

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

特許第3287090号
(P3287090)

(45) 発行日 平成14年5月27日 (2002. 5. 27)

(24) 登録日 平成14年3月15日 (2002. 3. 15)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I
E 0 4 H 9/02	3 3 1	E 0 4 H 9/02 3 3 1 B
F 1 6 F 9/04		F 1 6 F 9/04
15/04		15/04 A

請求項の数 8 (全 4 頁)

(21) 出願番号	特願平5-344984	(73) 特許権者	000004097 日本原子力研究所 東京都千代田区内幸町2丁目2番2号
(22) 出願日	平成5年12月20日 (1993. 12. 20)	(73) 特許権者	000000974 川崎重工業株式会社 兵庫県神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号
(65) 公開番号	特開平7-173954	(73) 特許権者	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
(43) 公開日	平成7年7月11日 (1995. 7. 11)	(72) 発明者	大川 慶直 茨城県那珂郡那珂町大字向山801番地の1 日本原子力研究所那珂研究所内
審査請求日	平成12年9月14日 (2000. 9. 14)	(74) 代理人	100098095 弁理士 高田 武志
		審査官	山田 忠夫

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 免震装置

1

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 構造物基礎と構造物との間に配される免震装置であって、免震装置は積層ゴム体と空気ばね装置とを具備し、空気ばね装置は、高圧空気を封入する偏平状の可撓性金属管からなる免震装置。

【請求項2】 可撓性金属管を複数個垂直方向に積層してなる請求項1に記載の免震装置

【請求項3】 可撓性金属管を複数個水平方向に並置してなる請求項1又は2に記載の免震装置。

【請求項4】 可撓性金属管の内部は、コンプレッサが接続された補助タンク内部に連通されている請求項1から3のいずれか一項に記載の免震装置。

【請求項5】 可撓性金属管の内部と補助タンク内部との間には、バルブが介在している請求項4に記載の免震装置。

2

【請求項6】 構造物に与えられる振動を検出する振動検出手段と、この振動検出手段からの検出信号によりバルブの開度及びコンプレッサの作動のうち少なくとも一方を制御する制御手段とを具備して請求項5に記載の免震装置。

【請求項7】 バルブは、オリフィス機能を有している請求項5又は6に記載の免震装置。

【請求項8】 可撓性金属管は、チタン合金製である請求項1から7のいずれか一項に記載の免震装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、地震等の地殻変動による建物等の構造物に与える振動を低減して、構造物を振動から保護し、特に三次元免震を可能にする免震装置に関する。

【0002】

【従来の技術】構造物を振動から保護する免震装置としては、例えば特開平2-47477号公報に記載のように、ゴム板及び金属板を交互に積層した積層ゴム体とゴム膜を設けた空気ばねとを用いたものが知られている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで上記公報記載の免震装置は、ゴム膜を設けた空気ばねを使用し、加わる重量が比較的小さい床に生じる振動を免震、除振しようとするものであるため、これを、建物等のように大きな重量が加わる構造物自体の免震装置として適用すると、ゴム膜の極度の変形が生じ、実質免震機能を達成しない虞がある。一方、大きな荷重を支えても変形が生じないようにして免震機能を得ようとする、大きなゴム膜を設けた空気ばねを必要とし、免震装置自体の設置場所がかなり大きなものとなる。

【0004】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、地震等の地殻変動による建物等の構造物に与える振動を低減して、建物等のように大きな重量が加わる構造物自体をも振動から効果的に保護することができる上に、大きな設置場所を必要としない免震装置を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明によれば前記目的は、構造物基礎と構造物との間に配される免震装置であって、免震装置は積層ゴム体と空気ばね装置とを具備し、空気ばね装置は高圧空気を封入する偏平状の可撓性金属管からなる免震装置によって達成される。

【0006】本発明において積層ゴム体としては、積層ゴムと積層ゴムの中央に配された円柱状鉛とを具備した鉛入りの積層ゴム体でも、積層ゴムのみからなる単なる積層ゴム体でもよく、更には、積層ゴム体の各ゴムを高減衰ゴムから製造したものであってもよい。

【0007】本発明の好ましい例では、可撓性金属管は複数個垂直方向に積層されると共に、水平方向にも複数個並置されるが、複数個垂直方向に積層されているだけでも、或いは、水平方向に複数個並置されているだけでもよい。細長い可撓性金属管を複数個垂直方向に積層し、かつ複数個水平方向に並置する場合、隣接する層の可撓性金属管を、同方向に配列しても、或いは、格子状に配列してもよい。

【0008】本発明においては、可撓性金属管の内部を、コンプレッサが接続された補助タンク内部に連通させてもよく、この場合、好ましくは可撓性金属管の内部と補助タンク内部との間にバルブ、好ましくはオリフィス機能を有しているバルブを介在させる。そしてこのような免震装置において、構造物に与えられる振動を検出する振動検出手段と、この振動検出手段からの検出信号によりバルブの開度及びコンプレッサの作動のうち少なくとも一方を制御する制御手段とを設けると、免震機能

を、振動の大きさ(加速度、速度又は振幅)又は振動の減衰程度に対応して可変とし得、言わばアクティブな免震装置とし得るので、好ましい。本振動検出手段は、構造物に与えられる振動を検出するため、地殻自体に設けてもよいが、積層ゴム体、空気ばね装置、構造物基礎又は構造物に設けてもよい。振動検出手段としては、加速度検出器、速度検出器又は振幅検出器のいずれであってもよく、達成しようとする免震機能に対応して適宜選択するとよい。

10 【0009】可撓性金属管は、チタン合金製(Ti-6Al-4V又はTi-3Al-2.5V等)製、アルミ合金製(超塑性タイプ7475等)又は鉛-アルミ合金製のいずれかであることが好ましく、特にチタン合金製が好ましい。更に可撓性金属管の肉厚としては、1mm以下~0.2mm程度が好ましく、また一層構造のものでもよいが、二層構造以上多層構造のものでもよい。

【0010】

【作用】本発明による免震装置では、積層ゴム体によって横方向の振動を効果的に低減し、高圧空気を封入した偏平状の可撓性金属管は、縦方向の振動を効果的に低減し、而して三次元免震を可能にする。そして可撓性金属管は、ゴム膜を設けた空気ばねと比較して、数百倍の耐圧性を有するため、大きな荷重を、大きな設置場所を必要としないで支持し得る。

20 【0011】次に本発明を、図に示す好ましい具体例に基づいて更に詳細に説明する。本発明はこれら具体例に何等限定されないものである。

【0012】

【具体例】図1から図6において、本例の免震装置1は、構造物基礎2と構造物3との間に配され、積層ゴム体4と空気ばね装置5とを具備し、空気ばね装置5は、高圧空気を封入した偏平状の可撓性金属管6を水平方向に複数個並置されて垂直方向に複数個積層してなる。

【0013】積層ゴム体4は、下部円板11と上部円板12との間に、環状ゴム円板13と環状金属円板14とを交互に積層してなる積層ゴム17と、下部円板11と上部円板12との間であって、積層ゴム17の中央部に配された円柱状鉛18とを具備し、下部円板11が図示しないアンカーボルトにより構造物基礎2に取り付けられている。上部円板12は、空気ばね装置5と積層ゴム体4との間に配された剛性の介在部材15にボルト締めされている。

【0014】本例の可撓性金属管6のそれぞれは、肉厚0.5mmのチタン合金製であって、中央に偏平部21を、偏平部21の両端に円管部22及び23を夫々有しており、所定の間隔をもって水平方向に8個互いに平行に並置されて、垂直方向に5個互いに接触して積層されて介在部材15上に載置されている。

【0015】可撓性金属管6の最上層の上に載置された上座矩形板31は、ボルト32により構造物3に取り付

けられている。上座矩形板31の下面には、補強部材33により補強された規制板34が、空気ばね装置5を取り囲んで溶接等により取り付けられている。

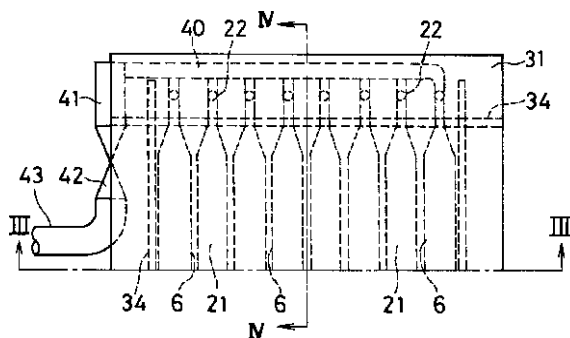
【0016】本例では可撓性金属管6の一端22は支管40を介して集合管41に連結されており、集合管41は、オリフイス機能を有するバルブ42、給排管43及び補助タンク44を介してコンプレッサ45に接続されている。可撓性金属管6の他端も同様に支管、集合管、オリフイス機能を有するバルブ、給排管及び補助タンク44を介してコンプレッサ45に接続されている。

【0017】以上のように構成された免震装置1では、地震等の地殻変動に基づく構造物基礎2の水平振動成分は、復元力を有する積層ゴム体4の剪断的変形により構造物3へ伝達されなくなり、また仮に構造物3に伝達されたとしても積層ゴム体4の剪断的変形により低減される一方、地震等の地殻変動に基づく構造物基礎2の垂直振動成分は、積層された可撓性金属管6からなる空気ばね装置5によって構造物3へ伝達されなくなる。また本例の免震装置1では、可撓性金属管6のそれぞれの内部がオリフイス機能を有するバルブ42を介して補助タンク44内に連通されているため、構造物基礎2の垂直振動成分は、バルブ42を通過する際の空気の移動抵抗により好ましく減衰される。

【0018】なお、空気漏れなどにより可撓性金属管6の内圧が所定値よりも減少した場合には、コンプレッサ45を動作させ、可撓性金属管6の内圧を所定値に維持するとよい。

【0019】そして免震装置1の空気ばね装置5は、高压空気を封入した扁平状の可撓性金属管6を水平方向にも複数個並置して垂直方向に複数個積層してなるものであるため、大きな荷重をも十分に支えることができ、可撓性金属管6自体が膨らんで免震機能を達成しなくなることがない。また、本例のように扁平状の可撓性金属管6を水平方向にも複数個並置して空気ばね装置5を形成すると、一つの可撓性金属管6に損傷、空気漏れ等が生じて、残りの可撓性金属管6により構造物3を支持し得ると共に免震機能の低下もそれほど生じなく、極めてフェールセーフな免震装置を提供し得る。

【図2】



【0020】なお上記例では、可撓性金属管6を水平方向にも複数個並置して空気ばね装置5を形成したが、これに代えて、水平方向に関して比較的大きな面積を有する扁平な可撓性金属管6を垂直方向にのみ積層して空気ばね装置を形成してもよい。

【0021】更に図5に示すように、構造物3に与えられる振動を検出する振動検出手段51と、振動検出手段51からの検出信号によりバルブ42の開度を制御する制御手段52とを設けて、構造物3に生じる振動が可及的速やかに低減されるように、バルブ42の開度を制御してバルブ42を通過する際の空気の移動抵抗を変えるようにしてもよい。この際、コンプレッサ45の作動を振動検出手段51からの検出信号により同様に制御してもよい。

【0022】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、地震等の地殻変動による建物等の構造物に与える振動を低減して、建物等のように大きな重量が加わる構造物自体をも振動から効果的に保護することができる免震装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に従う好ましい一具体例の一部断面斜視図である。

【図2】図1に示す一具体例の一部平面図である。

【図3】図2に示すI I I - I I I線断面図である。

【図4】図2に示すI V - I V線断面図である。

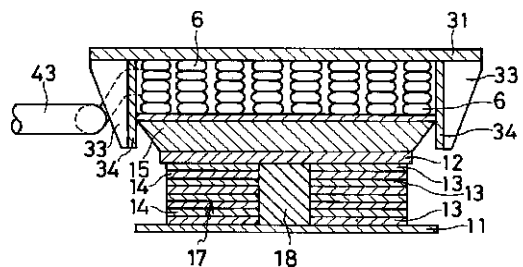
【図5】図1に示す具体例を構造物基礎と構造物との間に配した概略図である。

【図6】図1に示す具体例に用いられている可撓性金属管の拡大斜視図である。

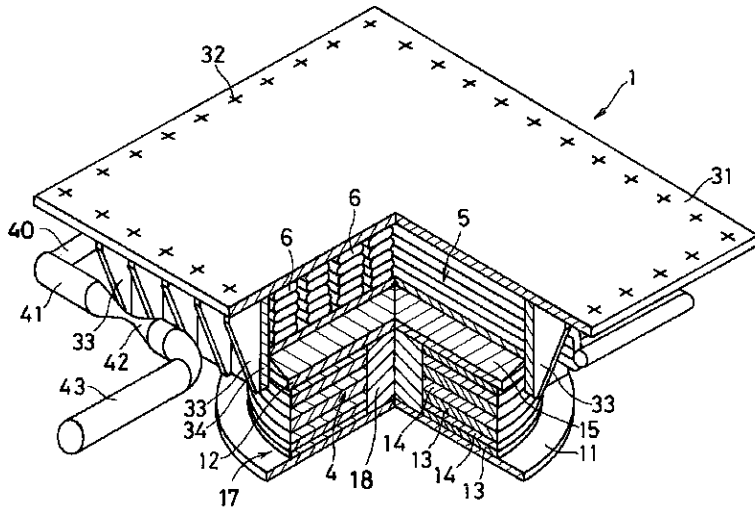
【符号の説明】

- 1 免震装置
- 2 構造物基礎
- 3 構造物
- 4 積層ゴム体
- 5 空気ばね装置
- 6 可撓性金属管

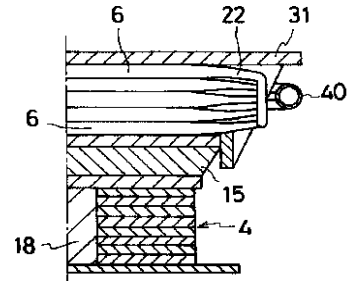
【図3】



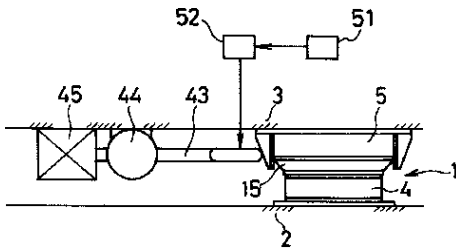
【図1】



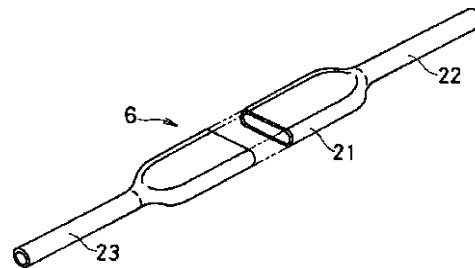
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

- (72)発明者 坏 陽一
茨城県那珂郡那珂町大字向山801番地の
1 日本原子力研究所那珂研究所内
- (72)発明者 佐藤 瓊介
東京都江東区南砂2丁目6番5号 川崎
重工業株式会社 東京設計事務所内
- (72)発明者 鈴木 道明
東京都江東区南砂2丁目6番5号 川崎
重工業株式会社 東京設計事務所内
- (72)発明者 山崎 誠一郎
東京都江東区南砂2丁目6番5号 川崎
重工業株式会社 東京設計事務所内

- (72)発明者 下田 郁夫
神奈川県藤沢市桐原町8番地 オイレス
工業株式会社藤沢事業場内
- (72)発明者 池永 雅良
神奈川県藤沢市桐原町8番地 オイレス
工業株式会社藤沢事業場内

(56)参考文献 実開 昭64-744(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷,DB名)

- E04H 9/02 331
- F16F 9/04
- F16F 15/04
- E04B 1/36