

(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 9 月 3 日(03.09.2015)



(10) 国際公開番号
WO 2015/129885 A1

- (51) 国際特許分類:
F16F 15/134 (2006.01) *F16F 15/14* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/055938
- (22) 国際出願日: 2015 年 2 月 27 日(27.02.2015)
- (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 2014-039655 2014 年 2 月 28 日(28.02.2014) JP
特願 2014-129301 2014 年 6 月 24 日(24.06.2014) JP
- (71) 出願人: アイシン・エイ・ダブリュ株式会社
(AISIN AW CO., LTD.) [JP/JP]; 〒4441192 愛知県安
城市藤井町高根 10 番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 伊藤 一能(ITO, Kazuyoshi); 〒4441192 愛
知県安城市藤井町高根 10 番地 アイシン・
エイ・ダブリュ株式会社内 Aichi (JP). 荒木 敬
造(ARAKI, Keizo); 〒4441192 愛知県安城市藤井町
高根 10 番地 アイシン・エイ・ダブリュ株式
会社内 Aichi (JP). 上野 真(UENO, Makoto); 〒
4441192 愛知県安城市藤井町高根 10 番地 ア
イシン・エイ・ダブリュ株式会社内 Aichi (JP).

平井 悠一郎(HIRAI, Yuichiro); 〒4441192 愛知県
安城市藤井町高根 10 番地 アイシン・エイ・
ダブリュ株式会社内 Aichi (JP). 輪嶋 雅樹
(WAJIMA, Masaki); 〒4441192 愛知県安城市藤井
町高根 10 番地 アイシン・エイ・ダブリュ株
式会社内 Aichi (JP). 勘山 裕司(KANYAMA, Yuji);
〒9150873 福井県越前市池ノ上町 38 アイシ
ン・エイ・ダブリュ工業株式会社内 Fukui (JP).
津田 康太郎(TSUDA, Kotaro); 〒9150873 福井県
越前市池ノ上町 38 アイシン・エイ・ダブ
リュ工業株式会社内 Fukui (JP).

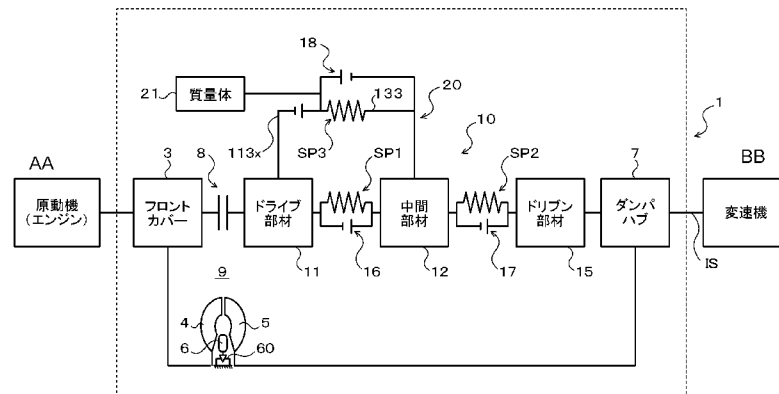
(74) 代理人: 特許業務法人アイテック国際特許事務
所 (ITEC INTERNATIONAL PATENT FIRM); 〒
1410031 東京都品川区西五反田 2-19-3
五反田第一生命ビルディング Tokyo (JP).

(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, JP, 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,

[続葉有]

(54) Title: DAMPER APPARATUS

(54) 発明の名称: ダンパ装置



- | | |
|------------------------|-------------------|
| 3 Front cover | 15 Driven member |
| 7 Damper hub | 21 Object of mass |
| 11 Drive member | AA Motor (engine) |
| 12 Intermediate member | BB Transmission |

(57) Abstract: A dynamic damper (20) is linked to an intermediate member (12) of a damper device (10), a drive member (11) of the damper device (10) has an additional contact part (113x) linked to an end of a vibration-absorbing spring (SP3) of the dynamic damper (20) before both first and second inter-element stoppers (16, 17) activate, the second inter-element stopper (17) activates from before the first inter-element stopper (16) activates until the point in time when the additional contact part (113x) is linked to the end of the vibration-absorbing spring (SP3), and, from the time the additional contact part (113x) is linked to the end of the vibration-absorbing spring (SP3) onward, an outer spring (SP1) and the vibration-absorbing spring (SP3) act in parallel to transmit torque.

(57) 要約:

[続葉有]



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.

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).

- (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,

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

ダンパ装置 (10) の中間部材 (12) には、ダイナミックダンパ (20) が連結され、ダンパ装置 (10) のドライブ部材 (11) は、第 1 および第 2 要素間ストッパ (16), (17) の双方が作動する前にダイナミックダンパ (20) の吸振用スプリング S P 3 の端部に連結される付加当接部 113 x を有し、第 2 要素間ストッパ (17) は、第 1 要素間ストッパ (16) の作動前、かつ少なくとも付加連結部 113 x が吸振用スプリング S P 3 の端部に連結される時点までに作動し、付加連結部 113 x が吸振用スプリング S P 3 の端部に連結された以降には、外側スプリング S P 1 と吸振用スプリング S P 3 とが並列に作用してトルクを伝達する。

明 細 書

発明の名称：ダンパ装置

技術分野

[0001] 本発明は、少なくとも入力要素および出力要素を含む複数の回転要素と、当該複数の回転要素間でトルクを伝達するトルク伝達弾性体と、複数の回転要素の何れかに連結されるダイナミックダンパとを有するダンパ装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、この種のダンパ装置として、入力要素と出力要素との間でトルクを伝達する第1弾性体と、第1弾性体の内側に配置されると共に入力要素と出力要素との間でトルクを伝達する第2弾性体と、当該ダンパ装置を構成する何れかの回転要素に連結される吸振用弾性体および当該吸振用弾性体に連結される質量体を有するダイナミックダンパとを備えたものが知られている（例えば、特許文献1参照）。このダンパ装置において、ダイナミックダンパを構成する吸振用弾性体は、第1および第2弾性体の径方向における外側または内側、あるいは径方向における第1弾性体と第2弾性体との間に配置される。

[0003] また、従来、入力部材に接続されたポンプインペラと、ポンプインペラと同軸に回転可能なタービンランナと、出力部材に接続されたダンパ機構と、入力部材とダンパ機構の入力要素とを係合させるロックアップクラッチと、タービンランナとダンパ機構を構成する複数の要素の何れか一つである第1要素との間に両者と当接するように配置された弾性体と、タービンランナとダンパ機構を構成する要素の中の第1要素以外の第2要素との間に配置されており、タービンランナと第2要素とを一体に回転するように係合させる係合機構とを備えた流体伝動装置が知られている（例えば、特許文献2参照）。この流体伝動装置では、ロックアップクラッチにより入力部材とダンパ機構の入力要素とが係合されているときに、上記弾性体が入力部材と出力部材

との間でのトルク伝達に寄与しないマスとなるタービンランナと共にダイナミックダンパを構成する。また、係合機構によりタービンランナと第2要素とが係合されて一体に回転すると、タービンランナと第1要素との間の弾性体は、入力部材と出力部材との間でトルクを吸収するダンパとして機能する。これにより、この流体伝動装置では、タービンランナと第1要素との間の弾性体をダイナミックダンパ用の弾性体および入力部材に入力される過大なトルクを吸収する弾性体として兼用することが可能となる。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：国際公開第2011/076168号

特許文献2：特開2011-214635号公報

発明の概要

[0005] 上記特許文献1に記載された従来例のように、ダンパ装置に対してダイナミックダンパを組み込むことにより、ダンパ装置を構成する何れかの回転要素に対してダイナミックダンパにより逆位相の振動を付与して所定周波数の振動を減衰することが可能となる。しかしながら、ダンパ装置にダイナミックダンパを組み込んだとしても、それによってダンパ装置全体が低剛性化（ロングストローク化）されるわけではない。従って、ダイナミックダンパを有する従来のダンパ装置は、より一層の低剛性化を図るという面で、なお改善の余地を有している。また、上記特許文献2には、ダイナミックダンパ用の弾性体のばね定数を高くして入力部材に入力される過大なトルクを吸収する弾性体として兼用することが記載されてはいるが、ダンパ装置の低剛性化に関する記載は何ら認められない。

[0006] そこで、本発明は、ダイナミックダンパを有するダンパ装置をより低剛性化することを主目的とする。

[0007] 本発明によるダンパ装置は、少なくとも入力要素および出力要素を含む複数の回転要素と、前記入力要素と前記出力要素との間で直列に作用してトルクを伝達する第1および第2弾性体を少なくとも含むトルク伝達弾性体と、

質量体および前記質量体と前記複数の回転要素の何れかである第1回転要素との間に配置される吸振用弾性体を含むと共に前記第1回転要素に対して逆位相の振動を付与して振動を減衰するダイナミックダンパとを有するダンパ装置において、前記入力要素と前記出力要素との相対回転を規制する回転規制ストッパと、前記複数の回転要素のうちの前記ダイナミックダンパが連結されない第2回転要素に設けられており、前記回転規制ストッパにより前記入力要素と前記出力要素との相対回転が規制される前に前記吸振用弾性体の端部に連結されるように構成された付加連結部と、前記回転規制ストッパにより前記入力要素と前記出力要素との相対回転が規制される前、かつ少なくとも前記付加連結部が前記吸振用弾性体の端部に連結される時点までに、前記第1および第2弾性体の一方の振れを規制する弾性体ストッパとを備え、前記付加連結部が前記吸振用弾性体の端部に連結された以降には、前記吸振用弾性体と前記第1および第2弾性体の他方とが、前記入力要素と前記出力要素との間で並列に作用してトルクを伝達することを特徴とする。

[0008] このダンパ装置では、複数の回転要素の何れかである第1回転要素に対して、質量体および当該質量体と第1回転要素との間に配置される吸振用弾性体を含むダイナミックダンパが連結される。また、複数の回転要素のうちのダイナミックダンパが連結されない第2回転要素は、回転規制ストッパにより入力要素と出力要素との相対回転が規制される前に吸振用弾性体の端部に連結されるように構成された付加連結部を有する。更に、このダンパ装置は、回転規制ストッパにより入力要素と出力要素との相対回転が規制される前、かつ少なくとも付加連結部が吸振用弾性体の端部に連結される時点までに、第1および第2弾性体の一方の振れを規制する弾性体ストッパを有する。そして、吸振用弾性体と第1および第2弾性体の他方とは、付加連結部が吸振用弾性体の端部に連結された以降に、入力要素と出力要素との間で並列に作用してトルクを伝達する。これにより、少なくとも付加連結部が吸振用弾性体の端部に連結された以降にトルクを伝達しなくなる第1および第2弾性体の一方をより低剛性化すると共に、吸振用弾性体と並列に作用する第1お

よび第2弾性体の他方が受け持つべきトルク（分担トルク）を低減化して、当該第1および第2弾性体の他方の剛性をより低下させることができる。従って、本発明によれば、ダイナミックダンパを有するダンパ装置をより低剛性化することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]本発明の一実施形態に係るダンパ装置を含む発進装置を示す概略構成図である。

[図2]図1の発進装置に含まれるダンパ装置を示す断面図である。

[図3]図1の発進装置に含まれるダンパ装置を示す正面図である。

[図4]図1の発進装置に含まれるダンパ装置を示す正面図である。

[図5]図1の発進装置の動作を説明するための模式図である。

[図6]図1の発進装置の動作を説明するための模式図である。

[図7]図1の発進装置に含まれるダンパ装置の振れ特性を示す図表である。

[図8]本発明の他の実施形態に係るダンパ装置を含む発進装置を示す概略構成図である。

[図9]本発明の更に他の実施形態に係るダンパ装置を含む発進装置を示す概略構成図である。

[図10]本発明の他の実施形態に係るダンパ装置を含む発進装置を示す概略構成図である。

[図11]本発明の更に他の実施形態に係るダンパ装置を含む発進装置を示す概略構成図である。

[図12]本発明の他の実施形態に係るダンパ装置を含む発進装置を示す概略構成図である。

[図13]本発明の更に他の実施形態に係るダンパ装置を含む発進装置を示す概略構成図である。

[図14]図13の発進装置に含まれるダンパ装置の振れ特性の一例を示す図表である。

[図15]図13の発進装置に含まれるダンパ装置の振れ特性の他の一例を示す

図表である。

発明を実施するための形態

[0010] 次に、図面を参照しながら、本発明を実施するための形態について説明する。

[0011] 図1は、本発明の一実施形態に係るダンパ装置10を含む発進装置1を示す概略構成図である。同図に示す発進装置1は、原動機としてのエンジン（内燃機関）を備えた車両に搭載されるものであり、ダンパ装置10に加えて、エンジンのクランクシャフトに連結される入力部材としてのフロントカバー3や、フロントカバー3に固定されるポンプインペラ（入力側流体伝動要素）4、ポンプインペラ4と同軸に回転可能なタービンランナ（出力側流体伝動要素）5、ダンパ装置10に連結されると共に自動変速機（AT）あるいは無段変速機（CVT）である変速機の入力軸ISに固定される出力部材としてのダンパハブ7、単板油圧式クラッチであるロックアップクラッチ8、ダンパ装置10に連結されるダイナミックダンパ20等を含む。

[0012] ポンプインペラ4は、フロントカバー3に密に固定される図示しないポンプシェルと、ポンプシェルの内面に配設された複数のポンプブレード（図示省略）とを有する。タービンランナ5は、図示しないタービンシェルと、タービンシェルの内面に配設された複数のタービンブレード（図示省略）とを有する。本実施形態において、タービンランナ5のタービンシェルの内周部は、複数のリベットを介してダンパハブ7に固定される。ポンプインペラ4とタービンランナ5とは、互いに対向し合い、両者の間には、タービンランナ5からポンプインペラ4への作動油（作動流体）の流れを整流するステータ6が同軸に配置される。ステータ6は、複数のステータブレードを有し、ステータ6の回転方向は、ワンウェイクラッチ60により一方向のみに設定される。これらのポンプインペラ4、タービンランナ5およびステータ6は、作動油を循環させるトラス（環状流路）を形成し、トルク増幅機能をもったトルクコンバータ（流体伝動装置）として機能する。ただし、発進装置1において、ステータ6やワンウェイクラッチ60を省略し、ポンプインペ

ラ 4 およびタービンランナ 5 を流体継手として機能させてもよい。

[0013] ロックアップクラッチ 8 は、ダンパ装置 10 を介してフロントカバー 3 とダンパハブ 7 とを連結するロックアップを実行すると共に当該ロックアップを解除するものである。ロックアップクラッチ 8 は、フロントカバー 3 の内部かつ当該フロントカバー 3 のエンジン側の内壁面近傍に配置されると共にダンパハブ 7 に対して軸方向に移動自在かつ回転自在に嵌合されるロックアップピストン 80 を有する。図 2 に示すように、ロックアップピストン 80 の外周側かつフロントカバー 3 側の面には、摩擦材 81 が貼着される。そして、ロックアップピストン 80 とフロントカバー 3 との間には、作動油供給孔や入力軸 15 に形成された油路を介して図示しない油圧制御装置に接続される図示しないロックアップ室が画成される。

[0014] ロックアップ室内には、油圧制御装置からポンプインペラ 4 およびタービンランナ 5（トールス）へと供給される作動油が流入可能である。従って、フロントカバー 3 とポンプインペラ 4 のポンプシェルとにより画成される流体伝動室 9 内とロックアップ室内とが等圧に保たれれば、ロックアップピストン 80 は、フロントカバー 3 側に移動せず、ロックアップピストン 80 がフロントカバー 3 と摩擦係合することはない。これに対して、図示しない油圧制御装置によりロックアップ室内を減圧すれば、ロックアップピストン 80 は、圧力差によりフロントカバー 3 に向けて移動してフロントカバー 3 と摩擦係合する。これにより、フロントカバー 3 は、ダンパ装置 10 を介してダンパハブ 7 に連結される。なお、ロックアップクラッチ 8 は、多板油圧式クラッチとして構成されてもよい。

[0015] ダンパ装置 10 は、図 1 および図 2 に示すように、回転要素として、ドライブ部材（入力要素）11 と、中間部材（中間要素）12 と、ドリブン部材（出力要素）15 とを含むと共に、トルク伝達要素（トルク伝達弾性体）として、ダンパ装置 10 の外周に近接して配置される複数（本実施形態では、2 個）の外側スプリング（外側（第 1）弾性体）SP1 と、外側スプリング SP1 よりも内側に配置される複数（本実施形態では、6 個）の内側スプリ

ング（内側（第２）弾性体）ＳＰ２とを含む。

[0016] 本実施形態において、外側スプリングＳＰ１は、荷重が加えられていないときに円弧状に延びる軸心を有するように巻かれた金属材からなるアークコイルスプリングである。これにより、外側スプリングＳＰ１をより低剛性化し（ばね定数を小さくし）、ダンパ装置１０をより低剛性化（ロングストローク化）することができる。また、本実施形態において、内側スプリングＳＰ２は、荷重が加えられていないときに真っ直ぐに延びる軸心を有するように螺旋状に巻かれた金属材からなる直線型コイルスプリングであり、外側スプリングＳＰ１よりも高い剛性（大きいばね定数）を有する。ただし、外側スプリングＳＰ１として、直線型コイルスプリングが採用されてもよく、内側スプリングＳＰ２として、アークコイルスプリングが採用されてもよく、外側スプリングＳＰ１よりも低い剛性（小さいばね定数）を有するものが採用されてもよい。

[0017] ドライブ部材１１は、環状に形成されており、複数のリベットを介してロックアップクラッチ８のロックアップピストン８０に固定される環状の固定部１１１と、固定部１１１の外周部からポンプインペラ４やタービンランナ５に向けて軸方向に延びると共に複数の外側スプリングＳＰ１の内周部を支持（ガイド）する複数（本実施形態では、２個）のスプリング支持部１１２と、固定部１１１の外周部から周方向に間隔をおいて径方向外側に延出されると共にスプリング支持部１１２よりも径方向外側でポンプインペラ４やタービンランナ５に向けて軸方向に延びる爪部１１３ａを含む複数（本実施形態では、４個）のスプリング当接部（入力当接部）１１３とを有する。ドライブ部材１１は、ロックアップピストン８０に固定されて流体伝動室９内の外周側領域に配置される。

[0018] また、本実施形態において、ロックアップピストン８０は、複数の外側スプリングＳＰ１の外周部やタービンランナ５側（変速機側）の側部（図２における左側の側部）を支持（ガイド）する環状のスプリング支持部８０ａを有する。そして、複数の外側スプリングＳＰ１は、上述のドライブ部材１１

のスプリング支持部 112 と、ロックアップピストン 80 のスプリング支持部 80a とにより支持され、ダンパ装置 10 の外周に近接するように流体伝動室 9 内の外周側領域に配置される。更に、ダンパ装置 10 の取付状態において、ドライブ部材 11 の各スプリング当接部 113 は、図 3 に示すように、それぞれ対応する外側スプリング SP1 の端部と当接する。すなわち、互いに対をなす 2 個のスプリング当接部 113 は、例えば外側スプリング SP1 の自然長に応じた間隔をおいて対向し、ダンパ装置 10 の取付状態において、各外側スプリング SP1 の両端部は、ドライブ部材 11 の対応するスプリング当接部 113 と当接する。

[0019] 中間部材 12 は、ポンプインペラ 4 およびタービンランナ 5 側に配置される環状の第 1 中間プレート部材 13 と、ロックアップピストン 80（フロントカバー 3）側に配置されると共にリベットを介して第 1 中間プレート部材 13 に連結（固定）される環状の第 2 中間プレート部材 14 とを含む。

[0020] 中間部材 12 を構成する第 1 中間プレート部材 13 は、図 2 および図 3 に示すように、周方向に間隔をおいて並ぶと共にそれぞれ対応する内側スプリング SP2 のポンプインペラ 4 およびタービンランナ 5 側の側部を外側から支持（ガイド）する複数（本実施形態では、6 個）のスプリング支持部 131 と、複数のスプリング支持部 131 よりも第 1 中間プレート部材 13 の内周側で周方向に間隔をおいて並ぶと共にそれぞれ対応する内側スプリング SP2 のポンプインペラ 4 およびタービンランナ 5 側の側部を内側から支持（ガイド）する複数（本実施形態では、6 個）のスプリング支持部 132 とを有する。更に、第 1 中間プレート部材 13 は、スプリング支持部 131 から離間するように周方向に間隔をおいて径方向外側に延出されると共にロックアップピストン 80 に向けて軸方向に延びる爪部 133a を含む複数（本実施形態では、4 個）の第 1 外側スプリング当接部（第 1 当接部）133 と、周方向に沿って互いに隣り合うスプリング支持部 131, 132 の間に設けられた複数（本実施形態では、6 個）の内側スプリング当接部 134 とを有する。

- [0021] 中間部材 1 2 を構成する第 2 中間プレート部材 1 4 は、図 2 および図 3 に示すように、周方向に間隔をおいて並ぶと共にそれぞれ対応する内側スプリング S P 2 のロックアップピストン 8 0 側の側部を外側から支持（ガイド）する複数（本実施形態では、6 個）のスプリング支持部 1 4 1 と、周方向に間隔をおいて並ぶと共にそれぞれ対応する内側スプリング S P 2 のロックアップピストン 8 0 側の側部を内側から支持（ガイド）する複数（本実施形態では、6 個）のスプリング支持部 1 4 2 とを有する。更に、第 2 中間プレート部材 1 4 は、周方向に沿って互いに隣り合うスプリング支持部 1 4 1, 1 4 2 の間に設けられた複数（本実施形態では、6 個）の内側スプリング当接部 1 4 4 とを有する。
- [0022] 第 1 および第 2 中間プレート部材 1 3, 1 4 が互いに連結された際、第 1 中間プレート部材 1 3 の各スプリング支持部 1 3 1 は、第 2 中間プレート部材 1 4 の対応するスプリング支持部 1 4 1 と対向し、第 1 中間プレート部材 1 3 の各スプリング支持部 1 3 2 は、第 2 中間プレート部材 1 4 の対応するスプリング支持部 1 4 2 と対向する。そして、複数の内側スプリング S P 2 は、それぞれ互いに対向し合うスプリング支持部 1 3 1, 1 4 1 およびスプリング支持部 1 3 2, 1 4 2 により支持され、複数の外側スプリング S P 1 と径方向に並ぶ（径方向からみて重なる）と共に入力軸 I S に近接するように当該複数の外側スプリング S P 1 よりも内側に配設される。
- [0023] また、ダンパ装置 1 0 の取付状態において、第 1 中間プレート部材 1 3 の各第 1 外側スプリング当接部 1 3 3 は、図 3 に示すように、対応する外側スプリング S P 1 の端部と当接する。すなわち、互いに対をなす 2 個の第 1 外側スプリング当接部 1 3 3 は、例えば外側スプリング S P 1 の自然長に応じた間隔をおいて対向し、ダンパ装置 1 0 の取付状態において、各外側スプリング S P 1 の両端部は、第 1 中間プレート部材 1 3 の対応する第 1 外側スプリング当接部 1 3 3 と当接する。本実施形態において、第 1 中間プレート部材 1 3 の第 1 外側スプリング当接部 1 3 3 の爪部 1 3 3 a と、ドライブ部材 1 1 のスプリング当接部 1 1 3 の爪部 1 1 3 a とは、図示するように、径方

向に並び、第1外側スプリング当接部133の爪部133aは、スプリング当接部113の爪部113aよりも径方向内側で対応する外側スプリングSP1の端部と当接する。更に、第1中間プレート部材13の各内側スプリング当接部134は、互いに隣り合う内側スプリングSP2の間で両者の端部と当接し、第2中間プレート部材14の各内側スプリング当接部144は、互いに隣り合う内側スプリングSP2の間で両者の端部と当接する（図2参照）。すなわち、ダンパ装置10の取付状態において、各内側スプリングSP2の両端部は、第1および第2中間プレート部材13、14の対応する内側スプリング当接部134、144と当接する。

[0024] ドリブン部材15は、図2に示すように、中間部材12の第1中間プレート部材13と第2中間プレート部材14との間に配置されると共に複数のリベットを介してダンパハブ7に固定される。また、ドリブン部材15は、周方向に間隔をおいて形成されて径方向外側に延びると共に、それぞれ互いに隣り合う内側スプリングSP2の間に配置されて両者の端部と当接する複数（本実施形態では、6個）のスプリング当接部154を有する。すなわち、ダンパ装置10の取付状態において、各内側スプリングSP2の両端部は、ドリブン部材15の対応するスプリング当接部154と当接する。これにより、ドリブン部材15は、複数の外側スプリングSP1、中間部材12および複数の内側スプリングSP2を介してドライブ部材11に連結される。

[0025] 更に、ダンパ装置10は、ドライブ部材11とドリブン部材15との相対回転を規制する回転規制ストッパとして、ドライブ部材11と中間部材12との相対回転を規制する第1要素間ストッパ16と、中間部材12とドリブン部材15との相対回転を規制する第2要素間ストッパ（弾性体ストッパ）17とを含む。第1要素間ストッパ16は、図2に示すように、スプリング支持部112の一部をポンプインペラ4やタービンランナ5に向けて更に軸方向に延出することによりドライブ部材11に形成されるストッパ部114と、第1中間プレート部材13の外側スプリングSP1を介して対向する一対の第1外側スプリング当接部133とにより構成される。本実施形態では

、ドライブ部材 11 の各スプリング支持部 112 にストッパ部 114 が形成され、第 1 要素間ストッパ 16 は、2 箇所設けられる。

[0026] ダンパ装置 10 の取付状態において、ドライブ部材 11 の各ストッパ部 114 は、図 2 に示すように、第 1 中間プレート部材 13 の外側スプリング SP1 を介して対向する一对の第 1 外側スプリング当接部 133 の間に、各第 1 外側スプリング当接部 133 の側面と当接しないように配置される。そして、ドライブ部材 11 と中間部材 12 とが相対回転するのに伴ってドライブ部材 11 の各ストッパ部 114 が両側の一方の第 1 外側スプリング当接部 133 の側面と当接すると、各外側スプリング SP1 の振れ（伸縮）およびドライブ部材 11 と中間部材 12 との相対回転が規制されることになる。

[0027] 第 2 要素間ストッパ 17 は、第 1 中間プレート部材 13 の内周部から軸方向に延出されたストッパ部 135 と、ドリブン部材 15 に形成された円弧状の開口部 155 とにより構成される。本実施形態では、ストッパ部 135 が第 1 中間プレート部材 13 に複数設けられると共に開口部 155 がドリブン部材 15 にストッパ部 135 と同数設けられ、第 2 要素間ストッパ 17 は、複数箇所設けられる。ダンパ装置 10 の取付状態において、第 1 中間プレート部材 13 の各ストッパ部 135 は、図 3 に示すように、ドリブン部材 15 の対応する開口部 155 内に当該開口部 155 を画成する両側の内壁面と当接しないように差し込まれる。そして、図 4 に示すように、中間部材 12 とドリブン部材 15 とが相対回転するのに伴って中間部材 12 側のストッパ部 135 が両側に位置する開口部 155 の一方の内壁面と当接すると、各内側スプリング SP2 の振れ（伸縮）および中間部材 12 とドリブン部材 15 との相対回転が規制されることになる。

[0028] これにより、第 1 要素間ストッパ 16 により各外側スプリング SP1 の振れおよびドライブ部材 11 と中間部材 12 との相対回転が規制され、かつ第 2 要素間ストッパ 17 により各内側スプリング SP2 の振れおよび中間部材 12 とドリブン部材 15 との相対回転が規制されると、ドライブ部材 11 とドリブン部材 15 との相対回転が規制されることになる。また、本実施形態

において、第1要素間ストッパ16（ドライブ部材11、中間部材12および外側スプリングSP1の諸元）および第2要素間ストッパ17（中間部材12ドリブン部材15および内側スプリングSP2の諸元）は、入力トルクの増加に伴って第1要素間ストッパ16により各外側スプリングSP1の振れおよびドライブ部材11と中間部材12との相対回転が規制される前に、第2要素間ストッパ17により各内側スプリングSP2の振れおよび中間部材12とドリブン部材15との相対回転が規制されるように構成（設定）される。

[0029] ダイナミックダンパ20は、環状の質量体21と、当該質量体21とダンパ装置10の回転要素である中間部材（第1回転要素）12との間に配置される直線型コイルスプリングまたはアークコイルスプリングである複数（本実施形態では、2個の直線型コイルスプリング）の吸振用スプリング（吸振用弾性体）SP3とを含む。ここで、「ダイナミックダンパ」は、振動体の共振周波数に一致する周波数（エンジン回転数）で当該振動体に逆位相の振動を付加して振動を減衰する機構であり、振動体（本実施形態では、中間部材12）に対してトルクの伝達経路に含まれないようにスプリング（弾性体）と質量体とを連結することにより構成される。すなわち、吸振用スプリングSP3の剛性と質量体21の重さを調整することで、ダイナミックダンパ20により所望の周波数の振動を減衰することが可能となる。

[0030] ダイナミックダンパ20の質量体21は、外周部から周方向に間隔をおいて軸方向に延出された複数（本実施形態では、4個）のスプリング当接部（弾性体当接部）21aを有する。複数のスプリング当接部21aは、2個（一対）ずつ近接するように質量体21の軸心に関して対称に形成され、互いに対をなす2個のスプリング当接部21aは、例えば吸振用スプリングSP3の自然長に応じた間隔をおいて対向する。また、ダイナミックダンパ20の連結対象である中間部材12の第1中間プレート部材13は、スプリング支持部131から離間するように周方向に間隔をおいて径方向外側に延出されると共にロックアップピストン80に向けて軸方向に延びる爪部136a

を含む複数（本実施形態では、４個）の第２外側スプリング当接部（第２当接部）１３６を有する。複数の第２外側スプリング当接部１３６は、外側スプリングＳＰ１を介することなく互いに隣り合う第１外側スプリング当接部１３３の間で、２個（一对）ずつ近接するように第１中間プレート部材１３の軸心に関して対称に形成され、互いに対をなす２個の第２外側スプリング当接部１３６は、例えば吸振用スプリングＳＰ３の自然長に応じた間隔をおいて対向する。

[0031] ダンパ装置１０の取付状態において、各吸振用スプリングＳＰ３は、一对のスプリング当接部２１ａにより支持され、外側スプリングＳＰ１と周方向に並ぶように互いに隣り合う２個の外側スプリングＳＰ１の間に１個ずつ配置される。すなわち、各吸振用スプリングＳＰ３の両端部は、質量体２１の対応するスプリング当接部２１ａと当接し、各吸振用スプリングＳＰ３は、発進装置１やダンパ装置１０の軸方向および周方向の双方において外側スプリングＳＰ１とオーバーラップする。このように、ダイナミックダンパ２０を構成する吸振用スプリングＳＰ３を外側スプリングＳＰ１と周方向に並ぶようにダンパ装置１０の外周に近接して配置すれば、吸振用スプリングＳＰ３を外側スプリングＳＰ１や内側スプリングＳＰ２の径方向における外側または内側、あるいは径方向における外側スプリングＳＰ１と内側スプリングＳＰ２との間に配置する場合に比べて、ダンパ装置１０の外径の増加を抑制して装置全体をよりコンパクト化することができる。

[0032] 本実施形態において、複数の外側スプリングＳＰ１と複数の吸振用スプリングＳＰ３とは、同一円周上に配置され（図３参照）、発進装置１やダンパ装置１０の軸心（回転軸）と各外側スプリングＳＰ１の軸心との距離と、発進装置１やダンパ装置１０の軸心と各吸振用スプリングＳＰ３の軸心との距離とが等しくなっている。これにより、ダンパ装置１０の外径の増加をより良好に抑制することが可能となる。また、本実施形態において、各外側スプリングＳＰ１と各吸振用スプリングＳＰ３とは、それぞれの軸心が発進装置１やダンパ装置１０の軸心と直交する同一の平面内に含まれるように配置さ

れる。これにより、ダンパ装置 10 の軸長の増加をも抑制することができる。ただし、ダンパ装置 10 の軸心と外側スプリング SP1 の軸心との距離と、ダンパ装置 10 の軸心と吸振用スプリング SP3 の軸心との距離とは、完全に一致している必要はなく、設計公差等により若干相違してもよい。同様に、外側スプリング SP1 の軸心と吸振用スプリング SP3 の軸心とは、完全に同一の平面内に含まれなくてもよく、設計公差等により軸方向に若干ズレてもよい。

[0033] 更に、ダンパ装置 10 の取付状態において、各吸振用スプリング SP3 の両端部は、第 1 中間プレート部材 13 の対応する第 2 外側スプリング当接部 136 と当接する。本実施形態において、第 1 中間プレート部材 13 の各第 2 外側スプリング当接部 136 の爪部 136a と、質量体 21 のスプリング当接部 21a とは、図 3 に示すように、径方向に並び、第 2 外側スプリング当接部 136 の爪部 136a は、質量体 21 のスプリング当接部 21a よりも径方向内側で対応する吸振用スプリング SP3 の端部と当接する。これにより、各吸振用スプリング SP3、すなわちダイナミックダンパ 20 は、ダンパ装置 10 の中間部材 12 に連結されることになる。

[0034] また、ダイナミックダンパ 20（ダンパ装置 10）は、質量体 21 と第 1 中間プレート部材 13（中間部材 12）との相対回転を規制する第 3 要素間ストッパ 18 を含む。第 3 要素間ストッパ 18 は、第 1 中間プレート部材 13 から質量体 21 に向けて延びるストッパ部 137 と、質量体 21 に形成された例えば円弧状の開口部 21o とにより構成される。本実施形態では、ストッパ部 137 が第 1 中間プレート部材 13 に複数設けられると共に開口部 21o が質量体 21 にストッパ部 137 と同数設けられ、第 3 要素間ストッパ 18 は、複数箇所に設けられる。ダンパ装置 10 の取付状態において、第 1 中間プレート部材 13 の各ストッパ部 137 は、質量体 21 の対応する開口部 21o 内に当該開口部 21o を画成する両側の内壁面と当接しないように差し込まれる。そして、第 1 中間プレート部材 13（中間部材 12）と質量体 21 とが相対回転するのに伴って中間部材 12 のストッパ部 137 が両

側に位置する開口部 21 の一方の内壁面と当接すると、各吸振用スプリング S P 3 の振れおよび質量体 21 と第 1 中間プレート部材 13（中間部材 12）との相対回転が規制されることになる。

[0035] そして、上述のようなダイナミックダンパ 20 を含むダンパ装置 10 では、ダイナミックダンパ 20 が連結されない回転要素であるドライブ部材 11（第 2 回転要素）に、第 1 および第 2 要素間ストッパ 16, 17 によりドライブ部材 11 とドリブン部材 15 との相対回転が規制される前に吸振用スプリング S P 3 の端部と当接するように付加当接部（付加連結部）113x が設けられる。すなわち、ダンパ装置 10 のドライブ部材 11 では、当該ダンパ装置 10 の取付状態において当該ドライブ部材 11 がエンジンからの動力により回転する際（駆動時）の回転方向（図 3 における矢印方向。以下、「正転方向」という）における下流側（進行方向側）の外側スプリング S P 1 の端部（図 3 における左側の端部）と当接する複数（本実施形態では、2 個）のスプリング当接部 113（爪部 113a を含む）が、強度面等から要求される周長よりも長い周長を有するように、正転方向下流側（進行方向側）に向けて周方向に延長されている。本実施形態では、このように周方向に延長されたスプリング当接部 113 の正転方向における下流側の端部が付加当接部 113x として用いられる。

[0036] ダンパ装置 10 の取付状態において、各付加当接部 113x は、図 3 に示すように、ダイナミックダンパ 20 の対応する吸振用スプリング S P 3 の端部と当接することはない、ドライブ部材 11 が中間部材 12 に対して上記正転方向に回転することで、対応する吸振用スプリング S P 3 の端部と当接可能となる。そして、本実施形態では、各付加当接部 113x が、第 1 要素間ストッパ 16 により各外側スプリング S P 1 の振れおよびドライブ部材 11 と中間部材 12 との相対回転が規制される前であって、第 2 要素間ストッパ 17 により各内側スプリング S P 2 の振れおよび中間部材 12 とドリブン部材 15 との相対回転が規制されるのと同時間に対応する吸振用スプリング S P 3 の端部と当接するように（図 4 参照）、上記 2 個のスプリング当接部 11

3の周長（当該周長を規定するダンパ装置10の軸心周りの角度）が定められる。すなわち、各付加当接部113xが対応する吸振用スプリングSP3の端部と当接するまでのドライブ部材11の中間部材12に対する回転角度は、第1および第2要素間ストッパ16, 17によって相対回転が規制されるまでのドライブ部材11のドリブン部材15に対する回転角度よりも小さい。

[0037] また、ダンパ装置10の取付状態において、付加当接部113xに含まれる爪部113aは、図3に示すように、質量体21のスプリング当接部21aの径方向外側で部分的に当該スプリング当接部21aと径方向に並ぶ（重なる）。これにより、ダンパ装置10の取付状態では、第1中間プレート部材13の第2外側スプリング当接部136の爪部136a、質量体21のスプリング当接部21a、および付加当接部113xに含まれる爪部113a（その端部）が、この順番で内側から外側に向けて並ぶことになる。加えて、ダンパ装置10では、上述のように、第1中間プレート部材13の第1外側スプリング当接部133の爪部133aと、ドライブ部材11のスプリング当接部113の爪部113aとが径方向に並び、第1外側スプリング当接部133の爪部133aは、スプリング当接部113の爪部113aよりも径方向内側で対応する外側スプリングSP1の端部と当接する。これにより、スプリング当接部113すなわち付加当接部113xの爪部113a、質量体21のスプリング当接部21a、および第1中間プレート部材13の第2外側スプリング当接部136の爪部136a同士の干渉をなくすと共に、ドライブ部材11のスプリング当接部113の爪部113aと第1中間プレート部材13の第1外側スプリング当接部133の爪部133aとの干渉をなくすることができる。この結果、周方向に並ぶ外側スプリングSP1および吸振用スプリングSP3のストロークを良好に確保することが可能となる。

[0038] 更に、ダンパ装置10では、中間部材12を構成する第1中間プレート部材13に対して、外側スプリングSP1の端部と当接する第1外側スプリング当接部133と、吸振用スプリングSP3の端部と当接する第2外側スプリング

リング当接部 1 3 6 とが周方向に隣り合うように配置される。そして、第 1 外側スプリング当接部 1 3 3 は、質量体 2 1 のスプリング当接部 2 1 a よりも径方向内側で吸振用スプリング S P 3 の端部と当接する第 2 外側スプリング当接部 1 3 6 よりも径方向外側に延出される。すなわち、図 3 に示すように、第 1 外側スプリング当接部 1 3 3 の爪部 1 3 3 a は、第 2 外側スプリング当接部 1 3 6 の爪部 1 3 6 a よりも径方向外側に位置する。これにより、外側スプリング S P 1 の端部の中心と第 1 外側スプリング当接部 1 3 3 の爪部 1 3 3 a とが重なるように当該外側スプリング S P 1 の端部と第 1 外側スプリング当接部 1 3 3（爪部 1 3 3 a）とを当接させ、第 1 外側スプリング当接部 1 3 3 により外側スプリング S P 1 の端部の中心付近を押すことが可能となる。

[0039] 次に、上述のように構成される発進装置 1 の動作について説明する。

[0040] 発進装置 1 のロックアップクラッチ 8 によりロックアップが解除されている際には、図 1 からわかるように、原動機としてのエンジンからフロントカバー 3 に伝達されたトルク（動力）が、ポンプインペラ 4、タービンランナ 5、ダンパハブ 7 という経路を介して変速機の入力軸 I S へと伝達される。これに対して、発進装置 1 のロックアップクラッチ 8 によりロックアップが実行されると、図 5 に示すように、エンジンからのトルクが、フロントカバー 3、ロックアップクラッチ 8、ドライブ部材 1 1、外側スプリング S P 1、中間部材 1 2、内側スプリング S P 2、ドリブン部材 1 5、ダンパハブ 7 という経路を介して変速装置の入力軸 I S へと伝達される。この際、フロントカバー 3 に入力されるトルクの変動は、主に直列に作用するダンパ装置 1 0 の外側スプリング S P 1 と内側スプリング S P 2 とにより減衰（吸収）される。従って、発進装置 1 では、ロックアップクラッチ 8 によりロックアップが実行されている際に、フロントカバー 3 に入力されるトルクの変動をダンパ装置 1 0 により良好に減衰（吸収）することが可能となる。

[0041] 更に、ロックアップの実行時に、エンジンの回転に伴って当該エンジンからのトルクにより中間部材 1 2 が回転すると、第 1 中間プレート部材 1 3 の

第2外側スプリング当接部136の何れか（何れか2個）が対応する吸振用スプリングSP3の一端を押圧し、各吸振用スプリングSP3の他端が質量体21の対応する一対のスプリング当接部21aの一方を押圧する。この結果、質量体21および複数の吸振用スプリングSP3を含むダイナミックダンパ20がダンパ装置10の中間部材12に連結されることになる。これにより、発進装置1では、ダイナミックダンパ20によっても、エンジンからの振動を減衰（吸収）すること、より詳しくは、振動のピークを2つに分けつつ全体の振動レベルを低下させることが可能となる。

[0042] また、ダンパ装置10では、ロックアップの実行時にエンジンからフロントカバー3に伝達されるトルク、すなわちドライブ部材11への入力トルクの大きさに応じて、ドライブ部材11と中間部材12とが相対回転すると共に、中間部材12とドリブン部材15とが相対回転する。そして、本実施形態では、ドライブ部材11への入力トルクがダンパ装置10の最大捩れ角 θ_{max} に対応したトルク T_2 （第2の値）よりも小さい所定値（第1の値） T_1 に達すると、第2要素間ストッパ17により各内側スプリングSP2の捩れおよび中間部材12とドリブン部材15との相対回転が規制され、これとほぼ同時に、ドライブ部材11の各付加当接部113xが対応する吸振用スプリングSP3の端部（上記正転方向における上流側（進行方向と反対側）の端部）と当接する（図4参照）。なお、取付状態かつドライブ部材11への入力トルクがゼロである状態から各付加当接部113xが吸振用スプリングSP3の端部と当接するまでのドライブ部材11の中間部材12に対する回転角度に対応した外側スプリングSP1の捩れ角を“ θ_d ”とし、取付状態かつドライブ部材11への入力トルクがゼロである状態から第2要素間ストッパ17によって相対回転が規制されるまでの中間部材12のドリブン部材15に対する回転角度に対応した内側スプリングSP2の捩れ角を“ θ_2 ”とし、ドライブ部材11と中間部材12との間で並列に作用する複数の外側スプリングSP1の合成ばね定数を“ k_1 ”とし、中間部材12とドリブン部材15との間で並列に作用する複数の内側スプリングSP2の合成ば

ね定数を“ k_2 ”とすれば、 $k_1 \times \theta_d = k_2 \times \theta_2$ 、すなわち $\theta_d = \theta_2 \times k_2 / k_1$ という関係が成立する。

[0043] こうしてドライブ部材11の各付加当接部113xが対応する吸振用スプリングSP3の端部と当接するようになると、各吸振用スプリングSP3は、対応する外側スプリングSP1と並列に作用してドライブ部材11と中間部材12との間でトルクを伝達する弾性体として機能する。これにより、第2要素間ストッパ17により各内側スプリングSP2の振れおよび中間部材12とドリブン部材15との相対回転が規制された後には、原動機としてのエンジンからのトルクが、図6に示すように、フロントカバー3、ロックアップクラッチ8、ドライブ部材11、並列に作用する外側スプリングSP1および吸振用スプリングSP3、中間部材12、振れが規制された内側スプリングSP2およびそれと並列に並ぶ第2要素間ストッパ17（ストッパ部135および開口部155）、ドリブン部材15、ダンパハブ7という経路を介して変速装置の入力軸ISへと伝達される。そして、この際には、フロントカバー3に入力されるトルクの変動が、並列に作用するダンパ装置10の外側スプリングSP1および吸振用スプリングSP3により減衰（吸収）される。

[0044] この結果、ダンパ装置10は、図7に示すような振れ特性を有することになる。すなわち、エンジンからのトルクがフロントカバー3に伝達され始めてから、ドライブ部材11への入力トルクが所定値 T_1 に達してダンパ装置10の振れ角（外側スプリングSP1および内側スプリングSP2のトータルの振れ角）が所定角度（閾値） θ_{ref} になると共に第2要素間ストッパ17によりドライブ部材11とドリブン部材15との相対回転が規制されるまでの間（第1ステージ）、ダンパ装置10全体の合成ばね定数 K は、 $K = K_f = k_1 \cdot k_2 / (k_1 + k_2)$ となる。また、第2要素間ストッパ17によりドライブ部材11とドリブン部材15との相対回転が規制された後、ドライブ部材11への入力トルクが値 T_2 に達してダンパ装置10の振れ角（外側スプリングSP1、内側スプリングSP2並びに並列に作用する外側ス

プリングSP1および吸振用スプリングSP3のトータルの捩れ角)が予め定められた最大捩れ角 θ_{max} になると共に第1要素間ストッパ16によりドライブ部材11と中間部材12との相対回転が規制されるまでの間(第2ステージ)、ダンパ装置10全体の合成ばね定数Kは、ドライブ部材11と中間部材12との間で並列に作用する複数の吸振用スプリングSP3の合成ばね定数を“ k_3 ”とすれば、 $K = K_s = k_1 + k_3 > K_f$ となる。

[0045] 上述のように、第1回転要素としての中間部材12に連結されるダイナミックダンパ20を含むダンパ装置10において、第2回転要素としてのドライブ部材11の各付加当接部113xがダイナミックダンパ20の対応する吸振用スプリングSP3の端部と当接するようになると、吸振用スプリングSP3は、ドライブ部材11と中間部材12との間でトルクを伝達する弾性体として機能する。これにより、ダンパ装置10では、付加当接部113xが吸振用スプリングSP3に連結された以降にトルクを伝達しなくなる内側スプリングSP2をより低剛性化すると共に、吸振用スプリングSP3と並列に作用する外側スプリングSP1が受け持つべきトルク(分担トルク)を低減化して、当該外側スプリングSP1の剛性をより低下させることができる。従って、ダイナミックダンパ20を有するダンパ装置10をより低剛性化することが可能となる。

[0046] また、ダンパ装置10は、ドライブ部材11と中間部材12との相対回転を規制する第1要素間ストッパ16を含み、ドライブ部材11の各付加当接部113xは、第1要素間ストッパ16によりドライブ部材11と中間部材12との相対回転が規制される前に対応する吸振用スプリングSP3の端部と当接する。これにより、ドライブ部材11と中間部材12との間の外側スプリングSP1と吸振用スプリングSP3とを並列に作用させることができるので、ダンパ装置10全体の低剛性化を図りつつ、各付加当接部113xが対応する吸振用スプリングSP3の端部と当接した後に、ドライブ部材11に対するより高いトルクの入力を許容することが可能となる。

[0047] 更に、ダンパ装置10において、各付加当接部113xが吸振用スプリン

グSP3の端部と当接するまでのドライブ部材11の中間部材12に対する回転角度は、回転規制ストッパによって相対回転が規制されるまでのドライブ部材11のドリブン部材15に対する回転角度よりも小さく定められる。これにより、回転規制ストッパとしての第1および第2要素間ストッパ16, 17によりドライブ部材11とドリブン部材15との相対回転が規制される前に、ドライブ部材11の各付加当接部113xを吸振用スプリングSP3の端部に当接させることが可能となる。

[0048] また、各付加当接部113xは、ドライブ部材11への入力トルクがダンパ装置10の最大振れ角 θ_{max} に対応したトルク T_2 よりも小さい所定値 T_1 以上になると、対応する吸振用スプリングSP3の端部と当接する。このように、ドライブ部材11への入力トルクが高まった段階で吸振用スプリングSP3を中間部材12とドライブ部材11との間でトルクを伝達する弾性体として機能させることで、少なくとも内側スプリングSP2をより低剛性化することが可能となる。

[0049] 更に、ダンパ装置10は、回転規制ストッパとして、中間部材12と当該中間部材12に内側スプリングSP2を介して連結されるドリブン部材（第3回転要素）15との相対回転を規制する第2要素間ストッパ17を含み、各付加当接部113xは、第2要素間ストッパ17により中間部材12とドリブン部材15との相対回転が規制されるのと同時間に対応する吸振用スプリングSP3の端部と当接する。これにより、ダンパ装置10全体の低剛性化を図りつつ、ダンパ装置10に2段階の振れ特性をもたせることが可能となる。ただし、付加当接部113xや第2要素間ストッパ17は、各付加当接部113xが対応する吸振用スプリングSP3の端部と当接した後に、中間部材12とドリブン部材15との相対回転が規制されるように構成されてもよい。これにより、外側スプリングSP1、内側スプリングSP2および吸振用スプリングSP3の剛性（ばね定数）を調整することで、ダンパ装置10に3段階の振れ特性をもたせることが可能となる。

[0050] また、ダンパ装置10では、上述のように、付加当接部113xの爪部1

13a、質量体21のスプリング当接部21a、および第1中間プレート部材13の第2外側スプリング当接部136の爪部136a同士の干渉をなくすと共に、ドライブ部材11のスプリング当接部113の爪部113aと第1中間プレート部材13の第1外側スプリング当接部133の爪部133aとの干渉をなくすることができる。従って、周方向に並ぶ外側スプリングSP1および吸振用スプリングSP3のストロークをより良好に確保することが可能となる。更に、ダンパ装置10のように、外側スプリングSP1の端部と当接する第1外側スプリング当接部133を吸振用スプリングSP3の端部と当接する第2外側スプリング当接部136よりも径方向外側に延出すれば、外側スプリングSP1の端部の中心と第1外側スプリング当接部133（爪部133a）とが重なるように当該外側スプリングSP1の端部と第1外側スプリング当接部133（爪部133a）とを当接させ、第1外側スプリング当接部133により外側スプリングSP1の端部の中心付近を押すことができる。これにより、中間部材12の第1外側スプリング当接部133と当接する外側スプリングSP1を軸心に沿ってより適正に伸縮させてヒステリシス、すなわち減荷時に当該外側スプリングSP1に作用する摩擦力を低減化することが可能となる。加えて、ダンパ装置10では、ドライブ部材11（入力要素）と中間部材12（何れかの回転要素）との間の外側スプリングSP1の分担トルクをより低下させることができるので、外側スプリングSP1と当接する中間部材12の第1外側スプリング当接部133（爪部133a）や、ドライブ部材11のスプリング当接部113（爪部113a）の厚みを薄くし、径方向に並ぶ第1外側スプリング当接部133（爪部133a）やスプリング当接部113（爪部113a）の配置の自由度を向上させることが可能となる。

[0051] なお、上記ダンパ装置10では、外側スプリングSP1の端部と当接するドライブ部材11のスプリング当接部113と付加当接部113xとが一体に形成されるが、付加当接部113xをスプリング当接部113から分離して、両者を周方向に並ぶように形成してもよい。また、外側スプリングSP

1、内側スプリングSP2および吸振用スプリングSP3の剛性（ばね定数）によっては、第1要素間ストッパ16により各外側スプリングSP1の振れおよびドライブ部材11と中間部材12との相対回転が規制された後に、第2要素間ストッパ17により各内側スプリングSP2の振れおよび中間部材12とドリブン部材15との相対回転が規制されるようにし、第1要素間ストッパ16の作動後かつ第2要素間ストッパ17の作動前に内側スプリングSP2とトルクを伝達する弾性体としての吸振用スプリングSP3とを直列に作用させてもよい。更に、ダンパ装置10では、外側スプリングSP1の端部と当接する第1外側スプリング当接部133が吸振用スプリングSP3の端部と当接する第2外側スプリング当接部136よりも径方向外側に延出されるが、ドライブ部材11や中間部材12が上記正転方向に回転する際に外側スプリングSP1からのトルクを受ける第1外側スプリング当接部133のみを第2外側スプリング当接部136よりも径方向外側に延出させてもよい。

[0052] なお、上記ダンパ装置10では、ドライブ部材11への入力トルクが所定値（第1の値） T_1 に達すると、第2要素間ストッパ17により各内側スプリングSP2の振れおよび中間部材12とドリブン部材15との相対回転が規制され、これとほぼ同時に、ドライブ部材11の各付加当接部113xが対応する吸振用スプリングSP3の端部と当接するが、これに限られるものではない。すなわち、弾性体ストッパとしての第2要素間ストッパ17は、ドライブ部材11への入力トルクが所定値（第1の値） T_1 よりも小さいトルク T_3 （第3の値）に達してダンパ装置10の振れ角が所定角度 θ_{ref} よりも小さい角度 θ_3 になった時点で各内側スプリングSP2の振れおよび中間部材12とドリブン部材15との相対回転を規制するように構成されてもよい。これにより、図7において二点鎖線で示すように、ダンパ装置10に3段階の振れ特性をもたせることが可能となる。

[0053] この場合、エンジンからのトルクがフロントカバー3に伝達され始めてから、ドライブ部材11への入力トルクがトルク T_3 に達してダンパ装置10

の捩れ角が角度 θ_3 になると共に第2要素間ストッパ17により中間部材12とドリブン部材15との相対回転が規制されるまでの間（第1ステージS1）、ダンパ装置10全体の合成ばね定数Kは、 $K = K_f = k_1 \cdot k_2 / (k_1 + k_2)$ となる。また、第2要素間ストッパ17により中間部材12とドリブン部材15との相対回転が規制された後、ドライブ部材11への入力トルクが所定値 T_1 に達してドライブ部材11の各付加当接部113xが対応する吸振用スプリングSP3の端部と当接するまでの間（第2ステージS2）、ダンパ装置10全体の合成ばね定数Kは、 $K_s = k_1$ となる。更に、ドライブ部材11の各付加当接部113xが対応する吸振用スプリングSP3の端部と当接してから第1要素間ストッパ16によりドライブ部材11と中間部材12との相対回転が規制されるまでの間（第3ステージS3）、ダンパ装置10全体の合成ばね定数Kは、 $K = K_t = k_1 + k_3 > K_f, K_s$ となる。

[0054] これにより、外側スプリングSP1、内側スプリングSP2および吸振用スプリングSP3のばね定数を始めてとする各種諸元を調整することにより、ダンパ装置10をより低剛性化することが可能となる。また、ダンパ装置10を3ステージ化することで、第1および第2ステージS1, S2間のばね定数の差と、第2および第3ステージS2, S3間のばね定数の差とをそれぞれ小さくすることができる。これにより、閾値としてのトルク T_1 または T_3 付近で入力トルクが変動（振動）しても、非線形性が小さくなり、図7における実線で示すような2段階の捩れ特性をもったダンパ装置に比べて、トルク変動（振動）を良好に減衰することが可能となる。

[0055] 図8は、本発明の他の実施形態に係るダンパ装置10Bを含む発進装置1Bを示す概略構成図である。なお、発進装置1Bの構成要素のうち、上述の発進装置1と同一の要素については同一の符号を付し、重複する説明を省略する。

[0056] 図8に示すダンパ装置10Bでは、中間部材12B（第1回転要素）にダイナミックダンパ20Bが連結されると共に、ドリブン部材15B（第2回

転要素)に吸振用スプリングSP3と当接する付加当接部15xが設けられる。また、ダンパ装置10Bにおいて、第1および第2要素間ストッパ16, 17は、入力トルクの増加に伴って第2要素間ストッパ17により各内側スプリングSP2の振れおよび中間部材12Bとドリブン部材15Bとの相対回転が規制される前に、第1要素間ストッパ16により各外側スプリングSP1の振れおよびドライブ部材11と中間部材12Bとの相対回転が規制されるように構成される。

[0057] 更に、ドリブン部材15Bの付加当接部15xは、第2要素間ストッパ17により各内側スプリングSP2の振れおよび中間部材12Bとドリブン部材15Bとの相対回転が規制される前であって、第1要素間ストッパ16により各外側スプリングSP1の振れおよびドライブ部材11と中間部材12Bとの相対回転が規制されるのと同時間に対応する吸振用スプリングSP3の端部と当接するように構成される。従って、付加当接部15xが吸振用スプリングSP3の端部と当接するまでの中間部材12Bのドリブン部材15Bに対する回転角度に対応した内側スプリングSP2の振れ角を“ θ_d ”とし、第1要素間ストッパ16によって相対回転が規制されるまでのドライブ部材11の中間部材12Bに対する回転角度に対応した外側スプリングSP1の振れ角を“ θ_1 ”とすれば、 $k_1 \times \theta_1 = k_2 \times \theta_d$ 、すなわち $\theta_d = \theta_1 \times k_1 / k_2$ という関係が成立する。

[0058] これにより、第1回転要素としての中間部材12Bに連結されるダイナミックダンパ20Bを含むダンパ装置10Bにおいて、第2回転要素としてのドリブン部材15Bの付加当接部15xがダイナミックダンパ20Bの対応する吸振用スプリングSP3の端部と当接するようになると、吸振用スプリングSP3は、中間部材12Bとドリブン部材15との間でトルクを伝達する弾性体として機能することになる。この結果、ダンパ装置10Bでは、付加当接部15xが吸振用スプリングSP3に連結された以降にトルクを伝達しなくなる外側スプリングSP1をより低剛性化すると共に、吸振用スプリングSP3と並列に作用する内側スプリングSP2が受け持つべきトルク（

分担トルク)を低減化して、当該内側スプリングSP2の剛性をより低下させることができる。従って、ダイナミックダンパ20Bを有するダンパ装置10Bをより低剛性化することが可能となる。

[0059] また、ドリブン部材15Bの付加当接部15xは、第2要素間ストッパ17により中間部材12Bとドリブン部材15Bとの相対回転が規制される前に吸振用スプリングSP3の端部と当接する。これにより、中間部材12Bとドリブン部材15Bとの間の内側スプリングSP2と、吸振用スプリングSP3とを並列に作用させることができるので、ダンパ装置10B全体の低剛性化を図りつつ、付加当接部15xが対応する吸振用スプリングSP3の端部と当接した後に、ドライブ部材11に対するより高いトルクの入力を許容することが可能となる。

[0060] 更に、ダンパ装置10Bにおいて、付加当接部15xが吸振用スプリングSP3の端部と当接するまでの中間部材12Bのドリブン部材15Bに対する回転角度は、第1および第2要素間ストッパ16, 17によって相対回転が規制されるまでのドライブ部材11のドリブン部材15Bに対する回転角度よりも小さく定められる。これにより、回転規制ストッパとしての第1および第2要素間ストッパ16, 17によりドライブ部材11とドリブン部材15Bとの相対回転が規制される前に、ドリブン部材15Bの付加当接部15xを吸振用スプリングSP3の端部に当接させることが可能となる。

[0061] また、ドリブン部材15Bの付加当接部15xは、ドライブ部材11への入力トルクがダンパ装置10Bの最大振れ角に対応したトルクよりも小さい所定値(第1の値)以上になると、対応する吸振用スプリングSP3の端部と当接する。このように、ドライブ部材11への入力トルクが高まった段階で吸振用スプリングSP3を中間部材12Bとドリブン部材15Bとの間でトルクを伝達する弾性体として機能させることで、外側スプリングSP1および内側スプリングSP2の少なくとも何れか一方をより低剛性化することが可能となる。

[0062] 更に、ドリブン部材15Bの付加当接部15xは、第1要素間ストッパ1

6によりドライブ部材11と中間部材12Bとの相対回転が規制されるのと同時に、対応する吸振用スプリングSP3の端部と当接する。これにより、ダンパ装置10B全体の低剛性化を図りつつ、ダンパ装置10Bに2段階の振れ特性をもたせることが可能となる。ただし、付加当接部15xや第1要素間ストッパ16は、付加当接部15xが対応する吸振用スプリングSP3の端部と当接した後に、ドライブ部材11と中間部材12Bとの相対回転が規制されるように構成されてもよい。これにより、外側スプリングSP1、内側スプリングSP2および吸振用スプリングSP3の剛性（ばね定数）を調整することで、ダンパ装置10Bに3段階の振れ特性をもたせることが可能となる。

[0063] また、ダンパ装置10Bでは、内側スプリングSP2と吸振用スプリングSP3とが周方向に並ぶように配置されてもよい。これにより、吸振用スプリングSP3と質量体としてのタービンランナ5とを連結部材により容易に連結すると共に、当該連結部材を配置するためのスペースを削減することが可能となる。従って、かかる構成は、ダンパ装置10Bにダイナミックダンパ20Bに加えて遠心振子式吸振装置を連結する場合に有利なものとなる。更に、ダンパ装置10Bは、吸振用スプリングSP3がトルクを伝達する弾性体として機能する際に外側スプリングSP1、あるいは外側スプリングSP1および内側スプリングSP2の双方と直列に作用するように構成されてもよい。

[0064] 図9は、本発明の他の実施形態に係るダンパ装置10Cを含む発進装置1Cを示す概略構成図である。なお、発進装置1Cの構成要素のうち、上述の発進装置1等と同一の要素については同一の符号を付し、重複する説明を省略する。

[0065] 図9に示すダンパ装置10Cでは、ドリブン部材15C（第1回転要素）にダイナミックダンパ20Cが連結されると共に、中間部材12C（第2回転要素）に吸振用スプリングSP3と当接する付加当接部12xが設けられる。また、ダンパ装置10Cにおいて、第1および第2要素間ストッパ16

、17は、入力トルクの増加に伴って第2要素間ストッパ17により各内側スプリングSP2の振れおよび中間部材12Cとドリブン部材15Cとの相対回転が規制される前に、第1要素間ストッパ16により各外側スプリングSP1の振れおよびドライブ部材11と中間部材12Cとの相対回転が規制されるように構成される。

[0066] 更に、中間部材12Cの付加当接部12xは、第2要素間ストッパ17により各内側スプリングSP2の振れおよび中間部材12Cとドリブン部材15Cとの相対回転が規制される前であって、第1要素間ストッパ16により各外側スプリングSP1の振れおよびドライブ部材11と中間部材12Cとの相対回転が規制されるのと同時間に対応する吸振用スプリングSP3の端部と当接するように構成される。従って、付加当接部12xが吸振用スプリングSP3の端部と当接するまでの中間部材12Cのドリブン部材15Cに対する回転角度に対応した内側スプリングSP2の振れ角を“ θ_d ”とし、第1要素間ストッパ16によって相対回転が規制されるまでのドライブ部材11の中間部材12Cに対する回転角度に対応した外側スプリングSP1の振れ角を“ θ_1 ”とすれば、 $k_1 \times \theta_1 = k_2 \times \theta_d$ 、すなわち $\theta_d = \theta_1 \times k_1 / k_2$ という関係が成立する。

[0067] これにより、第1回転要素としてのドリブン部材15Cに連結されるダイナミックダンパ20Cを含むダンパ装置10Cにおいて、第2回転要素としての中間部材12Cの付加当接部12xがダイナミックダンパ20Cの対応する吸振用スプリングSP3の端部と当接するようになると、吸振用スプリングSP3は、中間部材12Cとドリブン部材15Cとの間でトルクを伝達する弾性体として機能することになる。この結果、ダンパ装置10Cでは、付加当接部12xが吸振用スプリングSP3に連結された以降にトルクを伝達しなくなる外側スプリングSP1をより低剛性化すると共に、吸振用スプリングSP3と並列に作用する内側スプリングSP2が受け持つべきトルク（分担トルク）を低減化して、当該内側スプリングSP2の剛性をより低下させることができる。従って、ダイナミックダンパ20Cを有するダンパ装

置 10C をより低剛性化することが可能となる。

[0068] また、中間部材 12C の付加当接部 12x は、第 2 要素間ストッパ 17 により中間部材 12C とドリブン部材 15C との相対回転が規制される前に吸振用スプリング SP3 の端部と当接する。これにより、中間部材 12C とドリブン部材 15C との間の内側スプリング SP2 と、吸振用スプリング SP3 とを並列に作用させることができるので、ダンパ装置 10C 全体の低剛性化を図りつつ、付加当接部 12x が対応する吸振用スプリング SP3 の端部と当接した後に、ドライブ部材 11 に対するより高いトルクの入力を許容することが可能となる。

[0069] 更に、ダンパ装置 10C において、付加当接部 12x が吸振用スプリング SP3 の端部と当接するまでの中間部材 12C のドリブン部材 15C に対する回転角度は、第 1 および第 2 要素間ストッパ 16, 17 によって相対回転が規制されるまでのドライブ部材 11 のドリブン部材 15C に対する回転角度よりも小さく定められる。これにより、回転規制ストッパとしての第 1 および第 2 要素間ストッパ 16, 17 によりドライブ部材 11 とドリブン部材 15C との相対回転が規制される前に、中間部材 12C の付加当接部 12x を吸振用スプリング SP3 の端部に当接させることが可能となる。

[0070] また、中間部材 12C の付加当接部 12x は、ドライブ部材 11 への入力トルクがダンパ装置 10C の最大振れ角に対応したトルクよりも小さい所定値（第 1 の値）以上になると、対応する吸振用スプリング SP3 の端部と当接する。このように、ドライブ部材 11 への入力トルクが高まった段階で吸振用スプリング SP3 を中間部材 12 とドリブン部材 15C との間でトルクを伝達する弾性体として機能させることで、外側スプリング SP1 および内側スプリング SP2 の少なくとも何れか一方をより低剛性化することが可能となる。

[0071] 更に、中間部材 12C の付加当接部 12x は、第 1 要素間ストッパ 16 によりドライブ部材 11 と中間部材 12C との相対回転が規制されるのと同時に対応する吸振用スプリング SP3 の端部と当接する。これにより、ダンパ

装置 10C 全体の低剛性化を図りつつ、ダンパ装置 10C に 2 段階の振れ特性をもたせることが可能となる。ただし、付加当接部 12x や第 1 要素間ストッパ 16 は、付加当接部 12x が対応する吸振用スプリング SP3 の端部と当接した後に、ドライブ部材 11 と中間部材 12C との相対回転が規制されるように構成されてもよい。これにより、外側スプリング SP1、内側スプリング SP2 および吸振用スプリング SP3 の剛性（ばね定数）を調整することで、ダンパ装置 10C に 3 段階の振れ特性をもたせることが可能となる。

[0072] また、ダンパ装置 10C においても、内側スプリング SP2 と吸振用スプリング SP3 とが周方向に並ぶように配置されてもよい。これにより、吸振用スプリング SP3 と質量体としてのタービンランナ 5 とを連結部材により容易に連結すると共に、当該連結部材を配置するためのスペースを削減することが可能となる。従って、かかる構成は、ダンパ装置 10C にダイナミックダンパ 20C に加えて遠心振子式吸振装置を連結する場合に有利なものとなる。更に、ダンパ装置 10C は、吸振用スプリング SP3 がトルクを伝達する弾性体として機能する際に外側スプリング SP1、あるいは外側スプリング SP1 および内側スプリング SP2 の双方と直列に作用するように構成されてもよい。

[0073] 図 10 は、本発明の更に他の実施形態に係るダンパ装置 10D を含む発進装置 1D を示す概略構成図である。なお、発進装置 1D の構成要素のうち、上述の発進装置 1 等と同一の要素については同一の符号を付し、重複する説明を省略する。

[0074] 図 10 に示すダンパ装置 10D では、ドリブン部材 15D（第 1 回転要素）にダイナミックダンパ 20D が連結されると共に、ドライブ部材 11D（第 2 回転要素）に吸振用スプリング SP3 と当接する付加当接部 11x が設けられる。また、ダンパ装置 10D において、第 1 および第 2 要素間ストッパ 16、17 は、一方が他方に先行して対応する 2 つの回転要素の相対回転を規制するように構成される。更に、ドライブ部材 11D の付加当接部 11

xは、第1および第2要素間ストッパ16, 17の他方により2つの回転要素の相対回転が規制される前であって、第1および第2要素間ストッパ16, 17の一方により2つの回転要素の相対回転が規制されるのと同時間に対応する吸振用スプリングSP3の端部と当接するように構成される。

[0075] 第1要素間ストッパ16が先行して2つの回転要素の相対回転を規制する場合、付加当接部11xが吸振用スプリングSP3の端部と当接するまでのドライブ部材11Dのドリブン部材15Dに対する回転角度に対応した振れ角を“ θ_d ”とし、第1要素間ストッパ16によって相対回転が規制されるまでのドライブ部材11Dの中間部材12に対する回転角度に対応した外側スプリングSP1の振れ角を“ θ_1 ”とすれば、 $\theta_d = \theta_1 + \theta_1 \times k_1 / k_2$ 、すなわち $\theta_d = \theta_1 \times (k_1 + k_2) / k_2$ という関係が成立する。また、第2要素間ストッパ17が先行して2つの回転要素の相対回転を規制する場合、付加当接部11xが吸振用スプリングSP3の端部と当接するまでのドライブ部材11Dのドリブン部材15Dに対する回転角度に対応した振れ角を“ θ_d ”とし、第2要素間ストッパ17によって相対回転が規制されるまでの中間部材12のドリブン部材15Dに対する回転角度に対応した内側スプリングSP2の振れ角を“ θ_2 ”とすれば、 $\theta_d = \theta_2 + \theta_2 \times k_2 / k_1$ 、すなわち $\theta_d = \theta_2 \times (k_1 + k_2) / k_1$ という関係が成立する。

[0076] これにより、第1回転要素としてのドリブン部材15Dに連結されるダイナミックダンパ20Dを含むダンパ装置10Dにおいて、第2回転要素としてのドライブ部材11Dの付加当接部11xがダイナミックダンパ20Dの対応する吸振用スプリングSP3の端部と当接するようになると、吸振用スプリングSP3は、ドライブ部材11Dとドリブン部材15Dとの間でトルクを伝達する弾性体として機能することになる。この結果、ダンパ装置10Dでは、付加当接部11xが吸振用スプリングSP3に連結された以降にトルクを伝達しなくなる外側スプリングSP1および内側スプリングSP2の一方をより低剛性化すると共に、吸振用スプリングSP3と並列に作用する

外側スプリング S P 1 および内側スプリング S P 2 の他方が受け持つべきトルク（分担トルク）を低減化して、当該外側スプリング S P 1 および内側スプリング S P 2 の他方の剛性をより低下させることができる。従って、ダイナミックダンパ 2 0 D を有するダンパ装置 1 0 D をより低剛性化することが可能となる。

[0077] また、ドライブ部材 1 1 D の付加当接部 1 1 x は、第 1 要素間ストッパ 1 6 によりドライブ部材 1 1 D と中間部材 1 2 との相対回転が規制される前、あるいは第 2 要素間ストッパ 1 7 により中間部材 1 2 とドリブン部材 1 5 D との相対回転が規制される前に吸振用スプリング S P 3 の端部と当接する。これにより、吸振用スプリング S P 3 を外側スプリング S P 1 および内側スプリング S P 2 の何れか一方と並列に作用させることができるので、ダンパ装置 1 0 D 全体の低剛性化を図りつつ、付加当接部 1 1 x が対応する吸振用スプリング S P 3 の端部と当接した後に、ドライブ部材 1 1 D に対するより高いトルクの入力を許容することが可能となる。

[0078] 更に、ダンパ装置 1 0 D において、付加当接部 1 1 x が吸振用スプリング S P 3 の端部と当接するまでのドライブ部材 1 1 D のドリブン部材 1 5 D に対する回転角度は、第 1 および第 2 要素間ストッパ 1 6, 1 7 によって相対回転が規制されるまでのドライブ部材 1 1 D のドリブン部材 1 5 D に対する回転角度よりも小さく定められる。これにより、回転規制ストッパとしての第 1 および第 2 要素間ストッパ 1 6, 1 7 によりドライブ部材 1 1 D とドリブン部材 1 5 D との相対回転が規制される前に、ドライブ部材 1 1 D の付加当接部 1 1 x を吸振用スプリング S P 3 の端部に当接させることが可能となる。

[0079] また、ドライブ部材 1 1 D の付加当接部 1 1 x は、ドライブ部材 1 1 D への入力トルクがダンパ装置 1 0 D の最大捩れ角に対応したトルクよりも小さい所定値（第 1 の値）以上になると、対応する吸振用スプリング S P 3 の端部と当接する。このように、ドライブ部材 1 1 D への入力トルクが高まった段階で吸振用スプリング S P 3 をドライブ部材 1 1 D とドリブン部材 1 5 D

との間でトルクを伝達する弾性体として機能させることで、外側スプリング S P 1 および内側スプリング S P 2 の少なくとも何れか一方をより低剛性化することが可能となる。

[0080] 更に、ドライブ部材 1 1 D の付加当接部 1 1 x は、第 1 および第 2 要素間ストッパ 1 6, 1 7 のうちの先行して作動する一方により 2 つの回転要素の相対回転が規制されるのと同時間に対応する吸振用スプリング S P 3 の端部と当接する。これにより、ダンパ装置 1 0 D 全体の低剛性化を図りつつ、ダンパ装置 1 0 D に 2 段階の振れ特性をもたせることが可能となる。ただし、付加当接部 1 1 x や第 1 または第 2 要素間ストッパ 1 6, 1 7 は、付加当接部 1 1 x が対応する吸振用スプリング S P 3 の端部と当接した後に、第 1 および第 2 要素間ストッパ 1 6, 1 7 のうちの先行して作動する一方により 2 つの回転要素の相対回転が規制されるように構成されてもよい。これにより、外側スプリング S P 1、内側スプリング S P 2 および吸振用スプリング S P 3 の剛性（ばね定数）を調整することで、ダンパ装置 1 0 D に 3 段階の振れ特性をもたせることが可能となる。また、ダンパ装置 1 0 D において、吸振用スプリング S P 3 は、外側スプリング S P 1 および内側スプリング S P 2 の何れか一方と周方向に並ぶように配置されてもよい。

[0081] 図 1 1 は、本発明の更に他の実施形態に係るダンパ装置 1 0 E を含む発進装置 1 E を示す概略構成図である。なお、発進装置 1 E の構成要素のうち、上述の発進装置 1 等と同一の要素については同一の符号を付し、重複する説明を省略する。

[0082] 図 1 1 に示すダンパ装置 1 0 E では、ドライブ部材 1 1 E（第 1 回転要素）にダイナミックダンパ 2 0 E が連結されると共に、中間部材 1 2 E（第 2 回転要素）に吸振用スプリング S P 3 と当接する付加当接部 1 2 x が設けられる。また、ダンパ装置 1 0 E において、第 1 および第 2 要素間ストッパ 1 6, 1 7 は、入力トルクの増加に伴って第 1 要素間ストッパ 1 6 により各外側スプリング S P 1 の振れおよびドライブ部材 1 1 E と中間部材 1 2 E との相対回転が規制される前に、第 2 要素間ストッパ 1 7 により各内側スプリン

グSP2の振れおよび中間部材12Eとドリブン部材15との相対回転が規制されるように構成される。

[0083] 更に、中間部材12Eの付加当接部12xは、第1要素間ストッパ16により各外側スプリングSP1の振れおよびドライブ部材11Eと中間部材12Eとの相対回転が規制される前であって、第2要素間ストッパ17により各内側スプリングSP2の振れおよび中間部材12Eとドリブン部材15の相対回転が規制されるのと同時間に対応する吸振用スプリングSP3の端部と当接するように構成される。従って、付加当接部12xが吸振用スプリングSP3の端部と当接するまでのドライブ部材11Eの中間部材12Eに対する回転角度に対応した外側スプリングSP1の振れ角を“ θd ”とし、第2要素間ストッパ17によって相対回転が規制されるまでの中間部材12Eのドリブン部材15に対する回転角度に対応した内側スプリングSP2の振れ角を“ $\theta 2$ ”とすれば、 $k1 \times \theta d = k2 \times \theta 2$ 、すなわち $\theta d = \theta 2 \times k2 / k1$ という関係が成立する。

[0084] これにより、第1回転要素としてのドライブ部材11Eに連結されるダイナミックダンパ20Eを含むダンパ装置10Eにおいて、第2回転要素としての中間部材12Eの付加当接部12xがダイナミックダンパ20Eの対応する吸振用スプリングSP3の端部と当接するようになると、吸振用スプリングSP3は、ドライブ部材11Eと中間部材12Eとの間でトルクを伝達する弾性体として機能することになる。この結果、ダンパ装置10Eでは、付加当接部12xが吸振用スプリングSP3に連結された以降にトルクを伝達しなくなる内側スプリングSP2をより低剛性化すると共に、吸振用スプリングSP3と並列に作用する外側スプリングSP1が受け持つべきトルク（分担トルク）を低減化して、当該外側スプリングSP1の剛性をより低下させることができる。従って、ダイナミックダンパ20Eを有するダンパ装置10Eをより低剛性化することが可能となる。

[0085] また、中間部材12Eの付加当接部12xは、第1要素間ストッパ16によりドライブ部材11Eと中間部材12Eとの相対回転が規制される前に吸

振用スプリングSP3の端部と当接する。これにより、ドライブ部材11Eと中間部材12Eとの間の内側スプリングSP2と、吸振用スプリングSP3とを並列に作用させることができるので、ダンパ装置10E全体の低剛性化を図りつつ、付加当接部12xが対応する吸振用スプリングSP3の端部と当接した後に、ドライブ部材11に対するより高いトルクの入力を許容することが可能となる。

[0086] 更に、ダンパ装置10Eにおいて、付加当接部12xが吸振用スプリングSP3の端部と当接するまでのドライブ部材11Eの中間部材12Eに対する回転角度は、第1および第2要素間ストッパ16, 17によって相対回転が規制されるまでのドライブ部材11Eのドリブン部材15に対する回転角度よりも小さく定められる。これにより、回転規制ストッパとしての第1および第2要素間ストッパ16, 17によりドライブ部材11Eとドリブン部材15との相対回転が規制される前に、中間部材12Eの付加当接部12xを吸振用スプリングSP3の端部に当接させることが可能となる。

[0087] また、中間部材12Eの付加当接部12xは、ドライブ部材11Eへの入力トルクがダンパ装置10Eの最大振れ角に対応したトルクよりも小さい所定値（第1の値）以上になると、対応する吸振用スプリングSP3の端部と当接する。このように、ドライブ部材11Eへの入力トルクが高まった段階で吸振用スプリングSP3をドライブ部材11Eと中間部材12Eとの間でトルクを伝達する弾性体として機能させることで、外側スプリングSP1および内側スプリングSP2の少なくとも何れか一方をより低剛性化することが可能となる。

[0088] 更に、中間部材12Eの付加当接部12xは、第2要素間ストッパ17により中間部材12Eとドリブン部材15との相対回転が規制されるのと同時に対応する吸振用スプリングSP3の端部と当接する。これにより、ダンパ装置10E全体の低剛性化を図りつつ、ダンパ装置10Eに2段階の振れ特性をもたせることが可能となる。ただし、付加当接部12xや第2要素間ストッパ17は、付加当接部12xが対応する吸振用スプリングSP3の端部

と当接した後に、中間部材 12E とドリブン部材 15 との相対回転が規制されるように構成されてもよい。これにより、外側スプリング SP1、内側スプリング SP2 および吸振用スプリング SP3 の剛性（ばね定数）を調整することで、ダンパ装置 10E に 3 段階の振れ特性をもたせることが可能となる。また、ダンパ装置 10E においても、外側スプリング SP1 と吸振用スプリング SP3 とが周方向に並ぶように配置されてもよい。更に、ダンパ装置 10E は、吸振用スプリング SP3 がトルクを伝達する弾性体として機能する際に外側スプリング SP1、あるいは外側スプリング SP1 および内側スプリング SP2 の双方と直列に作用するように構成されてもよい。

[0089] 図 12 は、本発明の更に他の実施形態に係るダンパ装置 10F を含む発進装置 1F を示す概略構成図である。なお、発進装置 1F の構成要素のうち、上述の発進装置 1 等と同一の要素については同一の符号を付し、重複する説明を省略する。

[0090] 図 12 に示すダンパ装置 10F では、ドライブ部材 11F（第 1 回転要素）にダイナミックダンパ 20F が連結されると共に、ドリブン部材 15F（第 2 回転要素）に吸振用スプリング SP3 と当接する付加当接部 15x が設けられる。また、ダンパ装置 10F において、第 1 および第 2 要素間ストッパ 16, 17 は、一方が他方に先行して対応する 2 つの回転要素の相対回転を規制するように構成される。更に、ドリブン部材 15F の付加当接部 15x は、第 1 および第 2 要素間ストッパ 16, 17 の他方により 2 つの回転要素の相対回転が規制される前であって、第 1 および第 2 要素間ストッパ 16, 17 の一方により 2 つの回転要素の相対回転が規制されるのと同時間に対応する吸振用スプリング SP3 の端部と当接するように構成される。

[0091] 第 1 要素間ストッパ 16 が先行して 2 つの回転要素の相対回転を規制する場合、付加当接部 15x が吸振用スプリング SP3 の端部と当接するまでのドライブ部材 11F のドリブン部材 15F に対する回転角度に対応した振れ角を“ θ_d ”とし、第 1 要素間ストッパ 16 によって相対回転が規制されるまでのドライブ部材 11F の中間部材 12 に対する回転角度に対応した外側

スプリングSP1の捩れ角を“ θ_1 ”とすれば、 $\theta_d = \theta_1 + \theta_1 \times k_1 / k_2$ 、すなわち $\theta_d = \theta_1 \times (k_1 + k_2) / k_2$ という関係が成立する。また、第2要素間ストッパ17が先行して2つの回転要素の相対回転を規制する場合、付加当接部15xが吸振用スプリングSP3の端部と当接するまでのドライブ部材11Fのドリブン部材15Fに対する回転角度に対応した捩れ角を“ θ_d ”とし、第2要素間ストッパ17によって相対回転が規制されるまでの中間部材12のドリブン部材15Fに対する回転角度に対応した内側スプリングSP2の捩れ角を“ θ_2 ”とすれば、 $\theta_d = \theta_2 + \theta_2 \times k_2 / k_1$ 、すなわち $\theta_d = \theta_2 \times (k_1 + k_2) / k_1$ という関係が成立する。

[0092] これにより、第1回転要素としてのドライブ部材11Fに連結されるダイナミックダンパ20Fを含むダンパ装置10Fにおいて、第2回転要素としてのドリブン部材15Fの付加当接部15xがダイナミックダンパ20Fの対応する吸振用スプリングSP3の端部と当接するようになると、吸振用スプリングSP3は、ドライブ部材11Fとドリブン部材15Fとの間でトルクを伝達する弾性体として機能することになる。この結果、ダンパ装置10Fでは、付加当接部15xが吸振用スプリングSP3に連結された以降にトルクを伝達しなくなる外側スプリングSP1および内側スプリングSP2の一方をより低剛性化すると共に、吸振用スプリングSP3と並列に作用する外側スプリングSP1および内側スプリングSP2の他方が受け持つべきトルク（分担トルク）を低減化して、当該外側スプリングSP1および内側スプリングSP2の他方の剛性をより低下させることができる。従って、ダイナミックダンパ20Fを有するダンパ装置10Fをより低剛性化することが可能となる。

[0093] また、ドリブン部材15Fの付加当接部15xは、第1要素間ストッパ16によりドライブ部材11Fと中間部材12との相対回転が規制される前、あるいは第2要素間ストッパ17により中間部材12とドリブン部材15Fとの相対回転が規制される前に吸振用スプリングSP3の端部と当接する。

これにより、吸振用スプリングSP3を外側スプリングSP1および内側スプリングSP2の何れか一方と並列に作用させることができるので、ダンパ装置10F全体の低剛性化を図りつつ、付加当接部15xが対応する吸振用スプリングSP3の端部と当接した後に、ドライブ部材11Fに対するより高いトルクの入力を許容することが可能となる。

[0094] 更に、ダンパ装置10Fにおいて、付加当接部15xが吸振用スプリングSP3の端部と当接するまでのドライブ部材11Fのドリブン部材15Fに対する回転角度は、第1および第2要素間ストッパ16, 17によって相対回転が規制されるまでのドライブ部材11Fのドリブン部材15Fに対する回転角度よりも小さく定められる。これにより、回転規制ストッパとしての第1および第2要素間ストッパ16, 17によりドライブ部材11Fとドリブン部材15Fとの相対回転が規制される前に、ドリブン部材15Fの付加当接部15xを吸振用スプリングSP3の端部に当接させることが可能となる。

[0095] また、ドリブン部材15Fの付加当接部15xは、ドライブ部材11Fへの入力トルクがダンパ装置10Fの最大振れ角に対応したトルクよりも小さい所定値（第1の値）以上になると、対応する吸振用スプリングSP3の端部と当接する。このように、ドライブ部材11Fへの入力トルクが高まった段階で吸振用スプリングSP3をドライブ部材11Fとドリブン部材15Fとの間でトルクを伝達する弾性体として機能させることで、外側スプリングSP1および内側スプリングSP2の少なくとも何れか一方をより低剛性化することが可能となる。

[0096] 更に、ドリブン部材15Fの付加当接部15xは、第1および第2要素間ストッパ16, 17のうちの先行して作動する一方により2つの回転要素の相対回転が規制されるのと同時間に対応する吸振用スプリングSP3の端部と当接する。これにより、ダンパ装置10F全体の低剛性化を図りつつ、ダンパ装置10Fに2段階の振れ特性をもたせることが可能となる。ただし、付加当接部15xや第1または第2要素間ストッパ16, 17は、付加当接部

15xが対応する吸振用スプリングSP3の端部と当接した後に、第1および第2要素間ストッパ16, 17のうちの先行して作動する一方により2つの回転要素の相対回転が規制されるように構成されてもよい。これにより、外側スプリングSP1、内側スプリングSP2および吸振用スプリングSP3の剛性（ばね定数）を調整することで、ダンパ装置10Fに3段階の振れ特性をもたせることが可能となる。また、ダンパ装置10Fにおいて、吸振用スプリングSP3は、外側スプリングSP1および内側スプリングSP2の何れか一方と周方向に並ぶように配置されてもよい。

[0097] 図13は、本発明の更に他の実施形態に係るダンパ装置10Gを含む発進装置1Gを示す概略構成図である。なお、発進装置1Gの構成要素のうち、上述の発進装置1等と同一の要素については同一の符号を付し、重複する説明を省略する。

[0098] 図13に示すダンパ装置10Gは、回転要素として、ドライブ部材（入力要素）11G、第1中間部材（第1中間要素）121、第2中間部材（第2中間要素）122およびドリブン部材（出力要素）15Gを含む。更に、ダンパ装置10Gは、トルク伝達要素（トルク伝達弾性体）として、ダンパ装置10Gの外周に近接して配置される複数（本実施形態では、例えば2個）の外側スプリングSP10（第1弾性体）と、外側スプリングSP10よりも内側に配置されるそれぞれ複数かつ同数（本実施形態では、例えば3個ずつ）の第1内側スプリングSP21（第2弾性体）および第2内側スプリングSP22（第3弾性体）とを含む。

[0099] ダンパ装置10Gの外側スプリングSP10は、荷重が加えられてないときに円弧状に延びる軸心を有するように巻かれた金属材からなるアークコイルスプリングである。これにより、外側スプリングSP10をより低剛性化し（ばね定数を小さくし）、ダンパ装置10Gをより低剛性化（ロングストローク化）することができる。また、ダンパ装置10Gの第1および第2内側スプリングSP21, SP22は、荷重が加えられてないときに真っ直ぐに延びる軸心を有するように螺旋状に巻かれた金属材からなる直線型コイル

スプリングであり、それぞれ外側スプリングSP10よりも高い剛性（大きいバネ定数）を有する。図13の例では、第1および第2内側スプリングSP21、SP22として、互いに異なる諸元（剛性すなわちバネ定数等）を有するものが採用される。ただし、第1および第2内側スプリングSP21、SP22の諸元は、互いに同一であってもよい。

[0100] 更に、ダンパ装置10Gは、ドライブ部材11Gとドリブン部材15Gとの相対回転を規制する回転規制ストッパとして、ドライブ部材11Gと第1中間部材121との相対回転を規制する第1要素間ストッパ16Gと、第1中間部材121とドリブン部材15Gとの相対回転を規制する第2要素間ストッパ17G（弾性体ストッパ）と、第2中間部材122とドリブン部材15Gとの相対回転を規制する第3要素間ストッパ19（第2の弾性体ストッパ）とを含む。本実施形態において、第1要素間ストッパ16G（ドライブ部材11G、第1中間部材121および外側スプリングSP10等の諸元）、第2要素間ストッパ17G（第1中間部材121、ドリブン部材15G、および第1内側スプリングSP21等の諸元）および第3要素間ストッパ19（第2中間部材122、ドリブン部材15G、および第2内側スプリングSP22等の諸元）は、フロントカバー3に伝達されるトルク、すなわちドライブ部材11Gへの入力トルクが増加していく際に、第3要素間ストッパ19、第2要素間ストッパ17G、第1要素間ストッパ16Gという順番で作動するように構成（設定）される。

[0101] すなわち、ダンパ装置10Gでは、ドライブ部材11Gへの入力トルクがダンパ装置10Gの最大捩れ角 θ_{max} に対応したトルクT2（第2の値）よりも小さいトルク（第4の値）T4に達すると、第3要素間ストッパ19により第2内側スプリングSP22の捩れ（伸縮）および第2中間部材122とドリブン部材15Gとの相対回転が規制される。また、ドライブ部材11Gへの入力トルクがダンパ装置10Gの上記トルクT2よりも小さく、かつ上記トルクT4よりも大きい所定値T1（第1の値）に達すると、第2要素間ストッパ17Gにより第1内側スプリングSP21の捩れ（伸縮）およ

び第1中間部材121とドリブン部材15Gとの相対回転が規制される。更に、ドライブ部材11Gへの入力トルクがトルクT2に達すると、第1要素間ストッパ16Gにより外側スプリングSP1の振れ（伸縮）およびドライブ部材11Gと第1中間部材121との相対回転、すなわちドライブ部材11Gとドリブン部材15Gとの相対回転が規制される。これにより、ダンパ装置10Gは、図14に示すように、3段階（3ステージ）の振れ特性を有する。

[0102] ダイナミックダンパ20Gは、質量体として、上述の質量体21と同様に構成された連結部材210と、連結部材210に一体に回転するように連結されたタービンランナ5とを含む。また、当該連結部材210とダンパ装置10Gの回転要素である第1中間部材121（第1回転要素）との間には、直線型コイルスプリングまたはアークコイルスプリングである複数（図13の例では、例えば2個の直線型コイルスプリング）の吸振用スプリング（吸振用弾性体）SP3が配置される。更に、ダイナミックダンパ20G（ダンパ装置10G）は、連結部材210と第1中間部材121との相対回転を規制する要素間ストッパ18Gを含む。

[0103] また、連結部材210は、複数（本実施形態では、例えば4個）のスプリング当接部（弾性体当接部）215を有する。ダンパ装置10Gの取付状態において、各吸振用スプリングSP3は、一対のスプリング当接部215により支持され、外側スプリングSP10と周方向に並ぶように互いに隣り合う2個の外側スプリングSP10の間に1個ずつ配置される。更に、第1中間部材121は、ダンパ装置10Gの取付状態において各吸振用スプリングSP3の両端部に当接する複数（本実施形態では、例えば4個）のスプリング当接部121xを有する。また、ダイナミックダンパ20Gが連結されない回転要素であるドライブ部材11G（第2回転要素）は、第1、第2および第3要素間ストッパ16G、17G、19によりドライブ部材11Gとドリブン部材15Gとの相対回転が規制される前に吸振用スプリングSP3の端部と当接するように付加当接部11xが設けられる。

[0104] 上述のように構成されるダンパ装置 10G では、ロックアップクラッチ 8 によりロックアップが実行されると、エンジンからのトルクが、フロントカバー 3、ロックアップクラッチ 8、ドライブ部材 11G、外側スプリング SP10、第 1 中間部材 121、第 1 内側スプリング SP21、第 2 中間部材 122、第 2 内側スプリング SP22、ドリブン部材 15G、ダンパハブ 7 という経路を介して変速装置の入力軸 IS へと伝達される。この際、フロントカバー 3 に入力されるトルクの変動は、主に直列に作用するダンパ装置 10G の外側スプリング SP10、第 1 および第 2 内側スプリング SP21、SP22 により減衰（吸収）される。従って、発進装置 1 では、ロックアップクラッチ 8 によりロックアップが実行されている際に、フロントカバー 3 に入力されるトルクの変動をダンパ装置 10G により良好に減衰（吸収）することが可能となる。

[0105] ここで、ドライブ部材 11G と第 1 中間部材 121 との間で並列に作用する複数の外側スプリング SP10 の合成バネ定数を “ k_{10} ” とし、第 1 中間部材 121 と第 2 中間部材 122 との間で並列に作用する複数の第 1 内側スプリング SP21 の合成バネ定数を “ k_{21} ” とし、第 2 中間部材 122 とドリブン部材 15G との間で並列に作用する複数の第 2 内側スプリング SP22 の合成バネ定数を “ k_{22} ” とする。この場合、エンジンからのトルクがフロントカバー 3 に伝達され始めてから、ドライブ部材 11G への入力トルクがトルク T_4 に達してダンパ装置 10G の振れ角が角度 θ_4 になると共に第 3 要素間ストッパ 19 により第 2 中間部材 122 とドリブン部材 15G との相対回転が規制されるまでの間（第 1 ステージ S1）、ダンパ装置 10G 全体の合成バネ定数 K は、 $K = K_f = k_{10} \cdot k_{21} \cdot k_{22} / (k_{10} \cdot k_{21} + k_{10} \cdot k_{22} + k_{21} \cdot k_{22})$ となる。更に、ダンパ装置 10G の振れ角が角度 θ_4 になった後に所定角度 θ_{ref} ($\theta_{ref} < \theta_4$) になって第 2 要素間ストッパ 17G により第 1 中間部材 121 とドリブン部材 15G（第 2 中間部材 122）との相対回転が規制されるまでの間（第 2 ステージ S2）、ダンパ装置 10G 全体の合成バネ定数 K は、 $K = K_s =$

$k_{10} \cdot k_{21} / (k_{10} + k_{21})$ となる。

[0106] また、ロックアップの実行時に、エンジンの回転に伴って当該エンジンからのトルクにより第1中間部材121が回転すると、スプリング当接部121xの何れか（何れか2個）が対応する吸振用スプリングSP3の一端を押圧し、各吸振用スプリングSP3の他端が連結部材210の対応する一対のスプリング当接部215の一方を押圧する。この結果、質量体としてのタービンランナ5および連結部材210と複数の吸振用スプリングSP3とを含むダイナミックダンパ20がダンパ装置10Gの第1中間部材121に連結されることになる。これにより、発進装置1では、ダイナミックダンパ20によっても、エンジンからの振動を減衰（吸収）すること、より詳しくは、振動のピークを2つに分けつつ全体の振動レベルを低下させることが可能となる。そして、連結部材210をタービンランナ5に一体回転するように連結することで、ロックアップの実行時にフロントカバー3と変速機の入力軸ISとの間でトルクの伝達に寄与しないタービンランナ5をダイナミックダンパ20の質量体として用いることができるので、発進装置1の大型化を抑制しつつ、ダイナミックダンパ20の質量体の重量を増加させて振動減衰性能をより一層向上させることが可能となる。

[0107] 更に、ダンパ装置10Gでは、ドライブ部材11Gへの入力トルクの大きさに応じて、ドライブ部材11Gと第1中間部材121とが相対回転すると共に、第1中間部材121とドリブン部材15Gとが相対回転する。そして、本実施形態では、ドライブ部材11Gへの入力トルクが上記所定値T1に達すると、第2要素間ストッパ17Gにより各第1および第2内側スプリングSP21, SP22の振れおよび第1中間部材121とドリブン部材15Gとの相対回転が規制され、これとほぼ同時に、ドライブ部材11Gの各付加当接部11xが対応する吸振用スプリングSP3の端部と当接して当該ドライブ部材11Gが吸振用スプリングSP3に連結される。

[0108] ドライブ部材11Gの各付加当接部11xが対応する吸振用スプリングSP3の端部と当接するようになると、各吸振用スプリングSP3は、対応す

る外側スプリングSP10と並列に作用してドライブ部材11Gと第1中間部材121との間でトルクを伝達する弾性体として機能する。これにより、第2要素間ストッパ17Gにより各第1および第2内側スプリングSP21、SP22の振れおよび第1中間部材121とドリブン部材15Gとの相対回転が規制された後には、原動機としてのエンジンからのトルクが、フロントカバー3、ロックアップクラッチ8、ドライブ部材11G、並列に作用する外側スプリングSP10および吸振用スプリングSP3、第1中間部材121、振れが規制された第1内側スプリングSP21、第2中間部材122、並びに振れが規制された第2内側スプリングSP22および第3要素間ストッパ19、これらと並列に並ぶ第2要素間ストッパ17G、ドリブン部材15G、ダンパハブ7という経路を介して変速装置の入力軸ISへと伝達される。

[0109] そして、この際には、フロントカバー3に入力されるトルクの変動が、並列に作用するダンパ装置10Gの外側スプリングSP10および吸振用スプリングSP3により減衰（吸収）される。すなわち、第2要素間ストッパ17Gにより第1中間部材121とドリブン部材15Gとの相対回転が規制された後、ドライブ部材11Gへの入力トルクが値T2に達してダンパ装置10Gの振れ角が最大振れ角 θ_{max} になると共に第1要素間ストッパ16Gによりドライブ部材11Gと第1中間部材121との相対回転が規制されるまでの間（第3ステージS3）、ダンパ装置10G全体の合成バネ定数Kは、ドライブ部材11Gと第1中間部材121との間で並列に作用する複数の吸振用スプリングSP3の合成バネ定数を“ k_3 ”とすれば、 $K = K_t = k_{10} + k_3 > K_f, K_s$ となる。

[0110] この結果、発進装置1のダンパ装置10Gにおいても、付加当接部11xが吸振用スプリングSP3に連結された以降にトルクを伝達しなくなる第1内側スプリングSP21をより低剛性化すると共に、吸振用スプリングSP3と並列に作用する外側スプリングSP10が受け持つべきトルク（分担トルク）を低減化して、当該外側スプリングSP10の剛性を低下させること

ができる。従って、ダイナミックダンパ20Gを有するダンパ装置10Gをより低剛性化することが可能となる。また、ダンパ装置10Gでは、ドライブ部材11Gの各付加当接部11xが、入力トルクの増加に伴って第1要素間ストッパ16Gによりドライブ部材11Gと第1中間部材121との相対回転が規制される前に対応する吸振用スプリングSP3の端部と当接する。これにより、ドライブ部材11Gと第1中間部材121との間の外側スプリングSP10と吸振用スプリングSP3とを並列に作用させることができるので、ダンパ装置10G全体の低剛性化を図りつつ、各付加当接部11xが対応する吸振用スプリングSP3の端部と当接した後に、ドライブ部材11Gに対するより高いトルクの入力を許容することが可能となる。更に、ダンパ装置10Gを3ステージ化することで、第1および第2ステージS1, S2間のばね定数の差と、第2および第3ステージS2, S3間のばね定数の差とをそれぞれ小さくすることができる。これにより、閾値としてのトルクT1またはT4付近で入力トルクが変動（振動）しても、非線形性が小さくなることで、ダンパ装置10Gによりトルク変動（振動）を良好に減衰することが可能となる。

[0111] また、図13に示すダンパ装置10Gにおいて、第1内側スプリングSP21（この場合、「第3弾性体」に対応）の振れを規制する第2要素間ストッパ17G（この場合、「第2の弾性体ストッパ」に対応）は、同図において二点鎖線で示すように、第1および第2中間部材121, 122の相対回転を規制するように構成されてもよい。更に、この場合、上記所定値T1（第1の値）が上記トルクT4（第4の値）よりも小さく定められると共に（かつ $\theta_{ref} < \theta_4$ ）、第3要素間ストッパ19（この場合、「弾性体ストッパ」に対応）は、入力トルクが所定値T1になって付加当接部11xが対応する吸振用スプリングSP3の端部と当接するのとほぼ同時に第2内側スプリングSP22（この場合、「第2弾性体」に対応）の振れを規制するように構成されてもよい。このような構成を採用しても、図15に示すように、ダンパ装置10Gに3段階の振れ特性を持たせることが可能となる。この

場合、ダンパ装置 10 G の振れ角が所定角度 θ_{ref} になった後に角度 θ_4 になって第 2 要素間ストッパ 17 G により第 1 および第 2 中間部材 121, 122 の相対回転が規制されるまでの間（第 2 ステージ S2）、互いに並列に作用する外側スプリング SP10 および吸振用スプリング SP3 と、第 1 内側スプリング SP21 とが直列に作用する。そして、第 2 ステージ S2 におけるダンパ装置 10 G 全体の合成バネ定数 K は、 $K = K_s = [k_{21} \cdot (k_{10} + k_3)] / (k_{10} + k_{21} + k_3)$ となる。

[0112] なお、ダンパ装置 10 ~ 10 F のダイナミックダンパ 20 ~ 20 F は、タービンランナ 5 を質量体として含むように構成されてもよい。この場合、上述の質量体 21 を吸振用スプリング SP3 とタービンランナ 5 とを連結する連結部材として機能するように改変してもよい。また、ダンパ装置 10 ~ 10 F は、複数の中間部材（中間要素）と、ドライブ部材と複数の中間部材の何れかとの間に配置されるトルク伝達弾性体と、当該トルク伝達弾性体と同一または異なる剛性を有すると共に複数の中間部材の間に配置されるトルク伝達弾性体とを更に含むように構成されてもよい。更に、ダンパ装置 10 ~ 10 F は、中間部材 12 等を含まないように構成されてもよい。また、ダンパ装置 10 ~ 10 G において、付加当接部 113x, 11x, 12x, 15x は、何れも吸振用スプリング SP3 の対応する端部に直接当接するように構成されるが、これに限られるものではない。すなわち、付加当接部 113x, 11x, 12x, 15x は、他のスプリング当接部（爪部、例えば連結部材 210 のスプリング当接部 215）等を介して（間接的に）吸振用スプリング SP3 の対応する端部に連結されるように構成されてもよい。更に、発進装置 1 ~ 1 G は、流体伝動装置を含まないように構成されてもよい。

[0113] 以上説明したように、上記ダンパ装置は、少なくとも入力要素および出力要素を含む複数の回転要素と、前記入力要素と前記出力要素との間で直列に作用してトルクを伝達する第 1 および第 2 弾性体を少なくとも含むトルク伝達弾性体と、質量体および前記質量体と前記複数の回転要素の何れかである第 1 回転要素との間に配置される吸振用弾性体を含むと共に前記第 1 回転要

素に対して逆位相の振動を付与して振動を減衰するダイナミックダンパとを有するダンパ装置において、前記入力要素と前記出力要素との相対回転を規制する回転規制ストッパと、前記複数の回転要素のうちの前記ダイナミックダンパが連結されない第2回転要素に設けられており、前記回転規制ストッパにより前記入力要素と前記出力要素との相対回転が規制される前に前記吸振用弾性体の端部に連結されるように構成された付加連結部と、前記回転規制ストッパにより前記入力要素と前記出力要素との相対回転が規制される前、かつ少なくとも前記付加連結部が前記吸振用弾性体の端部に連結される時点までに、前記第1および第2弾性体の一方の振れを規制する弾性体ストッパとを備え、前記付加連結部が前記吸振用弾性体の端部に連結された以降には、前記吸振用弾性体と前記第1および第2弾性体の他方とが、前記入力要素と前記出力要素との間で並列に作用してトルクを伝達することを特徴とする。

- [0114] すなわち、上記ダンパ装置では、複数の回転要素の何れかである第1回転要素に対して、質量体および当該質量体と第1回転要素との間に配置される吸振用弾性体を含むダイナミックダンパが連結される。また、複数の回転要素のうちのダイナミックダンパが連結されない第2回転要素は、回転規制ストッパにより入力要素と出力要素との相対回転が規制される前に吸振用弾性体の端部に連結されるように構成された付加連結部を有する。更に、上記ダンパ装置は、回転規制ストッパにより入力要素と出力要素との相対回転が規制される前、かつ少なくとも付加連結部が吸振用弾性体の端部に連結される時点までに、第1および第2弾性体の一方の振れを規制する弾性体ストッパを有する。そして、吸振用弾性体と第1および第2弾性体の他方とは、付加連結部が吸振用弾性体の端部に連結された以降に、入力要素と出力要素との間で並列に作用してトルクを伝達する。これにより、少なくとも付加連結部が吸振用弾性体の端部に連結された以降にトルクを伝達しなくなる第1および第2弾性体の一方をより低剛性化すると共に、吸振用弾性体と並列に作用する第1および第2弾性体の他方が受け持つべきトルク（分担トルク）を低

減化して、当該第 1 および第 2 弾性体の他方の剛性をより低下させることができる。従って、ダイナミックダンパを有するダンパ装置をより低剛性化することが可能となる。

[0115] また、前記付加連結部は、前記入力要素への入力トルクが予め定められた第 1 の値以上になると前記吸振用弾性体の端部に連結されてもよい。このように、入力要素への入力トルクが高まった段階で吸振用弾性体を第 1 回転要素と第 2 回転要素との間でトルクを伝達する弾性体として機能させることで、トルク伝達弾性体をより低剛性化することが可能となる。

[0116] この場合、前記回転規制ストッパは、前記入力要素への入力トルクが予め定められた第 2 の値に達すると前記入力要素と前記出力要素との相対回転を規制してもよく、前記第 1 の値は、前記第 2 の値よりも小さくてもよい。

[0117] 更に、前記弾性体ストッパは、前記入力要素への入力トルクが前記第 1 の値に達すると前記第 1 および第 2 弾性体の前記一方の振れを規制してもよい。これにより、ダンパ装置全体の低剛性化を図りつつ、ダンパ装置に 2 段階以上の振れ特性をもたせることが可能となる。

[0118] また、前記弾性体ストッパは、前記入力要素への入力トルクが予め定められた第 3 の値に達すると前記第 1 および第 2 弾性体の前記一方の振れを規制し、前記第 3 の値は、前記第 1 の値よりも小さくてもよい。これにより、トルク伝達弾性体として第 1 および第 2 弾性体のみを含むダンパ装置に 3 段階の振れ特性をもたせることが可能となる。

[0119] 更に、前記付加連結部が前記吸振用弾性体の端部に連結されるまでの前記第 2 回転要素の前記第 1 回転要素に対する回転角度は、前記回転規制ストッパによって前記相対回転が規制されるまでの前記入力要素の前記出力要素に対する回転角度よりも小さくてもよい。これにより、回転規制ストッパにより入力要素と出力要素との相対回転が規制される前に、第 2 回転要素の付加連結部を吸振用弾性体の端部に連結することが可能となる。

[0120] また、前記回転規制ストッパは、前記第 1 および第 2 回転要素の相対回転を規制する要素間ストッパを含んでもよく、前記付加連結部は、前記要素間

ストッパにより前記第 1 および第 2 回転要素の相対回転が規制される前に前記吸振用弾性体の端部に連結されるように構成されてもよい。これにより、第 1 および第 2 回転要素間のトルク伝達弾性体と吸振用弾性体とを並列に作用させることができるので、ダンパ装置全体の低剛性化を図りつつ、入力要素に対するより高いトルクの入力を許容することが可能となる。

[0121] 更に、前記ダンパ装置は、前記複数の回転要素は、前記トルク伝達弾性体を介して前記入力要素と前記出力要素との間に配置される少なくとも 1 つの中間要素を含んでもよく、前記第 1 回転要素は、前記中間要素であり、前記第 2 回転要素は、前記入力要素または前記トルク伝達弾性体を介して前記入力要素と前記第 1 回転要素との間に配置される回転要素であってもよい。

[0122] また、前記ダンパ装置は、前記複数の回転要素は、前記トルク伝達弾性体を介して前記入力要素と前記出力要素との間に配置される少なくとも 1 つの中間要素を含んでもよく、前記第 1 回転要素は、前記中間要素であり、前記第 2 回転要素は、前記出力要素または前記トルク伝達弾性体を介して前記第 1 回転要素と前記出力要素との間に配置される回転要素であってもよい。

[0123] 更に、前記第 1 回転要素は、前記出力要素であり、前記第 2 回転要素は、前記入力要素または前記トルク伝達弾性体を介して前記入力要素と前記出力要素との間に配置される回転要素であってもよい。

[0124] また、前記第 1 回転要素は、前記入力要素であり、前記第 2 回転要素は、前記出力要素または前記トルク伝達弾性体を介して前記入力要素と前記出力要素との間に配置される回転要素であってもよい。

[0125] 更に、前記ダイナミックダンパの前記質量体は、ポンプインペラと共に流体伝動装置を構成するタービンランナを含んでもよい。

[0126] また、前記複数の回転要素は、第 1 および第 2 中間要素を含んでもよく、前記トルク伝達弾性体は、前記入力要素と前記第 1 中間要素との間でトルクを伝達する前記第 1 弾性体と、前記第 1 中間要素と前記第 2 中間要素との間でトルクを伝達する前記第 2 弾性体と、前記第 2 中間要素と前記出力要素との間でトルクを伝達する第 3 弾性体とを含んでもよく、前記入力要素への入

カトルクが予め定められた第4の値に達すると前記第3弾性体の振れを規制する第2の弾性体ストッパを更に備えてもよく、前記第4の値は、前記第1の値よりも小さくてもよい。

[0127] 更に、前記複数の回転要素は、第1および第2中間要素を含んでもよく、前記トルク伝達弾性体は、前記入力要素と前記第1中間要素との間でトルクを伝達する前記第1弾性体と、前記第2中間要素と前記出力要素との間でトルクを伝達する前記第2弾性体と、前記第1中間要素と前記第2中間要素との間でトルクを伝達する第3弾性体とを含んでもよく、前記入力要素への入力トルクが予め定められた第4の値に達すると前記第3弾性体の振れを規制する第2の弾性体ストッパを更に備えてもよく、前記第4の値は、前記第1の値よりも大きくてもよい。

[0128] また、前記第1回転要素は、前記第1中間要素であり、前記第2回転要素は、前記入力要素であってもよい。

[0129] そして、本発明は上記実施形態に何ら限定されるものではなく、本発明の外延の範囲内において様々な変更をなし得ることはいうまでもない。更に、上記発明を実施するための形態は、あくまで発明の概要の欄に記載された発明の具体的な一形態に過ぎず、発明の概要の欄に記載された発明の要素を限定するものではない。

産業上の利用可能性

[0130] 本発明は、ダンパ装置の製造分野等において利用可能である。

請求の範囲

[請求項1] 少なくとも入力要素および出力要素を含む複数の回転要素と、前記入力要素と前記出力要素との間で直列に作用してトルクを伝達する第1および第2弾性体を少なくとも含むトルク伝達弾性体と、質量体および前記質量体と前記複数の回転要素の何れかである第1回転要素との間に配置される吸振用弾性体を含むと共に前記第1回転要素に対して逆位相の振動を付与して振動を減衰するダイナミックダンパとを有するダンパ装置において、

前記入力要素と前記出力要素との相対回転を規制する回転規制ストッパと、

前記複数の回転要素のうちの前記ダイナミックダンパが連結されない第2回転要素に設けられており、前記回転規制ストッパにより前記入力要素と前記出力要素との相対回転が規制される前に前記吸振用弾性体の端部に連結されるように構成された付加連結部と、

前記回転規制ストッパにより前記入力要素と前記出力要素との相対回転が規制される前、かつ少なくとも前記付加連結部が前記吸振用弾性体の端部に連結される時点までに、前記第1および第2弾性体の一方の振れを規制する弾性体ストッパとを備え、

前記付加連結部が前記吸振用弾性体の端部に連結された以降には、前記吸振用弾性体と前記第1および第2弾性体の他方とが、前記入力要素と前記出力要素との間で並列に作用してトルクを伝達することを特徴とするダンパ装置。

[請求項2] 請求項1に記載のダンパ装置において、

前記付加連結部は、前記入力要素への入力トルクが予め定められた第1の値以上になると前記吸振用弾性体の端部に連結されることを特徴とするダンパ装置。

[請求項3] 請求項2に記載のダンパ装置において、

前記回転規制ストッパは、前記入力要素への入力トルクが予め定め

られた第2の値に達すると前記入力要素と前記出力要素との相対回転を規制し、前記第1の値は、前記第2の値よりも小さいことを特徴とするダンパ装置。

[請求項4] 請求項3に記載のダンパ装置において、
前記弾性体ストッパは、前記入力要素への入力トルクが前記第1の値に達すると前記第1および第2弾性体の前記一方の振れを規制することを特徴とするダンパ装置。

[請求項5] 請求項3に記載のダンパ装置において、
前記弾性体ストッパは、前記入力要素への入力トルクが予め定められた第3の値に達すると前記第1および第2弾性体の前記一方の振れを規制し、前記第3の値は、前記第1の値よりも小さいことを特徴とするダンパ装置。

[請求項6] 請求項1から5の何れか一項に記載のダンパ装置において、
前記付加連結部が前記吸振用弾性体の端部に連結されるまでの前記第2回転要素の前記第1回転要素に対する回転角度は、前記回転規制ストッパによって前記相対回転が規制されるまでの前記入力要素の前記出力要素に対する回転角度よりも小さいことを特徴とするダンパ装置。

[請求項7] 請求項1から6の何れか一項に記載のダンパ装置において、
前記回転規制ストッパは、前記第1および第2回転要素の相対回転を規制する要素間ストッパを含み、
前記付加連結部は、前記要素間ストッパにより前記第1および第2回転要素の相対回転が規制される前に前記吸振用弾性体の端部に連結されるように構成されることを特徴とするダンパ装置。

[請求項8] 請求項1から7の何れか一項に記載のダンパ装置において、
前記複数の回転要素は、前記トルク伝達弾性体を介して前記入力要素と前記出力要素との間に配置される少なくとも1つの中間要素を含み、

前記第 1 回転要素は、前記中間要素であり、前記第 2 回転要素は、前記入力要素、または前記トルク伝達弾性体を介して前記入力要素と前記第 1 回転要素との間に配置される回転要素であることを特徴とするダンパ装置。

[請求項9] 請求項 1 から 8 の何れか一項に記載のダンパ装置において、
前記複数の回転要素は、前記トルク伝達弾性体を介して前記入力要素と前記出力要素との間に配置される少なくとも 1 つの中間要素を含み、

前記第 1 回転要素は、前記中間要素であり、前記第 2 回転要素は、前記出力要素、または前記トルク伝達弾性体を介して前記第 1 回転要素と前記出力要素との間に配置される回転要素であることを特徴とするダンパ装置。

[請求項10] 請求項 1 から 8 の何れか一項に記載のダンパ装置において、
前記第 1 回転要素は、前記出力要素であり、前記第 2 回転要素は、前記入力要素、または前記トルク伝達弾性体を介して前記入力要素と前記出力要素との間に配置される回転要素であることを特徴とするダンパ装置。

[請求項11] 請求項 1 から 8 の何れか一項に記載のダンパ装置において、
前記第 1 回転要素は、前記入力要素であり、前記第 2 回転要素は、前記出力要素、または前記トルク伝達弾性体を介して前記入力要素と前記出力要素との間に配置される回転要素であることを特徴とするダンパ装置。

[請求項12] 請求項 1 から 11 の何れか一項に記載のダンパ装置において、
前記ダイナミックダンパの前記質量体は、ポンプインペラと共に流体伝動装置を構成するタービンランナを含むことを特徴とするダンパ装置。

[請求項13] 請求項 4 に記載のダンパ装置において、
前記複数の回転要素は、第 1 および第 2 中間要素を含み、

前記トルク伝達弾性体は、前記入力要素と前記第 1 中間要素との間でトルクを伝達する前記第 1 弾性体と、前記第 1 中間要素と前記第 2 中間要素との間でトルクを伝達する前記第 2 弾性体と、前記第 2 中間要素と前記出力要素との間でトルクを伝達する第 3 弾性体とを含み、

前記入力要素への入力トルクが予め定められた第 4 の値に達すると前記第 3 弾性体の振れを規制する第 2 の弾性体ストッパを更に備え、前記第 4 の値は、前記第 1 の値よりも小さいことを特徴とするダンパ装置。

[請求項14]

請求項 4 に記載のダンパ装置において、

前記複数の回転要素は、第 1 および第 2 中間要素を含み、

前記トルク伝達弾性体は、前記入力要素と前記第 1 中間要素との間でトルクを伝達する前記第 1 弾性体と、前記第 2 中間要素と前記出力要素との間でトルクを伝達する前記第 2 弾性体と、前記第 1 中間要素と前記第 2 中間要素との間でトルクを伝達する第 3 弾性体とを含み、

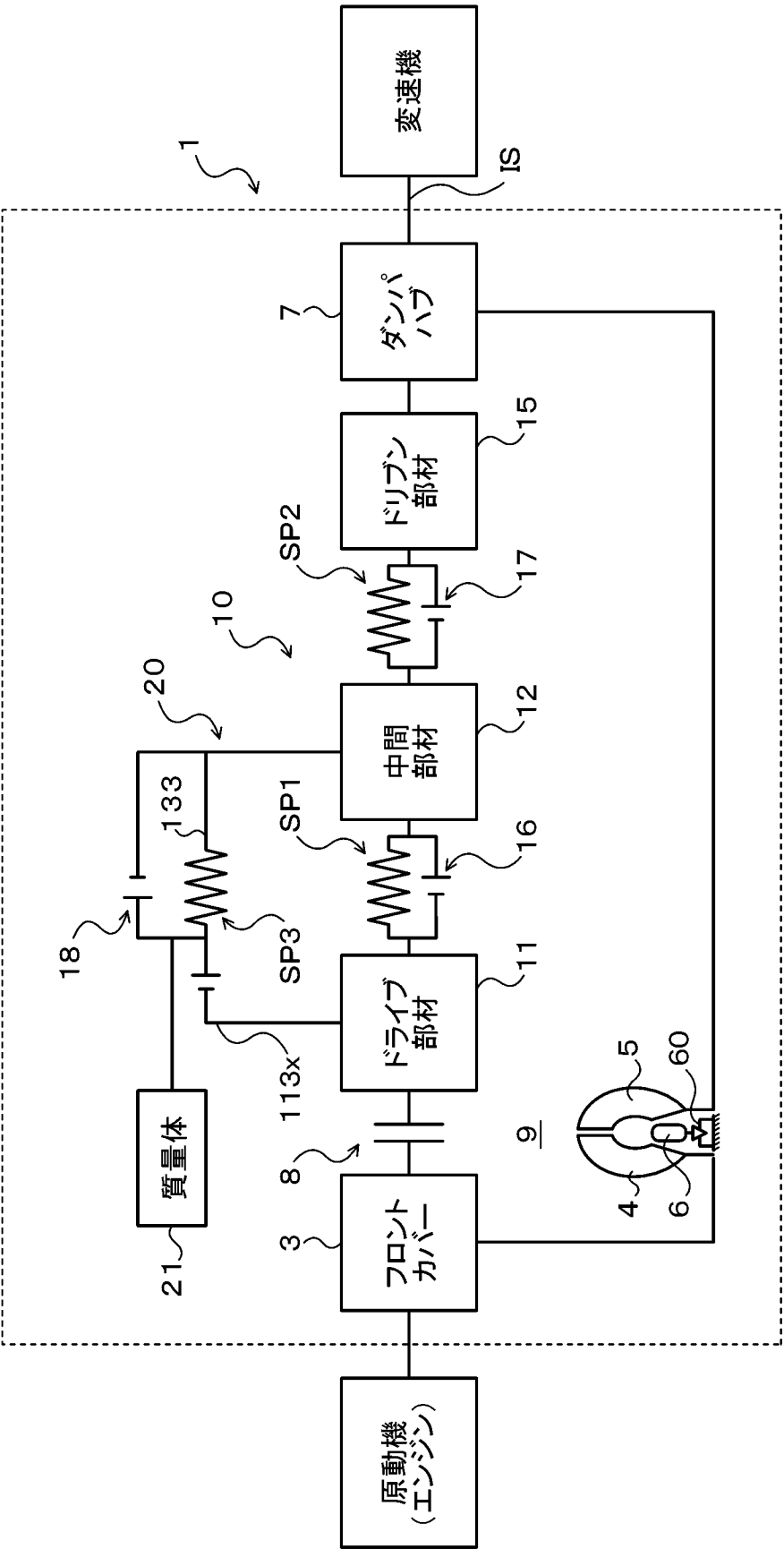
前記入力要素への入力トルクが予め定められた第 4 の値に達すると前記第 3 弾性体の振れを規制する第 2 の弾性体ストッパを更に備え、前記第 4 の値は、前記第 1 の値よりも大きいことを特徴とするダンパ装置。

[請求項15]

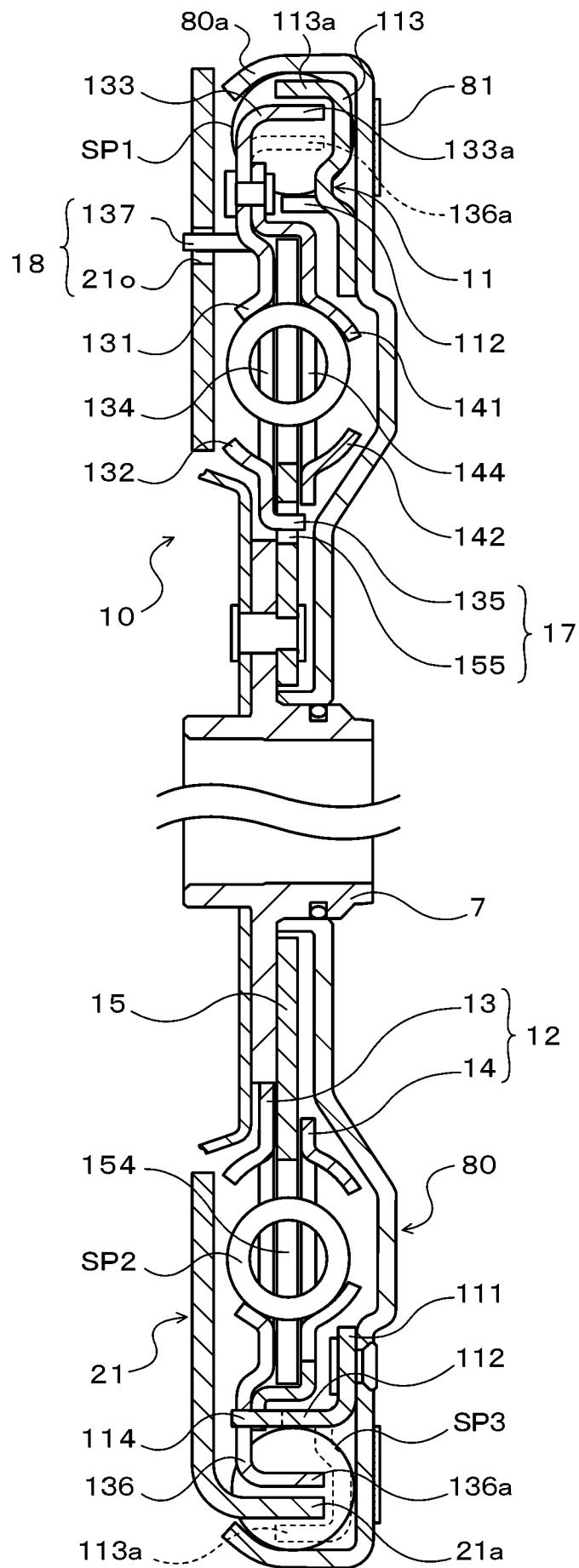
請求項 1 3 または 1 4 に記載のダンパ装置において、

前記第 1 回転要素は、前記第 1 中間要素であり、前記第 2 回転要素は、前記入力要素であることを特徴とするダンパ装置。

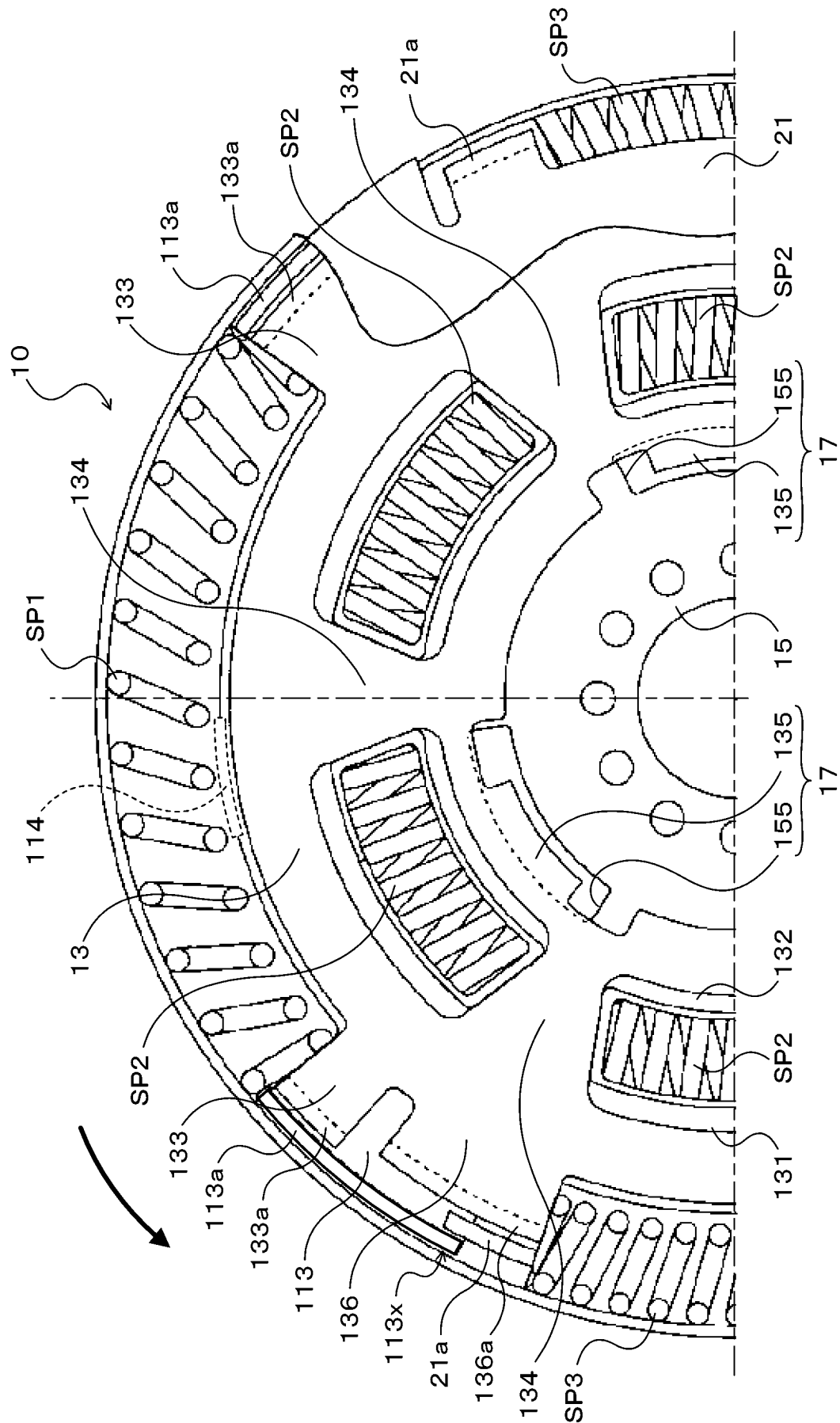
[図1]



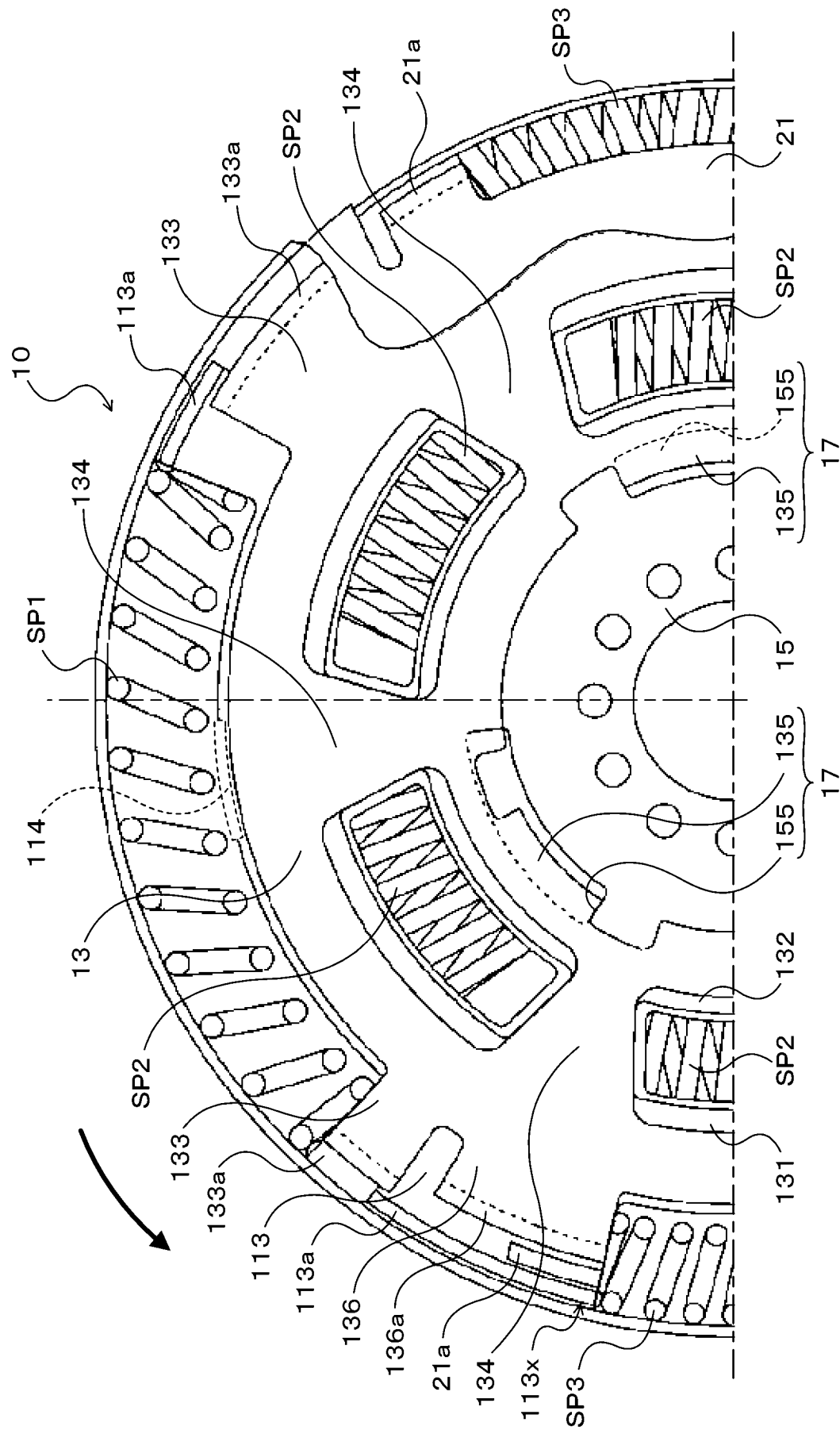
[図2]



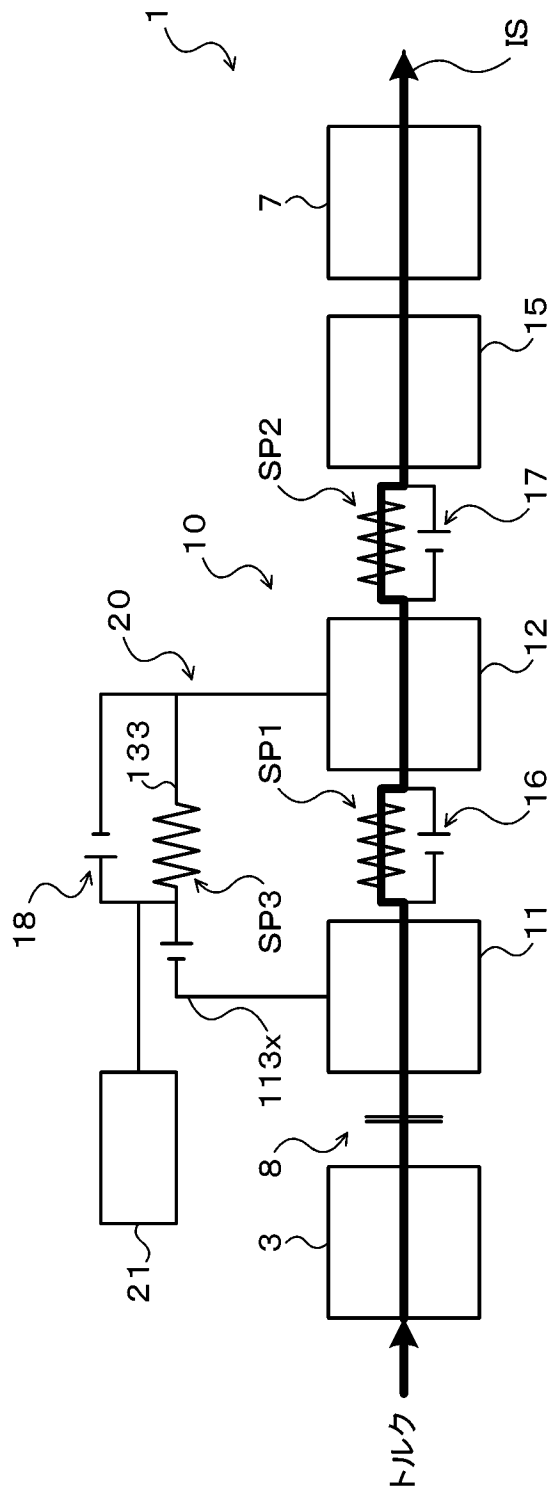
[図3]



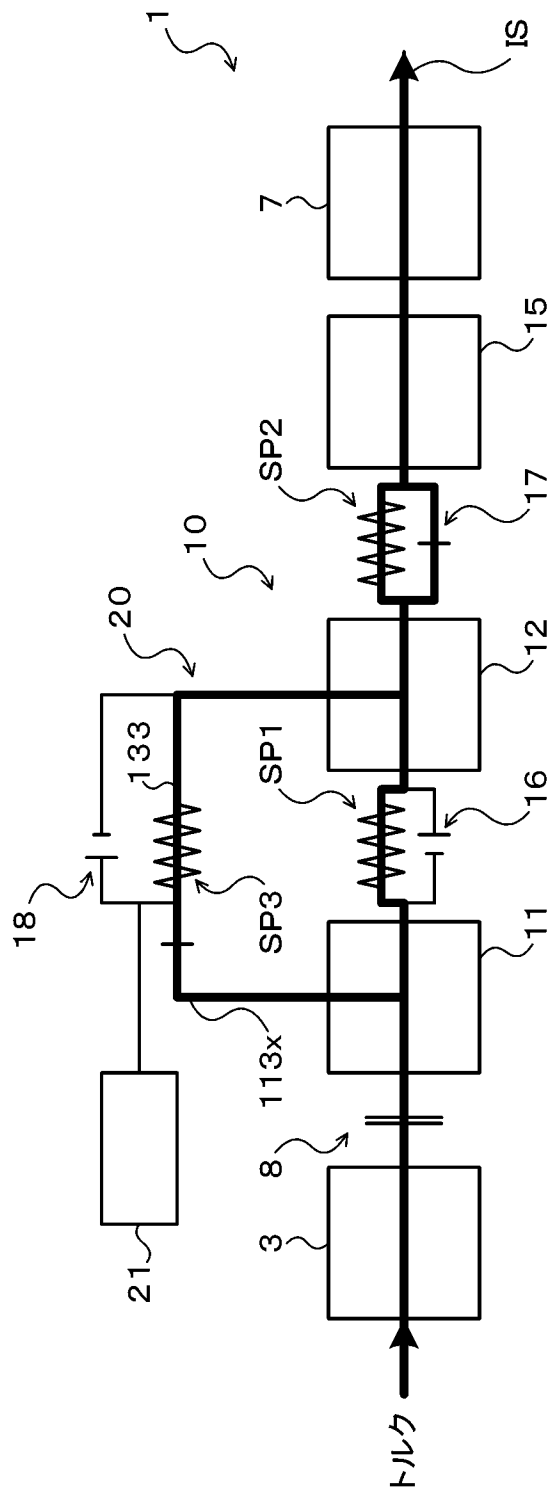
[図4]



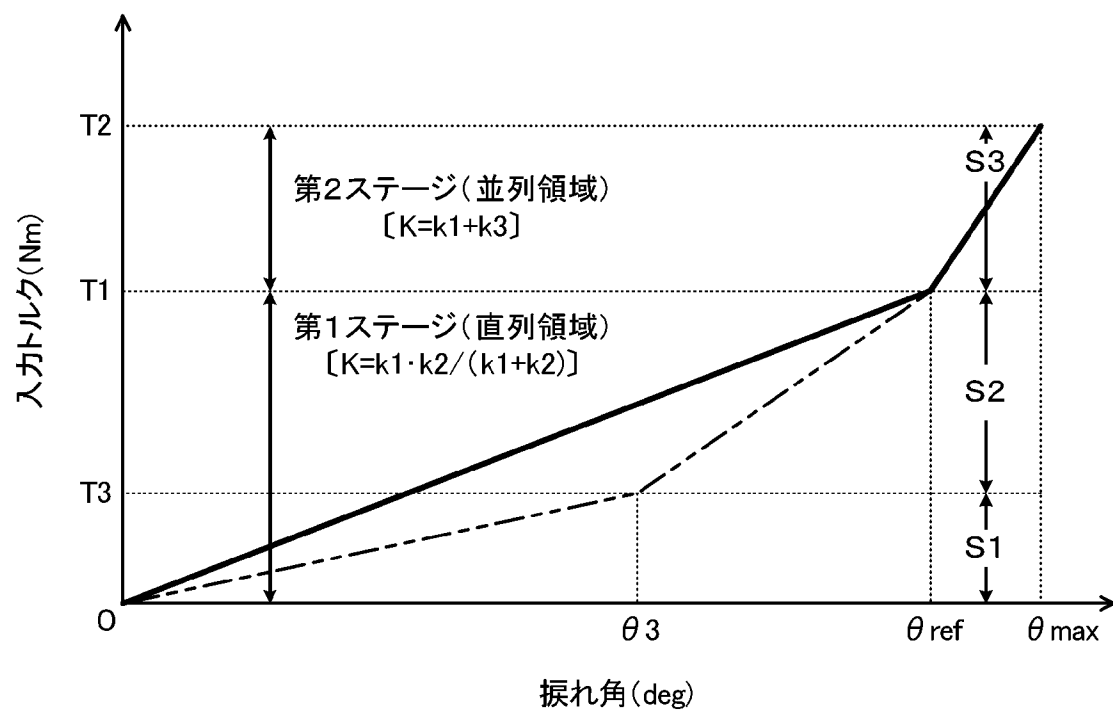
[図5]



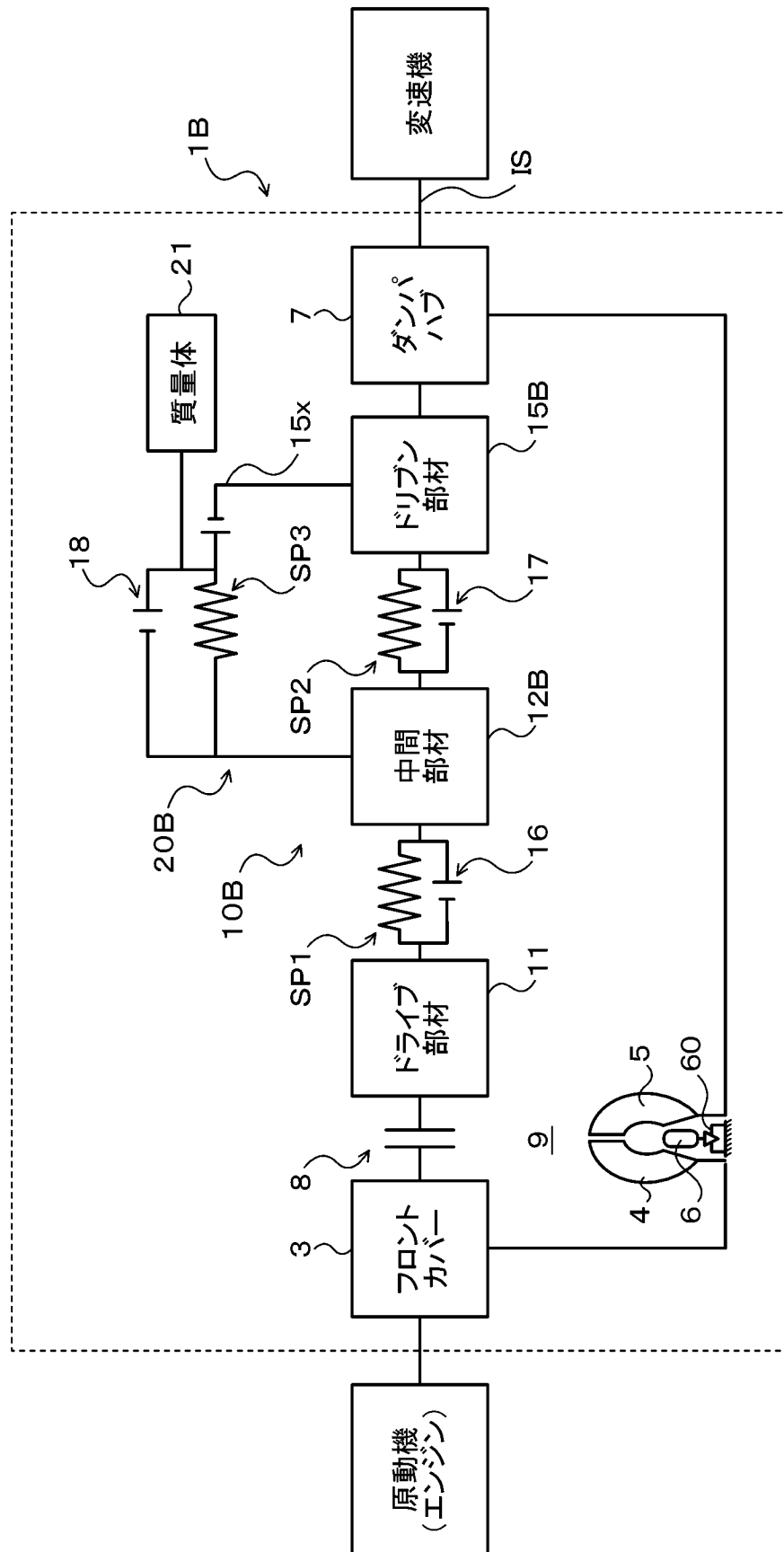
[図6]



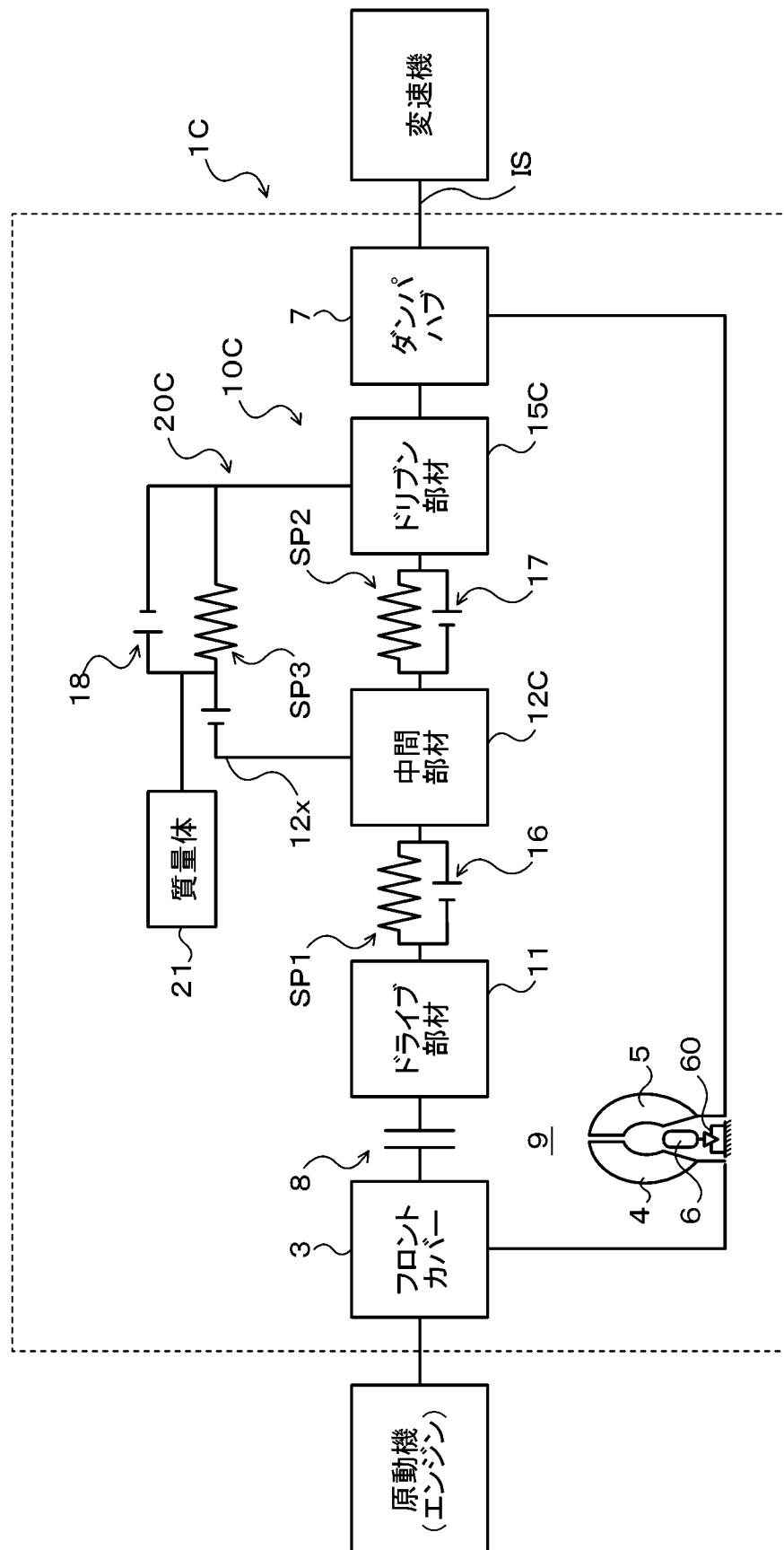
[図7]



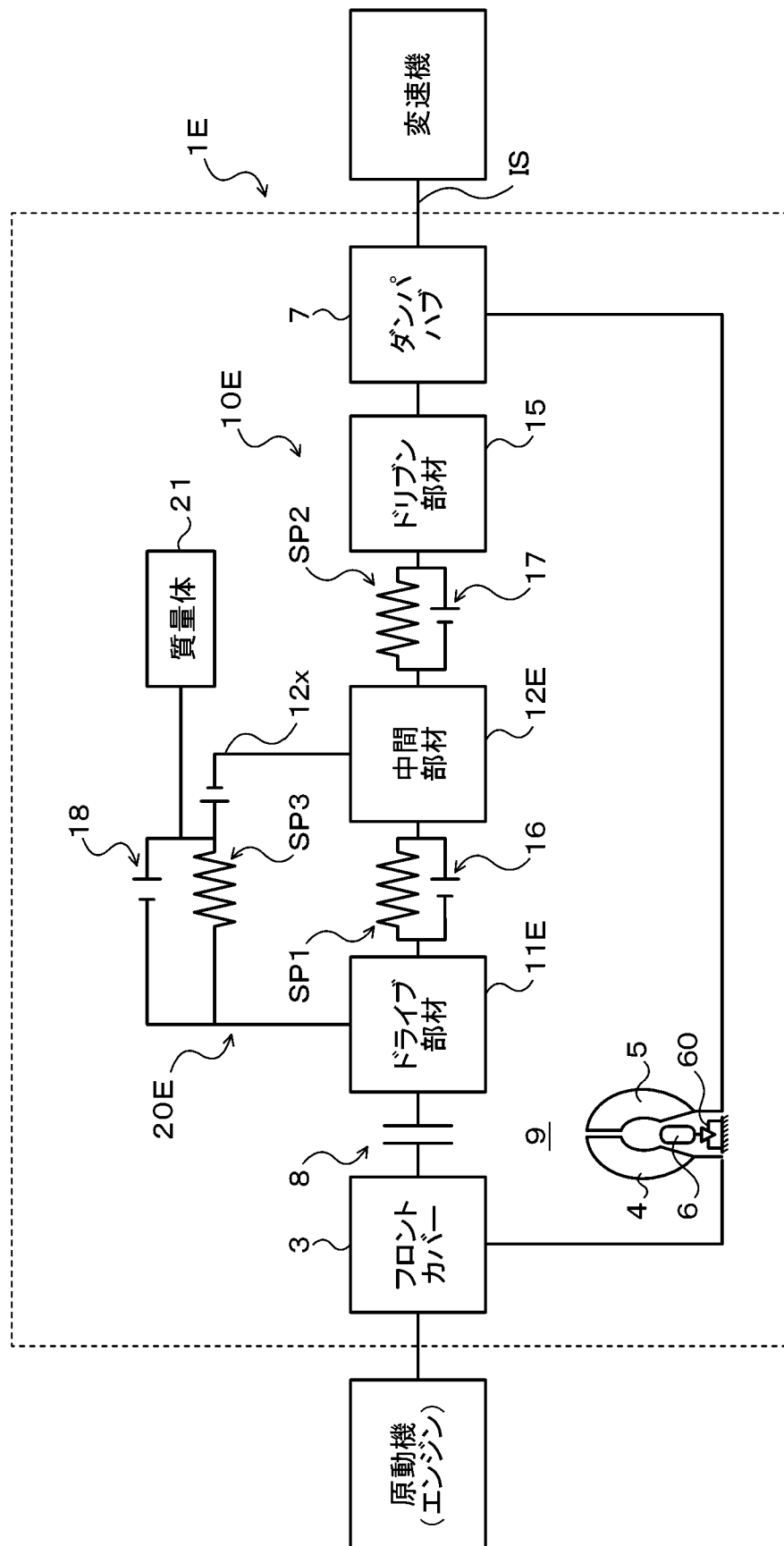
[図8]



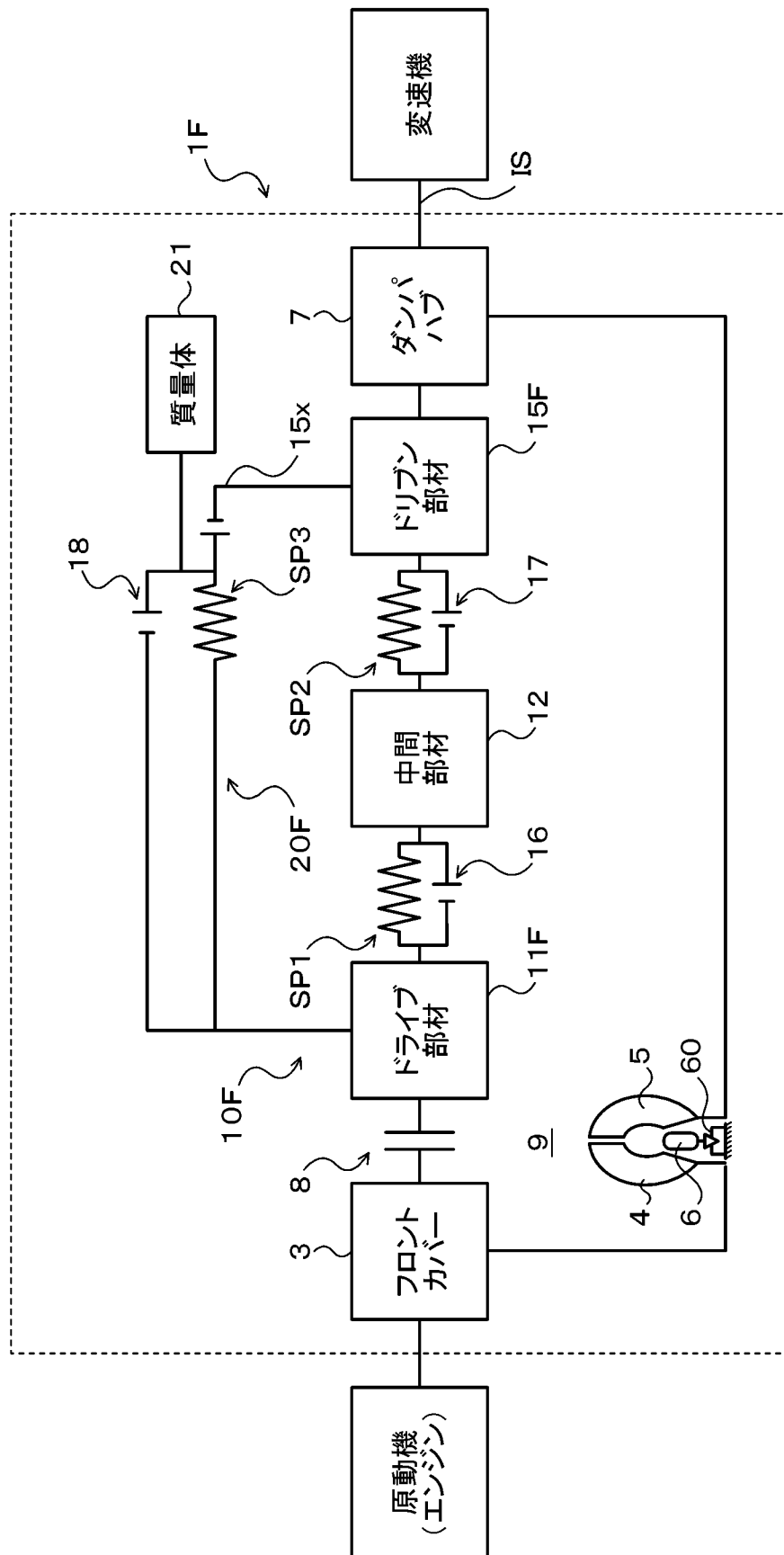
[図9]



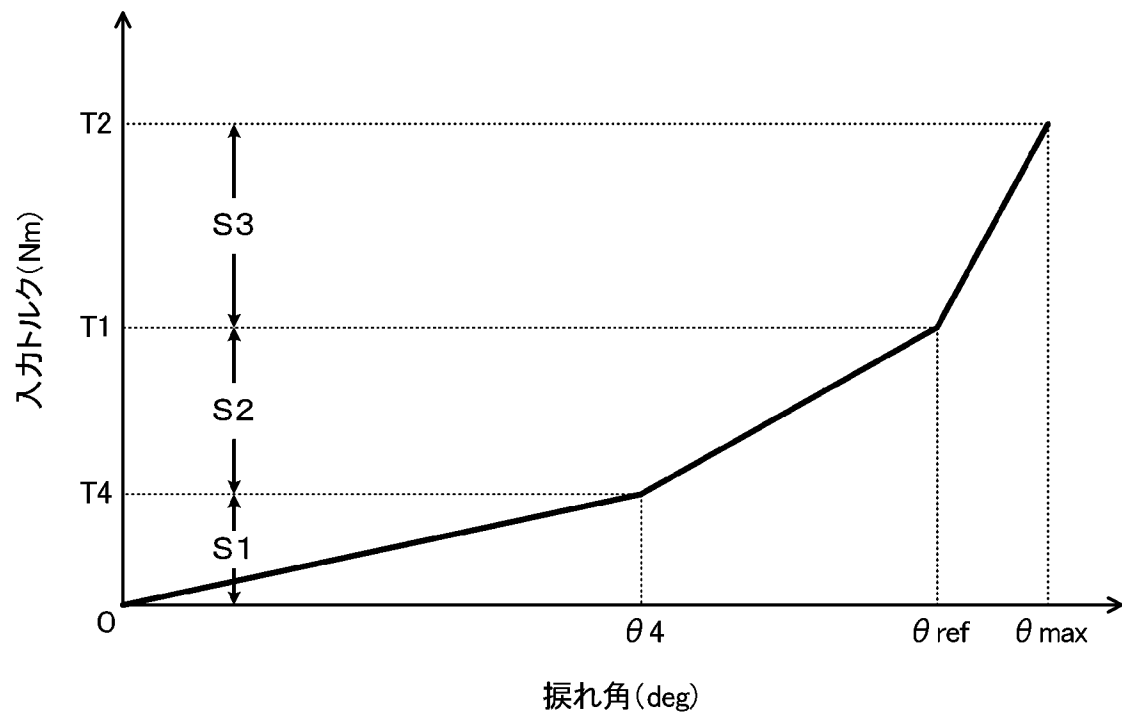
[図11]



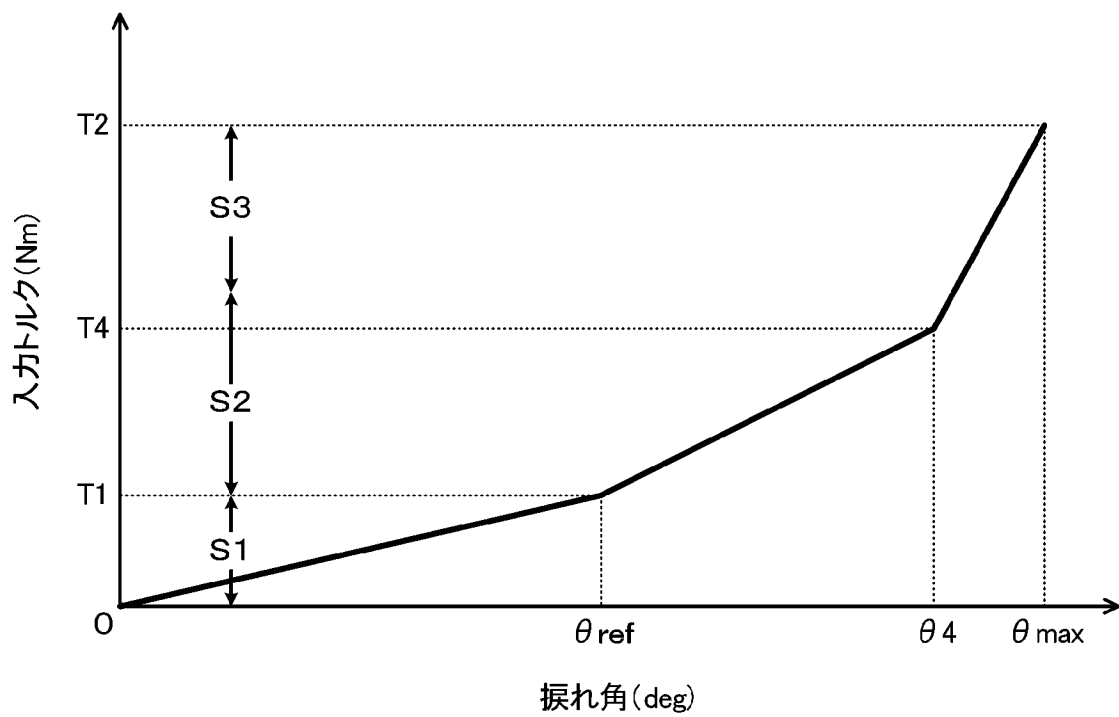
[図12]



[図14]



[図15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/055938

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16F15/134(2006.01)i, F16F15/14(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)

F16F15/134, F16F15/14

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 1996-2015

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2015 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2015

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 2013-072539 A (Aisin Seiki Co., Ltd.), 22 April 2013 (22.04.2013), claims; fig. 4 to 12 (Family: none)	1-15
A	JP 2006-118534 A (Exedy Corp.), 11 May 2006 (11.05.2006), claims; fig. 5 (Family: none)	1-15

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

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

13 May 2015 (13.05.15)

Date of mailing of the international search report

26 May 2015 (26.05.15)

Name and mailing address of the ISA/

Japan Patent Office

3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,

Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. F16F15/134(2006.01)i, F16F15/14(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. F16F15/134, F16F15/14		
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 1971-2015年 日本国実用新案登録公報 1996-2015年 日本国登録実用新案公報 1994-2015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 2013-072539 A（アイシン精機株式会社）2013.04.22, 【特許請求の範囲】、図4-12 （ファミリーなし）	1-15
A	JP 2006-118534 A（株式会社エクセディ）2006.05.11, 【特許請求の範囲】、図5 （ファミリーなし）	1-15
☐ 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 13.05.2015	国際調査報告の発送日 26.05.2015	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（I S A / J P） 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官（権限のある職員） 長谷井 雅昭 電話番号 03-3581-1101 内線 3367	3W 3940