

(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2012-219879

(P2012-219879A)

(43) 公開日 平成24年11月12日(2012.11.12)

(51) Int.Cl.		F I	テーマコード (参考)
F 1 6 F	15/04 (2006.01)	F 1 6 F 15/04 Z	2 E 1 3 9
F 1 6 F	15/023 (2006.01)	F 1 6 F 15/023 Z	3 J 0 4 8
F 1 6 F	1/32 (2006.01)	F 1 6 F 1/32	3 J 0 5 9
E 0 4 H	9/02 (2006.01)	E 0 4 H 9/02 3 3 1 Z	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2011-84874 (P2011-84874)  
 (22) 出願日 平成23年4月6日 (2011.4.6)

(71) 出願人 000002299  
 清水建設株式会社  
 東京都中央区京橋二丁目16番1号  
 (74) 代理人 100089118  
 弁理士 酒井 宏明  
 (72) 発明者 小槻 祥江  
 東京都港区芝浦一丁目2番3号 清水建設  
 株式会社内  
 Fターム(参考) 2E139 AA01 AC19 BA12 BA24 BA32  
 CA06 CA07 CB01 CB20 CC02  
 3J048 AA02 AD05 BC05 BE03 EA38  
 3J059 AE10 BA23 BB03 BC01 BD01  
 GA50

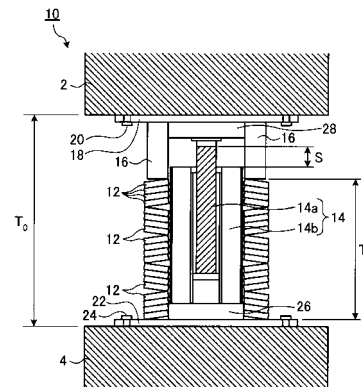
(54) 【発明の名称】 上下免震装置

(57) 【要約】

【課題】 建屋全体を効率的に上下免震化することができる上下免震装置を提供する。

【解決手段】 建屋全体としての上部構造物2と下部構造物4との間に設けられ、上部構造物2の荷重を支持可能な皿ばね12と、上下方向にピストン運動し、皿ばね12の水平変位を抑えるオイルダンパー14とを備えるようにする。皿ばね12は、複数枚を並列もしくは直列に重ね合わせて、またはこれを組み合わせて使用することができる。本発明によれば、皿ばね12とオイルダンパー14が一体的に配置され、建屋全体を効率的に上下免震化することができる。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

上部構造物と下部構造物との間に設けられ、上部構造物の荷重を支持可能な皿ばねと、上下方向にピストン運動し、前記皿ばねの水平変位を抑えるオイルダンパーとを備えることを特徴とする上下免震装置。

**【請求項 2】**

複数の皿ばねを並列に重ね合わせたことを特徴とする請求項 1 に記載の上下免震装置。

**【請求項 3】**

複数の皿ばねを直列に重ね合わせたことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の上下免震装置。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、建屋全体を上下方向に免震化するための上下免震装置に関するものである。

**【背景技術】****【0002】**

従来、上下方向の地震動は水平方向に比べて小さいとされてきたため、通常の免震構造では水平動を対象とし、上下動には対応していない。しかし、直下型地震においては水平動と変わらないレベルの上下動が生じる可能性があり、また、生産施設、データセンター等建物機能によっては内包する機器類の機能維持のために上下応答の低減が求められる。

**【0003】**

上下方向の揺れに対する対策としては、主に対象とするフロアだけを免震化する床免震や対象とする機器の足元を免震化する機器免震が実施されている。ただし、対象範囲が広い場合や対象とする機器が多数である場合には、コストが上がり、施工手間も増大するため、建屋全体を上下方向に免震化するほうが、施工手間、設置スペースの面で効率的である。建屋全体を上下方向に免震化する上下免震装置として、例えば、特許文献 1、2 に示すような装置が知られている。

**【0004】**

ところで、建屋全体を上下方向に免震化するための免震部材には、建屋自重を支えるための荷重支持能力、上下方向の振動特性の長周期化、および上下方向の減衰性能が必要とされる。また、設置スペースを考慮した場合、振動特性を長周期化するための上下ばねと減衰機能を担うダンパーはできるだけ一体的に配置することが望ましい。

**【先行技術文献】****【特許文献】****【0005】**

**【特許文献 1】**特開 2006 - 342618 号公報

**【特許文献 2】**特開平 8 - 218678 号公報

**【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0006】**

以上より、上記の従来技術の問題点は以下のようにまとめられる。

(1) 床免震・機器免震は、対象範囲が広い場合や対象物数量が多い場合に施工手間、コストの面で非効率的である。

(2) 建屋自重を支持するだけの荷重支持能力を持ちながら、鉛直方向の振動特性の長周期化を図ることが難しい。

(3) 上下動のエネルギーを吸収するための上下方向の減衰機能の確保が難しい。

(4) 施工手間の省力化や設置場所の省スペース化が難しい。

**【0007】**

このため、上記の問題点を解決することができ、建屋全体を効率的に上下免震化することができる上下免震装置の開発が望まれていた。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 0 8 】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、建屋全体を効率的に上下免震化することができる上下免震装置を提供することを目的とする。

## 【課題を解決するための手段】

## 【 0 0 0 9 】

上記した課題を解決し、目的を達成するために、本発明の請求項 1 に係る上下免震装置は、上部構造物と下部構造物との間に設けられ、上部構造物の荷重を支持可能な皿ばねと、上下方向にピストン運動し、前記皿ばねの水平変位を抑えるオイルダンパーとを備えることを特徴とする。

## 【 0 0 1 0 】

また、本発明の請求項 2 に係る上下免震装置は、上述した請求項 1 において、複数の皿ばねを並列に重ね合わせたことを特徴とする。

## 【 0 0 1 1 】

また、本発明の請求項 3 に係る上下免震装置は、上述した請求項 1 または 2 において、複数の皿ばねを直列に重ね合わせたことを特徴とする。

## 【発明の効果】

## 【 0 0 1 2 】

本発明によれば、上部構造物と下部構造物との間に設けられ、上部構造物の荷重を支持可能な皿ばねと、上下方向にピストン運動し、前記皿ばねの水平変位を抑えるオイルダンパーとを備えるので、振動特性を長周期化するための皿ばねと減衰機能を担うオイルダンパーが一体的に配置されて省スペース化が図れ、建屋全体を効率的に上下免震化することができるという効果を奏する。

## 【図面の簡単な説明】

## 【 0 0 1 3 】

【図 1】図 1 は、本発明に係る上下免震装置の実施例を示す側断面図である。

【図 2】図 2 は、皿ばねの側断面図である。

【図 3】図 3 は、皿ばねの組み合わせによる荷重とたわみの関係図である。

【図 4】図 4 は、本発明に係る上下免震装置の荷重特性の一例を示す図である。

## 【発明を実施するための形態】

## 【 0 0 1 4 】

以下に、本発明に係る上下免震装置の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、この実施例によりこの発明が限定されるものではない。

## 【 0 0 1 5 】

図 1 に示すように、本発明に係る上下免震装置 10 は、上部構造物 2（建屋全体）と下部構造物 4 との間に設けられ、上部構造物 2 の大きな荷重を支持可能な上下ばねとしての皿ばね 12 を備える。

## 【 0 0 1 6 】

皿ばねは、図 2 に示すように、中心孔を有する皿状のばねである。その高さ  $H$ 、有効高さ  $h$ 、内径  $d$ 、外径  $D$ 、厚さ  $t$  等は、皿ばねの使用枚数、荷重条件、地震動条件等に応じて適宜設定することができる。皿ばね 12 は、複数枚を並列（同じ向き）もしくは直列（向かい合わせ）に重ね合わせて、または並列と直列を組み合わせて使用することができる。

## 【 0 0 1 7 】

図 1 の上下免震装置 10 では、外径 600 mm の皿ばね 12 を並列に 4 枚、直列に 5 組重ねている。また、図 1 に示すように、皿ばね 12 の中心孔には、上下方向にピストン運動するオイルダンパー 14 が設置してある。これにより減衰性能が確保される。オイルダンパー 14 は、皿ばね 12 の水平変位を抑えるガイドの役割を兼ねる。このようにすることで、皿ばね 12 とオイルダンパー 14 が一体的に配置されて省スペース化が図れ、建屋全体を効率的に上下免震化することができる。

## 【 0 0 1 8 】

10

20

30

40

50

オイルダンパー 14 は、上下方向にピストン運動可能なピストンロッド 14 a と、オイルを介してピストンロッド 14 a を収容する筒部材 14 b とからなる。筒部材 14 b は下部部材 26 の上に設置してあり、ピストンロッド 14 a の上端は上部部材 28 に接続してある。

【0019】

また、上部構造物 2 の下面には上部プレート 18 がアンカーボルト 20 で固定してあり、下部構造物 4 の上面には下部プレート 22 がアンカーボルト 24 で固定してある。下部プレート 22 上には皿ばね 12 が配置され、上部プレート 18 の下面に取り付けられた環状部材 16 の下端が最上部の皿ばね 12 の上面に当接している。これにより、皿ばね 12 は環状部材 16 を介して上部構造物 2 の荷重を支持する。

10

【0020】

ここで、本実施例の上下免震装置 10 は、500 t f 程度の上部構造物 2 の常時荷重を支持し、 $\pm 0.5 G$  の上下動に対して適用可能な仕様にしてある。上下免震層の高さ  $T_0$  は 1000 mm 程度、皿ばね層の高さ  $T_1$  は 700 mm 程度、オイルダンパーのストローク  $S$  は 100 mm 程度である。

【0021】

図 3 は、皿ばねの組み合わせによる荷重とたわみの関係図である。この図 3 に示すように、複数枚の皿ばねを重ねて使用することで任意のばね特性を得ることができる。設置の際には、複数枚重ねられた皿ばねのずれを防止するために、皿ばねの中心孔にガイドを通して設置するようにする。上下免震装置として皿ばねを使用する場合、ガイドは上下免震層の鉛直方向の動きを拘束しないようにピストンとして動く必要がある。そこで、本発明では、このピストン部をオイルダンパーとすることで、上下方向の減衰性能を得ようになっている。

20

【0022】

図 4 は、上下免震装置 10 の皿ばねによる荷重特性線図である。この図 4 に示すように、500 t f の常時荷重時の皿ばねのたわみは 30 mm 程度である。このため、 $\pm 0.5 G$  の上下動により上下に  $\pm 15$  mm 程度に動くことになる。

【0023】

また、この場合には、皿ばねの無荷重時から密着状態時までのたわみが 65 mm である。したがって、オイルダンパーのストローク  $S$  としては 65 mm 以上確保しておけばよい。

30

【0024】

以上のことから、本発明の上下免震装置 10 によれば、以下の効果を奏することができる。

- (1) 建屋全体を上下免震とすることができ、効率的な上下免震化が可能となる。
- (2) 減衰機構（オイルダンパー）を皿ばねと一体化することで、別置きダンパーが不要となり、施工手間が削減するとともに省スペース化が図れる。
- (3) 皿ばねの形状と組み合わせ方、およびオイルダンパーの性能をある程度任意に設定できるため、要求される鉛直特性に合わせた装置性能を設定可能である。
- (4) 水平免震と併用することで建屋の 3次元免震化が可能となる。

40

【0025】

以上説明したように、本発明によれば、上部構造物と下部構造物との間に設けられ、上部構造物の荷重を支持可能な皿ばねと、上下方向にピストン運動し、前記皿ばねの水平変位を抑えるオイルダンパーとを備えるので、振動特性を長周期化するための皿ばねと減衰機能を担うオイルダンパーが一体的に配置されて省スペース化が図れ、建屋全体を効率的に上下免震化することができる。

【産業上の利用可能性】

【0026】

以上のように、本発明に係る上下免震装置は、建屋全体を上下方向に免震化するのに有用であり、特に、建屋全体を効率的に上下免震化するのに適している。

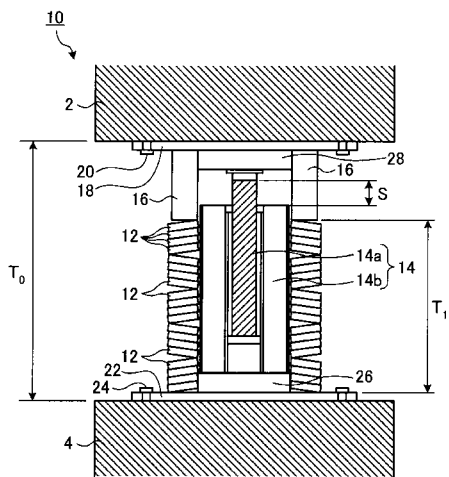
50

【符号の説明】

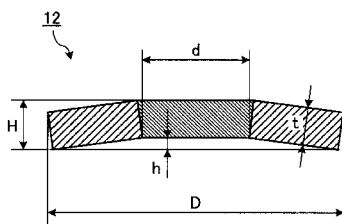
【0027】

- 2 上部構造物
- 4 下部構造物
- 10 上下免震装置
- 12 皿ばね
- 14 オイルダンパー
- 16 環状部材
- 18 上部プレート
- 22 下部プレート
- 20, 24 アンカーボルト
- 26 下部部材
- 28 上部部材

【図1】



【図2】



【図3】

皿ばねの組み合わせによる荷重とたわみの関係

	一枚	二枚	三枚
	(1)単体	(4)2枚並列、直列1段	(7)3枚並列、直列1段
一段			
	(2)2枚直列	(5)2枚並列、直列2段	(8)3枚並列、直列2段
二段			
	(3)3枚直列	(6)2枚並列、直列3段	(9)3枚並列、直列3段
三段			
荷重とたわみ			

【 図 4 】

