

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4689267号
(P4689267)

(45) 発行日 平成23年5月25日 (2011.5.25)

(24) 登録日 平成23年2月25日 (2011.2.25)

(51) Int. Cl.	F 1	
F 1 6 F 9/46 (2006.01)	F 1 6 F 9/46	
F 1 6 F 9/19 (2006.01)	F 1 6 F 9/19	
F 1 6 F 9/32 (2006.01)	F 1 6 F 9/32	L
F 1 6 F 9/34 (2006.01)	F 1 6 F 9/32	P
F 1 6 F 15/027 (2006.01)	F 1 6 F 9/32	T

請求項の数 55 (全 38 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2004-509283 (P2004-509283)	(73) 特許権者	504438761
(86) (22) 出願日	平成15年5月29日 (2003.5.29)		プログレッシブ サスペンション インコ
(65) 公表番号	特表2005-527756 (P2005-527756A)		ーボレイテッド
(43) 公表日	平成17年9月15日 (2005.9.15)		PROGRESSIVE SUSPENS
(86) 国際出願番号	PCT/US2003/016976		ION, INC.
(87) 国際公開番号	W02003/102425		アメリカ合衆国 92345 カリフォル
(87) 国際公開日	平成15年12月11日 (2003.12.11)		ニア州 ヘスペリア ジー アベニュー
審査請求日	平成18年5月11日 (2006.5.11)		11129
(31) 優先権主張番号	60/384, 369	(74) 代理人	100068755
(32) 優先日	平成14年5月29日 (2002.5.29)		弁理士 恩田 博宣
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100105957
			弁理士 恩田 誠

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 圧力調整式制御弁及び遠隔圧力調整装置を備えた油圧式ダンパ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

少なくとも1個のダンパを含む懸架装置であって、少なくとも1個のダンパは、主室を形成するハウジングと、
前記主室内に配置された障壁であって、同主室を相対第1室と相対第2室とに分け隔てており、前記第1室と前記第2室の間における流体又はガスの移動を阻止するが、前記第1室と前記第2室の間における圧力差を伝達する障壁と、
第1端部及び対向する第2端部を有するピストンロッドであって、前記第1端部は前記ハウジングの第1室内に滑動可能に配置されるとともに、前記第2端部は第1室の外側に配置されているピストンロッドと、
前記ハウジングの第1室内において前記ピストンロッドの第1端部に取り付けられており、滑動可能に前記ハウジングと実質的に密封係合する主ピストンであって、第1側面及び対向する第2側面を有し、それら側面の間に圧縮ポートが形成されている主ピストンと、
前記第1室内に収容され、流体圧を有する作動流体と、
前記第1室内に配置され、前記圧縮ポートを通じて前記主ピストンの第1側面と第2側面との間を流れる前記作動流体の流動を制御する制御弁アセンブリであって、その制御弁アセンブリは密封バルブ隔室を形成し、第1位置と第2位置の間を移動可能であり、前記第1位置において前記バルブ隔室は第1容量に圧縮させられるとともに、前記第2位置において前記バルブ隔室は第2容量に拡張させられ、前記第2容量は前記第1容量よりも大

きく、前記制御弁アセンブリの前記第 1 位置及び第 2 位置の間における移動は、前記第 1 室内における圧力の増大又は減少により発生する制御弁アセンブリと、

少なくとも 1 個のダンパの第 1 室内における作動流体の流体圧力を遠隔調整する手段とを含む懸架装置。

【請求項 2】

制御弁アセンブリが第 1 位置にあるときには、制御弁アセンブリは主ピストンに形成された圧縮ポートを実質的に封鎖し、且つ制御弁アセンブリが第 2 位置にあるときには、圧縮ポートが実質的に封鎖されないように制御弁アセンブリは配置される請求項 1 に記載の懸架装置。

【請求項 3】

制御弁アセンブリは主ピストンに形成された圧縮ポートと心合わせされており、主ピストンが第 1 室へ前進させられる際に制御弁アセンブリが少なくとも部分的に第 2 位置へ移動することにより、作動流体は圧縮ポートを通過させられる請求項 1 に記載の懸架装置。

【請求項 4】

制御弁の密封バルブ隔室は第 1 圧力を備えたガスを収容する請求項 1 に記載の懸架装置。

【請求項 5】

圧縮性ガスが第 2 室に収容されており、第 2 室内のガスは、制御弁アセンブリのバルブ隔室内における第 1 圧力よりも高い第 2 圧力を備える請求項 4 に記載の懸架装置。

【請求項 6】

少なくとも 1 個のダンパの第 1 室内における作動流体の流体圧力を遠隔調整する手段は、圧縮性ガスを供給する手段と、

前記手段と流体連通するように延出しており、圧縮性ガスを少なくとも 1 個のダンパの第 2 室へ供給する通路と、

第 2 室内における圧縮性ガスの圧力を自動的又は選択的に調整するように構成された調整装置と

を含む請求項 5 に記載の懸架装置。

【請求項 7】

圧縮性ガスを供給する手段は、圧縮機又は圧縮性ガスの容器を含む請求項 6 に記載の懸架装置。

【請求項 8】

調整装置と電氣的連通する少なくとも 1 個のセンサ又は可変スイッチを更に含む請求項 6 に記載の懸架装置。

【請求項 9】

第 2 室内に配置され、且つ障壁を付勢するばねを更に含む請求項 1 に記載の懸架装置。

【請求項 10】

少なくとも 1 個のダンパの第 1 室内における作動流体の流体圧力を遠隔調整する手段は、第 2 室内においてばねを圧縮させる手段と、

ばねを圧縮する手段と電氣的に通信する中央処理装置と

を含む請求項 9 に記載の懸架装置。

【請求項 11】

中央処理装置と電氣的に通信するセンサ又はスイッチを更に含む請求項 10 に記載の懸架装置。

【請求項 12】

障壁はフローティングピストンを含む請求項 1 に記載の懸架装置。

【請求項 13】

障壁はハウジングの主室内に配置される膨張可能な袋を含み、袋は第 2 室を形成する請求項 1 に記載の懸架装置。

【請求項 14】

障壁は主室内においてハウジングに取り付けられる可撓性ダイアフラムを含む請求項 1 に記載の懸架装置。

10

20

30

40

50

- 【請求項 15】
ハウジングは
内室を形成する内壁と、
内壁を包囲する外壁とを含み、外室は内壁と外壁の間に形成されており、外壁は内壁と流体連通し、内室及び外室は結合して主室を形成する
請求項 1 に記載の懸架装置。
- 【請求項 16】
主ピストン及び制御弁は内室に配置される請求項 15 に記載の懸架装置。
- 【請求項 17】
障壁は、ハウジングの外室に配置される膨張可能な袋を含む請求項 15 に記載の懸架装置 10
- 【請求項 18】
ハウジングは
一次室を形成する一次ハウジングと、
一次室から離間する二次ハウジングと、前記二次ハウジングは二次室を形成しており、結合された一次ハウジング及び二次ハウジングは主室を含み、
管状軸部とを含み、管状軸部は一次室と二次室とを流体結合する
請求項 1 に記載の懸架装置。
- 【請求項 19】
主ピストン及び制御弁アセンブリは一次室内に配置される請求項 18 に記載の懸架装置。 20
- 【請求項 20】
主ピストンは一次室内に配置されるとともに、制御弁アセンブリは二次室内に配置される請求項 18 に記載の懸架装置。
- 【請求項 21】
障壁はハウジングの二次室内に配置される請求項 18 に記載の懸架装置。
- 【請求項 22】
二次ハウジングに取り付けられるガスバルブを更に含む請求項 18 に記載の懸架装置。
- 【請求項 23】
第 2 室の大きさを選択的に調整する手段を更に含む請求項 1 に記載の懸架装置。
- 【請求項 24】 30
第 2 室の大きさを選択的に調整する手段は第 2 室の一部を形成する調整ピストンを含み、調整ピストンを第 2 室へ選択的に移動可能とすることにより、第 2 室の大きさを効果的に減少させる請求項 23 に記載の懸架装置。
- 【請求項 25】
制御弁アセンブリはバルブガイドに滑動可能に配置される制御弁を含み、制御弁とバルブガイドの間には密封バルブ隔室が形成される請求項 1 に記載の懸架装置。
- 【請求項 26】
制御弁は第 1 面及び対向する第 2 面を備え、各面は表面積を有しており、第 1 面の面積に対する第 2 面の面積のアスペクト比は、約 0.2 から約 0.6 の範囲内にある請求項 25 に記載の懸架装置。 40
- 【請求項 27】
制御弁アセンブリの少なくとも一部は、主ピストンに固定され或いは主ピストンと一体的に形成される請求項 1 に記載の懸架装置。
- 【請求項 28】
復帰ポートと、復帰ポートは主ピストンの第 1 側面と対向する第 2 側面の間に形成されており、
主ピストンの第 2 側面から第 1 側面への流体の流通は阻止する一方で、主ピストンの第 1 側面から復帰ポートを通り第 2 側面への流体の流通は可能にする手段とを更に含む請求項 1 に記載の懸架装置。
- 【請求項 29】 50

復帰ポートを通り流体を流通させる手段は、主ピストンの第2側面に取り付けられて、復帰ポートを覆う可撓性シムを含む請求項28に記載の懸架装置。

【請求項30】

第1室内においてピストンロッドと障壁の間に配置される二次ピストンを更に含み、二次ピストンは第1面及び対向する第2面を有しており、それらの面の間には圧縮ポートが形成される請求項1に記載の懸架装置。

【請求項31】

二次ピストンはハウジングに堅固に固定される請求項30に記載の懸架装置。

【請求項32】

制御弁アセンブリは二次ピストンに又は二次ピストンと隣接して配置されており、制御弁アセンブリは制御弁が第1位置にあるときに二次ピストンの圧縮ポートを実質的に封鎖するとともに、制御弁が第2位置にあるときに圧縮ポートは実質的に封鎖されない請求項30に記載の懸架装置。

10

【請求項33】

二次ピストンの第1側面と対向する第2側面の間に形成される復帰ポートと、二次ピストンの第1側面から第2側面への流体の流通は阻止するが、復帰ポートを通り二次ピストンの第2側面から第1側面への流体の流通は可能にする手段とを更に含む請求項30に記載の懸架装置。

【請求項34】

ピストンロッドを貫通して第1開口と第2開口の間に形成される復帰通路を更に含み、第1開口は主ピストンの一面側においてピストンロッドに形成されており、第2開口は主ピストンの対向面側においてピストンロッドに形成される請求項1に記載の懸架装置。

20

【請求項35】

復帰通路の少なくとも一部内に移動可能に配置される流量調整ピンを更に含む請求項34に記載の懸架装置。

【請求項36】

第2開口から第1開口への流体の流通は阻止する一方で、復帰通路を通り第1開口から第2開口への流体の流通は可能にする手段を更に含む請求項32に記載の懸架装置。

【請求項37】

ピストンロッドはボルトを有するロッド本体を含み、ボルトはロッド本体と結合されており、ボルトは主ピストンを貫通する請求項1に記載の懸架装置。

30

【請求項38】

主ピストン及びバルブガイドアセンブリの各々はピストンロッドを取り囲む請求項1に記載の懸架装置。

【請求項39】

ピストンロッドに取り付けられる停止板を更に含み、制御弁アセンブリは第2位置にあるときに停止板を付勢する請求項1に記載の懸架装置。

【請求項40】

停止板は第1側面及び対向する第2側面を有しており、それらの面の間には開口が形成される請求項39に記載の懸架装置。

40

【請求項41】

少なくとも1個のダンパは懸架装置の一部を含む請求項1に記載の懸架装置。

【請求項42】

少なくとも1個のダンパはフロントフォークの一部を含む請求項1に記載の懸架装置。

【請求項43】

複数のダンパと、自動センサ信号又は手動入力信号に基づいて少なくとも1個のダンパの第1室内における作動流体の流体圧力を自動調整する手段とを含み、自動調整する手段は、複数のダンパ各々の第2室へ圧縮性ガスを搬送する手段と、複数のダンパ各々の第2室内におけるガス圧力を独立して制御する中央処理装置とを含

50

む請求項 1 に記載の懸架装置。

【請求項 4 4】

少なくとも 1 個のダンパを含む懸架装置であって、少なくとも 1 個のダンパは、
前記主室を形成するハウジングと、
主室内に配置された障壁であって、障壁は主室を相対第 1 室と相対第 2 室とに分け隔て
ており、前記第 1 室と前記第 2 室の間における流体又はガスの移動を阻止するが、前記第
1 室と前記第 2 室の間における圧力差を伝達する障壁と、
第 1 端部及び対向する第 2 端部を有するピストンロッドであって、前記第 1 端部は前記
ハウジングの第 1 室内に滑動可能に配置されるとともに、前記第 2 端部は第 1 室の外側に
配置されているピストンロッドと、
前記ハウジングの第 1 室内において前記ピストンロッドの第 1 端部に取り付けられてお
り、滑動可能に前記ハウジングと実質的に密封係合する主ピストンであって、第 1 側面及
び対向する第 2 側面を有し、それら側面の間に圧縮ポートが形成されている主ピストンと
、
前記第 1 室内に收容され、流体圧を有する作動流体と、
前記第 1 室内に配置される制御弁アセンブリであって、その制御弁アセンブリは密封バル
ブ隔室を形成し、第 1 位置と第 2 位置の間を移動可能であり、前記第 1 位置において前
記バルブ隔室は第 1 容量に圧縮させられるとともに、前記第 2 位置において前記バルブ隔
室は第 2 容量に拡張させられ、第 2 容量は第 1 容量よりも大きい制御弁アセンブリと、
少なくとも 1 個のダンパの第 1 室内における作動流体の流体圧力を遠隔調整する手段と
を含み、
前記懸架装置は、前記第 2 室内に配置され且つ前記障壁を付勢するばねを更に含み、
前記少なくとも 1 個のダンパの第 1 室内における作動流体の流体圧力を遠隔調整する前
記手段は、前記第 2 室内においてばねを圧縮させる手段と、前記ばねを圧縮する手段と電
氣的に通信する中央処理装置とを含む懸架装置。

10

20

【請求項 4 5】

前記中央処理装置と電氣的に通信するセンサ又はスイッチを更に含む請求項 4 4 に記載
の懸架装置。

【請求項 4 6】

少なくとも 1 個のダンパを含む懸架装置であって、少なくとも 1 個のダンパは、
前記主室を形成するハウジングと、
主室内に配置された障壁であって、障壁は主室を相対第 1 室と相対第 2 室とに分け隔て
ており、前記第 1 室と前記第 2 室の間における流体又はガスの移動を阻止するが、前記第
1 室と前記第 2 室の間における圧力差を伝達する障壁と、
第 1 端部及び対向する第 2 端部を有するピストンロッドであって、前記第 1 端部は前記
ハウジングの第 1 室内に滑動可能に配置されるとともに、前記第 2 端部は第 1 室の外側に
配置されているピストンロッドと、
前記ハウジングの第 1 室内において前記ピストンロッドの第 1 端部に取り付けられてお
り、滑動可能に前記ハウジングと実質的に密封係合する主ピストンであって、第 1 側面及
び対向する第 2 側面を有し、それら側面の間に圧縮ポートが形成されている主ピストンと
、
前記第 1 室内に收容され、流体圧を有する作動流体と、
前記第 1 室内に配置される制御弁アセンブリであって、その制御弁アセンブリは密封バル
ブ隔室を形成し、第 1 位置と第 2 位置の間を移動可能であり、前記第 1 位置において前
記バルブ隔室は第 1 容量に圧縮させられるとともに、前記第 2 位置において前記バルブ隔
室は第 2 容量に拡張させられ、第 2 容量は第 1 容量よりも大きく、
少なくとも 1 個のダンパの第 1 室内における作動流体の流体圧力を遠隔調整する手段と
を含み、
前記ハウジングは、内室を形成する内壁と、内壁を包囲する外壁とを含み、外室は内壁
と外壁の間に形成されており、外壁は内壁と流体連通し、内室及び外室は結合して主室を

30

40

50

形成し、

前記障壁は、前記ハウジングの外室に配置される膨張可能な袋を含む懸架装置。

【請求項 47】

少なくとも 1 個のダンパを含む懸架装置であって、少なくとも 1 個のダンパは、

前記主室を形成するハウジングと、

主室内に配置された障壁であって、障壁は主室を相対第 1 室と相対第 2 室とに分け隔てており、前記第 1 室と前記第 2 室の間における流体又はガスの移動を阻止するが、前記第 1 室と前記第 2 室の間における圧力差を伝達する障壁と、

第 1 端部及び対向する第 2 端部を有するピストンロッドであって、前記第 1 端部は前記ハウジングの第 1 室内に滑動可能に配置されるとともに、前記第 2 端部は第 1 室の外側に配置されているピストンロッドと、

前記ハウジングの第 1 室内において前記ピストンロッドの第 1 端部に取り付けられており、滑動可能に前記ハウジングと実質的に密封係合する主ピストンであって、第 1 側面及び対向する第 2 側面を有し、それら側面の間に圧縮ポートが形成されている主ピストンと

前記第 1 室内に收容され、流体圧を有する作動流体と、

前記第 1 室内に配置される制御弁アセンブリであって、その制御弁アセンブリは密封バルブ隔壁を形成し、第 1 位置と第 2 位置の間を移動可能であり、前記第 1 位置において前記バルブ隔壁は第 1 容量に圧縮させられるとともに、前記第 2 位置において前記バルブ隔壁は第 2 容量に拡張させられ、第 2 容量は第 1 容量よりも大きく、

少なくとも 1 個のダンパの第 1 室内における作動流体の流体圧力を遠隔調整する手段とを含み、

前記第 1 室内において前記ピストンロッドと前記障壁の間に配置される二次ピストンを更に含み、二次ピストンは第 1 面及び対向する第 2 面を有しており、それらの面の間には圧縮ポートが形成される懸架装置。

【請求項 48】

前記二次ピストンは前記ハウジングに堅固に固定される請求項 47 に記載の懸架装置。

【請求項 49】

前記制御弁アセンブリは前記二次ピストンに又は前記二次ピストンと隣接して配置されており、前記制御弁アセンブリは制御弁が前記第 1 位置にあるときに前記二次ピストンの圧縮ポートを実質的に封鎖するとともに、前記制御弁が前記第 2 位置にあるときに前記圧縮ポートは実質的に封鎖されない請求項 47 に記載の懸架装置。

【請求項 50】

前記二次ピストンの第 1 側面と対向する第 2 側面の間に形成される復帰ポートと、

前記二次ピストンの第 1 側面から第 2 側面への流体の流通は阻止するが、復帰ポートを通り二次ピストンの第 2 側面から第 1 側面への流体の流通は可能にする手段とを更に含む請求項 47 に記載の懸架装置。

【請求項 51】

少なくとも 1 個のダンパを含む懸架装置であって、少なくとも 1 個のダンパは、

前記主室を形成するハウジングと、

主室内に配置された障壁であって、障壁は主室を相対第 1 室と相対第 2 室とに分け隔てており、前記第 1 室と前記第 2 室の間における流体又はガスの移動を阻止するが、前記第 1 室と前記第 2 室の間における圧力差を伝達する障壁と、

第 1 端部及び対向する第 2 端部を有するピストンロッドであって、前記第 1 端部は前記ハウジングの第 1 室内に滑動可能に配置されるとともに、前記第 2 端部は第 1 室の外側に配置されているピストンロッドと、

前記ハウジングの第 1 室内において前記ピストンロッドの第 1 端部に取り付けられており、滑動可能に前記ハウジングと実質的に密封係合する主ピストンであって、第 1 側面及び対向する第 2 側面を有し、それら側面の間に圧縮ポートが形成されている主ピストンと

、

10

20

30

40

50

前記第 1 室内に収容され、流体圧を有する作動流体と、

前記第 1 室内に配置される制御弁アセンブリであって、その制御弁アセンブリは密封バルブ隔室を形成し、第 1 位置と第 2 位置の間を移動可能であり、前記第 1 位置において前記バルブ隔室は第 1 容量に圧縮させられるとともに、前記第 2 位置において前記バルブ隔室は第 2 容量に拡張させられ、第 2 容量は第 1 容量よりも大きく、

少なくとも 1 個のダンパの第 1 室内における作動流体の流体圧力を遠隔調整する手段とを含み、

前記ピストンロッドを貫通して第 1 開口と第 2 開口の間に形成される復帰通路を更に含み、前記第 1 開口は前記主ピストンの一面側において前記ピストンロッドに形成されており、前記第 2 開口は前記主ピストンの対向面側において前記ピストンロッドに形成され、

第 2 開口から第 1 開口への流体の流通は阻止する一方で、復帰通路を通り第 1 開口から第 2 開口への流体の流通は可能にする手段を更に含む懸架装置。

【請求項 5 2】

少なくとも 1 個のダンパを含む懸架装置であって、少なくとも 1 個のダンパは、

前記主室を形成するハウジングと、

主室内に配置された障壁であって、障壁は主室を相対第 1 室と相対第 2 室とに分け隔てており、前記第 1 室と前記第 2 室の間における流体又はガスの移動を阻止するが、前記第 1 室と前記第 2 室の間における圧力差を伝達する障壁と、

第 1 端部及び対向する第 2 端部を有するピストンロッドであって、前記第 1 端部は前記ハウジングの第 1 室内に滑動可能に配置されるとともに、前記第 2 端部は第 1 室の外側に配置されているピストンロッドと、

前記ハウジングの第 1 室内において前記ピストンロッドの第 1 端部に取り付けられており、滑動可能に前記ハウジングと実質的に密封係合する主ピストンであって、第 1 側面及び対向する第 2 側面を有し、それら側面の間に圧縮ポートが形成されている主ピストンと

、

前記第 1 室内に収容され、流体圧を有する作動流体と、

前記第 1 室内に配置される制御弁アセンブリであって、その制御弁アセンブリは密封バルブ隔室を形成し、第 1 位置と第 2 位置の間を移動可能であり、前記第 1 位置において前記バルブ隔室は第 1 容量に圧縮させられるとともに、前記第 2 位置において前記バルブ隔室は第 2 容量に拡張させられ、第 2 容量は第 1 容量よりも大きく、

少なくとも 1 個のダンパの第 1 室内における作動流体の流体圧力を遠隔調整する手段とを含み、

前記懸架装置は、複数のダンパと、自動センサ信号又は手動入力信号に基づいて少なくとも 1 個のダンパの第 1 室内における作動流体の流体圧力を自動調整する手段とを含み、

前記自動調整する手段は、複数のダンパ各々の第 2 室へ圧縮性ガスを搬送する手段と、複数のダンパ各々の第 2 室内におけるガス圧力を独立して制御する中央処理装置とを含む懸架装置。

【請求項 5 3】

車両の懸架装置を制御する方法であって、

少なくとも 1 個のダンパを含む懸架装置を備えた車両を供給する工程と、前記ダンパはハウジングを含み、前記ハウジングは室を形成し、作動流体は所定の流体圧力で前記室内に収容されており、密封バルブ隔室を形成する制御弁アセンブリもまた前記室内に配置されており、前記制御弁アセンブリは第 1 位置と第 2 位置の間を移動可能であり、前記第 1 位置において前記バルブ隔室は第 1 容量に圧縮させられるとともに、前記第 2 位置において前記バルブ隔室は第 2 容量に拡張させられ、前記第 2 容量は前記第 1 容量よりも大きく、前記制御弁アセンブリは作動流体により付与される流体圧力によって前記第 1 位置へ縮小させられ、

車両が作動する間に、前記少なくとも 1 個ダンパ内における作動流体の流体圧力を自動的又は選択的に変更することにより、前記少なくとも 1 個のダンパの懸架装置性能特性を自動的又は選択的に制御する工程と、流体圧力を自動的又は選択的に変更する工程は、自

10

20

30

40

50

動センサ信号又は手動入力信号に基づく
ことからなる方法。

【請求項 5 4】

前記懸架装置は第 1 ダンパ及び第 2 ダンパを含み、本方法は車両が作動する間に、第 1
ダンパ及び第 2 ダンパにおける作動流体の流体圧力変更を別個に制御する工程を更に含む
請求項 5 3 に記載の方法。

【請求項 5 5】

少なくとも 1 個のダンパにおける作動流体の流体圧力を自動的又は選択的に変更する工
程は、車両が移動する間に実行される請求項 5 3 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は独立して、或いはショックアブソーバ、フロントフォーク又はその他の懸架装
置の一部として使用し得る液圧式ダンパに関する。

【背景技術】

【0002】

ダンパは、従来のショックアブソーバ、フロントフォーク及びその他の懸架装置におい
て、それらの懸架装置に付与される衝撃又は力を減衰させ或いは吸収する。例えば、従来
のダンパは管状ハウジングを含み、ハウジングは密封された室を形成する。非圧縮性作動
流体はハウジングの室に収容される。ピストンロッドの一端にはピストンが取り付けられ
ており、ピストンロッドの一端もまた前記室内に配置される。開口がピストンロッドを貫
通しており、作動流体が開口を通過すると、ピストンがハウジングの室内を滑動する。

20

【0003】

ショックアブソーバを備えた自動車が衝突した時等、圧縮力がダンパに付与された時に
は、その圧縮力によりピストンロッドはハウジングの室内へ移動させられる。ダンパは、
開口を通る作動流体を圧縮させる力を利用して、前記圧縮力を部分的に吸収する。例えば
ばねを採用すること等によってダンパを復帰させる時には、ピストンロッドが原位置に戻
るように、作動流体をピストンの開口を通り返流させることによって、ダンパは再度復帰
力を調整する。

【0004】

30

従来のダンパは懸架装置にある程度の減衰を伝達するが、従来のダンパには大きな欠点
がある。例えば、従来のダンパにおける減衰特性は、ピストンを貫通する開口を流通させ
られる作動流体の一定の絞りに直接的に関連する。この変数はピストンロッドの行程に伴
い変化することはないので、減衰特性は、付与される力やピストンロッドの位置とは関係
なく略一定である。その結果、最低限の減衰性能が達成される。即ち、当該技術分野にお
いて必要とされているのは、ピストンの移動範囲に亘って減衰特性を自動的に調節するこ
とにより、変化する作動状況や道路状況に基づいてより効果的に減衰させることが可能な
懸架装置のダンパである。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0005】

調節可能なダンパを製造する試みは為されてきたが、このようなダンパは最小の効果を
達成するに過ぎず、製造が困難且つ高価であり、また使用要件及び状況要件に基づいて最
小の選択的調節を許容するに過ぎない。

【発明を実施するための最良の形態】

【0006】

本発明は、独立して或いはショックアブソーバ、フロントフォーク又はその他の懸架装
置の一部として使用可能な液圧式ダンパに関する。このダンパは、懸架装置の移動及び/
又は振動の制御が所望されるあらゆる種類の車両または機械式装置と関連して使用可能で
ある。ダンパを使用可能な車両の例には、自転車、自動二輪車、自動車、全地形万能車、

50

雪上車、飛行機等が含まれる。

【 0 0 0 7 】

図 1 は、本発明の特徴を組み入れたダンパ 1 0 の一実施形態を示す。ダンパ 1 0 はハウジング 1 2 を含み、ハウジング 1 2 は室 1 6 を形成する内面 1 4 を有する。ハウジング 1 2 は円柱状側壁 1 8 を含み、側壁 1 8 は末端部 2 0 及び対向する先端部 2 2 の間に亘る。側壁 1 8 の先端部 2 2 には端壁 2 4 が形成される。端壁 2 4 にはブラケット 3 0 が形成されており、ブラケット 3 0 は貫通孔 3 2 を有し、ダンパ 1 0 を選択的に構造物に取り付ける。別の実施形態において、ブラケット 3 0 をあらゆる従来の取付用構造物と置き換えてもよい。

【 0 0 0 8 】

側壁 1 8 の末端部 2 0 には蓋 2 6 が取り外し可能にねじ入れられ、或いは取り付けられる。蓋 2 6 は通路 2 8 を有しており、通路 2 8 は室 1 6 と連通するように蓋 2 6 の中央を貫通する。ピストンロッド 3 4 は通路 2 8 内に滑動可能に配置されており、室 1 6 の内側と外側へ延びている。ピストンロッド 3 4 は外面 3 6 を有しており、外面 3 6 は末端部 3 7 (図 2) 及び対向する先端部 3 8 の間に亘り形成される。環状シール 4 0 は蓋 2 6 とピストンロッド 3 4 の間に設けられており、ピストンロッド 3 4 をハウジング 1 2 に対して自由に滑動させるように密閉接続する。

【 0 0 0 9 】

ピストンロッド 3 4 はベースロッド 4 2 及びボルト 4 4 を含む。図 2 に示すように、ベースロッド 4 2 は外面 4 5 を含み、外面 4 5 は先端部 4 6 及び対向する先端部 4 8 の間に亘り形成される。先端部 4 8 は先端面 5 0 において終端をなす。略 L 字形の通路 5 2 (図 3 を参照) は先端面 5 0 から先端部 4 8 の外面 4 5 まで延びる。

【 0 0 1 0 】

ボルト 4 4 は軸 5 6 を含み、軸 5 6 は末端部 5 8 及び対向する先端部 6 0 を有する。軸 5 6 の末端部 5 8 は先端面 6 4 において終端をなす。図 2 及び図 3 に示すように、軸 5 6 の先端部 6 0 は先端面 6 6 において終端をなす。頭部 7 0 は、先端部 6 0 において軸 5 6 を取り囲むとともに軸 5 6 から径方向外方に突出する。頭部 7 0 はまた、末端面 7 2 及び対向する先端面 7 4 を有する。頭部 7 0 の先端面 7 4 は軸 5 6 の先端面 6 6 に隣接する。通路 7 8 は軸 5 6 を貫通して先端面 6 6 から末端面 6 4 まで延びる。径方向に離間する複数のポート 7 9 は、通路 7 8 から頭部 7 0 の先端面 7 4 まで延びる。突出部 8 0 は、軸 5 6 の先端面 6 6 において通路 7 8 に取り外し可能にねじ入れられる。突出部 8 0 は開口 8 2 を有しており、開口 8 2 は突出部 8 0 を貫通する。以下に詳述する理由に拠り、突出部 8 0 は様々な大きさを備えた開口を有する他の突出部と置き換えてもよい。或いは、軸 5 6 の先端部 6 0 においてポート 7 9 を介してのみ通路 7 8 と接近するように、突出部 8 0 をプラグと置き換えてもよい。

【 0 0 1 1 】

1 個以上の可撓性金属ばねシム 8 4 は、軸 5 6 を取り囲み且つポート 7 9 の開口を覆うように、頭部 7 0 の先端面 7 4 に取り付けられる。シム 8 4 は C 型クリップ 8 6 によって所定位置に固定されており、C 型クリップ 8 6 はシム 8 4 の先端側において軸 5 6 に形成された溝と合致する。別の実施形態において、C 型クリップ 8 6 を座金と置き換えてもよい。また、突出部 8 0 はその端部において外方に突出するフランジを備えるように形成されてもよい。突出部 8 0 が通路 7 8 にねじ入れられると、シム 8 4 が所定位置に固定されるように、フランジは座金をシム 8 4 に対して付勢する。

【 0 0 1 2 】

組み付けの間において、通路 5 2 及び 7 8 が流体連通するように、ボルト 4 4 の末端部 5 8 はベースロッド 4 2 の先端部 4 8 にねじ入れられる。通路 5 2 及び 7 8 の組み合わせを、ここでは復帰通路 8 8 と称す。別の実施形態において、ベースロッド 4 2 及びボルト 4 4 は単独部材となるように一体的に形成されてもよい。更に、ボルト 4 4 をベースロッド 4 2 の先端部に差し込むナットと置き換えてもよい。

【 0 0 1 3 】

10

20

30

40

50

図2に示すように、ピストンロッド34の先端部38には、主ピストン102と、制御弁アセンブリ100と、停止板174が取り付けられる。制御弁アセンブリ100はバルブガイド104と制御弁106を含む。主ピストン102は末端面108と、対向する先端面110と、それらの間に延びる周縁側面112とを備えた略円板形状を有する。環状シール114(図3)を収容するように、溝113が周縁側面112に形成されている。図示する実施形態において、シール114は可撓性リング96を含み、リング96は環状帯98を外方に付勢する。帯98は典型的にはテフロンにより構成される。その他の通常のシール構成を利用してよい。ピストンを示すその他の図面において、周縁溝には環状シールが図示されていない。これは図面を明瞭にするために為されている。しかしながら使用に際しては、各周縁溝にはシールが配置される。

10

【0014】

相互に離間する複数の長手状圧力ポート118は、末端面108から先端面110に亘り主ピストン102を貫通する。圧力ポート118は主ピストン102の中央部から略一定の半径で延びる。末端面108上において隣接する圧力ポート118の間には、長手状の浅いポケット120が配置される。各ポケットは、主ピストン102の中央と心が合わせられた半径方向軸に沿って延びる。主ピストン102の先端面110から各ポケット120まで、対応する復帰ポート122が延びる。復帰ポート122は圧力ポート118よりも半径方向内方に配置される。中央開口116もまた主ピストン102を貫通する。

【0015】

図3に示す組立状態において、主ピストン102が頭部70の末端側においてピストンロッド34を取り囲むとともにピストンロッド34から外方へ突出するように、ピストンロッド34は主ピストン102の中央開口116を通過する。シール114は側壁18の内面14を密封係合するように付勢しており、ピストンロッド34が室16内を移動するに伴い、主ピストン102は自由に滑動する。

20

【0016】

本発明の一実施形態において、先端面110から末端面108への流体流通を阻止する一方で、復帰ポート122を介して末端面108から先端面110への流体の流通を許容する手段が設けられる。限定的ではない一例として、複数の積み重ねシム124はピストンロッド34を包囲するとともに主ピストン102の先端面110を付勢する。積み重ねシム124は復帰ポート122の先端開口を覆うが、圧縮ポート118への開口は被覆していない。座金126は頭部70と積み重ねシム124の間に配置されており、積み重ねシム124の外周縁が先端方向へ撓むための空間が提供される。従って、シム124を撓ませることによって、流体は復帰ポート122を通り先端方向へ移動可能とされるが、シム124に起因して、流体は復帰ポート122を通り末端方向へ移動不能とされる。それ故、ピストンロッド34の圧縮移動の間においてシム124は一方向逆止弁の一種として作用するとともに、ピストンロッド34の復帰移動の間において感圧バルブとして作用する。即ち、復帰行程の間にシム124に対する流体圧が大きくなるほど、シム124はより速く撓むとともに、復帰ポート122がより大きく開口する。

30

【0017】

復帰ポート122を介して流体を流通させる手段の別の実施形態において、シム124をあらゆる数の代替一方向逆止弁構成と置き換えてもよい。例えば可撓性シム124は中実の座金或いはヒンジ接続されたフラップに置き換えられる。ばねはフラップを先端面110の復帰ポート122上方において付勢する。この例の中の一つについて図29を参照して以下に詳述する。可撓性シムを一方向逆止弁として組み入れるための多くの多様な要素及び代替構成をここに開示する。このようなシムの使用方法の各々は、流体を選択された方向へ流通させるための対応手段を有するためであり、またこのシムを上述したような代替一方向逆止弁構成と置き換えてもよい。

40

【0018】

図2に示すように、バルブガイド104は環状ベース130を含み、ベース130は末端面132及び対向する先端面134を有する。環状軸部136は先端面132から突出

50

する。軸部 136 の外径はベース 130 の外径よりも小さい。中央開口 138 は軸 136 及びベース 130 の両方を貫通する。図 3 に示す組み付け状態において、バルブガイド 104 の先端面 104 が主ピストン 102 の末端面 108 に置かれるように、ピストンロッド 34 は中央開口 138 を通過する。ポケット 120 を介してなお復帰ポート 122 と流体連通するように、バルブガイド 104 は部分的にのみポケット 120 を覆う。バルブガイド 104 は、ピストンロッド 34 に形成されている肩部 181 と主ピストン 102 の間で締めつけられることにより、所定位置に固定される。別の実施形態において、バルブガイド 104 は主ピストン 102 に直接的に固定され、或いは主ピストン 102 と一体的に形成される。

【0019】

図 2 及び図 3 に示すように、制御弁 106 は環状周縁側面 144 を有しており、周縁側面 144 は環状先端面 146 と環状末端面 148 の間に亘り形成される。先端面 146 の表面積は末端面 148 の表面積よりも小さい。一実施形態において、末端面 146 の表面積に対する先端面 148 の表面積のアスペクト比は約 0.3 から約 0.6 の範囲内にあり、より好適には約 0.3 から約 0.4 の範囲内にある。一般的に、制御弁 106 は環状襟部 150 を含み、襟部 150 は内面 152 を備える。環状フランジ 154 は襟部 150 の末端部において、その内面 152 から径方向内方に突出する。フランジ 154 は末端面 155 を有しており、末端面 155 は内面 157 において終端をなす。中央開口 156 は襟部 150 及びフランジ 154 の両方を貫通する。

【0020】

組み付け状態において、制御弁 106 がバルブガイド 104 と滑動可能に合致するように、ピストンロッド 34 は滑動可能に中央開口 156 内に收容される。即ち、図 3 に示す位置において、制御弁 106 の襟部 150 はバルブガイド 104 のベース 130 を包囲する。環状溝 158 は襟部 150 の内面 152 に形成されており、環状第 1 シール 160 を收容する。第 1 シール 158 は、襟部 150 とバルブガイド 104 のベース 130 の間を滑動可能に密封係合するように、ベース 130 を付勢する。

【0021】

制御弁 106 のフランジ 154 はバルブガイド 104 の軸部 136 を包囲する。環状溝 162 はフランジ 154 の内面 157 に形成されており、環状第 2 シールを收容する。第 2 シール 164 は、フランジ 154 とバルブガイド 104 の軸部 136 の間を滑動可能に密封係合させるように、軸部 136 を付勢する。制御弁アセンブリ 100 を示すその他の図面において、第 1 シール 160 及び第 2 シール 164 はそれぞれの対応する溝内に表されていない。これは、図面を明瞭にするためである。しかしながら使用に際しては、シール 160 及び 164 は各制御弁アセンブリ 100 のそれぞれ対応する溝に配置される。

【0022】

環状溝 166 がまた、制御弁 106 の内面において第 1 シール 158 と第 2 シール 164 の間に形成される。溝 166 は部分的にバルブ室 170 を形成する。バルブ室 170 は制御弁 106 とバルブガイド 104 の間に形成されており、第 1 シール 158 及び第 2 シール 164 により密封閉鎖される。バルブ室 170 内には、空気等の圧縮性ガスが收容される。一実施形態において、制御弁 106 がバルブガイド 104 を覆うように收容されると、第 1 圧力即ち大気圧の空気がバルブ室 170 に捕獲される。別の実施形態において、バルブガイド 104 及び制御弁 106 の間を付勢するために、ばね又は圧縮性材料等の弾性圧縮部材をバルブ室 170 内に配置してもよい。

【0023】

図 2 に示すように、環状停止板 174 は先端側部 176 及び対向する末端側部 178 を有する。中央開口 180 及び径方向に離間する複数のポート 182 は、停止板 174 を貫通して対向する側部 176 及び 178 の間に形成される。図 3 に示すように、停止板 174 がベースロッド 42 の肩部 181 とバルブガイド 104 の間で捕らえられるように、ベースロッド 42 の先端部 48 は中央開口 180 を通過する。

【0024】

10

20

30

40

50

停止板 174 は、制御弁アセンブリ 100 を制御するためのストッパとして機能する。即ち、制御弁アセンブリ 100 は解放位置と閉鎖位置の間における様々な状態で作動する。図 3 に示す閉鎖位置において、制御弁 106 の先端面 146 は、圧縮ポート 118 への末端開口を被覆するように、主ピストン 102 の末端面 108 を付勢する。しかしながら、ポケット 120 を介して復帰ポート 122 へ解放流体連通するように、主ピストンにおいてポケット 120 の一部は制御弁 106 又はバルブガイド 104 により被覆されていない。以下に詳述するように、制御弁 106 が閉鎖位置にある時には、バルブ室 170 は第 1 容量を有するように縮小させられる。

【 0 0 2 5 】

図 4 は、完全解放位置にある制御弁アセンブリ 100 を示す。この形態において、制御弁 106 はその末端面 148 が停止板 174 に付勢させられるように、バルブガイド 104 と相対的に末端方向へ滑動し、制御弁 106 の末端方向への更なる移動が停止させられる。この解放位置において、制御弁 106 は主ピストン 102 から離間させられて、流体は圧縮ポート 118 及び流路 167 を通り自由に移動する。流路 167 は制御弁 106 と主ピストン 102 の間に形成される。また解放位置において、制御弁 106 のフランジ 154 の先端面 155 がバルブガイド 104 のベース 130 の末端面 132 から離間することにより、バルブ室 170 は第 1 容量よりも大きい第 2 容量を有するように拡張する。バルブ室 170 の圧力は、拡張状態よりも縮小状態において高圧となる。バルブ室 170 内の圧力は、バルブ室 170 内の相対圧力に対応する力によって制御弁 106 を解放位置へ押し出す自然傾向を備える。

【 0 0 2 6 】

図 1 に戻り、室 16 内においてピストンロッド 34 の先端側にはフローティングピストン 184 が滑動可能に配置される。フローティングピストン 184 は周縁側面 186 を有しており、周縁側面 186 は先端面 188 と対向末端面 190 との間に亘り形成される。周縁側面 186 にはシール 192 が配置される。フローティングピストン 184 の室 16 内における選択的な滑動は許容するが、流体又はガスがフローティングピストン 184 を通過又は包囲するのを実質的に阻止するように、シール 192 はハウジング 12 の側壁 18 の内面 14 を密封係合するように付勢されている。

【 0 0 2 7 】

フローティングピストン 184 は室 16 を先端隔室 196 と末端隔室 198 に分け隔て分割する。隔室 196 及び 198 の各々は、フローティングピストン 184 が室 16 内を滑動するに伴い、相対的な大きさを変化させる。先端隔室 196 内には空気等の圧縮性ガスが収容される一方、末端隔室 198 内には作動流体が収容される。本明細書及び添付の請求項において使用する「作動流体」という用語には、液圧を伝達するために使用可能なあらゆる種類の流体が含まれる。作動流体は概して実質的に非圧縮性であると見なされるが、作動流体は乳化させられ、或いは、同伴ガスを有することにより、僅かに圧縮性を有していてもよい。

【 0 0 2 8 】

末端隔室 196 内のガスは、バルブ室 170 内のガスの第 1 圧力よりも高い第 2 圧力を備える。それ故、図 1 に示すピストンロッド 34 が室 16 から後退させられた静止位置において、制御弁 106 は閉鎖位置となる。即ち、先端隔室 196 内の圧力がフローティングピストン 184 及び末端隔室 198 内の作動流体を介して伝達されることにより、バルブ室 170 は縮小させられ且つバルブガイド 106 は閉鎖位置へ移動させられる。

【 0 0 2 9 】

一般的に、バルブガイド 104 の先端側 134 及び制御弁 106 の末端面 148 において作動流体により付与される対向力によって、制御弁 106 は閉鎖する。必要ではないが、バルブガイド 104 の先端側 134 の表面積が制御弁 106 の末端面 148 の表面積の少なくとも 50 パーセント、好ましくは少なくとも 60 パーセント、より好ましくは少なくとも 70 パーセントであるならば、制御弁アセンブリ 100 は付与される圧力に基づいて開放位置と閉鎖位置の間を移動するようにより効果的に作動することは経験的に判って

10

20

30

40

50

いる。

【 0 0 3 0 】

作動の間に、ピストンロッド 3 4 の末端部 3 7 に対して制御弁アセンブリ 1 0 0 を閉鎖位置に保持する力よりも大きい力が付与されると、ピストンロッド 3 4 は主ピストン 1 0 2 及び制御弁アセンブリ 1 0 0 と共に室 1 6 内を先端側に移動開始する。即ち、図 4 に示すように、ピストンロッド 3 4 が室 1 6 内を先端側に移動すると、末端隔室 1 9 8 内の作動流体が圧縮ポート 1 1 8 を通り移動して、制御弁 1 0 6 の先端面 1 4 6 を押圧することにより、制御弁 1 0 6 を少なくとも部分的に解放位置へ滑動させる。

【 0 0 3 1 】

制御弁アセンブリ 1 0 0 は主ピストン 1 0 2 が前進する間に、圧縮ポート 1 1 8 を通る作動流体の流量を測定する。制御弁 1 0 6 が先端方向に滑動する範囲は、ピストンロッド 3 4 に付与される力の速度及び大きさに部分的に左右される。例えば、ピストンロッド 3 4 に対して急速に大きな力、換言すれば鋭い高速衝突力が付与されると、末端隔室 1 9 8 において生成され且つ制御弁 1 0 6 の先端面 1 4 6 に付与される高い圧力に起因して、制御弁アセンブリ 1 0 0 は急速に完全解放位置に移動させられる。従って、作動流体は圧縮ポート 1 1 8 を通り制御弁 1 0 6 の周囲を自由に移動することが可能となり、ピストンロッド 3 4 は室 1 6 内を迅速且つ容易に前進する。ピストンロッド 3 4 上における初期の力の衝撃は、ピストンロッド 3 4 の移動によって急速に吸収される。対照的に、ピストンロッド 3 4 に対して徐々に小さな力が付与されると、流路 1 6 7 が部分的に絞られるように、制御弁 1 0 6 は部分的に解放位置へ移動させられる。この流路 1 6 7 の絞りによって圧縮ポート 1 1 8 を通る作動流体の流量が減少し、それ故、室 1 6 内における主ピストン 1 0 2 の移動が緩慢になる。

【 0 0 3 2 】

図 5 に示すように、ピストンロッド 3 4 が末端隔室 1 9 8 へより多く進入するにつれて、ピストンロッド 3 4 は末端隔室 1 9 8 内の作動流体に対応する量を排出する。作動流体は大きく圧縮することがないので、作動流体はフローティングピストン 1 8 4 を先端方向へ滑動させるとともに、先端隔室 1 9 6 のガスを圧縮する。先端隔室 1 9 6 内においてガス圧が増大するにつれて、末端隔室 1 9 8 内の流体圧は増大し、流体圧がバルブ室 1 7 0 を縮小させ始めることにより、制御弁 1 0 6 は閉鎖位置へ移動する。制御弁 1 0 6 が閉鎖位置へ移動するにつれて流路 1 6 7 が絞られ、作動流体の通過が困難になる。従って、ピストンロッド 3 4 が室 1 6 内により前進するほど、ピストンロッド 3 4 に付与される抵抗力は大きくなる。

【 0 0 3 3 】

図 6 に示すように、制御弁アセンブリ 1 0 0 が閉鎖位置へ戻ると、ピストンロッド 3 4 は室 1 6 内への更なる前進を抑制される。これはピストンロッド 3 4 の十分な長さが末端隔室 1 9 8 へ進入し、制御弁アセンブリ 1 0 0 を閉鎖位置へ移動させて流体の圧縮ポート 1 1 8 の通過を阻止する作動流体圧が、作動流体によって制御弁を解放位置へ移動させるようにピストンロッド 3 4 に付与される外力よりも大きくなったときに生じる。

【 0 0 3 4 】

以下に述べるように、別の実施形態において、先端隔室 1 9 6 の初期圧及び容量は、選択的に調整し得る。先端隔室 1 9 6 の初期圧及び容量は、減衰に多くの効果がある。例えば、先端隔室 1 9 6 内の初期圧を増加させることにより、制御弁アセンブリ 1 0 0 を閉鎖位置に保持するように、作動流体によって大きな力が初期に付与される。制御弁アセンブリ 1 0 0 を解放位置へ初期に移動させるには、ピストンロッド 3 4 に対してより大きな力が要求される。

【 0 0 3 5 】

また、先端隔室 1 9 6 内により高圧の初期圧を有することによって、制御弁アセンブリ 1 0 0 はピストンロッド 3 4 が末端隔室 1 9 8 内へ前進させられるにつれて早く閉鎖させられる。即ち、先端隔室 1 9 8 の容量が圧縮させられるにつれて、先端隔室 1 9 6 内のガス圧、従って末端隔室 1 9 8 内の作動流体圧もまた指数関数的に増加する。圧力増加は先

10

20

30

40

50

端隔室 198 の圧縮比、即ちピストンロッド 34 が室 16 内へ前進させられる時における先端隔室 198 の開始時容量に対する先端隔室 198 の終了時容量に基づく。例えば、先端隔室 198 の開始時容量が 100 cc であり、且つ終了時容量が 25 cc であると、圧縮比は 4 対 1 である。その結果、終了時容量におけるガス圧更には作動流体圧も、開始時容量のガス圧の 4 倍になる。圧縮によって先端隔室 198 の容量が減少するにつれて、圧力は指数関数的に増加し続ける。

【0036】

また、先端隔室 198 の開始時容量をその初期圧から独立して調整して、減衰特性に別個に作用させてもよい。例えば第 1 実施形態において先端隔室 198 の初期容量は 100 cc とされ、第 2 実施形態において初期容量は 75 cc とされる。各実施形態における開始ガス圧が同じであるならば、上述したように、制御弁 100 には同じ初期力が付与される。しかしながら、各実施形態においてピストンロッド 34 が同様に前進するためには、第 2 実施形態において初期容量が小さいことから圧縮比は大きくなる。圧力増加率及び結果的な減衰力は、第 1 実施形態に対して第 2 実施形態は大きい。

【0037】

前述を考慮すると、主ピストン 102 の圧縮移動の間には、以下の結果として実質的に無限の結合圧力が制御弁アセンブリ 100 に付与される。すなわち、ピストンロッド 34 の移動及びその結果生じる室 16 内の圧力変化、変化する衝突荷重及び主ピストン 102 の各側面に設けられた室内に結果的に生じる圧力、そしてピストンロッド 34 の行程中においてバルブガイド 104 の先端面 134 及び制御弁 106 の末端面 148 に結果的に生じる可変圧力である。

【0038】

従って、主ピストン 102 の圧縮移動の間において、制御弁アセンブリ 110 により主ピストン 102 の圧力ポート 118 を流通する作動流体を測定すると、結果的に減衰効果が生み出される。その減衰効果とは、末端隔室 138 内におけるピストンロッド 34 の位置に起因する位置感応性、主ピストン 102 の位置に依存する可変位置及び荷重感応性、衝突インプットの速度/力及び先端隔室 196 内圧力、及び先端隔室 196 内容量及び圧力を変化させることにより調整可能な位置及び/又は荷重である。

【0039】

図 7 に示すように、ピストンロッド 34 が室 16 から後退させられる復帰の間において、作動流体により付与される圧力によって制御弁アセンブリ 100 は閉鎖状態にされて、その時点で制御弁 106 の末端側にある作動流体は圧縮ポート 118 を流通させられない。むしろ、作動流体はおそらく 3 個の復帰路 118 の 1 個を流通する。第 1 路において、作動流体は停止板 174 の末端側において復帰通路 88 に流入し、復帰通路 88 に沿ってピストンロッド 34 の中心を流通し、次にシム 84 を先端方向に撓ませることによりポート 79 を通り外へ出る。第 2 復帰路において、復帰通路 88 内の作動流体は、ポート 79 を通り外へ進むのではなく、突出部 80 を通り外へ出る。第 3 復帰路において、作動流体は制御弁 106 の外周を進み、主ピストン 102 のポケット 120 に流入する。次に作動流体は、シム 124 を先端方向に撓ませることにより、復帰ポート 122 を通り外へ出る。

【0040】

シム 84、124 の剛性及び/又は数、及び突出部 80 の開口 82 の大きさを調整することにより、作動流体は 1 個、2 個又は全 3 個の復帰路を同時に流通することが可能となる。例えば、シム 124 をシム 84 よりも硬くすることにより、作動流体は低復帰力において突出部 80 のみを流通する。作動流体はより高い復帰力において第 1 及び第 2 復帰路の両方を、或いは全 3 個の復帰路を流通する。

【0041】

典型的には対向するばねにより生成される復帰力は一般的に、ピストンロッド 34 が室 16 内に完全に挿入され(図 6)、且つ復帰方向に移動開始当初に最大になる。全復帰路はピストンロッド 34 が後退を開始する際に最初に使用されてもよい。しかしながら、ピ

10

20

30

40

50

ストンロッド 3 4 が復帰方向に移動し続けると、1 個以上の復帰路を閉鎖させて、ピストンロッド 3 4 が完全後退位置へ接近するにつれて、復帰を緩慢にしてもよい。別の実施形態に関連して後述するように、作動パラメータに基づいて復帰通路 8 8 を流通する作動流体を手動制御できるように、復帰通路 8 8 を選択的に制限又は閉鎖してもよい。

【 0 0 4 2 】

上記したように、ガスの圧縮を介してピストンロッド 3 4 を室 1 6 内へ移動可能とし、且つ制御弁アセンブリ 1 0 0 上に可変圧力を生成することによりその作動を少なくとも部分的に制御可能とするために、圧縮性ガスが先端隔室 1 9 6 内に密封される。しかしながら、これらと同様の機能を達成し得る代替方法は数多くある。

【 0 0 4 3 】

例えば、図 8 に示すように、弾性圧縮部材 2 4 6 が先端隔室 1 9 6 内に配置される。部材 2 4 6 はフローティングピストン 1 8 4 と先端壁 2 4 に亘り配置される。部材 2 4 6 としてはコイルスプリングが図示されているが、別の実施形態において、部材 2 4 6 は機械式ばね、或いはゴム又はポリマーフォーム等の弾性的圧縮性材料塊といったその他の形状を備えてもよい。末端室 1 9 8 内において流体圧が増加するにつれて、フローティングピストン 1 8 4 は弾性圧縮部材 2 4 6 を先端方向に滑動させる。この点に関して、圧縮部材 2 4 6 は圧縮性ガスと同様に機能する。

【 0 0 4 4 】

昇圧ガスを先端隔室 1 9 6 に充填するのに加えて、またはそれとは独立して部材 2 4 6 を使用してもよい。部材 2 4 6 を独立して使用して圧縮抵抗を得る場合には、先端隔室 1 9 6 はハウジング 1 2 内において密封閉鎖される必要はない。例えば、破線 2 4 8 により示す開口を先端壁 2 4 を貫通するように形成してもよい。開口 2 4 8 によりフローティングピストン 1 8 4 は適切に配置される。他の実施形態において、部材 2 4 6 を室 1 6 内に配置させずに、室 1 6 の外側に配置させてもよい。例えば、ロッドをフローティングピストン 1 8 4 から先端壁 2 4 を貫通するように延出させ、そのロッドをハウジング 1 2 の外側において部材 2 4 6 と接続させてもよい。

【 0 0 4 5 】

図 9 に示す別の実施形態において、可撓性袋 2 5 0 を室 1 6 の先端部に配置してもよい。袋 2 5 0 はシュレイダーチャージ弁等のフィルバルブ 2 5 2 を介してハウジングの外側と連通する。フィルバルブ 2 5 2 は袋 2 5 0 を所望する圧力まで選択的に膨張させる。袋 2 5 0 はフローティングピストン 1 8 4 と関連して、或いはフローティングピストン 1 8 4 とは独立して使用される。即ち、フローティングピストン 1 8 4 を除去し、作動流体を直接的に膨張袋に作用させて袋 2 5 0 を圧縮させてもよい。本実施形態において、袋 2 5 0 は先端隔室 1 9 6 を形成する。また、袋 2 5 0 にはゴム又はポリマーフォーム等の弾性圧縮材料が充填されてもよい。

【 0 0 4 6 】

図 1 0 に示すように、フローティングピストン 1 8 4 を可撓性ダイアフラム 2 5 4 と置き替えてもよい。室 1 6 を先端隔室 1 9 6 と末端隔室 1 9 8 とに分け隔てるように、ダイアフラム 2 5 4 はハウジング 1 2 の側壁 1 8 の内面 1 4 に取り付けられる。フィルバルブ 2 5 6 は側壁 1 8 に形成されており、先端隔室 1 9 6 へ圧縮性ガスを所望する圧力となるように充填する。また、ピストンロッド 3 4 が室 1 6 内へ前進すると、作動流体はダイアフラム 2 5 4 を押して先端方向に撓ませ、先端隔室 1 9 6 内のガスを圧縮する。

【 0 0 4 7 】

他の実施形態では、機械式障壁が必要とされない。例えば、図 1 1 に示すように、室 1 6 には空気等のガス 2 6 0 及び作動流体 2 6 2 が充填される。それらの間には境界線 2 6 4 が形成される。ピストンロッド 3 4 が室 1 6 に進入するにつれて、作動流体 2 6 2 はガス 2 6 0 を圧縮する。しかしながら、幾つかの使用方法においては、ガス及び作動流体が室 1 6 内で混合又は乳化して作動特性を低下させることからあまり好ましくない。

【 0 0 4 8 】

以下に詳述するのは、ダンパの多くの代替実施形態である。それらの実施形態において

10

20

30

40

50

、同様の構成要素には同様の符号が付されている。本発明の一実施形態において、先端隔室 196 の大きさを選択的に調整する手段が設けられる。一例として、図 12 にダンパ 210 を示す。ダンパ 210 はダンパ 10 と実質的に同一であるが、ダンパ 210 は調整ピストン 212 を含む点がダンパ 10 と異なる。調整ピストン 212 は室 16 内においてフローティングピストン 184 よりも先端側に配置される。調整ピストン 212 は周縁側面 214 を含み、周縁側面 214 にはシール 216 が形成される。シール 216 はハウジング 12 の側壁 18 の内面 14 を密封係合状態となるように付勢しており、流体が調整ピストン 212 を通過又は包囲することなく調整ピストン 212 は選択的に室 16 内を滑動する。

【0049】

調整ピストン 212 の中央には、スリーブ 218 が取り付けられる。スリーブ 218 は、先端方向に開口するねじ切りボア 220 を有する。別の実施形態において、ねじ切りボア 220 は調整ピストン 212 の先端面に直接的に形成されてもよい。

【0050】

ハウジング 12 にはノブ 222 が取り付けられる。ノブ 222 は第 1 端部を有しており、第 1 端部には拡大頭部 224 が形成される。頭部 224 は少なくとも部分的にハウジング 12 の外側に露出しており、手動回転が選択的に可能とされている。ねじ切り軸 226 はノブ 22 の対向第 2 端部に形成される。ねじ切り軸 226 はピストン 212 においてボア 220 とねじ係合する。従って、図 12 及び図 13 に示すように、ノブ 22 の頭部 224 を選択的に回転させることにより、調整ピストン 212 は室 16 の先端部内を選択的に前進及び後退する。

【0051】

本実施形態において、先端隔室 196 は調整ピストン 212 とフローティングピストン 184 の間に形成される。調整ピストン 212 をフローティングピストン 184 に向けて手動で前進させることにより、先端隔室 196 は小さくなる。先端隔室 196 を小さくすることにより、先端隔室 196 内のガス圧力は増加し、フローティングピストン 184 が先端方向に移動する時の末端隔室 198 内の圧力増加率が大きくなる。先端隔室の大きさを選択的に調整する手段の別の実施形態については、以下に記載する。

【0052】

ハウジング 12 にはまた、先端隔室 196 と連通するようにフィルバルブ 228 が取り付けられる。上述したように、フィルバルブ 228 は自動車又は自動二輪車のタイヤに使用されるエアバルブ等の通常のエアバルブを含む。従って、フィルバルブ 228 を使用して、先端隔室 196 内のガス圧力を選択的に増加又は減少させる。例えば、空気が先端隔室 196 に流入させられ、或いは先端隔室 196 から流出させられることにより、先端隔室 196 内のガス圧は選択的に増加又は減少する。また上述したように、ガス圧は制御弁 100 の作動、更にはピストンロッド 34 の移動に影響を及ぼす。従って、調整ピストン 212 及びフィルバルブ 228 によって、エンドユーザは現在の又は予想される作動パラメータに基づいてダンパ 210 の減衰特性を選択的に調整することができる。

【0053】

本発明の一実施形態において、ダンパ 10 の末端隔室 198 内における作動流体の流体圧を遠隔調整する手段が設けられる。限定的ではない一例として、図 14 に圧力調節式減衰装置 232 の一実施形態を示す。減衰装置 232 は圧縮性ガスを提供する手段を含む。この手段の例には空気源 234 を含む。空気源 234 は圧縮機又は圧縮性ガスを保持するタンクを含む。減衰装置 232 は更に圧力調整装置 235 及び 1 個以上のダンパ 10 を含む。ポート 238 は、各ダンパ 10 の先端隔室 196 とガス連通するように設けられる。供給ライン 240 は空気源 234 と圧力調整装置 235 の間をガス連通させる。更に、管又はその他の通路形状等の供給ライン 242 は圧力調整装置 235 と各ダンパ 10 の先端隔室 196 の間をポート 238 を経由してガス連通させる。

【0054】

調整装置 235 は手動で、電子的に及び/又はコンピュータ制御されることにより、ダ

10

20

30

40

50

ンパ 10 に対する作動環境が変化する時には、選択的又は自動的に先端隔室 196 内圧力を独立して調整する。先端隔室 196 内圧力を増加させることにより、圧力差がフローティングピストン 184 を介して伝達されて、末端隔室 198 内における作動流体の流体圧力が増加する。次に、作動流体圧力を増加させることにより、制御弁 100 の作動を調整し、更にはダンパ 10 の減衰特性を調整する。調整装置 235 は多様な形態をとり得、また多数の分離した構成要素から構成される。

【0055】

使用方法の一例として、1個以上のダンパ 10 を自動車又はその他のあらゆる種類の車両のショックアブソーバに組み入れてもよい。例えば直線対カーブ、オンロード対オフロード、加速対制動のように道路及び作動状態が変化する際に、作動流体圧力を迅速に遠隔調整することにより、好適な懸架装置性能が得られる。車両の各ダンパ 10 において独立した作動流体圧力調整を同時に行なうことにより、好適な性能が得られることが多い。

10

【0056】

自動減衰調整を促進するために、ジャイロ스코ープセンサ又はその他の運動感知センサ等の 1 個以上のセンサ 243 を車両に取り付け、中央処理装置 (CPU) 244 と電氣的に通信させてもよい。CPU 244 は調整装置 235 とは独立し、或いは調整装置 235 の一部を形成する。1 個以上のセンサ 243 からの入力に基づいて、CPU 244 は調整装置 235 を制御することにより、車両の 1 個以上のダンパ 10 におけるガス圧及び結果的な作動流体圧を調整する。

【0057】

20

自動調整に替えて、スイッチ又は制御パネル等の手動入力機構 245 を CPU 244 と電氣的に接続してもよい。手動入力機構 245 に供給された入力を使用して、各ダンパ 10 における作動流体圧力を予め定義された値に設定する。

【0058】

ガス圧の使用は、ダンパ 10 の末端隔室 198 内における作動流体の流体圧力を遠隔調整する手段の一例に過ぎない。別の実施形態として、図 8 のばね 246 がフローティングピストン 184 と図 12 の調整ピストン 212 の間に配置される。更に、モータ又はその他のギア機構形態が図 12 のノブ 222 に取り付けられる。中央処理装置 244 はモータと電気接続されており、センサ又は手動入力信号に基づいて、モータがばね 246 の圧縮を調整することにより、ダンパ 10 の作動流体圧力が遠隔調整される。

30

【0059】

フローティングピストン 184 又はここに記載する代替物の 1 個に付与される圧力を選択的に調整することにより、ダンパ 10 内の作動流体の流体圧力を遠隔調整する装置は多様にある。

【0060】

上記に鑑みて、車両の懸架装置は以下のように制御される。すなわち、車両は少なくとも 1 個の圧力調整式ダンパを含む懸架装置を有し、且つ車両が作動する間に少なくとも 1 個のダンパに自動的又は選択的にガスを流入させ或いはダンパからガスを流出させることにより、少なくとも 1 個のダンパの懸架装置性能特性を自動的又は選択的に制御する。この懸架装置制御は車両が運動する間に行なわれる。

40

【0061】

同様に、車両が作動する間に少なくとも 1 個のダンパ内における作動流体の流体圧力を自動的又は選択的に変更して、少なくとも 1 個のダンパの懸架装置性能特性を自動的又は選択的に変化させることにより、懸架装置は制御される。流体圧力は自動センサ信号又は手動入力信号に基づいて自動的又は選択的に変化する。

【0062】

図 15 は、本発明の特徴を組み入れたダンパ 270 の別の実施形態を示す。ダンパ 270 はハウジング 12 を含み、ハウジング 12 は室 16 を形成する。室 16 はフローティングピストン 184 によって先端隔室 196 と末端各室 198 とに分け隔てられている。先端隔室 196 及び末端各室 198 は各々圧縮性ガス及び作動流体を収容する。また、フロ

50

ーティングピストン 184 を前述したいずれの代替物と取り替えてもよい。

【0063】

ピストンロッド 272 はハウジング 12 の末端部まで滑動可能に延出する。ピストンロッド 272 はベースロッド 278 及びボルト 280 を含む。ボルト 280 はベースロッド 278 の先端面にねじ込まれており、ボルト 280 とベースロッド 278 の間に主ピストン 102 が固定される。シール 114 は主ピストン 102 の周縁側面に取り付けられており、側壁 18 の内面 14 に対して滑動可能な密封付勢係合を形成する。

【0064】

ボルト 280 の拡大頭部 281 とピストン 274 の先端面 110 の間には第 1 シム 282 が固定される。第 1 シム 282 はピストン 274 の先端面 110 に対して付勢されており、復帰ポート 122 への先端開口を被覆する。第 2 シム 284 はベースロッド 278 の先端部とピストン 274 の末端面 108 の間に配置される。第 2 シム 284 はピストン 274 の末端面 108 に対して付勢されており、圧縮ポート 118 の先端開口を被覆する。しかしながら、第 2 シム 284 は復帰ポート 122 へ連通するポケット 120 の一部のみを被覆してもよい。図 3 においてシム 124 に関連して前述したように、シム 282 及び 284 は一方向逆止弁として機能し、復帰ポート 122 及び圧縮ポート 118 の各々を通る流れの方向を制御する。シム 124 に関連して前述したように、シム 282、284、及び本発明の他の実施形態で開示した可撓性シムの代替物を採用することもできる。

【0065】

制御弁アセンブリ 100 が可動ピストンロッドに取り付けられたダンパ 10 とは対照的に、本実施形態において制御弁アセンブリ 100 は補助ピストン 274 に取り付けられる。補助ピストン 274 は末端隔室 198 内においてピストンロッド 272 とフローティングピストン 184 の間に配置される。補助ピストン 274 は主ピストン 102 と同じ形状を有しており、それ故、同じ符合は同じ構成要素を表す。しかしながら、補助ピストン 274 及び制御弁アセンブリ 100 は、ダンパ 10 の対応する構成に対して 180 度回転している。それ故、末端及び先端の向きが相互に逆転している。

【0066】

補助ピストン 274 はクリップ 292 によって所定位置に固定される。クリップ 292 は側壁 18 の内面 14 に形成された溝に収容されており、補助ピストン 274 の対向側面を付勢する。別の実施形態において、クリップ 292 はさらに離間させられることが可能であり、補助ピストン 274 は幾分縦方向に滑動する。更に別の実施形態において、補助ピストン 274 はハウジング 12 と一体的に形成されることが可能であり、シール 114 及びクリップ 292 が必要なくなる。軸 288 は補助ピストン 274 及び制御弁アセンブリ 100 を貫通することにより、2 個の構成要素を一緒に固定する。シム 124 は補助ピストン 274 の末端面 110 を付勢しており、且つ軸 288 の頭部 290 及び座金 126 により末端面 110 に固定される。停止板 174 は軸 288 の先端部に取り付けられており、制御弁 106 の先端側への移動を制御する。軸 288 により共に固定される補助ピストン 274、制御弁 100 及び停止板 174 の組み合わせをここでは、ベースバルブ 286 と呼ぶ。

【0067】

図 16 に示すように、ピストンロッド 272 が室 16 の先端隔室 198 へ前進すると、作動流体によりシム 284 は末端方向へ撓み、作動流体は主ピストン 102 の圧縮ポート 118 を流通する。同時に、作動流体はまた制御弁アセンブリ 100 の制御弁 106 を少なくとも部分的に解放状態となるまで移動させて、作動流体は補助ピストン 274 の圧縮ポート 118 を流通可能となる。次に、作動流体はフローティングピストン 184 を先端方向へ押して、先端隔室 196 内のガスを圧縮する。

【0068】

図 17 に示すように、ピストンロッド 272 の圧縮移動が室 16 内において停止した時には、末端隔室 198 内の流体圧力によりバルブ室 170 を縮小させて、制御弁 106 を閉鎖位置へ移動させる。図 18 に示すように、復帰行程の間において、作動流体はポケッ

10

20

30

40

50

ト 1 2 0 を通って補助ピストン 2 7 4 を通過し、且つシム 1 2 4 を末端方向へ撓ませることにより復帰ポート 1 2 2 を通り外へ流れる。

【 0 0 6 9 】

図 1 9 は、ダンパ 3 0 0 の別の実施形態を示す。ダンパ 3 0 0 は二重管ハウジング 3 0 2 を含む。即ち、ハウジング 3 0 2 は先端蓋 3 0 4 及び対向する末端蓋 3 0 6 を含む。外管 3 0 8 は蓋 3 0 2 及び 3 0 4 の間に形成され且つ固定される。外管 3 0 8 内には内管 3 1 0 が配置されており、内管 3 1 0 もまた対向する蓋 3 0 4 及び 3 0 6 の間に形成される。内管 3 1 0 は内面 3 1 2 を有しており、内面 3 1 2 は内側隔室 3 1 4 を形成する。内管 3 1 0 の外面と外管 3 0 8 の内面の間には、外側隔室 3 1 6 が形成される。内側隔室 3 1 4 はポート 3 1 8 を介して外側隔室 3 1 6 と連通する。

10

【 0 0 7 0 】

内側隔室 3 1 4 には作動流体が充填されている。外側隔室内には膨張可能な袋 3 2 0 が配置される。袋 3 2 0 はフィルバルブ 3 2 2 によって選択的に膨張させられる。フィルバルブ 3 2 2 は外管 3 0 8 を貫通して突出する。内側隔室 3 1 4 の先端部内には、図 1 5 乃至図 1 8 においてダンパ 2 7 0 に関連した前述したようなベースバルブ 2 8 6 が配置される。しかしながら本実施形態では、軸 2 8 8 を使用してベースバルブ 2 8 6 を先端蓋 3 0 4 に直接的に固定している。その他の取り付け方法を使用して、ベースバルブ 2 8 6 を内管 3 1 0 内に固定してもよい。ダンパ 2 7 0 に関して記載したように、主ピストン 1 0 2 を備えたピストンロッド 2 7 2 は内側隔室 3 1 4 内に滑動可能に配置される。

【 0 0 7 1 】

20

図 2 0 に示すように、ダンパ 3 0 0 はダンパ 2 7 0 と同様に作動する。即ち、ピストンロッドが内側隔室 3 1 4 を前進すると、制御弁 1 0 6 は解放位置へ移動するとともに、作動流体は主ピストン 1 0 2 及び補助ピストン 2 7 4 の両方に形成された圧縮ポート 1 1 8 を流通する。流体が補助ピストン 2 7 4 を通過すると、作動流体はポート 3 1 8 を通り外側隔室 3 1 6 に流入して、袋 3 2 0 を圧迫する。作動流体はピストンロッド 2 7 2 が後退するまで袋 3 2 0 を圧迫する。後退する間に作動流体は、ダンパ 2 7 0 に関連して前述したのと実質的に同様に、主ピストン 1 0 2 及び補助ピストン 2 7 4 を通り返流する。別の実施形態において、袋 3 2 0 を、内管 3 1 0 を包囲するとともに外側隔室 3 1 6 内において滑動するフローティングピストンに置き換えてもよい。更に別の実施形態において、ダンパ 3 2 0 を反転させ、且つ袋 3 2 0 を取り除いてもよい。本実施形態において、空気等のガスを外側隔室 3 1 6 内に閉じ込めてもよい。図 1 1 に関連して前述したように、作動流体が直接的にガスと接触して、選択的にガスを圧縮してもよい。

30

【 0 0 7 2 】

図 2 1 は、本発明の特徴を組み込んだショックアブソーバ 3 5 0 の一実施形態を示す。図 2 2 及び図 2 3 に示すように、ショックアブソーバ 3 5 0 は抱き合わせハウジング 3 5 2 を備える。ハウジング 3 5 2 は一次管 3 5 4、二次管 3 5 6 及びそれらの間に延びる軸部 3 5 8 を含む。図 2 4 に示すように、一次管 3 5 4 は一次室 4 3 2 を形成する内面 4 3 0 を有する一方、二次管 3 5 6 は二次室 4 3 8 を形成する内面 4 3 7 を有する。図 2 2 及び図 2 3 に戻り、軸部 3 5 8 は略 U 字形状を備えており、第 1 端部 3 5 9 と対向する第 2 端部 3 6 1 の間に延びる。開口 3 5 7 は第 1 端部 3 5 9 において軸部 3 5 8 を貫通しており、構造物を選択的に取り付けることができる。

40

【 0 0 7 3 】

一次管 3 5 4 は外面 3 6 0 を有しており、外面 3 6 0 は先端部 3 6 2 と対向する末端部 3 6 4 の間に亘る。一次管 3 5 4 の先端部 3 6 2 は軸部 3 5 8 の第 1 端部 3 5 9 にねじ入れられる。末端部蓋 3 6 6 は一次管 3 6 0 の末端部 3 6 4 にねじ入れられる。一次管 3 6 0 の先端部 3 6 2 には環状先端ばね保持カラー 3 6 8 が調整可能にねじ入れられる。

【 0 0 7 4 】

ピストンロッド 3 7 0 は先端部 3 7 2 (図 2 4) 及び対向する末端部 3 7 4 を有する。開口 3 7 8 を有するブラケット 3 7 6 は、ピストンロッド 3 7 0 の末端部 3 7 4 にねじ入れられる。開口 3 7 8 はブラケット 3 7 6 を貫通する。ブラケット 3 7 6 には環状末端ば

50

ね保持カラー 380 が配置される。コイルばね 382 は先端ばね保持カラー 368 と末端ばね保持カラー 380 の間に設けられる。ばね 382 の張力は、先端ばね保持カラー 368 を一次管 354 の長さ方向に沿って調整することにより選択的に調整される。

【0075】

底打ちクッション 382 は、末端部蓋 366 と末端ばね保持カラー 380 の間においてピストンロッド 370 を包囲する。クッション 382 はゴム又はポリマーフォーム等の弾性可撓性材料により形成される。

【0076】

図 24 に示すように、ピストンロッド 370 は、管状ベースロッド 384 と、ダンパ 10 に関して前述したボルト 44 を含む。ベースロッド 384 は内面 390 を有しており、内面 390 は通路 392 を形成する。通路 392 は先端部 386 及び対向する末端部 388 の間において縦方向に延びる。ボルト 44 はベースロッド 384 の先端部 386 にねじ入れられており、ボルト 44 の通路 78 はベースロッド 384 の通路 392 と流体連通する。ポート 394 はベースロッド 384 を貫通しており、一次管 354 の一次室 432 と通路 78 の間は流体連通している。ピン 396 はベースロッド 384 の通路 392 内に滑動可能に配置される。ピン 396 はその先端部に先細の前端 398 を有する。前端 398 はボルト 44 の末端開口内に相補的に嵌合する。その結果、ピン 396 をベースロッド 384 内において前進及び後退させることにより、ピン 396 は一次室 432 と通路 78 の間の流体連通を選択的に制限又は封鎖する。

【0077】

ブラケット 376 は先端面 410 を有しており、先端面 410 はその凹所に形成されたボア 412 を有する。通路 400 はブラケット 376 を横断するように延びており、ボア 412 と交差する。ブラケット 376 がベースロッド 384 にねじ入れられることにより、ピン 396 はボア 412 を下方に貫通し、且つ部分的に通路 400 まで延びる。調整装置 414 は通路 400 内に調整可能に配置される。調整装置 414 は軸 416 を含む。軸 416 は先端部分 418 と、略円錐形の移行部分 420 と、それらに形成される略円柱形状の中央部分 422 とを有する。先端部分 418 はブラケット 376 の通路 400 内にねじ係合する。調整装置 414 はまた選択的に取り外し可能な握り 424 を含む。握り 424 を選択的に回転させることにより、調整装置 414 は通路 400 内において前進及び後退する。調整装置 414 が通路 400 内を前進すると、円錐形状の移行部分 420 がピン 396 の先端部を付勢して、ピン 396 をボルト 44 に向けて前進させて、通路 78 の末端開口を制限又は封鎖する。反対に、調整装置 414 が後退すると、ピン 396 が下降させられて、通路 78 への流路が開口する。別の調整装置を使用してピン 396 を移動させてもよい。

【0078】

ピストンロッド 370 の先端部には主ピストン 102 と、制御弁アセンブリ 100 と、停止板 174 とが取り付けられる。これらの要素はダンパ 10 に関連して前述したものと実質的に同じであり、かつ同様に作動する。図 24 に示す実施形態の制御弁アセンブリ 100 は僅かに異なる形態のバルブ室 170 を有する点のみにおいて相違する。即ち、バルブガイド 104 及び制御弁 106 に形成される溝が異なる。

【0079】

軸部 358 の第 1 端部 359 にはねじ付きボア 446 が形成される。一次管 360 の先端部 362 はボア 446 にねじ入れられる。ねじ付きスリーブ 450 は軸部 358 の第 2 端部 361 において端面 451 から突出する。ねじ付き中央ボア 453 は端面 451 に形成される。二次管 356 の先端部はねじ付きスリーブ 450 と結合する。前述の全部品を備えたワンピース鍛造又は鑄造アセンブリの使用等の別の取り付け方法を使用して、一次管 360 及び二次管 356 を抱き合わせハウジング 352 に固定してもよい。

【0080】

軸部 358 は一次管 360 の一次室 432 と二次管 356 の二次室 438 の間を流体連通させる。即ち、移行通路 448 は軸部 358 の第 1 端部 359 においてボア 446 と連

10

20

30

40

50

通する。図 25 に示すように、第 1 バルブ室 452 及び第 2 バルブ室 454 は各々、第 2 端部 361 から第 1 端部 359 に向けて軸部 358 に孔をあけたものである。第 1 経路 456 は第 1 バルブ室 452 から移行通路 448 まで延出する一方、第 2 経路 458 は第 2 バルブ室 452 から移行通路 448 まで延出する。ボア 460 は第 1 バルブ室 452 と交差するとともに、軸部 358 の第 2 端部 361 において端面 451 まで延びる。ボア 462 は第 2 バルブ室 454 及び中央ボア 453 の両方と横方向に交差しており、それらの間を流体連通させる。プラグ 463 はボア 462 の開口に固定されており、その開口からの流体の流出を阻止する。

【0081】

第 1 バルブ 466 は第 1 バルブ室 452 内に調整可能に配置される。第 1 バルブ 466 はソケット 470 を有する頭部 468 を含む。ソケット 470 は頭部 468 の端部に形成されており、第 1 バルブ 466 を回転させる道具を選択的に収容する。第 1 バルブ 466 はまた中央本体 472 を有する。中央本体 472 はねじを有しており、ねじは第 1 バルブ室 452 の内壁と係合する。1 個以上のシール 474 は本体 472 を包囲しており、第 1 バルブ室 452 の内壁と密封係合する。本体 472 から突出するのは、先細の前端 476 を有する軸 474 である。先細の前端 476 は第 1 経路 456 への開口と選択的に係合する。従って、第 1 バルブ 466 を選択的に回転させることにより、軸 474 は前進又は後退して、第 1 経路 456 への開口を選択的に制限又は解放する。

10

【0082】

第 2 バルブ 480 は第 2 バルブ室 454 内に調整可能に配置される。第 1 バルブ 466 と同様に、第 2 バルブ 480 は頭部 468 と、ねじ付き本体 466 と、シール 474 とを含む。ピストン 482 は第 2 バルブ室 454 内において第 2 経路 458 への開口に移動可能に配置される。ばね 484 は本体 456 とピストン 482 の間に設けられており、ピストン 482 を第 2 経路 458 への開口に付勢する。ロッド 486 はピストン 482 からばね 484 の中央を貫通して通路 487 まで延びる。通路 487 は本体 466 の端部に形成される。ピストン 482 が押し戻されると、ロッド 486 は本体 466 内に自由に後退させられる。

20

【0083】

第 2 バルブ 480 を第 2 バルブ室 454 内において前進させることにより、ばね 484 が圧縮させられて、ピストン 482 に対して大きな付勢力が付与される。それ故、設定されているばね力に打ち勝つ程度の力がピストン 482 に付与された時のみ、第 2 経路 458 は解放する。従って、第 1 バルブ 466 及び第 2 バルブ 480 を選択的に調整することにより、作動状態に適するように減衰特性が調整される。

30

【0084】

図 24 に戻り、フローティングピストン 490 は二次室 438 内に移動可能に配置される。フローティングピストン 490 は一次管 354、二次管 356 及び軸部 358 により包囲される閉鎖領域を、末端隔室 492 と先端隔室 493 に分け隔てる。また、末端隔室 492 には作動流体が充填される一方、先端隔室 493 には圧縮性ガスが充填される。前述したようなその他の代替物を、フローティングバルブ 490 及び圧縮性ガスと取り替えて、或いはそれらと一緒に使用してもよい。

40

【0085】

図 26 に戻り、拡大頭部 509 を有する管状ボルト 508 は、軸部 358 の第 2 端部 361 において中央開口 453 にねじ入れられる。管状ボルト 508 は内面 510 を有し、内面 510 は通路 512 を形成する。中央開口 453 及び通路 512 は第 2 バルブ室 454 と二次室 438 の間を流体連通させる。ボルト 508 に代えて別の取り付け方法を使用してもよい。

【0086】

ボルト 508 を取り囲むとともにスリーブ 450 の内面に付勢されるのは固定ピストン 494 である。固定ピストン 494 はダンパ 10 に関して前述したピストン 102 と同様の形状を有する。固定ピストン 494 は末端面 496 及び対向する先端面 498 を有する

50

。それらの面 4 9 6 及び 4 9 8 の間には径方向に離間する複数の減衰ポート 5 0 0 が形成される。径方向に離間する複数のポケット 5 0 2 は、末端面 4 9 6 の凹所に配置される。圧縮ポート 5 0 4 は先端面 4 9 8 から各ポケット 5 0 2 まで延びる。

【 0 0 8 7 】

第 1 シム 5 1 4 はボルト 5 0 8 を取り囲むとともに、末端面 4 9 6 を付勢する。第 1 シム 5 1 4 は減衰ポート 5 0 0 の末端開口を覆うとともに、ポケット 5 0 2 の一部のみを覆う。座金 5 1 6 はボルト 5 0 8 を包囲するとともに、シム 5 1 4 と軸部 3 5 8 の端面 4 5 1 の間に配置される。座金 5 1 6 は端面 4 5 1 と第 1 シム 5 1 4 の間を離間させており、これにより第 1 シム 5 1 4 は作動の間に末端方向へ撓む。

【 0 0 8 8 】

第 2 シム 5 1 8 はボルト 5 0 8 を包囲するとともに、固定ピストン 4 9 4 の先端面 4 9 8 を付勢する。第 2 シム 5 1 8 は圧縮ポート 5 0 4 の先端開口を覆うとともに、減衰ポート 5 0 0 の先端開口の一部のみを覆う。座金 5 2 0 はボルト頭部 5 0 9 と第 2 シム 5 1 8 の間に配置されており、第 2 シム 5 1 8 を作動の間に先端方向へ撓ませる。前述したように、ボア 4 6 0 は第 1 バルブ室と軸部 3 5 8 の端面 4 5 1 の間に延びる。それ故、ボア 4 6 0 を通過する作動流体は必然的に、二次室 4 3 8 に流入するときに固定ピストン 4 9 4 を通過する。

【 0 0 8 9 】

図 2 4 に示すように、二次管 3 5 6 の先端面には容量調整装置アセンブリ 5 2 0 がねじ入れられる。図 2 7 に示すように、容量調整装置アセンブリ 5 2 0 は環状スリーブ 5 2 2 を含み、スリーブ 5 2 2 は内面 5 2 8 及び外面 5 2 6 を有する。スリーブ 5 2 2 は二次管 3 5 6 の先端面にねじ入れられる。スリーブ 5 2 2 内には管状軸部 5 3 0 が調整可能にねじ入れられる。軸部 5 3 0 は末端 5 3 2 及び先端 5 3 4 を有する。ピストン 5 3 6 は軸部 5 3 0 の末端 5 3 2 に取り付けられており、末端 5 3 2 を包囲するとともに径方向外方へ突出する。ピストン 5 3 6 はクリップ 5 3 8 により軸部 5 3 0 に固定される。クリップ 5 3 8 はピストン 5 3 6 の末端側において軸部 5 3 0 に取り付けられる。ピストン 5 3 6 は外方へ突出することにより、二次管 3 5 6 の内面 4 3 7 と滑動可能に密封係合する。先端隔室 4 9 3 はフローティングピストン 4 9 0 とピストン 5 3 6 の間に形成される。軸部 5 3 0 をスリーブ 5 2 2 に対して選択的に回転させることにより、軸部 5 3 0 更にはピストン 5 3 6 はスリーブ 5 2 2 に対して前進又は後退する。それ故、軸部 5 3 0 及びピストン 5 3 6 を前進させることにより、先端隔室 4 9 3 は縮小する。更に、先端隔室 4 9 3 内においてガスが圧縮する速度、即ち圧縮率が増加する。

【 0 0 9 0 】

空洞 5 4 0 は軸部 5 3 0 の先端面 5 4 1 の凹所に配置される。通路 5 4 2 は空洞 5 4 0 から軸部 5 3 0 の末端面 5 4 4 に延びる。フィルバルブ 5 4 6 は空洞 5 4 0 内に配置されており、且つ通路 5 4 2 と連通する。圧縮性ガスはフィルバルブ 5 4 6 を通り先端隔室 4 9 3 へ供給される。バルブ 5 4 6 の一例としては、シュレイダーチャージ弁がある。それ故、フィルバルブ 5 4 6 を使用して先端隔室 4 9 3 内のガス圧力を選択的に調整することにより、関連する減衰特性が調整される。

【 0 0 9 1 】

ショックアブソーバ 3 5 0 は、その他の実施形態に関連して詳述した原理と同様の原理を利用して作動する。

図 2 8 は、ダンパ 5 5 0 の別の実施形態を示す。ダンパ 5 5 0 は抱き合わせハウジング 5 5 2 を有しており、ハウジング 5 5 2 は一次ハウジング 5 5 4、二次ハウジング 5 5 6 及びそれらの間に延びる管状軸部 5 5 8 を含む。軸部 5 5 8 に代えて密封ホース、配管、又は他の通路を使用して、一次ハウジング 5 5 4 と二次ハウジング 5 5 6 の間の流体連通を確立してもよい。一次ハウジング 5 5 4 はダンパ 1 0 に関連して前述したハウジング 1 2 と同じであるが、軸部 5 5 8 の取り付けが異なる。また、ダンパ 1 0 に関連して記載したように、一次ハウジング 5 5 4 にはピストンロッド 3 4 が連結されており、ピストンロッド 3 4 には主ピストン 1 0 2 と、制御弁アセンブリ 1 0 0 と、停止板 1 7 4 とが取り付け

10

20

30

40

50

けられる。それ故、ダンパ 5 5 0 及びダンパ 1 0 において、同様の構成要素には同じ符号が付されている。

【 0 0 9 2 】

二次ハウジング 5 5 6 は管状円柱状側壁 5 6 0 を含み、側壁 5 6 0 は末端部 5 6 2 と対向する先端部 5 6 4 の間に延びる。末端部は末端壁 5 6 3 において終端をなす。二次ハウジング 5 5 6 の先端部 5 6 4 には、図 2 5 に関して前述したような容量調整装置アセンブリ 5 2 0 がねじ込み配置される。容量調整装置アセンブリ 5 2 0 を取り付けるために別の方法を使用してもよい。側壁 5 6 0 は内面 5 6 6 を有し、内面 5 6 6 は二次室 5 6 8 を形成する。二次室 5 6 8 は末端壁 5 6 3 と容量調整装置アセンブリ 5 2 0 のピストン 5 3 6 の間に延びる。管状軸部 5 5 8 は通路 5 7 6 を形成し、通路 5 7 6 は一次室 1 6 と二次室 5 6 8 の間に延びる。一次室 1 6、二次室 5 6 8 及び軸部 5 7 6 の通路 5 7 6 を組み合わせて総合室 5 7 8 を形成する。

10

【 0 0 9 3 】

保持壁 5 7 0 は二次ハウジング 5 5 6 の先端部 5 6 2 において側壁 5 6 0 から内方へ突出する。二次室 5 6 8 内において保持壁 5 7 0 の先端には、フローティングピストン 5 7 4 が滑動可能に配置される。フローティングピストン 5 7 4 は総合室 5 7 8 を末端隔室 5 8 0 と先端隔室 5 8 2 に分け隔てる。末端隔室 5 8 0 には作動流体が充填される一方、先端隔室 5 8 2 には圧縮性ガスが充填される。

【 0 0 9 4 】

保持壁 5 7 0 と二次ハウジング 5 5 6 の末端壁 5 6 3 の間には、ベースバルブ 5 8 6 が配置される。図 2 9 はベースバルブ 5 8 6 の拡大断面図である。図示するように、ベースバルブ 5 8 6 は二次ピストン 5 8 4 を含む。二次ピストン 5 8 4 は圧縮ポート 1 1 8 と二次ピストン 5 8 4 を貫通する復帰ポート 1 2 2 とを有する。管状軸 5 8 3 は二次ピストン 5 8 4 を貫通し、更にその末端面を超える。座金 5 8 5 は軸 5 8 3 を包囲しており、復帰ポート 1 2 2 への開口を覆うが、圧縮ポート 1 1 8 への開口は解放させている。保持カラー 5 8 7 は軸 5 8 3 の末端部にねじ入れられている。ばね 5 8 8 は保持カラー 5 8 7 と座金 5 8 5 の間に設けられており、座金 5 8 5 を復帰ポート 5 8 3 への開口に付勢する。座金 5 8 5 及びばね 5 8 8 は一方向逆止弁として機能しており、復帰ポート 1 2 2 を通る流体の流れを規制し、またその他の実施形態において記載した可撓性シムの別の実施形態である。

20

30

【 0 0 9 5 】

制御弁 1 0 0 は二次ピストン 5 8 4 の先端面に対して配置され、且つ管状軸 5 8 3 を包囲する。制御弁 1 0 0 はその他の実施形態において記載したのと実質的に同様の方法で、圧縮ポート 1 1 8 を通る流体の流れを制御する。即ち、圧縮ポート 1 1 8 を通過する流体の力及び流体圧の圧力に基づいて、制御弁 1 0 0 は図 3 0 に示す解放位置と図 3 1 に示す閉鎖位置の間を移動する。しかしながら前実施形態と異なり、制御弁 1 0 0 はばね力を付与することにより選択的に調整される。

【 0 0 9 6 】

即ち、カラー 5 8 9 は二次ハウジング 5 5 6 内に挿入される。カラー 5 8 9 は管状軸 5 8 3 を包囲しており、それらの間には環状ばね空洞 5 9 1 が形成される。ばね空洞 5 9 1 内には、制御弁 1 0 6 に対して環状第 1 付勢板 5 9 2 が配置されるとともに、部分カラー 5 8 9 に対して環状第 2 付勢板 5 9 3 が配置される。ばね 5 9 4 は付勢板 5 9 2 及び 5 9 3 の間に配置されており、第 1 付勢板 5 9 2 を制御弁 1 0 6 に付勢する。柱 5 9 5 は第 2 付勢板 5 9 3 から端蓋 5 9 6 へ延びる。端蓋 5 9 6 は、端蓋 5 9 6 の回転により柱 5 9 5 をばね空洞 5 9 1 へ前進させて、ばね 5 9 4 をさらに圧縮させるように、構成される。ばね 5 9 4 が圧縮させられると、制御弁 1 0 6 にはより大きな力が付与されて、制御弁 1 0 6 の作動が変化する。

40

【 0 0 9 7 】

作動流体を制御弁 1 0 0 の先端側面に接近させるために、流体路 5 9 7 は軸 5 8 3 を貫通するとともに、ばね空洞 5 9 1 及び室 5 8 1 と連通する。ポート 5 9 8 は第 1 付勢板 5

50

92に形成されており、作動流体を制御弁アセンブリ100に直接的に接触させる。それ故、作動流体はその圧力に基づいて、ベースバルブ586の制御弁アセンブリ100を解放及び閉鎖させる。ばね空洞591及び室581に対して流入及び流出する作動流体の流れを選択的に制御するために、ピン599は流体路597内にねじ込み配置されており、流体路597を選択的に制限する。図30は、ピストンロッド34が一次室16内に前進させられるときの作動流体の流路を示す。図31は、ピストンロッド34が一次室16から後退させられるときの作動流体の流路を示す。

【0098】

図32はダンパ600を示している。ダンパ600はダンパ550と実質的に同一である。ダンパ600では、フローティングピストン574が可撓性ダイアフラム602に置き換えられている点がダンパ550と異なる。

10

【0099】

図33はダンパ610の別の実施形態を示す。ダンパ610はダンパ550と同様である。ダンパ610では、制御弁100を収容するベースバルブ586が制御弁100を収容していない通常のベースバルブ612に置き換えられている点がダンパ550と異なる。

【0100】

図34及び図35は、本発明のダンパが自転車、オートバイ等のフロントロークにどのように組み入れられるかを示す一実施形態である。即ち、図34はフロントフォーク630を示す。フロントフォーク630は上管632を有し、上管632は下管634に滑動可能に収容される。下管632内にはばね633が配置されており、ばね633は上管632を弾性的に付勢する。ばね633はダンパに復帰力を付与しており、また様々な位置に配置することができる。復帰力を生成する別の方法、即ち圧縮性ガス、ミクロ多孔性発泡体等を利用してよい。上管632内には、室638を形成する管状カートリッジ636が配置される。管状ピストンロッド640は末端部642及び対向する先端部644を有しており、末端部642は下管634の基底に取り付けられ、且つ先端部644は上管632及びカートリッジ636を通り上方へ滑動可能に延出する。室638内においてピストンロッド640の先端部644には、図1乃至図7のダンパ10に関して前述したのと同様に、主ピストン102と、制御弁100と、停止板174とが配置される。

20

【0101】

ダンパ10に関して記載したように、復帰通路88がまたピストンロッド640に形成されており、主ピストン102の対向側面間に延びる。しかしながら、ダンパ10に設けられる復帰通路88とは対照的に、図34に示す実施形態においては、先細の前端を有する調整ピン641がピストンロッド640内に移動可能に配置される。即ち、下管634の外側において調整ピン641を選択的に回転させることにより、ピン641は復帰通路88を通る作動流体の流れを選択的に制限するように調整される。復帰通路88を通る作動流体の流れが緩慢になる程、ピストンロッド640の復帰が緩慢になる。

30

【0102】

カートリッジ636の先端部には中空スリーブ646がねじ入れられる。また、軸部650を有する端部プラグ648がスリーブ646にねじ入れられる。軸部650は室638内において末端方向に突出する。第1ピストン652は軸部650を包囲し、且つ滑動可能に軸部650に配置される。第1ピストン652は軸部650およびカートリッジ636と密封係合する。それ故、第1ピストン652は室638を相対末端室654と相対先端室656とに分け隔てる障壁を形成する。末端室654には作動流体が充填される一方、先端室656には空気等の圧縮性ガスが充填される。

40

【0103】

第2ピストン660は端部プラグ648に対向するように配置され、且つ軸部650を包囲する。第2ピストン660はまた軸部650及びカートリッジ636と密封係合する。端部プラグ648を回転させることにより、第2ピストン660は先端室656に前進して、先端室656の大きさを効果的に減少させる。又これにより、末端室654及び先

50

端室 6 5 6 内の圧力が増加するとともに、先端室 6 5 6 内の圧縮比が増加する。

【 0 1 0 4 】

フィルバルブ 6 6 2 は端部プラグ 6 4 8 に取り付けられる。通路 6 6 4 はフィルバルブ 6 6 2 から端部プラグ 6 4 8 を介して先端室 6 5 6 へ延びる。従って、フィルバルブ 6 6 2 を使用して先端室 6 5 6 内におけるガスの容量及び圧力が選択的に調整される。

【 0 1 0 5 】

最後に、必ずしも必要ではないが、ベースバルブピストン 6 6 8 は末端室 6 5 4 内において第 1 ピストン 6 5 2 とピストンロッド 6 4 0 の間に配置される。ベースバルブピストン 6 6 8 はカートリッジ 6 3 6 に対して密封されるとともに、中実の中央部を有することを除いて、主ピストン 1 0 2 と実質的に同じ構成を有する。即ち、ベースバルブピストン 6 6 8 は圧縮ポート 1 1 8 とその間に延びる復帰ポート 1 2 2 とを有する。可撓性シム 6 7 0 及び 6 7 2 は、その他の実施形態において前述したように、ベースバルブピストン 6 6 8 の対向側面に取り付けられており、圧縮ポート 1 1 8 及び復帰ポート 1 2 2 を通る作動流体の流れを制御する。従って、ベースバルブピストン 6 6 8 は更に作動流体の流れを制御するとともに、減衰特性を部分的に制御するように圧力を伝達する。

【 0 1 0 6 】

図 3 5 は、ピストンロッド 6 4 0 を備えたフロントフォーク 6 3 0 を示す。ピストンロッド 6 4 0 は室 6 3 8 内を前進する。

フロントフォーク 6 3 0 に関して前述したように、カートリッジ 6 3 6 を使用することにより、製造及び組立が容易になる。カートリッジ 6 3 6 を使用することによりまた、本発明のダンパを既存のフォークに組み入れることが可能になる。また、図 3 6 はフロントフォーク 6 7 6 を示す。フロントフォーク 6 7 6 はカートリッジ 6 3 6 が取り除かれている点を除いてフロントフォーク 6 3 0 と同じである。図 3 7 及び図 3 8 はフロントフォーク 6 7 6 を示す。図 3 7 においてフロントフォーク 6 7 6 のピストンロッド 6 4 0 は室 6 3 8 内を前進する一方、図 3 8 においてフロントフォーク 6 7 6 のピストンロッド 6 4 0 は室 6 3 8 内を後退する。

【 0 1 0 7 】

ここに開示する多様な減衰構成の全てをフロントフォークに組み入れることができる。更なる一例として、図 3 9 及び図 4 0 はフロントフォーク 6 8 0 を示す。フロントフォーク 6 8 0 において、制御弁 1 0 0 は主ピストン 1 0 2 からベースバルブピストン 6 6 8 へ移動させられている。本装置は図 1 5 乃至図 1 8 に関して記載したダンパと同様に作動する。

【 0 1 0 8 】

上述した本発明のダンパは、作動状況に基づいて減衰特性を自動的に調整することにより、好適に減衰させる。種々の実施形態によって、多様な選択的手動減衰調整及び/又は遠隔減衰調整が行なわれる。このように調整することにより、多様な種々の状況及び多様な種々の車両又はその他の装置においてダンパを効果的に使用することができる。また本構成のダンパによれば、製造及び組立が容易になる。

【 0 1 0 9 】

本発明はその精神及び必須の特性から逸脱することなく、その他の特定の形状に具体化され得る。例えばここに開示するのは、減衰特性を制御するための種々の機構を有するダンパの例である。しかしながら、種々の機構を混合及び適合させて、その他のアセンブリを多様に形成してもよい。従って、記載された実施形態は全ての点において例示的なものに過ぎないと見なされるべきであって、限定的なものとは見なされるべきではない。よって、本発明の範囲は前述した記載ではなく、添付の請求項により示されるべきである。請求項と同等の趣意及び限度内において行なわれる全ての変更は、本発明の範囲に包含される。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 1 1 0 】

【 図 1 】 ダンパの一実施形態を示す側断面図。

- 【図 2】図 1 に示すダンパのピストンロッドの先端部を示す分解組立斜視図。
- 【図 3】組立状態にある図 2 の構成要素を示す拡大側断面図。
- 【図 4】制御弁が解放状態にある図 1 のダンパを示す側断面図。
- 【図 5】図 4 のダンパにおいてピストンがハウジング内へ前進する状態を示す側断面図。
- 【図 6】図 5 のダンパにおいてピストンロッドがハウジング内へ完全に前進した状態を示す側断面図。
- 【図 7】図 6 のダンパにおいてピストンロッドがハウジングから後退した状態を示す側断面図。
- 【図 8】図 1 に示すダンパの先端部においてフローティングピストンを付勢するばねを示す側断面図。 10
- 【図 9】図 1 に示すダンパの先端部に配置される膨張式袋を示す側断面図。
- 【図 10】図 1 に示すダンパの先端部に配置される可撓性ダイヤフラムを示す側断面図。
- 【図 11】図 1 に示すダンパの先端部に配置される作動流体と圧縮性ガスの間の境界線を示す側断面図。
- 【図 12】調整ピストンを有するダンパの別の実施形態を示す側断面図。
- 【図 13】図 12 に示すダンパにおいて調整ピストンが第 2 位置に移動させられた状態を示す側断面図。
- 【図 14】遠隔圧力調整式減衰装置を示す概略図。
- 【図 15】固定式制御弁アセンブリを有するダンパの別の実施形態を示す側断面図。
- 【図 16】図 15 に示すダンパにおいてピストンロッドがハウジング内へ前進させられている状態を示す側断面図。 20
- 【図 17】図 16 に示すダンパにおいてピストンロッドがハウジング内へ完全に前進させられた状態を示す側断面図。
- 【図 18】図 17 に示すダンパにおいてピストンロッドがハウジングから後退させられている状態を示す側断面図。
- 【図 19】一対の管ダンパを示す側断面図。
- 【図 20】図 19 に示す一対の管ダンパにおいてピストンロッドが内管へ前進させられている状態を示す側断面図。
- 【図 21】ショックアブソーバを示す斜視図。
- 【図 22】図 21 のショックアブソーバを示す正面図。 30
- 【図 23】図 21 のショックアブソーバを示す側面図。
- 【図 24】図 21 のショックアブソーバを示す断面図。
- 【図 25】図 24 のショックアブソーバを示す 25 - 25 線断面図。
- 【図 26】図 24 のショックアブソーバにおいて、軸部の第 2 端部を示す拡大側断面図。
- 【図 27】図 24 のショックアブソーバにおいてガス容量調整装置アセンブリを示す拡大側断面図。
- 【図 28】ベースバルブアセンブリを有するダンパの別の実施形態を示す側断面図。
- 【図 29】図 28 のベースバルブアセンブリを示す拡大側断面図。
- 【図 30】図 28 に示すダンパにおいてピストンロッドハウジングへ前進させられている状態を示す側断面図。 40
- 【図 31】図 30 に示すダンパにおいてピストンロッドがハウジングから後退させられている状態を示す側断面図。
- 【図 32】図 28 に示すダンパにおいて、フローティングピストンが可撓性ダイヤフラムに置き換えられた別の実施形態を示す側断面図。
- 【図 33】図 28 に示すダンパにおいて、ベースバルブアセンブリが別のベースバルブアセンブリに置き換えられた別の実施形態を示す側断面図。
- 【図 34】カートリッジを本発明のダンパに組み入れていたフロントフォークを示す立面側断面図。
- 【図 35】図 34 に示すフロントフォークにおいて、ピストンロッドが上管へ前進させられている状態を示す立面側断面図。 50

【図36】図34に示すフロントフォークにおいてカートリッジが取り除かれた状態を示す立面側断面図。

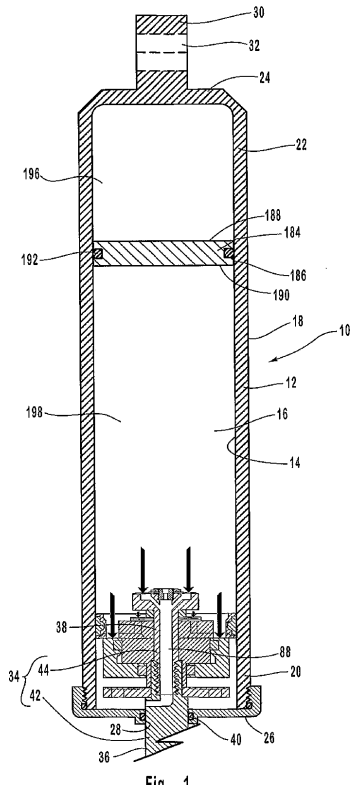
【図37】図36に示すフロントフォークにおいてピストンロッドが上管へ前進させられた状態を示す立面側断面図。

【図38】図36に示すフロントフォークにおいてピストンロッドが上管から後退させられた状態を示す立面側断面図。

【図39】上管に固定式ベースバルブを有するフロントフォークを示す、立面側断面図。

【図40】図39に示すフロントフォークにおいてピストンロッドが上管から後退させられた状態を示す立面側断面図。

【図1】



【図2】

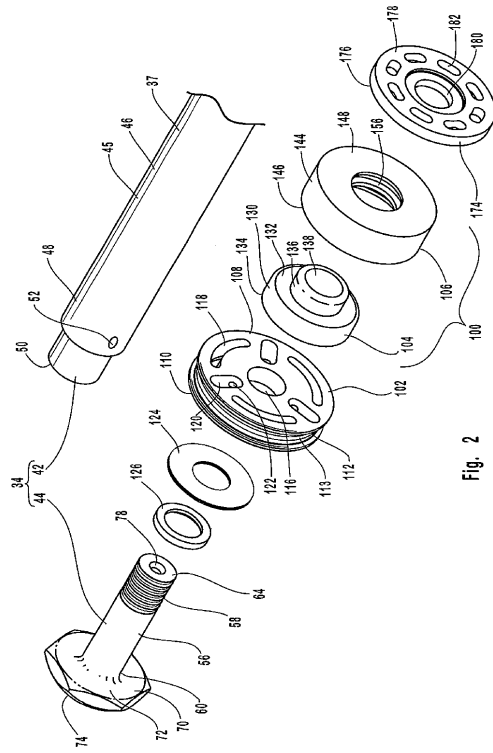


Fig. 2

【 図 3 】

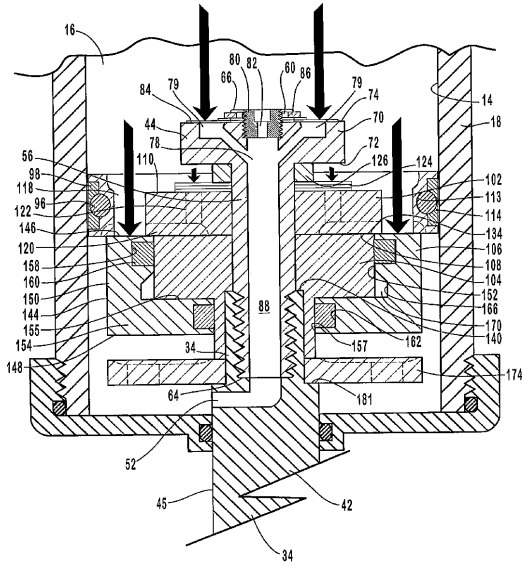


Fig. 3

【 図 4 】

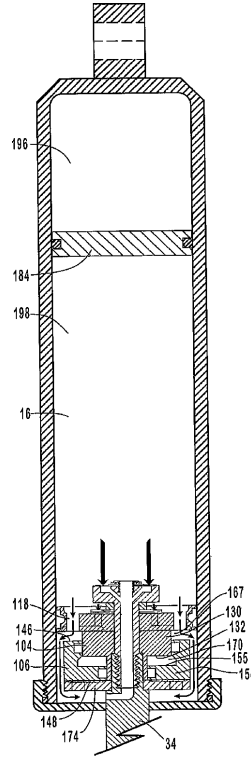


Fig. 4

【 図 5 】

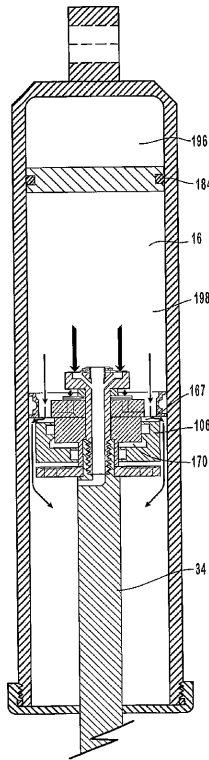


Fig. 5

【 図 6 】

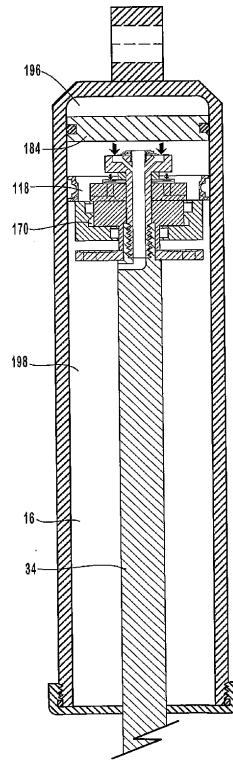


Fig. 6

【 図 7 】

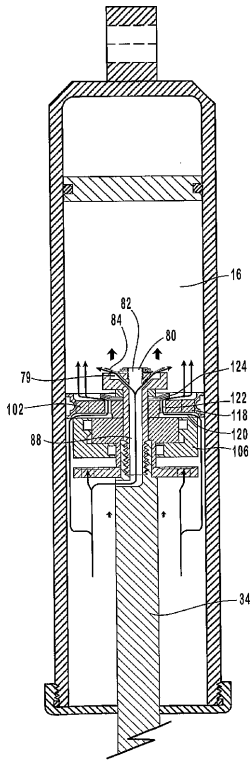


Fig. 7

【 図 8 】

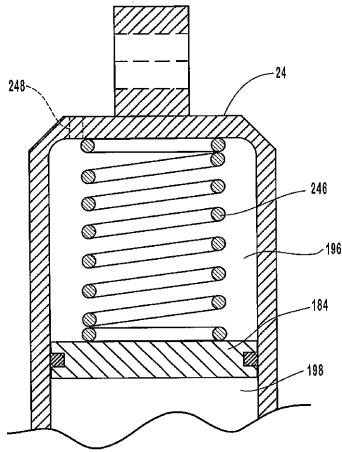


Fig. 8

【 図 9 】

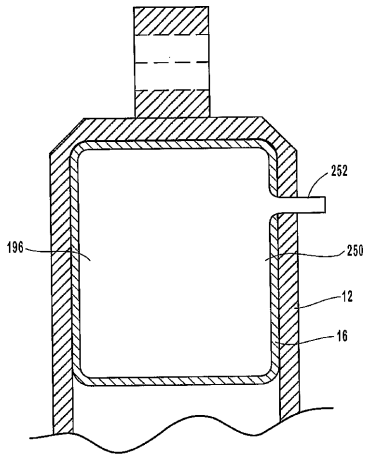


Fig. 9

【 図 10 】

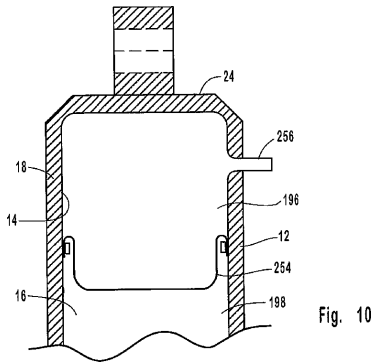


Fig. 10

【 図 11 】

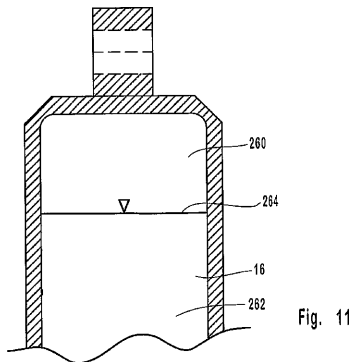


Fig. 11

【 図 1 2 】

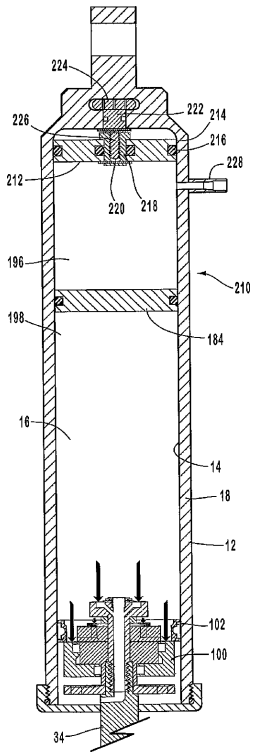


Fig. 12

【 図 1 3 】

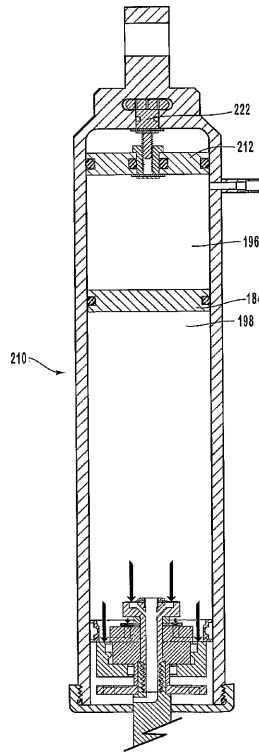
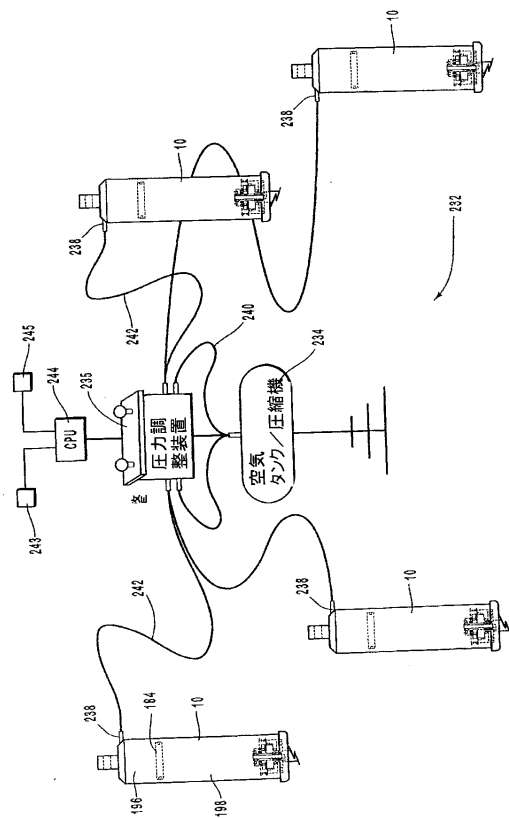


Fig. 13

【 図 1 4 】



【 図 1 5 】

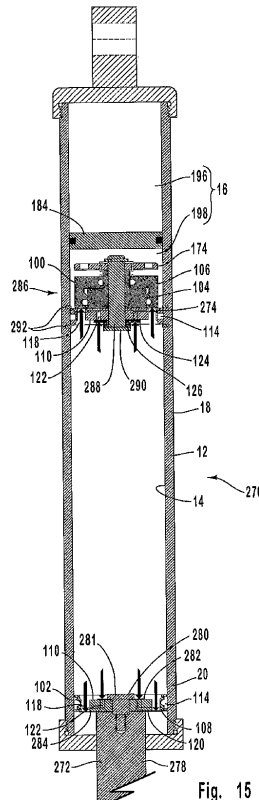


Fig. 15

【 図 16 】

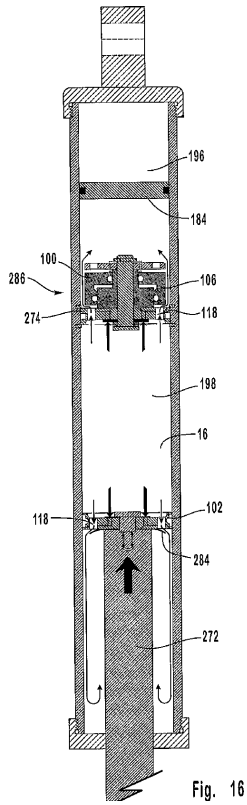


Fig. 16

【 図 17 】

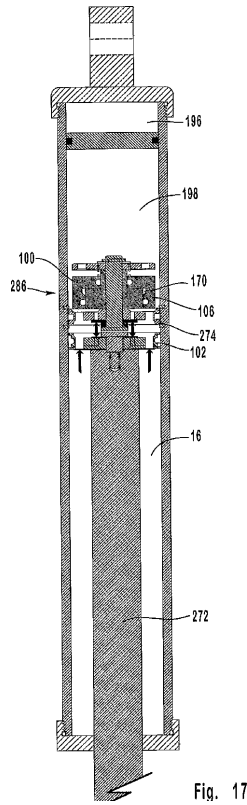


Fig. 17

【 図 18 】

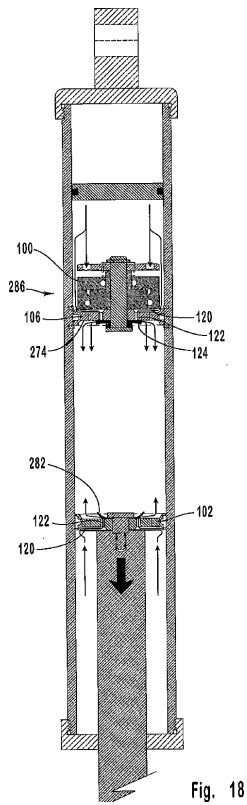


Fig. 18

【 図 19 】

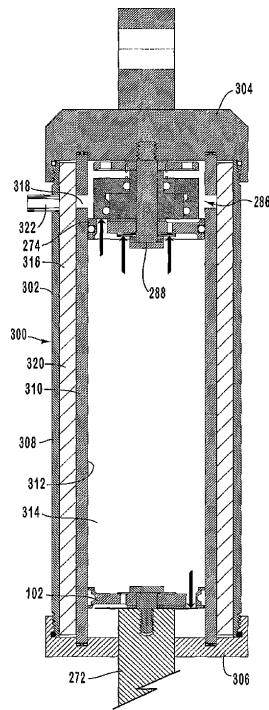


Fig. 19

【 20 】

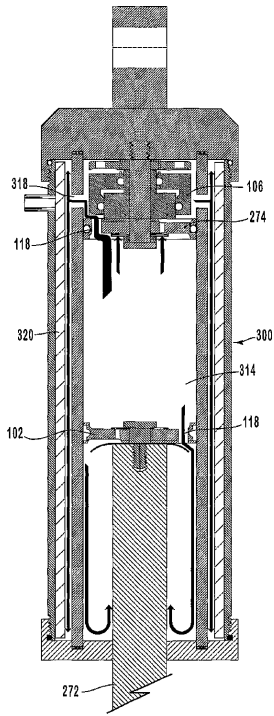


Fig. 20

【 21 】

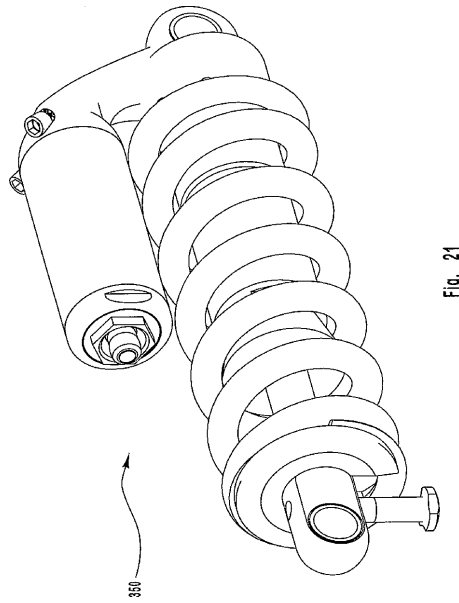


Fig. 21

【 22 】

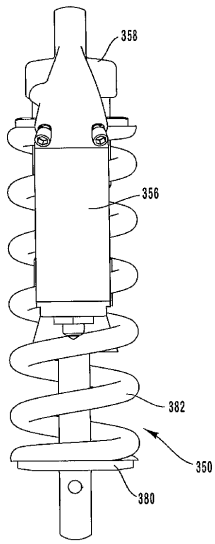


Fig. 22

【 23 】

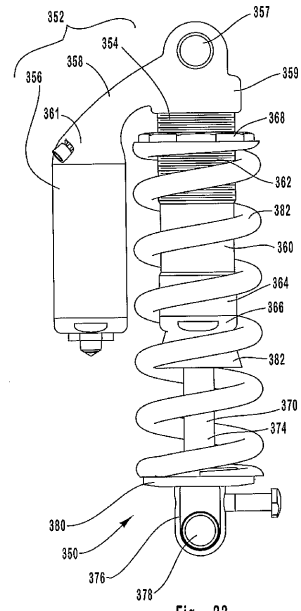


Fig. 23

【 図 2 4 】



Fig. 24

【 図 2 5 】

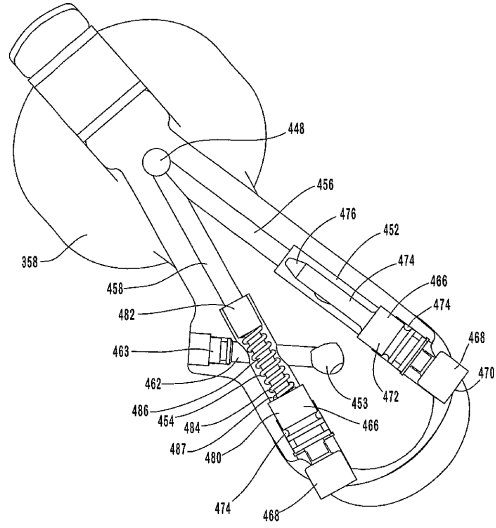


Fig. 25

【 図 2 6 】

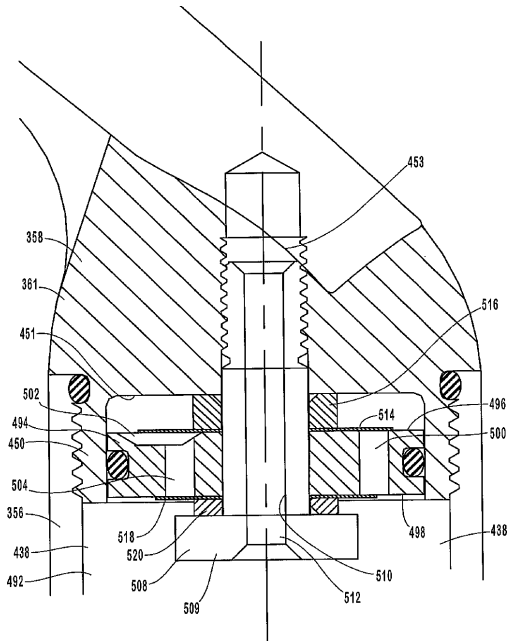


Fig. 26

【 図 2 7 】

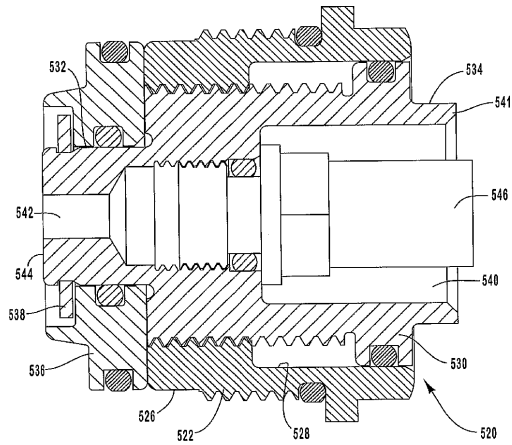


Fig. 27

【 28 】

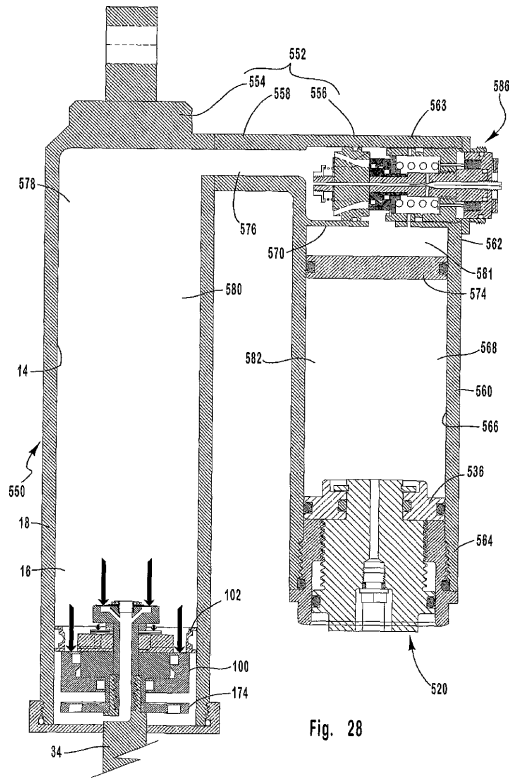


Fig. 28

【 29 】

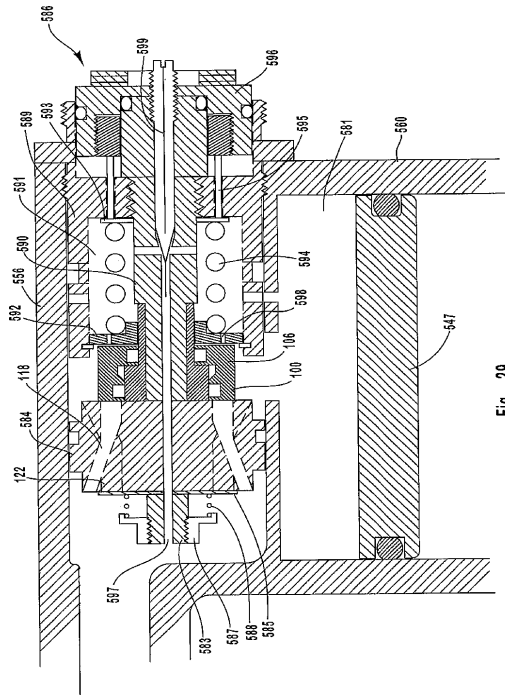


Fig. 29

【 30 】

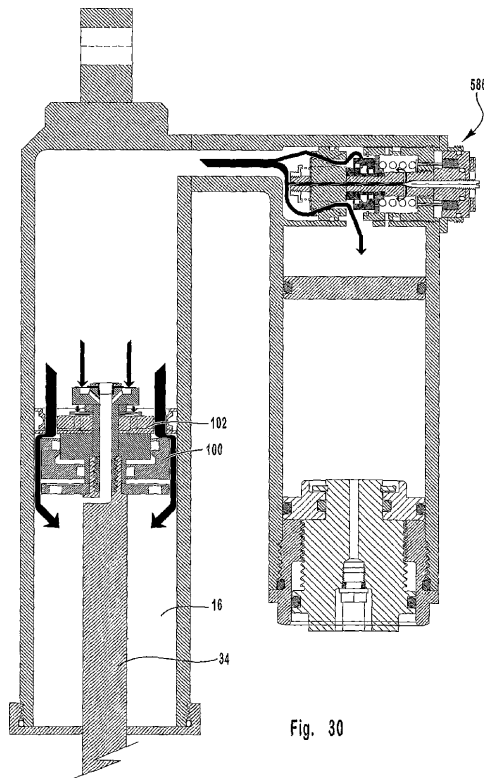


Fig. 30

【 31 】

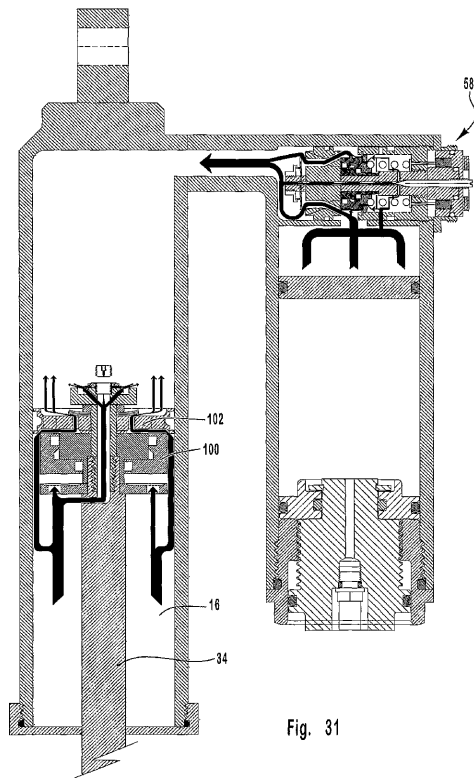


Fig. 31

【 図 3 2 】

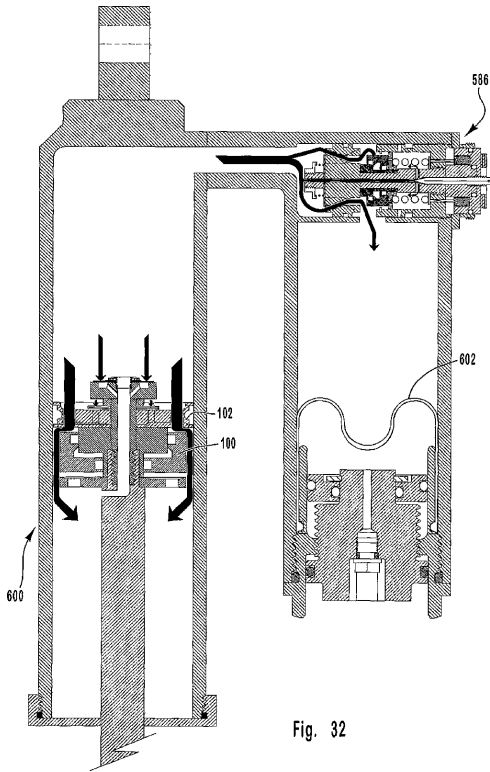


Fig. 32

【 図 3 3 】

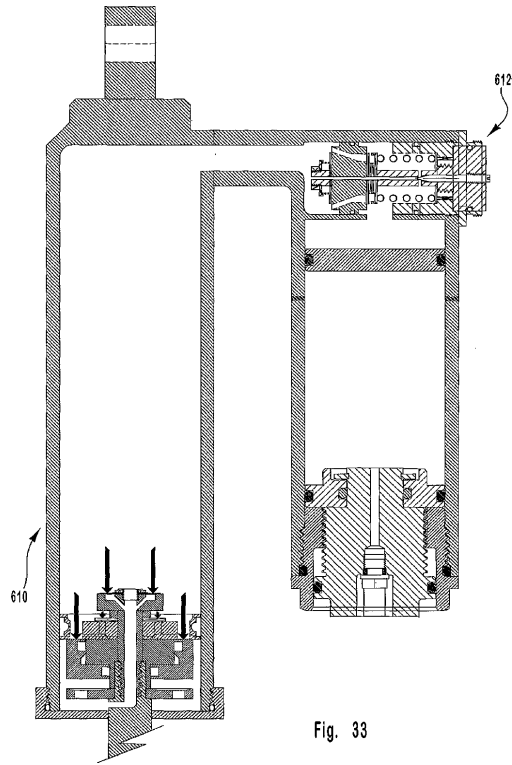


Fig. 33

【 図 3 4 】

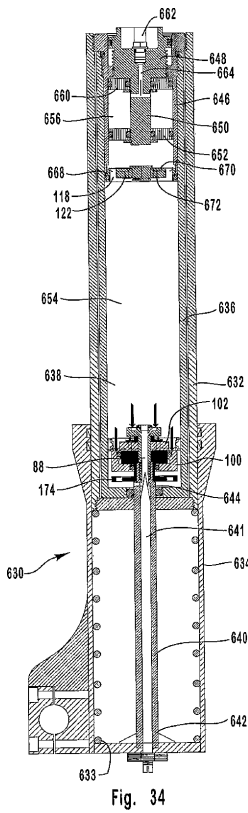


Fig. 34

【 図 3 5 】

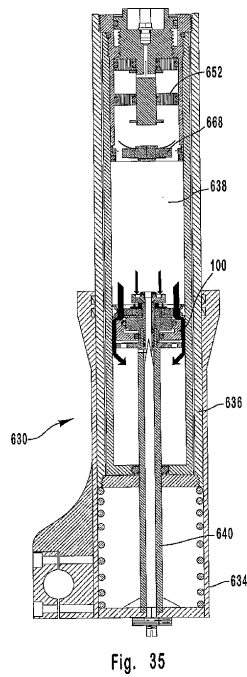


Fig. 35

【 図 3 6 】

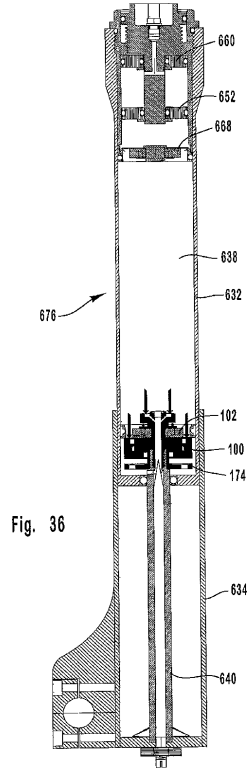


Fig. 36

【 図 3 7 】

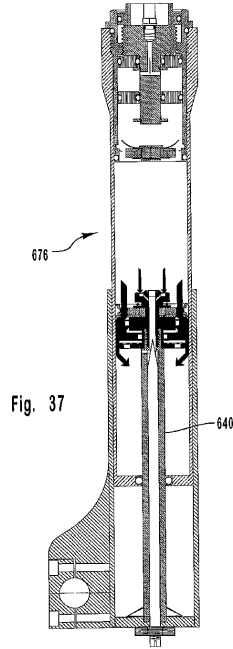


Fig. 37

【 図 3 8 】

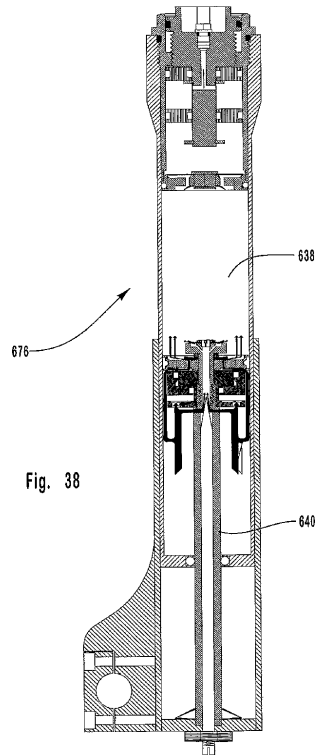


Fig. 38

【 図 3 9 】

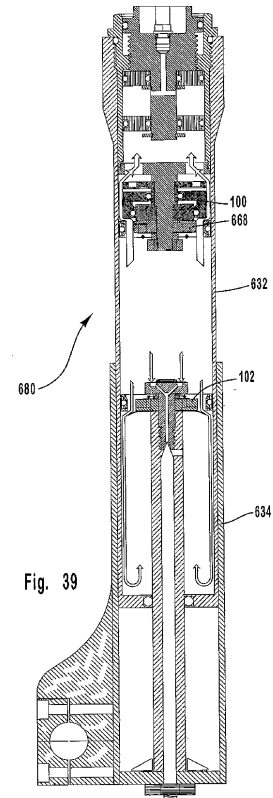


Fig. 39

【 図 40 】

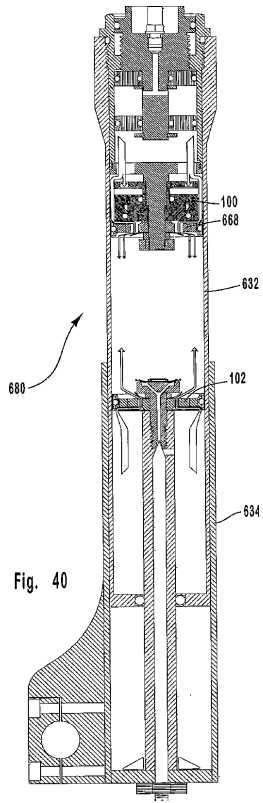


Fig. 40

フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

F 1 6 F 9/34

F 1 6 F 15/027

(72)発明者 ターナー、ロイ エー .

アメリカ合衆国 9 2 3 9 2 カリフォルニア州 ビクタービル レイクビュー ドライブ 1 8
2 3 1

審査官 竹村 秀康

(56)参考文献 米国特許第05400880 (U S , A)

米国特許第05957252 (U S , A)

実開昭63 - 0 2 5 8 4 7 (J P , U)

特開昭46 - 0 0 4 6 6 4 (J P , A)

実開昭61 - 0 6 6 2 3 4 (J P , U)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

F16F 9/00 - 9/58

F16F 15/00 -15/08