

(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
2021年12月23日(23.12.2021)



(10) 国際公開番号

WO 2021/255830 A1

(51) 国際特許分類:
H02K 1/12 (2006.01) *H02K 15/02* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2020/023612

(22) 国際出願日: 2020年6月16日(16.06.2020)

(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:三菱電機株式会社(MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 坂上 篤史 (SAKAUE, Atsushi); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 山本 幸弘

(YAMAMOTO, Yukihiro); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 梅田 隆司(UMEDA, Takashi); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).

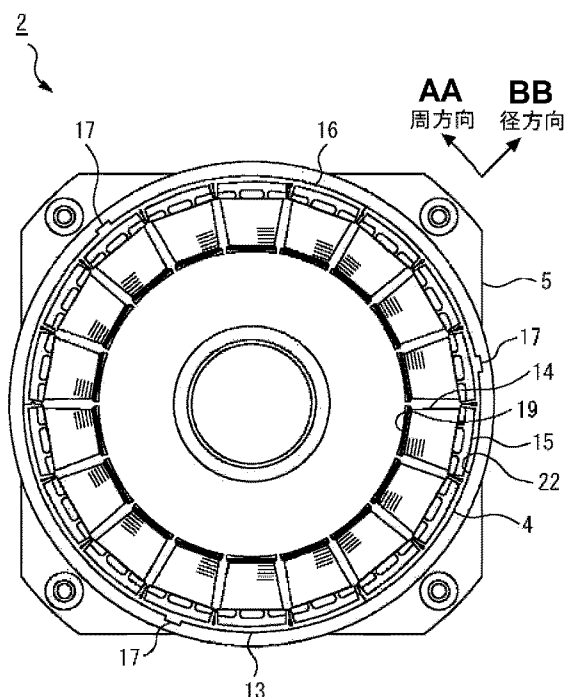
(74) 代理人: 高田 守, 外(TAKADA, Mamoru et al.); 〒1040045 東京都中央区築地1丁目12番2号 コンワビル7階 特許業務法人 高田・高橋国際特許事務所 Tokyo (JP).

(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,

(54) Title: ROTATING ELECTRIC MACHINE AND METHOD FOR MANUFACTURING ROTATING ELECTRIC MACHINE

(54) 発明の名称: 回転電機および回転電機の製造方法

[図2]



AA Circumferential direction
BB Radial direction

(57) Abstract: Provided are a rotating electric machine and a method for manufacturing a rotating electric machine for which the number of assembly steps is unlikely to increase. This rotating electric machine comprises a stator core (13) and a housing (5). The stator core (13) has an outer surface (16), at least a portion of which is a cylindrical surface. The stator core (13) has a plurality of protrusions (17). On the cylindrical surface section of the outer surface (16), each of the protrusions (17) protrudes outward from the outer surface (16), in the radial direction. The coefficient of linear expansion

[続葉有]

WO 2021/255830 A1

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.

(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)）

of the housing (5) is greater than the coefficient of linear expansion of the stator core (13). The housing (5) has a cylindrical inner surface (22). Because the stator core (13) is fixed by shrink fitting, the cylindrical inner surface (22) of the housing (5) is in contact with the individual protrusions (17) and the cylindrical surface portion of the outer surface (16) of the stator core (13).

(57) 要約：組立の工数が増加しにくい回転電機および回転電機の製造方法を提供する。回転電機は、固定子鉄心（13）と、ハウジング（5）と、を備える。固定子鉄心（13）は、少なくとも一部が円筒面状の外側面（16）を有する。固定子鉄心（13）は、複数の突出部（17）を有する。各々の突出部（17）は、外側面（16）の円筒面状の部分において外側面（16）より径方向の外側に突出する。ハウジング（5）の線膨張係数は、固定子鉄心（13）の線膨張係数より大きい。ハウジング（5）は、円筒面状の内側面（22）を有する。ハウジング（5）は、固定子鉄心（13）を焼き嵌め固定することで、内側面（22）が固定子鉄心（13）の外側面（16）の円筒面状の部分および各々の突出部（17）に接触している。

明 細 書

発明の名称： 回転電機および回転電機の製造方法

技術分野

[0001] 本開示は、回転電機および回転電機の製造方法に関する。

背景技術

[0002] 特許文献 1 は、回転電機の例を開示する。回転電機は、固定子およびハウジングを備える。回転電機において固定子をハウジングに固定するために、固定子およびハウジングの間に複数の挿入部材が挿入される。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：日本特開 2 0 1 7 - 1 8 4 5 5 2 号公報

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、特許文献 1 の各々の挿入部材は、固定子およびハウジングの別部品として挿入される。このため、回転電機の組立に工数がかかる。

[0005] 本開示は、このような課題の解決に係るものである。本開示は、組立の工数が増加しにくい回転電機および回転電機の製造方法を提供する。

課題を解決するための手段

[0006] 本開示に係る回転電機は、少なくとも一部が円筒面状の外側面、および外側面の円筒面状の部分において外側面より径方向の外側に各々が突出する複数の突出部を有する固定子鉄心と、線膨張係数が固定子鉄心の線膨張係数より大きく、円筒面状の内側面を有し、固定子鉄心を焼き嵌め固定することで内側面が外側面の円筒面状の部分および複数の突出部の各々に接触しているハウジングと、を備える。

[0007] 本開示に係る回転電機の製造方法は、少なくとも一部が円筒面状の外側面、および外側面の円筒面状の部分において外側面より径方向の外側に各々が突出する複数の突出部を有する固定子鉄心と、線膨張係数が固定子鉄心の線

膨張係数より大きく、円筒面状の内側面を有するハウジングと、を備える回転電機の製造において、固定子鉄心を加熱によって膨張させた状態のハウジングに嵌め込み、その後にハウジングを収縮させることで内側面を外側面の円筒面状の部分および複数の突出部の各々に接触させる焼き嵌め工程を備える。

発明の効果

[0008] 本開示に係る回転電機または回転電機の製造方法であれば、組立の工数が増加しにくくなる。

図面の簡単な説明

- [0009] [図1]実施の形態1に係るモーターの回転軸を含む平面による断面図である。
- [図2]実施の形態1に係る固定子組立体を軸方向から見た図である。
- [図3]実施の形態1に係る固定子を軸方向から見た図である。
- [図4]実施の形態1に係る固定子が環状に組み立てられる前の状態を示す図である。
- [図5]実施の形態1に係る回転子組立体の回転軸を含む平面による断面図である。
- [図6]実施の形態1に係る回転子組立体を軸方向から見た図である。
- [図7]実施の形態1に係る固定子鉄心を形成する鋼板を示す図である。
- [図8]実施の形態1に係る固定子鉄心の分割体を径方向の内側から見た図である。
- [図9]実施の形態1に係る巻棒をモーターの軸方向から見た図である。
- [図10]実施の形態1に係る巻棒をモーターの径方向の内側から見た図である。
- [図11]実施の形態1に係る巻棒が取り付けられた固定子鉄心の分割体をモーターの軸方向から見た図である。
- [図12]実施の形態1に係る巻線が巻き回された固定子鉄心の分割体をモーターの軸方向から見た図である。
- [図13]実施の形態1に係る円弧状に変形させられた固定子鉄心の分割体をモ

ーターの軸方向から見た図である。

[図14]実施の形態1に係る固定子鉄心がハウジングに固定される前の固定子組立体をモーターの軸方向から見た図である。

[図15]実施の形態1に係る固定子組立体の要部拡大図である。

[図16]実施の形態1に係る固定子組立体の要部拡大図である。

[図17]実施の形態2に係る固定子組立体の要部拡大図である。

[図18]実施の形態2に係る固定子組立体の要部拡大図である。

[図19]実施の形態2に係る固定子組立体の要部拡大図である。

[図20]実施の形態3に係る回転子鉄心を軸方向から見た図である。

[図21]実施の形態3に係る固定子鉄心を軸方向から見た図である。

[図22]実施の形態3に係る固定子組立体を軸方向から見た図である。

[図23]実施の形態3に係る固定子組立体の要部拡大図である。

発明を実施するための形態

[0010] 本開示を実施するための形態について添付の図面を参照しながら説明する。各図において、同一または相当する部分には同一の符号を付して、重複する説明は適宜に簡略化または省略する。

[0011] 実施の形態1.

図1は、実施の形態1に係るモーター1の回転軸を含む平面による断面図である。

[0012] モーター1は、回転電機の例である。この例において、モーター1は、ラジアルギャップ型のモーターである。この例において、モーター1は、内転型のモーターである。この例において、モーター1は、永久磁石型のモーターである。モーター1は、固定子組立体2と、回転子組立体3と、を備える。

[0013] 固定子組立体2は、固定子4と、ハウジング5と、を備える。固定子4は、回転磁界を発生させる部分である。ハウジング5は、固定子4を固定して保持する部分である。

[0014] 回転子組立体3は、カバー6と、固定側軸受け7と、支持側軸受け8と、

回転子 9 と、を備える。カバー 6 は、ハウジング 5 とともにモーター 1 の外郭をなす部分である。カバー 6 は、ハウジング 5 に取り付けられる。固定側軸受け 7 は、カバー 6 に取り付けられる。支持側軸受け 8 は、ハウジング 5 に取り付けられる。回転子 9 は、軸体 10 と、回転子鉄心 11 と、複数の磁石 12 と、を備える。軸体 10 は、固定側軸受け 7 および支持側軸受け 8 により回転可能に支持されている。回転子鉄心 11 は、軸体 10 とともに回転する部分である。回転子鉄心 11 は、鋼板などの薄板が軸方向に積層された積層鉄心である。各々の磁石 12 は、回転子鉄心 11 に保持される。回転子 9 は、固定子 4 が発生させる回転磁界および複数の磁石 12 の磁界による引力および斥力によって回転する部分である。回転子 9 の回転は、軸体 10 を介してモーター 1 の外部に伝達される。

[0015] 図 2 は、実施の形態 1 に係る固定子組立体 2 を軸方向から見た図である。

[0016] 固定子 4 は、固定子鉄心 13 と、複数の巻線 14 と、複数の巻枠 15 と、を備える。固定子鉄心 13 は、回転磁界の磁束を通す部分である。固定子鉄心 13 は、鋼板などの薄板が軸方向に積層された積層鉄心である。各々の巻線 14 は、回転磁界の磁束を発生させる部分である。各々の巻線 14 は、図示されない結線によってモーター 1 に応じたスキームに従い接続されている。各々の巻枠 15 は、いずれかの巻線 14 に対応する。巻枠 15 は、対応する巻線 14 および固定子鉄心 13 の間の絶縁を保つ部分である。

[0017] 図 3 は、実施の形態 1 に係る固定子 4 を軸方向から見た図である。

[0018] 固定子鉄心 13 は、環状の部品である。固定子鉄心 13 は、円筒面状の外側面 16 を有する。固定子鉄心 13 は、複数の突出部 17 を有する。各々の突出部 17 は、外側面 16 の円筒面状の部分から径方向の外側に突出する部分である。この例において、各々の突出部 17 の形状は、例えば矩形状である。各々の突出部 17 の形状は、外側面 16 の曲率に合わせて湾曲した矩形状の形状であってもよい。このとき、各々の突出部 17 の底面から径方向に立ち上がる面の法線は、周方向を向いている。各々の突出部 17 は、各々の突出部 17 の底面積の合計と固定子鉄心 13 の許容応力との積が、モーター

1の発生させるトルクによって周方向にかかる力より大きくなる形状に形成される。各々の突出部17は、外側面16において軸方向の長さの全部または一部にわたって設けられる。複数の突出部17は、周方向に等間隔に配置される。

[0019] 固定子鉄心13は、複数の分割体18からなる。この例において、固定子鉄心13は、3つの分割体18からなる。各々の分割体18の形状は、円弧状である。複数の分割体18は、例えば溶接、接着、またはかしめなどによって環状に組み立てられる。この例において、各々の分割体18は、6つの磁極19を1つのブロックとして含んでいる。この例において、3つの分割体18において、それぞれ1つの突出部17が設けられる。各々の分割体18において、複数の突出部17が設けられてもよい。

[0020] 図4は、実施の形態1に係る固定子4が環状に組み立てられる前の状態を示す図である。

[0021] 各々の分割体18において、周方向の両端部に嵌合部20が設けられる。嵌合部20は、凹形状または凸形状を有する部分である。嵌合部20は、凹形状および凸形状によって互いに嵌め合わせられる部分である。各々の分割体18は、嵌合部20の嵌め合いによって互いの位置決めが行われる。

[0022] 図5は、実施の形態1に係る回転子組立体3の回転軸を含む平面による断面図である。

[0023] 回転子鉄心11は、軸体10に圧入によって固定されている。各々の磁石12は、回転子鉄心11に挿入される。各々の磁石12は、例えば接着などによって固定される。

[0024] 図6は、実施の形態1に係る回転子組立体3を軸方向から見た図である。
図6において、支持側軸受け8側から見た回転子組立体3が示される。

[0025] 複数の磁石12は、周方向に並んで配置される。各々の磁石12は、隣接する磁石12の磁極が互いに逆向きになるように着磁されている。

[0026] 支持側軸受け8は、軸体10に圧入されている。

[0027] 続いて、図7から図16を用いて、実施の形態1に係るモーター1の製造

方法の例を説明する。

[0028] モーター 1 の製造方法において、固定子鉄心 13 の分割体 18 が形成される。

[0029] 図 7 は、実施の形態 1 に係る固定子鉄心 13 を形成する鋼板を示す図である。

[0030] 固定子鉄心 13 は、金型などによって打ち抜かれた鋼板を積層して形成される。鋼板の厚さは、例えば 0.1 mm から 0.5 mm 程度の厚さである。鋼板は、磁束を通しやすい材料で形成される薄板である。鋼板は、各々の分割体 18 の 6 つの磁極 19 を周方向に伸ばした形状に打ち抜かれる。このとき、鋼板において隣接する磁極 19 の間の部分は、固定子鉄心 13 の分割体 18 を円弧状に変形させやすいように薄肉部 21 によって連結されている。鋼板の外周部において、固定子鉄心 13 の突出部 17 を形成する部分が設けられる。

[0031] 図 8 は、実施の形態 1 に係る固定子鉄心 13 の分割体 18 を径方向の内側から見た図である。

図 8 において、円弧状に変形させられる前の分割体 18 が示される。

[0032] 分割体 18 は、図 7 のように打ち抜かれた鋼板を積層して形成される。鋼板の形状は金型などによって決められるため、突出部 17 を含む固定子鉄心 13 の軸方向に垂直な断面の形状が複雑な形状であっても、固定子鉄心 13 は生産性を悪化させずに容易に形成される。

[0033] 続いて、固定子鉄心 13 の分割体 18 に複数の巻棒 15 が取り付けられる。

[0034] 図 9 は、実施の形態 1 に係る巻棒 15 をモーター 1 の軸方向から見た図である。

[0035] 巻棒 15 の形状は、固定子鉄心 13 の各々の磁極 19 に嵌り合う形状である。

[0036] 図 10 は、実施の形態 1 に係る巻棒 15 をモーター 1 の径方向の内側から見た図である。

- [0037] 巻枠 15 の形状は、固定子鉄心 13 の各々の磁極 19 に軸方向から被せられる形状である。巻枠 15 は、鋼板を積層して形成された固定子鉄心 13 の分割体 18 の磁極 19 のうち対応する磁極 19 に被せるように取り付けられる。
- [0038] 図 11 は、実施の形態 1 に係る巻枠 15 が取り付けられた固定子鉄心 13 の分割体 18 をモーター 1 の軸方向から見た図である。
- [0039] 巻枠 15 は、対応する磁極 19 に軸方向の両側から被せるように取り付けられる。すなわち、1つの磁極 19 に2つの巻枠 15 が軸方向の両側から取り付けられる。
- [0040] 続いて、磁極 19 に取り付けられた巻枠 15 に巻線 14 が巻き回される。
- [0041] 図 12 は、実施の形態 1 に係る巻線 14 が巻き回された固定子鉄心 13 の分割体 18 をモーター 1 の軸方向から見た図である。
- [0042] 巻線 14 は、分割体 18 が円弧状に変形させられる前に巻き回される。このため、巻線 14 をより密に巻き回すことができる。
- [0043] 続いて、固定子鉄心 13 の各々の分割体 18 は、円弧状に変形させられる。
- [0044] 図 13 は、実施の形態 1 に係る円弧状に変形させられた固定子鉄心 13 の分割体 18 をモーター 1 の軸方向から見た図である。
- [0045] 続いて、図 13 に示されるように各々が円弧状に変形させられた複数の分割体 18 は、図 3 に示されるように環状の固定子鉄心 13 として組み立てられる。その後、図示されない結線によって予め設定された順序で各々の巻線 14 が接続される。その後、このように組み立てられた固定子 4 をハウジング 5 に固定することによって、固定子組立体 2 が組み立てられる。
- [0046] 図 14 は、実施の形態 1 に係る固定子鉄心 13 がハウジング 5 に固定される前の固定子組立体 2 をモーター 1 の軸方向から見た図である。
- [0047] ハウジング 5 は、固定子鉄心 13 より線膨張係数が大きい材料によって形成される。また、ハウジング 5 は、固定子鉄心 13 より降伏応力が低い材料によって形成される。ハウジング 5 は、例えばアルミニウムまたはアルミニ

ウム合金などの材料によって形成される。ハウジング5は、固定子4が固定される前において円筒面状の内側面22を有している。この例において、ハウジング5は、固定子4が固定される前において内側面22に溝などの凹凸などを有していない。

[0048] 固定子鉄心13は、ハウジング5に焼き嵌め固定される。常温の固定子鉄心13の外側面16の直径は、焼き嵌め代の分、常温のハウジング5の内側面22の直径より大きい。

[0049] 固定子鉄心13をハウジング5に嵌め込むときに、ハウジング5は、固定子鉄心13の温度より高温になるように加熱される。ハウジング5は、例えば固定子鉄心13の温度より200℃から300℃程度高い温度まで加熱される。これにより、ハウジング5の寸法は、0.5%から1%程度膨張する。図14において、ハウジング5が加熱された状態の固定子組立体2が示される。

[0050] 図15は、実施の形態1に係る固定子組立体2の要部拡大図である。

図15において、図14に示される状態の固定子組立体2の拡大図が示される。

[0051] 固定子鉄心13が嵌め込まれるときにおいて、ハウジング5の内側面22の直径は、固定子鉄心13の外側面16の直径より大きい。このため、ハウジング5の熱膨張によって、固定子鉄心13およびハウジング5を同軸上に配置したときに、外側面16および内側面22の間に隙間が生じる。また、固定子鉄心13を形成する鋼板は、固定子鉄心13の突出部17の外側面16からの径方向における高さがハウジング5の熱膨張量から焼き嵌め代を差し引いた寸法の半分以下になるように打ち抜かれている。このため、ハウジング5に嵌め込まれるときの固定子鉄心13の突出部17の高さは、ハウジング5の熱膨張によって生じる外側面16および内側面22の間の隙間の幅以下になる。すなわち、ハウジング5を熱膨張させることで、突出部17に嵌め合わされる溝などを内側面22に有しないハウジング5に固定子鉄心13を嵌め込むことができる。このとき、突出部17は、ハウジング5の内側

面 2 2 に対向するように配置される。

[0052] その後、固定子組立体 2 は、常温まで冷却される。固定子組立体 2 は、例えば自然冷却によって冷却される。あるいは、固定子組立体 2 は、例えば空冷などの強制冷却によって冷却されてもよい。あるいは、固定子組立体 2 は、例えば加熱または保温などによって自然冷却より遅い冷却速度で冷却されてもよい。熱膨張していたハウジング 5 が収縮することによって、固定子鉄心 1 3 がハウジング 5 に焼き嵌め固定される。

[0053] 図 1 6 は、実施の形態 1 に係る固定子組立体 2 の要部拡大図である。

図 1 6 において、固定子鉄心 1 3 がハウジング 5 に固定された後の固定子組立体 2 の拡大図が示される。

[0054] ハウジング 5 の温度が冷却によって下がっていくときに、ハウジング 5 の内側面 2 2 は固定子鉄心 1 3 の各々の突出部 1 7 に接触する。ハウジング 5 の温度がさらに下がると、ハウジング 5 の内側面 2 2 の直径はさらに小さくなる。このとき、ハウジング 5 の内側面 2 2 は収縮によって突出部 1 7 に押し付けられる。ハウジング 5 の降伏応力は突出部 1 7 の降伏応力より低いので、ハウジング 5 の内側面 2 2 は突出部 1 7 によって変形する。このとき、ハウジング 5 の内側面 2 2 は、例えば塑性変形する。ハウジング 5 の温度がさらに下がると、ハウジング 5 の内側面 2 2 の直径はさらに小さくなる。ハウジング 5 の温度が十分下がった後に、ハウジング 5 の内側面 2 2 は、固定子鉄心 1 3 の外側面 1 6 に接触して密着する。固定子鉄心 1 3 は、冷却後のハウジング 5 の応力によって把持される。このように、固定子組立体 2 が組み立てられる。

[0055] その後、固定子組立体 2 および回転子組立体 3 を組み合わせることによって、回転電機が製造される。

[0056] なお、回転電機は、永久磁石型のモーターなどに限定されない。回転電機は、例えば回転子 9 に電磁石を用いたモーターなどであってもよい。回転電機は、例えば同期電動機または誘導電動機などであってもよい。

[0057] また、固定子鉄心 1 3 の外側面 1 6 は、周方向の必ずしも全周が円筒面状

でなくてもよい。固定子鉄心 13 は、外側面 16 の少なくとも一部に円筒面状の部分より径方向の内側の平坦な面などを有していてもよい。

[0058] 以上に説明したように、実施の形態 1 に係るモーター 1 は、固定子鉄心 13 と、ハウジング 5 と、を備える。固定子鉄心 13 は、少なくとも一部が円筒面状の外側面 16 を有する。固定子鉄心 13 は、複数の突出部 17 を有する。各々の突出部 17 は、外側面 16 の円筒面状の部分において外側面 16 より径方向の外側に突出する。ハウジング 5 の線膨張係数は、固定子鉄心 13 の線膨張係数より大きい。ハウジング 5 は、円筒面状の内側面 22 を有する。ハウジング 5 は、固定子鉄心 13 を焼き嵌め固定することで、内側面 22 が固定子鉄心 13 の外側面 16 の円筒面状の部分および各々の突出部 17 に接触している。

また、実施の形態 1 に係るモーター 1 の製造方法は、焼き嵌め工程を備える。焼き嵌め工程は、固定子鉄心 13 を加熱によって膨張させた状態のハウジング 5 に嵌め込む手順を含む。焼き嵌め工程は、その後に、ハウジング 5 を収縮させることで内側面 22 を固定子鉄心 13 の外側面 16 の円筒面状の部分および各々の突出部 17 に接触させる手順を含む。

[0059] このように構成されたモーター 1 であれば、固定子鉄心 13 のよびハウジング 5 の間に別部品として挿入部材を挿入する必要がない。このため、モーター 1 の組立の工数が増加しにくくなる。また、ハウジング 5 の円筒面状の内側面 22 に溝などの凹凸を設ける必要がないので、ハウジング 5 を旋盤加工または絞り加工などによって形成できる。また、ハウジング 5 の内側面 22 は円筒面状であるため、高い位置決め精度の要求が必要とされない。また、固定子鉄心 13 は焼き嵌め固定されるので、ハウジング 5 に嵌め込まれた後にかしめ工程などが必要とならない。このため、モーター 1 の製造の作業性が高くなる。

[0060] また、固定子鉄心 13 は、薄板が軸方向に積層された積層鉄心である。

[0061] これにより、固定子鉄心 13 の軸方向断面の形状は、薄板を打ち抜く金型によって決められるようになる。このため、突出部 17 を含む固定子鉄心 1

3の軸方向に垂直な断面の形状が複雑な形状であっても、固定子鉄心13は生産性を悪化させずに容易に形成できる。

[0062] また、ハウジング5の降伏応力は、固定子鉄心13の降伏応力より低い。

[0063] これにより、焼き嵌め固定によってハウジング5の内側面22が各々の突出部17によって変形する。ハウジング5の内側面22が塑性変形しうるため、固定子鉄心13がハウジング5により強固に安定して保持される。ハウジング5の内側面22は固定子鉄心13自体によって塑性変形させられるため、ハウジング5の内側面22の塑性加工の工程を別途追加する必要がない。

[0064] また、ハウジング5は、複数の突出部17として、周方向に等間隔に並ぶ3つ以上の突出部17を有する。

[0065] これにより、固定子4における周方向の対称性が高まるので、固定子鉄心13に係る力の径方向におけるアンバランスが抑制される。このため、ハウジング5および固定子鉄心13の中心軸の位置決め精度が高められる。

[0066] また、各々の突出部17の底面積の合計と固定子鉄心13の許容応力との積は、回転電機の発生させるトルクによって周方向にかかる力より大きい。

[0067] これにより、温度変化などによってハウジング5の内側面22および固定子鉄心13の外側面16の間に隙間が生じた場合においても、固定子鉄心13の回り止めの効果が得られる。

[0068] また、各々の突出部17において、法線方向が周方向を向く面が設けられる。

[0069] これにより、温度変化などによってハウジング5の内側面22および固定子鉄心13の外側面16の間に隙間が生じた場合においても、固定子鉄心13およびハウジング5の接触が確保される。

[0070] なお、固定子鉄心13の各々の突出部17の形状は、矩形状に限定されない。各々の突出部17の形状は、例えば三角形状、台形状、または半円形状などであってもよい。このとき、各々の突出部17の形状は、径方向の先端における周方向の幅が径方向の根本における周方向の幅より細い形状である

。

[0071] これにより、ハウジング5が収縮するときにより高い圧力で内側面22が突出部17に押し付けられるようになる。これにより、各々の突出部17によるハウジング5の内側面22の塑性加工が助けられる。

[0072] 実施の形態2.

実施の形態2において、実施の形態1で開示される例と相違する点について特に詳しく説明する。実施の形態2で説明しない特徴については、実施の形態1で開示される例のいずれの特徴が採用されてもよい。

[0073] 図17は、実施の形態2に係る固定子組立体2の要部拡大図である。

[0074] 固定子鉄心13は、複数の第1凹部23を有する。各々の第1凹部23は、外側面16から径方向の内側に凹む部分である。この例において、各々の第1凹部23の形状は、例えば半円形状である。各々の第1凹部23は、周方向においていずれかの突出部17に隣接する。固定子鉄心13において、各々の突出部17の周方向の両側に第1凹部23が設けられる。

[0075] 各々の突出部17は、第1突起24および第2突起25を有する。第1突起24および第2突起25の各々は、外側面16から径方向の外側に突出する。各々の突出部17において、第1突起24および第2突起25の間に第2凹部26が設けられる。第2凹部26は、第1突起24および第2突起25の先端に対して径方向の内側に凹む部分である。第2凹部26は、径方向において外側面16の内側および外側のいずれにあってもよい。第1凹部23および第2凹部26は、固定子鉄心13の磁極19と同じ位相に配置される。第1突起24は、周方向において第2凹部26の反対側に第1面27を有する。第1面27は、例えば法線が周方向を向く平面状の部分である。第2突起25は、周方向において第2凹部26の反対側に第2面28を有する。第2面28は、例えば法線が周方向を向く平面状の部分である。第2面28の法線方向は、第1面27の法線方向の反対方向である。第1面27および第2面28の各々は、突出部17において周方向の外側を向く面である。第1面27の法線は、周方向の反時計回りの方向を向く。第2面28の法線

は、周方向の時計回りの方向を向く。

[0076] 続いて、図 1 8 および図 1 9 を用いて、実施の形態 2 に係るモーター 1 の製造方法の例を説明する。

[0077] 固定子 4 は、例えば実施の形態 1 と同様に組み立てられる。その後、組み立てられた固定子 4 をハウジング 5 に焼き嵌め固定することによって、固定子組立体 2 が組み立てられる。

[0078] 図 1 8 は、実施の形態 2 に係る固定子組立体 2 の要部拡大図である。

図 1 8 において、ハウジング 5 が加熱された状態の固定子組立体 2 が示される。

[0079] 固定子鉄心 1 3 を形成する鋼板は、第 1 突起 2 4 および第 2 突起 2 5 の外側面 1 6 からの径方向における高さがハウジング 5 の熱膨張量から焼き嵌め代を差し引いた寸法の半分以下になるように打ち抜かれている。このため、ハウジング 5 に嵌め込まれるときの第 1 突起 2 4 および第 2 突起 2 5 の高さは、ハウジング 5 の熱膨張によって生じる外側面 1 6 および内側面 2 2 の間の隙間の幅以下になる。すなわち、ハウジング 5 を熱膨張させることで、第 1 突起 2 4 および第 2 突起 2 5 に嵌め合わされる溝などを内側面 2 2 に有しないハウジング 5 に固定子鉄心 1 3 を嵌め込むことができる。

[0080] その後、固定子組立体 2 は、常温まで冷却される。熱膨張していたハウジング 5 が収縮することによって、固定子鉄心 1 3 がハウジング 5 に焼き嵌め固定される。

[0081] 図 1 9 は、実施の形態 2 に係る固定子組立体 2 の要部拡大図である。

図 1 9 において、固定子鉄心 1 3 がハウジング 5 に固定された後の固定子組立体 2 の拡大図が示される。

[0082] ハウジング 5 の温度が冷却によって下がっていくときに、ハウジング 5 の内側面 2 2 は第 1 突起 2 4 および第 2 突起 2 5 の先端に接触する。ハウジング 5 の温度がさらに下がると、ハウジング 5 の内側面 2 2 の直径はさらに小さくなる。このとき、ハウジング 5 の内側面 2 2 は収縮によって第 1 突起 2 4 および第 2 突起 2 5 に押し付けられる。ハウジング 5 の降伏応力は固定子

鉄心 1 3 の降伏応力より低いので、ハウジング 5 の内側面 2 2 は第 1 突起 2 4 および第 2 突起 2 5 によって変形する。このとき、第 1 突起 2 4 および第 2 突起 2 5 は、ハウジング 5 の内側面 2 2 に埋没する。また、第 1 突起 2 4 および第 2 突起 2 5 が埋没することによって変形するハウジング 5 の内側面 2 2 の部分は、第 1 凹部 2 3 または第 2 凹部 2 6 に押し出される。ハウジング 5 の温度がさらに下がると、ハウジング 5 の内側面 2 2 の直径はさらに小さくなる。ハウジング 5 の温度が十分下がった後に、ハウジング 5 の内側面 2 2 は、固定子鉄心 1 3 の外側面 1 6 に接触する。固定子鉄心 1 3 は、冷却後のハウジング 5 の応力によって把持される。このように、固定子組立体 2 が組み立てられる。

[0083] 以上に説明したように、実施の形態 2 に係るモーター 1 において、各々の突出部 1 7 は、第 1 面 2 7 および第 2 面 2 8 を有する。第 1 面 2 7 の法線方向は、周方向の反時計回りの方向である。第 2 面 2 8 の法線方向は、周方向の時計回りの方向である。

[0084] これにより、いずれの回転方向においても、固定子 4 に発生するトルクがハウジング 5 により確実に伝達される。また、温度変化などによってハウジング 5 の内側面 2 2 および固定子鉄心 1 3 の外側面 1 6 の間に隙間が生じた場合においても、固定子鉄心 1 3 およびハウジング 5 の接触が確保される。なお、固定子 4 に発生するトルクの方が一定である場合に、第 1 面 2 7 および第 2 面 2 8 のいずれか一方は、法線方向が周方向に対して傾いた面などに置き換えられてもよい。

[0085] また、固定子鉄心 1 3 は、各々の突出部 1 7 に対して第 1 凹部 2 3 を有する。第 1 凹部 2 3 は、外側面 1 6 において径方向の内側に凹む部分である。第 1 凹部 2 3 は、周方向において突出部 1 7 に隣接する。

[0086] これにより、焼き嵌め固定により変形したハウジング 5 の内側面 2 2 の部分を第 1 凹部 2 3 に逃がすことができる。これにより、固定子鉄心 1 3 がより確実にハウジング 5 に保持される。また、効果的に固定子鉄心 1 3 のハウジング 5 に対する位置決めがより効果的に行われるようになる。

[0087] また、第1凹部23および第2凹部26は、固定子鉄心13の磁極19と同じ位相に配置される。これにより、第1凹部23または第2凹部26による磁路断面積の減少の影響が抑えられる。

[0088] 実施の形態3.

実施の形態3において、実施の形態1または実施の形態2で開示される例と相違する点について特に詳しく説明する。実施の形態3で説明しない特徴については、実施の形態1または実施の形態2で開示される例のいずれの特徴が採用されてもよい。

[0089] 図20は、実施の形態3に係る回転子鉄心11を軸方向から見た図である。

[0090] 回転子鉄心11において、周方向に並ぶ複数の穴が設けられる。回転子9の各々の磁石12は、回転子鉄心11の穴に挿入される。各々の磁石12は、周方向に異なる磁極を構成する。これにより、8極の回転子9が構成される。

[0091] 図21は、実施の形態3に係る固定子鉄心13を軸方向から見た図である。

[0092] 固定子鉄心13は、一体の環状の部分である。固定子鉄心13は、例えば環状に打ち抜かれた鋼板を積層して形成される。固定子鉄心13の外側面16は、少なくとも一部が円筒面状に形成される。固定子鉄心13の外側面16は、一部に平坦な面を有していてもよい。固定子鉄心13において、各々の突出部17は、外側面16の円筒面状の部分に設けられる。この例において、固定子鉄心13は、4つの突出部17を備える。4つの突出部17は、周方向に等間隔に配置される。

[0093] 図22は、実施の形態3に係る固定子組立体2を軸方向から見た図である。

[0094] 固定子4の各々の巻線14は、固定子鉄心13の磁極19に巻き回される。各々の巻線14は、モーター1の制御に基づいて流される電流によって回転磁界を発生させる。

- [0095] 固定子鉄心 13 は、ハウジング 5 に焼き嵌め固定されている。このとき、固定子鉄心 13 の外側面 16 の円筒面状の部分は、ハウジング 5 の内側面 22 に接触している。一方、固定子鉄心 13 の外側面 16 の平坦な部分およびハウジング 5 の内側面 22 において、隙間が生じていてもよい。
- [0096] 図 23 は、実施の形態 3 に係る固定子組立体 2 の要部拡大図である。
- [0097] 焼き嵌め固定によって、固定子鉄心 13 の外側面 16 の円筒面状の部分は、ハウジング 5 の内側面 22 に接触している。また、固定子鉄心 13 の突出部 17 は、ハウジング 5 の内側面 22 に埋没している。このように、固定子鉄心 13 は、ハウジング 5 によって保持される。
- [0098] 以上に説明したように、実施の形態 3 に係るモーター 1 のように一体の固定子鉄心 13 を有する回転電機においても、組み立ての工数が増加しにくくなる効果を得ることができる。

産業上の利用可能性

- [0099] 本開示に係る回転電機は、回転電機から出力される回転を利用する装置などに適用できる。本開示に係る製造方法は、当該回転電機に適用できる。

符号の説明

- [0100] 1 モーター、 2 固定子組立体、 3 回転子組立体、 4 固定子、 5 ハウジング、 6 カバー、 7 固定側軸受け、 8 支持側軸受け、 9 回転子、 10 軸体、 11 回転子鉄心、 12 磁石、 13 固定子鉄心、 14 巻線、 15 巻枠、 16 外側面、 17 突出部、 18 分割体、 19 磁極、 20 嵌合部、 21 薄肉部、 22 内側面、 23 第 1 凹部、 24 第 1 突起、 25 第 2 突起、 26 第 2 凹部、 27 第 1 面、 28 第 2 面

請求の範囲

- [請求項1] 少なくとも一部が円筒面状の外側面、および前記外側面の円筒面状の部分において前記外側面より径方向の外側に各々が突出する複数の突出部を有する固定子鉄心と、
- 線膨張係数が前記固定子鉄心の線膨張係数より大きく、円筒面状の内側面を有し、前記固定子鉄心を焼き嵌め固定することで前記内側面が前記外側面の円筒面状の部分および前記複数の突出部の各々に接触しているハウジングと、
- を備える回転電機。
- [請求項2] 前記固定子鉄心は、薄板が軸方向に積層された積層鉄心である
- 請求項1に記載の回転電機。
- [請求項3] 前記複数の突出部の各々は、径方向の先端における周方向の幅が径方向の根本における周方向の幅より細い
- 請求項1または請求項2に記載の回転電機。
- [請求項4] 前記ハウジングは、降伏応力が前記固定子鉄心の降伏応力より低い
- 請求項1から請求項3のいずれか一項に記載の回転電機。
- [請求項5] 前記ハウジングは、前記複数の突出部として、周方向に等間隔に並ぶ3つ以上の突出部を有する
- 請求項1から請求項4のいずれか一項に記載の回転電機。
- [請求項6] 前記複数の突出部の各々の底面積の合計は、前記固定子鉄心の許容応力との積が回転電機の発生させるトルクによって周方向にかかる力より大きい
- 請求項1から請求項5のいずれか一項に記載の回転電機。
- [請求項7] 前記複数の突出部の各々は、法線方向が周方向を向く面を有する
- 請求項1から請求項6のいずれか一項に記載の回転電機。
- [請求項8] 前記複数の突出部の各々は、法線方向が周方向の反時計回りの方向の第1面および法線方向が周方向の時計回りの方向の第2面を有する
- 請求項1から請求項6のいずれか一項に記載の回転電機。

[請求項9] 前記固定子鉄心は、前記複数の突出部の各々に対して、前記外側面において径方向の内側に凹み周方向において隣接する第1凹部を有する

請求項1から請求項8のいずれか一項に記載の回転電機。

[請求項10] 少なくとも一部が円筒面状の外側面、および前記外側面の円筒面状の部分において前記外側面より径方向の外側に各々が突出する複数の突出部を有する固定子鉄心と、

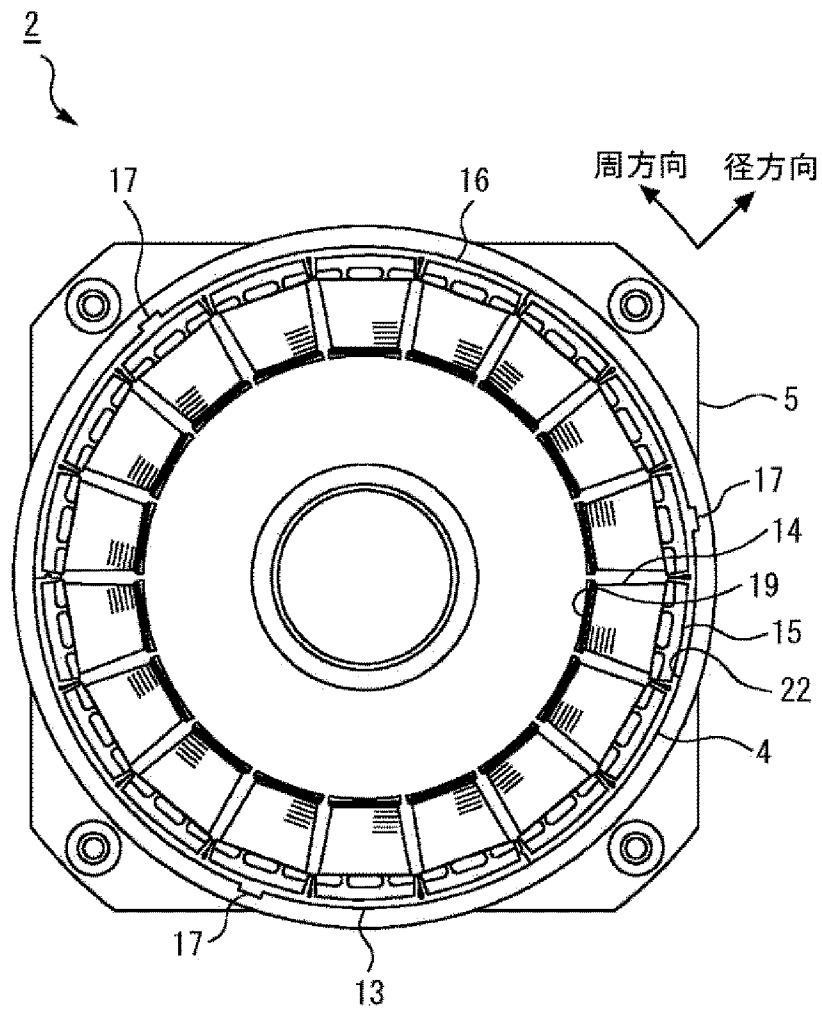
線膨張係数が前記固定子鉄心の線膨張係数より大きく、円筒面状の内側面を有するハウジングと、

を備える回転電機の製造において、

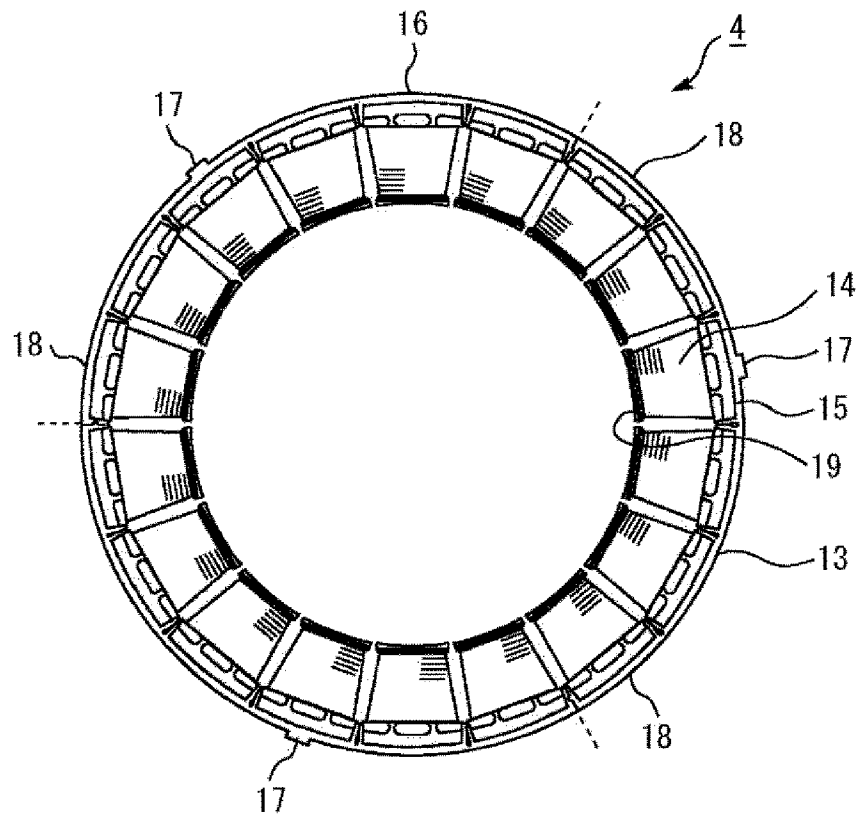
前記固定子鉄心を加熱によって膨張させた状態の前記ハウジングに嵌め込み、その後前記ハウジングを収縮させることで前記内側面を前記外側面の円筒面状の部分および前記複数の突出部の各々に接触させる焼き嵌め工程

を備える回転電機の製造方法。

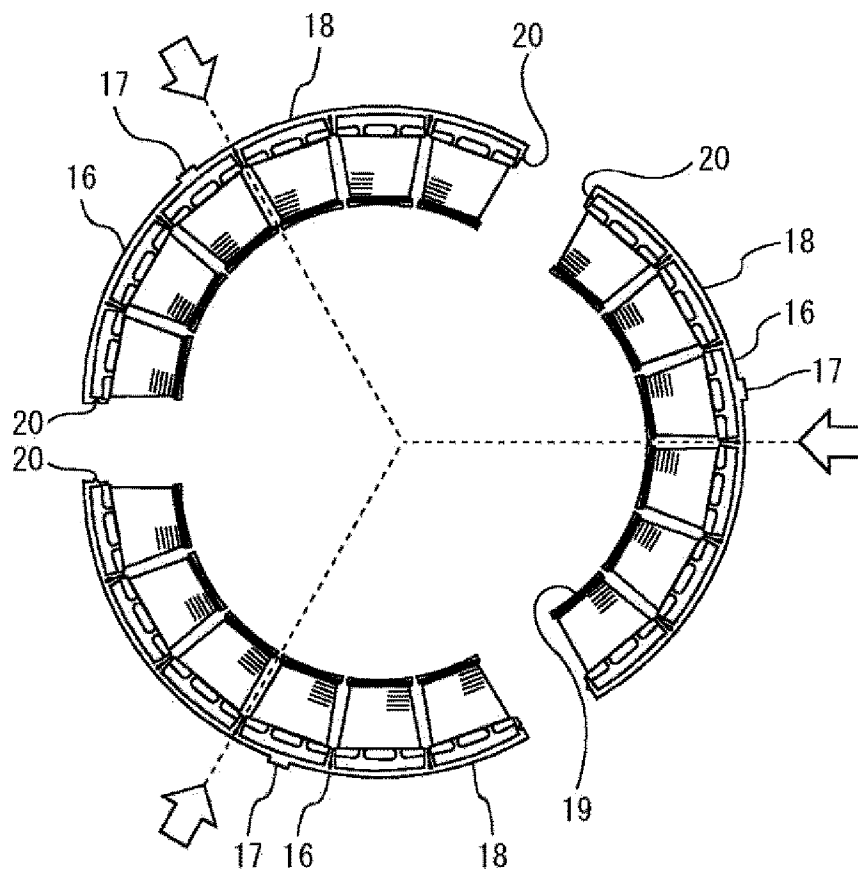
[図2]



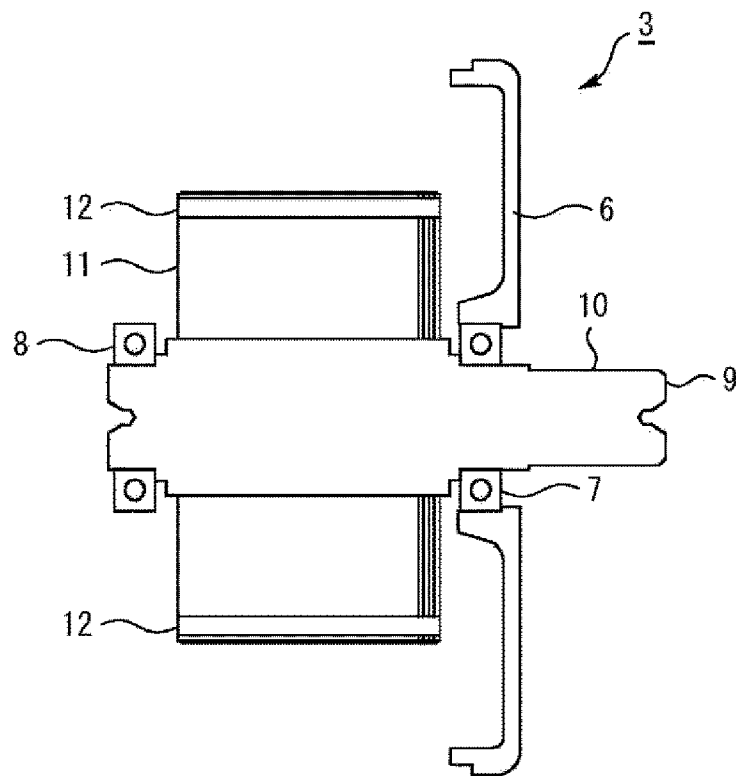
[図3]



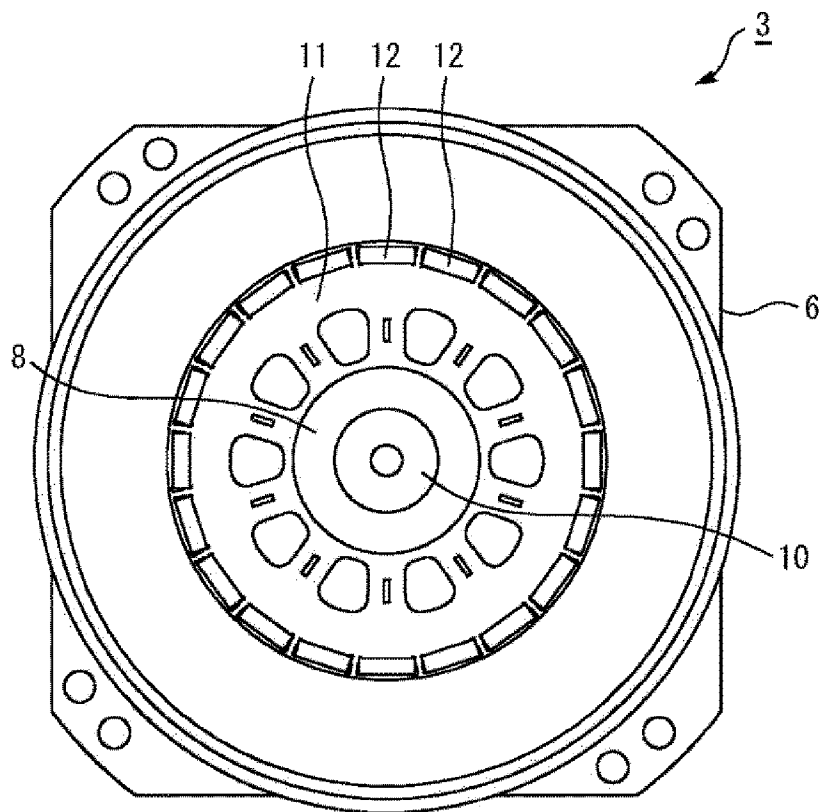
[図4]



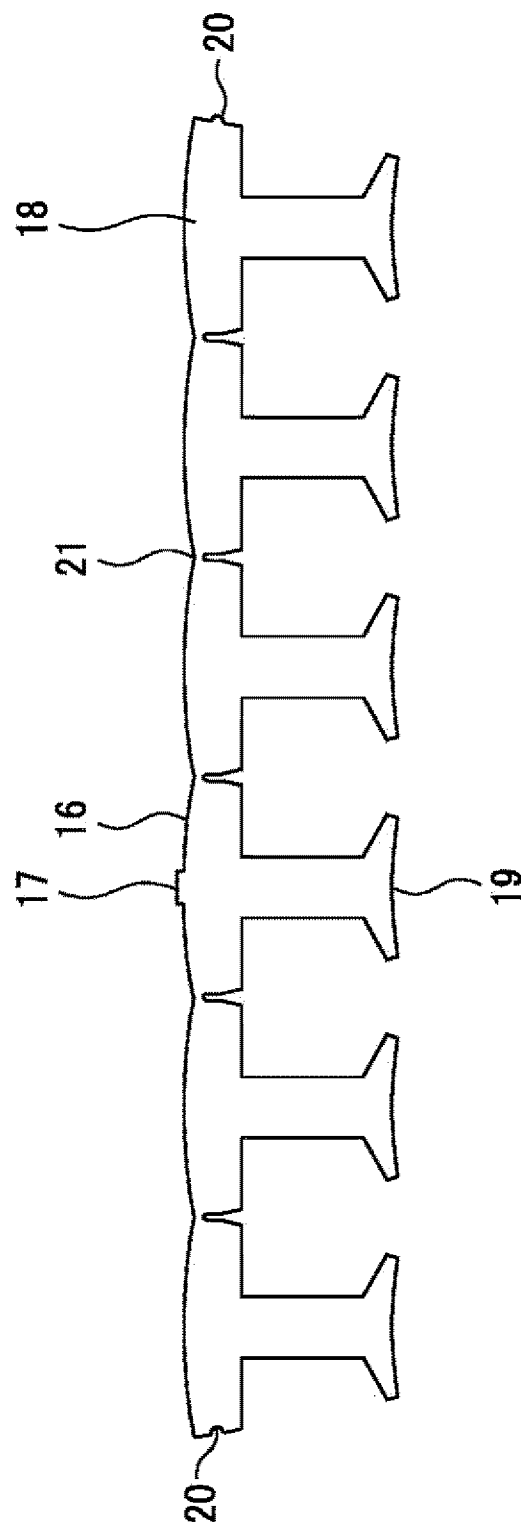
[図5]



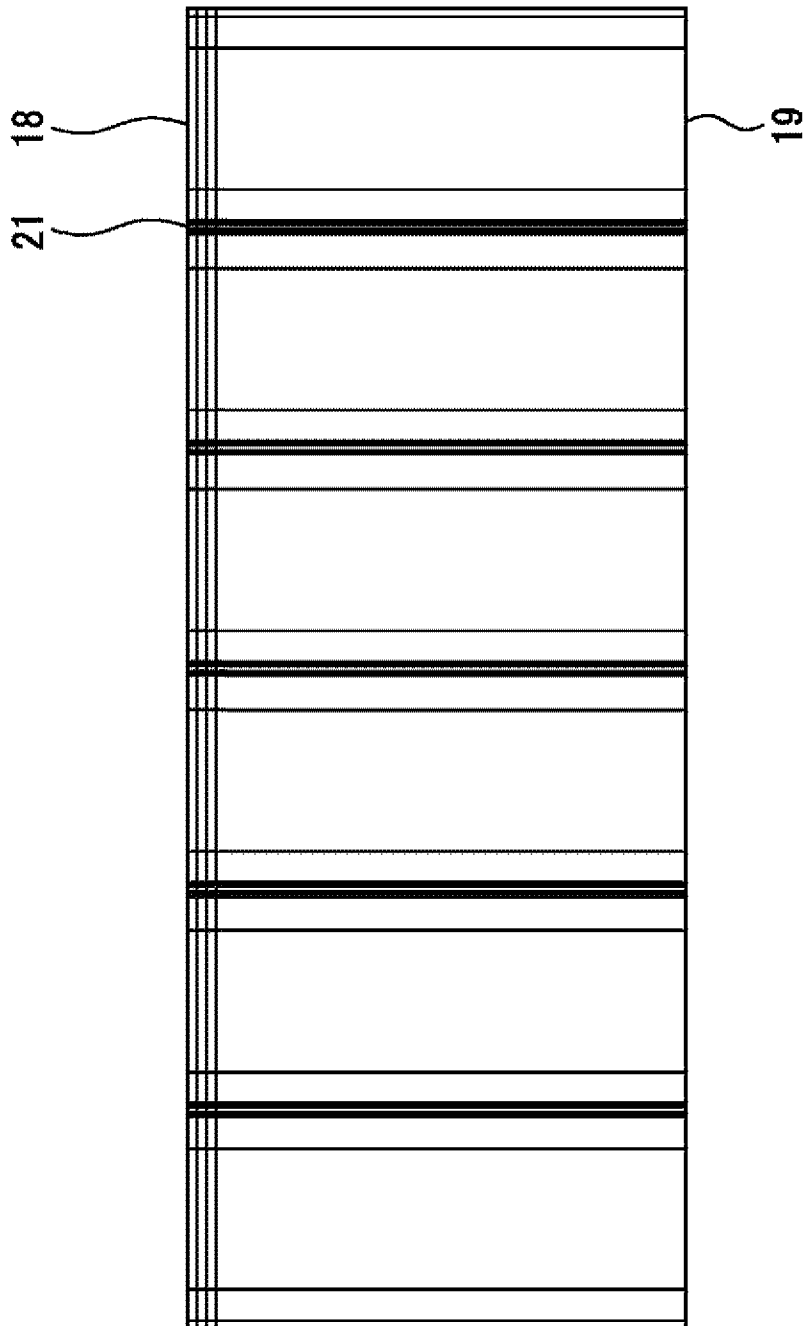
[図6]



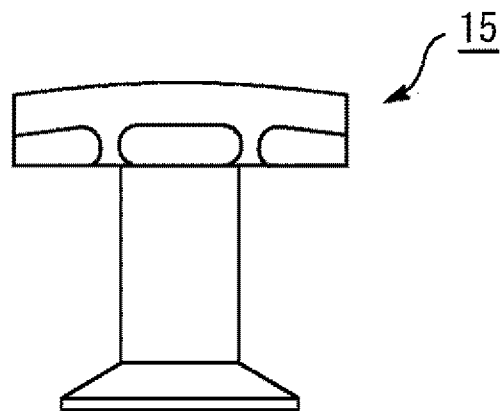
[図7]



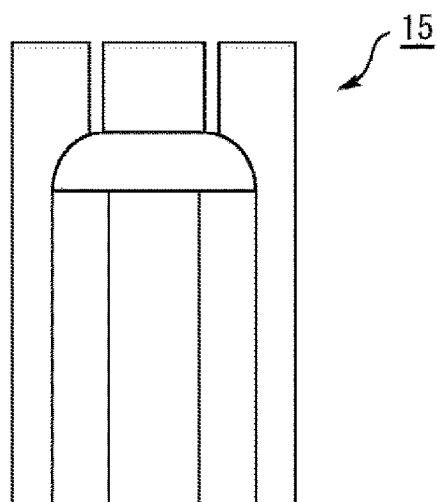
[図8]



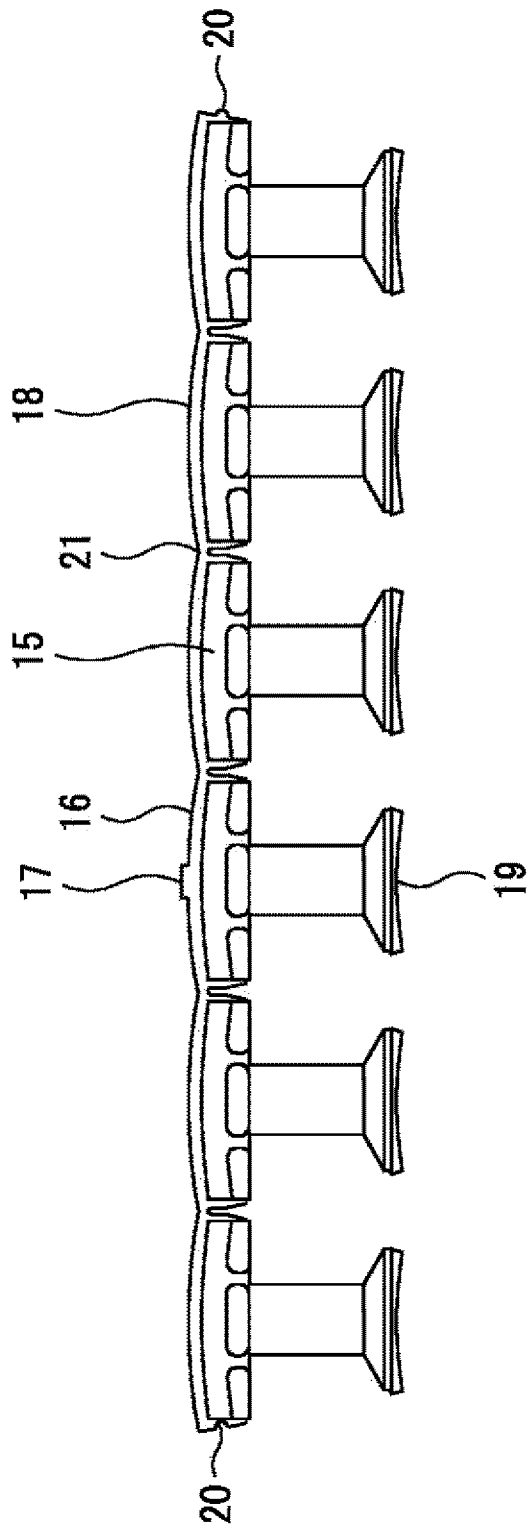
[図9]



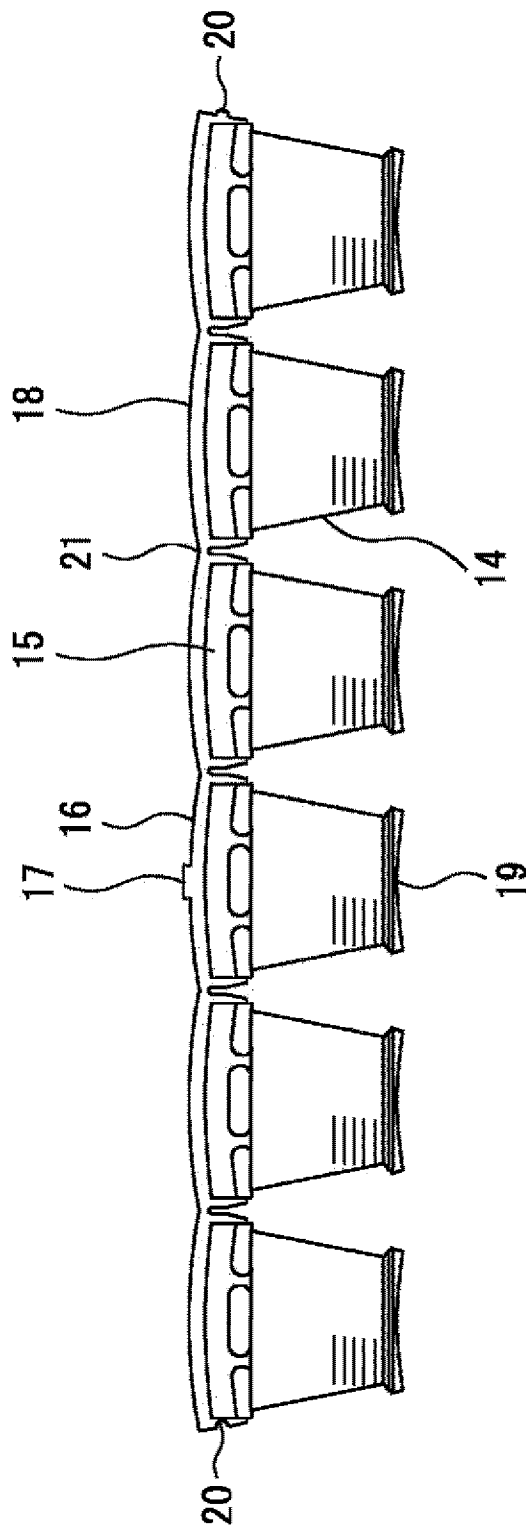
[図10]



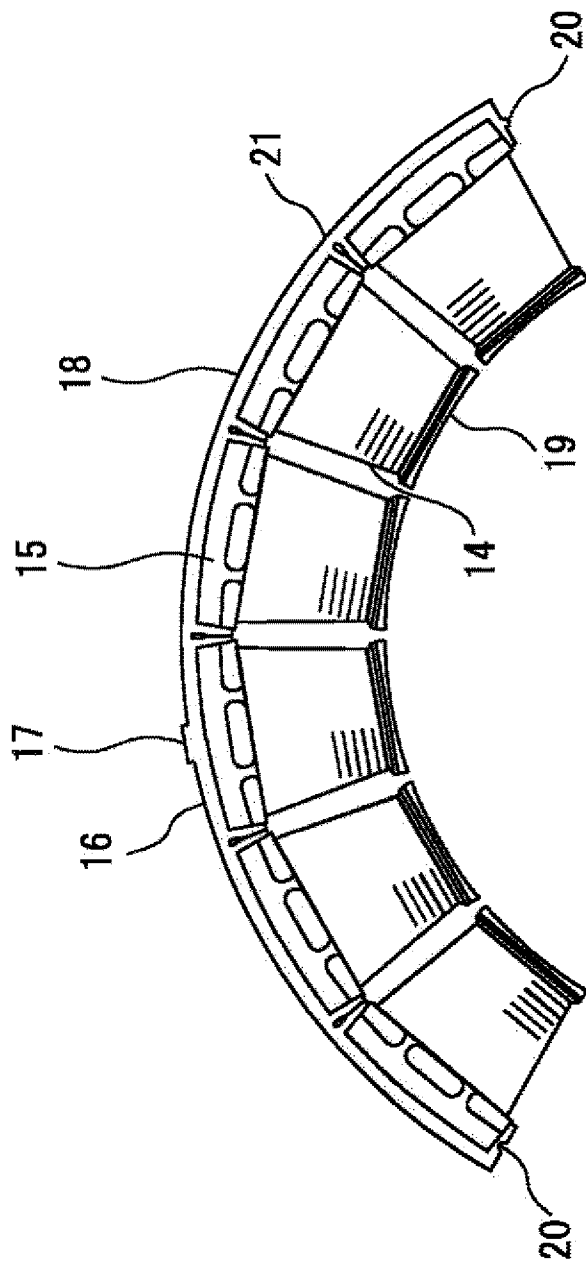
[図11]



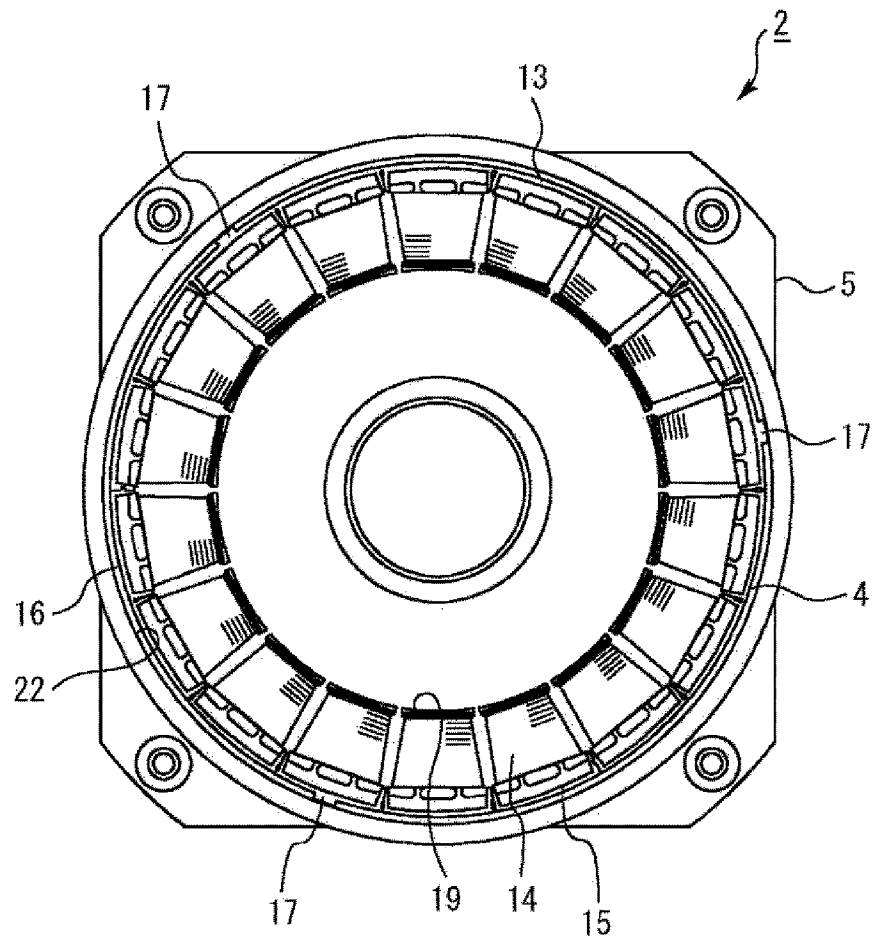
[図12]



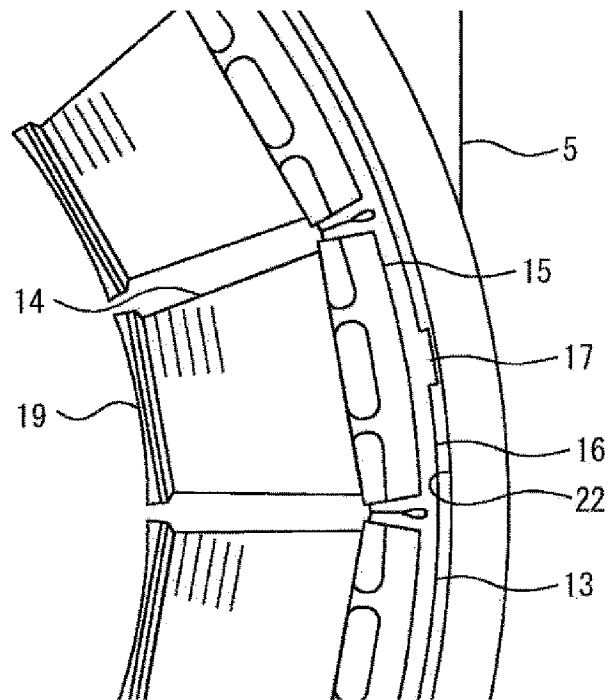
[図13]



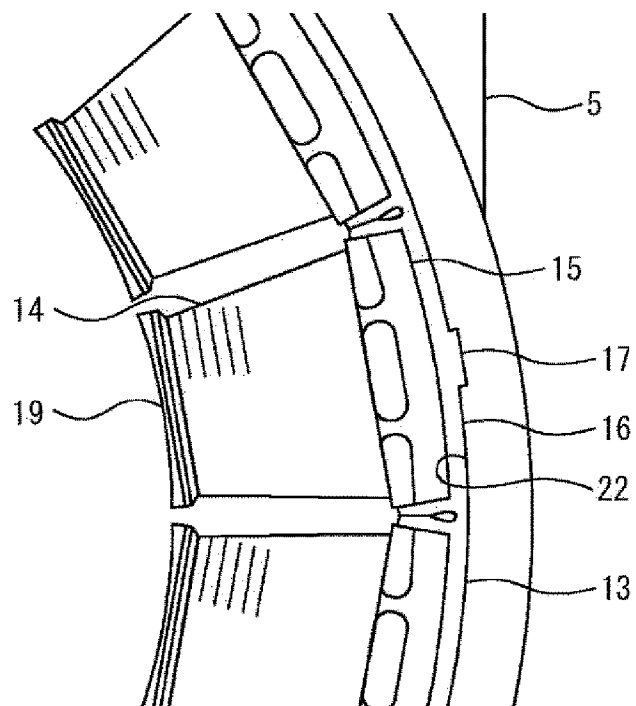
[図14]



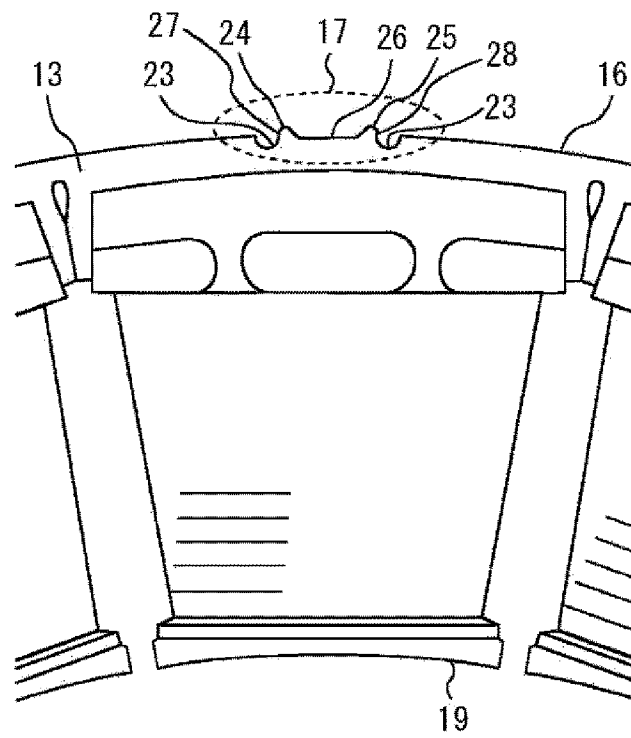
[図15]



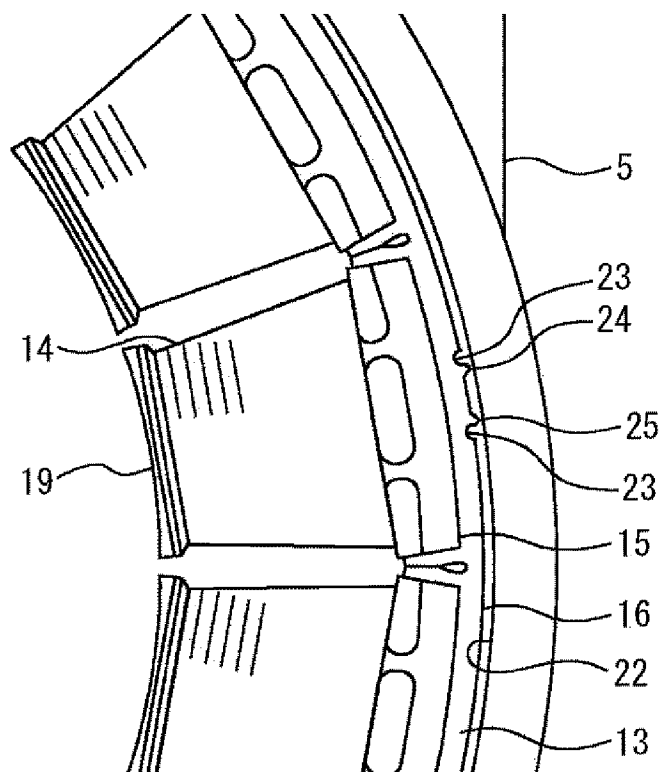
[図16]



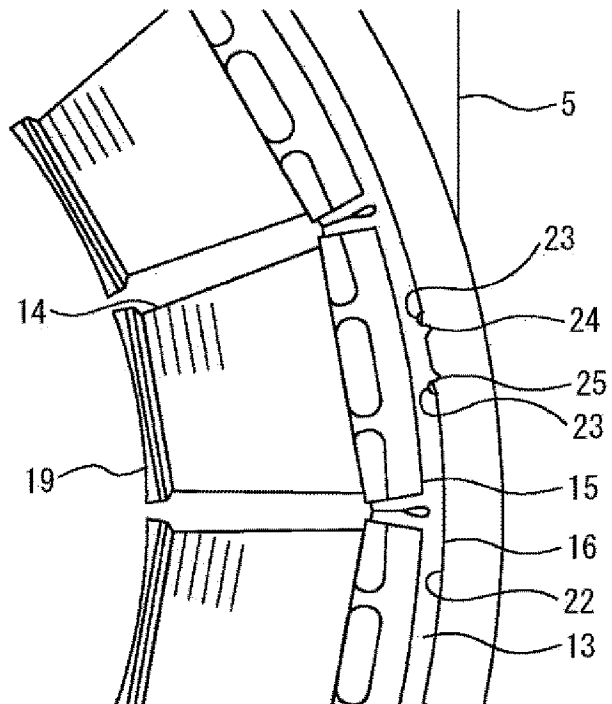
[図17]



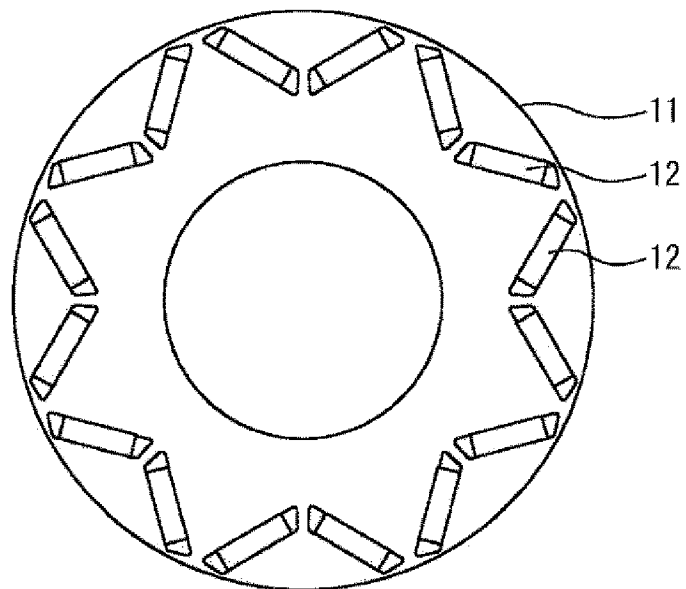
[図18]



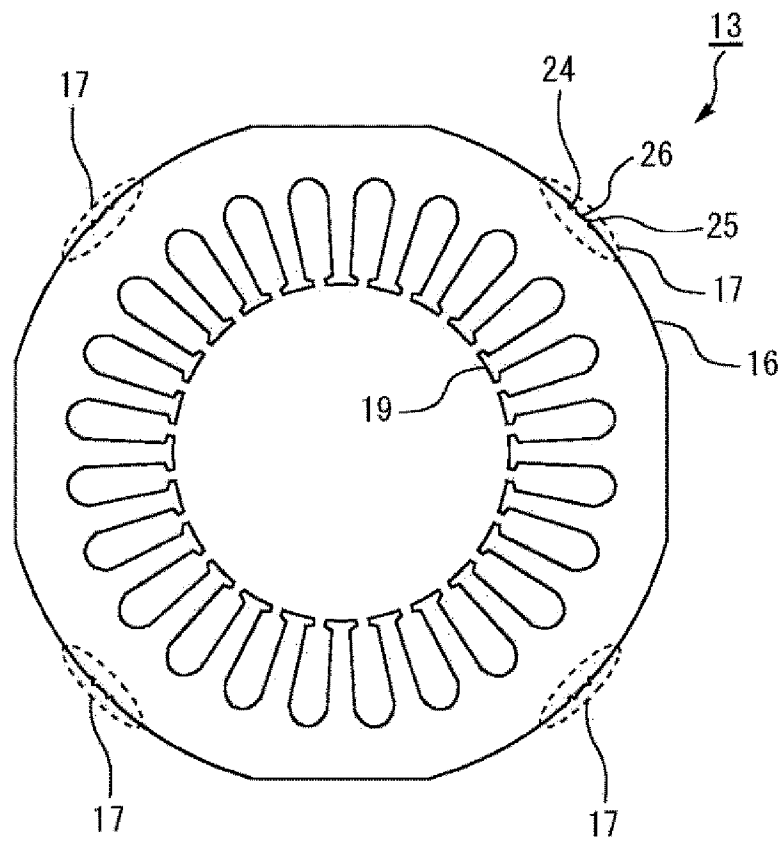
[図19]



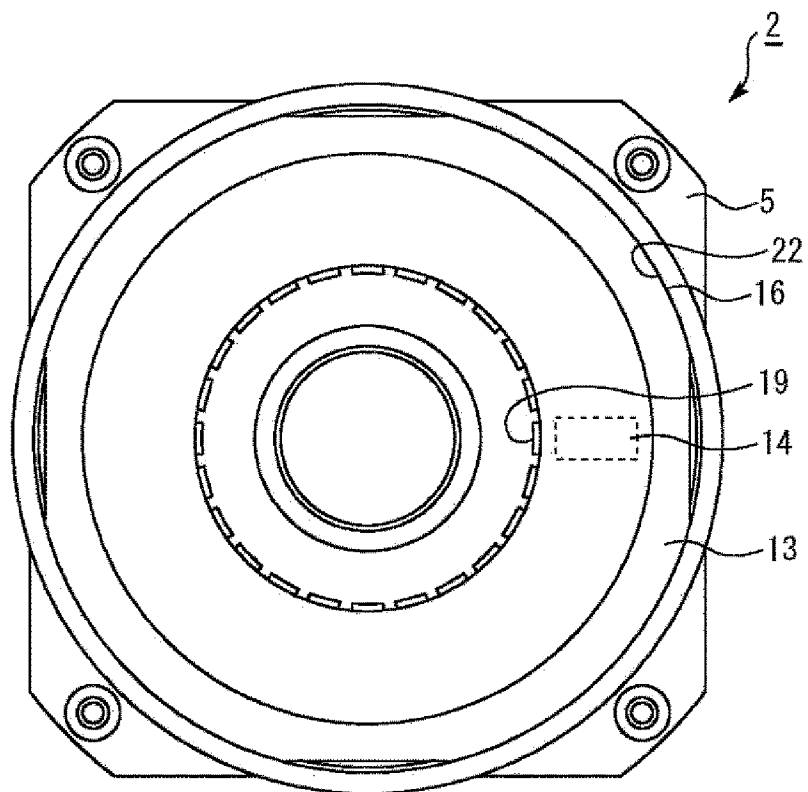
[図20]



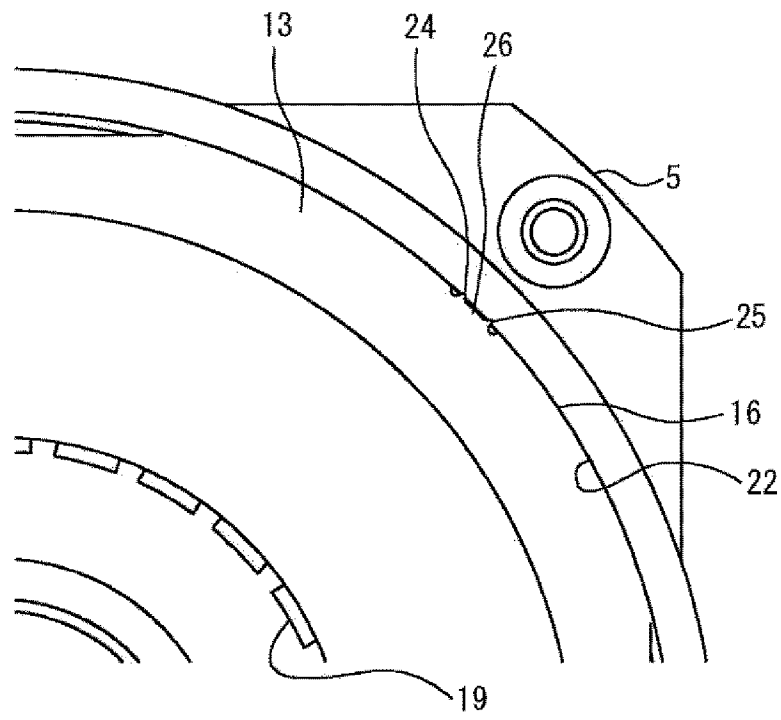
[図21]



[図22]



[図23]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/023612

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02K 1/12 (2006.01) i; H02K 15/02 (2006.01) i

FI: H02K1/12 A; H02K15/02 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)

H02K1/12; H02K15/02

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	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

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	WO 2015/186455 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 10 December 2015 (2015-12-10) paragraphs [0095]-[0101], fig. 25	1-10
Y	JP 2004-180449 A (ASMO CO., LTD.) 24 June 2004 (2004-06-24) paragraphs [0026]-[0029], fig. 3	1-10
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 183095/1985 (Laid-open No. 91538/1987) (YASKAWA ELECTRIC MFG. CO., LTD.) 11 June 1987 (1987-06-11) specification, page 3, line 9 to page 4, line 11, fig. 3	1-10
Y	WO 2017/134740 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 10 August 2017 (2017-08-10) paragraph [0061], fig. 8	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

"I" 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

11 August 2020 (11.08.2020)

Date of mailing of the international search report

25 August 2020 (25.08.2020)

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
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2020/023612

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
WO 2015/186455 A1	10 Dec. 2015	US 2017/0085138 A1 paragraphs [0131]- [0139], fig. 25 EP 3154155 A1 CN 106464039 A	
JP 2004-180449 A	24 Jun. 2004	(Family: none)	
JP 62-91538 U1	11 Jun. 1987	(Family: none)	
WO 2017/134740 A1	10 Aug. 2017	CN 108604835 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H02K 1/12(2006.01)i; H02K 15/02(2006.01)i FI: H02K1/12 A; H02K15/02 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）） H02K1/12; H02K15/02														
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 border="0"> <tr> <td>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 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2020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 - 2020年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2020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 - 2020年													
日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年													
日本国登録実用新案公報	1994 - 2020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	WO 2015/186455 A1（三菱電機株式会社）10.12.2015（2015 - 12 - 10） 段落0095-0101, 図25	1-10												
Y	JP 2004-180449 A（アスモ株式会社）24.06.2004（2004 - 06 - 24） 段落0026-0029, 図3	1-10												
Y	日本国実用新案登録出願60-183095号（日本国実用新案登録出願公開62-91538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（株式会社安川電機製作所）11.06.1987（1987-06-11）明細書第3頁第9行－第4頁第11行, 図3	1-10												
Y	WO 2017/134740 A1（三菱電機株式会社）10.08.2017（2017 - 08 - 10） 段落0061, 図8	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。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“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	“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	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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	
* 引用文献のカテゴリー	“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													
“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	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“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														
国際調査を完了した日 11.08.2020	国際調査報告の発送日 25.08.2020													
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/JP2020/023612

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO	2015/186455	A1	10.12.2015	US 2017/0085138 A1 段落0131-0139, 図25 EP 3154155 A1 CN 106464039 A	
JP	2004-180449	A	24.06.2004	(ファミリーなし)	
JP	62-91538	U1	11.06.1987	(ファミリーなし)	
WO	2017/134740	A1	10.08.2017	CN 108604835 A	