



(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, 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))

---

(57) 要約 : ロータ (2) は、コンシクエントポール型ロータである。ロータ (2) は、第 1 の磁極として機能する第 1 の磁極領域 (N 1) と、疑似磁極である第 2 の磁極として機能する第 2 の磁極領域 (S 1) と、シャフト挿入孔 (2 1 b) に配置されたシャフト (2 3) と、シャフト (2 3) をロータコア (2 1) に連結する非磁性部材 (2 4) とを有する。非磁性部材 (2 4) は、シャフト (2 3) から第 2 の磁極領域 (S 1) に延びる梁 (2 4 a) を有する。

## 明 細 書

発明の名称：

コンシクエントポール型ロータ、電動機、ファン、及び空気調和機

### 技術分野

[0001] 本開示は、電動機のロータに関する。

### 背景技術

[0002] 電動機用のロータにおける永久磁石の使用量を減らすため、コンシクエントポール型ロータが用いられている。例えば、特許文献1に記載のコンシクエントポール型ロータでは、シャフトと各磁石挿入孔との間に樹脂が充填されている。この構成により、各永久磁石からシャフトへ流入する漏れ磁束を減らすことができる。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0003] 特許文献1：国際公開第2018/037449号

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0004] 例えば、特許文献1の図19に示されるコンシクエントポール型ロータでは、磁石挿入孔とシャフトとの間に、リブ形状の樹脂が配置されている。この場合、温度変化による樹脂の膨張が発生すると、樹脂と永久磁石との間のロータコアに応力が集中する。その結果、磁石挿入孔が変形し、磁石挿入孔に配置された永久磁石が破損することがある。

[0005] 本開示の目的は、磁石挿入孔の変形を防ぎ、磁石挿入孔に配置された永久磁石の破損を防ぐことである。

#### 課題を解決するための手段

[0006] 本開示の一態様に係るコンシクエントポール型ロータは、磁石挿入孔及びシャフト挿入孔を有するロータコアと、前記磁石挿入孔に

配置された永久磁石とを有するコンシクエントポール型ロータであって、  
前記磁石挿入孔を含むとともに第1の磁極として機能する第1の磁極領域  
と、

前記第1の磁極領域に隣接しており、疑似磁極である第2の磁極として機能する第2の磁極領域と、

前記シャフト挿入孔に配置されたシャフトと、

前記シャフト挿入孔に配置されており、前記ロータコアの線膨張係数よりも大きい線膨張係数を持ち、前記シャフトを前記ロータコアに連結する非磁性部材と

を備え、

前記非磁性部材は、前記シャフトから前記第2の磁極領域に延びる梁を有する。

本開示の他の態様に係る電動機は、

前記コンシクエントポール型ロータと、

前記コンシクエントポール型ロータの外側に配置されたステータと

を備える。

本開示の他の態様に係るファンは、

羽根と、

前記羽根を駆動する前記電動機と

を備える。

本開示の他の態様に係る空気調和機は、

室内機と、

前記室内機に接続された室外機と

を備え、

前記室内機、前記室外機、又は前記室内機及び前記室外機の両方は、前記電動機を有する。

## 発明の効果

[0007] 本開示によれば、磁石挿入孔の変形を防ぎ、磁石挿入孔に配置された永久

磁石の破損を防ぐことができる。

### 図面の簡単な説明

- [0008] [図1]実施の形態1に係る電動機の構造を概略的に示す部分断面図である。
- [図2]電動機の構造を概略的に示す断面図である。
- [図3]ロータの構造を概略的に示す断面図である。
- [図4]ロータの構造を概略的に示す断面図である。
- [図5]ロータの他の例を示す図である。
- [図6]ロータのさらに他の例を示す図である。
- [図7]ロータのさらに他の例を示す図である。
- [図8]ロータのさらに他の例を示す図である。
- [図9]比較例としてのロータを示す断面図である。
- [図10]比較例としてのロータにおいて、梁が膨張したときのロータコアに発生する応力を示す図である。
- [図11]比較例としてのロータにおいて、梁が膨張したときのロータコアの変位を示す図である。
- [図12]実施の形態1におけるロータにおいて、梁が膨張したときのロータコアに発生する応力を示す図である。
- [図13]実施の形態1におけるロータにおいて、梁が膨張したときのロータコアの変位を示す図である。
- [図14]変形例3におけるロータにおいて、梁が膨張したときのロータコアに発生する応力を示す図である。
- [図15]変形例3におけるロータにおいて、梁が膨張したときのロータコアの変位を示す図である。
- [図16]実施の形態2に係るファンの構造を概略的に示す図である。
- [図17]実施の形態3に係る空気調和機の構成を概略的に示す図である。
- [図18]空気調和機の送風機としての室外機内の主要な構成要素を概略的に示す図である。

### 発明を実施するための形態

## [0009] 実施の形態 1.

実施の形態 1 に係る電動機 1 について説明する。

各図に示される  $x$   $y$   $z$  直交座標系において、 $z$  軸方向 ( $z$  軸) は、電動機 1 の軸線  $A$   $x$  と平行な方向を示し、 $x$  軸方向 ( $x$  軸) は、 $z$  軸方向 ( $z$  軸) に直交する方向を示し、 $y$  軸方向 ( $y$  軸) は、 $z$  軸方向及び  $x$  軸方向の両方に直交する方向を示す。軸線  $A$   $x$  は、ロータ 2 の回転中心、すなわち、ロータ 2 の回転軸である。軸線  $A$   $x$  と平行な方向は、「ロータ 2 の軸方向」又は単に「軸方向」とも称する。径方向は、ロータ 2 又はステータ 3 の半径方向であり、軸線  $A$   $x$  と直交する方向である。 $x$   $y$  平面は、軸方向と直交する平面である。矢印  $D$  1 は、軸線  $A$   $x$  を中心とする周方向を示す。ロータ 2 又はステータ 3 の周方向を、単に「周方向」とも称する。

## [0010] 〈電動機 1〉

図 1 は、実施の形態 1 に係る電動機 1 の構造を概略的に示す部分断面図である。

図 2 は、電動機 1 の構造を概略的に示す断面図である。

電動機 1 は、ロータ 2 と、ステータ 3 と、回路基板 4 と、モールド樹脂 5 と、ロータ 2 を回転可能に保持するベアリング 7 a 及び 7 b とを有する。電動機 1 は、例えば、永久磁石埋込型電動機 (IPM モータ) などの永久磁石同期電動機である。

## [0011] 〈ステータ 3〉

ステータ 3 は、ロータ 2 の外側に配置されている。ステータ 3 は、ステータコア 3 1 と、コイル 3 2 と、インシュレータ 3 3 とを有する。ステータコア 3 1 は、環状のコアバックと、コアバックから径方向に延在する複数のティースとを持つ環状のコアである。

[0012] ステータコア 3 1 は、例えば、磁性を持つ複数の鉄の薄板で構成されている。本実施の形態では、ステータコア 3 1 は、軸方向に積層された複数の電磁鋼板で構成されている。ステータコア 3 1 の各電磁鋼板の厚さは、例えば、0.2 mm から 0.5 mm である。

- [0013] コイル32（すなわち、巻線）は、ステータコア31に取り付けられたインシュレータ33に巻かれている。コイル32は、インシュレータ33によって絶縁されている。コイル32は、例えば、銅又はアルミニウムを含む材料で作られている。
- [0014] インシュレータ33は、例えば、ポリブチレンテレフタレート（Poly Butylene Terephthalate：PBT）、ポリフェニレンサルファイド（Poly Phenylene Sulfide：PPS）、液晶ポリマー（Liquid Crystal Polymer：LCP）、ポリエチレンテレフタレート（Poly Ethylene Terephthalate：PET）といった絶縁性の樹脂で作られている。樹脂で作られたインシュレータ33は、例えば、0.035mmから0.4mmの厚さの絶縁性フィルムである。
- [0015] 例えば、インシュレータ33は、ステータコア31と一体的に成形される。ただし、ステータコア31とは別にインシュレータ33が成形されてもよい。この場合、インシュレータ33が成形された後に、インシュレータ33がステータコア31に嵌められる。
- [0016] 本実施の形態では、ステータコア31、コイル32、及びインシュレータ33は、モールド樹脂5によって覆われている。ステータコア31、コイル32、及びインシュレータ33は、例えば、鉄を含む材料で作られた円筒状シェルによって固定されてもよい。この場合、例えば、ステータ3は、ロータ2と共に、焼き嵌めによって円筒状シェルで覆われる。
- [0017] 回路基板4は、モールド樹脂5によってステータ3と共に固定されている。回路基板4は、電動機1を制御するための駆動素子を有する。
- [0018] モールド樹脂5は、回路基板4をステータ3と一体化させる。モールド樹脂5は、例えば、不飽和ポリエステル樹脂（BMC）、エポキシ樹脂などの熱硬化性樹脂である。
- [0019] 〈ロータ2〉

図3及び図4は、ロータ2の構造を概略的に示す断面図である。図3に示

される「N」は、ロータ2のN極（具体的には、ステータ3に対して機能するN極）を示し、「S」は、ロータ2のS極（具体的には、ステータ3に対して機能するS極）を示す。

ロータ2は、ロータコア21と、複数の永久磁石22と、シャフト23と、非磁性部材24とを有する。ロータ2は、ステータ3の内側に回転可能に配置されている。具体的には、各永久磁石22がステータ3に面するように、ロータ2がステータ3の内側に配置されている。ロータ2の回転軸は、軸線Axと一致する。エアギャップがロータコア21とステータ3との間に設けられている。

[0020] ロータコア21は、軸方向に積層された複数のコア210で構成されている。ロータコア21（すなわち、複数のコア210）は、非磁性部材24に固定されている。シャフト23は、ベアリング7a及び7bによって回転可能に保持されている。電動機1が駆動すると、ロータコア21及び非磁性部材24は、シャフト23と共に回転する。

[0021] 軸方向において、ロータコア21は、ステータコア31よりも長くてもよい。これにより、ロータ2（具体的には、各永久磁石22）からの磁束が、ステータコア31に効率的に流入する。

[0022] ロータコア21（すなわち、複数のコア210）は、少なくとも1つの磁石挿入孔21aと、シャフト挿入孔21bとを有する。

[0023] 本実施の形態では、ロータコア21は複数の磁石挿入孔21aを有し、少なくとも1つの永久磁石22が各磁石挿入孔21aに配置されている。

[0024] ロータコア21は、例えば、複数の電磁鋼板によって構成されている。この場合、複数のコア210の各々は、電磁鋼板である。ただし、複数のコア210は、電磁鋼板以外のコアを含んでもよい。例えば、ロータコア21は、予め定められた形状を持つ複数の鉄のコアによって構成されてもよく、軟磁性材料及び樹脂の混合物で構成されていてもよい。

[0025] ロータコア21の各コア210は、例えば、0.2mmから0.5mmの厚みを持つ。ロータコア21のコア210は、軸方向に積層されている。

- [0026] 複数の磁石挿入孔 2 1 a は、ロータコア 2 1 の周方向に等間隔で形成されている。本実施の形態では、5 個の磁石挿入孔 2 1 a がロータコア 2 1 に設けられている。
- [0027] シャフト挿入孔 2 1 b は、ロータコア 2 1 の中央部に設けられている。シャフト挿入孔 2 1 b は、軸方向にロータコア 2 1 を貫通している。シャフト挿入孔 2 1 b に、シャフト 2 3 が配置されている。
- [0028] ロータ 2 は、コンシクエントポール型ロータである。すなわち、ロータ 2 は、各永久磁石 2 2 によって形成される第 1 の磁極と、ロータコア 2 1 の周方向において各磁石挿入孔 2 1 a に隣接するロータコア 2 1 の一部によって形成される疑似磁極である第 2 の磁極とを持つ。すなわち、第 2 の磁極は、互いに隣接する 2 つの磁石挿入孔 2 1 a の間のロータコア 2 1 の一部によって形成される疑似磁極である。
- [0029] 図 4 に示されるように、ロータ 2 は、複数の第 1 の磁極領域 N 1 と、複数の第 2 の磁極領域 S 1 とを有する。各第 1 の磁極領域 N 1 は、x y 平面において、1 つの磁石挿入孔 2 1 a の両端とロータ 2 の回転中心とを通る 2 直線の間領域である。同様に、各第 2 の磁極領域 S 1 は、x y 平面において、互いに隣接する 2 つの磁石挿入孔 2 1 a の各々の一端とロータ 2 の回転中心とを通る 2 直線の間領域であり、第 1 の磁極領域 N 1 に隣接する領域である。すなわち、各第 1 の磁極領域 N 1 は、磁石挿入孔 2 1 a 及び永久磁石 2 2 を含む領域であり、各第 2 の磁極領域 S 1 は、磁石挿入孔 2 1 a 及び永久磁石 2 2 を含まない領域である。
- [0030] 各永久磁石 2 2 は、ロータ 2 の第 1 の磁極として N 極を形成する。ロータコア 2 1 の周方向において各磁石挿入孔 2 1 a に隣接するロータコア 2 1 の一部は、ロータ 2 の疑似磁極である第 2 の磁極として S 極を形成する。この場合、各第 1 の磁極領域 N 1 は、第 1 の磁極（本実施の形態では、ステータ 3 に対して N 極の役目をする磁極）として機能し、各第 2 の磁極領域 S 1 は、第 2 の磁極（本実施の形態では、ステータ 3 に対して S 極の役目をする疑似磁極）として機能する。言い換えると、各第 1 の磁極領域 N 1 は第 1 の極

性として機能し、各第2の磁極領域S1は第1の極性とは異なる第2の極性として機能する。

[0031] 永久磁石22の数は、ロータ2の磁極の数 $n$  ( $n$ は4以上の偶数)の半分である。ロータ2の磁極の数 $n$ は、ステータ3に対してN極として機能する磁極と、ステータ3に対してS極として機能する磁極の数との合計数である。ロータ2のN極及びS極は、ロータ2の周方向に交互に位置している。本実施の形態では、 $n=10$ である。

[0032] シャフト23は、非磁性部材24でロータコア21に固定されている。

[0033] 各磁石挿入孔21a内には、少なくとも1つの永久磁石22が配置されている。本実施の形態では、各磁石挿入孔21a内には、1つの永久磁石22が配置されている。各永久磁石22は、例えば、平板状の永久磁石である。各永久磁石22は、例えば、ネオジム又はサマリウムを含む希土類磁石である。永久磁石22は、鉄を含むフェライト磁石でもよい。永久磁石22の種類は、本実施の形態の例に限られず、他の材料によって永久磁石22が形成されていてもよい。

[0034] 各磁石挿入孔21a内の永久磁石22は、径方向に磁化されており、これにより各永久磁石22からの磁束は、ステータ3に流入する。

[0035] 非磁性部材24は、シャフト挿入孔21bに配置されている。非磁性部材24は、シャフト23をロータコア21に連結する。

[0036] 非磁性部材24は、例えば、オーステナイト系ステンレス、アルミニウム、不飽和ポリエステル樹脂 (Bulk Molding Compound : BMC)、ポリブチレンテレフタレート (PolyButylene Terephthalate : PBT)、ポリフェニレンサルファイド (PolyPhenylene Sulfide : PPS)、液晶ポリマー (Liquid Crystal Polymer : LCP)、ポリエチレンテレフタレート (PolyEthylene Terephthalate : PET) といった非磁性材料で作られている。

[0037] 非磁性部材24は、例えば、樹脂である。この場合、非磁性部材24は、

例えば、不飽和ポリエステル樹脂（BMC）、ポリブチレンテレフタレート（PBT）、ポリフェニレンサルファイド（PPS）、液晶ポリマー（LCP）、ポリエチレンテレフタレート（PET）といった非磁性樹脂で作られている。

[0038] 非磁性部材24は、ロータコア21の線膨張係数よりも大きい線膨張係数を持つ。線膨張係数の例は次の通りである。

電磁鋼板： $1.08 \times 10^{-5}$  (1/deg C)

オーステナイト系ステンレス： $1.63 \times 10^{-5}$  (1/deg C)

アルミニウム： $2.36 \times 10^{-5}$  (1/deg C)

BMC（不飽和ポリエステル樹脂）： $1.5 \times 10^{-5}$  (1/deg C) ~  
 $3.0 \times 10^{-5}$  (1/deg C)

PBT（ポリブチレンテレフタレート）： $2 \times 10^{-5}$  (1/deg C) ~  
 $9 \times 10^{-5}$  (1/deg C)

PPS（ポリフェニレンサルファイド）： $4.9 \times 10^{-5}$  (1/deg C)  
)

PET（ポリエチレンテレフタレート）： $6.5 \times 10^{-5}$  (1/deg C)  
)

[0039] 非磁性部材24は、ロータコア21の弾性係数よりも小さい弾性係数を持つ。弾性係数の例は次の通りである。

電磁鋼板： $230 \text{ MPa}$

オーステナイト系ステンレス： $197 \text{ MPa}$

アルミニウム： $72 \text{ MPa}$

BMC（不飽和ポリエステル樹脂）： $140 \text{ MPa}$

PBT（ポリブチレンテレフタレート）： $80 \text{ MPa}$

PPS（ポリフェニレンサルファイド）： $110 \text{ MPa}$

PET（ポリエチレンテレフタレート）： $100 \text{ MPa}$

[0040] 非磁性部材24は、シャフト23から第2の磁極領域S1に延びる少なくとも1つの梁24aを有する。図3及び図4に示される例では、非磁性部材

24は、複数の梁24a（具体的には、5個の梁24a）を有する。5個の梁24aは、シャフト23から放射状に延びている。シャフト23から第1の磁極領域N1に延びる梁は、ロータ2に存在しない。すなわち、第1の磁極領域N1内のロータコア21に接触する梁は、ロータ2に存在しない。

[0041] 各梁24aは、 $x$   $y$ 平面において、互いに隣接する2つの磁石挿入孔21aの各々の一端とロータ2の回転中心とを通る2直線の間位置していればよい。すなわち、各梁24aは、第2の磁極領域S1に位置していればよい。図3及び図4に示される例では、 $x$   $y$ 平面において、各梁24aは、第2の磁極領域S1の中心とロータ2の回転中心とを通る直線S2上に位置している。各直線S2は、第2の磁極の中心を通る磁極中心線である。

[0042] 非磁性部材24は、さらに、シャフト23の外周面を覆う少なくとも1つのシャフトカバー部24bと、ロータコア21の内周面を覆う少なくとも1つのコアカバー部24cとを有してもよい。この場合、シャフトカバー部24b及びコアカバー部24cは、梁24aに接続されている。梁24a、シャフトカバー部24b、及びコアカバー部24cで囲まれた領域は、空隙である。

[0043] ただし、ロータ2は、コアカバー部24cを有していなくてもよい。この場合でも、非磁性部材24（具体的には、梁24a）は、第2の磁極領域S1内のロータコア21に接触する。

[0044] ロータコア21、シャフト23、及び非磁性部材24は、例えば、金型を用いた一体成形で固定される。この場合、非磁性部材24の材料（例えば、樹脂）が、ロータコア21及びシャフト23が配置された金型によって成形される。その結果、シャフト23は、ロータコア21と共に非磁性部材24に固定される。

[0045] 変形例1.

図5は、ロータ2の他の例を示す図である。

変形例1では、ロータコア21は、シャフト23に向けて突出している少なくとも1つの突出部21cを有する。図5に示される例では、ロータコア

21は、5個の突出部21cを有する。各突出部21cは、ロータコア21の内周面に形成されている。この場合において、コアカバー部24cは、突出部21cを覆っている。

[0046] 変形例1において、ロータコア21は、少なくとも1つの空隙21dを有してもよい。図5に示される例では、ロータコア21は、5個の空隙21dを有する。各空隙21dは、磁石挿入孔21aと突出部21cとの間に設けられており、突出部21cに対向する。xy平面において、突出部21cの最小幅W1は、コア210の厚みの1倍以上2倍以下である。xy平面において、突出部21cの最小幅W1は、コア210の厚みの1倍以上4倍以下でもよい。変形例1では、コア210の厚みは、例えば、0.35mmであり、突出部21cの最小幅W1は、例えば、0.60mmである。

[0047] 変形例2.

図6は、ロータ2のさらに他の例を示す図である。

変形例2では、ロータコア21は、少なくとも1つの空隙21dを有する。各空隙21dは突出部21cに対向しており、各梁24aは、空隙21dとロータ2の回転中心とを通る直線上に位置している。図6に示される例では、空隙21dとロータ2の回転中心とを通る直線は、直線S2である。したがって、各梁24a及び各空隙21dは、直線S2上に位置している。xy平面において、突出部21cの最小幅W1は、変形例1と同じ構成とすることができる。

[0048] 変形例3.

図7は、ロータ2のさらに他の例を示す図である。

変形例3では、ロータコア21は、ロータコア21の外周面に向けてへこんだ少なくとも1つの凹部21eを有する。図7に示される例では、ロータコア21は、5個の凹部21eを有する。各凹部21eは、ロータコア21の内周面に形成されている。この場合において、コアカバー部24cは、凹部21eを覆っている。

[0049] 変形例3において、ロータコア21は、少なくとも1つの空隙21dを有

してもよい。図7に示される例では、ロータコア21は、5個の空隙21dを有する。各空隙21dは、磁石挿入孔21aと凹部21eとの間に設けられており、凹部21eに対向する。xy平面において、凹部21eの最小幅W2は、コア210の厚みの1倍以上2倍以下である。xy平面において、凹部21eの最小幅W2は、コア210の厚みの1倍以上4倍以下でもよい。変形例3では、コア210の厚みは、例えば、0.35mmであり、凹部21eの最小幅W2は、例えば、0.60mmである。

[0050] 変形例3では、各空隙21dは凹部21eに対向しており、各梁24aは、空隙21dとロータ2の回転中心とを通る直線上に位置している。図7に示される例では、空隙21dとロータ2の回転中心とを通る直線は、直線S2である。したがって、各梁24a及び各空隙21dは、直線S2上に位置している。

[0051] 変形例4.

図8は、ロータ2のさらに他の例を示す図である。

変形例4において、ロータコア21は、少なくとも1つの空隙21dと、空隙21dに対向する少なくとも1つの延在部21fとを有する。図8に示される例では、ロータコア21は、5個の空隙21dと、5個の延在部21fとを有する。

[0052] 各延在部21fは、xy平面において、まっすぐに延在している。例えば、各延在部21fは、xy平面において、梁24aと対向しており、対向する梁24aと直交している。各延在部21fは、ロータコア21の内周面に形成されている。この場合において、コアカバー部24cは、延在部21fを覆っている。

[0053] xy平面において、各空隙21dの形状は、三角形でもよい。この場合、xy平面において、各空隙21dの1辺は、延在部21fに平行である。

[0054] xy平面において、延在部21fの最小幅W3は、コア210の厚みの1倍以上2倍以下である。xy平面において、延在部21fの最小幅W3は、コア210の厚みの1倍以上4倍以下でもよい。変形例4では、コア210

の厚みは、例えば、0.35mmであり、延在部21fの最小幅W3は、例えば、0.60mmである。

[0055] <ロータ2の利点>

ロータ2の利点について以下に説明する。

通常、コンシクエントポール型ロータでは、永久磁石22からシャフト23に磁束が流入しやすい。永久磁石22からシャフト23に流入する磁束（すなわち、漏れ磁束）が増加するほど、ロータ2の効率が低下する。これに対して、本実施の形態では、シャフト挿入孔21bに非磁性部材24が配置されている。したがって、永久磁石22からシャフト23に流入する漏れ磁束を低減することができる。その結果、ロータ2の効率の低下を防ぐことができる。

[0056] 図9は、比較例としてのロータ2aを示す断面図である。

比較例としてのロータ2aでは、各梁24aがシャフト23から第1の磁極領域N1に延びている。この場合、温度変化による梁24aの膨張が発生すると、梁24aと永久磁石22との間のロータコア21に応力が集中する。特に、非磁性部材24がロータコア21の線膨張係数よりも大きい線膨張係数を持つ場合、梁24aの膨張による応力が磁石挿入孔21aに対向する領域に集中しやすい。その結果、磁石挿入孔21aが変形し、磁石挿入孔21aに配置された永久磁石22が破損することがある。

[0057] 図10は、比較例としてのロータ2aにおいて、梁24aが膨張したときのロータコア21に発生する応力を示す図である。図10では、ロータ2aの一部の領域が示されている。

図11は、比較例としてのロータ2aにおいて、梁24aが膨張したときのロータコア21の変位を示す図である。図11では、図10に示される領域が示されている。

図10に示されるように、比較例としてのロータ2aでは、梁24aの膨張による応力が磁石挿入孔21aに対向する領域に集中している。その結果、図11に示されるように、磁石挿入孔21aに対向する領域の変位が大き

い。すなわち、梁 24 a と磁石挿入孔 21 a との間の領域が、径方向における外側に変形している。この場合、磁石挿入孔 21 a の内壁が永久磁石 22 に強く接触し、永久磁石 22 が破損することがある。

[0058] 図 12 は、実施の形態 1 におけるロータ 2 において、梁 24 a が膨張したときのロータコア 21 に発生する応力を示す図である。図 12 では、ロータ 2 の一部の領域が示されている。

図 13 は、実施の形態 1 におけるロータ 2 において、梁 24 a が膨張したときのロータコア 21 の変位を示す図である。図 13 では、図 12 に示される領域が示されている。

本実施の形態では、各梁 24 a がシャフト 23 から第 2 の磁極領域 S1 に延びている。シャフト 23 から第 1 の磁極領域 N1 に延びる梁は、ロータ 2 に存在しない。そのため、温度変化による梁 24 a の膨張が発生した場合でも、図 12 に示されるように、梁 24 a の膨張による応力が磁石挿入孔 21 a に対向する領域に集中しない。そのため、図 13 に示されるように、梁 24 a と磁石挿入孔 21 a との間の領域の変形を防ぐことができる。その結果、磁石挿入孔 21 a の変形を防ぎ、磁石挿入孔 21 a に配置された永久磁石 22 の破損を防ぐことができる。

[0059] 図 4 に示されるように、x y 平面において、梁 24 a が第 2 の磁極領域 S1 の中心とロータ 2 の回転中心とを通る直線 S2 上に位置している場合、梁 24 a は、2 つの磁石挿入孔 21 a から均等に離れた位置に設けられている。この場合、温度変化による梁 24 a の膨張が発生した場合でも、梁 24 a と磁石挿入孔 21 a との間の領域の変形を効果的に防ぐことができる。その結果、磁石挿入孔 21 a の変形を防ぎ、磁石挿入孔 21 a に配置された永久磁石 22 の破損を効果的に防ぐことができる。

[0060] 非磁性部材 24 がロータコア 21 の弾性係数よりも小さい弾性係数を持つ場合、梁 24 a の膨張による応力が低減され、梁 24 a と磁石挿入孔 21 a との間の領域の変形を効果的に防ぐことができる。例えば、非磁性部材 24 が樹脂である場合、金属に比べて梁 24 a の膨張による応力が低減される。

その結果、磁石挿入孔 2 1 a の変形を防ぎ、磁石挿入孔 2 1 a に配置された永久磁石 2 2 の破損を効果的に防ぐことができる。

[0061] さらに、非磁性部材 2 4 が樹脂である場合、金型を用いた一体成形でロータ 2 を成形することができる。したがって、圧入、コーキング、焼き嵌めなどの方法に比べて、シャフト 2 3 の固定工程などのロータ 2 の製造工程を簡素化することができる。

[0062] 上述の各変形例は、本実施の形態で説明した利点を持つ。上述の各変形例は、本実施の形態で説明した利点に加えて、以下の利点を持つ。

[0063] 変形例 1 及び 2 では、コアカバー部 2 4 c は、突出部 2 1 c を覆っている。したがって、非磁性部材 2 4 に連結されたシャフト 2 3 が、ロータコア 2 1 に対して周方向にずれることを防止することができる。

[0064] x y 平面において、突出部 2 1 c の最小幅 W 1 がコア 2 1 0 の厚みの 1 倍以上 4 倍以下である場合、打ち抜き処理での加工が容易であり、突出部 2 1 c が径方向に変形しやすい。梁 2 4 a の膨張が膨張した場合、梁 2 4 a の膨張による応力は突出部 2 1 c の変形によって吸収される。したがって、温度変化による梁 2 4 a の膨張が発生した場合でも、磁石挿入孔 2 1 a の変形を防ぎ、磁石挿入孔 2 1 a に配置された永久磁石 2 2 の破損を防ぐことができる。特に、突出部 2 1 c の最小幅 W 1 がコア 2 1 0 の厚みの 1 倍以上 2 倍以下である場合、磁石挿入孔 2 1 a の変形を効果的に防ぎ、磁石挿入孔 2 1 a に配置された永久磁石 2 2 の破損を効果的に防ぐことができる。

[0065] 変形例 3 では、コアカバー部 2 4 c は、凹部 2 1 e を覆っている。したがって、非磁性部材 2 4 に連結されたシャフト 2 3 が、ロータコア 2 1 に対して周方向にずれることを防止することができる。

[0066] 図 1 4 は、変形例 3 におけるロータ 2 において、梁 2 4 a が膨張したときのロータコア 2 1 に発生する応力を示す図である。図 1 4 では、ロータ 2 の一部の領域が示されている。

図 1 5 は、変形例 3 におけるロータ 2 において、梁 2 4 a が膨張したときのロータコア 2 1 の変位を示す図である。図 1 5 では、図 1 4 に示される領

域が示されている。

x y 平面において、凹部 2 1 e の最小幅 W 2 がコア 2 1 0 の厚みの 1 倍以上 4 倍以下である場合、凹部 2 1 e が径方向に変形しやすい。特に、凹部 2 1 e の最小幅 W 2 がコア 2 1 0 の厚みの 1 倍以上 2 倍以下である場合、凹部 2 1 e が径方向により変形しやすい。梁 2 4 a の膨張が膨張した場合、図 1 4 及び図 1 5 に示されるように、梁 2 4 a の膨張による応力は凹部 2 1 e の変形によって吸収される。したがって、温度変化による梁 2 4 a の膨張が発生した場合でも、磁石挿入孔 2 1 a の変形を防ぎ、磁石挿入孔 2 1 a に配置された永久磁石 2 2 の破損を防ぐことができる。

[0067] 変形例 4 では、コアカバー部 2 4 c は、延在部 2 1 f を覆っている。この場合でも、変形例 1 から 3 と同様に、非磁性部材 2 4 に連結されたシャフト 2 3 が、ロータコア 2 1 に対して周方向にずれることを防止することができる。さらに、x y 平面において、延在部 2 1 f の最小幅 W 3 がコア 2 1 0 の厚みの 1 倍以上 4 倍以下である場合、打ち抜き処理での加工が容易であり、延在部 2 1 f が径方向に変形しやすい。梁 2 4 a の膨張が膨張した場合、梁 2 4 a の膨張による応力は延在部 2 1 f の変形によって吸収される。したがって、温度変化による梁 2 4 a の膨張が発生した場合でも、磁石挿入孔 2 1 a の変形を防ぎ、磁石挿入孔 2 1 a に配置された永久磁石 2 2 の破損を防ぐことができる。特に、延在部 2 1 f の最小幅 W 3 がコア 2 1 0 の厚みの 1 倍以上 2 倍以下である場合、磁石挿入孔 2 1 a の変形を効果的に防ぎ、磁石挿入孔 2 1 a に配置された永久磁石 2 2 の破損を効果的に防ぐことができる。

[0068] 実施の形態 2.

図 1 6 は、実施の形態 2 に係るファン 6 0 の構造を概略的に示す図である。

ファン 6 0 は、羽根 6 1 と、電動機 6 2 とを有する。ファン 6 0 は、送風機とも称する。電動機 6 2 は、実施の形態 1 に係る電動機 1 である。羽根 6 1 は、電動機 6 2 のシャフトに固定されている。電動機 6 2 は、羽根 6 1 を駆動する。具体的には、電動機 6 2 は、羽根 6 1 を回転させる。電動機 6 2

が駆動すると、羽根 6 1 が回転し、気流が生成される。これにより、ファン 6 0 は送風することができる。

[0069] 実施の形態 2 に係るファン 6 0 では、電動機 6 2 に実施の形態 1 で説明した電動機 1 が適用されるので、実施の形態 1 で説明した利点と同じ利点を得ることができる。さらに、ファン 6 0 の効率の低下を防ぐことができる。

[0070] 実施の形態 3.

実施の形態 3 に係る空気調和機 5 0（冷凍空調装置又は冷凍サイクル装置とも称する）について説明する。

図 1 7 は、実施の形態 3 に係る空気調和機 5 0 の構成を概略的に示す図である。

図 1 8 は、空気調和機 5 0 の送風機としての室外機 5 3 内の主要な構成要素を概略的に示す図である。

[0071] 実施の形態 3 に係る空気調和機 5 0 は、送風機（第 1 の送風機）としての室内機 5 1 と、冷媒配管 5 2 と、室内機 5 1 に接続された送風機（第 2 の送風機）としての室外機 5 3 とを備える。例えば、室外機 5 3 は、冷媒配管 5 2 を通して室内機 5 1 に接続されている。

[0072] 室内機 5 1 は、電動機 5 1 a（例えば、実施の形態 1 に係る電動機 1）と、電動機 5 1 a によって駆動されることにより、送風する送風部 5 1 b と、電動機 5 1 a 及び送風部 5 1 b を覆うハウジング 5 1 c とを有する。送風部 5 1 b は、例えば、電動機 5 1 a によって駆動される羽根 5 1 d を有する。例えば、羽根 5 1 d は、電動機 5 1 a のシャフトに固定されており、気流を生成する。

[0073] 室外機 5 3 は、電動機 5 3 a（例えば、実施の形態 1 に係る電動機 1）と、送風部 5 3 b と、圧縮機 5 4 と、熱交換器（図示しない）と、送風部 5 3 b、圧縮機 5 4、及び熱交換器を覆うハウジング 5 3 c とを有する。送風部 5 3 b は、電動機 5 3 a によって駆動されることにより、送風する。送風部 5 3 b は、例えば、電動機 5 3 a によって駆動される羽根 5 3 d を有する。例えば、羽根 5 3 d は、電動機 5 3 a のシャフトに固定されており、気流を

生成する。圧縮機 5 4 は、電動機 5 4 a（例えば、実施の形態 1 に係る電動機 1）と、電動機 5 4 a によって駆動される圧縮機構 5 4 b（例えば、冷媒回路）と、電動機 5 4 a 及び圧縮機構 5 4 b を覆うハウジング 5 4 c とを有する。

[0074] 空気調和機 5 0 において、室内機 5 1 及び室外機 5 3 の少なくとも 1 つは、実施の形態 1 で説明した電動機 1 を有する。すなわち、室内機 5 1、室外機 5 3、又はこれらの両方は、実施の形態 1 で説明した電動機 1 を有する。具体的には、送風部の駆動源として、電動機 5 1 a 及び 5 3 a の少なくとも一方に、実施の形態 1 で説明した電動機 1 が適用される。すなわち、室内機 5 1、室外機 5 3、又はこれらの両方に、実施の形態 1 で説明した電動機 1 が適用される。圧縮機 5 4 の電動機 5 4 a に、実施の形態 1 で説明した電動機 1 を適用してもよい。

[0075] 空気調和機 5 0 は、例えば、室内機 5 1 から冷たい空気を送風する冷房運転、温かい空気を送風する暖房運転等の空調を行うことができる。室内機 5 1 において、電動機 5 1 a は、送風部 5 1 b を駆動するための駆動源である。送風部 5 1 b は、調整された空気を送風することができる。

[0076] 図 1 8 に示されるように、室外機 5 3 において、電動機 5 3 a は、例えば、ねじ 5 3 e によって室外機 5 3 のハウジング 5 3 c に固定されている。

[0077] 実施の形態 3 に係る空気調和機 5 0 では、電動機 5 1 a 及び 5 3 a の少なくとも一方に、実施の形態 1 で説明した電動機 1 が適用されるので、実施の形態 1 で説明した利点と同じ利点を得ることができる。その結果、空気調和機 5 0 の効率の低下を防ぐことができる。

[0078] さらに、送風機（例えば、室内機 5 1）の駆動源として、実施の形態 1 に係る電動機 1 が用いられる場合、実施の形態 1 で説明した利点と同じ利点を得ることができる。その結果、送風機の効率の低下を防ぐことができる。実施の形態 1 に係る電動機 1 と電動機 1 によって駆動される羽根（例えば、羽根 5 1 d 又は 5 3 d）とを有する送風機は、送風する装置として単独で用いることができる。この送風機は、空気調和機 5 0 以外の機器にも適用可能で

ある。

[0079] さらに、圧縮機 54 の駆動源として、実施の形態 1 に係る電動機 1 が用いられる場合、実施の形態 1 で説明した利点と同じ利点を得ることができる。その結果、圧縮機 54 の効率の低下を防ぐことができる。

[0080] 実施の形態 1 で説明した電動機 1 は、空気調和機 50 以外に、換気扇、家電機器、又は工作機など、駆動源を有する機器に搭載できる。

[0081] 以上に説明した各実施の形態における特徴及び各変形例における特徴は、互いに適宜組み合わせることができる。

### 符号の説明

[0082] 1, 51 a, 53 a, 62 電動機、 2 ロータ、 3 ステータ、  
21 ロータコア、 21 a 磁石挿入孔、 21 b シャフト挿入孔、  
21 c 突出部、 21 d 空隙、 21 e 凹部、 24 非磁性部材、  
24 a 梁、 24 b シャフトカバー部、 24 c コアカバー部、  
50 空気調和機、 51 室内機、 53 室外機、 60 ファン、  
61 羽根、 210 コア、 N1 第 1 の磁極領域、 S1 第 2 の磁極領域。

## 請求の範囲

- [請求項1] 磁石挿入孔及びシャフト挿入孔を有するロータコアと、前記磁石挿入孔に配置された永久磁石とを有するコンシクエントポール型ロータであって、
- 前記磁石挿入孔を含むとともに第1の磁極として機能する第1の磁極領域と、
- 前記第1の磁極領域に隣接しており、疑似磁極である第2の磁極として機能する第2の磁極領域と、
- 前記シャフト挿入孔に配置されたシャフトと、
- 前記シャフト挿入孔に配置されており、前記ロータコアの線膨張係数よりも大きい線膨張係数を持ち、前記シャフトを前記ロータコアに連結する非磁性部材と
- を備え、
- 前記非磁性部材は、前記シャフトから前記第2の磁極領域に延びる梁を有する
- コンシクエントポール型ロータ。
- [請求項2] 前記コンシクエントポール型ロータの軸方向と直交する平面において、前記梁は、前記第2の磁極領域の中心と前記コンシクエントポール型ロータの回転中心とを通る直線上に位置している請求項1に記載のコンシクエントポール型ロータ。
- [請求項3] 前記ロータコアは、前記ロータコアの内周面に形成されており、前記シャフトに向けて突出している突出部を有し、
- 前記非磁性部材は、前記梁に接続されており前記突出部を覆うコアカバー部を有する
- 請求項1又は2に記載のコンシクエントポール型ロータ。
- [請求項4] 前記ロータコアは、前記突出部に対向する空隙を有し、
- 前記梁は、前記空隙と前記コンシクエントポール型ロータの回転中心とを通る直線上に位置している

請求項3に記載のコンシクエントポール型ロータ。

[請求項5] 前記ロータコアは、前記コンシクエントポール型ロータの軸方向に積層された複数のコアで構成されており、

前記コンシクエントポール型ロータの軸方向と直交する平面において、前記突出部の最小幅は、前記コアの厚みの1倍以上2倍以下である

請求項3又は4に記載のコンシクエントポール型ロータ。

[請求項6] 前記ロータコアは、前記ロータコアの内周面に形成されており、前記ロータコアの外周面に向けてへこんだ凹部を有し、

前記非磁性部材は、前記梁に接続されており前記凹部を覆うコアカバー部を有する

請求項1又は2に記載のコンシクエントポール型ロータ。

[請求項7] 前記ロータコアは、前記凹部に対向する空隙を有し、

前記梁は、前記空隙と前記コンシクエントポール型ロータの回転中心とを通る直線上に位置している

請求項6に記載のコンシクエントポール型ロータ。

[請求項8] 前記ロータコアは、前記コンシクエントポール型ロータの軸方向に積層された複数のコアで構成されており、

前記コンシクエントポール型ロータの軸方向と直交する平面において、前記凹部の最小幅は、前記コアの厚みの1倍以上2倍以下である

請求項6又は7に記載のコンシクエントポール型ロータ。

[請求項9] 前記ロータコアは、空隙と、前記空隙に対向しており前記ロータコアの内周面に形成された延在部とを有し、

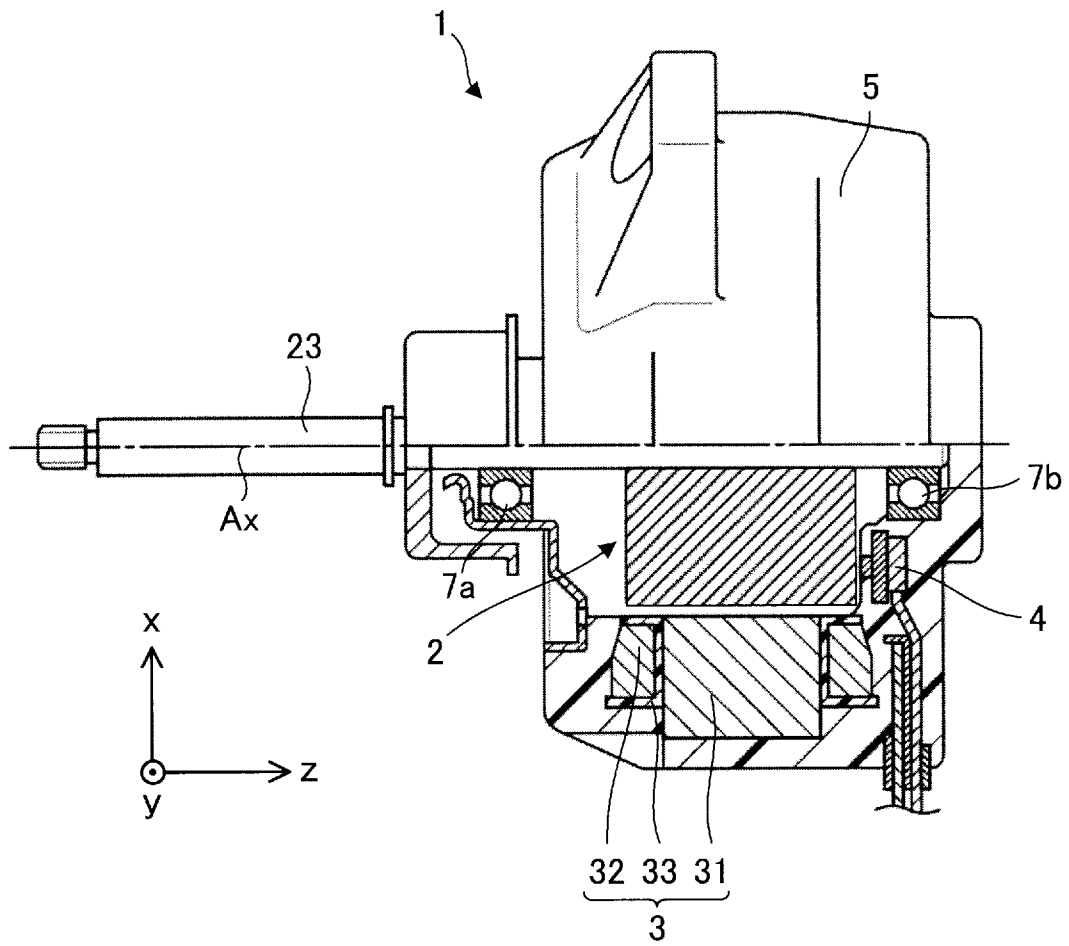
前記コンシクエントポール型ロータの軸方向と直交する平面において、前記延在部は、前記梁と対向しており、前記梁と直交している

請求項1又は2に記載のコンシクエントポール型ロータ。

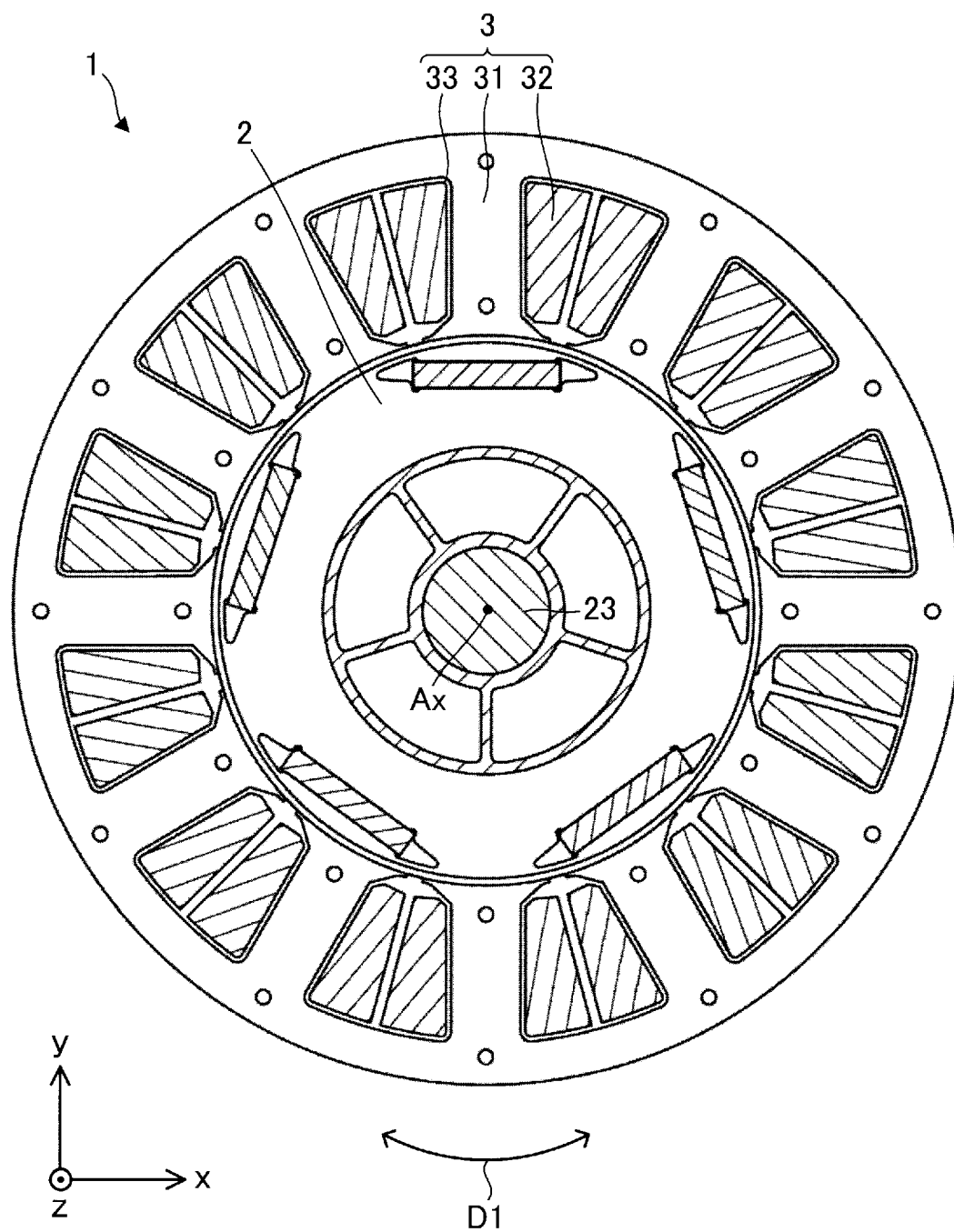
[請求項10] 前記非磁性部材は、樹脂である請求項1から9のいずれか1項に記載のコンシクエントポール型ロータ。

- [請求項11] 前記非磁性部材は、前記ロータコアの弾性係数よりも小さい弾性係数を持つ請求項1から10のいずれか1項に記載のコンシクエントポール型ロータ。
- [請求項12] 請求項1から11のいずれか1項に記載のコンシクエントポール型ロータと、  
前記コンシクエントポール型ロータの外側に配置されたステータとを備えた電動機。
- [請求項13] 羽根と、  
前記羽根を駆動する請求項12に記載の電動機とを備えたファン。
- [請求項14] 室内機と、  
前記室内機に接続された室外機とを備え、  
前記室内機、前記室外機、又は前記室内機及び前記室外機の両方は、請求項12に記載の電動機を有する空気調和機。

[図1]

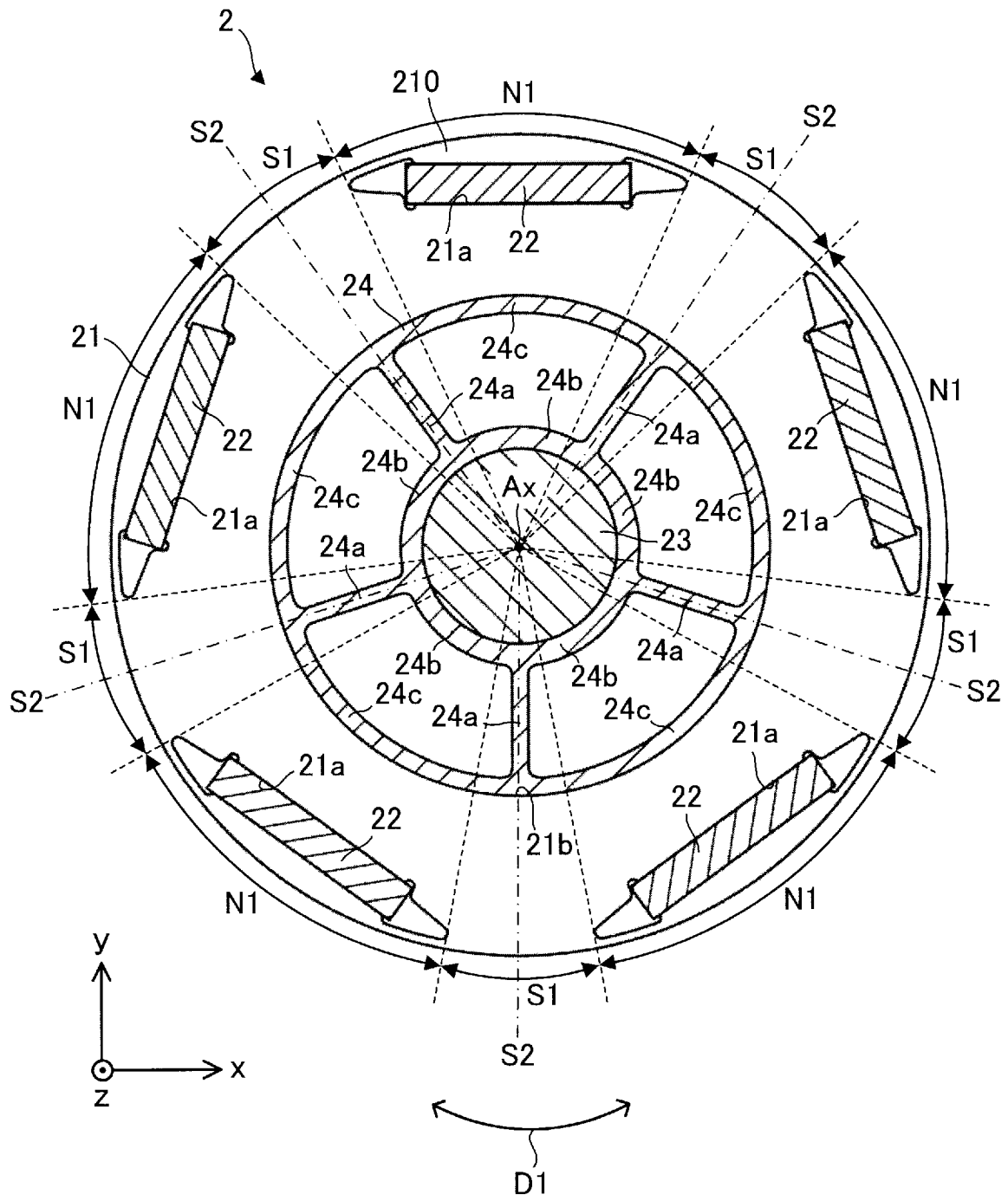


[図2]



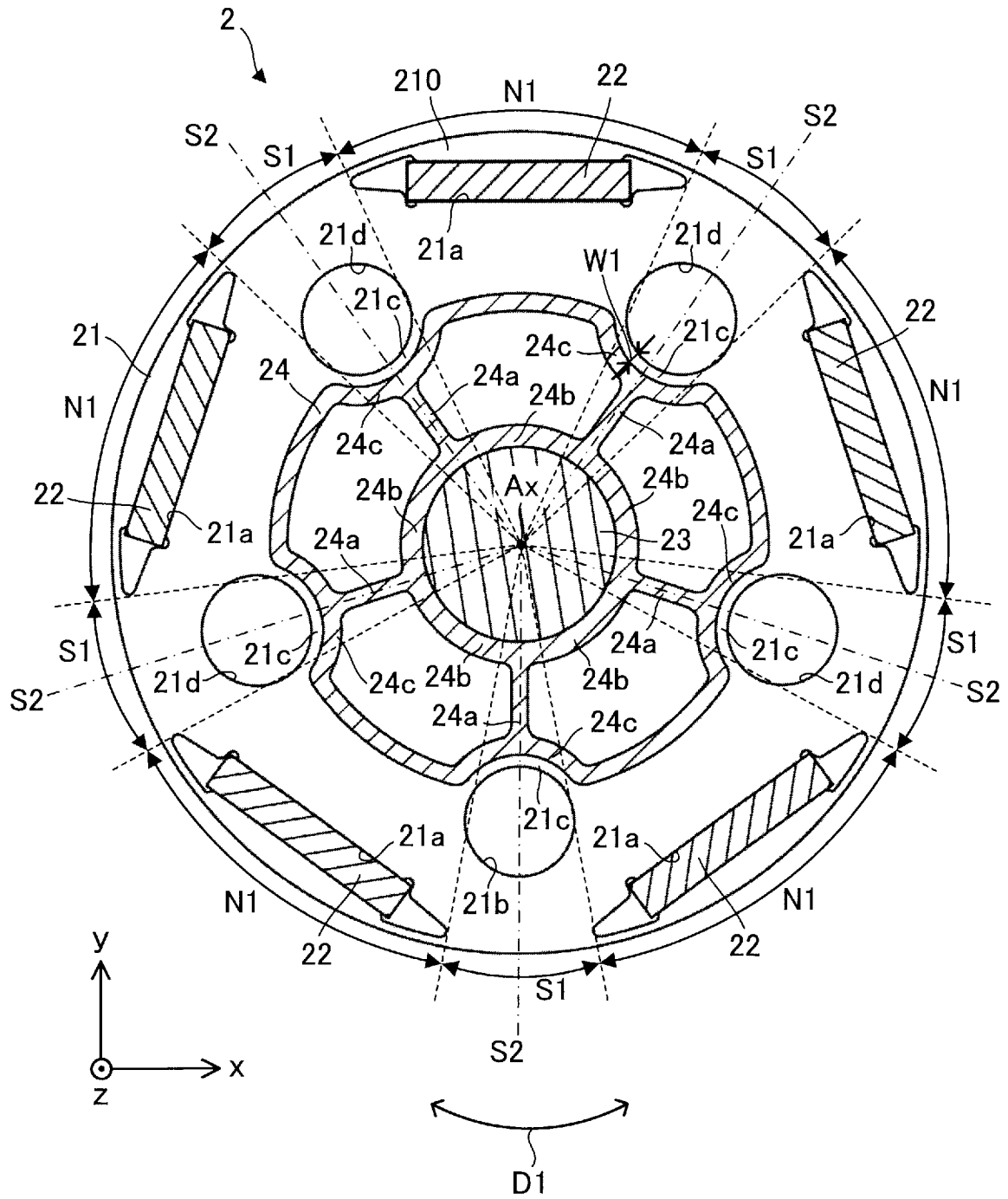


[図4]



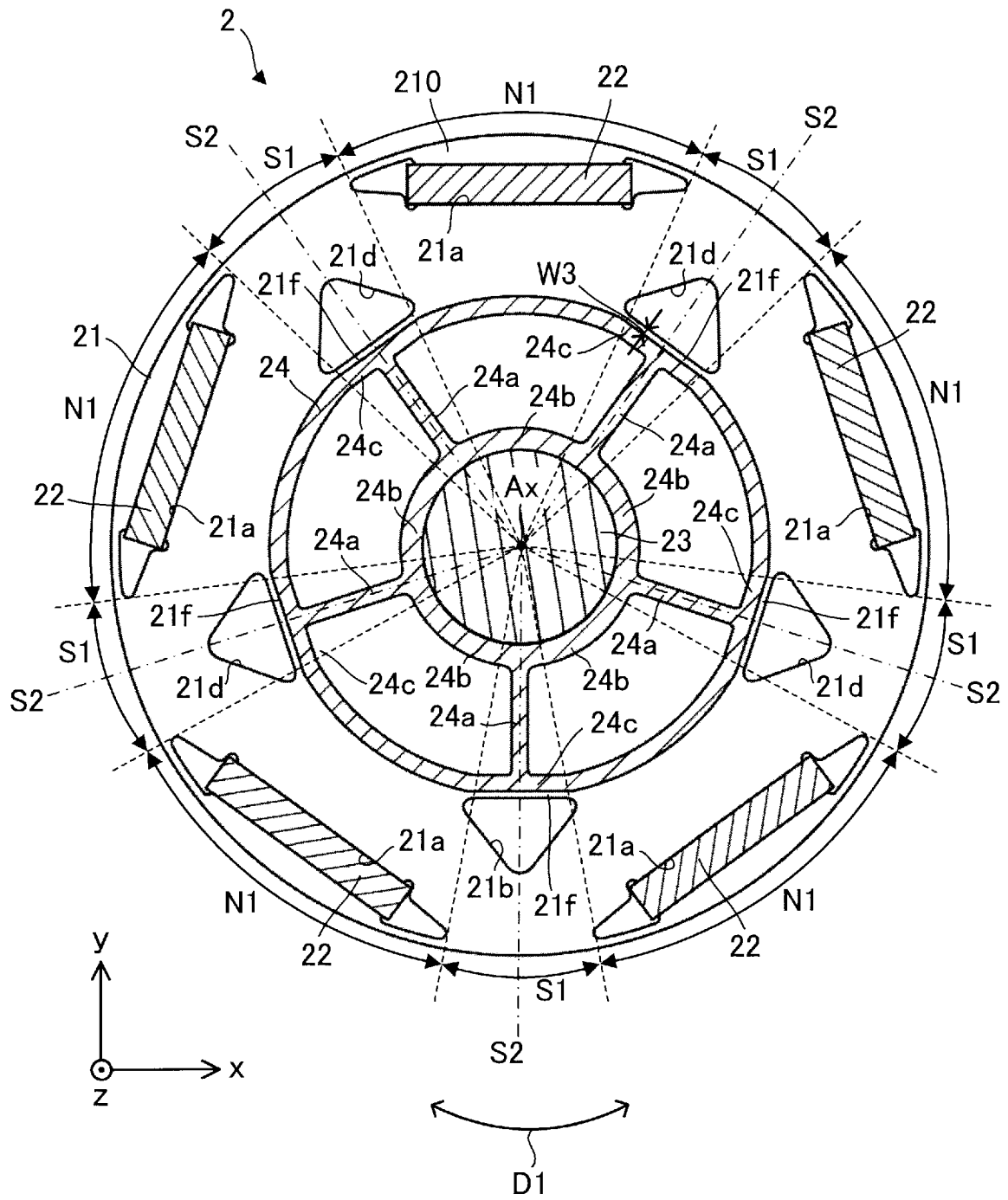


[図6]



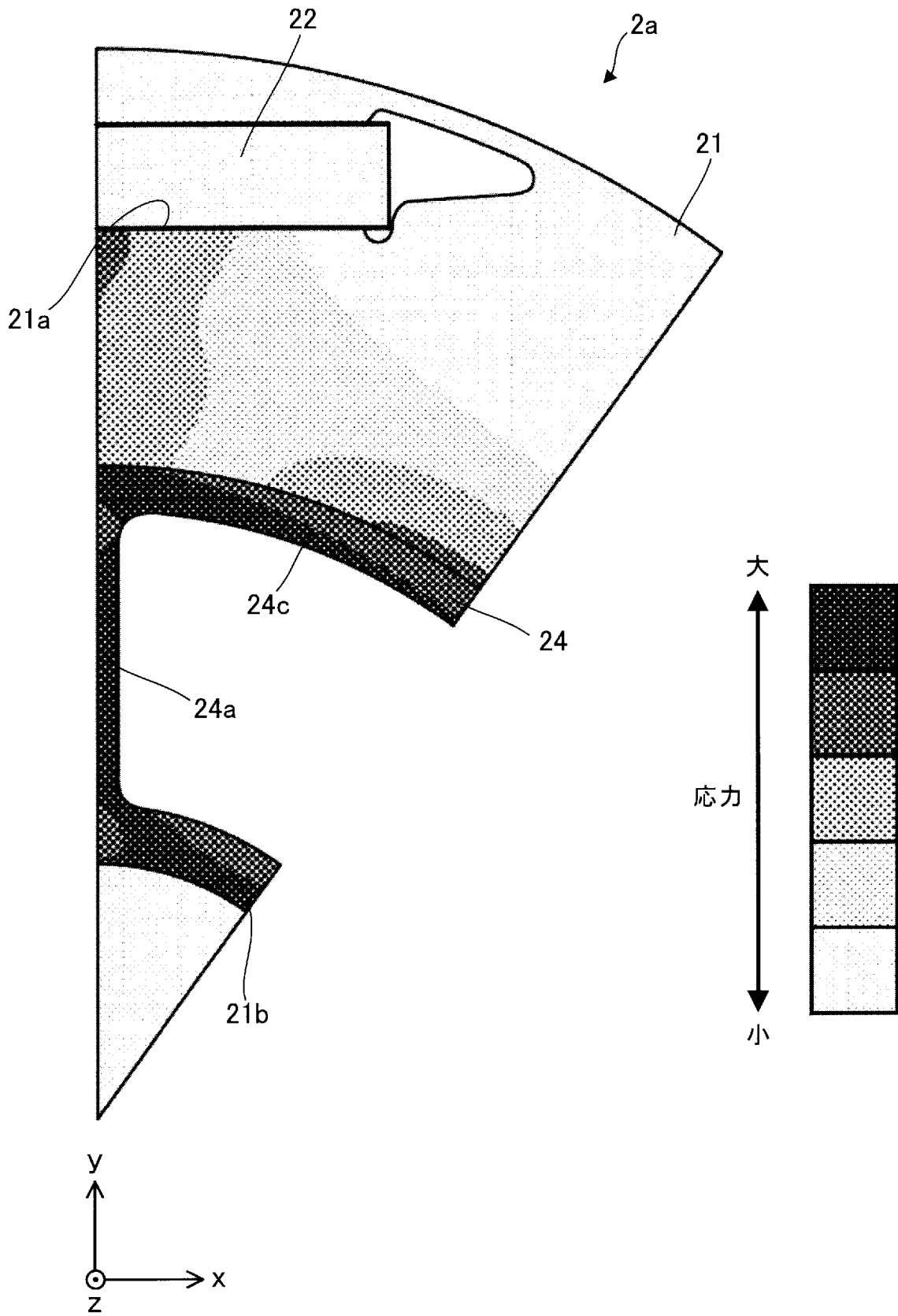


[図8]



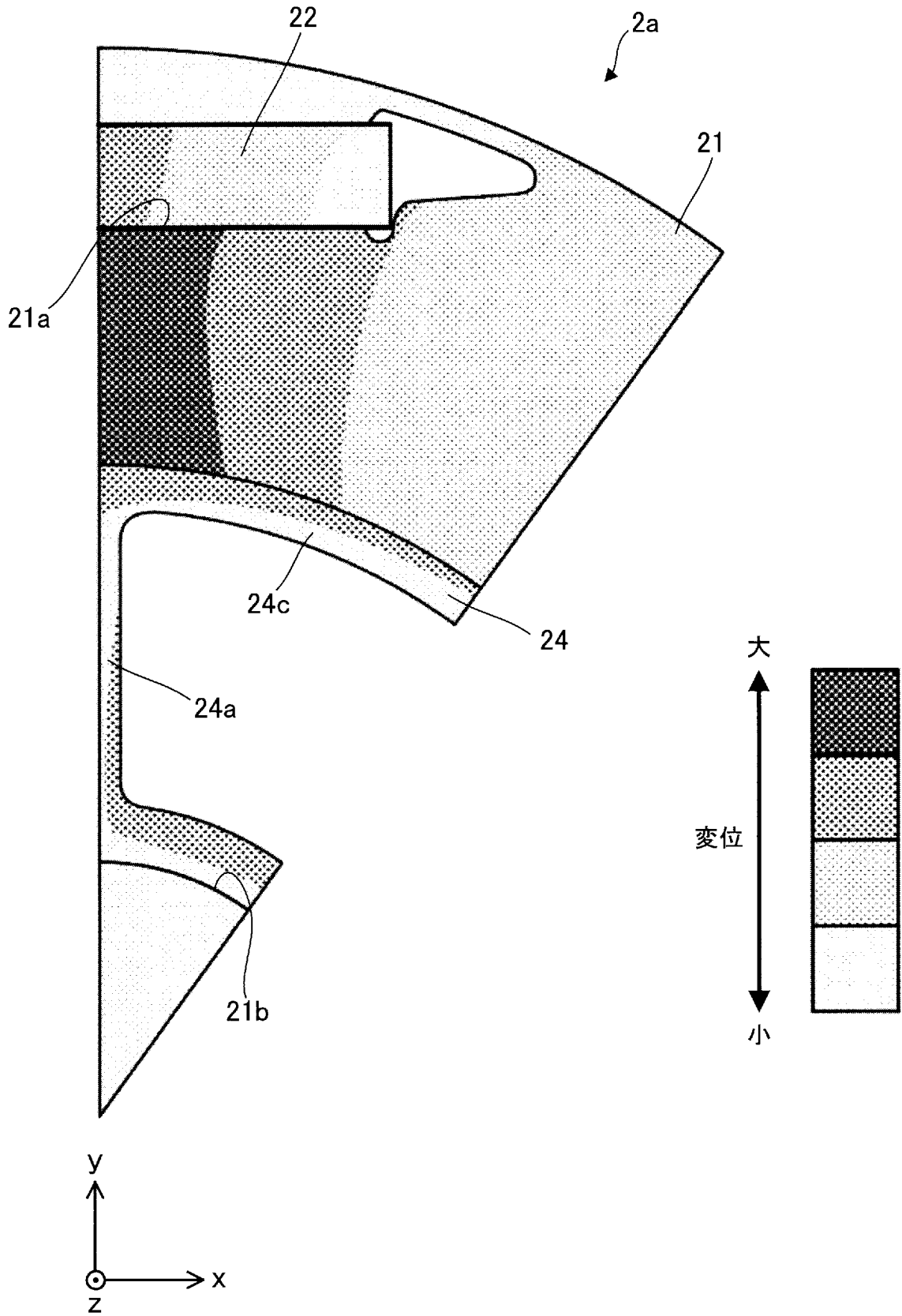


[図10]



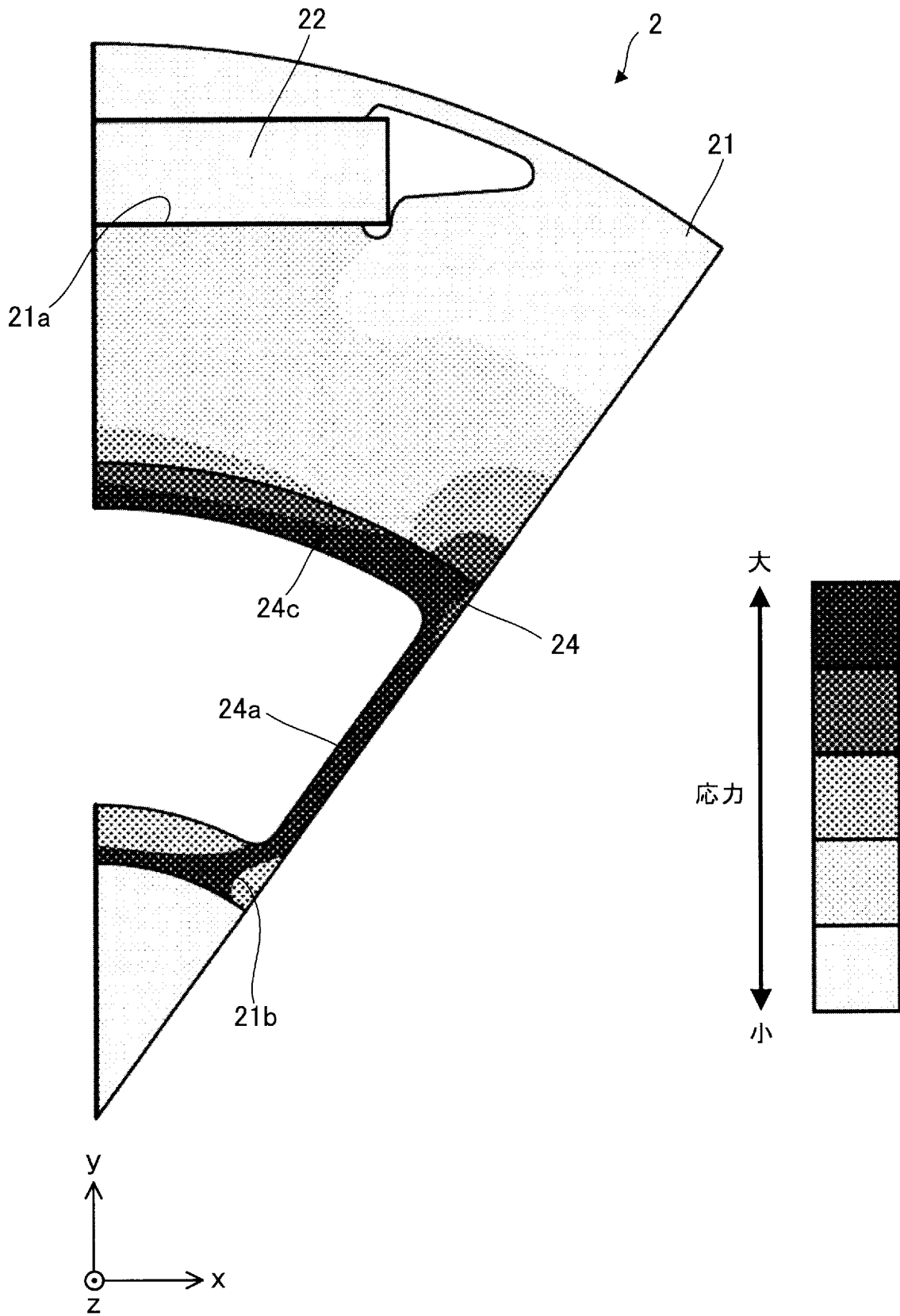
比較例

[図11]



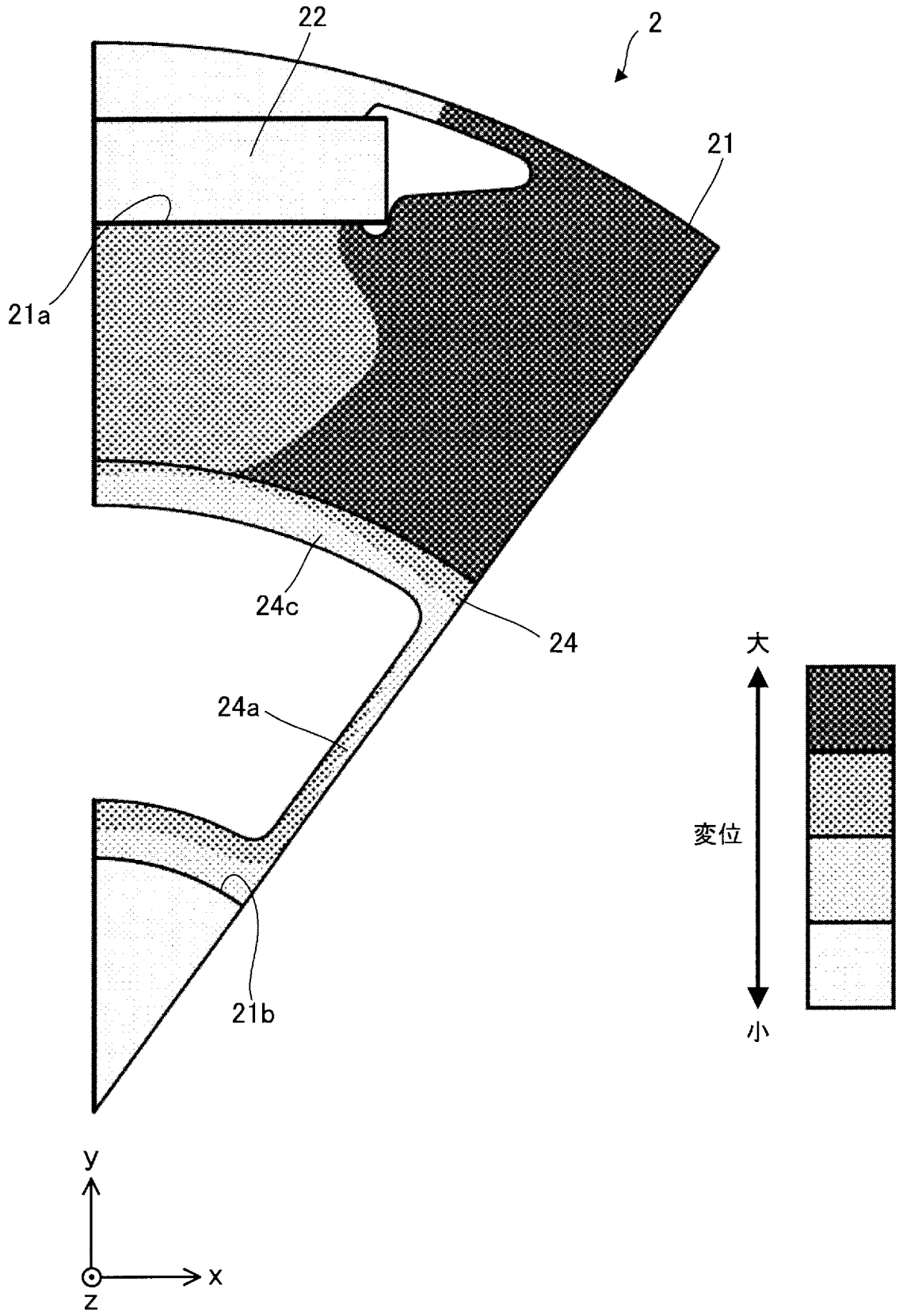
比較例

[図12]



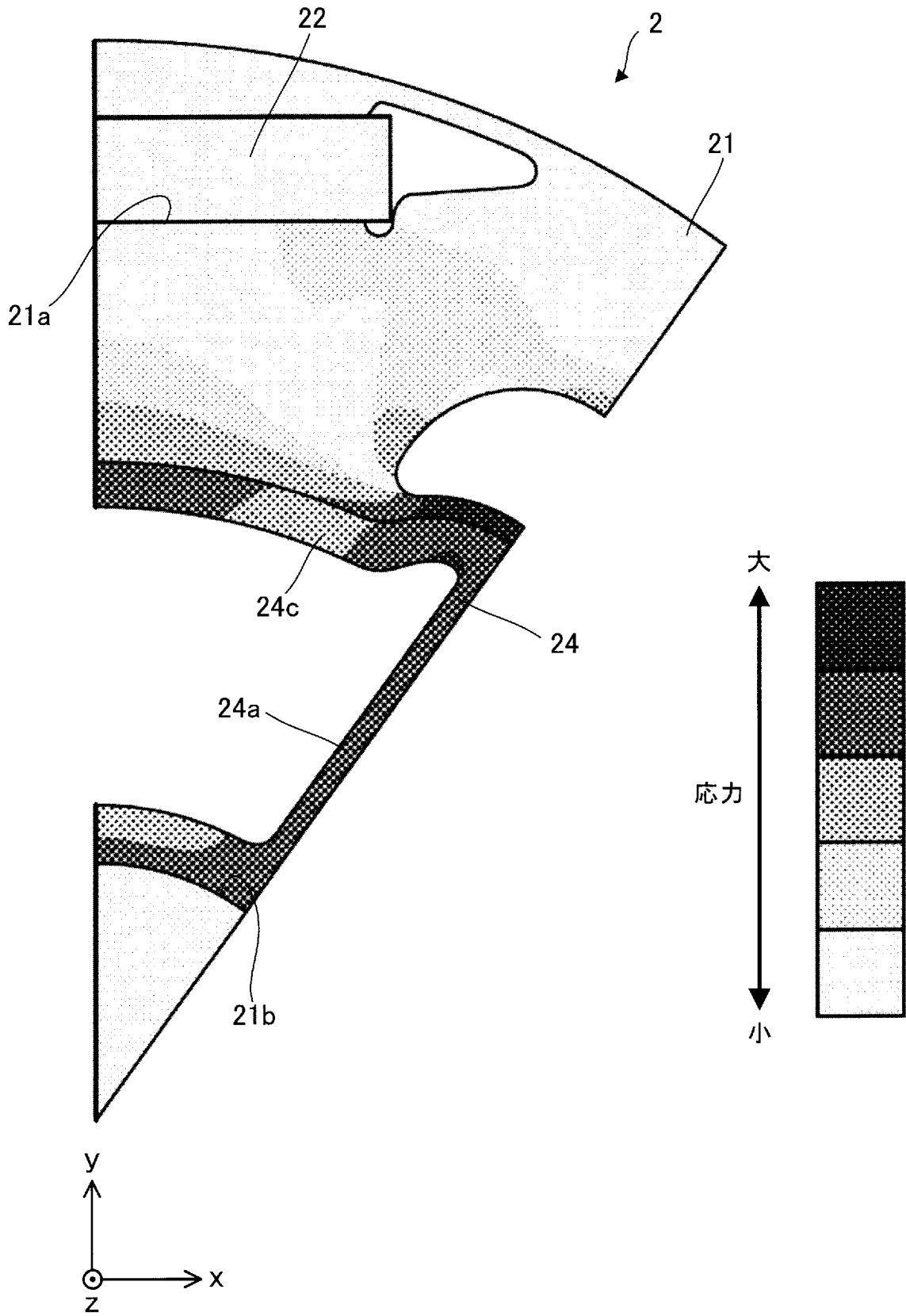
実施の形態1

[図13]



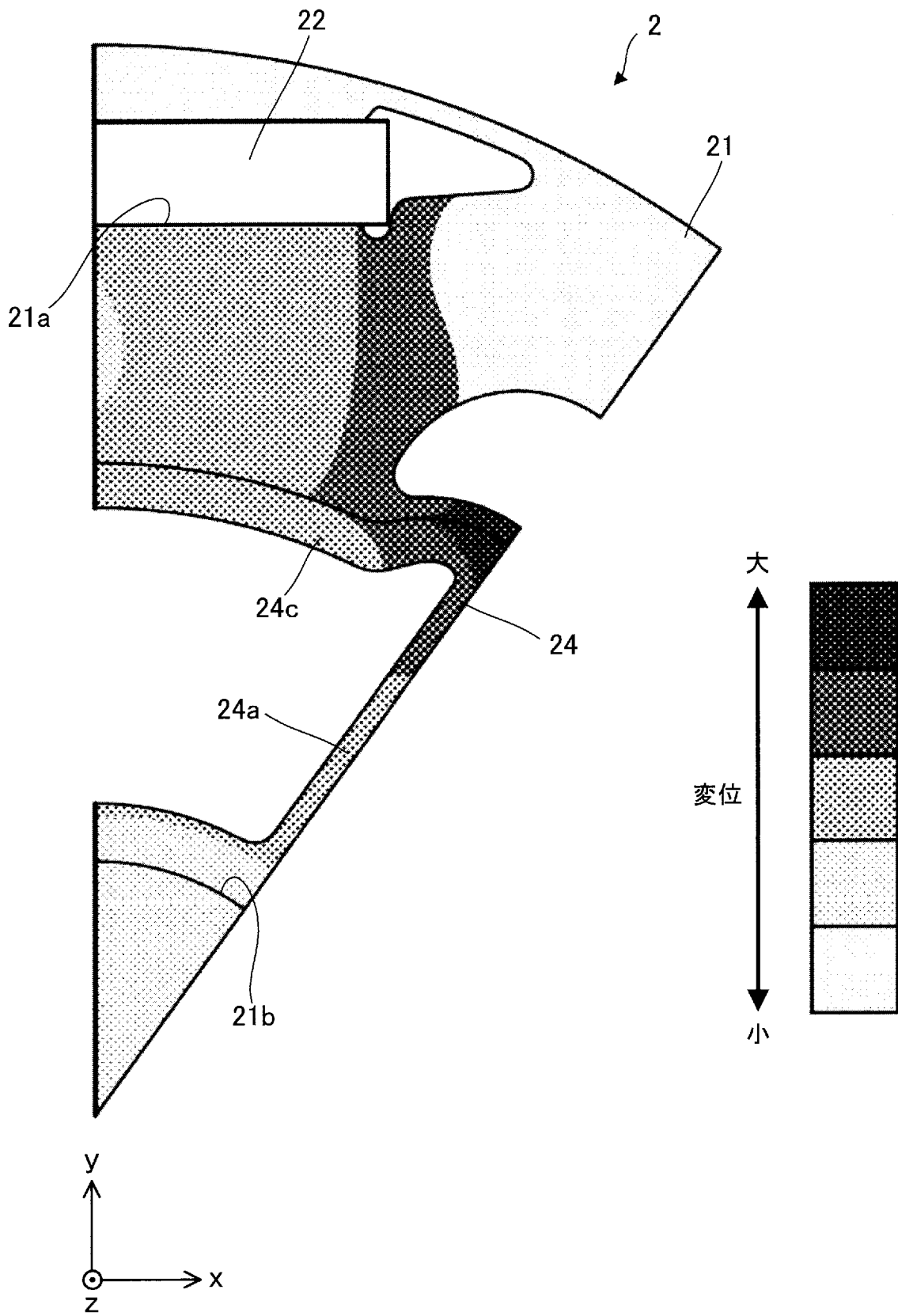
実施の形態1

[図14]



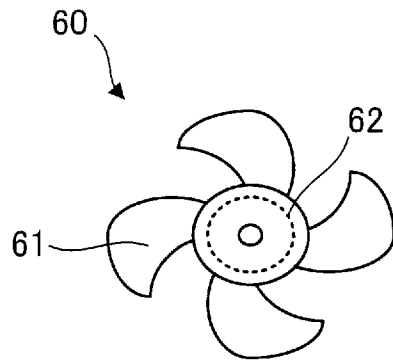
変形例3

[図15]

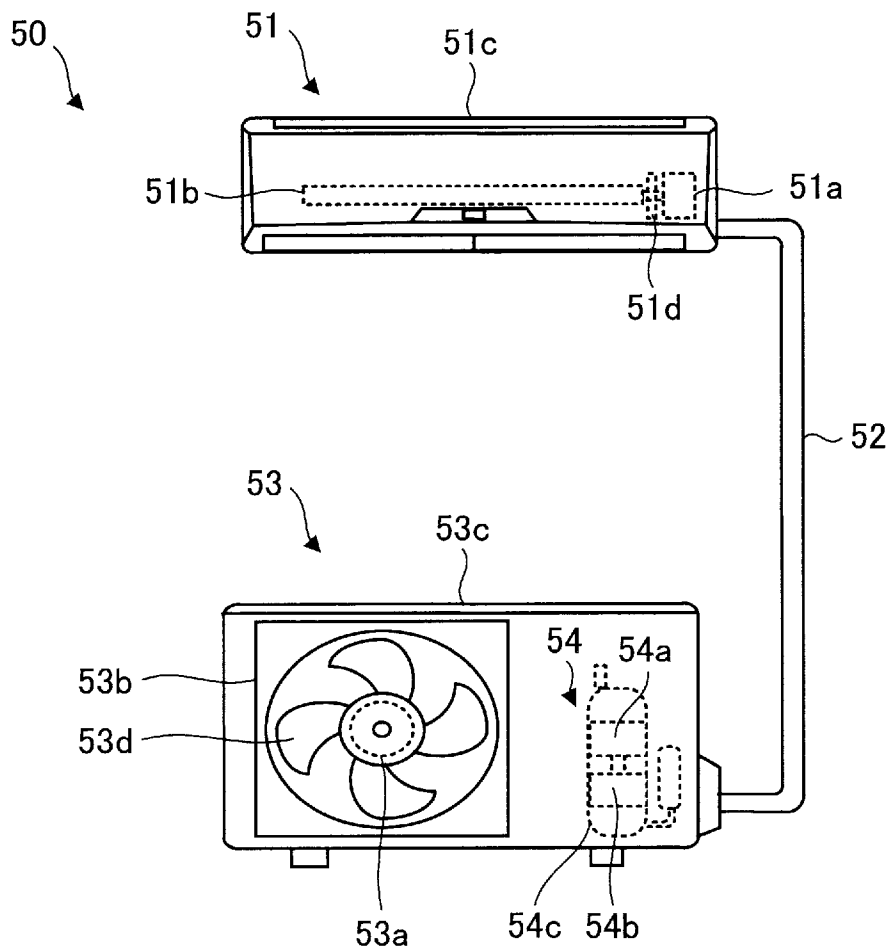


変形例3

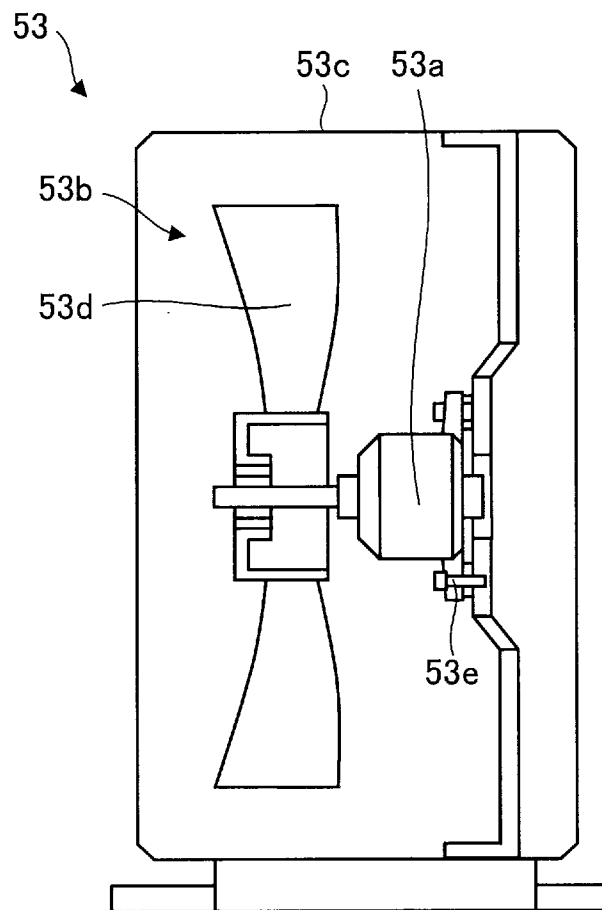
[図16]



[図17]



[図18]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2020/008009

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

Int. Cl. H02K1/27 (2006.01) i, H02K1/28 (2006.01) i, H02K1/30 (2006.01) i  
 FI: H02K1/27 501Z, H02K1/28 A, H02K1/30 Z

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. H02K1/27, H02K1/28, H02K1/30

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.
A	WO 2019/026273 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 07 February 2019, entire text, all drawings	1-14
A	WO 2018/134988 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 26 July 2018, entire text, all drawings	1-14
A	WO 2018/011979 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 18 January 2018, entire text, all drawings	1-14
A	WO 2020/003341 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 02 January 2020, entire text, all drawings	1-14

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search  
13.03.2020

Date of mailing of the international search report  
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**  
Information on patent family members

International application No.  
PCT/JP2020/008009

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
WO 2019/026273 A1	07.02.2019	(Family: none)	
WO 2018/134988 A1	26.07.2018	CN 110178289 A	
WO 2018/011979 A1	18.01.2018	US 2019/0173337 A1 entire text, all drawings GB 2566837 A KR 10-2018-0136497 A CN 109417321 A	
WO 2020/003341 A1	02.01.2020	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H02K 1/27(2006.01)i; H02K 1/28(2006.01)i; H02K 1/30(2006.01)i FI: H02K1/27 501Z; H02K1/28 A; H02K1/30 Z		
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）） H02K1/27; H02K1/28; H02K1/30 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
A	WO 2019/026273 A1（三菱電機株式会社）07.02.2019（2019-02-07） 全文、全図	1-14
A	WO 2018/134988 A1（三菱電機株式会社）26.07.2018（2018-07-26） 全文、全図	1-14
A	WO 2018/011979 A1（三菱電機株式会社）18.01.2018（2018-01-18） 全文、全図	1-14
A	WO 2020/003341 A1（三菱電機株式会社）02.01.2020（2020-01-02） 全文、全図	1-14
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な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 13.03.2020	国際調査報告の発送日 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） ▲桑▼原 恭雄 3V 4484 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/JP2020/008009

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO 2019/026273 A1	07.02.2019	(ファミリーなし)	
WO 2018/134988 A1	26.07.2018	CN 110178289 A	
WO 2018/011979 A1	18.01.2018	US 2019/0173337 A1 全文、全図 GB 2566837 A KR 10-2018-0136497 A CN 109417321 A	
WO 2020/003341 A1	02.01.2020	(ファミリーなし)	