

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4355302号
(P4355302)

(45) 発行日 平成21年10月28日(2009.10.28)

(24) 登録日 平成21年8月7日(2009.8.7)

(51) Int.Cl.		F I			
E O 4 H	9/02	(2006.01)	E O 4 H	9/02	3 O 1
E O 4 B	5/43	(2006.01)	E O 4 H	9/02	3 4 1 E
			E O 4 B	5/43	H

請求項の数 2 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2005-151329 (P2005-151329)	(73) 特許権者	000206211
(22) 出願日	平成17年5月24日 (2005.5.24)		大成建設株式会社
(65) 公開番号	特開2006-328715 (P2006-328715A)		東京都新宿区西新宿一丁目25番1号
(43) 公開日	平成18年12月7日 (2006.12.7)	(74) 代理人	100064414
審査請求日	平成18年10月17日 (2006.10.17)		弁理士 磯野 道造
		(74) 代理人	100111545
			弁理士 多田 悦夫
		(74) 代理人	100129067
			弁理士 町田 能章
		(72) 発明者	渡邊 諭
			東京都新宿区西新宿一丁目25番1号
			大成建設株式会社内
		審査官	小野 忠悦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 浮き床式制振構造

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

柱や梁等で構成される構造フレームに、建物に発生する上下方向の振動を減衰させる減衰装置を設け、この減衰装置の上部に、前記構造フレームから所定高さ離間する浮きスラブを形成した浮き床式制振構造であって、

前記減衰装置は、上下方向を軸とする円筒状の減衰材を備え、該減衰材の内周が前記構造フレーム側に接合されるとともに外周が前記浮きスラブ側に接合されていることを特徴とする浮き床式制振構造。

【請求項2】

柱や梁等で構成される構造フレームに、建物に発生する上下方向の振動を減衰させる減衰装置を設け、この減衰装置の上部に、前記構造フレームから所定高さ離間する浮きスラブを形成した浮き床式制振構造であって、

前記減衰装置は、前記構造フレームに立設されるネジスタッドと、前記浮きスラブの下部に埋設される外管と、この外管の内部に隙間をあけて挿入され、かつ前記ネジスタッドに固定される内管と、前記外管と前記内管の間に介設される減衰材とを備えてなることを特徴とする浮き床式制振構造。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、強風や地震によって建物に発生する振動を低減させる制振構造に係り、特に

10

20

、床スラブを所定高さ浮かせて形成する浮き床式制振構造に関する。

【背景技術】

【0002】

1995年の阪神淡路大震災以降、免震建物の普及が進んでいる。また、超高層建築物の普及により、様々な制振装置を用いた制振建物が建設されている。強風や地震によって建物に発生する揺れを低減させる制振構造としては、例えば図7に示すように、建物51の頂部に、建物51と同じ周期を有する「おもり52、ばね53、減衰装置54」で構成されるマスダンパー（振り子）55を取り付け、マスダンパー55と建物51との共振現象を利用して、建物51の振動エネルギーを前記マスダンパー55で吸収する構成のものが、一般的に知られている（例えば、特許文献1および特許文献2参照）。 10

【特許文献1】特開2004-346562号公報

【特許文献2】特開平11-13307号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

ところで、これまでの免震・制振建物に用いられる免震・制振システムでは、水平方向加速度に対しては免震・制振効果が発揮される。しかしながら、従来の免震・制振システムでは、上下方向加速度については考慮されておらず、上下方向加速度に対しては免震・制震効果が得られなかった。この結果は、2003年の宮城県沖地震で観測された報告からも明らかにされている。また、前記報告内容からは、上下方向加速度が、水平方向加速度を上回っている場合もあり、上下方向加速度に対して有効なシステムを構築することが必要となってきた。 20

【0004】

さらに、近年では、建物に要求される性能が多様化してきており、特に、コンピュータ等の精密機械を利用する部屋では、水平方向加速度のみならず上下方向加速度の免震・制振効果を備えた高い免震・制振性能が要求されている。

【0005】

そこで、本発明は前記問題を解決すべく案出されたものであって、上下方向加速度を低減することができる浮き床式制振構造を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】 30

【0006】

前記課題を解決するため、請求項1に係る発明は、柱や梁等で構成される構造フレームに、建物に発生する上下方向の振動を減衰させる減衰装置を設け、この減衰装置の上部に、前記構造フレームから所定高さ離間する浮きスラブを形成した浮き床式制振構造であって、前記減衰装置は、上下方向を軸とする円筒状の減衰材を備え、該減衰材の内周が前記構造フレーム側に接合されるとともに外周が前記浮きスラブ側に接合されていることを特徴とする浮き床式制振構造である。

【0007】

ここで、構造フレームとは、鉄骨や鉄筋コンクリートによって構成された大梁、小梁や柱等をいう。また、建物に発生する振動とは、水平方向および上下方向の両方を含み、減衰装置は、水平方向および上下方向の振動を減衰できる装置である。 40

【0008】

請求項1に係る発明によれば、床スラブを、減衰装置を介して構造フレームから所定高さ離間させた浮きスラブとしているので、浮きスラブが、おもりの役目を果たして上下方向に移動して、減衰装置と組み合わせられることで制振効果が得られる。よって、構造フレームに発生した上下方向の振動を減衰させることができ、上下方向加速度を低減することができる。

【0009】

請求項2に係る発明は、柱や梁等で構成される構造フレームに、建物に発生する上下方向の振動を減衰させる減衰装置を設け、この減衰装置の上部に、前記構造フレームから所 50

定高さ離間する浮きスラブを形成した浮き床式制振構造であって、前記減衰装置は、前記構造フレームに立設されるネジスタッドと、前記浮きスラブの下部に埋設される外管と、この外管の内部に隙間をあけて挿入され、かつ前記ネジスタッドに固定される内管と、前記外管と前記内管の間に介設される減衰材とを備えてなることを特徴とする記載の浮き床式制振構造である。

【0010】

請求項2に係る発明によれば、浮きスラブが、構造フレームに対して上下移動するため、従来のマスマンパーでは減衰することができなかった上下方向の振動を、集中して減衰させることができ、上下方向加速度に対する高い免震・制振効果を得られる。

【発明の効果】

10

【0013】

本発明によれば、上下方向加速度を低減することができるといった優れた効果を発揮する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

次に、本発明を実施するための最良の形態について、添付図面を参照しながら詳細に説明する。

【0015】

図1は本発明に係る浮き床式制振構造を実施するための最良の第一の形態を示した断面図、図2は図1のA部を示した拡大断面図および平面断面図、図3は図1のB部を示した拡大断面図および平面断面図である。

20

【0016】

まず、本実施の形態に係る浮き床式制振構造の構成を説明する。なお、本実施の形態では、鉄骨造の建物においてベニヤ板等からなる型枠を利用してコンクリート製の床スラブを構築する場合を例に挙げて説明する。

【0017】

図1に示すように、かかる浮き床式制振構造1は、強風や地震によって建物に発生する振動を低減させるものであって、建物の構造体として設けられた構造フレーム3の上部（梁（大梁や小梁）2等の水平方向に配置された部材上や、柱18の頂部上など）に、建物に発生する振動を減衰させる減衰装置4を設け、この減衰装置4の上部に、構造フレーム3の上端面から所定高さ離間する（浮かぶ）浮きスラブ5を形成したことを特徴とする。なお、構造フレーム3から側方に片持ち梁（図示せず）を張り出して、その上部に減衰装置4を設ける場合も本発明の実施の範囲に含む。

30

【0018】

浮き床式制振構造1に用いられる減衰装置4は、建物の各階に設けられており、各階に浮きスラブ5が形成される。なお、本実施の形態では、減衰装置4は、全ての階に設けられているが、これに限られるものではない。例えば、建物の変形が集中する上層階や中層階のみ、或いはその両方に設けるようにしてもよい。

【0019】

減衰装置4は、上下方向に伸縮可能に構成されており、浮きスラブ5を構造フレーム3に対して上下移動可能に固定するようになっている。具体的には、図2（a）および（b）に示すように、減衰装置4は、構造フレーム3の上部に立設されるネジスタッド6と、浮きスラブ5の下部に埋設される二重管7とを有している。二重管7はネジスタッド6に固定されている。なお、図2（b）は、図2（a）をC-C線で切った断面図である。

40

【0020】

ネジスタッド6は、雄ネジ8が形成された胴部の一端部の外周を構造フレーム3の上端面に全周溶接することで、構造フレーム3に固定されている。

【0021】

二重管7は、浮きスラブ5の下部に埋設される外管11と、その内部に挿入され雌ネジ15を有する内管12と、外管11と内管12との間に介設される減衰材13とを備えて

50

いる。外管 1 1 と内管 1 2 は、ともに有底筒状に形成されており、有底部が上部になるように配置されている。なお、内管 1 2 は、底を有さない筒状であってもよい。この場合、後述する支持ブロック 1 4 は設けない。内管 1 2 は、その外周部と上部とで、外管 1 1 の内面との間に所定の隙間を空けるように、外管 1 1 の内部に挿入・配置されている。外管 1 1 の内周面と内管 1 2 の外周面との隙間には、高減衰ゴム等からなる減衰材 1 3 が設けられている。減衰材 1 3 は、円筒状に形成されて、内管 1 2 の外周面と外管 1 1 の内周面の両面に接着されている。減衰材 1 3 は、せん断変形することで、外管 1 1 と内管 1 2 をその軸方向（上下方向）に互いに相対移動可能とし、浮きスラブ 5 の構造フレーム 3 に対する上下方向の揺れ幅を小さく且つ早く収束させることができる。また、減衰材 1 3 は、圧縮変形することで、浮きスラブ 5 の構造フレーム 3 に対する水平方向の揺れ幅を小さく

10

【0022】

内管 1 2 の上部の外管 1 1 の内面頂部との隙間には、円柱状の軟質ゴムあるいはバネ等にて構成された支持ブロック 1 4 が設けられている。この支持ブロック 1 4 は、浮きスラブ 5 の荷重や積載荷重等の一部を支持するためのもので、内管 1 2 の上面か外管 1 1 の内面頂部のいずれか一方、或いは両面に接着されている。なお、この支持ブロック 1 4 を省略して、内管 1 2 の上部の外管 1 1 との隙間を空隙とするようにしてもよい。この場合は、内管 1 2 の外周面と外管 1 1 の内周面との間に設ける減衰材 1 3 を、浮きスラブ 5 の荷重、積載荷重および地震荷重等に耐え得るように選定して接着することとなる。

【0023】

20

外管 1 1 の下端部（開口側端部）には、径方向外方に広がる鰐部 1 6 が形成されており、この鰐部 1 6 の上端面と浮きスラブ 5 の下端面とが面一となるように、浮きスラブ 5 が構築されている。なお、浮きスラブ 5 の下端面は、鰐部 1 6 と面一でなくてもよい。また、外管 1 1 の上端部にも、径方向外方に広がる鰐部 1 7 が形成されており、この鰐部 1 7 の周囲に浮きスラブ 5 のコンクリートを一体的に打設することで、二重管 7 と浮きスラブ 5 との接合性を高め、二重管 7 が浮きスラブ 5 から抜けるのを防止している。

【0024】

内管 1 2 の内周面には、雌ネジ 1 5 が形成されており、ネジスタッド 6 の雄ネジ 8 を雌ネジ 1 5 に螺合させることで、ネジスタッド 6 と二重管 7 とを固定し、外管 1 1 と内管 1 2 とが相対的に移動することで、浮きスラブ 5 を構造フレーム 3 に弾性的に固定するよう

30

【0025】

浮きスラブ 5 は、例えば厚さ 150 mm のコンクリートスラブにて構成されており、その内部には鉄筋（図示せず）が適宜配筋されている。浮きスラブ 5 を構築すると、その重量によって減衰材 1 3 がせん断変形を起こして、浮きスラブ 5 が内管 1 2 に対して沈み込む。図示しないが、コンクリートの打設前（取付前）の減衰装置は、浮きスラブの沈み込み高さ分、内管が外管の下端部から突出するように形成されている。そして、減衰装置 4 は、浮きスラブ 5 の構築後、減衰材 1 3 がせん断変形を起こして、浮きスラブ 5 が沈み込んだときに、外管 1 1 の下端面と内管 1 2 の下端面とが略同じ高さとなるように構成されている。

40

【0026】

図 3（a）および（b）に示すように、浮きスラブ 5 は、柱 1 8 との間に所定のクリアランスを確保するように形成されている。浮きスラブ 5 と柱 1 8 の間のクリアランス部分には、高減衰ゴムや天然ゴム等の減衰材 1 9 が介設されている。なお、図 3（b）は、図 1 を D-D 線で切った断面図である。

【0027】

浮きスラブ 5 の、柱 1 8 との交差部分には、柱 1 8 が貫通する孔である柱貫通部 2 2 が形成されている。柱貫通部 2 2 の内周面 2 1 は、柱 1 8 の外周面と所定のクリアランスを隔てるように形成されている。なお、本実施の形態では、柱 1 8 が正方形断面であるので、柱貫通部 2 2 は、柱 1 8 の断面形状より所定長さ大きい正方形に形成されている。柱

50

貫通部 22 の内周面 21 には、断面 L 字状の L 字プレート 23 が、内周面 21 の全高と浮きスラブ 5 の底面の一部を覆うように設けられている。L 字プレート 23 は、柱 18 回りで二分割されて、柱 18 を水平方向両側から囲むように、平面視コ字状に形成されている。L 字プレート 23 は、浮きスラブ 5 のコンクリート打設の際には、型枠の役目を果たす。

【0028】

一方、柱 18 の外周部には、平板状のプレート 24 が設けられている。このプレート 24 も、L 字プレート 23 と同様に、柱 18 回りで二分割されて、柱 18 を水平方向両側から囲むように、平面視コ字状に形成されている。プレート 24 は、柱 18 の外周面に溶接固定されている。

10

【0029】

L 字プレート 23 とプレート 24 との間には、高減衰ゴム等からなる減衰材 19 が、L 字プレート 23 の表面とプレート 24 の表面とにそれぞれ接着されて設けられている。減衰材 19 は、L 字プレート 23 とプレート 24 との間で平面視コ字状に設けられている。減衰材 19 は、柱 18 を水平方向両側から囲むよう設けられる。

【0030】

なお、L 字プレート 23、プレート 24 および減衰材 19 は、柱 18 の断面形状に合わせて、平面視の形状が変わる。例えば、柱が円形断面の場合には、L 字プレート、プレートおよび減衰材は、それぞれ平面視半円状となる。

【0031】

L 字プレート 23 の下部には、浮きスラブ 5 の荷重や積載荷重等の一部を支持するための支持ブロック 25 が設けられている。支持ブロック 25 は、軟質ゴムあるいはバネ等からなり、柱 18 のリブ 20 または梁 2 の上面（本実施の形態ではリブ 20 の上面）と L 字プレート 23 の下端面との間に介設されている。支持ブロック 25 は、線状のものを柱 18 の周囲に合わせて折り曲げて設けられている。なお、支持ブロック 25 の形状はこれに限られるものではなく、直方体状のものを接して並べるか、或いは所定の間隔をあけて配列してもよい。また、柱 18 周りの減衰材 19 を、浮きスラブ 5 の荷重、積載荷重および地震荷重等に耐え得るように選定して接着すれば、支持ブロック 25 を省略することができる。さらに、減衰材 13 により、浮きスラブ 5 の荷重、積載荷重および地震荷重等に耐え得るように、減衰材 13 を選定して接着すれば、減衰材 19 およびプレート 24 も省略でき、柱 18 周りの拘束を無くすこともできる。

20

30

【0032】

図 4 は本発明に係る浮き床式制振構造を実施するための第二の最良の形態を示した断面図および斜視図である。なお、図 4 (a) は、梁 2 と直交する方向に梁 2、減衰装置 4 および浮きスラブ 5 等を切断して示した断面図である。本実施の形態では、鉄骨造の建物においてデッキプレートを利用してコンクリート製の床スラブを構築する構成を例に挙げて説明する。

【0033】

図 4 に示すように、デッキプレート 31 を利用する場合は、減衰装置 4 の鰐部 11 にデッキプレート 31 を支持するためのデッキ受スチールプレート 32 が係止される。デッキ受スチールプレート 32 は、梁 2 上に複数配列された減衰装置 4 を、梁 2 の幅方向両側から挟み込み、梁 2 に沿ってデッキプレート 31 の端部を係止するように構成されている。デッキ受スチールプレート 32 は、所定長さの長方形に形成され、一方の長辺部に、減衰装置 4 を収容する切欠き部 33 が、所定の間隔を隔てて複数形成されている。切欠き部 33 は、外管 11 の外径と同等の半径を有する半円状に形成されている。デッキ受スチールプレート 32 は、各減衰装置 4 の外管 11 の外周部に溶接され固定される。デッキ受スチールプレート 32 の、切欠き部 33 とは逆側の長辺部に、デッキプレート 31 の端部が係止されて所定の間隔で点溶接されることで、デッキプレート 31 がデッキ受スチールプレート 32 に固定されている。

40

【0034】

50

次に、ネジスタッド6による浮きスラブ5支持の構造的検討と、減衰材13による浮きスラブ5支持の構造的検討について説明する。

【0035】

まず、ネジスタッド6による浮きスラブ5の支持の構造的検討について説明する。この検討は、図5に示すように、梁2のスペンが3000mmで、ネジスタッド6が梁2上に300mmピッチで配設され、ベニヤ板による型枠を用いて浮きスラブ5が構築された場合の事務所ビルを想定して行った。

【0036】

この検討における減衰装置4は、図6に示すように、外径33mmの内管12と、内径37mmの外管11を有している。内管12は80mmの高さとなっている。外管11は100mmの高さとなっており、その上下に形成された鏝部16, 17は、60mmの直径となっている。内管12の周囲の減衰材13は、2mmの厚さで、70mmの高さとなっている。内管12の上部には、外管11の内面頂部との間に10mmの隙間が設けられており、この隙間に円柱状の支持ブロック14が設けられている。浮きスラブ5は、厚さ150mmで、底部から110mmの位置で上端筋が配筋されている。なお、下端筋は図示を省略している。

【0037】

ここで、浮きスラブ($t = 150 \text{ mm}$)5の荷重： $3600 \text{ (N/m}^2\text{)}$ 、仕上げ荷重： $1000 \text{ (N/m}^2\text{)}$ 、天井・設備の荷重： $400 \text{ (N/m}^2\text{)}$ 、積載荷重(事務所)： $2900 \text{ (N/m}^2\text{)}$ とすると、全体の荷重は $7900 \text{ (N/m}^2\text{)} = 7.9 \text{ (kN/m}^2\text{)}$ となる。

【0038】

各梁2にかかる荷重 Q は、スペン3.0mの半分ずつが両側からかかるので、 $Q = 7.9 \times (3.0 / 2) \times 2 = 23.7 \text{ (kN/m)}$ となる。そして、ネジスタッド6のピッチを300mmとすると、ネジスタッド6の一本当りの負担せん断力 Q_B は、1m当りの荷重が23.7kNであるので、 $Q_B = 23.7 / 3 \text{ 本} = 7.9 \text{ kN}$ となる。

【0039】

一方、パンチングシャ許容せん断力 Q_{PA} は、 α (許容せん断力を求める係数) $\times b_0$ (パンチングシャに対する設計用せん断力算定断面の延べ幅) $\times j$ (スラブの応力中心間距離) $\times f_s$ (コンクリートの許容せん断応力度) で表される。ここで、 $\alpha = 1.5$ 、 $b_0 = \pi \times \{60 + (110 / 2) \times 2\} = 170\pi$ 、 $j = 7 / 8 \times 110 = 96.25$ 、 $f_s = F_c / 30 = 21 / 30 = 0.7 \text{ (N/mm}^2\text{)}$ ($F_c = 21$ として計画)である。よって、 $Q_{PA} = 1.5 \times 170\pi \times 96.25 \times 0.7 \times 10^{-3} = 54.0 \text{ (kN)}$ となる。

【0040】

したがって、 $Q_B / Q_{PA} = 0.15$ となり、1.0よりも小さいので、構造強度上、問題はない。

【0041】

次に、高減衰ゴムの弾性係数 G を $1.2 \text{ (N/mm}^2\text{)}$ 、厚さ t を 2.0 mm として、減衰材13による浮きスラブ5支持の構造的検討について説明する。

【0042】

ここで、図5に示す寸法より、ゴムの内管に接する内接面積 A_s は、 $33 \times \pi \times 70 = 7250 \text{ mm}^2$ となる。ゴムの鉛直方向せん断剛性 k は、 $1.2 \times 7250 \times 10^{-3} / 2.0 = 4.35 \text{ (kN/mm)}$ となる。よって、ゴムの鉛直せん断変形量 δ_v は、 $7.9 / 4.35 = 1.82 \text{ mm}$ となる。よって、ゴム厚さに対するせん断ひずみ γ は、 $1.82 / 2.0 = 0.91 = 91\%$ となるので、構造強度上、問題はない。なお、ゴム厚さに対するせん断ひずみ γ は、地震時には、200%まで、使用可能と考えられている。

【0043】

以上の検討結果より、本発明に係る浮き床式制振構造は、十分設計可能な範囲になることが判明した。

10

20

30

40

50

【0044】

次に、前記構成による浮き床式制振構造1の構築方法について説明する。

【0045】

予め、外管11の内部に減衰材13を介して内管12を弾性的に固定して、二重管7を形成しておく。まず、梁2（構造フレーム3）の上面に、ネジスタッド6を所定のピッチ（例えば300mmピッチ）で溶接して立設させる。このときネジスタッド6は二重管7と比較して軽量であるので、溶接作業は容易に行える。そして、予め形成しておいた減衰装置4を、その開口側が下側になるように向けて、ネジスタッド6の上部から被せて、内管12の雌ネジ15にネジスタッド6の雄ネジ8を螺合させ、二重管7をネジスタッド6に固定する。このとき、溶接等の熟練および手間を要する作業は先の工程で既に終了している

10

【0046】

他方、平面視コ字状に形成されたL字プレート23とプレート24に減衰材19を接着させて、L字プレート23、減衰材19およびプレート24を一体的に形成する。この一体部材を柱18の両側から囲わせて、プレート24を柱18に溶接することで、一体部材を柱18に固定する。なお、L字プレート23は、浮きスラブ5のコンクリート重量による沈み込みを考慮して、取付高さを決定する。

20

【0047】

その後、二重管7の下端面と、L字プレート23の下端面に合わせて板材を設置し、二重管7が埋設されるように浮きスラブ5の型枠（図示せず）を一体的に形成する。浮きスラブ5の下面を仕切る型枠は、その上面が外管11の鰐部16の上面と面一になるように形成する。なお、型枠の設置高さは、型枠の端面と、鰐部16の端面あるいは外管11の外周面とが接していれば、鰐部16の上面とは必ずしも面一である必要はない。このとき、柱18回りは、L字プレート23が、浮きスラブ5の上端面まで延出している

30

【0048】

次に、前記構成による浮き床式制振構造1の作用を説明する。

【0049】

かかる浮き床式制振構造1によれば、床スラブを、減衰装置4を介して構造フレーム3から所定高さ浮かせた浮きスラブ5で構成しているので、この浮きスラブ5がマスダンパーのおもりの役目を果たし、減衰装置4と組み合わせさせて建物の振動を減衰させることができ、建物の制振効果を得られる。特に、減衰装置4が、上下方向に伸縮可能に構成されているため、浮きスラブ5が、構造フレーム3に対して上下移動する。よって、減衰装置4は、構造フレーム3に発生した上下方向の振動を減衰させることができ、上下方向加速度を低減することができる。したがって、水平方向加速度のみならず上下方向加速度の免震・制振効果を備えることができ、コンピュータ等の精密機械を利用する部屋で要求される高い免震・制振性能を得ることができる。

40

【0050】

なお、前記の第一および第二の実施の形態では、減衰材13の厚さが薄いため、水平方向の振動の減衰効果は、あまり大きくないが、従来から建物の頂部に設けられていた制振装置と組み合わせることによって、水平方向および上下方向の両方の免震・制震効果を備えた建物を構築することが可能となり、多様な建物性能の要求に応えることができる。

【0051】

50

また、減衰材 1 3, 1 9 を厚く形成すれば、水平方向の免震・制振効果を大きく得ることができる。この場合、浮きスラブ 5 は、水平方向に作用するマスダンパーのおもりの役目も果たすので、建物の頂部に設けられるおもりの重量を低減させることができ、マスダンパーの小型化あるいは省略が可能となる。これによって、建物の頂部の階高を大幅に縮小できるとともに、建物の頂部のマスダンパーの施工手間と時間を大幅に短縮できる。特に、浮きスラブ 5 はコンクリートを打設して構築されるので、重量物であるおもりを吊り上げるときのように巨大なクレーンを利用する必要がなく、施工性が大幅に向上する。

【0052】

構造フレーム 3 と浮きスラブ 5 とは、構造的に絶縁されているので、構造フレーム 3 と浮きスラブ 5 との上下方向の揺れの伝達が緩和され免震効果を得ることができるとともに、浮きスラブ 5 の上下揺動時にエネルギーの吸収効果が得られ、構造フレーム 3 への応力が低減される。

【0053】

さらに、各階に浮きスラブ 5 を分散させて構築したことによって、各階での振動制御が可能となり、層間変位を小さく抑えることが容易となる。

【0054】

ところで、本発明に係る浮き床式制振構造 1 は、減衰装置 4 が浮きスラブ 5 の振動を減衰するので、室内で発生する音の他室への伝達量を低減する役目も果たすことができる。詳しくは、浮きスラブ 5 上の室内で発生した音は、浮きスラブ 5 を伝って減衰装置 4 で減衰されて、構造フレーム 3 への伝達量を低減できる。よって、構造フレーム 3 を介して他室に伝達されるのを防止できる。

【0055】

ここで、従来の浮き床構造としての一例を挙げると、躯体床スラブの上部にグラスウール等を敷き詰めてなる防振材を介して浮き床を形成する二重床構造がある。この二重床構造は、床スラブの上部にさらに浮き床を形成しているため、床全体が非常に厚くなり、重量が増大するとともに、階高も大きくなってしまう問題があった。しかし、本発明に係る浮き床式制振構造 1 によれば、躯体床スラブを形成することなく、梁 2 等の構造フレーム 3 の上に直接浮きスラブ 5 を形成して一重の床構造となっているので、床全体の厚さを薄くすることができ、階高を大幅に縮小できるとともに、重量の大幅な低減が達成できる。

【0056】

さらに、浮き床式制振構造 1 は、建物の各階に浮きスラブを分散して形成することで、各階の浮き床式制振構造 1 ごとに負担する制振効果を小さくすることができる。したがって、浮きスラブ 5 が極端に厚くなるのを防止でき、減衰装置にかかる負担が適度に分散されて低減できる。そして、建物の頂部に設けられるおもりの重量を大幅に低減させることもできる。

【0057】

また、前記構成の減衰装置 4 が、構造フレーム 3 の上部に立設されるネジスタッド 6 と、浮きスラブ 5 の下部に埋設される二重管 7 とを有し、ネジスタッド 6 を二重管 7 の内管 1 2 に螺合させて、浮きスラブ 5 を構造フレーム 3 に固定するので、二重管 7 の回転数を調整するという簡単な作業だけで、減衰装置 4 の高さ調整を行うことができ、施工性の向上および正確な高さ調整を達成できる。

【0058】

さらに、浮きスラブ 5 と柱 1 8 との間に、所定のクリアランスを確保して、減衰材 1 9 を介設させているので、柱 1 8 周りにおいても上下方向の振動を、浮きスラブ 5 と柱 1 8 との間に設けた減衰材 1 9 で吸収することができる。

【0059】

前記構成の減衰装置 4 によれば、減衰材 1 3 を溶融するか或いはネジスタッド 6 を切断することによって、建物の解体や浮きスラブ 5 の組替え作業が容易に行えるサステナブルな建築物を提供できる。

【0060】

なお、前記実施の形態では、減衰材 1 3 として高減衰ゴムを用いているが、これに限られるものではない。例えば、天然ゴムを用いても、上下方向および左右方向の揺れを減衰させることは可能である。但し、高い減衰性能が要求される場合には、高減衰ゴムを採用するのが好ましい。また、水平方向の揺れは考慮せずに、上下方向の揺れを減衰させるのであれば、上下方向に伸縮可能に設けられたバネやオイルダンパーを用いてもよい。

【0061】

前記実施の形態では、鉄骨の梁 2 からなる構造フレーム 3 上に、コンクリート製の浮きスラブ 5 を設けた構成を説明したが、これに限られるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で適宜設計変更が可能である。例えば、鉄筋コンクリートにて構築される構造フレーム上に浮きスラブを設ける構成であってもよい。

10

【図面の簡単な説明】

【0062】

【図 1】本発明に係る浮き床式制振構造を実施するための最良の第一の形態を示した断面図である。

【図 2】(a) は図 1 の A 部を示した拡大断面図、(b) は図 2 (a) の C-C 線断面図である。

【図 3】(a) は図 1 の B 部を示した拡大断面図、(b) は図 1 の D-D 線断面図である。

【図 4】本発明に係る浮き床式制振構造を実施するための最良の第二の形態を示した (a) は断面図、(b) は斜視図である。

20

【図 5】梁とネジスタッドの配置状態を示した平面図である。

【図 6】減衰装置と浮きスラブを示した拡大断面図である。

【図 7】従来の制振構造を示した概略図である。

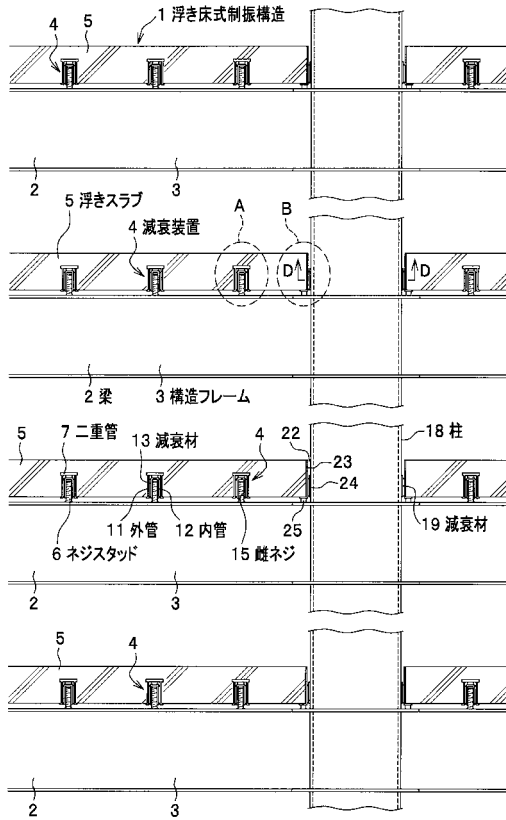
【符号の説明】

【0063】

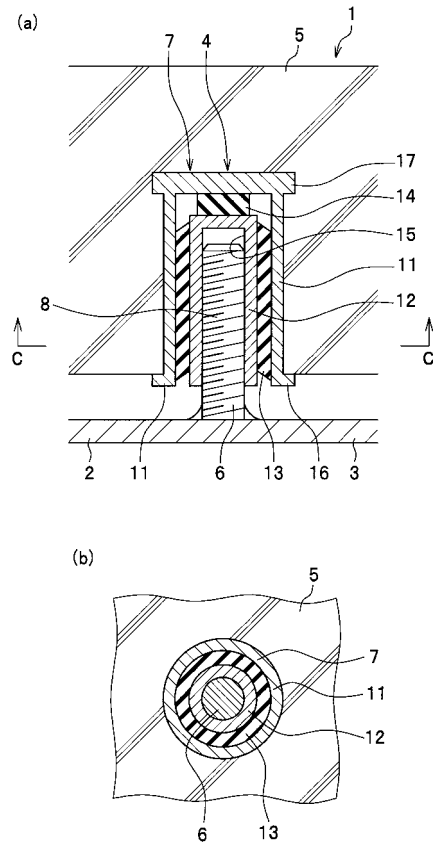
- 1 浮き床式制振構造
- 2 梁
- 3 構造フレーム
- 4 減衰装置
- 5 浮きスラブ
- 1 3 減衰材 (内管周り)
- 1 8 柱
- 1 9 減衰材 (柱周り)

30

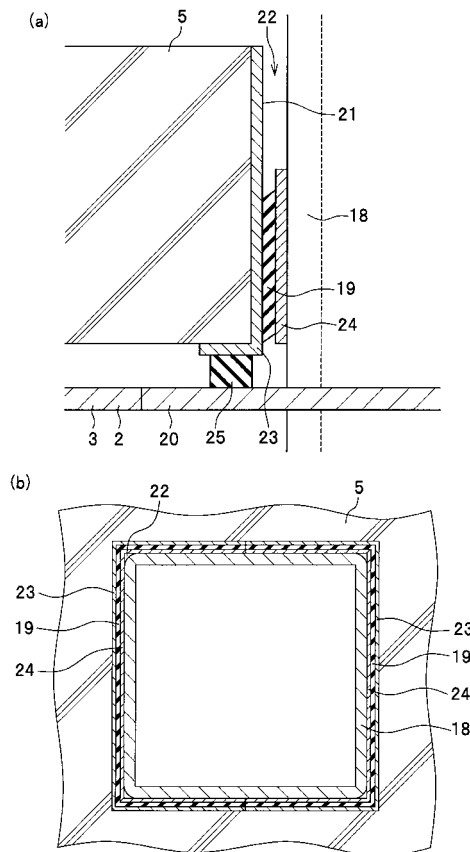
【図 1】



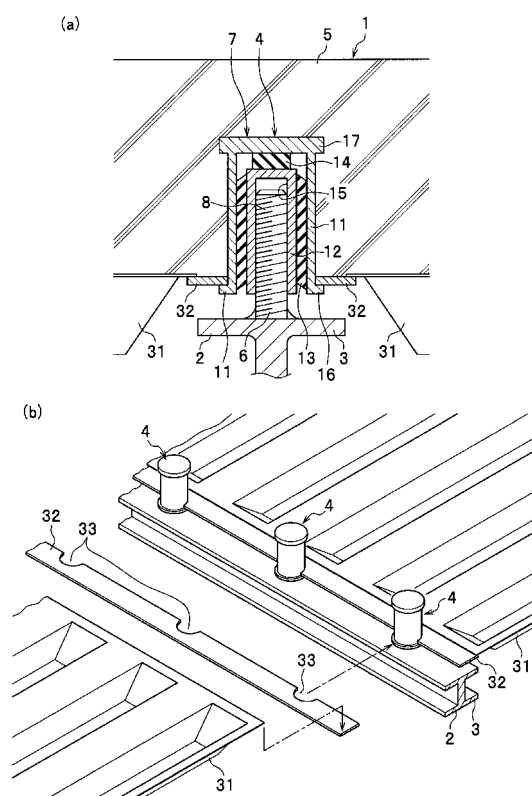
【図 2】



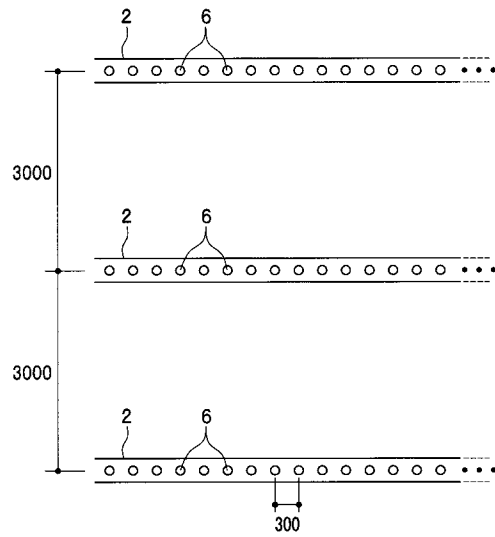
【図 3】



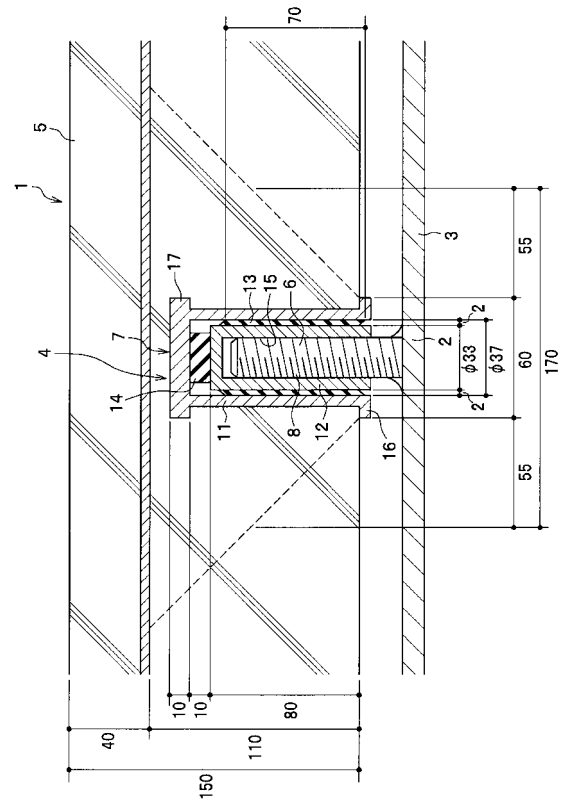
【図 4】



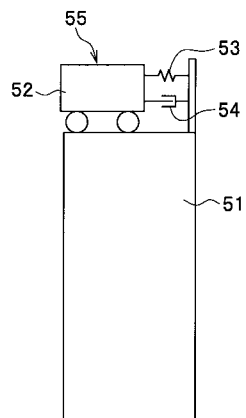
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平11-200660 (JP, A)
特開平03-025141 (JP, A)
特開平07-324517 (JP, A)
特開平09-302987 (JP, A)
特開平11-050688 (JP, A)
特開平09-078740 (JP, A)
特開平09-242369 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
E04H 9/02
E04B 5/43