

(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
2013 年 12 月 5 日(05.12.2013)



(10) 国際公開番号

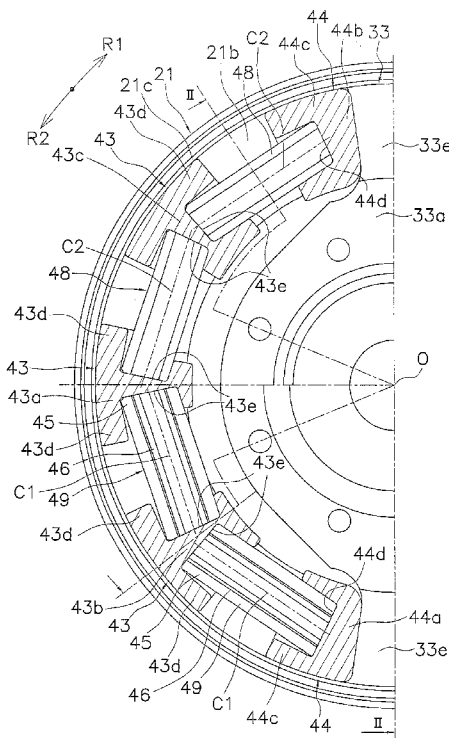
WO 2013/179967 A1

- (51) 国際特許分類:
F16F 15/134 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/064199
- (22) 国際出願日: 2013 年 5 月 22 日(22.05.2013)
- (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 2012-124745 2012 年 5 月 31 日(31.05.2012) 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: 上原 宏(UEHARA, Hiroshi); 〒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). 古志 和啓(KOSHI, Kazuhiro); 〒5728570 大阪府寝屋川市木田元宮 1 丁目 1 番 1 号 株式会社エクセディ内 Osaka (JP).
- (74) 代理人: 新樹グローバル・アイピー特許業務法人(SHINJYU GLOBAL IP); 〒5300054 大阪府大阪市北区南森町 1 丁目 4 番 1 9 号 サウスホレストビル Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, 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, 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

[続葉有]

(54) Title: FLYWHEEL ASSEMBLY

(54) 発明の名称: フライホイール組立体



WO 2013/179967 A1



(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, 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： フライホイール組立体

技術分野

[0001] 本発明は、ダンパー機構を有するフライホイール組立体に関する。

背景技術

[0002] エンジンで発生した動力を伝達するために、車両の駆動系には様々な装置が搭載されている。この種の装置としては、例えばクラッチ装置やフライホイール組立体が考えられる。これらの装置には、回転振動の減衰を目的として、ダンパー機構が用いられている（例えば、特許文献１－３を参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献１：特開２０１１－２２０４０９号公報

特許文献２：特開２０１０－０５３９３６号公報

特許文献３：特開２００８－１３８８８５号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0004] 従来のフライホイール組立体は、第１フライホイールと、第２フライホイールと、ダンパー機構と、を有している。第１フライホイールはエンジンのクランクシャフトに固定されている。ダンパー機構は第１フライホイールと第２フライホイールとを回転方向に弾性的に連結している。

[0005] 具体的には、ダンパー機構は、第１フライホイールと第２フライホイールとを回転方向に弾性的に連結する複数のコイルスプリングを、有している。複数のコイルスプリングは第１フライホイールおよび第２フライホイールの間で直列に作用するように左右対称に配置されている。コイルスプリングの端部はスプリングシートにより支持されている。このような構成を有するダンパー機構では、左右対象の振り特性が形成されている。

[0006] 一般的に、急減速時等には、比較的大きな振り角度が発生する。例えば、

減速時に変速段数を下げクラッチを急に係合した場合、トランスミッションの変速比の影響が大きくなったり、車両重量が前方に移動することによるタイヤの食いつきがよくなったりし、大きなインパクトトルクが発生する。このとき、上述した振り特性では、振り角度が大きな領域において共振抑制性能が不足するおそれがある。

[0007] また、エンジンが停止状態から回転を開始した場合、フライホイール組立体の振動数は、共振振動数（固有振動数）を通過する。この場合、共振振動数においてフライホイール組立体の応答が大きくなるので、上述した振り特性では、振り角度が大きな領域において共振抑制性能が不足するおそれがある。

[0008] 本発明の目的は、振り特性における負側の共振抑制性能を向上することができるフライホイール組立体を、提供することにある。

課題を解決するための手段

[0009] 請求項 1 に係るフライホイール組立体は、第 1 回転部材と、第 2 回転部材と、第 1 弾性部材と、第 2 弾性部材と、端部用のシート部材と、中間用のシート部材とを、備えている。第 2 回転部材は、第 1 回転部材に対して回転可能に配置されている。

[0010] 第 1 弾性部材は、エンジンの加速側の動力が出力される側に、配置されている。第 1 弾性部材は、第 1 回転部材と第 2 回転部材とを回転方向に弾性的に連結する。第 2 弾性部材は、第 1 回転部材と第 2 回転部材とを回転方向に弾性的に連結する。第 2 弾性部材は、第 1 弾性部材に対して直列に配置されている。第 2 弾性部材の伝達トルクは、第 1 弾性部材の伝達トルクより小さい。

[0011] 端部用のシート部材は、第 1 端部シート部材と、第 2 端部シート部材とを、有している。第 1 端部シート部材は、第 1 回転部材及び第 2 回転部材の少なくともいずれか一方と、第 1 弾性部材との間に挟み込まれている。第 1 端部シート部材は、第 1 回転部材に摺動可能である。第 2 端部シート部材は、第 1 回転部材及び第 2 回転部材の少なくともいずれか一方と、第 2 弾性部材

との間に挟み込まれている。第2端部シート部材は、第1回転部材に摺動可能である。

[0012] 中間用のシート部材は、第1中間シート部材を有している。第1中間シート部材は、第1弾性部材と第2弾性部材との間に挟み込まれている。第1中間シート部材は、第1回転部材に摺動可能である。

[0013] 本フライホイール組立体では、第1回転部材にエンジンの動力が入力されると、第2回転部材に対する第1回転部材の振り角度（回転量）に応じて、第1弾性部材及び第2弾性部材が、隣接するシート部材（端部用シート部材及び／又は中間用シート部材）の間に圧縮される。ここで、第2弾性部材の伝達トルクは、第1弾性部材の伝達トルクより小さいので、振り角度が大きくなると、第2弾性部材の両側に配置されたシート部材（端部用シート部材及び／又は中間用シート部材）が、互いに接近し、いずれ当接する。

[0014] このようなフライホイール組立体では、動力の入力方向（加速側）に第1回転部材が回転した場合、すなわち第1回転部材が駆動側（正側；図1のR2側）に振られた場合、振りトルクが小さいときには、第1弾性部材の両側に配置されたシート部材（端部用シート部材及び／又は中間用シート部材；第1弾性部材のシート部材と呼ぶ）と、第2弾性部材の両側に配置されたシート部材（端部用シート部材及び／又は中間用シート部材；第2弾性部材のシート部材と呼ぶ）とが、第1回転部材と摺動する。そして、振りトルクが大きくなり、第2弾性部材のシート部材が互いに当接した場合、第2弾性部材のシート部材は第1回転部材と摺動せず、第1弾性部材のシート部材だけが第1回転部材と摺動する。

[0015] 一方で、動力の入力方向とは反対方向（減速側）に第1回転部材が回転した場合、すなわち第1回転部材が反駆動側（負側；図1のR1側）に振られた場合、振りトルクが小さいときには、第1弾性部材のシート部材と第2弾性部材のシート部材とが、第1回転部材と摺動する。そして、振りトルクが大きくなり、第2弾性部材のシート部材が互いに当接した場合、第2弾性部材のシート部材は互いに当接した状態で、第1弾性部材のシート部材とともに

に、第1回転部材と摺動する。

[0016] 本フライホイール組立体では、振り特性において正側の振りトルクが大きくなった場合、第1弾性部材のシート部材だけが第1回転部材と摺動する。一方で、振り特性において負側の振りトルクが大きくなった場合、第1弾性部材のシート部材及び第2弾性部材のシート部材の両方が、第1回転部材と摺動する。これにより、本フライホイール組立体では、振り特性において、正側のヒステリシストルクが負側のヒステリシストルクより小さくなる。

[0017] すなわち、振り特性において正側のヒステリシストルクは負側のヒステリシストルクより小さいので、振り特性の正側においては、エンジンに回転ムラが発生したとしても、この回転ムラがトランスミッションに伝達されにくくなる。一方で、負側のヒステリシストルクは正側のヒステリシストルクより大きいので、急減速時や共振時等において負側の振り角度が大きくなったとしても、入力に対する応答を低減することができる。このように、本フライホイール組立体では、フライホイール組立体の動作状態に応じて、適切な共振抑制性能を提供することができる。

[0018] 請求項2に係るフライホイール組立体では、請求項1に記載のフライホイール組立体において、第1弾性部材は複数であり、隣接する第1弾性部材は、直列に配置されている。中間用のシート部材は、隣接する第1弾性部材の間に挟み込まれる第2中間シート部材を、さらに有している。

[0019] この場合、複数の第1弾性部材が直列に配置されているので、振り角度を広く確保することができる。

[0020] 請求項3に係るフライホイール組立体では、請求項2に記載のフライホイール組立体において、複数の第1弾性部材の少なくともいずれか1つの伝達トルクが、他の第1弾性部材の伝達トルクより小さくなっている。

[0021] この場合、複数の第1弾性部材の少なくともいずれか1つの伝達トルクが、他の第1弾性部材の伝達トルクより小さくなっているため、容易に多段特性を形成することができる。

[0022] 請求項4に係るフライホイール組立体では、請求項1から3のいずれかに

記載のフライホイール組立体において、第2弾性部材は複数であり、隣接する第2弾性部材は、直列に配置されている。中間用のシート部材は、隣接する第2弾性部材の間に挟み込まれる第3中間シート部材を、さらに有している。

[0023] この場合、複数の第2弾性部材が直列に配置されているので、振り角度を広く確保することができる。

[0024] 請求項5に係るフライホイール組立体では、請求項4に記載のフライホイール組立体において、複数の第2弾性部材の少なくともいずれか1つの伝達トルクが、他の第2弾性部材の伝達トルクより小さくなっている。

[0025] この場合、複数の第2弾性部材の少なくともいずれか1つの伝達トルクが、他の第2弾性部材の伝達トルクより小さくなっているので、容易に多段特性を形成することができる。

[0026] 請求項6に係るフライホイール組立体では、請求項1から5のいずれかに記載のフライホイール組立体において、第1回転部材に対する第2回転部材の回転角度が所定の角度になった場合に、第2弾性部材の両側において隣接するシート部材が、互いに当接する。

[0027] この場合、振り特性において振り角度（回転角度）が所定の角度より大きい領域では、第2弾性部材の両側のシート部材が、互いに当接するので、振り剛性が大きくなる。また、振り角度が所定の角度より大きい領域では、入力トルクも大きい。特に、回転部材が負側に振られた場合は、第2弾性部材の両側のシート部材は、互いに当接した状態で、減衰に寄与する。このため、振り角度が負側の所定の振り角度より大きい領域では、ヒステリシストルクが向上する。すなわち、上述したように、負側の振り角度が大きくなった場合に、ヒステリシストルクを向上することができる。すなわち、振り特性における負側の共振抑制性能を向上することができる。

[0028] 一方で、振り特性において振り角度が所定の角度より小さい領域では、第2弾性部材の両側のシート部材が未当接であり、入力トルクが小さいので、シート部材によるヒステリシストルクは小さい。このため、通常状態では、

上記の負側の所定の振り角度より小さい範囲で回転部材が動作するように設定することによって、エンジンの回転ムラ等がトランスミッションに伝達されにくくなる。

[0029] すなわち、振り角度が小さい場合（ex. 回転部材が通常動作する場合）は、振り特性におけるヒステリシストルクを低下させることによって、エンジンの回転ムラがトランスミッションに伝達しないようにすることができる。一方で、負側の振り角度が大きい場合（ex. 急減速時や共振時）は、ヒステリシストルクを向上することができるので、入力に対する応答を低減することができる。

[0030] このように、本フライホイール組立体では、フライホイール組立体の動作状態に応じて、適切な減衰性能及び共振抑制性能を、提供することができる。

発明の効果

[0031] 本発明によれば、振り特性における負側の共振抑制性能を向上することができるフライホイール組立体を、提供することができる。

図面の簡単な説明

[0032] [図1]第1実施形態に係るフライホイール組立体の平面図

[図2]図1のII-II断面図

[図3]図2の部分拡大図

[図4]第1実施形態に係る機械回路図（中立状態、正側で1段目に動作する回路）

[図5]第1実施形態に係る機械回路図（正側で2段目に動作する回路）

[図6]第1実施形態に係る機械回路図（中立状態、負側で1段目に動作する回路）

[図7]第1実施形態に係る機械回路図（負側で2段目に動作する回路）

[図8]第1実施形態に係る振り特性線図

[図9]第2実施形態に係る機械回路図（中立状態、正側で1段目に動作する回路）

[図10]第2実施形態に係る機械回路図（正側で2段目に動作する回路）

[図11]第2実施形態に係る機械回路図（正側で3段目に動作する回路）

[図12]第2実施形態に係る機械回路図（中立状態、負側で1段目に動作する回路）

[図13]第2実施形態に係る機械回路図（負側で2段目に動作する回路）

[図14]第2実施形態に係る機械回路図（負側で3段目に動作する回路）

[図15]第2実施形態に係る振り特性線図

[図16]他の実施形態に係るフライホイール組立体の部分拡大図（摩擦発生機構を有する場合）

[図17]他の実施形態に係るフライホイール組立体の機械回路図（中立状態；2段の振り特性）

[図18]他の実施形態に係るフライホイール組立体の機械回路図（中立状態；3段の振り特性）

発明を実施するための形態

実施例 1

[0033] <全体構成>

図1～図3を用いてフライホイール組立体1について説明する。

[0034] フライホイール組立体1は、エンジンで発生した動力を、クラッチ装置（図示せず）を介してトランスミッションに滑らかに伝達するための装置である。図1および図2に示すように、フライホイール組立体1は、第1フライホイール2（第1回転部材の一例）と、第2フライホイール3（第2回転部材の一例）と、ダンパー機構4と、を備えている。

[0035] ここでは、第2スプリング48の伝達トルクが、第1スプリング49の伝達トルクより小さくなるように、フライホイール組立体1は構成されている。なお、伝達トルクは、各スプリング49、48が作動不能になるトルクを示す文言として用いられている。

[0036] <第1フライホイール>

第1フライホイール2は、エンジンで発生した動力が入力される部材であ

る。第1フライホイール2は、エンジンのクランクシャフト（図示せず）に固定されている。図1～図3に示すように、第1フライホイール2は、第1プレート21と、第2プレート22と、支持部材23と、を有している。

[0037] 第1プレート21は、第1プレート本体21aと、2つの第1側方部21bと、第1プレート本体21aおよび第1側方部21bの外周部から軸方向に延びる筒状部21cと、を有している。

[0038] 第1側方部21bは、第1プレート本体21aよりもエンジン側に迫り出した部分であり、例えばプレス加工により成形されている。2つの第1側方部21bは、回転方向に等ピッチで配置されている。第1側方部21bは、2つの第1スプリング49（後述する）および2つの第2スプリング48（後述する）に対応する範囲に形成されている。

[0039] 第2プレート22は、筒状部21cに固定された環状の部材であり、第2プレート本体22aと、2つの第2側方部22bと、内側筒状部22cと、を有している。

[0040] 第2側方部22bは、第2プレート本体22aよりもトランスミッション側に迫り出した部分であり、例えばプレス加工により成形されている。2つの第2側方部22bは、回転方向に等ピッチで配置されている。第2側方部22bは、2つの第1スプリング49および2つの第2スプリング48に対応する範囲に形成されている。

[0041] 第1フライホイール2の外周部において第2側方部22bを第1側方部21bと対向して配置することによって、第1スプリング49および第2スプリング48を配置するための比較的広い空間を、形成することができる。また、第1側方部21bの回転方向の端部および第2側方部22bの回転方向の端部は、第1スプリングシート44（後述する）と回転方向に当接可能である。第1側方部21bおよび第2側方部22bにより、第1スプリングシート44は、回転方向に支持されている。内側筒状部22cは、第2プレート本体22aの内周部からエンジン側に延びる筒状の部分であり、シールリング38と接触している。

[0042] 支持部材 23 は、例えばリベット 27 により、第 1 プレート 21 に固定されている。

[0043] <第 2 フライホイール>

第 2 フライホイール 3 は、第 1 フライホイール 2 に対して回転可能に配置されている。第 2 フライホイール 3 は、第 2 フライホイール本体 31 と、出力プレート 33 と、を有している。出力プレート 33 は、リベット 32 により第 2 フライホイール本体 31 に固定されている。第 2 フライホイール 3 は、ベアリング 39 により第 1 フライホイール 2 に対して回転可能なように支持されている。

[0044] 第 2 フライホイール本体 31 は、第 2 プレート 22 のトランスミッション側に配置された環状の部材である。出力プレート 33 は、収容空間 S 内に配置されており、第 2 フライホイール本体 31 に固定されている。図 1 に示すように、出力プレート 33 は、環状の本体部 33a と、本体部 33a から半径方向に延びる 2 つの伝達部 33e と、を有している。本体部 33a は、支持部 31a に固定されている。伝達部 33e は、板状の部分であり、第 1 スプリングシート 44 と回転方向に当接可能に配置されている。フライホイール組立体 1 を介してクラッチディスク組立体へ動力が伝達されていない中立状態で、伝達部 33e は、第 1 プレート本体 21a および第 2 プレート本体 22a の軸方向間に、配置されている。第 1 フライホイール 2 に伝達された動力は、2 つの第 1 スプリング 49 および 2 つの第 2 スプリング 48 を介して伝達部 33e に伝達される。

[0045] <ダンパー機構>

ダンパー機構 4 は、第 1 フライホイール 2 と第 2 フライホイール 3 とを回転方向に弾性的に連結する機構である。ダンパー機構 4 は、4 つの第 1 スプリング 49（第 1 弾性部材の一例）と、4 つの第 2 スプリング 48（第 2 弾性部材の一例）と、4 つの第 1 スプリングシート 44（端部用のシート部材の一例）と、6 つの第 2 スプリングシート 43（中間用のシート部材の一例）と、を有している。ダンパー機構 4 には、前述の第 1 プレート 21、第 2

プレート 22 および出力プレート 33 も含まれている。

[0046] 図 1 に示すように、2つの第1スプリング49および2つの第2スプリング48は、第1フライホイール2および第2フライホイール3の間で直列に作用するように配置されている。具体的には、2つの第1スプリング49が、互いに直列に作用するように配置されている。また、2つの第2スプリング48は、互いに直列に作用するように配置されている。さらに、2つの第1スプリング49と、2つの第2スプリング48とは、直列に作用するように配置されている。2つの第2スプリング48および2つの第1スプリング49は、第1側方部21b、第2側方部22bおよび筒状部21cにより形成された第1収容部B1（図3参照）に、予め圧縮された状態で配置されている。

[0047] （1）第1スプリング49

図 1 に示すように、第1スプリング49は、エンジンの加速側の動力が出力される側に配置されている。詳細には、第1スプリング49は、第1フライホイール2が駆動側（正側；R2方向）に回転する場合に、エンジンの動力が出力される側に配置されている。

[0048] 第1スプリング49は、親スプリング45と、子スプリング46と、を有している。親スプリング45の内側には、子スプリング46が、並列に作用するように配置されている。第1スプリング49は、概ね回転方向に沿って延びる第1中心軸C1を、有している。第1スプリング49は、第1中心軸C1に沿って弾性変形する。ここで、第1中心軸C1は、第1スプリング49の外形を基準とした中心軸である。

[0049] （2）第2スプリング48

第2スプリング48の伝達トルクが、第1スプリング49の伝達トルクより小さくなるように、第2スプリング48は構成されている。ここでは、第2スプリング48の剛性K2は、第1スプリング49の剛性K1よりも低く設定されている（ $K2 < K1$ ）。図 1 に示すように、第2スプリング48の外径は、第1スプリング49の外径（親スプリング45の外径）よりも小さ

い。第2スプリング48は、概ね回転方向に沿って延びる第2中心軸C2を、有している。第2スプリング48は、第2中心軸C2に沿って弾性変形する。ここで、第2中心軸C2は、第2スプリング48の外形を基準とした中心軸である。

[0050] (3) 第1スプリングシート44

図1に示すように、一对の第1スプリングシート44は、第1端部シート44aと、第2端部シート44bとから構成されている。第1端部シート44aは、一对の第1スプリングシート44のうちの一方向のスプリングシートである。第1端部シート44aは、第1スプリング49の端部を支持している。具体的には、第1端部シート44aは、第1スプリング49の端部を、半径方向及び軸方向に支持している。第2端部シート44bは、一对の第1スプリングシート44のうち他方向のスプリングシートである。第2端部シート44bは、第2スプリング48の端部を支持している。具体的には、第2端部シート44bは、第2スプリング48の端部を、半径方向及び軸方向に支持している。

[0051] 詳細には、第1端部シート44a及び第2端部シート44bそれぞれは、筒状に形成されている。第1端部シート44a及び第2端部シート44bそれぞれは、筒状部44cと底部44dとを有している。第1端部シート44aの筒状部44cに第1スプリング49の端部が挿入され、第1端部シート44aの底部44dに第1スプリング49の端部の先端が当接する。また、第2端部シート44bの筒状部44cに第2スプリング48の端部が挿入され、第2端部シート44bの底部44dに第2スプリング48の端部の先端が当接する。このように、各第1スプリングシート44、すなわち第1端部シート44a及び第2端部シート44bそれぞれに筒状部44cを形成し、この筒状部44cに各スプリング（第1スプリング49、第2スプリング48）を装着することによって、第1スプリングシート44全体の強度を向上することができ、各スプリングを確実に支持することができる。

[0052] フライホイール組立体1を介してクラッチディスク組立体に動力が伝達さ

れていない中立状態で、第1スプリングシート44は、第1側方部21bの回転方向の端部および第2側方部22bの回転方向の端部と回転方向に当接している。また、第1スプリングシート44は、伝達部33eと当接可能となっている。

[0053] (4) 第2スプリングシート43

図1に示すように、3つの第2スプリングシート43は、第1中間シート43aと、第2中間シート43bと、第3中間シート43cとから構成されている。第1中間シート43aは、第1スプリング49と第2スプリング48との間に、配置されている。例えば、第1中間シート43aは、第1スプリング49の端部と、第2スプリング48の端部とを、半径方向及び軸方向に支持している。第2中間シート43bは、隣接する第1スプリング49の間に配置されている。例えば、第2中間シート43bは、隣接する第1スプリング49の端部を、半径方向及び軸方向に支持している。第3中間シート43cは、隣接する第2スプリング48の間に配置されている。例えば、第3中間シート43cは、隣接する第2スプリング48の端部を、半径方向及び軸方向に、支持している。

[0054] 詳細には、第1中間シート43a、第2中間シート43b、及び第3中間シート43cそれぞれは、筒状に形成されている。第1中間シート43a、第2中間シート43b、及び第3中間シート43cそれぞれは、2つの筒状部43dと、各筒状部43dに形成された底部43eとを、有している。第1中間シート43aの一方の筒状部43dには、第1スプリング49の端部が挿入され、この筒状部43dの底部43eには、第1スプリング49の端部の先端部が当接する。第1中間シート43aの他方の筒状部43dには、第2スプリング48の端部が挿入され、この筒状部43dの底部43eには、第2スプリング48の端部の先端部が当接する。第2中間シート43bの各筒状部43dには、第1スプリング49の端部が挿入され、各筒状部43dの底部43eには、第1スプリング49の端部の先端部が当接する。第3中間シート43cの各筒状部43dには、第2スプリング48の端部が挿入

され、各筒状部43dの底部43eには、第2スプリング48の端部の先端部が当接する。

[0055] このように、各第2スプリングシート43、すなわち第1中間シート43a、第2中間シート43b、及び第3中間シート43cそれぞれに筒状部43dを形成し、この筒状部43dに各スプリング（第1スプリング49、第2スプリング48）を装着することによって、第2スプリングシート43全体の強度を向上することができ、各スプリングを確実に支持することができる。

[0056] なお、本実施形態では、隣接するスプリングシート44、43の間隔が、実質的に同じになるように、第1スプリング49及び第2スプリング48と、第1スプリングシート44及び第2スプリングシート43とが、形成されている。詳細には、隣接するスプリングシート44、43の円周方向の間隔が、実質的に同じになるように、第1スプリング49の長さ及び第2スプリング48の長さ、第1スプリングシート44の外周部の円周方向長さ及び第2スプリングシート43の外周部の円周方向長さなどが、設定されている。

[0057] <動作>

図4～図8を用いて、フライホイール組立体1の動作について説明する。なお、本実施形態のフライホイール組立体1は、2組のスプリング群49、48を有している。1組のスプリング群は、2つの第1スプリング49と、2つの第2スプリング48とから構成されている。ここでは、説明を容易にするために、1組のスプリング群に注目して説明を行う。

[0058] フライホイール組立体1を介してクラッチディスク組立体へ伝達されていない中立状態では、フライホイール組立体1は、図4に示す状態となっている。この状態から、クラッチディスク組立体が第2フライホイール3に押し付けられると、エンジンからトランスミッションへ、フライホイール組立体1およびクラッチディスク組立体を介して、動力が伝達される。

・駆動側の振り特性

まず、エンジンの動力がフライホイール組立体1に入力され、第1フライ

ホイール 2 が、第 2 フライホイール 3 に対して駆動側（正側；R 2 方向）に回転し始める。すると、第 1 フライホイール 2 と第 2 フライホイール 3 との間で、第 1 スプリング 4 9 および第 2 スプリング 4 8 の圧縮が開始される。より詳細には、図 4 の状態で、第 1 フライホイール 2 と第 2 フライホイール 3 の伝達部 3 3 e との間で、第 1 スプリング 4 9 および第 2 スプリング 4 8 が、回転方向に圧縮される。

[0059] また、この場合、第 1 スプリングシート 4 4（第 1 端部シート 4 4 a）と、3 つの第 2 スプリングシート 4 3（第 1 中間シート 4 3 a、第 2 中間シート 4 3 b、第 3 中間シート 4 3 c）とは、遠心力によって、第 1 フライホイール 2 の筒状部 2 1 c の内周面に、押し付けられ摺動する。すると、各スプリングシート 4 4、4 3 と第 1 フライホイール 2 の筒状部 2 1 c の内周面との間に発生する摩擦力によって、回転方向の抵抗（つまり、ヒステリシストルク）が発生する。このように、各スプリングシート 4 4、4 3 と第 1 フライホイール 2 との間の摩擦力によって、ヒステリシストルクが発生する。なお、図 4 ～図 7 では、ヒステリシストルクの発生に寄与する部分（スプリングシート 4 4、4 3 の外周部）に、斜線を付している。

[0060] このようにして、図 8 に示すように、ヒステリシストルクによる減衰機構を有する、正側の 1 段目の振り特性 NC 1 が、形成される。

[0061] 次に、第 2 フライホイール 3 に対する第 1 フライホイール 2 の回転が進行すると、図 5 に示すように、第 2 端部シート 4 4 b の筒状部 4 4 c と第 3 中間シート 4 3 c の筒状部 4 3 d とが、回転方向に当接する。また、第 3 中間シート 4 3 c の筒状部 4 3 d と第 1 中間シート 4 3 a の筒状部 4 3 d とが、回転方向に当接する。具体的には、隣接する 2 つの筒状部 4 3 d は、半径方向の外側の部分において、互いに当接する。このように、第 2 端部シート 4 4 b の筒状部 4 4 c 及び第 3 中間シート 4 3 c の筒状部 4 3 d が当接し、且つ第 3 中間シート 4 3 c の筒状部 4 3 d 及び第 1 中間シート 4 3 a の筒状部 4 3 d が当接した状態で、第 1 フライホイール 2 から第 2 フライホイール 3 へと、動力が伝達される。

[0062] この状態では、第1端部シート44aと第2中間シート43bとの間の第1スプリング49と、第2中間シート43bと第1中間シート43aとの間の第1スプリング49とが、圧縮される。また、このときには、第1端部シート44a及び第2中間シート43b（図5の斜線部）が、遠心力によって、第1フライホイール2の筒状部21cの内周面に、押し付けられ摺動する。すると、第1端部シート44aと第2中間シート43bと第1フライホイール2の筒状部21cの内周面との間に発生する摩擦力によって、ヒステリシストルクが発生する。このように、第1端部シート44a及び第2端部シート44bと第1フライホイール2との間の摩擦力によって、ヒステリシストルクが発生する。

[0063] なお、この場合、3つのシート（第2端部シート44b、第3中間シート43c、第1中間シート43a）は、第1フライホイール2に対して摺動しないので、これらシートによるヒステリシストルクは、発生しない。すなわち、動力の出力側においてシート部材が当接した場合、これらシート部材はヒステリシストルクを発生しない。厳密には、微小なヒステリシストルクが発生する可能性はあるが、ここでは考慮していない。

[0064] このようにして、図8に示すように、ヒステリシストルクによる減衰機構を有する、正側の2段目の振り特性NC2が、形成される。

・反駆動側の振り特性

第1フライホイール2が、第2フライホイール3に対して駆動側とは反対側（負側、R1方向）に回転し始めると、第1フライホイール2と第2フライホイール3との間で、第1スプリング49および第2スプリング48の圧縮が開始される。より詳細には、図6の状態、第1フライホイール2と第2フライホイール3の伝達部33eとの間で、第1スプリング49および第2スプリング48が回転方向に圧縮される。

[0065] また、この場合、第1スプリングシート44（第2端部シート44b）と、3つの第2スプリングシート43（第1中間シート43a、第2中間シート43b、第3中間シート43c）とは、遠心力によって、第1フライホイ

ール2の筒状部21cの内周面に、押し付けられ摺動する。図6では、第1フライホイール2に押し付けられ摺動する部分（スプリングシート44、43の外周部）に、斜線を付している。

[0066] すると、各スプリングシート44、43と第1フライホイール2の筒状部21cの内周面との間に発生する摩擦力によって、ヒステリシストルクが発生する。このように、各スプリングシート44、43と第1フライホイール2との間の摩擦力によって、ヒステリシストルクが発生する。

[0067] このようにして、図8に示すように、ヒステリシストルクによる減衰効果を有する、負側の1段目の振り特性NC1'が、形成される。

[0068] 次に、第2フライホイール3に対する第1フライホイール2の回転が進行すると、図7に示すように、第2端部シート44bの筒状部44cと第3中間シート43cの筒状部43dとが、回転方向に当接する。また、第3中間シート43cの筒状部43dと第1中間シート43aの筒状部43dとが、回転方向に当接する。具体的には、隣接する2つの筒状部43dは、半径方向の外側の部分において、互いに当接する。このように、第2端部シート44bの筒状部44c及び第3中間シート43cの筒状部43dが当接し、且つ第3中間シート43cの筒状部43d及び第1中間シート43aの筒状部43dが当接した状態で、2つの第1スプリング49を介して、第1フライホイール2から第2フライホイール3へと、動力が伝達される。

[0069] この状態では、第1端部シート44aと第2中間シート43bとの間の第1スプリング49と、第2中間シート43bと第1中間シート43aとの間の第1スプリング49とが、圧縮される。また、このときには、第1スプリングシート44（第2端部シート44b）と、3つの第2スプリングシート43（第1中間シート43a、第2中間シート43b、第3中間シート43c）とが、遠心力によって、第1フライホイール2の筒状部21cの内周面に、押し付けられ摺動する。図7では、第1フライホイール2に押し付けられ摺動する部分（スプリングシート44、43の外周部）に、斜線を付している。

- [0070] すると、各スプリングシート44、43と第1フライホイール2の筒状部21cの内周面との間に発生する摩擦力によって、ヒステリシストルクが発生する。このように、各スプリングシート44、43と第1フライホイール2との間の摩擦力によって、ヒステリシストルクが発生する。
- [0071] この場合、3つのシート（第2端部シート44b、第3中間シート43c、第1中間シート43a）は当接しているが、3つのシートは互いに当接した状態で、第1フライホイール2の筒状部21cの内周面に、押し付けられ摺動し、ヒステリシストルクが発生する。このため、負側のヒステリシストルクは、正側のヒステリシストルクより大きくなる。これにより、振り角度が大きい場合、負側の振り特性が有する共振抑制性能は、正側の振り特性が有する共振抑制性能より、大きくなる。
- [0072] このようにして、図8に示すように、ヒステリシストルクによる減衰効果を有する、負側の2段目の振り特性NC2'が、形成される。

実施例 2

- [0073] 図9～図15を用いて、フライホイール組立体1の動作について説明する。図4に示したように、第1の実施形態では、2つの第1スプリング49の剛性K1が、互いに等しい場合の例を示した。第2の実施形態では、図9に示すように、2つの第1スプリング149、150の剛性K11、K12が異なる場合の例を、説明する。第2の実施形態では、2つの第1スプリング149、150の剛性K11、K12が異なることを除けば、第2の実施形態の構成は、第1の実施形態の構成と同じである。このため、第2の実施形態では、第1の実施形態と同様の構成については、説明を省略する。すなわち、説明が省略された部分については、第1の実施形態の構成に準ずるものとする。なお、第2の実施形態では、第1の実施形態と同じ構成については、同じ符号を付している。
- [0074] ここでは、主に、ダンパー機構について説明する。図9～図14に示すように、ダンパー機構4に含まれる2つの第1スプリング149、150は、第1フライホイール2および第2フライホイール3の間で、直列に作用する

ように配置されている。

[0075] 2つの第1スプリング149の中の一方向の第1スプリング149の剛性 K_{11} は、2つの第1スプリング149の中の方の第1スプリング150の剛性 K_{12} より小さい($K_{11} < K_{12}$)。このように、2つの第1スプリング149、150の剛性が異なる第2の実施形態では、第2スプリング48、一方の第1スプリング149、他方の第1スプリング150の順に、剛性が大きくなっている($K_2 < K_{11} < K_{12}$)。

[0076] 一方の第1スプリング149は、第1フライホイール2が正側に回転する場合に、動力が入力される側に、配置されている。他方の第1スプリング150は、一方の第1スプリング149と第2スプリング48との間に、配置されている。

[0077] 一方の第1スプリング149の一端部は、第1端部シート44aに支持されている。一方の第1スプリング149の他端部は、第2中間シート43bに支持されている。また、他方の第1スプリング150の一端部は、第2中間シート43bに支持されている。他方の第1スプリング150の他端部は、第1中間シート43aに支持されている。

[0078] 一方の第1スプリング149は、第1フライホイール2が正側に回転する場合に、動力が入力される側に配置されている。一方の第1スプリング149は、一方の第1スプリング149の剛性 K_{11} は、他方の第1スプリング150の剛性 K_{12} よりも低く、第2スプリング150の剛性 K_2 より高くなるように、設定されている。一方の第1スプリング149は、第1中心軸C1に沿って弾性変形する。ここで、第1中心軸C1は、一方の第1スプリング149の外形を基準とした中心軸である(図1を参照)。

[0079] 他方の第1スプリング150は、親スプリング45と、子スプリング46と、を有している(図1を参照)。親スプリング45の内側には、子スプリング46が、並列に作用するように配置されている。他方の第1スプリング150は、概ね回転方向に沿って延びる第1中心軸C1を、有している。第1スプリング49は、第1中心軸C1に沿って弾性変形する。ここで、第1

中心軸C 1は、第1スプリング4 9の外形を基準とした中心軸である。

[0080] 以下では、このようなフライホイール組立体1の動作について説明する。

なお、本実施形態のフライホイール組立体1は、2組のスプリング群を有している。1組のスプリング群は、2つの第1スプリング1 4 9と、2つの第2スプリング4 8とから構成されている。ここでは、説明を容易にするために、1組のスプリング群に注目して説明を行う。

[0081] フライホイール組立体1を介してクラッチディスク組立体へ伝達されていない中立状態では、フライホイール組立体1は、図9に示す状態となっている。この状態から、クラッチディスク組立体が第2フライホイール3に押し付けられると、エンジンからトランスミッションへ、フライホイール組立体1およびクラッチディスク組立体を介して、動力が伝達される。

・駆動側の振り特性

まず、エンジンの動力がフライホイール組立体1に入力され、第1フライホイール2が、第2フライホイール3に対して駆動側（正側）に回転し始める。この場合、図1 5に示すように、第1の実施形態と同様に、正側の1段目の振り特性NC 1が、形成される。正側の1段目の振り特性NC 1は、4つのスプリングシート4 4, 4 3（図9の斜線部）によるヒステリシストルクを含んだ減衰効果を、有している。

[0082] 次に、第2フライホイール3に対する第1フライホイール2の回転が進行すると、図1 0に示すように、第2端部シート4 4 b及び第3中間シート4 3 cが当接し、且つ第3中間シート4 3 c及び第1中間シート4 3 aが当接した状態で、2つの第1スプリング1 4 9, 1 5 0を介して、第1フライホイール2から第2フライホイール3へと、動力が伝達される。この場合、図1 5に示すように、第1の実施形態と同様に、第1端部シート4 4 a及び第2中間シート4 3 b（図1 0の斜線部）のヒステリシストルクによる減衰効果を有する、正側の2段目の振り特性NC 2が、形成される。

[0083] 続いて、第2フライホイール3に対する第1フライホイール2の回転がさらに進行すると、図1 1に示すように、第1端部シート4 4 a及び第2中間

シート43bがさらに当接する。これにより、第2端部シート44b及び第3中間シート43cが当接し、第3中間シート43c及び第1中間シート43aが当接し、且つ第1端部シート44a及び第2中間シート43bが当接した状態で、他方の第1スプリング150を介して、第1フライホイール2から第2フライホイール3へと、動力が伝達される。

[0084] この場合、第1端部シート44a及び第2中間シート43bは、互いに当接した状態で、第1フライホイール2の筒状部21cの内周面に、押し付けられ摺動する。すなわち、第1フライホイール2に対する第1端部シート44a及び第2中間シート43b（図11の斜線部）の摩擦によって、ヒステリシストルクが発生する。なお、第2端部シート44b、第3中間シート43c、及び第1中間シート43aは、第1フライホイール2に対して摺動しないので、これらシートによるヒステリシストルクは、発生しない。

[0085] このようにして、第1端部シート44a及び第2中間シート43b（図11の斜線部）のヒステリシストルクによる減衰効果を有する、正側の3段目の振り特性NC3が、形成される。

・反駆動側の振り特性

図12の状態、第1フライホイール2が、第2フライホイール3に対して駆動側とは反対側（反駆動側、負側）に回転し始めると、第1フライホイール2と第2フライホイール3との間で、第1スプリング149、150および第2スプリング48の圧縮が開始される。この場合、第1の実施形態と同様に、負側の1段目の振り特性NC1'が、形成される。負側の1段目の振り特性NC1'は、4つのスプリングシート44、43（図12の斜線部）によるヒステリシストルクを含んだ減衰効果を、有している。

[0086] 次に、第2フライホイール3に対する第1フライホイール2の回転が進行すると、図13に示すように、第2端部シート44b及び第3中間シート43cが当接し、且つ第3中間シート43c及び第1中間シート43aが当接する。この状態では、2つの第1スプリング149、150を介して、第1フライホイール2から第2フライホイール3へと、動力が伝達される。この

場合、図 1 5 に示すように、第 1 の実施形態と同様に、2 段目の振り特性が、形成される。2 段目の振り特性は、4 つのスプリングシート 4 4, 4 3 (図 1 3 を斜線部) によるヒステリシストルクを含んだ減衰効果を、有している。

[0087] この場合、3 つのシート (第 2 端部シート 4 4 b、第 3 中間シート 4 3 c、第 1 中間シート 4 3 a) は当接しているが、3 つのシートは互いに当接した状態で、第 1 フライホイール 2 の筒状部 2 1 c の内周面に、押し付けられ摺動し、ヒステリシストルクが発生する。このため、負側のヒステリシストルクは、正側のヒステリシストルクより大きくなる。これにより、振り角度が大きい場合、負側の振り特性が有する共振抑制性能は、正側の振り特性が有する共振抑制性能より、大きくなる。

[0088] 続いて、第 2 フライホイール 3 に対する第 1 フライホイール 2 の回転がさらに進行すると、図 1 4 に示すように、第 1 端部シート 4 4 a 及び第 2 中間シート 4 3 b が、さらに当接する。これにより、第 2 端部シート 4 4 b 及び第 3 中間シート 4 3 c が当接し、第 3 中間シート 4 3 c 及び第 1 中間シート 4 3 a が当接し、且つ第 1 端部シート 4 4 a 及び第 2 中間シート 4 3 b が当接する。この状態で、他方の第 1 スプリング 1 5 0 を介して、第 1 フライホイール 2 から第 2 フライホイール 3 へと、動力が伝達される。このときには、第 2 端部シート 4 4 b、第 3 中間シート 4 3 c、及び第 1 中間シート 4 3 a が、第 1 フライホイール 2 の筒状部 2 1 c の内周面に、押し付けられ摺動する。すなわち、第 1 フライホイール 2 に対する、第 2 端部シート 4 4 b、第 3 中間シート 4 3 c、及び第 1 中間シート 4 3 a (図 1 4 の斜線部) の摩擦によって、ヒステリシストルクが発生する。

[0089] ここで、第 1 端部シート 4 4 a 及び第 2 中間シート 4 3 b は、第 1 フライホイール 2 に対して摺動しないので、これらシートによるヒステリシストルクは、発生しない。すなわち、動力の出力側においてシート部材が当接した場合、これらシート部材は、ヒステリシストルクを発生しない。

[0090] このようにして、第 2 端部シート 4 4 b、第 3 中間シート 4 3 c、及び第

1 中間シート 4 3 a (図 1 4 の斜線部) によるヒステリシストルクを含んだ減衰効果を有する、3 段目の振り特性 NC 3' が、形成される。

- [0091] なお、この場合、3 つのシート (第 2 端部シート 4 4 b、第 3 中間シート 4 3 c、第 1 中間シート 4 3 a) は当接しているが、3 つのシートは互いに当接した状態で、第 1 フライホイール 2 の筒状部 2 1 c の内周面に、押し付けられ摺動し、ヒステリシストルクが発生する。このため、負側のヒステリシストルクは、正側のヒステリシストルクより大きくなる。これにより、振り角度が大きい場合、負側の振り特性が有する共振抑制性能は、正側の振り特性が有する共振抑制性能より、大きくなる。

他の実施例

- [0092] 本発明はかかる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および修正が可能である。
- [0093] (1) 前記実施形態では、1 組のスプリング群において、2 つの第 2 スプリング 4 8 が同じ剛性 K 2 である場合の例を示したが、2 つの第 2 スプリング 4 8 の剛性 K 2 が第 1 スプリング 4 9 の剛性 K 1 (K 1 1, K 1 2) より小さければ、2 つの第 2 スプリング 4 8 それぞれの剛性 K 2 が、異なってもよい。この場合、上記の 1 段目の振り特性が、2 段の振り特性に変更される (図示しない)。この場合も、上記と同様の効果を得ることができる。
- [0094] (2) 前記実施形態では、フライホイール組立体 1 が、1 組のスプリング群において、2 つの第 1 スプリング 4 9 と 2 つの第 2 スプリング 4 8 とを有する場合の例を示したが、第 1 スプリング 4 9 が 2 つの第 2 スプリング 4 8 とを有する場合の例を示したが、第 2 スプリング 4 8 の剛性 K 2 が第 1 スプリング 4 9 の剛性 K 1 (K 1 1, K 1 2) より低ければ、第 1 スプリング 4 9 及び第 2 スプリング 4 8 の個数は、どのようにしてもよい。この場合も、上記と同様の効果を得ることができる。
- [0095] (3) 前記実施形態では、フライホイール組立体 1 において、2 つの第 2 スプリング 4 8 の剛性が同じである場合の例を示したが、2 つの第 2 スプリング 4 8 の剛性が互いに異なるように構成してもよい。この場合、各第 2 ス

プリング 4 8 の両端に配置されたスプリングシートが当接するタイミングを、変更することができるので、容易に多段特性を形成することができる。

[0096] (4) 前記実施形態のフライホイール組立体 1 は、摩擦発生機構をさらに備えるようにしてもよい。図 1 6 に示すように、摩擦発生機構 5 は、支持部材 2 3 と第 1 プレート 2 1 との間に、配置されている。摩擦発生機構 5 は、支持部材 2 3 と第 1 プレート 2 1 との間において、摩擦抵抗を発生する。この場合、減衰効果は、4 つのスプリングシート 4 4, 4 3 によるヒステリシストルクと、摩擦発生機構 5 によるヒステリシストルクとによって、実現される。このように構成したとしても、上記と同様の効果を得ることができる。

[0097] (5) 前記実施形態では、第 2 スプリング 4 8 の剛性を、第 1 スプリング 4 9 の剛性より小さくし、第 1 スプリングシート 4 4 及び第 2 スプリングシート 4 3 を、上記のように配置することによって、第 2 スプリング 4 8 の伝達トルクを、第 1 スプリング 4 9 の伝達トルクより小さくした。

[0098] これに代えて、第 2 スプリング 4 8 の両端に配置された 2 つのシート部材の間隔を、第 1 スプリング 4 9 の両端に配置された 2 つのシート部材の間隔より小さくすることによって、第 2 スプリング 4 8 の伝達トルクを、第 1 スプリング 4 9 の伝達トルクより小さくしてもよい。

[0099] この場合、例えば、図 1 7 に示すように、第 2 スプリング 4 8 の両端に配置された 2 つのスプリングシート 4 3, 4 4 b の第 2 間隔 D_2 が、第 1 スプリング 4 9 の両端に配置された 2 つのスプリングシート 4 4 a, 4 3 の第 1 間隔 D_1 より小さくなるように ($D_2 < D_1$)、スプリングシート 4 3, 4 4 は構成される。例えば、図 1 7 では、第 2 スプリング 4 8 の両端において互いに対向するスプリングシートの外周部の円周方向長さが、前記実施形態の第 2 スプリングシート 4 3 より長くなるように、スプリングシート 4 3, 4 4 b が形成されている。

[0100] 図 1 7 では、第 2 スプリング 4 8 の剛性が第 1 スプリング 4 9 の剛性と同じである場合の例が、示されているが、第 2 スプリング 4 8 の剛性が第 1 ス

プリング４９の剛性以下になるように、各スプリングが構成されていればよい。なお、第１間隔Ｄ１及び第２間隔Ｄ２それぞれは、隣接するスプリングシート４４、４３の外周部の円周方向間隔である。

[0101] 図１７では、第２間隔Ｄ２が第１間隔Ｄ１より小さくなるように、スプリングシート４３、４４が形成される場合の例を示したが、第２間隔Ｄ２が第１間隔Ｄ１より小さくなるように、各スプリング４８、４９を形成してもよい。この場合、前記実施形態と同様のスプリングシート４３、４４を用いたとしても、第２スプリング４８の長さを第１スプリング４９の長さより短くすることによって、第２間隔Ｄ２を第１間隔Ｄ１より小さくすることができる。

[0102] このようにフライホイール組立体１を構成することによって、前記第１実施形態と同様に２段の振り特性を、設定することができる。また、前記第１実施形態と同様の効果を得ることができる。

[0103] また、他の例として、図１８に示すように、第１間隔Ｄ１、第３間隔Ｄ３、第２間隔Ｄ２の順に、間隔が小さくなるように（ $D1 > D3 > D2$ ）、フライホイール組立体１を構成することによって、前記第２実施形態と同様に３段の振り特性を、設定することができる。第３間隔Ｄ３は、図１７の説明と同様に、スプリングシート４３、４４ａの形状及びスプリング４９の長さの少なくともいずれか一方によって、調整される。なお、第３間隔Ｄ３を除く部分については、図１７に示した構成と同じであるので、ここでは詳細な説明は省略する。この場合においても、前記第２実施形態と同様の効果を得ることができる。

産業上の利用可能性

[0104] フライホイール組立体に広く適用できる。

符号の説明

- [0105] １ フライホイール組立体
 ２ 第１フライホイール（第１回転部材の一例）
 ３ 第２フライホイール（第２回転部材の一例）

- 4 ダンパー機構
- 4 3 第2スプリングシート（中間用のシート部材）
- 4 3 a 第1中間シート
- 4 3 b 第2中間シート
- 4 3 c 第3中間シート
- 4 4 第1スプリングシート（端部用のシート部材）
- 4 4 a 第1端部シート（第1端部シート部材）
- 4 4 b 第2端部シート（第2端部シート部材）
- 4 8 第2スプリング（第2弾性部材の一例）
- 4 9 第1スプリング（第1弾性部材の一例）

請求の範囲

[請求項1]

第1回転部材と、
前記第1回転部材に対して回転可能に配置された第2回転部材と、
エンジンの加速側の動力が出力される側に配置され、前記第1回転部材と前記第2回転部材とを回転方向に弾性的に連結する第1弾性部材と、
前記第1回転部材と前記第2回転部材とを回転方向に弾性的に連結し、前記第1弾性部材に対して直列に配置され、伝達トルクが前記第1弾性部材の伝達トルクより小さい第2弾性部材と、
前記第1回転部材及び前記第2回転部材の少なくともいずれか一方と前記第1弾性部材との間に挟み込まれ前記第1回転部材に摺動可能である第1端部シート部材と、前記第1回転部材及び前記第2回転部材の少なくともいずれか一方と前記第2弾性部材との間に挟み込まれ前記第1回転部材に摺動可能である第2端部シート部材とを有する端部用のシート部材と、
前記第1弾性部材と前記第2弾性部材との間に挟み込まれ前記第1回転部材に摺動可能である第1中間シート部材を有する中間用のシート部材と、
を備えるフライホイール組立体。

[請求項2]

前記第1弾性部材は複数であり、隣接する前記第1弾性部材は直列に配置され、
前記中間用のシート部材は、隣接する前記第1弾性部材の間に挟み込まれる第2中間シート部材を、さらに有する、
請求項1に記載のフライホイール組立体。

[請求項3]

複数の前記第1弾性部材の少なくともいずれか1つの伝達トルクが、他の前記第1弾性部材の伝達トルクより小さくなっている、
請求項2に記載のフライホイール組立体。

[請求項4]

前記第2弾性部材は複数であり、隣接する前記第2弾性部材は直列

に配置され、

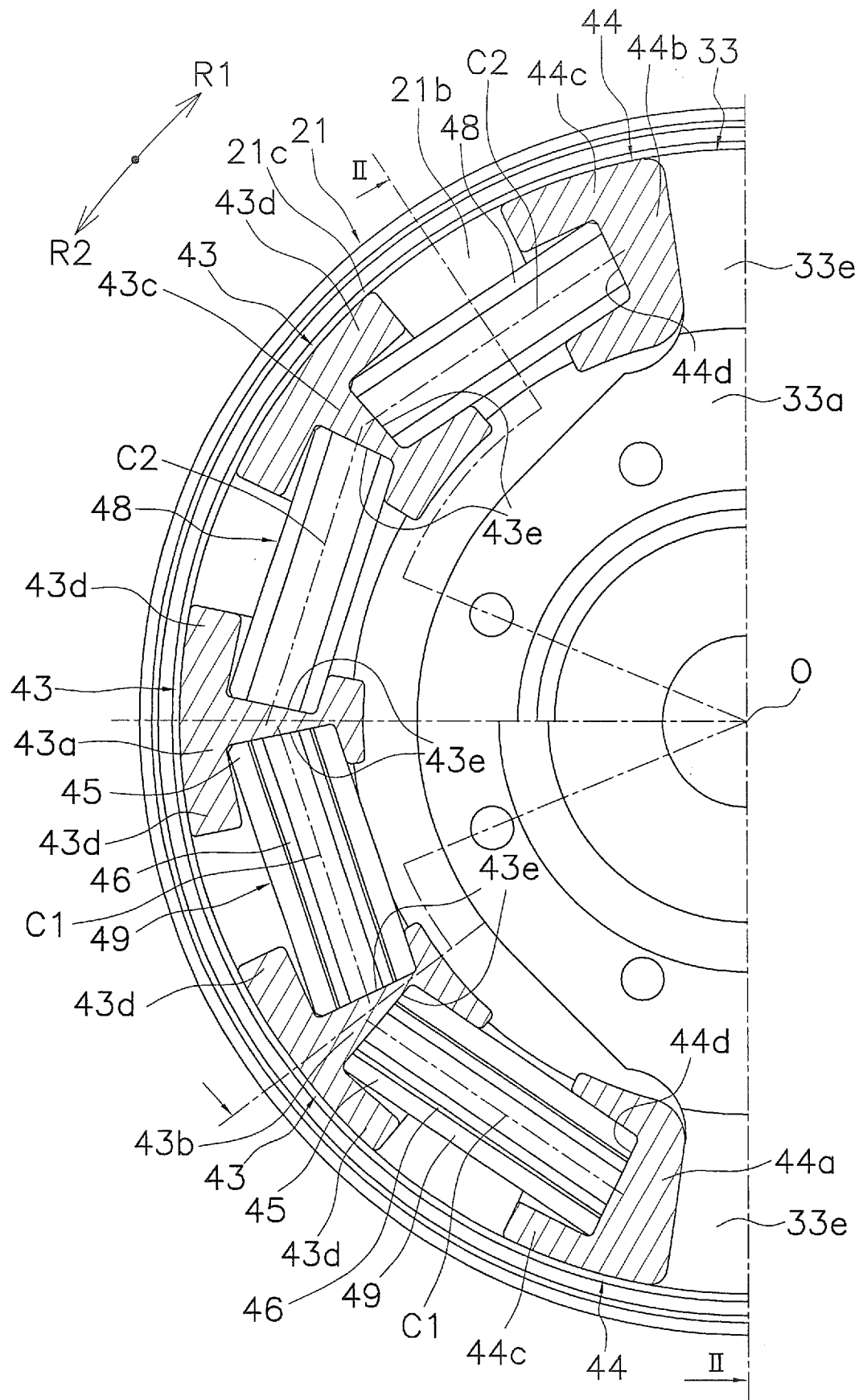
前記中間用のシート部材は、隣接する前記第2弾性部材の間に挟み込まれる第3中間シート部材を、さらに有する、

請求項1から3のいずれかに記載のフライホイール組立体。

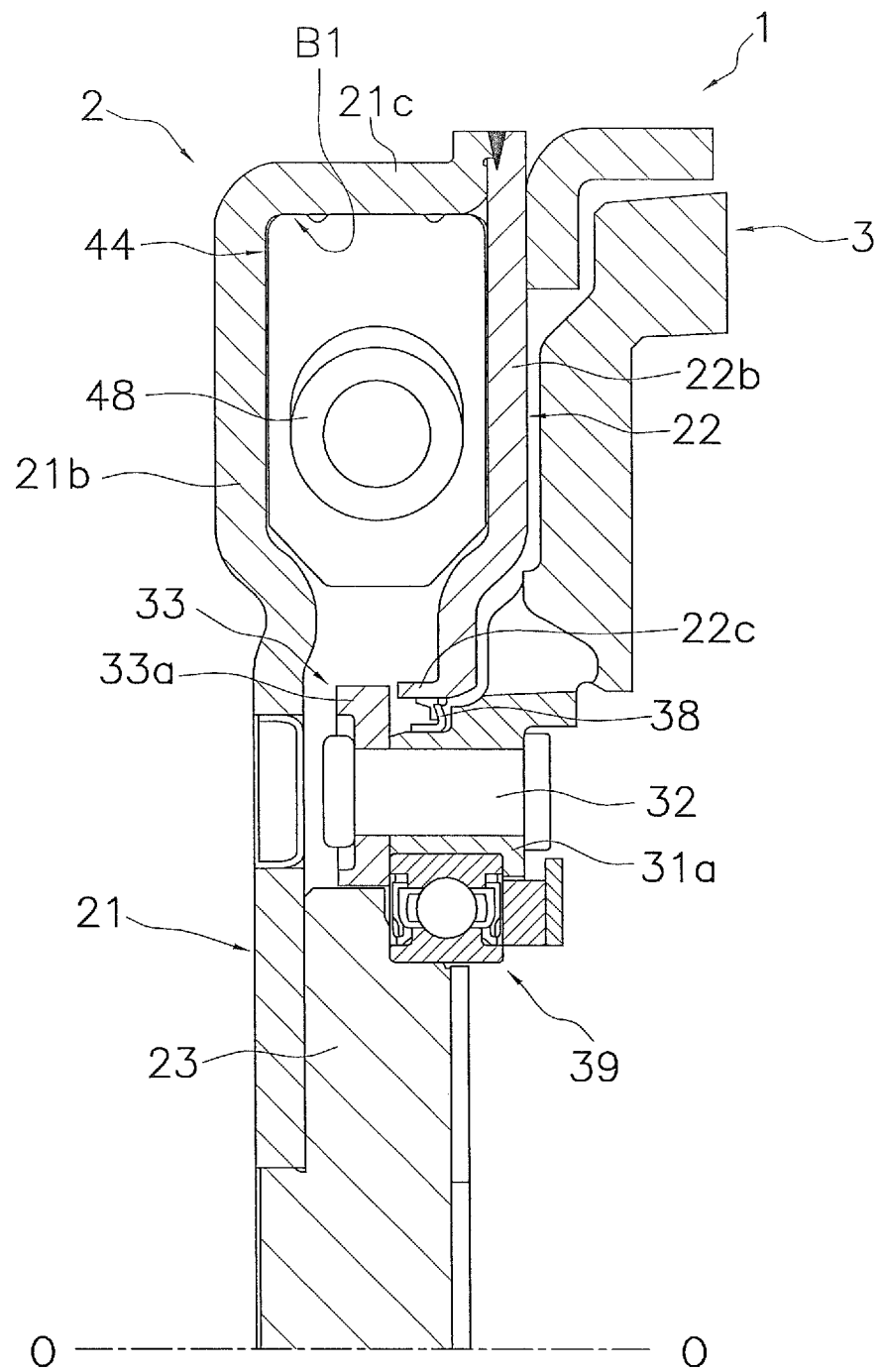
[請求項5] 複数の前記第2弾性部材の少なくともいずれか1つの伝達トルクが、他の前記第2弾性部材の伝達トルクより小さくなっている、
請求項4に記載のフライホイール組立体。

[請求項6] 前記第1回転部材に対する前記第2回転部材の回転角度が所定の角度になった場合に、前記第2弾性部材の両側において隣接する前記シート部材が、互いに当接する、
請求項1から5のいずれかに記載のフライホイール組立体。

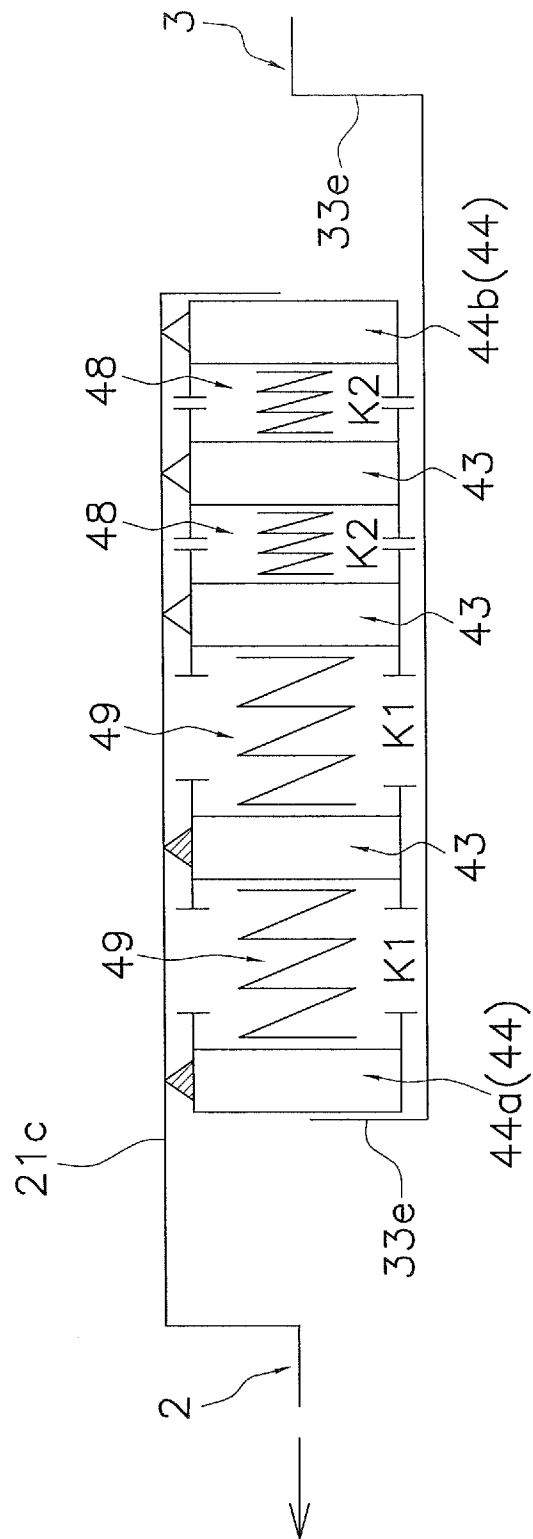
[図1]



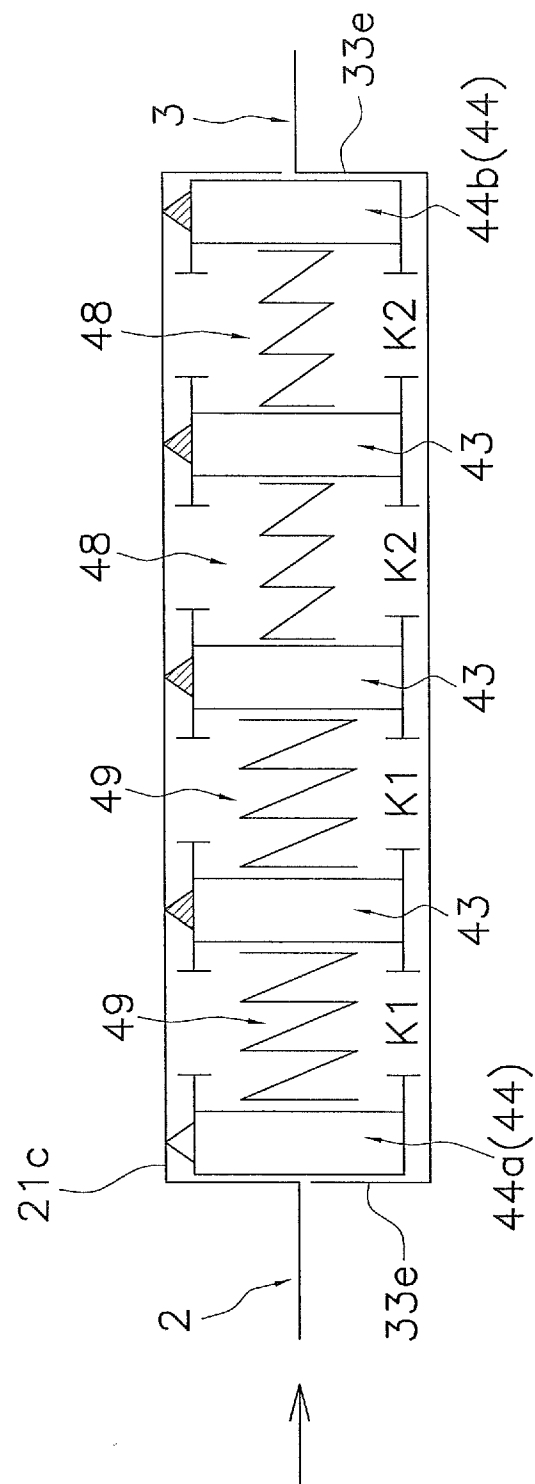
[図3]



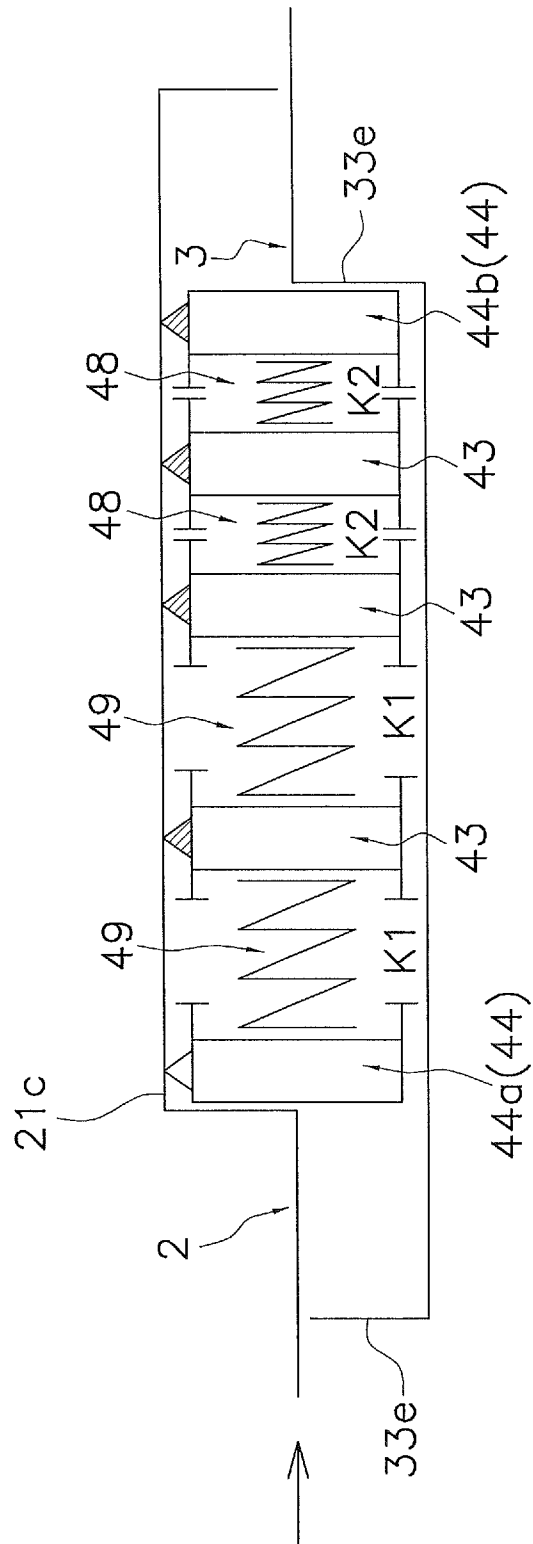
[図5]



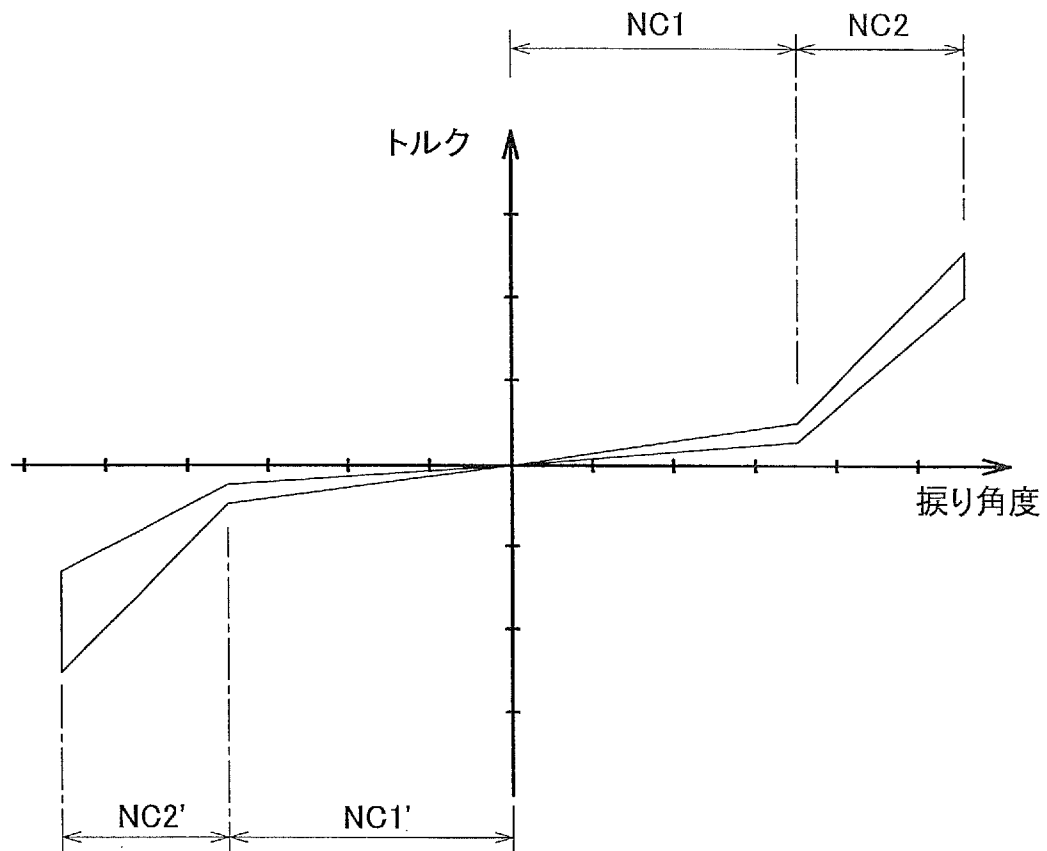
[図6]



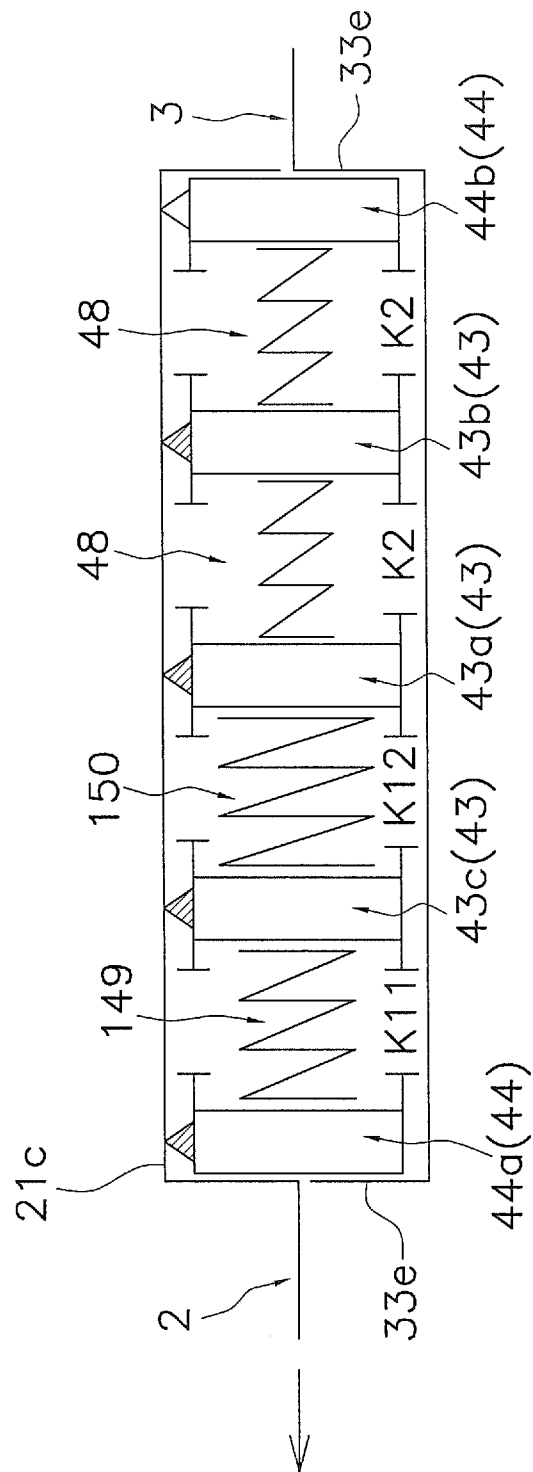
[図7]



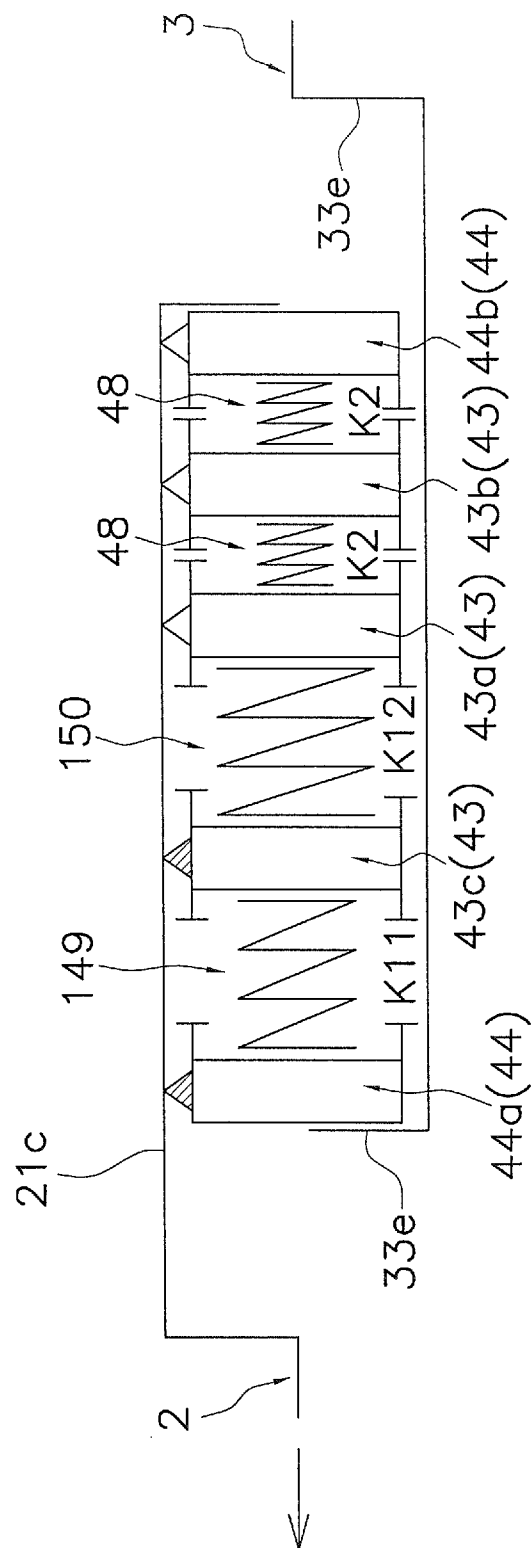
[図8]



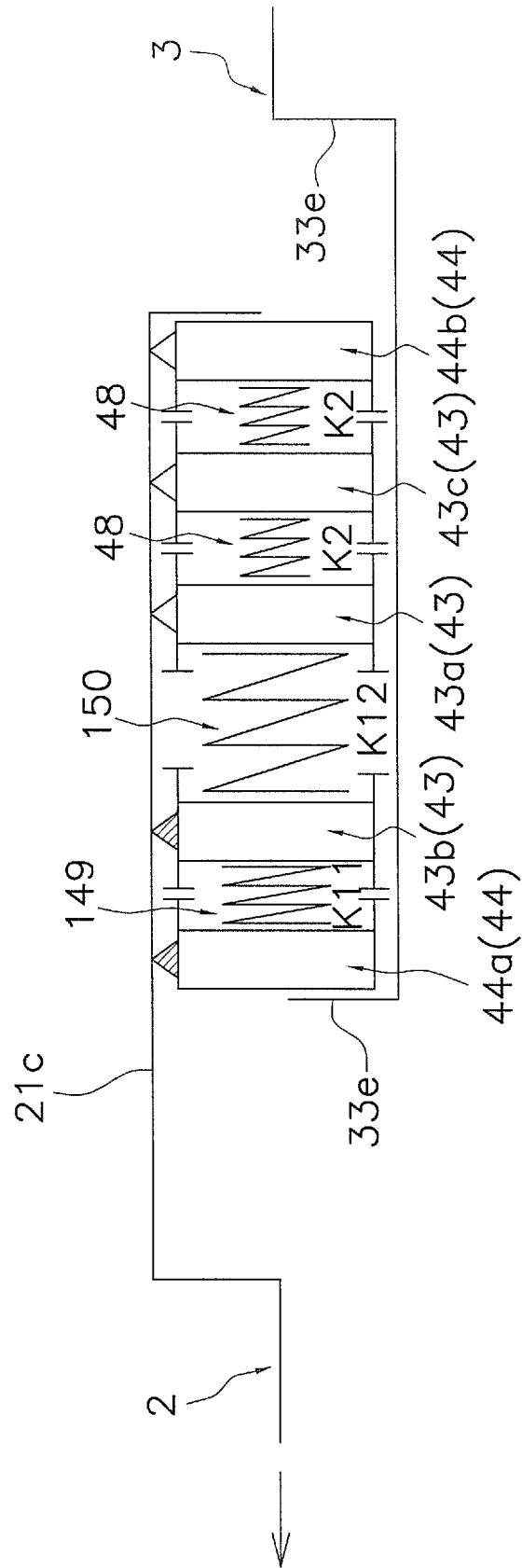
[図9]



[図10]

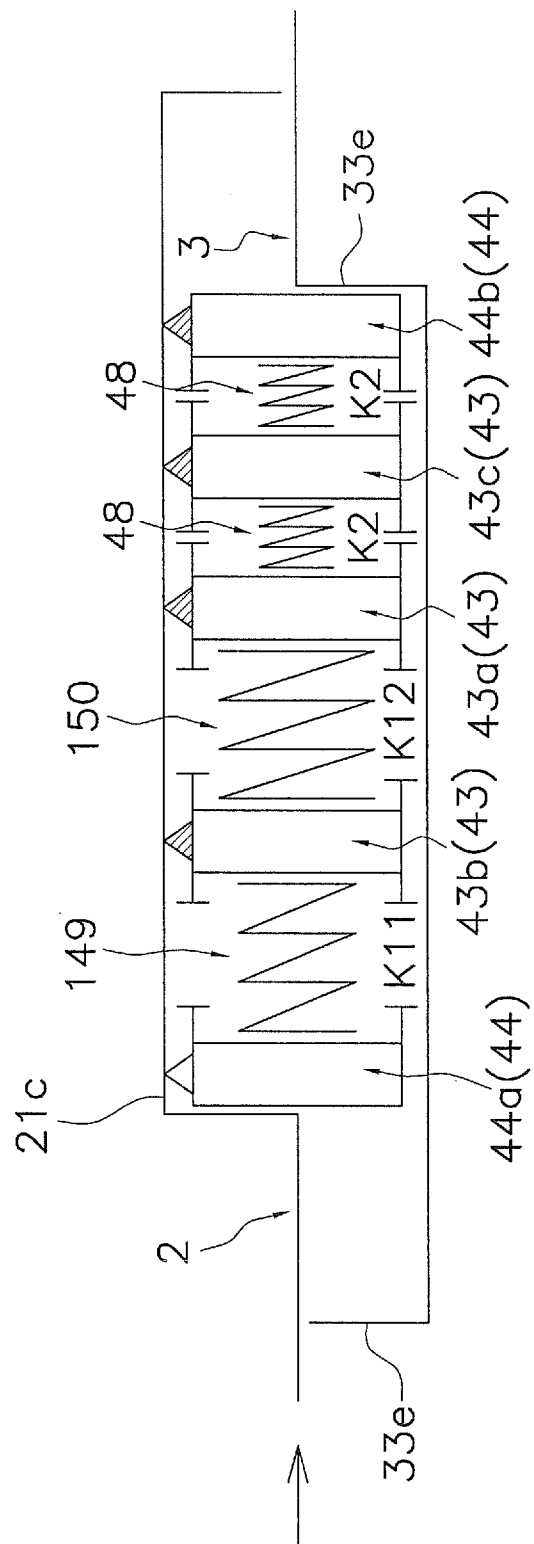


[図11]

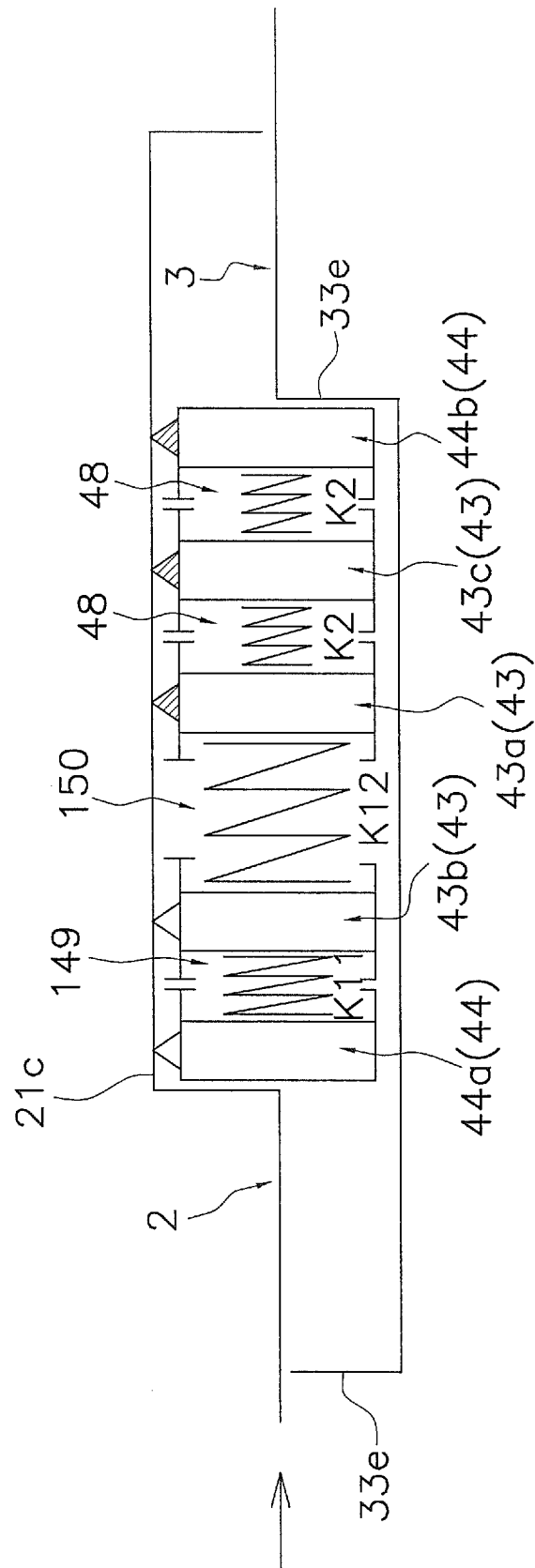


The diagram illustrates a longitudinal cross-section of a multi-stage machine. It features four main stages, each containing a rotor (labeled 2) and a stator (labeled 21c). The stages are separated by seals or diaphragms (labeled 48). The first stage is labeled K11, the second K12, the third K2, and the fourth K2. Various other components are labeled, including 3, 33e, 44a(44), 43a(43), 43b(43), 43c(43), 44b(44), and 150. Arrows indicate the flow path through the stages.

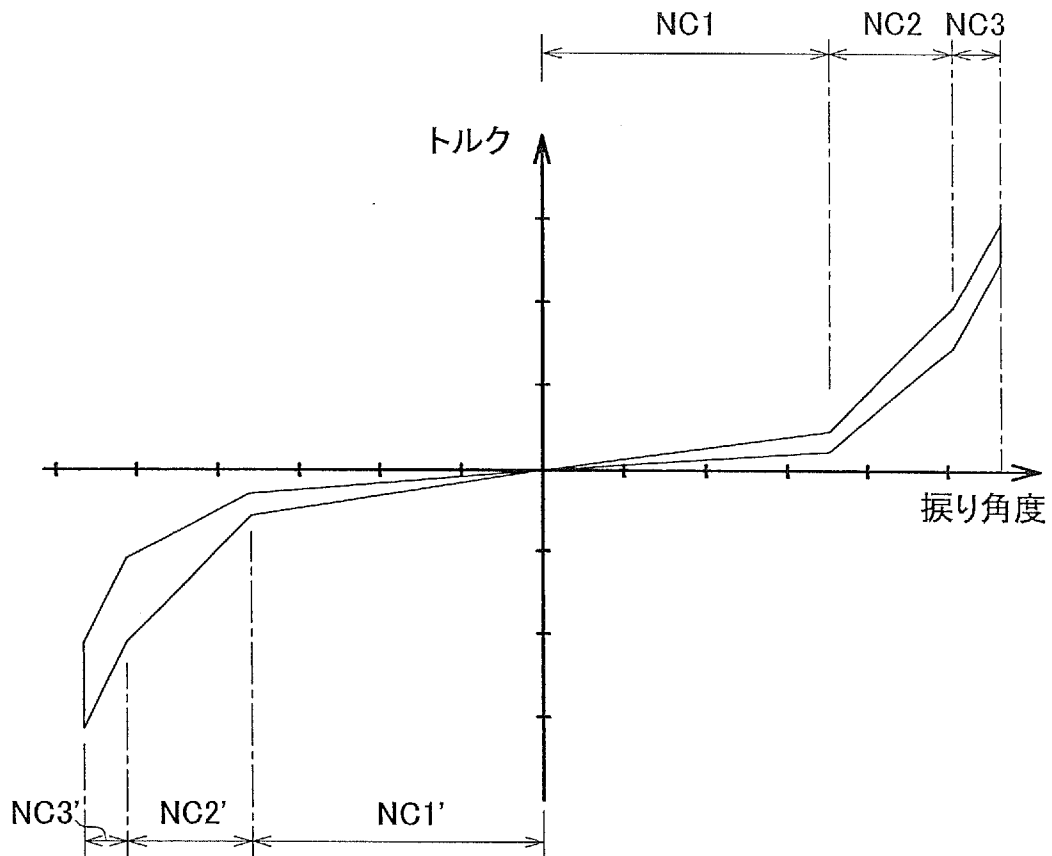
[図13]



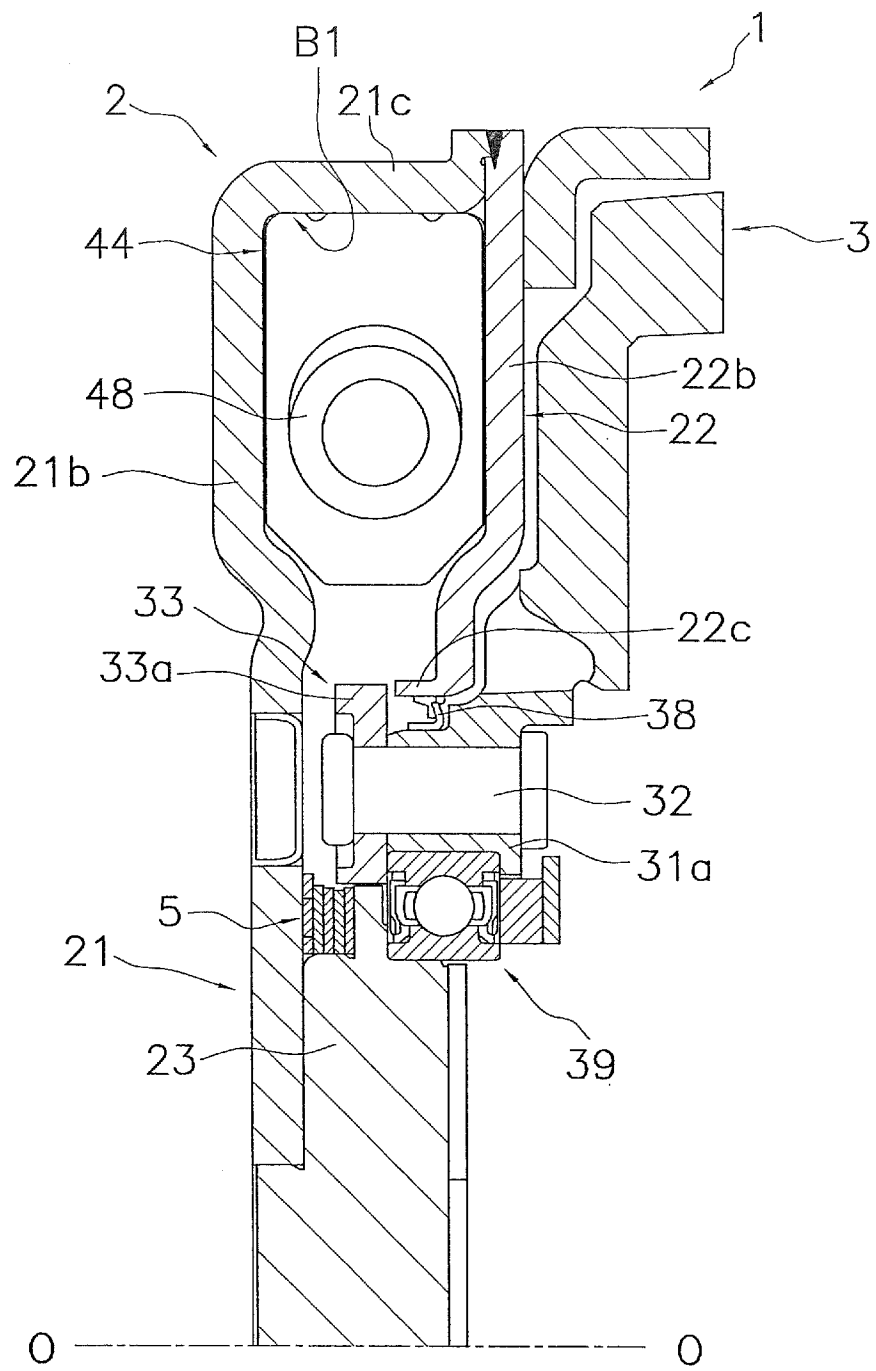
[図14]



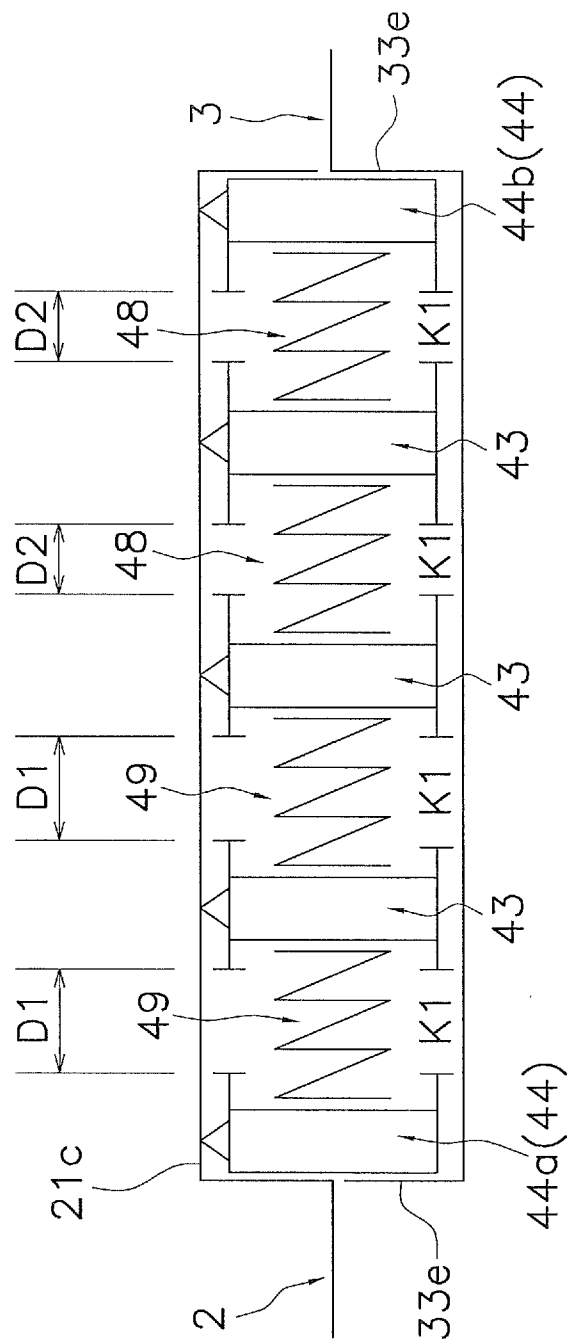
[図15]



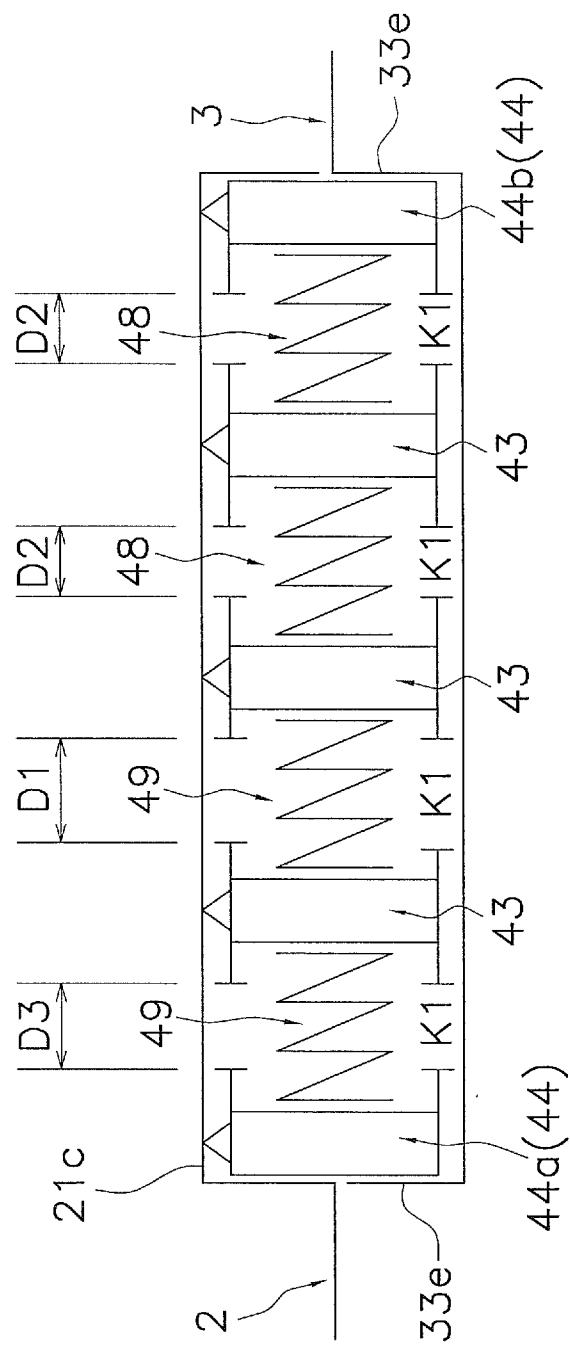
[図16]



[図17]



[図18]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/064199

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

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)

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	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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	JP 2011-099565 A (Aisin Seiki Co., Ltd.), 19 May 2011 (19.05.2011), paragraphs [0024] to [0034]; fig. 5 & EP 0994271 A2	1-3 4-6
X Y	JP 2010-053936 A (Exedy Corp.), 11 March 2010 (11.03.2010), paragraphs [0003] to [0008], [0033] to [0059], [0063]; fig. 1 to 4 & US 2011/0143843 A1 & WO 2010/024101 A1 & CN 102124247 A	1-3 4-6

☒ 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
31 July, 2013 (31.07.13)

Date of mailing of the international search report
13 August, 2013 (13.08.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/064199

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 095619/1983 (Laid-open No. 003328/1985) (Daikin Manufacturing Co., Ltd.), 11 January 1985 (11.01.1985), entire text; all drawings (Family: none)	1-6
A	JP 2011-236941 A (Exedy Corp.), 24 November 2011 (24.11.2011), entire text; all drawings & US 2013/0035170 A1 & WO 2011/138894 A1	1-6
A	JP 2007-247723 A (Exedy Corp.), 27 September 2007 (27.09.2007), entire text; all drawings & US 2009/0069098 A1 & EP 1995493 A1 & WO 2007/105684 A1 & CN 101400920 A	1-6

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

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

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 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	JP 2011-099565 A (アイシン精機株式会社) 2011.05.19, 【0024】 - 【0034】, 第 5 図 & EP 0994271 A2	1-3 4-6
X Y	JP 2010-053936 A (株式会社エクセディ) 2010.03.11, 【0003】 - 【0008】, 【0033】-【0059】, 【0063】, 第 1 図 - 第 4 図 & US 2011/0143843 A1 & WO 2010/024101 A1 & CN 102124247 A	1-3 4-6

☒ 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

3 1 . 0 7 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

1 3 . 0 8 . 2 0 1 3

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官 (権限のある職員)

柳 楽 隆 昌

3 W

4 1 3 4

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 6 8

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	日本国実用新案登録出願 58-095619 号(日本国実用新案登録出願公開 60-003328 号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (株式会社大金製作所) 1985. 01. 11, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 2011-236941 A (株式会社エクセディ) 2011. 11. 24, 全文, 全図 & US 2013/0035170 A1 & WO 2011/138894 A1	1-6
A	JP 2007-247723 A (株式会社エクセディ) 2007. 09. 27, 全文, 全図 & US 2009/0069098 A1 & EP 1995493 A1 & WO 2007/105684 A1 & CN 101400920 A	1-6