

(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
2014 年 11 月 20 日(20.11.2014)



(10) 国際公開番号

WO 2014/185148 A1

- (51) 国際特許分類:
F16H 45/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/057722
- (22) 国際出願日: 2014 年 3 月 20 日(20.03.2014)
- (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 2013-103682 2013 年 5 月 16 日(16.05.2013) JP
- (71) 出願人: 株式会社エクセディ(EXEDY CORPORATION) [JP/JP]; 〒5728570 大阪府寝屋川市木田元宮 1 丁目 1 番 1 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 河原 裕樹(KAWAHARA, Yuki); 〒5728570 大阪府寝屋川市木田元宮 1 丁目 1 番 1 号 株式会社エクセディ内 Osaka (JP).
- (74) 代理人: 新樹グローバル・アイピー特許業務法人(SHINJYU GLOBAL IP); 〒5300054 大阪府大阪市北区南森町 1 丁目 4 番 1 9 号 サウスホレストビル Osaka (JP).

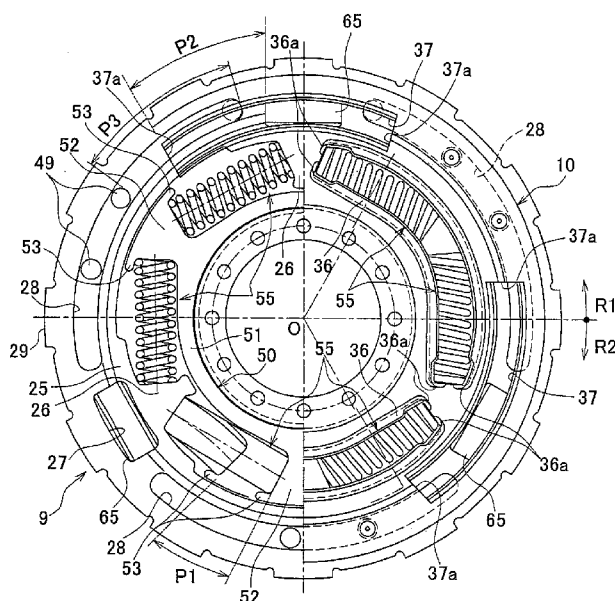
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: LOCK-UP DEVICE FOR TORQUE CONVERTER

(54) 発明の名称: トルクコンバータのロックアップ装置



(57) Abstract: The purpose of the present invention is to set multi-stage torsion characteristics for a lock-up device, and to reduce hysteresis torque of the lock-up device. This lock-up device is provided with: an input rotational member; an output rotational member; a plurality of first coil springs (55); second coil springs (65); and a float member (50). The output rotational member is disposed at both sides of the input rotational member in an axial direction, and is capable of rotating relative to the input rotational member. The plurality of first coil springs (55) are inwardly disposed in a radial direction. The plurality of first coil springs (55) are compressed in series by rotation of the input rotational member relative to the output rotational member, and, as a result, torque is inputted from the input rotational member. The second coil springs (65) are compressed in cases when the input rotational member and the output rotational member rotate relatively at at least a prescribed relative angle. The float member (50) is inwardly disposed in the radial direction with respect to the first coil springs (55), and couples the plurality of first coil springs (55) in series.

(57) 要約:

[続葉有]

ロックアップ装置の振り特性を多段に設定し、且つロックアップ装置のヒステリシストルクを低減する。本ロックアップ装置は、入力回転部材と、出力回転部材と、複数の第1コイルスプリング(55)と、第2コイルスプリング(65)と、フロート部材(50)とを、備えている。出力回転部材は、軸方向において入力回転部材の両側に配置され、入力回転部材に対して相対回転可能である。複数の第1コイルスプリング(55)は、径方向内方に配置される。複数の第1コイルスプリング(55)は、出力回転部材に対する入力回転部材の回転によって直列に圧縮されることによって、トルクが入力回転部材から入力される。第2コイルスプリング(65)は、入力回転部材と出力回転部材とが、所定の相対角度以上で相対回転した場合に、圧縮される。フロート部材(50)は、第1コイルスプリング(55)の径方向内方に配置され、複数の第1コイルスプリング(55)を直列に連結する。

明 細 書

発明の名称：トルクコンバータのロックアップ装置

技術分野

[0001] 本発明は、トルクコンバータのロックアップ装置、特に、トルクを伝達するとともに振り振動を吸収・減衰するためのトルクコンバータのロックアップ装置に関する。

背景技術

[0002] トルクコンバータには、トルクをフロントカバーからタービンに直接伝達するためのロックアップ装置が設けられている場合が多い。このロックアップ装置は、ピストンと、ドライブプレートと、複数のコイルスプリングと、ドリブンプレートと、スプリングホルダーとを、有している（特許文献1を参照）。

[0003] このロックアップ装置では、外周側及び内周側に複数のコイルスプリングが配置される。また、内周側の複数のコイルスプリングの内周部には、内周側のコイルスプリングより自由長が短い小コイルスプリングが配置されている。このように構成することによって、多段の振り特性が形成されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2011-252584号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 従来のロックアップ装置では、ドライブプレートとドリブンプレートとが相対回転し、ドライブプレートとドリブンプレートとの間に振り角度が生じると、まず、外周側のコイルスプリングが作動する。次に、振り角度がさらに大きくなると、内周側のコイルスプリングが作動する。続いて、振り角度がさらに大きくなると、内周側のコイルスプリングの内周部に配置された小コイルスプリングが、作動する。このようにして、多段の振り特性が形成さ

れている。

[0006] 従来のロックアップ装置では、外周側のコイルスプリングが作動することによって、１段目の振り特性が形成される。この場合、外周側のコイルスプリングが、遠心力によって、外周側のコイルスプリングの外周側に配置されたスプリングホルダー（フロート部材）と摺動する。これにより、ヒステリシストルクが発生する。しかしながら、１段目の振り特性（振り剛性）において、ヒステリシストルクが大きくなると、コイルスプリングを効率的に作動させることができず、燃費が低下してしまうおそれがある。

[0007] 一方で、燃費を向上するためには、１段目の振り特性（振り剛性）を低剛性に設定することが望ましい。しかしながら、１段目の振り剛性を低く設定すると、目標トルクが大きくなればなるほど、２段目以降の振り剛性を大きくする必要がある。このため、振り剛性が変化するポイントである屈曲点の前後において、振り剛性の差による振動が、発生するおそれがある。この振動を軽減するためには、屈曲点前後において振り剛性の差を小さくすることが望ましい。このため、ロックアップ装置は、多段の振り特性を有するように構成される。

[0008] 本発明は、上記のような問題に鑑みてなされたものであり、本発明の目的は、ロックアップ装置の振り特性を多段に設定し、且つロックアップ装置のヒステリシストルクを低減することにある。

課題を解決するための手段

[0009] 請求項１に係るトルクコンバータのロックアップ装置は、トルクを伝達するとともに振り振動を吸収・減衰するための装置である。本ロックアップ装置は、入力回転部材と、出力回転部材と、複数の第１コイルスプリングと、第２コイルスプリングと、フロート部材とを、備えている。出力回転部材は、軸方向において入力回転部材の両側に配置され、入力回転部材に対して相対回転可能である。複数の第１コイルスプリングは、径方向内方に配置される。複数の第１コイルスプリングは、出力回転部材に対する入力回転部材の回転によって直列に圧縮されることによって、トルクが入力回転部材から入

力される。第2コイルスプリングは、入力回転部材と出力回転部材とが、所定の相対角度以上で相対回転した場合に、圧縮される。フロート部材は、第1コイルスプリングの径方向内方に配置され、複数の第1コイルスプリングを直列に連結する。

[0010] 本ロックアップ装置では、入力回転部材と出力回転部材とが相対回転し、入力回転部材と出力回転部材との間に振り角度が生じると、径方向内方に配置された複数の第1コイルスプリングが、圧縮される。この状態では、フロート部材が、複数の第1コイルスプリングの径方向内方に配置され、複数の第1コイルスプリングを連結している。これにより、複数の第1コイルスプリングが直列で圧縮される。次に、振り角度が所定の角度以上になると、第2コイルスプリングが、圧縮される。ここでは、第1コイルスプリング及び第2コイルスプリングの両方が、圧縮されている。このように、本ロックアップ装置では、振り特性を多段に設定することができる。

[0011] 本ロックアップ装置では、複数の第1コイルスプリングが、径方向内方において、入力回転部材と出力回転部材との間で圧縮される。また、フロート部材は、第1コイルスプリングの径方向内方側から、複数の第1コイルスプリングを連結している。このため、第1コイルスプリングに作用する遠心力が小さくなるとともに、遠心力によるフロート部材との摺動抵抗も大幅に低減することができる。すなわち、ヒステリシストルクを大幅に低減することができる。これにより、第1コイルスプリングを効率的に作動させることができる。

[0012] また、本ロックアップ装置では、フロート部材を介して、隣接する第1コイルスプリングを直列に連結している。このため、1段目の振り特性（振り剛性）を低剛性に設定することができる。さらに、このように1段目の振り特性（振り剛性）を低剛性に設定したとしても、振り角度が所定の角度以上になった場合に、第2コイルスプリングが圧縮されるので、ロックアップ装置を目標トルクまで確実に作動させることができる。

[0013] このように、本ロックアップ装置では、振り特性を多段に設定できるとと

もに、ヒステリシストルクを低減することができる。

[0014] 請求項2に係るトルクコンバータのロックアップ装置では、請求項1に記載のロックアップ装置において、複数の第1コイルスプリングの中の少なくともいずれか1つを、線間密着させることによって、振り特性における振り剛性が、変更される。入力回転部材と出力回転部材とが、所定の相対角度以上で相対回転した場合に、第2コイルスプリングが圧縮され、振り剛性が、さらに変更される。

[0015] 本ロックアップ装置では、複数の第1コイルスプリングが作動している状態において、複数の第1コイルスプリングの中の少なくともいずれか1つを、線間密着させることによって、振り剛性が変更される。また、振り角度が所定の角度（相対角度）以上になると、第2コイルスプリングが圧縮され、振り剛性が、さらに変更される。このように、本ロックアップ装置では、振り特性を容易に多段に設定することができる。

[0016] 請求項3に係るトルクコンバータのロックアップ装置は、請求項1又は2に記載のロックアップ装置において、第1コイルスプリングの内周部に配置される第3コイルスプリングを、さらに備える。

[0017] 本ロックアップ装置では、第3コイルスプリングが、第1コイルスプリングの内周部に配置されているので、第3コイルスプリングによって、振り剛性を容易に調整することができる。なお、第1コイルスプリングの自由長と第3コイルスプリングの自由長とが同じである場合、第1コイルスプリングと第3コイルスプリングとによって、振り剛性を設定することによって、第1コイルスプリングだけで振り剛性を設定する場合と比較して、伝達トルクの増加、及び／又は振り角度の増加による低剛性化等を、図ることができる。このように、ダンパーの性能を向上することができる。

[0018] 請求項4に係るトルクコンバータのロックアップ装置では、請求項3に記載のロックアップ装置において、複数の第3コイルスプリングそれぞれの自由長が、第1コイルスプリングの自由長より短い。複数の第1コイルスプリングの中の少なくともいずれか1つと、複数の第1コイルスプリングの中の

少なくともいずれか1つの内周部に配置された第3コイルスプリングとが、同時に圧縮されることによって、振り特性において振り剛性が変更される。入力回転部材と出力回転部材とが、所定の相対角度以上で相対回転した場合に、第2コイルスプリングが圧縮され、振り剛性が、さらに変更される。

[0019] 本ロックアップ装置では、複数の第1コイルスプリングだけが作動している状態において、複数の第1コイルスプリングの中の少なくともいずれか1つの内周部に配置された第3コイルスプリングが、さらに作動することによって、振り剛性が変更される。さらに、振り角度が所定の角度以上になった場合には、第2コイルスプリングが圧縮されることによって、振り剛性がさらに変更される。このように、本ロックアップ装置では、振り特性を容易に多段に設定することができる。また、この場合、振り特性の段数を増やすことができるので、振り特性における屈曲点において振り剛性が変化する場合に、ロックアップ装置をスムーズに動作させることができる。

[0020] 請求項5に係るトルクコンバータのロックアップ装置では、請求項3に記載のロックアップ装置において、第1コイルスプリングと第3コイルスプリングとが、同時に圧縮されることによって、振り特性において振り剛性が変更される。また、複数の第3コイルスプリングの少なくともいずれか1つが、線間密着することによって、振り剛性がさらに変更される。さらに、入力回転部材と出力回転部材とが、所定の相対角度以上で相対回転した場合に、第2コイルスプリングが圧縮され、振り剛性が、さらに変更される。

[0021] 本ロックアップ装置では、複数の第1コイルスプリング及び第3コイルスプリングが作動している状態において、複数の第3コイルスプリングの中の少なくともいずれか1つが、線間密着することによって、振り剛性が変更される。さらに、振り角度が所定の角度以上になった場合には、第2コイルスプリングが圧縮されることによって、振り剛性がさらに変更される。

[0022] このように、本ロックアップ装置では、複数の第3コイルスプリングの少なくともいずれか1つを、線間密着させることによって、振り特性を容易に多段に設定することができる。また、この場合、振り特性の段数を増やすこ

とができるので、振り特性における屈曲点において振り剛性が変化する場合に、ロックアップ装置をスムーズに動作させることができる。

[0023] 請求項 6 に係るトルクコンバータのロックアップ装置では、請求項 1 から 5 のいずれかに記載のロックアップ装置において、第 2 コイルスプリングが、第 1 コイルスプリングの径方向外方に、配置される。

[0024] 本ロックアップ装置では、第 2 コイルスプリングが、第 1 コイルスプリングの径方向外方に、配置される。第 2 コイルスプリングは、振り角度が所定の角度以上になった場合に、圧縮されるので、1 段目の振り特性（振り剛性）におけるヒステリシストルクには寄与しない。すなわち、1 段目の振り特性におけるヒステリシストルクを低減した状態を維持しながら、振り特性を多段に設定することができる。

[0025] 請求項 7 に係るトルクコンバータのロックアップ装置は、請求項 6 に記載のロックアップ装置において、円周方向に第 1 コイルスプリングと間隔を隔てて配置される第 4 コイルスプリングを、さらに備える。この場合、複数の第 1 コイルスプリングと複数の第 2 コイルスプリングとが圧縮された後に、第 4 コイルスプリングが圧縮されることによって、振り剛性が、さらに変更される。

[0026] 本ロックアップ装置では、複数の第 1 コイルスプリングと複数の第 2 コイルスプリングとが圧縮された後に、第 4 コイルスプリングがさらに圧縮されるので、振り特性の段数を増やすことができる。すなわち、振り特性における屈曲点において振り剛性が変化する場合に、ロックアップ装置をスムーズに動作させることができる。

[0027] 請求項 8 に係るトルクコンバータのロックアップ装置は、請求項 1 から 7 のいずれかに記載のロックアップ装置において、第 2 コイルスプリングの内周部に配置される第 5 コイルスプリングを、さらに備える。

[0028] 本ロックアップ装置では、第 5 コイルスプリングが、第 2 コイルスプリングの内周部に配置されているので、第 5 コイルスプリングによって、振り剛性を容易に調整することができる。ここで、第 5 コイルスプリングの自由長

を、第2コイルスプリングの自由長より短く設定した場合、振り特性を容易に多段に設定することができる。また、この場合、振り特性の段数を増やすことができるので、振り特性における屈曲点において振り剛性が変化する場合に、ロックアップ装置をスムーズに動作させることができる。

[0029] 請求項9に係るトルクコンバータのロックアップ装置では、請求項1から8のいずれかに記載のロックアップ装置において、フロート部材は、本体部と、連結部と、保持部とを、有している。本体部は、第1コイルスプリングの径方向内方に配置される。連結部は、本体部から外方に突出して形成され、隣接する2つの第1コイルスプリングの間に配置される。保持部は、連結部の径方向外側において、隣接する2つの第1コイルスプリングの外周部を保持する。

[0030] 本ロックアップ装置では、フロート部材の保持部が、連結部の径方向外側において、隣接する2つの第1コイルスプリングの外周部を保持しているので、第1コイルスプリングに遠心力が作用しても、第1コイルスプリングの径方向外方への移動を規制することができる。すなわち、第1コイルスプリングに起因するヒステリシストルクを、確実に低減することができる。

発明の効果

[0031] 本発明では、振り特性を多段に設定し、且つヒステリシストルクを低減可能なロックアップ装置を、実現することができる。

図面の簡単な説明

[0032] [図1]本発明の第1実施形態に採用されたトルクコンバータの縦断面概略図。
[図2]第1実施形態に採用された前記トルクコンバータのロックアップ装置の側面図。
[図3]第1実施形態に採用された前記ロックアップ装置のダンパーの縦断面図。
[図4]第1実施形態に採用された前記ロックアップ装置の振り特性を示す図。
[図5]第2実施形態に採用された前記トルクコンバータのロックアップ装置の側面図。

[図6]第2実施形態に採用された前記ロックアップ装置のダンパーの縦断面図。
。

[図7]第2実施形態に採用された前記ロックアップ装置の振り特性を示す図。

[図8]第3実施形態に採用された前記トルクコンバータのロックアップ装置の側面図。

[図9]第3実施形態に採用された前記ロックアップ装置のダンパーの縦断面図。
。

[図10]第4実施形態に採用された前記トルクコンバータのロックアップ装置の側面図。

[図11]第4実施形態に採用された前記ロックアップ装置のダンパーの縦断面図。

発明を実施するための形態

[0033] [第1実施形態]

[トルクコンバータの構成]

図1は、本発明の一実施形態としてのトルクコンバータ1の縦断面概略図を示している。図1の左側にエンジン（図示せず）が配置され、図1の右側にトランスミッション（図示せず）が配置されている。また、図1に記載のO-Oがトルクコンバータ1の回転軸線であり、図2に記載の矢印R1がエンジンの回転方向、矢印R2がその反対側回転方向である。

[0034] トルクコンバータ1は、トルクコンバータ本体2と、ロックアップ装置6とを、有している。図1では、トルクコンバータ本体2は、主に、フロントカバー3、インペラー4、タービン5等から構成されている。トルクコンバータ本体2の構成は、従来と同様であるので、簡単に説明する。

[0035] フロントカバー3は、エンジンのクランクシャフトに連結される円板状の部材である。フロントカバー3は、インペラー4とともに、トルクコンバータ1の作動油室を、構成している。タービン5は、作動油室内に配置されインペラー4に対して、軸方向に対向して配置されている。タービン5の内周部は、後述するタービンハブ11に連結されている。タービンハブ11はト

ランスミッションのメインドライブシャフト（図示せず）に連結されている。

[0036] タービンハブ 11 は、円筒状の部材である。タービンハブ 11 は、ボス 60 と、その外周面に形成された円板状のフランジ 61 とから、構成されている。ボス 60 の内周面には、スプライン 62 が形成されている。スプライン 62 は、トランスミッション側のメインドライブシャフトとスプライン係合している。さらに、ボス 60 には、外周面 63 が形成されている。外周面 63 は、フランジ 61 に対して軸方向エンジン側に位置している。

[0037] [ロックアップ装置の構成]

ここでは、図 1 から図 3 を用いて、ロックアップ装置 6 について説明する。ロックアップ装置 6 は、フロントカバー 3 からトルクを機械的にタービン 5 に伝達しつつ、入力された振じり振動を吸収・減衰するための装置である。すなわち、ロックアップ装置 6 は、クラッチ機能とダンパー機能とを有している。ロックアップ装置 6 は、図 1 に示すように、フロントカバー 3 とタービン 5 との間の空間に、配置されている。

[0038] ロックアップ装置 6 は、主に、ピストン 8 と、ドライブプレート 9 と、ドリブンプレート 10 と、複数のトーションスプリング 12 と、フロート部材 50 とを、有している。これら部材は、全体でダンパー機構 13 を構成している。ダンパー機構 13 において、ドライブプレート 9 は、入力回転部材として機能し、ドリブンプレート 10 は出力回転部材として機能し、トーションスプリング 12 は、両部材間の弾性部材として機能する。なお、ピストン 8 及びドライブプレート 9 が、入力回転部材として機能すると考えてもよい。

[0039] ピストン 8 は、フロントカバー 3 とタービン 5 との間の空間を、軸方向に分割するように配置されている。ピストン 8 は、環状かつ円板状の部材であり、トルクコンバータ 1 内の油圧の変化によって軸方向に移動可能な部材である。ピストン 8 は、フロントカバー 3 の軸方向トランスミッション側に近接して配置されている。ピストン 8 は、環状の摩擦連結部 15 を有している。

。

[0040] 摩擦連結部 15 は、ピストン 8 の外周側に設けられている。摩擦連結部 15 は、環状かつ平坦な形状に形成されている。摩擦連結部 15 は、フロントカバー 3 の環状かつ平坦な摩擦面 3a に、対向している。また、摩擦連結部 15 のフロントカバー 3 側には、環状の摩擦フェーシング 16 が、装着されている。摩擦連結部 15 のタービン 5 側の面には、ガス軟窒化等の熱処理が施されている。

[0041] トーションスプリング 12 は、ドライブプレート 9 とドリブンプレート 10 との相対回転によって、圧縮される。トーションスプリング 12 は、ドライブプレート 9 及びドリブンプレート 10 の少なくともいずれか一方によって、保持される。トーションスプリング 12 は、第 1 コイルスプリング 55 と第 2 コイルスプリング 65 と含む文言である。なお、ここでは、トーションスプリング 12 には、スプリングシートが含まれない場合の例を示すが、トーションスプリング 12 には、スプリングシートが含まれていてもよい。

[0042] ピストン 8 の外周側には、軸方向トランスミッション側に延びる外周側筒状部 17 が、形成されている。また、ピストン 8 の内周縁には、軸方向トランスミッション側に延びる内周側筒状部 18 が、形成されている。内周側筒状部 18 は、ボス 60 の外周面 63 によって半径方向に支持されている。これにより、ピストン 8 は、タービンハブ 11 に対して軸方向及び回転方向に移動可能となっている。

[0043] ドライブプレート 9 は、ピストン 8 に固定され、トーションスプリング 12 にトルクを入力する入力部材として、機能する。ドライブプレート 9 は、環状プレート部材であり、外周部においてピストン 8 の外周部（外周側筒状部 17）に連結されている。ドライブプレート 9 は、タービン 5 とピストン 8 との軸方向間に、配置されている。ドライブプレート 9 は、軸方向において、2 枚のドリブンプレート 10 の間に配置されている。ドライブプレート 9 は、2 枚のドリブンプレート 10 に対して、相対回転可能である。

[0044] ドライブプレート 9 は、本体部 25 と、第 1 ばね押圧部 26 と、第 1 ばね

保持部 27 と、装着部 28 と、連結部 29 とを、有している。本体部 25 は、実質的に環状に形成されている。

[0045] 第 1 ばね押圧部 26 は、本体部 25 から径方向内方に突出して形成されている。複数の（例えば 3 個の）第 1 ばね押圧部 26 それぞれは、円周方向に所定の間隔を隔てて、配置されている。隣接する 2 個の第 1 ばね押圧部 26 の間には、複数の（例えば 2 個の）第 1 コイルスプリング 55 が配置される。

[0046] 第 1 ばね保持部 27 は、第 1 ばね押圧部 26 の径方向外方において、本体部 25 に形成されている。複数の（例えば 3 個の）第 1 ばね保持部 27 それぞれは、円周方向に所定の間隔を隔てて、配置されている。第 1 ばね保持部 27 は、矩形状の孔部であり、この孔部には第 2 コイルスプリング 65 が配置される。

[0047] 装着部 28 は、ドライブプレート 9 をドリブンプレート 10 に対して相対回転可能に装着するためのものである。装着部 28 は、円周方向に延びる長孔である。この長孔には、固定部材 49 の軸部例えばリベットの軸部が、挿通される。これにより、ドライブプレート 9 は、固定部材 49 例えばリベットを介して、2 枚のドリブンプレート 10 に対して、相対回転可能になる。また、装着部 28 は、固定部材 49（例えば、リベット）とともに、ストッパ機構を構成する。固定部材 49 が、装着部 28（長孔）の円周方向両端部に当接することによって、振り特性における最大トルクが決定される。

[0048] 連結部 29 は、ドライブプレート 9 をピストン 8 に連結するための部分である。連結部 29 は、本体部 25 の外周部に形成されている。連結部 29 は、ピストン 8 の外周側筒状部 17 に装着され、ピストン 8 とともに回転可能である。

[0049] ドリブンプレート 10 は、トーションスプリング 12 を保持するとともに、トーションスプリング 12 からトルクが出力される部材である。ドリブンプレート 10 は、環状かつ円板状の部材である。ドリブンプレート 10 は、タービン 5 とピストン 8 との軸方向間に、配置されている。2 枚のドリブン

プレート 10 の軸方向間には、ドライブプレート 9 が配置されている。言い換えると、ドリブンプレート 10 は、ドライブプレート 9 の両側に配置されている。ドリブンプレート 10 の内周部は、円周方向に並んだ複数のリベット 47 によって、フランジ 61 に固定されている。

[0050] ドリブンプレート 10 は、本体部 35 と、第 2 ばね保持部 36 と、第 2 ばね押圧部 37 とを、有している。本体部 35 は、実質的に環状に形成されている。

[0051] 第 2 ばね保持部 36 は、本体部 35 の径方向内方に形成されている。第 2 ばね保持部 36 は、円周方向に延びる窓部である。第 2 ばね保持部 36 は、第 1 コイルスプリング 55 の径方向外側及び径方向内側を保持する。ここでは、複数の（3 個の）第 2 ばね保持部 36 が、本体部 35 に形成されている。また、第 2 ばね保持部 36 における円周方向の両端部それぞれには、第 1 コイルスプリング 55 の端部に当接する当接部 36a が、形成されている。

[0052] 第 2 ばね押圧部 37 は、本体部 35 の径方向外方に形成されている。第 2 ばね押圧部 37 は、円周方向に延びる窓部である。ここでは、複数の（3 個の）第 2 ばね押圧部 37 が、本体部 35 に形成されている。第 2 ばね押圧部 37 は、第 2 コイルスプリング 65 の径方向外側及び径方向内側を保持する。また、第 2 ばね押圧部 37（窓部）において、第 2 コイルスプリング 65 はドライブプレート 9 とともに円周方向に移動可能である。また、第 2 ばね押圧部 37 における円周方向の端部は、第 2 コイルスプリング 65 の端部に当接可能である。具体的には、第 2 ばね押圧部 37 における円周方向の両端部それぞれには、第 2 コイルスプリング 65 の端部に当接可能な当接部 37a が、形成されている。ドライブプレート 9 がドリブンプレート 10 に対して相対回転して、第 2 ばね押圧部 37 の押圧部 37a が、第 2 コイルスプリング 65 の端部に当接した場合に、第 2 コイルスプリング 65 は圧縮される。

[0053] フロート部材 50 は、隣接する第 1 コイルスプリング 55 を直列に作動させるための部材である。フロート部材 50 は、本体部 51 と、連結部 52 と

、保持部53とを、有している。本体部51は、実質的に環状に形成され、第1コイルスプリング55の径方向内方に配置される。連結部52は、本体部51から外方に突出して形成される。連結部52は、隣接する2つの第1コイルスプリング55の間に配置され、第1コイルスプリング55の端部に当接している。保持部53は、連結部29の径方向外側において、隣接する第1コイルスプリング55の端部外周部を保持する。

[0054] <トーションスプリングの詳細構成>

図2及び図3に示すように、トーションスプリング12には、複数の（例えば、6個の）第1コイルスプリング55と、複数の（例えば、3個の）第2コイルスプリング65とが、含まれている。

[0055] 第1コイルスプリング55は、ドライブプレート9とドリブンプレート10との間で、弾性部材として機能する。第1コイルスプリング55は、径方向内方に配置されている。詳細には、複数対の第1コイルスプリング55は、径方向内方において円周方向に並べて配置されている。また、複数対の第1コイルスプリング55、例えば3対の第1コイルスプリング55は、円周方向に等間隔に配置されている。各対の第1コイルスプリング55は、円周方向に隣接する2個の第1ばね押圧部26の間に、配置されている。

[0056] 一对の第1コイルスプリング55は、複数の（例えば、2個の）第1コイルスプリング55から、構成されている。2個の第1コイルスプリング55の間には、フロート部材50の連結部29が配置されている。また、2個の第1コイルスプリング55は、ドライブプレート9において隣接する2個の第1ばね押圧部26の間に配置されている。また、2個の第1コイルスプリング55のいずれか一方は、線間密着可能である。詳細には、2個の第1コイルスプリング55のいずれか一方は、2個の第1コイルスプリング55のいずれか他方より、線間が短く設定されている。

[0057] 詳細には、第1コイルスプリング55の一端部は、フロート部材50の連結部29に当接しており、第1コイルスプリング55の他端部は、ドライブプレート9の第1ばね押圧部26及びドリブンプレート10の第2ばね押圧

部 3 7（円周方向の端部）に、当接している。この状態で、ドライブプレート 9 とドリブンプレート 1 0 とが相対回転し、振り角度が生じると、複数対の第 1 コイルスプリング 5 5（直列の 2 個の第 1 コイルスプリング 5 5 × 3 対）それぞれが、回転方向に直列に圧縮される。

[0058] 第 2 コイルスプリング 6 5 は、ドライブプレート 9 とドリブンプレート 1 0 との間で、弾性部材として機能する。第 2 コイルスプリング 6 5 は、径方向外方に配置されている。詳細には、複数の第 2 コイルスプリング 6 5 それぞれは、複数対の第 1 コイルスプリング 5 5 より径方向外方において、円周方向に並べて配置されている。また、複数の（例えば、3 個の）第 2 コイルスプリング 6 5 は、円周方向に等間隔に配置されている。

[0059] より具体的には、3 個の第 2 コイルスプリング 6 5 それぞれは、ドライブプレート 9 の第 1 ばね保持部 2 7 に配置される。より具体的には、第 2 コイルスプリング 6 5 の両側には、第 1 ばね保持部 2 7 における円周方向両端部が、当接している。また、3 個の第 2 コイルスプリング 6 5 それぞれは、ドリブンプレート 1 0 の第 2 ばね押圧部 3 7（窓部）において、円周方向に移動自在である。また、第 2 ばね押圧部 3 7 における円周方向の端部、すなわち第 2 ばね押圧部 3 7 の当接部 3 7 a が、第 2 コイルスプリング 6 5 の端部に当接することによって、第 2 コイルスプリング 6 5 は圧縮される。言い換えると、第 2 ばね押圧部 3 7 の当接部 3 7 a が、第 2 コイルスプリング 6 5 の端部に当接するまで（振り角度が所定の角度未満である場合）、第 1 コイルスプリング 5 5 だけが圧縮され、振り角度が所定の角度以上になると、第 2 コイルスプリング 6 5 の圧縮が開始される。

[0060] [トルクコンバータの動作]

ここでは、トルクコンバータ 1 の動作について説明する。図示しない油圧作動機構によってフロントカバー 3 とピストン 8 の内周部に作動油が供給されると、フロントカバー 3 とピストン 8 との間の空間を作動油が外周側に流れていく。作動油は、フロントカバー 3 と摩擦フェーシング 1 6 との間を通過してさらに外周側に流れ、トルクコンバータ 1 の本体内に流れ込む。この状

態では、ピストン機構全体が、軸方向トランスミッション側に移動しており、摩擦連結部 2915 におけるクラッチ連結は、解除されている。

[0061] 続いて、図示しない油圧作動機構によってフロントカバー 3 とピストン 8 との間の空間から作動油が排出されると、ピストン機構全体が軸方向エンジン側に移動する。これにより、摩擦フェーシング 16 がフロントカバー 3 に強く押し付けられ、クラッチが連結される。フロントカバー 3 からのトルクは、ピストン 8 を介してダンパー機構 13 に伝達される。ダンパー機構 13 では、トルクは、トーションスプリング 12 を介して、ドライブプレート 9 からドリブンプレート 10 へと伝達される。すると、トルクは、タービンハブ 11 を介して、ドリブンプレート 10 から、図示しないシャフトへと出力される。クラッチ連結状態では、エンジン側からトルク変動が入力されると、ダンパー機構 13 において、ドライブプレート 9 とドリブンプレート 10 との間に、トーションスプリング 12 が回転方向に圧縮される。

[0062] [ロックアップ装置の動作]

ここでは、ロックアップ装置 6 の動作について、説明する。ドライブプレート 9 とドリブンプレート 10 とが相対回転を開始すると（ドライブプレート 9 が R1 方向に回転すると）、まず、3 対の第 1 コイルスプリング 55（6 個の第 1 コイルスプリング 55）が、ドライブプレート 9（第 1 ばね押圧部 26）とドリブンプレート 10（第 2 ばね保持部 36 の当接部 36a）との間で、圧縮される（図 2 の P1 を参照）。これにより、図 4 に示すように、1 段目の振り剛性 K_1 が形成される。

[0063] 次に、振り角度が所定の第 1 角度 θ_1 になると、各対 2 個の第 1 コイルスプリング 55 のいずれか一方が、線間密着する。そして、振り角度が所定の第 1 角度 θ_1 以上になると、各対の 1 個の第 1 コイルスプリング 55 だけが、圧縮される。これにより、2 段目の振り剛性 K_2 が形成される。

[0064] 続いて、振り角度が所定の第 2 角度 θ_2 になると、ドリブンプレート 10 の第 2 ばね押圧部 37 の当接部 37a が、第 2 コイルスプリング 65 の端部に当接する（図 2 の P2 を参照）。そして、振り角度が所定の第 2 角度 θ_2

以上になると、各対１個の第１コイルスプリング５５（３個の第１コイルスプリング５５）と、３個の第２コイルスプリング６５とが、圧縮される。これにより、３段目の振り剛性 K_3 が形成される。

[0065] 最後に、リベット４９が、ドライブプレート９の装着部２８（長孔）の円周方向両端部に当接すると（図２のＰ３を参照）、ストッパ機構が機能し、振り特性における最大トルクが決定される。このように、本ロックアップ装置６では、振り特性が３段に設定される。また、ドライブプレート９が、Ｒ２方向に回転した場合も、上記と同様の動作を行う。

[0066] なお、ここで説明した振り特性では、１段目の振り剛性 K_1 は、第１角度 θ_1 の絶対値に対する第１トルク T_1 の絶対値によって、定義される。２段目の振り剛性 K_2 は、第２角度 θ_2 と第１角度 θ_1 との差分の絶対値に対する、第２トルク T_2 と第１トルク T_1 との差分の絶対値によって、定義される。３段目の振り剛性 K_3 は、第３角度 θ_3 と第２角度 θ_2 との差分の絶対値に対する、第３トルク T_3 と第２トルク T_2 との差分の絶対値によって、定義される。

[0067] [特徴]

（Ａ１）本ロックアップ装置６では、複数の第１コイルスプリング５５が、径方向内方において、ドライブプレート９とドリブンプレート１０との間で圧縮される。また、フロート部材５０は、第１コイルスプリング５５の径方向内方側から、複数の第１コイルスプリング５５を連結している。このため、第１コイルスプリング５５に作用する遠心力が小さくなるとともに、遠心力によるフロート部材５０との摺動抵抗も大幅に低減することができる。すなわち、ヒステリシストルクを大幅に低減することができる。これにより、第１コイルスプリング５５を効率的に作動させることができる。

[0068] また、本ロックアップ装置６では、フロート部材５０を介して、隣接する第１コイルスプリング５５を直列に連結している。このため、１段目の振り特性（振り剛性 K_1 ）を低剛性に設定することができる。さらに、このように１段目の振り特性（振り剛性 K_1 ）を低剛性に設定したとしても、振り角

度が所定の角度 $\theta 2$ 以上になった場合に、第2コイルスプリング65が圧縮されるので、ロックアップ装置6を目標トルクまで確実に作動させることができる。

[0069] このように、本ロックアップ装置6では、振り特性を多段に設定できるとともに、ヒステリシストルクを低減することができる。

[0070] (A2) 本ロックアップ装置6では、複数の第1コイルスプリング55が作動している状態において、複数の第1コイルスプリング55の中の少なくともいずれか1つを、線間密着させることによって、振り剛性が変更される($K1 \rightarrow K2$)。また、振り角度が所定の角度 $\theta 2$ (相対角度)以上になると、第2コイルスプリング65が圧縮され、振り剛性が、さらに変更される($K2 \rightarrow K3$)。このように、本ロックアップ装置6では、振り特性を容易に多段に設定することができる。

[0071] (A3) 本ロックアップ装置6では、第2コイルスプリング65が、第1コイルスプリング55の径方向外方に、配置される。第2コイルスプリング65は、振り角度が所定の角度 $\theta 2$ 以上になった場合に、圧縮されるので、1段目の振り特性(振り剛性 $K1$)におけるヒステリシストルクには寄与しない。すなわち、1段目の振り特性におけるヒステリシストルクを低減した状態を維持しながら、振り特性を多段に設定することができる。

[0072] [第2実施形態]

図5及び図6に、第2実施形態によるロックアップ装置を示す。第2実施形態のロックアップ装置の構成は、トーションスプリング12の構成を除いて、第1実施形態と同様である。このため、ここでは、第1実施形態と同様の構成については、説明を省略する。また、図5及び図6では、第1実施形態と同様の構成については、同じ符号を付している。なお、第2実施形態のトルクコンバータ本体についても、第1実施形態と同様の構成であるため、ここでは、トルクコンバータ本体についても、説明を省略する。

[0073] 以下では、第1実施形態の構成と異なる構成について、説明を行う。すなわち、ここで省略された構成については、第1実施形態の説明に準ずる。

[0074] [ロックアップ装置の構成]

図5及び図6に示すように、トーションスプリング12には、複数の（例えば、6個の）第1コイルスプリング55と、複数の（例えば、3個の）第2コイルスプリング65と、複数の（例えば、6個の）第1子コイルスプリング155（第3コイルスプリングの一例）と、複数の（例えば、3個の）第2子コイルスプリング165（第5コイルスプリングの一例）とが、含まれている。

[0075] 複数の第1コイルスプリング55及び複数の第2コイルスプリング65の基本構成は、前記第1実施形態と同様である。すなわち、第1コイルスプリング55及び第2コイルスプリング65は、ドライブプレート9とドリブンプレート10との間で、弾性部材として機能する。このため、複数の第1コイルスプリング55及び複数の第2コイルスプリング65の詳細な説明は、省略する。なお、ここでは、第1コイルスプリング55が線間密着しない場合の例を示す。

[0076] 複数の第1子コイルスプリング155それぞれは、第1コイルスプリング55の内周部に配置される。複数の第1子コイルスプリング155それぞれの自由長は、第1コイルスプリング55の自由長より短い。複数の第2子コイルスプリング165それぞれは、第2コイルスプリング65の内周部に配置される。複数の第2子コイルスプリング165それぞれの自由長は、第2コイルスプリング65の自由長より短い。

[0077] [ロックアップ装置の動作]

ここでは、ロックアップ装置6の動作について、説明する。ドライブプレート9とドリブンプレート10とが相対回転を開始すると（ドライブプレート9がR1方向に回転すると）、まず、3対の第1コイルスプリング55（6個の第1コイルスプリング55）が、ドライブプレート9（第1ばね押圧部26）とドリブンプレート10（第2ばね保持部36の当接部36a）との間で、圧縮される。これにより、図7に示すように、1段目の振り剛性K1が形成される。

[0078] 次に、振り角度が所定の第1角度 θ_1 になると、ドライブプレート9（第1ばね押圧部26）とドリブンプレート10（第2ばね保持部36の当接部36a）とが、第1子コイルスプリング155に当接する（図5のP1を参照）。そして、振り角度が所定の第1角度 θ_1 以上になると、各対の第1コイルスプリング55及び第1子コイルスプリング155が、圧縮される。これにより、2段目の振り剛性 K_2 が形成される。

[0079] 続いて、振り角度が所定の第2角度 θ_2 になると、ドリブンプレート10の第2ばね押圧部37の当接部37aが、第2コイルスプリング65の端部に当接する（図5のP2を参照）。そして、振り角度が所定の第2角度 θ_2 以上になると、各対の第1コイルスプリング55及び第1子コイルスプリング155と、3個の第2コイルスプリング65とが、圧縮される。これにより、3段目の振り剛性 K_3 が形成される。

[0080] 続いて、振り角度が所定の第3角度 θ_3 になると、ドリブンプレート10の第2ばね押圧部37の当接部37aが、第2子コイルスプリング165の端部に当接する。そして、振り角度が所定の第3角度 θ_3 以上になると、各対の第1コイルスプリング55及び第1子コイルスプリング155と、3個の第2コイルスプリング65及び第2子コイルスプリング165とが、圧縮される。これにより、4段目の振り剛性 K_3 が形成される。

[0081] 最後に、リベット49が、ドライブプレート9の装着部28（長孔）の円周方向両端部に当接すると（図5のP3を参照）、ストッパ機構が機能し、振り特性における最大トルクが決定される。このように、本ロックアップ装置6では、振り特性が4段に設定される。また、ドライブプレート9が、R2方向に回転した場合も、上記と同様の動作を行う。

[0082] なお、ここで説明した振り特性では、4段目の振り剛性 K_4 は、第4角度 θ_4 と第3角度 θ_3 との差分の絶対値に対する、第4トルク T_4 （最大トルク）と第3トルク T_3 との差分の絶対値によって、定義される。

[0083] [特徴]

（B1）本ロックアップ装置6では、線間密着に関する効果を除き、前記

第1実施形態と同様の効果を得ることができる。

[0084] (B2) 本ロックアップ装置6では、第1子コイルスプリング155が、第1コイルスプリング55の内周部に配置されているので、第1子コイルスプリング155によって、振り剛性を容易に調整することができる。

[0085] (B3) 本ロックアップ装置6では、複数の第1コイルスプリング55だけが作動している状態において、複数の第1コイルスプリング55の中の少なくともいずれか1つの内周部に配置された第1子コイルスプリング155が、さらに作動することによって、振り剛性が変更される($K1 \rightarrow K2$)。さらに、振り角度が所定の角度 $\theta2$ 以上になった場合には、第2コイルスプリング65が圧縮されることによって、振り剛性がさらに変更される($K2 \rightarrow K3$)。このように、本ロックアップ装置6では、振り特性を容易に多段に設定することができる。また、この場合、振り特性の段数を増やすことができるので、振り特性における屈曲点において振り剛性が変化する場合に、ロックアップ装置6をスムーズに動作させることができる。

[0086] (B4) 本ロックアップ装置6では、第2子コイルスプリング165が、第2コイルスプリング65の内周部に配置されているので、第2子コイルスプリング165によって、振り剛性を容易に調整することができる。また、第2子コイルスプリング165の自由長を、第2コイルスプリング65の自由長より短く設定している所以、振り特性を容易に多段に設定することができる。また、この場合、振り特性の段数を増やすことができるので、振り特性における屈曲点において振り剛性が変化する場合に、ロックアップ装置6をスムーズに動作させることができる。

[0087] [第3実施形態]

図8及び図9に、第3実施形態によるロックアップ装置を示す。第3実施形態のロックアップ装置の構成は、トーションスプリング12の構成を除いて、第1実施形態と同様である。このため、ここでは、第1実施形態と同様の構成については、説明を省略する。また、図8及び図9では、第1実施形態と同様の構成については、同じ符号を付している。なお、第3実施形態の

トルクコンバータ本体についても、第1実施形態と同様の構成であるため、ここでは、トルクコンバータ本体についても、説明を省略する。

[0088] [ロックアップ装置の構成]

図8及び図9に示すように、トーションスプリング12には、複数の（例えば、6個の）第1コイルスプリング55と、複数の（例えば、3個の）第2コイルスプリング65と、複数の（例えば、6個の）第1子コイルスプリング155と、複数の（例えば、3個の）第2子コイルスプリング165とが含まれている。

[0089] 複数の第1コイルスプリング55及び複数の第2コイルスプリング65の基本構成は、前記第1実施形態と同様である。すなわち、第1コイルスプリング55及び第2コイルスプリング65は、ドライブプレート9とドリブンプレート10との間で、弾性部材として機能する。このため、複数の第1コイルスプリング55及び複数の第2コイルスプリング65の詳細な説明は、省略する。なお、ここでは、第1コイルスプリング55が線間密着しない場合の例を示す。

[0090] 複数の第1子コイルスプリング155それぞれは、第1コイルスプリング55の内周部に配置される。複数の第1子コイルスプリング155それぞれの自由長は、第1コイルスプリング55の自由長と同じである。複数の第2子コイルスプリング165それぞれは、第2コイルスプリング65の内周部に配置される。複数の第2子コイルスプリング165それぞれの自由長は、第2コイルスプリング65の自由長より短い。

[0091] [ロックアップ装置の動作]

ここでは、ロックアップ装置6の動作について、説明する。ドライブプレート9とドリブンプレート10とが相対回転を開始すると（ドライブプレート9がR1方向に回転すると）、まず、3対の第1コイルスプリング55（6個の第1コイルスプリング55）及び6個の第1子コイルスプリング155が、ドライブプレート9（第1ばね押圧部26）とドリブンプレート10（第2ばね保持部36の当接部36a）との間で、圧縮される（図8のP1

を参照)。これにより、図4に示したように、1段目の振り剛性 K_1 が形成される。この場合の1段目の振り剛性 K_1 は、第1実施形態の1段目の振り剛性より大きい。

[0092] 次に、振り角度が所定の第1角度 θ_1 になると、ドリブンプレート10の第2ばね押圧部37の当接部37aが、第2コイルスプリング65の端部に当接する(図8のP2を参照)。そして、振り角度が所定の第2角度 θ_2 以上になると、3対の第1コイルスプリング55(6個の第1コイルスプリング55)及び6個の第1子コイルスプリング155と、3個の第2コイルスプリング65とが、圧縮される。これにより、2段目の振り剛性 K_2 が形成される。

[0093] 続いて、振り角度が所定の第2角度 θ_2 になると、ドリブンプレート10の第2ばね押圧部37の当接部37aが、第2子コイルスプリング165の端部に当接する。そして、振り角度が所定の第3角度 θ_3 以上になると、3対の第1コイルスプリング55(6個の第1コイルスプリング55)及び6個の第1子コイルスプリング155と、3個の第2コイルスプリング65及び3個の第2子コイルスプリング165とが、圧縮される。これにより、3段目の振り剛性 K_3 が形成される。

[0094] 最後に、リベット49が、ドライブプレート9の装着部28(長孔)の円周方向両端部に当接すると(図8のP3を参照)、ストッパ機構が機能し、振り特性における最大トルクが決定される。このように、本ロックアップ装置6では、振り特性が3段に設定される。また、ドライブプレート9が、R2方向に回転した場合も、上記と同様の動作を行う。

[0095] [特徴]

(C1) 本ロックアップ装置6では、線間密着に関する効果を除き、前記第1実施形態と同様の効果を得ることができる。

[0096] (C2) 本ロックアップ装置6では、第1子コイルスプリング155が、第1コイルスプリング55の内周部に配置されているので、第1子コイルスプリング155によって、振り剛性を容易に調整することができる。また、

第1コイルスプリング55と第1子コイルスプリング155とによって、振り剛性を設定することによって、第1コイルスプリング55だけで振り剛性を設定する場合と比較して、耐久性を向上することができる。

[0097] (C3) 本ロックアップ装置6では、第2子コイルスプリング165が、第2コイルスプリング65の内周部に配置されているので、第2子コイルスプリング165によって、振り剛性を容易に調整することができる。また、第2子コイルスプリング165の自由長を、第2コイルスプリング65の自由長より短く設定している所以、振り特性を容易に多段に設定することができる。また、この場合、振り特性の段数を増やすことができるので、振り特性における屈曲点において振り剛性が変化する場合に、ロックアップ装置6をスムーズに動作させることができる。

[0098] [第4実施形態]

図10及び図11に、第4実施形態によるロックアップ装置を示す。第4実施形態のロックアップ装置の構成は、ドライブプレート9の構成、ドリブンプレート10の構成、フロート部材50の構成、及びトーションスプリング12の構成を除いて、第1実施形態と同様である。このため、ここでは、第1実施形態と同様の構成については、説明を省略する。また、図10及び図11は、第1実施形態と同様の構成については、同じ符号を付している。なお、第3実施形態のトルクコンバータ本体についても、第1実施形態と同様の構成であるため、ここでは、トルクコンバータ本体についても、説明を省略する。

[0099] [ロックアップ装置の構成]

図10及び図11に示すように、トーションスプリング12には、複数の（例えば、4個の）第1コイルスプリング55と、複数の（例えば、2個の）第2コイルスプリング65と、複数の（例えば、4個の）第1子コイルスプリング155と、複数の（例えば、2個の）第3コイルスプリング75（第4コイルスプリングの一例）とが、さらに含まれている。

[0100] 複数の第1コイルスプリング55及び複数の第2コイルスプリング65の

基本構成は、前記第 1 実施形態と同様である。すなわち、第 1 コイルスプリング 5 5 及び第 2 コイルスプリング 6 5 は、ドライブプレート 9 とドリブンプレート 1 0 との間で、弾性部材として機能する。このため、複数の第 1 コイルスプリング 5 5 及び複数の第 2 コイルスプリング 6 5 の詳細な説明は、省略する。なお、ここでは、第 1 コイルスプリング 5 5 が線間密着しない場合の例を示す。

[0101] 複数の第 1 子コイルスプリング 1 5 5 それぞれは、第 1 コイルスプリング 5 5 の内周部に配置される。複数の第 1 子コイルスプリング 1 5 5 それぞれの自由長は、第 1 コイルスプリング 5 5 の自由長と同じである。第 3 コイルスプリング 7 5 は、径方向内方に配置されている。また、第 3 コイルスプリング 7 5 は、円周方向に隣接する一対の第 1 コイルスプリング 5 5 の間に配置される。さらに、2 個の第 3 コイルスプリング 7 5 は、径方向に互いに対向して配置されている。

[0102] ドライブプレート 9 では、複数の（例えば、4 個の）第 1 ばね押圧部 2 6 の円周方向間には、4 つの空間（第 1 空間 S 1 及び第 2 空間 S 2）が形成されている。半径方向に対向する 2 つの第 1 空間 S 1 それぞれには、1 対の第 1 コイルスプリング 5 5 が直列に配置される。また、半径方向に対向する 2 つの第 2 空間 S 2 それぞれには、第 3 コイルスプリング 7 5 が、配置される。第 3 コイルスプリング 7 5 は、第 2 空間 S 2 において円周方向に移動可能である。具体的には、第 2 空間 S 2 の円周方向間の長さは、第 3 コイルスプリング 7 5 の自由長より長い。

[0103] ドリブンプレート 1 0 は、第 3 ばね保持部 3 8 を、さらに有している。第 3 ばね保持部 3 8 は、本体部 2 5 の径方向内方に形成されている。また、第 3 ばね保持部 3 8 は、円周方向に隣接する第 2 ばね保持部 3 6 の間に、形成されている。第 3 ばね保持部 3 8 は、窓部である。第 3 ばね保持部 3 8 は、第 3 コイルスプリング 7 5 を保持する。また、第 3 ばね保持部 3 8 における円周方向の両端部それぞれには、第 3 コイルスプリング 7 5 の端部に当接する当接部 3 8 a が、形成されている。ここでは、複数の（2 個の）第 3 ばね

保持部 38 が、本体部 25 に形成されている。

[0104] フロート部材 50 では、複数の（例えば、2 個の）の連結部 52 が、形成されている。円周方向に隣接する 2 個の連結部 52 の間には、2 つの第 3 空間 S3 が形成されている。第 3 空間 S3 には、2 個の第 1 ばね押圧部 26 が配置される。また、第 3 空間 S3 には、2 個の第 1 コイルスプリング 55 及び第 3 コイルスプリング 75 が、配置される。第 3 空間 S3 では、円周方向において、第 3 コイルスプリング 75 が、隣接する 2 個の第 1 コイルスプリング 55 の間に配置されている。

[0105] [ロックアップ装置の動作]

ここでは、ロックアップ装置 6 の動作について、説明する。ドライブプレート 9 とドリブンプレート 10 とが相対回転を開始すると（ドライブプレート 9 が R1 方向に回転すると）、まず、2 対の第 1 コイルスプリング 55（4 個の第 1 コイルスプリング 55）及び 4 個の第 1 子コイルスプリング 155 が、ドライブプレート 9（第 1 ばね押圧部 26）とドリブンプレート 10（第 2 ばね保持部 36 の当接部 36a）との間で、圧縮される。これにより、図 4 に示したように、1 段目の振り剛性 K1 が形成される。この場合の 1 段目の振り剛性 K1 は、第 1 実施形態の 1 段目の振り剛性より大きい。

[0106] 次に、振り角度が所定の第 1 角度 θ_1 になると、ドリブンプレート 10 の第 2 ばね押圧部 37 の当接部 37a が、第 2 コイルスプリング 65 の端部に当接する。そして、振り角度が所定の第 1 角度 θ_1 以上になると、2 対の第 1 コイルスプリング 55（4 個の第 1 コイルスプリング 55）及び 4 個の第 1 子コイルスプリング 155 と、2 個の第 2 コイルスプリング 65 とが、圧縮される。これにより、2 段目の振り剛性 K2 が形成される。

[0107] 続いて、振り角度が所定の第 2 角度 θ_2 になると、ドライブプレート 9（第 1 ばね押圧部 26）が、第 3 コイルスプリング 75 にも当接する。そして、振り角度が所定の第 2 角度 θ_2 以上になると、第 3 コイルスプリング 75 が、ドライブプレート 9（第 1 ばね押圧部 26）と、ドリブンプレート 10（第 3 ばね保持部 38 の当接部）との間で、圧縮される。これにより、3 段

目の振り剛性 K_3 が形成される。

[0108] 最後に、リベット49が、ドライブプレート9の装着部28（長孔）の円周方向両端部に当接すると、ストッパ機構が機能し、振り特性における最大トルクが決定される。このように、本ロックアップ装置6では、振り特性が3段に設定される。また、ドライブプレート9が、R1方向とは反対の方向に回転した場合も、上記と同様の動作を行う。

[0109] [特徴]

（D1）本ロックアップ装置6では、線間密着に関する効果を除き、前記第1実施形態と同様の効果を得ることができる。

[0110] （D2）本ロックアップ装置6では、複数の第1コイルスプリング55と複数の第2コイルスプリング65とが圧縮された後に、第3コイルスプリング75がさらに圧縮されるので、振り特性の段数を増やすことができる。すなわち、振り特性における屈曲点において振り剛性が変化する場合に、ロックアップ装置6をスムーズに動作させることができる。

[0111] （D3）本ロックアップ装置6では、第1子コイルスプリング155が、第1コイルスプリング55の内周部に配置されているので、第1子コイルスプリング155によって、振り剛性を容易に調整することができる。また、第1コイルスプリング55と第1子コイルスプリング155とによって、振り剛性を設定することによって、第1コイルスプリング55だけで振り剛性を設定する場合と比較して、耐久性を向上することができる。

[0112] [他の実施形態]

（a）前記第3実施形態では、第1子コイルスプリング155（第3コイルスプリングの一例）が、第1コイルスプリング55の内周部に配置され、この第1子コイルスプリング155の自由長が、第1コイルスプリング55の自由長と同じである場合の例を示した。この構成において、各対2個の第1子コイルスプリング155のいずれか一方を、線間密着させるようにしてもよい。

[0113] 具体的には、ドライブプレート9とドリブンプレート10とが相対回転を

開始すると、まず、3対の第1コイルスプリング55（6個の第1コイルスプリング55）及び6個の第1子コイルスプリング155が、ドライブプレート9（第1ばね押圧部26）とドリブンプレート10（第2ばね保持部36の当接部36a）との間で、圧縮される（図8のP1を参照）。これにより、図7に示したように、1段目の振り剛性K1が形成される。

[0114] 次に、振り角度が所定の第1角度 θ_1 になると、各対2個の第1コイルスプリング55のいずれか一方（以下、一方の第1コイルスプリング55と記す）の内周部に配置された第1子コイルスプリング155が、線間密着する。すなわち、一方の第1コイルスプリング55と、線間密着状態の第1子コイルスプリング155とは、作動不能となる。すると、各対2個の第1コイルスプリング55のいずれか他方（以下、他方の第1コイルスプリング55と記す）と、他方の第1コイルスプリング55の内周部に配置された第1子コイルスプリング155（非線間密着状態の第1子コイルスプリング155）とが、圧縮される。これにより、図7に示したように、2段目の振り剛性K2が形成される。

[0115] 続いて、振り角度が所定の第3角度 θ_3 になると、ドリブンプレート10の第2ばね押圧部37の当接部37aが、第2子コイルスプリング165の端部に当接する。そして、振り角度が所定の第3角度 θ_3 以上になると、各対の一方の第1コイルスプリング55（3個の第1コイルスプリング55）及び非線間密着状態の第1子コイルスプリング155（3個の第1子コイルスプリング155）と、3個の第2コイルスプリング65及び3個の第2子コイルスプリング165とが、圧縮される。これにより、4段目の振り剛性K4が形成される。

[0116] 最後に、リベット49が、ドライブプレート9の装着部28（長孔）の円周方向両端部に当接すると（図8のP3を参照）、ストッパ機構が機能し、振り特性における最大トルクが決定される。このように、本ロックアップ装置では、振り特性が4段に設定される。

[0117] 以上のように、各対2個の第1子コイルスプリング155のいずれか一方

を、線間密着させることによって、振り特性の段数を増加することができる。

[0118] ここで、一般的には、熱処理を行っていないコイルスプリングは、熱処理を行ったコイルスプリングと比較して、強度が低い。また、線間密着するコイルスプリングには、脆性破壊を防止するために、熱処理が施されていない。

[0119] 例えば、上記の第1コイルスプリング55は、主要なコイルスプリングであるので、強度の確保が重要であり、熱処理を施すことが望ましい。このため、熱処理を施すコイルスプリング（線間密着させるコイルスプリング）は、第1コイルスプリング55ではなく、第1子コイルスプリング155としている。これにより、主要な第1コイルスプリング55の強度を確保しながら、副次的な第1子コイルスプリング155によって振り特性の段数を増加している。すなわち、ロックアップ装置の高強度化及び振り特性の多段化を、同時に実現することができる。

[0120] （b）前記第3及び第4実施形態では、第1コイルスプリング55が線間密着しない場合の例を示したが、第1コイルスプリング55を線間密着するように構成してもよい。また、第1コイルスプリング55の線間密着に代えて、第1コイルスプリング55の内周部に配置された第1子コイルスプリング155を線間密着するように構成してもよい。これにより、振り特性を、さらに多段に設定することができる。また、前記実施形態と同様の効果も同時に得ることができる。

[0121] （c）前記第3及び第4実施形態では、第1コイルスプリング55の内周部に配置された第1子コイルスプリング155の自由長が、第1コイルスプリング55の自由長と同じ場合の例を示したが、第1子コイルスプリング155の自由長が、第1コイルスプリング55の自由長より短くなるように、第1子コイルスプリング155を構成してもよい。これにより、振り特性を、さらに多段に設定することができる。また、前記実施形態と同様の効果も同時に得ることができる。

[0122] (d) 第4実施形態では、第2コイルスプリング65の内周部には、第2子コイルスプリング165が配置されていない場合の例を示したが、第2コイルスプリング65の内周部に、第2子コイルスプリング165を配置してもよい。この場合、第2子コイルスプリング165が作動した後に、第3コイルスプリングは作動する。このように構成することにより、振り特性を、さらに多段に設定することができる。また、前記実施形態と同様の効果も同時に得ることができる。

産業上の利用可能性

[0123] ロックアップ装置に広く適用可能である。

符号の説明

- [0124]
- 1 トルクコンバータ
 - 3 フロントカバー
 - 6 ロックアップ装置
 - 9 ドライブプレート（入力回転部材）
 - 10 ドリブンプレート（出力回転部材）
 - 12 トーションスプリング
 - 55 第1コイルスプリング
 - 65 第2コイルスプリング
 - 75 第3コイルスプリング（第4コイルスプリングの一例）
 - 155 第1子コイルスプリング（第3コイルスプリングの一例）
 - 165 第2子コイルスプリング（第5コイルスプリングの一例）

請求の範囲

- [請求項1] トルクを伝達するとともに振り振動を吸収・減衰するためのトルクコンバータのロックアップ装置であって、
- 入力回転部材と、
- 軸方向において前記入力回転部材の両側に配置され、前記入力回転部材に対して相対回転可能である出力回転部材と、
- 径方向内方に配置され、前記出力回転部材に対する前記入力回転部材の回転によって直列に圧縮されることによって、前記トルクが前記入力回転部材から入力される複数の第1 コイルスプリングと、
- 前記入力回転部材と前記出力回転部材とが、所定の相対角度以上で相対回転した場合に、圧縮される第2 コイルスプリングと、
- 前記第1 コイルスプリングの径方向内方に配置され、複数の前記第1 コイルスプリングを直列に連結するフロート部材と、
- を備えるトルクコンバータのロックアップ装置。
- [請求項2] 複数の前記第1 コイルスプリングの中の少なくともいずれか1つを、線間密着させることによって、振り特性における振り剛性が、変更され、
- 前記入力回転部材と前記出力回転部材とが、前記所定の相対角度以上で相対回転した場合に、前記第2 コイルスプリングが圧縮され、前記振り剛性が、さらに変更される、
- 請求項1 に記載のトルクコンバータのロックアップ装置。
- [請求項3] 前記第1 コイルスプリングの内周部に配置される第3 コイルスプリング、
- をさらに備える請求項1 又は2 に記載のトルクコンバータのロックアップ装置。
- [請求項4] 複数の前記第3 コイルスプリングそれぞれの自由長は、前記第1 コイルスプリングの自由長より短く、
- 複数の前記第1 コイルスプリングの中の少なくともいずれか1つと

、前記少なくとも1つの前記第1コイルスプリングの内周部に配置された前記第3コイルスプリングとが、同時に圧縮されることによって、振り特性において振り剛性が変更され、

前記入力回転部材と前記出力回転部材とが、前記所定の相対角度以上で相対回転した場合に、前記第2コイルスプリングが圧縮され、前記振り剛性が、さらに変更される、

請求項3に記載のトルクコンバータのロックアップ装置。

[請求項5] 前記第1コイルスプリングと前記第3コイルスプリングとが、同時に圧縮されることによって、振り特性において振り剛性が変更され、

複数の前記第3コイルスプリングの少なくともいずれか1つが、線間密着することによって、前記振り剛性がさらに変更され、

前記入力回転部材と前記出力回転部材とが、前記所定の相対角度以上で相対回転した場合に、前記第2コイルスプリングが圧縮され、前記振り剛性が、さらに変更される、

請求項3に記載のトルクコンバータのロックアップ装置。

[請求項6] 前記第2コイルスプリングは、前記第1コイルスプリングの径方向外方に、配置される、

請求項1から5のいずれかに記載のトルクコンバータのロックアップ装置。

[請求項7] 円周方向に前記第1コイルスプリングと間隔を隔てて配置される第4コイルスプリング、

をさらに備え、

複数の前記第1コイルスプリングと複数の前記第2コイルスプリングとが圧縮された後に、前記第4コイルスプリングが圧縮されることによって、前記振り剛性が、さらに変更される、

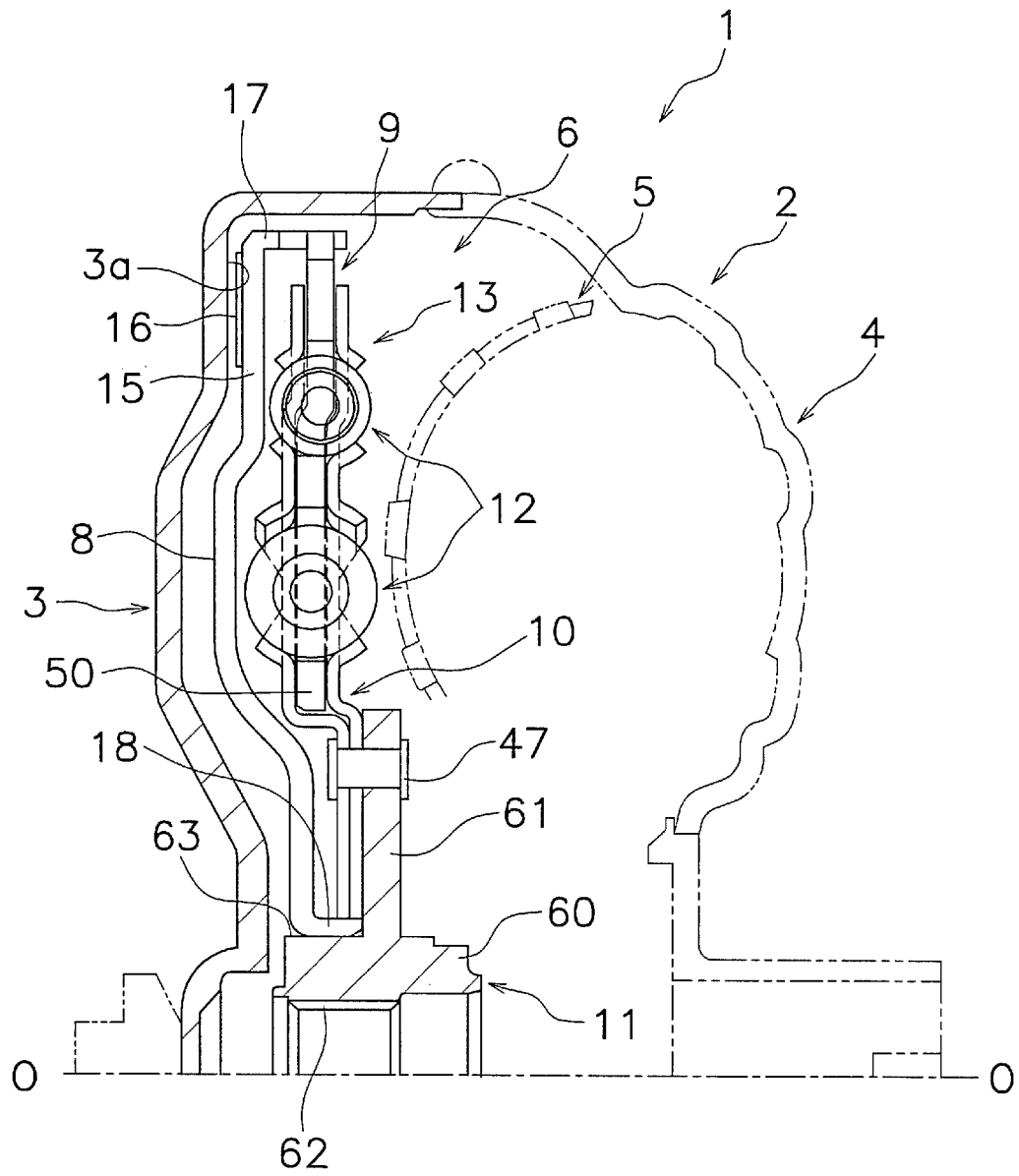
請求項6に記載のトルクコンバータのロックアップ装置。

[請求項8] 前記第2コイルスプリングの内周部に配置される第5コイルスプリング、

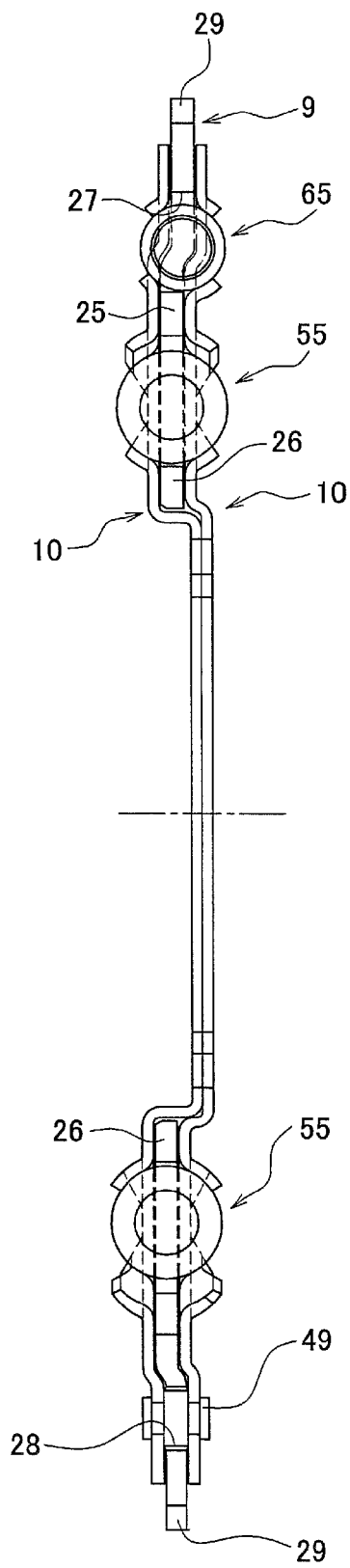
をさらに備える請求項 1 から 7 のいずれかに記載のトルクコンバータのロックアップ装置。

[請求項9] 前記フロート部材は、前記第 1 コイルスプリングの径方向内方に配置される本体部と、前記本体部から外方に突出して形成され、隣接する 2 つの前記第 1 コイルスプリングの間に配置される連結部と、前記連結部の径方向外側において、前記隣接する 2 つの第 1 コイルスプリングの外周部を保持する保持部とを、有している、
請求項 1 から 8 のいずれかに記載のトルクコンバータのロックアップ装置。

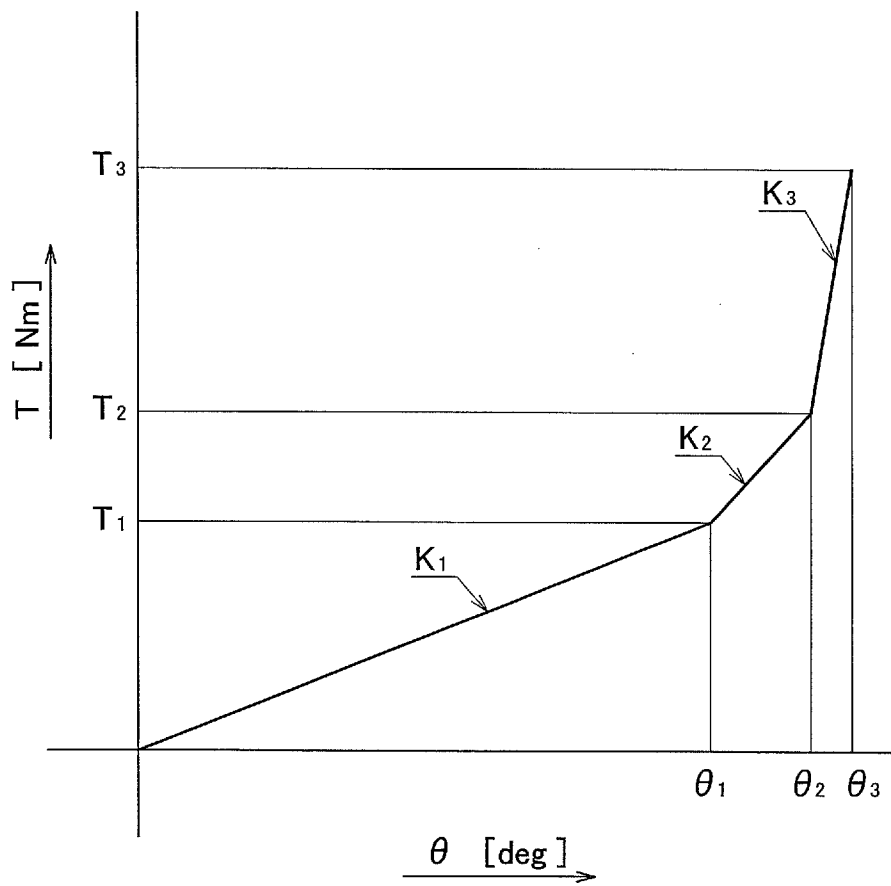
[図1]



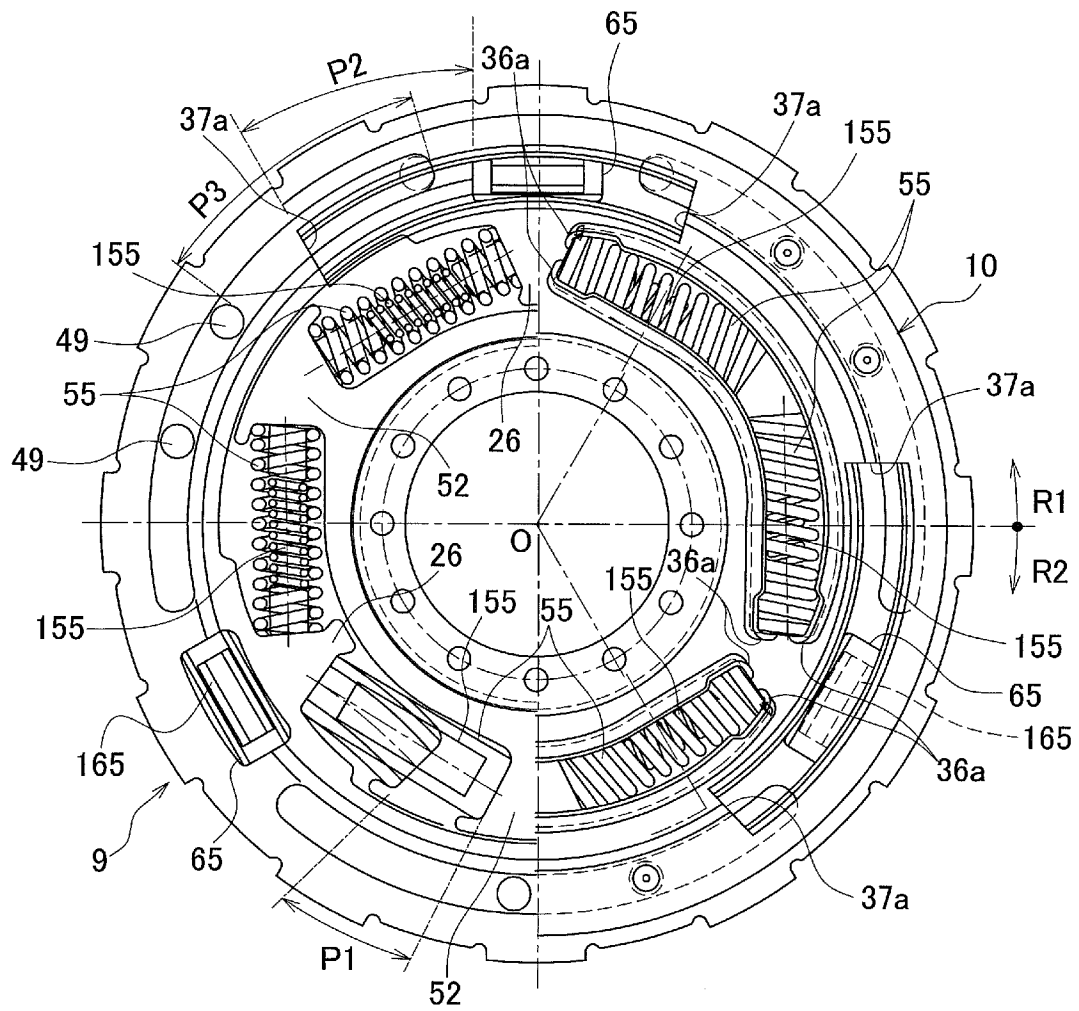
[図3]



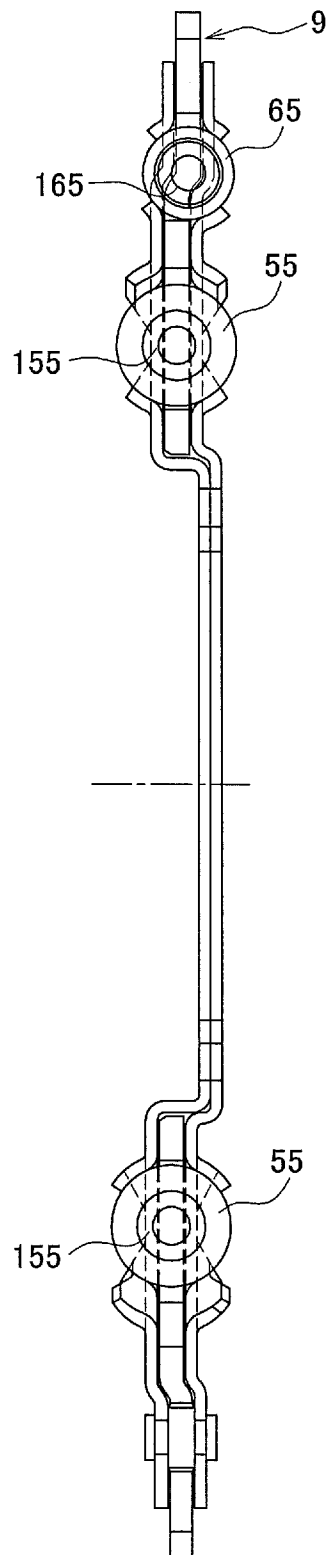
[図4]



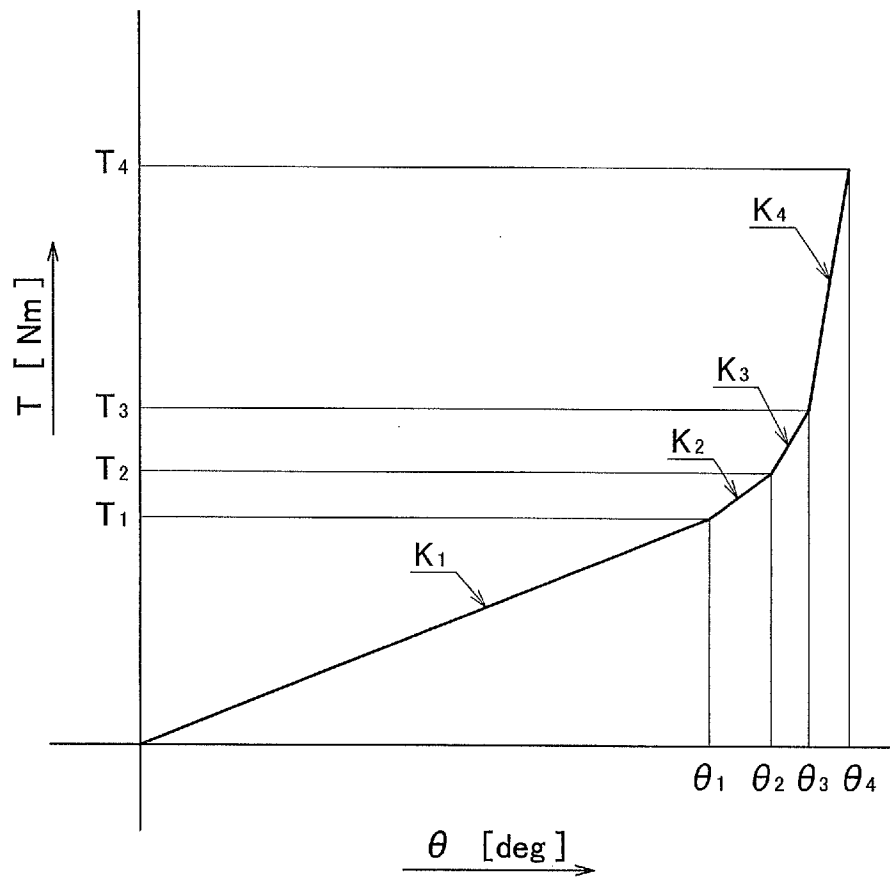
[図5]



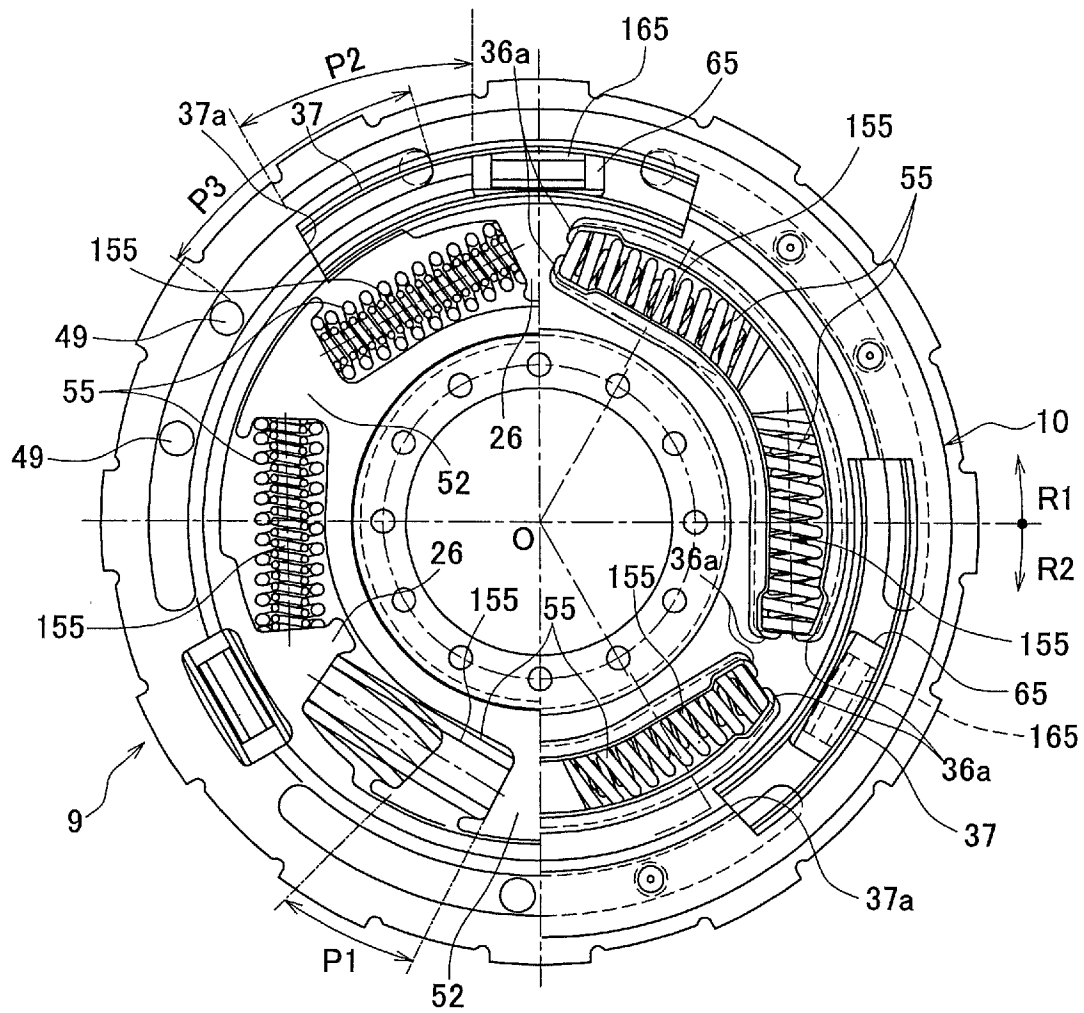
[図6]



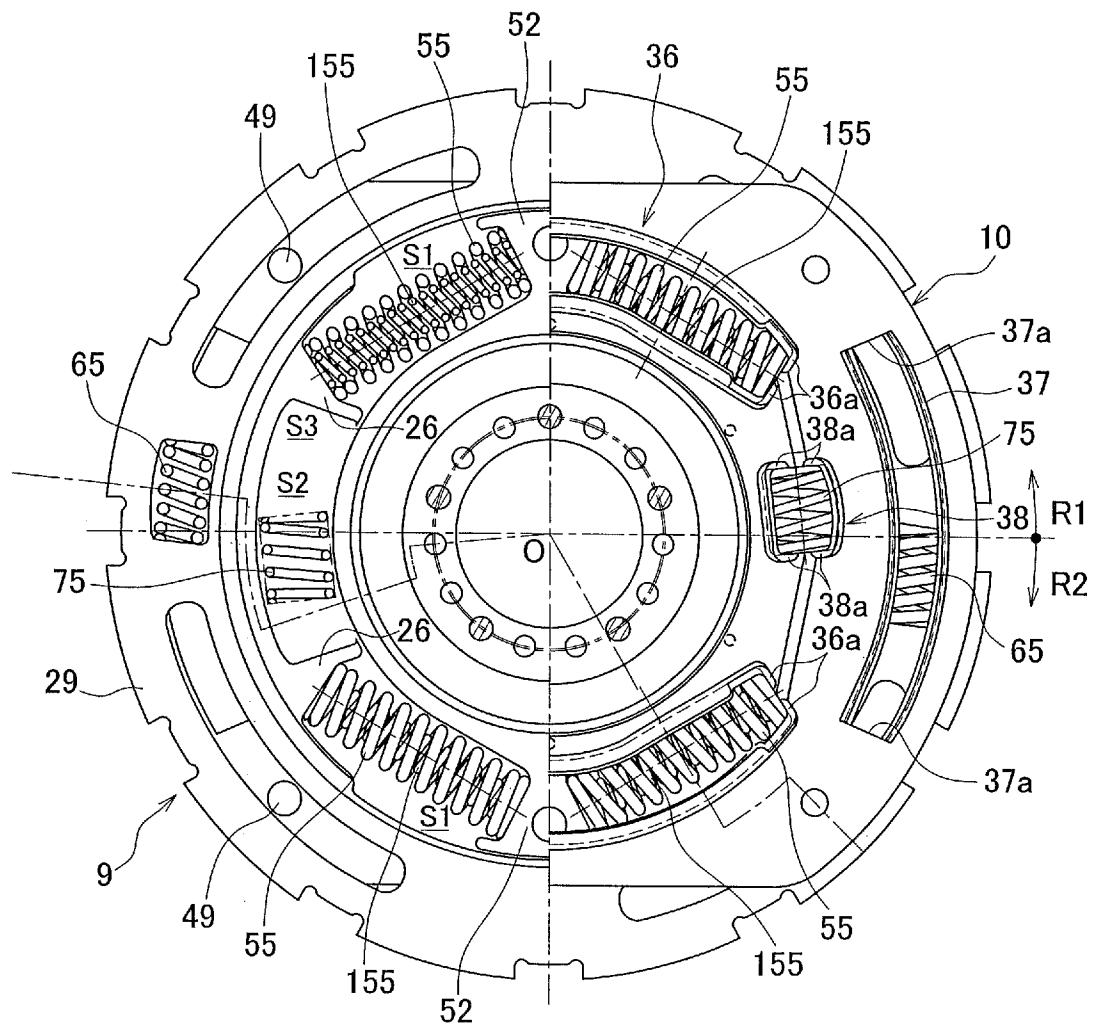
[図7]



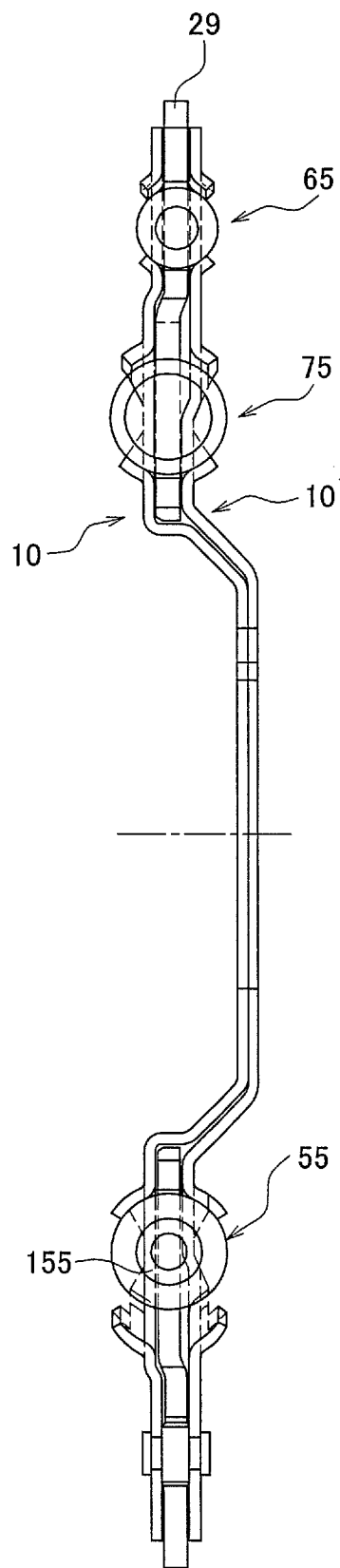
[図8]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/057722

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16H45/02(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)

F16H45/02

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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	JP 2004-278744 A (Exedy Corp.), 07 October 2004 (07.10.2004), paragraphs [0006] to [0008], [0023] to [0052]; fig. 1 to 5 & US 2004/0185940 A1 & DE 102004010884 A1	1, 7, 9 2-6, 8
Y	JP 2011-252584 A (Exedy Corp.), 15 December 2011 (15.12.2011), paragraphs [0084] to [0095]; fig. 2, 6 (Family: none)	2-6, 8
Y	JP 2011-075028 A (Aisin AW Industries Co., Ltd., Aisin AW Co., Ltd.), 14 April 2011 (14.04.2011), paragraphs [0031] to [0055]; fig. 2, 8 (Family: none)	3-6, 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
13 June, 2014 (13.06.14)

Date of mailing of the international search report
24 June, 2014 (24.06.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/057722

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2012-202544 A (Aisin AW Co., Ltd.), 22 October 2012 (22.10.2012), paragraphs [0015] to [0047]; fig. 1 to 4 & US 2012/0252586 A1	1-9
A	JP 2010-216499 A (Aisin AW Industries Co., Ltd.), 30 September 2010 (30.09.2010), paragraphs [0020] to [0086]; fig. 1 to 18 (Family: none)	1-9
A	JP 2012-184840 A (Aisin AW Co., Ltd.), 27 September 2012 (27.09.2012), paragraphs [0018] to [0062]; fig. 1 to 10 (Family: none)	1-9
A	JP 2011-127686 A (Exedy Corp.), 30 June 2011 (30.06.2011), paragraphs [0004] to [0007], [0015] to [0058]; fig. 1 to 2 & US 2012/0217113 A1 & WO 2011/055622 A1 & CN 102597567 A	1-9

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F16H45/02 (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（I P C））

Int.Cl. F16H45/02

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 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	JP 2004-278744 A（株式会社エクセディ）2004.10.07, 段落【0006】－【0008】、【0023】－【0052】、 【図1】－【図5】 & US 2004/0185940 A1 & DE 102004010884 A1	1, 7, 9 2－6, 8
Y	JP 2011-252584 A（株式会社エクセディ）2011.12.15, 段落【0084】－【0095】、【図2】、【図6】 （ファミリーなし）	2－6, 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

1 3 . 0 6 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

2 4 . 0 6 . 2 0 1 4

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / 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）

上谷 公治

3 J

4 1 3 3

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
Y	JP 2011-075028 A (アイシン・エイ・ダブリュ工業株式会社, アイシン・エイ・ダブリュ株式会社) 2011. 04. 14, 段落【0031】－【0055】、【図2】、【図8】 (ファミリーなし)	3－6, 8
A	JP 2012-202544 A (アイシン・エイ・ダブリュ株式会社) 2012. 10. 22, 段落【0015】－【0047】、【図1】－【図4】 & US 2012/0252586 A1	1－9
A	JP 2010-216499 A (アイシン・エイ・ダブリュ工業株式会社) 2010. 09. 30, 段落【0020】－【0086】、【図1】－【図18】 (ファミリーなし)	1－9
A	JP 2012-184840 A (アイシン・エイ・ダブリュ株式会社) 2012. 09. 27, 段落【0018】－【0062】、【図1】－【図10】 (ファミリーなし)	1－9
A	JP 2011-127686 A (株式会社エクセディ) 2011. 06. 30, 段落【0004】－【0007】、【0015】－【0058】、 【図1】－【図2】 & US 2012/0217113 A1 & WO 2011/055622 A1 & CN 102597567 A	1－9