

(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2004-100308
(P2004-100308A)

(43) 公開日 平成16年4月2日(2004.4.2)

(51) Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
E O 4 H 9/02	E O 4 H 9/02 3 3 1 Z	3 J O 4 8
E O 4 B 1/36	E O 4 B 1/36 D	
F 1 6 F 15/04	F 1 6 F 15/04 D	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2002-264713 (P2002-264713)	(71) 出願人	000140292 株式会社奥村組 大阪府大阪市阿倍野区松崎町2丁目2番2号
(22) 出願日	平成14年9月10日 (2002.9.10)	(71) 出願人	000103644 オイレス工業株式会社 東京都港区芝大門1丁目3番2号
		(74) 代理人	100098095 弁理士 高田 武志
		(72) 発明者	藤田 ▲隆▼史 神奈川県川崎市多摩区生田6丁目7番4号
		(72) 発明者	川井 伸泰 大阪府大阪市阿倍野区松崎町2丁目2番2号 株式会社奥村組内

最終頁に続く

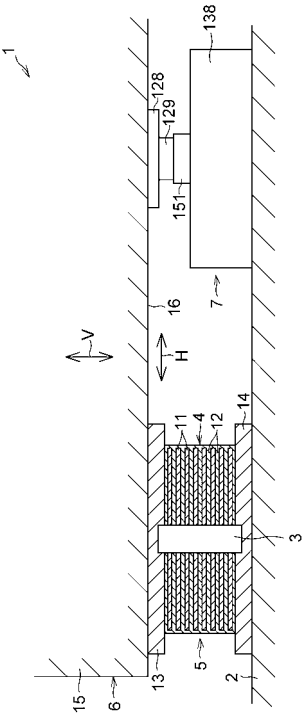
(54) 【発明の名称】 制振型免震建物に用いるための振動減衰装置

(57) 【要約】

【課題】地震による振動に対して免震作動するアイソレータと振動を減衰させる弾塑性系又は摩擦系の振動減衰装置とを具備した免震装置を介して上部構造物を下部構造物上で支承してなる免震建物に用いて好適であって、風等による微小振動をも効果的に早期に減衰できて強風時の制振効果を免震建物に与えることができる振動減衰装置を提供すること。

【解決手段】制振型免震建物1は、地盤に杭等により固定されて設置されたコンクリート製の基礎2と、鉛支柱3入りのアイソレータ4からなる免震装置5と、免震装置5を介して基礎2に支持された上部構造物6と、基礎2と上部構造物6との間に配された振動減衰装置7とを具備している。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

地震による振動に対して免震作動するアイソレータと振動を減衰させる弾塑性系又は摩擦系の振動減衰装置とを具備した免震装置を介して上部構造物を下部構造物上で支承してなる免震建物に用いるための粘性系の振動減衰装置であって、上部構造物及び下部構造物のうちの一方に固着されるようになっており、上部構造物及び下部構造物のうちの他方に粘性抵抗力により連結されるようになっている粘性ダンパーと、下部構造物に対して上部構造物が相対的に所定の水平変位を越えると、該粘性抵抗力による連結を解除する解除機構とを具備しており、上部構造物に対する振動減衰に関して、所定の水平変位を越えない小さな振動に対しては粘性抵抗力による連結を維持して免震装置と共に粘性ダンパーを作動させ、所定の水平変位を越える大きな振動に対しては粘性抵抗力による連結を解除して免震装置のみを作動させるようになっている振動減衰装置。

10

【請求項 2】

粘性ダンパーは、固定板と、固定板に対して隙間をもって水平方向に可動に粘性体内に配されている可動板と、固定板と可動板との間の隙間に配された粘性体と、可動板を囲繞する囲繞体とを有しており、解除機構は、上下方向に移動自在であって上部構造物の水平方向の振動と共に水平方向に振動するように、上部構造物に連結されるようになっており、共に、可動板との間に微小隙間をもって可動板に対面した粘性抵抗部材と、微小隙間に配された粘性体と、可動板に設けられていると共に、可動板に対する粘性抵抗部材の水平方向の移動で可動板から粘性抵抗部材を離反させる離反体とを具備しており、粘性抵抗部材は、可動板の囲繞体への当接で、可動板に対して水平方向に移動されるようになっている請求項 1 に記載の振動減衰装置。

20

【請求項 3】

解除機構は、可動板と粘性抵抗部材との間の微小隙間に粘性体が残存する程度に、粘性抵抗部材を可動板に向かって弾性的に付勢する弾性部材を更に具備している請求項 2 に記載の振動減衰装置。

【請求項 4】

粘性抵抗部材は、微小隙間への粘性体の流入を許容する貫通孔を有している請求項 2 又は 3 に記載の振動減衰装置。

【請求項 5】

離反体は、粘性抵抗部材の外縁の周りに配されている請求項 2 から 4 のいずれか一項に記載の振動減衰装置。

30

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、免震装置で免震化された事務所ビル、集合住宅又は戸建住宅等の上部構造物の風等による微小振動を効果的に減衰させて強風時の制振効果を得るようにした制振型免震建物に用いるための振動減衰装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来から、地震を対象にした免震建物は、建物の基部を地震による振動に対して免震作動するアイソレータと振動を減衰させるダンパーとからなる免震装置により基礎上に支承されている。斯かる免震建物では、元来、地震の他に小変位の交通振動や風による揺れについては考慮されないのが普通であり、例えば、ロック機構により所定の水平荷重を越える地震が作用するまでは免震装置を不作動にし、それより大きな水平荷重が発生すると、ロック機構を解除して免震装置を作動させるようにしたものが一般的である。

40

【0003】

ところで、都市に建設される高層建物では、地震の他に小変位の交通振動や風の揺れを減衰させて居住性を改良することが要求されるようになってきているが、単に、ロック機構を省いて、小変位の交通振動や風による揺れをも免震装置のダンパーにより減衰させようとし

50

ても、斯かる免震装置に用いられるダンパーの多くは弾塑性ダンパー（例えば、特許文献 1 参照）又は摩擦ダンパー（例えば、特許文献 2 参照）であって、これらは、その特性上、小変位における振動エネルギーの吸収効率が低いために、交通振動や風による揺れを効果的に早期に減衰させることが困難である。

【 0 0 0 4 】

【特許文献 1】

特公平 6 - 8 6 7 7 6 号公報

【特許文献 2】

特開平 1 1 - 3 2 4 4 0 1 号公報

【 0 0 0 5 】

10

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、前記諸点に鑑みてなされたものであって、その目的とするところは、地震による振動に対して免震作動するアイソレータと振動を減衰させる弾塑性系又は摩擦系の振動減衰装置とを具備した免震装置を介して上部構造物を下部構造物上で支承してなる免震建物に用いて好適であって、風等による微小振動をも効果的に早期に減衰できて強風時の制振効果を免震建物に与えることができる振動減衰装置を提供することにある。

【 0 0 0 6 】

【課題を解決するための手段】

地震による振動に対して免震作動するアイソレータと振動を減衰させる弾塑性系又は摩擦系の振動減衰装置とを具備した免震装置を介して上部構造物を下部構造物上で支承してなる免震建物に用いるための本発明の第一の態様の粘性系の振動減衰装置は、上部構造物及び下部構造物のうち的一方に固着されるようになっており、上部構造物及び下部構造物のうち他方に粘性抵抗力により連結されるようになっている粘性ダンパーと、下部構造物に対して上部構造物が相対的に所定の水平変位を越えると、該粘性抵抗力による連結を解除する解除機構とを具備しており、上部構造物に対する振動減衰に関して、所定の水平変位を越えない小さな振動に対しては粘性抵抗力による連結を維持して免震装置と共に粘性ダンパーを作動させ、所定の水平変位を越える大きな振動に対しては粘性抵抗力による連結を解除して免震装置のみを作動させるようになっている。

20

【 0 0 0 7 】

第一の態様の振動減衰装置によれば、粘性ダンパーが上部構造物に対する振動減衰に関して、小さな振動に対しては免震装置と共に作動するようになっているために、風等による上部構造物の微小振動を効果的に早期に減衰できて強風時の制振効果を免震建物に与えることができ、しかも、所定の水平変位を越える地震による大きな振動に対しては解除機構により免震装置のみを作動させることができるために、風や交通振動等の小さな振動から地震による大きな振動まで効果的に制振することができる。

30

【 0 0 0 8 】

斯かる本発明の振動減衰装置において、その第二の態様のように、粘性ダンパーは、固定板と、固定板に対して隙間をもって水平方向に可動に粘性体内に配されている可動板と、固定板と可動板との間の隙間に配された粘性体と、可動板を囲繞する囲繞体とを有しており、解除機構は、上下方向に移動自在であって上部構造物の水平方向の振動と共に水平方向に振動するように、上部構造物に連結されるようになっており、可動板との間に微小隙間をもって可動板に対面した粘性抵抗部材と、微小隙間に配された粘性体と、可動板に設けられていると共に、可動板に対する粘性抵抗部材の水平方向の移動で可動板から粘性抵抗部材を離反させる離反体とを具備しており、粘性抵抗部材は、可動板の囲繞体への当接で、可動板に対して水平方向に移動されるようになっていてもよく、斯かる第二の態様の振動減衰装置において、解除機構は、好ましくは、第三の態様のそのように、可動板と粘性抵抗部材との間の微小隙間に粘性体が残存する程度に、粘性抵抗部材を可動板に向かって弾性的に付勢する弾性部材を更に具備しており、粘性抵抗部材は、第四の態様のそのように、微小隙間への粘性体の流入を許容する貫通孔を有しており、また、離反体は、第五の態様のそのように、粘性抵抗部材の外縁の周りに配されている。

40

50

【 0 0 0 9 】

本発明において、免震装置は、好ましくは、剛性層及び弾性層が交互に積層された積層ゴムからなるアイソレータと、この積層ゴムに埋設された鉛支柱からなる振動減衰装置とを具備しており、また上部構造物は、好ましくは、事務所ビル、集合住宅又は戸建住宅であるが、本発明はこれに限定されず、その他の上部構造物であってもよい。

【 0 0 1 0 】

次に本発明及びその実施の形態を制振型免震建物に用いた例について、図を参照して更に詳細に説明する。なお、本発明はこれら実施の形態に何等限定されないものである。

【 0 0 1 1 】

【 発明の実施の形態 】

10

図 1 から図 3 において、本例の制振型免震建物 1 は、地盤に杭等により固定されて設置されたコンクリート製の基礎 2 と、鉛支柱 3 入りのアイソレータ 4 からなる免震装置 5 と、免震装置 5 を介して基礎 2 に支持された上部構造物 6 と、基礎 2 と上部構造物 6 との間に配された振動減衰装置 7 とを具備している。

【 0 0 1 2 】

下部構造物としての基礎 2 と上部構造物 6 との間に介在されて、上部構造物 6 の上下方向（鉛直方向）V の荷重を支持すると共に、地震による水平方向 H の振動に対して上部構造物 6 に関して免震作動と弾塑性系の振動減衰作動とを行う免震装置 5 は、鋼板等からなる複数の剛性層 1 1 及びゴム等からなる複数の弾性層 1 2 が上下方向 V に交互に積層されている積層ゴムからなると共に免震作動を行うアイソレータ 4 と、アイソレータ 4 に埋設されていると共に弾塑性系の振動減衰作動を行う鉛支柱 3 と、アイソレータ 4 を挟持していると共に基礎 2 と上部構造物 6 の事務所ビル 1 5 との夫々にアンカーボルト等を介して固着された上下取り付け鋼板 1 3 及び 1 4 とを具備している。斯かる免震装置 5 は、上部構造物 6 の荷重を受けるべく、基礎 2 上に適当に分散されて複数個配されている。

20

【 0 0 1 3 】

上部構造物 6 は、本例では、高層の事務所ビル 1 5 と、事務所ビル 1 5 の下面 1 6 にボルト等により固着されている取り付け板部 1 2 8 及び取り付け板部 1 2 8 に溶接等により固着された円柱部 1 2 9 を有した係合部材 1 2 7 とを具備している。

【 0 0 1 4 】

免震装置 5 を介して基礎 2 に対して水平方向 H の振動に関して基礎 2 上で免震支持された上部構造物 6 の当該水平方向 H の振動を減衰させる粘性系の振動減衰装置 7 は、上部構造物 6 に粘性抵抗力により連結されていると共に、基礎 2 に対する上部構造物 6 の所定の水平変位、例えば略 1 0 0 mm 以下の強風等による微小の水平変位では、粘性抵抗力による上部構造物 6 への連結を維持されて、上部構造物 6 に対する振動減衰に関して鉛支柱 3 と共に作動し、上部構造物 6 の水平方向 H の振動を減衰させる粘性ダンパー 1 3 1 と、地震に起因して基礎 2 に対して上部構造物 6 が相対的に所定の水平変位、例えば略 1 0 0 mm を越えると、該粘性抵抗力による連結を解除する解除機構 1 3 2 とを具備している。

30

【 0 0 1 5 】

粘性ダンパー 1 3 1 は、厚肉部 1 3 5 及び薄肉部 1 3 6 を有する円板状の可動板 1 3 7 と、可動板 1 3 7 を囲繞する囲繞体としての円筒部 1 3 8 を有した容器 1 3 9 と、円筒部 1 3 8 内に配されて容器 1 3 9 内に収容された粘性体 1 4 0 と、可動板 1 3 7 を偏倚した位置から元の位置（図 2 及び図 3 に示す位置）に戻す戻し機構 1 4 1 とを具備している。

40

【 0 0 1 6 】

容器 1 3 9 は、固定板としてのその底板部 1 4 5 でアンカーボルト等を介して基礎 2 に固着されている。

【 0 0 1 7 】

水平方向に可動に粘性体 1 4 0 内に配された可動板 1 3 7 は、隙間 1 4 6 をもって容器 1 3 9 の底板部 1 4 5 と対面しており、可動板 1 3 7 と容器 1 3 9 の底板部 1 4 5 との間には、底板部 1 4 5 に固着されていると共に可動板 1 3 7 が摺動自在に接触した複数個のスペーサ 1 4 7 が設けられており、スペーサ 1 4 7 により隙間 1 4 6 が保持されている。

50

【 0 0 1 8 】

可動板 1 3 7 は、その水平方向 H の移動により隙間 1 4 6 に配された粘性体 1 4 0 に粘性剪断変形を生じさせ、斯かる粘性体 1 4 0 の粘性剪断変形でその水平方向 H の移動に抗する抵抗力を発生し、而して、その水平方向 H の移動を減衰させるようになっている。

【 0 0 1 9 】

粘性ダンパー 1 3 1 は、可動板 1 3 7 の水平方向 H の移動で、可動板 1 3 7 と底板部 1 4 5 との間の隙間 1 4 6 に配された粘性体 1 4 0 に粘性剪断変形を生じさせて減衰力を発生し、而して、可動板 1 3 7 の水平方向 H の移動を減衰させ、延いては上部構造物 6 の水平方向 H の移動を減衰させる。

【 0 0 2 0 】

解除機構 1 3 2 は、上下方向 V に移動自在であって上部構造物 6 の水平方向 H の振動と共に水平方向 H に振動するように、上部構造物 6 の係合部材 1 2 7 の円柱部 1 2 9 を上下方向 V に移動自在に受容して当該円柱部 1 2 9 に係合して上部構造物 6 に連結されている円筒部 1 5 1 に加えて、当該円筒部 1 5 1 が固着されていると共に、可動板 1 3 7 の厚肉部 1 3 5 の上面 1 5 4 との間に微小隙間をもって可動板 1 3 7 に対面した粘性抵抗発生板部 1 5 2 を有する粘性抵抗部材 1 5 3 と、可動板 1 3 7 と粘性抵抗発生板部 1 5 2 との間の微小隙間に配された粘性体 1 4 0 と、上部構造物 6 の円柱部 1 2 9 と粘性抵抗部材 1 5 3 の粘性抵抗発生板部 1 5 2 との間に介在されていると共に、粘性抵抗部材 1 5 3 の粘性抵抗発生板部 1 5 2 を可動板 1 3 7 の厚肉部 1 3 5 の上面 1 5 4 に向かって、当該上面 1 5 4 と粘性抵抗発生板部 1 5 2 との間の微小隙間に粘性体 1 4 0 が残存する程度の弱い弾性力をもって付勢する弾性部材 1 5 5 と、粘性抵抗部材 1 5 3 の粘性抵抗発生板部 1 5 2 が対面する厚肉部 1 3 5 の上面 1 5 4 に設けられていると共に、可動板 1 3 7 に対する粘性抵抗部材 1 5 3 の所定量以上の水平方向 H の移動で可動板 1 3 7 の厚肉部 1 3 5 から粘性抵抗部材 1 5 3 を図 6 に示すように離反させる離反体 1 5 6 とを具備している。

【 0 0 2 1 】

粘性抵抗発生板部 1 5 2 は、その外周側の下面にテーパ面からなる環状の案内面 1 6 0 と、その上面側と下面側とを連通して、上面 1 5 4 と粘性抵抗発生板部 1 5 2 との間の微小隙間への粘性体 1 4 0 の流入を許容する複数の貫通孔 1 6 1 とを有しており、案内面 1 6 0 は、図 6 に示すような粘性抵抗発生板部 1 5 2 の離反体 1 5 6 への乗り上げを容易にし、粘性抵抗発生板部 1 5 2 の上下面を連通している貫通孔 1 6 1 は、粘性抵抗発生板部 1 5 2 の離反体 1 5 6 への乗り上げに際して、上面 1 5 4 と粘性抵抗発生板部 1 5 2 との間の微小隙間に粘性体 1 4 0 を供給して、可動板 1 3 7 の厚肉部 1 3 5 の上面 1 5 4 からの粘性抵抗部材 1 5 3 の上方への離反を容易にする。

【 0 0 2 2 】

本例では板ばねからなる弾性部材 1 5 5 は、その弾性的な圧縮により可動板 1 3 7 からの粘性抵抗部材 1 5 3 の離反を可能にしている。なお、斯かる弾性部材 1 5 5 を省いて、粘性抵抗部材 1 5 3 の自重でもって、粘性体 1 4 0 が残存する微小隙間が粘性抵抗発生板部 1 5 2 と上面 1 5 4 との間に生じるようにしてもよい。

【 0 0 2 3 】

離反体 1 5 6 は、厚肉部 1 3 5 の上面 1 5 4 に一体的に形成されていると共に、粘性抵抗発生板部 1 5 2 の外縁の周りに配されている環状の断面半円形の突起からなる。

【 0 0 2 4 】

粘性抵抗発生板部 1 5 2 と上面 1 5 4 との間の微小隙間に残存する粘性体 1 4 0 は、粘性抵抗発生板部 1 5 2 の水平方向 H の移動において粘性剪断変形されて斯かる水平方向 H の移動に抗する粘性抵抗力であって、上部構造物 6 の水平方向 H の所定振幅以下の振動に起因して可動板 1 3 7 により発生される抵抗力よりも大きな粘性抵抗力を粘性抵抗発生板部 1 5 2 に与えて、斯かる粘性抵抗力により上部構造物 6 に粘性ダンパー 1 3 1 を連結するようになっている、而して、粘性体 1 4 0 を間にして可動板 1 3 7 と対面して配されている粘性抵抗部材 1 5 3 の粘性抵抗発生板部 1 5 2 は、上部構造物 6 の水平方向 H の所定振幅以下の振動に起因して可動板 1 3 7 により発生される抵抗力では、水平方向 H の移動と

10

20

30

40

50

共に可動板 137 を水平方向 H に移動させることができる一方、上部構造物 6 の水平方向 H の所定振幅を超える振動に起因して可動板 137 の円筒部 138 への当接により発生される抵抗力では、可動板 137 に対して独立に水平方向 H に移動できるようになっていると共に、この移動で離反体 156 へ乗り上げて粘性体 140 から受ける粘性抵抗力を減少させて上部構造物 6 と粘性ダンパー 131 との粘性抵抗力による連結を解除するようになっている。

【0025】

戻し機構 141 は、一端が可動板 137 の厚肉部 135 に、他端が円筒部 138 に球面継手等を介して夫々連結された複数のコイルばね 171 を具備しており、図 2 及び図 3 に示す位置から偏倚した位置に移動した可動板 137 をコイルばね 171 の弾性力により図 2 及び図 3 に示す元の位置に戻すようになっている。

10

【0026】

以上の上部構造物 6 を有すると共に免震装置 5 でもって上部構造物 6 が免震支持されてなる制振型免震建物 1 に用いられている振動減衰装置 7 では、通常時、図 2 及び図 3 に示すように、初期状態では、可動板 137 は、水平方向 H に関して容器 139 の中央部に配されており、粘性抵抗部材 153 は、同じく水平方向 H に関して可動板 137 の中央部に配されている。この状態で、強風が生じて免震装置 5 の弾性層 12 の剪断変形により基礎 2 に対して上部構造物 6 が水平方向 H に振動される場合であって、その振動が強風等による上部構造物 6 の水平方向 H の所定振幅以下の小さな振動の場合は、粘性ダンパー 131 が可動板 137 と粘性抵抗発生板部 152 との間の粘性抵抗力を介して上部構造物 6 に連結されている結果、上部構造物 6 の水平方向 H の移動が粘性抵抗発生板部 152 と可動板 137 の上面との間に介在する薄膜状の粘性体 140 を介して可動板 137 に伝達され、これにより可動板 137 も上部構造物 6 の水平方向 H の移動と共に水平方向 H に移動されて、可動板 137 の水平方向 H の移動により可動板 137 と底板部 145 との間の隙間 146 の粘性体 140 が粘性剪断変形され、粘性ダンパー 131 におけるこの粘性剪断変形に起因する抵抗力は、可動板 137 の水平方向 H の振動を減衰させ、而して、上部構造物 6 の水平方向 H の振動を減衰させる。強風が収まると、免震装置 5 の弾性層 12 による原点復帰機能により制振型免震建物 1 は、図 1 に示す状態に戻されると共に、可動板 137 及び粘性抵抗部材 153 の夫々もまた、水平方向 H に関して容器 139 及び可動板 137 の夫々の中央部に戻される。

20

30

【0027】

地震が生じて免震装置 5 の弾性層 12 の剪断変形により基礎 2 に対して上部構造物 6 が水平方向 H に振動される場合であって、その振動が所定振幅を超える場合には、解除機構 132 が可動板 137 を所定振幅まで水平方向 H に移動させた後に、図 4 に示すように、可動板 137 の薄肉部 136 が円筒部 138 へ当接して可動板 137 が水平方向 H に移動できなくなる結果、粘性ダンパー 131 は、上部構造物 6 の水平方向 H の振動に対する減衰動作を行い得ないようになる一方、粘性抵抗発生板部 152 は、当該粘性抵抗発生板部 152 と可動板 137 との間の微小隙間に存在する粘性体 140 の粘性剪断変形に起因する粘性抵抗力に打ち勝って、可動板 137 に対して独立に水平方向 H に移動されて、図 5 に示すように、離反体 156 に当接した後に、図 6 に示すように、弾性部材 155 の弱い弾性力に抗して離反体 156 に乗り上げて可動板 137 から離反して、可動板 137 との間に大きな隙間を形成して、この隙間に介在する粘性体 140 で生じる粘性剪断変形に起因する粘性抵抗力を減少し、これにより上部構造物 6 の水平方向 H の振動が粘性ダンパー 131 からの粘性剪断変形に起因する抵抗力及び粘性抵抗発生板部 152 と可動板 137 の上面 154 との間に存在する粘性体 140 に起因する抵抗力を受けることなしに許容されるようになり、而して、更なる上部構造物 6 の水平方向 H の移動では、鉛支柱 3 が十分に变形されるために、鉛支柱 3 のこの変形でもって上部構造物 6 の水平方向 H の大きな移動が好ましく早期に減衰されることになる。

40

【0028】

水平方向 H に所定振幅を越えて最大まで変位した上部構造物 6 が水平方向 H において前記

50

と逆方向に移動すると、粘性抵抗発生板部 152 は、粘性抵抗発生板部 152 と可動板 137 との間に存在する粘性体 140 の粘性により、離反体 156 に乗り上げた状態での離間が可動板 137 の上面 154 との間で維持されて、換言すれば可動板 137 の上面 154 から大きく離間された状態をもって、上部構造物 6 と共に水平方向 H において前記と逆方向に移動される。以下、上記の動作が繰り返されて、地震が収まると、免震装置 5 の弾性層 12 による原点復帰機能により上部構造物 6 は、図 1 に示す状態に戻されると共に、粘性抵抗発生板部 152 もまた、その自重と弾性部材 155 の弾性力により粘性体 140 の粘性に抗して徐々にゆっくりと下降されて、上面 154 との間に薄膜状の粘性体 140 が介在する程度の微小隙間を残して図 2 及び図 3 に示す状態に戻される。また、可動板 137 は、粘性抵抗発生板部 152 がその自重と弾性部材 155 の弾性力により粘性体 140 の粘性に抗して徐々に下降される間に、戻し機構 141 の弾性力でもって図 4 から図 6 に示す偏倚した位置から図 2 及び図 3 に示す状態に戻される。

10

【0029】

図 2 及び図 3 に示す振動減衰装置 7 は、上部構造物 6 には解除機構 132 を介して解除自在に粘性抵抗力により連結され、基礎 2 には容器 139 及びアンカーボルト等を介して連結されていると共に、基礎 2 に対して上部構造物 6 が相対的に所定の水平変位を越えると上部構造物 6 に対する連結を解除する解除機構 132 を備えており、上部構造物 6 に対する振動減衰に関して、所定の水平変位を越えない地震や風、交通振動等による小さな振動に対しては鉛支柱 3 と粘性ダンパー 131 とを共に作動させ、所定の水平変位を越える地震による大きな振動に対しては鉛支柱 3 のみを作動させるようになっており、粘性系の解除機構 132 は、上部構造物 6 が所定の水平変位を越えると、粘性抵抗発生板部 152 と可動板 137 との間の微小隙間に存在する粘性体 140 の粘性剪断変形に起因する粘性抵抗力に打ち勝って粘性抵抗発生板部 152 が可動板 137 に対して独立に水平方向 H に移動可能となって、上部構造物 6 と粘性ダンパー 131 との間を連結していた粘性抵抗力を減少させて、而して、解除機構 132 を介する上部構造物 6 と振動減衰装置 7 との連結を解除するようになっている。

20

【0030】

ところで、一般に、減衰率 (h) が零の場合 ($h = 0$) の高層の免震建物は、風による上部構造物の応答加速度 (cm/sec^2) と層 (階数) との関係の一例を示す図 7 において曲線 a で示すように、上部構造物と基礎とを剛に結合した場合 (非免震であって図 7 において曲線 b で示す) よりも風により大きく揺れるのであるが、振動減衰装置 7 を具備した本例の制振型免震建物 1 によれば、曲線 c で示すように風による揺れを極めて小さくできる。

30

【0031】

即ち、振動減衰装置 7 によれば、粘性ダンパー 131 が上部構造物 6 に対する振動減衰に関して、小さな振動変位に対しては鉛支柱 3 と共に作動させるようになっているために、上部構造物 6 の風等による微小振動を効果的に早期に減衰できて強風時の制振効果を制振型免震建物 1 に与えることができ、しかも、所定の水平変位を越える地震による大きな振動に対しては解除機構 132 により鉛支柱 3 のみを作動させるようにしているために、風や交通振動等の小さな振動から地震による大きな振動まで効果的に制振することができる上に、大きな振動変位に対しても作動することができるよう水平方向 H のストロークを長大にする必要もなく、したがって、小型に構成できて上部構造物 6 と基礎 2 との間に小さなスペースをもって設置できる。

40

【0032】

なお、鉛支柱 3 を用いる代わりに、摩擦系の振動減衰作動を行うものを用いた免震装置を介して支承された免震建物に本発明の振動減衰装置を適用してもよく、また、基礎 2 に対して上部構造物 6 が相対的に所定の水平変位を越える場合に、上部構造物 6 との連結を解除する代わりに、基礎 2 との連結を解除するように振動減衰装置 7 を構成してもよい。

【0033】

【発明の効果】

50

本発明によれば、地震による振動に対して免震作動するアイソレータと振動を減衰させる弾塑性系又は摩擦系の振動減衰装置とを具備した免震装置を介して上部構造物を下部構造物上で支承してなる免震建物に用いて好適であって、斯かる免震建物の風等による微小振動を効果的に早期に減衰できて強風時の制振効果を免震建物に与えることができ、しかも、解除機構により所定の水平変位を越える地震による大きな振動に対しては上部構造物に対する振動減衰に関して免震装置のみを作動させることができるために、風や交通振動等の小さな振動から地震による大きな振動まで効果的に制振することができる振動減衰装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施態様の好ましい例を制振型免震建物に適用した正面説明図である。 10

【図 2】図 1 に示す例の正面説明図である。

【図 3】図 2 に示す I I I - I I I 線矢視説明図である。

【図 4】図 2 に示す例の動作説明図である。

【図 5】図 2 に示す例の動作説明図である。

【図 6】図 2 に示す例の動作説明図である。

【図 7】図 1 に示す制振型免震建物の作用説明図である。

【符号の説明】

- 1 制振型免震建物
- 2 基礎
- 3 鉛支柱
- 4 アイソレータ
- 5 免震装置
- 6 上部構造物
- 7 振動減衰装置
- 1 3 1 粘性ダンパー
- 1 3 2 解除機構

フロントページの続き

- (72)発明者 舟山 勇司
大阪府大阪市阿倍野区松崎町2丁目2番2号 株式会社奥村組内
- (72)発明者 持丸 昌己
東京都港区芝大門一丁目3番2号 オイレス工業株式会社内
- (72)発明者 佐藤 新治
栃木県足利市羽刈町1000 オイレス工業株式会社足利事業場内
- Fターム(参考) 3J048 AA02 BA08 DA01 EA38