(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7月15日(15.07.2021)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2021/140661 A1

(51) 国際特許分類:
H02K 3/32 (2006.01) *H02K 15/10* (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2020/000708

(22) 国際出願日： 2020年1月10日(10.01.2020)

(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).

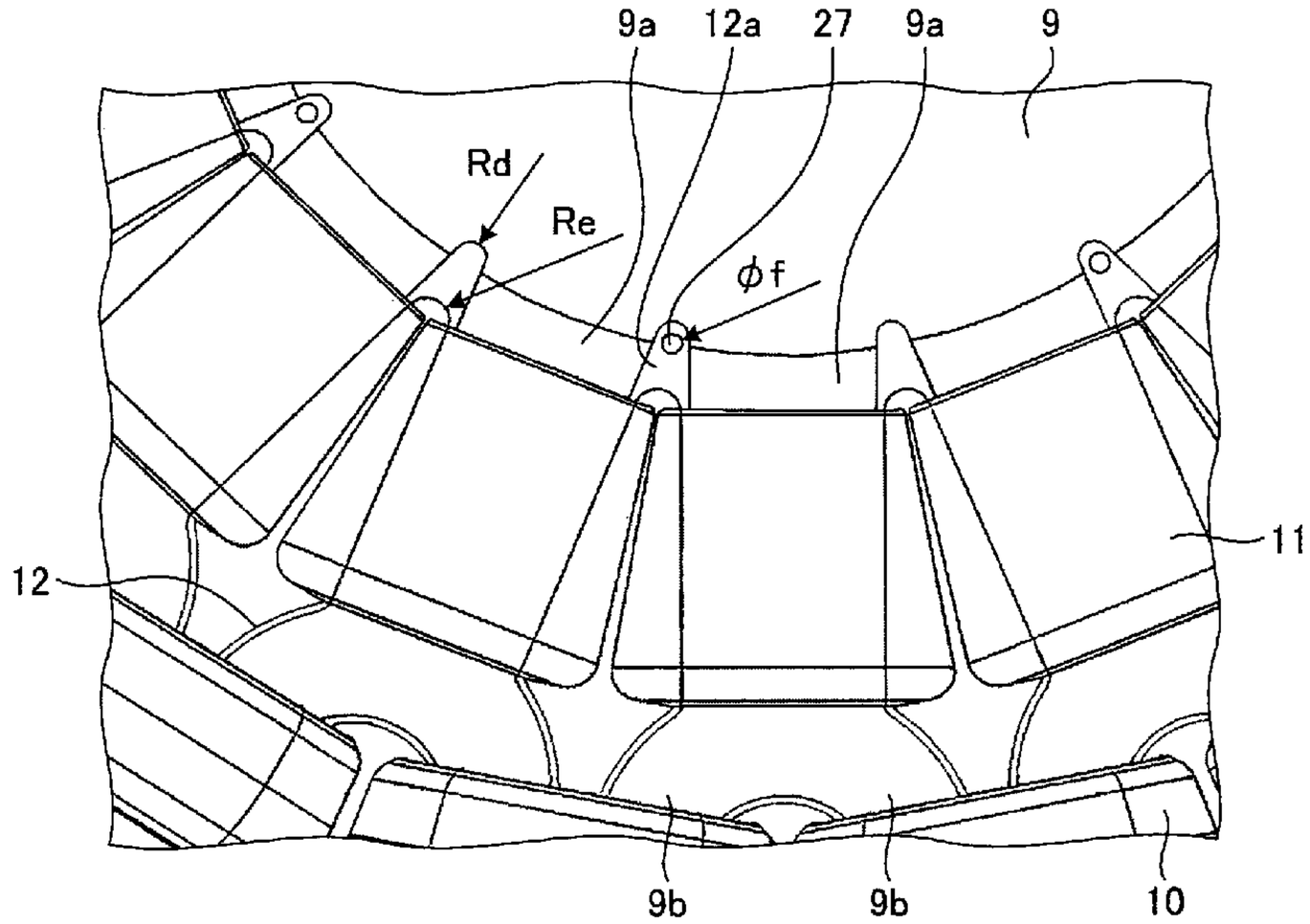
(72) 発明者: 西部 綱晃 (**NISHIBU, Motoaki**); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 東耕 正典(**TOKO, Masanori**); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 後藤 錠一(**GOTO, Joichi**); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 井口 栄人(**IGUCHI, Eito**); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人:高村 順(**TAKAMURA, Jun**); 〒1000013 東京都千代田区霞が関3丁目8番1号 虎の門三井ビルディング 特許業務法人酒井国際特許事務所 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,

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

(54) 発明の名称： 固定子、電動機、天井扇風機、および固定子の製造方法



(57) **Abstract:** The present invention provides a stator comprising: a stator iron core (9) including a plurality of teeth (9a, 9b) that have a cylinder or column shape and extend toward the outer circumference of the stator and are arranged along a circumferential direction of the stator, the stator iron core (9) including slots each formed between the teeth (9a, 9b); an insulator (12) covering the teeth (9a, 9b); and winding sections (10, 11) including windings wound around the teeth (9a, 9b), with the insulator (12) interposed between the winding sections (10, 11) and the teeth (9a, 9b). The insulator (12) includes thick wall portions (12a) at side surfaces of the teeth (9a, 9b) constituting the slots, the thick wall portions (12a) being thicker than the remaining portions of the insulator (12).

WO 2021/140661 A1

［続葉有］

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, 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:

— 国際調査報告(条約第21条(3))

(57) 要約:固定子は、円筒形状または円柱形状で、外周方向に向かって延びるとともに周方向に沿って並べて複数のティース(９ａ，９ｂ)が形成され、ティース(９ａ，９ｂ)の間がスロットとなる固定子鉄心(９)と、ティース(９ａ，９ｂ)を覆うインシュレータ(１２)と、ティース(９ａ，９ｂ)との間にインシュレータ(１２)を介在させてティース(９ａ，９ｂ)に巻線が巻き付けられて形成された巻線部(１０，１１)と、を備える。インシュレータ(１２)は、スロットを構成するティース(９ａ，９ｂ)の側面に、他の部分よりも厚さが厚い肉厚部(１２ａ)を有する。

明　細　書

発明の名称 ：

固定子、電動機、天井扇風機、および固定子の製造方法

技術分野

[0001] 本開示は、筒状の回転子の内側に配置される固定子、電動機、天井扇風機、および固定子の製造方法に関する。

背景技術

[0002] 電動機には、筒状の固定子の内側に回転子を配置したインナーロータ型電動機と、特許文献１に開示されているように筒状の回転子の内側に固定子を配置したアウターロータ型電動機とがある。インナーロータ型電動機に用いられる固定子では、筒状形状の固定子鉄心の内周面側に形成されたティースに巻線を巻き付けて巻線部が形成されている。

[0003] 一方、アウターロータ型電動機に用いられる固定子では、円筒形状または円柱形状の固定子鉄心の外周面側に形成されたティースに巻線を巻き付けて巻線部が形成される。固定子への巻線の巻き付けでは、外周面側に形成されたティースに巻線を巻き付けるほうが作業性がよい傾向にある。そのため、アウターロータ型電動機に用いられる固定子に巻線を巻き付ける作業のほうが、インナーロータ型電動機に用いられる固定子に巻線を巻き付ける作業よりも作業性がよい傾向にある。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特許第６３８３９４１号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 固定子鉄心と巻線との間には絶縁材料で形成されたインシュレータが設けられて、固定子鉄心と巻線との間の絶縁が図られる。インシュレータを設ける方法には、固定子鉄心とは別個に形成したインシュレータをティースに取

り付ける方法の他に、固定子鉄心とインシュレータとを一体成型する方法がある。

[0006] 固定子鉄心とインシュレータとを一体成型する方法では、固定子鉄心を金型で覆って、金型と固定子鉄心との隙間に樹脂を流し込むことで、固定子鉄心とインシュレータとが一体成型される。インシュレータを一体成型する方法では、複数のティースの表面に一括してインシュレータを形成することができるので、インシュレータで覆う領域が大きくなりがちなアウターロータ型電動機の固定子において、生産効率を向上させる有効な方法となる。

[0007] しかしながら、インシュレータで覆う領域が大きくなると、固定子鉄心と金型との間で樹脂が十分に回り込まずに、インシュレータに覆われない領域ができたり、インシュレータの厚みが不均一になったりする施工不良が発生しやすくなる。例えば、固定子鉄心の軸方向における一方側から樹脂を流し込んだ場合に、その反対側である他方側に樹脂が回り込まずに、インシュレータに覆われない領域ができてしまう場合がある。

[0008] 本開示は、上記に鑑みてなされたものであって、インシュレータの施工不良が発生しにくい固定子を得ることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0009] 上述した課題を解決し、目的を達成するために、本開示は、円筒形状または円柱形状で、外周方向に向かって延びるとともに周方向に沿って並べて複数のティースが形成され、ティースの間がスロットとなる固定子鉄心と、ティースを覆うインシュレータと、ティースとの間にインシュレータを介在させてティースに巻線が巻き付けられて形成された巻線部と、を備える。インシュレータは、スロットを構成するティースの側面に、他の部分よりも厚さが厚い肉厚部を有する。

発明の効果

[0010] 本開示にかかる固定子は、インシュレータの施工不良が発生しにくいという効果を奏する。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]実施の形態１にかかる天井扇風機の概略構成を示す側面図

[図2]実施の形態１にかかる電動機の斜視図

[図3]実施の形態１にかかる電動機を、カバーの一部を除いて示した斜視図

[図4]実施の形態１にかかる固定子の斜視図

[図5]実施の形態１における固定子鉄心の斜視図

[図6]実施の形態１における固定子鉄心にインシュレータが形成された状態を示す斜視図

[図7]実施の形態１にかかる固定子にインシュレータを形成する際に用いられる金型の斜視図

[図8]実施の形態１における固定子鉄心とゲートおよびランナーとの関係を示す斜視図

[図9]図８に示すゲート部分を拡大した部分拡大斜視図

[図10]実施の形態１における固定子鉄心とゲートとの関係を示す平面図

[図11]図１０のゲート部分を拡大した部分拡大平面図

[図12]実施の形態１における金型および固定子鉄心の一例を示す断面図

[図13]実施の形態１における金型および固定子鉄心の他の例を示す断面図

[図14]実施の形態１における樹脂充填部の変形例を示す部分拡大図

[図15]実施の形態１における固定子鉄心の変形例を示す部分拡大斜視図

発明を実施するための形態

[0012] 以下に、実施の形態にかかる固定子、電動機、天井扇風機、および固定子の製造方法を図面に基づいて詳細に説明する。なお、この実施の形態によりこの開示が限定されるものではない。

[0013] 実施の形態１.

図１は、実施の形態１にかかる天井扇風機の概略構成を示す側面図である。天井扇風機２０は、天井から吊り下げられて設置される。天井扇風機２０は、電動機２５と、電動機２５の駆動を受けて回転する複数の翼部２３とを備える。複数の翼部２３は、電動機２５と同軸の円周上に位置する。電動機２５と複数の翼部２３とは、天井扇風機２０の本体を構成する。電動機２５

の下側は、カバー２４によって覆われている。パイプ２２は、中空の棒である。パイプ２２は、天井扇風機２０の本体を支持する。パイプ２２の上端は、固定部２１において天井に固定される。商用電源に接続された電源線は、天井からパイプ２２の内部を通されて、電動機２５の電源回路に接続されている。図１では、天井、商用電源および電源回路の図示を省略している。

[0014] 次に、電動機２５の詳細な構成について説明する。図２は、実施の形態１にかかる電動機の斜視図である。図３は、実施の形態１にかかる電動機を、カバーの一部を除いて示した斜視図である。電動機２５は、回転子４と、固定子６と、シャフト２と、軸受３と、カバー８と、を備える。電動機２５は、円筒形状の回転子４の内側に固定子６が配置されている。シャフト２は、固定子６の中心軸に沿って延びるように固定子６に固定されている。シャフト２は、軸受３の内輪に差し込まれて固定されている。カバー８は、軸受３の外輪と回転子４とに固定されている。この構成によって、回転子４は円筒の中心軸を中心に回転可能となっている。天井扇風機２０では、回転子４に翼部２３が連結されることで、回転子４とともに翼部２３が回転する。

[0015] 図４は、実施の形態１にかかる固定子の斜視図である。固定子６は、固定子鉄心９と、主巻線部１０と、補助巻線部１１とを備える。図５は、実施の形態１における固定子鉄心の斜視図である。固定子鉄心９は、全体として円筒形状となっている。固定子鉄心９には、径方向外側に向けて延びる複数の第１ティース９ａが形成されている。複数の第１ティース９ａは、周方向に並べて形成されている。固定子鉄心９には、第１ティース９ａの先端を二股に分岐して形成された第２ティース９ｂが設けられている。主巻線部１０および補助巻線部１１はそれぞれ１６個あり、１６極を形成している。

[0016] 図４に示すように、隣接する第２ティース９ｂ同士であって、異なる第１ティース９ａから延びる第２ティース９ｂ同士に巻線が巻き付けられて主巻線部１０が形成される。すなわち、同じ第１ティース９ａから分岐された第２ティース９ｂ同士の間が、主巻線部１０が設けられる外周側のスロットとなる。また、第１ティース９ａに巻線が巻き付けられて補助巻線部１１が形

成される。すなわち、第１ティース９ａ同士の間が、補助巻線部１１が設けられる内周側のスロットとなる。

[0017] 図６は、実施の形態１における固定子鉄心にインシュレータが形成された状態を示す斜視図である。固定子鉄心５は、少なくとも巻線が巻き付けられる領域、すなわち第１ティース９ａおよび第２ティース９ｂの外周面が、絶縁性の樹脂で形成されたインシュレータ１２で覆われている。インシュレータ１２によって、主巻線部１０と第２ティース９ｂとの間、および補助巻線部１１と第１ティース９ａとの間の絶縁が図られている。インシュレータ１２は、例えば０．３ｍｍ以上の厚みを有している。インシュレータ１２の厚みが薄いと、主巻線部１０と第２ティース９ｂとの間、および補助巻線部１１と第１ティース９ａとの間で絶縁を確保できない。一方、インシュレータ１２の厚みが厚いと、スロットのスペースが小さくなって、主巻線部１０および補助巻線部１１が小さくなり、電動機２５としての機能が低下する。

[0018] 図７は、実施の形態１にかかる固定子にインシュレータを形成する際に用いられる金型の斜視図である。金型２６には、固定子鉄心９が嵌り込む凹部２６ａが形成されている。凹部２６ａは、インシュレータ１２が形成される領域では、固定子鉄心９との間に隙間ができる大きさで形成されている。インシュレータ１２は、固定子鉄心９を金型２６で挟み込んで覆い、固定子鉄心９と金型２６との隙間に樹脂を流し込むことで形成される。例えば、固定子鉄心９と凹部２６ａとの間に０．５ｍｍの隙間が形成されていれば、０．５ｍｍの厚さのインシュレータ１２が形成される。固定子鉄心９は、外周面が金型２６の凹部２６ａに密着して保持される。

[0019] 金型２６には、固定子鉄心９と金型２６との隙間への樹脂の流入路となるゲートが形成されている。ゲートは、後述するランナーを介して金型２６の外周面と凹部２６ａとを連通しており、ゲートおよびランナーを通して固定子鉄心９と金型２６との隙間に樹脂を流し込むことが可能となる。

[0020] 図８は、実施の形態１における固定子鉄心とゲートおよびランナーとの関係を示す斜視図である。図８では、金型２６を透過させた状態を示すことで

、金型２６の内部に形成されたゲート２７およびランナー２８の形状を示している。図９は、図８に示すゲート部分を拡大した部分拡大斜視図である。金型２６は、例えばピンゲート、３プレート方式の金型である。一般的なピンゲートの金型を用いた樹脂成型であれば、キャビティー側から樹脂を充填するため、固定子鉄心９に対して中心軸に沿った方向の一方側から樹脂を充填することになる。そのため、樹脂の流れの下流側に位置することになる領域、すなわち固定子鉄心９に対して中心軸に沿った方向の他方側となる領域にも樹脂を流れやすくする必要がある。なお、以下の説明において、固定子鉄心９のうちゲート２７側を向く面を表面と称し、表面と反対側を向く面を裏面と称する。すなわち、固定子鉄心９の表面側から流入した樹脂を、裏面側にも流れやすくする必要がある。

[0021] なお、図８に示した例でのゲート２７は、樹脂の流動の対称性を考慮して第１ティース９ａ間のスロットの１つおきに設けられて、合計で８個のゲート２７が設けられている。ゲートの数は樹脂の流動性に合わせて４個または１６個であってもよい。

[0022] 図１０は、実施の形態１における固定子鉄心とゲートとの関係を示す平面図である。図１１は、図１０のゲート部分を拡大した部分拡大平面図である。図１１に示すように、インシュレータ１２には、第１ティース９ａの根元であって、第１ティース９ａの間となる領域、かつ補助巻線部１１よりも径方向中心側となる領域に、樹脂充填部１２ａが設けられている。樹脂充填部１２ａは、インシュレータ１２における他の部分よりも厚い厚さで形成された肉厚部である。

[0023] 本実施の形態１では、第１ティース９ａの根元において径方向に沿ったインシュレータ１２の厚みを、他の部分よりも厚くして樹脂充填部１２ａが形成されている。より具体的には、第１ティース９ａの側面同士で形成される角の曲率半径Ｒｄよりも、樹脂充填部１２ａの側面の曲率半径Ｒｅを大きくすることで樹脂充填部１２ａが他の部分よりも厚く形成されている。

[0024] 樹脂充填部１２ａでは、他の部分よりも樹脂が流れやすくなっている。し

たがって、樹脂充填部１２ａを通して、固定子鉄心９の裏面側にも樹脂が流れやすく、樹脂の充填不良によるインシュレータ１２の施工不良が起きにくくなる。また、補助巻線部１１が巻き付けられない部分でインシュレータ１２を厚くして樹脂充填部１２ａを設けているので、スロット内に補助巻線部１１を形成する空間を確保することができる。したがって、樹脂充填部１２ａの形成によって電動機２５の機能が低下することを防ぐことができる。

[0025] 例えば、樹脂充填部１２ａの大きさを、樹脂充填部１２ａに内接する円の直径で表した場合、樹脂充填部１２ａ以外の部分でのインシュレータ１２の厚さの４倍以上１０倍以下となる大きさで樹脂充填部１２ａを形成することで、成型を効率的に行うことが可能となる。例えば、インシュレータ１２の厚さを０．４ｍｍ～０．６ｍｍとした場合、樹脂充填部１２ａの大きさは２ｍｍ～５ｍｍとすればよい。樹脂充填部１２ａは、金型２６と固定子鉄心９との間に、他の部分よりも隙間の大きい樹脂充填流路を設けることで形成される。

[0026] また、金型２６と固定子鉄心９との隙間への樹脂の流入口となるゲート２７は、中心軸に沿って固定子鉄心９を見た場合に、樹脂充填部１２ａと重なる位置に設けられている。これにより、ゲート２７から流入した樹脂は、スムーズに樹脂充填部１２ａに流れるので、樹脂充填部１２ａを通して固定子鉄心９の裏面側に樹脂がより一層流れやすくなる。したがって、固定子鉄心９の表面側と裏面側とに均等に樹脂を流動させることができるので、表面側と裏面側のインシュレータ１２の厚みを全面で均一に形成しやすくなる。

[0027] また、中心軸に沿って固定子鉄心９を見た場合に、固定子鉄心９と重なる位置にゲート２７が設けられている場合には、ゲート２７からの樹脂の射出圧力によって固定子鉄心９が押されて変形し、裏面側でインシュレータ１２の厚さが薄くなるおそれがある。一方、本実施の形態１では、樹脂充填部１２ａと重なる位置にゲート２７が設けられているので、樹脂の射出圧力による固定子鉄心９の変形を抑えて、均一な厚さのインシュレータ１２を形成することができる。これは、ゲート２７の樹脂の射出圧力を高めても固定子鉄

心９が変形しにくいと換言できる。したがって、樹脂の射出圧力を高めて樹脂の充填時間を短縮することができ、樹脂の不均一凝固による厚さむらの発生を抑制することができる。

[0028] 樹脂充填部１２ａの大きさおよびゲート２７の径φｆは、固定子鉄心９の形状等によって適宜選択すればよい。図１２は、実施の形態１における金型および固定子鉄心の一例を示す断面図である。図１２では、ゲート２７部分で、固定子鉄心９の中心軸に平行な平面で切断した断面を示している。図１２では、ゲート２７の径よりも樹脂充填部１２ａのほうが大きく、図１１に示すように固定子鉄心９の中心軸に沿って見た場合には、ゲート２７の全体が樹脂充填部１２ａと重なる例を示している。この場合には、樹脂を固定子鉄心９の裏面側に大量に流すことができる。そのため、固定子鉄心９の径が大きく、裏面に樹脂が流れにくい場合に有効である。

[0029] 図１３は、実施の形態１における金型および固定子鉄心の他の例を示す断面図である。図１３では、ゲート２７部分で、固定子鉄心９の中心軸に平行な平面で切断した断面を示している。図１３では、ゲート２７の径よりも樹脂充填部１２ａのほうが小さく、図１１に示すように固定子鉄心９の中心軸に沿って見た場合には、ゲート２７の一部が樹脂充填部１２ａと重ならない例を示している。この場合には、固定子鉄心９の表面側に多くの樹脂が回りやすいため、固定子鉄心の表面が裏面よりも複雑な形状を有している場合、すなわち、固定子鉄心９の表面側に樹脂が流れにくい場合に有効である。

[0030] 図１４は、実施の形態１における樹脂充填部の変形例を示す部分拡大図である。図１４に示すように、第１ティース９ａの根元に加えて、第２ティース９ｂの根元に樹脂充填部１２ｂを設けてもよい。この場合、樹脂充填部１２ａと重なる位置と樹脂充填部１２ｂと重なる位置の両方にゲート２７を設けてもよいし、いずれか一方と重なる位置にのみゲート２７を設けてもよい。また、第１ティース９ａの根元には樹脂充填部１２ａを設けず、第２ティース９ｂの根元に樹脂充填部１２ｂを設けてもよい。

[0031] また、金型２６と固定子鉄心９との隙間では内周側から外周側に向かう方

が樹脂の流動性がよい。そのため、より内周側に形成されたスロットの側面である第１ティース９ａの根元に樹脂充填部１２ａを設けることで、外周方向への樹脂の流動を円滑化して、より均一な厚みでのインシュレータ１２の形成が可能となる。

[0032] 一方、より外周側に形成されたスロットの側面である第２ティース９ｂの根元に樹脂充填部１２ｂを設けた場合には、外周側に直接樹脂を流し込める利点がある。

[0033] 図１５は、実施の形態１における固定子鉄心の変形例を示す部分拡大斜視図である。図１５に示すように、固定子鉄心９に切欠き１８，１９を設けることで、樹脂充填部１２ａ，１２ｂを設けてもよい。切欠き１８，１９を設けた部分では、インシュレータ１２の厚さが厚くなるため、樹脂充填部１２ａ，１２ｂとすることができる。

[0034] また、切欠き１８，１９によって樹脂充填部１２ａ，１２ｂを形成する場合には、スロット側に突出させずに樹脂充填部１２ａ，１２ｂ部分でインシュレータ１２を厚くすることができる。そのため、切欠き１９のように第１ティース９ａの根元から離れた位置であって、補助巻線部１１が形成される部分に樹脂充填部１２ａを設けても、スロットの内部に補助巻線部１１を設ける空間を確保することができる。したがって、樹脂充填部１２ａを設ける位置の自由度を上げることができる。

[0035] 一方、第１ティース９ａの根元または第２ティース９ｂの根元であれば、補助巻線部１１または主巻線部１０が形成される領域ではないため磁路への影響が小さく、切欠き１８の形成が電動機の性能の低下につながりにくい。

[0036] 特に、本実施の形態１で例示した固定子６は１６極で、第１ティース９ａ同士のなす角度は２２．５度と鋭角であり、中心側ぎりぎりまで巻線を巻くことは困難である。しかし、本実施の形態１ではスロットの中心側の領域に樹脂充填部１２ａを設けることにより、補助巻線部１１の形成にも磁路にも影響を与えることなく、樹脂流動の均一性を改善することができる。

[0037] 以上説明した電動機２５は、図１に示すような天井扇風機２０に用いるの

に適している。天井扇風機２０は、天井より吊り下げて設置され、１ｍ程度の羽根を回転させて換気させるため、家庭用の扇風機と比較して電動機２５に大きな荷重が働くとともに、換気用途として常時稼働されるため、長期的な信頼性が必要である。インシュレータ１２を樹脂成型で固定子鉄心９に一体成型することで、電動機２５の長期的な信頼性、すなわち天井扇風機２０の長期的な信頼性を確保することができる。

[0038] なお、固定子鉄心９に、第１ティース９ａと第２ティース９ｂとが形成されていなくてもよい。第１ティース９ａのみが形成された固定子鉄心９であっても、樹脂充填部１２ａを設けることで、インシュレータ１２の施工不良を防ぐ効果を得ることができる。

[0039] 以上の実施の形態に示した構成は、一例を示すものであり、別の公知の技術と組み合わせることも可能であるし、実施の形態同士を組み合わせることも可能であるし、要旨を逸脱しない範囲で、構成の一部を省略、変更することも可能である。

符号の説明

[0040] ２　シャフト、３　軸受、４　回転子、６　固定子、８　カバー、９　固定子鉄心、９ａ　第１ティース、９ｂ　第２ティース、１０　主巻線部、１１　補助巻線部、１２　インシュレータ、１２ａ，１２ｂ　樹脂充填部、１８，１９　切欠き、２０　天井扇風機、２１　固定部、２２　パイプ、２３　翼部、２４　カバー、２５　電動機、２６　金型、２６ａ　凹部、２７　ゲート、２８　ランナー。

請求の範囲

[請求項1] 円筒形状または円柱形状で、外周方向に向かって延びるとともに周方向に沿って並べて複数のティースが形成され、前記ティースの間がスロットとなる固定子鉄心と、

前記ティースを覆うインシュレータと、

前記ティースとの間に前記インシュレータを介在させて前記ティースに巻線が巻き付けられて形成された巻線部と、を備え、

前記インシュレータは、前記スロットを構成する前記ティースの側面に、他の部分よりも厚さが厚い肉厚部を有することを特徴とする固定子。

[請求項2] 前記肉厚部は、前記巻線が巻き付けられていない領域に設けられることを特徴とする請求項１に記載の固定子。

[請求項3] 前記肉厚部は、前記ティースの根元に設けられることを特徴とする請求項２に記載の固定子。

[請求項4] 前記肉厚部の側面の曲率半径は、前記ティースの側面同士で形成される角の曲率半径よりも大きいことを特徴とする請求項３に記載の固定子。

[請求項5] 前記肉厚部は、前記巻線が巻き付けられた領域に設けられることを特徴とする請求項１に記載の固定子。

[請求項6] 前記ティースは、複数の第１ティースと、複数の前記第１ティースのそれぞれの先端から二股に分岐された複数の第２ティースとを有することを特徴とする請求項１から５のいずれか１つに記載の固定子。

[請求項7] 請求項１から６のいずれか１つに記載の固定子と、

前記固定子の周囲を囲む円筒形状の回転子と、を備えることを特徴とする電動機。

[請求項8] 請求項７に記載の電動機と、

前記回転子に連結された翼部と、を備えることを特徴とする天井扇風機。

[請求項9] 円筒形状または円柱形状の固定子鉄心を、前記固定子鉄心が嵌まる凹部が形成された金型で覆うステップと、

前記金型と固定子鉄心との間に樹脂を流し込むステップと、を有し、

前記固定子鉄心には、外周方向に向かって延びるとともに周方向に沿って並べて複数のティースが形成され、

前記ティースの間がスロットとなり、

前記スロットを構成する前記ティースの側面と前記金型との間には、他の部分よりも隙間が大きい樹脂充填流路が形成されることを特徴とする固定子の製造方法。

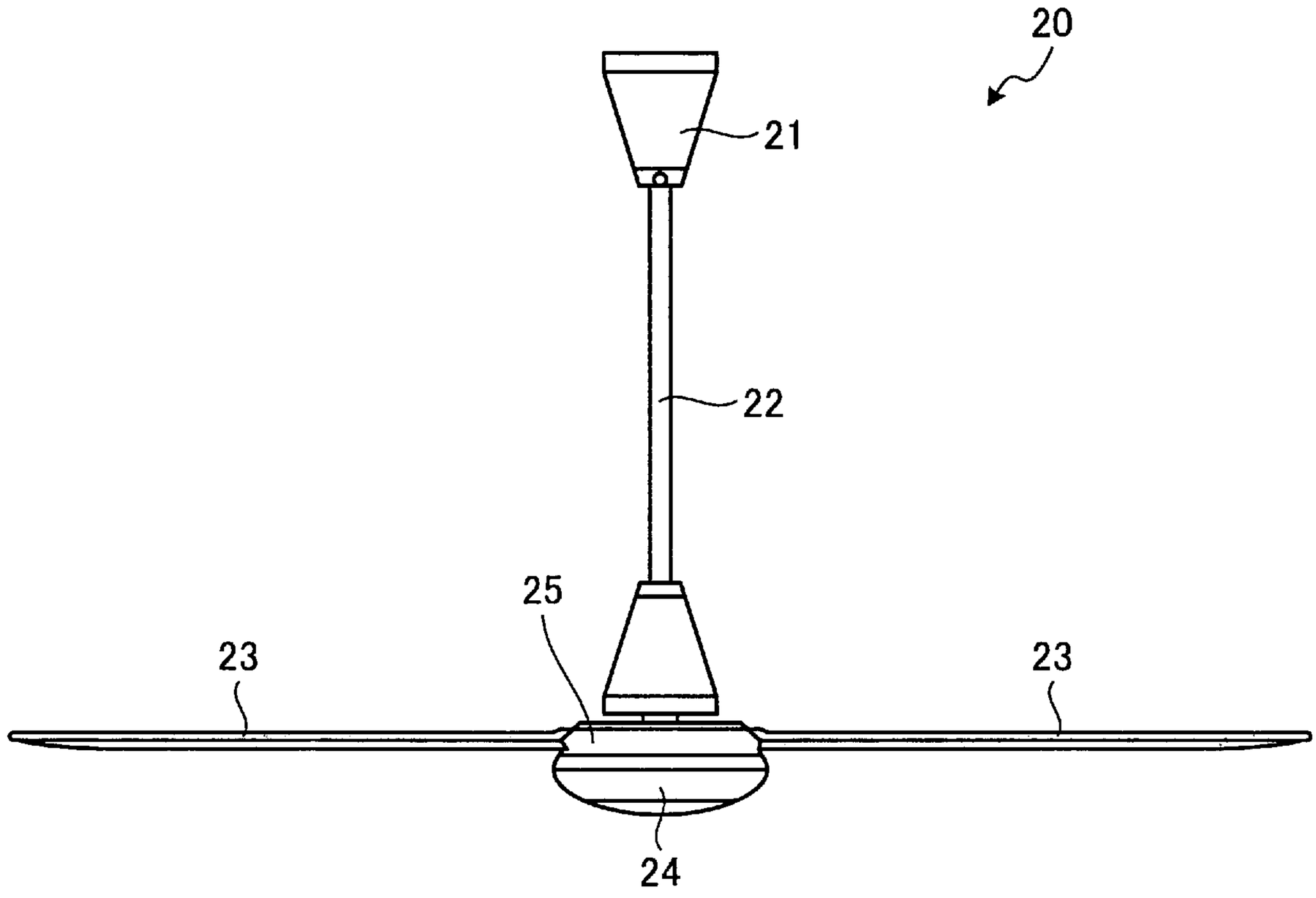
[請求項10] 前記凹部には、前記樹脂の流入口となるゲートが形成され、

前記ゲートは、前記固定子鉄心の中心軸に沿って見て前記樹脂充填流路と重なる位置に形成されていることを特徴とする請求項９に記載の固定子の製造方法。

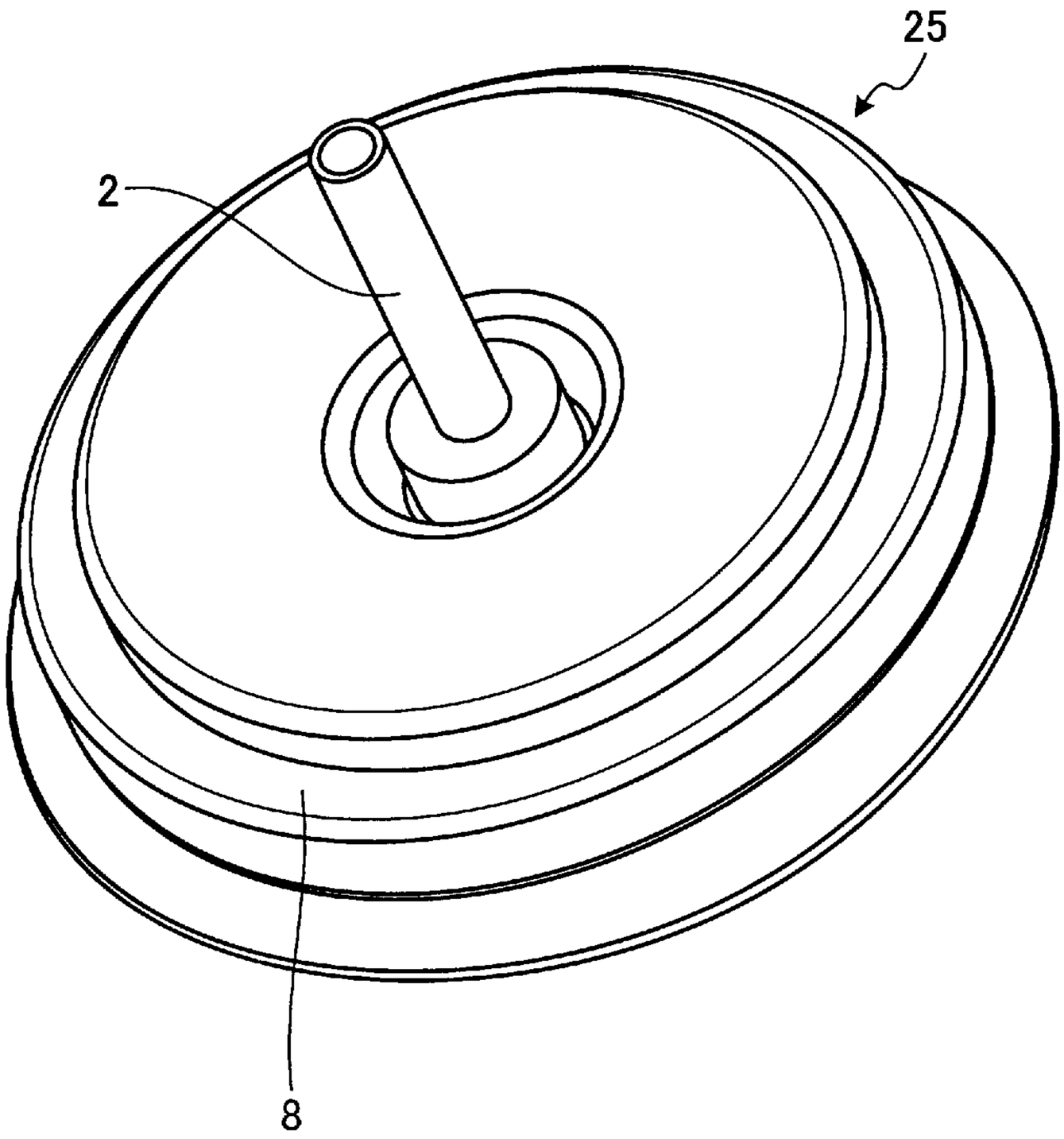
[請求項11] 前記固定子鉄心の中心軸に沿って見て前記ゲートの全体が前記樹脂充填流路と重なることを特徴とする請求項１０に記載の固定子の製造方法。

[請求項12] 前記固定子鉄心の中心軸に沿って見て前記ゲートの一部が前記樹脂充填流路と重なることを特徴とする請求項１０に記載の固定子の製造方法。

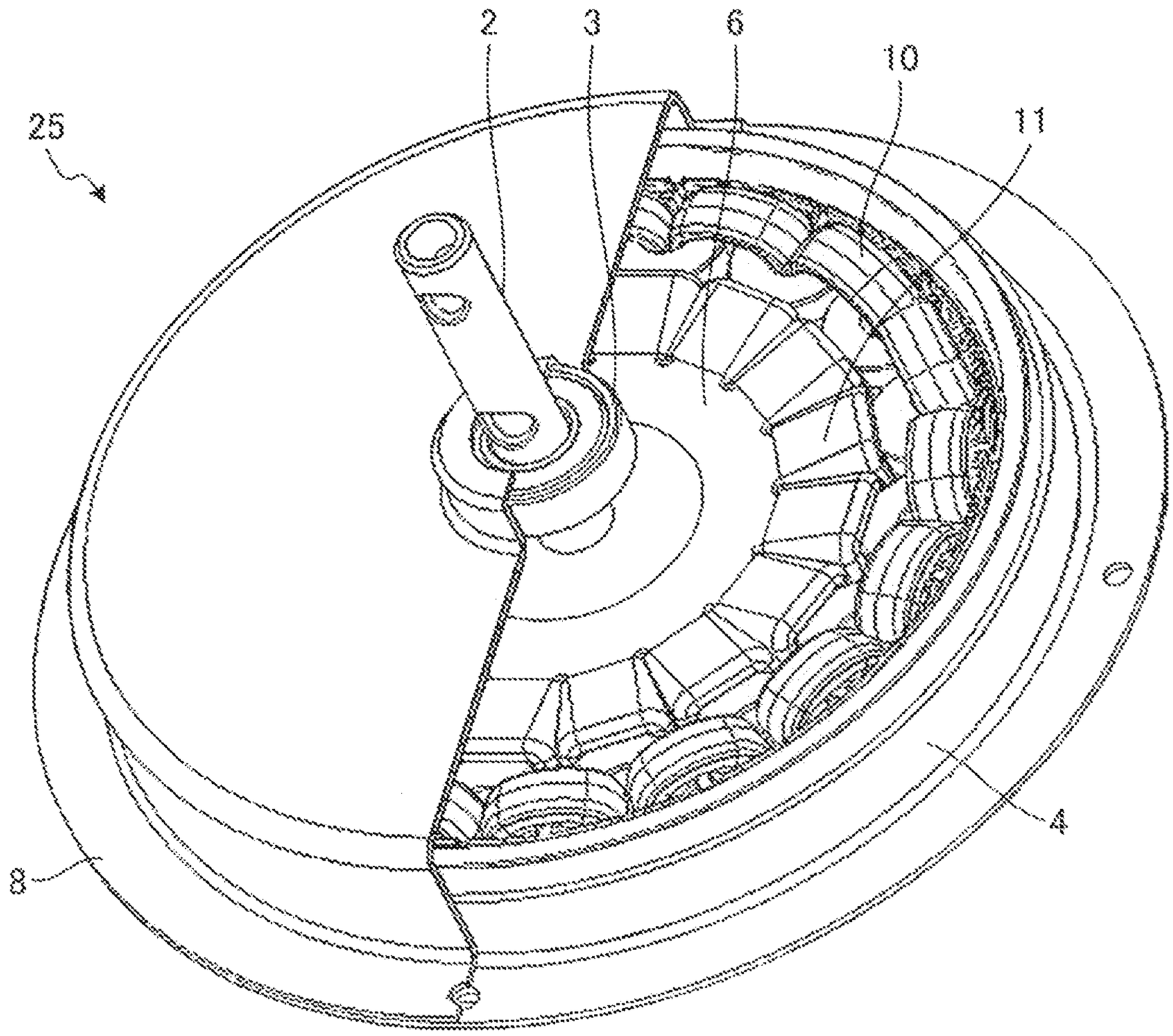
[図1]



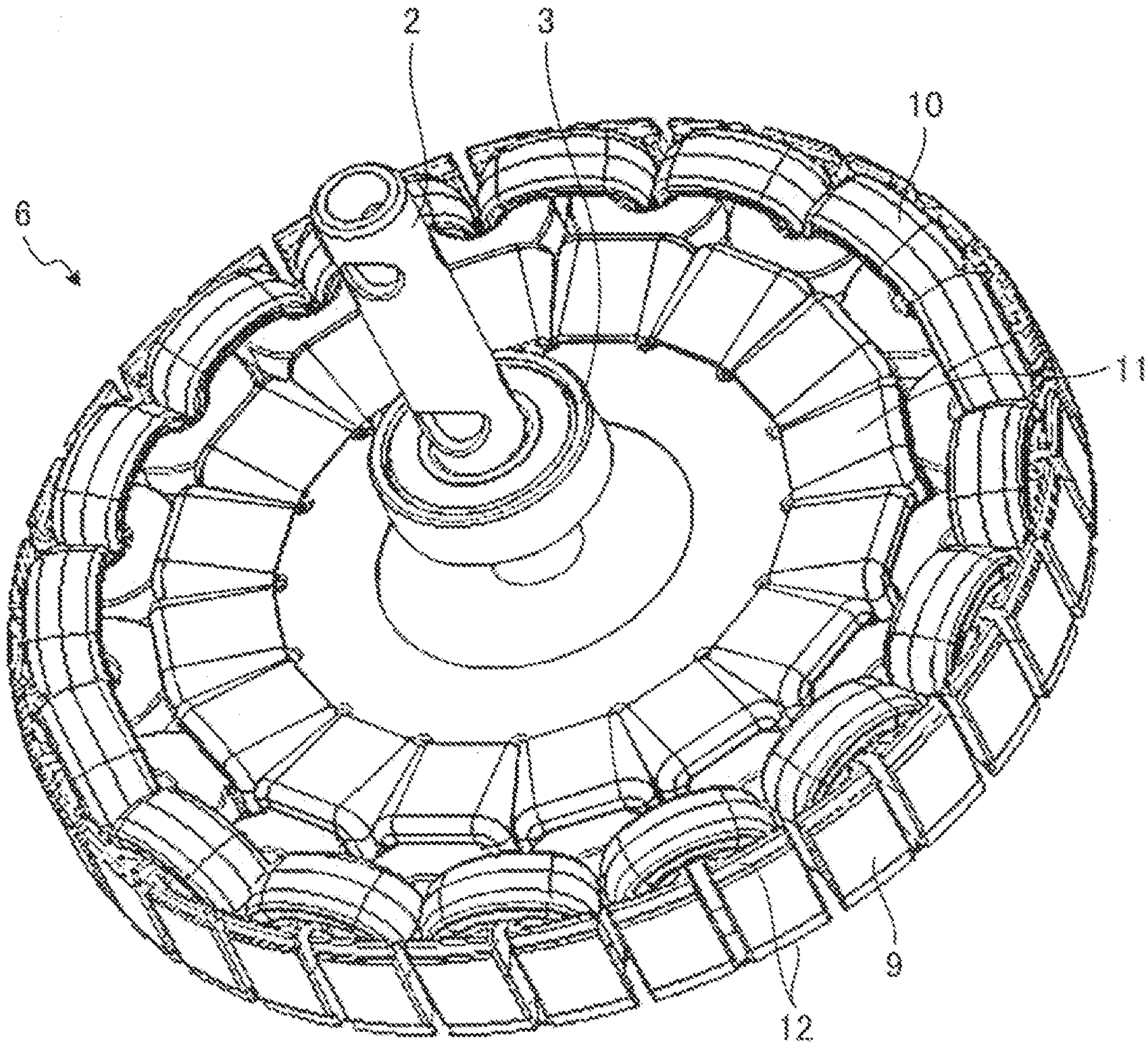
[図2]



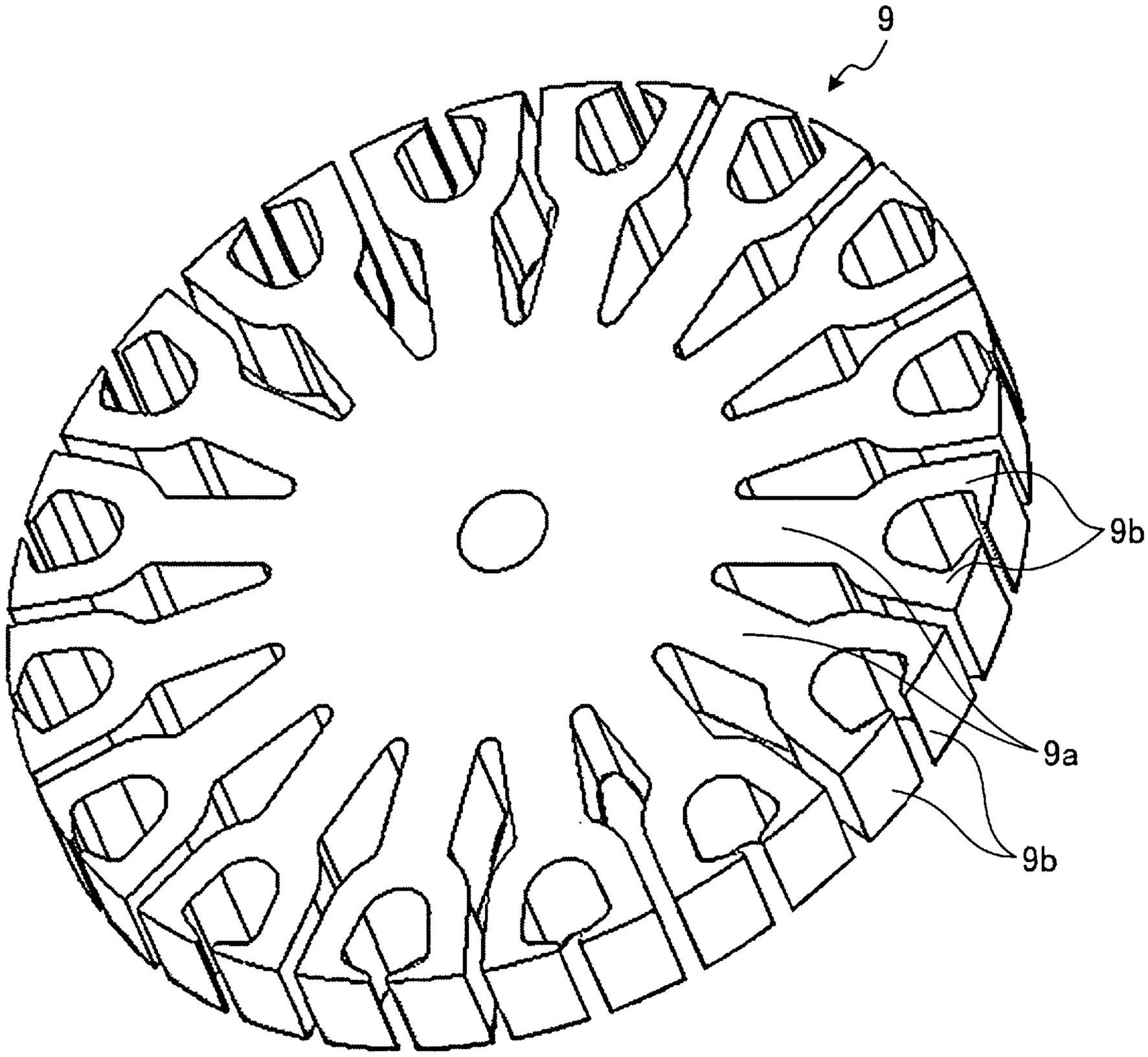
[図3]



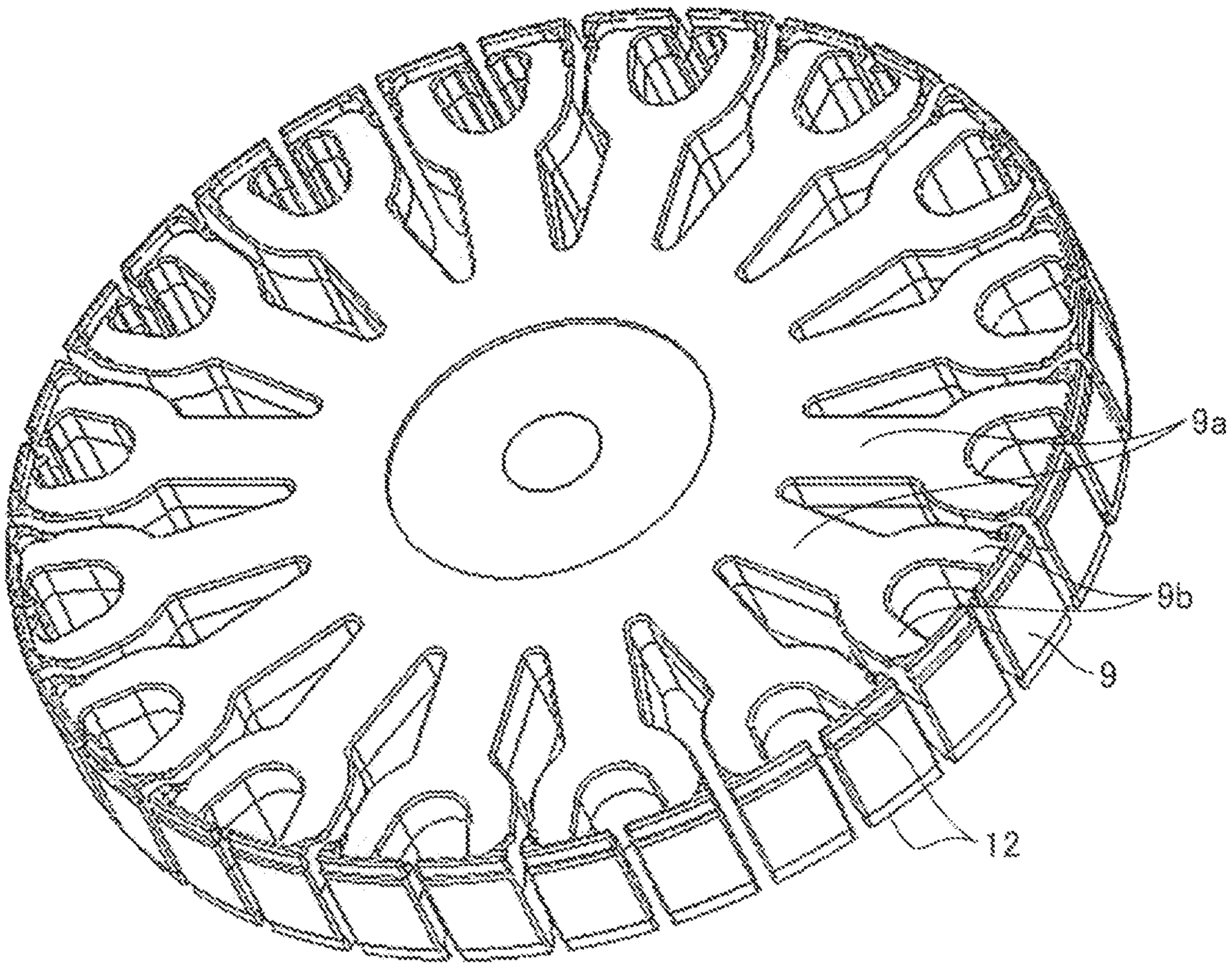
[図4]



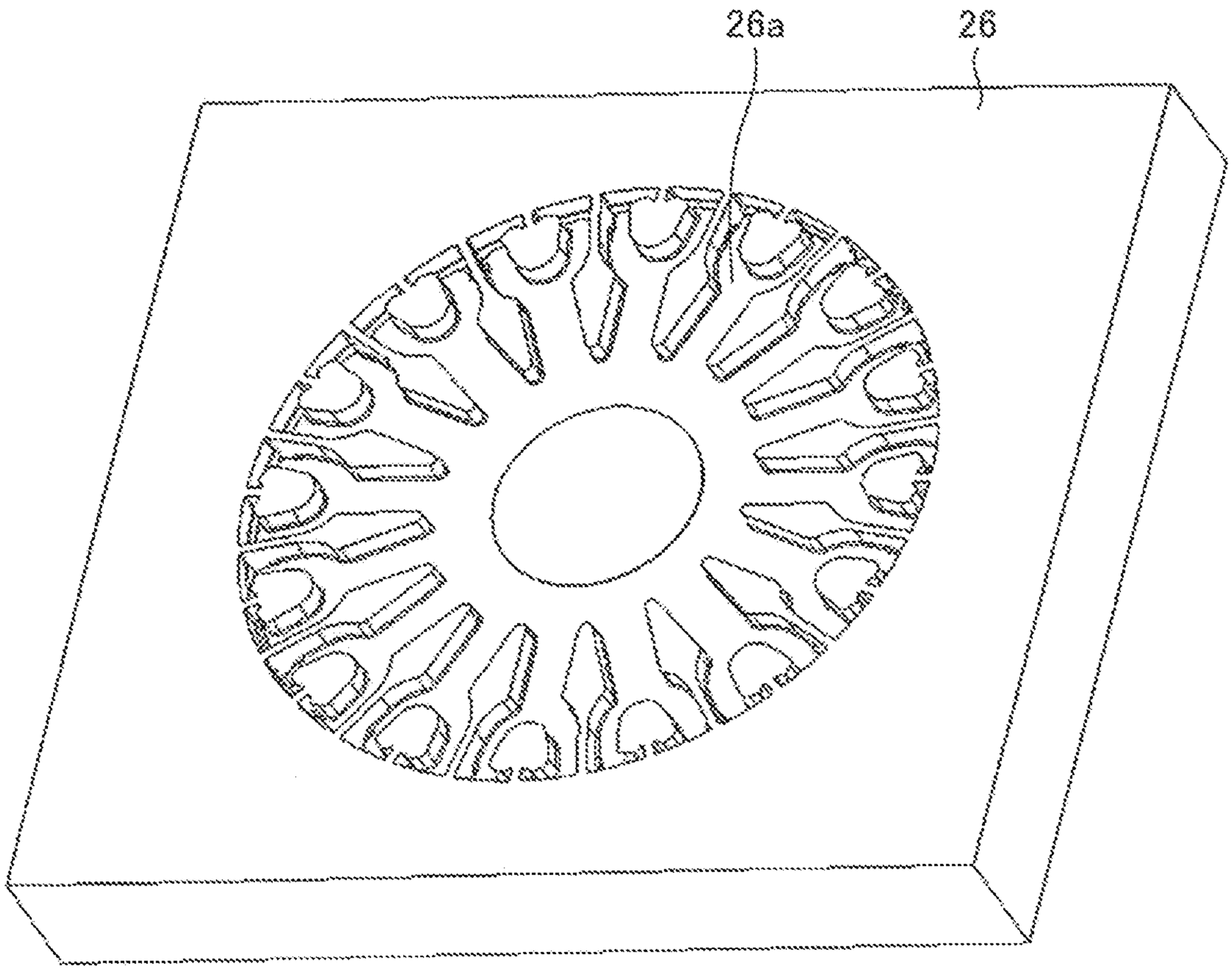
[図5]



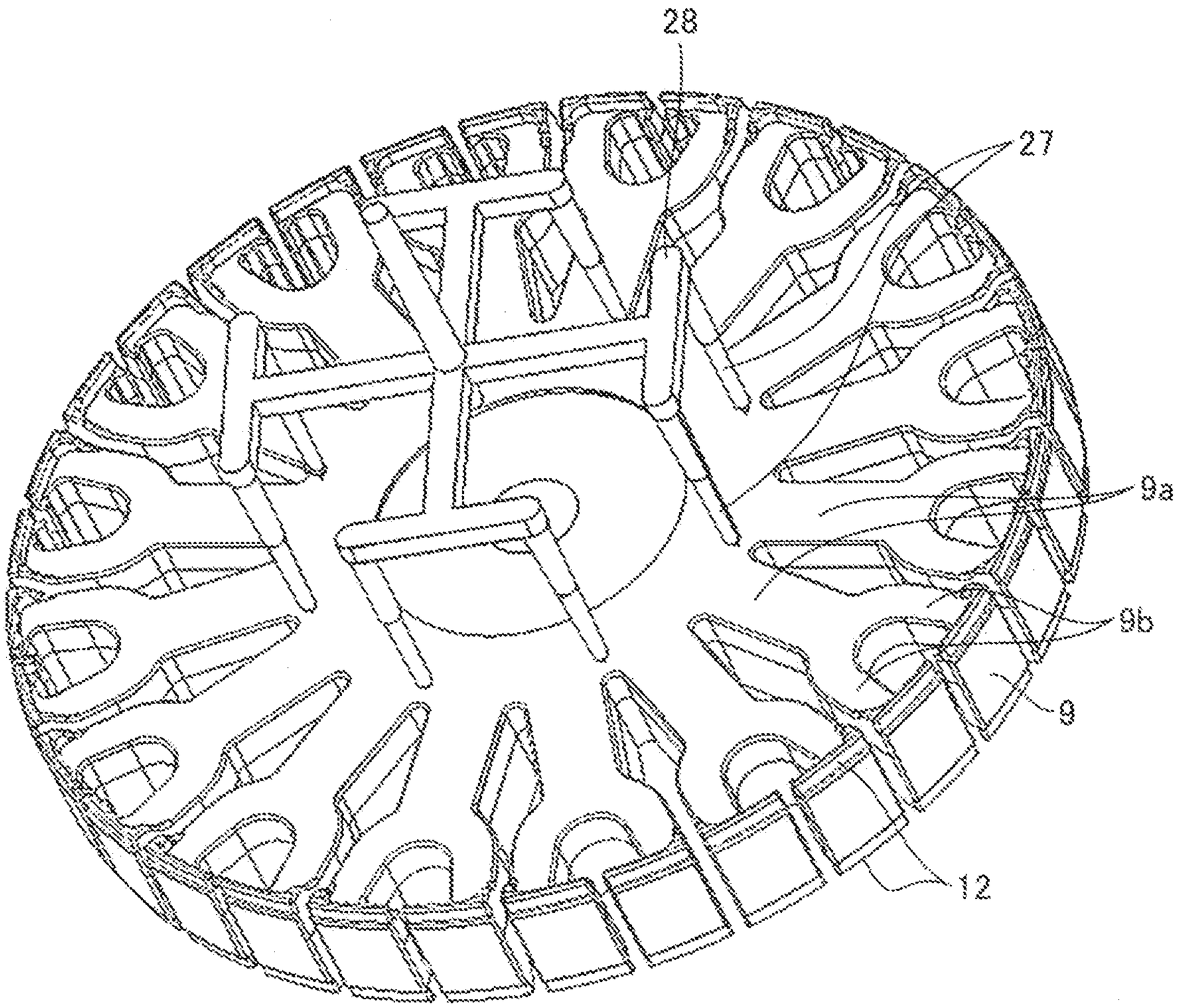
[図6]



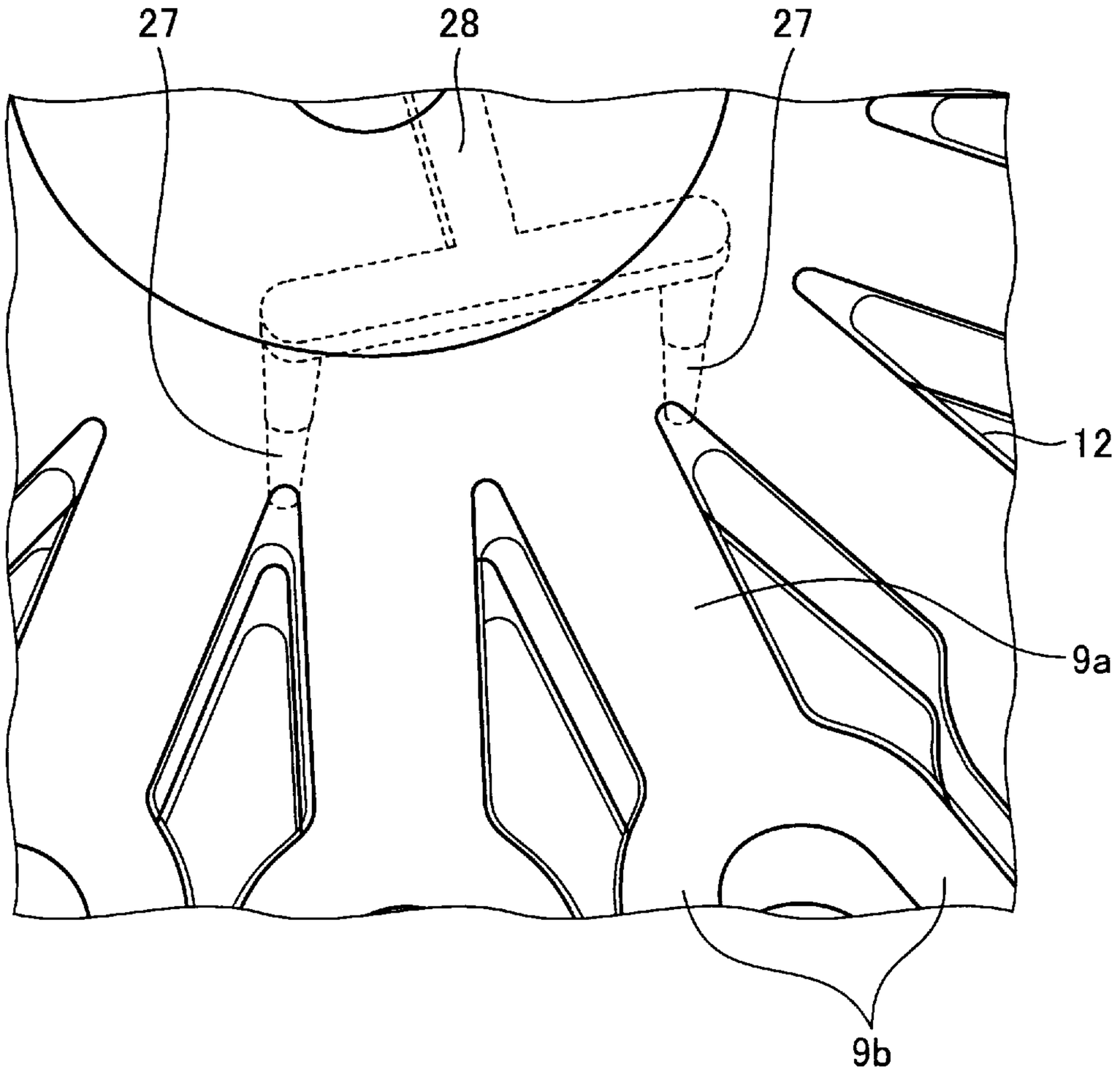
[図7]



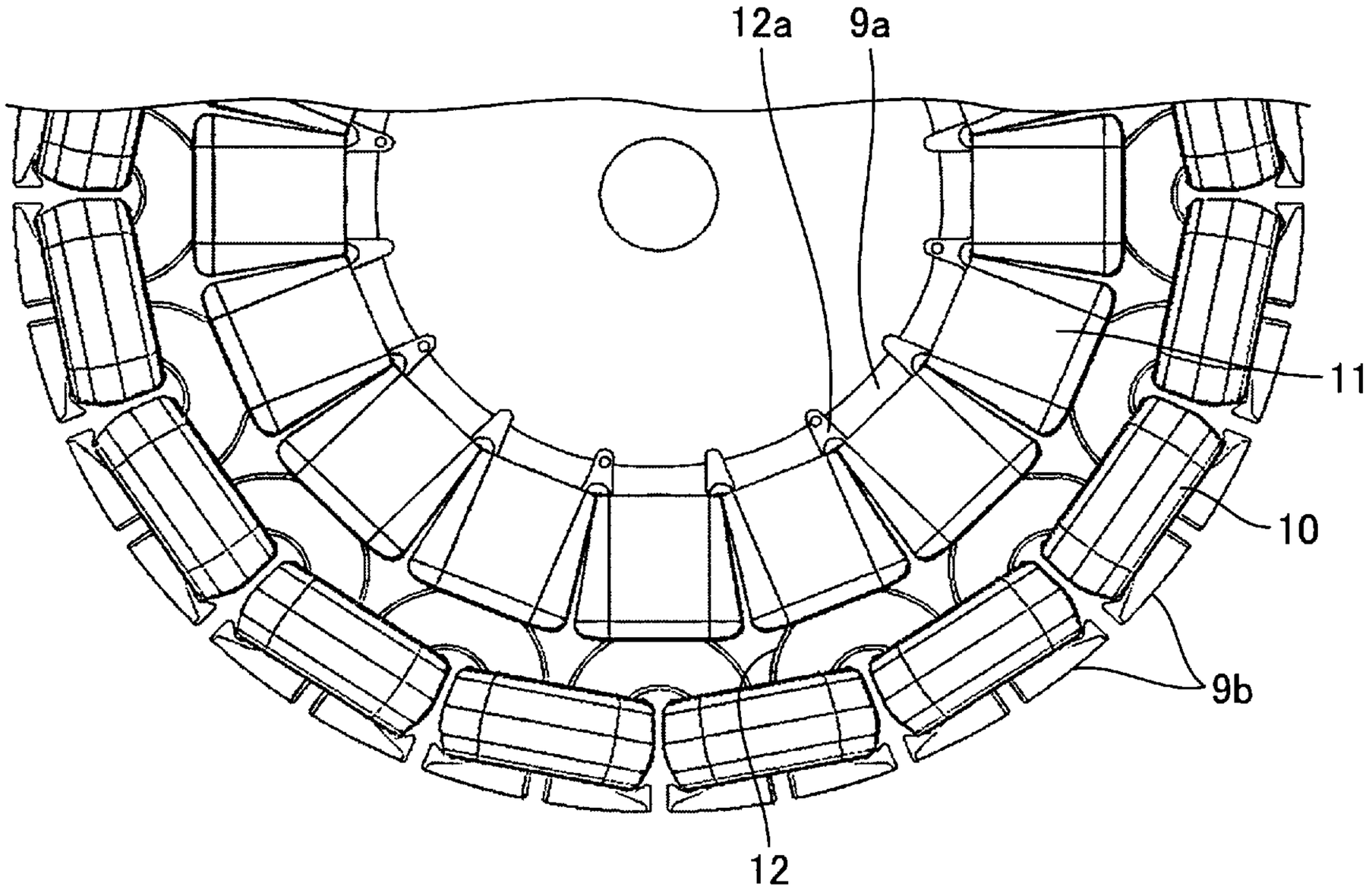
[図8]



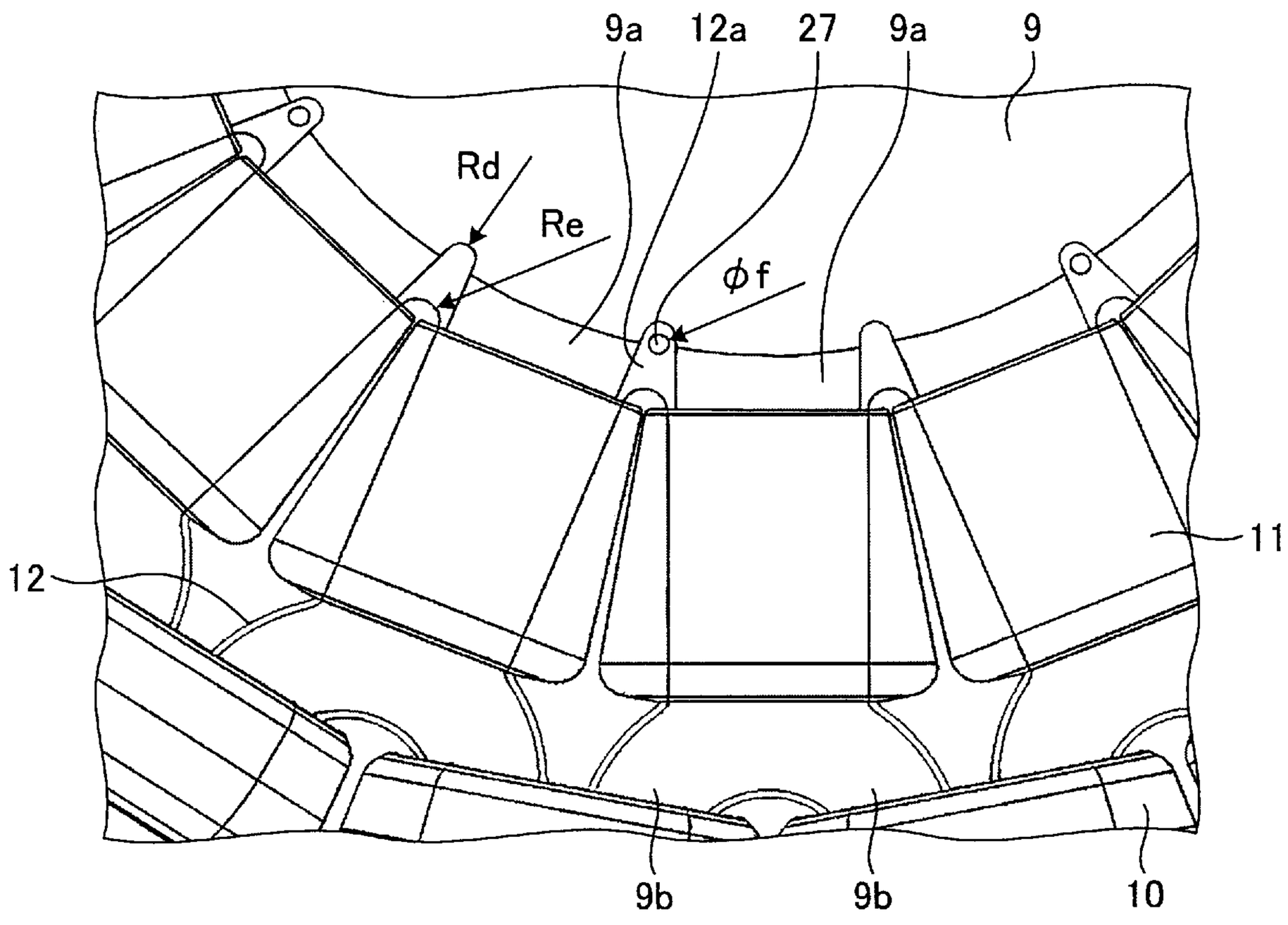
[図9]



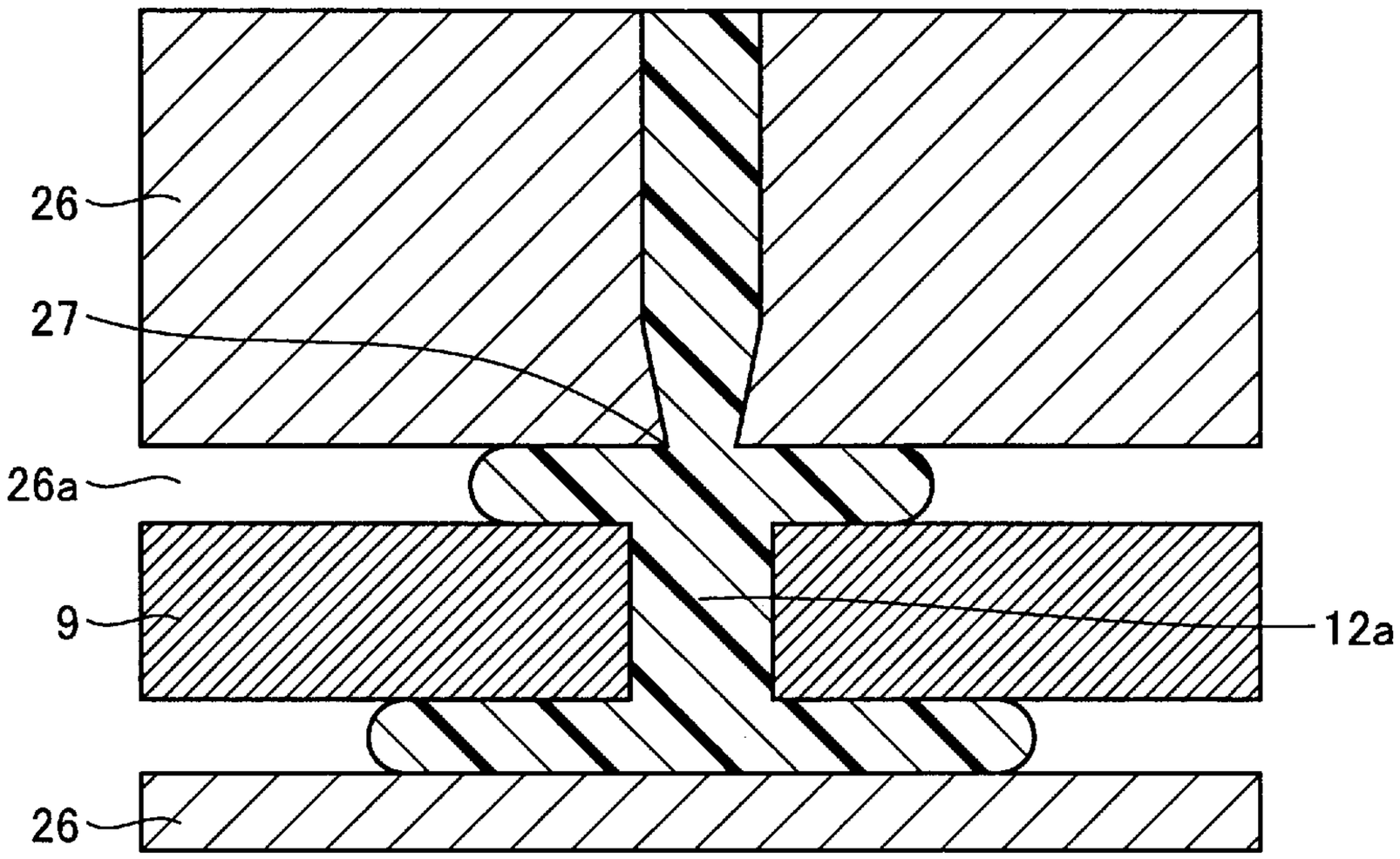
[図10]



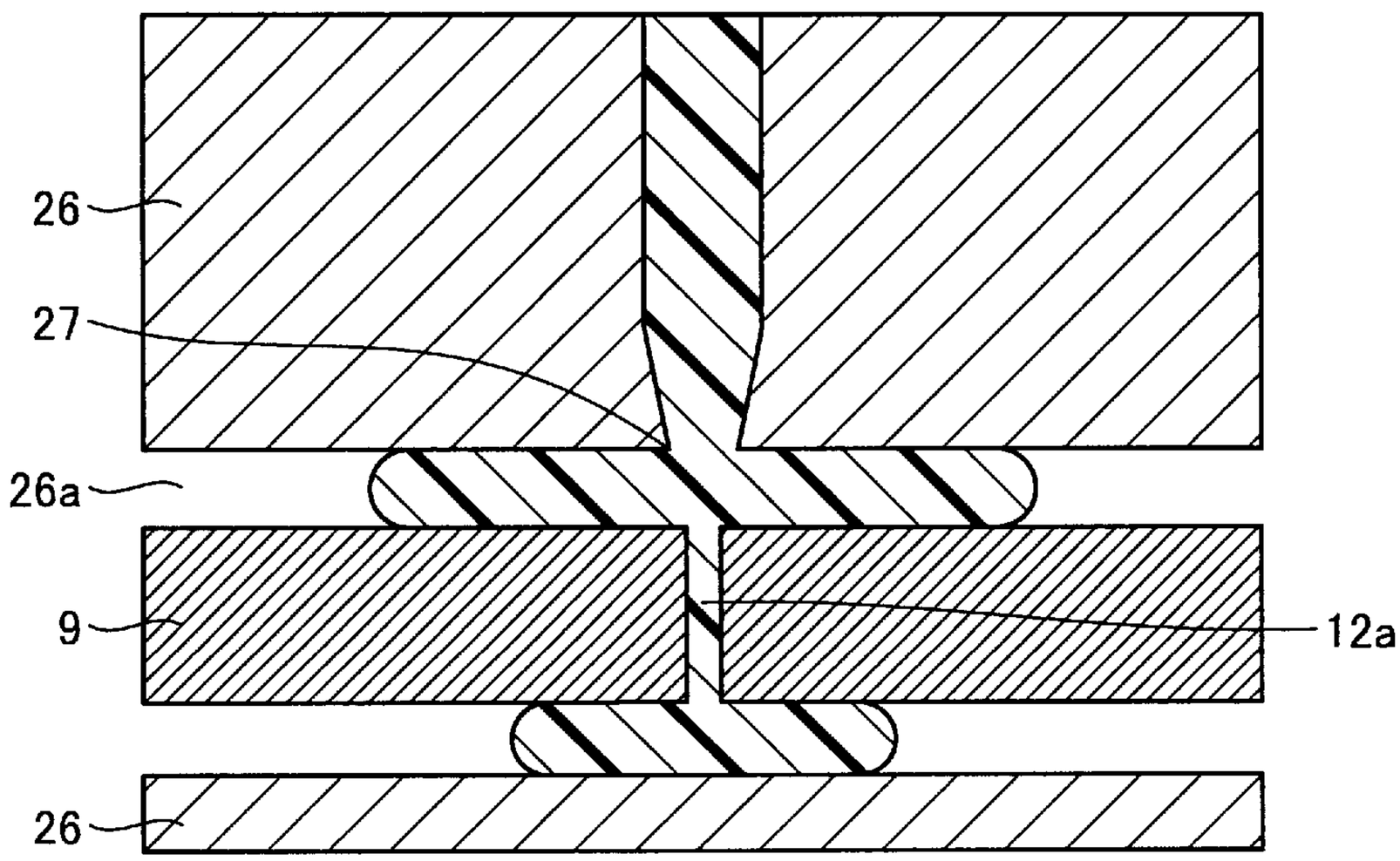
[図11]



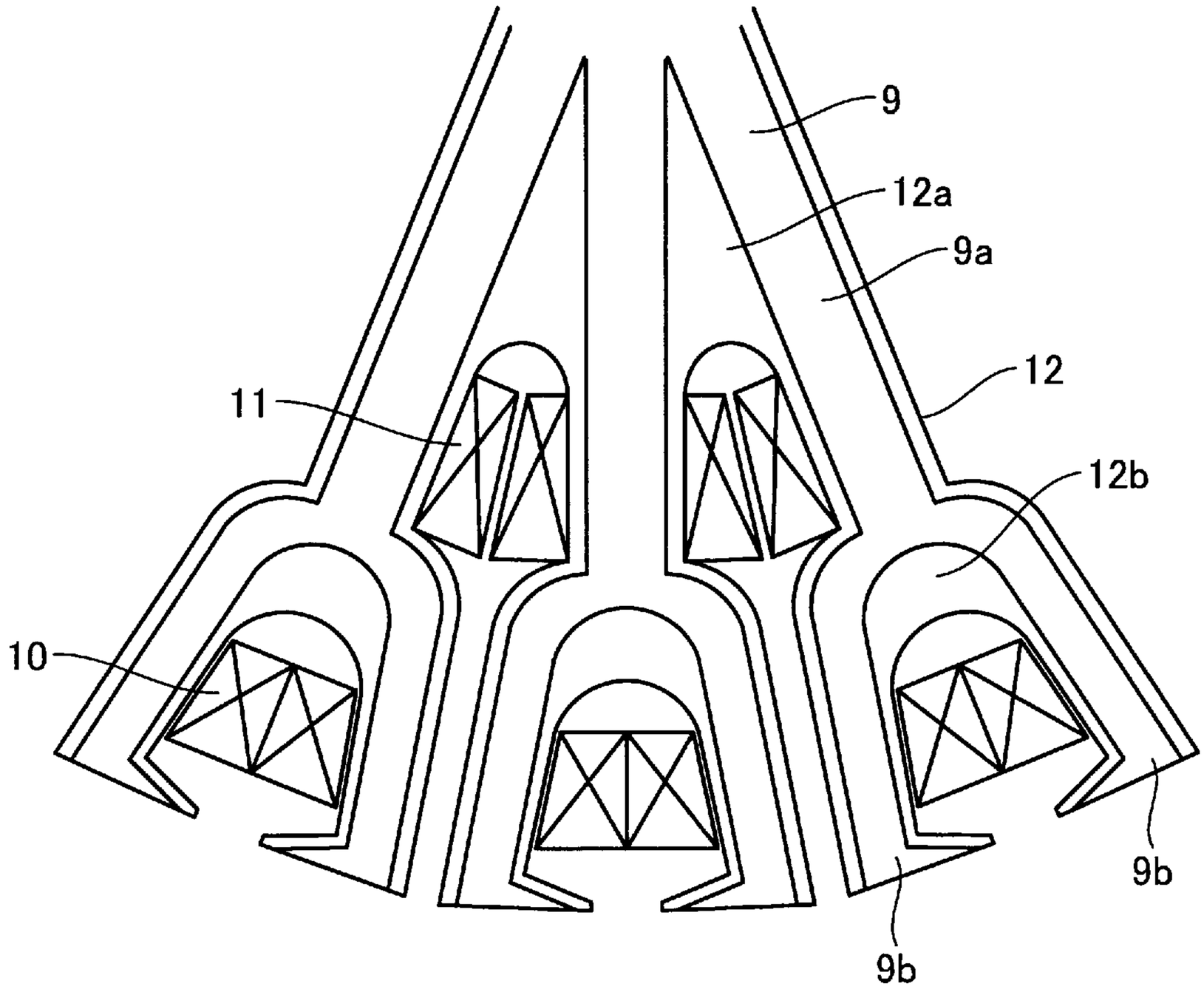
[図12]



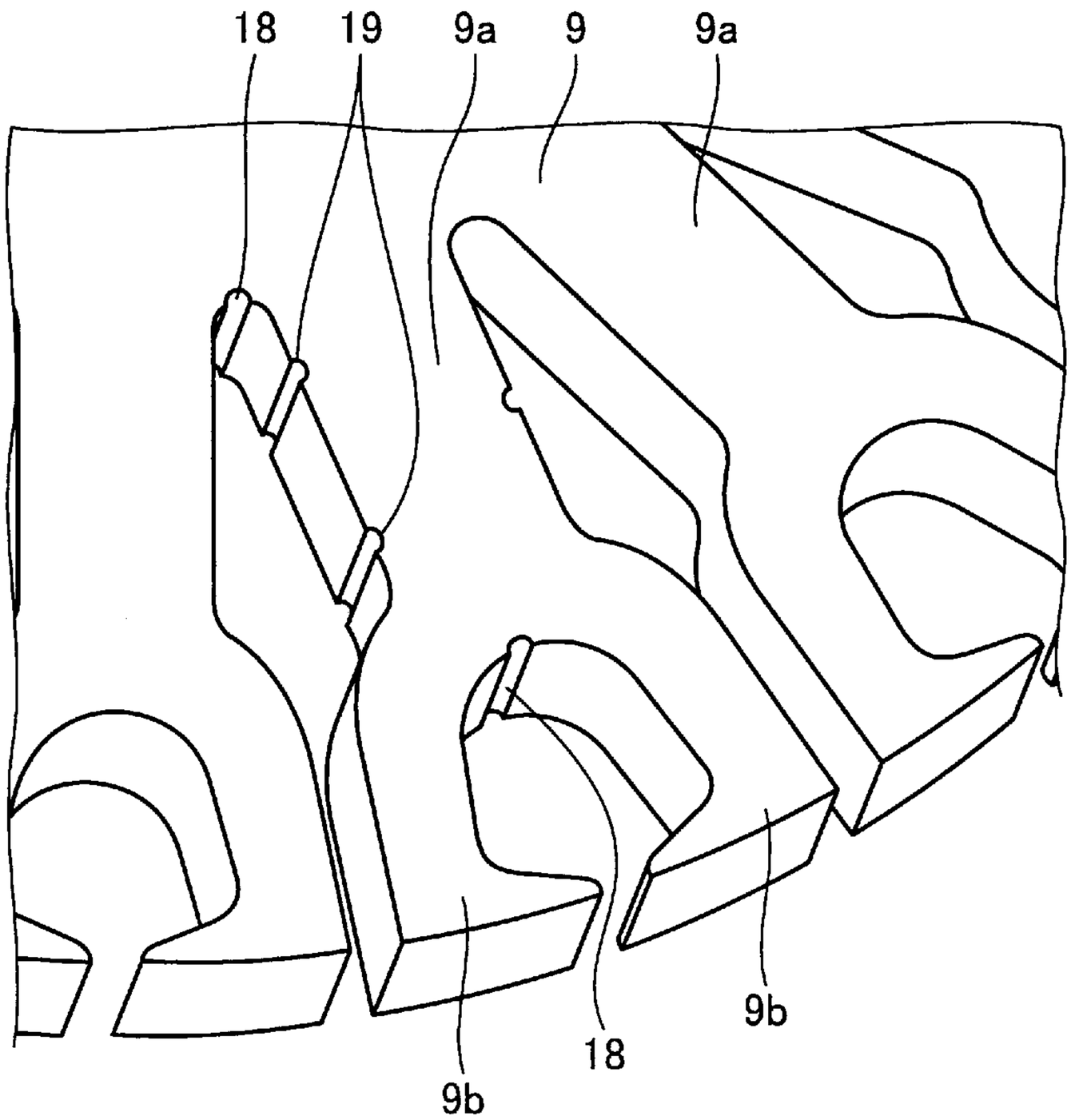
[図13]



[図14]



[図15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2020/000708

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int. Cl. H02K3/32(2006.01)i, H02K15/10(2006.01)i
FI: H02K3/32, H02K15/10

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. H02K3/32, H02K15/10

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	JP 2015-188291 A (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) 29 October 2015, paragraphs [0015]-[0053], fig. 1-10	1-8
Y	JP 11-341714 A (TOSHIBA CORP.) 10 December 1999, paragraphs [0012]-[0049], fig. 1-15	1-12
Y	JP 2004-208386 A (HITACHI, LTD.) 22 July 2004, abstract, paragraphs [0001]-[0067], fig. 1, 5, 6	1-8
Y	JP 2015-2582 A (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 05 January 2015, paragraphs [0010]-[0044], fig. 1-8	9-12
A	JP 2017-169397 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 21 September 2017, abstract, fig. 9	1-12

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

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
06.03.2020	24.03.2020
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

International application No.
PCT/JP2020/000708

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2012-200116 A (PANASONIC CORP.) 18 October 2012, fig. 1-5	6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2020/000708

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2015-188291 A	29.10.2015	WO 2015/146019 A1	
JP 11-341714 A	10.12.1999	(Family: none)	
JP 2004-208386 A	22.07.2004	US 2004/0124733 A1 abstract, paragraphs [0001]-[0088], fig. 1, 5, 6 US 2005/0146232 A1	
JP 2015-2582 A	05.01.2015	(Family: none)	
JP 2017-169397 A	21.09.2017	(Family: none)	
JP 2012-200116 A	18.10.2012	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2020/000708

A.　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

H02K 3/32(2006.01)i; H02K 15/10(2006.01)i
FI: H02K3/32; H02K15/10

B.　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

H02K3/32; H02K15/10

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　１９７１－２０２０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	JP 2015-188291 A (パナソニックＩＰマネジメント株式会社) 29.10.2015 (2015-10-29) 段落[0015]-[0053],図1-10	1-8
Y	JP 11-341714 A (株式会社東芝) 10.12.1999 (1999-12-10) 段落[0012]-[0049],図1-15	1-12
Y	JP 2004-208386 A (株式会社日立製作所) 22.07.2004 (2004-07-22) 要約,段落[0001]-[0067],図1,5-6	1-8
Y	JP 2015-2582 A (日産自動車株式会社) 05.01.2015 (2015-01-05) 段落[0010]-[0044],図1-8	9-12
A	JP 2017-169397 A (三菱電機株式会社) 21.09.2017 (2017-09-21) 要約,図9	1-12
A	JP 2012-200116 A (パナソニック株式会社) 18.10.2012 (2012-10-18) 図1-5	6

☐ 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	国際調査報告の発送日
06.03.2020	24.03.2020

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）
小林　紀和　3V　4240

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/JP2020/000708

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2015-188291 A	29.10.2015	WO 2015/146019 A1	
JP 11-341714 A	10.12.1999	（ファミリーなし）	
JP 2004-208386 A	22.07.2004	US 2004/0124733 A1 要約,段落[0001]-[0088],図1,5-6 US 2005/0146232 A1	
JP 2015-2582 A	05.01.2015	（ファミリーなし）	
JP 2017-169397 A	21.09.2017	（ファミリーなし）	
JP 2012-200116 A	18.10.2012	（ファミリーなし）	