



(74) 代理人: 杉本 勝徳 (SUGIMOTO Katsunori);
〒5430051 大阪府大阪市天王寺区四天王寺
1丁目13番9号 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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))

the rotational center of a shaft. When the relative rotation speed between the case body and the shaft is small, the inner plates are held in a first position in which the area of interdigitation between the outer plates and the inner plates is small by tension coil springs. When the relative rotation speed between the case body and the shaft exceeds a specified value, the inner plates rotate toward the outer plates due to shearing forces of the viscous fluid and are held in a second position in which the area of interdigitation between the inner plates and the outer plates is large.

(57) 要約: 低差動域で伝達トルクが十分小さく高差動域で伝達トルクが大きいトルク伝達装置を、取扱いが難しいダイラタンシー性流体を用いることなく、通常の粘性流体を用いて実現する。アウタープレートはドーナツ円盤状に形成され、かつケース体の内周面に取り付けられ、一方、インナープレートは略円弧状に形成され、かつシャフトの回転中心から所定の距離離れた位置を中心に揺動可能に支持されている。ケース体とシャフトとの相対回転数が小さいときは、インナープレートは、引張コイルバネにより、アウタープレートとインナープレートとの咬合面積が小さい第1の位置に保持され、ケース体とシャフトとの相対回転数が所定の値を超えると、粘性流体の剪断力により、インナープレートがアウタープレート側に回動し、インナープレートとアウタープレートとの咬合面積が大きい第2の位置に保持される。

明 細 書

発明の名称：トルク伝達装置、制動装置および動力伝達装置

技術分野

[0001] 本発明は、粘性流体の剪断力を利用して、2軸の相対回転の速度（以降、「相対回転数」という）に応じたトルクを、相対回転数を減少させる向きに発生させるトルク伝達装置、ならびに、当該トルク伝達装置を備えた制動装置および動力伝達装置に関する。

背景技術

[0002] 従来より、粘性流体の剪断力を利用して、2軸間に生じる相対回転数に応じたトルクを発生させるトルク伝達装置が知られている。また、このような流体式トルク伝達装置を備えた動力伝達装置や制動装置が知られている。

[0003] 流体式トルク伝達装置を備えた動力伝達装置の例としては、スタンバイ式四輪駆動自動車において、主駆動輪（前輪）と副駆動輪（後輪）とに駆動力を配分するためのビスカスカップリングが挙げられる（特許文献1参照）。

[0004] 上述のビスカスカップリングに求められる性能として、定常走行時には、タイトコーナブレーキングを回避するために、相対回転数が小さい状態（以降、「低差動域」という）では、副駆動輪への伝達トルクは小さいことが好ましい。一方、悪路走行時に主駆動輪にスリップが生じた場合には、大きな駆動力を副駆動輪に伝達する必要があるため、相対回転数が大きい状態（以降、「高差動域」という）では、副駆動輪への伝達トルクは大きい必要がある。

[0005] しかし、従来のビスカスカップリングでは、低差動域で十分に小さな伝達トルクとしつつ、高差動域で大きな伝達トルクを得ることが難しいため、種々の工夫がなされている。

[0006] 特許文献1では、ビスカスカップリングおよびダイラタンシー性流体カップリングの両方の構成を含んだ動力伝達装置が開示されている。ダイラタンシー性流体は、ずり速度がある値を超えると急激に剪断抵抗が大きくなる特

性があり、ビスカスカップリングと並列に組み合わせれば、低差動域では十分小さな伝達トルクでありながら、高差動域では大きな伝達トルクが実現できる。

[0007] 更に、流体式トルク伝達装置を備えた制動装置が特許文献2に開示されている。同文献に開示された制動装置は歩行補助車等に用いるものであり、低速時には極力軽く、スピードが上がった場合には、危険防止のために確実に制動がかかることが望ましい。このため、上述の動力伝達装置と同様に、低差動域では小さな伝達トルクでありながら、高差動域では大きな伝達トルクが作用することが求められる。

[0008] 上述の性能を実現するために、特許文献2では、インナーロータを第1の空間を介してアウターロータで覆い包み、更に当該アウターロータを、第2の空間に封入された液体状の流体を介してドラムにより密封状態で覆い包むことで、回転軸の回転数が上昇した際に、インナーロータの遠心力により出沒部材が進出してアウターロータをインナーロータと一体的に回転させ、回転するアウターロータの回転力を、静止状態のドラムに対し液体状の流体を介して伝達している。

[0009] 更に、特許文献2では、ダイラタンシー性流体を第2の空間に封入し、インナーロータの遠心力により出沒部材が進出してアウターロータをインナーロータと一体回転させる際に、ドラムとアウターロータとの間で生じるずり速度の増加に伴ってダイラタンシー性流体の粘性を上昇させることで、アウターロータからドラムへ動力が確実に伝達されるようにしている。

先行技術文献

特許文献

[0010] 特許文献1：特開平9－58287号公報

特許文献2：特開2013－148183号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0011] しかしながら、ダイランシー性流体は、流体に粒子を均一に分散する技術、粒子の沈降を防ぐ技術など製造上および管理上の高度な技術が必要であり、トルク伝達装置に使用することが難しい。
- [0012] また、特許文献2に記載されたようなインナーロータから遠心力により進出した出沒部材をアウターロータに係合させて一体的に回転させ、アウターロータとドラムとの間の流体の粘性を利用するものでは、インナーロータの回転速度が速くなければ、遠心力が小さく出沒部材が進出できない。よって、比較的低回転速度で制動装置を作動させることが難しい。
- [0013] 更に、アウターロータを車両本体に固定し、インナーロータを車輪に連結する必要がある、逆にアウターロータを車輪に連結した場合には、出沒部材に遠心力が作用しないため制動装置として機能しない。
- [0014] 本発明は、上述の問題点に鑑みてなされたもので、所望の伝達特性を有するトルク伝達装置を、取扱いが難しいダイランシー性流体を用いることなく、通常の粘性流体を用いて実現することを目的とする。

課題を解決するための手段

- [0015] 上記目的を達成するため、本発明にかかる第1のトルク伝達装置は、粘性流体の剪断力を利用して、2軸の相対回転数に応じたトルクを、速度差を減少させる向きに発生させるトルク伝達装置であって、
- 前記粘性流体を収容する作動室を形成するケース体と、
 - 前記ケース体に相対回転可能に挿通されたシャフトと、
 - 前記ケース体に連結された複数の第1プレートと、
 - 前記シャフトに連結され、前記第1プレートと、厚さ方向に間隔を隔てて配置された複数の第2プレートと、を備え、
 - 前記第1プレートまたは第2プレートは、前記シャフトの軸と直交する面内で揺動可能な可動プレートであり、
 - 弾性部材を用いて第1の位置に保持された当該可動プレートを、相対回転によってプレート間に作用する前記粘性流体の剪断力を利用し、前記弾性部材の弾力に抗して第2の位置に移動させることにより、プレート間の咬合面

積を切り換えて、前記ケース体と前記シャフトとの間に生じるトルクの値を制御することを特徴とする。

[0016] 本発明にかかる第1のトルク伝達装置において、前記第2プレートが可動プレートであるとき、

前記第1プレートは前記ケース体の内周面に取り付けられ、かつ前記可動プレートは前記シャフトの回転軸から所定の距離離れた位置を中心に揺動可能に支持され、

前記ケース体と前記シャフトとの相対回転数が小さいときは、前記弾性部材により、前記第1プレートと前記可動プレートとの咬合面積が小さい第1の位置に保持され、

前記ケース体と前記シャフトとの相対回転数が所定の値を超えると、前記粘性流体の剪断力により、前記可動プレートが前記第1プレート側に回転し、前記可動プレートと第1プレートとの咬合面積が大きい第2の位置に保持されることが好ましい。

[0017] また一对の前記可動プレートが、前記シャフトの回転軸に対し回転対称に配置されること、もしくは一对の前記可動プレートが、前記シャフトの回転軸を含む面に対し面对称に配置されることが好ましい。

[0018] また前記弾性部材として引張コイルバネまたはねじりバネを用いることが好ましい。

[0019] また前記第1プレートが可動プレートであるとき、

前記可動プレートは前記ケース体の内周面から所定の距離離れた位置を中心に揺動可能に支持され、かつ前記第2プレートは前記シャフトの外周面に取り付けられ、

前記ケース体と前記シャフトの相対回転数が小さいときは、前記弾性部材により、前記可動プレートと前記第2プレートとの咬合面積が小さい第1の位置に保持され、

前記ケース体と前記シャフトの相対回転数が所定の値を超えると、前記粘性流体の剪断力により、前記可動プレートが前記第2プレート側に回転し、

前記可動プレートと前記第2プレートとの咬合面積が大きい第2の位置に保持されることが好ましい。

[0020] 本発明にかかる第2のトルク伝達装置は、粘性流体の剪断力を利用して、2軸の相対回転数に応じたトルクを、速度差を減少させる向きに発生させるトルク伝達装置であって、

前記粘性流体を収容する作動室を形成するケース体と、

前記ケース体に相対回転可能に挿通されたシャフトと、

所定のピッチで同心円状に配置され、かつ前記ケース体に連結された、直径の異なる複数のリング状の第1プレートと、

前記第1プレートと同様のピッチで同心円状に配置され、前記シャフトの回転に伴って回転すると共に当該シャフトの軸方向に移動可能な、直径の異なる複数のリング状の第2プレートと、を備え、

前記第2プレートは、前記シャフトの軸方向に移動可能な可動プレートであり、

弾性部材を用いて第1の位置に保持された前記可動プレートを、相対回転によって生じる前記粘性流体の剪断力を利用し、前記弾性部材の弾力に抗して第2の位置に移動させることにより、プレート間の咬合面積を切り換えて、前記ケース体と前記シャフトとの間に生じるトルクの値を制御することを特徴とする。

[0021] 本発明にかかる第2のトルク伝達装置において、前記可動プレートは、前記ケース体と前記シャフトの相対回転数が小さいときは、前記弾性部材により、前記第1プレートと前記可動プレートとの咬合面積が小さい第1の位置に保持され、

前記ケース体と前記シャフトの相対回転数が所定の値を超えると、前記粘性流体の剪断力により、前記可動プレートが前記第1プレート側に移動し、前記可動プレートと前記第1プレートとの咬合面積が大きい第2の位置に保持されることが好ましい。

[0022] 更に、本発明は、上述したいずれかのトルク伝達装置を備えた制動装置お

よび動力伝達装置を含む。

発明の効果

[0023] 本発明によれば、低差動域において伝達トルクが十分小さく、かつ高差動域において伝達トルクが大きい特性を有するトルク伝達装置を、取扱いが難しいダイラタンシー性流体を用いることなく、シリコンオイル等の通常の流体を用いて実現できる。

[0024] 更に、本発明に係るトルク伝達装置は、相対回転数による伝達トルクの変化を増幅する特性を備えており、このような特性を必要とする制動装置または動力伝達装置を、一般的な粘性流体を用いて簡素な構造で実現できる。

図面の簡単な説明

[0025] [図1]本発明の第1の実施形態に係るトルク伝達装置を、シャフトの軸方向から見た正面図である。

[図2]図1におけるA-A線で切断した断面図である。

[図3]図1の第1および第2のプレート体をケースから抜き出した状態の斜視図である。

[図4]通常モードにおける第2のプレート体の斜視図である。

[図5]高トルクモードにおける第2のプレート体の斜視図である。

[図6]通常モードにおけるトルク伝達装置を、シャフトの軸方向から見た正面図である。

[図7]高トルクモードにおけるトルク伝達装置を、シャフトの軸方向から見た正面図である。

[図8]第1の実施形態に係るトルク伝達装置において、相対回転数を変化させたときにシャフトからケース体に伝達されるトルクの測定値を示したグラフである。

[図9]本発明の第2の実施形態に係るトルク伝達装置を、シャフトの軸方向から見た正面図である。

[図10]ケース体がシャフトに対して時計方向に相対回転する場合の高トルクモードにおける正面図である。

[図11] ケース体がシャフトに対して反時計方向に相対回転する場合の高トルクモードにおける正面図である。

[図12] 本発明の第3の実施形態に係るトルク伝達装置の通常モードにおける概略正面図である。

[図13] 同実施形態に係るトルク伝達装置の高トルクモードにおける概略正面図である。

[図14] 本発明の第4の実施形態に係るトルク伝達装置を、シャフトの軸心に沿って半割りした状態の斜視図である。

[図15] 同実施形態において、シャフトと第2のプレート体とを分解した状態を示す一部切欠斜視図である。

[図16] 通常モードにおけるトルク伝達装置の断面図である。

[図17] 高トルクモードにおけるトルク伝達装置の断面図である。

発明を実施するための形態

[0026] 以下、本発明の実施形態に係るトルク伝達装置について、図面を参照しながら説明する。実施形態について説明する前に、本発明に係るトルク伝達装置の基本的な構成と動作について説明する。

[0027] 本発明に係るトルク伝達装置は、粘性流体が収容された作動室を形成するケース体に、シャフトと、複数のアウタープレートおよびインナープレートが収容されたものである。説明の便宜上、複数のアウタープレート（第1プレート）の集合体を第1のプレート体と云い、複数のインナープレート（第2プレート）の集合体を第2のプレート体と云う。

[0028] 所定のピッチで配列された複数のアウタープレートで構成された第1のプレート体は、ケース体に連結されている。一方、アウタープレートと同様のピッチで配列された複数のインナープレートで構成された第2のプレート体は、シャフトに連結されている。

[0029] 第1のプレート体のアウタープレートと第2のプレート体のインナープレートとを、間隔を隔てて交互に咬合させた状態において、ケース体とシャフトを相対的に回転させると、インナープレートとアウタープレートが面方向

に相対移動するため、両プレートは、粘性流体のずり速度に応じた剪断力を受ける。この剪断力によって、ケース体とシャフトとの間にトルクが生じることで、トルク伝達が可能となる。

[0030] 上述の構成は従来のトルク伝達装置と同じであり、相対回転数が大きくなると、粘性流体のずり速度の上昇により両プレートが受ける剪断力も大きくなる。しかし、このような構成では、粘性流体の粘度特性を超えて、伝達トルクを大きく変化させることはできない。

[0031] そこで本発明では、インナープレートまたはアウタープレートのいずれかを可動式とすることにより、両プレートが粘性流体から剪断力を受ける面積を変えることで、粘性流体の粘度特性を超えて、伝達トルクを大きく変化させている。

[0032] すなわち、可動式としたインナープレートまたはアウタープレートが面方向に変位することで、可動プレートと、ケース体またはシャフトに固定されたままのプレートとの重なり面積（隙間を挟んで向かい合う面の面積（以降、「咬合面積」という）を変化させることで、プレートが受ける剪断力の変化を大きくしている。

[0033] 可動プレートは、弾性部材により咬合面積が小さい第1の位置に付勢されているため、弾性部材による付勢力に抗して可動プレートを咬合面積が大きい第2の位置に変位させる力が生じなければ、伝達トルクを小さいまま維持できる。

[0034] 本発明では、更に、相対回転によって生じる剪断力が可動プレートを第2の位置に付勢する方向に作用する。可動プレートが第1の位置にある状態であっても、相対回転数が増加することにより、粘性流体の粘度特性に応じて剪断力が増加する。

[0035] 剪断力によって可動プレートに作用する第2の位置方向の付勢力が、弾性部材による第1の位置方向の付勢力を上回る速度を超えたときに、可動プレートの第2の位置方向への変位が開始される。変位が始まると、咬合面積の増加によって剪断力がさらに大きくなるので、可動プレートは、弾性部材の

付勢力に抗して第２の位置に到達する。

[0036] 第２の位置では、咬合面積が大きいので、第１の位置において単に流体のずり速度が増加することによる効果を超えて大きな伝達トルクを実現できる。一方、相対回転数が減少すると、剪断力も小さくなるので、弾性部材の付勢力により、可動プレートは第１の位置へ復帰する。

[0037] このように、本発明に係るトルク伝達装置は、相対回転数による伝達トルクの変化を増幅する特性を備えており、このような特性を必要とする制動装置または動力伝達装置を、一般的な粘性流体を用いて簡素な構造で実現できる。

[0038] (第１の実施形態)

図１は、本発明の第１の実施形態に係るトルク伝達装置を、シャフト３の軸方向（以降、「軸方向」という）から見た正面図、図２は、図１におけるＡ－Ａ線で切断した断面図である。図１では、内部構造を明らかにするために、図２に示すキャップ２２、Ｏーリング２３、ブッシュ７２およびオイルシール８２を取り外した状態を示している。

[0039] 本実施形態に係るトルク伝達装置１は、ケース体２、シャフト３、第１のプレート体４、第２のプレート体５および引張コイルバネ６で構成され、更に、軸受であるブッシュ７１、７２および封止部材であるオイルシール８１、８２を備えている。また本実施形態では、第２のプレート体５を構成するインナープレートを可動プレートとしている。

[0040] 有底円筒状のケース体２は、円筒状で底面を有するケース２１と、ケース２１の開口面をふさぐ円盤状のキャップ２２とで構成され、内部空間である作動室２０を有する。作動室２０内には、ケース体２に連結された第１のプレート体４と、シャフト３と一体的に回転する第２のプレート体５が収容され、作動室２０内の空隙には粘性流体が封入されている。

[0041] シャフト３は、ケース２１の底面の中心部およびキャップ２２の中心部に設けられた孔に、ブッシュ７１、７２を介してケース体２に相対回転可能に挿通され支持されている。

- [0042] トルクの伝達は、作動室20内に封入された粘性流体を介して相対回転するシャフト3とケース体2の間に生じる。すなわち、ケース体2に連結された第1のプレート体4のアウトプレート41と、シャフト3に連結された第2のプレート体5のインナープレート51とが隙間を持って咬合し、当該隙間には粘性流体が充填されている。
- [0043] 相対回転によって両プレート間には逆方向の剪断力が生じ、流体の粘性と相対回転数に応じたトルクがシャフト3とケース体2の2軸の間に生じることで、トルクを伝達することができる。
- [0044] 本実施形態に係るトルク伝達装置1は、相対回転数が所定の値を超えたときに、インナープレート51が変位して、アウトプレート41との咬合面積が増加する。以下の説明において、咬合面積が増加した状態を高トルクモードと呼ぶ。
- [0045] 一方、相対回転数が減少し、伝達トルクが減少すると、弾性部材である引張コイルバネ6の付勢力によって、インナープレート51が逆方向に変位して、咬合面積が減少し初期の状態に戻る。以下の説明において、咬合面積が小さい初期の状態を通常モードと呼ぶ。
- [0046] 本実施形態に係るトルク伝達装置1は、相対回転数によって通常モードと高トルクモードの双方向の移行が可能であるため、単に流体のずり速度が増減することによる剪断力の増減を超えて剪断力が増減し、相対回転数による伝達トルクの増減のレンジを拡大することができる。
- [0047] 本実施形態に係るトルク伝達装置1は、遠心力を利用するものではないため、駆動側がシャフト3であってもケース体2であってもかまわない。本実施形態に係るトルク伝達装置1を車輪の制動装置として利用する場合には、ケース体2を車体に固定して、シャフト3に車輪を固定することもできるが、逆にシャフト3を車体に固定して、ケース体2をそのまま車輪のホイールとすることもできる。
- [0048] 次に、各部材の構成と機能を説明する。最初に、第1のプレート体4について説明する。ケース21の円筒壁の内面側には、シャフト3の軸心上の点

を中心とする同心円状の外形と孔とを有するドーナツ円盤状のアウトプレート41が、軸方向に所定のピッチで複数枚設置されている。本実施形態においては、第1プレート体4を4枚のアウトプレート41で構成しているが、必要なトルク特性に合わせて、後述する第2のプレート体5を構成するインナープレートの枚数とともに適宜増減できる。

[0049] 図3は、第1のプレート体4および第2のプレート体5をケース21から抜き出した状態の斜視図である。第1のプレート体4を構成するアウトプレート41の外縁部には、全周にわたり外縁から半径方向に突出したプレート固定突起42を備えている。一方、ケース21の円筒壁内面には、突出した凸部24と、窪んだ凹部25が交互に配置されている。

[0050] 凸部24の径はアウトプレート41の外縁の径と略一致し、凹部25の径はプレート固定突起42の外縁の径と略一致している。また、凹部25の円周方向の長さは、プレート固定突起42の円周方向の長さに略一致する。したがって、プレート固定突起42を有する第1のプレート体4を、凸部24と凹部25とを有するケース21に相対回転ができない状態で嵌挿することができる。

[0051] これにより、第1のプレート体4はケース21と一体的に連結され、ケース21とシャフト3との間に相対回転が生じた場合にも、第2のプレート体5との連れ回りは生じず、粘性流体から受ける剪断力によるトルクをケース体2に伝達できる。

[0052] さらに、プレート固定突起42は、図2に示すように、厚さ方向にアウトプレート41の厚さより大きい寸法を有している。4枚のアウトプレート41は、プレート固定突起42同志で当接し、ケース21の底面とキャップ22に設けられた位置決め用の突起26とで挟持される。したがって、プレート固定突起42の厚さを調整することにより、アウトプレート41を所定の間隔で位置決めできる。

[0053] なお、4枚のアウトプレート41のピッチは、アウトプレート41の厚さと、これと咬合するインナープレート51の厚さと、両プレート間に剪

断抵抗を生じさせる粘性流体が充填される2つの隙間の厚さとを足し合わせた値となる。

[0054] 次に、前述の図1～図3、更には新たな図4および図5を参照して、シャフト3、および相対回転時にシャフト3と一体的に動作する第2のプレート体5について説明する。図4は、通常モードにおける第2のプレート体5の斜視図である。また、図5は、高トルクモードにおける第2のプレート体5の斜視図である。図中、見易さを考慮し、上側の第2のプレート体5を仮想線で表している。

[0055] 図4および図5に示すように、シャフト3がハブ31の中心部に設けられたシャフト挿通孔に挿通されている。また、ハブ31の円筒側面の軸方向中央部からシャフト3の軸心を通り、ハブ31の反対側の円筒側面まで貫通するハブ固定ピン32を圧入することにより、ハブ31がシャフト3に固定されている。これにより、トルクが生じた場合でも、ハブ31はシャフト3と一体となって回転し、または停止状態を維持することができる。

[0056] 本実施形態では、ハブ31の円筒側面の2か所（シャフト3の軸回りに180度回転した位置）に揺動軸34を支持するための一対のアーム33が設けられている。アーム33には、シャフト3の軸心から所定の距離を隔てた位置に、この軸心と平行に揺動軸支持孔が形成され、その孔に揺動軸34が挿入固定されている。

[0057] 第2のプレート体5を構成するインナープレート51は、軸方向から見て略半円弧状の形状を有し、一方の端部に揺動軸34が挿通する孔が開けられている。この孔とハブ31の揺動軸支持孔を揺動軸34が連通することにより、第2のプレート体5がハブ31に対して、シャフト3と直交する面内で揺動可能に支持されている。

[0058] 第2のプレート体5を構成するインナープレート51は、図2に示すように、軸方向に所定のピッチで複数枚設置されている。本実施形態では、5枚のインナープレート51が、連結部材52によって内側で一体的に連結されたものが、シャフト3の軸心に対して回転対称に2セット配置されている。

[0059] 連結部材 5 2 は、本実施形態において、第 2 のプレート体 5 の第 2 の位置側の可動範囲を制限するストッパとしても機能する。すなわち、高トルクモードで第 1 のプレート体 4 と第 2 のプレート体 5 との咬合面積が増加すると、2 枚の隣り合うアウタープレート 4 1 の隙間にインナープレート 5 1 の先端が入り込む形となるが、アウタープレート 4 1 の先端と連結部材 5 2 とが当接すると、第 2 のプレート体 5 は、この位置を超えて変位することができなくなる。したがって、高トルクモードでは、アウタープレート 4 1 の先端と連結部材 5 2 とが摺動しながら相対回転する。

[0060] なお、粘性流体の潤滑作用により摺動摩擦は大きくはならないが、既存の摩耗対策を施しても良い。また、第 2 のプレート体 5 とハブ 3 1 との間に揺動角を規制するストッパを別途設けても良く、この場合、第 1 のプレート体 4 と第 2 のプレート体 5 との摺動を避けて摩耗を防止することができる。

[0061] インナープレート 5 1 は、略半円弧状の内側曲面の半径が、ハブ 3 1 の円筒側面の半径とほぼ一致し、図 4 に示すように、通常モードでは、揺動軸 3 4 によりハブ 3 1 に支持された端部から他方の揺動軸に向けてハブ 3 1 の円筒側面を、反時計方向に包み込むように配置されている。

[0062] 第 2 のプレート体 5 の先端近くにはフック 5 3 が設けられており、他方の揺動軸 3 4 との間に弾性部材である引張コイルバネ 6 を装着して、シャフト 3 の軸心方向に付勢されている。したがって、通常モードでは、インナープレート 5 1 の内側曲面とハブ 3 1 の円筒側面とが当接した状態が維持される。

[0063] なお、本実施形態では、弾性部材として引張コイルバネを用いているが、これに限らず第 2 のプレート体 5 をシャフト 3 の軸心方向に付勢するものであれば良い。例えば、ねじりバネを用いて、揺動軸 3 4 を中心に第 2 のプレート体と 5 ハブ 3 1 との間に付勢力を生じさせることもできる。

[0064] インナープレート 5 1 の外側曲面は、図 1 に示すように、通常モードでは、先端部を除き軸方向から見てシャフト 3 の軸心に中心を有する円上にある。すなわち、インナープレート 5 1 の外側曲面は、先端部を除き、内側曲面

と同心円弧形状であるため、内側曲面が同一径であるハブ 3 1 の円筒側面に当接する通常モードでは、外側曲面の円弧の中心はシャフト 3 の軸心上に位置することとなる。よって、通常モードでは、先端部を除き、インナープレート 5 1 の外側曲面は、軸方向から見て、シャフト 3 の軸心を中心とする真円状となっている。

[0065] またインナープレート 5 1 の外側曲面は、アウタープレート 4 1 の内側曲面の半径より小さくなっているため、先端部を除き、インナープレート 5 1 とアウタープレート 4 1 とが咬合しないので、流体の剪断力は小さい。したがって、通常モードでの伝達トルクを小さくできる。

[0066] インナープレート 5 1 の先端部は、他の部分に比べて半径方向に突出した形状となっており、通常モードにおいても、アウタープレート 4 1 と咬合した状態となっている。よって、インナープレート 5 1 は、アウタープレート 4 1 と咬合した先端部に差動による流体の剪断力を受けて、揺動軸 3 4 回りのモーメントを生じさせ、インナープレート 5 1 を半径方向外側（咬合面積が増加する方向）に付勢する。

[0067] このように、通常モードにおいて、アウタープレート 4 1 とインナープレート 5 1 とを先端部のみで咬合させる構成により、剪断力の作用線と揺動軸 3 4 との距離を長くでき、第 2 のプレート体 5 を、揺動軸 3 4 回りに咬合面積が増加する方向へ変位させるモーメントを発生させやすい。また、先端部分以外では、両プレートは咬合しないために剪断力が生じにくく、伝達トルクを極力小さく抑えることができる。

[0068] したがって、このような構成のトルク伝達装置を備えた制動装置を歩行補助車や車いす等に用いれば、通常走行時の負荷が小さく、過剰な速度となったときには確実に制動を掛けることができる。

[0069] また、通常モードにおいて、第 2 のプレート体（インナープレート 5 1）の先端部以外の部位でアウタープレート 4 1 と咬合させても良く、この場合、通常モードにおいてもある程度の伝達トルクを必要とする動力伝達装置に用いることができる。

- [0070] 本実施形態では、揺動軸を中心として可動プレートを揺動させることで、通常モードと高トルクモードとの移行を可能としたため、モード移行時に可動プレートに生じる摺動抵抗の発生部位は、揺動軸付近に限ることができる。一方、剪断力が可動プレートを第2の位置へ回動させるモーメントを生じさせる構成としたため、剪断力によるモーメントに対して、摺動抵抗のモーメントを小さくでき、安定したモード移行を実現できる。
- [0071] また、本実施形態では、インナープレート51を可動プレートとしたことで、高トルクモードにおける両プレートの咬合位置をシャフト回転軸から遠い位置とすることができる。シャフトから遠い位置では、両プレートの相対速度が速いため、剪断力は大きい。また、トルクは力と距離との積であるため、剪断力の発生位置の回転軸からの距離が長いほど伝達トルクは大きくなる。したがって、本実施形態に係るトルク伝達装置は、コンパクトなサイズで高トルクモードでの伝達トルクを大きくできる。
- [0072] なお、本実施形態では、第2のプレート体5を軸心回りに180度回転対称に2セット配置した。しかし、相対回転によって第2のプレート体5に生じる剪断力が、引張コイルバネ6の付勢力に抗して、第2のプレート体5を咬合面積が増加する方向に変位させ得る形状であれば、例えば、120度回転対称に3セット配置しても良い。また4セット以上の第2のプレート体5を配置する構成としても良く、逆に、本実施形態から1セットを取り外して、第2のプレート体5を1セットのみとしても本発明の効果を奏することができる。
- [0073] 本実施形態に係るトルク伝達装置1は、作動室20に粘性流体を充填して使用される。よって、流体の漏れ出しを防ぐために、図2に示すように、ケース21とキャップ22との接合面にはOリング23を挿入し、キャップ22とシャフト3の間、およびケース21とシャフト3の間には、それぞれオイルシール81と82を挿入している。なお、ケース21とキャップ22との接合には、ボルト等の周知の締結手段を用いることができる。
- [0074] 次に、本実施形態における通常モード、高トルクモードおよび両モード間

の移行のメカニズムについて説明する。

[0075] 図6および図7は、それぞれ通常モードおよび高トルクモードにおけるトルク伝達装置1を軸方向から見た図である。図1と同様に、キャップ22、オーリング23、ブッシュ72およびオイルシール82を取り外した状態を示している。

[0076] また図8は、図1および図2に示した本実施形態に係るトルク伝達装置1を用い、相対回転数を変化させたときにシャフト3からケース体2に伝達されるトルクの測定値を示したグラフである。

[0077] 測定には、内径71.2mm、軸方向の寸法20mmの作動室に信越化学工業製のシリコンオイル（品番KF96-10000CS）を充填したトルク伝達装置1を用いた。そしてシャフト3を固定した状態でケース体2に接続されたモータを回転させ、シャフト3に取り付けられたトルクセンサーでトルクを測定した。

[0078] 測定に際しては、停止状態から毎秒2.5rpmの加速度で105rpmまで加速した後、毎秒-2.5rpmの加速度で停止状態まで減速させた。図8において、太い線は加速時における相対回転数-伝達トルク特性を示し、細線は減速時における相対回転数-伝達トルク特性を示す。

[0079] 図6に示すように、相対回転数が小さい通常モードでは、アウタープレート41とインナープレート51との咬合面積S1（斜線で表示）が狭小であるため、流体からインナープレート51が受ける剪断力（破線の矢印で表示）は小さい。このため、剪断力によって揺動軸34回りにインナープレート51に作用する時計方向のモーメント（黒の矢印で表示）は小さなものとなる。

[0080] 一方、インナープレート51は、引張コイルバネ6によってシャフト3の軸心方向に付勢されている。この引張コイルバネ6の付勢力によって、インナープレート51には、揺動軸34回りに反時計方向のモーメントが作用する。

[0081] 相対回転数が小さい通常モードでは、剪断力による時計方向のモーメント

が引張コイルバネ 6 による反時計方向のモーメントよりも小さいため、インナープレート 4 1 の内側曲面はハブ 3 1 の円筒側面に当接したまま相対回転する。したがって、相対回転数が小さい通常モードでは、咬合面積が小さい状態が継続し、伝達トルクを小さくできる。図 8 に示すように、このときの伝達トルクは 0.1 N m 程度である。

[0082] 通常モードにおいて、相対回転数が増加するに従い、プレート間の流体のずり速度が大きくなるため、流体の粘性特性に応じインナープレート 5 1 に作用する剪断力が大きくなる。そうすると、剪断力による時計方向のモーメントが増大し、やがて引張コイルバネ 6 による反時計方向のモーメントを上回る。この結果、インナープレート 5 1 の外側への変位が生じ、図 7 に示す高トルクモードへ移行する。

[0083] 図 7 に示すように、高トルクモードでは、咬合面積 S_2 (斜線で表示) が広いため、アウタープレート 4 1 およびインナープレート 5 1 に大きな剪断力が作用する。したがって、ケース体 2 とシャフト 3 間に生じる伝達トルクは、単に流体のずり速度が増加したことによる伝達トルクの増分を超えた大きな値となる。

[0084] 図 8 のグラフに示すように、相対回転数が約 35 rpm を超えた時点から、インナープレート 5 1 の外側への変位に応じて伝達トルクが約 0.2 N m から約 1.5 N m へと急激に変化し、その後、高トルクモードでの動作に移行し、相対回転数が増加するに従って伝達トルクが増加する。最終的には、伝達トルクは約 2.7 N m に到達した。

[0085] 次に、高トルクモードから通常モードへの移行について説明する。高トルクモードにおいて、相対回転数が減少すると、流体のずり速度が減少することにより、伝達トルクの減少とともに、インナープレート 5 1 を時計方向に付勢する剪断力が減少する。そして、引張コイルバネ 6 による反時計方向のモーメントが、剪断力による時計方向のモーメントを上回ったときに、インナープレート 5 1 はシャフト 3 の軸心方向への変位を開始する。

[0086] 相対回転数が小さい状態が継続すると、インナープレート 5 1 は、引張コ

イルバネ 6 の付勢力によって、図 6 に示す状態、すなわち内側曲面がハブ 3 1 の円筒側面に当接した状態に復帰する。このように、相対回転数が小さくなると伝達トルクが小さい通常モードに復帰する。

[0087] 図 8 に示すように、減速の開始時には、インナープレート 5 1 が第 2 の位置にあるため剪断力が大きく、加速時に伝達トルクが急激に変化した相対回転数より低速でも、インナープレート 5 1 は第 2 の位置に保持される。しかし、さらに減速すると剪断力が減少して弾性部材による付勢力が優勢になるため、相対回転数が 0 になるまでには第 1 の位置に復帰して、通常モードに移行する。

[0088] また減速時には、伝達トルクは緩やかに低下する。歩行補助車等の制動装置では、十分に減速するまでは制動が解除されないことが好ましい。したがって、本実施形態に係るトルク伝達装置 1 は、このような歩行補助車等の制動装置として用いるのに好適である。

[0089] 図 1 に示すように、本実施形態では、第 2 のプレート体 5 を、シャフト 3 の軸に対して 180 度回転対称となる位置に 2 セット設けており、いずれのプレート体 5 も、ケース体 2 がシャフト 3 に対して時計方向の差動（正転）の場合に高トルクモードへの移行が可能である。

[0090] 時計方向とは逆方向の差動が生じた場合には、剪断力が正転とは逆に作用するため、剪断力によってインナープレート 5 1 に生じる付勢力は、引張コイルバネ 6 による付勢力と同一方向となる。よって、逆転の場合、相対回転数が増加しても、通常モードのまま低伝達トルクを維持することができる。

[0091] したがって、本実施形態に係るトルク伝達装置 1 を、例えば、スタンバイ式四輪駆動自動車において、主駆動輪（前輪）と副駆動輪（後輪）とに駆動力を配分するためのビスカスカップリングとして用いれば、後輪側プロペラシャフトが高回転となった場合にも、ワンウェイクラッチを併用することなく、動力伝達装置の損傷を防止することができる。

[0092] すなわち、従来のビスカスカップリングを用いた動力伝達装置では、レッカー移動の際に前輪をレッカー車に固定することができない。具体的には、

従来のビスカスカップリングでは、正転、逆転ともに、相対回転数に応じたトルクを伝達するため、前輪を固定したレッカー移動では、差動が大きい状態が長時間続き、動力伝達装置が破損する恐れがある。

[0093] これに対して、本実施形態に係るトルク伝達装置 1 を用いた動力伝達装置では、前輪がスリップして高回転になった場合（正転）には、高トルクモードに移行して高トルクを伝達することができる。一方、後輪が高回転となった場合（逆転）には、低伝達トルクのままであるため、動力伝達装置にかかる負荷は小さく、損傷の恐れを小さくできる。

[0094] （第 2 の実施形態）

次に、本発明の第 2 の実施形態に係るトルク伝達装置 1 a について、図 9 から 11 を参照して説明する。なお、図中、第 1 の実施形態との同一機能を有する部材には、同一の符号またはそれにアルファベットを追加した符号を付している。以後も同様とする。

[0095] 本実施形態に係るトルク伝達装置 1 a は、第 1 の実施形態と同様に、第 2 のプレート体を構成するインナープレートに可動式プレートを採用しているが、その配置は第 1 の実施形態と異なっている。

[0096] 図 9 は、通常モードにおけるトルク伝達装置 1 a を軸方向から見た正面図である。また、図 10 は、ケース体 2 がシャフト 3 に対して、時計方向（正転）に相対回転する場合の高トルクモードにおける正面図、図 11 は、反時計方向（逆転）に相対回転する場合の高トルクモードにおける正面図である。なお、図 1 と同様にキャップ 22、オーリング 23、ブッシュ 72 およびオイルシール 82 を取り外した状態を図示している。

[0097] 前述の第 1 の実施形態では、2 セットの第 2 のプレート体 5 が、シャフト 3 の軸に対して回転対称となるように配置されている。よって、第 1 の実施形態では、正転の場合にのみ、高トルクモードに移行できる構成となっている。

[0098] これに対して、本実施形態では、2 セットのインナープレート 51 を、シャフト 3 の軸を含む平面（図 9 では水平面）に対して面对称となる位置に配

置することで、正逆双方向の相対回転に対して、高トルクモードへの移行が可能な構成となっている。

[0099] すなわち、第1の実施形態で2か所に設けた揺動軸支持用のアーム33を、本実施形態では1か所とし、このアーム33に、正転で作動する第2のプレート体5Xの揺動軸34Xと、逆転で作動する第2のプレート体5Yの揺動軸34Yを前記水平面に対して面对称に設けている。

[0100] 第2のプレート体5Xは、図9に示す通常モードでは、揺動軸34Xによりハブ31に支持された端部からハブ31の円筒側面の上側を反時計方向に包み込むように配置されている。一方、第2のプレート体5Yは、同じく通常モードでは、揺動軸34Yによりハブ31に支持された端部からハブ31の円筒側面の下側を時計方向に包み込むように配置されており、前記水平面に対して面对称となっている。

[0101] また、双方のインナープレート51X、51Yの面对称となる位置にフック53Xおよび53Yを設け、両フック53X、53Y間に引張コイルバネ6aを装着して、双方の第2のプレート体5X、5Yともにシャフト3の軸心に向かう方向に付勢されている。

[0102] 次に、本実施形態における通常モード、および正転、逆転の2種類の高トルクモード、ならびに両モード間の移行のメカニズムについて説明する。

[0103] ケース体2がシャフト3に対して時計方向に相対回転する正転の場合、第2のプレート体5Xには、剪断力により時計方向の揺動軸34X回りのモーメントが生じる。しかし、相対回転数が小さい低差動域においては、この時計方向のモーメントは小さく、引張コイルバネ6aの付勢力による反時計方向のモーメントに抗して、インナープレート51Xを変位させることができない。

[0104] また、正転の場合、第2のプレート体5Yに作用する揺動軸34Y回りのモーメントは、引張コイルバネ6aの付勢力によるモーメントと剪断力によるモーメントがいずれも時計方向で、インナープレート51Yがハブ円筒側面に押し付けられる方向に作用するため、正転の場合には、インナープレー

ト体 5 1 Y は通常モードの位置から変位は生じない。

[0105] したがって、低差動域においては、インナープレート 5 1 X、5 1 Y の双方が通常モードの位置を維持するため、伝達トルクは小さいものとなる。

[0106] 次に、正転方向の相対回転数が増加すると、インナープレート 5 1 X に作用する剪断力が大きくなるため、次第に剪断力による時計方向のモーメントが大きくなり、引張コイルバネ 6 a の付勢力による反時計方向のモーメントを上回ったときにインナープレート 5 1 X の外側への変位が生じ、図 1 0 に示す高トルクモードへ移行する。図中、白抜き矢印はケース体 2 の回転方向を示す。

[0107] 図 1 0 に示すように、インナープレート 5 1 Y には変位は生じない。上述のとおり、正転の場合、インナープレート 5 1 Y に作用する 2 つのモーメントは、いずれもハブ 3 1 の円筒側面へ押し付けられる方向となるためである。

[0108] 正転の高トルクモードでは、咬合面積 S_3 (斜線で示す) が広いため、アウタープレート 4 1 およびインナープレート 5 1 X との間に大きな剪断力が作用する。したがって、シャフト 3 とケース体 2 間に生じる伝達トルクは、単に流体のずり速度が増加したことによる伝達トルクの増分を超えた大きな値となる。

[0109] 次に、高トルクモードから通常モードへの移行について説明する。正転の高トルクモードにおいて、相対回転数が減少すると、流体のずり速度が減少することにより、伝達トルクが減少するとともに、インナープレート 5 1 X を時計方向に付勢する剪断力が減少する。そして、引張コイルバネ 6 a による反時計方向のモーメントが、剪断力による時計方向のモーメントを上回ったときに、インナープレート 5 1 X はシャフト 3 の軸心方向への変位を開始する。

[0110] 相対回転数が小さい状態が継続すると、インナープレート 5 1 X は、引張コイルバネ 6 a の付勢力によって、内側曲面がハブ 3 1 の円筒側面に当接した状態に復帰する。このように、相対回転数が小さくなると伝達トルクが小

さい通常モードに復帰する。

[0111] 一方、ケース体2が、シャフト3に対して反時計方向に相対回転する逆転の場合には、正転方向とは逆に、インナープレート51Yのみが変位して、通常モード（図9）と、逆転の高トルクモード（図11）との間を移行し、インナープレート51Xは、ハブ31円筒側面に当接したまま変位しない。

[0112] このように、本実施形態では、2セットの第2のプレート体5X・5Yをシャフト3の軸を含む平面に対して面对称に配置したので、正転の場合には、第2のプレート体5Xが変位して正転の高トルクモードとなり、逆転の場合には、第2のプレート体5Yが変位して逆転の高トルクモードとなる。結果として、正転および逆転の両方向の相対回転で、高差動域で単に流体のずり速度が増加したことによる伝達トルクの増分を超えた大きな伝達トルクを実現できる。

[0113] なお、本実施形態では、2つの第2のプレート体5Xと5Yを180度ピッチで配置したが、これに限らず、例えば、4つの第2のプレート体5を90度ピッチで配置しても良い。この場合、正転用と逆転用の第2のプレート体5X、5Yを交互に配置しても良く、正転用と逆転用を2つずつ連続して配置しても良い。

[0114] （第3の実施形態）

本発明の第3の実施形態に係るトルク伝達装置について、図12および図13を用いて説明する。

[0115] 図12は、本実施形態に係るトルク伝達装置1bの通常モードにおける概略断面図である。同じく図13は、トルク伝達装置1bの高トルクモードにおける概略断面図である。図1と同様に、内部構造を明らかにするために、キャップ22やオーリング23を外した状態を示している。なお、両図において白抜き矢印の方向にシャフト3が相対回転するものとして説明する。

[0116] 前述した第1および第2の実施形態は、いずれもシャフト3に連結された第2のプレート体5のインナープレート51が揺動し、第1のプレート体4を構成するアウタープレート41がケース体2に固定された構成とした。

- [0117] これに対して本実施形態では、第1および第2の実施形態とは逆に、第2のプレート体5を構成するインナープレート51bはシャフト3に固定され、ケース体2に連結された第1のプレート体4bを構成するアウタープレート41bが揺動する構成を採用している。
- [0118] 本実施形態においても、第1および第2の実施形態と同様に、アウタープレート41bとインナープレート51bとの間に生じる粘性流体の剪断力により、シャフト3とケース体2との間に伝達トルクを生じさせることができる。
- [0119] 図12および13に示すように、差動室20b内において、第2のプレート体5bを構成する円盤状のインナープレート51bが、シャフト3の軸に対して垂直にシャフト3に固定されている。よって、第2のプレート体5bはシャフト3と一体的に回転または静止状態を維持できる。
- [0120] 一方、揺動軸27は、シャフト3の軸と平行に、作動室20b内の第2のプレート体5bの外縁より半径方向外側の位置に設けられている。第1のプレート体4bを構成するアウタープレート41bは、略円弧状の形状を有し、その端部に揺動軸27が挿通される揺動軸挿通孔が設けられている。揺動軸27は、ケース21の底面とキャップ22とで両端を支持されており、その間で揺動軸挿通孔に連通することにより、アウタープレート41bが揺動可能に支持されている。
- [0121] アウタープレート41bは、略円弧状の外側曲面の曲率半径が、ケース21の円筒壁内面の曲率半径とほぼ等しく、図12に示す通常モードでは、両曲面が当接するように、弾性部材である捻じりバネ6bにより付勢されている。捻じりバネ6bは中心部に設けられたコイル部に揺動軸27が挿通されている。そして一方の腕がスプリングフック61でアウタープレート41bに固定され、他方の腕がスプリングフック62でキャップ22（図2参照）に固定されている。
- [0122] 捻じりバネ6bは、図12に示す設置状態において、両腕が開放された状態より小さい角度に保持されている。よって、アウタープレート41bは通

常モードにおいて、捻じりバネ 6 b によって第 1 の位置方向に付勢されている。

[0123] 通常モードにおいて、アウタープレート 4 1 b は、揺動軸 2 7 と反対側の端部（先端部）で、インナープレート 5 1 b と咬合し、揺動軸 2 7 に近いその他の部分では、略円弧状の内側曲面はインナープレート 5 1 b の外縁より半径方向外側に位置するようになっている。

[0124] よって、通常モードから高トルクモードへの移行の際に、咬合部 S 7（図 1 2 に斜線で表示）でアウタープレート 4 1 b に生じる剪断力が、咬合面積が大きい第 2 の位置へ変位させるための揺動軸 2 7 回りのモーメントを効果的に生じさせつつ、通常モードでの剪断力を小さくして伝達トルクを小さくできる。なぜなら、アウタープレート 4 1 b とインナープレート 5 1 b とが咬合している位置では、インナープレート 5 1 b には、シャフト 3 の軸を中心とする円の接線方向に剪断力が作用し、アウタープレート 4 1 b の揺動軸 2 7 に近い部分が咬合状態にあると、その部分では、剪断力によるモーメントが第 1 の位置方向へ付勢する向きとなるが、当該部位を咬合させないことで、第 1 の位置方向へ付勢する剪断力の発生を抑制できるためである。

[0125] 次に、通常モードと高トルクモードとの間の移行について説明する。図 1 2 に示す通常モードにおいて、相対回転数が増加すると、アウタープレート 4 1 b に作用する流体の粘性による剪断力が大きくなり、アウタープレート 4 1 b を第 2 の位置方向へ変位させる揺動軸 2 7 回りのモーメントを増大させる。このモーメントが捻じりバネ 6 b の付勢力によるモーメントを上回ったときに、アウタープレート 4 1 b の第 2 の位置方向への変位が開始される。

[0126] アウタープレート 4 1 b の変位に伴い、インナープレート 5 1 b とアウタープレート 4 1 b との咬合面積 S 8 の増加によって剪断力が大きくなり、アウタープレート 4 1 b を第 2 の位置方向へ付勢するモーメントも大きくなる。したがって、アウタープレート 4 1 b の変位開始後、変位はストップ（図示しない）で制限された位置まで急激に進み、図 1 3 に示す高トルクモード

へ移行して、伝達トルクは急激に増加する。

[0127] 高トルクモードにおいて、相対回転数が低下すると、剪断力による第2の位置方向へ付勢するモーメントが小さくなる結果、第1の位置方向へ付勢する捻じりバネ6bの付勢力によるモーメントが優勢となり、通常モードへ復帰する。

[0128] 本実施形態において、アウタープレート41bをこのような形状とすることにより、通常モードでは、伝達トルクを極力小さくすることができ、歩行補助車や車いす等の制動装置として用いた場合には、通常走行時には、少ない力で走行でき、速度過剰時には確実に制動を懸けることができる。

[0129] しかし、動力伝達装置として用いる場合で、通常モードにおいても、ある程度の伝達トルクが必要な場合は、このような構成をとらないこともできる。すなわち、アウタープレート41bの揺動軸27側と先端部の双方で咬合している場合、揺動軸27側で生じる剪断力と先端側で生じる剪断力が同程度であったとしても、剪断力の作用線と揺動軸27との距離は、先端側の方が長いため、揺動軸27回りのモーメントは、第2の位置方向へ変位させる方向が優勢となる。よって、アウタープレート41bの揺動軸27側でインナープレート51bと咬合させても、第2の位置へ変位を開始する相対回転数は大きくなるが、相対回転数の増加によって第2の位置への変位は可能である。

[0130] (第4の実施形態)

本発明の第4の実施形態にかかるトルク伝達装置について、図14～図17を用いて説明する。

[0131] 前述した第1～第3の実施形態では、第1および第2のプレート体として、複数のアウタープレートまたはインナープレートが所定のピッチで配列されたプレート体を用いた。これに対して、本実施形態では、第1および第2のプレート体として、直径の異なる複数のリング状プレートが所定のピッチで同心円状に配置されたプレート体を用いる。

[0132] また第1～第3の実施形態では、アウタープレートまたはインナープレ-

トを回転させることによりプレート間の咬合面積を切り換えて、ケース体とシャフト間に生じるトルクを制御した。これに対し、本実施形態では、第1のプレート体に対し、第2のプレート体をシャフトの軸方向に移動させることにより、プレート間の咬合面積を切り換えるようにしている。また本実施形態では、そのための手段として、シャフトの回転運動を第2のプレート体の直進運動に変換する運動変換手段を備えている。

[0133] 図14は、本実施形態に係るトルク伝達装置1cを、シャフト3の軸心に沿って半割りにした状態の斜視図である。また図15は、側面に雄ネジを備えたシャフト3cと、この雄ネジと螺嵌可能な雌ネジを備えた第2のプレート体5cとを分解した状態の一部切欠斜視図である。更に図16および図17は、それぞれ通常モードおよび高トルクモードのシャフト3cの軸心を含むトルク伝達装置1cの断面図である。

[0134] 図14に示すように、本実施形態に係るトルク伝達装置1cのケース体2cは、他の実施形態と同様に、略円筒状で底面を有するケース21cと、ケース21cの開口面をふさぐ円盤状のキャップ22cとからなり、内部に作動室20cを有している。

[0135] ケース体2cは、作動室20c内に、ケース体2cと一体に成形された第1のプレート体4cと、シャフト3cと一体的に相対回転する第2のプレート体5cを内包するとともに、作動室20c内の空隙にはシリコンオイル等の粘性流体が封入されている。なお、ケース21cとキャップ22cの接合面のシーリングと締結手段については説明を省略する。

[0136] シャフト3cは、円形のケース21cの底面の中心部およびキャップ22cの中心部に設けられたベアリングハウジングに、ボールベアリング73および74を介してケース体2cと相対回転可能に支持されている。トルクの伝達は、他の実施形態と同様に、封入された粘性流体を介して相対回転するシャフト3cとケース体2cの間に生じる。

[0137] 図14に示すように、キャップ22c側のシャフト3cの端部はキャップ22cを貫通しない構成としたため、オイルシール81はケース21c側だ

けに設ければ良い。

[0138] 次に、本実施形態における部材の構成と機能について説明する。シャフト 3 c の軸心を中心として、複数のリング状プレート（第 1 プレート） 4 4 が同心円状に所定のピッチで配置された第 1 のプレート体 4 c がキャップ 2 2 c の内面に設けられている。本実施形態では、第 1 のプレート体 4 c はキャップ 2 2 c と一体成形されているが、別部品として、リング状プレート 4 4 が同心円状に設けられた円盤を相対回転不能にキャップ 2 2 c に締結しても良い。

[0139] 次に、シャフト 3 c と一体的に相対回転する第 2 のプレート体 5 c について説明する。第 2 のプレート体 5 c には、シャフト 3 c の軸心を中心とする同心円状で、第 1 のプレート体 4 c のリング状プレート 4 4 と咬合可能な厚さと間隔を有する複数のリング状プレート（第 2 プレート） 5 5 が、ナット部 5 3 の円筒側面から放射状に突出したプレート連結リブ 5 6 で連結されている（図 1 5 参照）。

[0140] シャフト 3 c と第 2 のプレート体 5 c のナット部 5 4 には、シャフト 3 c と第 2 のプレート体との相対回転運動を第 2 のプレート体 5 c の軸方向の直進運動に変換する運動変換手段が組み込まれている。この運動変換手段は、シャフト 3 c の外周面に形成された雄ネジ 3 6 と、第 2 のプレート体 5 c のナット部 5 4 の内周面に形成された雌ネジ 5 8 とで構成されている。

[0141] 具体的には、シャフト 3 c の外周面に形成された雄ネジ 3 6 と、ナット部 5 4 の内周面に形成された雌ネジ 5 8 は螺嵌し、作動室 2 0 c に封入された粘性流体が潤滑剤として作用するため、シャフト 3 c と第 2 のプレート体 5 c との間に、軸方向の力を加えると、第 2 のプレート体 5 c は相対回転しながら軸方向にスライドして直進運動を行う。また、逆に、シャフト 3 c と第 2 のプレート体 5 c との間に軸回りのトルクを負荷すると、第 2 のプレート体 5 c は軸方向にスライドしながら相対回転する。

[0142] 第 2 のプレート体 5 c は、通常モードにおいては、図 1 6 に示すように、弾性部材である圧縮コイルスプリング 6 c（以降、単に「コイルスプリング

6 c」という)によってケース21cの底面側へ付勢され、第2のプレート体5cの可動範囲を制限するためにシャフト3cに一体的に設けられたストッパ35に当接した状態に保持されている。

[0143] コイルスプリング6cとシャフト3cの間には、フランジを有する円筒状のナット側スプリングガイド91と軸側スプリングガイド92が嵌挿されている。

[0144] ナット側スプリングガイド91は、内径がシャフト3cと摺動可能なクリアランスを持っており、外径がコイルスプリング6cの姿勢を保持しつつコイルスプリング6cの伸縮に影響を与えないクリアランスを持っている。また、フランジ面は第2のプレート体5cのナット部54のうち回転軸に直交する面と当接するようになっており、コイルスプリング6cの力をナット部54に伝える構成となっている。

[0145] 軸側スプリングガイド92は、ナット側スプリングガイド91と同一形状であるが、軸方向の姿勢が反対方向であり、フランジ面はシャフト3cに固定されたセットカラー93によってコイルスプリング6cを圧縮する方向に付勢されている。したがって、通常モードにおいては、コイルスプリング6cによって第2のプレート体5cを構成するリング状プレート55がケース21cの底面側(図16において左側)に付勢されているため、第1のプレート体4cを構成するリング状プレート44との重なり面積が小さい状態が維持される。

[0146] 一方、ケース体2cが、図15に示す黒い矢印の方向に相対回転した場合には、第2のプレート体5cに作用する剪断力によって、ケース体2cの相対回転と同じ方向のトルクが第2のプレート体5cにも生じ、シャフト3cと第2のプレート体5cの運動変換手段によって、図15に白抜き矢印で示すように、第2のプレート体5cにキャップ22cの方向へ向かう軸方向の力が生じる。

[0147] 相対回転数が小さい低差動域においては、この軸方向の力がコイルスプリング6cによる付勢力より小さいため、図16に示す通常モードを維持する

。

[0148] 相対回転数が増加するに従い、前記軸方向の力が大きくなり、コイルスプリング6cによる付勢力を上回った場合、図17に示す高トルクモードに移行する。このとき、前述した軸側スプリングガイド92とナット側スプリングガイド91とが円筒端面同志で当接し、第2のプレート体5cの第2の位置側の可動範囲を制限するストッパの機能を果たす。

[0149] 高トルクモードでは、図17に示すように、第1のプレート体4cのリング状プレート44と第2のプレート体5cのリング状プレート55との咬合面積が大きく、両プレートが流体から受ける剪断力が大きくなるため、シャフト3cとケース体2cとの間の伝達トルクは、通常モードで回転速度が増加する以上に増大する。

[0150] また、第2のプレート体5cおよび第1のプレート体4cのそれぞれのリング状プレートの断面形状を根元が太く先端が細いテーパ形状とすると、プレートの重なり面積の増加に加えて、プレート間の流体の厚さが小さくなることによる粘性流体の速度勾配の増加が、より顕著な剪断力の増加要因となる。この場合、通常モードから高トルクモードへの移行に必要な第2のプレート体5cのストロークを短くできるため、移行の応答性を向上させるのに役立つ。

[0151] 高トルクモードにおいて、相対回転数が減少して剪断力が小さくなり、コイルスプリング6cの付勢力が、剪断力に起因して第2のプレート体5cに作用していた軸方向の力を上回ると、第2のプレート体5cがケース21cの底面方向に移動して通常モードに復帰する。

[0152] なお、通常モードと高トルクモードの移行の際には、図15に示すように、隣接するプレート連結リブ56の間の流通孔57を通して流体が軸と平行な方向に移動できるため、第2のプレート体5cの軸方向の動作がスムーズに行える。

[0153] 本実施形態は、第1の実施形態と同様、高トルクモードへ移行する相対回転方向は一方向のみで、反対回転の場合は高差動域でも高トルクモードへの

移行は生じない。

[0154] なお、上述した各実施形態において、作動室内に封入する粘性流体は、粘性を有する液体であれば良く、潤滑性を有する油剤、特に鉱物油が好ましい。シャフトや第1、第2のプレート体の軸受け部や摺動面、その他の作動室内で潤滑を要する部位に、特に潤滑剤を供給しなくても、粘性流体が潤滑剤として機能するからである。

[0155] さらに、温度によらず粘度が安定しているシリコンオイルを用いると、環境温度に変化がある場合や、流体の摩擦によって温度上昇が生じた場合でも、安定したトルクの伝達が可能である点で好ましい。作動室内は、粘性流体で満たすことが好ましいが、トルクの伝達や可動プレートの作動が可能であれば、充填率が100%でなくても良い。

[0156] 粘性流体の粘度は、伝達するトルクの特性和高トルクモードへ移行する相対回転数（以降、「移行速度」という）に影響する。粘度が低いと伝達トルクは小さく、移行速度は速くなり、粘度が高いと逆の傾向となる。

[0157] しかし、伝達トルクと移行速度へ影響を与える因子は、粘度以外にも、第1および第2のプレート体の形状、間隔および咬合面積、ならびに弾性部材の物性等の設計要素が挙げられる。目的とするトルク特性や移行速度を実現するためには、これら設計要素に合わせて粘性流体の粘度を選択すればよい。

[0158] 例えば、トルク伝達装置を歩行補助車や車いすの速度制限用の制動装置に利用する場合には、通常モードでは、軽い力で走行できるように極力伝達トルクが小さいことが好ましい。粘度の低い流体を用いた場合、剪断力が小さく伝達トルクを小さくできるが、移行速度が上昇する。そこで、移行速度が高すぎる場合には、弾性部材のバネ定数やセット長を変更して付勢力を小さくすることで移行速度を低くすることができる。

[0159] また、粘性流体の粘度は、通常モードと高トルクモードの双方で、伝達トルクに与える影響は同じ傾向となる。ここで、通常モードにおいて低伝達トルクとしつつ、高トルクモードで高い伝達トルクが必要な場合には、例えば

、低粘度の粘性流体を用いつつ、高トルクモードでの咬合面積が大きくなるように、両プレートの形状や寸法を決定すれば良い。

[0160] また、第1のプレート体および/または第2のプレート体の各プレートを、先端部が薄く、根本側が太いテーパ状とすると、咬合面積とともに両プレート間に充填される粘性流体の厚さ（プレート間隔）も変わるため、通常モードと高トルクモードでのトルク差を大きくすることができる。

[0161] 逆に、高トルクモードでの伝達トルクを小さく抑えたい場合には、プレートの形状や寸法の他に、可動プレートの第2の位置の可動範囲を制限するストッパで、咬合面積が大きくなるように制限しても良い。

[0162] また、本発明に係るトルク伝達装置を動力伝達装置として利用する場合であって、通常モードにおいても、ある程度の伝達トルクが必要な場合には、第1の位置における咬合面積を大きめに設定すれば良い。

[0163] また、両モードにおける伝達トルクを同じ方向に増減させるには、第1および第2のプレート体を構成するプレートの枚数を増減すれば良く、もしくは第1のプレート体と第2のプレート体の間の粘性流体が充填される隙間の寸法を変更しても良い。

[0164] 以上、詳述したとおり、本発明に係るトルク伝達装置は、ケース体とシャフトとの相対回転により生じる粘性流体の剪断力を利用して咬合面積を変化させることにより、相対回転数による伝達トルクの変化を増幅する。よって、遠心力を利用して同様の効果を得ようとする、例えば、特許文献2に示す制動装置等とは異なる利点がある。すなわち、入力軸と出力軸との相対回転数に依存して、通常モードと高トルクモードとの間でのモード移行が可能であり、絶対回転速度への依存性は小さい。

[0165] したがって、駆動側がシャフトであってもケース体であっても同様の相対回転数でのモード移行が可能である。例えば、本発明に係るトルク伝達装置を備えた車両用の制動装置では、シャフトを固定側、ケース体を車輪側としても、逆に用いた場合でも、同様の回転速度で制動力が作用する。

[0166] また、本発明に係るトルク伝達装置をスタンバイ4WD自動車のビスカス

カップリングとして使用した場合、遠心力を利用するものではないため、絶対的な回転速度、すなわち車速によらず前輪のスリップにより発生する相対回転数に基づいてモード移行が可能となる。

符号の説明

- [0167] 1、1 a、1 b、1 c トルク伝達装置
- 2、2 c ケース体
- 3、3 c シャフト
- 4、4 b、4 c 第1のプレート体
- 5、5 b、5 c、5 X、5 Y 第2のプレート体
- 6、6 a 引張コイルバネ
- 6 b 捻じりバネ
- 6 c コイルスプリング
- 20、20 b、20 c 作動室
- 21、21 b、21 c ケース
- 22、22 c キャップ
- 23 Oーリング
- 24 凸部
- 25 凹部
- 26 位置決め突起
- 31 ハブ
- 32 ハブ固定ピン
- 33 アーム
- 34、34 X、34 Y、27 揺動軸
- 36 雄ネジ
- 41、41 a、41 b アウタープレート
- 42 プレート固定突起
- 44、55 リング状プレート
- 51、51 b、51 X、51 Y インナープレート

５２ 連結部材

５３、５３Ｘ、５３Ｙ スプリングフック

５４ ナット部

５６ プレート連結リブ

５８ 雌ネジ

７１、７２ ブッシュ

７３、７４ ベアリング

８１、８２、オイルシール

９１、９２ スプリングガイド

請求の範囲

- [請求項1] 粘性流体の剪断力を利用して、2軸の相対回転数に応じたトルクを、速度差を減少させる向きに発生させるトルク伝達装置であって、前記粘性流体を収容する作動室を形成するケース体と、前記ケース体に相対回転可能に挿通されたシャフトと、前記ケース体に連結された複数の第1プレートと、前記シャフトに連結され、前記第1プレートと、厚さ方向に間隔を隔てて配置された複数の第2プレートと、を備え、前記第1プレートまたは第2プレートは、前記シャフトの軸と直交する面内で揺動可能な可動プレートであり、弾性部材を用いて第1の位置に保持された当該可動プレートを、相対回転によってプレート間に生じる剪断力を利用し、前記弾性部材の弾力に抗して第2の位置に移動させることにより、プレート間の咬合面積を切り換えて、前記ケース体と前記シャフトとの間に生じるトルクの値を制御することを特徴とするトルク伝達装置。
- [請求項2] 前記第2プレートが可動プレートであるとき、前記第1プレートは前記ケース体の内周面に取り付けられ、かつ前記可動プレートは前記シャフトの回転軸から所定の距離離れた位置を中心に揺動可能に支持され、前記ケース体と前記シャフトとの相対回転数が小さいときは、前記弾性部材により、前記第1プレートと前記可動プレートとの咬合面積が小さい第1の位置に保持され、前記ケース体と前記シャフトとの相対回転数が所定の値を超えると、前記粘性流体の剪断力により、前記可動プレートが前記第1プレート側に回転し、前記可動プレートと第1プレートとの咬合面積が大きい第2の位置に保持される、請求項1に記載のトルク伝達装置。
- [請求項3] 一对の前記可動プレートが、前記シャフトの回転軸に対し回転対称に配置された、請求項1または2に記載のトルク伝達装置。

- [請求項4] 一対の前記可動プレートが、前記シャフトの回転軸を含む面に対し面対称に配置された、請求項1または2に記載のトルク伝達装置。
- [請求項5] 前記弾性部材として引張コイルバネを用いる、請求項2乃至4のいずれかに記載のトルク伝達装置。
- [請求項6] 前記第1プレートが可動プレートであるとき、
前記可動プレートは前記ケース体の内周面から所定の距離離れた位置を中心に揺動可能に支持され、かつ前記第2プレートは前記シャフトの外周面に取り付けられ、
前記ケース体と前記シャフトの相対回転数が小さいときは、前記弾性部材により、前記可動プレートと前記第2プレートとの咬合面積が小さい第1の位置に保持され、
前記ケース体と前記シャフトの相対回転数が所定の値を超えると、前記粘性流体の剪断力により、前記可動プレートが前記第2プレート側に回転し、前記可動プレートと前記第2プレートとの咬合面積が大きい第2の位置に保持される、請求項1に記載のトルク伝達装置。
- [請求項7] 前記弾性部材としてねじりバネを用いる、請求項6に記載のトルク伝達装置。
- [請求項8] 粘性流体の剪断力を利用して、2軸の相対回転数に応じたトルクを、速度差を減少させる向きに発生させるトルク伝達装置であって、
前記粘性流体を収容する作動室を形成するケース体と、
前記ケース体に相対回転可能に挿通されたシャフトと、
所定のピッチで同心円状に配置され、かつ前記ケース体に連結された、直径の異なる複数のリング状の第1プレートと、
前記第1プレートと同様のピッチで同心円状に配置され、前記シャフトの回転に伴って回転すると共に当該シャフトの軸方向に移動する、直径の異なる複数のリング状の第2プレートと、を備え、
前記第2プレートは、前記シャフトの軸方向に移動可能な可動プレートであり、

弾性部材を用いて第1の位置に保持された前記可動プレートを、相対回転によって生じる剪断力を利用し、前記弾性部材の弾力に抗して第2の位置に移動させることにより、プレート間の咬合面積を切り換えて、前記ケース体と前記シャフトとの間に生じるトルクの値を制御することを特徴とするトルク伝達装置。

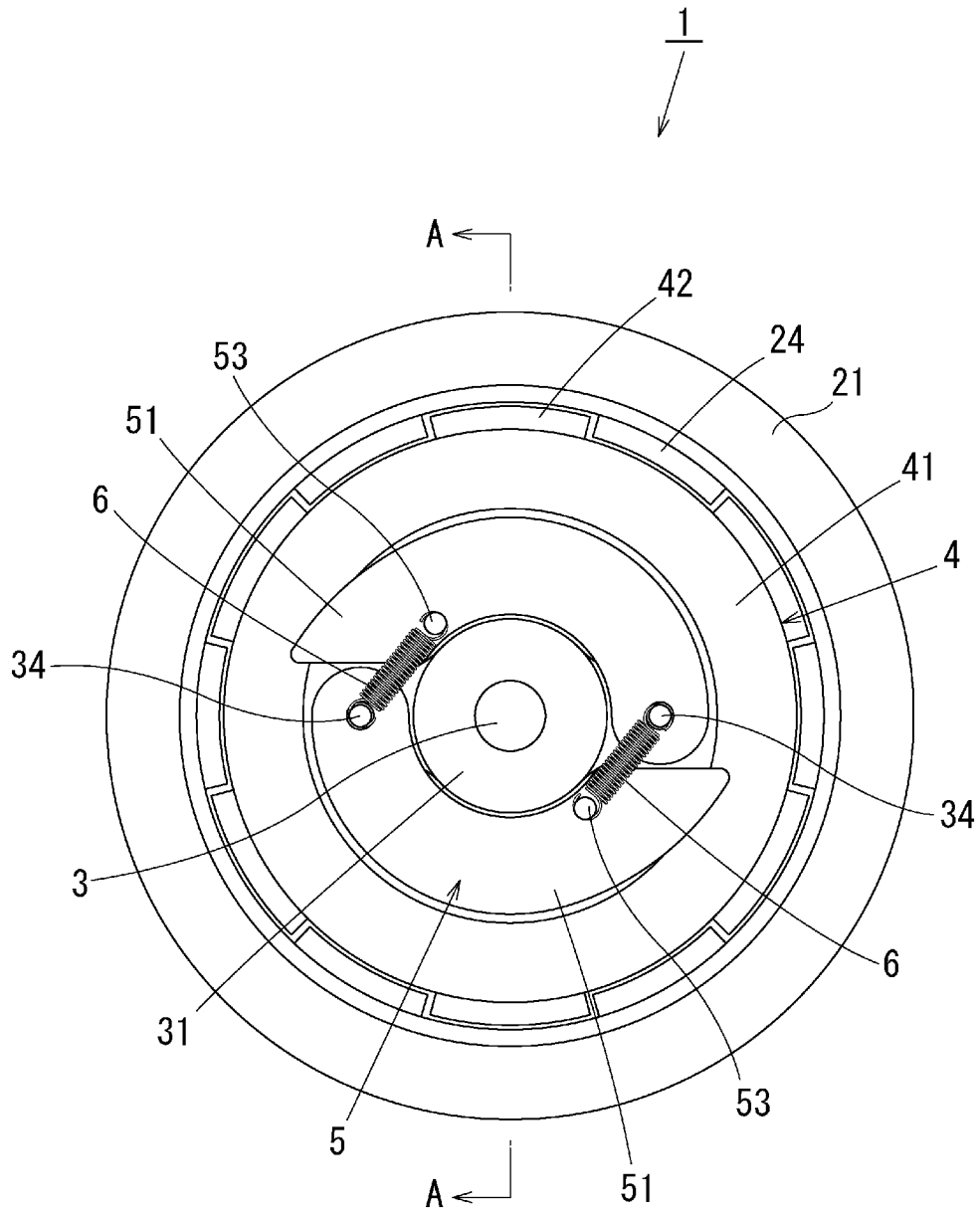
[請求項9] 前記可動プレートは、前記ケース体と前記シャフトの相対回転数が小さいときは、前記弾性部材により、前記第1プレートと前記可動プレートとの咬合面積が小さい第1の位置に保持され、

前記ケース体と前記シャフトの相対回転数が所定の値を超えると、前記粘性流体の剪断力により、前記可動プレートが前記第1プレート側に移動し、前記可動プレートと前記第1プレートとの咬合面積が大きい第2の位置に保持される、請求項8に記載のトルク伝達装置。

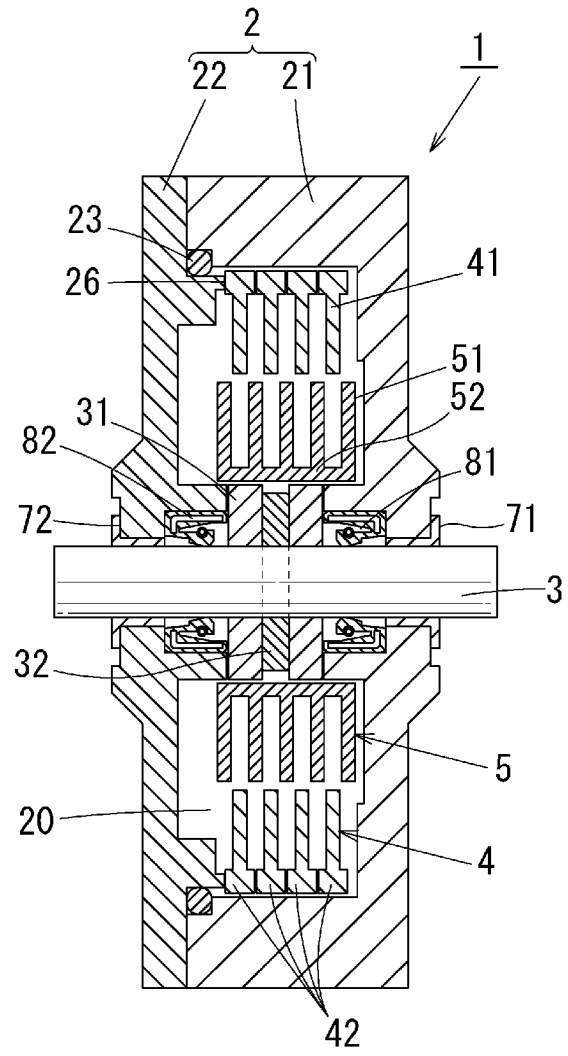
[請求項10] 請求項1乃至9のいずれかに記載のトルク伝達装置を備えた制動装置。

[請求項11] 請求項1乃至9のいずれかに記載のトルク伝達装置を備えた動力伝達装置。

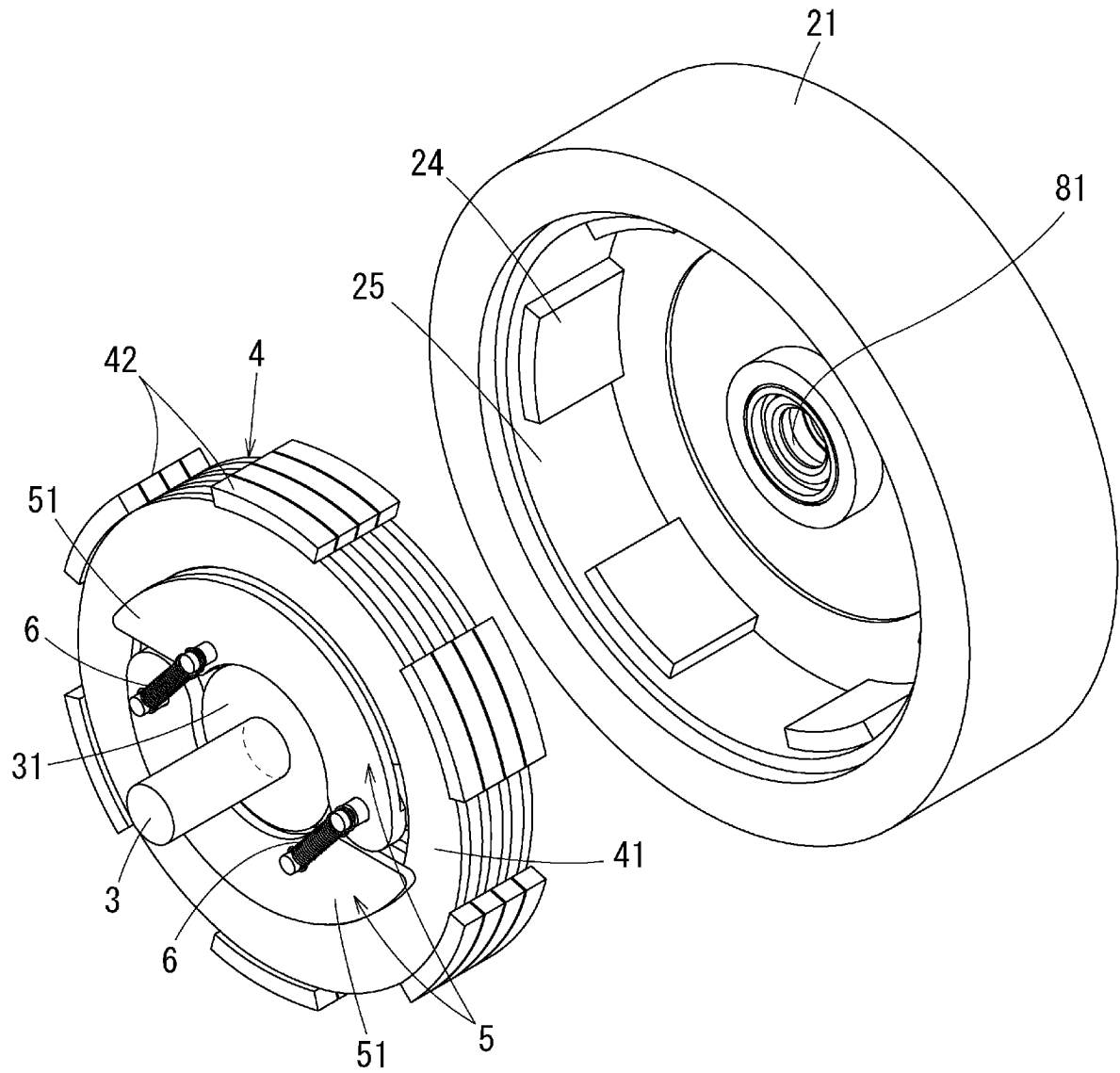
[図1]



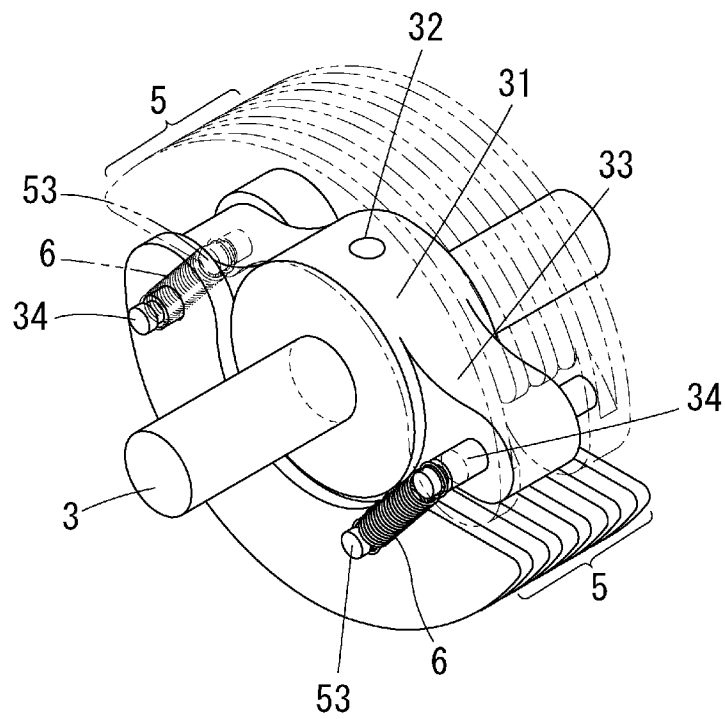
[図2]



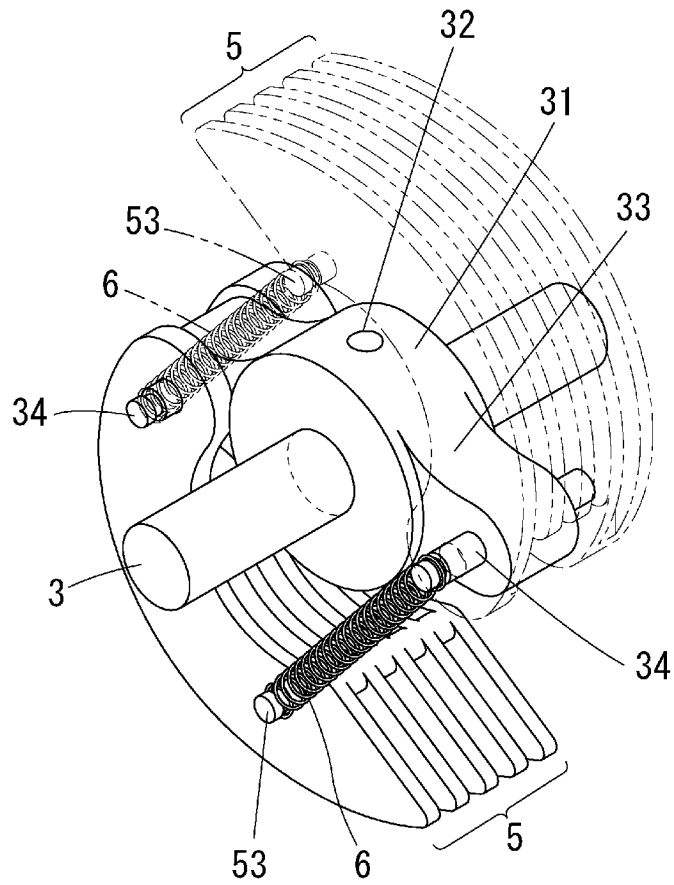
[図3]



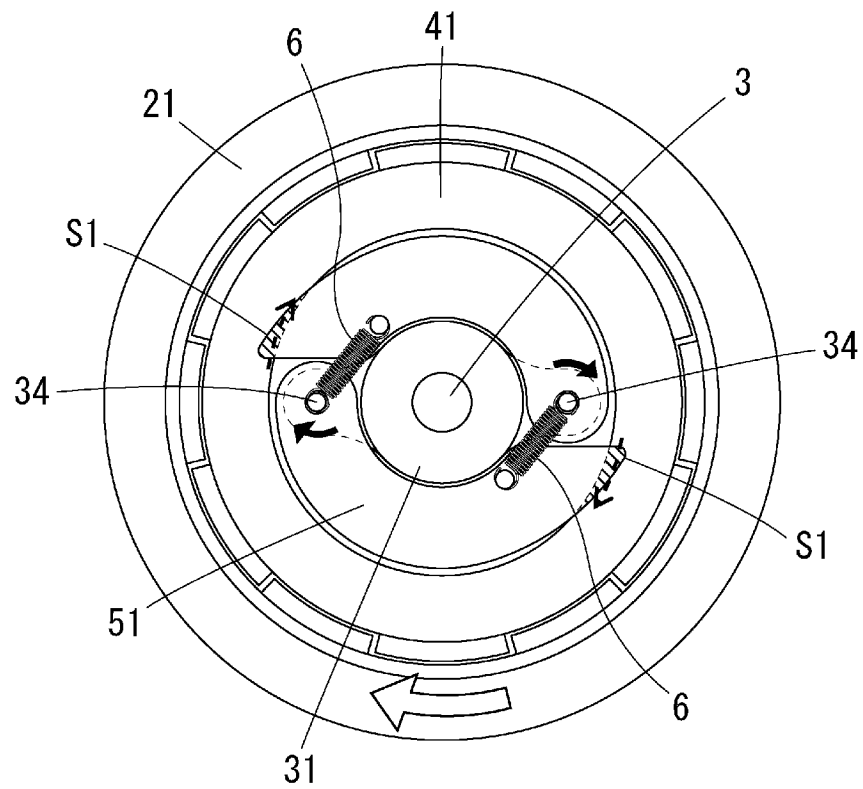
[図4]



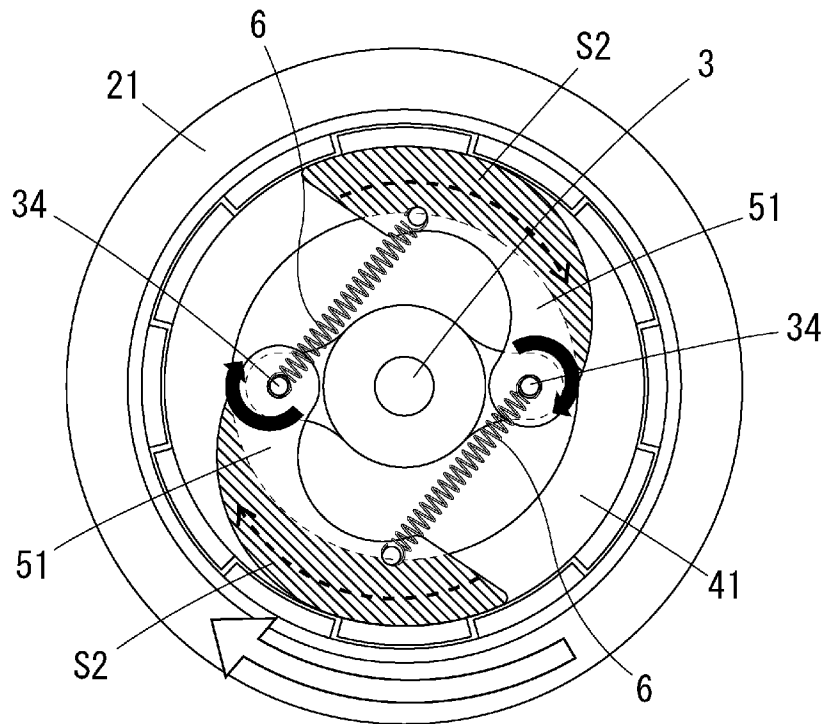
[図5]



[図6]

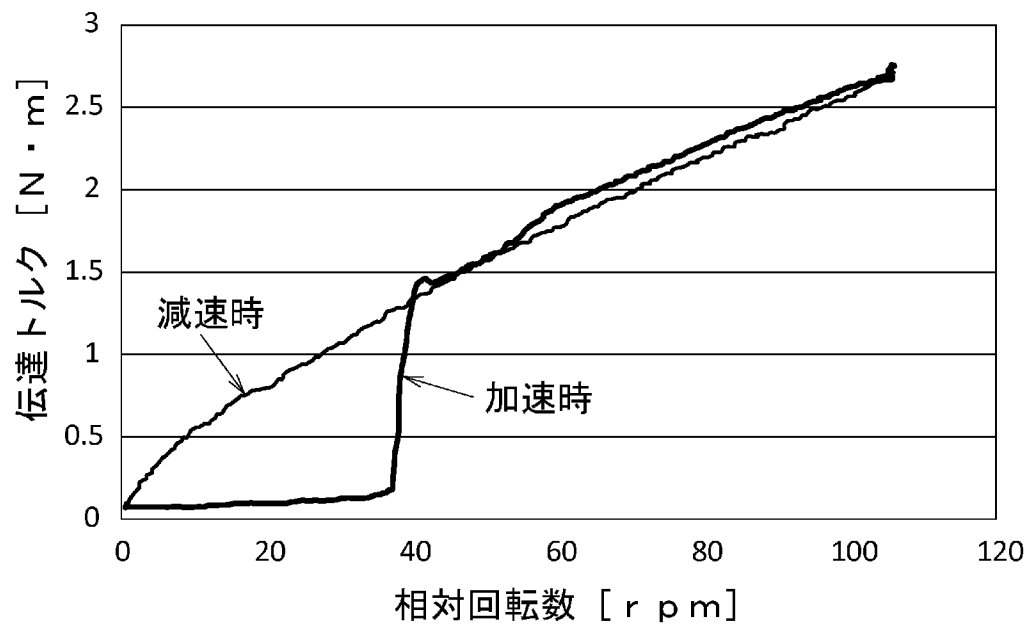


[図7]

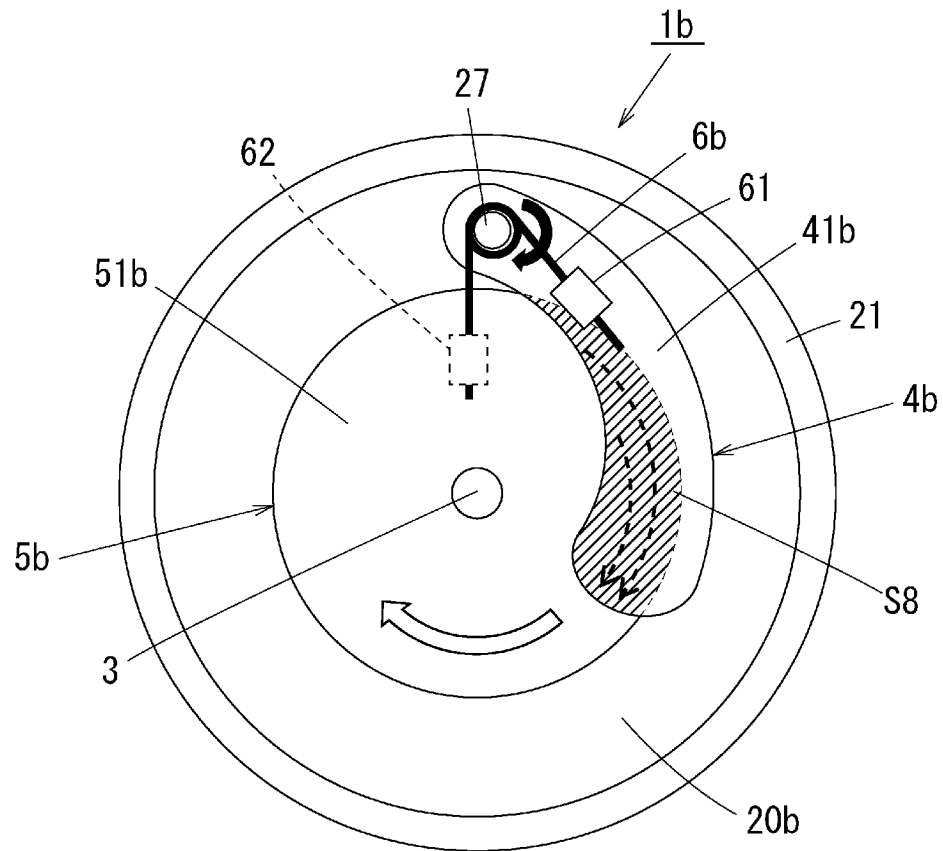


[図8]

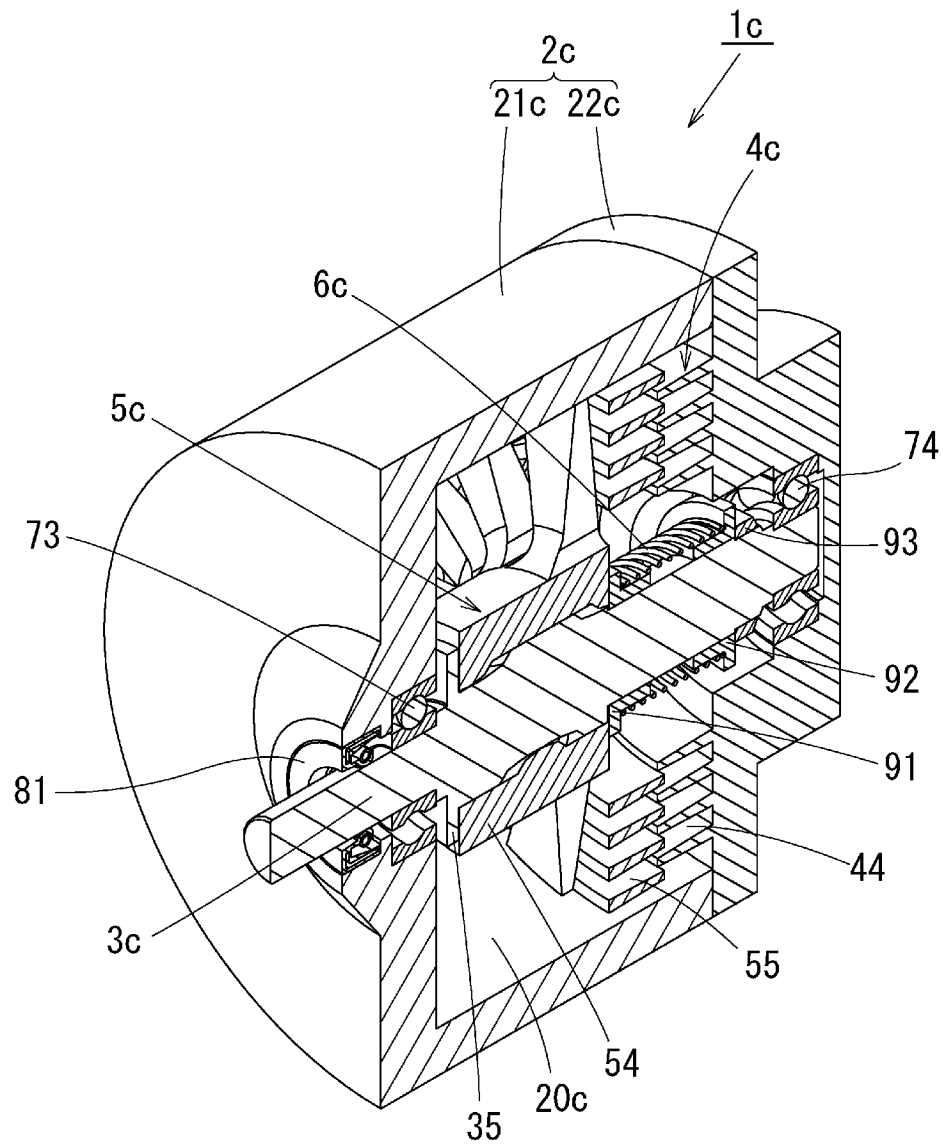
測定結果



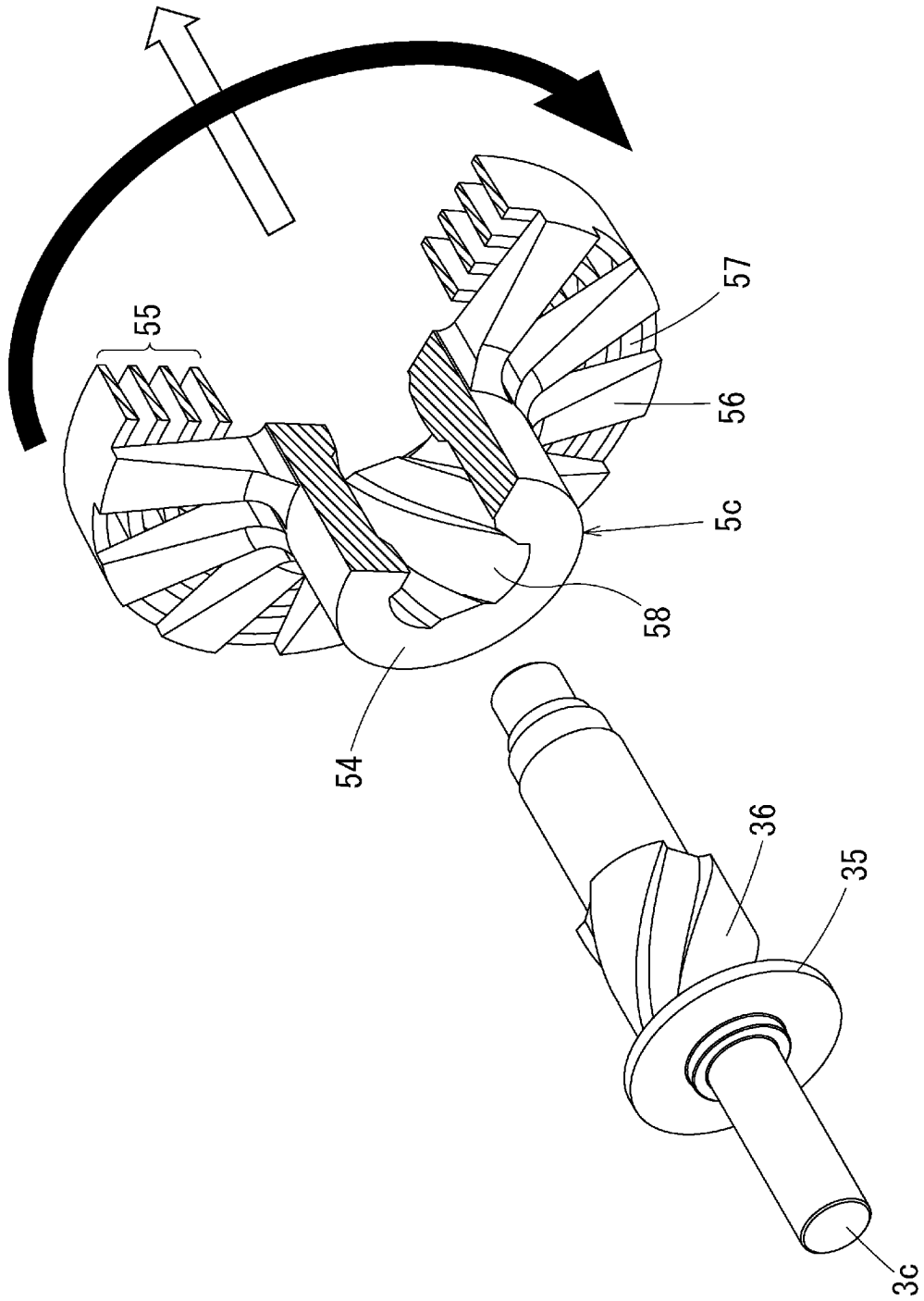
[図13]



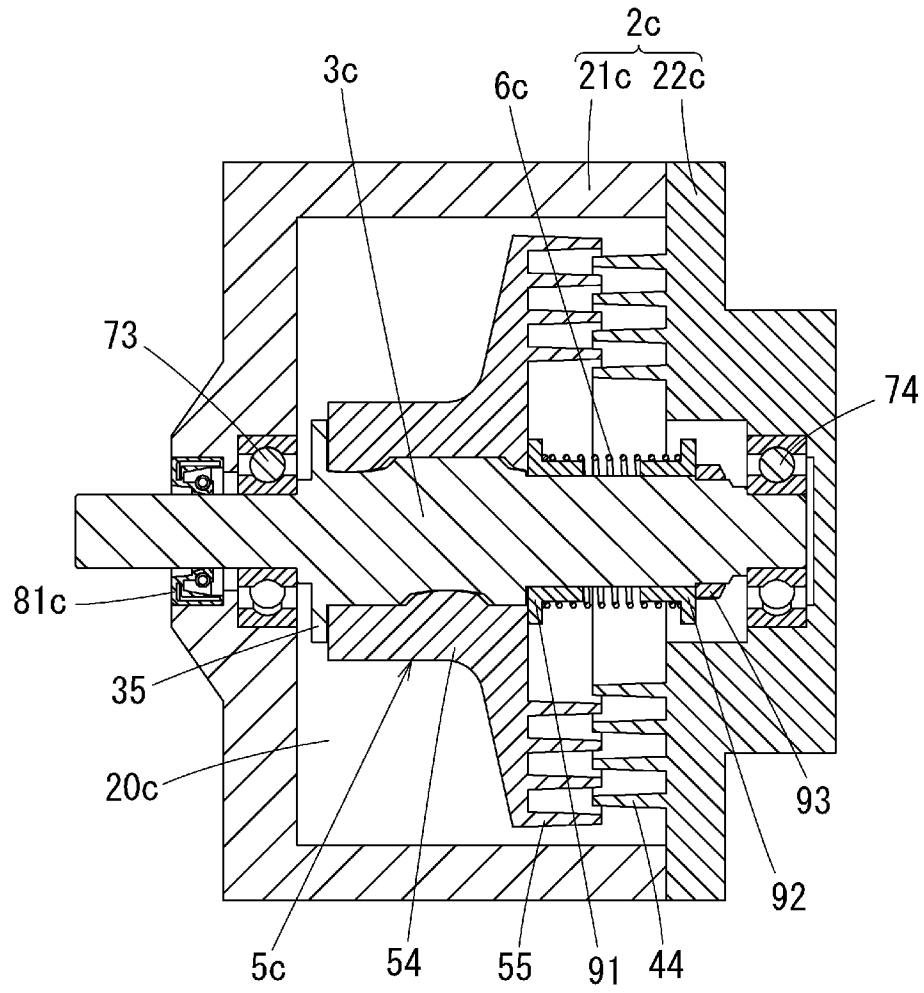
[図14]



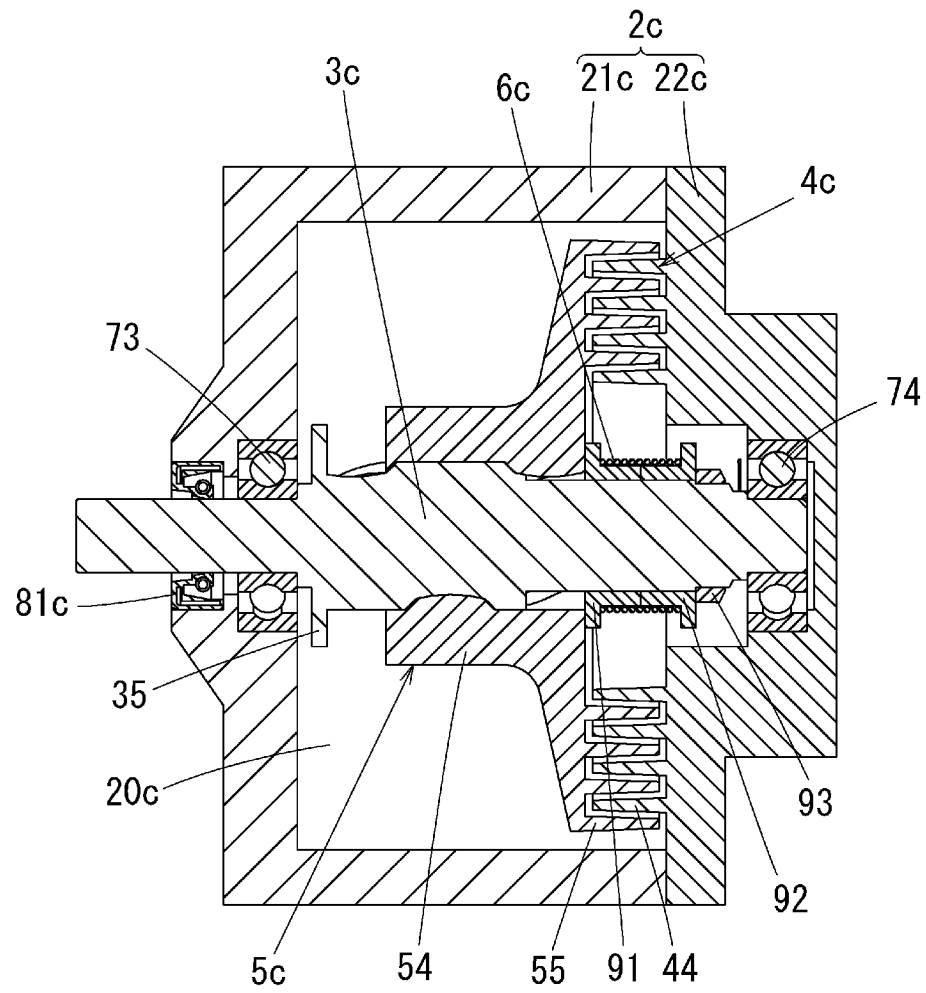
[図15]



[図16]



[図17]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/070947

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16D35/00(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)

F16D35/00

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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.
X Y A	JP 3-46690 B2 (Steyr-Daimler Puch AG), 17 July 1991 (17.07.1991), column 3, line 29 to column 6, line 24; fig. 1 to 4 & US 4850246 A column 1, line 45 to column 5, line 39; fig. 1 to 4 & GB 2193793 A & DE 3721586 A1	1-3, 5-6, 11 7, 10 4
X Y A	JP 53-22954 A (Hurth Verwaltungs GmbH), 02 March 1978 (02.03.1978), page 2, upper left column, line 9 to page 3, lower right column, line 13; fig. 1 to 4 & US 4174771 A column 1, line 2 to column 3, line 45; fig. 1 to 4 & DE 2636741 A1	1-3, 5-6, 11 7, 10 4

☒ 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
06 October 2016 (06.10.16)

Date of mailing of the international search report
25 October 2016 (25.10.16)

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/JP2016/070947

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 84932/1983 (Laid-open No. 189930/1984) (Honda Motor Co., Ltd.), 17 December 1984 (17.12.1984), page 9, line 19 to page 10, line 3; fig. 3 to 4 (Family: none)	7
X Y	JP 2-253018 A (Tochigi Fuji Sangyo Kabushiki Kaisha), 11 October 1990 (11.10.1990), page 2, upper right column, line 11 to page 3, lower right column, line 9; fig. 1 to 4 (Family: none)	8-9, 11 10
Y	JP 2000-213260 A (Viscodrive Japan Ltd.), 02 August 2000 (02.08.2000), paragraphs [0021], [0025]; fig. 1 (Family: none)	10

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F16D35/00(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. F16D35/00

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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
X Y A	JP 3-46690 B2 (シユタイルーダイムレルーブ・アクチエンゲゼ ルシヤフト) 1991.07.17, 第3欄第29行-第6欄第24行, 第1-4図 & US 4850246 A, 第1欄第45行-第5欄第39行, 図1-4 & GB 2193793 A & DE 3721586 A1	1-3, 5-6, 11 7, 10 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

「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

06.10.2016

国際調査報告の発送日

25.10.2016

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)

増岡 亘

3 J

9143

電話番号 03-3581-1101 内線 3328

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
X Y A	JP 53-22954 A (フルト・フエルヴアルツングス・ゲゼルシャフト・ミット・ベシユレンクテル・ハフツング) 1978. 03. 02, 第2頁左上欄第9行-第3頁右下欄第13行, 第1-4図 & US 4174771 A, 第1欄第2行-第3欄第45行, 図1-4 & DE 2636741 A1	1-3, 5-6, 11 7, 10 4
Y	日本国実用新案登録出願 58-84932 号(日本国実用新案登録出願公開 59-189930 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム(本田技研工業株式会社) 1984. 12. 17, 第9頁第19行-第10頁第3行, 第3-4図(ファミリーなし)	7
X Y	JP 2-253018 A (栃木富士産業株式会社) 1990. 10. 11, 第2頁右上欄第11行-第3頁右下欄第9行, 第1-4図 (ファミリーなし)	8-9, 11 10
Y	JP 2000-213260 A (ビスコドライブジャパン株式会社) 2000. 08. 02, 段落【0021】, 【0025】, 図1(ファミリーなし)	10