

(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  
2012年12月13日(13.12.2012)



(10) 国際公開番号  
WO 2012/168997 A1

- (51) 国際特許分類:  
F16D 7/02 (2006.01) F16H 35/10 (2006.01)  
F16F 15/134 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/062962
- (22) 国際出願日: 2011年6月6日(06.06.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): トヨタ自動車株式会社 (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 宮川 武 (MIYAGAWA Takeshi) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP). 高橋 史 (TAKAHASHI Satoru) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 池田 治幸 (IKEDA Haruyuki); 〒4500002 愛知県名古屋市中村区名駅三丁目15-1名古

屋ダイヤビル2号館 池田国際特許事務所 Aichi (JP).

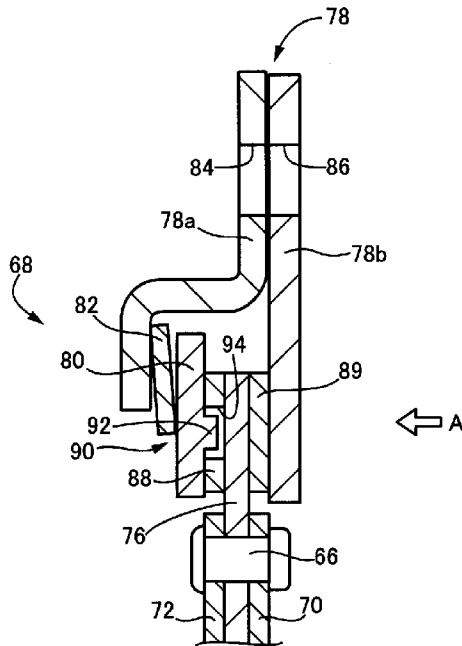
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: TORQUE-LIMITING DEVICE FOR VEHICLE

(54) 発明の名称: 車両用トルクリミッタ装置

[図3]



(57) Abstract: Provided is a torque-limiting device for a vehicle with a simple structure capable of achieving hysteresis torque. When torque (T) is applied to a damper (38), slip is generated between a pressure plate (80) and a first friction member (88) and then a lining plate (76) and the first friction member (88) rotate together, as friction force (F1) generated by the frictional surfaces between the pressure plate (80) and the first friction member (88) is less than friction force (F2) generated by the frictional surfaces between the lining plate (76) and the first friction member (88). At such time, hysteresis torque (T1) based on friction force between the pressure plate (80) and the first friction member (88) is generated. Accordingly, a torque-limiting mechanism (68) with a simple structure capable of generating hysteresis torque can be achieved, as the torque limiter mechanism (68) functions as a hysteresis mechanism.

(57) 要約: 簡易な構造でヒステリシストルクを得ることができる車両用トルクリミッタ装置を提供する。プレッシャプレート80と第1摩擦材88との間の摩擦面で発生する摩擦力F1が、ライニングプレート76と第1摩擦材88との間の摩擦面で発生する摩擦力F2よりも小さく構成されているため、ダンパ装置38にトルクTが入力されると、先にプレッシャプレート80と第1摩擦材88との間で滑りが生じ、ライニングプレート76と第1摩擦材88とは一体的に回転する。このとき、プレッシャプレート80と第1摩擦材88との間の摩擦力に基づくヒステリシストルク

T1が発生する。このように、トルクリミッタ機構68がヒステリシス機構としても機能することから、簡易な構造でヒステリシストルクを発生可能なトルクリミッタ機構68を実現することができる。

WO 2012/168997 A1

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 : 車両用トルクリミッタ装置**

### 技術分野

[0001] 本発明は、車両用トルクリミッタ装置に係り、特に、簡易な構造でヒステリシストルクを得ることができるトルクリミッタ装置の構造に関するものである。

### 背景技術

[0002] 軸心まわりに回転可能なカバープレート、そのカバープレートと同軸心まわりに相対回転可能なライニングプレートと、それらカバープレートとライニングプレートとの間に介挿されている摩擦材と、それらカバープレートとライニングプレートとの間で押圧力を発生させるための押圧部材とを、有する車両用トルクリミッタ装置が知られている。例えば、特許文献1のトルク変動吸収装置がその一例である。

[0003] 特許文献1に記載のトルク変動吸収装置1は、軸心まわりに回転可能なサイドプレート22、そのサイドプレート22と同軸心まわりに相対回転可能なハブ21、およびサイドプレート22とハブ21とを弾性的に連結するダンパ部材24を含んで構成されるダンパ機構20と、そのダンパ機構20の外周側に配置されるリミッタ部30（トルクリミッタ装置）とを、有している。また、トルク変動吸収装置1において、ハブ21とサイドプレート22との間に一段のヒステリシストルクを発生させるヒステリシス機構（スラスト部材、皿バネ23c）が設けられており、その外周側にリミッタ部30が設けられている。また、特許文献2に記載のトルク変動吸収装置1においては、ハブ21と第1サイドプレート22Aおよび第2サイドプレート22Bとの間に二段のヒステリシストルクを発生させるヒステリシス機構（第1のヒステリシス機構および第2のヒステリシス機構）が設けられている。

### 先行技術文献

### 特許文献

- [0004] 特許文献1：特開2005-127507号公報  
特許文献2：特開2007-218347号公報  
特許文献3：特開2010-230162号公報

## 発明の概要

### 発明が解決しようとする課題

- [0005] ところで、特許文献1のヒステリシス機構および特許文献2のヒステリシス機構は、いずれもハブとサイドプレート22との間に設けられるため、ヒステリシス機構が内周側に配置されることとなる。従って、ヒステリシス機構の作動半径（回転半径）が小さくなるため、ヒステリシス機構において発生可能なヒステリシストルクが小さくなってしまいう問題があった。また、特許文献1では、ヒステリシス機構とリミッタ部30（トルクリミッタ装置）が別個に設けられている。また、特許文献2において、トルクリミッタ装置を設ける場合であっても、特許文献1と同様にヒステリシス機構とトルクリミッタ装置とが別個に設けられることとなる。これらヒステリシス機構およびトルクリミッタ装置は、それぞれ摩擦材や皿バネ等を含んで構成されているが、引用文献1、2ではヒステリシス機構およびトルクリミッタ装置がそれぞれ別個に設けられているため構造が非常に複雑となる問題があった。
- [0006] 本発明は、以上の事情を背景として為されたものであり、その目的とするところは、簡易な構造でヒステリシストルクを得ることができる車両用トルクリミッタ装置を提供することにある。

### 課題を解決するための手段

- [0007] 上記目的を達成するための、請求項1にかかる発明の要旨とするところは、(a)軸心まわりに回転可能なカバープレートと、そのカバープレートと同軸心まわりに相対回転可能なライニングプレートと、そのカバープレートとライニングプレートとの間に介挿されている摩擦材と、そのカバープレートとライニングプレートとの間で押圧力を発生させるための押圧部材とを、有する車両用トルクリミッタ装置において、(b)前記カバープレートと前記摩擦材とは互いに摺動可能に構成され、(c)前記ライニングプレートと前記摩擦材と

は互いに摺動可能に構成されており、(d)前記カバープレートと前記摩擦材との間の摩擦面で発生する摩擦力が、前記ライニングプレートと前記摩擦材との間の摩擦面で発生する摩擦力よりも小さく、(e)前記カバープレートと前記摩擦材の間には、そのカバープレートとその摩擦材との間の滑り量を規定するストoppaが設けられていることを特徴とする。

### 発明の効果

[0008] このようにすれば、前記カバープレートと前記摩擦材との間の摩擦面で発生する摩擦力が、前記ライニングプレートと前記摩擦材との間の摩擦面で発生する摩擦力よりも小さく構成されているため、トルクリミッタ装置にトルクが入力されると、先にカバープレートと摩擦材との間で滑りが生じ、ライニングプレートと摩擦材とは一体的に回転する。このとき、カバープレートと摩擦材との間の摩擦力に基づくヒステリシストルクが発生する。すなわち、トルクリミッタ装置を構成するカバープレートと摩擦材とがヒステリシス機構として機能する。そして、カバープレートと摩擦材との間の滑り量が規定値となるとストoppaが作動し、カバープレートと摩擦材との間の滑りが阻止される。これより、トルクリミッタ装置が、ライニングプレートと摩擦材との間の摩擦面で発生する摩擦力に基づく通常のトルクリミッタとして機能する。このように、トルクリミッタ装置がヒステリシス機構を兼用することで、簡易な構造でヒステリシストルクを発生可能なトルクリミッタ装置を実現することができる。また、トルクリミッタ装置を外周側に配置すればトルクリミッタ装置の作動半径が大きくなるため、大きなヒステリシストルクであっても実現することができる。

[0009] また、好適には、(a)前記カバープレートは一对の第1のカバープレートおよび第2のカバープレートから成り、(b)前記第1のカバープレートと前記ライニングプレートとの間に第1の摩擦材が前記摩擦材として介挿され、(c)前記第2のカバープレートとそのライニングプレートとの間に第2の摩擦材が更に前記摩擦材として介挿され、(d)前記第1のカバープレートと前記第1の摩擦材との間に第1のストoppaが前記ストoppaとして設けられ、(e)前記第2

のカバープレートと前記第2の摩擦材との間に第2のストッパが更に前記ストッパとして設けられており、(f)前記第1のストッパが規定する滑り量は、前記第2のストッパが規定する滑り量よりも小さく、(g)前記第1のカバープレートと前記第1の摩擦材との間の摩擦面で発生する摩擦力と前記第2のカバープレートと前記第2の摩擦材との間の摩擦面で発生する摩擦力とは、前記ライニングプレートと前記第1の摩擦材との間の摩擦面で発生する摩擦力よりも小さく、(h)前記ライニングプレートと前記第1の摩擦材との間の摩擦面で発生する摩擦力は、そのライニングプレートと前記第2の摩擦材との間の摩擦面で発生する摩擦力よりも小さい。

[0010] このようにすれば、トルクリミッタ装置にトルクが入力されると、最初に第1のカバープレートと前記第1の摩擦材との間の摩擦面、および第2のカバープレートと前記第2の摩擦材との間の摩擦面で滑りが生じ、このときに第1のヒステリシストルクが発生する。そして、第1のストッパがロックされると、ライニングプレートと第1の摩擦材との間で滑りが生じ、このときに第2のヒステリシストルクが発生する。そして、第2のストッパがロックされると、トルクリミッタ装置が、ライニングプレートと第2の摩擦材との間で発生する摩擦力に基づく通常のトルクリミッタとして機能する。このようにして、二段のヒステリシストルクが得られるトルクリミッタ装置を実現することができる。

[0011] また、好適には、(a)軸心まわりに回転可能なカバープレートと、そのカバープレートと同軸心まわりに相対回転可能なライニングプレートと、そのカバープレートとライニングプレートとの間に介挿されている摩擦材と、そのカバープレートとライニングプレートとの間で押圧力を発生させるための押圧部材とを、有する車両用トルクリミッタ装置であって、(b)前記カバープレートと前記摩擦材とは互いに摺動可能に構成され、(c)前記ライニングプレートと前記摩擦材とは互いに摺動可能に構成されており、(d)前記トルクリミッタ部にトルクが入力されると、前記カバープレートと前記摩擦材との間の摩擦面が、前記ライニングプレートと前記摩擦材との間の摩擦面よりも先に滑

るように構成され、(e)前記カバープレートと前記摩擦材の間には、そのカバープレートとその摩擦材との間の滑り量を規定するストッパが設けられていることを特徴とする。

[0012] このようにすれば、トルクリミッタ装置にトルクが入力されると、最初にかバープレートと摩擦材との間で滑りが生じ、ライニングプレートと摩擦材とは一体的に回転する。このとき、カバープレートと摩擦材との間の摩擦力に基づくヒステリシストルクが発生する。すなわち、トルクリミッタ装置を構成するカバープレートと摩擦材とがヒステリシス機構として機能する。そして、カバープレートと摩擦材との間の滑り量が規定値となるとストッパが作動し、カバープレートと摩擦材との間の滑りが阻止される。これより、トルクリミッタ装置が、ライニングプレートと摩擦材との間の摩擦面で発生する摩擦力に基づく通常のトルクリミッタとして機能する。このように、トルクリミッタ装置がヒステリシス機構を兼用することで、簡易な構造でヒステリシストルクを発生可能なトルクリミッタ装置を実現することができる。また、トルクリミッタ装置を従来 of ヒステリシス機構よりも外周側に配置することで、トルクリミッタ装置の作動半径が大きくなるため、大きなヒステリシストルクを得ることができる。

[0013] また、好適には、(a)前記カバープレートは一对の第1のカバープレートおよび第2のカバープレートから成り、(b)前記第1のカバープレートと前記ライニングプレートとの間に第1の摩擦材が前記摩擦材として介挿され、(c)前記第2のカバープレートとそのライニングプレートとの間に第2の摩擦材が更に前記摩擦材として介挿され、(d)前記第1のカバープレートと前記第1の摩擦材との間に第1のストッパが前記ストッパとして設けられ、(e)前記第2のカバープレートと前記第2の摩擦材との間に第2のストッパが前記ストッパとして設けられており、(f)前記第1のストッパが規定する滑り量は、前記第2のストッパが規定する滑り量よりも小さく、(g)前記トルクリミッタ部にトルクが入力されると、前記第1のカバープレートと前記第1の摩擦材との間の摩擦面および前記第2のカバープレートと前記第2の摩擦材との間の摩

擦面が最初に滑り、次いで、前記ライニングプレートと前記第1の摩擦材との間の摩擦面が滑り、最後に、そのライニングプレートと前記第2の摩擦材との間の摩擦面が滑ることを特徴とする。このようにすれば、トルクリミッタ装置にトルクが入力されると、最初に第1のカバープレートと前記第1の摩擦材との間の摩擦面、および第2のカバープレートと前記第2の摩擦材との間の摩擦面において滑りが生じ、このときに第1のヒステリシストルクが発生する。そして、第1のストッパがロックされると、ライニングプレートと第1の摩擦材との間で滑りが生じ、このときに第2のヒステリシストルクが発生する。そして、第2のストッパがロックされると、トルクリミッタ部が、ライニングプレートと第2の摩擦材との間で発生する摩擦力に基づく通常のトルクリミッタとして機能する。このようにして、二段のヒステリシストルクが得られるトルクリミッタ装置を実現することができる。

[0014] また、好適には、前記トルクリミッタ装置は、(a)周方向に分離して配置される複数枚の前記第1の摩擦材と、(b)複数枚の第1の摩擦材と前記第1のカバープレートとの滑り量を規定する複数個の前記第1のストッパと、(c)周方向に分離して配置される複数枚の前記第2の摩擦材と、(d)複数枚の第2の摩擦材と前記第2のカバープレートとの滑り量を規定する複数個の前記第2のストッパとを、備えており、(e)前記複数枚の第1の摩擦材および複数枚の第2の摩擦材は、前記ライニングプレートとの間において相互に異なる摩擦係数を備え、前記ライニングプレートとの間の摩擦係数が大きい摩擦面を有する摩擦材ほど、前記第1ストッパまたは前記第2ストッパの規定する滑り量が大きく設定されている。このようにすれば、複数枚の第1の摩擦材および複数枚の第2の摩擦材とライニングプレートとの摩擦面の摩擦係数をそれぞれ異ならせることで、多段式のヒステリシストルクが得られるトルクリミッタ装置を実現することができる。

### 図面の簡単な説明

[0015] [図1]本発明が適用されたハイブリッド形式の車両用駆動装置を説明する概略構成図である。

[図2]図1に示すダンパ装置の構成を詳細に説明するための断面図である。

[図3]図2のトルクリミッタ機構を部分的に拡大した拡大断面図である。

[図4]図3のプレッシャプレートおよび第1摩擦材を矢印A側から見た矢視図である。

[図5]図2のダンパ装置に伝達されるトルクと振り角との関係を示す図である。

[図6]本発明の他の実施例であるダンパ装置のトルクリミッタ機構の構造を説明するための断面図である。

[図7]図6のダンパ装置に伝達されるトルクと振り角との関係を示す図である。

[図8]本発明のさらに他の実施例であるダンパ装置のトルクリミッタ機構の断面図である。

[図9]図8のトルクリミッタ機構において、プレッシャプレートおよび第1摩擦材を図8の矢印A側から見たA矢視図である。

[図10]図8のトルクリミッタ機構において、サポートプレートおよび第2摩擦材を図8の矢印B側から見たB矢視図である。

[図11]図8のダンパ装置に伝達されるトルクと振り角との関係を示す図である。

[図12]ストッパの他の態様を示す図である。

[図13]ストッパのさらに他の態様を示す図である。

[図14]ストッパのさらに他の態様を示す図である。

[図15]図14のストッパが使用された場合のトルクと振り角との関係を示す図である。

### 発明を実施するための形態

[0016] 以下、本発明の実施例を図面を参照しつつ詳細に説明する。なお、以下の実施例において図は適宜簡略化或いは変形されており、各部の寸法比および形状等は必ずしも正確に描かれていない。

#### 実施例 1

[0017] 図1は、本発明が適用されたハイブリッド形式の車両用駆動装置10を説明する概略構成図である。図1において、この車両用駆動装置10では、車両において、主駆動源である第1駆動源12のトルクが出力部材として機能する車輪側出力軸14に伝達され、その車輪側出力軸14から差動歯車装置16を介して左右一对の駆動輪18にトルクが伝達されるようになっている。また、この車両用駆動装置10には、走行のための駆動力を出力する力行制御およびエネルギーを回収するための回生制御を選択的に実行可能な第2電動機MG2が第2駆動源として設けられており、この第2電動機MG2は自動変速機22を介して上記車輪側出力軸に連結されている。従って、第2電動機MG2から車輪側出力軸へ伝達される出力トルクがその自動変速機22で設定される変速比 $\gamma_s$  (=第2電動機MG2の回転速度 $N_{mg2}$ /車輪側出力軸の回転速度 $N_{out}$ ) に応じて増減されるようになっている。

[0018] 第2電動機MG2と駆動輪18との間の動力伝達経路に介装されている自動変速機22は、変速比 $\gamma_s$ が「1」より大きい複数段を成立させることができるように構成されており、第2電動機MG2からトルクを出力する力行時にはそのトルクを増大させて車輪側出力軸へ伝達することができるので、第2電動機MG2が一層低容量もしくは小型に構成される。これにより、例えば高車速に伴って車輪側出力軸の回転速度 $N_{out}$ が増大した場合には、第2電動機MG2の運転効率を良好な状態に維持するために、変速比 $\gamma_s$ を小さくして第2電動機MG2の回転速度（以下、第2電動機回転速度という） $N_{mg2}$ を低下させたり、また車輪側出力軸の回転速度 $N_{out}$ が低下した場合には、変速比 $\gamma_s$ を大きくして第2電動機回転速度 $N_{mg2}$ を増大させる。

[0019] 上記第1駆動源12は、主動力源としてのエンジン24と、第1電動機MG1と、これらエンジン24と第1電動機MG1との間でトルクを合成もしくは分配するための動力分配機構としての遊星歯車装置26とを主体として構成されている。上記エンジン24は、ガソリンエンジンやディーゼルエンジンなどの燃料を燃焼させて動力を出力する公知の内燃機関であって、マイクロコンピュータを主体とする図示しないエンジン制御用の電子制御装置（

E-ECU)によって、スロットル弁開度や吸入空気量、燃料供給量、点火時期などの運転状態が電氣的に制御されるように構成されている。上記電子制御装置には、アクセルペダルの操作量を検出するアクセル操作量センサAS、ブレーキペダルの操作の有無を検出するためのブレーキセンサBS等からの検出信号が供給されている。

[0020] 上記第1電動機MG1は、例えば同期電動機であって、駆動トルクを発生させる電動機としての機能と発電機としての機能とを選択的に生じるように構成され、インバータ30を介してバッテリー、コンデンサなどの蓄電装置32に接続されている。そして、マイクロコンピュータを主体とする図示しないモータジェネレータ制御用の電子制御装置(MG-ECU)によってそのインバータ30が制御されることにより、第1電動機MG1の出力トルクあるいは回生トルクが調節或いは設定されるようになっている。

[0021] 遊星歯車装置26は、サンギヤS0と、そのサンギヤS0に対して同心円上に配置されたリングギヤR0と、これらサンギヤS0およびリングギヤR0に噛み合うピニオンギヤP0を自転かつ公転自在に支持するキャリアCA0とを三つの回転要素として備えて公知の差動作用を生じるシングルピニオン型の遊星歯車機構である。遊星歯車装置26はエンジン24および自動変速機22と同心に設けられている。遊星歯車装置26および自動変速機22は中心線に対して対称的に構成されているため、図1ではそれらの下半分が省略されている。

[0022] 本実施例では、エンジン24のクランク軸36は、ダンパ装置38および動力伝達軸39を介して遊星歯車装置26のキャリアCA0に連結されている。これに対してサンギヤS0には第1電動機MG1が連結され、リングギヤR0には車輪側出力軸が連結されている。このキャリアCA0は入力要素として機能し、サンギヤS0は反力要素として機能し、リングギヤR0は出力要素として機能している。

[0023] 上記遊星歯車装置26において、キャリアCA0に入力されるエンジン24の出力トルクに対して、第1電動機MG1による反力トルクがサンギヤS

0に入力されると、出力要素となっているリングギヤR0には、直達トルクが現れるので、第1電動機MG1は発電機として機能する。また、リングギヤR0の回転速度すなわち車輪側出力軸14の回転速度（出力軸回転速度） $N_{out}$ が一定であるとき、第1電動機MG1の回転速度 $N_{mg1}$ を上下に変化させることにより、エンジン24の回転速度（エンジン回転速度） $N_e$ を連続的に（無段階に）変化させることができる。

[0024] 本実施例の前記自動変速機22は、一組のラビニョ型遊星歯車機構によって構成されている。すなわち自動変速機22では、第1サンギヤS1と第2サンギヤS2とが設けられており、その第1サンギヤS1にステップドピニオンP1の大径部が噛合するとともに、そのステップドピニオンP1の小径部がピニオンP2に噛合し、そのピニオンP2が前記各サンギヤS1、S2と同心に配置されたリングギヤR1（R2）に噛合している。上記各ピニオンP1、P2は、共通のキャリアCA1（CA2）によって自転かつ公転自在にそれぞれ保持されている。また、第2サンギヤS2がピニオンP2に噛合している。

[0025] 前記第2電動機MG2は、前記モータジェネレータ制御用の電子制御装置（MG-ECU）によりインバータ40を介して制御されることにより、電動機または発電機として機能させられ、アシスト用出力トルクあるいは回生トルクが調節或いは設定される。第2サンギヤS2にはその第2電動機MG2が連結され、上記キャリアCA1が車輪側出力軸に連結されている。第1サンギヤS1とリングギヤR1とは、各ピニオンP1、P2と共にダブルピニオン型遊星歯車装置に相当する機構を構成し、また第2サンギヤS2とリングギヤR1とは、ピニオンP2と共にシングルピニオン型遊星歯車装置に相当する機構を構成している。

[0026] そして、自動変速機22には、第1サンギヤS1を選択的に固定するためにその第1サンギヤS1と非回転部材であるハウジング42との間に設けられた第1ブレーキB1と、リングギヤR1を選択的に固定するためにそのリングギヤR1とハウジング42との間に設けられた第2ブレーキB2とが設

けられている。これらのブレーキB 1、B 2は摩擦力によって制動力を生じるいわゆる摩擦係合装置であり、多板形式の係合装置あるいはバンド形式の係合装置を採用することができる。そして、これらのブレーキB 1、B 2は、それぞれ油圧シリンダ等のブレーキB 1用油圧アクチュエータ、ブレーキB 2用油圧アクチュエータにより発生させられる係合圧に応じてそのトルク容量が連続的に変化するように構成されている。

[0027] 以上のように構成された自動変速機2 2は、第2サンギヤS 2が入力要素として機能し、またキャリアCA 1が出力要素として機能し、第1ブレーキB 1が係合させられると「1」より大きい変速比 $\gamma_{sh}$ の高速段Hが成立させられ、第1ブレーキB 1に替えて第2ブレーキB 2が係合させられるとその高速段Hの変速比 $\gamma_{sh}$ より大きい変速比 $\gamma_{sl}$ の低速段Lが成立させられるように構成されている。すなわち、自動変速機2 2は2段変速機で、これらの変速段HおよびLの間での変速は、車速Vや要求駆動力（もしくはアクセル操作量）などの走行状態に基づいて実行される。より具体的には、変速段領域を予めマップ（変速線図）として定めておき、検出された運転状態に応じていずれかの変速段を設定するように制御される。

[0028] 図2は、図1に示すダンパ装置3 8の構成を詳細に説明するための断面図である。なお、図2のダンパ装置3 8は、軸心Cより下半分が省略されている。ダンパ装置3 8は、軸心Cを中心としてエンジン2 4と遊星歯車装置2 6との間に動力伝達可能に設けられている。また、図1に示す動力伝達軸3 9が、ダンパ装置3 8の内周部にスプライン嵌合される。

[0029] ダンパ装置3 8は、軸心Cまわりに回転可能な左右一対のディスクプレート5 6と、動力伝達軸3 9にスプライン嵌合によって相対回転不能に連結され、ディスクプレート5 6と同軸心まわりに相対回転可能に設けられているハブ部材5 8と、ディスクプレート5 6とハブ部材5 8との間に介挿され、ディスクプレート5 6およびハブ部材5 8を、それらの部材間の相対回転量に応じて弾性変形しつつ作動的（弾性的）に連結するばね鋼から成るコイルスプリング6 2（トーションスプリング）と、ディスクプレート5 6とハブ

部材58との間で摩擦力を発生させるヒステリシス機構64と、ディスクプレート56の外周側に設けられている前記トルクリミッタ機構68とを、含んで構成されている。なお、トルクリミッタ機構68が本発明の車両用トルクリミッタ装置に対応している。

[0030] ディスクプレート56は、左右一对の円盤状の第1プレート70および第2プレート72から構成され、コイルスプリング62をそれらプレート70、72で軸方向に挟み込んだ状態で、リベット66によって相対回転不能に固定されている。また、リベット66は後述するトルクリミッタ機構68のライニングプレート76の締結部材としても機能している。第1プレート70には、コイルスプリング62を收容するための第1開口穴70aが周方向に複数個形成されている。また、第2プレート72にも、コイルスプリング62を收容するための第2開口穴72aが、第1開口穴70aと対応する位置に周方向に複数個形成されている。そして、第1開口穴70aおよび第2開口穴72aによって形成される空間にコイルスプリング62が複数個收容されている。これより、ディスクプレート56が軸心Cまわりに回転すると、コイルスプリング62も同様に軸心Cまわりに公転させられる。

[0031] ハブ部材58は、内周部に動力伝達軸39がスプライン嵌合される内周歯を備えた円筒部58aと、その円筒部58aの外周面から径方向外側に伸びる円板状のフランジ部58bとから形成されている。そして、回転方向において各フランジ部58bの間に形成される空間にコイルスプリング62が收容されている。これより、ハブ部材58が軸心Cまわりに回転すると、コイルスプリング62の一端がハブ部材58に当接するため、コイルスプリング62も同様に軸心Cまわりに公転させられる。このように構成されることで、コイルスプリング62は、ディスクプレート56およびハブ部材58をそれらの部材間の相対回転量に応じて弾性変形しつつ作動的に連結する。例えば、ディスクプレート56が回転すると、コイルスプリング62の一端が押圧され、コイルスプリング62の他端がハブ部材58のフランジ部58bを押圧することで、ハブ部材58が回転させられる。このとき、コイルスプリ

ング62は、弾性変形されつつ回転を伝達することで、トルク変動によるショックがコイルスプリング62の弾性変形によって吸収される。

[0032] ヒステリシス機構64は、コイルスプリング62の内周側であって、軸方向においてディスクプレート56とハブ部材58のフランジ部58bとの間に設けられている。そして、ヒステリシス機構64は、複数枚の摩擦材や皿バネ等から構成され、ディスクプレート56とハブ部材58の間で摩擦力を発生させる。この摩擦力が調整されることで最適なヒストルクが設定される。なお、本実施例のヒステリシス機構64は、低摩擦係数の摩擦材からなる摩擦係合要素と、高摩擦係数の摩擦材からなる摩擦係合要素を備え、2段のヒステリシストルクを発生させる。

[0033] トルクリミッタ機構68（本発明のトルクリミッタ装置）は、ディスクプレート56の更に外周側に設けられており、予め設定されているリミットトルク $T_{lim}$ を越えるトルク伝達を防止する機能を有している。トルクリミッタ機構68は、ディスクプレート56と共にリベット66によって締結されることでディスクプレート56と一体的に軸心Cまわりに回転する円環板状のライニングプレート76と、外周側に位置する円盤状の第1サポートプレート78aおよび円板状の第2サポートプレート78bから成るサポートプレート78と、サポートプレート78に収容されるようにライニングプレート76に隣接して配置される円板状のプレッシャプレート80と、軸方向においてプレッシャプレート80と第1サポートプレート78aとの間の間隙に予荷重状態で介挿されているコーン状の皿バネ82と、プレッシャプレート80とライニングプレート76との間に介挿されている第1摩擦材88（摩擦材）と、第2サポートプレート78bの内周部とライニングプレート76との間に介挿されている第2摩擦材89とを、含んで構成されている。なお、プレッシャプレート80が、本発明のカバープレートに対応している。

[0034] 図3は図2のトルクリミッタ機構68を部分的に拡大した拡大断面図である。以下、図3を参照しつつ説明する。サポートプレート78は、左右一対の円盤状の第1サポートプレート78aおよび円板状の第2サポートプレー

ト 78 b から構成され、その外周部には、図 1 のフライホイール 50 とサポートプレート 78 a、78 b とを固定する図示しないボルト締結用のボルト穴 84、86 がそれぞれ形成されている。

[0035] 第 1 サポートプレート 78 a は、その内周部が軸方向に屈曲されることで、第 1 サポートプレート 78 a と第 2 サポートプレート 78 b との間に空間が形成される。この空間に、第 1 サポートプレート 78 a から第 2 サポートプレート 78 b に向かって軸方向に、皿バネ 82、プレッシャプレート 80、第 1 摩擦材 88、ライニングプレート 76、および第 2 摩擦材 89 が順次収容されている。

[0036] ライニングプレート 76 は、第 1 プレート 70 および第 2 プレート 72 と共にリベット 66 で固定された円環板状の部材である。また、プレッシャプレート 80 も同様に、円環板状に形成されている。このプレッシャプレート 80 とライニングプレート 76 とは、同軸心 C まわりに相対回転可能に構成されている。また、このプレッシャプレート 80 とライニングプレート 76 との間に第 1 摩擦材 88 が介挿されている。第 1 摩擦材 88 は、例えば円環板状に形成される。或いは、円弧状に形成され、周方向に等角度間隔で並んで配置されていても構わない。

[0037] ここで、第 1 摩擦材 88 において、プレッシャプレート 80 と隣接する側の摩擦面は、そのプレッシャプレート 80 と摺動可能に構成されている。また、第 1 摩擦材 88 のライニングプレート 76 と隣接する摩擦面においても、そのライニングプレート 76 と摺動可能に構成されている。すなわち、第 1 摩擦材 88 は、隣接するプレッシャプレート 80 およびライニングプレート 76 の何れにも固定されていない。

[0038] また、プレッシャプレート 80 と第 1 摩擦材 88 との間の摩擦面（摺動面）の摩擦係数  $\mu_1$  は、ライニングプレート 76 と第 1 摩擦材 88 との間の摩擦面（摺動面）の摩擦係数  $\mu_2$  よりも小さくされている。すなわち、プレッシャプレート 80 と第 1 摩擦材 88 との間の摩擦面で発生する摩擦力  $F_1$  が、ライニングプレート 76 と第 1 摩擦材 88 との間の摩擦面で発生する摩擦

力F<sub>2</sub>よりも小さくなる。

[0039] また、プレッシャプレート80と第1摩擦材88との間には、このプレッシャプレート80と第1摩擦材88との間の滑り量（相対回転量）の上限値を規定するストッパ90が設けられている。ストッパ90は、プレッシャプレート80の第1摩擦材88との摩擦面から軸方向に突き出す円柱状の突起92と、第1摩擦材88に形成される円状のストッパ穴94とから構成されている。突起92は、ストッパ穴94内に收容されており、プレッシャプレート80と第1摩擦材88との間で所定の滑り量（相対回転）を規定するための周方向（回転方向）のガタ（間隙）が形成されている。

[0040] 図4は、図3においてプレッシャプレート80および第1摩擦材88を矢印A側から見た矢視図である。図3に示すように、ストッパ穴94は、突起92の直径よりも大きな真円状の穴に形成されている。これより、突起92とストッパ穴94との間にガタが形成され、このガタの分だけプレッシャプレート80と第1摩擦材88との間で回転方向への滑りを許容している。従って、プレッシャプレート80と第1摩擦材88との滑り量が規定値となると、突起92とストッパ穴94の壁面とが当接し、プレッシャプレート80と第1摩擦材88とが相対回転不能となる。

[0041] また、第2サポートプレート78bの内周部とライニングプレート76との間には、第2摩擦材89が介挿されている。第2摩擦材は、第1摩擦材88と同様に、例えば円環板状に形成される。或いは、円弧状に形成され、周方向に等角度間隔で並んで配置されていても構わない。

[0042] 第2摩擦材89は、第2サポートプレート78bと隣接する側の摩擦面がその第2サポートプレート78bと摺動可能に構成され、ライニングプレート76と隣接する摩擦面においてもそのライニングプレート76と摺動可能に構成されている。すなわち、第2摩擦材89は、隣接する第2サポートプレート78bおよびライニングプレート76の何れにも固定されていない。なお、第2サポートプレート78bと第2摩擦材89との間の摩擦面（摺動面）およびライニングプレート76と第2摩擦材89との間の摩擦面（摺動

面)の摩擦係数 $\mu$ は、いずれも摩擦係数 $\mu_2$ に設定されている。

[0043] 第1サポートプレート78aとプレッシャプレート80の間には、皿バネ82が予荷重状態で介挿されている。皿バネ82は、コーン状に形成されており、その内周端部がプレッシャプレート80に当接し、外周端部が第1サポートプレート78aに当接し、前記予荷重(皿バネ荷重W)を発生させるたわみ量に変形されて介挿されている。従って、皿バネ82は、プレッシャプレート80をライニングプレート76側に向かって皿バネ荷重Wで軸方向に押圧している。これより、プレッシャプレート80と第1摩擦材88との間、ライニングプレート76と第1摩擦材88との間、第2サポートプレート78bと第2摩擦材89との間、およびライニングプレート76と第2摩擦材89との間で摩擦力Fが発生する。なお、皿バネ82が本発明の押圧部材に対応している。

[0044] 上記のように構成されるダンパ装置38の作動について説明する。図5は、ダンパ装置38に入力されるトルクTとダンパ装置38の振り角 $\theta$ との関係を示している。なお、横軸が振り角 $\theta$ 、縦軸がトルクTを示している。ダンパ装置38にトルクTが入力され、振り角 $\theta$ が増大して振り角 $\theta_1$ まで到達すると、先ず、摩擦係数 $\mu_1$ の低いプレッシャプレート80と第1摩擦材88との間の摩擦面において滑りが生じ、そのときにヒステリシストルクT1が発生する。なお、このときのヒステリシストルクT1は下式(1)で示される。ここで、 $r_1$ は第1摩擦材80の作動半径(回転半径)を示し、Wは皿バネ82の皿バネ荷重を示している。

$$T_1 = r_1 \times \mu_1 \times W \cdots (1)$$

[0045] そして、振り角 $\theta$ が $\theta_2$ まで到達すると、ストッパ90が許容する滑り量が規定値に到達する。このとき、ストッパ90において突起92とストッパ穴94とが当接し、プレッシャプレート80と第1摩擦材88とは相対回転不能となる。すなわち、プレッシャプレート80と第1摩擦材88との間の滑りが規制される。次いで、ライニングプレート76と第1摩擦材88との間の摩擦面で滑りが発生する。このとき発生するトルクT2は、下式(2)

となる。ここで摩擦係数 $\mu 2$ は、摩擦係数 $\mu 1$ よりも大きいためトルク $T 2$ はトルク $T 1$ よりも大きくなる ( $T 2 > T 1$ )。このトルク $T 2$ がトルクリミッタ機構68のリミットトルク $T_{lm}$ となる。

$$T 2 = r 1 \times \mu 2 \times W \cdots (2)$$

[0046] これより、トルクリミッタ機構68において、一段のヒステリシストルク $T 1$ が実現される。ここで、トルクリミッタ機構68は、ディスクプレート56よりも外周側に配置されているので、第1摩擦材88の作動半径(回転半径) $r 1$ が大きくなる。従って、摩擦係数 $\mu 1$ および皿バネ82の皿バネ荷重 $W$ を調整することで、小さなヒステリシストルクから大きなヒステリシストルクまで幅広いヒステリシストルクを得ることができるので、設計の自由度が大幅に向上する。また、トルクリミッタ機構68がヒステリシス機構としても機能する、すなわち、トルクリミッタ機構68がヒステリシス機構を兼用することから、簡易な構造でヒステリシストルクを発生可能なトルクリミッタ機構68が実現される。

[0047] なお、従来のヒステリシス機構がダンパ装置の内周部に設けられていたもので、大きなヒステリシストルクを得ることが困難であった。従来のヒステリシス機構において大きなヒステリシストルクを得るためには、高摩擦係数材料を使用し、皿バネの押し付け荷重を大きくする必要があるが、高摩擦係数材料は耐摩耗性が悪く、皿バネの押し付け荷重を大きくすると、周辺部品を受ける反力が大きくなるので、それらの部品の強度を高くする必要がある。従って、大きなヒステリシストルクを得るのは困難であった。

[0048] これに対して、本実施例では、トルクリミッタ機構68にヒステリシストルク機構が設けられているので、摩擦材の作動半径(回転半径)が大きくなり、大きなヒステリシストルクであっても容易に実現することができる。例えば従来ではエンジンの最大トルク以上の入力である、共振或いはエンジン始動トルクをヒステリシストルクによって減衰することは困難であった。これに対して、本実施例では、エンジンの最大トルクを越えるヒステリシストルクを発生することも可能となるので、共振時またはエンジン始動時のヒス

テリシストルクによる減衰が可能となる。

[0049] 上述のように、本実施例によれば、プレッシャプレート80と第1摩擦材88との間の摩擦面で発生する摩擦力F1が、ライニングプレート76と第1摩擦材88との間の摩擦面で発生する摩擦力F2よりも小さく構成されているため、ダンパ装置38にトルクTが入力されると、先にプレッシャプレート80と第1摩擦材88との間で滑りが生じ、ライニングプレート76と第1摩擦材88とは一体的に回転する。このとき、プレッシャプレート80と第1摩擦材88との間の摩擦力に基づくヒステリシストルクT1が発生する。すなわち、トルクリミッタ機構68を構成するプレッシャプレート80と第1摩擦材88とがヒステリシス機構として機能する。そして、プレッシャプレート80と第1摩擦材88との間の滑り量が規定値となるとストップ90が作動し、プレッシャプレート80と第1摩擦材88との間の滑りが阻止される。これより、トルクリミッタ機構68が、ライニングプレート76と第1摩擦材88との間の摩擦面で発生する摩擦力に基づく通常のトルクリミッタとして機能する。このように、トルクリミッタ機構68がヒステリシス機構を兼用することで、簡易な構造でヒステリシストルクを発生可能なトルクリミッタ機構68を実現することができる。また、このトルクリミッタ機構68は、ディスクプレート56よりも外周側に配置されているので、トルクリミッタ機構68の作動半径（回転半径）が大きくなるため、大きなヒステリシストルクであっても実現することができる。また、低摩擦材料等を使用することで、小さなヒステリシストルクであっても容易に得ることができる。さらに、本構成は、部品点数の追加もなく容易に構成することができる。

[0050] また、本実施例によれば、本構成は従来の構成に対して、摩擦材の両面の摩擦係数に差をつける、摩擦材にストップ穴94を形成する、およびプレッシャプレート80に突起92を形成するだけであるため、大きな設計変更を施すことなく、幅広いヒステリシストルクを発生させることができる。

[0051] また、本実施例では、二段のヒステリシス機構64を備えるので、トルク

リミッタ機構64のヒステリシスを加えて、三段のヒステリシストルクを実現することができる。

[0052] つぎに、本発明の他の実施例を説明する。なお、以下の説明において前述の実施例と共通する部分には同一の符号を付して説明を省略する。

## 実施例 2

[0053] 図6は、本発明の他の実施例であるダンパ装置100に備えられるトルクリミッタ機構102の構造を説明するための断面図であって、前述の実施例において図3に対応している。サポートプレート104は、左右一对の円盤状の第1サポートプレート104aおよび円板状の第2サポートプレート104bとから構成されている。第1サポートプレート104aは、その内周部が軸方向に屈曲されることで、第1サポートプレート104aと第2サポートプレート104bとの間に空間が形成される。この空間内に第1サポートプレート104aから第2サポートプレート104bに向かって、皿バネ108、プレッシャプレート106、第1摩擦材110、ライニングプレート76、および第2摩擦材112が収容されている。なお、トルクリミッタ機構102が本発明の車両用トルクリミッタ装置に対応しており、第1摩擦材110が本発明の第1の摩擦材に対応し、第2摩擦材112が本発明の第2の摩擦材に対応し、プレッシャプレート106が本発明の第1のカバープレートに対応し、第2サポートプレート104bが本発明の第2のカバープレートに対応し、皿バネ108が本発明の押圧部材に対応している。

[0054] プレッシャプレート106および第2サポートプレート104bは、軸心Cまわりに回転可能に設けられており、ライニングプレート76は、それらプレッシャプレート106および第2サポートプレート104bに対して軸心Cまわりに相対回転可能とされている。

[0055] プレッシャプレート106とライニングプレート76との間に、第1摩擦材110が介挿されている。第1摩擦材110は、プレッシャプレート106と隣接する側の摩擦面において、そのプレッシャプレート106と摺動可能に構成され、ライニングプレート76と隣接する摩擦面において、そのラ

イニングプレート76と摺動可能に構成されている。すなわち、第1摩擦材110は、プレッシャプレート106およびライニングプレート76の何れにも固定されていない。

[0056] また、プレッシャプレート106と第1摩擦材110との間の摩擦面（摺動面）の摩擦係数 $\mu_1$ は、ライニングプレート76と第1摩擦材110との間の摩擦面（摺動面）の摩擦係数 $\mu_2$ よりも小さくされている。すなわち、プレッシャプレート106と第1摩擦材110との間で発生する摩擦力F1が、ライニングプレート76と第1摩擦材110との間で発生する摩擦材F2よりも小さくなる。

[0057] また、プレッシャプレート106と第1摩擦材110の間には、このプレッシャプレート106と第1摩擦材110との間の滑り量（相対回転量）の上限値を規定する第1ストッパ116（第1のストッパ）が設けられている。第1ストッパ116は、プレッシャプレート106の第1摩擦材110との摩擦面から軸方向に突き出す円柱状の突起118と、第1摩擦材110に形成されている真円状のストッパ穴120とから構成されている。突起118は、ストッパ穴120内に収容されており、プレッシャプレート106と第1摩擦材110との間で滑り量（相対回転）を規定するための周方向（回転方向）のガタL1（間隙）が形成されている。

[0058] また、第2サポートプレート104bの内周部とライニングプレート76の間には、第2摩擦材112が形成されている。第2摩擦材112は、第2サポートプレート104bと隣接する側の摩擦面がその第2サポートプレート104bと摺動可能に構成され、ライニングプレート76と隣接する側の摩擦面においても、そのライニングプレート76と摺動可能に構成されている。すなわち、第2摩擦材112は、第2サポートプレート104bおよびライニングプレート76の何れにも固定されていない。

[0059] また、第2サポートプレート104bと第2摩擦材112との間の摩擦面（摺動面）は摩擦係数 $\mu_1$ に設定されている。すなわち、プレッシャプレート106と第1摩擦材110との間の摩擦面（摺動面）の摩擦係数 $\mu_1$ と等

しくされている。また、ライニングプレート76と第2摩擦材112との間の摩擦面（摺動面）の摩擦係数 $\mu_3$ は、ライニングプレート76と第1摩擦材110との間の摩擦面（摺動面）の摩擦係数 $\mu_2$ よりも大きくされている。

[0060] これより、プレッシャプレート106と第1摩擦材110との間の摩擦面（摺動面）の摩擦係数 $\mu_1$ および第2サポートプレート104bと第2摩擦材112との間の摩擦面（摺動面）の摩擦係数 $\mu_1$ が最も小さく、ライニングプレート76と第1摩擦材110との間の摩擦面（摺動面）の摩擦係数 $\mu_2$ は摩擦係数 $\mu_1$ よりも大きく、ライニングプレート76と第2摩擦材112との間の摩擦面（摺動面）の摩擦係数 $\mu_3$ が最も大きい（ $\mu_3 > \mu_2 > \mu_1$ ）。従って、プレッシャプレート106と第1摩擦材110との間で発生する摩擦力 $F_1$ 、および第2サポートプレート104bと第2摩擦材112との間で発生する摩擦力 $F_1$ が等しく、且つ、ライニングプレート76と第1摩擦材110との間で発生する摩擦力 $F_2$ よりも小さい。また、ライニングプレート76と第1摩擦材110との間で発生する摩擦力 $F_2$ は、ライニングプレート76と第2摩擦材112との間で発生する摩擦力 $F_3$ よりも小さい（ $F_3 > F_2 > F_1$ ）。

[0061] また、第2サポートプレート104bと第2摩擦材112の間には、この第2サポートプレート104bと第2摩擦材112との間の滑り量（相対回転量）を規定する第2ストッパ122（第2のストッパ）が設けられている。第2ストッパ122は、第2サポートプレート104bの第2摩擦材112との摩擦面から軸方向に突き出す円柱状の突起124と、第2摩擦材112に形成されている真円状のストッパ穴126とから構成されている。突起124は、ストッパ穴126内に収容されており、第2サポートプレート104bと第2摩擦材112との間の滑り量（相対回転）を規定するための周方向のガタ $L_2$ （間隙）が形成されている。ここで、第2ストッパ122のガタ $L_2$ は、第1ストッパ116で設定されているガタ $L_1$ よりも大きくなるように構成されている。例えば、図6に示すように、突起118、12

4が円柱状に形成され、ストッパ穴120、126が円形に形成されており、突起124の直径が突起118よりも小さく、ストッパ穴126がストッパ穴120よりも大きく形成されている。このように構成されると、第1ストッパ116の規定する滑り量が、第2ストッパ122が規定する滑り量よりも小さくなる。

[0062] 上記のように構成されるダンパ装置100の作動について説明する。図7は、ダンパ装置100に伝達されるトルクTと振り角 $\theta$ との関係を示している。ダンパ装置100にトルクTが入力され、振り角 $\theta$ が増大して振り角 $\theta_1$ まで到達すると、プレッシャプレート106と第1摩擦材110との間の摩擦面、および第2サポートプレート104bと第2摩擦材112との間の摩擦面で、最初に滑りが生じる。これは、プレッシャプレート106と第1摩擦材110との間、および第2サポートプレート104bと第2摩擦材112との間の摩擦係数 $\mu_1$ が最も低いためである。このとき、下式(3)で示すヒステリシストルクT<sub>1</sub>が発生する。式(3)において、r<sub>1</sub>が第1摩擦材110の作動半径(回転半径)を示し、Wは皿バネ108の皿バネ荷重を示している。

$$T_1 = r_1 \times \mu_1 \times W \cdots (3)$$

[0063] そして、振り角 $\theta$ が振り角 $\theta_2$ まで到達すると、第1ストッパ116において、突起118とストッパ穴120とが当接し、プレッシャプレート106と第1摩擦材110とは相対回転不能となる。次いで、ライニングプレート76と第1摩擦材110との間の摩擦面で滑りが生じる。なお、第2サポートプレート104bと第2摩擦材112との間の摩擦面では、滑りが継続される。このとき、下式(4)で示すヒステリシストルクT<sub>2</sub>が発生する。なお、 $\mu_2$ は、ライニングプレート76と第1摩擦材110との間の摩擦面における摩擦係数である。ここで、摩擦係数 $\mu_2$ は、摩擦係数 $\mu_1$ よりも大きいいため、ヒステリシストルクT<sub>2</sub>はヒステリシストルクT<sub>1</sub>よりも大きくなる。

$$T_2 = r_1 \times \mu_2 \times W \cdots (4)$$

[0064] さらに振り角 $\theta$ が増加し、振り角 $\theta_3$ まで到達すると、第2ストッパ122において、突起124とストッパ穴126とが当接し、第2サポートプレート104bと第2摩擦材112とが相対回転不能となる。すなわち、第2サポートプレート104bと第2摩擦材112との間の滑りが規制される。そして、最後にライニングプレート76と第2摩擦材112との間で滑りが生じる。このときのトルク $T_3$ は、下式(5)で示される。ここで、 $\mu_3$ はライニングプレート76と第2摩擦材112との間の摩擦面の摩擦係数を示している。式(5)に基づくと摩擦係数 $\mu_3$ が最も大きいことから、トルク $T_3$ が最も大きくなる。このトルク $T_3$ がトルクリミッタ機構102のリミッタトルク $T_{lm}$ となる。

$$T_3 = r_1 \times \mu_3 \times W \cdots (5)$$

[0065] このように、トルクリミッタ機構102において、二段のヒステリシストルク $T_1$ 、 $T_2$ を実現している。すなわち、トルクリミッタ機構102がヒステリシス機構を兼用することから、簡易な構成でヒステリシストルクを発生可能なトルクリミッタ機構102が実現される。また、トルクリミッタ機構102はディスクプレート56のの外周側に配置されているので、第1摩擦材110および第2摩擦材112の半径(有効径) $r_1$ が大きい。従って、摩擦係数 $\mu_1 \sim \mu_3$ 、皿バネ108の皿バネ荷重を調整することで、小さなヒステリシストルクから大きなヒステリシストルクまで幅広いヒステリシストルクを得ることができるので、設計の自由度が大幅に向上する。また、従来の二段のヒステリシストルクを発生させるヒステリシス機構64を加えると、4段のヒステリシストルクを実現することができる。

[0066] 上述のように、本実施例によれば、ダンパ装置100にトルク $T$ が入力されると、最初にプレッシャプレート106と第1摩擦材110との間の摩擦面、および第2サポートプレート104bと第2摩擦材112との間の摩擦面で滑りが生じ、このときに第1のヒステリシストルク $T_1$ が発生する。そして、第1ストッパ116がロックされると、ライニングプレート76と第1摩擦材110との間で滑りが生じ、このときに第2のヒステリシストルク

T2が発生する。そして、第2ストッパ122がロックされると、トルクリミッタ機構102が、ライニングプレート76と第2摩擦材112との間で発生する摩擦力に基づく通常のトルクリミッタとして機能する。このようにして、二段のヒステリシストルクが得られるトルクリミッタ機構102を実現することができる。

### 実施例 3

[0067] 図8は、本発明のさらに他の実施例であるダンパ装置150のトルクリミッタ機構152（トルクリミッタ装置）の断面図である。なお、本実施例のトルクリミッタ機構152は、前述した実施例のように周方向全体に連続的に設けられておらず、周方向に等角度間隔で複数個（本実施例では4箇所）設けられている。図8に示すように、トルクリミッタ機構152は、ライニングプレート76、プレッシャプレート156、ライニングプレート76とプレッシャプレート156との間に介挿されている第1摩擦材158、サポートプレート160、ライニングプレート76とサポートプレート160との間に介挿されている第2摩擦材162、およびプレッシャプレート156とサポートプレート160とを軸方向両端から狭圧する狭圧部材164とを含んで構成されている。なお、トルクリミッタ機構152が本発明の車両用トルクリミッタ装置に対応し、プレッシャプレート156が本発明の第1のカバープレートに対応し、サポートプレート160が本発明の第2のカバープレートに対応し、狭圧部材164が本発明の押圧部材に対応し、第1摩擦材158が本発明の第1の摩擦材に対応し、第2摩擦材162が本発明の第2の摩擦材に対応している。

[0068] サポートプレート160は、円環板状に形成され、さらに、図示しないボルト締結用のボルト穴166および狭圧部材164を軸方向に貫通させるための貫通穴168が形成されている。また、サポートプレート160およびプレッシャプレート156は軸心Cまわりに回転可能に構成され、ライニングプレート76はこれらサポートプレート160およびプレッシャプレート156に対して軸心Cまわりに相対回転可能とされている。

[0069] 第1摩擦材158とプレッシャプレート156との間の摩擦面は、互いに摺動可能（相対回転可能）に構成され、第1摩擦材158とライニングプレート76との間の摩擦面においても、互いに摺動可能（相対回転可能）に構成されている。また、第2摩擦材162とサポートプレート160との間の摩擦面は、互いに摺動可能（相対回転可能）に構成され、且つ、第2摩擦材162とライニングプレート76との間の摩擦面は、互いに摺動可能（相対回転可能）に構成されている。

[0070] 狭圧部材164（押圧部材）は、バネ鋼から構成され、内周端部がプレッシャプレート156と当接する第1当接部170と、サポートプレート160と当接する第2当接部172と、第1当接部170および第2当接部172の外周端部を軸方向に連結する連結部174とを備えている。そして、狭圧部材167は、プレッシャプレート156およびサポートプレート160を予め設定されている予荷重（皿バネ荷重W）で軸方向に狭圧（押圧）している。

[0071] また、プレッシャプレート156と第1摩擦材158の間には、このプレッシャプレート156と第1摩擦材158との間の滑り量（相対回転量）を規定（制限）する第1ストッパ176（第1のストッパ）が設けられている。第1ストッパ176は、プレッシャプレート156の第1摩擦材158との摩擦面から軸方向に突き出す円柱状の突起178と、第1摩擦材158に形成されているストッパ穴180とから構成されている。突起178は、ストッパ穴180内に収容されており、プレッシャプレート156と第1摩擦材158との間で所定の滑り量（相対回転）を許容するための回転方向のガタL1が形成されている。

[0072] また、サポートプレート160と第2摩擦材162の間には、このサポートプレート160と第2摩擦材162との間の滑り量（相対回転量）を規定するための第2ストッパ182（第2のストッパ）が設けられている。第2ストッパ182は、サポートプレート160の第2摩擦材162との摩擦面から軸方向に突き出す突起184と、第2摩擦材162に形成されている

ストッパ穴186から構成されている。なお、突起178と突起184とはその形状（外径）が等しいものとする。突起184は、ストッパ穴186内に收容されており、サポートプレート160と第2摩擦材162との間で滑り量（相対回転量）を規定するためのガタ（間隙）L2が形成されている。ここで、ガタL2は、第1ストッパ176のガタL1よりも大きく形成されている。

[0073] 図9は、図8のトルクリミッタ機構152において、プレッシャプレート156および第1摩擦材158を図8の矢印A側から見たA矢視図である。なお、図9は簡略的に示す図であって、縮尺等は正確に記載されていない。

[0074] 図9に示すように、円板状のプレッシャプレート156には、周方向に4枚の第1摩擦材158が等角度間隔で分離して配置されている。なお、図9において、最も上に位置する第1摩擦材158を第1摩擦材158aと符号を付し、その第1摩擦材158aから時計回りに第1摩擦材158をそれぞれ第1摩擦材158b～第1摩擦材dとそれぞれ符号を付す。また、図9に示すように、各第1摩擦材158a～158dに対して、それぞれプレッシャプレート156と第1摩擦材158との間の滑り量を規定する第1ストッパ176a～176dが設けられている。なお、ストッパ穴180についても、第1摩擦材158と同様に符号を付す（180a～180d）。また、本実施例において、各狭圧部材164が発生する皿バネ荷重Wは、それぞれ変わらないものとする。

[0075] 各第1ストッパ176（176a～176d）においては、突起178の形状は共通するものの、各ストッパ穴180（180a～180d）の周方向の幅がそれぞれ相違している。具体的には、図9に示すように、各ストッパ穴180においてストッパ穴180aの溝幅Ha-1が最も小さく、ストッパ穴180bの溝幅Hb-1はストッパ穴180aの溝幅Ha-1よりも大きく、ストッパ穴180cの溝幅Hc-1はストッパ穴180bの溝幅Hb-1よりも大きく、ストッパ穴180dの溝幅Hd-1はストッパ穴180cの溝幅Hc-1よりも大きく形成されている。

- [0076] 図10は、図8のトルクリミッタ機構152において、サポートプレート160および第2摩擦材162を図8の矢印B側から見たB矢視図である。なお、図10は簡略的に示す図であって、縮尺等は正確に記載されておらず、サポートプレート160の外周部は省略されている。
- [0077] 図10に示すように、円板状のサポートプレート160には、4枚の第2摩擦材162が周方向に等角度間隔で分離して配置されている。なお、図10において、最も上に位置する第2摩擦材162を第2摩擦材162aと符号を付し、その第2摩擦材162aから時計回りに第2摩擦材162をそれぞれ第2摩擦材162b～第2摩擦材162dと符号を付す。また、図10に示すように、各第2摩擦材162a～162dに対して、それぞれサポートプレート160と第2摩擦材162との滑り量を規定する第2ストッパ182a～182dが設けられている。なお、第2ストッパ182を構成するストッパ穴186についても、第2摩擦材162と同様に符号を付す(186a～186d)。
- [0078] 第2ストッパ182a～182dの突起184は、第1ストッパ176の突起178の形状と共通している。一方、各ストッパ穴186a～186dの周方向の幅はそれぞれ相違している。具体的には、図10に示すように、各ストッパ穴186において、ストッパ穴186aの溝幅Ha-2が最も小さく、ストッパ穴186bの溝幅Hb-2はストッパ穴186aの溝幅Ha-2よりも大きく、ストッパ穴186cの溝幅Hc-2はストッパ穴186bの溝幅Hb-2よりも大きく、ストッパ穴186dの溝幅Hd-2はストッパ穴186cの溝幅Hc-2よりも大きく形成されている。
- [0079] ここで、第1ストッパ176のストッパ穴180の各溝幅(Ha-1～Hd-1)を加えて各溝幅(Ha-1～Hd-1、Ha-2～Hd-2)を比較すると、下式(6)で示される関係となるように設定されている。また、第1ストッパ176の突起178と第2ストッパ182の突起184とは形状が同じであるため、式(6)はガタLの大きさ、すなわち各ストッパ176、182が規定(許容)する滑り量(相対回転量)の大きさに対応している。

$$\text{Hd-2} > \text{Hd-1} > \text{Hc-2} > \text{Hc-1} > \text{Hb-2} > \text{Hb-1} > \text{Ha-2} > \text{Ha-1} \cdots \quad (6)$$

[0080] また、プレッシャプレート156と第1摩擦材158aとの間の摩擦面の摩擦係数 $\mu$ が $\mu_1$ 、ライニングプレート76と第1摩擦材158aとの間の摩擦面の摩擦係数が $\mu_2$ 、サポートプレート160と第2摩擦材162aとの間の摩擦面の摩擦係数 $\mu$ が $\mu_1$ 、ライニングプレート76と第2摩擦面162aとの間の摩擦面の摩擦係数 $\mu$ が $\mu_3$ に設定されている。また、プレッシャプレート156と第1摩擦材158bとの間の摩擦面の摩擦係数 $\mu$ が $\mu_1$ 、ライニングプレート76と第1摩擦材158bとの間の摩擦面の摩擦係数 $\mu$ が $\mu_4$ 、サポートプレート160と第2摩擦材162bとの間の摩擦面の摩擦係数 $\mu$ が $\mu_1$ 、ライニングプレート76と第2摩擦面162bとの間の摩擦面の摩擦係数 $\mu$ が $\mu_5$ に設定されている。また、プレッシャプレート156と第1摩擦材158cとの間の摩擦面の摩擦係数 $\mu$ が $\mu_1$ 、ライニングプレート76と第1摩擦材158cとの間の摩擦面の摩擦係数 $\mu$ が $\mu_6$ 、サポートプレート160と第2摩擦材162cとの間の摩擦面の摩擦係数 $\mu$ が $\mu_1$ 、ライニングプレート76と第2摩擦面162cとの間の摩擦面の摩擦係数 $\mu$ が $\mu_7$ に設定されている。さらに、プレッシャプレート156と第1摩擦材158dとの間の摩擦面の摩擦係数 $\mu$ が $\mu_1$ 、ライニングプレート76と第1摩擦材158dとの間の摩擦面の摩擦係数 $\mu$ が $\mu_8$ 、サポートプレート160と第2摩擦材162dとの間の摩擦面の摩擦係数 $\mu$ が $\mu_1$ 、ライニングプレート76と第2摩擦面162dとの間の摩擦面の摩擦係数 $\mu$ が $\mu_9$ に設定されている。

[0081] ここで、上記各摩擦係数 $\mu_1 \sim \mu_9$ は、下式(7)に示す関係となるように設定されている。言い換えれば、プレッシャプレート156と第1摩擦材158aとの間で発生する摩擦力 $F_1$ 、サポートプレート160と第2摩擦材162aとの間で発生する摩擦力 $F_1$ 、プレッシャプレート156と第1摩擦材158bとの間で発生する摩擦力 $F_1$ 、サポートプレート160と第2摩擦材162bとの間で発生する摩擦力 $F_1$ 、プレッシャプレート156と第1摩擦材158cとの間で発生する摩擦力 $F_1$ 、サポートプレート16

0と第2摩擦材162cとの間で発生する摩擦力F1、プレッシャプレート156と第1摩擦材158dとの間で発生する摩擦力F1、およびサポートプレート160と第2摩擦材162dとの間で発生する摩擦力F1が等しく、且つ、最も小さな値となる。また、ライニングプレート76と第1摩擦材158aとの間で発生する摩擦力F2は、摩擦力F1よりも大きくなる。また、ライニングプレート76と第2摩擦面162aとの間で発生する摩擦力F3は、摩擦力F2よりも大きくなる。また、ライニングプレート76と第1摩擦材158bとの間で発生する摩擦力F4は、摩擦力F3よりも大きくなる。また、ライニングプレート76と第2摩擦面162bとの間で発生する摩擦力F5は、摩擦力F4よりも大きくなる。また、ライニングプレート76と第1摩擦材158cとの間で発生する摩擦力F6は、摩擦力F5よりも大きくなる。また、ライニングプレート76と第2摩擦面162cとの間で発生する摩擦力F7は、摩擦力F6よりも大きくなる。また、ライニングプレート76と第1摩擦材158dとの間で発生する摩擦力F8は、摩擦力F7よりも大きくなる。また、ライニングプレート76と第2摩擦面162dとの間で発生する摩擦力F9は、摩擦力F8よりも大きくなる。上記関係を下式(8)で示す。

$$\mu_9 > \mu_8 > \mu_7 > \mu_6 > \mu_5 > \mu_4 > \mu_3 > \mu_2 > \mu_1 \dots (7)$$

$$F_9 > F_8 > F_7 > F_6 > F_5 > F_4 > F_3 > F_2 > F_1 \dots (8)$$

[0082] 上記式(7)および式(6)に基づく、ライニングプレート76との間で設定される摩擦係数 $\mu$ が大きい摩擦面を有する摩擦材ほど、各第1ストッパ176および各第2ストッパ182で規定される滑り量が大きく設定されていることとなる。

[0083] 上記のように構成されるトルクリミッタ機構152の作動について説明する。図11は、本実施例のダンパ装置150に伝達されるトルクと振り角 $\theta$ との関係を示している。ダンパ装置150にトルクTが入力されると、振り角 $\theta$ がそれに比例して増加する。そして、振り角 $\theta$ が $\theta_1$ に到達すると、摩擦係数 $\mu$ が $\mu_1$ である摩擦面(プレッシャプレート156と各第1摩擦材1

58a～158dとの間の摩擦面、サポートプレート160と第2摩擦材162a～162dとの間の摩擦面において滑りが生じる。このときヒステリシストルク $T_1 (= r_1 \times \mu_1 \times W)$ が発生する。

[0084] 振り角 $\theta$ が $\theta_2$ に到達すると、第1ストッパ176aにおいて突起178とストッパ穴180とが当接し、プレッシャプレート156と第1摩擦材158aとの間の滑りが規制される。次いで、摩擦係数 $\mu$ が $\mu_2$ であるライニングプレート76と第1摩擦材158aとの間で滑りが生じる。また、第1ストッパ176aによって規制された摩擦面以外であって摩擦係数 $\mu$ が $\mu_1$ である摩擦面においては引き続き滑りが継続される。このとき、振り角 $\theta$ が $\theta_3$ となるまでの間、ヒステリシストルク $T_2 (= r_1 \times \mu_2 \times W)$ が発生する。

[0085] 振り角 $\theta$ が $\theta_3$ に到達すると、第2ストッパ182aにおいて突起184とストッパ穴186aが当接し、サポートプレート160と第2摩擦材162aとの間の滑りが規制される。次いで、摩擦係数 $\mu$ が $\mu_3$ であるライニングプレート76と第2摩擦面162aとの間の摩擦面で滑りが生じる。また、第1ストッパ176a、第2ストッパ182aで規制された摩擦面以外であって摩擦係数 $\mu$ が $\mu_1$ である摩擦面、および摩擦係数 $\mu$ が $\mu_2$ である摩擦面においても滑りが継続される。このとき、振り角 $\theta$ が $\theta_4$ となるまでの間、ヒステリシストルク $T_3 (= r_1 \times \mu_3 \times W)$ が発生する。

[0086] 振り角 $\theta$ が $\theta_4$ に到達すると、第1ストッパ176bにおいて突起178とストッパ穴180bとが当接し、プレッシャプレート156と第1摩擦材158bとの間の滑りが規制される。次いで、摩擦係数 $\mu$ が $\mu_4$ であるライニングプレート76と第1摩擦材158bとの間で滑りが生じる。また、第1ストッパ176a、176bおよび第2ストッパ182aで規制された摩擦面以外であって摩擦係数 $\mu$ が $\mu_1$ である摩擦面、および摩擦係数 $\mu$ が摩擦係数 $\mu_2$ 、 $\mu_3$ である摩擦面においても滑りが継続される。このとき、振り角 $\theta$ が $\theta_5$ となるまでの間、ヒステリシストルク $T_4 (r_1 \times \mu_4 \times W)$ が発生する。

[0087] 振り角 $\theta$ が $\theta_5$ に到達すると、第2ストッパ182bにおいて突起184とストッパ穴186bとが当接し、サポートプレート160と第2摩擦材162bとの滑りが規制される。ついで、摩擦係数 $\mu$ が $\mu_5$ であるライニングプレート76と第2摩擦材162bとの間で滑りが生じる。また、第1ストッパ176a、bおよび第2ストッパ182a、bで規制された摩擦面以外であって摩擦係数 $\mu$ が $\mu_1$ である摩擦面、および摩擦係数 $\mu$ が $\mu_2 \sim \mu_4$ である摩擦面においても滑りが継続される。このとき、振り角 $\theta$ が $\theta_6$ となるまでの間、ヒステリシストルク $T_5 (= r_1 \times \mu_5 \times W)$ が発生する。

[0088] 振り角 $\theta$ が $\theta_6$ に到達すると、第1ストッパ176cにおいて突起178とストッパ穴180cとが当接し、プレッシャプレート156と第1摩擦材158cとの間の滑りが規制される。次いで、摩擦係数 $\mu$ が $\mu_6$ であるライニングプレート76と第1摩擦材158cとの間で滑りが生じる。なお、第1ストッパ176a $\sim$ 176c、第2ストッパ182a、bで規制された摩擦面以外であって摩擦係数 $\mu$ が $\mu_1$ である摩擦面、および摩擦係数 $\mu$ が $\mu_2 \sim \mu_5$ である摩擦面においても滑りが継続される。このとき、振り角 $\theta$ が $\theta_7$ となるまでの間、ヒステリシストルク $T_6 (= r_1 \times \mu_6 \times W)$ が発生する。

[0089] 振り角 $\theta$ が $\theta_7$ に到達すると、第2ストッパ182cにおいて突起184とストッパ穴186cとが当接し、サポートプレート160と第2摩擦材162cとの間の滑りが規制される。次いで、摩擦係数 $\mu$ が $\mu_7$ であるライニングプレート76と第2摩擦材162cとの間で滑りが生じる。なお、第1ストッパ176a $\sim$ 176c、第2ストッパ182a $\sim$ 182cで規制された摩擦面以外であって摩擦係数 $\mu$ が $\mu_1$ である摩擦面、および摩擦係数 $\mu$ が $\mu_2 \sim \mu_6$ である摩擦面においても滑りが継続される。このとき、振り角 $\theta$ が $\theta_8$ となるまでの間、ヒステリシストルク $T_7 (= r_1 \times \mu_7 \times W)$ が発生する。

[0090] 振り角 $\theta$ が $\theta_8$ に到達すると、第1ストッパ176dにおいて突起178とストッパ穴180dとが当接し、プレッシャプレート156と第1摩擦材

158dとの間の滑りが規制される。次いで、摩擦係数 $\mu$ が $\mu_8$ であるライニングプレート76と第1摩擦材158dとの間で滑りが生じる。なお、第1ストッパ176a~176d、第2ストッパ182a~182cで規制された摩擦面以外であって摩擦係数 $\mu$ が $\mu_1$ である摩擦面、および摩擦係数 $\mu$ が $\mu_2$ ~ $\mu_7$ である摩擦面においても滑りが継続される。このとき、振り角 $\theta$ が $\theta_9$ となるまでの間、ヒステリシストルク $T_8$  ( $r_1 \times \mu_8 \times W$ )が発生する。

[0091] そして、振り角 $\theta$ が $\theta_9$ まで到達すると、第2ストッパ182dにおいて突起184とストッパ穴186dとが当接し、サポートプレート160と第2摩擦材162dとの間の滑りが規制される。次いで、摩擦係数 $\mu$ が $\mu_9$ であるライニングプレート76と第2摩擦材162dとの間で滑りが生じる。なお、摩擦係数 $\mu$ が $\mu_2$ ~ $\mu_8$ である摩擦面においても滑りが継続される。このときトルク $T_9$  ( $= r_1 \times \mu_9 \times W$ )が発生し、このトルク $T_9$ が本実施例のリミットトルク $T_{lm}$ となる。

[0092] このように、第1摩擦材158および第2摩擦材162を周方向に複数枚(158a~158d、162a~162d)配置することで、ヒステリシストルク $T_1$ ~ $T_8$ を多段階的に得ることができる。

[0093] 上述のように、本実施例によれば、複数枚の第1の摩擦材158a~158dおよび複数枚の第2の摩擦材162a~162dとライニングプレート76との摩擦面の摩擦係数 $\mu_1$ ~ $\mu_9$ をそれぞれ異ならせることで、簡易な構造で多段式のヒステリシストルクが得られるトルクリミッタ機構152を実現することができる。

#### 実施例 4

[0094] 図12乃至図14は、前述した各実施例のストッパ90、第1ストッパ116、176、第2ストッパ122、182を構成する突起およびストッパ穴の他の態様を示している。図12のストッパ200は、例えばプレッシャプレート202に形成される円柱状の突起204と、摩擦材206に形成される有底円筒状のストッパ穴208とから構成されている。また、ストッパ

穴208の壁面には、それに嵌合するように有底円筒状の金属から成る補強部材210が埋め込まれている。これにより、突起204は、補強部材210と当接し、摩擦材206を構成する摩擦材樹脂とは直接当接しない。従って、突起204が摩擦材樹脂と直接当接することによる耐久性低下や破損が防止される。なお、ストッパ穴208の形状に応じて補強部材210の形状は適宜変更しても構わない。

[0095] 図13のストッパ220は、プレッシャプレート222に形成される円柱状の突起224と、摩擦材226に形成されている円筒状のストッパ穴228とから構成されている。また、本実施例の摩擦材226は、円弧状の金属プレート230に第1摩擦材232および第2摩擦材234が貼り着けられた構造をとっている。そして、金属プレート230の周端部がストッパ穴228内まで突き出している。このようにストッパ220が形成されると、突起224は、金属プレート230の周端部と当接し、摩擦材樹脂とは当接しない。従って、突起224が摩擦材樹脂と直接当接することによる耐久性低下や破損が防止される。

[0096] 図14のストッパ240は、プレッシャプレート242に形成される円柱状の突起246と、摩擦材248に形成されている円筒状のストッパ穴250とから構成されている。また、突起246の外周面には円筒状のゴム部材252が嵌め付けられている。このようにストッパ240が構成されると、突起246が摩擦材248の摩擦材樹脂と直接接触することはなく、接触時の衝突が緩和される。また、図15に示すように、振り角 $\theta$ 2において突起246とゴム部材252が接触した際、ゴム部材252によって振れ特性が変化し、ヒステリシストルクT1からリミットトルクT2への変化が振れ角 $\theta$ の増加と共になだらかに変化する。すなわち、ヒステリシストルクT1からリミットトルクT2への切替が急峻に変化することが防止される。なお、ゴム部材252の形状は、突起246の形状に応じて適宜変更しても構わない。

[0097] また、図14においては、突起246に円筒状のゴム部材252に嵌め着

けられているとしたが、突起246と摩擦材248との間にばね部材を介挿しても構わない。このばね部材が周方向の両端に設けられると、ヒステリシス機構を自動的にセンタリングする機能が追加される。

[0098] 以上、本発明の実施例を図面に基づいて詳細に説明したが、本発明はその他の態様においても適用される。

[0099] 例えば、前述の実施例では、突起はいずれも円柱形状としたが必ずしもそれに限定されず、例えば正方形などであっても構わない。また、ストッパ穴についても突部の形状に応じて自由に変化することができる。すなわち、ストッパは、周方向の滑りを規定する構成であれば、突部やストッパ穴の形状は自由に変更することができる。

[0100] また、トルクリミッタ機構152では、8段のヒステリシストルクを実現しているが、周方向に配置される摩擦材等の数を変更することにより、自由に変更することができる。

[0101] また、前述の実施例では、ダンパ装置にヒステリシス機構64が設けられているが、トルクリミッタ機構68においてヒステリシストルクを発生させることができるので、このヒステリシス機構を省略することもできる。

[0102] また、前述の実施例では、トルクリミッタ機構152において、複数枚の第1摩擦材158および複数枚の第2摩擦材162が使用されているが、第1摩擦材158のみに第1ストッパ176が設けられている構成、或いは、第2摩擦材162のみに第2ストッパ182が設けられている構成であっても構わない。

[0103] また、前述の実施例において、第1摩擦材および第2摩擦材が介挿される位置が、左右逆になっても構わない。

[0104] なお、上述したのはあくまでも一実施形態であり、本発明は当業者の知識に基づいて種々の変更、改良を加えた態様で実施することができる。

## 符号の説明

[0105] 68、102、152：トルクリミッタ機構（車両用トルクリミッタ装置）

- 76 : ライニングプレート
- 78 b、104 b : 第2サポートプレート (第2のカバープレート)
- 80、106、156 : プレッシュプレート (カバープレート、第1のカバープレート)
- 82、108 : 皿バネ (押圧部材)
- 88 : 第1摩擦材 (摩擦材)
- 90、200、220、240 : ストッパ
- 110、158 : 第1摩擦材 (第1の摩擦材)
- 112、162 : 第2摩擦材 (第2の摩擦材)
- 116、176 : 第1ストッパ (第1のストッパ)
- 122、182 : 第2ストッパ (第2のストッパ)
- 160 : サポートプレート (第2のカバープレート)
- 164 : 狭圧部材 (押圧部材)

## 請求の範囲

### [請求項1]

軸心まわりに回転可能なカバープレートと、該カバープレートと同軸心まわりに相対回転可能なライニングプレートと、該カバープレートと該ライニングプレートとの間に介挿されている摩擦材と、該カバープレートと該ライニングプレートとの間で押圧力を発生させるための押圧部材とを、有する車両用トルクリミッタ装置であって、

前記カバープレートと前記摩擦材とは互いに摺動可能に構成され、  
前記ライニングプレートと前記摩擦材とは互いに摺動可能に構成されており、

前記カバープレートと前記摩擦材との間の摩擦面で発生する摩擦力が、前記ライニングプレートと前記摩擦材との間の摩擦面で発生する摩擦力よりも小さく、

前記カバープレートと前記摩擦材の間には、該カバープレートと該摩擦材との間の滑り量を規定するストッパが設けられていることを特徴とする車両用トルクリミッタ装置。

### [請求項2]

前記カバープレートは一对の第1のカバープレートおよび第2のカバープレートから成り、

前記第1のカバープレートと前記ライニングプレートとの間に第1の摩擦材が前記摩擦材として介挿され、

前記第2のカバープレートと該ライニングプレートとの間に第2の摩擦材が更に前記摩擦材として介挿され、

前記第1のカバープレートと前記第1の摩擦材との間に第1のストッパが前記ストッパとして設けられ、

前記第2のカバープレートと前記第2の摩擦材との間に第2のストッパが更に前記ストッパとして設けられており、

前記第1のストッパが規定する滑り量は、前記第2のストッパが規定する滑り量よりも小さく、

前記第1のカバープレートと前記第1の摩擦材との間の摩擦面で発

生する摩擦力と、前記第2のカバープレートと前記第2の摩擦材との間の摩擦面で発生する摩擦力とは、前記ライニングプレートと前記第1の摩擦材との間の摩擦面で発生する摩擦力よりも小さく、

前記ライニングプレートと前記第1の摩擦材との間の摩擦面で発生する摩擦力は、該ライニングプレートと前記第2の摩擦材との間の摩擦面で発生する摩擦力よりも小さいことを特徴とする請求項1の車両用トルクリミッタ装置。

[請求項3]

軸心まわりに回転可能なカバープレートと、該カバープレートと同軸心まわりに相対回転可能なライニングプレートと、該カバープレートと該ライニングプレートとの間に介挿されている摩擦材と、該カバープレートと該ライニングプレートとの間で押圧力を発生させるための押圧部材とを、有する車両用トルクリミッタ装置であって、

前記カバープレートと前記摩擦材とは互いに摺動可能に構成され、前記ライニングプレートと前記摩擦材とは互いに摺動可能に構成されており、

前記トルクリミッタ部にトルクが入力されると、前記カバープレートと前記摩擦材との間の摩擦面が、前記ライニングプレートと前記摩擦材との間の摩擦面よりも先に滑るように構成され、

前記カバープレートと前記摩擦材の間には、該カバープレートと該摩擦材との間の滑り量を規定するストッパが設けられていることを特徴とする車両用トルクリミッタ装置。

[請求項4]

前記カバープレートは一对の第1のカバープレートおよび第2のカバープレートから成り、

前記第1のカバープレートと前記ライニングプレートとの間に第1の摩擦材が前記摩擦材として介挿され、

前記第2のカバープレートと該ライニングプレートとの間に第2の摩擦材が更に前記摩擦材として介挿され、

前記第1のカバープレートと前記第1の摩擦材との間に第1のスト

ッパが前記ストッパとして設けられ、

前記第2のカバープレートと前記第2の摩擦材との間に第2のストッパがさらに前記ストッパとして設けられており、

前記第1のストッパが規定する滑り量は、前記第2のストッパが規定する滑り量よりも小さく、

前記トルクリミッタ部にトルクが入力されると、前記第1のカバープレートと前記第1の摩擦材との間の摩擦面および前記第2のカバープレートと前記第2の摩擦材との間の摩擦面が最初に滑り、次いで、前記ライニングプレートと前記第1の摩擦材との間の摩擦面が滑り、最後に、該ライニングプレートと前記第2の摩擦材との間の摩擦面が滑ることを特徴とする請求項3の車両用トルクリミッタ装置。

[請求項5]

前記車両用トルクリミッタ装置は、

周方向に分離して配置される複数枚の前記第1の摩擦材と、

複数枚の該第1の摩擦材と前記第1のカバープレートとの滑り量を規定する複数個の前記第1のストッパと、

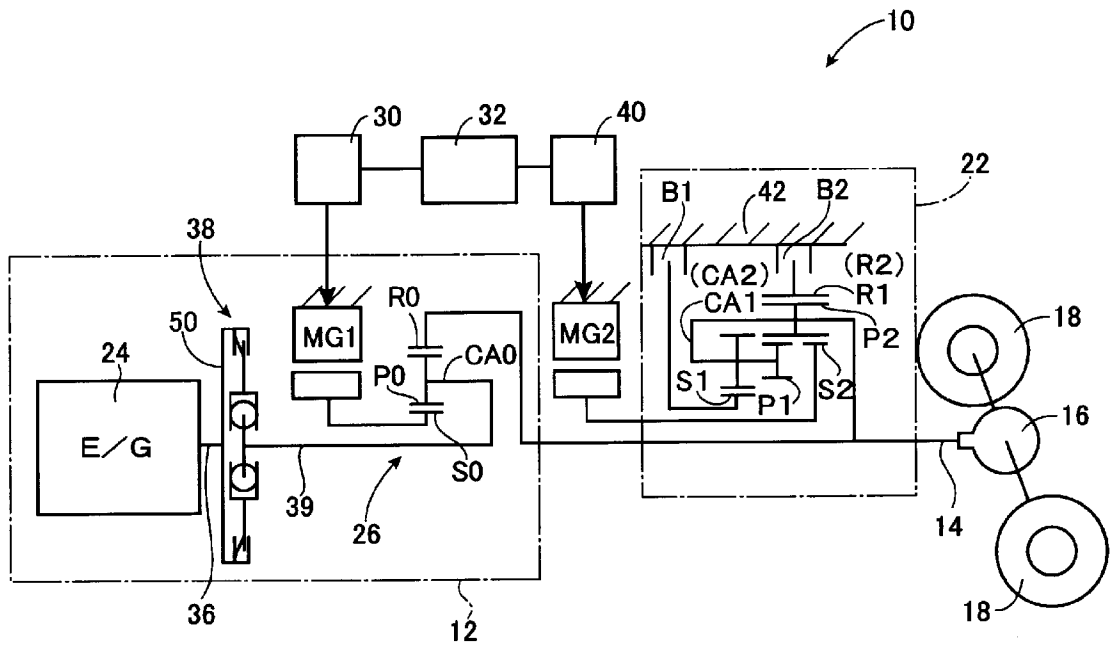
周方向に分離して配置される複数枚の前記第2の摩擦材と、

複数枚の該第2の摩擦材と前記第2のカバープレートとの滑り量を規定する複数個の前記第2のストッパとを、備えており、

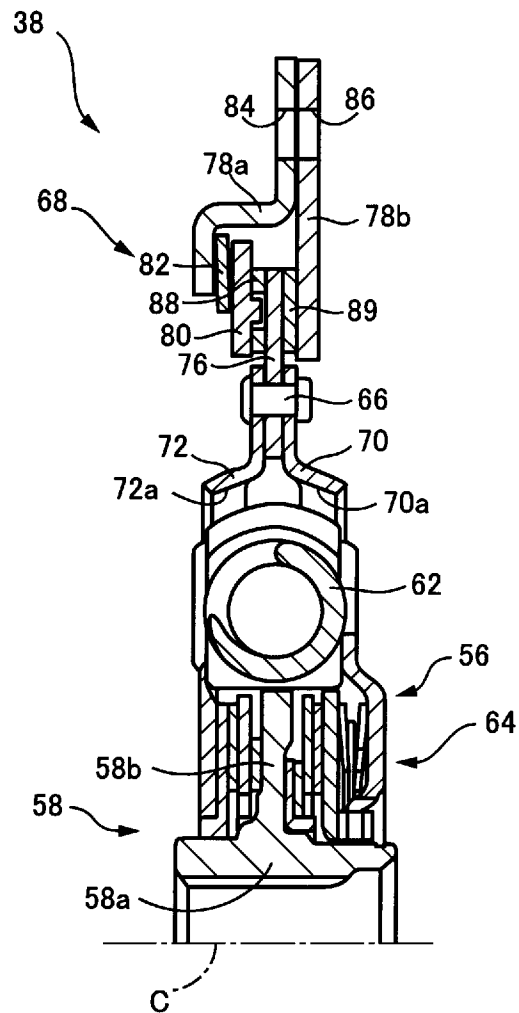
前記複数枚の第1の摩擦材および複数枚の第2の摩擦材は、前記ライニングプレートとの間において相互に異なる摩擦係数を備え、

前記ライニングプレートとの間の摩擦係数が大きい摩擦面を有する摩擦材ほど、前記第1ストッパまたは前記第2ストッパの規定する滑り量が大きく設定されていることを特徴とする請求項2または4の車両用トルクリミッタ装置。

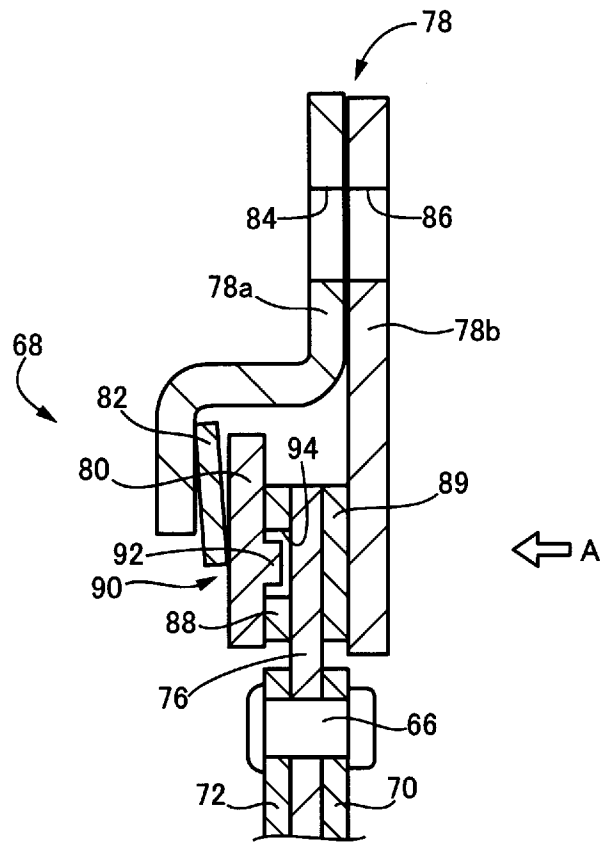
[図1]



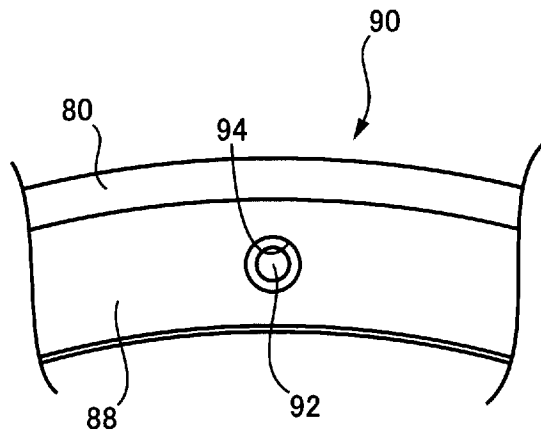
[図2]



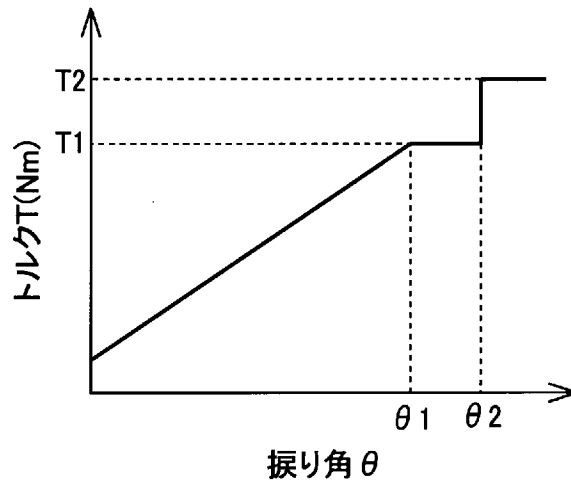
[図3]



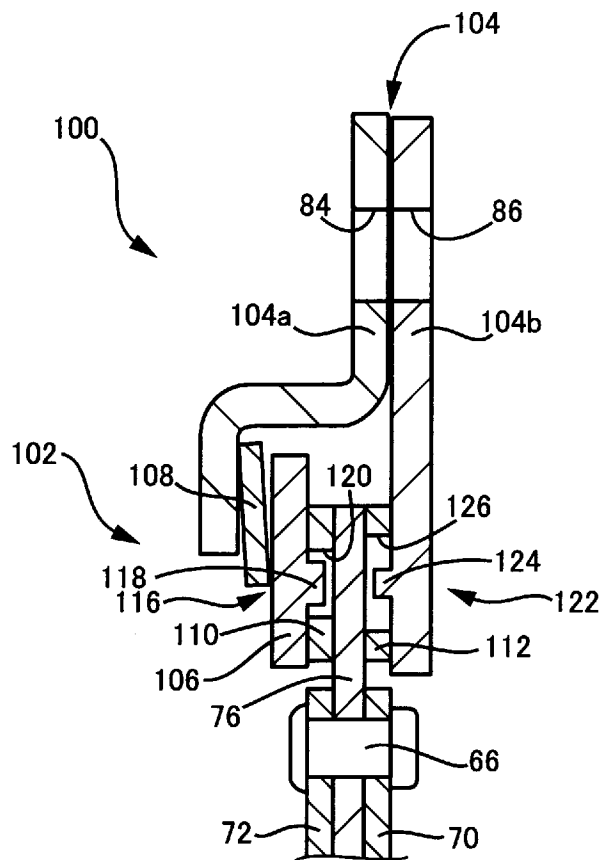
[図4]



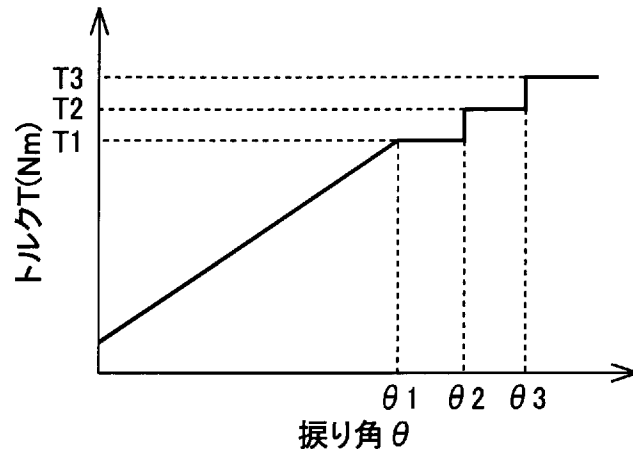
[図5]



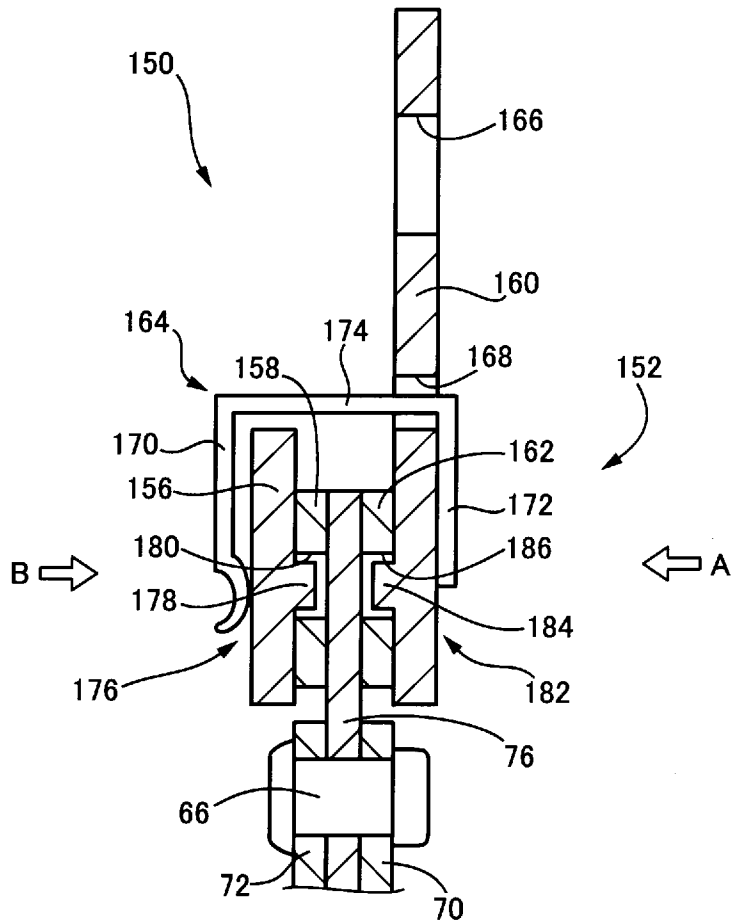
[図6]



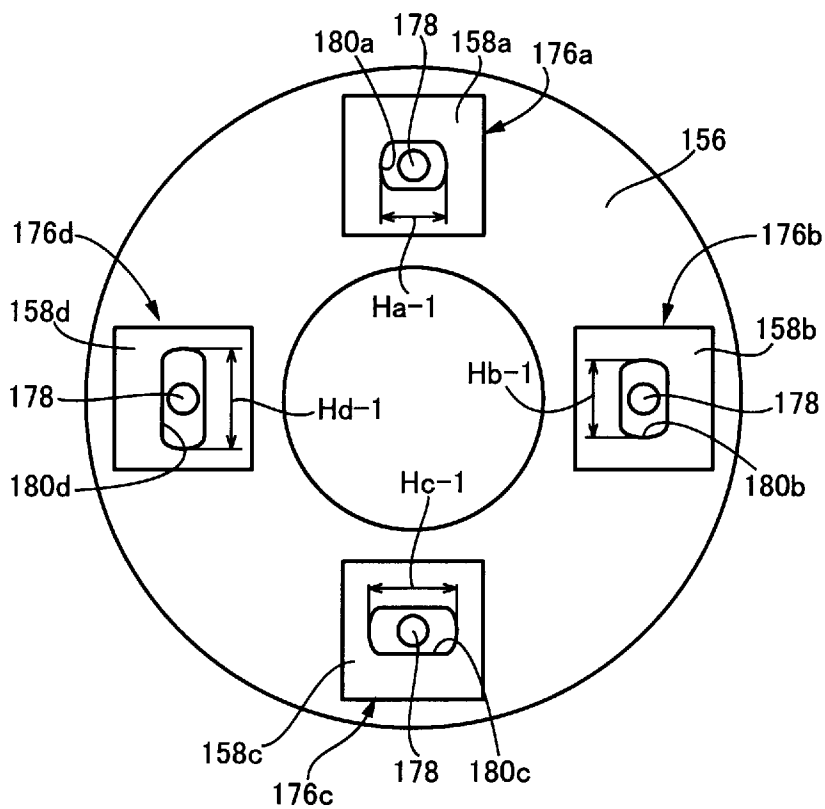
[図7]



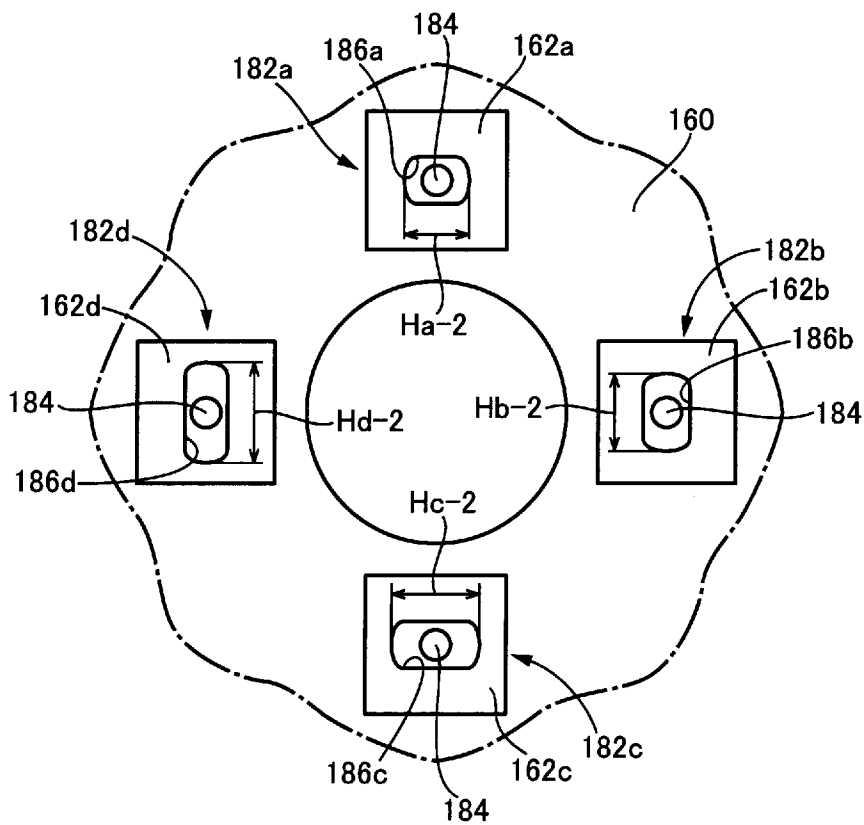
[図8]



[図9]

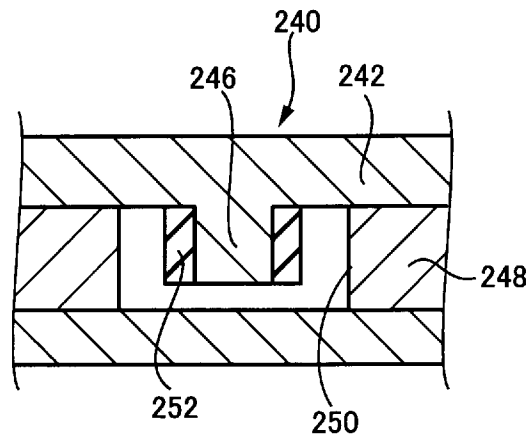


[図10]

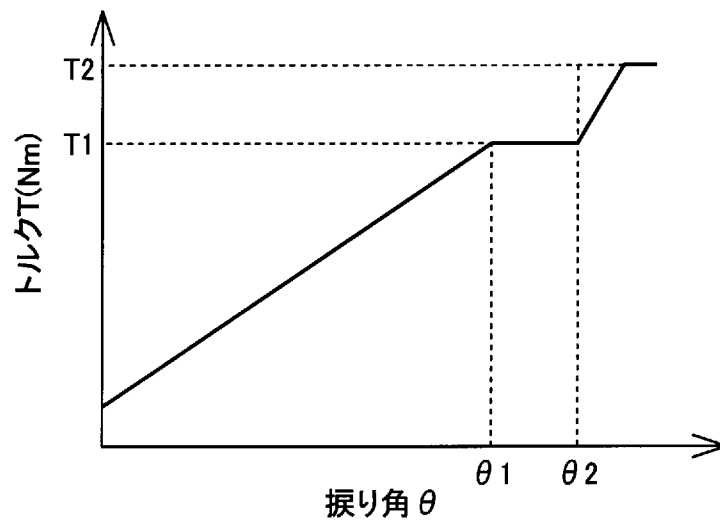




[図14]



[図15]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/062962

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16D7/02(2006.01) i, F16F15/134(2006.01) i, F16H35/10(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)

F16D7/02, F16F15/134, F16H35/10

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 1996-2011

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2011 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2011

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 2010-223401 A (Aisin Seiki Co., Ltd.), 07 October 2010 (07.10.2010), paragraphs [0044] to [0066]; fig. 1, 2 & US 2010/0248846 A1 & EP 2233779 A2	1-5
A	JP 2010-236629 A (Toyota Motor Corp.), 21 October 2010 (21.10.2010), paragraphs [0010] to [0024]; fig. 1, 2 (Family: none)	1-5
A	JP 2008-304008 A (Aisin Seiki Co., Ltd.), 18 December 2008 (18.12.2008), entire text; fig. 2, 4 to 6 (Family: none)	1-5

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

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

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

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

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

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

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

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

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

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
22 August, 2011 (22.08.11)Date of mailing of the international search report  
30 August, 2011 (30.08.11)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
 Int.Cl. F16D7/02(2006.01)i, F16F15/134(2006.01)i, F16H35/10(2006.01)i

B. 調査を行った分野  
 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))  
 Int.Cl. F16D7/02, F16F15/134, F16H35/10

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 1971-2011年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2011年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2011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 2010-223401 A (アイシン精機株式会社) 2010. 10. 07, 段落【0044】-【0066】、図1、2 & US 2010/0248846 A1 & EP 2233779 A2	1-5
A	JP 2010-236629 A (トヨタ自動車株式会社) 2010. 10. 21, 段落【0010】-【0024】、図1、2 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 2008-304008 A (アイシン精機株式会社) 2008. 12. 18, 全文、図2、4-6 (ファミリーなし)	1-5

C欄の続きにも文献が列挙されている。  パテントファミリーに関する別紙を参照。

<p>* 引用文献のカテゴリー                  「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的な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</p>	<p>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                  「&amp;」 同一パテントファミリー文献</p>
---	---

国際調査を完了した日 22.08.2011	国際調査報告の発送日 30.08.2011
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 仲村 靖 電話番号 03-3581-1101 内線 3328