(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2007 年12 月21 日 (21.12.2007)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2007/144966 A1

(51) 国際特許分類:
*H02K 21/14* (2006.01) *H02K 29/00* (2006.01)
*H02K 1/27* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2006/320677

(22) 国際出願日: 2006 年10 月17 日 (17.10.2006)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願2006-165184 2006 年6 月14 日 (14.06.2006) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 新生精機株式会社 (SHINSEI SEIKI CO.,LTD.) [JP/JP]; 〒6752444 兵庫県加西市鴨谷町６８７番地 Hyogo (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 橋本 富彦 (HASHIMOTO, Tomihiko) [JP/JP]; 〒6752444 兵庫県加西市鴨谷町６８７番地 新生精機株式会社内 Hyogo (JP). 尾崎 重仁 (OZAKI, Shigetsugu) [JP/JP]; 〒4440859 愛知県岡崎市上六名町字宮前１番地 株式会社三龍社内 Aichi (JP). 小林 成近 (KOBAYASHI, Shigechika) [JP/JP]; 〒4440859 愛知県岡崎市上六名町字宮前１番地 株式会社三龍社内 Aichi (JP). 加藤 享 (KATO, Takashi) [JP/JP]; 〒4440859 愛知県岡崎市上六名町字宮前１番地 株式会社三龍社内 Aichi (JP).

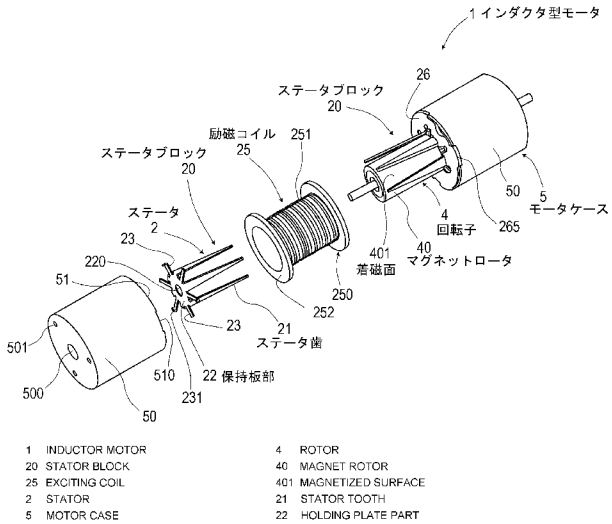
(74) 代理人: 大池 達也 (OIKE, Tatsuya); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦２丁目１９番１８号 丸三証券名古屋ビル Aichi (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,

[続葉有]

(54) **Title:** INDUCTOR MOTOR AND METHOD OF MANUFACTURING INDUCTOR MOTOR

(54) 発明の名称: インダクタ型モータ、及びインダクタ型モータの製造方法




(57) **Abstract:** An inductor motor (1) comprises stator blocks (20), a generally cylindrical exciting coil (25), and a rotor (4) having two generally columnar magnet rotors (40) arranged coaxially with each other. The magnet rotors (40) are inserted inside the two stator blocks (20) arranged coaxially with each other. Each stator (2) is composed of a generally flat plate-like preformed member of a magnetic material in which projecting pieces projecting radially outward are formed in the circumferential direction. The projecting pieces are vertically raised to form stator teeth (21). The rotor (4) comprises the intermediate recess with a smaller diameter than the magnet part in the intermediate portions of the two magnet rotors (40) arranged coaxially with each other. In the rotor (4), a holding plate part (22) of each stator (2) positioned at an axially intermediate portion of each stator block (20) is inserted onto the intermediate recess.

(57) 要約: インダクタ型モータ１は、ステータブロック２０と、略円筒状の励磁コイル２５と、略円柱状のマグネットロータ４０を２個同軸に配列した回転子４とを有し、同軸上に２組配列したステータブロック２０の内周側には、マグネットロータ４０を個別に内挿してある。各ステータ２は、径方向外周側に向けて突出する突出片を周方向に複数形成した磁性材料よりなる略平板状の中間加工部材を元にし、各突出片を曲げ起こして立設させてステータ歯２１を形成してなる。

[続葉有]

WO 2007/144966 A1

DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**添付公開書類:**
— 国際調査報告書

２文字コード及び他の略語については、定期発行される各*PCT*ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

回転子４は、同軸上に２個配列したマグネットロータ４０の中間にマグネット部よりも小径の中間凹部を有している。回転子４は、中間凹部に、各ステータブロック２０において軸方向中間側に位置するステータ２の保持板部２２を外挿している。

# 明 細 書

## インダクタ型モータ、及びインダクタ型モータの製造方法

## 技術分野

[0001] 本発明は、回転子に永久磁石を採用したインダクタ型モータに関する。

## 背景技術

[0002] 従来より、回転子に永久磁石を採用したインダクタ型モータが知られている。このようなインダクタ型モータ9としては、例えば、図14及び図15に示すごとく、ステータ911、912により励磁コイル910を挟持したステータブロック91と、ステータ921、922により励磁コイル920を挟持したステータブロック92とを2段にスタックすると共に、ステータブロック91、92の内周側に、周方向に交互にN極及びS極が現れるように外周面を多極着磁した略円柱状のロータ93を配置したものがある(例えば、特許文献1参照。)。

[0003] 各ステータ911、912、921、922は、図14及び図15に示すごとく、上記スタック方向に沿って突出するステータ歯を略同一円周上に複数有している。なお、図15は、平面上に展開したステータ歯の並びを仮想的に図示したものである。ステータブロック91、92では、互いに向けて突出するステータ歯同士が噛み合うように、ステータ911(921)とステータ912(922)とが対向配置されている。このインダクタ型モータ9では、図15に示すごとく、ステータブロック91に対してステータブロック92の位相、すなわち回転方向の位置をずらしてある。ステータブロック91とステータブロック92との位相差Gは、例えば、ステータ歯の形成ピッチの4分の1に当たる回転角に設定される。

[0004] 上記のように構成したインダクタ型モータ9では、励磁コイル910(920)への通電により、対向するステータ911(921)及びステータ912(922)が異なる極性を呈するように磁化できる。すなわち、ステータブロック91(92)において、同一円周上に配列されたステータ歯を周方向に交互にN極あるいはS極に磁化できる。

[0005] このインダクタ型モータ9では、所定シーケンスに沿って励磁コイル910、920に通電することで、各ステータ歯が呈する極性を時間的に交互に切り替える。各ステータ歯の極性を交互に切り替えすれば、ロータ93外周面のN極あるいはS極と各ステー

タ歯との間で吸引あるいは反発を繰り返し発生させることができる。そして、ロータ93外周面のN極及びS極に作用する吸引力あるいは反発力に基づいて、ロータ93の回転トルクを発生させることができる。インダクタ型モータ9では、上記のごとくスタータブロック91、92を回転方向にずらしてスタックしてあるため、ロータ93が所定の方向に回転し得る。

[0006] 上記インダクタ型モータ9の構成部品であるステータ911、912、921、922は、例えば、磁性材料よりなる略平板状の部材を元にして、内周側に向けて突出する突出片が複数残るように穴加工を施し、その後、各突出片をその根元から曲げ起こして立設させて作製される。このような略平板状の部材を元にした加工工程によれば、打ち抜き加工や折り曲げ加工などのプレス加工等により極めて効率よく、低コストのステータを作製することができる。そして、この低コストのステータ911、912、921、922を採用したインダクタ型モータ9は、コストパフォーマンスに優れた製品となり得る。

[0007] しかしながら、上記従来のインダクタ型モータでは、次のような問題がある。すなわち、略平板状の部材を元に加工した上記ステータを採用したインダクタ型モータでは、ステータ歯の長さがインダクタ型モータの外径に律則され、その外径サイズによっては出力し得る回転トルクを十分に確保できないおそれがあるという問題がある。

[0008] 特許文献1:特開平10－84663号公報

## 発明の開示

## 発明が解決しようとする課題

[0009] 本発明は、上記従来の問題点に鑑みてなされたものであり、小径であっても高出力特性を実現可能なインダクタ型モータを提供しようとするものである。

## 課題を解決するための手段

[0010] 第1の発明は、略平板状の保持板部から複数のステータ歯が略同一円周上に沿って立設するステータと、上記ステータ歯が周方向に交互に噛み合うように2個1組の上記ステータを対向配置したステータブロックと、該ステータブロックに外挿する略円筒状の励磁コイルと、N極及びS極を周方向に交互に配列した着磁面を外周面に設けたマグネット部を含む略円柱状のマグネットロータを2個同軸に配列した回転子と、上記励磁コイルを外挿した上記ステータブロックを収容するモータケースとを有して

なり、同軸上に2組配列した上記ステータブロックの内周側に2個の上記マグネットロータを各々配置したインダクタ型モータであって、

上記各ステータは、径方向外周側に向けて突出する突出片を周方向に複数形成した磁性材料よりなる略平板状の中間加工部材を元にし、上記各突出片を曲げ起こして立設させて上記ステータ歯を形成してなり、

上記回転子は、同軸上に2個配列した上記マグネットロータの中間に上記マグネット部よりも小径の中間凹部を有すると共に、該中間凹部に、上記インダクタ型モータにおいて軸方向中間側に位置する上記ステータの上記保持板部を外挿していることを特徴とするインダクタ型モータにある。

[0011] 上記第1の発明のインダクタ型モータの上記各ステータは、径方向外周側に向けて突出する上記突出片を周方向に複数形成した略平板状の上記中間加工部材を元にして作製したものである。上記各ステータの上記各ステータ歯は、上記中間加工部材の上記各突出片を曲げ起こして立設したものである。

[0012] 上記中間加工部材では、上記ステータの上記保持板部となる部分を中心として上記各突出片が径方向外周側に向けて突出している。該各突出片の突出長さは、形成する上記保持板部の直径等の寸法仕様に何ら依存せず、自由に設定し得る寸法である。該各突出片の突出長さは、上記中間加工部材を打ち抜くための原材料の大きさに律則されるのみである。すなわち、上記ステータでは、上記インダクタ型モータに対して要求される外径寸法仕様等に関わらず、上記ステータ歯の突出長さを自由に設定できる。

[0013] 上記ステータ歯の突出長さを外形寸法仕様等とは独立して設定し得る上記インダクタ型モータでは、上記ステータ歯の突出長さを長くすれば、上記インダクタ型モータの高出力特性を実現することが可能になる。例えば、上記インダクタ型モータについて、小径化が必要となった場合には、軸方向の長さを長くすることで、その出力を十分に確保し得る。

[0014] 以上のように、上記第1の発明のインダクタ型モータは、小径であっても高出力特性を実現し得る優れた構成のものである。

[0015] 第2の発明は、略平板状の保持板部から複数のステータ歯が略同一円周上に沿っ

て立設するステータと、上記ステータ歯が周方向に交互に噛み合うように2個1組の上記ステータを対向配置したステータブロックと、該ステータブロックに外挿する略円筒状の励磁コイルと、N極及びS極を周方向に交互に配列した着磁面を外周面に設けたマグネット部を含むマグネットロータを同軸上に2個配列し、該各マグネットロータの中間に上記マグネット部よりも小径の中間凹部を設けた回転子と、上記励磁コイルを外挿した上記ステータブロックを収容するモータケースとを有してなり、同軸上に2個配列した上記ステータブロックの内周側に2個の上記マグネットロータを各々配置したインダクタ型モータを製造する製造方法であって、

上記回転子を構成する他方の上記マグネットロータとの回転方向の相対位置を規制するロータ位置決め部を設けた上記各マグネットロータを第1の回転シャフトに外挿して固定する第1のロータ外挿工程と、

上記第1の回転シャフトに外挿して固定した上記各マグネットロータの外周面を着磁して上記着磁面を形成するロータ着磁工程と、

着磁済の上記各マグネットロータのうちの少なくとも一方を上記第1の回転シャフトから抜き取るロータ抜き取り工程と、

上記ステータ歯が反対方向を向くように配置した2個の上記ステータの上記各保持板部が上記中間凹部に外挿配置されるよう、着磁済の上記各マグネットロータを第2の回転シャフトに外挿して固定する第2のロータ外挿工程とを含み、

上記第1及び上記第2のロータ外挿工程では、上記ロータ位置決め部を介して上記各マグネットロータの回転方向の相対位置を規制することを特徴とするインダクタ型モータの製造方法にある。

[0016] 上記第2の発明のインダクタ型モータの製造方法では、着磁前の上記各マグネットロータを上記第1の回転シャフトに外挿して固定する上記第1のロータ外挿工程、及び上記第1の回転シャフトに外挿して固定した上記各マグネットロータに上記着磁面を形成する上記ロータ着磁工程を実施した後、上記各マグネットロータのうちの少なくとも一方を上記第1の回転シャフトから抜き取る上記ロータ抜き取り工程を実施する。

[0017] 上記インダクタ型モータの製造方法では、その後、着磁済の上記各マグネットロー

タを上記第2の回転シャフトに外挿、固定する上記第2のロータ外挿工程を実施する。この第2のロータ外挿工程は、上記ステータ歯が軸方向の反対方向を向くように配置した2個の上記ステータの上記各保持板部を上記中間凹部に外挿させるよう、着磁済の上記各マグネットロータを上記第2の回転シャフトに外挿して固定する工程である。

[0018] この第2のロータ外挿工程では、上記第1のロータ外挿工程と同様に、上記ロータ位置決め部を利用して回転方向の相対位置を精度高く規制しながら、上記各マグネットロータを上記第2の回転シャフトに組み付ける。それ故、上記インダクタ型モータの製造方法では、上記ロータ着磁工程及び上記ロータ抜き取り工程を実施した後、上記第2のロータ外挿工程により上記各マグネットロータを位置精度高く上記第2の回転シャフトに外挿できる。

[0019] 以上のように上記第2の発明のインダクタ型モータの製造方法によれば、上記各マグネットロータが位置精度高く組み付けされ、設計仕様に沿った優れた性能を発揮し得るインダクタ型モータを製造することができる。

## 図面の簡単な説明

[0020] [図1]実施例1における、インダクタ型モータの組み付け構造を示す組立図。

[図2]実施例1における、インダクタ型モータを示す斜視図。

[図3]実施例1における、インダクタ型モータの断面構造を示す断面図。

[図4]実施例1における、ステータを示す側面図。

[図5]実施例1における、ステータを示す正面図。

[図6]実施例1における、中間加工部材を示す正面図。

[図7]実施例1における、中間プレートを示す正面図。

[図8]実施例1における、ステータを組み付けたケース部材を示す斜視図。

[図9]実施例1における、マグネットロータを1個のみ外挿した第1の回転シャフトを示す斜視図。

[図10]実施例1における、マグネットロータを2個、外挿した第1の回転シャフトを示す斜視図。

[図11]実施例1における、第2のロータ外挿工程により作製した回転子を示す斜視図

。

[図12]実施例1における、支持部材を示す正面図。

[図13]実施例1における、支持部材を組み付けた様子を示す説明図。

[図14]従来のインダクタ型モータの組み付け構造を示す組立図。

[図15]従来のインダクタ型モータにおけるステータ歯の噛み合い構造を平面上に展開した展開図。

## 符号の説明

[0021] 1 インダクタ型モータ

2 ステータ

20 ステータブロック

21 ステータ歯

22 保持板部

25 励磁コイル

26 中間プレート

4 回転子

40 マグネットロータ

401 着磁面

402 小径部

41 回転シャフト(第2の回転シャフト)

411 第1の回転シャフト

42 中間凹部

43 マグネット部

5 モータケース

50 ケース部材

## 発明を実施するための最良の形態

[0022] 上記第1及び上記第2の発明における上記中間凹部としては、上記回転シャフトに外挿した2個の上記マグネットロータがなす軸方向の隙間や、2個の上記マグネットロータのうちの少なくともいずれかについて、軸方向の中間側の端部に設けた小径部

が形成するもの等がある。

[0023] また、上記回転子は、上記インダクタ型モータにおいて軸方向中間側に位置する2個の上記ステータの上記各保持板部と、該各保持板部を表裏両面に対面させて保持するように構成した略平板状の中間プレートとを上記中間凹部に外挿しており、

上記各ステータブロックでは、磁性材料よりなる上記中間プレートを介して、対向配置した2個1組の上記ステータを磁気的に接続してあることが好ましい。

この場合には、上記中間プレートを介して、上記ステータブロックをなす2個1組の上記ステータ間の磁気的な経路を確保することができる。なお、上記インダクタ型モータにおいて軸方向の両端側に配置される上記各ステータについては、例えば、磁性材料よりなる上記モータケースの内周面との直接的又は間接的な接触により磁気的な経路を確保することができる。

[0024] また、上記中間プレートは、上記保持板部を介して保持する上記各ステータの回転方向の位置を規制するインナーステータ位置決め部を有していることが好ましい。

この場合には、上記中間プレートの上記インナーステータ位置決め部を利用して、上記インダクタ型モータにおいて軸方向の中間側に位置する上記ステータの回転方向の位置を精度高く規制することができる。

[0025] さらに、上記モータケースは、上記インダクタ型モータにおいて軸方向両端側に位置する上記ステータの回転方向の位置を規制するアウターステータ位置決め部をそれぞれ設けた2個のケース部材よりなり、

上記中間プレートは、上記各ケース部材の回転方向の位置を規制するケース位置決め部を有していることが好ましい。

[0026] この場合には、上記中間プレートの上記ケース位置決め部を利用して上記各ケース部材の回転方向の相対位置を精度高く規制できる。さらに、上記各ケース部材の上記アウターステータ位置決め部を利用すれば、上記インダクタ型モータにおいて軸方向両端側に位置する上記ステータの回転方向の相対位置を精度高く規制することができる。したがって、上記のように構成すれば、上記中間プレート及び上記ケース部材を介して、上記各ステータブロックを構成する2個1組の上記ステータを精度高く対向配置することができる。さらに、同軸に2個配列した上記ステータブロックにつ

いて、回転方向の相対位置を精度高く規制することができる。

[0027] また、上記各ステータのうちの少なくともいずれかは、上記ステータブロックを構成する他方の上記ステータの上記ステータ歯の先端部を支持するように構成した非磁性材料よりなる支持部材を保持していることが好ましい。

この場合には、上記ステータに保持した上記支持部材を利用して、上記ステータブロックを構成する他方のステータの上記ステータ歯の先端部を支持することができる。上記ステータ歯の突出方向の長さを長くした場合には、上記先端部の位置精度が低下するおそれがある。上記支持部材を利用して上記ステータ歯の先端を支持すれば、上記各ステータ歯の先端部を剛性高く支持でき、その位置精度を高く維持できるようになる。

[0028] また、上記インダクタ型モータは、軸方向長さが直径の1倍以上4倍以下であることが好ましい。

この場合には、径方向外周側に向けて突出する上記突出片を曲げ起こして上記各ステータ歯を形成した上記ステータを採用した上記インダクタ型モータの構成が特に有効となる。

[0029] 上記第2の発明において、上記第1の回転シャフトと上記第2の回転シャフトが同じものであっても良い。この場合には、上記ロータ抜き取り工程において上記各マグネットロータのうちの一方を抜き取りした後、上記ステータを軸方向の中間に位置させて上記マグネットロータを再度、外挿して固定する上記第2のロータ外挿工程を実施することで上記回転子を組み立てることができる。

[0030] 一方、上記第1の回転シャフトとして、上記第2の回転シャフトとは異なる部材を利用することも良い。この場合には、上記ロータ抜き取り工程において上記各マグネットロータのうちの両方を抜き取りする必要があるが、新品の上記第2の回転シャフトを利用して上記回転子を作製することができる。

## 実施例

[0031] 本例は、インダクタ型モータ1、及びインダクタ型モータ1の製造方法に関する例である。この内容について、図1～図12を用いて説明する。

本例のインダクタ型モータ1は、図1～図3に示すごとく、略平板状の保持板部22か

ら複数のステータ歯21が略同一円周上に沿って立設するステータ2と、ステータ歯21が周方向に交互に噛み合うように2個1組のステータ2を対向配置したステータブロック20と、該ステータブロック20に外挿する略円筒状の励磁コイル25と、N極及びS極を周方向に交互に配列した着磁面401を外周面に設けたマグネット部43を含む略円柱状のマグネットロータ40を2個同軸に配列した回転子4と、励磁コイル25を外挿したステータブロック20を収容するモータケース5とを有してなる。このインダクタ型モータ1では、同軸上に2組配列したステータブロック20の内周側に2個のマグネットロータ40を各々、内挿配置してある。

各ステータ2は、径方向外周側に向けて突出する突出片291を周方向に複数形成した磁性材料よりなる略平板状の中間加工部材29(図6参照。)を元にし、各突出片291を曲げ起こして立設させてステータ歯21を形成してなる。

回転子4は、同軸上に2個配列したマグネットロータ40の中間にマグネット部43よりも小径の中間凹部42(図10参照。)を有している。回転子4は、この中間凹部42に、インダクタ型モータ1において軸方向中間側に位置するステータ2の保持板部22を外挿している。

以下、この内容について詳しく説明する。

[0032] 本例のインダクタ型モータ1は、図1～図3に示すごとく、いわゆるパーマネントマグネット型(永久磁石型)のブラシレス6極モータである。このインダクタ型モータ1は、回転子4の回転に同期した所定シーケンスで励磁コイル25に通電することにより回転するように構成したものである。このインダクタ型モータ1は、モータケース5の軸方向長さLが60mmであり、その直径Dが30mmの小径のものである。なお、インダクタ型モータ1の極数としては、本例の6極のほか、12極、24極等、様々な極数を設定することができる。

[0033] このインダクタ型モータ1のステータ2は、図4及び図5に示すごとく、中心に貫通孔220を設けた略円環状の保持板部22と、該保持板部22の外周から立設する6本のステータ歯21と、組み付け時のステータ2の取り付け姿勢を安定化させるためのスタビライザ23とを有している。スタビライザ23は、保持板部22から径方向外周に向けて突出するように形成した部分である。

[0034] なお、本例のステータ2は、磁性材料である鋼板SPCEよりなる。ステータ2としては、その他、SPCD、SGCD、SUYB等の磁性材料よりなるものを採用することもできる。さらに、本例では、2個のステータブロック20を構成する4個のステータ2として、全く同一の仕様のものを採用している。これにより、インダクタ型モータ1を構成する部品種類を低減してある。

[0035] ステータ2における6本のステータ歯21は、図4及び図5に示すごとく、略同一円周上の等間隔に配列するように保持板部22の外周から立設している。また、6本のスタビライザ23は、ステータ歯21の立設位置から周方向に30度ずつずらして等間隔に形成してある。6本のスタビライザ23のうちの1本おきの3本は、その径方向の先端を折り曲げた係合ピン231を有している。この係合ピン231は、ステータ歯21の突出方向とは反対側に突出し、相手部材(本例では、図7に示す中間プレート26、あるいはケース部材50の底面。)に係合するように形成してある。

[0036] ここで、本例のステータ2を作製する方法について説明する。本例のステータ2は、磁性材料よりなる平板状の原材料(図示略)にプレス加工を施して作製したものである。ステータ2を作製するに当たっては、平板状の原材料に打ち抜き加工を施し、図6に示すごとく中間加工部材29を得る。この中間加工部材29は、中心に貫通穴290を設けた略円環状のリング部292と、該リング部292の外周における周方向等間隔の6カ所から径方向外側に向けて突出する突出片291と、該突出片291の形成位置から30度ずらした各位置から径方向外側に向けて突出する凸状片293とを有している。

[0037] 本例のステータ2は、図4～図6に示すごとく、上記中間加工部材29を元にして、突出片291等の折り曲げ加工を施したものである。具体的には、リング部292から立設するように各突出片291を折り曲げて上記ステータ歯21を形成する第1の折り曲げ加工と、凸状片293のうちの周方向の1カ所おきの3カ所の凸状片293Aの先端を突出片291とは反対側に向けて折り曲げて上記係合ピン231を形成する第2の折り曲げ加工とを実施した。完成品であるステータ2における保持板部22は、上記リング部292よりなる。ステータ歯21は、上記突出片291よりなる。スタビライザ23は、上記凸状片293よりなり、係合ピン231は、凸状片293Aの先端を折り曲げたものである。

[0038] 励磁コイル25は、図1及び図3に示すごとく、非磁性材料よりなる薄肉略円筒状のボビン250の外周に電線251を巻き付けたものである。ボビン250は、ステータブロック20に対して径方向に隙間なく外挿できるように構成してある。ボビン250は、軸方向の両端に、電線251の巻き付けを容易にするための大径の側板252を有している。なお、本例では、非磁性材料である樹脂(PBT)よりなるボビン250を採用した。電線251としては、材質ポリウレタン銅線よりなるものを採用した。

[0039] 回転子4は、図1～図3に示すごとく、インダクタ型モータ1の回転出力を取り出すための回転シャフト41を有し、該回転シャフト41に対して2個のマグネットロータ40を外挿、固定したものである。マグネットロータ40は、ステータ2のステータ歯21がなす配設円の内周側に、回転可能な状態で内挿できるように構成してある。マグネットロータ40は、略円柱形状の外周面に、周方向に交互にN極及びS極が現れる着磁面401を有している。なお、本例では、材質ネオジウムよりなるマグネットロータ40を採用した。マグネットロータ40の材質としては、上記のほか、フェライト、サマリウムコバルト等を採用することができる。

[0040] 各マグネットロータ40は、他方のマグネットロータ40に隣接する端部に、着磁面401を設けたマグネット部43よりも小径の小径部402(図9参照。)を有している。この小径部402は、その端面に偏芯して、相手方の小径部402に係合する係合部403を有している。一方の小径部402の係合部403は、軸方向に窪む凹状のものである。他方の小径部402の係合部403は、上記凹状の係合部403に嵌り合う凸状をなすもの(図示略。)である。これらの係合部403は、各マグネットロータ40の回転方向の相対位置を精度高く規制するためのロータ位置決め部をなしている。

[0041] そして、図3に示すごとく、係合部403同士が嵌り合う状態で2個のマグネットロータ40を同軸配置した回転子4では、各マグネットロータ40の小径部402が一体となって中間凹部42を形成している。中間凹部42は、各マグネットロータ40において着磁面401を設けたマグネット部43に挟まれて位置する小径の部分である。この中間凹部42は、ステータ2の保持板部22及び中間プレート26を外挿可能なように構成してある。

[0042] 中間プレート26は、図7に示すごとく、モータケース5の内径に略一致する外径と、

中間凹部42の外径よりも大きい内径とを呈する略円環板状を呈する部材である。この中間プレート26は、磁性材料よりなり、ステータブロック20を構成する2個1組のステータ2を磁気的に接続する経路を構成している。なお、本例では、磁性材料であるSPCEよりなる中間プレート26を採用した。

[0043] 中間プレート26は、その両面側にステータ2を保持するように構成してある。中間プレート26は、一方の表面に保持するステータ2の係合ピン231（図4参照。）を収容する係合穴261を周方向の3カ所に有している。この3カ所の係合穴261が、第1のインナーステータ位置決め部をなしている。さらに、中間プレート26は、他方の表面に保持するステータ2の係合ピン231を収容する係合穴262を、上記係合穴261から周方向に15度ずつずれた位置に有している。この3カ所の係合穴262が、第2のインナーステータ位置決め部をなしている。

[0044] 中間プレート26は、上記のごとく内周側に略円形状の貫通孔260を有している。中間プレート26の外周は、後述するケース部材50を外挿して嵌合、固定するように構成してある。さらに、中間プレート26の外周における周方向等間隔の4カ所には、外側に向けて突出する凸部265を設けてある。この凸部265は、モータケース5に収容した中間プレート26の周方向の回転位置を規制するためのケース位置決め部をなしている。

なお、本例では、上記のように、インナーステータ位置決め部としての係合穴261、262を1枚の中間プレート26に設けた。これに代えて、中間プレート26を2枚構成とし、一方に係合穴261を設け、他方に係合穴262を設けることもできる。

[0045] モータケース5は、図1～図3及び図8に示すごとく、軸方向の中央において分割され、略有底円筒状の2個のケース部材50よりなる。各ケース部材50は、後述するアウターステータ位置決め部（本例では、ピン穴501。）の配置仕様を除いて共通仕様のものである。まず、各ケース部材50に共通する仕様から説明する。なお、本例では、材質SPCEよりなるケース部材50を採用した。ケース部材50の材質としては、上記のほか、SPCD、SUYB、SGCD等を採用することができる。

[0046] 各ケース部材50は、図1～図3及び図8に示すごとく、底面の略中央に回転シャフト41を貫通させるためのシャフト孔500を有している。ケース部材50の開口部51は、

上記中間プレート26に外挿して嵌合、固定可能なように構成してある。この開口部51には、上記中間プレート26の凸部265(図7参照。)を収容できるように軸方向に窪む係合凹部510を、中間プレート26の凸部265の配設位置に対応して設けてある。

[0047] ケース部材50は、図1～図3及び図8に示すごとく、その底面にステータ2の係合ピン231(図4参照。)を収容するためのアウターステータ位置決め部であるピン穴501を有している。ピン穴501は、シャフト孔500を中心として略同一円周上の等間隔の3カ所に位置している。各ケース部材50における相違点は、回転方向(周方向)における係合凹部510とピン穴501との位置関係にある。各ケース部材50では、係合凹部510に対するピン穴501の形成位置が周方向に15度ずつずれている。

[0048] 一方のケース部材50のピン穴501は、図1～図4に示すごとく、中間プレート26の係合穴261から回転方向に30度ずつずれている。これにより、このケース部材50のピン穴501に係合ピン231を係合したステータ2と、中間プレート26の係合穴261に係合ピン231を係合したステータ2とを、回転方向に30度ずらして対向させることができる。ステータ歯21を60度毎に設けたステータ2によれば、回転方向に30度ずらして対向させることで、それぞれのステータ歯21を噛み合わせることができる。また、他方のケース部材50のピン穴501は、中間プレート26の係合穴262から回転方向に30度ずつずらして形成してある。

[0049] なお、本例では、上記のように仕様の異なる2部品のケース部材50によりモータケース5を構成した。これに代えて、同一仕様のケース部材50によりモータケース5を構成することもできる。すなわち、3個1組のピン穴501を周方向に15度ずつずらして2組穿孔すれば、同一仕様の2個のケース部材50によりモータケース5を構成することが可能になる。さらに、深絞り加工により形成したケース部材50よりも深い有底略円筒状の部材と、蓋状の部材とを組み合わせたモータケース5を採用することもできる。

[0050] 次に、本例のインダクタ型モータ1の構成がさらに明確となるよう、図8～図11を用いて上記各部品の組み付け手順を説明する。まず、本例のインダクタ型モータ1は、図1に示すごとく、ステータ歯21が噛み合うように2個1組のステータ2を対向配置すると共に励磁コイル25を外挿したステータブロック20と、外周面にN極及びS極を交互に設けたマグネットロータ40を含む回転子4を、モータケース5に組み付けたもの

である。そして、このインダクタ型モータ1では、同軸上に2組配列したステータブロック20の内周側に、2個のマグネットロータ40を各々、個別に配置してある。

[0051] このインダクタ型モータ1を製造するに当たっては、中間プレート26に保持された2個のステータ2を軸方向の中間に外挿すると共に、2個のマグネットロータ40を回転シャフト41に外挿、固定した回転子4(図11参照。)を作製する。この回転子4を作製するに当たって、本例では、図9～図11に示すごとく、中間プレート26及びステータ2を除いてロータマグネット40のみを第1の回転シャフト411に外挿固定する第1のロータ外挿工程、第1の回転シャフト411に外挿固定した各マグネットロータ40の外周面を着磁するロータ着磁工程、第1の回転シャフト411から各マグネットロータ40を抜き取るロータ抜き取り工程、及び中間プレート26等と共にロータマグネット40を第2の回転シャフト41に外挿固定する第2のロータ外挿工程を、この順番で実施した。

[0052] 上記第1のマグネットロータ外挿工程では、図9及び図10に示すごとく、生産治具としての第1の回転シャフト411に対して、着磁前の2個のマグネットロータ40を外挿、固定する。ここで、2個のマグネットロータ40を外挿固定するに当たっては、それぞれの小径部402の端面に設けた係合部403が嵌合(凸状の係合部403と凹状の係合部403が嵌り合う状態。)するよう、各マグネットロータ40の回転方向の相対位置を調整する。

[0053] その後、上記ロータ着磁工程を実施し、各ロータマグネット40に多極着磁を施し、その外周面に着磁面401を設けた。このロータ着磁工程では、6カ所のN極及びS極が周方向に交互に現れる着磁面401を、各ロータマグネット40の外周面に形成した。本例のロータ着磁工程では、同軸上に配列した2個のロータマグネット40について、各磁極の回転方向(周方向)の形成位置が同一となるように着磁した。

[0054] その後、上記ロータ抜き取り工程を実施し、生産治具としての上記第1の回転シャフト411から着磁済みの2個のロータマグネット40を抜き取りし、上記第2のロータ外挿工程を実施する。この第2のロータ外挿工程は、2個のステータ2を保持した中間プレート26を軸方向の中間に位置させた状態で、着磁済の2個のマグネットロータ40を第2の回転シャフト41に外挿する工程である。

[0055] 第2のロータ外挿工程では、図11に示すように、回転子4の回転シャフト41となる第

2の回転シャフトに対して、まず、両面側にステータ2を保持した中間プレート26を外挿する。ここで、中間プレート26に各ステータ2を保持させるに当たっては、上記のごとく、中間プレート26の一方の3カ所の係合穴261(図7参照。)に一方のステータ2の係合ピン231(図5参照。)を係合させると共に、他方の3カ所の係合穴262に他方のステータ2の係合ピン231を係合させる。ここで、上記のごとく、係合穴261と係合穴262とは、その穿孔位置を周方向に15度ずつずらしてある。それ故、上記のごとく2個のステータ2を中間プレート26に保持させれば、各ステータ2を周方向に15度ずらすことができる。

[0056] その後、中間プレート26を外挿した回転シャフト41の両端側から、着磁済のロータマグネット40を外挿する。回転シャフト41に対してロータマグネット40を外挿するに当たっては、ロータマグネット40の一方の端部に設けた小径部402を挿入方向の先端とした。一方の端部からロータマグネット40を外挿、固定した後、他方の端部からもう一方のロータマグネット40を外挿する。

なお、ステータ2及び中間プレート26と、各マグネットロータ40を回転シャフト40に外挿する順番としては、上記に代えて、一方のマグネットロータ40を外挿した後、ステータ2及び中間プレート26を外挿し、その後、他方のマグネットロータ40を外挿することも良い。

[0057] ここで、ステータ2の保持板部22の貫通孔220(図5)、及び中間プレート26の間通孔260(図7)は、ロータマグネット40(図10)の本体部分をなすマグネット部43よりも小径であって、かつ、小径部402よりも大径である。それ故、上記第2のロータ外挿工程により得られる回転子4は、図11に示すごとく、2個のロータマグネット40の各小径部402がなす小径の中間凹部42に中間プレート26等を外挿、配置したものとなる。

[0058] ここで、ロータマグネット40の小径部402同士を当接するに当たっては、上記第1のロータ外挿工程と同様、係合部403同士が嵌合するように各小径部402を当接させている。それ故、上記第2のロータ外挿工程によれば、各マグネットロータ40の回転方向の相対位置を、上記ロータ着磁工程を実施した際と略同一に設定することができる。したがって、上記インダクタ型モータ1の回転子4は、外挿固定した各ロータマグネット40の回転方向の位置精度を高く確保したものとなる。本例の第2のロータ外

挿工程によれば、各ロータマグネット40を外挿する際、各着磁面401に設けた各磁極の形成位置が回転方向にずれるおそれが極めて少ない。

[0059] その後、上記のごとく組み付けた回転子4に対して、図1に示すごとく、軸方向両端側に位置するステータ2や励磁コイル25等を組み付けし モータケース5に収容する最終の組み立て工程を実施する。この最終の組み立て工程を実施するに当たっては、図8に示すごとく、予め、上記各ケース部材50に対してステータ2及び励磁コイル25を組み付けしておく。ここでは、各ケース部材50の底面に設けた3カ所のピン穴501に対して係合ピン231が係合するようにステータ2を組み付ける。さらに、ケース部材50に組み付けたステータ2に外挿するように励磁コイル25を組み付ける。

[0060] そして、上記最終の組み立て工程では、図1及び図2に示すごとく、回転子4の両端側から上記各ケース部材50を組み付けする。このとき、回転子4に組み付けた中間プレート26の外周に設けた上記凸部265と、各ケース部材50の開口部51に設けた上記係合凹部510とが合致する状態で、中間プレート26に対してケース部材50の開口部51を嵌合させて固定した。

[0061] ここで、ケース部材50に保持したステータ2は、その係合ピン231(図4)とピン穴501(図1)との係合により、ケース部材50に対する回転方向の位置を規制してある。一方、中間プレート26に保持したステータ2は、その係合ピン231(図4)と係合穴261あるいは262(図7)との係合により、中間プレート26に対する周方向位置を規制してある。さらに、中間プレート26と各ケース部材50との回転方向の相対位置は、中間部材26の外周に設けた凸部265(図7)と、ケース部材50の開口部51に設けた係合凹部510(図8)との係合により規制してある。

[0062] それ故、上記のごとく、凸部265と係合凹部510とが係合するように回転子4をケース部材50に収容すれば、各ステータブロック20をなす各ステータ2について、回転方向の相対位置を規制して、それぞれのステータ歯21が噛み合うように対向配置させることができる。

[0063] 上記のごとく、本例では、各ケース部材50の各ピン穴501の回転方向の形成位置、及び中間プレート26における係合穴261、262を15度ずつずらしてある。それ故、本例のインダクタ型モータ1では、軸方向に配列した2個のステータブロック20を回

転方向に15度ずらして配置することができる。

[0064] 以上のように、本例のインダクタ型モータ1の各ステータ2は、径方向外周側に向けて突出する突出片291を周方向に複数形成した略平板状の中間加工部材29を元にして作製したものである。ステータ2のステータ歯21は、中間加工部材29の突出片291を折り曲げて立設したものである。この中間加工部材29における各突出片291の突出長さは、最終加工部品としてのステータ2の直径等の寸法仕様に何ら依存せず、自由に設定し得る寸法である。それ故、上記各突出片291を立設させたステータ歯21を備えた本例のステータ2では、インダクタ型モータ1に対して要求される外径寸法仕様等に関わらず、ステータ歯21の突出長さを自由に設定できる。

[0065] ステータ歯21の突出長さを外形寸法仕様等とは独立に設定し得る本例のインダクタ型モータ1では、小径であっても軸方向の長さを長くすることで、その出力を十分に確保し得る。すなわち、例えば、ステータ歯21の突出長さを長くすれば、上記インダクタ型モータ1の外径を小径化した場合であっても高出力特性を実現することが可能になる。

[0066] さらに、本例のインダクタ型モータ1の製造方法において、第1のロータ外挿工程、ロータ着磁工程、及びロータ抜き取り工程の後工程として実施する第2のロータ外挿工程は、第1のロータ外挿工程と同様、ロータ位置決め部である係合部403を利用して回転方向の相対位置を精度高く規制しながら各マグネットロータ40を外挿、固定する工程である。この第2のロータ外挿工程によれば、着磁済の各ロータマグネット40の回転方向の相対位置を精度高く再現できる。それ故、本例のインダクタ型モータの製造方法によれば、設計仕様通りの優れた特性を呈する製品を製造し得る。

[0067] なお、図12に示すごとく、ステータ歯21の先端部を収容する歯収容部241を周方向の6カ所に設けた略円環平板状の非磁性材料よりなる支持部材24を採用することも良い。保持板部22の表面に当接するように支持部材24をステータ2に保持させれば、ステータブロック20をなす他方のステータ2のステータ歯21の先端部を歯収容部241に収容できる。このように支持部材24によりステータ歯21の先端部を支持すれば、ステータ歯21を剛性高く支持でき、先端部の位置精度を高めることが可能になる。

[0068] なお、図13に示すごとく、マグネットロータ40の軸方向の長さに対して、ステータ歯21の軸方向の長さを若干長くしておくことも良い。この場合には、マグネットロータ40の端面と保持板部22との間隙に、支持部材24を配置することができる。さらに、支持部材24の材質としては、非磁性材料であるアルミ、樹脂、黄銅等を採用することができる。

[0069] またなお、中間プレート26を非磁性材料により形成すると共に、インダクタ型モータ1において軸方向中間側に位置するステータ2のスタビライザ23を径方向に延長してケース部材50の内周面に接触させることも良い。また、中間プレート26を廃止することもできる。この場合には、スタビライザ23を径方向に延長した部分を利用して、ステータ2をケース部材50に保持させるのが良い。

# 請求の範囲

[1] 略平板状の保持板部から複数のステータ歯が略同一円周上に沿って立設するステータと、上記ステータ歯が周方向に交互に噛み合うように2個1組の上記ステータを対向配置したステータブロックと、該ステータブロックに外挿する略円筒状の励磁コイルと、N極及びS極を周方向に交互に配列した着磁面を外周面に設けたマグネット部を含む略円柱状のマグネットロータを2個同軸に配列した回転子と、上記励磁コイルを外挿した上記ステータブロックを収容するモータケースとを有してなり、同軸上に2組配列した上記ステータブロックの内周側に2個の上記マグネットロータを各々配置したインダクタ型モータであって、

上記各ステータは、径方向外周側に向けて突出する突出片を周方向に複数形成した磁性材料よりなる略平板状の中間加工部材を元にし、上記各突出片を曲げ起こして立設させて上記ステータ歯を形成してなり、

上記回転子は、同軸上に2個配列した上記マグネットロータの中間に上記マグネット部よりも小径の中間凹部を有すると共に、該中間凹部に、上記インダクタ型モータにおいて軸方向中間側に位置する上記ステータの上記保持板部を外挿していることを特徴とするインダクタ型モータ。

[2] 請求項1において、軸方向長さが直径の1倍以上4倍以下であることを特徴とするインダクタ型モータ。

[3] 請求項1において、上記各ステータのうちの少なくともいずれかは、上記ステータブロックを構成する他方の上記ステータの上記ステータ歯の先端部を支持するように構成した非磁性材料よりなる支持部材を保持していることを特徴とするインダクタ型モータ。

[4] 請求項1において、上記回転子は、上記インダクタ型モータにおいて軸方向中間側に位置する2個の上記ステータの上記各保持板部と、該各保持板部を表裏両面に対面させて保持するように構成した略平板状の中間プレートとを上記中間凹部に外挿しており、

上記各ステータブロックでは、磁性材料よりなる上記中間プレートを介して、対向配置した2個1組の上記ステータを磁気的に接続してあることを特徴とするインダクタ型

モータ。

[5] 請求項4において、上記各ステータのうちの少なくともいずれかは、上記ステータブロックを構成する他方の上記ステータの上記ステータ歯の先端部を支持するように構成した非磁性材料よりなる支持部材を保持していることを特徴とするインダクタ型モータ。

[6] 請求項4において、上記中間プレートは、上記保持板部を介して保持する上記各ステータの回転方向の位置を規制するインナーステータ位置決め部を有していることを特徴とするインダクタ型モータ。

[7] 請求項6において、上記モータケースは、上記インダクタ型モータにおいて軸方向両端側に位置する上記ステータの回転方向の位置を規制するアウターステータ位置決め部をそれぞれ設けた2個のケース部材よりなり、

上記中間プレートは、上記各ケース部材の回転方向の位置を規制するケース位置決め部を有していることを特徴とするインダクタ型モータ。

[8] 請求項7において、軸方向長さが直径の1倍以上4倍以下であることを特徴とするインダクタ型モータ。

[9] 請求項8において、上記各ステータのうちの少なくともいずれかは、上記ステータブロックを構成する他方の上記ステータの上記ステータ歯の先端部を支持するように構成した非磁性材料よりなる支持部材を保持していることを特徴とするインダクタ型モータ。

[10] 略平板状の保持板部から複数のステータ歯が略同一円周上に沿って立設するステータと、上記ステータ歯が周方向に交互に噛み合うように2個1組の上記ステータを対向配置したステータブロックと、該ステータブロックに外挿する略円筒状の励磁コイルと、N極及びS極を周方向に交互に配列した着磁面を外周面に設けたマグネット部を含むマグネットロータを同軸上に2個配列し、該各マグネットロータの中間に上記マグネット部よりも小径の中間凹部を設けた回転子と、上記励磁コイルを外挿した上記ステータブロックを収容するモータケースとを有してなり、同軸上に2個配列した上記ステータブロックの内周側に2個の上記マグネットロータを各々配置したインダクタ型モータを製造する製造方法であって、

上記回転子を構成する他方の上記マグネットロータとの回転方向の相対位置を規制するロータ位置決め部を設けた上記各マグネットロータを第1の回転シャフトに外挿して固定する第1のロータ外挿工程と、

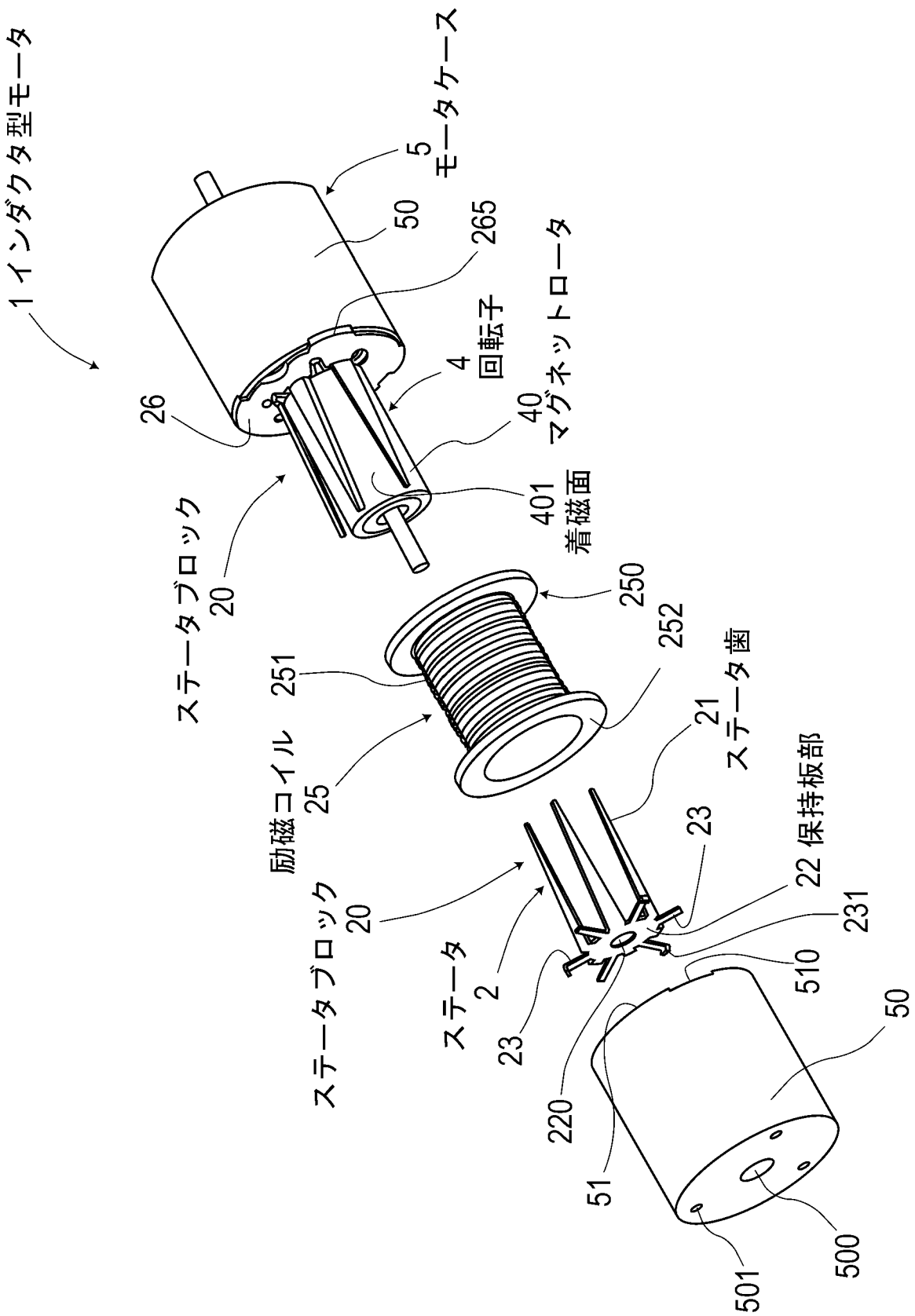
上記第1の回転シャフトに外挿して固定した上記各マグネットロータの外周面を着磁して上記着磁面を形成するロータ着磁工程と、

着磁済の上記各マグネットロータのうちの少なくとも一方を上記第1の回転シャフトから抜き取るロータ抜き取り工程と、

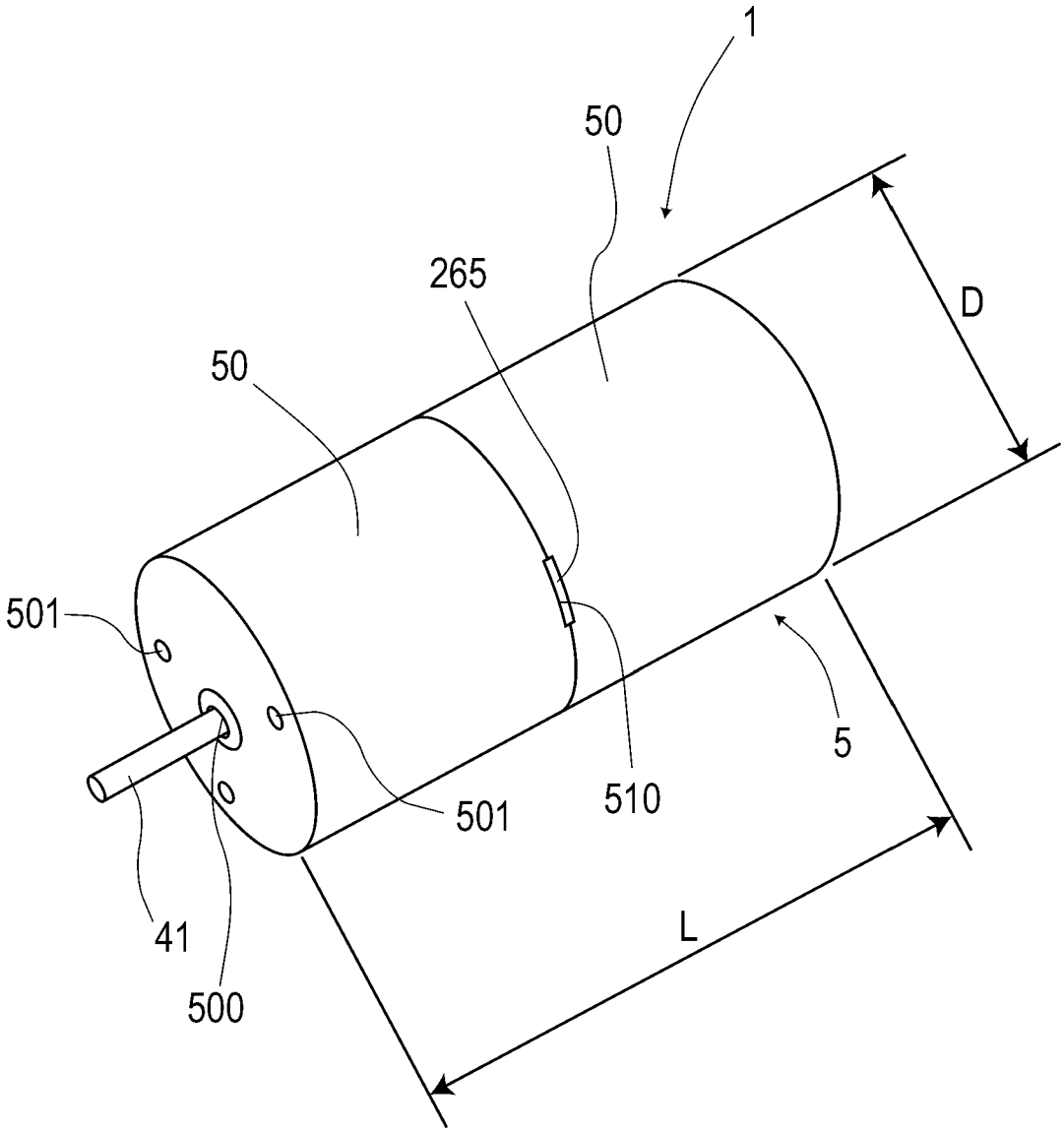
上記ステータ歯が反対方向を向くように配置した2個の上記ステータの上記各保持板部が上記中間凹部に外挿配置されるよう、着磁済の上記各マグネットロータを第2の回転シャフトに外挿して固定する第2のロータ外挿工程とを含み、

上記第1及び上記第2のロータ外挿工程では、上記ロータ位置決め部を介して上記各マグネットロータの回転方向の相対位置を規制することを特徴とするインダクタ型モータの製造方法。

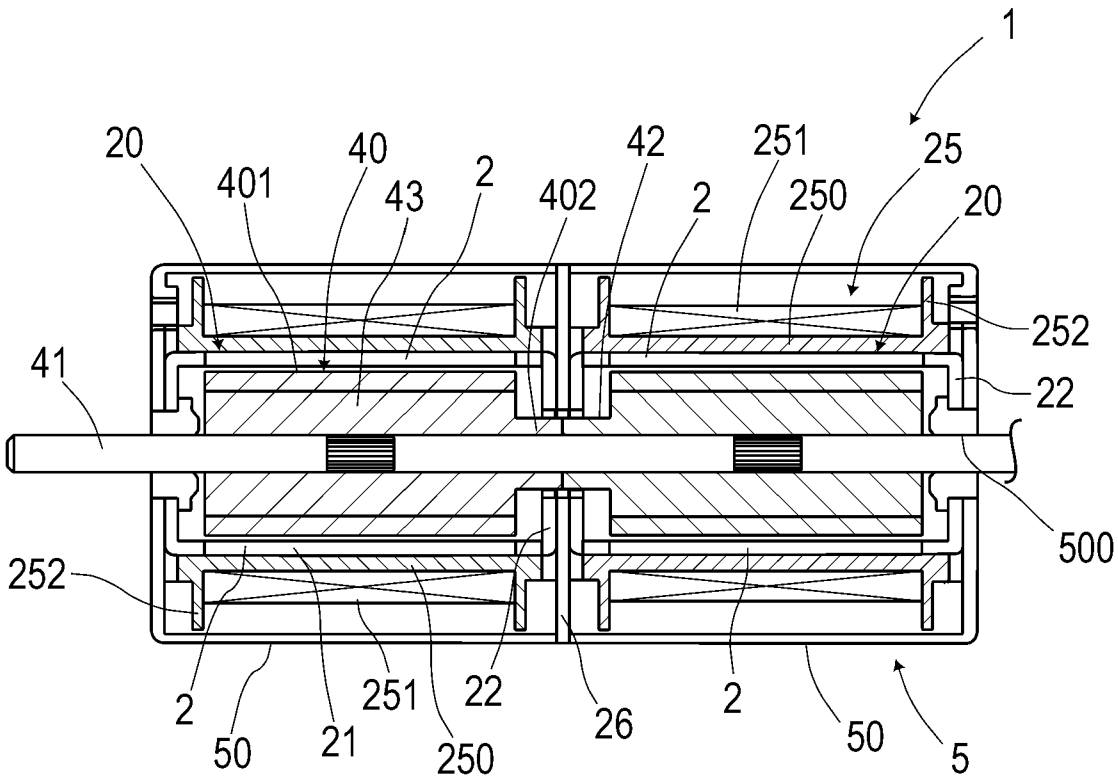
[図1]


1 インダクタ型モータ
5 モータケース
50
265
4 回転子
40 マグネットロータ
401 着磁面
26
20 ステータブロック
250
252
251 励磁コイル
25
21 ステータ歯
22 保持板部
23
231
510
220
51
2 ステータ
20 ステータブロック
23
50
500
501

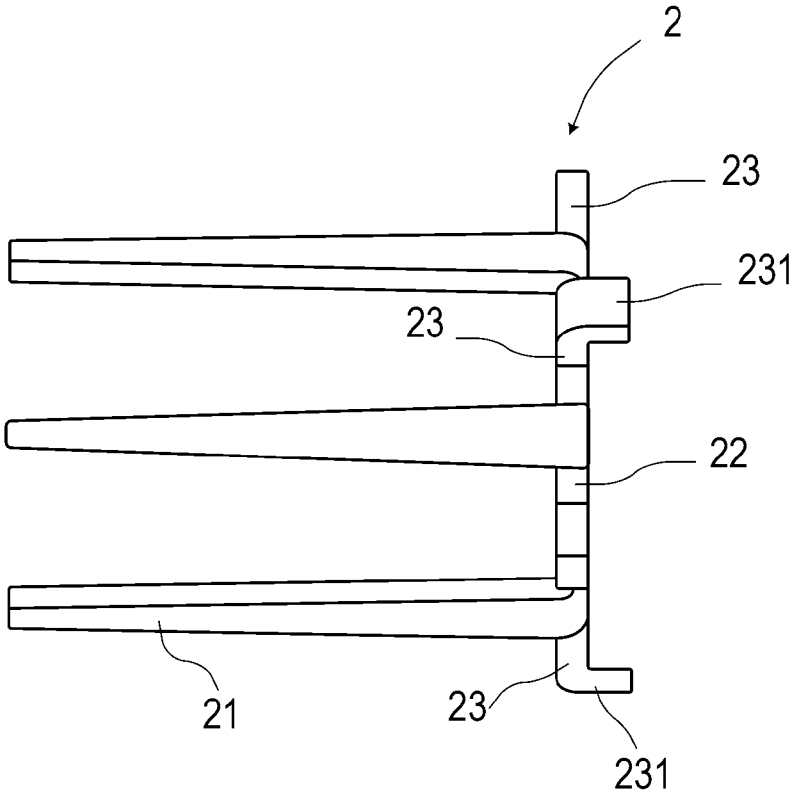
[図2]



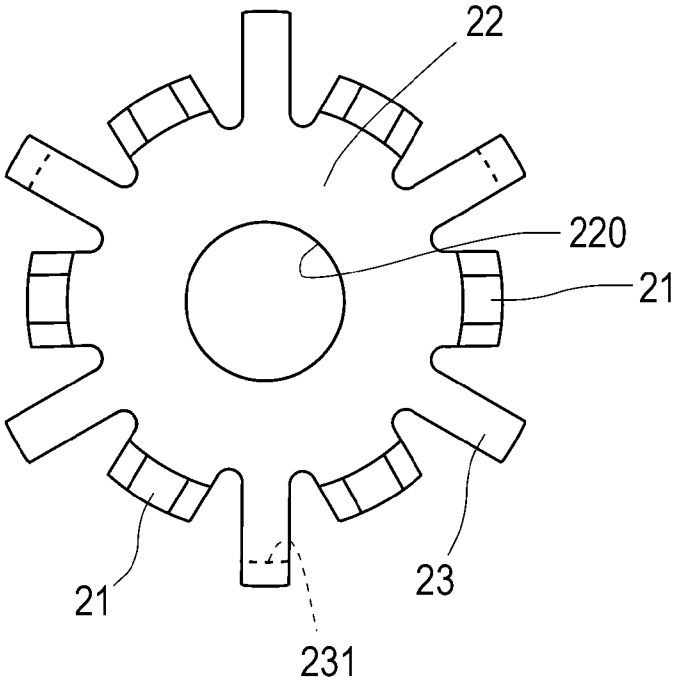
[図3]


1
20
401
40
43
2
402
42
2
251
250
25
20
252
22
41
500
252
2
50
21
251
250
22
26
2
50
5

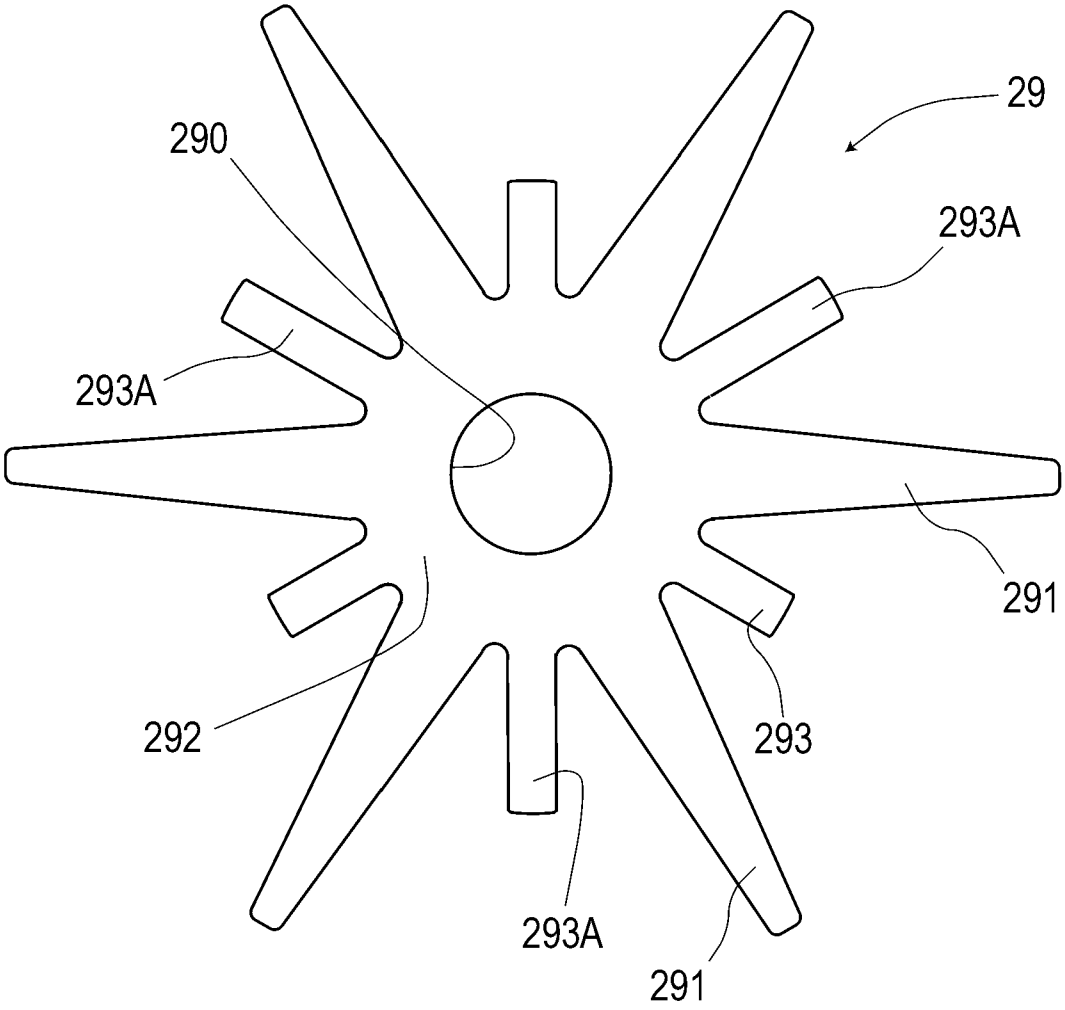
[図4]



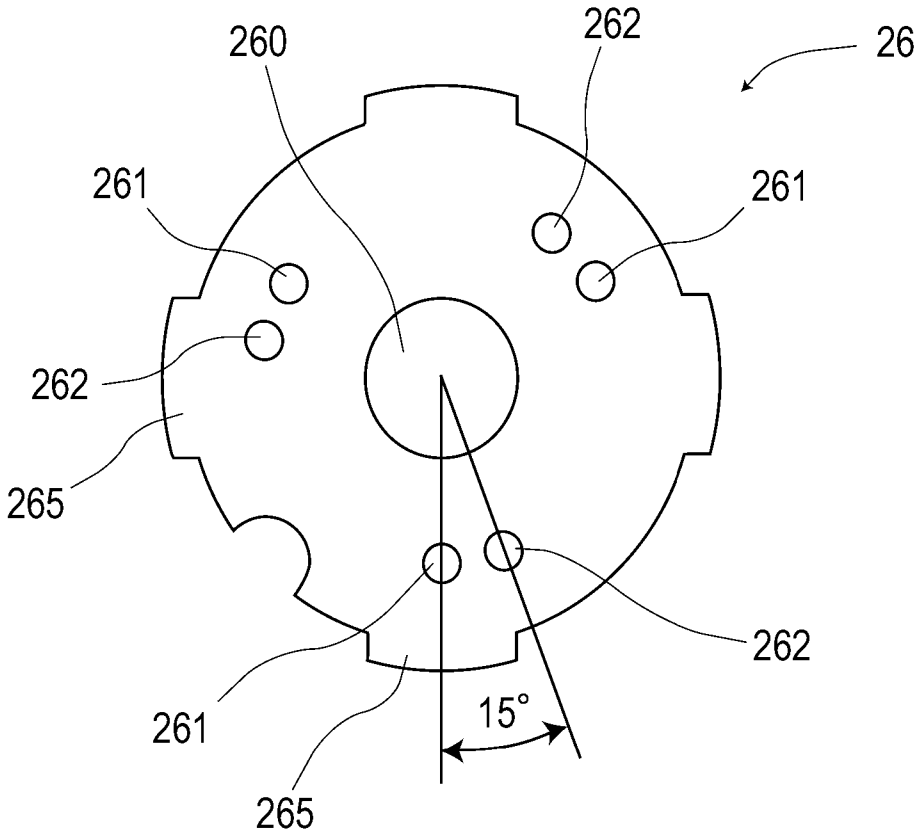

[図5]



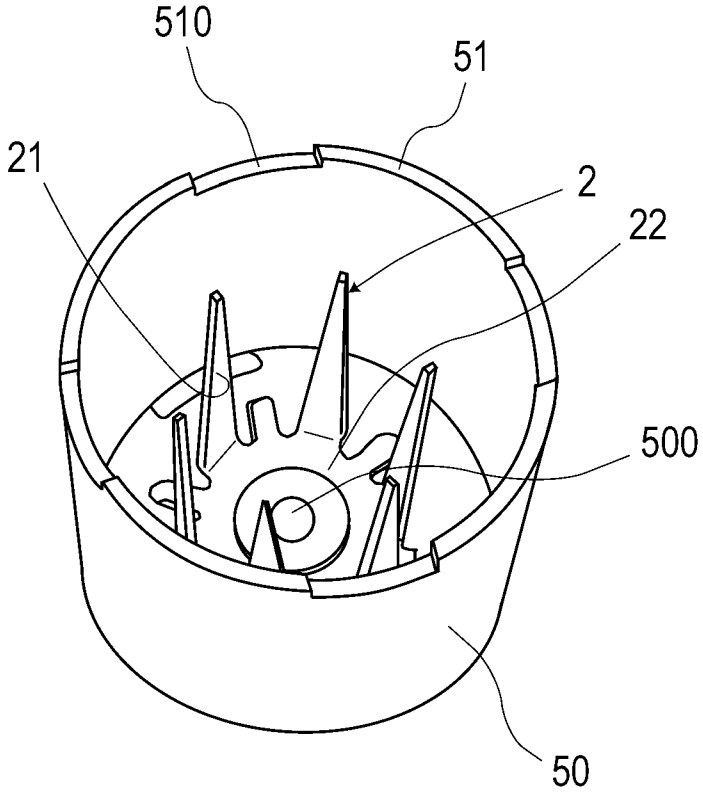
[図6]



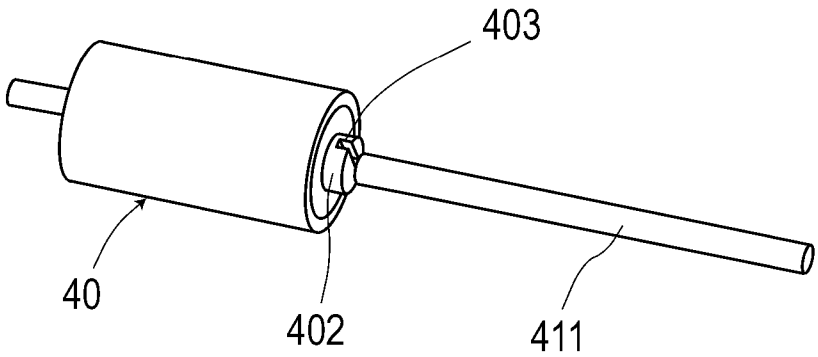
[図7]



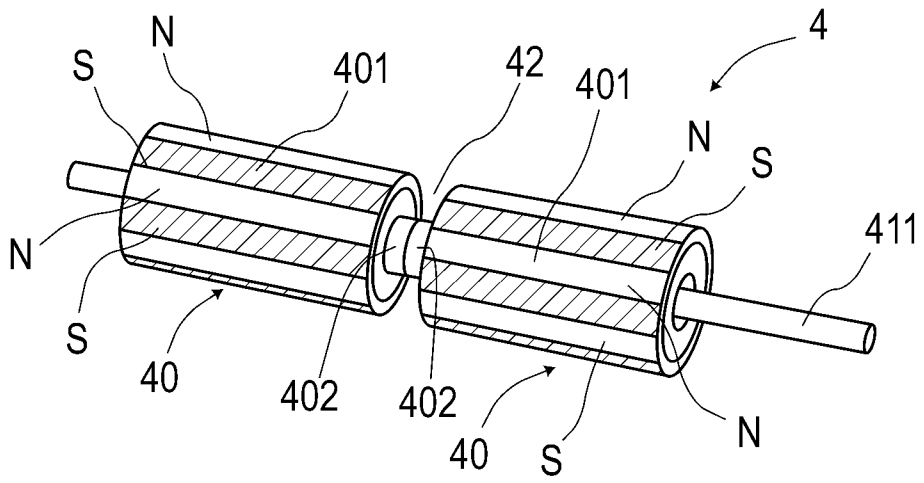
[図8]



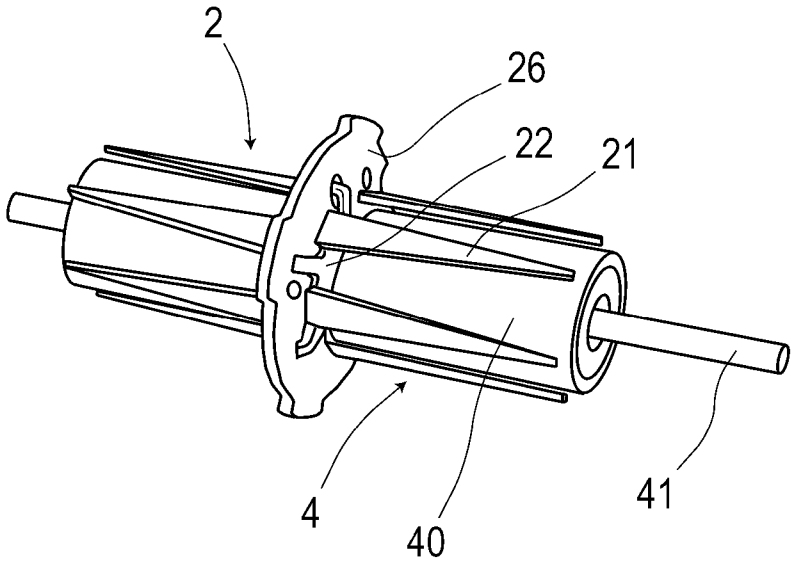

[図9]



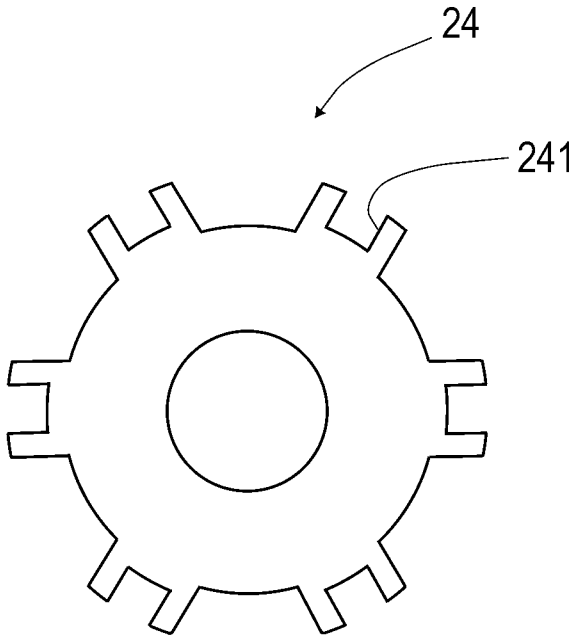
[図10]



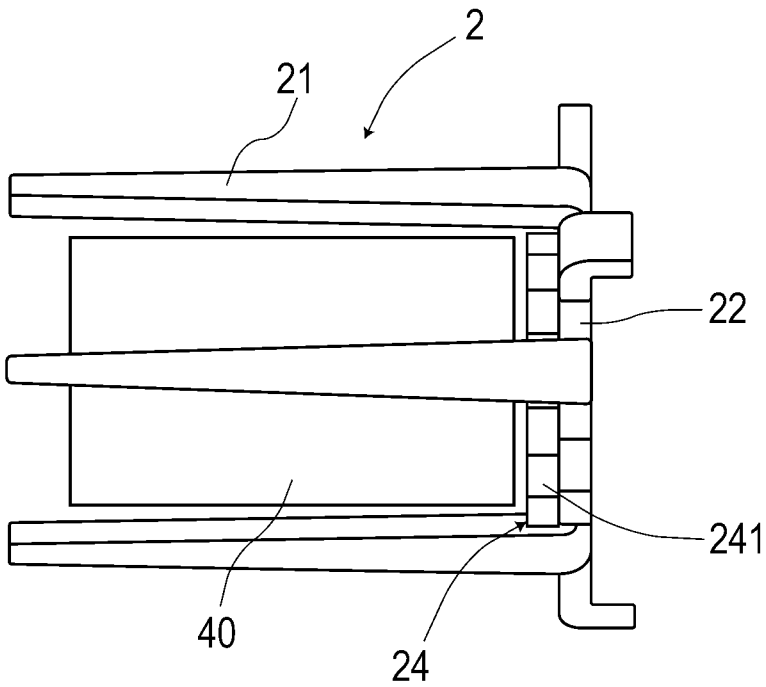

[図11]



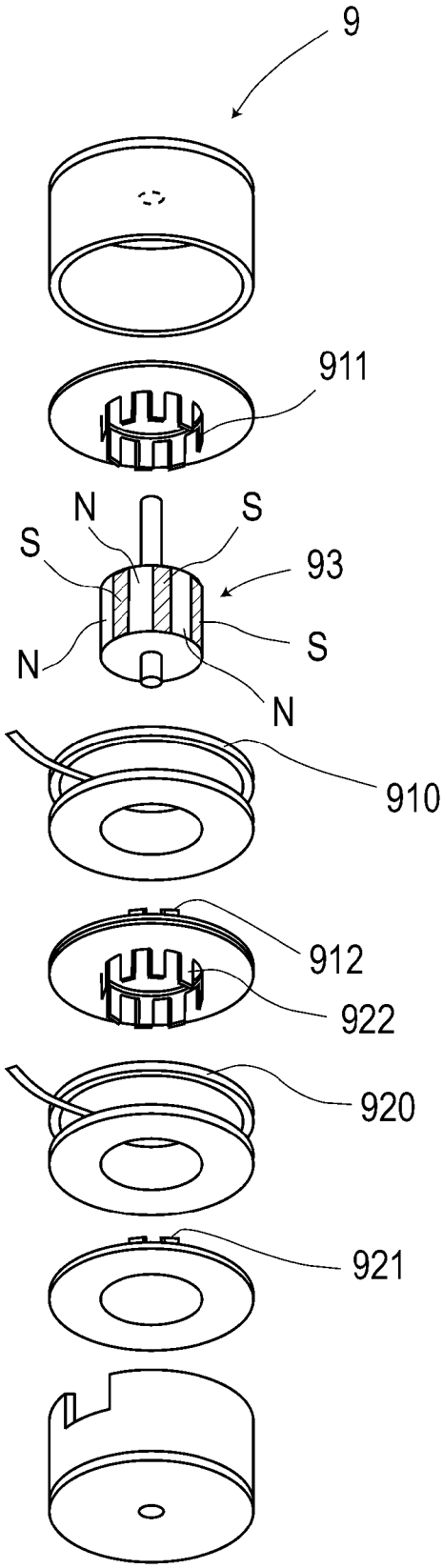
[図12]



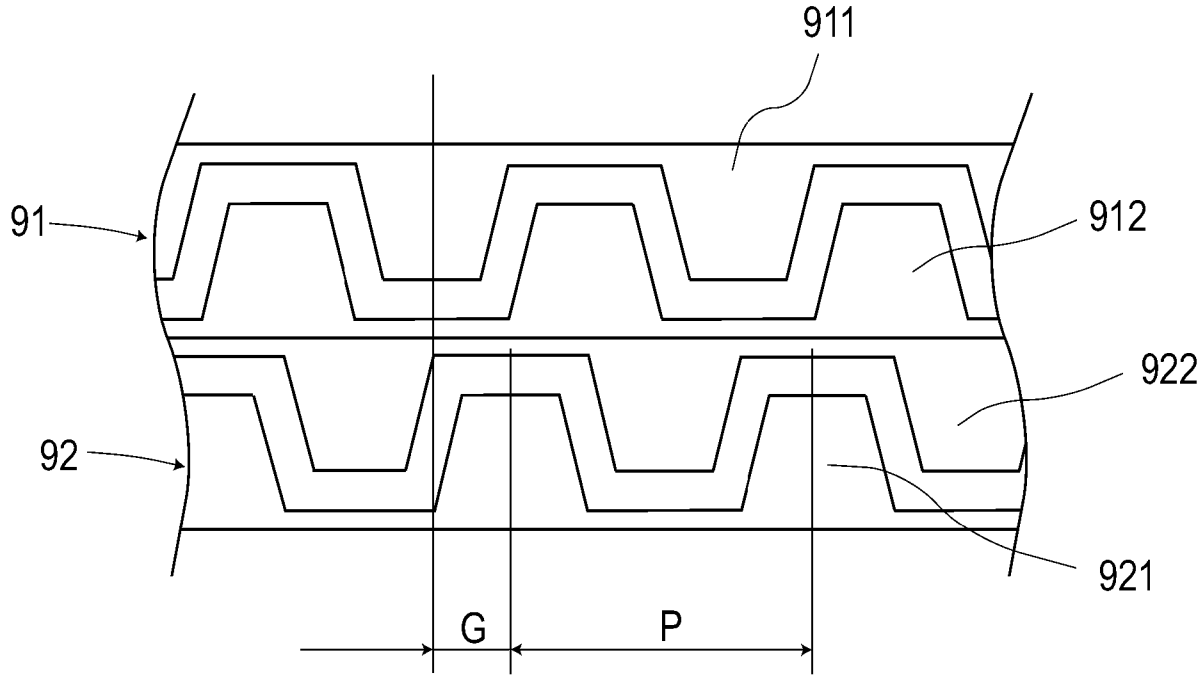

[図13]



[図14]



[図15]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2006/320677

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
*H02K21/14*(2006.01)i, *H02K1/27*(2006.01)i, *H02K29/00*(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)
H02K21/14, H02K1/27, H02K29/00, H02K37/14

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2006
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2006 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2006

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 | JP 10-84663 A (CKD Corp.), 31 March, 1998 (31.03.98), Full text; all drawings (Family: none) | 1-10 |
| A | JP 2005-57991 A (Sankyo Seiki Mfg. Co., Ltd.), 03 March, 2005 (03.03.05), Full text; all drawings & US 2005/0110351 A1 | 1-10 |
| A | JP 2006-136108 A (Seiko Precision Inc.), 25 May, 2006 (25.05.06), Full text; all drawings (Family: none) | 1-10 |

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

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

| Date of the actual completion of the international search | Date of mailing of the international search report |
|---|---|
| 28 December, 2006 (28.12.06) | 16 January, 2007 (16.01.07) |
| Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office<br>Facsimile No. | Authorized officer<br>Telephone No. |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.
PCT/JP2006/320677

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|---|---|---|
| A | Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 2880/1987(Laid-open No. 113475/1988) (Alps Electric Co., Ltd.), 21 July, 1988 (21.07.88), Full text; all drawings (Family: none) | 1-10 |

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２００６／３２０６７７

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H02K21/14(2006.01)i, H02K1/27(2006.01)i, H02K29/00(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.　H02K21/14, H02K1/27, H02K29/00, H02K37/14

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 | １９７１－２００６年 |
| 日本国実用新案登録公報 | １９９６－２００６年 |
| 日本国登録実用新案公報 | １９９４－２００６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 | 関連する請求の範囲の番号 |
|---|---|---|
| A | JP 10-84663 A (シーケーディ株式会社) 1998.03.31, 全文、全図（ファミリーなし） | 1-10 |
| A | JP 2005-57991 A (株式会社三協精機製作所) 2005.03.03, 全文、全図 & US 2005/0110351 A1 | 1-10 |
| A | JP 2006-136108 A (セイコープレシジョン株式会社) 2006.05.25, 全文、全図（ファミリーなし） | 1-10 |

☑　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<br>２８．１２．２００６ | 国際調査報告の発送日<br>１６．０１．２００７ |
| 国際調査機関の名称及びあて先<br>日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）<br>郵便番号１００－８９１５<br>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）　３Ｖ　３０２６<br>大山　広人<br>電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３５８ |

Ｃ（続き）．　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 | 関連する請求の範囲の番号 |
|---|---|---|
| A | 日本国実用新案登録出願 62-2880 号(日本国実用新案登録出願公開 63-113475 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録したマイクロフィルム（アルプス電気株式会社）, 1988.07.21, 全文、全図(ファミリーなし) | 1-10 |