

(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5月3日(03.05.2018)



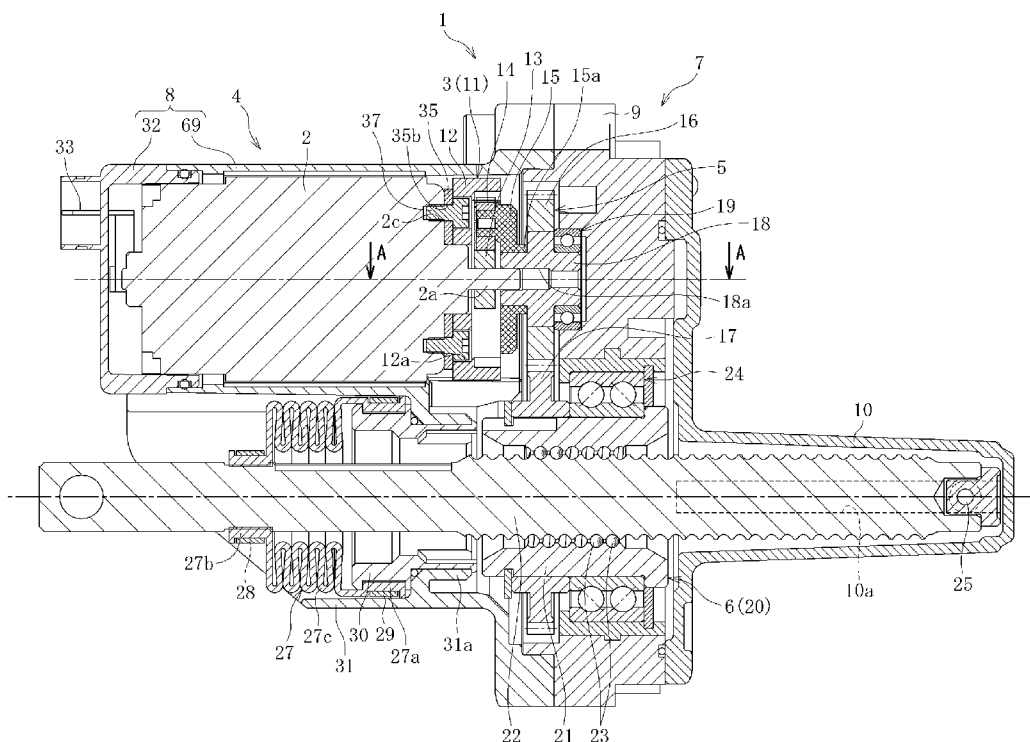
(10) 国際公開番号

WO 2018/079540 A1

- (51) 国際特許分類:
F16H 25/18 (2006.01) *H02K 7/06* (2006.01)
F16H 1/28 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/038331
- (22) 国際出願日: 2017年10月24日(24.10.2017)
- (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 2016-213129 2016年10月31日(31.10.2016) JP
- (71) 出願人: NTN株式会社(NTN CORPORATION)
[JP/JP]; 〒5500003 大阪府大阪市西区京町堀
1丁目3番17号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 清水 辰徳 (SHIMIZU Tatsunori);
〒4388510 静岡県磐田市東貝塚1578番
地 NTN株式会社内 Shizuoka (JP).
- (74) 代理人: 城村 邦彦, 外(SHIROMURA Kunihiko
et al.); 〒5410059 大阪府大阪市中央区博労町4
丁目2番15号 江原特許事務所 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,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, 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,

(54) Title: ELECTRIC ACTUATOR

(54) 発明の名称: 電動アクチュエータ



(57) Abstract: This electric actuator is provided with: a driving motor 2; a motion conversion mechanism 6 which converts the rotary motion of the driving motor 2 into a linear motion in the axial direction parallel to the output shaft 2a of the driving motor 2; a transmission gear mechanism 5 which transmits driving force from the driving motor 2 to the motion conversion mechanism 6; and a speed reducing mechanism 3 which reduces the speed of the rotary motion of the driving motor 2 and outputs the reduced speed to the transmission gear mechanism 5, wherein one end side of a rotating shaft 18



WO 2018/079540 A1

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))

of a gear 16 included in the transmission gear mechanism 5 is rotatably supported by means of a bearing 19, and the other end side of the rotating shaft 18 of the gear 16 is rotatably supported by means of an output shaft 2a of the driving motor 2.

(57) 要約 : 駆動用モータ 2 と、駆動用モータ 2 の回転運動を駆動用モータ 2 の出力軸 2 a と平行な軸方向の直線運動に変換する運動変換機構 6 と、駆動用モータ 2 から運動変換機構 6 へ駆動力を伝達する伝達ギヤ機構 5 と、駆動用モータ 2 の回転運動を減速して伝達ギヤ機構 5 へ出力する減速機構 3 とを備える電動アクチュエータであって、伝達ギヤ機構 5 が有する歯車 1 6 の回転軸 1 8 の一端部側を軸受 1 9 で回転可能に支持し、歯車 1 6 の回転軸 1 8 の他端部側を駆動用モータ 2 の出力軸 2 a によって回転可能に支持する。

明 細 書

発明の名称：電動アクチュエータ

技術分野

[0001] 本発明は、電動アクチュエータに関する。

背景技術

[0002] 近年、車両等の省力化、低燃費化のために電動化が進み、例えば、自動車の自動変速機やブレーキ、ステアリング等の操作を電動機力行で行うシステムが開発され、市場に投入されている。このような用途に使用されるアクチュエータとして、電動機の回転運動を直線方向の運動に変換するボールねじ機構を用いた電動リニアアクチュエータが知られている。

[0003] 例えば、特許文献1には、電動モータからボールねじ機構へ複数のギヤを介して駆動力を伝達するように構成された電動リニアアクチュエータが提案されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2007-46637号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ところで、電動モータの駆動力をボールねじ機構へ効率良く伝達するには、駆動力を伝達するギヤ同士の噛み合い状態が精度良く維持されることが求められる。そのため、一般的に、ギヤは、軸の振れ回りが生じないように、2つの軸受によって両端部側で支持されている。

[0006] しかしながら、2つの軸受を用いてギヤを支持する構成は、部品点数が多くなり、軸方向サイズも大きくなるといった課題がある。

[0007] そこで、本発明は、部品点数を少なくし小型化を実現できる電動アクチュエータを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

- [0008] 前述の目的を達成するための技術的手段として、本発明は、駆動用モータと、駆動用モータの回転運動を駆動用モータの出力軸と平行な軸方向の直線運動に変換する運動変換機構と、駆動用モータから運動変換機構へ駆動力を伝達する伝達ギヤ機構と、駆動用モータの回転運動を減速して伝達ギヤ機構へ出力する減速機構とを備える電動アクチュエータであって、伝達ギヤ機構が有する歯車の回転軸の一端部側を軸受で回転可能に支持し、歯車の回転軸の他端部側を駆動用モータの出力軸によって回転可能に支持することを特徴とする。
- [0009] このように、回転軸の片方の端部側を駆動用モータの出力軸によって回転可能に支持することで、軸受の一方を省略することができる。これにより、部品点数が少なくなるので、低コスト化を図れると共に、電動アクチュエータの軸方向の小型化も可能となる。
- [0010] 上記減速機構として、駆動用モータの出力軸に一体的に取り付けられるサンギヤと、サンギヤの外周側に配置されたリングギヤと、サンギヤとリングギヤの間に配置され両ギヤに噛み合う複数の遊星ギヤと、複数の遊星ギヤを回転可能に保持すると共に伝達ギヤ機構の歯車の回転軸に一体的に取り付けられる遊星ギヤキャリアとを備える遊星歯車減速機構を採用することができる。この場合、駆動用モータの出力軸を遊星歯車減速機構のサンギヤに貫通させ、当該出力軸の先端部側を歯車の回転軸に設けられた軸孔に相対的に回転可能に挿入することで、駆動用モータの出力軸によって歯車の片方の端部側を回転可能に支持することができる。
- [0011] また、軸受が取り付けられたアクチュエータケースに駆動用モータを取り付けることで、歯車の一端部側を支持する軸受と、歯車の他端部側を支持する駆動用モータとが、共に同じケース（アクチュエータケース）に取り付けられるため、駆動用モータの出力軸と軸受との相対的位置精度が向上する。すなわち、駆動用モータと軸受とが別個のケースに取り付けられていないので、駆動用モータと軸受との相対的位置がケース同士の組付け精度の影響を受けない。これにより、駆動用モータと軸受とによって支持される歯車の位

置および姿勢の精度が向上する。

[0012] さらに、減速機構を駆動用モータと一緒にアクチュエータケースに取り付けることで、減速機と駆動用モータと軸受との相対的位置精度が向上し、歯車の位置および姿勢の精度向上が図れる。

発明の効果

[0013] 本発明によれば、歯車を支持する2つの軸受の一方を省略することができるので、部品点数が少なくなり、電動アクチュエータの低コスト化及び小型化を図ることができる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]本発明の一実施形態に係る電動アクチュエータの縦断面図である。

[図2]電動アクチュエータの分解斜視図である。

[図3]遊星歯車減速機構を軸方向から見た図である。

[図4]電動アクチュエータの制御ブロック図である。

[図5]電動アクチュエータの制御ブロック図である。

[図6]駆動用モータとステータの取付方法を示す斜視図である。

[図7]図1のA-A線で矢視した横断面図である。

[図8]比較例に係る電動アクチュエータの縦断面図である。

発明を実施するための形態

[0015] 以下、添付の図面に基づき、本発明について説明する。なお、本発明を説明するための各図面において、同一の機能もしくは形状を有する部材や構成部品等の構成要素については、判別が可能な限り同一符号を付すことにより一度説明した後ではその説明を省略する。

[0016] 図1は、本発明の一実施形態に係る電動アクチュエータの縦断面図、図2は、前記電動アクチュエータの分解斜視図である。

[0017] 図1及び図2に示すように、本実施形態に係る電動アクチュエータ1は、駆動用モータ2と減速機構3とを備えるモータ部4と、伝達ギヤ機構5と運動変換機構6とを備える駆動伝達変換部7を主な構成とする。なお、後述のように、モータ部4は減速機構3を備えないものであってもよい。

[0018] 上記電動アクチュエータ 1 を構成する各部分は、それぞれ外装ケースを有し、各外装ケース内に構成部品が収容又は支持されている。具体的に、モータ部 4 は、駆動用モータ 2 と減速機構 3 とを収容するモータケース 8 を有し、駆動伝達変換部 7 は、伝達ギヤ機構 5 と運動変換機構 6 とを支持するアクチュエータケース 9 を有する。また、モータケース 8 は、駆動用モータ 2 を収容するモータケース本体 6 9 と、モータケース本体 6 9 とは別体に形成されたキャップ部材 3 2 とを有する。モータケース本体 6 9 は、アクチュエータケース 9 に対して駆動用モータ 2 の軸方向に連結分離可能に取り付けられており、駆動用モータ 2 と減速機構 3 もアクチュエータケース 9 に対して軸方向に連結分離可能に取り付けられている。さらに、アクチュエータケース 9 のモータケース 8 側とは反対側には、運動変換機構 6 の一部を収容する軸ケース 1 0 が軸方向に連結分離可能に取り付けられている。なお、これらの外装ケース同士は互いにボルトで締結されて組み付けされている。以下、電動アクチュエータ 1 を構成する各部の詳細な構成について説明する。

[0019] 図 3 は、減速機構を軸方向から見た図である。

減速機構 3 は、複数の歯車等から成る遊星歯車減速機構 1 1 で構成される。図 3 に示すように、遊星歯車減速機構 1 1 は、リングギヤ 1 2 と、サンギヤ 1 3 と、複数の遊星ギヤ 1 4 と、遊星ギヤキャリア 1 5 から構成される。

[0020] リングギヤ 1 2 の中央には、サンギヤ 1 3 が配置され、サンギヤ 1 3 には駆動用モータ 2 の出力軸 2 a が圧入嵌合されている。また、リングギヤ 1 2 とサンギヤ 1 3 との間には複数の遊星ギヤ 1 4 がこれらと噛み合うように配置されている。各遊星ギヤ 1 4 は、遊星ギヤキャリア 1 5 によって回転可能に保持されている。

[0021] 遊星歯車減速機構 1 1 は、駆動用モータ 2 が回転駆動すると、駆動用モータ 2 の出力軸 2 a に一体的に取り付けられたサンギヤ 1 3 が回転し、これに伴って各遊星ギヤ 1 4 が自転しながらリングギヤ 1 2 に沿って公転する。そして、この遊星ギヤ 1 4 の公転運動により遊星ギヤキャリア 1 5 が回転する。これにより、駆動用モータ 2 の回転が減速されて伝達され、回転トルクが

増加する。このように、遊星歯車減速機構 11 を介して駆動力が伝達されることで、電動アクチュエータ 1 の出力が大きく得られるようになり、駆動用モータ 2 の小型化を図ることが可能である。本実施形態では、駆動用モータ 2 として、安価な（ブラシ付き）DCモータを用いているが、ブラシレスモータ等の他のモータを用いてもよい。

[0022] 次に、図 1 および図 2 に示すように、伝達ギヤ機構 5 は、回転軸が駆動用モータ 2 の出力軸 2 a と同軸上に配置される第 1 歯車としての小径のドライブギヤ 16 と、ドライブギヤ 16 に噛み合う第 2 歯車としての大径のドリブンギヤ 17 とで構成される。ドライブギヤ 16 の回転中心部には回転軸であるギヤボス 18（図 1 参照）が圧入嵌合され、ギヤボス 18 の軸方向の一端部（図 1 における右端部）は、アクチュエータケース 9 に取り付けられた転がり軸受 19 によって回転可能に支持されている。なお、ドライブギヤ 16 とギヤボス 18 は、焼結により一体に成型されていてもよい。一方、ギヤボスの反対側の端部（図 1 における左端部）は、当該端部側に開口する軸孔 18 a 内にサンギヤ 13 を貫通する駆動用モータ 2 の出力軸 2 a が挿入されることで支持されている。すなわち、駆動用モータ 2 の出力軸 2 a は、ギヤボス 18 に対して相対的に回転可能な滑り軸受の関係で挿入されている。また、駆動用モータ 2 の出力軸 2 a とギヤボス 18 との間の相対的な回転を円滑に行えるように、ギヤボス 18 の軸孔 18 a 内にグリース等の潤滑剤を充填してもよい。ギヤボス 18 が焼結合金から成り、さらにドライブギヤ 16 と一体に成型した場合は、焼結材が潤滑油を保持することで滑り軸受として好適である。

[0023] ギヤボス 18 は、遊星ギヤキャリア 15 と一体的に回転するように取り付けられている。詳しくは、遊星ギヤキャリア 15 の中央部に円筒部 15 a（図 1 参照）が設けられており、この円筒部 15 a がギヤボス 18 の外周面に圧入嵌合されている。なお、遊星ギヤキャリア 15 を樹脂とし、ギヤボス 18 を遊星ギヤキャリア 15 と一体にインサート成型してもよい。これにより、駆動用モータ 2 が回転駆動し、これに伴って遊星ギヤキャリア 15 が回転

すると、遊星ギヤキャリア15と一体的にドライブギヤ16が回転し、ドリブンギヤ17が回転する。なお、本実施形態では、小径のドライブギヤ16から大径のドリブンギヤ17へ回転が減速されて（トルクを増大させて）伝達するように構成されているが、ドライブギヤ16からドリブンギヤ17へ等速で回転を伝達するようにしてもよい。

[0024] 続いて、運動変換機構について説明する。

運動変換機構6は、駆動用モータ2の出力軸2aと平行な軸上に配置されるボールねじ20で構成される。なお、運動変換機構6は、ボールねじ20に限らず、滑りねじ装置であってもよい。ただし、回転トルクを低減して、駆動用モータ2を小型化する観点からすれば、ボールねじ20の方が好適である。

[0025] ボールねじ20は、ボールねじナット21と、ボールねじ軸22と、多数のボール23と、図示しない循環部材とを備える。ボールねじナット21の内周面とボールねじ軸22の外周面には、それぞれ螺旋状溝が形成されており、両螺旋状溝の間にボール23が2列に収容されている。

[0026] ボールねじナット21は、アクチュエータケース9に取り付けられた複列軸受24によって回転可能に支持されている。複列軸受24は、ボールねじナット21の外周面上のドリブンギヤ17が固定されている箇所よりもボールねじ軸22の後端側（図1の右側）に圧入嵌合されて固定されている。一方、ボールねじ軸22は、その後端部（図1の右端部）に設けられた回転規制部材としてのピン25が軸ケース10の内周面に形成された軸方向の案内溝10aに挿入されることで回転が規制されている。

[0027] ボールねじナット21が回転すると、これに伴って複数のボール23が螺旋状溝に沿って移動しながら循環部材を介して循環し、ボールねじ軸22が軸ケース10の案内溝10aに沿って軸方向に進退する。このように、ボールねじ軸22が進退することで、駆動用モータ2からの回転運動が駆動用モータ2の出力軸2aと平行な軸方向の直線運動に変換される。そして、ボールねじ軸22の前進方向の先端部（図1の左端部）が、操作対象装置を操作

する操作部（アクチュエータヘッド）として機能する。なお、図1は、ボールねじ軸22が最も図の右側へ後退した初期位置に配置された状態を示している。

[0028] また、本実施形態に係る電動アクチュエータ1は、ボールねじ軸22の意図しない進退を防止するためのロック機構26（図2参照）を備えている。ロック機構26は、軸ケース10に装着されており、ドライブギヤ16の周方向に渡って形成された複数の係合孔16a（図2参照）に対して係脱可能に構成されている。ロック機構26が係合孔16aの1つに係合してドライブギヤ16の回転を規制することで、操作対象装置側からボールねじ軸22側へ外力が入力されたとしても、ボールねじ軸22の意図しない進退を防止し、その進退方向の位置を所定の位置に保持しておくことが可能である。斯かるロック機構26を備える構成は、特に位置保持が必要なアプリケーションに電動アクチュエータを適用する場合に好適である。

[0029] ボールねじ軸22の先端部側には、ボールねじナット21内に異物が侵入するのを防止するブーツ27が装着されている。ブーツ27は、大径端部27aと小径端部27bとこれらを繋いで軸方向に伸縮する蛇腹部27cで構成され、小径端部27bがボールねじ軸22の外周面にブーツバンド28によって締め付け固定されている。ブーツ27の大径端部27aは、モータケース本体69に取り付けられた円筒状のブーツ装着部材30の外周面にブーツバンド29によって締め付け固定されている。

[0030] また、ブーツ27の外側には、ブーツ27を保護するための円筒状のブーツカバー31が設けられている。ブーツカバー31の内側には、円筒状の取付部31a（図1参照）が設けられており、この取付部31aに対してブーツ装着部材30が取り付けられている。ブーツカバー31および取付部31aは、いずれもモータケース本体69に一体に設けられている。

[0031] また、モータケース本体69のアクチュエータケース9側とは反対側には、キャップ部材32が装着されている。キャップ部材32には、図示しない動力電源から駆動用モータ2に電力を供給するためのバスバー33を挿通さ

せる挿通孔 32a (図 2 参照) が形成されている。さらに、モータケース本体 69 の外周面には、ボールねじ軸 22 のストロークを検出するためのストロークセンサが收容されるセンサケース 34 (図 2 参照) が一体に設けられている。

[0032] 続いて、図 4 に基づき、ストロークセンサを用いた電動アクチュエータのフィードバック制御について説明する。

図 4 に示すように、目標値が制御装置 80 に送られると、制御装置 80 のコントローラ 81 から駆動用モータ 2 に制御信号が送られる。なお、この目標値は、例えば、車両上位の ECU に操作量が入力された際に、その操作量に基づいて ECU が演算したストローク値である。

[0033] 制御信号を受け取った駆動用モータ 2 は回転駆動を開始し、この駆動力が上記遊星歯車減速機構 11、ドライブギヤ 16、ドリブンギヤ 17、ボールねじナット 21 を介してボールねじ軸 22 に伝達されて、ボールねじ軸 22 が前進する。これにより、ボールねじ軸 22 の先端部側 (アクチュエータヘッド側) に配置される操作対象装置が操作される。

[0034] このとき、ストロークセンサ 70 によってボールねじ軸 22 のストローク値 (軸方向位置) が検出される。ストロークセンサ 70 によって検知された検出値は制御装置 80 の比較部 82 に送られ、検出値と上記目標値との差分が算出される。そして、検出値が目標値と一致するようになるまで、駆動用モータ 2 を駆動させる。このように、ストロークセンサ 70 によって検出されたストローク値がフィードバックされてボールねじ軸 22 の位置が制御されることで、本実施形態の電動アクチュエータ 1 を、例えば、シフトバイワイヤに適用した場合、シフト位置を確実にコントロールすることができる。

[0035] 次に、図 5 に基づき、ストロークセンサ 70 に代えて圧力センサ 83 を用いた場合のフィードバック制御について説明する。

図 5 に示すように、この場合は、操作対象装置に圧力センサ 83 が設けられている。車両上位の ECU に操作量が入力されると、ECU は要求される目標値 (圧力指令値) を演算する。この目標値が制御装置 80 に送られ、コ

ントローラ 81 から駆動用モータ 2 に制御信号が送られると、駆動用モータ 2 は回転駆動を開始する。これにより、ボールねじ軸 22 が前進し、ボールねじ軸 22 の先端部側（アクチュエータヘッド側）に配置される操作対象装置が加圧操作される。

[0036] このときのボールねじ軸 22 の操作圧力は、圧力センサ 83 により検出され、この検出値と目標値に基づいて、上記ストロークセンサ 70 を用いる場合と同様に、ボールねじ軸 22 の位置がフィードバック制御される。このように、圧力センサ 83 によって検出された圧力値がフィードバックされてボールねじ軸 22 の位置が制御されることで、本実施形態の電動アクチュエータ 1 を、例えば、ブレーキバイワイヤに適用した場合、ブレーキの液圧を確実にコントロールすることができる。

[0037] ここで、本発明とは別の比較例に係る電動アクチュエータの構成について説明する。

図 8 に示す比較例に係る電動アクチュエータ 100 は、上記本発明の実施形態と同様に、駆動用モータ 102、減速機構としての遊星歯車減速機構 111、伝達ギヤ機構としてのドライブギヤ 116 およびドリブンギヤ 117、運動変換機構としてのボールねじ 120 を備えているが、本発明の実施形態に対して特にドライブギヤ 116 を支持する構成が異なっている。

[0038] 具体的に、ドライブギヤ 116 は、その回転軸であるギヤボス 118 の両端部側に配置された 2 つの転がり軸受 190, 191 によって回転可能に支持されている。比較例の構成について詳しく説明すると、電動アクチュエータ 100 の外装部を構成するケースは、図 8 における左側から順に、駆動用モータ 102 を収容するモータケース 108、遊星歯車減速機構 111 を収容する減速ギヤケース 160、ドライブギヤ 116 およびドリブンギヤ 117 を収容する伝達ギヤケース 170、ボールねじ 120 を支持する複列軸受 124 を収容する軸受ケース 180、ボールねじ軸 122 の後端部側を収容する軸ケース 110 とで構成され、各ケースは隣り合うケースに対してボルトで締結されている。そして、伝達ギヤケース 170 に一方の転がり軸受 1

90が取り付けられ、軸受ケース180に他方の転がり軸受191が取り付けられている。

[0039] 上記のような比較例に対して、本発明の実施形態に係る電動アクチュエータ1では、ギヤボス18を支持する転がり軸受が1つのみ（転がり軸受19のみ）であり、片方の転がり軸受（比較例で言うところの図8の左側の転がり軸受190）が省略されている。そして、転がり軸受が省略された側のギヤボス18の端部側は、駆動用モータ2の出力軸2aによって回転可能に支持されている。このように、本実施形態では、ギヤボス18の片方の端部側を駆動用モータ2の出力軸2aによって回転可能に支持することで、ドライブギヤ16を支持する軸受の一方を省略している。これにより、比較例に比べて部品点数が少なくなるので、低コスト化を図れると共に、電動アクチュエータの軸方向の小型化も可能となる。

[0040] さらに、本実施形態では、ドライブギヤ16を支持する駆動用モータ2と、ドライブギヤ16を支持する転がり軸受19とが、共に同じケース（アクチュエータケース9）に取り付けられているため、駆動用モータ2の出力軸2aと転がり軸受19との相対的位置精度が向上する。すなわち、駆動用モータ2と転がり軸受19とが別個のケースに取り付けられる場合は、これらのケースを組み付ける際の組付け精度が駆動用モータ2と転がり軸受19との相対的位置関係に影響を与えるが、本実施形態の場合は、駆動用モータ2と転がり軸受19との相対的位置がケース同士の組付け精度の影響を受けない。これにより、駆動用モータ2と転がり軸受19とによって支持されるドライブギヤ16の位置および姿勢の精度が向上する。

[0041] 具体的に、アクチュエータケース9に対する駆動用モータ2の取付は、図6に示すように、まず、板状のステー35の中央に形成された孔部35aに駆動用モータ2の出力軸2aを挿通し、次いで、2本のボルト37をステー35のボルト挿通孔35bに挿通して駆動用モータ2に設けられたねじ孔2cに螺合させる。これにより、ステー35が駆動用モータ2に対して一体的に固定される。そして、別の2本のボルト36を上記ボルト37とは反対側

からステータス 35 に設けられた別のボルト挿通孔 35 c に挿通し、これらをアクチュエータケース 9 に設けられたねじ孔 9 a (図 2 参照) に螺合させ、ステータス 35 をアクチュエータケース 9 に対して締結する。これによって、アクチュエータケース 9 に対して駆動用モータ 2 がモータケース 8 を介さずに直接取り付けられる。また、ステータス 35 がアクチュエータケース 9 に対してボルト 36 で締結された状態を、図 1 の A-A 線で矢視した横断面図である図 7 に示す。

[0042] また、本実施形態では、ドライブギヤ 16 に組み付けられる遊星歯車減速機構 11 も、アクチュエータケース 9 に対して駆動用モータ 2 と一緒に取り付けられている。具体的には、リングギヤ 12 が駆動用モータ 2 を締結するボルト 36 でアクチュエータケース 9 に対して共締めされることで取り付けられる (図 7 参照)。リングギヤ 12 には、ボルト 37 との干渉を回避するために孔部 12 a (図 1 参照) が形成されており、リングギヤ 12 がアクチュエータケース 9 に取り付けられた状態では、リングギヤ 12 はステータス 35 に対して接触した状態で保持される。このように、遊星歯車減速機構 11 も、駆動用モータ 2 および転がり軸受 19 が取り付けられるアクチュエータケース 9 に取り付けられることで、これらの相対的位置精度が向上し、ドライブギヤ 16 の位置および姿勢が精度良く決定される。

[0043] 以上のように、本実施形態に係る電動アクチュエータによれば、ドライブギヤを支持する軸受を省略して部品点数の削減を図り、低コスト化や小型化を実現できると共に、ドライブギヤを精度良く位置保持することが可能である。また、本発明に係る電動アクチュエータは、前述の実施形態に限らず、用途や仕様に応じて駆動用モータの大きさを変えたり、ボールねじのストローク長を変えたりするなど、必要な部分だけを変更、削除、又は追加することが可能である。よって、本発明に係る電動アクチュエータを、例えば、二輪車を含む自動車用の電動パーキングブレーキ機構や、電動油圧ブレーキ機構、電動シフト切替機構、電動パワーステアリングのほか、2WD/4WD 電動切替機構、船外機用 (船舶推進機用) の電動シフト切替機構などに多品

種展開する場合においても、低コストでシリーズ化の実現が可能である。

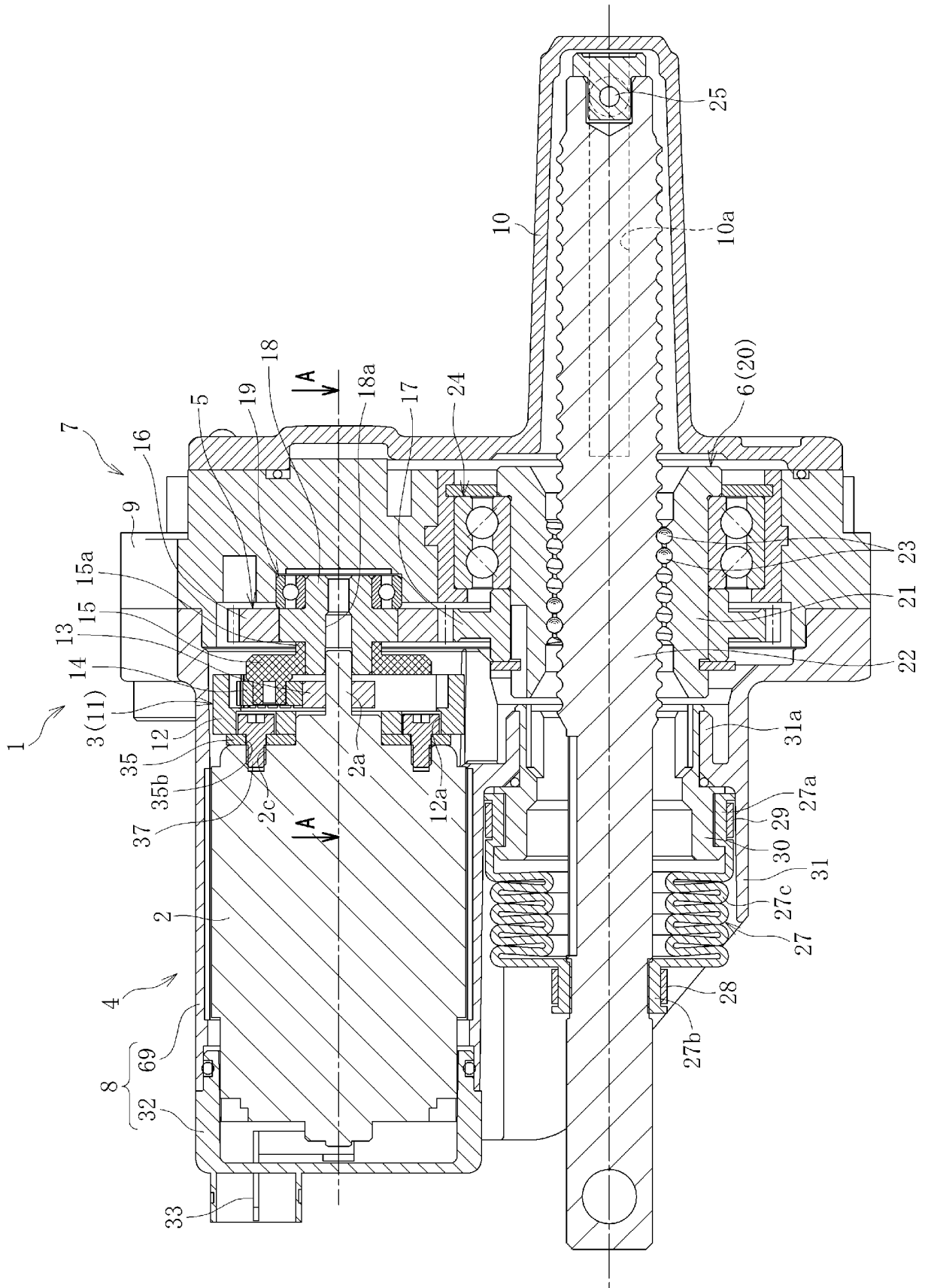
符号の説明

[0044]	1	電動アクチュエータ
	2	駆動用モータ
	2 a	出力軸
	3	減速機構
	5	伝達ギヤ機構
	6	運動変換機構
	9	アクチュエータケース
	1 1	遊星歯車減速機構
	1 2	リングギヤ
	1 3	サンギヤ
	1 4	遊星ギヤ
	1 5	遊星ギヤキャリア
	1 6	ドライブギヤ
	1 7	ドリブンギヤ
	1 8	ギヤボス (回転軸)
	1 8 a	軸孔
	1 9	転がり軸受

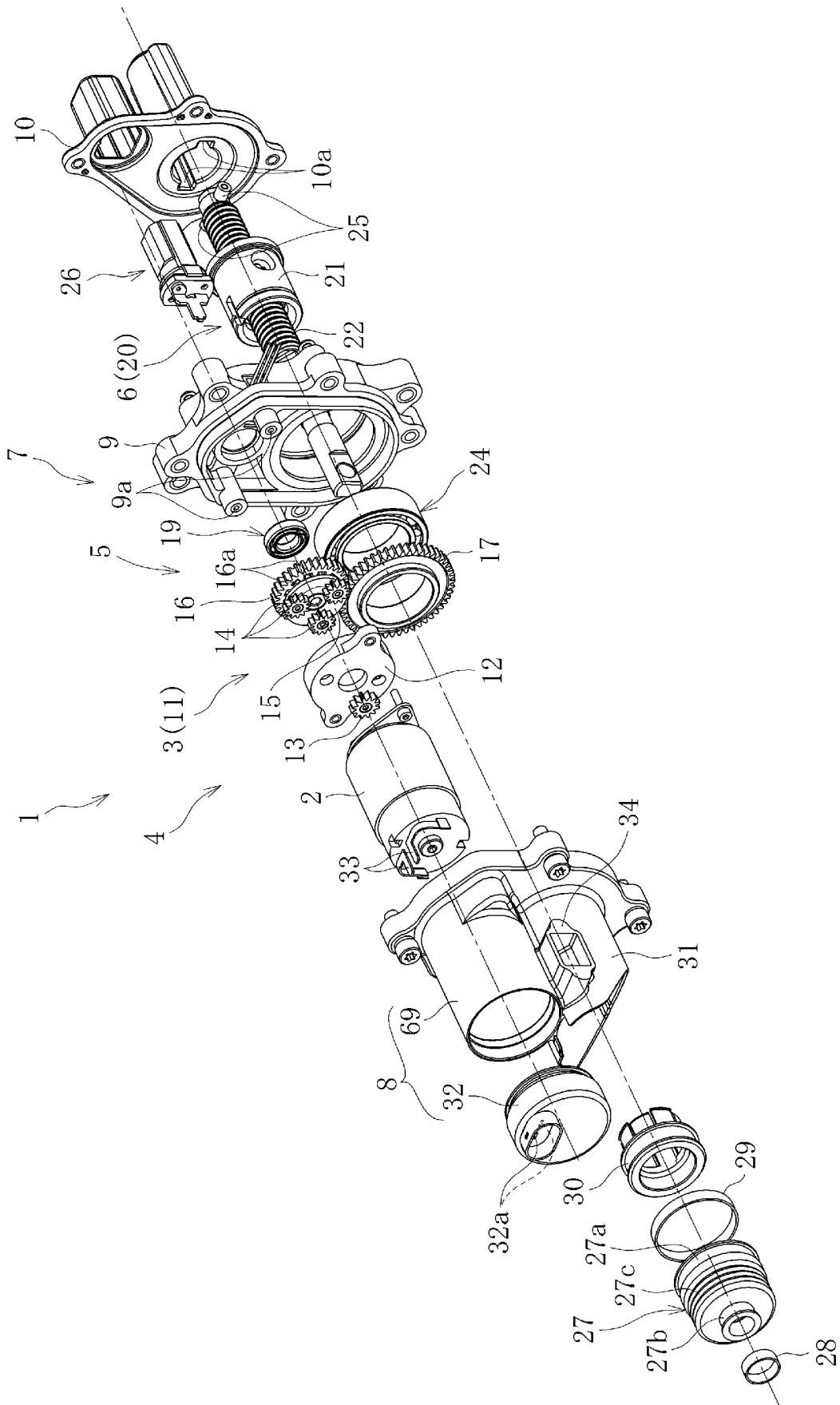
請求の範囲

- [請求項1] 駆動用モータと、前記駆動用モータの回転運動を前記駆動用モータの出力軸と平行な軸方向の直線運動に変換する運動変換機構と、前記駆動用モータから前記運動変換機構へ駆動力を伝達する伝達ギヤ機構と、前記駆動用モータの回転運動を減速して前記伝達ギヤ機構へ出力する減速機構とを備える電動アクチュエータであって、
- 前記伝達ギヤ機構が有する歯車の回転軸の一端部側を軸受で回転可能に支持し、前記歯車の回転軸の他端部側を前記駆動用モータの出力軸によって回転可能に支持することを特徴とする電動アクチュエータ。
- [請求項2] 前記減速機構は、前記駆動用モータの出力軸に一体的に取り付けられるサンギヤと、前記サンギヤの外周側に配置されたリングギヤと、前記サンギヤと前記リングギヤの間に配置され両ギヤに噛み合う複数の遊星ギヤと、前記複数の遊星ギヤを回転可能に保持すると共に前記伝達ギヤ機構の前記歯車の回転軸に一体的に取り付けられる遊星ギヤキャリアとを備える遊星歯車減速機構であり、
- 前記駆動用モータの出力軸が、前記遊星歯車減速機構の前記サンギヤを貫通し、前記歯車の回転軸に設けられた軸孔に相対的に回転可能に挿入されている請求項1に記載の電動アクチュエータ。
- [請求項3] 前記軸受が取り付けられたアクチュエータケースに前記駆動用モータを取り付けた請求項1又は2に記載の電動アクチュエータ。
- [請求項4] 前記減速機構を前記駆動用モータと一緒に前記アクチュエータケースに取り付けた請求項3に記載の電動アクチュエータ。

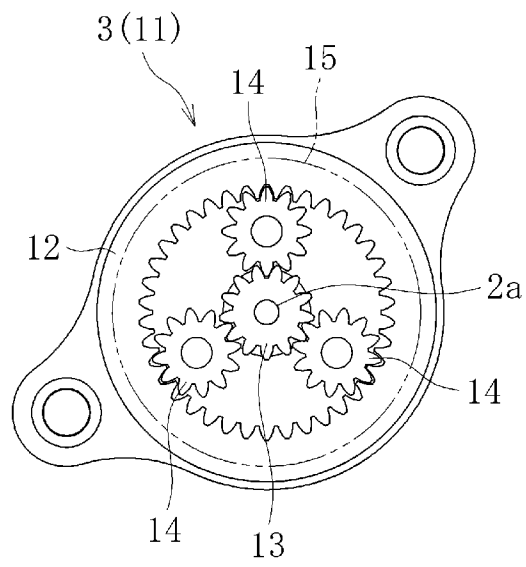
[図1]



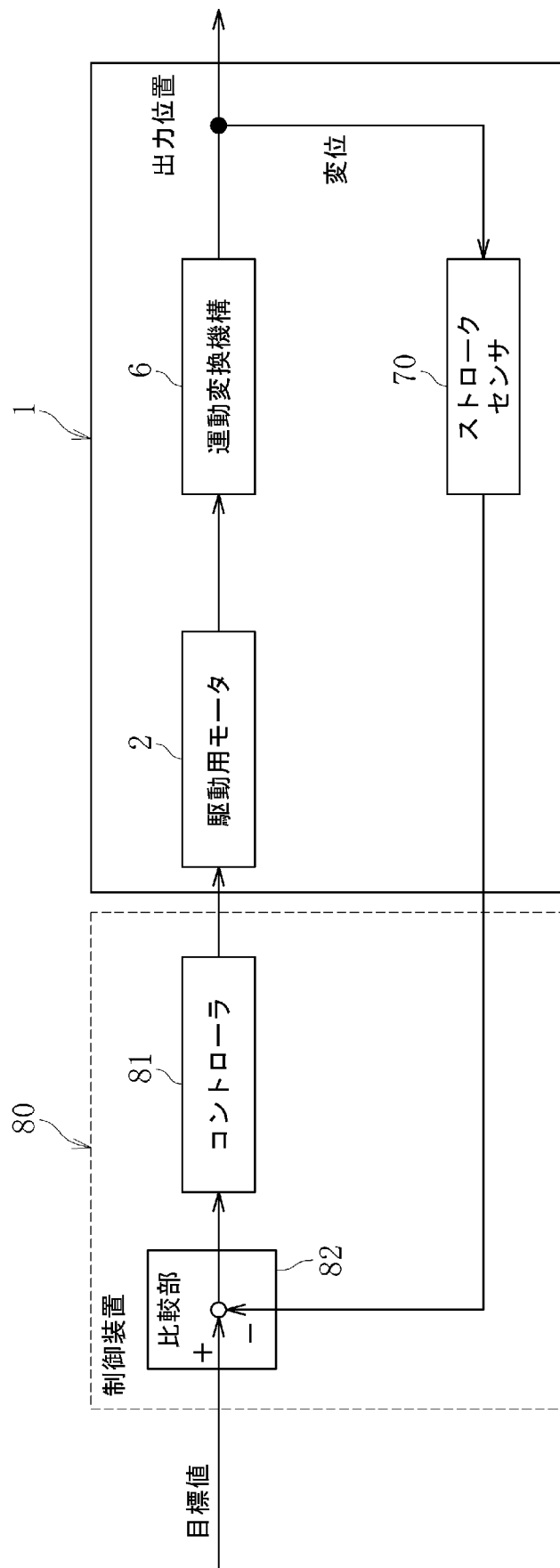
[図2]



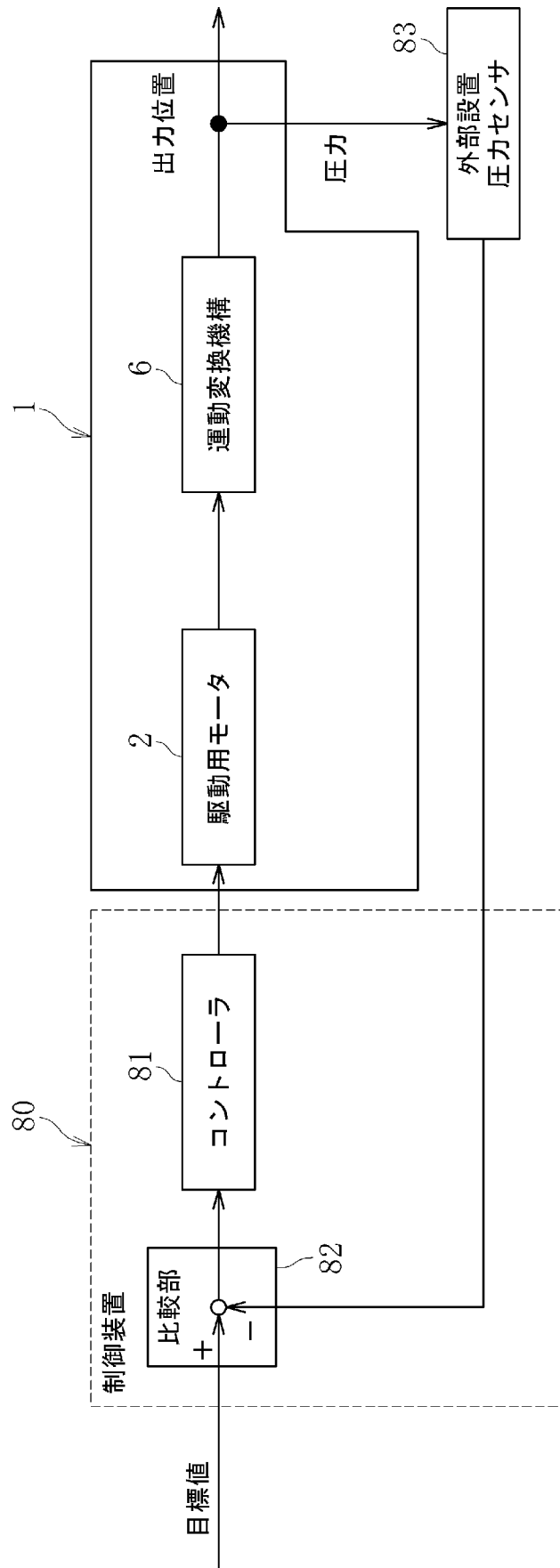
[図3]



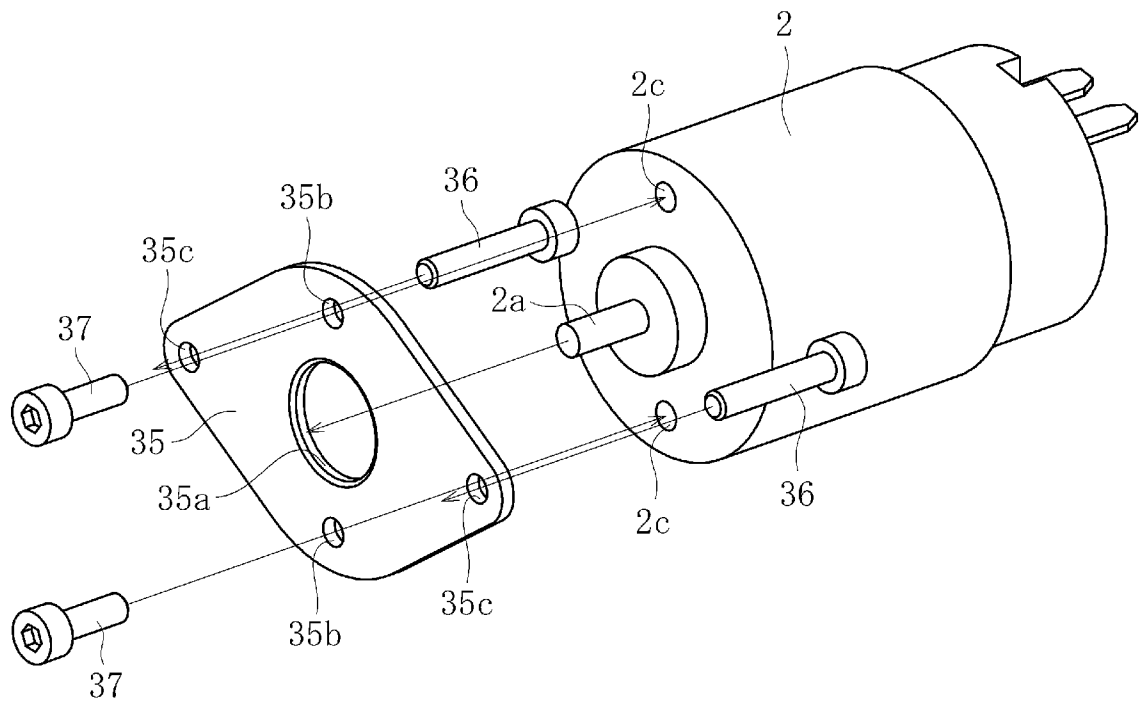
[図4]



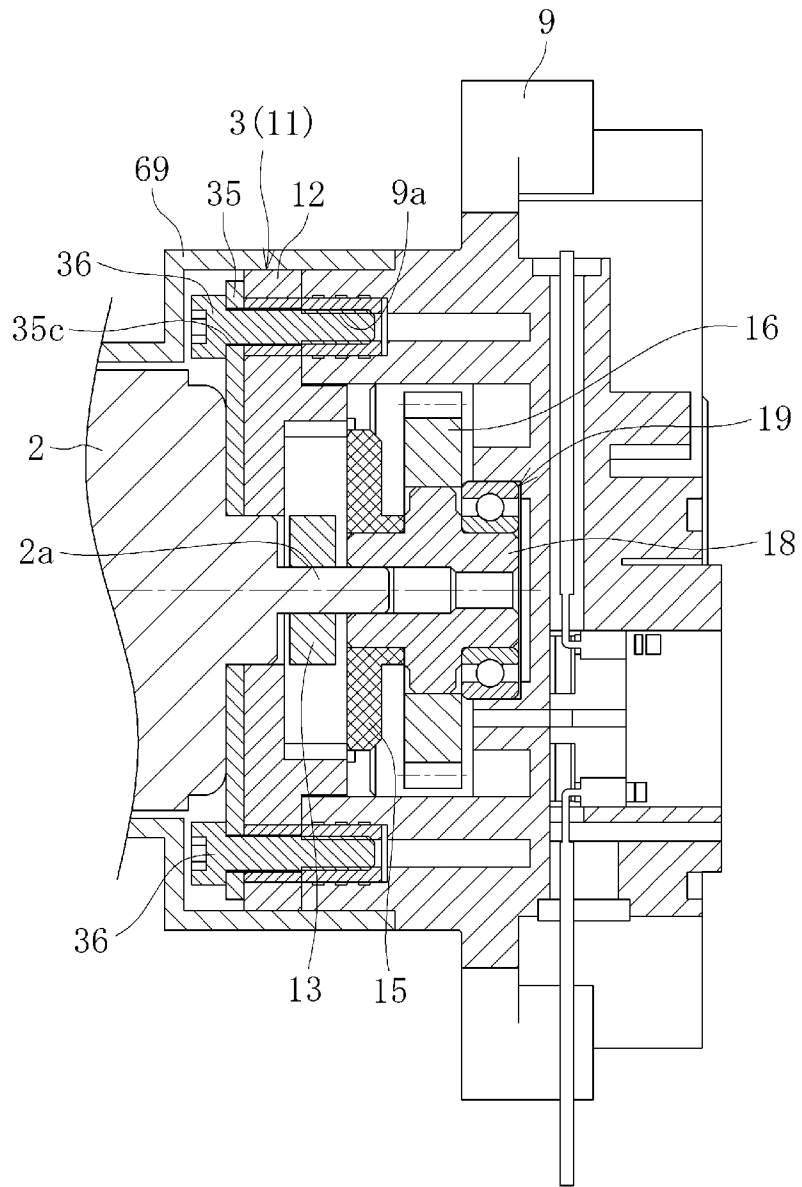
[図5]



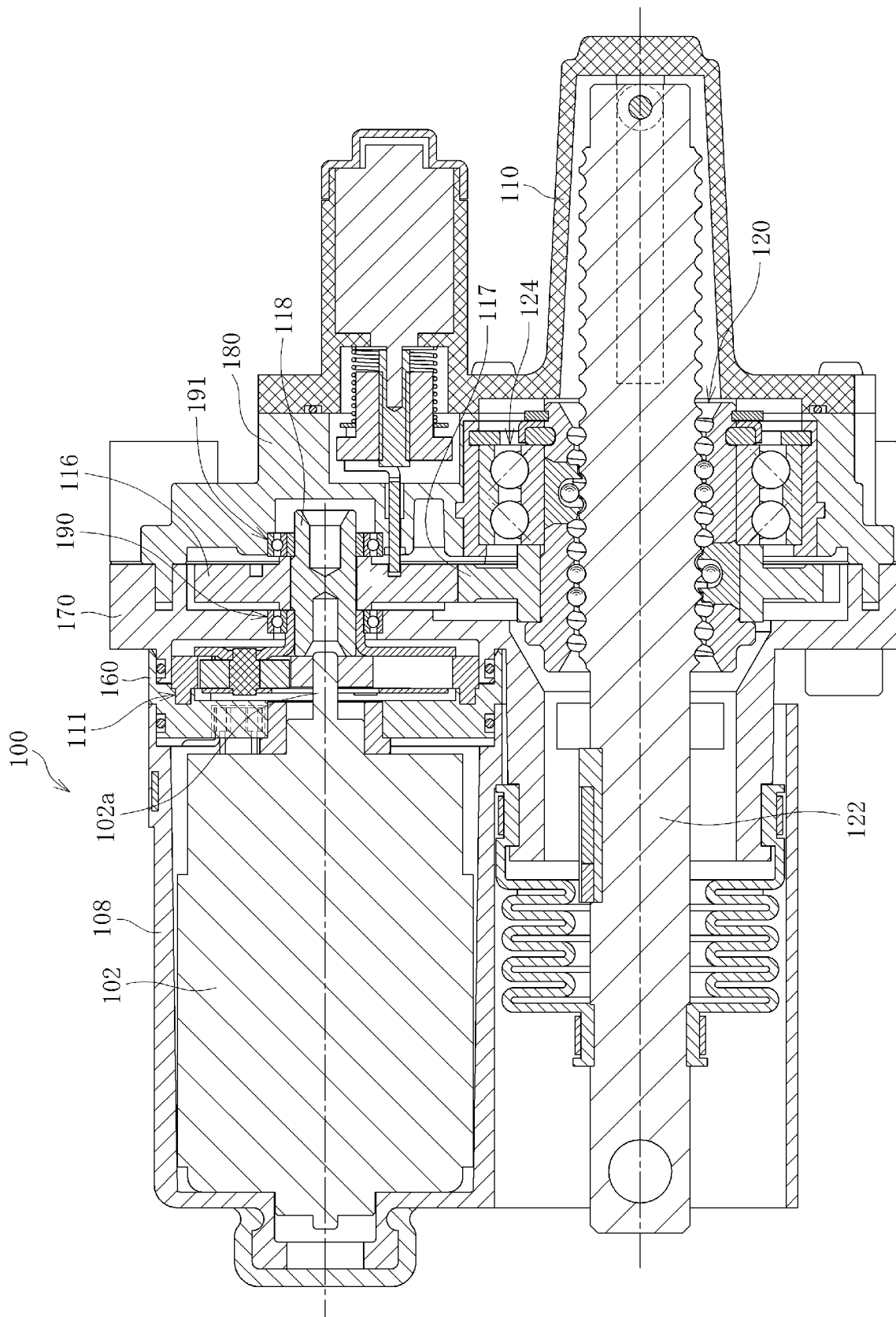
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No. PCT/JP2017/038331
--

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 Int.Cl. F16H25/18 (2006.01) i, F16H1/28 (2006.01) i, H02K7/06 (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. F16H25/18, F16H1/28, H02K7/06

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	1971-2017
Registered utility model specifications of Japan	1996-2017
Published registered utility model applications of Japan	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.
Y	JP 2007-46637 A (NTN CORP.) 22 February 2007, paragraphs [0032]-[0038], fig. 6 (Family: none)	1-4
Y	JP 2012-67771 A (MITSUBA CORP.) 05 April 2012, paragraphs [0012]-[0037], fig. 1-4 (Family: none)	1-4
Y	JP 2000-120810 A (TSUOISU K.K.) 28 April 2000, paragraphs [0002], [0005], fig. 4 (Family: none)	1-4
Y	JP 2009-243489 A (HONDA MOTOR CO., LTD.) 22 October 2009, paragraph [0013], fig. 3-4 (Family: none)	2

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 28 November 2017 (28.11.2017)	Date of mailing of the international search report 05 December 2017 (05.12.2017)
--	---

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. F16H25/18(2006.01)i, F16H1/28(2006.01)i, H02K7/06(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. F16H25/18, F16H1/28, H02K7/06

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
Y	JP 2007-46637 A (NTN株式会社) 2007.02.22, 段落0032-0038, 図6 (ファミリーなし)	1-4
Y	JP 2012-67771 A (株式会社ミツバ) 2012.04.05, 段落0012-0037, 図1-4 (ファミリーなし)	1-4
Y	JP 2000-120810 A (ツオイス株式会社) 2000.04.28, 段落0002, 0005, 図4 (ファミリーなし)	1-4

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	の日の後に公表された文献
「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	「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
「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	「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
「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）	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 28.11.2017	国際調査報告の発送日 05.12.2017
--------------------------	--------------------------

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) 高橋 祐介 電話番号 03-3581-1101 内線 3328	3 J	3 0 2 7
---	--	-----	---------

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	JP 2009-243489 A (本田技研工業株式会社) 2009. 10. 22, 段落 0013, 図 3-4 (ファミリーなし)	2