

(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  
2024年10月3日(03.10.2024)



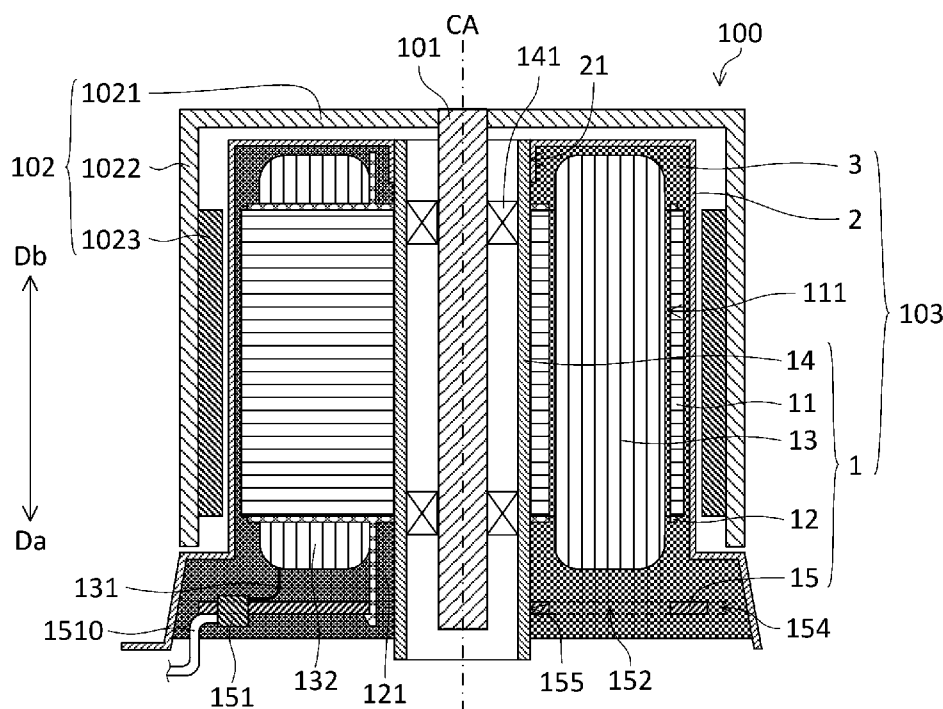
(10) 国際公開番号

WO 2024/204087 A1

- (51) 国際特許分類:  
*H02K 3/44* (2006.01)      *H02K 15/12* (2006.01)
- (21) 国際出願番号:                      PCT/JP2024/011745
- (22) 国際出願日:                      2024年3月25日(25.03.2024)
- (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 2023-058902    2023年3月31日(31.03.2023) JP
- (71) 出願人: ニデック株式会社 (NIDEC CORPORATION) [JP/JP]; 〒6018205 京都府京都市南区久世殿城町338番地 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: 野上 栄(NOGAMI Sakae); 〒6018205 京都府京都市南区久世殿城町338番地 ニデック株式会社内 Kyoto (JP). 安本 展明(YASUMOTO Nobuaki); 〒6018205 京都府京都市南区久世殿城町338番地 ニデック株式会社内 Kyoto (JP). 山▲崎▼雄太(YAMASAKI Yuta); 〒6018205 京都府京都市南区久世殿城町338番地 ニデック株式会社内 Kyoto (JP). 河原 敏宏(KAWAHARA Toshihiro); 〒6018205 京都府京都市南区久世殿城町338番地 ニデック株式会社内 Kyoto (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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC,

(54) Title: STATOR, MOTOR, AND METHOD FOR MANUFACTURING STATOR

(54) 発明の名称: ステータ、モータ、及びステータの製造方法



(57) Abstract: This stator comprises an annular stator core surrounding the central axis extending in the axial direction, a plurality of coil parts, a circuit board, and an electrically insulating coating member. The stator core has slots. The plurality of slots penetrate in the axial direction and are arranged in the circumferential direction. The plurality of coil parts are disposed in the slots, respectively. The circuit board is disposed further in one axial direction than the stator core and is electrically connected to lead-out wires led out from the coil parts. The coating member coats at least the coil parts. The circuit board has a first through-hole extending in the axial direction. At least a part of the first through-hole overlaps with



WO 2024/204087 A1

EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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.

- (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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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))

the stator core when viewed from the axial direction.

(57) 要約: スタータは、軸方向に延びる中心軸を囲む環状のスタータコアと、複数のコイル部と、回路基板と、電気絶縁性の被覆部材と、を備える。スタータコアは、スロットを有する。スロットは、軸方向に貫通して、周方向に複数並ぶ。複数のコイル部は、スロットにそれぞれ配置される。回路基板は、スタータコアよりも軸方向一方に配置され、コイル部から引き出される引出線と電氣的に接続される。被覆部材は、少なくともコイル部を被覆する。回路基板は、軸方向に延びる第1貫通孔を有する。第1貫通孔の少なくとも一部は、軸方向から見てスタータコアと重なる。

## 明 細 書

発明の名称：ステータ、モータ、及びステータの製造方法

### 技術分野

[0001] 本発明は、ステータ、モータ、及びステータの製造方法に関する。

### 背景技術

[0002] 従来、表面の被覆によって防水性を高めたステータを備えるモータが知られている。たとえば、ステータ組立部品は、カバーの収納空間内に配置される。カバーの開口部分には、回路基板が緩挿される。充填物は、防水効果のあるステータ組立部品を形成するため、カバーと回路基板との隙間からカバーの収納空間とステータ組立部品との間に充填され、凝固処理される（たとえば、特開2007-159393号公報参照）。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0003] 特許文献1：日本国公開公報2007-159393号

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、カバーと回路基板との隙間は狭いため、充填物を充填し難い。また収納空間から径方向外方に離れた位置から注がれるので、収納空間内に充填物を密に充填することが難しい。そのため、充填物が充填されていない隙間が収納空間内に形成される虞がある。このような隙間は、外部から侵入する水などの通路になり易く、その侵入によりステータの表面の電気絶縁性を低下させる虞がある。

[0005] 本発明は、ステータの表面の電気絶縁性を向上することを目的とする。

#### 課題を解決するための手段

[0006] 本発明の例示的な第1例のステータは、軸方向に延びる中心軸を囲む環状のステータコアと、複数のコイル部と、回路基板と、電気絶縁性の被覆部材と、を備える。前記ステータコアは、スロットを有する。前記スロットは、

軸方向に貫通して、周方向に複数並ぶ。複数の前記コイル部は、前記スロットにそれぞれ配置される。前記回路基板は、前記ステータコアよりも軸方向一方に配置され、前記コイル部から引き出される引出線と電氣的に接続される。前記被覆部材は、少なくとも前記コイル部を被覆する。前記回路基板は、軸方向に延びる第1貫通孔を有する。前記第1貫通孔の少なくとも一部は、軸方向から見て前記ステータコアと重なる。

[0007] 或いは、本発明の例示的な第2例のステータは、ステータコアと、複数のコイル部と、電気絶縁性の被覆部材と、カバー部材と、を備える。前記ステータコアは、軸方向に貫通して周方向に複数並ぶスロットを有し、軸方向に延びる中心軸を囲む環状である。複数の前記コイル部は、前記スロットにそれぞれ配置される。前記被覆部材は、少なくとも前記コイル部を被覆する。前記カバー部材は、前記ステータコア及び前記コイル部を含むステータ組立体を收容する。前記カバー部材は、軸方向一方に向かって開口する有蓋筒状である。前記カバー部材の蓋部分には、軸方向に延びる第2貫通孔が配置される。前記第2貫通孔の少なくとも一部は、軸方向から見て前記ステータコアと重なる。

[0008] また、本発明の例示的なモータは、上述の第1例又は第2例のステータと、前記中心軸回りに回転可能なロータと、を備える。

[0009] また、本発明の例示的なステータの製造方法は、上述の第1例のステータの製造方法である。該製造方法は、前記第1貫通孔の少なくとも一部が軸方向から見て前記ステータコアと重なるように、前記回路基板が配置されるステップと、前記第1貫通孔を利用して、前記被覆部材が配置されるステップと、を備える。

[0010] 或いは、本発明の例示的なステータの製造方法は、上述の第2例のステータの製造方法である。該製造方法は、前記第2貫通孔の少なくとも一部が軸方向から見て前記ステータコアと重なるように、前記カバー部材が配置されるステップと、前記第2貫通孔を利用して、前記被覆部材が配置されるステップと、を備える。

## 発明の効果

[0011] 本発明の例示的なステータ、モータ、及びステータの製造方法によれば、ステータの表面の電気絶縁性を向上することができる。

## 図面の簡単な説明

- [0012] [図1]図1は、実施形態に係るモータの断面図である。  
[図2]図2は、モータの軸方向一方側の平面図である。  
[図3]図3は、ステータ組立体の組立例を示す図である。  
[図4]図4は、カバー部材の取付例を示す図である。  
[図5A]図5Aは、硬化前の被覆部材の充填例を示す図である。  
[図5B]図5Bは、硬化前の被覆部材の他の充填例を示す図である。  
[図6]図6は、ステータの製造方法の一例を説明するためのフローチャートである。  
[図7]図7は、実施形態の変形例に係るモータの断面図である。  
[図8A]図8Aは、変形例における硬化前の被覆部材の充填例を示す図である。  
。  
[図8B]図8Bは、変形例における硬化前の被覆部材の他の充填例を示す図である。  
[図9]図9は、変形例におけるステータの製造方法の一例を説明するためのフローチャートである。

## 発明を実施するための形態

- [0013] 以下に図面を参照して例示的な実施形態を説明する。
- [0014] なお、本明細書では、モータ100において、中心軸CAと平行な方向を「軸方向」と呼ぶ。軸方向のうち、後述するステータコア11から回路基板15への向きを「軸方向一方Da」と呼び、回路基板15からステータコア11への向きを「軸方向他方Db」と呼ぶ。また、各々の構成要素において、軸方向のうち、該構成要素の軸方向中央部から軸方向端部に向かう方向を「軸方向外方」と呼ぶことがあり、該構成要素の軸方向端部から軸方向中央部に向かう方向を「軸方向内方」と呼ぶことがある。

[0015] また、モータ100において、中心軸CAに直交する方向を「径方向」と呼び、中心軸CAを中心とする回転方向を「周方向」と呼ぶ。径方向のうち、中心軸CAへと近づく向きを「径方向内方」と呼び、中心軸CAから離れる向きを「径方向外方」と呼ぶ。

[0016] また、本明細書において、「環状」は、中心軸CAを中心とする周方向の全域に渡って切れ目の無く連続的に一繋がりとなる形状のほか、中心軸CAを中心とする全域の一部に1以上の切れ目を有する形状を含む。また、中心軸CAを中心として、中心軸CAと交差する曲面において閉曲線を描く形状も含む。

[0017] また、方位、線、及び面のうちのいずれかと他のいずれかとの位置関係において、「平行」は、両者がどこまで延長しても全く交わらない状態のみならず、実質的に平行である状態を含む。また、「垂直」及び「直交」はそれぞれ、両者が互いに90度で交わる状態のみならず、実質的に垂直である状態及び実質的に直交する状態を含む。つまり、「平行」、「垂直」及び「直交」はそれぞれ、両者の位置関係に本発明の主旨を逸脱しない程度の角度ずれがある状態を含む。

[0018] なお、これらは単に説明のために用いられ、実際の位置関係、方向、及び名称などを限定する意図はない。

[0019] <1. 実施形態>

図1は、実施形態に係るモータ100の断面図である。図2は、モータ100の軸方向一方Da側の平面図である。なお、図1は、図2の一点鎖線I-Iに沿うモータ100の断面構造を示す。また、図2では、後述する被覆部材3を半透明なハッチングで図示している。

[0020] 図1に示すように、モータ100は、シャフト101と、ロータ102と、ステータ103と、を備える。モータ100では、後述するように、少なくともコイル部13を被覆する電気絶縁性の被覆部材3の充填効率を向上でき、ステータ103（特にコイル部13）の表面の電気絶縁性を向上できる。

[0021] シャフト101は、中心軸CAに沿って軸方向に延び、ロータ102とともに中心軸CA回りに回転可能である。つまり、本実施形態では、シャフト101は、回転軸である。但し、この例示に限定されず、シャフト101は、ステータ103とともに固定された固定軸であってもよく、中心軸CA回りに回転不能であってもよい。固定軸である場合、シャフト101及びロータ102間には、シャフト101に対してロータ102を回転可能に支持するベアリングが配置される。

[0022] ロータ102は、中心軸CA回りに回転可能である。ロータ102は、有蓋筒状であり、本実施形態ではシャフト101の軸方向端部に固定される。図1に示すように、ロータ102は、蓋部1021と、筒部1022と、マグネット1023と、を有する。蓋部1021は、シャフト101から径方向外方に広がる。筒部1022は、蓋部1021の径方向外端部から軸方向一方Daに延び、ステータ103の一部（たとえばステータコア11、コイル部13など）を囲む。マグネット1023は、筒部1022の径方向内側面に配置される。マグネット1023では、異なる磁極が、周方向において交互に複数並ぶ。なお、図1では、マグネット1023は、筒部1022の径方向内側面に直接固定される。但し、この例示に限定されず、マグネット1023は、軸方向及び周方向に延びる磁性体のヨークを介して筒部1022の径方向内側面に固定されてもよい。

[0023] <1-1. ステータ103>

ステータ103は、通電により発生する磁束により、ロータ102を回転させる。図1及び図2に示すように、ステータ103は、ステータ組立体1と、カバー部材2と、被覆部材3と、を備える。

[0024] <1-1-1. ステータ組立体1>

ステータ組立体1は、ステータコア11と、インシュレータ12と、複数のコイル部13と、保持部材14と、回路基板15と、を含む。

[0025] ステータコア11は、中心軸CAを囲む環状である。ステータ103は、ステータコア11を有する。ステータコア11は、磁性体であって、本実施

形態では径方向に広がる板状の電磁鋼板を軸方向に重ねた積層体である。ステータコア11は、保持部材14の径方向外側面に固定され、マグネット1023と径方向に対向する。また、ステータコア11は、スロット111を有する。スロット111は、ステータコア11を軸方向に貫通して、周方向に複数並ぶ。

[0026] インシュレータ12は、電気絶縁性を有し、ステータコア11の表面（特に軸方向両端面及びスロット111の内側面など）に配置される。

[0027] コイル部13は、各々のスロット111にそれぞれ配置される。ステータ103は、複数のコイル部13を備える。言い換えると、各々のコイル部13は、ステータコア11にインシュレータ12を介して導線（符号省略）がコイル状に配置された部材である。なお、導線は、たとえばエナメル被覆銅線、電気絶縁部材で被覆された金属線などであり、ステータコア11に巻き回されることでコイル部13を形成する。複数のコイル部13は、周方向に並ぶ。各々のコイル部13に駆動電流が供給されると、ステータ103は励磁されてロータ102を駆動する。

[0028] 保持部材14は、中心軸CAを囲んで軸方向に延びる筒状であって、その径方向外側面にステータコア11を保持する。ステータ103は、保持部材14を備える。また、保持部材14には、ベアリング141が内周面に配置され、シャフト101が挿通される。本実施形態では、保持部材14は、ベアリング141を介して、シャフト101を回転可能に支持する。なお、ベアリング141は、ボールベアリングなどの転がり軸受であってもよい、滑り軸受であってもよい。

[0029] 回路基板15は、ステータコア11及びコイル部13などよりも軸方向一方Daに配置され、コイル部13から引き出される引出線131と電氣的に接続される。ステータ103は、回路基板15を備える。なお、引出線131は、たとえば、コイル部13を構成する導線の端部である。回路基板15には、ステータ103の駆動回路などが搭載される。回路基板15は、支持部材121により支持される。支持部材121は、ステータコア11の軸方

向一方端面に配置されたインシュレータ12から軸方向一方Daに延びる。

[0030] 回路基板15は、コネクタ部151を有する。コネクタ部151には、引出線131及び外部配線1510とのうちの少なくともどちらかの接続線と接続される。外部配線1510は、回路基板15とモータ100の外部の装置などを電氣的に接続する。すなわち、外部配線1510は、回路基板15からモータ100の外部に引き出される接続線であり、外部の装置などに接続される。

[0031] また、回路基板15は、軸方向に延びる第1貫通孔152をさらに有する。第1貫通孔152の少なくとも一部は、ステータコア11と軸方向に重なる。言い換えると、第1貫通孔152の少なくとも一部は、軸方向から見てステータコア11と重なる。なお、軸方向から見た第1貫通孔152は、図2では矩形であるが、この例示に限定されず、矩形でなくてもよい。たとえば、軸方向から見た第1貫通孔152は、軸方向から見た第1貫通孔152は、矩形以外の多角形状であってもよいし、正円及び楕円を含む円形状、円弧形状などであってもよい。また、第1貫通孔152は回路基板15の径方向内端部や径方向外端部に形成された切欠形状であってもよい。好ましくは、軸方向からみた第1貫通孔152の断面積は、 $1\text{ mm}^2$ 以上である。或いは、第1貫通孔152の口径は、 $1\text{ mm}$ 以上である。

[0032] こうすれば、第1貫通孔152を利用して、コイル部13の表面などの配置すべき空間に被覆部材3を密に配置できる。たとえば、硬化前の被覆部材3は、流動性を有する。注入用ノズルを第1貫通孔152に挿入して硬化前の被覆部材3を注入したり（後述する図5A参照）、硬化前の被覆部材3を第1貫通孔152に注いだり（後述する図5B参照）することで、上述の空間に被覆部材3を容易に且つより隙間なく充填できる。この際、さらに、第1貫通孔152を通じて、被覆部材3の充填により押し出される空気をステータ103の外部に排出できる。そして、被覆部材3を硬化させることで、上述の空間に被覆部材3を配置できる。従って、硬化前の被覆部材3の充填効率を向上でき、硬化した被覆部材3によってステータ103（特にコイル

部13)の表面の電気絶縁性を向上できる。さらに、塵埃、水などの液体の侵入に対する防塵性及び防水性を向上できる。

[0033] 好ましくは、第1貫通孔152の少なくとも一部は、スロット111の少なくとも一部と軸方向に重なる。言い換えると、第1貫通孔152の少なくとも一部は、軸方向から見てスロット111の少なくとも一部と重なる。こうすれば、コイル部13が配置されるスロット111に被覆部材3を配置し易くなる。従って、容易に被覆部材3でコイル部13を覆うことができる。但し、この例示は、第1貫通孔152が軸方向から見てスロット111と全く重ならない構成を排除しない。

[0034] また、好ましくは、第1貫通孔152は、コネクタ部151から離れた位置に配置される。たとえば、中心軸CAを基準とする周方向において、コネクタ部151と第1貫通孔152との間の最小の周方向間隔は $45^\circ$ 以上である。こうすれば、たとえば、充填される硬化前の被覆部材3の流れが、上述の少なくともどちらかの接続線（すなわち、引出線131、外部配線1510）で妨げられ難くなる。従って、硬化前の被覆部材3の充填効率の低下を抑制又は防止でき、コネクタ部151の近くでも、密に被覆部材3を配置できる。但し、この例示は、第1貫通孔152がコネクタ部151の近くに配置される構成を排除しない。たとえば、中心軸CAを基準とする周方向において、コネクタ部151と第1貫通孔152との間の最小の周方向間隔は $45^\circ$ 未満であってもよい。

[0035] また、好ましくは、回路基板15は、第1凹部153と、第2凹部154と、をさらに有する。

[0036] 第1凹部153は、回路基板15の径方向外端部において径方向内方に凹む。第1凹部153は、単数であってもよいし、複数であっても周方向に並んでもよい。後者の場合、第1凹部153の数は、図2では3個であるが、この例示に限定されず3以外の複数個であってもよい。

[0037] 第2凹部154は、回路基板15の径方向内端部において径方向外方に凹む。第2凹部154は、単数であってもよいし、複数であっても周方向に並ん

でもよい。後者の場合、第2凹部154の数は、図2では3個であるが、この例示に限定されず3以外の複数個であってもよい。

[0038] なお、軸方向から見た第1凹部153及び第2凹部154の形状はそれぞれ、図2では矩形である。但し、この例示に限定されず、第1凹部153及び第2凹部154の少なくともどちらかの形状は、矩形以外の多角形状、半円などを含む円弧形状であってもよい。

[0039] また、図2の例示に限定されず、第1凹部153及び第2凹部154のどちらかは省略されてもよい。すなわち、好ましくは、回路基板15は、第1凹部153と、第2凹部154と、のうちの少なくともどちらかの凹部を有する。

[0040] こうすれば、硬化前の被覆部材3を充填する際、上述の少なくともどちらかの凹部を通じてステータ組立体1とカバー部材2との間の空気をさらに排出できる。従って、ステータ組立体1とカバー部材2との間に被覆部材3を隙間なく充填し易くなり、つまり、その充填効率を向上できる。従って、ステータ103の表面の電気絶縁性をさらに向上できる。但し、上述の例示は、回路基板15が第1凹部153及び第2凹部154の両方を有さない構成を排除しない。

[0041] 好ましくは、上述の少なくともどちらかの凹部は、スロット111の少なくとも一部と軸方向に重なる。言い換えると、第1凹部153と及び第2凹部154とのうちの少なくともどちらかの凹部は、軸方向から見てスロット111の少なくとも一部と重なる。こうすれば、硬化前の被覆部材3の充填によってスロット111から押し出された空気を、上述の少なくともどちらかの凹部を通じて、ステータ103の外部に排出し易くなる。従って、コイル部13が配置されるスロット111に被覆部材3を充填し易くなる。よって、容易且つ隙間なく被覆部材3でコイル部13の表面を被覆できる。但し、この例示は、第1凹部153と及び第2凹部154の両方が、軸方向から見てスロット111の少なくとも一部と重ならない構成を排除しない。

[0042] <1-1-2. カバー部材2>

カバー部材 2 は、軸方向一方 D a に向かって開口する有蓋筒状である。カバー部材 2 の蓋部分には、保持部材 1 4 が挿通される中央開口 2 1 が配置される。前述の如く、ステータ 1 0 3 は、カバー部材 2 を備える。カバー部材 2 は、ステータコア 1 1、コイル部 1 3、及び回路基板 1 5 などを含むステータ組立体 1 を収容する。

[0043] < 1 - 1 - 3. 被覆部材 3 >

被覆部材 3 は、ステータ組立体 1 を被覆する。前述の如く、ステータ 1 0 3 は、電気絶縁性の被覆部材 3 を有する。被覆部材 3 は、少なくともコイル部 1 3 を被覆し、本実施形態ではステータコア 1 1 の径方向外側面、インシュレータ 1 2、コイル部 1 3 の少なくともコイルヘッド 1 3 2 の表面、回路基板 1 5 などを覆う。なお、コイルヘッド 1 3 2 は、コイル部 1 3 のうち、ステータコア 1 1 よりも軸方向外方に突出する部分を指す。

[0044] 被覆部材 3 は、ステータ組立体 1 とカバー部材 2 との間に配置される。こうすれば、ステータ組立体 1 の表面をカバー部材 2 及び被覆部材 3 で覆うことができる。従って、ステータ 1 0 3 の内部への塵埃、水などの液体の侵入を防止できる。よって、ステータ組立体 1 の表面の電気絶縁性をさらに向上できる。

[0045] 好ましくは、被覆部材 3 は、保持部材 1 4 の径方向外側面の一部（たとえば、ステータコア 1 1 よりも軸方向外方の領域）を覆う。すなわち、被覆部材 3 で覆われるステータ組立体 1 は、保持部材 1 4 を含む。こうすれば、保持部材 1 4 とカバー部材 2 との間に被覆部材 3 を配置できる。保持部材 1 4 の外表面を含むステータ組立体 1 の表面を被覆部材 3 及びカバー部材 2 で覆うことができるので、保持部材 1 4 の外表面及び他の部材（たとえばステータコア 1 1）との接続部分などからステータ 1 0 3 の内部への塵埃、水などの液体の侵入を防止でき、ステータ組立体 1 の表面の電気絶縁性をさらに向上できる。但し、この例示は、被覆部材 3 が保持部材 1 4 を覆わない構成を排除しない。

[0046] また、好ましくは、被覆部材 3 は、回路基板 1 5 の表面（及び、回路基板

15に搭載された回路、デバイス、及び配線など)をさらに覆う。こうすれば、被覆部材3の被覆により、回路基板15(特に、回路基板15に搭載された回路、デバイス、及び配線など)への塵埃、水などの液体の付着を防止できる。従って、回路基板15の表面の電気絶縁性を向上できる。

[0047] この際、より好ましくは、第1貫通孔152には、被覆部材3が配置される。言い換えると、被覆部材3は、第1貫通孔152の内部にも配置され、第1貫通孔152を塞ぐ。さらに好ましくは、被覆部材3は、第1貫通孔152の軸方向一方端部を覆う。こうすれば、第1貫通孔152を通じて塵埃、水などの液体が回路基板15よりも軸方向一方Da側に侵入することを防止できる。

[0048] 但し、上述の構成は、被覆部材3が回路基板15の表面を覆わない構成、及び、被覆部材3が第1貫通孔152に配置されない構成を排除しない。

[0049] <1-2. ステータ103の製造方法>

次に、図3から図6を参照して、ステータ103の製造方法の一例を説明する。図3は、ステータ組立体1の組立例を示す図である。図4は、カバー部材2の取付例を示す図である。図5Aは、硬化前の被覆部材3の充填例を示す図である。図5Bは、硬化前の被覆部材3の他の充填例を示す図である。図6は、ステータ103の製造方法の一例を説明するためのフローチャートである。なお、図3から図5Bでは、軸方向一方Da及び軸方向他方Dbの紙面上の向きが、図1とは逆に図示されている。また、図5A及び図5Bでは、被覆部材3を半透明なハッチングで図示している。

[0050] まず、図3に示すように、ステータ組立体1が組み立てられる(ステップS11)。たとえばステータコア11のティース(図示省略)にインシュレータ12を介して導線を巻き回すことにより、ステータコア11(のスロット111)にコイル部13が配置される。そして、ステータコア11の径方向内側面に接着剤(図示省略)が塗布され、ステータコア11における筒状の径方向内端部に筒状の保持部材14が挿入される。これにより、保持部材14の径方向外側面にステータコア11が固定される。また、コイル部13

の引出線131と外部配線1510とが回路基板15のコネクタ部151に接続され、回路基板15がステータコア11の軸方向一方Da側に配置される。この際、回路基板15は、支持部材121により支持される。また、保持部材14の軸方向一方Da側は、回路基板15の中央開口155に挿入される。さらに、第1貫通孔152の少なくとも一部が軸方向から見てステータコア11（好ましくは、いずれかのスロット111の少なくとも一部）と重なるように、回路基板15が配置される。この配置により、硬化前の被覆部材3の充填効率を向上でき、硬化した被覆部材3によってステータ103の表面の電気絶縁性を向上できる。

[0051] 次に、図4に示すように、有蓋筒状のカバー部材2にステータ組立体1が収容される（ステップS12）。この際、保持部材14の軸方向他方Db側は、カバー部材2の蓋部分の中央開口21に挿入される。また、該蓋部分の径方向内端部は、該中央開口21の縁部に沿って、保持部材14の径方向外側面と接する。

[0052] 次に、回路基板15の第1貫通孔152を利用して、ステータ組立体1及びカバー部材2間に被覆部材3が配置される（ステップS13）。これにより、ステータコア11に配置されたコイル部13の表面などの配置すべき空間に被覆部材3を容易に充填できる。この際、さらに、第1貫通孔152を通じて、被覆部材3の充填により押し出される空気をステータ103の外部に排出できる。従って、硬化前の被覆部材3の充填効率を向上でき、硬化した被覆部材3によってステータ103（特にコイル部13）の表面の電気絶縁性を向上できる。

[0053] たとえば、図5A又は図5Bに示すように、ノズル30の先端（吐出口）から硬化前の被覆部材3が吐出され、硬化前の被覆部材3がステータ組立体1及びカバー部材2間の隙間空間に充填される。

[0054] 図5Aでは、被覆部材3が配置される際、流動性を有する被覆部材3を注入するためのノズル30が回路基板15の軸方向一方Da側から第1貫通孔152に挿入されて、被覆部材3が注入される。この際、図5Aに示すよう

に、ノズル30がさらにスロット111に挿入されて、被覆部材3が注入されてもよい。こうすれば、軸方向一方Da側からスロット111に挿入したノズル30の注入口をスロット111のより軸方向他方Db側に配置した状態で、硬化前の被覆部材3を注入できる。従って、ステータ103の表面に沿う充填すべき空間（特に軸方向他方Db側の部分）に硬化前の被覆部材3をより隙間なく充填できる。よって、硬化前の被覆部材3の充填効率をさらに向上できる。但し、この例示に限定されず、ノズル30は、スロット111に挿入されなくてもよい。

[0055] また、図5Aにおいて、被覆部材3が注入される際、ノズル30は、被覆部材3を注入しつつ、軸方向（特に軸方向一方Da）に移動してもよい。この際、ノズル30は、好ましくは軸方向一方Daに移動し、さらに好ましくはノズル30から注入された被覆部材3の上面（軸方向一方端面）の上昇（軸方向一方Daへの移動）に応じて軸方向一方Daに移動する。この際、ノズル30の注入口は、被覆部材3の上面（軸方向一方端面）よりも下方（軸方向他方Db）にあってもよいし、被覆部材3の上面（軸方向一方端面）よりも上方（軸方向一方Da）にあってもよい。こうすれば、軸方向における注入口の位置を変えながら、被覆部材3を注入できる。従って、被覆部材3の密な充填により適した方法で被覆部材3の注入工程を実施できる。また、注入口が常に被覆部材3の上面（軸方向一方端面）よりも上方（軸方向一方Da側）になるように、ノズル30を移動させることにより、ノズル30の注入口付近に被覆部材3が付着することを防止できる。従って、注入口辺りに付託して経時劣化した被覆部材3が新たに注入する被覆部材3に混入することを防止できる。また、充填した被覆部材3からノズル30を引き抜かないので、引き抜きに伴う気泡の発生などを防止できる。

[0056] 或いは、図5Bに示すように、被覆部材3が配置される際、流動性を有する被覆部材3が、回路基板15の軸方向一方Da側から第1貫通孔152に注がれてもよい。この際、ノズル30は、回路基板15の第1貫通孔152よりも軸方向一方Daに配置される。また、図5Bにおいても、被覆部材3

が注入される際、ノズル30は、被覆部材3を注入しつつ、軸方向に移動してもよい。

[0057] 図5A又は図5Bの様になれば、第1貫通孔152を利用して、被覆部材3を容易に配置できる。

[0058] なお、ステータ組立体1とカバー部材2との間に被覆部材3が充填される際、好ましくは、硬化前の被覆部材3の上面（すなわち軸方向一方端面）は、回路基板15よりも軸方向一方Da（、且つ、保持部材14の軸方向一方端面よりも軸方向他方Db）に位置する。但し、この例示は、硬化前の被覆部材3の上面が回路基板15よりも軸方向一方Daに位置しない構成を排除しない。たとえば、硬化前の被覆部材3の上面の軸方向位置は、回路基板15と同じであってもよいし、回路基板15よりも軸方向他方Dbであってもよい。なお、後者の場合、硬化前の被覆部材3の上面の軸方向位置は、コイル部13の軸方向一方端面よりも軸方向一方Daとされる。

[0059] 次に、硬化前の被覆部材3を充填したステータ103の加熱により、被覆部材3を硬化させる（ステップS14）。これにより、図6の処理が終了する。

[0060] <2. 実施形態の変形例>

次に、図7から図8Bを参照して、実施形態の変形例を説明する。図7は、変形例に係るモータ100の断面図である。図8Aは、変形例における硬化前の被覆部材3の充填例を示す図である。図8Bは、変形例における硬化前の被覆部材3の他の充填例を示す図である。なお、図8A及び図8Bでは、軸方向一方Da及び軸方向他方Dbの紙面上の向きは、図7と同じである。また、図8A及び図8Bでは、被覆部材3を半透明なハッチングで図示している。

[0061] 以下では、変形例のうちの上述の実施形態と異なる構成を説明する。また、上述の実施形態と同様の構成要素には同じ符号を付し、その説明を省略することがある。

[0062] <2-1. 変形例に係るステータ103>

変形例に係るステータ103では、カバー部材2の蓋部分22には、軸方向に延びる第2貫通孔221が配置される。カバー部材2は、第2貫通孔221をさらに有する。なお、蓋部分22は、軸方向と交差する方向（たとえば径方向）に広がる。第2貫通孔221の少なくとも一部は、ステータコア11と軸方向に重なる。言い換えると、第2貫通孔221の少なくとも一部は、軸方向から見てステータコア11と重なる。なお、軸方向から見た第2貫通孔221の形状は、矩形などの多角形状であってもよいし、正円及び楕円を含む円形状、円弧形状などであってもよい。また、変形例において、第1貫通孔152、第1凹部153、及び、第2凹部154の少なくともいずれかは、回路基板15に配置されてもよいが、図7のように省略されてもよい。

[0063] こうすれば、第2貫通孔221を利用して、コイル部13の表面などの配置すべき空間に被覆部材3を密に配置できる。たとえば、硬化前の被覆部材3は、流動性を有する。注入用ノズルを第2貫通孔221に挿入して硬化前の被覆部材3を注入したり（図8A参照）、硬化前の被覆部材3を第2貫通孔221に注いだり（図8B参照）することで、上述の空間に被覆部材3を容易に且つより隙間なく充填できる。この際、さらに、第2貫通孔221を通じて、被覆部材3の充填により押し出される空気をステータ103の外部に排出できる。そして、被覆部材3を硬化させることで、上述の空間に被覆部材3を配置できる。従って、硬化前の被覆部材3の充填効率を向上でき、硬化した被覆部材3によってステータ103（特にコイル部13）の表面の電気絶縁性を向上できる。さらに、塵埃、水などの液体の侵入に対する防塵性及び防水性を向上できる。

[0064] 好ましくは、第2貫通孔221の少なくとも一部は、スロット111の少なくとも一部と軸方向に重なる。言い換えると、第2貫通孔221の少なくとも一部は、軸方向から見てスロット111の少なくとも一部と重なる。こうすれば、コイル部13が配置されるスロット111に被覆部材3を配置し易くなる。従って、容易に被覆部材3でコイル部13を覆うことができる。

但し、この例示は、第2貫通孔221が軸方向から見てスロット111と全く重ならない構成を排除しない。

[0065] 好ましくは、第2貫通孔221には、被覆部材3が配置される。言い換えると、被覆部材3は、第2貫通孔221の内部にも配置され、第2貫通孔221を塞ぐ。さらに好ましくは、被覆部材3は、第2貫通孔221の軸方向一方端部を覆う。こうすれば、第2貫通孔221を通じて塵埃、水などの液体がカバー部材2の内部に侵入することを防止できる。但し、上述の構成は、被覆部材3が第2貫通孔221に配置されない構成を排除しない。

[0066] <2-2. 変形例例におけるステータ103の製造方法>

次に、図8Aから図9を参照して、変形例に係るステータ103の製造方法の一例を説明する。図9は、変形例におけるステータの製造方法の一例を説明するためのフローチャートである。

[0067] 図9では、まず実施形態（図6参照）と同様に、ステータ組立体1が組み立てられる（ステップS21）。そして、有蓋筒状のカバー部材2にステータ組立体1が収容される（ステップS22）。この際、第2貫通孔221の少なくとも一部が軸方向から見てステータコア11（好ましくは、いずれかのスロット111の少なくとも一部）と重なるように、カバー部材2が配置される。この配置により、硬化前の被覆部材3の充填効率を向上でき、硬化した被覆部材3によってステータ103の表面の電気絶縁性を向上できる。

[0068] 次に、カバー部材2の軸方向一方Da側の開口23が、板状の部材Bなどによって覆われて閉じられる（ステップS23）。これにより、カバー部材2内に注入する硬化前の被覆部材3が開口23から漏れ出ることを防止する。

[0069] その後、カバー部材2の第2貫通孔221を利用して、ステータ組立体1及びカバー部材2間に被覆部材3が配置される（ステップS24）。これにより、ステータコア11に配置されたコイル部13の表面などの配置すべき空間に被覆部材3を容易に充填できる。この際、さらに、第2貫通孔221を通じて、被覆部材3の充填により押し出される空気をステータ103の外

部に排出できる。従って、硬化前の被覆部材 3 の充填効率を向上でき、硬化した被覆部材 3 によってステータ 1 0 3（特にコイル部 1 3）の表面の電気絶縁性を向上できる。

[0070] たとえば、図 8 A 又は図 8 B に示すように、ノズル 3 0 の先端（吐出口）から硬化前の被覆部材 3 が吐出され、硬化前の被覆部材 3 がステータ組立体 1 及びカバー部材 2 間の隙間空間に充填される。

[0071] 図 8 A では、被覆部材 3 が配置される際、流動性を有する被覆部材 3 を注入するためのノズル 3 0 が軸方向他方 D b 側から第 2 貫通孔 2 2 1 に挿入されて、被覆部材 3 が注入される。この際、図 8 A に示すように、ノズル 3 0 がさらにスロット 1 1 1 に挿入されて、被覆部材 3 が注入されてもよい。こうすれば、軸方向他方 D b 側からスロット 1 1 1 に挿入したノズル 3 0 の注入口をスロット 1 1 1 のより軸方向一方 D a 側に配置した状態で、硬化前の被覆部材 3 を注入できる。従って、ステータ 1 0 3 の表面に沿う充填すべき空間に硬化前の被覆部材 3 をより隙間なく充填できる。よって、硬化前の被覆部材 3 の充填効率をさらに向上できる。但し、この例示に限定されず、ノズル 3 0 は、スロット 1 1 1 に挿入されなくてもよい。

[0072] また、図 8 A において、被覆部材 3 が注入される際、ノズル 3 0 は、被覆部材 3 を注入しつつ、軸方向に移動してもよい。この際、ノズル 3 0 は、好ましくは軸方向他方 D b に移動し、さらに好ましくはノズル 3 0 から注入された被覆部材 3 の上面（軸方向他方端面）の上昇（軸方向他方 D b への移動）に応じて軸方向他方 D b に移動する。この際、ノズル 3 0 の注入口は、被覆部材 3 の上面（軸方向他方端面）よりも下方（軸方向一方 D a）にあってもよいし、被覆部材 3 の上面（軸方向他方端面）よりも上方（軸方向他方 D b）にあってもよい。こうすれば、軸方向における注入口の位置を変えながら、被覆部材 3 を注入できる。従って、被覆部材 3 の密な充填により適した方法で被覆部材 3 の注入工程を実施できる。また、注入口が常に被覆部材 3 の上面（軸方向他方端面）よりも上方（軸方向他方 D b 側）になるように、ノズル 3 0 を移動させることにより、ノズル 3 0 の注入口付近に被覆部材 3

が付着することを防止できる。従って、注入口辺りに付託して経時劣化した被覆部材 3 が新たに注入する被覆部材 3 に混入することを防止できる。また、充填した被覆部材 3 からノズル 30 を引き抜かないので、引き抜きに伴う気泡の発生などを防止できる。

[0073] 或いは、図 8 B に示すように、被覆部材 3 が配置される際、流動性を有する被覆部材 3 が、カバー部材 2 の軸方向他方 D b 側から第 2 貫通孔 221 に注がれてもよい。この際、ノズル 30 は、蓋部分 22 の第 2 貫通孔 221 よりも軸方向他方 D b に配置される。また、図 8 B においても、被覆部材 3 が注入される際、ノズル 30 は、被覆部材 3 を注入しつつ、軸方向に移動してもよい。

[0074] 図 8 A 又は図 8 B の様にすれば、第 2 貫通孔 221 を利用して、被覆部材 3 を容易に配置できる。

[0075] なお、ステータ組立体 1 とカバー部材 2 との間に被覆部材 3 が充填される際、好ましくは、硬化前の被覆部材 3 の上面（すなわち軸方向一方端面）は、回路基板 15 よりも軸方向一方 D a（、且つ、保持部材 14 の軸方向一方端面よりも軸方向他方 D b）に位置する。但し、この例示は、硬化前の被覆部材 3 の上面が回路基板 15 よりも軸方向一方 D a に位置しない構成を排除しない。たとえば、硬化前の被覆部材 3 の上面の軸方向位置は、回路基板 15 と同じであってもよいし、回路基板 15 よりも軸方向他方 D b であってもよい。なお、後者の場合、硬化前の被覆部材 3 の上面の軸方向位置は、コイル部 13 の軸方向一方端面よりも軸方向一方 D a とされる。

[0076] 次に、ステータ 103 の姿勢を変えて、カバー部材 2 の開口 23 が鉛直上方を向くようにし、開口 23 を閉じる板状の部材 B を外す（ステップ S 25）。そして、硬化前の被覆部材 3 を充填したステータ 103 の加熱により、被覆部材 3 を硬化させる（ステップ S 26）。これにより、図 9 の処理が終了する。

[0077] <3. その他>

以上、本発明の実施形態を説明した。なお、本発明の範囲は上述の実施形

態に限定されない。本発明は、発明の主旨を逸脱しない範囲で上述の実施形態に種々の変更を加えて実施することができる。また、上述の実施形態で説明した事項は、矛盾が生じない範囲で適宜任意に組み合わせることができる。

[0078] <4. 総括>

以下では、これまでに説明した実施形態について総括的に述べる。

[0079] たとえば、本明細書に開示されているステータは、

軸方向に貫通して周方向に複数並ぶスロットを有し、軸方向に延びる中心軸を囲む環状のステータコアと、

前記スロットにそれぞれ配置される複数のコイル部と、

前記ステータコアよりも軸方向一方に配置され、前記コイル部から引き出される引出線と電氣的に接続される回路基板と、

少なくとも前記コイル部を被覆する電気絶縁性の被覆部材と、を備え、

前記回路基板は、軸方向に延びる第1貫通孔を有し、

前記第1貫通孔の少なくとも一部は、軸方向から見て前記ステータコアと重なる構成（第1の構成）とされる。

[0080] なお、第1の構成のステータは、

前記第1貫通孔の少なくとも一部は、軸方向から見て前記スロットの少なくとも一部と重なる構成（第2の構成）にしてもよい。

[0081] また、第1又は第2の構成のステータは、

前記第1貫通孔には、前記被覆部材が配置される構成（第3の構成）にしてもよい。

[0082] また、第1から第3のいずれかの構成のステータは、

前記ステータコア、前記コイル部、及び前記回路基板を含むステータ組立体を収容するカバー部材をさらに備え、

前記被覆部材は、前記ステータ組立体と前記カバー部材との間に配置される構成（第4の構成）にしてもよい。

[0083] また、第4の構成のステータは、

前記中心軸を囲んで軸方向に延びる筒状であって径方向外側面に前記ステータコアを保持する保持部材をさらに備え、

前記ステータ組立体は、前記保持部材をさらに含む構成（第5の構成）にしてもよい。

[0084] また、第4又は第5の構成のステータは、  
前記回路基板は、

前記回路基板の径方向外端部において径方向内方に凹む第1凹部と、

前記回路基板の径方向内端部において径方向外方に凹む第2凹部と、  
うちの少なくともどちらかの凹部を有する構成（第6の構成）にしてもよい。  
。

[0085] また、第6の構成のステータは、

前記少なくともどちらかの凹部は、軸方向から見て前記スロットの少なくとも一部と重なる構成（第7の構成）にしてもよい。

[0086] また、第1から第7のいずれかの構成のステータは、

前記被覆部材は、前記回路基板の表面をさらに覆う構成（第8の構成）にしてもよい。

[0087] また、第1から第8のいずれかの構成のステータは、

前記回路基板は、前記引出線及び外部配線とのうちの少なくともどちらかの接続線と接続されるコネクタ部を有し、

前記中心軸を基準とする周方向において、前記コネクタ部と前記第1貫通孔との間の最小の周方向間隔は $45^{\circ}$ 以上である構成（第9の構成）にしてもよい。

[0088] 或いは、本明細書に開示されているステータは、

軸方向に貫通して周方向に複数並ぶスロットを有し、軸方向に延びる中心軸を囲む環状のステータコアと、

前記スロットにそれぞれ配置される複数のコイル部と、

少なくとも前記コイル部を被覆する電気絶縁性の被覆部材と、

前記ステータコア及び前記コイル部を含むステータ組立体を収容するカバ

一部材と、を備え、

前記カバー部材は、軸方向一方に向かって開口する有蓋筒状であって、

前記カバー部材の蓋部分には、軸方向に延びる第2貫通孔が配置され、

前記第2貫通孔の少なくとも一部は、軸方向から見て前記ステータコアと重なる構成（第10の構成）とされる。

[0089] なお、第10の構成のステータは、

前記第2貫通孔の少なくとも一部は、軸方向から見て前記スロットの少なくとも一部と重なる構成（第11の構成）にしてもよい。

[0090] また、第10又は第11の構成のステータは、

前記第2貫通孔には、前記被覆部材が配置される構成（第12の構成）にしてもよい。

[0091] また、本明細書に開示されているモータは、

第1から第12のいずれかの構成のステータと、

前記中心軸回りに回転可能なロータと、を備える構成（第13の構成）とされる。

[0092] また、本明細書に開示されているステータの製造方法は、

第1から第9のいずれかの構成のステータの製造方法であって、

前記第1貫通孔の少なくとも一部が軸方向から見て前記ステータコアと重なるように、前記回路基板が配置されるステップと、

前記第1貫通孔を利用して、前記被覆部材が配置されるステップと、を備えるを備える構成（第14の構成）とされる。

[0093] また、第14の構成のステータは、

前記被覆部材が配置されるステップは、

流動性を有する前記被覆部材を注入するためのノズルが前記回路基板の軸方向他方側から前記第1貫通孔に挿入されて、前記被覆部材が注入される第1ステップと、

流動性を有する前記被覆部材が前記回路基板の軸方向他方側から前記第1貫通孔に注がれる第2ステップと、のうちのどちらかのステップと、

前記被覆部材を硬化させるステップと、を有する構成（第15の構成）にしてもよい。

- [0094] また、第15の構成のステータは、  
前記回路基板が配置されるステップにおいて、前記第1貫通孔の少なくとも一部は、軸方向から見て前記スロットと重ねられ、  
前記被覆部材が配置されるステップは、前記第1ステップを有し、  
前記第1ステップにおいて、前記ノズルがさらに前記スロットに挿入されて前記被覆部材が注入される構成（第16の構成）にしてもよい。

- [0095] また、第15又は第16の構成のステータは、  
前記被覆部材を配置するステップは、前記第1ステップを有し、  
前記第1ステップにおいて、前記ノズルは、前記被覆部材を注入しつつ、軸方向に移動する構成（第17の構成）にしてもよい。

- [0096] また、本明細書に開示されているステータの製造方法は、  
第10から第12のいずれかの構成のステータの製造方法であって、  
前記第2貫通孔の少なくとも一部が軸方向から見て前記ステータコアと重なるように、前記カバー部材が配置されるステップと、  
前記第2貫通孔を利用して、前記被覆部材が配置されるステップと、を備える構成（第18の構成）にしてもよい。

- [0097] また、第18の構成のステータは、  
前記被覆部材が配置されるステップは、  
流動性を有する前記被覆部材を注入するためのノズルが軸方向他方側から前記第2貫通孔に挿入されて、前記被覆部材が注入される第3ステップと、  
流動性を有する前記被覆部材が前記カバー部材の軸方向他方側から前記第2貫通孔に注がれる第4ステップと、のうちのどちらかのステップと、  
前記被覆部材を硬化させるステップと、を有する構成（第19の構成）にしてもよい。

- [0098] また、第19の構成のステータは、

前記カバー部材が配置されるステップにおいて、前記第2貫通孔の少なくとも一部は、軸方向から見て前記スロットと重ねられ、

前記被覆部材を配置するステップは、前記第3ステップを有し、

前記第3ステップにおいて、前記ノズルが前記スロットに挿入されて、前記被覆部材が注入される構成（第20の構成）にしてもよい。

[0099] また、第19又は第20の構成のステータは、

前記被覆部材を配置するステップは、前記第3ステップを有し、

前記第3ステップにおいて、前記ノズルは、前記被覆部材を注入しつつ、軸方向に移動する構成（第21の構成）にしてもよい。

### 産業上の利用可能性

[0100] 本発明は、ステータ組立体の表面を被覆部材で覆うモータに有用である。

### 符号の説明

[0101] 100・・・モータ、101・・・シャフト、102・・・ロータ、1021・・・蓋部、1022・・・筒部、1023・・・マグネット、103・・・ステータ、1・・・ステータ組立体、11・・・ステータコア、111・・・スロット、12・・・インシュレータ、121・・・支持部材、13・・・コイル部、131・・・引出線、132・・・コイルヘッド、14・・・保持部材、141・・・ベアリング、15・・・回路基板、151・・・コネクタ部、1510・・・外部配線、152・・・第1貫通孔、153・・・第1凹部、154・・・第2凹部、155・・・中央開口、2・・・カバー部材、21・・・中央開口、22・・・蓋部分、221・・・第2貫通孔、23・・・開口、3・・・被覆部材、30・・・ノズル、CA・・・中心軸、B・・・板状の部材、Da・・・軸方向一方、Db・・・軸方向他方

## 請求の範囲

- [請求項1] 軸方向に貫通して周方向に複数並ぶスロットを有し、軸方向に延びる中心軸を囲む環状のステータコアと、  
前記スロットにそれぞれ配置される複数のコイル部と、  
前記ステータコアよりも軸方向一方に配置され、前記コイル部から引き出される引出線と電氣的に接続される回路基板と、  
少なくとも前記コイル部を被覆する電気絶縁性の被覆部材と、を備え、  
前記回路基板は、軸方向に延びる第1貫通孔を有し、  
前記第1貫通孔の少なくとも一部は、軸方向から見て前記ステータコアと重なる、ステータ。
- [請求項2] 前記第1貫通孔の少なくとも一部は、軸方向から見て前記スロットの少なくとも一部と重なる、請求項1に記載のステータ。
- [請求項3] 前記第1貫通孔には、前記被覆部材が配置される、請求項1に記載のステータ。
- [請求項4] 前記ステータコア、前記コイル部、及び前記回路基板を含むステータ組立体を収容するカバー部材をさらに備え、  
前記被覆部材は、前記ステータ組立体と前記カバー部材との間に配置される、請求項1に記載のステータ。
- [請求項5] 前記中心軸を囲んで軸方向に延びる筒状であって径方向外側面に前記ステータコアを保持する保持部材をさらに備え、  
前記ステータ組立体は、前記保持部材をさらに含む、請求項4に記載のステータ。
- [請求項6] 前記回路基板は、  
前記回路基板の径方向外端部において径方向内方に凹む第1凹部と、  
前記回路基板の径方向内端部において径方向外方に凹む第2凹部と、のうちの少なくともどちらかの凹部を有する、請求項4に記載の

ステータ。

[請求項7] 前記少なくともどちらかの凹部は、軸方向から見て前記スロットの少なくとも一部と重なる、請求項6に記載のステータ。

[請求項8] 前記被覆部材は、前記回路基板の表面をさらに覆う、請求項1に記載のステータ。

[請求項9] 前記回路基板は、前記引出線及び外部配線とのうちの少なくともどちらかの接続線と接続されるコネクタ部を有し、

前記中心軸を基準とする周方向において、前記コネクタ部と前記第1貫通孔との間の最小の周方向間隔は $45^{\circ}$ 以上である、請求項1に記載のステータ。

[請求項10] 軸方向に貫通して周方向に複数並ぶスロットを有し、軸方向に延びる中心軸を囲む環状のステータコアと、

前記スロットにそれぞれ配置される複数のコイル部と、

少なくとも前記コイル部を被覆する電気絶縁性の被覆部材と、

前記ステータコア及び前記コイル部を含むステータ組立体を収容するカバー部材と、を備え、

前記カバー部材は、軸方向一方に向かって開口する有蓋筒状であって、

前記カバー部材の蓋部分には、軸方向に延びる第2貫通孔が配置され、

前記第2貫通孔の少なくとも一部は、軸方向から見て前記ステータコアと重なる、ステータ。

[請求項11] 前記第2貫通孔の少なくとも一部は、軸方向から見て前記スロットの少なくとも一部と重なる、請求項10に記載のステータ。

[請求項12] 前記第2貫通孔には、前記被覆部材が配置される、請求項10に記載のステータ。

[請求項13] 請求項1から請求項12のいずれか1項に記載のステータと、前記中心軸回りに回転可能なロータと、を備える、モータ。

- [請求項14] 請求項1から請求項12のいずれか1項に記載のステータの製造方法であって、
- 前記第1貫通孔の少なくとも一部が軸方向から見て前記ステータコアと重なるように、前記回路基板が配置されるステップと、
- 前記第1貫通孔を利用して、前記被覆部材が配置されるステップと、
- を備える、ステータの製造方法。
- [請求項15] 前記被覆部材が配置されるステップは、
- 流動性を有する前記被覆部材を注入するためのノズルが前記回路基板の軸方向一方側から前記第1貫通孔に挿入されて、前記被覆部材が注入される第1ステップと、
- 流動性を有する前記被覆部材が前記回路基板の軸方向一方側から前記第1貫通孔に注がれる第2ステップと、のうちのどちらかのステップと、
- 前記被覆部材を硬化させるステップと、を有する、請求項14に記載のステータの製造方法。
- [請求項16] 前記回路基板が配置されるステップにおいて、前記第1貫通孔の少なくとも一部は、軸方向から見て前記スロットと重ねられ、
- 前記被覆部材が配置されるステップは、前記第1ステップを有し、
- 前記第1ステップにおいて、前記ノズルが前記スロットに挿入されて、前記被覆部材が注入される、請求項15に記載のステータの製造方法。
- [請求項17] 前記被覆部材を配置するステップは、前記第1ステップを有し、
- 前記第1ステップにおいて、前記ノズルは、前記被覆部材を注入しつつ、軸方向に移動する、請求項15に記載のステータの製造方法。
- [請求項18] 請求項10から請求項12のいずれか1項に記載のステータの製造方法であって、
- 前記第2貫通孔の少なくとも一部が軸方向から見て前記ステータコ

アと重なるように、前記カバー部材が配置されるステップと、  
前記第2貫通孔を利用して、前記被覆部材が配置されるステップと、  
を備える、ステータの製造方法。

[請求項19]

前記被覆部材が配置されるステップは、

流動性を有する前記被覆部材を注入するためのノズルが軸方向他  
方側から前記第2貫通孔に挿入されて、前記被覆部材が注入される第  
3ステップと、

流動性を有する前記被覆部材が前記カバー部材の軸方向他方側か  
ら前記第2貫通孔に注がれる第4ステップと、のうちのどちらかのス  
テップと、

前記被覆部材を硬化させるステップと、を有する、請求項18に記  
載のステータの製造方法。

[請求項20]

前記カバー部材が配置されるステップにおいて、前記第2貫通孔の  
少なくとも一部は、軸方向から見て前記スロットと重ねられ、

前記被覆部材を配置するステップは、前記第3ステップを有し、

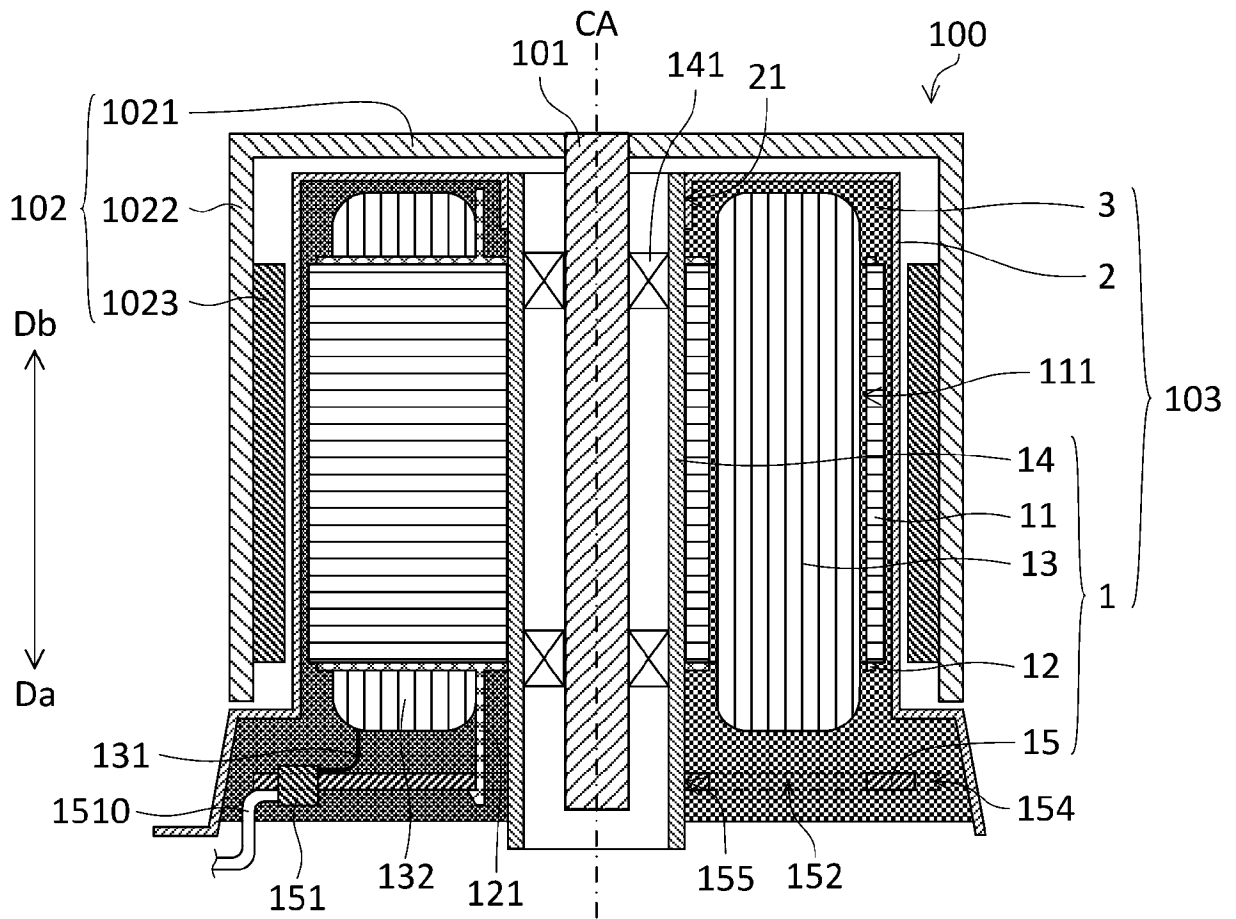
前記第3ステップにおいて、前記ノズルが前記スロットに挿入さ  
れて、前記被覆部材が注入される、請求項19に記載のステータの製  
造方法。

[請求項21]

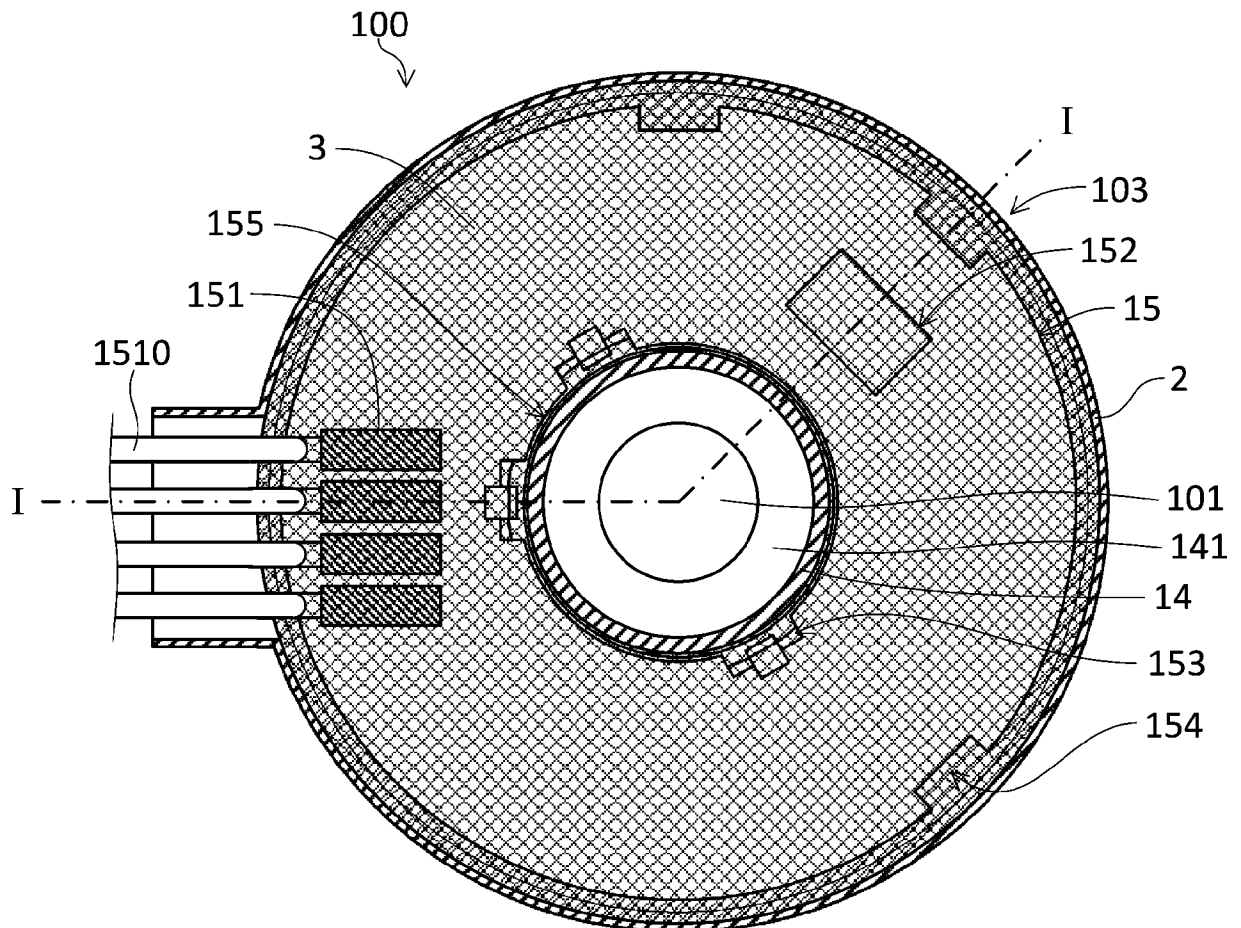
前記被覆部材を配置するステップは、前記第3ステップを有し、

前記第3ステップにおいて、前記ノズルは、前記被覆部材を注入  
しつつ、軸方向に移動する、請求項19に記載のステータの製造方法  
。

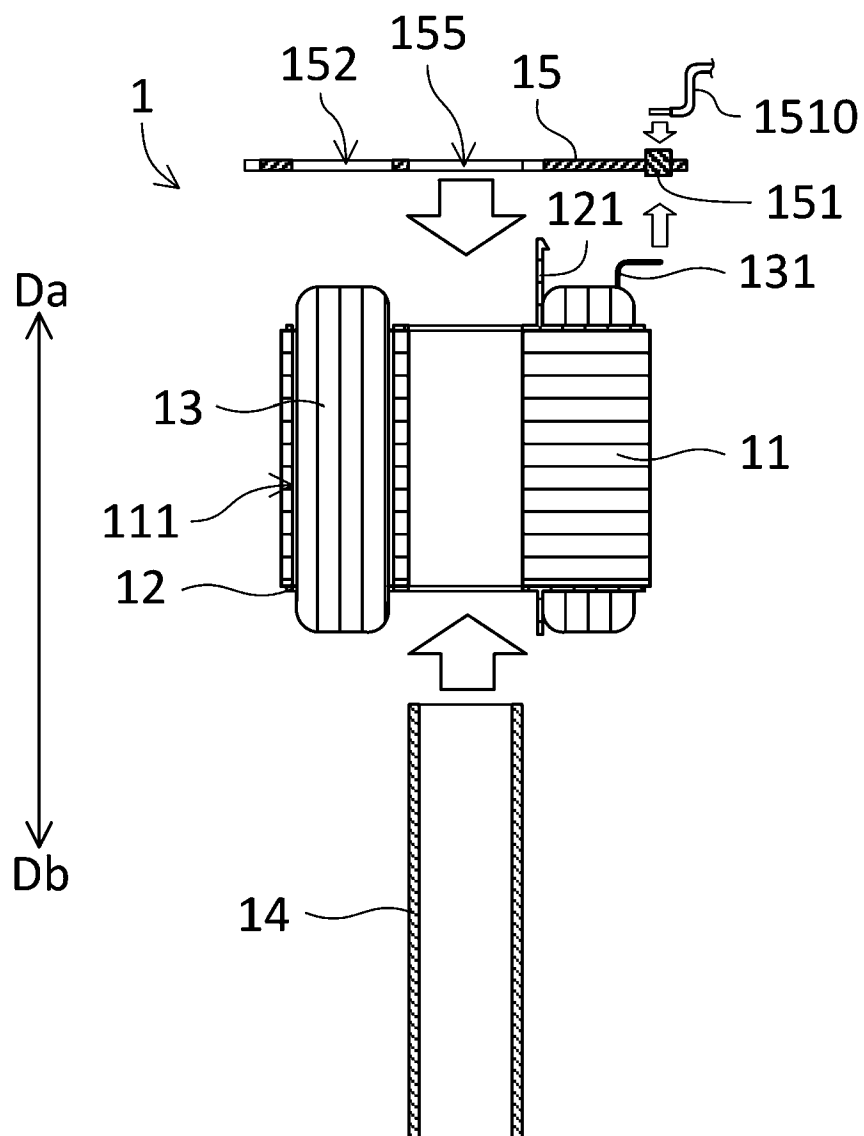
[図1]



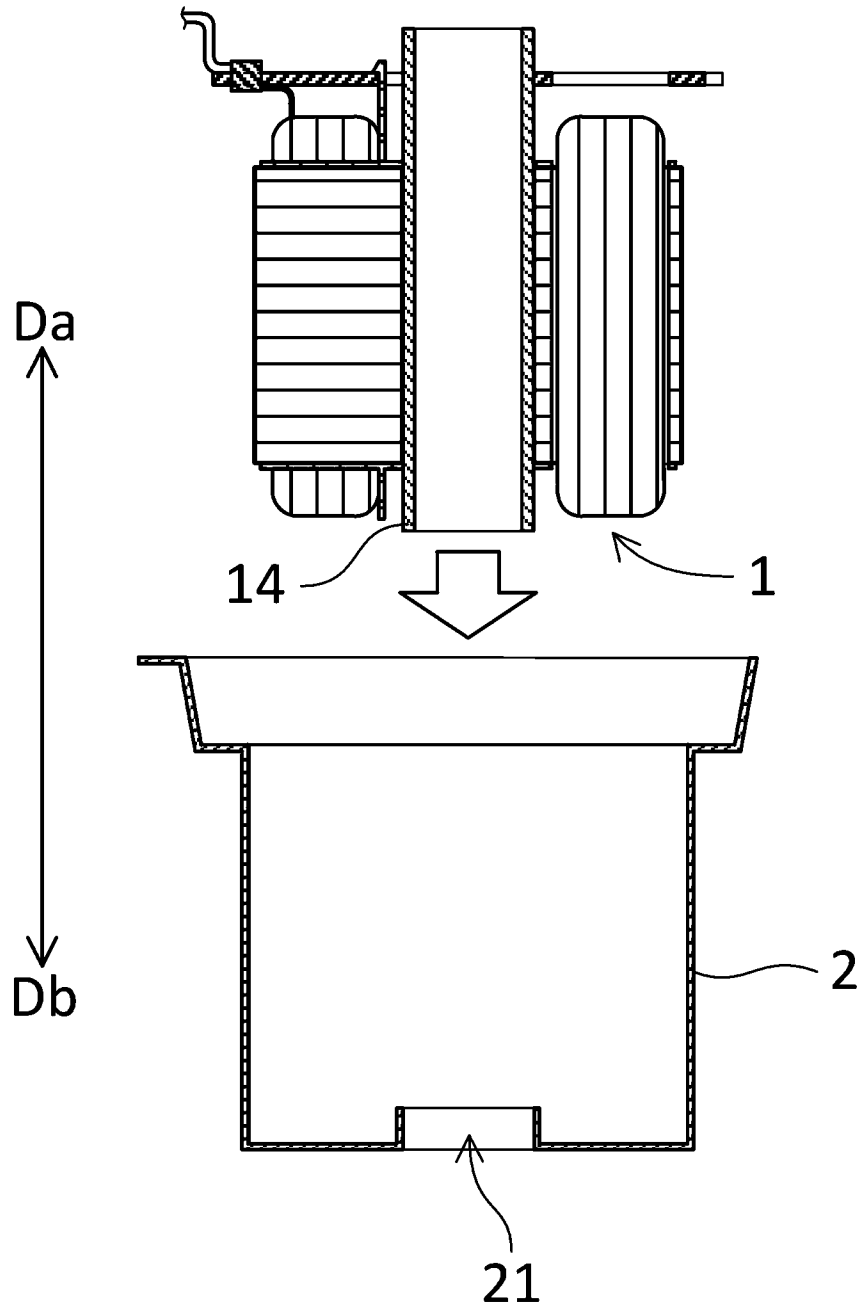
[図2]



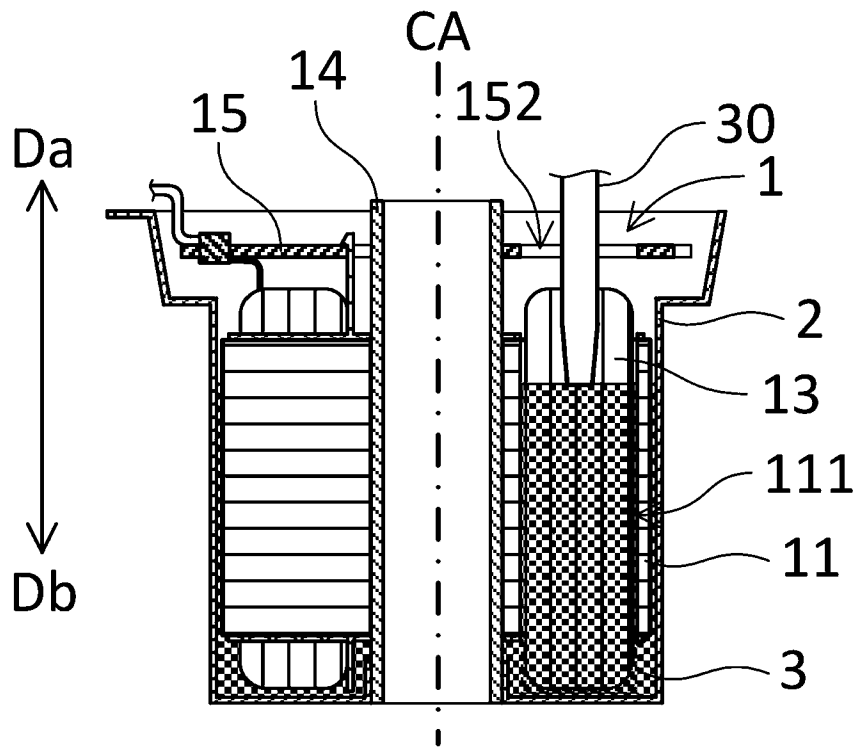
[図3]



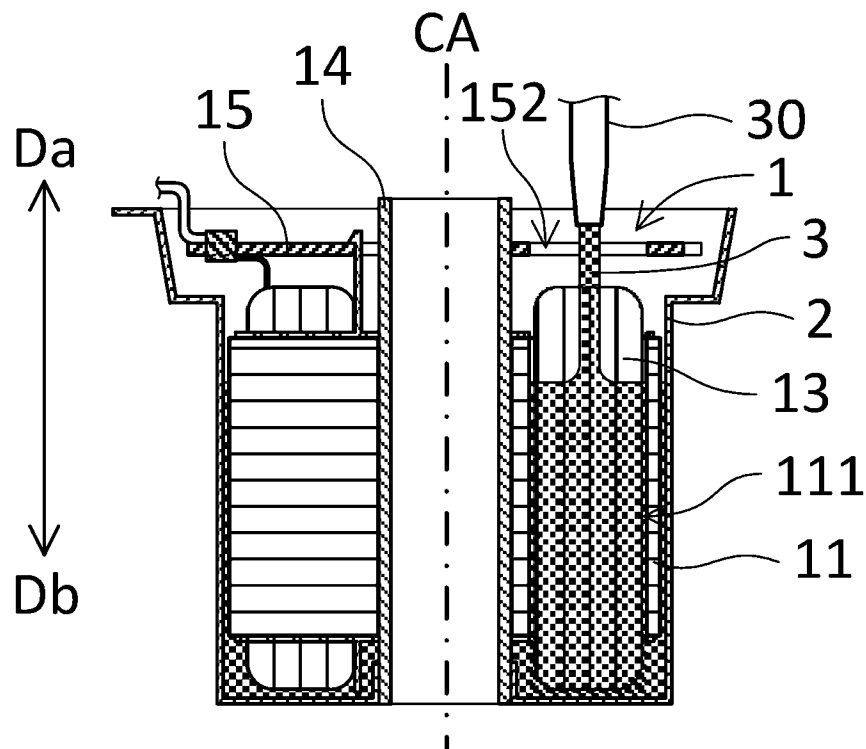
[図4]



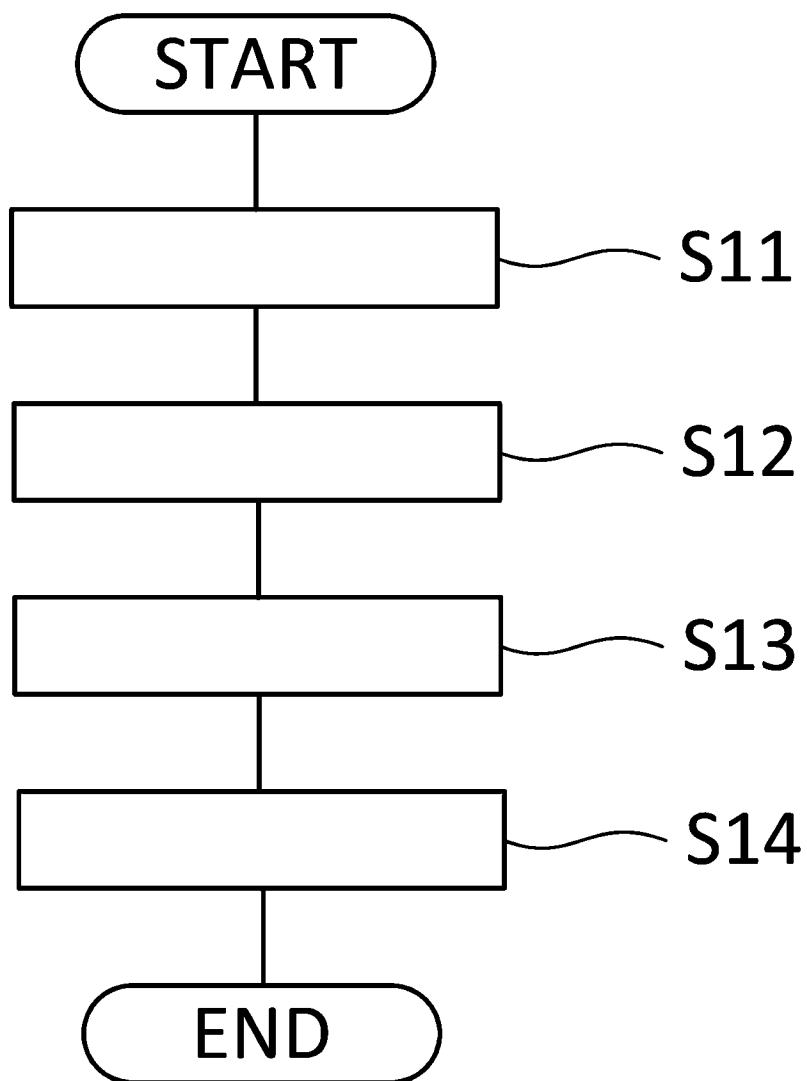
[図5A]



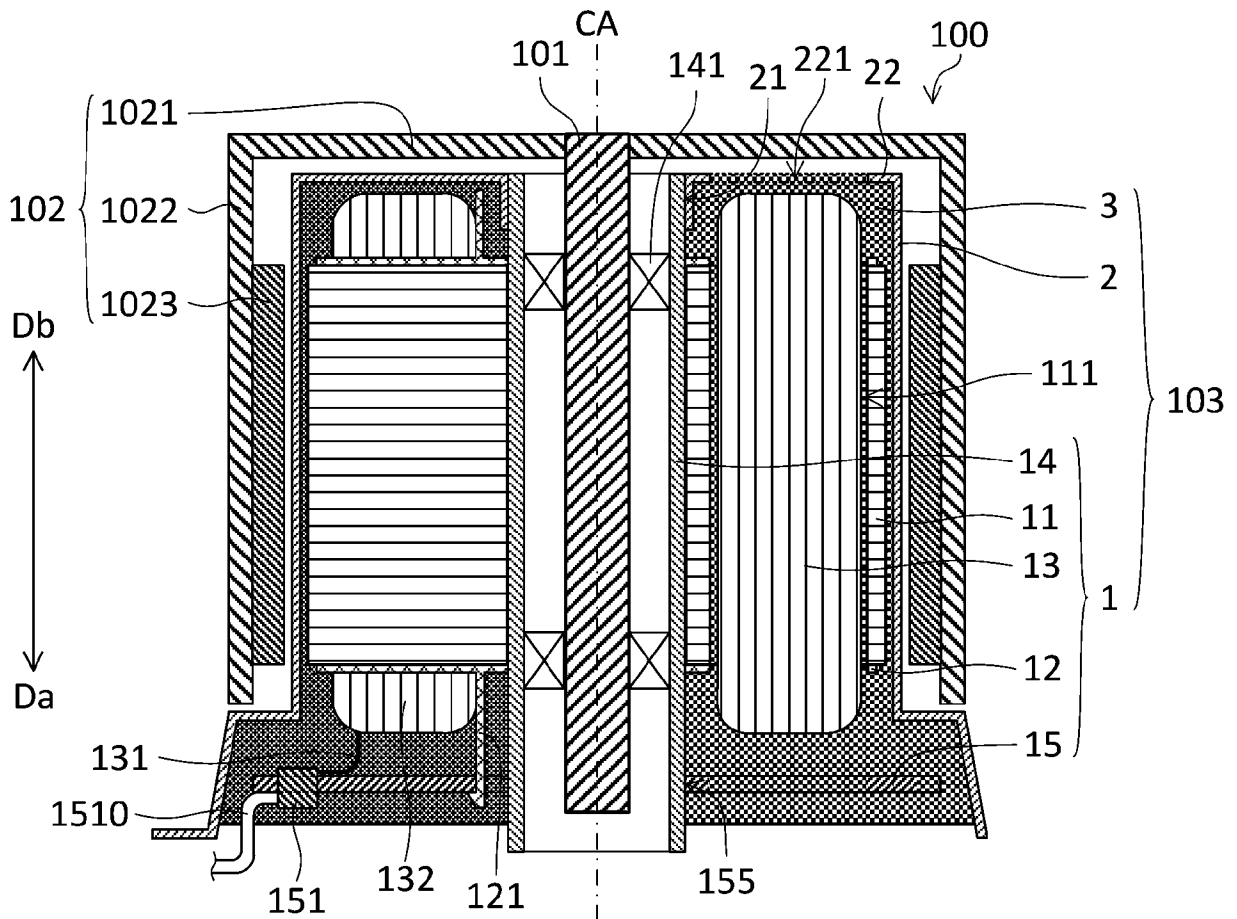
[図5B]



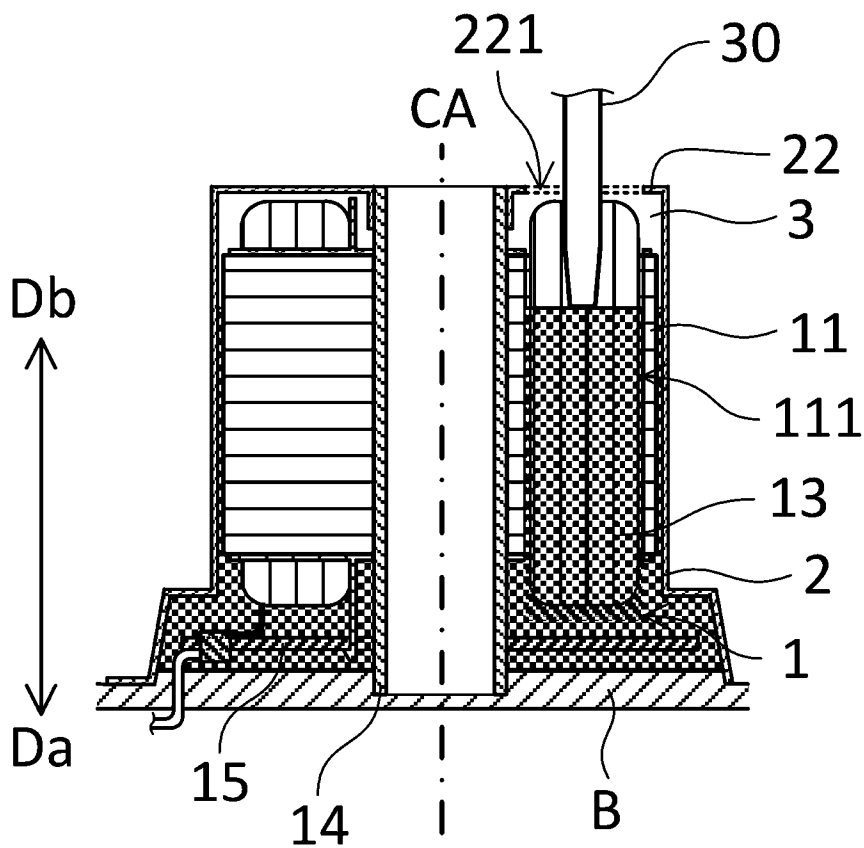
[図6]



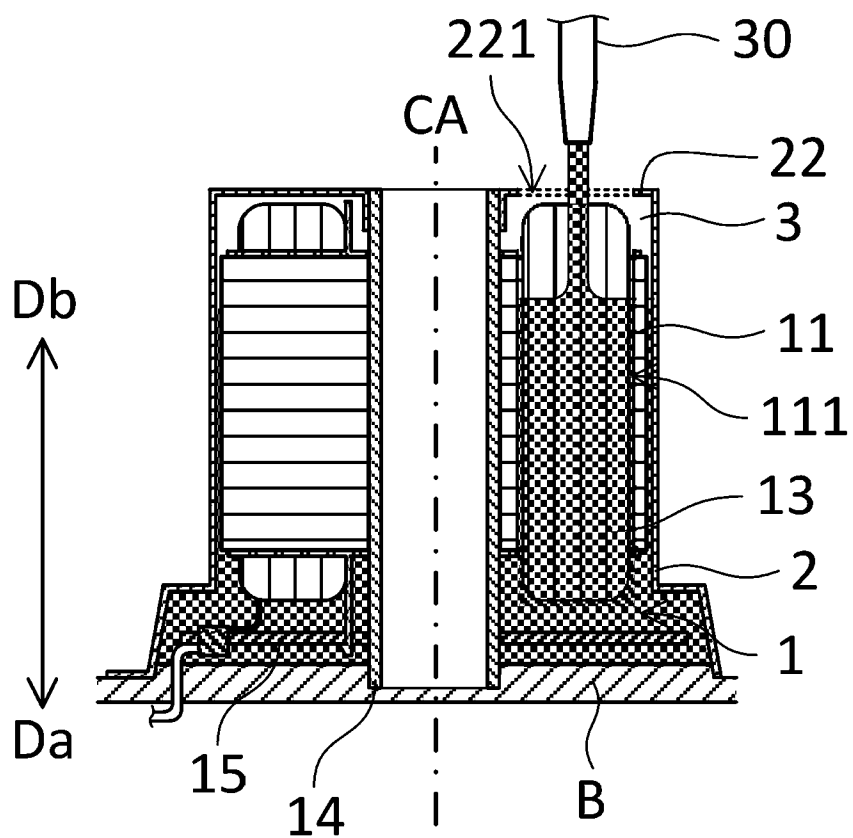
[図7]



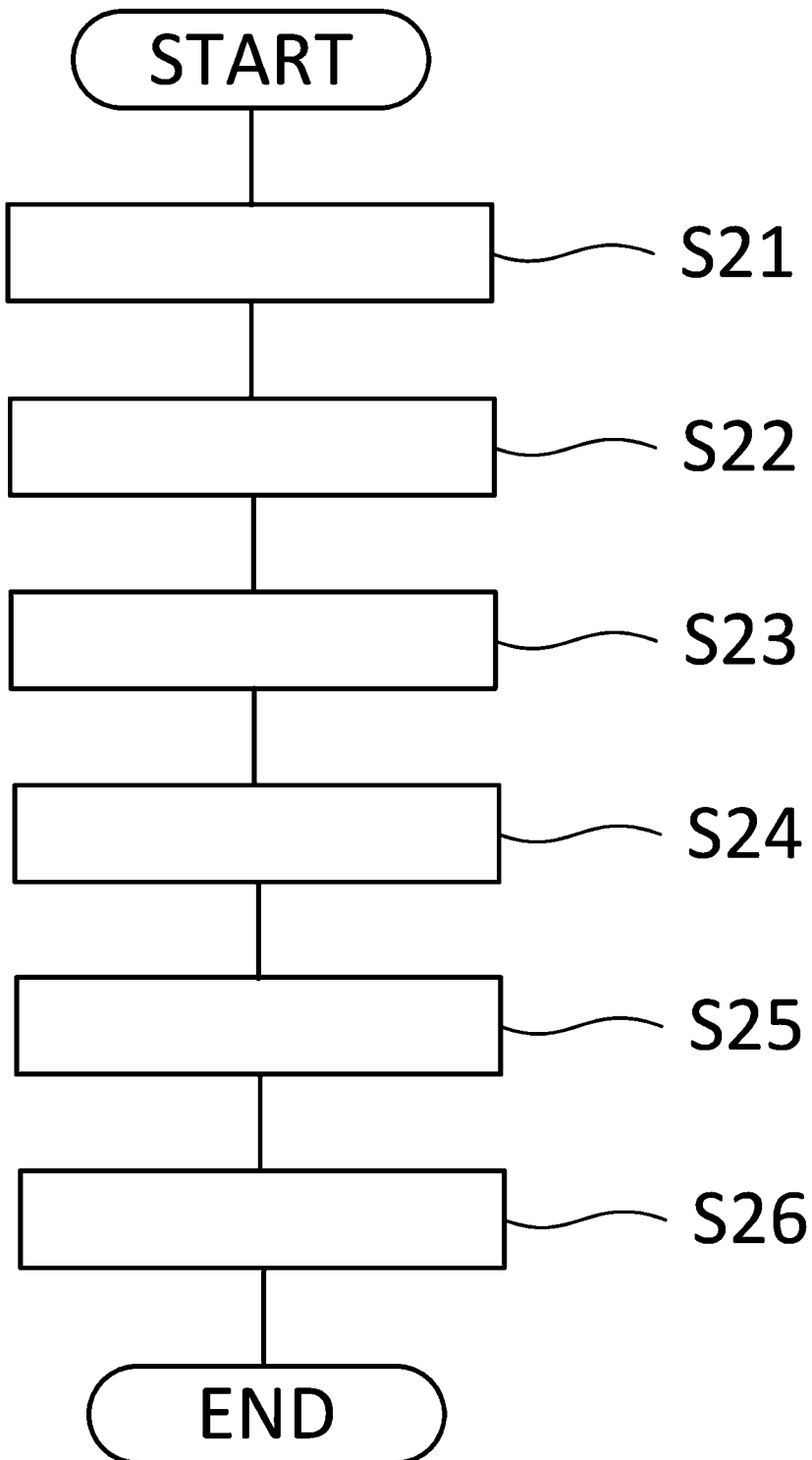
[図8A]



[図8B]



[図9]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/011745

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
<b>H02K 3/44</b> (2006.01)i; <b>H02K 15/12</b> (2006.01)i FI: H02K3/44 B; H02K15/12 E		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H02K3/44; H02K15/12		
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 1971-2024 Registered utility model specifications of Japan 1996-2024 Published registered utility model applications of Japan 1994-2024		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 09-322497 A (SANKYO SEIKI MFG CO., LTD.) 12 December 1997 (1997-12-12) paragraphs [0011]-[0030], fig. 1-5	1-3, 8-9
Y		4-7, 13-17
Y	JP 2014-225945 A (KOBELCO CONSTRUCTION MACHINERY CO., LTD.) 04 December 2014 (2014-12-04) paragraphs [0041]-[0055], fig. 1-7	4-7, 13-17, 20
X		10-12, 18-19, 21
Y	JP 53-008713 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 26 January 1978 (1978-01-26) p. 2, upper left column, line 1 to upper right column, line 5, drawings	5, 13-17
Y	WO 2020/241325 A1 (AUTONETWORKS TECHNOLOGIES LTD.) 03 December 2020 (2020-12-03) paragraph [0055], fig. 4B	16,20
<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 "D" document cited by the applicant in the international application "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 <b>30 May 2024</b>		Date of mailing of the international search report <b>11 June 2024</b>
Name and mailing address of the ISA/JP <b>Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan</b>		Authorized officer  Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No. <b>PCT/JP2024/011745</b>
---

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 09-322497 A	12 December 1997	(Family: none)	
JP 2014-225945 A	04 December 2014	(Family: none)	
JP 53-008713 A	26 January 1978	(Family: none)	
WO 2020/241325 A1	03 December 2020	JP 2020-194953 A	
		US 2022/0215996 A1	
		paragraph [0068], fig. 4B	
		WO 2020/241324 A1	
		CN 113841210 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H02K 3/44(2006.01)i; H02K 15/12(2006.01)i FI: H02K3/44 B; H02K15/12 E		
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）） H02K3/44; H02K15/12 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 - 2024年 日本国実用新案登録公報 1996 - 2024年 日本国登録実用新案公報 1994 - 2024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	JP 09-322497 A（株式会社三協精機製作所）12.12.1997（1997 - 12 - 12） 段落0011-0030, 図1-5	1-3, 8-9
Y		4-7, 13-17
Y	JP 2014-225945 A（コベルコ建機株式会社）04.12.2014（2014 - 12 - 04） 段落0041-0055, 図1-7	4-7, 13-17, 20
X		10-12, 18-19, 21
Y	JP 53-008713 A（三菱電機株式会社）26.01.1978（1978 - 01 - 26） 第2頁左上欄1行-右上欄5行, 図面	5, 13-17
Y	WO 2020/241325 A1（株式会社オートネットワーク技術研究所）03.12.2020（2020 - 12 - 03） 段落0055, 図4B	16, 20
<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、一般的技術水準を示すもの “D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献 “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 30.05.2024	国際調査報告の発送日 11.06.2024	
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  
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2024/011745

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 09-322497 A	12.12.1997	(ファミリーなし)	
JP 2014-225945 A	04.12.2014	(ファミリーなし)	
JP 53-008713 A	26.01.1978	(ファミリーなし)	
WO 2020/241325 A1	03.12.2020	JP 2020-194953 A	
		US 2022/0215996 A1	
		段落0068, 図4B	
		WO 2020/241324 A1	
		CN 113841210 A	