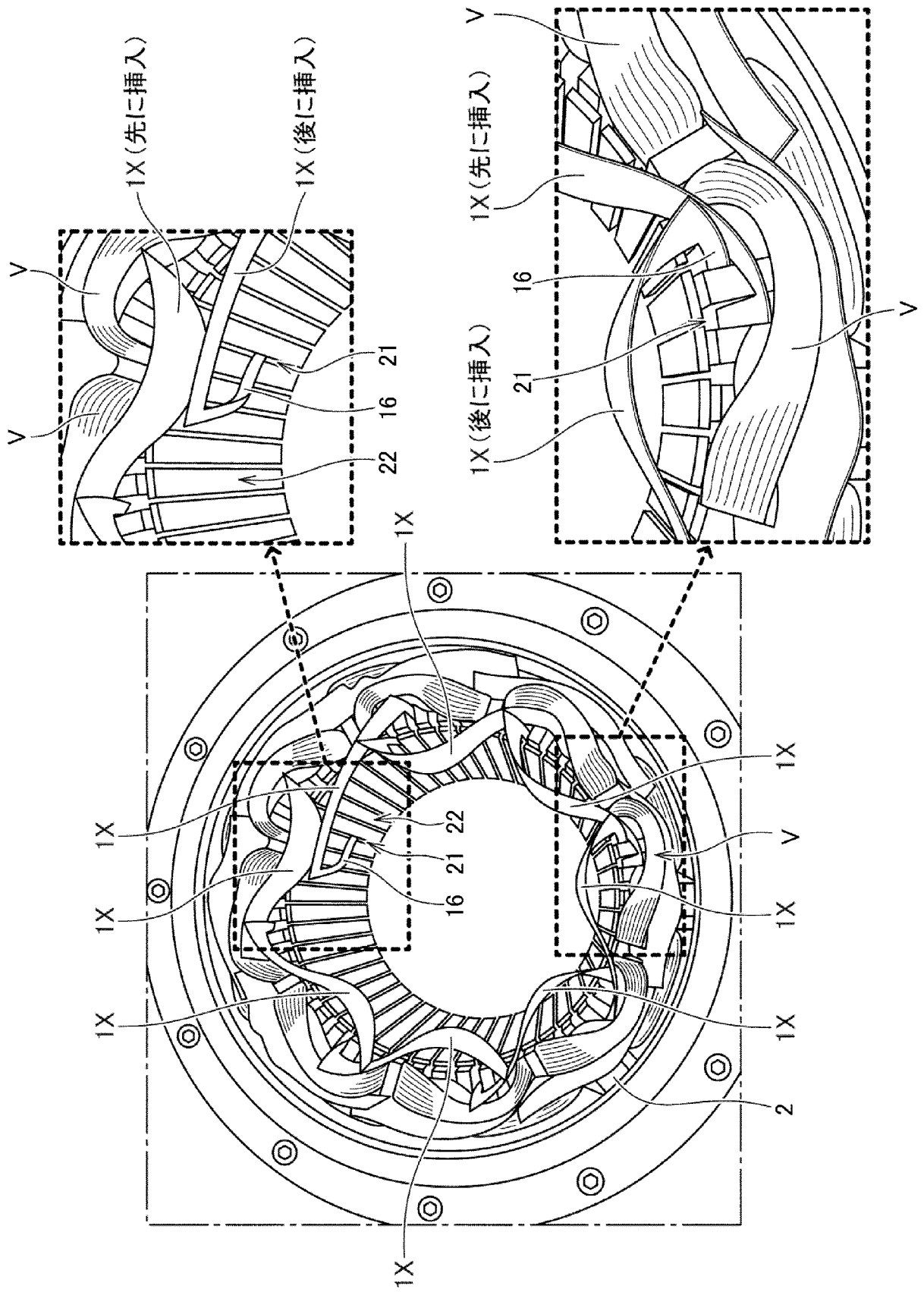
前記第1相のコイルを前記ステータコアに装着した後に、周方向で互いに隣接する一対の前記第2相のコイルが夫々装着される互いに隣接した一対の前記スロットに前記脚部を夫々挿入して前記平面部において周方向で前記第1相のコイルと重なる部分を前記ステータコアの内周側に折り曲げ、

前記第2相のコイルを前記ステータコアに装着した後であって前記第3相のコイルを前記ステータコアに装着する前に、周方向で互いに隣接する一対の前記第3相のコイルが夫々装着される互いに隣接する一対の前記スロットに前記脚部を夫々挿入して前記平面部において周方向で前記第1相のコイル及び前記第2相のコイルと重なる部分を前記ステータコアの内周側に折り曲げる相間絶縁紙の組付方法。

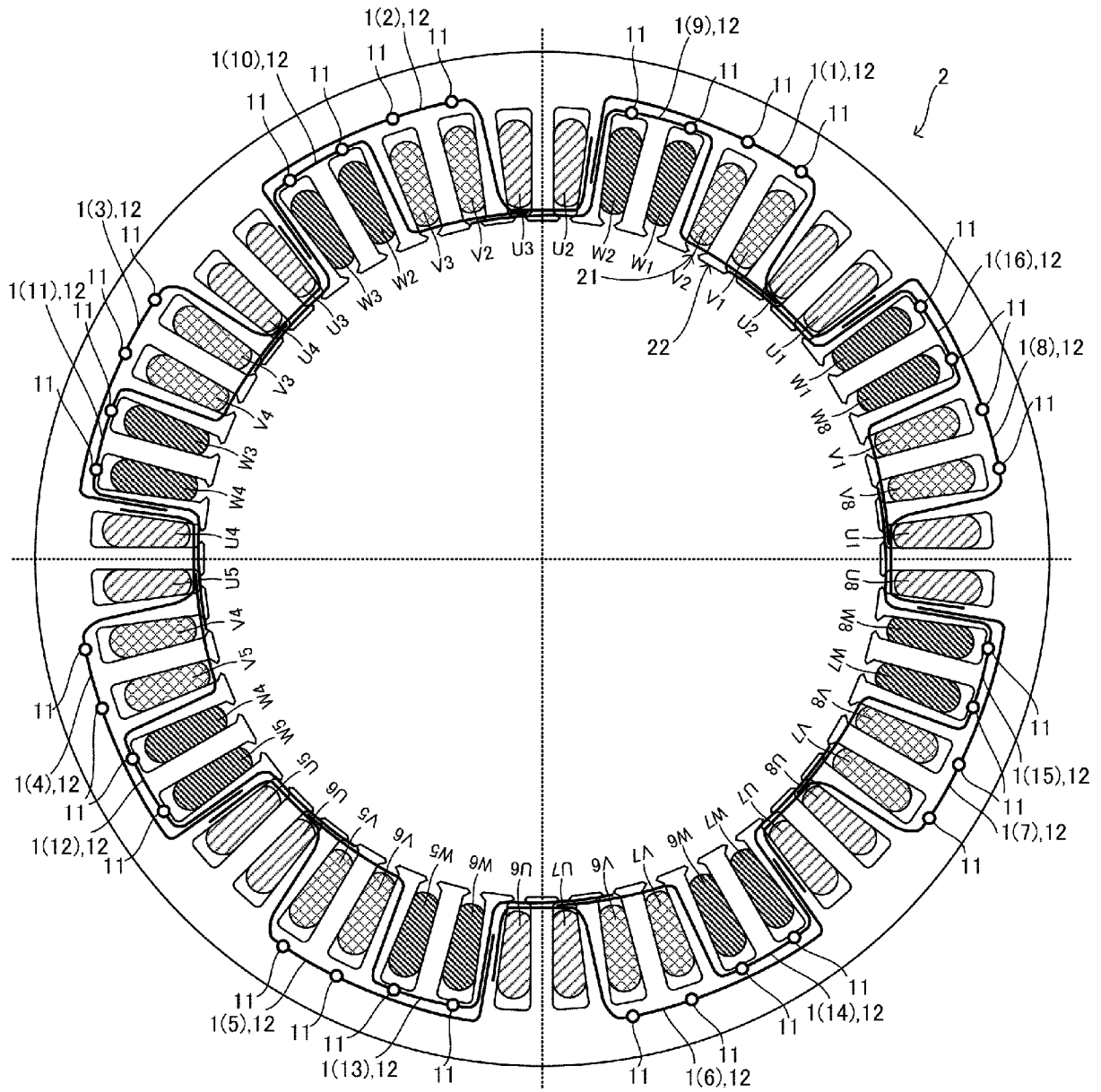
[図3]



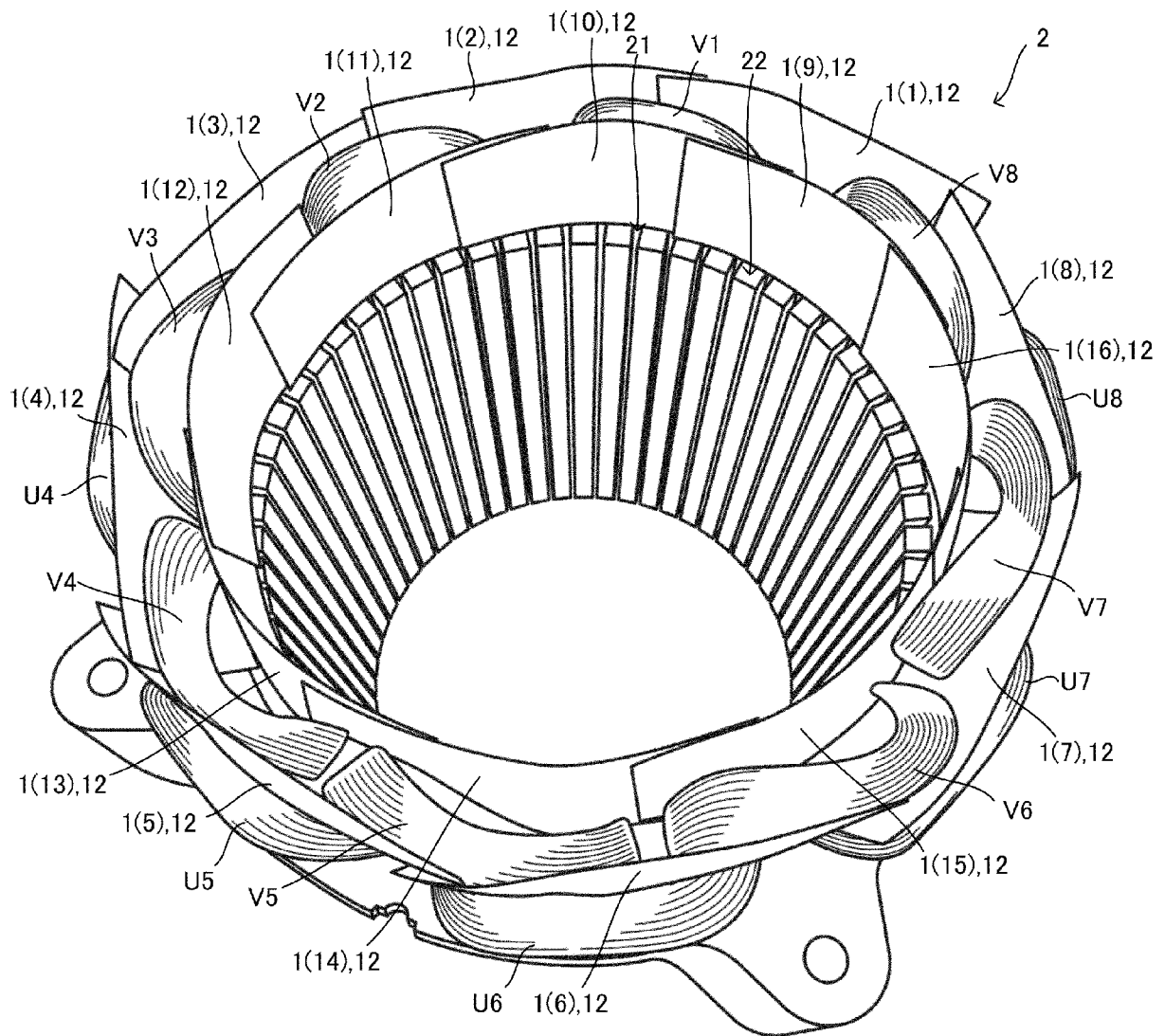
[図4]



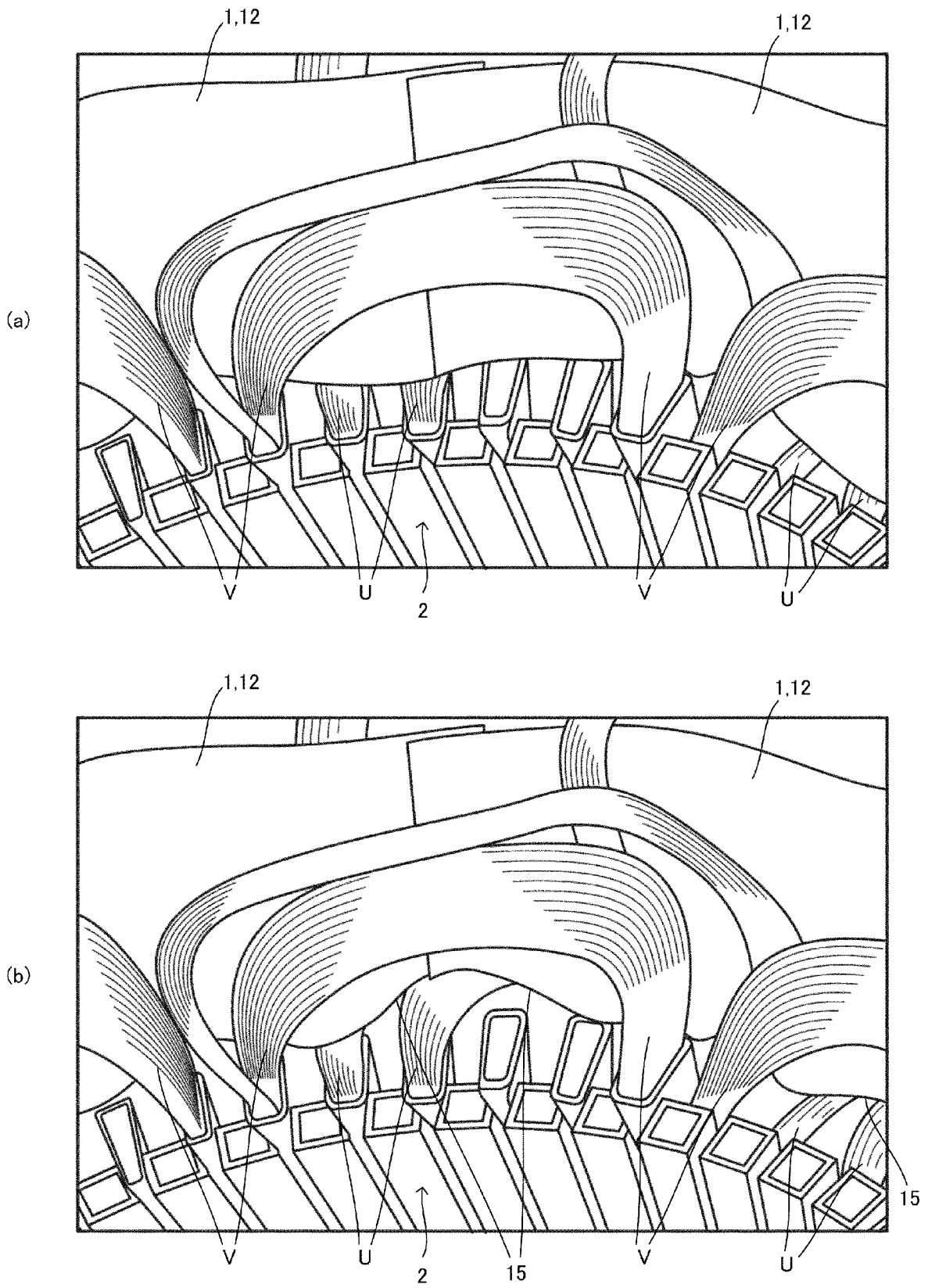
[図7]



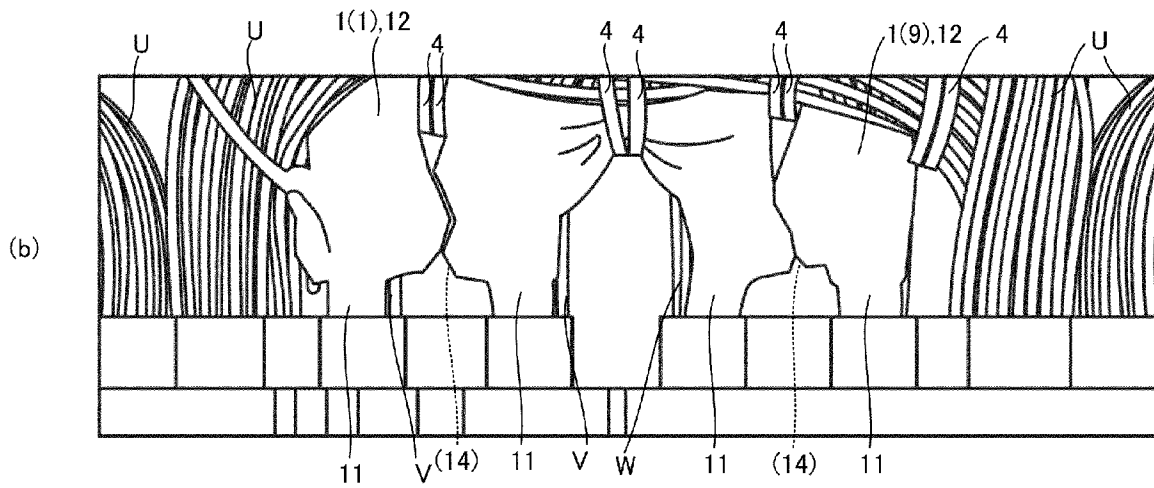
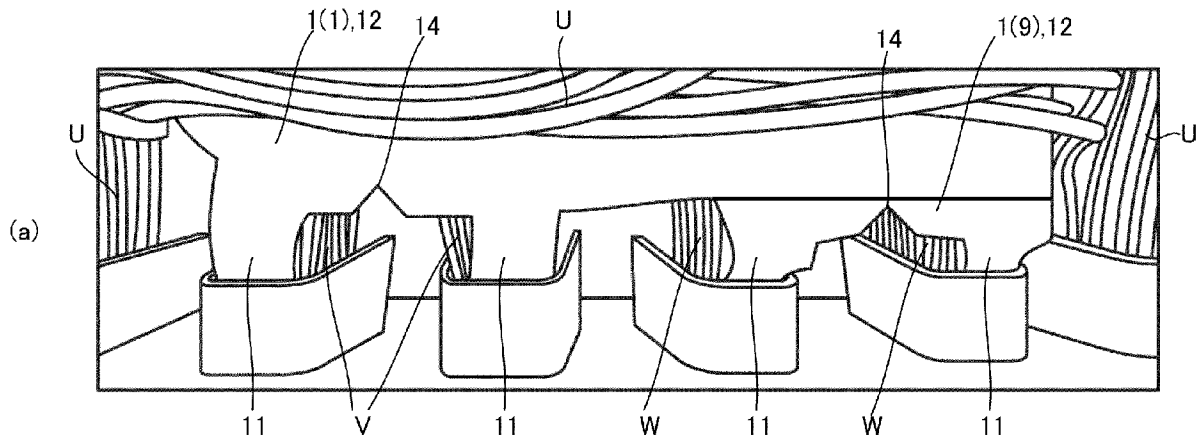
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/036100

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>H02K 3/32</i> (2006.01)i; <i>H02K 3/34</i> (2006.01)i FI: H02K3/32; H02K3/34 C; H02K3/34 D		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H02K3/32; H02K3/34		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2021 Registered utility model specifications of Japan 1996-2021 Published registered utility model applications of Japan 1994-2021		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 152319/1984 (Laid-open No. 68657/1986) (HITACHI LTD.) 10 May 1986 (1986-05-10), specification, p. 5, line 15 to p. 8, line 16, fig. 4-9	1-4, 7
Y		5-6, 8-10
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 51381/1986 (Laid-open No. 168760/1987) (DAIKIN IND LTD.) 26 October 1987 (1987-10-26) specification, p. 3, lines 3-16, fig. 6	5-6, 8-9
Y	JP 2020-150683 A (FANUC LTD.) 17 September 2020 (2020-09-17) paragraph [0012], fig. 1, 2	8-10
A	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 112684/1991 (Laid-open No. 55748/1993) (YASKAWA ELECTRIC CORP.) 23 July 1993 (1993-07-23)	1-10
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 03 December 2021		Date of mailing of the international search report 14 December 2021
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2021/036100

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 61-68657 U1	10 May 1986	(Family: none)	
JP 62-168760 U1	26 October 1987	(Family: none)	
JP 2020-150683 A	17 September 2020	US 2020/0295619 A1 paragraph [0025], fig. 1	
JP 5-55748 U1	23 July 1993	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H02K 3/32(2006.01)i; H02K 3/34(2006.01)i FI: H02K3/32; H02K3/34 C; H02K3/34 D		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） H02K3/32; H02K3/34 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2021年 日本国実用新案登録公報 1996-2021年 日本国登録実用新案公報 1994-2021年		
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	日本国実用新案登録出願59-152319号(日本国実用新案登録出願公開61-68657号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（株式会社日立製作所）10.05.1986（1986-05-10）明細書第5頁15行-第8頁16行，図4-9	1-4, 7
Y		5-6, 8-10
Y	日本国実用新案登録出願61-51381号(日本国実用新案登録出願公開62-168760号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（ダイキン工業株式会社）26.10.1987（1987-10-26）明細書第3頁3行-16行，図6	5-6, 8-9
Y	JP 2020-150683 A（ファナック株式会社）17.09.2020（2020-09-17）段落0012，図1-2	8-10
A	日本国実用新案登録出願3-112684号(日本国実用新案登録出願公開5-55748号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録したCD-ROM（株式会社安川電機）23.07.1993（1993-07-23）	1-10
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献	
国際調査を完了した日 03.12.2021	国際調査報告の発送日 14.12.2021	
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 服部 俊樹 3V 3736 電話番号 03-3581-1101 内線 3357	

国際調査報告
特許ファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2021/036100

引用文献	公表日	特許ファミリー文献	公表日
JP 61-68657 U1	10.05.1986	(ファミリーなし)	
JP 62-168760 U1	26.10.1987	(ファミリーなし)	
JP 2020-150683 A	17.09.2020	US 2020/0295619 A1 段落0025, 図1	
JP 5-55748 U1	23.07.1993	(ファミリーなし)	