

(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11月1日(01.11.2018)



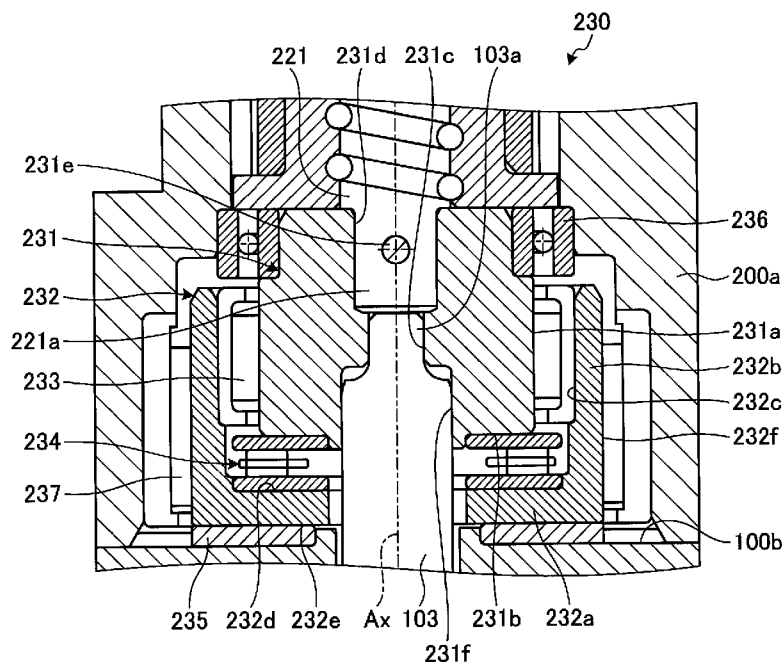
(10) 国際公開番号

WO 2018/198526 A1

- (51) 国際特許分類:
F16H 25/20 (2006.01) *H02K 7/06* (2006.01)
F16H 25/22 (2006.01) *H02K 7/10* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/007616
- (22) 国際出願日: 2018年2月28日(28.02.2018)
- (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 2017-090187 2017年4月28日(28.04.2017) 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: 梶川 敦史 (KAJIKAWA, Atsushi); 〒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: 特許業務法人 酒井国際特許事務所 (SAKAI INTERNATIONAL PATENT OFFICE); 〒1000013 東京都千代田区霞が関3丁目8番1号 虎の門三井ビルディング Tokyo (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, KE, KG, KH,

(54) Title: LINEAR ACTUATOR AND CLUTCH ACTUATOR

(54) 発明の名称: リニアアクチュエータおよびクラッチアクチュエータ



(57) Abstract: This linear actuator comprises: a fixing member; a first rotating member provided to be capable of rotating about a center axis; a second rotating member provided to be capable of rotating about a center axis; a one-way clutch that allows relative rotation of the first rotating member in one direction about the center axis in relation to the second rotating member, and prevents relative rotation of the first rotating member in the other direction about the center axis in relation to the second rotating member; a thrust bearing that, when separated from the fixing member, is interposed

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))

between the first rotating member and the second rotating member and allows relative rotation of the first rotating member and the second rotating member about the center axis; a friction resistance member held between the fixing member and the second rotating member along the axial direction of the center axis; and a rotation-linear motion conversion mechanism that converts the rotation of the first rotating member into linear motion of a linear motion member.

(57) 要約: 実施形態のリニアアクチュエータは、固定部材と、中心軸回りに回転可能に設けられた第一回転部材と、中心軸回りに回転可能に設けられた第二回転部材と、第一回転部材の第二回転部材に対する中心軸回りの一方向への相対的な回転を許容するとともに第一回転部材の第二回転部材に対する中心軸回りの他方向への相対的な回転を禁止するワンウェイクラッチと、固定部材から離間した状態で、第一回転部材と第二回転部材との間に介在し第一回転部材と第二回転部材との中心軸回りの相対回転を許容するスラストベアリングと、固定部材と第二回転部材との間に中心軸の軸方向に挟まれた摩擦抵抗部材と、第一回転部材の回転を直動部材の直動に変換する回転直動変換機構と、を備える。

明 細 書

発明の名称：

リニアアクチュエータおよびクラッチアクチュエータ

技術分野

[0001] 本発明は、リニアアクチュエータおよびクラッチアクチュエータに関する。

背景技術

[0002] 従来、回転部材の回転を直動部材の直動に変換する回転直動変換機構と、ワンウェイクラッチと、摩擦抵抗によるブレーキ部材と、を有したリニアアクチュエータが知られている（例えば、特許文献1）。このようなリニアアクチュエータによれば、負荷の作用によって直動部材の直動が回転部材の回転に変換されて戻り位置に戻るのを抑制することができる。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2007-187279号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、上記従来技術では、ケースによるラジアルベアリングの支持部分において、当該ケースに対してラジアルベアリングが摺動する状況が生じ、その対策として、例えば、グリスを塗布する等の対策を講じる必要があった。

[0005] そこで、本発明の課題の一つは、例えば、ベアリングの支持態様を改善することが可能となるなど、より不都合の少ない新規な構成のリニアアクチュエータを得ることである。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明のリニアアクチュエータは、固定部材と、中心軸回りに回転可能に

設けられた第一回転部材と、上記中心軸回りに回転可能に設けられた第二回転部材と、上記第一回転部材の上記第二回転部材に対する上記中心軸回りの一方向への相対的な回転を許容するとともに上記第一回転部材の上記第二回転部材に対する上記中心軸回りの他方向への相対的な回転を禁止するワンウェイクラッチと、上記固定部材から離間した状態で、上記第一回転部材と上記第二回転部材との間に介在し上記第一回転部材と上記第二回転部材との上記中心軸回りの相対回転を許容するスラストベアリングと、上記固定部材と上記第二回転部材との間に上記中心軸の軸方向に挟まれた摩擦抵抗部材と、上記第一回転部材の回転を直動部材の直動に変換する回転直動変換機構と、を備える。

[0007] 上記リニアアクチュエータでは、スラストベアリングは、ケース等の固定部材からは離れて第一回転部材と第二回転部材との間に介在する。よって、スラストベアリングが固定部材との間で摺動するような状況が生じないため、当該摺動の対策を講じる必要が無くなる。

[0008] また、上記リニアアクチュエータでは、例えば、上記第二回転部材は、上記中心軸と交差する方向に広がり上記スラストベアリングを支持し上記摩擦抵抗部材と接触する第一壁部と、上記中心軸回りの筒状に構成され上記ワンウェイクラッチを支持した第二壁部と、を有する。このようなりニアアクチュエータによれば、例えば、スラストベアリング、摩擦抵抗部材、およびワンウェイクラッチと関わる第二回転部材を、比較的簡素な構成として得ることができる。

[0009] また、上記リニアアクチュエータは、例えば、回転駆動源と上記回転直動変換機構との間に配置され、上記第一回転部材、上記第二回転部材、上記ワンウェイクラッチ、上記スラストベアリング、および上記摩擦抵抗部材を含み、推力と上記第一回転部材の回転方向とに応じて、上記第一回転部材の回転状態と回転停止状態とを切り替える回転状態切替機構、を備える。このようなりニアアクチュエータによれば、例えば、回転駆動源と回転直動変換機構とをそれぞれサブアセンブリし、回転状態切替機構とともにリニアアク

チュエータをアッセンブリすることができるため、リニアアクチュエータをより精密にかつより効率良く組み立てることが可能となる。

[0010] また、上記リニアアクチュエータでは、例えば、上記第一回転部材は、上記回転駆動源の第三回転部材および上記回転直動変換機構の第四回転部材との間に介在し、上記第三回転部材と一体に回転可能に接続された第一接続部と、上記第四回転部材と一体に回転可能に接続された第二接続部と、を有したカップリング部材である。このようなリニアアクチュエータによれば、第一回転部材を、回転駆動源の第三回転部材と回転直動変換機構の第四回転部材とを連結する部材として用いることができるため、例えば、回転状態切替機構が、第一回転部材とは別に第三回転部材と接続される部材や、第四回転部材と接続される部材を有するような構成と比較して、回転状態切替機構ひいてはリニアアクチュエータの構成をより簡素化することができる。

[0011] また、上記リニアアクチュエータは、例えば、上記直動部材は、ピストンと当該ピストンを往復動可能に収容したシリンダとを有し上記ピストンの移動に応じて作動流体を吐出するシリンダ機構の、上記ピストンを駆動する。上記リニアアクチュエータは、例えば、作動流体を吐出するシリンダ機構に適用することができる。

[0012] また、本発明のクラッチアクチュエータは、例えば、リニアアクチュエータと、上記シリンダ機構と、を備える。上記リニアアクチュエータは、例えば、クラッチアクチュエータに適用することができる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]図1は、第1実施形態のクラッチアクチュエータの例示的かつ模式的な断面図であって、ピストンが、第一位置にある状態を示す図である。

[図2]図2は、図1の一部の拡大図である。

[図3]図3は、第1実施形態のクラッチアクチュエータの例示的かつ模式的な断面図であって、ピストンが、第二位置にある状態を示す図である。

[図4]図4は、第2実施形態のクラッチアクチュエータの例示的かつ模式的な断面図である。

[図5]図5は、図4の一部の拡大図である。

[図6]図6は、実施形態のクラッチアクチュエータを含むクラッチシステムの例示的かつ模式的な側面図である。

発明を実施するための形態

[0014] 以下、本発明の例示的な実施形態が開示される。以下に示される実施形態の構成、ならびに当該構成によってもたらされる作用および結果（効果）は、一例である。本発明は、以下の実施形態が開示される構成以外によっても実現可能である。また、本発明によれば、構成によって得られる種々の効果（派生的な効果も含む）のうち少なくとも一つを得ることが可能である。

[0015] [第1実施形態]

図1は、クラッチアクチュエータ1の断面図であって、ピストン212が、第一位置P1（戻り位置、初期位置）にある状態を示す図であり、図2は、図1の一部の拡大図である。

[0016] 図1に示されるように、クラッチアクチュエータ1は、回転駆動源としてのモータ100と、モータ100のシャフト103の回転をピストン212の直動に変換するリニアアクチュエータ200とを備えている。シャフト103は、第三回転部材の一例である。

[0017] モータ100は、モータハウジング100aと、ステータ101と、ロータ102と、シャフト103と、ベアリング104とを有している。モータハウジング100aは、ステータ101、ロータ102、シャフト103、およびベアリング104を収容している。ステータ101は、モータハウジング100aに固定されている。ロータ102は、シャフト103と一体に中心軸Ax（回転軸）回りに回転可能に、ベアリング104を介してモータハウジング100aに支持されている。通電によるステータ101とロータ102との間の電磁力等の作用により、ロータ102とシャフト103が、中心軸Ax回りに回転する。

[0018] シャフト103の先端部には、カップリング部材231と嵌合する嵌合部103a（嵌合凸部）が設けられている。本実施形態では、嵌合部103a

は、中心軸 A x の径方向と直交する互いに平行な外側面を有し、カップリング部材 2 3 1 に設けられた互いに平行な内側面を有した嵌合部 2 3 1 c (嵌合凹部) に挿入される。嵌合部 1 0 3 a と嵌合部 2 3 1 c との嵌合によって、シャフト 1 0 3 とカップリング部材 2 3 1 とは、一体に回転する状態になる。

[0019] リニアアクチュエータ 2 0 0 は、中心軸 A x の軸方向に並んだ、マスタシリンダ機構 2 1 0 と、回転直動変換機構 2 2 0 と、回転状態切替機構 2 3 0 と、を有している。マスタシリンダ機構 2 1 0 は、シリンダ機構の一例である。

[0020] マスタシリンダ機構 2 1 0 は、シリンダ 2 1 1 と、ピストン 2 1 2 と、シール部材 2 1 3 と、を有している。シリンダ 2 1 1 には、中心軸 A x を中心とした円筒状の内周面 2 1 1 d (円筒内面) が設けられており、この内周面 2 1 1 d にピストン 2 1 2 が、中心軸 A x の軸方向に沿って往復動可能に収容されている。シリンダ 2 1 1 とピストン 2 1 2 とによって形成される加圧室 2 1 1 a には、吸入ポート 2 1 1 b と吐出ポート 2 1 1 c とが接続されている。ピストン 2 1 2 の図 1 の下方への移動に伴って吸入ポート 2 1 1 b を介して作動油が加圧室 2 1 1 a 内へ導入され、ピストン 2 1 2 の図 1 の上方への移動に伴って加圧室 2 1 1 a 内の作動油が吐出ポート 2 1 1 c を介して加圧室 2 1 1 a 外へ圧送される。シール部材 2 1 3 は、シリンダ 2 1 1 とピストン 2 1 2 との間の隙間をシールし、隙間からの作動油の漏れを防止している。

[0021] 回転直動変換機構 2 2 0 は、回転部材 2 2 1 と、直動部材 2 2 2 と、を有している。本実施形態では、回転部材 2 2 1 には雄ねじ (不図示) が設けられ、直動部材 2 2 2 には、雌ねじ (不図示) が設けられている。雄ねじおよび雌ねじを含むねじ機構としては、例えば、ボールねじなど、摩擦の小さい高効率なねじ機構が用いられる。内周面 2 1 1 d には、中心軸 A x の軸方向に沿って一定幅で延びた溝状のガイド 2 2 3 が設けられ、このガイド 2 2 3 に、直動部材 2 2 2 から突出したスライダ 2 2 4 が収容されている。スライ

ダ２２４は、ガイド２２３の長手方向、すなわち中心軸Ａ×の軸方向に沿って案内される。ガイド２２３は、スライダ２２４の周方向の移動を制限している。このような構成において、回転部材２２１が回転すると、直動部材２２２に設けられたスライダ２２４の回転がガイド２２３によって制限されているため、直動部材２２２は、中心軸Ａ×の軸方向に移動する。直動部材２２２の軸方向は、雄ねじと雌ねじとの螺旋の方向によって定まる。直動部材２２２は、ピストン２１２と結合されている。上述したように、本実施形態では、ボールねじ等の摩擦の小さい高効率なねじ機構を有しているため、直動部材２２２およびピストン２１２は、比較的高速で往復動することができる。回転部材２２１は、第四回転部材の一例である。

[0022] また、回転部材２２１の先端部には、カップリング部材２３１と嵌合する嵌合部２２１ａ（嵌合凸部）が設けられている。本実施形態では、嵌合部２２１ａは、中心軸Ａ×の径方向と直交する互いに平行な外側面を有し、カップリング部材２３１に設けられた互いに平行な内側面を有した嵌合部２３１ｄ（嵌合凹部）に挿入される。嵌合部２２１ａと嵌合部２３１ｄとの嵌合によって、回転部材２２１とカップリング部材２３１とは、一体に回転する状態になる。さらに、回転部材２２１とカップリング部材２３１とは抜け止めピン２３１ｅによって連結されている。また、カップリング部材２３１は、アクチュエータハウジング２００ａに装着されたラジアルベアリング２３６により、図２の上方への移動が制限されている。このように、カップリング部材２３１および回転部材２２１の図２の上方への移動は制限されている。アクチュエータハウジング２００ａは、固定部材の一例である。

[0023] 回転状態切替機構２３０は、モータ１００と回転直動変換機構２２０との間に介在し、モータ１００のシャフト１０３の回転を、回転直動変換機構２２０の回転部材２２１に伝達する。すなわち、回転状態切替機構２３０は、回転伝達機構とも称されうる。回転状態切替機構２３０は、カップリング部材２３１と、ホルダ２３２と、ワンウェイクラッチ２３３と、スラストベアリング２３４と、スラストワッシャ２３５と、ラジアルベアリング２３６、

237と、を有している。また、回転状態切替機構230は、詳細には後述するが、カップリング部材231またはホルダ232の回転方向、およびカップリング部材231に作用する中心軸Axの軸方向の推力に応じて、カップリング部材231およびホルダ232の回転状態を切り替えることができるよう、構成されている。カップリング部材231は、第一回転部材の一例であり、ホルダ232は、第二回転部材の一例である。また、スラストワッシャ235は、摩擦抵抗部材の一例である。

[0024] カップリング部材231は、外周面231aと、シリンダ211とは反対側の端面231bとを有している。端面231bには、シャフト103が収容される凹部231fが設けられ、当該凹部231fの底部に、嵌合部231cが設けられている。凹部231fおよび嵌合部231cは、嵌合部231dと繋がっているが、それぞれ独立した凹部であってもよい。

[0025] 図2に示されるように、ホルダ232は、底壁232aと、周壁232bと、を有している。底壁232aは、中心軸Axの径方向に沿って広がっており、その形状は円板状である。周壁232bは、底壁232aの周縁部から軸方向に延びており、その形状は円筒状である。ホルダ232は、有底のカップ状に構成されており、周壁232bの内側に、カップリング部材231や、ワンウェイクラッチ233、スラストベアリング234等を収容している。底壁232aは、第一壁部の一例であり、周壁232bは、第二壁部の一例である。

[0026] 上述したように、カップリング部材231の嵌合部231cは、モータ100のシャフト103の嵌合部103aと勘合し、カップリング部材231の嵌合部231dは、回転部材221の嵌合部221aと連結されている。よって、カップリング部材231は、シャフト103および回転部材221と一体に回転する。

[0027] 周壁232bの内周面232cとカップリング部材231の外周面231aとの間には、ワンウェイクラッチ233が設けられている。ワンウェイクラッチ233は、ホルダ232に対するカップリング部材231の中心軸A

×回りの一方向の相対的な回転を許容し、逆方向の相対的な回転を禁止する。例えば、ワンウェイクラッチ233により、カップリング部材231のホルダ232に対する図2の上方から見て中心軸A×回りの時計回り方向の相対的な回転が禁止される場合にあっては、カップリング部材231がホルダ232に対して当該方向に相対的に回転しようとする場合、ワンウェイクラッチ233によってカップリング部材231とホルダ232とが周方向に連結されるため、これらは一体的に回転しようとする。逆方向にはワンウェイクラッチ233は機能しないため、カップリング部材231はホルダ232に対して図2の上方から見た場合の反時計回り方向には、相対的に回転することができる。

[0028] ワンウェイクラッチ233は、回転部材221の回転によって直動部材222が加圧室211aを圧縮する方向、すなわち、直動部材222が図1, 2の上方に移動する方向への、カップリング部材231のホルダ232に対する相対的な回転を許容する。以下、当該回転方向を正転方向と称する。逆に、回転部材221の回転によって直動部材222が加圧室211aを伸長する方向、すなわち、回転部材221の回転によって直動部材222が図1, 2の下方へ移動する方向への、カップリング部材231のホルダ232に対する相対的な回転を禁止する。以下、当該回転方向を逆転方向と称する。

[0029] カップリング部材231の端面231bと、ホルダ232の底面232dとの間には、スラストベアリング234が介在している。スラストベアリング234は、例えば、ニードルベアリングである。カップリング部材231およびホルダ232の底壁232aは、シャフト103や回転部材221よりも直径が大きく、シャフト103や回転部材221から中心軸A×の径方向外方に張り出している。これにより、スラストベアリング234の支持面（挟持面）をより容易に確保することができる。

[0030] ホルダ232の端面232eとモータハウジング100aの端面100bとの間には、円板状のスラストワッシャ235が介在している。モータハウジング100aは、固定部材の一例である。

[0031] また、ホルダ２３２の外周面２３２ｆとアクチュエータハウジング２００ａとの間には、ラジアルベアリング２３７が介在している。ラジアルベアリング２３７は、例えば、ニードルベアリングである。

[0032] 上述したような構成を備えた回転状態切替機構２３０は、カップリング部材２３１（シャフト１０３、回転部材２２１）の回転方向と、カップリング部材２３１に作用する推力とによって、カップリング部材２３１およびホルダ２３２の回転の態様が変化する。

[0033] （１）正転方向

ワンウェイクラッチ２３３は、カップリング部材２３１のホルダ２３２に対する正転方向への相対回転を許容する。よって、モータ１００のシャフト１０３の回転（トルク）は、カップリング部材２３１を経由して、回転部材２２１に伝達される。回転部材２２１の回転に応じて、直動部材２２２およびピストン２１２は、加圧室２１１ａを圧縮する方向に移動し、これにより、加圧された作動油が吐出ポート２１１ｃから圧送される。加圧室２１１ａの圧力による図１の下方への推力が、ピストン２１２、直動部材２２２、および回転部材２２１を経由してカップリング部材２３１に作用した場合であっても、当該推力をスラストベアリング２３４によって受けることができるとともに、低摩擦ねじを有した回転直動変換機構２２０における摩擦抵抗も小さいため、モータ１００は、カップリング部材２３１および回転部材２２１を、比較的高速に回転することができ、これにより、ピストン２１２の比較的高速な加圧動作（図１の上方への移動）を得ることができる。この点で、本実施形態のリニアアクチュエータ２００は、クラッチアクチュエータ１に好適な構成を備えていると言える。

[0034] （２）逆転方向

ワンウェイクラッチ２３３は、カップリング部材２３１のホルダ２３２に対する逆転方向への相対回転を禁止する。したがって、シャフト１０３、カップリング部材２３１、および回転部材２２１が逆転方向に回転しようとする場合、ワンウェイクラッチ２３３は、カップリング部材２３１とホルダ２

３２とを当該逆転方向に連結する。これにより、シャフト１０３、カップリング部材２３１、および回転部材２２１が逆転方向に回転しようとする、これらとともに、ホルダ２３２も逆転方向に回転しようとする。また、本実施形態の構成にあつては、加圧室２１１ａの圧力による軸方向の推力は、ピストン２１２、直動部材２２２、回転部材２２１、カップリング部材２３１、スラストベアリング２３４、ホルダ２３２の底壁２３２ａ、およびスラストワッシャ２３５を経て、モータハウジング１００ａの端面１００ｂに伝達される。

[0035] （２－１）セルフロック

モータ１００の正転方向への駆動が停止されると、直動部材２２２には加圧室２１１ａの圧力が印加され、これにより、回転部材２２１には、直動回転変換によって逆転方向のトルクが生じる。上述したように、ワンウェイクラッチ２３３は、カップリング部材２３１のホルダ２３２に対する逆転方向への相対回転を禁止するため、この場合、シャフト１０３、カップリング部材２３１、および回転部材２２１とともに、ホルダ２３２も逆転方向に回転しようとする。しかしながら、本実施形態では、加圧室２１１ａの圧力によるホルダ２３２とスラストワッシャ２３５との間の摩擦抵抗トルクが、直動部材２２２に印加された加圧室２１１ａの圧力によるホルダ２３２の逆転方向のトルクよりも大きくなるよう、各部のスペックが設定されているため、ホルダ２３２は、逆転方向には回転することができない。加圧室２１１ａの圧力が高くなるほど、ホルダ２３２の逆転方向のトルクが大きくなるが、ホルダ２３２とスラストワッシャ２３５との間の摩擦抵抗トルクも大きくなる。他方、加圧室２１１ａの圧力が低くなるほど、ホルダ２３２の逆転方向のトルクが小さくなるが、ホルダ２３２とスラストワッシャ２３５との間の摩擦抵抗トルクも小さくなる。したがって、ホルダ２３２とスラストワッシャ２３５との間の最大静止摩擦力の適宜な設定により、加圧室２１１ａの圧力の大きさによらず、回転直動変換機構２２０におけるセルフロック機能が実現される。

[0036] (2-2) モータ駆動（逆転）

このような構成において、モータ１００がシャフト１０３に逆転方向に駆動トルクを与えると、ホルダ２３２の逆転方向のトルクがホルダ２３２とスラストワッシャ２３５との間の摩擦抵抗トルクよりも大きい状態が得られる。よって、モータ１００は、カップリング部材２３１、ホルダ２３２、および回転部材２２１を、逆転方向に回転することができる。このような構成により、加圧室２１１ａの圧力によらず、比較的解除トルクが小さいセルフロック機構を得ることができる。なお、解除トルクは、ウォームギヤ式の回転直動変換機構２２０よりも小さくすることができる。

[0037] 図３は、クラッチアクチュエータ１の断面図であって、ピストン２１２が、第二位置Ｐ２（加圧位置、作動位置）にある状態を示す図である。図３に示されるように、モータ１００のシャフト１０３の正転方向への回転により、ピストン２１２は第一位置Ｐ１（図１）から第二位置Ｐ２まで移動する。他方、モータ１００のシャフト１０３の逆転方向への回転により、ピストン２１２は第二位置Ｐ２から第一位置Ｐ１まで移動する。

[0038] [第２実施形態]

図４は、クラッチアクチュエータ１Ａの断面図であって、ピストン２１２が、第一位置Ｐ１（戻り位置、初期位置）にある状態を示す図、図５は、図４の一部の拡大図である。

[0039] 本実施形態のリニアアクチュエータ２００Ａおよびクラッチアクチュエータ１Ａは、上記第１実施形態のリニアアクチュエータ２００およびクラッチアクチュエータ１と同様の構成を備えている。よって、リニアアクチュエータ２００Ａおよびクラッチアクチュエータ１によっても、当該同様の構成に基づく同様の効果が得られる。

[0040] ただし、上記第１実施形態の回転直動変換機構２２０では、回転部材２２１が雄ねじを有し、直動部材２２２が雌ねじを有していたのに対し、本実施形態の回転直動変換機構２２０Ａでは、回転部材２２１が雌ねじを有し、直動部材２２２が雄ねじを有している。直動部材２２２は、ピストン２１２と

結合され、ピストン 212 に設けられたスライダ 224 のアクチュエータハウジング 200a に設けられたガイド 223 との回り止めによって、直動部材 222 の回転が制限されている。

[0041] また、上記第 1 実施形態の回転状態切替機構 230 では、ホルダ 232 が、アクチュエータハウジング 200a に回転可能に支持されていたのに対し、本実施形態の回転状態切替機構 230A では、ホルダ 232 は、カップリング部材 231 にワンウェイクラッチ 233 を介して中心軸 A 回りに回転可能に支持されている。カップリング部材 231 は、嵌合部 231c, 103a を介してモータ 100 のシャフト 103 と連結されている。また、カップリング部材 231 は、アクチュエータハウジング 200a に、中心軸 A 回りに回転可能に支持されている。このような構成によれば、例えば、第 1 実施形態と比較して径方向のサイズがより小型化されやすい。

[0042] [クラッチアクチュエータ 1, 1A のクラッチシステムへの適用例]

図 6 は、クラッチアクチュエータ 1, 1A を含むクラッチシステムの一構成例を示す側面図である。クラッチアクチュエータ 1, 1A は、配管 3 を介して、リリースシリンダ機構 20 と接続されている。クラッチアクチュエータ 1, 1A から吐出された作動油は、配管 3 内の油路を介してリリースシリンダ機構 20 のシリンダ 22 内に導入される。シリンダ 22 には、ピストン 21 が移動可能に收容されており、クラッチアクチュエータ 1, 1A の作動によってリリースシリンダ機構 20 に供給された作動油は、ピストン 21 を突出させ、これにより、クラッチ 4 を、例えば係合状態から解放状態に切り替える。クラッチアクチュエータ 1, 1A のモータ 100 は、ECU（不図示）からの電気信号によって動作することができる。よって、このようなクラッチシステムは、例えばオートメテッドマニュアルトランスミッション（AMT）やダブルクラッチトランスミッション（DCT）等、変速時にクラッチによる駆動力の伝達および遮断を電氣的に切替制御する自動変速機と組み合わせて、自動車に適用されうる。

[0043] 以上、説明したように、上記実施形態のリニアアクチュエータ 200, 2

00Aでは、スラストベアリング234は、モータハウジング100aやアクチュエータハウジング200a等の固定部材からは離れてカップリング部材231（第一回転部材）とホルダ232（第二回転部材）との間に介在する。よって、上記実施形態によれば、スラストベアリング234が固定部材との間で摺動するような状況が生じないため、当該摺動の対策を講じる必要がなくなる。

[0044] また、上記実施形態のリニアアクチュエータ200，200Aでは、例えば、ホルダ232（第二回転部材）は、中心軸Axと交差する方向に広がりスラストベアリング234およびスラストワッシャ235（摩擦抵抗部材）を支持した底壁232a（第一壁部）と、中心軸Ax回りの筒状に構成されワンウェイクラッチ233を支持した周壁232b（第二壁部）と、を有する。よって、上記実施形態によれば、例えば、スラストベアリング234、スラストワッシャ235、およびワンウェイクラッチ233と関わるホルダ232（第二回転部材）を、比較的簡素な構成として得ることができる。

[0045] また、上記実施形態のリニアアクチュエータ200，200Aは、例えば、モータ100（回転駆動源）と回転直動変換機構220，220Aとの間に配置され、カップリング部材231（第一回転部材）、ホルダ232（第二回転部材）、ワンウェイクラッチ233、スラストベアリング234、およびスラストワッシャ235（摩擦抵抗部材）を含み、推力とカップリング部材231の回転方向とに応じて、カップリング部材231の回転状態と回転停止状態とを切り替える回転状態切替機構230，230A、を備える。上記実施形態によれば、例えば、モータ100と回転直動変換機構220，220Aとをそれぞれサブアセンブリし、回転状態切替機構230，230Aとともにリニアアクチュエータ200，200Aをアセンブリすることができるため、リニアアクチュエータ200，200Aをより精密にかつより効率良く組み立てることが可能となる。

[0046] また、上記実施形態のリニアアクチュエータ200，200Aでは、例えば、カップリング部材231（第一回転部材）は、モータ100（回転駆動

源)のシャフト103(第三回転部材)および回転直動変換機構220, 220Aの回転部材221(第四回転部材)との間に介在し、シャフト103と一体に回転可能に接続された嵌合部231c(第一接続部)と、回転部材221と一体に回転可能に接続された嵌合部231d(第二接続部)と、を有している。上記実施形態によれば、例えば、カップリング部材231を、モータ100のシャフト103と回転直動変換機構220, 220Aの回転部材221とを連結する部材として用いることができるため、例えば、回転状態切替機構230, 230Aが、カップリング部材231とは別にシャフト103と接続される部材や、回転部材221と接続される部材を有するような構成と比較して、回転状態切替機構230, 230Aひいてはリニアアクチュエータ200, 200Aの構成をより簡素化することができる。

[0047] 以上、本発明の実施形態を例示したが、上記実施形態は一例であって、発明の範囲を限定することは意図していない。実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、組み合わせ、変更を行うことができる。また、各例の構成や形状は、部分的に入れ替えて実施することも可能である。また、各構成や形状等のスペック(構造や、種類、方向、形状、大きさ、長さ、幅、高さ、数、配置、位置等)は、適宜に変更して実施することができる。

[0048] 例えば、上記実施形態のリニアアクチュエータ200, 200Aは、例えば、負荷として機械的な力が作用するようなアクチュエータなど、クラッチアクチュエータ1, 1A以外のアクチュエータにも適用可能である。カップリング部材231や、ホルダ232のスペックは適宜に変更可能である。カップリング部材231は、芯ずれを吸収可能な機構を有してもよい。嵌合部231c, 231dにおける嵌合方式は、平行な二面によるものには限定されず、スプラインやキー溝等であってもよい。また、各ベアリングは、ニードルベアリングには限定されないし、摩擦抵抗部材は、スラストワッシャには限定されない。

符号の説明

[0049] 1, 1 A…クラッチアクチュエータ、1 0 0…モータ（回転駆動源）、1 0 0 a…モータハウジング（固定部材）、1 0 3…シャフト（第三回転部材）、2 0 0, 2 0 0 A…リニアアクチュエータ、2 0 0 a…アクチュエータハウジング（固定部材）、2 1 0…マスタシリンダ機構（シリンダ機構）、2 1 1…シリンダ、2 1 2…ピストン、2 2 0、2 2 0 A…回転直動変換機構、2 2 1…回転部材（第四回転部材）、2 2 2…直動部材、2 3 0, 2 3 0 A…回転状態切替機構、2 3 1…カップリング部材（第一回転部材）、2 3 1 c…嵌合部（第一接続部）、2 3 1 d…嵌合部（第二接続部）、2 3 2…ホルダ（第二回転部材）、2 3 2 a…底壁（第一壁部）、2 3 2 b…周壁（第二壁部）、2 3 3…ワンウェイクラッチ、2 3 4…スラストベアリング、2 3 5…スラストワッシャ（摩擦抵抗部材）、A x…中心軸。

請求の範囲

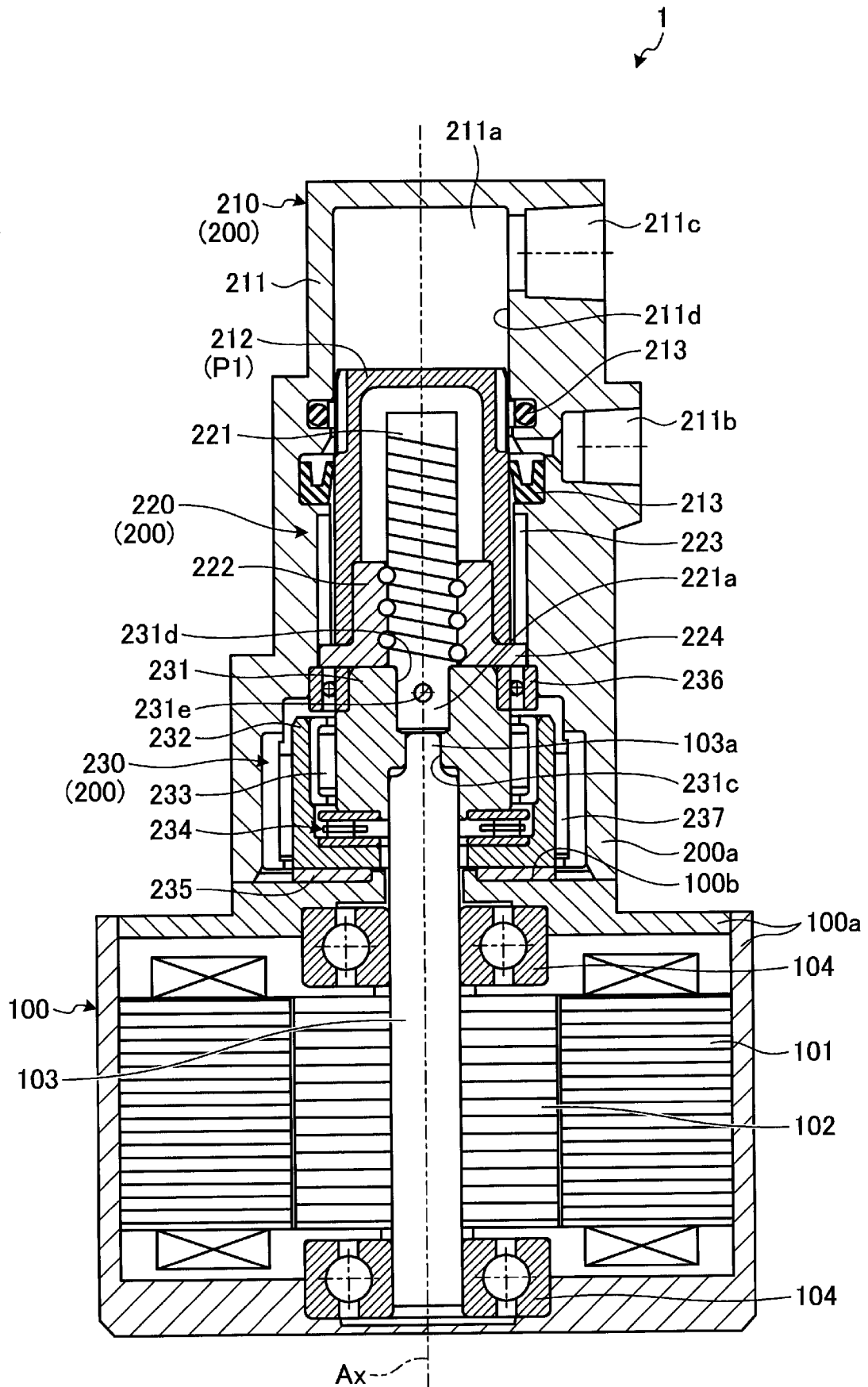
- [請求項1] 固定部材と、
 中心軸回りに回転可能に設けられた第一回転部材と、
 前記中心軸回りに回転可能に設けられた第二回転部材と、
 前記第一回転部材の前記第二回転部材に対する前記中心軸回りの一
 方向への相対的な回転を許容するとともに前記第一回転部材の前記第
 二回転部材に対する前記中心軸回りの他方向への相対的な回転を禁止
 するワンウェイクラッチと、
 前記固定部材から離間した状態で、前記第一回転部材と前記第二回
 転部材との間に介在し前記第一回転部材と前記第二回転部材との前記
 中心軸回りの相対回転を許容するスラストベアリングと、
 前記固定部材と前記第二回転部材との間に前記中心軸の軸方向に挟
 まれた摩擦抵抗部材と、
 前記第一回転部材の回転を直動部材の直動に変換する回転直動変換
 機構と、
 を備えた、リニアアクチュエータ。
- [請求項2] 前記第二回転部材は、前記中心軸と交差する方向に広がり前記スラ
 ストベアリングを支持し前記摩擦抵抗部材と接触する第一壁部と、前
 記中心軸回りの筒状に構成され前記ワンウェイクラッチを支持した第
 二壁部と、を有した、請求項1に記載のリニアアクチュエータ。
- [請求項3] 回転駆動源と前記回転直動変換機構との間に配置され、前記第一回
 転部材、前記第二回転部材、前記ワンウェイクラッチ、前記スラスト
 ベアリング、および前記摩擦抵抗部材を含み、推力と前記第一回転部
 材の回転方向とに応じて、前記第一回転部材の回転状態と回転停止状
 態とを切り替える回転状態切替機構、を備えた、請求項1または2に
 記載のリニアアクチュエータ。
- [請求項4] 前記第一回転部材は、前記回転駆動源の第三回転部材および前記回
 転直動変換機構の第四回転部材との間に介在し、前記第三回転部材と

一体に回転可能に接続された第一接続部と、前記第四回転部材と一体に回転可能に接続された第二接続部と、を有したカップリング部材である、請求項 3 に記載のリニアアクチュエータ。

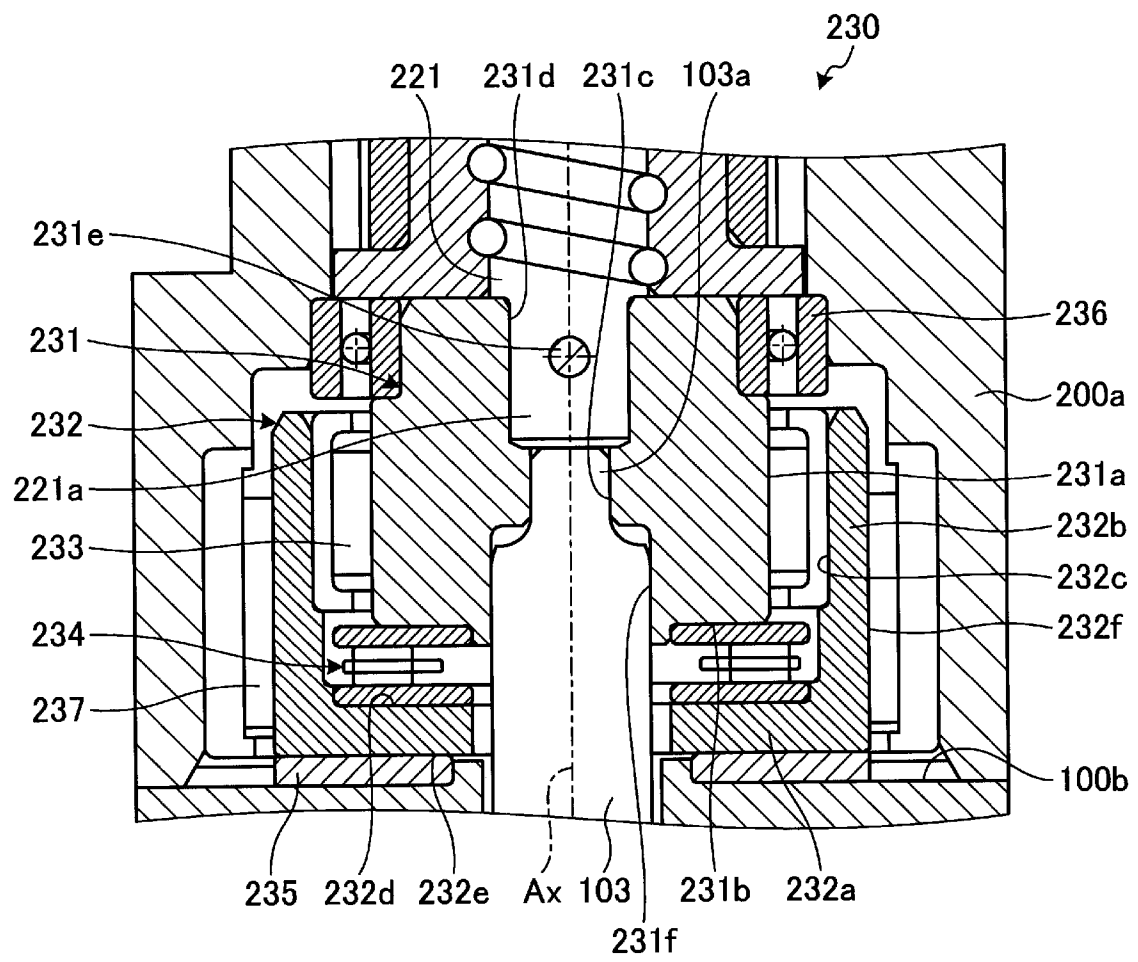
[請求項5] 前記直動部材は、ピストンと当該ピストンを往復動可能に収容したシリンダとを有し前記ピストンの移動に応じて作動流体を吐出するシリンダ機構の、前記ピストンを駆動する、請求項 1 ～ 4 のうちいずれか一つに記載のリニアアクチュエータ。

[請求項6] 請求項 5 に記載のリニアアクチュエータと、前記シリンダ機構と、を備えた、クラッチアクチュエータ。

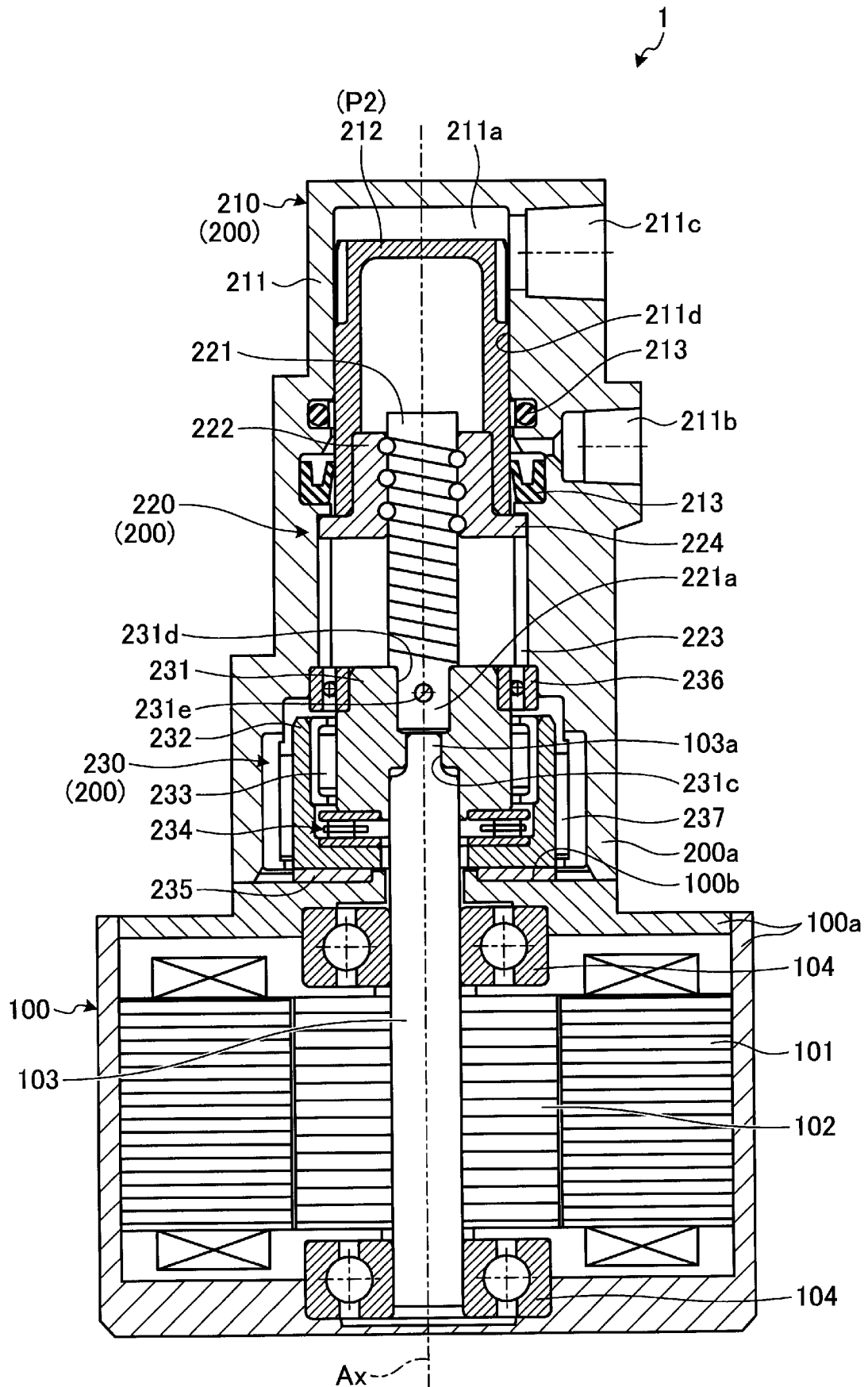
[図1]



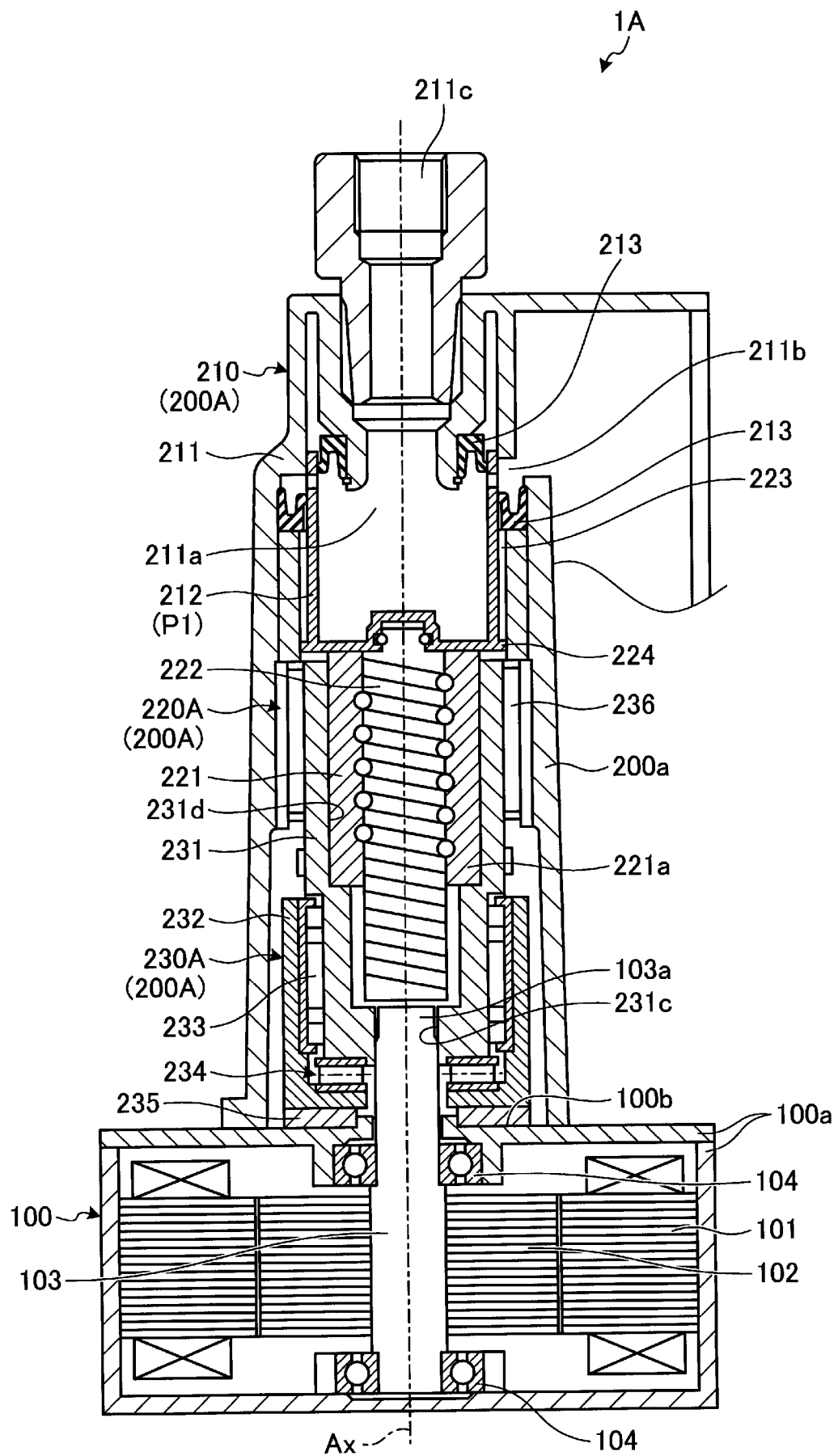
[図2]



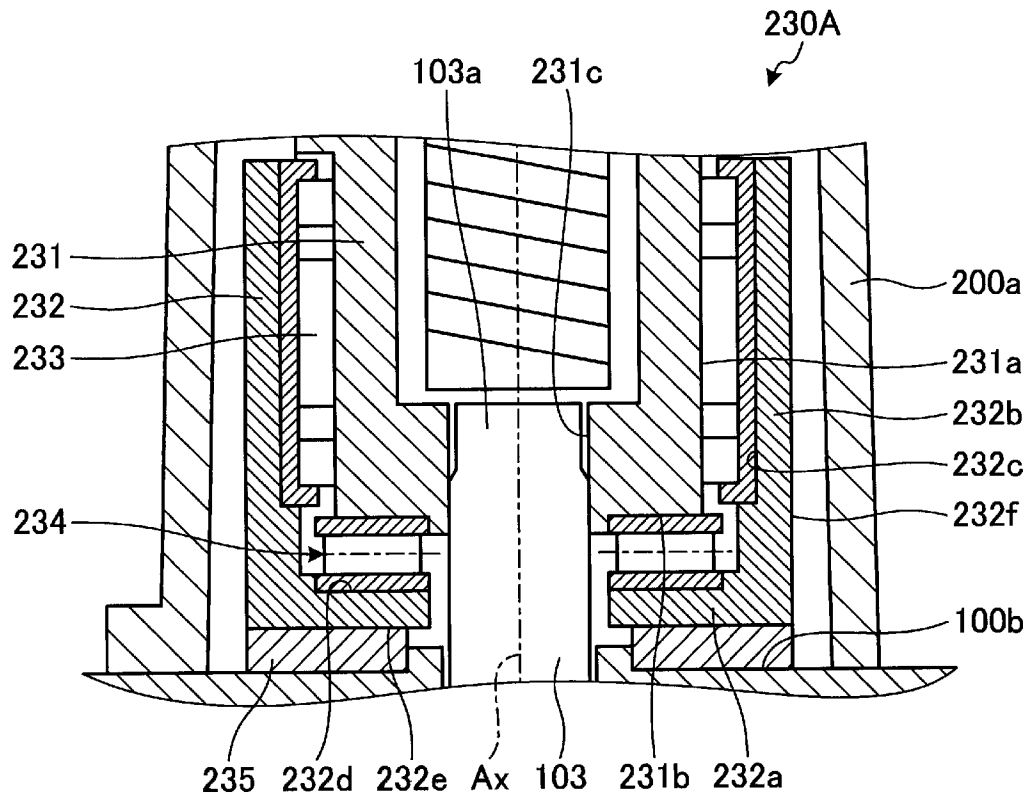
[図3]



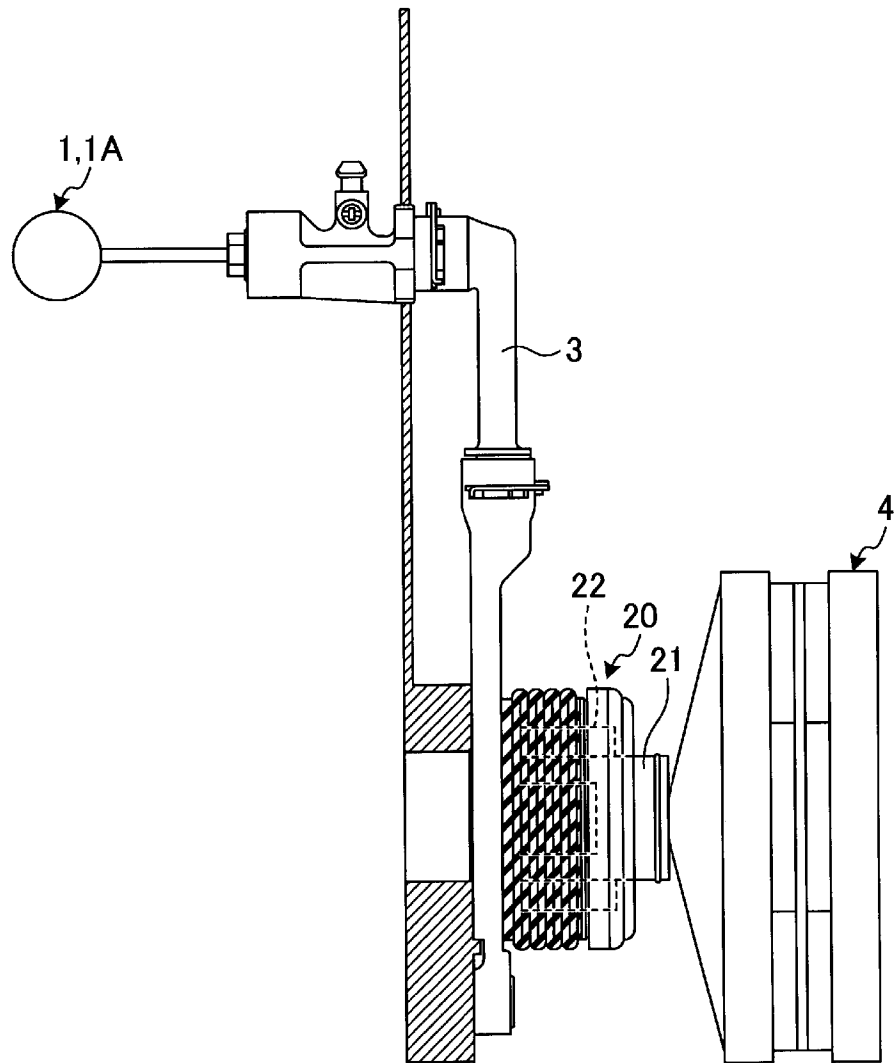
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/007616

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. F16H25/20 (2006.01) i, F16H25/22 (2006.01) i, H02K7/06 (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)

Int.Cl. F16H25/20, F16H25/22, H02K7/06, H02K7/10

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.
A	JP 8-322189 A (NSK LTD.) 03 December 1996, paragraph [0037], fig. 7 (Family: none)	1-6
A	JP 11-35291 A (KASAMA, Keizo) 09 February 1999, paragraph [0010], fig. 1, 2 (Family: none)	1-6

☐ 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
16.04.2018

Date of mailing of the international search report
01.05.2018

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F16H25/20(2006.01)i, F16H25/22(2006.01)i, H02K7/06(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. F16H25/20, F16H25/22, H02K7/06, 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	1971-2018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
A	JP 8-322189 A（日本精工株式会社）1996. 12. 03, 段落 [0037], [図7] (ファミリーなし)	1-6
A	JP 11-35291 A（笠間 啓造）1999. 02. 09, 段落 [0010], [図1] - [図2] (ファミリーなし)	1-6

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. 04. 2018

国際調査報告の発送日

01. 05. 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）

岩本 薫

3 J

5567

電話番号 03-3581-1101 内線 3328