

(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 2014/185147 A1

- (51) 国際特許分類:  
F16H 45/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/057721
- (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 2013-103681 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).

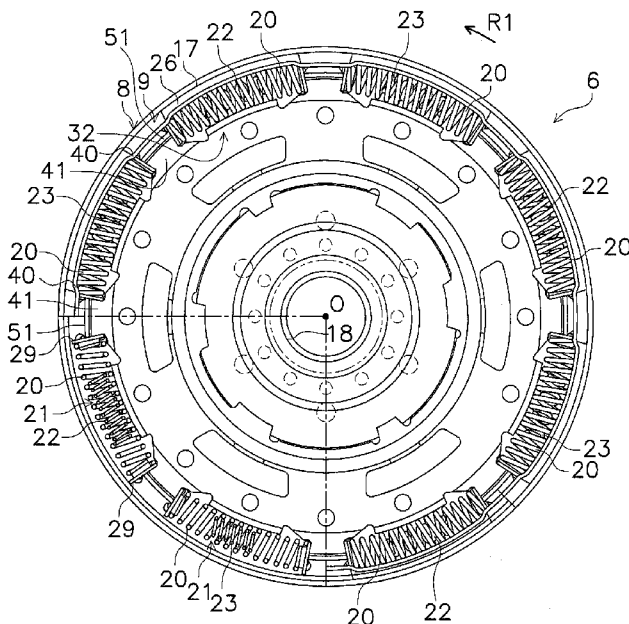
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, 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 overall device size in cases when the lock-up device is provided to a torque converter. This lock-up device (6) is provided with: an input rotational member (9); an output rotational member (10); a plurality of large coil springs (20); and a plurality of small coil springs (21). The plurality of large coil springs (20) are outwardly disposed in a radial direction, and arranged side by side in a circumferential direction. The large coil springs (20) are compressed in a rotational direction by relative rotation of the input rotational member (9) and the output rotational member (10). The small coil springs (21) are movably disposed in inner peripheral portions of the large coil springs (20). In such a lock-up device (6), each of the plurality of large coil springs (20) and at least one of the plurality of small coil springs (21) are compressed in sequence by relative rotation of the input rotational member (9) and the output rotational member (10).

(57) 要約: ロックアップ装置の振り特性を多段に設定し、且つトルクコンバータにロックアップ装置を設けた場合の装置全体の小型化を図る。本ロックアップ装置(6)は、入力回転部材(9)と、出力回転部材(10)と、複数の大コイルスプリング(20)と、複数の小コイルスプリング(21)とを、備えている。複数の大コイルスプリング(20)は、径方向外方において円周方向に並べて配置される。大コイ

ルスプリング(20)は、入力回転部材(9)と出力回転部材(10)との相対回転によって、回転方向に圧縮される。小コイルスプリング(21)は、大コイルスプリング(20)の内周部において、移動可能に配置される。このようなロックアップ装置(6)では、入力回転部材(9)と出力回転部材(10)との相対回転によって、複数の大コイルスプリング(20)、複数の小コイルスプリング(21)の少なくともともいずれか1つの順に、各コイルスプリングは圧縮される。

WO 2014/185147 A1

## 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大コイルスプリングが配置される。また、内周側の複数の大コイルスプリングの内周部には、内周側の大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、外周側に複数の大コイルスプリングが配置され、内周側に複数の大コイルスプリング及び複数の小コイルスプリングが配置されている。これにより、3段の振り特性が形成されている。

[0006] ここで、一般的には、トルクコンバータでは、径方向の中央部から内周側に至る範囲の軸方向厚さは、外周側の軸方向厚さより厚くなっている。この

ため、トルクコンバータに従来のロックアップ装置を設ける場合、トルクコンバータ及びロックアップ装置から構成される装置全体の軸方向の厚みが、大きくなってしまうおそれがある。具体的には、上述したように、従来のロックアップ装置では、内周側の大コイルスプリングの内周部に小コイルスプリングが配置されているので、内周側の大コイルスプリングの径は大きくなる。このため、ロックアップ装置が、内周側において、軸方向の厚みが大きくなってしまう。また、内周側の大コイルスプリングの径が大きくなると、ロックアップ装置全体の径方向の大きさも、大きくなってしまうおそれがある。

[0007] 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、且つトルクコンバータにロックアップ装置を設けた場合の装置全体の小型化を図ることにある。

#### 課題を解決するための手段

[0008] 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、複数的大コイルスプリングと、複数の小コイルスプリングとを、備えている。出力回転部材は、入力回転部材に対して回転可能に配置される。複数的大コイルスプリングは、径方向外方において円周方向に並べて配置される。大コイルスプリングは、入力回転部材と出力回転部材との相対回転によって、回転方向に圧縮される。複数の小コイルスプリングは、それぞれが大コイルスプリングより自由長が短く設定されている。小コイルスプリングは、大コイルスプリングの内周部において、移動可能に配置される。このようなロックアップ装置では、入力回転部材と出力回転部材との相対回転によって、複数的大コイルスプリング、複数の小コイルスプリングの少なくともいずれか1つの順に、各コイルスプリングは圧縮される。

[0009] 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、例えば、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、複数の

大コイルスプリングが圧縮される。これにより、振り特性において、１段目の振り剛性が形成される。次に、振り角度が所定の第１角度以上になると、複数の大コイルスプリング及び複数の小コイルスプリングのいずれか１つが、圧縮される。これにより、振り特性において、２段目の振り剛性が形成される。続いて、振り角度が所定の第２角度以上になると、複数の大コイルスプリング及び複数の（全ての）小コイルスプリングが、圧縮される。これにより、振り特性において、３段目の振り剛性が形成される。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。

[0010] また、本ロックアップ装置では、複数の大コイルスプリングが、径方向外方において円周方向に並べて配置され、複数の小コイルスプリングそれぞれが、大コイルスプリングの内周部において、移動可能に配置される。すなわち、本ロックアップ装置では、トルクコンバータにおいて軸方向の厚みが小さい外周側に、複数の大コイルスプリング及び複数の小コイルスプリングを配置しているので、ロックアップ装置をトルクコンバータに設けたとしても、従来技術を比較して、装置全体の小型化を実現することができる。

[0011] 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、径方向に対向して配置される大コイルスプリングの自由長は、同じである。また、径方向に対向して配置される小コイルスプリングの自由長は、同じである。

[0012] 本ロックアップ装置では、径方向に対向するコイルスプリングの構成（大コイルスプリングの構成及び小コイルスプリングの構成）が、同じであるので、ロックアップ装置における重心のアンバランスを防止することができる。これにより、トランスミッションのメインドライブシャフトにトルクを安定的に伝達することができる。

[0013] 請求項３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又は２に記載のロックアップ装置において、円周方向に隣り合う小コイルスプリングの自由長は、異なっている。

[0014] 本ロックアップ装置では、円周方向に隣り合う小コイルスプリングの自由

長を、異なる長さに設定することによって、振り特性を多段に設定することができる。具体的には、この場合、振り角度が大きくなるにつれて、自由長の長い小コイルスプリングから順に、小コイルスプリングを圧縮することによって、振り特性を多段に設定することができる。このように、本ロックアップ装置では、コイルスプリングを追加することなく、振り特性を多段に設定することができる。すなわち、ロックアップ装置の振り特性を多段に設定した上で、装置全体の小型化を図ることができる。

[0015] 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、複数の小コイルスプリングには、第1小コイルスプリング及び第2小コイルスプリングが、含まれている。第1小コイルスプリング及び第2小コイルスプリングは、円周方向に隣り合うように、大コイルスプリングの内周部に配置されている。第1小コイルスプリングの自由長と、第2小コイルスプリングの自由長とは、異なっている。

[0016] 本ロックアップ装置では、振り角度が所定の第1角度以上になると、複数の大コイルスプリング及び自由長の長い小コイルスプリング（第1小コイルスプリング及び第2小コイルスプリングのいずれか一方）が、圧縮される。これにより、振り特性において、2段目の振り剛性が形成される。次に、振り角度が所定の第2角度以上になると、複数の大コイルスプリング及び複数の（全ての）小コイルスプリング（第1小コイルスプリング及び第2小コイルスプリングの両方）が、圧縮される。これにより、振り特性において、3段目の振り剛性が形成される。

[0017] このように、本ロックアップ装置では、コイルスプリングのスペースを追加することなく、振り特性を多段に設定することができる。すなわち、ロックアップ装置の振り特性を多段に設定した上で、装置全体の小型化を図ることができる。

[0018] 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4に記載のロックアップ装置において、複数の小コイルスプリングには、第3小コイルスプリングが、さらに含まれている。第1から第3小コイルスプリング

は、円周方向において、第1小コイルスプリング、第2小コイルスプリング、第3小コイルスプリングの順に、大コイルスプリングの内周部に各別に配置されている。第1小コイルスプリングの自由長は、第2小コイルスプリング及び第3小コイルスプリングのいずれか一方の自由長より長い。第2小コイルスプリング及び第3小コイルスプリングのいずれか一方の自由長は、第2小コイルスプリング及び第3小コイルスプリングのいずれか他方の自由長より、長い。

[0019] 本ロックアップ装置では、振り角度が所定の第1角度以上になると、複数の大コイルスプリング及び自由長が1番長い小コイルスプリング（第1小コイルスプリング）が、圧縮される。これにより、振り特性において、2段目の振り剛性が形成される。次に、振り角度が所定の第2角度以上になると、複数の大コイルスプリング、第1小コイルスプリング、及び自由長が2番目に長い小コイルスプリング（第2小コイルスプリング及び第3小コイルスプリングのいずれか一方）が、圧縮される。これにより、振り特性において、3段目の振り剛性が形成される。続いて、振り角度が所定の第3角度以上になると、複数の大コイルスプリング及び複数の（全ての）小コイルスプリング（第1から第3小コイルスプリング）が、圧縮される。これにより、振り特性において、4段目の振り剛性が形成される。

[0020] このように、本ロックアップ装置では、コイルスプリングのスペースを追加することなく、振り特性を多段に設定することができる。すなわち、ロックアップ装置の振り特性を多段に設定した上で、装置全体の小型化を図ることができる。

[0021] 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、振り角度とトルクとの関係を示す複数段の振り特性の少なくとも1つの屈曲点において、第N振り剛性と第N+1振り剛性との剛性比が、1.5以上4.0以下に設定される（Nは自然数）。複数段の振り特性は、入力回転部材と出力回転部材との相対回転に対応する振り角度に応じて、大コイルスプリング及び小コイルスプリ

ングの少なくともいずれか一方を圧縮することによって形成される特性である。

[0022] 本ロックアップ装置では、複数段の振り特性の少なくとも1つの屈曲点において、第N振り剛性と第N+1振り剛性との剛性比が、1.5以上4.0以下に設定されているので、振り特性の屈曲点を越えたときに発生するおそれがある振動、すなわち剛性差による振動を、抑制することができる。このように、本ロックアップ装置では、コイルスプリングに起因する振動を確実に抑制することができる。

[0023] 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、複数の並列コイルスプリングを、さらに備えている。複数の並列コイルスプリングは、大コイルスプリングより径方向内方において円周方向に並べて配置され、大コイルスプリングと並列に各別に作動する。入力回転部材と出力回転部材との相対回転によって、複数の大コイルスプリング、複数の小コイルスプリングの少なくともいずれか1つ、複数の並列コイルスプリングの少なくとも1つの順に、各コイルスプリングが圧縮される。

[0024] 本ロックアップ装置では、大コイルスプリングの内周側に、複数の並列コイルスプリングを、さらに備えているので、振り特性の段数をさらに増やすことができる。このように、振り特性の段数を増やすことによって、最大トルクに至るまでの振り特性のカーブを滑らかに形成することができる。

[0025] 請求項8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7に記載のロックアップ装置において、並列コイルスプリングと出力回転部材との間には、円周方向に空間が形成されている。入力回転部材と出力回転部材との相対回転に対応する振り角度が所定の角度になった場合に、複数の並列コイルスプリングの少なくとも1つが、圧縮される。

[0026] 本ロックアップ装置では、並列コイルスプリングと出力回転部材との間に空間を形成することによって、並列コイルスプリングが作動するタイミングが、決定される。このため、この空間の大きさを変更することによって、並

列コイルスプリングの作動タイミングを容易に設定することができる。すなわち、所望の振り特性を、容易に設定することができる。

[0027] 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 7 又は 8 に記載のロックアップ装置において、振り角度とトルクとの関係を示す複数段の振り特性の少なくとも 1 つの屈曲点において、第  $N$  振り剛性と第  $N + 1$  振り剛性との剛性比が、 $1.5$  以上  $4.0$  以下に設定される（ $N$  は自然数）。複数段の振り特性は、入力回転部材と出力回転部材との相対回転に対応する振り角度に応じて、大コイルスプリング、小コイルスプリング、及び並列コイルスプリングの少なくともいずれか 1 つを圧縮することによって形成される特性である。

[0028] 本ロックアップ装置では、複数段の振り特性の少なくとも 1 つの屈曲点において、第  $N$  振り剛性と第  $N + 1$  振り剛性との剛性比が、 $1.5$  以上  $4.0$  以下に設定されているので、振り特性の屈曲点を越えたときに発生するおそれがある振動、すなわち剛性差による振動を、抑制することができる。このように、本ロックアップ装置では、振り特性の段数が増えたとしても、コイルスプリングに起因する振動を確実に抑制することができる。

### 発明の効果

[0029] 本発明では、ロックアップ装置の振り特性を多段に設定し、且つトルクコンバータにロックアップ装置を設けた場合の装置全体の小型化を図ることができる。

### 図面の簡単な説明

[0030] [図1]本発明の第 1 実施形態が採用されたトルクコンバータの縦断面概略図。

[図2]ロックアップ装置の側面図。

[図3]ロックアップ装置の振り特性を示す図。

[図4]本発明の第 2 実施形態が採用されたロックアップ装置の側面図。

[図5]ロックアップ装置の振り特性を示す図。

[図6]本発明の第 3 実施形態が採用されたロックアップ装置の側面図。

[図7]ロックアップ装置の断面図。

## 発明を実施するための形態

### [0031] [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。図1のR1方向は、正回転方向を示す。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。

[0032] 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。

[0033] 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。

[0034] 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坂状のフランジ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。

### [0035] [ロックアップ装置の構成]

ここでは、図1及び図2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。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 とから、構成されている。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。

[0036] 入力側部材は、ピストン 8 とドライブプレート 9 とから、構成されている。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。

[0037] 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。

[0038] 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。

[0039] 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 を保持するとともに、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、ピストン 8 の外周部の軸方向トランスミッション側（タービン 5 側）に配置されている。ドライブプレート 9 は、全面に浸炭窒化処理が施されている。ドライブプレート 9 は、内周側の環状部 25 と、外周側のばね支持部 26 と、第 1 ばね当接部 40 及び第 2 ばね当接部 41 とから、構成されている。環状部 25 は、円周方向に並んだ複数のリベット 28 によって、ピストン 8 の外周部に固定されている。

[0040] ばね支持部 26 は、環状部 25 から外周側に延びており、ピストン 8 の摩擦連結部 15 の軸方向トランスミッション側に配置されている。すなわち、ばね支持部 26 は、ピストン 8 の摩擦連結部 15 のタービン 5 側の面に支持され、外周側筒状部 17 の内周面に支持されている。さらに、ばね支持部 26 には、図 2 に示すように、窓部 32 が設けられている。この窓部 32 には、トーションスプリング 12 が配置される。ばね支持部 26 のトランスミッション側は、斜めに折り曲げられた折り曲げ部となっている。

[0041] 第 1 ばね当接部 40 は、トーションスプリング 12 の一端部に当接する部分である。第 1 ばね当接部 40 は、円周方向に等間隔で内周側に突出して形成されている。詳細には、第 1 ばね当接部 40 は、絞り加工によって、内周側に突出して形成されている。

[0042] 第 2 ばね当接部 41 は、トーションスプリング 12 の他端部に当接する部分である。第 2 ばね当接部 41 は、軸方向トランスミッション側に突出して形成されている。詳細には、ばね当接部 41 は、軸方向トランスミッション側に湾曲するように、絞り加工によって突出して形成されている。

[0043] このように、トーションスプリング 12 は、ドライブプレート 9 によって

、保持されている。また、ピストン 8、ドライブプレート 9、及びトーショ  
ンスプリング 12 は、サブアッシーとしてのピストン機構を、構成している  
。

[0044] トーションスプリング 12 は、ドライブプレート 9 の窓部 32（図 2 を参  
照）に、配置されている。トーションスプリング 12 は、例えば大コイルス  
プリング 20、小コイルスプリング 21、及びスプリングシート 29 等から  
、構成される。

[0045] トーションスプリング 12 は、ばね支持部 26、及び環状部 25 の外周側  
によって、保持される。また、トーションスプリング 12 は、軸方向エンジ  
ン側がピストン 8 の摩擦連結部 15 に支持され、軸方向トランスミッション  
側が、ばね支持部 26 のトランスミッション側の折り曲げ部によって、支持  
されている。さらに、トーションスプリング 12 は、図 2 に示すように、回  
転方向の両端部が、第 1 ばね当接部 40 及び第 2 ばね当接部 41 によって、  
回転方向に支持されている。

[0046] ドリブンプレート 10 は、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。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。ドリブンプレート 10  
の外周縁には、複数のばね支持爪 51 が形成されている。ばね支持爪 51 は  
、トーションスプリング 12 の両端部に当接している。また、ドリブンプレ  
ート 10 には、トーションスプリング 12 を配置するための切り欠き孔（図  
示しない）が、形成されている。

[0047] <トーションスプリングの詳細構成>

図 2 に示すように、トーションスプリング 12 は、大コイルスプリング 20  
と、小コイルスプリング 21 と、スプリングシート 29 とを、有している  
。

[0048] 大コイルスプリング 20 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。大コイルスプリング 20 は、径方向外方に配置されている。詳細には、複数の大コイルスプリング 20 は、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、複数の大コイルスプリング 20、例えば 8 個の大コイルスプリング 20 は、円周方向に等間隔に配置されている。径方向に対向して配置される大コイルスプリング 20 の自由長は、同じである。大コイルスプリング 20 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、回転方向に圧縮される。

[0049] 小コイルスプリング 21 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。小コイルスプリング 21 は、複数の（例えば、8 個の）大コイルスプリング 20 それぞれの内周部において、移動可能に配置される。小コイルスプリング 21 は、大コイルスプリング 20 より自由長が短く設定されている。

[0050] 詳細には、小コイルスプリング 21 は、ドライブプレート 9 の第 1 ばね当接部 40 及び第 2 ばね当接部 41 と、ドリブンプレート 10 のばね支持爪 51 との間において、移動可能に配置される。小コイルスプリング 21 が、ドライブプレート 9 の第 1 ばね当接部 40 及び第 2 ばね当接部 41 と、ドリブンプレート 10 のばね支持爪 51 との間で、圧縮されるまでは、小コイルスプリング 21 は、大コイルスプリング 20 の内周部において、移動自在である。また、小コイルスプリング 21 が、ドライブプレート 9 の第 1 ばね当接部 40 及び第 2 ばね当接部 41 と、ドリブンプレート 10 のばね支持爪 51 との間で圧縮された場合、小コイルスプリング 21 は、大コイルスプリング 20 の内周部において、移動不能である。

[0051] 具体的には、複数の（例えば、8 個の）小コイルスプリング 21 それぞれは、第 1 小コイルスプリング 22 及び第 2 小コイルスプリング 23 から、構成されている。第 1 小コイルスプリング 22 及び第 2 小コイルスプリング 23 は、円周方向に間隔を隔てて隣り合うように、大コイルスプリング 20 の内周部に配置されている。第 1 小コイルスプリング 22 の自由長は、第 2 小コイルスプリング 23 の自由長より長い。すなわち、円周方向に隣り合う小

コイルスプリング 2 1 の自由長は、異なっている。

[0052] より具体的には、8 個の小コイルスプリング 2 1 は、円周方向において、第 1 小コイルスプリング 2 2、第 2 小コイルスプリング 2 3、第 1 小コイルスプリング 2 2、第 2 小コイルスプリング 2 3、第 1 小コイルスプリング 2 2、第 2 小コイルスプリング 2 3、第 1 小コイルスプリング 2 2、第 2 小コイルスプリング 2 3 の順に、配置されている。この配置において、径方向に対向して配置された 2 個の小コイルスプリング 2 1 の自由長は、同じである。例えば、径方向に対向して配置された 2 個の第 1 小コイルスプリング 2 2 の自由長は、同じである。また、径方向に対向して配置された 2 個の第 2 小コイルスプリング 2 3 の自由長は、同じである。

[0053] また、振り角度とトルクとの関係を示す振り特性において、第 N 段目の振り剛性  $K(n)$  と第 N + 1 段目の振り剛性  $K(n + 1)$  との剛性比  $K(n + 1) / K(n)$  が、1.5 以上 4.0 以下になるように、大コイルスプリング 2 0 の剛性及び小コイルスプリング 2 1 の剛性が、設定される。ここで、振り角度に応じて、大コイルスプリング 2 0 及び小コイルスプリング 2 1 の少なくともいずれか一方を圧縮することによって、複数段の振り特性が形成される。なお、N は自然数である。

[0054] スプリングシート 2 9 は、大コイルスプリング 2 0 の両端部に配置される。詳細には、スプリングシート 2 9 は、大コイルスプリング 2 0 の端部と、ドライブプレート 9 (第 1 ばね当接部 4 0 及び第 2 ばね当接部 4 1) との間に配置される。また、スプリングシート 2 9 は、大コイルスプリング 2 0 の端部と、ドリブンプレート 1 0 (ばね支持爪 5 1) との間に配置される。

[0055] [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 15 におけるクラッチ連結は、解除されている。

[0056] 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。

[0057] クラッチ連結状態において、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 との間で、トーションスプリング 12 が回転方向に圧縮される。具体的には、ドライブプレート 9 の第 1 ばね当接部 40 及び第 2 ばね当接部 41 と、ドリブンプレート 10 のばね支持爪 51 との間で、トーションスプリング 12 が回転方向に圧縮される。このとき、トーションスプリング 12 は、遠心力により外周側に移動しながら、ドライブプレート 9 及びピストン 8 に摺動する。

[0058] [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、8 個の大トーションスプリングが、ドライブプレート 9（第 1 ばね当接部 40 及び第 2 ばね当接部 41）とドリブンプレート 10（ばね支持爪 51）との間で、圧縮される。これにより、図 3 に示すように、1 段目の振り剛性  $K_1$  が形成される。次に、振り角度が所定の第 1 角度  $\theta_1$  以上になると、8 個の大コイルスプリング 20 及び 4 個の第 1 小コイルスプリング 22 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。続いて、振り角度が所定の第2角度 $\theta_2$ 以上になると、8個の大コイルスプリング20、4個の第1小コイルスプリング22、及び4個の第2小コイルスプリング23が、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。なお、ドライブプレート9が、 $R_1$ 方向とは反対の方向に回転した場合も、同様の振り特性が形成される。

[0059] このように、本ロックアップ装置6では、大コイルスプリング20、第1小コイルスプリング22、第2小コイルスプリング23の順に、各コイルスプリングを圧縮することによって、振り特性が3段に設定される。また、この振り特性では、第1段目の振り剛性 $K_1$ と第2段目の振り剛性 $K_1$ との剛性比 $K_2/K_1$ が、1.5以上4.0以下に設定されている。

[0060] なお、ここでは、第2段目の振り剛性 $K_2$ と第3段目の振り剛性 $K_3$ との剛性比 $K_3/K_2$ が、4.0より大きくなるように設定されている場合の例を示すが、剛性比 $K_3/K_2$ が、1.5以上4.0以下に設定されてもよい。

[0061] なお、1段目の振り剛性 $K_1$ は、第1角度 $\theta_1$ 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 $\theta_2$ と第1角度 $\theta_1$ 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 $\theta_3$ と第2角度 $\theta_2$ 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。

[0062] [特徴]

(A1) 本ロックアップ装置6では、ドライブプレート9とドリブンプレート10とが相対回転し、例えば、ドライブプレート9とドリブンプレート10との間に振り角度が生じると、複数的大コイルスプリング20が圧縮される。これにより、振り特性において、1段目の振り剛性 $K_1$ が形成される。次に、振り角度が所定の第1角度 $\theta_1$ 以上になると、複数的大コイルスプリング20及び複数的小コイルスプリング21のいずれか1つが、圧縮される。これにより、振り特性において、2段目の振り剛性 $K_2$ が形成される。

続いて、振り角度が所定の第2角度 $\theta_2$ 以上になると、複数の大コイルスプリング20及び複数の（全ての）小コイルスプリング21が、圧縮される。これにより、振り特性において、3段目の振り剛性 $K_3$ が形成される。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することができる。

[0063] また、本ロックアップ装置6では、複数の大コイルスプリング20が、径方向外方において円周方向に並べて配置され、複数の小コイルスプリング21それぞれが、大コイルスプリング20の内周部において、移動可能に配置される。すなわち、本ロックアップ装置6では、トルクコンバータにおいて軸方向の厚みが小さい外周側に、複数の大コイルスプリング20及び複数の小コイルスプリング21を配置しているので、ロックアップ装置6をトルクコンバータに設けたとしても、従来技術を比較して、装置全体の小型化を実現することができる。

[0064] （A2）本ロックアップ装置6では、径方向に対向するコイルスプリングの構成（大コイルスプリング20の構成及び小コイルスプリング21の構成）が、同じであるので、ロックアップ装置6における重心のアンバランスを防止することができる。これにより、トランスミッションのメインドライブシャフトにトルクを安定的に伝達することができる。

[0065] （A3）本ロックアップ装置6では、円周方向に隣り合う小コイルスプリング21の自由長を、異なる長さに設定することによって、振り特性を多段に設定することができる。具体的には、この場合、振り角度 $\theta$ が大きくなるにつれて、自由長の長い小コイルスプリング21から順に、小コイルスプリング21が圧縮されることによって、振り特性を多段に設定することができる。このように、本ロックアップ装置6では、コイルスプリングを追加することなく、振り特性を多段に設定することができる。すなわち、ロックアップ装置6の振り特性を多段に設定した上で、装置全体の小型化を図ることができる。

[0066] （A4）本ロックアップ装置6では、振り角度が所定の第1角度 $\theta_1$ 以上

になると、複数の大コイルスプリング 20 及び自由長の長い小コイルスプリング 21（第 1 小コイルスプリング 22 及び第 2 小コイルスプリング 23 のいずれか一方）が、圧縮される。これにより、振り特性において、2 段目の振り剛性  $K_2$  が形成される。次に、振り角度が所定の第 2 角度  $\theta_2$  以上になると、複数の大コイルスプリング 20 及び複数の（全ての）小コイルスプリング 21（第 1 小コイルスプリング 22 及び第 2 小コイルスプリング 23 の両方）が、圧縮される。これにより、振り特性において、3 段目の振り剛性  $K_3$  が形成される。

[0067] このように、本ロックアップ装置 6 では、コイルスプリングのスペースを追加することなく、振り特性を多段に設定することができる。すなわち、ロックアップ装置 6 の振り特性を多段に設定した上で、装置全体の小型化を図ることができる。

[0068] （A5）本ロックアップ装置 6 では、剛性比  $K_2 / K_1$  が、1.5 以上 4.0 以下に設定されているので、振り特性の屈曲点を越えたときに発生するおそれがある振動、すなわち剛性差による振動を、抑制することができる。このように、本ロックアップ装置 6 では、コイルスプリングに起因する振動を確実に抑制することができる。

[0069] [第 2 実施形態]

図 4 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、小コイルスプリング 21 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 4 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。

[0070] 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。

[0071] [ロックアップ装置の構成]

図4に示すように、トーションスプリング12は、ドライブプレート9の窓部32に、配置されている。トーションスプリング12は、例えば大コイルスプリング20、小コイルスプリング21、及びスプリングシート29等から、構成される。

[0072] 大コイルスプリング20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。大コイルスプリング20は、径方向外方に配置されている。詳細には、複数の大コイルスプリング20は、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、複数の大コイルスプリング20、例えば8個の大コイルスプリング20は、円周方向に等間隔に配置されている。径方向に対向して配置される大コイルスプリング20の自由長は、同じである。大コイルスプリング20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、回転方向に圧縮される。

[0073] 小コイルスプリング21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。小コイルスプリング21は、複数の（例えば、8個の）大コイルスプリング20それぞれの内周部において、移動可能に配置される。小コイルスプリング21は、大コイルスプリング20より自由長が短く設定されている。

[0074] 詳細には、小コイルスプリング21は、ドライブプレート9の第1ばね当接部40及び第2ばね当接部41と、ドリブンプレート10のばね支持爪51との間において、移動可能に配置される。小コイルスプリング21が、ドライブプレート9の第1ばね当接部40及び第2ばね当接部41と、ドリブンプレート10のばね支持爪51との間で、圧縮されるまでは、小コイルスプリング21は、大コイルスプリング20の内周部において、移動自在である。また、小コイルスプリング21が、ドライブプレート9の第1ばね当接部40及び第2ばね当接部41と、ドリブンプレート10のばね支持爪51との間で圧縮された場合、小コイルスプリング21は、大コイルスプリング20の内周部において、移動不能である。

[0075] 具体的には、複数の（例えば、8個の）小コイルスプリング21それぞれ

は、第1小コイルスプリング22、第2小コイルスプリング23、及び第3小コイルスプリング24から、構成されている。第1小コイルスプリング22、第2小コイルスプリング23、及び第3小コイルスプリング24は、円周方向に互いに間隔を隔てて、大コイルスプリング20の内周部に配置されている。すなわち、第1から第3小コイルスプリング22、23、24は、円周方向において、第1小コイルスプリング22、第2小コイルスプリング23、第3小コイルスプリング24の順に、大コイルスプリング20の内周部に各別に配置されている。

[0076] 第1小コイルスプリング22の自由長は、第2小コイルスプリング23の自由長及び第3小コイルスプリング24の自由長より、長い。第2小コイルスプリング23の自由長は、第3小コイルスプリング24の自由長より、長い。このように、円周方向に隣り合う小コイルスプリング21の自由長は、異なっている。

[0077] より具体的には、8個の小コイルスプリング21は、円周方向において、第1小コイルスプリング22、第2小コイルスプリング23、第3小コイルスプリング24、第2小コイルスプリング23、第1小コイルスプリング22、第2小コイルスプリング23、第3小コイルスプリング24、第2小コイルスプリング23の順に、配置されている。この配置において、径方向に対向して配置された2個の小コイルスプリング21の自由長は、同じである。例えば、径方向に対向して配置された2個の第1小コイルスプリング22の自由長は、同じである。また、径方向に対向して配置された2個の第2小コイルスプリング23の自由長は、同じである。さらに、径方向に対向して配置された2個の第3小コイルスプリング24の自由長は、同じである。

[0078] また、振り角度とトルクとの関係を示す振り特性において、第N段目の振り剛性 $K(n)$ と第N+1段目の振り剛性 $K(n+1)$ との剛性比 $K(n+1)/K(n)$ が、1.5以上4.0以下になるように、大コイルスプリング20の剛性及び小コイルスプリング21の剛性が、設定される。ここで、振り角度に応じて、大コイルスプリング20及び小コイルスプリング21の

少なくともいずれか一方を圧縮することによって、複数段の振り特性が形成される。なお、 $N$ は自然数である。

[0079] スプリングシート29は、大コイルスプリング20の両端部に配置される。詳細には、スプリングシート29は、大コイルスプリング20の端部と、ドライブプレート9（第1ばね当接部40及び第2ばね当接部41）との間に配置される。また、スプリングシート29は、大コイルスプリング20の端部と、ドリブンプレート10（ばね支持爪51）との間に配置される。

[0080] [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、8個の大トーションスプリングが、ドライブプレート9（第1ばね当接部40及び第2ばね当接部41）とドリブンプレート10（ばね支持爪51）との間で、圧縮される。これにより、図5に示すように、1段目の振り剛性 $K1$ が形成される。次に、振り角度が所定の第1角度 $\theta1$ 以上になると、8個の大コイルスプリング20及び2個の第1小コイルスプリング22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。続いて、振り角度が所定の第2角度 $\theta2$ 以上になると、8個の大コイルスプリング20、2個の第1小コイルスプリング22、及び4個の第2小コイルスプリング23が、圧縮される。これにより、3段目の振り剛性 $K3$ が形成される。続いて、振り角度が所定の第3角度 $\theta3$ 以上になると、8個の大コイルスプリング20、2個の第1小コイルスプリング22、4個の第2小コイルスプリング23、及び2個の第3小コイルスプリング24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。なお、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、同様の振り特性が形成される。

[0081] このように、本ロックアップ装置6では、大コイルスプリング20、第1小コイルスプリング22、第2小コイルスプリング23、第3小コイルスプリング24の順に、各コイルスプリングを圧縮することによって、振り特性

が４段に設定される。また、この振り特性では、第１段目の振り剛性 $K_1$ と第２段目の振り剛性 $K_1$ との剛性比 $K_2/K_1$ が、１．５以上４．０以下に設定されている。また、第２段目の振り剛性 $K_2$ と第３段目の振り剛性 $K_3$ との剛性比 $K_3/K_2$ も、１．５以上４．０以下に設定されている。

[0082] なお、ここでは、第３段目の振り剛性 $K_3$ と第４段目の振り剛性 $K_4$ との剛性比 $K_4/K_3$ が、４．０より大きくなるように設定されている場合の例を示すが、剛性比 $K_4/K_3$ が、１．５以上４．０以下に設定されてもよい。

[0083] なお、１段目の振り剛性 $K_1$ は、第１角度 $\theta_1$ 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 $\theta_2$ と第１角度 $\theta_1$ 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 $\theta_3$ と第２角度 $\theta_2$ との差分の絶対値に対する、第３トルク $T_3$ と第１トルク $T_2$ との差分の絶対値によって、定義される。４段目の振り剛性 $K_4$ は、第４角度 $\theta_4$ と第３角度 $\theta_3$ との差分の絶対値に対する、第４トルク $T_4$ 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。

[0084] [特徴]

(Ｂ１) 本ロックアップ装置６では、振り角度が所定の第１角度 $\theta_1$ 以上になると、複数の大コイルスプリング２０及び自由長が１番長い小コイルスプリング２１（第１小コイルスプリング２２）が、圧縮される。これにより、振り特性において、２段目の振り剛性 $K_2$ が形成される。次に、振り角度が所定の第２角度 $\theta_2$ 以上になると、複数の大コイルスプリング２０、第１小コイルスプリング２２、及び自由長が２番目に長い小コイルスプリング２１（第２小コイルスプリング２３）が、圧縮される。これにより、振り特性において、３段目の振り剛性 $K_3$ が形成される。続いて、振り角度が所定の第３角度 $\theta_3$ 以上になると、複数の大コイルスプリング２０及び複数の（全ての）小コイルスプリング２１（第１から第３小コイルスプリング２２，２３，２４）が、圧縮される。これにより、振り特性において、４段目の振り

剛性 $K_4$ が形成される。

[0085] このように、本ロックアップ装置6では、コイルスプリングを追加することなく、振り特性を多段に設定することができる。すなわち、ロックアップ装置6の振り特性を多段に設定した上で、装置全体の小型化を図ることができる。

[0086] (B2) 本ロックアップ装置6では、剛性比 $K_2/K_1$ 及び剛性比 $K_3/K_2$ が、1.5以上4.0以下に設定されているので、振り特性の屈曲点を超えたときに発生するおそれがある振動、すなわち剛性差による振動を、抑制することができる。このように、本ロックアップ装置6では、コイルスプリングに起因する振動を確実に抑制することができる。

[0087] [第3実施形態]

図6及び図7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、ドライブプレート9、ドリブンプレート10、小コイルスプリング21、及び並列コイルスプリング27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6及び図7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] 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。

[0089] [ロックアップ装置の構成]

図6及び図7に示すように、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を保持するとともに、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、ピストン8の外周部の軸方向トランスミッション側（タービン5側）に配置されている。ドライブプレート9は、全面に浸炭窒化処理が施されている。ドライブプレート9は、内周側の環状部25と

、外周側のばね支持部 26 と、第 1 ばね当接部 40 及び第 2 ばね当接部 41 とから、構成されている。環状部 25 は、円周方向に並んだ複数のリベット 28 によって、ピストン 8 の外周部に固定されている。

[0090] ばね支持部 26 は、環状部 25 から外周側に延びており、ピストン 8 の摩擦連結部 15 の軸方向トランスミッション側に配置されている。すなわち、ばね支持部 26 は、ピストン 8 の摩擦連結部 15 のタービン 5 側の面に支持され、外周側筒状部 17 の内周面に支持されている。さらに、ばね支持部 26 には、図 7 に示すように、第 1 窓部 32 及び第 2 窓部 33 が設けられている。第 1 窓部 32 には、大コイルスプリング 20 が配置される。第 2 窓部 33 には、後述する並列コイルスプリング 27 が配置される。

[0091] ドリブンプレート 10 は、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。ドリブンプレート 10 の内周部は、フランジ 61 に固定されている。ドリブンプレート 10 の外周縁には、複数のばね支持爪 51 が形成されている。ばね支持爪 51 は、大コイルスプリング 20 の両端部に当接している。また、ドリブンプレート 10 には、大コイルスプリング 20 を配置するための切り欠き孔（図示しない）が、形成されている。ドリブンプレート 10 には、並列コイルスプリング 27 を配置するための切り欠き孔 35 が、形成されている。

[0092] 図 6 及び図 7 に示すように、トーションスプリング 12 は、例えば大コイルスプリング 20、小コイルスプリング 21、並列コイルスプリング 27、及びスプリングシート 29 等から、構成される。

[0093] 大コイルスプリング 20 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。大コイルスプリング 20 は、径方向外方に配置されている。詳細には、複数の大コイルスプリング 20 は、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、複数の大コイルスプリング 20、例えば 8 個の大コイルスプリング 20 は、円周方向に等間隔に

配置されている。径方向に対向して配置される大コイルスプリング 20 の自由長は、同じである。大コイルスプリング 20 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、回転方向に圧縮される。

[0094] 小コイルスプリング 21 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。小コイルスプリング 21 は、複数の（例えば、8 個の）大コイルスプリング 20 それぞれの内周部において、移動可能に配置される。小コイルスプリング 21 は、大コイルスプリング 20 より自由長が短く設定されている。また、8 個の小コイルスプリング 21 それぞれの自由長は、同じである。

[0095] 詳細には、小コイルスプリング 21 は、ドライブプレート 9 の第 1 ばね当接部 40 及び第 2 ばね当接部 41 と、ドリブンプレート 10 のばね支持爪 51 との間において、移動可能に配置される。小コイルスプリング 21 が、ドライブプレート 9 の第 1 ばね当接部 40 及び第 2 ばね当接部 41 と、ドリブンプレート 10 のばね支持爪 51 との間で、圧縮されるまでは、小コイルスプリング 21 は、大コイルスプリング 20 の内周部において、移動自在である。また、小コイルスプリング 21 が、ドライブプレート 9 の第 1 ばね当接部 40 及び第 2 ばね当接部 41 と、ドリブンプレート 10 のばね支持爪 51 との間で圧縮された場合、小コイルスプリング 21 は、大コイルスプリング 20 の内周部において、移動不能である。

[0096] 並列コイルスプリング 27 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。複数の（例えば、6 個の）並列コイルスプリング 27 は、複数の（例えば、8 個の）大コイルスプリング 20 より径方向内方において、円周方向に間隔を隔てて配置される。径方向に対向して配置される並列コイルスプリング 27 の自由長は、同じである。

[0097] 並列コイルスプリング 27 は、ドライブプレート 9 の第 2 窓部 33 に配置される。並列コイルスプリング 27 の両端部は、第 2 窓部 33 によって保持されている。また、並列コイルスプリング 27 は、ドリブンプレート 10 の切り欠き孔 35 に配置されている。並列コイルスプリング 27 の端部と、円

周方向における切り欠き孔 35 の壁面との間には、所定の空間 S（隙間）が、形成されている。言い換えると、並列コイルスプリング 27 の自由長は、切り欠き孔 35 の円周方向の長さより、短く設定されている。

[0098] 並列コイルスプリング 27 は、大コイルスプリング 20 と並列に作動する。詳細には、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、振り角度が所定の角度になった場合に、並列コイルスプリング 27 の端部がドリブンプレート 10 に当接する。これにより、大コイルスプリング 20 及び並列コイルスプリング 27 は、並列に圧縮される。

[0099] また、振り角度とトルクとの関係を示す振り特性の少なくとも 1 つの屈曲点において、第 N 段目の振り剛性  $K(n)$  と第  $N+1$  段目の振り剛性  $K(n+1)$  との剛性比  $K(n+1)/K(n)$  が、1.5 以上 4.0 以下になるように、大コイルスプリング 20 の剛性、小コイルスプリング 21 の剛性、及び並列コイルスプリング 27 が、設定される。ここで、振り角度に応じて、大コイルスプリング 20、小コイルスプリング 21、及び並列コイルスプリング 27 の少なくともいずれか 1 つを、圧縮することによって、複数段の振り特性が形成される。なお、N は自然数である。

[0100] スプリングシート 29 は、大コイルスプリング 20 の両端部に配置される。詳細には、スプリングシート 29 は、大コイルスプリング 20 の端部と、ドライブプレート 9（第 1 ばね当接部 40 及び第 2 ばね当接部 41）との間に配置される。また、スプリングシート 29 は、大コイルスプリング 20 の端部と、ドリブンプレート 10（ばね支持爪 51）との間に配置される。

[0101] なお、ここでは、並列コイルスプリング 27 の両端部には、スプリングシート 29 が配置されていない場合の例を示すが、並列コイルスプリング 27 の両端部に、スプリングシート 29 を配置してもよい。

[0102] [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、8 個の大トーションスプリングが、

ドライブプレート 9（第 1 ばね当接部 4 0 及び第 2 ばね当接部 4 1）とドリブンプレート 1 0（ばね支持爪 5 1）との間で、圧縮される。これにより、図 3 に示すように、1 段目の振り剛性  $K_1$  が形成される。次に、振り角度が所定の第 1 角度  $\theta_1$  以上になると、8 個の大コイルスプリング 2 0 及び 8 個の小コイルスプリング 2 1 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。続いて、振り角度が所定の第 2 角度  $\theta_2$  以上になると、8 個の大コイルスプリング 2 0、8 個の小コイルスプリング 2 1、及び 6 個の並列コイルスプリング 2 7 が、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。なお、ドライブプレート 9 が、R 1 方向とは反対の方向に回転した場合も、同様の振り特性が形成される。

[0103] このように、本ロックアップ装置 6 では、大コイルスプリング 2 0、小コイルスプリング 2 1、並列コイルスプリング 2 7 の順に、各コイルスプリングを圧縮することによって、振り特性が 3 段に設定される。また、この振り特性では、第 1 段目の振り剛性  $K_1$  と第 2 段目の振り剛性  $K_2$  との剛性比  $K_2/K_1$  が、1.5 以上 4.0 以下に設定されている。

[0104] ここでは、第 2 段目の振り剛性  $K_2$  と第 3 段目の振り剛性  $K_3$  との剛性比  $K_3/K_2$  が、4.0 より大きくなるように設定されている。しかしながら、剛性比  $K_3/K_2$  が、1.5 以上 4.0 以下に設定されてもよい。

[0105] なお、1 段目の振り剛性  $K_1$  は、第 1 角度  $\theta_1$  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  $\theta_2$  と第 1 角度  $\theta_1$  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  $\theta_3$  と第 2 角度  $\theta_2$  との差分の絶対値に対する、第 3 トルク  $T_3$  と第 1 トルク  $T_2$  との差分の絶対値によって、定義される。

[0106] [特徴]

(C 1) 本ロックアップ装置 6 では、大コイルスプリング 2 0 の内周側に、複数の並列コイルスプリング 2 7 を、さらに備えているので、振り特性の段数をさらに増やすことができる。このように、振り特性の段数を増やすこ

とによって、最大トルクに至るまでの振り特性のカーブを滑らかに形成することができる。

[0107] (C 2) 本ロックアップ装置 6 では、並列コイルスプリング 2 7 とドリブンプレート 1 0 との間に空間 S を形成することによって、並列コイルスプリング 2 7 が作動するタイミングが、決定される。このため、この空間 S の大きさを変更することによって、並列コイルスプリング 2 7 の作動タイミングを容易に設定することができる。すなわち、所望の振り特性を、容易に設定することができる。

[0108] (C 3) 本ロックアップ装置 6 では、第 N 振り剛性と第 N + 1 振り剛性との剛性比が、1.5 以上 4.0 以下に設定されているので、振り特性の屈曲点を越えたときに発生するおそれがある振動、すなわち剛性差による振動を、抑制することができる。このように、本ロックアップ装置 6 では、振り特性の段数が増えたとしても、コイルスプリングに起因する振動を確実に抑制することができる。

[0109] [他の実施形態]

(a) 前記第 1 から第 3 実施形態では、各大コイルスプリング 2 0 の剛性は、同じである場合を想定しているが、この剛性はどのように設定してもよい。また、各小コイルスプリング 2 1 (第 1 から第 3 小コイルスプリング 2 2, 2 3, 2 4) の剛性は、同じである場合を想定しているが、この剛性はどのように設定してもよい。さらに、各並列コイルスプリング 2 7 の剛性は、同じである場合を想定しているが、この剛性はどのように設定してもよい。この場合であっても、前記第 1 から第 3 実施形態と同様の効果を得ることができる。

[0110] (b) 前記第 2 実施形態では、第 1 小コイルスプリング 2 2、第 2 小コイルスプリング 2 3、第 3 小コイルスプリング 2 4 の順に、自由長が短くなる場合の例を示したが、第 1 小コイルスプリング 2 2、第 3 小コイルスプリング 2 4、第 2 小コイルスプリング 2 3 の順に、自由長が短くなるようにしてもよい。この場合であっても、前記第 2 実施形態と同様の効果を得ることが

できる。

[0111] (c) 前記第3実施形態では、各空間S（隙間）が一定である場合の例を示したが、第2窓部33に配置される並列コイルスプリング27の円周方向長さ、及び／又は円周方向における切り欠き孔35の大きさを、変化させるようにしてもよい。これにより、3段以上の振り特性を、形成することができる。

[0112] (d) 前記第3実施形態では、複数の小コイルスプリング21の自由長が同じである場合の例を示したが、複数の小コイルスプリング21の中の少なくともいずれか1つの自由長が、異なるように設定してもよい。これにより、3段以上の振り特性を、形成することができる。例えば、前記第1実施形態と同様の小コイルスプリング21を用いた場合、図5に示す4段の振り特性を、形成することができる。また、例えば、前記第2実施形態と同様の小コイルスプリング21を用いた場合、5段の振り特性を、形成することができる。

[0113] (e) 本ロックアップ装置6では、複数の（6個の）並列コイルスプリング27の自由長が同じである場合の例を示した。これに代えて、複数の並列コイルスプリング27の少なくともいずれか1つの自由長が、異なるように設定してもよい。この場合、並列コイルスプリング27の自由長に応じて、各並列コイルスプリング27の作動タイミングが異なるので、振り特性をさらに多段に設定することができる。

### 産業上の利用可能性

[0114] ロックアップ装置に広く適用可能である。

### 符号の説明

- [0115]
- 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）

- 1 2 トーションスプリング
- 2 0 大コイルスプリング
- 2 1 小コイルスプリング
- 2 2 第1小コイルスプリング
- 2 3 第2小コイルスプリング
- 2 4 第3小コイルスプリング
- 2 7 並列コイルスプリング
- S 空間

## 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、
- 前記入力回転部材に対して回転可能に配置される出力回転部材と、
- 径方向外方において円周方向に並べて配置され、前記入力回転部材と前記出力回転部材との相対回転によって回転方向に各別に圧縮される複数の大コイルスプリングと、
- 前記大コイルスプリングより自由長が短く設定され、前記大コイルスプリングの内周部において移動可能に各別に配置される複数の小コイルスプリングと、
- を備え、
- 前記入力回転部材と前記出力回転部材との相対回転によって、複数の前記大コイルスプリング、複数の前記小コイルスプリングの少なくともいずれか1つの順に、各コイルスプリングは圧縮される、
- トルクコンバータのロックアップ装置。
- [請求項2]           径方向に対向して配置される前記大コイルスプリングの自由長は、同じであり、
- 径方向に対向して配置される前記小コイルスプリングの自由長は、同じである、
- 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]           円周方向に隣り合う前記小コイルスプリングの自由長は、異なっている、
- 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]           複数の前記小コイルスプリングには、第1小コイルスプリング及び第2小コイルスプリングが、含まれており、
- 前記第1小コイルスプリング及び第2小コイルスプリングは、円周方向に隣り合うように、前記大コイルスプリングの内周部に配置され

、

前記第 1 小コイルスプリングの自由長と、前記第 2 小コイルスプリングの自由長とは、異なっている、

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]

複数の前記小コイルスプリングには、第 3 小コイルスプリングが、さらに含まれており、

前記第 1 から第 3 小コイルスプリングは、円周方向において、前記第 1 小コイルスプリング、前記第 2 小コイルスプリング、前記第 3 小コイルスプリングの順に、前記大コイルスプリングの内周部に各別に配置され、

前記第 1 小コイルスプリングの自由長は、前記第 2 小コイルスプリング及び前記第 3 小コイルスプリングのいずれか一方の自由長より長く、

前記第 2 小コイルスプリング及び前記第 3 小コイルスプリングのいずれか一方の自由長は、前記第 2 小コイルスプリング及び前記第 3 小コイルスプリングのいずれか他方の自由長より、長い、  
請求項 4 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]

前記入力回転部材と前記出力回転部材との相対回転に対応する振り角度に応じて、前記大コイルスプリング及び前記小コイルスプリングの少なくともいずれか一方を圧縮することによって形成される、前記振り角度と前記トルクとの関係を示す複数段の振り特性の少なくとも 1 つの屈曲点において、第  $N$  振り剛性と第  $N + 1$  振り剛性との剛性比が、 $1.5$  以上  $4.0$  以下に設定される（ $N$  は自然数）、  
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]

前記大コイルスプリングより径方向内方において円周方向に並べて配置され、前記大コイルスプリングと並列に各別に作動する複数の並列コイルスプリング、

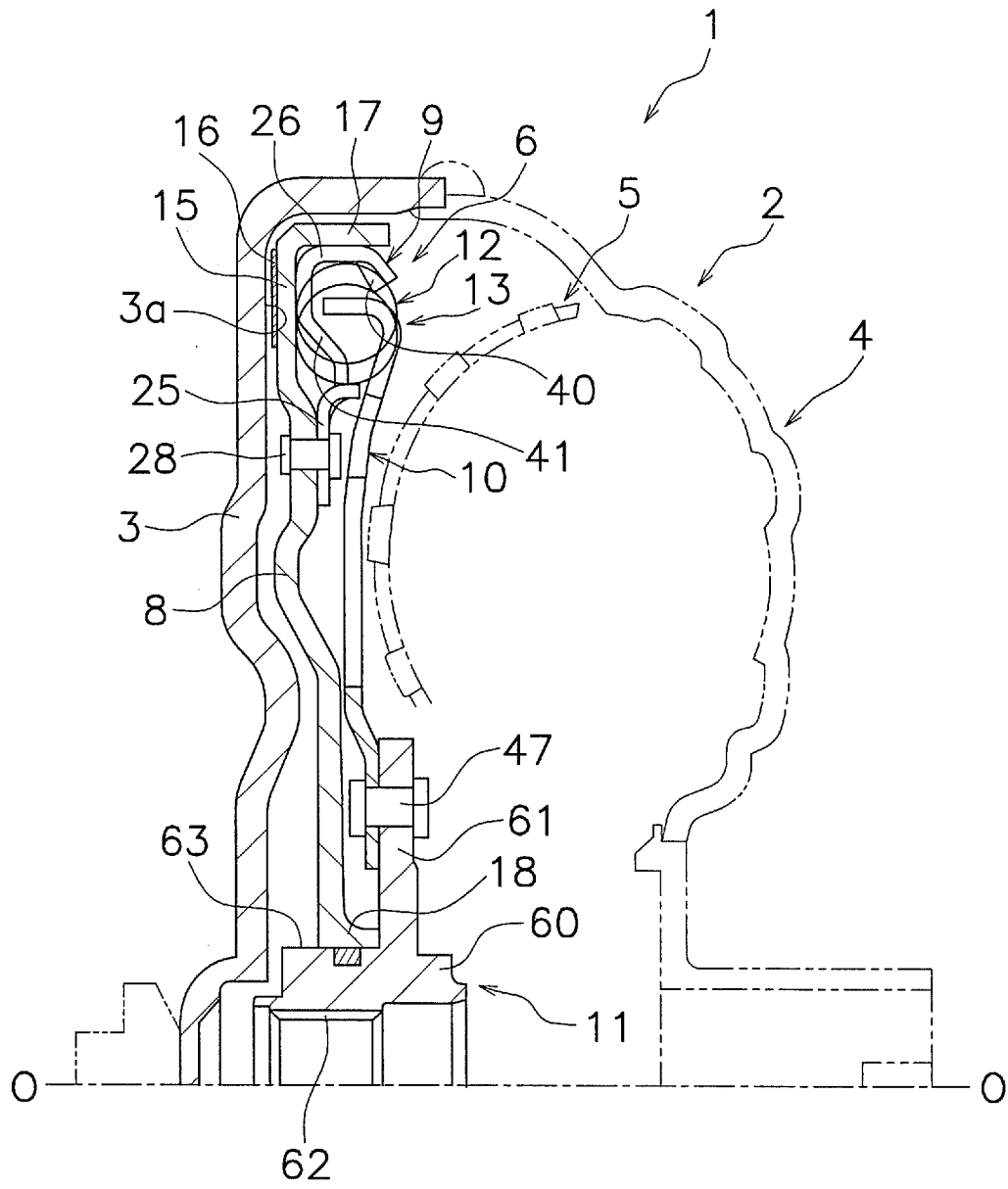
をさらに備え、

前記入力回転部材と前記出力回転部材との相対回転によって、複数の前記大コイルスプリング、複数の前記小コイルスプリングの少なくともいずれか1つ、複数の並列コイルスプリングの少なくとも1つの順に、各コイルスプリングが圧縮される、  
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。

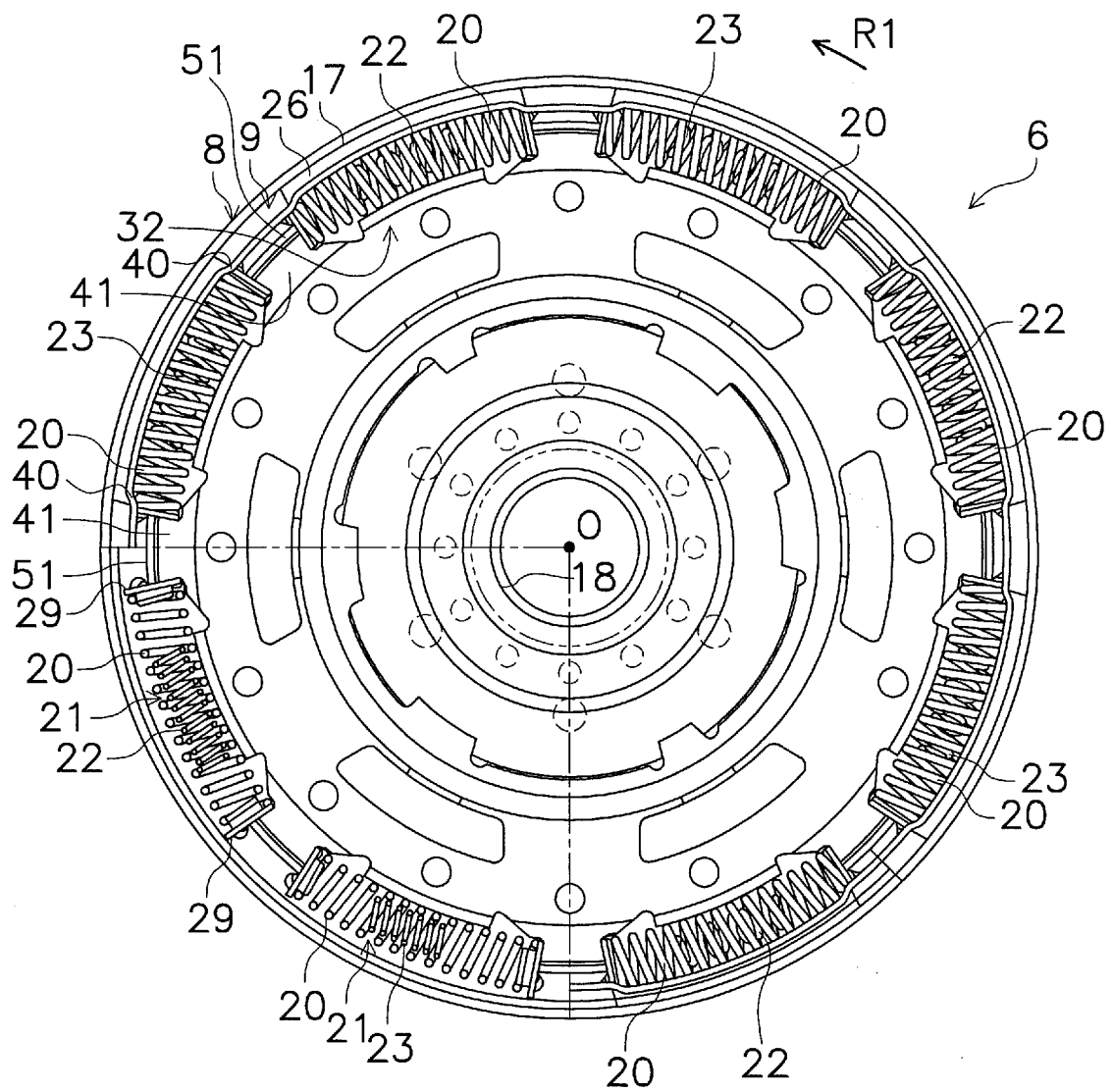
[請求項8] 前記並列コイルスプリングと、前記入力回転部材及び前記出力回転部材のいずれか一方との間には、円周方向に空間が形成されており、  
前記入力回転部材と前記出力回転部材との相対回転に対応する振り角度が所定の角度になった場合に、複数の並列コイルスプリングの少なくとも1つが、圧縮される、  
請求項7に記載のトルクコンバータのロックアップ装置。

[請求項9] 前記入力回転部材と前記出力回転部材との相対回転に対応する振り角度に応じて、前記大コイルスプリング、前記小コイルスプリング、及び前記並列コイルスプリングの少なくともいずれか1つを圧縮することによって形成される、前記振り角度と前記トルクとの関係を示す複数段の振り特性の少なくとも1つの屈曲点において、第N振り剛性と第N+1振り剛性との剛性比が、1.5以上4.0以下に設定される（Nは自然数）、  
請求項7又は8に記載のトルクコンバータのロックアップ装置。

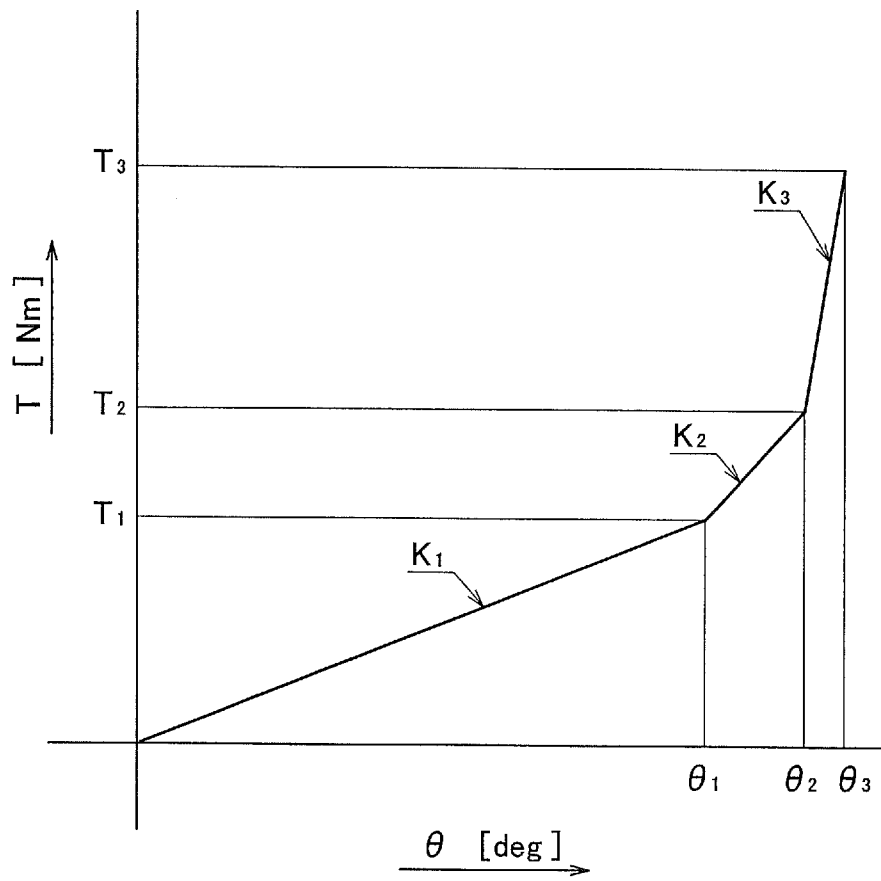
[図1]



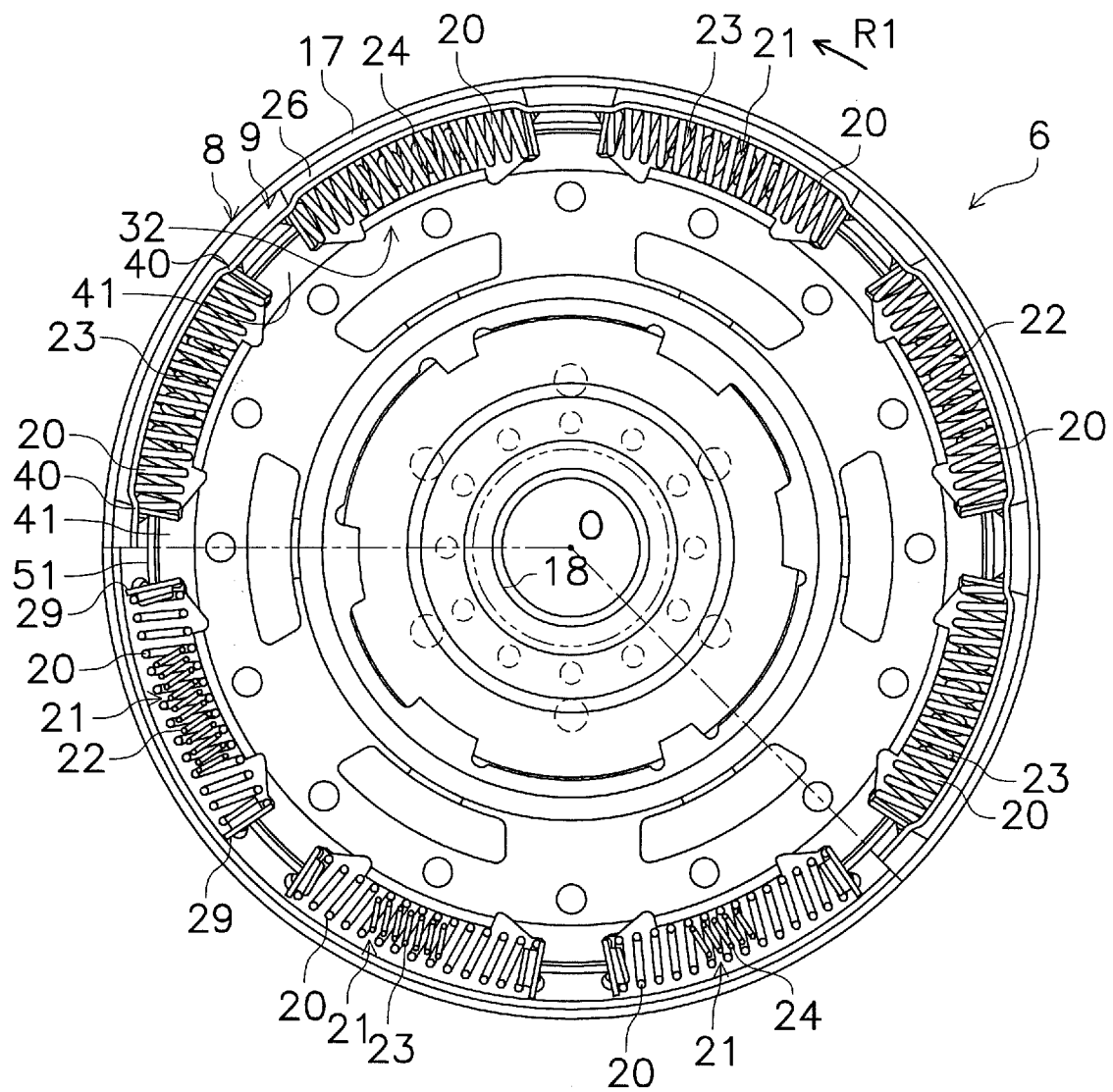
[図2]



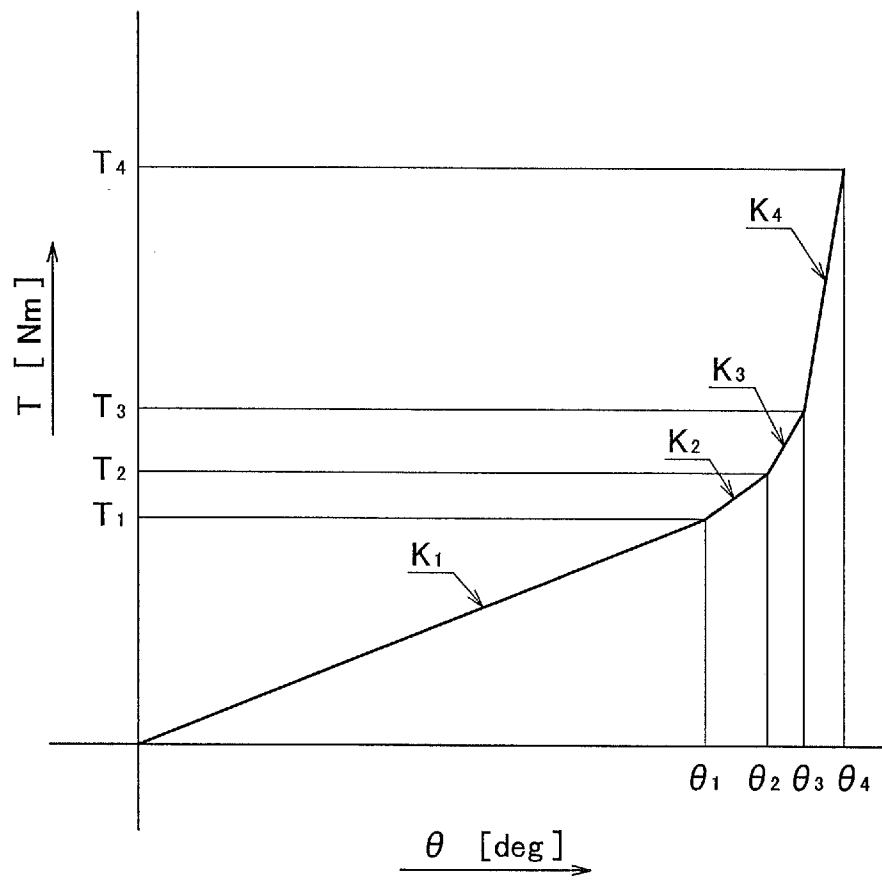
[図3]



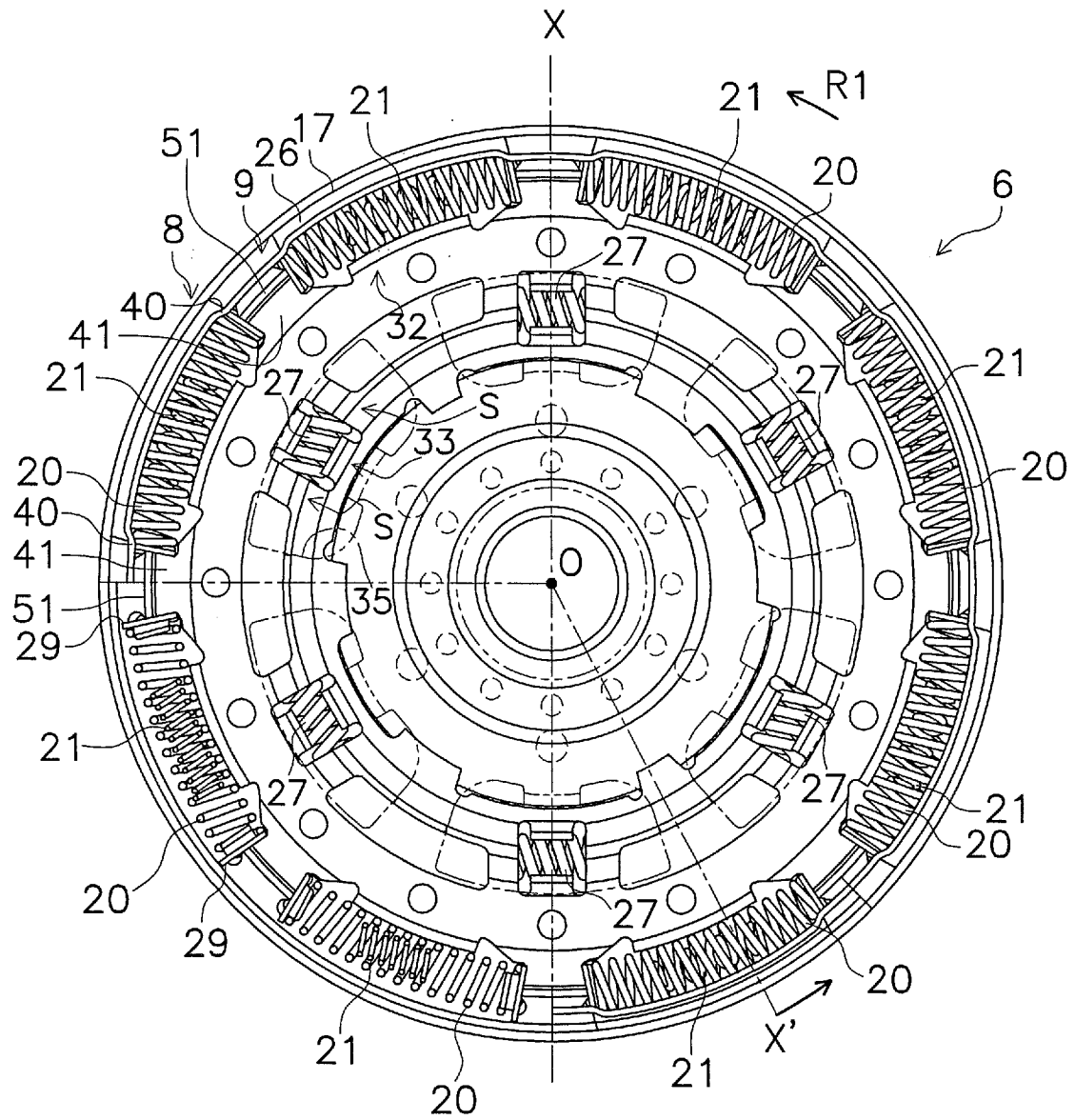
[図4]



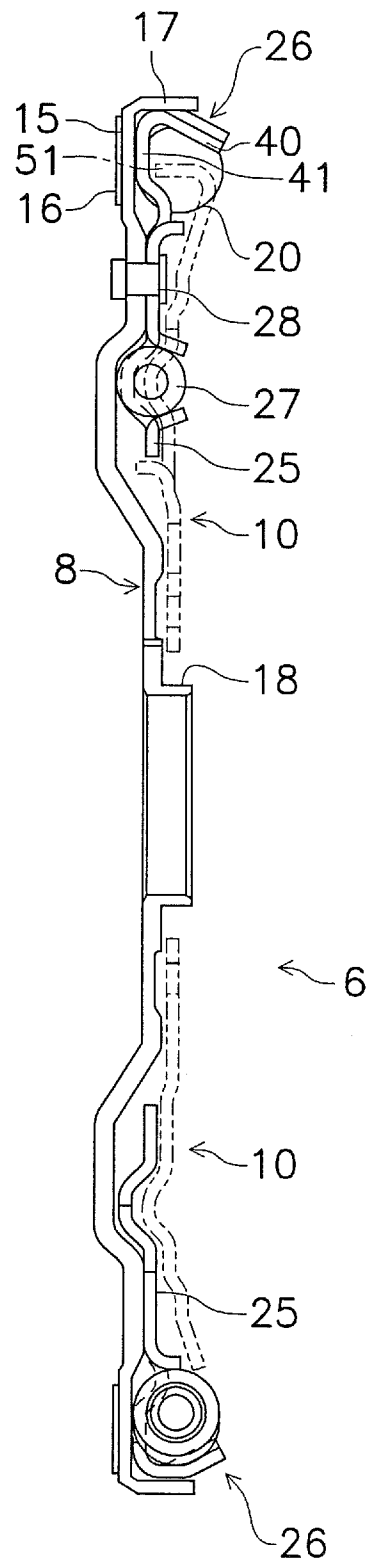
[図5]



[図6]



[図7]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/057721

## 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<br>Y    | JP 2009-243599 A (Aisin AW Co., Ltd., Aisin AW Industries Co., Ltd.),<br>22 October 2009 (22.10.2009),<br>paragraphs [0064] to [0067]; fig. 4<br>& US 2009/0247307 A1 & WO 2009/122840 A1<br>& CN 101874169 A | 1-5<br>6-9            |
| Y         | JP 2011-252584 A (Exedy Corp.),<br>15 December 2011 (15.12.2011),<br>paragraphs [0067] to [0079]; fig. 3 to 4<br>(Family: none)                                                                               | 6-9                   |
| A         | JP 2010-31951 A (Exedy Corp.),<br>12 February 2010 (12.02.2010),<br>paragraphs [0045] to [0046]; fig. 6<br>(Family: none)                                                                                     | 1-9                   |

☒ 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  
27 May, 2014 (27.05.14)

Date of mailing of the international search report  
10 June, 2014 (10.06.14)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2014/057721

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 2012-219999 A (Exedy Corp.),<br>12 November 2012 (12.11.2012),<br>paragraphs [0088] to [0097]; fig. 8 to 9B<br>& WO 2012/140938 A1                                                                 | 1-9                   |
| A         | JP 2011-179515 A (Exedy Corp.),<br>15 September 2011 (15.09.2011),<br>paragraphs [0074] to [0081]; fig. 6 to 7<br>& US 2012/0292150 A1 & WO 2011/105182 A1<br>& CN 102782366 A & KR 10-2012-0117899 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<br>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<br>請求項の番号 |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| X<br>Y          | JP 2009-243599 A（アイシン・エイ・ダブリュ株式会社，アイシン・エイ・ダブリュ工業株式会社）2009.10.22，段落【0 0 6 4】－【0 0 6 7】，図4 & US 2009/0247307 A1 & WO 2009/122840 A1 & CN 101874169 A | 1-5<br>6-9     |
| Y               | JP 2011-252584 A（株式会社エクセディ）2011.12.15，段落【0 0 6 7】－【0 0 7 9】，図3－4（ファミリーなし）                                                                          | 6-9            |

☒ 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

「&amp;」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 7 . 0 5 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

1 0 . 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1 0 0 - 8 9 1 5

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）

小川 克久

3 J

3 9 3 1

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 2 8

| C (続き) . 関連すると認められる文献 |                                                                                                                                                 |                |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 引用文献の<br>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<br>請求項の番号 |
| A                     | JP 2010-31951 A (株式会社エクセディ) 2010.02.12, 段落【0045】－【0046】, 図6 (ファミリーなし)                                                                           | 1-9            |
| A                     | JP 2012-219999 A (株式会社エクセディ) 2012.11.12, 段落【0088】－【0097】, 図8－9 B & WO 2012/140938 A1                                                            | 1-9            |
| A                     | JP 2011-179515 A (株式会社エクセディ) 2011.09.15, 段落【0074】－【0081】, 図6－7 & US 2012/0292150 A1 & WO 2011/105182 A1 & CN 102782366 A & KR 10-2012-0117899 A | 1-9            |