(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第5969829号
(P5969829)

(45)発行日　平成28年8月17日(2016.8.17)　(24)登録日　平成28年7月15日(2016.7.15)

(51)Int.Cl.　　F I
F16F 15/04 (2006.01)　　F16F 15/04 F
G07F 9/10 (2006.01)　　G07F 9/10 A

請求項の数 4　(全 14 頁)

(21)出願番号　特願2012-133024(P2012-133024)
(22)出願日　平成24年6月12日(2012.6.12)
(65)公開番号　特開2013-256992(P2013-256992A)
(43)公開日　平成25年12月26日(2013.12.26)
審査請求日　平成27年5月28日(2015.5.28)

(73)特許権者　000224994
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　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

最終頁に続く

(54)【発明の名称】架台

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
底面に設けられた長さ調整可能な複数の調整ボルト脚を介して、床面上に水平状態で設置される設備機器と、前記床面と、の間に配設されて、前記設備機器を下方から支える架台であって、
複数の前記調整ボルト脚のうち少なくとも二本の調整ボルト脚を結ぶ方向に沿って延在し、前記床面に接する土台プレートと、
前記土台プレートにおける延在方向の両端部から、前記設備機器の前記底面に向けて折り曲げられるとともに、該底面に上方付勢状態で接する変形可能な折曲ばね片と、を備え、
前記折曲ばね片には、それぞれ前記調整ボルト脚を挿通させる挿通孔が形成され、
前記折曲ばね片は、上方に向けて凸の曲面状となるように湾曲形成された湾曲部と、前記設備機器の底面に上方付勢状態で接している平坦部と、を備えていることを特徴とする架台。
【請求項２】
請求項１に記載の架台であって、
前記土台プレートは、前記延在方向の両端部が前記設備機器よりも外側に位置するように延在し、
前記折曲ばね片の前記湾曲部は、上方に向けて凸の曲面状となるように、前記設備機器の外側から内側に向けて折り曲げられていることを特徴とする架台。

【請求項３】
請求項１または２に記載の架台であって、
前記調整ボルト脚の受座部と前記折曲ばね片との間には、振動低減部材が設けられ、
前記折曲ばね片は、前記振動低減部材と前記設備機器の前記底面とに挟持されていることを特徴とする架台。
【請求項４】
請求項１から３のいずれか１項に記載の架台であって、
前記調整ボルト脚と、前記折曲ばね片の前記挿通孔との間には、筒状の第二振動低減部材が前記調整ボルト脚のボルト軸と同軸に配置され、
前記第二振動低減部材は、
内層と、
前記内層を径方向外側から囲繞し、前記折曲ばね片の前記挿通孔の内周面に摺接するとともに、前記内層よりも高硬度に形成された外層と、
を有していることを特徴とする架台。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
この発明は、設備機器を床面に固定するための架台に関するものである。
【背景技術】
【０００２】
従来から、例えば自動販売機や変圧器、空調機、発電設備および切替遮断器室等の機器（以下、「設備機器」という。）を地震動等の振動による転倒から保護しつつ、床スラブ等の床面に固定するための架台が種々提案されている。
【０００３】
例えば、特許文献１には、床面に粘着部材を介して固定される第１の固定部および第２の固定部と、該第１の固定部と該第２の固定部とに跨って設けられ機器のブラケット金具を締結するブリッジ部を備えた転倒防止金具が記載されている。
【０００４】
この転倒防止金具によれば、地震等の揺れが起こった場合、ブラケット金具の透孔の内周面に係合用ボルトのねじ部が当たって係合することにより機器の傾斜が規制され、転倒防止が図られる。また、床面からの振動は転倒防止金具からボルトに伝わるが、ボルトのねじ部は透孔に遊嵌状態でブラケット金具に接触していないので、床面の振動は転倒防止金具を介して機器に伝わらない。したがってこの転倒防止金具は、床面の振動の影響を大きく受けたくない機器に好適とされている。
【０００５】
ところで、設備機器の中には、床面に設置したときの水平レベルを調整可能なように、設置機器の底部から床面に向かって立設され、突出量が調整可能な複数本（例えば４本）の調整ボルト脚を介して床面に設置するものが知られている。調整ボルト脚は、例えば設備機器に螺着された機器ボルトであり、機器ボルトをボルト軸回りに回転させることで設備機器の底部からの突出量が調整され、設備機器の水平レベルを調整できるようになっている。
【０００６】
また、振動エネルギーが設備機器に入力されると、設備機器にはいわゆるロッキング振動が発生することが知られている。ここで、ロッキング振動とは、床面が変位する軸と直交する方向の軸回りの回動運動をいう。
ロッキング振動が発生すると、設備機器の水平振動の振動方向における一方側が床面に対して接近し、他方側が離反するように移動する。これにより、設備機器の一方側には、設備機器が下方に沈み込もうとして押し込み方向の荷重（以下、「押し込み荷重」という。）が発生し、設備機器の他方側には、設備機器が上方に浮き上がろうとして引き抜き方向の荷重（以下、「引き抜き荷重」という。）が発生する。

【先行技術文献】
【特許文献】
【０００７】
【特許文献１】特許第４８６０４９６号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００８】
しかし、特許文献１に記載の転倒防止金具にあっては、以下の問題がある。
設備機器のブラケットは、転倒防止金具のブリッジ部と床面との間のトンネル状の空間に挿入配置される。このため、水平レベルを調整可能な設備機器に、従来技術の転倒防止金具を適用した場合、調整ボルト脚の突出量の調整可能な範囲は、設備機器のブラケットと転倒防止金具のブリッジ部との離間距離以下に制限される。したがって、従来技術では、設備機器の水平レベルを広いレンジで調整できず、設備機器の水平レベルを確保できないおそれがある。
【０００９】
また、床面に固定された転倒防止金具と設備機器のブラケット金具との間には、地震動等の振動エネルギーを吸収する機構が設けられていない。このため、大規模な地震によって大きな振動振幅で床面が振動した場合には、振動が転倒防止金具からボルトに伝達し、遊嵌状態だったボルトとブラケット金具とが互いに接触した後、設備機器に伝達する。したがって、設備機器を地震動等の振動から保護できないおそれがある。
特に、ロッキング振動が発生した場合には、振動エネルギーを吸収する機構が設けられていないため、大きな押し込み荷重および引き抜き荷重が発生する。これにより、ボルトやブラケット金具、転倒防止金具等に破損が生じたり、転倒防止金具を床面に貼付している粘着部材が剥離したりするなどして、設備機器が転倒するおそれがある。したがって、従来技術では、設備機器を安定に床面に固定して保護することが難しい。
【００１０】
本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであって、その目的は、広いレンジで設備機器の水平レベルを調整できるとともに、入力された振動エネルギーを効率良く吸収して低減でき、設備機器の転倒を防止して安定に床面に固定できる架台を提供することである。
【課題を解決するための手段】
【００１１】
上記の課題を解決するため、本発明の架台は、底面に設けられた長さ調整可能な複数の調整ボルト脚を介して、床面上に水平状態で設置される設備機器と、前記床面と、の間に配設されて、前記設備機器を下方から支える架台であって、複数の前記調整ボルト脚のうち少なくとも二本の調整ボルト脚を結ぶ方向に沿って延在し、前記床面に接する土台プレートと、前記土台プレートにおける延在方向の両端部から、前記設備機器の前記底面に向けて折り曲げられるとともに、該底面に上方付勢状態で接する変形可能な折曲ばね片と、を備え、前記折曲ばね片には、それぞれ前記調整ボルト脚を挿通させる挿通孔が形成され、前記折曲ばね片は、上方に向けて凸の曲面状となるように湾曲形成された湾曲部と、前記設備機器の底面に上方付勢状態で接している平坦部と、を備えていることを特徴としている。
【００１２】
本発明によれば、折曲ばね片には、それぞれ調整ボルト脚を挿通させる挿通孔が形成されているので、挿通孔に挿通された調整ボルト脚の長さを調整したときに、設備機器の底面に上方付勢状態で接する折曲ばね片が弾性変形する。これにより、調整ボルト脚の長さ調整が折曲ばね片により制限されないので、広いレンジで設備機器の水平レベルを調整できる。
また、地震発生等により振動が発生すると、床面から架台を介して設備機器に振動が伝達しようとするが、架台の折曲ばね片が弾性変形し、さらに変形が大きくなると架台の折

曲ばね片が塑性変形することによりその振動の振動エネルギーを消費する。これにより、振動の総エネルギー量のうち設備機器に作用する振動エネルギー量は、折曲ばね片の変形により消費された分だけ低減できる。

このように、本発明の架台は、広いレンジで設備機器の水平レベルを調整できるとともに、入力された振動エネルギーを効率良く吸収して低減でき、設備機器の転倒を防止して安定に床面に固定できる。

【００１３】

また、前記土台プレートは、前記延在方向の両端部が前記設備機器よりも外側に位置するように延在し、前記折曲ばね片の前記湾曲部は、上方に向けて凸の曲面状となるように、前記設備機器の外側から内側に向けて折り曲げられていることを特徴としている。

【００１４】

本発明によれば、土台プレートの延在方向の両端部が設備機器よりも外側に位置することにより、土台プレートの延在方向における長さが、設備機器の前記延在方向における長さよりも長くなる。これにより、入力された振動エネルギーによってロッキング振動が発生し、土台プレートの延在方向の一方端部が回転軸となり、反対側の他方端部が作用点となって土台プレートが設備機器ごと回動運動しようとしても、土台プレートの延在方向の他方端部が床面から離反し難くなる。しかも、入力された振動エネルギーは、折曲ばね片の変形により吸収して低減される。したがって、設備機器の転倒を確実に防止して安定に床面に固定できる。

【００１５】

また、前記調整ボルト脚の受座部と前記折曲ばね片との間には、振動低減部材が設けられ、前記折曲ばね片は、前記振動低減部材と前記設備機器の前記底面とに挟持されていることを特徴としている。

【００１６】

本発明によれば、地震発生等により振動が発生すると、折曲ばね片が変形することによりその振動の振動エネルギーを消費するのに加えて、調整ボルト脚の受座部と折曲ばね片との間に設けられた振動低減部材がその振動の振動エネルギーを例えば減衰、吸収によって消費する。これにより、振動の総エネルギー量のうち設備機器に作用する振動エネルギー量は、折曲ばね片の変形および振動低減部材により消費された分だけ低減できる。

また、ロッキング振動による押し込み荷重が発生した場合には、折曲ばね片が下方に移動し、調整ボルト脚の受座部と折曲ばね片との間で振動低減部材が圧縮されて振動エネルギーを消費する。また、ロッキング振動による引き抜き荷重が発生した場合には、調整ボルト脚の受座部が上方に移動し、調整ボルト脚の受座部と折曲ばね片との間で振動低減部材が圧縮されて振動エネルギーを消費する。これにより、設備機器へのロッキング振動による振動負荷を特に効果的に低減させることができる。つまり、減震させることができる。

このように、特に、ロッキング振動に起因する振動エネルギーを効率良く吸収して低減でき、設備機器の転倒を防止して安定に床面に固定できる。

【００１７】

また、前記調整ボルト脚と、前記折曲ばね片の前記挿通孔との間には、筒状の第二振動低減部材が前記調整ボルト脚のボルト軸と同軸に配置され、前記第二振動低減部材は、内層と、前記内層を径方向外側から囲繞し、前記折曲ばね片の前記挿通孔の内周面に摺接するとともに、前記内層よりも高硬度に形成された外層と、を有していることを特徴としている。

【００１８】

本発明によれば、第二振動低減部材は、内層よりも高硬度な外層を有しているので、水平方向の振動により設備機器と床面とが水平方向に相対移動したとき、第二振動低減部材の外層と折曲ばね片の挿通孔の内周面とが摺接する。これにより、第二振動低減部材と折曲ばね片との衝撃力を緩和しつつ、内層によって振動エネルギーを例えば減衰、吸収によって消費するとともに、第二振動低減部材の外層と折曲ばね片の挿通孔の内周面との摩擦

によって振動エネルギーを消費できる。したがって、ロッキング振動による押し込み方向および引き抜き方向の振動に加えて、水平方向の振動に対しても、設備機器への振動負荷を低減させることができる。

【発明の効果】

【００１９】

本発明によれば、折曲ばね片には、それぞれ調整ボルト脚を挿通させる挿通孔が形成されているので、挿通孔に挿通された調整ボルト脚の長さを調整したときに、設備機器の底面に上方付勢状態で接する折曲ばね片が弾性変形する。これにより、調整ボルト脚の長さ調整が折曲ばね片により制限されないので、広いレンジで設備機器の水平レベルを調整できる。

また、地震発生等により振動が発生すると、床面から架台を介して設備機器に振動が伝達しようとするが、架台の折曲ばね片が弾性変形し、さらに変形が大きくなると架台の折曲ばね片が塑性変形することによりその振動の振動エネルギーを消費する。これにより、振動の総エネルギー量のうち設備機器に作用する振動エネルギー量は、折曲ばね片の変形により消費された分だけ低減できる。

このように、本発明の架台は、広いレンジで設備機器の水平レベルを調整できるとともに、入力された振動エネルギーを効率良く吸収して低減でき、設備機器の転倒を防止して安定に床面に固定できる。

【図面の簡単な説明】

【００２０】

【図１】設備機器および第一実施形態の架台の上面概略説明図である。

【図２】図１のＡ－Ａ線に沿った断面図である。

【図３】ロッキング振動時の架台の説明図である。

【図４】第一実施形態の変形例に係る架台の説明図である。

【図５】第一実施形態の変形例に係る架台の斜視図である。

【図６】第二実施形態の架台の説明図である。

【図７】第二振動低減部材の説明図である。

【発明を実施するための形態】

【００２１】

（第一実施形態）

以下に、図面に基づいて第一実施形態の架台について説明する。

図１は、設備機器および第一実施形態の架台の上面概略説明図である。

図２は、図１のＡ－Ａ線に沿った断面図である。

図１に示すように、本実施形態の架台１は、略直方体形状の設備機器５をコンクリートの床スラブＦ（請求項の「床面」に相当。）に固定支持するユニットである。

なお、以下の説明では、床スラブＦの鉛直方向上方を上方といい、その逆向きを下方という。また、上面視で設備機器５の短手方向を第一方向Ｌ１といい、長手方向を第二方向Ｌ２とする。

【００２２】

（床スラブ）

設備機器５は、一対の架台１により床スラブＦに固定されている。ここで、床スラブＦとは、屋内および屋外を問わず、設備機器５を設置可能な床面をいう。

図２に示すように、床スラブＦには、インサートナット５１が埋設されている。インサートナット５１は、略円筒状に形成された金属部材であり、インサートナット５１の中心軸に沿って形成された雌ネジ孔５３と、インサートナット５１の下方に設けられたスリーブ５４と、を備えている。雌ネジ孔５３は、インサートナット５１を中心軸に沿って貫通するように形成されており、架台１を床スラブＦに固定するための固定ボルト６５が螺着可能に形成されている。

【００２３】

スリーブ５４は、インサートナット５１の径方向外側に拡開可能に形成されている。イ

ンサートナット５１の下方には、スリーブ５４の拡開角度に対応したテーパ面を有する略円錐台形状のプラグ５６（図２における二点鎖線参照）が配置されている。インサートナット５１は、床スラブＦに形成された挿入孔に挿入した後、ハンマー等で打ち込むことにより、スリーブ５４がプラグ５６の傾斜面に沿って拡開するとともに、床スラブＦを形成するコンクリートに食い込むように構成されている。これにより、インサートナット５１は、床スラブＦに強固に埋設される。

【００２４】

（設備機器）

設備機器５は、床スラブＦに固定される機器であり、特に限定されるものではないが、例えば自動販売機や変圧器、精密機器、配管、空調機、発電設備および切替遮断器室等が挙げられる。

設備機器５の底面５ａには、複数本（本実施形態では四本）の調整ボルト脚３が設けられている。各調整ボルト脚３は、第一方向Ｌ１および第二方向Ｌ２に沿って、設備機器５所定の間隔を空けて設備機器５の角部近傍に設けられており、設備機器５の底面５ａから下方に立設されている。

【００２５】

調整ボルト脚３は、例えば設備機器５の内部に設けられたナット３１に螺着された棒状の機器ボルト３５と、機器ボルト３５の下端に螺着された受座ナット３３（請求項の「受座部」に相当。）と、により形成されている。

調整ボルト脚３は、ボルト軸Ｏ回りに回転させることで、ボルト軸Ｏに沿って上下方向に移動するようになっており、調整ボルト脚３の底面５ａからの突出量が調整可能となっている。これにより、後述する架台１の土台プレート１１の上面１１ａに調整ボルト脚３の受座ナット３３の座面３３ａを当接させ、調整ボルト脚３および架台１を介して床スラブＦ上に設備機器５を設置する際、設備機器５の水平レベルを容易に調整でき、設備機器５を水平状態で設置できる。

【００２６】

（架台）

設備機器５の下方には、設備機器５を下方から支える架台１が設けられている。架台１は、例えば鉄やステンレス等の金属からなる部材であり、例えば、プレス加工により形成される。本実施形態の架台１は、設備機器５の下方における第二方向Ｌ２の両側において、略平行に一対設けられている。

架台１は、床スラブＦに接する土台プレート１１と、土台プレート１１の第一方向Ｌ１における両端部に設けられた一対の折曲ばね片１５と、を備えている。

【００２７】

（土台プレート）

土台プレート１１は、地震等による振動が発生したときに、設備機器５が転倒しやすい第一方向Ｌ１（すなわち設備機器５の短手方向）であって、二本の調整ボルト脚３を結ぶ方向に沿って延在している。土台プレート１１は、平板状に形成されており、下面１１ｂの全面が床スラブＦに接するように形成されている。

土台プレート１１には、二個の土台プレート貫通孔１２が形成されている。各土台プレート貫通孔１２は、土台プレート１１の第二方向Ｌ２における略中央において（図１参照）、調整ボルト脚３よりも第一方向Ｌ１における内側に形成されている。土台プレート貫通孔１２には、後述するように固定ボルト６５が挿通されてインサートナット５１に螺着される。これにより、土台プレート１１は、床スラブＦに固定される。

【００２８】

土台プレート１１は、延在方向である第一方向Ｌ１の両端部が設備機器５の第一方向側面５ｂよりも外側に位置している。これにより、後述するように、入力された振動エネルギーによってロッキング振動が発生し、土台プレート１１の第一方向Ｌ１の一方端部が回転軸となり、反対側の他方端部が作用点となって土台プレート１１が設備機器５ごと回動運動しようとしても、回転軸と作用点の距離が設備機器５の第一方向Ｌ１の幅以上に十分

離間する。したがって、土台プレート１１の第一方向Ｌ１の他方端部が床スラブＦから離反し難くなる。

【００２９】

（折曲ばね片）

折曲ばね片１５は、土台プレート１１の両端部から、設備機器５の底面５ａに向かって、上方に折り曲げられて形成されている。具体的に折曲ばね片１５は、第二方向Ｌ２から見て、上方に向けて凸の曲面状となるように湾曲形成された湾曲部１５ａと、設備機器５の底面５ａに上方付勢状態で接している平坦部１５ｂと、により形成されている。

湾曲部１５ａは、第二方向Ｌ２から見て、所定の曲率半径を有する略円弧形状をしており、弾性変形可能に形成されているとともに、平坦部１５ｂを上方に付勢している。

平坦部１５ｂは、設備機器５の底面５ａに沿うように平坦に形成されており、設備機器５の底面５ａに対して面接触している。平坦部１５ｂには、上下方向に貫通し、機器ボルト３５を挿通可能な挿通孔１５ｃが形成されている。挿通孔１５ｃの直径は、調整ボルト脚３の機器ボルト３５の直径よりも若干大きくなるように形成されている。設備機器５は、挿通孔１５ｃに機器ボルト３５が挿通された後、受座ナット３３が螺着されることで平坦部１５ｂに締結固定される。

【００３０】

（振動低減部材）

調整ボルト脚３の受座ナット３３と折曲ばね片１５との間には、振動低減部材６３が設けられており、折曲ばね片１５は、振動低減部材６３と設備機器５の底面５ａとに挟持されている。振動低減部材６３は、内径が例えば機器ボルト３５の直径よりも若干大きくなるように形成され、外径が例えば受座ナット３３の頭部の外径と略同一に形成された略円筒状の部材であり、機器ボルト３５のボルト軸Ｏと同軸に配置されている。振動低減部材６３の軸方向の厚さは、例えば受座ナット３３の三倍程度の厚さを有しており、上下方向に十分厚く形成されている。これにより、振動低減部材６３は、ロッキング振動により押し込み荷重および引き抜き荷重が発生した場合に、軸方向に十分に収縮可能となっている。

振動低減部材６３は、弾性と減衰とを合わせ持つ材料、例えば硬度３０～４０度で且つｔａｎδが０．５以上となるブチルゴム等の損失係数の大きな高減衰ゴムや、高減衰性スチレン系エラストマー等の材料によって形成された高減衰部材とされている。

受座ナット３３の頭部と折曲ばね片１５との間に振動低減部材６３を配置することで、地震発生等により振動が発生すると、折曲ばね片１５が弾性変形もしくは塑性変形することによりその振動の振動エネルギーを消費するのに加えて、振動低減部材６３がその振動の振動エネルギーを例えば減衰、吸収によって消費する。これにより、振動の総エネルギー量のうち設備機器５に作用する振動エネルギー量は、折曲ばね片１５の変形および振動低減部材６３により消費された分だけ低減される。

【００３１】

上述のように形成された架台１は、土台プレート１１の土台プレート貫通孔１２に固定ボルト６５を挿通した後、インサートナット５１に螺着することにより、設備機器５ごと床スラブＦに締結固定されている。

ここで、固定ボルト６５の座面６５ａと土台プレート１１の上面１１ａとの間に、振動低減ワッシャ６１を配置した状態で、架台１を締結固定してもよい。振動低減ワッシャ６１は、外径が例えば固定ボルト６５の座面６５ａと略同一に形成された略円盤状の部材であり、固定ボルト６５のボルト軸Ｏと同軸に配置されている。

振動低減ワッシャ６１は、振動低減部材６３と同様に、弾性と減衰とを合わせ持つ材料、例えば硬度６０～７０度で且つｔａｎδが０．５以上となるブチルゴム等の高減衰ゴムや高減衰性スチレン系エラストマー等の材料によって形成された高減衰部材とされている。固定ボルト６５の座面６５ａと土台プレート１１の上面１１ａとの間に振動低減ワッシャ６１を設けることで、振動低減部材６３と同様に振動低減ワッシャ６１が振動エネルギーを例えば減衰、吸収によって消費するので、設備機器５に作用する振動エネルギー量を

低減できる。

【００３２】

（ロッキング振動時の架台および振動低減部材の作用）

続いて、地震発生等によりロッキング振動が発生したときの架台１および振動低減部材６３の作用について、図面を用いて説明をする。

図３は、ロッキング振動時の架台１の説明図である。なお、図３では、架台１にロッキング振動が発生し、土台プレート１１の第一方向Ｌ１における一方端部（図３における右側端部）が回転軸となり、反対側の土台プレート１１の他方端部（図３における左側端部）が作用点となって、土台プレート１１が設備機器５ごと回動運動している状態を図示している。

【００３３】

図３に示すように、地震発生等により振動が発生すると、折曲ばね片１５のうち、主に湾曲部１５ａが弾性変形する。特に、ロッキング振動が発生した場合には、土台プレート１１の一方端部側（図３における右側）に設けられた折曲ばね片１５に押し込み荷重が発生する。これにより、一方端部側の折曲ばね片１５は、圧縮されるように弾性変形して振動エネルギーを消費する。さらに大きな振動が発生した場合には、折曲ばね片１５のうち、主に湾曲部１５ａが塑性変形して振動エネルギーを消費する。これに加えて、一方端部側の振動低減部材６３は、調整ボルト脚３の受座ナット３３と折曲ばね片１５との間で圧縮されて振動エネルギーを消費する。

【００３４】

また、このとき、土台プレート１１の他方端部側（図３における左側）に設けられた折曲ばね片１５に引き抜き荷重が発生する。これにより、他方端部側の折曲ばね片１５は、伸長されるように弾性変形して振動エネルギーを消費する。さらに大きな振動が発生した場合には、折曲ばね片１５のうち、主に湾曲部１５ａが塑性変形して振動エネルギーを消費する。これに加えて、他方端部側の振動低減部材６３は、調整ボルト脚３の受座ナット３３と折曲ばね片１５との間で圧縮されて振動エネルギーを消費する。これにより、振動の総エネルギー量のうち設備機器５に作用する振動エネルギー量は、折曲ばね片１５の変形および振動低減部材６３により消費された分だけ低減でき、設備機器へのロッキング振動による振動負荷を特に効果的に低減させることができる。つまり、減震させることができる。

【００３５】

（第一実施形態の効果）

本実施形態によれば、折曲ばね片１５には、それぞれ調整ボルト脚３を挿通させる挿通孔１５ｃが形成されているので、挿通孔１５ｃに挿通された調整ボルト脚３の長さを調整したときに、設備機器５の底面５ａに上方付勢状態で接する折曲ばね片１５が弾性変形する。これにより、調整ボルト脚３の長さ調整が折曲ばね片１５により制限されないので、広いレンジで設備機器５の水平レベルを調整できる。

また、地震発生等により振動が発生すると、床スラブＦから架台１を介して設備機器５に振動が伝達しようとするが、架台１の折曲ばね片１５が変形することにより、その振動の振動エネルギーを消費する。これにより、振動の総エネルギー量のうち設備機器５に作用する振動エネルギー量は、折曲ばね片１５の変形により消費された分だけ低減できる。

このように、本発明の架台１は、広いレンジで設備機器５の水平レベルを調整できるとともに、入力された振動エネルギーを効率良く吸収して低減でき、設備機器５の転倒を防止して安定に床スラブＦに固定できる。

【００３６】

（第一実施形態の変形例）

図４は、第一実施形態の変形例に係る架台１の説明図である。

図５は、第一実施形態の変形例に係る架台１の斜視図である。

第一実施形態の架台１は、設備機器５の下方における第二方向Ｌ２の両側において、略平行に一対設けられていた（図１参照）。これに対して、第一実施形態の変形例に係る架

台１は、図４に示すように、設備機器５の下方において一個設けられている点で、第一実施形態の架台１とは異なっている。なお、第一実施形態と同様の構成の部分については、詳細な説明を省略する。

【００３７】

（架台）

図４に示すように、土台プレート１１（図５参照）は、地震等による振動が発生したときに設備機器５が転倒しやすい第一方向Ｌ１（すなわち短手方向）に沿って延在するとともに、第二方向Ｌ２に設けられた二本の調整ボルト脚３を接続するように、第二方向Ｌ２に幅広に形成されている。

図５に示すように、土台プレート１１には、４個の土台プレート貫通孔１２が形成されている。各土台プレート貫通孔１２は、調整ボルト脚３よりも第一方向Ｌ１における内側に形成されている。土台プレート貫通孔１２には、四本の固定ボルト６５が挿通されてインサートナット５１に螺着される。これにより、土台プレート１１は、床スラブＦに固定される。

土台プレート１１は、第一実施形態と同様に、延在方向である第一方向Ｌ１の両端部が設備機器５の第一方向側面５ｂよりも外側に位置している。これにより、ロッキング振動が発生し、土台プレート１１の第一方向Ｌ１の一方端部が回転軸となり、反対側の他方端部が作用点となって回動運動しようとしても、土台プレート１１の第一方向Ｌ１の他方端部が床スラブＦから離反し難くなる。

【００３８】

（折曲ばね片）

折曲ばね片１５は、第二方向Ｌ２から見て上方に向けて凸の曲面状となるように湾曲形成された湾曲部１５ａと、設備機器５の底面５ａ（図２参照）に上方付勢状態で接している平坦部１５ｂと、により形成されている。

平坦部１５ｂは、上面視で第二方向Ｌ２の両側に設けられた二本の調整ボルト脚３を接続するように第二方向Ｌ２に延在しており、機器ボルト３５を挿通可能な挿通孔１５ｃが第二方向Ｌ２の両側に形成されている。

図５に示す第一実施形態の変形例のように、第一方向Ｌ１に延在するとともに、第二方向Ｌ２に設けられた二本の調整ボルト脚３を接続するように形成された幅広の架台１であっても、第一実施形態と同様の効果を得ることができる。すなわち、広いレンジで設備機器５の水平レベルを調整できるとともに、入力された振動エネルギーを効率良く吸収して低減でき、設備機器５の転倒を防止して安定に床スラブＦに固定できる。

【００３９】

（第二実施形態）

図６は、第二実施形態の架台１の説明図である。なお、図６では、設備機器５を二点鎖線で図示している。第一実施形態の架台１は、折曲ばね片１５の挿通孔１５ｃに、調整ボルト脚３の機器ボルト３５が挿通されていた（図２参照）。これに対して、第二実施形態の架台１は、図６に示すように、調整ボルト脚３の機器ボルト３５に第二振動低減部材２６３が挿通されている点で、第一実施形態の架台１とは異なっている。なお、第一実施形態と同様の構成の部分については、詳細な説明を省略する。

【００４０】

（第二振動低減部材）

調整ボルト脚３の機器ボルト３５と、折曲ばね片１５の挿通孔１５ｃとの間には、略円筒状の第二振動低減部材２６３がボルト軸Ｏと同軸に配置されている。

第二振動低減部材２６３の内径は、機器ボルト３５の直径よりも大きく形成されている。これにより、第二振動低減部材２６３は、機器ボルト３５に挿通可能となっている。また、第二振動低減部材２６３の外径は、折曲ばね片１５の挿通孔１５ｃの直径よりも小さく形成されている。これにより、第二振動低減部材２６３は、折曲ばね片１５の挿通孔１５ｃ内に配置可能となっている。

第二振動低減部材２６３は、折曲ばね片１５の平坦部１５ｂの厚さよりも厚く形成され

ている。第二振動低減部材２６３は、機器ボルト３５に受座ナット３３が螺着されることにより、設備機器５の内部のナット３１と振動低減部材６３とに挟持されて保持される。

【００４１】

図７は、第二振動低減部材２６３の説明図であり、第二振動低減部材２６３の中心軸を含む側面断面図である。

図７に示すように、第二振動低減部材２６３は、径方向に所定の幅を有する内層２６３ａと、内層２６３ａを径方向外側から囲繞する外層２６３ｂとを有している。

内層２６３ａは、径方向に例えば５ｍｍ程度の幅を有する部材であり、弾性と減衰とを合わせ持つ材料、例えば硬度３０～４０度で且つｔａｎδが０．５以上となるブチルゴム等の高減衰ゴムや高減衰性スチレン系エラストマー等の材料によって形成されている。

外層２６３ｂは、径方向に例えば２ｍｍ程度の幅を有する部材であり、例えば硬度６０～７０度で且つ摩擦係数μ＝０．４程度の材料により形成されている。外層２６３ｂを形成する材料としては、例えばポリテトラフルオロエチレン（Ｐｏｌｙｔｅｔｒａｆｌｕｏｒｏｅｔｈｙｌｅｎｅ、ＰＴＦＥ)等のフッ素系樹脂材料が好適である。

【００４２】

（第二実施形態の効果）

第二実施形態によれば、第二振動低減部材２６３は、内層２６３ａよりも高硬度な外層２６３ｂを有しているので、水平方向の振動により設備機器５と床スラブＦとが水平方向に相対移動したとき、第二振動低減部材２６３の外層２６３ｂと折曲ばね片１５の挿通孔１５ｃの内周面とが摺接する。これにより、第二振動低減部材２６３と折曲ばね片１５との衝撃力を緩和しつつ、第二振動低減部材２６３の内層２６３ａによって振動エネルギーを例えば減衰、吸収によって消費するとともに、第二振動低減部材２６３の外層２６３ｂと折曲ばね片１５の挿通孔１５ｃの内周面との摩擦によって振動エネルギーを消費できる。したがって、ロッキング振動による押し込み方向および引き抜き方向に加えて、水平方向の振動に対しても、設備機器５への振動負荷を低減させることができる。

【００４３】

なお、本発明の技術範囲は、上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において、種々の変更を加えることが可能である。

【００４４】

例えば、第一実施形態、第一実施形態の変形例および第二実施形態を適宜組み合わせても構わない。したがって、例えば、第一実施形態の変形例に係る架台１に、第二実施形態の第二振動低減部材２６３を適用してもよい。

【００４５】

架台１の形状は、第一実施形態、第一実施形態の変形例および第二実施形態の形状に限定されない。例えば、土台プレート１１の第一方向Ｌ１の両端部が設備機器５の第一方向側面５ｂよりも外側に位置していたが、土台プレート１１の第一方向Ｌ１の両端部が設備機器５の第一方向側面５ｂよりも内側に位置していてもよい。ただし、ロッキング振動が発生したときに、回転軸と作用点との距離が設備機器５の第一方向Ｌ１の幅以上に十分離間し、設備機器５の転倒が抑制できる点で、第一実施形態、第一実施形態の変形例および第二実施形態に優位性がある。

【００４６】

第二実施形態の架台１では、調整ボルト脚３の機器ボルト３５と、折曲ばね片１５の挿通孔１５ｃとの間に第二振動低減部材２６３が配置されていたが、これに加えて固定ボルト６５と土台プレート１１の土台プレート貫通孔１２との間にも第二振動低減部材２６３が配置されていてもよい。

【００４７】

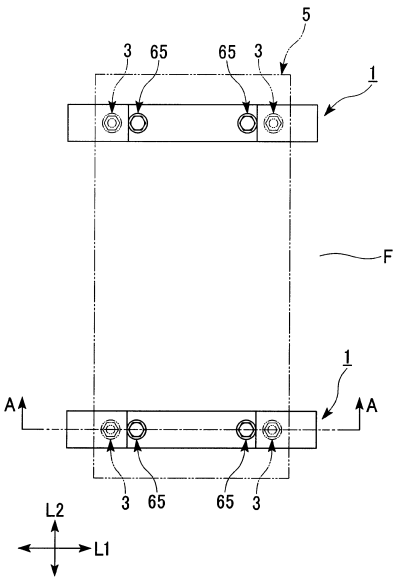
第一実施形態、第一実施形態の変形例および第二実施形態の調整ボルト脚３は、棒状の機器ボルト３５と、機器ボルト３５の下端に螺着された受座ナット３３とにより形成されていた。これに対して、調整ボルト脚３は、例えば受座となる平板状の部材と機器ボルト３５とが一体的に形成された、いわゆるアジャスターボルトであってもよい。

【符号の説明】

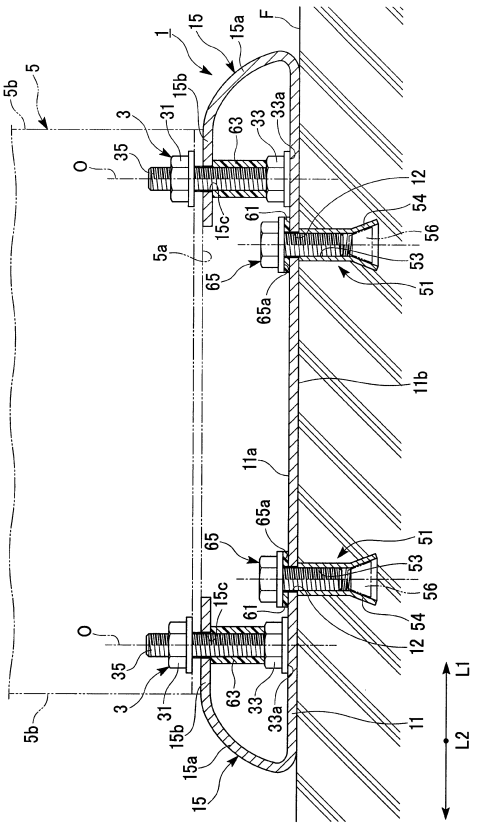
【００４８】

１・・・架台
３・・・調整ボルト脚
５・・・設備機器
５ａ・・・底面
１１・・・土台プレート
１５・・・折曲ばね片
１５ｃ・・・折曲ばね片の挿通孔
３３・・・受座ナット（受座部）
６３・・・振動低減部材
２６３・・・第二振動低減部材
２６３ａ・・・内層
２６３ｂ・・・外層
Ｆ・・・床スラブ（床面）
Ｏ・・・ボルト軸

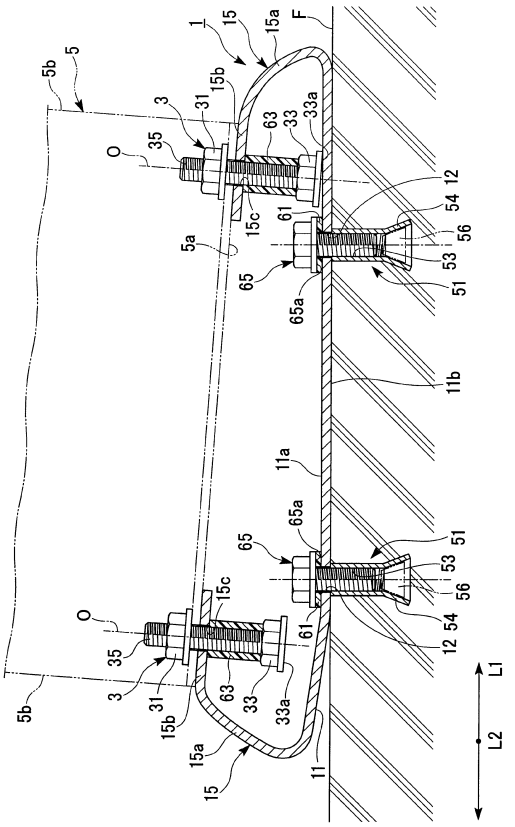
【図１】



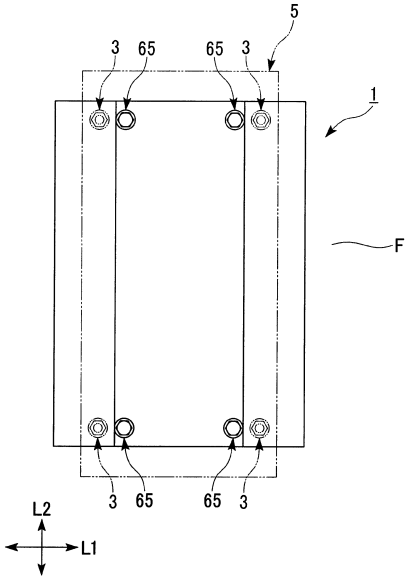
【図２】



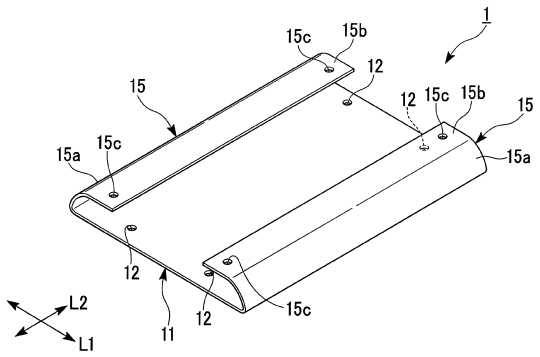
【図３】


1
15
15a
F
5b
5
15b
3
31
63
33
33a
O
35
12
54
56
15c
61
5a
65
53
51
65a
11b
11a
L1
L2

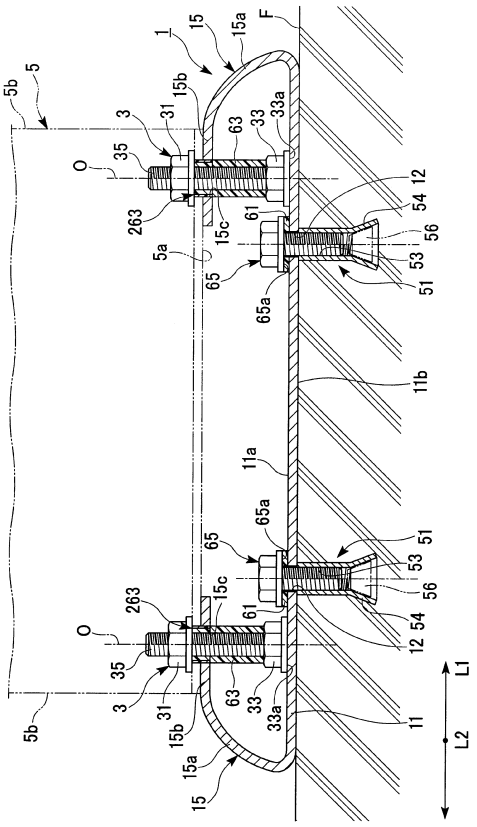
【図４】


5
3
65
1
F
L2
L1

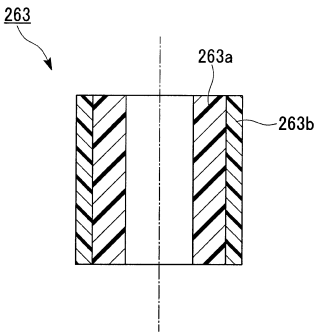
【図５】


1
15c
15b
12
15
15a
L2
L1
11

【図６】


1
15
15a
F
5b
5
15b
3
31
63
33
33a
O
35
263
12
54
56
15c
61
5a
65
53
51
65a
11b
11a
L1
L2
11

【図７】



フロントページの続き

(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

審査官　岩田　健一

(56)参考文献　実開昭５９－１７２８５１（ＪＰ，Ｕ）
特開平０６－１８７５５４（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－０９６３４０（ＪＰ，Ａ）
実開昭５９－１４０４１８（ＪＰ，Ｕ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｆ１６Ｆ　１５／０４
Ｇ０７Ｆ　９／１０