

(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2015-75228

(P2015-75228A)

(43) 公開日 平成27年4月20日(2015.4.20)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 1 6 F 15/02 (2006.01)	F 1 6 F 15/02	D 3 J 0 0 1
F 1 6 B 5/02 (2006.01)	F 1 6 B 5/02	P 3 J 0 4 8
F 1 6 F 15/04 (2006.01)	F 1 6 B 5/02	Y
	F 1 6 F 15/04	F

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 32 頁)

(21) 出願番号	特願2013-214086 (P2013-214086)	(71) 出願人	000224994
(22) 出願日	平成25年10月11日 (2013.10.11)		特許機器株式会社
			兵庫県尼崎市南初島町10番地133
		(74) 代理人	100108578
			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	寺村 彰
			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、隙間管理スペーサ、並びに防振架台

(57) 【要約】

【課題】 容易な隙間管理が可能な減震ストッパ構造。

【解決手段】 第1架台と第2架台とこの間に介装される防振部材とを有する防振架台において、第1架台に取り付けられ、第1架台と第2架台の間において水平に延び貫通孔を備えた水平板部を有するストッパ板部材と、第2架台に取り付けられ、第1架台側に延び貫通孔に挿通されるストッパボルトと、貫通孔の内周面とストッパボルトの外径部との間であって、貫通孔の内周面との間、及びストッパボルトの外径部との間に隙間を介して介装される減震管と、水平板部の上部及び下部に隙間を介して配置される上側ストッパ体及び下側ストッパ体と、を備え上側ストッパ体及び下側ストッパ体が減震管に接触しており、ストッパ板部材の第1架台への取り付け、もしくはストッパボルトの第2架台への取り付けのうち少なくとも一方が、高さ調整可能であることを特徴とする減震ストッパ構造。

【選択図】 図5

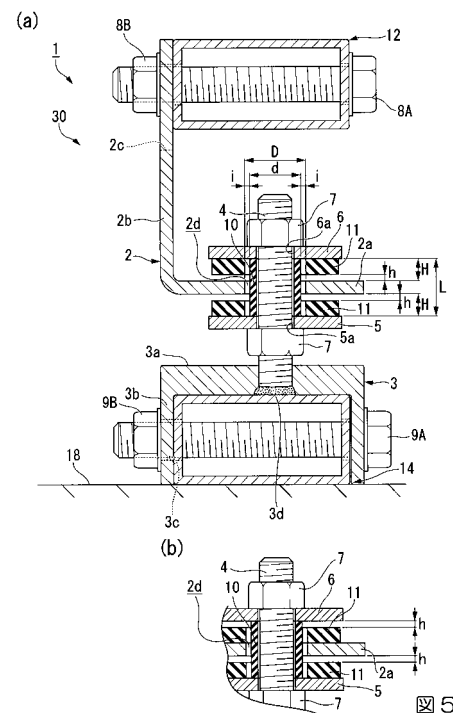


図5

【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、他方に設備機器を搭載し、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 架台に取り付けられ、前記第 1 架台と前記第 2 架台の間において水平に延び貫通孔を備えた水平板部を有するストッパ板部材と、

前記第 2 架台に取り付けられ、前記第 1 架台側に延び前記貫通孔に挿通されるストッパボルトと、

前記貫通孔の内周面と前記ストッパボルトの外径部との間であって、前記貫通孔の内周面との間、及び前記ストッパボルトの外径部との間の何れか一方又は両方に隙間を介して介装される減震管と、

前記水平板部の上部に隙間を介して配置される上側ストッパ体と、

前記水平板部の下部に隙間を介して配置される下側ストッパ体と、を備え、

前記上側ストッパ体が前記減震管の上端に接触し、前記下側ストッパ体が前記減震管の下端に接触しており、

前記ストッパ板部材の前記第 1 架台への取り付け、もしくは前記ストッパボルトの前記第 2 架台への取り付けのうち少なくとも一方が、高さ調整可能であることを特徴とする減震ストッパ構造。

【請求項 2】

前記ストッパ板部材が、前記水平板部と、当該水平板部の端部から鉛直方向に延び同方向に長手方向を形成する長孔を備えた鉛直板部とからなり、

前記第 1 架台の側面に、前記長孔を介して前記ストッパ板部材がボルト固定され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】

前記上側ストッパ体と前記水平板部との間、並びに前記下側ストッパ体と前記水平板部との間にそれぞれ減衰弾性体からなる一対の減震ワッシャが介装されてい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パ構造。

【請求項 4】

前記上側ストッパ体と、前記下側ストッパ体とが、それぞれ水平方向に延びる板状に形成され、前記上側ストッパ体と前記下側ストッパ体とがブリッジ部を介し一体となったコ字状部材を有することを特徴とする請求項 1 ～ 3 の何れか一項に記載の減震ストッパ構造。

【請求項 5】

請求項 1 ～ 4 の何れか一項に記載の減震ストッパ構造を備えたことを特徴とする防振架台。

【請求項 6】

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、他方に設備機器を搭載する減震ストッパ構造に用いられる隙間管理スペーサであって、

前記減震ストッパ構造は、前記第 1 架台に取り付けられ、前記第 1 架台と前記第 2 架台の間において水平に延び貫通孔を備えた水平板部を有するストッパ板部材と、前記第 2 架台に取り付けられ、前記第 1 架台側に延び前記貫通孔に挿通されるストッパボルトと、前記水平板部の上部に隙間を介して固定される上側ストッパ体と、前記水平板部の下部に隙間を介して固定される下側ストッパ体と、を備え、

前記水平板部と前記上側ストッパ体とによって挟み込まれることによって、これらを離間させる上側狭装部と、

前記水平板部と前記下側ストッパ体とによって挟み込まれることによって、これらを離間させる下側狭装部と、を有し、

前記上側狭装部を、前記水平板部と前記上側ストッパ体の間に挟み込みこれらを離間さ

10

20

30

40

50

せ、前記下側狭装部を、前記水平板部と前記下側ストッパ体の間に挟み込みこれらを離間させ、

前記設備機器を搭載し、前記減震ストッパ構造の前記ストッパ板部材及び前記ストッパボルトを前記第 1 架台及び前記第 2 架台に取り付けた後に、前記上側狭装部及び前記下側狭装部を抜き取ることにより、前記水平板部の上側及び下側の隙間を等しくすることを特徴とする隙間管理スペース。

【請求項 7】

前記減震ストッパ構造は、前記上側ストッパ体と前記水平板部との間、並びに前記下側ストッパ体と前記水平板部との間にそれぞれ介装される円形板状の減震ワッシャを有し、

前記上側狭装部及び前記下側狭装部は、前記減震ワッシャの外周に沿って湾曲して形成され、

前記上側狭装部は、前記減震ワッシャの外周を囲むように配置され、前記水平板部及び前記上側ストッパ体に直接接触して挟み込みこれらを離間させ、

前記下側狭装部は、前記減震ワッシャの外周を囲むように配置され、前記水平板部及び前記下側ストッパ体に直接接触して挟み込みこれらを離間させることを特徴とする請求項 6 に記載の隙間管理スペース。

【請求項 8】

前記減震ストッパ構造は、前記上側ストッパ体と前記水平板部との間、並びに前記下側ストッパ体と前記水平板部との間にそれぞれ介装される板状の減震ワッシャを有し、

前記上側狭装部を、前記水平板部と前記上側ストッパ体の間に前記減震ワッシャを介して挟み込みこれらを離間させ、

前記下側狭装部を、前記水平板部と前記下側ストッパ体の間に前記減震ワッシャを介して挟み込みこれらを離間させることを特徴とする請求項 6 に記載の隙間管理スペース。

【請求項 9】

板紙からなることを特徴とする請求項 8 に記載の隙間管理スペース。

【請求項 10】

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 及び前記第 2 架台の何れか一方が設置面に固定され、他方に設備機器を搭載する減震ストッパ構造に用いられる隙間管理スペースであって、

前記減震ストッパ構造は、前記第 1 架台に取り付けられ、前記第 1 架台と前記第 2 架台の間において水平に延び貫通孔を備えた矩形状の水平板部を有するストッパ板部材と、前記第 2 架台に取り付けられ、前記第 1 架台側に延び前記貫通孔に挿通されるストッパボルトと、前記水平板部の上部に隙間を介して固定される上側ストッパ体と、前記水平板部の下部に隙間を介して固定される下側ストッパ体と、を備え、

前記ストッパボルトに回転自在に挿通される中央孔が形成された主板部と、

当該主板部の一面において中央孔に対し対称の位置から突出する一対の突出部とを備え、

前記水平板部と前記上側ストッパ体の間、並びに前記水平板部と前記下側ストッパ体の間において、前記ストッパボルトに挿通してそれぞれ介装し、

前記水平板部と前記上側ストッパ体の間に前記突出部を乗り上げさせることでこれらを離間させ、

前記水平板部と前記下側ストッパ体の間に前記突出部を乗り上げさせることでこれらを離間させ、

前記設備機器を搭載し、前記減震ストッパ構造の前記ストッパ板部材及び前記ストッパボルトを前記第 1 架台及び前記第 2 架台に取り付けた後に、前記中央孔を中心に回転させ前記突出部の乗り上げを解除し前記水平板部の上側及び下側に隙間を形成することを特徴とする隙間管理スペース。

【請求項 11】

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、他方に設備機器を搭載する減震ストッパ構造に用い

10

20

30

40

50

られる隙間管理スペーサであって、

前記減震ストッパ構造は、前記第１架台に取り付けられ、前記第１架台と前記第２架台の間において水平に延び貫通孔を備えた水平板部を有するストッパ板部材と、前記第２架台に取り付けられ、前記第１架台側に延び前記貫通孔に挿通されるストッパボルトと、前記水平板部の上部に隙間を介して固定される上側ストッパ体と、前記水平板部の下部に隙間を介して固定される下側ストッパ体と、を備え、

前記水平板部の上下面において前記水平板部に回転自在にピン結合され、前記水平板部と前記上側ストッパ体の間、並びに前記水平板部と前記下側ストッパ体の間に回転させることで挿抜可能とされたことを特徴とする隙間管理スペーサ。

【請求項１２】

前記水平板部の上面及び下面にそれぞれ一対ずつ配置され、上面の一対及び下面の一対が回転中心から離間した位置で引張バネにより接続されていることを特徴とする請求項１１に記載の隙間管理スペーサ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

この発明は、減震ストッパ構造、隙間管理スペーサ、並びに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。

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パ構造を備えている。

【０００３】

特許文献１には、図２１（ａ）に示す、耐震ストッパ構造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。

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

この耐震ストッパ構造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パボルト１２１を備え、このストッパボルト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、ストッパボルト１２１に挿通されて耐震用弾性部材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１１６Ａに形成されている貫通孔１１６ａ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１１５ａとフランジ部１１５ｂとからなり、円筒部１１５ａ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１１６Ａの上下を挟むように配置されている。フランジ部１１５ｂの外周縁には、その周方向に複数の突部１１５ｃが形成されている。耐震用弾性部材１１５、１１５は、突部１１５ｃ、１１５ｃを上部壁１１６Ａ側に向けて、上下逆向きに配置されている。貫通孔１１６ａと各耐震用弾性部材１１５、１１５の円筒部１１５ａ、１１５ａとの間に

10

20

30

40

50

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。

【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。

10

【0007】

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】

20

【特許文献 1】特開平 7 - 208542 号公報

【発明の概要】

【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、また場合によっては、上部架台 112 に設置された設備機器が破損する虞がある。

30

【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。

40

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 112 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

50

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。

【0011】

また、特許文献 1 に記載の防振架台 110 は、工場で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。

10

【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。

【課題を解決するための手段】

【0013】

上記課題を解決するため、本発明の減震ストッパ構造は、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、他方に設備機器を搭載し、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、

20

前記第 1 架台に取り付けられ、前記第 1 架台と前記第 2 架台の間において水平に延び貫通孔を備えた水平板部を有するストッパ板部材と、

前記第 2 架台に取り付けられ、前記第 1 架台側に延び前記貫通孔に挿通されるストッパボルトと、

前記貫通孔の内周面と前記ストッパボルトの外径部との間であって、前記貫通孔の内周面との間、及び前記ストッパボルトの外径部との間の何れか一方又は両方に隙間を介して介装される減震管と、

前記水平板部の上部に隙間を介して配置される上側ストッパ体と、

前記水平板部の下部に隙間を介して配置される下側ストッパ体と、を備え、

前記上側ストッパ体が前記減震管の上端に接触し、前記下側ストッパ体が前記減震管の下端に接触しており、

30

前記ストッパ板部材の前記第 1 架台への取り付け、もしくは前記ストッパボルトの前記第 2 架台への取り付けのうち少なくとも一方が、高さ調整可能であることを特徴とする。

【0014】

また、本発明の減震ストッパ構造は、前記ストッパ板部材が、前記水平板部と、当該水平板部の端部から鉛直方向に延び同方向に長手方向を形成する長孔を備えた鉛直板部とからなり、

前記第 1 架台の側面に、前記長孔を介して前記ストッパ板部材がボルト固定されても良い。

【0015】

40

また、本発明の減震ストッパ構造は、前記上側ストッパ体と前記水平板部との間、並びに前記下側ストッパ体と前記水平板部との間にそれぞれ減衰弾性体からなる一対の減震ワッシャが介装されていても良い。

【0016】

また、本発明の減震ストッパ構造は、前記上側ストッパ体と、前記下側ストッパ体とが、それぞれ水平方向に延びる板状に形成され、前記上側ストッパ体と前記下側ストッパ体とがブリッジ部を介し一体となったコ字状部材を有していても良い。

【0017】

本発明の防振架台は、上記の減震ストッパ構造を備えたことを特徴とする。

【0018】

50

本発明の隙間管理スペーサは、以下の構成とすることができる。

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、他方に設備機器を搭載する減震ストッパ構造に用いられる隙間管理スペーサであって、

前記減震ストッパ構造は、前記第 1 架台に取り付けられ、前記第 1 架台と前記第 2 架台の間において水平に延び貫通孔を備えた水平板部を有するストッパ板部材と、前記第 2 架台に取り付けられ、前記第 1 架台側に延び前記貫通孔に挿通されるストッパボルトと、前記水平板部の上部に隙間を介して固定される上側ストッパ体と、前記水平板部の下部に隙間を介して固定される下側ストッパ体と、を備え、

前記水平板部と前記上側ストッパ体とによって挟み込まれることによって、これらを離間させる上側狭装部と、

前記水平板部と前記下側ストッパ体とによって挟み込まれることによって、これらを離間させる下側狭装部と、を有し、

前記上側狭装部を、前記水平板部と前記上側ストッパ体の間に挟み込みこれらを離間させ、前記下側狭装部を、前記水平板部と前記下側ストッパ体の間に挟み込みこれらを離間させ、

前記設備機器を搭載し、前記減震ストッパ構造の前記ストッパ板部材及び前記ストッパボルトを前記第 1 架台及び前記第 2 架台に取り付けた後に、前記上側狭装部及び前記下側狭装部を抜き取ることにより、前記水平板部の上側及び下側の隙間を等しくすることを特徴とする。

【 0 0 1 9 】

また、本発明の隙間管理スペーサは、以下の構成であっても良い。

前記減震ストッパ構造は、前記上側ストッパ体と前記水平板部との間、並びに前記下側ストッパ体と前記水平板部との間にそれぞれ介装される円形板状の減震ワッシャを有し、

前記上側狭装部及び前記下側狭装部は、前記減震ワッシャの外周に沿って湾曲して形成され、

前記上側狭装部は、前記減震ワッシャの外周を囲むように配置され、前記水平板部及び前記上側ストッパ体に直接接触して挟み込みこれらを離間させ、

前記下側狭装部は、前記減震ワッシャの外周を囲むように配置され、前記水平板部及び前記下側ストッパ体に直接接触して挟み込みこれらを離間させる。

【 0 0 2 0 】

また、本発明の隙間管理スペーサは、以下の構成であっても良い。

前記減震ストッパ構造は、前記上側ストッパ体と前記水平板部との間、並びに前記下側ストッパ体と前記水平板部との間にそれぞれ介装される板状の減震ワッシャを有し、

前記上側狭装部を、前記水平板部と前記上側ストッパ体の間に前記減震ワッシャを介して挟み込みこれらを離間させ、

前記下側狭装部を、前記水平板部と前記下側ストッパ体の間に前記減震ワッシャを介して挟み込みこれらを離間させる。

【 0 0 2 1 】

また、本発明の隙間管理スペーサは、板紙からなっても良い。

【 0 0 2 2 】

本発明の隙間管理スペーサは、以下の構成とすることができる。

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 及び前記第 2 架台の何れか一方が設置面に固定され、他方に設備機器を搭載する減震ストッパ構造に用いられる隙間管理スペーサであって、

前記減震ストッパ構造は、前記第 1 架台に取り付けられ、前記第 1 架台と前記第 2 架台の間において水平に延び貫通孔を備えた矩形状の水平板部を有するストッパ板部材と、前記第 2 架台に取り付けられ、前記第 1 架台側に延び前記貫通孔に挿通されるストッパボルトと、前記水平板部の上部に隙間を介して固定される上側ストッパ体と、前記水平板部の下部に隙間を介して固定される下側ストッパ体と、を備え、

前記ストッパボルトに回転自在に挿通される中央孔が形成された主板部と、
当該主板部の一面において中央孔に対し対称の位置から突出する一対の突出部とを備え

、
前記水平板部と前記上側ストッパ体の間、並びに前記水平板部と前記下側ストッパ体の間において、前記ストッパボルトに挿通してそれぞれ介装し、

前記水平板部と前記上側ストッパ体の間に前記突出部を乗り上げさせることでこれらを離間させ、

前記水平板部と前記下側ストッパ体の間に前記突出部を乗り上げさせることでこれらを離間させ、

前記設備機器を搭載し、前記減震ストッパ構造の前記ストッパ板部材及び前記ストッパボルトを前記第 1 架台及び前記第 2 架台に取り付けた後に、前記中央孔を中心に回転させ前記突出部の乗り上げを解除し前記水平板部の上側及び下側に隙間を形成することを特徴とする。 10

【 0 0 2 3 】

本発明の隙間管理スペーサは、以下の構成とすることができる。

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、他方に設備機器を搭載する減震ストッパ構造に用いられる隙間管理スペーサであって、

前記減震ストッパ構造は、前記第 1 架台に取り付けられ、前記第 1 架台と前記第 2 架台の間において水平に延び貫通孔を備えた水平板部を有するストッパ板部材と、前記第 2 架台に取り付けられ、前記第 1 架台側に延び前記貫通孔に挿通されるストッパボルトと、前記水平板部の上部に隙間を介して固定される上側ストッパ体と、前記水平板部の下部に隙間を介して固定される下側ストッパ体と、を備え、 20

前記水平板部の上下面において前記水平板部に回転自在にピン結合され、前記水平板部と前記上側ストッパ体の間、並びに前記水平板部と前記下側ストッパ体の間に回転させることで挿抜可能とされたことを特徴とする。

【 0 0 2 4 】

また、本発明の隙間管理スペーサは、以下の構成であっても良い。

前記水平板部の上面及び下面にそれぞれ一対ずつ配置され、上面の一対及び下面の一対が回転中心から離間した位置で引張パネにより接続されている。 30

【 発明の効果 】

【 0 0 2 5 】

本発明の減震ストッパ構造は、ストッパ板部材の水平板部に設けられた貫通孔にストッパボルトを挿通する構造により、前記貫通孔とストッパボルトの間に水平方向の隙間を形成している。また、上側ストッパ体が減震管の上端に接触し、下側ストッパ体が減震管の下端に接触している。したがって、減震管の長さを水平板部の厚さより大きくすることで水平板部と上下のストッパ体の間に鉛直方向の隙間を設けることができる。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、貫通孔とストッパボルトが干渉し、鉛直方向においては、水平板部と減震ナットが干渉することで、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。 40

本発明の減震ストッパ構造において、前記ストッパ板部材の前記第 1 架台への取り付け、もしくは前記ストッパボルトの前記第 2 架台への取り付けのうち少なくとも一方が、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調整しておき、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、減震ストッパ構造を第 1 架台又は第 2 架台に固定することができる。即ち、減震ストッパ構造の上下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。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 6 】

【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 3】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 3 (a)、図 3 (b) はそれぞれ斜視方向の異なる斜視図である。

【図 4】本発明に係る第 1 実施形態の減震ストッパ構造の分解図である。

【図 5】本発明に係る第 1 実施形態の減震ストッパ構造の断面図であり、図 5 (a) は、ストッパナットと減震ワッシャが接着されている場合の例を示し、図 5 (b) は、ストッパナットと減震ワッシャが接着されていない場合の例を示す。

【図 6】本発明に係る第 1 実施形態の減震ストッパ構造に適用される第 1 隙間管理スペーサの一例を示す図であり、図 6 (a) が斜視図であり、図 6 (b) が上面図であり、図 6 (c) が側面図である。

【図 7】図 6 に示す第 1 隙間管理スペーサを第 1 実施形態の減震ストッパ構造に取り付ける様子を示す斜視図であり、図 7 (a)、図 7 (b) はそれぞれ取り付ける方向が異なる。

【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設置手順を示す図であり、図 8 (a) は、工場で組み立て後出荷前の状態、図 8 (b) は、設備機器設置後の状態、図 8 (c) は、鉛直方向の隙間を調整した後の状態を示す。

【図 9】本発明に係る第 1 実施形態の減震ストッパ構造に適用される第 2 隙間管理スペーサの一例を示す図であり、図 9 (a) が第 2 隙間管理スペーサの斜視図であり、図 9 (b) が第 2 隙間管理スペーサを展開した状態における上面図であり、図 9 (c) がその側面図である。

【図 10】図 9 に示す第 2 隙間管理スペーサを第 1 実施形態の減震ストッパ構造に取り付けた状態を示す正面図である。

【図 11】本発明に係る第 1 実施形態の減震ストッパ構造に適用される第 3 隙間管理スペーサの一例を示す図であり、図 11 (a) が斜視図であり、図 11 (b) が上面図であり、図 11 (c) が側面図である。

【図 12】図 11 に示す第 3 隙間管理スペーサが取り付けられた第 1 実施形態の減震ストッパ構造を示す図であり、図 12 (a) は第 3 隙間管理スペーサを水平板部の延在方向に対し斜めに配置した状態を示した上面図であり、図 12 (b) はその正面図であり、図 12 (c) は第 3 隙間管理スペーサを水平板部の延在方向に対し直交して配置した状態を示した上面図であり、図 12 (d) はその正面図である。

【図 13】本発明に係る第 1 実施形態の減震ストッパ構造に適用される第 4 隙間管理スペーサの一例を示す図であり、図 13 (a) が上面図であり、図 13 (b) は図 13 (a) 中の直線 X I I I b に沿った断面図である。

【図 14】図 13 に示す第 4 隙間管理スペーサが取り付けられた第 1 実施形態の減震ストッパ構造を示す上面図である。

【図 15】図 13 に示す第 4 隙間管理スペーサが取り付けられた第 1 実施形態の減震ストッパ構造を示す正面図である。

【図 16】本発明に係る第 2 実施形態の減震ストッパ構造の断面図である。

【図 17】図 16 に示す第 2 実施形態の減震ストッパ構造に備えられるコ字状部材の斜視図である。

【図 18】図 16 に示す第 2 実施形態の減震ストッパ構造を解析用にモデル化したモデル化減震ストッパ構造を示す正面図である。

【図 19】図 18 に示すモデル化減震ストッパ構造に強制変位を加えた場合の状態の推移を示す図であり、図 19 (a) ~ (e) は、ストッパ板部材の上端に変位 $Z = 0$ (初期状態) から $Z = + 5$ 、 $Z = 0$ 、 $Z = - 5$ 、 $Z = 0$ と強制的に変位を加えた際のモデル化減震ストッパ構造の状態の推移を表している。

10

20

30

40

50

【図 20】図 18 に示すモデル化減震ストッパ構造に強制変位を加えた場合の、変位量と荷重の関係を示すグラフである。

【図 21】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 21 (a) に防振架台の全体構造、図 21 (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】

【0027】

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。

10

【0028】

< 減震ストッパ構造の第 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。

【0029】

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 の間の適所に複数箇所設置される。

20

【0030】

図 1 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。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。

30

【0031】

第 1 架台 12 及び第 2 架台 14 の第 1 及び第 2 コーナ部材 22、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。

【0032】

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。

40

図 2 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。

【0033】

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

50

ストッパボルト 2 3 の軸部 2 3 b と貫通孔 2 2 b の間に介装される。また、フランジ部 2 7 a は、予備ストッパボルト 2 3 の頭部 2 3 a と第 1 コーナ部材 2 2 の底板部 2 2 a に介装される。

円筒部 2 7 b は、貫通孔 2 2 b の内周面に接し、さらに予備ストッパボルト 2 3 の軸部 2 3 b と水平方向の隙間 p を設けて介装されている。

また、フランジ部 2 7 a は、第 1 コーナ部材 2 2 の底板部 2 2 a 上に載置され、予備ストッパボルト 2 3 の頭部 2 3 a 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 2 7 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 1 2 と第 2 架台 1 4 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 2 0 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。

10

【0034】

予備ストッパ構造 2 0 は、第 1 架台 1 2 と第 2 架台 1 4 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。

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 3 ~ 5 mm 程度であることが好ましい。

また、この予備ストッパ構造 2 0 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 3 0 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 5 を基に後段で詳しく説明する減震ストッパ構造 3 0 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 3 0 の作用を阻害することはない。

20

【0035】

図 1 に示すように、第 1 架台 1 2 の長辺を構成する 2 つのフレーム部材 1 2 a、1 2 a には、それぞれ 2 つの取付片部 2 8 が設けられている。各取付片部 2 8 には設備機器固定用の取付孔 2 9 が形成されており、第 1 架台 1 2 に設備機器を載置した後、当該取付孔 2 9 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。

第 1 架台 1 2 及び第 2 架台 1 4 を構成する各フレーム部材 1 2 a、1 4 a は、防錆処理型鋼や F R P 材を矩形に枠組みして形成されたものからなる。

30

なお、図 1 に示す防振架台の構成は一例であり、フレーム部材 1 2 a、1 4 a の材質、第 1 架台 1 2、第 2 架台 1 4 を構成する部材数等は、第 1 架台 1 2 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。

【0036】

第 1 架台 1 2 の長辺を構成する 2 つのフレーム部材 1 2 a、1 2 a とこれに対向する第 2 架台 1 4 の長辺を構成する 2 つのフレーム部材 1 4 a、1 4 a との間にはそれぞれ 2 つの減震ストッパ構造 3 0 が設けられている。即ち、第 1 架台 1 2 及び第 2 架台 1 4 には、4 つの減震ストッパ構造 3 0 が設けられている。この減震ストッパ構造 3 0 は、地震時に第 1 架台 1 2 と第 2 架台 1 4 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。

40

【0037】

図 3 (a)、(b) に、図 1 に示す減震ストッパ構造 3 0 の拡大図を示す。また、図 4 に、減震ストッパ構造 3 0 の分解図を示す。

図 3 (a)、(b) 並びに図 4 に示すように減震ストッパ構造 3 0 は、第 1 架台 1 2 に取り付けられるストッパ板部材 2 と、第 2 架台 1 4 に取り付けられるストッパボルト固定部材 3 と、当該ストッパボルト固定部材 3 に固着し面上から鉛直上方に突出するストッパボルト 4 と、下側ストッパ体 5、上側ストッパ体 6、一对のナット 7、7、減震管 1 0 (図 3 (a)、(b) においては不可視) 並びに、一对の減震ワッシャ 1 1、1 1 とから構成される。なお、本実施形態においては、一对の減震ワッシャ 1 1、1 1 は、それぞれの上方又は下方に配置される下側ストッパ体 5 及び上側ストッパ体 6 に接着されている。

50

【 0 0 3 8 】

図 4 に減震ストッパ構造 3 0 の分解図を示す。図 4 において、分かり易さのため減震ワッシャ 1 1、1 1 は下側ストッパ体 5 及び上側ストッパ体 6 と分離して表現した。しかしながら、本実施形態においてストッパ板部材 2 の水平板部 2 a に対して上方に位置する減震ワッシャ 1 1 は、上側ストッパ体 6 の下面に接着されており、下方に位置する減震ワッシャ 1 1 は、下側ストッパ体 5 の上面に接着されている。

【 0 0 3 9 】

図 4 に示すように、ストッパ板部材 2 は、L 字形状を有しており、鉛直方向に延びる鉛直板部 2 b と、当該鉛直板部 2 b の下端から水平方向に延びる水平板部 2 a とから構成される。

鉛直板部 2 b には、上下方向を長手方向とする 2 つの長孔 2 c、2 c が並列して設けられている。一方、第 1 架台 1 2 のフレーム部材 1 2 a の側面には、水平方向に貫通する挿通孔 8 C、8 C が設けられている。

鉛直板部 2 b の長孔 2 c、2 c に、第 1 架台 1 2 の内側から挿通孔 8 C、8 C を通った固定ボルト 8 A、8 A を挿通し、固定ナット 8 B、8 B を外側から螺入し締結することによって、第 1 架台 1 2 にストッパ板部材 2 が固定される。

鉛直板部 2 b の長孔 2 c、2 c において、固定ボルト 8 A、8 A 及び固定ナット 8 B、8 B を用いて締結する高さを変えることによって、ストッパ板部材 2 の取り付け位置を長孔 2 c の鉛直方向の長さの範囲内で任意の高さの位置（無段階）に調整することができる。

【 0 0 4 0 】

水平板部 2 a には、上下方向に貫通する直径 D の貫通孔 2 d が設けられており、当該貫通孔 2 d にストッパボルト 4 が挿通されている。

第 1 架台 1 2 に設けられた挿通孔 8 C、8 C は、水平方向に横長の形状にすることが好ましい。水平方向に横長の形状にすることによって、固定ボルト 8 A、8 A 及び固定ナット 8 B、8 B を用いて締結する水平方向の位置を、前記横長の形状の範囲内において、取り付け時に設定することができる。したがって、第 1 架台 1 2 と第 2 架台 1 4 の間の水平方向の組み立て誤差がある場合に、ストッパ板部材 2 の水平方向の位置を調整することによってこの誤差を吸収し、ストッパボルト 4 の位置と水平板部 2 a に設けられた貫通孔 2 d の位置を合わせることができる。

【 0 0 4 1 】

ストッパボルト固定部材 3 は、鉛直方向に延びる一对の締結板部 3 b、3 b とこれら締結板部 3 b、3 b の上端同士を繋ぐように水平方向に延びるストッパボルト固着板部 3 a とから構成される。締結板部 3 b には、固定孔 3 c、3 c が設けられ、第 2 架台 1 4 のフレーム部材 1 4 a の側面には、水平方向に貫通する挿通孔 9 C、9 C が設けられている。

締結板部 3 b の固定孔 3 c、3 c に、第 2 架台 1 4 の内側から挿通孔 9 C、9 C を通った固定ボルト 9 A、9 A を挿通し、固定ナット 9 B、9 B を外側から螺入し締結することによって、第 2 架台 1 4 にストッパボルト固定部材 3 が固定される。

【 0 0 4 2 】

また、ストッパボルト固着板部 3 a には、ストッパボルト 4 が鉛直方向に延びるように固着されている。ストッパボルト固着板部 3 a におけるストッパボルト 4 の固着方法は、特に限定されるものではない。本実施形態においては、ストッパボルト 4 をストッパボルト固着板部 3 a に形成された雌螺子部に螺入し溶接することでストッパボルト 4 を起立した状態で固定している。

【 0 0 4 3 】

ストッパボルト 4 には所定の雄螺子が形成されており、対応する雌螺子が形成された一对のナット 7、7 が螺入される。またストッパボルト 4 は、前記ストッパ板部材 2 の水平板部 2 a に設けられた貫通孔 2 d を挿通する他、下側ストッパ体 5、上側ストッパ体 6、減震管 1 0、並びに一对の減震ワッシャ 1 1、1 1 が挿通される。

【 0 0 4 4 】

図 5 (a) に、減震ストッパ構造 3 0 の断面図を示す。

図 5 (a) に示すように、ストッパボルト 4 が螺入、又は挿通する各部材は、第 2 架台 1 4 側から第 1 架台 1 2 側にかけて、ナット 7、下側ストッパ体 5、減震ワッシャ 1 1、減震管 1 0、減震ワッシャ 1 1、上側ストッパ体 6、ナット 7 の順となっている。

【 0 0 4 5 】

また、ストッパボルト 4 は、減震管 1 0 を介してストッパ板部材 2 の水平板部 2 a を挿通している。即ち、ストッパ板部材 2 の水平板部 2 a に形成された貫通孔 2 d は、ストッパボルト 4 のボルト部の外径に比べて十分に大きな径を備えている。貫通孔 2 d の内周面と、ストッパボルト 4 の外径部との間には、減震管 1 0 が介装されている。

【 0 0 4 6 】

10

減震管 1 0 は、三層構造とすることが好ましい。

三層構造の内、最も内側の最内層は、鉄鋼を代表する金属から形成されることが好ましく、特に錆等により固着することを防ぐためにステンレス製とすることが出来る。また、中間層は、弾性と減衰性を併せ持つ減震弾性体からなるものを用いる事が望ましい。さらに外側層は、前記中間層より剛性の高い材料を採用することが望ましい。

減震管 1 0 の中間層は、例えば径方向に 5 mm 程度の厚みを有する硬度 3 0 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出来る。また、外側層は、径方向に 1 ~ 2 mm 程度の厚みを有し、硬度 7 0 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出来る。具体的には、ポリテトラフルオロエチレン (P T F E) 等のフッ素系樹脂材料が好適である。

20

【 0 0 4 7 】

なお、減震管 1 0 として、最内層、最外層に比較的硬質の材料を適用し、中間層に減震弾性体を形成することで、衝突時に減震管 1 0 自体が破損することを防ぐことができる。しかしながら、減震管 1 0 はこのような層構造に限定されるものではなく、衝撃を吸収し各部材の破損を防ぐものであればよい。例えば、最外層として、鉄鋼を採用し、最内層としてポリテトラフルオロエチレン (P T F E) 等のフッ素系樹脂材料を採用しても良い。また、減震管 1 0 は各層が一体となって形成されている必要はなく、別体に形成された物を重ねて配置しても良い。

【 0 0 4 8 】

30

この減震ストッパ構造 3 0 は、地震などにより水平方向に大きな振動が加わり、水平方向に第 1 架台 1 2 と第 2 架台 1 4 が大きく相対運動しようとした際に、ストッパボルト 4 とストッパ板部材 2 の貫通孔 2 d と間の隙間がなくなる、この相対運動を阻害する役割を果たす。ストッパ板部材 2 の貫通孔 2 d の内周面とストッパボルト 4 の外径部との間に減震管 1 0 が備えられていることで、前記減震管 1 0 が、ストッパボルト 4 の外径部と貫通孔 2 d の内周面とが直接衝突することを防ぎ、衝撃を緩和し構成部材の破損を防ぐことができる。

加えて、減震管 1 0 は、減衰弾性体からなり地震時に水平方向に大きな振動が加わった際に貫通孔 2 d 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ことができる。

40

【 0 0 4 9 】

減震管 1 0 の内径は、ストッパボルト 4 の外径より同じか若干大きく略ガタツキが無く取り付けられている。減震管 1 0 の外周面と、貫通孔 2 d の内周面との間には、水平方向に距離 i の隙間が確保されている。当該距離 i の隙間は 1 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 mm 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。

【 0 0 5 0 】

50

本実施形態においては、減震管 10 の外周面と、貫通孔 2 d 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く、上述した水平方向の距離 i の隙間は、ストッパボルト 4 の外径部と貫通孔 2 d の内周面の間に形成されていれどどこに形成されていても良い。また、複数箇所に分かれて隙間が形成されていても、その隙間の総和が距離 i となっていれば良い。

【0051】

減震管 10 は、一对の減震ワッシャ 11、11 の厚みと水平板部 2 a の厚みの総和より大きい高さ L を有する。したがって、減震管 10 は、減震ワッシャ 11 の内径を挿通され、下側ストッパ体 5 及び上側ストッパ体 6 と接しており、下側ストッパ体 5 と上側ストッパ体 6 との距離を一定（減震管 10 の高さ L ）に保持している。

10

【0052】

上記減震管 10 の上下には、外径 A （図 4 参照）の減震ワッシャ 11、11 が備えられている。減震ワッシャ 11 は、減衰弾性体からなり地震時に鉛直方向に大きな振動が加わった際に水平板部 2 a 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。減震ワッシャ 11 は、弾性と減衰性を合わせ持つ材料からなるワッシャであり、その内径はストッパボルト 4、減震管 10 の外径 d よりも大きく形成されている。減震ワッシャ 11 の材料として、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によって形成することができる。

【0053】

減震ワッシャ 11、11 は、それぞれ水平板部 2 a と距離 h 、 h の隙間をもって配置される。当該距離 h 、 h の隙間は 1 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 mm 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 20 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 20 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。

20

【0054】

本実施形態において、減震ワッシャ 11、11 は、下側ストッパ体 5 及び上側ストッパ体 6 に接着されている。これにより、組み立て時の作業手順を軽減することができる。しかしながら、減震ワッシャ 11、11 は、必ずしも下側ストッパ体 5 及び上側ストッパ体 6 に接着されている必要はない。

30

なお、減震ワッシャ 11、11 が、下側ストッパ体 5 及び上側ストッパ体 6 に接着されていない場合においては、上方の減震ワッシャ 11 が、減震管 10 に載置された状態となる。この場合は、図 5（b）に示すように、上方の減震ワッシャ 11 の上面と上側ストッパ体 6 と間隙が距離 h となっていればよい。

即ち、隙間は、減震ワッシャ 11 と水平板部 2 a との間、及び減震ワッシャ 11 と下側ストッパ体 5 及び上側ストッパ体 6 の間の何れか一方又は両方に隙間が形成されていれば良い。

【0055】

一对のストッパ体 5、6（下側ストッパ体 5 及び上側ストッパ体 6）は、共に矩形状の板材からなる。ストッパ体 5、6 の中央には、ストッパボルト 4 を減震管 10 を介し挿通する貫通孔 5 a、6 a が設けられている。貫通孔 5 a、6 a はストッパボルト 4 の外径より大きく、また減震管 10 の外径 d より小さく形成されている。

40

一对のストッパ体 5、6 は、それぞれ減震管 10 とナット 7 の間に挟持されている。即ち、上側ストッパ体 6 は、減震管 10 の上端に接触し上方からナット 7 によって挟み込まれている。同様に下側ストッパ体 5 は、減震管 10 の下端に接触し下方からナット 7 によって挟み込まれている。

一对のナット 7 は、上側ストッパ体 6、減震管 10、下側ストッパ体 5 を介して、上下から締め付けて固定されているため、ダブルナット機構を構成することができ、緩み止め効果奏することができる。

50

【 0 0 5 6 】

(第 1 隙間管理スペーサ)

以上の構成を有する減震ストッパ構造 3 0 を設置するにあたって、図 6 (a) ~ (c) に示す第 1 隙間管理スペーサ 5 0 を前記水平板部 2 a と上側ストッパ体 6 及び下側ストッパ体 5 との間に形成される上下の隙間を、等しくして、設置することができる。

第 1 隙間管理スペーサ 5 0 は、上側狭装部 5 5 と下側狭装部 5 6 と前記上側狭装部 5 5 と前記下側狭装部 5 6 を接続する接続部 5 7 とから概略構成される。

【 0 0 5 7 】

図 7 (a)、(b) に示すように、第 1 隙間管理スペーサ 5 0 を減震ストッパ構造 3 0 に取り付けることで、上側狭装部 5 5 が水平板部 2 a と上側ストッパ体 6 とによって挟み込まれこれらを離間させる。また、下側狭装部 5 6 が水平板部 2 a と下側ストッパ体 5 とによって挟み込まれこれらを離間させる。

【 0 0 5 8 】

図 6 (a) ~ (c) に示すように、上側狭装部 5 5 は、一对の支持板 (第 1 支持板 5 1 と第 2 支持板 5 2) を備える。第 1 支持板 5 1 と第 2 支持板 5 2 は、それぞれ鉛直方向 (図 6 中 Z 方向) に平行な曲面を有している。また、第 1 支持板 5 1 と第 2 支持板 5 2 は、互いに向かい合う面を有し、線対称に湾曲している。第 1 支持板 5 1 と第 2 支持板 5 2 は、共に鉛直方向 (Z 方向) に高さ H を有している。

第 1 支持板 5 1 と第 2 支持板 5 2 は、減震ワッシャ 1 1 の外径 A (図 4 参照) と同径か若干小さい湾曲形状を形成する。これらの第 1 支持板 5 1 と第 2 支持板 5 2 は、減震ワッシャ 1 1 の外周を両側から抱え込むように保持することができる。

第 1 支持板 5 1 と第 2 支持板 5 2 の先端には、それぞれ折曲部 5 1 a、5 2 a が形成されている。第 1 支持板 5 1 に形成される折曲部 5 1 a は、対向する第 2 支持板 5 2 と逆方向に曲げられて形成されている。同様に第 2 支持板 5 2 に形成される折曲部 5 2 a は、対向する第 1 支持板 5 1 と逆方向に曲げられて形成されている。上側狭装部 5 5 を水平板部 2 a と上側ストッパ体 6 の間に挿入する際に、折曲部 5 1 a、5 2 a は、案内の役割を果たしスムーズに挿入させることができる。

【 0 0 5 9 】

同様に下側狭装部 5 6 は、一对の支持板 (第 3 支持板 5 3 と第 4 支持板 5 4) を備え、これらによって、減震ワッシャ 1 1 の外周を両側から抱え込むように保持できる。第 3 支持板 5 3 と第 4 支持板 5 4 は、共に鉛直方向 (Z 方向) に高さ H を有している。

また、第 3 支持板 5 3 と第 4 支持板 5 4 の先端には、それぞれ折曲部 5 3 a、5 4 a が形成されている。下側狭装部 5 6 を水平板部 2 a と下側ストッパ体 5 の間に挿入する際に、折曲部 5 3 a、5 4 a は、案内の役割を果たしスムーズに挿入させることができる。

【 0 0 6 0 】

第 1 隙間管理スペーサ 5 0 の材質は、特に限定されるものではないが弾性を有するものであることが好ましく、一例として鉄鋼材料などを用いる事ができる。また、アルミニウムなどの金属材料または樹脂材料からなるものであっても良い。第 1 隙間管理スペーサ 5 0 は、単純な構造であり板材をプレス加工することで容易に安価に製造できる。

なお、第 1 隙間管理スペーサ 5 0 の形状は、減震ワッシャ 1 1 の外周を囲むように配置され、水平板部 2 a と上下のストッパ体 5、6 の間の隙間を形成する狭装部 5 5、5 6 が挿抜可能であれば、その形状は限定されるものではない。

【 0 0 6 1 】

次に図 8 (a)、(b)、(c) を基に、減震ストッパ構造 3 0 を備えた防振架台 1 の設置手順の一例を示す。

図 8 (a) に工場からの出荷段階での減震ストッパ構造 3 0 を示す。図 8 (a) に示す状態に至るまでの工場での組み立て工程を以下に説明する。

【 0 0 6 2 】

まず、第 2 架台 (下部架台) 1 4 に防振部材 1 6 (図 1 参照) を設置し、さらに当該防振部材上に第 1 架台 (上部架台) 1 2 を設置する。この工程において、防振架台 1 の四隅

10

20

30

40

50

であって第 1 及び第 2 コーナ部材 2 2、2 4 の間に、防振部材 1 6 と予備ストッパ構造 2 0 を取り付け（図 1 参照）。

次に、第 2 架台 1 4 に、ストッパボルト 4 が固定されたストッパボルト固定部材 3 を取り付け。この取り付けは、ストッパボルト固定部材 3 の締結板部 3 b に設けられた固定孔 3 c に固定ボルト 9 A を挿通し固定ナット 9 B を締結することにより行う。これによって、ストッパボルト 4 が起立した状態となる。

【 0 0 6 3 】

次に、このストッパボルト 4 にナット 7 を螺入し、さらに下側ストッパ体 5、減震ワッシャ 1 1、減震管 1 0 を順次挿通する。

次に、ストッパ板部材 2 の水平板部 2 a に設けられた貫通孔 2 d をストッパボルト 4 に挿通する。貫通孔 2 d の内径は、前記減震管 1 0 の外径より大きいため、ストッパボルト 4 の外径部と貫通孔 2 d の内周面の間に減震管 1 0 が介装された状態となる。

次に、ストッパボルト 4 に減震ワッシャ 1 1、上側ストッパ体 6 を挿通しさらにナット 7 を螺入する。

なお、本実施形態においては、減震ワッシャ 1 1、1 1 が下側ストッパ体 5 及び上側ストッパ体 6 に接着されているため、上述の手順において、下側ストッパ体 5 及び上側ストッパ体 6 を挿通させることで同時に減震ワッシャ 1 1 が挿通される。

【 0 0 6 4 】

下方のナット 7 の上面には、下側ストッパ体 5 の下面が接触し、さらに下側ストッパ体 5 の上面には、減震管 1 0 の下面が接触する。また、減震管 1 0 の上面には、上側ストッパ体 6 の下面が接触し、さらに上側ストッパ体 6 の上面には上方のナット 7 の下面が接触する。ナット 7、7 は介装される下側ストッパ体 5、減震管 1 0、上側ストッパ体 6 を介しダブルナット機構を形成するように締め付けられる。

【 0 0 6 5 】

次に、第 1 隙間管理スペーサ 5 0 を挿入することにより、水平板部 2 a の上下の下側ストッパ体 5 及び上側ストッパ体 6 との隙間を設定する。

ストッパ板部材 2 の鉛直板部 2 b と反対側から、第 1 隙間管理スペーサ 5 0 を減震ストッパ構造 3 0 に挿入する（図 7（a）参照）。即ち、上側狭装部 5 5 を水平板部 2 a の上面と上側ストッパ体 6 の下面の間に挿入するとともに、下側狭装部 5 6 を水平板部 2 a の下面と下側ストッパ体 5 の上面の間に挿入する。

第 1 隙間管理スペーサ 5 0 を減震ストッパ構造 3 0 に取り付けることによって、ストッパ板部材 2 の水平板部 2 a と下側ストッパ体 5 及び上側ストッパ体 6 との間に、上側狭装部 5 5 及び下側狭装部 5 6 の支持板 5 1、5 2、5 3、5 4 の高さ H と同じ距離 H である隙間が形成される。また、ストッパ板部材 2 は、その水平板部 2 a が下方の減震ワッシャ 1 1 に載置された状態から持ち上がる。

なお、図 7（b）に示すように、第 1 隙間管理スペーサ 5 0 を第 1 架台 1 2 及び第 2 架台 1 4 のフレーム部材 1 2 a、1 4 a の長手方向に沿って、減震ストッパ構造 3 0 に挿入しても良いが、本実施形態においては、図 7（a）に示す方向（即ちストッパ板部材 2 の鉛直板部 2 b と反対側）から挿入した場合を例示する。

【 0 0 6 6 】

この状態において、固定ボルト 8 A 及び固定ナット 8 B を用いてストッパ板部材 2 を第 1 架台 1 2 に取り付ける。ストッパ板部材 2 の第 1 架台 1 2 への取り付けは、ストッパ板部材 2 の鉛直板部 2 b に設けられた長孔 2 c に固定ボルト 8 A を挿入し、固定ナット 8 B によって締結することでなされる。このとき、固定ボルト 8 A が、長孔 2 c の上部に挿通され固定ナット 8 B により締結されるように、長孔 2 c の位置が設定されている。

【 0 0 6 7 】

これらの工程を経ることにより減震ストッパ構造 3 0 は、図 8（a）に示す状態となる。図 8（a）に示す状態において、水平板部 2 a が上下方向から第 1 隙間管理スペーサ 5 0 の上側狭装部 5 5 及び下側狭装部 5 6 によって挟まれている。

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

10

20

30

40

50

の隙間は、水平板部 2 a の貫通孔 2 d と減震管 1 0 との間に形成された状態であるが、第 1 隙間管理スペーサ 5 0 の上側狭装部 5 5 及び下側狭装部 5 6 が水平板部 2 a を挟み込んでおり、第 1 隙間管理スペーサ 5 0 の上側狭装部 5 5 と水平板部 2 a 及び上側ストッパ体 6 との間、並びに下側狭装部 5 6 と水平板部 2 a 及び下側ストッパ体 5 との間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。

【 0 0 6 8 】

図 8 (a) に示す状態の防振架台 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 に第 1 隙間管理スペーサ 5 0 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 が鉛直方向に相對運動することがない。また、水平方向は第 1 隙間管理スペーサ 5 0 のフリクションによってガタツキが抑制されている。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 1 2 と第 2 架台 1 4 との相対的な運動は抑制され、減震ストッパ構造 3 0 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。

【 0 0 6 9 】

設置現場に搬送された図 8 (a) に示す状態の防振架台 1 は、図 8 (b)、(c) に示す手順によって設置される。

まず、設置現場の床スラブ 1 8 に第 2 架台 1 4 が固定される。次に、図 8 (b) に示すように、第 1 架台 1 2 とストッパ板部材 2 とを固定している固定ボルト 8 A 及び固定ナット 8 B を緩める。固定ボルト 8 A 及び固定ナット 8 B を緩めても、水平板部 2 a の上下には第 1 隙間管理スペーサ 5 0 の上側狭装部 5 5 及び下側狭装部 5 6 により挟持されているため、ストッパ板部材 2 はその場に保持されている。

次に、設備機器 1 3 を第 1 架台 1 2 に載置し固定する。設備機器 1 3 の重みにより、第 1 架台 1 2 と第 2 架台 1 4 に介装されている防振部材 1 6 (図 1 参照) が沈み込み、第 1 架台 1 2 と第 2 架台 1 4 とが近接する。これに伴い、ストッパ板部材 2 の鉛直板部 2 b に設けられた長孔 2 c の上部に挿通されていた固定ボルト 8 A が、長孔 2 c に沿って下方に移動する。

なお、第 1 架台 1 2 の沈み込み量は、第 1 架台 1 2 に載せる設備機器 1 3 の重量及び防振部材 1 6 (図 1 参照) の弾発力により決まるため、長孔 2 c の鉛直方向の長さは、設備機器 1 3 の重量及び防振部材 1 6 の弾発力に応じて十分な長さに設定される。

【 0 0 7 0 】

次に、固定ボルト 8 A 及び固定ナット 8 B を締結することによりストッパ板部材 2 を第 1 架台 1 2 に固定させる。

さらに、減震ストッパ構造 3 0 に装着された第 1 隙間管理スペーサ 5 0 を抜き取ることによって、図 8 (c) に示す状態とする。このとき、ストッパ板部材 2 の水平板部 2 a と下側ストッパ体 5 及び上側ストッパ体 6 との間に、上側狭装部 5 5 及び下側狭装部 5 6 の支持板 5 1、5 2、5 3、5 4 の高さ H と同じ距離 H である隙間が形成される。この隙間は、ストッパ板部材 2 が固定ボルト 8 A 及び固定ナット 8 B により固定されているので、第 1 隙間管理スペーサ 5 0 を抜き取っても保持される。

【 0 0 7 1 】

なお、距離 H は、減震ワッシャ 1 1 と水平板部 2 a との間に形成される距離 h の隙間と減震ワッシャ 1 1 の厚みの和である。したがって、水平板部 2 a の上下に配置される減震ワッシャ 1 1、1 1 は、それぞれ水平板部 2 a と距離 h、h の隙間を形成する。

この様に、減震ストッパ構造 3 0 に、工場の組み立て段階で第 1 隙間管理スペーサ 5 0 を装着しておくことで、現場において専用の治具などを使用することなく、第 1 隙間管理スペーサ 5 0 を外すだけで容易に所定の距離 h、h の隙間を設定することができる。

以上の工程によって、第 1 実施形態の減震ストッパ構造 3 0 を備えた防振架台 1 の設置が完了する。

【 0 0 7 2 】

本実施形態の減震ストッパ構造 3 0 は、ストッパ板部材 2 の水平板部 2 a に設けられた貫通孔 2 d にストッパボルト 4 を挿通する構造であり、貫通孔 2 d の内周面とストッパボ

10

20

30

40

50

ルト 4 の外径部との間に減震管 10 が挿通され、貫通孔 2 d の内周面と減震管 10 外周面との間に距離 i 、 i の水平方向の隙間を形成している。また、水平板部 2 a の上下に、一対の減震ワッシャ 11、11 が距離 h 、 h の鉛直方向の隙間を介して配置されている。一対の減震ワッシャ 11、11 は、それぞれ上側ストッパ体 6 及び下側ストッパ体 5 と接着され、さらに上側ストッパ体 6 及び下側ストッパ体 5 は、前記減震管 10 の上端又は下端と接触しているため、この隙間は維持される。水平方向及び鉛直方向にそれぞれ距離 i 、距離 h の隙間が設けられることによって、防振部材 16 (図 1 参照) による防振機能を阻害することがない。加えて、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 2 d とストッパボルト 4 が、減震管 10 を介し干渉し、鉛直方向においては、水平板部 2 a と上側ストッパ体 6 及び下側ストッパ体 5 が、減震ワッシャ 11、11 を介し干渉することで、鉛直及び水平に設けられた隙間以上に、第 1 架台 12 と第 2 架台 14 が相対運動することがなく、設備機器 13 の転倒を防止することができる。

【0073】

また、本実施形態の減震ストッパ構造 30 において、ストッパ板部材 2 の第 1 架台 12 への取り付けは、ストッパ板部材 2 に設けられた鉛直方向に延びる長孔 2 c に固定ボルト 8 A 及び固定ナット 8 B を用いて、ボルト固定することによりなされる。したがって、長孔 2 c における固定ボルト 8 A 及び固定ナット 8 B の締結位置を変えることで、ストッパ板部材 2 の高さを容易に変更することができる。

これにより、工場での組み立て段階において、予め第 1 隙間管理スペーサ 50 を介装して、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、減震ストッパ構造 30 を第 1 架台 12 に固定し、第 1 隙間管理スペーサ 50 を抜き取り、容易に隙間の設定することができる。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。

【0074】

また、本実施形態の減震ストッパ構造 30 は、下側ストッパ体 5 及び上側ストッパ体 6 とストッパ板部材 2 の水平板部 2 a との間にそれぞれ減衰弾性体からなる一対の減震ワッシャ 11、11 が介装されている。これにより、下側ストッパ体 5 及び上側ストッパ体 6 と水平板部 2 a が直接衝突することを防ぎ、下側ストッパ体 5 及び上側ストッパ体 6 と水平板部 2 a 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。

【0075】

また、本実施形態の減震ストッパ構造 30 は、防振架台 1 の第 1 及び第 2 架台 12、14 の側面に固定ボルト 8 A、9 A 及び固定ナット 8 B、9 B によって取り付ける構造を有する。したがって、第 1 及び第 2 架台 12、14 に固定ボルト 8 A、9 A を挿通する貫通孔を設けることで、容易に設置することができる。即ち、減震ストッパ構造を備えていない、防振架台 1 に取付用の貫通孔 (挿通孔 8 C、9 C に相当) を設け、さらに本実施形態の減震ストッパ構造 30 を取り付けすることで、防振架台 1 に容易に減震機能を持たせることが可能となる。したがって、設置済みの防振架台に後付けすることができる。

【0076】

本実施形態の減震ストッパ構造 30 は、第 1 架台 12 を上部架台として、当該上部架台にストッパ板部材 2 が固定され、第 2 架台 14 を下部架台として、当該下部架台にストッパボルト 4 が固定される構造を有する。

しかしながら、本発明が適用される防振架台 1 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板部材 2 が固定され、第 2 架台 14 を上部架台として、当該上部架台にストッパボルト 4 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、ストッパボルト 4 とストッパ板部材 2 の上下の位置関係が反転する。

【0077】

また、本実施形態の減震ストッパ構造 30 は、ストッパ板部材 2 の鉛直板部 2 b に設けられた長孔 2 c によって、ストッパ板部材 2 の高さ調整が可能に構成されている一方、ストッパボルト 4 の高さ調整を行う構造を有していない。

しかしながら本発明の減震ストッパ構造 30 は、ストッパ板部材 2、又はストッパボルト 4 のうち少なくとも一方が、高さ調整可能であればよい。即ち、ストッパ板部材 2 が高さ調整可能でなくても、ストッパボルト 4 の高さ調整が可能であれば良い。

【0078】

(管理スペーサのその他の形態)

上述した第 1 実施形態の減震ストッパ構造 30 を設置するにあたって、上述した第 1 隙間管理スペーサ 50 を使用する他、以下に説明する第 2 隙間管理スペーサ 60、第 3 隙間管理スペーサ 61、第 4 隙間管理スペーサ 62 を使用して、前記水平板部 2 a と上側ストッパ体 6 及び下側ストッパ体 5 との間に形成される上下の隙間を、等しくして設置することができる。

【0079】

(第 2 隙間管理スペーサ)

図 9 (a) に第 2 隙間管理スペーサ 60 を示す。また、図 9 (b)、(c) に第 2 隙間管理スペーサ 60 の展開状態 60 A を示す。これらを基に第 2 隙間管理スペーサ 60 について説明する。

【0080】

第 2 隙間管理スペーサ 60 は、上板部 60 a (上側狭装部) と下板部 60 b (下側狭装部) と接続板部 60 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。

上板部 60 a 及び下板部 60 b は、水平板部 2 a の上下において、当該水平板部 2 a と減震ワッシャ 11 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 60 c は、前記上板部 60 a の端部と前記下板部 60 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。

【0081】

第 2 隙間管理スペーサ 60 の上板部 60 a 及び下板部 60 b には、前記接続板部 60 c と反対側の縁部から中央に向かって、切欠部 60 d が形成されている。この切欠部 60 d の幅は、減震管 10 の外径 d より大きく形成されている。第 2 隙間管理スペーサ 60 を減震ストッパ構造 30 に挿入すると、切欠部 60 d に減震管 10 が配置されることになる。

また、切欠部 60 d の幅方向両側には、中央方向に突出する一对の凸部 60 e、60 e が形成されている。一对の凸部 60 e、60 e の先端部同士の距離は、減震管 10 の外径 d より若干小さくなっている。したがって、第 2 隙間管理スペーサ 60 を減震ストッパ構造 30 に挿入する際に、凸部 60 e、60 e を変形させて挿入することとなる。挿入時に減震管 10 が凸部 60 e、60 e に干渉すると挿入力が高まり、凸部 60 e、60 e を超えると挿入力が下がるため、作業者にとって、挿入が完了したことが容易にわかる。また、挿入後は、凸部 60 e、60 e が引っ掛かりとなって第 2 隙間管理スペーサ 60 の抜け止めとして機能する。

【0082】

第 2 隙間管理スペーサ 60 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。

図 9 (b)、(c) は、第 2 隙間管理スペーサ 60 を作製する際の展開状態 60 A である。上板部 60 a と接続板部 60 c の境界、並びに接続板部 60 c と下板部 60 b の境界に谷部 60 f、60 f を設けることにより、容易に折曲させ第 2 隙間管理スペーサ 60 を形成できる。

【0083】

第 2 隙間管理スペーサ 60 は、第 1 隙間管理スペーサ 50 に代えて挿入することができる。図 10 に、減震ストッパ構造 30 に第 2 隙間管理スペーサ 60 を挿入した状態を示す

。図 10 は、図 8 (a) ~ (c) に示す防振架台 1 の設置手順における図 8 (a) に対応する。

この状態において、第 2 隙間管理スペーサ 60 の上板部 60 a 及び下板部 60 b は、水平板部 2 a の上下において、当該水平板部 2 a と減震ワッシャ 11 との間に介装され距離 h の隙間を確保できる。また、減震ストッパ構造 30 には、鉛直方向の隙間がない状態となっている。したがって、第 1 架台 12 と第 2 架台 14 との相対的な運動を抑制し、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。

第 2 隙間管理スペーサ 60 は、防振架台 1 の設置後に取り外される。これにより、水平板部 2 a の上下において減震ワッシャ 11 との間の隙間 (距離 h) を形成できる。

10

【 0084 】

(第 3 隙間管理スペーサ)

図 11 (a) ~ (c) に第 3 隙間管理スペーサ 61 を示す。これらを基に第 3 隙間管理スペーサ 61 について説明する。第 3 隙間管理スペーサ 61 は、二つを一組として減震ストッパ構造 30 に取り付けて使用する。

【 0085 】

第 3 隙間管理スペーサ 61 は、矩形状の主板部 61 a と、主板部 61 a の両端から折曲して形成された一对の突出部 61 c、61 d (第 1 の突出部 61 c、第 2 の突出部 61 d) とから概略構成される。

主板部 61 a には、ストッパボルト 4 が挿通される中央孔 61 b が形成されている。中央孔 61 b は、ストッパボルト 4 に外装される減震管 10 の外径 d より大きく形成されている。したがって、第 3 隙間管理スペーサ 61 は、中央孔 61 b にストッパボルト 4 が減震管 10 を介して挿通された状態で、中央孔 61 b を中心として自由に回転させることができる。

20

【 0086 】

第 1 及び第 2 の突出部 61 c、61 d は、矩形状の主板部 61 a の両端から直角に折曲されて形成されている。第 1 の突出部 61 c と第 2 の突出部 61 d は、同方向に折曲されている。第 1 及び第 2 の突出部 61 c、61 d は、互いに中央孔 61 b に対して対称に位置している。第 1 及び第 2 の突出部 61 c、61 d 同士は、減震ストッパ構造 30 の水平板部 2 a の幅に対して、同じく若干大きく形成されている。また、図 11 (c) に示すように、第 1 及び第 2 の突出部 61 c、61 d は、主板部 61 a に対し距離 h だけ突出して形成されている。

30

第 2 の突出部 61 d は、突出した先端からさらに折曲した端部片 61 e が形成されている。この端部片 61 e は、端部孔 61 f が形成されている。

【 0087 】

この第 3 隙間管理スペーサ 61 の材質は、特に限定されるものではない。一例として鉄鋼材料などを用いる事ができる。また、アルミニウムなどの金属材料または樹脂材料からなるものであっても良い。第 3 隙間管理スペーサ 61 は、単純な構造であり板材をプレス加工することで容易に安価に製造できる。

第 1 及び第 2 の突出部 61 c、61 d の形状は、端部を折曲して形成されるものに限らず、距離 h の高さで突出していれば良い。

40

【 0088 】

図 12 (a) ~ (c) に一对の第 3 隙間管理スペーサ 61 を据え付けた減震ストッパ構造 30 を示す。これらを基に、第 3 隙間管理スペーサ 61 を用いた隙間管理の方法について説明する。

第 3 隙間管理スペーサ 61 は、ストッパ板部材 2 の水平板部 2 a の上下に取り付けられている。各第 3 隙間管理スペーサ 61 の中央孔 61 b には、減震管 10 を介しストッパボルト 4 が挿通されている。

【 0089 】

図 12 (a)、(b) は、図 8 (a) ~ (c) に示す防振架台 1 の設置手順における図

50

8 (a) に対応し、工場から設置現場での設置までの間において、水平板部 2 a と上下の減震ワッシャ 1 1、1 1 の間の隙間を確保する。

図 1 2 (a)、(b) に示すように、第 3 隙間管理スペーサ 6 1 は、減震ワッシャ 1 1 と水平板部 2 a の間に介装されている。第 3 隙間管理スペーサ 6 1 は、水平板部 2 a の幅方向に対して中央孔 6 1 b を中心に回転させ、一对の突出部 6 1 c、6 1 d を斜めに配置している。上述したように一对の突出部 6 1 c、6 1 d は、互いに水平板部 2 a の幅に対し同じか若干大きく形成されている。したがって、中央孔 6 1 b を中心に回転させることで、一对の突出部 6 1 c、6 1 d は、それぞれ水平板部 2 a に乗り上げる。この状態においては、第 3 隙間管理スペーサ 6 1 の主板部 6 1 a と、水平板部 2 a の間には、突出部 6 1 c、6 1 d の突出する長さである距離 h (図 1 1 (c) 参照) の隙間が形成されている。

10

図 1 2 (a)、(b) に示す状態において、一对の第 3 隙間管理スペーサ 6 1 は、上下に突っ張って保持されている。したがって、第 1 架台 1 2 と第 2 架台 1 4 との相対的な運動を抑制し、輸送時に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。

【 0 0 9 0 】

図 1 2 (c)、(d) は、図 8 (a) ~ (c) に示す防振架台 1 の設置手順における図 8 (c) に対応し、設置後の減震ストッパ構造 3 0 を示す。

図 1 2 (c)、(d) に示す状態は、図 1 2 (a)、(b) に示す状態から、一对の第 3 隙間管理スペーサ 6 1 を回転させて、一对の突出部 6 1 c、6 1 d を結ぶ直線を水平板部 2 a の幅方向に一致させた状態を示す。この状態においては、突出部 6 1 c、6 1 d が水平板部 2 a 上から水平板部 2 a に乗り上げていない。したがって、突出部 6 1 c、6 1 d が、水平板部 2 a と減震ストッパ構造 3 0 との間において突っ張ることが無い。

20

これにより、一对の第 3 隙間管理スペーサ 6 1 のうち上方の第 3 隙間管理スペーサ 6 1 の主板部 6 1 a と上方の減震ワッシャ 1 1 との間に距離 h の隙間が形成される。また、下方の第 3 隙間管理スペーサ 6 1 の主板部 6 1 a と水平板部 2 a の間にも距離 h の隙間が形成される。

【 0 0 9 1 】

第 3 隙間管理スペーサ 6 1 は、図 1 2 (a)、(b) に示す状態から、図 1 2 (c)、(d) に示す状態となるように回転させることで容易に距離 h の隙間を形成できる。

30

また、この第 3 隙間管理スペーサ 6 1 を採用する減震ストッパ構造 3 0 は、設置後であっても第 3 隙間管理スペーサ 6 1 が取り除かれることが無い。したがって、メンテナンス時に再度第 3 隙間管理スペーサ 6 1 によって、隙間を調整することが可能である。

【 0 0 9 2 】

なお、上下に配置される一对の第 3 隙間管理スペーサ 6 1 は、中央孔 6 1 b を中心とした互いの角度が同じとなるように、端部片 6 1 e に設けられた端部孔 6 1 f に軸を通しておくことが好ましい。上方の第 3 隙間管理スペーサ 6 1 は、自身の重さにより第 1 及び第 2 の突出部 6 1 c、6 1 d が水平板部 2 a の幅側に嵌った状態となる。したがって、上方の第 3 隙間管理スペーサ 6 1 は、振動や衝撃などの外部からの力が加わっても、回転することは無い。しかしながら、下方の第 3 隙間管理スペーサ 6 1 は、振動で回転する虞がある。上下の第 3 隙間管理スペーサ 6 1 の端部孔 6 1 f に軸を挿通することで、下方の第 3 隙間管理スペーサ 6 1 が回転し、突出部 6 1 c、6 1 d が水平板部 2 a に突っ張ってしまうことを防ぐことができる。

40

【 0 0 9 3 】

(第 4 隙間管理スペーサ)

図 1 3 (a) に第 4 隙間管理スペーサ 6 2 を示す。第 4 隙間管理スペーサ 6 2 は、四つを一組として減震ストッパ構造 3 0 に取り付けて使用する。

第 4 隙間管理スペーサ 6 2 は、厚さ h の板状に形成されており、扇板部 6 2 a と作動板部 6 2 b とを有している。

扇板部 6 2 a は、中心角が約 90° の扇状に形成されている。図 1 3 (b) に示すよう

50

に扇板部 6 2 a の半径辺を構成する端部の少なくとも一方には、端面が鋭角をなすよう鋭利に形成された鋭角端 6 2 c が形成されている。

作動板部 6 2 b は、扇板部 6 2 a の中心角から扇板部 6 2 a と反対側に延出して形成されている。作動板部 6 2 b の扇板部 6 2 a と反対側の端部近傍には作動孔 6 2 e が形成されている。また、作動孔 6 2 e と扇板部 6 2 a の間には支点孔 6 2 d が形成されている。

この第 4 隙間管理スペーサ 6 2 の材質は、特に限定されるものではない。一例として鉄鋼材料などを用いる事ができる。また、アルミニウムなどの金属材料または樹脂材料からなるものであっても良い。

【 0 0 9 4 】

図 1 4 に、第 4 隙間管理スペーサ 6 2 を備えた減震ストッパ構造 3 0 の上面図を示し、図 1 5 に正面図を示す。

この減震ストッパ構造 3 0 には、4 つの第 4 隙間管理スペーサ 6 2 が備えられている。減震ストッパ構造 3 0 の水平板部 2 a の鉛直板部 2 b と反対側の隅 2 カ所の上下にはそれぞれ第 4 隙間管理スペーサ 6 2 が取り付けられている。なお、図 1 4 においては、4 つの第 4 隙間管理スペーサ 6 2 のうち、上方に配置された 2 つの第 4 隙間管理スペーサ 6 2 が表示されている。また、図 1 5 においては、4 つの第 4 隙間管理スペーサ 6 2 のうち、紙面手前側に配置され、水平板部 2 a の同じ隅の上下に配置された 2 つの第 4 隙間管理スペーサ 6 2 が表示されている。

【 0 0 9 5 】

水平板部 2 a の隅 2 カ所には、鉛直方向（図 1 4 中の紙面奥手前方向、図 1 5 中の上下方向）にそれぞれ突出する支点軸 6 5 が設けられている。4 つの第 4 隙間管理スペーサ 6 2 は、その支点孔 6 2 d を支点軸 6 5 に挿通させカシメ加工を行うなどしてピン結合され、支点孔 6 2 d を中心として回転可能に取り付けられている。

【 0 0 9 6 】

図 1 5 に示すように同軸の支点軸 6 5 に取り付けられた上下一対の第 4 隙間管理スペーサ 6 2 は、互いの作動孔 6 2 e を貫通する作動軸 6 4 を介して接続されている。これにより、上下一対の第 4 隙間管理スペーサ 6 2 は、支点孔 6 2 d を中心に同角度で回転する。

図 1 4 に示すように、水平板部 2 a の 2 隅に取り付けられた、2 対の第 4 隙間管理スペーサ 6 2 に取り付けられた作動軸 6 4 同士には、バネ 6 3 が取り付けられている。バネ 6 3 には、互いの作動軸 6 4 同士を近接させる張力が働いている。

なお、作動軸 6 4 の先端には把手 6 4 a が設けられており（図 1 5 参照）、作動軸 6 4 を動作させ、第 4 隙間管理スペーサ 6 2 を支点孔 6 2 d を中心に回転させることができる。

【 0 0 9 7 】

図 1 4 において、二点鎖線で示される第 4 隙間管理スペーサ 6 2 は、水平板部 2 a とその上下の減震ワッシャ 1 1 との間に挟み込まれた状態である。同様に、図 1 5 に示す第 4 隙間管理スペーサ 6 2 も、水平板部 2 a とその上下の減震ワッシャ 1 1 との間に挟み込まれた状態である。この状態は、図 8（a）～（c）に示す防振架台 1 の設置手順における図 8（a）に対応し、工場から設置現場での設置までの間において、水平板部 2 a と上下の減震ワッシャ 1 1、1 1 の間の隙間を確保する。

これに対し、図 1 4 において、実線で示される第 4 隙間管理スペーサ 6 2 は、図 8（a）～（c）に示す防振架台 1 の設置手順における図 8（c）に対応し、設置後であって、距離 h の隙間を形成した後の状態を示す。

【 0 0 9 8 】

図 1 4 の二点鎖線で示される状態から実線で示される状態とすることで、第 4 隙間管理スペーサ 6 2 は、容易に水平板部 2 a とその上下の減震ワッシャ 1 1 との間に挟み込むことができる。また、バネ 6 3 の採用によって、水平板部 2 a の 2 隅に取り付けられた、2 対の第 4 隙間管理スペーサ 6 2 に取り付けられた作動軸 6 4 同士には互いに接近させる張力が働く。したがって、図 1 4 の二点鎖線で示される状態と、実線で示される状態とは、外力が加わらない限り互いに遷移することはない。

【0099】

実線で示される状態から二点鎖線で示される状態にする場合（即ち、第4隙間管理スペーサ62を、水平板部2aとその上下の減震ワッシャ11との間に介装させる場合）、一对の作動軸64を動作させてパネ63を伸ばし支点孔62dを中心に第4隙間管理スペーサ62を回転させる。第4隙間管理スペーサ62の扇板部62aには、鋭角端62cが形成されているため、スムーズに扇板部62aを水平板部2aと減震ワッシャ11との間に介装できる。

この状態において、第4隙間管理スペーサ62の上下において、当該水平板部2aと減震ワッシャ11との間に介装され距離hの隙間を確保できる。また、減震ストッパ構造30には、鉛直方向の隙間がない状態となっている。したがって、第1架台12と第2架台14との相対的な運動を抑制し、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。

10

【0100】

同様に、防振架台1を設置する際には、一对の作動軸64を動作させてパネ63を伸ばし支点孔62dを中心に第4隙間管理スペーサ62を回転させ水平板部2aと減震ワッシャ11の間から第4隙間管理スペーサ62を抜く。第4隙間管理スペーサ62は、厚さhに形成されているため、距離hの隙間を形成できる。

【0101】

この第4隙間管理スペーサ62を採用する減震ストッパ構造30は、設置後であっても第4隙間管理スペーサ62が取り除かれることが無い。したがって、メンテナンス時に再度第4隙間管理スペーサ62によって、隙間を調整することが可能である。

20

また、この減震ストッパ構造30に、地震などの振動が加わると、作動軸64同士を繋ぐパネ63の作用によって、第4隙間管理スペーサ62が振動する。さらに、振動によって広がった水平板部2aと減震ワッシャ11との間に挟まることが期待できる。これによって、地震時に減震ストッパ構造30に加わる振動を抑制し、各部が破損することを防止できる。

【0102】

<第2実施形態>

図16に、本発明の第2実施形態である減震ストッパ構造31の断面図を示す。なお、図16は、図5(a)として示す第1実施形態の減震ストッパ構造30の断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。

30

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と比較すると、下側ストッパ体75と上側ストッパ体76とが、ブリッジ部77を介し一体となったコ字状部材78を有する点が大きく異なる。図17にコ字状部材78の斜視図を示す。以下、図16、図17を基に第2実施形態の減震ストッパ構造31について説明する。

【0103】

コ字状部材78の下側ストッパ体75及び上側ストッパ体76は、共に矩形状である。下側ストッパ体75及び上側ストッパ体76の中央には、ストッパボルト4を減震管10を介し挿通する貫通孔75a、76aが設けられている。貫通孔75a、76aはストッパボルト4の外径より大きく、また減震管10の外径dより小さく形成されている。

40

コ字状部材78は、下側ストッパ体75及び上側ストッパ体76の端部同士がブリッジ部77によって接続されて一体となって形成されている。したがって、コ字状部材78は正面視略コ字状に形成されている。

図16に示すように、一对のストッパ体75、76は、それぞれ減震管10とナット7の間に挟持されている。即ち、上側ストッパ体76は、減震管10の上端に接触し上方からナット7によって挟み込まれている。同様に下側ストッパ体75は、減震管10の下端に接触し下方からナット7によって挟み込まれている。

【0104】

下側ストッパ体75と上側ストッパ体76がブリッジ部77を介し一体に形成され、コ

50

字状部材 7 8 を形成することで、このコ字状部材 7 8 自身が変形する際の弾塑性エネルギー消費を利用して振動入力を減衰させることができる。このような減震作用に関して、F E M 解析によるシミュレーション結果を基に説明する。

【 0 1 0 5 】

F E M 解析をするにあたり、図 1 6 に示す第 2 実施形態の減震ストッパ構造 3 1 をモデル化した。図 1 8 は、モデル化減震ストッパ構造 3 1 A を示す。モデル化減震ストッパ構造 3 1 A は、減震ストッパ構造 3 1 と概略同構成とされている。

モデル化減震ストッパ構造 3 1 A は、L 字状に形成された板状のストッパ板部材 2 A と、当該ストッパ板部材の水平板部を囲むコ字状に形成された板状のコ字状部材 7 8 A と、これらに形成された孔を挿通するストッパボルト 4 A と、前記ストッパボルト 4 A に固定されコ字状部材 7 8 A を上下から挟むように配置された一対のナット 7 A、7 A とからなる。

なお、モデル化減震ストッパ構造 3 1 A のストッパ板部材 2 A、コ字状部材 7 8 A、ストッパボルト 4 A、ナット 7 A は、図 1 6 に示す第 2 実施形態の減震ストッパ構造 3 1 のストッパ板部材 2、コ字状部材 7 8、ストッパボルト 4 A、ナット 7 にそれぞれ対応し、同様の構成と機能を備える。

【 0 1 0 6 】

また、モデル化された図 1 8 のモデル化減震ストッパ構造 3 1 A において、各部材の大きさ、部材間の距離を示す $A_1 \sim A_6$ 、 $B_1 \sim B_4$ は、以下のように設定した。

$A_1 = 22.25 \text{ mm}$ 、 $A_2 = 44.2 \text{ mm}$ 、 $A_3 = 1 \text{ mm}$ 、 $A_4 = 1 \text{ mm}$ 、 $A_5 = 4.5 \text{ mm}$ 、 $A_6 = 3.2 \text{ mm}$ 、 $B_1 = 5 \text{ mm}$ 、 $B_2 = 44.7 \text{ mm}$ 、 $B_3 = 11.5 \text{ mm}$ 、 $B_4 = 22 \text{ mm}$ 。なお、 A_5 は、 A_6 はそれぞれストッパ板部材 2 A 及びコ字状部材 7 8 A の厚さを示す。ストッパ板部材 2 A 及びコ字状部材 7 8 A の厚さは均一で、折曲された部分も同一の厚さである。

また、ストッパ板部材 2 A 及びコ字状部材 7 8 A の（紙面奥手前方向の）幅は、50 mm とした。ストッパ板部材 2 A に設けられた孔は直径 20 mm である。コ字状部材 7 8 A に設けられた孔の直径は 15 mm である。

ストッパボルト 4 A 及びナット 7 A は M 9 ボルトを想定している。したがって、ストッパボルト 4 A の直径は 9 mm である。

【 0 1 0 7 】

ストッパ板部材 2 A、コ字状部材 7 8 A、ストッパボルト 4 A、ナット 7 A は、一般構造用圧延鋼材である S S 4 0 0 からなることを想定し、シミュレーションを行った。より具体的には、縦弾性係数を 210 G P a、ポアソン比を 0.3、降伏点を 235 M P a、最大引張強さ 400 M P a とした。

【 0 1 0 8 】

このモデル化減震ストッパ構造 3 1 A をメッシュ分割しさらにストッパボルト 4 A の下端を固定した状態として、図 1 8 中のストッパ板部材 2 A の上端部に対し Z 方向に + 5 mm ~ - 5 mm の強制変位を加えるシミュレーション実験（F E M 解析）を行った。

図 1 9 (a) ~ (e) にこの時のモデル化減震ストッパ構造 3 1 A が変形する様子を示す。なお、図 1 9 (a) ~ (e) は、変位 $Z = 0$ （初期状態）から $Z = + 5$ 、 $Z = 0$ 、 $Z = - 5$ 、 $Z = 0$ と、Z 方向に強制的に変位を加えた際のモデル化減震ストッパ構造 3 1 A の状態の推移を表している。なお、変位 Z は絶対変位である。したがって、例えば図 1 9 (b) の状態（ $Z = + 5 \text{ mm}$ ）から、図 1 9 (c) の状態（ $Z = 0 \text{ mm}$ ）への推移においては、相対的な強制変位量は - 5 mm である。

【 0 1 0 9 】

図 1 9 (a) ~ (e) に示す状態の推移から、各部材が塑性変形していることが分かる。このような変形過程で、各部材の弾性変形及び塑性変形が繰り返され、弾塑性エネルギーが消費される。即ち、振動に伴う振動エネルギーは、弾塑性エネルギーとして吸収され、振動が減衰される。

【 0 1 1 0 】

図 20 に、変位 $Z = 0$ (初期状態) から $Z = +5$ 、 $Z = 0$ 、 $Z = -5$ 、 $Z = 0$ と順に強制変位を印加していった際のストッパ板部材 2 A の先端に加わる鉛直方向の荷重の推移のシミュレーション結果を示す。図 20 中の実線で示されるグラフは、強制変位を印加させていった際の荷重の変化を示しており、実線を右回りに追っていくことで、 $Z = 0$ (初期状態) から $Z = +5$ 、 $Z = 0$ 、 $Z = -5$ 、 $Z = 0$ への状態の変化を読み取ることができる。

【0111】

図 20 において、弾性エネルギー W は、図中 A、A'、B を各頂点とする三角形の面積と、図中 B、C、C' で表される三角形の面積の和として近似できる。A、A'、B を各頂点とする三角形の面積は、 $5196 \text{ N} \cdot \text{mm}$ であり、B、C、C' で表される三角形の面積は、 $47625 \text{ N} \cdot \text{mm}$ である。したがって $W = 52821 \text{ N} \cdot \text{mm}$ となる。

また、図 20 において、損失エネルギー ΔW は、図中 B、C、D を各頂点とする三角形の面積として近似できる。この面積を求めることにより $\Delta W = 41060 \text{ N} \cdot \text{mm}$ となる。

また、減衰定数 h は、以下の式で表すことができることが知られている。

【0112】

【数 1】

$$h = \frac{1}{\pi} \cdot \frac{\Delta W}{W}$$

10

20

【0113】

これにより、減衰定数 $h = 0.25$ を求めることができる。即ち、このモデル化減震ストッパ構造 31 A は、 $\pm 5 \text{ mm}$ の 1 サイクル間の変位で、振動エネルギーを 25% まで減衰できることが分かる。

このように第 2 実施形態の減震ストッパ構造 31 は、コ字状部材 78 を有することで、弾塑性エネルギー消費を利用して振動入力を大幅に減衰させることができる。

【0114】

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。

30

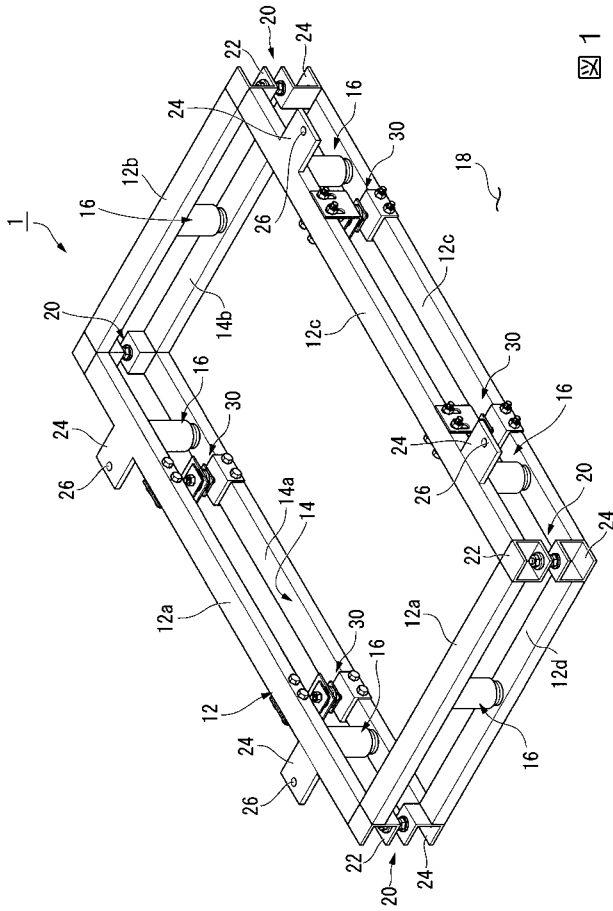
【符号の説明】

【0115】

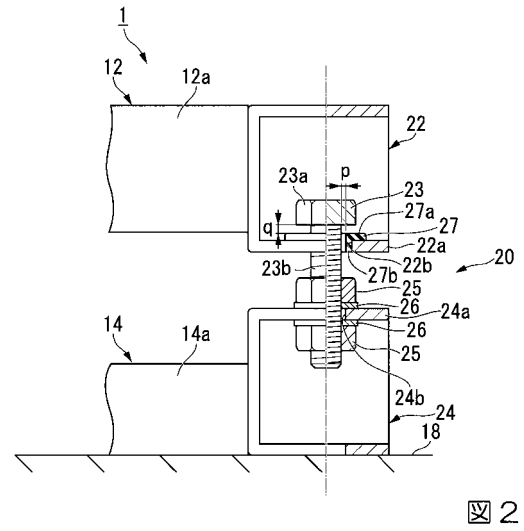
1 ... 防振架台、2 ... ストッパ板部材、2 a ... 水平板部、2 b ... 鉛直板部、2 c ... 長孔、2 d ... 貫通孔、3 ... ストッパボルト固定部材、3 a ... ストッパボルト固着板部、3 b ... 締結板部、4、4 A ... ストッパボルト、5、7 5 ... 下側ストッパ体 (ストッパ体)、6、7 6 ... 上側ストッパ体 (ストッパ体)、7、7 A ... ナット、10 ... 減震管、11 ... 減震ワッシャ、12 a、14 a ... フレーム部材、13 ... 設備機器、14 ... 第 2 架台 (下部架台)、16、113 ... 防振部材、18、111 ... 床スラブ (設置面)、20 ... 予備ストッパ構造、30、31 ... 減震ストッパ構造、50 ... 第 1 隙間管理スペーサ、55 ... 上側狭装部、56 ... 下側狭装部、60 ... 第 2 隙間管理スペーサ、60 a ... 上板部 (上側狭装部)、60 b ... 下板部 (上側狭装部)、61 ... 第 3 隙間管理スペーサ、61 a ... 主板部、61 b ... 中央孔、61 c、61 d ... 突出部、62 ... 第 4 隙間管理スペーサ、62 a ... 扇板部、62 b ... 作動板部、63 ... パネ (引張パネ)、64 ... 作動軸、65 ... 支点軸、77 ... ブリッジ部、78 ... コ字状部材

40

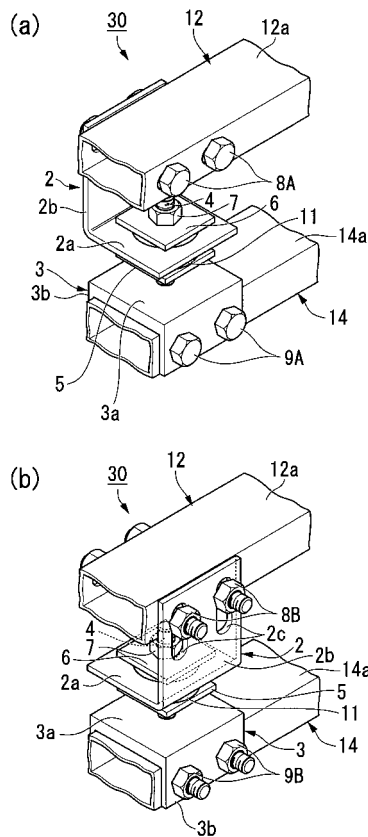
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【図 4】

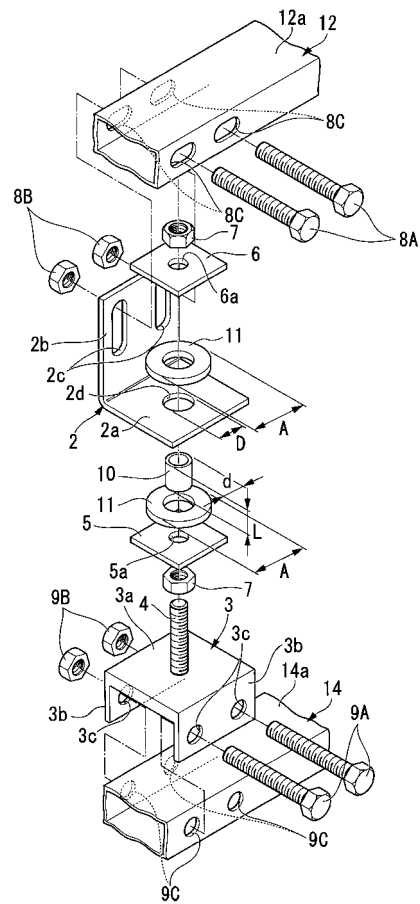
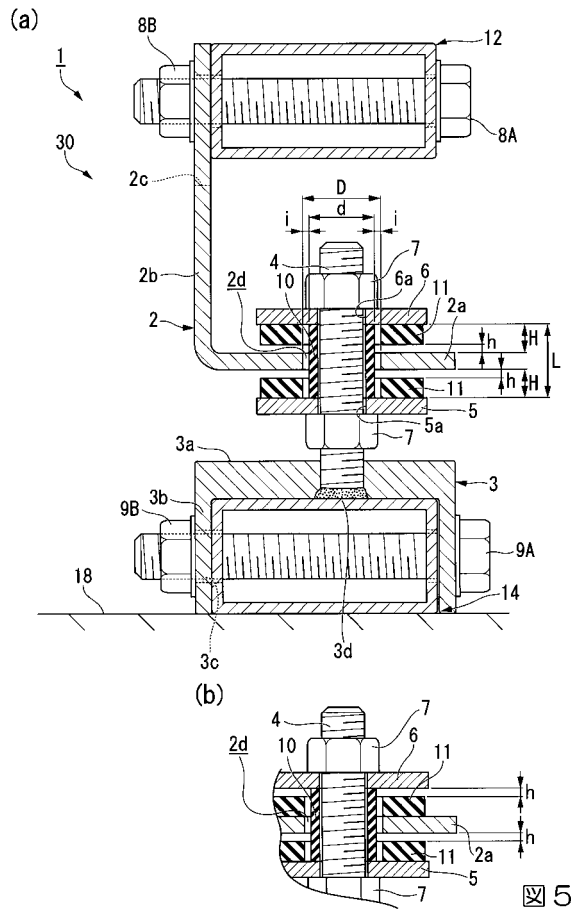


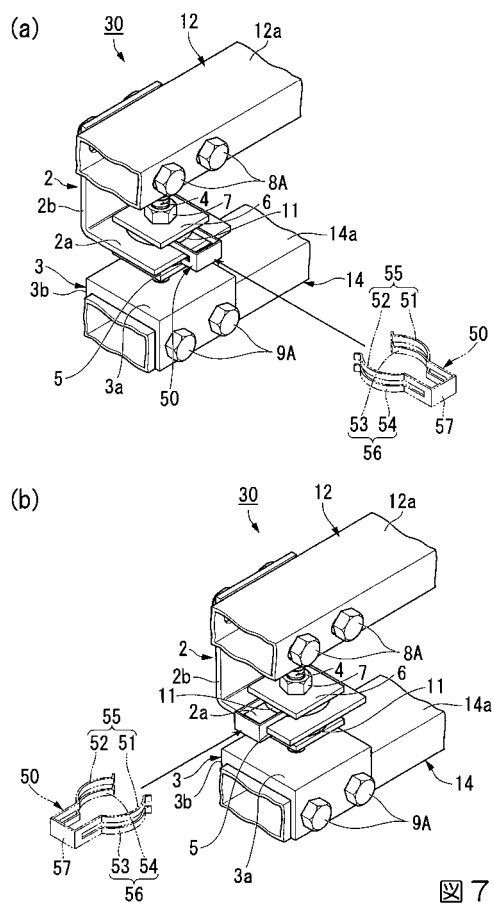
図 3

図 4

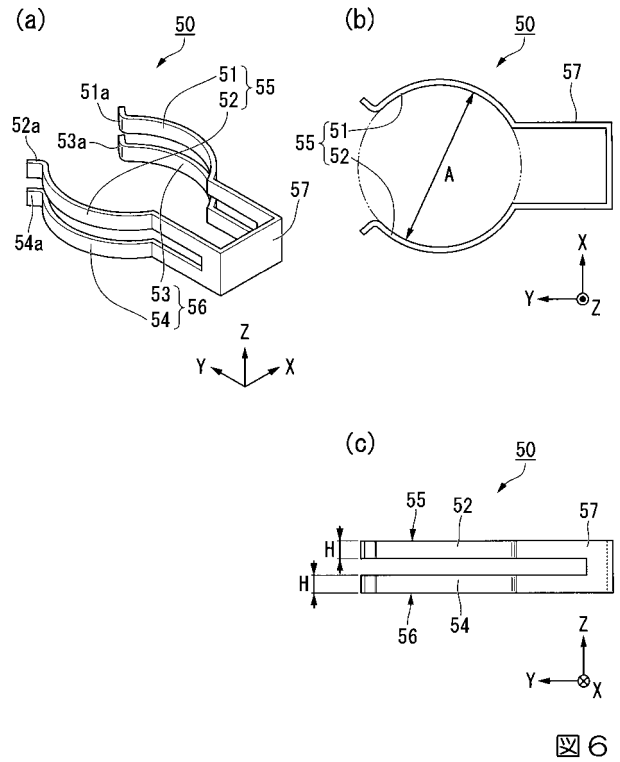
【 図 5 】



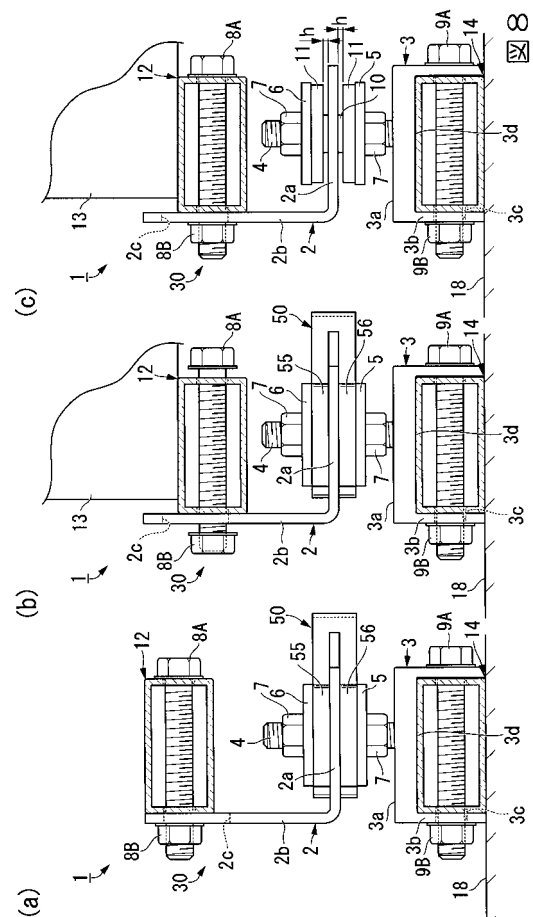
【 図 7 】



【 図 6 】



【 図 8 】



【図 13】

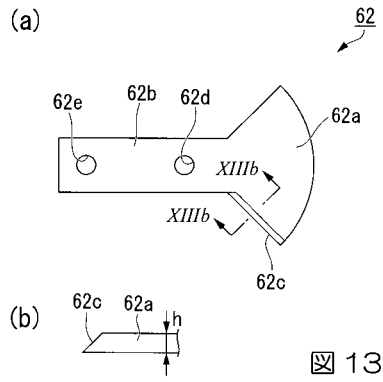


図 13

【図 14】

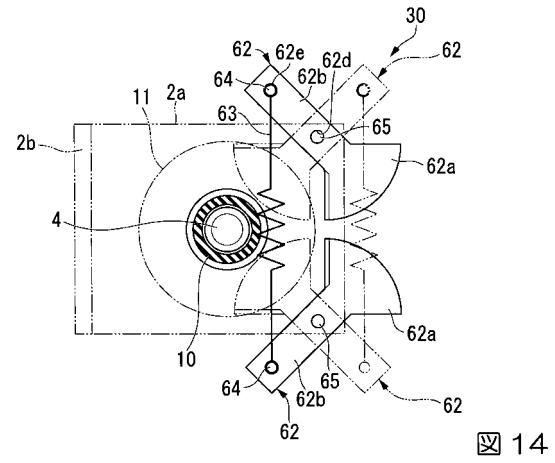


図 14

【図 15】

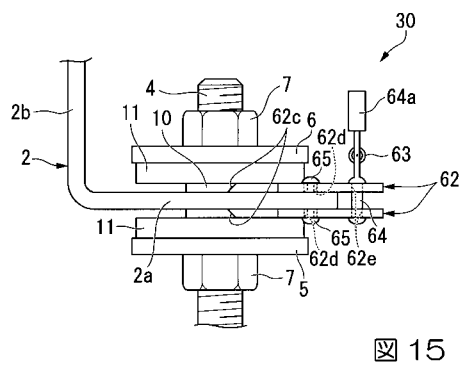


図 15

【図 16】

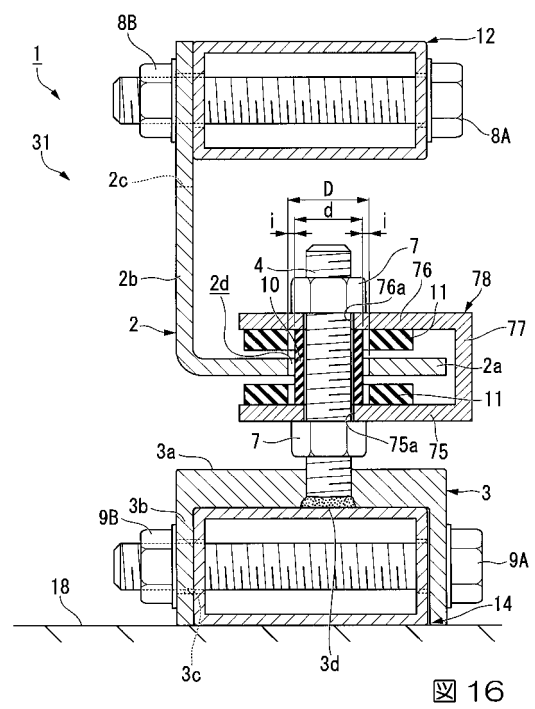


図 16

【図 17】

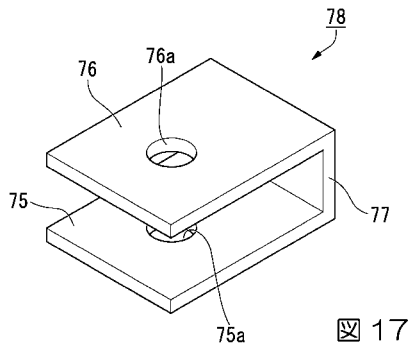


図 17

【図 18】

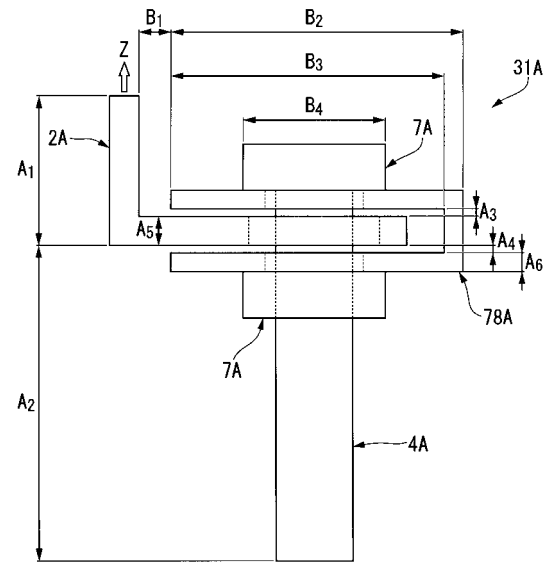


図 18

【図 19】

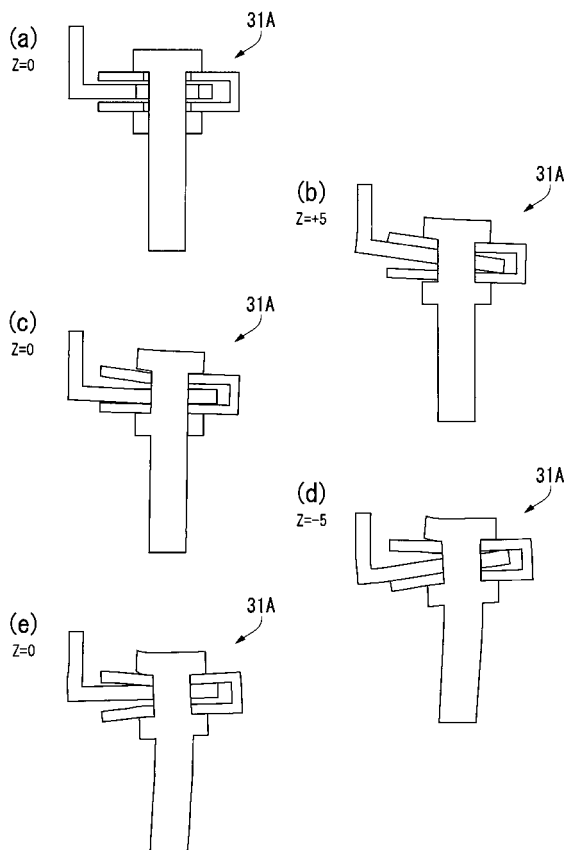


図 19

【図 20】

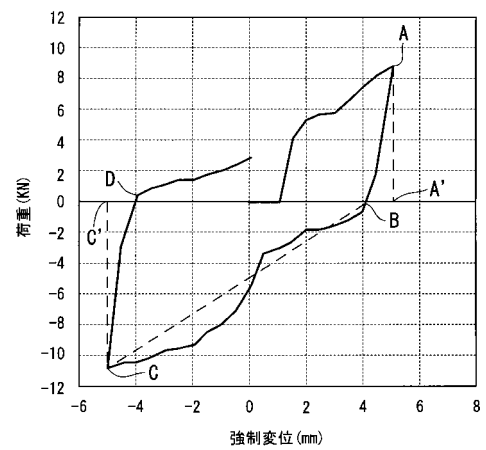


図 20

(a)

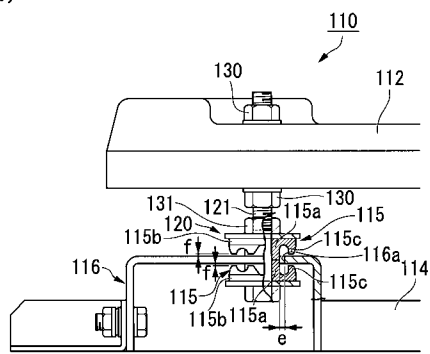


图 21

フロントページの続き

(72)発明者 徳永 充
東京都千代田区東神田 2 - 5 - 1 5 特許機器株式会社内

(72)発明者 天田 弘一
東京都千代田区東神田 2 - 5 - 1 5 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 - 1 5 特許機器株式会社内

(72)発明者 伊藤 一茂
東京都千代田区東神田 2 - 5 - 1 5 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 - 1 5 特許機器株式会社内

(72)発明者 岡田 琢己
兵庫県尼崎市南初島町 1 0 - 1 3 3 特許機器株式会社内

F ターム(参考) 3J001 FA03 FA16 GA02 GA06 GB01 HA02 HA07 JA08 KA15 KA22
KB09
3J048 AA01 AD11 CB07 DA01 EA13