

(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
2016 年 7 月 28 日(28.07.2016)



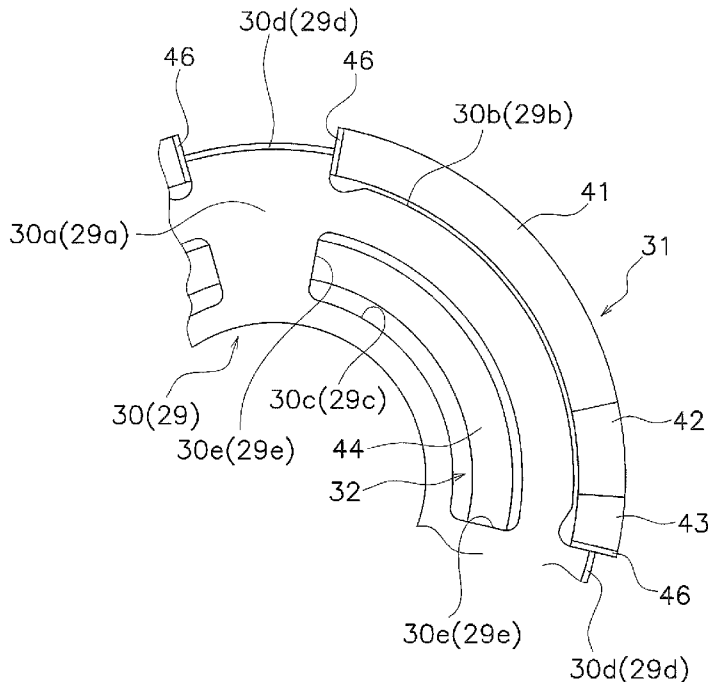
(10) 国際公開番号

WO 2016/117219 A1

- (51) 国際特許分類:
F16H 45/02 (2006.01) *F16F 15/134* (2006.01)
F16F 15/123 (2006.01) *F16F 15/137* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/082697
- (22) 国際出願日: 2015 年 11 月 20 日(20.11.2015)
- (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 2015-007593 2015 年 1 月 19 日(19.01.2015) 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: 本常 憲(MOTOTSUNE, Ken); 〒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, 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:
— 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: トルクコンバータ用のロックアップ装置



(57) Abstract: A lock-up device having three-stage torsion properties, wherein it is possible to more effectively suppress vibrations by making the torsion properties less rigid and more wide-angle. This lock-up device is provided with a drive plate (29) into which torque is inputted, a driven plate (30), a fourth torsion spring (44), and first through third torsion springs (41-43). The driven plate (30) is positioned so as to be capable of rotating relative to the drive plate (29), and outputs torque. The fourth torsion spring (44) connects the drive plate (29) and the driven plate (30) to one another, and operates throughout the entire torsion angle range. The first through third torsion springs (41-43) are positioned on the outer-circumferential side of the fourth torsion spring (44) so as to operate in parallel with one another. The first through third torsion springs (41-43) have different rigidities, and operate in series.

(57) 要約: 3 段の振り特性を有するロックアップ装置において、振り特性を、より低剛性化、広角度化することによって、振動をさらに効果的に抑制する。このロックアップ装置は、トルクが入力されるドライブプレート(29)と、ドリブンプレート(30)と、第4トーションスプリング(44)と、第1～第3トーションスプリング(41～43)と、を備えている。ドライブプレート(29)は、ドリブンプレート(30)と相対回転自在に配置され、トルクを出力する。第4トーションスプリング(44)は、ドライブプレート(29)とドリブンプレート(30)とを連結し、振り角度範囲の全域にわたって作動する。第1～第3トーションスプリング(41～43)は、第4トーションスプリング(44)の外周側に第1～第3トーションスプリング(41～43)と並列に作動するように配置され、それぞれが、剛性が異なり直列に作動する。

ング(41～43)と、を備えている。ドリブンプレート(30)は、ドライブプレート(29)と相対回転自在に配置され、トルクを出力する。第4トーションスプリング(44)は、ドライブプレート(29)とドリブンプレート(30)とを連結し、振り角度範囲の全域にわたって作動する。第1～第3トーションスプリング(41～43)は、第4トーションスプリング(44)の外周側に第1～第3トーションスプリング(41～43)と並列に作動するように配置され、それぞれが、剛性が異なり直列に作動する。

WO 2016/117219 A1

明 細 書

発明の名称：トルクコンバータ用のロックアップ装置

技術分野

[0001] 本発明は、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、フロントカバーからトルクが入力されるクラッチ部と、タービンに固定された出力部材と、クラッチ部と出力部材との間に配置されたダンパ部と、を有している。ダンパ部は、複数のトーションスプリングを有しており、クラッチ部の出力側の部材と出力部材とを相対回転自在に連結している。

[0003] このようなロックアップ装置では、特許文献1に示されるように、剛性を低くし、かつ振り角度を広くすることによって、振動を効果的に抑制することができる。また、低剛性、及び振り特性の広角度化を実現しつつ、所定のトルク伝達容量を確保するために、振り特性を3段特性にすることが行われている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2011-252583号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 特許文献1に示されたロックアップ装置では、3段の振り特性のうちの1段目では、外周側に配置された2種類のトーションスプリングが作動し、低剛性の特性が実現される。その後、外周側の2種類のスプリングのうちの1種類のスプリングが線間密着し、2段目に移行する。2段目では、外周側の

2種類のスプリングのうちの、残りのスプリングが作動する。次に、3段目では、外周側の1種類のスプリングと内周側のスプリングとが作動し、高剛性の特性が実現される。

[0006] 以上のように、特許文献1の装置では、3段の振り特性において1段目及び2段目では、外周側のスプリングのみが作動することによって低剛性及び中剛性の特性が実現される。このため、外周側のスプリングの負荷が比較的高くなり、特性をより低剛性化して、振動を効果的に抑制することが困難になる。

[0007] 本発明の課題は、多段の振り特性を有するロックアップ装置において、振り特性を、より低剛性化、広角度化することによって、振動をさらに効果的に抑制することにある。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明の一側面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って、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、複数の第2コイルスプリング対と、を備えている。入力回転部材はトルクが入力される。出力回転部材は、入力回転部材と所定の振り角度範囲で相対回転自在に配置され、トルクを出力する。第1コイルスプリングは、入力回転部材と出力回転部材とを相対回転自在に連結し、振り角度範囲の全域にわたって作動する。第2コイルスプリング対は、第1コイルスプリングの外周側又は内周側に第1コイルスプリングと並列に作動するように配置され、それぞれが、剛性が異なり直列に作動する2つ以上のコイルスプリングを有する。

[0009] この装置では、ロックアップ状態では、入力回転部材に入力されたトルクは、第1コイルスプリング及び第2コイルスプリング対を介して出力回転部材に伝達されて出力される。

[0010] ここでは、第1コイルスプリングは振り角度範囲の全域にわたって作動し、第2コイルスプリング対は第1コイルスプリングと並列に作動する。このため、各コイルスプリングに作用する負荷が、従来の多段の振り特性を有す

る装置に比較して軽減される。したがって、振り特性を、より低剛性化し、広角度化することが可能になる。

[0011] 本発明の別の側面に係るトルクコンバータのロックアップ装置では、第1コイルスプリングは、第2コイルスプリング対の内周側に配置されており、自由状態で円弧状のアークスプリングである。

[0012] ここでは、振り角度範囲の全域にわたって作動する第1コイルスプリングがアークスプリングで構成されているので、第1コイルスプリングのスプリング長を長くすることができる。したがって、振り特性を、低剛性化、広角度化が容易になる。

[0013] 本発明の別の側面に係るトルクコンバータのロックアップ装置では、第2コイルスプリング対の2つ以上のコイルスプリングは、自由状態で円弧状のアークスプリングであり、隣り合う2つのコイルスプリングは円周方向の端面が直接接触している。

[0014] ここでは、第2コイルスプリング対がアークスプリングで構成されているので、前記同様に、振り特性を、低剛性化、広角度化することができる。また、第2コイルスプリング対を構成する2つのコイルスプリングを直接接触させているので、スプリング長を、より長くすることができ、低剛性化、広角度化が容易になる。

[0015] 本発明のさらに別の側面に係るトルクコンバータのロックアップ装置では、第1コイルスプリング及び第2コイルスプリング対は、3段の振り特性を実現するものであり、第2コイルスプリング対は、長スプリング、中スプリング、及び短スプリングを有している。長スプリングは、円周方向の長さが最も長く、かつ剛性が最も低く、振り特性の1段目のみで作動する。中スプリングは、円周方向の長さが長スプリングよりも短く、かつ剛性は長スプリングよりも高く、振り特性の1段目及び2段目で作動する。短スプリングは、円周方向の長さが中スプリングよりも短く、かつ剛性は中スプリングよりも高く、振り特性の全域で作動する。

[0016] 本発明のさらに別の側面に係るトルクコンバータのロックアップ装置では

、長スプリング及び中スプリングは、入力回転部材と出力回転部材とが相対回転する際に、長スプリング、中スプリングの順に密着する。

発明の効果

[0017] 以上のような本発明では、多段の振り特性を有するロックアップ装置において、振り特性を、より低剛性化、広角度化することができ、これによって、振動をさらに効果的に抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0018] [図1]本発明の一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]図1のロックアップ装置を抽出して示す図。

[図3]図1のドリブンプレートと、外周側及び内周側ダンパ部と、をエンジン側から視た図。

[図4]ロックアップ装置の3段の振り特性を示す図。

発明を実施するための形態

[0019] [全体構成]

図1は本発明の一実施形態によるロックアップ装置を有するトルクコンバータ1の縦断面概略図である。トルクコンバータ1は、エンジンのクランクシャフトからトランスミッションの入力軸にトルクを伝達するための装置である。図1の左側に図示しないエンジンが配置され、図1の右側に図示しないトランスミッションが配置されている。図1に示すO-Oがトルクコンバータ1の回転軸である。

[0020] トルクコンバータ1は、フロントカバー2と、インペラ3と、タービン4と、ステータ5と、ロックアップ装置6と、を備えている。インペラ3、タービン4、及びステータ5によって、トーラス形状の流体室が形成されている。

[0021] フロントカバー2は、図示しないフレキシブルプレートを通じてトルクが入力される部材である。フロントカバー2は、エンジン側に配置されている部材であって、円板状の本体部2aと、本体部2aの外周部からトランスミッション側に向かって延びる筒状部2bと、を有している。フロントカバー

2の内周端にはセンターボス2cが設けられている。センターボス2cは、軸方向に延びる円筒形状の部材であり、図示しないクランクシャフトの中心孔に挿入される。

[0022] インペラ3は、主に、インペラシェル11と、その内部に固定された複数のインペラブレード12と、インペラシェル11の内周部に固定されたインペラハブ13と、から構成されている。インペラシェル11は、フロントカバー2に対向するように配置され、外周部の先端がフロントカバー2の筒状部2bに溶接されている。インペラハブ13は、インペラシェル11の内周端からトランスミッション側に延びる筒状の部材である。

[0023] タービン4は、流体室内でインペラ3に対して軸方向に対向して配置されている。タービン4は、主に、タービンシェル15と、タービンシェル15の内部に固定された複数のタービンブレード16と、タービンハブ17と、を有している。タービンシェル15の内周端は、トランスミッション側に折り曲げられ、固定部15aが形成されている。

[0024] タービンハブ17は、円筒状の部材であり、エンジン側の大径部17aと、トランスミッション側の小径部17bと、を有している。小径部17bは大径部17aより外径が小さい。大径部17aの内周面にはスプライン孔17cが形成されており、このスプライン孔17cにトランスミッションの入力軸が嵌合可能である。また、小径部17bの外周面に、タービンシェル15の固定部15aが溶接されている。

[0025] ステータ5は、タービン4からインペラ3に戻る作動油の流れを整流するための機構である。ステータ5は、主に、環状のステータキャリア20と、ステータキャリア20の外周面に設けられた複数のステータブレード21と、を有している。ステータキャリア20はワンウェイクラッチ22を介して図示しない筒状の固定シャフトに支持されている。

[0026] なお、タービンシェル15とステータキャリア20との間、及びステータキャリア20とインペラシェル11の間には、それぞれスラストベアリング24、25が配置されている。

[0027] [ロックアップ装置 6]

ロックアップ装置 6 は、フロントカバー 2 に入力されるトルクをトランスミッションに伝達するとともに、振り振動を吸収及び減衰するための装置である。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 2 とタービン 4 との間に配置されており、所定の回転数以上において両者を機械的に連結する。

[0028] ロックアップ装置 6 は、図 1 及び図 2 に示すように、ピストン 28 と、入力回転部材としてのドライブプレート 29 と、出力回転部材としてのドリブンプレート 30 と、外周側ダンパ部 31 と、内周側ダンパ部 32 と、を有している。なお、図 2 は図 1 のロックアップ装置 6 部分を抽出して示したものである。

[0029] <ピストン 28>

ピストン 28 は、円板状のプレート部材であって、フロントカバー 2 と対向するように配置され、油圧の作用によって軸方向に移動自在である。図 2 に示すように、ピストン 28 は、円板部 28a と、外周筒状部 28b と、内周筒状部 28c と、を有している。

[0030] 円板部 28a の外周部において、フロントカバー 2 と対向する面には、摩擦部材 34 が固定されている。この摩擦部材 34 がフロントカバー 2 の側面に押し付けられることによって、フロントカバー 2 に入力されたトルクがピストン 28 を介して出力側に伝達される。外周筒状部 28b は円板部 28a の外周部をトランスミッション側に折り曲げて形成されたものである。また、内周筒状部 28c は、円板部 28a の内周部をエンジン側に折り曲げて形成されたものであり、タービンハブ 17 の大径部 17a の外周面に摺動自在に支持されている。

[0031] なお、タービンハブ 17 の大径部 17a の外周面には、シール部材 35 が設けられており、これによりタービンハブ 17 の大径部 17a とピストン 28 の内周筒状部 28c との間がシールされている。

[0032] <ドライブプレート 29>

ドライブプレート 29 は、円板状のプレート部材であり、ピストン 28 とタービン 4 との間に配置されている。ドライブプレート 29 は、図 2 及び図 3 に示すように、リベット 37 によってピストン 28 の円板部 28 a に固定された固定部 29 a と、入力側外周収容部 29 b と、入力側内周収容部 29 c と、入力側第 1 係合部 29 d と、入力側第 2 係合部 29 e と、を有している。

[0033] なお、図 3 は、ドリブンプレート 30 と、外周側及び内周側ダンパ部 31, 32 と、をエンジン側から見た図である。ドライブプレート 29 とドリブンプレート 30 とは、具体的な形状は異なるが、基本的構成は同じであるので、図 3 に両プレート 29, 30 の符号を付けて説明する。

[0034] 入力側外周収容部 29 b は、円周方向に所定の間隔で設けられており、固定部 29 a の外周部を切り欠いて形成されたものである。この入力側外周収容部 29 b に外周側ダンパ部 31 が収容されている。図 2 に示すように、入力側外周収容部 29 b の内周縁部は、トランスミッション側に切り起こされて、内周支持部 29 f が形成されている。

[0035] 入力側内周収容部 29 c は、入力側外周収容部 29 b の内周側に形成された開口である。この入力側内周収容部 29 c に内周側ダンパ部 32 が収容されている。図 2 に示すように、入力側内周収容部 29 c の外周縁部及び内周縁部は、トランスミッション側に切り起こされて、外周支持部 29 g 及び内周支持部 29 h が形成されている。なお、外周支持部 29 g 及び内周支持部 29 h は、入力側内周収容部 29 c の円周方向の全部ではなく、中央部の一部にのみ形成されている。

[0036] 入力側第 1 係合部 29 d は、隣り合う入力側外周収容部 29 b の間に配置されている。入力側第 1 係合部 29 d は、ドライブプレート 29 の外周部において、入力側外周収容部 29 b が形成されていない部分をトランスミッション側に折り曲げて形成されている。また、入力側第 2 係合部 29 e は、入力側内周収容部 29 c の円周方向の両端部によって形成されている。

[0037] <ドリブンプレート 30>

ドリブンプレート30は、円板状のプレート部材であり、ドライブプレート29とタービン4との間に配置されている。ドリブンプレート30は、外周部がタービンシェル15に溶接された固定部30aと、出力側外周収容部30bと、出力側内周収容部30cと、出力側第1係合部30dと、出力側第2係合部30eと、を有している。

[0038] 出力側外周収容部30bは、ドライブプレート29の入力側外周収容部29bと対向する位置に設けられている。また、構成もドライブプレート29の入力側外周収容部29bと同じであり、固定部30aの外周部を切り欠いて形成されたものである。この出力側外周収容部30bに外周側ダンパ部31が収容されている。

[0039] 出力側内周収容部30cは、出力側外周収容部30bの内周側に形成された開口である。出力側内周収容部30cは、入力側内周収容部29cと対向する位置に、円周方向において同じ長さで形成されている。この出力側内周収容部30cに内周側ダンパ部32が収容されている。

[0040] 出力側内周収容部30cには、ドライブプレート29の外周支持部29g及び内周支持部29hが差し込まれている。前述のように、外周支持部29g及び内周支持部29hは入力側内周収容部29cの一部にのみ形成されているので、外周支持部29g及び内周支持部29hの円周方向の両端と出力側内周収容部30cの端面との間には隙間が形成されている。この隙間に相当する角度分だけ、ドライブプレート29とドリブンプレート30とは相対回転が可能である。言い換えれば、ドライブプレート29の外周支持部29g及び内周支持部29hと、ドリブンプレート30の出力側内周収容部30cと、によってドライブプレート29とドリブンプレート30との相対回転を所定の角度に規制するストッパ機構が構成されている。

[0041] 出力側第1係合部30dは、隣り合う出力側外周収容部30bの間に配置されている。出力側第1係合部30dは、ドリブンプレート30の外周部において、出力側外周収容部30bが形成されていない部分をエンジン側に折り曲げて形成されている。また、出力側第2係合部30eは、出力側内周収

容部 30c の円周方向の両端部によって形成されている。

[0042] <外周側ダンパ部 31>

外周側ダンパ部 31 は、120 度間隔で 3 ヶ所に配置されている。各外周側ダンパ部 31 は、第 1 トーションスプリング 41 と、第 2 トーションスプリング 42 と、第 3 トーションスプリング 43 と、を有している。第 1 ～第 3 トーションスプリング 41, 42, 43 は、自由状態で、すなわち組み付けられていない状態で、円弧状に形成されたアークスプリングである。前述のように、外周側ダンパ部 31 は、入力側外周収容部 29b と出力側外周収容部 30b とによって保持されている。また、各トーションスプリング 41, 42, 43 は、外周側がピストン 28 の外周筒状部 28b によって支持され、内周側がドライブプレート 29 の内周支持部 29f によって支持されている。

[0043] 第 1 トーションスプリング 41 は、円周方向に第 1 長さを有し、第 1 剛性を有している。第 2 トーションスプリング 42 は、円周方向に第 1 長さより短い第 2 長さを有し、第 1 剛性より剛性の高い第 2 剛性を有している。第 3 トーションスプリング 43 は、円周方向に第 2 長さより短い第 3 長さを有し、第 2 剛性より剛性の高い第 3 剛性を有している。すなわち、円周方向の長さは、第 1 トーションスプリング 41 > 第 2 トーションスプリング 42 > 第 3 トーションスプリング 43 の関係であり、剛性は、第 1 トーションスプリング 41 < 第 2 トーションスプリング 42 < 第 3 トーションスプリング 43 の関係である。

[0044] 第 1 トーションスプリング 41 の一端及び第 3 トーションスプリング 43 の他端は、それぞれスプリングシート 46 を介して入力側第 1 係合部 29d 及び出力側第 1 係合部 30d に当接している。第 2 トーションスプリング 42 の両端は、第 1 トーションスプリング 41 の他端及び第 3 トーションスプリング 43 の一端に直接接触している。これにより、第 1 ～第 3 トーションスプリング 41 ～43 は直列で作動することになる。

[0045] <内周側ダンパ部 32>

内周側ダンパ部 3 2 は、外周側ダンパ部 3 1 の内周側に配置されており、外周側ダンパ部 3 1 と同様に、120 度間隔で 3 ヶ所に配置されている。各内周側ダンパ部 3 2 は、1 つの第 4 トーションスプリング 4 4 から構成されている。第 4 トーションスプリング 4 4 は、自由状態で、すなわち組み付けられていない状態で、円弧状に形成されたアークスプリングである。前述のように、第 4 トーションスプリング 4 4 は、入力側内周収容部 2 9 c と出力側内周収容部 3 0 c とによって保持されている。また、第 4 トーションスプリング 4 4 は、ドライブプレート 2 9 の外周支持部 2 9 g 及び内周支持部 2 9 h によって径方向に支持されている。

[0046] 第 4 トーションスプリング 4 4 は、両端がドライブプレート 2 9 の入力側第 2 係合部 2 9 e 及びドリブンプレート 3 0 の出力側第 2 係合部 3 0 e に係合している。これにより、第 1 ～第 3 トーションスプリング 4 1 ～4 3 と第 4 トーションスプリング 4 4 とは、並列に作動することになる。

[0047] [動作]

エンジンの回転数が低いときには、油圧の作用によってピストン 2 8 はトランスミッション側に移動させられており、摩擦部材 3 4 はフロントカバー 2 から離れている。すなわち、ロックアップクラッチはオフである。このような状態では、フロントカバー 2 に入力されたトルクは、インペラ 3 及びタービン 4 を介してトランスミッションの入力軸に伝達される。

[0048] 一方、エンジン回転数が所定の回転数以上になると、油圧の作用によってピストン 2 8 はフロントカバー 2 側に移動させられる。これにより、摩擦部材 3 4 がフロントカバー 2 に押し付けられ、ロックアップクラッチはオンとなる。このような状態では、フロントカバー 2 に入力されたトルクは、ピストン 2 8 →ドライブプレート 2 9 →外周側ダンパ部 3 1 及び内周側ダンパ部 3 2 →ドリブンプレート 3 0 →タービン 4 の経路で伝達され、トランスミッションの入力軸に出力される。

[0049] 以上のロックアップクラッチがオンの状態において、ロックアップ装置 6 は、トルクを伝達するとともに、外周側及び内周側のダンパ部 3 1, 3 2 に

よって、フロントカバー 2 から入力される振り振動を、図 4 に示す 3 段の振り特性によって吸収・減衰する。

[0050] 具体的には、入力されるトルクが $0 \sim T_1$ の範囲では、ドライブプレート 29 とドリブンプレート 30 とは $0 \sim \theta_1$ の角度範囲で相対回転し、外周側ダンパ部 31 の第 1 ～第 3 トーションスプリング 41 ～43 及び内周側ダンパ部 32 の第 4 トーションスプリング 44 が作動する。より詳細には、第 1 ～第 3 トーションスプリング 41 ～43 が直列に作動するとともに、第 1 ～第 3 トーションスプリング 41 ～43 と第 4 トーションスプリング 44 とが並列に作動する。この場合の振り特性は、最も低剛性の 1 段目の特性 C1 である。

[0051] 入力されるトルクが T_1 を超えて、ドライブプレート 29 とドリブンプレート 30 の相対回転角度（すなわち振り角度）が θ_1 以上になると、第 1 トーションスプリング 41 が線間密着する。このため、入力されるトルクが $T_1 \sim T_2$ の範囲（振り角度が $\theta_1 \sim \theta_2$ の範囲）では、第 2 及び第 3 トーションスプリング 42, 43 と第 4 トーションスプリング 44 が作動する。より詳細には、第 2, 第 3 トーションスプリング 42, 43 が直列に作動するとともに、第 2, 第 3 トーションスプリング 42, 43 と第 4 トーションスプリング 44 とが並列に作動する。この場合の振り特性は、1 段目の特性 C1 より剛性の高い中剛性の 2 段目の特性 C2 である。

[0052] さらに入力されるトルクが大きくなって T_2 を超え、振り角度が θ_2 以上になると、第 1 トーションスプリング 41 に加えて第 2 トーションスプリング 42 も線間密着する。このため、入力されるトルクが T_2 以上の範囲（振り角度が θ_2 以上の範囲）では、第 3 トーションスプリング 43 と第 4 トーションスプリング 44 が並列に作動する。この場合の振り特性は、2 段目の特性 C2 よりさらに剛性の高い高剛性の 3 段目の特性 C3 である。

[0053] なお、図 4 において破線で示す特性 C4 は、第 4 トーションスプリング 44 のみが作動する場合の振り特性である。

[0054] [特徴]

(1) 1段目の特性C1では4つのトーションスプリング41～44が作動し、2段目の特性C2では3つのトーションスプリング42～44が作動する。また、3段目の特性C3では2つのトーションスプリング43, 44が作動する。このため、3段の振り特性を有する従来のロックアップ装置と比較して、各トーションスプリング42～44に作用する負荷が軽減される。したがって、振り特性を、より低剛性化できるとともに、低剛性の部分を広角度化することができ、振動をより効果的に減衰することができる。

[0055] (2) 外周側ダンパ部31において、3つのトーションスプリング41～43を直接接触させているので、各トーションスプリング間にスプリングシートを配置する場合に比較して、より広角度化が可能になる。

[0056] (3) 外周側ダンパ部31において、3つのトーションスプリング41～43をすべてアークスプリングにしているので、各トーションスプリング41～43の端面がスムーズに当接することになり、各トーションスプリング41～43の挙動が安定する。

[0057] (4) トーションスプリング41～44をアークスプリングにしているので、特に、第1トーションスプリング41及び第4トーションスプリング44のスプリング長を長くすることができ、低剛性化、広角度化にさらに有利になる。

[0058] (5) 外周側ダンパ部31を構成する3つのトーションスプリング41～43を、ピストン28の外周筒状部28bと、ドライブプレート29の内周支持部29fと、によって支持している。すなわち、別の部材でトーションスプリング41～43を支持している。このため、トーションスプリング41～43と外周筒状部28b及び支持部29fとの間で発生するヒステリシストルクを調整しやすくなり、振動の低減において、より広範囲な車両の仕様に対応が可能になる。

[0059] [他の実施形態]

本発明は以上のような実施形態に限定されるものではなく、本発明の範囲を逸脱することなく種々の変形又は修正が可能である。

[0060] (a) 前記実施形態では、ロックアップ装置 6 が 3 段の振り特性を有する場合の例を示したが、振り特性は 3 段であることに限定されず、複数の振り特性を有する場合に本発明を適用することができる。

[0061] (b) 4 つのトーションスプリング 4 1 ~ 4 4 の剛性、スプリング長については、前記実施形態に限定されず、種々の変形が可能である。

産業上の利用分野

[0062] 本発明のロックアップ装置では、多段の振り特性を実現する際に、振り特性を、より低剛性化、広角度化することができ、これによって、振動をさらに効果的に抑制することができる。

符号の説明

- [0063] 1 トルクコンバータ
6 ロックアップ装置
2 9 ドライブプレート（入力回転部材）
3 0 ドリブンプレート（出力回転部材）
3 1 外周側ダンパ部（第 2 コイルスプリング対）
3 2 内周側ダンパ部（第 1 コイルスプリング）
4 1 ~ 4 3 第 1 ~ 第 3 トーションスプリング（第 2 コイルスプリング対）
4 4 第 4 トーションスプリング（第 1 コイルスプリング）

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、
- トルクが入力される入力回転部材と、
- 前記入力回転部材と所定の振り角度範囲で相対回転自在に配置され、トルクを出力する出力回転部材と、
- 前記入力回転部材と前記出力回転部材とを相対回転自在に連結し、前記振り角度範囲の全域にわたって作動する複数の第1コイルスプリングと、
- 前記第1コイルスプリングの外周側又は内周側に前記第1コイルスプリングと並列に作動するように配置され、それぞれが、剛性が異なり直列に作動する2つ以上のコイルスプリングを有する複数の第2コイルスプリング対と、
- を備えたトルクコンバータのロックアップ装置。
- [請求項2] 前記第1コイルスプリングは、前記第2コイルスプリング対の内周側に配置されており、自由状態で円弧状のアークスプリングである、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] 前記第2コイルスプリング対の2つ以上のコイルスプリングは、自由状態で円弧状のアークスプリングであり、隣り合う2つのコイルスプリングは円周方向の端面が直接接触している、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] 前記第1コイルスプリング及び前記第2コイルスプリング対は、3段の振り特性を実現するものであり、
- 前記第2コイルスプリング対は、長スプリング、中スプリング、及び短スプリングを有し、
- 前記長スプリングは、円周方向の長さが最も長く、かつ剛性が最も低く、振り特性の1段目のみで作動し、
- 前記中スプリングは、円周方向の長さが前記長スプリングよりも短

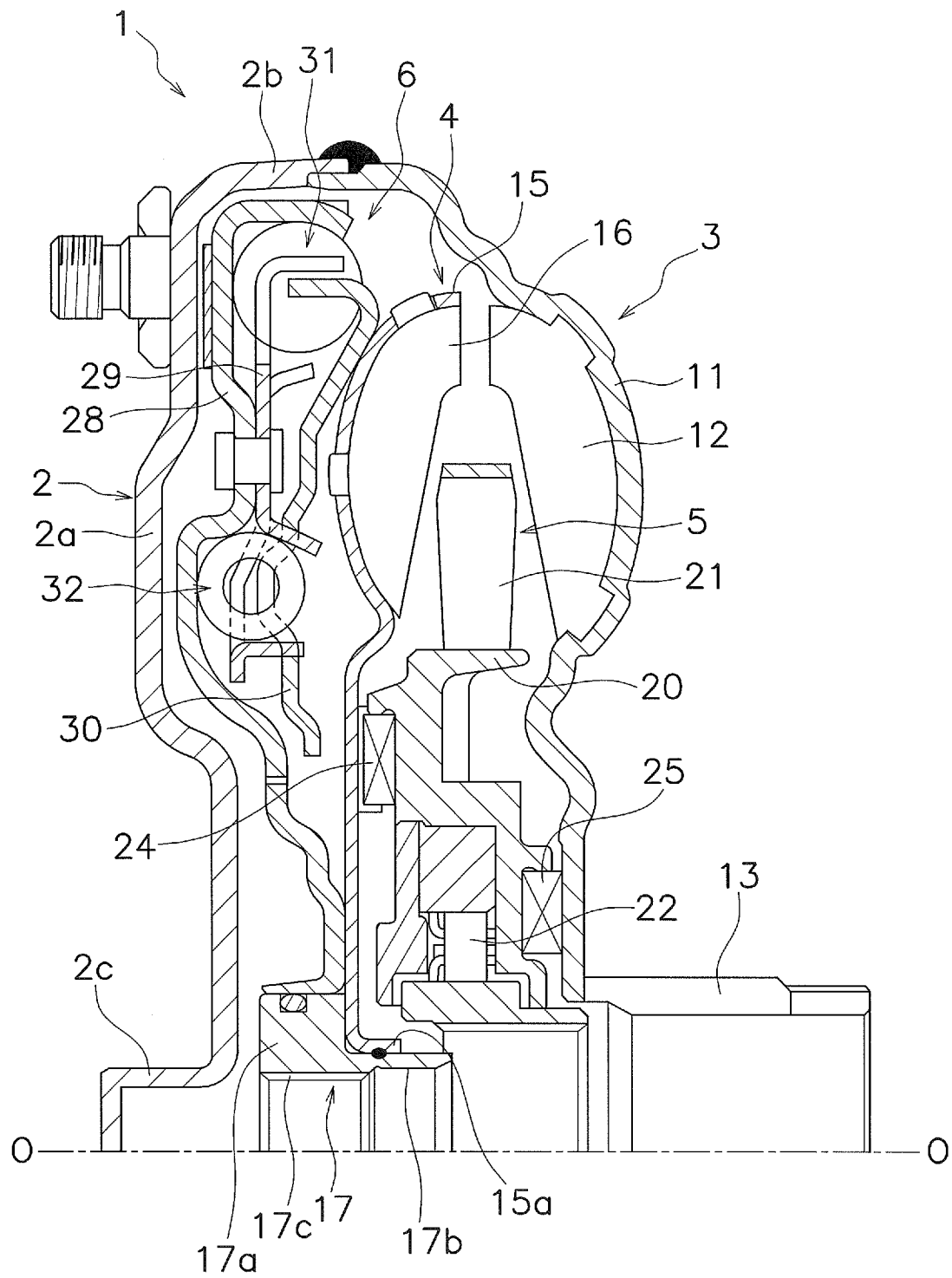
く、かつ剛性は前記長スプリングよりも高く、振り特性の１段目及び２段目で作動し、

前記短スプリングは、円周方向の長さが前記中スプリングよりも短く、かつ剛性は前記中スプリングよりも高く、振り特性の全域で作動する、

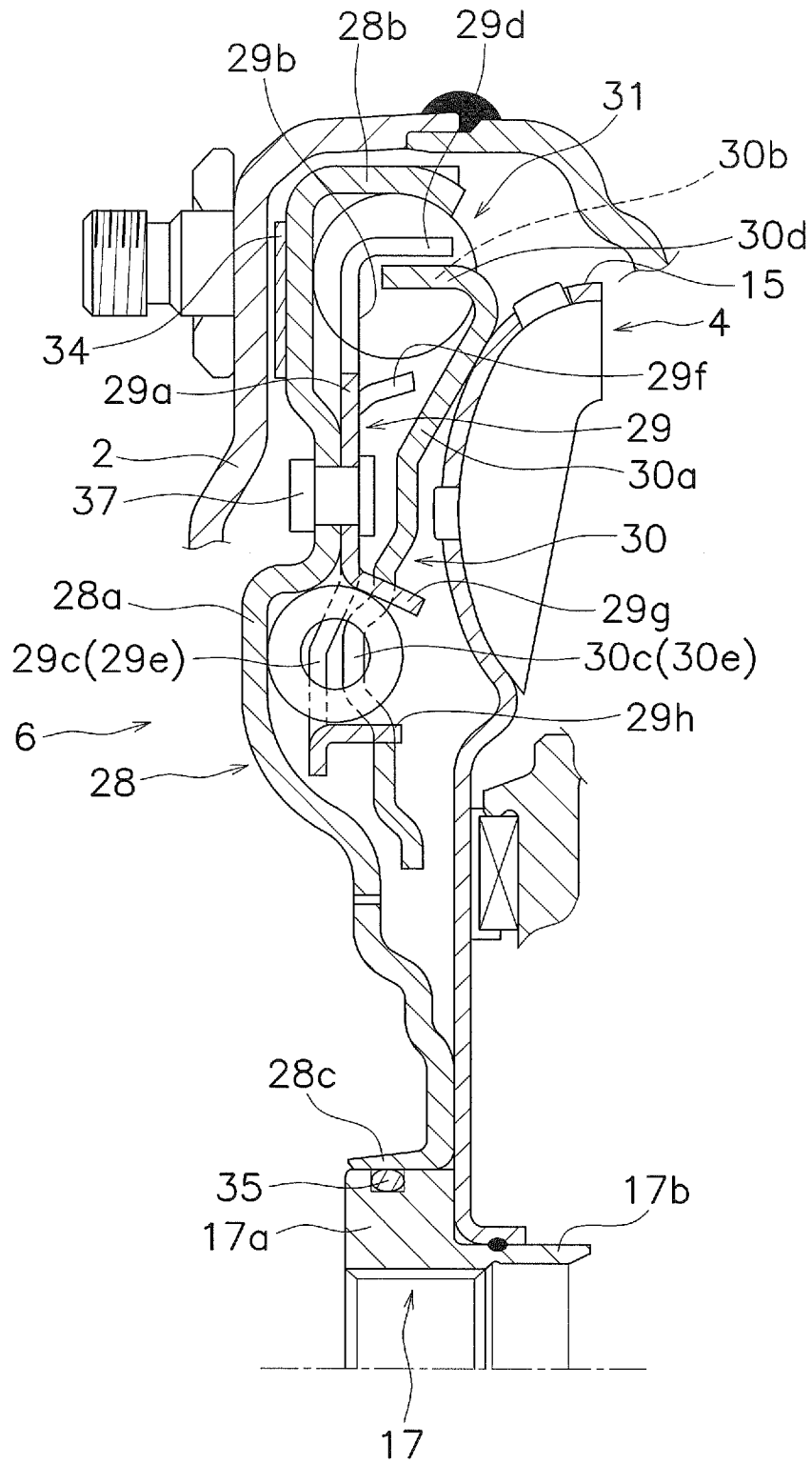
請求項１から３のいずれかに記載のトルクコンバータのロックアップ装置。

[請求項５] 前記長スプリング及び前記中スプリングは、前記入力回転部材と前記出力回転部材とが相対回転する際に、前記長スプリング、前記中スプリングの順に密着する、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。

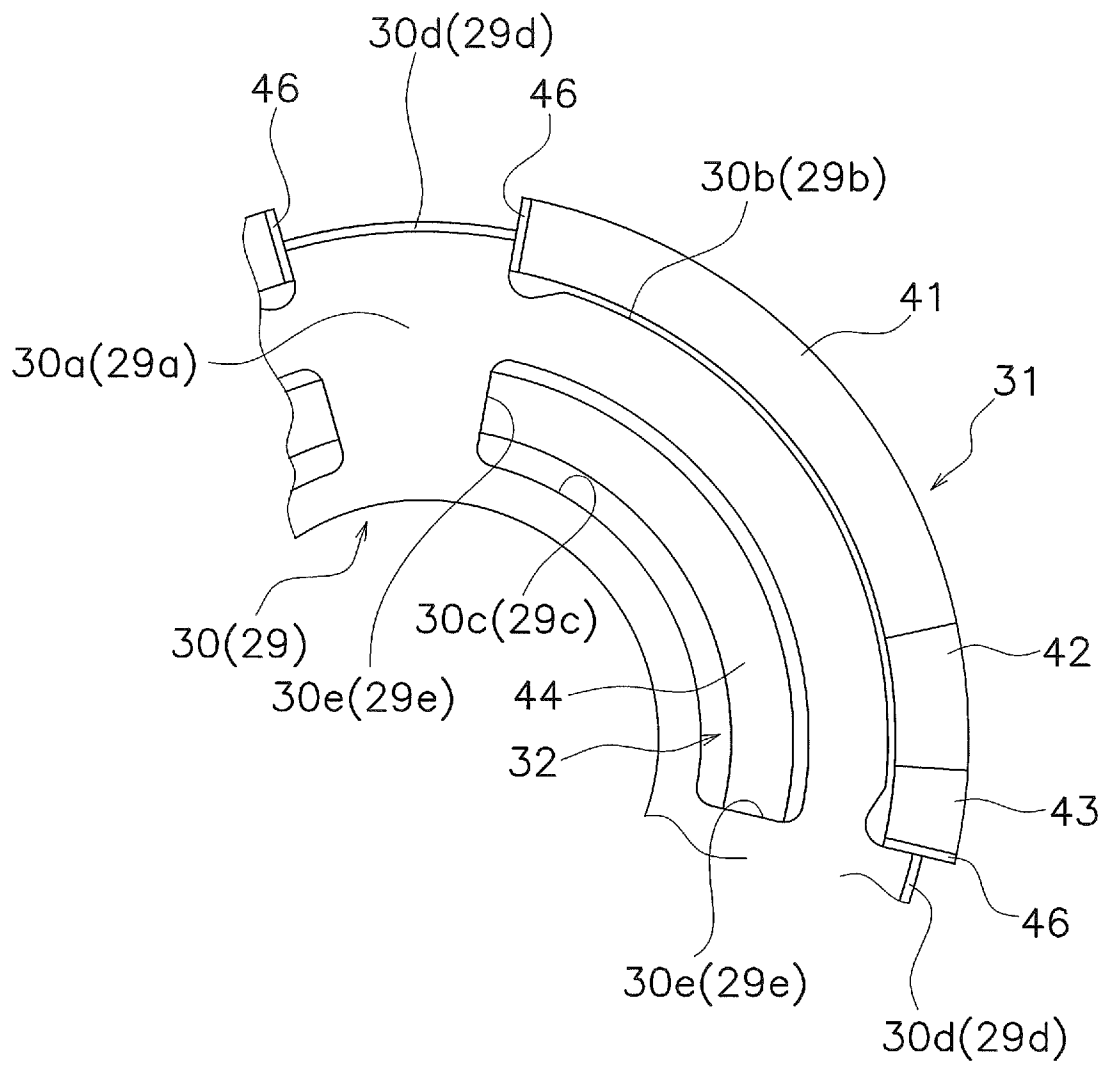
[図1]



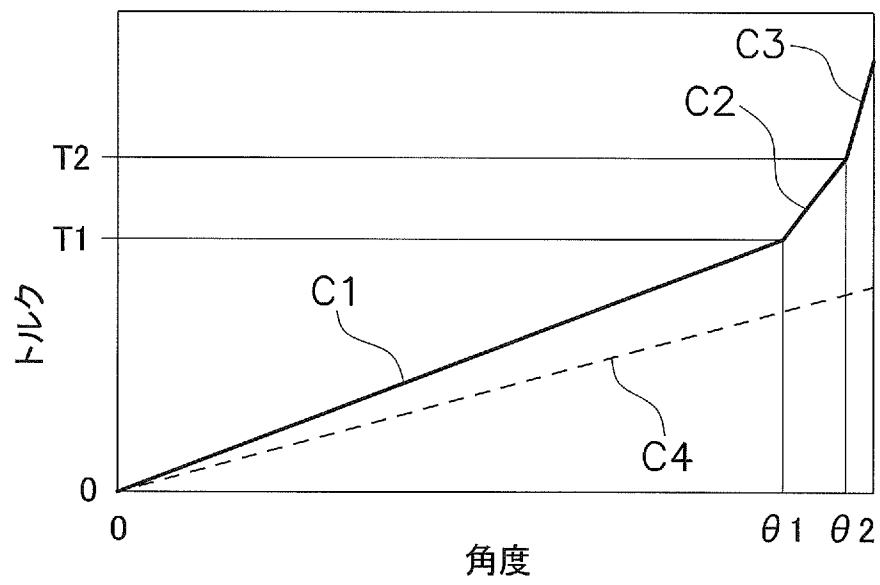
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/082697

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16H45/02(2006.01)i, F16F15/123(2006.01)i, F16F15/134(2006.01)i,
F16F15/137(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, F16F15/123, F16F15/134, F16F15/137

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.
A	JP 2009-507194 A (Luk Lamellen und Kupplungsbau Beteiligungs KG.), 19 February 2009 (19.02.2009), paragraphs [0007], [0019] to [0041]; fig. 1 to 10B & US 2007/0051577 A1 paragraphs [0009], [0037] to [0067]; fig. 1 to 10b & WO 2007/028366 A2 & EP 1945968 A2 & DE 112006002165 A5	1-5
A	WO 2014/167955 A1 (Exedy Corp.), 16 October 2014 (16.10.2014), paragraphs [0021] to [0056]; fig. 1 to 8 & JP 2014-202328 A	1-5

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"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
09 February 2016 (09.02.16)

Date of mailing of the international search report
16 February 2016 (16.02.16)

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/JP2015/082697

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 2014-224560 A (Exedy Corp.), 04 December 2014 (04.12.2014), paragraphs [0033] to [0071]; fig. 1 to 4 & WO 2014/185148 A1 & CN 105143722 A	1-5
A	US 2011/0287844 A1 (STEINBERGER, Markus), 24 November 2011 (24.11.2011), paragraphs [0037] to [0038]; fig. 6 & DE 102011101156 A1	1-5
A	US 3138011 A (STROMBERG, Clinton V.), 23 June 1964 (23.06.1964), column 2, line 3 to column 3, line 55; fig. 1 to 3 & GB 1047023 A & DE 1425218 B & FR 1366445 A & BE 642290 A & IT 713498 A & ES 290791 A1	1-5

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F16H45/02(2006.01)i, F16F15/123(2006.01)i, F16F15/134(2006.01)i, F16F15/137(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. F16H45/02, F16F15/123, F16F15/134, F16F15/137

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
A	JP 2009-507194 A (ルーク ラメレン ウント クツプルングスバウ ベタイリグングス コマンディートゲゼルシャフト) 2009.02.19, 段落【0007】、【0019】-【0041】、 図1-10B & US 2007/0051577 A1, 段落[0009], [0037]-[0067], FIG. 1-10b & WO 2007/028366 A2 & EP 1945968 A2 & DE 112006002165 A5	1-5
A	WO 2014/167955 A1 (株式会社エクセディ) 2014.10.16, 段落[0021]-[0056], 図1-8 & JP 2014-202328 A	1-5

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「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

09.02.2016

国際調査報告の発送日

16.02.2016

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)

中村 大輔

3 J

3625

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
A	JP 2014-224560 A (株式会社エクセディ) 2014.12.04, 段落【0033】－【0071】, 図1－4 & WO 2014/185148 A1 & CN 105143722 A	1-5
A	US 2011/0287844 A1 (STEINBERGER, Markus) 2011.11.24, 段落[0037]－[0038], F I G. 6 & DE 102011101156 A1	1-5
A	US 3138011 A (STROMBERG, Clinton V.) 1964.06.23, 第2欄第3行－第3欄第55行, F i g. 1－3 & GB 1047023 A & DE 1425218 B & FR 1366445 A & BE 642290 A & IT 713498 A & ES 290791 A1	1-5