(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 9 月 4 日(04.09.2014)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2014/132906 A1

(51) 国際特許分類:
F16F 15/12 (2006.01) *F16F 15/14* (2006.01)
F16F 15/139 (2006.01) *F16H 45/02* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2014/054271

(22) 国際出願日: 2014 年 2 月 24 日(24.02.2014)

(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 2013-035371 2013 年 2 月 26 日(26.02.2013) 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: 富山　直樹(TOMIYAMA, Naoki); 〒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).

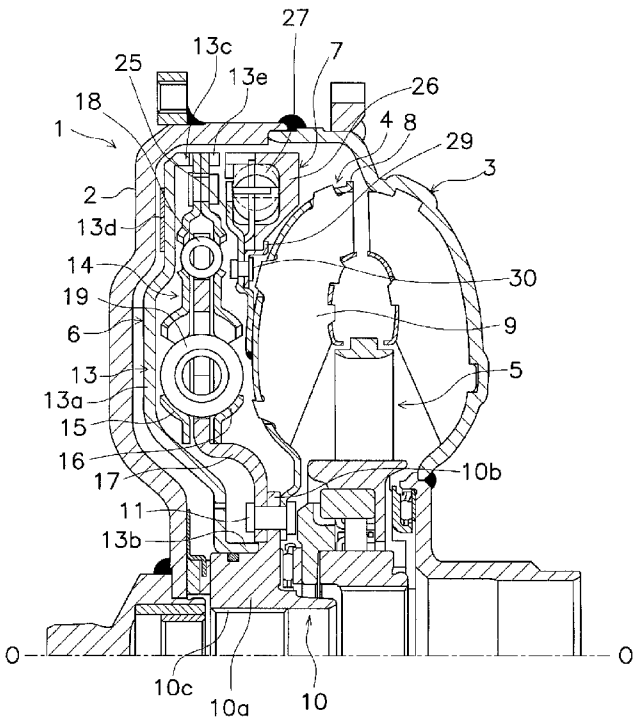
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, 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**: DYNAMIC DAMPER APPARATUS

(54) 発明の名称 : ダイナミックダンパ装置



(57) **Abstract**: Provided is a dynamic damper apparatus having a small footprint in the axial direction and being capable of being reduced in weight. The dynamic damper apparatus is disposed on a turbine shell (8) of a torque converter, and is provided with a damper plate (25), an inertia ring (26), and a plurality of torsion springs (27). The damper plate (25) is fixed to the turbine shell (8), and rotates. The inertia ring (26) has a spring accommodating section (26a) and a slider accommodating section (26b) in the circumferential direction, and is rotatably positioned relative to the damper plate (25). The plurality of torsion springs (27) is positioned on the spring accommodating section (26a) of the inertia ring (26), and elastically connects the damper plate (25) and the inertia ring (26) in the direction of rotation.

(57) 要約:　軸方向における占有スペースが小さく、かつ軽量化を実現できるダイナミックダンパ装置を提供する。このダイナミックダンパ装置は、トルクコンバータのタービンシェル（８）に設けられており、ダンパプレート（２５）と、イナーシャリング（２６）と、複数のトーションスプリング（２７）と、を備えている。ダンパプレート（２５）はタービンシェル（８）に固定されて回転する。イナーシャリング（２６）は、円周方向に沿ってスプリング収納部（２６ａ）及びスライダ収納部（２６ｂ）を有し、ダンパプレート（２５）と相対回転自在に配置されている。複数のトーションスプリング（２７）は、イナーシャリング（２６）のスプリング収納部（２６ａ）に配置され、ダンパプレート（２５）とイナーシャリング（２６）とを回転方向に弾性的に連結する。

WO 2014/132906 A1

明　細　書

発明の名称 ： ダイナミックダンパ装置

技術分野

[0001] 本発明は、ダイナミックダンパ装置、特に、トルクコンバータの出力側部材に設けられたダイナミックダンパ装置に関する。

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、ピストンとダンパ機構とを有している。ピストンは、油圧の作用によってフロントカバーに押し付けられ、フロントカバーから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、この複数のトーションスプリングによって、ピストンとタービンに連結された出力側の部材とが弾性的に連結されている。このようなロックアップ装置では、ピストンに伝達されたトルクは、複数のトーションスプリングを介して出力側の部材に伝達され、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出力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、出力部材とイナーシャ部材との間には弾性部材としてのトーション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、出力部材にトーション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トーションスプリングがダイナミックダンパとして機能し、これらによって出力

側の部材（タービン）の回転速度変動が減衰される。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開２００９－２９３６７１号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 特許文献１のロックアップ装置では、ピストンとタービンとの間にダイナミックダンパ装置を構成するトーションスプリングが配置されるとともに、前述のように、このトーションスプリングを介して出力部材に環状のプレート部材が弾性的に連結されている。そして、環状のプレートの外周部にイナーシャリングが固定されている。

[0008] このような特許文献１の構成では、ダイナミックダンパ装置の軸方向における占有スペースが大きくなり、また重量も増加する。

[0009] 本発明の課題は、特に軸方向における占有スペースが小さく、かつ軽量化を実現できるダイナミックダンパ装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0010] 本発明の一側面に係るダイナミックダンパ装置は、トルクコンバータの出力側部材に設けられた装置であって、回転部材と、イナーシャリングと、複数の弾性部材と、を備えている。回転部材は出力側部材に固定されて回転する。イナーシャリングは、円周方向に沿って収容部を有し、回転部材と相対回転自在に配置されている。複数の弾性部材は、収容部に配置され、回転部材とイナーシャリングとを回転方向に弾性的に連結する。

[0011] この装置では、回転部材とイナーシャリングとが複数の弾性部材によって弾性的に連結されており、回転部材の回転速度変動はイナーシャリングによって抑えられる。イナーシャリングは収容部を有しており、この収容部に複数の弾性部材が配置されている。

[0012] ここでは、イナーシャリングの収容部に複数の弾性部材が収容配置されて

いるので、従来のダイナミックダンパ装置に比較して、ダイナミックダンパ装置の占有スペースを小さくできる。またトーションスプリングを慣性として機能させることができるので、トルクコンバータ全体の重量の増加を抑えつつ、効果的に回転速度変動を抑えることができる。

[0013] ダイナミックダンパ装置は、イナーシャリングの収容部に配置され、低回転数域では第１ヒステリシストルクを発生し、中回転数域から高回転数域では第１ヒステリシストルクよりも大きな第２ヒステリシストルクを発生するヒステリシストルク発生機構を有するのが好ましい。

[0014] ここで、最近の乗用車においては、燃費向上のために、フロントカバーとタービンとが連結される回転数（以下、「ロックアップ回転数」と記す）を、より低い回転数にすることが求められている。しかし、一般にエンジン回転数が低い領域ではエンジンの回転速度変動が大きいので、ロックアップ回転数を低い回転数にすると、出力側の回転速度変動がより大きくなってしまう。そこで、特許文献１に示すようなイナーシャ部材を有するロックアップ装置を用いることにより、ロックアップ回転数を例えば１２００rpm程度にしても、回転変動を抑えることができる。

[0015] しかし、例えば１２００rpm付近で出力側の回転速度変動が最小になるような仕様にした場合、１６００rpm付近で回転速度変動が大きくなるという問題がある。この回転速度変動の特性、すなわちどの回転数付近で回転速度変動が最小になり、また最大になるかは、主に、出力部材とイナーシャ部材との間で発生するヒステリシストルクの大小に起因している。

[0016] 特許文献１に示されたロックアップ装置においては、ヒステリシストルク発生機構が設けられているが、広い回転数域において出力側の回転速度変動を抑えることはできない。

[0017] そこで、この発明では、回転数の増加に伴って回転部材とイナーシャ部材との間の摩擦抵抗、すなわちヒステリシストルクを増大させるようにしている。したがって、広い回転数域で出力側の回転速度変動を抑えることができる。したがって、このダイナミックダンパ装置をロックアップ装置に取り付

けることによって、ロックアップ回転数を低い回転数に設定した場合でも、広い回転数域において回転速度変動を抑えることができる。

[0018] ヒステリシストルク発生機構は、回転数の増加に伴って回転部材とイナーシャリングとの間の摩擦を増大させることによって両者の相対捩じり角度を徐々に減少させるのが好ましい。

[0019] このヒステリトルク発生機構では、回転数の増加に伴って回転部材とイナーシャリングとの間の摩擦、すなわちヒステリシストルクが徐々に増大し、これにより両者の相対捩じり角度が徐々に減少する。したがって、両者の間の摩擦が急激に変化してショックが発生したり、異音が発生したりするのを抑えることができる。

[0020] 好ましくは、ヒステリシストルク発生機構は、スライダと、当接部材と、を有する。スライダは、イナーシャリングとともに回転し、イナーシャリングに対して径方向に移動自在であり、回転方向に延びる摺動面を有する。当接部材は、回転部材とともに回転し、以下のように動きが規制されるのが好ましい。

[0021] 低回転数域では、スライダの摺動面に当接することによってイナーシャリングとの相対捩じり角度範囲が第１角度範囲に規制される。

[0022] 低回転数域より回転数が高い中回転数域では、スライダの摺動面に当接することによってイナーシャリングとの相対捩じり角度範囲が第１の角度範囲より狭い第２角度範囲に規制される。

[0023] 中回転数域より回転数が高い高回転数域では、スライダの摺動面に当接することによってイナーシャリングとの相対捩じりが禁止される。

[0024] スライダの摺動面の回転方向の中央部には、当接部材が嵌り込むロック部が形成されているのが好ましい。

[0025] ここでは、回転数が高回転数域になり、回転部材とイナーシャリングとの相対捩じり角度範囲が狭くなると、最終的には当接部材がスライダのロック部に嵌り込み、両者の相対回転は禁止される。すなわち、ヒステリシストルクは無限大になる。

[0026] イナーシャリングの収容部は軸方向の一方側に開いて形成されているのが好ましい。

[0027] 回転部材は内周部がトルクコンバータのタービンに固定されているのが好ましい。また、回転部材の径方向中間部に固定され、イナーシャ部材を回転自在に支持するサイドプレートをさらに備えているのが好ましい。

発明の効果

[0028] 以上のような本発明では、ダイナミックダンパ装置の軸方向の占有スペースを小さくでき、しかもトルクコンバータ全体の重量の増加を抑えて、効果的に回転速度変動を抑えることができる。

図面の簡単な説明

[0029] [図1]本発明の一実施形態によるダイナミックダンパ装置を備えたトルクコンバータの断面構成図。

[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のダイナミックダンパ装置の正面図。

[図4]ダイナミックダンパ装置を構成するダンパプレートの正面図。

[図5]図４のＯ－Ａ，Ｏ－Ｂ，Ｏ－Ｃ線断面図。

[図6]ダイナミックダンパ装置を構成するイナーシャリングの正面図。

[図7]図６のＯ－Ａ，Ｏ－Ｂ，Ｏ－Ｃ線断面図。

[図8]図３の拡大部分図。

[図9]エンジン回転数と回転速度変動の特性図。

[図10]ヒステリシストルク発生機構の動作を説明するための図。

発明を実施するための形態

[0030] －第１実施形態－

［全体構成］

図１に、本発明の一実施形態によるトルクコンバータを示す。図１の左側にはエンジンが配置され、図１の右側にはトランスミッションが配置されている。図１に示すＯ－Ｏ線はトルクコンバータの回転軸線である。

[0031] 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

ョンの入力シャフトに動力を伝達するための装置であり、主に、動力が入力されるフロントカバー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、ダイナミックダンパ装置７と、を備えている。

[0032] フロントカバー２とインペラ３とは互いの外周部が溶接されており、フロントカバー２とインペラ３とにより流体室が形成されている。タービン４は流体室内でインペラ３に対向するように配置されている。タービン４は、タービンシェル８と、タービンシェル８の内部に固定された複数のタービンブレード９と、タービンシェル８の内周部に固定されたタービンハブ１０と、を有している。タービンハブ１０は、軸方向に延びる筒状部１０ａと、筒状部１０ａから径方向外方に延びる円板状のフランジ１０ｂと、を有している。そして、フランジ１０ｂの外周部に、タービンシェル８の内周部がリベット１１により固定されている。なお、タービンハブ１０の内周部にはスプライン孔１０ｃが形成されている。そして、スプライン孔１０ｃに、図示しないトランスミッションの入力シャフトが連結されている。また、ステータ５は、タービン４からインペラ３への作動油の流れを調節するための機構であり、インペラ３の内周部とタービン４の内周部との間に配置されている。

[0033] ［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とタービン４との間に配置されている。ロックアップ装置６は、ピストン１３と、ダンパ機構１４と、を有している。

[0034] ＜ピストン１３＞

ピストン１３は、環状の円板部材であり、円板部１３ａと、内周筒状部１３ｂと、外周筒状部１３ｃと、を有している。円板部１３ａは、フロントカバー２に対向して配置されており、外周部にフロントカバー２と摩擦接触する摩擦部材１３ｄが設けられている。内周筒状部１３ｂは、円板部１３ａの内周端にトランスミッション側に突出して設けられている。また、内周筒状部１３ｂは、タービンハブ１０の筒状部１０ａの外周面に、軸方向に移動自在に、かつ相対回転自在に支持されている。外周筒状部１３ｃは、円板部１

３ａの外周端にトランスミッション側に突出して設けられており、軸方向に所定の長さを有する複数の溝１３ｅが形成されている。

[0035] ＜ダンパ機構１４＞

図２にダンパ機構１４を抽出して示している。ダンパ機構１４は、１対のリティニングプレート１５，１６と、出力フランジ１７と、それぞれ複数の外周側及び内周側のトーションスプリング１８，１９と、を有している。

[0036] １対のリティニングプレート１５，１６は、環状に形成された円板部材であり、軸方向に間隔をあけて対向して配置されている。両リティニングプレート１５，１６は、同様の形状であり、外周部に複数のスプリング収納部１５ａ，１６ａを有し、内周部に複数のスプリング収納部１５ｂ，１６ｂを有している。また、両プレート１５，１６の外周部はリベット２０によって固定されている。さらに、両プレート１５，１６の外周端には、複数の歯１５ｃ，１６ｃが形成されており、この歯１５ｃ，１６ｃがピストン１３の溝１３ｅに係合している。これにより、ダンパ機構１４は、ピストン１３に対して相対回転不能で、かつ軸方向に移動自在となっている。

[0037] 出力フランジ１７は、１対のリティニングプレート１５，１６に挟まれるように配置されている。出力フランジ１７の外周部にはスプリング収納用の切欠き１７ａが形成されるとともに、出力フランジ１７の内周部にはスプリング収納用の開口１７ｂが形成されている。出力フランジ１７の内周端部１７ｃはリベット１１によってタービンハブ１０のフランジ１０ｂに固定されている。

[0038] 外周側トーションスプリング１８は、出力フランジ１７の外周側の切欠き１７ａに配置され、１対のリティニングプレート１５，１６の外周側スプリング収納部１５ａ，１６ａによって支持されている。また、内周側トーションスプリング１９は、出力フランジ１７の内周側の開口１７ｂに配置され、１対のリティニングプレート１５，１６の内周側スプリング収納部１５ｂ，１６ｂによって支持されている。

[0039] ［ダイナミックダンパ装置７］

ダイナミックダンパ装置７は、図１及び図３に示すように、ダンパプレート２５（回転部材）と、イナーシャリング２６と、複数のトーションスプリング２７と、複数のスライダ２８と、サイドプレート２９と、複数のスプリング３２と、を有している。なお、図３はダイナミックダンパ装置７の正面図である。そして、詳細は後述するが、ダンパプレート２５の一部と、複数のスライダ２８と、複数のスプリング３２と、によってヒステリシストルク発生機構３３が構成されている。

[0040] 図４にダンパプレート２５の正面部分図を示し、図５（ａ）～（ｃ）に図４のＯ－Ａ線、Ｏ－Ｂ線、Ｏ－Ｃ線の各断面を示している。ダンパプレート２５は、環状に形成された円板部材であり、図１に示すように、内周端部がタービンシェル８に溶接されている。また、径方向中間部には複数のリベット用孔２５ａが形成され、外周端にはそれぞれ複数の爪２５ｂ（当接部材）と係合部２５ｃとが形成されている。爪２５ｂは、図５（ｃ）に示すように、外周端をトランスミッション側に折り曲げて形成されている。係合部２５ｃは、図５（ａ）に示すように、軸方向において他の部分よりトランスミッション側に偏倚して形成されている。爪２５ｂ及び係合部２５ｃは円周方向に交互に配置されている。

[0041] 図６にイナーシャリング２６の正面部分図を示し、図７（ａ）～（ｃ）に図６のＯ－Ａ線、Ｏ－Ｂ線、Ｏ－Ｃ線の各断面を示している。イナーシャリング２６はダンパプレート２５に対して相対回転自在に配置されている。

[0042] イナーシャリング２６は、環状の部材であり、円周方向に所定の間隔で、それぞれ複数のスプリング収納部（収容部の一例）２６ａ及びスライダ収納部（収容部の一例）２６ｂを有している。各収納部２６ａ，２６ｂは、軸方向エンジン側に開きトランスミッション側に凹むように形成された凹部である。複数のスライダ収納部２６ｂのそれぞれは、円周方向において２つのスプリング収納部２６ａに挟まれるようにして配置されている。

[0043] また、イナーシャリング２６の外周端部には、１つのスライダ収納部２６ｂと隣接する２つのスプリング収納部２６ａの一部との間にわたって連続す

る複数の突出部２６ｃが形成されている。突出部２６ｃは軸方向においてエンジン側に突出している。さらに、イナーシャリング２６の内周端部には、図７に示すように、規制部２６ｄが内周側に突出して形成されている。規制部２６ｄには、サイドプレート２９がトランスミッション側から当接し、これによりイナーシャリング２６の軸方向の移動が規制されている。なお、サイドプレート２９は、図１に示すように、リベット３０によって内周部がダンパプレート２５に固定されている。

[0044] 複数のトーションスプリング２７は、図３に示すように、イナーシャリング２６のスプリング収納部２６ａに収納されている。そして、ダンパプレート２５の１つの係合部２５ｃの両端に、トーションスプリング２７の一端が係合している。これにより、ダンパプレート２５とイナーシャリング２６とはトーションスプリング２７によって回転方向に弾性的に連結されていることになる。

[0045] スライダ２８は、図３に示すように、円周方向に長く延びる部材であり、イナーシャリング２６のスライダ収納部２６ｂに径方向に移動自在に収納されている。図８に、イナーシャリング２６のスライダ収納部２６ｂとスライダ２８とを抽出して示している。

[0046] スライダ収納部２６ｂは、円周方向の両端部にスプリング受け部２６ｅを有している。また、スライダ収納部２６ｂの円周方向の両端の壁は、ガイド部２６ｆとして機能している。

[0047] 一方、スライダ２８は、円周方向の両端部に、径方向内方に向かって形成されたスプリング収容部２８ａを有している。そして、各スプリング収容部２８ａには、スライダ２８を内周側に向かって付勢するスプリング３２が収容されている。スライダ２８の長手方向の両端は、スライダ収納部２６ｂのガイド部２６ｆにスライド自在に当接している。また、スライダ２８の外周面２８ｂは、内方に向かって凹むように湾曲している。そして、この外周面２８ｂの円周方向における中央部には、ダンパプレート２５の爪２５ｂが嵌り込むロック部２８ｃが形成されている。

[0048] 以上のような構成により、ダンパプレート２５の爪２５ｂと、スライダ２８と、スプリング３２と、によって、ダンパプレート２５とイナーシャリング２６との間で可変のヒステリシストルクを発生するヒステリシストルク発生機構３３が構成されている。なお、このヒステリシストルク発生機構３３では、イナーシャリング２６、トーションスプリング２７、スライダ２８、及びスプリング３２がイナーシャ部材として機能する。

[0049] ［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へ動力が伝達される。タービン４に伝達された動力はタービンハブ１０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。

[0050] 入力シャフトの回転数がある一定の回転数になると、ロックアップ装置６がオンとなり、フロントカバー２からロックアップ装置６を介して機械的にタービンハブ１０に動力が伝達される。具体的には、油圧の変化によりピストン１３がエンジン側へ移動し、ピストン１３の摩擦材１３ｄがフロントカバー２に押し付けられると、ピストン１３がフロントカバー２と一体回転する。ピストン１３には１対のリティニングプレート１５，１６が係合しているので、ピストン１３に伝達された動力は、１対のリティニングプレート１５，１６、外周側及び内周側のトーションスプリング１８，１９を介して出力フランジ１７に伝達され、さらにタービンハブ１０に伝達される。

[0051] ［ダイナミックダンパ装置の動作］

ダイナミックダンパ装置７では、タービンハブ１０に回転が伝達される。このとき、タービンシェル８にはダンパプレート２５及びトーションスプリング２７介してイナーシャリング２６が設けられているので、エンジンの回転変動を効果的に抑制することができる。以下。この点について詳細に説明する。

[0052] 図９に示すように、一般に、エンジンの回転数が低くなると、燃焼変動に

より発生するエンジンの回転変動は増加する（特性Ｅ１）。このとき、イナーシャリング２６がない場合、すなわちダイナミックダンパ装置７がない場合は、エンジン回転数が低くなると、トルクコンバータから出力される回転速度変動が徐々に大きくなる。一方、本実施形態のようにダイナミックダンパ装置７が設けられている場合は、特定のエンジン回転数付近（図９の例では１２００rpm付近）において、出力側であるタービンの回転速度変動を低減することができる（特性Ｅ２，Ｅ３）。

[0053] ここで、低回転数域における特性Ｅ２，Ｅ３の相違は、ヒステリシストルク発生機構３３におけるヒステリシストルクの大小に起因するものである。すなわち、特性Ｅ２はヒステリシストルクが比較的大きい場合であり、特性Ｅ３はヒステリシストルクが比較的小さい場合である。特性Ｅ２においては、タービンの回転速度変動は、エンジン回転数が１２００rpmより低い回転数付近で小さくなり、１５００rpm付近で最大になってそれより高い回転数域では徐々に小さくなる。一方で、特性Ｅ３では、タービンの回転速度変動は、エンジン回転数が１２００rpmを越えたあたりで特性Ｅ２より小さい最小値を示し、１６００rpm付近で特性Ｅ２を越えて最大となる。

[0054] これらの特性から明らかなように、タービンの回転速度変動は、エンジン回転数が低い回転数域ではヒステリシストルクが小さい方が小さく、中間の回転数域ではヒステリシストルクが大きい方が小さい。また、高回転数域では、ヒステリシストルクの大小によるタービン回転速度変動への影響は少ない。

[0055] そこでこの実施形態によるヒステリシストルク発生機構３３は、回転数域によってヒステリシストルクが変化するように構成されている。具体的には、ヒステリシストルク発生機構３３によって発生されるヒステリシストルクは、エンジン回転数が低い領域では小さく、中間及び高い回転数域では徐々に大きくなる。

[0056] ［ヒステリシストルク発生機構の動作］

図１０を用いて、回転数域によってヒステリシストルクが変化する動作に

ついて説明する。

[0057] まず、低回転数域では、スライダ２８に作用する遠心力が比較的小さい。このため、図１０（ａ）の＜通常時＞に示すように、スライダ２８はスプリング３２の付勢力によって内周側に付勢されている。このような状態において、ダイナミックダンパ装置７が作動し、ダンパプレート２５とイナーシャリング２６とが相対回転すると、ダンパプレート２５の爪２５ｂは、スライダ２８の外周面２８ｂの外周側を相対的に移動する。

[0058] このとき、ダンパプレート２５の相対回転の角度範囲（捩じり角）は、爪２５ｂがスライダ２８の外周面２８ｂに当接することによって規制される。そして、図１０（ａ）に示す低回転数域では、捩じり角は最大のθ１となる。また、この捩じり角±θ１の範囲では、爪２５ｂはスムーズにスライダ２８の外方を移動するので、この場合のヒステリシストルクは小さい。

[0059] 回転数が高くなると、スライダ２８に作用する遠心力が大きくなる。スライダ２８に大きい遠心力が作用すると、図１０（ｂ）の＜減衰時＞に示すように、スライダ２８はスプリング３２の付勢力に抗して外周側に移動する。このような状態では、爪２５ｂとスライダ２８の外周面２８ｂとがより近づくので、爪２５ｂがスムーズに移動できる範囲（捩じり角）は、図１０（ａ）の低回転数域に比較して狭いθ２となる。そして、捩じり角θ２以上の領域では、爪２５ｂがスライダ２８の外周面２８ｂに強く当接するので、低回転数域でのヒステリシストルクよりも大きいヒステリシストルクが発生する。

[0060] そしてさらに回転数が高くなると、スライダ２８は、スプリング３２の付勢力に抗してさらに外周側に移動し、図１０（ｃ）の＜ロック時＞に示すような状態になる。この状態では、爪２５ｂはスライダ２８の外周面２８ｂのロック部２８ｃに嵌り込む。すなわち、爪２５ｂ（すなわちダンパプレート２５）とイナーシャリング２６との相対回転は禁止されて、ロックされた状態になる。このため、図１０（ｃ）に示す状態では、ダイナミックダンパ装置７におけるヒステリシストルクは無限大となる。

[0061] 以上のような構成では、タービン回転速度変動の特性は、図９に示すように、低回転数域では特性Ｅ３となり、中回転数域～高回転数域では特性Ｅ２となる。このため、全エンジン回転数域において、タービン回転速度変動を小さく抑えることができる。

[0062] ［特徴］

（１）イナーシャリング２６の内部に、可変のヒステリシストルクを発生するための機構３３を構成するトーションスプリング２７、スライダ２８、スプリング３２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の占有スペースをコンパクトにすることができる。そして、これらの部材を慣性（イナーシャ）として機能させることができ、トルクコンバータ全体の重量を軽くすることができる。

[0063] （２）低回転数域では小さいヒステリシストルクを発生し、中回転数域から高回転数域ではより大きなヒステリシストルクを発生するので、広い回転数域でタービンの回転速度変動を抑えることができる。

[0064] （３）スライダ２８に作用する遠心力を利用して、ヒステリシストルクを変化させているので、簡単な構成で回転数域によって異なるヒステリシストルクを発生することができる。

[0065] （４）回転数の増加に伴ってスライダ２８と爪２５ｂとの間の摩擦、すなわちヒステリシストルクが徐々に増大し、これにより両者の相対捩じり角度が徐々に減少する。したがって、両者の間の摩擦が急激に変化してショックが発生したり、異音が発生したりするのを抑えることができる。

[0066] （５）スライダ２８に形成されたロック部２８ｃに爪２５ｂを嵌まり込ませることによって、ダイナミックダンパ装置７のヒステリシストルクを無限大にしている。このため、簡単な機構で大きなヒステリシストルクを発生することができる。

[0067] ［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。

[0068] （１）前記実施形態のロックアップ装置６では、内外周にトーションスプリング１８，１９を設けたが、外周側にのみトーションスプリングを設けてもよい。この場合は、軸方向寸法をさらに短くすることができる。

[0069] （２）前記実施形態では、スライダ２８の外周面２８ｂを径方向内方に湾曲する面としたが、この外周面は平坦な面にしてもよい。

産業上の利用可能性

[0070] 本発明のダイナミックダンパ装置では、軸方向の占有スペースを小さくでき、しかもトルクコンバータ全体の重量の増加を抑えて、効果的に回転速度変動を抑えることができる。

符号の説明

[0071] ７　ダイナミックダンパ装置

１０　タービンハブ

１７出力フランジ

２５　ダンパプレート

２６　イナーシャリング

２６ａ　スプリング収納部（収容部の一例）

２６ｂ　スライダ収納部（収容部の一例）

２７　トーションスプリング

２８　スライダ

２８ｃ　ロック部

請求の範囲

[請求項1] トルクコンバータの出力側部材に設けられたダイナミックダンパ装置であって、

前記出力側部材に固定されて回転する回転部材と、

円周方向に沿って収容部を有し、前記回転部材と相対回転自在に配置されたイナーシャリングと、

前記収容部に配置され、前記回転部材と前記イナーシャ部材とを回転方向に弾性的に連結するための複数の弾性部材と、

を備えたダイナミックダンパ装置。

[請求項2] 前記イナーシャリングの収容部に配置され、低回転数域では第１ヒステリシストルクを発生し、中回転数域から高回転数域では前記第１ヒステリシストルクよりも大きな第２ヒステリシストルクを発生するヒステリシストルク発生機構をさらに備えた、請求項１に記載のダイナミックダンパ装置。

[請求項3] 前記ヒステリシストルク発生機構は、回転数の増加に伴って前記回転部材と前記イナーシャリングとの間の摩擦を増大させることによって両者の相対捩じり角度を徐々に減少させる、請求項２に記載のダイナミックダンパ装置。

[請求項4] 前記ヒステリシストルク発生機構は、

前記イナーシャリングとともに回転し、前記イナーシャリングに対して径方向に移動自在であり、回転方向に延びる摺動面を有するスライダと、

前記回転部材とともに回転し、低回転数域では前記スライダの摺動面に当接することによって前記イナーシャリングとの相対捩じり角度範囲が第１角度範囲に規制され、前記低回転数域より回転数が高い中回転数域では前記スライダの摺動面に当接することによって前記イナーシャリングとの相対捩じり角度範囲が前記第１の角度範囲より狭い第２角度範囲に規制され、前記中回転数域より回転数が高い高回転数

域では前記スライダの摺動面に当接することによって前記イナーシャリングとの相対捩じりが禁止される、当接部材と、

を有する請求項３に記載のダイナミックダンパ装置。

[請求項5] 前記スライダの摺動面の回転方向の中央部には、前記当接部材が嵌り込むロック部が形成されている、請求項４に記載のダイナミックダンパ装置。

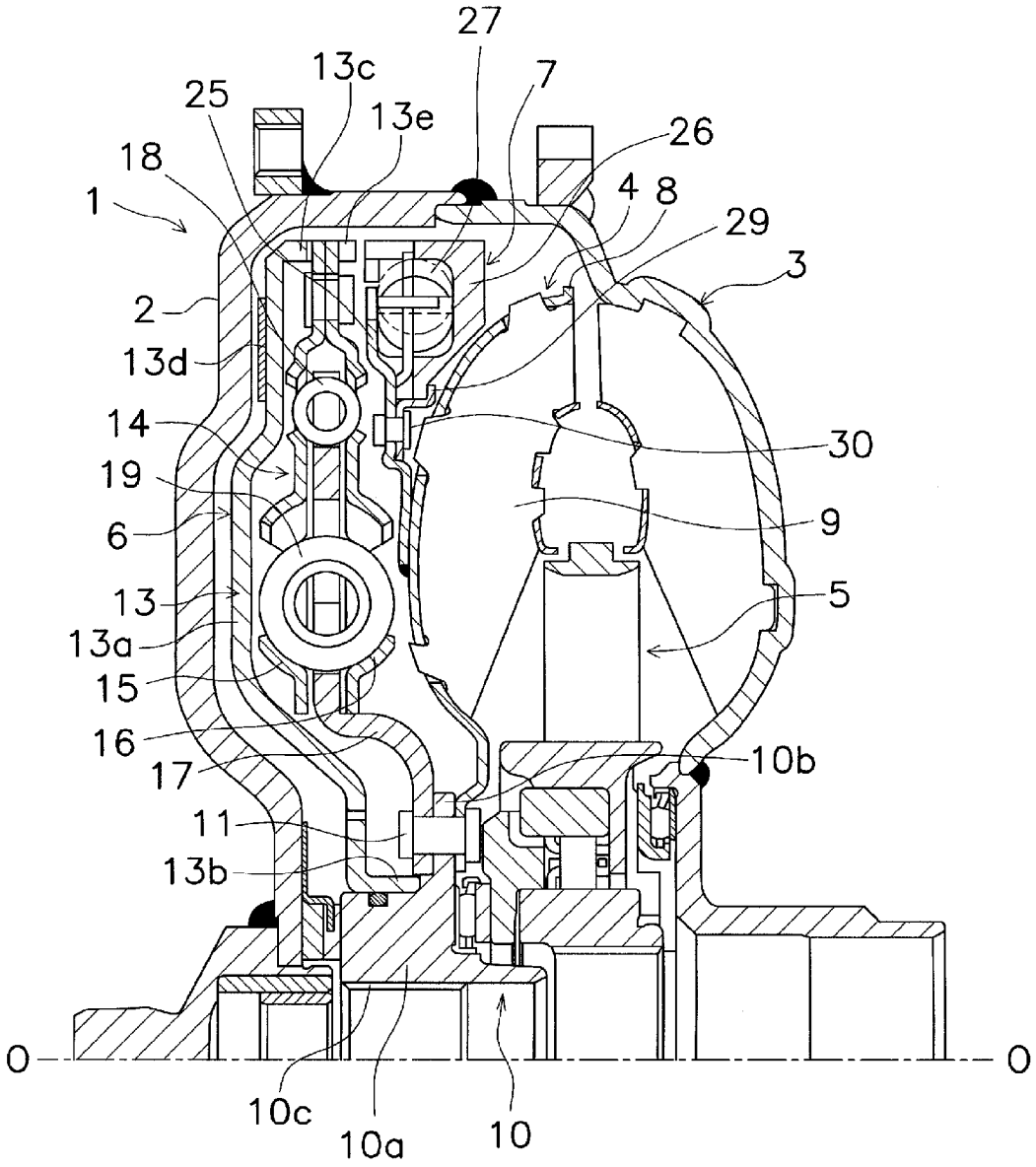
[請求項6] 前記イナーシャリングの収容部は軸方向の一方側に開いて形成されている、請求項１から５のいずれかに記載のダイナミックダンパ装置。

[請求項7] 前記回転部材は内周部が前記トルクコンバータのタービンに固定されており、

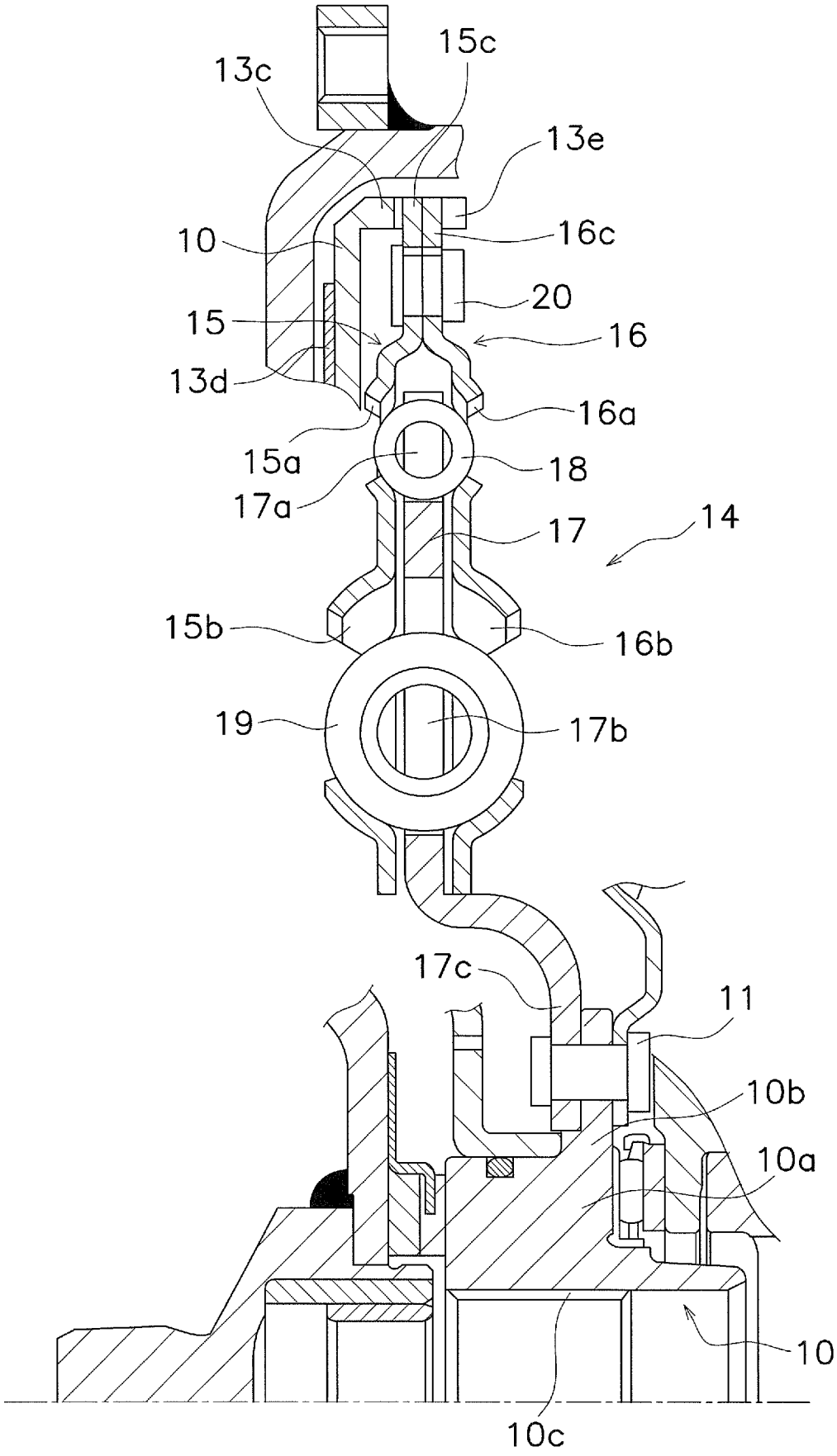
前記回転部材の径方向中間部に固定され、前記イナーシャリングを回転自在に支持するサイドプレートをさらに備えた、

請求項６に記載のダイナミックダンパ装置。

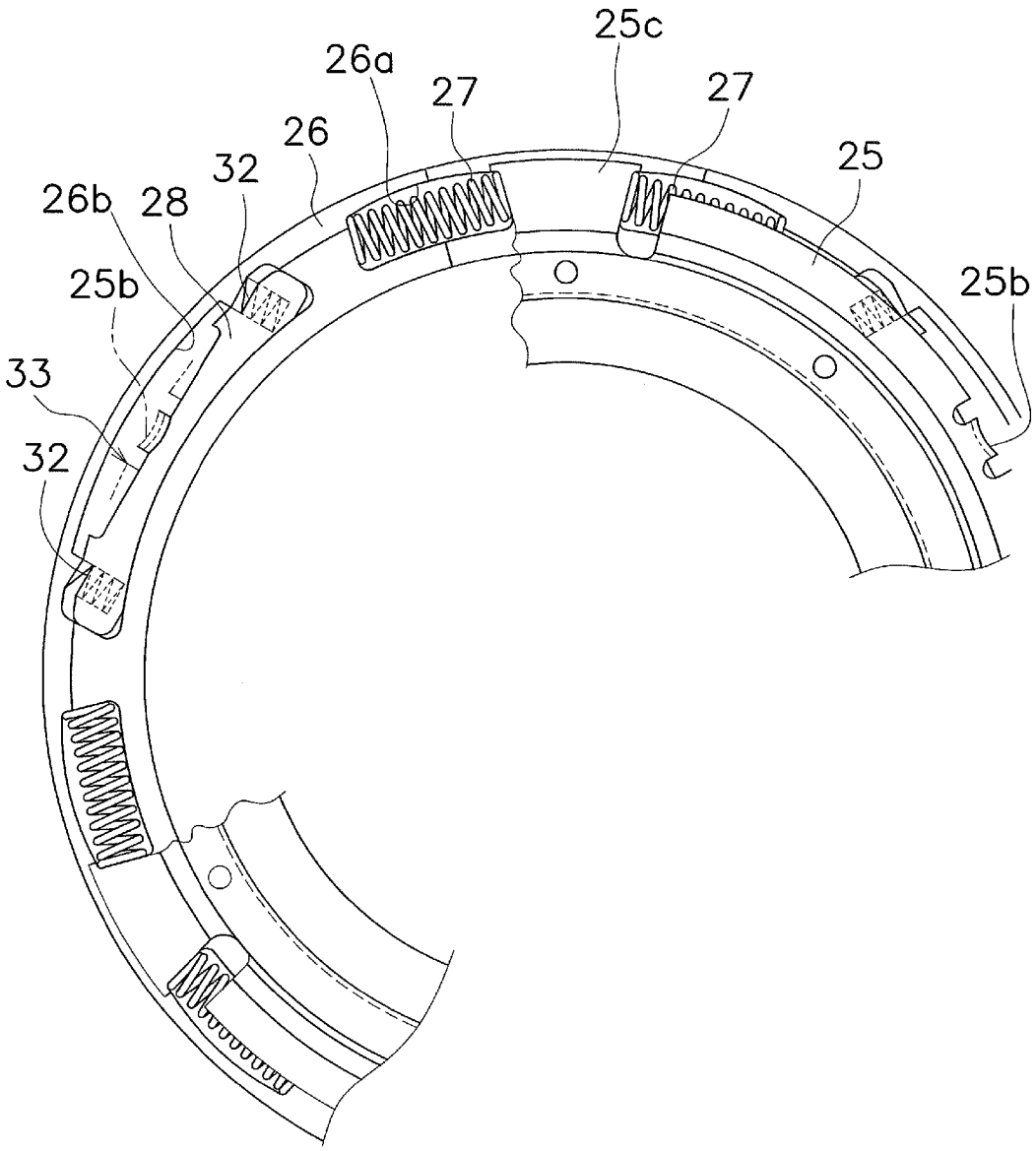
[図1]


27
13c
7
25
13e
26
18
4
8
1
29
3
2
13d
14
30
19
9
6
5
13
13a
15
16
10b
17
11
13b
O
O
10c
10a
10

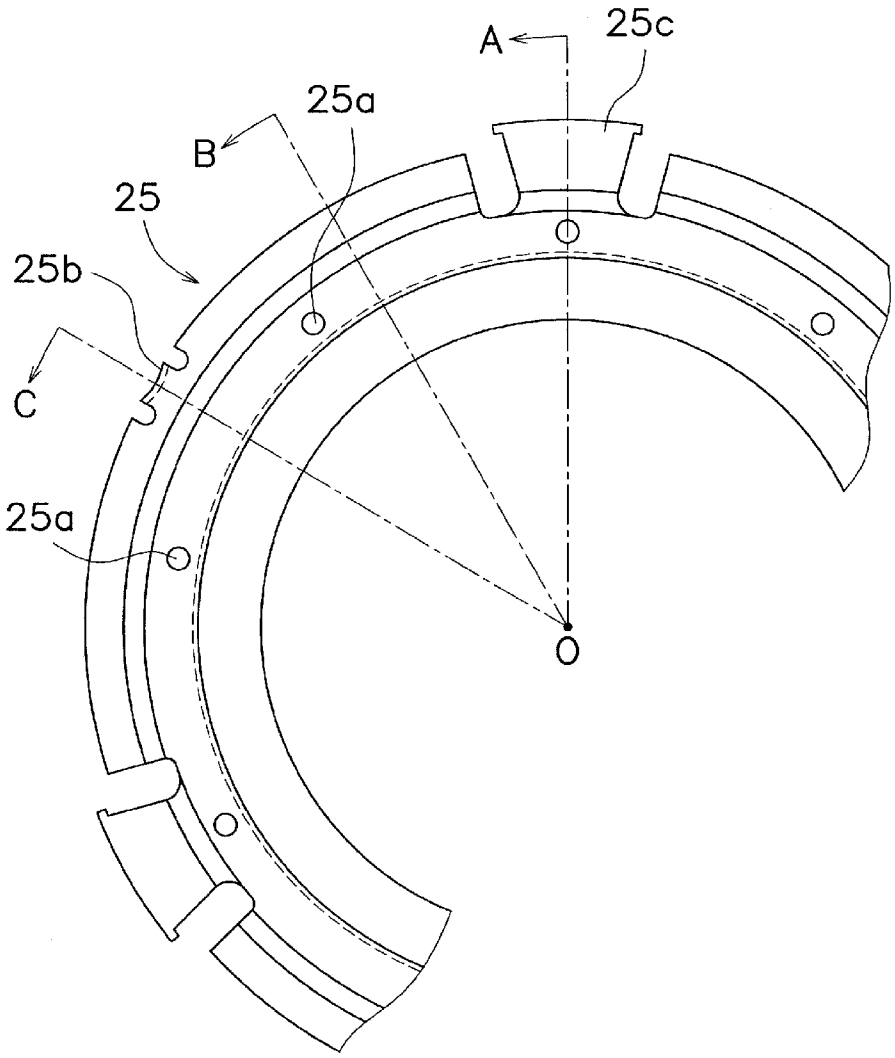
[図2]


15c
13c
13e
16c
10
20
15
16
13d
16a
15a
18
17a
17
14
15b
16b
19
17b
17c
11
10b
10a
10
10c

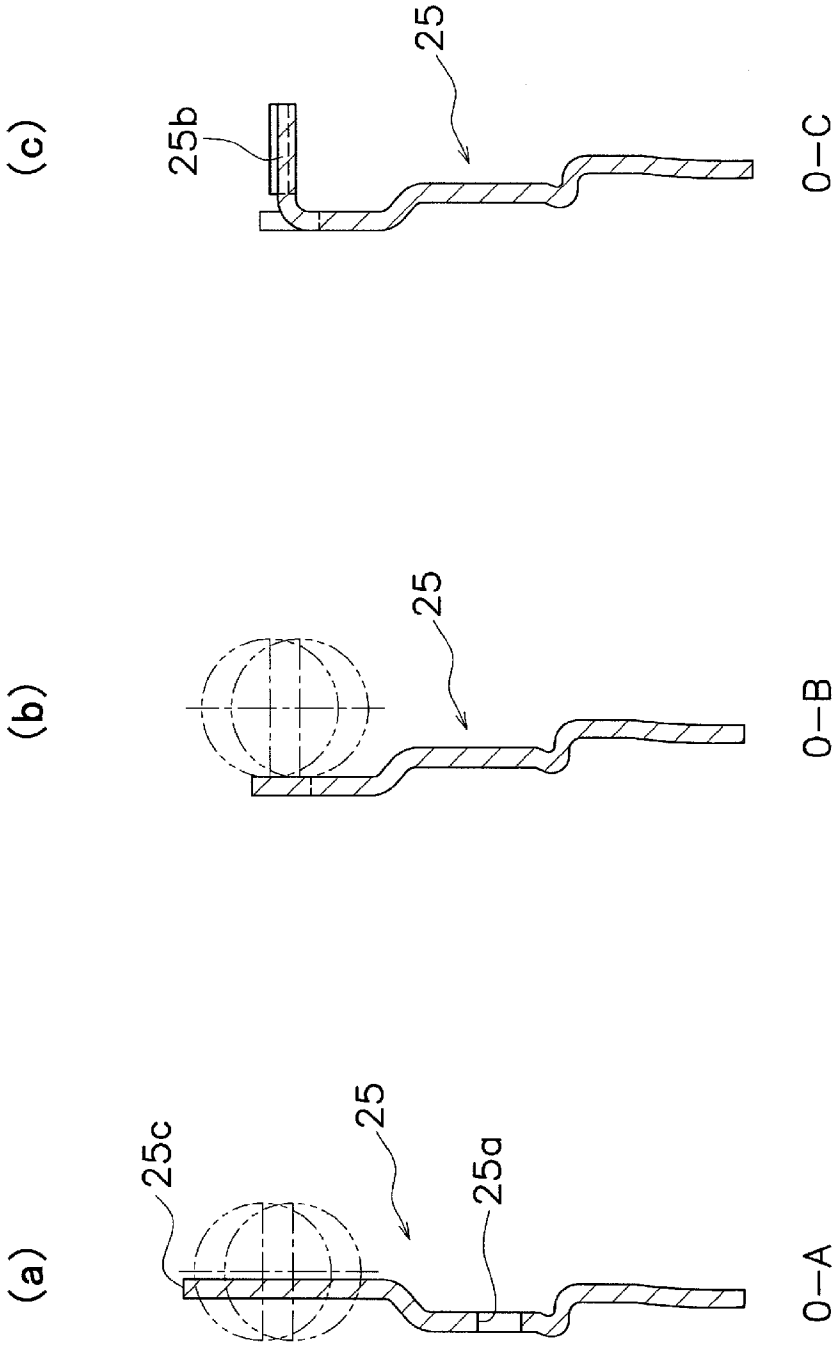
[図3]



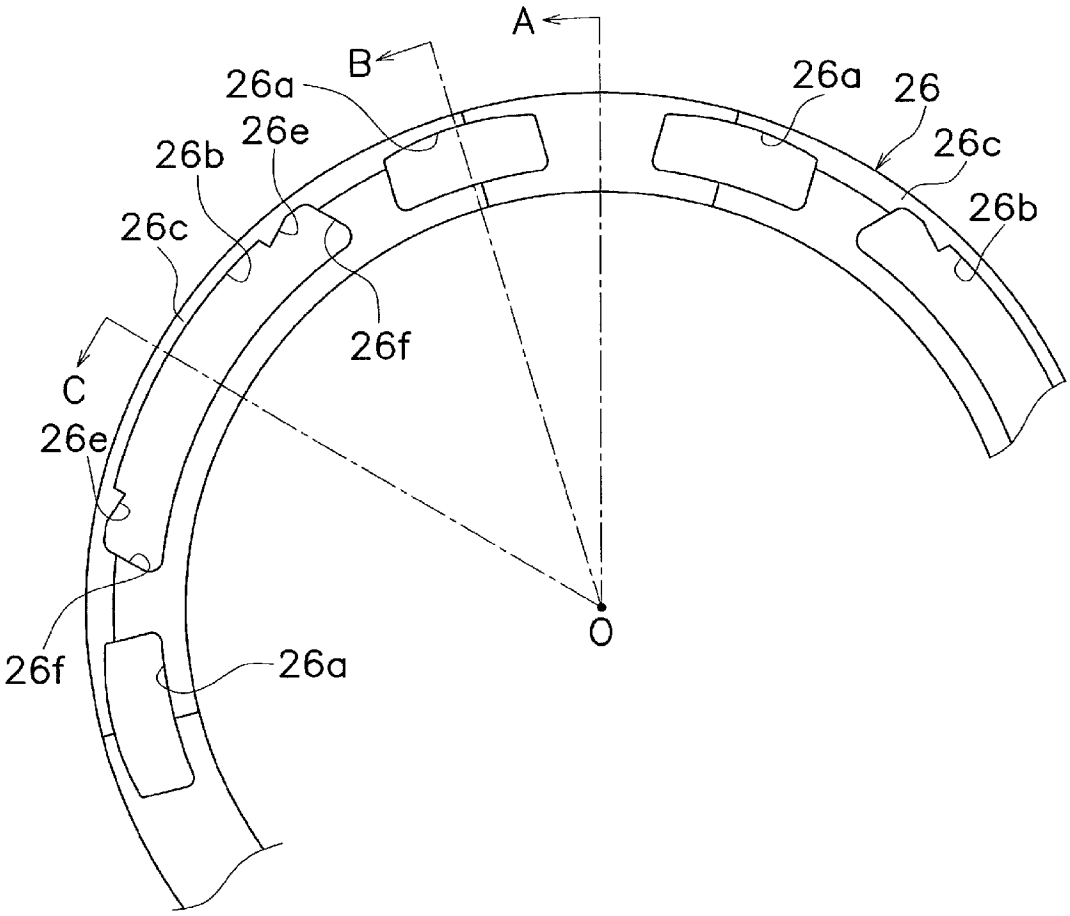
[図4]



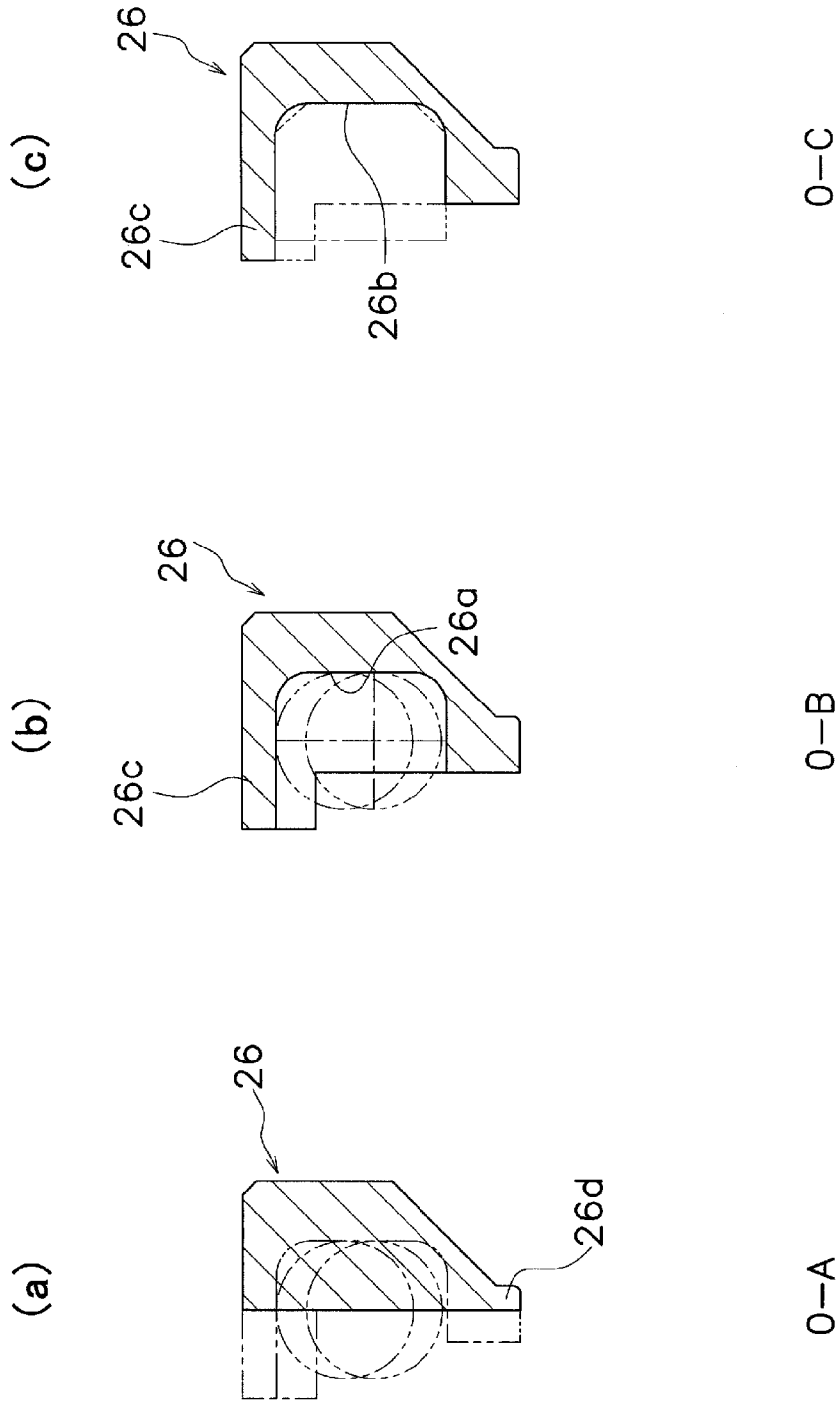
[図5]



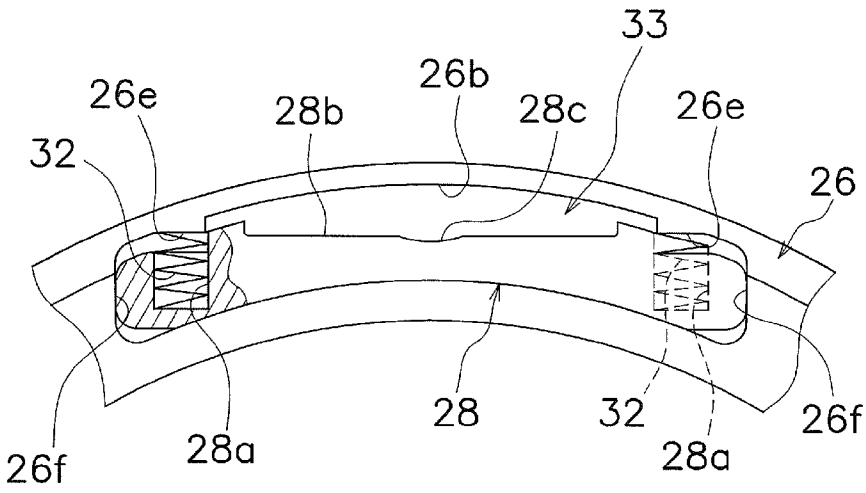
[図6]



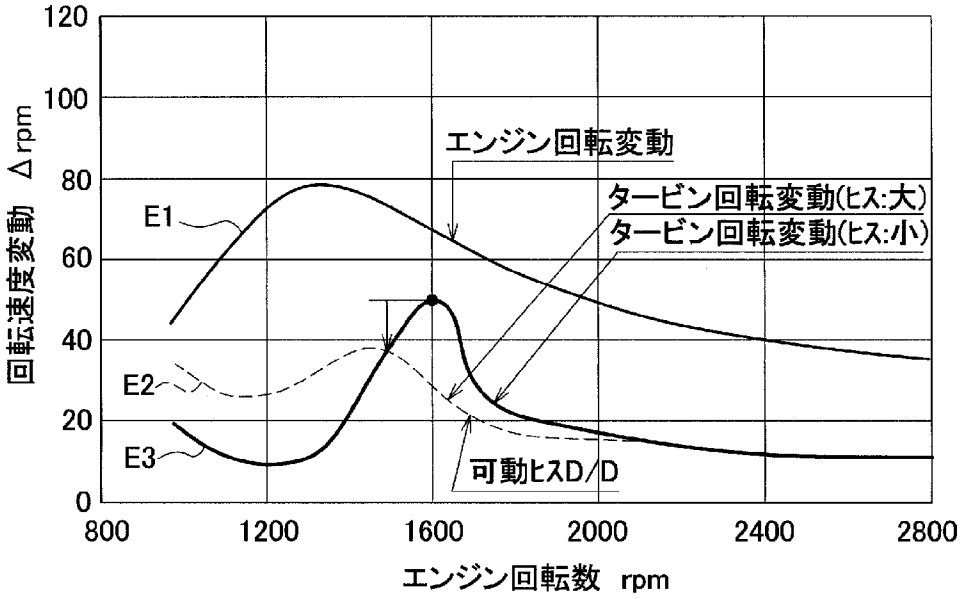
[図7]



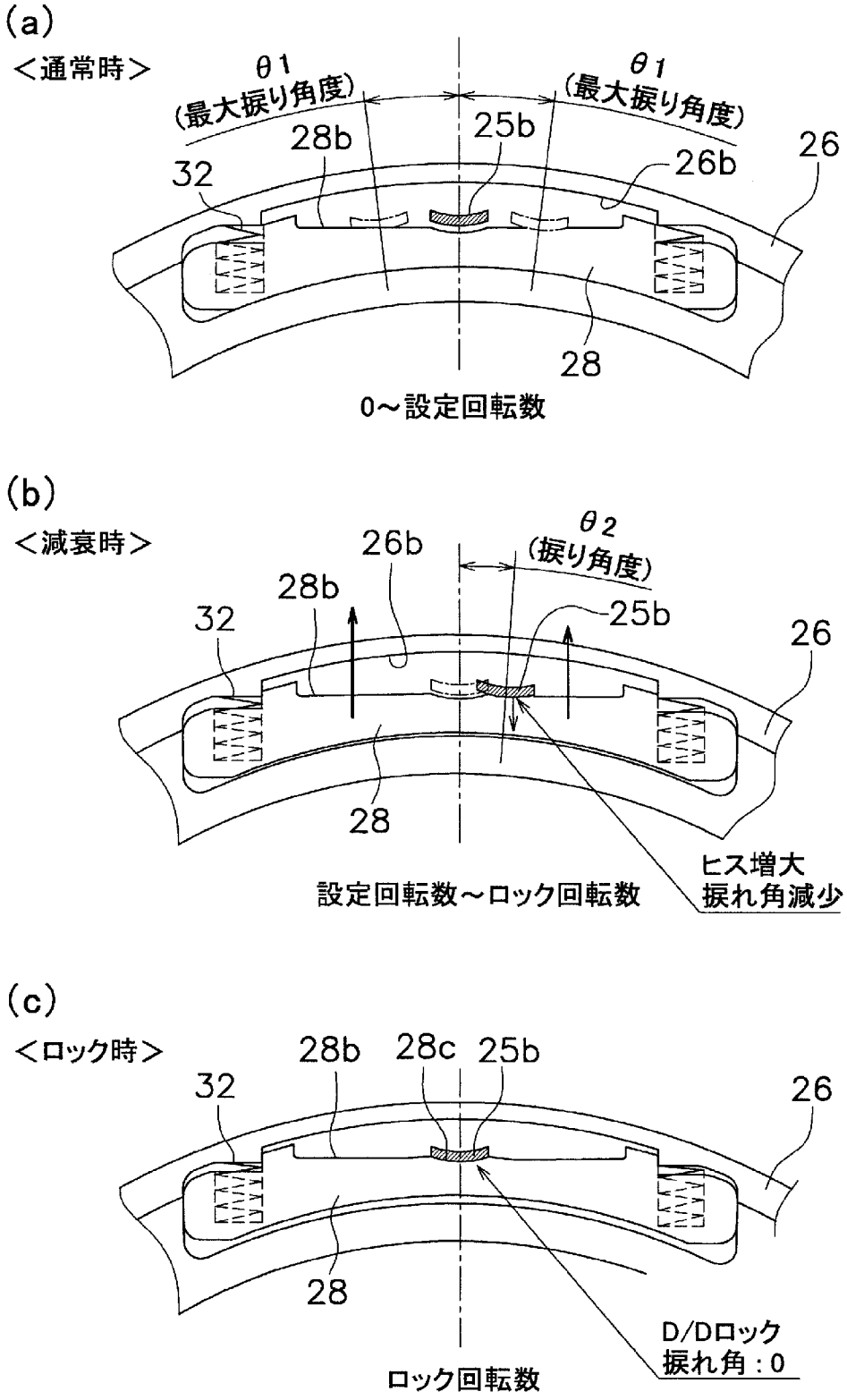
[図8]



[図9]


120
100
80
60
40
20
0
回転速度変動 Δrpm
エンジン回転変動
タービン回転変動(ヒス:大)
タービン回転変動(ヒス:小)
E1
E2
E3
可動ヒスD/D
800
1200
1600
2000
2400
2800
エンジン回転数 rpm

[図10]


(a)
<通常時>
θ1
(最大振り角度)
θ1
(最大振り角度)
28b
25b
26b
26
32
28
0～設定回転数
(b)
<減衰時>
26b
θ2
(振り角度)
28b
25b
32
26
28
ヒス増大
振れ角減少
設定回転数～ロック回転数
(c)
<ロック時>
28b
28c
25b
32
26
28
D/Dロック
振れ角：0
ロック回転数

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/054271

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F16F15/12(2006.01)i, *F16F15/139*(2006.01)i, *F16F15/14*(2006.01)i, *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)
F16F15/12, F16F15/139, F16F15/14, 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.
A	JP 2013-36587 A (Aisin AW Industries Co., Ltd.), 21 February 2013 (21.02.2013), paragraphs [0016] to [0053]; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-7
A	JP 2012-57693 A (Aisin AW Industries Co., Ltd.), 22 March 2012 (22.03.2012), paragraphs [0028] to [0030]; fig. 2 (Family: none)	1-7
A	JP 2011-202782 A (Toyota Motor Corp.), 13 October 2011 (13.10.2011), paragraphs [0015] to [0027]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-7

☒ 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
15 May, 2014 (15.05.14)	27 May, 2014 (27.05.14)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/054271

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 2009-293671 A (Exedy Corp.), 17 December 2009 (17.12.2009), paragraphs [0020] to [0058]; fig. 1 to 3 & US 2011/0031083 A1 & CN 102047008 A	1-7

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１４／０５４２７１

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　F16F15/12(2006.01)i, F16F15/139(2006.01)i, F16F15/14(2006.01)i, 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（ＩＰＣ））

Int.Cl.　F16F15/12, F16F15/139, F16F15/14, 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	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
A	JP 2013-36587 A (アイシン・エィ・ダブリュ工業株式会社) 2013.02.21, 段落【0016】-【0053】, 第1-4図 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 2012-57693 A (アイシン・エィ・ダブリュ工業株式会社) 2012.03.22, 段落【0028】-【0030】, 第２図 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 2011-202782 A (トヨタ自動車株式会社) 2011.10.13, 段落【0015】-【0027】, 第1-3図 (ファミリーなし)	1-7

☑　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
１５．０５．２０１４	２７．０５．２０１４

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）　３Ｗ　３５２４
竹村　秀康
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３６７

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 2009-293671 A（株式会社エクセディ）2009.12.17, 段落【0020】-【0058】,第1-3図 & US 2011/0031083 A1 & CN 102047008 A	1-7