

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6650457号
(P6650457)

(45) 発行日 令和2年2月19日 (2020.2.19)

(24) 登録日 令和2年1月22日 (2020.1.22)

(51) Int. Cl.	F 1
F 1 6 H 55/36 (2006.01)	F 1 6 H 55/36 H
F 1 6 F 15/12 (2006.01)	F 1 6 F 15/12 S
F 1 6 F 15/126 (2006.01)	F 1 6 F 15/126 B

請求項の数 19 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2017-531466 (P2017-531466)	(73) 特許権者	512309299
(86) (22) 出願日	平成27年9月2日 (2015.9.2)		ダイコ アイピー ホールディングス, エルエルシー
(65) 公表番号	特表2017-526883 (P2017-526883A)		DAYCO IP HOLDINGS, LLC
(43) 公表日	平成29年9月14日 (2017.9.14)		アメリカ合衆国・ミシガン・48083・トロイ・リサーチ・ドライブ・1650・スイート・200
(86) 国際出願番号	PCT/US2015/048122	(74) 代理人	100108453
(87) 国際公開番号	W02016/036844		弁理士 村山 靖彦
(87) 国際公開日	平成28年3月10日 (2016.3.10)	(74) 代理人	100110364
審査請求日	平成30年8月9日 (2018.8.9)		弁理士 実広 信哉
(31) 優先権主張番号	62/106,799	(74) 代理人	100133400
(32) 優先日	平成27年1月23日 (2015.1.23)		弁理士 阿部 達彦
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)		
(31) 優先権主張番号	62/044,534		
(32) 優先日	平成26年9月2日 (2014.9.2)		
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 1つ以上のエラストマ部材を収容したカートリッジを備えたドライブシステムのための装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

シャフトを受容して、それにより回転軸を形成するためのボアを形成したスリーブと、該スリーブから径方向外向きに離間され、それにより前記スリーブとの間に環状収容部を形成した外側環状リングと、を備えた一体構造のハブと；

該ハブと共に回転するための構成部品であって、前記ハブのスリーブと外側環状リングとの間に配置された内側環状リングを備えた構成部品と；

全体的にC形状またはU形状の断面プロファイルを備えた第1環状溝を形成した環状カートリッジであって、前記ハブと共に回転するための構成部品の前記内側環状リングと、前記ハブのスリーブまたは外側環状リングと、の間に載置されて、前記第1環状溝が径方向外向きに開放された環状カートリッジと；

前記第1環状溝内に圧縮された状態で載置され、それにより前記ハブと共に回転するための構成部品を、一体的な回転のために前記ハブに動作可能に連結した第1エラストマ部材と；

を具備していることを特徴とするドライブシステムのための装置。

【請求項 2】

前記ハブと共に回転するための構成部品は、前記ハブと径方向に同心とされ且つ前記内側環状リングと径方向に同心とされた、ベルト係合部を備えたプーリ本体であり、前記内側環状リングは、前記ハブの外側環状リングの径方向内側面に接触して載置され、前記第1エラストマ部材は、前記プーリ本体の内側環状リングに対して圧縮された状態にあるこ

10

20

とを特徴とする請求項 1 に記載のドライブシステムのための装置。

【請求項 3】

前記ハブの外側環状リングと前記プーリ本体のベルト係合部との間の緩衝器アセンブリをさらに具備し、該緩衝器アセンブリは、前記ハブの外側環状リングと接触して配置されたエラストマ緩衝器部材と；該エラストマ緩衝器部材に接触して載置された慣性部材であって、それにより該慣性部材を一体的な回転のために前記ハブに非剛性的に連結した、慣性部材と；を具備していることを特徴とする請求項 2 に記載のドライブシステムのための装置。

【請求項 4】

前記内側環状リングの径方向内向きの面は、前記第 1 エラストマ部材が載置された、回転軸と同心の環状収容部を具備していることを特徴とする請求項 2 に記載のドライブシステムのための装置。

10

【請求項 5】

前記環状カートリッジは、全体的に C 字形状または U 字形状の断面プロファイルを備えて回転軸に向かって径方向内向きに開放された第 2 環状溝を備え、それにより集合的に径方向内向きおよび径方向外向きに開放された全体的に H 字形状の断面プロファイルを形成しており、且つ圧縮された状態で前記第 2 環状溝内に載置され、それにより前記ハブと共に回転するための構成部品を前記ハブに動作可能に連結することを補助した第 2 エラストマ部材を備えていることを特徴とする請求項 1 に記載のドライブシステムのための装置。

【請求項 6】

20

前記ハブと共に回転するための構成部品は、前記ハブと径方向に同心とされ且つ前記内側環状リングと径方向に同心とされた、ベルト係合部を備えたプーリ本体であり、前記内側環状リングは、前記ハブの外側環状リングの径方向内側面に接触して載置され、前記第 1 エラストマ部材は、前記プーリ本体の内側環状リングに対して圧縮された状態にあり、前記第 2 エラストマ部材は、前記ハブのスリーブに対して圧縮されていることを特徴とする請求項 5 に記載のドライブシステムのための装置。

【請求項 7】

前記ハブの外側環状リングと前記プーリ本体のベルト係合部との間の緩衝器アセンブリをさらに具備し、該緩衝器アセンブリは、前記ハブの外側環状リングと接触して配置されたエラストマ緩衝器部材と；該エラストマ緩衝器部材に接触して載置された慣性部材であって、それにより該慣性部材を一体的な回転のために前記ハブに非剛性的に連結した、慣性部材と；を具備していることを特徴とする請求項 6 に記載のドライブシステムのための装置。

30

【請求項 8】

前記内側環状リングの径方向内向きの面は、前記第 1 エラストマ部材が載置された、回転軸と同心の環状収容部を具備し、前記ハブのスリーブの径方向外向きの面は、前記第 2 エラストマ部材が載置された、回転軸と同心の環状収容部を具備していることを特徴とする請求項 6 に記載のドライブシステムのための装置。

【請求項 9】

前記ハブと共に回転するための構成部品は慣性部材であり、前記第 1 エラストマ部材は、前記ハブの外側環状リングに対して圧縮されていることを特徴とする請求項 1 に記載のドライブシステムのための装置。

40

【請求項 10】

前記ハブの外側環状リングの径方向内向きの面は、前記第 1 エラストマ部材が載置された、前記回転軸と同心の環状収容部を具備していることを特徴とする請求項 9 に記載のドライブシステムのための装置。

【請求項 11】

前記ハブと共に回転するための構成部品は慣性部材であり、前記第 1 エラストマ部材は、前記ハブの外側環状リングに対して圧縮されており、前記第 2 エラストマ部材は、前記慣性部材の内側環状リングに対して圧縮されていることを特徴とする請求項 5 に記載のド

50

ライブシステムのための装置。

【請求項 1 2】

前記ハブの外側環状リングは、歯車係合面または外側ベルト係合面を形成していることを特徴とする請求項 9 または 1 1 に記載のライブシステムのための装置。

【請求項 1 3】

前記慣性部材は、前記回転軸から離れるように内側環状リングから径方向外向きに延びたフランジを含み、該フランジの長さは、前記ハブの外側環状リングの後面の表面上に前記フランジの少なくとも一部が位置する長さであることを特徴とする請求項 9 または 1 1 に記載のライブシステムのための装置。

【請求項 1 4】

前記ハブの外側環状リングの径方向内向きの面は、前記第 1 エラストマ部材が載置された、前記回転軸と同心の環状収容部を具備し、前記慣性部材の内側環状リングの径方向外向きの面は、前記第 2 エラストマ部材が載置された、前記回転軸と同心の環状収容部を具備していることを特徴とする請求項 1 1 に記載のライブシステムのための装置。

【請求項 1 5】

一体的な回転のためにクランクシャフトまたは動力伝達装置に搭載された、請求項 1 に記載のライブシステムのための装置を具備したフロントエンドアクセサリドライブシステム。

【請求項 1 6】

全体的に C 字形または U 字形の長手断面プロファイルを備え、回転軸から離れるように径方向外向きに開放された少なくとも 1 つの環状溝を形成した一体構造のハブと；

該ハブおよび内側面と径方向に同心の外側係合面を備えた本体と；

前記本体の内側面と前記ハブとの間に圧縮された状態で前記環状溝内に載置されたエラストマ部材と；

を具備し、

前記ハブは環状溝を形成した離間された複数の環状フランジを具備し、各環状フランジの自由端はリップを具備し、前記本体は複数の環状収容部を具備し、該環状収容部の各々は前記ハブの環状フランジのリップの各々に対応しており、組み立てられた状態において、前記ハブのリップは、前記本体の内面と前記ハブとの間で圧縮されたエラストマ隔離器部材と共に、本体の前記環状収容部内に載置されていることを特徴とするライブシステムのための装置。

【請求項 1 7】

前記本体の外側係合面は、歯車係合面またはベルト係合面を具備していることを特徴とする請求項 1 6 に記載のライブシステムのための装置。

【請求項 1 8】

前記エラストマ部材は、複数の部分を具備して環状エラストマ部材を形成していることを特徴とする請求項 1 6 に記載のライブシステムのための装置。

【請求項 1 9】

前記エラストマ部材は、その内径と外径との間において、自身を貫通して軸方向に延びた複数のボアを含んでいることを特徴とする請求項 1 6 に記載のライブシステムのための装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本願は、2014年9月2日に出願された米国仮出願第62/044,534号明細書、2014年9月2日に出願された米国仮出願第62/044,540号明細書、および2015年1月23日に出願された米国仮出願第62/106,799号明細書の利得を主張しており、それらの全体が参照により本願に統合されている。

【0002】

本発明は、一般的に自動車エンジンのライブシステムのための装置、より具体的には

10

20

30

40

50

、軸受システム無しにハブに関して同軸位置にある１つ以上のエラストマ部材を収容した環状カートリッジを備えた、ねじり振動緩衝器（ＴＶＤｓ）および／または隔離器に関する。

【背景技術】

【０００３】

本来は、クランクシャフトは、エンジンのフロントエンドアセンブリドライブ（ＦＥＡＤ）システムを駆動していた。クランクシャフトはピストンの着火によって回転され、それは連続的というよりもむしろ律動的なトルクをクランクシャフトに与えていた。揺動に起因したトルクのこの一定の負荷および解放は、クランクシャフトに破壊点への応力を与え得る。言い方を換えると、クランクシャフトは無垢のねじりバーに類似しており、質量およびねじりバネ定数を有し、それらはクランクシャフトに固有のねじり共振周波数を持たせている。往復部品の加速度からの慣性荷重に加えて、トルクの山および谷は、クランクシャフト自身を、その動作の間に（回転的に）前後に偏向させる。それらのパルスがクランクシャフトの共振周波数近傍である場合、それらはクランクシャフトを制御不能に振動させ、結果的に破壊する。したがって、ねじり振動緩衝器（時々クランクシャフト緩衝器と称される）がクランクシャフトに装着され、反作用トルクをクランクに与えて、律動的な着火衝撃によりクランクシャフトに生じたトルクのねじり振幅を打消し、一般的に無継ぎ目動力伝達ベルトを駆動することによりＦＥＡＤシステムに回転動作を伝達することによって、この問題を解決している。

【０００４】

ねじり振動緩衝器の存在が、クランクシャフトの寿命の延長におよびＦＥＡＤシステムの駆動に効果的である一方で、燃料消費を節約するための始動 - 停止システムの導入のような、自動車エンジンの動作における変化は、ねじり振動緩衝器が装着されたシステムに複雑性を加え、そこには注意を向けるように設計されていない。例えば始動 - 停止システムは、従来のねじり振動緩衝器におけるエラストマ - 金属界面の潜在的な滑りを引き起こすベルトの始動に起因した衝撃力を誘導する。別の関心は、金属部品間の良好な軸方向および径方向の逃げを維持することである。

【０００５】

いくつかのねじり振動緩衝器は、隔離器システムも含んでいる。これらの隔離器システムのいくつかは、振動緩衝器のためのものと同様に隔離のためのゴムバネを使用している。一般的にこれらの隔離器バネは、ねじり振動緩衝器の別の部品にモールド接合されている。モールド接合は、特別な設備を必要とすることによって製造工程に支出を追加し、モールド工程を達成するための時間を追加する。このステップまたは要求の排除には利益がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００６】

【特許文献１】米国特許第 7 , 6 5 8 , 1 2 7 号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００７】

従来のねじり振動緩衝隔離器は、純粋な剪断、または引張および圧縮のゴムバネを備えていた。隔離器バネが柔らかいねじり剛性を備えることを必要とするために、両方が軸方向に一体結合を保持することを必要とする安定性を提供することなく、一般的に軸受システムを含み、隔離器バネを軸方向移動から保護している。したがって、ねじり振動緩衝器のための改良されたデザインは、より単純な構成を備え、軸受システムを含んでおらず、好適に隔離器バネのモールド接合も含んでいないことが望まれる。

【課題を解決するための手段】

【０００８】

背景技術において開示された制限は、開示されたねじり振動緩衝器において克服されて

10

20

30

40

50

いる。一態様において、ねじり振動緩衝器は、1つ以上の環状溝を備えた環状カートリッジを含んだ隔離器または緩衝器を含み、環状溝は全体的にC字形状またはU字形状の長手方向断面プロファイルを備え、ハブと、ハブと共に回転するための部品と、の間に圧縮されて1つ以上の環状溝の各々の内部に載置されたエラストマ部材を備えている。ねじり振動緩衝器は、シャフトを受容して、それにより回転軸を形成するためのボアを形成したスリーブと、スリーブから径方向外向きに離間され、それによりスリーブとの間に環状収容部を形成した外側環状リングと、を備えたハブを含み、ハブと共に回転するための構成部品であって、スリーブとハブの外側環状リングとの間に配置された内側環状リングを備えた構成部品を含み、全体的にC字形状またはU字形状の断面プロファイルを備えた第1環状溝を形成した環状カートリッジであって、ハブと共に回転するための構成部品の内側環状リングと、ハブのスリーブまたは外側環状リングと、の間に載置されて、径方向外向きに開放された第1環状溝を備えた環状カートリッジを含み、第1環状溝内に圧縮した状態で載置され、それによりハブと共に回転するための構成部品を、一体的な回転のためにハブに動作可能に連結した第1エラストマ部材を含んでいる。任意のTVDは、フロントエンドアクセサリドライブシステム内で使用され得る。

10

【0009】

一態様において、ハブと共に回転するための構成部品は、ハブと径方向に同心とされ且つ内側環状リングと径方向に同心とされた、ベルト係合部を備えたプーリ本体である。内側環状リングは、ハブの外側環状リングの径方向内側面に接触して載置され、第1エラストマ部材は、プーリ本体の内側環状リングに対して圧縮された状態にある。内側環状リングの径方向内向きの面は第1エラストマ部材が載置された回転軸と同心の環状収容部を備えている。ねじり振動緩衝器は、ハブの外側環状リングとプーリ本体のベルト係合部との間に緩衝器アセンブリも含んでいてもよい。緩衝器アセンブリは、前記ハブの外側環状リングと接触して配置されたエラストマ緩衝器部材と、エラストマ緩衝器部材に接触して載置された慣性部材であって、それにより慣性部材を一体的な回転のために前記ハブに非剛性的に連結した慣性部材とを備えている。

20

【0010】

別の態様において、環状カートリッジは、全体的にC字形状またはU字形状の断面プロファイルを備えて回転軸に向かって径方向内向きに開放された第2環状溝を形成し、且つ圧縮された状態で第2環状溝内に載置され、それによりハブと共に回転するための構成部品をハブに動作可能に連結することを補助した第2エラストマ部材を備えている。ここで、ハブと共に回転するための構成部品は、ハブと径方向に同心とされ且つ内側環状リングと径方向に同心とされた、ベルト係合部を備えたプーリ本体であってよい。内側環状リングは、ハブの外側環状リングの径方向内側面に接触して載置され、第1エラストマ部材は、プーリ本体の内側環状リングに対して圧縮された状態にあり、第2エラストマ部材は、ハブのスリーブに対して圧縮されている。内側環状リングの径方向内向きの面は、第1エラストマ部材が載置された、回転軸と同心の環状収容部を備えてもよく、ハブのスリーブの径方向外向きの面は、第2エラストマ部材が載置された、回転軸と同心の環状収容部を備えてもよい。ねじり振動緩衝器は、ハブの外側環状リングとプーリ本体のベルト係合部との間の緩衝器アセンブリも含んでいてもよい。緩衝器アセンブリは、ハブの外側環状リングと接触して配置されたエラストマ緩衝器部材と、エラストマ緩衝器部材に接触して載置された慣性部材であって、それにより慣性部材を一体的な回転のためにハブに非剛性的に連結した慣性部材と、を備えている。

30

40

【0011】

別の態様において、ハブと共に回転するための構成部品は慣性部材であり、第1エラストマ部材は、ハブの外側環状リングに対して圧縮されている。ハブの外側環状リングの径方向内向きの面は、第1エラストマ部材が載置された、回転軸と同心の環状収容部を備え得る。ハブの外側環状リングは外側ベルト係合面を形成し、ハブは一体構造の本体であってもよい。慣性部材は、回転軸から離れるように内側環状リングから径方向外向きに延びたフランジを備え、このフランジの長さは、ハブの外側環状リングの後面の表面上にフラ

50

ンジの少なくとも一部が位置する長さである。

【 0 0 1 2 】

別の態様において、環状カートリッジは、全体的にC字形状またはU字形状の断面プロファイルを備えて回転軸に向かって径方向内向きに開放された第2環状溝を形成し、且つ圧縮された状態で第2環状溝内に載置され、それによりハブと共に回転するための構成部品をハブに動作可能に連結することを補助した第2エラストマ部材を備えている。ここで、ハブと共に回転するための構成部品は慣性部材であり、第1エラストマ部材は、ハブの外側環状リングに対して圧縮されており、第2エラストマ部材は、慣性部材の内側環状リングに対して圧縮されている。ハブの外側環状リングの径方向内向きの面は、第1エラストマ部材が載置された、回転軸と同心の環状収容部を備えてもよく、慣性部材の内側環状リングのスリーブの径方向外向きの面は、第2エラストマ部材が載置された、回転軸と同心の環状収容部を備えてもよい。ハブの外側環状リングは外側ベルト係合面を形成し、ハブは一体構造の本体であってもよい。慣性部材は、回転軸から離れるように内側環状リングから径方向外向きに延びたフランジを備え、このフランジの長さは、ハブの外側環状リングの後面の表面上にフランジの少なくとも一部が位置する長さである。

10

【 0 0 1 3 】

別の態様において、隔離器が開示されており、この隔離器は、C字形状またはU字形状の長手断面プロファイルを備えて回転軸から離れるように径方向外向きに開放された、少なくとも1つの環状溝を形成したハブと、ハブおよび内側面と径方向に同心の外側係合面を備えた本体と、本体の内側面とハブとの間に圧縮された状態で環状溝内に載置されたエラストマ部材と、を含んでいる。本体の外側係合面は、歯車係合面またはベルト係合面であってもよく、エラストマ部材は、複数の部分を具備して環状エラストマ部材を形成していてもよく、エラストマ部材は、その内径と外径との間において、自身を貫通して軸方向に延びた複数のボアを含み得る。また、ハブは、環状溝を形成した離間されたフランジの各自由端のリップを含み、本体は、ハブのリップの各々を受容するための環状収容部を含み、組み立てられた状態において、リップは、本体の内側面と前記ハブとの間で圧縮されたエラストマ隔離器部材と共に、本体の環状収容部内に載置されている。ハブはシャフトに装着されている。

20

【 0 0 1 4 】

特許ファイルまたは出願ファイルは、カラーで出力された少なくとも1つの図を含んでいる。カラーの図を含んだ本特許公報または本出願公報は、要求および必要な料金の支払いに基づいて、特許庁によって提供されるだろう。

30

【 0 0 1 5 】

開示の多くの態様は、以下の図を参照することにより、より良好に理解可能である。図中の部品は必ずしも正確な縮尺ではなく、本開示の原理を明確に示す上で強調されている。さらに、図において、類似した参照符号は、複数の視点を通して対応した部品を示している。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 6 】

【図1】フロントエンドアクセサリドライブ内の部品を示した斜視図である。

40

【図2】ハブとプリー本体との間で圧縮されたエラストマ部材を収容するための、全体的にC字形状またはU字形状の環状カートリッジを含んだ隔離器を備えたねじり振動緩衝器の長手方向断面を示した図である。

【図3】振動を減衰するエラストマ部材を収容するための、全体的にC字形状またはU字形状の環状カートリッジを備えたねじり振動緩衝器の長手方向断面を示した図である。

【図4】ハブとプリー本体との間で圧縮された第1および第2エラストマ部材を収容するための、H字形状の環状カートリッジを含んだ隔離器を備えたねじり振動緩衝器の長手方向断面を示した図である。

【図5】振動を減衰する第1および第2エラストマ部材を収容するための、H字形状の環状カートリッジを備えたねじり振動緩衝器の長手方向断面を示した図である。

50

【図 6】エラストマ材料の閉鎖環状リング、開放環状リング、および直線ストリップとしてのエラストマ部材を示した斜視図である。

【図 7 A】標準化された様式描画であり、色バンドは、軸受システムによって保護された、単一モールド接合隔離器エラストマを備えた先行技術による T V D の変形量およびモード形状を示している。

【図 7 B】標準化された様式描画であり、色バンドは、図 2 の T V D の変形量およびモード形状を示している。

【図 7 C】標準化された様式描画であり、色バンドは、図 4 の T V D の変形量およびモード形状を示している。

【図 8】ギアシステムのための隔離器を示した、正面からの分解斜視図である。

10

【発明を実施するための形態】

【0017】

図中に示された実施形態の詳細な説明が、ここに記載されている。複数の実施形態が、これらの図に関連して記載されているが、ここに開示された 1 つまたは複数の実施形態に開示を限定する意図はない。それとは逆に、目的は、すべての代替品、改良品、および価品をカバーしている。

【0018】

ここで図 1 を参照すると、F E A D システム 18 の例示的な一実施形態が、単なる図示の目的のために示されており、このシステムは、前面 30 および後面 27 を備えた統合ハウジング 15 を含んでいる。統合ハウジング 15 の後面 27 は、好適にエンジンに装着されている。F E A D システム 18 は、自動車、海洋、および固定エンジンを含んだ任意のエンジンとともに使用され得る。統合ハウジングの形状および構成は、それが装着される自動車エンジンに依存している。したがって、統合ハウジング 15 およびより詳細には F E A D システム 18 は、エンジンドライブアクセサリ 9 の配置に従って変化し得、それでも本発明の目的を達成し得る。エンジンドライブアクセサリ 9 の配置および数は変化し得ることが理解されるべきである。例えば、真空ポンプ、燃料噴射ポンプ、オイルポンプ、水ポンプ、パワーステアリングポンプ、空調ポンプ、およびカムドライブが、他のエンジンドライブアクセサリ 9 の例であり、それらは F E A D システム 18 内に統合されるために、統合ハウジング 15 に装着され得る。エンジンドライブアクセサリ 9 は、ボルトまたは類似のものによって、工具が装着のために容易にアクセス可能な且つサービスのためのアクセス可能な面に沿った位置において、統合ハウジング 15 に好適に装着されている。図 1 において、統合ハウジング 15 は、オルタネータ 12 およびベルトテンショナ 21 を含んだ、複数のエンジンドライブアクセサリ 9 を備えている。

20

30

【0019】

エンジンドライブアクセサリ 9 は少なくとも 1 つの無継ぎ目駆動ベルト 6 によって駆動され、そのベルトは平ベルト、丸ベルト、V ベルト、複数溝ベルト、リブ付きベルト等であるか、またはそれらのベルトの組み合わせであり、片側もしくは両側に配置されている。無継ぎ目駆動ベルト 6 は蛇行ベルトであり、エンジンドライブアクセサリ 9、オルタネータ 12 およびねじり振動緩衝器 3 の周囲に巻き付けられ、緩衝器はクランクシャフト 8 のノーズ 10 に接続されている。クランクシャフトはねじり振動緩衝器 3 を駆動し、それにより無継ぎ目駆動ベルト 6 を駆動して、残りのエンジンドライブアクセサリ 9 およびオルタネータ 12 を駆動する。

40

【0020】

ここでの F E A D システム 18 の改良は、図 2 において符号 100 によって全体的に示された新規のクランクシャフト緩衝隔離器である。クランクシャフト緩衝隔離器 100 は、中心から径方向外側に向かって移動していくと、ハブ 102 のスリーブ 104、環状カートリッジ 112、エラストマ隔離器部材 114、プーリ本体 116 の内側環状リング 134、ハブ 102 の外側環状リング 106、エラストマ緩衝器部材 120、慣性部材 118、およびプーリ本体 116 のベルト係合面 136 を含んでいる。

【0021】

50

ハブ102は、クランクシャフトのような回転軸Aを形成するシャフトを受容するためのボア103を形成したスリーブ104を備えている。ハブ102は、スリーブ104と同心且つスリーブ104から径方向外向きに離間された外側環状リングも備えている。外側環状リング106およびスリーブ104はプレート105によって接続され、それによりそれらの間に環状受容部107を形成している。ハブ102は鋳造、スパン（spun）、鍛造、機械加工、もしくはモールド成型、または既知のもしくはこれ以降に開発される技術を用いて形成され得る。ハブに適した材料は、鉄、鋼、アルミニウム、他の適切な金属、プラスチック、または複合材料を含んだそれらの組み合わせを含んでいる。プレート105は、自身を通じた1つ以上の空隙109を形成し得る。空隙109は任意の形状またはサイズであってよく、その構造的完全性を損なうことなくTVDの全体重量を減少している。中心ボア103を形成したハブ102のスリーブ104は、プレート105から一方の一次方向において軸方向に延びており、その方向は、図2においてプーリ本体116のフェイスガード130に向かう右への方向である。ここで、プレート105はクランクシャフト緩衝隔離器100の前面FFを形成し、この面はクランクシャフト緩衝隔離器100を一体的な回転のためにクランクシャフトのようなシャフトに締結したノーズシール10（図1）を受容する。

10

【0022】

クランクシャフト緩衝隔離器100の反対側の面、後面BFは、プーリ本体116のフェイスガード130および環状カートリッジ112の一部によって形成されている。プーリ本体116はハブ102と径方向に同心のベルト係合部135を含み、ハブはベルト係合部135から径方向内向きに延びており、フェイスガード130は、ボア138を形成した内側環状リング134において終端となっている。内側環状リング134は、フェイスガード130から一方の一次方向において軸方向に延びており、その方向は、図2においてハブ102のプレート105に向かう左への方向である。ベルト係合部135は、中心回転軸Aに対して径方向外向きに配置された、TVD100の最外側面を形成している。ベルト係合面136は平坦であってもよく、丸ベルトを受容するような輪郭とされ、またはVリブ付きベルトのVリブと結合するためのV字溝を備え、もしくは無継ぎ目ベルトと結合するための任意の他の必要な輪郭の溝を備え得る。フェイスガード130は、1つ以上の空隙140を形成し得る。空隙140は任意の形状またはサイズであってよく、その構造的完全性を損なうことなくTVDの全体重量を減少している。

20

30

【0023】

組み立てられた場合、内側環状リング134は、ハブ102の外側環状リング106の径方向内側面に接触して載置され、バネであると考えられ得るエラストマ隔離器部材114は、プーリ本体の内側環状リング134に対して径方向に圧縮されて、環状カートリッジ112の環状溝内に載置される。環状カートリッジ112は、図2の長手方向断面に見られているように、全体的にC字形状またはU字形状の断面プロファイルを備え、環状受容部107内に載置されており、環状カートリッジ112の離間された環状フランジ150は、回転軸Aに対して横方向に向けられ、且つ回転軸Aから離れるように径方向外向きに延びている。

【0024】

40

環状カートリッジ112は堅固な材料から構成され、エラストマ隔離器部材114が軸方向に自由に伸びることを防止している。一実施形態においては、環状カートリッジ112は、ねずみ鋳鉄、鋼等の金属材料を含んでいるか、または金属材料から形成されている。それに加えて、内側環状リング134に対するエラストマ隔離器部材114の圧縮は、エラストマ隔離器部材が自由に伸びることを防止し、結果的に環状カートリッジ112と組み合わせて、エラストマ隔離器部材は界面に大きい静水圧を与えている。この大きい静水圧は、TVDのこれらの個々の構成部品を一体に保持するために十分であり、エラストマ部材を任意の他の構成部品にモールド接合する必要がない。

【0025】

図2のクランクシャフト緩衝隔離器100の別の可能性は、図2の単一環状カートリッ

50

ジ 1 1 2 とは異なり、図 4 に示された二重環状カートリッジ 3 1 2 である。図 4 において、クランクシャフト緩衝隔離器 1 0 0 ' は、中心から径方向外側に向かって移動していくと、ハブ 1 0 2 のスリーブ 1 0 4、第 1 エラストマ隔離器部材 3 1 0、環状カートリッジ 3 1 2、第 2 隔離器部材 3 1 4、プーリ本体 1 1 6 の内側環状リング 1 3 4、ハブ 1 0 2 の外側環状リング 1 0 6、エラストマ緩衝器部材 1 2 0、慣性部材 1 1 8、およびプーリ本体 1 1 6 のベルト係合面 1 3 6 を含んでいる。ハブ 1 0 2 およびプーリ本体 1 1 6 は、図に 2 関して先に記載されている。

【 0 0 2 6 】

ハブ 1 0 2 のプレート 1 0 5 は、クランクシャフト緩衝隔離器 1 0 0 ' の前面 F F を形成し、その反対側の面である後面 B F は、プーリ本体 1 1 6 のフェイスガード 1 3 0 および環状カートリッジ 3 1 2 の一部によって形成されている。組み立てられた場合、内側環状リング 1 3 4 は、ハブ 1 0 2 の外側環状リング 1 0 6 の径方向内側面に接触して載置され、バネとして考慮され得るエラストマ隔離器 3 1 0、3 1 4 は、ハブのスリーブ 1 0 4 とプーリ本体の内側環状リング 1 3 4 との間で径方向に圧縮されて、環状カートリッジ 3 1 2 内に載置される。環状カートリッジ 3 1 2 は、全体的に H 字形状の断面プロファイルを備え、それにより 2 つの全体的に C 字形状または U 字形状の断面プロファイルを備えた環状溝を形成し、各溝はその内部に載置されたエラストマ隔離器部材を受容している。環状カートリッジ 3 1 2 は、回転軸 A に対して横向とされた H 字形状断面プロファイルの環状フランジ 1 5 0 と共に、環状受容部 1 0 7 内に載置されている。図 4 に示されたように、第 1 エラストマ隔離器部材 3 1 0 は、環状カートリッジ 3 1 2 の径方向内側に向けられた環状溝 3 2 2 に載置されて、ハブ 1 0 2 のスリーブ 1 0 4 に対して圧縮されており、第 2 環状エラストマ隔離器 3 1 4 は、環状カートリッジ 3 1 2 の径方向外側に向けられた環状溝 3 2 4 に載置されて、プーリ本体 1 1 6 の内側環状リング 1 3 4 に対して圧縮されている。

【 0 0 2 7 】

環状カートリッジ 3 1 2 は堅固な材料から構成され、第 1 および第 2 エラストマ部材 3 1 0、3 1 4 が軸方向に自由に伸びることを防止している。一実施形態においては、環状カートリッジ 3 1 2 は、ねずみ鋳鉄、鋼等の金属材料を含んでいるか、または金属材料から形成されている。それに加えて、スリーブ 1 0 4 および内側環状リング 1 3 4 に対する第 1 および第 2 エラストマ 3 1 0、3 1 4 の圧縮は、エラストマ部材が個々に自由に伸びることを防止し、結果的に環状カートリッジ 1 1 2 と組み合わせて、エラストマ部材は界面に大きい静水圧を与えている。この大きい静水圧は、T V D のこれらの構成部品を一体に保持するために十分であり、エラストマ部材を任意の他の構成部品にモールド接合する必要がなく、アセンブリ内に保持する必要がない。

【 0 0 2 8 】

図 2 および図 4 を参照すると、クランクシャフト緩衝隔離器 1 0 0、1 0 0 ' は、ハブ 1 0 2 の外側環状リング 1 0 6 に接触して配置されたエラストマ緩衝器部材 1 2 0 と、エラストマ緩衝器部材 1 2 0 に接触して載置された慣性部材 1 1 8 と、を含み、それにより、エラストマ緩衝器部材は、一体的な回転のために慣性部材 1 1 8 をハブ 1 0 2 に動作可能に連結している。慣性部材 1 1 8 は、通常は鋳鉄、鋼、または類似の密度を有する材料である、十分な慣性を有する任意の材料から形成され得る。慣性部材 1 1 8 は、ハブ 1 0 2 と同心且つハブ 1 0 2 から径方向外向きに離間されており、ハブ 1 0 2 の外側環状リング 1 0 6 は慣性部材 1 1 8 の内側面と向き合っており、それらの間にギャップを形成している。エラストマ緩衝器部材 1 2 0 は、このギャップ内に圧入または射出されて、ユニットとしての回転のために、ハブ 1 0 2 と慣性部材 1 1 8 とを非剛性的に一体に連結し得る。

【 0 0 2 9 】

エラストマ隔離器部材 1 1 4、3 1 0、3 1 4、およびエラストマ緩衝器部材 1 2 0 は、任意の適切なエラストマ材料であってよく、クランクシャフト緩衝隔離器 1 0 0 が装着されたシャフトを回転させることにより生じ得るねじり振動を隔離および / または緩衝お

10

20

30

40

50

よび／または減衰することに適している。エラストマ材料は好適に自動車エンジン機器に適したものの、すなわちエンジン内で暴露される温度ならびに路面温度および環境に抵抗することに適したものである。エラストマ材料は特許文献 1 に開示されたものであってよく、それは参照によりその全体がここに統合されている。一実施形態においては、エラストマ部材はスチレン - ブタジエンゴム、天然ゴム、ニトリルブタジエンゴム、エチレンプロピレンジエンゴム (EPDM)、エチレンアクリルエラストマ、水素化ニトリルブタジエンゴム、およびポリクロロプレングムの 1 つ以上から形成され得るか、または 1 つ以上を含み得る。エチレンアクリルエラストマの一例は、E. I. du Pont de Nemours and Company 社の VAMAC (登録商標) エチレンアクリルエラストマである。エラストマ部材は、その内部に分散した複数のファイバを随意的に含んだ複合材料であってよい。ファイバは、TECHNORA (登録商標) ファイバの名称で販売されたファイバのような、連続または断片 (分裂) アラミドファイバとし得る。一実施形態においては、エラストマ緩衝器部材 120 は、振動減衰システム内で使用するために知られた従来の接着剤を使用して、外側環状リング 106 に取り付けられ得る。適切な接着剤の幾つかの例は、Lord Corporation, Henkel AG & Co., 社または Morton International Incorporated Adhesives & Specialty Company 社から販売されたゴム接合接着剤を含んでいる。

【0030】

図 7 を参照すると、単一の環状カートリッジ 112 はエラストマ隔離器部材 114 を收容し (図 7B)、その結果、先行技術による TVD (図 7A) と比較して、ねじりバネ剛性と非ねじりバネ剛性 (一次軸方向および円錐方向剛性) との間に大きな差を生じている。図 7A および図 7B は、標準化された様式描画であり、カラーバンドは変形量およびモード形状を示している。図 7A の先行技術による TVD は、約 50 Hz および 70 Hz においてそれぞれ柔軟な円錐方向剛性および軸方向剛性を有し、望ましくない。データは、慣性部材が単一のエラストマ部材に取り付けられた場合、ねじり方向モードおよび円錐方向モードは約 50 Hz において重なり、軸方向モードは約 20 Hz だけそこから離れているのみであることを示している。このことは、エラストマ部材の非ねじり動作を防止するための軸受を必要とする柔軟な非ねじりバネシステムを示している。それに対して、図 7B に示された図 2 の TVD の様式描画は、123 Hz におけるねじり方向剛性と、軸方向剛性および円錐方向剛性と、の間に大きな差を有し、それらはいずれも 200 Hz よりも大きく、すなわちねじり方向モードおよび円錐方向モードの重なりは無く、軸方向モードは先行技術による TVD よりもはるかに大きい。軸方向モードはねじりモードよりも 80 Hz を超えて大きい、軸方向モード (軸方向モード 207 Hz 且つ円錐方向モード 209 Hz) に類似している。このデータは、全体的に C 字形状または U 字形状断面プロファイルを備えた、ここに開示された環状カートリッジ 112 を使用した場合に、モールド接合がなぜ不要であるかおよび軸受システムもなぜ不要であるかということを、当業者に示している。

【0031】

ここで図 7C を参照すると、二重環状カートリッジ 312 は全体的に H 字形状断面を備え、第 1 エラストマ部材 310 および第 2 エラストマ部材 314 を收容しており、その結果、図 7A の先行技術による TVD と比較して、ねじりバネ剛性と非ねじりバネ剛性 (一次軸方向剛性および円錐方向剛性) との間に大きな差を生じている。図 7A の先行技術による TVD は、先に説明したように、約 50 Hz および 70 Hz においてそれぞれ柔軟な円錐方向剛性および軸方向剛性を有し、望ましくない。それは、このことが、エラストマ部材の非ねじり動作を防止するための軸受を必要とする柔軟な非ねじりバネシステムだからである。それに対して、図 7B に示された図 4 の TVD の様式描画は、60 Hz におけるねじり方向剛性と円錐方向および軸方向剛性との間に大きな差を有し、それらはいずれも 100 Hz よりも大きく、すなわちねじり方向モードおよび円錐方向モードの重なりは無く、軸方向モードは先行技術による TVD よりもはるかに大きく、ねじり方向モードよりも 70 Hz を超えて大きく、且つ円錐方向モードよりも 35 Hz を超えて大きい。このデータは、二重環状カートリッジ 312 を使用した場合、モールド接合がなぜ不要である

かおよび軸受システムもなぜ不要であるかということを、当業者に示している。

【 0 0 3 2 】

ここで図 3 に戻ると、全体的に参照符号 2 0 0 によって示されたねじり振動緩衝器は、隔離システムを含んでいないが、その減衰システムは、図 2 に関して前述された環状カートリッジ 2 1 2 を備え、この環状カートリッジは、エラストマ部材 2 1 4 を収容した、全体的に C 字形状または U 字形状の断面プロファイルを備えていることが示されている。エラストマ部材 2 1 4 は、ユニットとしての回転のために慣性部材 2 1 8 をハブ 2 0 2 に非剛性的に一体に連結している。TVD 2 0 0 は、中心から径方向外側に向かって移動していくと、ハブ 2 0 2 のスリーブ 2 0 4、慣性部材 2 1 8、環状カートリッジ 2 1 2、エラストマ部材 2 1 4、およびベルト係合面 2 3 6 を形成した、ハブ 2 0 2 の外側環状リング 2 0 6 を含んでいる。ベルト係合面 2 3 6 は、中心回転軸 A に対して径方向外側に配置された、TVD 2 0 0 の最外側面である。ベルト係合面 2 3 6 は平坦であってもよく、丸ベルトを受容するような輪郭とされ、または V リブ付きベルトの V リブと結合するための V 字溝を備え、もしくは無継ぎ目ベルトと結合するための任意の他の必要な輪郭の溝を備え得る。ここで、図 2 および図 4 から明白なように、ハブ 2 0 4 は、ベルト係合面を形成した別個のプーリ本体を備えるよりもむしろ、ベルト係合面 2 3 6 を含んだ一体構造の本体である。

10

【 0 0 3 3 】

ハブ 2 0 2 のスリーブ 2 0 4 は、クランクシャフトのような回転軸 A を形成するシャフトを受容するためのボア 2 0 3 を形成している。ハブ 2 0 2 は、プレート 2 0 5 によってスリーブ 2 0 4 から径方向外向きに離間された外側環状リング 2 0 6 も備え、それによりそれらの間に環状収容部 2 0 7 を形成している。ハブ 2 0 2 は鋳造、スパン (spun)、鍛造、機械加工もしくはモールド成型、または既知のもしくはこれ以降に開発される技術を用いて形成され得る。ハブに適した材料は、鉄、鋼、アルミニウム、他の適切な金属材料、プラスチック、または複合材料を含んだそれらの組み合わせを含んでいる。プレート 2 0 5 は、自身を通じた 1 つ以上の空隙 2 0 9 を形成し得る。空隙 2 0 9 は任意の形状またはサイズであってもよく、その構造的完全性を損なうことなく TVD の全体重量を減少している。中心ボア 2 0 3 を形成したスリーブ 2 0 4 は、プレート 2 0 5 から一方の一次方向において軸方向に延びており、その方向は、図 3 において右への方向である。ここで、プレート 2 0 5 は TVD 2 0 0 の前面 F F を形成している。

20

30

【 0 0 3 4 】

TVD 2 0 0 の、反対側の後面 B F は、慣性部材 2 1 8 のフランジ 2 3 2 によって形成されている。フランジ 2 3 2 は、慣性部材 2 1 8 の環状本体またはリング 2 3 4 から径方向外向きに、回転軸 A から離れるように延びている。フランジ 2 3 2 は、その最外側の内側端縁 2 3 8 が、ハブ 2 0 2 の外側環状リング 2 0 6 の後面 2 2 0 上に位置する距離だけ延びている。慣性部材 2 1 8 の環状本体 2 3 4 は、ハブ 2 0 2 のスリーブ 2 0 4 と同心に且つスリーブ 2 0 4 から径方向外向きに離間されて配置され、それにより環状本体 2 3 4 とスリーブ 2 0 4 との間に間隙ギャップを形成している。慣性部材 2 1 8 のこの構成は、図 3 に示されたように、全体的に L 字形状の長手断面プロファイルを備えている。

【 0 0 3 5 】

40

組み立てられた場合、バネとして考えられ得るエラストマ部材 2 1 4 は、環状カートリッジ 2 1 2 によって形成された環状溝内に載置され、ハブの外側環状リング 2 0 6 に対して径方向に圧縮されている。環状カートリッジ 2 1 2 は全体的に C 字形状または U 字形状の断面プロファイルを備え、回転軸 A に対して横向き且つ回転軸 A から径方向外向きに延びた環状フランジ 2 5 0 と共に環状受容部 2 0 7 内に載置されている。

【 0 0 3 6 】

環状カートリッジ 2 1 2 は剛性材料から形成され、エラストマ部材 2 1 4 が軸方向に自由に伸びることを防止している。一実施形態においては、環状カートリッジ 2 1 2 はねずみ鋳鉄、鋼等の金属材料を含んでいるか、または金属材料から形成されている。それに加えて、一体構造ハブ 2 0 2 の外側環状リング 2 0 6 に対するエラストマ部材 2 1 4 の圧縮

50

は、エラストマ部材が径方向に自由に伸びることを防止しており、その結果、環状カートリッジ 2 1 2 と組み合わせて、エラストマ部材 2 1 4 は界面に大きい静水圧を与えている。その大きい静水圧は T V D の個々の構成部品を一体に保持するために十分であり、エラストマ部材をモールド接合する必要がなく、およびその軸方向移動を防止するための軸受システムを必要としない。

【 0 0 3 7 】

エラストマ部材 2 1 4 は、場合によっては T V D 2 0 0 が装着された回転シャフトによって生じるねじり振動を減衰および / または緩和することに適した任意のエラストマ材料であってよい。エラストマ材料は、エラストマ材料は好適に自動車エンジン機器に適したもの、すなわちエンジン内で暴露される温度ならびに路面温度および環境に抵抗することに適したものであり、図 2 に関して前述されたものとし得る。

10

【 0 0 3 8 】

図 2 をさらに参照すると、クランクシャフト緩衝隔離器 1 0 0 は、ハブ 1 0 2 の外側環状リング 1 0 6 と接触して配置されたエラストマ緩衝器部材 1 2 0 と、エラストマ緩衝器部材 1 2 0 に接触して載置された慣性部材 1 1 8 と、を含み、それによりそれらの一体的な回転のために、慣性部材 1 1 8 を動作可能にハブ 1 0 2 に連結している。慣性部材 1 1 8 は、通常は鋳鉄、鋼、またはそれらに類似した密度の材料のような、十分な慣性を有する任意の材料から形成され得る。慣性材料 1 1 8 は、ハブ 1 0 2 と同心且つハブ 1 0 2 から径方向外側に離間されて、ハブ 1 0 2 の外側環状リング 1 0 6 は慣性部材 1 1 8 の内側面に面しており、それらの間にギャップを形成している。エラストマ緩衝器部材 1 2 0 はこのギャップ内に圧入または射出され、ハブ 1 0 2 と慣性部材 1 1 8 とを非剛性的に連結し得る。

20

【 0 0 3 9 】

エラストマ隔離器部材 1 1 0、1 1 4、およびエラストマ緩衝器部材 1 2 0 は、場合によってはクランクシャフトを緩衝隔離器 1 0 0 が装着された回転シャフトによって生じ得るねじり振動を、隔離および / または減衰および / または緩和することに適した任意のエラストマ材料であってよい。エラストマ材料は好適に自動車エンジン機器に適したもの、すなわちエンジン内で暴露される温度ならびに路面温度および環境に抵抗することに適したものである。エラストマ材料は特許文献 1 に開示されたものであってよく、それは参照によりその全体がここに統合されている。一実施形態においては、エラストマ部材はスチレン - ブタジエンゴム、天然ゴム、ニトリルブタジエンゴム、エチレンプロピレンジエンゴム (E P D M)、エチレンアクリルエラストマ、水素化ニトリルブタジエンゴム、およびポリクロロプレングムの 1 つ以上から形成され得るか、または 1 つ以上を含み得る。エチレンアクリルエラストマの一例は、E. I. du Pont de Nemours and Company 社の V A M A C (登録商標) エチレンアクリルエラストマである。エラストマ部材は、その内部に分散した複数のファイバを随意的に含んだ複合材料であってよい。ファイバは、T E C H N O R A (登録商標) ファイバの名称で販売されたファイバのような、連続または断片 (分裂) アラミドファイバとし得る。一実施形態においては、エラストマ緩衝器部材 1 2 0 は、振動減衰システム内で使用するために知られた従来の接着剤を使用して、外側環状リング 1 0 6 に取り付けられ得る。適切な接着剤の幾つかの例は、Lord Corporation, Henkel A G & Co., 社または Morton International Incorporated Adhesives & Specialty Company 社から販売されたゴム接合接着剤を含んでいる。

30

40

【 0 0 4 0 】

ここで図 3 に戻ると、全体的に参照符号 2 0 0 によって示されたねじり振動緩衝器が図示されており、隔離システムとしてよりもむしろ緩衝システムとしてのエラストマ部材を含んでいる。T V D 2 0 0 は、第 1 緩衝器部材 2 1 0 および第 2 緩衝器部材 2 1 4 を収容した H 字形状の断面プロファイルを備え、慣性部材 2 1 8 をハブ 2 0 2 に非剛性的に連結している。T V D 2 0 0 は、中心から径方向外向きに移動していくと、ハブ 2 0 2 のスリーブ 2 0 4、慣性部材 2 1 8、第 1 エラストマ部材 2 1 0、環状カートリッジ 2 1 2、第 2 エラストマ部材 2 1 4、およびベルト係合面 2 3 6 を形成した、ハブ 2 0 2 の外側環状

50

リング 206 を含んでいる。ベルト係合面 236 は、中心回転軸 A に対して径方向外側に配置された、TVD100 の最外側面である。ベルト係合面は平坦であってもよく、丸ベルトを受容するような輪郭とされ、または V リブ付きベルトの V リブと結合するための V 字溝を備え、もしくは無継ぎ目ベルトと結合するための任意の他の必要な輪郭の溝を備え得る。

【0041】

ハブ 202 のスリーブ 204 は、クランクシャフトのような回転軸 A を形成するシャフトを受容するためのボア 203 を形成している。ハブ 202 は、プレート 205 によってスリーブ 204 から径方向外向きに離間された外側環状リング 206 も備え、それによりそれらの間に環状受容部 207 を形成している。ハブ 202 は鋳造、スパン (spun)、鍛造、機械加工もしくはモールド成型、または既知のもしくはこれ以降に開発される技術を用いて形成され得る。ハブに適した材料は、鉄、鋼、アルミニウム、他の適切な金属材料、プラスチック、または複合材料を含んだそれらの組み合わせを含んでいる。プレート 205 は、自身を通じた 1 つ以上の空隙 209 を形成し得る。空隙 209 は任意の形状またはサイズであってもよく、その構造的完全性を損なうことなく TVD の全体重量を減少している。中心ボア 203 を形成したスリーブ 204 は、プレート 205 から一方の方向のみにおいて軸方向に延びており、その方向は、図 3 において右への方向である。ここで、プレート 205 は TVD 200 の前面 FF を形成している。

【0042】

TVD 200 の、反対側の後面 BF は、慣性部材 218 のフランジ 232 によって形成されている。フランジ 232 は、慣性部材 218 の環状本体 234 から径方向外向きに、回転軸 A から離れるように延びている。フランジ 232 は、その最外側の内側端縁 238 が、ハブ 202 の外側環状リング 206 の後面 220 上に位置する距離だけ延びている。慣性部材 218 の環状本体 234 は、ハブ 202 のスリーブ 204 と同心に且つスリーブ 204 から径方向外向きに離間されて配置され、それにより環状本体 234 とスリーブ 204 との間に間隙ギャップを形成している。慣性部材 218 のこの構成は、図 3 に示されたように、全体的に L 字形状の長手断面プロファイルを備えている。

【0043】

組み立てられた場合、バネとして考えられ得る第 1 エラストマ部材 210 および第 2 エラストマ部材 214 は、環状カートリッジ 212 内に載置され、ハブの外側環状リング 206 と慣性部材 218 の環状本体 234 との間で径方向に圧縮される。環状カートリッジ 212 は、H 字形状の断面プロファイルを備え、回転軸 A に対して横向き of H 字形状の断面プロファイルである環状フランジ 250 と共に環状受容部 207 内に載置されている。第 1 エラストマ部材 210 は H 字形状の環状カートリッジ 212 の H の下半分である一方の半分内に載置され、慣性部材 218 の環状本体 234 に対して圧縮されており、第 2 エラストマ 214 は環状カートリッジ 212 の H の上半分である第 2 の半分内に載置され、ハブ 202 の外側環状リング 206 に対して圧縮されている。

【0044】

環状カートリッジ 212 は剛性材料から形成され、第 1 および第 2 エラストマ部材 210、214 が軸方向に自由に伸びることを防止している。一実施形態においては、環状カートリッジ 212 はねずみ鋳鉄、鋼等の金属材料を含んでいるか、または金属材料から形成されている。それに加えて、ハブ 202 の外側環状リング 206 および慣性部材 218 の環状本体 234 に対する第 1 および第 2 エラストマ部材 210、214 の圧縮は、それぞれエラストマ部材が径方向に自由に伸びることも防止しており、その結果、環状カートリッジ 212 と組み合わせて、エラストマ部材 210、214 は界面に大きい静水圧を与えている。その大きい静水圧は TVD の個々の構成部品を一体に保持するために十分であり、エラストマ部材をモールド接合する必要がなく、およびその軸方向移動を防止するための軸受システムを必要としない。

【0045】

図 3 のねじり振動緩衝器 200 の別の可能性は、単一の環状カートリッジ 212 よりも

10

20

30

40

50

むしろ図5に示された二重環状カートリッジ412である。図5において、TVD200は中心から径方向外側に向かって、移動していくと、ハブ202のスリーブ204、慣性部材218、第1エラストマ部材410、環状カートリッジ412、第2エラストマ部材414、およびベルト係合面236を形成した、ハブ202の外側環状リング206を含んでいる。ベルト係合面236は、中心回転軸Aに対して径方向外側に配置された、TVD100の最外側面である。ベルト係合面は、平坦であってもよく、丸ベルトを受容するような輪郭とされ、またはVリブ付きベルトのVリブと結合するためのV字溝を備え、もしくは無継ぎ目ベルトと結合するための任意の他の必要な輪郭の溝を備え得る。ハブ202およびプーリ本体216は、図3に関連してこれまでに記載されている。

【0046】

組み立てられた場合、バネとして考えられ得る第1および第2エラストマ部材410、414は、環状カートリッジ412内に載置され、ハブの外側環状リング206と慣性部材218の環状本体234との間で径方向に圧縮される。環状カートリッジ412は、全体的にH形状の断面プロファイルを備え、それにより全体的に2つのC形状またはU形状の断面プロファイルの環状溝422、424を形成し、各溝はその内部に載置されたエラストマ部材を受容している。環状カートリッジ412は、回転軸Aに横向きH形状断面プロファイルの環状フランジ250と共に、環状受容部207内に載置されている。図5に示されたように、第1エラストマ部材410は、径方向内側に向けられた環状カートリッジ412の環状溝422内に載置され、慣性部材218の環状本体234に対して圧縮されており、第2エラストマ部材414は、径方向外側に向けられた環状カートリッジ412の環状溝424内に載置され、ハブ202の外側環状リング206に対して圧縮されている。

【0047】

環状カートリッジ412は剛性材料から形成され、第1および第2エラストマ部材410、414が軸方向に自由に伸びることを防止している。環状カートリッジ212はねずみ鋳鉄、鋼等の金属材料を含んでいるか、または金属材料から形成されている。それに加えて、ハブ202の外側環状リング206および慣性部材218の環状本体234に対する第1および第2エラストマ部材410、414の圧縮は、それぞれエラストマ部材が自由に伸びることを防止しており、その結果、環状カートリッジ412と組み合わせて、エラストマ部材410、414は界面に大きい静水圧を与えている。その大きい静水圧はTVDの個々の構成部品を一体に保持するために十分であり、エラストマ部材をモールド接合する必要がなく、およびその軸方向移動を防止するための軸受システムを必要としない。

【0048】

図8に戻ると、全体的に参照符号500によって示された隔離器が図示されている。隔離器500は、エラストマ部材514を収容した、全体的にC形状またはU形状の長手断面プロファイルを備えた環状カートリッジ512であるハブ502を備え、エラストマ部材は、ここではC形状部材として示された第1エラストマ部515aおよび第2エラストマ部515bによって形成されており、環状カートリッジ512内に載置されて、環状部材を形成している。したがって、内側面516a、516bが、環状カートリッジ512内においてハブ502に接触して載置された場合、エラストマ部材514は内径を画定し、外側面517a、517bはその外径を画定する。エラストマ部材514は、本体518の内側面538と環状カートリッジ512との間で圧縮されて環状カートリッジ512内に載置され、それにより、一体的な回転のために、本体518をハブ502に非剛性的に連結している。隔離器500は、組み立てられた状態において、中心から径方向外向きに移動していくと、ハブ502の内側環状リング504、環状カートリッジ512、環状カートリッジ内に載置されたエラストマ部材514、および外側係合面536を形成した本体518を含み得る。外側係合面536は、一般的に隔離器500の最外側面であり、中心回転軸Aに対して径方向外向きに配置されている。本実施形態においては、特に機器が高温またはオイルに暴露される位置において、エンジン内で使用されることを意

図された場合に、エラストマ部材はハブまたはギア等の機器の部品にモールド接合され得る。

【 0 0 4 9 】

ハブ 5 0 2 の内側環状リング 5 0 4 は、自身を通じて回転軸 A を形成するシャフトを受容するための、ボアを形成している。ハブ 5 0 2 は、全体的に C 形状または U 形状の断面プロファイルを備えた環状カートリッジ 5 1 2 も形成し、環状カートリッジは、離間されて径方向に延びた、回転軸に対して横向き環状フランジ 5 5 0 を備えている。環状フランジ 5 5 0 は、選択された距離だけ離間され、その内部にエラストマ部材 5 1 4 を受容している。各環状フランジ 5 5 0 の自由端は、ハブ 5 0 2 を本体 5 1 8 に結合するためのリップ 5 5 2 を含んでいる。

10

【 0 0 5 0 】

ハブ 5 0 2 は鋳造、スパン (spun)、鍛造、機械加工もしくはモールド成型、または既知のもしくはこれ以降に開発される技術を用いて形成され得る。ハブに適した材料は、鉄、鋼、アルミニウム、他の適切な金属材料、プラスチック、または複合材料を含んだそれらの組み合わせを含んでいる。ハブ 5 0 2 は前述の空隙を含んでいてもよく、必要であれば、その重量を減少する。本体 5 1 8 は、ハブ 5 0 2 および内側面 5 3 8 と径方向に同心の外側係合面 5 3 6 を備えている。一実施形態においては、外側係合面 5 3 6 は歯車噛合面である。別の実施形態においては、外側係合面はベルト係合面またはチェーン係合面であってよく、平坦な面、丸ベルトを受容するような輪郭とされ、V リブ付きベルトの V リブと結合するための V 字溝を備え、もしくはチェーンのリンクと係合する歯を備え、またはシステムの所望の部品と係合する他の必要な輪郭、面、もしくは機構を備えていてもよい。本体 5 1 8 の内側面 5 3 8 はハブ 5 0 2 と結合するための、特にその環状リップ 5 5 2 と結合するための 1 つ以上の環状収容部 5 6 2 を含み得る。組み立てられた状態において、ハブ 5 0 2 の環状リップ 5 5 2 および本体 5 1 8 の環状収容部 5 6 2 は、本体 5 1 8 の内側面 5 3 8 とハブ 5 0 2 の環状カートリッジ 5 1 2 との間で圧縮されたエラストマ隔離器部材 5 1 4 と結合されている。

20

【 0 0 5 1 】

一実施形態において、エラストマ部材 5 1 4 は、内径と外径との間に配置された、自身を通じて軸方向に延びた複数のボア 5 6 4 を備えている。ボア 5 6 4 は一般的に、全体的にエラストマ隔離器部材 5 1 4 の内径よりも小さいサイズである。エラストマ隔離器部材内には、任意の数のボア 5 6 4 が形成され得る。

30

【 0 0 5 2 】

ここで図 6 を参照すると、開示された任意の構成内の任意のエラストマ部材は、エラストマ材料の無縫ぎ目環状リング 1 6 0、開放環状リング 1 6 2、もしくは直線ストリップ 1 6 4、環状リング 1 6 6 を形成した複数の部品、または 2 つ以上のエラストマ部材が T V D 内に存在している場合に、それらの任意の組み合わせであり得る。

【 0 0 5 3 】

ここに開示された任意のおよびすべての構成において、ハブ、慣性部材、またはプーリ本体の表面に対してエラストマ部材が圧縮され、それらの表面は、エラストマ部材が載置される面内に収容部を含んでいてもよい。例えば図 2 において、プーリ本体 1 1 6 の内側径方向リング 1 3 4 の径方向内向きの面は、エラストマ部材 1 1 4 が載置される環状収容部 1 4 2 を含んでいる。図 3 において、ハブ 2 0 2 の外側環状リング 2 0 6 の径方向内向きの面は、エラストマ部材 2 1 4 が載置される環状収容部 2 4 4 を含んでいる。図 4 において、プーリ本体 1 1 6 の内側径方向リング 1 3 4 の径方向内向きの面は、第 2 エラストマ部材 3 1 4 が載置される環状収容部 1 4 2 を含み、スリーブ 1 0 4 の径方向外向きの面は、第 1 エラストマ部材 3 1 0 が載置される環状収容部 1 4 4 を含んでいる。図 5 において、ハブ 2 0 2 の外側環状リング 2 0 6 の径方向内向きの面は、第 2 エラストマ部材 4 1 4 が載置される環状収容部 2 4 4 を含み、慣性部材 2 1 8 の内側環状リング 2 3 4 の径方向外向きの面は、第 1 エラストマ部材 4 1 0 が載置される環状収容部 2 4 2 を含んでいる。

40

50

【 0 0 5 4 】

さらに、ここに開示された任意のおよびすべての態様において、エラストマ部材は、一次的に緩衝機構としてまたは隔離器として機能するかどうかにかかわらず、エラストマ部材が載置されるカートリッジによって軸方向に支持されており、一方でその個々のドライブシステム内の装置の機器に十分なねじり追従することを可能にしている。特に、隔離器および低周波ねじり振動緩衝器は、「柔軟な」エラストマ部材を使用し、それは以前は一体的に部品を保持するための軸受を必要としていた。これらの柔軟なエラストマ部材を支持するためのカートリッジの導入は、軸受の必要性を排除している。一般的にカップリングが、自身が搭載されまたは接続されたシャフトよりもはるかに低いねじり振動数を有する場合、「柔軟な」と称される。

10

【 0 0 5 5 】

本発明は特定の実施形態に対して図示され且つ記載されたが、明細書を読み且つ理解することにより、変形が当業者によって生じるであろうことは明白であり、本発明はそのような変形のすべてを含んでいる。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 6 】

- 3 ・・・ねじり振動緩衝器
- 6 ・・・無継ぎ目駆動ベルト
- 8 ・・・クランクシャフト
- 9 ・・・エンジンドライブアクセサリ
- 10 ・・・ノーズシール
- 12 ・・・オルタネータ
- 15 ・・・統合ハウジング
- 18 ・・・F E A Dシステム
- 21 ・・・ベルトテンショナ
- 27 ・・・後面
- 30 ・・・前面
- 100、100'、200 ・・・クランクシャフト緩衝隔離器
- 102、202、502 ・・・ハブ
- 103、203 ・・・ボア
- 104、204 ・・・スリーブ
- 105、205 ・・・プレート
- 106、206 ・・・外側環状リング
- 107、207、562 ・・・環状受容部
- 109、209 ・・・空隙
- 112、212、512 ・・・環状カートリッジ
- 114、214 ・・・エラストマ隔離器部材
- 116 ・・・プーリ本体
- 118、218 ・・・慣性部材
- 120 ・・・エラストマ緩衝器部材
- 130 ・・・フェイスガード
- 134、504 ・・・内側環状リング
- 135 ・・・ベルト係合部
- 136、236 ・・・ベルト係合面
- 138、564 ・・・ボア
- 140 ・・・空隙
- 142、144、242、244 ・・・環状収容部
- 150、550 ・・・環状フランジ
- 160 ・・・無継ぎ目環状リング
- 162 ・・・開放環状リング

20

30

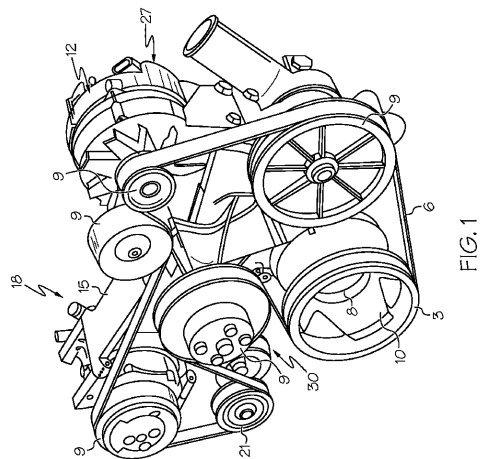
40

50

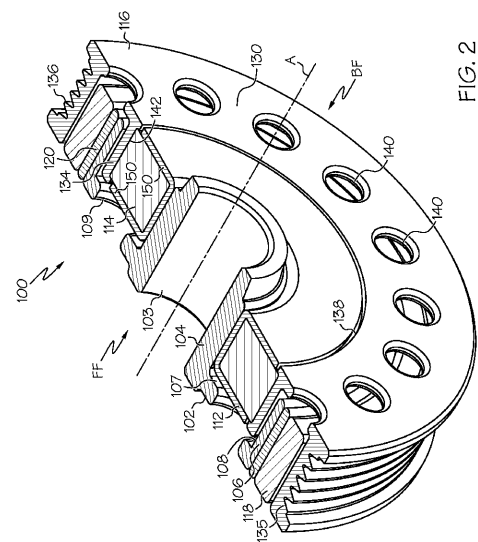
- 1 6 4 . . . 直線ストリップ
- 2 1 0 . . . 第 1 緩衝器部材
- 2 1 4 . . . 第 2 緩衝器部材
- 2 3 2 . . . フランジ
- 2 3 4 . . . 環状本体
- 3 1 0 . . . 第 1 エラストマ隔離器部材
- 3 1 2 . . . 二重環状カートリッジ
- 3 1 4 . . . 第 2 隔離器部材
- 3 2 2、3 2 4 . . . 環状溝
- 4 1 0 . . . 第 1 エラストマ部材
- 4 1 2 . . . 環状カートリッジ
- 4 1 4 . . . 第 2 エラストマ部材
- 4 2 2、4 2 4 . . . 環状溝
- 5 0 0 . . . 隔離器
- 5 1 4 . . . エラストマ部材
- 5 3 6 . . . 外側係合面
- 5 3 8 . . . 内側面
- 5 5 2 . . . 環状リップ

10

【図 1】



【図 2】



【図 3】

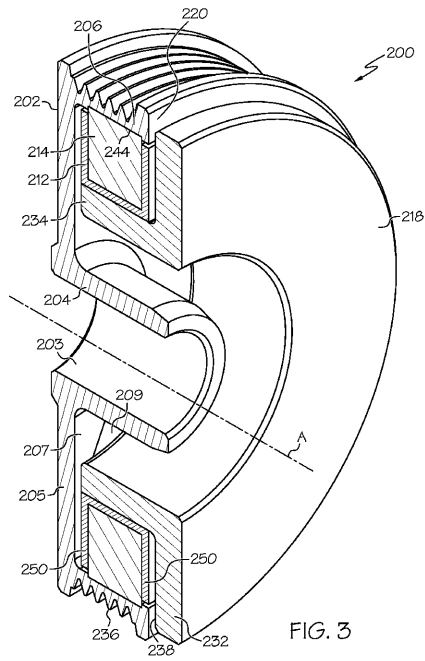


FIG. 3

【図 4】

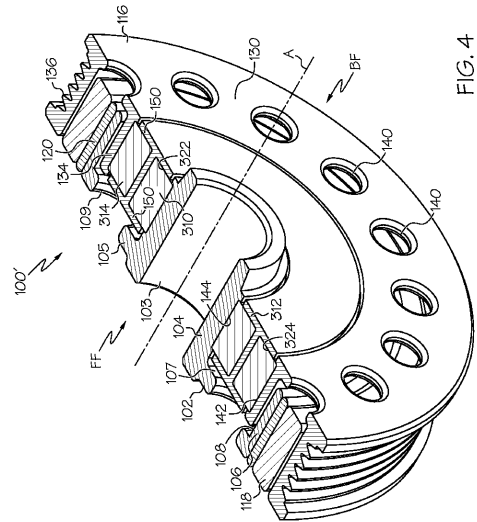


FIG. 4

【図 5】

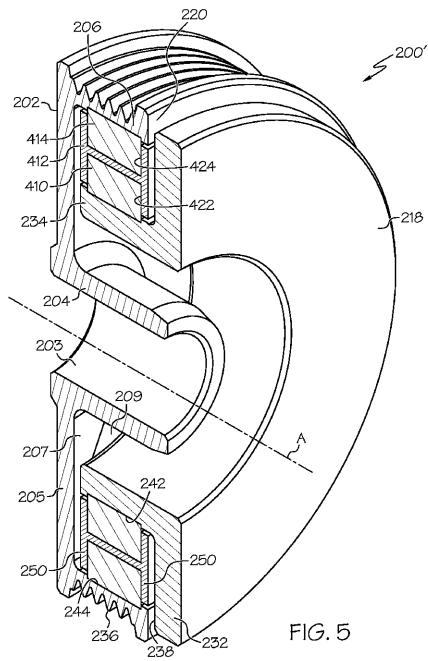


FIG. 5

【図 6】

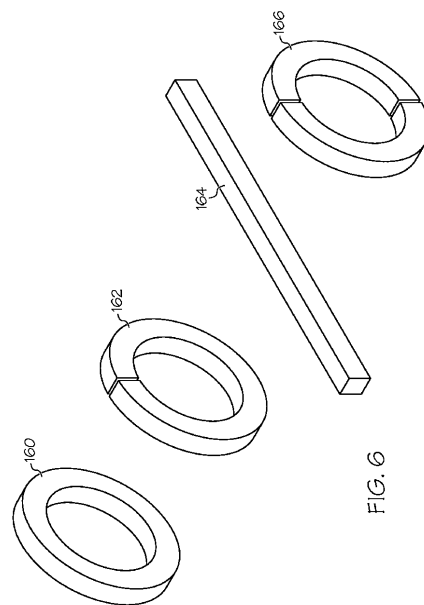
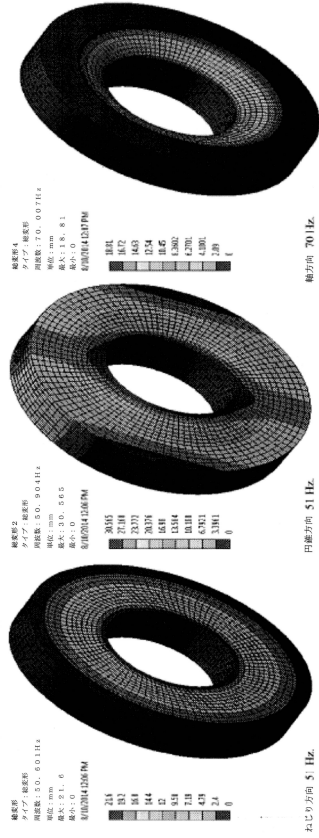
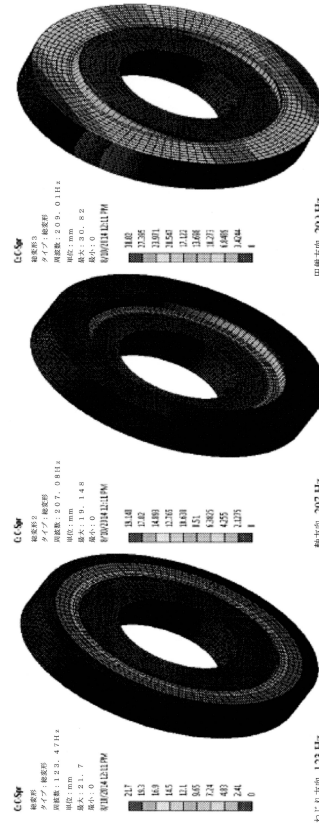


FIG. 6

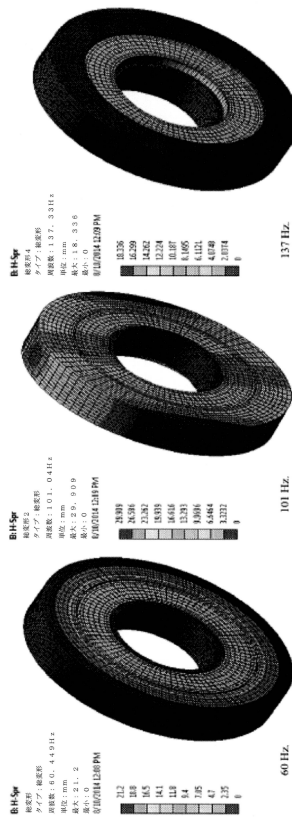
【図 7 A】



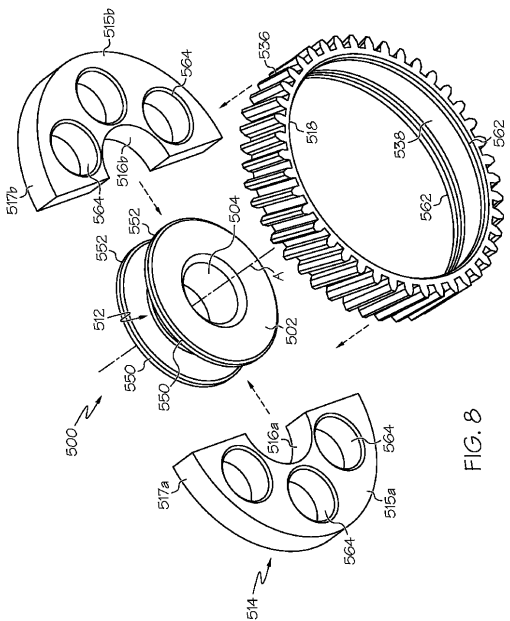
【図 7 B】



【図 7 C】



【図 8】



フロントページの続き

(31)優先権主張番号 62/044,540

(32)優先日 平成26年9月2日(2014.9.2)

(33)優先権主張国・地域又は機関
米国(US)

(72)発明者 スヘイル・マンズール

アメリカ合衆国・ミシガン・48170・プリマス・バッキングム・コート・13825

審査官 木戸 優華

(56)参考文献 特開2011-001975(JP,A)

米国特許出願公開第2009/0000422(US,A1)

実開平02-119523(JP,U)

実開昭58-149645(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)

F16H 55/36

F16F 15/12

F16F 15/126