



MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,  
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,  
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,  
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,  
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類 :

- 国際調査報告 (条約第21条 β))

---

§7)要約 :ステータは、軸線を囲むように延在するヨークであって、外周と内周とを有するヨークを備える。ヨークは、外周から突出するカシメ部を有し、且つ、カシメ部とは異なる位置に分割面を有する。ヨークは、外周と内周との間に、磁束が流れる磁路を有する。磁路の幅を $\tau_1$ とし、ヨークのカシメ部を含む幅を $\tau_2$ とすると、 $\tau_1 < \tau_2 < 2.6 \times \tau_1$ が成立する。

## 明 細 書

発明の名称：

ステータ、モータ、送風機、電気掃除機および手乾燥装置

技術分野

[0001] 本発明は、ステータ、モータ、並びに、モータを備えた送風機、電気掃除機および手乾燥装置に関する。

背景技術

[0002] 一般に、モータのステータは、電磁鋼板等の積層要素を積層してカシメ部で一体に固定したステータコアを有する。鉄損を低減するためには、カシメ部を、ステータコアに形成される磁路をできるだけ遮らない位置に設けることが望ましい。そのため、ステータコアの外周に凸部を形成し、この凸部にカシメ部を設けることが提案されている（例えば、特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開平4 - 3 2 5 8 4 6 号公報（図1参照）

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 近年、複数の分割コアを組み合わせた分割構造のステータコアが開発されている。このような分割構造のステータコアでは、一体型のステータコアよりもカシメ部が多くなるため、鉄損の低減効果をさらに高めることが望まれている。

[0005] 本発明は、上記の課題を解決するためになされたものであり、ステータコアにおける鉄損の低減効果を高めることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明のステータは、軸線を囲むように延在し、外周と内周とを有するコークであって、外周から突出するカシメ部を有し、且つ、カシメ部とは異なる

る位置に分割面を有するヨークを備える。ヨークは、外周と内周との間に、磁束が流れる磁路を有し、磁路の幅を $l_1$ とし、ヨークのカシメ部を含む幅を $l_2$ とすると、 $l_1 < l_2 < 2.6 \times l_1$ が成立する。

[p007] 本発明のステータは、軸線を囲むように延在するヨークであって、軸線を中心とする周方向に第1のヨーク部と第2のヨーク部とを有するヨークを備える。第1のヨーク部および第2のヨーク部は、いずれも外周と内周とを有する。ヨークは、第2のヨーク部の外周から突出するカシメ部を有し、且つ、第1のヨーク部または第2のヨーク部において、カシメ部とは異なる位置に分割面を有する。軸線から第1のヨーク部の外周までの距離は、軸線から第2のヨーク部の外周までの距離よりも大きい。

### 発明の効果

[p008] 本発明によれば、ヨークの磁路の幅 $l_1$ と、ヨークのカシメ部を含む幅 $l_2$ との間に、 $l_1 < l_2 < 2.6 \times l_1$ が成立することにより、磁路を流れる磁束に対するカシメ部の影響を抑制し、鉄損の低減効果を高めることができる。また、ヨークの第1のヨーク部および第2のヨーク部のうち、軸線から外周までの距離が小さい第2のヨーク部の外周にカシメ部を設けることにより、カシメ部に加わる外力を抑制し、これにより鉄損の低減効果を高めることができる。

### 図面の簡単な説明

[p009] 図1 実施の形態1のモータを示す断面図である。  
図2 実施の形態1のステータを示す平面図である。  
図3 実施の形態1のステータの一部を拡大して示す図である。  
図4 実施の形態1のステータのカシメ部が形成された部分を拡大して示す図である。  
図5 比較例のステータを示す平面図である。  
図6 比較例のステータの一部を拡大して示す図である。  
図7 比較例のステータのカシメ部が形成された部分を拡大して示す図である

図8]ヨークの最大幅 $L_2$ と幅比 $L_2/L_1$ との関係を示すグラフである。

図9]幅比 $L_2/L_1$ とカシメ部の鉄心効率との関係を示すグラフである。

図10]幅比 $L_2/L_1$ とカシメ部の鉄心質量との関係を示すグラフである。

図11]カシメ部の鉄心効率と鉄心質量との関係を示すグラフである。

図12]比較例のステータを示す平面図である。

図13]実施の形態2のモータを示す断面図である。

図14]実施の形態2のステータの一部を拡大して示す図である。

図15]実施の形態3のモータを示す断面図である。

図16]実施の形態4のモータを示す断面図である。

図17]各実施の形態のモータが適用される送風機の構成例を示す図である。

図18]各実施の形態のモータが適用される送風機を備えた電気掃除機を示す図である。

図19]各実施の形態のモータが適用される送風機を備えた手乾燥装置を示す図である。

## 発明を実施するための形態

[p010] 以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。なお、この実施の形態により本発明が限定されるものではない。

[p011] 実施の形態1.

### <モータ100の構成>

図1は、本発明の実施の形態1のモータ100を示す断面図である。モータ100は、永久磁石同期モータであり、インバータによって駆動される単相モータである。モータ100は、例えば、電気掃除機または手乾燥装置等の送風機110（図17参照）に用いられる。

[p012] モータ100は、シャフト50を有するロータ5と、ロータ5を囲むように設けられたステータ1とを有する。ステータ1は、金属製の円筒状のシエル4の内側に固定されている。シエル4は、外周41と内周42とを有し、内周42にステータ1が嵌合している。

[p013] 以下の説明では、シャフト50の回転中心である軸線O1の方向を、軸

方向」と称する。また、シャフト50の軸線○1を中心とする周方向（図1等に矢印R1で示す）を、「周方向」と称する。また、シャフト50の軸線○1を中心とする半径方向を、「径方向」と称する。また、軸方向に平行な断面における断面図を、「縦断面図」と称する。

- [0014] ロータ5は、シャフト50と、シャフト50の周囲に固定された永久磁石51、52を有する。永久磁石51、52は、周方向に等間隔に配置され、それぞれが磁極を構成している。永久磁石51の外周面は例えば<sub>11</sub>極であり、永久磁石52の外周面は例えば3極であるが、逆であってもよい。
- [0015] ここでは、2つの永久磁石51と2つの永久磁石52とが、周方向に交互に配置されている。すなわち、ロータ5は、4つの磁極を有する。但し、ロータ5の磁極数は4に限らず、2以上であればよい。
- [0016] ステータ1は、エアギャップを介してロータ5の径方向外側に配置されている。ステータ1は、ステータコア10と、絶縁部3と、コイル（例えば図17に示すコイル35）とを有する。
- [0017] ステータコア10は、複数の積層要素を軸方向に積層し、カシメ部15で一体に固定したものである。積層要素は、ここでは電磁鋼板であり、板厚は例えば○. 25mmである。
- [0018] ステータコア10は、ロータ5を囲むヨーク11と、ヨーク11からロータ5に向かう方向に（すなわち径方向内側に）延在する複数のテース12とを有する。テース12は、周方向に等間隔に配置されている。テース12の数は、ロータ5の磁極数と同数であり、ここでは4つである。但し、テース12の数は、2つ以上であればよい。テース12は、ロータ5に対向するテース先端部13を有する。テース先端部13は、周方向の長さがテース12の他の部分よりも長くなるように形成されている。
- [0019] ステータコア10において周方向に隣り合う2つのテース12の間には、スロットが形成されている。スロット内には、絶縁性を有する樹脂で構成された絶縁部3が配置されている。絶縁部3は、例えば、ヨーク11の内周側の壁面と、テース12の周方向の両端面および軸方向の両端面を覆うよ

うに設けられている。

- [0020] 絶縁部<sub>3</sub>は、樹脂をステータコア<sub>10</sub>と一体に成形するか、または別部品として成形した樹脂成形体をステータコア<sub>10</sub>に組み付けることにより形成される。ティース<sub>12</sub>には、絶縁部<sub>3</sub>を介して、コイル（例えば図<sub>17</sub>に示したコイル<sub>35</sub>）が巻き付けられる。絶縁部<sub>3</sub>は、ステータコア<sub>10</sub>とコイルとを絶縁する。
- [0021] 図<sub>2</sub>は、ステータコア<sub>10</sub>を示す平面図である。ステータコア<sub>10</sub>のヨーク<sub>11</sub>は、周方向に、第<sub>1</sub>のヨーク部<sub>21</sub>と第<sub>2</sub>のヨーク部<sub>22</sub>とを有する。第<sub>1</sub>のヨーク部<sub>21</sub>と第<sub>2</sub>のヨーク部<sub>22</sub>とは、周方向に交互に配置されている。
- [0022] 第<sub>1</sub>のヨーク部<sub>21</sub>は、ステータ<sub>1</sub>のうちで最も径方向外側に位置する部分であり、軸線<sub>31</sub>を中心とする円弧状に延在している。第<sub>1</sub>のヨーク部<sub>21</sub>は、周方向に等間隔に配置されている。第<sub>1</sub>のヨーク部<sub>21</sub>の数は、ティース<sub>12</sub>の数と同数であり、ここでは<sub>4</sub>つである。
- [0023] 第<sub>1</sub>のヨーク部<sub>21</sub>は、径方向外側に位置する外周<sub>213</sub>と、径方向内側に位置する内周<sub>217</sub>とを有する。第<sub>1</sub>のヨーク部<sub>21</sub>の外周<sub>213</sub>は、シエル<sub>4</sub>（図<sub>1</sub>）の円筒状の内周<sub>42</sub>に係合する。第<sub>1</sub>のヨーク部<sub>21</sub>の内周<sub>216</sub>は、上記のスロット<sub>1</sub>に対向している。
- [0024] 第<sub>2</sub>のヨーク部<sub>22</sub>は、周方向に隣り合う第<sub>1</sub>のヨーク部<sub>21</sub>の間に位置している。第<sub>2</sub>のヨーク部<sub>22</sub>は、第<sub>1</sub>のヨーク部<sub>21</sub>の端部から周方向に対して径方向内側に傾斜して延在する直線状部分を<sub>V</sub>字状に組み合わせた形状を有する。第<sub>2</sub>のヨーク部<sub>22</sub>の最も径方向内側に位置する部分、すなわち<sub>V</sub>字の頂点部分から、ティース<sub>12</sub>が延在している。第<sub>2</sub>のヨーク部<sub>22</sub>の数は、ティース<sub>12</sub>の数と同数であり、ここでは<sub>4</sub>つである。
- [0025] 第<sub>2</sub>のヨーク部<sub>22</sub>は、外周<sub>223</sub>と内周<sub>227</sub>とを有する。第<sub>2</sub>のヨーク部<sub>22</sub>は、軸線<sub>○1</sub>を中心とする径方向において第<sub>1</sub>のヨーク部<sub>21</sub>よりも内側に位置している。言い換えると、軸線<sub>○1</sub>から第<sub>2</sub>のヨーク部<sub>22</sub>の外周<sub>223</sub>までの距離は、軸線<sub>○1</sub>から第<sub>1</sub>のヨーク部<sub>21</sub>の外周<sub>213</sub>ま

での距離よりも小さい。そのため、第1のヨーク部21の外周21<sub>3</sub>がシエル4 (図1) に当接しても、第2のヨーク部22の外周22<sub>3</sub>はシエル4に当接しない。第2のヨーク部22の内周22<sub>b</sub>は、上記のスロットに面している。

- [0026] 第1のヨーク部21の周方向の中心には、分割面14が形成されている。ステータコア10は、第1のヨーク部21に形成された分割面14で、ティース12毎の分割コア2 (図3) に分割される。ここでは、ステータコア10が4つの分割コア2に分割される。分割面14は、ここでは平面 (図2では直線) であるが、凸部または凹部を設けてもよい。
- [0027] ステータコア10は、カシメ部15により一体に固定される。カシメ部15は、第2のヨーク部22の外周22<sub>3</sub>から外側に突出するように形成されている。カシメ部15は、周方向において、ティース12と分割面14との間に位置している。
- [0028] 図1に示したロータ5の永久磁石51 (1極) からの磁束は、ティース12内を径方向外側に向かって流れてヨーク11に侵入し、ヨーク11内を第2のヨーク部22から第1のヨーク部21に向かう方向に流れる。また、ロータ5の永久磁石52 (3極) に向かう磁束は、ヨーク11内を第1のヨーク部21から第2のヨーク部22に向かう方向に流れてティース12に侵入し、ティース12内を径方向内側に向かって流れる。
- [0029] そのため、ヨーク11およびティース12には、磁束の通路である磁路が形成される。ヨーク11においては、第2のヨーク部22の外周22<sub>a</sub>と内周22<sub>b</sub>との間の領域、および、第1のヨーク部21の外周21<sub>3</sub>と内周21<sub>1</sub>との間の領域が、磁路となる。
- [0030] <カシメ部15の配置>
- 図3は、ステータコア10の一部を拡大して示す図である。図4は、図3に破線IVで囲まれた部分を拡大して示す図である。上記の通り、カシメ部15は、ヨーク11の第2のヨーク部22の外周22<sub>3</sub>から、さらに外周側に突出するように設けられている。



- [0031] すなわち、カシメ部15は、第2のヨーク部22の磁路の外側に突出するように設けられている。なお、カシメ部15の全体が磁路の外側に位置しているのが最も望ましいが、図3に示したように、カシメ部15の少なくとも一部が磁路の外側に位置していればよい。
- [0032] 第2のヨーク部22の幅（すなわち、内周22<sub>1</sub>から外周22<sub>3</sub>までの距離）を、幅 $L_1$ とする。幅 $L_1$ は、第2のヨーク部22における磁路の幅であるため、磁路幅とも称する。
- [0033] これに対し、第2のヨーク部22のカシメ部15を含む幅を、幅 $L_2$ とする。幅 $L_2$ は、第2のヨーク部22の内周22<sub>1</sub>から、カシメ部15の最も突出した部分までの距離であり、最大幅とも称する。幅 $L_1$ 、 $L_2$ とも、磁束の流れる方向に直交する方向の寸法であり、図3および図4に示した例では、第2のヨーク部22の延在する方向に直交する方向の寸法である。
- [0034] ここでは、磁路幅 $L_1$ と最大幅 $L_2$ は、 $L_1 < L_2 < L_1 \times 2.6$ を満足するように設定されている。カシメ部15が第2のヨーク部22の外周22<sub>3</sub>から外側に突出しているため、最大幅 $L_2$ は、磁路幅 $L_1$ よりも大きくなる（すなわち $L_1 < L_2$ となる）。また、後述するように $L_2 < L_1 \times 2.6$ を満足することにより、第2のヨーク部22を流れる磁束に対するカシメ部15等の応力の影響が低減し、鉄損が抑制される。
- [0035] 磁路幅 $L_1$ は、例えば2.8mmであり、最大幅 $L_2$ は、上記の通り $L_1 < L_2 < L_1 \times 2.6$ を満足するように設定される。なお、図4は、図3に示した第2のヨーク部22のうち、磁束の流れる方向の長さ $l_1$ （例えば6mm）の領域を拡大した図である。
- [0036] < 作用>

次に、実施の形態1の作用について、比較例と対比して説明する。図5は、比較例のステータコア10を示す平面図であり、図6は、比較例のステータコア10の一部を拡大して示す図である。なお、説明の便宜上、比較例のステータコアにも、実施の形態1のステータコア10と同一の符号を付している。

- [0037] 図5 および図6 に示すように、比較例のステータコア10では、ヨーク11の第2のヨーク部22の幅方向の中心、すなわち磁路の中心に、カシメ部15が形成されている。カシメ部15の配置を除き、比較例のステータコア10は、実施の形態1のステータコア10と同様に構成されている。
- [0038] 一般に、ステータコア10は、プレスによって打ち抜いた電磁鋼板を複数枚積層し、カシメ部で一体に固定することにより形成される。打ち抜き工程とカシメ工程では、電磁鋼板の加工面に応力（より具体的には、せん断応力）が作用する。このように応力を受けた部分は、磁気特性が劣化し、この部分を磁束が通過すると鉄損の増加につながる。
- [0039] 図7は、図6に破線V-V'で囲まれた部分を拡大して示す図である。ステータコア10の第2のヨーク部22には、外周22<sub>3</sub> および内周22<sub>b</sub>に沿って、打ち抜き工程で応力を受けた部分71、72が存在する。また、カシメ部15の外周に沿って、カシメ工程で応力を受けた部分73が存在する。
- [0040] これらの応力を受けた部分71、72、73を、応力作用部と称する。応力作用部71、72、73の幅は、いずれも、電磁鋼板の厚さ丁1と同等である。なお、図7において、応力作用部71、72、73は、ハッチングで示している。
- [0041] 第2のヨーク部22内の磁束は、第2のヨーク部22の延在方向、すなわち矢印Dで示す方向に流れる。第2のヨーク部22において応力を受けていない磁路は、外周22<sub>3</sub> からカシメ部15までの幅ハ1の部分と、内周22<sub>b</sub> からカシメ部15までの幅ハ2の部分である。
- [0042] 第2のヨーク部22の幅（すなわち磁路幅）は $L_1$ であるため、カシメ部15の直径を $\phi_1$ とすると、応力を受けていない磁路幅ハ（ $= \text{ハ1} + \text{ハ2}$ ）は、以下の式（1）で表される。

$$\text{ハ} = L_1 - \text{丁1} \div 4 - \phi_1 \quad \dots (1)$$

応力を受けていない磁路幅ハを大きくするほど鉄損を低減できるが、電磁鋼板の厚さ丁1およびカシメ部15の直径 $\phi_1$ を小さくすることには限界があり、また、幅 $L_1$ を大きくするとステータ1が大型化する。

[0043] これに対し、実施の形態1では、図4に示すように、カシメ部15が、第2のヨーク部22の外周22<sub>3</sub>から突出している。この実施の形態1においても、比較例と同様、外周22<sub>3</sub>および内周22<sub>7</sub>に沿って応力作用部71, 72が存在し、カシメ部15の外周に沿って応力作用部73が存在する。なお、カシメ部15の外周側では、応力作用部71, 73が合わさって、幅が2×丁1となっている。

[0044] 上記の通り、第2のヨーク部22の最大幅（すなわち、第2のヨーク部22の内周22<sub>7</sub>からカシメ部15の最も突出した部分までの距離）を $L_2$ とすると、第2のヨーク部22において応力を受けていない磁路幅 $W_1$ は、以下の式（2）で表される。

$$W_1 = L_2 - 丁1 \times 4 - 0.1 \dots (2)$$

[0045] 式（1）と式（2）とを比較すると、実施の形態1における磁路幅 $W_1$ は、比較例における磁路幅 $W_0$ と比較して、 $(L_2 - L_1)$ 分だけ大きいことが分かる。これにより、応力を受けていない磁路を流れる磁束の量を増加させ、鉄損を低減することができる。

[0046] 次に、第2のヨーク部22の磁路幅 $L_1$ と最大幅 $L_2$ との比である幅比 $L_2/L_1$ について説明する。ここでは、磁路幅 $L_1$ を2.8mmとし、カシメ部15の直径 $D_1$ を1mmとし、電磁鋼板の板厚 $T_1$ を0.25mmとし、最大幅 $L_2$ を2.8mmから7.3mmまで変化させた。磁路幅 $L_1$ および最大幅 $L_2$ がいずれも2.8mmの場合の磁路幅 $W_1$ は、0.8mmとした。

[0047] 図8は、最大幅 $L_2$ と幅比 $L_2/L_1$ との関係を示すグラフである。図8に示すように、磁路幅 $L_1$ を2.8mmとし、最大幅 $L_2$ を2.8mmから7.3mmまで変化させることで幅比 $L_2/L_1$ を1から2.6まで変化させ、鉄心効率の変化を解析により調べた。

[0048] 図9は、幅比 $L_2/L_1$ と鉄心効率との関係を示すグラフである。鉄心効率とは、最大幅 $L_2$ の第2のヨーク部22を流れる磁束のうち、応力を受けていない磁路（磁路幅 $W_1$ ）を流れる磁束の割合である。

- [0049] 図9 から、幅比 $L_2 / L_1$ が大きくなるほど、鉄心効率が上昇していることが分かる。これは、幅比 $L_2 / L_1$ が大きくなるほど、カシメ部15の第2のヨーク部22の外周22<sub>3</sub>からの突出量が増加し、応力を受けていない磁路幅 $W_1$ が増加するためである。
- [0050] また、図9 から、幅比 $L_2 / L_1$ が2.6に達すると、鉄心効率が100%に達することが分かる。幅比 $L_2 / L_1$ が2.6の場合、磁路幅 $L_1 = 2.8 \text{ mm}$ に対して最大幅 $L_2 = 7.3 \text{ mm}$ となり、応力を受けていない磁路幅 $W_1 = 5.3 \text{ mm}$ となる。このように応力を受けていない磁路幅 $W_1$ が大きくなることで、磁路を流れる磁束に応力の影響が及びにくくなり、鉄心効率が向上する。
- [0051] 図10 は、幅比 $L_2 / L_1$ とカシメ部15を含む領域の鉄心質量との関係を示すグラフである。カシメ部15を含む領域の鉄心質量とは、第2のヨーク部22のうち、図4に示したように磁路に沿った方向の長さ（すなわち $L_1$ 、 $L_2$ に直交する方向の長さ） $E_1$ の領域の質量である。以下では、カシメ部15を含む領域の鉄心質量を、簡単のため、カシメ部の鉄心質量と称する。
- [0052] 長さ $E_1$ は、ここでは $1.5 \text{ mm}$ である。これは、直径 $D_1$ が $1 \text{ mm}$ のカシメ部15の両側に、電磁鋼板の板厚 $t_1$ の $\bigcirc.25 n_1 n_1$ をそれぞれ加えた長さに相当する。また、カシメ部の鉄心質量は、幅比 $L_2 / L_1$ が1.2（ $L_1 = 2.8 \text{ mm}$ 、 $L_2 = 3.3 \text{ mm}$ ）の場合を100%（基準値）とした相対値で表している。
- [0053] 図10 から、幅比 $L_2 / L_1$ が大きくなるほど、カシメ部の鉄心質量が増加することが分かる。これは、幅比 $L_2 / L_1$ が大きくなるほど、カシメ部15の第2のヨーク部22の外周22<sub>3</sub>からの突出量が増加し、第2のヨーク部22の外周22<sub>3</sub>側の拡張部分が大きくなるためである。
- [0054] 図11 は、鉄心効率とカシメ部の鉄心質量との関係を示すグラフであり、図9および図10の結果から得られるものである。図11から、鉄心効率が增加するほど、カシメ部の鉄心質量も増加することが分かる。モータ100

の軽量化の点では、カシメ部の鉄心質量は小さいほど望ましい。

[0055] 上記の通り、鉄心効率は、幅比 $L_2 / L_1$ が2.6のときに100%に達する。そのため、 $1 < (L_2 / L_1) < 2.6$ の範囲で、鉄心効率ができるだけ大きくなり、且つカシメ部の鉄心質量ができるだけ小さくなるように、幅比 $L_2 / L_1$ を選択することが望ましい。

[0056] 次に、カシメ部15を第2のヨーク部22の外周22<sub>3</sub>に設けたことによる作用効果について説明する。図12は、別の比較例のステータコア10を示す平面図である。説明の便宜上、図12の比較例のステータコアにも、実施の形態1のステータコア10と同一の符号を付している。

[0057] 図12に示したステータコア10では、カシメ部15が、第2のヨーク部22の内周22<sub>b</sub>から突出するように形成されている。この構成でも、応力を受けていない磁路幅を大きくすることは可能である。しかしながら、第2のヨーク部22の内周22<sub>b</sub>にカシメ部15が突出していると、スロットにコイルが巻きにくくなり、占積率が低下する。また、シエル4に嵌合する第1のヨーク部21の外周21<sub>3</sub>がカシメ部15から離れるため、外周21<sub>3</sub>側で電磁鋼板の間に積層方向の隙間が生じる可能性がある。

[0058] これに対し、この実施の形態1では、カシメ部15を第2のヨーク部22の外周22<sub>3</sub>に設けているため、第1のヨーク部21の外周21<sub>3</sub>側で電磁鋼板の隙間が生じることを抑制することができる。これにより、モータ100の回転軸の位置精度を向上することができる。

[0059] 次に、カシメ部15を、第1のヨーク部21ではなく、第2のヨーク部22に設けたことによる作用効果について説明する。上記の通り、第1のヨーク部21の外周21<sub>3</sub>はシエル4に嵌合するため、第1のヨーク部21の外周21<sub>3</sub>にカシメ部15を設けると、シエル4からの応力がカシメ部15に作用する。そのため、カシメ部15には、打ち抜き工程およびカシメ工程で作用する応力に加えて、シエル4からの応力も作用することになり、鉄損がさらに増加する原因となる。

[0060] これに対し、この実施の形態1では、カシメ部15を第1のヨーク部21

ではなく第2のヨーク部22に設けているため、カシメ部15にシェル4からの応力が作用しない。そのため、鉄損の低減効果を高めることができる。

[0061] <実施の形態1の効果>

以上説明したように、実施の形態1のステータ1では、カシメ部15が、ヨーク11の第2のヨーク部22の外周22<sub>3</sub>から突出するように設けられており、第2のヨーク部22の外周22<sub>3</sub>と内周22<sub>7</sub>との間に形成される磁路の幅 $l_1$ と、第2のヨーク部22のカシメ部15を含む幅 $l_2$ とが、 $l_1 < l_2 < 2.6 \times l_1$ を満足する。そのため、カシメ部15の応力の影響が、磁路を流れる磁束に及びにくくなる。これにより、鉄損を低減することができる。

[0062] 特に、ステータ1が分割面14で分割された分割構造を有しており、一体構成のステータよりもカシメ部15の数が多いため、カシメ部15を上記のように設けることで、鉄損の低減効果を高めることができる。

[0063] また、実施の形態1では、カシメ部15が、第2のヨーク部22の外周22<sub>3</sub>から突出しているため、コイルの巻き付けに影響せず、占積率の低下を抑制することができる。

[0064] また、実施の形態1では、カシメ部15が、周方向においてテース12と分割面14との間に設けられているため、分割面14で作用する外力に対し、電磁鋼板の隙間が開くことを抑制することができる。

[0065] また、実施の形態1では、軸線O1から第1のヨーク部21の外周21<sub>3</sub>までの距離よりも、軸線O1から第2のヨーク部22の外周22<sub>3</sub>までの距離が大きく、カシメ部15が第2のヨーク部22に設けられているため、ステータ1をシェル4に嵌合させても、カシメ部15にシェル4からの応力が作用せず、これにより鉄損の低減効果を高めることができる。

[0066] 実施の形態2.

次に、本発明の実施の形態2について説明する。図13は、実施の形態2のモータ1008を示す断面図である。図14は、実施の形態2のモータ1008のステータ18の一部を拡大して示す断面図である。

- [0067] 実施の形態2のモータ100は、ステータ18が、第2のヨーク部22ではなく、第1のヨーク部21の外周21<sub>3</sub>にカシメ部15を有する点で、実施の形態1のモータ100と異なる。
- [0068] カシメ部15は、第1のヨーク部21のそれぞれの外周21<sub>3</sub>において、分割面14を挟み込むように2つつ形成されている。第1のヨーク部21の外周21<sub>3</sub>と内周21<sub>8</sub>との間に形成される磁路の幅（磁路幅）を $L_1$ とし、第1のヨーク部21のカシメ部15を含む幅（最大幅）を $L_2$ とすると、  
、  
 $L_1 < L_2 < 2.6 \times t_1$   
が成立する。
- [0069] モータ100は、さらに、ステータコア108が嵌合するシエル48を備える。シエル48は、その内周42から第1のヨーク部21に向けて突出する当接部43を有する。当接部43の数は、ヨーク118の第1のヨーク部21の数と同じである。各当接部43は、第1のヨーク部21の外周21<sub>3</sub>における2つのカシメ部15の間の部分に当接する。当接部43は、突出部とも称する。実施の形態2のモータ100の他の構成は、実施の形態1のモータ100と同様である。
- [0070] この実施の形態2では、カシメ部15が第1のヨーク部21の外周21<sub>3</sub>に設けられているが、シエル48の当接部43が第1のヨーク部21の外周21<sub>3</sub>のカシメ部15以外の部分に当接する。そのため、カシメ部15にシエル48からの応力が作用せず、磁路を流れる磁束に対する応力の影響を抑制することができる。これにより、鉄損の低減効果を高めることができる。
- [0071] また、この実施の形態2では、実施の形態1よりも、カシメ部15が分割面14に近い位置に配置されるため、分割面14で作用する外力に対して電磁鋼板の隙間が開くことを抑制する効果を高めることができる。
- [0072] また、第2のヨーク部22の外周22<sub>3</sub>と内周22<sub>7</sub>との間に形成される磁路の幅 $L_1$ と、第2のヨーク部22のカシメ部15を含む幅 $L_2$ との間に、 $L_1 < L_2 < 2.6 \times t_1$ が成立するため、実施の形態1と同様、鉄損の

低減効果を高めることができる。

[0073] 実施の形態3 .

次に、本発明の実施の形態3 について説明する。図15 は、実施の形態3 のモータ100 已を示す断面図である。

[0074] 実施の形態3 のモータ100 已は、ステータ1 已と、ロータ5 八とを備える。ロータ5 八は、シャフト5 0 と、シャフト5 0 に取り付けられた永久磁石5 1, 5 2 とを有する。ここでは、永久磁石5 1, 5 2 は、それぞれ1 つずつ設けられている。すなわち、ロータ5 八の磁極数は2 である。但し、ロータ5 八の磁極数は2 に限らず、2 以上であればよい。

[0075] ステータ1 已は、ステータコア1 〇已と、絶縁部3 と、コイル (例えば図17 に示すコイル3 5 ) とを有する。ステータコア1 〇 已は、ヨーク3 1 と、ヨーク3 1 から軸線〇1 に向けて延在する複数のティース3 2 とを有する。ティース3 2 の数は、ここでは2 つであるが、2 つ以上であればよい。

[0076] ヨーク3 1 は、軸線〇1 を中心とする円周に沿った円弧状の第1 のヨーク部6 1 と、当該円周に対して弦をなすように直線状に延在する第2 のヨーク部6 2 とを有する。ここでは、2 つの第1 のヨーク部6 1 と2 つの第2 のヨーク部6 2 とが周方向に交互に配置されている。但し、第1 のヨーク部6 1 および第2 のヨーク部6 2 の数は、いずれも2 つ以上であればよい。

[0077] 第1 のヨーク部6 1 は、径方向外側に位置する外周6 1 3 と、径方向内側に位置する内周6 1 1 とを有する。第1 のヨーク部6 1 の外周6 1 3 は、シエル4 の円筒状の内周4 2 に係合する。ティース3 2 は、第1 のヨーク部6 1 の内周6 1 1 からロータ5 八に向かって延在している。第1 のヨーク部6 1 の内周6 1 1 は、スロットに対向している。

[0078] 第2 のヨーク部6 2 は、径方向外側に位置する外周6 2 3 と、径方向内側に位置する内周6 2 1 とを有する。軸線〇1 から第2 のヨーク部6 2 の外周6 2 3 までの距離は、軸線〇1 から第1 のヨーク部6 1 の外周6 1 3 までの距離よりも小さい。そのため、第1 のヨーク部6 1 の外周6 1 3 がシエル4 に当接しても、第2 のヨーク部6 2 の外周6 2 3 はシエル4 に当接しない。



第2のヨーク部62の内周62bは、スロットに面している。

[0079] 第2のヨーク部62の周方向の中心には、分割面34が形成されている。ここでは、2つの分割面34が、軸線○1に対して180度の間隔をあけて配置されている。但し、分割面34の数は、2以上であればよい。ステータコア10は、第2のヨーク部62に形成された分割面34で、テース32毎の分割コアに分割される。

[0080] ステータコア10のそれぞれの第2のヨーク部62の外周62<sub>3</sub>には、カシメ部15が形成されている。カシメ部15は、それぞれの第2のヨーク部62の外周62<sub>3</sub>において、分割面34を挟むように2つつ設けられている。

[0081] カシメ部15は、第1のヨーク部61のそれぞれの外周61<sub>3</sub>において、分割面14を挟み込むように2つつ形成されている。第2のヨーク部62の外周62<sub>3</sub>と内周62bとの間に形成される磁路の幅を $l_1$ とし、第2のヨーク部62のカシメ部15を含む幅を $l_2$ とすると、 $l_1 < l_2 < 2.6 \times l_1$ が成立する。

[0082] モータ100は、さらに、ステータコア10が嵌合するシエル4を備える。シエル4の構成は、実施の形態1のシエル4と同様である。シエル4の内周42には、ステータコア10の第1のヨーク部61の外周61<sub>3</sub>が当接する。第2のヨーク部62の外周62<sub>3</sub>は、シエル4の内周42には当接しない。そのため、カシメ部15には、シエル4からの外力が作用しない。

[0083] この実施の形態3においても、カシメ部15がヨーク31の第2のヨーク部62の外周62<sub>3</sub>から突出するように設けられ、第2のヨーク部62の外周62<sub>3</sub>と内周62bとの間に形成される磁路の幅 $l_1$ と、第2のヨーク部62のカシメ部15を含む幅 $l_2$ とが、 $l_1 < l_2 < 2.6 \times l_1$ を満足する。そのため、カシメ部15の応力の影響が、磁路を流れる磁束に及びにくくなり、鉄損を低減することができる。

[0084] また、軸線○1から第1のヨーク部61の外周61<sub>3</sub>までの距離よりも、

軸線○1から第2のヨーク部62の外周62<sub>3</sub>までの距離が小さく、カシメ部15が第2のヨーク部62に設けられているため、ステータ1巳をシエル4の内周42に嵌合させても、カシメ部15にシエル4からの応力が作用せず、磁路を流れる磁束に対する応力の影響を抑制することができる。これにより、鉄損の低減効果を高めることができる。

[0085] 実施の形態4 .

次に、本発明の実施の形態4について説明する。図16は、実施の形態4のモータ100○を示す断面図である。

[0086] 実施の形態4のモータ100○は、ステータ1○のステータコア10○の形状が、実施の形態3のモータ100巳と異なる。ステータコア10○は、ヨーク31と、ヨーク31から軸線○1に向けて延在する複数のテイス32とを有する。テイス32の数は、ここでは2つであるが、2つ以上であればよい。

[0087] この実施の形態4では、ヨーク31の全体が、軸線<sub>3</sub>1を中心とする環状に形成されている。ヨーク31には、分割面34が形成されている。ここでは、2つの分割面34が、軸線<sub>3</sub>1に対して180度の間隔をあけて配置されている。但し、分割面34の数は、2以上であればよい。ステータコア10○は、ヨーク31に形成された分割面34で、テイス12毎の分割コアに分割される。

[0088] ヨーク31は、外周31<sub>3</sub>と内周31<sub>7</sub>とを有する。ヨーク31の外周31<sub>3</sub>には、カシメ部15が形成されている。カシメ部15は、ヨーク31の外周31<sub>3</sub>において、分割面34を挟むように2つずつ設けられている。

[0089] ヨーク31の外周31<sub>3</sub>と内周31<sub>7</sub>との間に形成される磁路の幅を $\underline{1}$ とし、ヨーク31のカシメ部15を含む幅を $\underline{2}$ とすると、 $\underline{1} < \underline{2} < 2 \cdot 6 \times \underline{1}$ が成立する。

[0090] モータ100○は、さらに、ステータコア10○が嵌合するシエル4八を備える。シエル4八は、その内周42から突出する2つの当接部45を有する。当接部45は、ヨーク31の外周31<sub>3</sub>における2つのカシメ部15の

間の部分に当接する。実施の形態4 のモータ100 $\beta$  の他の構成は、実施の形態1 のモータ100 と同様である。

[0091] この実施の形態4 では、カシメ部15 が環状のヨーク31の外周31<sub>3</sub> に設けられているが、シエル48の当接部45がヨーク31の外周31<sub>3</sub> のカシメ部15以外の部分に当接する。そのため、カシメ部15にシエル48からの応力が作用せず、磁路を流れる磁束に対する応力の影響を抑制することができる。これにより、鉄損の低減効果を高めることができる。

[0092] また、ヨーク31の外周31<sub>3</sub> と内周31<sub>b</sub> との間に形成される磁路の幅 $L_1$ と、ヨーク31のカシメ部15を含む幅 $L_2$ とが、 $L_1 < L_2 < 2.6 \times t_1$ を満足するため、実施の形態1と同様、鉄損の低減効果を高めることができる。

[0093] < 送風機>

次に、実施の形態1〜4 のモータ100〜100 $\alpha$ が適用される送風機の構成例について説明する。図17は、実施の形態1のモータ100を備えた送風機110を示す模式図である。送風機110は、実施の形態1のモータ100と、モータ100により駆動される羽根車106、107と、筐体101とを備える。

[0094] シエル4は、モータ100のステータ1およびロータ5を覆い、筐体101に固定されている。ロータ5のシャフト50は、ベアリング46、47により、シエル4に回転可能に支持されている。シャフト50はシエル4を軸方向に貫通し、シャフト50の両端には羽根車106、107が取り付けられている。羽根車106、107は、例えば、遠心翼またはターボ翼である。

[0095] シエル4には、シエル4内に空気を流通させるための穴4a、4<sub>1</sub>、4 $\alpha$ が形成されている。穴4a、4<sub>1</sub>は、シエル4を軸方向に貫通し、穴4cは、シエル4を径方向に貫通する。

[0096] 筐体101は、モータ100、羽根車106、107を覆っている。筐体101は、筐体101内に空気を吸入するための吸入口102、103と、

筐体 101 から空気を排出するための排出口 104, 105 と、羽根車 106, 107 をそれぞれ覆うファンカバー 108, 109 とを有する。

[0097] ステータ 1 のコイル 35 に電流を流すことによりロータ 5 が回転すると、シャフト 50 と共に羽根車 106, 107 が回転する。これにより、羽根車 106, 107 が気流を生成し、矢印 1 で示すように吸入口 102, 103 から筐体 101 内に空気が流入し、矢印 2 で示すように排出口 104, 105 から空気が排出される。また、筐体 101 内に流入した空気の一部は、穴 43, 48, 40 を介してシエル 4 内を通過し、これによりモータ 100 が冷却される。

[0098] この送風機 110 では、鉄損の低減によりモータ効率が増したモータ 100 を用いることにより、高い運転効率を得ることができる。なお、実施の形態 1 のモータ 100 の代わりに、実施の形態 2 ~ 4 のモータ 100a ~ 100o の何れを用いても良い。

[0099] < 電気掃除機 >

次に、実施の形態 1 ~ 4 のモータ 100 ~ 10o が適用される送風機 110 を用いた電気掃除機について説明する。図 18 は、実施の形態 1 のモータ 100 を備えた送風機 110 (図 17) を用いた電気掃除機 8 を示す模式図である。

[0100] 電気掃除機 8 は、掃除機本体 81 と、掃除機本体 81 に接続されたパイプ 83 と、パイプ 83 の先端部に接続された吸引部 84 とを備える。吸引部 84 には、塵埃を含む空気を吸引するための吸引口 85 が設けられている。掃除機本体 81 の内部には、集塵容器 82 が配置されている。

[0101] 掃除機本体 81 の内部には、吸引口 85 から集塵容器 82 に塵埃を含む空気を吸引する送風機 110 が配置されている。送風機 110 は、例えば図 17 に示した構成を有する。掃除機本体 81 には、また、ユーザによって把持されるグリップ部 86 が設けられ、グリップ部 86 にはオンオフスイッチ等の操作部 87 が設けられている。

[0102] ユーザがグリップ部 86 を把持して操作部 87 を操作すると、送風機 11

○が作動し、モータ１○○が回転する。送風機１１０が作動すると、吸引風が発生し、吸引口８５およびパイプ８３を介して空気と共に塵埃が吸引される。吸引された塵埃は、集塵容器８２に収納される。

[0103] この電気掃除機８は、鉄損の低減によりモータ効率が向上したモータ１○○を備えた送風機１１○を用いることにより、高い運転効率を得ることができる。なお、実施の形態１のモータ１○○の代わりに、実施の形態２～４のモータ１００ハ～１００○の何れを用いても良い。

[0104] <手乾燥装置>

次に、実施の形態１～４のモータ１００～１０○○が適用される送風機１１○を用いた手乾燥装置について説明する。図１９は、実施の形態１のモータ１○○を備えた送風機１１○（図１７）を用いた手乾燥装置９を示す模式図である。

[0105] 手乾燥装置９は、筐体９１と、筐体９１の内部に固定された送風機１１０とを有する。送風機１１○は、例えば図１７に示した構成を有する。筐体９１は、吸気口９２と送風口９３とを有し、送風口９３の下側に、ユーザが手を挿入する手挿入部９４を有する。送風機１１０は、気流を発生させることにより、吸気口９２を介して筐体９１の外部の空気を吸引し、送風口９３を介して手挿入部９４に空気を送風する。

[0106] 手乾燥装置９の電源をオンにすると、電力が送風機１１０に供給され、モータ１００が駆動する。送風機１１０が駆動している間、手乾燥装置９の外部の空気が吸気口９２から吸引され、送風口９３から送風される。ユーザが手挿入部９４に手を挿入すると、送風口９３から送風される空気により、手に付着した水滴を吹き飛ばし、あるいは蒸発させることができる。

[0107] 手乾燥装置９は、鉄損の低減によりモータ効率が向上したモータ１００を備えた送風機１１○を用いることにより、高い運転効率を得ることができる。なお、実施の形態１のモータ１○○の代わりに、実施の形態２～４のモータ１００ハ～１００○の何れを用いても良い。

[0108] 以上、本発明の望ましい実施の形態について具体的に説明したが、本発明

は上記の実施の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において、各種の改良または変形を行なうことができる。

## 符号の説明

[01 09] 1, 1八, 16, 10 ステータ、 2 分割コア、 3 絶縁部、 4 シェル、 5, 5六 ロータ、 8 電気掃除機、 9 手乾燥装置、 10, 10八, 10巳, 100 ステータコア、 11, 31 ヨーク、 12, 32 ティース、 13, 33 ティース先端部、 14, 34 分割面、 15 カシメ部、 21, 61 第1のヨーク部、 213, 613 外周、 21<sub>13</sub>, 61<sub>13</sub> 内周、 22, 62 第2のヨーク部、 223, 623 外周、 22<sub>13</sub>, 62<sub>13</sub> 内周、 35 コイル、 41 外周、 42 内周、 43, 45 当接部、 50 シャフト、 51, 52 永久磁石、 71, 72, 73 応力作用部、 81 掃除機本体、 82 集塵容器、 91 筐体、 92 吸気口、 93 送風口、 94 手挿入部、 100, 100八, 100巳, 100○ モータ、 101 筐体、 102, 103 吸入口、 104, 105 排出口、 106, 107 羽根車、 110 送風機。

## 請求の範囲

- [請求項1] 軸線を囲むように延在し、外周と内周とを有するヨークであつて、前記外周から突出するカシメ部を有し、且つ、前記カシメ部とは異なる位置に分割面を有するヨークを備え、  
前記ヨークは、前記外周と前記内周との間に磁路を有し、  
前記磁路の幅を $l_1$ とし、前記ヨークの前記カシメ部を含む幅を $l_2$ とすると、  
$$\frac{l_1}{l_2} < \frac{l_1}{l_2} < 2.6 \times \frac{l_1}{l_2}$$
  
が成立する  
ステータ。
- [請求項2] 前記幅 $l_1$ は、前記ヨークの前記内周から前記外周までの距離であり、  
前記幅 $l_2$ は、前記ヨークの前記内周から前記カシメ部の最も突出した部分までの距離である  
請求項1に記載のステータ。
- [請求項3] 前記ヨークから前記軸線に向けて延在するテースをさらに備え、  
前記カシメ部は、前記軸線を中心とする周方向において、前記テースと前記分割面との間に設けられている  
請求項1または2に記載のステータ。
- [請求項4] 前記ヨークは、前記軸線を中心とする周方向に第1のヨーク部と第2のヨーク部とを有し、  
前記第1のヨーク部および前記第2のヨーク部は、いずれも外周と内周とを有し、  
前記軸線から前記第1のヨーク部の前記外周までの距離が、前記軸線から前記第2のヨーク部の前記外周までの距離よりも大きく、  
前記カシメ部は、前記第2のヨーク部に形成されている  
請求項1から3までの何れか1項に記載のステータ。
- [請求項5] 前記ヨークは、前記軸線を中心とする周方向に第1のヨーク部と第

2のヨーク部とを有し、

前記第1のヨーク部および前記第2のヨーク部は、いずれも外周と内周とを有し、

前記軸線から前記第1のヨーク部の前記外周までの距離が、前記軸線から前記第2のヨーク部の前記外周までの距離よりも大きく、

前記カシメ部は、前記第1のヨーク部に形成されている

請求項1から3までの何れか1項に記載のステータ。

[請求項6]

前記第1のヨーク部は、前記周方向に円弧状に延在し、

前記第2のヨーク部は、前記第1のヨーク部の前記周方向の端部から、前記周方向に対して傾斜して延在する

請求項4または5に記載のステータ。

[請求項7]

軸線を囲むように延在するヨークであって、前記軸線を中心とする周方向に第1のヨーク部と第2のヨーク部とを有するヨークを備え、

前記第1のヨーク部および前記第2のヨーク部は、いずれも外周と内周とを有し、

前記ヨークは、前記第2のヨーク部の前記外周から突出するカシメ部を有し、且つ、前記第1のヨーク部または前記第2のヨーク部において、前記カシメ部とは異なる位置に分割面を有し、

前記軸線から前記第1のヨーク部の前記外周までの距離が、前記軸線から前記第2のヨーク部の前記外周までの距離よりも大きい

ステータ。

[請求項8]

前記第1のヨーク部は、前記周方向に円弧状に延在し、

前記第2のヨーク部は、前記第1のヨーク部の前記周方向の端部から、前記周方向に対して傾斜して延在する

請求項7に記載のステータ。

[請求項9]

前記ヨークから前記軸線に向けて延在するテ ィースをさらに備え、

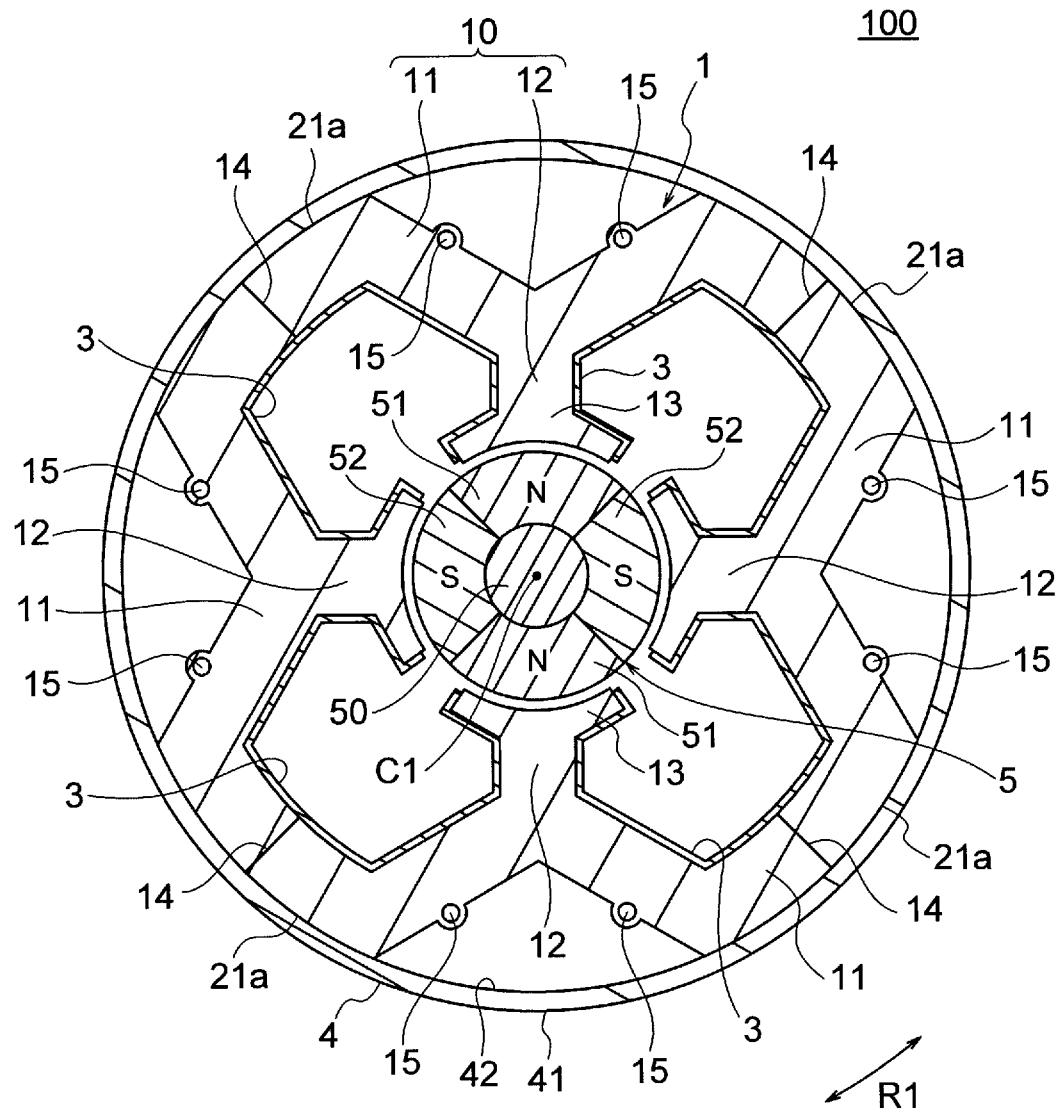
前記カシメ部は、前記軸線を中心とする周方向において、前記テ ィースと前記分割面との間に設けられている



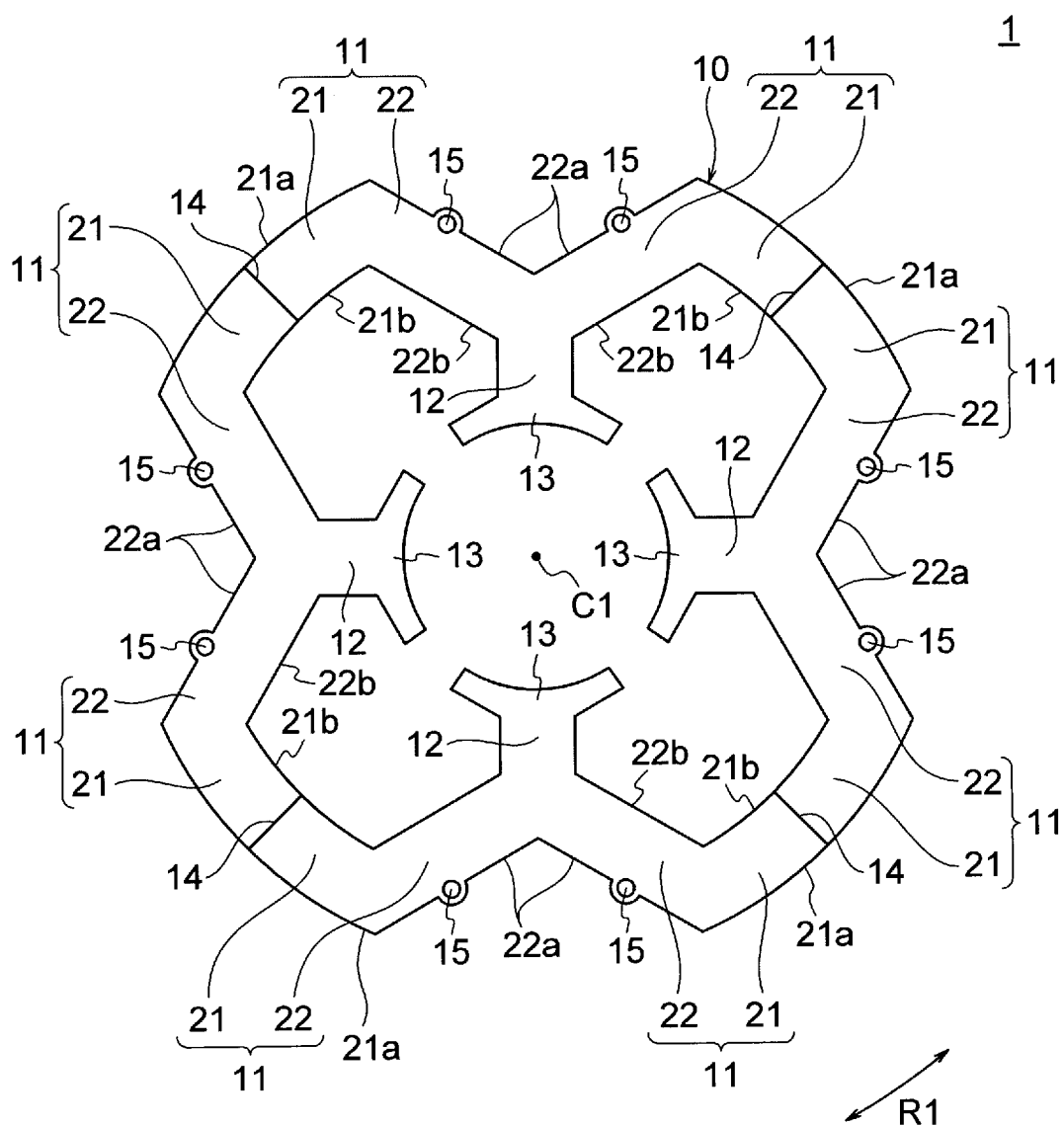
請求項7 または8 に記載のステータ。

- [請求項10] 請求項1 から9 までの何れか1項に記載のステータと、  
前記軸線を中心とする径方向において前記ステータの内側に配置されたロータと  
を有するモータ。
- [請求項11] 前記ステータの前記ヨークが内側に固定されるシエルをさらに備えた  
請求項1 ○に記載のモータ。
- [請求項12] 前記シエルは、前記ヨークの前記カシメ部以外の部分に当接する当接部を有する  
請求項1 1に記載のモータ。
- [請求項13] 請求項1 ○から12 までの何れか1項に記載のモータと、  
前記モータに駆動されて回転する羽根車と  
を有する送風機。
- [請求項14] 吸引口を有する吸引部と、  
塵埃を収納する集塵容器と、  
前記吸引部から前記集塵容器に塵埃を含む空気を吸引する、請求項13 に記載の送風機と  
を備えた電気掃除機。
- [請求項15] 吸気口および送風口を有する筐体と、  
前記筐体の内部に配置され、前記吸気口から空気を吸引し、前記送風口から空気を送風する、請求項13 に記載の送風機と  
を備えた手乾燥装置。

[図1]

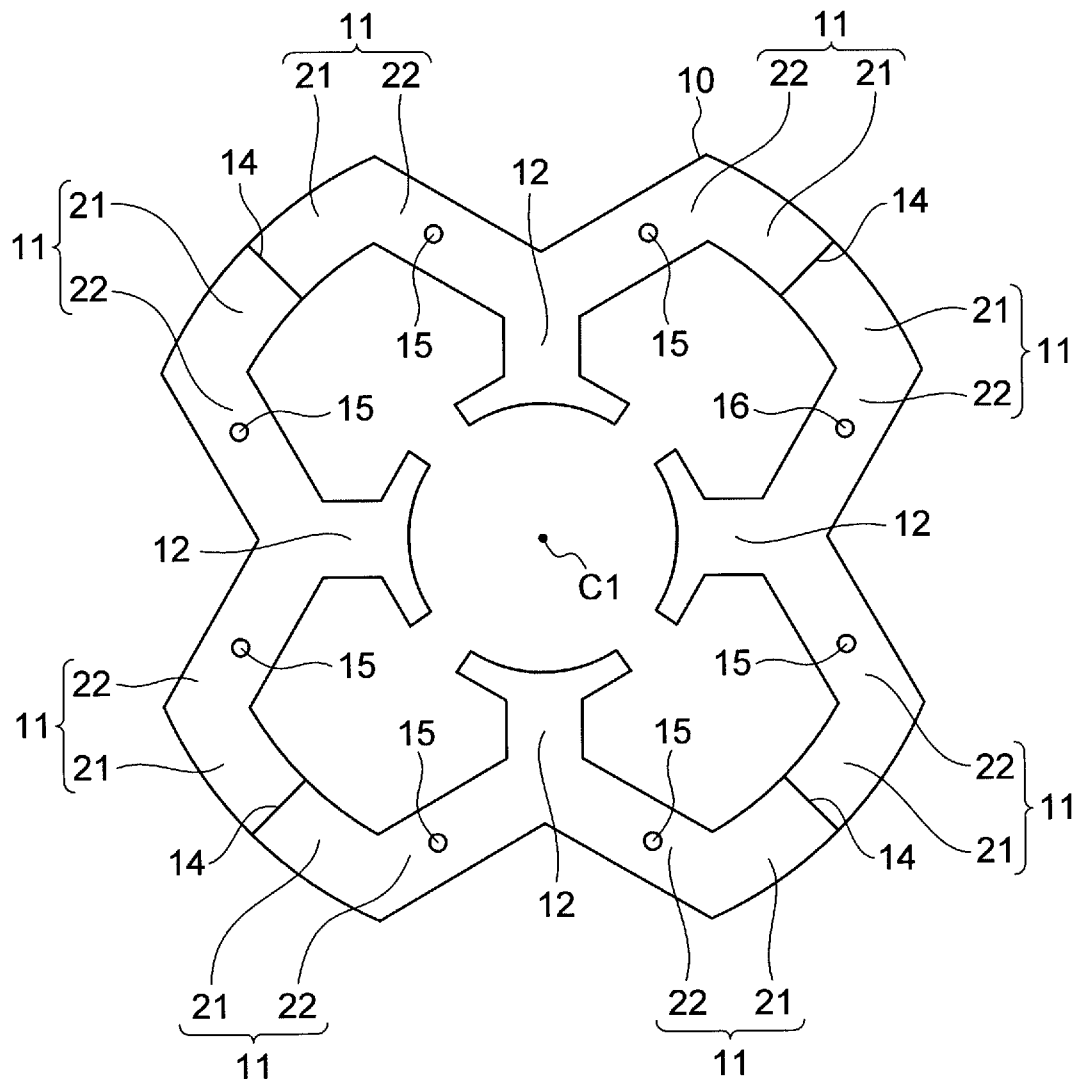


[図2]

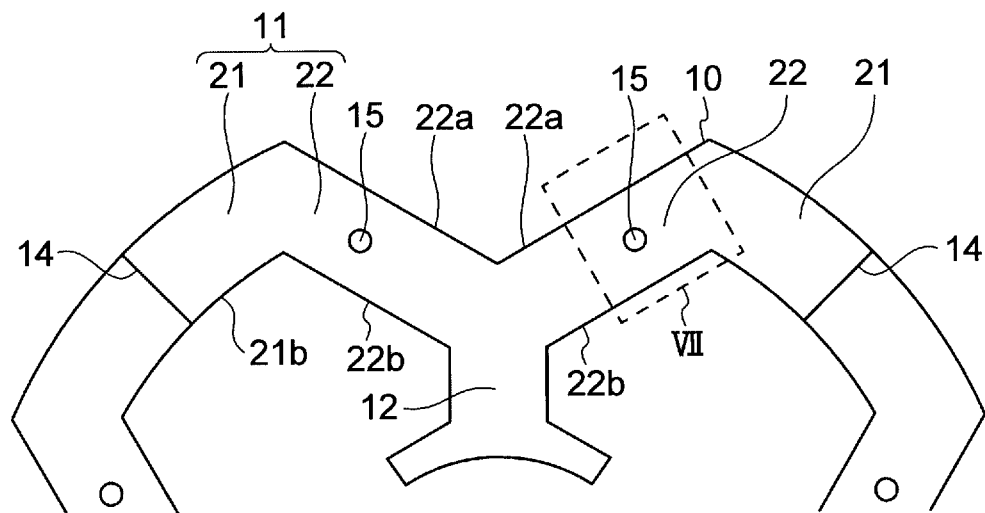




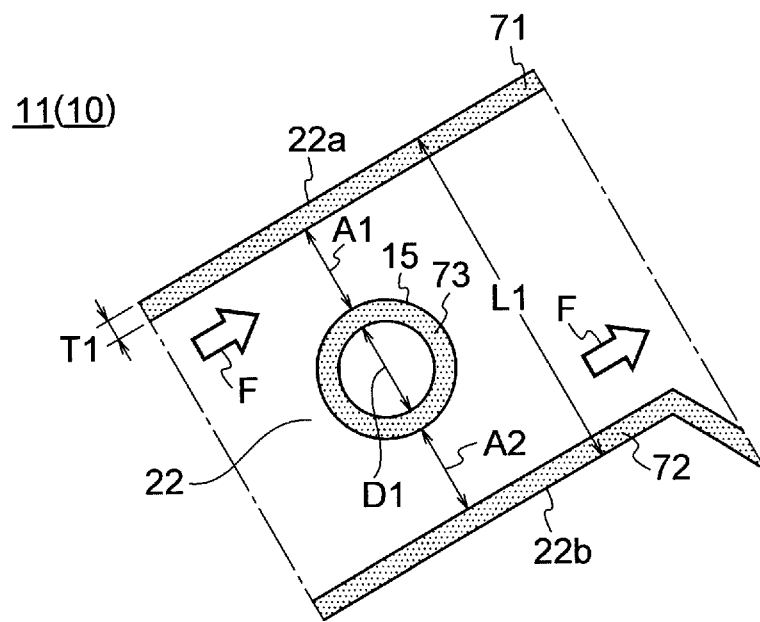
[図5]



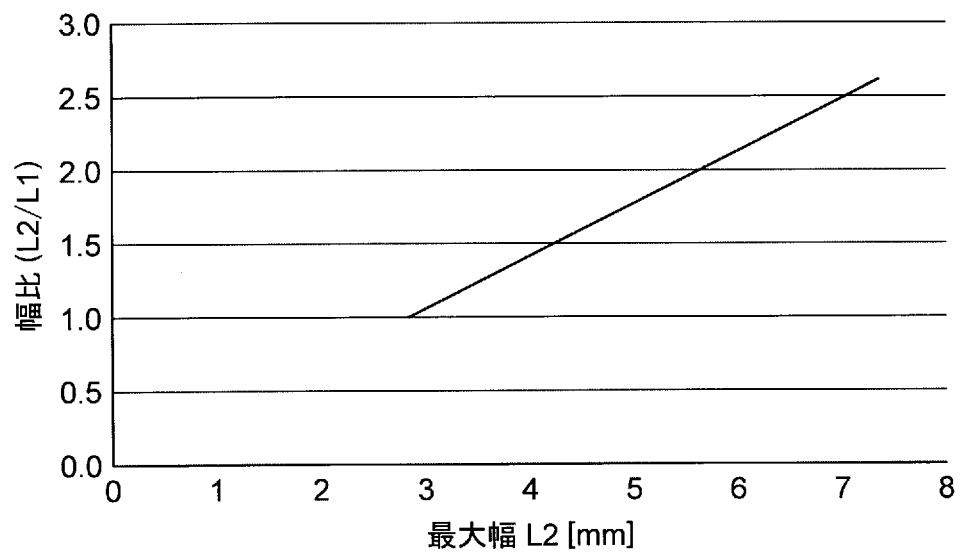
[図6]



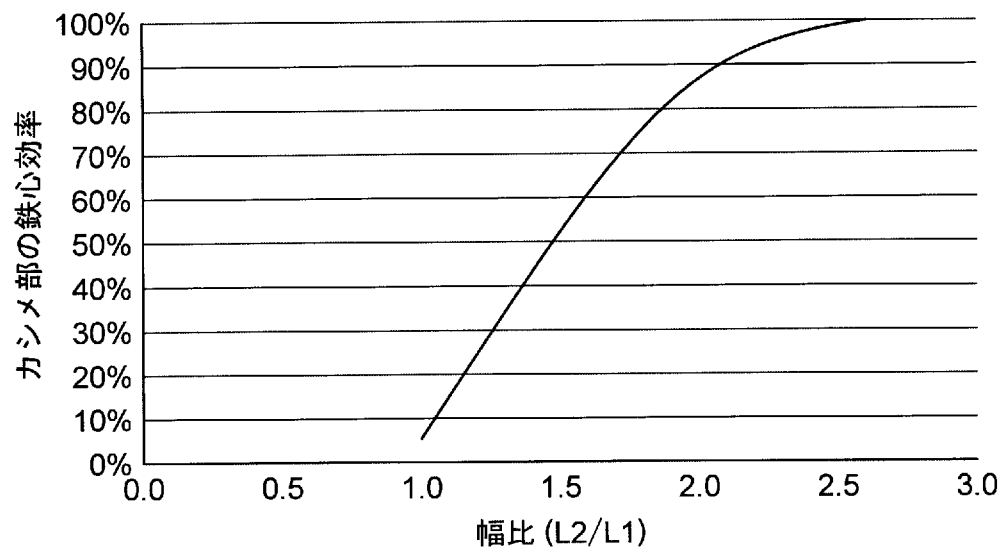
[図7]



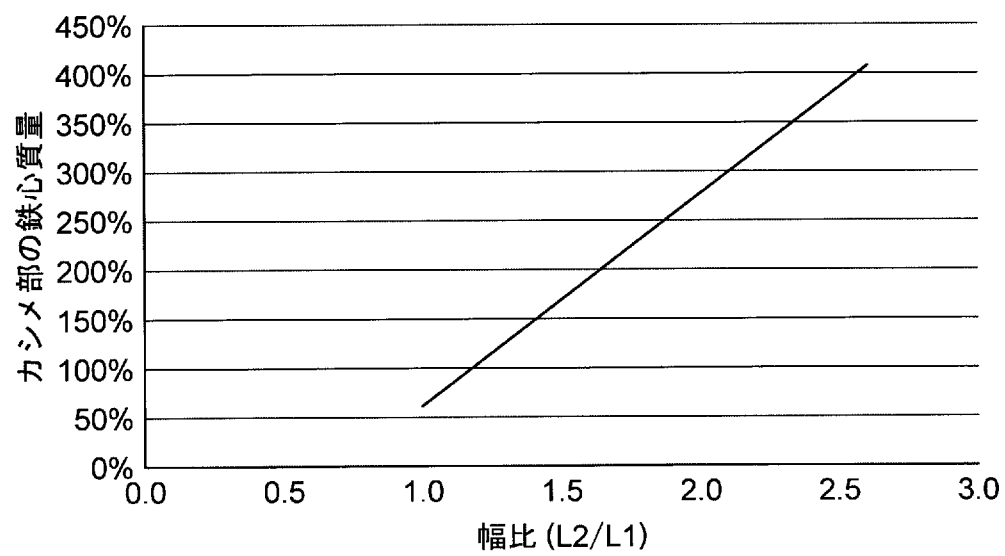
[図8]



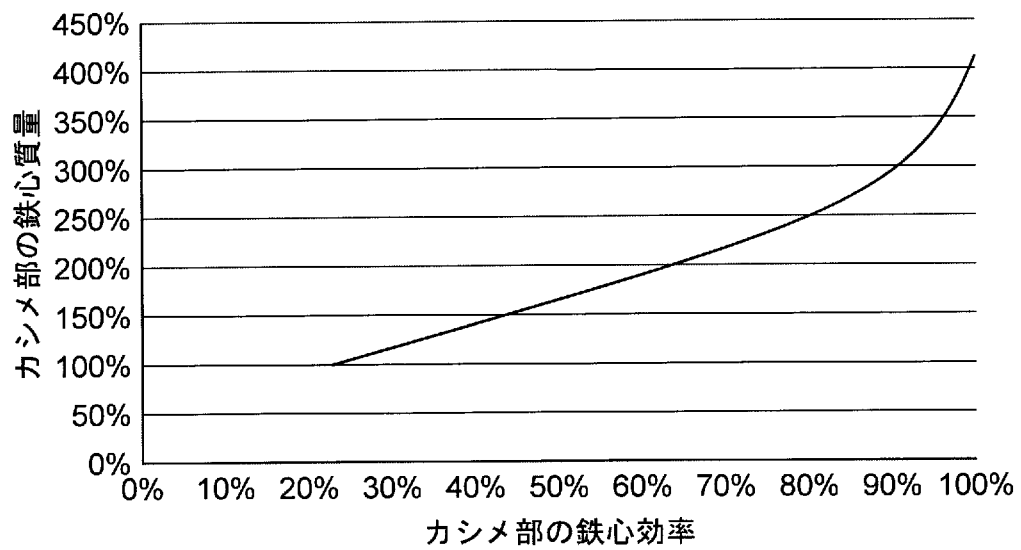
[図9]



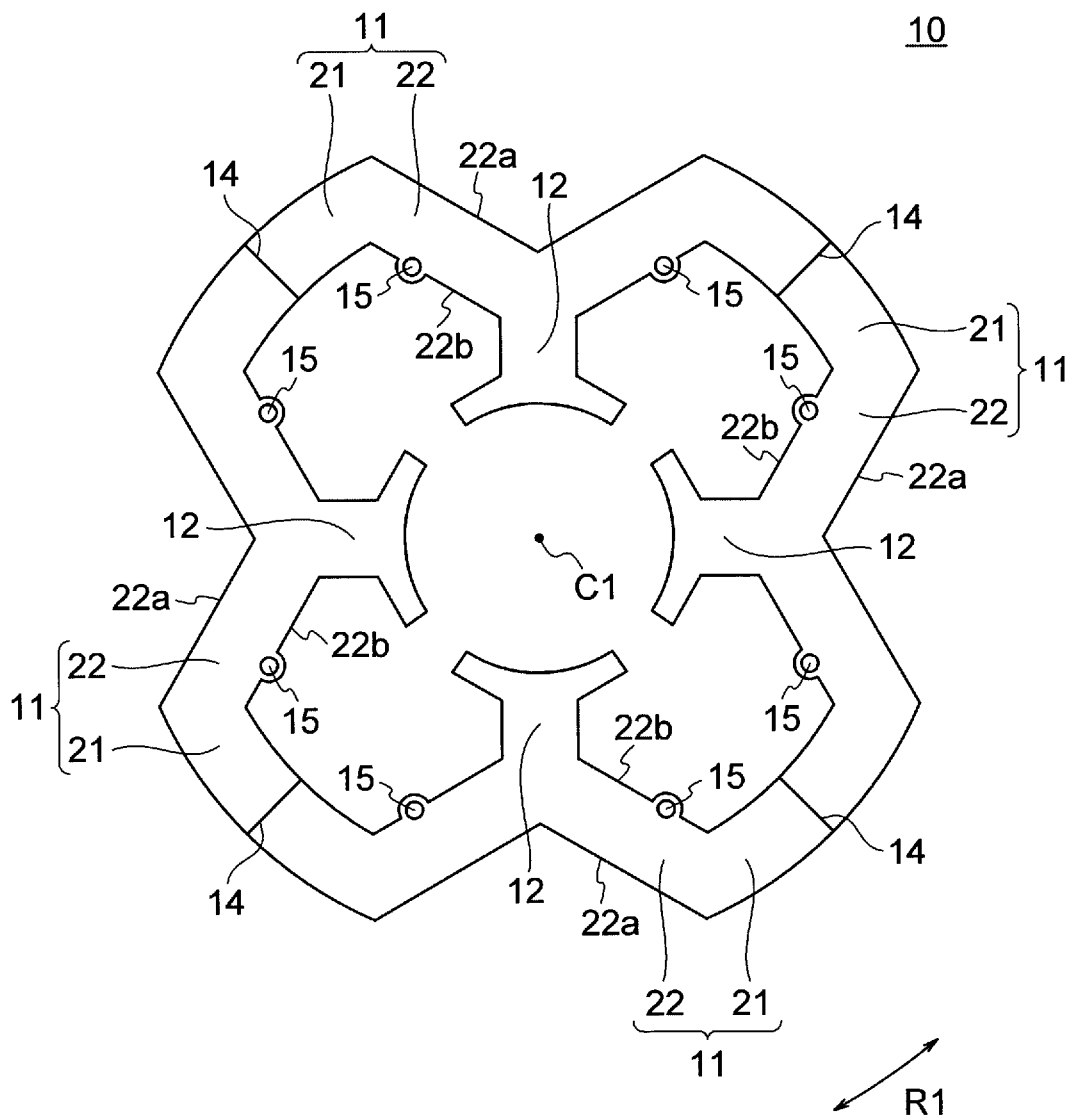
[図10]



[図11]



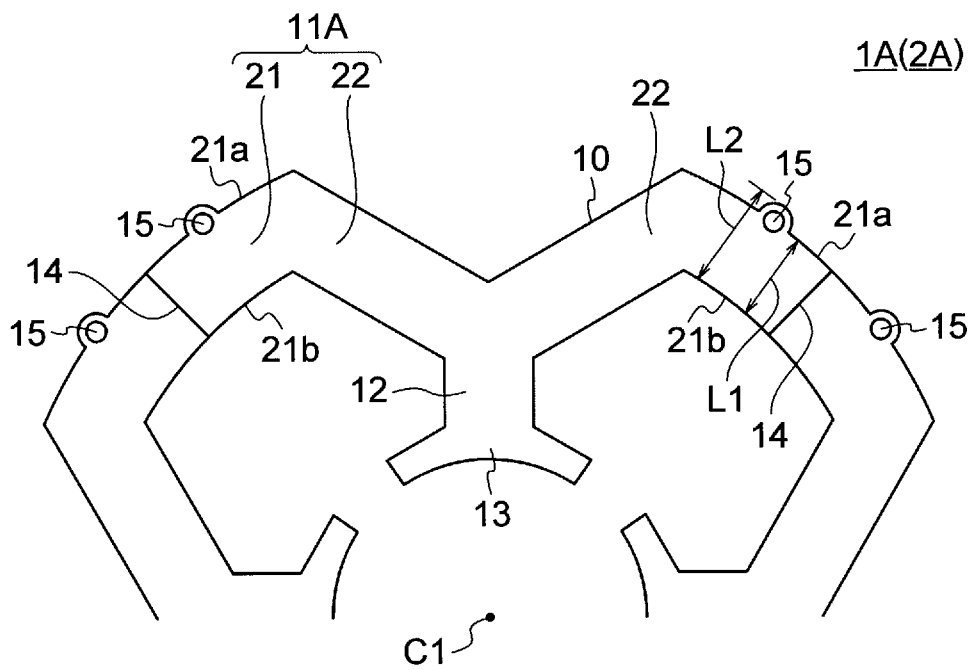
[図12]



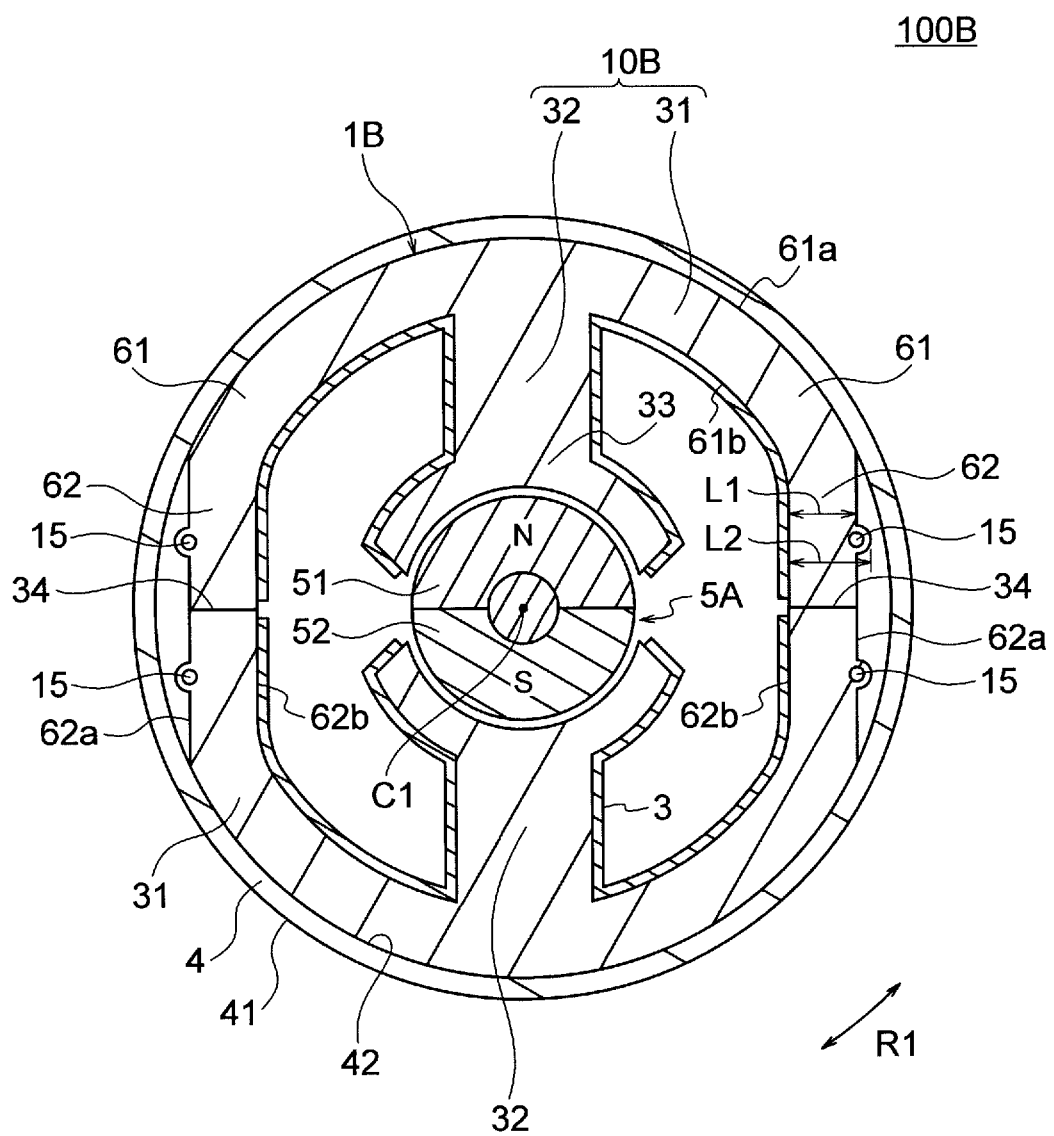




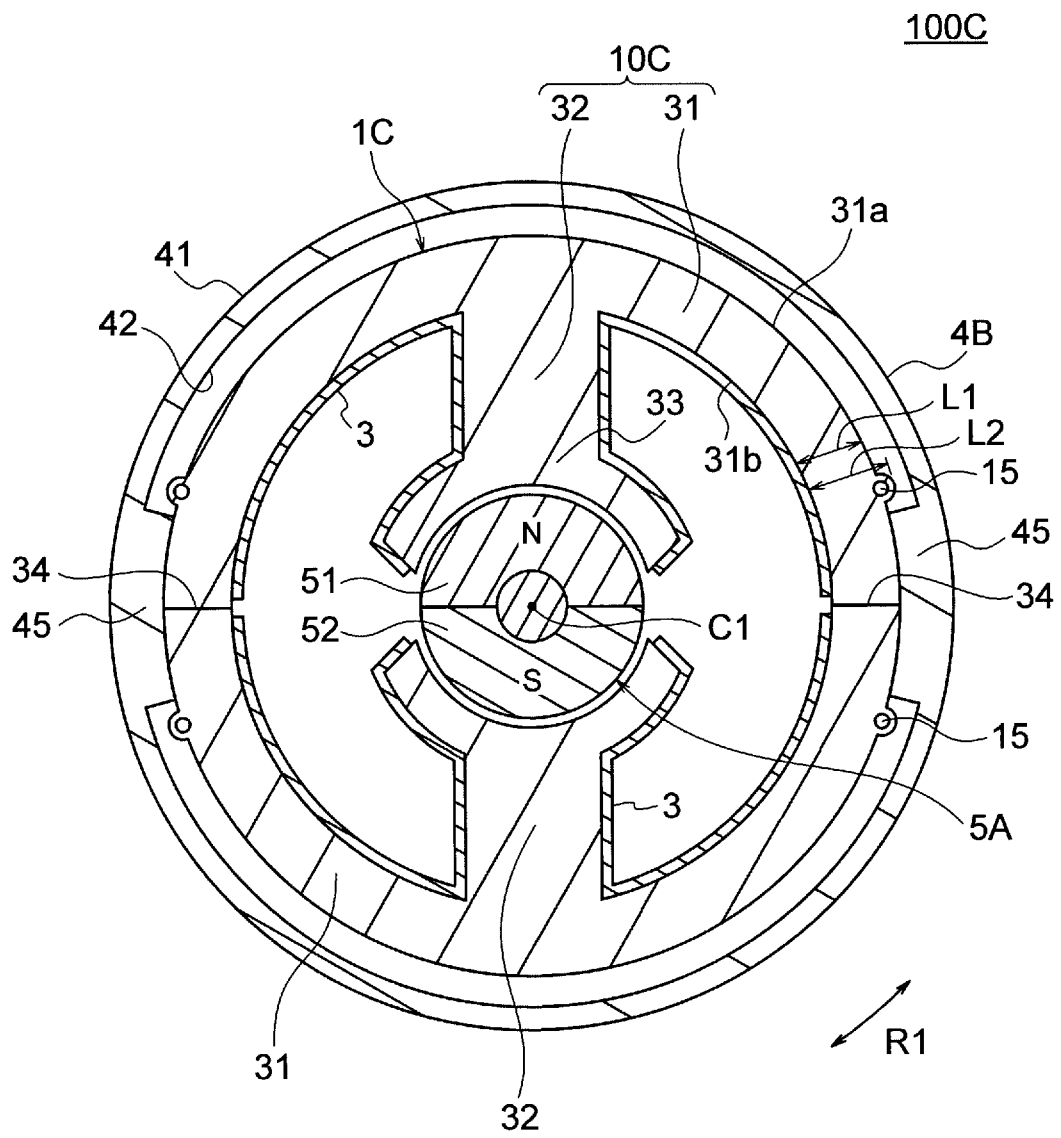
[図14]



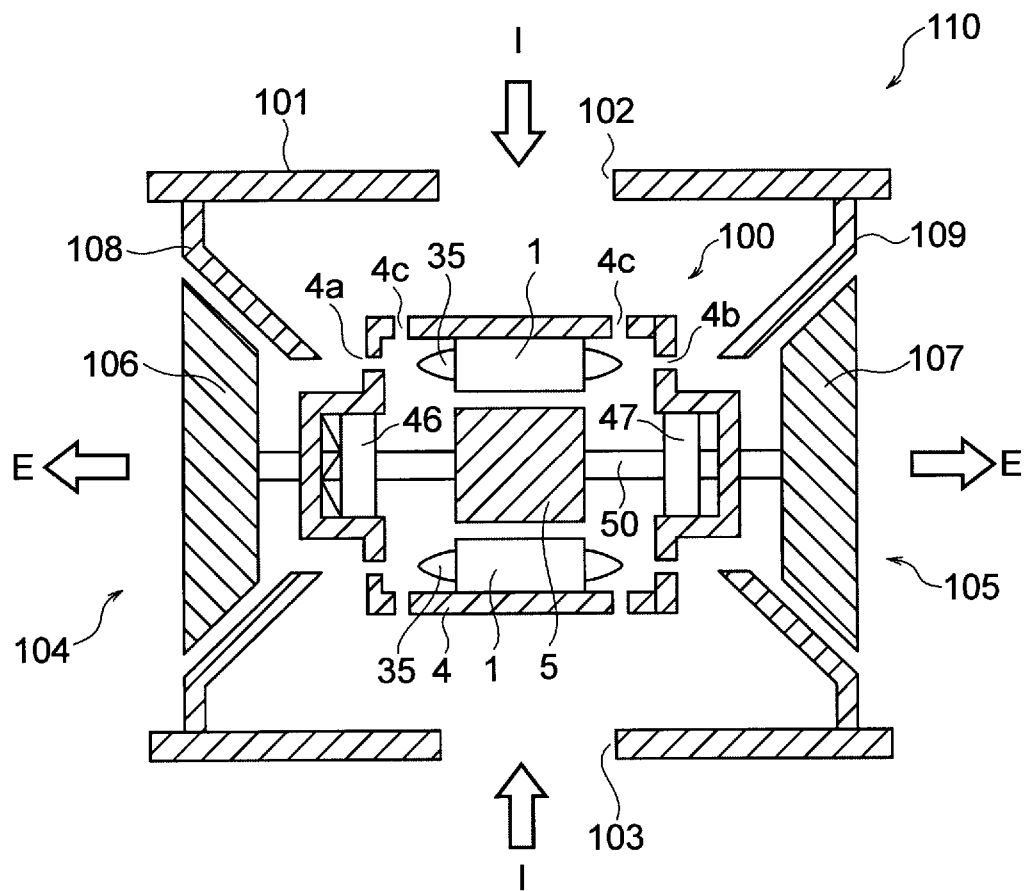
[図15]



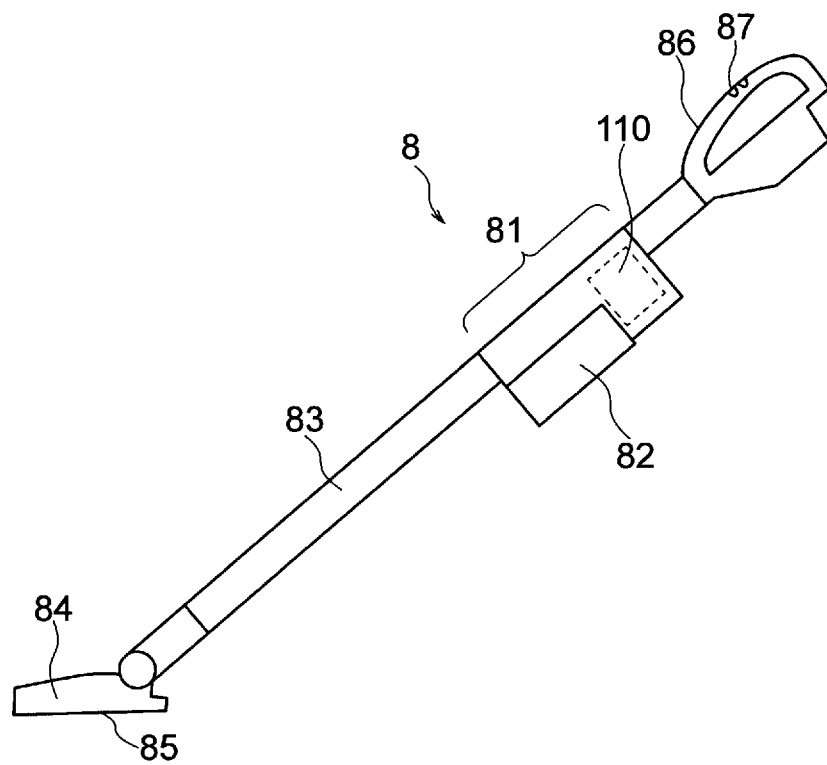
[図16]



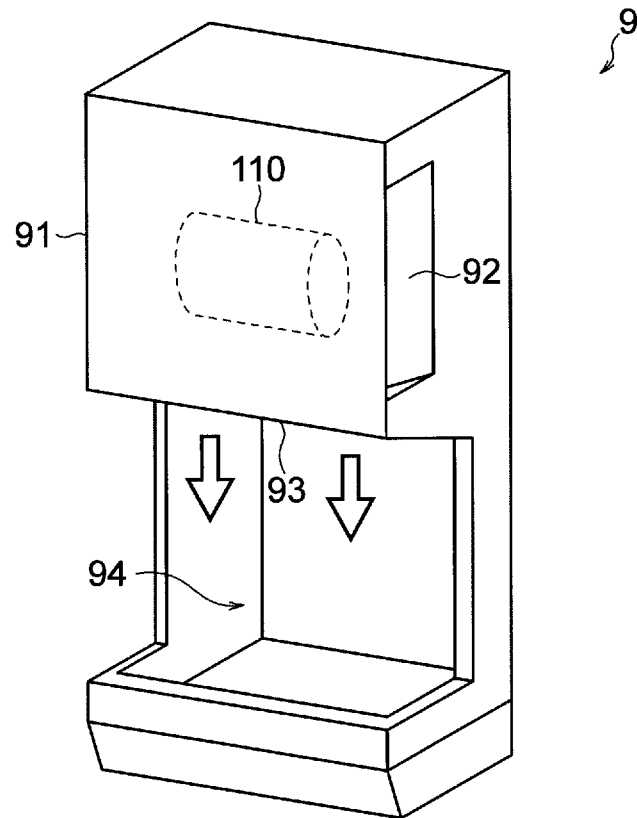
[図17]



[図18]



[図19]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/001393

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. H02K1/18 (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. H02K1/18

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 1971-2018

Registered utility model specifications of Japan 1996-2018

Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2012-222836 A (DAIKIN INDUSTRIES, LTD.) 12	1-9
Y	November 2012, paragraphs [0034]-[0059], fig. 1-7 (Family: none)	10-15
Y	JP 2017-180183 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 05 October 2017, paragraphs [0011]-[0047], fig. 1-6 (Family: none)	10-15

☐ 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  
26.03.2018

Date of mailing of the international search report  
03.04.2018

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

Authorized officer

Telephone No.

## A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H02K1/18(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. H02K1/18

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y	JP 2012-222836 A（ダイキン工業株式会社）2012.11.12, 段落 [0034]-[0059], 図 1-7（ファミリーなし）	1-9 10-15
Y	JP 2017-180183 A（三菱電機株式会社）2017.10.05, 段落 [0011]-[0047], 図 1-6（ファミリーなし）	10-15

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	「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
「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	「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
「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）	「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
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

26.03.2018

国際調査報告の発送日

03.04.2018

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）

森山 拓哉

3 V

3924

電話番号 03-3581-1101 内線 3357