

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2007-135268

(P2007-135268A)

(43) 公開日 平成19年5月31日(2007.5.31)

(51) Int. Cl. F I テーマコード(参考)
 H02N 2/00 (2006.01) H02N 2/00 C 5H680

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2005-323736 (P2005-323736)
 (22) 出願日 平成17年11月8日(2005.11.8)

(71) 出願人 593058190
 ダブル技研株式会社
 神奈川県藤沢市長後903番地の3
 (74) 代理人 100077827
 弁理士 鈴木 弘男
 (72) 発明者 佐藤 有
 神奈川県藤沢市長後903番地の3 ダブル技研株式会社内
 Fターム(参考) 5H680 AA01 AA06 BB03 BB12 BB20
 CC07 DD03 DD15 DD28 DD35
 DD39 DD45 DD63 DD85 FF24
 GG42

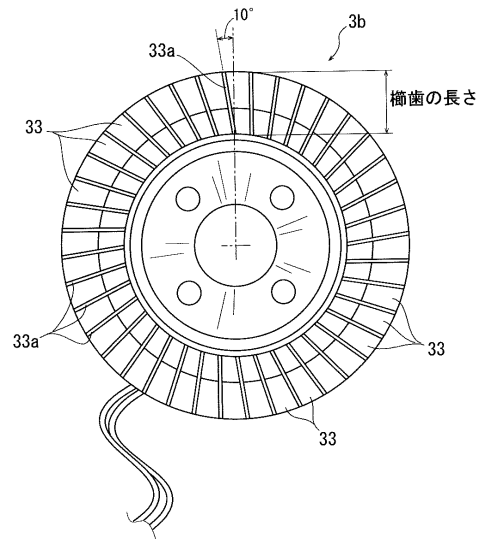
(54) 【発明の名称】 超音波モータのステータ

(57) 【要約】

【課題】 超音波モータの効率向上とトルクを増大することができるステータを提供することである。

【解決手段】 弾性体に固着した複数の圧電体により進行波を形成するステータと、ロータとを備え、前記ステータの進行波形成面に前記ロータを加圧接触させて回転するように構成した超音波モータのステータにおいて、前記ステータの周方向に複数の櫛歯を備え、円周上の法線と所定の角度を有して設けた複数のスリットにより前記櫛歯を形成していることを特徴とする。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

弾性体に固着した複数の圧電体により進行波を形成するステータと、ロータとを備え、前記ステータの進行波形成面に前記ロータを加圧接触させて回転するように構成した超音波モータのステータにおいて、

前記ステータの周方向に複数の櫛歯を備え、円周上の法線と所定の角度を有して設けた複数のスリットにより前記櫛歯を形成していることを特徴とする超音波モータのステータ。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のステータを備え、前記ステータによって前記ロータを駆動することを特徴とする超音波モータ。 10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は超音波モータ等の振動体に用いられるステータに関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来から、磁力を使わずにステータ側の圧電素子の振動により、そのステータに接するロータを駆動することができる超音波モータの開発が進んでいる。

【0003】

超音波モータではステータの数やロータの形状を工夫することによって様々な用途に用いることができ、たとえばディスク型やリング型のロータがすでによく知られている。また最近では、ロータを球体にした球面超音波モータの開発も進んできている。 20

【0004】

このような超音波モータのステータは、たとえば平板円環状の圧電素子の所定個所を所定方向に分極させて A 相および B 相を形成して圧電素子部材とし、この圧電素子部材の A 相、B 相ごとに設けた駆動電極に対して所定電圧を印加して圧電素子部材を固着した弾性体に進行波を発生させる。その進行波形成面にロータを加圧接触させて摩擦によりロータが回転する。

【0005】

特許文献 1 や特許文献 2 には、従来の超音波モータのステータの櫛歯の形状が開示されている。この従来のステータの構造について図面を参照して以下に説明する。 30

【0006】

図 8 は、従来の超音波モータのステータを示す図であり、(a) はロータの接触する方向から見た平面図であり、(b) は櫛歯部分の側断面図である。

【0007】

図 8 (a) に示すように、ステータ 203 b のロータ接触面には、ステータ 203 b の円周に沿って多数の櫛歯 233 が設けられている。このステータの裏面には、リング状の圧電素子部材が固着されており、交流電圧の印加により伸縮を繰り返し、ステータの周方向に進行波が発生する。 40

【0008】

櫛歯 233 は、櫛歯の凸部に加圧接触される図示なきロータを効率よく回転させるために、ロータの回転方向の振動振幅を拡大する効果がある。

【0009】

従来の超音波モータのステータ 203 b では、図 8 (a) および (b) に示すように、円板状のステータ 203 b の円周の法線と一致する方向で放射線状に設けた複数のスリット 233 a により櫛歯 233 を形成している。

【0010】

【特許文献 1】特開平 7 - 80793 号公報

【特許文献 2】特開 2000 - 270569 号公報 50

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

従来から超音波モータでは効率をより向上させてトルクを増大させることが課題となっていた。

【0012】

本発明は上記の点にかんがみてなされたもので、ステータの振動振幅に大きく影響する櫛歯とそれを形成させるスリットの形状を改良して超音波モータの効率向上とトルクを増大させることができるステータを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0013】

本発明は、弾性体に固着した複数の圧電体により進行波を形成するステータと、ロータとを備え、前記ステータの進行波形成面に前記ロータを加圧接触させて回転するように構成した超音波モータのステータにおいて、前記ステータの周方向に複数の櫛歯を備え、円周上の法線と所定の角度を有して設けた複数のスリットにより前記櫛歯を形成していることを特徴とする。

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、櫛歯の長さが長くなるため、振幅が増大し、超音波モータのトルクを増大させることができる。

【0015】

また本発明によれば、ステータ表面のスリットが円周方向に傾いているため、円周方向の剛性の均一化が図られ、進行波が安定するという効果もある。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

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。

【0017】

図1は、本発明の一実施の形態による球面超音波モータの概略を示す斜視図である。

【0018】

なお、本実施の形態ではロータが球体である球面超音波モータの場合について説明するが、本発明による超音波モータのステータは、円板状のロータに対しても適用することができる。

【0019】

図1に示すように、本実施の形態による超音波モータ1は、球体のロータ2を、枠部材4に設けられた3個のステータ3a、3bおよび3cによって保持して回転させる。ステータ3a、3bおよび3cのロータ2と接する面には後に図2に示す多数の櫛歯33が設けられており、この櫛歯33が振動して進行波を発生し、これによってロータ2が回転させられる。

【0020】

なお、本実施の形態においては各ステータ3a、3b、3cの構造は同様であるので、以下では代表してステータ3bについて説明する。

【0021】

図2は、図1に示したステータ3bを、ロータ2の接触面から見た平面図である。

【0022】

図2に示すように、ステータ3bのロータ2の接触面には、ステータ3bの円周に沿って多数の櫛歯33が設けられている。これらの櫛歯33の下には後に図3に示す圧電素子部材31が設けられており、その圧電素子部材の圧電素子は電圧印加によって伸縮し櫛歯33を振動させる。超音波モータ1では、この振動を制御することによってロータ2を任意の方向に回転させることができる。

【0023】

10

20

30

40

50

本実施の形態のステータ 3 b では、図 2 に示すように、円板状のステータ 3 b の円周の法線と成す角度が 10° となる方向で放射線状に、隣接する櫛歯 2 3 3 どうしを分離するスリット 3 3 a を設け、これによって複数の櫛歯 3 3 のそれぞれを形成している。

【0024】

図 3 は、図 2 に示したステータ 3 b を弾性体 3 0 と圧電素子部材 3 1 とに分解して示す分解斜視図である。

【0025】

図 3 に示すように、ステータ 3 b は弾性体 3 0 と圧電素子部材 3 1 とから構成される。

【0026】

弾性体 3 0 の表面には、図 2 にも示したように、スリット 3 3 a で分離された複数の櫛歯 3 3 が設けられている。

10

【0027】

圧電素子部材 3 1 は、平板円環状の圧電素子 3 6 と、圧電素子 3 6 のうちの所定の圧電素子片に A 相のための所定方向の分極をさせるための個別電極 3 4 と、圧電素子 3 6 のうちの所定の圧電素子片に B 相のための所定方向の分極をさせるための個別電極 3 5 と、A 相の圧電素子片を駆動するための駆動電極 3 8 と、B 相の圧電素子片を駆動するための駆動電極 3 7 と、圧電素子 3 6 のうちの所定の圧電素子片に振動検出用の所定方向の分極をさせるための個別電極 5 0 と、圧電素子 3 6 の振動によって個別電極 5 0 下の圧電素子片が発生する電位を検出するための振動検出用電極 5 1 と、A 相の駆動電極 3 8 に電圧印加するための配線 4 0 と、B 相の駆動電極 3 7 に電圧印加するための配線 4 1 と、振動検出用電極 5 1 から電位検出するための配線 4 2 とを有して構成される。

20

【0028】

個別電極 3 4、個別電極 3 5、個別電極 5 0、振動検出用電極 5 1、駆動電極 3 7 および駆動電極 3 8 はたとえば銀電極であり、配線 4 0、配線 4 1 および配線 4 2 のそれぞれは、たとえばハンダ付けによって、配線 4 0 が駆動電極 3 8 に、配線 4 1 が駆動電極 3 7 に、配線 4 2 が振動検出用電極 5 1 に接続される。

【0029】

図 4 は、図 3 に示したステータ 3 b の圧電素子部材 3 1 の構造を示す図であり、(a) は圧電素子部材 3 1 の斜視図であり、(b) は (a) を一点鎖線で示す軸 X - X で回転させて裏から見た斜視図であり、(c) は (a) の一部を破断して示す部分破断斜視図である。

30

【0030】

図 4 (a) ~ (c) に示すように、圧電素子部材 3 1 では、平板円環状の圧電素子 3 6 の円周方向の一部を A 相、円周方向の他の一部を B 相とし、A 相と B 相とを時間的に位相をずらして駆動して、振動の進行波を発生させる。

【0031】

図 5 は、図 4 (a) に示した本実施の形態の圧電素子部材 3 1 の分極方向を示す平面図である。

【0032】

図 4 (a) に示すように、本実施の形態の圧電素子部材 3 1 は、円周方向左側部分が A 相とされ、その A 相にて分極方向が逆の圧電素子片が交互に、それぞれたとえば 36° の角度を有して設けられており、また、円周方向右側部分が B 相とされ、その B 相にて分極方向が逆の圧電素子片が交互に、それぞれたとえば 36° の角度を有して設けられている。また、図 5 に示すように、A 相と B 相とはたとえば 18° ずらして構成されている。

40

【0033】

図 6 は超音波モータのトルクを測定した実験結果を示す図である。

【0034】

図 6 においては、図 8 (a) および (b) に示した従来のステータおよび図 2 に示した本実施の形態のステータのトルクを示し、それぞれにおいてロータをステータに押し付ける押付力を 1 kg にした場合および 1.5 kg にした場合でのトルクを示している。

50

【0035】

図6を参照してわかるように、押付力を1kgにした場合および1.5kgにした場合のいずれにおいても、図8(a)および(b)のようにステータ表面のスリット233aとステータ203bの円周の法線とが成す角度が0°の場合(図6では0°と示す)よりも、図2のようにステータ表面のスリット33aとステータ3bの円周の法線とが成す角度が10°の場合(図6では10°と示す)の方が、大きなトルクが得られた。

【0036】

ところで、図2に示した実施の形態では、ステータ表面のスリットとステータの円周の法線とが成す角度を10°にしたが、本発明はこれに限られるものではなく、必要に応じた角度にすることができる。この一例を図7に示す。

10

【0037】

図7は、本発明によるステータの図2とは別の例を示す平面図である。

【0038】

図7に示すように、この例のステータ103bでは、円板状のステータ103bの円周の法線と成す角度が30°となる方向で放射線状に、隣接する櫛歯133どうしを分離するスリット133aを設け、これによって複数の櫛歯133のそれぞれを形成している。本発明は、この図7のような構成にすることもできる。

【図面の簡単な説明】

【0039】

【図1】本発明の一実施の形態による球面超音波モータの概略を示す斜視図である。

20

【図2】図1に示したステータ3bを、ロータ2の接触面から見た平面図である。

【図3】図2に示したステータ3bを弾性体30と圧電素子部材31とに分解して示す分解斜視図である。

【図4】図3に示したステータ3bの圧電素子部材31の構造を示す図であり、(a)は圧電素子部材31の斜視図であり、(b)は(a)を一点鎖線で示す軸X-Xで回転させて裏から見た斜視図であり、(c)は(a)の一部を破断して示す部分破断斜視図である。

【図5】図4(a)に示した本実施の形態の圧電素子部材31の分極方向を示す平面図である。

【図6】超音波モータのトルクを測定した実験結果を示す図である。

30

【図7】本発明によるステータの図2とは別の例を示す平面図である。

【図8】従来の超音波モータのステータを示す図であり、(a)はロータの接触する方向から見た平面図であり、(b)は櫛歯部分の側断面図である。

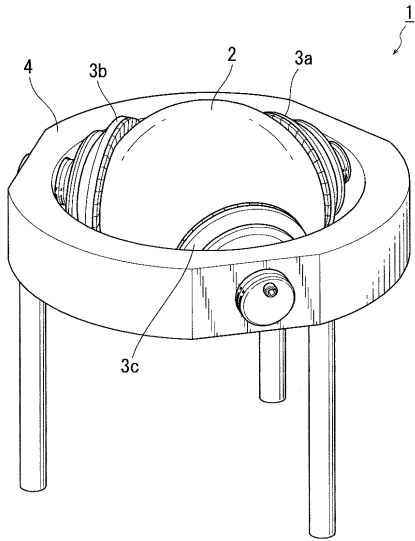
【符号の説明】

【0040】

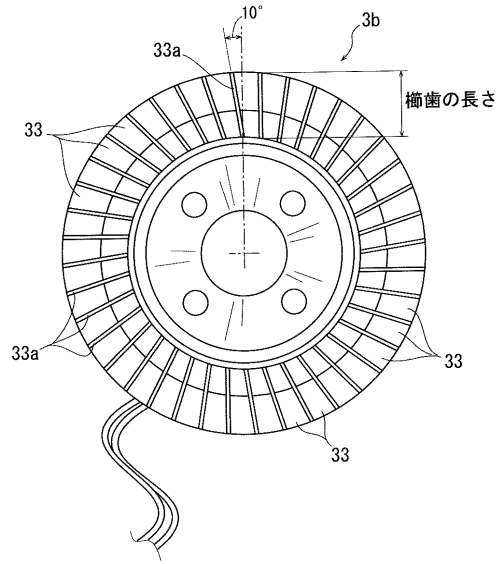
- 1 位置検出装置
- 2 ロータ
- 3 a、3 b、3 c ステータ
- 4 枠部材
- 30 弾性体
- 31 圧電素子部材
- 33 櫛歯
- 33 a スリット
- 34、35 固定電極
- 36 圧電素子
- 37、38 駆動電極
- 40、41 配線

40

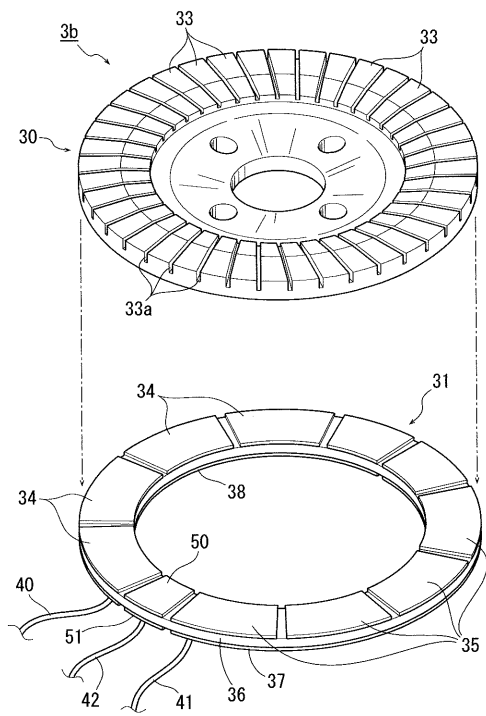
【 図 1 】



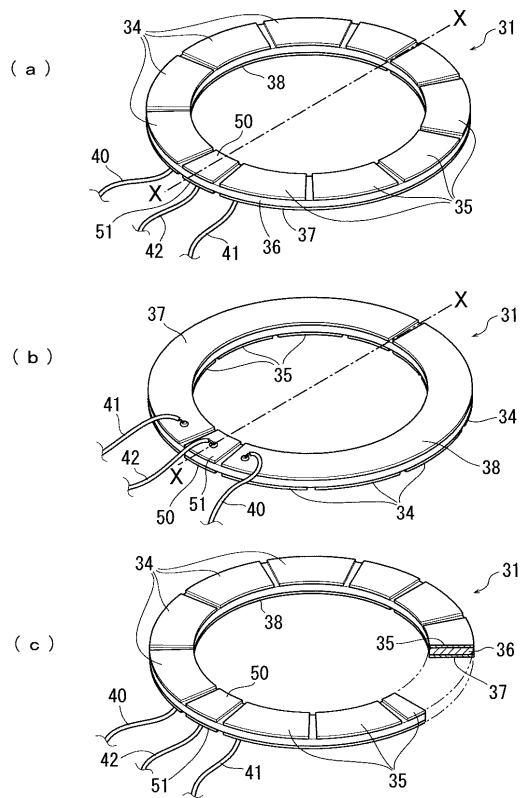
【 図 2 】



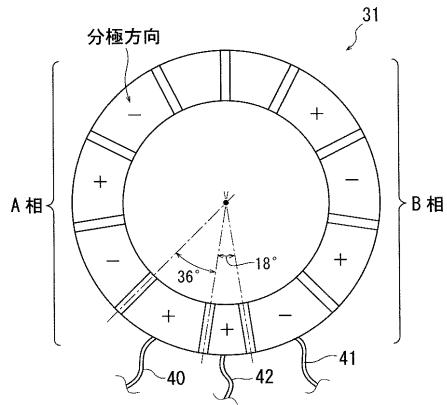
【 図 3 】



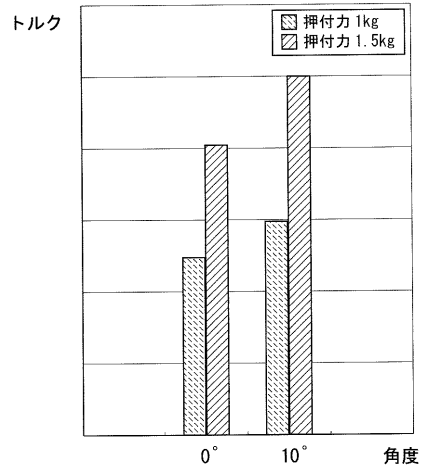
【 図 4 】



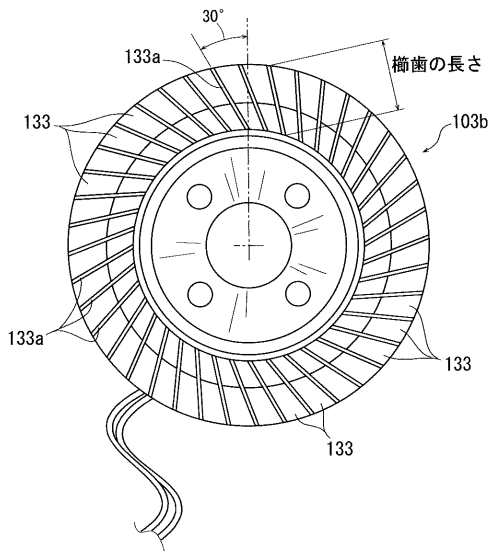
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】

