

(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
2018年2月1日(01.02.2018)



(10) 国際公開番号

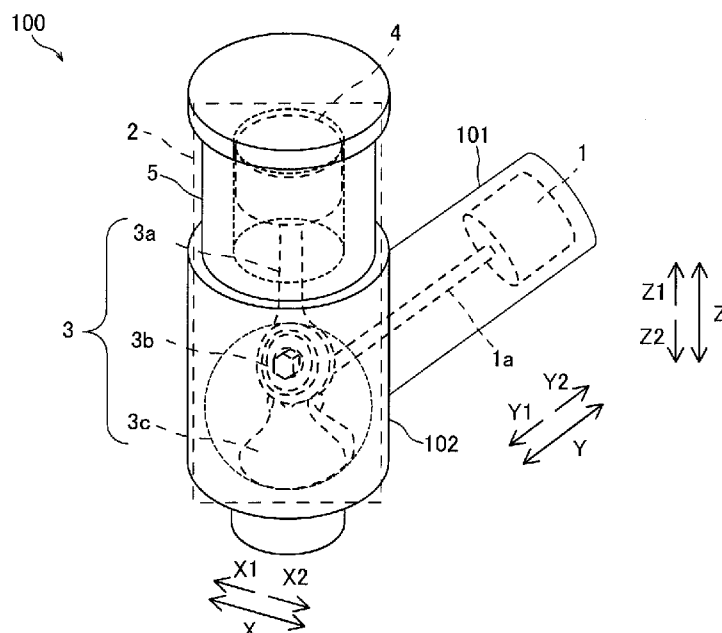
WO 2018/020731 A1

- (51) 国際特許分類:
H02K 7/14 (2006.01) *F04B 49/02* (2006.01)
F04B 37/16 (2006.01) *H02K 19/10* (2006.01)
F04B 39/00 (2006.01) *H02P 6/182* (2016.01)
F04B 39/12 (2006.01) *H02P 6/24* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/011191
- (22) 国際出願日: 2017年3月21日(21.03.2017)
- (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 2016-147100 2016年7月27日(27.07.2016) JP
- (71) 出願人: アイシン精機株式会社(AISIN SEIKI KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4488650 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 北谷 晋吾 (KITADANI, Shingo); 〒4488650 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社内 Aichi (JP). 朝賀 崇(ASAGA, Takashi); 〒4488650 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社内 Aichi (JP). 高橋 菜津美(TAKAHASHI, Natsumi); 〒4488650 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 宮園 博一(MIYAZONO, Hirokazu); 〒5320011 大阪府大阪市淀川区西中島5丁目13番9号 新大阪MTビル1号館 Osaka (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,

(54) Title: MOTOR WITH CRANK MECHANISM, AND VACUUM PUMP

(54) 発明の名称: クランク機構付モータおよび真空ポンプ

[図1]



(57) Abstract: In this vacuum pump (motor with crank mechanism), a rotor and a crank part are assembled so that the rotor is set in an initial position when a moving member has moved to a prescribed position in the crankcase due to stoppage of rotation of the motor.

(57) 要約: この真空ポンプ(クランク機構付モータ)は、モータの回転の停止により移動部材がクランクケース内の所定の位置に移動した際に、ロータが初期位置にセットされるように、ロータとクランク部とが組み付けられている。

[続葉有]



WO 2018/020731 A1

DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, 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, 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))

明 細 書

発明の名称： クランク機構付モータおよび真空ポンプ

技術分野

[0001] 本発明は、クランク機構付モータおよび真空ポンプに関し、特に、センサレス制御を行うクランク機構付モータおよび真空ポンプに関する。

背景技術

[0002] 従来、センサレス制御を行うモータが知られている。このようなモータは、たとえば、特開２００８－２６３６６５号公報に開示されている。

[0003] 特開２００８－２６３６６５号公報に記載のモータは、複数相のコイルを有するステータと、ステータに設けられるロータ（マグネットロータ）とを備えているブラシレスモータである。また、上記モータは、ロータを回転させる際に各相のコイルに生じる誘起電圧に基づいてロータの位置を検出し、検出されたロータの位置に基づいて各相のコイルに対する通電を制御する制御手段を備えている。また、上記制御手段は、モータへの電源供給が途切れた際に、ロータを静止状態から駆動状態にするために初期位置にセットする制御を行う。なお、ロータを初期位置にセットする際は、各相のコイルに対する通電時間の割合を徐々に変化させる制御を行う。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献１：特開２００８－２６３６６５号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、特開２００８－２６３６６５号公報に記載のモータでは、ロータ（マグネットロータ）を初期位置にセットする制御を行う際に、電気的な制御を行っているため、発熱等に起因してモータの性能が低下するという問題点がある。

[0006] この発明は、上記のような課題を解決するためになされたものであり、こ

の発明の１つの目的は、電気的な制御を行わずにロータを初期位置にセットすることによって、モータの性能の低下を抑制することが可能なクランク機構付モータおよび真空ポンプを提供することである。

課題を解決するための手段

[0007] この発明の第１の局面によるクランク機構付モータは、コイルを有するステータと、ステータに対向するように設けられるロータとを含み、コイルに生じる誘起電圧に基づいてセンサレス制御が行われるモータと、モータの回転軸に接続されるクランク部と、クランク部に接続され、モータの回転に伴ってクランクケース内を往復移動する移動部材とを含むクランク機構と、を備え、移動部材は、モータの回転が停止された際に、所定の位置に移動するように構成されており、移動部材がクランクケース内の所定の位置に移動した際に、ロータが初期位置にセットされるように、ロータとクランク部とが組み付けられている。

[0008] この発明の第１の局面によるクランク機構付モータでは、上記のように、移動部材がクランクケース内の所定の位置に移動した際に、ロータが初期位置にセットされるように、ロータとクランク部とが組み付けられていることによって、電気的な制御を行わずにロータを初期位置に自動的にセットすることができる。これにより、ロータを初期位置にセットする際のモータの発熱等を抑制することができるので、発熱等に起因するモータの性能の低下を抑制することができる。また、ロータを初期位置にセットするための制御が不要であるので、モータの起動時間を短縮することができるとともに、モータの構成（制御）を簡略化することができる。

[0009] 上記第１の局面によるクランク機構付モータにおいて、好ましくは、クランクケースは、移動部材に対して一方側に設けられ、移動部材とクランクケースとに囲まれる空間である第１室と、移動部材に対して他方側に設けられ、移動部材とクランクケースとに囲まれる空間である第２室とを含み、移動部材は、モータの回転が停止された際に、第１室と第２室との圧力差に基づいて、所定の位置に移動するように構成されており、移動部材がクランクケ

ース内の所定の位置に移動した際に、ロータが初期位置にセットされるように、ロータとクランク部とが組み付けられている。

[0010] このように構成すれば、第1室と第2室との圧力差に基づいて、移動部材が所定の位置に移動された際に、ロータが初期位置にセットされるように、ロータとクランク部とが組み付けられていることによって、電気的な制御を行わずに容易にロータを初期位置にセットすることができる。また、振動等によりロータが初期位置からずれた場合でも、第1室と第2室との圧力差によってロータが初期位置に戻るので、モータの性能の低下を効果的に抑制することができる。

[0011] この場合、好ましくは、第1室は移動部材の上部に設けられているとともに、第2室は移動部材の下部に設けられており、クランクケース内を往復移動する移動部材が、第1室の最上点であるクランクケース内の上死点に移動した際に、ロータが初期位置にセットされるように、モータとクランク部とが組み付けられている。

[0012] ここで、第1室と第2室との圧力差を利用すると、移動部材が自動的に上死点に移動するので、移動部材を第1室の最上点である上死点に移動させることは、移動部材を第1室の最上点以外に移動させることに比べて比較的容易である。したがって、移動部材が、第1室の最上点であるクランクケース内の上死点に移動した際に、ロータが初期位置にセットされるように、モータとクランク部とが組み付けられていることによって、ロータを初期位置にさらに容易に自動的にセットすることができる。

[0013] 上記移動部材が上死点に移動した際にモータが初期位置にセットされるクランク機構付モータにおいて、好ましくは、クランク機構は、対象物内を真空にするように構成されており、移動部材がクランクケース内を下降する際に、対象物内の空気が第1室へ吸気されるとともに、移動部材がクランクケース内を上昇する際に、第1室の空気が外部へ排気されるように構成されており、吸気または排気の工程において、モータの回転が停止された際、第2室内が大気圧であるとともに第1室内が負圧になることによって、移動部材

が上死点に移動されるように構成されている。

[0014] ここで、対象物内を真空にするクランク機構において、対象物内の空気の吸気、または、外部への空気の排気が行われる第1室は、大気圧に比べて低い圧力の状態になる。したがって、大気圧である第2室の圧力よりも第1室の圧力の方が低い状態を容易に作ることができるので、移動部材を上死点に容易に移動させることができる。

[0015] 上記第1の局面によるクランク機構付モータ回転電機において、好ましくは、ロータは、移動部材がクランクケース内の所定の位置に移動したことにより、ロータが初期位置にセットされた後に、静止状態から駆動状態になるように制御されるように構成されている。

[0016] ここで、ロータが初期位置にセットされていない状態で、ロータを静止状態から駆動状態にすることによって、ロータに対して不適切な電圧の印加状態になり、正常にモータが動作しない。したがって、ロータが初期位置にセットされた後に、静止状態から駆動状態になるように制御されることによって、適切にロータを静止状態から駆動状態にすることができるとともに、正常にモータを動作させることができる。

[0017] この発明の第2の局面による真空ポンプは、コイルを有するステータと、ステータに対向するように設けられるロータとを含み、コイルに生じる誘起電圧に基づいてセンサレス制御が行われるモータと、モータの回転軸に接続されるクランク部と、クランク部に接続され、モータの回転に伴ってクランクケース内を往復移動する移動部材とを含むとともに、対象物内を真空にするように構成されているクランク機構と、を備え、移動部材は、モータの回転が停止された際に、所定の位置に移動するように構成されており、移動部材がクランクケース内の所定の位置に移動した際に、ロータが初期位置にセットされるように、ロータとクランク部とが組み付けられている。

[0018] この発明の第2の局面による真空ポンプでは、上記のように、移動部材がクランクケース内の所定の位置に移動した際に、ロータが初期位置にセットされるように、ロータとクランク部とが組み付けられていることによって、

電氣的な制御を行わずにロータを初期位置に自動的にセットすることができる。これにより、ロータを初期位置にセットする際の発熱を抑制することができる。その結果、モータの性能の低下を抑制できるとともに、ポンプ能力の低下を抑制することができる。

[0019] なお、上記第2の局面による真空ポンプにおいて、以下のような構成も考えられる。

[0020] 上記第2の局面による真空ポンプにおいて、好ましくは、クランク機構は、対象物内を真空にするように構成されており、移動部材がクランクケース内を下降する際に、対象物内の空気が第1室へ吸気されるとともに、移動部材がクランクケース内を上昇する際に、第1室の空気が外部へ排気されるように構成されており、吸気または排気の工程において、モータの回転が停止された際、第2室内が大気圧であるとともに第1室内が負圧になることによって、移動部材が上死点に移動されるように構成されている。

[0021] ここで、対象物内を真空にする真空ポンプにおいて、対象物内の空気の吸気、または、外部への空気の排気が行われる第1室は、大気圧に比べて低い圧力の状態になる。したがって、大気圧である第2室の圧力よりも第1室の圧力の方が低い状態を容易に作ることができるので、移動部材を上死点に容易に移動させることができる。

図面の簡単な説明

[0022] [図1]本発明の一実施形態によるクランク機構付モータの全体構成の斜視図である。

[図2]本発明の一実施形態によるクランク機構付モータの側面図である。

[図3]本発明の一実施形態によるロータの初期位置を説明するための上面図である。

[図4]本発明の一実施形態による移動部材が上死点に到達した際のクランク機構付モータの側面図である。

発明を実施するための形態

[0023] 以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

[0024] 図1～図4を参照して、本実施形態による真空ポンプ100（クランク機構付モータの一例）の構成について説明する。

[0025] [真空ポンプの全体構成]

図1に示すように、真空ポンプ100は、モータ1を備えている。モータ1は、筐体101に收容されている。また、真空ポンプ100は、後述する対象物6（図2参照）内を真空にするように構成されているクランク機構2を備えている。また、モータ1は、クランク機構2に対して、Y2方向側に配置されている。具体的には、筐体101は、後述する筐体102のY2方向側に配置されている。また、モータ1の回転軸1aは、モータ1からY1方向に延びている。なお、図1は、真空ポンプ100の構成を示す概略図である。

[0026] 図2に示すように、クランク機構2は、クランク部3を含む。クランク部3は、ロッド3aを有する。また、クランク部3は、筐体102に收容されている、連結部3bとバランサ3cとを有する。

[0027] クランク部3は、モータ1（図1参照）が回転することによって、連結部3bとバランサ3cとが一体となって回転する（XZ平面上を回転する）とともに、ロッド3aが上下方向（Z方向）に往復運動するように構成されている。

[0028] また、クランク機構2は、ピストン4（移動部材の一例）を含む。ピストン4は、筐体102の上部に配置されているクランクケース5に收容されている。クランクケース5は、内部に円柱状の空洞が設けられているシリンダ形状を有している。また、ピストン4は、クランク部3のロッド3aに接続されており、ロッド3aの往復運動に連動してクランクケース5内を上下方向（Z方向）に往復運動する。なお、クランクケース5と筐体102とは連通するように構成されており、ロッド3aはクランクケース5と筐体102とに渡って設けられている。

[0029] また、クランクケース5は、ピストン4に対してZ1方向側に設けられ、ピストン4とクランクケース5とに囲まれる空間である第1クランク室5a

(第1室の一例)を含む。また、クランクケース5は、ピストン4に対してZ2方向側に設けられ、ピストン4とクランクケース5とに囲まれる空間である第2クランク室5b(第2室の一例)を含む。また、クランクケース5は、接続部103を介して、対象物6に接続されている。対象物6は、たとえば、ブレーキブースタなどである。また、クランクケース5は、接続部104を介して、外部に接続されている。

[0030] ピストン4がクランクケース5内を下降(Z2方向側へ移動)する際に、対象物6内の空気が第1クランク室5aへ吸気されるとともに、ピストン4がクランクケース5内を上昇(Z1方向側へ移動)する際に、第1クランク室5aの空気が外部へ排気されるように構成されている。具体的には、対象物6内の空気は、ピストン4が下降し、第1クランク室5aの容積が大きくなることによって、第1クランク室5aに流入するように構成されている。

[0031] 詳細には、ピストン4が下降(Z2方向側へ移動)した場合、第1クランク室5aの容積が大きくなることによって、第1クランク室5aの圧力が低下し、クランクケース5に設けられる逆止弁105が開く。この場合、対象物6内の空気は、接続部103を介して、逆止弁105を通り、第1クランク室5aに流入する。また、ピストン4が上昇(Z1方向側に移動)した場合、第1クランク室5aの容積が小さくなることによって、第1クランク室5aの圧力が増加し、クランクケース5に設けられる逆止弁106が開く。この場合、第1クランク室5a内の空気は、逆止弁106を通り、接続部104を介して外部に流出する。

[0032] [モータの構成]

図3に示すように、モータ1(図1参照)は、たとえば、3相ブラシレスモータとして構成されている。そして、モータ1は、コイル10を有するステータ11を含む。また、モータ1は、ステータ11に対向するように設けられるロータ12を含む。また、モータ1は、コイル10に生じる誘起電圧に基づいてセンサレス制御が行われるように構成されている。すなわち、モータ1は、ロータ12の回転に伴ってコイル10に生じる誘起電圧に基づい

て、ロータ 12 の位置（回転角度）を推定する制御を行うように構成されている。

[0033] ステータ 11 には、バックヨーク 11 a から、等角度間隔で、径方向の内側に突出する複数（たとえば、9 個）のティース 11 b が設けられている。なお、図 3 では、9 個のティース 11 b に対して、説明を容易にするため、それぞれ番号（1 番～9 番）を付している。また、隣接するティース 11 b の間に、それぞれスロット 13 が形成されている。

[0034] ロータ 12 は、ステータ 11 に対向するように、円環状のステータ 11 の内側に配置されている。また、ロータ 12 は、軸方向（Y 方向）から見て、断面が矩形形状（長方形形状）の複数（たとえば、6 個）の永久磁石 14 が、周方向に等角度間隔に埋め込まれている。すなわち、モータ 1（図 1 参照）は、6 極 9 スロットの回転電機として構成されている。また、永久磁石 14 は、N 極永久磁石 14 a と S 極永久磁石 14 b とが、交互に配列されるように周方向に埋め込まれている。

[0035] コイル 10 は、1 番～9 番の各ティース 11 b に巻回されている。また、ステータ 11 には、図示しない、U 相用端子、V 相用端子、および、W 相用端子が設けられている。また、U 相用端子に電圧を印加するとともに V 相用端子を接地する（以下、U-V 通電する）ことにより、1 番、4 番、および、7 番のティース 11 b 近傍には S 極の磁場が発生するように、コイル 10 が巻回されている。この場合、1 番、4 番、および、7 番以外のティース 11 b 近傍には N 極の磁場が発生している。また、U-V 通電した際に、S 極の磁場を発生する 1 番、4 番、および、7 番のティース 11 b の各々と、N 極永久磁石 14 a とが対向している図 3 の配置が、ロータ 12 の初期位置である。なお、ロータ 12 の初期位置は、U-V 通電した際にロータ 12 が停止する位置である。

[0036] [クランク機構の構成]

ここで、本実施形態では、図 4 に示すように、ピストン 4 は、モータ 1（図 1 参照）の回転が停止された際に、所定の位置に移動するように構成され

ている。また、ピストン4がクランクケース5内の所定の位置に移動した際に、ロータ12が初期位置（図3参照）にセットされるように、ロータ12とクランク部3とが組み付けられている。具体的には、ピストン4が、第1クランク室5aの最上点であるクランクケース5内の上死点7（所定の位置の一例）に移動した際に、ロータ12が初期位置にセットされるように、モータ1とクランク部3とが組み付けられている。すなわち、ピストン4が上死点7に移動すると、S極の磁場を発生するコイル10とN極永久磁石14aとが対向する配置となるように、モータ1とクランク部3とが組み付けられている。

[0037] また、本実施形態では、ピストン4は、モータ1（図1参照）の回転が停止された際に、第1クランク室5aと第2クランク室5bとの圧力差に基づいて、上死点7に移動するように構成されている。具体的には、吸気または排気の工程において、モータ1の回転が停止された際、第2クランク室5b内が大気圧であるとともに、第1クランク室5a内が負圧（大気圧より低い圧力）になることによって、ピストン4が上死点7に移動されるように構成されている。詳細には、第1クランク室5aが負圧であるとともに第2クランク室5bが大気圧である場合、第2クランク室5b内の空気が第1クランク室5aへ流入しようとすることによって、ピストン4がZ1方向側へ押されるので、ピストン4がZ1方向側へ移動する。

[0038] さらに詳細には、対象物6内の空気が第1クランク室5aへ吸気されている場合、対象物6内および第1クランク室5a内は略真空状態になる。この場合、第1クランク室5a内の気圧（略真空）は、第2クランク室5b内の気圧（略大気圧）よりも低い。これにより、第2クランク室5b内の空気が第1クランク室5aへ流入しようとすることによって、ピストン4がZ1方向側へ押されるので、ピストン4がZ1方向側へ移動する。

[0039] また、ピストン4が下降（Z2方向側へ移動）した場合、第1クランク室5aの容積が大きくなることによって、第1クランク室5aの圧力が低下し、第1クランク室5a内の気圧（負圧）は、第2クランク室5b内の気圧（

略大気圧)よりも低くなる。これにより、ピストン4がZ1方向側へ押されるので、ピストン4がZ1方向側へ移動する。

[0040] また、本実施形態では、ロータ12は、ピストン4がクランクケース5内の上死点7に移動したことにより、ロータ12が初期位置にセットされた後に、静止状態から駆動状態になるように制御されるように構成されている。具体的には、ロータ12が初期位置の状態でU-V通電することによって、ロータ12は静止状態から駆動状態になる。そして、ロータ12が駆動状態となった後に、所定時間毎に通電状態を変化させることによって、ロータ12が回転する。

[0041] [本実施形態の効果]

本実施形態では、以下のような効果を得ることができる。

[0042] 本実施形態では、ピストン4がクランクケース5内の所定の位置に移動した際に、ロータ12が初期位置にセットされるように、ロータ12とクランク部3とが組み付けられていることによって、電氣的な制御を行わずにロータ12を初期位置に自動的にセットすることができる。これにより、ロータ12を初期位置にセットする際のモータ1の発熱等を抑制することができるので、発熱等に起因するモータ1の性能の低下を抑制することができる。また、ロータ12を初期位置にセットするための制御が不要であるので、モータ1の起動時間を短縮することができるとともに、モータ1の構成(制御)を簡略化することができる。

[0043] また、本実施形態では、第1クランク室5aと第2クランク室5bとの圧力差に基づいて、ピストン4が所定の位置に移動された際に、ロータ12が初期位置にセットされるように、ロータ12とクランク部3とが組み付けられていることによって、電氣的な制御を行わずに容易にロータ12を初期位置にセットすることができる。また、振動等によりロータ12が初期位置からずれた場合でも、第1クランク室5aと第2クランク室5bとの圧力差によってロータ12が初期位置に戻る所以、モータ1の性能の低下を効果的に抑制することができる。

[0044] ここで、第1クランク室5aと第2クランク室5bとの圧力差を利用すると、ピストン4が自動的に上死点7に移動するので、ピストン4を第1クランク室5aの最上点である上死点7に移動させることは、ピストン4を第1クランク室5aの最上点以外に移動させることに比べて比較的容易である。したがって、本実施形態では、ピストン4が、第1クランク室5aの最上点であるクランクケース5内の上死点7に移動した際に、ロータ12が初期位置にセットされるように、モータ1とクランク部3とが組み付けられていることによって、ロータ12を初期位置にさらに容易に自動的にセットすることができる。

[0045] ここで、対象物6内を真空にするクランク機構2において、対象物6内の空気の吸気、または、外部への空気の排気が行われる第1クランク室5aは、大気圧に比べて低い圧力の状態になる。したがって、本実施形態では、大気圧である第2クランク室5bの圧力よりも第1クランク室5aの圧力の方が低い状態を容易に作ることができるので、ピストン4を上死点7に容易に移動させることができる。

[0046] ここで、ロータ12が初期位置にセットされていない状態で、ロータ12を静止状態から駆動状態にすることによって、ロータ12に対して不適切な電圧の印加状態になり、正常にモータ1が動作しない。したがって、本実施形態では、ロータ12が初期位置にセットされた後に、静止状態から駆動状態になるように制御されることによって、適切にロータ12を静止状態から駆動状態にすることができるとともに、正常にモータ1を動作させることができる。

[0047] [変形例]

なお、今回開示された実施形態は、すべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上記した実施形態の説明ではなく特許請求の範囲によって示され、さらに特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更（変形例）が含まれる。

[0048] たとえば、上記実施形態では、クランク機構付モータが、真空ポンプであ

る構成の例を示したが、本発明はこれに限られない。本発明では、クランク機構付モータが、真空ポンプ以外であってもよい。

[0049] また、上記実施形態では、ロータ 1 2 が初期位置で静止している状態から U-V 通電をすることによって、ロータ 1 2 が駆動状態になる例を示したが、本発明はこれに限られない。本発明では、U-V 通電以外（たとえば、U-W 通電）をすることによって、初期位置で静止しているロータ 1 2 を駆動状態にしてもよい。

[0050] また、上記実施形態では、モータ 1 が、6 極 9 スロットの回転電機である構成の例を示したが、本発明はこれに限られない。本発明では、6 極 9 スロット以外の回転電機であってもよい。

[0051] また、上記実施形態では、ロータ 1 2 の初期位置は、U-V 通電によってロータ 1 2 が停止する位置である例を示したが、本発明はこれに限られない。本発明では、U-V 通電以外（たとえば、U-W 通電）によってロータ 1 2 が停止する位置を初期位置としてもよい。

符号の説明

- [0052]
- 1 モータ
 - 2 クランク機構
 - 3 クランク部
 - 4 ピストン（移動部材）
 - 5 クランクケース
 - 5 a 第 1 クランク室（第 1 室）
 - 5 b 第 2 クランク室（第 2 室）
 - 6 対象物
 - 7 上死点（所定の位置）
 - 1 0 コイル
 - 1 1 ステータ
 - 1 2 ロータ
 - 1 0 0 真空ポンプ（クランク機構付モータ）

請求の範囲

- [請求項1] コイルを有するステータと、前記ステータに対向するように設けられるロータとを含み、前記コイルに生じる誘起電圧に基づいてセンサレス制御が行われるモータと、
- 前記モータの回転軸に接続されるクランク部と、前記クランク部に接続され、前記モータの回転に伴ってクランクケース内を往復移動する移動部材とを含むクランク機構と、を備え、
- 前記移動部材は、前記モータの回転が停止された際に、所定の位置に移動するように構成されており、
- 前記移動部材が前記クランクケース内の所定の位置に移動した際に、前記ロータが初期位置にセットされるように、前記ロータと前記クランク部とが組み付けられている、クランク機構付モータ。
- [請求項2] 前記クランクケースは、前記移動部材に対して一方側に設けられ、前記移動部材と前記クランクケースとに囲まれる空間である第1室と、前記移動部材に対して他方側に設けられ、前記移動部材と前記クランクケースとに囲まれる空間である第2室とを含み、
- 前記移動部材は、前記モータの回転が停止された際に、前記第1室と前記第2室との圧力差に基づいて、所定の位置に移動するように構成されており、
- 前記移動部材が前記クランクケース内の所定の位置に移動した際に、前記ロータが初期位置にセットされるように、前記ロータと前記クランク部とが組み付けられている、請求項1に記載のクランク機構付モータ。
- [請求項3] 前記第1室は前記移動部材の上部に設けられているとともに、前記第2室は前記移動部材の下部に設けられており、前記クランクケース内を往復移動する前記移動部材が、前記第1室の最上点である前記クランクケース内の上死点に移動した際に、前記ロータが初期位置にセットされるように、前記モータと前記クランク部とが組み付けられて

いる、請求項2に記載のクランク機構付モータ。

[請求項4] 前記クランク機構は、対象物内を真空にするように構成されており、

前記移動部材が前記クランクケース内を下降する際に、前記対象物内の空気が前記第1室へ吸気されるとともに、前記移動部材が前記クランクケース内を上昇する際に、前記第1室の空気が外部へ排気されるように構成されており、

吸気または排気の工程において、前記モータの回転が停止された際、前記第2室内が大気圧であるとともに前記第1室内が負圧になることによって、前記移動部材が前記上死点に移動されるように構成されている、請求項3に記載のクランク機構付モータ。

[請求項5] 前記ロータは、前記移動部材が前記クランクケース内の所定の位置に移動したことにより、前記ロータが初期位置にセットされた後に、静止状態から駆動状態になるように制御されるように構成されている、請求項1～4のいずれか1項に記載のクランク機構付モータ。

[請求項6] コイルを有するステータと、前記ステータに対向するように設けられるロータとを含み、前記コイルに生じる誘起電圧に基づいてセンサレス制御が行われるモータと、

前記モータの回転軸に接続されるクランク部と、前記クランク部に接続され、前記モータの回転に伴ってクランクケース内を往復移動する移動部材とを含むとともに、対象物内を真空にするように構成されているクランク機構と、を備え、

前記移動部材は、前記モータの回転が停止された際に、所定の位置に移動するように構成されており、

前記移動部材が前記クランクケース内の所定の位置に移動した際に、前記ロータが初期位置にセットされるように、前記ロータと前記クランク部とが組み付けられている、真空ポンプ。

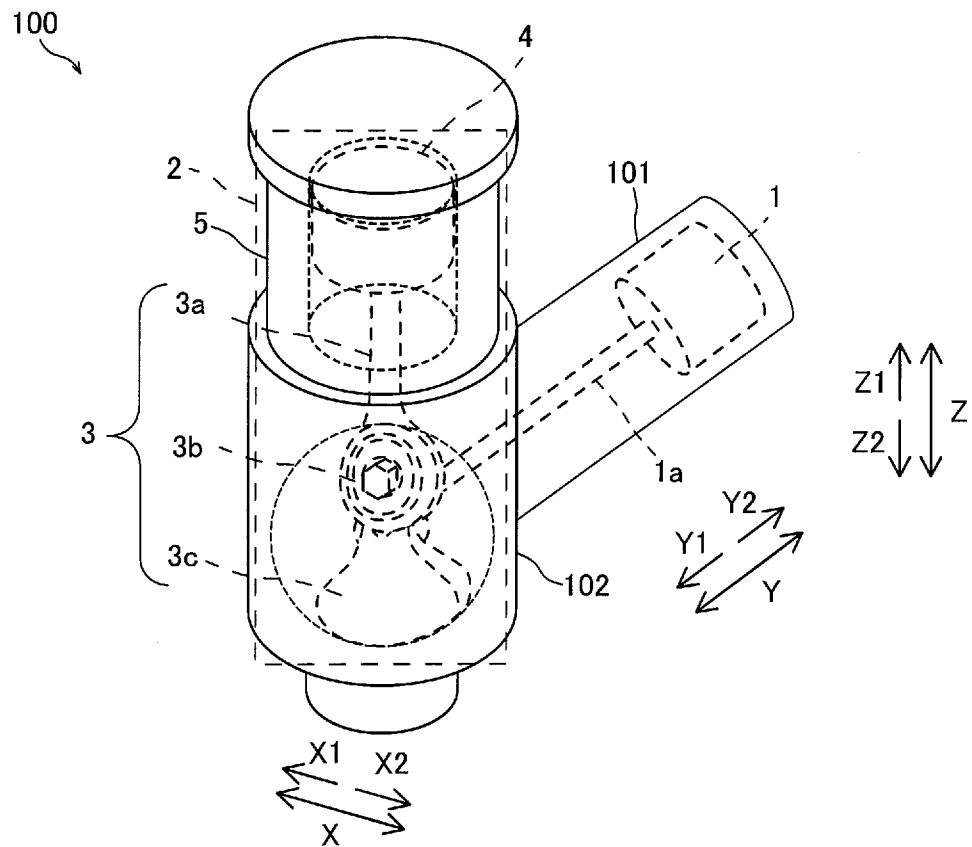
[請求項7] 前記クランク機構は、前記対象物内を真空にするように構成されて

おり、

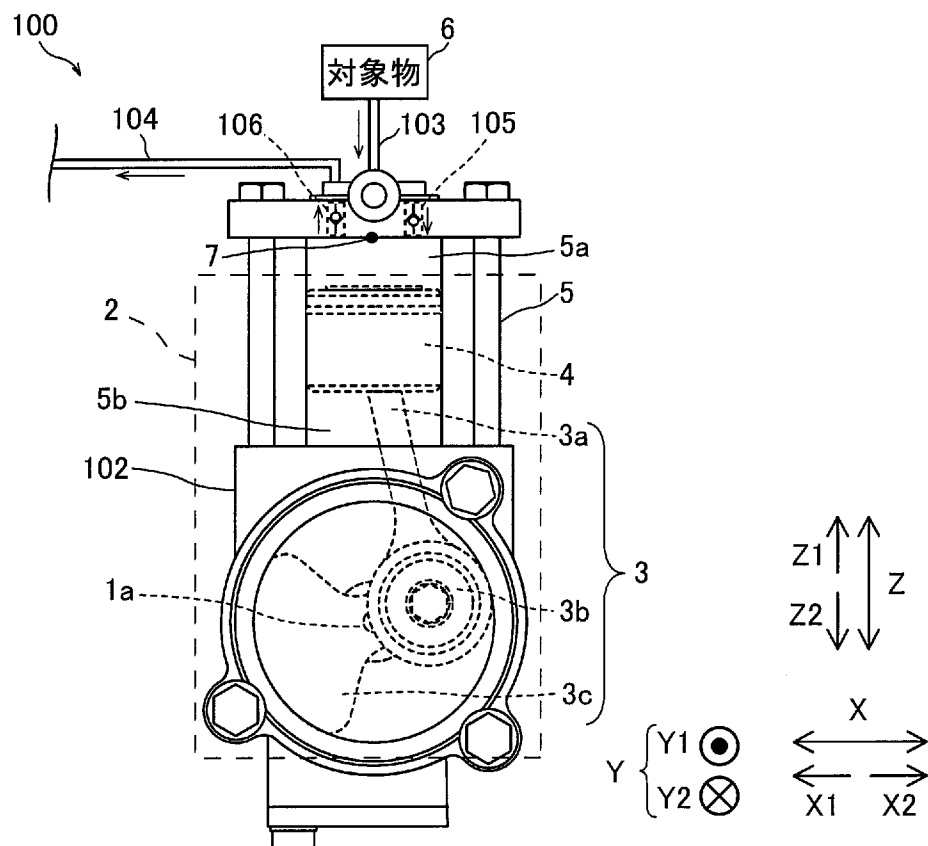
前記移動部材が前記クランクケース内を下降する際に、前記対象物内の空気が第1室へ吸気されるとともに、前記移動部材が前記クランクケース内を上昇する際に、前記第1室の空気が外部へ排気されるように構成されており、

吸気または排気の工程において、前記モータの回転が停止された際、第2室内が大気圧であるとともに前記第1室内が負圧になることによって、前記移動部材が上死点に移動されるように構成されている、請求項6に記載の真空ポンプ。

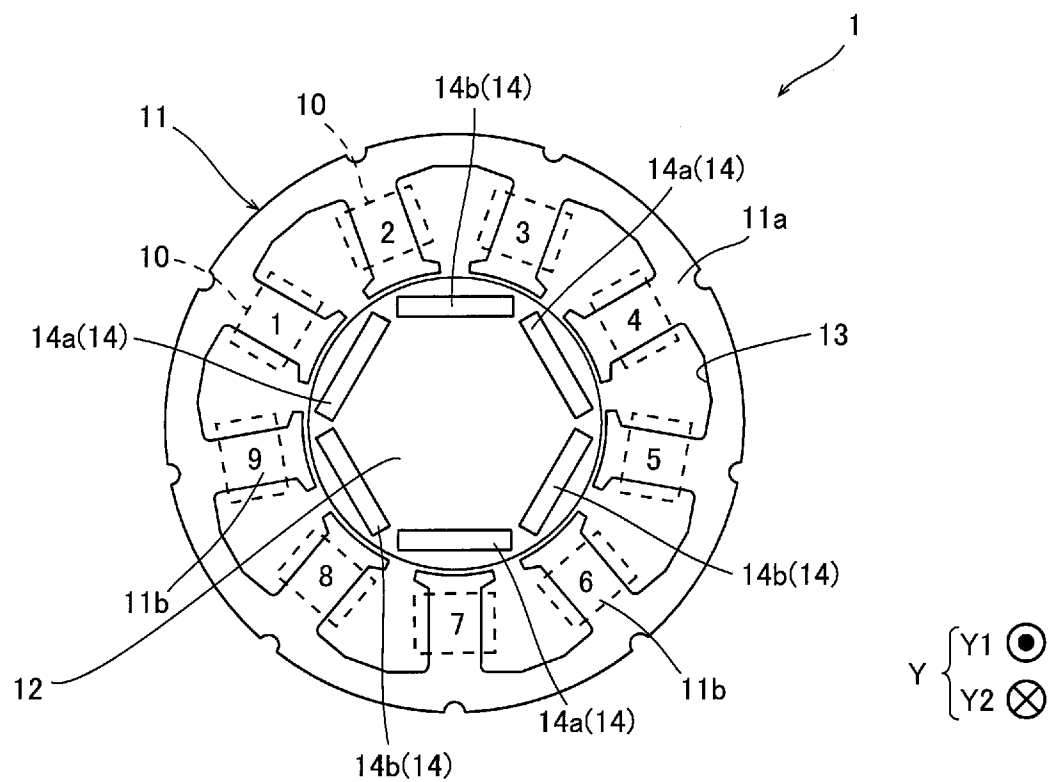
[図1]



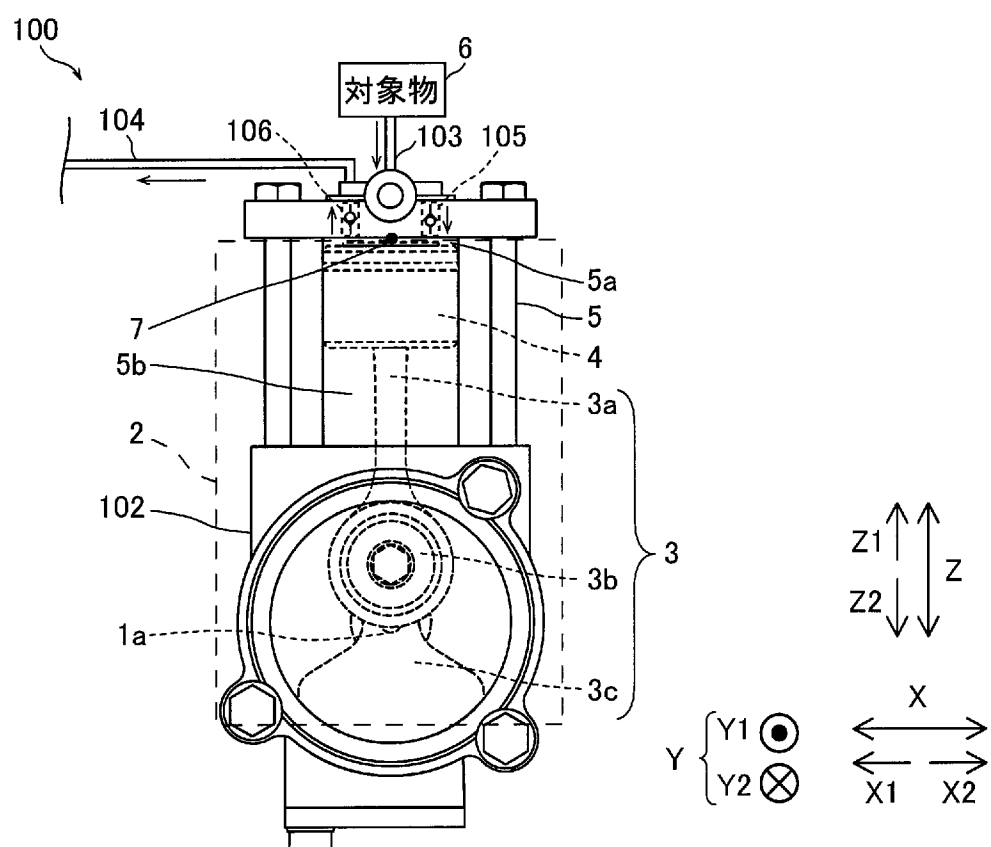
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/011191

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02K7/14(2006.01)i, F04B37/16(2006.01)i, F04B39/00(2006.01)i, F04B39/12(2006.01)i, F04B49/02(2006.01)i, H02K19/10(2006.01)i, H02P6/182(2016.01)i, H02P6/24(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)

H02K7/14, F04B37/16, F04B39/00, F04B39/12, F04B49/02, H02K19/10, H02P6/182, H02P6/24

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.
A	JP 2006-166658 A (Sharp Corp.), 22 June 2006 (22.06.2006), abstract; claims 1 to 2; paragraphs [0009] to [0010] (Family: none)	1-7
A	JP 2007-92686 A (Sharp Corp.), 12 April 2007 (12.04.2007), abstract; claims 1 to 2; paragraph [0037] (Family: none)	1-7

☒ 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
16 June 2017 (16.06.17)

Date of mailing of the international search report
27 June 2017 (27.06.17)

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/JP2017/011191

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 10-501057 A (Matsushita Refrigeration Co.), 27 January 1998 (27.01.1998), page 31, line 25 to page 32, line 4 & JP 2003-50072 A & US 5857349 A column 18, lines 23 to 38 & US 5970733 A & US 6014004 A & WO 1996/028700 A1 & CN 1153552 A	1-7
A	JP 2004-324588 A (Mitsubishi Motors Corp.), 18 November 2004 (18.11.2004), fig. 6 to 8 (Family: none)	1-7
A	JP 2008-301606 A (Nippon Telegraph and Telephone Corp.), 11 December 2008 (11.12.2008), claim 4 (Family: none)	1-7
A	WO 2013/027527 A1 (Hitachi Appliances, Inc.), 28 February 2013 (28.02.2013), paragraph [0025] & JP 2013-46424 A & CN 103688459 A	1-7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H02K7/14(2006.01)i, F04B37/16(2006.01)i, F04B39/00(2006.01)i, F04B39/12(2006.01)i,
F04B49/02(2006.01)i, H02K19/10(2006.01)i, H02P6/182(2016.01)i, H02P6/24(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. H02K7/14, F04B37/16, F04B39/00, F04B39/12, F04B49/02, H02K19/10, H02P6/182, H02P6/24

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
A	JP 2006-166658 A（シャープ株式会社）2006.06.22, 要約、請求項1-2, 段落 0009-0010（ファミリーなし）	1-7
A	JP 2007-92686 A（シャープ株式会社）2007.04.12, 要約、請求項1-2, 段落 0037（ファミリーなし）	1-7
A	JP 10-501057 A（松下冷機株式会社）1998.01.27, 31 ページ 25 行-32 ページ 4 行 & JP 2003-50072 A & US 5857349 A, 18 欄 23-38 行 & US 5970733 A & US 6014004 A & WO 1996/028700 A1 & CN 1153552 A	1-7

☑ 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

16.06.2017

国際調査報告の発送日

27.06.2017

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）

小林 紀和

3 V

4 2 4 0

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 2004-324588 A (三菱自動車工業株式会社) 2004. 11. 18, 図 6-8 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 2008-301606 A (日本電信電話株式会社) 2008. 12. 11, 請求項 4 (ファミリーなし)	1-7
A	WO 2013/027527 A1 (日立アプライアンス株式会社) 2013. 02. 28, 段 落 0025 & JP 2013-46424 A & CN 103688459 A	1-7