

(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
2018年12月27日(27.12.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/235142 A1

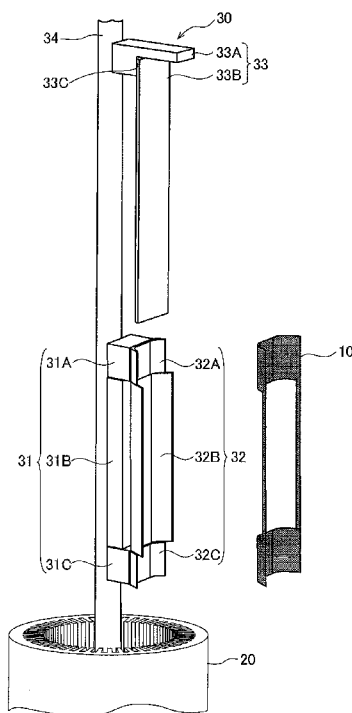
- (51) 国際特許分類:
H02K 15/10 (2006.01) *H02K 3/34* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/022576
- (22) 国際出願日: 2017年6月19日(19.06.2017)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 日産自動車株式会社(NISSAN MOTOR CO., LTD.) [JP/JP]; 〒2210023 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 塩路 義行 (SHIOJI, Yoshiyuki); 〒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). 塩飽 紀之 (SHIWAKU, Noriyuki); 〒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). 関川 岳 (SEKIKAWA, Takashi); 〒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). 澁

川 紘章 (SHIBUKAWA, Hiroaki); 〒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). 堀晃久 (HORI, Akihisa); 〒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). 門脇 正弘 (KADOWAKI, Masahiro); 〒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).

- (74) 代理人: 特許業務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).
- (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,

(54) Title: STATOR MANUFACTURING DEVICE, STATOR MANUFACTURING METHOD, AND STATOR

(54) 発明の名称: ステータの製造装置、ステータの製造方法、及び、ステータ



(57) Abstract: According to an embodiment of the present invention, a stator manufacturing device comprises an insertion device for inserting an interphase insulating paper in a slot in a stator core, wherein the interphase insulating paper comprises two insulating parts, and two strip-shaped leg parts for connecting together ends of opposing sides of said insulating parts. The insertion device comprises a main body configured so as to be movable along the axial direction of the stator core, and a holder that extends in the axial direction, curves in a U-shape opening radially outward, and supports the interphase insulating paper on the outside in the radial direction of the curved surface. The ends of the holder outside in the radial direction are positioned inside a slot in a projection plane in the axial direction.

(57) 要約: 本発明のある態様によれば、ステータコアのスロットに相間絶縁紙を挿入する挿入装置を備えるステータの製造装置であって、相間絶縁紙は、2つの絶縁部と、該絶縁部それぞれの対向する辺の両端同士を接続する2つの帯状の脚部とを備える。挿入装置は、ステータコアの軸方向に沿って移動可能に構成される本体と、軸方向に延在するとともに径方向外側に開くU字状に湾曲して構成され、該湾曲した面の径方向外側にて前記相間絶縁紙を支持するホルダと、を備える。そして、ホルダの径方向外側の端部は、軸方向の投影面において、スロット内に位置する。

HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, 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,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (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))

明 細 書

発明の名称：

ステータの製造装置、ステータの製造方法、及び、ステータ

技術分野

[0001] 本発明はステータの製造装置、ステータの製造方法、及び、ステータに関するものである。

背景技術

[0002] 3相で駆動する電動モータにおいては、モータの一部を構成するステータコアに、3相のそれぞれに相当するコイルが設けられている。このようなモータにおいては、3相のコイル同士がステータコアの端面にて絶縁するように、相間絶縁紙を設けることがある。

[0003] 相間絶縁紙は、一般に、矩形状の紙の中央近傍に矩形の穴が設けられることにより、2つの矩形の絶縁部と、それらの絶縁部の端部同士を接続する帯状の2つの脚部とにより構成されている。このような相間絶縁紙は、脚部がスロット内に配置されると、2つの絶縁部がステータコアの端面に位置して各相のコイル同士を絶縁する。

[0004] 例えば、J P S 6 1 - 1 8 5 0 4 6 Aには、相間絶縁紙をステータコアに挿入する装置が開示されている。この装置によれば、砲弾状のホルダの外周面に相間絶縁紙をセットすると、ホルダをステータコアの内径に挿入する。ホルダには、ステータコアの径方向外側へ相間絶縁紙を押し出す押し出し機構が設けられており、押し出し機構によって径方向外側へと相間絶縁紙をスロットへ押し出す。このようにすることで、相間絶縁紙の脚部はスロットに挿入され、絶縁部はステータコアの端面上に設けられることになるので、各相のコイル同士を絶縁することができる。

発明の概要

[0005] J P S 6 1 - 1 8 5 0 4 6 Aによれば、押し出し機構によって脚部をステータの径方向外側に移動させて、スロット内に挿入させる際に、脚部がティ

ースにぶつかることがある。このような場合には、相間絶縁紙をスロットに正しく挿入されないので、相間絶縁紙の挿入を再度行う必要があり、ステータの生産性が低下するという課題がある。

[0006] 本発明はこのような課題を解決するために発明されたもので、ステータの生産性の向上を目的とするものである。

[0007] 本発明のある態様によれば、ステータコアのスロットに相間絶縁紙を挿入する挿入装置を備えるステータの製造装置であって、相間絶縁紙は、2つの絶縁部と、該絶縁部それぞれの対向する辺の両端同士を接続する2つの帯状の脚部とを備える。挿入装置は、ステータコアの軸方向に沿って移動可能に構成される本体と、軸方向に延在するとともに径方向外側に開くU字状に湾曲して構成され、該湾曲した面の径方向外側にて前記相間絶縁紙を支持するホルダと、を備える。そして、ホルダの径方向外側の端部は、軸方向の投影面において、スロット内に位置する。

[0008] 本発明の実施形態、本発明の利点については、添付された図面を参照しながら以下に詳細に説明する。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]図1は、第1実施形態の相間絶縁紙の平面図である。

[図2A]図2Aは、挿入段階における、ステータコアの上面図である。

[図2B]図2Bは、図2AのA-A'断面図である。

[図3]図3は、挿入装置の斜視図である。

[図4A]図4Aは、セット工程を示す図である。

[図4B]図4Bは、軸方向挿入工程を示す図である。

[図4C]図4Cは、軸方向挿入工程を示す図である。

[図4D]図4Dは、軸方向挿入工程を示す図である。

[図4E]図4Eは、押さえ部抜き取り工程を示す図である。

[図4F]図4Fは、径方向挿入工程を示す図である。

[図4G]図4Gは、挿入装置取出工程を示す図である。

[図4H]図4Hは、折り返し工程を示す図である。

[図5A]図5 Aは、第2実施形態の挿入装置及び相間絶縁紙の斜視図である。

[図5B]図5 Bは、挿入装置及び相間絶縁紙の斜視図である。

[図6]図6は、第3実施形態のスロット絶縁紙の斜視図である。

[図7]図7は、第4実施形態のステータコア及びスロット絶縁紙の上面図である。

発明を実施するための形態

[0010] 本発明の第1実施形態の挿入装置について説明する。

[0011] 図1は、挿入装置によって挿入される相間絶縁紙の平面図である。

[0012] この図によれば、相間絶縁紙10は、矩形状の紙に矩形状の開口を設けることで形成されており、2つの矩形の絶縁部11、12と、帯状の脚部13、14とにより構成されている。2つの絶縁部11、12の対向する辺のそれぞれの両端同士が、脚部13、14によって接続されている。なお、相間絶縁紙10は、以下では絶縁性の紙であるものとして説明するが、紙に限らず絶縁性であれば樹脂性のものであってもよい。

[0013] 図2 A、2 Bは、相間絶縁紙10がステータコア20に挿入される状況の説明図である。ステータコア20は、電動モータの一部を構成するとともに、該電動モータはジェネレータとしても動作可能であるものとする。

[0014] 図2 Aは、相間絶縁紙10のステータコア20への挿入段階における、ステータコア20の上面図である。なお、以下の説明において、ステータコア20の軸方向、径方向、及び、周方向のそれぞれを、単に軸方向、径方向、及び、周方向と称するものとする。

[0015] ステータコア20は、中空の筒状の部材であって、ステータコア20には、内径側に開口するスロット21が複数設けられており、隣接するスロット21の間はティース23と称される。すなわち、ステータコア20は、径方向内側に延在するティース23が周方向に並設されることによって構成されている。コイル22は、2つのスロット21に跨るように挿入された状態でティース23に巻き回されている。

[0016] 相間絶縁紙10は、挿入装置30のホルダ32にセットされている。なお

、この図においては説明のため挿入装置 30 のホルダ 32 のみが示されているものとする。ホルダ 32 は、全体が径方向外側に開くように湾曲された略 U 字状の部材であり、径方向の先端の一部がスロット 21 内に挿入されている。このようにすることで、ホルダ 32 上にセットされた相間絶縁紙 10 の脚部 13、14 が、スロット 21 に挿入されている。

[0017] なお、ホルダ 32 の先端は、周方向に丸みを帯びて構成されている。このようにすることで、ホルダ 32 に脚部 13、14 が接触してしまった場合でも、脚部 13、14 の損傷を抑制することができる。

[0018] 図 2 B は、図 2 A の A-A' 断面図である。なお、この図においては、可読性のために挿入装置 30 のホルダ 32 は省略されている。

[0019] ホルダ 32（不図示）が軸方向（図面下方向、矢印方向）に移動されると、相間絶縁紙 10 は、脚部 14 がスロット 21 に挿入された状態で移動される。そして、脚部 14 の全体がスロット 21 に挿入されると、挿入装置 30 は軸方向の移動を終了する。

[0020] ここで、相間絶縁紙 10 をスロット 21 に挿入する挿入装置 30 の詳細について説明する。

[0021] 図 3 は、挿入装置 30 の斜視図である。

[0022] 挿入装置 30 は、軸方向の投影面においては、ステータコア 20 の内径に設けられており、本体 31、ホルダ 32、押さえ部 33、及び、レール 34 により構成されている。ホルダ 32 は、本体 31 の径方向外側に取り付けられている。本体 31、及び、押さえ部 33 は、軸方向に延在するレール 34 に沿って各々独立に軸方向に移動可能に構成されている。

[0023] 本体 31 は、上述のように、レール 34 に沿って軸方向に移動可能に構成されており、本体 31 には、径方向外側にホルダ 32 が取り付けられている。

[0024] 本体 31 は、本体上部 31 A、本体中間部 31 B、及び、本体下部 31 C が、レール 34 に沿って並設することにより構成されている。本体上部 31 A、及び、本体下部 31 C は、本体中間部 31 B よりも径方向外側に突出す

るように設けられるとともに、径方向に移動可能に構成されている。

[0025] ホルダ３２は、径方向外側に開くように湾曲するＵ字状の部材であり、ホルダ上部３２Ａ、ホルダ中間部３２Ｂ、及び、ホルダ下部３２Ｃが軸方向に並設することにより構成されている。ホルダ上部３２Ａは本体上部３１Ａに接続されるとともに、ホルダ下部３２Ｃは本体下部３１Ｃに接続されている。また、ホルダ中間部３２Ｂの径方向外側の端部は、ホルダ上部３２Ａ、及び、ホルダ下部３２Ｃの端部に対して、径方向外側に突出している。

[0026] 本体上部３１Ａと本体下部３１Ｃとが径方向外側に移動されると、ホルダ上部３２Ａとホルダ下部３２Ｃとが径方向の外側に押し出される。なお、ホルダ中間部３２Ｂは、ホルダ上部３２Ａ、及び、ホルダ下部３２Ｃとは接続されず、本体中間部３１Ｂと不図示のブリッジを介して接続されているので、ホルダ中間部３２Ｂは移動しない。

[0027] 押さえ部３３は、レール３４と接続される押さえ本体部３３Ａと、押さえ板３３Ｂとにより構成されている。押さえ本体部３３Ａは、周方向に等幅で、径方向の長さが異なる２つの直方体により構成されており、径方向に段部３３Ｃが設けられている。段部３３Ｃには、押さえ板３３Ｂの端部が接続されている。押さえ板３３Ｂは、湾曲するとともに、軸方向の投影面における内径面が、ホルダ３２の外径面と略対向するように構成されている。

[0028] 次に、図４Ａから図４Ｅまでを用いて、ステータコア２０に相間絶縁紙１０が挿入される挿入方法について説明する。なお、ステータコア２０のスロット２１の一部にコイルが挿入されており、そのコイルが挿入されているスロット２１に相間絶縁紙１０の脚部１３、１４が挿入される工程について説明する。以下では、図の可読性のため、コイルの記載は省略している。なお、特に断りがない限り、以下の説明における方向は、図面における方向（上下左右）を示すものとする。

[0029] 図４Ａは、相間絶縁紙１０のセット工程を示す図である。

[0030] 上述のように、軸方向の投影面においては、押さえ板３３Ｂの径方向内側の一面は、ホルダ３２の径方向外側の面よりもわずかに径方向外側に設けら

れている。ホルダ 32 の径方向外側の面に相間絶縁紙 10 が取り付けられ、押さえ部 33 が軸方向に沿ってホルダ 32 の上に移動されると、相間絶縁紙 10 が押さえ板 33B によって固定される。なお、この状態におけるステータコア 20 の上面図は、図 2A に示したとおり、軸方向の投影面においてホルダ 32 の先端がスロット 21 内に設けられていることになる。

[0031] 図 4B は、セット工程の後において、相間絶縁紙 10 がスロット 21 に軸方向に挿入される軸方向挿入工程を示す図である。この図においては、ステータコア 20 の端面の近傍の一部が拡大されて示されている。

[0032] この図においては、本体 31 と押さえ部 33 とが、一体となった状態でレール 34 に沿って軸方向にステータコア 20 に近づくように移動する。このようにすると、ホルダ 32 上に固定された相間絶縁紙 10 の下端がスロット 21 の上端の開口に挿入される。

[0033] 図 4C は、図 4B よりも挿入装置 30 がさらに軸方向に移動して、ステータコア 20 に挿入された状態における、軸方向挿入工程を示す図である。この図においては、ステータコア 20 の端面の近傍の一部が拡大されて示されている。

[0034] この図においては、さらに、本体 31 と押さえ部 33 とが一体となって、ステータコア 20 の内径にさらに下方に挿入される。このようにすることで、相間絶縁紙 10 の脚部 13、14 の端部が、さらに、スロット 21 へと挿入される。

[0035] 図 4D は、図 4C よりもさらに挿入装置 30 を下降させることで、相間絶縁紙 10 が完全にスロット 21 に挿入された状態となる軸方向挿入工程を示す図である。この図によれば、相間絶縁紙 10 はホルダ 32 に取り付けられた状態で、脚部 13、及び、脚部 14（不図示）がスロット 21 に挿入されている。なお、この状態においては、絶縁部 11 は、スロット 21 の軸方向上方に位置し、絶縁部 12 は、スロット 21 の軸方向下方に位置する。

[0036] 図 4E は、押さえ部 33 をステータコア 20 の内径から上方へと抜き取る、押さえ部抜き取り工程を示す図である。この図に示されるように、本体 3

1を固定させた状態で、押さえ部33のみを軸方向にステータコア20から遠ざかるように上方に移動させると、押さえ部33がステータコア20から抜き取られる。

[0037] 図4Fは、相間絶縁紙10をスロット21に対して径方向に挿入する径方向挿入工程を示す図である。

[0038] 本体上部31A、及び、本体下部31Cが径方向外側に移動されると、ホルダ上部32A、及び、ホルダ下部32Cが径方向外側に移動される。このようにすると、絶縁部11、12が径方向外側に移動されるとともに、脚部13、14は、スロット21にさらに径方向外側へと挿入される。

[0039] 図4Gは、挿入装置30を取り出す挿入装置取出工程を示す図である。

[0040] スロット21に相間絶縁紙10が挿入されると、本体上部31A、及び、本体下部31Cが径方向内側の初期位置に移動され、そして、本体31及び押さえ部33は、レール34に沿って軸方向にステータコア20から上昇して離れるように移動される。このようにして、挿入装置30がステータコア20から取り出され、相間絶縁紙10のスロット21への挿入が完了される。

[0041] なお、図4Gの工程の後に、絶縁部11、12を周方向の外側に移動させて、相間絶縁紙10の全体を径方向外側に折り返す折り返し工程を行ってもよい。図4Hは、折り返し工程後のスロット21の上面図である。

[0042] この図によれば、絶縁部11、12の周方向の中央部が径方向外側へと折れ曲がり、径方向内側に開くように湾曲した状態となる。なお、この状態では、脚部13、14は、スロット21内にて回転して、このようにすることで、ステータコア20の端面においてコイル22が覆われて相間の絶縁が保たれる。

[0043] なお、この折り返し工程は、図4Fの工程の後に行われてもよい。その場合には、挿入装置30の本体上部31A、本体下部31Cが、径方向外側にさらに移動して、絶縁部11、12を径方向外側へと折り返すことになる。

[0044] 第1実施形態によれば、以下の効果を得ることができる。

[0045] 第1実施形態のステータの製造装置によれば、ホルダ32は、軸方向に延在するとともに径方向外側に開くU字状に構成されており、その湾曲した面の径方向外側の面に相間絶縁紙10が保持される。そして、ホルダ32の径方向外側の端部は、軸方向の投影面においてスロット21内に位置するように配置されるとともに、ホルダ32が軸方向にスロット21内に移動可能に構成されている。

[0046] ここで、ホルダ32が、相間絶縁紙10を径方向外側の面にて固定した状態で、軸方向に移動してステータコア20の内径側に到達すると、ホルダ32の径方向外側の端部、及び、ホルダ32により保持される相間絶縁紙10の脚部13、14は、ティース23と衝突することなく、スロット21内に挿入される。このようにすることで、従来の方法よりも確実に脚部13、14をスロット21に挿入することができるので、相間絶縁紙10の挿入のやり直しが低減し、ステータの生産性を向上することができる。

[0047] 第1実施形態のステータの製造装置によれば、ホルダ32は、径方向に移動できるように構成されている。相間絶縁紙10がステータコア20のスロット21に挿入された後にさらに、ホルダ32が径方向外側に移動すると、相間絶縁紙10は、全体が径方向外側へと折り返され、径方向内側に開く状態となる。すなわち、絶縁部11、12の周方向の中央部が径方向外側に折れ曲がり、径方向内側に湾曲した状態となる（図4G）。このようにすることで、ステータコア20の端面において、コイル22が絶縁部11、12により覆われるので、相間の絶縁を保つことができる。このような折り返し工程を、挿入装置30を用いて行うことにより、折り返しを行う別の装置が不要になるので、ステータの生産性を向上することができる。

[0048] 第1実施形態のステータの製造装置によれば、ホルダ32においては、湾曲した径方向外側端が相間絶縁紙10よりも外側に位置するように、相間絶縁紙10が固定される。このような構成となることにより、相間絶縁紙10、特に、脚部13、14は、ホルダ32に覆われた状態でスロット21に挿入されるので、相間絶縁紙10がティース23と衝突して損傷するおそれを

低減できる。

[0049] 第1実施形態のステータの製造装置によれば、ホルダ32の先端部は丸みを帯びて形成されている。このようにすることで、相間絶縁紙10がホルダ32の先端部と衝突して相間絶縁紙10の損傷するおそれを低減できる。

[0050] 第1実施形態のステータの製造装置によれば、挿入装置30は、ホルダ32に固定される相間絶縁紙10を、径方向外側から押さえる押さえ部33をさらに備える。このような押さえ部33を有することにより、ホルダ32の上にて相間絶縁紙10が固定されるので、ホルダ32の移動時に相間絶縁紙10の落下を抑制できる。そのため、相間絶縁紙10の挿入のやり直しが低減し、モータの生産性を向上することができる。

[0051] (第2実施形態)

第1実施形態においては、ステータコア20の端面からスロット21に相間絶縁紙10を軸方向から直接挿入する例について説明した。第2実施形態においては、ステータコア20の端面にガイドを設け、ガイドを介してスロット21に軸方向から相間絶縁紙10を挿入する例について説明する。

[0052] 図5Aは、挿入装置30が軸方向にステータコア20に向けて下降した状態における、相間絶縁紙10を径方向外側から見た斜視図である。なお、この図においては、説明のために押さえ部33が省略されている。

[0053] 図5Bは、図5Aと同じ状態において、相間絶縁紙10を径方内側から見た斜視図である。

[0054] ステータコア20における相間絶縁紙10が挿入される側の端面には、挿入治具40が設けられている。挿入治具40は、ガイド41、42と、ガイド41とガイド42とを接続するブリッジ43と、ブリッジ43と接続されるバー44と、により構成されている。

[0055] ガイド41、42は、ステータコア20の端面上に設けられており、相間絶縁紙10が軸方向に通過できる開口を備える。ガイド41、42の内壁面は、スロット21の端面においてスロット21の内面と連続するとともに、ステータコア20から離れる方向に幅広となる。すなわち、ガイド41、4

2の内面は、ステータコア20に向かう方向にテーパ状であり、下部ほど開口幅が狭くなるように構成されている。

[0056] ガイド41とガイド42とは、周方向に延在するブリッジ43によって接続されている。ブリッジ43の周方向の中間部には、径方向外側に延在するバー44が接続されている。

[0057] 相間絶縁紙10は、ガイド41、42を通じて、スロット21の上端開口へと誘導される。相間絶縁紙10をスロット21に挿入する場合には、まず、ガイド41、42に挿入される。ここで、ガイド41、42において軸方向の2つの開口のうち、相間絶縁紙10が挿入される側の開口の幅はスロット21の幅より広い。そのため、相間絶縁紙10は、まず、スロット21よりも幅の広いガイド41、42の上端側の開口に挿入されることになるので、相間絶縁紙10がティース23やガイド41、42と衝突することが抑制される。

[0058] 第2実施形態によれば、以下の効果を得ることができる。

[0059] 第2実施形態のステータの製造装置によれば、ステータコア20の端面に設けられ、スロット21と内面が連続するとともに、端面から遠ざかるほど径方向の開口が広くなるように構成されるガイド41、42を、さらに備える。このようなガイドを備えることにより、スロット絶縁紙50は、スロット21よりも幅広なガイド41、42に挿入された後に、ガイド41、42によってガイドされて、スロット21に挿入される。

[0060] そのため、相間絶縁紙10が、スロット21に挿入される際に、ティース23と衝突することが抑制されるので、相間絶縁紙10の挿入のやり直しが低減し、モータの生産性を向上することができる。

[0061] (第2実施形態の変形例)

上述の実施形態においては、ステータコア20の端面にガイド41、42を設ける例について説明した。以下では、スロット21にスロット絶縁紙50が設けられており、スロット絶縁紙がガイド41、42と同等の機能を備える変形例について説明する。

- [0062] 一般に、スロット 21 内には、スロット 21 とコイル 22 とを絶縁するために、スロット絶縁紙 50 が設けられている。そのため、相間絶縁紙 10 は、スロット絶縁紙 50 が挿入された状態のスロット 21 に挿入されることになる。
- [0063] 図 6 は、本実施形態のスロット絶縁紙の斜視図である。なお、スロット絶縁紙はスロット 21 内にて折り曲げられて配置されているが、説明のためスロット 21 の記載は省略する。
- [0064] スロット絶縁紙 50 は、矩形状の本体部 51 がスロット 21 内に折れ曲がるように挿入されており、その上端がスロット 21 外に設けられている。スロット絶縁紙 50 は、スロット 21 から軸方向外側に一部が露出するとともに、その露出部において径方向に折り線 50A が設けられている。ここで、スロット絶縁紙 50 において折り線 50A よりも下方にてスロット 21 に挿入されている部分を、本体部 51 と称するものとする。
- [0065] 本体部 51 の径方向内側の 2 箇所の上端部には、折り線 50A にて折られることで軸方向に傾斜して延在する延長部 52、53 が設けられている。また、延長部 52 と径方向外側に連続する位置には、折り線 50A にて折り返して構成された折り返し部 54 が設けられている。折り返し部 54 は、折り線 50A にて 180 度折り返されており、本体部 51 と沿うように設けられている。なお、延長部 53 と径方向外側に連続するようにも折り返し部（不図示）が設けられている。
- [0066] 延長部 52、53 は、軸方向において本体部 51 から遠ざかる方向に開くように、すなわち、本体部 51 との接続部分を起点として軸方向に互いに離れるように設けられている。このような構成となることで、相間絶縁紙 10 がスロット 21 に挿入される時には、延長部 52、53 がガイドとなるため、スロット 21 に衝突することなく相間絶縁紙 10 をスロット 21 に挿入することができる。
- [0067] 第 2 実施形態の変形例によれば、以下の効果を得ることができる。
- [0068] 第 2 実施形態の変形例のスロット絶縁紙 50 によれば、スロット絶縁紙 5

0がスロット21に挿入されている状態で、延長部52、53がステータコア20の端面から遠ざかるほど径方向の開口が広くなるように構成されている。このような軸方向下方に幅が狭くなるように構成された延長部52、53がガイドとなって、相間絶縁紙10がスロット21に挿入される。

[0069] そのため、相間絶縁紙10が、スロット21に挿入される際に、ティース23と衝突することが抑制されるので、相間絶縁紙10の挿入のやり直しが低減し、モータの生産性を向上することができる。

[0070] (第3実施形態)

第1及び第2実施形態においては、ステータコア20のスロット21の開口が径方向に略等幅である例について説明した。本実施形態では、ティース23に突起部23Aが設けられており、スロット21の一部において径方向の開口の幅が狭くなっている例について説明する。

[0071] 図7は、本実施形態において、相間絶縁紙10が挿入される場合のステータコア20の上面図である。

[0072] この図によれば、ティース23において、径方向内側の端部に周方向に突出する突起部23Aが設けられている。そのため、スロット21において、径方向内側にて開口の幅が狭くなっている。なお、スロット21の径方向の開口幅dは、相間絶縁紙10の脚部13、14の幅よりも狭くなるように構成されている。

[0073] このように、スロット21の径方向の開口幅dは、脚部13、14の幅よりも狭いため、脚部13、14がスロット21から飛び出にくくなり、相間絶縁紙10の挿入不良を低減することができる。

[0074] 第3実施形態によれば、以下の効果を得ることができる。

[0075] 第3実施形態のステータの製造方法によれば、脚部13、14の幅は、スロット21の径方向内側の開口の幅よりも広い。ここで、相間絶縁紙10は、湾曲ステップによってスロット21の側面と平行な状態とされた状態とされた後に、挿入ステップによってステータコア20の端面から軸方向にスロット21に挿入される。そのため、相間絶縁紙10は、スロット21に挿入

される時には、スロット 21 の側面と平行な状態となっているので、脚部 13、14 は、ティース 24 と衝突することなく、スロット 21 に挿入されることになる。

[0076] また、相間絶縁紙 10 がスロット 21 に挿入された後には、脚部 13、14 の幅がスロット 21 の開口の幅よりも狭いので、脚部 13、14 がスロット 21 から飛び出るのが抑制される。

[0077] 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] ステータコアのスロットに相間絶縁紙を挿入する挿入装置を備えるステータの製造装置であって、
- 前記相間絶縁紙は、2つの絶縁部と、該絶縁部それぞれの対向する辺の両端同士を接続する2つの帯状の脚部とを備え、
- 前記挿入装置は、
- 前記ステータコアの軸方向に沿って移動可能に構成される本体と、
- 軸方向に延在するとともに径方向外側に開くU字状に湾曲して構成され、該湾曲した面の径方向外側にて前記相間絶縁紙を支持するホルダと、を備え、
- 前記ホルダの径方向外側の端部は、軸方向の投影面において、前記スロット内に位置する、ステータの製造装置。
- [請求項2] 請求項1に記載のステータの製造装置であって、
- 前記ホルダは、径方向に移動可能に構成されている、ステータの製造装置。
- [請求項3] 請求項1または2に記載のステータの製造装置であって、
- 前記ホルダは、前記湾曲した面内にて前記相間絶縁紙を支持する、ステータの製造装置。
- [請求項4] 請求項1から3のいずれか1項に記載のステータの製造装置であって、
- 前記ホルダの径方向の先端部は丸みを帯びて形成されている、ステータの製造装置。
- [請求項5] 請求項1から4のいずれか1項に記載のステータの製造装置であって、
- 前記挿入装置は、
- 前記ホルダに支持される前記相間絶縁紙を、径方向外側から押さえる押さえ部を、さらに備え、
- 前記押さえ部は、前記本体とは独立して軸方向に移動可能に構成さ

れる、ステータの製造装置。

[請求項6] 請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載のステータの製造装置であって、

前記挿入装置は、

前記ステータコアの軸方向の端面に設けられ、前記スロットと内面が連続するとともに、前記端面から軸方向に遠ざかるほど径方向の開口幅が広くなるように構成されるガイドを、さらに備える、ステータの製造装置。

[請求項7] ホルダに支持された相間絶縁紙を、ステータコアのスロットに挿入することにより、ステータを製造する製造方法であって、

前記相間絶縁紙は、2つの絶縁部と、前記絶縁部それぞれの対向する辺の両端同士を接続する2つの帯状の脚部と、を備え、

前記ホルダは、前記ステータコアの軸方向に移動可能に構成され、前記製造方法は、

前記相間絶縁紙を、前記ホルダにおいて湾曲させるとともに、径方向外側の端部にて前記脚部が軸方向の投影面において前記スロット内に位置するように保持し、

前記ホルダを、軸方向に移動させて前記ステータコアの内部に挿入する、製造方法。

[請求項8] 請求項 7 に記載のステータの製造方法であって、

前記脚部の幅は、前記スロットの径方向内側の開口の幅よりも広く設定される、ステータの製造方法。

[請求項9] スロットを備えるステータコアと、該スロットに挿入される相間絶縁紙とを有するステータであって、

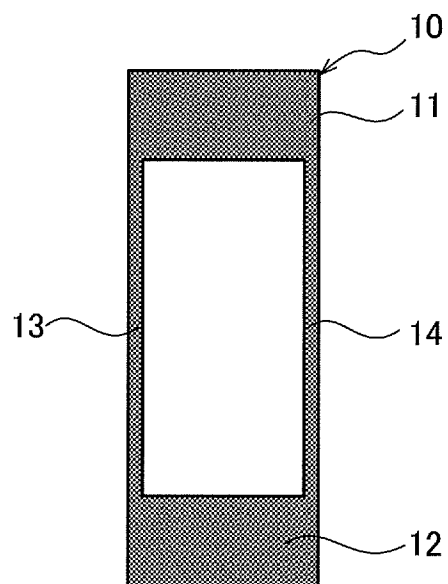
前記相間絶縁紙は、

2つの絶縁部と、

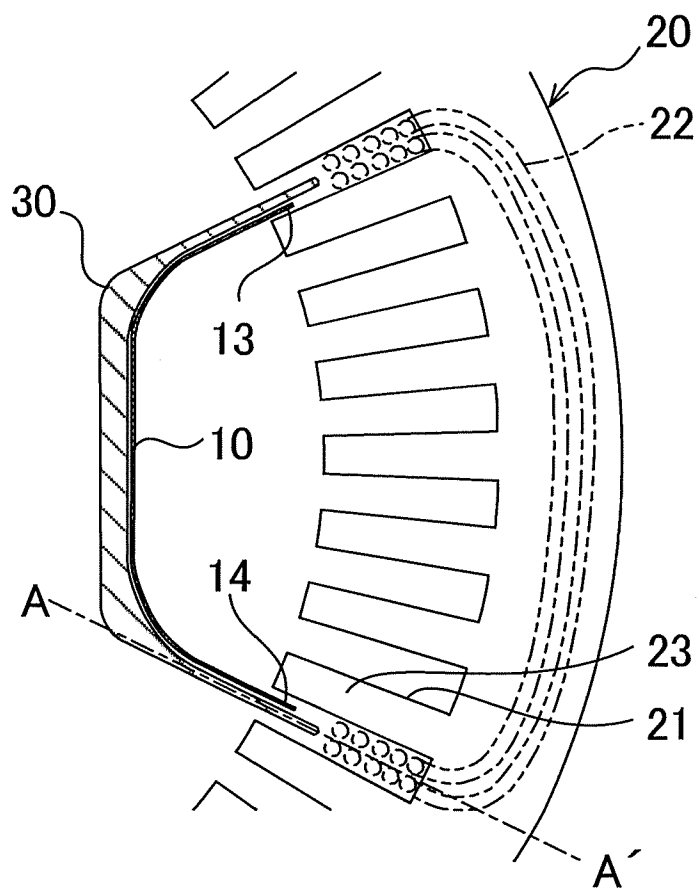
前記絶縁部それぞれの対向する辺の両端同士を接続する2つの帯状の脚部と、を備え、

前記スロットの径方向内側の開口幅は、前記脚部の幅よりも狭い、ステータ。

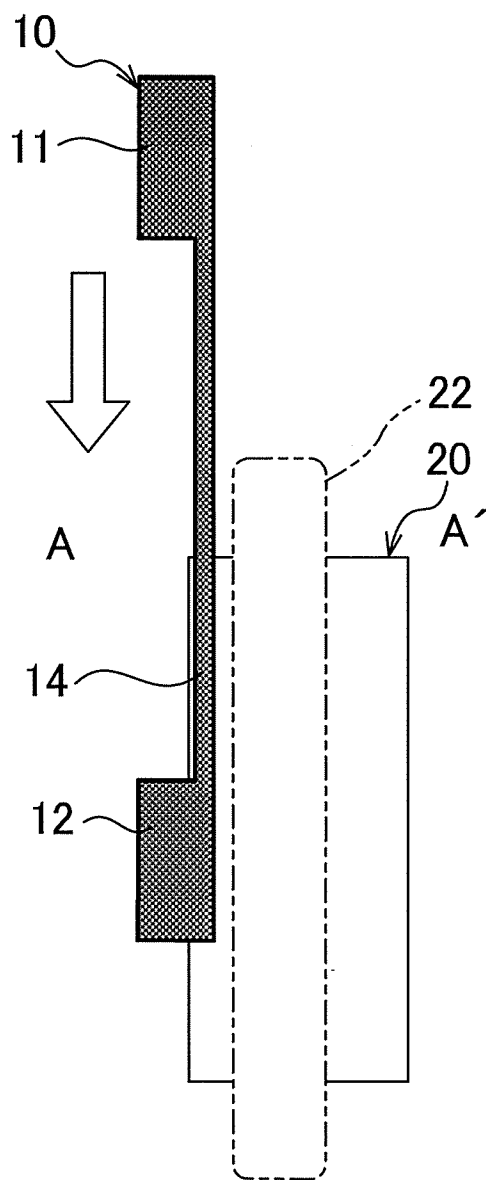
[図1]



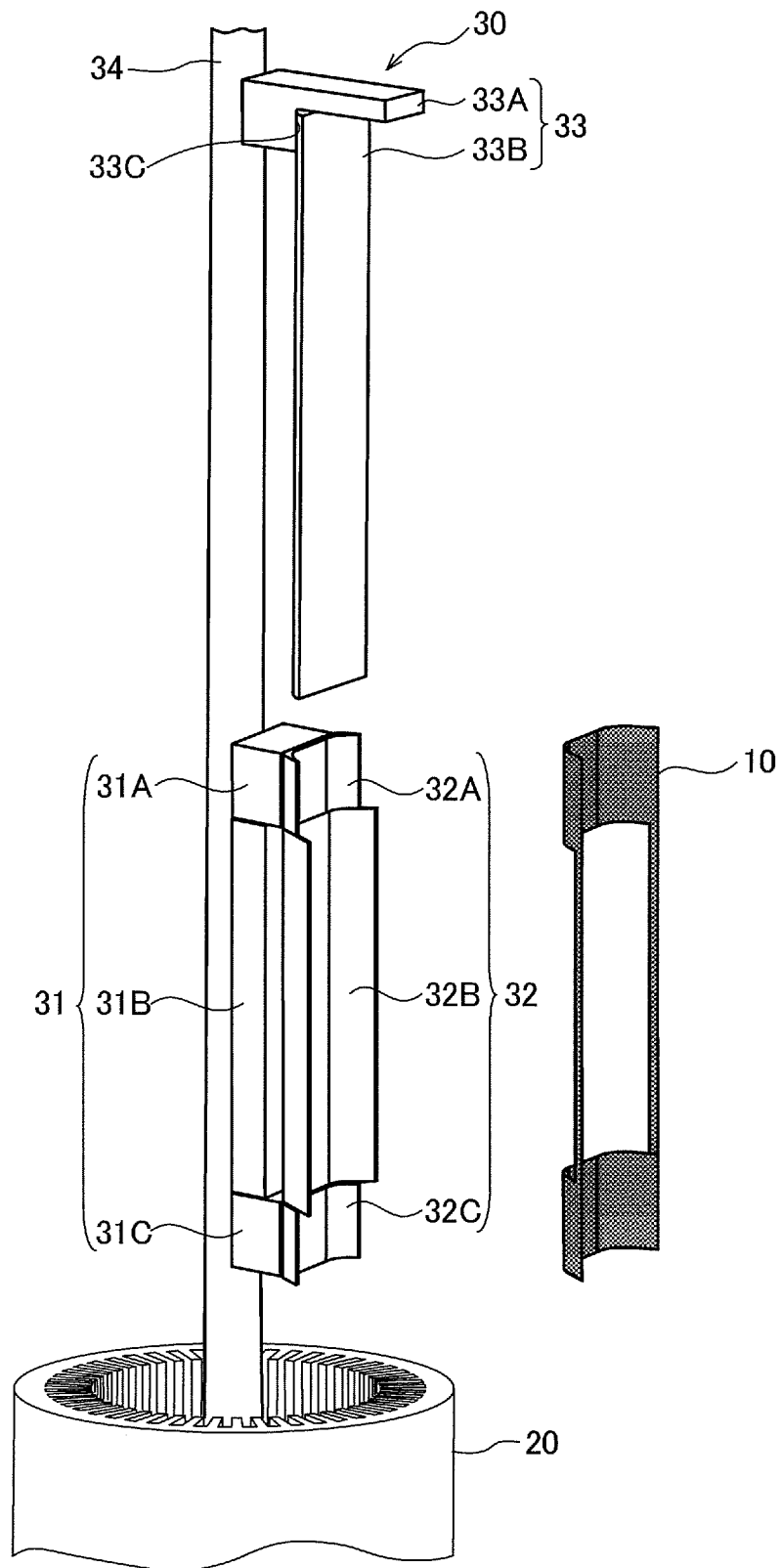
[図2A]



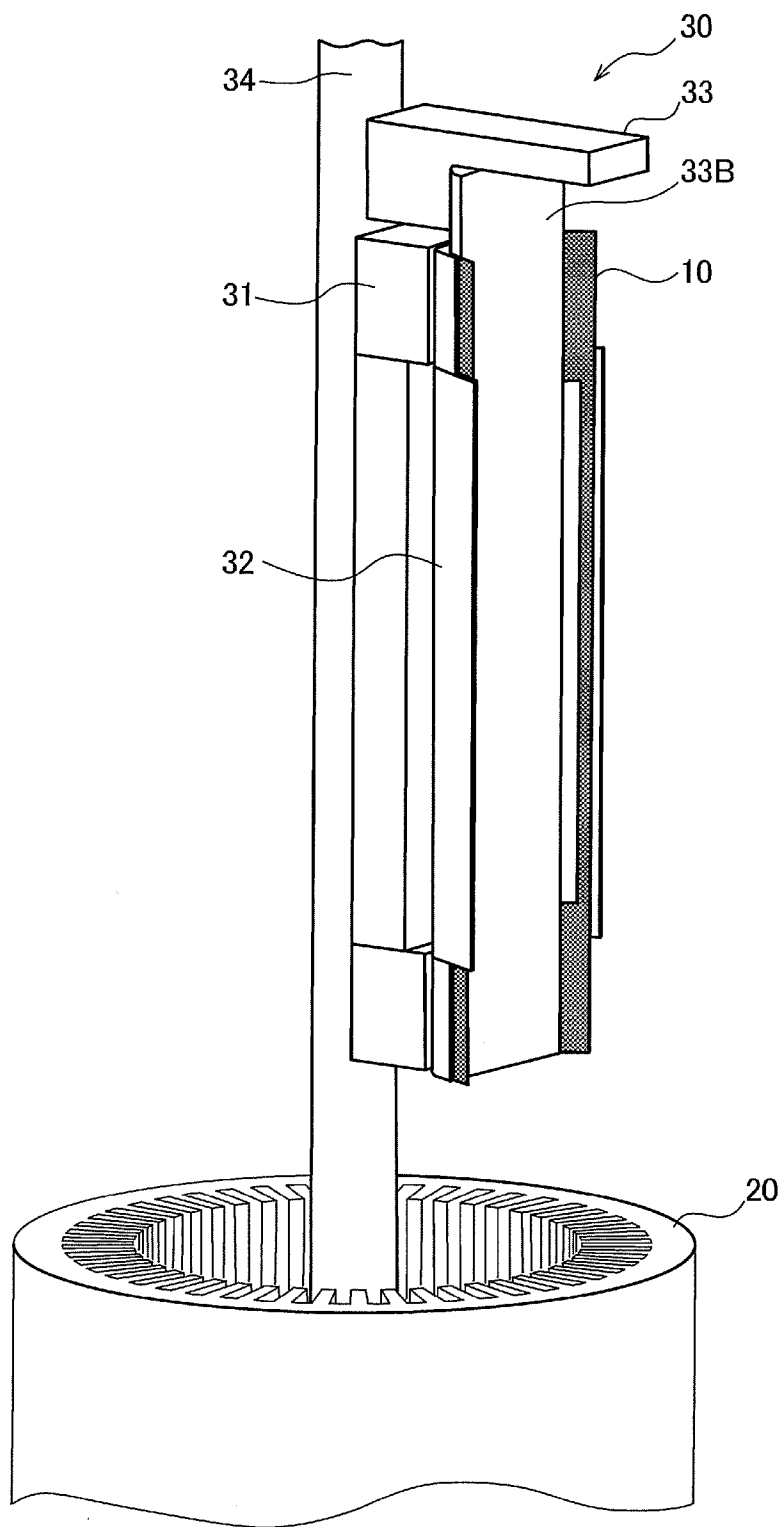
[図2B]



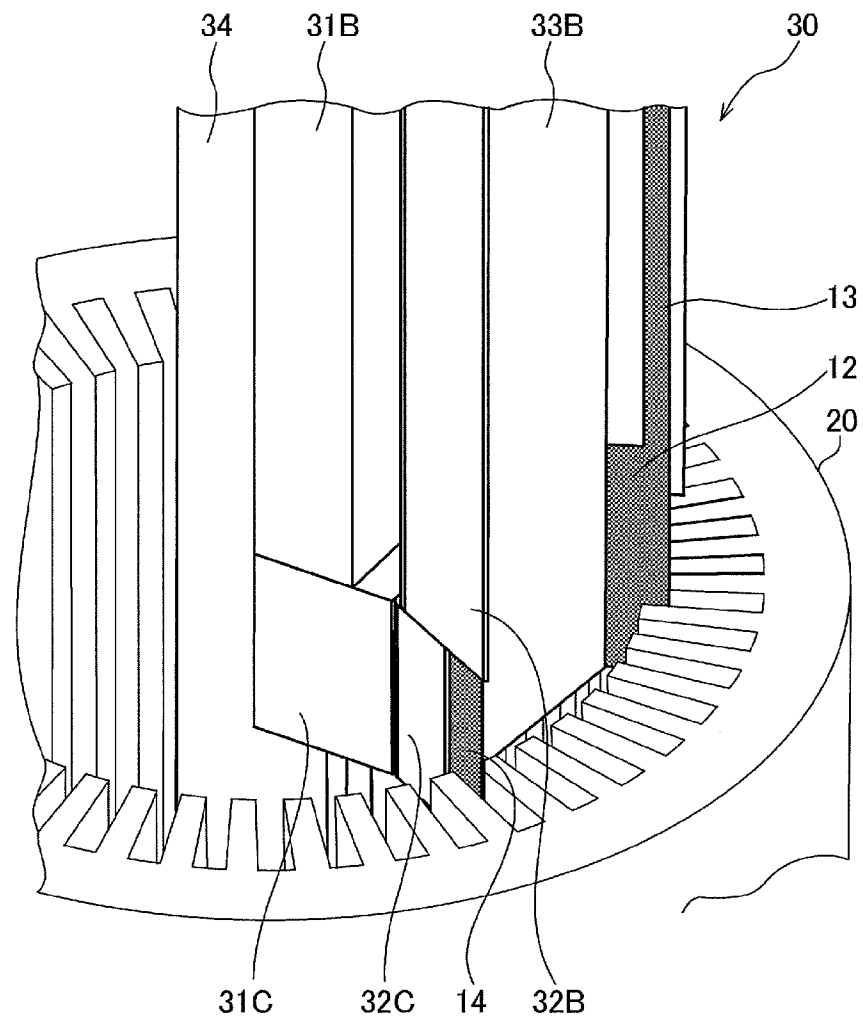
[図3]



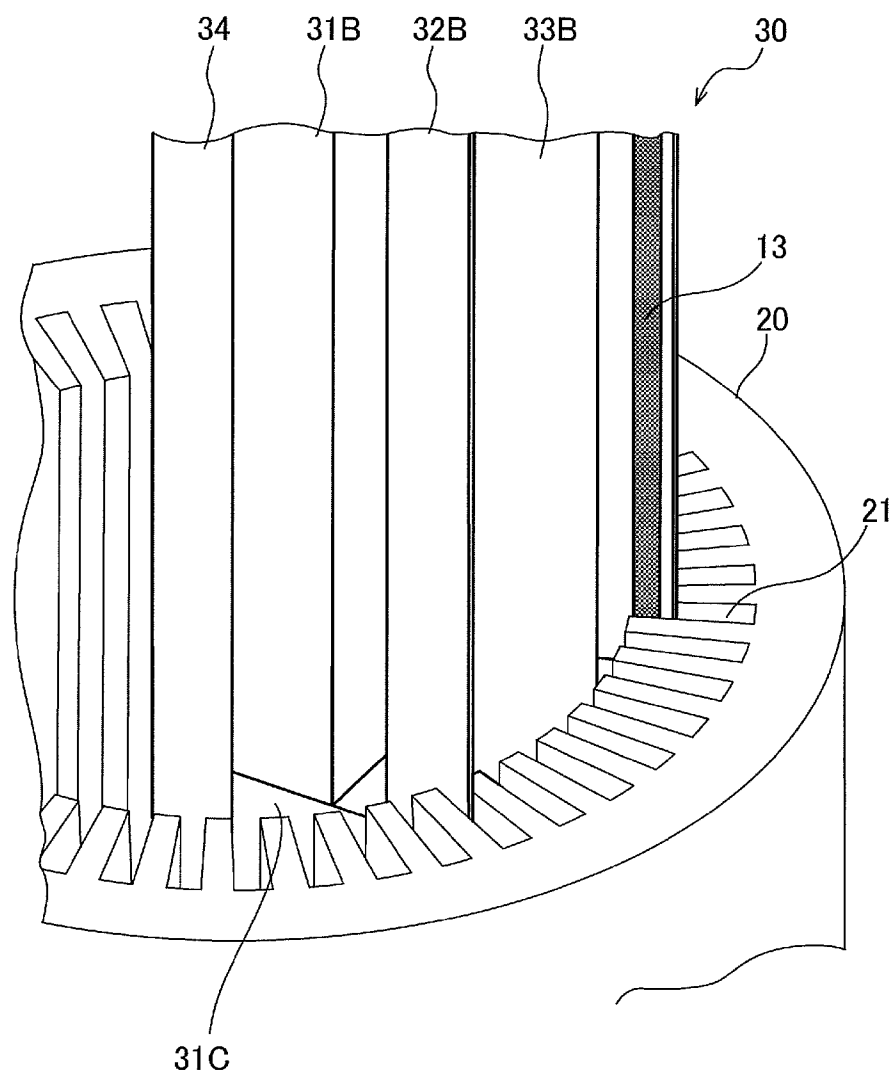
[図4A]



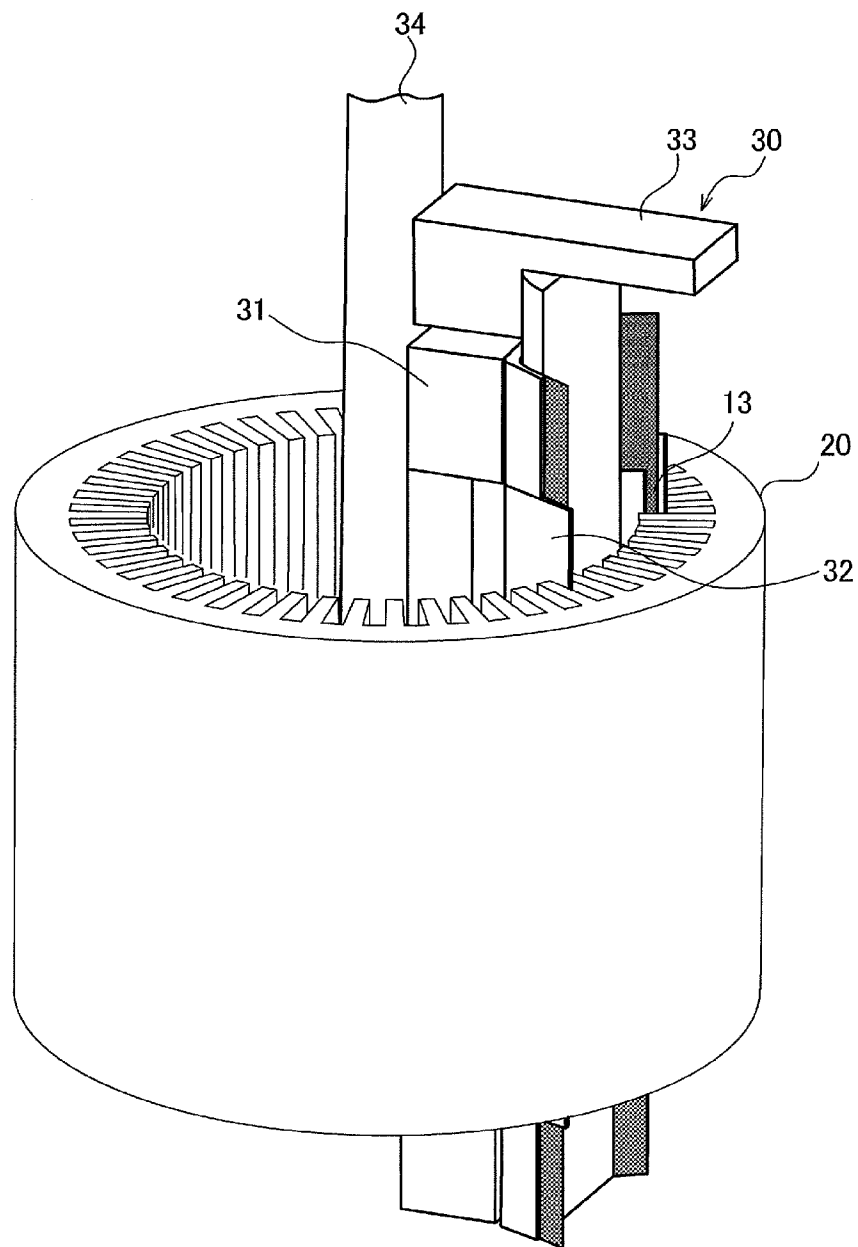
[図4B]



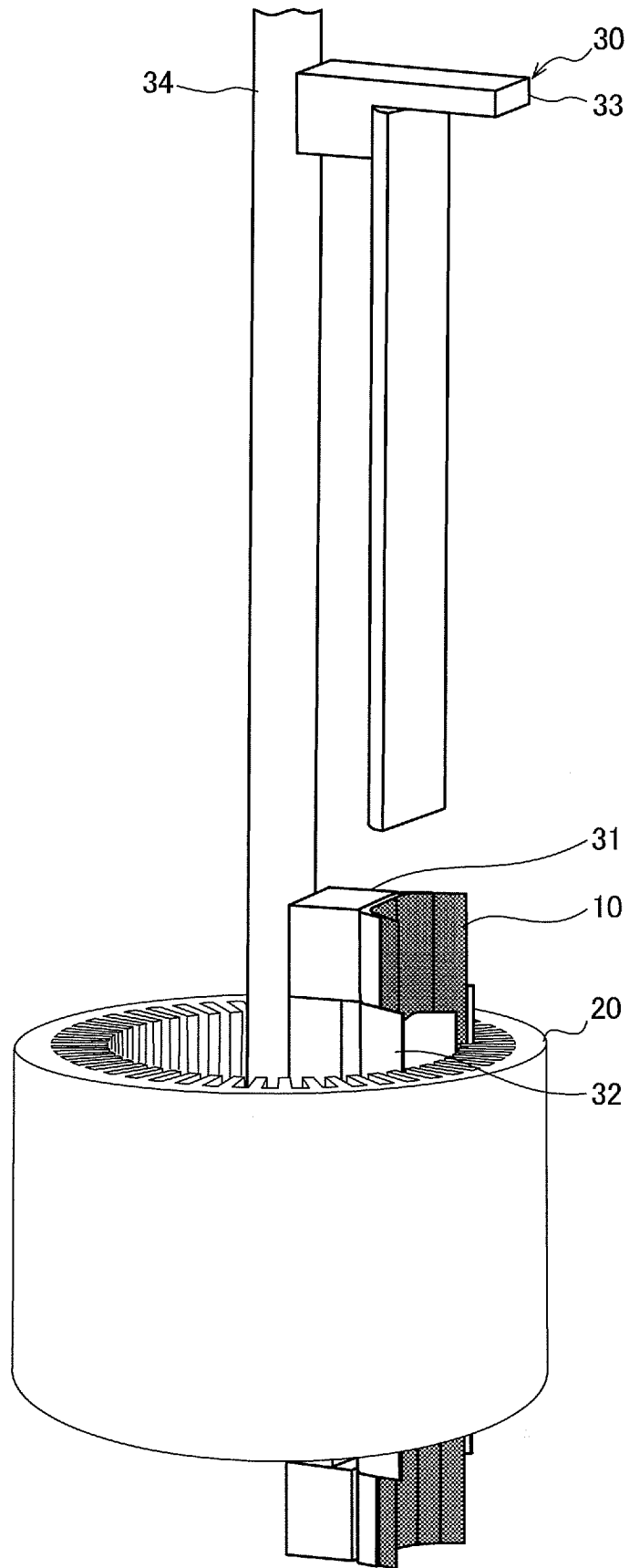
[図4C]



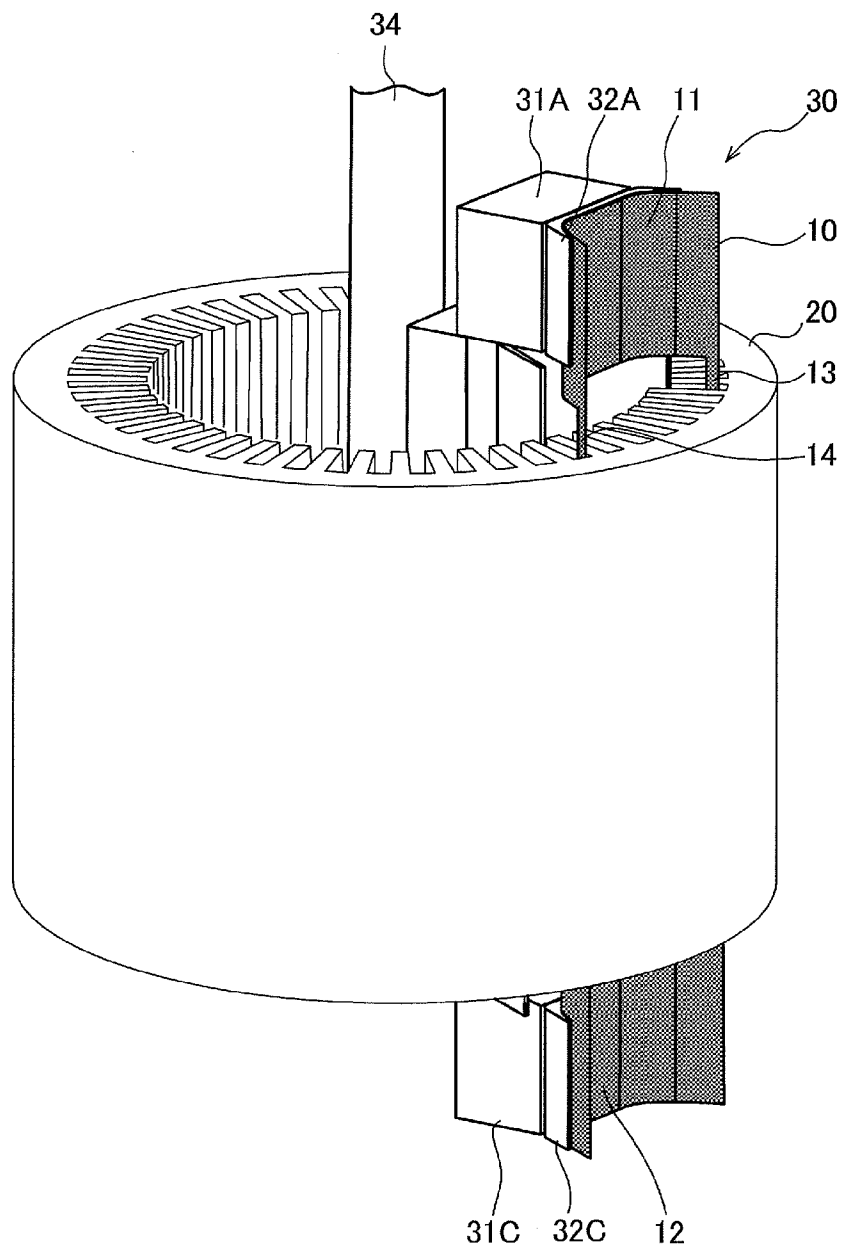
[図4D]



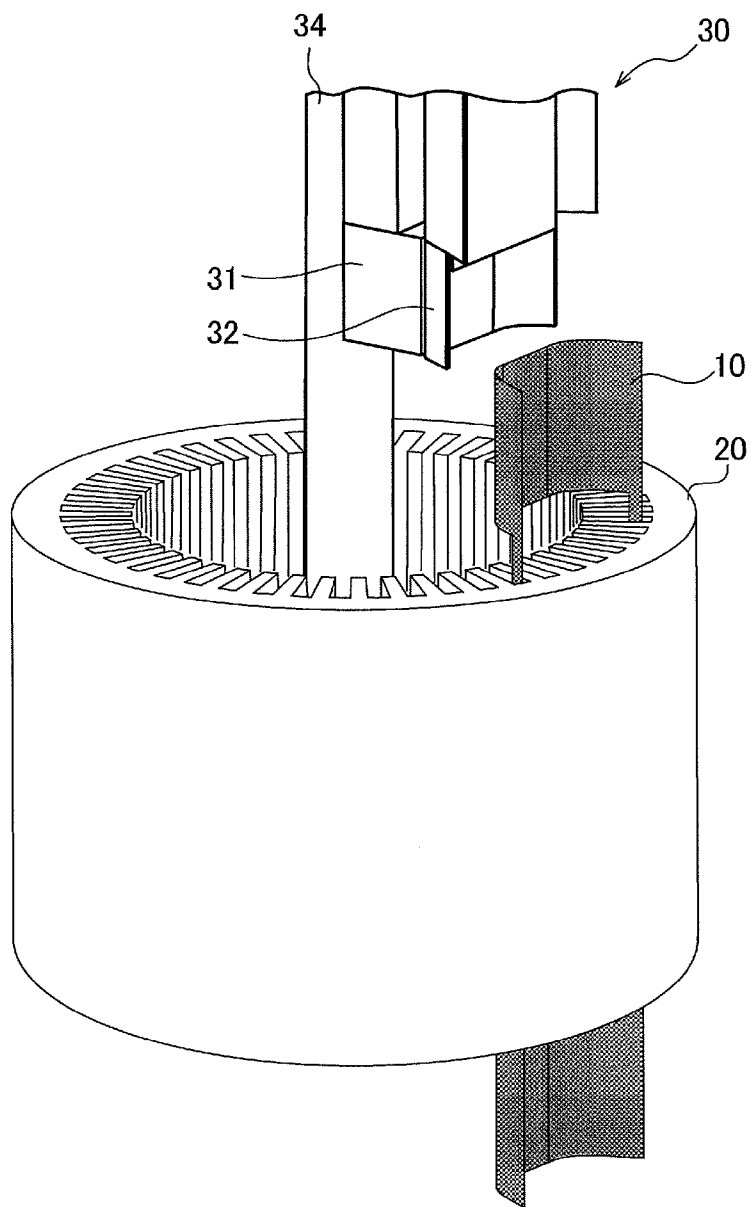
[図4E]



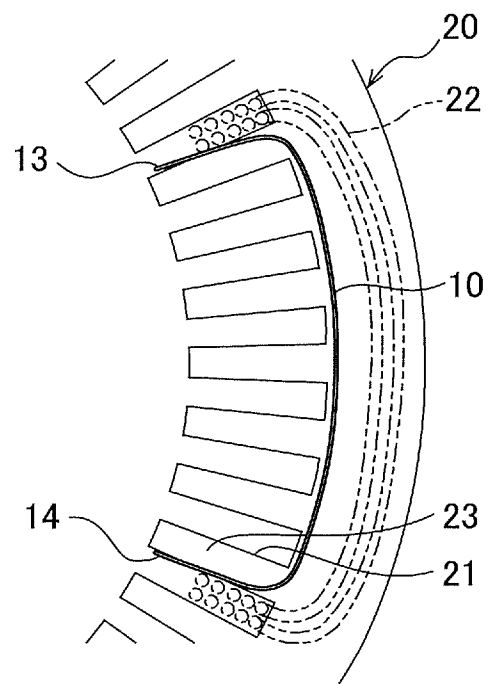
[図4F]



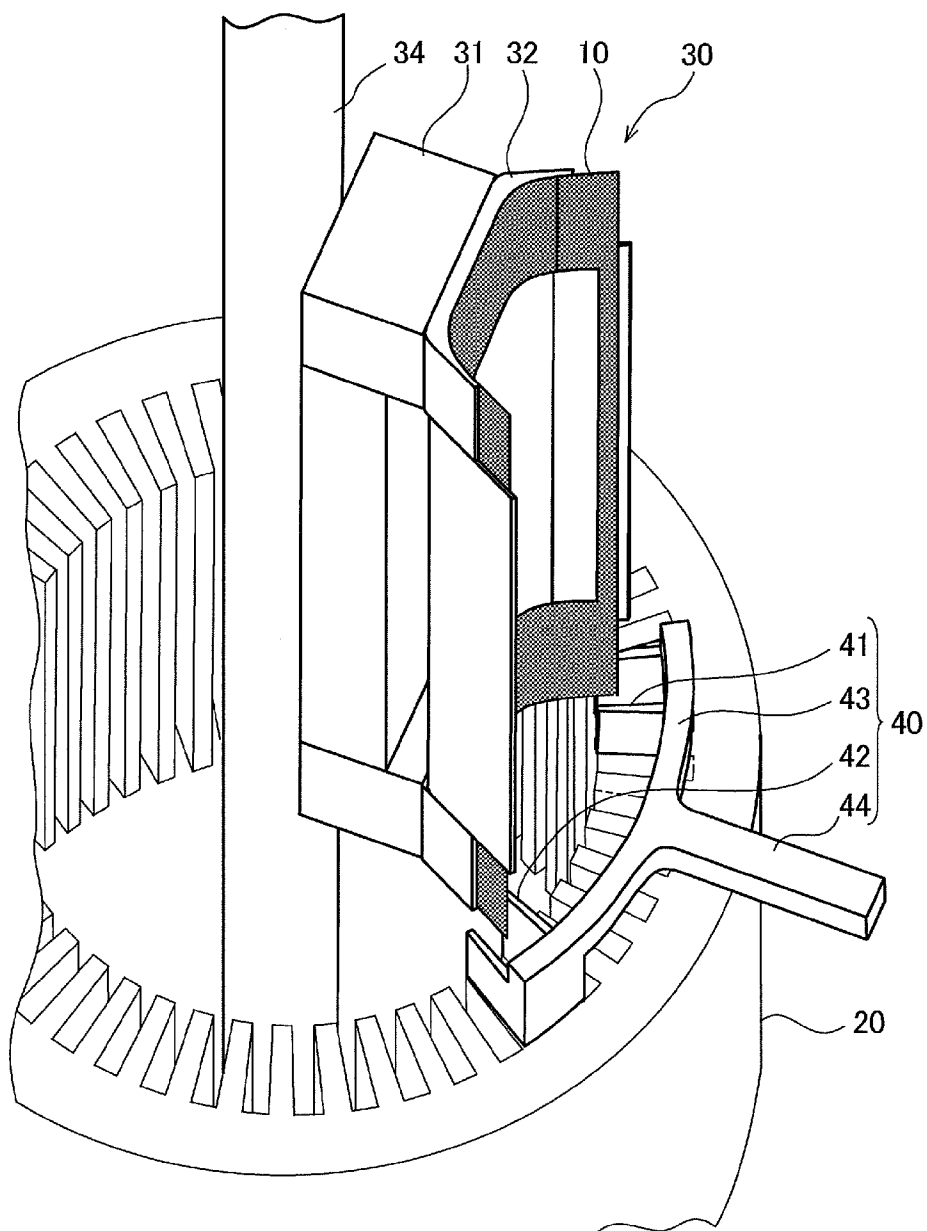
[図4G]



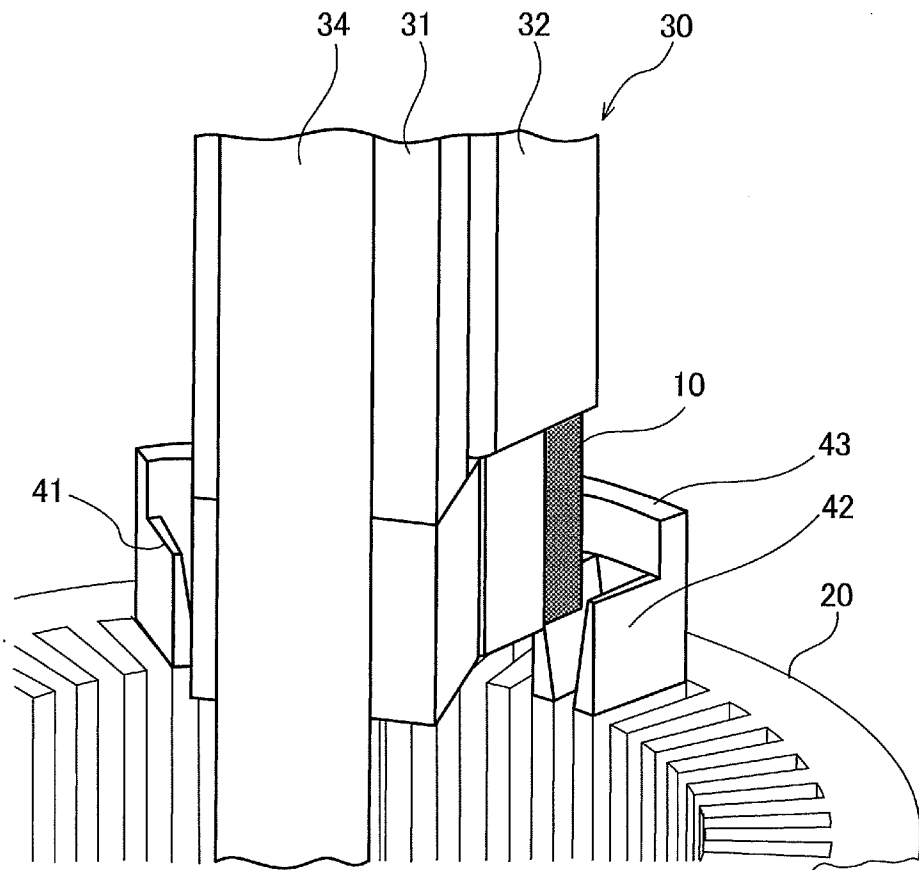
[図4H]



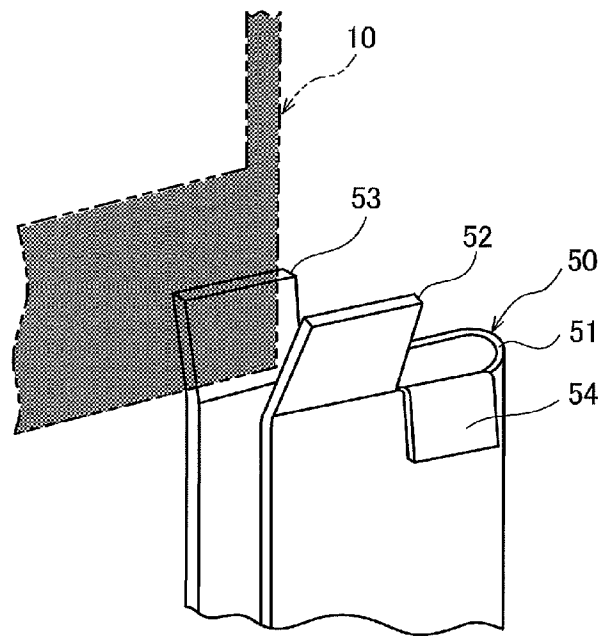
[図5A]



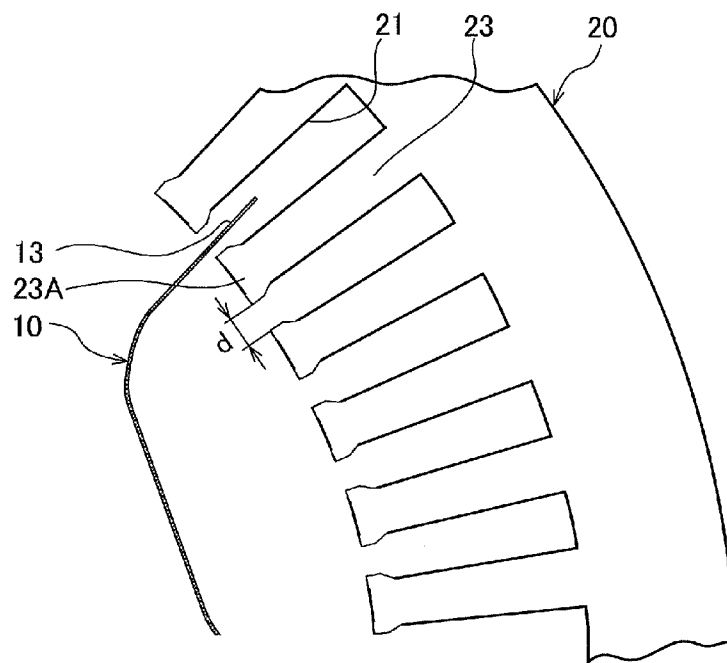
[図5B]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/022576

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02K15/10(2006.01)i, H02K3/34(2006.01)i

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)

H02K15/10, H02K3/34

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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 Y A	JP 2007-037330 A (Aisin AW Co., Ltd.), 08 February 2007 (08.02.2007), paragraphs [0024] to [0043]; fig. 1 to 17 (Family: none)	7 8 1-6, 9
X Y	JP 2005-110417 A (Toyota Motor Corp.), 21 April 2005 (21.04.2005), paragraphs [0024] to [0029], [0034] to [0036]; fig. 1 to 4, 9 to 11 (Family: none)	9 8
A	JP 2007-104785 A (Toyota Motor Corp.), 19 April 2007 (19.04.2007), paragraphs [0033] to [0057]; fig. 1 to 9 (Family: none)	1-9

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ 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
04 September 2017 (04.09.17)

Date of mailing of the international search report
12 September 2017 (12.09.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H02K15/10(2006.01)i, H02K3/34(2006.01)i

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))

Int.Cl. H02K15/10, 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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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 Y A	JP 2007-037330 A (アイシン・エイ・ダブリュ株式会社) 2007.02.08, 段落[0024]-[0043], 図 1-17 (ファミリーなし)	7 8 1-6, 9
X Y	JP 2005-110417 A (トヨタ自動車株式会社) 2005.04.21, 段落 [0024]-[0029], [0034]-[0036], 図 1-4, 9-11 (ファミリーなし)	9 8
A	JP 2007-104785 A (トヨタ自動車株式会社) 2007.04.19, 段落 [0033]-[0057], 図 1-9 (ファミリーなし)	1-9

C 欄の続きにも文献が列挙されている。

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矛盾するものではなく、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

04.09.2017

国際調査報告の発送日

12.09.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

安池 一貴

3 V

9150

電話番号 03-3581-1101 内線 3357