

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4105744号
(P4105744)

(45) 発行日 平成20年6月25日 (2008. 6. 25)

(24) 登録日 平成20年4月4日 (2008. 4. 4)

(51) Int. Cl.	F 1
F 1 6 F 15/04 (2006. 01)	F 1 6 F 15/04 E
F 1 6 F 15/02 (2006. 01)	F 1 6 F 15/02 L
E O 4 B 1/36 (2006. 01)	E O 4 B 1/36 F
E O 4 H 9/02 (2006. 01)	E O 4 H 9/02 3 3 1 E

請求項の数 16 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2006-507901 (P2006-507901)	(73) 特許権者	507146991
(86) (22) 出願日	平成16年3月5日 (2004. 3. 5)		ロビンソン シースミック アイビー リ
(65) 公表番号	特表2006-519969 (P2006-519969A)		ミティド
(43) 公表日	平成18年8月31日 (2006. 8. 31)		ニュージーランド国、ロウアー ハット、
(86) 国際出願番号	PCT/NZ2004/000045		グレイスフィールド ロード 69
(87) 国際公開番号	W02004/079113	(74) 代理人	100099759
(87) 国際公開日	平成16年9月16日 (2004. 9. 16)		弁理士 青木 篤
審査請求日	平成18年11月10日 (2006. 11. 10)	(74) 代理人	100092624
(31) 優先権主張番号	524611		弁理士 鶴田 準一
(32) 優先日	平成15年3月7日 (2003. 3. 7)	(74) 代理人	100102819
(33) 優先権主張国	ニュージーランド (NZ)		弁理士 島田 哲郎
早期審査対象出願		(74) 代理人	100110489
			弁理士 篠崎 正海
		(74) 代理人	100145425
			弁理士 大平 和由

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 支持集成体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

上支承座と、下支承座と、前記上支承座と前記下支承座との間の摺動負荷担持部材とを備え、

前記摺動負荷担持部材は、前記上支承座の担持表面と摺動接触する上側表面と、前記下支承座の担持表面と摺動接触する下側表面とを有し、前記上支承座及び前記下支承座の各々に対して摺動可能とされ、

前記摺動負荷担持部材の前記上側表面と前記上支承座の担持表面との間の摩擦、及び、前記摺動負荷担持部材の前記下側表面と前記下支承座の担持表面との間の摩擦は、使用に際し、前記上支承座と前記下支承座との間の相対的な水平移動を制動する支持集成体であって、

前記支持集成体は二つのダイヤフラムを更に備え、

前記摺動負荷担持部材は、前記二つのダイヤフラムの中央箇所にもしくはその近傍に配置され、または、該中央箇所に対して結合され、

前記二つのダイヤフラムのうちの一方のダイヤフラムの周縁部は、前記上支承座及び前記下支承座のうちの一方の支承座の周縁部に結合されまたは該周縁部の近傍とされ、前記二つのダイヤフラムのうちの他方のダイヤフラムの周縁部は、前記上支承座及び前記下支承座のうちの他方の周縁部に結合されまたは該周縁部の近傍とされ、

前記二つのダイヤフラムは、前記摺動負荷担持部材を付勢することで該摺動負荷担持部材を中心位置に復帰させもしくは留まらせるように、前記摺動負荷担持部材と、前記上支

10

20

承座及び前記下支承座と協働する、支持集成体。

【請求項 2】

前記上支承座及び前記下支承座の外周縁の全体にわたるスリーブであって、前記上支承座及び前記下支承座と協働して前記上支承座及び前記下支承座を付勢することで前記上支承座及び前記下支承座を前記摺動負荷担持部材に対する中心位置に復帰させもしくは該中心位置に留まらせるスリーブと、前記 2 つのダイヤフラムとの双方を有する、請求項 1 に記載の支持集成体。

【請求項 3】

前記 2 つのダイヤフラムは加硫ゴムから成る、請求項 1 または請求項 2 に記載の支持集成体。

10

【請求項 4】

前記二つのダイヤフラムの各々の厚さは、該ダイヤフラムの中心部から周縁部に向かい減少する、請求項 1 から請求項 3 の何れか一つの請求項に記載の支持集成体。

【請求項 5】

前記摺動負荷担持部材は、前記上支承座の担持表面と前記下支承座の担持表面との間に延びる深さと幅とを有し、前記幅は前記深さよりも大きく、

前記上支承座の担持表面及び前記下支承座の担持表面は平坦であり、前記摺動負荷担持部材の前記上側表面及び前記下側表面は平坦である、請求項 1 から請求項 4 の何れか一つの請求項に記載の支持集成体。

【請求項 6】

20

前記摺動負荷担持部材は、弾性材料の層と、より硬質な材料の層とを有する多層構造を具備する、請求項 1 から請求項 5 の何れか一つの請求項に記載の支持集成体。

【請求項 7】

上支承座と、下支承座と、前記上支承座と前記下支承座との間の摺動負荷担持部材とを備え、

前記摺動負荷担持部材は、前記上支承座の担持表面と摺動接触する上側表面と、前記下支承座の担持表面と摺動接触する下側表面とを有し、前記上支承座及び前記下支承座の各々に対して摺動可能とされ、

前記摺動負荷担持部材の前記上側表面と前記上支承座の担持表面との間の摩擦、及び、前記摺動負荷担持部材の前記下側表面と前記下支承座の担持表面との間の摩擦は、使用に際し、前記上支承座と前記下支承座との間の相対的な水平移動を制動する支持集成体であって、

30

該支持集成体は更に、

前記上支承座及び前記下支承座の外周縁の全体にわたるスリーブであって、前記上支承座及び前記下支承座と協働して前記上支承座及び前記下支承座を付勢することで前記上支承座及び前記下支承座を前記摺動負荷担持部材に対する中心位置に復帰させもしくは該中心位置に留まらせるスリーブと、前記摺動負荷担持部材から外周方向に延在することで前記スリーブと協働して前記摺動負荷担持部材を前記上支承座と前記下支承座との間で中心合わせする剛性部材とを備える弾性的なセルフセンタリング手段、

を具備する支持集成体。

40

【請求項 8】

前記剛性部材は前記スリーブに固着されて前記摺動負荷担持部材に当接する、請求項 7 に記載の支持集成体。

【請求項 9】

前記剛性部材はディスクである、請求項 7 または請求項 8 に記載の支持集成体。

【請求項 10】

前記剛性部材はハブおよび複数本のスポークである、請求項 7 または請求項 8 に記載の支持集成体。

【請求項 11】

前記剛性部材以外、前記摺動負荷担持部材は円筒形状であり、かつ、前記下支承座およ

50

び前記上支承座の担持表面は平坦である、請求項 7 から請求項 10 の何れか一つの請求項に記載の支持集成体。

【請求項 12】

前記摺動負荷担持部材は横断面が幾何学形状である、請求項 7 から請求項 10 の何れか一つの請求項に記載の支持集成体。

【請求項 13】

前記上支承座及び前記下支承座の各担持表面の一方もしくは他方は湾曲され、かつ、それと協働するために、前記摺動負荷担持部材の対応担持表面は湾曲される、請求項 7 から請求項 10 及び請求項 12 の何れか一つの請求項に記載の支持集成体。

【請求項 14】

10

前記スリーブは加硫ゴム製である、請求項 2 および請求項 7 から請求項 13 の何れか一つの請求項に記載の支持集成体。

【請求項 15】

前記摺動負荷担持部材は、前記上支承座の担持表面と前記下支承座の担持表面との間に延びる深さと幅とを有し、前記幅は前記深さよりも大きく、

前記上支承座の担持表面及び前記下支承座の担持表面は平坦であり、前記摺動負荷担持部材の前記上側表面及び前記下側表面は平坦である、請求項 7 から請求項 10 及び請求項 12 の何れか一つの請求項に記載の支持集成体。

【請求項 16】

前記摺動負荷担持部材は、弾性材料の層と、より硬質な材料の層とを有する多層構造を具備する、請求項 7 から請求項 15 の何れか一つの請求項に記載の支持集成体。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は摺動式支持装置に関する。より詳細には本発明は、弾性的なセルフセンタリングを行う摺動式支持装置に関する。好適実施形態において、本発明に係る摺動式支持装置は免震(seismic isolation)に使用され得るが、ひとつの構造と、該構造を支持する別の構造もしくは地盤(ground)との間における相対移動を制動すべく他の用途においても使用され得る。

【背景技術】

30

【0002】

免震の分野において摺動式支持装置の使用はよく知られている。ひとつの知られている形式の摺動式支持装置は、上下支承座と、これらの支承座の間にて該両支承座に関して摺動し得る摺動負荷担持部材とを有する支持集成体である。斯かる支持集成体の例は、米国特許第 4320549 号、米国特許第 5597239 号、米国特許第 6021992 号および米国特許第 6126136 号に見られる。

【0003】

別の形式の摺動式支持装置において、摺動部材は上下支承座の一方もしくは他方に対して固定される。斯かる実施形態において、摺動部材は、自身が固着された支承座から突出する支柱とされ得る。通常、摺動部材に対して移動可能であるのは上支承座である。この形式の摺動式支持装置の例は、米国特許第 4644714 号、米国特許第 5867951 号、米国特許第 6289640 号、米国特許第 6021992 号における図 4 から図 6 の各々に示す実施形態、および、米国特許第 6126136 号の図 4 および図 5 に示す実施形態に見られる。

40

【0004】

上述の摺動式支持装置の内の幾つかは、湾曲した支承座表面と、摺動部材上の対応湾曲表面とを有することで、前記摺動部材および各支承座の受動的なセルフセンタリングの形態が提供される。上述の摺動式支持装置のいずれの形式も、弾性的なセルフセンタリングを行わない。

【0005】

50

本明細書において「セルフセンタリング(self-centering)」とは、水平面に対して直交して上下支承座ならびに摺動部材を通過する長手の中心軸に関し、実質的な対称位置関係に留まらせまたは斯かる対称位置関係へと復帰させるべく該摺動部材ならびに上下支承座を付勢することである。

【0006】

弾性的なセルフセンタリングの利点は、支持装置の弾性剪断剛性(elastic shear stiffness)を制御することで免震の有効性を増進するために支持集成体が制動を行うべく設計された処の地震事象または他の水平力の周期を超える固有周期を隔離構造が有するのを確実にする手段が提供されることである。

【0007】

特に摺動部材が上下支承座の双方に関して移動可能であるときの別の利点は、支持集成体が、弾性的なセルフセンタリングを行わない支持集成体と比較して少ない断面積で構成され得ることである。図1、図2および図5における摺動部材は、上下支承座の間の中点にて静止している。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

本発明の目的は、これらの要望の達成を何らかの助力しまたは少なくとも有用な選択肢を一般に対して提供するに在る。

【課題を解決するための手段】

【0009】

従って本発明は、上支承座と、下支承座と、前記上支承座と前記下支承座との間の摺動負荷担持部材とを備え、前記摺動負荷担持部材は、前記上支承座の担持表面と摺動接触する上側表面と、前記下支承座の担持表面と摺動接触する下側表面とを有し、前記上支承座及び前記下支承座の各々に対して摺動可能とされ、前記摺動負荷担持部材の前記上側表面と前記上支承座の担持表面との間の摩擦、及び、前記摺動負荷担持部材の前記下側表面と前記下支承座の担持表面との間の摩擦は、使用に際し、前記上支承座と前記下支承座との間の相対的な水平移動を制動する支持集成体であって、前記支持集成体は二つのダイヤフラムを更に備え、前記摺動負荷担持部材は、前記二つのダイヤフラムの中央箇所にもしくはその近傍に配置され、または、該中央箇所に対して結合され、前記二つのダイヤフラムのうちの一方のダイヤフラムの周縁部は、前記上支承座及び前記下支承座のうちの一方の支承座の周縁部に結合されまたは該周縁部の近傍とされ、前記二つのダイヤフラムのうちの他方のダイヤフラムの周縁部は、前記上支承座及び前記下支承座のうちの他方の周縁部に結合されまたは該周縁部の近傍とされ、前記二つのダイヤフラムは、前記摺動負荷担持部材を付勢することで該摺動負荷担持部材を中心位置に復帰させもしくは留まらせるように、前記摺動負荷担持部材と、前記上支承座及び前記下支承座と協働する、支持集成体に在ると広範囲に表現され得る。

【0010】

一実施形態においては、前記上支承座及び前記下支承座の外周縁の全体にわたるスリーブであって、前記上支承座及び前記下支承座と協働して前記上支承座及び前記下支承座を付勢することで前記上支承座及び前記下支承座を前記摺動負荷担持部材に対する中心位置に復帰させもしくは該中心位置に留まらせるスリーブと、前記二つのダイヤフラムとの双方を有する。

【0011】

好ましくは、前記二つのダイヤフラムは加硫ゴムから成る。

【0012】

一実施形態においては、前記二つのダイヤフラムの各々の厚さは、該ダイヤフラムの中心部から周縁部に向かい減少する。

【0013】

一実施形態においては、前記摺動負荷担持部材は、前記上支承座の担持表面と前記下支

10

20

30

40

50

承座の担持表面との間に延びる深さと幅とを有し、前記幅は前記深さよりも大きく、前記上支承座の担持表面及び前記下支承座の担持表面は平坦であり、前記摺動負荷担持部材の前記上側表面及び前記下側表面は平坦である。

【0014】

一実施形態においては、前記摺動負荷担持部材は、弾性材料の層と、より硬質な材料の層とを有する多層構造を具備する。

【0015】

本発明は、また、上支承座と、下支承座と、前記上支承座と前記下支承座との間の摺動負荷担持部材とを備え、前記摺動負荷担持部材は、前記上支承座の担持表面と摺動接触する上側表面と、前記下支承座の担持表面と摺動接触する下側表面とを有し、前記上支承座及び前記下支承座の各々に対して摺動可能とされ、前記摺動負荷担持部材の前記上側表面と前記上支承座の担持表面との間の摩擦、及び、前記摺動負荷担持部材の前記下側表面と前記下支承座の担持表面との間の摩擦は、使用に際し、前記上支承座と前記下支承座との間の相対的な水平移動を制動する支持集成体であって、該支持集成体は更に、前記上支承座及び前記下支承座の外周縁の全体にわたるスリーブであって、前記上支承座及び前記下支承座と協働して前記上支承座及び前記下支承座を付勢することで前記上支承座及び前記下支承座を前記摺動負荷担持部材に対する中心位置に復帰させもしくは該中心位置に留まらせるスリーブと、前記摺動負荷担持部材から外周方向に延在することで前記スリーブと協働して前記摺動負荷担持部材を前記上支承座と前記下支承座との間で中心合わせする剛性部材とを備える弾性的なセルフセンタリング手段、を具備する支持集成体にも在る。

【0016】

ひとつの代替形態において、前記剛性部材は前記スリーブに固着されて前記摺動負荷担持部材に当接する。

【0017】

一実施形態において、前記剛性部材はディスクである。

【0018】

他の実施形態において、前記剛性部材はハブおよび複数本のスポークである。

【0019】

代替的に、前記剛性部材以外、前記摺動負荷担持部材は円筒形状であり、かつ、前記下支承座および前記上支承座の担持表面は平坦である。

【0020】

好適には、前記摺動負荷担持部材は横断面が幾何学形状である。

【0021】

代替的に、前記上支承座及び前記下支承座の各担持表面の一方もしくは他方は湾曲され、かつ、それと協働するために、前記摺動負荷担持部材の対応担持表面は湾曲される。

【0022】

好適には、前記スリーブは加硫ゴム製である。

【0023】

一実施形態においては、前記摺動負荷担持部材は、前記上支承座の担持表面と前記下支承座の担持表面との間に延びる深さと幅とを有し、前記幅は前記深さよりも大きく、前記上支承座の担持表面及び前記下支承座の担持表面は平坦であり、前記摺動負荷担持部材の前記上側表面及び前記下側表面は平坦である。

【0024】

一実施形態においては、前記摺動負荷担持部材は、弾性材料の層と、より硬質な材料の層とを有する多層構造を具備する。

【0025】

本発明は、また、本出願の明細書において、個別的もしくは集合的に言及されもしくは示された部材、要素および特徴、ならびに、斯かる部材、要素または特徴の任意の2つ以上に関する任意のまたは全ての組み合わせに在ると広範囲に表現可能である。

【0026】

また、本発明が関連する分野において知られている均等物を有する特定の完全体は本明細書中で言及された場合、斯かる知られている均等物は個別に示すように本明細書中に援用されたものとみなされる。

【 0 0 2 7 】

本発明は、添付図面を参照することで更に十分に理解され得る。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 2 8 】

第 1 実施形態の構成

図 1 には、本発明の第 1 実施形態に係る支持集成体 が示される。この実施形態は、好適にはステンレス鋼製の下支承座 1 2 を有する。

10

【 0 0 2 9 】

上支承座 1 0 もまたステンレス鋼製である。その面は実質的に平坦である。

【 0 0 3 0 】

支承座 1 0、1 2 は横断面が任意の通常的な幾何学形状とされ得る。一好適実施形態において、それらは横断面が円形である。

【 0 0 3 1 】

上支承座 1 0 および下支承座 1 2 の外周縁を、好適には加硫ゴム製のスリーブ 1 8 が囲繞する。

【 0 0 3 2 】

各支承座間には、摺動負荷担持部材 2 0 が在る。好適実施形態において、この摺動部材 2 0 は P T F E 製の円筒体である。それは、上支承座 1 0 および下支承座 1 2 の双方に対して水平に移動し得る。

20

【 0 0 3 3 】

この実施形態では、一对の加硫ゴム製ダイヤフラム 1 6、2 2 が在り、各ダイヤフラムは、摺動部材 2 0 の直径よりも僅かに小さな直径の中央孔を有し、該中央孔を通して摺動部材 2 0 が緊密嵌装式に嵌合される。ダイヤフラム 1 6、2 2 の周縁部は夫々、ゴム製スリーブ 1 8 により支承座 1 0、1 2 の外周縁における凹所に保持される。

【 0 0 3 4 】

しかしダイヤフラムの外周縁は、金属リングもしくは当業者に知られている他の手段により所定位置に挟持され得る。

30

【 0 0 3 5 】

図 1 および図 1 a に示す実施形態において、弾性的なセルフセンタリング力は、スリーブ 1 8 およびダイヤフラム 1 6、2 2 の組み合わせにより提供される。但しセルフセンタリングは、スリーブのみまたは二つのダイヤフラムのみによっても達成され得る。

【 0 0 3 6 】

スリーブ 1 8 は、該スリーブのゴムに埋設された強化材料製の環状補強リングを包含し得る。該リングは、更に大きな変位を更に等しく分散させることで、該変位の間においてスリーブを安定化させる役割を果たす。

【 0 0 3 7 】

第 2 実施形態の構成

40

図 2 には、第 2 実施形態が示される。この実施形態において、摺動部材は、好適にはステンレス鋼製の中央薄寸部 2 6 を有する環状体 2 4 である。図 4 に詳細に示される如く、薄寸部 2 6 の上下に夫々画成された各凹所 3 1 内には、層状構成が在る。これは、環状体 2 4 の内側で薄寸部 2 6 に固着されたゴム層 2 8 から成る。ゴム層 2 8 に対しては、下面に凹所を備えて好適にはステンレス鋼から成る第 2 層 3 0 が固着される。下支承座接触表面は、ディスク状 P T F E インサート 3 2 である。薄寸部 2 6 の上側には、同一の層状構造が配備される。従って上支承座 1 0 および下支承座 1 2 の夫々の面に接触する図 2 の実施形態における摺動部材の負荷担持表面は、各々が P T F E 製である。

【 0 0 3 8 】

また、図 2 の集成体の摺動部材から外方に突出するディスク 3 4 のような剛性部材も配

50

備される。ディスク 34 の外周縁は上支承座 10 および下支承座 12 の外周縁を越えて外方に延在する。ゴム製スリーブ 18 は、ディスク 34 の周縁部まで及ぶと共に上支承座 10 および下支承座 12 の周縁部の回りに延在する。

【0039】

第3実施形態の構成

図3に示す実施形態は、ディスク 34 の外周縁が上支承座 10 および下支承座 12 の外周縁に対して実質的に垂直整列して位置することを除き、図2の実施形態と実質的に同一である。これは、支承座 10、12 の周縁部を越えて周縁方向に延在するという図2の実施形態におけるディスク 34 と対照的である。

【0040】

ディスク 34 は、スリーブ 18 と摺動部材との間の堅固な接続部の役割を果たす。本発明は、他の機械的な均等物を企図する。中実のディスク 34 の代わりに、有孔ディスクが使用され得る。環状体 24 から外方に延在するスポークも利用し得る。

【0041】

ディスク 34 が摺動部材に対して取付けられるのではなくスリーブ 18 の内側面に対して取付けられ得ることも等しく企図される。

【0042】

斯かる実施形態では、有孔ディスク、または、内側および外側の環状リムを備えた複数本のスポークもまた、同一目的で採用され得る。

【0043】

第4実施形態の構成

図5に示す実施形態は、図1に示す実施形態と同様の構成である。但し、上支承座 38 の負荷担持表面は球状であり、下支承座 44 の負荷担持表面も同様である。摺動部材 42 は、上下支承座 38 および 44 の内側面に対応する形状を有する半球状の負荷担持端面 43 を有する。

【0044】

図5に示すダイヤフラム 16、22 ならびにスリーブ 18 は、図1に関して記述された対応ダイヤフラムおよびスリーブと同一の材料および構成である。

【0045】

第5実施形態の構成

図6および図7に示す実施形態において、支持装置は、所定構造が着座する上側プレート 60 と、基盤(foundation)もしくは更なる構造上に着座し得る下側プレート 62 とを有する。プレート 60、62 の内面 61 および 63 はステンレス鋼により被覆される。

【0046】

摺動部材 64 は、図2から図4に示す環状体と類似した、対向する一対の環状体半体 70 から成る。先の構成と同様に、各環状体半体における凹所内には、外方に向けて順次に3つの層が挿入される。最内側層 72 はゴム製である。次の層 74 は鋼鉄であり、かつ、外側面 76 は P T F E 製である。

【0047】

この支持装置に対するセルフセンタリングは、図1におけるダイヤフラム 16、22 と殆ど同一の様式にて摺動部材 64 上に嵌装された上側ダイヤフラム 66 および下側ダイヤフラム 68 により提供される。

【0048】

上側ダイヤフラム 66 の外周縁 82 は、リム 80 上に嵌装される。図6に示すように、ダイヤフラム縁部 82 をリム 80 に対し、かつ、リム 80 を上側プレート 60 に対して固着する一群の4本のボルト 78 が配備される。同様に、一群の4本のボルト 78 は、下側ダイヤフラム縁部 84 をリム 86 に対し、かつ、リム 86 を下側プレート 62 に対して固着する。

【0049】

所定構造を上側プレート 60 に対して固着すると共に下側プレート 62 を基盤または更

10

20

30

40

50

なる構造に対して固着するために、プレート 60、62 における孔を貫通して（不図示の）ボルトがナット 88、89 内へと螺着され得る。

【0050】

第1実施形態の作用

図1における実施形態は、図1aにおいて作動状態で示される。地震などの外部力は、下支承座12を図示された位置へと移動させている。上支承座10と下支承座12との間の相対的な水平移動は、摺動部材20の上側表面と上支承座10の内側面との間の摩擦、及び、摺動部材20の下側表面と下支承座12の内側面との間の摩擦により制動される。

【0051】

スリーブ18が支持集成体の右側および左側の両方で延伸されていることが理解される。弾性スリーブ18および一対のダイヤフラム16、22の両方からの弾性的なセルフセンタリング力は、摺動部材20ならびに支承座10、12を図1に示すような中心位置へと付勢する。図1aにおいて、ダイヤフラム22の左側は弛緩しており、右側は延伸されており、ダイヤフラム16の左側は延伸されており、右側は弛緩している。

10

【0052】

上下支承座間の相対移動が摺動部材20と上支承座10及び下支承座12との間の摩擦により制動される一方、スリーブ18およびダイヤフラム16、22の双方は摺動部材20および上支承座10を図1に示す中心位置へと付勢する。

【0053】

図1に示す実施形態は、二つのダイヤフラム16、22およびスリーブ18の双方を有するが、本発明の有効範囲内である他の実施形態は、二つのダイヤフラム16、22のみを有する集成体および弾性スリーブ18のみを有する別の集成体を包含し得る。

20

【0054】

第2および第3実施形態の作用

図3aを参照すると、地震の力は下支承座12を右側へと変位させている。摺動部材24の双方の負荷担持面と支承座10、12の夫々の負荷担持面との間の摩擦力は、各支承座間の相対移動を制動する。弾性スリーブ18は、上下支承座およびディスク34の双方を中心位置へと付勢する。

【0055】

第4実施形態の作用

図5に示す実施形態において各支承座の湾曲表面は、ダイヤフラム16、22ならびにスリーブ18により提供された弾性的なセルフセンタリングに対し、付加的で受動的な調心力を付加する。

30

【0056】

第5実施形態の作用

図6および図7に示す実施形態は、図1および図1aに示す第1実施形態の様式で動作する。

【0057】

利点

地震用の摺動式支持装置の弾性的なセルフセンタリングにより提供されるひとつの利点は、それによれば、隔離構造の周期が地震の周期を超える様に該隔離構造の周期を制御する手段が提供されることである。免震においてこれは、周期シフト(period shift)として知られている。この概念は、ジョン・ワイリー・アンド・サンズ社(John Wiley & Sons)のスキナ等(Skinner et al.)による「免震への手引き(Introduction to Seismic Isolation)」(1993)の第4～7頁に更に十分に記述されている。

40

【0058】

別の利点は、それが、支持集成体により占有される横断面を最小化することである。図1、図3および図5に示す支持集成体の利点は、それらが二重作用を行うことである。すなわち、頂部および底部支承座10、12は摺動部材に対して夫々が逆方向に移動することから、各支承座の摺動表面の必要サイズは1/2まで減少される。

50

【 0 0 5 9 】

支持集成体を作動させるために必要な全体的水平力 F （水平）は、摩擦を克服する力 F （ μ ）、ゴム製ダイヤフラムを変形させる力 F （ m ）、および、ゴム製スリーブを変形させるために必要な力 F （ w ）の合計により与えられる。ゴムを変形させる力は、概略的に弾性的な性質である。

【 0 0 6 0 】

従って、

$$F(\text{水平}) = F(\mu) + F(m) + F(w)$$

上記式中、

$$F(\mu) = \mu \cdot F(\text{垂直})$$

$$F(m) = [\quad \cdot E(\text{ゴム}) \cdot t(m)] \cdot x$$

$$F(w) = [\quad \cdot E(\text{ゴム}) + \quad \cdot G(\text{ゴム})] \cdot [A(w) / h(w)] \cdot x$$

であり、

上記式中、

μ = 2つの摺動表面間の摩擦係数

$F(\text{垂直}) = (\text{全体質量}) \cdot g$

$t(m)$ = ダイヤフラムの厚み（図1参照）

x = 底部支承座に対する頂部支承座の水平変位であり、

各支承座が調心されたときに $x = 0$ である。

= ダイヤフラムに対する幾何学項

= スリーブに対する幾何学項

$E(\text{ゴム})$ = ゴム製ダイヤフラムに対するヤング率

$G(\text{ゴム})$ = ゴム製スリーブの剪断弾性率

$A(w)$ = スリーブの断面積

$h(w)$ = スリーブの高さ（図1参照）

である。

【 0 0 6 1 】

前記支持集成体の用途のひとつは、免震のための支持体としてである。免震とは、構造の揺動の固有周期が、制動の最適値と共に、地震の主要周期の値を超える値まで増大されるという技術である。これらの2つの要因の最適値に依れば、構造に対して伝達される加速度が少なくとも $1/2$ まで減少され得る。

【 0 0 6 2 】

本発明の支持集成体は、免震の有効性を最大化すべく設計され得るコンパクトな自己完結式ユニットである。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 6 3 】

【図1】摺動部材は上下支承座の双方に対して移動可能であり、かつ、2つのダイヤフラムおよび1つの周縁スリーブが弾性的なセルフセンタリング手段を提供する本発明の一実施形態の断面図である。

【図1a】地震の間において変位された図1の実施形態を示す図である。

【図2】弾性的なセルフセンタリング手段が、周縁スリーブと、該周縁スリーブに至るまで上下支承座の周縁部を越えて延在するという堅固な周縁突出部を備えた摺動部材とにより提供されるという本発明の更なる実施形態の断面図である。

【図3】摺動部材からの堅固な突出部は上下支承座の周縁部を越えては延在しないという図2における実施形態の代替例の断面図である。

【図3a】下支承座が上支承座に対して水平に移動したという使用中における図3の実施形態を示す図である。

【図4】図2および図3の各々における円V内に示す詳細である。

【図5】図1に示す実施形態と類似するが上下支承座の担持表面が湾曲されているという支持集成体の断面図である。

【図 6】本発明に係る支持装置の更なる実施形態の平面図である。

【図 7】図 6 における断面線 V I I I - V I I I により示される側断面図である。

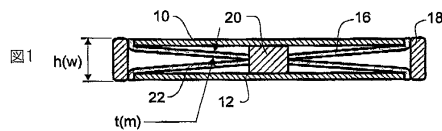
【符号の説明】

【 0 0 6 4 】

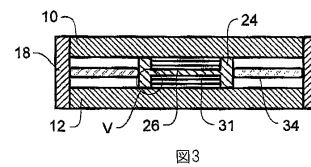
1 0	上支承座
1 2	下支承座
1 6	ダイヤフラム
1 8	スリーブ
2 0	摺動負担持部材（摺動部材）
2 2	ダイヤフラム
3 4	ディスク

10

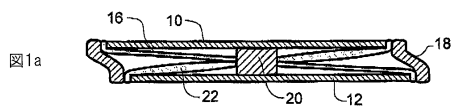
【図 1】



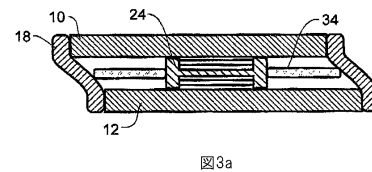
【図 3】



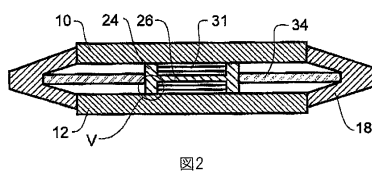
【図 1 a】



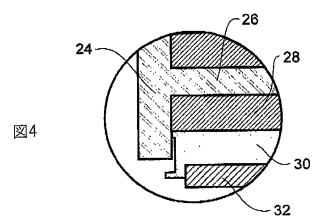
【図 3 a】



【図 2】



【図 4】



【 図 5 】

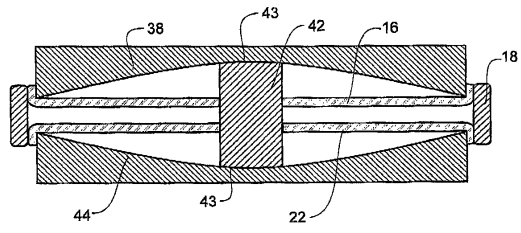


図5

【 図 6 】

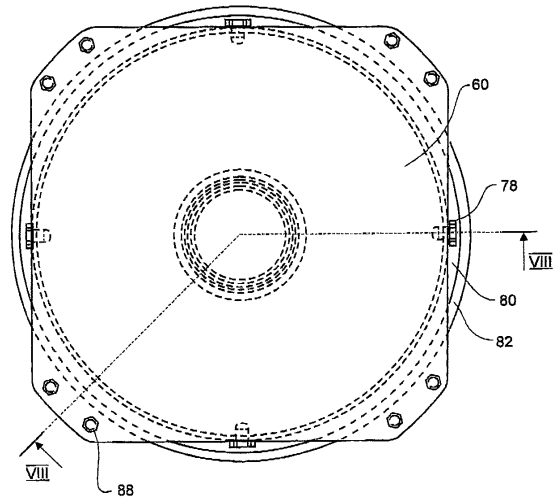


図6

【 図 7 】

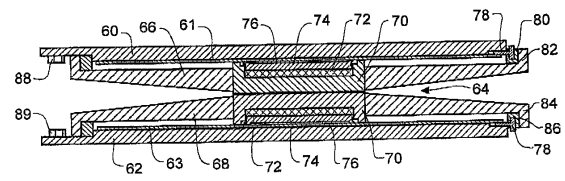


図7

フロントページの続き

(72)発明者 ロビンソン, ウィリアム ヘンリー

ニュージーランド国, ウェリントン, イーストボルン, ニカウ ストリート 9

(72)発明者 ギャンノン, クリストファー ロス

ニュージーランド国, ウェリントン, ノルマンデール, ストラットン ストリート 201

審査官 間中 耕治

(56)参考文献 特開昭64-018810(JP, A)

特開昭60-070276(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16F 15/04

E04B 1/36

E04H 9/02

F16F 15/02