

(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
2024年12月26日(26.12.2024)



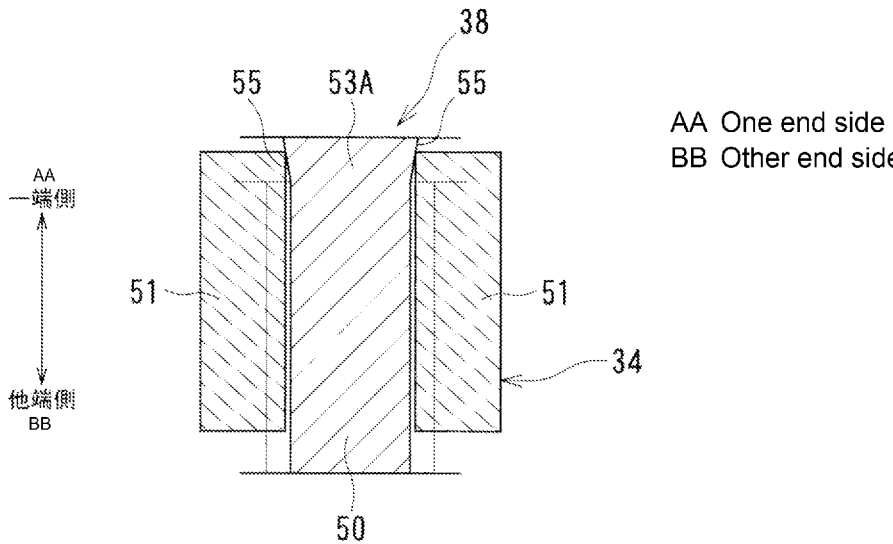
(10) 国際公開番号
WO 2024/262103 A1

- (51) 国際特許分類:
B60T 13/74 (2006.01) *F16H 1/06* (2006.01)
F16D 43/02 (2006.01) *F16D 121/24* (2012.01)
F16D 65/18 (2006.01) *F16D 125/34* (2012.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2024/009453
- (22) 国際出願日: 2024年3月12日(12.03.2024)
- (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 2023-102521 2023年6月22日(22.06.2023) JP
- (71) 出願人: 日立 A s t e m o 株式会社(HITACHI
ASTEMO, LTD.) [JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひ
たちなか市高場 2 5 2 0 番地 Ibaraki (JP).
- (72) 発明者: 崎 元 広 一 (SAKIMOTO, Koichi);
〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番
地 日立 A s t e m o 株式会社内 Ibaraki (JP).
- (74) 代理人: 山 本 修, 外 (YAMAMOTO, Osamu et
al.); 〒1000004 東京都千代田区大手町二丁
目 2 番 1 号 新大手町ビル 2 0 6 区 ユアサ
ハラ法律特許事務所 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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC,
EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR,
HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG,
KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU,

(54) Title: ELECTRIC BRAKE DEVICE

(54) 発明の名称: 電動ブレーキ装置

【図8】



(57) Abstract: Provided is an electric brake device equipped with a parking brake mechanism which exhibits excellent controllability, and achieves miniaturization with a simple structure. The parking brake mechanism provided to a disk brake is equipped with a solenoid actuator that serves as a switch mechanism for moving a first reduction gear and a large-diameter gear of a second reduction gear relative to each other along the axial direction thereof, and is configured to generate or not to generate a gap between a thick tooth part of the large-diameter gear of the second reduction gear and

LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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))

each tooth part of the first reduction gear 34 by the operation of the solenoid actuator. With this configuration, said parking brake mechanism is capable of exhibiting excellent controllability and achieving miniaturization with a simple structure.

(57) 要約: 制御性が良好であって、構造がシンプルで小型化を実現したパーキングブレーキ機構を備えた電動ブレーキ装置を提供する。ディスクブレーキに備えたパーキングブレーキ機構は、第2減速歯車の大径歯車と第1減速歯車とをその軸方向に沿って相対移動させるスイッチ機構としてのソレノイドアクチュエータを備え、ソレノイドアクチュエータの作動により、第2減速歯車の大径歯車の歯厚肉部と、第1減速歯車34の各歯部との間の間隙の有無を生じさせる構成である。これにより、当該パーキングブレーキ機構では、制御性が良好であって、構造がシンプルで小型化を実現することができる。

明 細 書

発明の名称：電動ブレーキ装置

技術分野

[0001] 本発明は、車両の制動に用いられる電動ブレーキ装置に関するものである。

背景技術

[0002] 例えば、特許文献 1 に記載されたディスクブレーキ（電動ブレーキ装置）では、パーキングブレーキが作動されると、ソレノイドアクチュエータに通電することで、ソレノイドアクチュエータのプランジャが没入し、保持部材の爪部が、圧縮コイルバネの付勢力に対抗するように、ラチェットギヤの外周面に向かって移動して、その歯車部に係合し、制動状態を保持するようにしている。このとき、ラチェットギヤの歯車部と保持部材の爪部とは、それぞれの頂部が互いに干渉して係合されない場合もあるために、互いの位置合わせのために、電動モータを制動解除方向に回転させて、ラチェットギヤの歯車部と保持部材の爪部とを確実に係合させる。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特許第 7 2 2 0 2 8 1 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、上述した特許文献 1 に記載されたディスクブレーキでは、パーキングブレーキを作動させる際、ラチェットギヤの歯車部と保持部材の爪部との位置合わせのために、ソレノイドアクチュエータ及び電動モータを段階的に作動させる必要があり、その制御が煩雑となり制御性に課題がある。しかも、上述した特許文献 1 に記載されたディスクブレーキでは、パーキングブレーキ機構として、ラチェットギヤ、保持部材、係止部材及び圧縮コイルバネ等を備える必要があり、その構造及びレイアウトが非常に複雑化し

て、しかも、大型化する等の問題が生じていた。

[0005] そして、上述した問題に鑑みて、本発明は、制御性が良好であって、構造がシンプルで小型化を実現したパーキングブレーキ機構を備えた電動ブレーキ装置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

[0006] 上記課題を解決するための手段として、本発明に係る電動ブレーキ装置は、電動モータと、該電動モータからの回転トルクを増力する減速機構と、該減速機構からの回転を直線運動に変換して、制動部材を被制動部材に向けて押圧する押圧力を保持するパーキングブレーキ機構と、を備える電動ブレーキ装置であって、前記減速機構は、第一の歯車と、該第一の歯車に噛み合う第二の歯車と、を有し、前記第一の歯車の歯部と、前記第二の歯車の歯部との間に、回転方向に沿って間隙を有し、前記パーキングブレーキ機構は、前記第一の歯車と前記第二の歯車とをその軸方向に沿って相対移動させるスイッチ機構を備え、該スイッチ機構の作動により、前記間隙の有無を生じさせる構成であることを特徴とするものである。

[0007] 本発明の一実施形態に係る電動ブレーキ装置に備えたパーキングブレーキ機構は、制御性が良好であって、構造がシンプルで小型化を達成することができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]本実施形態に係るディスクブレーキの一部断面図

[図2]本実施形態に係るディスクブレーキの要部拡大断面図。

[図3]本実施形態に係るディスクブレーキに採用されたパーキングブレーキ機構の分解斜視図。

[図4]本実施形態に係るディスクブレーキに採用されたパーキングブレーキ機構の斜視図。

[図5]本実施形態に係るディスクブレーキに採用された第2減速歯車にソレノイドアクチュエータのプランジャが装着された状態を示す断面図。

[図6]本実施形態に係るディスクブレーキに採用された第2減速歯車の大径歯

車の、歯厚肉部を含む各歯部の径方向に垂直な断面図。

[図7]本実施形態に係るディスクブレーキに採用された第2減速歯車の大径歯車の、歯厚肉部を含む各歯部と、第1減速歯車の各歯部とが噛み合った状態の径方向に垂直な断面図。

[図8]図7の状態から、ソレノイドアクチュエータの作動により第2減速歯車が、第1減速歯車に対して軸方向に沿って移動した状態の径方向に垂直な断面図。

[図9]第2実施形態に係るスイッチ機構の断面図。

[図10]第2減速歯車の大径歯車の、他の実施形態に係る歯厚肉部を含む各歯部と、第1減速歯車の各歯部とが噛み合った状態の径方向に垂直な断面図。

[図11]図10の状態から、ソレノイドアクチュエータの作動により、第2減速歯車が第1減速歯車に対して軸方向に沿って移動した状態の径方向に垂直な断面図。

[図12]第2減速歯車の大径歯車の、さらに他の実施形態に係る歯厚肉部を含む各歯部と、第1減速歯車の各歯部とが噛み合った状態の径方向に垂直な断面図。

[図13]図12の状態から、ソレノイドアクチュエータの作動により、第2減速歯車が第1減速歯車に対して軸方向に沿って移動した状態の径方向に垂直な断面図。

[図14]第2減速歯車の大径歯車の、さらに他の実施形態に係る歯厚肉部を含む各歯部と、第1減速歯車の各歯部とが噛み合った状態の径方向に垂直な断面図。

[図15]図14の状態から、ソレノイドアクチュエータの作動により、第2減速歯車が第1減速歯車に対して軸方向に沿って移動した状態の径方向に垂直な断面図。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、本実施形態を図1～図15に基づいて詳細に説明する。

本実施形態に係る電動ブレーキ装置、具体的にディスクブレーキ1は、通

常走行時、電動モータ 27 の駆動によって制動力を発生させるものである。

なお、以下の説明において、車両内側（インナ側）を一端側と称し、車両外側（アウト側）を他端側と称して、適宜説明する。つまり、図 1 及び図 2 において、右側を一端側と称し、左側を他端側として称して、適宜説明する。

[0010] 本実施形態に係るディスクブレーキ 1 は、図 1 を参照して、車両の回転部に取り付けられたディスクロータ D を挟んで軸方向両側に配置された、一对のインナブレーキパッド 2、及びアウトブレーキパッド 3 と、キャリパ 4 と、を備えている。本ディスクブレーキ 1 は、キャリパ浮動型として構成されている。なお、一对のインナブレーキパッド 2 及びアウトブレーキパッド 3 と、キャリパ 4 とは、車両のナックル等の非回転部に固定されたブラケット 5 に対して、ディスクロータ D の軸方向へ移動可能に支持されている。なお、ディスクロータ D が被制動部材に相当する。一对のインナブレーキパッド 2、及びアウトブレーキパッド 3 が制動部材に相当する。

[0011] 図 1 を参照して、キャリパ 4 は、キャリパ 4 の主体であるキャリパ本体 8 と、電動モータ 27 からの回転をキャリパ本体 8 のシリンダ部 13 内のピストン 18 に伝達して、該ピストン 18 に推力を付与する伝達機構 9 と、を備えている。キャリパ本体 8 は、インナブレーキパッド 2 に対向する基端側に配置され、該インナブレーキパッド 2 に対向して開口する円筒状のシリンダ部 13 と、当該シリンダ部 13 からディスクロータ D を跨いでアウト側へ延び、アウトブレーキパッド 3 に対向して、先端側に配置される一对の爪部 14、14 と、を備えている。

[0012] キャリパ本体 8 のシリンダ部 13 内、すなわちシリンダ部 13 のシリンダボア 16 に、ピストン 18 がシリンダ部 13 に対して相対回転不能に、且つ軸方向に移動可能に收容されている。ピストン 18 は、インナブレーキパッド 2 を押圧するものであって、有底のカップ状に形成される。該ピストン 18 は、その底部がインナブレーキパッド 2 に対向するように、シリンダ部 13 のシリンダボア 16 内に收容されている。ピストン 18 は、その底部とインナブレーキパッド 2 との間の回り止め係合によって、シリンダボア 16、

ひいてはキャリパ本体 8 に対して相対回転不能に支持される。

[0013] シリンダ部 13 のシリンダボア 16 には、その他端側内周面にシール部材（図示略）が配置されている。そして、ピストン 18 は、このシール部材に接触した状態で軸方向に移動可能にシリンダボア 16 に収容される。ピストン 18 の底部側の外周面と、シリンダボア 16 の他端側内周面との間にはダストブーツ 20 が介装されている。これらシール部材及びダストブーツ 20 により、シリンダ部 13 のシリンダボア 16 内への異物の侵入を防ぐようにしている。また、キャリパ本体 8 のシリンダ部 13 の底壁 23 側（一端側）に、ギヤハウジング 25 が一体的に連結される。このギヤハウジング 25 の内部に、後述する、電動モータ 27、平歯多段減速機構 29 及び遊星歯車減速機構 30 が配置されている。なお、ギヤハウジング 25 の一端側開口は、カバー部材（図示略）により閉塞されている。当該カバー部材は、気密的にギヤハウジング 25 に取り付けられている。

[0014] 電動モータ 27 からの回転は、伝達機構 9 を介してピストン 18 に伝達される。伝達機構 9 は、電動モータ 27 からの回転トルクを増力する平歯多段減速機構 29 及び遊星歯車減速機構 30 と、当該遊星歯車減速機構 30 からの回転を直線運動に変換して、ピストン 18 に推力を付与する回転直動変換機構 31 と、を備えている。電動モータ 27 は、ギヤハウジング 25 内に配置され、その回転軸 27A が一端側に向かって延びている。図 2 を参照して、平歯多段減速機構 29 は、第 1 減速歯車 34 と、第 2 減速歯車 35 と、第 3 減速歯車 36 と、を備えている。第 2 減速歯車 35 及び第 3 減速歯車 36 は、金属、あるいは、繊維強化樹脂等の樹脂にて構成される。なお、第 1 減速歯車 34 が第一の歯車に相当する。

[0015] 図 2 ～図 5 を参照して、第 1 減速歯車 34 は、筒状に形成されて、電動モータ 27 の回転軸 27A に圧入固定される。第 2 減速歯車 35 は、段付歯車で構成されている。該第 2 減速歯車 35 は、第 1 減速歯車 34 に噛合する大径の大径歯車 38 と、大径歯車 38 から同心状に一端側に向かって軸方向に延びる小径の小径歯車 39 と、を備えている。なお、第 2 減速歯車 35 の大

径歯車 38 が第二の歯車に相当する。以下に、第 1 実施形態に係るスイッチ機構 43A（ソレノイドアクチュエータ 45）を有するパーキングブレーキ機構 60 の構成を説明する。図 3 及び図 5 を参照して、第 2 減速歯車 35 の径方向中央には、取付孔 41 が設けられる。該取付孔 41 は、軸方向に沿って貫通している。第 1 実施形態に係るスイッチ機構 43A としてのソレノイドアクチュエータ 45 のプランジャ 48 が、第 2 減速歯車 35 の取付孔 41 に回転自在に挿通される。

[0016] ソレノイドアクチュエータ 45 のプランジャ 48 には、第 2 減速歯車 35 をその軸方向から挟み込む位置に一对の止め輪 42、42 が設けられる。これら一对の止め輪 42、42 により、プランジャ 48 の第 2 減速歯車 35 に対する軸方向に沿う移動が規制される。そして、第 2 減速歯車 35 は、ソレノイドアクチュエータ 45 のプランジャ 48 に回転自在に支持される。ソレノイドアクチュエータ 45 には、プランジャ 48 の前進及び後退後、永久磁石によりその位置を保持できる 2 方向保持型が採用される。その結果、パーキングブレーキを作動後、ソレノイドアクチュエータ 45 への通電を解除してもパーキング状態を保持することが可能になる。図 1 及び図 2 を参照して、ソレノイドアクチュエータ 45 は、その本体部 47 が一端側に配置される。

[0017] 図 5 及び図 6 を参照して、第 2 減速歯車 35 の大径歯車 38 の各歯部 50 に、歯すじ方向における一端側に弦歯厚が大きく形成される歯厚肉部 53A が形成される。図 2 も参照して、歯すじ方向における一端側は、ディスクブレーキ 1 の一端側と同じであり、ソレノイドアクチュエータ 45 の本体部 47 側となる。図 5 及び図 6 を参照して、歯厚肉部 53A は、その両歯面に、歯すじ方向における一端に向かってその弦歯厚が大きくなるテーパ面 55、55 がそれぞれ形成されて構成される。図 8 を参照して、歯厚肉部 53A の最大弦歯厚は、第 1 減速歯車 34 の隣接する歯部 51、51 間の距離（歯溝の幅）よりも大きく設定される。なお、図 7 及び図 8 を参照して、第 2 減速歯車 35 の大径歯車 38 の各歯部 50 の歯幅（歯すじ方向の長さ）は、歯厚

肉部 53A の歯幅相当分、第 1 減速歯車 34 の歯部 51 の歯幅（歯すじ方向の長さ）よりも大きく設定される。

[0018] そして、図 7 を参照して、ソレノイドアクチュエータ 45 が作動されていない通常時は、第 2 減速歯車 35 の大径歯車 38 の歯厚肉部 53A を含む各歯部 50 と、第 1 減速歯車 34 の各歯部 51 とが互いに噛み合い、第 2 減速歯車 35 の大径歯車 38 の各歯部 50 と、第 1 減速歯車 34 の各歯部 51 との間に間隙 58 が生じる。その結果、第 2 減速歯車 35 の大径歯車 38 の歯厚肉部 53A を含む各歯部 50 と、第 1 減速歯車 34 の各歯部 51 とが互いにすべり作用を施すことができるので、互いに回転トルクを伝達することができる。

[0019] 一方、図 8 を参照して、パーキングブレーキの作動時には、ソレノイドアクチュエータ 45 が作動され、プランジャ 48 が他端側に前進（突出）するために、第 2 減速歯車 35 が第 1 減速歯車 34 に対して軸方向に沿って前進する。すると、第 2 減速歯車 35 の大径歯車 38 の各歯厚肉部 53A、詳しくは各歯厚肉部 53A の各テーパ面 55、55 と、第 1 減速歯車 34 の各歯部 51 とが接触して前記間隙 58 がなくなる。その結果、第 2 減速歯車 35 及び第 1 減速歯車 34 の回転が規制され、パーキングブレーキ状態が保持される。

[0020] また、パーキングブレーキを解除する際には、ソレノイドアクチュエータ 45 が作動され、プランジャ 48 を初期状態に後退させ、第 2 減速歯車 35 を第 1 減速歯車 34 に対して軸方向に沿って後退させる。すると、図 7 に示すように、第 2 減速歯車 35 の大径歯車 38 の歯厚肉部 53A を含む各歯部 50 と、第 1 減速歯車 34 の各歯部 51 とが、間に間隙 58 が生じる初期状態に戻る。その結果、第 2 減速歯車 35 の大径歯車 38 の歯厚肉部 53A を含む各歯部 50 と、第 1 減速歯車 34 の各歯部 51 とが回転可能となる。

[0021] なお、本実施形態では、第 2 減速歯車 35 の大径歯車 38 の各歯部 50 に歯厚肉部 53A が形成されているが、第 1 減速歯車 34 の各歯部 51 に歯厚肉部 53A を形成してもよい。要するに、第 2 減速歯車 35 の大径歯車 38

の各歯部 50、または第 1 減速歯車 34 の各歯部 51 のいずれか一方に歯厚肉部 53A を設ければよい。また、本実施形態では、第 2 減速歯車 35 にソレノイドアクチュエータ 45（スイッチ機構 43A）を備え、第 2 減速歯車 35 を第 1 減速歯車 34 に対して前進または後退させているが、第 1 減速歯車 34 にソレノイドアクチュエータ 45 を備え、第 1 減速歯車 34 を第 2 減速歯車 35 に対して前進または後退させてもよい。

[0022] さらに、歯厚肉部 53A を、第 2 減速歯車 35 の大径歯車 38（第 1 減速歯車 34）以外の互いに噛み合う歯車のいずれか一方の歯部に形成して、ソレノイドアクチュエータ 45 を一方または他方のいずれかの歯車に備えてもよい。さらにまた、本実施形態では、第 2 減速歯車 35 の大径歯車 38 の各歯部 50 において、歯すじ方向における一端側に歯厚肉部 53A が形成されているが、歯すじ方向における他端側に歯厚肉部 53A を設けてもよい。この実施形態の場合には、パーキングブレーキの作動時には、ソレノイドアクチュエータ 45 のプランジャ 48 が没入方向（一端側）に移動すると共に、パーキングブレーキの解除時には、ソレノイドアクチュエータ 45 のプランジャ 48 が突出方向（他端側）に移動する。以上が、第 1 実施形態に係るスイッチ機構 43A（ソレノイドアクチュエータ 45）を有するパーキングブレーキ機構 60 の構成となる。

[0023] 図 2 を参照して、第 2 減速歯車 35 の小径歯車 39 は、第 3 減速歯車 36 と噛合している。当該第 3 減速歯車 36 は、第 2 減速歯車 35 の小径歯車 39 と噛合する大径の大径歯車 62 と、大径歯車 62 の内側で同心状に設けられる小径のサンギヤ 63 と、を備えている。サンギヤ 63 は、遊星歯車減速機構 30 の一部として構成される。第 3 減速歯車 36 の大径歯車 62 の内周面と、サンギヤ 63 の外周面との間には、環状の空間 64 が形成される。大径歯車 62 の一端とサンギヤ 63 の一端とは円板状壁部 65 により接続される。この円板状壁部 65 の他端側の面でその外周部寄りに他端側に突出する環状のストッパ部 66 が形成されている。

[0024] 遊星歯車減速機構 30 は、第 3 減速歯車 36 のサンギヤ 63 と、複数個（

本実施形態では5個)のプラネタリギヤ70と、インターナルギヤ71と、を備えている。各プラネタリギヤ70は、サンギヤ63及びインターナルギヤ71の内歯78に噛合する歯車75と、後述のキャリア72から立設されるピン90が回転自在に挿通される孔部76と、を有している。各プラネタリギヤ70は、サンギヤ63の周りに周方向に沿って等間隔に配置される。詳しくは、各プラネタリギヤ70は、第3減速歯車36の大径歯車62の内周面とサンギヤ63の外周面との間の環状の空間64であって、後述のインターナルギヤ71の内歯78の内側に周方向に沿って等間隔で配置される。各プラネタリギヤ70の歯車75が、サンギヤ63及びインターナルギヤ71の内歯78に噛合している。

[0025] インターナルギヤ71は、各プラネタリギヤ70の歯車75とそれぞれ噛合する内歯78と、該内歯78の一端から連続して径方向中心に延び、各プラネタリギヤ70の軸方向の移動を規制する円環状壁部79と、内歯78周辺の他端面から他端側に向かって延びる円筒状壁部80と、を備えている。インターナルギヤ71の内歯78の部位が、第3減速歯車36の大径歯車62の内周面と、各プラネタリギヤ70との間に配置される。そして、第3減速歯車36は、インターナルギヤ71に対して回転自在に支持される。インターナルギヤ71の円環状壁部79は、各プラネタリギヤ70と、第3減速歯車36の円板状壁部65との間に配置される。インターナルギヤ71は、その円筒状壁部80等を採用し、また、インターナルギヤ71の一端面に第3減速歯車36の円板状壁部65に設けた環状のストッパ部66が当接される形態等を採用することで、径方向及び軸方向の移動が規制されると共に、ギヤハウジング25に対して相対回転不能に支持される。

[0026] 遊星歯車減速機構30からの回転、すなわち各プラネタリギヤ70からの回転がキャリア72に伝達される。キャリア72は、円板状に形成される。キャリア72の外周部には、周方向に沿って間隔を置いて、各プラネタリギヤ70と対応するように複数のピン用孔部89が形成されている。各ピン用孔部89にピン90がそれぞれ圧入固定されている。各ピン90が、各プラ

ネタリギヤ70の孔部76に回転自在にそれぞれ挿通されている。キャリア72には、スピンドル93が相対回転不能に連結される。スピンドル93は、キャリア72からの回転が伝達され、その回転トルクを回転直動変換機構31に伝達するものである。

[0027] 図1を参照して、回転直動変換機構31は、平歯多段減速機構29及び遊星歯車減速機構30からの回転運動、すなわちスピンドル93の回転運動を直線運動（以下、便宜上直動という）に変換し、その直動部材（図示略）の移動によりピストン18に推力を付与するものである。回転直動変換機構31は、シリンダボア16内であって、その底面とピストン18との間に配置される。そして、キャリア72の回転に伴ってスピンドル93が回転すると、回転直動変換機構31により、その直動部材が他端側に向かって前進することで、該ピストン18が前進し、該ピストン18によってインナブレーキパッド2をディスクロータDに押し付けることができる。なお、回転直動変換機構は、ねじ機構やボールねじ機構、ボールアンドランプ機構等が採用される。

[0028] 図1に示す電動モータ27は、その駆動が制御基板（図示略）からの指令により制御される。通常走行における制動時には、当該制御基板により、運転者の要求に対応した検出センサ（図示略）やブレーキが必要な様々な状況を検出する種々の検出センサ（図示略）等からの検出信号、回転角検出手段（図示略）及び推力センサ（図示略）等からの検出信号に基づき、電動モータ27の駆動を制御する。また、この制御基板は、パーキングブレーキスイッチ（図示略）と電氣的に接続されており、制御基板からの指令によりソレノイドアクチュエータ45の作動が制御される。

[0029] 次に、本実施形態に係るディスクブレーキ1において、通常走行における制動及び制動解除の作用について説明する。

通常走行における制動時には、制御基板からの指令により、電動モータ27が駆動されて、その正方向、すなわち制動方向の回転が、平歯多段減速機構29を介して遊星歯車減速機構30のサンギヤ63に伝達される。該遊星

歯車減速機構 30 のサンギヤ 63 の回転により、各プラネタリギヤ 70 が自身の回転軸線を中心に自転しながら、サンギヤ 63 の回転軸線を中心に公転することで、キャリア 72 が回転する。すなわち、電動モータ 27 からの回転が、平歯多段減速機構 29 及び遊星歯車減速機構 30 を経由することで所定の減速比で減速、増力されてキャリア 72 に伝達される。そして、キャリア 72 からの回転がスピンドル 93 に伝達される。

[0030] 続いて、キャリア 72 の回転に伴ってスピンドル 93 が回転すると、回転直動変換機構 31 の作用により、その直動部材が前進してピストン 18 を前進させる。このピストン 18 が前進することで、インナブレーキパッド 2 をディスクロータ D に押し付ける。そして、ピストン 18 によるインナブレーキパッド 2 への押圧力に対する反力により、キャリア本体 8 がブラケット 5 に対してインナ側（一端側）に移動して、各爪部 14、14 によってアウトブレーキパッド 3 をディスクロータ D に押し付ける。この結果、ディスクロータ D が一對のインナ及びアウトブレーキパッド 2、3 により挟みつけられて摩擦力が発生し、ひいては、車両の制動力が発生することになる。

[0031] 一方、制動解除時には、制御基板からの指令により、電動モータ 27 が駆動されて、その逆方向、すなわち制動解除方向の回転が平歯多段減速機構 29、遊星歯車減速機構 30 及びキャリア 72 を介してスピンドル 93 に伝達される。その結果、スピンドル 93 の逆方向への回転に伴って、回転直動変換機構 31 の作用により、その直動部材が後退して初期状態に戻り、ディスクロータ D への一對のインナ及びアウトブレーキパッド 2、3 による制動力が解除される。

[0032] 次に、本実施形態に係るディスクブレーキ 1 において、パーキングブレーキの作動について説明する。

パーキングブレーキスイッチが操作されると、通常の制動時と同様に、制御基板からの指令により、電動モータ 27 が駆動されて、その正方向、すなわち制動方向の回転が、平歯多段減速機構 29 及び遊星歯車減速機構 30 を経由してキャリア 72 に伝達される。続いて、キャリア 72 からの回転に伴

ってスピンドル 9 3 が回転すると、回転直動変換機構 3 1 の作用により、ピストン 1 8 が前進して、ディスクロータ D が一對のインナ及びアウトブレーキパッド 2、3 により挟みつけられて制動力が発生する。

[0033] この状態で、制御基板からの指令により、ソレノイドアクチュエータ 4 5 に通電することで、ソレノイドアクチュエータ 4 5 のプランジャ 4 8 が前進する。その結果、第 2 減速歯車 3 5 が第 1 減速歯車 3 4 に対して軸方向に沿って前進され、第 2 減速歯車 3 5 の大径歯車 3 8 の各歯厚肉部 5 3 A（各テーパ面 5 5、5 5）と、第 1 減速歯車 3 4 の各歯部 5 1 とが隙間なく、すなわち間隙 5 8 が生じないように接触する。その結果、制動力が発生された後、ディスクロータ D と、インナ及びアウトブレーキパッド 2、3 との間の反力として、第 2 減速歯車 3 5 に制動解除方向への回転トルクが伝達されても、第 2 減速歯車 3 5 及び第 1 減速歯車 3 4 が回転されることはない。そして、電動モータ 2 7 への通電を停止し、一對のインナ及びアウトブレーキパッド 2、3 のディスクロータ D への押圧力を確認した後、ソレノイドアクチュエータ 4 5 への通電を停止する。

[0034] そして、ソレノイドアクチュエータ 4 5 は、永久磁石によりプランジャ 4 8 の位置を保持できる 2 方向保持型が採用されているので、ソレノイドアクチュエータ 4 5 への通電を停止しても、第 2 減速歯車 3 5 の大径歯車 3 8 の各歯厚肉部 5 3 A と、第 1 減速歯車 3 4 の各歯部 5 1 とが間隙 5 8 が生じないように接触した状態が保持され、第 2 減速歯車 3 5 及び第 1 減速歯車 3 4 の回転が規制された状態が保持される。これにより、電動モータ 2 7 及びソレノイドアクチュエータ 4 5 への通電を停止した状態でその制動状態を保持することができ、パーキングブレーキの作動が完了する。

[0035] 次に、パーキングブレーキを解除する場合には、制御基板からの指令により、ソレノイドアクチュエータ 4 5 に通電することで、ソレノイドアクチュエータ 4 5 のプランジャ 4 8 を初期位置まで後退させる。その結果、第 2 減速歯車 3 5 の大径歯車 3 8 の歯厚肉部 5 3 A を含む各歯部 5 0 と、第 1 減速歯車 3 4 の各歯部 5 1 との間に間隙 5 8 が生じる初期状態に戻る。その後、

制御基板からの指令により、電動モータ 27 の回転軸 27 A が逆方向、すなわち制動解除方向に回転すると共に、その逆方向の回転が平歯多段減速機構 29、遊星歯車減速機構 30 及びキャリア 72 を介してスピンドル 93 に伝達される。その結果、回転直動変換機構 31 の直動部材が後退して初期位置に戻り、ディスクロータ D への一对のインナ及びアウトブレーキパッド 2、3 による制動力が解除される。

[0036] なお、制御基板からの指令により、電動モータ 27 及びソレノイドアクチュエータ 45 の作動によりパーキングブレーキを作動させて一定時間経過後に、必要に応じて、ソレノイドアクチュエータ 45 によるパーキングブレーキの作動を解除しつつ、再度前述の電動モータ 27 によるパーキングブレーキを作動させる制御（リクランプ動作ともいう）を実行してもよい。これにより、制動直後の高温下においてパーキングブレーキを作動させた場合に、温度低下によるインナ及びアウトブレーキパッド 2、3、及びディスクロータ D の熱収縮によって発生するパーキングブレーキの推力低下を防止することができる。

[0037] 以上説明したように、本実施形態に係るディスクブレーキ 1 に備えたパーキングブレーキ機構 60 は、第 2 減速歯車 35 と第 1 減速歯車 34 とをその軸方向に沿って相対移動、詳しくは、第 2 減速歯車 35 を第 1 減速歯車 34 に対してその軸方向に沿って移動させるスイッチ機構 43 A としてソレノイドアクチュエータ 45 を備え、該ソレノイドアクチュエータ 45 の作動により、第 2 減速歯車 35 の大径歯車 38 の歯厚肉部 53 A と、第 1 減速歯車 34 の各歯部 51 との間の間隙 58 の有無を生じさせる構成である。

[0038] これにより、本実施形態に係るディスクブレーキ 1 に備えたパーキングブレーキ機構 60 では、従来（特許文献 1 に記載のもの）のように、ラチェットギヤの歯車部と保持部材の爪部との位置合わせのために、ソレノイドアクチュエータ及び電動モータを段階的に作動させる必要はなく、無段階でパーキングブレーキを作動させることができ、制御性が良好になる。しかも、従来のように、パーキングブレーキ機構として、ラチェットギヤ、保持部材、

係止部材及び圧縮コイルバネ等を備える必要はなく、その構造及びレイアウトが非常に簡素化されて、小型化を実現することができる。

[0039] また、従来では、クラッチ機構による摩擦力を採用したパーキングブレーキが存在するが、摩擦力は接触部の表面粗さ、変形や表面状態、また環境条件や経時劣化状態等、多くのばらつき因子を持ち、高ロバストな信頼性の確保が課題となる。これに対して、本実施形態に係るパーキングブレーキ機構60では、ソレノイドアクチュエータ45の作動により、第2減速歯車35の大径歯車38の歯厚肉部53Aと、第1減速歯車34の各歯部51とを間隙58が生じないように接触させる構成であるので、摩擦力などの管理が難しい不確定要素に頼ることなく安全性及び確実性が向上する。

[0040] さらに、本実施形態に係るディスクブレーキ1に備えたパーキングブレーキ機構60は、第2減速歯車35をその軸方向に移動させるスイッチ機構43Aとしてソレノイドアクチュエータ45を備えており、当該ソレノイドアクチュエータ45は、動作後通電を停止しても、永久磁石によりプランジャ48の位置を保持できる2方向保持型が採用されているので、走行振動等によって、誤ってパーキングブレーキが作動する誤作動を回避することができる。

[0041] 次に、第2実施形態に係るスイッチ機構43Bを図9に基づいて説明する。第2実施形態に係るスイッチ機構43Bは、回転軸100Aを有する電動モータ100と、回転軸100Aにそれぞれ螺合され、第2減速歯車35を軸方向両側から挟み込んで位置決めする一対の第1及び第2ナット部材101、102と、を備える。詳しくは、第1ナット部材101は、第2減速歯車35の小径歯車39の一端側に配置される。一方、第2ナット部材102は、第2減速歯車35の大径歯車38の他端側に配置される。第1及び第2ナット部材101、102はその回転が規制される。

[0042] 第2減速歯車35の径方向中央には支持孔105が設けられる。支持孔105は、第2減速歯車35の軸方向に沿って貫通している。電動モータ100の回転軸100Aは、第2減速歯車35の支持孔105に回転自在に挿通

される。そして、電動モータ１００を作動させて、回転軸１００Ａを正方向または逆方向に回転させると、第１及び第２ナット部材１０１、１０２それぞれが前進または後退するので、それに伴い、第２減速歯車３５が軸方向に沿って前進または後退する。なお、本実施形態では、第１及び第２ナット部材１０１、１０２と、回転軸１００Ａとはねじ機構により螺合されているが、ボールねじ機構やローラねじ機構等、他の公知の回転直動変換機構を採用してもよい。

[0043] 次に、第２減速歯車３５の大径歯車３８の各歯部５０に設けた、他の実施形態に係る歯厚肉部５３Ｂを図１０及び図１１に基づいて説明する。当該歯厚肉部５３Ｂは、その両歯面に、歯すじ方向における一端に向かってその弦歯厚が大きくなるテーパ面５５と、該テーパ面５５の歯すじ方向一端から連続して、歯すじ方向に沿って延びるベース面５６とがそれぞれ形成されて構成される。歯厚肉部５３Ｂの最大弦歯厚、すなわち、歯厚肉部５３Ｂの両歯面にそれぞれ設けた一对のベース面５６、５６間の距離は、第１減速歯車３４の隣接する歯部５１、５１間の距離（歯溝の幅）と略一致する。

[0044] そして、パーキングブレーキの作動時には、図１１を参照して、ソレノイドアクチュエータ４５が作動され、第２減速歯車３５が第１減速歯車３４に対して軸方向に沿って前進されることで、第２減速歯車３５の大径歯車３８の各歯厚肉部５３Ｂ、詳しくは各歯厚肉部５３Ｂの一对のベース面５６、５６と、第１減速歯車３４の各歯部５１とが間隙５８が生じないように接触した状態となる。その結果、ソレノイドアクチュエータ４５への通電を停止しても、第２減速歯車３５の大径歯車３８の各歯厚肉部５３Ｂと、第１減速歯車３４の各歯部５１とが間隙５８が生じないように接触した状態が保持され、第２減速歯車３５及び第１減速歯車３４の回転が規制された状態が保持される。これにより、電動モータ２７及びソレノイドアクチュエータ４５への通電を停止した状態でその制動状態を保持することができる。

[0045] なお、図６～図８に示す歯厚肉部５３Ａでは、歯厚肉部５３Ａの各テーパ面５５と、第１減速歯車３４の各歯部５１との接触部の摩耗による経時変化

や変形、環境条件、経時劣化等ばらつき因子を多く含むために、パーキングブレーキを保持するためのソレノイドアクチュエータ４５のプランジャ４８のストローク量の制御が若干煩雑になる。これに対して、図１０及び図１１に示す歯厚肉部５３Ｂでは、一对のベース面５６、５６を設けることで、上述したばらつき因子の影響が低減できるので、パーキングブレーキを保持するためのソレノイドアクチュエータ４５のプランジャ４８のストローク量の制御が簡素化される。しかも、図１０及び図１１に示す歯厚肉部５３Ｂでは、一对のベース面５６、５６を設けることで、上述したばらつき因子の影響が低減できるので、ソレノイドアクチュエータ４５に必要な推力も抑えられ小形化が可能になる。

[0046] 次に、第２減速歯車３５の大径歯車３８の各歯部５０に設けた、さらに他の実施形態に係る歯厚肉部５３Ｃを図１２及び図１３に基づいて説明する。当該歯厚肉部５３Ｃを含む歯部５０全体の、パーキングブレーキを作動させる際に電動モータ２７からの回転が伝達される一方の面は、歯すじ方向に沿って延びるベース面５６によって形成される。また、当該歯厚肉部５３Ｃの他方の面は、歯すじ方向における一端に向かってその弦歯厚が大きくなるテーパ面５５によって形成される。歯厚肉部５３Ｃの最大弦歯厚は、第１減速歯車３４の隣接する歯部５１、５１間の距離（歯溝の幅）よりも大きく設定される。

[0047] そして、パーキングブレーキの作動時には、図１３を参照して、ソレノイドアクチュエータ４５が作動され、第２減速歯車３５が第１減速歯車３４に対して軸方向に沿って前進されることで、第２減速歯車３５の大径歯車３８の各歯厚肉部５３Ｃ、詳しくは各歯厚肉部５３Ｃのベース面５６及びテーパ面５５と、第１減速歯車３４の各歯部５１とが間隙５８が生じないように接触した状態となる。その結果、ソレノイドアクチュエータ４５への通電を停止しても、第２減速歯車３５の大径歯車３８の各歯厚肉部５３Ｃと、第１減速歯車３４の各歯部５１とが間隙５８が生じないように接触した状態が保持され、第２減速歯車３５及び第１減速歯車３４の回転が規制された状態が保

持される。これにより、電動モータ 27 及びソレノイドアクチュエータ 45 への通電を停止した状態でその制動状態を保持することができる。

[0048] 次に、第 2 減速歯車 35 の大径歯車 38 の各歯部 50 に設けた、さらに他の実施形態に係る歯厚肉部 53D を図 14 及び図 15 に基づいて説明する。当該歯厚肉部 53D を含む歯部 50 全体の、パーキングブレーキを作動させる際に電動モータ 27 からの回転が伝達される一方の面は、歯すじ方向に沿って延びるベース面 56 によって形成される。また、当該歯厚肉部 53D の他方の面は、歯すじ方向における一端に向かってその弦歯厚が大きくなるテーパ面 55 と、該テーパ面 55 の歯すじ方向一端から連続して、歯すじ方向に沿って延びるベース面 56 とによって形成される。歯厚肉部 53D の最大弦歯厚、すなわち、歯厚肉部 53D の両歯面にそれぞれ設けた一对のベース面 56、56 間の距離は、第 1 減速歯車 34 の隣接する歯部 51、51 間の距離（歯溝の幅）と略一致する。

[0049] そして、パーキングブレーキの作動時には、図 15 を参照して、ソレノイドアクチュエータ 45 が作動され、第 2 減速歯車 35 が第 1 減速歯車 34 に対して軸方向に沿って前進されることで、第 2 減速歯車 35 の大径歯車 38 の各歯厚肉部 53D、詳しくは各歯厚肉部 53D の一对のベース面 56、56 と、第 1 減速歯車 34 の各歯部 51 とが間隙 58 が生じないように接触した状態となる。その結果、ソレノイドアクチュエータ 45 への通電を停止しても、第 2 減速歯車 35 の大径歯車 38 の各歯厚肉部 53D と、第 1 減速歯車 34 の各歯部 51 とが間隙 58 が生じないように接触した状態が保持され、第 2 減速歯車 35 及び第 1 減速歯車 34 の回転が規制された状態が保持される。これにより、電動モータ 27 及びソレノイドアクチュエータ 45 への通電を停止した状態でその制動状態を保持することができる。

[0050] 以上説明したように、図 12 及び図 13 に示す歯厚肉部 53C、並びに図 14 及び図 15 に示す歯厚肉部 53D では、歯厚肉部 53C（53D）を含む歯部 50（50）全体の、パーキングブレーキを作動させる際に電動モータ 27 からの回転が伝達される面が、歯すじ方向に沿って延びるベース面 5

6（56）によって形成されるので、パーキングブレーキの作動時、電動モータ27が制動方向に駆動されると、歯厚肉部53C（53D）を含む歯部50（50）全体のベース面56と、第1減速歯車34の歯部51とが段差の無い直線運動ができることから、パーキングブレーキを作動させるためのソレノイドアクチュエータ45の推力を低減することができる。また、電動モータ27を回転させながらソレノイドアクチュエータ45を作動させることで、更なるソレノイドアクチュエータ45の推力の低減と、スムーズなパーキングブレーキの増力とが可能となる。

[0051] 一方、パーキングブレーキの解除時にも、歯厚肉部53C（53D）を含む歯部50（50）全体のベース面56と、第1減速歯車34の歯部51とは段差の無い直線運動ができる状態であるので、パーキングブレーキを解除するためのソレノイドアクチュエータ45の推力を低減することができる。また、電動モータ27を回転させながらソレノイドアクチュエータ45を作動させることで、更なるソレノイドアクチュエータ45の推力の低減と、スムーズなパーキングブレーキの減力とが可能となる。

[0052] なお、以上の説明では、本実施形態が、通常走行の制動時に、電動モータ27の駆動によって制動力を発生させる、電動ブレーキ装置としてのディスクブレーキ1に採用されているが、本実施形態を、通常走行の制動時には、キャリパ本体8のシリンダボア16内に供給されるブレーキ液圧にて、ピストン18を前進させることで、一对のインナ及びアウトブレーキパッド2、3により制動力が発生させ、駐車時等のパーキングブレーキ時にのみ、電動モータ27からの回転を平歯多段減速機構29、遊星歯車減速機構30及び回転直動変換機構31を介してピストン18に伝達することで該ピストン18を前進させて、一对のインナ及びアウトブレーキパッド2、3により制動力が発生させる、電動ブレーキ装置としてのディスクブレーキに採用してもよい。

[0053] 尚、本発明は上記した実施形態に限定されるものではなく、様々な変形例が含まれる。例えば、上記した実施形態は本発明を分かりやすく説明するた

めに詳細に説明したものであり、必ずしも説明した全ての構成を備えるものに限定されるものではない。また、ある実施形態の構成の一部を他の実施形態の構成に置き換えることが可能であり、また、ある実施形態の構成に他の実施形態の構成を加えることも可能である。また、各実施形態の構成の一部について、他の構成の追加・削除・置換をすることが可能である。

[0054] 本願は、2023年6月22日付願の日本国特許出願第2023-102521号に基づく優先権を主張する。2023年6月22日付願の日本国特許出願第2023-102521号の明細書、特許請求の範囲、図面、及び要約書を含む全開示内容は、参照により本願に全体として組み込まれる。

符号の説明

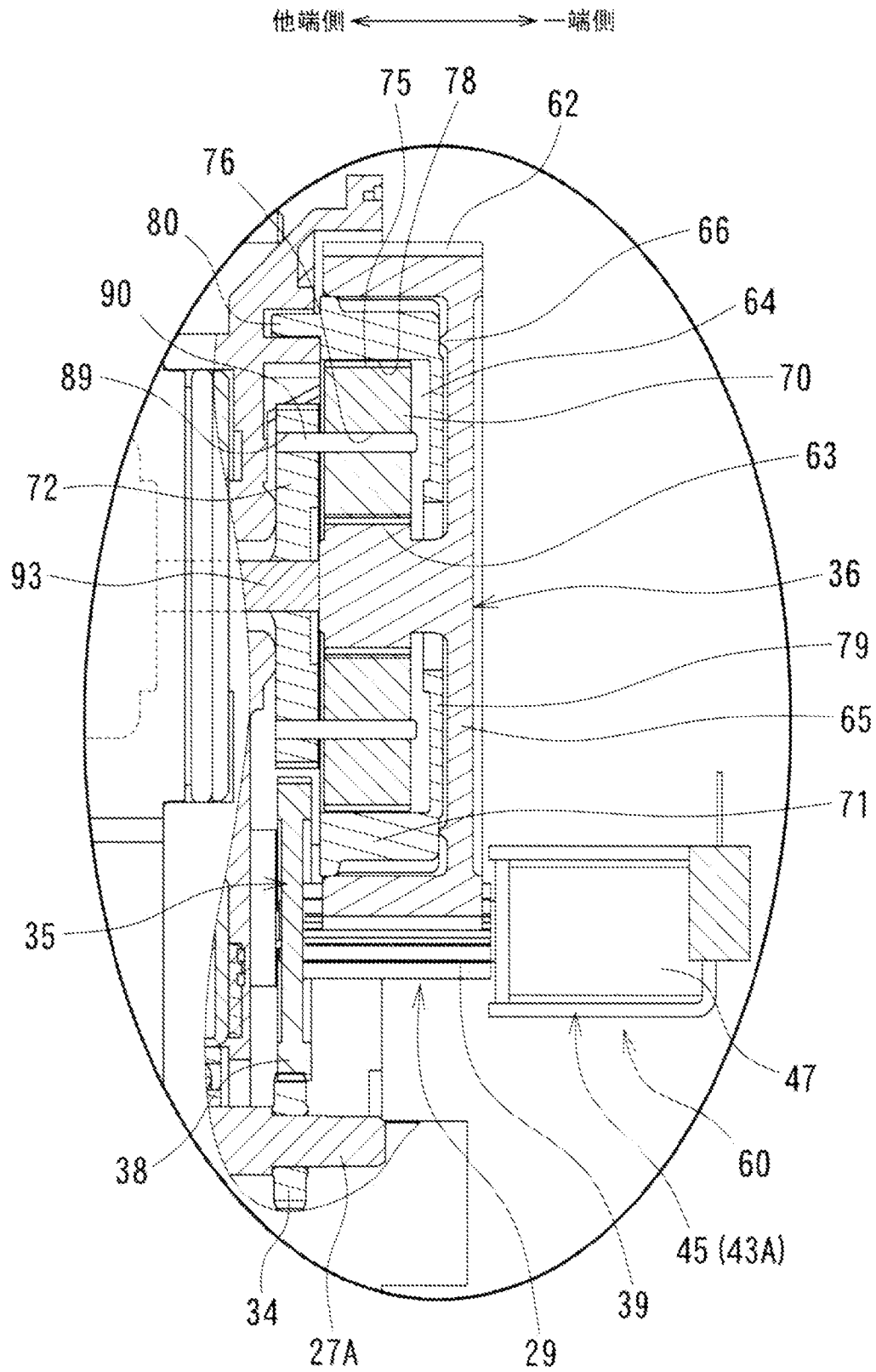
[0055] 1 ディスクブレーキ（電動ブレーキ装置），2 インナブレーキパッド（制動部材），3 アウタブレーキパッド（制動部材），29 平歯多段減速機構（減速機構），34 第1減速歯車（第一の歯車），35 第2減速歯車，38 大径歯車（第二の歯車），43A、43B スイッチ機構，50 歯部，45 ソレノイドアクチュエータ（スイッチ機構），51 歯部，53A～53D 歯厚肉部，55 テーパ面，56 ベース面，58 間隙，60 パーキングブレーキ機構，D ディスクロータ（被制動部材）

請求の範囲

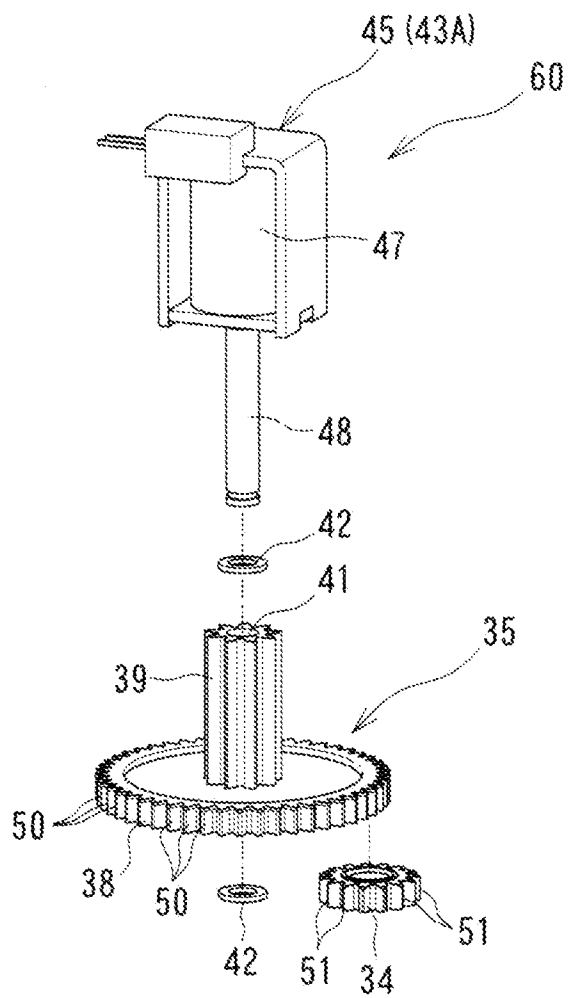
- [請求項1] 電動ブレーキ装置であって、該電動ブレーキ装置は、
電動モータと、
該電動モータからの回転トルクを増力する減速機構と、
該減速機構からの回転を直線運動に変換して、制動部材を被制動部材に向けて押圧する押圧力を保持するパーキングブレーキ機構と、
を備え、
前記減速機構は、第一の歯車と、該第一の歯車に噛み合う第二の歯車と、を有し、
前記第一の歯車の歯部と、前記第二の歯車の歯部との間に、回転方向に沿って間隙を有し、
前記パーキングブレーキ機構は、前記第一の歯車と前記第二の歯車とをその軸方向に沿って相対移動させるスイッチ機構を備え、
該スイッチ機構の作動により、前記間隙の有無を生じさせる構成であることを特徴とする電動ブレーキ装置。
- [請求項2] 請求項1記載の電動ブレーキ装置において、
前記パーキングブレーキ機構では、前記第一の歯車または第二の歯車のいずれか一方の歯部には、歯すじ方向における端部に弦歯厚が大きく形成される歯厚肉部が形成されることを特徴とする電動ブレーキ装置。
- [請求項3] 請求項2記載の電動ブレーキ装置において、
前記歯厚肉部は、その弦歯厚が一端に向かって次第に大きくなるテーパ面を含むことを特徴とする電動ブレーキ装置。
- [請求項4] 請求項3記載の電動ブレーキ装置において、
前記歯厚肉部は、前記テーパ面の歯すじ方向一端から連続して、歯すじ方向に沿って延びるベース面を含むことを特徴とする電動ブレーキ装置。
- [請求項5] 請求項3または4記載の電動ブレーキ装置において、

前記歯厚肉部を含む歯部全体の、パーキングブレーキを作動させる際に前記電動モータからの回転が伝達される面は、歯すじ方向に沿って延びるベース面によって形成されることを特徴とする電動ブレーキ装置。

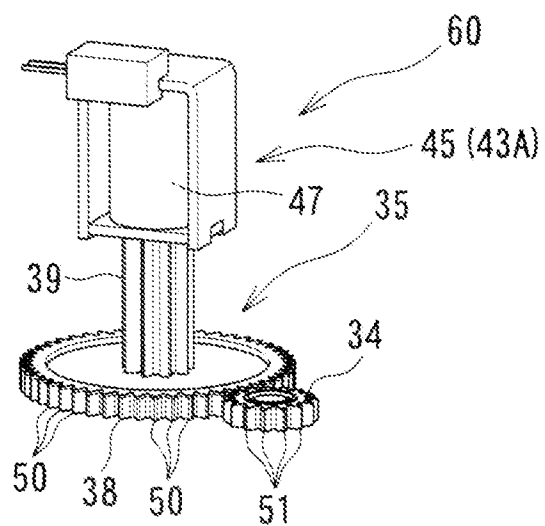
[図2]



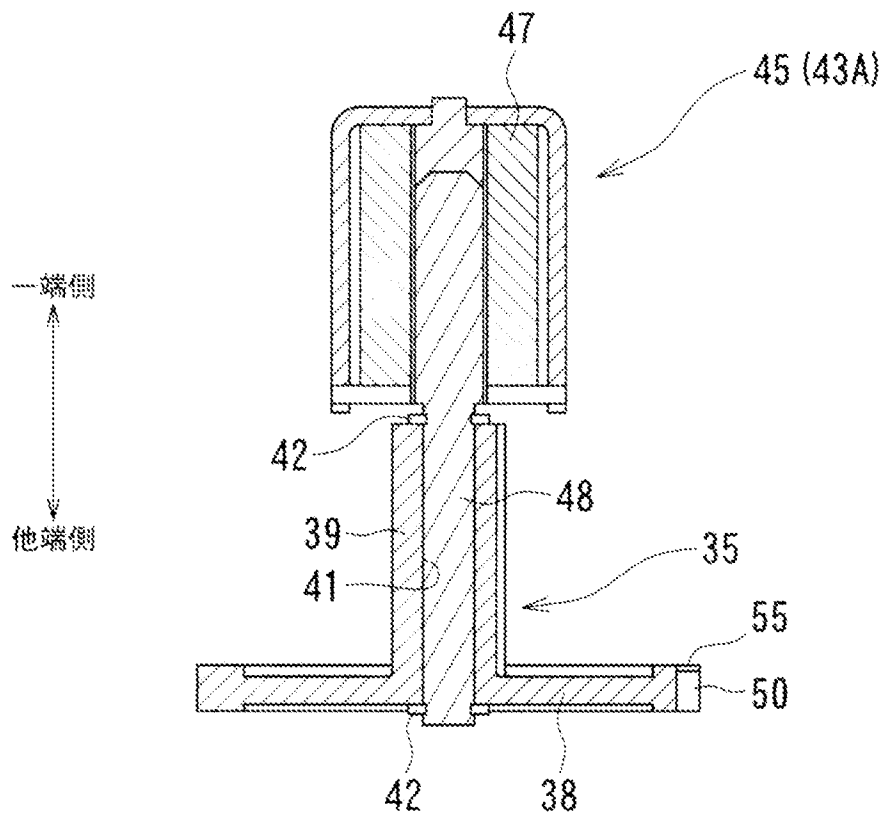
[図3]



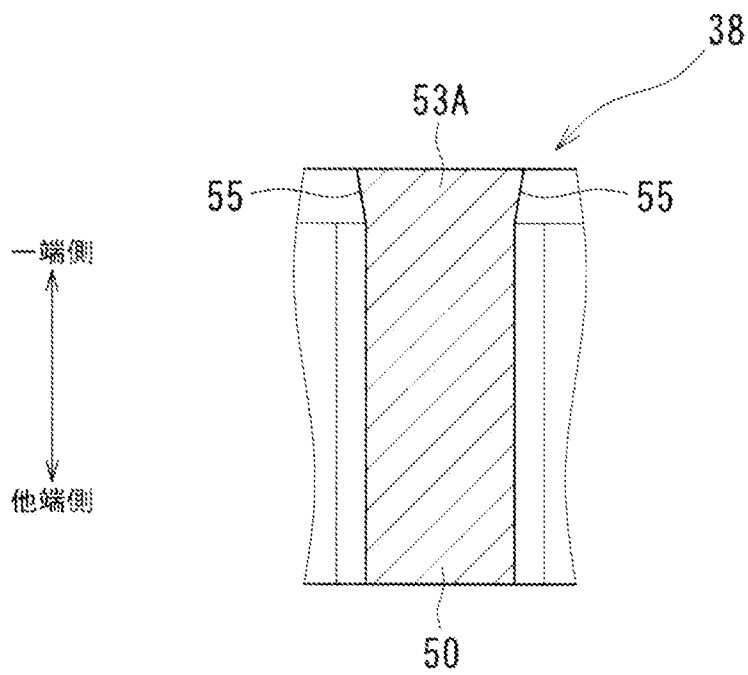
[図4]



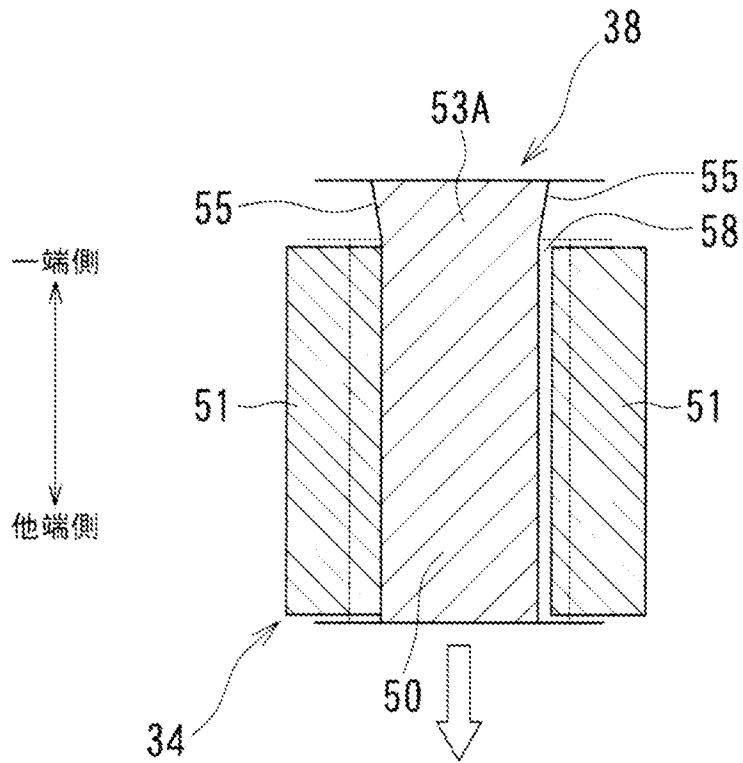
[図5]



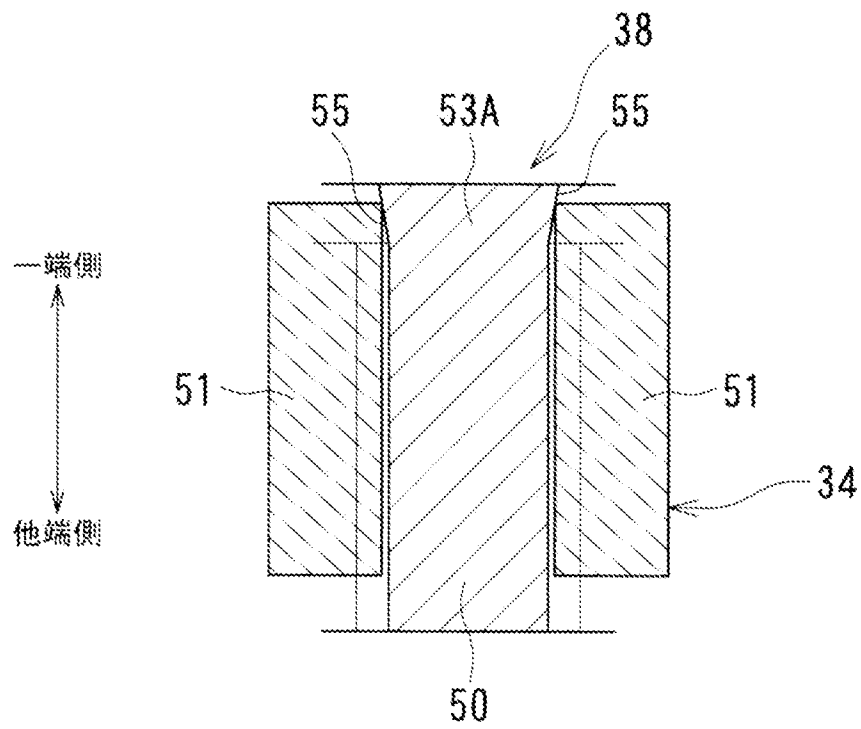
[図6]



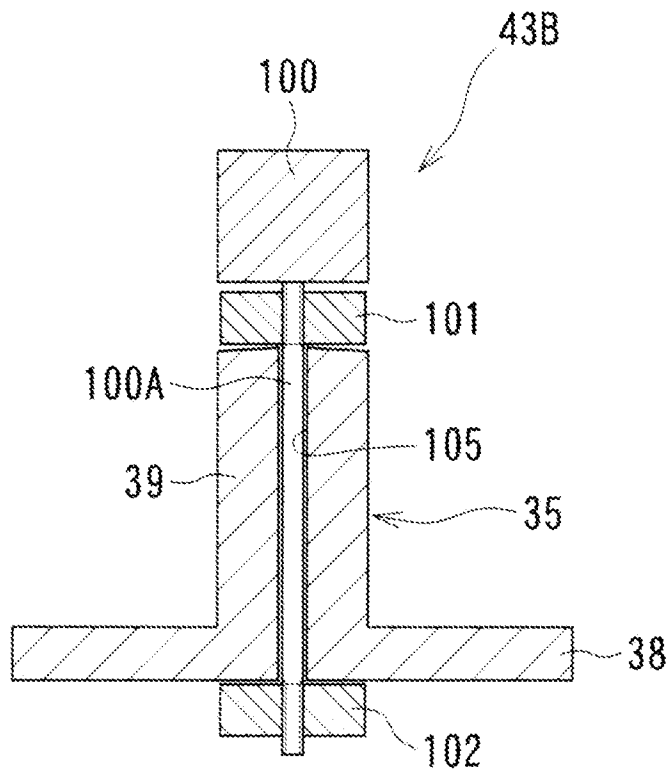
[図7]



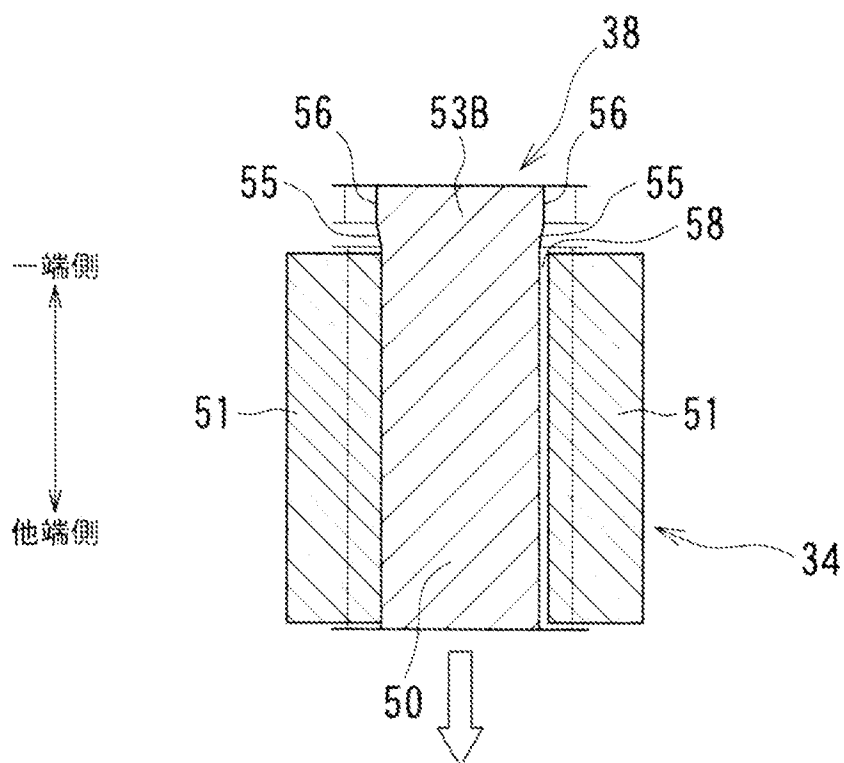
[図8]



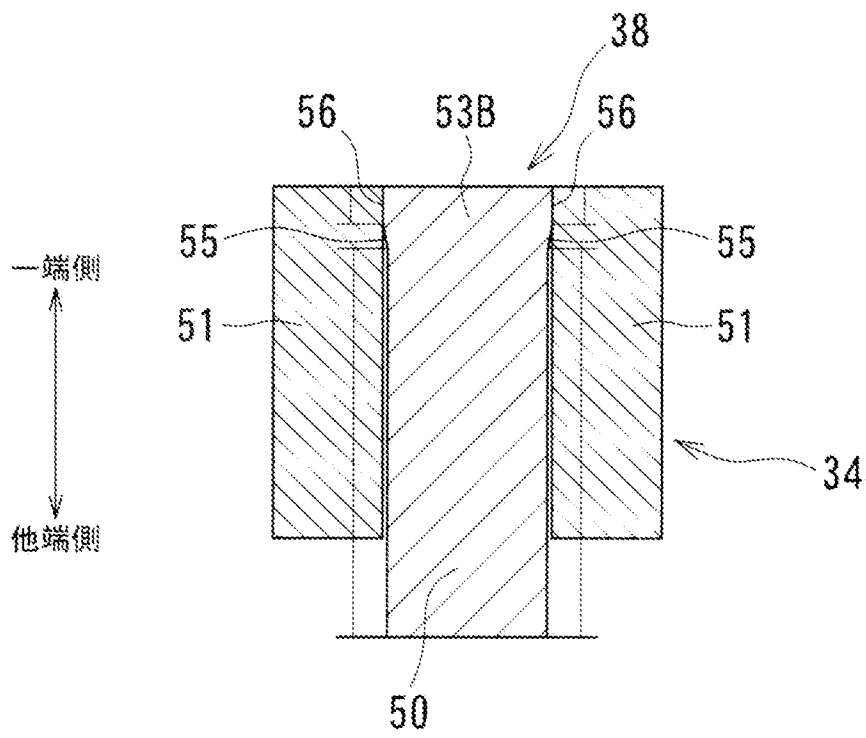
[図9]



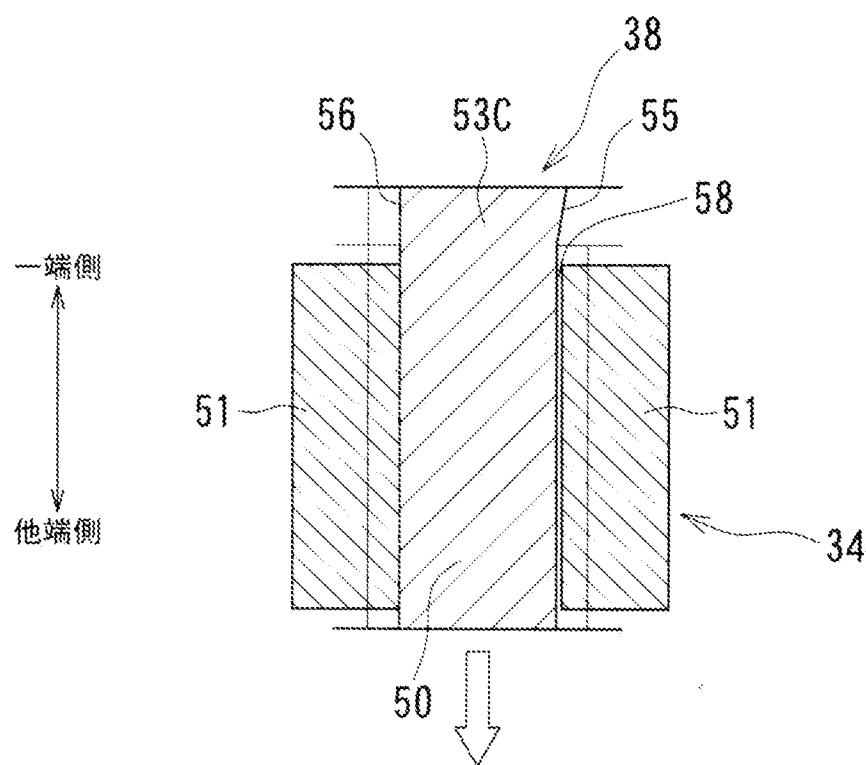
[図10]



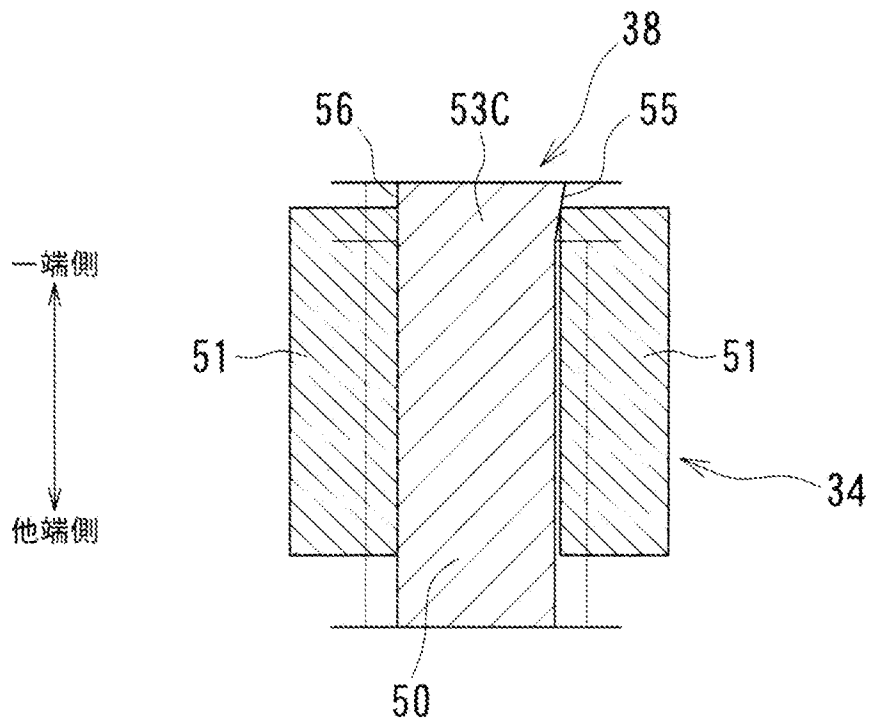
[図11]



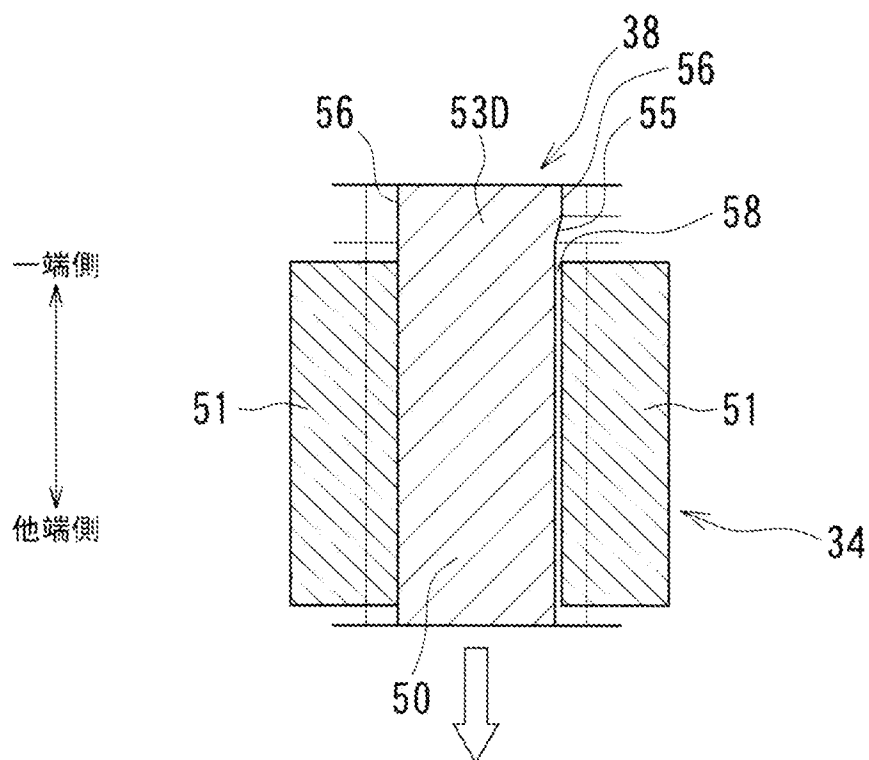
[図12]



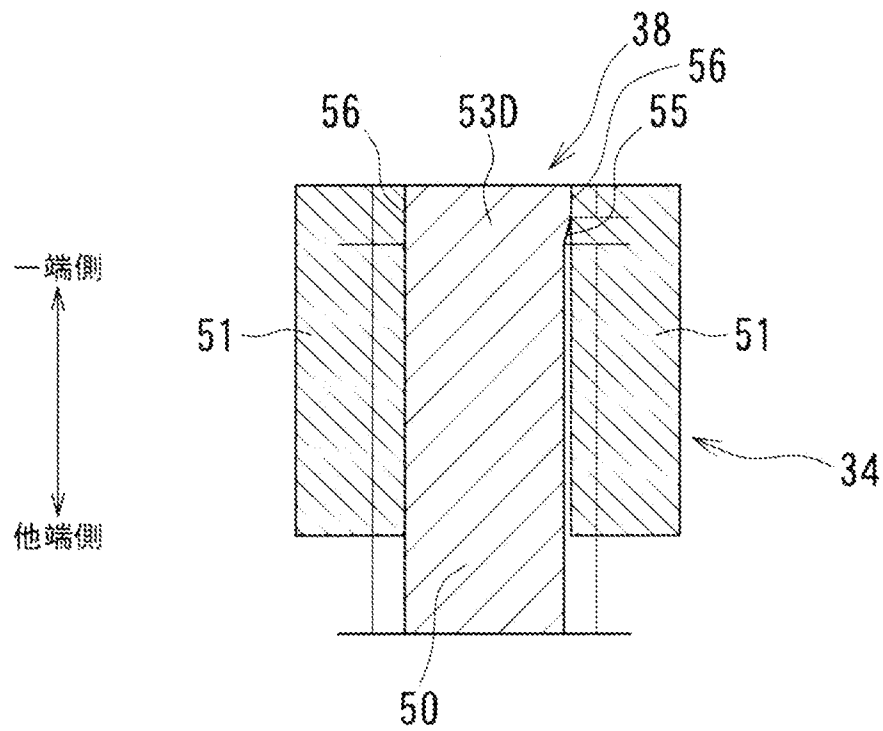
[図13]



[図14]



[図15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/009453

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>B60T 13/74</i> (2006.01)i; <i>F16D 43/02</i> (2006.01)i; <i>F16D 65/18</i> (2006.01)i; <i>F16H 1/06</i> (2006.01)i; <i>F16D 121/24</i> (2012.01)n; <i>F16D 125/34</i> (2012.01)n FI: B60T13/74 G; F16D65/18; F16H1/06; F16D43/02; F16D121:24; F16D125:34 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) B60T13/74; F16D43/02; F16D65/18; F16H1/06; F16D121/24; F16D125/34 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 1971-2024 Registered utility model specifications of Japan 1996-2024 Published registered utility model applications of Japan 1994-2024 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 2015-74383 A (NTN CORPORATION) 20 April 2015 (2015-04-20) fig. 3	1-5
A	JP 2021-49880 A (HITACHI ASTEMO, LTD.) 01 April 2021 (2021-04-01) fig. 1-5	1-5
A	JP 2019-55630 A (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) 11 April 2019 (2019-04-11) fig. 2-3	1-5
☐ 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 “D” document cited by the applicant in the international application “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 28 March 2024		Date of mailing of the international search report 16 April 2024
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2024/009453

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2015-74383	A	20 April 2015	US 2016/0244035 A1 fig. 3 WO 2015/053180 A1 EP 3056400 A1	
JP	2021-49880	A	01 April 2021	(Family: none)	
JP	2019-55630	A	11 April 2019	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

B60T 13/74(2006.01)i; F16D 43/02(2006.01)i; F16D 65/18(2006.01)i; F16H 1/06(2006.01)i;
F16D 121/24(2012.01)n; F16D 125/34(2012.01)n
FI: B60T13/74 G; F16D65/18; F16H1/06; F16D43/02; F16D121:24; F16D125:34

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））

B60T13/74; F16D43/02; F16D65/18; F16H1/06; F16D121/24; F16D125/34

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 1971-2024年
日本国実用新案登録公報 1996-2024年
日本国登録実用新案公報 1994-2024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 2015-74383 A（NTN株式会社）20.04.2015（2015-04-20） 図3	1-5
A	JP 2021-49880 A（日立Astemo株式会社）01.04.2021（2021-04-01） 図1-5	1-5
A	JP 2019-55630 A（トヨタ自動車株式会社）11.04.2019（2019-04-11） 図2-3	1-5

☐ 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、一般的技术水準を示すもの
“D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献
“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献

“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
“&” 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日
28.03.2024

国際調査報告の発送日
16.04.2024

名称及びあて先
日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

権限のある職員（特許庁審査官）

大谷 謙仁 3W 9433

電話番号 03-3581-1101 内線 3367

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2024/009453

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	2015-74383	A	20.04.2015	US	2016/0244035	A1	
				図3			
				WO	2015/053180	A1	
				EP	3056400	A1	
JP	2021-49880	A	01.04.2021	(ファミリーなし)			
JP	2019-55630	A	11.04.2019	(ファミリーなし)			