

(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
2019年10月3日(03.10.2019)



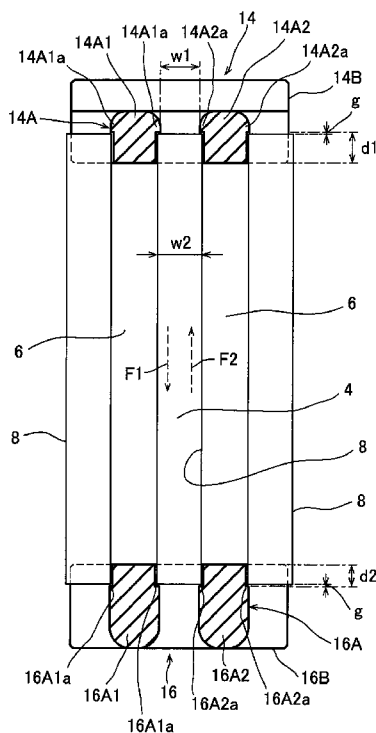
(10) 国際公開番号

WO 2019/189934 A1

- (51) 国際特許分類:
H02K 15/085 (2006.01) H02K 3/34 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/014529
- (22) 国際出願日: 2019年4月1日(01.04.2019)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2018-067888 2018年3月30日(30.03.2018) JP
- (71) 出願人: 株式会社小田原エンジニアリング(ODAWARA ENGINEERING CO.,LTD.) [JP/JP]; 〒2580003 神奈川県足柄上郡松田町松田惣領1577番地 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 岩本 知己 (IWAMOTO Tomomi); 〒2580003 神奈川県足柄上郡松田町松田惣領1577番地 株式会社小田原エンジニアリング内 Kanagawa (JP). 丹羽 康人 (NIWA Yasuhito); 〒2580003 神奈川県足柄上郡松田町松田惣領1577番地 株式会社小田原エンジニアリング内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 大澤 豊, 外 (OSAWA Yutaka et al.); 〒1700005 東京都豊島区南大塚2-33-1 ストック南大塚4階 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, 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.

(54) Title: METHOD FOR PREVENTING LOCATION ABERRATION OF INSULATION SHEET AND DEVICE FOR PREVENTING LOCATION ABERRATION OF INSULATION SHEET

(54) 発明の名称: 絶縁シートの位置ずれ防止方法及び絶縁シートの位置ずれ防止装置



(57) Abstract: According to the present invention, each of location aberration preventing rods (14, 16) disposed in a radial shape circumferentially on both sides of the axial direction of a core (2) has bifurcated convex portions (14A1, 14A2, 16A1, 16A2) inserted into a slot (4). Each of the convex portions has flanges (14A1a, 14A2a, 16A1a, 16A2a) on both sides when viewed in the circumferential direction of the core (2). When the location aberration preventing rods (14, 16) move to a radially inner side of the core (2) after an insulation sheet (8) is inserted into the slot (4), an edge of the insulation sheet (8) is covered by the flanges (14A1a, 14A2a, 16A1a, 16A2a) so that contact between a coil and the edge when the coil is inserted is prevented, and location aberration of the insulation sheet (8) in the axial direction of the core (2) is also prevented. The location aberration preventing rods are installed only on a distal end in the insertion direction of the insulation sheet (8).



WO 2019/189934 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 : コア (2) の軸方向の両側で周方向に放射状に配置された位置ずれ防止ロッド (14、16) はそれぞれ、スロット (4) 間に進入する二股状の凸部 (14 A 1、14 A 2、16 A 1、16 A 2) を有している。その各凸部は、コア (2) の周方向で見て両側に突縁 (14 A 1 a、14 A 2 a、16 A 1 a、16 A 2 a) を有しており、スロット (4) に絶縁シート (8) が挿入された後、位置ずれ防止ロッド (14、16) がコア (2) の径方向内側へ移動すると、絶縁シート (8) の端縁が突縁 (14 A 1 a、14 A 2 a、16 A 1 a、16 A 2 a) で覆われてコイル挿入時のコイルと端縁の当接が防止され、且つ、コア (2) の軸方向の絶縁シート (8) の位置ずれが防止される。位置ずれ防止ロッドは、絶縁シート (8) の挿入方向先端側にのみ設けてもよい。

明 細 書

発明の名称：

絶縁シートの位置ずれ防止方法及び絶縁シートの位置ずれ防止装置

技術分野

[0001] 本発明は、モータや発電機等の回転電機又はトランス等の電磁機器の組立工程で用いられる絶縁シートの位置ずれ防止技術に関し、詳しくは、ステータ等のコアのスロットに挿入された絶縁シートのコイル挿入時の位置ずれを防止するための絶縁シートの位置ずれ防止方法及び絶縁シートの位置ずれ防止装置に関する。

背景技術

[0002] 例えば、モータのステータを組み立てる場合、コアとそのスロットに挿入されるコイルとを絶縁するために、スロットにはコイル挿入に先立って、外形がスロットの内周面に沿う筒状に形成された紙製又は合成樹脂製の絶縁シートが挿入される。

絶縁シートには、コアの軸方向両端から突出した部分を外側に折り曲げて形成されたカフス部を有しているものもあり、カフス部を有する絶縁シートは、カフス部がコアの軸方向端面に当接することでスロットからの絶縁シートの軸方向の抜けが防止される。

また、カフス部はその材質上剛性を有していないため、コイル挿入時のカフス部の損壊を防止すべく、カフス部を保護するカフスサポータが用いられる。カフスサポータは一般的に、コアの周方向に放射状に配置された棒状部材間に形成される二股部でカフス部を囲むようにして保護する構成となっている。

[0003] そして、たとえば特許文献1には、二股部の継ぎ目に棒状部材の形成精度の不均一によって生じる段差でコイルの挿入時にカフス部が破損することを防止する技術が開示されている。

それは、棒状部材の継ぎ目（合わせ部）の近傍にカフス部を退ける庇部を

形成した構成である。その底部の存在によって、コイルの挿入時にカフス部が継ぎ目に押し付けられて破損することが防止される。

特許文献1の図16には、二股部の内周面全体に亘って底部を形成した構成も開示されている。その底部は、コイル挿入時にスロット内で線材の束としてのコイルが斜めに移動することにより、カフス部を棒状部材に押し付ける作用が生じることに鑑みてなされた対策である。

即ち、特許文献1に記載の底部は、コイルがカフス部に当たったときにカフス部をコアの径方向に逃がして（退けて）保護するものである。

[0004] また、特許文献2には、特許文献1における底部を設けることによる問題点、即ち、底部を設けることによりカフスサポータの軸方向の寸法が大きくなり、これに伴ってコイルのコイルエンド部の頂点までの高さが大きくなるという問題点に対応するためのサポータ治具等が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2009-165312号公報

特許文献2：特開2016-127692号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 特許文献2に記載のサポータ治具は、本願の図13Aに示すサポータ治具100のように、コア端面側の下段部の両側にコアの周方向（図で左右方向）に突出した段差部100aを有しており、この段差部100aによってできる空間にスロット紙（絶縁シート）102のカフス部102aが収容されるようになっている。段差部100aの周方向の突出は、スロット104を区画形成するティース106の幅dに対してサポータ治具100の幅を寸法t分狭くすることにより形成されている。同図において符号108は同芯巻きコイルを示している。

[0007] なお、特許文献2に記載のステータは、平角導線を複数周巻いて略六角形

状又は略八角形状に曲げ加工された同芯巻きコイル108をコアの径方向内側からスロット104内に挿入する組立構成となっている。

このため、同芯巻きコイル108の挿入時に、スロット紙102にはコアの径方向の力（摩擦力）が主として作用する。従って、段差部100aによってできる空間は、特許文献1の場合と同様に、コイルの挿入時にカフス部102aを径方向へ逃がして収容する空間としての意味合いが大きい。

一方、カフス部102aがコアの軸方向両側で段差部100aに当接することにより、サポータ治具100は、スロット紙102がコアの軸方向に抜けるのを防止する機能も有していると言える。

[0008] また、ステータやロータのコイルとして、このステータ又はロータの周方向に沿って配列された複数のスロットに、線材をU字状に曲げ加工してなる複数のコイルセグメントをそれぞれ直線的に挿入し、これらコイルセグメントの自由端側をツイスト加工して溶接等により互いに電氣的に接合してコイルを形成したいわゆるセグメント型コイルも知られている。

[0009] 上記のセグメント型コイルにおいて、コアの軸方向端面からの絶縁シートの突出量は、コイルセグメントの自由端側のツイスト加工後のコイル高さ（例えばステータの全長）に影響する。

即ち、ツイスト加工は絶縁シートを保護した状態で行われるため、絶縁シートの突出量が大きいとコイルセグメントの自由端側の曲げ部位も必然的にコア端面からの距離が大きくなり、コイルの高さが高くなる。これは、例えばステータが収容されるモータカバーのサイズが大きくなることを意味する。

モータカバー等のサイズは小さければ小さい程小型化への寄与が大きい。このため、自動車等の設計においては、絶縁シートの突出量を可能な限り小さく（例えば1～4mm程度）することも行われている。

絶縁シートの突出量がこのような極小寸法となるケースではカフス部を設ける余裕が無い上に、コイルの挿入時の絶縁シートの位置ずれは殆ど許されない厳しい条件となる。

[0010] このような条件での観点から特許文献 1、2 に記載された技術について考えてみると、いずれも絶縁シートがカフス部を有していることが前提となっており、且つ、コイルの押圧力が作用したときにカフス部をコアの径方向に逃がして収容する構成となっている。そのため、コイルがスロットに直線的に挿入される際の位置ずれには、カフス部無しには対応できない。

特許文献 2 の構成は、上記のようにスロット紙（絶縁シート）がコアの軸方向に抜けるのをカフス部で防止する機能を有しているものの、図 13 B に示すように、コイル 110 が直線的にスロット 104 内に挿入される場合、スロット紙 102 は軸方向への摩擦力を受ける。

[0011] スロット紙 102 はコイル挿入方向の端面がコイル挿入域に露出しているので、コイル 110 の下端が端面に当たって軸方向に大きな力を受けることもあり、コイル 110 がスムーズにスロット内に導入された場合でも摩擦でスロット紙 102 を軸方向にずらす力が作用する。

即ち、複数のコイル 110 の挿入部（直線部分）の直線性が均一であれば、機械で一括に保持した状態でコイルを挿入する場合、大きな摩擦力が生じる可能性は低いが、中には曲がっているコイルもあるため、その場合にはスロット紙 102 に大きな摩擦力が作用する。

このような場合、スロット紙 102 の位置ずれを抑制するのはカフス部 102 a と段差部 100 a との当接による引っ掛かりであるが、カフス部 102 a の剛性はコイル 110 が直線的に挿入された場合の摩擦力に耐え得るものではない。

[0012] したがって、特許文献 1、2 には、コア端面からの絶縁シートの突出量が極めて小さく、且つ、カフス部を持たない絶縁シートの軸方向の位置ずれが殆ど許されない条件下でコイルが直線的に挿入されるケースにおいて、絶縁シートの位置ずれを防止する技術は記載されていない。

[0013] 本発明は、このような現状に鑑みて創案されたもので、コア端面からの突出量が少ない構成で絶縁シートの位置ずれを高精度に抑制し、ひいてはモータ等の回転電機やトランス等の電磁機器の小型化に寄与することを目的とす

る。

課題を解決するための手段

[0014] 本発明は上記目的を達成するために、筒状に形成された絶縁シートの軸方向の端面にコイルが直接当たらないようにするとともに、コイル挿入時に軸方向の摩擦力が生じて、絶縁シートの筒状による座屈強度で位置ずれを防止することとした。

[0015] 具体的には、コアの周方向に等間隔に配置された複数のスロットに前記コアの軸方向に沿って個別に絶縁シートが挿入された状態で前記スロットにコイルを挿入する際に、前記絶縁シートの位置ずれを防止する絶縁シートの位置ずれ防止方法であって、前記絶縁シートが、前記スロットの内周面に沿う外形に形成された絶縁シートであり、複数の棒状部材を備える棒状部材ユニットであって、前記各棒状部材が、前記各スロットの間に対応する位置に前記周方向に配列されて放射状に配置され、前記コアの径方向に移動可能であり、前記周方向の両側に突縁を有する棒状部材ユニットを、前記コアの、前記絶縁シートの挿入方向先端側に配置し、前記棒状部材ユニットの前記複数の棒状部材を前記径方向に移動させて前記各スロットの間にそれぞれ進入させ、前記コアの軸方向の端面から突出した前記絶縁シートの端縁の少なくとも一部を、前記複数の棒状部材の前記突縁でそれぞれ覆った状態で、前記スロットに前記コイルを挿入することを特徴とする。

[0016] このような絶縁シートの位置ずれ防止方法において、前記棒状部材ユニットを、前記コアの軸方向の両側にそれぞれ配置し、前記コアの軸方向の両側に配置された各前記棒状部材ユニットの、前記複数の棒状部材を前記径方向に移動させて前記各スロットの間にそれぞれ進入させ、前記コアの軸方向の端面から突出した前記絶縁シートの端縁の少なくとも一部を、前記複数の棒状部材の前記突縁でそれぞれ覆った状態で、前記スロットに前記コイルを挿入するとよい。

さらに、少なくとも1つの前記棒状部材ユニットの前記複数の棒状部材を前記径方向に移動させて前記各スロットの間にそれぞれ進入させた状態で、

前記スロットに前記絶縁シートを挿入するとよい。

[0017] また、本発明の別の絶縁シートの位置ずれ防止方法は、コアの周方向に等間隔に配置された複数のスロットに前記コアの軸方向に沿って個別に絶縁シートを挿入した後、前記スロットにコイルを挿入する際に、前記絶縁シートの位置ずれを防止する絶縁シートの位置ずれ防止方法であって、前記絶縁シートが、前記スロットの内周面に沿う外形に形成された絶縁シートであり、複数の棒状部材を備える棒状部材ユニットであって、前記各棒状部材が、前記各スロットの間に対応する位置に前記周方向に配列されて放射状に配置され、前記コアの径方向に移動可能であり、前記周方向の両側に突縁を有する棒状部材ユニットを、前記コアの、前記絶縁シートの挿入方向先端側に配置し、前記コイルの挿入前に、前記棒状部材ユニットの前記複数の棒状部材を前記径方向に移動させて前記各スロットの間にそれぞれ進入させ、前記コアの軸方向の端面から突出した前記絶縁シートの端縁の少なくとも一部を、前記複数の棒状部材の前記突縁でそれぞれ覆うことを特徴とする。

[0018] このような絶縁シートの位置ずれ防止方法において、前記棒状部材ユニットを、前記コアの軸方向の両側にそれぞれ配置し、前記コイルの挿入前に、前記コアの軸方向の両側に配置された各前記棒状部材ユニットの、前記複数の棒状部材を前記径方向に移動させて前記各スロットの間にそれぞれ進入させ、前記コアの軸方向の端面から突出した前記絶縁シートの端縁の少なくとも一部を、前記複数の棒状部材の前記突縁でそれぞれ覆うとよい。

また、上記の各絶縁シートの位置ずれ防止方法において、前記絶縁シートの、前記コアの軸方向に垂直な断面の形状及びサイズが、前記コアの軸方向の全長に亘って均一であるとよい。

さらに、前記絶縁シートが、前記スロットを前記径方向で複数に区画するように一枚のシートを折り曲げて形成されているとよい。

[0019] また、上記の各絶縁シートの位置ずれ防止方法において、前記絶縁シートの、前記スロットの内周に沿う方向の両端のうち少なくとも一方が前記スロットの前記径方向の中央部で折り曲げられ、該折り曲げられた端部により前

記スロットが2つに区画されているとよい。

[0020] さらにまた、このような絶縁シートの位置ずれ防止方法において、前記絶縁シートの中央部が前記スロットの前記径方向の中央部において前記コアの軸方向に沿う線で折り曲げられて、該折り曲げられた絶縁シートにより前記スロットが2つに区画されるようにしてもよい。

[0021] 本発明の絶縁シートの位置ずれ防止装置は、コアの周方向に等間隔に配置された複数のスロットに個別に挿入された絶縁シートの前記コアの軸方向における位置ずれを防止する絶縁シートの位置ずれ防止装置であって、複数の棒状部材を備え、前記コアの、前記絶縁シートの挿入方向先端側に配置されている棒状部材ユニットであって、前記各棒状部材が、前記各スロットの間に対応する位置に前記周方向に配列されて放射状に配置され、前記コアの径方向に移動可能である棒状部材ユニットと、前記棒状部材ユニットの前記複数の棒状部材を同時に前記径方向に移動させる駆動機構とを備え、前記各棒状部材は、前記径方向内側への移動により前記各スロットの間に進入したときに前記コアの軸方向の端面から突出した前記絶縁シートの端縁の少なくとも一部を覆う突縁を、前記周方向の両側に有していることを特徴とする。

[0022] このような絶縁シートの位置ずれ防止装置において、前記棒状部材ユニットを、前記コアの軸方向の両側にそれぞれ設け、前記駆動機構が、前記コアの軸方向の両側に配置された各前記棒状部材ユニットの前記複数の棒状部材を同時に前記径方向に移動させるとよい。

さらに、前記各棒状部材が、前記突縁を有する部分を支持し前記駆動機構に接続される接続部を有しているるとよい。

[0023] さらに、2つの前記棒状部材が、1つの前記接続部から1つのスロットを囲むように二股状に延びるように形成され、前記二股の内周側では前記突縁が該内周全体に亘って形成されているとよい。

[0024] また、前記駆動機構は、前記各棒状部材の前記径方向の移動をガイドするガイド部材と、前記各棒状部材に連結された複数の円弧状のカム溝を有し前記コアの軸心を中心として回転することにより前記各棒状部材を前記径方向

に移動させるカム部材とを有しているといよい。

[0025] さらに、前記駆動機構の前記カム部材を前記周方向に回転駆動する駆動源を有するといよい。

発明の効果

[0026] 本発明によれば、コア端面からの突出量が少ない構成で絶縁シートの位置ずれを高精度に抑制でき、ひいてはモータ等の回転電機やトランス等の電磁機器の小型化に寄与できる。

図面の簡単な説明

[0027] [図1]本発明の一実施形態に係る絶縁シートの位置ずれ防止方法を説明するための図であって、ステータコアのロットへ絶縁シートを挿入する状態を示す要部斜視図である。

[図2]図1に示した絶縁シートの拡大斜視図である。

[図3]図1の状態から絶縁シートをロットに挿入した状態の要部斜視図である。

[図4]コアの軸方向両側に配置される位置ずれ防止ロッドを備える上部ユニットと下部ユニットを示す図で、退避位置にある状態を示す斜視図である。

[図5]図4の状態から各位置ずれ防止ロッドがコアの径方向内側（絶縁シートの位置ずれを防止する位置）へ移動した状態の斜視図である。

[図6A]コアの軸方向上側に配置される位置ずれ防止ロッドの形状を示す拡大斜視図である。

[図6B]コアの軸方向下側に配置される位置ずれ防止ロッドの形状を示す拡大斜視図である。

[図7]図6Aで示した上側の位置ずれ防止ロッドが絶縁シートの位置ずれを防止する位置に移動したときの状態を示す要部平面図である。

[図8]ロットに絶縁シートを挿入した後の図7におけるVIII-VIII線に沿う拡大断面図である。

[図9A]絶縁シートの折り曲げ形状の例を示す概要平面図である。

[図9B]絶縁シートの折り曲げ形状の別の例を示す概要平面図である。

[図9C]絶縁シートの折り曲げ形状のさらに別の例を示す概要平面図である。

[図9D]絶縁シートの折り曲げ形状のさらに別の例を示す概要平面図である。

[図10]本発明による絶縁シートの位置ずれ防止装置の一実施形態を示す概要側面図である。

[図11]図10に示した絶縁シートの位置ずれ防止装置の概要平面図で、位置ずれ防止ロッドが退避位置にある状態を示す図である。

[図12]図10に示した絶縁シートの位置ずれ防止装置の概要平面図で、位置ずれ防止ロッドが絶縁シートの位置ずれを防止する位置にある状態を示す図である。

[図13A]従来技術の問題点を説明するための概要断面図である。

[図13B]従来技術の問題点を説明するための別の概要断面図である。

発明を実施するための形態

[0028] 以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。

[0029] 図1は、本発明の一実施形態に係る絶縁シートの位置ずれ防止方法を説明するための図であって、ステータコアのロットへ絶縁シートを挿入する状態を示す要部斜視図である。

図1に示すステータコア2（以下、「コア」といった場合、特に断らない限りこのステータコア2を指す）は、モータ等の回転電機のステータを形成する部品であり、周方向に等間隔にコイル挿入孔としての複数のロット4が配置されている。ロット4は、ステータコア2の周方向に等間隔に形成された突極（ティース）6の、周方向に隣り合う突極6間で区画される空間である。図1ではステータコア2は一部分のみを示し、且つ、図示の都合上、軸方向の長さを本来の寸法よりもかなり短くして示している。

各ロット4には、紙製の絶縁シート8が公知の絶縁シート挿入装置（インサータ）によりコアの軸方向から挿入される。絶縁シート8は合成樹脂製でもよい。

[0030] 絶縁シート8は、図2に示すように、一枚の紙（例えば厚み0.19mm）を折り曲げて外形がロット4の内周面に沿う筒状に形成されている。絶

縁シート 8 の周方向の（スロット 4 の内周に沿う方向で、スロット 4 への挿入方向以外の）両端 8 a、8 b はコアの径方向の中央部で内方に折り曲げられており、スロット 4 内を径方向で 2 つに区画する形状となっている。符号 8 c は、絶縁シート 8 の端縁のうち、絶縁シート 8 がスロット 4 内に挿入されたときに、コアの径方向の外側となる箇所を示す。

[0031] 本実施形態では、後述するように 8 層のコイルを挿入する例を示しており、絶縁シート 8 の径方向内側空間 8 A にコイルの 1～4 層目が挿入され、径方向外側空間 8 B にコイルの 5～8 層目が挿入される。

スロット 4 への絶縁シート 8 の挿入によって、ステータコア 2 とコイルとの間の絶縁が確保される。更に絶縁シート 8 を、スロット 4 内を 2 つに区画する形状とすることにより、スロット 4 に挿入されたコイルの 1～4 層目群と 5～8 層目群間の絶縁性を確保することができる。ここでは絶縁シート 8 を、スロット 4 を径方向で 2 つに区画するように形成しているが、3 つ以上に区画するように形成してもよい。

[0032] 本実施形態で使用する絶縁シート 8 は、軸方向端部を折り曲げたカフス部を有しておらず、コアの軸方向に垂直な断面の形状及びサイズが、コアの軸方向の全長に亘って均一である、カフス部レスの絶縁シートである。既に知られている通り、絶縁シートのカフス部は、コア端面に当接して絶縁シートがスロットから抜けるのを防止する機能を有しているが、本実施形態で使用する絶縁シート 8 はカフス部を有していないため、絶縁シート自体は位置ずれ防止機能を有していない。

絶縁シート 8 の図 2 に示した折り曲げ形状は、絶縁性の確保の他に、コアの軸方向からスロット 4 に直線状にコイルを挿入する際に絶縁シート 8 とコイル間に生じる摩擦力に対する絶縁シート 8 の座屈強度の向上を担っている。この点については後述する。

[0033] 図 3 は、ステータコア 2 のスロット 4 に絶縁シート 8 を挿入した後の状態、即ちコイル挿入前の絶縁シート 8 のセット完了状態を示している。絶縁シート 8 はその軸方向の端部がステータコア 2 の端面から僅かに突出した状態

に挿入、セットされる。ステータコア2の端面からの突出量 p は、例えば1～4mm程度である。

[0034] 絶縁シート8は各スロット4に公知のインサータで個別に挿入されるが、ステータコア2の端面からの突出量 p が均一となるとは限らない。ステータコア2を含むステータをより小型化し、ひいてはそのステータ用いて構成するモータ等の回転電機をより小型化するために、インサータで挿入後、平坦なプレートで絶縁シート8を押圧して突出量 p を均一にする工程を設けてもよい。

図3ではステータコア2の上面側における絶縁シート8の突出状態を示しているが、ステータコア2の下面側においても絶縁シート8の突出量は同程度である。また、1つのスロット4に対して1つの絶縁シート8が挿入された状態を示しているが、全てのスロット4に同様に絶縁シート8が挿入される。

[0035] 図4に示すように、コアの軸方向の両側に、それぞれ絶縁シート8の軸方向の位置ずれを防止するための上部ユニット10と下部ユニット12が配置される。

上部ユニット10は、図3に示した各スロット4の間に対応する位置に、コアの周方向に配列されて放射状に配置されるとともに、スロット4間をコアの径方向に移動可能に設けられた複数の位置ずれ防止ロッド14を備える。

下部ユニット12も同様に、各スロット4の間に対応する位置に、コアの周方向に配列されて放射状に配置されるとともに、スロット4間をコアの径方向に移動可能に設けられた複数の位置ずれ防止ロッド16を備える。

これらの上部ユニット10及び下部ユニット12が、コアの軸方向の両側にそれぞれ配置される棒状部材ユニットである。また、後述するように、位置ずれ防止ロッド14、16の各先端部に設けた凸部が棒状部材に該当する。

[0036] 図4は、各スロット4への絶縁シート8の挿入が完了した直後の状態を示

しており、この時点では上部ユニット10の各位置ずれ防止ロッド14と下部ユニット12の各位置ずれ防止ロッド16は径方向の外側に退避した退避位置（初期位置）にある。この退避位置においては、各位置ずれ防止ロッド14、16はスロット4への絶縁シート8の挿入の妨げにならないので、絶縁シート8の挿入前に上部ユニット10及び下部ユニット12を配置してもよい。しかし、絶縁シート8の挿入自体は上部ユニット10及び下部ユニット12がなくても実行可能であるので、絶縁シート8の挿入後に上部ユニット10及び下部ユニット12を配置してもよい。

[0037] 各スロット4への絶縁シート8の挿入が完了すると、図5に示すように、後述する駆動機構により各位置ずれ防止ロッド14と各位置ずれ防止ロッド16とを同時に径方向内側に移動させる。これにより、各位置ずれ防止ロッド14、16の先端部が各スロット4の間に進入し、絶縁シートの位置ずれを防止する位置へ移動する。

[0038] 上部ユニット10における位置ずれ防止ロッド14は、図6Aに示すように、スロット4間に進入する先端部14Aと、該先端部14Aを支持し後述の駆動機構に接続される接続部14Bとを有している。

先端部14Aは、それぞれスロット4間に進入する2本の棒状部材である凸部14A1、14A2を有している。即ち、位置ずれ防止ロッド14は、1つの接続部14Bと、該1つの接続部14Bから1つのスロット4を囲むように二股状に延びる凸部14A1、14A2とを有している。

[0039] 各凸部14A1、14A2は、スロット4の間に進入したときに、コアの軸方向端面から突出した、カフス部レスの絶縁シート8の上端縁の一部（コアの周方向で見た片方の端縁）をそれぞれ覆う突縁14A1a、14A2aを、コアの周方向で見た両側に有している。二股の内周側では突縁14A1aと突縁14A2aとが連なっており、突縁が二股の内周全体に亘って形成されている。

先端部14Aの各凸部14A1、14A2の、コアの周方向で見た両側にはそれぞれ、突縁14A1a、14A2aによって、絶縁シート8の上端縁

の片側を收容する、絶縁シート 8 の挿入方向に平行な側壁と、該挿入方向に略垂直な天井面とを持つ凹部が形成される。

図 6 A において、符号 1 4 B a は、駆動機構に連結するための後述する図 1 0 に示すカムフォロア 3 8 の軸 3 8 a の挿入孔を示している。

[0040] 下部ユニット 1 2 における位置ずれ防止ロッド 1 6 も同様の構成となっている。即ち、図 6 B に示すように、位置ずれ防止ロッド 1 6 は、スロット 4 間に進入する先端部 1 6 A と、該先端部 1 6 A を支持し後述の駆動機構に接続される接続部 1 6 B とを有している。

先端部 1 6 A は、それぞれスロット 4 の間に進入する 2 本の棒状部材である凸部 1 6 A 1、1 6 A 2 を有している。即ち、位置ずれ防止ロッド 1 6 は、1 つの接続部 1 6 B と、該 1 つの接続部 1 6 B から 1 つのスロット 4 を囲むように二股状に延びる凸部 1 6 A 1、1 6 A 2 とを有している。

[0041] 各凸部 1 6 A 1、1 6 A 2 は、スロット 4 の間に進入したときに、ステータコア 2 の軸方向端面から突出した、カフス部レスの絶縁シート 8 の下端縁の一部（コアの周方向で見た片方の端縁）をそれぞれ覆う突縁 1 6 A 1 a、1 6 A 2 a を、コアの周方向で見た両側に有している。二股の内周側では突縁 1 6 A 1 a と突縁 1 6 A 2 a とが連なっており、突縁が二股の内周全体に亘って形成されている。

先端部 1 6 A の各凸部 1 6 A 1、1 6 A 2 の、コアの周方向で見た両側にはそれぞれ、突縁 1 6 A 1 a、1 6 A 2 a によって絶縁シート 8 の下端縁の片側を收容する、絶縁シート 8 の挿入方向に平行な側壁と、該挿入方向に略垂直な底面とを持つ凹部が形成される。

図 6 B において、符号 1 6 B a は、駆動機構に連結するための後述する図 1 0 に示すカムフォロア 4 4 の軸 4 4 a の挿入孔を示している。

[0042] 上部ユニット 1 0 の位置ずれ防止ロッド 1 4 がコアの径方向内側へ移動すると、図 7 に示すように、各位置ずれ防止ロッド 1 4 はコアの周方向に密接する。このため、各位置ずれ防止ロッド 1 4 における各凸部 1 4 A 1、1 4 A 2（隣接する突極 6、6 の上に位置する）の、二股の外側にも、隣の位置

ずれ防止ロッド14の凸部との間で、二股部の内周におけるものと同様な、隣接する凸部間の内周全体に亘る突縁が形成される。

これにより、絶縁シート8の、コアの周方向で見た両側の端縁だけでなく、図2に示す径方向外側の端縁8cも突縁で覆われることになる。

下部ユニット12の位置ずれ防止ロッド16においても同様である。

[0043] 図8は、絶縁シート8をスロット4に挿入した後の図7のVIII-VIII線に沿う断面図である。図8には、スロット4の3つ分の幅の部分のみを示している。なお、下記に示す具体的寸法はあくまでも一例である。

位置ずれ防止ロッド14の突縁14A1a、14A2a間の内幅w1は、隣接する突極（ティース）6、6間のスロット4に挿入された絶縁シート8の上端縁を突縁14A1a、14A2aで覆うことができるように、スロット4の幅（絶縁シート8の外形の幅でもある）w2よりも僅かに狭く設定されている。

図6Aに示した先端部14Aの各凸部14A1、14A2はコイル挿入時のガイドとなる。即ち、本実施形態では平角線をU字状に折り曲げて形成されたコイルセグメントの一对の直線部（スロット挿入部）が直線状に移動しながらスロット4に挿入されるが、凸部14A1、14A2は該直線部をスロット4に挿入する際の開口部を形成する。

[0044] そこで、先端部14Aの凸部14A1、14A2はコイルの挿入を円滑にするため、上面（コイル挿入側の面）が凸曲面に形成されている。絶縁シート8の上端縁は突縁14A1a、14A2aで覆われているので、コイルの挿入方向先端が絶縁シート8の上端縁に当たることが防止される。

突縁14A1a、14A2a間の内幅w1はスロット4に挿入されるコイルの幅を制限することになるので、占積率の観点から、突縁14A1a、14A2aの、コアの周方向への突出量は、絶縁シート8の端縁を覆って軸方向の移動を防止するに必要な最低限の量となる。

[0045] 本実施形態における突縁14A1a、14A2aの周方向への突出量は、凸部14A1、14A2のコイルの挿入方向（コアの軸方向）に平行な側壁

から先端までが0.42mmで、スロット4の端から先端までは0.27mmである。従って、スロット4に挿入された絶縁シート8の端縁を覆う余裕寸法をRとすると、

$$R = 0.27 \text{ mm} - 0.19 \text{ mm} \text{ (絶縁シートの厚み)} = 0.08 \text{ mm}$$

と、非常に小さいが、この程度でも十分な機能を発揮できる。

下部ユニット12の位置ずれ防止ロッド16においても同様である。

[0046] 本実施形態では、ステータコア2の上面からの絶縁シート8の突出量d1は2.8mm、ステータコア2の下面からの絶縁シート8の突出量d2は2mmである。

突縁14A1a、14A2aと絶縁シート8の上端との間には僅かな隙間g(ここでは0.2mm)が存在する。従って、各スロット4に絶縁シート8が挿入・セットされた後、上部ユニット10の各位置ずれ防止ロッド14が径方向内側へ移動する際、先端部14Aは絶縁シート8にほぼ非接触の状態でスロット4の間に進入することができる。

[0047] 換言すれば、隙間gが存在することにより、各位置ずれ防止ロッド14の移動によってセット済みの絶縁シート8が変形したり位置がずれたりすることはない。

同様の観点から、先端部14Aの凸部14A1、14A2の、コアの周方向で見た幅は、突極(ティース)6の同方向の幅よりも若干狭くしている。下部ユニット12の位置ずれ防止ロッド16においても同様である。

[0048] スロット4にその上方からコイルが直線状に挿入される際、コイルが絶縁シート8に接触して絶縁シート8を下方に押す摩擦力F1が生じる可能性がある。コイルセグメントの一对のスロット挿入部の直線性は全てのコイルセグメントにおいて均一であるとは限らず、中には曲がったものも存在するためである。

複数のコイルセグメントは1つのコイルを形成するように組付けられた状態で各スロットに一括(略半数ずつの部分的一括を含む)で挿入されるため、スロット挿入部が曲がっていると絶縁シート8に当接して摩擦力F1を生

じさせ易い。

[0049] しかしこの場合でも、絶縁シート8は、下端が下部ユニット12の位置ずれ防止ロッド16の先端部16Aの凸部16A1、16A2に設けられた突縁16A1a、16A2aに当たるため、それ以上の位置ずれは生じない。

図2によって説明したように、絶縁シート8は筒状に形成され、且つ、スロット4を2つに区画する形状に折り曲げられている。これによって絶縁シート8の座屈強度が一層高められており、コイル挿入時の摩擦力F1に抗して位置ずれや変形が防止できる。絶縁シート8の下端側から上端側に向っての摩擦力F2が作用するケースにおいても、絶縁シート8の上端が突縁14A1a、14A2aに当たるため、同様に位置ずれや変形が防止できる。

[0050] 上記の寸法例及び図8から明らかなように、突縁14A1a、14A2a、16A1a、16A2aの存在によって形成される凹部は、従来技術のようにカフス部をコアの径方向に逃がすために設けられたものではない。

その凹部は、上記のように、あくまでも各位置ずれ防止ロッド14、16の移動によってセット済みの絶縁シート8が変形したり位置がずれたりするのを防止するための寸法設定から生じた結果である。

絶縁シート8の端縁を覆う余裕寸法Rが0.08mm程度しかないことから明らかなように、コイルの占積率の低下を抑制しつつ絶縁シート8の軸方向両側の位置ずれを突縁で規制し、スロット4内にコイルが挿入された後の摩擦力による位置ずれには、絶縁シート8の座屈強度で対抗する構造である。

[0051] 一对のスロット挿入部がスロット4に挿入されたU字状コイルセグメントの挿入方向先端部は、ステータコア2の端面から突出し、その突出した部分はツイストされて溶接等により電氣的に接合される。

絶縁シート8のコア端面からの突出量が大きいと、コア端面からツイスト部までの高さが高くなって軸方向のコイル高さが大きくなり、モータ等の小型化を阻害する。U字状コイルセグメントにおいて一对のスロット挿入部を連結する連結部が配置される側においても同様のことが言える。

[0052] この問題に対処すべく、絶縁シート 8 の軸方向端部の形状をカフス部レスとしてコア端面からの突出量を極力小さくした場合、ステータコア 2 とコイルとの間の良好な絶縁性を維持するためには絶縁シート 8 の軸方向の位置ずれは殆ど許されない。

突縁 14 A 1 a、14 A 2 a と絶縁シート 8 の上端との間の隙間 g (0.2 mm) は、このような条件を満たす観点から設定されている。

即ち、隙間 g の大きさは、位置ずれ防止ロッド 14、16 が絶縁シート 8 の端縁を覆う位置に移動する際に、絶縁シート 8 と接触して該絶縁シート 8 の位置ずれや変形を来たさないようにし、且つ、コイル挿入時の摩擦力で僅かにずれても、ステータコア 2 とコイルとの間の絶縁性を維持できる大きさである。

[0053] 本実施形態では、上記のように絶縁シート 8 の上下端縁の少なくとも一部を突縁で覆ってコイルが直接絶縁シート 8 の端縁に当たるのを防止し、且つ、コイル挿入時に生じ得る摩擦力には絶縁シート 8 の座屈強度で対抗する位置ずれ防止構造としたので、僅かな位置ずれも許されないカフス部レスの絶縁シート 8 の位置ずれを高精度に防止できる。

このため、絶縁シート 8 のコア端面からの突出量を可能な限り小さくでき、モータ等の小型化に寄与することができる。

[0054] 絶縁シート 8 の折り曲げ形状は、図 2 に示した形状に限定されない。

例えば、図 9 A に示すように、絶縁シート 8 の周方向の先端を折り曲げずにスロット 4 内を区画しない形状としてもよい。図 9 A において符号 L 1 ~ L 8 は、ステータコア 2 の最内径側の 1 層目から順番に最外径側の 8 層目までの各コイルを示している。

また、図 9 B に示すように、絶縁シート 8 の周方向の両端 8 a、8 b のうちいずれか一方（図示の例では一端 8 a）のみを折り曲げて、スロット 4 内を 2 つに区画する形状としてもよい。

[0055] さらにまた、図 9 C に示すように、絶縁シート 8 の中央部を、スロット 4 の、コアの径方向で見た中央部で折り曲げてその折り曲げ部によりスロット

4を2つに区画し、絶縁シート8の両端8a、8bをそれぞれ、コアの周方向で見てスロット4の反対側に位置させる形状にしてもよい。この場合、図9Dに示すように、更に絶縁シート8の周方向の両端8a、8bを折り曲げて、中央の区画部位が3重になる形状としてもよい。

[0056] 次に、図10～図12を参照して、本発明の一実施形態に係る絶縁シートの位置ずれ防止装置の詳細について説明する。

図10に示すように、この絶縁シートの位置ずれ防止装置30は、上述した棒状部材ユニットである上部ユニット10及び下部ユニット12を備え、さらに、その上部ユニット10の各位置ずれ防止ロッド14と下部ユニット12の各位置ずれ防止ロッド16とを、コアの径方向に移動させる駆動機構34等を備えている。

[0057] 駆動機構34は、図10及び図11に示すように、各位置ずれ防止ロッド14の上面を覆う環状の上カバー36と、位置ずれ防止ロッド14の下側に配置され、位置ずれ防止ロッド14の、コアの径方向の移動をガイドするガイド溝を複数放射状に有する環状の上ガイド部材37とを備えている。

そのガイド部材37の下側の凹部には環状の上カム部材40が収容され、その上カム部材40は、位置ずれ防止ロッド14に固定されたカムフォロア38が嵌合する円弧状のカム溝40aを複数放射状に有している。

図11及び図12において、符号52は駆動機構34を支持するベース部材を示している（図10では省略）。

[0058] 位置ずれ防止ロッド16の上面側には環状の下ガイド部材39が配置され、その下ガイド部材39は、位置ずれ防止ロッド16の、コアの径方向の移動をガイドするガイド溝を複数放射状に有している。

位置ずれ防止ロッド16の下面側には環状の下カバー42が配置され、その下カバー42は、内径側の上面に、位置ずれ防止ロッド16の、コアの径方向の移動をガイドするガイド溝を複数放射状に有している。

[0059] その下カバー42の外径側の凹部に環状の下カム部材46の一部が収容され、その下カム部材46は、位置ずれ防止ロッド16に固定されたカムフォ

コア44が嵌合する円弧状のカム溝46aを複数放射状に有している。

駆動機構34はさらに、カム部材である上カム部材40と下カム部材46とを、凸部40b、46bを介して連結する駆動軸48を有している。この駆動軸48には、上カム部材40と下カム部材46をコアの周方向に回転駆動するエアシリンダやサーボモータ等の駆動源49が接続される。

[0060] 駆動軸48が上記駆動源49の駆動力によって、図11に示す仮想領域50の範囲で移動されることにより、上カム部材40と下カム部材46とがステータコア2の軸心を中心としてその周方向に回転する。それによって、上部ユニット10及び下部ユニット12の各位置ずれ防止ロッド14、16がコアの径方向に移動する。

[0061] 図11は、位置ずれ防止ロッド14、16がコアの径方向外側に退避している状態を示している。即ち、図10に示した駆動軸48は退避位置P1に配置されている。

この状態で全てのスロット4への絶縁シート8の挿入が完了すると、上述した駆動源49が動作して、駆動軸48が図11に示した退避位置P1から図12に示すように絶縁シート8の位置ずれを防止するサポート位置P2へ移動される。これに伴って、上カム部材40と下カム部材46とがコアの周方向で時計回り方向に回転し、位置ずれ防止ロッド14、16が径方向内側へ移動して絶縁シート8の端縁を覆う。図10もこの状態を示している。

この状態でコイルを各スロット4に挿入することにより、図8等を用いて説明した効果を得ることができる。駆動源49の動作の制御は、プロセッサや制御回路を用いて自動で行っても、人がスイッチを操作して行ってもよい。

[0062] 上記実施形態では上下の位置ずれ防止ロッド14、16が、二股状の凸部を有する先端部を備える構成としたが、スロット4間に進入する凸部を、ロッド1本当たり1つのみ備える位置ずれ防止ロッドをコアの径方向に移動させる構成としてもよい。

また、この発明はモータ等の回転電機のステータに限らず、そのロータ、

あるいはトランス等の電磁機器のコアのスロットに絶縁シートを挿入した後、そのスロットにコイルを挿入する際にも、絶縁シートの位置ずれを防止するために適用することができる。

[0063] 以上、本発明の好ましい実施形態について説明したが、本発明はかかる特定の実施形態に限定されるものではなく、種々の変形・変更が可能である。

例えば、上述した実施形態で説明した各部のサイズは一例であり、上述した機能を実現可能な範囲で適宜に変更可能である。

また、位置ずれ防止ロッド14、16を、コアの軸方向両側に配置することは必須ではない。すなわち、上部ユニット10と下部ユニット12の双方を設けることは必須ではない。絶縁シート8の挿入方向先端側にある下部ユニット12だけでも、上述した実施形態の場合と同様な絶縁シート8の位置ずれ防止の効果は得られる。これは、下記のように位置ずれ防止ロッド14、16が、図5の位置ずれ防止位置にある状態で絶縁シート8を挿入する場合にも同様である。

[0064] また、上述の実施形態では、位置ずれ防止ロッド14、16が、図4の退避位置にある状態で絶縁シート8を挿入する例について説明した。しかし、位置ずれ防止ロッド14、16が、図5の位置ずれ防止位置にある状態で絶縁シート8を挿入することも考えられる。このようにすれば、絶縁シート8の挿入時、位置ずれ防止ロッド14の凸縁14A1a、14A2aが絶縁シート8をスロット4内に誘導することができる。凸縁14A1a、14A2aの上面（絶縁シート8を受け入れる側の面）を、隣接する突縁との間に形成される間口が広くなるようなテーパ形状としているためである（図6A参照）。また、位置ずれ防止ロッド16の凸縁16A1a、16A2aが、挿入されてきた絶縁シート8を一定の位置で保持することができる。

そして、この方法であっても、絶縁シート8の上下端縁の少なくとも一部を位置ずれ防止ロッドの突縁で覆った状態でコイルセグメントをスロット4に挿入できることに変わりはないため、上述した実施形態の場合と同様な絶縁シート8の位置ずれ防止の効果を得られる。

[0065] なお、スロット4に挿入されるコイルセグメントは、複数のスロット間を跨ぐ配置となることが通常である。このため、少なくとも図5の上側では、複数のスロット間を跨ぐターン部が障害となり、位置ずれ防止ロッド14が図5の位置ずれ防止位置にある状態では、位置ずれ防止ロッド14をステータコアの軸方向に移動させて取り外すことができない。このため、コイルセグメントの挿入後に位置ずれ防止ロッド14を含む上部ユニット10を取り外す際には、一旦、位置ずれ防止ロッド14を図4の退避位置に移動させてから、上部ユニット10を取り外すとよい。

[0066] 上述した本発明の構成は、一部のみ取り出して実施することもできるし、以上の説明の中で述べた変形は、相互に矛盾しない限り任意に組み合わせて適用可能である。本発明の実施形態に記載された効果は、本発明から生じる最も好適な効果を例示したに過ぎず、本発明による効果は、本発明の実施形態に記載されたものに限定されるものではない。

符号の説明

[0067] 2…ステータコア、4…スロット、8…絶縁シート、10…上部ユニット、12…下部ユニット、14, 16…位置ずれ防止ロッド、14A, 16A…先端部、14A1, 14A2, 16A1, 16A2…凸部、14A1a, 14A2a, 16A1a, 16A2a…突縁、14B, 16B…接続部、30…絶縁シートの位置ずれ防止装置、34…駆動機構、37…上ガイド部材、39…下ガイド部材、40…上カム部材、40a, 46a…カム溝、46…下カム部材

請求の範囲

[請求項1]

コアの周方向に等間隔に配置された複数のスロットに前記コアの軸方向に沿って個別に絶縁シートが挿入された状態で前記スロットにコイルを挿入する際に、前記絶縁シート的位置ずれを防止する絶縁シート的位置ずれ防止方法であって、

前記絶縁シートが、前記スロットの内周面に沿う外形に形成された絶縁シートであり、

複数の棒状部材を備える棒状部材ユニットであって、前記各棒状部材が、前記各スロットの間に対応する位置に前記周方向に配列されて放射状に配置され、前記コアの径方向に移動可能であり、前記周方向の両側に突縁を有する棒状部材ユニットを、前記コアの、前記絶縁シートの挿入方向先端側に配置し、

前記棒状部材ユニットの前記複数の棒状部材を前記径方向に移動させて前記各スロットの間にそれぞれ進入させ、

前記コアの軸方向の端面から突出した前記絶縁シートの端縁の少なくとも一部を、前記複数の棒状部材の前記突縁でそれぞれ覆った状態で、前記スロットに前記コイルを挿入することを特徴とする絶縁シート的位置ずれ防止方法。

[請求項2]

請求項1に記載の絶縁シート的位置ずれ防止方法であって、

前記棒状部材ユニットを、前記コアの軸方向の両側にそれぞれ配置し、

前記コアの軸方向の両側に配置された各前記棒状部材ユニットの、前記複数の棒状部材を前記径方向に移動させて前記各スロットの間にそれぞれ進入させ、前記コアの軸方向の端面から突出した前記絶縁シートの端縁の少なくとも一部を、前記複数の棒状部材の前記突縁でそれぞれ覆った状態で、前記スロットに前記コイルを挿入することを特徴とする絶縁シート的位置ずれ防止方法。

うことを特徴とする絶縁シート的位置ずれ防止方法。

[請求項3] 請求項1又は2に記載の絶縁シートの位置ずれ防止方法であって、
少なくとも1つの前記棒状部材ユニットの前記複数の棒状部材を前記径方向に移動させて前記各スロットの間にそれぞれ進入させた状態で、前記スロットに前記絶縁シートを挿入することを特徴とする絶縁シートの位置ずれ防止方法。

[請求項4] コアの周方向に等間隔に配置された複数のスロットに前記コアの軸方向に沿って個別に絶縁シートを挿入した後、前記スロットにコイルを挿入する際に、前記絶縁シートの位置ずれを防止する絶縁シートの位置ずれ防止方法であって、

前記絶縁シートが、前記スロットの内周面に沿う外形に形成された絶縁シートであり、

複数の棒状部材を備える棒状部材ユニットであって、前記各棒状部材が、前記各スロットの間に対応する位置に前記周方向に配列されて放射状に配置され、前記コアの径方向に移動可能であり、前記周方向の両側に突縁を有する棒状部材ユニットを、前記コアの、前記絶縁シートの挿入方向先端側に配置し、

前記コイルの挿入前に、前記棒状部材ユニットの前記複数の棒状部材を前記径方向に移動させて前記各スロットの間にそれぞれ進入させ、前記コアの軸方向の端面から突出した前記絶縁シートの端縁の少なくとも一部を、前記複数の棒状部材の前記突縁でそれぞれ覆うことを特徴とする絶縁シートの位置ずれ防止方法。

[請求項5] 請求項4に記載の絶縁シートの位置ずれ防止方法であって、

前記棒状部材ユニットを、前記コアの軸方向の両側にそれぞれ配置し、

前記コイルの挿入前に、前記コアの軸方向の両側に配置された各前記棒状部材ユニットの、前記複数の棒状部材を前記径方向に移動させて前記各スロットの間にそれぞれ進入させ、前記コアの軸方向の端面から突出した前記絶縁シートの端縁の少なくとも一部を、前記複数の

棒状部材の前記突縁でそれぞれ覆うことを特徴とする絶縁シートの位置ずれ防止方法。

[請求項6] 請求項4又は5に記載の絶縁シートの位置ずれ防止方法であって、前記絶縁シートの、前記コアの軸方向に垂直な断面の形状及びサイズが、前記コアの軸方向の全長に亘って均一であることを特徴とする絶縁シートの位置ずれ防止方法。

[請求項7] 請求項1乃至6のいずれか一項に記載の絶縁シートの位置ずれ防止方法において、

前記絶縁シートが、前記スロットを前記径方向で複数に区画するように一枚のシートを折り曲げて形成されていることを特徴とする絶縁シートの位置ずれ防止方法。

[請求項8] 請求項7に記載の絶縁シートの位置ずれ防止方法において、

前記絶縁シートの、前記スロットの内周に沿う方向の両端のうち少なくとも一方が前記スロットの前記径方向の中央部で折り曲げられ、該折り曲げられた端部により前記スロットが2つに区画されていることを特徴とする絶縁シートの位置ずれ防止方法。

[請求項9] 請求項8に記載の絶縁シートの位置ずれ防止方法において、

前記絶縁シートの中央部が前記スロットの前記径方向の中央部において前記コアの軸方向に沿う線で折り曲げられて、該折り曲げられた絶縁シートにより前記スロットが2つに区画されていることを特徴とする絶縁シートの位置ずれ防止方法。

[請求項10] コアの周方向に等間隔に配置された複数のスロットに個別に挿入された絶縁シートの前記コアの軸方向における位置ずれを防止する絶縁シートの位置ずれ防止装置であって、

複数の棒状部材を備え、前記コアの、前記絶縁シートの挿入方向先端側に配置されている棒状部材ユニットであって、前記各棒状部材が、前記各スロットの間に対応する位置に前記周方向に配列されて放射状に配置され、前記コアの径方向に移動可能である棒状部材ユニット

と、

前記棒状部材ユニットの前記複数の棒状部材を同時に前記径方向に移動させる駆動機構とを備え、

前記各棒状部材は、前記径方向内側への移動により前記各スロットの間に進入した状態では前記コアの軸方向の端面から突出した前記絶縁シートの前記端縁の少なくとも一部を覆うことができる突縁を、前記周方向の両側に有していることを特徴とする絶縁シートの位置ずれ防止装置。

[請求項11] 請求項10に記載の絶縁シートの位置ずれ防止装置であって、前記棒状部材ユニットを、前記コアの軸方向の両側にそれぞれ備え、

前記駆動機構は、前記コアの軸方向の両側に配置された各前記棒状部材ユニットの前記複数の棒状部材を同時に前記径方向に移動させることを特徴とする絶縁シートの位置ずれ防止装置。

[請求項12] 請求項10又は11に記載の絶縁シートの位置ずれ防止装置において、

前記各棒状部材が、前記突縁を有する部分を支持し前記駆動機構に接続される接続部を有していることを特徴とする絶縁シートの位置ずれ防止装置。

[請求項13] 請求項12に記載の絶縁シートの位置ずれ防止装置において、

2つの前記棒状部材が、1つの前記接続部から1つのスロットを囲むように二股状に延びるように形成され、前記二股の内周側では前記突縁が該内周全体に亘って形成されていることを特徴とする絶縁シートの位置ずれ防止装置。

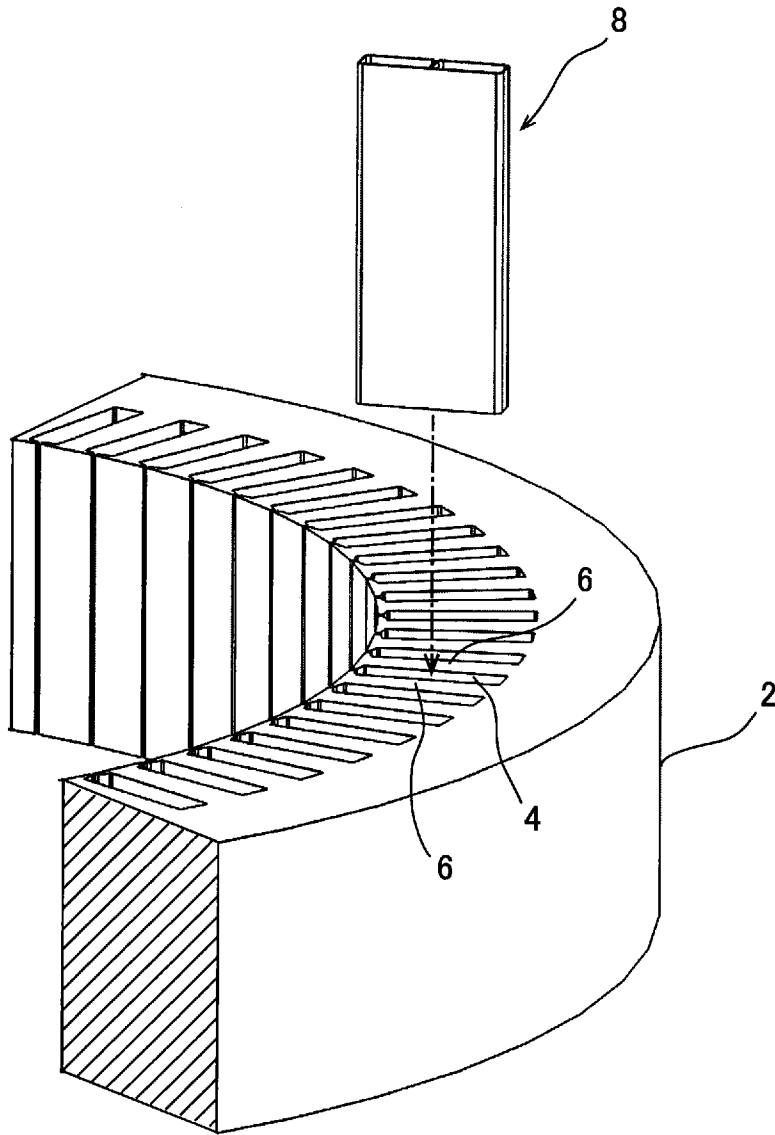
[請求項14] 請求項10から13のいずれか一項に記載の絶縁シートの位置ずれ防止装置において、

前記駆動機構は、前記各棒状部材の前記径方向の移動をガイドするガイド部材と、前記各棒状部材に連結された複数の円弧状のカム溝を

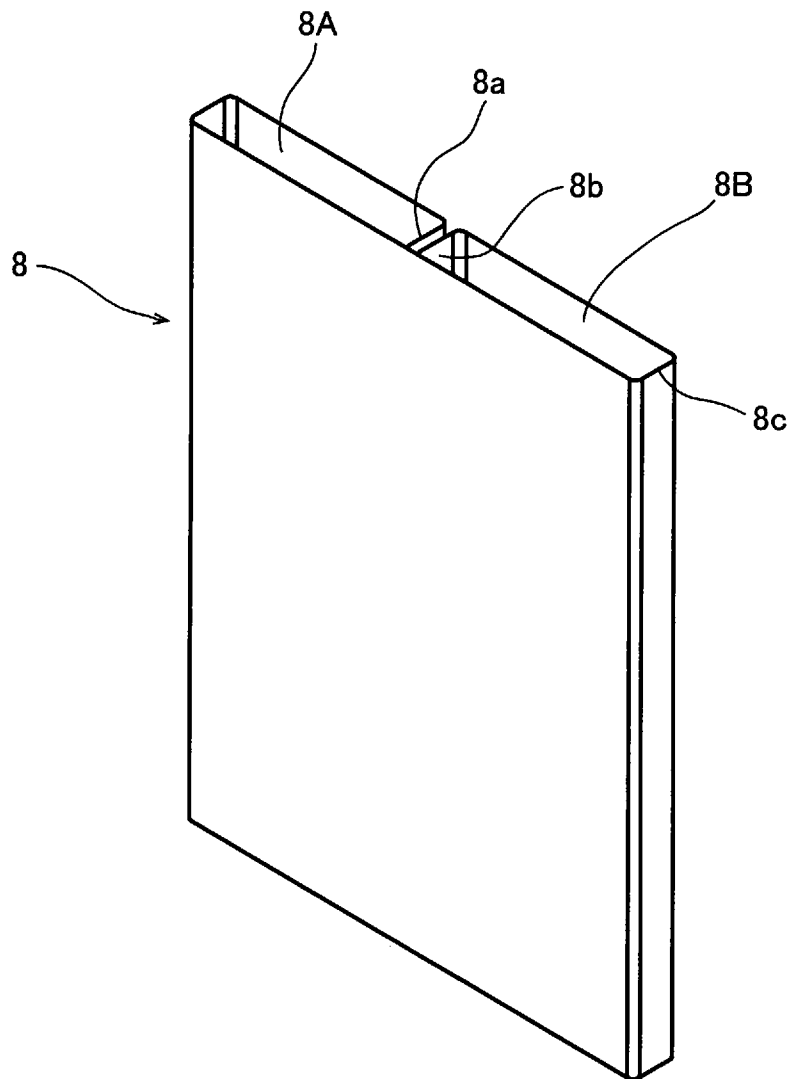
有し前記コアの軸心を中心として回転することにより前記各棒状部材を前記径方向に移動させるカム部材とを有していることを特徴とする絶縁シートの位置ずれ防止装置。

[請求項15] 請求項14に記載の絶縁シートの位置ずれ防止装置において、前記駆動機構の前記カム部材を前記周方向に回転駆動する駆動源を有することを特徴とする絶縁シートの位置ずれ防止装置。

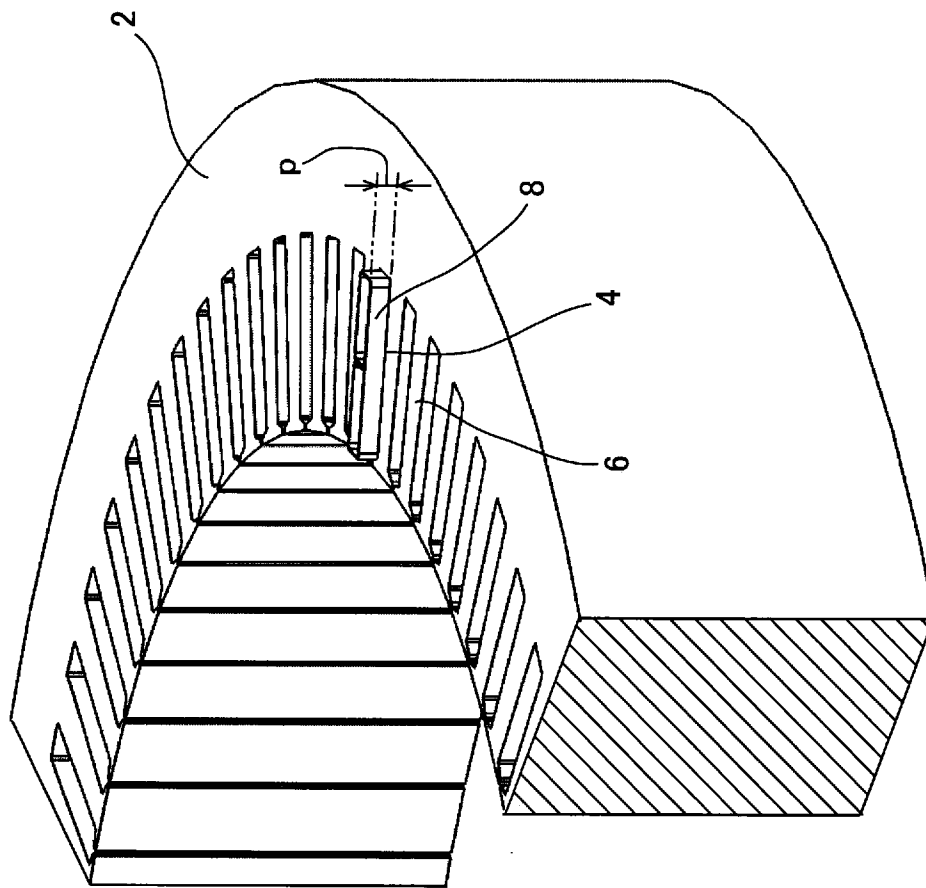
[図1]



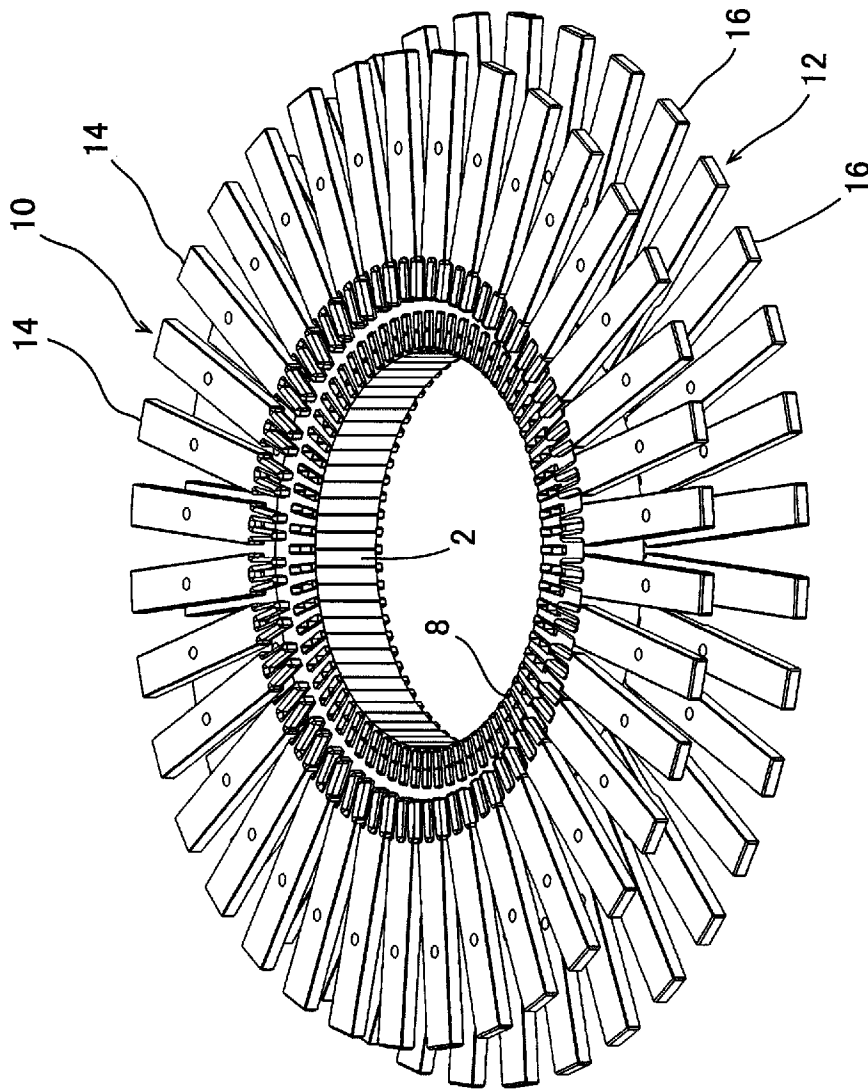
[図2]



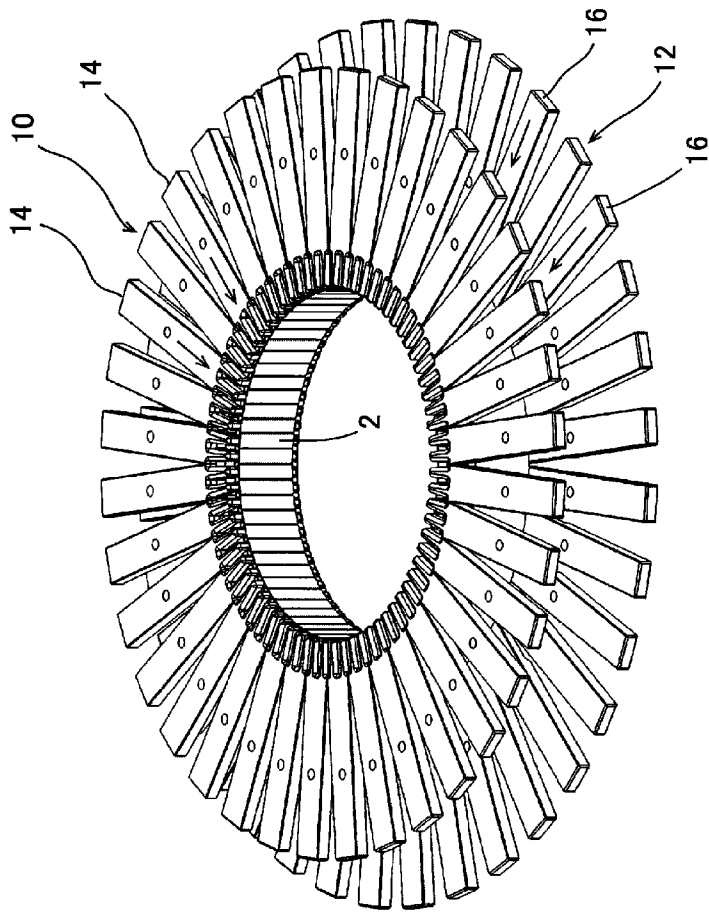
[図3]



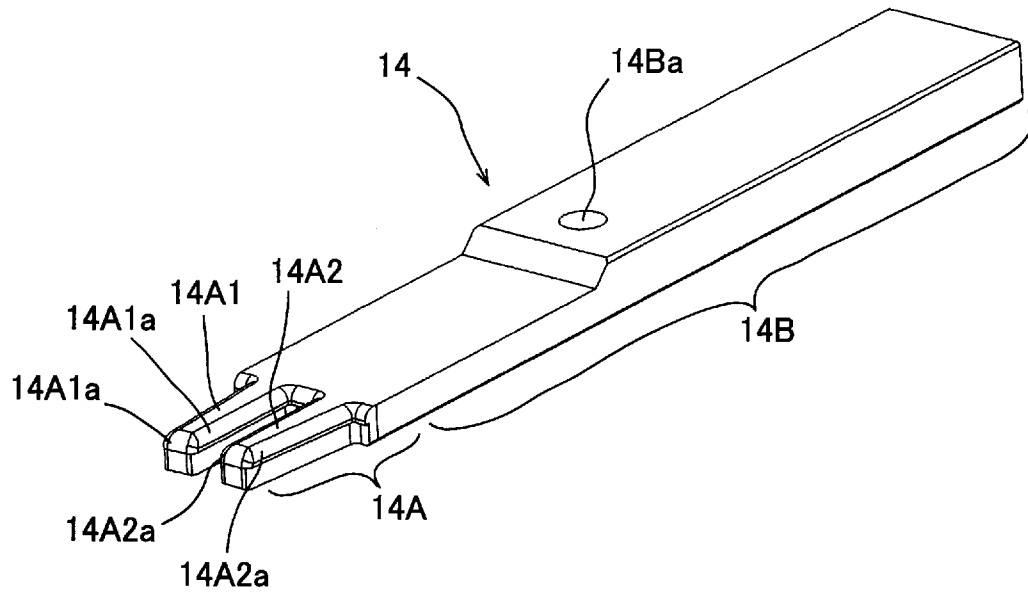
[図4]



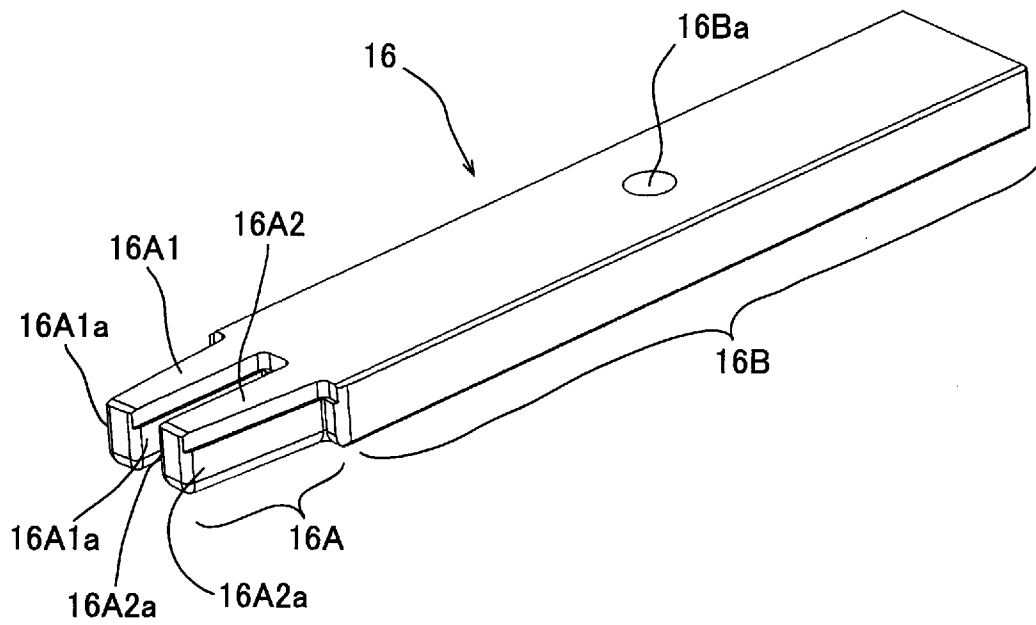
[図5]



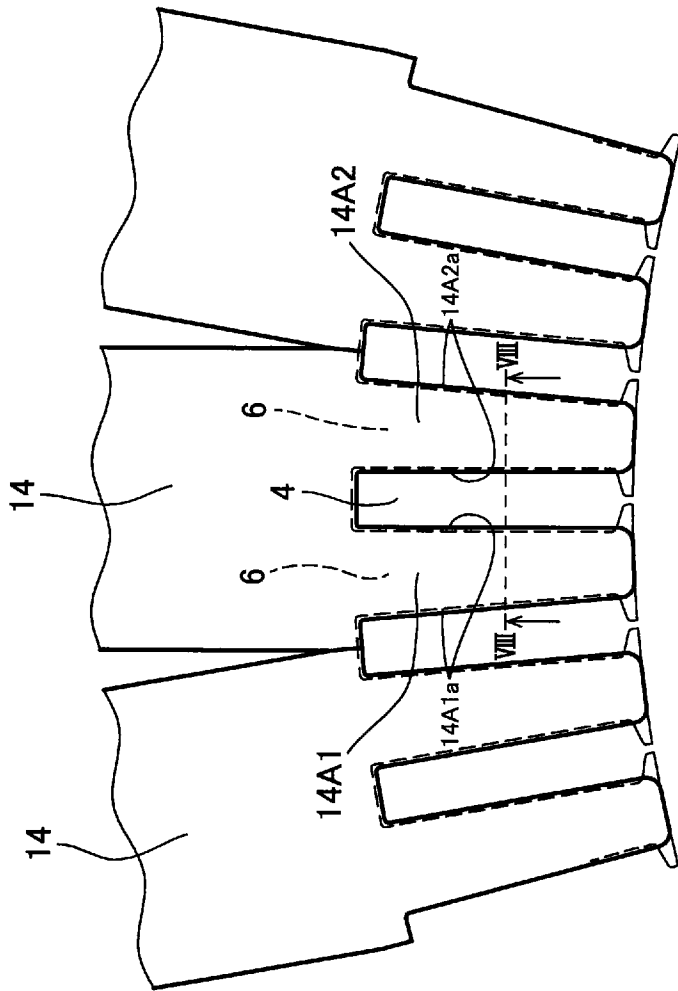
[図6A]



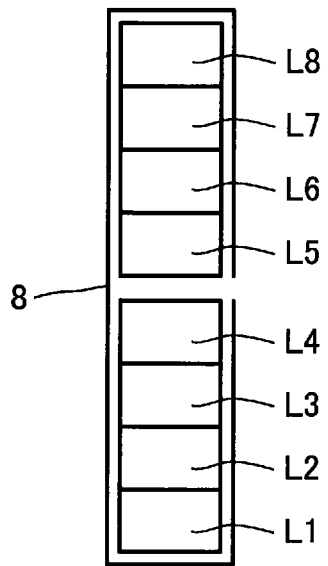
[図6B]



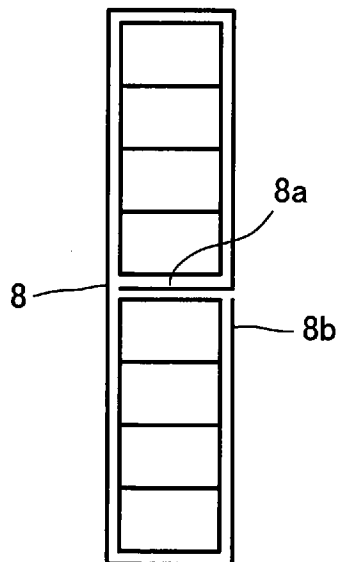
[7]



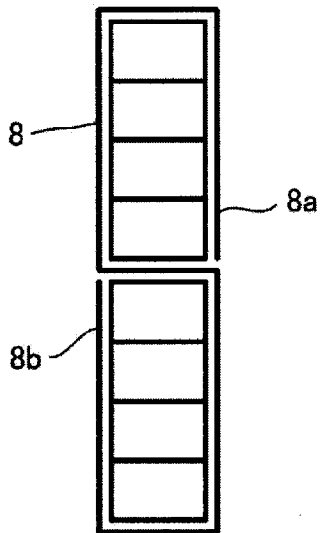
[図9A]



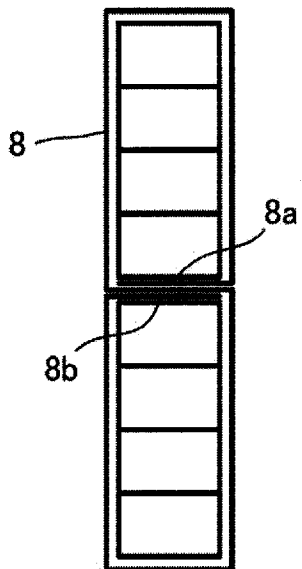
[図9B]



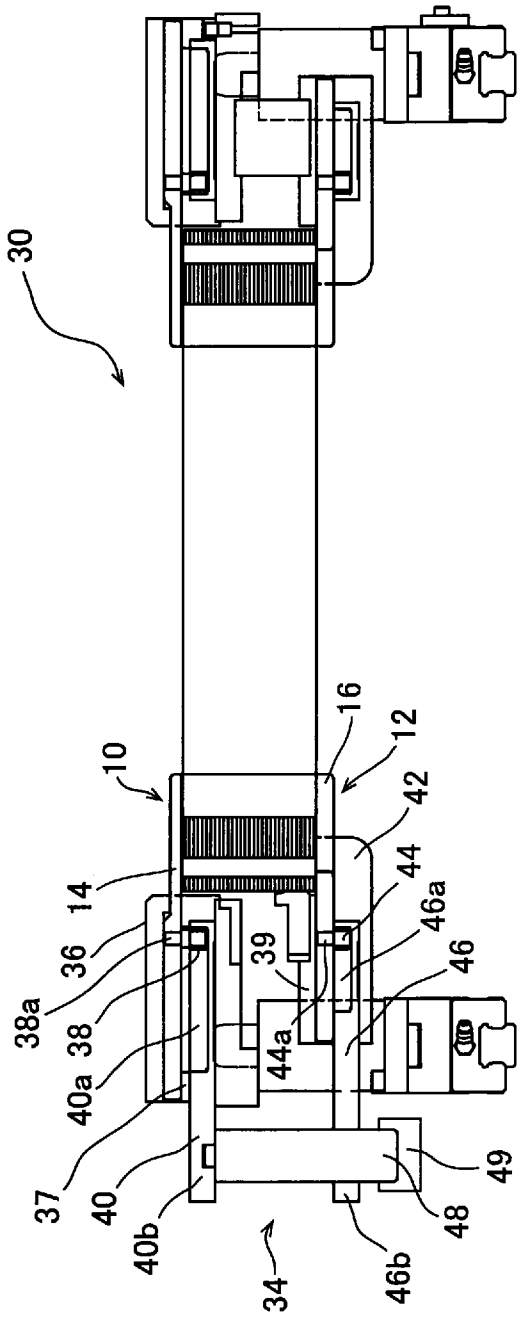
[図9C]



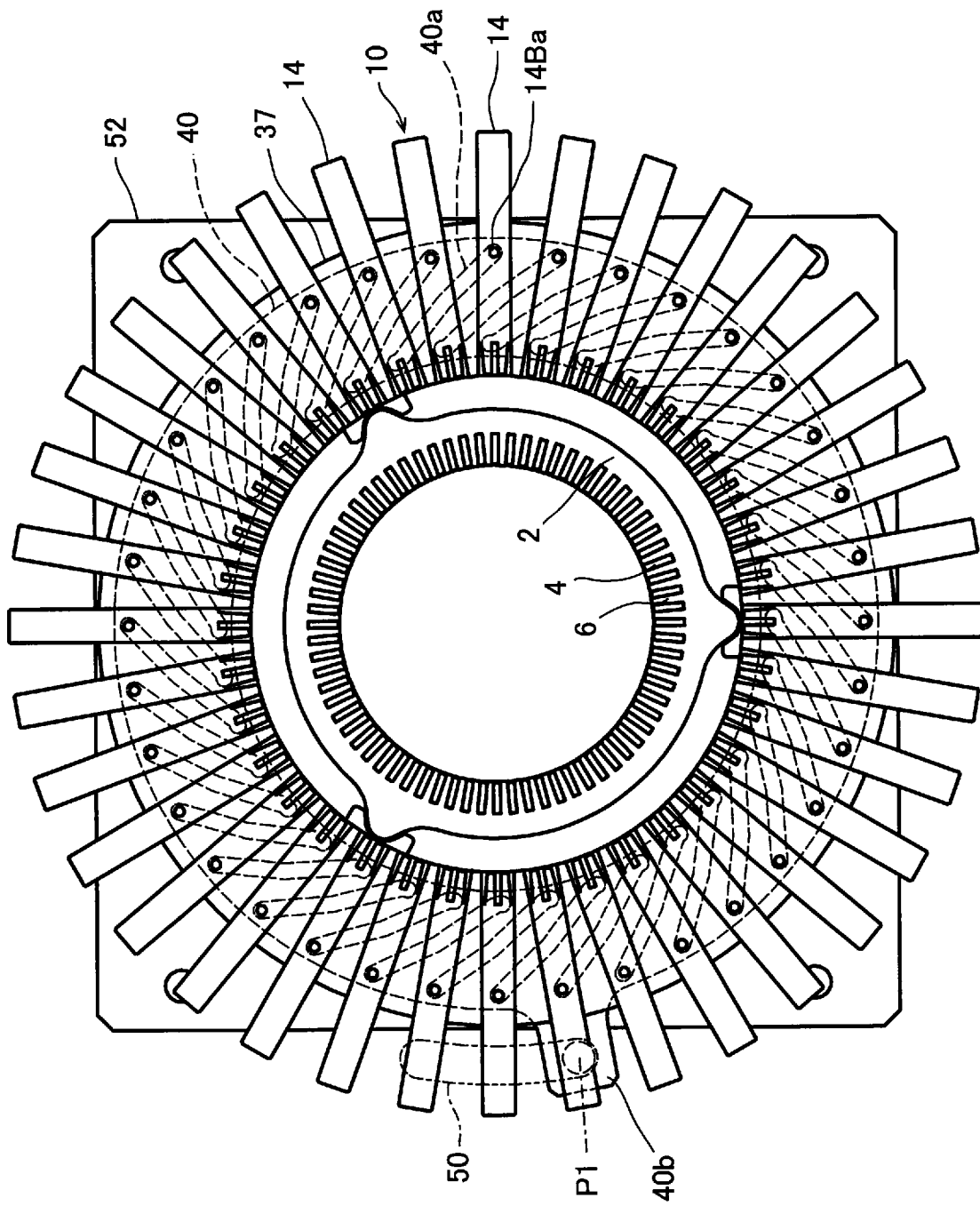
[図9D]



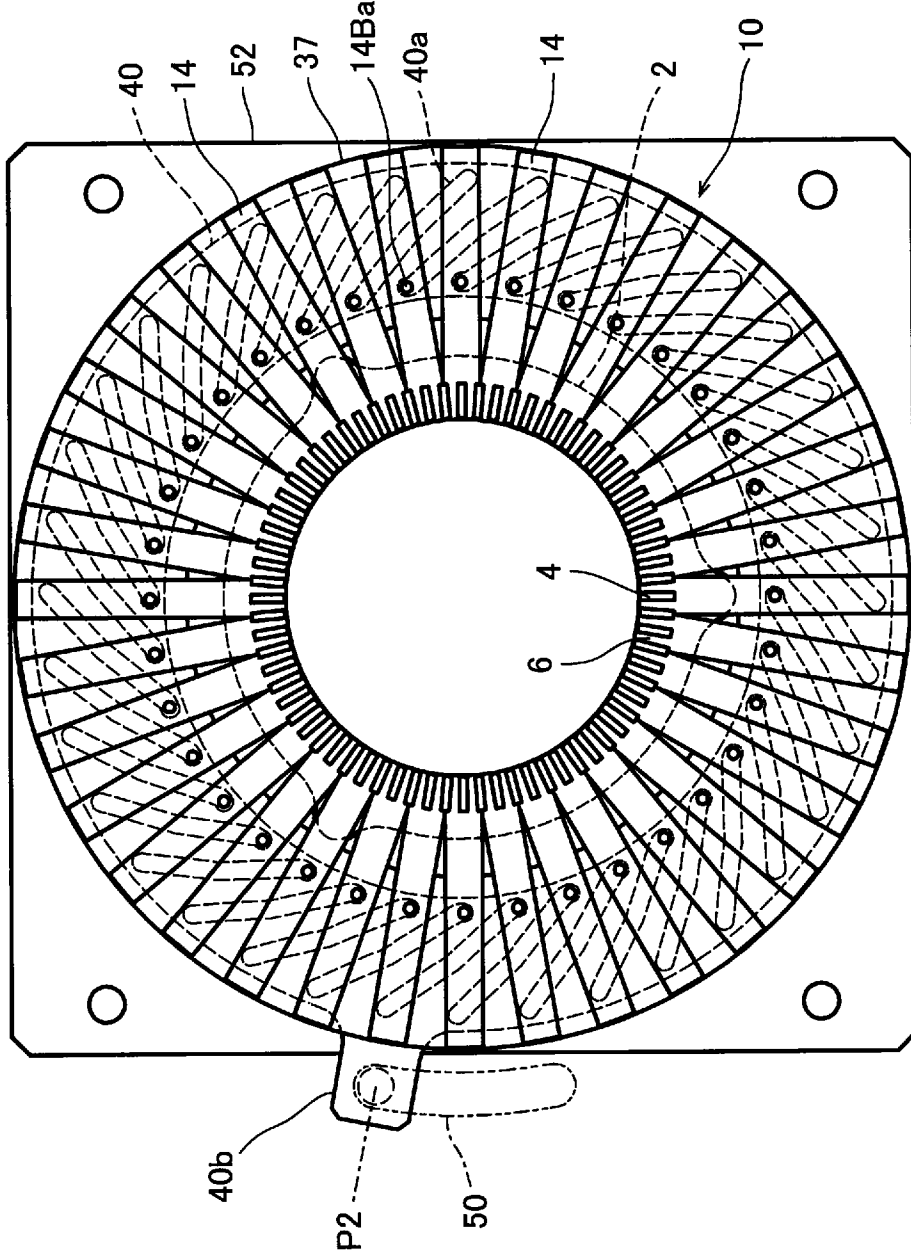
[図10]



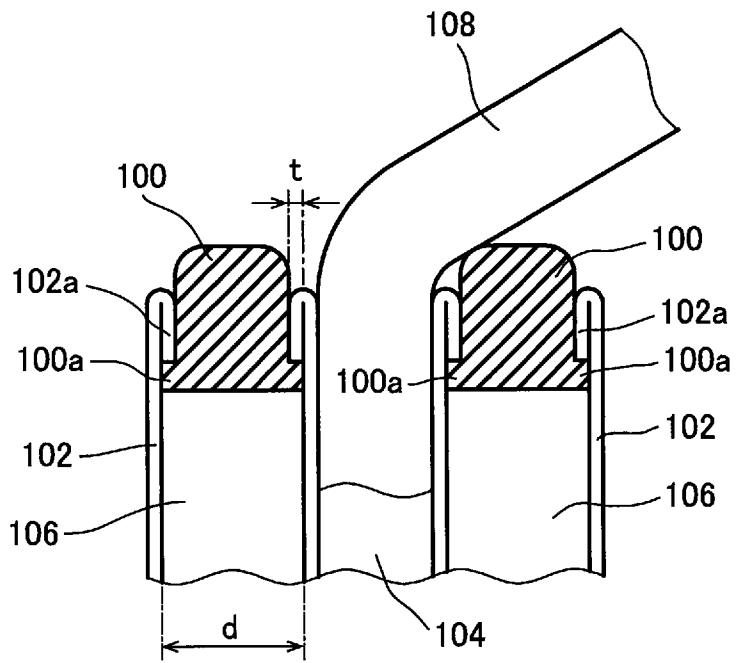
[図11]



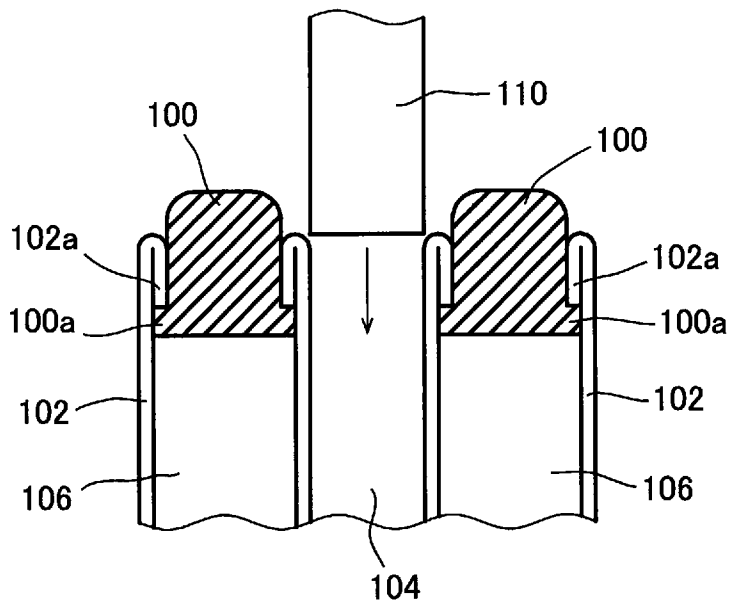
[図12]



[図13A]



[図13B]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/014529

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H02K15/085 (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)

Int.Cl. H02K15/085, 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	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

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.
Y	JP 2009-165312 A (TOYOTA MOTOR CORPORATION) 23 July 2009, paragraphs [0015], [0018], [0023], [0024], fig. 12-14 (Family: none)	1-15
Y	JP 2005-57950 A (TOYOTA MOTOR CORPORATION) 03 March 2005, paragraph [0011], fig. 1 (Family: none)	1-15
Y	JP 2017-73924 A (TOYOTA MOTOR CORPORATION) 13 April 2017, paragraphs [0013], [0018], fig. 2 (Family: none)	3, 6-9

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	“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
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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
“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)	“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
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	“&” document member of the same patent family
“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 11.06.2019	Date of mailing of the international search report 18.06.2019
---	--

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/014529

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2013-208033 A (MINEBEA CO., LTD.) 07 October 2013, paragraphs [0018]-[0025], fig. 1, 2 (Family: none)	7-9

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. H02K15/085(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. H02K15/085, 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 <table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:30%;">日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2019年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2019年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2019年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2019年	日本国実用新案登録公報	1996-2019年	日本国登録実用新案公報	1994-2019年
日本国実用新案公報	1922-1996年										
日本国公開実用新案公報	1971-2019年										
日本国実用新案登録公報	1996-2019年										
日本国登録実用新案公報	1994-2019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									
Y	JP 2009-165312 A（トヨタ自動車株式会社）2009.07.23, 段落[0015], [0018], [0023]-[0024], 図12-14（ファミリーなし）	1-15									
Y	JP 2005-57950 A（トヨタ自動車株式会社）2005.03.03, 段落[0011], 図1（ファミリーなし）	1-15									
Y	JP 2017-73924 A（トヨタ自動車株式会社）2017.04.13, 段落[0013], [0018], 図2（ファミリーなし）	3,6-9									
☑ 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 11.06.2019		国際調査報告の発送日 18.06.2019									
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） 若林 治男	3V 4190								
		電話番号 03-3581-1101 内線	3357								

C (続き) . 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
Y	JP 2013-208033 A (ミネベア株式会社) 2013. 10. 07, 段落[0018]-[0025], 図 1-2 (ファミリーなし)	7-9