

(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
2019年1月17日(17.01.2019)



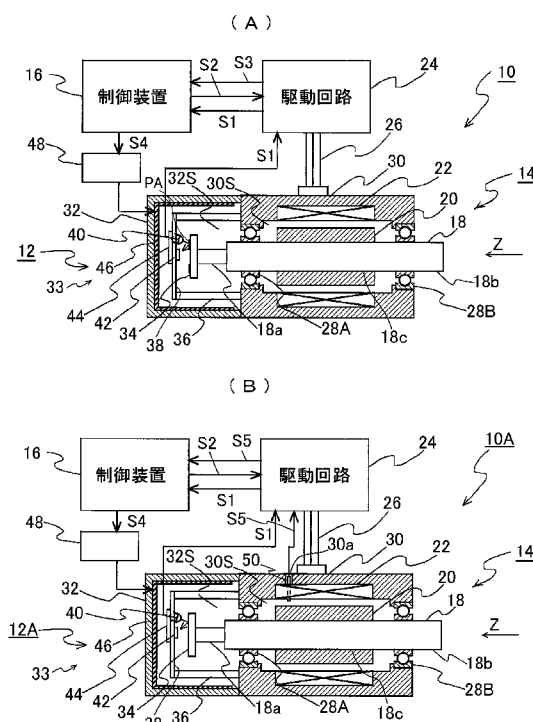
(10) 国際公開番号

WO 2019/013206 A1

- (51) 国際特許分類:
G01D 5/245 (2006.01) G01D 5/347 (2006.01)
G01D 5/244 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/026034
- (22) 国際出願日: 2018年7月10日(10.07.2018)
- (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 2017-137860 2017年7月14日(14.07.2017) JP
- (71) 出願人: 株式会社ニコン (NIKON CORPORATION) [JP/JP]; 〒1086290 東京都港区港南二丁目15番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 大野 康(OHNO Kou); 〒1086290 東京都港区港南二丁目15番3号 株式会社ニコン内 Tokyo (JP). 岸田 博幸(KISHIDA Hiroyuki); 〒1086290 東京都港区港南二丁目15番3号 株式会社ニコン内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 大森 聡(OMORI Satoshi); 〒3380832 埼玉県さいたま市桜区西堀4丁目11番7号 627 大森特許事務所 Saitama (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, JO, JP, KE, KG, KH,

(54) Title: ENCODER AND DRIVE DEVICE

(54) 発明の名称: エンコーダ及び駆動装置



16 Control device

24 Drive circuit

(57) Abstract: Provided is an encoder which detects rotation information pertaining to a first rotary shaft, the encoder being equipped with: a first detector for detecting a pattern provided to the first rotary shaft; a first housing case for housing the first detector and the pattern provided to the first rotary shaft; a second housing case for housing at least a portion of the shaft part of the first rotary shaft that differs from the portion of the first rotary shaft to which the pattern is provided; and an adjustment mechanism for increasing the air pressure and/or the temperature within the first housing case so as



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：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

to be higher than the air pressure and/or the temperature within the second housing case. It is thus possible to prevent or suppress high-humidity air from flowing into the encoder from the motor side and prevent or suppress the occurrence of condensation within the encoder.

(57) 要約：第1回転軸の回転情報を検出するエンコーダであって、前記第1回転軸に設けられたパターンを検出する第1検出器と、前記第1回転軸に設けられたパターン及び前記第1検出器を収容する第1収容ケースと、前記第1回転軸のうち、前記パターンが設けられた部分とは異なる軸部の少なくとも一部を収容する第2収容ケースと、前記第1収容ケース内の気圧と温度との少なくとも一方を前記第2収容ケース内の気圧と温度との少なくとも一方よりも高くする調整機構と、を備える。モータ側からエンコーダへの高湿度の空気の流入を防止又は抑制して、エンコーダ内での結露の発生を防止又は抑制できる。

明 細 書

発明の名称： エンコーダ及び駆動装置

技術分野

[0001] 本発明は、エンコーダ及びエンコーダを備えた駆動装置に関する。

背景技術

[0002] 産業用ロボット又は工作機械等の駆動部に用いられるモータの回転角の制御を高精度に行うために、モータの回転軸にはエンコーダ（例えばロータリーエンコーダ）が取り付けられている。そして、モータの制御は、エンコーダの検出結果に基づいて行われている。モータは、一般にコイルからの熱を排熱するために、樹脂で覆われている。その樹脂は、モータの停止時に空気中の水分を吸収（吸湿）し、運転時に樹脂中の水分を放出する。そのため、モータの運転時には、コイルが急速に昇温し、モータの樹脂も高温になり、樹脂に含まれていた水分が空気中に放出され、放出された水蒸気がエンコーダ側にも流れることになる。このとき、エンコーダはまだ加熱されていないため、その水蒸気がエンコーダ内で結露する恐れがあった。このような結露を防止するために、エンコーダ内に吸湿剤を配置することが提案されている（例えば、引用文献 1 参照）。

[0003] 最近では、エンコーダが取り付けられたモータはより様々な環境下で使用されるようになっており、さらにエンコーダの検出精度を常に高精度に維持することも求められている。このため、エンコーダ内での結露の防止、又は結露の抑制をより効果的に行うことが求められている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開 2 0 1 7 - 1 5 5 2 1 号公報

発明の概要

[0005] 本発明の第 1 の態様によれば、第 1 回転軸の回転情報を検出するエンコーダであって、その第 1 回転軸に設けられたパターンを検出する第 1 検出器と

、その第1回転軸に設けられたパターン及びその第1検出器を収容する第1収容ケースと、その第1回転軸のうち、そのパターンが設けられた部分とは異なる軸部の少なくとも一部を収容する第2収容ケースと、その第1収容ケース内の気圧と温度との少なくとも一方をその第2収容ケース内の気圧と温度との少なくとも一方よりも高くする調整機構と、を備えるエンコーダが提供される。

[0006] 第2の態様によれば、第1の態様のエンコーダと、その第1回転軸を駆動するモータ部と、そのエンコーダの検出結果を用いてそのモータ部を制御する制御部と、を備える駆動装置が提供される。

第3の態様によれば、第1回転軸の回転情報を検出する第1エンコーダと、その第1エンコーダを収容する第1収容ケースと、その第1回転軸を駆動するモータ部と、そのモータ部を収容する第2収容ケースと、そのモータ部の運転を開始してからそのモータ部の温度が飽和するまでの間、その第1収容ケース内の気圧と温度との少なくとも一方と、その第2収容ケース内の気圧と温度との少なくとも一方とを互いに等しく、もしくはその第1収容ケース内の気圧と温度との少なくとも一方をその第2収容ケース内の気圧と温度との少なくとも一方よりも高く調整する調整機構と、を備える駆動装置が提供される。

図面の簡単な説明

[0007] [図1] (A) は本発明の第1の実施形態に係る駆動装置を示す断面図、(B) は第1変形例の駆動装置を示す断面図である。

[図2] (A) は第2変形例の駆動装置を示す断面図、(B) は第2の実施形態に係る駆動装置を示す断面図である。

[図3] (A) は第2の実施形態の変形例の駆動装置を示す断面図、(B) は第3の実施形態に係る駆動装置を示す断面図である。

[図4] (A) は第4の実施形態に係る駆動装置を示す断面図、(B) はその変形例の駆動装置を示す断面図である。

[図5] (A) は第5の実施形態に係る駆動装置を示す断面図、(B) は第6の

実施形態に係る駆動装置を示す断面図である。

[図6]第7の実施形態に係る駆動装置を示す断面図である。

[図7]第8の実施形態に係る駆動装置を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0008] 以下、第1の実施形態につき図1（A）を参照して説明する。

図1（A）は、本実施形態に係る駆動装置10の概略構成を示す。図1（A）において、駆動装置10は、エンコーダ部12と、モータ部14と、エンコーダ部12の検出結果に基づいてモータ部14の動作を制御する制御装置16とを備えている。モータ部14は、互いに対向する2つの開口が形成された箱状のモータケース30と、モータケース30に形成された2つの開口の側面部（内側面）に設けられた1対の回転軸受28A及び28Bと、この1対の回転軸受28A及び28Bを介して回転可能に支持された細長い棒状の回転軸18と、回転軸18の中央の軸部18cの外面に装着された複数のマグネット20と、マグネット20を囲むようにモータケース30の内面に配置された複数のコイル22と、コイル22に複数の信号ライン26を介して接続された駆動回路24とを有する。マグネット20及びコイル22の少なくとも一部は合成樹脂等の樹脂（不図示）によって覆われ、モータ部14の停止中には、その樹脂は周囲の空気中の水分を吸収し、モータ部14の運転中（コイル22に電流を供給する期間）には、その樹脂は水分を周囲の空気中に放出する。以下では、回転軸18の中心軸に平行にZ軸を取って説明する。回転軸18はZ軸に平行な軸の回りに回転可能である。

[0009] 一例として、モータ部14は3相交流モータであるが、モータ部14としては直流モータ等も使用できる。本実施形態では、回転軸18の軸部18cの一部、マグネット20、及びコイル22はモータケース30内に収容されている。一方、回転軸18の軸部18cよりも細い+Z方向の一端部18a及び軸部18cと同じ外径の-Z方向の他端部18bはそれぞれモータケース30の+Z方向及び-Z方向の側面の外側に突き出ている。

[0010] また、エンコーダ部12は、回転軸18の一端部側に配置される。エンコ

ーダ部 12 は、回転軸 18 の一端部 18a の先端に取り付けられて、回転方向の位置を検出するための反射型のパターン PA（以下、回転型の検出パターンとも称する）が形成された円板状の回転板 34 と、回転板 34 のパターン PA に検出光を照射する光源 40 と、パターン PA からの反射光を受光する受光素子 42 と、受光素子 42 の検出信号を処理して回転板 34（及び回転軸 18）の回転方向の位置（角度及び／又は角速度）の情報（以下、エンコード情報という）S1 を求める処理回路 44 とを含む検出部 33 を有する。エンコード情報 S1 は、駆動回路 24 及び制御装置 16 に供給される。回転板 34 は、回転型のスケール又はディスクとも呼ぶことができる。なお、回転板 34 に形成される検出パターン PA は、アブソリュート型又はインクリメンタル型等のどのようなパターンであってもよい。また、回転板 34 は反射型であるが、回転板 34 には透過型のパターンが形成されていてもよい。

[0011] 制御装置 16 は、回転軸 18 の目標回転角及び／又は目標回転速度の情報と、エンコード情報 S1 とを用いて回転軸 18 の回転角等の情報を含む回転指令情報 S2 を生成し、その回転指令情報 S2 を駆動回路 24 に供給する。駆動回路 24 は、回転指令情報 S2 及びエンコード情報 S1 を用いて、コイル 22 に供給する電流を調整して回転軸 18 の回転角及び／又は回転速度を制御する。さらに、駆動回路 24 は、コイル 22 に供給する電流値を含む電流情報 S3 を制御装置 16 に供給する。

[0012] モータケース 30 の＋Z 方向の端面に複数の支持部材 36 を介して平板状の基板 38 が支持され、基板 38 に光源 40、受光素子 42、及び処理回路 44 が取り付けられている。また、モータケース 30 の＋Z 方向の端面に、回転軸 18 の一端部 18a、検出部 33、基板 38、及び支持部材 36 を覆う（収容する）ように、箱状のエンコードケース 32 が気密状態で取り付けられている。さらに、エンコードケース 32 の内面のほぼ全面に、可撓性を持つシート状のヒータ 46 が設けられている。ヒータ 46 は、一例として、可撓性及び耐熱性を有する絶縁体（例えばシリコンゴムなど）の 2 枚のシー

トの間に金属等のシート状の発熱体を挟んで構成されている。制御装置 16 が加熱量を示す加熱指令情報 S 4 を電源部 48 に供給し、それに応じて電源部 48 がヒータ 46 に供給する電流を制御することで、ヒータ 46 の温度が制御される。エンコーダケース 32、検出部 33、基板 38、ヒータ 46、及び電源部 48 を含んでエンコーダ部 12 が構成されている。本実施形態では、モータケース 30 に対してエンコーダケース 32 は隣接しており、モータケース 30 内の空間 30 S と、エンコーダケース 32 内の空間 32 S とは、回転軸受 28 A 内の隙間を介してわずかに連通している。また、空間 32 S は回転軸受 28 B 内の隙間を介して外気とわずかに連通している。なお、モータケース 30 とエンコーダケース 32 とは離れていてもよい。

[0013] 本実施形態の駆動装置 10 の動作の一例につき説明する。まず、エンコーダ部 12 の処理回路 44 は、所定の周期で求めた回転板 34（及び回転軸 18）の角度等のエンコーダ情報 S 1 を駆動回路 24 及び制御装置 16 に供給する。そして、制御装置 16 が、エンコーダ情報 S 1 等を用いて生成した回転指令情報 S 2 をモータ部 14 の駆動回路 24 に供給し、それに応じて駆動回路 24 がコイル 22 に供給する電流値を制御する。この動作によって回転軸 18 の回転角等が目標値に制御される。

[0014] また、駆動回路 24 は、所定の周期で、コイル 22 に供給する電流値を含む電流情報 S 3 を制御装置 16 に供給する。予め、モータ部 14 のコイル 22 に流れる電流を経過時間に応じて積算した値（積分値）と、モータケース 30 内の空間 30 S の温度との関係を示す関数（以下、第 1 温度関数という）と、エンコーダケース 32 内のヒータ 46 に流す電流を積算した値と、エンコーダケース 32 内の空間 32 S の温度との関係を示す関数（以下、第 2 温度関数という）とが求められており、その第 1 及び第 2 温度関数が制御装置 16 内の記憶部に記憶されている。制御装置 16 は、駆動回路 24 から供給される電流情報 S 3 を用いて、コイル 22 に流れる電流を積算した値を求め、この値とその温度関数とから空間 30 S の温度 T 30 を予測する。そして、制御装置 16 は、ヒータ 46 に流れる電流（加熱量）の積算値からその

第2温度関数を用いて予測される空間32Sの温度T32がその温度T30よりも大きくなるように、電源部48に加熱指令情報S4を供給して、ヒータ46の加熱量を制御する。

[0015] これによって、エンコーダケース32内の空間32Sの温度はモータケース30内の空間30Sの温度よりも高くなり、熱膨張によって、空間32S内の気圧は、空間30S内の気圧よりも高くなる。そして、空間32Sの気体（空気）は、回転軸受28Aを介して空間30Sに流入し、空間30Sの気体は回転軸受28Bを介して外部（外気）に流出する。このため、モータ部14の運転中にモータ部14の樹脂から水蒸気が発生しても、その水蒸気を含む空気（高湿度の空気）はエンコーダケース32内にほとんど流入しないため、エンコーダケース32内で結露が生じる恐れはなくなる。また、エンコーダケース32内に高湿度の空気がわずかに流入しても、ヒータ46によってエンコーダケース32内の空間30Sの温度が高くなり、エンコーダケース32内の検出部33の構成部材（回転板34、光源40、受光素子42）の表面の温度が露点よりも高くなるため、エンコーダケース32内で結露が生じる恐れはさらに小さくなる。したがって、モータ部14の運転を継続しても、エンコーダケース32内で結露が生じないため、エンコーダ部12によって常に高精度に回転板34（回転軸18）の回転角等を検出でき、この検出結果を用いてモータ部14によって回転軸18の回転を高精度に制御できる。

[0016] なお、制御装置16は、モータ部14の運転によって、エンコーダケース32内の検出部33の各構成部材の表面の温度が露点よりも高くなり、ヒータ46を加熱する必要がなくなったと判断できる場合には、電源部48にヒータ46に供給する電流をオフにする指令情報を供給してもよい。

言い換えると、電源を投入した後、モータ46の温度が一定の温度に落ち着くまでの間、またはモータ部14の運転開始後、モータ46の温度が上昇し、モータ46の温度が飽和状態（定常）になるまでの間は、電源部48にヒータ46に電流を供給する指令情報が供給される。

[0017] 上述のように本実施形態の回転軸 18 の回転情報（エンコーダ情報 S 1）を検出するエンコーダ部 12 は、回転軸 18 の一端部 18 a 側に配置され、回転軸 18 に設けられたパターン P A を検出する検出部 33（以下、第 1 検出器ともいう）と、パターン P A 及び検出部 33 を収容するエンコーダケース 32（以下、第 1 収容ケースともいう）と、回転軸 18 の一端部 18 a とは異なる軸部 18 c の少なくとも一部を収容するモータケース 30（以下、第 2 収容ケースともいう）と、エンコーダケース 32 内の空間の温度と気圧との少なくとも一方をモータケース 30 内の空間の温度と気圧との少なくとも一方よりも高くする調整機構としてのヒータ 46 とを備えている。

[0018] エンコーダ部 12 によれば、ヒータ 46 でエンコーダケース 32 内の空気を加熱して、その気圧をモータケース 30 内の気圧よりも高くすることで、モータケース 30 内の高湿度の気体がエンコーダケース 32 内に流入しない。また、ヒータ 46 の加熱によって、エンコーダケース 32 内の検出部 33 の表面の温度を露点よりも高くできるため、エンコーダケース 32 内での結露を防止できる。このため、エンコーダ部 12 によって常に高精度に回転軸 18 の回転情報を検出できる。

また、その調整機構は、モータ部 14 の運転を開始してからモータ部 14 の温度が飽和するまでの間、エンコーダケース 32 内の空間の温度と気圧との少なくとも一方をモータケース 30 内の空間の温度と気圧との少なくとも一方よりも高くしてもよい。

[0019] 次に、上述の実施形態の変形例及び他の実施形態につき説明する。なお、以下で参照する図 1（B）～図 7 において、図 1（A）に対応する部分には同一又は類似の符号を付してその詳細な説明を省略する。ただし、図 1（B）～図 6 では図 1（A）のパターン P A の図示を省略している。

まず、上述の実施形態では検出部 33 として反射型又は透過型の光学式の検出器が使用されている。その他に、検出部として磁気方式又は静電容量方式等の検出器を使用してもよい。さらに、検出部 33 は回転板 34 を有するが、回転軸 18 の一端部 18 a 等を回転板として使用してもよい。すなわち

、その一端部 18 a の表面に回転方向の位置を示す着磁パターン又は反射パターン等を形成しておき、その回転情報を磁気センサ又は受光素子等を含む検出部で検出してもよい。また、スケール（回転板 34）の取付位置としては、回転軸 18 の一端部 18 a 以外の位置、例えば、他端部 18 b、又は一端部 18 a 及び他端部 18 b から離れた位置でも良い。

[0020] また、上述の実施形態では、ヒータ 46 はエンコーダケース 32 の内面に設けられているが、シート状のヒータ 46 をエンコーダケース 32 の外面に貼着し、その外面からエンコーダケース 32 内の空気の温度を高くしてもよい。さらに、ヒータ 46 の代わりに、エンコーダケース 32 内に赤外線ヒータを設置し、この赤外線ヒータでエンコーダケース 32 内の空気の温度を高くしてもよい。また、その赤外線ヒータをエンコーダケース 32 の外部に設置し、外部からエンコーダケース 32 及びその内部の空気の温度を高めるようにしてもよい。

[0021] また、制御装置 16 は、空間 32 S の温度と、空間 30 S の温度とが実質的に同じになるように、ヒータ 46 の加熱量を制御しても良い。実質的に同じとは、例えばモータケース 30 内からエンコーダケース 32 内に気体が侵入しない程度であれば、それらの温度が完全に一致していなくても良いことを意味する。この構成によれば、空間 30 S の気体が軸受 28 A を介して空間 32 S に流入することを抑制することができる。

[0022] また、上述の実施形態ではモータ部 14 のコイル 22 に供給する電流からモータケース 30 内の空間の温度を予測しているが、図 1（B）の第 1 変形例の駆動装置 10 A のエンコーダ部 12 A で示すように、モータケース 30 内の空間の温度を温度センサ 50 で直接計測してもよい。図 1（B）において、モータケース 30 の側面に設けた貫通穴 30 a に、サーミスタ、熱電対、又は白金抵抗測温体等の温度センサ 50 が配置され、温度センサ 50 の測温部は、モータケース 30 内の空間 30 S に突き出ている。貫通穴 30 a の周囲は封止されている。この変形例では、温度センサ 50 で計測される空間 30 S の空気の温度を含む温度情報 S 5 が駆動回路 24 及び制御装置 16 に

供給され、制御装置 16 では、その温度情報 S5 を用いて、エンコーダケース 32 内の空間 32 S の温度が空間 30 S の温度よりも高くなるように、加熱指令情報 S4 を電源部 48 に出力する。このため、より正確に空間 32 S の温度を空間 30 S の温度よりも高く制御することができ、より確実にエンコーダケース 32 内での結露を防止できる。

[0023] なお、この変形例において、さらにエンコーダケース 32 内の空間 32 S の温度を検出する温度センサ（不図示）を設けてもよい。この温度センサの計測結果を用いることで、より高精度に空間 32 S の温度を制御できる。

また、図 2（A）の第 2 変形例の駆動装置 10 B のエンコーダ部 12 B で示すように、モータケース 30 内の気圧を圧力計 52 A で直接計測してもよい。図 2（A）において、モータケース 30 の側面に設けた貫通穴 30 a を覆うように半導体方式又は歪みゲージ方式の圧力センサ等の圧力計 52 A が設置されている。圧力計 52 A で計測される空間 30 S の気圧を含む気圧情報 S6 が駆動回路 24 及び制御装置 16 に供給され、制御装置 16 では、その気圧情報 S6 を用いて、エンコーダケース 32 内の空間 32 S の気圧が空間 30 S の気圧よりも高くなるように、加熱指令情報 S4 を電源部 48 に出力する。このため、より正確に空間 32 S の気圧を空間 30 S の気圧よりも高く制御することができ、より確実に空間 30 S からの高湿度の空気の空間 32 S への流入を防止でき、エンコーダケース 32 内での結露をより確実に防止できる。

[0024] なお、この変形例において、点線で示すように、さらにエンコーダケース 32 の側面に設けた貫通穴 32 a を覆うように、空間 32 S の気圧を検出する圧力計 52 B を設けてもよい。圧力計 52 A 及び 52 B の計測結果を用いることで、より確実に空間 32 S の気圧を空間 30 S の気圧よりも高めることができる。

また、上述の第 1 の実施形態及びその第 1、第 2 の変形例において、モータケース 30 及びエンコーダケース 32 が設置される環境の気圧を外気圧、その環境の温度を外気温と呼ぶ場合、制御装置 16 は、エンコーダケース 3

2内の空間32Sの気圧又は温度が、それぞれ外気圧又は外気温よりも高くなるように制御してもよい。又は、空間32Sの気圧又は温度が、それぞれモータケース30内の空間30Sの気圧又は温度よりも高くなるように制御してもよい。

[0025] 次に、第2の実施形態につき図2（B）を参照して説明する。

本実施形態のエンコーダ部12Cを備える駆動装置10Cを示す図2（B）において、モータケース30の側面に、モータケース30内の空間30Sの気圧を計測する圧力計52Aが設けられ、圧力計52Aの気圧情報S6が駆動回路24及び制御装置16に供給されている。また、エンコーダケース32にはヒータは設けられていない。その代わりに、配管54を介してエンコーダケース32内の空間32Sに気体（空気、窒素等の不活性ガス）を供給して、空間32Sの気圧を高くできる加圧装置56が設けられている。制御装置16は、気圧情報S6に含まれる空間30Sの気圧よりも高い気圧の設定値の情報を含む加圧指令情報S4Aを加圧装置56に供給する。これに応じて、加圧装置56は、空間32Sの気圧が空間30Sの気圧よりも高くなるように空間32Sに気体を供給する。

[0026] この他の構成は第1の実施形態と同様である。本実施形態によれば、空間32Sの気圧を空間30Sの気圧よりも高くする調整機構として加圧装置56が設けられている。このため、より確実に空間30Sからの高湿度の空気の空間32Sへの流入を防止でき、エンコーダケース32内での結露をより確実に防止できる。

なお、図3（A）の変形例の駆動装置10Dのエンコーダ部12Dで示すように、さらにエンコーダケース32の側面に空間32Sの気圧を検出する圧力計52Bを設け、圧力計52Bで計測される空間32Sの気圧の情報を含む気圧情報S6Aを駆動回路24及び制御装置16に供給してもよい。圧力計52A及び52Bの計測結果を用いて加圧装置56を作動させることで、より確実に空間32Sの気圧を空間30Sの気圧よりも高めることができる。

また、上述の第２の実施形態及びその変形例において、制御装置１６は、エンコーダケース３２内の空間３２Ｓの気圧又は温度が、それぞれ外気圧又は外気温よりも高くなるように制御してもよい。又は、空間３２Ｓの気圧又は温度が、それぞれモータケース３０内の空間３０Ｓの気圧又は温度よりも高くなるように制御してもよい。

[0027] 次に、第３の実施形態につき図３（Ｂ）を参照して説明する。

本実施形態のエンコーダ部１２Ｅを備える駆動装置１０Ｅを示す図３（Ｂ）において、モータケース３０及びエンコーダケース３２の側面に、それぞれ空間３０Ｓ及び３２Ｓの気圧を計測する圧力計５２Ａ，５２Ｂが設けられ、圧力計５２Ａ，５２Ｂの気圧情報Ｓ６，Ｓ６Ａが駆動回路２４及び制御装置１６に供給されている。配管５４Ａを介してモータケース３０内の空間３０Ｓの空気を排気して、空間３０Ｓの気圧を下げる減圧装置５８が設けられている。制御装置１６は、気圧情報Ｓ６に含まれる空間３０Ｓの気圧よりも、気圧情報Ｓ６Ａに含まれる空間３２Ｓの気圧が高くなるように、減圧指令情報Ｓ４Ｂを減圧装置５８に供給する。これに応じて、減圧装置５８は、空間３２Ｓの気圧が空間３０Ｓの気圧よりも高くなるように空間３０Ｓの空気を排気する。

[0028] この他の構成は第２の実施形態と同様である。本実施形態によれば、空間３２Ｓの気圧を空間３０Ｓの気圧よりも高くする調整機構として減圧装置５８が設けられている。このため、より確実に空間３０Ｓからの高湿度の空気の空間３２Ｓへの流入を防止でき、エンコーダケース３２内での結露をより確実に防止できる。なお、この実施形態において、圧力計５２Ｂを省略することも可能である。なお、上述の第１～第３の実施形態の調整機構を併用してもよい。

なお、上述の第２の実施形態又は第３の実施形態において、制御装置１６は、空間３２Ｓの気圧と、空間３０Ｓの気圧とが実質的に同じになるように、加圧装置５６による気体の供給量、あるいは減圧装置５８による空気の排気量を制御しても良い。実質的に同じとは、例えばモータケース３０内から

エンコーダケース 32 内に気体が侵入しない程度であれば、それらの気圧が完全に一致していなくても良いことを意味する。これらの構成によれば、空間 30 S の気体が軸受 28 A を介して空間 32 S に流入することを抑制することができる。

[0029] 次に、第 4 の実施形態につき図 4 (A) を参照して説明する。

本実施形態のエンコーダ部 12 F を備える駆動装置 10 F を示す図 4 (A) において、モータケース 30 A の断面形状は、エンコーダケース 32 の断面形状よりも大きく形成されている。また、エンコーダケース 32 内にはヒータは設けられておらず、エンコーダケース 32 及びモータケース 30 A には加圧装置及び減圧装置は連結されていない。

[0030] 本実施形態のモータケース 30 A のエンコーダケース 32 が設置された端面には、モータケース 30 A 内の空間 30 A S の空気を外部に流出させるための排気穴 30 A a が設けられている。この場合、空間 30 A S から矢印 A 1 で示すように回転軸受 28 A を介して空間 32 S に流入する空気の量よりも、空間 30 A S から矢印 A 2 で示すように排気穴 30 A a を介して外部に流出する空気の量が多くなるように、排気穴 30 A a の大きさが設定されている。

[0031] この他の構成は第 1 の実施形態と同様である。本実施形態によれば、空間 32 S の気圧を空間 30 A S の気圧よりも高くする調整機構として排気穴 30 A a が設けられている。このため、空間 30 A S からの高湿度の空気の空間 32 S への流入量は少なくなり、簡単な構成で、エンコーダケース 32 内での結露の発生を抑制できる。なお、本実施形態において、排気穴 30 A a をモータケース 30 A の複数箇所に設けてもよい。

[0032] なお、本実施形態において、上述の第 1 ～ 第 3 の実施形態の調整機構を併用してもよい。すなわち、エンコーダケース 32 内にヒータを設け、さらにエンコーダケース 32 に加圧装置を接続してもよい。または、エンコーダケース 32 内にヒータを設け、さらにモータケース 30 A に減圧装置を接続してもよい。または、エンコーダケース 32 に加圧装置を接続し、さらにモータ

タケース 30A に減圧装置を接続してもよい。

また、図 4 (B) の変形例で示すように、さらにエンコーダケース 32 の側面に空間 32S の空気を外部に流出させるための複数 (1 つでもよい) の排気穴 32b, 32c を設けてもよい。排気穴 32b, 32c の断面形状の面積の合計は、一例として排気穴 30Aa の断面形状の面積よりも小さく設定され、排気穴 32b, 32c から流出する気体の量は、排気穴 30Aa から流出する気体の量よりも少ない。この変形例では、空間 30AS から回転軸受 28A を介して空間 32AS に流入する高湿度の空気は、排気穴 32b, 32c から外部に排気されるため、エンコーダケース 32 内での結露をより確実に防止できる。

[0033] 次に、第 5 の実施形態につき図 5 (A) を参照して説明する。

本実施形態のエンコーダ部 12G を備える駆動装置 10G を示す図 5 (A) において、モータケース 30A には排気穴は設けられていない。また、エンコーダケース 32 の内部において、回転軸 18 の一端部 18a の回転板 34 に近い領域を囲むように円筒状の金属製の冷却部材 60 が配置され、冷却部材 60 は支持部材 36 に支持されている。冷却部材 60 の熱容量は回転板 34 の熱容量よりも大きく設定されている。これ以外の構成は、第 4 の実施形態と同様である。

[0034] 本実施形態のエンコーダ部 12G によれば、モータ部 14 のコイル 22 への通電による発熱の影響によってエンコーダケース 32 内の回転板 34 (スケール) の温度が所定温度だけ上昇しても、冷却部材 60 の温度はその所定温度ほどは上昇しない。このため、モータケース 30A 内の空間 30AS からエンコーダケース 32 内の空間 32S に高湿度の空気が流入した場合、その空気は冷却部材 60 と回転軸 18 の一端部 18a との間の空間を通過する際に、より温度の低い冷却部材 60 の表面で結露して、回転板 34 の表面での結露は抑制される。このため、エンコーダ部 12G によって高精度に回転軸 18 の回転情報を検出できる。この実施形態においても、上述の第 1 ~ 第 4 の実施形態の調整機構を併用してもよい。

[0035] 次に、第6の実施形態につき図5（B）を参照して説明する。

本実施形態のエンコーダ部12Hを備える駆動装置10Hを示す図5（B）において、エンコーダケース32の内部の基板38に防湿剤62が設けられている。そして、検出部33の処理回路44Aは、例えば防湿剤62の抵抗値を計測することによって、防湿剤62の湿度（水分）の吸収量を示す情報S7を求め、この情報S7を駆動回路24及び制御装置16に供給する。この他の構成は第1の実施形態と同様である。

[0036] 本実施形態のエンコーダ部12Hによれば、防湿剤62が効率的に湿度を吸収している期間では、エンコーダケース32内での結露の発生が防止できる。また、制御装置16は、防湿剤62の湿度の吸収量を示す情報S7から、防湿剤62の湿度の吸収作用が許容範囲より低下したかどうかを判定する。そして、防湿剤62の湿度の吸収作用が許容範囲より低下したときには、制御装置16は、加熱指令情報S4を電源部48に供給して、エンコーダケース32内のヒータ46を加熱させて、モータケース30内の空間30Sからエンコーダケース32内の空間32Sへの高湿度の空気の流入を抑制する。これによって、防湿剤62の吸湿作用が低下しても、エンコーダケース32内での結露の発生を防止できる。

[0037] また、上述の第6の実施形態において、制御装置16は、エンコーダケース32内の空間32Sの気圧又は温度が、それぞれ外気圧又は外気温よりも高くなるように制御してもよい。又は、空間32Sの気圧又は温度が、それぞれモータケース30内の空間30Sの気圧又は温度よりも高くなるように制御してもよい。

この実施形態においても、上述の第1～第4の実施形態の調整機構を併用してもよい。なお、この実施形態の防湿剤62を上述の第1～第5の実施形態で併用してもよい。

[0038] 次に、第7の実施形態につき図6を参照して説明する。本実施形態に係る駆動装置10Iの概略構成を示す図6において、駆動装置10Iは、いわゆるダブルエンコーダ型のエンコーダ部12Iと、モータ部14Aと、エンコ

ーダ部 121 の検出結果に基づいてモータ部 14A の動作を制御する制御装置 16 とを備えている。また、箱状のケース 30C の +Z 方向の端部を覆うように固定板 30F が固定されている。固定板 30F 及びケース 30C には、1 対の回転軸受 28A 及び 28B を介して回転可能に細長い棒状で内部に貫通穴 18Ac が形成された第 1 回転軸 18A が支持されている。さらに、第 1 回転軸 18A の内部に、第 1 回転軸 18 に比べて細長い棒状の第 2 回転軸 18B が配置されている。

[0039] また、ケース 30C の -Z 方向の端部がフランジ部 30D に固定され、フランジ部 30D の -Z 方向の面に円筒状の支持部材 30E 及び回転軸受 28D を介して減速機 66（速度変換部又は伝達部）が配置されている。第 1 回転軸 18A の一端部 18Aa の先端に設けられた支持部材 36A に、反射型で回転型の検出パターンが形成された第 1 回転板 34A が取り付けられ、第 2 回転軸 18B の一端部 18Ba に、反射型で回転型の検出パターンが形成された第 2 回転板 34B が取り付けられている。第 1 回転軸 18A の他端部 18Ab に減速機 66 の入力軸が連結され、減速機 66 の出力軸が第 2 回転軸 18B の他端部 18Bb に連結されている。一例として、減速機 66 は、第 1 回転軸 18A の回転数を $1/300$ 程度に低下させて第 2 回転軸 18B に伝達する。ケース 30C、固定板 30F、フランジ部 30D、及び支持部材 30E からモータケース 30B が構成されている。

[0040] 本実施形態のモータ部 14A は、第 1 及び第 2 回転軸 18A、18B と、第 1 回転軸 18A の中央の軸部 18Ac の外面に装着されたマグネット 20 と、マグネット 20 を囲むようにケース 30C の内面に配置されたコイル 22 と、コイル 22 に複数の信号ライン 26 を介して接続された駆動回路 24A とを有する。回転軸 18A、18B はそれぞれ Z 軸に平行な軸の回りに回転可能である。

[0041] ケース 30C の +Z 方向の端部に段差を有する円筒状の支持部材 30G が固定され、支持部材 30G の +Z 方向の面に固定された取り付け部材 70 の内面に回転軸受 28C を介して第 2 回転軸 18B の一端部 18Ba が支持さ

れている。支持部材 30G の内面に支持部材 36 を介して基板 38A が支持され、取り付け部材 70 の +Z 方向の面に基板 38B が支持されている。

[0042] エンコーダ部 121 は、第 1 回転板 34A と、第 1 回転板 34A のエンコーダ情報 S1A を検出するための光源 40A、受光素子 42A、及び処理回路 44A を含む第 1 検出部 33A と、第 2 回転板 34B と、第 2 回転板 34B のエンコーダ情報 S1B を検出するための光源 40B、受光素子 42B、及び処理回路 44B を含む第 2 検出部 33B とを有する。検出部 33A 及び 33B は基板 38A 及び 38B に取り付けられている。エンコーダ情報 S1A、S1B は、駆動回路 24A 及び制御装置 16 に供給される。

[0043] また、支持部材 30G の +Z 方向の面に、回転軸 18A、18B の一端部 18Aa、18Ba、検出部 33A、33B、基板 38A、38B、及び支持部材 36 を覆う（収容する）ように、円筒状のエンコーダケース 32A が気密状態で取り付けられている。さらに、エンコーダケース 32A の内面のほぼ全面に、可撓性を持つシート状のヒータ 46A が設けられている。制御装置 16 が加熱量を示す加熱指令情報を電源部（不図示）に供給し、それに応じて電源部がヒータ 46A に供給する電流を制御することで、ヒータ 46A の温度が制御される。これ以外の構成は第 1 の実施形態と同様である。

[0044] 本実施形態の駆動装置 101 によれば、エンコーダ部 121 は、回転板 34A、34B（回転軸 18A、18B）のエンコーダ情報 S1A、S1B を駆動回路 24A 及び制御装置 16 に供給する。そして、制御装置 16 が、エンコーダ情報 S1A、S1B 等を用いて生成した回転指令情報 S2 をモータ部 14A の駆動回路 24A に供給し、それに応じて駆動回路 24A がコイル 22 に供給する電流値を制御する。この動作によって第 2 回転軸 18B の回転角等が目標値に制御される。

[0045] また、駆動回路 24A は、コイル 22 に供給する電流値を含む電流情報 S3 を制御装置 16 に供給する。制御装置 16 は、電流情報 S3 を用いて、エンコーダケース 32A 内の空間 32AS の温度がモータケース 30B 内の空間 30BS の温度よりも高くなるように、ヒータ 46A の加熱量を制御する。

。

そして、空間 3 2 A S, 3 0 B S 内の空気の熱膨張によって、空間 3 2 A S 内の気圧は、空間 3 0 B S 内の気圧よりも高くなる。このため、モータ部 1 4 A の運転中にモータ部 1 4 A の樹脂から水蒸気が発生しても、その水蒸気を含む空気（高湿度の空気）はエンコーダケース 3 2 A 内にほとんど流入しないため、本実施形態においても、上述の第 1 の実施形態と同様の効果が得られる。

[0046] なお、本実施形態において、空間 3 2 A S 内の気圧を空間 3 0 B S 内の気圧よりも高くする調整機構として、上述の第 2 ～第 5 の実施形態の調整機構を使用、又は併用してもよい。

また、空間 3 2 A S 内の気圧を空間 3 0 B S 内の気圧よりも高くした状態で、空間 3 2 A S 内の気圧を駆動装置 1 0 I が設置される雰囲気気圧よりも高くすることによって、第 1 回転軸 1 8 A と第 2 回転軸 1 8 B との隙間を介した空気の流入も抑制することができる。

また、本実施形態において、制御装置 1 6 は、エンコーダケース 3 2 A 内の空間の気圧又は温度が、それぞれ外気圧又は外気温よりも高くなるように制御してもよい。又は、エンコーダケース 3 2 A 内の空間の気圧又は温度が、それぞれモータケース 3 0 B 内の空間の気圧又は温度よりも高くなるように制御してもよい。

[0047] 次に、第 8 の実施形態につき図 7 を参照して説明する。

本実施形態のエンコーダ部 1 2 J を備える駆動装置 1 0 J を示す図 7 において、モータケース 3 0 の側面の貫通穴 3 0 a に、モータケース 3 0 内の空間 3 0 S の温度を計測する温度センサ 5 0 A が設けられ、エンコーダケース 3 2 の側面の貫通穴 3 2 d に、エンコーダケース 3 2 内の空間 3 2 S の温度を計測する温度センサ 5 0 B が設けられている。温度センサ 5 0 A, 5 0 B で計測される空間 3 0 S, 3 2 S の空気の温度を含む温度情報 S 5 A, S 5 B が駆動回路 2 4 及び制御装置 1 6 に供給されている。

[0048] また、本実施形態では、エンコーダケース 3 2 にヒータは設けられてい

いが、モータケース 30 の外面に、モータケース 30 を冷却する冷却素子 49 が設けられている。冷却素子 49 としては、例えばペルチェ素子、又は冷却された液体をモータケース 30 の側面に設けられた配管を通して循環させる機構などが使用できる。制御装置 16 は吸熱量を示す吸熱指令情報 S4C を電源部 48A に供給し、それに応じて電源部 48A が冷却素子 49 に供給する電流を制御することで、冷却素子 49 が装着されたモータケース 30 内の空間 30S の温度が制御される。この他の構成は図 1 (B) の実施形態と同様である。

[0049] 本実施形態において、制御装置 16 は、温度センサ 50A, 50B で計測する空間 30S, 32S の温度情報を用いて、一例として、エンコーダケース 32 内の空間 32S の温度がモータケース 30 内の空間 30S の温度よりも高くなるように、温度センサ 50A, 50B 及び冷却素子 49 (調整機構) を用いてモータケース 30 の温度を低下させる。このとき、空間 32S の気圧が空間 30S の気圧よりも高くなり、空間 30S からの高湿度の空気の空間 32S への流入を防止でき、エンコーダケース 32 内での結露を防止できる。

[0050] なお、本実施形態において、制御装置 16 は、空間 32S の温度と、空間 30S の温度とが実質的に同じになるように、冷却素子 49 の吸熱量を制御しても良い。実質的に同じとは、例えばモータケース 30 内からエンコーダケース 32 内に気体が侵入しない程度であれば、それらの温度が完全に一致していなくても良いことを意味する。この構成によれば、空間 30S の気体が軸受 28A を介して空間 32S に流入することを抑制することができる。

[0051] また、本実施形態において、制御装置 16 は、エンコーダケース 32 内の空間 32S の気圧又は温度が、それぞれ外気圧又は外気温よりも高くなるように制御してもよい。又は、空間 32S の気圧又は温度が、それぞれモータケース 30 内の空間 30S の気圧又は温度よりも高くなるように制御してもよい。

また、本実施形態において、上述の第 1 から第 7 の実施形態の気圧又は温

度の調整機構を併用してもよい。

なお、上述の各実施形態及びその変形例の駆動装置 10～10J は各種工作機械又はロボット装置の駆動機構として使用できる。

符号の説明

[0052] 10, 10A～10I…駆動装置、12, 12A～12I…エンコーダ部、14…モータ部、16…制御装置、18…回転軸、18A…第1回転軸、18B…第2回転軸、22…コイル、24…駆動回路、28A, 28B…回転軸受、30, 30A, 30B…モータケース、32, 32A…エンコーダケース、34, 34A, 34B…回転板、40, 40A, 40B…光源、42, 42A, 42B…受光素子、44…処理回路、46…ヒータ、49…冷却素子、50…温度センサ、52A, 52B…圧力計、56…加圧装置、58…減圧装置、60…冷却部材、66…減速機

請求の範囲

- [請求項1] 第1回転軸の回転情報を検出するエンコーダであって、
前記第1回転軸に設けられたパターンを検出する第1検出器と、
前記第1回転軸に設けられたパターン及び前記第1検出器を収容する第1収容ケースと、
前記第1回転軸のうち、前記パターンが設けられた部分とは異なる軸部の少なくとも一部を収容する第2収容ケースと、
前記第1収容ケース内の気圧と温度との少なくとも一方を前記第2収容ケース内の気圧と温度との少なくとも一方よりも高くする調整機構と、を備えるエンコーダ。
- [請求項2] 前記調整機構は、前記第2収容ケース内の気圧と温度との少なくとも一方に基づいて、前記第1収容ケース内の気圧と温度との少なくとも一方を調整する、請求項1に記載のエンコーダ。
- [請求項3] 前記調整機構は、前記第1収容ケース内の気体を加熱する加熱部を有する、請求項1又は2に記載のエンコーダ。
- [請求項4] 前記加熱部は、前記第1収容ケースに設けられる、請求項3に記載のエンコーダ。
- [請求項5] 前記調整機構は、前記第2収容ケース内の気体の温度を検出する温度センサを有し、
前記加熱部は、前記温度センサの検出結果を用いて加熱量を調整する請求項3又は請求項4に記載のエンコーダ。
- [請求項6] 前記調整機構は、前記第2収容ケース内の気圧を検出する圧力センサを有し、
前記加熱部は、前記圧力センサの検出結果を用いて加熱量を調整する請求項3から請求項5のいずれか一項に記載のエンコーダ。
- [請求項7] 前記調整機構は、前記第1収容ケース内の気圧と前記第2収容ケース内の気圧との一方に基づいて、前記第1収容ケース内の気圧と前記第2収容ケース内の気圧との他方を調整する請求項1に記載のエンコ

ーダ。

[請求項8] 前記調整機構は、前記第1収容ケース内に気体を供給し、前記第1収容ケース内を加圧する加圧部を有する、請求項7に記載のエンコーダ。

[請求項9] 前記調整機構は、前記第1及び第2収容ケース内の気圧をそれぞれ検出する第1圧力センサ及び第2圧力センサを有し、

前記加圧部は、前記第1及び第2圧力センサの検出結果を用いて前記気体の供給量を調整する請求項8に記載のエンコーダ。

[請求項10] 前記調整機構は、前記第2収容ケース内の気体を排気する減圧部と、前記第1及び第2収容ケース内の気圧をそれぞれ検出する第1圧力センサ及び第2圧力センサとを有し、

前記減圧部は、前記第1及び第2圧力センサの検出結果を用いて前記気体の排気量を調整する請求項7に記載のエンコーダ。

[請求項11] 前記調整機構は、前記第2収容ケースに設けられて、前記第2収容ケース内の気体を排気可能な通気孔を有する請求項1から請求項10のいずれか一項に記載のエンコーダ。

[請求項12] 前記検出器は、前記第1回転軸の一端部に取り付けられたスケールと、前記スケールの変位を検出する変位検出部とを有し、

前記パターンは、前記スケールに形成され、

前記調整機構は、前記第1収容ケース内に設けられ、かつ前記スケールよりも熱容量の大きい冷却部を有する請求項1から請求項11のいずれか一項に記載のエンコーダ。

[請求項13] 前記第1回転軸に形成された中空部に第2回転軸が挿入され、
前記第2回転軸に設けられたパターンを検出する第2検出器を有し、

前記第1収容ケースは、前記第2回転軸に設けられたパターン及び前記第2検出器を収容する、請求項1から請求項12のいずれか一項に記載のエンコーダ。

- [請求項14] 請求項 1 から請求項 1 3 のいずれか一項に記載のエンコーダと、
前記第 1 回転軸を駆動するモータ部と、
前記エンコーダの検出結果を用いて前記モータ部を制御する制御部と、を備え、
前記第 2 収容ケースは、前記モータ部を収容する駆動装置。
- [請求項15] 請求項 1 3 に記載のエンコーダと、
前記第 1 回転軸を駆動するモータ部と、
前記第 1 回転軸の端部と前記第 2 回転軸の端部とを連結し、前記第 1 回転軸の回転を前記第 2 回転軸に伝達する伝達部と、
前記エンコーダの検出結果を用いて前記モータ部を制御する制御部と、を備え、
前記第 2 収容ケースは、前記モータ部を収容する駆動装置。
- [請求項16] 第 1 回転軸の回転情報を検出する第 1 エンコーダと、
前記第 1 エンコーダを収容する第 1 収容ケースと、
前記第 1 回転軸を駆動するモータ部と、
前記モータ部を収容する第 2 収容ケースと、
前記モータ部の運転を開始してから前記モータ部の温度が飽和するまでの間、前記第 1 収容ケース内の気圧と温度との少なくとも一方と、前記第 2 収容ケース内の気圧と温度と少なくとも一方とを互いに等しく、もしくは前記第 1 収容ケース内の気圧と温度との少なくとも一方を前記第 2 収容ケース内の気圧と温度との少なくとも一方よりも高く調整する調整機構と、を備える駆動装置。
- [請求項17] 前記調整機構は、前記第 2 収容ケース内の気圧と温度との少なくとも一方に基づいて、前記第 1 収容ケース内の気圧と温度との少なくとも一方を調整する、請求項 1 6 に記載の駆動装置。
- [請求項18] 前記調整機構は、前記第 1 収容ケース内の気体を加熱する加熱部を有する、請求項 1 6 又は 1 7 に記載の駆動装置。
- [請求項19] 前記加熱部は、前記第 1 収容ケースに設けられる、請求項 1 8 に記

載の駆動装置。

[請求項20] 前記調整機構は、前記第2収容ケース内の気体の温度を検出する温度センサを有し、

前記加熱部は、前記温度センサの検出結果を用いて加熱量を調整する請求項18又は19に記載の駆動装置。

[請求項21] 前記調整機構は、前記第2収容ケース内の気圧を検出する圧力センサを有し、

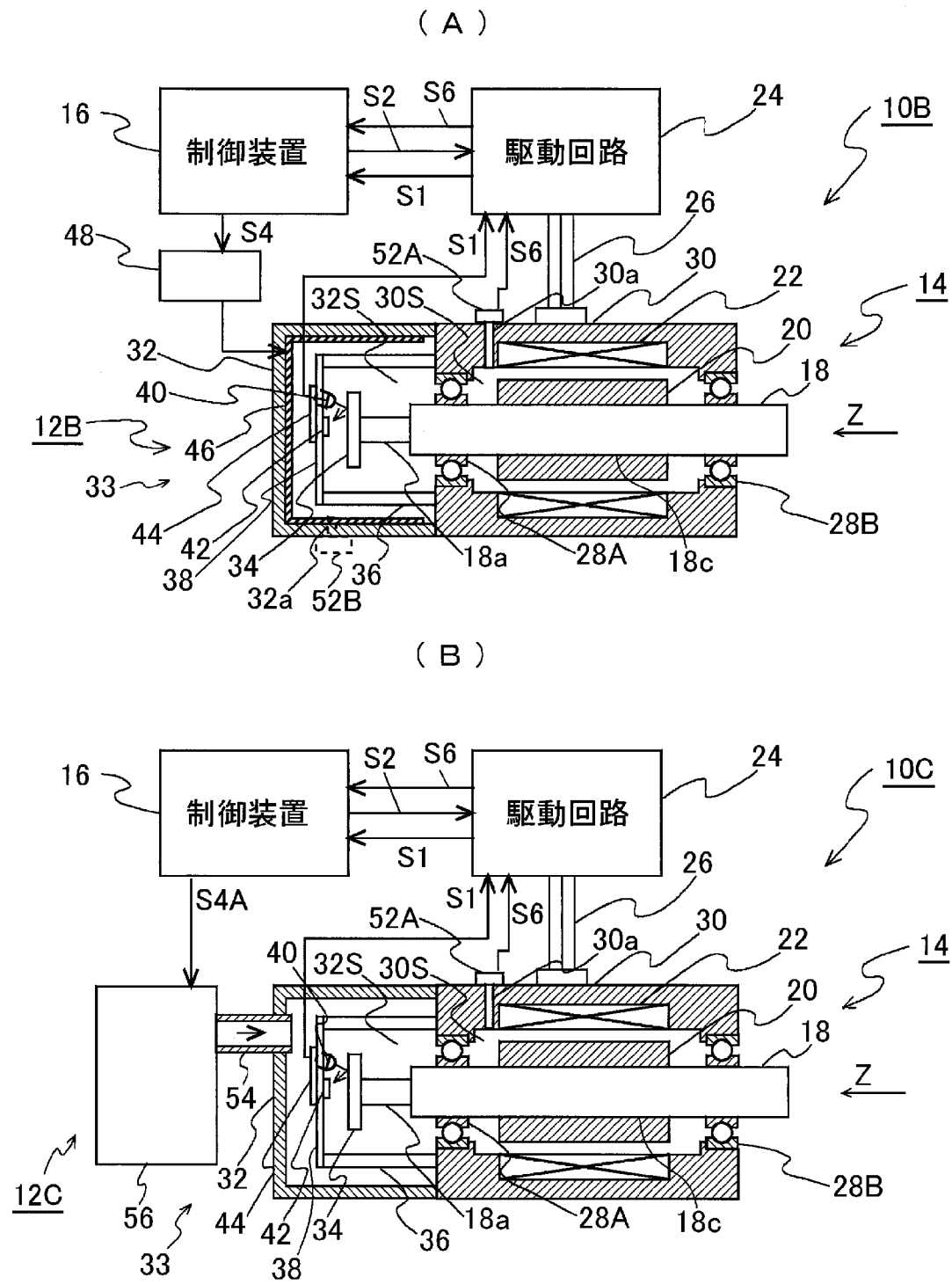
前記加熱部は、前記圧力センサの検出結果を用いて加熱量を調整する請求項18から請求項20のいずれか一項に記載の駆動装置。

[請求項22] 前記調整機構は、前記第1収容ケース内に気体を供給し、前記第1収容ケース内を加圧する加圧部を有する、請求項17又は18に記載の駆動装置。

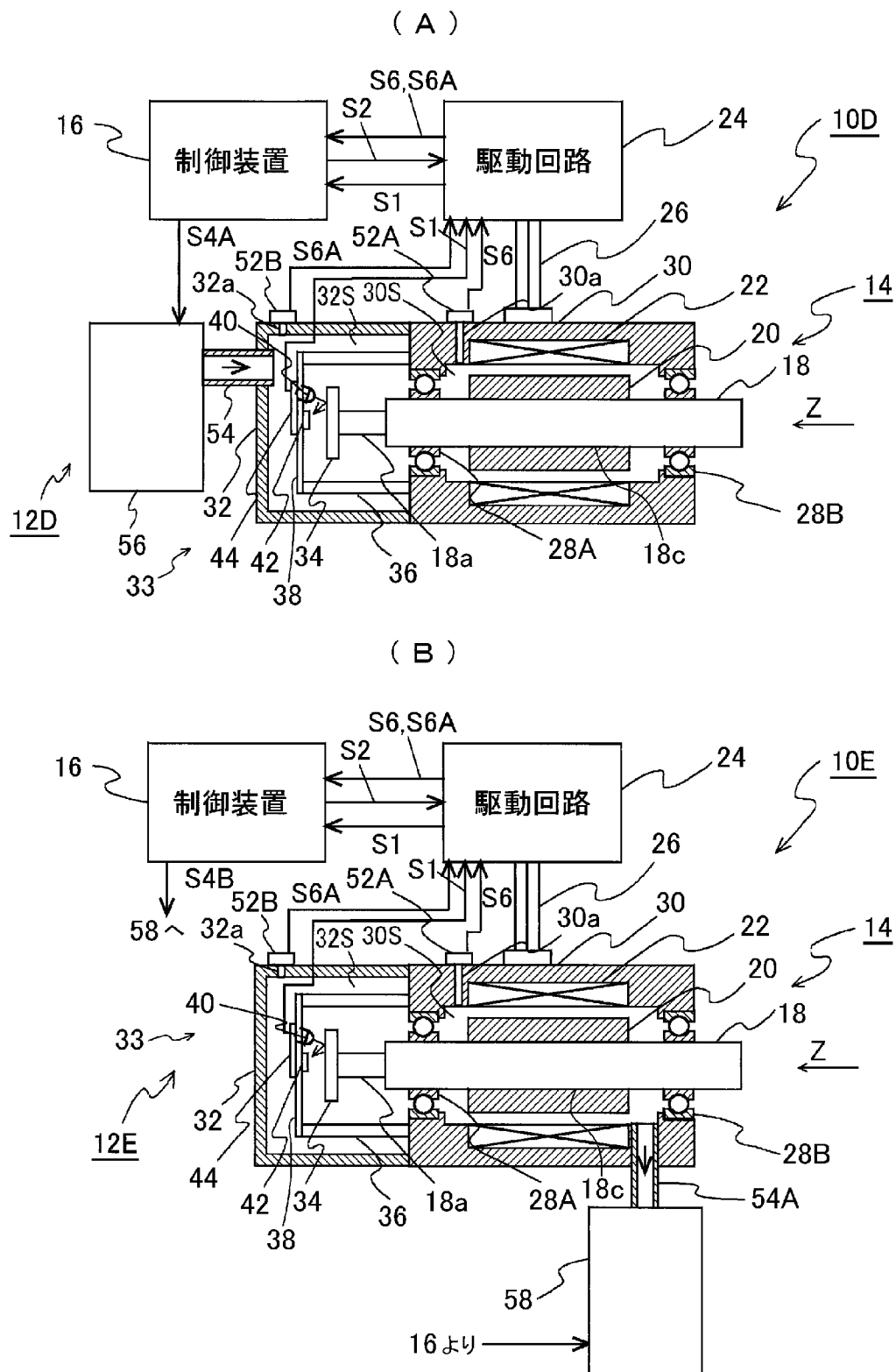
[請求項23] 前記調整機構は、前記第1及び第2収容ケース内の気圧をそれぞれ検出する第1圧力センサ及び第2圧力センサを有し、

前記加圧部は、前記第1及び第2圧力センサの検出結果を用いて前記気体の供給量を調整する請求項22に記載の駆動装置。

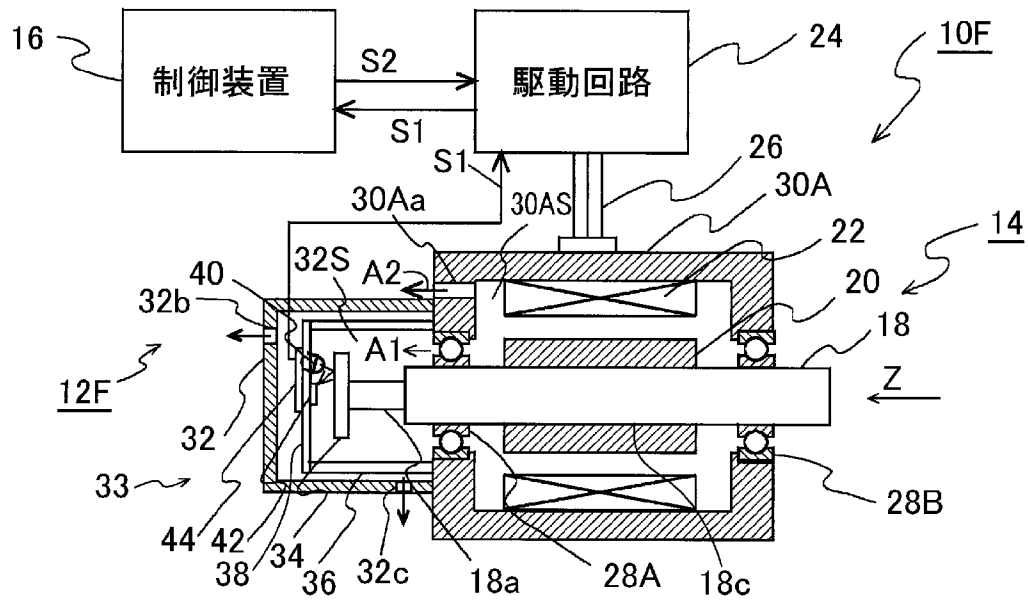
[図2]



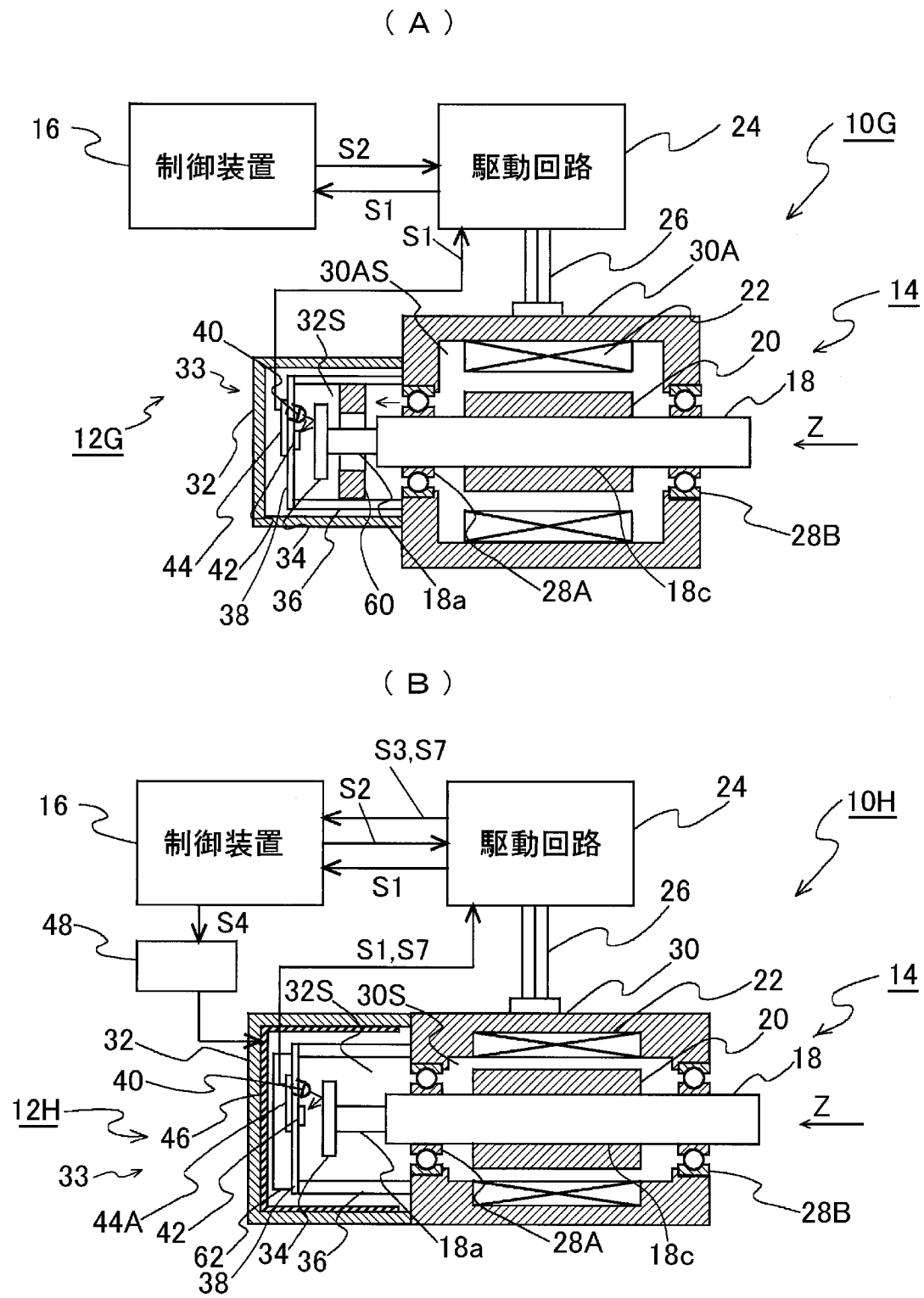
[図3]



(A)



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/026034

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. G01D5/245 (2006.01) i, G01D5/244 (2006.01) i, G01D5/347 (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)

Int.Cl. G01D5/00-5/38, G01B7/00-7/34, H02K11/00-11/40

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	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

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 A	JP 2004-198179 A (YASKAWA ELECTRIC CORPORATION) 15 July 2004, paragraphs [0004]-[0009], fig. 1-2 (Family: none)	1-5, 11, 13-15 6-10, 12, 16- 23
Y A	JP 2011-2311 A (HITACHI, LTD.) 06 January 2011, paragraphs [0048]-[0065], fig. 5 & US 2010/0321006 A1, paragraphs [0078]-[0095], fig. 5 & DE 102010003475 A1 & CN 101929834 A	1-5, 11, 13-15 6-10, 12, 16- 23



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

"I" 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
18 October 2018 (18.10.2018)

Date of mailing of the international search report
30 October 2018 (30.10.2018)

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/JP2018/026034

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2006-136160 A (TOSHIBA ELEVATOR AND BUILDING SYSTEMS CORPORATION) 25 May 2006, paragraphs [0006]-[0010], [0017]-[0029], fig. 1-3 (Family: none)	1-5, 11, 13-15 6-10, 12, 16-23
Y A	US 2017/0077777 A1 (HYUNDAI MOTOR COMPANY) 16 March 2017, paragraph [0034], fig. 3 & KR 10-2017-0031534 A & CN 106533024 A	11, 13-15 1-10, 12, 16-23
Y A	WO 2013/146371 A1 (DENSO WAVE INC.) 03 October 2013, paragraphs [0015]-[0039], [0052]-[0088], fig. 1-3, 10-12 & US 2015/0053040 A1, paragraphs [0028]-[0052], [0065]-[0102], fig. 1-3, 10-12 & DE 112013001874 T5 & CN 104204731 A	13-15 1-12, 16-23
A	JP 5-322597 A (TAMAGAWA SEIKI CO., LTD.) 07 December 1993, paragraphs [0013]-[0019], fig. 1-2 (Family: none)	1-23
A	JP 64-88117 A (TEIJIN SEIKI CO., LTD.) 03 April 1989, page 2, lower right column, line 1 to page 3, upper right column, line 14, fig. 1 (Family: none)	1-23
A	JP 2015-105602 A (SHIMADZU CORPORATION) 08 June 2015, paragraphs [0013]-[0093], fig. 1-10 (Family: none)	1-23

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G01D5/245(2006.01)i, G01D5/244(2006.01)i, G01D5/347(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. G01D5/00-5/38, G01B7/00-7/34, H02K11/00-11/40

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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
Y	JP 2004-198179 A（株式会社安川電機）2004.07.15, 段落[0004]-[0009], 図1-2（ファミリーなし）	1-5, 11, 13-15
A		6-10, 12, 16-23
Y	JP 2011-2311 A（株式会社日立製作所）2011.01.06, 段落[0048]-[0065], 図5	1-5, 11, 13-15
A	& US 2010/0321006 A1, [0078]-[0095], FIG. 5 & DE 102010003475 A1 & CN 101929834 A	6-10, 12, 16-23

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

18.10.2018

国際調査報告の発送日

30.10.2018

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）

吉田 久

2 F

3902

電話番号 03-3581-1101 内線 3216

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
Y A	JP 2006-136160 A (東芝エレベータ株式会社) 2006.05.25, 段落[0006]-[0010], [0017]-[0029], 図1-3 (ファミリーなし)	1-5, 11, 13-15 6-10, 12, 16-23
Y A	US 2017/0077777 A1 (HYUNDAI MOTOR COMPANY) 2017.03.16, 段落[0034], FIG. 3 & KR 10-2017-0031534 A & CN 106533024 A	11, 13-15 1-10, 12, 16-23
Y A	WO 2013/146371 A1 (株式会社デンソーウェーブ) 2013.10.03, 段落[0015]-[0039], [0052]-[0088], 図1-3, 10-12 & US 2015/0053040 A1, [0028]-[0052], [0065]-[0102] , FIGs. 1-3, FIGs. 10-12 & DE 112013001874 T5 & CN 104204731 A	13-15 1-12, 16-23
A	JP 5-322597 A (多摩川精機株式会社) 1993.12.07, 段落[0013]-[0019], 図1-2 (ファミリーなし)	1-23
A	JP 64-88117 A (帝人製機株式会社) 1989.04.03, 第2頁右下欄第1行-第3頁右上欄第14行, 第1図 (ファミリーなし)	1-23
A	JP 2015-105602 A (株式会社島津製作所) 2015.06.08, 段落[0013]-[0093], 図1-10 (ファミリーなし)	1-23