

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6538150号
(P6538150)

(45) 発行日 令和1年7月3日(2019.7.3)

(24) 登録日 令和1年6月14日(2019.6.14)

(51) Int. Cl.		F I	
F 1 6 F	9/50	(2006.01)	F 1 6 F 9/50
F 1 6 F	9/508	(2006.01)	F 1 6 F 9/508
F 1 6 F	9/34	(2006.01)	F 1 6 F 9/34
B 6 O G	13/08	(2006.01)	B 6 O G 13/08
F 1 6 K	17/28	(2006.01)	F 1 6 K 17/28

請求項の数 11 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2017-507693 (P2017-507693)
(86) (22) 出願日	平成27年6月30日 (2015.6.30)
(65) 公表番号	特表2017-526875 (P2017-526875A)
(43) 公表日	平成29年9月14日 (2017.9.14)
(86) 国際出願番号	PCT/US2015/038413
(87) 国際公開番号	W02016/025097
(87) 国際公開日	平成28年2月18日 (2016.2.18)
審査請求日	平成30年3月27日 (2018.3.27)
(31) 優先権主張番号	14/459, 513
(32) 優先日	平成26年8月14日 (2014.8.14)
(33) 優先権主張国	米国 (US)

(73) 特許権者	509123677
	テンネコ・オートモティブ・オペレーティング・カンパニー・インコーポレイテッド アメリカ合衆国、イリノイ州 60045 、レイク・フォレスト、ノース・フィール ド・ドライブ 500
(74) 代理人	100108855 弁理士 蔵田 昌俊
(74) 代理人	100103034 弁理士 野河 信久
(74) 代理人	100153051 弁理士 河野 直樹
(74) 代理人	100179062 弁理士 井上 正

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 周波数依存型受動弁を備えたショックアブソーバ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ショックアブソーバであって、
流体チャンバを画定する圧力チューブと、
前記圧力チューブ内に配置されたピストンアセンブリであって、前記流体チャンバを上部作動チャンバと下部作動チャンバとに分割するピストンアセンブリと、
前記圧力チューブから突き出るピストンロッドであって、前記ピストンアセンブリが取り付けられるピストンロッドと、
前記ピストンロッドに取り付けられた周波数依存型弁アセンブリであって、
前記ピストンロッドに取り付けられ、流体キャピティを画定するハウジングと、
前記流体キャピティ内に配置されたスプール弁アセンブリであって、スプールおよび開放時に上部作動チャンバと下部作動チャンバとを連通するバイパス弁アセンブリを含むスプール弁アセンブリと
を含む周波数依存型弁アセンブリとを含み、
前記流体キャピティ内の前記スプールの移動が、前記バイパス弁アセンブリを開放するために必要な流体圧力の量を制御する、
ショックアブソーバ。

【請求項 2】

前記周波数依存型弁アセンブリが、前記上部作動チャンバから前記下部作動チャンバへの流体流れを制御する、請求項 1 に記載のショックアブソーバ。

【請求項 3】

前記周波数依存型弁アセンブリが、前記下部作動チャンバから前記上部作動チャンバへの流体流れを制御する、請求項 1 に記載のショックアブソーバ。

【請求項 4】

前記ハウジングが、前記下部作動チャンバと前記流体キャビティとの間に延びる流路を画定するピストン支柱に取り付けられる、請求項 1 に記載のショックアブソーバ。

【請求項 5】

前記スプールが、前記上部作動チャンバと直接流体連通する流路を画定する、請求項 1 に記載のショックアブソーバ。

【請求項 6】

前記スプールが、前記下部作動チャンバと直接流体連通する流路を画定する、請求項 1 に記載のショックアブソーバ。

【請求項 7】

前記バイパス弁アセンブリが、接合部および弁座プレートを含み、前記周波数依存型弁アセンブリがさらに、前記接合部を付勢して前記弁座プレートと係合させる付勢部材を含み、バイパスチャンバが前記接合部と前記弁座プレートとによって画定される、請求項 1 に記載のショックアブソーバ。

【請求項 8】

前記スプールが、前記バイパスチャンバと流体連通する流路を画定する、請求項 7 に記載のショックアブソーバ。

【請求項 9】

前記スプールによって画定された前記流路が、前記下部作動チャンバと直接連通する、請求項 8 に記載のショックアブソーバ。

【請求項 10】

前記スプールによって画定された前記流路が、前記上部作動チャンバと直接連通する、請求項 8 に記載のショックアブソーバ。

【請求項 11】

前記スプールが、前記バイパス弁アセンブリと直接流体連通する流路を画定する、請求項 1 に記載のショックアブソーバ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、自動車に使用されるシステムなどのサスペンションシステムで使用するために適合された油圧ダンパまたはショックアブソーバに関する。より詳細には、本開示は、反発または圧縮行程において高周波数道路入力に関してより柔らかな減衰特性を提供する周波数依存型受動バルビングアセンブリを有する油圧ダンパに関する。

【背景技術】

【0002】

従来技術の油圧ダンパまたはショックアブソーバは、流体チャンバを画定するシリンダを含み、流体チャンバの中にはピストンが摺動可能に配置され、ピストンがシリンダの内側を上部および下部作動チャンバに分ける。ピストンロッドがピストンに接続され、シリンダの一端から延びる。第 1 バルビングシステムが、油圧ダンパの伸長または反発行程の間に減衰力を生成するために組み込まれ、第 2 バルビングシステムが、油圧ダンパの圧縮行程の間に減衰力を生成するために組み込まれる。

【0003】

様々な種類の減衰力生成装置が、車両がその上を移動する道路からの入力の周波数に関連して所望の減衰力を生成するために開発されてきた。これらの周波数依存型選択的減衰装置は、高周波数道路入力に関してより柔らかな減衰特性を有する能力を提供する。これらのより柔らかな減衰特性は、望ましくない乱れから車両車体をより効果的に隔絶する。典型的にこれらの周波数依存型減衰装置は、油圧ダンパまたはショックアブソーバの伸長

10

20

30

40

50

移動または反発移動の間だけ作動するが、油圧ダンパまたはショックアブソーバの伸長および反発移動の両方の間、作動するものもある。

【 0 0 0 4 】

油圧ダンパの継続的な開発は、油圧ダンパまたはショックアブソーバの伸長 / 反発移動または圧縮移動における機能を改善する周波数依存型減衰装置の開発を含む。

【 発明の概要 】

【 0 0 0 5 】

本開示は、油圧ダンパまたはショックアブソーバの反発または圧縮行程において柔らかな減衰を提供する周波数依存型油圧ダンパまたはショックアブソーバに関する技術を提供する。柔らかな減衰は、油圧ダンパまたはショックアブソーバの伸長 / 反発行程または圧縮行程の両方において高周波数道路入力に対して提供される。

10

【 0 0 0 6 】

本開示の適用可能性のさらなる領域は、以下に提供される詳細な記載から明らかになる。詳細な記載および特定の例は、本開示の好ましい実施形態を示す一方、単に説明を目的とし、本開示内容の範囲を制限するつもりはないことを理解されたい。

【 0 0 0 7 】

本開示は、詳細な記載および添付図面からより深く理解されるだろう。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 0 8 】

【 図 1 】 図 1 は、本開示による周波数依存型減衰装置を組み込むショックアブソーバを使用する自動車の図である。

20

【 図 2 】 図 2 は、本開示による周波数依存型減衰装置を組み込むモノチューブショックアブソーバの側断面図である。

【 図 3 】 図 3 は、ショックアブソーバの反発または伸長行程の間に機能する周波数依存型減衰装置を組み込む図 1 に示されるショックアブソーバのピストンアセンブリを示す拡大側断面図である。

【 図 4 】 図 4 は、ショックアブソーバの伸長行程の間に機能しかつ反発バネを含む本開示の別の実施形態による周波数依存型装置を示す拡大側断面図である。

【 図 5 】 図 5 は、ショックアブソーバの圧縮行程の間に機能する周波数依存型装置を組み込む図 1 に示されるショックアブソーバのピストンアセンブリを示す拡大側断面図である。

30

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 0 9 】

好ましい実施形態の以下の記載は、本質的に単に例示的なものであり、本開示、その用途および使用を制限するつもりは一切ない。

【 0 0 1 0 】

いくつかの図全体を通して同様の参照番号が同様または対応する部品を指定する図面をここで参照すると、図 1 において、本開示による周波数依存型ショックアブソーバを有するサスペンションシステムを組み込む車両が示され、全体的に参照番号 10 によって指定されている。車両 10 はリヤサスペンション 12 と、フロントサスペンション 14 と、車体 16 とを含む。リヤサスペンション 12 は、車両の後輪 18 を動作可能に支持するように適合された横方向に延びるリヤアクスルアセンブリ（不図示）を有する。リヤアクスルアセンブリは、ショックアブソーバ 20 の対と、らせんコイルスプリング 22 の対とによって、車体 16 に動作可能に接続される。同様に、フロントサスペンション 14 は、車両の前輪 24 を動作可能に支持する横方向に延びるフロントアクスルアセンブリ（不図示）を含む。フロントアクスルアセンブリは、ショックアブソーバ 26 の第 2 の対と、らせんコイルスプリング 28 の対とによって、車体 16 に動作可能に接続される。ショックアブソーバ 20 および 26 は、車両 10 のばね下部分（すなわち、それぞれフロントおよびリヤサスペンション 12 および 14）と、ばね上部分（すなわち車体 16）との相対運動を減衰する働きをする。車両 10 は、フロントおよびリヤアクスルアセンブリを有する乗用

40

50

車として示されているが、ショックアブソーバ 20 および 26 は、独立したフロントおよび/または独立したリヤサスペンションシステムを組み込む車両などの他の種類の車両でまたは他の種類の用途において使用されてもよい。さらに、本明細書で使用される際の用語「ショックアブソーバ」は、一般にダンパを指すように意図され、従ってマクファーソン (MacPherson) ストラットを含む。

【0011】

ここで図 2 を参照すると、ショックアブソーバ 20 がより詳細に示されている。図 2 はショックアブソーバ 20 だけを示すが、ショックアブソーバ 26 もショックアブソーバ 20 に関して以下に記載されるピストンアセンブリを含むことを理解されたい。ショックアブソーバ 26 は、車両 10 のばね上部分およびばね下部分に接続されるように適合されているという点でショックアブソーバ 20 と異なるだけである。ショックアブソーバ 20 は圧力チューブ 30、ピストンアセンブリ 32 およびピストンロッド 34 を含む。

【0012】

圧力チューブ 30 は流体チャンバ 42 を画定する。ピストンアセンブリ 32 は圧力チューブ 30 内に摺動可能に配置され、流体チャンバ 42 を上部作動チャンバ 44 と下部作動チャンバ 46 とに分割する。シール 48 がピストンアセンブリ 32 と圧力チューブ 30 との間に配置され、不当な摩擦力を生成することのない圧力チューブ 30 に対するピストンアセンブリ 32 の摺動運動と、下部作動チャンバ 46 からの上部作動チャンバ 44 の密閉とを許容する。ピストンロッド 34 はピストンアセンブリ 32 に取り付けられ、上部作動チャンバ 44 を通って、および圧力チューブ 30 の上端部を閉鎖する上部エンドキャップ 50 を通って延在する。シーリングシステム 52 は上部エンドキャップ 50 とピストンロッド 34 との間の界面をシールする。ピストンアセンブリ 32 と反対側のピストンロッド 34 の端部は、車両 10 のばね上部分またはばね下部分に固定されるように適合される。好ましい実施形態では、ピストンロッド 34 は、車体 16 に、または車両 10 のばね上部分に固定される。圧力チューブ 30 は流体で満たされ、車両のばね上部分またはばね下部分に取り付けるための取付具 54 を含む。好ましい実施形態では、取付具 54 は、車両のばね下部分に固定される。従って、車両のサスペンション運動は、圧力チューブ 30 に対するピストンアセンブリ 32 の伸長または圧縮運動を引き起こす。ピストンアセンブリ 32 内の弁動作が、圧力チューブ 30 内のピストンアセンブリ 32 の運動の間、上部作動チャンバ 44 と下部作動チャンバ 46 との間の流体の移動を制御する。

【0013】

ここで図 3 を参照すると、ピストンアセンブリ 32 は、ピストンロッド 34 に取り付けられ、ピストン本体 60 と、圧縮弁アセンブリ 62 と、伸長または反発弁アセンブリ 64 と、周波数依存型弁アセンブリ 66 とを含む。ピストンロッド 34 は、圧力チューブ 30 内に配置されたピストンロッド 34 の端部に位置付けられた低減された直径部分 68 を含み、ピストンアセンブリ 32 の構成要素を取り付けるためのショルダ 70 を形成する。周波数依存型弁アセンブリ 66 は、低減された直径部分 68 に配置される。周波数依存型弁アセンブリ 66 の反対側の端部は、ピストン支柱 72 に取り付けられている。ピストン支柱 72 は、ピストン本体 60、圧縮弁アセンブリ 62 および伸長または反発弁アセンブリ 64 を取り付けるためのショルダ 76 を形成する、低減された直径部分 74 を含む。ピストン本体 60 は低減された直径部分 74 に配置され、ここで圧縮弁アセンブリ 62 はピストン本体 60 とショルダ 76 との間に配置され、反発弁アセンブリ 64 はピストン本体 60 とピストン支柱 72 のねじ付き端部 78 との間に配置される。保持ナット 80 がねじ付き端部 78 またはピストン支柱 72 の低減された直径部分 74 にねじ式にまたは摺動式に受け入れられ、ピストン本体 60、圧縮弁アセンブリ 62、および伸長または反発弁アセンブリ 64 をピストン支柱 72 に固定する。ピストン本体 60 は複数の圧縮流路 82 と複数の反発流路 84 とを画定する。

【0014】

圧縮弁アセンブリ 62 は、圧縮弁プレート 90、弁ストッパ 92 およびバネ 94 を含む。弁プレート 90 はピストン本体 60 に隣接して配置され、複数の圧縮流路 82 をカバー

10

20

30

40

50

する。弁ストッパ 9 2 は隣接シヨルダ 7 6 に配置され、バネ 9 4 は弁プレート 9 0 と弁ストッパ 9 2 との間に配置され、弁プレート 9 0 をピストン本体 6 0 に対して付勢する。ショックアブソーバ 2 0 の圧縮行程の間、流体圧力は、圧縮流路 8 2 を介して弁プレート 9 0 に適用される流体圧力がバネ 9 4 によって提供される負荷に打ち勝つまで、下部作動チャンバ 4 6 内に蓄積する。弁プレート 9 0 はピストン本体 6 0 から離れて移動し、バネ 9 4 を圧縮し、圧縮流路 8 2 を開放し、流体が、下部作動チャンバ 4 6 から、上部作動チャンバ 4 4 へ、図 5 の矢印 9 6 に示されるように流れることを許容する。

【 0 0 1 5 】

反発弁アセンブリ 6 4 は、1 つまたは複数の弁プレート 9 8、バネ座面 1 0 0 およびバネ 1 0 2 を含む。弁プレート 9 8 はピストン本体 6 0 に隣接して配置され、複数の反発流路 8 4 をカバーする。バネ座面 1 0 0 は弁プレート 9 8 のすぐ隣に配置される。バネ 1 0 2 はバネ座面 1 0 0 と保持ナット 8 0 との間に配置され、バネ座面 1 0 0 を弁プレート 9 8 に、および弁プレート 9 8 をピストン本体 6 0 に付勢する。保持ナット 8 0 は、ピストン支柱 7 2 のねじ付き端部 7 8 にねじ係合され、弁プレート 9 8 をピストン本体 6 0 に対して保持し、バネ 1 0 2 およびバネ座面 1 0 0 を使用して反発流路 8 4 を閉鎖する。ショックアブソーバ 2 0 の伸長行程の間、流体圧力は、反発流路 8 4 を介して弁プレート 9 8 に適用される流体圧力がバネ 1 0 2 によって提供される負荷に打ち勝つまで、上部作動チャンバ 4 4 内に蓄積する。弁プレート 9 8 はピストン本体 6 0 から離れて移動し、バネ 1 0 2 を圧縮し、反発流路 8 4 を開放し、流体が、上部作動チャンバ 4 4 から、下部作動チャンバ 4 6 へ、図 3 の矢印 1 0 4 に示されるように流れることを許容する。

【 0 0 1 6 】

ここで図 3 を参照すると、周波数依存型弁アセンブリ 6 6 が示されている。周波数依存型弁アセンブリ 6 6 は、反発（伸長）においてのみ周波数依存型減衰を提供する。図 5 は、圧縮においてのみ周波数依存型減衰を提供する、ショックアブソーバ 2 0 用の周波数依存型弁アセンブリ 2 6 6 を示す。周波数依存型弁アセンブリ 6 6 は、ハウジングアセンブリ 1 1 0 と、スプール弁アセンブリ 1 1 2 とを含む。ハウジングアセンブリ 1 1 0 は、上部ハウジング 1 1 4 と、下部ハウジング 1 1 6 とを含む。上部ハウジング 1 1 4 は、ピストンロッド 3 4 の端部にねじ式にまたは他の方法で取り付けられる。下部ハウジング 1 1 6 は、一端で上部ハウジング 1 1 4 にねじ式にまたは他の方法で取り付けられ、他端でピストン支柱 7 2 にねじ式にまたは他の方法で取り付けられる。

【 0 0 1 7 】

スプール弁アセンブリ 1 1 2 は、端部ストッパ 1 2 0 と、スプール 1 2 2 と、弁本体 1 2 4 と、弁座プレート 1 2 6 と、接合部 1 2 8 と、ディスクパック 1 3 0 とを含む。スプール 1 2 2 は、ハウジングアセンブリ 1 1 0 によって画定された流体キャビティ 1 3 2 内に配置される。スプール 1 2 2 は、弁本体 1 2 4 およびハウジングアセンブリ 1 1 0 の両方の中に摺動可能に配置される。

【 0 0 1 8 】

弁本体 1 2 4 は、溶接によってまたは当該技術分野で知られる他の手段によってハウジングアセンブリ 1 1 0 にしっかりと固定される。弁座プレート 1 2 6 は、スプール 1 2 2 のシャフト 1 3 4 が弁本体 1 2 4 を通って延びて弁座プレート 1 2 6 と接触するように、弁本体 1 2 4 に隣接して配置される。接合部 1 2 8 は、スプール 1 2 2 と反対の弁座プレート 1 2 6 の側に配置される。ディスクパック 1 3 0 は、接合部 1 2 8 と直接接触する 1 つまたは複数のディスク 1 3 6 と、1 つまたは複数のディスク 1 3 6 が保持器を用いて取り付けられるディスクハウジング 1 3 8 とを含む。

【 0 0 1 9 】

図 3 は、ショックアブソーバ 2 0 の反発（伸長）行程の間の流体流れを示す。反発（伸長）行程の間、上部作動チャンバ 4 4 内のおよび反発流路 8 4 内の流体圧力は、バネ 1 0 2 が圧縮され弁プレート 9 8 がピストン本体 6 0 から完全に持ち上げられ矢印 8 6 によって示されるように反発流路 8 4 を完全に開放する地点まで弁プレート 9 8 に対する付勢負荷が増大するまで、増大する。反発弁アセンブリ 6 4 は、確定的な減衰特性を有する受動

10

20

30

40

50

的な弁アセンブリである。

【 0 0 2 0 】

反発（伸長）行程の開始時、反発弁アセンブリ 6 4 が開放する前、流体は、ピストン本体 6 0、圧縮弁アセンブリ 6 2 および反発弁アセンブリ 6 4 を迂回する、矢印 1 5 0 によって示されたバイパス流体流路を通して流れる。流路 1 5 0 は上部作動チャンバ 4 4 から下部ハウジング 1 1 6 の半径方向流路 1 5 2、スプール 1 2 2 の軸方向流路 1 5 4、および弁座プレート 1 2 6 の軸方向通路 1 5 6 を通り、ハウジング 1 1 0 および接合部 1 2 8 によって画定されるバイパスチャンバ 1 5 8 へ延びる。流路 1 5 0 はディスクパック 1 3 0 の 1 つまたは複数のディスク 1 3 6 の周囲を進み、ディスクハウジング 1 3 8 を通り、軸方向流路 1 6 0 へ入り、ピストン支柱 7 2 を通り、下部作動チャンバ 4 6 へ、進む。

10

【 0 0 2 1 】

休止位置において、スプール 1 2 2 は端部ストッパ 1 2 0 と接触し、端部ストッパ 1 2 0 はハウジングアセンブリ 1 1 0 と接触する。スプール 1 2 2 のシャフト 1 3 4 は弁座プレート 1 2 6 と接触し、弁座プレート 1 2 6 は接合部 1 2 8 と接触する。ディスクパック 1 3 0 はバネとして働き、接合部 1 2 8 に、弁座プレート 1 2 6 に対する負荷を予め与える。この位置において、弁本体 1 2 4 の逆止弁 1 7 0 は閉鎖される。

【 0 0 2 2 】

反発（伸長）移動の間、流路 1 5 0 は、下部ハウジング 1 1 6 を通って延びる半径方向流路 1 5 2 を介して周波数依存型弁アセンブリ 6 6 に入る。流体流れは、スプール 1 2 2 とピストンロッド 3 4 との間でハウジングアセンブリ 1 1 0 内に配置されたチャンバ 1 7 2 を加圧し、その結果、作動力が弁座プレート 1 2 6 の方向において スプール 1 2 2 にかける。弁本体 1 2 4 の逆止弁 1 7 0 は閉鎖されたままであり、スプール 1 2 2 の反対側のチャンバ 1 7 4 内の流体は、逆止弁 1 7 0 と弁本体 1 2 4 との間に配置された調整可能オリフィス 1 7 6 を通して排出される。これは矢印 1 8 0 を用いて示されている。

20

【 0 0 2 3 】

低周波数反発（伸長）移動の間、スプール 1 2 2 と弁本体 1 2 4 との間のチャンバ 1 7 4 内の流体を押し出すのに十分な時間があり、それにより、弁座プレート 1 2 6 と接合部 1 2 8 との間の予負荷が スプール 1 2 2 のシャフト 1 3 4 による弁座プレート 1 2 6 および接合部 1 2 8 の移動により増大されるように スプール 1 2 2 が移動できる。軸方向流路 1 5 4 および 1 5 6 からの流体圧力により弁座プレート 1 2 6 と接合部 1 2 8 との間に同時に作用する負荷が、接合部 1 2 8 を弁座プレート 1 2 6 から分離できず、閉鎖された弁をもたらすように予負荷は増大される。従って、上部作動チャンバ 4 4 から下部作動チャンバ 4 6 への流れ 1 5 0 はない、というのも、スプール 1 2 2 のシャフト 1 3 4 は弁座プレート 1 2 6 上に配置されたままだからである。従って、低周波数減衰特性は、反発弁アセンブリ 6 4 によって生成される元の受動的減衰と同じである。

30

【 0 0 2 4 】

高周波数反発（伸長）移動の間、スプール 1 2 2 と弁本体 1 2 4 との間のチャンバ 1 7 4 内の流体を押し出す十分な時間はない。このシナリオにおいて、スプール 1 2 2 のシャフト 1 3 4 は、弁座プレート 1 2 6 を移動できず、弁座プレート 1 2 6 と接合部 1 2 8 との間の予負荷は増大されない。同時に、軸方向流路 1 5 4 および 1 5 6 を通って流れる流体圧力は接合部 1 2 8 に作用し、この流体圧力は接合部 1 2 8 を弁座プレート 1 2 6 から分離可能であり、その結果、上部作動チャンバ 4 4 から下部作動チャンバ 4 6 への流体流れ 1 5 0 がもたらされる。この流体流れは反発減衰の低下を引き起こす。従って、スプール 1 2 2、弁本体 1 2 4、弁座プレート 1 2 6、接合部 1 2 8、およびディスクパック 1 3 0 は、バイパス弁アセンブリとして機能し、流体流れ 1 5 0 を許容する。

40

【 0 0 2 5 】

負荷周波数および高周波数の間の中間周波数での反発（伸長）移動の間、スプール 1 2 2 と弁本体 1 2 4 との間の流体の一部のみが、オリフィス 1 7 6 を介して押し出され、その結果、弁座プレート 1 2 6 と接合部 1 2 8 との間の予負荷のより少ない増大がもたらされる。このより少ない予負荷は、流体流れ 1 5 0 をなお許容するが、より少ない量であり

50

、これはより少ない反発減衰の低下をもたらす。

【 0 0 2 6 】

ここで図 4 を参照すると、本開示の別の実施形態によるピストンアセンブリ 2 3 2 が示されている。ピストンアセンブリ 2 3 2 は、反発バネ 2 5 0 の追加を除いてピストンアセンブリ 3 2 と同じである。図 4 に示されるように、ハウジングアセンブリ 1 1 0 の下部ハウジング 1 1 6 は、局所的に増大された直径である下部バネ座面 2 5 2 を設けられ、これは、下部ハウジング 1 1 6 の機械加工された部分である、または溶接によってまたは当該技術分野で知られる他の手段によって下部ハウジング 1 1 6 に固定された別個の部分である。反発バネ 2 5 0 が下部バネ座面 2 5 2 と上部バネ座面 2 5 4 との間に延在する。上部バネ座面 2 5 4 はピストンロッド 3 4 および / またはハウジングアセンブリ 1 1 0 に摺動式に受け入れられ、反発バネ 2 5 0 をピストンロッド 3 4 および / またはハウジングアセンブリ 1 1 0 と整列するように動作する。周波数依存型弁アセンブリ 6 6 の使用と、反発バネ 2 5 0 の使用との組み合わせは、車両の快適さおよびローリングの改善を可能にする。ピストンアセンブリ 3 2 に関連付けられる周波数依存型弁アセンブリ 6 6 に関して上に記載した作動、機能および流体流れは、ピストンアセンブリ 2 3 2 の場合と同じである。

10

【 0 0 2 7 】

ここで図 5 を参照すると、本開示の別の実施形態によるピストンアセンブリ 3 3 2 が示されている。上に記載されるピストンアセンブリ 3 2 は、周波数依存型弁アセンブリ 6 6 が反発（伸長）行程の間だけ作動するように配置された周波数依存型弁アセンブリ 6 6 を有する。ピストンアセンブリ 3 3 2 は、周波数依存型弁アセンブリ 6 6 が圧縮行程の間だけ作動するように反転されていることを除きピストンアセンブリ 3 2 と同じである。

20

【 0 0 2 8 】

上に記載されるピストンアセンブリ 3 2 において、バイパス流れ 1 5 0 は、上部作動チャンバ 4 4 から半径方向流路 1 5 2 を通りチャンバ 1 7 2 へ、チャンバ 1 7 2 から軸方向流路 1 5 4 および 1 5 6 を通りバイパスチャンバ 1 5 8 へ移動する。流れ経路 1 5 0 は、ディスクパック 1 3 0 の 1 つまたは複数のディスク 1 3 6 の周囲を進み、ディスクハウジング 1 3 8 を通り、ピストン支柱 7 2 の軸方向流路 1 6 0 へ、そして下部作動チャンバ 4 6 へ進む。この流れは反発（伸長）行程の間に生じる。図 5 に示されるように、周波数依存型弁アセンブリ 6 6 は、圧縮行程の間に作動すべきとき、1 8 0 ° 回転される。チャンバ 1 7 2 は半径方向流路 1 5 2 を介して上部作動チャンバ 4 4 とともに直接連通しない。チャンバ 1 7 2 は、ピストン支柱 7 2 の軸方向流路 1 6 0 を介して下部作動チャンバ 4 6 と直接連通する。

30

【 0 0 2 9 】

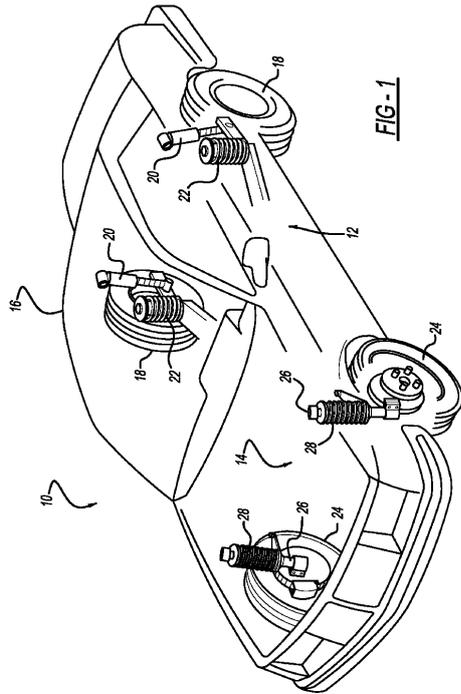
圧縮行程の間、バイパス流れ 1 5 0 は、下部作動チャンバ 4 6 からピストン支柱 7 2 の軸方向流路 1 6 0 を通り、チャンバ 1 7 2 へ、チャンバ 1 7 2 から軸方向流路 1 5 4 および 1 5 6 を通り、バイパスチャンバ 1 5 8 へ移動する。流れ経路 1 5 0 は、ディスクパック 1 3 0 の 1 つまたは複数のディスク 1 3 6 の周囲を進み、ディスクハウジング 1 3 8 を通り、および半径方向流路 1 5 2 を通り、上部作動チャンバ 4 4 へ進む。ピストンアセンブリ 3 2 に関して上に記載される周波数依存型弁アセンブリの作動および機能は、ピストンアセンブリ 3 3 2 と同じであるが、ピストンアセンブリ 3 3 2 の周波数依存型弁アセンブリ 6 6 を通る流れは、反発（伸長）行程ではなく圧縮行程の間に生じる。

40

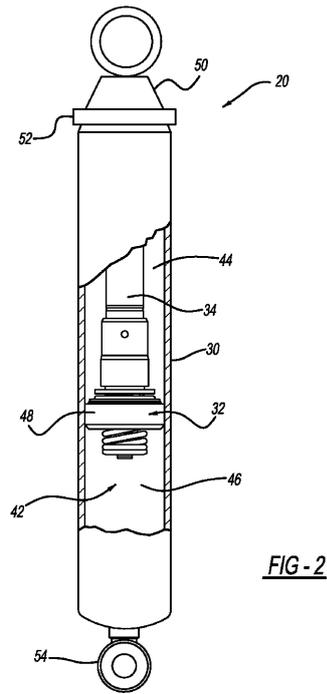
【 0 0 3 0 】

本明細書の記載は本質的に単に例示的なものであり、従って、本発明の要旨から逸脱しない変形が本発明の範囲内にあることが意図される。そのような変形は本発明の趣旨および範囲からの逸脱として考えられるべきでない。

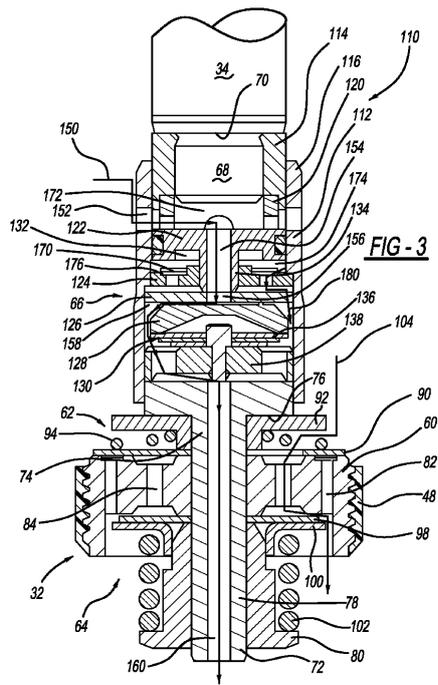
【 図 1 】



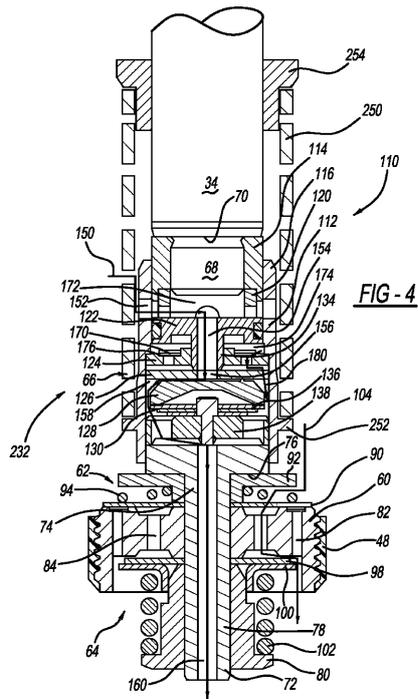
【 図 2 】



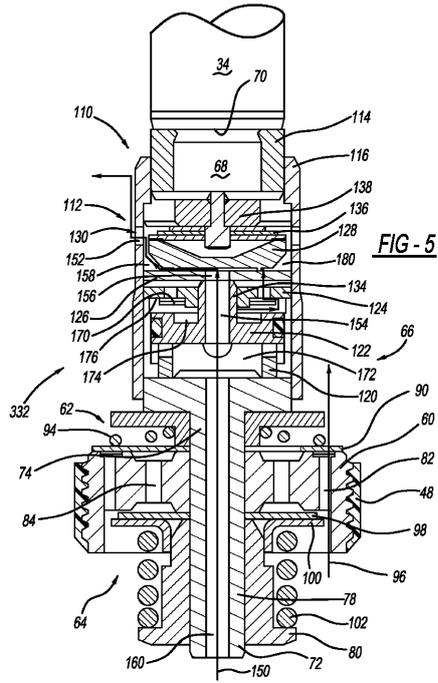
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

(74)代理人 100189913

弁理士 鶴飼 健

(74)代理人 100199565

弁理士 飯野 茂

(72)発明者 ノバクジーク、マルク

アメリカ合衆国、イリノイ州 60045、レイク・フォレスト、ノース・フィールド・ドライブ
500、テンネコ・オートモティブ・オペレーティング・カンパニー・インコーポレイテッド気
付

(72)発明者 ボヒテン、ヤン

アメリカ合衆国、イリノイ州 60045、レイク・フォレスト、ノース・フィールド・ドライブ
500、テンネコ・オートモティブ・オペレーティング・カンパニー・インコーポレイテッド気
付

審査官 大谷 謙仁

(56)参考文献 特開平04 - 157223 (JP, A)

米国特許第04723640 (US, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16F 9/50 - 9/508

B60G 13/08

F16F 9/34

F16K 17/28