

(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
2017年6月22日(22.06.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/104460 A1

- (51) 国際特許分類:
H02K 1/10 (2006.01) H02K 7/10 (2006.01)
H02K 1/14 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/086032
- (22) 国際出願日: 2016年12月5日(05.12.2016)
- (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 2015-245534 2015年12月16日(16.12.2015) JP
- (71) 出願人: 日本電産サンキョー株式会社(NIDEC SANKYO CORPORATION) [JP/JP]; 〒3938511 長野県諏訪郡下諏訪町5329番地 Nagano (JP).
- (72) 発明者: 有賀 久剛(ARUGA, Hisayoshi); 〒3938511 長野県諏訪郡下諏訪町5329番地日本電産サンキョー株式会社内 Nagano (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, 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, KE, KG, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

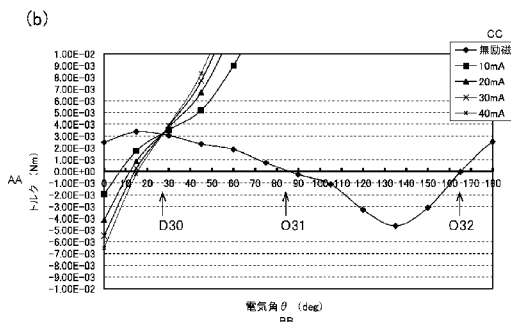
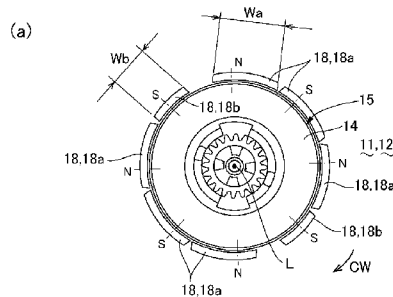
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, 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(3))

(54) Title: MOTOR ACTUATOR

(54) 発明の名称: モータアクチュエータ



AA: Torque (Nm)
BB: Electrical angle θ (deg)
CC: Non-excitation

(57) Abstract: Provided is a motor actuator in which both motor start-up failure and rotor vibration can be suppressed. Specifically, this motor actuator has a motor 10 that is formed from an AC synchronous motor, and a transmission mechanism that transmits the output from the motor 10, wherein the motor 10 has: a rotor 15 provided with a magnet 14 in which the S poles and the N poles are alternately provided in the circumferential direction; and a stator core 12 provided with a plurality of teeth 18, each radially facing the magnet 14. The plurality of teeth 18 include a plurality of main poles 18a arranged in the circumferential direction and interpoles 18b arranged between the circumferentially adjacent main poles 18a. The width dimension Wb of each interpole 18b is wider than one-half of the width dimension Wa of each main pole 18a but narrower than three-fourths of the width dimension Wa of each main pole 18a.

(57) 要約: モータの起動不良およびロータの振動の双方を抑制することのできるモータアクチュエータを提供すること。具体的には、流同期モータからなるモータ10と、モータ10の出力を伝達する伝達機構とを有するモータアクチュエータにおいて、モータ10は、周方向にS極とN極とが交互に設けられた磁石14を備えたロータ15と、磁石14と径方向で対向する複数のティース18を備えたステータコア12とを有している。複数のティース18には、周方向に配置された複数の主極18aと、周方向で隣り合う主極18aの間に配置された補極18bとが含まれ、補極18bの幅寸法Wbは、主極18aの幅寸法Waの1/2倍より広く、主極18aの幅寸法Waの3/4倍より狭い。

WO 2017/104460 A1

明 細 書

発明の名称： モータアクチュエータ

技術分野

[0001] 本発明は、モータおよび伝達機構を備えたモータアクチュエータに関するものである。

背景技術

[0002] 洗濯機の排水弁や換気扇のシャッタを駆動するアクチュエータは、交流同期モータの回転を伝達機構によって伝達するモータアクチュエータとして構成されている。交流同期モータは、周方向にS極とN極とが交互に設けられた磁石を備えたロータと、磁石と径方向で対向する複数のティースを備えたステータコアとを有している。ここで、同一形状のティースを周方向に等角度間隔に配置すると、モータの停止時に、ロータの磁極とティースとが完全に対向してしまい、モータの起動時、回転トルクが発生せず、起動不良となってしまう。

[0003] 一方、複数のティースとして、周方向に複数の主極を設けるとともに、周方向で隣り合う主極の間に、周方向における寸法（幅寸法）が主極の $1/2$ 倍未満の補極を配置した構成が開示されている（特許文献1参照）。かかる構成によれば、ロータの磁極とティースとが完全に対向する状態を補極によって解消することができるので、モータの起動時、回転トルクを発生させることができるので、起動不良が発生しにくい。

[0004] 具体的には、図9（a）に示すように、ロータ15の磁極の数がN極およびS極合わせて8極で、補極18bの幅寸法 W_b が主極18aの $1/2$ 倍未満である場合、無励磁時、および10mA～40mAの定電流を印加した場合の磁場解析を行うと、図9（b）に示す結果となる。図9（b）からわかるように、ロータ15の回転角で 17.5° の角度位置に安定点O11が出現し、ロータ15の回転角で 38.75° の角度位置に不安定点O12が出現する。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2002-262491号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、特許文献1に記載の構成のように、補極18bの幅寸法Wbが主極18aの1/2倍未満である場合、ディテントトルクが大きいため、ロータ15の磁極がティース18の間を飛び越える際の磁極の吸引と反発に起因するトルクの変動が大きく、ロータ15に振動が発生するという問題点がある。

[0007] そこで、補極18bの幅寸法Wbを、図10(a)に示すように、例えば主極18aの3/4倍を超える寸法まで拡大することを検討した。かかる構成を採用した場合の磁場解析を行うと、図10(b)に示す結果となる。図10(b)からわかるように、ロータ15の回転角で9.075°の角度位置に安定点O21が出現し、ロータ15の回転角で20.45°の角度位置に不安定点O22が出現した。また、励磁した際、トルクが変化しない角度位置（デッドポイントD20）は、安定点O21から2°しかずれていない。また、補極18bの幅寸法Wbを主極18aの3/4倍を超える寸法に設定すると、ディテントトルクが小である。このため、モータの停止時にロータ15に外部から負荷が加わると、ロータ15がデッドポイントD20で停止するおそれがある。従って、外力や内部抵抗によりロータ15に負荷が加わり、上記のトルクと負荷とがつり合った場合、モータは起動不可となる。

[0008] なお、ロータ15の回転角は、電気角×(45/180)に相当する。安定点とは、ティース18とロータ15の磁極とが完全に相対した位置で停止している位置であり、非常に安定しているため、ロータ15に加わる外力を0にすると、ロータ15は必ずこの場所で停止する。不安定点とは、安定点から1/2ピッチずれた位置であり、非常に不安定な状態であるため、ロー

タ 1 5 に外力が少しでも加わると、ロータ 1 5 は時計周りあるいは反時計周りのどちらかの安定点に移動する。デッドポイントとは、ティース励磁時の磁力増減に関わらず、トルク変化が発生しないロータ 1 5 の位置である。

[0009] 以上の問題点に鑑みて、本発明の課題は、モータの起動不良およびロータの振動の双方を抑制することのできるモータアクチュエータを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0010] 上記課題を解決するために、本発明は、交流同期モータと、前記交流同期モータの出力を伝達する伝達機構と、を有しているモータアクチュエータにおいて、前記交流同期モータは、周方向に S 極と N 極とが交互に設けられた磁石を備えたロータと、前記磁石と径方向で対向する複数のティースを備えたステータコアと、を有し、前記複数のティースには、周方向に配置された複数の主極と、周方向で隣り合う前記主極の間に配置され、周方向における寸法である幅寸法が前記主極より小の補極と、が含まれ、前記補極の幅寸法は、前記主極の幅寸法の $1/2$ 倍より広く、前記主極の幅寸法の $3/4$ 倍より狭いことを特徴とする。

[0011] 本発明では、補極の幅寸法が主極の幅寸法の $3/4$ 倍より狭いため、安定点とデッドポイントとを十分に離間させることができる。従って、モータを適正に起動させることができる。また、補極の幅寸法が主極の幅寸法の $1/2$ 倍より広いため、ロータの磁極がティースの間を飛び越える際の磁極の吸引と反発に起因するトルクの変動を抑えることができるので、ロータの振動を抑制することができる。それ故、本発明によれば、起動不良およびロータの振動の双方を抑制することができる。

[0012] 本発明において、前記補極は、周方向で隣り合う前記主極の間のうち、前記ロータの回転方向とは逆側に位置する前記主極との間隔が前記ロータの回転方向側に位置する前記主極との間隔より狭いことが好ましい。かかる構成によれば、ロータの磁極がティースの間を飛び越える際の磁極の吸引と反発に起因するトルクの変動を抑えることができるので、ロータの振動を抑制す

ることができる。それ故、ロータが回転する際の安定性を高めることができる。

[0013] 本発明において、前記補極は、偶数、かつ、回転中心軸線を中心とする点対称に配置されていることが好ましい。かかる構成によれば、ロータとステータとの間の磁気バランスがよい。

[0014] 本発明において、前記補極は、回転中心軸線を中心とする点対称な2個所に配置されている態様を採用することができる。かかる構成によれば、起動不良の抑制に必要な最小限の補極を設けたため、ロータの磁極がティースの間を飛び越える際の磁極の吸引と反発に起因するトルクの変動を抑えることができる。それ故、ロータの振動を抑制することができる。また、本発明において、前記主極は、6箇所配置され、周方向へ等間隔に連続して配置される主極3箇所ごとに前記補極が配置されていることが好ましい。

[0015] 本発明は、前記伝達機構が、前記モータへの通電を停止している期間に前記ロータを回転させる負荷を印加する機構を含んでいる場合に適用すると効果的である。伝達機構が、モータへの通電を停止している期間にロータを回転させる負荷を印加する機構を含んでいる場合には、起動時にロータがデッドポイントに接近した際に負荷に耐えきれずに起動不良が発生するという問題や、安定点で停止していたロータが負荷によってデッドポイントまで回転して起動不良が発生するという問題が発生しやすいが、本発明によれば、かかる問題の発生を抑制することができる。また、本発明において、前記伝達機構は、前記モータの動力を前記負荷を印加する機構に伝達する第1伝達機構と、前記第1伝達機構による動力を継状態もしくは断状態に切り替えるクラッチ手段と、前記モータの動力を前記クラッチ手段に伝達する第2伝達機構と、を含んでいることが好ましい。さらに、本発明において、前記負荷を印加する機構は、洗濯機の排水口を開閉する弁体であることが好ましい。

発明の効果

[0016] 本発明では、補極の幅寸法が主極の幅寸法の $3/4$ 倍より狭いため、安定点とデッドポイントとを十分に離間させることができる。従って、モータを

適正に起動させることができる。また、補極の幅寸法が主極の幅寸法の $1/2$ 倍より広いため、ロータの磁極がティースの間を飛び越える際の磁極の吸引と反発に起因するトルクの変動を抑えることができるので、ロータの振動を抑制することができる。それ故、本発明によれば、起動不良およびロータの振動の双方を抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]本発明を適用したモータアクチュエータにおける動力系統を示す説明図である。

[図2]本発明を適用したモータアクチュエータの要部を示す斜視図である。

[図3]本発明を適用したモータアクチュエータの要部の分解斜視図である。

[図4]図3に示すクラッチ手段の分解斜視図である。

[図5]本発明を適用したモータアクチュエータにおけるクラッチピニオンおよびモータピニオンの説明図である

[図6]図3に示す従動側歯車の下方に配置されたロックレバー等の説明図である。

[図7]本発明を適用したモータアクチュエータに用いたモータの分解斜視図である。

[図8]本発明を適用したモータアクチュエータのモータのティースの説明図である。

[図9]本発明の比較例に係るモータのティースの説明図である。

[図10]本発明の別の比較例に係るモータのティースの説明図である。

発明を実施するための形態

[0018] 以下、本発明の実施形態について詳細に説明する。なお、以下の説明における「上下」については、便宜上、図1等における上下をいうものとする。また、「原位置」とは、モータ10が駆動していない状態における各構成部材の位置をいう。

[0019] (モータアクチュエータ1の全体構成)

図1は、本発明を適用したモータアクチュエータ1における動力系統を示

す説明図である。図 1 に示すように、モータアクチュエータ 1 の動力系統は、モータ 10 の動力を被駆動部材 90 に伝達する第 1 伝達機構 2 と、クラッチ手段 30 を動作させる第 2 伝達機構 3 とからなる。クラッチ手段 30 は、第 1 伝達機構 2 による動力の伝達を継状態もしくは断状態に切り替える。クラッチ手段 30 が継状態であれば、モータ 10 の動力は被駆動部材 90 に伝達される。クラッチ手段 30 が断状態であれば、モータ 10 の動力は被駆動部材 90 に伝達されない。本形態では、クラッチ手段 30 を動作させる動力としてモータ 10 の動力の一部を利用する。

[0020] (モータアクチュエータ 1 の具体的構成例)

図 2 は、本発明を適用したモータアクチュエータ 1 の要部を示す斜視図である。図 3 は、本発明を適用したモータアクチュエータ 1 の要部の分解斜視図である。図 4 は、図 3 に示すクラッチ手段 30 の分解斜視図である。図 5 は、本発明を適用したモータアクチュエータ 1 におけるクラッチピニオン 21 およびモータピニオン 41 の説明図である。図 6 は、図 3 に示す従動側歯車 43 の下方に配置されたロックレバー 44 等の説明図である。

[0021] 図 2 および図 3 に示すように、モータアクチュエータ 1 は、駆動源であるモータ 10 と、モータ 10 の動力を被駆動部材 90 に伝達する第 1 伝達機構 2 と、第 1 伝達機構 2 による動力の伝達を継状態もしくは断状態に切り替えるクラッチ手段 30 と、モータ 10 の動力をクラッチ手段 30 に伝達する第 2 伝達機構 3 と、従動側歯車 43 に負荷を与える負荷付与手段 50 とを備えている。モータ 10、第 1 伝達機構 2、クラッチ手段 30、第 2 伝達機構 3、および負荷付与手段 50 はいずれも、ケース（図示せず）内に收容されている。モータ 10 は、交流同期モータであり、かかるモータ 10 の詳細な構成は、図 7 等を参照して後述する。

[0022] (第 1 伝達機構 2)

図 4 は、図 3 に示すクラッチ手段 30 の分解斜視図である。図 5 は、本発明を適用したモータアクチュエータ 1 におけるクラッチピニオン 21 およびモータピニオン 41 の説明図である。図 6 は、図 3 に示す従動側歯車 43 の

下方に配置されたロックレバー４４等の説明図である。第１伝達機構２は、モータ１０の動力を被駆動部材９０（図３参照）まで伝達する出力系統を構成する。第１伝達機構２は、クラッチピニオン２１と、クラッチピニオン２１に噛合する入力側歯車２２と、クラッチ手段３０が継の状態のとき入力側歯車２２の回転に伴って回転する出力側歯車２３（図４参照）と、出力側歯車２３に噛合する複合歯車２４と、複合歯車２４に噛合するカム歯車２５と、カム歯車２５と一体的に回転するプーリ２６とを有している。プーリ２６には、被駆動部材９０が接続されたワイヤ２７（図３参照）が巻かれている。入力側歯車２２および出力側歯車２３はクラッチ手段３０を構成している。

[0023] クラッチピニオン２１は、モータ１０の支軸１５０に回転可能かつ軸線方向に移動可能に支持された平歯車である。クラッチピニオン２１の上面には、被ロック突起２１１が形成されている。被ロック突起２１１には、扇形レバー６０が作用する。クラッチピニオン２１は、コイルばね（図示せず）によって上向きに付勢されている。クラッチピニオン２１の下面には、モータピニオン４１と係合する上係合部２１５（図５参照）が形成されている。

[0024] クラッチピニオン２１には、入力側歯車２２が噛み合っている。入力側歯車２２は、遊星歯車機構を構成する太陽歯車である。入力側歯車２２は、大径の大径歯車２２１と、大径歯車２２１の内側で大径歯車２２１より小径に形成された小径歯車（図示せず）とを有している。大径歯車２２１は、クラッチピニオン２１と噛み合っており、クラッチピニオン２１の回転に伴って入力側歯車２２が回転する。

[0025] モータ１０の動力は、クラッチピニオン２１および入力側歯車２２を介して、出力側歯車２３に伝達される。図４に示すように、出力側歯車２３は、３つの遊星歯車２３１、および遊星歯車２３１を回転可能に支持する遊星支持歯車２３２を備えており、遊星歯車２３１は、遊星支持歯車２３２の上端面と抜け止めリング２３３との間に等角度間隔に設けられている。遊星支持歯車２３２は、遊星歯車２３１を支持する側とは反対側に歯車部２３２１を

有している。遊星歯車 231 は、入力側歯車 22 の小径歯車と噛み合っており、クラッチ手段 30 が継状態にあるとき、入力側歯車 22 の小径歯車の周りを公転する。また、遊星歯車 231 が公転した際、遊星支持歯車 232 が回転し、入力側歯車 22 から出力側歯車 23 に動力が伝達される。

[0026] 再び図 2 および図 3 において、遊星支持歯車 232 には複合歯車 24 が噛み合っている。複合歯車 24 は、小径歯車 241、および小径歯車 241 より大径の大径歯車 242 を有しており、大径歯車 242 が遊星支持歯車 232 の歯車部 2321 と噛み合っている。従って、遊星支持歯車 232 が回転した際、複合歯車 24 が回転する。

[0027] 複合歯車 24 の小径歯車 241 には、カム歯車 25 の歯車部 251 が噛み合っている。従って、複合歯車 24 が回転した際、カム歯車 25 が回転する。カム歯車 25 において、歯車部 251 が形成された円板部分の上端面には、カム溝 252 が形成されている。かかるカム溝 252 には、後述する扇形レバー 60 が係合している。

[0028] カム歯車 25 には、ボルト 269 によってプーリ 26 が固定されている。従って、カム歯車 25 が回転すると、プーリ 26 が回転する。プーリ 26 には、ワイヤ 27 の一端が固定されている。従って、プーリ 26 がワイヤ 27 を引き込む方向に回転すると、ワイヤ 27 はプーリ 26 に巻き上げられる。ワイヤ 27 の他端側には、被駆動部材 90（例えば、排水口を開閉する弁体）が固定されており、被駆動部材 90 には、矢印 F で示すように、常に原位置（弁体が閉となる位置）に戻ろうとする方向（ワイヤ 27 を引き出す方向）の負荷が作用している。

[0029] （クラッチ手段 30）

図 4 に示すクラッチ手段 30 の動作は、入力側歯車 22（太陽歯車）、出力側歯車 23（遊星歯車 231 および遊星支持歯車 232）、および固定歯車 31（リング歯車）からなる遊星歯車機構を利用したものである。クラッチ手段 30 において、入力側歯車 22 と遊星支持歯車 232 との間には、固定歯車 31 が配置されており、固定歯車 31 は、外歯車 311 および内歯車

3 1 2を有している。固定歯車3 1の内歯車3 1 2には、3つの遊星歯車2 3 1が噛み合っている。固定歯車3 1の外歯車3 1 1は、入力側歯車2 2の大径歯車2 2 1の下側に位置し、後述するロック歯車4 6と噛み合っている。このため、ロック歯車4 6の回転が阻止されている場合、固定歯車3 1の回転は阻止される。

[0030] かかるクラッチ手段3 0において、遊星歯車2 3 1が公転し、遊星支持歯車2 3 2が回転するか否かは、固定歯車3 1の回転が阻止されているか否かによって決まる。すなわち、固定歯車3 1の回転が阻止されているときに入力側歯車2 2が回転すると、内歯車3 1 2に沿って遊星歯車2 3 1が公転し、遊星支持歯車2 3 2が回転する。一方、固定歯車3 1の回転が阻止されていないときに入力側歯車2 2が回転し、遊星歯車2 3 1が公転しようとしても、固定歯車3 1が空回りするため、遊星支持歯車2 3 2が回転することはない。それ故、固定歯車3 1の回転が阻止されていれば、クラッチ手段3 0によって、第1伝達機構2が継状態となり、固定歯車3 1の回転が阻止されていなければ、クラッチ手段3 0によって、第1伝達機構2が断状態となる。

[0031] (第2伝達機構3)

第2伝達機構3は、モータ1 0の動力をクラッチ手段3 0まで伝達するクラッチ作動系統を構成する。第2伝達機構3は、モータピニオン4 1、モータピニオン4 1に噛合する駆動側歯車4 2、駆動側歯車4 2に噛合する従動側歯車4 3、従動側歯車4 3が下方に移動した際に押し下げられるロックレバー4 4 (図6参照)、およびロックレバー4 4が押し下げられた際にロックされるロック歯車4 6を有している。モータピニオン4 1は、モータ1 0のロータ1 5と一体的に形成された平歯車である。モータピニオン4 1の上面には、クラッチピニオン2 1の下面に形成された上係合部2 1 5と係合する下係合部4 1 5 (図5参照)が形成されている。従って、後述する扇形レバー6 0の傾斜カムによってクラッチピニオン2 1が最下に位置し、クラッチピニオン2 1の上係合部2 1 5とモータピニオン4 1の下係合部4 1 5と

が係合したとき、クラッチピニオン 2 1 とモータピニオン 4 1 は一体的に回転する。すなわち、モータ 1 0 の動力がクラッチピニオン 2 1 にも伝達される。

[0032] モータピニオン 4 1 には、駆動側歯車 4 2 が噛み合っている。駆動側歯車 4 2 は、支軸 4 2 7 に回転自在、かつ、軸線方向に移動可能に支持されている。駆動側歯車 4 2 は、大径歯車 4 2 1 と、大径歯車 4 2 1 より小径の小径歯車 4 2 2 とを有しており、小径歯車 4 2 2 にははす歯が形成されている。駆動側歯車 4 2 は、大径歯車 4 2 1 がモータピニオン 4 1 と噛み合っている。

[0033] 駆動側歯車 4 2 には従動側歯車 4 3 が噛み合っており、従動側歯車 4 3 は、支軸 4 3 7 に回転可能に支持されている。従動側歯車 4 3 は、大径歯車 4 3 2 と、大径歯車 4 3 2 より小径の小径歯車 4 3 1 を有している。大径歯車 4 3 2 および小径歯車 4 3 1 はいずれも、はす歯が形成されている。従動側歯車 4 3 は、大径歯車 4 3 2 が駆動側歯車 4 2 の小径歯車 4 2 2 と噛み合っている。従って、従動側歯車 4 3 は、駆動側歯車 4 2 の回転に伴って回転する。その際、従動側歯車 4 3 には、後述する負荷付与手段 5 0 により、その回転方向と反対方向の負荷が掛かるため、下向きのスラスト荷重が発生する。よって、駆動側歯車 4 2 が回転すると、従動側歯車 4 3 は回転しつつ下向きに移動する。

[0034] 図 6 に示すように、ロックレバー 4 4 は、平板状の部材であり、従動側歯車 4 3 の下方において、軸線方向に移動可能に支軸 4 3 7 に支持されている。ロックレバー 4 4 には、一方の端部に凹部 4 4 2 が形成されており、この凹部 4 4 2 がケース（図示せず）において軸線方向の延在する凸部（図示せず）と係合している。このため、ロックレバー 4 4 は、回転が阻止されている。ロックレバー 4 4 の他方の端部には、凸状のロック部 4 4 1 が形成されている。ロックレバー 4 4 の下方には、ロックレバー 4 4 を上向きに付勢する付勢部材（図示せず）が配置されており、付勢部材により、モータ 1 0 が停止しているときには、ロックレバー 4 4 は、ロック歯車 4 6 の被ロック部

４６１より上方に位置する。また、ロックレバー４４の上には従動側歯車４３が配置されているため、従動側歯車４３も上方に付勢された状態にある。ここで、付勢部材の付勢力は、駆動側歯車４２の回転に伴って従動側歯車４３が回転する際に、従動側歯車４３に発生する下向きのスラスト荷重より小さい。従って、従動側歯車４３が回転すると、付勢部材の付勢力に抗して、従動側歯車４３は下方に移動する。その結果、ロックレバー４４も下方に移動するため、ロックレバー４４のロック部４４１は、ロック歯車４６の被ロック部４６１と略同じ高さに移動する。

[0035] ロック歯車４６は、円板部４６３と、円板部４６３の上方に形成された歯車４６２とを有しており、被ロック部４６１は、円板部４６３から外側に突出している。従って、ロックレバー４４が下方に移動すると、ロック部４４１と被ロック部４６１とが干渉し、ロック歯車４６の回転が阻止される。一方、ロック歯車４６は、固定歯車３１の外歯車３１１と噛み合っている。従って、ロック歯車４６の回転が阻止されると、固定歯車３１の回転も阻止される。本形態では、ロック歯車４６は、遠心ブレーキからなるブレーキ部４６４を有している。ブレーキ部４６４は、ロック歯車４６の回転を妨げる方向に負荷を掛け、ロック歯車４６が必要以上に高速で回転しないようにする。

[0036] （負荷付与手段５０）

負荷付与手段５０は、従動側歯車４３に対し、その回転方向と反対方向の負荷を与える構成であり、ウォームギアからなる歯車５１と、遠心ブレーキからなる負荷部５２とを有している。歯車５１は、従動側歯車４３の軸線方向と直交する方向に延在しており、大径歯車４３２と噛み合っている。大径歯車４３２と歯車５１とは、増速歯車機構を構成している。従って、従動側歯車４３の回転は増速されて歯車５１に伝達される。負荷部５２は、回転速度が大きくなると回転を止める方向に生じる負荷が増大する調速機である。

[0037] かかる負荷部５２により、従動側歯車４３の回転速度が大きくなると、その回転を止める方向に受ける負荷が増大する。負荷部５２の負荷が大きくな

ればなるほど、駆動側歯車 4 2 と噛み合う従動側歯車 4 3 は、その下向きのスラスト荷重を受ける。また、大径歯車 4 3 2 と歯車 5 1 との噛合によっても、従動側歯車 4 3 は下向きのスラスト荷重を受ける。その際、従動側歯車 4 3 が受ける下向きのスラスト荷重が、付勢部材の上向きの付勢力より大きくなると、従動側歯車 4 3 は、負荷部 5 2 による回転方向とは反対方向の負荷とはす歯の噛合とによって、下方に移動する。

[0038] (扇形レバー 6 0 等の構成)

再び図 2 および図 3 において、複合歯車 2 4 の上には扇形レバー 6 0 が配置されている。扇形レバー 6 0 は、複合歯車 2 4 と同様、支軸 2 4 7 に回転自在に支持されている。扇形レバー 6 0 の下面には、係合突起 6 1 が形成されている。かかる係合突起 6 1 は、カム歯車 2 5 の上面に形成されたカム溝 2 5 2 に係合している。図示を省略するが、扇形レバー 6 0 の下面には、ロック突起と傾斜カムとが形成されている。従って、プーリ 2 6 がワイヤ 2 7 を所定位置まで巻き上げる際、扇形レバー 6 0 が所定位置まで回転すると、カム歯車 2 5 の動作に連動してロック突起がクラッチピニオン 2 1 の被ロック突起 2 1 1 に作用し、クラッチピニオン 2 1 の回転を阻止する。これと同時に傾斜カムによって下向きに押さえつけられていたクラッチピニオン 2 1 が解放され、コイルばねによって上向きに移動する。これにより、クラッチピニオン 2 1 の上係合部 2 1 5 と、モータピニオン 4 1 の下係合部 4 1 5 の係合が解かれる。つまり、モータ 1 0 の動力がクラッチピニオン 2 1 に伝達されない状態となる。

[0039] (モータアクチュエータ 1 の動作)

モータアクチュエータ 1 では、原位置にある被駆動部材 9 0 に対しモータ 1 0 の動力を伝達する動力伝達動作と、モータ 1 0 の動力の伝達を遮断し被駆動部材 9 0 を原位置に戻す動力遮断動作とが行われる。

[0040] (動力伝達動作)

動力伝達動作では、被駆動部材 9 0 が原位置にある状態（ワイヤ 2 7 がプーリ 2 6 に巻き上げられていない状態）でモータ 1 0 を一方向に駆動させる

と、モータピニオン４１およびクラッチピニオン２１が一体に一体に回転し、従動側歯車４３が回転する。従動側歯車４３の大径歯車４３２には歯車５１が噛み合っているため、その回転速度が大きくなると、回転を停止させようとする方向に負荷が発生し、かかる負荷は、従動側歯車４３に印加される。ここで、駆動側歯車４２と従動側歯車４３の間の動力の伝達は、はす歯の噛み合いによるものである。従って、従動側歯車４３は、駆動側歯車４２の回転により、下向きのスラスト荷重を受け、従動側歯車４３は、回転しながら下方に移動する。また、従動側歯車４３と歯車５１との噛み合いもはす歯によるものであるため、従動側歯車４３には下向きの大きなスラスト荷重が発生する。その結果、ロックレバー４４は、下方に移動するので、ロック歯車４６の回転が阻止される。よって、固定歯車３１の回転も阻止されるので、クラッチ手段３０によって第１伝達機構２による動力の伝達が継状態となる。

[0041] それ故、モータ１０の駆動によってモータピニオン４１とともにクラッチピニオン２１が回転すると、入力側歯車２２が回転し、遊星歯車２３１が公転するので、遊星支持歯車２３２が回転する。それ故、入力側歯車２２の回転動力が出力側歯車２３に伝達される。ここで、遊星支持歯車２３２の歯車部２３２１には、複合歯車２４の大径歯車２４２が噛み合っている。従って、遊星支持歯車２３２の回転に伴い、複合歯車２４が回転する。また、複合歯車２４の小径歯車２４１には、カム歯車２５の歯車部２５１が噛み合っている。それ故、複合歯車２４の回転に伴い、カム歯車２５が回転する。カム歯車２５が回転すると、カム歯車２５の上端に固定されたプーリ２６が回転する。プーリ２６が回転すると、プーリ２６に固定されたワイヤ２７がワイヤ溝２６１に沿って巻き上げられる。ワイヤ２７の先端には、被駆動部材９０が固定されているため、被駆動部材９０はワイヤ２７に引き上げられるように動作する。例えば、被駆動部材９０が洗濯機の排水口を開閉する弁体である場合には、ワイヤ２７によって弁体が引き上げられることで排水口が開放され、排水が開始される。

[0042] なお、プーリ 26 によるワイヤ 27 の巻き上げは次のように停止する。まず、カム歯車 25 が所定位置まで回転すると、カム溝 252 に係合する係合突起 61 を有している扇形レバー 60 がカム歯車 25 から離れる方向に回転する。その結果、扇形レバー 60 のロック突起が、クラッチピニオン 21 の被ロック突起 211 に周方向から当接する。これにより、クラッチピニオン 21 の回転が阻止された状態となる。また、扇形レバー 60 の傾斜カムによって軸線方向下向きに押さえつけられていたクラッチピニオン 21 が解放され、上方に移動する。これにより、クラッチピニオン 21 の上係合部 215 と、モータピニオン 41 の下係合部 415 の係合が解かれ、モータ 10 の動力がクラッチピニオン 21 に伝達されない状態となる。その結果、プーリ 26 によるワイヤ 27 の巻き上げが停止し、当該巻き上げ位置でプーリ 26 が保持された状態（被駆動部材 90 が洗濯機の排水口を開閉する弁体である場合には、排水口の開放が維持される状態）となる。

[0043] （動力遮断動作）

被駆動部材 90 を原位置に戻す場合、モータ 10 への通電を停止する。その結果、モータピニオン 41 および駆動側歯車 42 の回転が停止するため、従動側歯車 43 の回転も停止する。従動側歯車 43 の回転が停止すると、従動側歯車 43 に対する下向きのスラスト荷重が消滅する。ここで、従動側歯車 43 は、ロックレバー 44 とともに付勢部材によって上向きに付勢されているから、スラスト荷重が消滅すると、従動側歯車 43 は回転しながら上方に移動し、原位置に戻る。その際、ロックレバー 44 も上方に移動し、原位置に戻る。ロックレバー 44 が上方に移動すると、ロックレバー 44 のロック部 441 の高さ方向位置は、ロック歯車 46 の被ロック部 461 の高さ方向位置より高くなる。従って、ロック歯車 46 の回転が阻止された状態は解消され、ロック歯車 46 は自在に回転することができる。従って、クラッチ手段 30 の固定歯車 31 が自在に回転することができる状態となり、クラッチ手段 30 が断状態となる。ここで、被駆動部材 90 は、自身に作用する外部負荷により、常に原位置に戻ろうとしている。例えば、被駆動部材 90 が

洗濯機の排水口を開閉する弁体であって、モータアクチュエータ１の駆動により排水口を開放する方向に弁体を動作させる場合には、弁体は常に排水口を閉鎖する方向に付勢されている。従って、クラッチ手段３０が断状態となると、被駆動部材９０にかかる負荷は、第１伝達機構２を逆行するようにして出力側歯車２３の遊星支持歯車２３２まで伝達される。このようにして伝達された被駆動部材９０にかかる負荷に基づくエネルギーは、クラッチ手段３０が断状態となっているため、出力側歯車２３の空転によって消費される。これにより、被駆動部材９０は原位置に戻る。

[0044] さらに、カム歯車２５が原位置に戻ると、カム溝２５２に係合する係合突起６１を有している扇形レバー６０がカム歯車２５に近づく方向に回転する。このように扇形レバー６０が回転すると、扇形レバー６０のロック突起６２が、クラッチピニオン２１の被ロック突起２１１から離れる。これにより、クラッチピニオン２１の回転が許容された状態となる。また、コイルばねで軸線方向上向きに付勢されていたクラッチピニオン２１は、傾斜カムに押さえつけられ、下向き移動する。これにより、クラッチピニオン２１の上係合部２１５と、モータピニオン４１の下係合部４１５が係合し、モータ１０の動力がクラッチピニオン２１にも伝達される状態となる。

[0045] その際、ロック歯車４６のブレーキ部４６４は、被駆動部材９０が原位置に戻ろうとする動作にブレーキをかけ、第１伝達機構２にかかる衝撃をやわらげる。そのため、第１伝達機構２を構成する動力伝達部材の破損を防ぐことができる。また、被駆動部材９０が原位置に戻る際、度当たりに衝突する衝撃音（被駆動部材９０が、洗濯機の排水口を開閉する弁体である場合には、かかる弁体が排水口の周囲に衝突する衝撃音）を低減することができる。

[0046] （モータ１０の構成）

図７は、本発明を適用したモータアクチュエータ１に用いたモータ１０の分解斜視図である。図７に示すように、モータ１０は、支軸１５０に回転可能に支持されたロータ１５と、ステータ１１とを有しており、ロータ１５は、円筒状の磁石１４を有している。ステータ１１は、磁石１４に径方向外側

で対向する複数のティース 18 を備えた板状のステータコア 12 と、ステータコア 12 を保持するインシュレータ 13 とを有しており、ティース 18 は、インシュレータ 13 の円筒状の胴部 130 の内周面に沿うように位置決めされている。インシュレータ 13 は、胴部 130 の両側にフランジ部 131、132 を有しており、フランジ部 131、132 の間では、胴部 130 にコイル線 19 が巻回されている。このように構成したステータ 11 は、カバー 16 によって覆われており、カバー 16 とインシュレータ 13 とは連結されている。

[0047] このように構成したモータ 10 では、モータ 10 の停止時、ロータ 15 は安定点で停止しようとする。但し、本形態では、モータ 10 の停止時、図 5 に示すクラッチピニオン 21 の上係合部 215 がモータピニオン 41 の下係合部 415 と係合する。ここで、上係合部 215 および下係合部 415 はいずれも傾斜面を介して接するので、モータ 10 の停止時、ロータ 15 は、クラッチピニオン 21 の上係合部 215 に押されることに起因する負荷によって、デッドポイントまで回転するおそれがある。

[0048] また、モータ 10 の停止時、クラッチ手段 30 は断状態になるが、複合歯車 24 がモータピニオン 41 と噛み合っている。このため、複合歯車 24 の摩擦抵抗やグリス等の影響でロータ 15 に負荷が加わり、モータ 10 の停止時、ロータ 15 が安定点で停止せず、デッドポイントで停止するおそれがある。

[0049] そこで、本形態では、ステータコア 12 には、図 8 を参照して説明する構成のティース 18 を設けてある。

[0050] (ティース 18 の構成)

図 8 は、本発明を適用したモータアクチュエータ 1 のモータ 10 のティース 18 の説明図であり、図 8 (a)、(b) はティース 18 の平面図、およびその際の磁場解析結果を示す説明図である。

[0051] 本形態において、図 8 (a) に示すように、複数のティース 18 には、周方向に配置された複数の主極 18a が含まれているとともに、周方向で隣り

合う主極 18 a の間には、周方向における寸法である幅寸法が主極 18 a より小の補極 18 b が含まれている。本形態では、ロータ 15 の磁極の数が N 極および S 極合わせて 8 極であり、主極 18 a は、周方向で離間する 2 つの領域の各々に 3 つの主極 18 a が 3 つ等間隔に配置されている。これに対して、補極 18 b は、偶数、かつ、回転中心軸線 L を中心とする点対称に配置されている。本形態において、補極 18 b は、3 つの主極 18 a が等間隔に配置された 2 つの領域に時計周り CW で隣り合う位置の各々に配置されており、2 つの補極 18 b は、ロータ 15 の回転中心軸線 L を中心とする点対称に配置されている。ここで、ロータ 15 は、時計周り CW に回転し、かかる構成に対応して、補極 18 b は、周方向で隣り合う主極 18 a の間のうち、ロータ 15 の回転方向とは逆側に位置する主極 18 a との間隔がロータ 15 の回転方向側に位置する主極 18 a との間隔より狭い。つまり、主極 18 a は、6 箇所配置され、周方向へ等間隔に連続して配置される主極 18 a 3 箇所ごとに補極 18 b が配置されている。

[0052] かかる構成の補極 18 b を設けたモータ 10 における場合における、無励磁時、および 10 mA ~ 40 mA の定電流を印加した場合の磁場解析を行うと、図 8 (b) に示す結果が得られた。図 8 (b) からわかるように、ディテントトルクは、図 9 (b) に示す結果 (補極 18 b の幅寸法 W_b が主極 18 a の $1/2$ 倍未満である場合) より小さいが、図 10 (b) に示す結果 (補極 18 b の幅寸法 W_b が主極 18 a の $3/4$ 倍以上である場合) より大きい。また、ロータ 15 の回転角で 21.25° の角度位置に安定点 O31 が出現し、ロータ 15 の回転角で 41.25° の角度位置に不安定点 O32 が出現する。また、励磁した際、トルクが変化しない角度位置 (デッドポイント D30) は、安定点 O31 からロータ 15 の回転角で 15° ずれている。

[0053] このため、モータ 10 の停止時、ロータ 15 に負荷が加わっていても、ロータ 15 がデッドポイントまで回転するような事態が発生しにくい。また、起動時に、ロータ 15 に負荷が加わっていても、上記の回転トルクが負荷を上回るので、モータ 10 に起動不良が発生しにくい。また、本形態では、デ

ィテントトルクが、図9（b）に示す結果（補極18bの幅寸法Wbが主極18aの $1/2$ 倍未満である場合）より小さいため、ロータ15が回転した際、ロータ15の磁極がティース18の間を飛び越える際の磁極の吸引と反発に起因するトルクの変動が大きくない。

[0054]（本形態の主な効果）

以上説明したように、本形態のモータアクチュエータ1に用いたモータ10（交流同期モータ）では、補極18bの幅寸法Wbが主極18aの幅寸法Waの $1/2$ 倍より広く、 $3/4$ 倍より狭いため、ディテントトルクが適正なレベルである。また、補極18bの幅寸法Wbが主極18aの幅寸法Waの $3/4$ 倍より狭いため、安定点O31とデッドポイントD30とを十分に離間させることができる。従って、ロータ15がデッドポイントD30で停止しにくいので、モータ10を適正に起動させることができる。また、補極18bの幅寸法Wbが主極18aの幅寸法Waの $1/2$ 倍より広いため、ロータ15の磁極がティース18の間を飛び越える際の磁極の吸引と反発に起因するトルクの変動を抑えることができるので、ロータ15の振動を抑制することができる。それ故、起動不良およびロータ15の振動の双方を抑制することができる。

[0055] また、補極18bは、周方向で隣り合う主極18aの間のうち、ロータ15の回転方向（時計周りCWの方向）とは逆側に位置する主極18aとの間隔がロータ15の回転方向（時計周りCWの方向）側に位置する主極18aとの間隔より狭い。このため、ロータ15の磁極がティース18の間を飛び越える際の磁極の吸引と反発に起因するトルクの変動を抑えることができる。従って、ロータ15の振動を抑制することができるので、ロータ15が回転する際の安定性を高めることができる。

[0056] また、補極18bは、偶数、かつ、回転中心軸線Lを中心とする点対称に配置されているため、ロータ15とステータ11との間の磁気バランスがよい。特に本形態では、補極18bが、回転中心軸線Lを中心とする点対称な2個所に配置されている。このため、起動不良の抑制に必要な最小限の補極

18bを設けたため、ロータ15の磁極がティース18の間を飛び越える際の磁極の吸引と反発に起因するトルクの変動を抑えることができる。従って、ロータ15の振動を抑制することができるので、ロータ15が回転する際の安定性を高めることができる。

[0057] なお、図8(b)に示す結果の他、補極18bの幅寸法Wbが主極18aの幅寸法Waの1/2倍より広く、主極18aの幅寸法Waの3/4倍より狭い各種の条件を評価したが、いずれも、図8(b)に示すように、ディテントトルクが適正なレベルである等の効果を有しており、起動不良およびロータ15の振動の双方を抑制することができることが確認できた。

[0058] (他の実施の形態)

上記実施の形態では、補極18bを180°離間した角度位置に設けたが、例えば、隣り合う位置に補極18bを設けてもよい。また、上記実施の形態では、2つの補極18bを設けたが、補極18bを1箇所あるいは3箇所以上に設けてもよい。

[0059] 上記実施の形態では、ロータ15の磁極の数がN極およびS極合わせて8極であったが、他の磁極数である場合に本発明を適用してもよい。

符号の説明

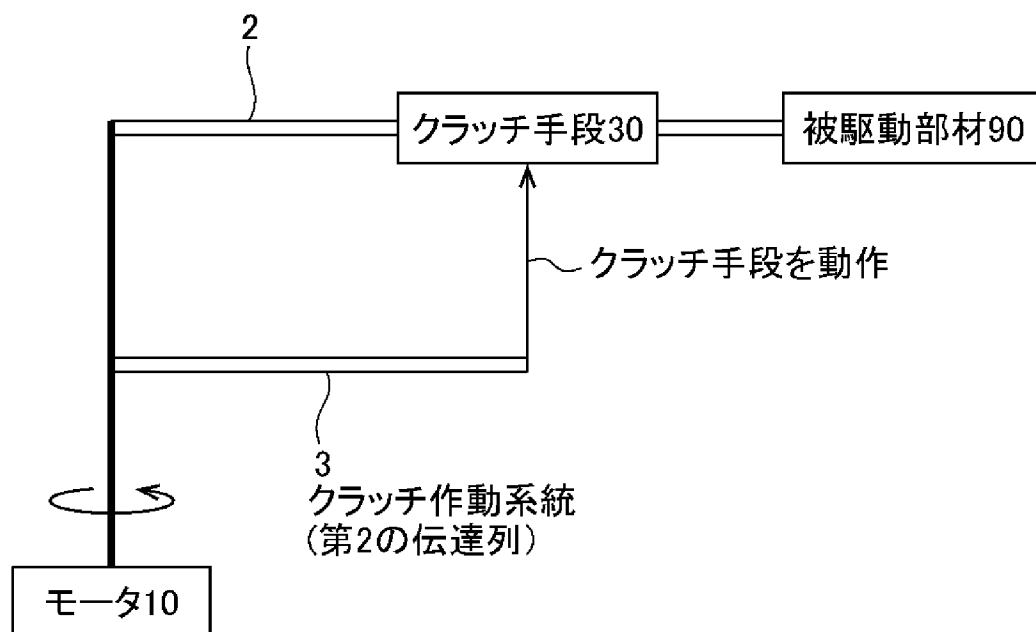
[0060] 1…モータアクチュエータ、2…第1伝達機構、3…第2伝達機構、10…モータ、11…ステータ、12…ステータコア、14…磁石、15…ロータ、16…カバー、18…ティース、18a…主極、18b…補極、19…コイル線、21…クラッチピニオン、22…入力側歯車、23…出力側歯車、24…複合歯車、25…カム歯車、30…クラッチ手段、41…モータピニオン、42…駆動側歯車、43…従動側歯車、44…ロックレバー、50…負荷付与手段、60…扇形レバー、90…被駆動部材、150…支軸

請求の範囲

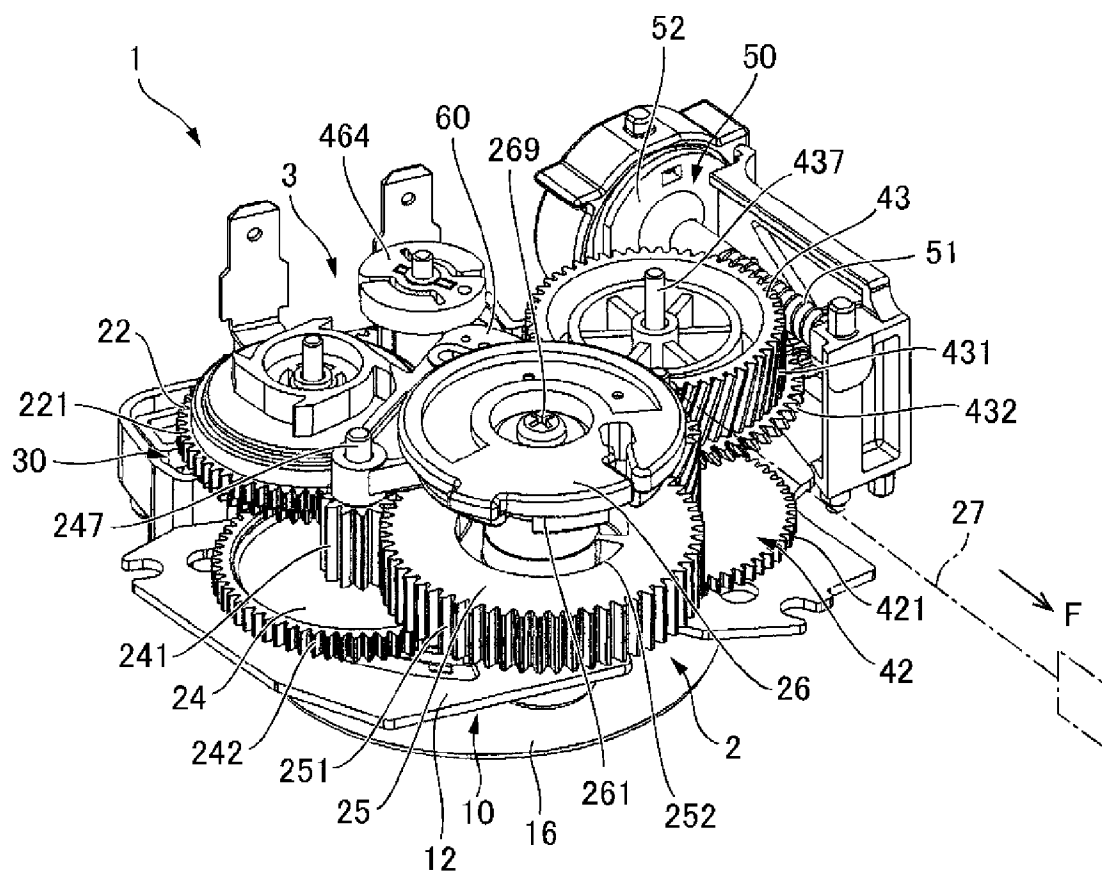
- [請求項1] 交流同期モータと、
前記交流同期モータの出力を伝達する伝達機構と、
を有しているモータアクチュエータにおいて、
前記交流同期モータは、周方向にS極とN極とが交互に設けられた磁石を備えたロータと、前記磁石と径方向で対向する複数のティースを備えたステータコアと、を有し、
前記複数のティースには、周方向に配置された複数の主極と、周方向で隣り合う前記主極の間に配置され、周方向における寸法である幅寸法が前記主極より小の補極と、が含まれ、
前記補極の幅寸法は、前記主極の幅寸法の $1/2$ 倍より広く、前記主極の幅寸法の $3/4$ 倍より狭いことを特徴とするモータアクチュエータ。
- [請求項2] 前記補極は、周方向で隣り合う前記主極の間のうち、前記ロータの回転方向とは逆側に位置する前記主極との間隔が前記ロータの回転方向側に位置する前記主極との間隔より狭いことを特徴とする請求項1に記載のモータアクチュエータ。
- [請求項3] 前記補極は、偶数、かつ、回転中心軸線を中心とする点対称に配置されていることを特徴とする請求項2に記載のモータアクチュエータ。
- [請求項4] 前記補極は、回転中心軸線を中心とする点対称な2箇所に配置されていることを特徴とする請求項3に記載のモータアクチュエータ。
- [請求項5] 前記主極は、6箇所配置され、周方向へ等間隔に連続して配置される主極3箇所ごとに前記補極が配置されていることを特徴とする請求項4に記載のモータアクチュエータ。
- [請求項6] 前記伝達機構は、前記モータへの通電を停止している期間に前記ロータを回転させる負荷を印加する機構を含んでいることを特徴とする請求項1乃至5の何れか一項に記載のモータアクチュエータ。

- [請求項7] 前記伝達機構は、前記モータの動力を前記負荷を印加する機構に伝達する第1伝達機構と、前記第1伝達機構による動力を継状態もしくは断状態に切り替えるクラッチ手段と、前記モータの動力を前記クラッチ手段に伝達する第2伝達機構と、を含んでいることを特徴とする請求項6に記載のモータアクチュエータ。
- [請求項8] 前記負荷を印加する機構は、洗濯機の排水口を開閉する弁体であることを特徴とする請求項6に記載のモータアクチュエータ。

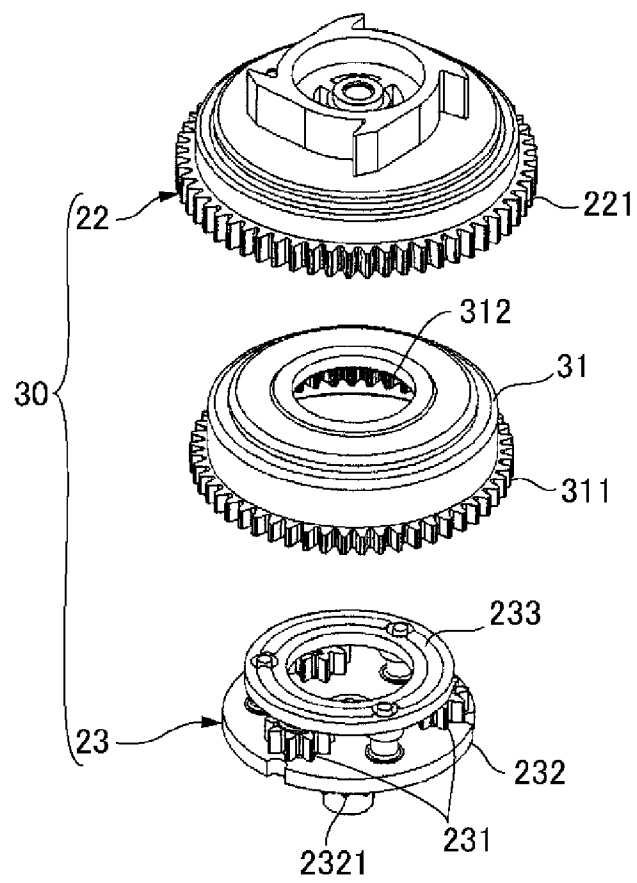
[図1]



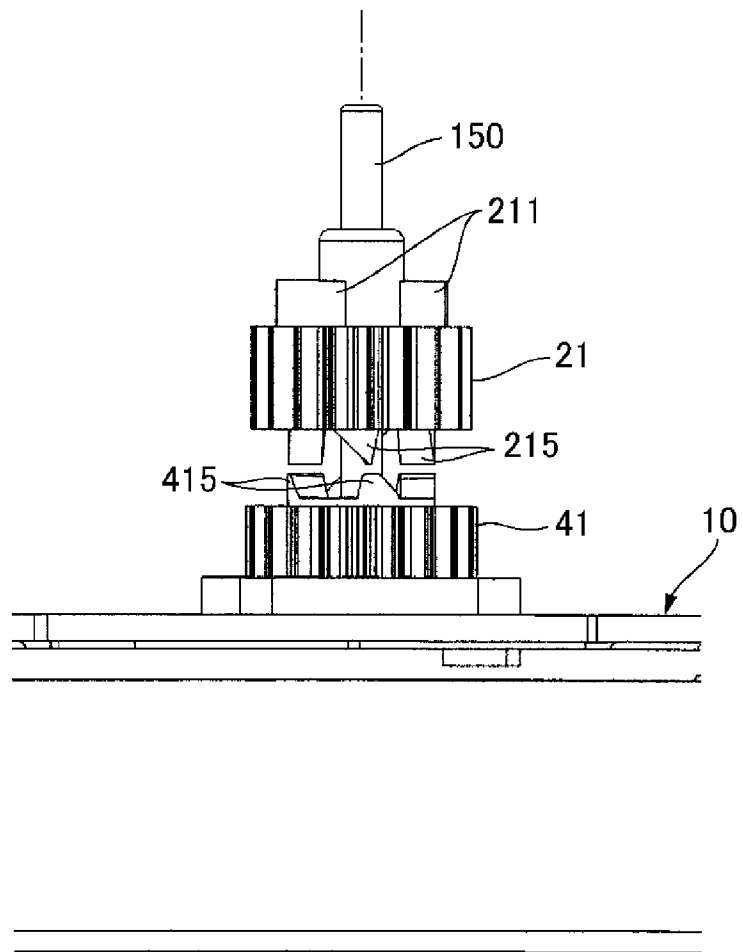
[図2]



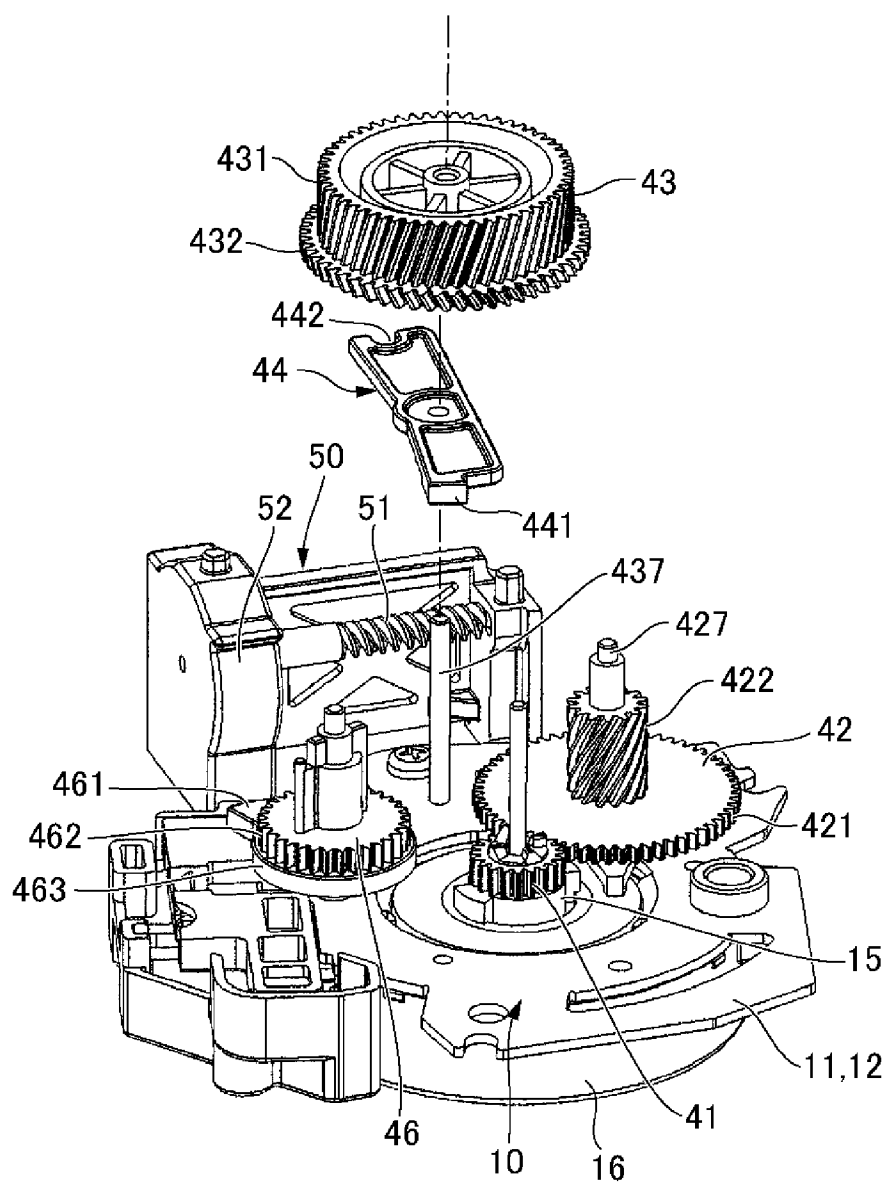
[図4]



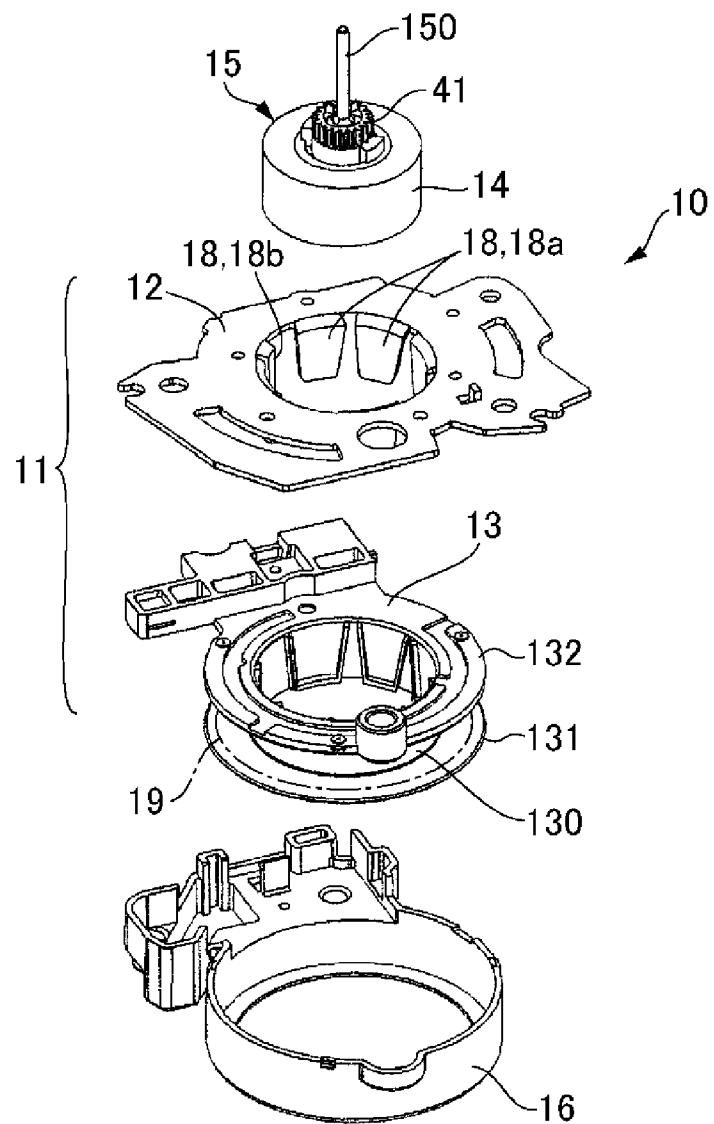
[図5]



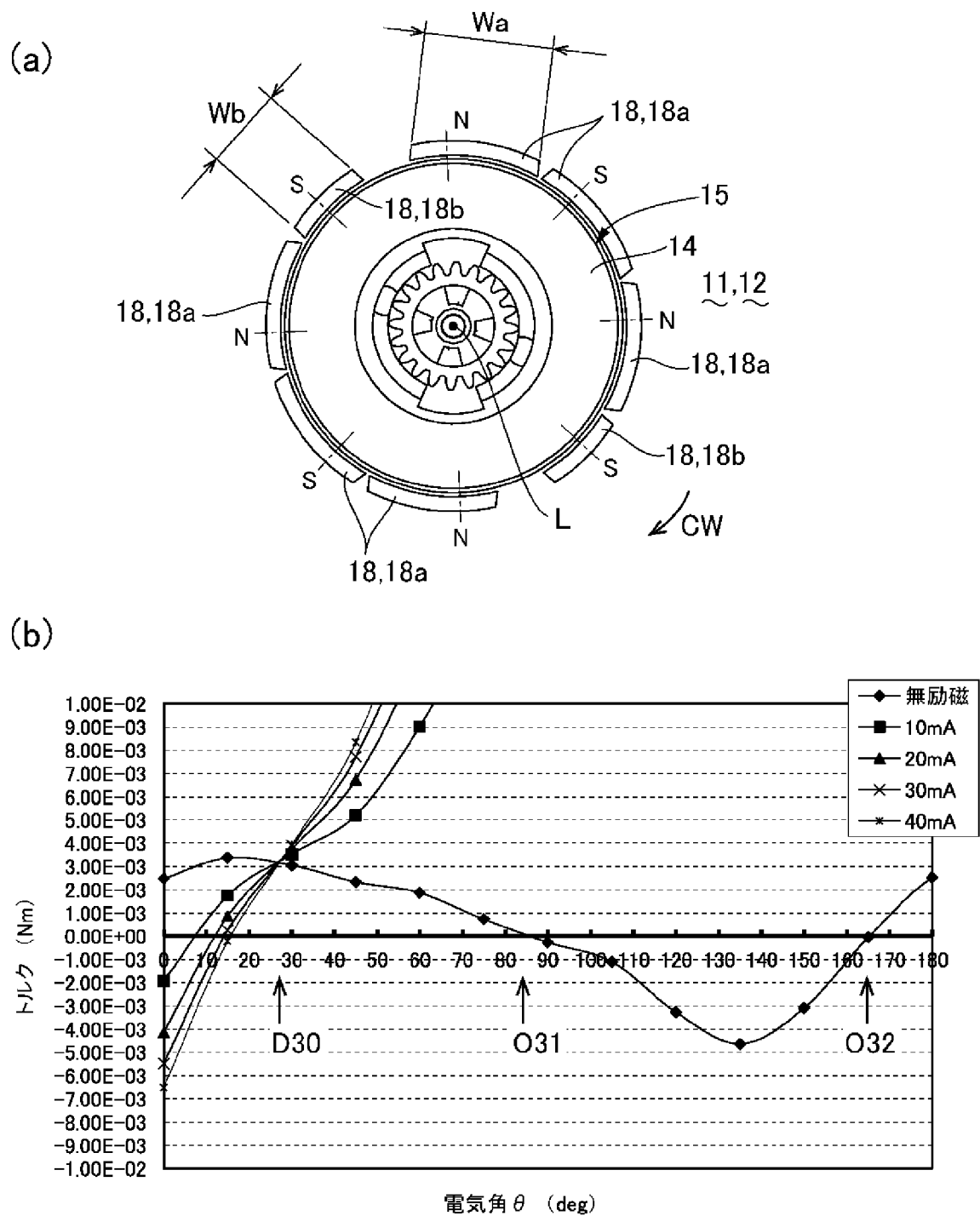
[図6]



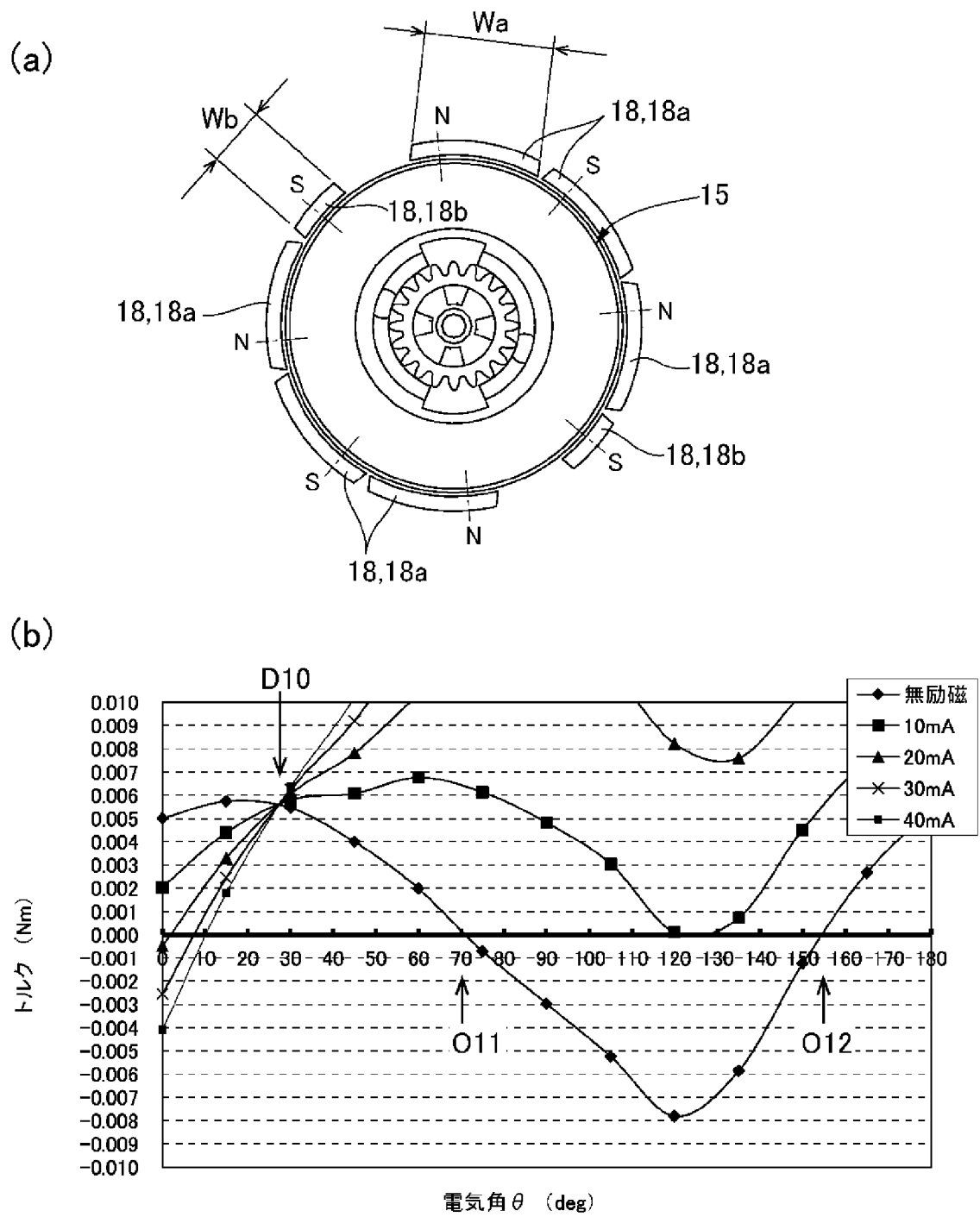
[図7]



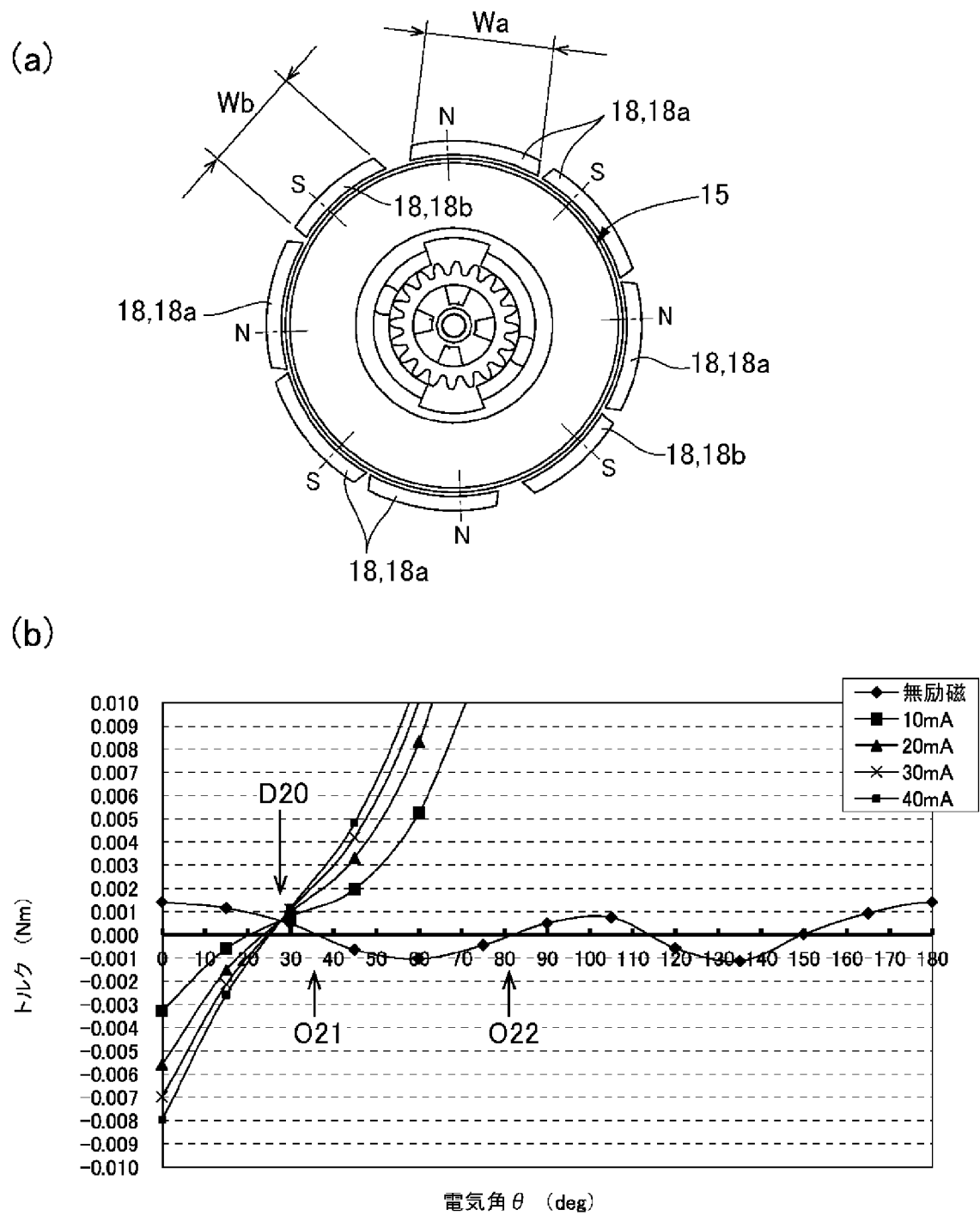
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/086032

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02K1/10(2006.01)i, H02K1/14(2006.01)i, H02K7/10(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)

H02K1/10, H02K1/14, H02K7/10

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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 2002-262491 A (Sankyo Seiki Mfg. Co., Ltd.), 13 September 2002 (13.09.2002), paragraphs [0004] to [0005], [0008], [0012] to [0030]; fig. 1, 4, 6, 8 & CN 1374733 A page 3, line 18 to page 7, line 31; fig. 1, 4, 6, 8	1-8
A	JP 2008-79442 A (Nidec Sankyo Corp.), 03 April 2008 (03.04.2008), paragraphs [0011] to [0047]; fig. 1 to 5 & CN 101150263 A page 5, line 18 to page 10, line 22; fig. 1 to 5	1-8

☒ 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
10 February 2017 (10.02.17)

Date of mailing of the international search report
21 February 2017 (21.02.17)

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

International application No.

PCT/JP2016/086032

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2004-72902 A (Yaskawa Electric Corp.), 04 March 2004 (04.03.2004), entire text; all drawings (Family: none)	1-8
A	US 2013/0147301 A1 (JOHNSON ELECTRIC S.A.), 13 January 2013 (13.01.2013), entire text; all drawings & CN 103166345 A entire text; all drawings & JP 2013-123369 A	1-8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H02K1/10(2006.01)i, H02K1/14(2006.01)i, H02K7/10(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. H02K1/10, H02K1/14, H02K7/10

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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 2002-262491 A（株式会社三協精機製作所）2002.09.13, 段落[0004]-[0005], [0008], [0012]-[0030], 図1, 4, 6, 8 & CN 1374733 A, 第3頁第18行-第7頁第31行, 図1, 4, 6, 8	1-8
A	JP 2008-79442 A（日本電産サンキョー株式会社）2008.04.03, 段落[0011]-[0047], 図1-5 & CN 101150263 A, 第5頁第18行-第10頁第22行, 図1-5	1-8

☒ 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

10.02.2017

国際調査報告の発送日

21.02.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

池田 貴俊

3 V

9256

電話番号 03-3581-1101 内線 3357

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 請求項の番号
A	JP 2004-72902 A (株式会社安川電機) 2004. 03. 04, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-8
A	US 2013/0147301 A1 (JOHNSON ELECTRIC S. A.) 2013. 01. 13, 全文, 全図 & CN 103166345 A, 全文, 全図 & JP 2013-123369 A	1-8