

(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
2017年10月5日(05.10.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/169657 A1

- (51) 国際特許分類:
H02K 11/33 (2016.01) H02K 5/22 (2006.01)
F16H 25/20 (2006.01) H02K 7/06 (2006.01)
F16H 25/22 (2006.01) H02K 11/21 (2016.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/009706
- (22) 国際出願日: 2017年3月10日(10.03.2017)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2016-063956 2016年3月28日(28.03.2016) JP
- (71) 出願人: N T N 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: 松任 卓志 (MATSUTOU Takushi); 〒4388510 静岡県磐田市東貝塚1578番地 N T N 株式会社内 Shizuoka (JP). 池田 良則 (IKEDA Yoshinori); 〒4388510 静岡県磐田市東貝塚1578番地 N T N 株式会社内 Shizuoka (JP). 内藤 悠紀 (NAITOU Yuuki); 〒4388510 静岡県磐田市東

貝塚1578番地 N T N 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).

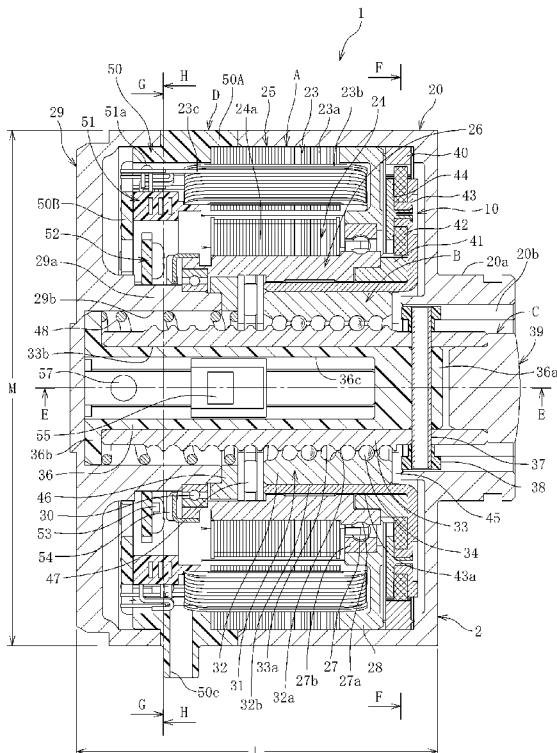
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロシア (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,

[続葉有]

(54) Title: ELECTRIC ACTUATOR

(54) 発明の名称: 電動アクチュエータ



(57) Abstract: Provided is an electric actuator 1 equipped with a motor A, a motion converting mechanism B, and a case 2 which houses the motor A and the motion converting mechanism B, the motion converting mechanism B being provided with a threaded shaft 33 disposed coaxially with the center of rotation of a rotor 24 of the motor A, and a nut member 32 rotatably fitted to the outer periphery of the threaded shaft 33, and the threaded shaft 33 moving linearly in the axial direction with the rotation of the nut member 32. The case 2 comprises a plurality of members connected in the axial direction, and a terminal D (main terminal body 50) holding a power feed circuit for supplying driving power to the motor A is provided with a cylindrical portion 50A which is sandwiched from both sides in the axial direction by the constituent members of the case 2.

(57) 要約: モータ部Aと、運動変換機構部Bと、モータ部Aおよび運動変換機構部Bを收容した筐体2とを備え、運動変換機構部Bが、モータ部Aのロータ24の回転中心と同軸に配置されたねじ軸33、およびその外周に回転可能に嵌合されたナット部材32を有し、ナット部材32の回転に伴ってねじ軸33が軸方向に直線運動する電動アクチュエータ1であって、筐体2は、軸方向に結合された複数部材からなり、モータ部Aに駆動電力を供給するための給電回路を保持したターミナル部D (ターミナル本体50) が、筐体2の構成部材により軸方向両側から挟持された筒状部50Aを有する。

WO 2017/169657 A1



MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, 添付公開書類:
TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, — 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

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、自動車においては、その省力化や低燃費化のために電動化が進展し、例えば、自動変速機、ブレーキおよびステアリング等の操作を電動機（モータ）の力で行うシステムが開発され、市場に投入されている。このようなシステムに使用される電動アクチュエータとして、モータの回転運動を直線運動に変換して出力する運動変換機構にねじ装置（ボールねじ装置）を採用したものがある（例えば、特許文献1）。この場合、ボールねじ装置のねじ軸が電動アクチュエータの出力部材を構成する。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2015-104231号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、電動アクチュエータ（の出力部材）を駆動させるには、少なくとも、モータに駆動電力を供給するための給電回路が必要であるが、特許文献1では給電回路をどのように構築するかについて何ら言及されていない。例えば、電動アクチュエータが組み立てられる毎に給電回路を構築するようにした場合、電動アクチュエータの組立性（生産性）が悪く、電動アクチュエータが高コスト化する。

[0005] 以上の実情に鑑み、本発明の主な課題は、組立性に優れた電動アクチュエータを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0006] 上記の課題を解決するために創案された本発明は、電力の供給を受けて駆

動するモータ部と、モータ部の回転運動を直線運動に変換して出力する運動変換機構部と、モータ部および運動変換機構部を収容した筐体とを備え、運動変換機構部が、モータ部のロータの回転中心と同軸に配置されたねじ軸、およびその外周に回転可能に嵌合されたナット部材を有し、ロータの回転運動を受けてナット部材が回転するのに伴ってねじ軸が軸方向に直線運動する電動アクチュエータであって、筐体が軸方向に結合された複数部材からなり、モータ部に電力を供給するための給電回路を保持したターミナル部が、筐体の構成部材により軸方向両側から挟持された筒状部を有することを特徴とする。

[0007] このような構成によれば、筐体を構成する部材同士を軸方向に結合し、筐体を組み立てるだけでモータ部に駆動電力を供給可能な状態にすることができる。そのため、電動アクチュエータの組立性（生産性）を高め、電動アクチュエータの低コスト化を図ることができる。

[0008] 上記構成において、モータ部のステータの少なくとも一部を、ターミナル部の筒状部の内周に嵌合することができる。このようにすれば、筐体を組み立てると同時にモータ部のステータを筐体の内周に組み付けることができるので、電動アクチュエータの組立性を一層高めることができる。

[0009] ターミナル部には、ロータの回転角度を検出する回転角度検出用センサを保持させることもできる。このようなセンサを設けておけば、ロータの回転角度（回転量）を検出し、この検出値に基づいてねじ軸の軸方向の移動量を制御することが可能となる。そのため、ねじ軸（出力部材）の動作精度に優れた電動アクチュエータを容易に実現することができる。

[0010] ターミナル部の筒状部には、筐体の内外を連通させる開口部を設けることができる。このような構成によれば、給電回路に接続される（給電回路を構成する）リード線、さらには回転角度検出用センサに接続される信号線を上記の開口部を介して筐体の径方向外側に引き出すことができる。この場合、上記のリード線や信号線等を含む電気配線の取り回し作業をターミナル部単体で完結することができるので、電動アクチュエータの組立性・生産性を一

層高めることができる。また、電気配線の取り回し作業をターミナル部単体で完結することができれば、ターミナル部の結合相手部材の被結合部形状が同じである限りにおいて、ターミナル部を共用することができる。これにより、部品・部材の共用化による電動アクチュエータの多品種展開（シリーズ化）にも容易に対応することができる。

[0011] 以上の構成において、ロータは、ナット部材を内周に配置し、軸方向に離間した二箇所に配置された転がり軸受により回転自在に支持された中空回転軸を有するものとすることができ、この場合、中空回転軸には、2つの転がり軸受のうち、一方の転がり軸受の内側軌道面を設けても良い。このようにすれば、中空回転軸、ひいてはロータを軸方向にコンパクト化することができる。これにより、軸方向にコンパクトで、使用機器に対する搭載性に優れた電動アクチュエータを実現することができる。

[0012] 中空回転軸に上記の内側軌道面が設けられている場合に、この内側軌道面をナット部材の軸方向幅の内側に配置すれば、電動アクチュエータを軸方向に一層コンパクト化することができる。

[0013] 運動変換機構部は、ロータの回転を減速してナット部材に伝達する減速機を有するものとすることができる。このようにすれば、小型のモータを採用することができるので、軽量・コンパクトで使用機器に対する搭載性に優れた電動アクチュエータを実現することができる。減速機としては、遊星歯車減速機を採用することができる。遊星歯車減速機であれば、例えば歯車諸元を変更したり、遊星ギヤの設置段数を変更したりすることで減速比を容易に調整することができ、しかも遊星ギヤを多段に設置しても減速機、ひいては電動アクチュエータの大型化を回避することができる、という利点がある。

発明の効果

[0014] 以上より、本発明によれば、組立性に優れた電動アクチュエータを提供することができる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]本発明の一実施形態に電動アクチュエータの縦断面図である。

[図2]図1のE－E線矢視断面図である。

[図3]モータのロータと運動変換機構部とを取り出して拡大した縦断面図である。

[図4]図1のF－F線矢視断面図である。

[図5]ケーシングにリングギヤを組み込んだ状態を示す縦断面図である。

[図6]モータのステータとターミナル部とを取り出して拡大した縦断面図である。

[図7]図1のG－G線矢視断面図である。

[図8]図1のH－H線矢視断面図である。

[図9]図1に示す電動アクチュエータの左側面図である。

[図10]図9のI－I線矢視断面図である。

[図11]図1の電動アクチュエータの制御系統を示す概略ブロック図である。

[図12]本発明の他の実施形態に係る電動アクチュエータの制御系統を示す概略ブロック図である。

発明を実施するための形態

[0016] 以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

[0017] 図1に、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を示し、図2に、図1のE－E線矢視断面図を示し、図3に、モータ部のロータと運動変換機構部とを取り出して拡大した縦断面図（ロータと運動変換機構部とを組み付けてなるサブアセンブリの縦断面図）を示す。なお、図1および図2は、電動アクチュエータの出力部材を構成するねじ軸33が原点に位置した状態を示している。本実施形態における「原点に位置した状態」とは、後述する圧縮コイルばね48のばね力により、ねじ軸33（に連結された内方部材36）の端面が、これに対向するカバー29の端面と機械的に当接する位置にある状態のことである。

[0018] 図1および図2に示すように、本実施形態の電動アクチュエータ1は、電力の供給を受けて駆動されるモータ部Aと、モータ部Aの回転運動を直線運動に変換して出力する運動変換機構部Bと、図示外の操作対象を操作する操

作部Cと、ターミナル部Dとを備え、これらは筐体2に収容・保持されている。

[0019] 筐体2は、同軸配置され、軸方向に結合された複数部材からなる。本実施形態の筐体2は、加工性および熱伝導率に優れた金属材料（例えば、アルミニウム合金、亜鉛合金又はマグネシウム合金）で形成され、軸方向一方側（図1および図2においては紙面右側。以下同様。）の端部および軸方向他方側（図1および図2においては紙面左側。以下同様。）の端部が開口した筒状のケーシング20と、ケーシング20の軸方向他方側の端部開口を閉塞するカバー29と、ケーシング20とカバー29の間に配置され、ターミナル部Dを構成するターミナル本体50（の筒状部50A）との結合体からなる。カバー29およびターミナル本体50は、図9、10に示す組立用ボルト61によりケーシング20に対して取り付け固定されている。従って、ターミナル本体50は、その軸方向両側に配置されたケーシング20とカバー29とで挟持固定された筒状部50Aを有する。

[0020] モータ部Aは、ケーシング20およびターミナル本体50の筒状部50Aの内周面に嵌合固定されたステータ23と、径方向隙間を介してステータ23の内周に対向配置されたロータ24とを備えたラジアルギャップ型のモータ（詳細には、U相、V相およびW相を有する三相ブラシレスモータ）25で構成されている。ステータ23は、ステータコア23aに装着された絶縁用のボビン23bと、ボビン23bに巻き回されたコイル23cとを備える。ロータ24は、ロータコア24aと、ロータコア24aの外周に取り付けられたロータマグネットとしての永久磁石24bと、中空状に形成され、ロータコア24aを外周に装着した中空回転軸としてのロータインナ26とを備える。

[0021] 図3に示すように、ロータコア24aは、ロータインナ26の軸方向一方側の肩部26aにサイドプレート65をセットした後、ロータインナ26の外周面26bに嵌合される。永久磁石24b（図2参照）は、ロータコア24aの外周に嵌合された後、ロータインナ26のうち、ロータコア24aの

軸方向他方側の端部の軸方向外側に取り付けられたサイドプレート 65、およびその軸方向外側に取り付けられたサークリップ 66 により位置決め固定されている。

[0022] 図 1～図 3 に示すように、ロータインナ 26 の軸方向一方側の端部外周には転がり軸受 27 の内側軌道面 27 a が形成され、転がり軸受 27 の外輪 27 b はケーシング 20 の内周面に固定された軸受ホルダ 28 の内周面に装着されている。また、ロータインナ 26 の軸方向他方側の端部内周面と、カバー 29 の円筒部 29 a の外周面との間に転がり軸受 30 が装着されている。このような構成により、ロータインナ 26 は、転がり軸受 27, 30 を介して筐体 2 に対して回転自在に支持されている。

[0023] 図 1～図 3 に示すように、本実施形態の運動変換機構部 B は、ボールねじ装置 31 と、減速機としての遊星歯車減速機 10 とを備え、遊星歯車減速機 10 は、モータ部 A の軸方向一方側に隣接配置されている。

[0024] ボールねじ装置 31 は、ロータ 24 の回転中心と同軸に配置され、電動アクチュエータ 1 の出力部材を構成するねじ軸 33 と、複数のボール 34 を介してねじ軸 33 の外周に回転可能に嵌合され、ロータインナ 26 の内周に配置されたナット部材 32 と、循環部材としてのこま 35 とを備える。ナット部材 32 の内周面に形成された螺旋状溝 32 a と、ねじ軸 33 の外周面に形成された螺旋状溝 33 a との間に複数のボール 34 が装填され、こま 35 が組み込まれている。このような構成により、ナット部材 32 が回転するのに伴ってねじ軸 33 が軸方向に直線運動する際には、両螺旋状溝 32 a, 33 a の間でボール 34 が循環する。

[0025] ねじ軸 33 は、軸方向に延びる孔部（本実施形態では軸方向両側の端面に開口した貫通穴） 33 b を有する中空状に形成され、孔部 33 b に内方部材 36 が収容されている。内方部材 36 は、例えば PPS 等の樹脂材料で形成され、軸方向一方側の端部に設けられた円形中実部 36 a と、軸方向他方側の端部に設けられたフランジ部 36 b と、両部 36 a, 36 b を接続する筒部 36 c とを一体に有する。

[0026] ねじ軸 33 の孔部 33 b に收容された内方部材 36 は、その円形中実部 36 a とねじ軸 33 とを径方向に貫通するようにピン 37 を嵌め込むことによってねじ軸 33 と連結固定される。ピン 37 の両端部は、ねじ軸 33 の外周面から径方向外側に突出しており、この突出部分にガイドカラー 38 が回転自在に外嵌されている。ガイドカラー 38 は、例えば PPS 等の樹脂材料で形成され、ケーシング 20 の小径円筒部 20 a の内周面に設けられた軸方向の案内溝 20 b（図 5 も併せて参照）に嵌め込まれている。このような構成により、ロータ 24 の回転に伴ってナット部材 32 がねじ軸 33 の軸線回りに回転すると、ねじ軸 33 は回り止めされた状態で軸方向に直線運動する。なお、ねじ軸 33 が、軸方向他方側から軸方向一方側に向けて直線運動（前進）するか、あるいは、軸方向一方側から軸方向他方側に向けて直線運動（後退）するかは、基本的には、ロータ 24（ナット部材 32）の回転方向に応じて決定付けられるが、本実施形態では、圧縮コイルばね 48 のばね力によってもねじ軸 33 が後退移動可能となっている（詳細は後述する）。

[0027] 図 1 および図 2 に示すように、ねじ軸 33 の軸方向一方側の端部には、操作部 C としてのアクチュエータヘッド 39 が着脱可能に装着されている。本実施形態のアクチュエータヘッド 39 は、ねじ軸 33 が軸方向一方側に直線運動するのに伴ってその先端面が操作対象を軸方向に加圧する、いわゆる押しタイプである。なお、アクチュエータヘッド 39 としては、操作対象を軸方向両側に操作可能な、いわゆる押し引きタイプを採用することもできる。いかなるタイプ・形状のアクチュエータヘッド 39 を使用するかは、電動アクチュエータ 1 が搭載される使用機器（操作対象の形状や動作態様）を考慮して決定付けられる。

[0028] 遊星歯車減速機 10 は、図 1 ～図 4 に示すように、ケーシング 20 に固定されたリングギヤ 40 と、ロータインナ 26 の段部内周面 26 c に圧入固定されたサンギヤ 41 と、リングギヤ 40 とサンギヤ 41 の間に配置され、両ギヤ 40, 41 に噛合った複数（本実施形態では 4 つ）の遊星ギヤ 42 と、遊星ギヤ 42 を回転自在に保持した遊星ギヤキャリア 43 および遊星ギヤホ

ルダ４４と、を備え、遊星ギヤキャリア４３は、遊星ギヤ４２の公転運動を取り出して出力する。従って、遊星ギヤキャリア４３が遊星歯車減速機１０の出力部材を構成する。

[0029] 図４に示すように、リングギヤ４０の外周には径方向外側に突出したノッチ４０ａが周方向に離間した複数箇所（図示例では４箇所）に設けられ、各ノッチ４０ａは、ケーシング２０の内周面２０ｃの周方向に離間した複数箇所（図示例では４箇所）に設けられた軸方向溝２０ｅ（図５を併せて参照）にそれぞれ嵌合されている。これにより、リングギヤ４０は、ケーシング２０に対して回り止めされている。

[0030] 遊星ギヤキャリア４３は、図１～図３に示すように、遊星ギヤ４２の内周に嵌合されたピン状部と、遊星ギヤ４２の軸方向一方側に配置された円盤状部と、円盤状部の径方向内側の端部から軸方向他方側に延び、ローティンナ２６の内周面２６ｄとナット部材３２の外周面３２ｂとの間に介在する円筒部４３ａとを一体に有する。この遊星ギヤキャリア４３は、ローティンナ２６に対して相対回転可能である一方、ボールねじ装置３１のナット部材３２と一体回転可能に連結されている。本実施形態では、円筒部４３ａの外周面がローティンナ２６の内周面２６ｄ（およびサンギヤ４１の内周面）と径方向隙間を介して対向し、円筒部４３ａの内周面がナット部材３２の外周面３２ｂに圧入固定されている。

[0031] このように、円筒部４３ａの内周面をナット部材３２の外周面３２ｂに圧入することによって遊星ギヤキャリア４３とナット部材３２とをトルク伝達可能に連結すれば、組立時の連結作業性が良好であることに加え、減速後の高トルクに対しても安定したトルク伝達が可能である。また、ローティンナ２６の段部内周面２６ｃにサンギヤ４１が圧入されることで、ローティンナ２６とサンギヤ４１とがトルク伝達可能に連結されているので、この点においても組立時の連結作業性が良好である。なお、このような連結構造を採用しても、サンギヤ４１は、減速前のローティンナ２６と一体回転できれば良いので、両者間で必要とされるトルク伝達性能は十分に確保できる。さらに

、ロータインナ２６とサンギヤ４１とは、ロータインナ２６を支持する転がり軸受２７の直下位置で連結されているので、サンギヤ４１の回転精度も良好である。

[0032] 以上の構成を有する遊星歯車減速機１０により、モータ２５のロータ２４の回転運動は減速された上でナット部材３２に伝達される。これにより、回転トルクを増加することができるので、小型のモータ２５を採用することができる。

[0033] 図１～図３に示すように、ナット部材３２の軸方向一方側の端面とケーシング２０との間にスラストワッシャ４５が配設され、カバー２９の円筒部２９ａの先端部外周に取り付けられたスラスト受けリング４６とナット部材３２の軸方向他方側の端面との間にスラスト軸受としての針状ころ軸受４７が配設されている。

[0034] 図１および図２に示すように、カバー２９の円筒部２９ａの内周面２９ｂとねじ軸３３の外周面との間には圧縮コイルばね４８が配設されている。圧縮コイルばね４８の軸方向一方側および他方側の端部は、それぞれ、針状ころ軸受４７およびねじ軸３３（に連結された内方部材３６）のフランジ部３６ｂに当接している。

[0035] 上記態様で設けられた圧縮コイルばね４８のばね力により、ねじ軸３３が常時原点側に付勢される。このようにすれば、例えば、モータ２５に適切に駆動電力が供給されないような場合には、ねじ軸３３を自動的に原点復帰させ、図示しない操作対象の作動に悪影響を及ぼす可能性を可及的に低減することができる。また、上記態様で圧縮コイルばね４８を設けておけば、ナット部材３２に軸方向の与圧を付与することができる。これにより、ナット部材３２とねじ軸３３との間に設けられる運転隙間に起因した応答遅れを解消し、ねじ軸３３の作動性を高めることもできる。

[0036] カバー２９の詳細を図９および図１０を参照して説明する。図９は、図１の左側面図であり、図１０は、図９中に示すⅠ－Ⅰ線矢視断面図である。カバー２９は、加工性および熱伝導率に優れた金属材料、例えば、アルミニウ

ム合金、亜鉛合金又はマグネシウム合金で形成される。図示は省略しているが、カバー 29 の外側表面には、電動アクチュエータ 1 の冷却効率を高めるための冷却フィンを設けても良い。図 10 に示すように、カバー 29 の円筒部 29 a の外周面には、転がり軸受 30 が装着された軸受装着面 63 と、スラスト受けリング 46 が嵌合された嵌合面 64 とが設けられている。また、図 9 に示すように、カバー 29 には、電動アクチュエータ 1 の組立用ボルト 61 が挿通された図示外の貫通穴と、電動アクチュエータ 1 を使用機器に取り付けるための取付用ボルトが挿通される貫通穴 62 とが設けられている。

[0037] 次に、ターミナル部 D を図 1 および図 6 ～図 8 を参照して説明する。図 6 は、図 1 に示すモータ 25 のステータ 23 とターミナル部 D とを取り出して拡大した縦断面図（ステータ 23 とターミナル部 D とを組み付けてなるサブアセンブリの縦断面図）、図 7 は、図 1 の G-G 線矢視断面図、図 8 は、図 1 の H-H 線矢視断面図である。図 1 および図 6 に示すように、ターミナル部 D は、例えば PPS 等の樹脂材料で形成され、筐体 2 の一部を構成する筒状部 50 A、および筒状部 50 A の軸方向他方側の端部から径方向内側に延びる円盤状部 50 B を一体に有するターミナル本体 50 と、ターミナル本体 50 （の円盤状部 50 B）に対してねじ止めされたバスバー 51 および円盤状のプリント基板 52 とを備える。図 7 および図 8 に示すように、ターミナル本体 50 （の筒状部 50 A）は、図 9、10 に示す組立用ボルト 61 が挿通される貫通穴 50 C と、電動アクチュエータ 1 を使用機器に取り付けるためのボルトが挿通される貫通穴 50 D とを有し、上記の組立用ボルト 61 により、ケーシング 20 とカバー 29 の間で挟持される（図 1、2 参照）。

[0038] ターミナル部 D（ターミナル本体 50）は、モータ 25 に駆動電力を供給するための給電回路や後述するセンサなどの電装部品をまとめて保持している。給電回路は、図 7 および図 8 に示すように、ステータ 23 のコイル 23 c を U 相、V 相、W 相の相別にバスバー 51 の端子 51 a に結線し、さらに、図 2 に示すように、バスバー 51 の端子 51 b と、ターミナル本体 50 の端子台 50 a とをねじ 70 で締結することで構成される。端子台 50 a は、

図示外のリード線が接続される端子 50b を有し、上記のリード線は、筐体 2 の内外を連通させるようにターミナル本体 50 の筒状部 50A に設けられた開口部 50c (図 1 参照) を介して筐体 2 の外径側に引き出され、制御装置 80 のコントローラ 81 (図 11 参照) に接続される。

[0039] 本実施形態の電動アクチュエータ 1 には 2 種類のセンサが搭載されており、これら 2 種類のセンサはターミナル本体 50 に保持されている。図 1 等に表示するように、2 種類のセンサのうちの一方は、モータ 25 の回転制御に用いる回転角度検出用センサ 53 であり、他方は、ねじ軸 33 のストローク制御 (軸方向の変位量検出) のために用いるストローク検出用センサ 55 である。回転角度検出用センサ 53 およびストローク検出用センサ 55 としては、何れも、磁気センサの一種であるホールセンサが使用される。

[0040] 図 1 および図 8 に示すように、回転角度検出用センサ 53 は、プリント基板 52 に取り付けられており、ロータインナ 26 の軸方向他方側の端部に取り付けられたパルサリング 54 と軸方向隙間を介して対向配置されている。この回転角度検出用センサ 53 は、モータ 25 の U 相、V 相、W 相のそれぞれに電流を流すタイミングを決める。

[0041] 図 2、図 7 および図 8 に示すように、ストローク検出用センサ 55 は、軸方向に延び、軸方向他方側の端部がプリント基板 52 に接続された帯状のプリント基板 56 に取り付けられている。プリント基板 56 およびストローク検出用センサ 55 は、ねじ軸 33 の孔部 33b の内周、より詳細には、孔部 33b に収容された内方部材 36 の筒部 36c 内周に配置されている。また、内方部材 36 の筒部 36c の内周には、ストローク検出用センサ 55 と径方向隙間を介して対向するようにターゲットとしての永久磁石 57 が取り付けられており、本実施形態では軸方向に離間した二箇所に永久磁石 57 が取り付けられている。そして、ストローク検出用センサ 55 は、永久磁石 57 の周囲に形成される軸方向および径方向の磁界をそれぞれ検出し、これに基づいてねじ軸 33 の軸方向の変位量を算出する。

[0042] 詳細な図示は省略しているが、回転角度検出用センサ 53 に接続された信

号線およびストローク検出用センサ 55 に接続された信号線は、何れも、ターミナル本体 50 の筒状部 50 A に設けられた開口部 50 c (図 1 参照) を介して筐体 2 の外径側に引き出され、制御装置 80 (図 11 参照) に接続される。

[0043] 以上の構成を有する電動アクチュエータ 1 の組立手順を簡単に説明する。まず、図 5 に示すように、リングギヤ 40 をケーシング 20 に組み込む。次いで、図 3 に示すモータ 25 のロータ 24 と運動変換機構部 B のサブアセンブリをケーシング 20 に挿入する。このとき、遊星ギヤ 42 とリングギヤ 40 とを噛み合わせ、ガイドカラー 38 をケーシング 20 の案内溝 20 b に嵌合させ、さらに軸受ホルダ 28 をケーシング 20 の内周面 20 c に嵌合させる。その後、図 6 に示すモータ 25 のステータ 23 とターミナル部 D (ターミナル本体 50) のサブアセンブリのうち、ステータ 23 をケーシング 20 の内周に嵌合してから、カバー 29 およびターミナル本体 50 をケーシング 20 に対して組立用ボルト 61 (図 9, 10 参照) により締結する。これにより、電動アクチュエータ 1 が完成する。

[0044] 以上の構成を有する電動アクチュエータ 1 の作動態様を図 1 および図 11 を参照して簡単に説明する。例えば、図示しない車両上位の ECU に操作量が入力されると、この操作量に基づいて ECU は要求される位置指令値を演算する。図 11 に示すように、位置指令値は制御装置 80 のコントローラ 81 に送られ、コントローラ 81 は位置指令値に必要なモータ回転角の制御信号を演算し、この制御信号をモータ 25 に送る。

[0045] コントローラ 81 から送られた制御信号に基づいてロータ 24 が回転すると、この回転運動が運動変換機構部 B に伝達される。具体的には、ロータ 24 が回転すると、ロータインナ 26 に連結された遊星歯車減速機 10 のサンギヤ 41 が回転し、これに伴って遊星ギヤ 42 が公転すると共に遊星ギヤキャリア 43 が回転する。これにより、ロータ 24 の回転運動が遊星ギヤキャリア 43 の円筒部 43 a に連結されたナット部材 32 に伝達される。このとき、遊星ギヤ 42 の公転運動により、ロータ 24 の回転数が減速されるので

、ナット部材 32 に伝達される回転トルクが増加する。

[0046] ロータ 24 の回転運動を受けてナット部材 32 が回転すると、ねじ軸 33 は、回り止めされた状態で軸方向一方側に直線運動（前進）する。この際、ねじ軸 33 はコントローラ 81 の制御信号に基づく位置まで前進し、ねじ軸 33 の軸方向一方側の端部に固定されたアクチュエータヘッド 39 が図示しない操作対象を操作（加圧）する。

[0047] ねじ軸 33 の軸方向位置（軸方向の変位量）は、図 11 にも示すように、ストローク検出用センサ 55 により直接検出され、その検出信号は制御装置 80 の比較部 82 に送られる。比較部 82 は、ストローク検出用センサ 55 により検出された検出値と位置指令値との差分を算出し、コントローラ 81 はこの算出値および回転角度検出用センサ 53 から送られた信号に基づいてモータ 25 に制御信号を送る。このようにして、ねじ軸 33（アクチュエータヘッド 39）の軸方向位置がフィードバック制御される。このため、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。なお、モータ 25 やセンサ 53, 55 等を駆動するための電力は、車両に設けられたバッテリー等の外部電源（図示せず）から、制御装置 80 およびターミナル部 D に保持された給電回路を介してモータ 25 等へ供給される。

[0048] 以上で説明した本実施形態の電動アクチュエータ 1 においては、モータ 25 に駆動電力を供給するための給電回路の他、モータ 25 のロータ 24 の回転角度を検出するための回転角度検出用センサ 53 およびねじ軸 33 の軸方向の移動量を検出するためのストローク検出用センサ 55 等の電装部品を保持したターミナル部 D（ターミナル本体 50）が、筐体 2 を構成するケーシング 20 およびカバー 29 により軸方向両側から挟持された筒状部 50A を有する。要するに、本実施形態の電動アクチュエータ 1 では、給電回路をはじめとする電装部品をまとめて保持したターミナル本体 50 を、ケーシング 20 とカバー 29 とで軸方向に挟持するサンドイッチ構造を採用している。このような構成によれば、筐体 2 を構成するケーシング 20、ターミナル本

体 5 0 およびカバー 2 9 を軸方向に結合して筐体 2 を組み立てるだけで、モータ 2 5 に駆動電力を供給可能で、かつモータ 2 5 の回転角度やねじ軸 3 3 の移動量を精度良く制御可能な電動アクチュエータ 1 を容易に実現することができる。そのため、組立性（生産性）や動作精度に優れた電動アクチュエータ 1 を実現することができる。

[0049] また、本実施形態では、図 1 や図 6 等に示すように、モータ 2 5 のステータ 2 3 の一部（軸方向他方側の端部外周）が、ターミナル本体 5 0 の筒状部 5 0 A の内周に嵌合されている。この場合、筐体 2 を組み立てると同時にステータ 2 3 を筐体 2 の内周に組み付けることができるので、この点からも電動アクチュエータ 1 の組立性が向上する。

[0050] また、ターミナル本体 5 0 の筒状部 5 0 A は、筐体 2 の内外を連通させる開口部 5 0 c を有し、給電回路に接続されるリード線や上記のセンサ 5 3 , 5 5 に接続される信号線（電気配線）は、開口部 5 0 c を介して筐体 2 の径方向外側に引き出される。この場合、上記の電気配線の取り回し作業をターミナル本体 5 0 単体で完結することが、すなわち、電動アクチュエータ 1 を適当かつ精度良く動作させるために必要となる電気系統は、筐体 2（電動アクチュエータ 1）の組み立て前にターミナル本体 5 0 で集約して保持することができる。これにより、電動アクチュエータ 1 の組立段階で面倒な配線作業を別途実施する必要がなくなるため、電動アクチュエータ 1 の組立性を一層高めることができる。

[0051] また、上記のように、電気配線の取り回し作業をターミナル本体 5 0 単体で完結することができれば、例えば、モータ 2 5 や遊星歯車減速機 1 0 等に仕様変更が生じた場合でも、ターミナル本体 5 0 の結合相手部材（ここでは、特にケーシング 2 0）の被結合部形状が同じである限りにおいて、ターミナル本体 5 0 を共用することができる。これにより、部品・部材の共用化による電動アクチュエータ 1 の多品種展開（シリーズ化）にも容易に対応することができる。

[0052] また、運動変換機構部 B に遊星歯車減速機 1 0 を設けたことによるモータ

部A（モータ25）の小型化と、ロータインナ26、遊星ギヤキャリア43の円筒部43aおよびナット部材32の半径方向での重畳構造とが相俟って、電動アクチュエータ1の筐体2の径方向寸法M（図1参照）を小さくすることができる。

[0053] また、中空回転軸としてのロータインナ26は、ロータコア24aの軸方向一方側の端部に近接配置された転がり軸受27の内側軌道面27aを有し、この転がり軸受27によりロータインナ26の軸方向一方側の端部が回転自在に支持されている。このような構造により、ロータインナ26を軸方向にコンパクト化することができる。これに加えて、転がり軸受27がナット部材32の軸方向幅の内側に配置された構造が相俟って、電動アクチュエータ1の筐体2の軸方向寸法L（図1参照）を小さくすることができる。以上のように、筐体2の軸方向寸法Lおよび径方向寸法Mを短寸化できれば、電動アクチュエータ1を全体としてコンパクト化することができるので、使用機器に対する搭載性に優れた電動アクチュエータ1を実現することができる。

[0054] また、ねじ軸33を中空状に形成し、ねじ軸33の内周に、ねじ軸33の軸方向の変位量を直接検出するためのストローク検出用センサ55を配置している。このようにすれば、ストローク検出用センサ55の設置スペースをモータ部Aの軸方向外側等に別途設けずとも足りるので、軸方向にコンパクトでありながら、ねじ軸33の動作精度に優れた電動アクチュエータ1を実現することができる。

[0055] また、ロータ24の回転バランスが取られていれば、ロータインナ26を支持する転がり軸受27、30は、ロータ24の自重程度のラジアル荷重を支持できれば良い。この場合、転がり軸受27の内側軌道面27aを一体に有するロータインナ26は、高強度の材料で形成する必要がなく、例えば、焼入れ焼戻し等の熱処理が省略された安価な軟鋼材で形成しても必要強度を確保することができる。特に、本実施形態の電動アクチュエータ1では、モータ25の回転運動が遊星歯車減速機10を介してナット部材32に伝達さ

れるためにラジアル荷重の発生はなく、また、ねじ軸 33 の直線運動に伴って生じる反力（スラスト荷重）は、ナット部材 32 の軸方向他方側に隣接配置された針状ころ軸受 47 で直接的に支持される。従って、転がり軸受 27 は、ラジアル方向の位置決め機能を有していれば足りるため、転がり軸受 27 の内側軌道面 27a を一体に有するローティンナ 26 は、上記のような材料仕様で足りる。これにより、電動アクチュエータ 1 を低コスト化することができる。

[0056] また、上記のように、ナット部材 32 に作用するスラスト荷重を針状ころ軸受 47 で直接的に支持するようにしておけば、ボールねじ装置 31（運動変換機構部 B）、さらにはモータ部 A のロータ 24 にモーメント荷重が作用するのを効果的に抑制することができる。特に、本実施形態のように、針状ころ軸受 47 を、転がり軸受 27、30 の間の軸方向範囲内に配置しておけば、モーメント荷重の抑制効果を高めることができる。このようにモーメント荷重を抑制できれば、電動アクチュエータ 1 の出力部材の動作精度および耐久寿命を高めることができることに加え、針状ころ軸受 47 として小型のものを使用できる。

[0057] なお、本実施形態では、針状ころ軸受 47 を、両転がり軸受 27、30 の間の軸方向中央付近に配置しており、この場合には、モーメント荷重の抑制効果を一層高めることができる。このため、針状ころ軸受 47 の小型化を一層促進できる。その結果、針状ころ軸受 47 およびスラスト受けリング 46 等として極めて小型のものを採用することができるため、電動アクチュエータ 1 が軸方向に長寸化するのを可及的に防止することができる。

[0058] また、ターミナル本体 50 をケーシング 20 とカバー 29 とで軸方向に挟持するサンドイッチ構造を採用したこと、給電回路のリード線や上記センサの信号線を筐体 2 の外径側に引き出し可能にしたこと、および中空状のねじ軸 33 を採用したこと、により、2 つの電動アクチュエータ 1（モータ部 A、運動変換機構部 B およびターミナル部 D をユニット化したもの）を軸方向に連ねて配置してなり、2 つの操作対象を個別に操作可能な電動アクチュエ

ータを実現することもできる。なお、このような電動アクチュエータは、例えば、自動変速機的一种であるDCT (Dual Clutch Transmission) に好ましく搭載することができ、DCT全体のコンパクト化に貢献することができる。

[0059] 以上、本発明の実施形態に係る電動アクチュエータ1について説明を行ったが、本発明の実施の形態はこれに限られない。

[0060] 例えば、以上で説明した実施形態においては、運動変換機構部Bにボールねじ装置31を採用したが、運動変換機構部Bに、ボール34およびこま35を省略した、いわゆるすべりねじ装置が採用される電動アクチュエータにも本発明は適用できる。但し、ねじ軸33の作動性等を考慮するとボールねじ装置31を採用するのが好ましい。

[0061] また、ナット部材32の軸方向他方側に隣接配置するスラスト軸受としては、針状ころ軸受47以外の転がり軸受、例えば円筒ころ軸受を採用することもできる。但し、スラスト荷重の支持能力や、軸受の軸方向寸法を考慮すると、針状ころ軸受47が好ましい。

[0062] また、以上で説明した実施形態においては、ねじ軸33を常時原点側に付勢する機能等を有する圧縮コイルばね48を設けているが、圧縮コイルばね48は必要に応じて設ければ足り、必ずしも設ける必要はない。

[0063] また、以上で説明した実施形態においては、ストローク検出用センサ55を使用するようにしているが、ストローク検出用センサ55は必要に応じて使用すれば足り、使用機器によっては、ストローク検出用センサ55を省略しても構わない。

[0064] 図12に基づき、ストローク検出用センサ55を使用しない場合における電動アクチュエータ1の作動態様の一例を説明する。図12は、圧力制御の例であり、図示外の操作対象に圧力センサ83が設けられている。図示外のECUに操作量が入力されると、ECUは要求される圧力指令値を演算する。この圧力指令値が制御装置80のコントローラ81に送られると、コントローラ81は、圧力指令値に必要なモータ回転角の制御信号を演算し、この

制御信号をモータ 25 に送る。そして、図 11 を参照して説明した場合と同様に、ねじ軸 33 がコントローラ 81 の制御信号に基づく位置まで前進し、ねじ軸 33 の軸方向一方側の端部に装着されたアクチュエータヘッド 39 が図示外の操作対象を操作する。

[0065] ねじ軸 33（アクチュエータヘッド 39）の操作圧力は、外部に設置された圧力センサ 83 により検出され、フィードバック制御される。このため、ストローク検出用センサ 55 を使用しない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。

[0066] 上記のように、ストローク検出用センサ 55 を使用しない場合、ねじ軸 33 としては、中実のものを採用し、内方部材 36 を省略しても良い。但し、中実のねじ軸 33 を使用する場合であって、圧縮コイルばね 48 を使用する場合には、ねじ軸 33 として、その軸方向他方側の端部にフランジ部を有するものを採用する。

[0067] 本発明は前述した実施形態に何ら限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において、さらに種々なる形態で実施し得ることは勿論のことであり、本発明の範囲は、請求の範囲によって示され、さらに請求の範囲に記載の均等の意味、および範囲内のすべての変更を含む。

符号の説明

- [0068]
- | | |
|----|---------------|
| 1 | 電動アクチュエータ |
| 2 | 筐体 |
| 10 | 遊星歯車減速機 |
| 20 | ケーシング |
| 24 | ロータ |
| 25 | モータ |
| 26 | ロータインナ（中空回転軸） |
| 29 | カバー |
| 31 | ボールねじ装置 |

3 2	ナット部材
3 3	ねじ軸
4 0	リングギヤ
4 1	サンギヤ
4 2	遊星ギヤ
4 3	遊星ギヤキャリア
4 3 a	円筒部
4 7	針状ころ軸受（スラスト軸受）
4 8	圧縮コイルばね
5 0	ターミナル本体
5 0 A	筒状部
5 0 c	開口部
A	モータ部
B	運動変換機構部
C	操作部
D	ターミナル部
L	筐体の軸方向寸法
M	筐体の径方向寸法

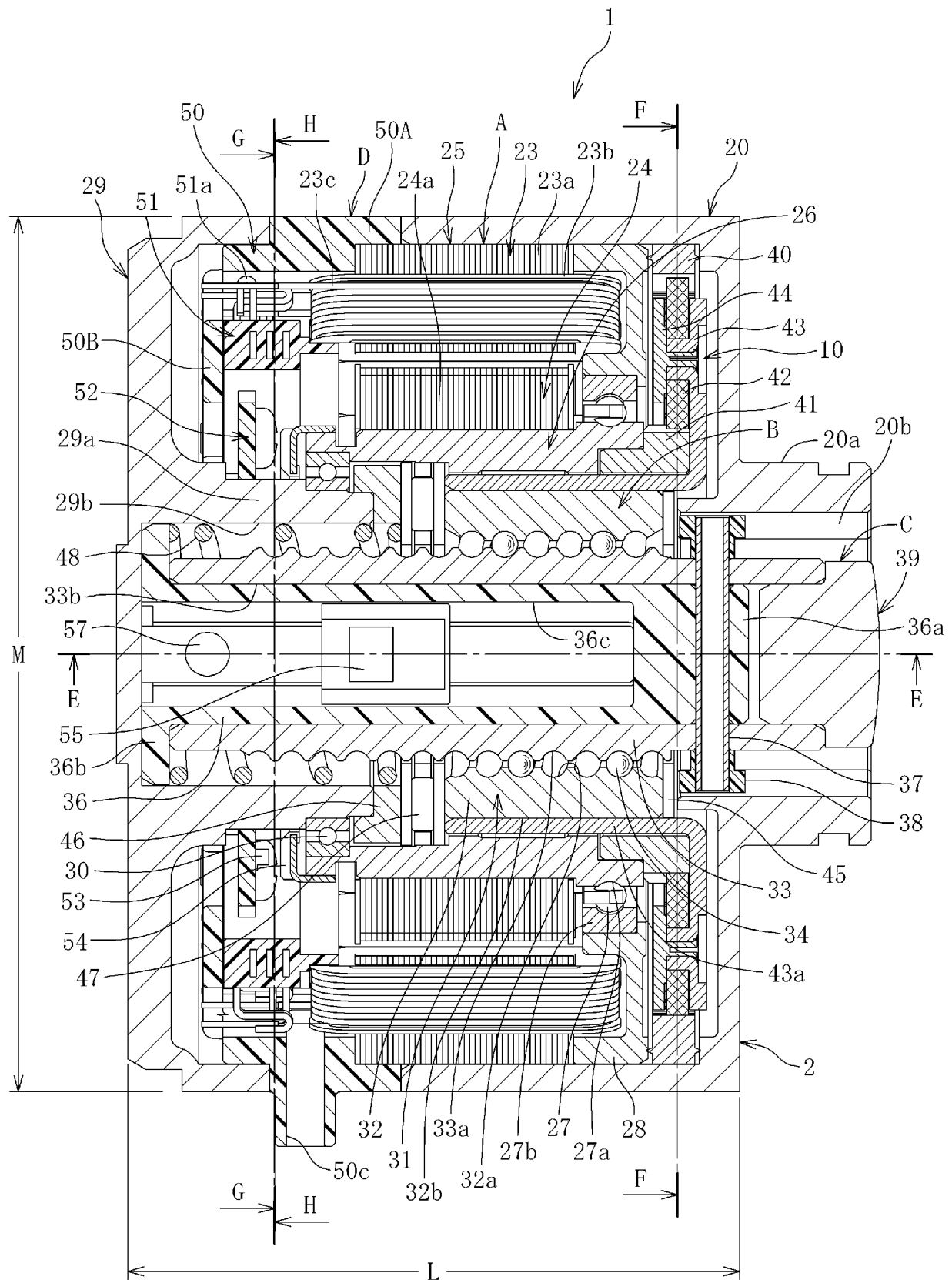
請求の範囲

- [請求項1] 電力の供給を受けて駆動するモータ部と、該モータ部の回転運動を直線運動に変換して出力する運動変換機構部と、前記モータ部および前記運動変換機構部を収容した筐体とを備え、前記運動変換機構部が、前記モータ部のロータの回転中心と同軸に配置されたねじ軸、およびその外周に回転可能に嵌合されたナット部材を有し、前記ロータの回転運動を受けて前記ナット部材が回転するのに伴って前記ねじ軸が軸方向に直線運動する電動アクチュエータであって、
前記筐体は、軸方向に結合された複数部材からなり、
前記モータ部に前記電力を供給するための給電回路を保持したターミナル部が、前記筐体の構成部材により軸方向両側から挟持された筒状部を有することを特徴とする電動アクチュエータ。
- [請求項2] 前記モータ部のステータの少なくとも一部が、前記筒状部の内周に嵌合されている請求項1に記載の電動アクチュエータ。
- [請求項3] 前記ターミナル部が、前記ロータの回転角度を検出する回転角度検出用センサを保持している請求項1又は2に記載の電動アクチュエータ。
- [請求項4] 前記筒状部が、前記筐体の内外を連通させる開口部を有する請求項1～3の何れか一項に記載の電動アクチュエータ。
- [請求項5] 前記ロータは、前記ナット部材を内周に配置し、軸方向に離間した二箇所配置された転がり軸受により回転自在に支持された中空回転軸を有し、該中空回転軸は、2つの前記転がり軸受のうち、一方の前記転がり軸受の内側軌道面を有する請求項1～4の何れか一項に記載の電動アクチュエータ。
- [請求項6] 前記内側軌道面が、前記ナット部材の軸方向幅の内側に配置されている請求項5に記載の電動アクチュエータ。
- [請求項7] 前記運動変換機構部が、前記ロータの回転を減速して前記ナット部材に伝達する減速機を有する請求項1～6の何れか一項に記載の電動

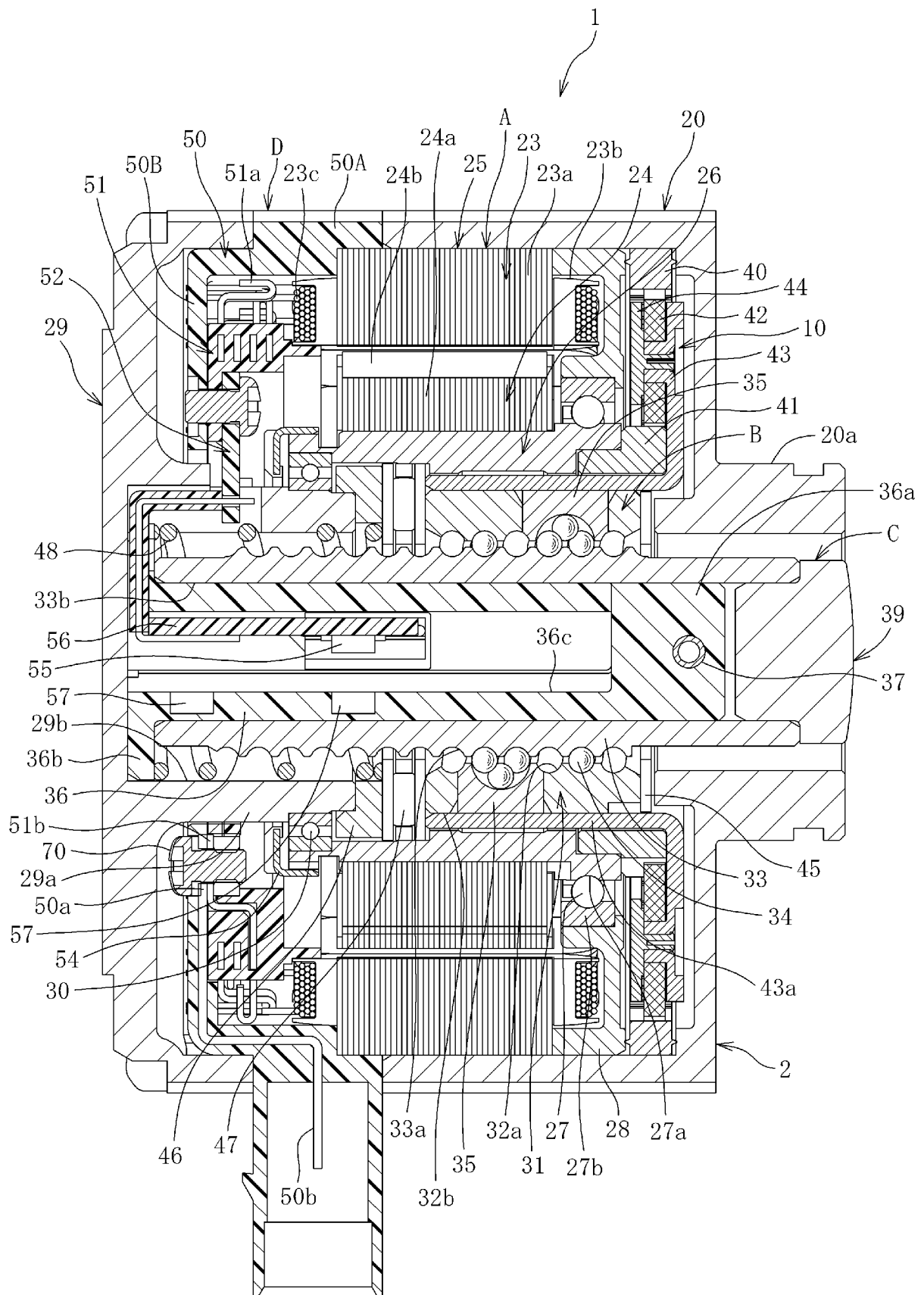
アクチュエータ。

[請求項8] 前記減速機が遊星歯車減速機である請求項7に記載の電動アクチュエータ。

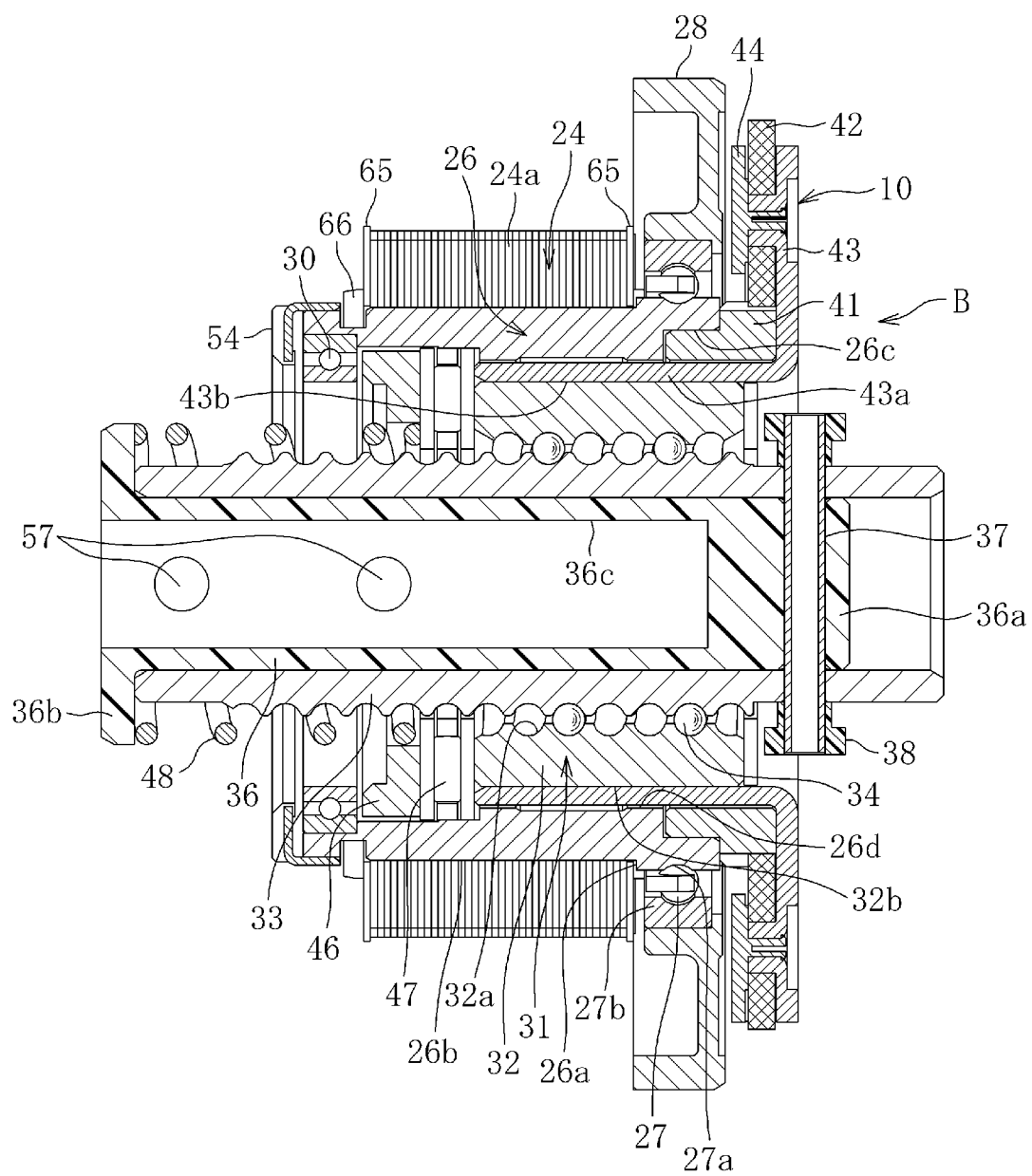
[図1]



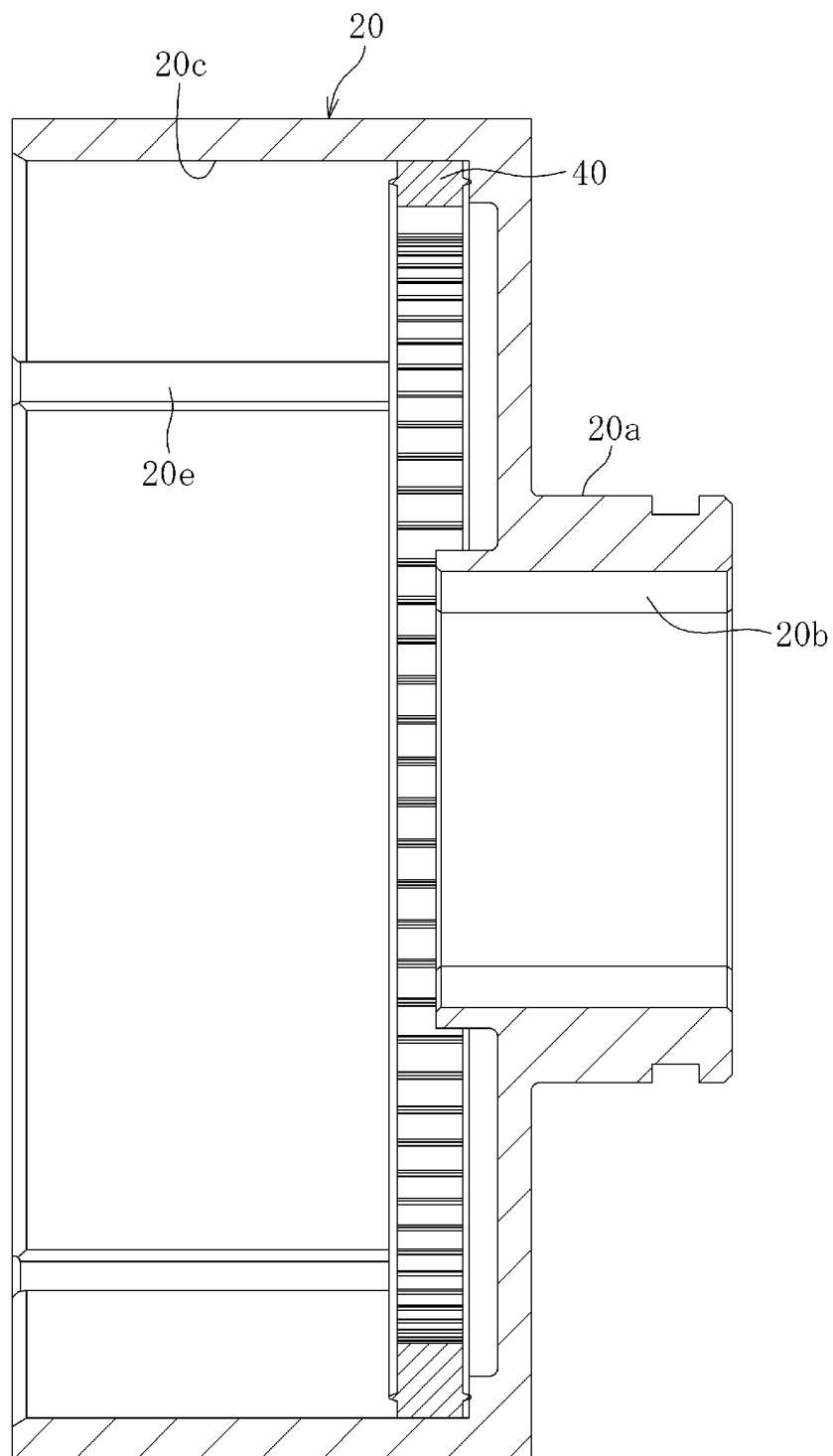
[図2]



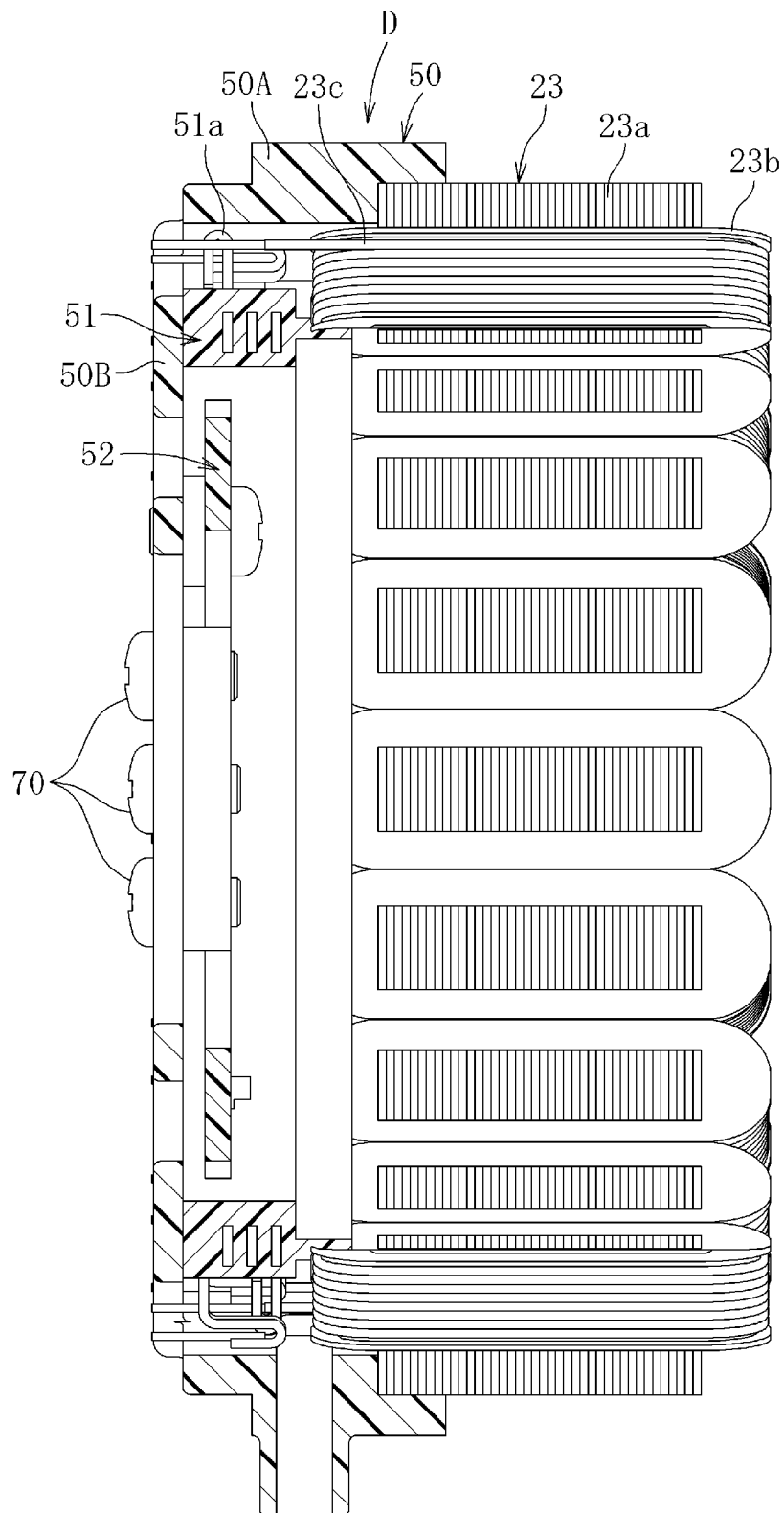
[図3]



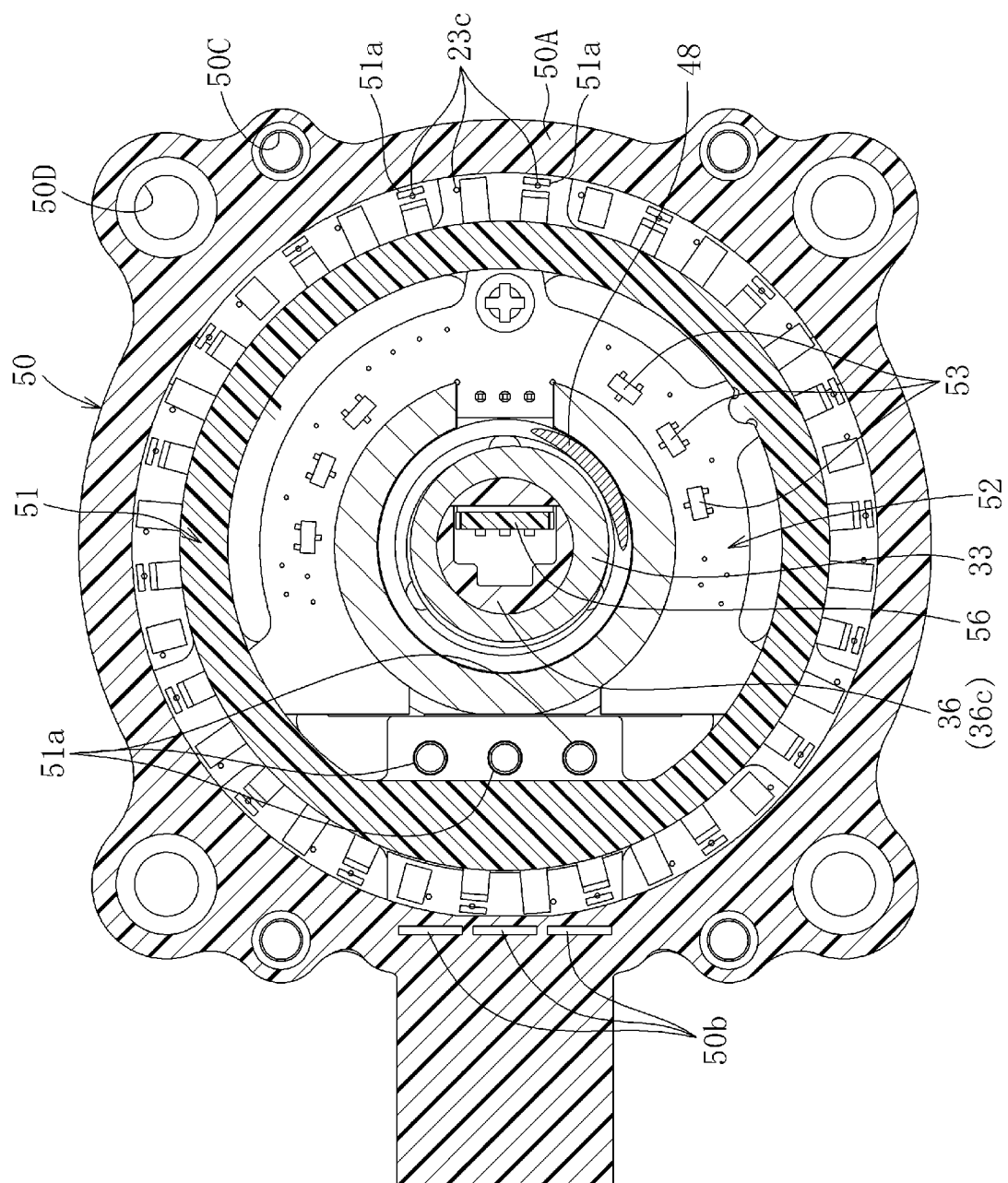
[図5]



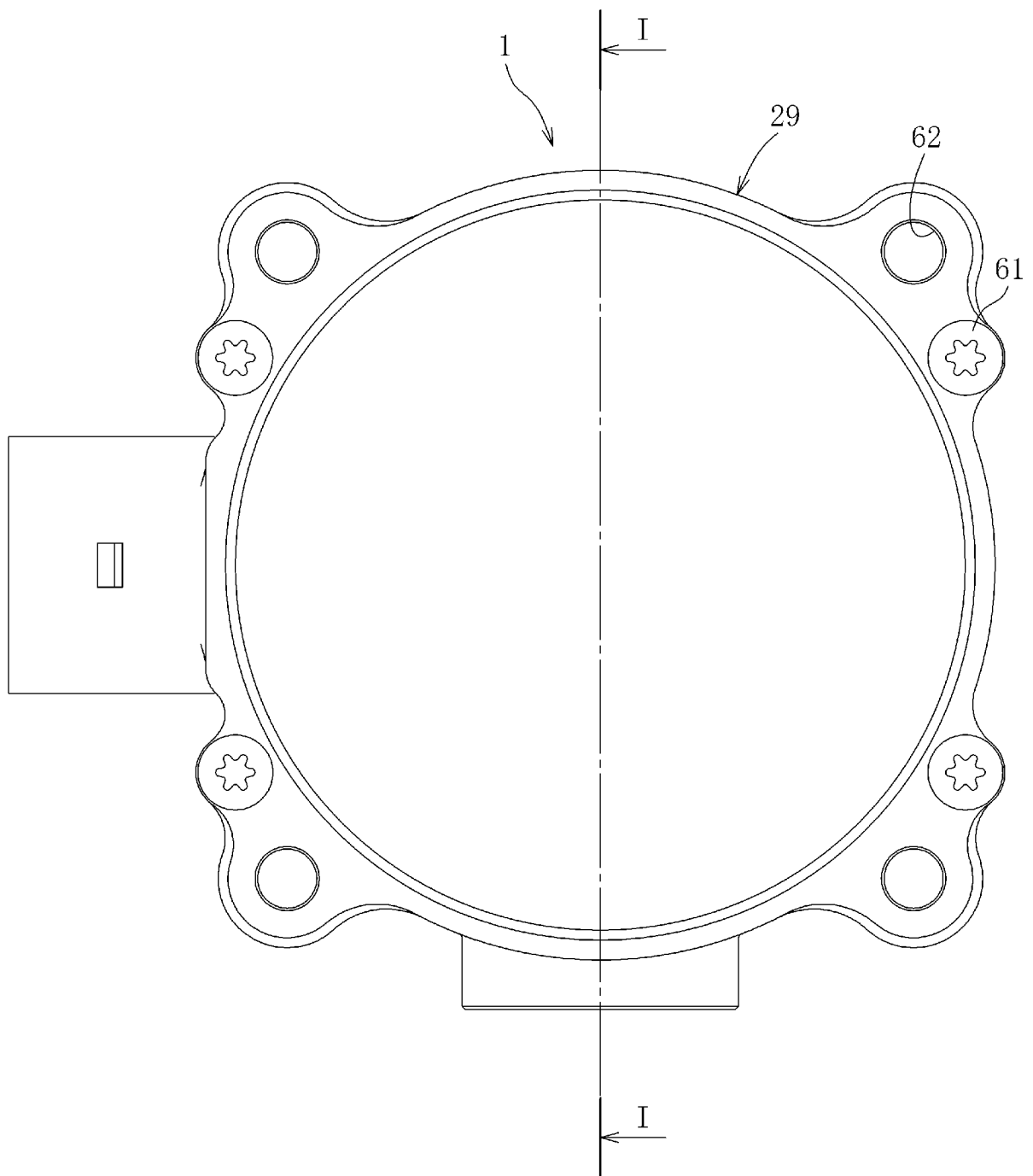
[図6]



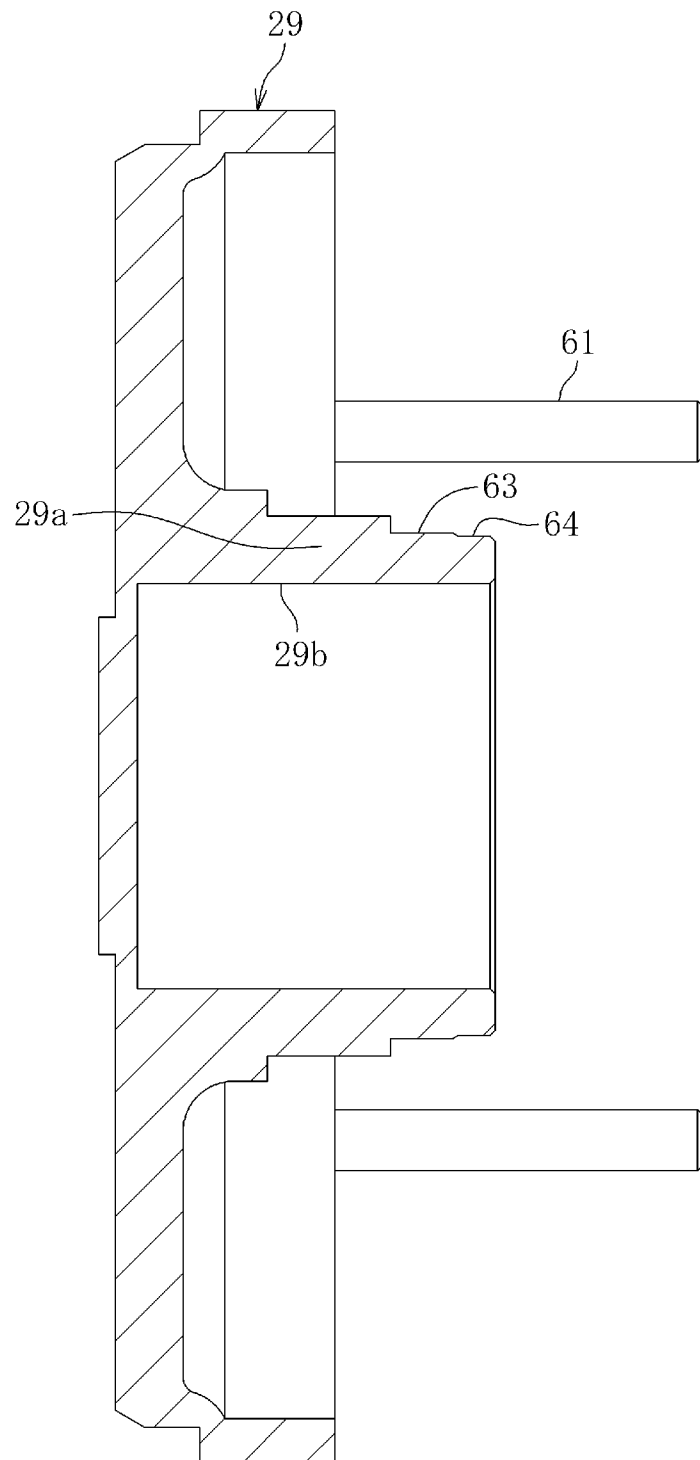
[図8]



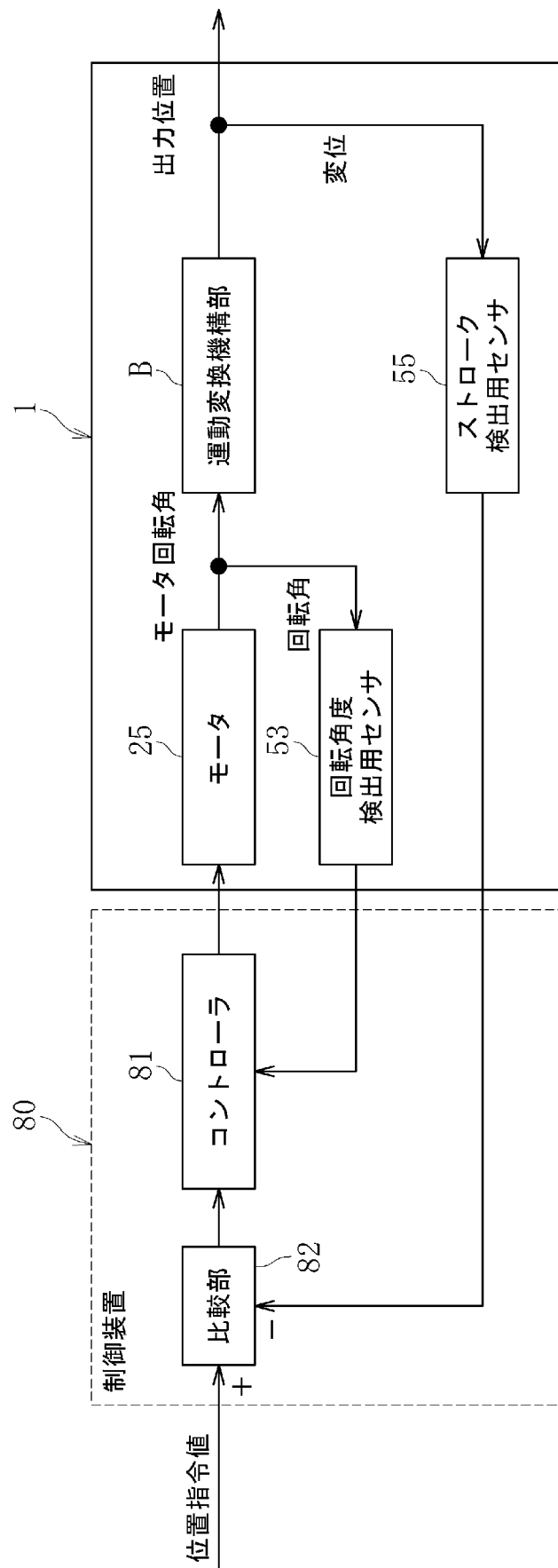
[図9]



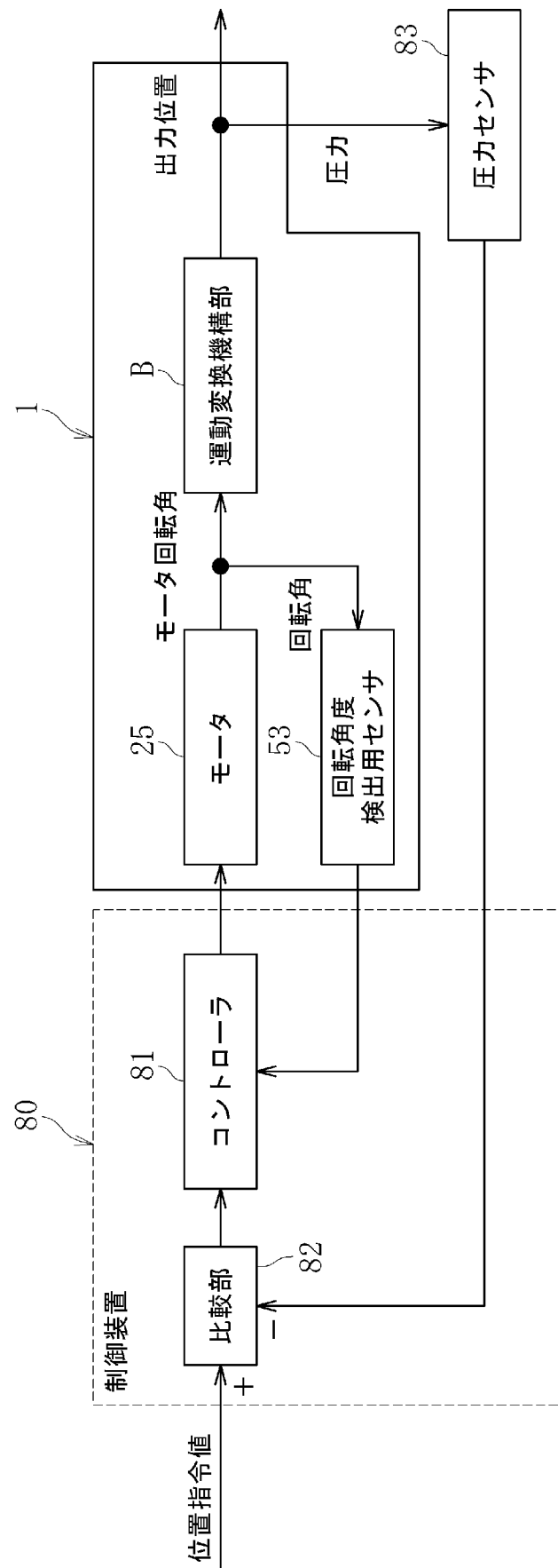
[図10]



[図11]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/009706

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02K11/33(2016.01)i, F16H25/20(2006.01)i, F16H25/22(2006.01)i, H02K5/22(2006.01)i, H02K7/06(2006.01)i, H02K11/21(2016.01)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)

H02K11/33, F16H25/20, F16H25/22, H02K5/22, H02K7/06, H02K11/21

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2003-515074 A (SKF Engineering & Research Centre B.V.), 22 April 2003 (22.04.2003), paragraphs [0016] to [0022]; drawings & US 6719103 B1 column 2, lines 34 to 67; drawings & WO 2001/038750 A1 & CN 1399709 A	1-8
Y	JP 2008-172881 A (Hitachi, Ltd.), 24 July 2008 (24.07.2008), paragraphs [0016], [0018], [0041]; fig. 2 (Family: none)	1-8
Y	JP 8-33262 A (Hino Motors, Ltd.), 02 February 1996 (02.02.1996), paragraph [0018]; fig. 1 (Family: none)	1-8

☒ 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
22 May 2017 (22.05.17)

Date of mailing of the international search report
30 May 2017 (30.05.17)

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/009706

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2015-149799 A (Toyota Boshoku Corp.), 20 August 2015 (20.08.2015), paragraph [0023]; fig. 3 to 4 (Family: none)	8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H02K11/33(2016.01)i, F16H25/20(2006.01)i, F16H25/22(2006.01)i, H02K5/22(2006.01)i, H02K7/06(2006.01)i, H02K11/21(2016.01)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. H02K11/33, F16H25/20, F16H25/22, H02K5/22, H02K7/06, H02K11/21

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 2003-515074 A（エスケイエフ エンジニアリング アンド リサーチ センター ビービー）2003.04.22, 段落0016-0022, 図面 & US 6719103 B1, 第2欄第34行-第67行, 図面 & WO 2001/038750 A1 & CN 1399709 A	1-8
Y	JP 2008-172881 A（株式会社日立製作所）2008.07.24, 段落0016, 段落0018, 段落0041, 図2（ファミリーなし）	1-8

☑ 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

22.05.2017

国際調査報告の発送日

30.05.2017

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）

津久井 道夫

3 V

5781

電話番号 03-3581-1101 内線 3357

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 8-33262 A (日野自動車工業株式会社) 1996. 02. 02, 段落 0 0 1 8, 図 1 (ファミリーなし)	1-8
Y	JP 2015-149799 A (トヨタ紡織株式会社) 2015. 08. 20, 段落 0 0 2 3, 図 3 - 4 (ファミリーなし)	8