(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2017-9031
(P2017-9031A)
(43)公開日　平成29年1月12日(2017.1.12)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
F16D 25/08	(2006.01)	F16D	25/08	F	3D202
B60W 10/02	(2006.01)	F16D	25/08	H	3J057
B60W 20/00	(2016.01)	B60K	6/20	360	5H125
B60W 10/08	(2006.01)	B60K	6/20	320	
B60K 6/48	(2007.10)	B60K	6/48	ZHV	

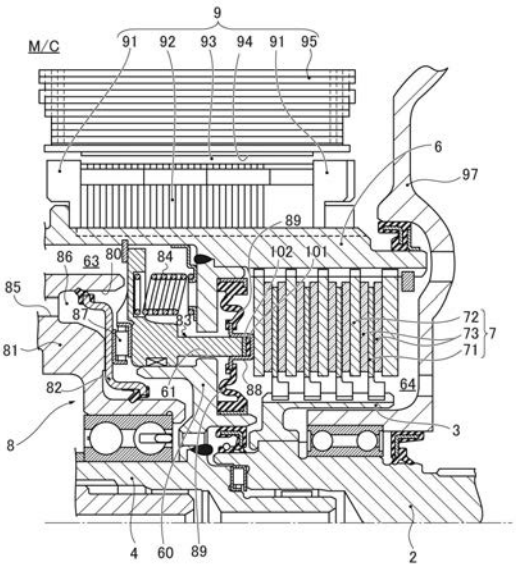
審査請求 未請求　請求項の数 5　ＯＬ　（全 15 頁）　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2015-125013 (P2015-125013)
(22)出願日　平成27年6月22日 (2015.6.22)

(71)出願人　000003997
日産自動車株式会社
神奈川県横浜市神奈川区宝町２番地
(74)代理人　240000327
弁護士　弁護士法人クレオ国際法律特許事務所
(72)発明者　佐藤　裕介
神奈川県横浜市神奈川区宝町２番地　日産自動車株式会社内
(72)発明者　平野　芳則
神奈川県横浜市神奈川区宝町２番地　日産自動車株式会社内
(72)発明者　石井　繁
神奈川県横浜市神奈川区宝町２番地　日産自動車株式会社内
最終頁に続く

(54)【発明の名称】駆動力伝達装置

(57)【要約】
【課題】乾式クラッチの摩擦面を滑らせるスリップ締結時、自励振動による異音の発生を抑制する駆動力伝達装置を提供すること。
【解決手段】駆動力伝達系に設けられる多板乾式クラッチ７と、多板乾式クラッチ７の締結時、油圧力にてクラッチ締結方向にストロークするピストン82及びピストンアーム83と、多板乾式クラッチ７の開放時、ピストンアーム83に対しクラッチ開放方向の付勢力を与えるリターンスプリング84と、ピストンアーム83のストローク動作に追従して弾性変形する弾性シール部材89,89と、を備える。弾性シール部材89,89に、ピストンアーム83のアーム先端部83bに固定され、多板乾式クラッチ７の締結時にクラッチプレート71,72に接触してクラッチ締結力を伝達するピストンリテーナ88を設ける。ピストンアーム83とピストンリテーナ88との間に、多板乾式クラッチ７の周辺部材に正減衰を与えるリング状ゴム部材101を配置する。
【選択図】図２



【特許請求の範囲】
【請求項１】
駆動力伝達系のクラッチハブとクラッチドラムとの間に設けられる乾式クラッチと、
ハウジング部材に摺動可能に設けられ、前記乾式クラッチの締結時、油圧力にてクラッチ締結方向にストロークするピストンと、
前記クラッチドラムの縦壁に形成した貫通孔に摺動可能に設けられ、前記乾式クラッチを収めたクラッチ室に突出するアーム先端部が、前記ピストンのストローク動作に追従してストロークするピストンアームと、
前記クラッチドラムの縦壁と前記ピストンアームの間に介装され、前記乾式クラッチの開放時、前記ピストンアームに対しクラッチ開放方向の付勢力を与えるリターンスプリングと、
前記貫通孔と前記アーム先端部をクラッチ室からシールする位置に固定され、前記ピストンアームのストローク動作に追従して弾性変形する弾性シール部材と、を備え、
前記弾性シール部材に、前記ピストンアームのアーム先端部に固定され、前記乾式クラッチの締結時にクラッチプレートに接触してクラッチ締結力を伝達するピストンリテーナを設け、
前記ピストンアームと前記ピストンリテーナとの間に、前記乾式クラッチの周辺部材に正減衰を与える正減衰付与部材を配置する
ことを特徴とする駆動力伝達装置。
【請求項２】
請求項１に記載された駆動力伝達装置において、
前記ピストンアームと前記正減衰付与部材との間に、耐久性を有するプレート部材を配置する
ことを特徴とする駆動力伝達装置。
【請求項３】
請求項２に記載された駆動力伝達装置において、
前記正減衰付与部材と前記耐久性を有するプレート部材のうち、少なくとも一方の部材を、前記ピストンアームのアームボディから複数箇所で突設させたアーム先端部を円周上に繋ぐ全領域に配置されるリング状部材とする
ことを特徴とする駆動力伝達装置。
【請求項４】
請求項３に記載された駆動力伝達装置において、
前記正減衰付与部材及び前記耐久性を有するプレート部材を、互いに重ね合わせた２層構造とし、前記ピストンアームのアーム先端面と前記ピストンリテーナのリテーナ内面との対向面スペースに配置する
ことを特徴とする駆動力伝達装置。
【請求項５】
請求項１から請求項４までの何れか一項に記載された駆動力伝達装置において、
前記乾式クラッチは、ハイブリッド駆動系のエンジンとモータの間に介装された多板乾式クラッチであり、
前記多板乾式クラッチは、前記エンジンの始動時、前記モータをスタータモータとし、前記多板乾式クラッチの摩擦面を滑らせながら押し付け力を増すスリップ締結制御によりエンジンクランキングを行う
ことを特徴とする駆動力伝達装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、車両駆動系に適用され、ピストンアームと乾式クラッチがピストンリテーナを有する弾性シール部材により仕切られた駆動力伝達装置に関する。
【背景技術】

【０００２】
従来、多板乾式クラッチと、多板乾式クラッチを締結するピストン及びピストンアームと、クラッチ室と油圧アクチュエータ室を画成するピストンリテーナを有する弾性シール部材と、を備えた駆動力伝達装置が知られている（例えば、特許文献１参照）。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００３】
【特許文献１】特開２０１３－２９１９９号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
しかしながら、従来装置にあっては、弾性シール部材に有するピストンリテーナを介してピストンアームのアーム先端部と多板乾式クラッチのクラッチプレートが接触する構造になっている。このため、多板乾式クラッチの摩擦面を滑らせながら大きな押し付け力により締結するとき、多板乾式クラッチのμ－Ｖ特性が負勾配であると、ピストンアーム構造の固有モードが発散する自励振動が発生し、この自励振動が加振源となって異音が発生する、という問題がある。
【０００５】
本発明は、上記問題に着目してなされたもので、乾式クラッチの摩擦面を滑らせるスリップ締結時、自励振動による異音の発生を抑制する駆動力伝達装置を提供することを目的とする。
【課題を解決するための手段】
【０００６】
上記目的を達成するため、本発明駆動力伝達装置は、乾式クラッチと、ピストンと、ピストンアームと、リターンスプリングと、弾性シール部材と、を備える。
乾式クラッチは、駆動力伝達系のクラッチハブとクラッチドラムとの間に設けられる。
ピストンは、ハウジング部材に摺動可能に設けられ、乾式クラッチの締結時、油圧力にてクラッチ締結方向にストロークする。
ピストンアームは、クラッチドラムの縦壁に形成した貫通孔に摺動可能に設けられ、乾式クラッチを収めたクラッチ室に突出するアーム先端部が、ピストンのストローク動作に追従してストロークする。
リターンスプリングは、クラッチドラムの縦壁とピストンアームの間に介装され、乾式クラッチの開放時、ピストンアームに対しクラッチ開放方向の付勢力を与える。
弾性シール部材は、貫通孔とアーム先端部をクラッチ室からシールする位置に固定され、ピストンリテーナのストローク動作に追従して弾性変形する。
弾性シール部材に、ピストンアームのアーム先端部に固定され、乾式クラッチの締結時にクラッチプレートに接触してクラッチ締結力を伝達するピストンリテーナを設ける。
ピストンアームとピストンリテーナとの間に、乾式クラッチの周辺部材に正減衰を与える正減衰付与部材を配置する。
【発明の効果】
【０００７】
よって、ピストンのストローク動作に追従してストロークするピストンアームと、乾式クラッチの締結時にクラッチプレートに接触してクラッチ締結力を伝達するピストンリテーナとの間に、乾式クラッチの周辺部材に正減衰を与える正減衰付与部材が配置される。
即ち、乾式クラッチの摩擦面を滑らせたとき、μ－Ｖ特性が負勾配である領域でクラッチ押し付け力を発生させると、クラッチ押し付け力と負勾配に比例する負減衰が発生する。
この負減衰が大きいと、乾式クラッチの周辺部品であるピストンアームに固有モードの自励振動が発生することを知見した。
これに対し、乾式クラッチの摩擦面を滑らせるスリップ締結時、乾式クラッチの摩擦面を滑らせたときの負減衰を、正減衰付与部材により与えられる正減衰によって打ち消すとい

う作用を示す。このため、駆動系から異音が発生する原因となっているピストンアームで発生する固有モードの自励振動そのものが抑制される。
この結果、乾式クラッチの摩擦面を滑らせるスリップ締結時、自励振動による異音の発生を抑制することができる。
【図面の簡単な説明】
【０００８】
【図１】実施例１のＦＦハイブリッド車に適用されるハイブリッド駆動力伝達装置（駆動力伝達装置の一例）を示す全体概略図である。
【図２】実施例１のハイブリッド駆動力伝達装置におけるモータ＆クラッチユニットのクラッチ構成を示す断面図である。
【図３】実施例１のハイブリッド駆動力伝達装置における多板乾式クラッチのピストン組立体を示す分解斜視図である。
【図４】実施例１のハイブリッド駆動力伝達装置におけるピストンアームとピストンリテーナを有する弾性シール部材の組み立て構造を示す分解側面図である。
【図５】実施例１のハイブリッド駆動力伝達装置におけるピストンリテーナを有する弾性シール部材を示す断面図である。
【図６】比較例において自励振動が発生したときのピストンアームの固有モードを示すモードシェープ図である。
【図７】比較例においてエンジン始動時に自励振動が発生したときの放射音特性の実験結果を示すタイムチャートである。
【図８】実施例１のエンジン始動時における放射音特性の実験結果を示すタイムチャートである。
【発明を実施するための形態】
【０００９】
以下、本発明の駆動力伝達装置を実現する最良の形態を、図面に示す実施例１に基づいて説明する。
【実施例１】
【００１０】
まず、構成を説明する。
【００１１】
実施例１における駆動力伝達装置は、エンジンとモータとの間に多板乾式クラッチを配置し、エンジン始動時、多板乾式クラッチの摩擦面を滑らせながらスリップ締結制御するＦＦハイブリッド車の駆動系に適用したものである。実施例１のハイブリッド駆動力伝達装置（駆動力伝達装置の一例）の構成を、「全体システム構成」、「モータ＆クラッチユニットのクラッチ構成」、「クラッチ締結構造の詳細構成」に分けて説明する。
【００１２】
［全体システム構成］
図１は、実施例１のＦＦハイブリッド車に適用されるハイブリッド駆動力伝達装置を示す全体概略図である。以下、図１に基づき、全体システム構成を説明する。
【００１３】
前記ハイブリッド駆動力伝達装置は、図１に示すように、エンジンEngと、モータ＆クラッチユニットM/Cと、変速機ユニットT/Mと、を備えている。モータ＆クラッチユニットM/Cは、一端がエンジンEngのエンジン出力軸１に連結され、他端が変速機ユニットT/Mの変速機入力軸５に連結される。そして、クラッチハブ軸２と、クラッチハブ３と、クラッチドラム軸４と、クラッチドラム６と、多板乾式クラッチ７（乾式クラッチ）と、スレーブシリンダー８と、モータ/ジェネレータ９（モータ）と、を有する。
なお、多板乾式クラッチ７の締結・開放を油圧制御するスレーブシリンダー８は、一般に「CSC（Concentric Slave Cylinderの略）」と呼ばれる。
【００１４】
前記ハイブリッド駆動力伝達装置において、ノーマルオープンである多板乾式クラッチ

７を開放することで、モータ/ジェネレータ９のみを駆動源とする「電気自動車走行モード」とする。そして、エンジンEngの始動時、モータ/ジェネレータ９をスタータモータとし、多板乾式クラッチ７の摩擦面を滑らせながら押し付け力を増すスリップ締結制御によりエンジンクランキングを行う。さらに、エンジン始動後、多板乾式クラッチ７を油圧締結することで、エンジンEngとモータ/ジェネレータ９を駆動源とする「ハイブリッド車走行モード」とする。なお、エンジン出力軸１とクラッチハブ軸２は、ダンパー２１を介して連結される。

【００１５】

前記モータ＆クラッチユニットM/Cは、フロントケース21の内部に、多板乾式クラッチ７と、スレーブシリンダー８と、モータ/ジェネレータ９と、を有する。多板乾式クラッチ７は、エンジンEngに連結接続され、エンジンEngからの駆動力伝達を断接する。スレーブシリンダー８は、多板乾式クラッチ７の締結・開放を油圧制御する。モータ/ジェネレータ９は、多板乾式クラッチ７のクラッチドラム６の外周位置に配置される。このモータ＆クラッチユニットM/Cには、スレーブシリンダー８への第１クラッチ圧油路85を有するモータハウジング81が、Ｏ－リング10によりシール性を保ちながら設けられている。

【００１６】

前記モータ/ジェネレータ９は、同期型三相交流電動機であり、クラッチドラム６と一体に設けたロータ支持フレーム91と、ロータ支持フレーム91に支持固定され、永久磁石が埋め込まれたロータ92と、を有する。そして、ロータ92にエアギャップ93を介して配置され、ステータハウジング部97に固定されたステータ94と、ステータ94に巻き付けられたステータコイル95と、を有する。なお、ステータハウジング部97には、冷却水を流通させるウォータジャケット96が形成されている。

【００１７】

前記変速機ユニットT/Mは、モータ＆クラッチユニットM/Cに連結接続され、変速機ケース41と、Ｖベルト式無段変速機構42と、オイルポンプO/Pと、を有する。Ｖベルト式無段変速機構42は、変速機ケース41に内蔵され、２つのプーリ間にＶベルトを掛け渡し、ベルト接触径を変化させることにより無段階の変速比を得る。オイルポンプO/Pは、必要部位への油圧を作る油圧源であり、オイルポンプ圧を元圧とし、プーリ室への変速油圧やクラッチ・ブレーキ油圧、等を調圧する図外のコントロールバルブからの油圧を必要部位へ導く。この変速機ユニットT/Mには、さらに前後進切換機構43と、オイルタンク44と、エンドプレート45と、が設けられている。

【００１８】

前記オイルポンプO/Pは、変速機入力軸５の回転駆動トルクを、チェーン駆動機構を介して伝達することでポンプ駆動する。チェーン駆動機構は、変速機入力軸５の回転駆動に伴って回転する駆動側スプロケット51と、ポンプ軸57を回転駆動させる被動側スプロケット52と、両スプロケット51,52に掛け渡されたチェーン53と、を有する。駆動側スプロケット51は、変速機入力軸５とエンドプレート45との間に介装され、変速機ケース41に固定されたステータシャフト54に対し、ブッシュ55を介して回転可能に支持されている。そして、変速機入力軸５にスプライン嵌合すると共に、駆動側スプロケット51に対して爪嵌合する第１アダプタ56を介し、変速機入力軸５からの回転駆動トルクを伝達する。

【００１９】

［モータ＆クラッチユニットのクラッチ構成］

図２は、実施例１のハイブリッド駆動力伝達装置におけるモータ＆クラッチユニットのクラッチ構成を示す断面図である。以下、図２に基づき、モータ＆クラッチユニットM/Cのクラッチ構成を説明する。

【００２０】

前記クラッチハブ３は、エンジンEngのエンジン出力軸１に連結される。このクラッチハブ３には、図２に示すように、多板乾式クラッチ７のドライブプレート71がスプライン結合により保持される。

【００２１】

前記クラッチドラム６は、変速機ユニットT/Mの変速機入力軸５に連結される。このクラッチドラム６には、図２に示すように、多板乾式クラッチ７のドリブンプレート72がスプライン結合により保持される。

【００２２】

前記多板乾式クラッチ７は、駆動力伝達系のクラッチハブ３とクラッチドラム６の間に介装され、両面に摩擦フェーシング73,73を貼り付けたドライブプレート71と、ドリブンプレート72と、を交互に複数枚配列することで構成される。つまり、多板乾式クラッチ７を締結することで、クラッチハブ３とクラッチドラム６の間でトルク伝達可能とし、多板乾式クラッチ７を開放することで、クラッチハブ３とクラッチドラム６の間でのトルク伝達を遮断する。以下、交互に配列したドライブプレート71とドリブンプレート72を合わせてクラッチプレート71,72という。

【００２３】

前記スレーブシリンダー８は、多板乾式クラッチ７の締結・開放を制御する油圧アクチュエータであり、変速機ユニットT/M側とクラッチドラム６の間の位置に配置される。このスレーブシリンダー８は、図２に示すように、ピストン82と、モータハウジング81に形成され、変速機ユニットT/Mにより作り出したクラッチ圧を導く第１クラッチ圧油路85と、第１クラッチ圧油路85に連通するシリンダー油室86と、を有する。ピストン82は、モータハウジング81（ハウジング部材）のシリンダー孔80に摺動可能に設けられ、多板乾式クラッチ７の締結時、第１クラッチ圧油路85からシリンダー油室86に導かれた加圧油による油圧力にてクラッチ締結方向（図２の右方向）にストロークする。

【００２４】

前記ピストン82と多板乾式クラッチ７との間には、クラッチ締結構造として、図２に示すように、ニードルベアリング87と、ピストンアーム83と、リターンスプリング84と、ピストンリテーナ88と、弾性シール部材89,89と、が介装されている。

【００２５】

前記ニードルベアリング87は、図２に示すように、ピストン82とピストンアーム83との間に介装され、ピストン82がピストンアーム83の回転に伴って連れ回るのを抑えている。

【００２６】

前記ピストンアーム83は、図２に示すように、クラッチドラム６の縦壁60に形成した貫通孔61に摺動可能に設けられ、多板乾式クラッチ７を収めたクラッチ室64に突出するアーム先端部が、ピストン82のストローク動作に追従してストロークする。

【００２７】

前記リターンスプリング84は、クラッチドラム６の縦壁60とピストンアーム83の間に介装され、多板乾式クラッチ７の開放時、ピストンアーム83に対しクラッチ開放方向の付勢力を与える。

【００２８】

前記ピストンリテーナ88は、ピストンアーム83のアーム先端部に固定され、多板乾式クラッチ７の締結時、クラッチプレート71,72に接触してクラッチ締結力を伝達する。

【００２９】

前記弾性シール部材89,89は、ピストンリテーナ88を一体に有すると共に、貫通孔61とアーム先端部をクラッチ室64からシールする位置に固定され、ピストンリテーナ88のストローク動作に追従して弾性変形する。即ち、ピストンリテーナ88を一体に有する弾性シール部材89,89は、図２に示すように、クラッチドラム６の縦壁60のクラッチ室64側の位置に縦壁60と平行に配置される。なお、図２において、101はリング状ゴム部材であり、102はリング状金属プレート部材であり、これらの詳細構成は後述する。

【００３０】

［クラッチ締結構造の詳細構成］

図３は、実施例１のハイブリッド駆動力伝達装置における多板乾式クラッチのピストン組立体を示し、図４は、ピストンアームとピストンリテーナを有する弾性シール部材の組み立て構造を示し、図５は、ピストンリテーナを有する弾性シール部材を示す。以下、図３

～図５に基づき、ピストンアーム83及びその周辺部材によるクラッチ締結構造の詳細構成を説明する。

【００３１】

前記ピストンアーム83及びその周辺部材によるクラッチ締結構造としては、図３に示すように、ピストンアーム83と、リターンスプリング84と、ピストンリテーナ88と、弾性シール部材89,89と、リング状ゴム部材101（正減衰付与部材）と、リング状金属プレート部材102（耐久性を有するプレート部材）と、を備えている。

【００３２】

前記ピストンアーム83は、図３及び図４に示すように、円環状に形成したアームボディ83aと、該アームボディ83aから４箇所で突設させたアーム先端部83bと、各アーム先端部83bの端面に形成されたアーム先端面83cと、を有して構成されている。円周方向の４箇所で突設させたアーム先端部83bのそれぞれは、クラッチドラム６の縦壁60に形成した４箇所の貫通孔61に挿通される。

【００３３】

前記リターンスプリング84は、図３に示すように、リング状に形成したスプリング支持プレート84aと、該スプリング支持プレート84aに固定した複数個のコイルスプリング84bと、を有して構成されている。

【００３４】

前記ピストンリテーナ88は、図３～図５に示すように、ピストンアーム83のアーム先端部83bに圧入固定される凹形状のリング部材である。このピストンリテーナ88は、図５に示すように、クラッチプレート71,72に接触するリテーナ外面88aと、該リテーナ外面88aの裏側位置のリテーナ内面88bと、外径側リテーナ内周面88cと、内径側リテーナ内周面88dと、を有して構成されている。

【００３５】

前記弾性シール部材89,89は、図５に示すように、合成ゴム素材であり、ピストンリテーナ88を一体に有する蛇腹断面形状のシール部材である。そして、ピストンリテーナ88の内周側フランジ部と外周側フランジ部のそれぞれに、加硫接着等によりシール性を保ちながら一体に接続される。弾性シール部材89,89には、ピストンリテーナ88とは別に、内周側固定リテーナ103と外周側固定リテーナ104を一体に有し、内周側固定リテーナ103と外周側固定リテーナ104は、クラッチドラム６の縦壁60の段差面に圧入等によって固定される。即ち、ピストンリテーナ88を一体に有する弾性シール部材89,89により、スレーブシリンダー８を配置したアクチュエータ室63（ウェット空間）と、多板乾式クラッチ７を配置したクラッチ室64（ドライ空間）を画成する仕切り機能を持たせている（図２）。

【００３６】

前記リング状ゴム部材101は、例えば、ゴムやステンレスメッシュ等による高減衰材を素材とし、多板乾式クラッチ７の周辺部材に正減衰を与える正減衰付与部材である。このリング状ゴム部材101は、図３及び図４に示すように、ピストンアーム83とピストンリテーナ88との間に配置している。そして、リング状ゴム部材101の形状は、ピストンアーム83のアームボディ83aから４箇所で突設させたアーム先端部83bを円周上に繋ぐ全領域に配置されるリング形状としている。なお、リング状ゴム部材101は、その板厚を１㎜以下（例えば、0.4㎜～0.8㎜程度）としている。

【００３７】

前記リング状金属プレート部材102は、例えば、鉄板やステンレス板等を素材とする耐久性を有するプレート部材であり、図３及び図４に示すように、ピストンアーム83とリング状ゴム部材101との間に配置している。そして、リング状金属プレート部材102の形状は、ピストンアーム83のアームボディ83aから４箇所で突設させたアーム先端部83bを円周上に繋ぐ全領域に配置されるリング形状としている。なお、リング状金属プレート部材102は、その板厚を１㎜以下（例えば、0.4㎜～0.8㎜程度）としている。

【００３８】

前記リング状ゴム部材101とリング状金属プレート部材102は、図５に示すように、互い

に重ね合わせた２層構造とし、ピストンアーム83のアーム先端面83cとピストンリテーナ88のリテーナ内面88bとの対向面スペースに配置している。ここで、「対向面スペース」とは、ピストンアーム83のアーム先端面83cとピストンリテーナ88のリテーナ内面88bとの間に形成され、リング状ゴム部材101とリング状金属プレート部材102の重ね合わせ装着が可能な円環状スペースをいう。

【００３９】

次に、作用を説明する。

実施例１のハイブリッド駆動力伝達装置における作用を、「エンジン始動時の異音発生メカニズム」、「エンジン始動時の異音抑制作用」、「クラッチ締結構造の他の特徴作用」に分けて説明する。

【００４０】

［エンジン始動時の異音発生メカニズム］

実施例１のＦＦハイブリッド車では、「EVモード」から「HEVモード」へのモード遷移要求があると、モータ/ジェネレータ９をスタータモータとし、多板乾式クラッチ７を介してエンジンEngの始動が行われる。

【００４１】

このように、エンジンEngの停止時から始動する際は、モータ/ジェネレータ９とエンジンEngの間に配置した多板乾式クラッチ７の摩擦面を滑らせながら押し付け締結し、モータトルクをエンジンEngに伝達し、エンジンクランキングが行われる。しかし、停止しているエンジンEngは、気筒内の空気圧縮反力とピストン摺動部のフリクションが大きいため、クランキングを行うには大きな駆動トルクが必要となる。

【００４２】

一方で、多板乾式クラッチ７を滑らせながらモータトルクをエンジンEngに伝達する本機構では、大きなトルクをエンジンEngに伝達するためには、多板乾式クラッチ７に大きなクラッチ押付け力を発生させる必要がある。

【００４３】

しかしながら、多板乾式クラッチの摩擦面を滑らせたときの摩擦係数μと滑り速度Ｖの関係であるμ－Ｖ特性には、負勾配があることが知られており、多板乾式クラッチに大きな押し付け力を発生させると、この押し付け力と負勾配に比例する負減衰が発生する。一般的に、負減衰が大きいと、クラッチ締結構造の固有モードが発散する自励振動が発生することも知られている。

【００４４】

ハイブリッド駆動力伝達系において、「EVモード」でのエンジン始動時、多板乾式クラッチの摩擦面を滑らせながら大きなクラッチ押付け力で締結させると、乗員にとって異音になる大きな放射音が発生することがあるという事実を確認した。そこで、この原因を解明したところ、多板乾式クラッチの負減衰が大きいときには、多板乾式クラッチの周辺部品であるピストンアームに固有モードの自励振動が発生することを知見した。このピストンアーム83で発生する固有モードの自励振動とは、図６に示すように、ピストンアーム83のアーム先端部が外側拡大と内側縮小という形状変化を繰り返す振動形態をいう。

【００４５】

このように、ピストンアームに固有モードの自励振動が発生すると、自励振動を加振源とし、その周りのハウジング部材やケース部材等を放射音変換器とし、駆動系から放射音が発生する。この放射音は、図７の実験結果に示すように、短い時間ではあるものの音圧レベルが高い騒音になる。さらに、静粛な「EVモード」での停車中や走行中にエンジン始動が行われる場合には、駆動系から大きな放射音が発生すると、音振に対して敏感な車室内の乗員にとって違和感となる異音になる。以上述べたような一連の動作が、多板乾式クラッチの摩擦面を滑らせながらスリップ締結するエンジン始動時、駆動系から異音が発生する異音発生メカニズムであることを解明した。

【００４６】

［エンジン始動時の異音抑制作用］

実施例１では、ピストンアーム83とピストンリテーナ88との間に、多板乾式クラッチ７の周辺部材に正減衰を与えるリング状ゴム部材101を配置する構成とした。

【００４７】

即ち、多板乾式クラッチ７の摩擦面を滑らせながらスリップ締結するエンジン始動時、ピストン82のストローク動作に追従してピストンアーム83がストロークする。このピストンアーム83のストローク時、ピストンアーム83のアーム先端部83bに固定されたピストンリテーナ88は、クラッチプレート71,72に接触してクラッチ締結力を伝達する。このとき、多板乾式クラッチ７の負減衰が大きいと、上記のように、多板乾式クラッチ７の周辺部品であるピストンアーム83に固有モードの自励振動が発生する。

【００４８】

しかし、ピストンアーム83とピストンリテーナ88との間に、リング状ゴム部材101を配置したことで、多板乾式クラッチ７の負減衰を、リング状ゴム部材101により与えられる正減衰によって打ち消す作用を示す。このため、駆動系で異音が発生する原因となっているピストンアーム83で発生する固有モードの自励振動そのものが抑制される。

【００４９】

この結果、多板乾式クラッチ７の摩擦面を滑らせるスリップ締結時、駆動系から放射音の発生が抑えられる。この放射音発生の抑制効果は、図８の実験結果に示すように、図７に示す高い音圧レベルの放射音に対し、音圧レベルが騒音レベル以下の低いレベル範囲内に抑えた放射音になり、放射音発生の抑制効果が実験によっても確認された。即ち、多板乾式クラッチ７の摩擦面を滑らせるスリップ締結時、自励振動による異音の発生が、ピストンアーム83とピストンリテーナ88との間にリング状ゴム部材101を配置するだけで、有効に抑制されることが証明された。

【００５０】

［クラッチ締結構造の他の特徴作用］

実施例１では、ピストンアーム83とリング状ゴム部材101との間に、耐久性を有するリング状金属プレート部材102を配置する構成とした。

即ち、ピストンアーム83からの押し付け力は、リング状金属プレート部材102で受け止められる。このため、耐久性の低いリング状ゴム部材101が、ピストンアーム83とリング状ゴム部材101との間に配置したリング状金属プレート部材102により保護される。

従って、ピストンアーム83からの押し付け力によるリング状ゴム部材101の破断が、耐久性を有するリング状金属プレート部材102により防止される。

【００５１】

実施例１では、正減衰付与部材と耐久性を有するプレート部材のうち少なくとも一方の部材を、ピストンアーム83のアームボディ83aから複数箇所で突設させたアーム先端部83bを円周上に繋ぐ全領域に配置されるリング状部材（リング状ゴム部材101、リング状金属プレート部材102）とする構成とした。

例えば、正減衰付与部材と耐久性を有するプレート部材を、ピストンアーム83のアーム先端部83bのみに部分的に配置すると、ピストンアーム83等に振動が入力されたとき、正減衰付与部材やプレート部材が周方向に位置ずれしたり、外れたりすることがある。この位置ずれや外れが生じると、正減衰付与部材の場合は正減衰の付与に支障が出るし、プレート部材の場合は正減衰付与部材の保護に支障が出る。

これに対し、正減衰付与部材と耐久性を有するプレート部材のうち少なくとも一方の部材をリング状部材としたことで、振動入力により、正減衰付与部材とプレート部材のうち、一方の部材がずれても、他方の部材はピストンアーム83とピストンリテーナ88との間から外れることが無くなる。特に、両方の部材を、リング状ゴム部材101及びリング状金属プレート部材102にした場合、両部材が振動入力により周方向に相対的な位置ずれを生じても、ピストンアーム83とピストンリテーナ88との間に両部材101，102が配置された状態をそのまま維持することができる。

【００５２】

実施例１では、リング状ゴム部材101及び耐久性を有するリング状金属プレート部材102

を、互いに重ね合わせた２層構造とし、ピストンアーム83のアーム先端面83cとピストンリテーナ88のリテーナ内面88bとの対向面スペースに配置する構成とした。
即ち、リング状ゴム部材101及びリング状金属プレート部材102の組み付け時には、ピストンリテーナ88のリテーナ内面88bにリング状ゴム部材101とリング状金属プレート部材102を装着する。そして、ピストンアーム83のアーム先端部83bを、ピストンリテーナ88の外径側リテーナ内周面88cと内径側リテーナ内周面88dに圧入固定することでなされる。
従って、対向面スペースに配置することで径方向の位置ずれが抑えられると共に、ピストンリテーナ88に対するリング状ゴム部材101及びリング状金属プレート部材102の組み付け性が容易になる。

【００５３】

次に、効果を説明する。
実施例１におけるハイブリッド駆動力伝達装置にあっては、下記に列挙する効果が得られる。

【００５４】

(1) 駆動力伝達系のクラッチハブ３とクラッチドラム６との間に設けられる乾式クラッチ（多板乾式クラッチ７）と、
ハウジング部材（モータハウジング81）に摺動可能に設けられ、乾式クラッチ（多板乾式クラッチ７）の締結時、油圧力にてクラッチ締結方向にストロークするピストン82と、
クラッチドラム６の縦壁60に形成した貫通孔61に摺動可能に設けられ、乾式クラッチ（多板乾式クラッチ７）を収めたクラッチ室64に突出するアーム先端部83bが、ピストン82のストローク動作に追従してストロークするピストンアーム83と、
クラッチドラム６の縦壁60とピストンアーム83の間に介装され、乾式クラッチ（多板乾式クラッチ７）の開放時、ピストンアーム83に対しクラッチ開放方向の付勢力を与えるリターンスプリング84と、
貫通孔61とアーム先端部83aをクラッチ室64からシールする位置に固定され、ピストンアーム83のストローク動作に追従して弾性変形する弾性シール部材89,89と、を備え、
弾性シール部材89,89に、ピストンアーム83のアーム先端部83bに固定され、乾式クラッチ（多板乾式クラッチ７）の締結時にクラッチプレート71,72に接触してクラッチ締結力を伝達するピストンリテーナ88を設け、
ピストンアーム83とピストンリテーナ88との間に、乾式クラッチ（多板乾式クラッチ７）の周辺部材に正減衰を与える正減衰付与部材（リング状ゴム部材101）を配置する（図２）。
このため、乾式クラッチ（多板乾式クラッチ７）の摩擦面を滑らせるスリップ締結時、自励振動による異音の発生を抑制することができる。

【００５５】

(2) ピストンアーム83と正減衰付与部材（リング状ゴム部材101）との間に、耐久性を有するプレート部材（リング状金属プレート部材102）を配置する（図４）。
このため、(1)の効果に加え、ピストンアーム83からの押し付け力による正減衰付与部材（リング状ゴム部材101）の破断を、耐久性を有するプレート部材（リング状金属プレート部材102）により防止することができる。

【００５６】

(3) 正減衰付与部材と耐久性を有するプレート部材のうち少なくとも一方の部材を、ピストンアーム83のアームボディ83aから複数箇所で突設させたアーム先端部83bを円周上に繋ぐ全領域に配置されるリング状部材（リング状ゴム部材101、リング状金属プレート部材102）とする（図３）。
このため、(2)の効果に加え、振動入力により、正減衰付与部材（リング状ゴム部材101）及びプレート部材（リング状金属プレート部材102）が共にずれてピストンアーム83とピストンリテーナ88との間から外れることを無くすことができる。

【００５７】

(4) 正減衰付与部材（リング状ゴム部材101）及び耐久性を有するプレート部材（リン

グ状金属プレート部材102）を、互いに重ね合わせた２層構造とし、ピストンアーム83のアーム先端面83cとピストンリテーナ88のリテーナ内面88bとの対向面スペースに配置する（図５）。

このため、(3)の効果に加え、正減衰付与部材（リング状ゴム部材101）及びプレート部材（リング状金属プレート部材102）の径方向の位置ずれを抑えることができると共に、ピストンリテーナ88に対する正減衰付与部材（リング状ゴム部材101）及びプレート部材（リング状金属プレート部材102）の組み付け性を容易にすることができる。

【００５８】

(5) 乾式クラッチは、ハイブリッド駆動系のエンジンEngとモータ（モータ/ジェネレータ９）の間に介装された多板乾式クラッチ７であり、

多板乾式クラッチ７は、エンジンEngの始動時、モータ（モータ/ジェネレータ９）をスタータモータとし、多板乾式クラッチ７の摩擦面を滑らせながら押し付け力を増すスリップ締結制御によりエンジンクランキングを行う（図１）。

このため、(1)～(4)の効果に加え、「EVモード」から「HEVモード」へのモード遷移要求にしたがって乾式クラッチ（多板乾式クラッチ７）をスリップ締結制御するエンジン始動時、静粛な「EVモード」での自励振動による異音の発生を抑制することができる。

【００５９】

以上、本発明の駆動力伝達装置を実施例１に基づき説明してきたが、具体的な構成については、この実施例１に限られるものではなく、特許請求の範囲の各請求項に係る発明の要旨を逸脱しない限り、設計の変更や追加等は許容される。

【００６０】

実施例１では、ピストンアーム83とピストンリテーナ88との間に、正減衰付与部材（リング状ゴム部材101）及び耐久性を有するプレート部材（リング状金属プレート部材102）を配置する例を示した。しかし、ピストンアーム83とピストンリテーナ88との間には、正減衰付与部材のみを配置する例であっても良い。

【００６１】

実施例１では、正減衰付与部材とプレート部材として、両部材をリング状ゴム部材101及びリング状金属プレート部材102によるリング状部材とする例を示した。しかし、正減衰付与部材とプレート部材としては、少なくとも一方の部材をリング状部材とする例であっても良い。

【００６２】

実施例１では、リング状ゴム部材101及びリング状金属プレート部材102を、互いに重ね合わせた２層構造とし、ピストンアーム83のアーム先端面83cとピストンリテーナ88のリテーナ内面88bとの対向面スペースに配置する例を示した。しかし、正減衰付与部材及びプレート部材としては、正減衰を付与することが出来る位置と形状を備えていれば、例えば、ピストンアーム83のアーム先端部を包み込むような形状とする例であっても良い。

【００６３】

実施例１では、エンジンとモータ/ジェネレータを搭載し、多板乾式クラッチを走行モード遷移クラッチとするハイブリッド駆動力伝達装置への適用例を示した。しかし、エンジン車のように、駆動源としてエンジンのみを搭載し、乾式クラッチを発進クラッチとするエンジン駆動力伝達装置に対しても適用することができる。さらに、電気自動車や燃料電池車、等のように、駆動源としてモータ/ジェネレータのみを搭載し、乾式クラッチを発進クラッチとするモータ駆動力伝達装置に対しても適用することができる。

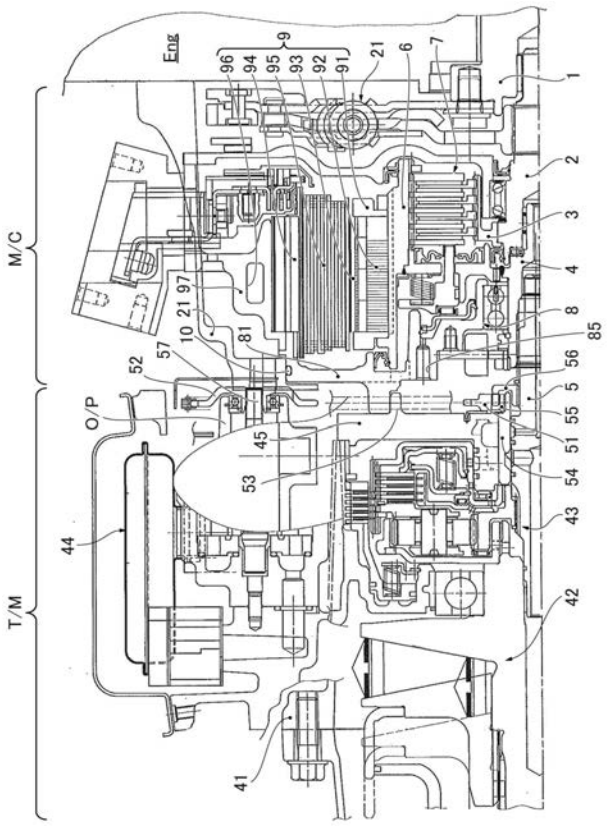
【符号の説明】

【００６４】

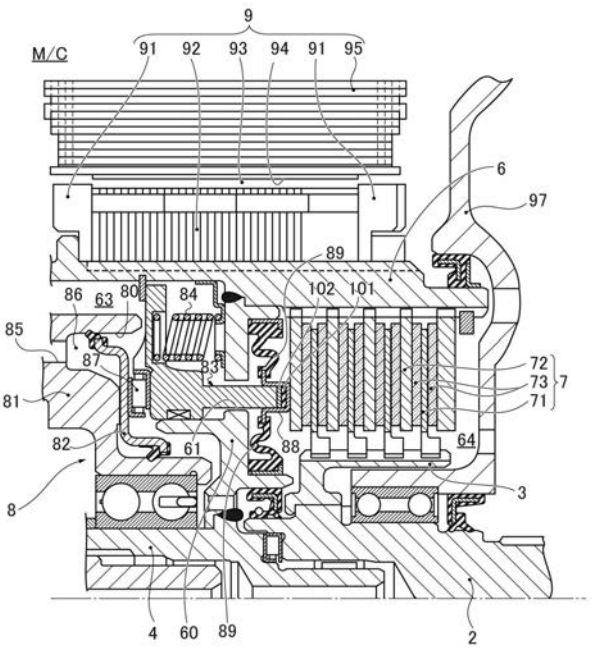
Eng　エンジン
３　クラッチハブ
６　クラッチドラム
60　縦壁
61　貫通孔

64　クラッチ室
7　多板乾式クラッチ（乾式クラッチ）
71,72　クラッチプレート
81　モータハウジング（ハウジング部材）
82　ピストン
83　ピストンアーム
83a　アームボディ
83b　アーム先端部
83c　アーム先端面
84　リターンスプリング
88　ピストンリテーナ
88b　リテーナ内面
89　弾性シール部材
9　モータ/ジェネレータ（モータ）
101　リング状ゴム部材（正減衰付与部材）
102　リング状金属プレート部材（耐久性を有するプレート部材）

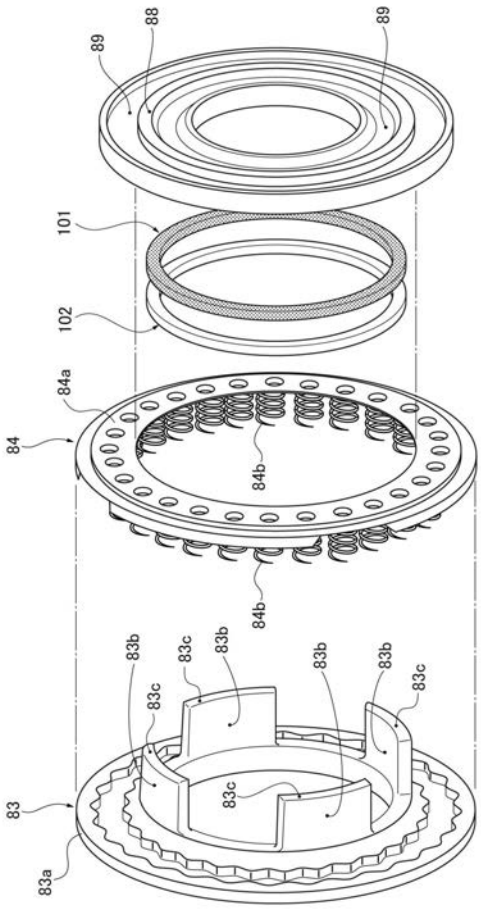
【図１】



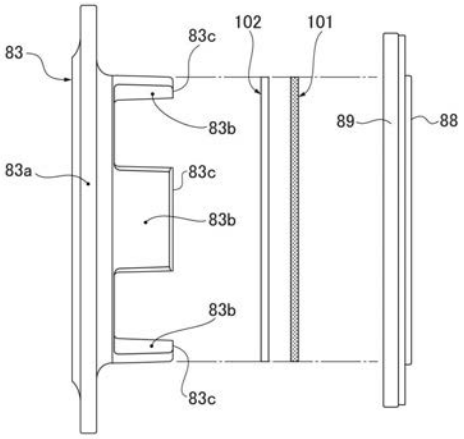
【図２】



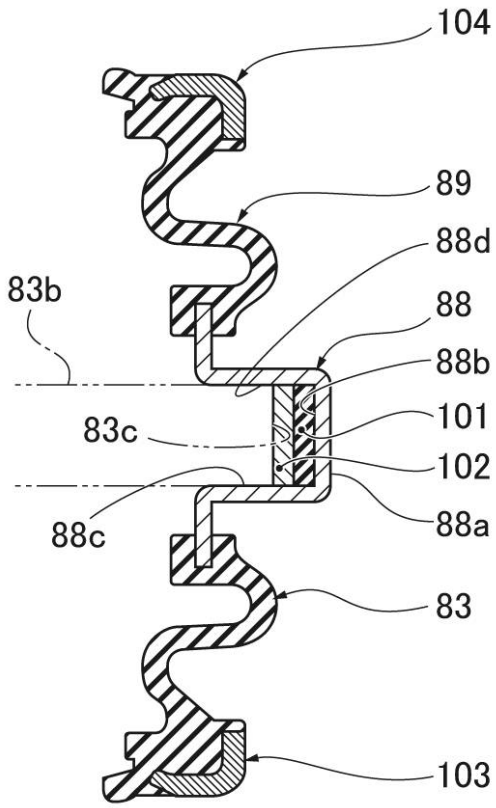
【図３】


89
88
89
101
102
84a
84
84b
84b
83b
83c
83b
83b
83b
83c
83c
83c
83
83a

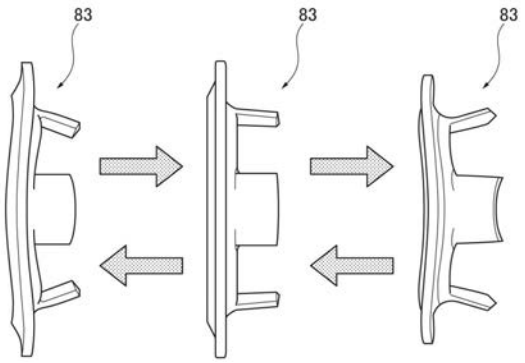
【図４】


83
83c
102
101
83b
89
88
83a
83c
83b
83b
83c

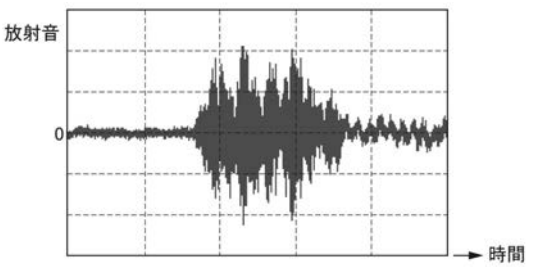
【図５】


104
89
88d
83b
88
88b
101
83c
102
88c
88a
83
103

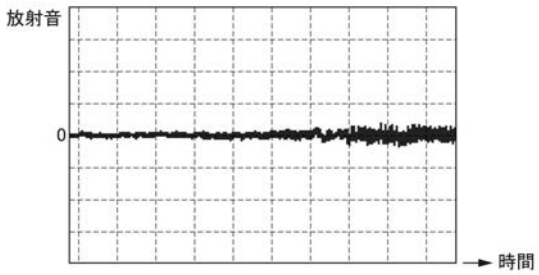
【図６】


83
83
83

【図７】


放射音
0
時間

【図８】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I		テーマコード（参考）
Ｂ６０Ｋ	***6/543***	***(2007.10)***	Ｂ６０Ｋ	6/543	
Ｂ６０Ｋ	***6/36***	***(2007.10)***	Ｂ６０Ｋ	6/36	
Ｂ６０Ｋ	***6/38***	***(2007.10)***	Ｂ６０Ｋ	6/38	
Ｂ６０Ｌ	***11/14***	***(2006.01)***	Ｂ６０Ｌ	11/14	

Ｆターム(参考) 3D202 AA08 BB12 BB37 BB67 CC42 EE12 EE16 FF05 FF13
3J057 AA06 BB04 CB22 DC05 EE02 EE04 GA01 GA64 HH02 JJ01
5H125 AA01 AC08 BA00 BE05 FF30