

(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
2022年11月17日(17.11.2022)



(10) 国際公開番号

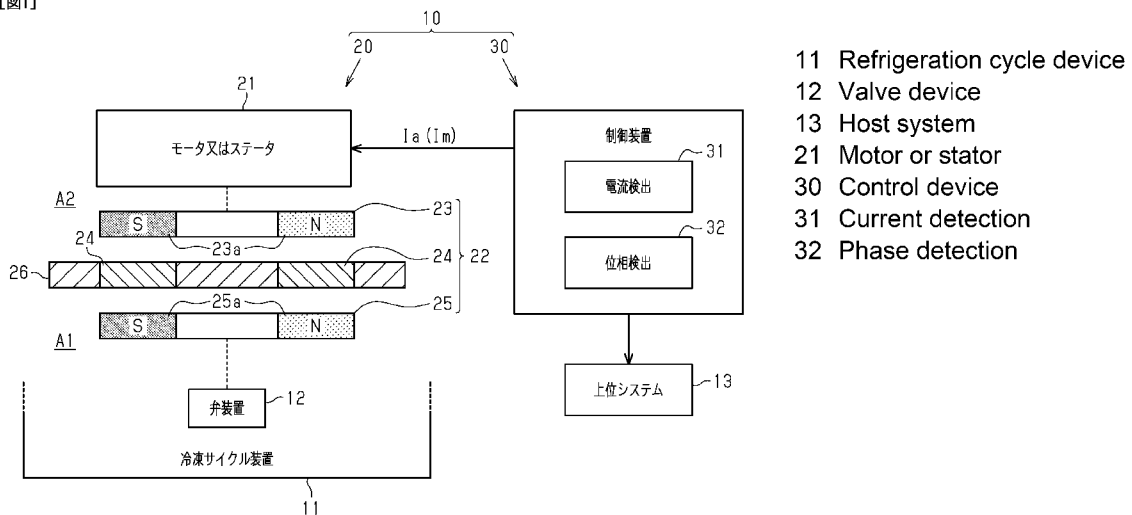
WO 2022/239804 A1

- (51) 国際特許分類:
F16H 49/00 (2006.01) *H02P 6/08* (2016.01) **Toshihisa**; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2022/019954 (74) 代理人: 恩 田 誠, 外 (**ONDA Makoto** et al.); 〒5008731 岐阜県岐阜市大宮町二丁目 1 2 番地 1 Gifu (JP).
- (22) 国際出願日: 2022年5月11日(11.05.2022)
- (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 2021-081132 2021年5月12日(12.05.2021) JP
- (71) 出願人: 株式会社デンソー (**DENSO CORPORATION**) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 河田 真治(**KAWADA Shinji**); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 中島 登志久(**NAKAJIMA**
- (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, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, 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,

(54) Title: CONTROL DEVICE FOR DRIVE DEVICE, AND DRIVE SYSTEM

(54) 発明の名称: 駆動装置の制御装置及び駆動システム

[図1]



(57) Abstract: A control device (30) in which a phase detection unit (32) detects a phase shift amount of a driven-side rotating member relative to a drive-side rotating member (23), which constitute a drive transmission unit (22) and are magnetically coupled to one another, on the basis of a load current (I_m) of a motor unit (21) detected by a current detection unit (31). The control device (30) sets the target position of the drive-side rotating member (23) so as to include an advancing-side correction based on the phase shift amount, and performs a drive control of the motor unit (21) on the basis thereof.

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: 制御装置(30)は、電流検出部(31)にて検出したモータ部(21)の負荷電流(Im)に基づき、互いに磁気連結する駆動伝達部(22)の駆動側回転部材(23)に対する従動側回転部材(25)の位相ずれ量を位相検出部(32)にて検出する。制御装置(30)は、駆動側回転部材(23)の目標位置を位相ずれ量に基づいた進み側の補正を含んで設定し、これに基づいたモータ部(21)の駆動制御を行う。

明 細 書

発明の名称： 駆動装置の制御装置及び駆動システム

関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、2021年5月12日に出願された日本出願番号2021-081132号に基づくもので、ここにその記載内容を援用する。

技術分野

[0002] 本開示は、非接触式の駆動伝達部を用いる駆動装置の制御装置、及びその駆動装置と制御装置とを備える駆動システムに関する。

背景技術

[0003] 電動モータを駆動源とする駆動装置において、電動モータの回転駆動力を非接触式の駆動伝達部を用いて負荷側に伝達する構成のものがある。非接触式の駆動伝達部は、例えば駆動側回転部材と従動側回転部材とが連回り可能に互いに磁気連結されてなる。このような駆動伝達部を用いる場合、駆動側回転部材の回転に従動側回転部材が適切に追従できているかを制御装置にて検出し、電動モータの制御に反映することが行われている。例えば特許文献1にて開示の技術等では、駆動側回転部材及び従動側回転部材に対して各回転部材の回転情報を検出する回転センサがそれぞれに設置されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2014-125991号公報

発明の概要

[0005] 駆動側回転部材や従動側回転部材を検出対象とする回転センサは、各回転部材の近傍に設置する必要がある。そのため、回転センサの配置スペースが必要であったり組み付けが必要であったりと、まだこれらの点で改善の余地がある。本発明者は、回転部材を検出対象とする回転センサの数を極力減らしたいと考えている。本開示の目的は、非接触式の駆動伝達部に用いる回転センサを少ない構成にて実現できる駆動装置の制御装置及び駆動システムを

提供することにある。

[0006] 本開示の一態様に係る駆動装置の制御装置において、前記駆動装置（20）は、モータ部（21）と、互いに磁気連結する駆動側回転部材（23）及び従動側回転部材（25, 29）を有する駆動伝達部（22）とを含む。前記駆動装置（20）は、前記モータ部の駆動に基づく前記駆動側回転部材の回転に伴い前記従動側回転部材が連回りして負荷（12）に駆動力を伝達するように構成されている。前記制御装置（30）は、前記駆動装置（20）における前記モータ部の駆動を制御するように構成されている。前記制御装置（30）は、前記モータ部の負荷電流（ I_m ）を検出する電流検出部（31）と、前記電流検出部にて検出した前記負荷電流に基づき、前記駆動側回転部材に対する前記従動側回転部材の位相ずれ量（ $d\theta$ ）を検出する位相検出部（32）と、を備える。前記制御装置（30）は、前記駆動側回転部材の目標位置を標準位置（ $R\theta_a$ ）から前記位相ずれ量に基づいた進み側に設定して前記モータ部の駆動制御を行う。

[0007] 本開示の更なる態様に係る駆動システムは、モータ部（21）と、互いに磁気連結する駆動側回転部材（23）及び従動側回転部材（25, 29）を有する駆動伝達部（22）とを含み、前記モータ部の駆動に基づく前記駆動側回転部材の回転に伴い前記従動側回転部材が連回りして負荷（12）に駆動力を伝達するように構成される駆動装置（20）と、前記駆動装置における前記モータ部の駆動を制御する制御装置（30）とを備える駆動システム（10）であって、前記制御装置は、前記モータ部の負荷電流（ I_m ）を検出する電流検出部（31）と、前記電流検出部にて検出した前記負荷電流に基づき、前記駆動側回転部材に対する前記従動側回転部材の位相ずれ量（ $d\theta$ ）を検出する位相検出部（32）と、を備え、前記制御装置（30）は、前記駆動側回転部材の目標位置を標準位置（ $R\theta_a$ ）から前記位相ずれ量に基づいた進み側に設定して前記駆動装置の前記モータ部の駆動制御を行う。

[0008] 上記駆動装置の制御装置及び駆動システムによれば、電流検出部にて検出したモータ部の負荷電流に基づき、互いに磁気連結する駆動伝達部の駆動側

回転部材に対する従動側回転部材の位相ずれ量が位相検出部にて検出される。制御装置は、駆動側回転部材の目標位置を標準位置から位相ずれ量に基づいた進み側の設定としてモータ部の駆動を制御する。これを受け、従動側回転部材の実位置は、狙いの位置若しくは狙いの位置に極めて近似するものとなる。つまり、従動側回転部材の回転情報を検出する回転センサを用いなくとも適切な制御が可能であり、非接触式の駆動伝達部を用いる駆動装置及び駆動システムにおいて回転センサを少なくして構成することが可能である。

図面の簡単な説明

[0009] 本開示についての上記目的およびその他の目的、特徴や利点は、添付の図面を参照しながら下記の詳細な記述により、より明確になる。その図面は、
[図1]図1は、一実施形態における駆動システムを示す構成図であり、
[図2]図2は、駆動装置の駆動伝達部の構成を示す斜視図であり、
[図3]図3は、制御装置の制御態様を説明するための説明図であり、
[図4]図4は、制御装置の制御態様を説明するための説明図であり、
[図5]図5は、変更例における駆動装置の駆動伝達部の構成を示す斜視図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、本開示の一実施形態について説明する。

[駆動システムの構成]

図1に示す本実施形態の駆動システム10は、例えば車両用空調装置の冷凍サイクル装置11に用いられる。駆動システム10は、冷凍サイクル装置11の冷媒循環流路において冷媒の流量を調整する弁装置12の開閉を行う。駆動システム10は、弁装置12を開閉駆動する駆動装置20と、駆動装置20の駆動を制御する制御装置30とを備えている。

[0011] [駆動装置の構成]

駆動装置20は、駆動源としてのモータ部21と、モータ部21の回転駆動力を負荷側の弁装置12に伝達する駆動伝達部22とを備えている。本実施形態のモータ部21は、電動モータの完成体、又は電動モータのステータ

のいずれかで構成されている。すなわち、モータ部 2 1 は、電動モータの完成体である場合、モータの出力軸の駆動に基づいて駆動伝達部 2 2 の駆動側回転部材 2 3 を回転させる。又は、モータ部 2 1 は、電動モータのステータである場合、駆動伝達部 2 2 の駆動側回転部材 2 3 がロータの一部として構成され、ステータの駆動に基づいて駆動側回転部材 2 3 を回転させる。モータ部 2 1 は、制御装置 3 0 により駆動電流 I_a を通じて回転が制御される。

[0012] 図 1 及び図 2 に示すように、駆動伝達部 2 2 は、駆動側回転部材 2 3 と、磁性部材 2 4 と、従動側回転部材 2 5 とを備えている。駆動側回転部材 2 3 及び従動側回転部材 2 5 は、ともに円盤状をなしている。駆動側回転部材 2 3 及び従動側回転部材 2 5 は、同軸上に配置されて、それぞれ回転可能に設けられている。駆動側回転部材 2 3 及び従動側回転部材 2 5 には、周方向等間隔に複数の磁極部 2 3 a, 2 5 a をそれぞれ有している。各磁極部 2 3 a, 2 5 a は、駆動側回転部材 2 3 及び従動側回転部材 2 5 それぞれの対向面に少なくとも磁極が現れる構成である。本実施形態では、駆動側回転部材 2 3 の磁極部 2 3 a の極数よりも従動側回転部材 2 5 の磁極部 2 5 a の極数の方が所定数多く設定されている。

[0013] ここで、本実施形態の駆動装置 2 0 は、冷媒の流量を調整する弁装置 1 2 の駆動のために設けられている。弁装置 1 2 側に配置される従動側回転部材 2 5 は、冷媒が進入する被水領域 A 1 に配置される。これに対し、モータ部 2 1 側に配置される駆動側回転部材 2 3 は、冷媒の進入が禁止された防水領域 A 2 に配置される。そのため、駆動伝達部 2 2 においては、被水領域 A 1 と防水領域 A 2 とを仕切るための隔壁部材 2 6 を備えている。隔壁部材 2 6 は、互いに軸方向に対向する位置関係の駆動側回転部材 2 3 と従動側回転部材 2 5 との間に介装されている。駆動側回転部材 2 3、隔壁部材 2 6、及び従動側回転部材 2 5 は、互いに非接触である。

[0014] 隔壁部材 2 6 は、本実施形態では非磁性金属板材にて作製されている。隔壁部材 2 6 は、不動に設けられている。隔壁部材 2 6 において、駆動側回転部材 2 3 及び従動側回転部材 2 5 の各磁極部 2 3 a, 2 5 a の対向部間には

、周方向等間隔に複数の磁性部材 2 4 が一体に組み込まれている。つまり、磁性部材 2 4 も不動に設けられている。駆動側回転部材 2 3 と従動側回転部材 2 5 とは、磁性部材 2 4 を介して互いの磁極部 2 3 a, 2 5 a が磁気連結している。駆動側回転部材 2 3 が回転すると、磁性部材 2 4 を介して従動側回転部材 2 5 が連回りする。

[0015] 磁性部材 2 4 の数は、本実施形態では、駆動側回転部材 2 3 及び従動側回転部材 2 5 の各磁極部 2 3 a, 2 5 a の極対数を合計した数と同数に設定されている。つまり、駆動側回転部材 2 3 の磁極部 2 3 a よりも従動側回転部材 2 5 の磁極部 2 5 a の方の極数を多くし、各磁極部 2 3 a, 2 5 a の極対数の合計数と磁性部材 2 4 の数とを同数に設定し、駆動伝達部 2 2 が磁気減速部として機能するように構成されている。駆動伝達部 2 2 は、駆動側回転部材 2 3 から磁性部材 2 4 を介して従動側回転部材 2 5 に回転を伝達する過程で減速するものとなっている。

[0016] [制御装置の構成]

制御装置 3 0 は、1) コンピュータプログラム (ソフトウェア) に従って各種処理を実行する 1 つ以上のプロセッサ、2) 各種処理のうち少なくとも一部の処理を実行する、特定用途向け集積回路 (ASIC) 等の 1 つ以上の専用のハードウェア回路、或いは 3) それらの組み合わせ、を含む回路 (circuitry) として構成し得る。プロセッサは、CPU 並びに、RAM 及び ROM 等のメモリを含み、メモリは、処理を CPU に実行させるように構成されたプログラムコードまたは指令を格納している。メモリすなわちコンピュータ可読媒体は、汎用または専用のコンピュータでアクセスできるあらゆる利用可能な媒体を含む。

[0017] 制御装置 3 0 は、駆動装置 2 0 のモータ部 2 1 に供給する駆動電流 I_a を通じてモータ部 2 1 の駆動を制御する。制御装置 3 0 は、電流検出部 3 1 と、位相検出部 3 2 とを備えている。電流検出部 3 1 は、負荷の大きさに相関のあるモータ部 2 1 の駆動時の負荷電流 I_m を所定周期毎に検出する。位相検出部 3 2 は、電流検出部 3 1 にて検出した負荷電流 I_m を用い、駆動側回

転部材 23 と従動側回転部材 25 との間に生じ得る位相ずれ量 $d\theta$ を検出する。負荷が増大すると、駆動側回転部材 23 と従動側回転部材 25 との間に生じ得る位相ずれ量 $d\theta$ は増大する関係である。

[0018] ここで、駆動側回転部材 23 にて発生するトルク T_1 は、次式 [数 1] のように表すことが可能である。また、従動側回転部材 25 にて発生するトルク T_2 は、次式 [数 2] のように表すことが可能である。[数 1] [数 2] は、駆動側回転部材 23 の磁極部 23a の極対数 n 、従動側回転部材 25 に生じ得る位相ずれ量 $d\theta$ 、従動側回転部材 25 にて発生するトルク T_2 のピークトルク T_0 (図 4 参照)、減速比 R 、伝達効率 η を用いて表すことができる。なお、[数 1] [数 2] は、従動側回転部材 25 を基点として作成した式である。

[0019] [数 1]

$$T_1 = T_0 \sin(n d\theta) / \eta R$$

[0020] [数 2]

$$T_2 = T_0 \sin(n d\theta)$$

また、モータ部 21 で発生するトルク T_m は、次式 [数 3] のように表すことが可能である。[数 3] は、トルク定数 k_T 、モータ部 21 の負荷電流 I_m 、無負荷電流 I_0 を用いて表すことができる。

[0021] [数 3]

$$T_m = k_T(I_m - I_0)$$

上記式より、定常状態では、モータ部 21 で発生するトルク T_m と駆動側回転部材 23 にて発生するトルク T_1 とが同等、すなわち $T_m = T_1$ である。そのため、従動側回転部材 25 に生じ得る位相ずれ量 $d\theta$ は、次式 [数 4] で表すことができる。

[0022] [数4]

$$d\theta = \text{Arc sin}\{k_T(I_m - I_0)\eta R / T_0\} / n$$

上記[数4]では、 k_T 、 I_0 、 η 、 R 、 T_0 、 n がそれぞれ設計値として事前に得ることができる。そのため、モータ部21の駆動時のその時々には生じ得る位相ずれ量 $d\theta$ は、モータ部21の負荷電流 I_m に基づいて算出することが可能である。これを踏まえ、位相検出部32は、[数4]を用いて予め作成した負荷電流 I_m と位相ずれ量 $d\theta$ との相関マップを保持しており、モータ部21の駆動時に取得する負荷電流 I_m からその時々には生じ得る位相ずれ量 $d\theta$ を相関マップの参照にて得る。なお、位相検出部32は、[数4]を保持しておき、モータ部21の駆動時に取得する負荷電流 I_m からその時々には生じ得る位相ずれ量 $d\theta$ を都度の算出にて得るようにすることもできる。

[0023] 図3に示すように、従動側回転部材25の狙いの回転角度 θ_a に対する標準的な駆動側回転部材23の回転角度 $R\theta_a$ は標準直線 L_1 上となる。しかしながら、モータ部21が駆動する負荷が増大、この場合事象として一般的に多い正の負荷が増大すると、駆動側回転部材23の回転角度 $R\theta_a$ に対して従動側回転部材25の回転に遅れが生じる。つまり、駆動側回転部材23の回転角度 $R\theta_a$ に対して従動側回転部材25の回転角度は、駆動時直線 L_2 上の回転角度 $\theta_a - d\theta$ となる。上記では、従動側回転部材25の回転遅れは、モータ部21の負荷電流 I_m に基づいて得られる位相ずれ量 $d\theta$ である。何も対策しなければ、駆動側回転部材23の回転角度 $R\theta_a$ に対する従動側回転部材25の回転角度は回転角度 $\theta_a - d\theta$ となり、狙いの回転角度 θ_a からずれてしまう。このような従動側回転部材25の回転遅れは、弁装置12の開閉動作の精度に影響することが懸念される。

[0024] 本実施形態の位相検出部32を含む制御装置30は、上記懸念を考慮した制御態様となっている。すなわち、位相検出部32は、駆動側回転部材23の標準位置である回転角度 $R\theta_a$ に対し、モータ部21の負荷電流 I_m に基

づいて得られる従動側回転部材 25 の位相ずれ量 $d\theta$ の相当分を補正ずれ量 $Rd\theta$ として加算する。駆動側回転部材 23 の目標位置を補正を含む進み側の回転角度 $R\theta_a + Rd\theta$ と設定すれば、従動側回転部材 25 の位相ずれ量 $d\theta$ は相殺されて小さくなる。従動側回転部材 25 の実回転角度を標準直線 L_1 上の狙いの回転角度 θ_a 、若しくは標準直線 L_1 に極めて近似させることが可能である。なお本実施形態では、位相ずれ量 $d\theta$ をそのまま進み側の補正項に用いたが、位相ずれ量 $d\theta$ に係数を掛けて調整した数値を補正項に用いてもよい。こうして本実施形態の制御装置 30 は、モータ部 21 の駆動制御として、従動側回転部材 25 の位相ずれ量 $d\theta$ を加味した駆動側回転部材 23 の目標位置の回転角度 $R\theta_a + Rd\theta$ にて、モータ部 21 に供給する駆動電流 I_a を設定している。

[0025] また、モータ部 21 の停止時においては、負荷側の弁装置 12 が無負荷状態に戻ると、補正ずれ量 $Rd\theta$ 分、従動側回転部材 25 の実回転角度が回転角度 $\theta_a + d\theta$ となり得る。つまり、駆動側回転部材 23 と従動側回転部材 25 との相対位置がずれて停止状態となり得る。本実施形態の制御装置 30 は、これを考慮し、従動側回転部材 25 の位相ずれ量 $d\theta$ を加味した駆動制御によりモータ部 21 が停止した際、駆動側回転部材 23 の目標位置を標準位置の回転角度 $R\theta_a$ に戻す戻し制御を行うようになっている。なお本実施形態では、完全に標準位置の回転角度 $R\theta_a$ に戻したが、標準位置側に近づけるべく調整した数値を用いてもよい。

[0026] また図 4 に示すように、位相検出部 32 から得られる位相ずれ量 $d\theta$ が許容閾値 Th_1 , Th_2 を超える場合、負荷側が想定最大負荷を超えるような異常状態であることを意味する。駆動側回転部材 23 と従動側回転部材 25 との脱調リスクが高まる。そのため、制御装置 30 は、位相ずれ量 $d\theta$ を用いる異常判定を行い、異常と判定した際には例えばモータ部 21 の駆動を停止する。またこの場合、制御装置 30 は、例えば上位システム 13 等に異常信号を出力し、上位システム 13 等に異常報知するようにしてもよい。上位システム 13 にて適切な対処を行わせることも可能である。

[0027] [本実施形態の動作（作用）]

本実施形態の駆動システム 10 において、駆動装置 20 は、制御装置 30 からの駆動電流 I_a の供給に基づいてモータ部 21 が駆動する。モータ部 21 の駆動は、駆動伝達部 22 にて非接触で回転駆動が伝達されるとともに、その駆動伝達過程で減速される。そして、弁装置 12 は、駆動装置 20 から出力される駆動力を受けて開閉動作する。弁装置 12 の開閉態様に応じて、冷凍サイクル装置 11 の冷媒循環流路を流れる冷媒の流量調整が行われる。

[0028] 制御装置 30 は、負荷の大きさに相関のあるモータ部 21 の駆動時の負荷電流 I_m を電流検出部 31 にて検出する。位相検出部 32 は、検出した負荷電流 I_m から従動側回転部材 25 の位相ずれ量 $d\theta$ を得る。制御装置 30 は、従動側回転部材 25 の回転角度がその時々々の位相ずれ量 $d\theta$ を加味した適正角度となるような駆動電流 I_a を生成する。つまり、制御装置 30 は、モータ部 21 に供給する駆動電流 I_a を通じて、従動側回転部材 25 の回転角度の制御を精度良く行うことが可能である。こうして、負荷の大きさが変動しても弁装置 12 の開閉動作への影響は小さく抑えられており、弁装置 12 の開閉動作を十分に高い精度で行うことができるようになっている。

[0029] しかも、従動側回転部材 25 の回転情報を検出する回転センサが省略可能である。回転センサを省略できる分、従動側回転部材 25 の近傍に用意すべき回転センサの配置スペースが不要となり、その回転センサの組み付けも不要となる。本実施形態の駆動システム 10 では、非接触式の駆動伝達部 22 に用いる回転センサを少ない構成にて実現することが可能である。

[0030] [本実施形態の効果]

本実施形態の効果について説明する。

(1) 本実施形態の制御装置 30 は、電流検出部 31 にて検出したモータ部 21 の負荷電流 I_m に基づき、互いに磁気連結する駆動伝達部 22 の駆動側回転部材 23 に対する従動側回転部材 25 の位相ずれ量 $d\theta$ を位相検出部 32 にて検出する。制御装置 30 は、駆動側回転部材 23 の目標位置を位相ずれ量 $d\theta$ に基づく補正を含む進み側の回転角度 $R\theta_a + R d\theta$ と設定し、

これに基づいたモータ部 21 の駆動制御を行う。これを受け、従動側回転部材 25 の実位置は、狙いの位置若しくは狙いの位置に極めて近似するものとなる。つまり、従動側回転部材 25 の回転情報を検出する回転センサを用いなくても適切な制御が可能であり、本実施形態のように非接触式の駆動伝達部 22 を用いる駆動装置 20 及び駆動システム 10 において回転センサを少なくして構成することができる。

[0031] (2) 位相ずれ量 $d\theta$ を加味するモータ部 21 の駆動制御によりモータ部 21 が停止した際、制御装置 30 は、駆動側回転部材 23 を標準位置の回転角度 $R\theta_a$ に戻す戻し制御を行う。そのため、駆動側回転部材 23 と従動側回転部材 25 とを互いに適切な位置関係としておくことができる。

[0032] (3) 位相ずれ量 $d\theta$ が許容閾値 Th_1 , Th_2 を超える場合、制御装置 30 は、駆動伝達部 22 の駆動側回転部材 23 と従動側回転部材 25 との脱調リスクを伴う異常が生じ得るとする異常判定を行う。駆動側回転部材 23 と従動側回転部材 25 との脱調による不具合を未然に防止することができる。また、異常判定にて異常が生じた旨の異常報知として、制御装置 30 から周囲装置としての上位システム 13 に異常信号を出力すれば、上位システム 13 にて適切な対処を行わせることもできる。

[0033] (4) モータ部 21 及び駆動側回転部材 23 の配置される防水領域 A2 と従動側回転部材 25 の配置される被水領域 A1 とを隔壁部材 26 にて仕切る構造が故に、非接触式の駆動伝達部 22 が用いられる。このような駆動伝達部 22 を有する駆動装置 20 の制御を適切に行うことができる。

[0034] (5) 磁気連結を用いる非接触式の駆動伝達部 22 は、駆動側回転部材 23 から従動側回転部材 25 への駆動伝達過程で減速する機能を持たせることが容易である。このような駆動伝達部 22 を有する駆動装置 20 の制御を適切に行うことができる。

[0035] [変更例]

本実施形態は、以下のように変更して実施することができる。本実施形態及び以下の変更例は、技術的に矛盾しない範囲で互いに組み合わせて実施す

ることができる。

[0036] ・上記数式〔数１〕〔数４〕に対し、更にモータ部２１の構成等により得られるコギングトルク関数 $F(\theta)$ を加味した次式〔数５〕〔数６〕を用いてもよい。

[0037] 〔数５〕

$$T_1 = T_0 \sin(n d\theta) / \eta R + F(\theta)$$

[0038] 〔数６〕

$$d\theta = \text{Arc sin}[\{k_T(I_m - I_0) - F(\theta)\}\eta R / T_0] / n$$

上記〔数５〕〔数６〕を用いれば、モータ部２１のコギングトルクの影響を十分に排除でき、従動側回転部材２５の回転角度の制御をより精度良く行うことができる。ひいては、弁装置１２の開閉動作をより精度良く行うことができる。

[0039] ・上記数式〔数４〕に対し、更に周囲温度を検出する温度センサが備えられるものでは、温度センサにて検出した周囲温度等の影響を温度係数 k_α として加味した次式〔数７〕を用いてもよい。

[0040] 〔数７〕

$$d\theta = \text{Arc sin}\{k_T k_\alpha (I_m - I_0) \eta R / T_0\} / n$$

上記〔数７〕を用いれば、周囲温度等の影響を十分に排除でき、従動側回転部材２５の回転角度の制御をより精度良く行うことができる。ひいては、弁装置１２の開閉動作をより精度良く行うことができる。

[0041] ・上記図２に示す駆動伝達部２２は、磁性部材２４を不動、磁極部２５aを有する従動側回転部材２５を回転可能としていた。これを図５に示すように、磁性部材２７を従動側回転部材２８の一部として回転可能とし、周方向

等間隔に複数の磁極部 2 9 a を有する円盤磁極部材 2 9 を不動として構成してもよい。このように駆動側回転部材 2 3、磁性部材 2 7 を有する従動側回転部材 2 8、及び円盤磁極部材 2 9 を軸方向に磁気連結する構成としても、駆動側回転部材 2 3 の回転に伴って磁性部材 2 7 が周回して従動側回転部材 2 8 が連回りする。

[0042] また図 5 に示す駆動伝達部 2 2 では、磁性部材 2 7 を転動可能な外形形状とし、転動可能に支持する構成としてもよい。このようにすれば、磁性部材 2 7 を従動側回転部材 2 8 の軸受として機能させることもできる。

[0043] ・上記図 2 に示す駆動伝達部 2 2 において、駆動側回転部材 2 3 の磁極部 2 3 a、磁性部材 2 4、従動側回転部材 2 5 の磁極部 2 5 a の数を適宜変更してもよい。また、図 5 に示す駆動伝達部 2 2 においても、従動側回転部材 2 8 の磁性部材 2 7、円盤磁極部材 2 9 の磁極部 2 9 a の数を適宜変更してもよい。この場合、駆動伝達部 2 2 に磁気減速を行わせるそれぞれの数の設定のみならず、増速又は等速伝達を行わせる数の設定を行ってもよい。

[0044] ・上記図 2 に示す駆動伝達部 2 2 は、駆動側回転部材 2 3 の磁極部 2 3 a、磁性部材 2 4、従動側回転部材 2 5 の磁極部 2 5 a を軸方向に対向させる構成としていた。また、図 5 に示す駆動伝達部 2 2 においても、駆動側回転部材 2 3 の磁極部 2 3 a、磁性部材 2 7 を有する従動側回転部材 2 8、円盤磁極部材 2 9 の磁極部 2 9 a を軸方向に対向させる構成としていた。これを、径方向に対向させる構成としてもよい。また、軸方向と径方向とを混在させた対向構成としてもよい。

[0045] ・駆動システム 1 0 は、冷凍サイクル装置 1 1 の冷媒循環流路の冷媒の流量を調整する弁装置 1 2 を駆動制御するものであったが、これ以外の装置に適用してもよい。適用する装置によっては、隔壁部材 2 6 を適宜省略してもよい。

[0046] 本明細書における記述「A 及び B の少なくとも 1 つ」は、「A のみ、または、B のみ、または、A と B の両方」を意味するものとして理解されたい。

本開示は、実施例に準拠して記述されたが、本開示は当該実施例や構造に

限定されるものではないと理解される。本開示は、様々な変形例や均等範囲内の変形をも包含する。加えて、様々な組み合わせや形態、さらには、それらに一要素のみ、それ以上、あるいはそれ以下、を含む他の組み合わせや形態をも、本開示の範疇や思想範囲に入るものである。

請求の範囲

- [請求項1] 駆動装置（20）の制御装置（30）であって、
前記駆動装置（20）は、モータ部（21）と、互いに磁気連結する駆動側回転部材（23）及び従動側回転部材（25，29）を有する駆動伝達部（22）とを含み、
前記駆動装置（20）は、前記モータ部の駆動に基づく前記駆動側回転部材の回転に伴い前記従動側回転部材が連回りして負荷（12）に駆動力を伝達するように構成されており、
前記制御装置（30）は、前記駆動装置（20）における前記モータ部の駆動を制御するように構成されており、
前記制御装置（30）は、
前記モータ部の負荷電流（ I_m ）を検出する電流検出部（31）と、
前記電流検出部にて検出した前記負荷電流に基づき、前記駆動側回転部材に対する前記従動側回転部材の位相ずれ量（ $d\theta$ ）を検出する位相検出部（32）と、
を備え、
前記制御装置（30）は、前記駆動側回転部材の目標位置を標準位置（ $R\theta_a$ ）から前記位相ずれ量に基づいた進み側に設定して前記モータ部の駆動制御を行う、駆動装置の制御装置。
- [請求項2] 前記位相ずれ量を加味する前記モータ部の駆動制御により前記モータ部が停止した際、前記駆動側回転部材を前記標準位置側に戻す戻し制御を行う、請求項1に記載の駆動装置の制御装置。
- [請求項3] 前記位相ずれ量が許容閾値（ $Th1$ ， $Th2$ ）を超える場合、前記駆動伝達部の前記駆動側回転部材と前記従動側回転部材との脱調リスクを伴う異常が生じ得るとする異常判定を行う、請求項1又は請求項2に記載の駆動装置の制御装置。
- [請求項4] 前記異常判定にて異常が生じた旨の異常報知として周囲装置（13）

）に異常信号を出力する、請求項 3 に記載の駆動装置の制御装置。

[請求項5] 前記位相検出部は、更に前記モータ部のコギングトルクを加味して前記位相ずれ量を検出する、請求項 1 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載の駆動装置の制御装置。

[請求項6] 前記位相検出部は、更に周囲温度を加味して前記位相ずれ量を検出する、請求項 1 から請求項 5 のいずれか 1 項に記載の駆動装置の制御装置。

[請求項7] 前記駆動装置（20）が制御対象であり、
前記駆動装置（20）は、前記モータ部及び前記駆動側回転部材の配置される領域（A2）と、前記従動側回転部材の配置される領域（A1）とを仕切る隔壁部材（26）を有する、請求項 1 から請求項 6 のいずれか 1 項に記載の駆動装置の制御装置。

[請求項8] 前記駆動装置（20）が制御対象であり、
前記駆動装置（20）は、前記駆動側回転部材から前記従動側回転部材への駆動伝達過程で減速される磁気減速部として構成された前記駆動伝達部を有する、請求項 1 から請求項 7 のいずれか 1 項に記載の駆動装置の制御装置。

[請求項9] モータ部（21）と、互いに磁気連結する駆動側回転部材（23）及び従動側回転部材（25，29）を有する駆動伝達部（22）とを含み、前記モータ部の駆動に基づく前記駆動側回転部材の回転に伴い前記従動側回転部材が連回りして負荷（12）に駆動力を伝達するように構成される駆動装置（20）と、

前記駆動装置における前記モータ部の駆動を制御する制御装置（30）と

を備える駆動システム（10）であって、

前記制御装置は、

前記モータ部の負荷電流（Im）を検出する電流検出部（31）と

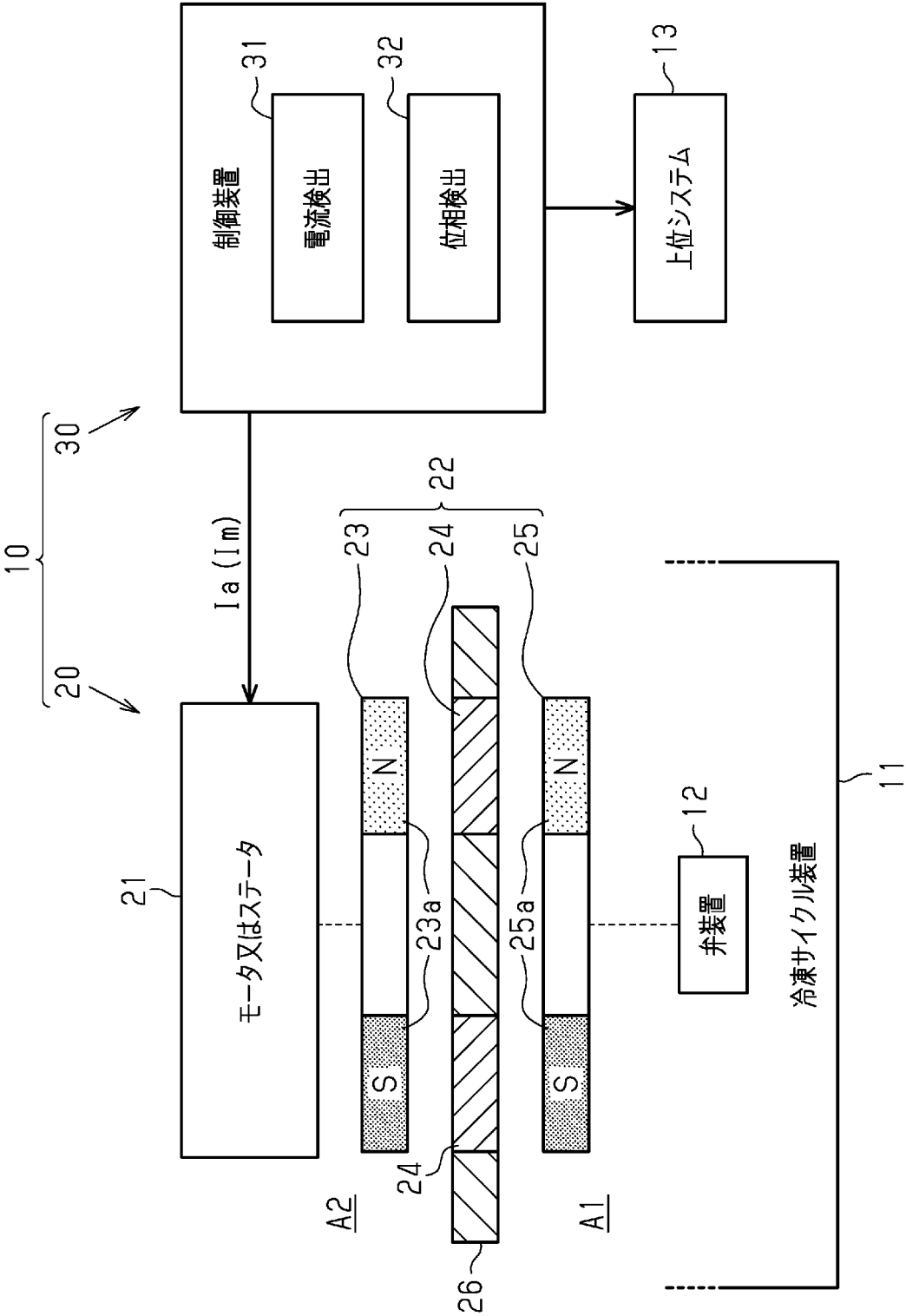
、

前記電流検出部にて検出した前記負荷電流に基づき、前記駆動側回転部材に対する前記従動側回転部材の位相ずれ量 ($d\theta$) を検出する位相検出部 (32) と、

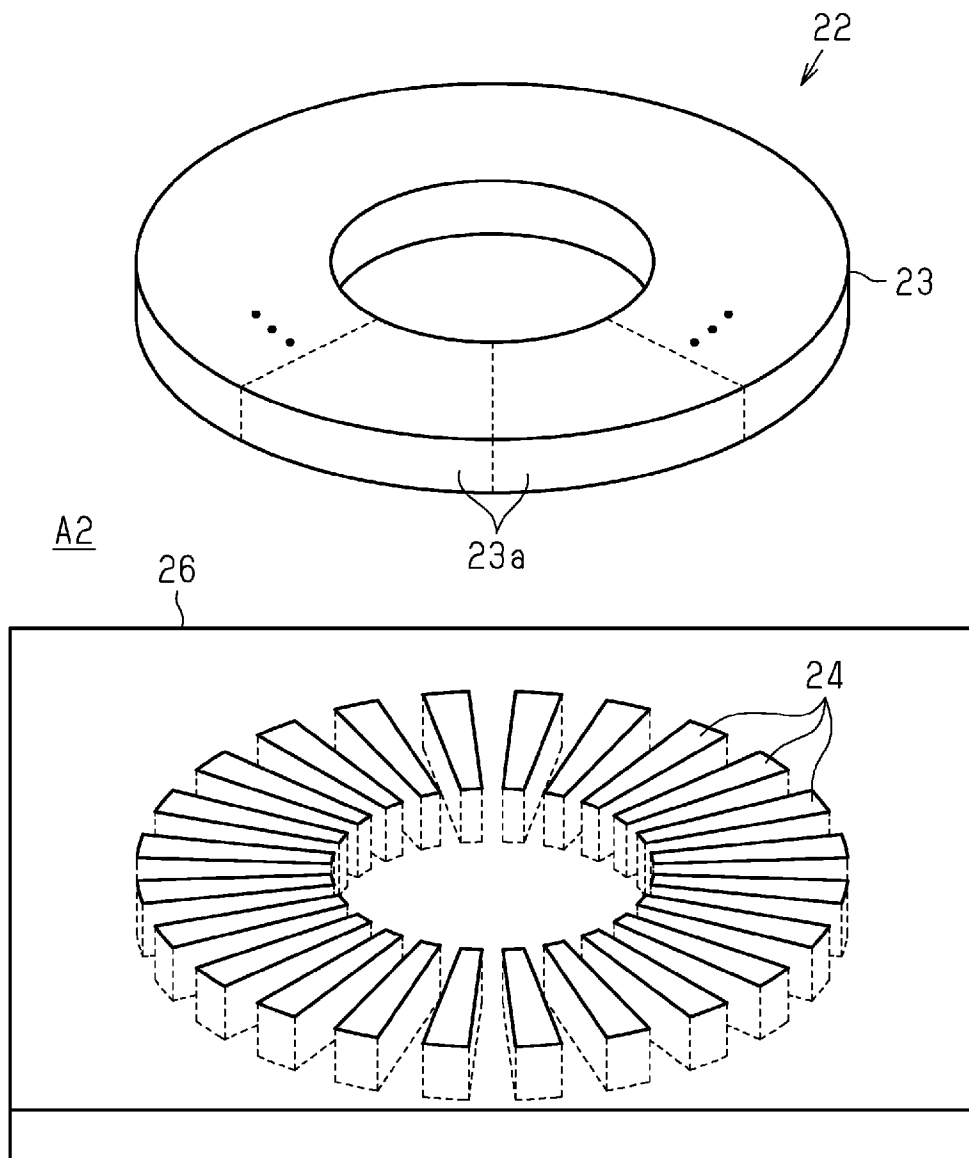
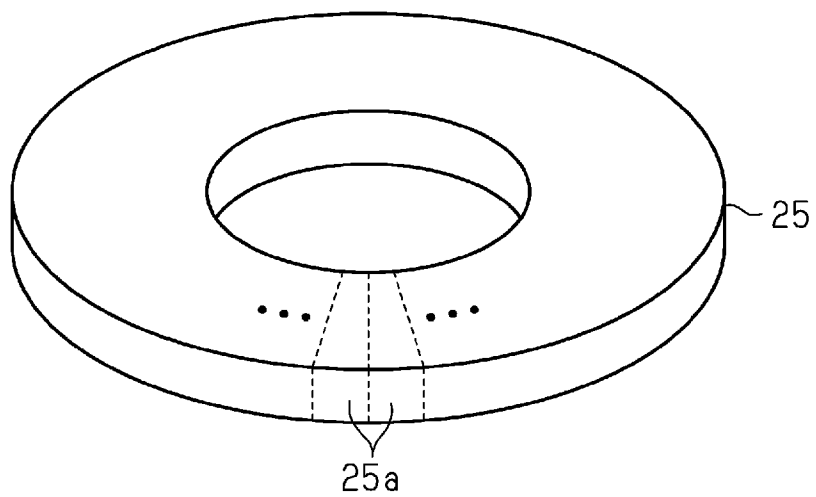
を備え、

前記制御装置 (30) は、前記駆動側回転部材の目標位置を標準位置 ($R\theta a$) から前記位相ずれ量に基づいた進み側に設定して前記駆動装置の前記モータ部の駆動制御を行う、駆動システム。

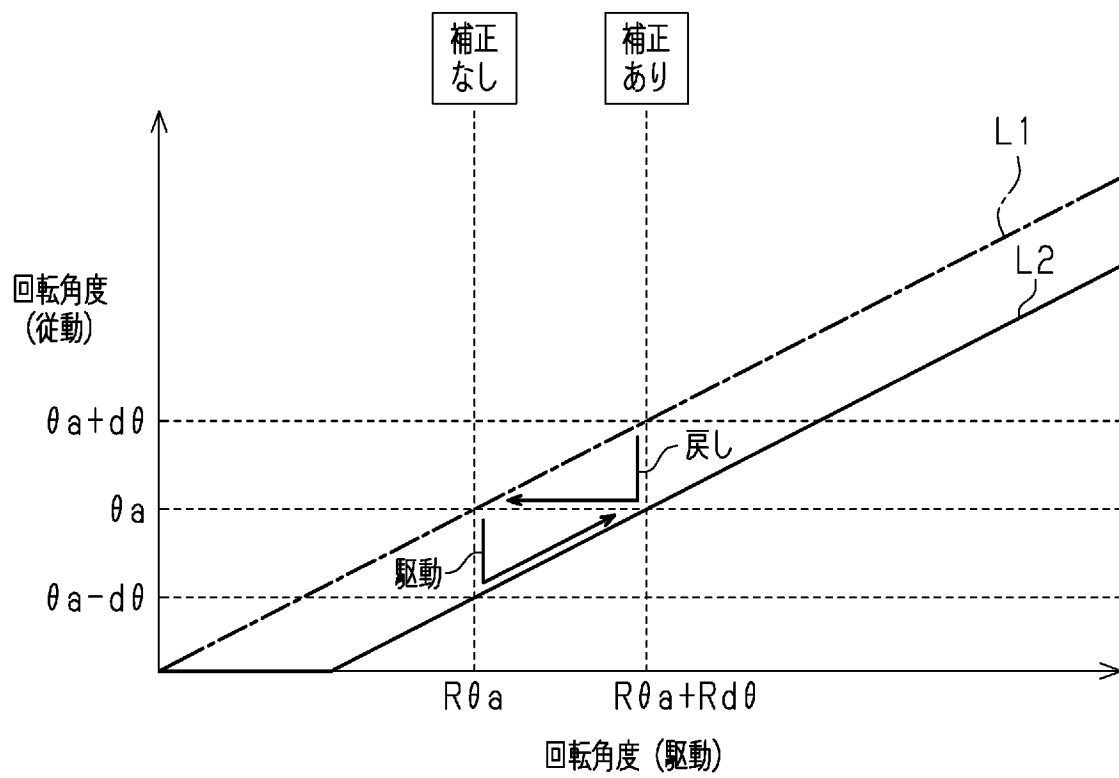
[図1]



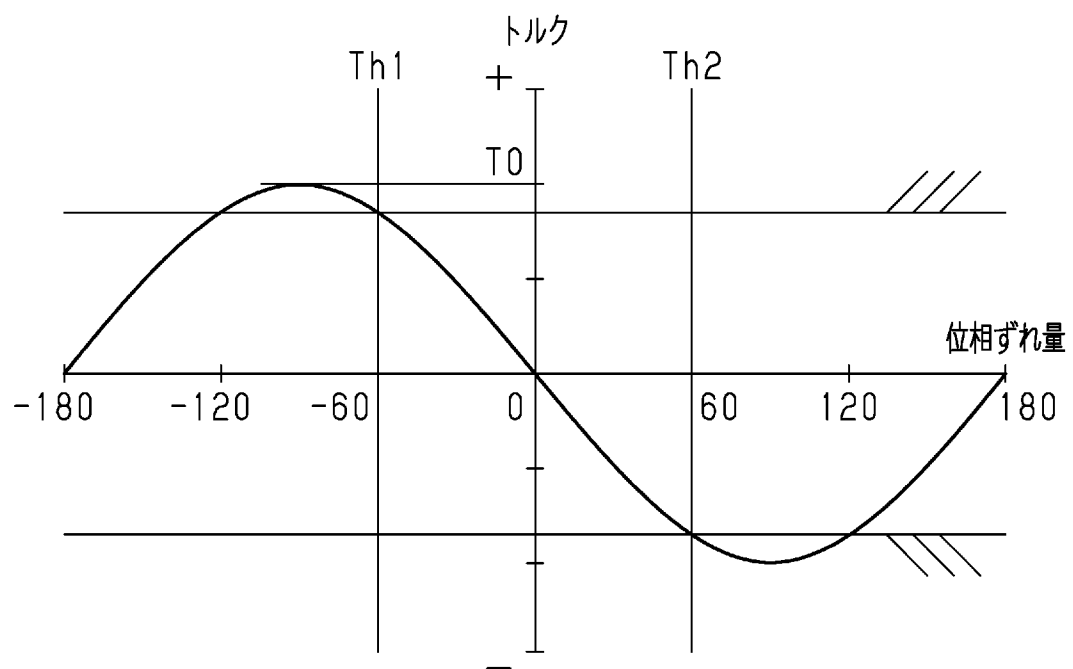
[図2]

A1

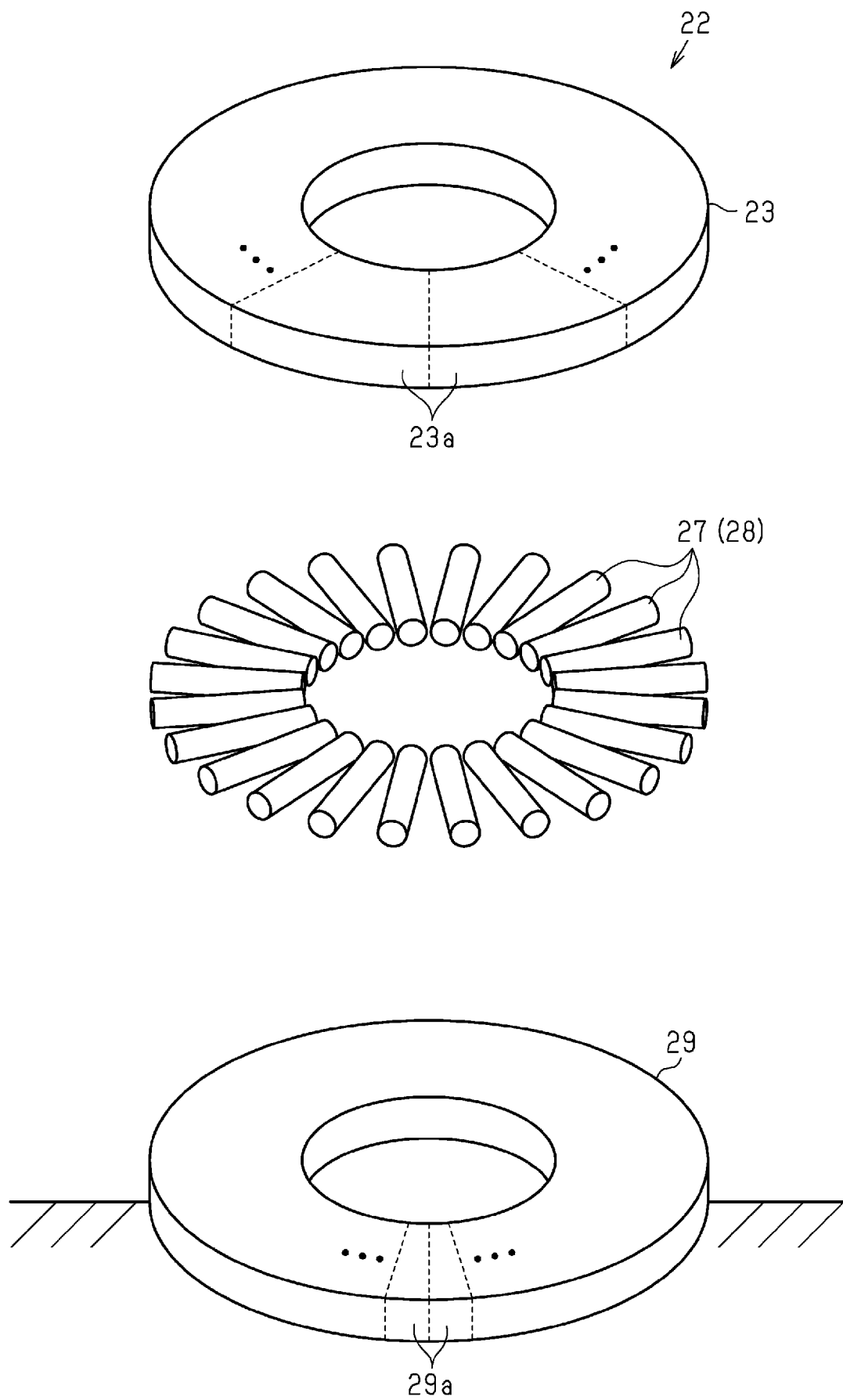
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/019954

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**F16H 49/00**(2006.01)i; **H02P 6/08**(2016.01)i

FI: F16H49/00 A; H02P6/08

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)

F16H49/00; H02P6/08

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 1971-2022
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2022
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

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.
Y	JP 2005-224041 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD) 18 August 2005 (2005-08-18) paragraphs [0024]-[0041], fig. 1-5	1-9
Y	JP 2006-78095 A (HITACHI HOME & LIFE SOLUTIONS INC) 23 March 2006 (2006-03-23) paragraphs [0026]-[0045], fig. 1-2	1-9
Y	JP 2013-44361 A (KOBE STEEL LTD) 04 March 2013 (2013-03-04) paragraphs [0015]-[0025], fig. 1-5	8
A	JP 2013-518226 A (TSINGHUA UNIVERSITY) 20 May 2013 (2013-05-20) paragraphs [0029]-[0049], fig. 1-4	1-9



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

13 July 2022

Date of mailing of the international search report

26 July 2022

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
 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/JP2022/019954

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2005-224041	A	18 August 2005	(Family: none)	
JP	2006-78095	A	23 March 2006	KR 10-2006-0053131 A fig. 1-2	
JP	2013-44361	A	04 March 2013	(Family: none)	
JP	2013-518226	A	20 May 2013	US 2013/0057098 A1 paragraphs [0032]-[0051], fig. 1-4 CN 101800464 A paragraphs [0035]-[0053], fig. 1-4 KR 10-2012-0114363 A paragraphs [0028]-[0047], fig. 1-4	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） F16H 49/00(2006.01)i; H02P 6/08(2016.01)i FI: F16H49/00 A; H02P6/08										
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）） F16H49/00; H02P6/08 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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2022年</td> </tr> </table> 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）			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2022年	日本国実用新案登録公報	1996-2022年	日本国登録実用新案公報	1994-2022年
日本国実用新案公報	1922-1996年									
日本国公開実用新案公報	1971-2022年									
日本国実用新案登録公報	1996-2022年									
日本国登録実用新案公報	1994-2022年									
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								
Y	JP 2005-224041 A（三菱重工業株式会社）18.08.2005（2005 - 08 - 18） 段落[0024]-[0041], 図1-5	1-9								
Y	JP 2006-78095 A（日立ホーム・アンド・ライフ・ソリューション株式会社） 23.03.2006（2006 - 03 - 23） 段落[0026]-[0045], 図1-2	1-9								
Y	JP 2013-44361 A（株式会社神戸製鋼所）04.03.2013（2013 - 03 - 04） 段落[0015]-[0025], 図1-5	8								
A	JP 2013-518226 A（チンファダーシェイ）20.05.2013（2013 - 05 - 20） 段落[0029]-[0049], 図1-4	1-9								
☐ 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 13.07.2022		国際調査報告の発送日 26.07.2022								
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） 鷺巣 直哉 3J 1776 電話番号 03-3581-1101 内線 3328								

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/JP2022/019954

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2005-224041	A	18.08.2005	(ファミリーなし)	
JP	2006-78095	A	23.03.2006	KR 10-2006-0053131	A
				図1-2	
JP	2013-44361	A	04.03.2013	(ファミリーなし)	
JP	2013-518226	A	20.05.2013	US 2013/0057098	A1
				段落[0032]-[0051], 図1-4	
				CN 101800464	A
				段落[0035]-[0053], 図1-4	
				KR 10-2012-0114363	A
				段落[0028]-[0047], 図1-4	