

(19) 世界知的所有權機關
國際事務局
(43) 國際公開日
2019 年7 月25 日(25.07.2019)


WIPO **IPCT**

圓 關圓 關■ 關 11 圖圖關1
(10) 國際公開番号
¥0 2019/142290 入1

- (51) 國際特許分類 : (72) 発明者 : 土田和慶 (18110110 人仄○₁₁ (1³/4) &);
H02K 1/18 (2006.01) 〒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 (Qy. (見)).

(21) 國際出願番号 : JP 1712018/001393

(22) 國際出願日 : 2018年1月18日 (18.01.2018)

(23) 國際出願の言語 : 日本語

(24) 代理人 : 前田実, 外 (MAEDA Minoru et al.);
 〒1510053 東京都渋谷区代々木2丁目16番2号 甲田ビル4階 特許業務法人 前田・山形特許事務所 Tokyo (JP).

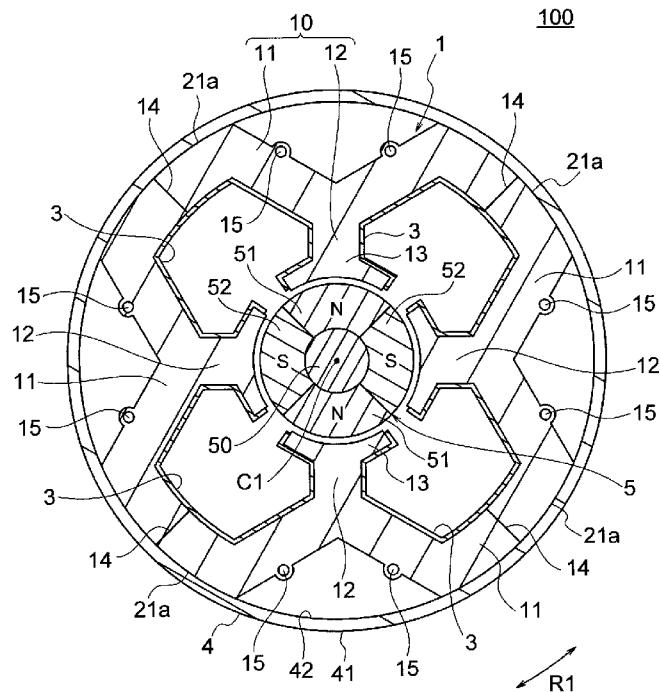
(25) 國際公開の言語 : 日本語

(26) (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). (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能) : 处, 八八八 AM, 八〇八丁, 八一, 心, 3ん BB, BG, 311, BN, 311, BW, BY, BZ, ○八四 CL, CN, 00, CH1, 01, C2, DE, DL, DK, DM, DO,

(54) **Title:** STATOR, MOTOR, FAN, ELECTRIC VACUUM CLEANER, AND HAND DRYER

(54) 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

[圖1]



(57) Abstract: This stator is provided with a yoke extending so as to surround an axial line and having an outer circumference and an inner circumference. The yoke has a swaged portion projecting from the outer circumference and has a divided surface at a position different from the swaged portion. The yoke has a magnetic path between the outer circumference and the inner circumference through which a magnetic flux flows. When the width of the magnetic path is denoted by L1 and the width of the yoke including the swaged portion is denoted by L2, the relationship $L1 < L2 < 2.0 \times L1$ is satisfied.

WO 2019/142290 A1

[続葉有]



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 1 とし、ヨークのカシメ部を含む幅を 2 とすると、 $1 < 2 < 2 \cdot 6 \times 1$ 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4-325846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ヨークであって、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 \perp_1 とし、ヨークのカシメ部を含む幅を \perp_2 とすると、 $\perp_1 < \perp_2 < 2.6 \times \perp_1$ が成立する。

[0007] 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

[0008] 本発明によれば、ヨークの磁路の幅 \perp_1 と、ヨークのカシメ部を含む幅 \perp_2 との間に、 $\perp_1 < \perp_2 < 2.6 \times \perp_1$ 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

[0009] 図1 實施の形態₁のモータを示す断面図である。

図2 實施の形態₁のステータを示す平面図である。

図3 實施の形態₁のステータの一部を拡大して示す図である。

図4 實施の形態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

[0010]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。

[0011]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。

[0012]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ェル 4 の内側に固定されている。シェル 4 は、外周 4_1 と内周 4_2 とを有し、内周 4_2 にステータ 1 が嵌合している。

[0013]以下の説明では、シャフト 50 の回転中心である軸線 $○1$ の方向を、軸

方向」と称する。また、シャフト5 0 の軸線○1を中心とする周方向（図1等に矢印R 1で示す）を、「周方向」と称する。また、シャフト5 0 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5 0と、シャフト5 0の周囲に固定された永久磁石5 1, 5 2を有する。永久磁石5 1, 5 2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5 1の外周面は例えば11極であり、永久磁石5 2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5 1と2つの永久磁石5 2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1 0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。
- [0017] ステータコア1 0は、複数の積層要素を軸方向に積層し、カシメ部1 5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○. 25 mmである。
- [0018] ステータコア1 0は、ロータ5を囲むヨーク1 1と、ヨーク1 1からロータ5に向かう方向に（すなわち径方向内側に）延在する複数のティース1 2とを有する。ティース1 2は、周方向に等間隔に配置されている。ティース1 2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、ティース1 2の数は、2つ以上であればよい。ティース1 2は、ロータ5に対向するティース先端部1 3を有する。ティース先端部1 3は、周方向の長さがティース1 2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1 0において周方向に隣り合う2つのティース1 2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1 1の内周側の壁面と、ティース1 2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3は、樹脂をステータコア10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10に組み付けることにより形成される。ティース12には、絶縁部3を介して、コイル（例えば図17に示したコイル35）が巻き付けられる。絶縁部3は、ステータコア10とコイルとを絶縁する。
- [0021] 図2は、ステータコア10を示す平面図である。ステータコア10のヨーク11は、周方向に、第1のヨーク部21と第2のヨーク部22とを有する。第1のヨーク部21と第2のヨーク部22とは、周方向に交互に配置されている。
- [0022] 第1のヨーク部21は、ステータ1のうちで最も径方向外側に位置する部分であり、軸線31を中心とする円弧状に延在している。第1のヨーク部21は、周方向に等間隔に配置されている。第1のヨーク部21の数は、ティース12の数と同数であり、ここでは4つである。
- [0023] 第1のヨーク部21は、径方向外側に位置する外周213と、径方向内側に位置する内周212とを有する。第1のヨーク部21の外周213は、シエル4（図1）の円筒状の内周42に係合する。第1のヨーク部21の内周212は、上記のスロットに対向している。
- [0024] 第2のヨーク部22は、周方向に隣り合う第1のヨーク部21の間に位置している。第2のヨーク部22は、第1のヨーク部21の端部から周方向に對して径方向内側に傾斜して延在する直線状部分をV字状に組み合わせた形状を有する。第2のヨーク部22の最も径方向内側に位置する部分、すなわちV字の頂点部分から、ティース12が延在している。第2のヨーク部22の数は、ティース12の数と同数であり、ここでは4つである。
- [0025] 第2のヨーク部22は、外周223と内周222とを有する。第2のヨーク部22は、軸線○1を中心とする径方向において第1のヨーク部21よりも内側に位置している。言い換えると、軸線○1から第2のヨーク部22の外周223までの距離は、軸線○1から第1のヨーク部21の外周213ま

での距離よりも小さい。そのため、第1のヨーク部2 1の外周2 1₃がシェル4(図1)に当接しても、第2のヨーク部2 2の外周2 2₃はシェル4に当接しない。第2のヨーク部2 2の内周2 2_bは、上記のスロットに面している。

- [0026] 第1のヨーク部2 1の周方向の中心には、分割面1 4が形成されている。ステータコア1 0は、第1のヨーク部2 1に形成された分割面1 4で、ティース1 2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1 0が4つの分割コア2に分割される。分割面1 4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1 0は、カシメ部1 5により一体に固定される。カシメ部1 5は、第2のヨーク部2 2の外周2 2₃から外側に突出するように形成されている。カシメ部1 5は、周方向において、ティース1 2と分割面1 4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5 1(1st極)からの磁束は、ティース1 2内を径方向外側に向かって流れ、ヨーク1 1に侵入し、ヨーク1 1内を第2のヨーク部2 2から第1のヨーク部2 1に向かう方向に流れる。また、ロータ5の永久磁石5 2(3rd極)に向かう磁束は、ヨーク1 1内を第1のヨーク部2 1から第2のヨーク部2 2に向かう方向に流れ、ティース1 2に侵入し、ティース1 2内を径方向内側に向かって流れる。
- [0029] そのため、ヨーク1 1およびティース1 2には、磁束の通路である磁路が形成される。ヨーク1 1においては、第2のヨーク部2 2の外周2 2_aと内周2 2_bとの間の領域、および、第1のヨーク部2 1の外周2 1₃と内周2 1₁との間の領域が、磁路となる。
- [0030] <カシメ部1 5の配置>
- 図3は、ステータコア1 0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1 5は、ヨーク1 1の第2のヨーク部2 2の外周2 2₃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から外周22₃までの距離）を、幅₁とする。幅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₂とする。幅₂は、第2のヨーク部22の内周22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₁、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₁と最大幅₂は、₁1<₁2<₁1父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22₃から外側に突出しているため、最大幅₂は、磁路幅₁よりも大きくなる（すなわち₁1<₁2となる）。また、後述するように₂<₁1×2.6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₁は、例えば2.8mmであり、最大幅₂は、上記の通り₁1<₁2<₁1父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（例えば6m₁）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1 1 の第2 のヨーク部2 2 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 1 1 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2 2 には、外周2 2 3 および内周2 2 b に沿って、打ち抜き工程で応力を受けた部分7 1, 7 2 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7 3 が存在する。
- [0040] これらの応力を受けた部分7 1, 7 2, 7 3 を、応力作用部と称する。応力作用部7 1, 7 2, 7 3 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7 1, 7 2, 7 3 は、ハッチングで示している。
- [0041] 第2 のヨーク部2 2 内の磁束は、第2 のヨーク部2 2 の延在方向、すなわち矢印ドで示す方向に流れる。第2 のヨーク部2 2 において応力を受けていない磁路は、外周2 2 3 からカシメ部15 までの幅八1 の部分と、内周2 2 1 からカシメ部15 までの幅八2 の部分である。
- [0042] 第2 のヨーク部2 2 の幅（すなわち磁路幅）は、丁1 であるため、カシメ部15 の直径を0 1 とすると、応力を受けていない磁路幅八（= 八1 + 八2 ）は、以下の式（1）で表される。

$$\text{八} = \text{丁}1 - \text{丁}1 \text{父}4 - 0 1 \dots \quad (1)$$

応力を受けていない磁路幅八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0 1 を小さくすることには限界があり、また、幅丁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22₃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22₃および内周22₁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 $2 \times \text{丁1}$ 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22₁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W1は、以下の式(2)で表される。

$$W_1 = L_2 - \text{丁1} \text{ 父4} - 0.1 \dots (2)$$

[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W1は、比較例における磁路幅 Δ 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D1を1mmとし、電磁鋼板の板厚T1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 Δ 1は、○ 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7.3○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 Δ ○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_3 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 $1, L_2$ に直交する方向の長さ） δ_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 δ_1 は、ここでは1.5 mm である。これは、直径 D_1 が1 mm のカシメ部15 の両側に、電磁鋼板の板厚 δ_1 の $25_{n_1 n_1}$ 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_3 からの突出量が増加し、第2 のヨーク部22 の外周 22_3 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、鉄心効率が増加するほど、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 22₃ 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_b 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_b 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、シェル 4 に嵌合する第1のヨーク部 21 の外周 21₃ がカシメ部 15 から離れるため、外周 21₃ 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 22₃ に設けているため、第1のヨーク部 21 の外周 21₃ 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 21₃ はシェル 4 に嵌合するため、第1のヨーク部 21 の外周 21₃ にカシメ部 15 を設けると、シェル 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、シェル 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22₃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22₃と内周22ヒとの間に形成される磁路の幅L₁と、第2のヨーク部22のカシメ部15を含む幅L₂とが、 $L_1 < L_2 < 2.6 \times 1$ 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22₃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、周方向においてティース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○1から第1のヨーク部21の外周21₃までの距離よりも、軸線○1から第2のヨーク部22の外周22₃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100八を示す断面図である。図14は、実施の形態2のモータ100八のステータ1八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100八は、ステータ1八が、第2のヨーク部22ではなく、第1のヨーク部21の外周21₃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21₃において、分割面14を挟み込むように2つずつ形成されている。第1のヨーク部21の外周21₃と内周21₈との間に形成される磁路の幅（磁路幅）をL₁とし、第1のヨーク部21のカシメ部15を含む幅（最大幅）をL₂とすると、
- $$L_1 < L_2 < 2.6 \times 1$$
- が成立する。
- [0069] モータ100八は、さらに、ステータコア10八が嵌合するシェル4八を備える。シェル4八は、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11八の第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21₃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100六の他の構成は、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21₃に設けられているが、シェル4八の当接部43が第1のヨーク部21の外周21₃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にシェル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。
- [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22₃と内周22₈との間に形成される磁路の幅L₁と、第2のヨーク部22のカシメ部15を含む幅L₂との間に、 $L_1 < L_2 < 2.6 \times 1$ 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巳を示す断面図である。

[0074] 実施の形態3のモータ100巳は、ステータ1巳と、ロータ5八とを備える。ロータ5八は、シャフト50と、シャフト50に取り付けられた永久磁石51, 52とを有する。ここでは、永久磁石51, 52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巳は、ステータコア1〇巳と、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。ステータコア1〇巳は、ヨーク31と、ヨーク31から軸線〇1に向けて延在する複数のティース32とを有する。ティース32の数は、ここでは2つであるが、2つ以上であればよい。

[0076] ヨーク31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61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62とを有する。ここでは、2つの第1のヨーク部61と2つの第2のヨーク部62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61および第2のヨーク部62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61は、径方向外側に位置する外周613と、径方向内側に位置する内周611ヒとを有する。第1のヨーク部61の外周613は、シェル4の円筒状の内周42に係合する。ティース32は、第1のヨーク部61の内周611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61の内周611は、スロットに対向している。

[0078] 第2のヨーク部62は、径方向外側に位置する外周623と、径方向内側に位置する内周621とを有する。軸線〇1から第2のヨーク部62の外周623までの距離は、軸線〇1から第1のヨーク部61の外周613までの距離よりも小さい。そのため、第1のヨーク部61の外周613がシェル4に当接しても、第2のヨーク部62の外周623はシェル4に当接しない。

第2のヨーク部6 2 の内周6 2 b は、スロットに面している。

- [0079] 第2のヨーク部6 2 の周方向の中心には、分割面3 4 が形成されている。ここでは、2つの分割面3 4 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3 4 の数は、2以上であればよい。ステータコア1○巳は、第2のヨーク部6 2 に形成された分割面3 4 で、ティース3 2 毎の分割コアに分割される。
- [0080] ステータコア1○巳のそれぞれの第2のヨーク部6 2 の外周6 2 3 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6 2 の外周6 2 3 において、分割面3 4 を挟むように2つずつ設けられている。
- [0081] カシメ部15 は、第1のヨーク部6 1 のそれぞれの外周6 1 3 において、分割面14 を挟み込むように2つずつ形成されている。第2のヨーク部6 2 の外周6 2 3 と内周6 2 b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6 2 のカシメ部15 を含む幅を l_2 とすると、 $l_1 < l_2 < 2 \cdot 6$
 $x l_1$ が成立する。
- [0082] モータ100 巳は、さらに、ステータコア1○巳が嵌合するシェル4 を備える。シェル4 の構成は、実施の形態1のシェル4 と同様である。シェル4 の内周4 2 には、ステータコア1○巳の第1のヨーク部6 1 の外周6 1 3 が当接する。第2のヨーク部6 2 の外周6 2 3 は、シェル4 の内周4 2 には当接しない。そのため、カシメ部15 には、シェル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3 1 の第2のヨーク部6 2 の外周6 2 3 から突出するように設けられ、第2のヨーク部6 2 の外周6 2 3 と内周6 2 bとの間に形成される磁路の幅 l_1 と、第2のヨーク部6 2 のカシメ部15 を含む幅 l_2 とが、 $l_1 < l_2 < 2 \cdot 6 \times l_1$ 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6 1 の外周6 1 3 までの距離よりも、

軸線○1から第2のヨーク部62₃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巳をシェル4の内周42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、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1○○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ィース32とを有する。ティース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○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○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1○○は、ヨーク31に形成された分割面34で、ティース12毎の分割コアに分割される。

[0088] ヨーク31は、外周31₃と内周31ヒとを有する。ヨーク31の外周31₃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31₃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31₃と内周31ヒとの間に形成される磁路の幅をL₁とし、ヨーク31のカシメ部15を含む幅をL₂とすると、L₁ < L₂ < 2.6×L₁が成立する。

[0090] モータ100○は、さらに、ステータコア10○が嵌合するシェル4八を備える。シェル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31₃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100₃ 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31₃ に設けられているが、シェル4 八の当接部45 がヨーク31 の外周31₃ 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 にシェル4 八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31₃ と内周31bとの間に形成される磁路の幅L1 と、ヨーク31 のカシメ部15 を含む幅L2 とが、 $1.1 < L2 < 2.6$
 $\times L1$ 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100～10〇〇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11〇を示す模式図である。送風機11〇は、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] シェル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、シェル4 に回転可能に支持されている。シャフト50 はシェル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] シェル4 には、シェル4 内に空気を流通させるための穴4a, 4₁, 4〇 が形成されている。穴4a, 4₁ は、シェル4 を軸方向に貫通し、穴4c は、シェル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を介してシェル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向上したモータ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100八～100〇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100～10〇〇が適用される送風機11〇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1〇〇を備えた送風機11〇(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11〇が配置されている。送風機11〇は、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1〇〇が回転する。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10〇を備えた送風機11〇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1〇〇の代わりに、実施の形態2～4のモータ100八～100〇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100～10〇〇が適用される送風機11〇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1〇〇を備えた送風機11〇(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11〇は、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11〇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1〇〇の代わりに、実施の形態2～4のモータ100八～100〇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 シエル、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, 61 3 外周、21₁₃, 61ヒ 内周、22, 62 第2のヨーク部、2 23, 623 外周、22₁₃, 62ヒ 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、 $l_1 < l_2 < 2.6 \times l_1$ が成立するステータ。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。

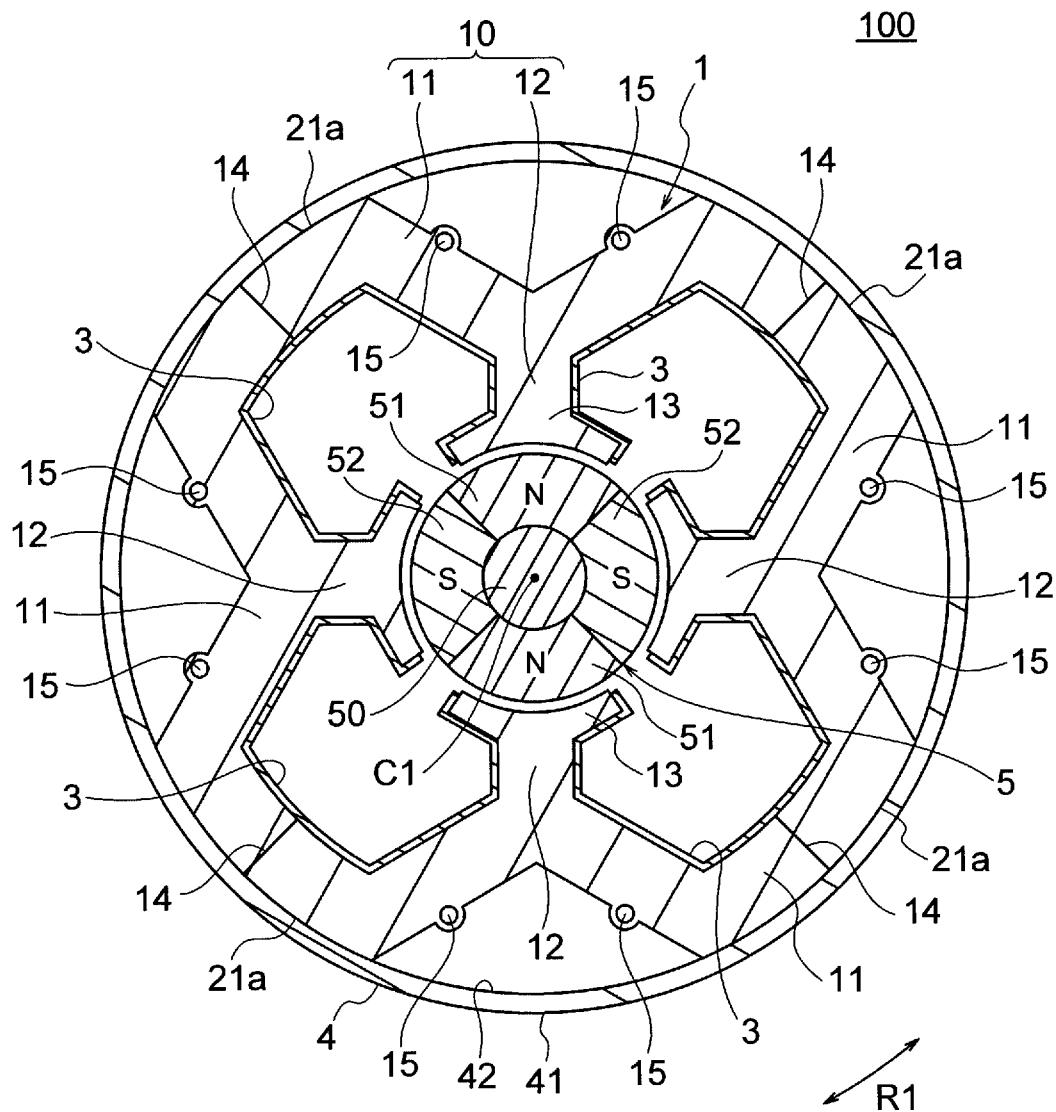
[請求項9] 前記ヨークから前記軸線に向けて延在するティースをさらに備え、

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

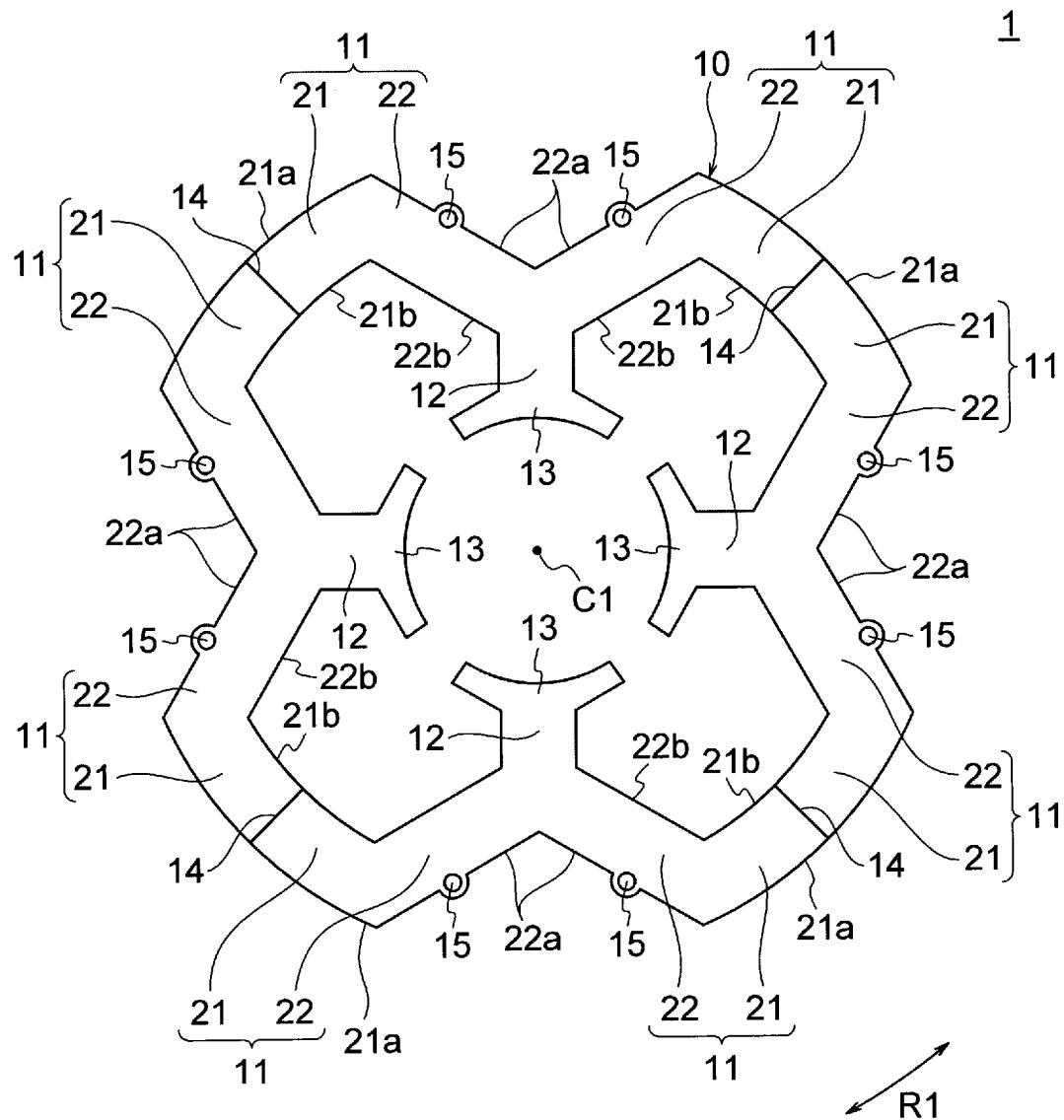
請求項 7 または 8 に記載のステータ。

- [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ェルをさらに備え
た
請求項 1 ○に記載のモータ。
- [請求項12] 前記シェルは、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 1 2 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
1 3 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 1 3 に記載の送風機と
を備えた手乾燥装置。

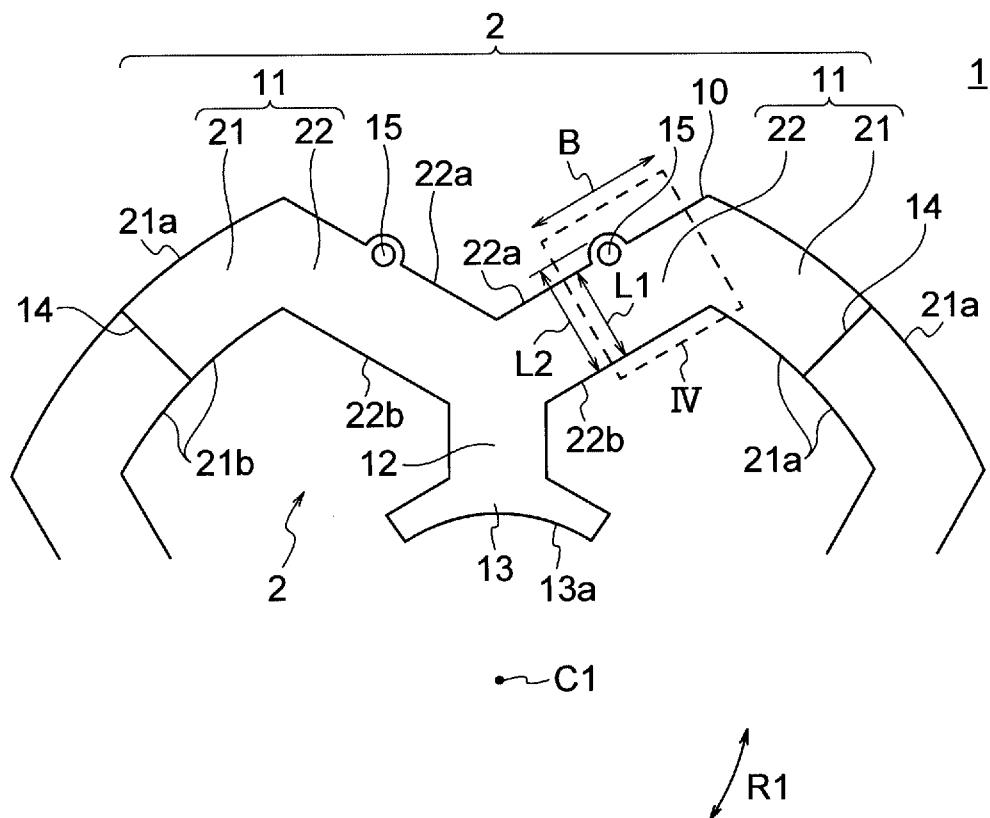
[図1]



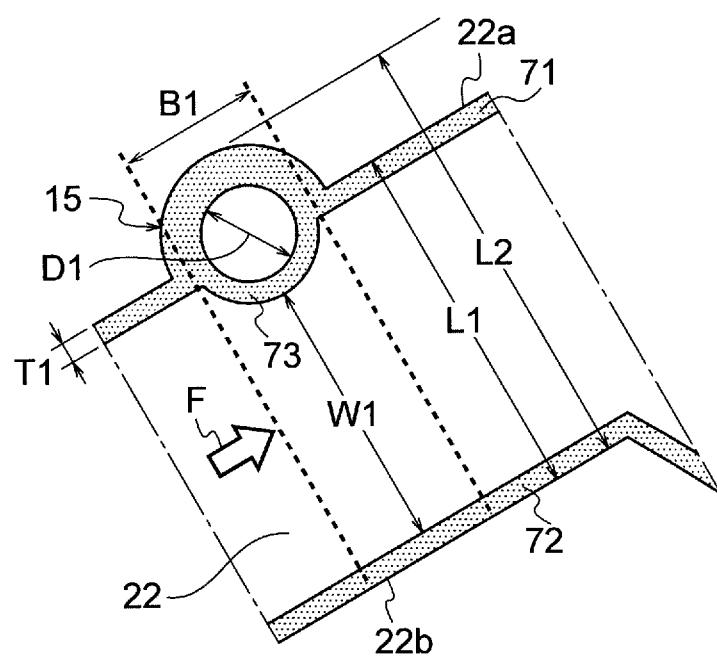
[図2]



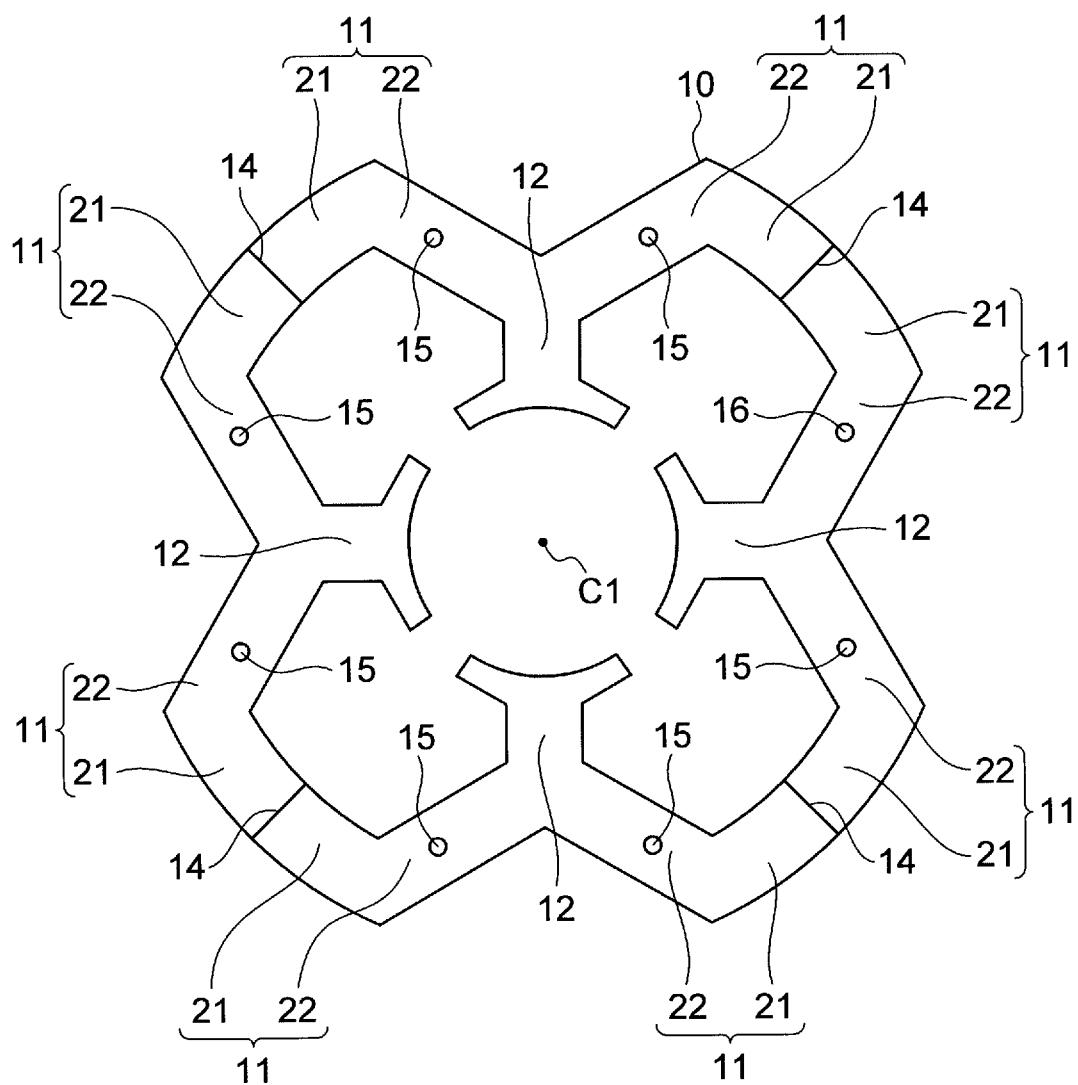
[図3]



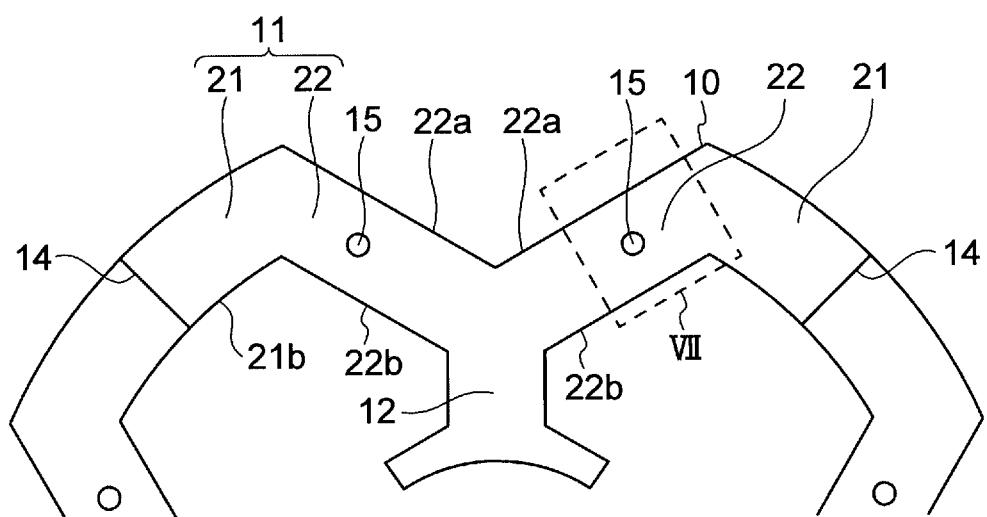
[図4]



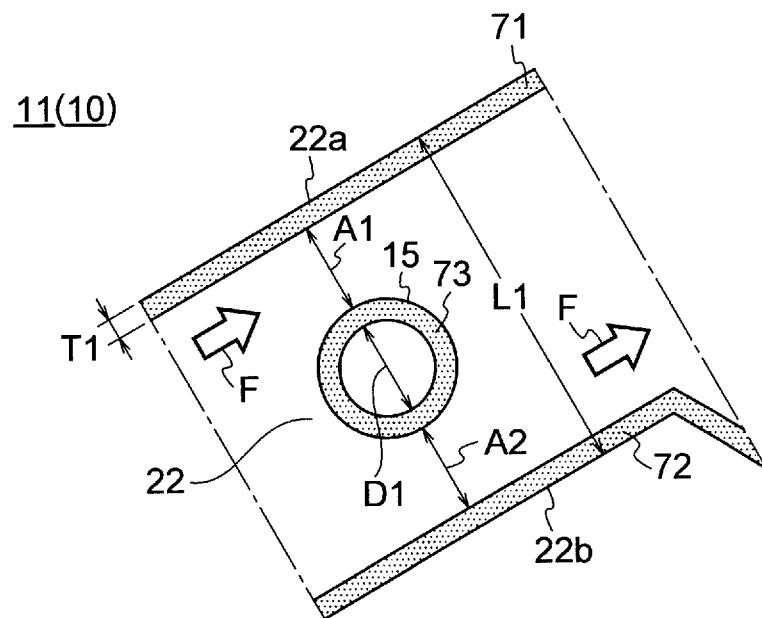
[図5]



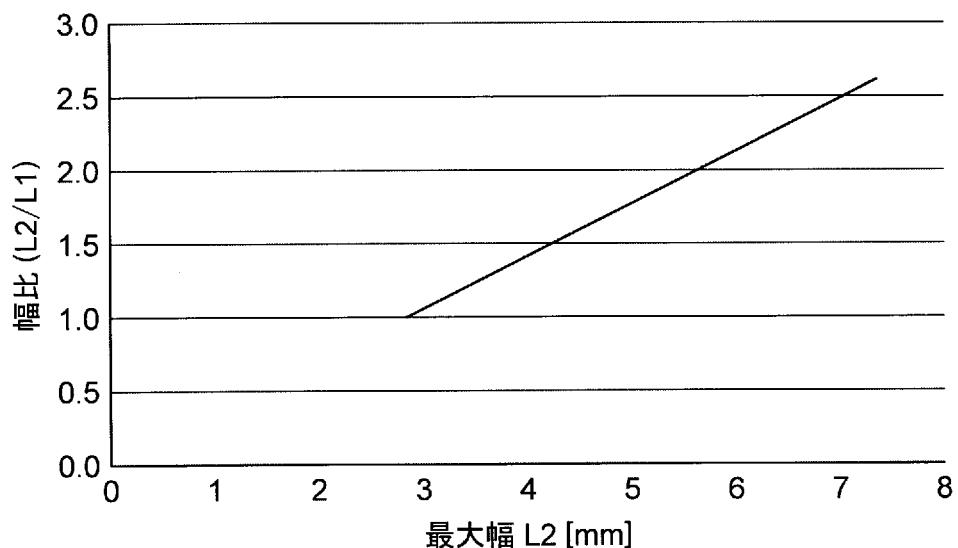
[図6]



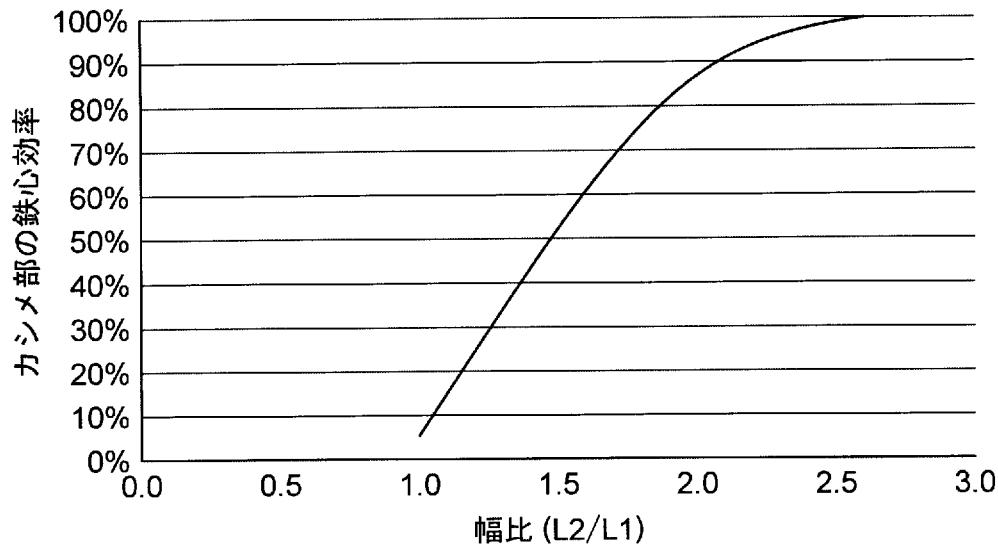
[図7]



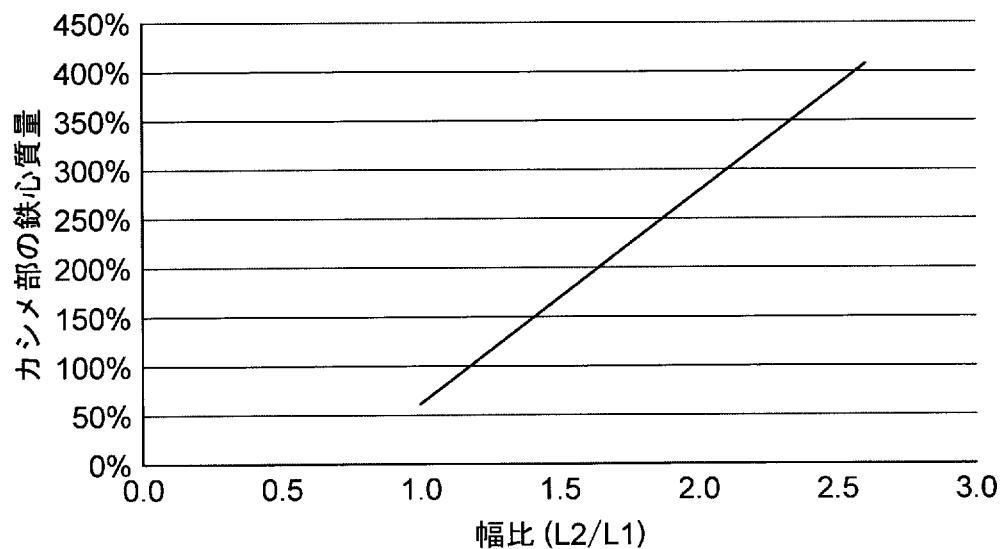
[図8]



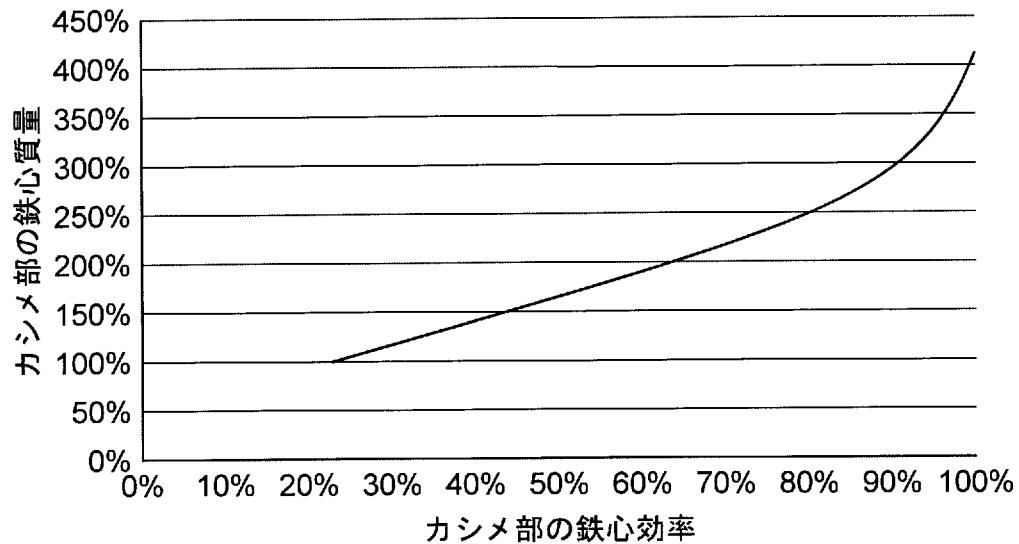
[図9]



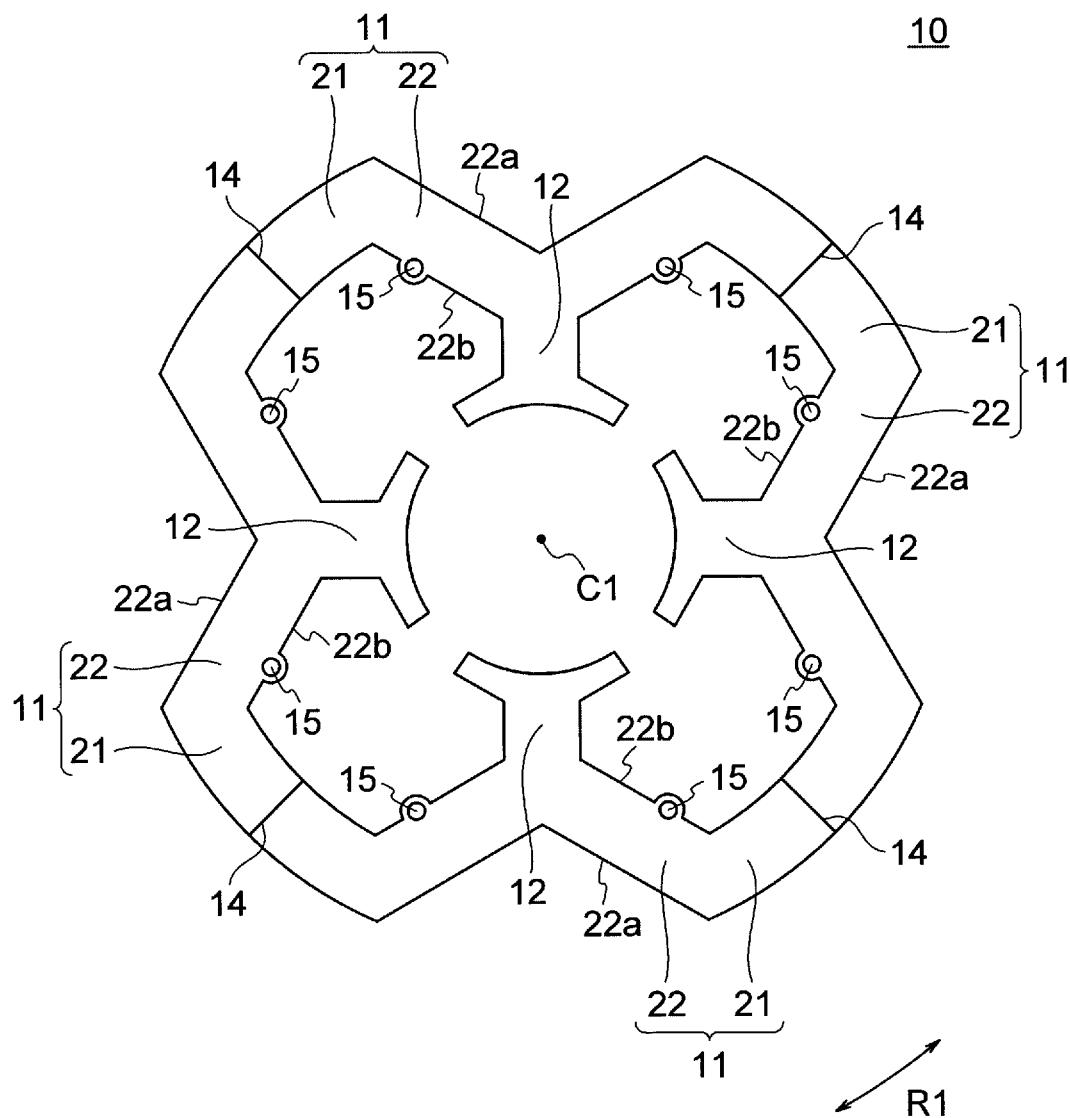
[図10]



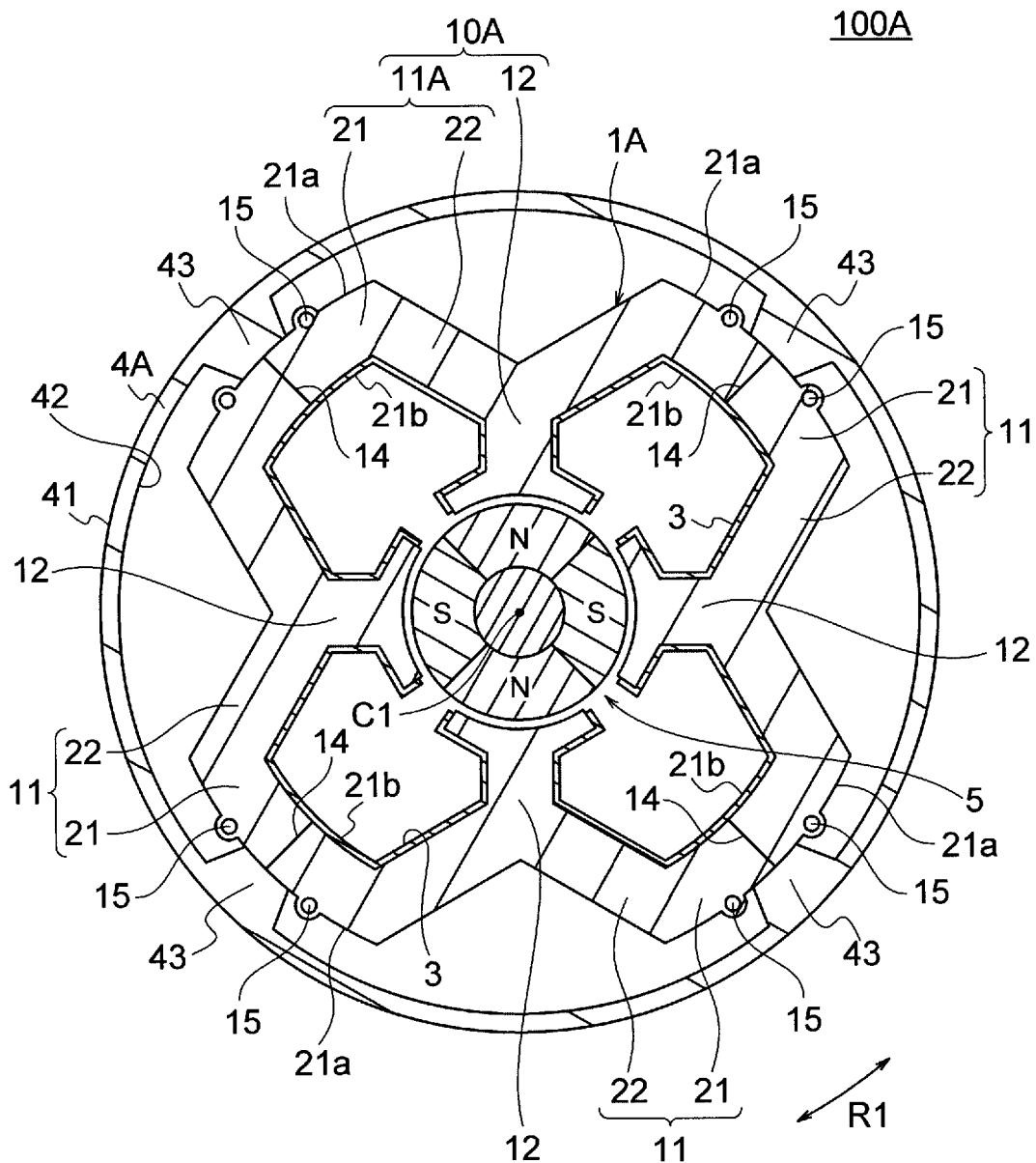
[図11]



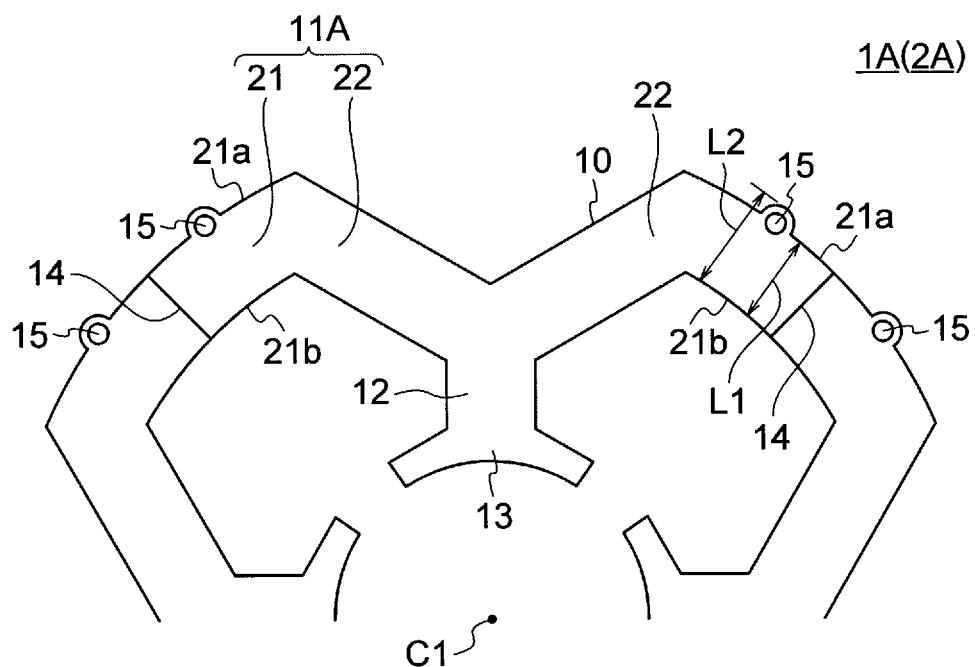
[図12]



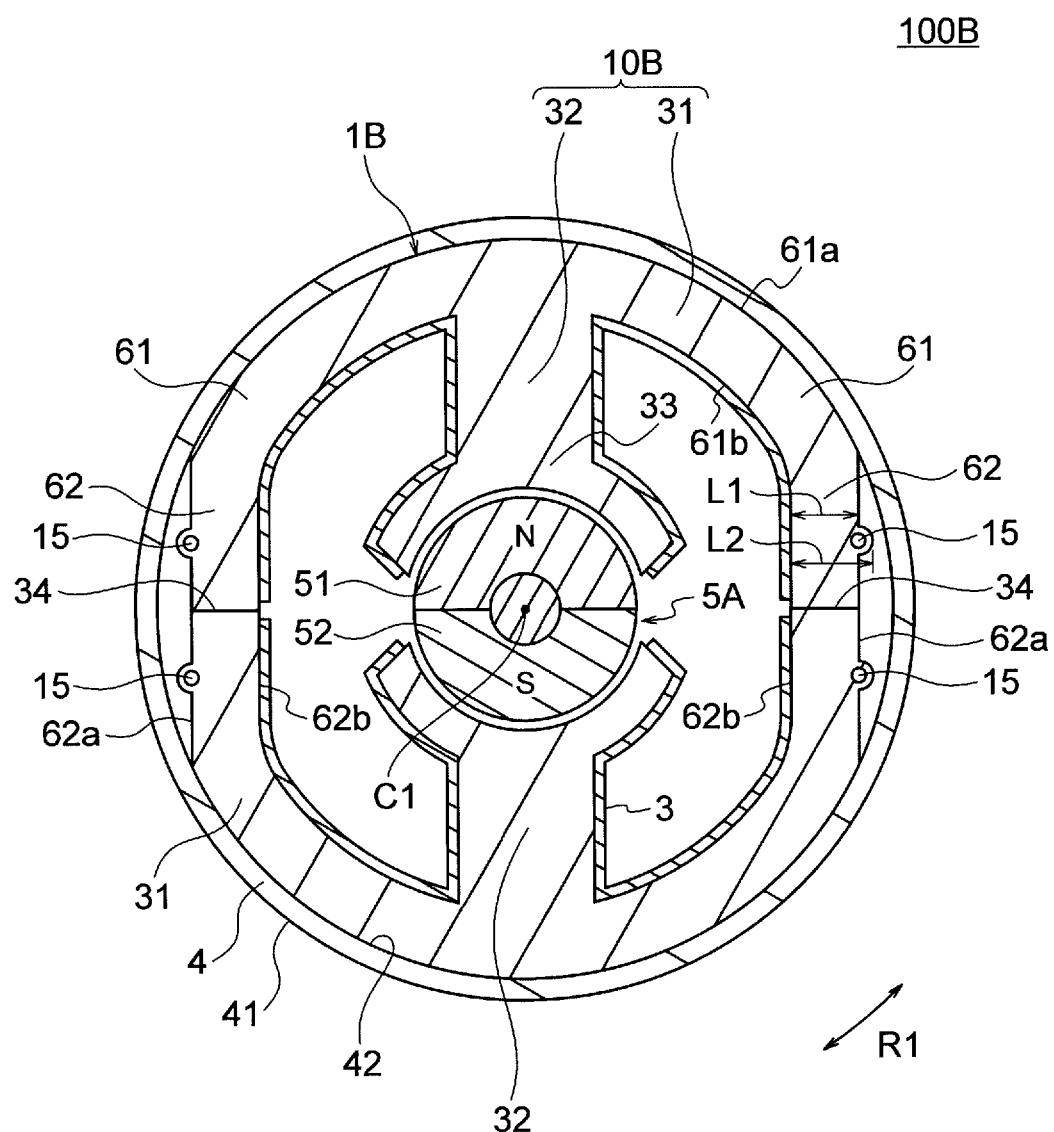
[図13]



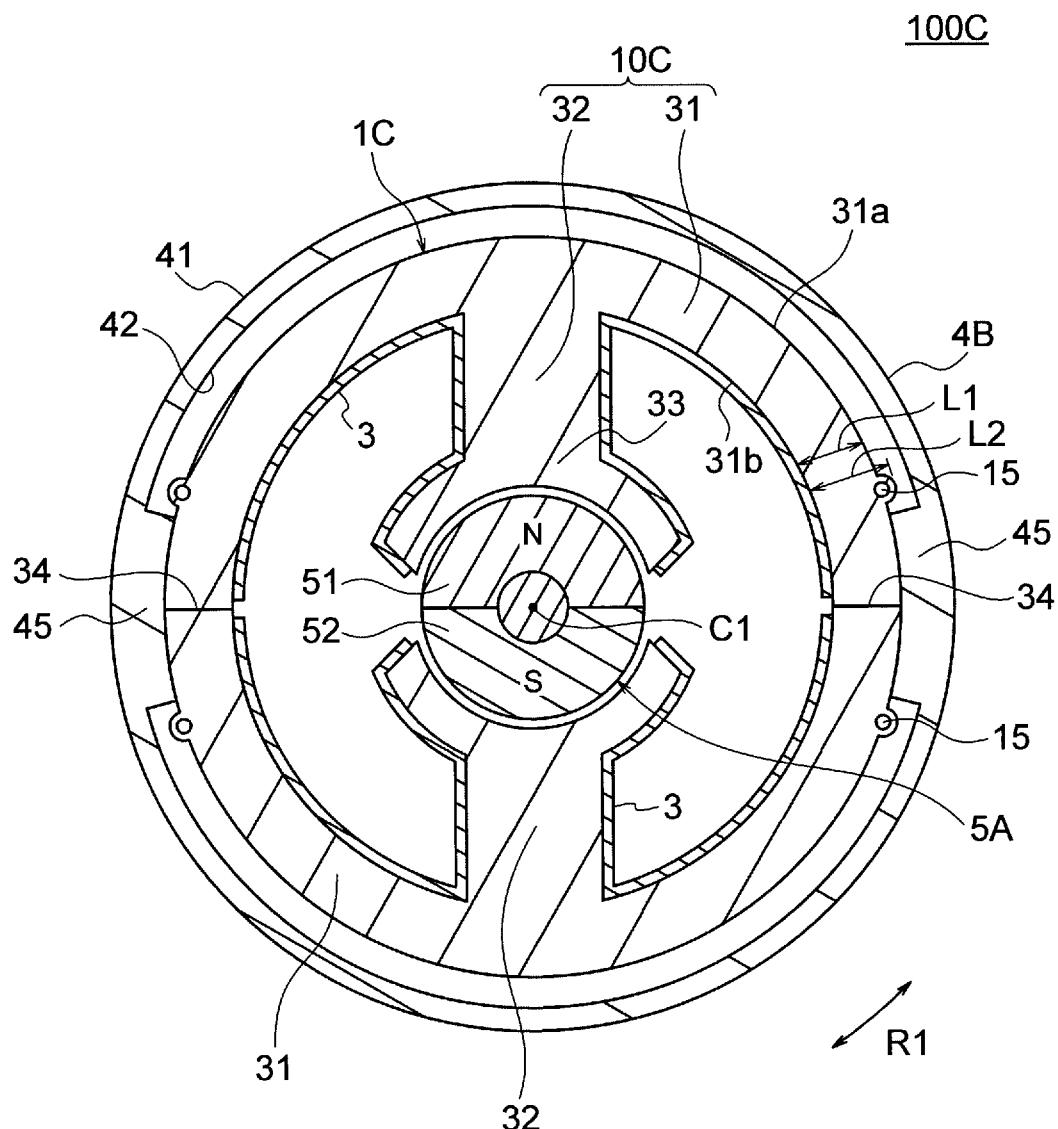
[図14]



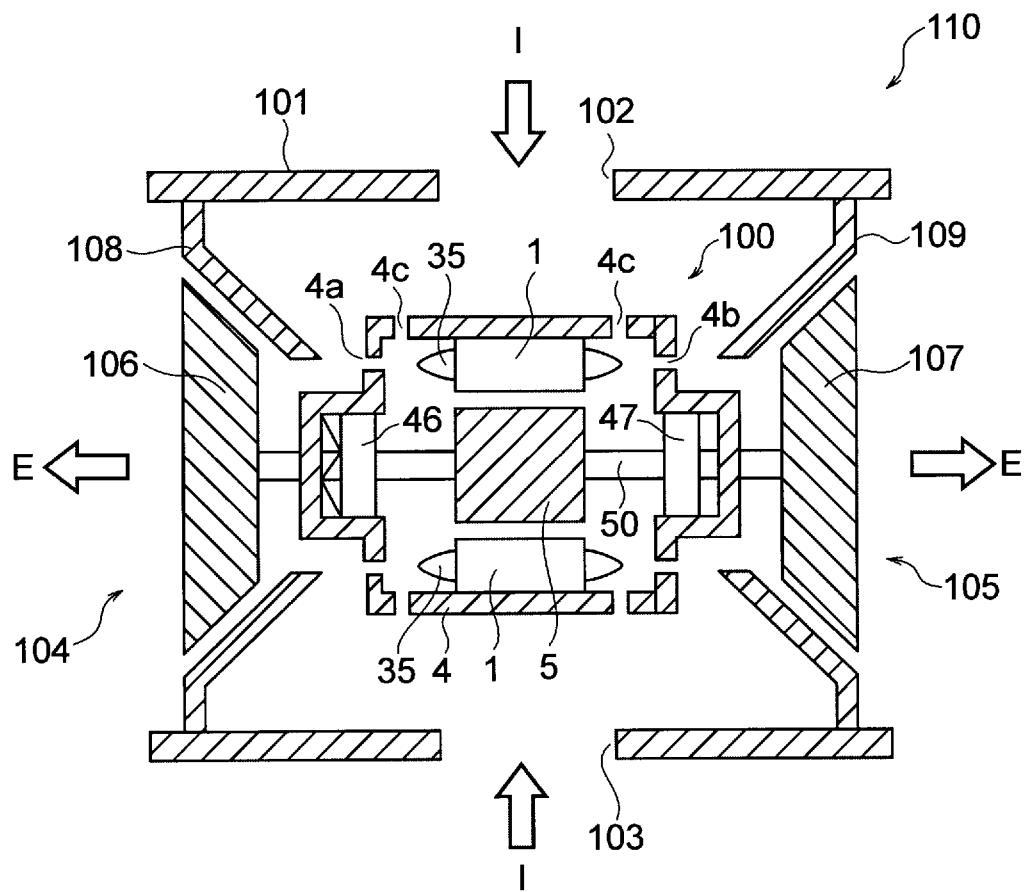
[図15]



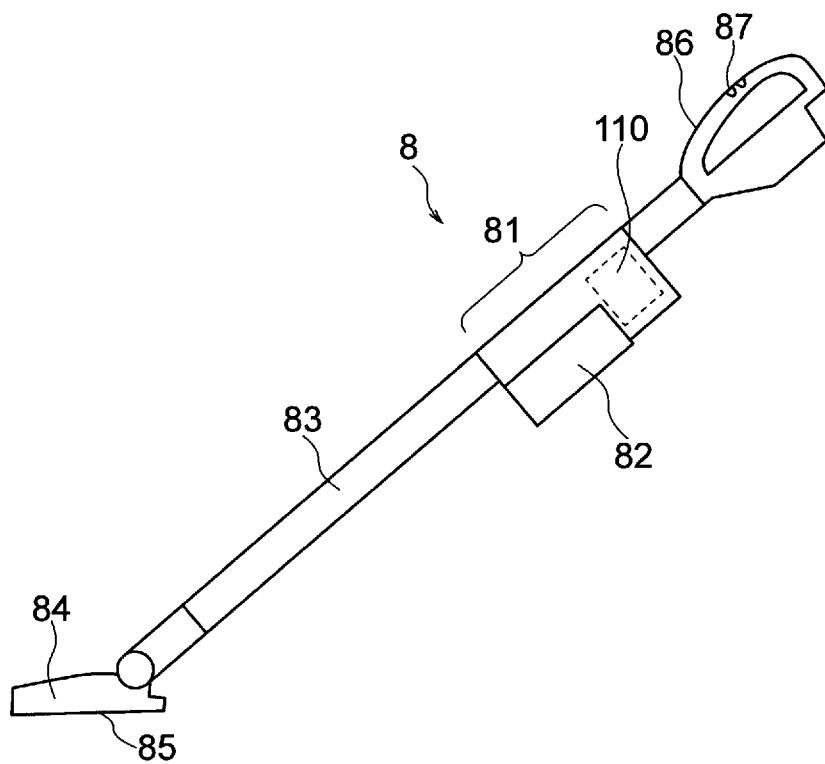
[図16]



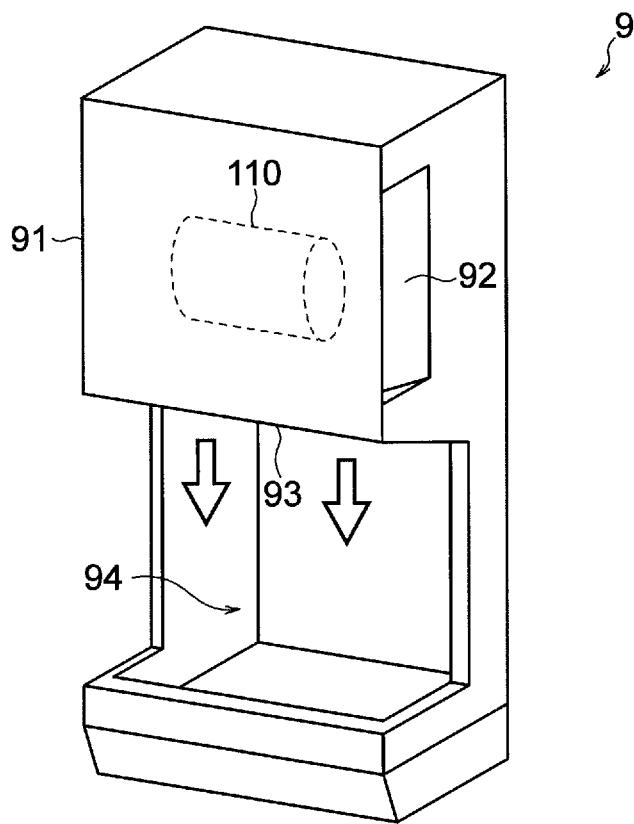
[図17]



[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.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"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</p> <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>
---	---

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	JP 2012-222836 A (ダイキン工業株式会社) 2012.11.12, 段落	1-9
Y	[0034]-[0059], 図1-7 (ファミリーなし)	10-15
Y	JP 2017-180183 A (三菱電機株式会社) 2017.10.05, 段落	10-15
	[0011]-[0047], 図1-6 (ファミリーなし)	

□ C欄の続きにも文献が列挙されている。

□ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

- 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
- 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
- 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
- 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
- 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

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/JP)

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

3V 3924

電話番号 03-3581-1101 内線 3357