(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
2015 年 5 月 28 日(28.05.2015)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2015/076003 A1

(51) 国際特許分類:
F16H 45/02 (2006.01) *F16F 15/134* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2014/074361

(22) 国際出願日: 2014 年 9 月 16 日(16.09.2014)

(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 2013-240066 2013 年 11 月 20 日(20.11.2013) 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１９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.

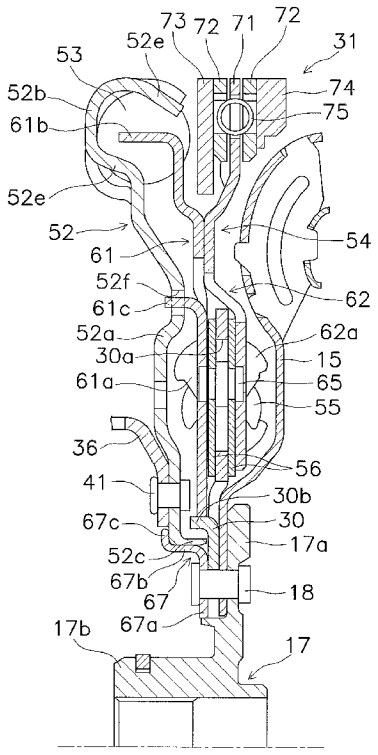
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),

[続葉有]

(54) **Title**: TORQUE CONVERTER LOCKUP DEVICE

(54) 発明の名称 : トルクコンバータのロックアップ装置

[図4]



(57) **Abstract**: A lockup device wherein low rigidity and a wider angle are achieved in the damper portion on the input side of a dynamic damper device by means of a simple configuration. This device is equipped with a clutch part (28), a hub flange (30), a damper mechanism (29), and a dynamic damper device (31). The dynamic damper device (31) is provided in a power transmission path running from the clutch part (28) to the hub flange (30), and reduces fluctuations in rotational speed. The damper mechanism (29) has multiple arc springs extending in an arc shape in the direction of rotation, and the multiple arc springs are arranged on the input side of the dynamic damper device (31).

(57) 要約: ロックアップ装置において、簡単な構成によって、ダイナミックダンパ装置の入力側におけるダンパ部の低剛性、広角度化を実現する。この装置は、クラッチ部（２８）と、ハブフランジ（３０）と、ダンパ機構（２９）と、ダイナミックダンパ装置（３１）と、を備えている。ダイナミックダンパ装置（３１）は、クラッチ部（２８）からハブフランジ（３０）に至る動力伝達経路に設けられ、回転速度変動を減衰する。ダンパ機構（２９）は回転方向に円弧状に延びる複数のアークスプリングを有し、複数のアークスプリングはダイナミックダンパ装置（３１）の入力側に配置されている。

WO 2015/076003 A1

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)）

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、ロックアップ装置、特に、エンジン側の部材に連結されるフロントカバーとトルクコンバータ本体との間に配置され、フロントカバーからのトルクをトルクコンバータ本体のタービンに直接伝達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おいては、燃費低減のためにロックアップ装置が設けられている。ロックアップ装置は、タービンとフロントカバーとの間に配置されており、フロントカバーとタービンとを機械的に連結して両者の間でトルクを直接伝達するものである。

[0003] ロックアップ装置は、一般に、クラッチ部と、出力側の回転部材と、これらの間に設けられたダンパ機構と、を有している。クラッチ部は、ピストンに固定された摩擦部材で構成されたり、複数のクラッチプレート及びこれらを押圧するピストンから構成されたりしている。そして、油圧の作用によってクラッチ部が作動し、フロントカバーからダンパ機構側にトルクが伝達される。また、ダンパ機構は複数のトーションスプリングを有しており、フロントカバーに入力されたトルクは、クラッチ部から複数のトーションスプリングを介して出力側の回転部材に伝達され、さらにタービンに伝達される。

[0004] また、特許文献１には、出力側の回転部材にイナーシャ部材を装着することにより、エンジンの回転速度変動を抑えるようにしたロックアップ装置が示されている。この特許文献１に示されたロックアップ装置は、タービンに固定された回転部材に相対回転可能にイナーシャ部材が装着されている。また、回転部材とイナーシャ部材との間には複数のコイルスプリングが設けられている。

[0005] この特許文献１のロックアップ装置では、回転部材にコイルスプリングを

介してイナーシャ部材が連結されているため、イナーシャ部材及びコイルスプリングがダイナミックダンパとして機能し、これらによってタービンの回転速度変動が減衰される。

[0006] また、ダンパ装置において効果的に回転速度変動を抑制するためには、ダンパ装置に含まれるトーションスプリングをより広い角度範囲にわたって作動可能とし、低剛性化する必要がある。そこで、特許文献２に示された装置では、２つのトーションスプリングをフロート部材によって直列的に作用させるようにしている。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開２００９－２９３６７１号公報

特許文献2：特開２０１２－１２２５８４号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] ロックアップ装置においては、ロックアップする回転数、すなわちロックアップクラッチがオンになる回転数（ロックアップ回転数）を低くすることが望まれている。これにより、低燃費化を実現することが可能である。ロックアップ回転数を低くするためには、低回転数領域における回転速度変動を抑える必要がある。

[0009] そこで、ダイナミックダンパ装置の入力側に設けられているダンパ機構を低剛性化、かつねじり角度の広角度化をすることによって、低回転数領域における回転速度変動の抑制が望まれている。

[0010] 本発明の課題は、簡単な構成によって、ダイナミックダンパ装置の入力側におけるダンパ部の低剛性、広角度化を実現することにある。

課題を解決するための手段

[0011] 本発明の第１側面に係るトルクコンバータのロックアップ装置は、エンジン側の部材に連結されるフロントカバーとトルクコンバータ本体との間に配

置され、フロントカバーからのトルクをトルクコンバータ本体のタービンに直接伝達するための装置である。このロックアップ装置は、クラッチ部と、出力回転部材と、ダンパ機構と、ダイナミックダンパ装置と、を備えている。クラッチ部はフロントカバーからのトルクを出力側に伝達する。出力回転部材は、クラッチ部と相対回転自在であり、タービンに連結される。ダンパ機構はクラッチ部と出力回転部材とを回転方向に弾性的に連結する。ダイナミックダンパ装置は、クラッチ部から出力回転部材に至る動力伝達経路に設けられ、回転速度変動を減衰する。そして、ダンパ機構は回転方向に円弧状に延びる複数のコイルスプリングを有し、複数の円弧状コイルスプリングはダイナミックダンパ装置の入力側に配置されている。

[0012] ここでは、ダンパ機構が、ダイナミックダンパ装置の入力側に配置された複数の円弧状コイルスプリングを有している。円弧状コイルスプリングは、回転方向に長く形成でき、この円弧状コイルスプリングを用いることによって、ねじり特性を容易に低剛性化及び広角度化することができる。したがって、低回転数領域におけるトルクの回転速度変動を抑えることができ、ロックアップ回転数を低くして低燃費化を図ることができる。

[0013] また、円弧状コイルスプリングは、伸縮時に、このスプリングが収容された部分と摺動することによって、回転方向に比較的大きな摩擦抵抗を発生させる。すなわち、円弧状コイルスプリングによるヒステリシストルクは比較的大きくなる。このため、ヒステリシストルクによって、ダイナミックダンパ装置からエンジン側への寄り戻しを抑えることができ、回転数が比較的高い領域における振動のピークを抑えることができる。

[0014] 本発明の第２側面に係るトルクコンバータのロックアップ装置では、ダンパ機構は、ダイナミックダンパ装置の出力側に配置された複数の弾性部材をさらに有する。

[0015] ここでは、ダイナミックダンパ装置の出力側に、すなわち、ダイナミックダンパ装置と出力回転部材との間に複数の弾性部材が設けられている。このため、ダイナミックダンパ装置を構成する部材に製造誤差等があったとして

も、回転速度変動を効果的に抑えることができる。

[0016] 本発明の第３側面に係るトルクコンバータのロックアップ装置では、複数の弾性部材は出力側コイルスプリングであり、出力側コイルスプリングは回転方向に直線状に延びている。

[0017] ここでは、出力側コイルスプリングは回転方向に直線状に延びているので、円弧状コイルスプリングに比較して、発生するヒステリシストルクは小さくなる。ダイナミックダンパ装置を有するロックアップ装置においては、ダイナミックダンパ装置の出力側に設けられたダンパ部のヒステリシストルクが小さい方が、より効果的に回転速度変動を抑えることができる。したがって、この装置では、エンジンの低回転数領域における回転速度変動を抑えることができるとともに、エンジン回転数の全体において、回転速度変動を抑えることができる。

[0018] 本発明の第４側面に係るトルクコンバータのロックアップ装置では、ダンパ機構は、複数の出力側コイルスプリングのうちの少なくとも２つを直列的に作用させるためのサポート部材をさらに有している。

[0019] ここでは、サポート部材によって少なくとも２つの出力側コイルスプリングを直列的に作用させている。このため、出力側のダンパ部の広角度化を実現できる。

[0020] 本発明の第５側面に係るトルクコンバータのロックアップ装置では、ダンパ機構は、複数の円弧状コイルスプリングと複数の弾性部材との間において、クラッチ部及び出力回転部材のうちの少なくともクラッチ部と相対回転自在に配置された中間部材を有している。そして、ダイナミックダンパ装置は中間部材に装着されている。

[0021] 本発明の第６側面に係るトルクコンバータのロックアップ装置では、ダイナミックダンパ装置は、ダンパプレートと、１対のイナーシャリングと、複数の弾性部材と、を有している。ダンパプレートは中間部材とともに回転する。１対のイナーシャリングは、ダンパプレートの外周部の軸方向両側に配置され、ダンパプレートと相対回転自在である。複数の弾性部材は、ダンパ

プレートの外周部と１対のイナーシャリングとを回転方向に弾性的に連結する。

発明の効果

[0022] 以上のような本発明では、トルクコンバータのロックアップ装置において、簡単な構成によって、ダイナミックダンパ装置の入力側におけるダンパ部の低剛性、広角度化を実現することができる。

図面の簡単な説明

[0023] [図1]本発明の一実施形態によるロックアップ装置を備えたトルクコンバータの断面構成図。

[図2]クラッチ部、ダンパ機構、及びダイナミックダンパ装置を抽出して示す図。

[図3]クラッチ部の断面図。

[図4]ダンパ機構及びダイナミックダンパ装置の断面図。

[図5]外周側トーションスプリング及び入力プレートの正面部分図。

[図6]ダンパ機構及びダイナミックダンパ装置の断面図。

[図7]サポートプレートの正面部分図。

[図8]ダンパ機構及びダイナミックダンパ装置の断面図。

[図9]ダンパ機構及びダイナミックダンパ装置の正面部分図。

[図10]イナーシャリングの正面部分図。

[図11]ダイナミックダンパ装置の拡大図。

[図12]ロックアップ装置のねじり特性線図。

[図13]エンジン回転数と回転速度変動の特性図。

[図14]アークスプリングの作用効果を説明するための特性図。

発明を実施するための形態

[0024] 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の断面部分図である。図１の左側にはエンジン（図示せず）が配置され、図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。なお、図１に示すＯ－Ｏがトルクコンバータ及びロックアップ装置の回転軸線で

ある。

[0025] ［トルクコンバータ１の全体構成］

トルクコンバータ１は、エンジン側のクランクシャフト（図示せず）からトランスミッションの入力シャフトにトルクを伝達するための装置であり、入力側の部材に固定されるフロントカバー２と、３種の羽根車（インペラ３、タービン４、ステータ５）からなるトルクコンバータ本体６と、ロックアップ装置７と、から構成されている。

[0026] フロントカバー２は、円板状の部材であり、その外周部にはトランスミッション側に突出する外周筒状部１０が形成されている。インペラ３は、フロントカバー２の外周筒状部１０に溶接により固定されたインペラシェル１２と、その内側に固定された複数のインペラブレード１３と、インペラシェル１２の内周側に設けられた筒状のインペラハブ１４と、から構成されている。

[0027] タービン４は流体室内でインペラ３に対向して配置されている。タービン４は、タービンシェル１５と、タービンシェル１５に固定された複数のタービンブレード１６と、タービンシェル１５の内周側に固定されたタービンハブ１７と、から構成されている。タービンハブ１７は、外周側に延びるフランジ１７ａと、軸方向においてフロントカバー２側に延びる筒状部１７ｂと、を有している。フランジ１７ａにタービンシェル１５の内周部が複数のリベット１８によって固定されている。また、タービンハブ１７の内周部には、図示しないトランスミッションの入力シャフトがスプライン係合している。なお、筒状部１７ｂのエンジン側先端面とフロントカバー２との間には、スラストワッシャ１９が配置されている。

[0028] ステータ５は、インペラ３とタービン４の内周部間に配置され、タービン４からインペラ３へと戻る作動油を整流するための機構である。ステータ５は主に、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、ステータブレード２１の外周端に設けられた環状のステータコア２２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２３を介して図示しない固定シャフトに支持されている。なお、ステータキャリア２０の軸方向両側には、スラストベアリング２４，２５が設けられている。

[0029] 以上のようなトルクコンバータ本体６においては、インペラ３、タービン４、及びステータ５の各ブレード１３，１６，２１によって形成される作動油の環状流路（トーラスＴ）が形成されている。

[0030] ［ロックアップ装置７］

図２に、図１のロックアップ装置７を抽出して示している。ロックアップ装置７は、フロントカバー２からタービン４に動力を直接伝達するものである。ロックアップ装置７は、フロントカバー２とタービン４との間に配置されたクラッチ部２８と、クラッチ部２８からのトルクをタービン４に伝達するダンパ機構２９と、ハブフランジ３０（出力回転部材）と、ダイナミックダンパ装置３１と、を備えている。

[0031] ＜クラッチ部２８＞

クラッチ部２８は、油圧作動式の多板型であり、フロントカバー２からのトルクをダンパ機構２９に伝達し、あるいはフロントカバー２とダンパ機構２９との間のトルク伝達を遮断する。このクラッチ部２８は、図２に示すように、クラッチ入力部材３５及びクラッチ出力部材３６と、それぞれ２枚の第１及び第２クラッチプレート３７，３８と、ピストン４０と、を有している。

[0032] －クラッチ入力部材３５－

クラッチ入力部材３５は、環状に形成されており、円板状の固定部３５ａと、固定部３５ａの外周端からトランスミッション側に延びて形成された外筒状部３５ｂと、固定部３５ａの内周端からトランスミッション側に延びて形成された内筒状部３５ｃと、を有している。固定部３５ａはフロントカバー２のトランスミッション側の面に溶接により固定されている。外筒状部３５ｂの内周面には、軸方向に延びる複数の凹凸部が円周方向に所定の間隔で形成されている。

[0033] －クラッチ出力部材３６－

クラッチ出力部材３６は、環状に形成されており、円板状に形成された円板部３６ａと、円板部３６ａの外周端部からエンジン側に延びて形成された筒状部３６ｂと、を有している。円板部３６ａの内周部は、ダンパ機構２９を構成する部材に、リベット４１により固定されている。円板部３６ａの外周部は、外周側に行くにしたがってフロントカバー２に近づくように傾斜している。筒状部３６ｂには、軸方向に延びる複数の溝が円周方向に所定の間隔で形成されている。

[0034] －第１及び第２クラッチプレート３７，３８－

第１クラッチプレート３７は環状に形成されている。第１クラッチプレート３７の外周端には、クラッチ入力部材３５の外筒状部３５ｂの凹凸部に係合する複数の歯が形成されている。このような構成により、第１クラッチプレート３７は、クラッチ入力部材３５に対して軸方向に移動自在かつ相対回転不能である。

[0035] 第２クラッチプレート３８は環状に形成されている。第２クラッチプレート３８の内周端には、クラッチ出力部材３６の筒状部３６ｂの複数の溝に係合する複数の歯が形成されている。このような構成により、第２クラッチプレート３８は、クラッチ出力部材３６に対して軸方向に移動自在かつ相対回転不能である。また、第２クラッチプレート３８の両面には、環状の摩擦部材が固定されている。

[0036] 第２クラッチプレート３８のさらにトランスミッション側には、環状のバックアップリング４３が設けられている。バックアップリング４３の外周端には、クラッチ入力部材３５の外筒状部３５ｂの凹凸部に係合する複数の歯が形成されている。このような構成により、バックアップリング４３は、クラッチ入力部材３５に対して軸方向に移動自在かつ相対回転不能である。なお、バックアップリング４３のタービン４側には、バックアップリング４３のタービン４側への移動を規制するためのスナップリング４４が設けられている。スナップリング４４は、クラッチ入力部材３５の外筒状部３５ｂに形

成された環状の溝に係合している。

[0037] －ピストン４０－

図３に、ピストン４０に関連する部分を拡大して示している。ピストン４０は、クラッチ入力部材３５の内周側で、フロントカバー２と第１及び第２クラッチプレート３７，３８との間に配置されている。ピストン４０は、環状に形成されており、外周面がクラッチ入力部材３５の内筒状部３５ｃの内周面に摺動自在に支持されている。ピストン４０の外周面にはシール部材４６が設けられ、このシール部材４６により、ピストン４０とクラッチ入力部材３５との間がシールされている。また、ピストン４０の内周端部には、トランスミッション側に延びる筒状部４０ａが形成されている。このピストン４０の筒状部４０ａの内周面が、ピストン支持部材４８に摺動自在に支持されている。

[0038] ピストン支持部材４８は、図１～図３に示すように、環状に形成された円板状の部材である。ピストン支持部材４８には、円周方向の複数箇所にエンジン側に突出する突起部４８ａが形成されており、この突起部４８ａが溶接によりフロントカバー２に固定されている。なお、図１～図３では、ピストン支持部材４８のフロントカバー２への固定部分を示しているが、ピストン支持部材４８においてフロントカバー２に固定されていない部分は、径方向に貫通する溝４８ｂ（図３に破線で示している）が形成されている。この溝４８ｂを介して、ピストン４０とフロントカバー２との間に作動油が内周側から供給される。

[0039] ピストン支持部材４８の外周端部にはエンジン側に延びる外筒状部４８ｃが形成され、内周端部にはトランスミッション側に延びる内筒状部４８ｄが形成されている。外筒状部４８ｃは、前述のように、ピストン４０の筒状部４０ａを支持する部分であり、シール部材４９が設けられている。このシール部材４９により、ピストン４０とピストン支持部材４８との間がシールされている。また、内筒状部４８ｄは、タービンハブ１７の筒状部１７ｂの外周面に摺動自在に支持されている。そして、タービンハブ１７の筒状部１７

ｂの外周面にはシール部材５０が設けられている。このシール部材５０により、ピストン支持部材４８とタービンハブ１７との間がシールされている。

[0040] 以上のような構成により、ピストン４０の背面、すなわちピストン４０とフロントカバー２との間には、作動油の供給路を除いて、他の空間から独立した（密閉された）油圧室が形成されている。

[0041] ＜ダンパ機構２９＞

図４及び図５に示すように、ダンパ機構２９は、クラッチ部２８のクラッチ出力部材３６が固定された入力プレート５２と、複数の外周側トーションスプリング５３と、中間部材５４と、内周側トーションスプリング（出力側コイルスプリング）５５と、１対のサポートプレート５６と、を有している。なお、図４は、ロックアップ装置７のうちのダンパ機構２９及びそれに関連する構成のみを抽出して示したものである。また、図５は入力プレート５２及び外周側トーションスプリング５３をトランスミッション側から視た図である。

[0042] －入力プレート５２－

入力プレート５２は、環状に形成されており、円板部５２ａと、円板部５２ａの外周端に形成されたスプリング収納部５２ｂと、円板部５２ａの内周端にトランスミッション側に延びて形成された支持部５２ｃと、を有している。円板部５２ａには、前述のように、クラッチ出力部材３６がリベット４１により固定されている。スプリング収納部５２ｂは、断面Ｃ形状であり、トーションスプリング５３の内周側、フロントカバー２側の側部、及び外周側を支持している。また、スプリング収納部５２ｂの円周方向の両端には、トーションスプリング５３の端面に係合する係合部５２ｅが形成されている。

[0043] －外周側トーションスプリング５３－

外周側トーションスプリング５３は、入力プレート５２のスプリング収納部５２ｂに収容されている。ここでは、３個のトーションスプリング５３が設けられており、各トーションスプリング５３は、自由状態で円弧形状とな

るアークスプリングである。すなわち、各トーションスプリング５３は、スプリング収納部５２ｂに収容されていない自由状態においても、図５で示すように回転方向に円弧状に延びる形状を維持している。

[0044] 以上のように、外周側トーションスプリング５３としてアークスプリングを採用することにより、作動時においてヒステリシストルク（スプリング収納部５２ｂの外周側部分との摺動抵抗）が比較的大きくなるが、円周方向に長く形成でき、低剛性化を実現することが可能である。

[0045] －中間部材５４－

図４に示すように、中間部材５４は、第１プレート６１と第２プレート６２とから構成されており、入力プレート５２及びハブフランジ３０に対して相対回転自在である。第１及び第２プレート６１，６２は、入力プレート５２とタービンシェル１５との間に配置された環状かつ円板状の部材である。第１プレート６１と第２プレート６２とは軸方向に間隔をあけて配置されている。第１プレート６１がエンジン側に配置され、第２プレート６２がトランスミッション側に配置されている。第１プレート６１と第２プレート６２とは、図１及び図２に示すように、外周部が複数のリベット６３によって互いに相対回転不能でかつ軸方向に移動不能に連結されている。

[0046] 図６は、中間部材５４及び内周側トーションスプリング５５に関連する部分を抽出して示した図である。図６に示すように、第１プレート６１及び第２プレート６２には、それぞれ軸方向に貫通する窓部６１ａ，６２ａが形成されている。窓部６１ａ，６２ａは、円周方向に延びて形成されており、内周部と外周部には、軸方向に切り起こされた切り起こし部が形成されている。

[0047] また、図４に示すように、第１プレート６１の外周端には、外周側トーションスプリング５３にまで延びる複数の係止部６１ｂが形成されている。複数の係止部６１ｂは第１プレート６１の先端を軸方向エンジン側に折り曲げて形成されたものである。この複数の係止部６１ｂは、円周方向に所定の間隔をあけて配置されており、２つの係止部６１ｂの間に１個の外周側トーシ

ョンスプリング５３が配置されている。

[0048] 以上のような中間部材５４によって、外周側トーションスプリング５３と内周側トーションスプリング５５とを直列的に作用させることが可能となる。

[0049] －内周側トーションスプリング５５－

内周側トーションスプリング５５は、中間部材５４の両プレート６１，６２の窓部６１ａ，６２ａ内に配置されている。内周側トーションスプリング５５は、外周側トーションスプリング５３とは異なり、回転方向に直線状に延びるコイルスプリングである。そして、内周側トーションスプリング５５は窓部６１ａ，６２ａによって円周方向両端及び径方向両側が支持されている。さらに、内周側トーションスプリング５５は窓部６１ａ，６２ａの切り起こし部によって軸方向への飛び出しが規制されている。

[0050] －１対のサポートプレート５６－

１対のサポートプレート５６は、複数の内周側トーションスプリング５５のうちの１組２個を直列的に作用させるための部材である。すなわち、この実施形態では、６個の内周側トーションスプリング５５（図９参照）が設けられているが、１対のサポートプレート５６によって、それぞれ１組２個の内周側トーションスプリング５５を直列的に作用させることができる。

[0051] １対のサポートプレート５６はハブフランジ３０の軸方向両側に配置されている。具体的には、一方のサポートプレート５６はハブフランジ３０と第１プレート６１との間に配置されている。また、他方のサポートプレート５６はハブフランジ３０と第２プレート６２との間に配置されている。両サポートプレート５６は、図１，２，４に示すように、リベット６５によって軸方向に一定の間隔を維持して互いに相対回転不能に固定されている。そして、両サポートプレート５６は、第１及び第２プレート６１，６２とハブフランジ３０とに対して相対回転自在である。

[0052] １対のサポートプレート５６は互いに同形状であり、図７に示すように、環状に形成されている。サポートプレート５６は、円弧状のスプリング収納

用の開口５６ａと、開口５６ａの円周方向間に形成された貫通孔５６ｂと、を有している。開口５６ａには２個の内周側トーションスプリング５５が収容される。そして、隣接する２つの開口５６ａに収容された、互いに近い方のスプリング同士を直列的に作用させることが可能である。すなわち、貫通孔５６ｂが形成された部分を挟んで配置された隣接する２つの内周側トーションスプリング５５を直列的に作用させることが可能である。また、貫通孔５６ｂはリベット６５が貫通する。

[0053] ＜最終ストッパ機構＞

図４及び図５に示すように、入力プレート５２の円板部５２ａには、円弧状のストッパ溝５２ｆが形成されている。このストッパ溝５２ｆは、入力プレート５２に対するハブフランジ３０及び中間部材５４の相対回転角度を規制するための溝である。また、中間部材５４の第１プレート６１の径方向中間部には、エンジン側に切り起こされたストッパ爪６１ｃが形成されている。このストッパ爪６１ｃが入力プレート５２のストッパ溝５２ｆに係合している。

[0054] このような構成により、中間部材５４、ダイナミックダンパ装置３１、及びハブフランジ３０は、ストッパ爪６１ｃがストッパ溝５２ｆ内で移動可能な範囲で、入力プレート５２に対して相対回転が可能である。

[0055] ＜ハブフランジ３０＞

図４及び図６に示すように、ハブフランジ３０は、環状かつ円板状の部材であり、内周部がタービンシェル１５とともにリベット１８によってタービンハブ１７のフランジ１７ａに固定されている。ハブフランジ３０は、１対のサポートプレート５６の間に、サポートプレート５６と第１及び第２プレート６１，６２とに対して相対回転可能に配置されている。ハブフランジ３０の外周部には、第１及び第２プレート６１，６２の窓部６１ａ，６２ａに対応して、窓孔３０ａが形成されている。窓孔３０ａは軸方向に貫通する孔であり、この窓孔３０ａに内周側トーションスプリング５５が配置されている。

[0056] 図４に示すように、ハブフランジ３０の内周部には、エンジン側に切り起こされて軸方向に延びる複数の突起部３０ｂが形成されている。この突起部３０ｂの外周面に中間部材５４の第１プレート６１の内周端面が当接している。このように、ハブフランジ３０の突起部３０ｂによって、中間部材５４及びダイナミックダンパ装置３１が径方向に位置決めされている。

[0057] ＜１段目ストッパ機構＞

図８は中間部材５４及びハブフランジ３０に関連する部分を抽出して示した図であり、他の図とは異なる位置で断面している。また、図９は中間部材５４、内周側トーションスプリング５５、及びハブフランジ３０に関連する部分を、トランスミッション側から視た図である。

[0058] これらの図に示すように、中間部材５４の第２プレート６２の径方向中間部には、外周側にいくにしたがって第１プレート６１に近づく傾斜部６２ｂが形成されている。この傾斜部６２ｂには、円弧状のストッパ溝６２ｃが形成されている。また、ハブフランジ３０の外周部には、外周側に延びる複数のストッパ爪３０ｃが形成されている。このストッパ爪３０ｃが第２プレート６２のストッパ溝６２ｃに係合している。

[0059] このような構成により、中間部材５４及びダイナミックダンパ装置３１は、ストッパ爪３０ｃがストッパ溝６２ｃ内で移動可能な範囲で、ハブフランジ３０に対して相対回転が可能である。なお、この場合の相対回転可能な角度範囲は、最終段のストッパ機構（ストッパ爪６１ｃ＋ストッパ溝５２ｆ）による相対回転可能な角度範囲より小さく設定されている。

[0060] －規制プレート６７－

図４に示すように、タービンハブ１７のフランジ１７ａには、タービンシェル１５及びハブフランジ３０とともに規制プレート６７がリベット１８により固定されている。規制プレート６７は、フランジ１７ａに固定された固定部６７ａと、固定部６７ａからエンジン側に延びる筒状部６７ｂと、筒状部６７ｂの先端から外周側に延びる係合部６７ｃと、を有している。筒状部６７ｂの外周面には入力プレート５２の支持部５２ｃが当接している。また

、係合部６７ｃは入力プレート５２の円板部５２ａの内周端部にエンジン側から当接している。なお、入力プレート５２の支持部５２ｃの先端はハブフランジ３０に当接可能である。

[0061] 以上のように、入力プレート５２及び外周側トーションスプリング５３は、規制プレート６７の筒状部６７ｂにより径方向に位置決めされ、係合部６７ｃ及びハブフランジ３０によって軸方向に位置決めされている。

[0062] ＜ダイナミックダンパ装置３１＞

ダイナミックダンパ装置３１は、図４及び図８に示すように、中間部材５４の第２プレート６２の外周延長部であるダンパプレート７１と、１対のイナーシャリング７２と、第１蓋部材７３と、第２蓋部材７４と、複数のコイルスプリング７５と、ストップピン７６と、を有している。

[0063] －ダンパプレート７１－

ダンパプレート７１は、前述のように、中間部材５４を構成する第２プレート６２の外周部によって形成されている。すなわち、ダンパプレート７１は第２プレート６２と一体に形成されている。ダンパプレート７１は、図９に示すように、円周方向に所定の間隔で、複数のスプリング収納部７１ａを有している。スプリング収納部７１ａは円周方向に所定の長さを有している。複数のスプリング収納部７１ａの円周方向間には、複数の長孔７１ｂが形成されている。長孔７１ｂは、円周方向に所定の長さを有し、スプリング収納部７１ａと同じ円周上に形成されている。

[0064] －イナーシャリング７２－

１対のイナーシャリング７２は、板金部材をプレス加工して形成されたものであり、ダンパプレート７１の軸方向両側に配置されている。２つのイナーシャリング７２は同様の構成である。イナーシャリング７２は、図１０に示すように、円周方向に所定の間隔で複数のスプリング収納部７２ａを有している。このスプリング収納部７２ａはダンパプレート７１のスプリング収納部７１ａに対応する位置に形成されている。また、イナーシャリング７２は、ダンパプレート７１の長孔７１ｂの円周方向中央位置に対応する位置に

貫通孔７２ｂを有している。

[0065] －第１蓋部材７３－

第１蓋部材７３はエンジン側のイナーシャリング７２のさらにエンジン側に配置されている。第１蓋部材７３は、環状の部材であり、内径はイナーシャリング７２の内径より小さい。すなわち、第１蓋部材７３の内周端はイナーシャリング７２の内周端よりさらに内周側に延びている。図１１に拡大して示すように、第１蓋部材７３には、イナーシャリング７２の貫通孔７２ｂに対応する位置に貫通孔７３ｂが形成されている。また、貫通孔７３ｂの軸方向外側の端部には、貫通孔７３ｂより大径のかしめ用凹部７３ｃが形成されている。

[0066] －第２蓋部材７４－

第２蓋部材７４はトランスミッション側のイナーシャリング７２のさらにトランスミッション側に配置されている。第２蓋部材７４は、環状の部材であり、内径はイナーシャリング７２の内径より大きく、イナーシャリング７２や第１蓋部材７３の軸方向厚みよりも厚い。この第２蓋部材７４の形状（内径及び厚みの設定）は、タービンシェル１５との干渉を避け、しかも慣性量を大きくするためである。第２蓋部材７４には、イナーシャリング７２の貫通孔７２ｂに対応する位置に貫通孔７４ｂが形成されている。また、貫通孔７４ｂの軸方向外側の端部には、貫通孔７４ｂより大径のかしめ用凹部７４ｃが形成されている。凹部７４ｃは、図９及び図１１から明らかなように、内径側に開放している。

[0067] －コイルスプリング７５－

複数のコイルスプリング７５は、それぞれダンパプレート７１のスプリング収納部７１ａ及びイナーシャリング７２のスプリング収納部７２ａに収納されている。そして、コイルスプリング７５の両端部はダンパプレート７１及びイナーシャリング７２のスプリング収納部７１ａ，７２ａの円周方向端部に当接している。

[0068] －ストップピン７６－

ストップピン７６は、図１１に示すように、軸方向の中央部に大径胴部７６ａを有し、その両側に小径胴部７６ｂを有している。

[0069] 大径胴部７６ａは、イナーシャリング７２の貫通孔７２ｂより大径で、かつダンパプレート７１の長孔７１ｂの径（径方向寸法）よりも小径である。また、大径胴部７６ａの厚みは、ダンパプレート７１の厚みより若干厚く形成されている。

[0070] 小径胴部７６ｂはイナーシャリング７２の貫通孔７２ｂ及び両蓋部材７３，７４の貫通孔７３ｂ，７４ｂを挿通している。そして、小径胴部７６ｂの頭部をかしめることによって、ダンパプレート７１の軸方向両側にイナーシャリング７２及び両蓋部材７３，７４が固定されている。

[0071] 以上のような構成により、ダンパプレート７１とイナーシャリング７２及び２つの蓋部材７３，７４とは、ストップピン７６がダンパプレート７１の長孔７１ｂで移動し得る範囲で相対回転が可能である。そして、ストップピン７６の大径胴部７６ａが長孔７１ｂの端部に当接することによって、両者の相対回転が禁止される。

[0072] ［動作］

まず、トルクコンバータ本体の動作について簡単に説明する。フロントカバー２及びインペラ３が回転している状態では、インペラ３からタービン４へ作動油が流れ、作動油を介してインペラ３からタービン４へトルクが伝達される。タービン４に伝達されたトルクはタービンハブ１７を介してトランスミッションの入力シャフト（図示せず）に伝達される。

[0073] 次にピストン４０とフロントカバー２との間に作動油が供給されると、ピストン４０がトランスミッション側に移動させられる。この結果、ピストン４０によって第１及び第２クラッチプレート３７，３８が互いに押圧され、クラッチ部２８はオンになる。

[0074] 以上のようなクラッチオン状態では、トルクは、クラッチ入力部材３５→第１及び第２クラッチプレート３７，３８→クラッチ出力部材３６→入力プレート５２→外周側トーションスプリング５３→中間部材５４→内周側トー

ションスプリング５５→ハブフランジ３０の経路で伝達され、タービンハブ１７に出力される。

[0075] ロックアップ装置７においては、トルクを伝達すると共にフロントカバー２から入力されるトルク変動を吸収・減衰する。具体的には、ロックアップ装置７において捩り振動が発生すると、外周側トーションスプリング５３と内周側トーションスプリング５５とが入力プレート５２とハブフランジ３０との間で直列に圧縮される。

[0076] ここで、伝達トルクが低い領域では、外周側トーションスプリング５３及び内周側トーションスプリング５５が圧縮されて、入力プレート５２とハブフランジ３０とが相対回転するとともに、中間部材５４とハブフランジ３０とが相対回転する。ここでは、図１２に示すように、ダンパ機構２９は低剛性のねじり特性を示す。

[0077] そして、入力プレート５２とハブフランジ３０との相対回転角度が大きくなると、１段目のストッパ機構によって両者の相対回転は禁止される。すなわち、図１２に示すように、伝達トルク（ねじりトルク）がＴ１になり、入力プレート５２とハブフランジ３０との相対回転角度がθ１になった状態では、ハブフランジ３０のストッパ爪３０ｃが第２プレート６２のストッパ溝６２ｃの端面に当接している。すなわち、ロックアップ装置全体のねじり角度がθ１の状態では、中間部材５４とハブフランジ３０の相対回転は禁止されている。

[0078] この状態では、図１２に示すように、内周側トーションスプリング５５は角度θＡだけ圧縮されている。また、同様に、装置全体のねじり角度がθ１の範囲（内周側トーションスプリング５５が角度θＡだけ圧縮される範囲）では、外周側トーションスプリング５３は角度θＢだけ圧縮されている。

[0079] そして、入力プレート５２とハブフランジ３０との相対角度（ねじり角度）がθ１を超えると、中間部材５４、ダイナミックダンパ装置３１、及びハブフランジ３０は一体となって回転する。

[0080] 伝達トルクがＴ１以上の領域では、外周側トーションスプリング５３のみ

が圧縮され、ダンパ機構２９は、ねじり角度θ１までの特性よりは高剛性のねじり特性を示す。そして、伝達トルクがＴ２になって、入力プレート５２と中間部材５４との相対回転角度がθ２になると、最終ストッパ機構によって両者の相対回転は禁止される。すなわち、ねじり角度がθ２になると、第１プレート６１のストッパ爪６１ｃが入力プレート５２のストッパ溝５２ｆの端面に当接し、中間部材５４及びハブフランジ３０と入力プレート５２との相対回転が禁止される。

[0081] ［ダイナミックダンパ装置の動作］

中間部材５４に伝達されたトルクは、内周側トーションスプリング５５を介してハブフランジ３０に伝達され、さらにタービンハブ１７を介してトランスミッション側の部材に伝達される。このとき、中間部材５４にはダイナミックダンパ装置３１が設けられているので、エンジンの回転速度変動を効果的に抑制することができる。すなわち、ダンパプレート７１の回転と、イナーシャリング７２及び２つの蓋部材７３，７４と、の回転は、コイルスプリング７５の作用によって位相にズレが生じる。具体的には、所定のエンジン回転数においてイナーシャリング７２及び蓋部材７３，７４はダンパプレート７１の回転速度変動を打ち消す位相で変動する。この位相のズレによって、トランスミッションの回転速度変動を吸収することができる。

[0082] また、本実施形態では、ダイナミックダンパ装置３１を中間部材５４に固定し、ダイナミックダンパ装置３１とタービンハブ１７との間に振動を抑えるための内周側トーションスプリング５５を配置している。この内周側トーションスプリング５５の作用によって、低トルク領域（図１２に示すねじりトルクＴ１＝ねじり角度θ１までの領域）では、図１３に示すように、より効果的に回転速度変動を抑えることができる。図１３において、特性Ｃ１は、従来のロックアップ装置における回転速度変動を示している。特性Ｃ２はダイナミックダンパ装置をタービンハブに装着し、ダイナミックダンパ装置の出力側に弾性部材（トーションスプリング）がない場合の変動を示している。また、特性Ｃ３は本実施形態のように、ダイナミックダンパ装置を中間

部材に装着し、ダイナミックダンパ装置の出力側に弾性部材（内周側トーションスプリング５５）を設けた場合の変動を示している。

[0083] 図１３の特性Ｃ２と特性Ｃ３とを比較して明らかなように、ダイナミックダンパ装置の出力側に弾性部材を設けた場合は、回転速度変動のピークが低くなり、かつエンジン回転数の常用域においても回転速度変動が抑えることができる。すなわち、本実施形態では、ねじりトルクＴ１までの低トルク領域では、回転速度変動を効果的に抑えることができる。

[0084] また、外周側トーションスプリング５３としてアークスプリングを採用しているので、直線状のコイルスプリングを用いた場合に比較して、簡単にダンパ機構の低剛性化及び広角度化を図ることができる。特に、２つのコイルスプリングを直列に作用させるためのフロート部材等を用いる必要がない。

[0085] 図１４に、外周側トーションスプリング５３として通常の直線状のコイルスプリングを用いた場合の特性Ｃ２と、アークスプリングを採用した場合の特性Ｃ４とを比較して示している。この２つの特性を比較して明らかなように、特性Ｃ４では、低回転数領域においてトルクの回転速度変動をより抑えることが可能である。したがって、ロックアップ回転数を低い回転数に設定することが可能になる。

[0086] また、アークスプリングは、その構成上、入力プレート５２との摺動抵抗が大きい。すなわち、アークスプリングによって発生するヒステリシストルクが大きくなる。このため、ダイナミックダンパ装置３１からエンジン側への寄り戻しを抑えることができ、所定の回転数において発生するピークを抑えることができる。すなわち、図１４において、特性Ｃ４におけるピーク値Ｐ４は、特性Ｃ２におけるピーク値Ｐ２に比較して小さい。

[0087] ［特徴］

（１）外周側トーションスプリング５３としてアークスプリングを採用したので、ロックアップダンパ装置のねじり特性を容易に低剛性化することができる。また、簡単な構成で広角度化が可能になる。このため、より低い回転数領域においてトルクの回転速度変動を抑えることができ、ロックアップ

回転数を低い回転数に設定することが可能になる。

[0088] （２）アークスプリングによるヒステリシストルクが大きくなるので、所定の回転数において発生する回転速度変動のピークを抑えることができる。

[0089] （３）１対のイナーシャリング７２を入力プレート５２の両側に配置してダイナミックダンパ装置３１を構成しているので、１対のイナーシャリング７２をプレート部材で形成することができる。したがって、イナーシャリングを鋳造品や鍛造品で形成する場合に比較して製造コストを抑えることができる。

[0090] （４）第１及び第２蓋部材７３，７４によってコイルスプリング７５がイナーシャリング７２のスプリング収納部７２ａから飛び出るのを禁止している。このため、イナーシャリング７２にコイルスプリング７５の飛び出しを規制するための突起等を設ける必要がない。また、２つの蓋部材７３，７４をイナーシャとして利用することができる。

[0091] （５）ダンパプレート７１及びイナーシャリング７２の内部にコイルスプリング７５を収容しているので、特に、軸方向におけるダイナミックダンパ装置３１の占有スペースをコンパクトにすることができる。

[0092] （６）イナーシャリング７２を軸方向に分割しているので、ダンパプレート７１の差し込み、及びコイルスプリング７５の組付が容易になる。

[0093] （７）中間部材５４にダイナミックダンパ装置３１を装着し、ダイナミックダンパ装置３１の出力側に内周側トーションスプリング５５を設けているので、より効果的に回転速度変動を抑えることができる。

[0094] ［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。

[0095] （ａ）前記実施形態では、ダンパ機構として、外周側及び内周側にトーションスプリングが設けられている構成を示したが、外周側にのみトーションスプリングが設けられているロックアップダンパ装置にも本発明を同様に適用することができる。

[0096] （ｂ）前記実施形態では、内周側トーションスプリングとして、回転方向に直線状に延びるコイルスプリングを採用したが、外周側トーションスプリングと同様に円弧状のコイルスプリングを採用してもよい。この場合は、１対のサポートプレートを省略することができる。

[0097] （ｃ）前記実施形態では、１対のイナーシャリングの形状を同じにしたが、それぞれ別の形状にしてもよい。

[0098] （ｄ）前記実施形態では、ダンパプレートを中間部材の第２プレートの外周部に形成したが、ダンパプレートを別部材として設けてもよい。

[0099] （ｅ）前記実施形態では、クラッチ部を多板型のクラッチとしたが、クラッチ部の構成はこれに限定されない。

産業上の利用可能性

[0100] 本発明のロックアップ装置では、簡単な構成によって、ダイナミックダンパ装置の入力側におけるダンパ部の低剛性、広角度化を実現することができる。

符号の説明

[0101] １　トルクコンバータ
２　フロントカバー
４　タービン
６　トルクコンバータ本体
７　ロックアップ装置
２８　クラッチ部
２９　ダンパ機構
３０　ハブフランジ
３１　ダイナミックダンパ装置
５３　外周側トーションスプリング
５４　中間部材
５５　内周側トーションスプリング
７１　ダンパプレート

７２　イナーシャリング

請求の範囲

[請求項1] エンジン側の部材に連結されるフロントカバーとトルクコンバータ本体との間に配置され、前記フロントカバーからのトルクを前記トルクコンバータ本体のタービンに直接伝達するためのロックアップ装置であって、

前記フロントカバーからのトルクを出力側に伝達するクラッチ部と、

前記クラッチ部と相対回転自在であり、前記タービンに連結される出力回転部材と、

前記クラッチ部と前記出力回転部材とを回転方向に弾性的に連結するダンパ機構と、

前記クラッチ部から前記出力回転部材に至る動力伝達経路に設けられ、回転速度変動を減衰するダイナミックダンパ装置と、

を備え、

前記ダンパ機構は回転方向に円弧状に延びる複数のコイルスプリングを有し、前記複数の円弧状コイルスプリングは前記ダイナミックダンパ装置の入力側に配置されている、

トルクコンバータのロックアップ装置。

[請求項2] 前記ダンパ機構は、前記ダイナミックダンパ装置の出力側に配置された複数の弾性部材をさらに有する、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] 複数の前記弾性部材は出力側コイルスプリングであり、前記出力側コイルスプリングは回転方向に直線状に延びている、請求項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] 前記ダンパ機構は、複数の前記出力側コイルスプリングのうちの少なくとも２つを直列的に作用させるためのサポート部材をさらに有している、請求項２又は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] 前記ダンパ機構は、複数の前記円弧状コイルスプリングと複数の前記弾性部材との間において、前記クラッチ部及び前記出力回転部材のうちの少なくとも前記クラッチ部と相対回転自在に配置された中間部材を有し、

前記ダイナミックダンパ装置は前記中間部材に装着されている、

請求項２から４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6] 前記ダイナミックダンパ装置は、

前記中間部材とともに回転するダンパプレートと、

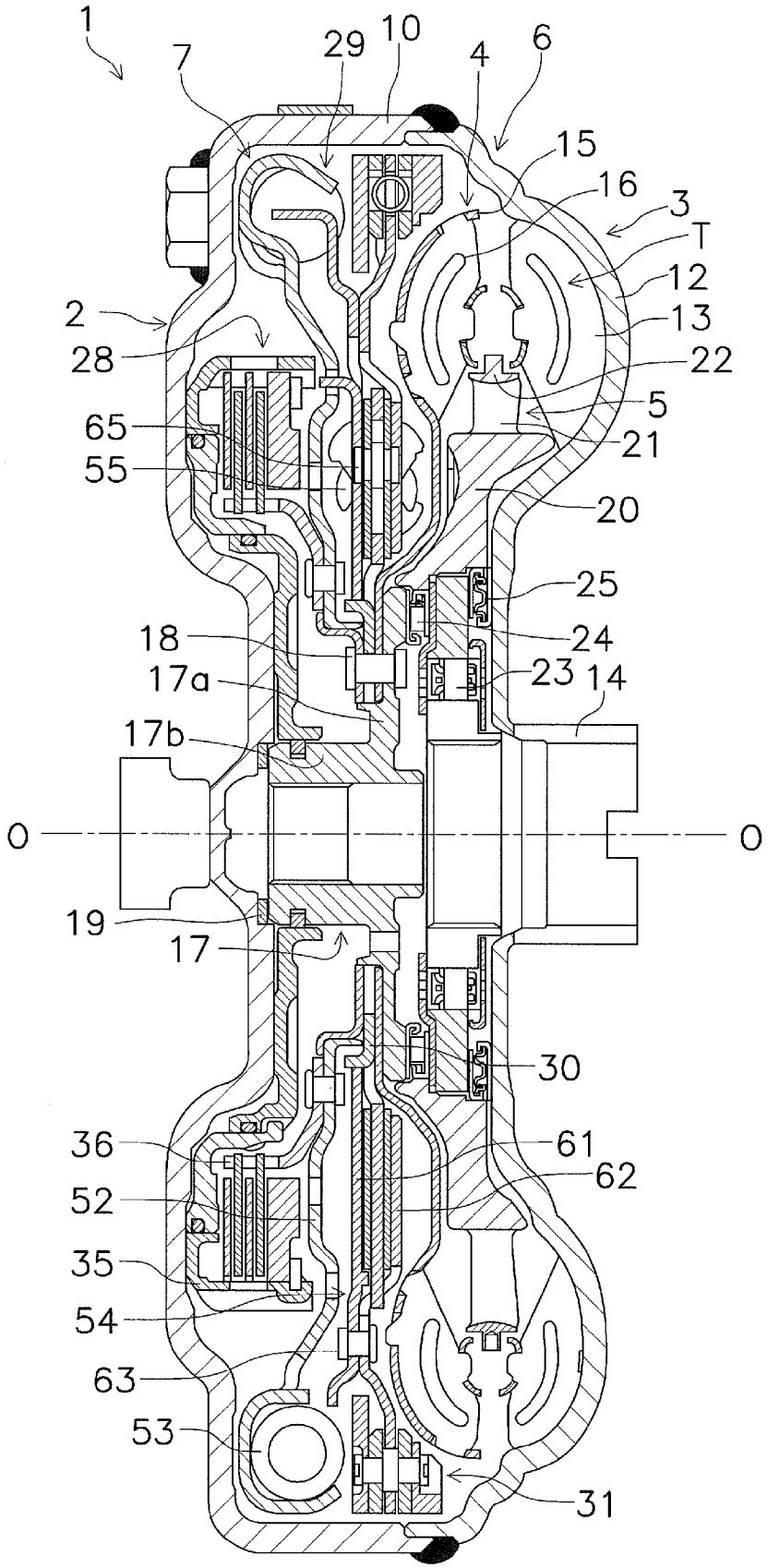
前記ダンパプレートの外周部の軸方向両側に配置され、前記ダンパプレートと相対回転自在な１対のイナーシャリングと、

前記ダンパプレートの外周部と前記１対のイナーシャリングとを回転方向に弾性的に連結する複数の弾性部材と、

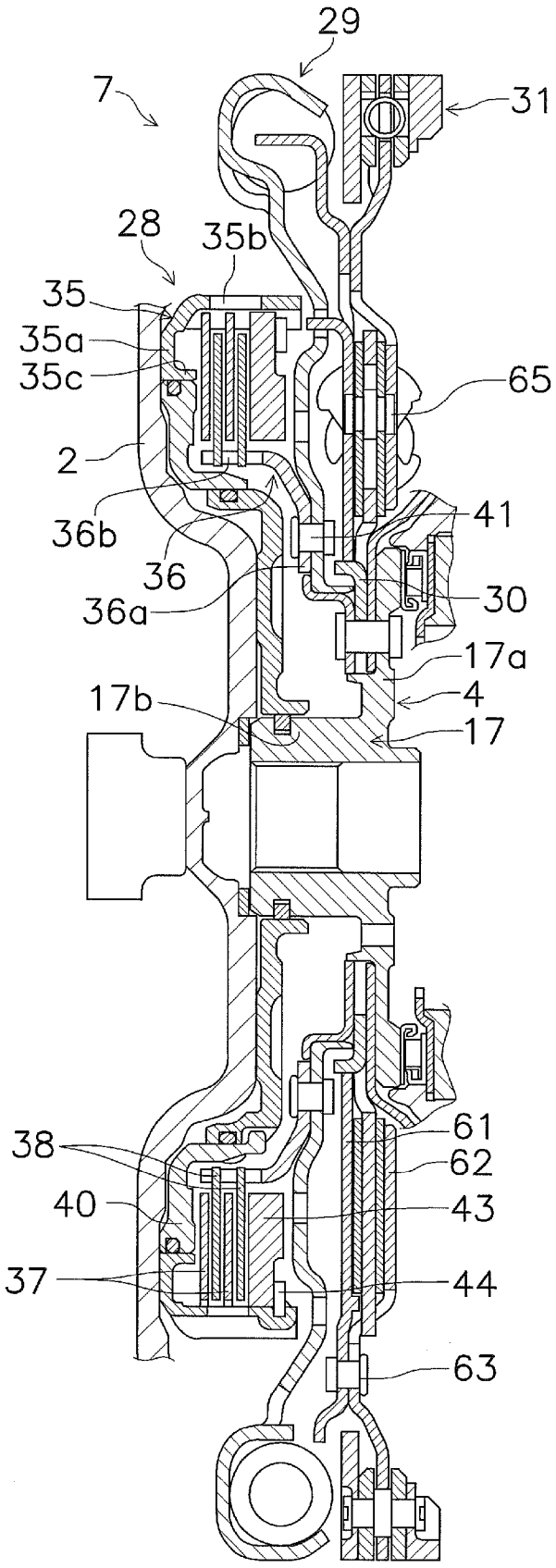
を有している、

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。

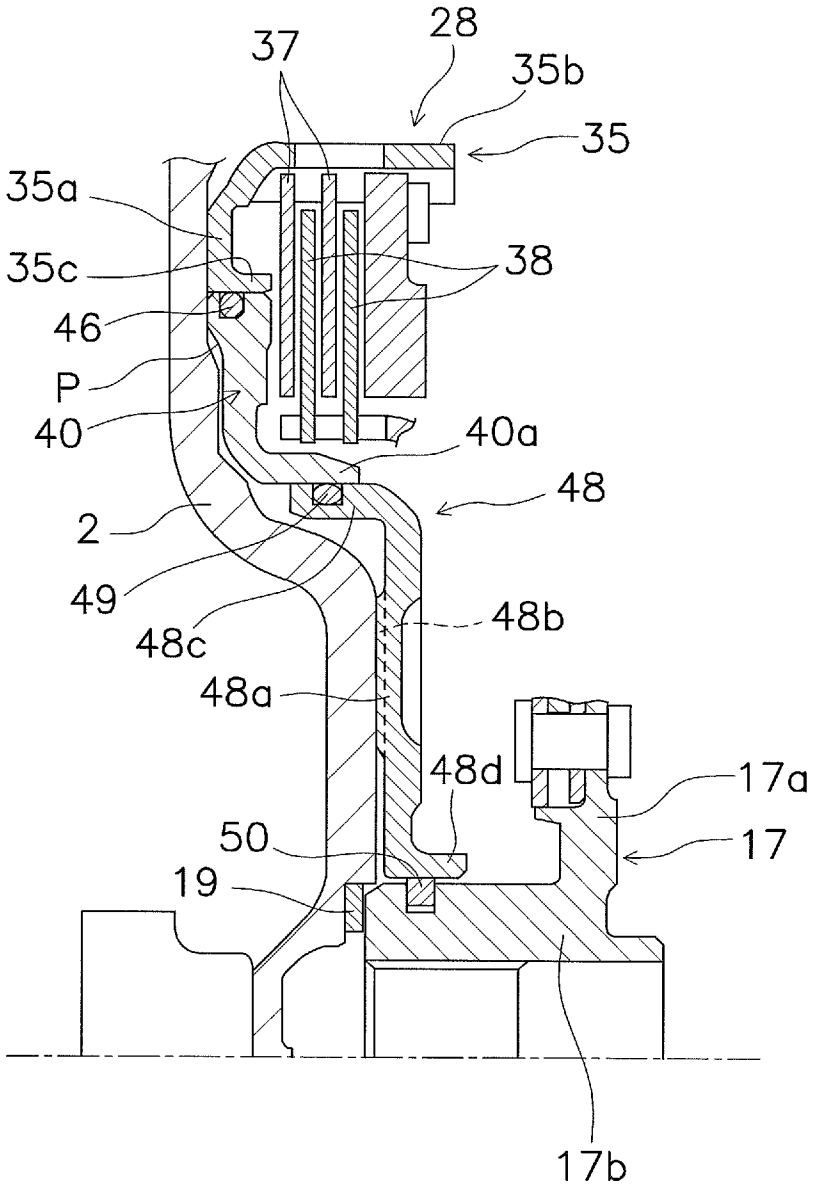
[図1]


1
7
29
10
4
6
15
16
3
T
12
13
22
5
21
20
25
24
23
14
2
28
65
55
18
17a
17b
O
O
19
17
30
36
52
35
54
63
53
61
62
31

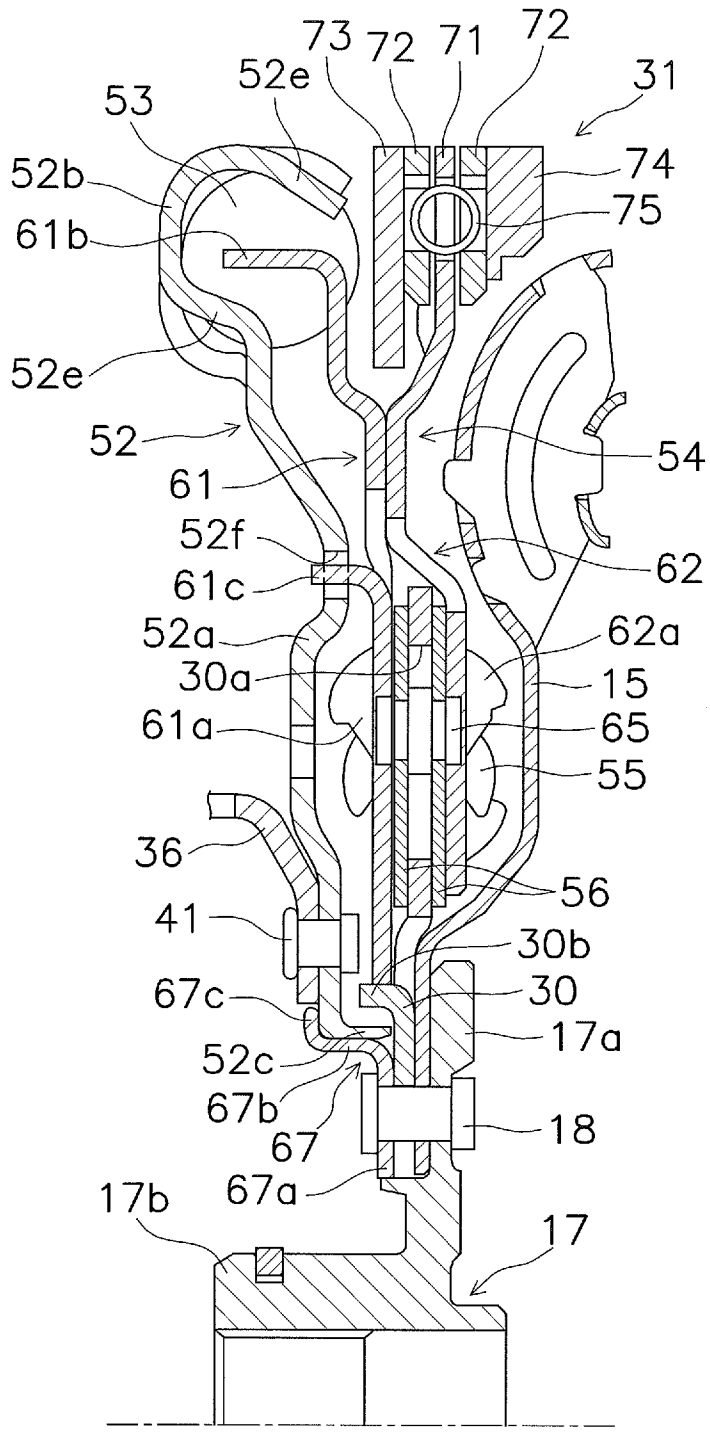
[図2]


29
7
31
28
35b
35
35a
35c
65
2
41
36b
36
30
36a
17a
4
17b
17
61
38
62
40
43
37
44
63

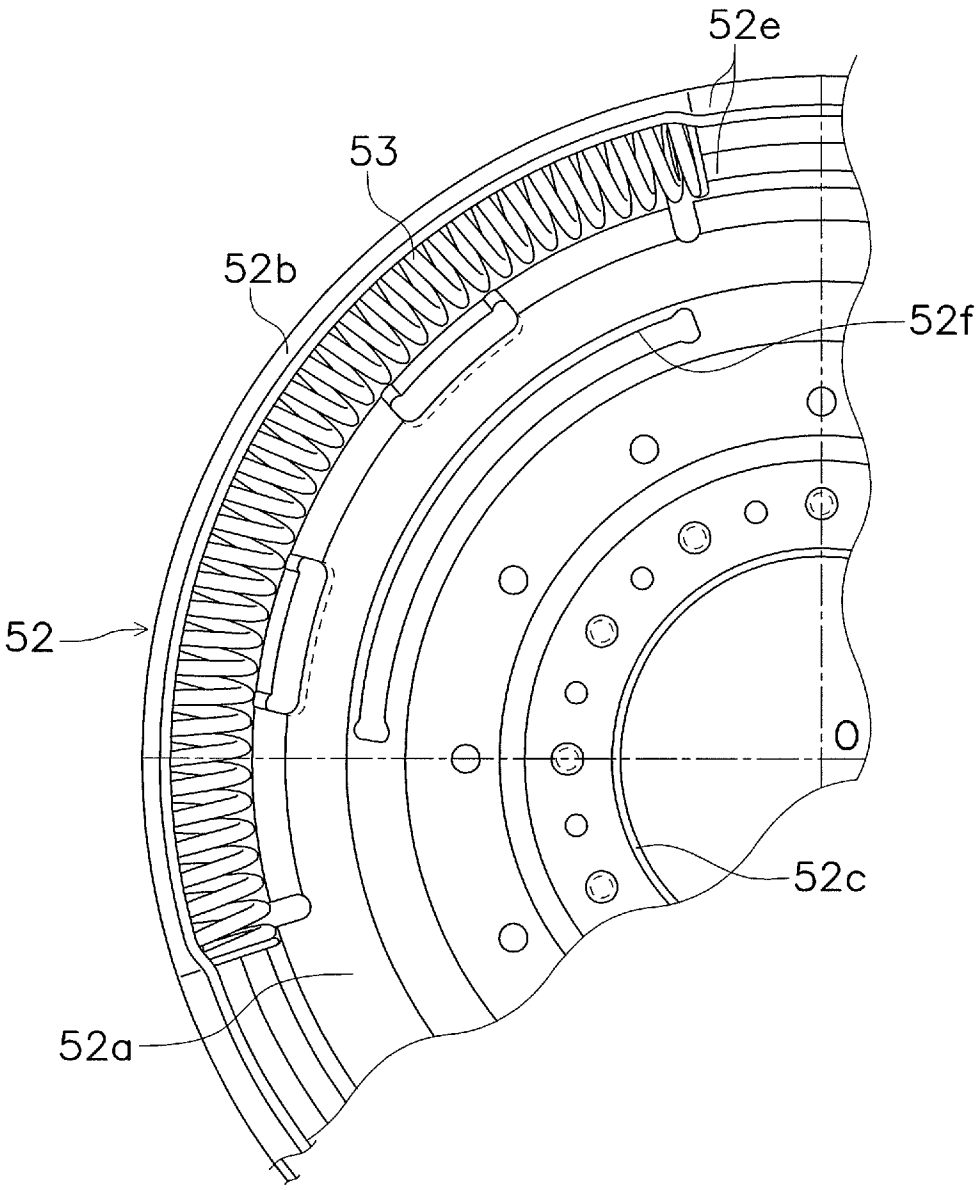
[図3]


37
28
35b
35
35a
38
35c
46
P
40
40a
48
2
49
48c
48b
48a
48d
17a
50
17
19
17b

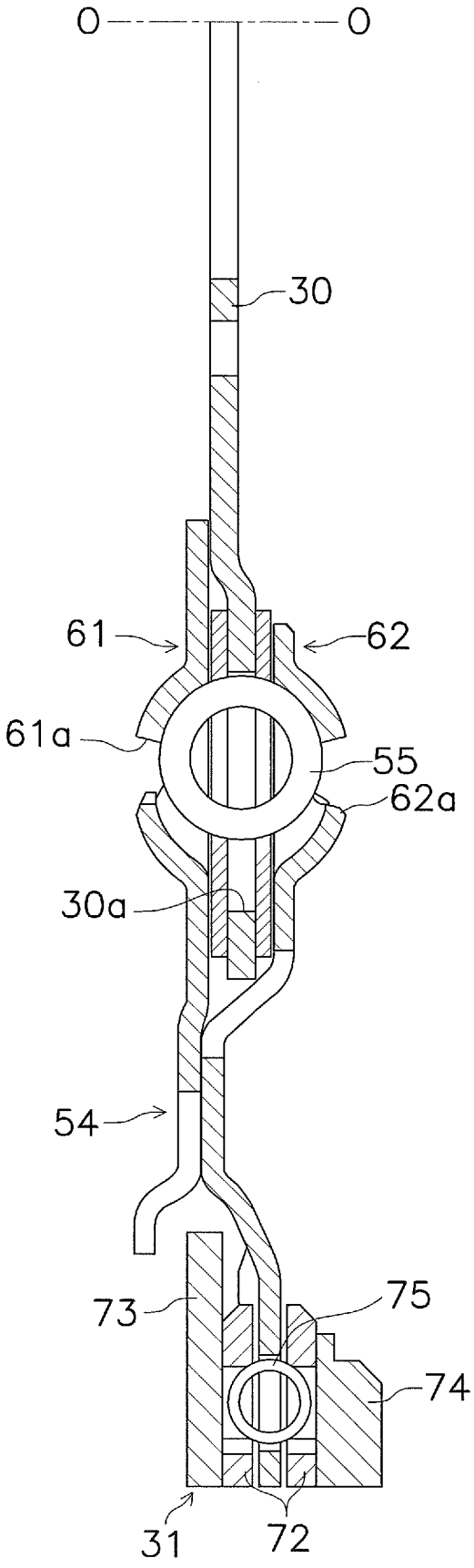
[図4]


73
72
71
72
52e
31
53
74
52b
75
61b
52e
52
54
61
52f
62
61c
52a
62a
30a
15
61a
65
55
36
56
41
30b
67c
30
17a
52c
67b
18
67
67a
17b
17

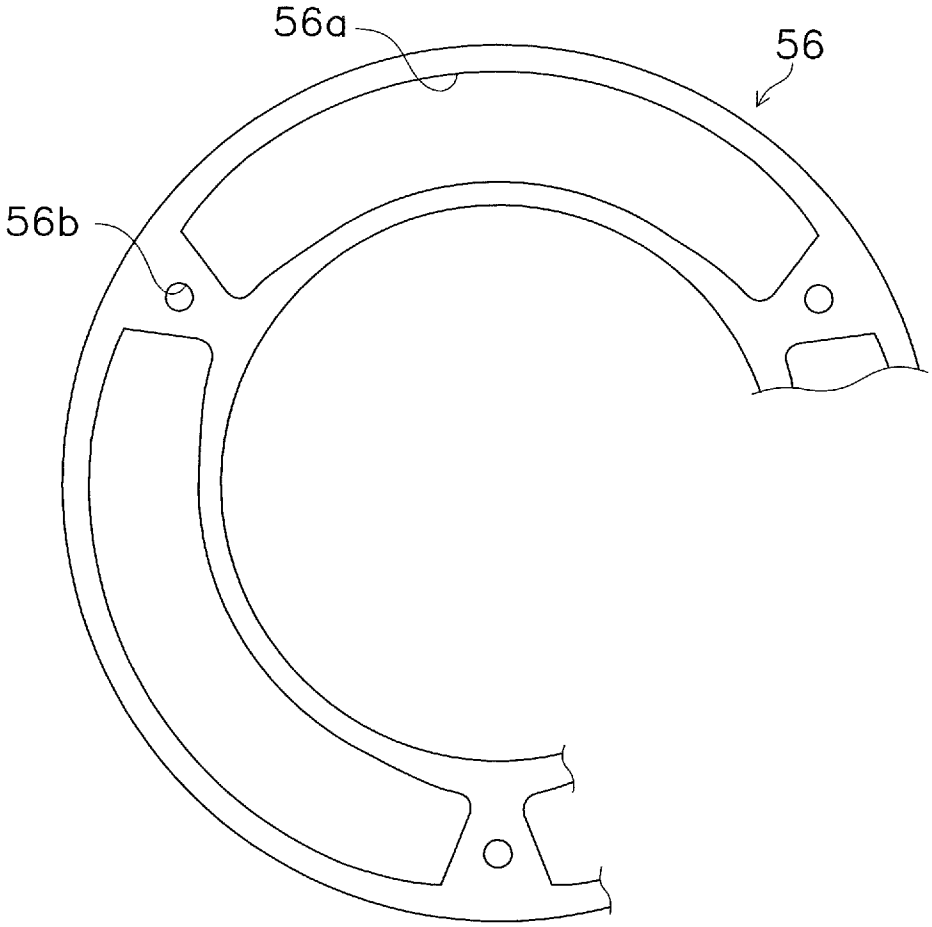
[図5]



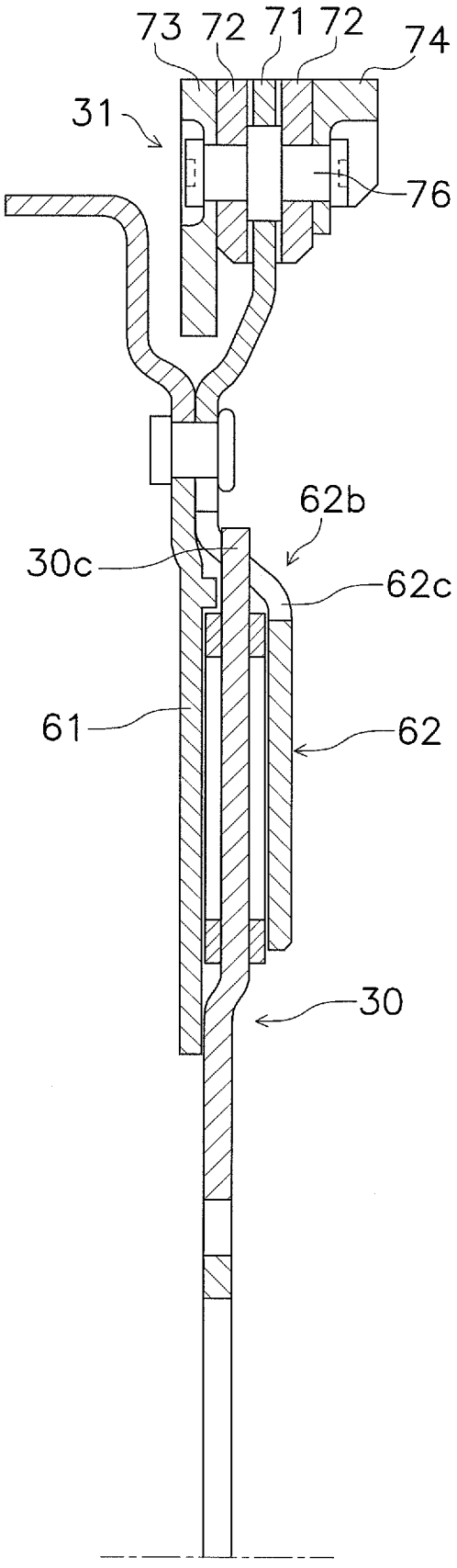
[図6]



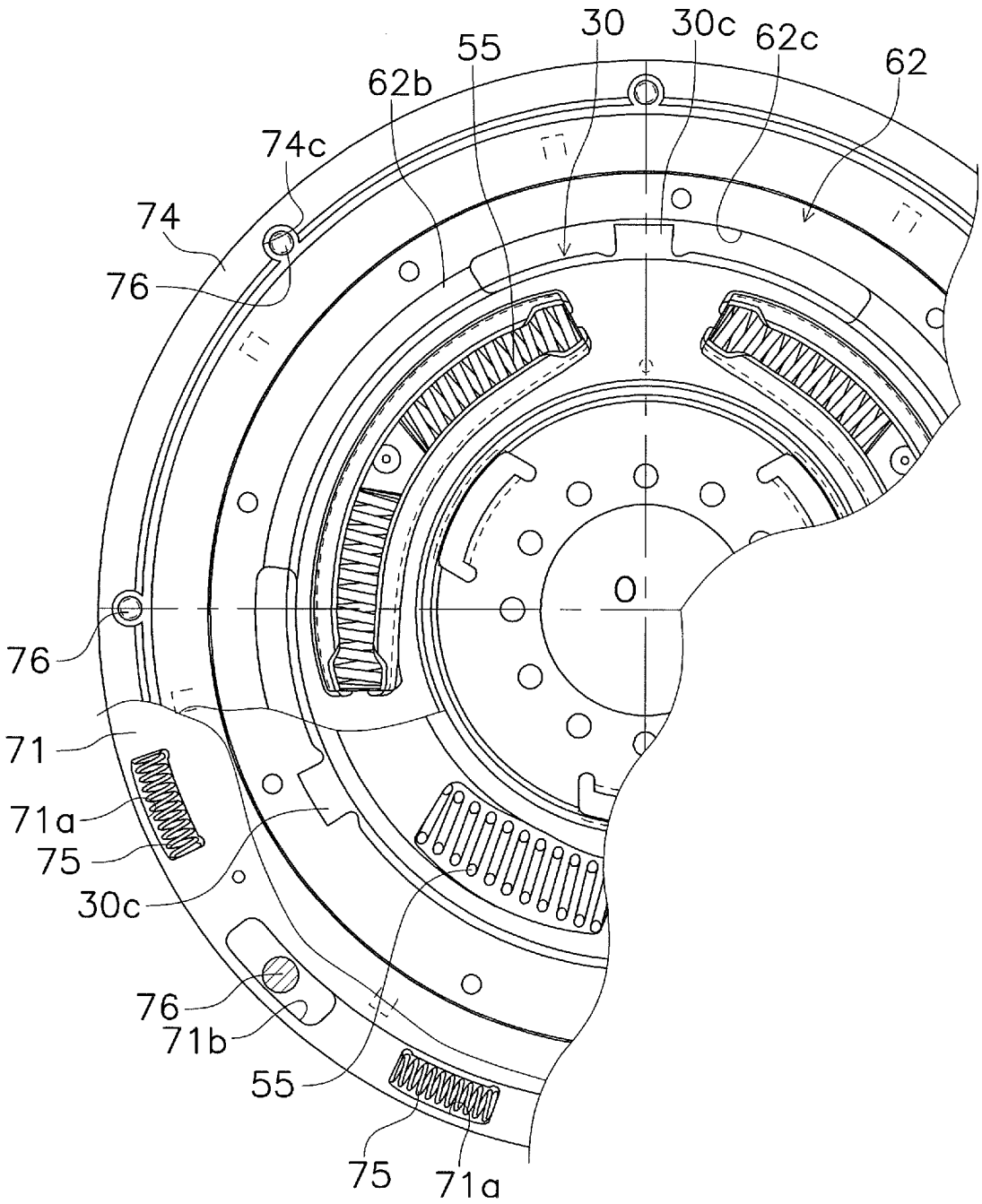
[図7]



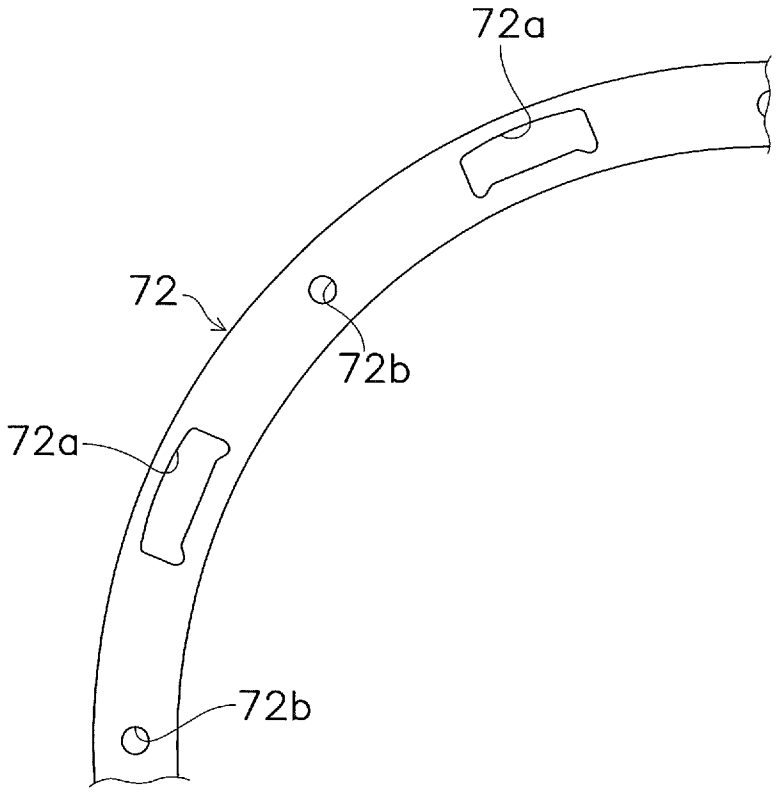
[図8]



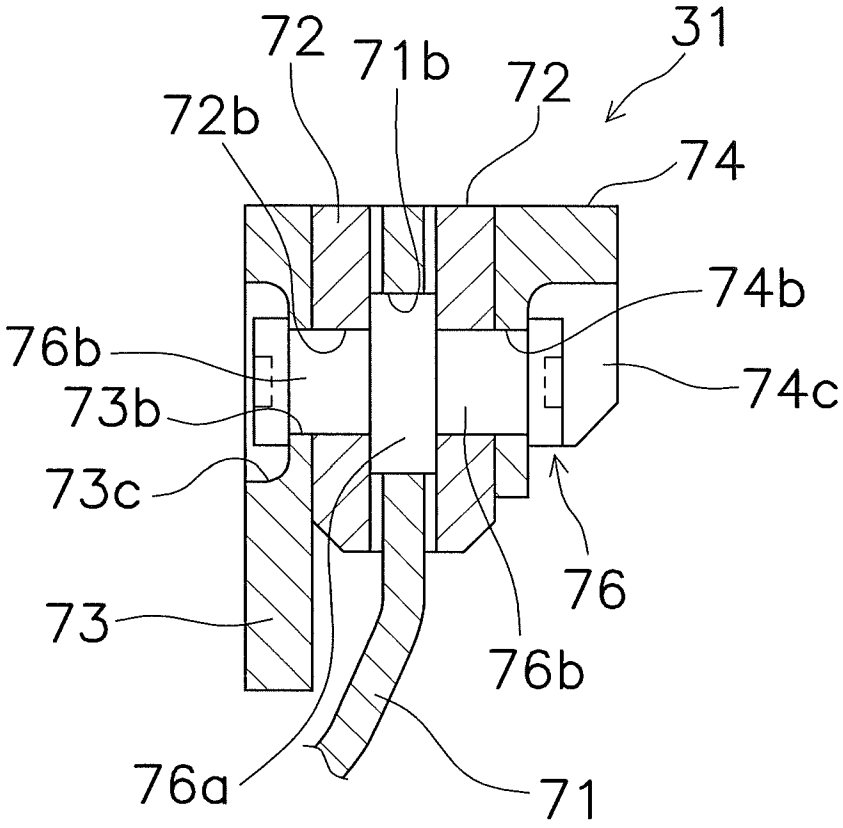
[図9]



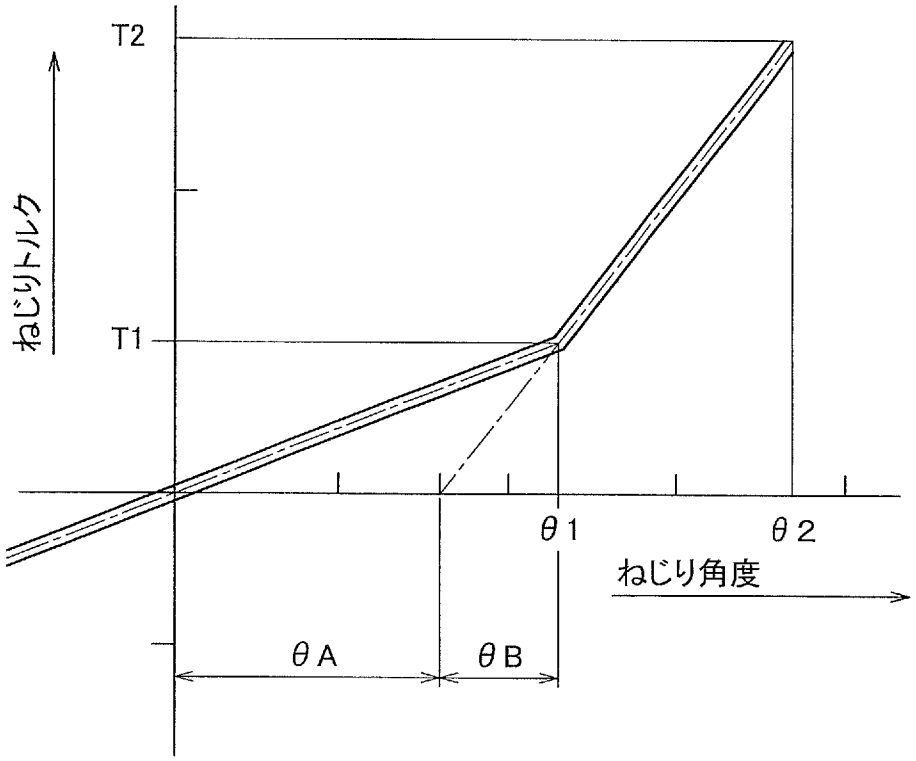
[図10]


72a
72
72b
72a
72b

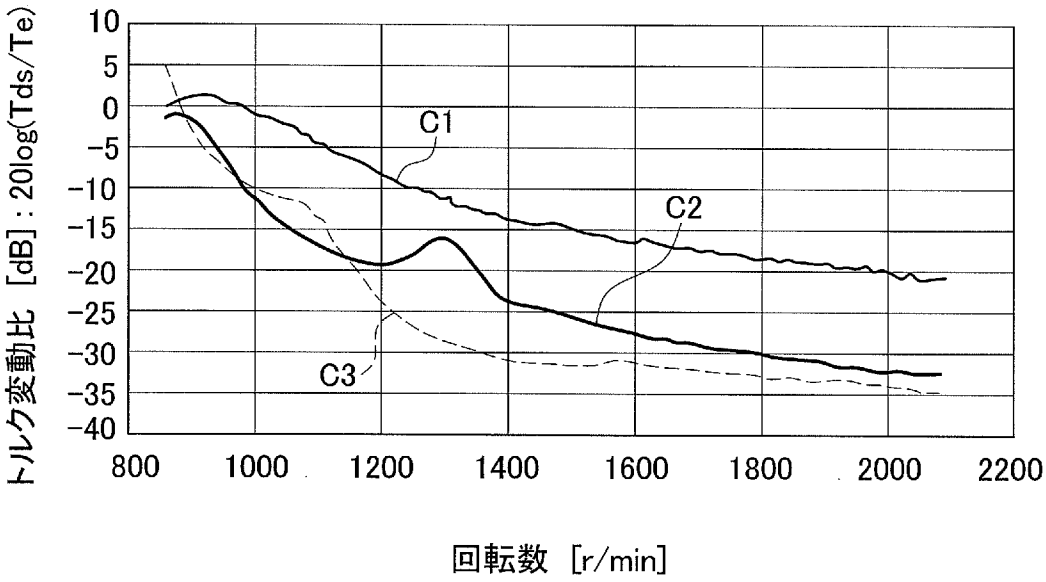
[図11]


72
71b
72
31
72b
74
74b
76b
74c
73b
73c
76
73
76b
76a
71

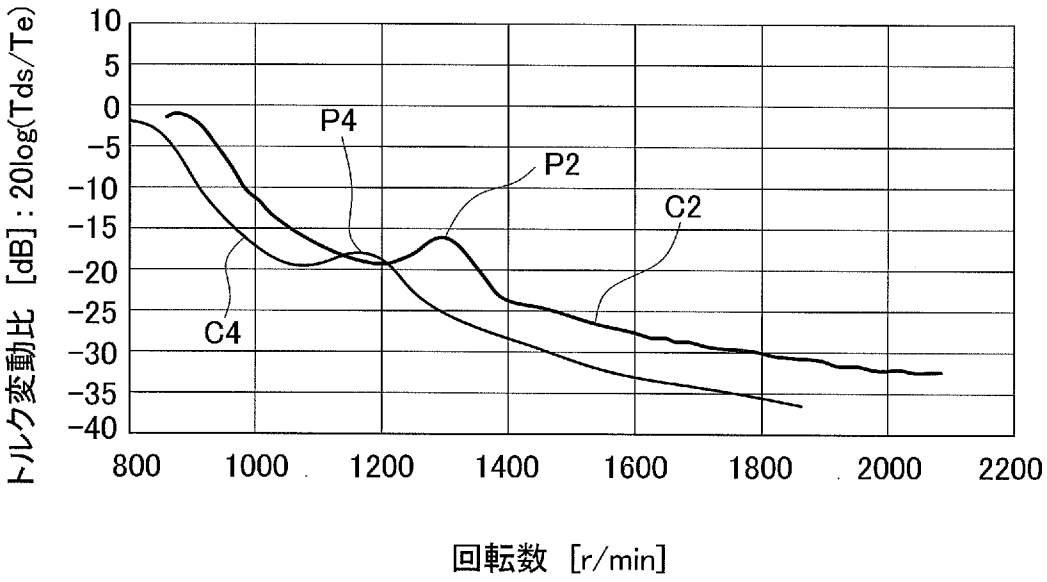
[図12]


T2
T1
ねじりトルク
θ1
θ2
ねじり角度
θA
θB

[図13]


トルク変動比 [dB] : 20log(Tds/Te)
10
5
0
-5
-10
-15
-20
-25
-30
-35
-40
C1
C2
C3
800
1000
1200
1400
1600
1800
2000
2200
回転数 [r/min]

[図14]


10
5
0
−5
−10
−15
−20
−25
−30
−35
−40
800
1000
1200
1400
1600
1800
2000
2200
P4
P2
C2
C4
トルク変動比 [dB]：20log(Tds/Te)
回転数 [r/min]

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/074361

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F16H45/02(2006.01)i, *F16F15/134*(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, F16F15/134

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 A	JP 2012-77826 A (Aisin AW Co., Ltd.), 19 April 2012 (19.04.2012), paragraph [0023]; fig. 3 & US 2012/0080281 A1 & WO 2012/043328 A1	1-2 3-5 6
Y A	WO 2012/063586 A1 (Exedy Corp.), 18 May 2012 (18.05.2012), paragraphs [0069], [0105] & US 2013/0225302 A1	3-5 6
A	WO 2011/138216 A1 (ZF FRIEDRICHSHAFEN AG), 10 November 2011 (10.11.2011), fig. 1 to 3 & DE 102011017661 A1	1-6

☐ 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	Date of mailing of the international search report
08 October, 2014 (08.10.14)	28 October, 2014 (28.10.14)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１４／０７４３６１

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, F16F15/134(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, F16F15/134

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	１９７１－２０１４年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１４年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１４年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
X Y A	JP 2012-77826 A (アイシン・エィ・ダブリュ株式会社) 2012.04.19, 段落【0023】, 第３図 & US 2012/0080281 A1 & WO 2012/043328 A1	1-2 3-5 6
Y A	WO 2012/063586 A1 (株式会社エクセディ) 2012.05.18, 段落［0069］, ［0105］ & US 2013/0225302 A1	3-5 6

☑　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	国際調査報告の発送日
０８．１０．２０１４	２８．１０．２０１４

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　３Ｊ　５０７１
稲垣　彰彦
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	WO 2011/138216 A1 (ZF FRIEDRICHSHAFEN AG) 2011.11.10, 第1-3図 & DE 102011017661 A1	1-6