

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-87862

(P2012-87862A)

(43) 公開日 平成24年5月10日(2012.5.10)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 1 6 F 9/32 (2006.01)	F 1 6 F 9/32 S	3 J 0 6 9
	F 1 6 F 9/32 H	
	F 1 6 F 9/32 L	

審査請求 有 請求項の数 10 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2010-234520 (P2010-234520)
 (22) 出願日 平成22年10月19日 (2010.10.19)

(71) 出願人 000233239
 日立機材株式会社
 東京都江東区東陽二丁目4番2号
 (74) 代理人 100087712
 弁理士 山木 義明
 (72) 発明者 小竹 祐治
 東京都江東区東陽二丁目4番2号 日立機
 材株式会社内
 Fターム(参考) 3J069 AA53 AA55 CC09 CC13 CC15
 CC16 DD12 EE05

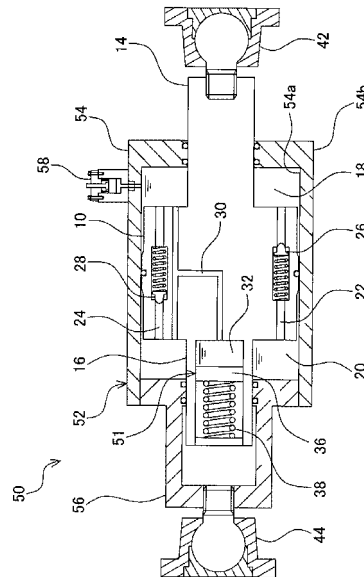
(54) 【発明の名称】 制震用油圧ダンパ

(57) 【要約】

【課題】 シリンダ内の油室内の作動油の油量を外部から容易に認識することができ、制震用油圧ダンパの大型化、重量化、高価格化を招くのを防止することができると共に、油量監視機構の修理や交換を容易に行なうことができる制震用油圧ダンパを提供する。

【解決手段】 シリンダ52内の第1のピストン10の両側に形成されその内部に作動油が充填された2つの油室18, 20と加圧式アクキュムレータ51とを有する制震用油圧ダンパ50であって、シリンダ52の外側に取り付けられた油量監視機構58を備え、油量監視機構58は、内部に空間を有する筐体60, 62と、その空間内に収納され、2つの油室18, 20のいずれかと連通する第3の油室72を空間内に区画形成する第2のピストン64と、第2のピストン64を第3の油室72側に向けて付勢するよう空間内に収納された弾性部材66と、第2のピストン64に一体的に設けられ筐体60, 62の外側に突出可能な棒状部材68とを有した。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

シリンダ内の第 1 のピストンの両側に形成されその内部に作動油が充填された 2 つの油室と加圧式アキュムレータとを有する制震用油圧ダンパであって、

前記シリンダの外側に取り付けられた油量監視機構を備え、

前記油量監視機構は、

内部に空間を有する筐体と、

前記空間内に収納され、前記 2 つの油室のいずれかと連通する第 3 の油室を前記空間内に区画形成する第 2 のピストンと、

前記第 2 のピストンを前記第 3 の油室側に向けて付勢するよう前記空間内に収納された弾性部材と、

前記第 2 のピストンに一体的に設けられ前記筐体の外部に突出可能な棒状部材とを有する

ことを特徴とする制震用油圧ダンパ。

【請求項 2】

前記シリンダ内の油室の油の減少量に応じて前記油量監視機構の棒状部材の前記筐体の外部への突出量が減少するようにしたことを特徴とする請求項 1 に記載の制震用油圧ダンパ。

【請求項 3】

前記シリンダ内の油室の油の減少量に応じて前記油量監視機構の棒状部材の前記筐体の外部への突出量が増加するようにしたことを特徴とする請求項 1 に記載の制震用油圧ダンパ。

【請求項 4】

前記シリンダ内の油室の油が一定量以上減少するまで前記油量監視機構の棒状部材の前記筐体の外部への突出量が一定であり、

前記油室の油が一定量以上減少すると前記油量監視機構の棒状部材の前記筐体の外部への突出量が減少するようにした

ことを特徴とする請求項 1 に記載の制震用油圧ダンパ。

【請求項 5】

前記シリンダ内の油室の油が一定量以上減少するまで前記油量監視機構の棒状部材の前記筐体の外部への突出量が一定であり、

前記油室の油が一定量以上減少すると前記油量監視機構の棒状部材の前記筐体の外部への突出量が増加するようにした

ことを特徴とする請求項 1 に記載の制震用油圧ダンパ。

【請求項 6】

前記第 3 の油室が前記第 2 のピストンに対し前記シリンダ側に形成されたことを特徴とする請求項 1 に記載の制震用油圧ダンパ。

【請求項 7】

前記第 3 の油室が前記第 2 のピストンに対し前記シリンダと反対側に形成されたことを特徴とする請求項 1 に記載の制震用油圧ダンパ。

【請求項 8】

前記油量監視機構は前記弾性部材の圧縮量を制限するストッパを有することを特徴とする請求項 1 から 7 のいずれかに記載の制震用油圧ダンパ。

【請求項 9】

前記ストッパが前記棒状部材に設けられたことを特徴とする請求項 8 に記載の制震用油圧ダンパ。

【請求項 10】

前記ストッパが前記第 2 のピストンに設けられたことを特徴とする請求項 8 に記載の制震用油圧ダンパ。

【発明の詳細な説明】

10

20

30

40

50

【技術分野】

【0001】

本発明は、建築物等の構造物に取り付けられ、地震等の外力による構造物間の変位を吸収して制震するために用いられる制震用油圧ダンパに関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来の制震用油圧ダンパには、調圧弁やアキュムレータ等をシリンダの外部に設けているものがあつた（特許文献1参照）。このような調圧弁やアキュムレータ等をシリンダの外部に設ける従来の制震用油圧ダンパは、その外部に設ける部品点数が多くなるためにその外観形状が複雑なものとなつていた。

10

【0003】

このため、従来の制震用油圧ダンパには、調圧弁やアキュムレータ等をシリンダの内部に設けることにより、その外観形状を簡単なものにして外観上の機能を向上させたり、外部に設けていた部品と制震用油圧ダンパ周囲の他部材との干渉を防止しようとするものもあつた（特許文献2, 3参照）。

【0004】

図10に示すように、調圧弁26, 28や加圧式アキュムレータ34等をシリンダの内部に設けた従来の制震用油圧ダンパ2は、内周面6aを有する円筒状のカバー部材6と、カバー部材6の軸線方向の一端を塞ぐと共に、カバー部材6の軸線方向にその長さを延長するカバー部材8とにより構成されたシリンダ4を備え、そのシリンダ4の内部にピストン10を収納するようになっていた。

20

【0005】

ピストン10は円柱状に形成され、このピストン10にはその端面中央から軸線方向外側に伸びた丸棒状の第1ピストンロッド部14と、ピストン10の第1ピストンロッド部14とは反対側の端面中央から軸線方向外側に伸びた丸棒状の第2ピストンロッド部16とが一体的に形成されていた。

【0006】

そして、ピストン10はその外周部がシリンダ4のカバー部材6の内周面6aに摺動して、その軸線方向（図10中、左右方向）に動くことができるよう設けられていた。また、シリンダ4はその内部に、ピストン10により仕切られた第1油室18と第2油室20とを有するようになっていた。これらの第1油室18と第2油室20には、作動油が充填されていた。

30

【0007】

図10に示すように、第1ピストンロッド部14は、第1油室18内からシリンダ4のカバー部材6の一端を塞ぐ円板部に形成された嵌合孔6bに、第1油室18内の密閉状態を維持しながら摺動可能に嵌合して、シリンダ4の軸線方向外側に先端部が突出しており、その先端にはボールジョイント42が取り付けられていた。

【0008】

また、第2ピストンロッド部16は、第2油室20内からシリンダ4のカバー部材8の軸孔8bに、第2油室20内の密閉状態を維持しながら摺動可能に嵌合されていた。そして、シリンダ4のカバー部材8の軸線方向の先端部にはボールジョイント44が取り付けられていた。

40

【0009】

ピストン10の中実内部には、図10に示すように、第1油室18と第2油室20とを連通する流路22, 24がその軸線方向に沿って形成されていた。このうちの流路22の途中にはリリーフ弁26（調圧弁）が、流路24の途中にはリリーフ弁28（調圧弁）が配置されていた。

【0010】

このリリーフ弁26は、平常時は作動油が流れないように流路22を塞いでいて、ピストン10がシリンダ4内で移動して第1油室18内の作動油の圧力が一定値を超えると、流

50

路 2 2 を開いて作動油が第 1 油室 1 8 側から第 2 油室 2 0 側に流れることを可能とするようになっていた。

【 0 0 1 1 】

また、リリーフ弁 2 8 は、やはり平常時は作動油が流れないように流路 2 4 を塞いでいて、ピストン 1 0 がシリンダ 4 内で移動して第 2 油室 2 0 内の作動油の圧力が一定値を超えると、流路 2 4 を開いて作動油が第 2 油室 2 0 側から第 1 油室 1 8 側に流れることを可能とするようになっていた。

【 0 0 1 2 】

また、ピストン 1 0 の中実内部には、第 2 ピストンロッド部 1 6 内に設けられた加圧式アキュムレータ 3 4 を構成するアキュムレータ油室 3 2 と、シリンダ 4 内の第 1 油室 1 8 及び第 2 油室 2 0 の全てを連通する流路 3 0 が形成されていた。

10

【 0 0 1 3 】

ピストン 1 0 の流路 3 0 は、不図示の絞りを備えており、地震等の外力によりピストン 1 0 がシリンダ 4 内を動いて第 1 油室 1 8 と第 2 油室 2 0 の何れか一方の作動油の圧力が一定値より上昇した場合には、この何れか一方の油室から他方の油室に作動油を流すようになっていた。

【 0 0 1 4 】

図 1 0 に示すように、加圧式アキュムレータ 3 4 は、第 2 ピストンロッド部 1 6 の内部に形成された空間を 2 つに区分して、一方に前記アキュムレータ油室 3 2 を区画形成するピストン 3 6 と、ピストン 3 6 のアキュムレータ油室 3 2 と反対側の空間に収納されて、ピストン 3 6 をアキュムレータ油室 3 2 に向けて付勢するバネ 3 8 と、ピストン 3 6 に一体的に連結されて先端部が第 2 ピストンロッド部 1 6 から外部に突出している棒状部材 4 0 とにより構成されていた。

20

【 0 0 1 5 】

この加圧式アキュムレータ 3 4 は、シリンダ 4 内の第 1 油室 1 8 及び第 2 油室 2 0 の作動油の膨張、収縮を吸収すると共に、アキュムレータ油室 3 2 から作動油を第 1 油室 1 8 や第 2 油室 2 0 に供給することにより、作動油が不足して第 1 油室 1 8 や第 2 油室 2 0 内が負圧になることを防止して、制震用油圧ダンパ 2 の性能を安定させることができるようになっていた。

【 0 0 1 6 】

また、加圧式アキュムレータ 3 4 は、作動油の予備タンクとしての機能をも有しており、油漏れなどにより第 1 油室 1 8 や第 2 油室 2 0 の作動油が不足した際に、アキュムレータ油室 3 2 から各油室に作動油を供給することができるようになっていた。

30

【 0 0 1 7 】

そして、シリンダ 4 内の第 1 油室 1 8 及び第 2 油室 2 0 内の作動油の量は、加圧式アキュムレータ 3 4 のアキュムレータ油室 3 2 内の作動油を介して、棒状部材 4 0 が第 2 ピストンロッド部 1 6 のボールジョイント 4 4 側の端面から突き出した長さ寸法によって監視することができるようになっていた。この棒状部材 4 0 の上記突き出した長さ寸法を視認できるようにするため、シリンダ 4 のカバー部材 8 には貫通孔 8 a が形成されていた。

【 0 0 1 8 】

このような従来の制震用油圧ダンパ 2 によれば、加圧式アキュムレータ 3 4 のピストン 3 6 に一体的に設けられた棒状部材 4 0 の、第 2 ピストンロッド部 1 6 のボールジョイント 4 4 側の端面から外部に突き出した長さ寸法を外部から視認することにより、加圧式アキュムレータ 3 4 のアキュムレータ油室 3 2 内の作動油を介して、第 1 油室 1 8 や第 2 油室 2 0 内の作動油の油量の変化を外部から認識することができるようになっていた。

40

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 1 9 】

【 特許文献 1 】 特開平 1 0 - 2 7 4 2 7 1 号公報

【 特許文献 2 】 特許第 4 0 5 0 1 0 3 号公報

50

【特許文献3】特許第4328317号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0020】

しかしながら、上記従来の制震用油圧ダンパ2においては、図10に示すように、棒状部材40は加圧式アキュムレータ34のピストン36に一体的に設けられているため、棒状部材40の動作する範囲を確保するためには、シリンダ4のカバー部材8の軸線方向の長さ寸法をそれだけ大きなものにする必要があるため、制震用油圧ダンパ2の大型化、重量化、高価格化を招くという問題があった。

【0021】

また、棒状部材40は加圧式アキュムレータ34のピストン36に一体的に設けられているため、棒状部材40が破損する等の不具合が生じた場合には、建築構造物から制震用油圧ダンパ2を取り外し、制震用油圧ダンパ2を分解して修理や交換をしなければならぬため、その修理や交換には手間や時間がかかるという問題があった。

【0022】

そこで本発明は、上記問題点に鑑みて、シリンダ内の油室内の作動油の油量を外部から容易に認識することができ、制震用油圧ダンパの大型化、重量化、高価格化を招くのを防止することができると共に、油量監視機構の修理や交換を容易に行なうことができる制震用油圧ダンパを提供することを課題とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0023】

上記課題を解決するために、本発明による制震用油圧ダンパは、シリンダ内の第1のピストンの両側に形成されその内部に作動油が充填された2つの油室と加圧式アキュムレータとを有する制震用油圧ダンパであって、前記シリンダの外側に取り付けられた油量監視機構を備え、前記油量監視機構は、内部に空間を有する筐体と、前記空間内に収納され、前記2つの油室のいずれかと連通する第3の油室を前記空間内に区画形成する第2のピストンと、前記第2のピストンを前記第3の油室側に向けて付勢するよう前記空間内に収納された弾性部材と、前記第2のピストンに一体的に設けられ前記筐体の外部に突出可能な棒状部材とを有することを特徴とするものである。

【0024】

また、本発明による制震用油圧ダンパは、前記シリンダ内の油室の油の減少量に応じて前記油量監視機構の棒状部材の前記筐体の外部への突出量が減少するようにしたことを特徴とするものである。

【0025】

また、本発明による制震用油圧ダンパは、前記シリンダ内の油室の油の減少量に応じて前記油量監視機構の棒状部材の前記筐体の外部への突出量が増加するようにしたことを特徴とするものである。

【0026】

また、本発明による制震用油圧ダンパは、前記シリンダ内の油室の油が一定量以上減少するまで前記油量監視機構の棒状部材の前記筐体の外部への突出量が一定であり、前記油室の油が一定量以上減少すると前記油量監視機構の棒状部材の前記筐体の外部への突出量が減少するようにしたことを特徴とするものである。

【0027】

10

20

30

40

50

また、本発明による制震用油圧ダンパは、
前記シリンダ内の油室の油が一定量以上減少するまで前記油量監視機構の棒状部材の前記筐体の外部への突出量が一定であり、
前記油室の油が一定量以上減少すると前記油量監視機構の棒状部材の前記筐体の外部への突出量が増加するようにした
ことを特徴とするものである。

【0028】

また、本発明による制震用油圧ダンパは、
前記第3の油室が前記第2のピストンに対し前記シリンダ側に形成されたことを特徴とするものである。

10

【0029】

また、本発明による制震用油圧ダンパは、
前記第3の油室が前記第2のピストンに対し前記シリンダと反対側に形成されたことを特徴とするものである。

【0030】

また、本発明による制震用油圧ダンパは、
前記油量監視機構は前記弾性部材の圧縮量を制限するストッパを有することを特徴とするものである。

【0031】

また、本発明による制震用油圧ダンパは、
前記ストッパが前記棒状部材に設けられたことを特徴とするものである。

20

【0032】

また、本発明による制震用油圧ダンパは、
前記ストッパが前記第2のピストンに設けられたことを特徴とするものである。

【発明の効果】

【0033】

このような本発明の制震用油圧ダンパによれば、
シリンダ内の第1のピストンの両側に形成されその内部に作動油が充填された2つの油室と加圧式アキュムレータとを有する制震用油圧ダンパであって、
前記シリンダの外側に取り付けられた油量監視機構を備え、
前記油量監視機構は、
内部に空間を有する筐体と、
前記空間内に収納され、前記2つの油室のいずれかと連通する第3の油室を前記空間内に区画形成する第2のピストンと、
前記第2のピストンを前記第3の油室側に向けて付勢するよう前記空間内に収納された弾性部材と、
前記第2のピストンに一体的に設けられ前記筐体の外部に突出可能な棒状部材とを有することにより、

30

シリンダ内の油室内の作動油の油量を外部から容易に認識することができ、制震用油圧ダンパの大型化、重量化、高価格化を招くのを防止することができると共に、油量監視機構の修理や交換を容易に行なうことができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0034】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係る制震用油圧ダンパ50を示す断面図である。

【図2】図1に示す油量監視機構58を詳しく示す拡大断面図である。

【図3】図2に示す油量監視機構58の動作状態を説明するための図であり、図3(a)は油室に作動油が十分充填されている場合の状態を示す部分拡大断面図、図3(b)は油室の作動油が一定量以上不足した場合の状態を示す部分拡大断面図である。

【図4】本発明の第2の実施の形態に係る制震用油圧ダンパ80における油量監視機構82を示す拡大断面図である。

50

【図 5】図 4 に示す油量監視機構 8 2 の動作状態を説明するための図であり、図 5 (a) は油室に作動油が十分充填されている場合の状態を示す部分拡大断面図、図 5 (b) は油室の作動油が一定量以上不足した場合の状態を示す部分拡大断面図である。

【図 6】本発明の第 3 の実施の形態に係る制震用油圧ダンパ 9 0 における油量監視機構 9 2 を示す拡大断面図である。

【図 7】図 6 に示す油量監視機構 9 2 の動作状態を説明するための図であり、図 7 (a) は油室に作動油が十分充填されている場合の状態を示す部分拡大断面図、図 7 (b) は油室の作動油が一定量以上不足した場合の状態を示す部分拡大断面図である。

【図 8】本発明の第 4 の実施の形態に係る制震用油圧ダンパ 1 2 0 における油量監視機構 1 2 2 を示す拡大断面図である。

【図 9】図 8 に示す油量監視機構 1 2 2 の動作状態を説明するための図であり、図 9 (a) は油室に作動油が十分充填されている場合の状態を示す部分拡大断面図、図 9 (b) は油室の作動油が一定量以上不足した場合の状態を示す部分拡大断面図である。

【図 1 0】従来の制震用油圧ダンパ 2 を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 3 5 】

以下、本発明に係る制震用油圧ダンパを実施するための形態について、図面に基づいて具体的に説明する。

【 0 0 3 6 】

図 1 から図 3 は、本発明の第 1 の実施の形態に係る制震用油圧ダンパ 5 0 について説明するために参照する図である。これらの図に示す制震用油圧ダンパ 5 0 は、前記従来の制震用油圧ダンパ 2 と同様の部分には同じ符号を付して説明し、従来と同様の構成についての重複する説明は一部を除き省略するものとする。

【 0 0 3 7 】

本発明の第 1 の実施の形態に係る制震用油圧ダンパ 5 0 は、図 1 に示すように、内周面 5 4 a を有する円筒状のカバー部材 5 4 と、カバー部材 5 4 の軸線方向の一端を塞ぐと共に、カバー部材 5 4 の軸線方向にその長さを延長するカバー部材 5 6 とにより構成されたシリンダ 5 2 を備え、そのシリンダ 5 2 の内部にピストン 1 0 (第 1 のピストン) を収納している。

【 0 0 3 8 】

そして、ピストン 1 0 はその外周部がシリンダ 5 2 のカバー部材 5 4 の内周面 5 4 a に摺動して、その軸線方向 (図 1 中、左右方向) に動くことができるよう設けられている。そして、シリンダ 5 2 は、ピストン 1 0 により仕切られた第 1 油室 1 8 と第 2 油室 2 0 とを有しており、これらの第 1 油室 1 8 と第 2 油室 2 0 には、作動油が充填されている。

【 0 0 3 9 】

図 1 に示すように、第 2 ピストンロッド部 1 6 内には加圧式アキュムレータ 5 1 が設けられている。この加圧式アキュムレータ 5 1 は、第 2 ピストンロッド部 1 6 の内部に形成された空間を 2 つに区分して、一方にアキュムレータ油室 3 2 を区画形成するピストン 3 6 と、ピストン 3 6 のアキュムレータ油室 3 2 と反対側の空間に収納されて、ピストン 3 6 をアキュムレータ油室 3 2 に向けて付勢するバネ 3 8 とにより構成されている。

【 0 0 4 0 】

このアキュムレータ油室 3 2 にも、シリンダ 5 2 内の第 1 油室 1 8 と第 2 油室 2 0 と同様に、その内部に作動油が充填されている。

【 0 0 4 1 】

また、図 1 に示すように、シリンダ 5 2 のカバー部材 5 4 の外周部 5 4 b に油量監視機構 5 8 が設けられるようになっている。

【 0 0 4 2 】

この油量監視機構 5 8 は、図 2 に示すように、筒状部材 6 0 と蓋部材 6 2 により構成される筐体の内部に設けられた空間内に収納され、この空間を 2 つに区分して、一方の空間に第 3 油室 7 2 (第 3 の油室) を区画形成するピストン 6 4 (第 2 のピストン) と、他方

10

20

30

40

50

の空間に収納されて、ピストン 6 4 を第 3 油室 7 2 に向けて付勢するバネ 6 6 (弾性部材) と、ピストン 6 4 の軸線部に一体的に連結され、その先端部が蓋部材 6 2 から外部に突出してその突出量に変化可能な棒状部材 6 8 とにより構成されている。

【 0 0 4 3 】

油量監視機構 5 8 の筒状部材 6 0 は、図 2 に示すように、円筒状に形成されており、その軸線方向 (図中上下方向) の下端部にはオネジ部 6 0 a が形成されている。この筒状部材 6 0 のオネジ部 6 0 a を、シリンダ 5 2 の外周部 5 4 b に形成されたメネジ部 5 4 c に締め付けることにより、油量監視機構 5 8 は、シリンダ 5 2 の外側に一体的に固定されている。

【 0 0 4 4 】

また、筒状部材 6 0 には、その上端面から図 2 中下方に凹んだ空間を形成する凹部 6 0 b が形成されている。

【 0 0 4 5 】

油量監視機構 5 8 の蓋部材 6 2 は、図 2 に示すように、外周部に段差 6 2 a を有する円盤状に形成されており、その軸線方向 (図中上下方向) の下端部の外周面の直径は、その軸線方向の上端部の外周面の直径よりも小さく形成されている。

【 0 0 4 6 】

この蓋部材 6 2 には、その軸線方向に貫通する貫通孔 6 2 b が形成されている。この貫通孔 6 2 b の直径は、棒状部材 6 8 の上端部 6 8 c の外周面の直径より大きく形成され、かつ棒状部材 6 8 の下端部に形成されたストッパ部 6 8 b の外周面の直径よりも小さく形成されている。

【 0 0 4 7 】

筒状部材 6 0 と蓋部材 6 2 とは、蓋部材 6 2 の下端部が筒状部材 6 0 の凹部 6 0 b 内に挿し込まれて互いに接触した状態で、頭付ボルト 7 0 によるネジ締結により互いに固定されるようになっている。これにより、それらの内部に空間が形成されるようになっている。

【 0 0 4 8 】

油量監視機構 5 8 のピストン 6 4 は、図 2 に示すように、円柱状に形成されており、筒状部材 6 0 と蓋部材 6 2 の内部に形成された空間に、その軸線方向が筒状部材 6 0 の軸線方向 (図中上下方向) と略一致するように配置されている。

【 0 0 4 9 】

そしてピストン 6 4 は、その外周面に形成された無端状の溝部 6 4 a に O リング 6 5 が巻き付けられることにより、その軸線方向 (図中上下方向) に筒状部材 6 0 の凹部 6 0 b の内周面に接触して第 3 油室 7 2 からの油漏れを防止しながら摺動することが可能になっている。

【 0 0 5 0 】

図 2 に示すように、油量監視機構 5 8 の筒状部材 6 0 と蓋部材 6 2 の内部の空間において、ピストン 6 4 に対してシリンダ 5 2 側の空間は第 3 油室 7 2 となっており、その内部に作動油が充填されている。

【 0 0 5 1 】

この第 3 油室 7 2 は、筒状部材 6 0 の下端部の軸線部に形成された流路 7 3 と、シリンダ 5 2 のカバー部材 5 4 に形成された流路 7 4 とを介して、シリンダ 5 2 内の第 1 油室 1 8 と連通するようになっている。

【 0 0 5 2 】

このため、第 3 油室 7 2 内の作動油の圧力は、後述する平常状態において、第 1 油室 1 8 と第 2 油室 2 0 及び加圧式アキュムレータ 5 1 のアキュムレータ油室 3 2 それぞれの内部の作動油の圧力と同一となっている。

【 0 0 5 3 】

一方、筒状部材 6 0 と蓋部材 6 2 の内部の空間の、ピストン 6 4 に対してシリンダ 5 2 と反対側の空間には、図 2 に示すように、ピストン 6 4 の軸線方向 (図中上下方向) に伸

10

20

30

40

50

縮するバネ 6 6 が、蓋部材 6 2 とピストン 6 4 のそれぞれに端部が接触した状態で配置されている。このバネ 6 6 は、第 3 油室 7 2 内の作動油に押されているピストン 6 4 を第 3 油室 7 2 の反対側から付勢している。

【 0 0 5 4 】

また図 3 (a) に示すように、ピストン 6 4 の、バネ 6 6 の下端部が当接された側の端面 6 4 c には、棒状部材 6 8 の図中下端部に形成された、ストッパ部 6 8 b の下端部が突き当てられて一体的に連結されている。

【 0 0 5 5 】

この棒状部材 6 8 は、その外周面に段差 6 8 a を有する丸棒状に形成されており、その下端部のストッパ部 6 8 b の外周面の直径が、その上端部 6 8 c の外周面の直径よりも大きく形成されている。そして、棒状部材 6 8 の上端部 6 8 c は、その先端部が蓋部材 6 2 に形成された貫通孔 6 2 b を緩く貫通し、蓋部材 6 2 の外側に突き出している。

10

【 0 0 5 6 】

図 3 (a) 及び (b) は、本発明の第 1 の実施の形態に係る制震用油圧ダンパ 5 0 の油量監視機構 5 8 の動作状態を説明するための図である。

【 0 0 5 7 】

まず図 3 (a) は、シリンダ 5 2 内の第 1 油室 1 8 や第 2 油室 2 0 と共に、アキュムレータ油室 3 2 及び油量監視機構 5 8 内の第 3 油室 7 2 に作動油が十分充填されており、かつ制震用油圧ダンパ 5 0 のピストン 1 0 に地震等による外力が加わっていない状態 (平常状態) の油量監視機構 5 8 を示す図である。

20

【 0 0 5 8 】

この平常状態においては、加圧式アキュムレータ 5 1 のアキュムレータ油室 3 2 内の作動油は、ピストン 3 6 をアキュムレータ油室 3 2 に向けて付勢するバネ 3 8 により付勢されているため、その作動油にはバネ 3 8 の弾性力に応じた圧力が発生している。そして、シリンダ 5 2 内の第 1 油室 1 8 や第 2 油室 2 0 及び油量監視機構 5 8 内の第 3 油室 7 2 は、アキュムレータ油室 3 2 と連通しているため、これらの油室 1 8 , 2 0 , 7 2 内の作動油の圧力は、バネ 3 8 により付勢されたアキュムレータ油室 3 2 内の作動油の圧力と同一になっている。

【 0 0 5 9 】

このように加圧式アキュムレータ 5 1 のバネ 3 8 により発生した第 3 油室 7 2 内の作動油の圧力により、図 3 (a) に示すように、ピストン 6 4 の端面 6 4 b を押す押圧力 F が発生している。そして、この押圧力 F に対抗して、バネ 6 6 がピストン 6 4 の端面 6 4 c を押す弾性力 S を発揮している。そして、このときのバネ 6 6 の長さ寸法は所定の寸法 K_0 となっている。

30

【 0 0 6 0 】

そしてこのとき、図 3 (a) に示すように、棒状部材 6 8 の段差 6 8 a と蓋部材 6 2 とは図中上下方向に互いに離れている。また、棒状部材 6 8 は、その先端部が寸法 L_0 の長さだけ蓋部材 6 2 の上面から突き出している。この棒状部材 6 8 はピストン 6 4 の摺動に合わせて図中上下方向に移動することができるようになっている。

40

【 0 0 6 1 】

次に、地震等により制震用油圧ダンパ 5 0 のピストン 1 0 の、その軸線方向と垂直の面に外力が加わり、シリンダ 5 2 の第 1 油室 1 8 が圧縮・拡張された場合には、第 1 油室 1 8 や第 2 油室 2 0 内の作動油の圧力が変化する。このとき、油量監視機構 5 8 の第 3 油室 7 2 の作動油の圧力も変化するため、ピストン 6 4 もそれに対応して、図 3 (a) 中上下方向に移動する。

【 0 0 6 2 】

このとき、第 3 油室 7 2 内の作動油によるピストン 6 4 を押す押圧力 F が大きくなると、バネ 6 6 の長さ寸法は小さくなっていくが、押圧力 F が一定以上になると、蓋部材 6 2 に棒状部材 6 8 の段差 6 8 a が当接するようになっている。

50

【 0 0 6 3 】

このため、バネ 6 6 の長さ寸法が一定寸法より小さくならないようにバネ 6 6 の圧縮量を制限することができるため、バネ 6 6 が限界以上の力を受けて座屈等の破損を生じるのを防ぐことができる。

【 0 0 6 4 】

次に、地震等の外力による動作とは直接の関係はなく、長期間経過後に、制震用油圧ダンパ 5 0 のシリンダ 5 2 内の第 1 油室 1 8 や第 2 油室 2 0 或はアキュムレータ油室 3 2 から作動油が漏れ出して油量が減少した場合には、これらの油室 1 8 , 2 0 に作動油を供給するアキュムレータ油室 3 2 内の油量が減少するため、加圧式アキュムレータ 5 1 のピストン 3 6 をアキュムレータ油室 3 2 に向けて付勢するバネ 3 8 が伸びて、バネ 3 8 の弾性力が小さくなる。

10

【 0 0 6 5 】

このため、加圧式アキュムレータ 5 1 のアキュムレータ油室 3 2 内の作動油の圧力が小さくなり、併せてこのアキュムレータ油室 3 2 と連通している第 1 油室 1 8 、第 2 油室 2 0 及び第 3 油室 7 2 内の作動油にかかる圧力も小さくなる。

【 0 0 6 6 】

このため、図 3 (b) に示すように、第 3 油室 7 2 内の作動油がピストン 6 4 の端面 6 4 b を押す押圧力 F が小さくなり、バネ 6 6 がピストン 6 4 の端面 6 4 c を押す弾性力 S の方が上記押圧力 F より大きくなる。このため、バネ 6 6 の長さ寸法が、平常状態の寸法 $K 0$ よりも大きな寸法 $K 1$ になる。ピストン 6 4 は、バネ 6 6 の長さ寸法が $K 0$ から $K 1$ に大きくなった分だけ第 3 油室 7 2 側に (図中下方向) に移動する。

20

【 0 0 6 7 】

このとき、ピストン 6 4 と一体的に連結された棒状部材 6 8 も連動するため、棒状部材 6 8 は、その先端部の蓋部材 6 2 から突き出した長さ寸法が平常状態における寸法 $L 0$ より小さな寸法 $L 1$ となる。

【 0 0 6 8 】

このように制震用油圧ダンパ 5 0 の油量監視機構 5 8 は、アキュムレータ油室 3 2 内の作動油が減少した場合には、棒状部材 6 8 の先端部の、蓋部材 6 2 の外部への突出量が減少するようになっている。

【 0 0 6 9 】

このため、棒状部材 6 8 の先端が蓋部材 6 2 から外部に突き出した長さ寸法を視認することにより、シリンダ 5 2 の第 1 油室 1 8 や第 2 油室 2 0 内の作動油の量の変動を判断することができるため、制震用油圧ダンパ 5 0 の作動油の量を外部から容易に判断することができ、制震用油圧ダンパ 5 0 が本来の機能を発揮するのに十分な油量を有するかを外部から認識することができる。

30

【 0 0 7 0 】

このように制震用油圧ダンパ 5 0 に油量監視機構 5 8 を設けたことにより、制震用油圧ダンパ 5 0 の加圧式アキュムレータ 5 1 は、前記従来の制震用油圧ダンパ 2 の加圧式アキュムレータ 3 4 のように棒状部材 4 0 を一体的に設ける必要がないため、シリンダ 5 2 のカバー部材 5 6 の長さ寸法を、前記従来の制震用油圧ダンパ 2 のシリンダ 4 のカバー部材 8 の長さ寸法より短くすることができる。

40

【 0 0 7 1 】

また、制震用油圧ダンパ 5 0 のシリンダ 5 2 のカバー部材 5 6 の長さ寸法を短くすることにより、制震用油圧ダンパ 5 0 の重量も軽量なものにすることができる。

【 0 0 7 2 】

また、油量監視機構 5 8 のピストン 6 4 は、その作動油の圧力を受ける受圧面積が加圧式アキュムレータ 5 1 のように大きい必要はないため、油量監視機構 5 8 の構造を小さくことができ、重量を軽量なものにすることができる。このため、油量監視機構 5 8 の製造価格も安くすることができる。

【 0 0 7 3 】

また、従来の制震用油圧ダンパ 2 の棒状部材 4 0 を用いた油量監視装置は、装置に不具

50

合が生じて修理や保守作業等を行なう場合には、建築構造物から制震用油圧ダンパ 2 を取り外して、それを分解してから修理や保守作業等を行なう必要があったが、本実施の形態に係る油量監視機構 5 8 は、シリンダ 5 2 のカバー部材 5 4 の外周部 5 4 b に設けられており、その取り付け、取り外しが容易にできるようになっているため、その修理や保守作業等を容易に行なうことができる。

【0074】

以上説明したように、本発明の第 1 の実施の形態に係る制震用油圧ダンパ 5 0 によれば、シリンダ 5 2 内の油室 1 8 , 2 0 , 3 2 内の作動油の油量を外部から容易に認識することができて、制震用油圧ダンパ 5 0 の大型化、重量化、高価格化を防止することができると共に、油量監視機構 5 8 の修理や保守等を容易に行なうことができる。

10

【0075】

また、本発明の第 1 の実施の形態に係る制震用油圧ダンパ 5 0 においては、作動油の量と棒状部材 6 8 の外部へ突き出した長さ寸法とが対応しているため、ダンパ使用開始時から一定期間経過後において作動油の油漏れの量を推測し、その時から後のどの程度の期間において、制震用油圧ダンパ 5 0 が本来の機能を維持できるのかを予測することができる。このため、制震用油圧ダンパ 5 0 のメンテナンスの頻度をより適切なものにすることができる。

【0076】

図 4 及び図 5 は、本発明の第 2 の実施の形態に係る制震用油圧ダンパ 8 0 について説明するために参照する図である。

20

【0077】

この第 2 の実施の形態に係る制震用油圧ダンパ 8 0 も、図 4 に示すように、シリンダ 5 2 のカバー部材 5 4 の外周部 5 4 b に油量監視機構 8 2 を設けるようになっている。

【0078】

この第 2 の実施の形態に係る制震用油圧ダンパ 8 0 における油量監視機構 8 2 は、図 4 に示すように、ピストン 6 4 を第 3 油室 7 2 に向けて付勢するバネ 8 6 (弾性部材) が、前記第 1 の実施の形態におけるバネ 6 6 に比べてそのバネ定数が小さいものであると共に、平常状態において棒状部材 8 4 の段差 8 4 a と蓋部材 6 2 が互いに当接するようになっている点において、前記第 1 の実施の形態に係る油量監視機構 5 8 と異なるものである。

【0079】

また、棒状部材 8 4 は、前記第 1 の実施の形態における棒状部材 6 8 と同様の構成になってはいるが、その上端部 8 4 c の軸線方向に垂直な断面の周部に目印 8 8 が設けられている点において、前記第 1 の実施の形態における棒状部材 6 8 とは異なるものである。

30

【0080】

図 5 (a) 及び (b) は、本発明の第 2 の実施の形態に係る制震用油圧ダンパ 8 0 の油量監視機構 8 2 の動作状態を説明するための図である。

【0081】

図 5 (a) に示すように、油量監視機構 8 2 は平常状態においては、第 3 油室 7 2 の作動油によりピストン 6 4 の端面 6 4 b を押す押圧力 F の方が、バネ 8 6 による弾性力 S より大きいため、棒状部材 8 4 の段差 8 4 a が蓋部材 6 2 に当接するようになっている。

40

【0082】

この平常状態のとき、図 5 (a) に示すように、棒状部材 8 4 は、その先端部が寸法 L の長さだけ蓋部材 6 2 の上面から突き出している。この状態は、シリンダ 5 2 内の油室 1 8 , 2 0 の油量が一定量以上減るまでは維持される。

【0083】

そして、油量監視機構 8 2 は、シリンダ 5 2 内の油室 1 8 , 2 0 から作動油が漏れ出して油量が一定量減少した状態 (臨界状態) から、さらに作動油が漏れ出して油量が一定量以上減少すると、第 3 油室 7 2 内の作動油がピストン 6 4 の端面 6 4 b を押す押圧力 F が小さくなり、バネ 8 6 がピストン 6 4 の端面 6 4 c を押す弾性力 S の方が大きくなってピストン 6 4 を押し下げるため、図 5 (b) に示すように、バネ 8 6 の長さ寸法は平常状態

50

における寸法 K 0 よりも大きな寸法 K 2 になる。

【 0 0 8 4 】

このとき、ピストン 6 4 と一体的に連結された棒状部材 8 4 も連動するため、図 5 (b) に示すように、棒状部材 8 4 は、その先端部の蓋部材 6 2 から突き出した長さ寸法が平常状態における寸法 L 0 より小さな寸法 L 2 となる。このため、棒状部材 8 4 の目印 8 8 が蓋部材 6 2 の上面より内側に入り込むので、目印 8 8 を外部から視認することができなくなる。

【 0 0 8 5 】

このように制震用油圧ダンパ 8 0 の油量監視機構 8 2 は、シリンダ 5 2 内の作動油の量が一定量減少する臨界状態になってから、作動油の量が一定量以上減少すると、棒状部材 8 4 の先端部の外部への突出量が減少するようになっている。

10

【 0 0 8 6 】

このような本発明の第 2 の実施の形態に係る制震用油圧ダンパ 8 0 によっても、前記第 1 の実施の形態に係る制震用油圧ダンパ 5 0 と同様に、シリンダ 5 2 内の油室 1 8 , 2 0 , 3 2 内の作動油の油量を外部から容易に認識することができるため、制震用油圧ダンパ 8 0 の大型化、重量化、高価格化を防止できると共に、油量監視機構 8 2 の修理や保守等を容易に行なうことができる。

【 0 0 8 7 】

さらに、本発明の第 2 の実施の形態に係る制震用油圧ダンパ 8 0 においては、棒状部材 8 4 に目印 8 8 が設けられているために、制震用油圧ダンパ 8 0 が本来の機能を発揮するのに十分な油量を有しているかを外部からより容易に認識することができる。

20

【 0 0 8 8 】

また、本発明の第 2 の実施の形態に係る制震用油圧ダンパ 8 0 においては、前記第 1 の実施の形態におけるパネ 6 6 よりパネ定数が小さいパネ 8 6 を用いることができるため、パネ 8 6 がピストン 6 4 を急激に押し下げることはないので、臨界状態以降の作動油の油漏れの今後の進行状況を正確に推測することができる。

【 0 0 8 9 】

図 6 及び図 7 は、本発明の第 3 の実施の形態に係る制震用油圧ダンパ 9 0 について説明するために参照する図である。

【 0 0 9 0 】

前記第 1 及び第 2 の実施の形態に係る制震用油圧ダンパ 5 0 , 8 0 における油量監視機構 5 8 , 8 2 は、図 2 及び図 4 に示すように、第 3 油室 7 2 がピストン 6 4 に対してシリンダ 5 2 側に配置され、油量の減少により棒状部材 6 8 , 8 4 の先端の外部への突出量が減少するようになっているのに対して、この第 3 の実施の形態に係る制震用油圧ダンパ 9 0 における油量監視機構 9 2 は、図 6 に示すように、第 3 油室 1 0 8 がピストン 9 8 に対してシリンダ 5 2 と反対側に配置されるようになっており、図 7 (a) 及び (b) に示すように、油量の減少により棒状部材 1 0 2 の先端の外部への突出量が増加するようになっている点で異なるものである。

30

【 0 0 9 1 】

この第 3 の実施の形態に係る制震用油圧ダンパ 9 0 も、図 6 に示すように、シリンダ 5 2 のカバー部材 5 4 の外周部 5 4 b に油量監視機構 9 2 を設けるようになっている。

40

【 0 0 9 2 】

この油量監視機構 9 2 は、図 6 に示すように、筒状部材 9 4 と蓋部材 9 6 により構成される筐体の内部に設けられた空間を 2 つに区分して、一方の空間に第 3 油室 1 0 8 (第 3 の油室) を区画形成するピストン 9 8 (第 2 のピストン) と、他方の空間に収納されて、ピストン 9 8 を第 3 油室 1 0 8 に向けて付勢するパネ 1 0 0 (弾性部材) と、ピストン 9 8 の軸線部に一体的に連結され、その先端が筒状部材 9 4 の上面から外部に突出してその突出量に変化可能な棒状部材 1 0 2 と、蓋部材 9 6 に当接及び離隔可能なストッパ 1 0 4 により構成されている。

【 0 0 9 3 】

50

図 6 に示すように、油量監視機構 9 2 の筒状部材 9 4 は、その外周部の下端部に、外側に張出すフランジ部 9 4 a を有する円筒状に形成されており、筒状部材 9 4 の内側の凹部 9 4 d の下端部には段差 9 4 c を有している。

【 0 0 9 4 】

また、筒状部材 9 4 の上端部には、その軸線方向に貫通する貫通孔 9 4 e が形成されており、この貫通孔 9 4 e にシール部材を介して、棒状部材 1 0 2 が緩く挿通するようになっている。

【 0 0 9 5 】

図 6 に示すように、蓋部材 9 6 は円柱状に形成され、筒状部材 9 4 の凹部 9 4 d に挿し込まれて、その上面が段差 9 4 c に当接するまで嵌合して固定されている。このため、筒状部材 9 4 と蓋部材 9 6 の内部に空間が形成されるようになっている。

10

【 0 0 9 6 】

また、油量監視機構 9 2 は、筒状部材 9 4 の端面 9 4 b がシリンダ 5 2 のカバー部材 5 4 の外周部 5 4 b に接触して、そのフランジ部 9 4 a の貫通孔を貫通する頭付ボルト 1 0 6 がカバー部材 5 4 のネジ孔にネジ締結されることにより、シリンダ 5 2 に固定されるようになっている。

【 0 0 9 7 】

油量監視機構 9 2 のピストン 9 8 は、その外周面に形成された無端状の溝部 9 8 a に O リング 9 9 が巻き付けられることにより、第 3 油室 1 0 8 からの油漏れを防止しながら、筒状部材 9 4 の凹部 9 4 d の内周面に軸線方向に摺動することが可能になっている。

20

【 0 0 9 8 】

図 6 に示すように、油量監視機構 9 2 の筒状部材 9 4 と蓋部材 9 6 の内部の空間において、ピストン 9 8 に対してシリンダ 5 2 と反対側の空間は第 3 油室 1 0 8 となっており、その内部に作動油が充填されている。

【 0 0 9 9 】

この第 3 油室 1 0 8 は、筒状部材 9 4 に形成された流路 1 0 9 と、シリンダ 5 2 のカバー部材 5 4 に形成された流路 1 1 0 とを介して、シリンダ 5 2 内の第 1 油室 1 8 と連通するようになっている。

【 0 1 0 0 】

このため、第 3 油室 1 0 8 内の作動油の圧力は、前記平常状態において、第 1 油室 1 8 と第 2 油室 2 0 及び加圧式アキュムレータ 5 1 のアキュムレータ油室 3 2 それぞれの内部の作動油の圧力と同一となっている。

30

【 0 1 0 1 】

一方、筒状部材 9 4 と蓋部材 9 6 の内部の空間において、ピストン 9 8 に対してシリンダ 5 2 側の空間には、図 6 に示すように、ピストン 9 8 の軸線方向（図中上下方向）に伸縮するバネ 1 0 0 が、蓋部材 9 6 とピストン 9 8 のそれぞれに端部が接触した状態で配置されている。このバネ 1 0 0 は、第 3 油室 1 0 8 内の作動油に押されているピストン 9 8 を第 3 油室 1 0 8 の反対側から付勢している。

【 0 1 0 2 】

また図 7 (a) に示すように、ピストン 9 8 の、バネ 1 0 0 が当接した側と反対側の端面 9 8 b には、棒状部材 1 0 2 の軸線方向の一端面が突き当てられて一体的に連結されている。この棒状部材 1 0 2 は、その上端部が筒状部材 9 4 の貫通孔 9 4 e を緩く貫通し、筒状部材 9 4 の上面から外側に突き出している。

40

【 0 1 0 3 】

また、ピストン 9 8 の、バネ 1 0 0 が当接した側の端面 9 8 c には、円柱状のストッパ 1 0 4 が一体的に固定されている。

【 0 1 0 4 】

図 7 (a) 及び (b) は、本発明の第 3 の実施の形態に係る制震用油圧ダンパ 9 0 の油量監視機構 9 2 の動作状態を説明するための図である。

【 0 1 0 5 】

50

まず、シリンダ 5 2 内の第 1 油室 1 8 や第 2 油室 2 0 と共に、アキュムレータ油室 3 2 及び油量監視機構 9 2 内の第 3 油室 1 0 8 に作動油が十分充填されており、かつ制震用油圧ダンパ 9 0 のピストン 1 0 に地震等による外力が加わっていない状態（平常状態）においては、図 7 (a) に示すように、パネ 1 0 0 は所定の寸法 K_0 となっており、第 3 油室 1 0 8 内の作動油がピストン 9 8 の端面 9 8 b を押す押圧力 F に対抗する、ピストン 9 8 の端面 9 8 c を押す弾性力 S をパネ 1 0 0 は発揮している。

【 0 1 0 6 】

この平常状態においては、ストッパ 1 0 4 と蓋部材 9 6 とは図中上下方向に離れて配置されており、棒状部材 1 0 2 は、その先端部が寸法 L_0 の長さだけ筒状部材 9 4 の上面から突き出している。

10

【 0 1 0 7 】

次に、地震等により制震用油圧ダンパ 9 0 のピストン 1 0 に図 1 中左右方向への外力が加わり、シリンダ 5 2 の第 1 油室 1 8 が圧縮・拡張された場合には、第 1 油室 1 8 や第 2 油室 2 0 内の作動油の圧力が変化する。このとき、油量監視機構 9 2 の第 3 油室 1 0 8 の作動油の圧力も変化するため、ピストン 9 8 も対応して図 7 (a) 中上下方向に移動する。

【 0 1 0 8 】

このとき、第 3 油室 1 0 8 内の作動油によるピストン 9 8 を押す押圧力 F が大きくなると、パネ 1 0 0 の長さ寸法は小さくなるが、押圧力 F が一定以上になると、蓋部材 9 6 の上面にストッパ 1 0 4 の下面が接触するようになっている。

20

【 0 1 0 9 】

このため、パネ 1 0 0 の長さ寸法が一定寸法より小さくならないようにパネ 1 0 0 の圧縮量を制限することができるため、パネ 1 0 0 が限界以上の力を受けて座屈等の破損を生じるのを防ぐことができる。

【 0 1 1 0 】

次に、地震等の外力による動作とは直接の関係はなく、長期間経過後に、制震用油圧ダンパ 9 0 のシリンダ 5 2 内の第 1 油室 1 8 や第 2 油室 2 0 或はアキュムレータ油室 3 2 から作動油が漏れ出して油量が減少した場合には、これらの油室 1 8 , 2 0 に作動油を供給するアキュムレータ油室 3 2 内の油量が減少するため、加圧式アキュムレータ 5 1 のピストン 3 6 をアキュムレータ油室 3 2 に向けて付勢するパネ 3 8 が伸びて、パネ 3 8 の弾性力が小さくなる。

30

【 0 1 1 1 】

このため、加圧式アキュムレータ 5 1 のアキュムレータ油室 3 2 内の作動油の圧力が小さくなり、併せて第 1 油室 1 8 、第 2 油室 2 0 及び第 3 油室 1 0 8 内の作動油の圧力も小さくなる。

【 0 1 1 2 】

このため、図 7 (b) に示すように、第 3 油室 1 0 8 内の作動油がピストン 9 8 の端面 9 8 b を押す押圧力 F が小さくなり、パネ 1 0 0 がピストン 9 8 の端面 9 8 c を押す弾性力 S の方が大きくなるため、パネ 1 0 0 の長さ寸法が、平常状態の寸法 K_0 よりも大きな寸法 K_3 になる。ピストン 9 8 は、パネ 1 0 0 の長さ寸法が K_0 から K_3 に大きくなった分だけ第 3 油室 1 0 8 側（図中上方向）に移動する。

40

【 0 1 1 3 】

このとき、ピストン 9 8 と一体的に連結された棒状部材 1 0 2 も連動するため、棒状部材 1 0 2 は、その先端部の筒状部材 9 4 の上面から突き出した長さ寸法が平常状態における寸法 L_0 より大きな寸法 L_3 となる。

【 0 1 1 4 】

このように制震用油圧ダンパ 9 0 の油量監視機構 9 2 は、アキュムレータ油室 3 2 内の作動油が減少した場合には、棒状部材 1 0 2 の先端部の外部への突出量が増加するようになっている。

【 0 1 1 5 】

50

このため、棒状部材 102 の先端部が筒状部材 94 の上面から外部に突き出した長さ寸法を視認することにより、制震用油圧ダンパ 90 のシリンダ 52 内の作動油の量の減少を外部から容易に見ることができ、制震用油圧ダンパ 90 が本来の機能を発揮するのに十分な油量を有しているかを外部から認識することができる。

【0116】

このような本発明の第 3 の実施の形態に係る制震用油圧ダンパ 90 によっても、前記第 1 の実施の形態に係る制震用油圧ダンパ 50 と同様に、シリンダ 52 内の油室 18, 20, 32 内の作動油の油量を外部から容易に認識することができるため、制震用油圧ダンパ 90 の大型化、重量化、高価格化を防止できると共に、油量監視機構 92 の修理や保守等を容易に行なうことができる。

10

【0117】

また、本発明の第 3 の実施の形態に係る制震用油圧ダンパ 90 においては、作動油の量と棒状部材 102 の外部へ突き出した長さ寸法とが対応しているため、ダンパ使用開始時から一定期間経過後において作動油の油漏れの量を推測し、その時から後のどの程度の期間において、制震用油圧ダンパ 90 が本来の機能を維持できるのかを予測することができる。このため、制震用油圧ダンパ 90 のメンテナンスの頻度をより適切なものにすることができる。

【0118】

図 8 及び図 9 は、本発明の第 4 の実施の形態に係る制震用油圧ダンパ 120 について説明するために参照する図である。

20

【0119】

この第 4 の実施の形態に係る制震用油圧ダンパ 120 も、図 8 に示すように、シリンダ 52 のカバー部材 54 の外周部 54b に油量監視機構 122 を設けるようになっている。

【0120】

この第 4 の実施の形態に係る制震用油圧ダンパ 120 における油量監視機構 122 は、図 8 に示すように、ピストン 98 を第 3 油室 108 に向けて付勢するバネ 126 (弾性部材) が、前記第 3 の実施の形態におけるバネ 100 に比べてそのバネ定数が小さいものであると共に、平常状態においてストッパ 124 と蓋部材 96 が互いに接触するようになっている点において、前記第 3 の実施の形態に係る油量監視機構 92 と異なるものである。

30

【0121】

また、棒状部材 128 は、前記第 3 の実施の形態における棒状部材 102 と同様の構成になっているが、その先端が筒状部材 94 の上面と同一位置又はその上面より内側 (図中下側) に位置するよう配置されている点において、前記第 3 の実施の形態に係る油量監視機構 92 と異なるものである。

【0122】

図 9 (a) 及び (b) は、本発明の第 4 の実施の形態に係る制震用油圧ダンパ 120 の油量監視機構 122 の動作状態を説明するための図である。

【0123】

図 9 (a) に示すように、油量監視機構 122 は平常状態においては、第 3 油室 108 の作動油によりピストン 98 の端面 98b を押す押圧力 F の方が、バネ 126 による弾性力 S より大きいため、ストッパ 124 が蓋部材 96 に接触するようになっている。

40

【0124】

この平常状態のとき、図 9 (a) に示すように、棒状部材 128 の上端は筒状部材 94 の上面と同一位置又はその上面より内側に位置している。この状態は、シリンダ 52 内の油室 18, 20 の油量が一定量以上減るまでは維持される。

【0125】

そして、油量監視機構 122 は、シリンダ 52 内部の油室 18, 20 から作動油が漏れ出して油量が一定量減少した状態 (臨界状態) から、さらに作動油が漏れ出して油量が一定量以上減少すると、第 3 油室 108 内の作動油がピストン 98 の端面 98b を押す押圧力 F が小さくなり、バネ 126 がピストン 98 の端面 98c を押す弾性力 S の方が大きく

50

なってピストン 9 8 を押し下げるため、バネ 1 2 6 の長さ寸法は平常状態における寸法 K 0 よりも大きな寸法 K 4 になる。

【 0 1 2 6 】

このとき、ピストン 9 8 と一体的に連結された棒状部材 1 2 8 も連動するため、棒状部材 1 2 8 は、その先端が筒状部材 9 4 の上端面から突き出して、その突き出した長さ寸法は平常状態における寸法（略零）より大きな寸法 L 4 になる。このため、図 9（b）に示すように、棒状部材 1 2 8 の先端部が筒状部材 9 4 の上面より外側に突き出して、棒状部材 1 2 8 を外部から視認することができるようになる。

【 0 1 2 7 】

このように制震用油圧ダンパ 1 2 0 の油量監視機構 1 2 2 は、シリンダ 5 2 内の作動油の量が一定量減少する臨界状態になってから、作動油の量が一定量以上減少すると、棒状部材 1 2 8 の先端部が筒状部材 9 4 から外部に突き出して、外部に突き出した後は棒状部材 1 2 8 の先端部の外部への突出量が増加するようになっている。

10

【 0 1 2 8 】

このような本発明の第 4 の実施の形態に係る制震用油圧ダンパ 1 2 0 によっても、前記第 2、第 3 の実施の形態に係る制震用油圧ダンパ 8 0, 9 0 と同様に、シリンダ 5 2 内の油室 1 8, 2 0, 3 2 内の作動油の油量を外部から容易に認識することができるため、制震用油圧ダンパ 1 2 0 の大型化、重量化、高価格化を防止することができると共に、油量監視機構 1 2 2 の修理や保守等を容易に行なうことができる。

【 0 1 2 9 】

さらに、本発明の第 4 の実施の形態に係る制震用油圧ダンパ 1 2 0 においては、十分な油量を有している場合には、棒状部材 1 2 8 の先端が筒状部材 9 4 の上面と同一位置又はその上面より内側に位置し、油量が一定量以上減少すると、棒状部材 1 2 8 の先端部が筒状部材 9 4 の上面より外側に位置するようになるために、制震用油圧ダンパ 1 2 0 が本来の機能を発揮するのに十分な油量を有しているかを外部からより容易に認識することができる。

20

【 0 1 3 0 】

また、本発明の第 4 の実施の形態に係る制震用油圧ダンパ 1 2 0 においては、前記第 3 の実施の形態におけるバネ 1 0 0 よりバネ定数が小さいバネ 1 2 6 を用いることができるため、バネ 1 2 6 がピストン 9 8 を急激に押し下げることはないので、臨界状態以降の作動油の油漏れの今後の進行状況を正確に推測することができる。

30

【 0 1 3 1 】

なお、前記第 1 から第 4 の実施の形態における油量監視機構 5 8 等は、シリンダ 5 2 のカバー部材 5 4 の軸回りの外周部 5 4 b に取り付けられるようになっていたが、シリンダ 5 2 のカバー部材 5 4 の軸線に略垂直な端面に取り付けられるようになっていてもよく、また、シリンダ 5 2 のカバー部材 5 6 の外周部やその軸線に略垂直な面に取り付けられるようになっていてもよい。

【 0 1 3 2 】

また、前記第 1 の実施の形態における油量監視機構 5 8 は、第 3 油室 7 2 が第 1 油室 1 8 と直接連通するようになっていたが、第 3 油室 7 2 は、第 1 油室 1 8 の代わりに第 2 油室 2 0 と直接連通するようになっていてもよい。

40

【 0 1 3 3 】

また、前記第 1 の実施の形態に係る制震用油圧ダンパ 5 0 においては、ピストン 6 4 と棒状部材 6 8 は 2 つの別々の部材となっていて、前者に後者の一端が突き当てられて一体的に連結されるようになっていたが、上記ピストン 6 4 と棒状部材 6 8 は 1 つの部材として一体成形されるようにしてもよい。

【 0 1 3 4 】

また、前記第 2 の実施の形態における油量監視機構 8 2 は、棒状部材 8 4 に目印 8 8 が設けられるようになっていたが、その目印 8 8 の代わりに軸線方向の長さを測るための目盛りが設けられるようにしてもよい。

50

【 0 1 3 5 】

また、これらの目印 8 8 や目盛りを、前記第 2 の実施の形態以外の実施の形態（第 1、第 3、第 4 の実施の形態）における油量監視機構 5 8 等の棒状部材に設けるようにしてもよい。

【 0 1 3 6 】

また、前記第 1 の実施の形態に係る制震用油圧ダンパ 5 0 は、リリース弁 2 6 , 2 8 や加圧式アキュムレータ 3 4 等がダンパのシリンダ 5 2 やカバー部材 5 6 の内部に設けられていたが、これらを外部ユニットとして制震用油圧ダンパ 5 0 のシリンダ 5 2 やカバー部材 5 6 の外部に設置することを妨げるものではない。

【 符号の説明 】

10

【 0 1 3 7 】

2 制震用油圧ダンパ

4 シリンダ

6 カバー部材

6 a 内周面

6 b 嵌合孔

8 カバー部材

8 a 貫通孔

8 b 軸孔

1 0 ピストン

20

1 4 第 1 ピストンロッド部

1 6 第 2 ピストンロッド部

1 8 第 1 油室

2 0 第 2 油室

2 2 , 2 4 流路

2 6 , 2 8 リリース弁

3 0 流路

3 2 アキュムレータ油室

3 4 加圧式アキュムレータ

3 6 ピストン

30

3 8 パネ

4 0 棒状部材

4 2 , 4 4 ボールジョイント

5 0 制震用油圧ダンパ

5 1 加圧式アキュムレータ

5 2 シリンダ

5 4 カバー部材

5 4 a 内周面

5 4 b 外周部

5 4 c メネジ部

40

5 6 カバー部材

5 8 油量監視機構

6 0 筒状部材

6 0 a オネジ部

6 0 b 凹部

6 2 蓋部材

6 2 a 段差

6 2 b 貫通孔

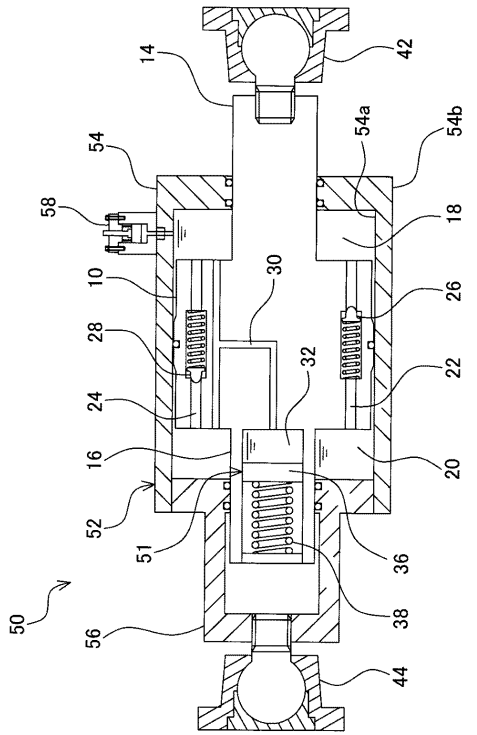
6 4 ピストン

6 4 a 溝部

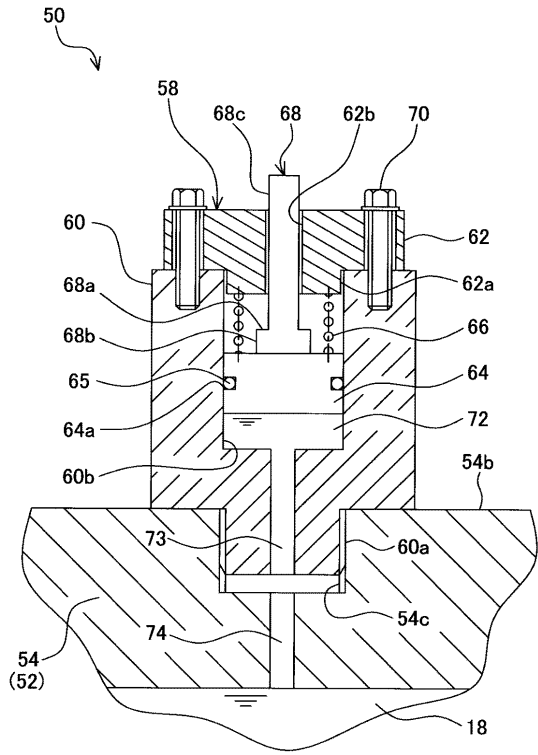
50

6 4 b	端面	
6 4 c	端面	
6 5	リング	
6 6	バネ	
6 8	棒状部材	
6 8 a	段差	
6 8 b	ストッパ部	
6 8 c	上端部	
7 0	頭付ボルト	
7 2	第 3 油室	10
7 3 , 7 4	流路	
8 0	制震用油圧ダンパ	
8 2	油量監視機構	
8 4	棒状部材	
8 4 a	段差	
8 4 c	上端部	
8 6	バネ	
8 8	目印	
9 0	制震用油圧ダンパ	
9 2	油量監視機構	20
9 4	筒状部材	
9 4 a	フランジ部	
9 4 b	端面	
9 4 c	段差	
9 4 d	凹部	
9 4 e	貫通孔	
9 6	蓋部材	
9 8	ピストン	
9 8 a	溝部	
9 8 b	端面	30
9 8 c	端面	
9 9	リング	
1 0 0	バネ	
1 0 2	棒状部材	
1 0 4	ストッパ	
1 0 6	頭付ボルト	
1 0 8	第 3 油室	
1 0 9 , 1 1 0	流路	
1 2 0	制震用油圧ダンパ	
1 2 2	油量監視機構	40
1 2 4	ストッパ	
1 2 6	バネ	
1 2 8	棒状部材	
F	押圧力	
K , L	長さ寸法	
S	弾性力	

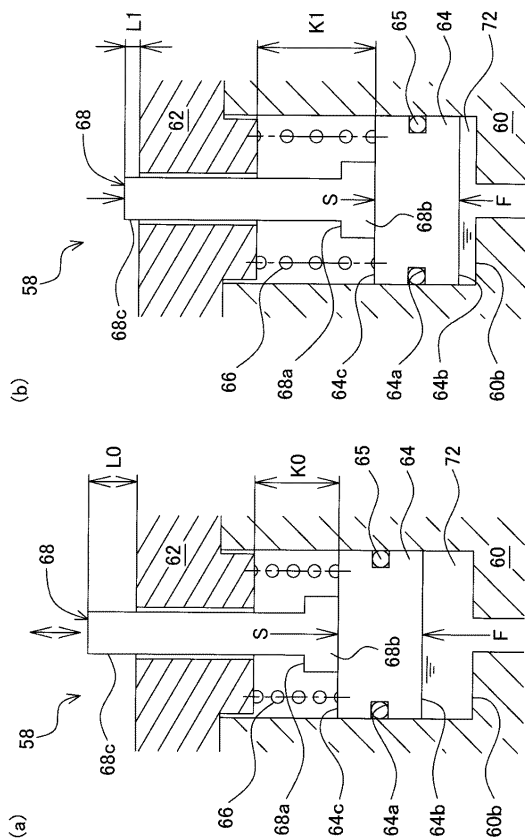
【 図 1 】



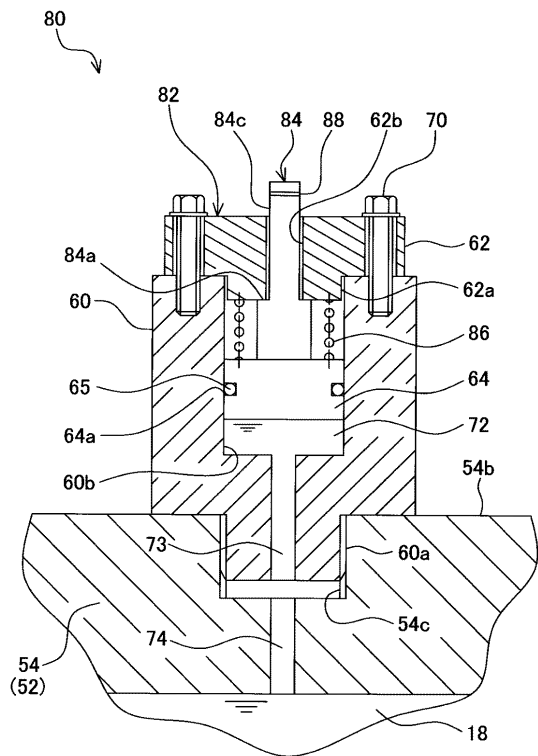
【 図 2 】



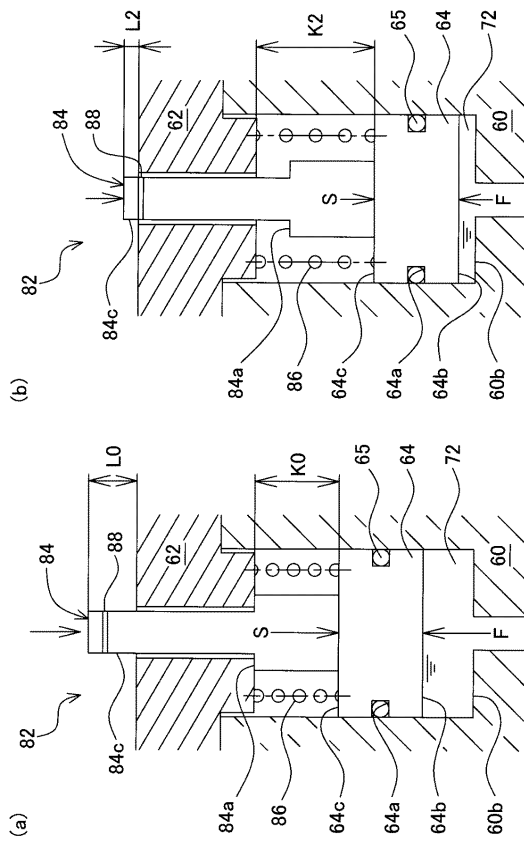
【 図 3 】



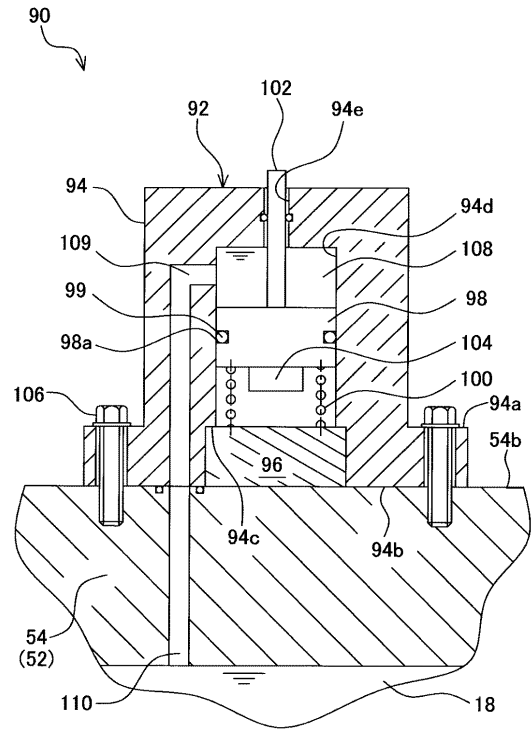
【 図 4 】



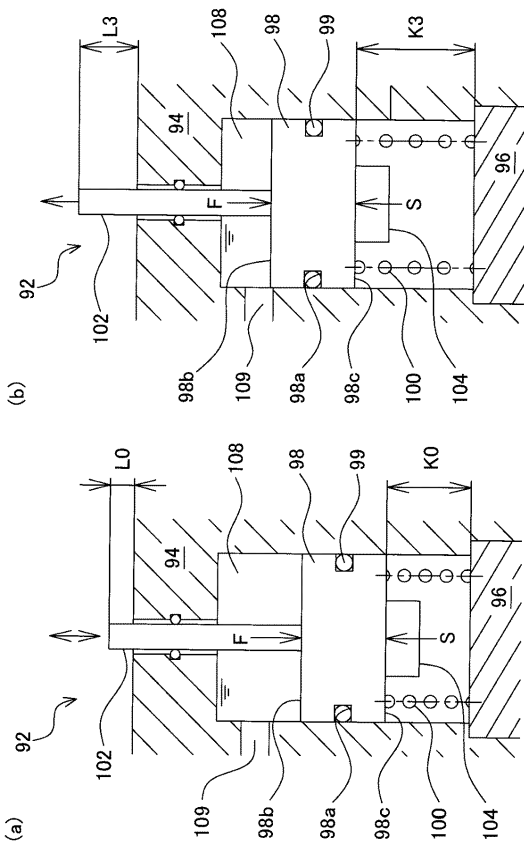
【 図 5 】



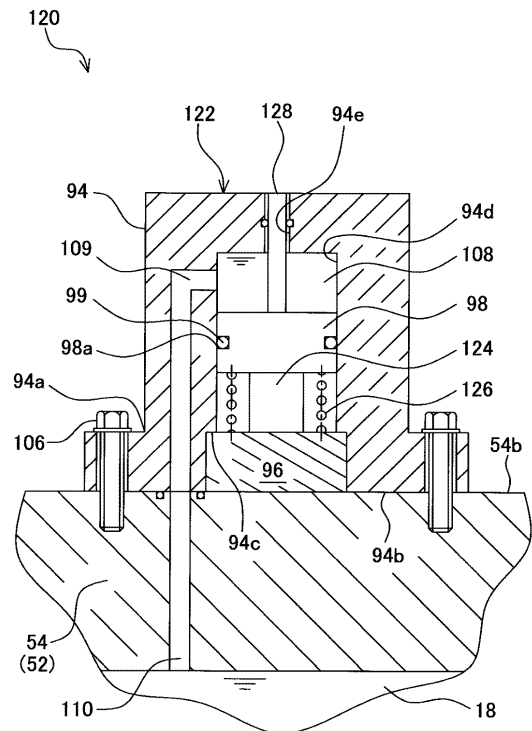
【 図 6 】



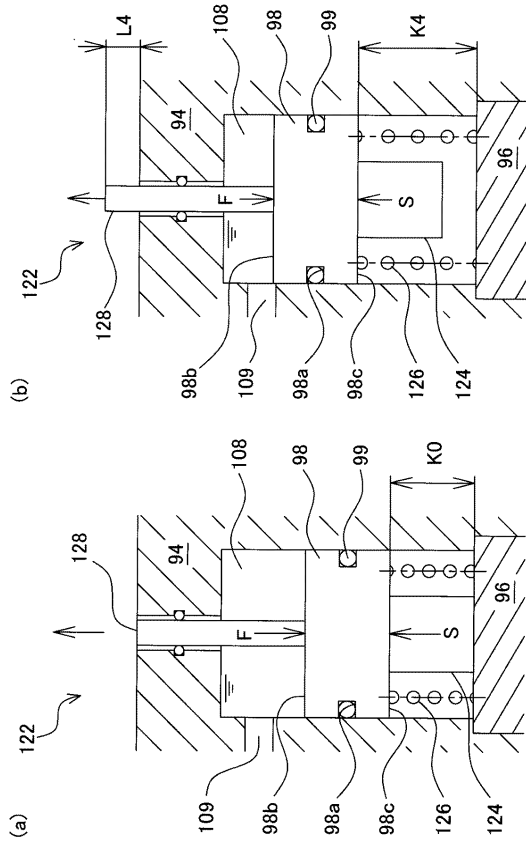
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】

