

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6068252号
(P6068252)

(45) 発行日 平成29年1月25日 (2017. 1. 25)

(24) 登録日 平成29年1月6日 (2017. 1. 6)

(51) Int. Cl.	F 1
E O 4 F 15/18 (2006.01)	E O 4 F 15/18 6 O 1 Z
F 1 6 F 15/04 (2006.01)	F 1 6 F 15/04 F

請求項の数 7 (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2013-96568 (P2013-96568)	(73) 特許権者	000224994
(22) 出願日	平成25年5月1日 (2013. 5. 1)		特許機器株式会社
(65) 公開番号	特開2014-218788 (P2014-218788A)		兵庫県尼崎市南初島町10番地133
(43) 公開日	平成26年11月20日 (2014. 11. 20)	(74) 代理人	100108578
審査請求日	平成28年2月23日 (2016. 2. 23)		弁理士 高橋 詔男
		(74) 代理人	100064908
			弁理士 志賀 正武
		(74) 代理人	100126664
			弁理士 鈴木 慎吾
		(74) 代理人	100139686
			弁理士 鈴木 史朗
		(72) 発明者	徳永 充
			東京都千代田区東神田2-5-15 特許機器株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 減震ストッパ構造並びに当該減震ストッパ構造を備えた防振架台

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1架台と第2架台とこれらの間に介装される防振部材とを有し、前記第1及び第2架台の何れか一方が設置面に固定され、他方に設備機器を設置し、当該設備機器の振動が設置面に伝わらないようにする防振架台に備え付けられる減震ストッパ構造であって、

前記第1架台に高さ調整可能に取り付けられ、前記第2架台側に延びるストッパ軸と、

前記第2架台に取り付けられ、前記第1架台と前記第2架台の間に水平に延び、前記ストッパ軸が挿通する貫通孔を備えた水平板体と、

前記ストッパ軸の先端に固着し、前記水平板体と前記第2架台との間に介在するストッパプレートと、

減衰弾性体からなり、前記ストッパプレートと前記水平板体との間、並びに前記ストッパプレートと前記第2架台との間にそれぞれ介装される一对の減震部材と、を備え、

前記減震部材とこれに対向する上側又は下側のいずれか一方の部材との間に隙間が形成されていることを特徴とする減震ストッパ構造。

【請求項2】

前記貫通孔の内周面と前記ストッパ軸の外周部との間に減衰弾性体からなる管状の減震管が介装されていることを特徴とする請求項1に記載の減震ストッパ構造。

【請求項3】

前記ストッパ軸がストッパ軸固定部材に固定され、当該ストッパ軸固定部材を介して前記第1架台に取り付けられる構造を有し、

10

20

前記ストップ軸固定部材が、
水平に延び面上から前記ストップ軸を突出させた軸固定板部と、
前記軸固定板部の一端から、前記ストップ軸の突出する方向と反対側に延びた締結板部と、を備え、

前記第 1 架台、又は前記締結板部に鉛直方向を長手方向とする長孔が設けられ、
前記ストップ軸固定部材が、前記長孔を介して前記第 1 架台にボルト固定されることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の減震ストップ構造。

【請求項 4】

前記第 1 架台が、鉛直方向を長手方向とする長孔が設けられた中継体を備え、
当該中継体の長孔を介して、前記ストップ軸固定部材が、前記第 1 架台にボルト固定されることを特徴とする請求項 3 に記載の減震ストップ構造。 10

【請求項 5】

前記水平板体と、当該水平板体の対向する 2 つの端部から前記第 2 架台側に延び当該第 2 架台に固定される一対の鉛直板部とを備えた枠部材を有することを特徴とする請求項 1 ～ 4 の何れか一項に記載の減震ストップ構造。

【請求項 6】

前記水平板体に、前記貫通孔に達する開口部が設けられていることを特徴とする請求項 1 ～ 5 の何れか一項に記載の減震ストップ構造。

【請求項 7】

請求項 1 ～ 6 の何れか一項に記載の減震ストップ構造を備えたことを特徴とする防振架台。 20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、減震ストップ構造並びに当該減震ストップ構造を備えた防振架台に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来から、発電設備又は屋外空調機等の機器（以下、「設備機器」という。）を載置することにより、当該設備機器の稼動による振動が設置面に伝わることを抑制する防振架台が種々提案されている。 30

一般的な防振架台は、設備機器を設置する上部架台と、床スラブ等の設置面に固定する下部架台と、両架台間に介装された防振部材を備えており、設備機器の稼動により発生する振動を防振部材で吸収することで、設置面に振動が伝わることを抑制する。

しかしながら、地震や強風などが発生した場合には、設備機器が所定以上の振幅で揺れ、転倒する危険性が生じる。そこで、設備機器が所定以上の振幅で揺れることを防ぐ目的で、防振架台には種々のストップ構造を備えている。

【0003】

特許文献 1 には、図 12（a）に示す、耐震ストップ構造 120 を備え、上下引き抜き力に抵抗する防振架台 110 の構成が開示されている。 40

この防振架台 110 は、床スラブ 111 に設置された下部架台 114 上に防振部材 113 を介して上部架台 112 が備えられる。

【0004】

図 12（b）に防振架台 110 の耐震ストップ構造 120 を拡大し、一部を断面として示す。

この耐震ストップ構造 120 は、上部架台 112 にナット 130、130 によって固定され垂設されるストップボルト 121 を備え、このストップボルト 121 を下部架台 114 に設けられた耐震枠 116 の貫通孔 116a に挿通させた構成を有している。

【0005】

さらに、耐震枠 116 を挟んで上下に、ストップボルト 121 に挿通されて耐震用弾性 50

部材 115、115 が配設されている。耐震枠 116 はコの字型の枠材からなり、その上部壁 116 A に形成されている貫通孔 116 a を挿通してストッパボルト 121 が垂直に設けられている。耐震用弾性部材 115 は、円筒部 115 a とフランジ部 115 b とからなり、円筒部 115 a にストッパボルト 121 を挿通して耐震用弾性部材 115、115 が上部壁 116 A の上下を挟むように配置されている。フランジ部 115 b の外周縁には、その周方向に複数の突部 115 c が形成されている。耐震用弾性部材 115、115 は、突部 115 c、115 c を上部壁 116 A 側に向けて、上下逆向きに配置されている。貫通孔 116 a と各耐震用弾性部材 115、115 の円筒部 115 a、115 a との間には、水平方向に一定の隙間 e が設けられている。また、耐震枠 116 と上下の耐震用弾性部材 115、115 との間には、鉛直方向に一定の隙間 f、f が設けられている。

10

【0006】

この防振架台 110 において、防振機能と耐震機能とは互いに独立して機能する。即ち、設備機器の稼動により発生する振動を防振部材 113 で吸収する機能（防振機能）は、上部架台 112 と下部架台 114 との間に介装された防振部材 113 によって果たされ、地震や強風によって設備機器が転倒することを防ぐ機能（耐震機能）は、上述の耐震ストッパ構造 120 によって果たされる。

平時において、防振機能を発揮するために、耐震ストッパ構造 120 は、耐震枠 116 と水平方向の隙間 e 及び鉛直方向の隙間 f を設け、上部架台 112 と下部架台 114 とを絶縁する構造となっている。

【0007】

20

この耐震ストッパ構造 120 によれば、大きな揺れが発生した際に耐震用弾性部材 115、115 が耐震枠 116 に衝突し、上部架台 112 が所定以上の振幅で振動することを防止し、また、所定角度以上傾くことを防止する。加えて、平時においては、水平方向の隙間 e 及び鉛直方向の隙間 f によって、上部架台 112 と下部架台 114 が絶縁されており、防振機能を発揮することができる。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0008】**

【特許文献 1】特開平 7-208542 号公報

【発明の概要】

30

【発明が解決しようとする課題】**【0009】**

特許文献 1 に記載の防振架台 110 の耐震ストッパ構造 120 において、耐震枠 116 と耐震用弾性部材 115 との間の水平方向の隙間 e 及び鉛直方向の隙間 f を適切に管理する必要がある。

水平方向の隙間 e 及び鉛直方向の隙間 f が狭すぎると、上述した平時における防振機能を十分に果たすことができなくなり、逆に水平方向の隙間 e 及び鉛直方向の隙間 f が広すぎると、地震時の大きな揺れによって、上部架台 112 と下部架台 114 とが、大きな振幅をもって相対運動し、耐震枠 116 と耐震用弾性部材 115 が衝突時に大きな衝撃力が発生する。この衝撃力によって、耐震ストッパ構造 120 の構成部材が破損したり、また

40

【0010】

耐震枠 116 と耐震用弾性部材 115 との間の水平方向の隙間 e 及び鉛直方向の隙間 f は、当該防振架台 110 に設置される設備機器の重量等によって適宜設定されるものであるが、例えば 1 mm 程度であることが望ましく、これによって、前記防振機能を果たしつつ、耐震機能を果たす場合においては、衝撃力を抑えることができる。

水平方向の隙間 e は、上部架台 112 及び下部架台 114 の各部の寸法精度並びに組み付け精度を適切に設計することで適切に設定できるため、現場搬入前の工場での組み立て工程において、適切に管理できる。

しかしながら、耐震ストッパ構造 120 において、鉛直方向の隙間 f は、上部架台 11

50

2と下部架台114と相対的な位置が決まった後に調整する必要がある。上部架台112と下部架台114との相対的な位置は、当該防振架台110上に設置される設備機器の重量や重心の位置並びに床スラブ111の水平度等、様々な要因に依存するため、工場での組み立て工程において管理することができず、設置現場で設置作業者が個々に設定する必要がある。

発電設備又は屋外空調機等の設備機器は、屋外の壁際などに設置されることが多く、複数の設備機器を配置する場合においては、隣り合う設備機器同士をできるだけ近接させることで、屋外スペースを有効に使うことが一般的である。したがって、設備機器を載置する防振架台110も、壁際や他の設備機器と近接した場所に設置されることとなるため、作業者が鉛直方向の隙間fを正確に調整することが困難であった。

10

【0011】

また、特許文献1に記載の防振架台110は、工場を組み立てを行った後、様々な輸送手段によって設置現場に搬入される。輸送手段としては、トラック等による陸上輸送、船舶による海上輸送、航空機による空輸等が挙げられ、これらの輸送手段は、輸送途中に輸送対象物に様々な振動を与える。防振架台110は、耐震枠116と耐震用弾性部材115との間の水平方向の隙間e及び鉛直方向の隙間fを有するため、輸送途中の振動によって、耐震枠116と耐震用弾性部材115との間に繰り返し衝撃が作用する。この衝撃によって、耐震ストッパ構造120を構成する部材が破損する恐れがある。

【0012】

本発明は以上の点を鑑みなされたものであって、現場にて隙間を管理する必要がなく工場の組み立て工程で鉛直方向の隙間を管理することが可能であり、しかも輸送途中の振動による破損を防ぐ防振架台の減震ストッパ構造の提供を目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0013】

上記課題を解決するため、第1架台と第2架台とこれらの間に介装される防振部材とを有し、前記第1及び第2架台の何れか一方が設置面に固定され、他方に設備機器を設置し、当該設備機器の振動が設置面に伝わらないようにする防振架台に備え付けられる減震ストッパ構造であって、前記第1架台に高さ調整可能に取り付けられ、前記第2架台側に延びるストッパ軸と、前記第2架台に取り付けられ、前記第1架台と前記第2架台の間に水平に延び、前記ストッパ軸が挿通する貫通孔を備えた水平板体と、前記ストッパ軸の先端に固着し、前記水平板体と前記第2架台との間に介在するストッパプレートと、減衰弾性体からなり、前記ストッパプレートと前記水平板体との間、並びに前記ストッパプレートと前記第2架台との間にそれぞれ介装される一対の減震部材と、を備え、前記減震部材とこれに対向する上側又は下側のいずれか一方の部材との間に隙間が形成されていることを特徴とする。

30

【0014】

また、前記減震ストッパ構造は、前記貫通孔の内周面と前記ストッパ軸の外周部との間に減衰弾性体からなる管状の減震管が介装されていることが好ましい。

【0015】

また、前記減震ストッパ構造は、前記ストッパ軸がストッパ軸固定部材に固定され、当該ストッパ軸固定部材を介して前記第1架台に取り付けられる構造を有し、前記ストッパ軸固定部材が、水平に延び面上から前記ストッパ軸を突出させた軸固定板部と、前記軸固定板部の一端から、前記ストッパ軸の突出する方向と反対側に延びた締結板部と、を備え、前記第1架台、又は前記締結板部に鉛直方向を長手方向とする長孔が設けられ、前記ストッパ軸固定部材が、前記長孔を介して前記第1架台にボルト固定されることが好ましい。

40

【0016】

また、前記減震ストッパ構造は、前記第1架台が、鉛直方向を長手方向とする長孔が設けられた中継体を備え、当該中継体の長孔を介して、前記ストッパ軸固定部材が、前記第1架台にボルト固定されることが好ましい。

50

【0017】

また、前記減震ストッパ構造は、前記水平板体と、当該水平板体の対向する2つの端部から前記第2架台側に延び当該第2架台に固定される一対の鉛直板部とを備えた枠部材を有することが好ましい。

【0018】

また、前記減震ストッパ構造は、前記水平板体に、前記貫通孔に達する開口部が設けられていることが好ましい。

【0019】

本発明の防振架台は、前記減震ストッパ構造を備えたことを特徴とする。

【発明の効果】

10

【0020】

本発明の減震ストッパ構造は、水平板体に設けられた貫通孔にストッパ軸を挿通する構造により、前記貫通孔とストッパ軸の間に水平方向の隙間を形成している。また、ストッパ軸の先端に固着するストッパプレートが、水平板体との間及び第2架台との間に減震部材を挟んで鉛直方向の隙間を設けて介在している。

水平方向及び鉛直方向に隙間が設けられることによって、防振機能を阻害することがなく、地震などが発生し、防振架台に大きな振動が入力された場合において、水平方向においては、貫通孔とストッパ軸が干渉し、鉛直方向においては、ストッパプレートと水平板体及び第2架台が干渉することで、鉛直及び水平に設けられた隙間以上に、第1架台と第2架台が相対運動することがなく、設備機器の転倒を防止することができる。

20

また、減震弾性体からなる減震部材が介装されることにより、ストッパプレートと水平板体及び第2架台が直接衝突することを防ぎ、これらが破損することを防ぐのみならず、衝突時に振動によるエネルギーを吸収し、振動を減衰させることができる。

本発明の減震ストッパ構造において、ストッパ軸の第1架台への取り付けが、高さ調整可能であるため、減震ストッパ構造を備えた防振架台を設置する際に、予め鉛直方向の隙間を一定に保つスペーサを挟んでおき、設置現場において、設備機器を載置し第1架台と第2架台の距離が決まった後に、ストッパ軸を第1架台に固定し、スペーサを抜き取ることで、容易に隙間の設定をすることができる。即ち、減震ストッパ構造の鉛直方向の隙間を作業現場で調整する必要がなくなり、設置作業が簡易となる。

また、ストッパ軸の第1架台への取り付けが、高さ調整可能であるため、設備機器載置前の状態で取り付けを行い、その状態でスペーサを挟んでおくことができる。スペーサを挟むことにより、鉛直方向の隙間がなくなり、第1架台と第2架台が鉛直方向に相対運動することがない。また、水平方向はスペーサのフリクションによってガタツキが抑制される。したがって、輸送の際に振動が加わったとしても、第1架台と第2架台との相対的な運動は抑制され、各部が衝突することが無いため構成部材の破損を防ぐことができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】本発明に係る第1実施形態の減震ストッパ構造を適用した防振架台を示す斜視図である。

【図2】本発明に係る第1実施形態の防振架台に備えられる第1架台を示し、図2(a)は、第1架台の下面図であり、図2(b)は、第1架台の正面図である。

40

【図3】本発明に係る第1実施形態の防振架台に備えられる第2架台を示し、図3(a)は、第2架台の平面図であり、図3(b)は、第2架台の正面図である。

【図4】本発明に係る第1実施形態の防振架台に備えられる予備ストッパ構造の正面視における部分断面図である。

【図5】本発明に係る第1実施形態の減震ストッパ構造を示し、図5(a)、図5(b)はそれぞれ斜視方向の異なる斜視図である。

【図6】本発明に係る第1実施形態の減震ストッパ構造を示し、図6(a)は、減震ストッパ構造の分解図であり、図6(b)は、当該減震ストッパ構造に備えられるストッパ構造15の分解図である。

50

【図 7】本発明に係る第 1 実施形態の減震ストッパ構造を示し、図 7 (a) は、減震ストッパ構造の側面図であり、図 7 (b) は、減震ストッパ構造の正面図である。

【図 8】本発明に係る第 1 実施形態の減震ストッパ構造を適用した防振架台の組み立て手順を示す図であり、図 8 (a) は、ストッパ軸にストッパプレート、一对の減震部材、減震管を取り付けた状態であり、図 8 (b) は、ストッパ構造体を形成した状態であり、図 8 (c) は、前記ストッパ構造体を第 2 架台に取り付けた状態を示し、図 8 (d) は、第 1 架台及び隙間管理スペーサを取り付けた工場で組み立て後出荷前の状態である。

【図 9】本発明に係る第 1 実施形態の減震ストッパ構造を適用した防振架台の設置手順を示す図であり、図 9 (a) は、設備機器を載置しストッパ構造体を第 1 架台に取り付けた状態であり、図 9 (b) は、隙間管理スペーサを抜き取り、鉛直方向の隙間を設定した後の状態を示す。

10

【図 10】本発明に係る第 1 実施形態の減震ストッパ構造の組み立て手順、及び設置手順に用いる隙間管理スペーサを示す斜視図である。

【図 11】本発明に係る第 2 実施形態の減震ストッパ構造を示し、図 11 (a) は、減震ストッパ構造の側面図であり、図 11 (b) は、減震ストッパ構造の正面図である。

【図 12】従来例としての耐震ストッパ構造を備えた防振架台を示し、図 12 (a) に防振架台の全体構造、図 12 (b) に耐震ストッパ構造を示す。

【発明を実施するための形態】

【0022】

以下、本発明の実施形態である減震ストッパ構造を備えた防振架台について図面を用いて詳細に説明する。なお、以下の説明で用いる図面は、特徴をわかりやすくするために、便宜上特徴となる部分を拡大して示している場合があり、各構成要素の寸法比率などが実際と同じであるとは限らない。

20

【0023】

(第 1 実施形態)

図 1 に、本発明の第 1 実施形態である減震ストッパ構造 30 が適用された防振架台 1 の斜視図を示す。防振架台 1 は、建築物等の床スラブ (設置面) 18 にアンカーボルト (図示略) などで固定された第 2 架台 (下部架台) 14 と、第 2 架台 14 と所定の間隙を隔てて対向配置された第 1 架台 (上部架台) 12 とを備えている。

【0024】

30

図 1 に示すように、第 1 架台 12 と第 2 架台 14 との間には、防振部材 16 が複数 (図 1 の形態では 6 個) 介装されており、これらの防振部材 16 によって第 1 架台 12 は第 2 架台 14 上に弾性支持されている。防振部材 16 は、内部にバネ材 (図示せず) を有しており、第 2 架台 14 と第 1 架台 12 との間に配設され、第 1 架台 12 上に設置された設備機器の荷重を担持するとともに、設備機器から発生する振動を吸収・緩衝する働きをもつ。防振部材 16 は第 1 架台 12 上に設置される設備機器の重心位置を考慮し、第 2 架台 14 と第 1 架台 12 との間の適所に複数箇所設置される。

【0025】

図 2 (a) に第 1 架台 12 の下面図を示し、図 2 (b) に正面図を示す。また、図 3 (a) に第 2 架台 14 の平面図を示し、図 3 (b) に正面図を示す。

40

図 1 及び図 2 (a)、(b) に示すように、第 1 架台 12 は、平面視で矩形枠状の部材であり、角部に配置された 4 つの第 1 コーナ部材 22 と、各第 1 コーナ部材 22 間を架け渡す 4 本のフレーム部材 12a、12a、12a、12a とを備えている。また、図 1 及び図 3 (a)、(b) に示すように、第 2 架台 14 は、第 1 架台 12 と同様の構成からなり、角部に配置された 4 つの第 2 コーナ部材 24 と、各第 2 コーナ部材 24 間を架け渡す 4 本のフレーム部材 14a、14a、14a、14a とを備えている。

【0026】

第 1 架台 12 の第 1 コーナ部材 22、及び第 2 架台 14 の第 2 コーナ部材 24 は、互いに直交する 2 本のフレーム部材 12a、12a (又はフレーム部材 14a、14a) の端部同士を接合するためのものであり、水平方向の外側に向けて開放された略箱型形状に形

50

成されている。そして、第1及び第2コーナ部材22、24の側面のうち、水平方向の内側を向く面にそれぞれのフレーム部材12a、12a（又はフレーム部材14a、14a）が接合されている。

【0027】

防振架台1の四隅であって第1コーナ部材22と第2コーナ部材24の間には、予備ストッパ構造20が備えられている。この予備ストッパ構造20は、第1架台12と第2架台14とを鉛直方向及び水平方向に相対運動可能に連結するとともに、第2架台14に対する第1架台12の相対的な変位量を規制している。

図4として、予備ストッパ構造20の正面視における部分断面図を示す。

予備ストッパ構造20は、第1コーナ部材22の底板部22aに形成された貫通孔22bを挿通する予備ストッパボルト23と、当該予備ストッパボルト23を第2コーナ部材24の天板部24aに固定するためのワッシャ26、26並びにナット25、25を備えている。さらに、第1コーナ部材22に形成された貫通孔22bと予備ストッパボルト23の間には、弾性部材27が介装されている。

10

【0028】

弾性部材27は、円筒部27bとフランジ部27aとを有する。円筒部27bは、予備ストッパボルト23の軸部23bと貫通孔22bの間に介装される。また、フランジ部27aは、予備ストッパボルト23の頭部23aと第1コーナ部材22の底板部22aに介装される。

円筒部27bは、貫通孔22bの内周面に接し、さらに予備ストッパボルト23の軸部23bと水平方向の隙間pを設けて介装されている。

20

また、フランジ部27aは、第1コーナ部材22の底板部22a上に載置され、予備ストッパボルト23の頭部23a底面と鉛直方向の隙間qを設けて介装されている。

弾性部材27は、ゴムなどの弾性体から形成されている。したがって、第1架台12と第2架台14の相対運動により、水平方向及び鉛直方向の隙間p、qがなくなり、予備ストッパ構造20の構成部材同士が衝突した際に、衝撃を吸収し、当該構成部材の破損を防ぐことができる。

【0029】

予備ストッパ構造20は、第1架台12と第2架台14とを相対移動可能に連結するとともに、鉛直方向及び水平方向に相対運動した際の変位量を規制している。

30

なお、水平方向の隙間p及び鉛直方向の隙間qは、設置現場において目視によって、確認できる程度の広さであれば良く、それぞれ3mm程度であることが好ましい。

また、この予備ストッパ構造20は、大きな地震による振動によって後述する減震ストッパ構造30の構成部材の一部が変形した場合に、載置された設備機器の転倒を防ぐ目的で予備的に備えられるものである。したがって、上述した水平方向の隙間p及び鉛直方向の隙間qは、図7を基に後段で詳しく説明する減震ストッパ構造30の構成部品同士の距離h、iよりも大きく設定することが望ましく、これによって減震ストッパ構造30の作用を阻害することはない。

【0030】

図1及び図2（b）に示すように、第1架台12の長辺を構成する2つのフレーム部材12a、12aには、それぞれ2つの取付片部28が設けられている。各取付片部28には設備機器固定用の取付孔29が形成されており、第1架台12に設備機器を載置した後、当該取付孔29にボルトを挿通し、設備機器と螺合することにより、設備機器を固定することができる。

40

【0031】

第1架台12及び第2架台14を構成する各フレーム部材12a、14aは、防錆処理型鋼やFRP材を矩形に枠組みして形成されたものからなる。本実施形態において特に説明がない場合は、第1架台12及び第2架台14を構成する各フレーム部材12a、14aは、防錆処理型鋼であるものとする。

なお、本実施形態の防振架台の構成は一例であり、フレーム部材12a、14aの材質

50

、第1架台12、第2架台14を構成する部材数等は、第1架台12に固定される設備機器の重量や当該設備機器の振動特性によって、適宜決定することが望ましい。

【0032】

第1架台12の長辺を構成する2つのフレーム部材12a、12aとこれに対向する第2架台14の長辺を構成する2つのフレーム部材14a、14aとの間にはそれぞれ2つの減震ストッパ構造30が設けられている。即ち、第1架台12及び第2架台14には、4つの減震ストッパ構造30が設けられている。この減震ストッパ構造30は、地震時に第1架台12と第2架台14とが大振幅で相対運動することを抑制し、設備機器の転倒を防止している。

【0033】

図2(a)、(b)に示すように第1架台12の長辺を構成する2つのフレーム部材12a、12aには中継体2が固定されている。この中継体2には、鉛直方向を長手方向とする一対の長孔2c、2cがそれぞれ設けられている。

また、図3(a)、(b)に示すように第2架台14の長辺を構成する2つのフレーム部材14a、14aには枠部材3が固定されている。この枠部材3には、鉛直方向に貫通する貫通孔3c及び当該貫通孔3cに達する開口部3dが設けられている。

図5(a)、(b)に、減震ストッパ構造30の斜視図を示す。また、図6(a)に、減震ストッパ構造30の分解図を示す。さらに、図6(b)に、当該減震ストッパ構造30において中継体2と枠部材3との間に取り付けられるストッパ構造体15の分解図を示す。

減震ストッパ構造30は、第1架台12に固定されている中継体2と第2架台14に固定されている枠部材3との間にストッパ構造体15が取り付けられることによって構成されている。

【0034】

中継体2は、平面視で略コの字形状を有しており、鉛直方向に延びる3つの板部（固定板部2a、折曲板部2b、2b）からなる。中継体2は、固定されるフレーム部材12aの長手方向と一致する方向に延びる固定板部2aと、当該固定板部の水平方向両端から直交するように曲げられた一対の折曲板部2b、2bとを有している。

中継体2は、十分な強度を有していれば、材質及び成型方法を特に限定するものではないが、本実施形態においては、鉄鋼材料を板金加工したものであるとして説明する。

【0035】

固定板部2aと一対の折曲板部2b、2bの上縁部は、フレーム部材12aの下面と溶接により接合され平面視で略コの字形状の溶接部9Bを形成している。

中継体2は、固定板部2aの両端部が曲げられて形成された一対の折曲板部2b、2bを有し、固定板部2a及び折曲板部2b、2bが略コの字形状に形成された溶接部9Bにより接合されていることにより、剛性を高めた構造となっている。したがって、中継体2に大きな荷重がかかった場合であっても、中継体2及び溶接部9Bの破損を防ぐことができる。

【0036】

また、図6(a)に示すように固定板部2aには、鉛直方向を長手方向とする一対の長孔2c、2cが並列して設けられている。この長孔2c、2cを介して、後段において説明するストッパ構造体15を固定ボルト8Aによりボルト固定する。これによって、ストッパ構造体15の取り付け位置を長孔2c、2cの鉛直方向の長さの範囲内で任意の高さの位置（無段階）に設定することができる。

【0037】

枠部材3は、正面視で略コの字形状を有しており、水平方向に延びる水平板体3aと、当該水平板体3aの対向する2つの端部から第2架台14側に垂直に折り曲げられ当該第2架台14に固定される一対の鉛直板部3b、3bとを有している。

枠部材3は、十分な強度を有していれば、材質及び成型方法を特に限定するものではないが、本実施形態においては、鉄鋼材料を板金加工したものであるとして説明する。

10

20

30

40

50

一对の鉛直板部 3 b、3 b の下端は、第 2 架台 1 4 のフレーム部材 1 4 a の上面と溶接により接合され溶接部 9 A、9 A を形成している。

水平板体 3 a は、一对の鉛直板部 3 b、3 b によって、支持された構造となっているため、水平板体 3 a の下方であって、当該水平板体 3 a の下面と第 2 架台 1 4 のフレーム部材 1 4 a の上面との間には空隙が形成されている。

水平板体 3 a には、直径 D の貫通孔 3 c が形成されている。また、貫通孔 3 c は、第 2 架台 1 4 の水平方向外側に、前記貫通孔 3 c の直径 D と同幅の開口部 3 d を形成している。

【0038】

図 6 (a) に示すように、ストッパ構造体 1 5 は、減震ストッパ構造 3 0 において中継体 2 と枠部材 3 との間に取り付けられる。

10

図 6 (b) に示すように、ストッパ構造体 1 5 は、前記中継体 2 に取り付けられるストッパ軸固定部材 5 と、当該ストッパ軸固定部材 5 に螺入され固定されるストッパ軸 4 と、当該ストッパ軸 4 に上方から螺着されるナット 7 と、前記ストッパ軸に挿通される減震管 1 0 と、前記ストッパ軸の下端に固着されたストッパプレート 6 と、当該ストッパプレート 6 の上下面に配置される一对の減震部材 1 1、1 1 とから構成される。なお、本実施形態においては、一对の減震部材 1 1、1 1 は、それぞれストッパプレート 6 の上面及び下面に接着されているが、図 6 (b) において、分かり易さのため減震部材 1 1、1 1 は、ストッパプレート 6 と分離して表現した。

【0039】

20

ストッパ軸固定部材 5 は、断面が略 L 字形状であり、鉛直方向に延び前記中継体 2 と固定される締結板部 5 b と、当該締結板部の下端から水平方向に折り曲げられ中央にストッパ軸 4 が螺入される軸固定板部 5 a とから概略構成されている。加えて、このストッパ軸固定部材 5 の剛性を高める目的で、締結板部 5 b と軸固定板部 5 a とがなす内角側に溶接等により接合された一对のリブ 5 c、5 c が設けられている。

一对のリブ 5 c、5 c が設けられていることによって、大きな荷重が加わった場合であってもストッパ軸固定部材 5 が変形及び破損することを抑制できる。

ストッパ軸固定部材 5 は、十分な強度を有していれば、材質及び成型方法を特に限定するものではないが、本実施形態においては、鉄鋼材料を板金加工したものであるとして説明する。

30

【0040】

図 6 (a) に示すように、ストッパ軸固定部材 5 の締結板部 5 b には、前記中継体 2 の固定板部 2 a に設けられた一对の長孔 2 c、2 c を介して、固定ボルト 8 A、8 A を螺入する一对の螺子孔 5 d、5 d が設けられている。なお、固定ボルト 8 A、8 A の頭部と中継体 2 の固定板部 2 a との間には、平座金 8 C とばね座金 8 B が介装されており、固定ボルト 8 A、8 A が設備機器の振動により緩むことを防ぐことができる。

【0041】

軸固定板部 5 a には、中央にストッパ軸 4 を螺入するための軸固定螺子孔 5 e が設けられている。また、ストッパ軸 4 は、全長に雄螺子が形成されており、軸固定板部 5 a の軸固定螺子孔 5 e にストッパ軸 4 を螺入し、さらに上方からナット 7 を螺着し、軸固定板部 5 a の軸固定螺子孔 5 e とナット 7 とでダブルナット機構を構成する。これにより、ストッパ軸 4 とストッパ軸固定部材 5 は振動によって緩むことがないように固定される。

40

軸固定板部 5 a 下方において、ストッパ軸 4 には、減震管 1 0 が挿通され、さらに下端部にはストッパプレート 6 が固着している。

【0042】

減震管 1 0 は、減衰弾性体からなり管状であり外径 d を有し、ストッパ軸 4 に挿通されている。

減震ストッパ構造 3 0 において、ストッパ軸 4 の減震管 1 0 が挿通された部分が、枠部材 3 の水平板体 3 a に設けられた直径 D の貫通孔 3 c に挿通している。貫通孔 3 c の直径 D は、減震管 1 0 の外径 d に対して大きく、減震管 1 0 の外周部と貫通孔 3 c の内周面と

50

の間には、隙間が形成されている。

【0043】

減震管10は、地震等により水平方向に大きな振動が加わった際、貫通孔3cの内周面と衝突し、地震の衝撃を和らげるとともに、地震のエネルギーを減衰させる目的で備えられている。減震管10は、弾性と減衰性を併せ持つ内側層と当該内側層より剛性の高い外側層との2層構造を備えたものを採用することが望ましい。内側層は、例えば径方向に5mm程度の厚みを有する硬度30以上で且つ動的粘弾性特性 $\tan \delta$ が0.5以上となる減衰ゴムや、高減衰性熱可塑性エラストマー樹脂等の材料によって形成することができる。また、外側層は、径方向に1～2mm程度の厚みを有し、硬度70度以上で硬く且つ摩擦係数 $\mu=0.4$ 程度の材料により形成することができる。具体的には、ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）等のフッ素系樹脂材料が好適である。

10

【0044】

ストッパプレート6は、円形のプレートであり、中央にストッパ軸4の雄螺子と対応する雌螺子が形成され、ストッパ軸4が螺入された後に溶接することによってストッパ軸4と固着している。

ストッパプレート6の上面及び下面にはそれぞれ、減震部材11、11が接着されている。減震部材11は、ワッシャ形状を有する減衰弾性体であり、地震等により鉛直方向に大きな振動が加わった際、枠部材3の水平板体3aの下面、及び第2架台14のフレーム部材14aの上面と衝突し、地震の衝撃を和らげるとともに、地震のエネルギーを減衰させる目的で備えられている。

20

【0045】

本実施形態においては、ストッパプレート6の上方及び下方に、同形態（ワッシャ形状）の減震部材11、11をそれぞれ備えているが、下方の減震部材11は、ストッパ軸4に挿通されないため中央に孔を備えている必要はない。したがって、下方の減震部材11は、ワッシャ形状を有していなくても良い。

上方の減震部材11の中央に形成される孔の内径はストッパ軸4の外径よりも大きく、前記減震管10の外径dより小さく形成されている。上方に備えられる減震部材11に減震管10が載置された構成となる。

減震部材11は、弾性と減衰性を合わせ持つ材料からなり、例えば硬度30～40度で且つ動的粘弾性特性 $\tan \delta$ が0.5以上となる減衰ゴムや、高減衰性熱可塑性エラストマー樹脂等の材料を適用することができる。

30

なお、一対の減震部材11は、ストッパプレート6と枠部材3の水平板体3a及び第2架台14のフレーム部材14aが直接衝突することを防ぎ、振動を減衰させることができるものであれば、その形状が限定されるものではない。

【0046】

図7(a)に減震ストッパ構造30の側面図を示し、図7(b)に減震ストッパ構造30の正面図を示す。なお、図7(a)において、分かり易さのため、減震ストッパ構造30の上下に構成される第1架台12及び第2架台14は、横断面を取って示す。

図7(a)、(b)に示すように、本実施形態の減震ストッパ構造30において、ストッパ構造体15が、第1架台12に溶接された中継体2に、固定ボルト8Aにより取り付けられている。このストッパ構造体15は、第1架台12側から第2架台14側に垂下するストッパ軸4を有している。

40

ストッパ軸4の第2架台14側下端には、ストッパプレート6が固着しており、当該ストッパプレート6の上面及び下面にはそれぞれ一対の減震部材11、11が接着されている。

【0047】

ストッパプレート6は、第2架台14に固定された枠部材3と第2架台14のフレーム部材14aとに囲まれて配置されている。また、枠部材3の水平板体3aと第2架台14のフレーム部材14aとの間に、それぞれ鉛直方向に距離h、hの隙間を形成している。

より具体的には、ストッパプレート6の上面に接着される減震部材11と、枠部材3の

50

水平板体 3 a との間に鉛直方向距離 h の隙間が形成され、ストッパプレート 6 の下面に接着される減震部材 1 1 と、第 2 架台 1 4 のフレーム部材 1 4 a との間に、鉛直方向距離 h の隙間が形成されている。

【0048】

当該距離 h 、 h の隙間は $1 \sim 1.5 \text{ mm}$ 程度であることが望ましい。この距離 h 、 h は、想定される地震の最大震度の大きさ等に応じて設定され、 $1 \sim 1.5 \text{ mm}$ 程度に限らず、設計段階で想定する地震の大きさに従い決定すればよい。また、予備ストッパ構造 2 0 の鉛直方向の隙間 q に対して距離 h を小さく設定することで、予備ストッパ構造 2 0 により、鉛直方向の減震作用（地震のエネルギーを減衰させる作用）が阻害されることが無く望ましい。

10

【0049】

本実施形態において、一对の減震部材 1 1、1 1 は、ストッパプレート 6 の上面及び下面に接着されている。

しかしながら、ストッパプレート 6 の上面側に配置される減震部材 1 1 は、ストッパ軸 4 に挿通されているため、必ずしも接着されている必要はない。

また、ストッパプレート 6 の上面ではなく、枠部材 3 の水平板体 3 a の下面に接着されていても良い。この場合においては、ストッパプレート 6 の上面と水平板体 3 a の下面に接着された減震部材 1 1 の下面との鉛直方向の隙間が距離 h となっていればよい。

即ち、ストッパプレート 6 の上面側に配置される減震部材 1 1 は、当該減震部材 1 1 と、上側又は下側のいずれか一方においてこれに対向する部材（上側においては枠部材 3 の水平板体 3 a、下側においてはストッパプレート 6）との間に距離 h の隙間が形成されていればよい。

20

【0050】

同様に、ストッパプレート 6 の下面側に配置される減震部材 1 1 は、ストッパプレート 6 の下面ではなく、第 2 架台 1 4 のフレーム部材 1 4 a の上面に接着されていても良い。この場合においては、ストッパプレート 6 の下面と、フレーム部材 1 4 a の上面に接着された減震部材 1 1 の上面との鉛直方向の隙間が距離 h となっていればよい。

即ち、ストッパプレート 6 の下面側に配置される減震部材 1 1 は、当該減震部材 1 1 と、上側又は下側のいずれか一方においてこれに対向する部材（上側においてはストッパプレート 6、下側においては第 2 架台 1 4 のフレーム部材 1 4 a）との間に距離 h の隙間が形成されていればよい。

30

【0051】

一对の減震部材 1 1、1 1 のうち、ストッパプレート 6 の上面に接着される減震部材 1 1 には、ストッパ軸 4 に挿通された減震管 1 0 が載置されている。当該減震管 1 0 と、枠部材 3 の水平板体 3 a に設けられた貫通孔 3 c と水平方向に距離 i 、 i の隙間を形成している。

当該距離 i の隙間は $1 \sim 1.5 \text{ mm}$ 程度であることが望ましい。この距離 i は、想定される地震の最大震度の大きさ等に応じて設定され、 $1 \sim 1.5 \text{ mm}$ 程度に限らず、設計段階で想定する地震の大きさに従い決定すればよい。また、予備ストッパ構造 2 0 の水平方向の隙間 p に対して距離 i を小さく設定することで、予備ストッパ構造 2 0 により、水平方向の減震作用（地震のエネルギーを減衰させる作用）が阻害されることが無く望ましい。

40

【0052】

本実施形態においては、減震管 1 0 の外周面と、貫通孔 3 c の内周面との間に、隙間が確保されているがこれに限定されるものではない。即ち、減震管 1 0 の外周面と前記貫通孔 3 c の内周面との間、及び前記減震管 1 0 の内周面と前記ストッパ軸 4 の外周部との間の何れか一方又は両方に形成されていてもよく、それらの隙間の合計が距離 i となっていればよい。

【0053】

本実施形態の減震ストッパ構造 3 0 において、枠部材 3 の水平板体 3 a には、貫通孔 3 c に達する開口部 3 d が設けられている。当該開口部 3 d は、後段において詳しく説明す

50

る組み立て手順を簡易とするために設けられたものである。

貫通孔 3 c は、一方向に開放している開口部 3 d が形成されているため、当該方向に減震管 1 0 が介装されたストッパ軸 4 が干渉することができない。

ところで、本実施形態においては、減震ストッパ構造 3 0 は、第 1 架台 1 2 の長辺を構成するフレーム部材 1 2 a、1 2 a と、これに対向する第 2 架台 1 4 のフレーム部材 1 4 a、1 4 a にそれぞれ 2 つずつ備えられている。したがって、第 2 架台 1 4 のフレーム部材 1 4 a、1 4 a には、それぞれ 2 つずつの枠部材 3 が固定されている。この枠部材 3 は、第 2 架台 1 4 の外側に開口部 3 d の開放側が配置される様に固定されている。即ち、対向するフレーム部材 1 4 a、1 4 a には、それぞれ反対方向に開口部 3 d を形成した貫通孔 3 c が設けられている。

10

開口部 3 d の開放側が反対側に設けられていることによって、4 つの減震ストッパ構造 3 0 のうち、水平方向に振動が加わった場合、少なくとも 2 つの減震ストッパ構造 3 0 のストッパ軸 4 が貫通孔 3 c に干渉し減震効果を得ることができる。

【0054】

本実施形態の減震ストッパ構造 3 0 は、水平方向及び鉛直方向にそれぞれ距離 i 、 i 、距離 h 、 h の隙間が設けられることによって、防振機能を阻害することがなく、地震などが発生し、防振架台 1 に大きな振動が入力された場合において、水平方向においては、貫通孔 3 c とストッパ軸 4 が干渉し、鉛直方向においては、ストッパプレート 6 と枠部材 3 の水平板体 3 a 及び第 2 架台 1 4 のフレーム部材 1 4 a が干渉することで、鉛直及び水平に設けられた隙間以上に、第 1 架台 1 2 と第 2 架台 1 4 が相対運動することがなく、第 1 架

20

【0055】

また、減衰弾性体からなる減震部材 1 1 が介装されることにより、ストッパプレート 6 と枠部材 3 の水平板体 3 a、並びに第 2 架台 1 4 のフレーム部材 1 4 a が直接衝突することを防ぎ、これらが破損することを防ぐのみならず、衝突時に振動によるエネルギーを吸収し、振動を減衰させることができる。

同様に、減衰弾性体からなる管状の減震管 1 0 が介装されることにより、枠部材 3 の水平板体 3 a に設けられた貫通孔 3 c の内周面とストッパ軸 4 の外周部とが直接衝突することを防ぎ、これらが破損することを防ぐのみならず、衝突時に振動によるエネルギーを吸収し、振動を減衰させることができる。

30

【0056】

図 8 (a) ~ (d) を基に、減震ストッパ構造 3 0 を備えた工場における防振架台 1 の組み立て方法の一例を説明する。

まず、ストッパ軸 4 の下端にストッパプレート 6 を固定し、さらにストッパプレート 6 の上面及び下面に減震部材 1 1 を接着する。次いで、減震管 1 0 をストッパ軸 4 に挿通し、図 8 (a) に示す状態にする。ストッパ軸 4 とストッパプレート 6 の固定は、ストッパ軸 4 をストッパプレート 6 の中央に設けられた雌螺子に螺入した後に溶接して行う。

【0057】

次に、ストッパ軸固定部材 5 の軸固定螺子孔 5 e にストッパ軸 4 を螺入し、さらに上方からナット 7 を螺着し、軸固定板部 5 a の軸固定螺子孔 5 e とナット 7 とでダブルナット機構を構成する。これにより、図 8 (b) に示すストッパ構造体 1 5 を形成する。

40

【0058】

次に、このストッパ構造体 1 5 を第 2 架台 (下部架台) 1 4 に取り付ける。第 2 架台 1 4 には、予め枠部材 3 が溶接により固定されている。この枠部材 3 の水平板体 3 a に設けられた貫通孔 3 c に、前記ストッパ構造体 1 5 のストッパ軸 4 であって減震管 1 0 が挿通された部分を挿入し、図 8 (c) に示す状態とする。水平板体 3 a には貫通孔 3 c に達する開口部 3 d が設けられているため (図 6 (a) 参照)、当該開口部 3 d をガイドとして、減震管 1 0 が挿通された部分のストッパ軸 4 を貫通孔 3 c に水平方向から挿入することができる。

【0059】

50

次に、防振部材 1 6（図 1 参照）を設置し、さらに当該防振部材 1 6 上に第 1 架台（上部架台）1 2 を設置する。また、防振架台 1 の四隅であって第 1 及び第 2 コーナ部材 2 2、2 4 の間に、予備ストッパ構造 2 0 を取り付け（図 1 参照）。なお、第 1 架台 1 2 には、予め中継体 2 を溶接により固定しておく。

次に、図 8（d）に示すように、ストッパプレート 6 の上面に接着される減震部材 1 1 と枠部材 3 の水平板体 3 a との間、並びにストッパプレート 6 の下面に接着される減震部材 1 1 と第 2 架台 1 4 のフレーム部材 1 4 a との間に、それぞれ距離 h、h の隙間を確保するための隙間管理スペーサ 1 7 を挿入する。

【0060】

本実施形態で使用する隙間管理スペーサ 1 7 の斜視図を図 1 0 として示す。隙間管理スペーサ 1 7 は、上板部 1 7 a と下板部 1 7 b と接続板部 1 7 c とからなり、正面視において略コ の字形状を有している。

10

上板部 1 7 a は、水平方向に延び、ストッパプレート 6 の上方の減震部材 1 1 と枠部材 3 の水平板体 3 a との間に介装され、距離 h の隙間を確保する厚さ h の板状の部材である。同様に、下板部 1 7 b は、水平方向に延び、ストッパプレート 6 の下方の減震部材 1 1 と第 2 架台 1 4 のフレーム部材 1 4 a との間に介装され、距離 h の隙間を確保する厚さ h の板状の部材である。接続板部 1 7 c は、前記上板部 1 7 a の端部と前記下板部 1 7 b の縁部同士を接続する鉛直方向に延びる板部材である。

【0061】

隙間管理スペーサ 1 7 の材質は特に限定されるものではなく、例えば鉄鋼材料やアルミ材料を用いて板金加工により形成することができる。また、板紙を使用することもでき、この場合においては、使用後に設置作業員が可燃ごみとして廃棄することが可能となる。また、コスト抑制にも効果がある。

20

【0062】

図 1 0 に示すように、隙間管理スペーサ 1 7 の上板部 1 7 a において、前記接続板部 1 7 c と反対側の縁部から中央に向かって、切欠部 1 7 d が形成されている。この切欠部 1 7 d の幅は、減震管 1 0 の外径 d より大きく形成されている。隙間管理スペーサ 1 7 を減震ストッパ構造 3 0 に挿入すると、切欠部 1 7 d に減震管 1 0 が配置されることになる。

また、切欠部 1 7 d の幅方向両側には、中央方向に突出する一对の凸部 1 7 e、1 7 e が形成されている。一对の凸部 1 7 e、1 7 e の先端部同士の距離は、減震管 1 0 の外径 d より若干小さくなっている。したがって、隙間管理スペーサ 1 7 を減震ストッパ構造 3 0 に挿入する際に、凸部 1 7 e、1 7 e を変形させて挿入することとなる。挿入時に減震管 1 0 が凸部 1 7 e、1 7 e に干渉すると挿入力が高まり、凸部 1 7 e、1 7 e を超えると挿入力が下がるため、作業員にとって、挿入が完了したことが容易にわかる。また、挿入後は、凸部 1 7 e、1 7 e が引っ掛かりとなって隙間管理スペーサ 1 7 の抜け止めとして機能する。

30

【0063】

上述した隙間管理スペーサ 1 7 を挿入することにより減震ストッパ構造 3 0 は、図 8（d）に示す状態となる。この状態において、ストッパプレート 6 が、上下方向から一对の減震部材 1 1、1 1 及び隙間管理スペーサ 1 7 の上板部 1 7 a、下板部 1 7 b を介して、第 2 架台 1 4 のフレーム部材 1 4 a と枠部材 3 の水平板体 3 a との間に挟まれている。

40

したがって、減震ストッパ構造 3 0 には、鉛直方向の隙間がない状態となっている。また、水平方向の隙間は、水平板体 3 a の貫通孔 3 c と減震管 1 0 との間に形成された状態であるが、第 2 架台 1 4 のフレーム部材 1 4 a と枠部材 3 の水平板体 3 a とが、ストッパプレート 6 を挟み込んでおり、水平方向にフリクションが働くため、この水平方向の隙間によるガタツキは抑制される。

【0064】

図 8（d）に示す減震ストッパ構造 3 0 を備えた防振架台 1 は、トラック輸送等の輸送手段によって現場に輸送される。減震ストッパ構造 3 0 に隙間管理スペーサ 1 7 を装着することにより、鉛直方向の隙間がなくなり、第 1 架台 1 2 と第 2 架台 1 4 が鉛直方向に相

50

対運動することがない。また、水平方向は、フリクションによってガタツキが抑制され、輸送の際に振動が加わったとしても、第1架台12と第2架台14との相対的な運動は抑制され、減震ストッパ構造30において各部が衝突することが無いため構成部材の破損を防ぐことができる。

【0065】

設置現場に搬送された防振架台1の設置現場での取付手順を図9(a)、(b)を基に説明する。

まず、設置現場の床スラブ18に第2架台14を固定し、さらに設備機器13を第1架台12に載置し固定する。設備機器13の重みにより、第1架台12と第2架台14に介装されている防振部材16(図1参照)が沈み込み、第1架台12と第2架台14とが近接する。

10

次に、固定ボルト8Aを、中継体2の固定板部2aに設けられた一対の長孔2c、2cを介しストッパ軸固定部材5の締結板部5bに設けられた螺子孔5dに螺入、締結し、中継体2とストッパ軸固定部材5を固定する。このとき、固定ボルト8Aと中継体2の固定板部2aとの間には、平座金8Cとばね座金8Bを介装する。

なお、第1架台12の沈み込み量は、第1架台12に載せる設備機器13の重量及び防振部材16(図1参照)の弾発力により決まるため、長孔2cの鉛直方向の長さは、設備機器13の重量及び防振部材16の弾発力に応じて十分な長さに設定される。

これによって、図9(a)に示す状態とする。

【0066】

20

最後に、図9(b)に示すように隙間管理スペーサ17を抜き取り、減震ストッパ構造30を備えた防振架台1の設置が完了する。

【0067】

本実施形態の減震ストッパ構造30において、第1架台12に固定される中継体2の固定板部2aに鉛直方向を長手方向とする長孔2cが設けられており、当該長孔2cにおいて固定ボルト8Aの締結位置を変えることで、前記ストッパ軸4の高さを長孔2cの鉛直方向の長さの範囲内で任意の高さの位置(無段階)に設定することができる。すなわち、ストッパ軸4の第1架台12への取り付けが、無段階に高さ調整可能であるため、減震ストッパ構造30を備えた防振架台1を設置する際に、予め鉛直方向の隙間を一定に保つ隙間管理スペーサ17を挟んでおき、設置現場において、設備機器13を載置し第1架台12と第2架台14の距離が決まった後に、固定ボルト8Aを締結し、さらに隙間管理スペーサ17を抜き取ることで、容易に隙間の設定をすることができる。即ち、減震ストッパ構造30の鉛直方向の隙間を作業現場で調整する必要がなくなり、設置作業が簡易となる。

30

加えて、枠部材3の水平板体3aに開口部3dを有する貫通孔3cが設けられていることで、前記ストッパ軸4を開口部3dから水平方向に挿入することで容易に挿通させることができる。

【0068】

本実施形態の減震ストッパ構造30は、図1に示すように、第1架台12を上部架台として、当該上部架台に中継体2及びストッパ軸固定部材5を介してストッパ軸4が固定され、第2架台14を下部架台として、当該下部架台に枠部材3が固定される構造を有する。

40

しかしながら、本発明が適用される防振架台は、これに限ったものではない。即ち、第1架台12を下部架台として、当該下部架台にストッパ軸4が固定され、第2架台14を上部架台として、当該上部架台に枠部材3が固定される構造であっても良い。この場合は、第1架台12が床スラブ(設置面)18に固定され、第2架台上に設備機器13が載置され、ストッパ軸4と枠部材3の上下の位置関係が反転する。

【0069】

(第2実施形態)

図11(a)に、本発明の第2実施形態である減震ストッパ構造31の側面図を示し、

50

図11(b)に減震ストッパ構造31の正面図を示す。なお、図11(a)、(b)は、図7(a)、(b)として示す第1実施形態の減震ストッパ構造30の側面図及び正面図と対応しており、上述の第1実施形態と同一態様の構成要素については、同一符号を付し、その説明を省略する。

第2実施形態の減震ストッパ構造31は、第1実施形態の減震ストッパ構造30と比較して、第1架台12へのストッパ軸4の取り付け構造が異なる。また、ストッパ軸4の高さの調整手段が異なる。

【0070】

第2実施形態の減震ストッパ構造31は、第1架台12に上部枠部材32が固定されている。この上部枠部材32は、正面視で略コの字形状を有しており、水平方向に延びストッパ軸4が固定される軸固定板部32aと、当該軸固定板部32aの対向する2つの端部から第1架台12側に垂直に折り曲げられ当該第1架台12に固定される一対の鉛直支持板部32b、32bとを有している。

10

上部枠部材32は、十分な強度を有していれば、材質及び成型方法を特に限定するものではないが、本実施形態においては、鉄鋼材料を板金加工したものであるとして説明する。

【0071】

軸固定板部32aには、挿通孔32cが形成されている。この挿通孔32cにストッパ軸4が挿通され、上方から上ナット33がワッシャ33Aを介して螺着され、下方から下ナット34がワッシャ34Aを介して螺着され、上ナット33及び下ナット34が締結されることによって、軸固定板部32aにストッパ軸4が固定される。

20

軸固定板部32aには、第1架台12の水平方向外側から挿通孔32cに達する開口部が形成されており、ストッパ軸4を当該開口部をガイドとして水平方向から挿通孔32cに挿入することで、挿通孔32cにストッパ軸4を容易に挿通できる。

鉛直支持板部32b、32bの下端は、第1架台12のフレーム部材12aの下面と溶接により接合され、溶接部9C、9Cを形成している。

【0072】

以上のように、ストッパ軸4の第1架台12への固定は、上部枠部材32を介してなされている。また、ストッパ軸4の上部枠部材32への取り付け高さは、上ナット33及び下ナット34を螺送することにより、ストッパ軸4の長さの範囲内で任意の高さ（無段階）に設定することができる。

30

【0073】

第2実施形態の減震ストッパ構造31を備えた防振架台の工場における組み立て方法の一例、及び設置現場における設置手順の一例を以下に説明する。

まず、第1実施形態の減震ストッパ構造30の組み立て手順と同様に、ストッパ軸4の下端にストッパプレート6を固定し、さらにストッパプレート6の上面及び下面に減震部材11を接着する。次いで、減震管10をストッパ軸4に挿通する。

さらにストッパ軸4の上方から下ナット34を螺着し、ワッシャ34A、33Aを挿通し、さらに上ナット33を螺着する。このとき、下ナット34は、減震管10に接するまで下方に螺送しておく。また、上ナット33は、ストッパ軸4の上端付近に配置し、下ナット34と十分に距離を空けておく。

40

【0074】

一方、第2架台（下部架台）14に、防振部材16（図1参照）を設置し、さらに当該防振部材16上に第1架台（上部架台）12を設置する。さらに、防振架台1の四隅であって第1及び第2コーナ部材22、24の間に、防振部材16と予備ストッパ構造20を取り付ける（図1参照）。

なお、第2架台14には、予め枠部材3が溶接により固定しておき、第1架台12には、予め上部枠部材32が溶接により固定しておく。

【0075】

次に、上述した手順により、ストッパプレート6、一対の減震部材11、11、減震管

50

10、一対のワッシャ33A、34A、上ナット33、下ナット34を取り付けたストッパ軸4を第1架台12及び第2架台14の間に挿入する。

この時、減震管10を挿通した部分のストッパ軸4を、枠部材3の水平板体3aに設けられた貫通孔3cの開口部3dから挿入する。また、ストッパ軸4の上ナット33と下ナット34の間の部分を上部枠部材32の軸固定板部32aに設けられた挿通孔32cの開口部から挿入する。なお、上ナット33と下ナット34の間に介装されている一対のワッシャ33A、34Aは、それぞれ軸固定板部32aの上下に配置される様に、挿入する。

【0076】

次に第1実施形態の減震ストッパ構造30と同様に、ストッパプレート6の上面に接着される減震部材11と枠部材3の水平板体3aとの間、並びにストッパプレート6の下面に接着される減震部材11と第2架台14のフレーム部材14aとの間に、それぞれ距離h、hの隙間を確保するための隙間管理スペーサ17（図8（d）及び図10参照）を挿入する。以上の手順によって、減震ストッパ構造31を備えた防振架台の工場における組み立てが完了する。

【0077】

設置現場に搬送された防振架台は、まず、設置現場の床スラブ18に第2架台14を固定し、さらに設備機器を第1架台12に載置し固定する。設備機器の重みにより、第1架台12と第2架台14に介装されている防振部材16（図1参照）が沈み込み、第1架台12と第2架台14とが近接する。

次に、上ナット33及び下ナット34を螺送し、当該上ナット33及び下ナット34により、上部枠部材32の軸固定板部32aを上下から締結し、上部枠部材32とストッパ軸4とを固定する。

最後に、隙間管理スペーサ17を抜き取り、減震ストッパ構造31を備えた防振架台の設置が完了する。

以上の工程により設置された第2実施形態の減震ストッパ構造31は、第1実施形態の減震ストッパ構造30と同様の効果を奏することができる。

【0078】

以上、本発明の第1及び第2実施形態を説明したが、各実施形態における各構成及びそれらの組み合わせ等は一例であり、本発明の趣旨から逸脱しない範囲内で、構成の付加、省略、置換、及びその他の変更が可能である。本発明は本実施形態によって限定されることはない。

【符号の説明】

【0079】

- 1、110…防振架台
- 2…中継体
- 2a…固定板部
- 2b…折曲板部
- 2c…長孔
- 3…枠部材
- 3a…水平板体
- 3b…鉛直板部
- 3c…貫通孔
- 3d…開口部
- 4…ストッパ軸
- 5…ストッパ軸固定部材
- 5a…軸固定板部
- 5b…締結板部
- 5d…螺子孔
- 5e…軸固定螺子孔
- 6…ストッパプレート

10

20

30

40

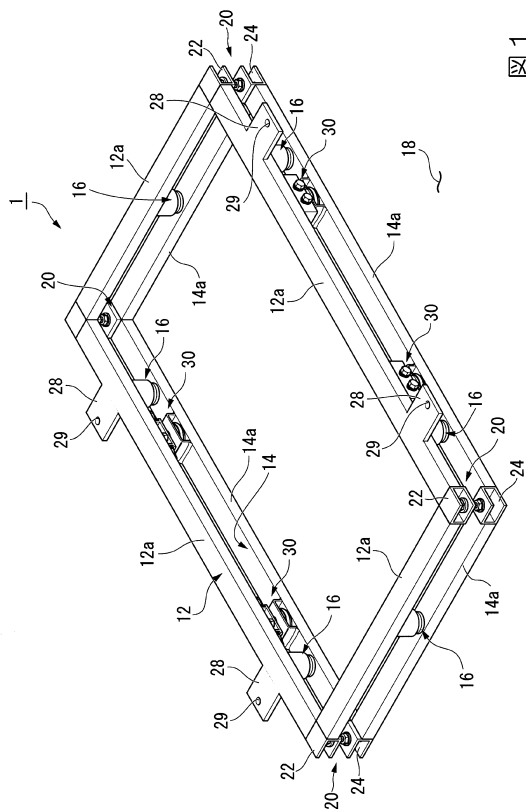
50

- 7 … ナット
 8 A … 固定ボルト
 10 … 減震管
 11 … 減震部材
 12 … 第1架台（上部架台）
 14 … 第2架台（下部架台）
 15 … ストップ構造体
 16、113 … 防振部材
 17 … 隙間管理スペーサ
 18、111 … 床スラブ（設置面）
 20 … 予備ストップ構造
 30、31 … 減震ストップ構造
 32 … 上部枠部材
 32a … 軸固定板部
 32b … 鉛直支持板部
 32c … 挿通孔
 d … 外形
 D … 直径
 e、f、p、q … 隙間
 h、i … 距離

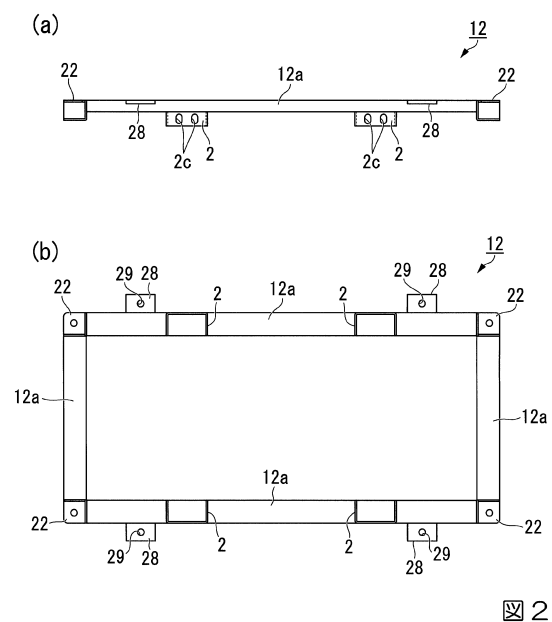
10

20

【図1】



【図2】



【図 3】

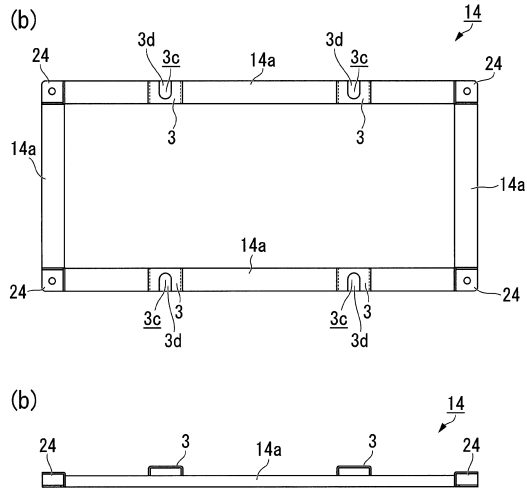


図 3

【図 4】

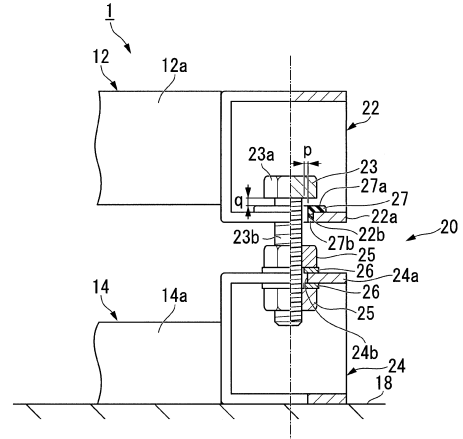


図 4

【図 5】

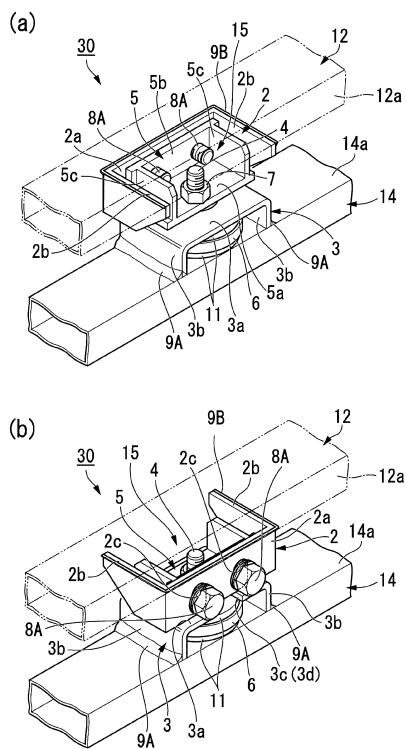


図 5

【図 6】

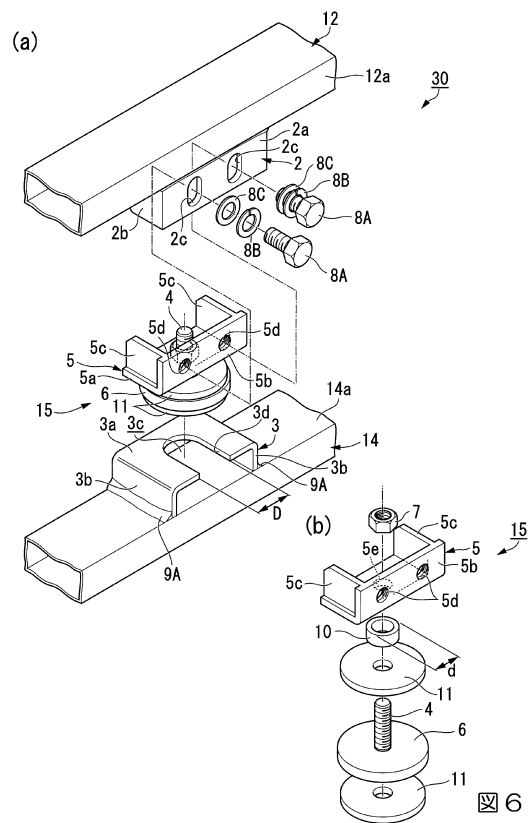
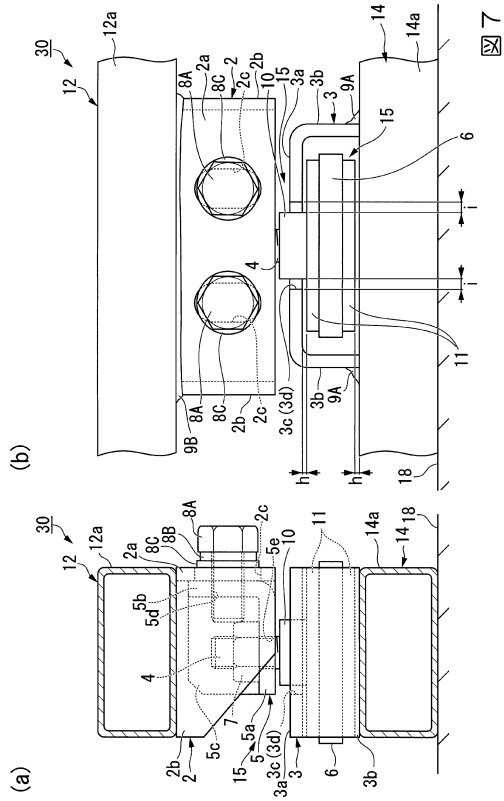
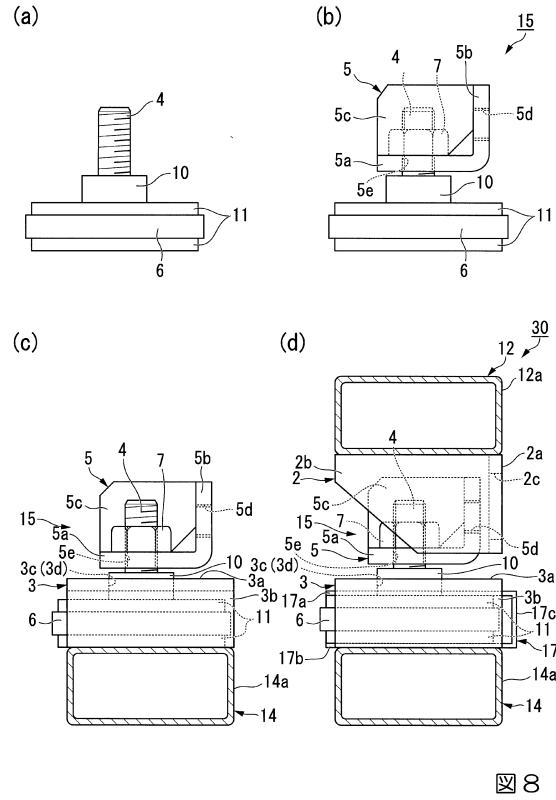


図 6

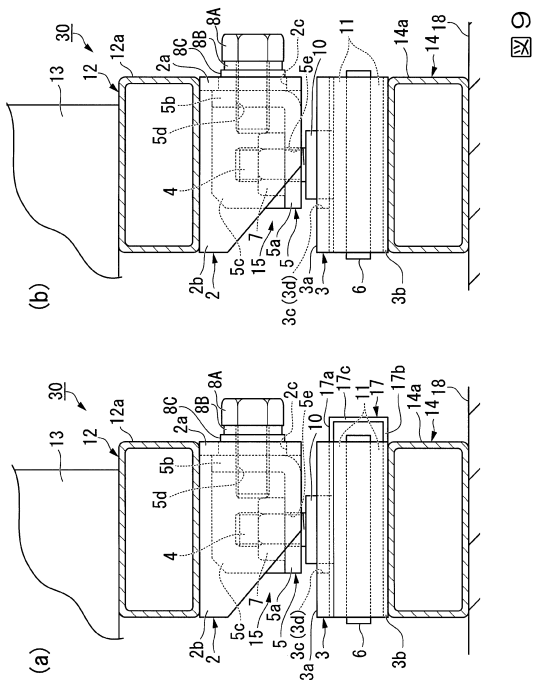
【図 7】



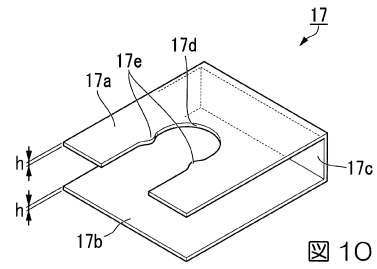
【図 8】



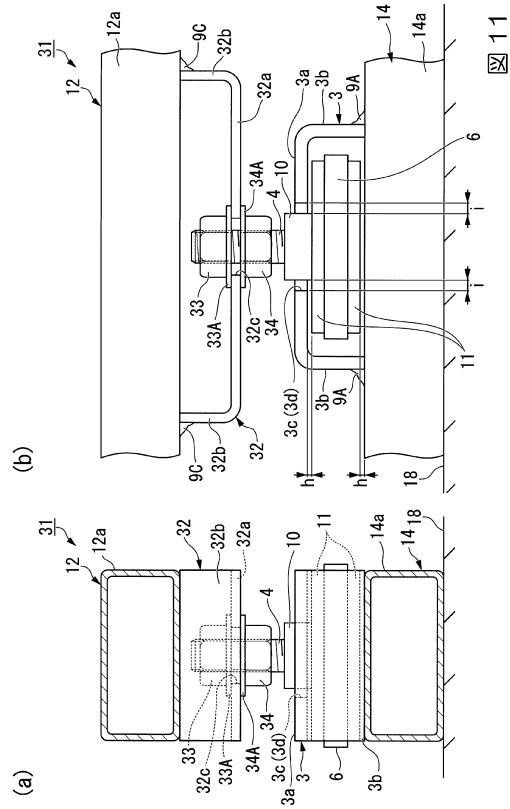
【図 9】



【図 10】



【図 11】



【図 12】

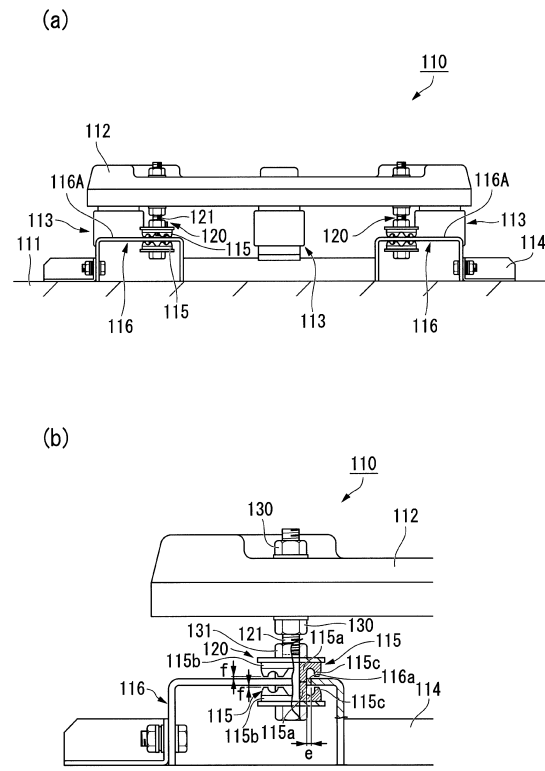


図 12

フロントページの続き

- (72)発明者 伊藤 一茂
東京都千代田区東神田2-5-15 特許機器株式会社内
- (72)発明者 矢口 大輔
東京都千代田区東神田2-5-15 特許機器株式会社内
- (72)発明者 高下 和也
東京都千代田区東神田2-5-15 特許機器株式会社内

審査官 西村 隆

- (56)参考文献 特開2001-304335 (JP, A)
特開平07-208542 (JP, A)
特開2010-133525 (JP, A)
特開2014-077500 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|--------|
| F16F | 15/04 |
| F16F | 15/02 |
| E04F | 15/18 |
| E04F | 15/024 |
| F16B | 39/10 |